

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická

Nakládání s průmyslovými obaly v konceptu cirkulární ekonomiky
Diplomová práce

Univerzita Pardubice
Fakulta chemicko-technologická
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Kateřina Hromadníková**
Osobní číslo: **C20514**
Studijní program: **N0413A050010 Ekonomika a management podniků chemického průmyslu**
Téma práce: **Nakládání s průmyslovými obaly v konceptu cirkulární ekonomiky**
Zadávací katedra: **Katedra ekonomiky a managementu chemického a potravinářského průmyslu**

Zásady pro vypracování

1. Funkce a druhy obalů, udržitelné obaly (literární rešerše).
2. Nakládání s průmyslovými obaly v cirkulární ekonomice (literární rešerše).
3. Primární výzkum ve vybraném chemickém podniku s cílem identifikovat současné příležitosti a bariéry nakládání s průmyslovými obaly podle konceptu cirkulární ekonomiky.
4. Zhodnocení výsledků výzkumu a závěry.

Rozsah pracovní zprávy: **50**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. GARCÍA-ARCA, Jesús, A. Trinidad GONZÁLEZ-PORTELA GARRIDO a Carlos PRADO-PRADO. „Sustainable Packaging Logistics“. The link between sustainability and competitiveness in supply chains. Sustainability 9 (7), 2017, 1098.
2. GROS, Ivan, Ivan BARANČÍK a Zdeněk ČUJAN. Velká kniha logistiky. 1. vyd. Praha: VŠCHT Praha, 2016, 512 s. ISBN 978-80-7080-952-5.
3. HELLSTRÖM, Daniel a Annika OLSSON. Managing packaging design for sustainable development: A Compass for Strategic Directions. 1. vyd. Department of Design Sciences, Lund University, Sweden: John Wiley, 2016, 240 s. ISBN 978-1-119-15093-0.
4. MEHERISHI, Lavanya, Sushmita A. NARAYANA a K. S. RANJANI. Sustainable packaging for supply chain management in the circular economy: A review. Journal of Cleaner Production 237, 2019, 117582.
5. PÅLSSON, Henrik. Packaging Logistics: Understanding and managing the economic and environmental impacts of packaging in supply chains. 1. vyd. Lund University: Kogan Page, 2018, 248 s. ISBN 978-0749481704.
6. Zákon č. 477/2001 Sb., Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech).

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Michal Paták, Ph.D.**
Katedra ekonomiky a managementu chemického
a potravinářského průmyslu

Datum zadání diplomové práce: **28. února 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **6. května 2022**

L.S.

prof. Ing. Petr Kalenda, CSc.
děkan

Ing. Jan Vávra, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 22. února 2022

Prohlašuji:

Práci s názvem Nakládání s průmyslovými obaly v konceptu cirkulární ekonomiky jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše. Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 3.5.2022

Bc. Kateřina Hromadníková

Poděkování:

Mé poděkování patří vedoucímu této diplomové práce panu Ing. Michalu Patákovi Ph.D. za odborné vedení, trpělivost, vstřícnost při konzultacích a řadu cenných rad, které mi pomohly při tvorbě diplomové práce.

ANOTACE

Práce se zabývá způsoby, jak zmírnit nežádoucí environmentálních dopady plynoucí z použití průmyslových obalů. Řeší zejména příležitosti a bariéry zavedení konceptu cirkulární ekonomiky do obalového hospodářství podniků. Příležitosti práce hledá především v navrhování obalů z jiných materiálů, redukci množství používaných obalů, opětovném používání obalů a recyklaci obalových materiálů.

KLÍČOVÁ SLOVA

Průmyslové obaly, cirkulární ekonomika, reverzní logistika, udržitelnost, redesign, redukce, znovupoužití, recyklace,

TITLE

Dealing with industrial packaging in the circular economy concept

ANNOTATION

This work deals with the issue of how to reduce the unfriendly environmental impact of industrial packaging. It deals with the possibilities and barriers of the implementation circular economy to the area of industrial packaging. The work researchs mainly for the possibilities in designing packaging from different materials, the reduction of packaging use, the reusing of packaging and recycling of packaging materials.

KEYWORDS

Industrial packaging, circular economy, reverse logistics, sustainability, redesign, reduction, reusing, recyclation

OBSAH

SEZNAM ILUSTRACÍ	8
SEZNAM TABULEK.....	9
SEZNAM ZKRATEK	10
ÚVOD.....	11
1 FUNKCE A DRUHY OBALŮ.....	13
2 OBALY V KONCEPTU UDRŽITELNÉHO ROZVOJE.....	22
2.1 Přechod od lineární ekonomiky k cirkulární ekonomice	23
2.2 Zpětná logistika.....	24
3 NAKLÁDÁNÍ S PRŮMYSLOVÝMI OBALY V CIRKULÁRNÍ EKONOMICE ..	28
3.1 Navrhování obalů z jiných materiálů.....	28
3.2 Redukování materiálu	30
3.3 Opětovné použití.....	31
3.4 Recyklace.....	33
4 VÝZKUM NAKLÁDÁNÍ S PRŮMYSLOVÝMI OBALY VE VYBRANÉM PODNIKU CHEMICKÉHO PRŮMYSLU	35
4.1 Cíle a použité metody výzkumu	35
4.2 Výsledky výzkumu a jejich diskuse.....	37
4.2.1 Identifikace obalových materiálů a obalů používaných v podniku	37
4.2.2 Analýza toků obalů, obalových materiálů a odpadů z obalů v podniku	41
4.2.3 Možnosti a bariéry zavádění principů cirkulární ekonomiky do obalového hospodářství	44
4.2.4 Zobecnění zjištěných poznatků a formulace doporučení pro podnik	54
5 ZÁVĚR	58
6 POUŽITÁ LITERATURA.....	60
7 PŘÍLOHY	69

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1: Hierarchický systém balení (Balte levněji, o obalech bez obalu)	15
Obrázek 2: Kartonové krabice (OBI, Kartonová krabice)	16
Obrázek 3: Dřevěná paleta (Obalto.cz, Paleta dřevěná)	17
Obrázek 4: Plastová manipulační plošina (Perakuma, plastová paleta)	17
Obrázek 5: Plastový paletový kontejner (Český průmysl, Obaly).....	18
Obrázek 6: Velký kontejner (Smart box, paletové boxy a palety).....	18
Obrázek 7: Plechový sud (Ambra, 2022).....	19
Obrázek 8: Strečová fólie (Obalové materiály, 2022)	19
Obrázek 9: Vázací pásy (Feifer, 2022)	20
Obrázek 10: Pěnový profil (Senzapack, 2022)	20
Obrázek 11: Big bag (Kaiserkraft.cz)	21
Obrázek 12: Lineární ekonomika (Cséfalvayová a kol., 2017, s. 2).....	24
Obrázek 13: Cirkulární ekonomika v obalovém hospodářství (Cirkulární dotace).....	25
Obrázek 14: Kovové klece (foto podnik)	39
Obrázek 15: ASP palety (foto podnik)	40
Obrázek 16: Schéma toků obalů v dodavatelském řetězci	43
Obrázek 17: FSC certifikace (HRG tiskárna).....	45
Obrázek 18: Srovnání starého a nového způsobu balení (foto podnik).....	46
Obrázek 19: Srovnání zaplnění kamionu.....	47
Obrázek 20: RAJ vagon (www.loco.cz, www.odlitymodely.cz).....	49
Obrázek 21: Recyklační linka (foto podnik).....	52

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Srovnání nákladů jednotlivých druhů obalů (Škerlič a Muha, 2020, s. 13)	32
Tabulka 2: Rozdělení podnikových obalů podle vybraných kritérií.....	38
Tabulka 3: Rozdělení dalšího obalového materiálu podle použitého materiálu.....	41
Tabulka 4: Rozměry palet a množství výrobků na 1 paletě.....	46
Tabulka 5: Porovnání efektivnosti jednotlivých způsobů balení.....	47
Tabulka 6: Příležitosti a bariéry navrhování obalů z jiných materiálů	54
Tabulka 7: Příležitosti a bariéry redukce obalových materiálů	55
Tabulka 8: Příležitosti a bariéry používání opětovně použitelných obalů.....	56
Tabulka 9: Příležitosti a bariéry recyklace	57

SEZNAM ZKRATEK

LDPE – nízkohustotní polyethylen

PE – polyethylen

PET – polyethylen tereftalát

PP – polypropylen

ÚVOD

V dnešním světě roste zájem společnosti o změnu klimatu a budoucí život na planetě. S tím souvisí také rostoucí zájem o koncept udržitelnosti. (González–Boubeta a kol., 2018, s. 1)

O koncept udržitelnosti se v poslední době zajímají výzkumníci, průmysloví odborníci, ale i široká veřejnost. Je to proto, že umožňuje ovlivňovat klimatické změny, plýtvání, rychlé vyčerpávání neobnovitelných zdrojů a sociální blahobyt. Cílem konceptu udržitelnosti je dlouhodobě udržovat kvalitu života na zemi s respektováním 3 pilířů, a to sociálního, ekonomického a environmentálního. (Raju a kol., 2016, s. 1–2)

Kontext udržitelnosti rovněž ovlivňuje chování podnikatelských subjektů i celých dodavatelských řetězců v řadě jejich aktivit. Příkladem takové aktivity může být návrh obalů, obalování produktů nabízených k prodeji, zpětný výkup produktů, či recyklace. (Branská a kol., 2020, s.1)

Obalové materiály jsou pro životní prostředí skutečný problém. V několika zemích představují odpady z obalových materiálů 15-20 % celkového odpadu. Samotné plastové obaly pak představují 50 % celkového množství plastových odpadů. (Meherishi a kol., 2019, s. 1)

Velký problém pro životní prostředí představuje rovněž skládkování obalů přeměněných v odpad. Ukládání odpadů v oceánech má za následky úmrtí milionu mořských ptáků a statisíce vodních savců ročně. Spalování odpadu a vypouštění toxických plynů do atmosféry je pak příčinou vzniku respiračních problémů u lidí. (Meherishi a kol., 2019, s. 2)

Z toho důvodu se snaží stále více podniků zaměřit na aktivity v dodavatelském řetězci týkající se nakládání s obaly. Toho lze dosáhnout především zavedením principů cirkulární ekonomiky do obalového hospodářství podniků.

Proto se diplomová práce zaměřuje na problém zasazení průmyslových obalů do konceptu cirkulární ekonomiky. Hlavním cílem diplomové práce je **identifikovat možnosti a bariéry nakládání s průmyslovými obaly podle principů cirkulární ekonomiky.**

K naplnění takto definovaného hlavního cíle byly specifikovány dílčí cíle diplomové práce, a to:

- definovat funkce a druhy průmyslových obalů,
- popsat způsoby nakládání s obaly v konceptu udržitelného rozvoje a cirkulární ekonomiky a

- identifikovat možnosti a bariéry zavádění principů cirkulární ekonomiky do obalového hospodářství podniků chemického průmyslu.

Naplnění prvních dvou dílčích cílů bude provedeno prostřednictvím cílené literární rešerše dostupné odborné literatury. Naplnění posledního dílčího cíle bude provedeno kvalitativním výzkumem ve vybraném podniku chemického průmyslu.

1 FUNKCE A DRUHY OBALŮ

Obaly jsou neodmyslitelnou součástí mnoha výrobků. „*Obalem se rozumí výrobek zhotovený z materiálu jakékoli povahy a je určený k pojmání, ochraně, manipulaci, dodávce, popřípadě prezentaci výrobku nebo výrobků určených spotřebiteli nebo jinému konečnému uživateli*“ (Zákon o obalech č. 477/3001, 2001).

Hlavní funkcí obalů je chránit produkt před vlivem okolního prostředí. Obaly však v poslední době plní i mnoho dalších funkcí, jako je vystavení produktu, zaujetí spotřebitele, propagace produktu a v neposlední řadě také přenos informací.

Gross a kol. (2016, s. 374) definují jako základní funkce obalů:

- ochrannou funkci,
- informační funkci a
- manipulační funkci, někdy nazývanou také logistickou funkcí.

Ochranná funkce obalu zahrnuje zabezpečení obsahu obalu před vnějšími vlivy a také naopak zabezpečení ochrany životního prostředí před negativními účinky obalovaného produktu. Vnějšími vlivy pak mohou být: mechanické poškození, poškození vlivem klimatu, chemické poškození a mikrobiologické poškození. (Hellström a Olsson, 2016, s. 4)

Obaly poskytují mechanickou ochranu proti mnoha odlišným statickým a dynamickým silám, jako vibracím, tlaku a nárazům. Obaly také chrání produkt proti teplotě a vlhkosti způsobené změnou klimatu. Z chemického a biologického hlediska chrání obaly produkt proti zkáze. Materiál pro výrobu obalu je proto volen tak, aby ochránil produkt právě před vnějšími podmínkami. (Hellström a Olsson, 2016, s. 4) Podle Touška (2016, s. 19) je ochranná funkce vztažena rovněž na ochranu životního prostředí a personálu, který s materiálem manipuluje.

Podle Fialy (2008, s. 37) slouží informační funkce obalů především k identifikaci a rozlišení jednotlivých druhů manipulačních jednotek v rámci logistického řetězce. Identifikace probíhá většinou pomocí EAN kódů nebo pomocí technologie RFID. Podle Hellström a Olsson (2016, s. 6) se však informační funkce obalů může zaměřovat i přímo na finálního zákazníka. Obaly totiž slouží rovněž jako médium pro komunikaci mezi majitelem značky a zákazníkem. Ten se díky obalu dozví důležité informace potřebné k používání kupovaného produktu. Jedná se o důležitou součást strategie marketingové komunikace, proto se obaly občas považují za „tichého prodávče“. (Hellström a Olsson, 2016, s. 6)

Obaly rovněž plní funkce spojené s logistikou obalovaného produktu (Saghir, 2004, s. 6, Tavares a kol., 2019, s. 2). Plnění logistických funkcí má podle Fialy (2008, s. 37) za následek efektivní snižování logistických nákladů a zlepšení image u zákazníků.

Fiala (2008, s. 37) označuje základní logistické funkce obalů:

- manipulační,
- skladovací a
- dopravní.

Manipulační funkce je od obalu vyžadována z důvodu ulehčení manipulace s výrobkem, která probíhá ve všech fázích logistického řetězce. Z toho důvodu jsou obaly často opatřeny uchopovacími otvory nebo držadly, která jsou formována tak, aby byla manipulace účelná, rychlá a bezpečná. (Fiala, 2008, s. 37) Obaly rovněž musí vyhovovat svým rozměrem, tvarem, hmotností a pevností používaným manipulačním prostředkům (Kocourková, 2013, s. 12–13).

S manipulační funkcí souvisí funkce skladovací. Díky ní lze skladovat a stohovat plné nebo prázdné obalové jednotky. Pro docílení efektivního skladování musí obaly splňovat vlastnosti vyhovující skladovacímu zařízení. Mezi tyto vlastnosti se zařazují například tvar a rozměr obalu. (Fiala, 2008, s. 37)

Dopravní funkce obalů napomáhá bezproblémové dopravě. Produkty jsou dopravovány ve stejných obalech jako jsou skladovány, nebo v obalech normovaných pro maximální využití kapacity dopravního prostředku. Tvar a rozměry obalu by tak měly být v souladu s ložnou plochou dopravního prostředku. (Fiala, 2008, s. 37)

Protože funkcí, které by měly obaly plnit, je mnoho a jediný obal by je nemohl plnit všechny, existuje několik druhů obalů. Směrnice Evropského parlamentu 94/62/ES (1994), jejíž změna byla provedena naposled v roce 2018 Směrnicí Evropského parlamentu a rady EU 2018/852 (2018), dělí obaly do tří skupin na obaly: prodejní neboli primární, skupinové neboli sekundární a přepravní neboli terciární.

Prodejním obalem je obal, který „*tvorí prodejní jednotku pro spotřebitele nebo jiného konečného uživatele*“ (Zákon o obalech č. 477/3001, 2001).

Skupinový obal Zákon o obalech definuje jako „*skupinu určitého počtu prodejních jednotek v místě nákupu, ať už je tato skupina prodávána spotřebiteli nebo jinému koncovému uživateli, anebo slouží pouze jako pomůcka pro umístění do regálů v místě prodeje a může být z výrobku odstraněn, aniž se tím ovlivní jeho vlastnosti*“ (Zákon o obalech č. 477/3001, 2001).

