



Význam odpadového hospodářství pro cirkulární ekonomiku a udržitelný rozvoj podniků

Diplomová práce

Studijní program:

N0413A050007 Podniková ekonomika

Studijní obor:

Management podnikových procesů

Autor práce:

Bc. Zuzana Pavlasová

Vedoucí práce:

Ing. Magdalena Zbránková, Ph.D.

Katedra podnikové ekonomiky a managementu





Zadání diplomové práce

Význam odpadového hospodářství pro cirkulární ekonomiku a udržitelný rozvoj podniků

Jméno a příjmení: **Bc. Zuzana Pavlasová**
Osobní číslo: E19000298
Studijní program: N0413A050007 Podniková ekonomika
Studijní obor: Management podnikových procesů
Zadávací katedra: Katedra podnikové ekonomiky a managementu
Akademický rok: **2020/2021**

Zásady pro vypracování:

1. Teoretický úvod do problematiky odpadového hospodářství, cirkulární ekonomiky a udržitelného rozvoje.
2. Analýza odpadového hospodářství a současné využití komunálního odpadu v ČR.
3. Zhodnocení přístupu vybraného podniku k vybranému aspektu odpadového hospodářství.
4. Návrh na zlepšení nalezených nedostatků a zhodnocení ekonomických a environmentálních přínosů navrženého řešení.
5. Shrnutí problematiky a závěrečná doporučení na základě zjištěných skutečností.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce:
Jazyk práce:

65 normostran
tištěná/elektronická
Čeština



Seznam odborné literatury:

- DRÁBOVÁ, Dana a Václav PAČES. 2014. *Perspektivy české energetiky: Současnost a budoucnost*. NOVELA BOHEMICA. ISBN 978-80-87683-26-2.
- GUILLEN-ROYO, M. 2016. *Sustainability and Wellbeing: Human-scale development in practice*. London: Routledge. Routledge studies in sustainable development. ISBN 978-1-138-79239-5
- STAHEL, Walter R. 2019. *The circular economy: A user's guide*. New York: Routledge, Taylor and Francis. ISBN 978-0367200176.
- PAWLICZEK, Adam. 2011. *Udržitelný rozvoj – vybrané aspekty z oblasti podnikání*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě. ISBN 978-80-7248-700-4.
- PROQUEST. 2018. *Databáze článků ProQuest* [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2018-09-30]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz/>

Konzultant: Ing. Jana Pěničková – obchodně ekonomický ředitel, Termizo, a.s.

Vedoucí práce:

Ing. Magdalena Zbránková, Ph.D.
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání práce:

1. listopadu 2020

Předpokládaný termín odevzdání:

31. srpna 2022

Ing. Aleš Kocourek, Ph.D.
děkan

L.S.

prof. Ing. Miroslav Žižka, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracovala samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé diplomové práce a konzultantem.

Jsem si vědoma toho, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má diplomová práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci 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.

Jsem si vědoma následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

22. dubna 2021

Bc. Zuzana Pavlasová

Poděkování

Za odborné vedení, trpělivost, cenný čas a motivující pozitivní přístup bych tímto chtěla poděkovat své vedoucí diplomové práce paní Ing. Magdaleně Zbránkové, Ph. D., která mi pomohla usměrnit a formulovat vlastní myšlenky, díky čemuž tato práce vznikla.

Anotace

Diplomová práce se zabývá problematikou odpadového hospodářství a jeho vlivu na ekonomiku a životní prostředí. Cílem práce je navrhnout ekonomicky a environmentálně vhodná opatření pro zvolený podnik XY v oblasti nakládání se směsnými komunálními odpady, která povedou nejen k zefektivnění současného stavu odpadového hospodářství podniku, ale rovněž částečně přispějí k naplnění cílů v oblasti odpadového hospodářství České republiky.

Teoretická část se zaměřuje na vysvětlení základních pojmů a na detailní výklad způsobů nakládání s odpady dle odpadové hierarchie. Tato část zahrnuje také rámcové a legislativní vymezení podoby odpadového hospodářství České republiky.

V praktické části je zanalyzován současný stav odpadového hospodářství České republiky se zaměřením na nakládání s komunálními odpady. Stejná oblast nakládání s odpady je následně zhodnocena i ve zvoleném podniku XY. Součástí zhodnocení je výzkumná část, díky které v oblasti podnikového nakládání se směsnými komunálními odpady odhalen vysoký podíl recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu a jeho příčiny. V závěrečné části práce jsou vytvořeny dva návrhy vedoucí ke snížení podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu. Oba tyto návrhy jsou zhodnoceny z hlediska environmentálního a ekonomického přínosu pro podnik XY, jestliže se rozhodne pro jejich realizaci.

Klíčová slova

Cirkulární ekonomika, energetické využití odpadu, komunální odpad, odpadové hospodářství, materiálové využití odpadu, optimalizace nákladů, recyklace, směsný komunální odpad, udržitelný rozvoj.

Annotation

Importance of Waste Management to Circular Economy and Sustainable Development of Businesses

The diploma thesis deals with the issue of waste management and its impact on economy and environment. The aim of the thesis is to propose both economically and environmentally appropriate measures for the chosen company XY in the field of mixed municipal waste management, which will not only streamline the current state of waste management of the company, but also partially contribute to meeting the objectives of waste management which are set in the Czech Republic.

The theoretical part focuses on the explanation of basic concepts and on explanation of waste management methods according to the waste hierarchy. This part also includes legislative definition of the form of waste management in the Czech Republic.

The practical part analyzes the current state of waste management in the Czech Republic with a focus on municipal waste management. The same area is subsequently evaluated also in the environment of the company XY. Part of the evaluation is a research in the area of company management of mixed municipal waste, which ought to reveal possible problems. As a result of the research, the problem of high proportion of recyclable components in mixed municipal waste is revealed. In the final part of the thesis, two proposals are made to reduce the portion of recyclable components in mixed municipal waste. Both of these proposals are evaluated in terms of environmental and economic benefits for the use of company XY, if it decides to implement them.

KeyWords

Circular economy, energy recovery from waste, material recovery of waste, mixed municipal waste, municipal waste, waste management, cost optimization, recycling, sustainable development.

Obsah

Seznam obrázků.....	13
Seznam tabulek.....	14
Seznam zkratk.....	15
Úvod.....	16
1. Vývoj odpadového hospodářství a jeho význam pro udržitelný rozvoj.....	18
1.1 Udržitelný rozvoj.....	18
1.1.1 Tři pilíře udržitelného rozvoje.....	19
1.1.2 Udržitelné podnikání.....	23
1.1.3 Cíle a strategie udržitelného rozvoje.....	24
1.2 Cirkulární ekonomika.....	26
1.2.1 Lineární a cirkulární ekonomické modely.....	26
1.2.2 Principy a předpoklady cirkulární ekonomiky.....	29
1.3 Odpadové hospodářství.....	29
1.3.1 Kategorizace odpadů.....	30
1.3.2 Hierarchie nakládání s odpady.....	32
2. Odpadové hospodářství v České republice.....	37
2.1 Změny v legislativě odpadového hospodářství a evropské cíle.....	37
2.2 Plány odpadového hospodářství.....	38
2.2.1 Plán odpadového hospodářství ČR.....	39
2.2.2 Plány odpadového hospodářství krajů.....	40
3. Komparativní analýza produkce a nakládání s odpady v ČR.....	41
3.1 Celková produkce odpadů.....	42
3.2 Způsoby nakládání s odpady.....	44
3.2.1 Podpora recyklace a materiálového využití odpadů.....	47
3.3 Produkce a nakládání s komunálními odpady v ČR.....	48
3.3.1 Materiálové využití komunálních odpadů v ČR.....	50
3.3.2 Energetické využití komunálních odpadů v ČR.....	52
3.3.3 Prognóza vývoje nakládání s KO v ČR a komparace s evropskými cíli.....	55
3.3.4 Opatření vedoucí k podpoře plnění cílů v nakládání s komunálními odpady.....	57
4. Zhodnocení přístupu vybraného podniku k nakládání se směsnými komunálními odpady.....	58
4.1 Představení podniku XY, s.r.o.	58
4.1.1 Systém řízení jakosti.....	59
4.2 Odpadové hospodářství podniku XY.....	60

4.2.1	Výrobní proces a vznikající odpad	60
4.2.2	Nakládání s odpady	61
4.3	Současný stav podnikového nakládání se směsnými komunálními odpady.....	62
4.3.1	VO 1: Význam a přínos efektivního nakládání s SKO pro podnik	63
4.3.2	VO 2: Současný vývoj podnikové produkce a nakládání s SKO.....	64
4.3.3	VO 3: Třídění složek komunálního odpadu v podniku.....	65
4.3.4	VO 4: Informovanost a přístup zaměstnanců podniku k třídění odpadů	67
4.3.5	VO 5: Manipulace s odpadem a jeho skladování v prostorách společnosti.....	68
4.3.6	VO 6: Zhodnocení poskytovaných služeb odpadové společnosti	70
4.3.7	Výsledky výzkumu podnikového nakládání se směsnými komunálními odpady ..	70
5.	Návrhy na snížení vysokého podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu	74
5.1	Zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích	75
5.1.1	Navýšení počtu nádob do výrobních prostor	75
5.1.2	Efektivní a přehledné značení sběrných nádob.....	76
5.1.3	Změna přístupu pracovníků ve výrobě k potřebě třídění odpadu	78
5.2	Vytvoření manipulačního prostoru pro dotřídění odpadu	80
5.3	Zhodnocení vhodnosti návrhů pro realizaci v podniku	82
5.3.1	Společné přínosy pro zhodnocení výsledného stavu návrhů	82
5.3.2	Vyhodnocení návrhu pro zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích.....	84
5.3.3	Vyhodnocení návrhu nového manipulačního prostoru pro dotřídění odpadů	86
5.3.4	Shrnutí a komparace vhodnosti navržených opatření.....	89
Závěr.....	90
Seznam použité literatury.....	92
Seznam příloh	99

Seznam obrázků

Obrázek 1.1 - Pilíře udržitelného rozvoje.....	20
Obrázek 1.2 - Vývoj HDI v ČR a sousedních státech v letech 1990-2019	22
Obrázek 1.3 - Cíle udržitelného rozvoje.....	25
Obrázek 1.4 - Strategický rámec ČR 2030	26
Obrázek 1.5 - Lineární model materiálových toků.....	27
Obrázek 1.6 - Cirkulární model materiálových toků.....	28
Obrázek 1.7 - Hierarchie nakládání s odpady.....	32
Obrázek 3.1 - Celková produkce všech odpadů v ČR v letech 2009-2019	42
Obrázek 3.2 - Struktura celkové produkce odpadů v ČR [%], 2019	44
Obrázek 3.3 - Vývoj nakládání s odpady v ČR v letech 2009-2019	45
Obrázek 3.4 - Vývoj množství všech skládkovaných odpadů v letech 2009-2019.....	46
Obrázek 3.5 - Produkce KO a jeho složek v ČR 2009-2019.....	49
Obrázek 3.6 - Podíl vybraných způsobů nakládání s KO v ČR v letech 2009-2019	49
Obrázek 3.7 - Účinnost procesu dotřídění plastových KO 2010-2020.....	51
Obrázek 3.8 - Množství energeticky využitého KO a SKO v ČR 2009-2019.....	52
Obrázek 3.9 - Komparace prognózy a skutečného stavu nakládání s KO v roce 2019.....	55
Obrázek 3.10 - Nakládání s KO v ČR – cíl EU do 2035 (vlevo), aktuální stav (vpravo) ...	56
Obrázek 4.1 - Schéma výrobního procesu v podniku XY	60
Obrázek 4.2 - Struktura produkce ostatních odpadů podniku XY v roce 2020.....	62
Obrázek 4.3 - Vývoj měsíční produkce SKO v podniku v letech 2018-2020	64
Obrázek 4.4 - Fotografie tzv. "hnízda" nádob na tříděný odpad	66
Obrázek 4.5 - Shromaždiště OH podniku XY	69
Obrázek 4.6 - Doposud užívané grafické značení nádob na tříděný odpad	70
Obrázek 4.7 - Vývoj produkce odpadů v podniku XY v letech 2008-2019.....	71
Obrázek 4.8 – Ishikawa diagram znázorňující příčiny nalezeného nedostatku.....	72
Obrázek 5.1 - Environmentální zhodnocení opatření zvyšující kvalitu třídění na pracovištích.....	86
Obrázek 5.2 - Environmentální zhodnocení opatření zpětného třídění SKO v externím prostoru.....	87

Seznam tabulek

Tab. 1.1 - Skupiny odpadů dle Katalogu odpadů.....	31
Tab. 3.1 - Porovnání celkové kapacity ZEVO se skutečně využitou v roce 2019.....	53
Tab. 5.1 - Náklady na likvidaci vybraných složek vyprodukovaných KO v roce 2020.....	74
Tab. 5.2 - Počet samolepek potřebných k realizaci opatření.....	77
Tab. 5.3 - Doba potřebná k označení odpadových nádob v podniku XY.....	78
Tab. 5.4 - Přehled mzdových a přepravních nákladů souvisejících s dotříděním SKO	81
Tab. 5.5 - Úspora nákladů za likvidaci poměrového množství SKO po realizaci opatření...	83
Tab. 5.6 - Úspora emisí CO ₂ při snížení množství SKO po realizaci navržených opatření...	84
Tab. 5.7 - Úspora nákladů po zavedení opatření zvyšující kvalitu třídění na pracovištích....	85
Tab. 5.8 - Srovnání ekonomických a environmentálních přínosů jednotlivých návrhů.....	89

Seznam zkratek

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
CE	cirkulární ekonomika
CEWEP	Konfederace evropských zařízení pro energetické využití odpadu
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DPH	daň z přidané hodnoty
EHS	Environment, Health & Safety – oblast řízení životního prostředí a BOZP
EU	Evropská unie
EVO	energetické využití odpadu
FEAD	Evropská federace odpadového hospodářství
HDI	index lidského rozvoje
HDP	hrubý domácí produkt
IBC	Intermediate Bulk Container – nádoba určená pro skladování a transport kapalin
INCIEN	Institut cirkulární ekonomiky
ISOH	Informační systém odpadového hospodářství
KO	komunální odpad
OH	odpadové hospodářství
OO	ostatní odpad
POH	Plán odpadového hospodářství
POH ČR	Plán odpadového hospodářství České republiky
TAP	tuhé alternativní palivo
VOK	velkoobjemový kontejner
ZEVO	zařízení pro energetické využití odpadu
ŽP	životní prostředí

Úvod

Pro tuto diplomovou práci bylo zvoleno téma Význam odpadového hospodářství pro cirkulární ekonomiku a udržitelný rozvoj podniků. Tato oblast protínající ekologii, právo a ekonomiku je již řadu let kvůli rostoucí produkci odpadů aktuálním tématem zasahující jak do dění v makroekonomickém prostředí, tak do firemních politik a strategií. Vysoká produkce odpadů totiž přináší řadu problémů, které pro jejich producenty (obce, firmy) představuje nutnost přípravy a následování jistých systematických kroků vedoucích k minimalizaci jejich produkce, stejně jako k optimalizaci třídění, svozu a recyklace. Konkrétně pro podniky však zvýšená aktivita v oblasti odpadového hospodářství znamená nejen vidinu environmentálních výhod a ekonomického profitu, ale v současnosti také jeden z neúčinnějších způsobů propagace a získání konkurenční výhody. Z těchto důvodů se dá proto předpokládat, že mnoho podniků bude věnovat zvýšenou pozornost možným aktivitám v oblasti odpadového hospodářství, které převyšují povinnosti dané legislativou, čímž se pozitivní efekty zvýrazní. Tato práce se bude zaměřovat právě na hledání efektivních řešení konkrétních problémů v podnikovém odpadovém hospodářství, které přinesou oproti současnému stavu jak ekonomické, tak environmentální výhody.

Jelikož by analýza celého systému odpadového hospodářství v podniku byla velmi obsáhlá a s ohledem na rozsah práce nedostatečně specifická, bude v práci detailně rozebrán pouze přístup vybraného podniku k nakládání se směsnými komunálními odpady. Tento konkrétní druh odpadu byl pro práci zvolen z několika důvodů.

Směsný komunální odpad se poměrově velmi významně podílí na celkové produkci komunálních odpadů a v České republice (dále ČR) je stále z velké části odstraňován skládkováním, což je dle odpadové hierarchie nejhůrší možný způsob, jak s ním naložit. Zároveň je komunální odpad a nakládání s ním hlavním předmětem hned několika cílů Evropské unie, které byly přijaty ČR. V neposlední řadě kategorie komunálních odpadů zahrnuje také živnostenské a průmyslové odpady, což poukazuje na jistou roli podnikového nakládání s komunálními odpady v dlouhodobých celonárodních výsledcích. Lze předpokládat, že se zefektivnění odpadového hospodářství podniků velmi pozitivně podepíše na nakládání s komunálními odpady a potažmo také na celkovém stavu odpadového hospodářství ČR.

Cílem práce je proto navrhnout ekonomicky a environmentálně vhodná opatření pro zvolený podnik XY v oblasti nakládání se směsnými komunálními odpady, která povedou

nejen k zefektivnění současného stavu odpadového hospodářství podniku, ale rovněž částečně přispějí k naplnění cílů v oblasti odpadového hospodářství ČR.

V první části práce budou definovány základní pojmy potřebné pro porozumění této oblasti a jejímu správnému zařazení do právních systémů a podnikových strategií. Zvýšená pozornost bude věnována jednotlivým způsobům nakládání s odpady dle odpadové hierarchie, souvislostem odpadového hospodářství s udržitelným rozvojem a cirkulární ekonomikou. Teoretickou část práce bude uzavírat kapitola věnovaná podobě odpadového hospodářství v České republice, jejíž obsah bude stěžejní pro následnou analýzu vývoje celonárodního odpadového hospodářství se zaměřením na komunální odpady.

Ve třetí kapitole bude provedena analýza srovnání vývoje zvolených identifikátorů v čase mezi lety 2009 a 2019. Analyzováno bude odpadové hospodářství České republiky jako celku a poté i zvláště oblast nakládání s komunálními odpady. Současný stav bude také porovnán s cíli Evropské unie v oblasti nakládání s komunálními odpady.

Účelem následující kapitoly bude zhodnocení přístupu k nakládání se směsnými komunálními odpady v podniku XY. Nejprve bude krátce popsán podnik a oblast jeho působení, poté bude představeno jeho celkové odpadové hospodářství, které uvede zhodnocení současného stavu podnikového nakládání se směsnými komunálními odpady. Metodou výzkumu budou v této oblasti hledány a identifikovány konkrétní nedostatky a problémy, které brání efektivnímu odpadovému hospodářství.

V návaznosti na nalezené nedostatky bude práce zakončena konkrétními návrhy, jejichž implementace by vedla k snížení produkovaného množství směsného komunálního odpadu. Návrhy budou hodnoceny z ekonomického a environmentálního hlediska, přičemž bude doporučeno realizovat ten, který by představoval největší úsporu nákladů pro podnik a zároveň by snížil jeho ekologickou stopu, což by v širším měřítku mělo pozitivní vliv také na vývoj odpadového hospodářství kraje, a tedy i České republiky.

V této diplomové práci budou pro analýzu odpadového hospodářství v ČR použity metody klasifikační, vztahové a komparativní analýzy, jejichž výsledky budou explanovány a poté interpretovány metodami syntézy a indukce do širších souvislostí a dílčích závěrů. Pro naplnění stanoveného cíle o zefektivnění nakládání s komunálními odpady v podniku XY bude nezbytné sesbírat veškeré potřebné informace z podniku metodou výzkumu, který bude zahrnovat rozhovory se zaměstnanci na oddělení ekologie a bezpečnosti, vlastní pozorování a průzkum interních dokumentů (např. hlášení o produkci a nakládání s odpady za jednotlivé roky, výroční zprávy, atp.).

1. Vývoj odpadového hospodářství a jeho význam pro udržitelný rozvoj

Pro pochopení významu a rozsahu odpadového hospodářství je nezbytné definovat základní pojmy této oblasti a jejich vzájemné souvislosti. Z tohoto důvodu se kapitola zaměřuje kromě odpadového hospodářství také na roli odpadu v konceptu cirkulární ekonomiky a udržitelného rozvoje. Avšak majoritně je tato kapitola věnována právě konceptu odpadového hospodářství, což zahrnuje především obecnou hierarchii nakládání s odpady, ale také kategorizaci jednotlivých složek odpadů.

Odpad je definován v § 4 zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech, jako „každá movitá věc, které se osoba zbavuje, má úmysl nebo povinnost se jí zbavit“, v případech, kdy:

- ohrožuje životní prostředí a není možné ji dále používat k jejímu původnímu účelu,
- daná osoba takovou věc již nepoužívá,
- vznikla výrobou, ale její vznik nebyl prvotním cílem a nespĺňuje kritéria vedlejšího produktu (např. není zajištěno její další použití nebo není v souladu s jinými právními předpisy),
- byla vyřazena na základě dalších právních předpisů (např. zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví).

Původcem odpadu se v různých fázích rozumí osoba konající činnosti, při které vznikají odpady; obec; nebo osoba (právnícká či podnikající fyzická), která odpad jakkoliv upravuje či mění jeho povahu a složení (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, dále jen zákon o odpadech). Tato skutečnost ukazuje, že každý z nás ovlivňuje a částečně zodpovídá za správné zacházení s odpady ve svém okolí poměrově k jejich produkci. Tato práce se ale bude zaměřovat převážně na odpadové hospodářství v podnicích, jelikož činnosti podniků vedou k produkci největší části z celkového množství vyprodukované odpadu.

Pro lepší pochopení celé problematiky je ale nutné prvně vysvětlit širší pojmy, jež oblast odpadového hospodářství zahrnují.

1.1 Udržitelný rozvoj

Koncept udržitelného rozvoje se velmi úzce pojí k životnímu prostředí a dotýká se všech oblastí společenského života jak už z hlediska globálního, národního či lokálního.

První představení tohoto pojmu se datuje do roku 1987, a je stále považováno za jedno z nejdůležitějších. Udržitelný rozvoj byl tehdy definován jako takový způsob rozvoje, který uspokojuje potřeby přítomnosti, aniž by oslaboval možnosti budoucích generací naplňovat své vlastní potřeby (Guillen-Royo, 2016). V § 6 českého zákona č. 17/1992 Sb., o životním prostředí je (trvale) udržitelný rozvoj definován jako: „*takový rozvoj, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby, a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystému.*“

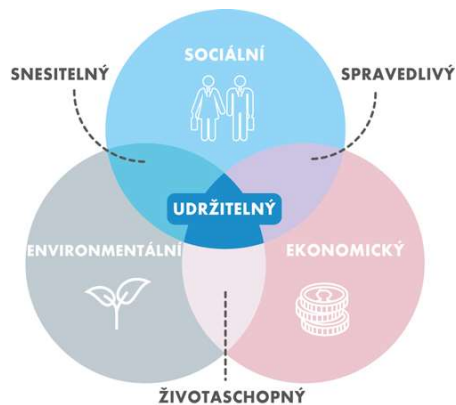
Přestože je stěžejním cílem udržitelného rozvoje zachování životního prostředí v co nejpřirozenějším stavu pro budoucí generace, není environmentální aspekt udržitelnosti tím jediným. Mezi další se dle Pawliczka (2011) řadí také aspekty:

- právní,
- finanční,
- psychologický,
- ekonomický,
- sociální.

Principem udržitelného rozvoje je snaha úplně odstranit nebo výrazně zmírnit negativní projevy dosavadního způsobu života a vývoje společnosti, který byl doposud založen prioritně na ekonomickém růstu, při kterém nebylo na limitované přírodní bohatství a fungování naší planety brát dostatečný zřetel. Udržitelný rozvoj proto mění pohled ze zaměření se čistě na ekonomický růst na zahrnutí společenských hodnot a životního prostředí. Postupem času se oblast působnosti tohoto konceptu rozšířila i do efektivního vládnutí a správy věcí veřejných, což znamenalo jeho zahrnutí také do vládních strategií, zákonů či finančních nástrojů (MŽP, 2021).

1.1.1 Tři pilíře udržitelného rozvoje

Ačkoliv má tedy udržitelný rozvoj celou řadu na první pohled různorodých definic, ze všech vyplývá právě fakt, že je postaven na třech základních pilířích – společnost, ekonomika a životní prostředí (viz Obrázek 1.1).



Obrázek 1.1 - Pilíře udržitelného rozvoje
zdroj: Valinová (2018)

Jak je z Obrázku 1.1 vidno, tak všechny pilíře spolu úzce souvisejí. Naplňování lidských potřeb a soudržnost společenství obyvatel jsou do jisté míry podmíněny ekonomickou prosperitou, které může dosáhnout právě jen soudržná komunita. Zájmem lidského společenství je také žít v bohatém, pestrém a diverzifikovaném životním prostředí, jež zaručuje dostupnost a kvalitu základních přírodních zdrojů (jakožto vzduchu, vody, půdy a energie), které jsou nezbytným předpokladem pro existenci života (Maier, 2012).

A protože tedy společnost a jejím prostřednictvím ani ekonomika nemohou existovat, aniž by byly součástí životního prostředí, je zde zřejmá vzájemná závislost jednotlivých pilířů. Rovnováha mezi těmito třemi základními pilíři, čili mezi vývojem ekonomiky, životní úrovní obyvatel a zátěží životního prostředí, je dle OSN takový stav, kdy je zajištěn udržitelný rozvoj.

- **Ekonomický pilíř**

Ekonomické vědy a ekonomická praxe se prioritně zabývají otázkou ekonomického růstu a cesty k jeho trvalému dosažení. V oblasti ekonomiky je slovo rozvoj úzce spojeno právě se slovem růst, což z hlediska udržitelného rozvoje přináší většinou problém, kvůli většího spotřebování přírodních zdrojů. Ve vyspělých zemích však roste zájem o vývoj technologií, které jsou šetrnější k životnímu prostředí a méně náročné ze strany surovin a potřebné energie (Maier, 2004). Jelikož však mnoho ekonomických subjektů neprojevuje zájem se přizpůsobit konceptu udržitelnosti, disponuje ekonomický pilíř nástroji, které je k tomu pobízejí. Jejich důležitou funkcí je např. tvorba finančních zdrojů na obnovu a ochranu životního prostředí, přírody a krajiny (Rynda, 2013).

Součástí tohoto pilíře je také hospodářský růst, mezinárodní obchod, nezaměstnanost, globalizace a rozvoj regionů a podniků, aniž by se omezoval environmentální blahobyt, konkrétně čerpání přírodních zdrojů, které se ve výrobním procesu jakožto vstupy mění na produkty. Již v rámci tohoto procesu dochází k tomu přeměně části vstupů na dále nevyužitelný odpad (či dokonce odpad nebezpečný), a po fázi spotřební (ve chvíli, kdy je vyčerpána užitná hodnota produktu) vzniká další odpad. Tento proces, na jehož začátku postupně ubývají dostupné zdroje a na konci se hromadí odpad, však nefunguje jako koloběh a nespňuje tak princip udržitelného rozvoje (ETUR, 2021). Proto je cíleno na vytvoření takové ekonomiky, která zajišťuje budoucím generacím stejnou šanci zisku prostřednictvím opakovaného využívání zdrojů (viz kapitola 1.2.1).

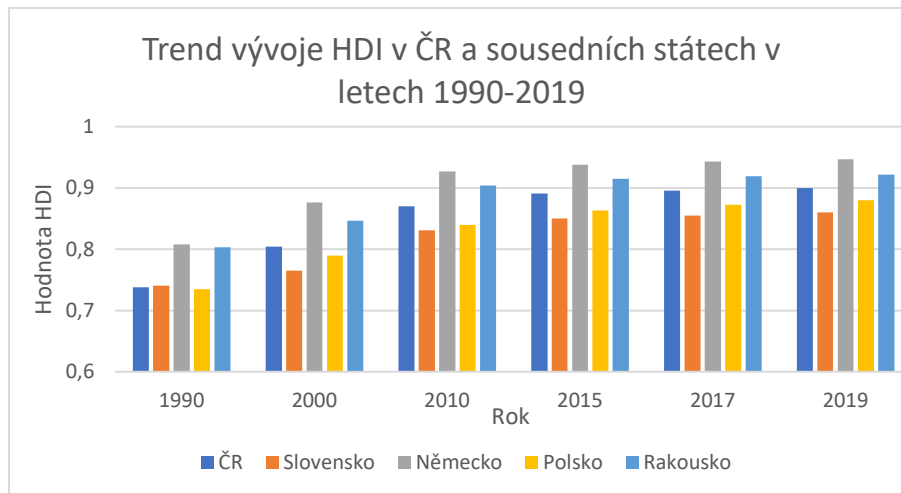
- **Sociální pilíř**

Mezi hlavními aspekty patřící k tomuto pilíři je soudržnost mezi jednotlivými generacemi a společenskými skupinami, rovné právo a přístup ke vzdělání. Tento pilíř představuje společnost, jejímž cílem je zlepšování kvality života při umírněném čerpání zdrojů kvůli zachování přírodního dědictví. Taková společnost je dlouhodobě udržitelná pouze tehdy, když je kapitál, populace a technologie nastavena tak, že je životní úroveň každého z jednotlivců adekvátní. Tito jednotlivci pak tvoří základní kámen pro správné fungování společnosti počínaje rodinami, obecní komunitou a konče veřejnými institucemi (Kocmanová, 2010).

