

Škoda Auto Vysoká škola o.p.s.

Studijní program: Průmyslový management

Nákladová optimalizace odpadového hospodářství a recyklace ve vybraném podniku

Bakalářská práce

Tomáš Čermák

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Brom, Ph.D.



Škoda Auto Vysoká škola

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel: **Tomáš Čermák**
Studijní program: Průmyslový management

Název tématu: **Nákladová optimalizace odpadového hospodářství a recyklace ve vybraném podniku**

Cíl: Cílem této práce je porovnat přístup k řešení odpadového hospodářství v jednotlivých závodech v Mladé Boleslavi, Kvasinách a ve Vrchlabí a podrobněji rozpracovat jednotlivé závody a zaměřit se na nákladovou a výnosovou stránku odpadového hospodářství a porovnat závody mezi sebou. Snahou je analyzovat současný stav v rámci Škoda Auto a.s. a nalézt případné nedostatky, které lze přeměnit k návrhu lepších řešení.

Rámcový obsah:

1. Vysvětlení problematiky odpadového hospodářství a recyklace (obecné hledisko)
2. Odpadové hospodářství v jednotlivých výrobních závodech vybraného podniku
3. Recyklace v jednotlivých výrobních závodech vybraného podniku
4. Rozbor, vyhodnocení a interpretace získaných dat
5. Formulace návrhů a doporučení

Rozsah práce: 25 – 30 stran

Seznam odborné literatury:

1. KIZLINK, Juraj. *Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. 483 s. ISBN 978-80-7204-884-7.
2. Vyhláška č. 383/2001 Sb., Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady.: Sběrka zákonů ČR.
3. Zákony č. 185/2001 a č. 541/2020 Sb., o odpadech.: Sběrka zákonů ČR.

Datum zadání bakalářské práce: květen 2023

Termín odevzdání bakalářské práce: prosinec 2023

L. S.

Elektronicky schváleno dne 29. 5. 2023

Tomáš Čermák

Autor práce

Elektronicky schváleno dne 29. 5. 2023

Mgr. Pavel Brom, Ph.D.

Vedoucí práce

Elektronicky schváleno dne 29. 5. 2023

prof. Ing. Radim Lenort, Ph.D.

Garant studijního programu

Elektronicky schváleno dne 29. 5. 2023

doc. Ing. Pavel Mertlík, CSc.

Rektor ŠAVŠ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval(a) samostatně a použité zdroje uvádím v seznamu literatury. Prohlašuji, že jsem se při vypracování řídil(a) vnitřním předpisem Škoda Auto Vysoké školy o.p.s. (dále jen ŠAVŠ) směrnicí Vypracování závěrečné práce.

Jsem si vědom(a), že se na tuto závěrečnou práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, že se jedná ve smyslu § 60 o školní dílo a že podle § 35 odst. 3 je ŠAVŠ oprávněna mou práci využít k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna podle § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách.

Beru na vědomí, že ŠAVŠ má právo na uzavření licenční smlouvy k této práci za obvyklých podmínek. Užiji-li tuto práci, nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, mám povinnost o této skutečnosti informovat ŠAVŠ. V takovém případě má ŠAVŠ právo ode mne požadovat příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to až do jejich skutečné výše.

V Mladé Boleslavi dne 5. 12. 2023

Tomáš Čermák

Rád bych poděkoval panu Mgr. Pavlu Bromovi, Ph.D., jakožto vedoucímu mé závěrečné bakalářské práce. Jeho odborné vedení, užitečná doporučení a cenné rady byly pro moji práci velice přínosné.

Dále bych chtěl poděkovat paní Šulcové, panu Ing. Dvorskému a panu Ing. Lánskému za možnost exkurzí v rámci všech výrobních závodů společnosti Škoda Auto a.s. Mimo jiné bych rád poděkoval kolegům a odborníkům z mého pracovního prostředí (nákupní oddělení BAD/1). Jejich zkušenosti, poznatky, podklady a informace mi pomohly zrealizovat praktickou část této závěrečné práce.

Obsah

Úvod.....	8
1 Odpadové hospodářství.....	9
1.1 Historie odpadového hospodářství	9
1.2 Základní pojmy odpadového hospodářství	10
1.3 Legislativa odpadového hospodářství	11
1.4 Odpady.....	15
1.5 Recyklace.....	20
1.6 Evidence odpadů.....	20
1.7 Optimalizace.....	22
2 Představení vybraného podniku	23
2.1 Společnost Škoda Auto a.s.	23
2.2 Historie společnosti	23
2.3 Produkty společnosti	24
2.4 Organizační struktura společnosti	25
2.5 Výrobní závody společnosti.....	26
3 Odpadové hospodářství a recyklace vybraného podniku.....	28
3.1 Mladá Boleslav	28
3.2 Kvasiny.....	31
3.3 Vrchlabí	32
3.4 Ekologický informační systém EISPROW	32
4 Analýza současného stavu odpadového hospodářství ve vybraném podniku	33
4.1 Závod PK MB	33
4.2 Závod Kvasiny.....	34
5 Zhodnocení a návrh opatření ke zlepšení současného stavu	53
5.1 Nákladově, provozně a manažersky efektivní OH.....	53
5.2 Optimalizace řešení z pohledu analýzy nákladů.....	55
Závěr	57
Seznam literatury	59

Seznam obrázků a tabulek	61
Seznam příloh.....	63

Seznam použitých zkratk a symbolů

BA	Beschaffung Algemein – Všeobecný nákup
DLC	Dotřídovací a lisovací centrum
ES	Rada Evropské unie
IČP	Identifikační číslo provozovny
IČZ	Identifikační číslo zařízení
KOH	Komplexní odpadové hospodářství
KÚ	Kontrolní úřad
NO	Nebezpečný odpad
O	Ostatní odpad
OH	Odpadové hospodářství
POH ČR	Plán odpadového hospodářství České republiky
SUV	Sport Utility Vehicle – sportovní užitkové vozidlo
ŠA	Škoda Auto a.s.
VW	Volkswagen