Přepravní obal má pak za úkol podle zákona o obalech „*usnadnit manipulaci s určitým množstvím prodejních jednotek nebo skupinových obalů a usnadnit jejich přepravu tak, aby se při manipulaci a přepravě zabránilo jejich fyzickému poškození*“ (Zákon o obalech č. 477/3001, 2001).

Kombinací všech tří druhů obalů vzniká manipulační jednotka zobrazená na obrázku č. 1. Tu definuje Gross a kol. (2016, s. 374) jako obaly, s nimiž je možno manipulovat v distribučním systému, případně ve výrobě. Manipulační jednotky vznikají postupným sdružováním prodejních obalů a lze je rozdělit na manipulační jednotky 1. až 4 řádu podle počtu seskupovaných jednotek. (Gross a kol., 2016, s. 376)



Obrázek 1: Hierarchický systém balení (Balte levněji, o obalech bez obalu)

Zákon o obalech (477/3001, 2001) definuje obaly, které se nacházejí na průmyslovém trhu průmyslovými obaly. Jedná se o obaly, které jsou určeny „*výhradně k balení výrobku určeného výhradně pro jiného konečného uživatele*“. Jiným konečným uživatelem pak může být podnikající fyzická nebo právnická osoba, která nakupuje obaly nebo balené výrobky pro podnikatelskou činnost a neuvádí je do oběhu. Jedná se tedy výhradně o podnikající osoby, u kterých tyto obaly skončí. (Samosebou.cz, 2019) Podle organizace EKO-KOM (2005) je průmyslovým obalem obal, který dopravuje do podniku jiného koncového uživatele svůj produkt, který však následně slouží jako surovina pro další zpracování dalšího subjektu.

S ohledem na cíl práce se bude v dalším textu práce zabývat pouze průmyslovými obaly. Gross a kol. (2016, s. 377–388) jako průmyslové obaly označuje:

- krabice, bedny, přepravky,
- palety,
- manipulační plošiny,
- paletové kontejnery a

- velké kontejnery.

Samosebou.cz (2019) rozšiřuje předchozí výčet o:

- plechové sudy,
- strečové fólie,
- vázací pásy a
- ochranné pěnové profily, či přesně tvarované výplně.

Krabice mohou být vyrobeny buď z kartonu, nebo pro dosažení vyšší nosnosti a odolnosti z lepenky. Velmi rozšířené jsou rovněž papírové přepravky na ovoce a zeleninu. Příklad kartonové krabice je uveden na obrázku č. 2. Krabice mohou být vyrobeny také z plastu. Plastové přepravky a kontejnery pak patří k nejvíce používaným manipulačním jednotkám ve výrobě, skladech i prodejnách. (Gross a kol, 2016, s. 377-379)



Obrázek 2: Kartonové krabice (OBI, Kartonová krabice)

Klasické palety představují základny pro sdružování obalů do velkých jednotek a jejich velikosti jsou často standardizované. (Gross a kol., 2016, s. 380-384) Výhoda standardizace rozměrů spočívá v tom, že je možno skladovat je s produktem, pokud to jeho povaha dovolí, nebo bez produktu, na sobě a tím ušetřit skladovací prostor. Příklad dřevěné palety je uveden na obrázku číslo 3.



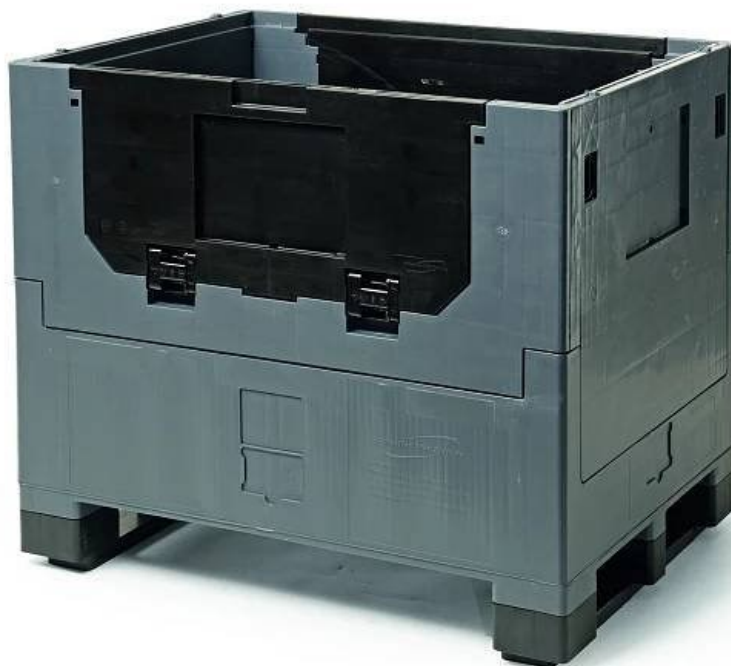
Obrázek 3: Dřevěná paleta (Obalto.cz, Paleta dřevěná)

Manipulační plošiny jsou vyráběny ze dřeva, plastů, kartonu či vlnité lepenky a mají z pravidla půdorysový rozměr jako palety. Jsou určeny ke skladování výrobků o nízké hmotnosti a vyžadují speciální úpravu vidlic schopných uchopit plošinu ze země. Příklad plastové manipulační plošiny je uveden na obrázku č. 4. (Gross a kol., 2016, 384)



Obrázek 4: Plastová manipulační plošina (Perakuma, plastová paleta)

Paletové kontejnery představují různé provedení kontejnerů s půdorysovou plochou většinou shodnou s paletami. Jejich úložný prostor je pevně spojen se základnou a je vyráběn ve formě kovových skříní a plastových ohrad. V některých případech jsou opatřeny i víkem. Paletové kontejnery jsou vhodné k manipulaci baleného i nebaleného kusového zboží a poskytují výbornou ochranu přepravovaných položek. Příklad plastového paletového kontejneru je uveden na obrázku č. 5. (Gross a kol., 2016, s. 384–385)



Obrázek 5: Plastový paletový kontejner (Český průmysl, Obaly)

Velké kontejnery jsou ocelové skříně ve tvaru hranolu, opět normalizovaných rozměrů. Jsou používány především z důvodu zvýšení efektivity dopravy a jsou jednou ze základních manipulačních jednotek používaných v kombinované dopravě. Kromě skříniových kontejnerů jsou používány rovněž kontejnery otevřené, které jsou opatřeny krycí plachtou. (Gross a kol., 2016, s. 385–386) Na obrázku č. 6 je zobrazen příklad velkého kontejneru.



Obrázek 6: Velký kontejner (Smart box, paletové boxy a palety)

Plechové sudy jsou vhodné především pro přepravu a skladování středně velkých až menších množství kapalných látek v chemickém, petrochemickém, farmaceutickém, potravinářském

průmyslu či zemědělství. Sudy a barely z plechu jsou rovněž vhodné pro přepravu nebezpečných látek dle předpisu ADR. (Ambra, 2022) Plechový sud je uveden na obrázku č. 7.



Obrázek 7: Plechový sud (Ambra, 2022)

Strečové fólie představují moderní univerzální obalový materiál, který umožňuje rychle a kvalitně zabalit různé druhy zboží. Strečová fólie se používá pro balení výrobků většinou v kombinaci s paletami. (Obalové materiály, 2022) Příklad strečové fólie je zobrazen na obrázku č. 8.



Obrázek 8: Strečová fólie (Obalové materiály, 2022)

Vázací pásky představují jeden z nejčastěji používaných balících materiálů. Používají se k zajištění zboží například na paletách, pro snadnou manipulaci či bezpečný transport. Vázací pásky mohou být vyrobeny z různých materiálů, například ocelové, polypropylenové (dále jen PP), polyesterové, papírové či textilní. (Feifer, 2022) Vázací pásky jsou zobrazeny na obrázku č. 9.



Ocelové pásy



Polypropylenové pásy (PP)



Polyesterové pásy (PET)

Obrázek 9: Vázací pásy (Feifer, 2022)

Ochranné pěnové profily chrání zboží při přepravě, manipulaci a skladování. Jsou vyráběny z recyklované polyethylenové (dále jen PE) pěny a používají se k ochraně hran citlivého zboží. Často jsou používány pro jejich velmi dobré tlumící vlastnosti a odolnosti proti vlhku a teplu. (Senzapack, 2022) Na obrázku č. 10 je zobrazen příklad ochranných pěnových profilů.



Obrázek 10: Pěnový profil (Senzapack, 2022)

Jako průmyslový obal lze rovněž označit **big bagy**. Big bagy jsou velkoobjemové vaky vyrobené nejčastěji z textilu s plastovou vložkou či z recyklovatelné PP tkaniny. Výhodou těchto velkoobjemových vaků je snadná manipulace při přepravě, vysoká nosnost a možnost opakovaného použití. Big bag je zobrazen na obrázku č. 11. (eshop-zemedelske-potreby.cz)



Obrázek 11: Big bag (Kaiserkraft.cz)

2 OBALY V KONCEPTU UDRŽITELNÉHO ROZVOJE

Obalové materiály se od konce 19. století značně změnily. Historikové se shodují, že od roku 1880 se datuje začátek moderního balení. V těchto letech se začínalo mluvit o pojmech jako je masový marketing či masová výroba, což souvisí s otevíráním prvních supermarketů a vzniku nových požadavků na obaly. (Escursell a kol., 2021, s.5)

V letech 1880-1900 byly nejvíce používanými obaly kartonové krabice, konzervy a sklo. Se začátkem druhé světové války začaly být obaly vyráběny z oceli, papíru, dřeva a látky. Vyráběly se obaly v podobě krabic, kontejnerů, tašek a plechovek. V této době lidé rovněž preferovali připlatit si za znovupoužitelný obal jako byly skleněné lahve. (Escursell a kol., 2021, s.5)

Po druhé světové válce byla důležitá dostatečná kvalita jídla. To mělo za následek zvýšení kvality obalových materiálů, které měly za úkol zajišťovat bezpečnost potravin. Z toho důvodu bylo vyvinuto mnoho materiálů, včetně plastu (Savarová, 2014, s. 14). Ten se však stále nepoužíval v takové míře, jako tomu bylo později. Hlavním důvodem nepoužívání plastu jako obalového materiálu byla jeho vysoká hořlavost a nízká životnost materiálu. (Risch, 2009, s. 2)

50. léta 20. století pak představovala rozmach v marketingové komunikaci výrobku prostřednictvím jeho obalu. Rostoucí význam obalu lze demonstrovat výrokem Jamese Pilditcha z roku 1957, podle kterého je obal „tichým prodávčem“. Do 60. let 20. století pak druh používaných obalových materiálů zůstal prakticky nezměněn, protože se marketéři zaměřovali především na tvar, barvu a velikost obalů. Stále se zvětšující množství používaných obalových materiálů mělo za následek první problémy spojené s nadměrnou tvorbou odpadů z obalových materiálů a se zkracováním životního cyklu obalových materiálů (Escursell a kol., 2021, s.5, 7)

V 60. a 70. letech 20. století přišlo masové rozšíření plastových obalů zejména pro jejich ohebnost, flexibilitu, stálost, zdravotní nezávadnost a nízkou cenu. Nejpoužívanějšími plastovými materiály pak byly PE a polyethylen tereftalát (dále jen PET), které se používaly pro výrobu plastových lahví a tašek. (Risch, 2009, s. 2)

Významným rokem pro obalový průmysl byl rok 1980, kdy se začal zmiňovat koncept udržitelnosti. (Escursell a kol., 2021, s.7) Koncept udržitelnosti nebere v potaz pouze ekonomický růst, ale také společenské hodnoty a přírodní bohatství. Koncept udržitelnosti tedy stojí na třech pilířích, kterými jsou: ekonomický rozvoj, sociální rozvoj a ochrana životního prostředí. (www.mzp.cz)

Koncept udržitelnosti by měl mít za úkol „zachovat kvalitu života a zajistit potřeby současných generací, aniž by bylo ohroženo naplnění potřeb budoucích generací a jiných lidí“. (www.mzp.cz) Konceptem udržitelnosti je vhodné se řídit ve všech oblastech podnikání, tedy i ve vývoji a produkci obalů. (Národní strategie udržitelného rozvoje a udržitelný rozvoj, 2002, s. 14)

Za účelem snižování negativních dopadů obalových materiálů na udržitelnost vydala v roce 1997 Evropská Unie novou Směrnicí o obalech a obalových odpadech (94/62/ES) pro balení 21. století. (Lindström a Österberg, 2020, s. 4) Od ledna 2002 pak začal v České republice platit Zákon o obalech (č. 477/2001 Sb.). Ten stanovil všem, kdo uvádí obaly na trh a do oběhu řadu povinností. (EnviWeb, 2004) Jsou to například povinnosti:

- zajistit co nejmenší hmotnost obalového materiálu,
- označit obal značkou materiálu, ze kterého je vyroben,
- v případě uvádění na trh vratného či opakovaně použitelného obalu učinit organizační, technická nebo finanční opatření umožňující využití potenciálu tohoto obalu,
- zajistit zpětný odběr obalu, pokud osoba neprokáže, že se z obalů nestaly odpady na území České republiky. (Zákon o obalech č. 477/2001, 2001)

Na Zákon o obalech navazuje Zákon o odpadech (č. 541/2020). Ten stanovuje „hierarchii odpadového hospodářství, podle níž je prioritou předcházení vzniku odpadu, a nelze-li vzniku odpadu předejít, postupuje se v následujícím pořadí:

- *příprava k opětovnému použití,*
- *recyklace,*
- *jiné využití, včetně energetického využití a*
- *odstranění.“* (Zákon o odpadech, č. 541/2020, 2020)

Povinnosti jako zajištění potenciálu opakovaně použitelného obalu a zajištění zpětného odběru obalů pro možnost recyklace či jiného využití odpadu z obalů jsou kromě zaměření společnosti na udržitelnost důvodem zavádění cirkulární ekonomiky do dodavatelských řetězců.

2.1 Přejchod od lineární ekonomiky k cirkulární ekonomice

V současné době funguje ekonomika převážně podle vzorce „vyrobit, prodat, spotřebovat a vyhodit“ (Meherishi a kol., 2019, s.19). Taková ekonomika se nazývá jako lineární. Lineární ekonomika představuje tradiční model ekonomiky, který je však trvale neudržitelný, protože spotřebovává neobnovitelné zdroje, energie a materiály a produkuje dále nezpracované

materiály, ze kterých se stávají odpady. (Meherishi a kol., 2019, s.19) Na obrázku č. 12 je zobrazeno schéma lineárního modelu ekonomiky.



Obrázek 12:Lineární ekonomika (Cséfalvayová a kol., 2017, s. 2)

Způsobem, jak docílit vyšší udržitelnosti v oblasti lineární ekonomiky, je aplikovat zelenou logistiku. Její podstatou je zavedení širšího konceptu ekologického myšlení, který se zaměřuje na redukci přírodního znečištění a spotřebu zdrojů v rámci tradičního modelu ekonomiky (Beškovnik a Jakomin, 2010, s.1).

Ještě větší redukce znečištění životního prostředí a nižšího plýtvání zdroji lze pak docílit především přechodem od tradiční ekonomiky k cirkulární ekonomice, jejíž model je zobrazen na obrázku č. 13. Cirkulární ekonomika se již od počátku života produktu zabývá jeho budoucností a spočívá především v návrhu ekologicky šetrných dodavatelských řetězců, návrhu ekologických produktů a znovupoužití již použitých produktů. (Meherishi a kol., 2019, s. 19)

Podle Bedecs (2020, s.14) se v prostředí obalového hospodářství model cirkulární ekonomiky aplikuje návrhem znovupoužitelných obalů a uzavřením materiálových toků zavedením zpětných toků obalů. Odpad a náklady na materiálové vstupy a energii se radikálně minimalizují zejména neustálým vrácením obalu do koloběhu jejich života. (Cséfalvayová a kol., 2017, s. 2)

2.2 Zpětná logistika

Nástroj pro vrácení obalů zpět na začátek životního cyklu se nazývá zpětná logistika (Bedecs, 2020, s. 19). Podle Moktadir a kol. (2017, s. 4) však zpětná logistika zahrnuje také aktivity jako opětovné používání, obnovování, recyklování nebo další nakládání s použitými obalovými materiály. Zavádět zpětnou logistiku tedy znamená snižovat environmentální zátěž průmyslových obalů při zvyšování efektivity systému (Moktadir a kol., 2017, s. 4).