Lidský rozvoj znamená zlepšování zdraví, odstranění chudoby a nerovnosti mezi pohlavím, vyšší vzdělanost a bezpečnost, ale také adekvátní životní podmínky. Naplnění těchto předpokladů napříč jednotlivými státy lze porovnávat prostřednictvím tzv. indexu lidského rozvoje (HDI), který je tvořen geometrickým průměrem indexů tří dílčích rozměrů:

- index očekávané délky života,
- index přístupu ke vzdělání (podíl gramotné části obyvatelstva a průměrná doba vzdělávání),
- index hrubého produktu na obyvatele.

Jak lze vidět na Obrázku 1.2, index lidského rozvoje ve všech porovnávaných zemích pozvolna stoupá, a to především z důvodu rostoucího indexu očekávané délky života.



Obrázek 1.2 - Vývoj HDI v ČR a sousedních státech v letech 1990-2019
zdroj: Human Development Report (2020)

- **Environmentální pilíř**

Lidská činnost zahrnující civilizační rozvoj a hospodářský růst je plně závislá na přírodních zdrojích a je tudíž limitována přírodními podmínkami, které kromě klimatického systému představují například cykly chemických prvků, biodiverzita, nebo koloběh vody.

K dlouhodobě udržitelnému rozvoji z environmentálního hlediska je potřeba zajistit splnění tří podmínek pro zacházení se zdroji a negativními výstupy (Maier, 2004):

- míra využívání obnovitelných zdrojů nesmí překročit rychlost samotné obnovy,
- míra využívání neobnovitelných zdrojů nesmí překročit rychlost úspěšného nalezení jejich obnovitelných alternativ,
- míra znečišťování nesmí překročit rychlost obnovy životního prostředí.

Tyto podmínky však nejsou v současnosti splňovány v dostatečné míře a z velké části tuto skutečnost ovlivňuje především podniková činnost - např. tím, že v České republice zastupují podnikové odpady v průměru 85 % veškerého odpadu (ČSÚ, 2020). Z tohoto důvodu je pro podniky nezbytné přijmout opatření na základě jejich odpovědnosti k přírodě a životnímu prostředí. Mnohá tato opatření jsou součástí povinností vyplývajících z environmentální legislativy, která je (stejně jako celá tato problematika) velmi rozsáhlá a ovlivňuje všechny ekonomické sektory stejně jako jednotlivé subjekty. Na tvorbě této legislativy se podílí jak Parlament ČR, Ministerstvo životního prostředí, Ministerstvo zemědělství, Ministerstvo pro místní rozvoj, Ministerstvo průmyslu a obchodu, tak Česká inspekce životního prostředí, Státní fond životního prostředí a například Agentura ochrany

přírody a krajiny. Velký vliv na tvorbu legislativy i v této oblasti mají ale také jednotlivé politické strany, zájmové skupiny, či celkový tlak veřejnosti.

Samotná environmentální legislativa zahrnuje široké spektrum zákonů jejichž součástí jsou (mimo obecný základ práva o životním prostředí, ochraně složek životního prostředí včetně ekosystémů a ochraně před zdroji jeho ohrožení) také zákony (např. zákon o zřízení ministerstev), jež upravují institucionální aspekty ochrany životního prostředí. Společně dávají za vznik konkrétním legislativním požadavkům, které nařizují podnikům přizpůsobit jim svou činnost, jež se dotýká oblastí (Tetřevová, 2017):

- znečišťování ovzduší,
- zatěžování odpadních vod,
- nakládání s odpady za účelem recyklace,
- bezpečného ukládání odpadů a jejich odpovědné likvidace,
- skladování a nakládání s nebezpečnými a rizikovými látkami,
- dodržování hygienických limitů a norem (produkce kouře, plynů atd),
- zabezpečení prevence a odstranění následků případných negativních důsledků na životní prostředí,
- v dalších oblastech, které souvisejí s dalšími oborově významnými právními normami (výroba, prodej a likvidace chemických látek, potravin nebo elektroniky).

V případě nedodržení příslušné legislativy jsou podniky zodpovědné za její porušování trestány finančními sankcemi, které jsou však neúměrně nízké oproti výši investic do preventivních opatření, a tudíž neplní funkci restriktivního a nápravného nástroje. Motivačním prostředkem pro prosazování environmentální odpovědnosti v podnicích jsou také rostoucí ceny zdrojů, což tvoří i ekonomický tlak na zavedení příslušných opatření. Doprovodně k vzniklým právním normám podniků vznikl také koncept společenské odpovědnosti firem, který si dává za cíl dále pobízet a motivovat podniky k udržitelnému podnikání nad rámec legislativních povinností (Tetřevová, 2017).

1.1.2 Udržitelné podnikání

Jak vyplývá z výše uvedeného výkladu udržitelného rozvoje, je i k zajištění udržitelného podnikání podstatné nalezení rovnováhy mezi ekonomickou, sociální a environmentální oblastí. Pro podnikovou udržitelnost je pak klíčová právě snaha o ochranu životního prostředí, včetně umírněného využívání přírodních zdrojů a zodpovědného

nakládání s vyprodukovanými odpady. Dalšími cíli ze zmiňovaných oblastí jsou zvyšování úrovně zaměstnanosti, uspokojivé pracovní podmínky a ekonomický růst.

Rostoucí nároky na zdroje ve spojitosti se stále větším tlakem na snižování produkce odpadu (a obecně dopadu podnikových aktivit na životní prostředí) nutí podniky hledat rovnováhu mezi ekonomickým růstem a udržitelností. Toho lze docílit např. skrze přechod na energii pocházející z alternativních zdrojů, nebo skrze zavedení inovační přístupů ve výrobě, které cílí na minimalizování spotřeby materiálu. Snižování množství materiálu lze dle Tetřevové (2017) docílit vývojáři nebo designéry ve fázi tvorby nového produktu různými způsoby včetně zmenšení produktu, či nahrazení hmotného produktu jeho novou nehmotnou alternativou.

Na straně výstupu musí podnik dle zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti. Odpady vyprodukované vlastní činností musí podnik jakožto původce správně zařazovat, shromažďovat a zabezpečit je před odcizením, únikem látek či jejich znehodnocením. Následně musí být tyto odpady buď využity, nebo správně odstraněny (Tetřevová, 2017).

Soubor těchto snah o snižování energetické, materiálové a environmentální zátěže způsobené podnikovými činnostmi se spolu s inovativními přístupy a efektivním řízením provozu nyní stává automatickou součástí managementu a strategie většiny podniků.

1.1.3 Cíle a strategie udržitelného rozvoje

Stejně jako v mnoha dalších oblastech, jsou i v oblasti udržitelného rozvoje pro tvorbu české legislativy a doprovodných strategických rámců předlohou kroky Evropské unie a OSN.

- **Cíle udržitelného rozvoje (SDGs)**

V roce 2015 byl na Summitu OSN o udržitelném rozvoji přijat program Agenda 2030. Jedná se o společný plán členských států na zajištění míru a prosperity pro lidi a planetu jak v současnosti, tak v budoucnosti. Program nastavil tzv. Cíle udržitelného rozvoje, které zahrnují 17 dílčích cílů (viz Obrázek 1.3), kterých by mělo být dosaženo do roku 2030 (United nations, 2021).



Obrázek 1.3 - Cíle udržitelného rozvoje
zdroj: OSN (2021)

Tento dokument byl schválen členskými státy OSN a navazuje na agendu Rozvojové cíle tisíciletí (MDGs), které obsahovaly 8 dílčích cílů, přičemž se většinu z nich povedlo alespoň částečně splnit. Mezi hlavní úspěchy této agendy patří např. pokles procenta světové populace žijící v extrémní chudobě ze 47 % na 14 % (Adra, 2021).

K naplnování cílů vytyčených Agendou 2030 se zavázala i Česká republika, která tyto cíle v roce 2017 převedla do Strategického rámce Česká republika 2030. Později Česká republika schválila kvůli odlišnostem s některými podcíli Agendy 2030 také doprovodnou Implementaci této Agendy pro ČR.

- **Česká republika 2030**

Česká republika 2030 je strategický dokument, který vytváří základní rámec a udává směr, jímž by se Česká republika (dále jen ČR) a její společnost po následující desetiletí měla vydat, přičemž by naplnění tohoto rámce mělo zvýšit kvalitu života v ČR a zároveň vést zemi k udržitelnému rozvoji v rovině ekonomické, environmentální i sociální.

Naplnění strategického rámce ČR 2030 je průběžně hodnoceno např. ve Zprávě o kvalitě života a její udržitelnosti, která se soustřeďuje na porovnání aktuálního stavu (rok 2020) s nastavenými cíli a hodnotí tendenci a pravděpodobnost jejich dosažení.

Strategický rámec se skládá z šesti oblastí (viz Obrázek 1.4), ve kterých je zanalyzován stav rozvoje ČR v dané oblasti včetně definice rizik a potenciálních příležitostí. Pro každou z těchto šesti oblastí jsou v dokumentu definovány strategické cíle (MŽP, 2021).



Obrázek 1.4 - Strategický rámec ČR 2030
zdroj: MŽP (2018)

1.2 Cirkulární ekonomika

Cirkulace neboli koloběh zdrojů v přírodě funguje přirozeně a odjakživa. Jak říká Jonášová (2019), v době, kdy bylo všeho dostatek a přírodní zdroje se po začátku jejich užívání zdály neomezené, se ve společnosti zaběhl systém, který potlačil jakoukoliv umírněnost. Tento systém vedl k takovému čerpání vzácných zdrojů, který sice zajišťoval velmi rychlý hospodářský růst, ale zároveň nebral zřetel na následky takového chování. Jelikož se zásoby přírodních zdrojů neustále ztenčují, je také čím dál těžší a dlouhodobě nesplnitelné udržovat současné tempo růstu, což je důvodem vzniku tzv. cirkulární ekonomiky.

Cílem cirkulární ekonomiky je vrátit se k přirozenému koloběhu zdrojů a tvořit systémy umožňující udržovat hodnotu a využitelnost produktu co nejdéle v cyklu. Tento cíl však může být naplněn pouze při zásadní změně podnikatelského modelu.

1.2.1 Lineární a cirkulární ekonomické modely

Většina podniků a fyzických osob, které něco vyrábějí, funguje na tzv. **lineárním ekonomickém modelu** (viz Obrázek 1.5). Do procesu tohoto modelu vstupují suroviny, které jsou vytěženy, zpracovány a následně přetvořeny v produkty, které jsou poté případně distribuovány a spotřebovávány. Fázi spotřeby je naplněn míněný účel produktu a stává se z něj odpad, který sice bývá částečně zrecyklován či jinak využit, avšak převážná většina např. komunálního odpadu je nakonec skládkována.

Model lineární ekonomiky byl velmi úspěšný mimo jiné díky výraznému rozdílu využití drahé lidské práce oproti levným materiálovým zdrojům z rozvojových zemí, které se dlouho pyšnily svou hojností. Této situaci se brzy přizpůsobily obchodní modely výrobců, což způsobilo ještě rozsáhlejší čerpání přírodních zdrojů. V průmyslových zemích tento model dosáhl vrcholu koncem 20. století, kdy po přelomu tisíciletí začalo působit současně několik faktorů, které odhalily slabiny a neudržitelnost tohoto modelu. Dříve velmi nízké náklady na materiál začaly dynamicky stoupat nejen kvůli zvýšené poptávce, která dle mikroekonomických pravidel způsobila posun nákladových křivek do oblasti vyšších přírůstkových nákladů, ale také kvůli náročnějšímu zpřístupnění nových ložisek přírodních zdrojů z důvodu vyčerpání snadno přístupných těžebních lokalit. Dalším důvodem byl také tlak na nízkou cenu finálních produktů kvůli situaci na trhu, která se v některých oblastech blížila modelu dokonalé konkurence (Sariatli, 2017).

Tento model je pouze limitovanou možností, není dlouhodobě udržitelný a přestává fungovat v situaci, kdy se zmenšuje zásoba zdrojů a produkovaný odpad dosáhne takového množství, že přímo i nepřímo ohrožuje lokální či globální ekosystémy. Přitom tyto „nechtěné“ odpady mají velikou hodnotu a potenciál pro další využití (Incien, 2021).



Obrázek 1.5 - Lineární model materiálových toků
zdroj: Incien (2021)

Řešení tohoto naléhavého problému umožňuje nově vzniklý **cirkulární model ekonomiky**, ve kterém jsou díky cykličnosti celého procesu odpady chápány jako zdroj, což zastavuje exponenciální růst nevyužitých odpadů a snižuje materiálovou náročnost jakékoliv produkce. Cirkulární ekonomika se pro řešení této problematiky inspirovala myšlenkou cykličnosti přírodních systémů (Jonášová, 2019). Model cirkulární ekonomiky cílí na materiálové úspory, změnu a opravu designu nebo celého produktu a jeho opětovné použití (viz Obrázek 1.6). V ideálním případě, který je v praxi v současné době téměř neproveditelný, neexistuje v tomto modelu žádný odpad, který by z procesu vystupoval. Pokud by však už odpad musel vznikat, pak by to bylo po recyklaci, při které by byly vytrženy zbytkové směsi materiálů, jejichž úprava by nevedla k plnohodnotnému návratu do procesu (např. z důvodu absence potřebných technologií).



Obrázek 1.6 - Cirkulární model materiálových toků
zdroj: Incien (2021)

Přechod na tento přirozený systém oběhového hospodářství však představuje výhody nejen pro společnost, ale i pro podnikatelské subjekty. Firmám tento systém pomáhá zvyšovat efektivitu a díky inovacím také dává vzniknout novým pracovním místům. Systémy cirkulární ekonomiky kromě ochrany životního prostředí zachovávají hlavní ekonomický cíl, a to generovat zisk. Ekonomický růst je zde však měřen (místo ukazatelů typu hrubý domácí produkt (HDP) růstem efektivitu a životního blahobytu obyvatel či poklesem negativních externalit (Incien, 2016).

Cirkulární ekonomika může být dle Šidla (2019) podniky vnímána buď jako obtíž, jež je uměle tlačena Evropskou unií, či jako potenciál pro vytvoření konkurenční výhody, nebo jako vítaná příležitost, kdy se ekologie a udržitelný rozvoj stává automatickou normou. Kombinace těchto tří pohledů tvoří trojúhelník, který ovlivňuje rozhodování podniku o možném přechodu na cirkulární ekonomiku. Motivovat k přechodu z lineárního modelu lze však dle Konvalinky (2019) daleko účinněji prostřednictvím zdražení skládkování a přizpůsobením legislativní podpory, která je v současnosti nedostatečná. Přechod na cirkulární ekonomiku však tyto autoři označují v dlouhodobém měřítku za nevyhnutelný.

Ačkoliv je sice možné upravit již zaběhnutý systém tak, aby splňoval předpoklady cirkulární ekonomiky, z logiky věci je mnohem snadnější a efektivnější se adaptovat na tyto postupy, priority a myšlenky již ve fázi plánování. Tato myšlenka se začíná projevovat nejen v podnicích, ale také při veřejném nakupování. Proces nazývaný se **cirkulární veřejné zadávání** opatřuje veřejným institucím přizpůsobené služby, dodávky, a dokonce stavební práce, přičemž tyto instituce u nabídek zohledňují např. recyklovanost materiálů, či výši podílu použité energie vyprodukované z obnovitelných zdrojů (Kozubíková a Sovák, 2020).

1.2.2 Principy a předpoklady cirkulární ekonomiky

Mezi základní předpoklady cirkulární ekonomiky patří uzavírání toku materiálů ve funkčních a nekončících cyklech, čerpání energie z obnovitelných a udržitelných zdrojů a navrhování produktů a služeb bez negativních dopadů na přírodní ekosystémy a lidské zdroje. Naplnit tyto předpoklady pomáhají principy, jenž navrhují jak zavádět cirkulární ekonomiku do praxe. Dle Jonášové (2016) se jedná o šest stěžejních přístupů a principů:

- **průmyslová symbióza** – odpad jednoho může být zdrojem druhého (např. využívání odpadní energie),
- **sdílená ekonomika** – při příležitostném používání možnost využití pronájmu místo nákupu (např. sdílení automobilů či výrobních strojů),
- **3R = redukovat, recyklovat, znovupoužít** (ang. reduct, recycle, re-use) – způsoby opětovného zařazení dosloužilých produktů do systému (např. zpětný odběr plechovek výrobcem),
- **ekodesign** – návrh produktu s cílem minimalizace negativního dopadu na životní prostředí (např. použití rozložitelných materiálů),
- **Cradle to Cradle** – návrh produktu s absolutním respektem k přírodním cyklům, kdy je na konci své životnosti plně recyklován či navrácen zpátky do přírody ve formě bezpečných a netoxických látek (Sherratt, 2013),
- **biomimikry** – inspirace pro vznik nových řešení hledána v přírodě (např. stavby v pouštních oblastech s konstrukcí inspirovanou kaktusy).

1.3 Odpadové hospodářství

Problematika prevence a omezení vzniku odpadů a způsobů jejich bezpečného, environmentálně přijatelného a ekonomicky výhodného využití (či odstranění) patří dnes k nejdiskutovanějším hospodářským i politickým problémům na celém světě. Odpad provází lidstvo jako výstup lidské činnosti od nepaměti a i když ještě nedávno představoval pouze zdravotní, logistický a ekologický problém, v současnosti se stává i významným zdrojem energie a nevyužitých surovin.

Technologické odvětví odpadového hospodářství je velmi úzce spojeno se všemi stupni výrobního a spotřebního cyklu, a tudíž zasahuje do všech složek národního a mezinárodního hospodářství. Národní hospodářství je nehomogenní celek a má pro

„fungování společnosti rozhodující význam, neboť má rozhodující význam pro uspokojování materiálních potřeb a vytváření materiálních podmínek pro uspokojování nemateriálních potřeb“ (Strecková, Malý, 1998, s. 4).

Oblast odpadového hospodářství ovlivňuje skrze dodavatelsko-odběratelské vztahy i ostatní oblasti a sektory v národním hospodářství, což znamená, že jakékoliv zásadní změny v nakládání s odpady se následně projeví v navazujících oblastech.

Zákon o odpadech definuje v § 3 odst. 1 odpadové hospodářství jako činnost, která je „zaměřena na předcházení vzniku odpadu, na nakládání s odpadem, na následnou péči o místo, kde je odpad trvale uložen, zprostředkování nakládání s odpady a kontrola těchto činností“.

1.3.1 Kategorizace odpadů

Odpady se definují jako jakýkoliv nezamýšlený produkt lidské činnosti, přičemž všechny oblasti lidské činnosti v současnosti vedou ke vzniku odpadu. Jednou z variant dělení odpadů je tedy dle oblasti jejich vzniku (Slivka, Dirner, Kuraš, 2006):

- **spotřeba** – vznik po ukončené životnosti výrobku (např. komunální a zdravotnické odpady),
- **výroba** – vznik při zpracování surovin a výrobě produktů (průmysl a zemědělství),
- **těžba surovin** – těžba ropy, zemního plynu, uhlí apod.,
- **zpracování odpadů** – odpady pojící se se znovuvyužitím, recyklací či odstraněním odpadu.

Odpady lze dále rozdělit do dvou hlavních kategorií – na odpad hmotný a nehmotný. Nehmotné odpady zahrnují například odpadní teplo, hluk či radiaci, kdežto hmotné odpady jsou definovány fyzikálními skupenstvími – kapalný odpad (odpadní vody, vodné suspenze), plynný odpad (emise) a pevný odpad. Hmotné odpady lze odlišit jejich skladbou, množstvím a způsobem, kterým se s nimi nakládá (Šauer, 2008).

Vyprodukované odpady rozděluje zákon o odpadech na nebezpečný odpad a ostatní odpad. Jako **nebezpečný odpad** se řadí každý odpad vykazující nejméně jednu z nebezpečných vlastností definovaných v Nařízení Komise (EU) č. 1357/2014 ze dne 18. prosince 2014 a to např. je-li odpad karcinogenní, toxický, dráždivý nebo infekční. Mezi **ostatní odpady** pak patří odpady komunální a podnikové. Jako **podnikové odpady**

označujeme ty odpady, jejichž původcem je podle § 5 zákona o odpadu fyzická osoba oprávněná k podnikání či právnická osoba.

Komunální odpad je odpad vznikající při činnosti fyzických osob na území obce, a ten zahrnuje odpad netříděný (směsný komunální odpad – SKO), tříděný (plast, papír, kovy, biologický odpad, sklo, textil apod.), objemný (např. nábytek), elektroodpad a směsný tříděný odpad z jiných zdrojů (z podniků při nevýrobní činnosti, dříve známo jako živnostenský odpad), přičemž jeho povaha a složení musí být podobné odpadu z domácností.

Povinností původce odpadu a oprávněné osoby je rozřazovat odpad do skupin podle **Katalogu odpadů** (vyhláška č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů). Tabulka 1.1 znázorňuje výčet skupin Katalogu, které jsou označeny dvoumístným kódem. Tyto skupiny v sobě obsahují další dvě dvoučíslí – jedno označuje podskupinu odpadu a poslední označuje jeho druh. Rozřazování odpadů do skupin probíhá na základě jejich vzniku (MŽP, 2020a).

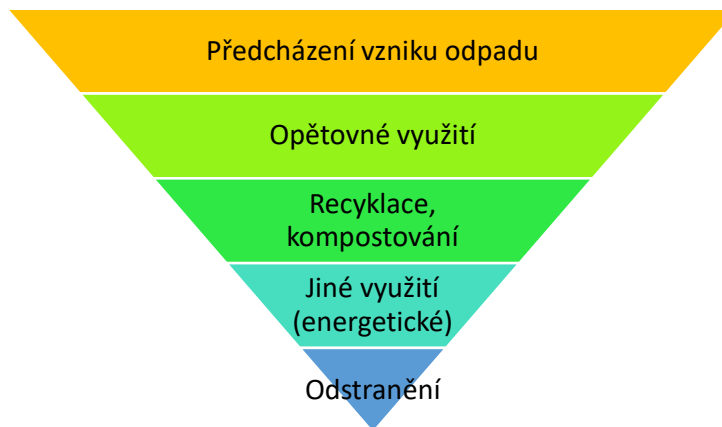
Tab. 1.1 - Skupiny odpadů dle Katalogu odpadů

Kód	Název
01	Odpady z geologického průmyslu, těžby apod.
02	Odpady ze zemědělství, zpracování potravin apod.
03	Odpady ze zpracování dřeva a výroby nábytku apod.
04	Odpady z textilního, kožedělného a kožešnického průmyslu
05	Odpady ze zpracování ropy, uhlí a zemního plynu
06	Odpady z anorganických chem. Procesů
07	Odpady z organických chem. Procesů
08	Odpady z nátěrových hmot, lepidel atd.
09	Odpady z fotografického průmyslu
10	Odpady z tepelných procesů
11	Odpady z chemických povrchových úprav
12	Odpady z tváření a úprav kovu a plastů
13	Odpady olejů a kapalných paliv
14	Odpadní organická rozpouštědla
15	Odpadní obaly
16	Odpady jinak neurčené
17	Stavební a demoliční odpady
18	Odpady ze zdravotnictví a veterinární péče
19	Odpady ze zařízení na zpracování odpadu
20	Komunální odpady

zdroj: vlastní zpracování dle MŽP (2020a)

1.3.2 Hierarchie nakládání s odpady

Dle zákona o odpadech je odpadové hospodářství založeno na hierarchii, jejíž prioritou je především snižování a v ideálním případě nevytváření žádného odpadu. Pokud však nelze vzniku odpadu předejít, pak tato hierarchie (viz Obrázek 1.7) určuje dalšími stupni postup pro vypořádání se se vzniklými odpady. Čím je úroveň nižší, tím méně je daný způsob preferován vzhledem k rozsahu zatěžování životního prostředí. Na nejnižší úrovni se nachází odstranění odpadu formou skládkování.



Obrázek 1.7 - Hierarchie nakládání s odpady
zdroj: vlastní zpracování dle Arnika (2014)

Baťa a Kadlecová (2011) říkají, že je nemožné pomocí jakýchkoliv odhadů a jednoduchých metod jednoznačně určit nejlepší způsob nakládání s některými odpady – např. pokud nelze vytríděný papír a lepenku nadále využívat ke stejnému či podobnému účelu a není-li pro jejich zpracování dostupná nebo dostatečná kapacita v recyklačních zařízeních, jsou tyto odpady využívány energeticky formou spálení, třebaže by naplňovaly požadované vlastnosti na materiálový způsob využití odpadu.

Odpadová hierarchie je tedy jedním, nikoliv jediným faktorem v určování způsobu nakládání s danými odpady. V současnosti jsou velmi významné především faktory související s kapacitami a podmínkami příslušných zařízení v ČR. Přesto slouží dodržování níže specifikované úrovně odpadové hierarchie k nejzákladnějším strategiím, které jsou v souladu s udržitelným rozvojem a s kroky vedoucí k přechodu na cirkulární ekonomiku.

➤ Předcházení vzniku odpadu

Aplikace principu předcházení vzniku odpadu je klíčová pro cirkulární ekonomiku a udržitelný rozvoj. Kromě samotného fyzického snižování množství odpadu znamená

předcházení vzniku odpadu také zabezpečení a odstranění jeho nebezpečných vlastností. Samotného snižování vzniku odpadu lze dosáhnout např. vyšší životností surovin, prodloužením doby využívání produktů atd. (Arnika, 2014b).

➤ **Opětovné využití**

Problematicke opětovného využití se věnuje v současnosti mnoho organizací, které zajišťují sběr, výkup a následný prodej, či opravu produktů. V této úrovni nakládání s odpady se využívá celého produktu (nebo jeho části) buď k účelu, jemuž původně sloužil, nebo k účelu zcela novému. Nejčastěji jsou na této úrovni využívány produkty, které ztratily pro původního vlastníka hodnotu, avšak stále mohou vyhovovat jinému uživateli. V této situaci se jeví možnost prodeje či darování vhodněji než likvidace (Arnika, 2014a).

➤ **Recyklace**

Tento způsob nakládání s odpady je v současnosti nejrozšířenějším a nejprosažovanějším ze strany veřejných institucí, protože vyžaduje méně vládních dotací, než např. spalování či skládkování. Jelikož se na světě každoročně do výrobních procesů používají miliardy tun materiálů, který se po naplnění svého původního účelu stává odpadem, je velmi žádoucí nalézt a využívat způsob, který dokáže částečně eliminovat negativní dopady s tím spojené. Tohoto stavu lze docílit skrze prodloužení užitku těch materiálů, které již byly dříve zpracovány a snížení potřeby nových materiálů. Recyklace zahrnuje všechny způsoby využití odpadů, díky kterým jsou odpady opětovně zpracovány na materiály nebo celé výrobky a následně jsou navraceny do ekonomiky, kde plní původní nebo nové účely (Smil, 2016).

Účelem procesu recyklace však není pouze zpracovat odpadový materiál do podoby suroviny, která má stejné hodnoty a plní stejný účel jako podoba původní. Při recyklaci může zpracováním materiálu jeho hodnota vzrůst či klesnout – jedná se o tzv. upcyklaci a downcyklaci. Jak říkají Bocken a kol. (2016), lze rozeznat několik recyklačních metod cirkulární ekonomiky:

- **Primární** recyklaci lze charakterizovat jako uzavřenou smyčku, kde se prostřednictvím mechanického přepracování odpadu získává produkt s ekvivalentními vlastnostmi a kvalitou, jaké měl původní produkt. K primární recyklaci je řazena i upcyklace, při jejímž procesu dochází k přeměně odpadů na nové produkty s vyšší užitnou hodnotou, než měl původní produkt. Upcyklace se hojně využívá například v umění. (Bocken a kol., 2016) (Upcycling, 2016-2021b).

- **Sekundární** recyklaci popisují Bocken a kol. (2016) jako downcyklaci a degradaci původního produktu, který je nyní odpadním materiálem, na produkt nižší užitné hodnoty než produkt původní (například při zpracování dřeva). Na začátku je ze dřeva vyroben kvalitní stavební materiál, v dalším cyklu mohou být z jeho odpadu vyráběny dřevotřískové desky a v posledním cyklu je odpad opět zpracován a využit k výrobě biomasy (Upcycling, 2016-2021a).
- **Terciální** recyklace se zabývá zpětným získáváním chemických složek materiálu, čehož je docíleno strukturálním rozdělením materiálu na jeho původní surové složky (depolymerizace) a následné hromadění (repolymerizace) materiálů do nového objektu s vlastnostmi srovnatelnými s původním produktem (Bocken a kol.,2016).

Přestože Bocken a kol. (2016) zmiňuje i **kvartální** recyklaci, při které dochází k zpětnému získávání energie z materiálů, není tato kategorie dle cirkulární ekonomiky považována za recyklaci, jelikož se opětovně použije pouze část energie materiálu. Z tohoto důvodu patří zmíněná kvartální recyklace spíše do lineárního modelu ekonomiky.

Ve státech, které vybírají poplatky z prodeje plechovek a pevnějších plastových obalů a mají systém záloh na nevratné obaly, je prokazatelně vyšší míra recyklace, avšak přesto je v Evropské unii téměř 50 % veškerých plastů skládkováno. U plastů platí, že je nelze recyklovat donekonečna a tento materiálový cyklus je proto limitován. Recyklace plastů má rovněž nevýhodu v tom, že i přes pečlivé dotřídění a čištění jsou pak opětovně využívány pouze na výrobu produktů nižší kvality (metoda downcyklace), jako jsou koberce, lavičky, nebo umělá tráva (Smil, 2016).