Úvod

Produkce odpadů se v dnešní době neustále zvyšuje, v souvislosti s pokrokem životní úrovně obyvatel je již nedílnou součástí každého občana. Veškerá lidská činnost je spojena s produkcí odpadu. Toto má samozřejmě značný vliv na znečišťování životního prostředí. Z toho důvodu patří odpadové hospodářství jakožto daná problematika k nejvíce diskutovaným tématům. Na produkci odpadů ale nemají podíl pouze domácnosti. Většina průmyslové výroby je s ní spojena, a to v mnohem větší míře. Odpadů existuje četné množství, rozdělených do kategorií a druhů. Povinností každého občana je předcházení jeho vzniku či omezení množství při veškeré prováděné činnosti. Shromážděný odpad ale vždy nemusí směřovat k procesu jeho odstranění. Proces recyklace jakožto způsob jeho opětovného využití je již v dnešní době hojně využíván, zvláště u běžných odpadů, jako jsou sklo, papír, plasty aj.

V rámci výrobní činnosti automotive sektoru vzniká velké množství odpadů, se kterými je potřeba hospodařit. Jinak tomu není ani v rámci největšího automobilového výrobce v České republice společnosti Škoda Auto a.s. (dále jen ŠA). Právě proto je tato bakalářská práce věnována této problematice.

Náplní bakalářské práce je zprvu teoreticky charakterizovat danou problematiku odpadového hospodářství a recyklace od historie po příslušnou legislativu včetně samostatné kapitoly odpadů. V další části práce obecně popsat danou společnost. Následně danou problematiku představit v rámci zmíněné koncernové společnosti. Dalším cílem a závěrem práce je analyzovat současný stav odpadového hospodářství v podniku a na základě toho provést vhodné zlepšující opatření.

Analýza v rámci praktické části je zaměřena na danou problematiku výrobních závodů společnosti, zejména v rámci jejich nákladového cenového porovnání. Jelikož byla nákladová analýza provedena s použitím reálných dat, která jsou považována za interní a důvěrná, musela být upravena na základě přepočtu daným koeficientem. Druhá část analýzy byla provedena na základě statistického šetření v rámci porovnání meziročních nákladů v závodě Mladá Boleslav. Návrh pro opatření a případné zlepšení je proveden v rámci optimalizace a závěr práce obsahuje zhodnocení a tyto návrhy řešení, na základě výsledků provedených analýz.

1 Odpadové hospodářství

Úvodní kapitola je zaměřena na problematiku a vysvětlení základních, všeobecných pojmů v rámci oblasti odpadového hospodářství a recyklace. Rozebírá obecné hledisko obou zmíněných oblastí v korespondenci s tématem této závěrečné práce.

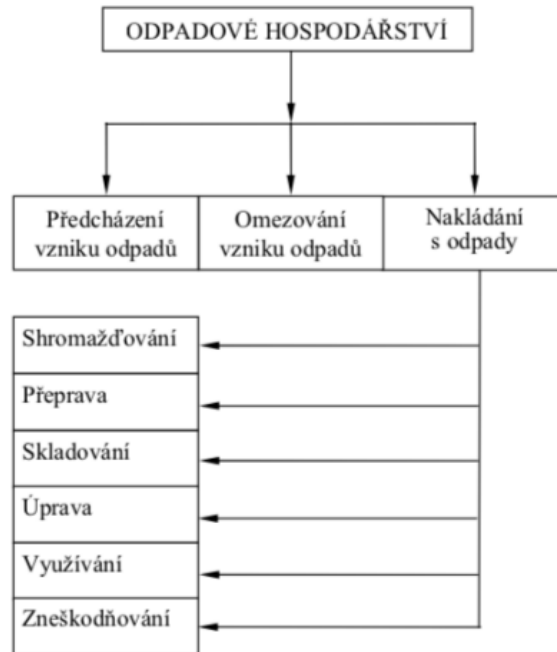
„Odpadovým hospodářstvím se rozumí činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadu, na nakládání s odpadem, na následnou péči o místo, kde je odpad trvale uložen, zprostředkování nakládání s odpady a kontrola těchto činností.“
(§ 3 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech)

1.1 Historie odpadového hospodářství

Historie odpadového hospodářství v rámci území České republiky, podložena závazným právním podkladem, započíná v roce 1991, kdy byl přijat zákon č. 238/1991 Sb., o odpadech. Tento zákon byl zrušen k 1. lednu 1998, jelikož byl nahrazen zákonem č. 125/1997 Sb., o odpadech. Důležitý zákon, který již plně odpovídá právní úpravě Evropské unie, byl ale přijat v roce 2001. Tento zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, byl svým zněním účinný až do roku 2020, kdy byl nahrazen současným platným zákonem č. 541/2020 Sb., o odpadech (Odpadový hospodář, 2023).

Druhá polovina 19. století byla pro danou problematiku v rámci České republiky závrtná. Dané století přineslo určitá opatření, která vedla ke zlepšení hygieny, čištění komunikací a byla zavedena kanalizace. Počátkem 20. století byl zajištěn odvoz odpadů z měst a zavedením spaloven i možnost jeho zneškodnění.

V minulosti byly činnosti v odpadovém hospodářství pojmenovány jinými názvy, viz Obr. 1, než je tomu v současnosti. Změna v podobě současného zákona v rámci problematiky Odpadového hospodářství znamenala také změnu pojmosloví.



Zdroj: (Dirner, 1997)

Obr. 1 Schéma činností v odpadovém hospodářství (historické pojmosloví)

V dávné minulosti byly odpady většinou koncentrovány na jednom společném místě na kraji města. Komunální služby ale existovaly už za dob Řecka a Říma. Ty byly povětšinou vykonávány válečnými zajatci, otroky. V dobách Římanů existovala forma úklidu za pomoci občanů, která obsahovala mimo jiné úpravy veřejných komunikací či místních prostranství. Kanalizace byla zavedena v těchto zemích mezi 18.–19. stoletím a počátkem 20. století určitá forma svozu odpadu.