Obrázek 13: Cirkulární ekonomika v obalovém hospodářství (Cirkulární dotace)

Zpětná logistika bývá zaváděna z důvodu prodloužení životního cyklu obalu a eliminace nepříznivého vlivu obalů na životní prostředí. K eliminaci dochází především díky recyklaci obalů. (Moktadir a kol., 2019, s. 5)

Pojem recyklace je odvozen z anglického slova recycling a znamená znovupoužití, nebo znovu uvedení do cyklu. Díky ní jsou v menší míře používány primární zdroje a místo nich se využívají již použité, recyklované materiály. (Atlman 1996)

Podle Filipa a kol. (2003, s. 35) se recyklací rozumí opětovné využívání výrobních, zpracovatelských a spotřebních odpadů, látek a energií jako zdrojů druhotných surovin v původní nebo pozměněné formě, a to bez ohledu na místo nebo čas vzniku odpadu a jeho použití.

Zhang a Zhao (2012, s. 3) souhlasí s předchozími, ale navíc uvádí, že recyklace znamená přetvoření již použitého obalového materiálu pomocí konkrétní technologie pro výrobu nového obalu či výrobku, ale rovněž spalování obalového materiálu za účelem výroby energie.

Podle Lira a kol. (2018) je hlavním důvodem zavádění zpětné logistiky kromě zaměření společnosti na dopad průmyslu na životní prostředí také environmentální legislativa, která po podnicích vyžaduje recyklaci a znovu používání obalů. To může následně přinášet i ekonomické efekty, kdy je recyklace obalů ekonomicky výhodnější než jejich likvidace (Lira a kol., 2018, s. 180), tudíž se za výhodu zpětné logistiky považuje i růst zisků podniku. (Škapa, 2005, s. 23)

Výhodou zavádění zpětné logistiky a správného řízení zpětných toků obalových materiálů je podle Janečka (2010, s. 8) také zvyšování loajality a spokojenosti zákazníků daného podniku.

Zavádění zpětné logistiky má však i spoustu bariér. Podle Škapy (2005, s. 24) mnoho firem, pro které by měla být zpětná logistika výrazným předmětem zájmu, stále nepovažuje tuto oblast za strategicky důležitou, protože zpětná logistika pro ně představuje nevýznamné procento úspory nákladů.

Moktadir a kol. (2019) identifikoval 5 nejvýznamnějších bariér zavádění reverzní logistiky do oblasti průmyslových obalů, těmi jsou:

- technologie a infrastruktura,
- know-how,
- organizační postupy, firemní politika,
- finanční omezení a
- provozní otázky. (Moktadir a kol., 2019, s. 13)

Pod bariérami technologií a infrastruktury si lze podle Moktadir a kol. (2019, s. 17) představit především kapacity podniku pro skladování a manipulování se znovupoužitelnými průmyslovými obaly. Problémem je rovněž zajištění dopravních prostředků a jejich kapacit pro dopravu již použitých průmyslových obalů zpět od zákazníka do podniku dodavatele produktu.

Bariéra v oblasti znalostí pak představuje problém v nedostatku znalostí a principů reverzní logistiky (Moktadir a kol., 2019, s. 18). Nedostatečné znalosti v oblasti řízení zpětných toků pak vedou ke zvyšování nákladů na zpětnou logistiku a tím ke snižování zisku (Janečka, 2010, s. 8).

Nedostatek povědomí vedení podniků o environmentálních regulacích nakládání s obaly, nedostatečná podpora vlády, nedostatek předpisů pro řízení recyklace a nedostatek existující legislativy v oblasti recyklace a znovu používání průmyslových obalů jsou také hlavními představiteli bariér v oblasti organizačních postupů a firemní politiky. (Moktadir a kol., 2019, s. 18) Problém vzniká v případech, kdy se podniky snaží splnit legislativní povinnosti pouze v nejmenší možné míře. To vede ke zbytečnému navýšení nákladů. Kdežto kdyby se podniky zaměřily na problém komplexně a prováděly změny i nad míru legislativních povinností, pravděpodobně by našly cestu, jak značně ušetřit náklady.

Hlavními finančními problémy při zavádění zpětné logistiky jsou podle Moktadira a kol. (2019, s. 18) především vysoké počáteční náklady na pořízení znovupoužitelných obalů a rovněž na realizaci zpětného toku použitých průmyslových obalů. Další bariérou v oblasti financí je nízká poptávka po recyklovaných obalech.

Nedostatečné porozumění zavádění a využívání zpětné logistiky a nerozvinuté dodavatelské řetězce v oblasti zpětné logistiky jsou pak hlavními příčiny vzniku bariéry týkající se provozních otázek zpětné logistiky. (Moktadir a kol., 2019, s. 19)

3 NAKLÁDÁNÍ S PRŮMYSLOVÝMI OBALY V CIRKULÁRNÍ EKONOMICE

Základním principem cirkulární ekonomiky je uzavření materiálových toků zavedením zpětných toků obalů. Jako žádoucí principy nakládání s průmyslovými obaly v dodavatelských řetězcích lze označit:

- navrhování obalů z jiných materiálů,
- redukování materiálu,
- opětovné použití obalu a
- recyklaci obalu. (Escursell a kol., 2020, s. 8-9)

3.1 Navrhování obalů z jiných materiálů

V současné době je nejvíce používaným materiálem v obalovém hospodářství plast. Podle Pongrácz (2007, s. 237-278) představují plasty 20 % hmotnosti všech obalových materiálů a jako obal se používají u poloviny veškerého zboží. Z tohoto důvodu je plast v současnosti nejvíce diskutovaným materiálem.

Negativní vnímání plastů způsobuje zejména spotřeba ropy a zemního plynu pro jeho výrobu (Selke, 1990, s. 258-302). Podle Callari (2018, s. 6) je však plast všestranný a efektivní materiál, jehož výhody však nemohou být plně využity, dokud není vyřešeno jeho ekologické zpracování po skončení životnosti. Dalším problémem plastových obalů je, že z důvodu stárnutí materiálu a vlivu znečišťujících látek z okolí nikdy nemohou recyklované plasty plně nahradit původní materiál (Pongrácz, 2007, s. 237–278).

Problém tvoří také obaly složené z několika různých materiálů (tzv. kompozity), jelikož kombinace mnoha obalových materiálů komplikuje proces recyklace. Proto se tyto materiály nazývají jako udržitelně nevhodné, pokud bude problém s jejich recyklací přetrvávat.

Nově volené materiály pro výrobu průmyslových obalů představují především materiály přírodní (Escursell a kol., 2020, s. 8-9) a jejich hlavními představiteli jsou dřevo, papír, textil, kov či biodegradibilní materiály.

Dřevo je vhodné pro náhradu nevhodných materiálů při výrobě přepravek, beden, palet, sudů a kádí. Jeho hlavní výhody jsou chemická odolnost, mechanická pevnost, snadná zpracovatelnost, ochrana proti vibracím a nárazům a výborné izolační vlastnosti. Dřevěné obaly mají ale i

své nevýhody. Těmi jsou nestálost v nevhodných klimatických podmínkách, snadnost vázání vody a sesychání. (Smejtková, 2018, s. 36)

Papír nahrazuje nevhodné materiály především při výrobě pytlů a lepenky. Z papíru mohou být vyrobeny rovněž vazací pásy a krabice. Výhodou papíru jako materiálu pro výrobu obalů je jejich snadná recyklace, nízká pořizovací cena, odolnost, ochrana proti nárazům a nízká hmotnost. Naopak velkou nevýhodou je nízká odolnost proti plošnému zatížení a nízká tepelná izolace. (Deshwal a kol., 2019, s.1, Fiala, 2008, s. 20-25)

Příkladem, kdy je obal z nevhodného materiálu nahrazen textilním, jsou pytly a big bagy. Důvodem nahrazování plastu právě textilem jsou vlastnosti tohoto materiálu, jako je pevnost, ohebnost, poddajnost, nízká hmotnost a prodyšnost. (Státní zdravotní ústav, 2004, s. 13)

Kovové průmyslové obaly nahrazují ty z nevhodných materiálů především při konstrukcích objemných klecí. Tohoto materiálu se oproti ostatním využívá především z důvodu jeho neprodyšnosti, tepelné stability, ochrany proti působení světla, vzduchu a vlhkosti. Na druhou stranu oproti ostatním obalovým materiálům je jejich výroba náročnější. (Zajoncová, 2014, s. 16)

V současné době jsou populární obaly vyráběné z biodegradabilních materiálů. Biodegradabilní materiál je materiál, který má schopnost se při příznivých podmínkách (teplota, tlak a enzymatické působení) rozložit na oxid uhličitý, vodu, metan a zbytkovou organickou biomasu.

Typickým představitelem biodegradabilních materiálů jsou bio plasty. Ty nahrazují současné plastové obaly kvůli jejich složení (z přírodních látek) a minimální spotřebě neobnovitelné energie. Jejich výhodou je rovněž to, že nepřímo snižují úniky skleníkových plynů a jsou kompostovatelné či rozložitelné v přírodě. Bariérou náhrady plastových obalů za obaly vyrobené z bio plastu je však vyšší cena tohoto materiálu (Dewulf a Van Langenhove, 2006, s. 281-282), což je důvodem nahrazení plastů v současné době pouze z 1 %. Biodegradabilní plasty lze použít na výrobu fólií, přepravek, pěnových profilů a tašek. (Shaik a kol., 2021, s. 514-515)

Výzkum Molina-Besch a Pålsson (2016, s. 49) diskutoval možnosti získávání environmentálně přívětivých materiálů používaných na obaly. Výzkum zjistil, že 3 z 9 firem mají za cíl minimalizovat environmentální dopad obalových materiálů pomocí zodpovědného získávání materiálů. Jeden z podniků používá zjednodušenou metodu LCA pro srovnání environmentálních dopadů produkce jednotlivých obalových materiálů. Ve výběru materiálů následně cílí na výběr materiálů s vysokým podílem obnovitelnosti. Další podnik doporučuje nákup obalů pouze od dodavatelů s certifikací ISO 14001. Poslední z podniků se zaměřuje na nákup kartonu certifikovaného organizací *Forest Stewardship Council*.

Tyhle podniky rovněž shrnuly bariéry získávání obalových materiálů s nižším dopadem na životní prostředí, kterými byly: vyšší pořizovací náklady, nízký objem výroby obalových materiálů s těmito požadavky a horší možnosti zpracování obalových materiálů s nižším dopadem na životní prostředí. (Molina-Besch a Pålsson, 2016, s. 49)

3.2 Redukování materiálu

Z důvodu udržitelnosti musí být zaváděna opatření přiměřeného množství obalů. Z toho důvodu se v současnosti společnosti snaží redukovat množství obalového materiálu ve 2 směrech, a to navrhovat tenké a lehké obaly nebo snižovat počet úrovní obalu v manipulačních jednotkách. Davis a Song (2006, s. 147-161) doporučuje snižovat množství především prodejních obalů v manipulačních jednotkách z důvodu častého poškození a smíšení různých materiálů, ze kterých jsou prodejní obaly tvořeny, což znemožňuje recyklaci.

Podle Hellström a Olsson (2016) však v některých případech může hrozit až přílišná redukce obalů, což vede k ohrožení funkcí obalů a produktovým ztrátám. To je následně horší stav než použít nepatrně více obalového materiálu. Nikdy by však společnosti neměly používat zbytečně velké množství obalového materiálu, které nepotřebují (Zhang a Zhao, 2012, s. 3).

Ke snížení množství používaného obalového materiálu se využívají analýzy, které mají za cíl optimalizovat náklady, vliv na životní prostředí a sociální aspekty udržitelnosti. Analýzy většinou vychází z odběratelem poptávaného množství a z otázky, zda zvětšit velikost balení, tím pádem použít méně obalového materiálu. Větší balení může rovněž pomoci optimalizovat dopravu a skladování uvnitř dodavatelského řetězce. (Gustavo a kol. 2018, s 23)

Výzkum Sluisveld a Worrell (2013, s. 133-137), který se zabýval eliminací vzniku odpadu plynoucího z obalů označil snižování množství použitého materiálu pro výrobu obalu jako nejčastěji aplikovanou metodu. Výzkum definuje redukci obalového materiálu jako specifický způsob, jak snížit materiální náročnost obalu při podmínce zachování funkčnosti obalu. Na druhou stranu však podle něj nemá redukce materiálu velký potenciál na snížení produkce obalového materiálu.

Beitzen-Heineke, Balta-Ozkan, Reefke (2016, s. 1) označuje jako redukci obalového materiálu rovněž fenomén bezobalového prodeje. Ten by se v průmyslu mohl vyskytovat v podobě přečerpávání tekutých či plyných produktů do vlastních nádob či dopravování produktů do podniku zákazníka přímo potrubím.

3.3 Opětovné použití

Opětovné použití znamená možnost znova použít již použitý obal, a to ihned nebo po jednoduchém ošetření (Zhang a Zhao, 2012, s. 3). Jako typické znovupoužitelné průmyslové obaly označuje Pålsson (2018, s. 19) palety, přepravky a basy.

Opětovné použití obalů se do dodavatelských systémů podniků zavádí z toho důvodu, že pro podniky přináší řadu výhod, a to:

- snižování negativních environmentálních dopadů,
- úspora nákladů,
- lepší ochrana produktu a vyšší bezpečnost zaměstnanců. (Mahmoudi a Parviziomran, 2020, s. 6)

Podle Mahmoudi a Parviziomran (2020, s. 6) se díky používání vratných obalů snižuje poptávka po primárních surovinách a rovněž množství vznikajícího odpadu z jednorázových obalů, což má za následek příznivý vliv na životní prostředí. Díky neustálému cirkulování obalů v koloběhu dodavatelského řetězce se uspoří náklady na výrobu a likvidaci jednorázových průmyslových obalů. Vratné obaly jsou rovněž zpravidla pevnější a kvalitnější, tudíž je nižší pravděpodobnost selhání obalu, například jeho protržením.

Pro průmyslové obaly je znovupoužití typické a má následující charakteristiky:

- vyšší investiční náklady,
- vyšší náklady na zpětný tok obalů,
- vysoké nároky na management procesů. (Pålsson, 2018, s. 87)

Vratné obaly mají vyšší investiční náklady na pořízení než jednorázové obaly především z důvodu větší robustnosti materiálů a z důvodu vyšších požadavků na ochranu obalovaného produktu. Na druhou stranu se tyto náklady díky jejich opětovnému použití rozprostřou mezi více obalovaných produktů. (Pålsson, 2018, s. 87)

Opětovné použití obalů rovněž vyžaduje vyšší náklady na logistické činnosti spojené s rostoucími nároky na manipulaci, skladování, čištění, opravu a přepravu obalů (Pålsson, 2018, s. 87). V chemickém průmyslu jsou velmi důležité náklady na čištění. V případě špatného vyčištění již použitého obalu by mohlo snadno dojít k reakci předchozí obalované látky se současně obalovanou látkou. Podle Pålsson (2018, s. 90) nesou vratné obaly kromě již zmíněného i riziko

vyšších nákladů ze špatného skladování při nepoužívání obalů s důsledkem krádeží a zničení obalů.

Z výzkumu Škerlič a Muha (2020, s. 7-13), který srovnával náklady na životní cyklus jednorázových a znovupoužitelných obalů vyplývá, že i přes veškeré vynaložené náklady jsou znovupoužitelné obaly pro podniky výhodnější variantou. Výzkum ukázal, že náklady na pořízení obalů pro roční spotřebu podniku (přepočítáno na jednotku potřebovaného obalu) a náklady na skladování obalů jsou nižší pro znovupoužitelné obaly. Naopak náklady na dopravu znovupoužitelných obalů jsou vyšší než náklady na dopravu jednorázových obalů. Konkrétní výše jednotlivých nákladů je uvedena v tabulce č. 1.

Tabulka 1: Srovnání nákladů jednotlivých druhů obalů (Škerlič a Muha, 2020, s. 13)

	Pořízení	Skladování	Doprava	Celkem
Jednorázové obaly	€ 0,1013	€ 0,1037	€ 0,1342	€ 0,3392
Znovupoužitelné obaly	€ 0,0033	€ 0,0628	€ 0,2116	€ 0,2777

Zavádět systém znovupoužitelných obalů je velmi důležité, protože z výzkumu (Sluisveld a Worrell, 2013, s. 137) vyplývá, že má opětovné používání poměrně velký potenciál na snížení produkce obalového materiálu. Pokud se podnik rozhodne používat znovupoužitelné obaly, musí navrhnout nový logistický systém. Tento systém by se měl zaměřit na vlastnictví znovupoužitelných obalů, zodpovědnost za znovupoužitelné obaly a jejich čištění, kontrolu, udržování a skladování. Existují 3 logistické systémy zacházení se znovupoužitelnými obaly, a to.