Plasty určené k recyklaci ještě donedávna (2018) Česká republika z velké většiny exportovala do Číny, která má vybudovanou infrastrukturu pro recyklaci odpadu a byla tak dlouhou dobu schopna se vypořádat s miliony tun plastů, které byly každý rok posílány z Evropy. Jak ale rostla produkce, zvyšovalo se i množství odpadních plastů, což vedlo Čínu k zákazu dovozu 24 typů odpadů včetně plastu a papíru. Tento zákaz způsobil řadu problémů, jelikož mnoho zemí nebylo na tuto zásadní změnu připraveno (Krenková, 2018).

Dodnes není recyklační průmysl a systémy odpadového hospodářství mnoha zemí včetně ČR na takové úrovni, aby dokázaly pojmout množství produkovaného odpadu, ačkoliv dle Krenkové (2018) problém tkví také v nedostatečném odbytu výrobků z recyklátu.

Materiál, jehož recyklace je snadnější a v bohatých zemích se každoročně zvyšuje, je papír. Například v roce 2010 bylo z recyklovaného materiálu vyrobeno zhruba 55 %

celosvětového objemu papíru a lepenky. Recyklace však konkrétně u papíru zkracuje celulózové vlákno, což způsobuje, že se dá recyklovat pouze čtyři až sedmkrát (Smil, 2016).

Přes veškerý její potenciál je však recyklace nejméně vhodnou volbou oproti ostatním z principů 3R (re-use, reduct, recycle). Principy redukovat a znovupoužít přispívají k přímé ochraně životního prostředí, kdežto princip recyklace přispívá pouze ke snižování jeho poškozování částečnou náhradou některých materiálových zdrojů a snížené potřebě těžby. Samotný proces recyklace navíc vyžaduje značné množství energie a vody a v jeho průběhu také vznikají odpady a zplodiny, což znamená, že ne ve všech případech může být recyklace ekonomicky a ekologicky výhodným řešením (Hobrand, 2007).

➤ **Jiné využití (energetické)**

Dalším způsobem využití odpadu je v situaci, kdy nelze použít žádný ze způsobů uvedených v hierarchii (viz Obrázek 1.7), jako prevence skládkování považováno využití vedoucí k výrobě tepla a elektřiny. Mezi takové způsoby se řadí výroba paliv z odpadů, nebo provoz bioplynové stanice. Pro zpracování komunálních, nebezpečných a podnikových odpadů je však klíčové především jejich spalování, které se rozlišuje na spalování s energetickým využitím odpadu (probíhá v zařízeních na energetické využití odpadu – ZEVO) a bez energetického využití odpadu. Spalováním se snižuje objem a hmotnost odpadu, což má mnoho pozitivních důsledků. Během procesu spalování dochází ke vzniku tuhých zbytků (škvára) a také ke vzniku páry, která se využívá k výrobě tepelné a elektrické energie (Drábová a kol., 2014).

Efekty energetického využívání odpadů (EVO) je dle Drábové a kol. (2014) možné rozdělit na primární a sekundární.

Primární efekty energetického využívání odpadů (Drábová a kol., 2014, s. 90):

- *„je nejčistějším zdrojem energie získávaným termicko-oxidačním procesem, emise jsou na úrovni emisí ze spalování zemního plynu;*
- *snižuje objem odpadu ukládaného na skládku (asi 10x);*
- *snižuje hmotnost odpadu ukládaného na skládku (asi o 70 %);*
- *umožňuje mineralizaci organického uhlíku;*
- *inertní vlastnosti zbytkových materiálů z procesu EVO zajišťují jejich trvale bezpečné uložení do zemské kůry nebo zpracování na použitelné produkty;*
- *je z hlediska životního prostředí neutrální ve vztahu k oxidu uhličitému (asi 50 %), který vznikne oxidací organického uhlíku.“*

Mezi **sekundární efekty EVO** řadí Drábová a kol. (2014) mimo jiné úsporu přírodních zdrojů a podporu regionální zaměstnanosti, průmyslu a podnikání.

Pro výrobu tepla a elektrické energie je využíváno směsného komunálního odpadu a objemného odpadu kvůli energetickým charakteristikám. Velmi často předchází samotnému spalování ještě nezbytné úpravy, například drcení u objemných odpadů, nebo přetřídění směsného komunálního odpadu. Další druhy komunálního odpadu mají většinou určeny jiné využití, nebo mají pro výrobu tepla a energie pouze doplňující účel (Drábová a kol., 2014).

➤ **Odstranění**

Pokud nelze s odpadem naložit skrze některou z výše popsaných možností, je nutné jej odstranit na skládku odpadů, či jej spálit bez energetického využití (např. zdravotnický odpad). Takto odstraňované odpady nejsou zpravidla nijak recyklovatelné a využitelné.

2. Odpadové hospodářství v České republice

Podoba odpadového hospodářství v České republice je utvářena legislativou a strategickými plány, avšak velký vliv na jeho podobu mají i nástroje, které právo využívá k ovlivňování chování svých adresátů, k prosazování a ke kontrole plnění plánů.

Právní předpisy České republiky v odpadovém hospodářství jsou založeny v souladu s evropským vzorem na principu naplňování hierarchie nakládání s odpady. V současnosti je odpadové hospodářství České republiky (dále jen OH ČR) směřováno a rámcově vymezeno:

- strategiemi, předpisy a nařízení EU,
- národními předpisy,
- Státní politikou životního prostředí ČR 2030 s výhledem do 2050,
- národními strategickými dokumenty (Plán odpadového hospodářství ČR, Program předcházení vzniku odpadů ČR či Politika druhotných surovin ČR).

V souvislosti s legislativou týkající se odpadů je důležité zmínit také soubor norem vztahujících se k managementu životního prostředí ISO 14000. Nejdůležitějším standardem pro zavádění je ČSN EN ISO 14001, což je kritériální norma, která obsahuje požadavky na systém environmentálního managementu s návodem pro použití, podle kterého probíhá certifikace. Dalším významným standardem je ČSN EN ISO 14004, což je všeobecná směrnice k podpůrným normám, systémům a zásadám, která pro zavádění systémů environmentálního managementu představuje metodickou pomůcku (Veber, Hůlová, Plášková, 2006).

2.1 Změny v legislativě odpadového hospodářství a evropské cíle

Při tvorbě nových strategických a legislativních dokumentů se ČR prioritně zaměřuje na doporučení a povinnosti stanovené směrnicemi Evropského parlamentu a Rady EU. V roce 2018 byla Evropskou unií přijata řada právních předpisů – tzv. „Balíček k oběhovému hospodářství“, které se týkají např. omezení skládkování, podpory recyklace, třídění a opětovného využívání odpadu, nebo posilování prevence jeho vzniku.

V reakci na přijetí tohoto balíčku bylo zapotřebí učinit mnoho právních i strategických změn, a proto nabyla počátkem roku 2021 účinnost nová legislativa, jmenovitě zákon

č. 541/2020 Sb., **o odpadech**; zákon č. 545/2020 Sb., **o obalech** a zákon č. 542/2020 Sb., **o výrobcích s ukončenou životností** (MŽP, 2019a).

Součástí nového zákona o odpadech jsou také opatření, která pomohou dosáhnout chtěných změn v nakládání s komunálním odpadem v zemi (MŽP, 2020):

- **Skládkovací poplatek** – růst skládkovacího poplatku je nejúčinnějším motivačním nástrojem pro zvýšenou snahu o recyklaci a využívání odpadu. Růst poplatku za ukládání komunálního odpadu, který je pokládán za využitelný, by se měl do roku 2030 zvýšit až na 1850 Kč na obyvatele za rok,
- **Třídící sleva** – prostředek, který bude motivovat obce a jejich občany k plnění požadavků na třídění odpadu. V případě, že budou požadavky plněny, nebude obec povinována zaplatit zvýšený poplatek za ukládání zbylých odpadů na skládky,
- **PAYT** – motivační systém „pay, as you throw“ – čili „zaplat', co vyhodíš“, který mohou využívat obce, nabízí možnost přizpůsobit ceny za svoz odpadů podle skutečně vyprodukovaného odpadu každého z občanů.

V souvislosti s těmito opatřeními byl přijat také hlavní cíl a to **zákaz skládkování od roku 2030**. Tento cíl se týká recyklovatelných a využitelných odpadů a představuje velkou naději pro přesměrování většiny materiálů k dalšímu využívání.

Česká republika se rovněž zavázala EU k naplnění cíle zvýšit úroveň přípravy k opětovnému použití a recyklaci **komunálních odpadů** (dle směrnice Evropského parlamentu a Rady EU 2018/851), a to konkrétně:

- do roku 2025 v míře minimálně 55 %,
- do roku 2030 v míře minimálně 60 %,
- a do roku 2035 v míře minimálně 65 %.

Naopak skládkování komunálního odpadu se dle stejné směrnice musí omezit do roku 2035 na pouhých 10 %, což cíl stanovený v českém zákoně o odpadech ještě o 5 let zpřísňuje. Srovnání současného stavu OH ČR, prognózy budoucího vývoje a schopnosti (či neschopnosti) naplnit tyto ambiciózní cíle proběhne v praktické části práce.

2.2 Plány odpadového hospodářství

Plán odpadového hospodářství (dále jen POH) je strategický nástroj pro řízení a realizaci dlouhodobých strategií odpadového hospodářství. Členskými státy EU byla dle evropské rámcové směrnice o odpadech č. 98/2008 určena povinnost zajistit přijetí plánů

pro nakládání s odpady, které musí obsahovat analýzu stávající situace odpadového hospodářství, opatření, která je potřeba přijmout, a návrh podporování dosahování cílů, které směrnice stanovuje. Povinnost zpracovávat tyto plány vznikla v roce 2000 skrze novelizaci zákonů, které nově zahrnuly do této povinnosti i kraje ČR.

2.2.1 Plán odpadového hospodářství ČR

Plán odpadového hospodářství České republiky (dále jen POH ČR) je klíčovým dokumentem, podle kterého se realizuje dlouhodobá strategie při nakládání s odpady, a který se dle § 97 odst. 2 zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech „zpracovává za účelem vytváření podmínek pro předcházení vzniku odpadu a nakládání s ním podle tohoto zákona“. Návrh POH ČR zpracovává Ministerstvo životního prostředí České republiky ve spolupráci s kraji a následně jej schvaluje vláda. Současný POH ČR je platný pro období 2015–2024 a jeho součástí je i Program předcházení vzniku odpadů.

POH ČR je dle MŽP (2014) složen ze čtyř základních částí:

➤ Úvodní část

Úvodní část dokumentu obsahuje souhrn základních informací o struktuře, působnosti a obsahu plánu. Nachází se zde také vymezení základního rámce pro hospodaření s odpady v ČR a charakteristika ČR z ekonomického, demografického a geografického hlediska.

➤ Analytická část

Stěžejní částí pro jakékoliv strategické rozhodování a plánování je analytická část, která vyhodnocuje stav odpadového hospodářství z hlediska odpadové produkce a z hlediska nakládání s odpady. Současný plán vyhodnocuje data za období plánu předchozího, na základě čehož jsou vymezeny kritické oblasti a z nich vyplývající priority OH na další období. Vyhodnocení zahrnuje mimo jiné výčet druhů, množství a zdrojů vznikajících odpadů, nebo oblast předcházení vzniku odpadu.

➤ Závazná část

Na základě výstupu analytické části jsou v závazné části stanoveny cíle a opatření odpadového hospodářství, včetně opatření pro předcházení vzniku odpadu, a především opatření vedoucí k dosažení vytyčených cílů. Důraz při stanovení základních principů je kladen na dodržování hierarchie způsobů nakládání s odpady (viz kapitola 1.3.2). Tato část Plánu zahrnuje cíle a opatření pro předcházení vzniku odpadu. V současném Plánu

odpadového hospodářství bylo vytyčeno celkem 61 cílů; z toho 4 strategické cíle, 23 hlavních a 34 dílčích cílů.

➤ **Směrná část**

Směrná část obsahuje především výčet nástrojů na prosazování a kontrolu plnění Plánu odpadového hospodářství a to jmenovitě nástroje **administrativní** (podpora výzkumu, vývoje a inovací; podporování žádoucích aktivit; posílení pravomoci kontrolních orgánů státní správy aj.), **normativní** (např. Právní řád, Směrnice EU či uplatňování kontrolních pravomocí veřejné správy), **ekonomické** (poplatky, finanční zálohy, podpory z fondů atd.), **informační** (komunikační strategie, informační systémy a služby aj.) a **dobrovolné** (dohody a spolupráce s podnikatelskými asociacemi a subjekty, atd.).

2.2.2 Plány odpadového hospodářství krajů

Plány jednotlivých krajů jsou individuální a odlišné, jelikož se liší také jejich produkce odpadu a možnosti nakládání s nimi. Dle ČSÚ (2021) se nejvíce na celkové produkci odpadu dlouhodobě podílejí Moravskoslezský kraj, Středočeský kraj a Hlavní město Praha. Nejvyšší produkci odpadů v přepočtu na obyvatele ve výši 4 168 kg/obyv. však zaznamenal v roce 2019 již podruhé za sebou Jihomoravský kraj, a to z důvodu rostoucí produkce podnikových odpadů. V Moravskoslezském kraji množství produkovaných odpadů částečně ovlivňuje dovážení odpadů z ostatních krajů.

Z těchto a dalších důvodů se přijímané krajské POH částečně přizpůsobují individuálním podmínkám každého regionu. Závazná část celostátního POH je však stěžejním podkladem i pro krajské POH, což znamená, že jsou stanovené cíle v podstatě stejné. Pro jejich dosažení jsou však navrhována specifikovaná opatření, která jsou v daném kraji efektivní.

Legislativní změny budou mít v dlouhodobém horizontu významný vliv na vývoj odpadového hospodářství v České republice. Vysoko nastavené cíle stanovené Evropskou unií v oblasti nakládání s komunálními odpady pravděpodobně přispějí k urychlenému přizpůsobení neaktuálních strategických dokumentů, aby bylo možné tyto cíle v dohledné budoucnosti naplnit. Aktuální stav odpadového hospodářství České republiky bude analyzován v následující kapitole.

3. Komparativní analýza produkce a nakládání s odpady v ČR

Pro účely diplomové práce bude v této části zpracována časová komparace stavů odpadového hospodářství v České republice za období 2009-2019 dle vybraných identifikátorů, kterými jsou:

- celková produkce odpadů,
- způsoby nakládání s odpady,
- produkce a nakládání s komunálními odpady.

Identifikátory **celková produkce odpadů** a **způsoby nakládání s odpady** byly vybrány z toho důvodu, že výstupy z jejich zpracování poskytnou potřebnou základní orientaci v současném dění a v celé problematice odpadového hospodářství v České republice. Zbývající identifikátor **produkce a nakládání s komunálními odpady** byl pro práci vybrán navíc i proto, že je předmětem současných cílů nastavených směrnicí Evropského parlamentu a Rady EU 2018/851 (viz kapitola 2.1). Také proto bude tomuto identifikátoru bude věnována zvýšená pozornost. Pro srovnání hodnot v čase a znázornění dlouhodobých trendů odpadového hospodářství ČR bylo zvoleno desetileté období. Jelikož jsou v době vzniku této práce aktuální souhrnná data k dispozici pouze z roku 2019, bude srovnání zpracováno v období mezi lety 2009 a 2019.

Použitá data nutná pro zpracování vývoje vybraných identifikátorů byla stanovena podle metodiky Ministerstva životního prostředí platné pro daný rok. Zdrojem použitých a zpracovaných dat budou databáze Českého statistického úřadu (ČSÚ) a databáze Informační systém odpadového hospodářství (ISOH), která je vytvořena Ministerstvem životního prostředí (MŽP). Růst či pokles některých ukazatelů bude také ovlivněn změnou počtu obyvatel, který vzrostl mezi lety 2009 a 2019 o téměř 178 tisíc, což je zvýšení přibližně o 1,67 % (ČSÚ, 2020).

ČR je známa jako jedna ze zemí, která významnou část celkových odpadů a především komunálních odpadů odstraňuje skládkováním, což je z dlouhodobého hlediska neudržitelné a bylo proto nutné definovat konkrétní cíle a opatření vedoucí k jejich naplnění.

Pro období 2015-2024 byly nastaveny v POH ČR čtyři stěžejní strategické cíle odpadového hospodářství (MŽP, 2014):

- minimalizace nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí,
- udržitelný rozvoj společnosti a přiblížení se k evropské „recyklační společnosti“,

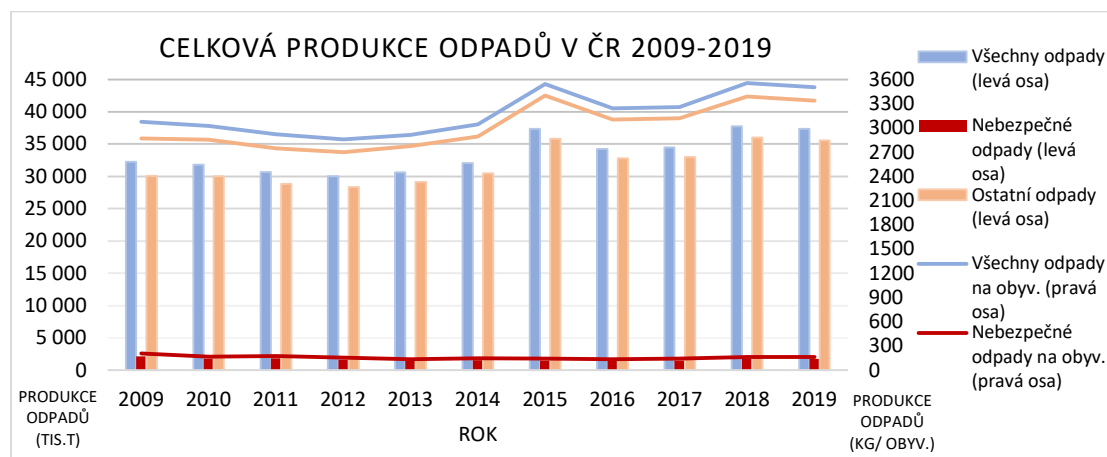
- předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů,
- maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů.

Jelikož již uběhla podstatná část sledovaného období, lze částečně vyhodnotit průběžné plnění těchto cílů skrze analýzu vývoje některých indikátorů. Zprávu o průběžném plnění POH zpracovává každé dva roky MŽP, přičemž poslední doposud vydaná zpráva hodnotí vývoj do roku 2018. Na základě dat v poslední Zprávě o průběžném plnění POH jsou první dva ze čtyř výše uvedených strategických cílů průběžně vyhodnoceny jako úspěšně plněné a zbývající dva částečně také (MŽP, 2019b).

Důležitou roli v nakládání s komunálními odpady má také jejich energetické využití, čemuž bude věnována podkapitola 3.2, ve které bude vysvětlen i vztah mezi energetickým využíváním odpadů a recyklací. Dosavadní vývoj situace v oblasti OH bude porovnán také s dlouhodobými cíli EU (viz kapitola 2.1), přičemž budou poté vyjmenována doporučená opatření, jež by měla podpořit jejich naplnění.

3.1 Celková produkce odpadů

Dle údajů z databáze ISOH (Informační systém odpadového hospodářství) činila v roce 2019 **celková produkce** odpadů 37,36 mil. tun, což představuje mírný pokles (cca 1,12 %) oproti předešlému roku, ve kterém byla v rámci sledovaného období zaznamenána nejvyšší produkce celkových odpadů a to ve výši 37,78 mil. tun. Celý vývoj za období 2009–2019 je znázorněn v Obrázku 3.1, ze kterého je patrné, že celková produkce všech odpadů má od roku 2012 mírně rostoucí kolísavý trend a po dobu sledovaného období došlo k jejímu navýšení o 15,79 % v souvislosti s rozvojem stavební činnosti.



Obrázek 3.1 - Celková produkce všech odpadů v ČR v letech 2009-2019
zdroj: vlastní zpracování za použití dat z ISOH (2020) a z ČSÚ (2020)

Dalším důležitým ukazatelem je **celková produkce odpadů na obyvatele**, jež v roce 2019 představovala 3 502 kg/obyv. Přestože je zaznamenán v roce 2019 meziroční pokles o 1,52 %, došlo od roku 2009 ke zvýšení hodnoty tohoto ukazatele o 13,87 %.

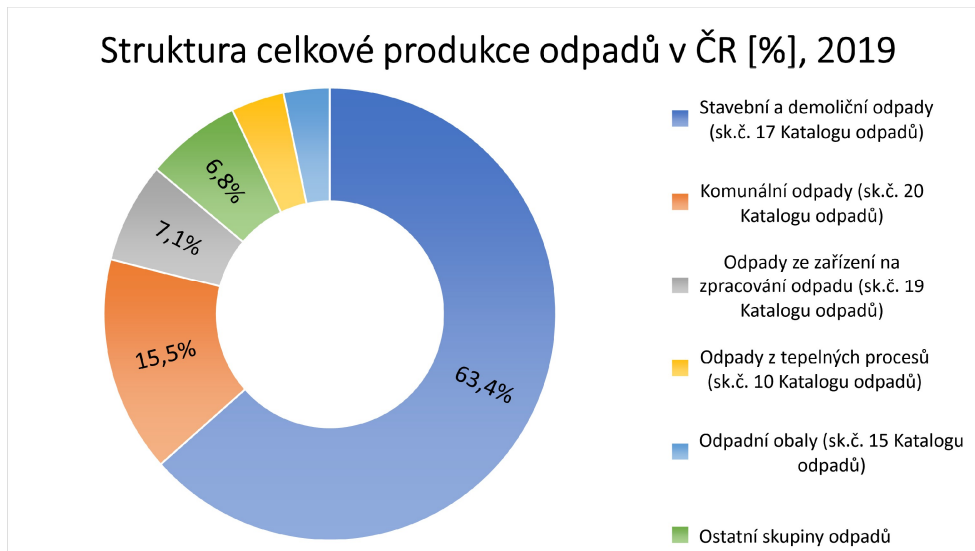
Produkce **nebezpečných** odpadů (NO) v období 2009–2019 poklesla o 18,6 % na hodnotu 1759 tis. tun s podílem 4,7 % na celkovém odpadu. Přestože se jedná poměrově pouze o malou část produkovaných odpadů, jsou nebezpečné odpady vzhledem ke svým škodlivým vlastnostem stále jedním ze základních ukazatelů pro sledování vývoje OH. V přepočtu na obyvatele se od roku 2009 snížila produkce nebezpečných odpadů zhruba o 41 kg/rok.

Zbylých 95,3 % (35,6 milionu tun) vyprodukovaného odpadu v roce 2019 je zastoupeno **ostatními odpady** (OO), jejichž výše sice rovněž meziročně klesla o 1,15 %, ale ve sledovaném období vzrostla o 18,25 %.

Dle údajů Českého statistického úřadu do roku 2019 dlouhodobě rostl hrubý domácí produkt (dále HDP), který je používán jakožto základní ukazatel měření výkonnosti ekonomiky. Růst ekonomiky se adekvátně promítal i na trendu růstu celkové produkce odpadů. Konkrétně se do tohoto dlouhodobého růstu z velké části reflektovala stavební činnost v souvislosti s výstavbou dopravní infrastruktury (výstavbou dálnic a železničního koridoru), která plyne ze státních zakázek. V roce 2019 tvořily **stavební a demoliční odpady** (skupina č. 17 Katalogu odpadů) až 63,4 % celkové produkce odpadů (viz Obrázek 4.2) ve výši 23,5 milionu tun. Na druhé pozici s největším zastoupením produkovaného odpadu se pravidelně umísťuje **komunální odpad**, jehož produkce a způsoby s jeho nakládáním který bude podrobněji rozebrán v kapitole 3.3.

Významnou složkou produkovaných odpadů (2,65 milionu tun za rok 2019) jsou odpady pocházející ze **zařízení na zpracování odpadu**. Tato skupina odpadu zahrnuje složky jako např. popel, strusku či kaly z čištění odpadních vod.

Zbylé skupiny podílející se na celkové produkci odpadů (znázorněno na Obrázku 3.2) zůstávají oproti předešlému roku 2018 poměrově téměř nezměněné. Meziroční poměrový pokles o 0,9 % zaznamenává pouze skupina č. 10 Katalogu odpadů zahrnující odpady z tepelných procesů.



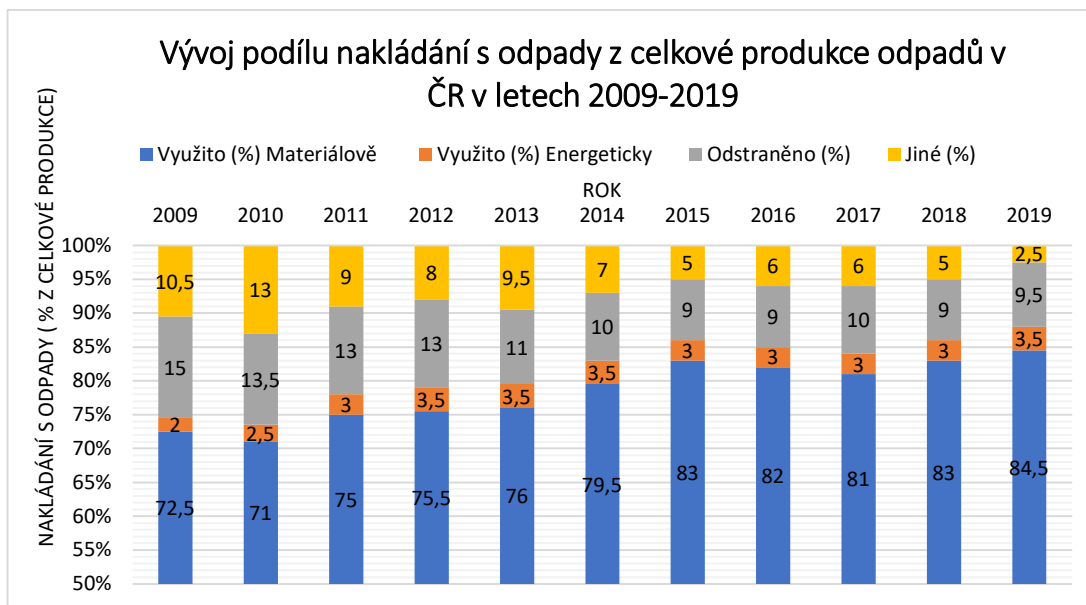
Obrázek 3.2 - Struktura celkové produkce odpadů v ČR [%], 2019
zdroj: vlastní zpracování dle dat z ČSÚ (2021)

Dosavadní vývoj celkové produkce odpadů není překvapující, vzhledem k časově náročné tvorbě nové legislativy a implementaci nových nástrojů a opatření, jejichž účinnost se bude projevovat až v následujících letech. Dalším důvodem růstu celkové produkce odpadů ve sledovaném období je růst ekonomiky.

3.2 Způsoby nakládání s odpady

Nakládání s odpady v ČR je do jisté míry v souladu s evropskou hierarchií nakládání s odpady (viz kapitola 1.3.2) vzhledem k možnostem a kapacitám specializovaných zařízení (recyklační zařízení, spalovny). Ve způsobu nakládání s odpady zde dominuje především materiálové a energetické využití odpadu, které zahrnuje recyklaci, kompostování a zasypávání. Zbylé odpady, které nebylo možné zpracovat, jsou ostraňovány, a to buď spalováním, skládkováním, či např. úpravou půdními procesy, což zahrnuje biologický rozklad kapalných odpadů či kalů v půdě pomocí půdních mikroorganismů.

Postupnou změnu struktury nakládání s odpady lze sledovat v Obrázku 3.3, kde je znázorněn desetiletý vývoj tohoto indikátoru OH. Odpady jsou dlouhodobě převážně materiálově a energeticky využívány a tato tendence využití odpadu po dobu sledovaného období procentuálně pozvolna roste.



Obrázek 3.3 - Vývoj nakládání s odpady v ČR v letech 2009-2019
zdroj: vlastní komparace za použití dat z ČSÚ (2020)

V roce 2019 vzrostlo množství **využitých odpadů** oproti předešlému roku o dva procentní body a od roku 2009 dokonce o 13,5 procentních bodů. Pozitivní trend zvyšování podílu využitých odpadů zapříčiňuje i velmi žádaný procentuální tendenci pokles odpadů, které končí na skládkách, či jsou jiným způsobem odstraňovány. Důvodem je především potřeba nahradit primární suroviny těmi druhotnými (suroviny, jejichž zdrojem mohou být právě odpady), také změna v technologiích zpracování odpadů, či finanční podpora zařízení pro využití odpadů, která je čerpána z Operačního programu Životní prostředí.

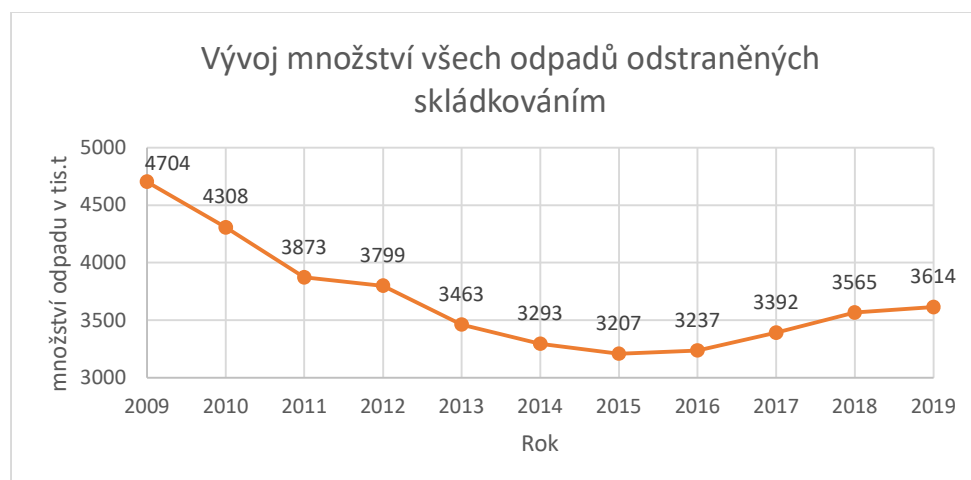
Stejný pozitivní trend si během sledovaného desetiletí zachovala i oblast **materiálového** využití odpadů, které se z počátečních 72,5 % zvýšilo na 84,5 %. S ohledem na výši podílu stavebních a demoličních odpadů na struktuře celkové produkce je nakládání s touto skupinou odpadů rovněž významným činitelem i v materiálovém využití a to ve formě využití odpadů na povrchu terénu – např. zasypávání inženýrských sítí, vyrovnání terénu, či zpevnění provizorních podkladů staveb. Společně s recyklovanými materiály zastávají až 71,8 % z celkové produkce odpadů za rok 2019.