V dobách středověku došlo k úpadku nastavených standardů a pokroku Řecka a Říma. Hygienické podmínky se znovu ztížily, došlo ke komplikacím s dodáváním pitné vody, a jediný způsob likvidace odpadu byl vývozem před vlastní dům. Toto bylo bohužel spojeno s různými formami zdravotních onemocnění a se značným šířením epidemie. Z toho důvodu většina bohatších, více obydlených měst hledala vhodnější řešení pro zajištění problematiky odpadového hospodářství.

1.2 Základní pojmy odpadového hospodářství

Pro snazší pochopení dané problematiky je vhodné uvést určité základní pojmy v rámci odpadového hospodářství. Tyto pojmy stanovuje současný platný zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech.

Odpadové hospodářství (OH):

- *„Odpadovým hospodářstvím se rozumí činnost zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy, zprostředkování nakládání s odpady a kontrola těchto činností.“ (§ 3 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech)*

Odpad:

- *„Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit.“ (§ 4 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech)*

Nebezpečný odpad (NO):

- *„Odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze přímo použitelného předpisu EU o nebezpečných vlastnostech odpadů.“ (§ 7 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech)*

Nakládání s odpady:

- *„Činnost zahrnující soustředování odpadu, shromažďování odpadu, skladování odpadu, sběr odpadu, úpravu odpadu, využití odpadu, odstranění odpadu, obchodování s odpadem nebo přepravu odpadu.“ (§ 13 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech)*

Oprávněná osoba:

- *„Každá osoba, která je oprávněna k nakládání s odpady podle zákona o odpadech nebo podle zvláštních předpisů – provozovatel zařízení určeného pro nakládání s daným druhem a kategorií odpadu, obchodník s odpady s povolením pro daný druh a kategorii odpadu, obec za stanovených legislativních podmínek nebo právnická osoba vykonávající činnost školy nebo školského zařízení nebo vysoká škola za stanovených legislativních podmínek.“ (zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)*

1.3 Legislativa odpadového hospodářství

Odpadové hospodářství je výrazně podchyceno legislativou, nejen v rámci České republiky, ale i v celé Evropské unii.

Z historického hlediska legislativa odpadového hospodářství v rámci ČR započíná zákonem č. 238/1991 Sb., o odpadech, a poté jeho novelizací v roce 1997.

Podstatný zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, přichází v roce 2001. V současné době je v platnosti zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech. Tento zákon na rozdíl od dvou předchozích uvádí komplexní právní úpravu, kdežto zákony minulé určovaly základní pravidla a pojmy.

1.3.1 Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech

Jedná se o současný zákon, který je aktuálním zněním (verze č. 2) platný do konce roku 2023. Počátkem příštího roku, tj. od 1. 1. 2024 vzejde v platnost budoucí znění zákona (verze č. 3). Pravidla pro nakládání s odpady na území České republiky jsou řízena právě jím. *„Jeho účelem je zajištění vysoké úrovně ochrany životního prostředí a zdraví lidí a trvale udržitelné využívání přírodních zdrojů předcházením vzniku odpadů a nakládáním s nimi v souladu s hierarchií odpadového hospodářství za současné sociální únosnosti a ekonomické přijatelnosti tak, aby bylo dosaženo cílů odpadového hospodářství a umožněn přechod k oběhovému hospodářství.“* (§ 1 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech)

Daný zákon se vztahuje a upravuje pravidla pro předcházení vzniku odpadu či nakládání s ním. Dále řídí práva a povinnosti veškerých osob v rámci odpadového hospodářství, včetně veřejné správy a působících orgánů.

Svojí působností se však nevztahuje na určité druhy odpadů:

- 1) emise látek znečišťujících ovzduší,
- 2) radioaktivní odpady,
- 3) výbušniny, střelivo a munici,
- 4) exkrementy, slámu a jiné přírodní látky ze zemědělské výroby nebo lesnictví,
- 5) nekontaminovanou zeminu a jiný přírodní materiál,
- 6) sedimenty přemísťované v rámci povrchových vod,
- 7) půdu in situ (včetně nevytěžené kontaminované zeminy a staveb).

(§ 2 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech)

1.3.2 Zákon č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností

Zákon je v aktuálním znění (verze č. 3) platný do konce roku 2023. Počátkem roku 2024 vzejde v platnost budoucí znění zákona (verze č. 4).

„Zákon zapracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje pravidla pro předcházení vzniku odpadu z vybraných výrobků, práva a povinnosti výrobců při uvedení vybraných výrobků na trh, práva a povinnosti osob při nakládání s výrobky s ukončenou životností a působnost správních orgánů v oblasti předcházení vzniku odpadu z vybraných výrobků a v oblasti nakládání s výrobky s ukončenou životností.“ (§ 1 zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností)

Daný zákon se vztahuje na určité výrobky bez rozdílu, zda se jedná o samostatný produkt či součást, příslušenství jiných výrobků. Toto platí od výroby daného výrobku a jeho uvedení na trh až po následné zpracování příslušného vzniklého odpadu.

Zákon se nevztahuje na:

- 1) elektrozařízení, včetně zbraní, střeliva a munice,
- 2) velká průmyslová soustrojí,
- 3) velké pevné instalace,
- 4) pojízdné stroje (neurčené pro provoz na běžných komunikacích),
- 5) zdravotnické prostředky,
- 6) výbušniny,
- 7) baterie, akumulátory,
- 8) vozidla ozbrojených sil.

(§ 2 zákona č. 542/2020 Sb., o výrobcích s ukončenou životností)

1.3.3 Zákon č. 545/2020 Sb., o obalech a o změně některých zákonů

Zákon je účinný od počátku roku 2021, v aktuálním znění (verze č. 1) dané verze zákona. V oblasti odpadového hospodářství další neméně důležitý zákon. Stanovuje a vymezuje práva fyzických a právnických osob. Vztahuje se na veškeré obaly, se kterými je nakládáno v rámci území České republiky při uvedení na trh či do oběhu.