- „switch-pool“ systémy,
- systémy se zpětnou logistikou a
- systémy bez zpětné logistiky. (Mahmoudi a Parviziomran, 2020, s. 6)

Switch-pool systémy jsou založeny na faktu, že každý člen dodavatelského řetězce vlastní část znovupoužitelných obalů a je za ně zodpovědný. Switch-pool systém může být navrhován jako systém „dodavatel-odběratel“ nebo systém „dodavatel-přepravce-odběratel“. V prvním případě je za zpětný tok obalů zodpovědný dodavatel, ve druhém případě přepravce. (Mahmoudi a Parviziomran, 2020, s. 6)

V systémech se zpětnou logistikou je za zpětný odběr obalů zodpovědná agentura, která obaly vlastní. Po postupném vyprázdnění odběratelem a naakumulování optimálního počtu obalů agentura obaly odváží. Existují dva základní principy systémů se zpětnou logistikou, a to dopravný systém a skladovací systém. V dopravném systému je zajišťující agentura zodpovědná pouze za návrat obalů od odběratele k dodavateli. Ve skladovacím systému agentura zajišťuje rovněž skladování, čištění a udržování obalů. (Mahmoudi a Parviziomran, 2020, s. 6)

Systém bez zpětné logistiky je založen na vlastnictví obalů agenturou. Dodavatel si obaly pouze najímá a je plně zodpovědný za jejich zpětnou logistiku, čištění, kontrolu, udržování a skladování. (Mahmoudi a Parviziomran, 2020, s. 6-7)

3.4 Recyklace

Pokud není možno aplikovat ani jeden z předchozích způsobů nebo je obal na konci svého životního cyklu a už není možno jej dále používat, přistupuje se k recyklaci obalů.

Obecně lze říci, že existují tři způsoby recyklace:

- materiálová recyklace,
- surovinová recyklace a
- energetická recyklace. (Klíčová, 2009, s. 25)

Materiálová recyklace představuje transformaci recyklovaného materiálu na nový výrobek, aniž by došlo ke změně chemické struktury materiálu. Nejběžnější formou úpravy materiálů bývá zpracování plastového odpadu na druhově jednotný recyklát, přetavení odpadu na tvarované dílce a používání materiálu jako aditiva do stavebnin. (Klíčová, 2009, s. 26)

Příkladem materiálové recyklace je recyklace již použité PE fólie. Recyklace se provádí nejčastěji přímým přepracováním ve fázi taveniny, což je nejúčinnější, nejúspornější a nejspolehlivější metoda nakládání s plastovými obaly. Problém této metody spočívá v degradaci materiálu, která je způsobena oxidací a fotooxidací. (Kartalis a kol., 2000, s. 189)

Kartalis a kol. (2000, s. 189-192) proto zkoumal možnost recyklace PE fólie restabilizační technikou. Pro výzkum byl jako restabilizační systém použit Recyklostab 1 421, což je patentovaná stabilizační kombinace fenolických antioxidantů, fosfitů a costabilizátorů v optimálním poměru. Restabilizační systém byl přidáván v různém množství do taveniny nerestabilizované látky a následně byly varianty testovány tahem. Z výzkumu vyplynulo, že nerestabilizovaná varianta vždy vykazovala horší hodnoty než varianty restabilizované. Nejlepší hodnoty naopak

vykazovala varianta s nejvyšším podílem restabilizačního systému. Přidávání restabilizačních systémů je tedy vhodné pro dosažení nejlepších vlastností recyklovaného produktu.

Surovinová recyklace pak představuje štěpení recyklovaného materiálu na výchozí látky nebo na chemické a petrochemické suroviny, které je možno následně znovu použít k výrobě nových výrobků. K recyklaci tohoto typu se nejčastěji využívají pyrolytické postupy, které využívají tepelného rozkladu plastů za absence zplyňovacích médií. (Šindelářová, 2007, s. 28)

Energetická recyklace bývá rovněž nazývána jako environmentálně akceptovatelné spalování s využitím energetického potenciálu (Šindelářová, 2007, s. 28). Využití energetického potenciálu znamená především využití tepla vzniklého v tomto procesu. To je jistě pozitivní vedlejší jev. Spalování by však neměl být primární způsob recyklace a spalovat by se měly pouze obaly, které již nelze použít jako druhotné suroviny. (Voštová, Fries, 2003, s. 130)

Podle Filipa a kol. (2003, s. 35) tedy recyklace představuje významnou cestu vedoucí k řešení surovinového problému, úspoře materiálů a energií. Recyklace by podle něj však měla představovat až poslední možnost z již zmíněných a mělo by se k ní přistupovat až v případě, že nejde využít jinou možnost cirkulární ekonomiky.

4 VÝZKUM NAKLÁDÁNÍ S PRŮMYSLOVÝMI OBALY VE VYBRANÉM PODNIKU CHEMICKÉHO PRŮMYSLU

4.1 Cíle a použité metody výzkumu

Zavádět cirkulární ekonomiku do obalového hospodářství podniků je velmi důležité. Díky tomu dochází k prodloužení životnosti obalů, a tím pádem i k redukci znečištění životního prostředí a nižšímu plýtvání zdroji. Není však jasné, jaké jsou možnosti zavádění principů cirkulární ekonomiky do obalového hospodářství podniků chemického průmyslu a jaké jsou bariéry zavádění těchto principů. Proto bylo hlavním cílem výzkumu ve vybraném chemickém podniku identifikovat možnosti a bariéry zavádění principů cirkulární ekonomiky do obalového hospodářství podniků. Dílčími cíli bylo identifikovat obalové materiály a obaly používané v podniku, analyzovat toky obalů, obalových materiálů a odpadů z obalů v podniku, identifikovat možnosti a bariéry zavádění principů cirkulární ekonomiky do obalového hospodářství, zobecnění zjištěných poznatků a formulace doporučení pro podnik.

Výzkum byl organizován jako kvalitativní (případová studie ve vybraném podniku chemického průmyslu). Sběr dat byl založen na osobním dotazování pěti respondentů z řad zaměstnanců podniku podle scénáře dotazování (viz příloha A). Dotazování respondentů probíhalo formou individuálních rozhovorů o délce 1-2 hodiny. V případě výskytu nejasností a potřeby dodatečných informací bylo přistoupeno k opakovanému dotazování respondentů. Dotazovanými osobami byly: výrobní ředitel podniku, vedoucí oddělení odpadového a paletového hospodářství podniku, zástupce oddělení nákupu podniku a dva zástupci oddělení prodeje. Data byla zpracována obsahovou analýzou rozhovorů a následnou syntézou zjištěných poznatků.

Pro výzkum byl záměrně vybrán podnik chemického průmyslu, který má tradici zpracovávání plastů více než 80 let. Podnik je součástí většího koncernu a je jedním z významných světových zpracovatelů plastů, např. PVC, PE a PET. Podnik nabízí špičkové produkty a specializovaná zákaznická řešení, která zahrnují nejen výrobu, ale i vývojové aktivity a poradenské služby. Podnik prodává své výrobky do 49 zemí světa a v roce 2021 za výrobky a služby utržil 4,3 mld. Kč. Podnik tak představuje nedílnou součást světového plastikářského průmyslu. Výrobky podniku se dělí do několika skupin, těmi jsou stavební výrobky, spotřební výrobky a ostatní výrobky.

V podniku je implementovaný integrovaný systém managementu kvality, environmentu a bezpečnosti. Vysoká úroveň kvality výrobků a služeb podniku je zajištěna normou

ČSN EN ISO 9001. Vysoká úroveň ochrany životního prostředí je zajištěna normou ČSN EN ISO 14001. Certifikace tohoto systému je platná na vývoj a výrobu plastových fólií, hydroizolačních fólií, potištěných fólií, paropropustných fólií a laminátů, plastových podlahovin, vstřikovaných a tvarovaných výrobků, PVC granulátů, vytlačovaných plastových profilů, biaxiálně orientovaných PET fólií a vícevrstevných materiálů.

Kvalita výrobků je rovněž zajištěna externím posouzením příslušnými institucemi v České republice i zahraničí, těmi jsou Státní zdravotní ústav Praha a Institut Eurofins Product Testing Denmark A/S.

V rámci péče o životní prostředí v posledním desetiletí podnik investoval přes 160 milionů korun do přímé ochrany životního prostředí a snížil ve srovnání se začátkem 90. let emise těkavých organických látek o 90 %. Strategii podniku je rovněž zaměřením na nákup technologií šetrných k životnímu prostředí, orientace na nové materiály a hledání nových způsobů využití plastů. Díky novým technologiím a optimalizaci výroby pak podnik snížil spotřebu vody a všech druhů energií. Klesající trend mají rovněž ukazatele zátěže životního prostředí vztahované na množství produkce.

Podnik přes 25 let pracuje v souladu se zásadami programu „Responsible Care“ a již několikrát toto osvědčení obhájil. Jako člen Svazu chemického průmyslu ČR se pak podnik zavazuje řídit své činnosti tak, aby zabezpečovaly vysokou úroveň ochrany zdraví a bezpečnosti zaměstnanců, veřejnosti a ochrany přírody. Již několikrát podnik také obhájil osvědčení „Bezpečný podnik“.

Za své aktivity v oblasti udržitelnosti získal podnik prestižní ocenění „Cena udržitelného rozvoje“. To je udělováno představenstvem Svazu chemického průmyslu ČR členskými organizacemi, které se významnou měrou zasloužily o rozvoj chemického průmyslu a svojí činností přispívají k ochraně životního prostředí, bezpečnosti práce, ochrany zdraví, zasloužily se o rozvoj regionu a dlouhodobě plní kritéria daná programem „Responsible Care“.

Podnik rovněž podepsal chartu o řízené cirkulaci podlahovin s končící životností (ReVinylFloor Industry Charter on controlled loops for end-of-life flooring products) a stal se členem sdružení VinylPlus (Recovinyl). Tím se zavazuje k dobrovolnému závazku v oblasti udržitelného rozvoje v PVC průmyslu. Hlavním cílem sdružení Recovinyl je podpořit cirkulární ekonomiku a efektivnější využívání zdrojů. Díky němu bylo v roce 2019 recyklováno 769 234 tun PVC.

4.2 Výsledky výzkumu a jejich diskuse

V této části se práce zaměřuje na identifikaci obalového materiálu a obalů používaných v podniku, analýzu toků obalů, obalových materiálů a odpadů z obalů v podniku, možnosti a bariéry zavádění principů cirkulární ekonomiky do obalového hospodářství, zobecnění zjištěných poznatků a formulace doporučení pro podnik.

4.2.1 Identifikace obalových materiálů a obalů používaných v podniku

V podniku se pro balení výrobků používají primární obaly, sekundární obaly, terciární obaly a další pomocný obalový materiál. Primární a sekundární obaly představují lepenkové krabice, papírové trubice, trubice s nánosem PE a plastové sáčky. Všechny primární a sekundární obaly jsou v podniku používány jednorázově. Krabice se prodávají spolu s výrobkem a jsou skládány na paletu v požadovaném počtu podle odebíraného množství výrobků. Papírové trubice (dutinky) se používají k navíjení vyráběných fólií. Používají se rovněž papírové trubice s nánosem napěněného PE. Tento kompozitní obal se v podniku používá nově z důvodu ochrany kvality výrobku. Tato inovace byla v podniku zavedena z důvodu otláčení vyrobené PVC fólie v případě nepoužití napěněného PE. Sáčky se používají pro balení produktů menších rozměrů, např. spotřebních výrobků. Dále se sáčky v podniku používají pro balení drobných doplňků stavebních výrobků, například rožků podlahových krytin. Rozdělení primárních a sekundárních obalů podle dalších kritérií je uvedeno v tabulce č. 2.

Používanými terciárními obaly jsou oktábíny, EURO palety, dřevěné atypické palety, papírové palety, plastové pytle, big bagy, KTP obaly, kovové klece, saně a ASP palety. Oktábíny jsou velké papírové krabice používané v podniku jednorázově. EURO palety jsou palety standardizovaných rozměrů, na kterých podnik prodá výrobek zákazníkovi. EURO palety se následně do podniku nevrací, ale zákazník má díky standardizovaným rozměrům možnost paletu dále používat. Dřevěné atypické obaly jsou, stejně jako KTP obaly (paletové kontejnery) a kovové klece, vratné obaly. Kovové klece se používají pro balení navinutého výrobku na papírovou trubici. Podnik využívá klece dvou rozměrů v závislosti na tom, zda se používají pro balení menší či větší role navinutého výrobku. Klece je možno také dále upravovat podle rozměrů výrobku tak, aby byl maximálně využit prostor obalu a zároveň bylo dosaženo maximální stabilizace výrobku v obalu. Kovové klece jsou zobrazeny na obrázku č. 14.

Tabulka 2: Rozdělení podnikových obalů podle vybraných kritérií

Obal	Úroveň		Možnosti nakládání			Materiál				
	Primární/sekundární	Terciární	Jednorázový	Znovupoužitelný vratný	Znovupoužitelný nevratný	Papír	Plast	Kov	Dřevo	Kompozit
Lepenkové krabice	X		X			X				
Trubice	X		X			X				
Trubice s nánosem PE	X		X			X	X			X
Sáčky	X		X				X			
Oktabíny		X	X			X				
EURO palety		X			X				X	
Dřevěné atypické palety		X		X					X	
Papírové palety		X	X			X				
Plastové pytle		X			X		X			
Big bagy		X			X		X			
KTP		X		X			X			
Klece		X		X				X		
Saně		X	Používané vnitropodnikově					X		
ASP palety		X								X



Obrázek 14: Kovové klece (foto podnik)

Saně a ASP palety jsou obaly používané pouze v rámci podniku. Saně jsou starším používaným obalem a představují ložnou plochu s nožičkami. Jejich nevýhodou je, že pro manipulaci s nimi nelze používat paletový vozík z důvodu atypických prostorových rozměrů. Další nevýhodou je, že saně nejsou stohovatelné na sebe. Kvůli těmto nevýhodám podnik začal před čtyřmi lety používat tzv. ASP palety, které se používají pro manipulaci s výrobky či polotovary v rámci podniku. Vývoj těchto palet trval asi 2 roky. Nově používané palety se mohou dále rozkládat na klece. Jejich velkou výhodou je, že umožňují uskladnit co nejvíce produktů na jedné ploše a také to, že mají konstrukci čtyřcestné palety, tudíž s nimi lze manipulovat pomocí paletového vozíku ze všech stran. Výhodou rovněž je, že při rozložení palety do klece většinou není nutné použít další stabilizační obal. ASP palety jsou uvedeny na obrázku č. 15. Rozdělení primárních, sekundárních a terciárních obalů podle dalších kritérií je zobrazeno v tabulce č. 2.



Obrázek 15: ASP palety (foto podnik)

Kromě primárních, sekundárních a terciárních obalů podnik používá také další obalový materiál. Všechny další obalový materiál je v podniku používán jednorázově. Jako další obalový materiál můžeme označit lepenkové přířezy, voštinové desky, lisované lepenkové hrany, vkladačky, etikety, vázací pásy, strečové fólie a spony. Lepenkové přířezy a voštinové desky se používají v kombinaci s paletou. Přířezy a desky se pokládají na paletu tak, aby nedocházelo k otláčení výrobku. Lepenkové hrany se používají pro minimalizaci rizika otláčení výrobku při skladování a manipulaci. Vkladačky jsou papírové letáčky a návody na použití, které zákazník použije při používání výrobku. Etikety se používají ze dvou důvodů. Jedním z nich je potřeba označení výrobku požadovaná zákazníkem. Jedná se především o EAN či QR kódy, které následně usnadní manipulaci s výrobkem na pokladně zákazníka. Druhým důvodem používání etiket je zavedený skladovací systém v podniku. Etiketa se opatří kódem, který zaměstnanec při příjmu výrobku do skladu či při expedici výrobku načte. Díky tomu má podnik stále přehled o svých skladových zásobách. Vázací pásy, strečové fólie a kovové spony se používají pro stabilizaci výrobků na paletě. Rozdělení dalšího obalového materiálu podle použitého materiálu je zobrazeno v tabulce č. 3.