Energetické využití (tzn. využití způsobem obdobným jako paliva, vedoucí k výrobě tepelné či elektrické energie) dlouhodobě téměř stagnuje a zpracovává pouze malou část z celkové produkce odpadů. Mezi lety 2009 a 2019 byl zaznamenán nárůst pouze o 1,5 procentního bodu, což je dáno především kapacitami zařízení pro energetické zpracování odpadu (ZEVO). Dobrou zprávou je, že pro energetické využití odpadů lze předpokládat do

budoucná značné kapacitní změny vzhledem k několika připravovaným projektům v této oblasti.

Posledním způsobem nakládání s vyprodukovanými odpady je jejich **odstraňování** – spalováním, či skládkováním. Odstraňování odpadu je v odpadové hierarchii až na posledním místě (viz kapitola 1.3.2), tudíž by se měl jeho poměr vůči všem ostatním způsobům nakládání s odpady minimalizovat. Podíl takto odstraněných odpadů z celkové produkce skutečně trvale klesá, což je pozitivním důsledkem větší míry recyklace, moderních technologií a využití odpadů místo primárních surovin. **Spalování** odpadů na rozdíl od energetického využití nepřináší žádný další užitek ve formě vedlejšího produktu jako energetické využívání, pouze odpad odstraňuje. Každoročně je v ČR spalováno mezi 80 a 90 tisíci tunami odpadu, což je oproti množství skládkovaných odpadů zanedbatelné množství.

Konkrétně právě **skládkování**, které je velmi významným způsobem odstranění odpadů, meziročně v poměru k celkové produkci kleslo za posledních 10 let z 15 % na 9,5 %, přičemž však množství skládkovaných odpadů od roku 2016 opět roste (viz Obrázek 3.4), stejně jako celkový vyprodukovaný odpad.



Obrázek 3.4 - Vývoj množství všech skládkovaných odpadů v letech 2009-2019
zdroj: vlastní zpracování dle dat z ISOH (2020)

Dosavadní vývoj struktury nakládání s celkovými vyprodukovanými odpady lze tedy hodnotit částečně pozitivně, protože se dlouhodobě daří zvyšovat množství využitelných odpadů a snižovat poměr odpadů, které se odstraňují. Do budoucna je zapotřebí v tomto trendu nadále pokračovat a zvýšit podíl energeticky a materiálově využitých odpadů na úkor skládkování a spalování.

3.2.1 Podpora recyklace a materiálového využití odpadů

Významný podíl **stavebních a demoličních odpadů** na celkové produkci představuje také největší potenciál pro pokračující celkovou změnu poměrového zastoupení způsobů nakládání s odpady. Ačkoliv je v ČR tento druh odpadu významně materiálově využíván, stále jeho velké množství končí každoročně na skládkách, přestože stavebnímu průmyslu docházejí primární suroviny jako je písek, štěrk či štěrkokodrt, které by se částečně mohly nahradit jejich recyklátem.

Problémem v této situaci je kromě nízké informovanosti o možnostech využití recyklátu také jeho cenový nepoměr vůči prvotním surovinám (novým zdrojům). Jak řekl Klepek (Zilvar, 2020), jsou oproti takovému plastovému recyklátu, který bývá o zhruba 50 % levnější než prvotní zdroje, u stavebních materiálů ceny téměř vyrovnané, což může dle autorky zároveň s nedostatkem informací částečně bránit růstu poptávky. Firmy tak mnohdy nemají dostatečnou motivaci měnit fungující dodavatelské vztahy a vytvářet administrativní zátěž jen z hlediska ekologie, když z toho neplyne výraznější ekonomická výhoda. Změnit tuto situaci by měl pomoci stát prostřednictvím zavedení konkrétních nástrojů a opatření, jejichž účelem by bylo využití recyklátu v každém odvětví včetně stavebního průmyslu. Jedná se například o daňovou úlevu na recyklátech, finanční podporu recyklačních zařízení a především o podporu tvorby poptávky po recyklátech, např. pořádáním kurzů, seminářů či přednášek pro firmy a podnikatele o možnostech vhodného využití recyklátu. Podobnému vzdělávání se zasvětily různé organizace (např. INCIEN – Institut cirkulární ekonomiky), které se mimo jiné snaží zvýšit informovanost skrze příklady dobré praxe ze zahraničí, či z konkrétních úspěšných projektů v ČR. Jedním z takových projektů je např. depozitář pardubického muzea, který je nejen energeticky velmi úsporný, ale také byl do podsypu budovy použit betonový recyklát, jenž byl zpracován jako odpad po demolici staré školní jídelny (Cirkulární Hub Praha, 2020).

S tímto souvisí také další způsob jak zvýšit poptávku po recyklátech, a to je **cirkulární zadávání veřejných zakázek**, při kterém se zohlední např. procento recyklátu v daných výrobcích, či využití daných zdrojů energie. Tento proces, kterým si veřejné instituce zajišťují dodávky, služby nebo právě stavební práce, totiž kromě toho, že přispívá k uzavírání materiálových a energetických toků, je i celkovým průnikem všech cílů a principů oběhového hospodářství (Cirkulární Hub Praha, 2020). Cirkulární zadávání veřejných zakázek získává v současnosti větší význam, protože počínaje rokem 2021 jsou

v zákoně č. 134/2016 Sb. o zadávání veřejných zakázek zakotveny nové zásady zadávacího řízení, které dříve bývaly pro zadavatele pouze dobrovolné.

Dle §6 odst. 4 zákona č. 134/2016 Sb. o zadávání veřejných zakázek je nyní zadavatel „*při postupu podle tohoto zákona, a to při vytváření zadávacích podmínek, hodnocení nabídek a výběru dodavatele, povinen za předpokladu, že to bude vzhledem k povaze a smyslu zakázky možné, dodržovat zásady sociálně odpovědného zadávání, **environmentálně odpovědného** zadávání a inovací ve smyslu tohoto zákona. Svůj postup je zadavatel povinen rádě odůvodnit*“.

Důvodem zaměření se na veřejné zakázky jakožto na příležitost k prosazování principů cirkulární ekonomiky je jejich významný podíl na hrubém domácím produktu České republiky (dále jen HDP ČR) – ročně více než 600 mld. Kč, což je v přepočtu zhruba 10 % celkové hodnoty HDP (Cirkulární Hub Praha, 2020).

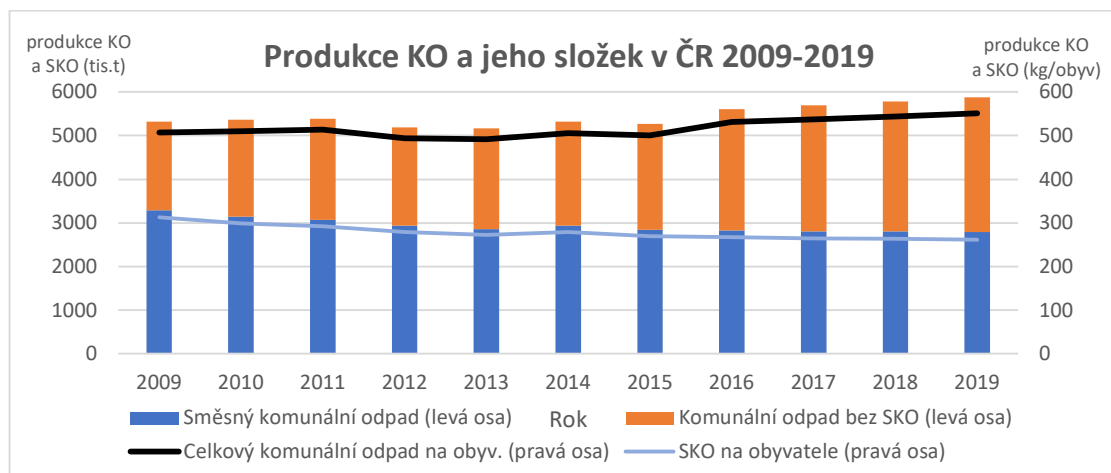
Propojení nabídky s poptávkou po druhotných surovinách at' už v oblasti stavebních materiálů, plastů, textilu, skla či kovů je rovněž významným krokem vedoucím k podpoře recyklace těchto materiálů a ke zvýšení materiálového využití odpadu. Tomuto cíli se věnuje český start-up **CYRKL**, který funguje jako digitální odpadové tržiště a který kromě zpřehlednění nabídky různých recyklovaných (nebo k recyklaci připravených) vybraných druhů odpadů také tyto zdroje zpřístupňuje, což může např. u stavebního materiálu znamenat ekonomické výhody, které např. díky případné krátké vzdálenosti mezi subjekty představují nižší náklady na dopravu (Zilvar, 2020).

3.3 Produkce a nakládání s komunálními odpady v ČR

Komunální odpad (specifikován v kapitole 1.3.1) bude pro účely této práce dělen na směsný komunální odpad (SKO) a na komunální odpad vyjma směsného, který zahrnuje zvlášť vytríděné složky, jako jsou papír, plast, sklo či kov. Úzká spojitost komunálního odpadu (KO) s místem jeho vzniku, a tedy s pobytem a koncentrací obyvatel, je známý fakt. Z tohoto důvodu je součástí analýzy i přepočet jeho produkce na obyvatele jakožto významný ukazatel vývoje produkce KO.

Ve období mezi lety 2009 a 2019 se zvýšila celková roční produkce KO o 9 % na současných 5,88 milionu tun. Tento rozdíl v přepočtu na obyvatele znamená zvýšení průměrné produkce KO na obyvatele během 10 let o 44 kg. Dle Obrázku 3.5 si lze také

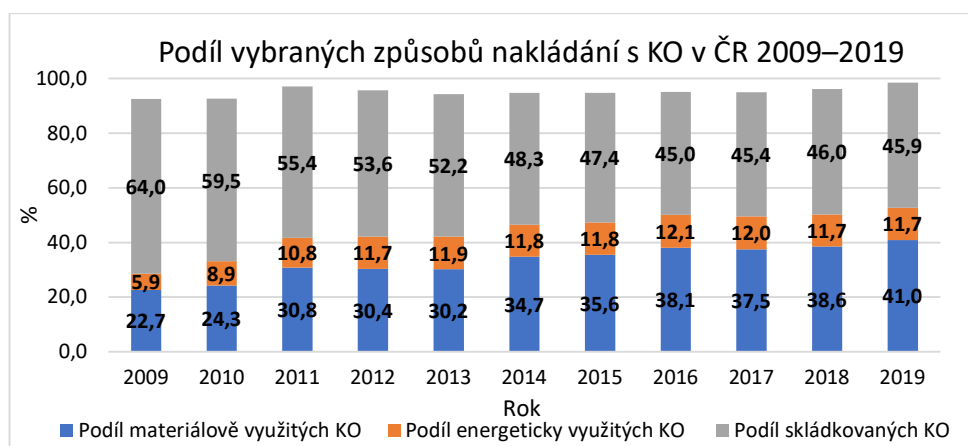
všimnout klesajícího podílu SKO vůči celkové produkci KO, což je velmi příznivým jevem. Stejně klesá i přepočtený vyprodukovaný SKO na obyvatele, a to až o 52 kg ročně.



Obrázek 3.5 - Produkce KO a jeho složek v ČR 2009-2019

Zdroj: vlastní zpracování dle dat z ISOH (2020)

Vzhledem k rostoucí produkci KO a k faktu, že klesající SKO zahrnuje dle Katalogu odpadů zbylý nevytříděný odpad pocházející z domácností a z podniků při nevýrobní činnosti, lze již nyní konstatovat, že se mění i nakládání s odpady a roste jejich materiálové využití. Tato skutečnost je potvrzena údaji v Obrázku 3.6, ve kterém lze sledovat růst podílu materiálově využitých KO od roku 2009 o 18,3 procentních bodů. V přesném množství vzrostlo materiálové využití KO z počátečních (2009) 1,206 milionu tun odpadu ročně téměř o 100 % na hodnotu 2,408 milionu tun v roce 2019. Podobným způsobem vzrostlo i energetické využití KO a to také o více než dvojnásobek původní hodnoty ročního využití v roce 2009.



Obrázek 3.6 - Podíl vybraných způsobů nakládání s KO v ČR v letech 2009-2019

zdroj dat: ISOH (2020)

Snížení podílu odstraněných odpadů vůči celkové produkci KO je v současnosti jednou z největších priorit OH ČR, protože dle nové legislativy a s ní spojených cílů je nutné do roku 2035 snížit hodnotu skládkovaných odpadů na pouhých 10 %. Jak lze sledovat v Obrázku 3.6, je za posledních 10 let úspěšně dosahováno poměrného snížení skládkování o přibližně 18 procentních bodů. Druhým způsobem odstraňování KO je spalování, které je v současnosti využito u pouhého zlomku procenta celkové produkce KO.

Ačkoliv se vývoj dlouhodobě posunuje správným směrem, tempa růstu klíčových ukazatelů jsou stále pozvolnější – například tempo růstu ukazatele materiálového využití KO se v pětiletých intervalech ve sledovaném období snížilo o polovinu. Stejně nedostatečný je také meziroční pokles skládkovaných KO, což je alarmující skutečnost vzhledem k vysoko nastaveným cílům OH v zákonu č. 541/2020 Sb., o odpadech a v evropské rámcové směrnici o odpadech č. 98/2008. Důležitost a nutnost budoucích změn v nakládání s odpady však nesouvisí pouze s naplněním cílů nastavených pro celou EU, ale také s množstvím škodlivých vlastností (např. emise skleníkových plynů), které rostou zároveň s množstvím skládkovaného odpadu. Velmi podstatným krokem vedoucím ke snížení podílu skládkovaného komunálního odpadu (KO) je kromě zefektivnění materiálového využívání také navýšení kapacit zařízení pro energetické využití odpadu (ZEVO).

3.3.1 Materiálové využití komunálních odpadů v ČR

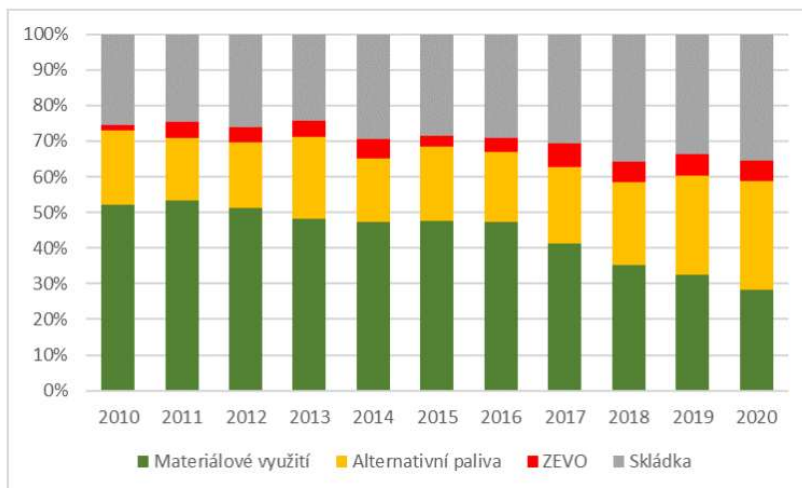
Pro účinnou materiálovou recyklaci komunálních odpadů je klíčovým prvním krokem efektivní třídění v obcích, což je v České republice velmi pozitivně vyvíjející se trend s každoročním nárůstem vytríděného množství KO v rozmezí 7-10 % (Enviweb, 2021). Tento jev je důsledkem hustě rozmístěných nádob na sběr tříděného odpadu a ochoty většiny obyvatel, kteří se do třídění odpadu dlouhodobě zapojují. Pozitivní vliv na podporu recyklace dle Havelky (2021) nově mají i např. vyšší poplatky za skládkování, třídící slevy spojené s množstvím produkovaných KO, či snížení daně z přidané hodnoty (DPH) na zpracování komunálních odpadů.

Než se vytríděný odpad dostane do recyklačních zařízení, pokračuje z obcí do dotřídovacích linek, kde dochází k jeho ručnímu vytrídění od nežádoucích příměsí (zbytkový odpad), které jsou poté určeny dle svých kvalitativních vlastností buďto k energetickému využití, či k odstranění na skládku. Takto očištěný odpad je dále tříděn dle možných způsobů využití, jejichž výstupem jsou obchodovatelné druhotné suroviny.

Dotřizovací strategie provozovatelů těchto linek souvisí jednak se snahou dostat odpadové hierarchii, ale také s chováním trhu a s poptávkou po recyklátech, protože zmínění provozovatelé potřebují mít jistotu v jejich odbytu.

Ukázková situace přizpůsobení se tržnímu chování v této oblasti vyvstala v roce 2016, od kterého je každoročně zaznamenáno zvyšující se množství plastů cíleně vytříděných pro účely výroby certifikovaných tuhých alternativních paliv (TAP). Ještě do nedávna výroba TAP představovala způsob materiálového využití plastů, po kterém byla poptávka, který byl plně podporován EU a navíc se podílel na vysokém podílu materiálově využitých komunálních odpadů. Tento trend pokračoval až do roku 2020, kdy měly TAP zhruba poloviční podíl na množství materiálově využitých plastových KO. Tato skutečnost by sama o sobě nemusela mít negativní vliv na plnění cílů OH a dodržování odpadové hierarchie (viz kapitola 1.3.2), avšak počínaje rokem 2021 **již nejsou TAP považována za formu recyklace** (Enviweb, 2021).

Tato změna představuje negativní vliv na množství materiálově využitých odpadů od roku 2021, a proto je nutné přistoupit k opatřením, jež by co nejdříve zvýšila účinnost dotřídění plastů na materiálovou recyklaci zpět na úroveň okolo 50 %, což dle Enviweb (2021) byla hodnota materiálového využití ještě v roce 2016 (viz Obrázek 3.7).



Obrázek 3.7 - Účinnost procesu dotřídění plastových KO 2010-2020
zdroj: Enviweb (2021)

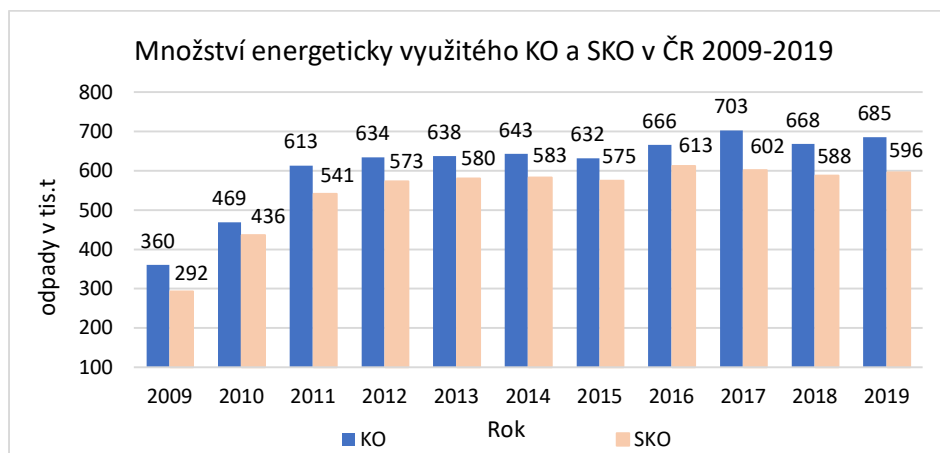
Nejefektivnějším opatřením v krátkodobém horizontu se jeví přímá finanční podpora recyklace, a to konkrétně zvýšení plateb třídícím linkám za vytřídění a předání odpadu k materiálové recyklaci. Dle portálu EKO-KOM (2021) se takto navýší podpora materiálové recyklace oproti roku 2020 až o 150 %.

Z dlouhodobého hlediska je pro pozitivní vývoj materiálově využitých odpadů nutná především činnost směřující k tvorbě poptávky po druhotných surovinách.

3.3.2 Energetické využití komunálních odpadů v ČR

Ačkoliv je kladen důraz převážně na materiálové využití a recyklaci, jakožto cestu k naplnění cílů odpadového hospodářství, důležitou roli může sehrát i podpora energetického využívání odpadů, které by jinak bylo nutné odstranit. Tento způsob využití odpadu je velmi běžný právě u nakládání se směsnými komunálními odpady pocházejícími z domácností či z podniků (při nevýrobní činnosti) a považuje se za nejrychlejší cestu k omezení skládkování. Kromě směsných komunálních odpadů (SKO) do procesu energetického využívání odpadu vstupují i dříve zmíněné zbytkové odpady z dotřizovacích linek, které byly nevhodně vytríděny svými původci.

Jak již bylo uvedeno v předchozích kapitolách, vývoj energetického využívání odpadu je v posledních letech spíše ve stagnační fázi, což mimo jiné také souvisí s omezenou kapacitou zařízení pro energetické využití odpadu (ZEVO). Na Obrázku 3.8 lze zaznamenat prudký nárůst energeticky využitých KO a SKO mezi lety 2009 a 2011, kdy došlo k vybudování nových turbín, jež navýšily kapacity ZEVO v Brně a v Praze. Další zvýšení množství energeticky využitých odpadů (EVO) mezi lety 2015 a 2017 souvisí s uvedením do provozu ZEVO Chotíkov v polovině roku 2016 (MPO, 2020).



Obrázek 3.8 - Množství energeticky využitého KO a SKO v ČR 2009-2019
zdroj dat: ISOH (2020)

Výše podílu EVO je dle EU podporována až do 25 % celkového nakládání s KO, což vzhledem k tomu, že se dlouhodobě pohybuje na hranici pouhých 12 %, znamená jistý nevyužitý potenciál budoucího vývoje odpadového hospodářství v ČR.

➤ **Potenciál představující výstavba plánovaných ZEVO**

V ČR jsou v současnosti v provozu čtyři zařízení pro energetické využití odpadu (ZEVO): Praha (Malešice), Brno, Liberec a Chotíkov. Celková kapacita těchto zařízení umožňuje energetické využití 769 000 tun komunálního odpadu ročně (viz Tab. 3.1). V současnosti se v ČR plánují další projekty, mezi které patří například navýšení kapacity ZEVO Malešice o 64 200 tun odpadu ročně od roku 2023 (Arnika, 2020), nebo výstavba nových ZEVO na Mělnicku, v Českých Budějovicích či v Komořanech (Růžička, 2019).

Celkově by se tak mohlo dle Havelky (2021) navýšit dosavadní množství energeticky využitého SKO o více než milion tun, což je navýšení o 130 %. Tyto projekty by v ideálním případě snížily podíl skládkování komunálního odpadu díky navýšení jeho energetického využití z původních 12 % na zhruba 25-27 %, což by pomohlo naplnit část evropského cíle pro nakládání s KO do roku 2035.

Tab. 3.1 - Porovnání celkové kapacity ZEVO se skutečně využitou kapacitou v roce 2019

	Celková dostupná kapacita (t)	Skutečné energetické využití KO v roce 2019 (t)	Skutečné energetické využití KO v roce 2019 (%)
ZEVO Malešice	330 000	277 943	84,2 %
ZEVO Brno	248 000	233 060	94 %
ZEVO Liberec	96 000	79 559	82,9 %
ZEVO Chotíkov	95 000	93 204	98,1 %
Celkem	769 000	683 766	89,9 %

zdroj vstupních dat: MPO (2020)

Diskutovat však pouze o maximální kapacitě všech současných i budoucích ZEVO není pro analýzu skutečného nakládání s odpady plně směřodonné a je tedy důležité poukázat na skutečné množství energeticky využitých odpadů (viz Tab. 3.1). V roce 2019 dosahovalo skutečné množství energeticky využitých odpadů pouze necelých 684 tisíc tun, což je zaokrouhleně 90 % celkově dostupných kapacit. V případě uvažování stejného poměru i u budoucích projektů by tedy skutečná využitá kapacita všech ZEVO činila místo plánovaných 1 700 000 tun ročně pouhých 1 527 400 tun/rok, což by odpovídalo navýšení oproti původnímu podílu EVO o zhruba 23 %.

Stavba nových ZEVO sice vypadá z analytického pohledu na výkon a užitek velmi slibně, avšak toto téma je dlouhodobě velmi diskutováno a část široké veřejnosti s tímto postupem nesouhlasí. A právě tento nesouhlas podporuje fakt, že současné ZEVO nevyužívají svou kapacitu na 100 % a je tedy možné, že by skutečný scénář vývoje podílu

EVO na celkovém nakládání s KO byl daleko méně příznivý, než je nastíněno v předchozím odstavci.

Navíc je nutné uvažovat velmi přísné podmínky během procesu energetického zpracování odpadů a samotné výstavby takových zařízení, stejně jako nutné kontroly a regulace vznikajících emisí a dalších možných negativních dopadů. Při připočtení těchto faktorů k nemalé finanční zátěži představující výstavbu plánovaných projektů je tedy otázkou, zda se vyplatí realizovat všechny zmíněné projekty.

Existují také názory, že si recyklace konkuruje s energetickým využitím a tudíž by podpora rozšíření ZEVO nekorespondovala s dodržováním odpadové hierarchie a naplnění cílů odpadového hospodářství (viz kapitola 2.1). Například Havelka (2021) tvrdí, že by sice větší kapacita všech ZEVO v ČR znamenala částečný odklon odpadů ze skládek, ale stejně tak i od možností dalšího třídění a možného materiálového využití, což by mohlo zkomplikovat plnění závazného cíle EU k recyklaci.

Opačný postoj k tomu má v současnosti několik organizací včetně CEWEP (Konfederace evropských zařízení pro energetické využití odpadu), FEAD (Evropská federace odpadového hospodářství) či Eurico, které dokonce upozornilo Evropskou komisi, že pro efektivní zpracování zbytků z recyklační činnosti jsou kapacity evropských ZEVO nedostatečné (Chovanec, 2020).

Tato skutečnost značí jistou komplementárnost mezi oběma způsoby využití komunálních odpadů, bude-li se i nadále respektovat odpadová hierarchie a dodržovat k tomu stanovené podmínky. Navíc je důležité upozornit také na skutečnost, že některé tuhé odpady vznikající při spalování již získávají jisté možnosti k dalšímu materiálovému využití, což rovněž přispívá k zvýšení cirkularity materiálových toků.

➤ **Využití strusky ze spalování komunálních odpadů**

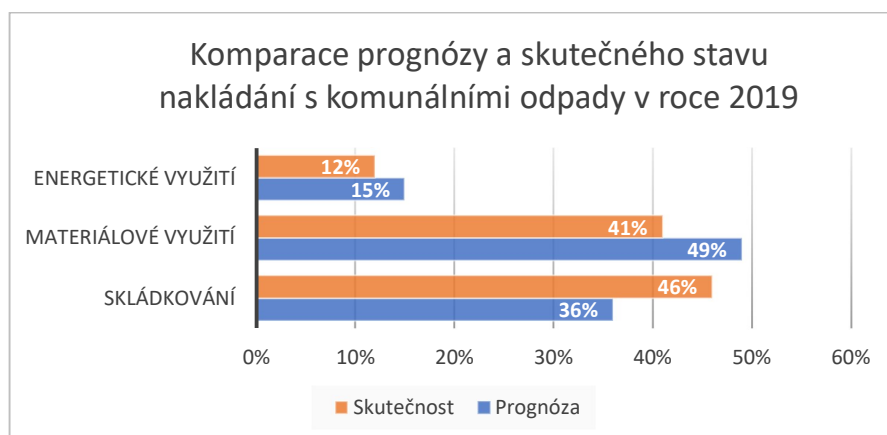
V mnoha vyspělých zemích EU se po několik let využívá struska (pevný odpad ze spalování ostatního odpadu) jakožto podkladová vrstva pro pozemní komunikace či parkoviště. Strusku je možné také využívat jako sekundární zdroj pro recyklaci některých materiálů. Lze z ní extrahovat např. sklo, či různé kovy, jako jsou železo, hliník a měď. Ve své studii o materiálovém využití strusky ze spaloven KO popisuje Šyc (2015) výsledky provedeného rozboru vzorků strusky ze ZEVO Malešice, ve kterém byl zjištěn vysoký obsah **skla a keramiky (15-20 %), železných kovů (5-13 %), a minerálů využitelných ve stavebnictví (50-70 %)**.

V ČR je struska zatím využívána především jako materiál pro technické zabezpečení skládek. Potenciál využití strusky v ČR je však pro principy cirkulární ekonomiky vysoký (především z hlediska recyklace a uzavírání materiálových toků), a to i vzhledem k plánovaným projektům, které množství vyprodukované strusky více než dvojnásobně zvýší. V blízké budoucnosti by měla v reakci na nový zákon o odpadech (viz kapitola 2.1) vyjít také nová vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady, která bude pravděpodobně mimo jiné měnit podmínky využití strusky ze spalování ostatních odpadů k zasypávání, což by mohlo ušetřit velké množství prvotních zdrojů.