„Účelem zákona je chránit životní prostředí předcházením vzniku odpadů z obalů, a to zejména snižováním hmotnosti, objemu a škodlivosti obalů a chemických látek v těchto obalech obsažených v souladu s právem Evropské unie. Tento zákon stanoví práva a povinnosti podnikajících právnických a fyzických osob a působnost správních úřadů při předcházení vzniku odpadu z obalů, uvádění obalů na trh nebo do oběhu a při nakládání s obaly nebo odpady z obalů a stanoví poplatky a ochranná opatření, opatření k nápravě a přestupky.“ (§ 1 zákona č. 545/2020 Sb., o obalech a o změně některých zákonů)

1.3.4 Vyhláška č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

Tato vyhláška je platná v rámci svého znění (verze č. 3) do konce roku 2026, kdy bude poté počátkem roku 2027 nahrazena budoucím zněním zákona (verze č. 4). Definuje veškeré podrobnosti spojené s problematikou nakládání s odpady.

Vyhláška stanovuje předpisy Evropské unie a upravuje požadavky zařízení, které jsou určeny pro nakládání s odpady. Dále určuje podrobnosti údajů o odpadech, které jsou předávány v rámci školního sběru. Podmínky technického rázu soustředování odpadu, podrobnosti využívání, nakládání, ukládání, přepravy daného odpadu. (§ 1 vyhlášky č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady)

1.3.5 Vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů

Vyhláška stanovuje předpisy Evropské unie a upravuje Katalog odpadů, postup zařazení odpadu do daného katalogu, obsahové znění pro školení v rámci hodnocení nebezpečných vlastností odpadu, obsah vč. metod a postupů hodnocení nebezpečných vlastností odpadu, způsob provádění laboratorních zkoušek a obsah veškerých dokumentů, spojených s danou problematikou. (§ 1 vyhlášky č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů)

Dále je uvedena další platná zákonná a normativní dokumentace spojená s problematikou odpadového hospodářství:

- Zákon č. 258/2000 Sb., Zákon č. 76/2002 Sb., Zákon č. 25/2008 Sb., Zákon č. 224/2015 Sb., Zákon č. 539/1992 Sb.

- Vyhláška č. 16/2022 Sb., Vyhláška č. 345/2021 Sb., Vyhláška č. 306/2012 Sb.
- Nařízení komise EU č. 1357/2014, Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1013/2006. (organizační norma, ŠA)

1.4 Odpady

Veškerá lidská činnost je spojena s produkcí odpadů. Nejedná se ale pouze o komunální odpad, který je produktem všech obyvatel (Ministerstvo životního prostředí, 2023). Odpady vznikají v rámci průmyslu, stavebnictví či zemědělství. Každý odpad na základě svých vlastností a rozdílů v možném ohrožení životního prostředí vyžaduje odlišný způsob s jeho nakládáním. Toto zcela definuje zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech.

Plán odpadového hospodářství ČR stanovuje cíle a opatření pro nakládání s odpady. Jeho plnění vyhodnocuje Ministerstvo životního prostředí, za pomoci hodnotících zpráv. Všechny kraje ČR musí být svými plány v rámci odpadového hospodářství v jeho souladu. Současný plán pro období 2015–2024 byl schválen vládou České republiky koncem roku 2014. Řídí odpadové hospodářství a určuje dlouhodobé strategie v dané problematice (Kizlink, 2014). Hlavními strategickými cíli jsou snaha o předcházení vzniku odpadů a opětovné materiálové využití (zvýšení recyklace).

Přeshraniční přeprava odpadů spadá do oblasti nakládání s odpady. Právní předpisy EU upravují její působnost a zajišťují to, aby vždy bylo zajištěno minimalizování jejích rizik či dopadů v rámci životního prostředí.

Odpady lze členit na základě různých kritérií, dle Kuraše (2008). Dle složek životního prostředí, do kterých byl odpad vypuštěn. Zde se rozlišují odpady, které mají vliv na emise ovzduší, odpadní vody, půdní odpady aj. Na základě skupenství odpadů lze rozlišit 3 hlavní druhy, tj. pevný odpad, kapalné odpady a odpadní plyny. Dle místa vzniku lze specifikovat odpady vzniklé v rámci výroby, těžby či spotřeby. Spotřební odpad, je klasifikován jako odpad komunální. Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech, rozděluje odpady na odpady nebezpečné a ostatní. Zde se tedy jedná o dělení na základě stupně a charakteru škodlivosti. Dále lze odpad dělit dle jeho využitelnosti či druhů.

Skupenské rozdělení odpadů:

- Tuhé odpady.

Do skupiny tuhých odpadů spadají odpady biologického původu a také odpady z výrobní činnosti, jako je zemědělství, průmysl či běžný komunální odpad. Průmyslovým odpadem je každý odpad vzniklý z průmyslové (výrobní činnosti) a jeho hlavní složky odpovídají svými vlastnostmi dané výrobě a způsobu nakládání s ním. Odpady tuhého skupenství vzniklé v rámci zemědělské výroby patří také do této skupiny odpadů.

- Kapalné odpady.

Jedná se o odpady vzniklé především v rámci čistíren odpadních vod, úpraven uhlí, petrochemického průmyslu či ropných rafinérií. V automobilovém průmyslu se jedná o odpady z lakoven aj.

- Plynné odpady.

Tyto odpady vznikají v menší míře pouze v rámci některých průmyslových odvětví. Jedná se o plyny např. u hutních podniků, spaloven či v rámci sklářského průmyslu.

1.4.1 Původce odpadu

Dle zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech, je za původce odpadu považován každý, při jehož činnosti vzniká odpad. Právníká či fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejichž činnosti vznikají odpady, nebo obec jakožto vlastník v případě, kdy příslušná osoba odloží odpad na dané určené místo, touto obcí. (§ 5 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech)

V případě komunálního odpadu je stanovisko jiné. Dle Švarce (2016) u těchto odpadů, odpadů z obalů, mimo odpady z domácností, je za jejich původce považován vlastník nemovité věci, kde odpady vznikají. Toto však musí být podloženo písemnou smlouvou.