Tabulka 3: Rozdělení dalšího obalového materiálu podle použitého materiálu

Obalový materiál	Materiál		
	Papír	Plast	Kov
Lepkové přířezy	X		
Voštinové desky	X		
Lisované lepenkové hrany	X		
Vkladačky	X		
Etikety	X		
Vázací pásy		X	
Strečové fólie		X	
Spony			X

Vedle obalů pro své produkty podnik používá i obaly nakupované spolu se surovinami. Podnik nakupuje suroviny především na paletách, v plastových a papírových pytlech, big bag pytlech a krabicích. Jako doplňkový materiál se při nákupu surovin vyskytují i vázací pásy a strečové fólie. S těmito obaly podnik dále manipuluje, zpracovává na vlastní recyklační lince nebo je prodává recyklační organizaci.

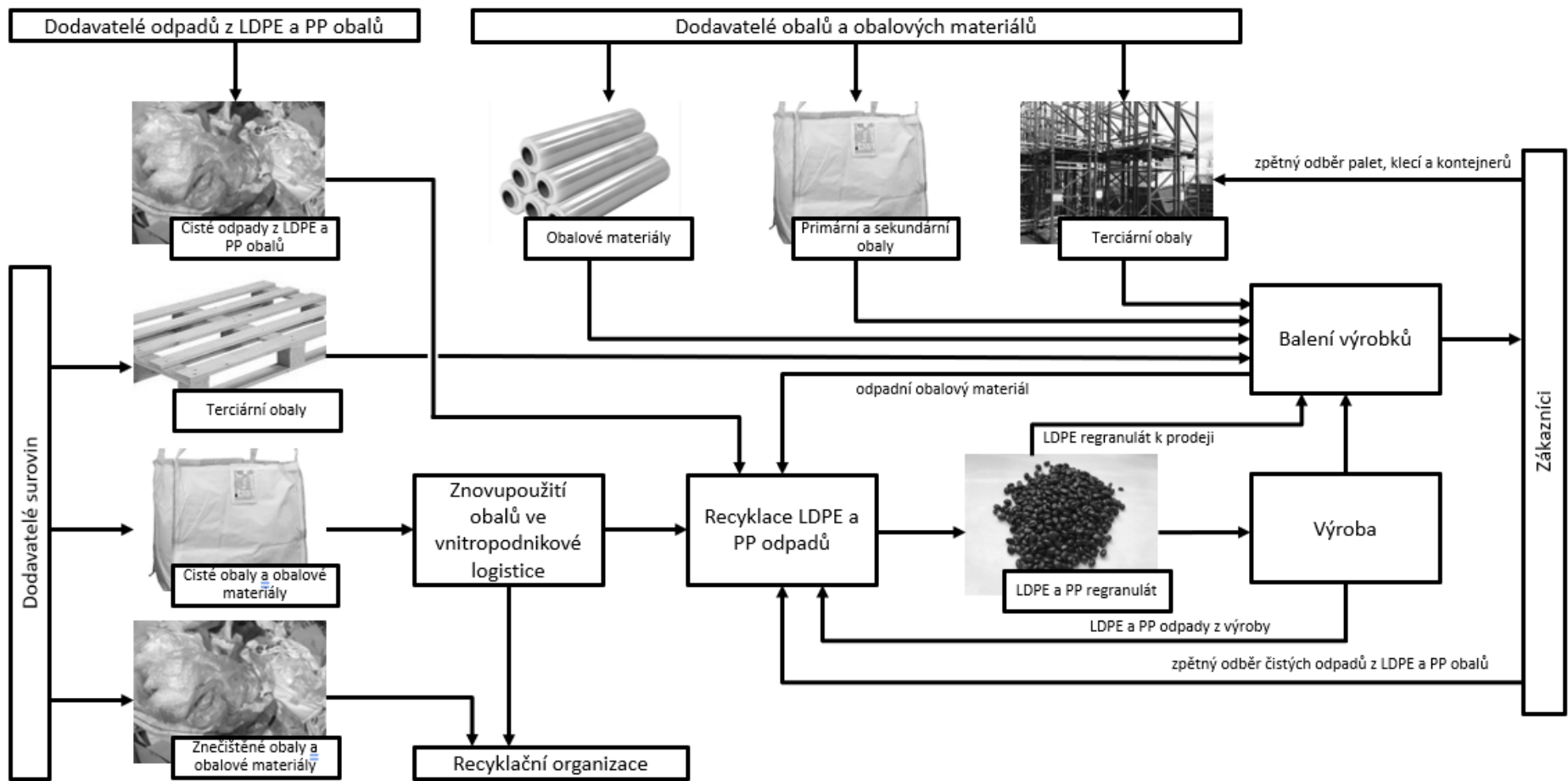
4.2.2 Analýza toků obalů, obalových materiálů a odpadů z obalů v podniku

Obaly, obalové materiály a odpady z obalů se do podniku dostávají především od dodavatelů obalů a obalových materiálů a od dodavatelů surovin pro výrobu výrobků. Podnik nakupuje obaly a obalové materiály od dodavatelů za účelem balení svých výrobků. Po zabalení výrobků a dodání výrobků zákazníkům jsou některé obaly zpětně odebírány do podniku. Zpětně odebíranými obaly jsou kovové klece, dřevěné palety atypických rozměrů a KTP obaly. Tyto obaly se následně znova použijí pro zabalení dalších výrobků a cirkulují v dodavatelském řetězci. Kromě uvedených terciárních obalů jsou pomocí sběrných skladů zpětně odebírány také čisté obaly z nízkohustotního polyethylenu (dále jen LDPE) a PP. Ty se v podniku recyklují.

Obaly, které se do podniku dostanou společně s nakupovanými surovinami jsou dále používány v rámci podniku. Palety jsou dále využívány pro balení výrobků podniku. Big bag pytle jsou

dále používány ve vnitropodnikové logistice. Čisté LDPE a PP obaly jsou v podniku recyklovány na recyklační lince. Vzniklý regranulát je prodáván nebo dále zpracováván ve výrobě. Znečištěné LDPE a PP obaly a obaly z jiných materiálů jsou prodávány recyklační organizaci, která následně rozhodne o dalším zpracování.

Pro větší využití recyklační linky podnik rovněž vykupuje čisté LDPE a PP použité obaly. Tyto obaly jsou zpracovávány na regranulát a následně prodávány nebo použity ve výrobě. Pro maximální využití recyklační linky podnik rovněž nabízí službu recyklace, kdy si zákazník přiveze vlastní odpadní materiály, z nichž podnik vyrobí regranulát. Zákazník tak zaplatí podniku službu regranulace a regranulát si následně sám zpracovává na vlastní výrobní lince. Tyto služby využívají především firmy z nejbližšího okolí podniku, protože při dovážení odpadového materiálu z větší vzdálenosti by služba nebyla ekonomicky a ekologicky výhodná. Podrobné schéma toků obalů v dodavatelském řetězci je zobrazeno na obrázku č. 16.



Obrázek 16: Schéma toků obalů v dodavatelském řetězci

4.2.3 Možnosti a bariéry zavádění principů cirkulární ekonomiky do obalového hospodářství

V následujícím textu se práce zaměřuje na nakládání s průmyslovými obaly v oblastech navrhování obalů z jiných materiálů, redukování použitého obalového materiálu, opětovného používání obalů a recyklace odpadů vzniklých z obalů.

Navrhování obalů z jiných materiálů

S ohledem na udržitelnost obalových materiálů podnik v roce 2001 přistoupil k inovaci obalů, aby splňovaly požadavek Zákona o obalech č. 477/2001. Obaly pro své výrobky tedy podnik volí tak, aby obaly nebyly zbytečně velké, mohutné a neobsahovaly zbytečně velké množství obalového materiálu. Zároveň však obaly musí být dostatečné pro ochranu produktu, aby nedocházelo k častějším reklamacím výrobků v důsledku zničení při skladování, manipulaci či dopravě kvůli nedostatečnému množství obalového materiálu a kvalitě obalu. Proto podnik často testuje obalové materiály různé kvality a tloušťky, např. fólie. V případě fólií podnik hledá kompromis mezi množstvím použitého materiálu a zachování bezpečnosti produktu při skladování, manipulaci a dopravě.

Volbu konkrétních obalů a obalových materiálů ovlivňuje u spotřebních výrobků zejména požadavek zákazníků. Významný zákazník podniku totiž požaduje používání konkrétních papírových obalů s certifikací FSC. Ta zaručuje, že obaly pocházejí ze zodpovědně obhospodařovaných lesů. Cílem certifikace FSC je chránit lesy na Zemi a minimalizovat nelegální těžbu dřeva. Existují 3 kategorie materiálů, které mohou být použity ve výrobě FSC obalů. Jsou to 100% FSC materiál, který pochází z FSC lesa nebo plantáže, FSC smíšený materiál, který obsahuje směs FSC certifikovaného materiálu a recyklovaného materiálu a FSC recyklovaný materiál, který je vyroben z recyklovaných zdrojů. (Forests for all forever, HRG tiskárna) Loga FSC certifikací jsou zobrazena na obrázku č. 17.

Například u papírových palet zákazník požaduje nákup obalových komponent pro výrobu obalu u konkrétního dodavatele s požadovanou kvalitou a certifikací komponent. Podnik si následně z komponent sám vyrobí paletu, na které dodá produkt zákazníkovi. U spotřebních výrobků má zákazník rovněž požadavek používat obaly z recyklovaných materiálů. U těchto obalů by podíl recyklovaného materiálu měl být alespoň 70 % materiálu.



Obrázek 17: FSC certifikace (HRG tiskárna)

Podnik by v rámci zavedení principů cirkulární ekonomiky mohl v budoucnu zavést používání recyklovaných obalů či obalů s udržitelnou certifikací u všech svých výrobků. U jiných výrobků, než spotřebních je však zavádění udržitelných obalů podle respondentů složité. Hlavním důvodem je povinnost dodavatele obalů certifikovat podíl recyklovaného materiálu obsaženého v obalu. To představuje navýšení nákladů spojených s administrativou, které se většinou ekonomicky nevyplatí, pokud recyklované obaly požaduje pouze zanedbatelné procento odběratelů obalů. Dodavatelů certifikovaných obalů tak není mnoho.

Podnik se v identifikovaných bariérách shoduje s již provedeným výzkumem Molina-Besch a Pålsson (2016). Ten identifikoval jako bariéry využívání obalů s udržitelnou certifikací vyšší pořizovací náklady, malý objem výroby obalů s certifikací a horší možnosti zpracování obalových materiálů s nižším dopadem na životní prostředí. Zkoumaný podnik navíc uvádí bariéru v podobě nedostatku dodavatelů obalů s udržitelnou certifikací, tím pádem větší vzdálenost podniku od dodavatele obalů a větší zatížení životního prostředí dopravou obalů.

Redukování obalového materiálu

V rámci redukce obalového materiálu podnik přistoupil k inovaci balení ochranné protiskluzné fólie do kuchyňských linek. Ta se dříve balila do několika vrstev strečové fólie z důvodu držení tvaru a přichycení vkladačky s informacemi o výrobku. Od roku 2008 se fólie balí automatizovaně pouze do jedné vrstvy fólie, pod kterou je vložena vkladačka s informacemi, která je navíc přidržována koncem výrobku.

Pro balení spotřebního výrobku podnik chystá další změnu. Podstatou je optimalizace rozměru manipulační a přepravní jednotky. K této změně může přistoupit díky využívání papírových palet, které jsou variabilnější ve svých rozměrech. Nové a staré rozměry palet jsou uvedeny v tabulce č. 4 a graficky je změna znázorněna na obrázku č. 18.

Tabulka 4: Rozměry palet a množství výrobků na 1 paletě

Staré rozměry manipulační jednotky (mm)	Nové rozměry manipulační jednotky (mm)
1040x710x910	1040x1040x700



Obrázek 18: Srovnání starého a nového způsobu balení (foto podnik)

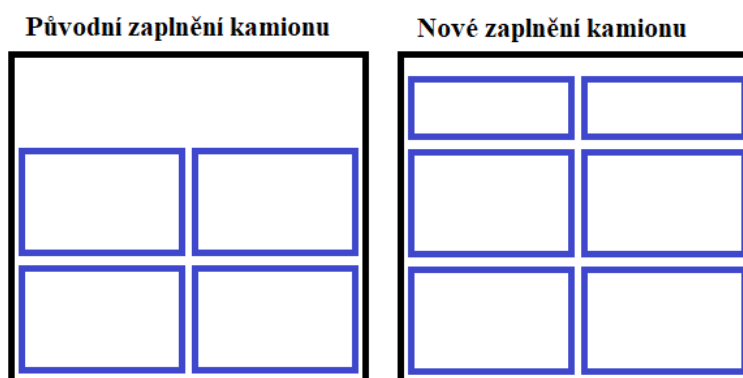
Díky této změně podnik ušetří náklady na přepravu a emise způsobené přepravou tak, že na jednom m² palety přepraví o 3 položky více. Díky efektivnějšímu využití kamionu pak rovněž podnik za jednu dodávku dopraví k zákazníkovi o 528 položek víc, než tomu bylo ve starém způsobu balení, tudíž nemusí dodávat zákazníkovi tak často a tím ušetří uhlíkovou stopu vytvořenou cestou výrobku k zákazníkovi. Porovnání jednotlivých způsobů balení a procentuální využití kamionu o rozměrech 13,62x2,48x2,7 m je zobrazeno v tabulce č. 5.

Tabulka 5: Porovnání efektivnosti jednotlivých způsobů balení

	Staré rozměry	Nové rozměry
Plocha palety (m ²)	0,672	0,757
Množství výrobků na 1 paletě (ks)	30	36
Množství výrobků na 1m ² palety (ks)	44	47
Výrobků ve sloupci (ks)	60	108
Výrobků celkem (ks)	2280	2808
Objem produktů (m ³)	51,07	59,06
Procentuální využití kamionu	56,00 %	64,75 %

Nevýhodou této změny je nutnost změny technologie balení. Tato změna je nákladná z důvodu změny balicího programu a mechanické úpravy zařízení.

K podobné změně s cílem maximalizovat zaplnění kamionu podnik přistoupil opět u jednoho ze spotřebních výrobků. Dříve se výrobek na paletě dopravoval ve dvou 1 m vysokých paletách na sobě, protože se z důvodu omezených rozměrů kamionu na sebe 3 palety nevešly. Proto podnik změnil systém balení. V současnosti se na sebe stohují dvě celé palety a jedna tzv. půl paleta. Tím je docíleno maximálního zaplnění prostoru kamionu. Nevýhodou tohoto řešení je, že se použije 6 palet pro balení určitého množství produktů. V původním řešení však podniku k zabalení stejného množství stačilo pouze 5 palet. Zaplnění kamionu je zobrazeno na obrázku č. 19.



Obrázek 19: Srovnání zaplnění kamionu

Velkou bariérou zavedení podobných zlepšení v rámci úspory obalů a maximálního využití kamionu u výrobků cílených například na segment stavebního průmyslu je především omezení

hmotnosti nákladu kamionu. Respondenti identifikovali i další bariéry maximálního využití obalu či kamionu, těmi jsou kvalita balení, stabilita jednotlivých výrobků při jejich stohování, odebírané množství produktu a tvar výrobku.

Podnik za účelem minimalizace obalových materiálů zkouší používání tenčích materiálů, například fólie a papíru. Podle Hellström a Olsson (2016) však tenké materiály mohou být na úkor kvality a bezpečnosti výrobků, které se mohou v důsledku nedostatečného balení poškodit. Použití tenkých materiálů může rovněž zvýšit riziko roztrhnutí materiálu při balení, skladování, manipulaci či dopravě. Kvůli roztrhnutí materiálu pak bude podnik nucen použít nový obal, tedy spotřebovat větší množství materiálu. Proto je testování a optimalizace používaných materiálů pro podnik velmi důležitá.

Stejný problém se týká také svařování sáčků. Při použití sáčků z kvalitnějších materiálů dochází k menší zmetkovitosti při svařování a balení výrobků, proto je spotřeba kvalitnějšího materiálu opět nižší než spotřeba méně kvalitního materiálu.

Příležitost k redukci používaných obalů představovala dříve zamýšlená změna balení nakupované suroviny pro segment stavebního průmyslu. V současné době se surovina do podniku dodává v několika 25 kg plastových pytlech naskládaných na paletě. Podnik však před několika lety v zájmu úspory obalových materiálů navrhoval dodavateli, aby surovinu dodával v oktábích nebo big bag pytlích o obsahu 100 kg suroviny. Dodavatel na návrh bohužel kvůli nastavení dávkování suroviny nepřistoupil.