3.3.3 Prognóza vývoje nakládání s KO v ČR a komparace s evropskými cíli

Současný Plán odpadového hospodářství ČR byl vytvořen v roce 2014, tudíž ještě před vydáním směrnice Evropského parlamentu a Rady EU 2018/851, která mimo jiné nastavila pro členské státy nové cíle nakládání s KO. V reakci na tuto směrnici byla v ČR přijata nová odpadová legislativa, což je pouze prvním krokem vedoucím ke splnění zmíněných cílů, a dle názoru Havelky (2021) je nyní potřeba aplikovat závazné recyklační cíle EU i do strategických plánů ČR, které jsou pro současnou situaci zastaralé a pro splnění zmíněných cílů nedostatečné.

Nehledě na tuto skutečnost byla přesto prognóza budoucího vývoje nakládání s KO v POH ČR vytvořena ve spíše optimistickém scénáři. Jelikož současný POH ČR zpracovával předpoklad vývoje nakládání s KO až do roku 2024, lze tyto hodnoty částečně porovnat se skutečnými a vyhodnotit tak dosavadní přesnost desetileté prognózy zpracované v POH (viz Obrázek 3.9).



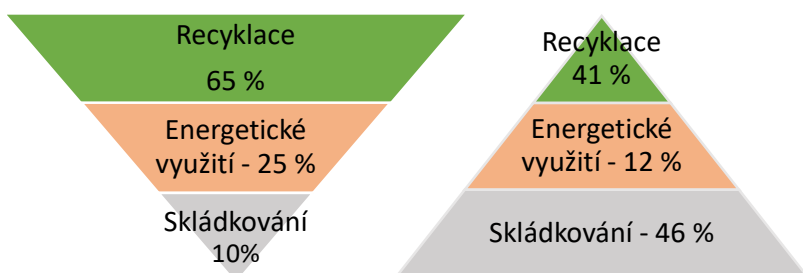
Obrázek 3.9 - Komparace prognózy a skutečného stavu nakládání s KO v roce 2019
Zdroj: vlastní zpracování dle dat POH ČR (2014) a MŽP (2021)

Z Obrázku 3.9 jednoznačně vyplývá, že skutečnost již nyní nenaplnuje předpokládaný vývoj zpracovaný Ministerstvem životního prostředí, přestože pro období 2014-2019 bylo počítáno spíše s pozvolnějším vývojem, který měl akcelarovat až od roku 2020. Prognóza počítala s poklesem množství skládkovaných KO až o 3,4 procentních bodů ročně, čímž by hodnota podílu skládkovaného KO na jeho celkové produkci do roku 2024 klesla až na pouhých 12 %.

S příchodem nové legislativy by sice mohl být zaznamenán jistý příznivější vývoj skrze nová opatření, avšak na výsledných datech minimálně z let 2020 a 2021 nebude možné kvůli pandemii COVID-19 jejich vliv adekvátně zhodnotit. Prozatím je za rok 2020 odhadován vzrůst produkce komunálního odpadu o 20 %, vzhledem k nutným opatřením, kvůli kterým část obyvatelstva musela pracovat z domova. Zároveň se dle Hosnedlové (2021) na výsledných datech roku 2020 negativně projeví také zákaz třídění všech lidí pozitivních na COVID-19.

Pandemie negativně podtrhuje i několikaletý trend snižování materiálového využití plastových komunálních odpadů. Kvůli snížené poptávce po druhotných surovinách se upravuje i chování trhu ze strany nabídky, což se projevuje ještě vyšším využíváním vytríděných plastů pro výrobu tuhých alternativních paliv TAP (viz podkapitola 3.3.1). Vzhledem ke všem těmto důvodům lze již nyní konstatovat, že naplnění prognózy POH ČR 2015-2024 co se týče snížení podílu skládkovaných KO na jejich celkové produkci a zvýšení jejich materiálového využití během pouhých pěti let je nadmíru optimistické až nereálné.

Pokud by však bylo možné dostat těmto prognózám a předpokladům, splnila by ČR s velkým předstihem i cíle EU pro nakládání s KO do roku 2035. Po zhodnocení současného stavu situace vůči nastaveným unijním cílům (viz Obrázek 3.10), lze však konstatovat nutnou potřebu přijmout další účinná opatření a nástroje, aby se budoucí vývoj alespoň přiblížil k naplnění těchto cílů.



Obrázek 3.10 - Nakládání s KO v ČR – cíl EU do 2035 (vlevo), aktuální stav (vpravo)
zdroj: vlastní zpracování dle dat z MŽP (2021) a Směrnice EP a Rady EU (2018)

3.3.4 Opatření vedoucí k podpoře plnění cílů v nakládání s komunálními odpady

Směrnice EP a Rady EU (2018) přináší kromě nastavených cílů v nakládání s komunálními odpady (viz kapitola 2.1) i konkrétní návrhy vedoucí k jejich naplnění. Jedná se o zapojení ekonomických nástrojů, které pomohou snadněji korigovat uplatňování hierarchie způsobů nakládání s odpady (viz kapitola 1.3.2). Některá opatření již byla implementována do nové legislativy (viz kapitola 2.1) - např. poplatků za skládkování či návrh systému PAYT. Jiná opatření včetně **zálohování výrobků** nejsou zatím v legislativě zakotvena, proto tato možnost zůstává na dobrovolném rozhodnutí jednotlivých výrobců. Dalším krokem směřující k úspěšnému plnění cílů by tedy měla být podpora a motivace těchto výrobců k zavedení zálohování obalů svých výrobků, např. ve formě dotací.

Všechna výše vyjmenovaná opatření se však zaměřují spíše na první krok efektivního odpadového hospodářství – a to především na motivaci subjektů, aby vhodně nakládali s komunálním odpadem, který svou činností vyprodukují. Jak již bylo zmíněno, kvalita třídění obcí, měst a odpadových firem je relativně vysoká a je potřeba se zaměřit na další kroky k efektivnímu odpadovému hospodářství.

Kromě **navýšení kapacit ZEVO**, které umožní využívat větší množství komunálního odpadu, je dalším důležitým krokem **podpora a budování dalších recyklačních zařízení**, která jsou nezbytná pro odbyt vytříděných surovin. Tato zařízení se však zatím v dostatečné míře nepřipravují z důvodu nedostatečné tržní poptávky po druhotných surovinách.

Nástrojem vedoucím k efektivnějšímu odpadovému hospodářství je kromě úspěšně probíhající osvěty v oblasti třídění odpadů také osvěta vysvětlující využití vzniklých recyklátů, což by dle autorky mělo zahrnovat informační kampaně pro širokou veřejnost organizované Ministerstvem životního prostředí a spolupracujícími institucemi.

Druhým nástrojem je samotné zpřístupnění druhotných surovin tím, že jejich cena poklesne pod úroveň cen prvotních surovin. Dosáhnout takového stavu je možné např. skrze zvýšení poptávky po druhotných surovinách, která může být utvářena jak vhodně nastavenou legislativou, tak osvětou v podnikatelském prostředí, která by zvýšila informovanost o vhodnosti použití některých recyklátů např. při výrobních činnostech.

A v neposlední řadě, jelikož podíl na celkové produkci KO mají dle Katalogu odpadů i průmyslové odpady, je pro plnění cílů v souvislosti s nakládáním s KO důležitá i efektivita každého jednotlivého podnikového odpadového hospodářství. V následující kapitole bude proto rozebrán a zhodnocen přístup konkrétního podniku k produkci a nakládání s nejvýznamnější složkou komunálních odpadů – a to se směsnými.

4. Zhodnocení přístupu vybraného podniku k nakládání se směsnými komunálními odpady

Jelikož jsou evropské cíle (viz kapitola 2.1), k nimž se ČR v posledních letech zavázala, nastaveny velmi vysoko, dá se předpokládat, že pro jejich dosažení bude zapotřebí optimalizovat v souvislosti s komunálním odpadem nejen odpadové hospodářství krajů a obcí, ale i podnikové odpadové hospodářství se zaměřením na efektivitu třídění a na využití materiálu.

Z tohoto důvodu bude provedeno zhodnocení odpadového hospodářství v konkrétním podniku, který bude v práci vystupovat pod názvem „XY“. Podnik souhlasil se spoluprací na této diplomové práci a poskytl data potřebná k jejímu zpracování, ale vzhledem k povaze těchto dat je zachována anonymita daného podniku, a všechna použitá data jsou upravena zvoleným koeficientem. Tato data pochází z interních dokumentů a z osobních či telefonických konzultací se zaměstnanci podniku XY z oddělení ekologie, přičemž pro zachování domluvené anonymity budou v práci uvedena fiktivní jména (Jan Novák a Petr Svoboda) a citované dokumenty ponese pouze obecný název.

V této kapitole bude nejprve popsán a představen podnik XY a jeho odpadové hospodářství, počemž bude následovat vlastní rozbor podnikové produkce směsných komunálních odpadů a nakládání se vzniklými směsnými komunálními odpady. Hlavním výstupním cílem kapitoly bude zhodnocení současného stavu odpadového hospodářství podniku XY se zaměřením na nakládání se směsnými komunálními odpady a identifikace případných nedostatků v této oblasti. Pro eliminaci těchto nedostatků bude zapotřebí nalezení takových řešení, která by oproti současné situaci nabízela jak environmentální tak ekonomické výhody.

4.1 Představení podniku XY, s.r.o.

Podnik XY je společností s ručením omezeným, která se z hlediska počtu zaměstnanců řadí mezi velké podniky působící v České republice, ve které se rovněž nachází výrobní závody podniku. Předmětem činnosti společnosti je především výroba plastových dílů pro automobilový průmysl.

Podnik XY je součástí konsolidačního celku nadnárodní společnosti se zahraniční mateřskou společností, se kterou nemá uzavřenou ovládací smlouvu ani smlouvu o rozdělení

zisku. Celá skupina operuje v zemích po celém světě a patří k světově uznávaným dodavatelům plastových dílů pro automobilový průmysl. V této oblasti se společnost věnuje také činnostem výzkumu a vývoje pro své zákazníky, mezi kterými je řada předních světových automobilek. Díky rozmanitému zaměření celé skupiny je portfolio vyráběných produktů velmi široké.

V současné době jsou součástí podniku XY kromě výrobních závodů i vývojová a modulová centra, která se také nacházejí v České republice. S ohledem na rozsah práce bude provedená analýza odpadového hospodářství zaměřena pouze na jeden z těchto výrobních závodů.

4.1.1 Systém řízení jakosti

K managementu jakosti se vztahují normy **ISO**, konkrétně řada 9000. Normy ISO 9000 jsou nezávazné a mají univerzální charakter, což znamená, že je lze aplikovat na veškeré procesy i výrobky. Podnik XY je držitelem několika certifikátů z řad ISO, včetně nejpoužívanější z nich **ISO 9001** (norma pro systémy řízení kvality – QMS), nebo **ISO 14001** (norma pro systémy environmentálního managementu) a **ISO 45001** (norma pro systémy řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Kromě univerzálních norem spojených s kvalitou však musí podnik XY (jakožto dodavatel pro mnoho světových automobilek) splňovat také specifické požadavky na kvalitu svých výrobků, protože ty poté ovlivňují kvalitu výsledného prodáváného automobilu. Z tohoto důvodu požadují výrobci automobilů po svých dodavatelích kromě prvotřídní kvality také vysokou produktivitu, konkurenceschopnost a neustálé zlepšování.

Konkrétním prostředkem, který slučuje existující celosvětové požadavky na kvalitu v této oblasti je systém managementu kvality v automobilovém průmyslu, který je znám jako IATF (International Automotive Task Force). V současnosti je platná norma **IATF 16949**, kterou vyvinula skupina několika mezinárodních výrobců, mezi které patří např. BMW, Fiat, Ford Motor, Renault či skupina Volkswagen (BSI,2021).

Tito a další výrobci požadují plnění všech požadavků normy IATF 16949 i po svých dodavatelích, což přenáší tuto povinnost i na subdodavatele, a tak skrze certifikaci na soulad s touto normou dochází ke zlepšení a udržení vysoké kvality celého dodavatelského řetězce od výrobce materiálů (oceli či plastů) až po výrobce jednotlivých komponent, mezi které se řadí právě podnik XY.

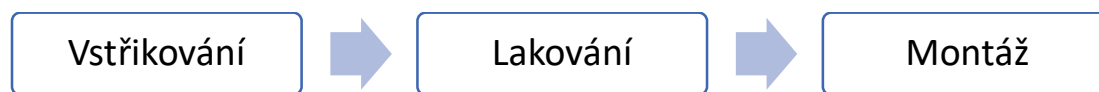
4.2 Odpadové hospodářství podniku XY

Pro udržení současných a získávání budoucích odběratelů je důležité hledat konkurenční výhody, za kterou se dlouhodobě považuje především kvalita. Už se však nejedná pouze o kvalitu výrobků, ale také o kvalitu všech doprovodných procesů spojených s výrobou, což se pojí i na nakládání s odpady, které vznikly při dané výrobní činnosti.

Proto je i pro podnik XY oblast odpadového hospodářství velmi významná a cílí na zajištění co nejefektivnějšího nakládání s vyprodukovanými odpady, třebaže již plní v oblasti odpadového hospodářství požadavky dané legislativou. Jelikož by pro podnik XY nebylo výhodné zabezpečovat si vlastní odpadové hospodářství v zamýšleném rozsahu, byla uzavřena smlouva s profesionální společností. Tato odpadová společnost se specializuje na nakládání se všemi druhy odpadu a s podnikem XY již více než 10 let spolupracuje. Nadále však svou každodenní činností podnik XY ovlivňuje výši produkce jednotlivých složek odpadů, což doléhá na výsledná celoroční data odpadového hospodářství jak z pohledu ekonomického, tak z pohledu environmentálního.

4.2.1 Výrobní proces a vznikající odpad

V podniku XY probíhají při výrobním procesu tři na sebe navazující činnosti (viz Obrázek 4.1), které však kvůli zajištění anonymity společnosti nebudou blíže specifikovány.



Obrázek 4.1 - Schéma výrobního procesu v podniku XY
zdroj: vlastní zpracování

Během výrobního procesu vzniká mnoho druhů odpadů. Největší množství zastoupení má nebezpečný odpad, který ročně dosahuje až na 60-70 % celkově vyprodukovaného odpadu a vzniká především při lakování a doprovodných činnostech.

Na zbylých 30-40 % produkovaného odpadu, který tvoří odpady ostatní, se podle kódu v Katalogu odpadů poměrově nejvýrazněji podílejí plastové odpady z výroby a směsné komunální odpady.

4.2.2 Nakládání s odpady

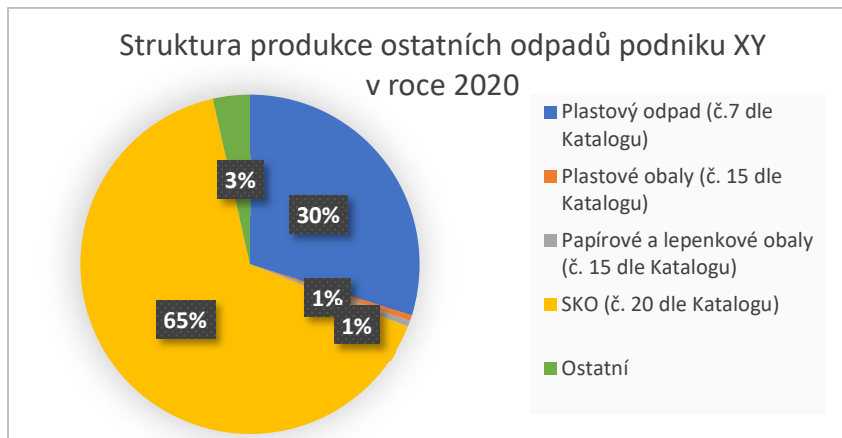
Pro částečné zajištění svého odpadové hospodářství společnost využívá služeb externí firmy v oblasti nakládání s odpady a ostatních souvisejících služeb, včetně výroby regenerátu z plastových odpadů. Tato externí firma využívá vlastní technologie na přepravu, zpracování a využití produkovaných odpadů.

Konkrétně pro podnik XY tato odpadová společnost poskytuje nádoby na tříděný odpad, velkoobjemové kontejnery (VOK) a pracovníky, a také zajišťuje odvoz všech odpadů z prostorů původce a následné individuální nakládání s jednotlivými složky odpadu.

Jak bylo zmíněno dříve, největší objem odpadů produkovaných podnikem XY se řadí mezi odpady nebezpečné, a úspěšné využití či řízená likvidace takového množství nebezpečných odpadů je prioritou firemního odpadového hospodářství. Dle rozhovoru s panem Svobodou (2021), je zhruba 80 % těchto nebezpečných odpadů recyklováno a zbylých 20 % využito energeticky, což plně dodržuje odpadovou hierarchii (viz kapitola 1.3.2) a není proto potřeba navrhovat nápravné změny.

Ostatní odpady jsou tříděny a odděleně odváženy odpadovou společností, která je poté dle povahy a katalogového čísla odpadu sama zrecykluje, či je předá do dalších recyklačních zařízení, nebo do zařízení pro energetické využití odpadu (ZEVO). Specifickým způsobem využití jedné složky odpadů je nakládání s nepovedenými kusy – zmetky. Tento odpad je veden pod katalogovým číslem 070213, čili plastový odpad z výroby, je samostatně vytřizován a odpadová společnost jej zrecykluje na regenerát. Tato druhotná surovina je poté vrácena zpět do výroby podniku XY, která jej u některých výrobků v přesném a povoleném poměru přidává k primární surovině. Tento technologický postup je v souladu se současnou legislativou, s národní a evropskou strategií a cíli vztahujícími se na nakládání s odpady, dokonce i s principy cirkulární ekonomiky, tudíž je tato oblast podnikového OH rovněž bez potřeby blízké optimalizace.

Kromě tohoto specifického způsobu nakládání s vyprodukovaným odpadem, který spadá do kategorie Ostatní, jsou zvlášť vyřídovány i další složky, jako jsou plastové a papírové obaly, které dle Obrázku 4.2 tvoří pouze zhruba 2 % celkové roční produkce ostatních odpadů podniku XY. Kdyby tyto složky nebyly zvlášť vyřídovány, byly by součástí směsného komunálního odpadu, jenž v celkové roční produkci ostatních odpadů (OO) zastává významných 65 %.



Obrázek 4.2 - Struktura produkce ostatních odpadů podniku XY v roce 2020
zdroj: vlastní zpracování dle dat z Hlášení o produkci a nakládání s odpady za vykazovaný rok 2020

Směsný komunální odpad (SKO) produkovaný podnikem XY je – jakožto nerecyklovatelná směs komunálních odpadů (č. 20 03 01 dle Katalogu odpadů) - osvobozen od třídění a určen k energetickému využití. Vzhledem k výraznému podílu SKO na roční produkci ostatních odpadů bude následovat detailnější zhodnocení, které se zaměří na vývoj jeho produkce a na potenciál minimalizace jeho množství. Tento krok by mohl vést k vyššímu podílu materiálově využitého odpadu, což by kromě následování principu odpadové hierarchie mohlo pro podnik XY přinést další výhody.

4.3 Současný stav podnikového nakládání se směsnými komunálními odpady

Vzhledem k vysoké optimalizaci současného nakládání s nebezpečnými odpady a s plastovými odpady z výroby, bude nadále v práci detailněji analyzováno podnikové nakládání se směsnými komunálními odpady (SKO). Podnik XY se dlouhodobě podílí na celkové roční produkci KO v kraji svého působení na hranici 1 % a na produkci SKO přibližně 1,7 %. Tato skutečnost značí i jistý vliv (přestože nízký) na celkovou produkci komunálního odpadu v ČR, a tudíž má přístup tohoto podniku k nakládání s SKO také částečný vliv na plnění mnoha cílů (viz kapitola 2.1) vytyčených v této oblasti.

Pro zmapování současného stavu podnikového nakládání s SKO byl pro tuto práci proveden výzkum, jehož součástí byly metody vlastního pozorování, rozhovoru a archivního výzkumu. Rozhovory byly vedeny se dvěma zaměstnanci podniku XY z oddělení životního prostředí a bezpečnosti – EHS (z angl. „Environment, Health and Safety“).

Účelem tohoto výzkumu bylo především odhalit nedostatky, chyby a možné problémy v oblasti nakládání s SKO v podniku XY. Celý výzkum probíhal od prosince 2020 do dubna 2021.

Za účelem zhodnocení současného podnikového nakládání s SKO byly zvoleny tyto výzkumné otázky:

VO 1: „Jaké jsou přínosy má pro podnik efektivní nakládání s SKO?“

VO 2: „Jak se vyvíjela produkce a nakládání s SKO v podniku během posledních let?“

VO 3: „Jak probíhá proces třídění složek KO v podniku?“

VO 4: „Jaká je informovanost a přístup zaměstnanců k třídění odpadů?“

VO 5: „Jaká je manipulace a skladování vytríděného odpadu v podniku do jeho odvozu externí odpadovou společností?“

VO 6: „Jak by se dala zhodnotit úroveň služeb poskytovaných podniku odpadovou společností?“

Každá z těchto výzkumných otázek se stala součástí některého z rozhovorů se zaměstnanci podniku XY, které proběhly buďto formou osobní konzultace (Jan Novák – vedoucí oddělení EHS, dne 14.12.2020), či telefonické a online konzultace (Petr Svoboda – zaměstnanec na oddělení EHS, dne 9.4.2021).

4.3.1 VO 1: Význam a přínos efektivního nakládání s SKO pro podnik

Pro podnik je stěžejní respektovat státní legislativu zahrnující všechny předpisy a nařízení týkající se správného nakládání s odpady a jeho vykazování. Při nedodržení definovaných postupů by hrozily po případných kontrolách vysoké pokuty.

Z rozhovorů se zaměstnanci podniku XY z oddělení EHS vyplynulo, že výrazným ekonomickým přínosem správného nakládání s SKO je úspora nákladů za vyprodukovaný odpad. Každá tuna správně vytríděných plastových nebo papírových obalů představuje až 55 % úsporu na tuně oproti nevytríděným SKO, které jsou likvidovány odvozem do spalovny ZEVO.

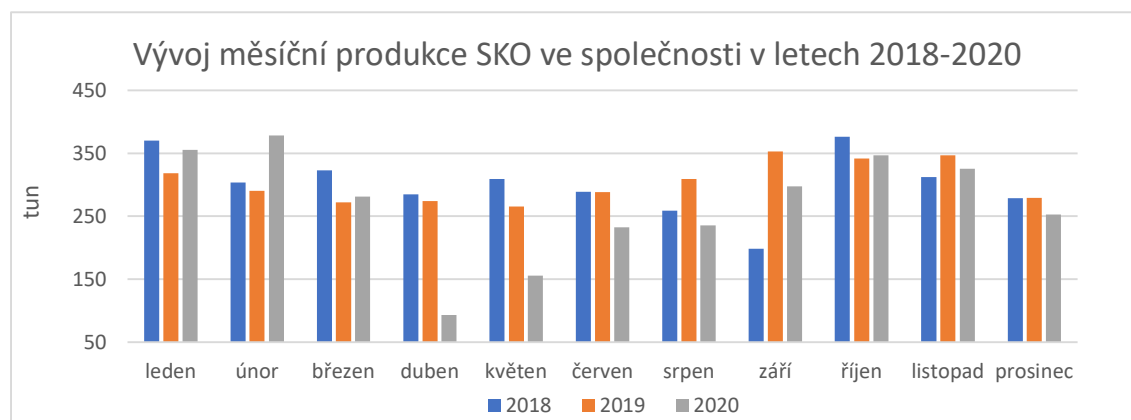
Nespornou výhodou efektivního nakládání s odpady je splnění kritérií na míru ovlivňování životního prostředí, které určuje norma ISO 14001. Podnik XY je dle této normy certifikován, což mu při případných výběrových řízeních zajišťuje výhodu při získávání nových projektů a zakázek.

Navíc stejně jako se skrze vazbu v dodavatelském řetězci promítají mezi jeho jednotlivými články některé povinnosti (viz kapitola 4.1.1), mohou se opačným směrem projevat i ekonomické výhody spojené s odpadovým hospodářstvím některého z nich. Efektivní OH podniku, který při výrobě využívá druhotné suroviny získané pomocí recyklace prvotních zdrojů, může dokonce ovlivňovat konkurenceschopnost jejich odběratelů. Tento vliv pramení z populárních a diskutovaných principů cirkulární ekonomiky, jejichž aplikace do firemní strategie a samotné výroby tvoří v současnosti konkurenční výhodu na trhu výrobků a služeb. V automobilovém průmyslu, jehož je podnik XY součástí, se může jednat o zapojení plastového recyklátu do výroby některých dílů, což mimo zřejmé ekologické a mnohdy ekonomické výhody spojené s výrobou nabízí právě i zmíněnou příležitost odlišit se od konkurence.

Mezi přínosy efektivního třídění komunálního odpadu patří také částečný vliv na množství a poměr recyklovaných a materiálově využitých odpadů v celonárodních výsledcích, a také na podporu cirkulární ekonomiky a oběhového hospodářství.

4.3.2 VO 2: Současný vývoj podnikové produkce a nakládání s SKO

Produkce směsných komunálních odpadů v podniku XY měla mezi lety 2018 a 2019 mírně rostoucí tendenci, která se dala předpokládat i pro rok 2020. Tato predikce nebyla naplněna kvůli omezení výrobní činnosti skrze opatření plynoucí z pandemie COVID-19. Tato situace způsobila částečný propad v produci, a tedy i výrazný pokles produkovaných odpadů v dubnu daného roku. Jak lze vidět na Obrázku 4.3, částečný pokles oproti předchozím letům pokračoval i v následujících měsících. Celkově tak produkce SKO meziročně klesla v roce 2020 o téměř 11 %.



Obrázek 4.3 - Vývoj měsíční produkce SKO v podniku v letech 2018-2020
zdroj dat: Interní firemní dokument (2021)

Vyprodukovaný směsný komunální odpad (č. 20 03 01 dle Katalogu odpadů) je bez dalšího třídění určen k energetickému využití. Z rozhovoru s panem Novákem ze dne 14.12.2020 vyplynulo, že výše výsledného množství tohoto odpadu je ovlivněna vysokým zastoupením recyklovatelných složek, které z nějakého důvodu nebyly správně vytrženy v místě svého vzniku. Dle kvalifikovaného odhadu odborníka se jedná zhruba o **10-20 %** ročně vyprodukovaného směsného komunálního odpadu, který mohl být vytržěn a následně určen k materiálovému využití.

Z Hlášení o produkci a nakládání s odpady (2021) bylo zjištěno, že si odpadová firma účtuje za likvidaci tuny SKO o 55 % ceny více než za likvidaci tuny vytržných plastových či papírových obalů. Tato vysoká částka je ovlivněna především cenami, které si za přímou likvidaci daného odpadu účtuje ZEVO, se kterou odpadová společnost spolupracuje.

V případě, že by se podařilo nalézt způsob, jak tento problém vyřešit tak, aby se podíl nevytržných recyklovatelných složek v SKO snížil, znamenalo by to roční úsporu až několika set tisíc korun. Toto zjištění představuje velký potenciál z hlediska ochrany životního prostředí a možné úspory nákladů. Pro navržení vhodných opatření je však nutné nalézt hlavní příčiny daného problému.

4.3.3 VO 3: Třídění složek komunálního odpadu v podniku

Zaměstnanci podniku XY třídí vzniklé odpady přímo na svém pracovišti, které je rovněž místem vzniku těchto odpadů. Veškeré tříděné odpady i netříděné směsné komunální odpady vzniklé na pracovištích jsou dle interní směrnice ukládány do určených nádob. Nádoby mají dvě velikosti a jsou rozmístěny s ohledem na množství produkovaného odpadu. V místech s vysokou produkcí odpadu se nacházejí větší nádoby o objemu 1100 litrů. Těchto nádob je dle pana Svobody v prostoru podniku XY k dispozici celkem 56 kusů. V místech s nižší produkcí odpadu jsou i s ohledem na prostorové možnosti umístěny menší nádoby o objemu 120 litrů, a to v celkovém množství 25 kusů.

Oba typy odpadních nádob dle smlouvy poskytuje odpadová společnost, která zajišťuje i o veškerou následnou manipulaci s roztříděnými odpady. Nádoby jsou v prostorách podniku umístěny podle potřeby buďto jednotlivě, nebo jsou uskupeny do tzv. „hnízda“ (viz Obrázek 4.4), které zahrnuje nádoby na všechny typy tříděného odpadu:

- černá plastová nádoba pro plastové odpady – směs výrobních plastů,
- kovová nádoba pro plastové odpady – další typy,

- žlutá plastová nádoba – PE folie,
- modrá plastová nádoba – karton a lepenka,
- zelená plastová nádoba – SKO,
- červená plastová nádoba – nebezpečný odpad.



Obrázek 4.4 - Fotografie tzv. "hnízda" nádob na tříděný odpad
zdroj: Podnik XY (2021)

Složení těchto hnízd se odvíjí od konkrétních činností každého pracoviště a je uzpůsobeno druhu odpadu, který dané pracoviště produkuje. Součástí takového hnízda bývá minimálně nádoba na SKO, nebezpečný odpad a některá z nádob určená na sběr plastu. Toto základní složení doplňují dle potřeby jednotlivých pracovišť a prostorových možností další nádoby. Nádoby jsou rozmístěny s ohledem na jejich disponibilní počet v podniku a jejich potřebu v daném prostoru. Je nutné vzít do úvahy také jistý manipulační prostor, který je nezbytný kvůli výměně nádob a jejich následnému odvozu k vysypání do VOK. Zároveň musí být nádoby umístěny v přiměřené docházkové vzdálenosti každého zaměstnance podílejícího se na procesu výroby. Všechny nádoby jsou pro přehlednost označeny číslem a štítkem, na němž je napsáno, jaký druh odpadu do každé z nich patří.