Povinností každého původce odpadu, provozovatele zařízení či obchodníka s odpady je vedení průběžné evidence. Daná evidence se musí vést za každý druh odpadu samostatně. Podklady získané z této činnosti slouží jako podrobné informace o produkci a nakládání s odpady a lze na jejich základě plánovat další strategie v oblasti odpadového hospodářství.

1.4.2 Katalog odpadů

Jeho plné znění definuje příslušná vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů. Uvádí veškeré druhy odpadů. Tyto jednotlivé druhy jsou rozděleny do příslušných skupin a podskupin dle konkrétních odvětví, oborů či postupů, při kterých došlo k jejich vzniku. (Ministerstvo životního prostředí, 2020)

Katalog odpadů je přílohou č. 1 dané vyhlášky a obsahuje 20 skupin, do kterých se odpady zařazují na základě svého druhu.

„Odpad se zařazuje pod šestimístná katalogová čísla druhů odpadů uvedená v Katalogu odpadů, v nichž první dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí druh odpadu. Některé odpady se zařazují pod osmimístná katalogová čísla poddruhů odpadů uvedená v Katalogu odpadů.“
(§ 4 vyhlášky č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů)

Přesné znění skupin katalogu odpadů:

- 01) Odpady z geologického průzkumu, těžby, úpravy a dalšího fyzikálního a chemického zpracování nerostů a kamene.
- 02) Odpady z prvovýroby v zemědělství, zahradnictví, myslivosti, rybářství, lesnictví a z výroby a zpracování potravin.
- 03) Odpady ze zpracování dřeva a výroby desek, nábytku, celulózy, papíru a lepenky.
- 04) Odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu.
- 05) Odpady ze zpracování ropy, čištění zemního plynu a z pyrolytického zpracování uhlí.
- 06) Odpady z anorganických chemických procesů.
- 07) Odpady z organických chemických procesů.
- 08) Odpady z výroby, zpracování, distribuce a používání nátěrových hmot (barev, laků a smaltů), lepidel, těsnicích materiálů a tiskařských barev.
- 09) Odpady z fotografického průmyslu.
- 10) Odpady z tepelných procesů.
- 11) Odpady z chemických povrchových úprav, z povrchových úprav kovů a jiných materiálů a z hydrometalurgie neželezných kovů.
- 12) Odpady z tváření a z fyzikální a mechanické úpravy povrchu kovů a plastů.

- 13) Odpady olejů a odpady kapalných paliv (kromě jedlých olejů a odpadů uvedených ve skupinách 05 a 12).
- 14) Odpady organických rozpouštědel, chladiv a hnacích médií (kromě odpadů uvedených ve skupinách 07 a 08).
- 15) Odpadní obaly, absorpční činidla, čisticí tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené.
- 16) Odpady v tomto katalogu jinak neurčené.
- 17) Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst).
- 18) Odpady ze zdravotní nebo veterinární péče a /nebo z výzkumu s nimi souvisejícího (s výjimkou kuchyňských odpadů a odpadů ze stravovacích zařízení, které bezprostředně nesouvisejí se zdravotní péčí).
- 19) Odpady ze zařízení na zpracování (využívání a odstraňování) odpadu, z čistíren odpadních vod pro čištění těchto vod mimo místo jejich vzniku a z výroby vody pro spotřebu lidí a vody pro průmyslové účely.
- 20) Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů) včetně složek z odděleného sběru. (příloha 1 vyhlášky č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů)

1.4.3 Nakládání s odpady



Zdroj: (Tvrdoň, 2019)

Obr. 2 Schéma činností v odpadovém hospodářství (současné pojmosloví)

Dle definice § 13 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech, nakládání s odpady obecně obsahuje činnosti zahrnující soustředování odpadu, shromažďování odpadu, skladování odpadu, sběr odpadu, úpravu odpadu, využití odpadu, odstranění odpadu, obchodování s odpadem nebo přepravu odpadu. Tuto definici ilustruje Obr. 2, který obsahuje současné pojmosloví činností v Odpadovém hospodářství.

Některé tyto činnosti (pojmy) výstižně definuje organizační norma podniku (ŠA):

Předcházení vzniku odpadů:

- Opatření přijatá předtím, než se movitá věc stane odpadem, která omezují nepříznivé dopady vzniklého odpadu na životní prostředí a zdraví lidí, omezují obsah nebezpečných látek v materiálech a výrobcích nebo omezují množství odpadu, a to i prostřednictvím opětovného použití výrobků nebo jejich částí k původnímu účelu nebo prodloužením životnosti výrobků.

Soustředování odpadů:

- Umístění odpadu v prostoru, včetně prvotního třídění pro účely odděleného soustředování a dočasného uložení odpadu v daném místě.

Shromažďování odpadů:

- Soustředování odpadu v místě jeho vzniku, pokud uložení odpadu v místě shromažďování nepřesáhne dobu 1 roku.

Skladování odpadů:

- Uložení odpadů v zařízení k tomu určenému po dobu nejdéle 1 roku před jejich odstraněním nebo po dobu nejdéle 3 let před jejich využitím.

Využití odpadů:

- Činnost, jejímž výsledkem je, že odpad slouží užitečnému účelu tím, že nahradí materiály používané ke konkrétnímu účelu, a to i v zařízení neurčenému k využití odpadů v souladu se zákonem o odpadech nebo k tomuto konkrétnímu účelu upravenému.

Odstranění odpadů:

- Činnost, která není využitím odpadů, a to i v případě, že tato činnost má jako druhotný důsledek znovuzískání látek nebo energie.

Obchodování s odpady:

- Nákup a prodej odpadů na vlastní odpovědnost právnickou osobou nebo podnikající fyzickou osobou, včetně situace, kdy tyto osoby nemají odpad fyzicky v držení – odpady předávané obchodníkovi musí mít kladnou hodnotu.