V případě balení konkrétního spotřebního výrobku došlo mezi respondenty ke sporu. Výrobek je balen do sáčků, krabic a následně se výrobek přepravuje na paletě. Jeden z respondentů navrhoval z důvodu úspory obalových materiálů používat menší počet úrovní obalu v manipulační jednotce upuštěním od balení výrobků do sáčků. Respondent se tak shodoval s Davis a Song (2006), který snižování počtu úrovní obalů v manipulační jednotce uvádí jako dobrou cestu k úspoře použitého množství obalového materiálu. To však rozporoval druhý respondent, který tvrdil, že upuštěním od balení výrobku do sáčku bude docházet k častému zničení výrobku poškrábáním. Riziko poškrábání však nebylo potvrzeno.

Cestou k redukci obalů je také bezobalový prodej. Podnik v rámci úspory materiálu nakupuje práškovou surovinu (PVC a CaCO_3) v cisterně nebo RAJ vagonu, ze kterých je surovina přefukována pneu dopravou díky vakuu do sil na střeše podniku. RAJ vagon je uveden na obrázku č. 20. Tuto formu bezobalového prodeje by možná bylo možno používat i v případě regranulátu, zde však podnik vidí problém v realizaci z důvodu fyzikálních vlastností regranulátu.



Obrázek 20: RAJ vagon (www.loco.cz, www.odlitzkymodely.cz)

Bariéru využívání bezobalového prodeje podnik spatřuje zejména v riziku nedodržení požadované kvality výrobku. Při této formě prodeje totiž podnik vidí riziko deformace, poškrábání, ušpinění či kontaminace výrobku. Při bezobalovém prodeji by byla rovněž ztížena manipulace s výrobkem v rámci dodavatelského řetězce. Proto podle respondentů není možné výrobky podniku bez obalu prodávat.

Opětovné používání obalů

V rámci podniku se opětovně používají především big bagy, saně a ASP palety. V big bag pytlích podnik nakupuje surovinu. Big bagy jsou následně používány v rámci podniku pro převoz regenerulátu či jiných polotovarů. V rámci podniku se opětovně používají rovněž saně a ASP palety.

Opětovně jsou v podniku i mimo něj používány palety, kovové klece a KTP obaly. Znovupoužití kovových klecí funguje v evidenčním systému, kdy podnik vlastní obalové jednotky a eviduje si množství obalů, které se právě nachází u konkrétních zákazníků. Zpětný odběr kovových klecí probíhá dvěma způsoby:

- 1) Zákazník po dodání produktu ihned vyskladní dodané výrobky. V tomto případě může zákazník poslat obaly zpět do podniku na náklady podniku. Výhodou je využití stejného kamionu pro zpětnou dopravu obalů. Podmínkou tohoto způsobu zpětného odběru obalů je oznámení podniku požadavek zákazníka o zpětné zaslání obalů předem a rovněž zaslání stejného množství obalů, jako bylo podnikem odesláno.
- 2) Druhý způsob je založen na postupném skladování jednotlivých obalů zákazníkem. Po nashromáždění určitého počtu obalů zákazník oznámí požadavek zpětného odeslání

obalů při další dodávce produktu. V případě zpětného odeslání všech obalů nacházejících se u zákazníka je opět možnost využít na náklady podniku kamion, který v daný okamžik přivezl výrobky.

Zpětný odběr dřevěných palet je zaveden pouze u palet jiných rozměrů než mají EURO palety. EURO palety se z důvodu používání po celém světě zpět do podniku nevracejí. Prodají se zákazníkovi zároveň s výrobkem a odběratel paletu používá dál. Díky tomu je využívání EURO palet ekologicky i ekonomicky výhodné, protože nemusí docházet ke zpětnému toku obalů a znečištění životního prostředí dopravou obalů. U palet jiných rozměrů, než EURO funguje zpětný odběr třemi způsoby:

- 1) Paleta je prodána spolu s výrobkem. Záleží tedy na zákazníkovi, zda chce obal vrátit. V případě vrácení obalu odešle zákazník obal do podniku na vlastní náklady a podnik zaplatí za paletu, tedy koupí paletu od zákazníka nazpět.
- 2) Druhou možností zpětného odběru obalů je případ, kdy je paleta opět v ceně výrobku. Podnik tedy nepožaduje vrácení obalu zpět. V případě, že by zákazník obal dál nepoužíval a musel obal likvidovat, má zákazník možnost na vlastní náklady poslat obal zpět do podniku. Obal mu však nebude proplacen. U některých zákazníků má podnik zaveden i případ, kdy podnik zaplatí dopravu obalu. Tato možnost je z pohledu ekologie skvělým řešením, protože dochází ke znovupoužití obalů, které by byly likvidovány ještě před koncem jejich životnosti a následně nahrazovány nově vyrobenými obaly.
- 3) Poslední možností je zavedení evidence obalů, stejně jako u kovových klecí. Podnik si stejně jako u klecí vede záznamy o množství palet nacházejícího se u konkrétního zákazníka. Zákazník má následně možnost poslat zpět obaly na náklady podniku, a to v případě, že posílá všechny u něj se nacházející obaly. Druhou možností zákazníka je poslat zpět do podniku libovolné množství obalů, avšak na své náklady.

V případě plastových KTP kontejnerů dochází ke zpětnému odběru obalů podobně, jako tomu je v případě kovových klecí. Zákazník skladuje plastové kontejnery ve svém skladu a když jich je dostatečné množství, obaly se dopraví zpět do podniku a mohou se znova použít. Bariéru zpětného odběru obalů však podnik vidí především v nákladech na dopravu a ekologických aspektech zpětné dopravy, protože není výhodné obaly zpětně odebírat od vzdálenějších zákazníků.

V případě opětovného používání má podnik zaveden svůj logistický systém. Ten je založen na vlastnictví obalu podnikem. Systém zavedený v podniku se shoduje se „switch-pool“ systémem

definovaným Mahmoudi a Parviziomran (2020). V podniku tento systém pravděpodobně funguje, protože podnik nevyužívá běžné opětovně použitelné obaly, ale sám si navrhuje jejich vzhled, velikost a tvar. Z tohoto důvodu je aplikace jiné formy systému zacházení s opětovně použitelnými obaly vyloučena. Při aplikaci ostatních systémů by se totiž do toku obalů vložila třetí strana, což by v případě využívání obalů navržených přímo podnikem nebylo efektivní.

Bariérou ve znovu používání ostatních obalových materiálů, jako jsou PE pytle, strečové fólie a smršťovací fólie je především poškození nebo dokonce zničení materiálu již po prvním použití. Opakované použití by v tomto případě znamenalo snížení kvality obalu, tudíž by vzniklo riziko poškození obalovaného produktu. To potvrzuje i Mahmoudi a Parviziomran (2020), podle kterého by měly být vratné obaly pevné a kvalitní, což pytle a fólie nesplňují.

Recyklace obalů

Čisté plastové obaly, ve kterých podnik nakupuje materiál a již není možno je znova použít, se dál zpracovávají na recyklační lince, která se nachází přímo v podniku. Přímo v podniku je možno recyklovat čisté PE a PP fólie či pytle. V podniku recyklují asi 90-95 % odpadů vzniklých z obalů, ve kterých dodávají suroviny pro výrobu spotřebních výrobků.

Po recyklaci obalových odpadů vzniká regranulát, který je následně dále zpracováván na výrobu produktů nebo prodáván odběratelům. Z recyklovaného LDPE vyrábí podnik na extruzní lince různé druhy fólií, například fólie pro automobilový průmysl, výstražné fólie, protiskluzné fólie, fólie určené jako podklad pod ploty či fólie používané pro zpevnění do batohů. Z recyklovaného PP vyrábí podnik vstřikované výrobky určené na spotřební trh. Obrázek recyklační linky je zobrazen na obr. č. 21.



Obrázek 21: Recyklační linka (foto podnik)

Při výrobě produktů z recyklovaného materiálu pak záleží na zákazníkovi, jaké množství recyklovaného materiálu do svého výrobku požaduje. Z 80% podnik vyrábí produkty, které jsou čistě z recyklovaného materiálu a do regranulátu jsou přidávány pouze suroviny pro zlepšení vlastností a ulehčení zpracování výrobků, například barvy, pohlcovače vlhkosti, vápenec a přípravky pro zlepšení protiskluzných vlastností.

Kromě výroby vlastních produktů z regranulátu podnik také regranulát prodává. Prodané množství regranulátu činí měsíčně asi 20–40 t a jedná se o regranulát LDPE. Z prodaného regranulátu pak zákazník vyrábí především odpadní pytle.

Podnik spatřuje největší příležitost pro zavedení rozsáhlejší recyklace ve využívání jednoduchých obalů, tedy těch, které jsou složeny pouze z jednoho druhu materiálu. V současné době je totiž trendem používání obalů složených z několika druhů materiálů. Podle podniku tyto obaly pak působí na veřejnost udržitelněji, například díky obsahu menšího množství plastu, ale kvůli obsahu i jiného materiálu jsou následně tyto obaly hůře recyklovatelné než v případě pouze plastového obalu.

Bariéru pro recyklaci většího množství plastových materiálů tvoří především v podniku chybějící mycí linka, která by měla být pro zkvalitnění recyklátu zavedena před samotnou recyklační linkou. Mycí linka zde však zavedena být nemůže, protože se výrobná nachází v ochranném pásmu podzemní vody. Další bariéru pro zavedení mycí linky tvoří vysoké náklady na investici a také prostorové rozložení výroby. Mycí linka nebyla původně uvažována z důvodu primárního pořízení recyklační linky pro recyklaci odpadů z výrob. Možnost recyklace i jiných odpadů byla identifikována až po nákupu recyklační linky.

Možností zpracování většího množství plastových materiálů podnikem by mohlo být používání mycí linky u externí společnosti. Zde je však bariéra v podobě navýšení nákladů na dopravu materiálu do externí společnosti a navýšení nákladů za službu mytí materiálu. Bariérou je rovněž zatížení životního prostředí dopravou odpadového materiálu do externí společnosti a zpět.

Odpady z obalových materiálů, které v podniku dále recyklovat nelze, se shromažďují v oddělení odpadového hospodářství podniku. Zde jsou materiály tříděny podle svých vlastností a dále prodávány. Plastové obaly, které v podniku recyklovat nelze, například obaly složené z PE a současně z PET, pytle s hliníkovou vložkou či znečištěné PE pytle PVC surovinou jsou lisovány do balíků a následně prodávány do recyklační organizace, kde dochází k jejich dalšímu zpracování. Papírové obaly se v podniku třídí na papírové dutinky a lepenku, které se stejně jako plastové obaly, které nelze v podniku dál zpracovat, prodávají do recyklační organizace.

Recyklační organizace následně rozhodne v závislosti na zákoně o odpadech o dalším postupu zpracování odpadů. Podle zákona musí firma postupovat v následující hierarchii:

- 1) recyklace odpadu z obalu,
- 2) jiné využití odpadu z obalu, včetně energetického využití a není-li možné ani to,
- 3) odstranění odpadu z obalu.

Recyklační organizace je schopna recyklovat větší množství plastových odpadových materiálů než podnik chemického průmyslu. To je způsobeno především dokonalejšími recyklačními linkami, jejichž součástí je mycí linka odpadu. Díky mycí lince je vznikající recyklát čistější a má větší možnosti využití. Recyklační linky, které se nacházejí v recyklační organizaci, mají rovněž větší možnosti recyklace odpadů složených z více druhů neoddělitelných materiálů. Touto recyklací sice vznikne méně dokonalý recyklát, ale recyklační organizace má větší možnosti distribuce svých recyklátů, díky vyšší variabilitě požadavků svých zákazníků.

Papírové obaly se v recyklační organizaci recyklují nebo využívají jako alternativní paliva. Papír lze recyklovat několikrát v závislosti na typu vláken buničiny, zpracování materiálu a používání materiálu. Podle toho dochází v recyklační organizaci ke třídění na materiál, který je k recyklaci vhodný, a materiál, který k recyklaci již vhodný není. Vytříděná lepenka se v recyklační organizaci nejčastěji recykluje. Papírové dutinky naopak patří k nerecyklovatelným materiálům, tudíž se zpracovávají jako alternativní paliva.

4.2.4 Zobecnění zjištěných poznatků a formulace doporučení pro podnik

Na základě syntézy zjištěných poznatků z výzkumu a jejich komparace s odbornou literaturou byly identifikovány možnosti a bariéry nakládání s průmyslovými obaly podle principů cirkulární ekonomiky a navrženy doporučení pro zkoumaný podnik.

V oblasti navrhování obalů z jiných materiálů byly identifikovány tři příležitosti. Největší identifikovanou příležitostí je používání obalů s udržitelnou certifikací. To zajišťuje používání udržitelných materiálů pro výrobu obalů. Používání obalů s udržitelnou certifikací však brání nedostatek dodavatelů těchto obalů, tím pádem i velké vzdálenosti podniků od dodavatelů obalů a vyšší cena obalů způsobená nákladnou certifikací obalů a dražším používaným materiálem pro výrobu obalů. Ostatní identifikované příležitosti jsou uvedeny v tabulce č. 6. Zavedení těchto příležitostí má několik dalších přínosů, těmi jsou jednodušší recyklace a výroba obalů a nižší zatížení životního prostředí dopravou obalů.

Tabulka 6: Příležitosti a bariéry navrhování obalů z jiných materiálů

Příležitosti	Bariéry
Používání obalů z jednoho druhu materiálu	Nedostatečná ochrana výrobku ve srovnání s kompozitním obalem
Lokální dodavatelé obalů	Omezená nabídka obalů
Používání obalů s udržitelnou certifikací	Nedostatek dodavatelů s certifikací
	Velká vzdálenost od dodavatelů s certifikací
	Vyšší cena obalů

Doporučením pro podnik je z důvodu používání udržitelných obalů pouze v malé míře prozkoumat, jaké jsou možnosti nákupu dalších obalů s udržitelnou certifikací, zmapovat

vzdálenosti podniku od možných dodavatelů těchto obalů a následně používat obaly s udržitelnou certifikací pro balení většiny svých výrobků.

V oblasti redukce obalového materiálu byly identifikovány příležitosti uvedené v tabulce č. 7. Jako hlavní příležitost redukce obalového materiálu lze označit optimalizaci množství použitého obalového materiálu. Zavedení této příležitosti do praxe není složité, je pouze důležité najít kompromis mezi kvalitou a množstvím použitého materiálu. Hlavní bariérou této příležitosti pak tvoří požadavek zákazníka na konkrétní formu balení. Za přínosy všech uvedených příležitostí lze označit především úsporu zdrojů materiálu a úsporu emisí způsobených přepravou obalů a obalovaných výrobků.

Tabulka 7: Příležitosti a bariéry redukce obalových materiálů

Příležitosti	Bariéry
Automatizace balení	Vysoké investiční náklady
Optimalizace množství použitého obalového materiálu	Zajištění dostatečné ochrany a kvality výrobku
	Požadavky zákazníků na konkrétní obaly
	Nákladné investice do změn balení
Optimalizace rozměrů paletových jednotek a naplnění dopravních prostředků	Nákladná změna technologie balení
	Použití většího počtu palet
	Hmotnostní kapacita dopravních prostředků
Používání méně úrovní obalu	Riziko poškození produktu
	Náklady na změnu balení
Bezobalový prodej	Fyzikální a mechanické vlastnosti výrobků
	Riziko kontaminace výrobku
	Obtížnější manipulace s výrobkem napříč dodavatelským řetězcem

Doporučením pro podnik v oblasti úspory materiálu používaného na obaly je optimalizace a testování používaného množství a kvality obalů, a to především při používání plastových fólií a sáčků. Dalším doporučením je motivovat dodavatele suroviny pro změnu balení suroviny z 25

kg pytlů na 100 kg big bagy či oktabíny, které jsou znovupoužitelné. Pro výrobek balený do sáčků, krabic a následně skládaný na palety je doporučením potvrdit či vyvrátit riziko poškození výrobku při balení výrobku pouze do krabic. Při potvrzení tohoto rizika je doporučením používat více kapacitní sáčky pro výrobky. Při vyvrácení tohoto rizika je doporučením upustit od balení výrobků do sáčků.

V oblasti znovupoužití obalů byla identifikována hlavní příležitost, kterou je používání standardizovaných palet. Jejím přínosem je možnost opakovaného použití u většiny zákazníků a úspora emisí způsobených zpětným tokem palet. Jedinou bariéru této příležitosti, avšak obtížně překonatelnou, představují omezené rozměry palet způsobené standardizací. Byly identifikovány i další příležitosti uvedené v tabulce č. 8. Jejich hlavním přínosem je úspora zdrojů obalových materiálů pro výrobu obalů.