Přestože jsou ve společnosti umístěny nádoby na všechny typy odpadů zde produkovaných, je jistá část recyklovatelných složek stále pravidelně umísťována do nádob určených na SKO, což lze vidět na fotografiích v Příloze A.

Tento problém opakovaně vzniká např. ve velké výrobní hale, ve které se nachází pouze jedno „hnízdo“ na tříděný odpad z výroby. Hnízdo je kvůli prostoru umístěné na konci této haly. Zaměstnanci pracující na druhé straně výrobní haly, čili daleko od hnízda, pak z výše zmíněných důvodů umísťují odpad do jakékoliv nejbližší nádoby, a daný odpad tak skončí ve velkoobjemovém kontejneru na SKO.

Obdobná situace (znázorněna na Obr.č. 2 v Příloze A) je také v prostoru balírny, ve které vzniká velké množství recyklovatelných odpadů s kódy 15 01 01 (papírové a lepenkové

obaly) a 15 01 02 (plastové obaly), a která dle rozhovoru s panem Novákem nedisponuje dostatečným počtem nádob na tyto odpady.

Poté, co je odpad jednou zaměstnancem podniku XY roztríděn a umístěn do příslušné nádoby (ať už správně, nebo špatně), je jeho další nakládání už součástí služeb externí společnosti, což znamená, že tento odpad už podnik XY nijak nedotřídí. Jediná možnost správného třídění je tedy přímo v rukou každého zaměstnance hned poté, co daný odpad vznikne.

Je-li příčinou vysokého podílu recyklovatelných složek v SKO nesprávné třídění odpadu zaměstnanci, je pak daná společnost za tento stav zodpovědná, jelikož povinností původce odpadu (podnik XY) je proškolení pracovníků o správném třídění odpadu.

4.3.4 VO 4: Informovanost a přístup zaměstnanců podniku k třídění odpadů

Všechna školení v oblasti nakládání s odpady probíhají pod odborným vedením pověřených zaměstnanců z oddělení EHS.

Každý zaměstnanec je při nástupu do zaměstnání povinen absolvovat celodenní úvodní školení, které se pravidelně koná na začátku měsíce pro přibližně 20 nově příchozích zaměstnanců. Součástí tohoto školení je i čtyřicetiminutová prezentace, která se zaměřuje mimo jiné na seznámení zaměstnanců s interní směrnicí pro nakládání s odpady. Tato směrnice cílí převážně na správné třídění odpadů na pracovištích, což zahrnuje označení odpadových nádob, rozdělení jednotlivých odpadů do skupin atp.

Podobná školení již nejsou pro všechny pracovníky hromadně organizována. Další průběžné školená ve všech potřebných oblastech má na starosti v každém úseku vedoucí výrobního týmu (VVT), avšak jak již z této informace vyplývá, je školení organizováno pouze v týmovém lokálním měřítku.

Tito vedoucí výrobních týmů mají povinnost účastnit se minimálně jednou za tři roky školení zahrnující i problematiku odpadového hospodářství a správného nakládání s odpady. Absolvování průběžných školení je pro VVT nezbytné, aby byli schopni pro oblast nakládání s odpady naplňovat současné firemní požadavky, a aby rovněž dokázali efektivně a zodpovědně vést a informovat své podřízené i v této oblasti. Pokud dojde ke změně pravidel, postupů či celého systému nakládání s odpady (způsobeno např. změnou v postupu třídění, ve smlouvě s odpadovou společností, či ve státní legislativě), mají vedoucí výrobních týmů povinnost proškolit své podřízené.

Dle rozhovoru s panem Novákem je v podniku (především v oblasti výroby) zaměstnán jistý podíl pracovníků různorodé národnosti, kteří jsou v podniku zaměstnáni skrze pracovní agenturu. Výskyt zahraničních pracovníků v podniku XY může představovat jistou jazykovou bariéru.

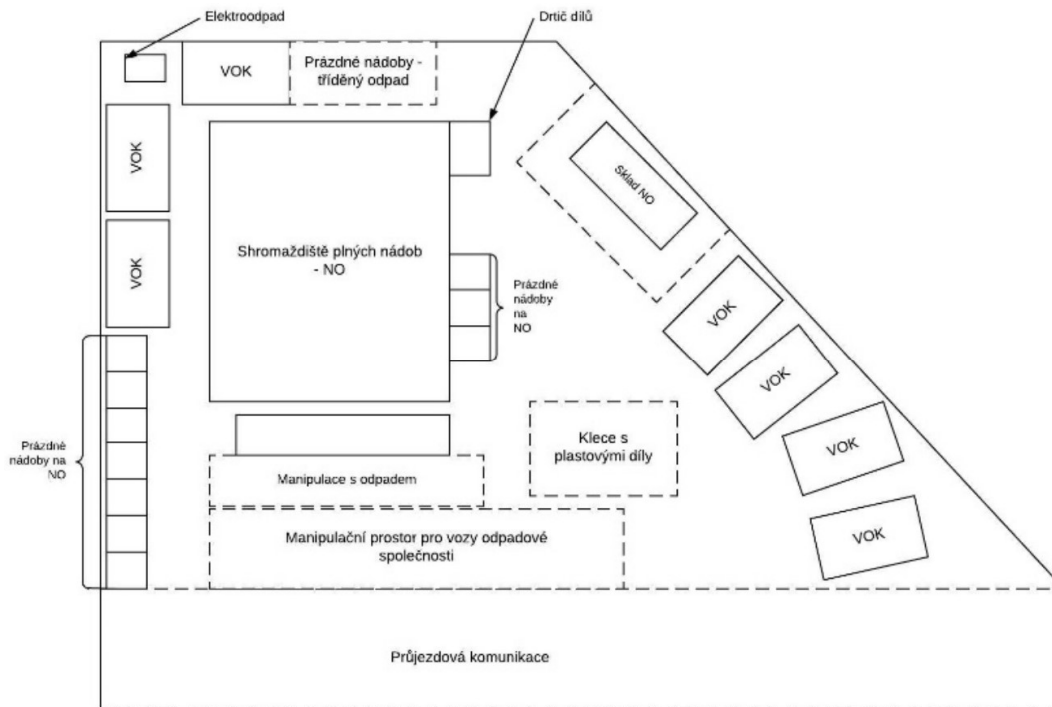
Situaci doplňuje názor pana Svobody, podle kterého úroveň informovanosti a přístupu zaměstnanců k třídění odpadu navíc ovlivňuje nedostatečné označení nádob. To může na zaměstnance podniku působit nepřehledně, a to zejména pro ty, jejichž rodnou řečí není čeština. Může se proto stát, že při samotném třídění pak zaměstnanci místo dlouhého přemýšlení a nejistoty správného umístění konkrétního odpadu přejdou k jistému kroku, kterým je umístění do všudepřítomných a velmi snadno dostupných nádob na SKO, např. proto, aby se mohli dříve vrátit k práci.

4.3.5 VO 5: Manipulace s odpadem a jeho skladování v prostorách společnosti

Odpady jsou shromažďovány ve venkovní části areálu podniku XY. V těchto prostorách se pohybují převážně pracovníci odpadové společnosti, kteří zde v průběhu dne přijíždějí s vysokozdvížnými vozíky a vysypávají nádoby s tříděným odpadem (pocházející z pracovišť výroby) do příslušných VOK, které na místě zůstávají buď do naplnění, nebo do příjezdu nákladních vozidel odpadové společnosti. Odpady jsou poté odpadovou společností odvázeny dle druhu k jejich určenému dalšímu využití. Vyprodukované tříděné odpady jsou skladovány ve velkoobjemových kontejnerech (tekuté nebezpečné odpady pak např. v IBC kontejnerech, které jsou určeny pro skladování a transport kapalin) do doby, než si pro ně přijede odpadová společnost.

Venkovní shromážděště odpadového hospodářství v podniku (viz Obrázek 4.5) má přibližné rozměry 30 m (od průjezdové komunikace k elektroodpadu) krát 27 m (od prázdných nádob na nebezpečný odpad k prvnímu velkoobjemovému kontejneru). Přestože shromážděště OH splňuje všechna kritéria pojící se ke skladování ostatních i nebezpečných odpadů – např. nutné ochranné pásmo skladu tlakových lahví – už zde nezbývá prostor navíc, který by se využil například pro ruční dotřídění skladovaných odpadů. V tomto prostoru kromě samotného skladování vyprodukovaných odpadů probíhá také jeho finální manipulace před odjezdem z areálu podniku XY.

Daný prostor je určen pro shromažďování a manipulaci s vyprodukovanými odpady. Schéma venkovního shromážděště OH je zpracováno viz Obrázek 4.5.



Obrázek 4.5 - Shromaždiště OH podniku XY

zdroj: vlastní zpracování dle informací z rozhovoru s p. Svobodou

V současné situaci je tedy jakákoliv manipulace s odpady, která je nad rámec doposud probíhajících aktivit (např. případné ruční dotřizování odpadu) v tomto prostoru absolutně nemožná, vzhledem k několika vyzorovaným důvodům:

- podél celého shromaždiště je průjezdová komunikace se značným provozem nákladních aut,
- prostor je velmi omezený a jeho podstatná část je mimo jiné častokrát prostorem manipulace pro nakládání VOK na velká nákladních vozidla odpadové společnosti,
- zbylý prostor by nespĺňoval požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP) např. kvůli ochranným pásmům okolo skladů NO,
- současný počet pracovníků odpadové společnosti by takovýto úkol nedokázal v potřebném rozsahu naplňovat.

Pokud jsou tedy odpady nesprávně roztříděny, je příslušná nádoba obsahující nerecyklovanou směs odpadů pracovníkem odpadové společnosti vysypána do klecí a následně VOK určeného pro směsné komunální odpady (fotografie takových situací jsou součástí Přílohy B). V takovém případě jsou již nevytříděné směsné komunální odpady bez rozdílu spáleny v zařízení ZEVO i ty odpady, které by při správném zacházení mohly být materiálově využity, což značí významný konflikt se strategií správného nakládání s odpady.

4.3.6 VO 6: Zhodnocení poskytovaných služeb odpadové společnosti

Díky dlouhodobé spolupráci podniku XY a odpadové společnosti došlo k vytvoření stabilního systému, který funguje dle smluveného rozsahu služeb. Během rozhovoru s panem Svobodou byla zjištěna pouze drobná provozní opomenutí ze strany odpadové společnosti, která se řeší pouhou připomínkou, je-li potřeba tak opakovanou.

Veškeré činnosti pracovníků odpadové společnosti ve spojitosti s nakládáním s SKO, či jeho sledovanými vytríditelnými složkami (papírové a plastové obaly) byly popsány výše. Mezi zjištěné nedostatky patří občasné nesprávné navrácení odpadových nádob po jejich vysypání tak, že není vidět jejich značení (viz Obrázek 4.6), což může komplikovat správné třídění pro všechny zaměstnance podniku XY, kteří si barevnou orientaci nádob nepamatují z úvodního (či průběžných) školení.



Obrázek 4.6 - Doposud užívané grafické značení nádob na tříděný odpad
zdroj: podnik XY

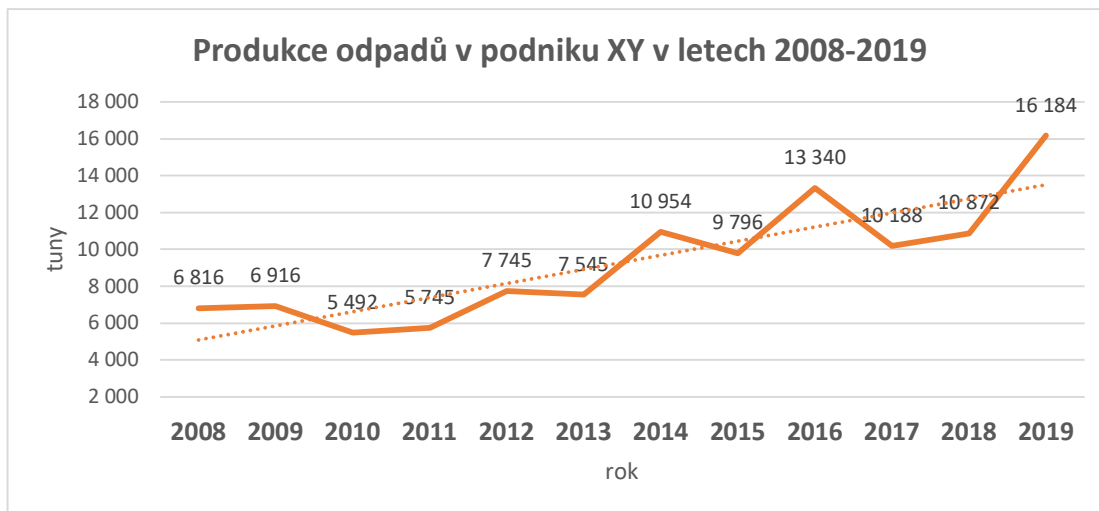
Dalším nalezeným nedostatkem je příležitostné nedodržení harmonogramu svozu odpadových nádob z méně frekventovaných míst, což může vést k přeplnění dostupných nádob a následně nemožnosti nadále třídít vzniklé odpady.

4.3.7 Výsledky výzkumu podnikového nakládání se směsnými komunálními odpady

Z výše uvedeného výzkumu bylo získáno dostatek dat pro zodpovězení výzkumných otázek, které byly stanoveny pro odhalení případných nedostatků v oblasti produkce a nakládání podniku se směsnými komunálními odpady. Na základě rozhovorů s odbornými zaměstnanci oddělení EHS a vlastního pozorování bylo zjištěno, že efektivní odpadové hospodářství je pro podnik XY významné jak z hlediska ekonomického (nižší náklady za likvidaci vytríděného odpadu oproti likvidaci nevytríděných složek – SKO) a environmentálního (dodržování odpadové hierarchie, nižší zátěž životního prostředí), tak

částečně i konkurenčního, protože zavedení efektivního managementu životního prostředí získalo společnosti certifikát ISO 14001.

Dosavadní vývoj produkovaného odpadu v podniku XY má tendenci postupného růstu, kterou lze pozorovat na Obrázku 4.7. Do grafu nebyl cíleně zaznamenán rok 2020, vzhledem k tomu, že by tato data vlivem zavedení opatření týkajících se pandemie COVID-19 zkreslila předešlou tendenci vývoje, která se dá po skončení pandemie znovu předpokládat i do budoucna.



Obrázek 4.7 - Vývoj produkce odpadů v podniku XY v letech 2008-2019
zdroj: upraveno dle interních firemních dokumentů

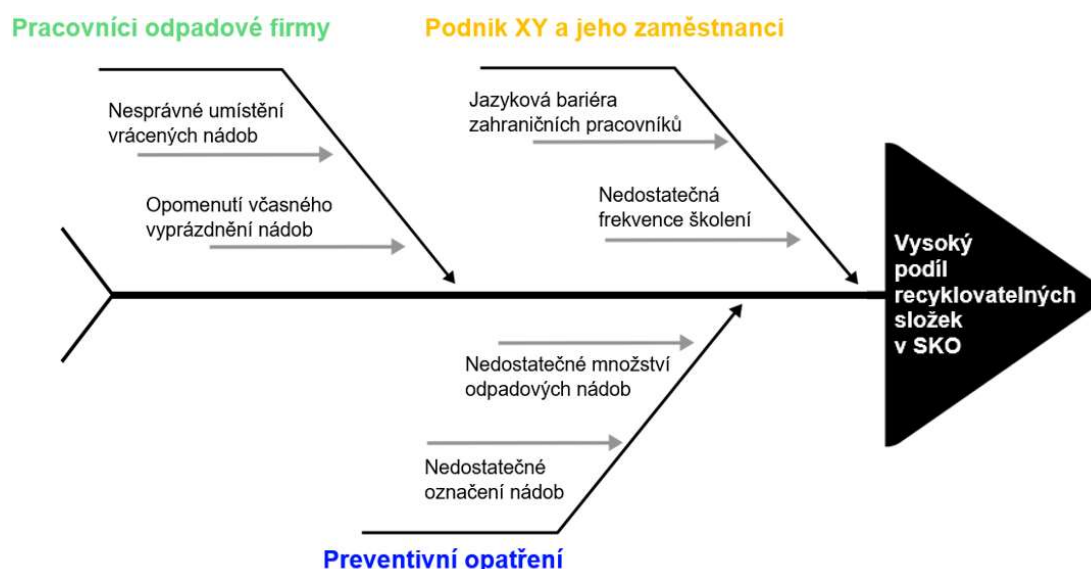
Vzhledem k předpokládanému růstu celkové produkce odpadů lze při nezměněných podmínkách rovněž předpokládat i budoucí růst směsných komunálních odpadů (SKO), jakožto nedílné složky odpadů ostatních. Při uvažování odborného odhadu pana Svobody se již nyní na složení vyprodukovaných směsných komunálních odpadů podílí **10-20 % recyklovatelných složek**, které mohou být materiálově využity. Podnik XY v oblasti nakládání s SKO sice plní všechny legislativní požadavky, přesto byl však nalezen prostor pro další optimalizaci, a to především na pracovištích, kde probíhá třídění produkovaného odpadu bezprostředně po jeho vzniku. Zaměstnanci podniku XY nejsou pravidelně proškolení o nakládání se vzniklými odpady a samotné nádoby na tříděný odpad nejsou přehledně značeny.

Ve výrobních prostorách podniku XY bylo skrze výzkumné rozhovory a vlastního pozorování zjištěno nedostatečné množství nádob na recyklovatelné odpady typu 150101 (papírové a lepenkové obaly) a 150102 (plastové obaly), což je jednou z příčin vysokého množství těchto složek odpadů v SKO. V případě, že se v blízkosti jednotlivých pracovišť

nevyskytuje nádoba na daný typ odpadu (např. na plastové obaly), je dalším krokem zaměstnanců vyhodit jej do jiné nejbližší nádoby, což jsou téměř vždy nádoby na SKO, kterých je nejvíce a jsou všude k dispozici.

Následné činnosti zaměstnanců odpadové společnosti, kteří se vzniklými odpady manipulují, mohou také příležitostně ovlivnit nesprávné třídění odpadových složek skrze případné opomenutí včasného vyprázdnění nádob, či skrze nesprávné umístění nádob při jejich vrácení, což zhoršuje přehlednost jejich označení, a tedy i samotné třídění.

Tyto skutečnosti nalezené dotazováním a vlastním pozorováním jsou příčinami **vysokého podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu**, které jsou znázorněny v následujícím diagramu příčin a následků (Obrázek 4.8).



Obrázek 4.8 – Ishikawa diagram znázorňující příčiny nalezeného nedostatku zdroj: vlastní zpracování

Činnosti pracovníků odpadové společnosti sice mají částečný vliv na vysoký podíl recyklovatelných složek v SKO, tento vliv je však vzhledem k jeho rozsahu považován za spíše zanedbatelný a nebude proto v návrhové části zohledňován. Eliminace nalezených nedostatků ze strany pracovníků odpadové společnosti je ošetřena případnými sankcemi ve smlouvě s podnikem XY.

Velkou nevýhodou je také omezený prostor pro shromažďování odpadu, jehož podmínky vylučují možnost dotřídění SKO, které by napomohlo snížení jeho finálního množství předávané k likvidaci odpadové společnosti.

Náklady podniku XY za likvidaci vyprodukovaných směsných komunálních odpadů (po přepočtení koeficientem) za rok 2020 byly 11 272 080 Kč. Pokud by bylo docíleno úplné eliminace výskytu těchto složek ve směsném komunálním odpadu, bylo by možné uspořit až 1 250 019 Kč (při uvažování 20 % zastoupení recyklovatelných složek v SKO). Podrobněji budou možné úspory specifikovány v následující kapitole.

5. Návrhy na snížení vysokého podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu

Jak již bylo několikrát zmíněno v dřívější části práce, podnik XY ročně produkuje 5-6 tisíc tun ostatního odpadu, který je z 65 % tvořen směsnými komunálními odpady. Náklady za každou tunu směsného komunálního odpadu (SKO), který je zpracován v zařízení pro energetické využití odpadu, jsou výrazně vyšší než náklady za tunu vytríděného odpadu určeného k materiálovému využití (viz Tab. 5.1, data upravená o zvolený koeficient). Celkové náklady podniku XY za roční likvidaci vyprodukovaných SKO za rok 2020 byly 11 272 080 Kč (upraveno o zvolený koeficient). Likvidace vytríděných plastových, papírových a lepenkových obalů představovala v roce 2020 pro podnik XY náklady ve výši 84 040 Kč (upraveno o zvolený koeficient).

Tab. 5.1 – Náklady na likvidaci vybraných složek vyprodukovaných KO v roce 2020

Odpadová složka (kód dle Katalogu odpadů)	Náklad za likvidaci [Kč/t]	Množství [t]	Celkové náklady za likvidaci [Kč]
Plastové obaly (150102)	1 546	27	41 135
Papírové obaly (150101)	1 546	28	42 896
SKO (200301)	3 469	3 249	11 272 080
Celkem	/	3 304	11 356 112

zdroj: vlastní zpracování dle dat z Hlášení o produkci a nakládání s odpady za vykazovaný rok 2020

Z rozhovorů s odborníky vyplynulo, že se v produkovaném SKO nachází 10-20 % recyklovatelných složek, které nebyly vytríděny. V této části budou proto navržena konkrétní opatření, která by (v případě jejich implementace) napomohla snížení vysokého podílu recyklovatelných složek v SKO, čímž se sníží i množství evidovaných, a tedy i likvidovaných SKO.

Prvním návrhem je zefektivnění třídění odpadů na pracovištích, čehož může být docíleno skrze sjednocení několika dílčích opatření. Druhý návrh představuje zajištění nového manipulačního prostoru pro dotřídění vzniklých SKO.

5.1 Zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích

Přestože podnik XY spolupracuje s odpadovou společností, která do podniku dodává potřebné nádoby na tříděný odpad, je současná efektivita samotného třídění nedostatečná. Výsledky provedeného zhodnocení naznačují podíl nevytríděných recyklovatelných složek na celkové roční produkci směsného komunálního odpadu ve výši 10-20 %. Rovněž bylo zjištěno, že je tento stav částečně způsoben činnostmi zaměstnanců podniku XY, kteří rozřazují odpad do nesprávných nádob. Mezi příčiny tohoto jevu patří nedostatečný důraz na potřebu správného třídění, nedostatečné množství nádob na různé druhy tříděného odpadu a nepřehlednost současného označení každé z nádob.

5.1.1 Navýšení počtu nádob do výrobních prostor

V současnosti se ve výrobním prostoru podniku XY nachází **25 malých odpadových nádob** (o objemu 120 litrů) a **56 velkých odpadových nádob** (o objemu 1 100 litrů).

Pro zajištění spolupráce zaměstnanců v oblasti efektivního třídění papírových a plastových obalů je nezbytné zajistit pracovníkům přístupnost příslušných nádob určených těmto odpadovým složkám. Dle zhodnocení současného stavu (viz kapitola 4.3.3) se ve výrobním prostoru podniku XY nachází dvě místa, která vykazují nedostatečný počet nádob na tyto tříděné odpady.

Prvním místem je velká výrobní hala s jedním „hnízdem“ nádob na tříděný odpad, které se nachází na jednom jejím konci. Pro pracovníky na druhém konci této haly by bylo zapotřebí jejich pracoviště dovybavit o druhé takové hnízdo v plném rozsahu nádob, což by zajistilo rovnoměrnou dostupnost všem zaměstnancům tohoto pracoviště a mimo jiné snížilo potřebu častého vysypávání těchto nádob. Dle odborného odhadu pana Svobody však není pro umístění celého hnízda, jehož součástí je 6 nádob o objemu 1 100 litrů, na navrhovaném místě dostatek prostoru. Pozměněným návrhem autorky je umístění alespoň nádoby na papírové obaly (kód 15 01 01 dle Katalogu odpadů) a plastové obaly (kód 15 01 02 dle Katalogu odpadů) vždy po jednom kuse.

Druhým klíčovým místem, které potřebuje být vybaveno dodatečnými nádobami na tříděný odpad, je prostor balírny, kde je velká produkce obalových odpadů a ve které je rovněž nedostatečný počet nádob určených tříděným plastovým a papírovým obalům. Zde autorka navrhuje rovněž dodání jedné nádoby na papírové obaly a jedné na obaly plastové.

Celkový navrhovaný počet nádob o objemu 1 100 litrů na doplnění do výrobních prostor je 4. Samotné navýšení počtu nádob do podniku XY je nutné řešit s odpadovou společností, která je jejich dodavatelem. V případě, že by byly dodatečné nádoby zahrnuty do smlouvy mezi podnikem XY a odpadovou společností formou dodatku ke smlouvě, byly by nádoby zapůjčeny a cena za měsíční služby odpadové společnosti podniku XY by se mohly mírně zvýšit.

V případě, že by byly pro účely realizace tohoto návrhu do podniku zakoupeny čtyři nádoby o objemu 1 100 litrů, což by při prodejní ceně (po odečtení DPH) 4 253 Kč za nádobu představovalo pro podnik náklad v hodnotě **17 012 Kč** (Cenyprizemi.cz, 2021).

5.1.2 Efektivní a přehledné značení sběrných nádob

Během hodnocení současného stavu bylo zjištěno, že nádoby na tříděný odpad jsou označené z čelní strany příslušným nápisem a symbolem (viz. Obrázek 4.7), který má usnadnit třídění pro zaměstnance podniku XY na pracovištích. Tato označení v současnosti zahrnují pouze skupinu odpadu, nikoliv konkrétní výčet jeho složek, které jsou pravidelně produkovány specifickou výrobní činností podniku XY. Současné označení není dostatečně přehledné a viditelné, jelikož jsou použité nálepky již vybledlé a jsou vylepeny pouze z čelní strany nádoby.

Skrze výzkumný rozhovor s panem Novákem bylo navíc zjištěno, že po vysypání do VOK jsou nádoby příležitostně vraceny pracovníky odpadové společnosti do jiné než čelní pozice, a tudíž jejich značení není vidět. Mezi návrhy řešení tohoto problému patří promluva se zástupcem odpadové společnosti o případném hromadném poučení jejich pracovníků či navýšení počtu označovacích samolepek na nádobách – nejlépe z každé strany.

Opatření formou promluvy se zástupcem odpadové společnosti je velmi snadno realizovatelné, proto bude pozornost tohoto návrhu soustředěna na druhé opatření, které představuje aktualizace současného značení sběrných nádob, což by bylo možné realizovat po dohodě s odpadovou společností. Označení by mělo obsahovat název odpadové složky včetně kódu dle Katalogu odpadů. Autorkou je rovněž navrhováno, aby označení obsahovalo také jmenovitě konkrétní druhy odpadu, které do dané nádoby patří a které nikoliv.

Pro zvýšení efektivity tohoto označení je autorkou navrhováno přeložit text navrhovaného označení do dalších jazyků. Vzhledem k faktu, že ve výrobě podniku XY je zaměstnán určitý podíl zahraničních pracovníků, jejichž rodným jazykem není čeština,

mohla by tato obměna doplňkového označení nádob ještě více usnadnit třídící proces těchto skupin zaměstnanců. Pro účely diplomové práce byl připraven návrh dodatečného značení nádob s obměnou v ukrajinském jazyce, který je k dispozici v Příloze C.

Pro zajištění efektivity tohoto opatření je nutné, aby bylo označení viditelné – pro menší nádoby o velikosti 120 litrů proto autorka navrhuje označení z čelní strany a na víku nádoby, pro velké nádoby o velikosti 1 100 litrů pak označení ze všech 4 stran. Počet samolepek potřebných při současném a navýšeném počtu nádob umístěných v podniku XY je uveden v Tab. 5.2.

Tab. 5.2 - Počet samolepek potřebných k realizaci opatření

[ks]	Malé nádoby (120 l)	Velké nádoby (1 100 l)
Počet nádob	25	56
Počet samolepek na nádobu	2	4
Celkový počet samolepek	50	224
Počet samolepek po navýšení počtu nádob	50	240

zdroj: vlastní zpracování

Pro ukázkovou kalkulaci tržní ceny samolepek bylo vytvořeno zadání, které požaduje jednostranný barevný tisk 274 ks (290 ks v případě kombinace s opatřením kapitoly 5.1.1) samolepek na permanentní PVC papír ve formátu A4. Výsledek kalkulace internetového obchodu pro tisk byl při ceně 22 Kč/ks (Tiskplus, 2021):

- **5 981 Kč** bez DPH pro označení současného počtu nádob,
- **6 309 Kč** bez DPH pro označení navýšeného počtu nádob (viz kapitola 5.1.1).

K tomuto opatření se váží další náklady, a to konkrétně mzdový náklad za práci spojenou s označením každé nádoby příslušným množstvím samolepek. Tato práce by mohla být vykonávána některým ze zaměstnanců podniku XY, avšak z důvodu nenáročnosti, krátkodobosti a jednoduchosti vykonání potřebné práce byl autorkou zvolen brigádník, který by s podnikem XY uzavřel dohodu o provedení práce (DPP). Tato forma dohody byla zvolena mimo jiné také z toho důvodu, že při předpokladu měsíční výše výdělků do 10 000 Kč neodvádí zaměstnavatel povinné odvody za sociální a zdravotní pojištění.