1.5 Recyklace

Recyklace je dle Plašila (2021) způsobem využití odpadu, jímž je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály či látky, ať pro původní, nebo pro jiné účely. Recyklace odpadu zahrnuje přepracování organických materiálů, ale nezahrnuje energetické využití a přepracování na materiály, které mají být použity jako palivo nebo jako zásypový materiál.

Jedná se o proces, který zahrnuje sběr, třídění, zpracování a opětovné využití materiálů, které by jinak skončily jako odpad. Recyklace má za cíl snížení množství odpadu, negativních dopadů na životní prostředí a získání zpět cenných surovin pro výrobu nových produktů. V rámci udržitelného rozvoje a snižování environmentální zátěže hraje značnou roli.

V rámci sběru se jedná o recyklovatelné materiály, jako jsou papír, karton, sklo, plast, kovy či bioodpad produkovaný domácnostmi, ale i průmyslovými podniky. Dle typu a kvality se recyklovatelné materiály třídí. Poté jsou připraveny na další zpracování. Zpracování těchto materiálů probíhá tak, aby posloužily jako suroviny v rámci výroby nových výrobků. Do tohoto procesu lze zařadit operace, jako jsou tavení, drcení, čištění aj. Pod pojmem opětovné využití si lze představit výrobu nových produktů z recyklovatelných surovin (Malčeková a Šimek, 2014). Tento koloběh uzavírá následný obchod či spotřeba, kdy se recyklované výrobky prodávají spotřebitelům, čímž je dokončen proces recyklace.

1.6 Evidence odpadů

Obecně je evidence odpadů důležitá jako správa odpadu vedoucí k ochraně životního prostředí a plánování v rámci odpadového hospodářství. Způsob evidence je dán četností záznamů a rozsahem, který stanovuje vyhláška ministerstva. *„Součástí průběžné evidence jsou alespoň údaje o osobě, zařízení nebo provozovně, za které je průběžná evidence vedena, druhu a kategorii odpadu, údaje*

o množství odpadu, způsobech nakládání s odpady, původcích odpadu, zařízeních určených pro nakládání s odpady nebo obchodnících s odpady, od kterých je odpad přebírán, a zařízeních určených pro nakládání s odpady nebo obchodnících s odpady, kterým je odpad předáván.“ (§ 94 zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech)

V rámci řádného vedení evidence se užívá specializovaných ekologických informačních (evidenčních) systémů. Tento systém má zpravidla každý podnik svůj vlastní, ale jeho obsluha či data v něm obsažená jsou shodná.

Pro průběžné vedení evidence o odpadech a způsobech nakládání s nimi se uvádí informace o tzv. IČZ, které je znázorněno na Obr. 4. Jedná se o identifikační číslo zařízení, které je povinností uvádět u partnerských subjektů při převzetí/předání odpadů z/do zařízení pro nakládání s odpady. Toto identifikační číslo přiděluje krajský úřad zařízením určeným pro nakládání s odpady současně s vydáním příslušného povolení. Každá provozovna, kde se zpracovává odpad, má poté i svoje identifikační číslo provozovny, tzv. IČP. Příklad vyhledání IČP znázorňuje Obr. 3. Za pomoci těchto identifikačních čísel lze lépe sledovat tok odpadů od původce až do zpracovatelského zařízení, což popisuje ve své publikaci i Lank (2021).

IČP napomáhá zjištění identifikace původce odpadu a přesného místa vzniku. Tento pokrok zajišťuje, aby nedocházelo k nepovolenému příjmu odpadu do zařízení či nepovolenému nakládání s ním uvnitř tohoto zařízení. Specifikace těchto identifikačních čísel vychází ze zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech.

IČP	Ulice	Obec	PSČ	ZÚJ
1002867070	Sečská 809	Chrudim	53701	571164
1002867088	Školní náměstí 48	Chrudim	53701	571164
1002867095	Čs. partyzánů 43	Chrudim	53701	571164
1002867100	Palackého třída 48	Chrudim	53701	571164
1002867118	Podhůra	Chrudim	53821	571164
1002867126	Obce Ležáků 576	Chrudim	53701	571164

Název činnosti	Zahájení	Ukončení
Montáž, opravy, revize a zkoušky elektrických zařízení	20.12.2000	
Nakládání s odpady (včetně nebezpečných)	19.12.2000	
Podnikání v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady	20.12.2000	
Poskytování služeb osobního charakteru a pro osobní hygienu	19.12.2000	
Poskytování technických služeb	19.12.2000	

Zdroj: (INISOFT, 2023)

Obr. 3 IČP databáze

Vyhledání IČZ v databázi RES

RES databáze zařízení (IČZ)
(IČO 25292081)

Databáze zařízení (IČZ) vychází z veřejně dostupných dat v Registru zařízení ISOH a v databázi RES Plus jsou průběžně doplňována. Data v Registru zařízení ISOH spravují krajské úřady.

Počet záznamů: 3

IČZ	Typ	Ulice	Obec	PSČ	ZÚJ	Platnost od	Platnost do	Kraj
CZE00377		Obce Ležádk 576	Chrudim	53701	571164	30.07.2014	31.07.2019	Paroubický kraj
CZE00378		Sečská 809	Chrudim	53701	571164	03.07.2014	30.06.2019	Paroubický kraj
CZE0433		Podhůra	Podhůra	53701	571164	22.06.2011	31.05.2016	Paroubický kraj

Činnost zařízení | Povolené odpady | Historie zařízení

Kód	Název
8.1.0	Stádkovány - Zařízení 5-20 (pevný odpad)

OK (F12) Storno

Zdroj: (INISOFT, 2023)