Tabulka 8: Příležitosti a bariéry používání opětovně použitelných obalů

Příležitosti	Bariéry
Používání standardizovaných palet	Omezené rozměry
Používání vratných terciárních obalů	Velká vzdálenost od odběratelů
Opakované používání jiných obalů	Riziko poškození obalových materiálů
	Riziko poškození obalovaného produktu

Doporučením pro podnik je tedy zavedení používání EURO palet namísto palet s atypickými rozměry u všech výrobků, kde je to možné. Dalším doporučením je prostudovat ekologické výhody a nevýhody zpětného toku obalů od vzdálenějších zákazníků oproti výrobě a likvidaci jednorázových obalů.

V oblasti recyklace obalů byly identifikovány příležitosti uvedené v tabulce č. 9. Příležitostí recyklace je využívání vlastní recyklační linky nebo služeb recyklační organizace. Hlavními přínosy těchto příležitostí jsou úspora zdrojů pro výrobu obalů a možnost dalšího využití již použitého materiálu.

Tabulka 9: Příležitosti a bariéry recyklace

Příležitosti	Bariéry
Využívání vlastní recyklační linky	Nákladná investice
Prodávání odpadů z obalů do recyklační organizace	-

Z důvodu využívání recyklační linky v podniku a chybějící mycí linky v podniku je doporučením pro podnik analyzovat ekologické a ekonomické aspekty externího využívání mycí linky. To by přispělo k větším možnostem recyklace v rámci podniku. Dalším doporučením podniku je nalezení nového prostoru (mimo ochranné pásmo podzemních vod) pro recyklační linku s cílem nákupu mycí linky.

5 ZÁVĚR

Hlavním cílem práce bylo identifikovat možnosti a bariéry nakládání s průmyslovými obaly, které budou v souladu s konceptem cirkulární ekonomiky a povedou ke snížení environmentálního dopadu obalů v podnicích chemického průmyslu. Za tímto účelem byla provedena literární rešerše dostupné odborné literatury a primární výzkum ve vybraném českém podniku chemického průmyslu.

Průmyslové obaly plní ve výrobních podnicích celou řadu funkcí. Poskytují nezbytné informace pro sledování toku materiálu v logistickém řetězci podniku, usnadňují manipulaci s materiálem a v neposlední řadě chrání materiál před vlivy vnějšího okolí během skladování a přepravy. Mezi typické zástupce průmyslových obalů patří krabice, palety, manipulační plošiny, paletové kontejnery, sudy, strečové fólie, vázací pásy a pěnové profily.

V současné době funguje ekonomika podle vzorce „vyrobit, prodat, spotřebovat a vyhodit“. Tento model ekonomiky je však dlouhodobě neudržitelný z důvodu spotřebovávání neobnovitelných zdrojů. Proto se od tohoto způsobu fungování ekonomiky přechází na cirkulární ekonomiku. Ta se od počátku životního cyklu produktů zabývá budoucností produktů a návrhem ekologicky šetrných dodavatelských řetězců. Za účelem prodloužení životnosti obalů, a tím pádem redukcí znečištění životního prostředí a nižšího plýtvání zdroji se cirkulární ekonomika zavádí také do obalového hospodářství podniků. Za základní způsoby nakládání s obaly v konceptu cirkulární ekonomiky lze považovat navrhování obalů z jiných materiálů, redukcí obalových materiálů, znovupoužití obalů a recyklaci odpadů z obalů.

Na základě výsledků primárního výzkumu a jejich komparace s odbornou literaturou byly identifikovány příležitosti a bariéry zavádění výše uvedených principů cirkulární ekonomiky do obalového hospodářství výrobních podniků chemického průmyslu.

V oblasti navrhování obalů z jiných materiálů se jedná především o nahrazování plastových a kompozitních obalů. Plastové a kompozitní materiály by měly být nahrazovány především obaly s udržitelnou certifikací nebo obaly vyrobenými z recyklovaného materiálu. Z výzkumu však vyplynulo, že získat certifikovaný obal je značně komplikované z důvodu malého množství výrobců těchto obalů. Malé množství výrobců certifikovaných obalů je pravděpodobně způsobeno nízkou poptávkou po certifikovaných obalech a vysokými náklady na udělení certifikace.

Hlavní příležitosti k úspoře obalových materiálů spočívají v návrhu tenkých a lehkých obalů v kombinaci se snižováním počtu úrovní obalu v manipulačních jednotkách. To však musí být

prováděno s rozmyslem. Příliš malé množství použitého materiálu totiž může vést k nedostačujícímu plnění funkcí obalu. Práce uvádí příklady dobré praxe v oblasti testování použití různého množství obalů, optimalizace velikosti paletových jednotek a optimalizace využití nákladového prostoru dopravního prostředku. Okrajovou možností redukování používaného materiálu pro výrobu obalů je bezobalový prodej, který je však spojen s obtížně překonatelnými bariérami (např. riziko kontaminace produktu a obtížná manipulace s produktem).

V oblasti opětovného používání byly identifikovány průmyslové obaly, které je žádoucí opětovně používat namísto jednorázových obalů. Těmi jsou palety, klece a KTP obaly, které plní funkci terciárních obalů při skladování a přepravě. Prostřednictvím výzkumu byla identifikována také hlavní potenciální bariéra opětovného používání terciárních obalů, kterou je velká vzdálenost mezi podnikem a zákazníkem, a tím pádem i větší environmentální zatížení zpětné logistiky obalů. Z toho důvodu se pak jeví jako nejvhodnější terciární obaly ke znovupoužití standardizované palety (tzv. EURO palety). Tyto palety totiž není nutné do podniků vracet, protože je ke stejnému účelu dále používají odběratelé po celé Evropě.

Poslední oblastí nakládání s průmyslovými obaly v konceptu cirkulární ekonomiky je recyklace. Ta umožňuje nahradit primární zdroje materiálu jeho sekundárními zdroji (recyklát), což vede k úspoře materiálů a energií a zároveň k ochraně životního prostředí. Pro podniky zpracovávající plasty je pak pořízení vlastní recyklační linky určené k recyklaci plastových materiálů velmi výhodné. Podnik může z plastových odpadů nahromaděných v rámci podniku vyrobit regranulát, který dál prodá nebo použije na výrobu vlastních produktů. Pro podniky je rovněž důležité využívat služby recyklačních organizací. Ty mají možnost recyklovat i takový materiál, který podnik sám recyklovat nedokáže. K recyklaci obalů by však mělo být přistoupeno až v případě, kdy již obal nelze dál používat a je na konci svého životního cyklu.

Celá řada inovací obalů a způsobu nakládání s obaly, které jsou v souladu s principy cirkulární ekonomiky, již byla ve zkoumaném podniku zavedena. Existují však další příležitosti ke zlepšení způsobu nakládání s obaly v podniku. Podnik by mohl hlouběji prozkoumat aktuální možnosti nákupu obalů s udržitelnou certifikací, zavést obaly s udržitelnou certifikací u dalších výrobních jednotek, optimalizovat a testovat používané množství a kvalitu obalových materiálů, motivovat dodavatele suroviny ke změně balení suroviny, používat obaly o větší kapacitě, používat méně úrovní obalů, zavést standardizované terciární obaly u dalších produktů, prostudovat ekologické výhody a nevýhody zpětné logistiky obalů od vzdálenějších zákazníků a zvážit investici do nákupu vlastní nebo využití externí mycí linky plastových odpadů.

6 POUŽITÁ LITERATURA

Ambra: Plechové sudy [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <https://katalog.ambra.cz/plechove-sudy/c2057/>

ANDRADE, Neusa Maria, Jair Gustavo de Mello TORRES, Irapuan Glória JÚNIOR a Pedro Luiz de Oliveira Costa NETO, 2020. COMMUNITIES OF PRACTICE AND QFD METHOD FOR GREEN LOGISTICS IN THE COSMETICS INDUSTRY: A SUGGESTED REVIEW. INDEPENDENT JOURNAL OF MANAGEMENT & PRODUCTION (IJM&P). 11(2), 14. ISSN 2236-26 9X. Dostupné z: doi:10.14807/ijmp.v11i2.1041

Balte levněji, o obalech bez obalu: Obaly [online]. [cit. 2021-9-25]. Dostupné z: <https://www.baltelevneji.cz/obaly/obal-a-jeho-funkce>

BEDECS, Lukáš, 2020. Problematika externalit v logistice a přepravě s vazbou na koncept cirkulární ekonomiky a zpětnou logistiku. Praha. Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Vedoucí práce Doc. Ing. Petr Kolář, Ph.D.

BEITZEN-HEINEKE, Elisa F., Nazmiye BALTA-OZKAN a Hendrik REEFKE, 2016. The prospects of zero-packaging grocery stores to improve the social and environmental impacts of the food supply chain. Journal of Cleaner Production. (140), 14. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.227>. ISSN 0959–6526.

BEŠKOVNIKOV, Bojan a Livio JAKOMIN, 2010. CHALLENGES OF GREEN LOGISTICS IN SOUTHEAST EUROPE. PROMET-TRAFFIC & TRANSPORTATION. SVENCILISTE U ZAGREBU, 22(2), 9. ISSN 0353-5320.

BOBÁK, Roman. Základy logistiky. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky. 2002. Zlín.

BOUZON, Marina, Kannan GOVINDAN a Carlos M. Taboada RODRIGUEZ, 2018. Evaluating barriers for reverse logistics implementation under a multiple stakeholders' perspective analysis using grey decision making approach. Resources, Conservation and Recycling. (128), 315-335. ISSN 0921-3449. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.11.022>

BOUZON, Marina, Kannan GOVINDAN, Carlos M. Taboada RODRIQUEZ a Lucila M. S. CAMPOS, 2016. Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP. Resources, Conservation and Recycling. (108), 182-197. ISSN 0921-3449. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.05.021>

BRANSKÁ, Lenka, Michal PATÁK a Zuzana PECINOVÁ, 2020. Innovation of Customer Chemicals Packaging in Concern of Sustainability. In: Hradec Economic Days. Hradec Králové, s. 7. ISSN 2464-6059. Dostupné z: doi:[10.36689/uhk/hed/2020-01-007](https://doi.org/10.36689/uhk/hed/2020-01-007)

CALLARI, J. New Study Refutes Negative Environmental Impact of Plastics Packaging. Plastics Technology. 2018, 64 (12), 6. ISSN: 0032-1257

Cirkulární dotace: Co je cirkulární ekonomika? [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <https://www.cirkularnidotace.cz/clanky/co-je-cirkularni-ekonomika>

CSÉFALVAYOVÁ, Petra, Ivana MALEŠ a Katarína BEDNÁRIKOVÁ, 2017. Slovensko a cirkulárna ekonomika. 12. Dostupné z: doi:http://www.incien.sk/wp-content/uploads/2017/05/CE_Brozura_2017.pdf

ČESKÁ REPUBLIKA, 2001. Zákon o obalech. In: Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech). ročník 22, 477/2001. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-477>

Český průmysl: Obaly [online]. [cit. 2021-11-28]. Dostupné z: <https://www.cesky-prumysl.cz/tag/obaly/>

DAVIS, G., SONG, J. H. Biodegradable packaging based on raw materials from crops and their impact on waste management. Industrial crops and products. 2006, 23 (2), 147–161. ISSN: 0926-6690

DESHWAL, Gaurav Kr, Narender Raju PANJAGARI a Tanweer ALAM, An overview of paper and paper based food packaging materials: health safety and environmental concerns [online]. 23. 7. 2019, 13 [cit. 2019-11-05]. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03950-z>. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13197-019-03950-z>

DEWULF, Jo a Herman VAN LANGENHOVE, 2006. Renewables-Based Technology: Sustainability Assessment. 1. Chippenham, Wiltshire: Antony Rowe. ISBN 13 978-0-470-02241-2.

EKO-KOM: Zákon o obalech, systém EKO-KOM a evidence obalů [online]. In.: 2005 [cit. 2022-01-21]. Dostupné z: <https://www.ekokom.cz/uploads/attachments/Klienti/Z%C3%A1kon%20o%20obalech%20a%20syst%C3%A9m%20EKO-KOM%202017%20-%2005.pdf>

EnviWeb: Zpětný odběr obalů a využití odpadů z obalů [online]. 29.1.2004 [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <https://www.enviweb.cz/46233#:~:text=Evropsk%C3%A1%20sm%C4%9Bnice%2094%2F62%2FES%20o%20obalech%20a%20obalov%C3%BDch%20odpadech,r%C5%AFzn%C3%BDm%20zp%C5%AFsobem%20upravovaly%20povinnosti%20v%C3%BDrobc%C5%AF%20a%20dovozc%C5%AF%20obal%C5%AF>

ESCURSELL, Sílvia, Pere LLORACH-MASSANA a M. Blanca RONCERO, 2021. Sustainability in e-commerce packaging: A review. JOURNAL OF CLEANER PRODUCTION. 280(1), 17. ISSN 0959-6526. Dostupné z: doi:10.1016/j.jclepro.2020.124314

Feifer: Vázací pásky [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <https://www.feifer.cz/vazaci-pasky>

FIALA, Milan, 2008. Logistické požadavky na obaly. Pardubice. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Ing, Andrea Seidlová, Ph.D.

FILIP, Jiří, František BOŽEK a Jana KOTOVICOVÁ, 2003. Komunální odpad a skládkování. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. ISBN 80-7157-712-X.

Forests for all forever: Osvědčení [online]. [cit. 2022-04-26]. Dostupné z: <https://us.fsc.org/en-us/certification>

GESTRING, Ingo, Life cycle and supply chain management for sustainable bins [online]. 2017, 6 [cit. 2019-10-05]. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.06.041. Dostupné z: www.sciencedirect.com

GEYER, Roland, Jenna R. JAMBECK a Kara LAVENDER LAW, Production, use, and fate of all plastics ever made [online]. 19. 7. 2017, 6 [cit. 2019–10–04]. DOI: 10.1126/sciadv.1700782. Dostupné z: <https://advances.sciencemag.org/content/3/7/e1700782/tab-pd>

GONZÁLEZ–BOUBETA, Iván, Mar FERNÁNDEZ–VÁZQUEZ–NOGUEROL, Pablo DOMÍNGUEZ–CAAMAÑO a José Carlos PRADO–PRADO, 2018. Economic and

Environmental Packaging Sustainability: A Case Study. *OmniaScience*. 11(2), 10. DOI: <http://dx.doi.org/10.3926/jiem.2529>. ISSN 2013–0953.

GUSTAVO, Jorge Ubirajara Jr., Giancarlo Medeiros PEREIRA, Alan James BOND, Claidia Viviane VIEGAS a Miriam BORCHARDT, 2018. Drivers, opportunities and barriers for a retailer in the pursuit of more sustainable packaging design. *Journal of Cleaner Production*. (187), 18-28. Dostupné z: [doi:10.1016/j.jclepro.2018.03.197](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.197)

HELLSTRÖM, Daniel a Annika OLSSON. *Managing packaging design for sustainable development: A Compass for Strategic Directions*. 1. Department of Design Sciences, Lund University, Sweden: John Wiley, 2016, 240 s. ISBN 978-1-119-15093-0.

HONG, Shu-Quan a Yue-Jun HUANG, 2021. RELATIONSHIP AMONG REVERSE LOGISTICS, CORPORATE IMAGE AND SOCIAL IMPACT IN MEDICAL DEVICE INDUSTRY. *Revista de Cercetare si Interventie Sociala*. Expert Projects Publishing House, (72), 14. ISSN 1583-3410. Dostupné z: [doi:https://doi.org/10.33788/rcis.72.7](https://doi.org/10.33788/rcis.72.7)

HRG tiskárna: Co to je certifikace FSC? [online]. [cit. 2022-04-30]. Dostupné z: https://www.hrg.cz/co_to_je_certifikace_fsc

KAISER+KRAFT: BigBag [online]. [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: https://www.kaiser-kraft.cz/nadoby-na-odpad/pytle-na-odpad-a-sacky/big-bag/plne-dno/p/M2322303/?article-Number=668404&utm_content=Containers-for-waste%3EWaste-sacks-and-bags&utm_term=668404&customerType=B2C&PC=&storefront=current&gclid=EA1aIQob-ChMlt5f5g9jl9QIVUY1oCR0xWAXNEAQYAyABEgL-1PD_BwE

KARTALIS, C. N., C. D. PAPASPYRIDES a R. PFAENDNER, 2000. Recycling of post-used PE packaging Ælm using the restabilization technique. *Polymer Degradation and Stability*. 70(2000), 189-197. Dostupné z: [doi:10.1016/S0141-3910\(00\)00106-3](https://doi.org/10.1016/S0141-3910(00)00106-3)

KLÍČOVÁ, Patricie, 2009. *Recyklační technologie*. Brno. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Ing. Josef Los, Ph.D.