Běžná odměna za vykonanou práci brigádníka dle České spořitelny (2020) odpovídá 120 Kč na hodinu. Pro výpočet celkové odměny, a tedy i nákladu pro podnik XY je zapotřebí zhodnotit časovou náročnost označení všech odpadových nádob. Doba označení jedné nádoby bude pro účely zhodnocení předpokládána ve výši 3 minuty na malou nádobu (potřeba označení dvěma samolepkami) a 5 minut na nádobu velkou (potřeba označení

čtyřmi samolepkami). Časová zátěž označení odpadových nádob umístěných v podniku XY je uvedena v Tab. 5.3.

Tab. 5.3 - Doba potřebná k označení odpadových nádob v podniku XY

[min]	Malá nádoba	Velká nádoba	Celkem
Doba potřebná pro označení jedné nádoby	3	5	/
Celková doba označení při současném množství nádob	75	280	355
Celková doba označení při navýšeném množství nádob	75	300	375

zdroj: vlastní zpracování

V případě označení současného množství odpadových nádob v podniku by náklady na odměnu brigádníka představovaly pro podnik XY:

$$355 / 60 * 120 = \mathbf{710 \text{ Kč}}$$

Pokud by však bylo toto opatření kombinováno s opatřením v kapitole 5.1.1, bylo by nutné upravit výši nákladů na odměnu brigádníka na:

$$375 / 60 * 120 = \mathbf{750 \text{ Kč}}$$

Celkové náklady spojené s realizací tohoto opatření budou shrnuty v kapitole 5.3.2.

Je možné také uvažovat rozšíření této varianty o doplnění značení nádoby piktogramy každé z odpadových složek, které do příslušné nádoby patří a které jsou činností podniku XY pravidelně produkovány. Tento návrh je zde uveden jako pouhý nástin možného opatření, které by mohl podnik XY v budoucnu zvážit. Zpracování návrhu tohoto opatření však v diplomové práci neproběhne vzhledem k potřebě profesionálního grafického vyhotovení navrhovaného značení, které by bylo nutno uhradit předem.

5.1.3 Změna přístupu pracovníků ve výrobě k potřebě třídění odpadu

Pokud by byla přijata výše uvedená opatření, byly by odstraněny vnější faktory, které doteď mohly bránit zaměstnancům podniku XY ve správném třídění odpadových složek. Dalším opatřením, které by zefektivnilo třídění odpadů na pracovištích, by proto mělo způsobit změnu přístupu zaměstnanců a stimulovat je ke správnému třídění odpadových složek. Ze strany společnosti lze tuto skutečnost zajistit vytvořením motivačního systému a snahou zvýšit úroveň informovanosti zaměstnanců v této oblasti.

Motivační systém by sám o sobě skrze jistou možnost finančního bonusu (či jiných výhod) dokázal velmi efektivně ovlivnit přístup pracovníků ve výrobě ke správnému třídění

odpadových složek do příslušných nádob. Nastavení takového systému a kontrola výsledků na úrovni každého jednotlivého zaměstnance je však velmi komplikovanou záležitostí. Po diskuzi tohoto návrhu s panem Svobodou však došlo k závěru, že se z pohledu současné situace podniku XY toto opatření z kapacitních a časových důvodů nedá realizovat. Mezi důvody tohoto závěru patří vysoká náročnost tvorby celého systému odměn a organizace zmiňované kontroly průběžných stavů. Dalším důvodem je také současná finanční situace podniku XY, která (stejně jako u mnoho dalších firem) souvisí s pandemií COVID-19. V současnosti je pro podnik XY důležité uvážlivě volit oblasti, kde vkládat dodatečné finanční prostředky a tvorba nákladného motivačního systému rozhodně není jednou z priorit blízké budoucnosti.

V případě změny situace v podniku XY, která by umožnila opatření realizovat, by dle autorky bylo nejjednodušší možností zpětné bonusové ohodnocení zaměstnanců na základě celkových dat o vyprodukovaných odpadech, např. dle každoročního Hlášení o produkci a nakládání s odpady. Pro každý rok by bylo zapotřebí nastavit požadované cíle, které by dokázaly oproti stavu z předešlého roku vyhodnotit, zda efektivita třídění vzrostla či nikoliv. V případě splnění cílů by pak byl vyplácen zaměstnancům zmíněný bonus.

Druhou možností dosažení změny přístupu zaměstnanců k efektivnímu třídění odpadu je snaha pravidelně jim zdůrazňovat potřebu správného třídění a cíleně prohlubovat jejich znalosti v oblasti nakládání s odpady. Tímto by bylo dosaženo zvýšení celkové **informovanosti každého zaměstnance**, který třídí sledované složky odpadů do příslušných nádob na svém pracovišti. Konkrétním opatřením vedoucím k docílení zvýšení informovanosti zaměstnanců je prostřednictvím pravidelných proškolení v oblasti správného nakládání s odpady. Tato školení by byla realizována vedoucími výrobních týmů (VVT), kteří jsou pravidelně proškolení odborníky pro oblast odpadového hospodářství z oddělení EHS.

Náklady vynaložené na realizaci pravidelného školení pracovníků jejich VVT představují náklady na poměrovou část měsíční mzdy VVT. Pro účely následujícího výpočtu bude průměrná velikost týmu, který řídí, a tedy i proškoluje VVT, představovat 10 pracovníků. Pro výpočet bude taktéž uvažováno 900 pracovníků, kterých by se proškolení týkalo. Průměrná nástupní mzda vedoucího výrobního týmu je 24 000 Kč (bez příplatků, přesčasů atp.), tedy přibližně 158 Kč/h (Kurzy.cz, 2021). Náklady na každoroční hodinové proškolení pracovníků budou:

$$158 * 90 = 14\ 220 \text{ Kč}$$

5.2 Vytvoření manipulačního prostoru pro dotřídění odpadu

Oproti dříve zmíněným opatřením, které mají spíše preventivní charakter, je druhou cestou k vyřešení nalezeného problému dotřídění odpadů, které již byly zaměstnanci podniku XY umístěny do konkrétních nádob.

Poté, co jsou odpady přemístěny a uloženy do velkoobjemového kontejneru (VOK) na venkovním shromaždišti, existuje jistý časový prostor, než si pro něj přijedou pracovníci odpadové společnosti a vyvezou jej do příslušných zařízení, kde jsou jednotlivé typy odpadů individuálně zpracovávány. V tomto časovém intervalu by bylo možné směsné komunální odpady (SKO) dotřídít a snížit tak jeho množství o vytříděné recyklovatelné složky.

Pro realizaci tohoto návrhu by bylo nutné mít k dispozici dostatečný prostor, jenž by splňoval všechny zákonem dané požadavky na manipulaci s odpady a který by současně plnil požadavky na pracoviště z hlediska BOZP, jelikož by dotřídění bylo nutné provádět ručně některým ze zaměstnanců podniku XY, či odpadové společnosti. Současné shromaždiště odpadů je jediným prostorem vyhrazeným pro činnosti odpadového hospodářství podniku XY. Nejen z kapacitních důvodů (viz kapitola 4.3.5) je současné shromaždiště odpadů pro tuto dotřídění odpadů nedostatečné, čímž se nabízí jediné možné řešení – a to nalézt a pronajmout si potřebnou pracovní plochu mimo prostory podniku.

Vybraný prostor by se musel nacházet v krátké dojezdové vzdálenosti, jelikož by byl odpad do prostoru dovážen dvakrát až třikrát týdně. Dotříděný odpad by také musel být z prostoru odvážen do určených zařízení dle jednotlivých složek odpadu – recyklovatelné složky do recyklačních zařízení a zbylý směsný komunální odpad do zařízení pro energetické zpracování odpadu (ZEVO). K přepravě se váží kromě faktoru času také náklady za samotnou dopravu, které se pro nákladní dopravu s kapacitou do 24 tun tržně pohybují okolo **26 Kč/km** (Multitrans, 2016). Samotná přeprava by mohla být zahrnuta do služeb poskytovaných odpadovou společností, která by přepravu pravděpodobně nacenila levněji skrze její dlouhodobý smluvní vztah s podnikem XY. Pro následující zhodnocení však bude uvažována tržní hodnota nákladní dopravy z důvodu ochrany podrobností smluvního vztahu mezi odpadovou společností a podnikem XY. Pro účely zhodnocení přibližné ekonomické zátěže tohoto návrhu bude vzdálenost mezi vybraným prostorem a podnikem XY uvažována **10 km** a frekvence dovážení vyprodukovaného směsného komunálního odpadu do tohoto prostoru **3x týdně** kvůli kapacitě zvoleného nákladního automobilu.

Další náklady realizace navrhovaného opatření by byly spojené se zaměstnáním **jednoho či dvou** dalších pracovníků podniku XY (či náklady spojené s platem jednoho až dvou pracovníků odpadové společnosti, kteří by pro tento účel byli přiděleni). Průměrná hrubá mzda třídiče odpadů byla dle databáze spravované Ministerstvem práce a sociálních věcí v roce 2019 v soukromém sektoru 18 709 Kč měsíčně (NSP, 2017). Při nezměněné mzdě by mzdové náklady na jednoho pracovníka ve funkci třídiče odpadů byly **25 033 Kč** měsíčně. Tato částka zahrnuje hrubou mzdu a povinné zdravotní (9 %) a sociální (24,8 %) pojištění hrazené zaměstnavatelem.

Měsíční a roční přehled nákladů na dopravu a mzdových nákladů potřebných pracovníků je znázorněn v Tab. 5.4.

Tab. 5.4 - Přehled mzdových a přepravních nákladů souvisejících s dotříděním SKO

Období	Počet pracovníků	Náklady na dopravu	Náklady na pracovníky	Celkem
Měsíc	1	3 120 Kč	25 033 Kč	28 153 Kč
	2	3 120 Kč	50 066 Kč	53 186 Kč
Rok	1	37 440 Kč	300 396 Kč	337 836 Kč
	2	37 440 Kč	600 792 Kč	638 232 Kč

zdroj: vlastní zpracování

Navrhovaný externí prostor by pro účely dotřídění SKO a s tím spojenou manipulací nákladních vozidel musel mít rozlohu odhadem 100 m², přičemž pronájem takového prostoru se v okolí výrobního závodu podniku XY pohybuje mezi **110-150 Kč/m²** měsíčně. V případě koupě takového prostoru se ceny nové výstavby výrobní haly pohybují okolo **20 000 Kč/m²** (Budina, 2021). Náklady vyčíslené v Tab. 5.4 by byly stejné v případě pronájmu či zakoupení potřebného prostoru. Při uvažování střední hodnoty ceny pronájmu (130 Kč/m² měsíčně) by měsíční pronájem manipulačního prostoru představoval 13 000 Kč. Pokud by se podnik XY rozhodl pro variantu zakoupení prostoru o rozloze 100 m², představovalo by to náklad ve výši 2 000 000 Kč (počítáno s přibližnými hodnotami). Cena takového prostoru odpovídá téměř 154 pronájmům. Volba zakoupení prostoru by oproti jeho pronájmu byla pro podnik XY výhodná pouze v případě, že by tento způsob dotřídování směsných komunálních odpadů bylo plánované minimálně po dobu 13 let.

Pro realizaci tohoto návrhu je rovněž nutné upozornit na pravidelné náklady spojené s pronájemem či koupí daného prostoru. Tyto náklady zahrnují např. poplatky za vodu či elektřinu. Jelikož by však tyto dodatečné náklady byly v obou případech přibližně stejné, nebyly ve srovnání uvažovány.

5.3 Zhodnocení vhodnosti návrhů pro realizaci v podniku

Pro docílení eliminace či alespoň minimalizování podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu byly pro tuto diplomovou práci vytvořeny dva návrhy. První návrh se zaměřoval na opatření vedoucí k efektivnějšímu třídění recyklovatelných papírových a plastových obalů přímo v místě jejich vzniku. Byla navržena tři konkrétní opatření, jejichž kombinací by bylo možné dosáhnout kýžených výsledků.

Druhý návrh nabízí řešení dotřídění směsného komunálního odpadu, což však není možné realizovat v prostorách podniku mimo jiné z důvodu omezeného manipulačního prostoru (viz kapitola 4.3.5). Bylo proto navrženo nalezení externího prostoru, který by odpovídal potřebným požadavkům a který by byl dle výhodnosti buď pronajmut nebo zakoupen.

V případě realizace každého z návrhů by se podíl recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu (SKO) snížil. Snížením tohoto podílu by adekvátně zapříčinilo i snížení celkového množství vyprodukovaného SKO, což by pro podnik mělo ekonomické i environmentální přínosy. Tyto přínosy budou nejprve vyjádřeny bez uvažování nákladů a vlivu na životní prostředí vzniklé realizací navržených opatření v kapitole 5.3.1. Pro zhodnocení vhodnosti jednotlivých návrhů bude zapotřebí tyto obecné přínosy porovnat s konkrétními nároky potřebné k realizaci každého z návrhů.

5.3.1 Společné přínosy pro zhodnocení výsledného stavu návrhů

Kvůli komplikovanosti měření efektivity jednotlivých opatření nelze předvídat přesný výsledný stav, proto byly vytvořeny tři scénáře – zdrženlivý, střízlivý a optimistický. Tvorba těchto scénářů probíhala s ohledem na kvalifikovaný odhad odborníka, který vyhodnotil podíl 10-20 % recyklovatelných složek (papírových a plastových obalů) v likvidovaném směsném komunálním odpadu (SKO). Pro zjednodušení znázornění možných úspor bude předpokládáno, že skutečný podíl recyklovatelných složek je **15 %** z celkové produkce současných SKO. Zdrženlivý scénář předpokládá snížení množství papírových a plastových obalů v SKO o 5 procentních bodů, střízlivý o 10 procentních bodů a optimistický o celých 15 procentních bodů, což představuje maximální efektivitu navržených opatření na třídění a jeho výsledky.

Pro **ekonomické zhodnocení** přínosů byla vytvořena Tab. 5.5, ve které jsou vyhodnoceny tři (dle tří vytvořených scénářů) varianty možné úspory nákladů za likvidaci SKO po realizaci navržených opatření.

Tab. 5.5 - Úspora nákladů za likvidaci poměrového množství SKO po realizaci opatření

		Původní hodnoty	Scénář		
			Zdrženlivý	Střízlivý	Optimistický
Náklady za SKO		11 272 020 Kč	10 708 476 Kč	10 144 872 Kč	9 581 268 Kč
Náklady za plastové a papírové obaly	Původní	42 896 Kč	84 040 Kč	84 040 Kč	84 040 Kč
	Po změně	/	251 097 Kč	502 194 Kč	753 292 Kč
Celkem		11 356 112 Kč	11 043 613 Kč	10 731 107 Kč	10 418 600 Kč
Úspora		/	312 498 Kč	625 005 Kč	937 512 Kč

zdroj: vlastní zpracování dle dat z Hlášení o produkci a nakládání s odpady za vykazovaný rok 2020

Pro zpracování údajů v Tab. 5.5 byla použita data z roku 2020, která byla upravena o zvolený koeficient. V daném roce byl pozorován mimořádný a neplánovaný pokles produkce, tudíž se dá předpokládat, že v následujících letech by bylo množství vyprodukovaného odpadu, stejně jako následná úspora, poměrově vyšší.

Ve zvolené oblasti nakládání se směsnými komunálními odpady je pro výrobní podnik XY možné pro účel **environmentálního hodnocení** zvolit následující kritéria:

- snížení ročního množství vyprodukovaného SKO,
- zvýšení ročního množství vyříděných recyklovatelných složek z SKO,
- snížení emisí vzniklých ze spalování SKO v ZEVO.

Splnění prvních dvou kritérií je předmětem všech navrhovaných opatření. Pro zhodnocení kritéria vztahujícího se na snížení emisí, které vznikají při procesu energetického využívání SKO, byla vytvořena Tab. 5.6. Jelikož během procesu spalování odpadu vzniká v ZEVO mnoho emisí včetně oxidů síry, oxidů dusíku, oxidu uhelnatého apod. Pro názornost je možná úspora emisí po zavedení definovaných opatření rozdělena také do tří scénářů dle efektivity třídění vždy po 5 procentních bodech. Hodnoty emisí skleníkových plynů, které vznikají při spalování v ZEVO jsou výrazně nižší než emisní hodnoty skládkovaných odpadů. Spálením odpadu v ZEVO je navíc uspořeno velké množství emisí, které by vznikly za účelem výroby tepelné či elektrické energie za použití jiného paliva. Přesto však spálením komunálního odpadu v ZEVO emise vznikají. Pro účely této práce bude uvažováno pouze množství vzniklého CO₂ ze spálení jedné tuny komunálního odpadu, a to 0,84 tuny CO₂ (Lapčík, 2011) (MŽP, 2020b).

Při snížení množství ročně vyprodukovaného směsného komunálního odpadu v podniku XY o podíl recyklovatelných složek se sníží také množství odpadu, který je předán k energetickému využití v ZEVO. S nižším množstvím energeticky využitého odpadu se sníží také množství emisí CO₂, které by jeho spálením v ZEVO vznikly. Úspora CO₂ dle jednotlivých scénářů je vyčíslena v Tab. 5.6.

Tab. 5.6 - Úspora emisí CO₂ při snížení množství SKO po realizaci navržených opatření

	Původní hodnoty	Scénář		
		Zdrženlivý	Střízlivý	Optimistický
Množství plastových (150102) a papírových (150101) obalů [t]	54,4	216,9	379,3	541,8
Množství SKO (200301) [t]	3 249,0	3 086,7	2 924,3	2 761,8
Produkce CO₂ za likvidaci SKO [t]	2 729,2	2 592,8	2 456,4	2 319,9
Úspora CO₂ za likvidaci SKO [t]	/	136,3	272,7	409,2

zdroj: vlastní zpracování dle dat z Hlášení o produkci a nakládání s odpady za vykazovaný rok 2020

Za předpokladu maximální efektivity navrhovaných opatření, která by docílila úplné eliminace podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu (SKO), by se jeho roční vyprodukované množství v podniku XY snížilo o dalších 487,4 tuny, což by odpovídalo úspoře emisí oxidu uhličitého o 409,2 tun ročně.

Další zhodnocení bude provedeno v závislosti na konkrétních nárocích jednotlivých návrhů.

5.3.2 Vyhodnocení návrhu pro zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích

Součástí návrhu pro zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích v podniku XY byla vytvořena tři opatření, která cílí na minimalizaci všech nalezených příčin vysokého podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu (viz Ishikawa diagram v kapitole 4.3.7). Protože je efekt navržených opatření na skutečné snížení podílu recyklovatelných složek (papírové a plastové obaly) obtížně měřitelný, byly již v předešlé kapitole vytvořeny tři scénáře předpokládaných výsledků – zdrženlivý, střízlivý a optimistický. Z původně odhadovaného podílu recyklovatelných složek na celkové množství vyprodukovaných SKO ve výši 15 % předpovídá zdrženlivý scénář snížení na 10 %, střízlivý na 5 % a optimistický scénář predikuje nulové zastoupení papírových a plastových obalů v SKO, čili maximální efektivitu navržených opatření.

Hrubá úspora nákladů za poměrové snížení množství SKO určených k energetickému využití je dle jednotlivých scénářů převzata z Tab. 5.5. Jelikož je autorkou navrhováno realizovat všechna tři dílčí opatření pro dosažení maximální efektivity správného třídění, budou od hrubé úspory odečteny všechny identifikované náklady. Po odečtení všech nákladů potřebných k realizaci navrhovaných opatření vzniknou opět tři varianty výsledné úspory dle vytvořených scénářů – viz Tab. 5.7.

Tab. 5.7 - Úspora nákladů po zavedení opatření zvyšující kvalitu třídění odpadů na pracovištích

	Zdrženlivý	Střízlivý	Optimistický
Vstupní výše úspory	312 498 Kč	625 005 Kč	937 512 Kč
N za navýšení počtu odpadových nádob	17 012 Kč	17 012 Kč	17 012 Kč
N za označení odpadových nádob	7 059 Kč	7 059 Kč	7 059 Kč
N za pravidelné školení pracovníků	14 220 Kč	14 220 Kč	14 220 Kč
Celkové náklady	38 291 Kč	38 291 Kč	38 291 Kč
Konečná výše úspory	274 207 Kč	586 714 Kč	899 221 Kč

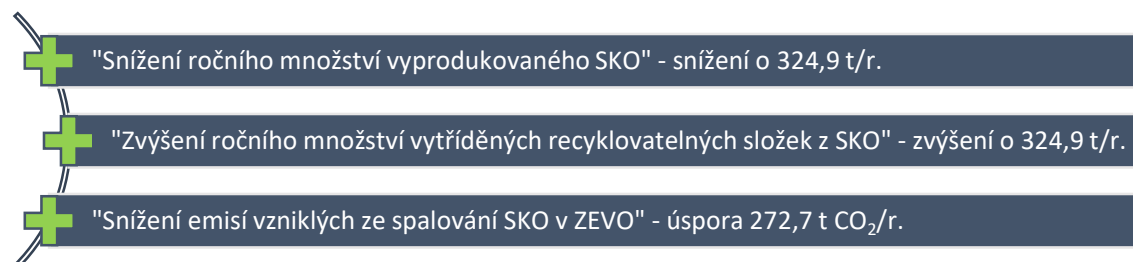
zdroj: vlastní zpracování

Sjednocením všech navrhovaných opatření vzniká velký potenciál zefektivnění třídění zaměstnanců na pracovištích, jelikož byla jednotlivá opatření navržena tak, aby pokryla všechny příčiny vysokého podílu recyklovatelných složek v SKO. Třídění na pracovištích by však stále nebylo dokonalé, protože v celém procesu vystupuje faktor lidské chyby, který se může projevit umístěním odpadu do nesprávné nádoby. Vzhledem k těmto důvodům autorka považuje úsporu dle střízlivého scénáře za adekvátní, budou-li zavedena všechna opatření vztahující se k tomuto návrhu. Hodnota čisté úspory by dle Tab. 5.7 pro první rok po zavedení opatření byla **586 714 Kč**. Jelikož jsou však náklady pořízení a označení odpadových nádob jednorázové, byla by úspora každého následujícího roku ve výši **610 785 Kč**. Z ekonomického hlediska jsou navrhovaná opatření velmi příznivá.

Zavedení těchto tří opatření by nemělo téměř žádné negativní vlivy na životní prostředí. Jediným vlivem by byl vznik emisí CO₂ za dopravu zakoupených samolepek a dodatečných nádob na odpady. Význam tohoto vlivu je však zanedbatelný, proto nebude v environmentálním zhodnocení navržených opatření uvažován. V kapitole 5.3.1 byly zvoleny tři environmentální kritéria, kterými bude zhodnocen vliv zavedených opatření pro zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích. Při uvažování střízlivého scénáře bude množství ročně vyprodukovaného SKO sníženo o 324,9 tun. O stejné množství naopak

vzroste roční množství vytríděných recyklovatelných složek. Hodnota emisí vzniklých ze spalování SKO v zařízení pro energetické využití odpadu poklesne o 272,7 tun CO₂ ročně.

Hodnocení jednotlivých kritérií bude znázorněno v Obrázku 5.1 pomocí znamének, které značí buď pozitivní vliv (zelené plus) nebo negativní vliv (červené minus) na životní prostředí.



Obrázek 5.1 - Environmentální zhodnocení opatření zvyšující kvalitu třídění na pracovištích
zdroj: vlastní zpracování

Dle Obrázku 5.1 byla všechna nastavená kritéria splněna. Z environmentálního hlediska má proto zavedení opatření zvyšující kvalitu třídění na pracovištích příznivý vliv na životní prostředí.

5.3.3 Vyhodnocení návrhu nového manipulačního prostoru pro dotřídění odpadů

Systematické a cílené dotřídění směsného komunálního odpadu by představovalo dosažení vysokého efektu na snížení podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu. Při hodnocení tohoto návrhu se dá předpokládat dosažení optimistického scénáře, což by představovalo vytrídění v podstatě všech špatně rozřazených recyklovatelných odpadů a přispělo by k maximální efektivitě odpadového hospodářství podniku XY. Navýšení materiálově využitého odpadu na úkor likvidovaného SKO odpovídá dodržení stanovené odpadové hierarchie (viz kapitola 1.3.2) a přiblížení k principům cirkulární ekonomiky a udržitelného rozvoje. Tento výsledek by měl velmi pozitivní vliv na životní prostředí a potažmo také na plnění cílů České republiky v oblasti nakládání s komunálními odpady (viz kapitola 2.1).

Pro celkové zhodnocení tohoto návrhu z **environmentálního** hlediska je zapotřebí uvažovat také negativní vlivy, které se k němu váží. Při přepravě odpadu z podniku XY do manipulačního prostoru by vznikaly další emise CO₂ způsobené činností podniku. Tyto emise by kvůli vysoké frekvenci přepravy odpadu představovaly značnou ekologickou zátěž navíc. Za použití metodiky IPCC (Mezinárodní panel pro změnu klimatu) bylo určeno množství oxidu uhličitého vzniklého při spálení 1 litru nafty v hodnotě 2 640 g (Sajdl, 2021).

Emise CO₂ vyprodukované naftovým motorem představuje při uvažování průměrné spotřeby nafty 25 l/100 km a vzniklého oxidu uhličitého 0,00264 t/l nafty:

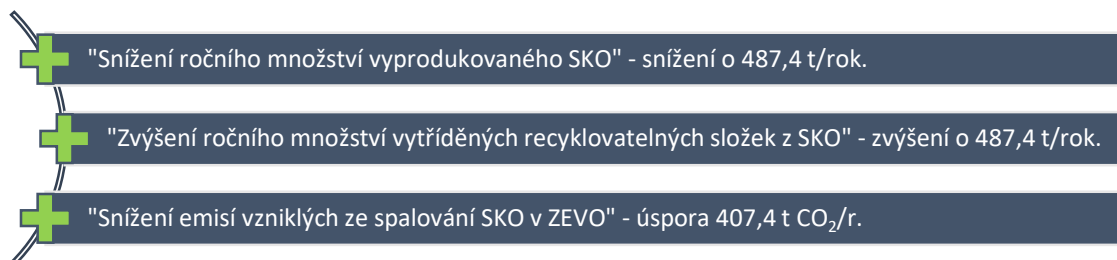
$$25 * 0,00264 / 100 = 0,000566 \text{ t CO}_2/\text{km}$$

Při uvažování doježdění 10 km vzdálenosti od podniku XY k manipulačnímu prostoru na dotřídění odpadů (20 km včetně cesty zpět) s frekvencí 3x týdně, by roční produkce dodatečných emisí CO₂ byla:

$$3 * 52 * 20 * 0,000566 = \mathbf{1,76592 \text{ t CO}_2/\text{rok}}$$

Přestože by negativní efekt neměl dle výpočtu na životní prostředí silnější vliv, než úspora emisí, které by bylo docíleno díky dotřídění přibližně 487 tun recyklovatelných složek ze směsného komunálního odpadu, je stále potřeba jej uvažovat při závěrečném doporučení.

Stejně jako u předešlého návrhu bude výsledné environmentální zhodnocení návrhu posuzováno dle tří vybraných kritérií dle kapitoly 5.3.1. Hodnocení jednotlivých kritérií bude znázorněno v Obrázku 5.2 pomocí znamének, které značí buď pozitivní vliv (zelené plus) nebo negativní vliv (červené minus) na životní prostředí.



Obrázek 5.2 - Environmentální zhodnocení opatření zpětného třídění SKO v externím prostoru
zdroj: vlastní zpracování

Dle Obrázku 5.2 lze zhodnotit, že stejně jako předešlý návrh, má i návrh dotřídění SKO v externím manipulačním prostoru příznivý vliv na životní prostředí, třebaže prostřednictvím časté dodatečné přepravy odpadu vznikají další emise CO₂. Díky uvažování maximální efektivity třídění však bude dle optimistického scénáře daleko větší množství emisí uspořeno.

V rámci návrhu na vytvoření manipulačního prostoru pro dotřídění SKO bylo vytvořeno několik variant, které se promítnou v **ekonomickém zhodnocení** vhodnosti zavedení návrhu. Tyto varianty zahrnují možnosti pronájmu či zakoupení manipulačního prostoru a potřebu jednoho či dvou pracovníků ve funkci třídiče odpadu. Pro toto navrhované opatření se dle optimistického scénáře předpokládá roční úspora za likvidaci SKO 937 512 Kč. Výše ročních mzdových a přepravních nákladů vázaných na dotřídění odpadu

jedním pracovníkem je 325 356 Kč a 625 752 Kč při dvou pracovnících. Tyto hodnoty jsou stejné pro varianty zakoupení i pronájmu manipulačního prostoru pro dotřídění odpadu.

Průběžná úspora je:

- při variantě s jedním pracovníkem 612 156 Kč ročně,
- při variantě se dvěma pracovníky 311 760 Kč ročně.

➤ **Zhodnocení varianty pronájmu manipulačního prostoru**

Pro výpočet je uvažována střední hodnota odhadovaného rozmezí ceny za měsíční pronájem prostoru o rozloze 100 m², která je 13 000 Kč (viz kapitola 5.2). Roční náklad za pronájem potřebného prostoru by byl 156 000 Kč.

Při potřebě zapojení pouze jednoho pracovníka by **výsledná úspora** byla **456 156 Kč** a při zapojení dvou pracovníků **155 760 Kč**. Z ekonomického hlediska je varianta pronájmu manipulačního prostoru za účelem dotřídění recyklovatelných složek ze smíšeného komunálního odpadu vhodná k realizaci.

➤ **Zhodnocení varianty zakoupení manipulačního prostoru**

Pokud by byla vybrána varianta jednoho pracovníka, který by třídil dovážený odpad, byla by ekonomická návratnost následující:

$$20\,000\,000\text{ Kč} / 612\,156\text{ Kč} = \mathbf{32,67}\text{ roku}$$

Při variantě dvou pracovníků by pak ekonomická návratnost byla:

$$20\,000\,000\text{ Kč} / 311\,760\text{ Kč} = \mathbf{64,15}\text{ roku}$$

Takto dlouhá doba návratnosti vložené investice značí, že se nevyplatí do ní nákup prostoru investovat, přestože vidina vysoké roční úspory za likvidaci části vytříděných SKO je velmi lákavá.