Obr. 4 IČZ databáze

1.7 Optimalizace

Je to proces hledání toho nejvhodnějšího (optimálního) řešení, té nejkratší (optimální) cesty, nákup co možná nejlevnějšího a současně nejkvalitnějšího (optimálního) zboží (VUT, 2023). Z obecného hlediska se jedná především o najetí problémů v procesu, nalezení vhodné cesty pro jejich odstranění a v hledání možných inovací a nových postupů při realizaci produktu či služby (Escare, 2023). Změna stavových proměnných optimalizovaného subjektu je to nejdůležitější, co se odehrává v rámci optimalizace. Následně dochází k pozorování těchto změn a jejich vlivů na výsledné parametry. Někdy se lze setkat s pojmem Průmysl 4.0, který je zaváděn jako řešení do společností hledajících vhodnou optimalizaci jejich výroby. Optimalizaci lze v podstatě provést v jakémkoliv oboru, od gastronomie po průmysl. Uspokojení zákazníků a snížení nákladů jsou vždy hlavním cílem optimalizace výroby. Pomocným nástrojem je v tomto užití specializovaných programů. Do těchto programů se vkládají velké objemy dat, které jsou zde uloženy, poté vyhodnocovány a následně implementovány nové návrhy řešení. Právě průmyslovou optimalizaci řeší i společnosti zabývající se výrobou automobilů. Jinak tomu není ani v případě problematiky odpadového hospodářství.

2 Představení vybraného podniku

Tato kapitola teoretické části bakalářské práce je věnována představení vybraného podniku, konkrétně společnosti Škoda Auto a.s. Kapitola popisuje současný stav a nejpodstatnější historické události, včetně představení produktového portfolia. Část práce je věnována popisu organizační struktury společnosti, včetně funkcí daných útvarů, v souvislosti s problematikou odpadového hospodářství. Závěr kapitoly obsahuje obecné informace o jednotlivých výrobních závodech dané společnosti, které jsou poté podrobněji rozebrány z pohledu OH v praktické části práce.

2.1 Společnost Škoda Auto a.s.

Největší výrobce automobilů v České republice sídlí v Mladé Boleslavi. Tato společnost má tři hlavní výrobní závody, přičemž největší z nich se nachází v místě sídla. Mimo tento závod jsou v rámci tuzemska provozovány závody v Kvasinách a ve Vrchlabí. Škoda Auto vyrábí své vozy i v dalších zemích světa, jako je Slovensko, Čína, Ukrajina a Indie. Ruská výroba spolu s exportem byla pozastavena po válečném konfliktu s Ukrajinou. Škoda Auto v letošním roce rozšířila svoji působnost o vietnamský trh, kam začne dovážet své vozy počátkem roku 2024. Aktuálně nabízí 11 modelových řad svých vozů ve spolupráci s koncernem Volkswagen Group, kterého je součástí již přes 30 let. V současnosti zaměstnává přes 35 000 lidí v České republice, což ji činí největším tuzemským zaměstnavatelem a podstatným ekonomickým pilířem této země (Výroční zpráva ŠA, 2022).

2.2 Historie společnosti

Historický milník současné společnosti Škoda Auto a.s. sahá do roku 1895, kdy byl založen pány Václavem Laurinem a Václavem Klementem malý podnik na výrobu jízdních kol Laurin & Klement. Produktové portfolio bylo poměrně rychle rozšířeno o motocykly a v roce 1905 přibyl první automobil. Automobil „Voiturette A“ měl velký úspěch díky své přijatelné ceně, prostoru a praktičnosti. V roce 1925 byla společnost sloučena se strojírenským podnikem Škoda Plzeň, což znamenalo i ztrátu původního názvu. Na jaře 1991 přichází velký pokrok společnosti, a to spojení se s koncernem VW Group, největším evropským výrobcem automobilů.

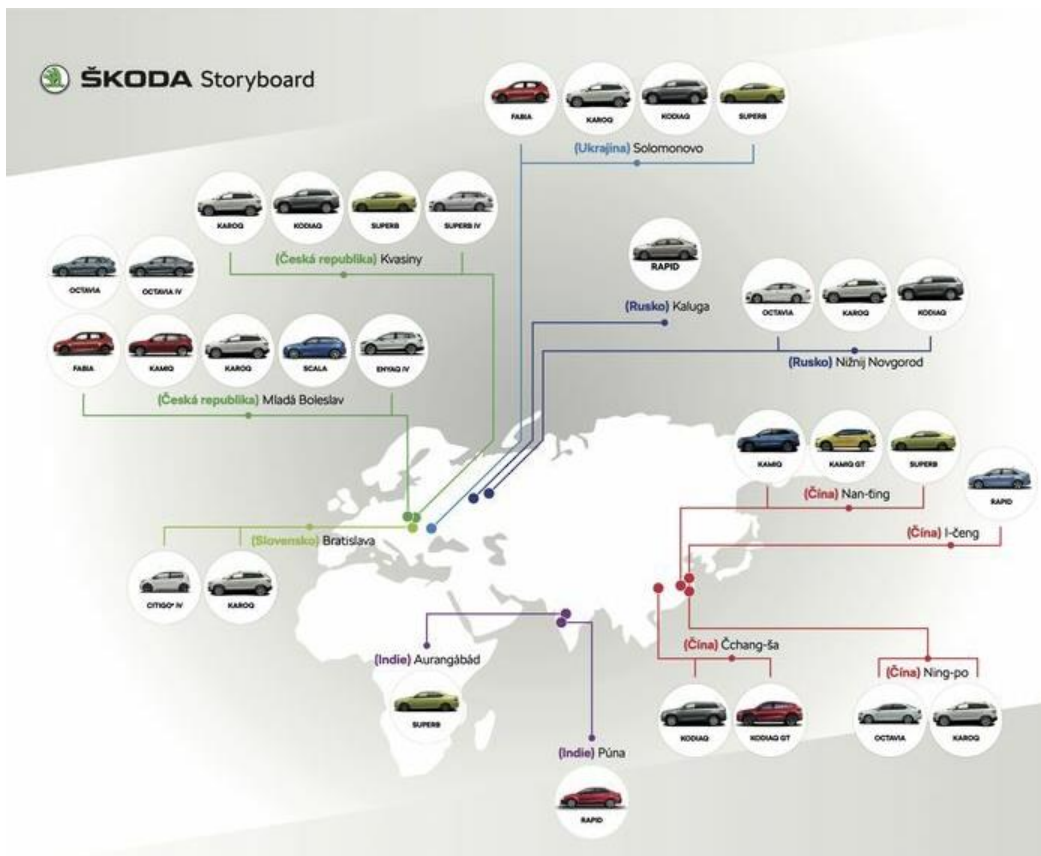
V roce 1994 přichází první a zároveň znatelně zlomový model vozu, Škoda Felicia. Roku 1996 startuje etapa výroby a prodeje současně nejprodávanějšího modelu značky, a to Škody Octavie. Tohoto modelu bylo vyrobeno přes 7 milionů s neustále rostoucím objemem. V roce 2016 společnost rozšiřuje své portfolio o SUV modely, a o tři roky později přichází na trh s elektrifikovanými modely vozů. V roce 2022 představila společnost svůj nový designový jazyk značky, tzv. Vision 7S. V roce 2023 došlo k nahrazení a změně názvu ze ŠKODA AUTO a.s. na Škoda Auto a.s. (Historie společnosti ŠA, 2023)