KOCOURKOVÁ, Ivana, 2013. *Systém balení výrobků ve výrobním podniku*. Zlín. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Miroslav Musil, Ph.D.

KRAUS, Petr, 2015. Nakládání s obaly a obalovými odpady. Plzeň. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Mgr. Eduard Ščerba, Ph.D.

LINDSTRÖM, Tom a Folke ÖSTERBERG, 2020. Evolution of biobased and nanotechnology packaging – a review. Nordic Pulp & Paper Research Journal. 35(4), 25. ISSN 2000-0669. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1515/npprj-2020-0042>

LIRA, Dayane, José Ferreira dos Santos NETO a Ricardo Moreira da SILVA, 2018. CHALLENGES IN THE IMPLEMENTATION OF A REVERSE PACKAGING LOGISTICS SYSTEM: A CASE STUDY IN A RETAILER OF BUILDING MATERIALS. Systems & Management. (13), 178-184. Dostupné z: doi:10.20985/1980-5160.2018.v13n2.1337

Loco [online]. [cit. 2022-03-31]. Dostupné z: www.loco.cz

MAHMOUDI, Monirehalsadat a Irandokht PARVIZIOMRAN. Reusable packaging in supply chains: A review of environmental and economic impacts, logistics system designs, and operations management. International Journal of Production Economics [online]. Isevier B.V., 9 March 2020n. 1., (228), 1-15 [cit. 2020-11-18]. Dostupné z: doi:10.1016/j.ijpe.2020.107730

MEHERISHI, Lavanya, Sushmita A. NARAYANA a K.S. RANJANI, 2019. Sustainable packaging for supply chain management in the circular economy: A review. Journal of Cleaner Production. (237), 23. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.07.057>

Ministerstvo životního prostředí: Udržitelný rozvoj [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/udrzitelny_rozvoj

MOKTADIR, Md. Abdul, Towfique RAHMAN, Sied Mithun ALI, Nazmun NAHAR a Sanjoy Kumar PAUL, 2019. Examining barriers to reverse logistics practices in the leather footwear industry. Annals of Operations Research. 32. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1007/s10479-019-03449-y>

MOLINA-BESCH, Katrin a Henrik PÅLSSON, 2016. A Supply Chain Perspective on Green Packaging Development-Theory Versus Practice. PACKAGING TECHNOLOGY AND SCIENCE. (29), 45-63. Dostupné z: doi:10.1002/pts.2186Copyright © 2016 John Wiley & Sons, Ltd.

Národní strategie udržitelného rozvoje a udržitelný rozvoj, 2002. Praha: Centrum Univerzity Karlovy pro otázky životního prostředí.

Obalové materiály: Stretch fólie [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: https://www.obalove-materialy.cz/stretch-folie/?utm_source=bing&utm_medium=cpc&utm_campaign=%5BGURU%5D%20S%20-%20Stretch%20f%C3%B3lie&utm_term=stre%C4%8Dov%C3%A9%20f%C3%B3lie&utm_content=stre%C4%8Dov%C3%A9%20f%C3%B3lie

Obalto.cz: Paleta dřevěná [online]. [cit. 2021-11-28]. Dostupné z: <https://obalto.cz/palety/232-jednorazova-paleta-drevena-1200-x-800-mm-nova-2221000001240.html>

Obec 2030: Oběhové hospodářství jednoduše [online]. Petr Novotný [cit. 2021-11-24]. Dostupné z: <https://obec2030.cz/novinky/obehove-hospodarstvi-jednoduse/>

OBI: Kartonová krabice [online]. [cit. 2021-11-28]. Dostupné z: <https://www.obic.cz/krabice-na-stehovani/obi-kartonova-krabice-na-stehovani-basic/p/5792254>

Odpady – zdrojem: Z lineární do cirkulární [online]. [cit. 2021-11-24]. Dostupné z: <https://www.odpad-zdrojem.cz/linearni-cirkularni/>

PÅLSSON, Henrik. Packaging Logistics: Understanding and managing the economic and environmental impacts of packaging in supply chains. 1. Lund University: Kogan Page, 2018, 248 s. ISBN 978-0749481704.

Perakuma: Plastová paleta [online]. [cit. 2021-11-28]. Dostupné z: <https://www.perakuma.cz/2567-plastova-paleta-industrialni-lizinova-1200x1200x165-mm>

PONGRÁCZ, Eva. The Environmental Impacts of Packaging. In: KUTZ, Myer, editor. Environmentally Conscious Materials and Chemicals Processing. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2007, s. 237-278. ISBN 978-0-471-73904-3

RAJU, Geo, Prabir SARKAR, Ekta SINGLA, Harpreet SINGH a Rachit KUMAR SHARMA, Comparison of environmental sustainability of pharmaceutical packaging [online]. 11. 7. 2016, 3 [cit. 2019-10-04]. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pisc.2016.06.058>. Dostupné z: www.sciencedirect.com

RISCH, Sara J., 2009. Food Packaging History and Innovations. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. (57), 4. ISSN 8089-8092. Dostupné z: doi:10.1021/jf900040r

SAGHIR, Mazen. The Concept of Packaging Logistics [online]. Lund University, Sweden, 2004 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/228799386_The_Concept_OF_Packaging_Logistics

Samosebou.cz: Průmyslové obaly – co jsou a kam patří [online], 2019. [cit. 2021-11-21]. Dostupné z: <https://www.samosebou.cz/2019/05/02/prumyslove-obaly-co-jsou-a-kam-patri/>

SAVAROVÁ, Barbora, 2014. Obalové materiály v kosmetice. Zlín. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Pavlína Egner, Ph.D.

SELKE, Susan. E. M. *Packaging and the Environment: Alternatives, Trends and Solutions*. Lancaster: Technomic Publishing Co., 1990. 258-302 s. ISBN: 1-56676-104-2.

Senzapack: Pěnové profily a hrany [online]. [cit. 2022-01-20]. Dostupné z: <https://www.senzapack.cz/penove-profily-a-hrany>

SHAIKH, Salman, Mudasir YAQOOB a Poonam AGGARWAL, 2021. Current Research in Food Science journal homepage: www.sciencedirect.com/journal/current-research-in-food-science <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.07.005> Received 16 February 2021; Received in revised form 25 June 2021; Accepted 15 July 2021. Elsevier. (4), 503-520. ISSN 2665-9271. Dostupné z: doi:10.1016/j.crfs.2021.07.005

SLUISVELD, Mariësse A. E. van a Ernst WORRELL, 2013. The paradox of packaging optimization – a characterization of packaging source reduction in the Netherlands. *Resources, Conservation and Recycling*. (73), 133-142. Dostupné z: doi:10.1016/j.resconrec.2013.01.016

Smart box: Paletové boxy a palety [online]. [cit. 2021-11-28]. Dostupné z: <https://www.smart-box4you.com/cz/produkty/paletove-boxy-a-palety>

SMEJTKOVÁ, Andrea, 2018. *BALENÍ V POTRAVINÁŘSKÉM PRŮMYSLU*. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze. ISBN 978–80–213–2864–8.

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) 2018/852, 2018. In: . Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:32018L0852>

SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 94/62/ES ze dne 20. prosince 1994 o obalech a obalových odpadech, 1994. In: . 94/62/ES. Dostupné také z: <https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=31994L0062>

SZÚ. Předměty běžného užívání přicházející do styku s potravinami a pokrmy [online]. Brno: Státní zdravotní ústav, 2004 [cit. 2019-11-18]. Dostupný z WWW: <http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/studie/pbu_2003_3_deklas.pdf>.

ŠINDELÁŘOVÁ, Petra, 2007. Recyklace plastických hmot. Brno. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Doc. Ing. Rudolf Rybář Csc.

ŠKARPA, Radoslav, 2005. Reverzní logistika. Brno: Středisko vědeckých informací. ISBN 80-210-3848-9.

ŠKERLIČ, Sebastjan a Robert MUHA, 2020. A Model for Managing Packaging in the Product Life Cycle in the Automotive Industry. Sustainability. 19. Dostupné z: doi:10.3390/su12229431

TAVARES, Antonio C. S., Rosangela M. VANALLE a João A. CAMAROTTO, Influence of Green Initiatives on Environmental, Economic and Operational Outcomes: The Case of the Brazilian Packaging Supply Chain [online]. 15. 1. 2019, 14 [cit. 2019-10-05]. DOI: 10.3390/su11020430. Dostupné z: www.mdpi.com/journal/sustainability

TOMÁŠ, Janečka, 2010. Řízení obalového hospodářství v Mubea - HZP s.r.o. Olomouc. Diplomová práce. Moravská vysoká škola Olomouc. Vedoucí práce Ing. Anežka Machátová.

TOUŠEK, Radek. Logistika - Vybrané kapitoly [online]. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2016 [cit. 2020-11-15]. ISBN 978-80-7394-613-5. Dostupné z: <http://omp.ef.jcu.cz/index.php/EF/catalog/book/9Tian> a kol., 2020, s. 989

VACKOVÁ, Jana, 2013. Problematika třídění odpadů u různých věkových kategorií obyvatel. České Budějovice. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce RNDr. Markéta Slábová, Ph.D.

VEIGA, Marcelo M, 2013. Analysis of efficiency of waste reverse logistics for recycling. Waste Management & Research. 9. Dostupné z: doi:10.1177/0734242X13499812

VOŠTOVÁ, Věra a Jiří FRIES, 2003. Zpracování pevných odpadů. Praha: ČVUT. ISBN 80-01-02672-8.

ZAJONCOVÁ, Veronika, 2014. Balení potravin. Brno. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce MVDr. Olga Cwíková, Ph.D.

Zákon č. 477/2001 Sb., Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech), In: Sběrka zákonů České Republiky, 2001, částka 172. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-47>

Zákon č. 541/2020 Sb., Zákon o odpadech, In: Sběrka zákonů České Republiky, 2020, částka 222. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541#cast2>

Zemědělské potřeby M+S: Big bagy [online]. [cit. 2022-02-04]. Dostupné z: <https://www.eshop-zemedelske-potreby.cz/velkoobjemovy-vak-big-bag-70-x-70-x-90-cm-otevreny-rovne-dno-p27700/?cid=71>

ZHANG, Guirong a Zongjian ZHAO, 2012. Green Packaging Management of Logistics Enterprises. SciVerse ScienceDirect. 24, 6. Dostupné z: doi:10.1016/j.phpro.2012.02.135

7 PŘÍLOHY

Příloha A: Scénář dotazování.....	70
-----------------------------------	----

Scénář dotazování k výzkumu nakládání s průmyslovými obaly v konceptu cirkulární ekonomiky

Cíl výzkumu: Identifikovat současné příležitosti a bariéry nakládání s průmyslovými obaly podle konceptu cirkulární ekonomiky v českém podniku chemického průmyslu

1) Jaká je Vaše obalová strategie?

- Jaké druhy průmyslových obalů (fólie, pytle, palety) a obalových materiálů (plast, dřevo, kov, textil) používáte pro vámi vyráběné výrobky a co volbu těchto obalů ovlivňuje?
- Jaké druhy průmyslových obalů (fólie, pytle, palety) a obalových materiálů (plast, dřevo, kov, textil) používáte pro vámi nakupované suroviny a co volbu těchto obalů ovlivňuje?
- Jaké jsou Vaše postoje k udržitelnosti a udržitelným obalům? Využíváte obaly s udržitelnou certifikací? (Ecogarantie, PEFC apod.)? Pokud ne, zvažujete takovou certifikaci?

2) Jaké jsou možnosti a bariéry zavádění udržitelných obalů pro Vaše výrobky v oblasti náhrady materiálu za udržitelnější variantu?

- Přistoupili jste v poslední době k inovaci obalů v zájmu snížení dopadu obalových materiálů na životní prostředí? Pokud ne, zvažujete inovace do budoucna?
- Jsou Vaše obaly z jediného druhu materiálu nebo se skládají z několika vrstev/částí z více druhů materiálů? Je možné pro Vaše výrobky používat obaly pouze z jediného druhu materiálu? Jaké bariéry tato možnost představuje?
- Jaký je podíl recyklovaných složek ve Vašich obalech (použití recyklátu při výrobě obalu)?
- Bylo by možné zvýšit podíl recyklovaných složek ve Vašich obalech? U kterých obalů?
- Jsou Vaše obaly po použití snadno recyklovatelné? V čem spatřujete hlavní problémy při recyklaci Vašich obalů?

- Bylo by možné některé obaly nahradit plně recyklovatelnými či biodegradabilními? Jaké?

3) Jaké jsou možnosti a bariéry zavádění udržitelných obalů pro Vaše výrobky v oblasti úspory zdrojů a minimalizace odpadů?

- Zvažujete změnu tvaru/rozměru/hmotnosti Vašich obalů s cílem uspořit množství obalového materiálu, emisí a energií (např. při balení, manipulaci a přepravě)? Jaké by to představovalo bariéry?
- Máte v nabídce výrobky, které mají více úrovní obalů (tj. další obaly v obalech)? Zvažujete u těchto výrobků snížit počet úrovní obalů? Jaké by to představovalo bariéry?
- Kladete důraz na maximalizaci zaplnění prostoru obalu (či kamionu) výrobkem? Co brání úplnému vyplnění prostoru obalu (kamionu) výrobkem?
- Zvažujete inovace obalů, které by zlepšily vlastnosti obalů při jejich stohování a balení do dalších úrovní obalů? Jaké by to představovalo bariéry?
- Jakým dalším způsobem by bylo možné snížit množství obalového materiálu v obalu? Jaké bariéry by pro Vás tento krok představoval?
- Vyrábíte si obaly z dodaných materiálů nebo je nakupujete u dodavatelů již ve finální podobě? Využíváte lokální dodavatele obalů/obalových materiálů? Jakým způsobem jsou obaly/obalové materiály přepravovány do Vašeho podniku?
- Zvažujete při výběru dodavatelů obalů/obalových materiálů i ekologické aspekty jejich výroby (zavedení systémů pro ekologické hospodaření, minimalizace spotřeby vody a neobnovitelných zdrojů, ekologické výrobní postupy apod.)? Plánujete se do budoucna na tyto aspekty více zaměřit?

4) Jaké jsou možnosti a bariéry zavádění udržitelných obalů pro Vaše výrobky v oblasti opakovaného používání obalů?

- Jsou Vámi používané obaly jednorázové nebo opakovaně použitelné?
- Proč není možné jednorázové obaly znovu použít? Jak jednorázové obaly likvidujete?
- Které Vámi používané obaly jsou opakovaně použitelné? Jak funguje zpětný odběr obalů?

- Je možné zapojit do zpětného odběru obalů více druhů obalů? Jaké to představuje bariéry?
- Kdo je vlastníkem obalových materiálů? (podnik, externí firma, zákazník)
- Je využívání opakovaně použitelných obalů efektivní? (náklady na zpětnou dopravu, ekologické aspekty zpětné dopravy)
- Prodáváte či nakupujete bez obalu? Zvažovali jste někdy zavedení bezobalového prodeje Vašich výrobků?
- Kde spatřujete hlavní příležitosti a bariéry pro bezobalový prodej Vašich výrobků?

5) Jaké jsou možnosti a bariéry zavádění udržitelných obalů pro Vaše výrobky v oblasti recyklovatelnosti obalů?

- Jsou obaly, které si v podniku sami recyklujete? Odprodáváte již použité obaly jiným firmám k recyklaci? Podle čeho se rozhodujete, zda obal dál zpracujete sami nebo jej odprodáte externí společnosti?
- Odebíráte od svých zákazníků zpět jednorázový obal pro následnou recyklaci?
- Jaký podíl obalových materiálů si ve firmě sami recyklujete?
- Recyklovaný materiál dále zpracováváte nebo jej prodáváte?
- V případě dalšího zpracování, co z něj vyrábíte? Je výrobek čistě z recyklovaného materiálu nebo jsou do něj přidávány i další surovina?
- V případě prodávání recyklátu, víte, co z něj externí společnosti dále vyrábí?
- Lze odpady z obalů snadno třídít a připravovat k následné recyklaci (vymývání, odstranění nálepek a vrchních fólií, zmačkání)? Jakým způsobem by bylo možné jejich třídění usnadnit?
- Jakým dalším způsobem by bylo možné usnadnit třídění a recyklaci Vašich obalů? V čem spatřujete hlavní příležitosti a bariéry přechodu na snáze recyklovatelné obaly?