Při výběru investice je důležité zhodnotit také míru rizika s ní spojenou, což je v této situaci zhodnoceno jako velmi vysoké. Takto dlouhý časový horizont představuje velký prostor pro odchýlení skutečných a očekávaných výsledků např. skrze změnu cen za likvidaci odpadových složek, zvýšení mzdových či přepravních nákladů, či dokonce změny ve smluvním vztahu podniku XY a odpadové společnosti. Zmíněné potenciální změny mohou mít negativní vliv na výši roční úspory, což by mohlo ještě prodloužit dobu návratnosti. Tyto a mnohé další vnější vlivy vedou k závěru, že tato investice je maximálně neefektivní a riziková.

5.3.4 Shrnutí a komparace vhodnosti navržených opatření

V předešlých kapitolách bylo posuzováno několik variant ekonomických a environmentálních přínosů jednotlivých návrhů. Do výsledného zhodnocení je pro návrh zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích uvažována varianta zavedení všech tří vytvořených opatření, jejichž efektivita na dosažení cíle snížení vysokého podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu by dle posouzení autorky odpovídala přínosům střízlivého scénáře.

Pro návrh vzniku manipulačního prostoru za účelem dotřídění odpadu jsou do výsledného zhodnocení uvažovány dvě varianty – pronájem a zakoupení prostoru, přičemž obě možnosti počítají s potřebou pouze jednoho pracovníka. Efektivita dotřídění odpadu na dosažení cíle snížení vysokého podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu by potenciálně odpovídala přínosům dle optimistického scénáře.

Celkové srovnání vhodnosti navržených opatření z ekonomického a environmentálního hlediska je shrnuto v Tab. 5.8.

Tab. 5.8 – Srovnání ekonomických a environmentálních přínosů jednotlivých návrhů

		Ekonomické hodnocení návrhů		Environmentální hodnocení návrhů [t CO ₂ /r]
		Roční úspora v roce zavedení opatření	Roční úspora v následujících letech	
Zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích		586 714 Kč	610 785 Kč	272,7
Vznik manipulačního prostoru pro dotřídění odpadu	pronájem prostoru	155 760 Kč	155 760 Kč	407,4
	zakoupení prostoru	-19 387 844 Kč	612 156 Kč	

zdroj: vlastní zpracování

Z celkového zhodnocení lze pro realizaci doporučit pouze návrh na zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích a variantu pronájmu prostoru pro dotřídění odpadu. Varianta zakoupení manipulačního prostoru je pro podnik XY velmi nákladná a návratnost této investice je 32,67 roku, nedá se proto investice doporučit k realizaci.

Závěrečným doporučením této práce pro snížení vysokého podílu recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu v podniku XY je realizace návrhu zvýšení kvality třídění odpadu na pracovištích. Výhody realizace tohoto návrhu oproti variantě pronájmu prostoru pro dotřídění odpadu jsou vyšší úspora nákladů a nižší administrativní náročnost při realizaci.

Závěr

Cílem práce bylo navrhnout ekonomicky a environmentálně vhodná opatření pro zvolený podnik XY v oblasti nakládání se směsnými komunálními odpady, která by optimalizovala současný stav podnikového odpadového hospodářství, ale také částečně přispěla k naplnění cílů odpadového hospodářství ČR.

Práce byla rozdělena do pěti kapitol, přičemž dvě kapitoly osvětlují teoretická východiska problematiky, jejichž pochopení jsou potřebná pro další zpracování. Zbývající tři kapitoly tvoří aplikační část, která se nejprve věnuje analýze odpadového hospodářství České republiky a poté zhodnocení odpadového hospodářství zvoleného podniku se zaměřením na oblast nakládání se směsnými komunálními odpady. Diplomová práce byla zpracována ve spolupráci s podnikem XY, který se zabývá výrobou plastových dílů pro automobilový průmysl.

Pro naplnění cíle práce bylo potřeba se nejprve obecně seznámit s celou problematikou odpadového hospodářství, cirkulární ekonomiky a udržitelného rozvoje, která je obsahem první kapitoly. Zvýšená pozornost byla věnována odpadové hierarchii včetně detailnějšího popisu každého ze způsobů nakládání s odpady. Pro zpracování této části práce byly použity informace z odborné knižní literatury a také z internetových článků a webových stránek.

Druhá část práce obsahuje přehled právních předpisů, které rámcově vymezují současnou podobu odpadového hospodářství České republiky. Kapitola zahrnuje také popis Plánu odpadového hospodářství a nedávné změny v legislativě včetně současně platných evropských cílů pro oblast nakládání s komunálními odpady, k jejichž plnění se zavázala také Česká republika.

Aplikační část práce byla uvedena kapitolou, která analyzuje a v čase srovnává vývoj zvolených identifikátorů odpadového hospodářství České republiky za období 2009-2019. Výsledky analýzy vývoje identifikátorů **celková produkce odpadů a způsoby nakládání s odpady** vytvořily základní přehled současného stavu celého odpadového hospodářství České republiky, který byl doplněn o možnosti jeho optimalizace dle odpadové hierarchie. Pro zhodnocení oblasti **produkce a nakládání s komunálními odpady** byla vytvořena časová srovnávací analýza tohoto identifikátoru se zaměřením na potenciál optimalizace u množství materiálově a energeticky využitého komunálního odpadu. Při komparaci současného stavu nakládání s komunálními odpady a přijatými evropskými cíli v této oblasti došlo k závěru, že je pro jejich úspěšné naplnění nutné mimo jiné optimalizovat nakládání

s komunálními odpady v podnicích, které svou činností produkují velké množství těchto odpadů.

Čtvrtá kapitola práce byla věnována zhodnocení přístupu podniku XY k nakládání se směsnými komunálními odpady, což je složka komunálních odpadů, u které byla pro podnik XY identifikována největší pravděpodobnost nálezu vhodné optimalizace. Podnik XY spolupracuje s profesionální odpadovou společností, která zastává veškeré potřebné záležitosti v oblasti nakládání s odpady od chvíle jejich převzetí. Také z tohoto důvodu byla kapitola (stejně jako předešlá část práce) více zaměřena na produkci a nakládání s komunálními odpady (konkrétně se směsnými komunálními odpady). Součástí zhodnocení byl také výzkum zaměřený na zjištění případných nedostatků v nakládání se směsnými komunálními odpady, který zahrnoval rozhovory s odbornými zaměstnanci podniku, vlastní pozorování a průzkum interních dokumentů. Skrze výsledky výzkumu byl zjištěn vysoký podíl recyklovatelných složek ve směsném komunálním odpadu včetně hlavních příčin tohoto stavu.

Poslední část nabízí dva návrhy, které vedou ke snížení podílu recyklovatelných složek (jmenovitě plastové a papírové obaly) v roční produkci směsného komunálního odpadu. Prvním návrhem bylo zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích, kterého lze docílit skrze kombinaci tří dílčích opatření. Mezi tato opatření patří navýšení počtu odpadových nádob do výrobních prostor, přehledné značení sběrných nádob a změna přístupu pracovníků ve výrobě k potřebě třídění odpadu. Tento návrh byl vytvořen za účelem řešení příčin výsledného stavu. Druhý návrh byl oproti tomu vytvořen pro možnost řešení následků, a to ve formě dotřídění recyklovatelných složek ze směsného komunálního odpadu. Princip tohoto návrhu spočíval ve vytvoření externího manipulačního prostoru pro dotřídění odpadu, který v podniku XY dle výsledku výzkumu nebyl k dispozici. Byly vytvořeny dvě varianty, jak získat potřebný prostor – pronájem a zakoupení – které byly individuálně zpracovávány.

Oba návrhy byly zhodnoceny z ekonomického i environmentálního hlediska. Z důvodu vysokých nákladů a dlouhé doby návratnosti investice byla varianta pronájmu z výsledných návrhů vyloučena. Ze zbývajících dvou návrhů byl zhodnocen jako ekonomicky přínosnější návrh zvýšení kvality třídění odpadů na pracovištích.

Vzhledem k vytvoření návrhu, který je ekonomicky přínosný pro podnik XY a který rovněž pozitivně ovlivňuje odpadové hospodářství České republiky, je cíl diplomové práce považován za splněný. Výsledky zhodnocení návrhů z hlediska vhodnosti jejich realizace budou nabídnuty podniku XY k vlastnímu posouzení jejich případné realizace.

Seznam použité literatury

- ARNIKA. 2014a. *Opětovné použití*. [online]. 2014 [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <http://pvo.arnika.org/opetovne-pouziti>
- ARNIKA. 2014b. *Zásady prevence*. [online]. 2014 [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <http://pvo.arnika.org/zasady-prevence>
- ARNIKA. 2014c. *Hierarchie nakládání s odpady*. [online]. 2014 [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <https://arnika.org/hierarchie-nakladani-s-odpady>.
- ARNIKA. 2020. *Malešická spalovna plánuje, že navýší svůj provoz*. [online]. 2020 [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <https://arnika.org/malesicka-spalovna-planuje-ze-navysi-svuj-provoz>
- BAŤA, R. a KADLECOVÁ, P. 2011. Modelování ekonomicko-environmentálních dopadů energetického využití papíru. *E+M Ekonomie a Management* [online]. 2011 [cit. 2021-4-20]. Dostupné prostřednictvím PROQUEST z: <https://search.proquest.com/docview/875189221/C19C5960193F4608PQ/1?accountid=17116>
- BOCKEN, N. M. P a kol. 2016. *Product design and business model strategies for a circular economy*. *Journal of Industrial and Production Engineering*. [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/21681015.2016.1172124?needAccess=true>
- BSI. 2021. *Management kvality v automobilovém průmyslu IATF 16949*. [online]. 2021 [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.bsigroup.com/cs-CZ/IATF-16949-Management-kvality-v-automobilovem-prumyslu/>
- BUDINA, P. 2021. *Interview o současných cenách pronájmu a prodeje výrobních prostor*. Genera, s.r.o. [ústní sdělení]. 3.5.2021
- CENYPRIZEMI.CZ. 2016. *Kontejnery 1100 l*. [online]. [cit. 2021-05-03]. Dostupné z: <https://www.cenyprizemi.cz/kontejnery-1100-l>
- CIRKULÁRNÍ HUB PRAHA. 2020. *Cirkulární veřejné a soukromé zadávání – příklady dobré praxe*. [online]. 2020 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://hub.cirkularnicesko.cz/wp-content/uploads/2020/06/Cirkula%CC%81rni%CC%81-zaka%CC%81zky-pr%CC%81klady-dobre%CC%81-praxe-final.pdf>

- ČESKÁ SPOŘITELNA. 2020. *Na co je dobré myslet, když jde o brigádu a peníze*. [online]. © 2021 [cit. 2021-05-06]. Dostupné z: <https://www.csas.cz/cs/blog/brigady/na-co-je-dobre-myslet-kdyz-jde-o-brigadu-a-penize>
- ČESKO. 1969. Zákon č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. částka 1. ISSN 1211-1244
- ČESKO. 1992. Zákon č. 17/1992 Sb. o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. částka 4. ISSN 1211-1244.
- ČESKO. 2000. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. částka 74. ISSN 1211-1244.
- ČESKO. 2016. Zákon č. 134/2016 Sb. o zadávání veřejných zakázek, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. částka 51. ISSN 1211-1244.
- ČESKO. 2020. Zákon č. 541/2020 Sb. o odpadech. In: *Sbírka zákonů České republiky*. částka 222. ISSN 1211-1244.
- ČESKO. 2020. Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností. In: *Sbírka zákonů České republiky*. částka 223. ISSN 1211-1244.
- ČESKO. 2020. Zákon č. 545/2020 Sb., o obalech. In: *Sbírka zákonů České republiky*. částka 224. ISSN 1211-1244.
- ČESKO. 2021. *Vyhláška č. 8/2021 Sb. o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů* [online]. [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-8>
- ČSÚ. 2020. *Pohyb obyvatelstva v Českých zemích 1785-2019 – absolutní údaje* [online]. [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/121739322/1300702001.xlsx/6b449af7-bc19-4f96-bb01-d38ea5b1fc51?version=1.1>
- ČSÚ. 2021. *Produkce, využití a odstranění odpadů za období 2019* [online]. [cit. 2021-03-29]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/123243248/28002020.pdf/2b10e665-7aac-4baf-9ff9-d097203573c1?version=1.5>
- DRÁBOVÁ, D. a kol. 2014. *Perspektivy české energetiky: současnost a budoucnost*. Praha: Novela Bohemica. ISBN 978-80-87683-26-2.
- EKO-KOM. 2021. *Zvýšení plateb za dotřídění odpadu pro materiálovou recyklaci* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://www.ekokom.cz/news/855/212/Zvyseni-plateb-za-dotrideni-odpadu-pro-materialovou-recyklaci>

- ENVIWEB. 2021. *Účinnost dotřídění plastových odpadů na třídících linkách k době COVIDU klesla, EKO-KOM pracuje na otočení trendu.* [online]. 2021 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/118864>
- ETUR – Evropský týden udržitelného rozvoje. 2021. *Co je to udržitelný rozvoj* [online]. [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <https://www.tydenudrizitelnosti.cz/o-projektu/>
- HAVELKA, P. 2021. *V obcích se zdrazují odpady – odpovědi na dotazy Seznam.cz k nové odpadové legislativě.* ČAOH [online]. 2021 [cit. 2021-04-04]. Dostupné z: <https://www.caoh.cz/aktuality/v-obcich-se-zdrazuji-odpady-odpovedi-na-dotazy-seznam-cz-k-nove-odpadove-legislative.html>
- HOBRLAND, M. Recyklace. *Třídění odpadu CZ.* [online]. © 2007–2021 [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/recyklace>
- HOSNEDLOVÁ, P. 2021. Pandemie neprospívá třídění odpadu, jeho množství roste. *Euractiv.cz* [online]. 2021 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://euractiv.cz/section/obehove-hospodarstvi/news/pandemie-neprospiva-trideni-odpadu-jeho-mnozstvi-roste/>
- GUILLEN-ROYO, M. 2016. *Sustainability and Wellbeing: Human-scale development in practice.* London: Routledge. Routledge studies in sustainable development. ISBN 978-1-138-79239-5
- CHOVANEC, J. 2020. Ján Chovanec: ZEVO a recyklace si nekonkurují. Je to přesně naopak. *Zajímej.se.* [online]. © 2017-2021 [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: <https://zajimej.se/jan-chovanec-zevo-a-recyklace-si-nekonkuruji-je-to-presne-naopak/>
- INCIEN. 2021. *Cirkulární ekonomika – Institut cirkulární ekonomiky.* [online]. [cit. 2021-01-28]. Dostupné z: <https://incien.org/cirkularni-ekonomika/>
- ISOH. ©2020. Informační Systém Odpadového Hospodářství. MŽP ČR [online]. Praha [cit. 2021-03-28]. Dostupné z: <https://isoh.mzp.cz/visoh>
- JONÁŠOVÁ, S. 2016. *Základní principy cirkulární ekonomiky* [online]. 2016 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: <https://incien.org/zakladni-principy-cirkularni-ekonomiky/>
- KIZLINK, J. 2007. *Nakládání s odpady.* Brno: Vysoké učení technické v Brně. ISBN 978-80-214-3348-9.
- KOCMANOVÁ, A. a kol. 2010. *Udržitelnost: Integrace environmentální, sociální a ekonomické výkonnosti podniku.* Brno: Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. ISBN 978-80-7204-744-4

- KOZUBÍKOVÁ, Ž. a SOVÁK, M. 2020. Je čas začít utrácet veřejné prostředky cirkulárně aneb O zelených veřejných zakázkách. *Zajímej.se*. [online]. © 2017-2021 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: <https://zajimej.se/je-cas-zacit-utracet-verejne-prostredky-cirkularne-aneb-o-zelenych-verejnych-zakazkach/>
- KRENKOVÁ, E. 2018. Čína zavřela plastovému odpadu dveře, novou evropskou skládkou se staly jihoasijské země a Polsko. *Hospodářské noviny*. [online]. 2018 [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <https://zahranicni.ihned.cz/c1-66175100-cina-zavrela-plastovemu-odpadu-dvere-novou-evropskou-skladkou-se-staly-jihoasijske-zeme-a-polsko>
- KURZY.CZ. 2021. *Vedoucí Výrobního Týmu, nejvyšší mzda – Volná pracovní místa*. [online]. © 2000–2021 [cit. 2021-05-05]. Dostupné z: <https://prace.kurzy.cz/urad-prace/volna-mista/vedouci-vyrobniho-tymumzdy/mzdy>
- LAPČÍK, V. 2011. *Závod na energetické využití komunálního odpadu Chotikov*. [online]. 2011 [cit. 2021-05-05]. Dostupné z: https://portal.cenia.cz/eiasea/download/RUIBX1BMSzE1OTVfcG9zdWRla0RPQ18xLnBkZg/PLK1595_posudek.pdf
- MAIER, K. 2004. *Principy udržitelného rozvoje území*. Ústav územního rozvoje [online]. [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <https://www.uur.cz/images/5-publikacni-cinnost-a-knihovna/internetove-prezentace/principy-a-pravidla-uzemniho-planovani/kapitolaA/A1-20101115.pdf>
- MAIER, K. 2012. *Udržitelný rozvoj území*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4198-7.
- MPO. 2020. *Statistika energetického využívání odpadů a alternativních paliv 1989-2019* [online]. [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/assets/cz/energetika/statistika/obnovitelne-zdroje-energie/2020/7/Statistika-EVO-2019.pdf>
- MŽP. 2014. *Plán odpadového hospodářství České republiky na období 2015-2024* [online]. 2014 [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_140506_Plan_odpady/\\$FILE/Plan_odpadoveho_hospodarstvi-060514.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/news_140506_Plan_odpady/$FILE/Plan_odpadoveho_hospodarstvi-060514.pdf)
- MŽP. 2019a. *Česko čeká velká odpadková revoluce, vláda dnes schválila novou odpadovou legislativu* [online]. 2019 [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20191207_cesko_cka_velka_odpadkova_revoluce_vlada_dnes_schvalila_novou_odpadovou_legislativu

- MŽP. 2019b. *Zpráva o plnění cílů Plánu odpadového hospodářství České republiky za období 2017-2018*. [online]. 2019 [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/plneni_narizeni_vlady/\\$FILE/OODP-Zprava_plneni_POH_CR_2017_2018-20191217.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/plneni_narizeni_vlady/$FILE/OODP-Zprava_plneni_POH_CR_2017_2018-20191217.pdf)
- MŽP. 2020a. *Katalog odpadů* [online]. 2020 [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/katalog_odpadu
- MŽP. 2020b. *Energetické využití odpadu. Podklady pro oblast podpory odpadového a oběhového hospodářství OPŽP 2021-2027*. [online]. 2020 [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadove_obehove_hospodarstvi/\\$FILE/OODP-4_Energeticke%20vyuziti%20odpadu-20200529.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/odpadove_obehove_hospodarstvi/$FILE/OODP-4_Energeticke%20vyuziti%20odpadu-20200529.pdf)
- MLYNÁŘOVÁ, L. a VÍŠEK V. 2019. *Inovace v cirkulární ekonomice* [online]. 2019 [cit. 2021-01-31]. Dostupné z: https://incien.org/wp-content/uploads/2019/03/WhitePaper_Inovace_v_Cirkularni_Ekonomice_F-1.pdf
- NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1357/2014 ze dne 18. prosince 2014 (Úř. věst. L 365, 19.12.2014) s. 89-96 [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: <https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=32014R1357>
- NOVÁK, J. 2021. *Interview*. Podnik XY, oddělení EHS. [ústní sdělení]. 14.12.2020
- NSP. ©2017. *Dělník pro recyklaci. Národní soustava povolání*. MPSV ČR [online]. Praha [cit. 2021-04-28]. Dostupné z: <https://nsp.cz/jednotka-prace/delnik-pro-recyklaci>
- PAWLICZEK, A. 2011. *Udržitelný rozvoj – vybrané aspekty z oblasti podnikání*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě. ISBN 978-80-7248-700-4.
- PODNIK XY. 2021. *Hlášení o produkci a nakládání s odpady za vykazovaný rok 2020*.
- PROQUEST. 2019 *Databáze článků ProQuest* [online]. Ann Arbor, MI, USA: ProQuest. [cit. 2019-09-26]. Dostupné z: <http://knihovna.tul.cz>
- RŮŽIČKA, V. 2019. *Jak nakládat s komunálním odpadem po roce 2024? TZB-info* [online]. 2019 [cit. 2021-04-05]. Dostupné z: <https://energetika.tzb-info.cz/nakladani-s-odpady/19898-jak-nakladat-s-komunalnim-odpadem-po-roce-2024>
- SAJDL, J. © 2021. *Výpočet emisí CO₂*. *Autolexicon.net*. [online]. 2021 [cit. 2021-04-05]. ISSN 1804-2554. Dostupné z: <https://www.autolexicon.net/cs/articles/vypocet-emisi-co2/>
- SARIATLI, F. 2017. *Linear Economy versus Circular Economy: A comparative and analyzer study for Optimization of Economy for Sustainability*. *Visegrad Journal on*

- Bioeconomy and Sustainable Development*. Dostupné z: <https://www.degruyter.com/downloadpdf/j/vjbsd.2017.6.issue-1/vjbsd-2017-0005/vjbsd-2017-0005.pdf>
- SHERRATT, A. 2013. *Cradle to Cradle: Definition* [online]. 2013 [cit. 2021-01-30]. Dostupné z: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-3-642-28036-8_165#howtocite
- SLIVKA, V., DIRNER V. a KURAŠ M. 2006. *Odpadové hospodářství I: praktická příručka*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2006. ISBN 80-248-1245-2.
- SLIVKA, V., DIRNER V. a KURAŠ M. 2007. *Odpadové hospodářství II: (ukládání odpadů do podzemních prostor): praktická příručka*. Ostrava 2007. ISBN 978-80-248-1645-6.
- SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY EU 2018/851 ze dne 30. května 2018, kterou se mění směrnice 2008/98/ES o odpadech (Úř. Věst. L 150/109, 14.6.2018) [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32018L0851>
- SMIL, V. 2017. *Jak se vyrábí dnešní svět: materiály a dematerializace*. Brno: BizBooks, 2017. ISBN 978-80-265-0673-7.
- STAHEL, W. R. 2019. *The circular economy: a user's guide*. New York: Routledge, Taylor and Francis. ISBN 978-0367200176.
- SVOBODA, P. 2021. *Interview*. Podnik XY, oddělení EHS. [ústní sdělení]. 9.4.2021
- ŠAUER, P. 2008. *Základy ekonomiky životního prostředí II: materiály ke cvičením*. Praha: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1461-1
- ŠÍDLO, P., KONVALINKA, P. a JONÁŠOVÁ, S. 2019. *Cirkulární Česko 2: Cirkulární ekonomika jako příležitost pro úspěšné inovace českých firem*. 2019 Dostupné z: <https://www.jic.cz/data/editor/File/cirkularni-cesko-2.pdf>. [online]. [cit. 2021-01-28].
- ŠYC, M. 2015. *Materiálové využití strusky ze spaloven komunálního odpadu*. [online]. 2015 [cit. 2021-04-12]. Dostupné z: <http://invenio.nusl.cz/record/181126/files/content.csg.pdf>
- TISKPLUS. © 2021. *Samolepky papírové, PVC*. [online]. [cit. 2021-05-04]. Dostupné z: <https://www.tiskplus.cz/kalkulace-letaky.html?t=samolepky>
- UNDP. ©2020. *Human Development Report 2020* [online]. [cit. 2021-01-29]. Dostupné z: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020.pdf>

- UPCYCLING © 2016-2021a. *Downcyklace* [online]. [cit. 2021-01-29]. Dostupné z:
<https://www.upcycling.cz/downcyklace/>
- UPCYCLING © 2016-2021b. *Upcyklace* [online]. [cit. 2021-01-29]. Dostupné z:
<https://www.upcycling.cz/upcyklace/>
- RYNDA, I. 2013. Trvale udržitelný rozvoj – souvislosti a definice [online]. [cit. 2021-01-27]. Dostupné z: http://cvut.mapovyportal.cz/OPPA_Rynda.pdf
- VALINOVÁ, E., 2018 Role ČSÚ v problematice udržitelného rozvoje. *Statistika&my*. [online]. 2018. Praha: ČSÚ, 18. 9. 2018 [cit. 2021-01-21]. Dostupné z:
<https://www.statistikaamy.cz/2018/09/18/role-csu-v-problematice-udrzitelneho-rozvoje/>
- VEBER, J., HŮLOVÁ, M. a PLÁŠKOVÁ, A. 2006. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. Praha: Management Press. ISBN 8072611461.
- ZILVAR, J., 2020. Snadné využívání druhotných surovin. *TZB-info* [video]. [online]. 2020 [cit. 2021-03-30]. Dostupné z: <https://energetika.tzb-info.cz/nakladani-s-odpady/20074-snadne-vyuzivani-druhotnych-surovin>

Seznam příloh

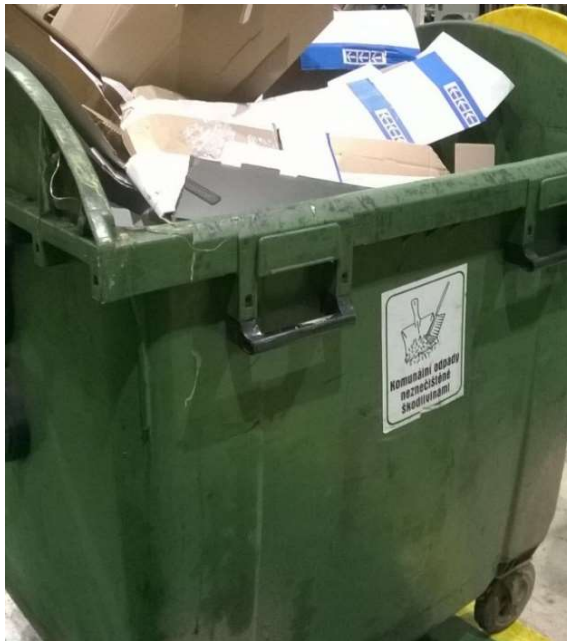
Příloha A – Fotodokumentace nesprávně vytríděných recyklovatelných složek v nádobě na SKO

Příloha B – Fotodokumentace klecí a VOK na SKO s významným podílem nesprávně vytríděných složek

Příloha C – Návrh nového doplňkového značení odpadových nádob

Příloha A – Fotodokumentace nesprávně vytríděných recyklovatelných složek v nádobě na SKO

Fotografie jsou pořízeny v podniku XY (snímky pořízeny zaměstnancem Petrem Svobodou 16. 4. 2021).



Obr. č.1: Papírové a lepenkové obaly (kód 150101 dle Katalogu odpadů) v nádobě na SKO



Obr. č.2: Plastové obaly (kód 150102 dle Katalogu odpadů) v nádobě na SKO

Příloha B – Fotodokumentace klecí a VOK na SKO s významným podílem nesprávně vytríděných složek

Fotografie jsou pořízeny v podniku XY (snímky pořízeny zaměstnancem Petrem Svobodou 16. 4. 2021).



Obr.č. 3: Odpad v kleci určený na spalovnu plný nesprávně vytríděných obalových odpadů



Obr.č. 4: Odpad v kleci určený na spalovnu plný nesprávně vytríděných obalových odpadů



Obr.č. 5: VOK určený na SKO obsahující značnou část recyklovatelných složek

Příloha C – Návrh nového doplňkového značení odpadových nádob

Nový návrh štítků, které doplňují označení nádob na tříděný odpad z výroby s ohledem na zahraniční pracovníky (zdroj: vlastní zpracování).

150102	Využitelné plastové obaly корисні пластикові відходи
Vhodné pro: придатний для	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PE fólie a pěnové fólie určené k recyklaci ▪ ПЕ фольга та пінопластова фольга призначений для переробки
NEvhodné pro: Непридатний для	<ul style="list-style-type: none"> ▪ papír, směsné obaly, komunální odpad, odpady znečištěné olejem atd. ▪ папір, змішана упаковка, міські відходи, відходи, забруднені маслом тощо.

Obr.č. 6: Označení nádob na tříděné plastové obaly v českém a ukrajinském jazyce

200301	Směsný komunální odpad змішані побутові відходи
Vhodné pro: придатний для	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ostatní výrobní odpady, které nepodléhají recyklaci ▪ інші промислові відходи, що не підлягають переробці
NEvhodné pro: Непридатний для	<ul style="list-style-type: none"> ▪ recyklovatelné odpady, odpady znečištěné olejem ▪ Waste відходи, що переробляються, відходи, забруднені маслом

Obr.č. 7: Označení nádob na směsné komunální odpady v českém a ukrajinském jazyce

150101	Využitelné papírové obaly корисна паперова упаковка
Vhodné pro: придатний для	<ul style="list-style-type: none"> ▪ neznečištěné papírové a lepenkové obaly ▪ незабруднена паперова та картонні упаковки
NEvhodné pro: Непридатний для	<ul style="list-style-type: none"> ▪ PE fólie, směsné obaly, komunální odpad, odpady znečištěné olejem atd. ▪ ПЕ фольга, змішана упаковка, міські відходи, відходи, забруднені маслом тощо.

Obr.č. 8: Označení nádob na tříděné papírové obaly v českém a ukrajinském jazyce