2.3 Produkty společnosti

V rámci České republiky ŠA aktuálně vyrábí 11 modelů svých vozů. Jedná se o modely vozů různých kategorií, od malých městských po velké rodinné vozy:

- Škoda Enyaq, Škoda Enyaq Coupé,
- Škoda Fabia,
- Škoda Kamiq,
- Škoda Karoq,
- Škoda Kodiaq,
- Škoda Octavia, Škoda Octavia Combi,
- Škoda Scala,
- Škoda Superb, Škoda Superb Combi.

Výroba vozů v České republice probíhá v rámci závodu v Mladé Boleslavi a pobočného závodu v Kvasinách. Vrchlabský závod produkuje komponenty, konkrétně převodovky do motorů. Každý jednotlivý závod se liší svou velikostí, obsahem a možnostmi výrobní činnosti, s čímž souvisí i vznik odpadů. Šířka daného produktového portfolia (vyráběných vozů) poté vysvětluje množství odpadů, které v podniku vznikají, a zdůrazňuje důležitost problematiky odpadového hospodářství. Mimo území ČR společnost ŠA vyrábí své vozy po celém světě, jak je vidět na Obr. 5 (s výjimkou aktuálně pozastavené výroby v Rusku).



Zdroj: (Škoda Storyboard, 2023)

Obr. 5 Mapa výroby jednotlivých modelů Škoda

2.4 Organizační struktura společnosti

Organizační dělení společnosti je poměrně složité a specifické. Jednotlivé organizační jednotky (oblasti) se dělí následovně:

- G – Představenstvo,
- F – Finance, IT a právní záležitosti,
- V – Prodej a marketing,
- P – Výroba a logistika,
- E – Technický vývoj,
- S – Lidé a kultura,
- B – Nákup.

V oblasti G je předseda představenstva spolu s členy představenstva za jednotlivé oblasti. Tyto oblasti se poté zvlášť dělí na jednotlivá oddělení a útvary.

V rámci problematiky odpadového hospodářství jsou nejvíce důležité oblasti B a P. V rámci oblasti B – Nákup se jedná o oddělení BA (Všeobecný nákup). Konkrétně poté o útvar BAD, který má mimo jiné v kompetenci nákup služeb a logistických potřeb, kam spadá i nákup služeb odpadového hospodářství a recyklace. Toto zaštiťuje konkrétní zaměstnanec (nákupčí), který má na starosti nákupní činnost (výběrová řízení) pro všechny výrobní závody.

Oblast P – Výroba a logistika má ve své kompetenci oddělení PSU (Ekologická a pracovní ochrana). Toto oddělení se stará o veškeré činnosti v rámci ochrany životního prostředí a pracovního prostředí, bezpečnosti a ochrany zaměstnanců. Tento útvar má na starosti i zpracování organizačních norem, pokynů či koncepcí aj. (Škoda Space, 2023). Konkrétně útvar PSU/1 řeší mimo jiné problematiku odpadového hospodářství a produkce odpadů. Právě informace z těchto podnikových norem byly pro zpracování této práce přínosné.

2.5 Výrobní závody společnosti

V této podkapitole jsou z obecného hlediska stručně představeny jednotlivé výrobní závody v České republice patřící společnosti Škoda Auto a.s.

2.5.1 Výrobní závod Mladá Boleslav

Jedná se o největší výrobní závod (viz Obr. 6) ze tří jmenovaných, který zároveň tvoří největší část produkce vyráběných vozů a zaměstnává přes 20 tisíc lidí. Vyrábí se zde modely Fabia, Octavia, Scala, Karoq, Kamiq, Enyaq iV (viz Obr. 5). Enyaq iV, jakožto jeden ze zástupců elektrifikovaných modelů, je vyráběn na stejné lince jako vozy se spalovacími motory.



Zdroj: (Interní materiály ŠA, 2023)

Obr. 6 Výrobní závod ŠA (Mladá Boleslav)

2.5.2 Výrobní závod Kvasiny

Závod Kvasiny je druhým výrobním závodem společnosti ŠA, který produkuje kompletní vozy. Tento závod zaměstnává zhruba 7 tisíc lidí. Na Obr. 7 je znázorněn letecký pohled na tento závod spolu s mapou závodu. Vyrábí se zde modely Superb, Superb iV, Kodiaq a Karoq (viz Obr. 5). Nová generace modelu Superb bude ale přesunuta výrobou na Slovensko.

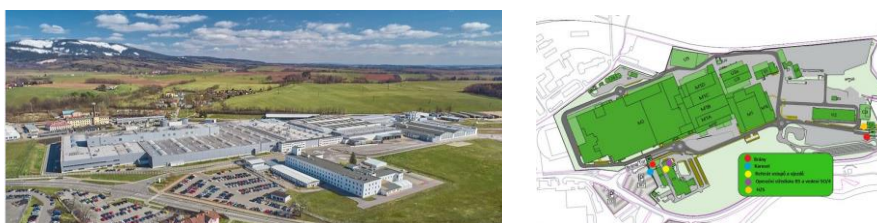


Zdroj: (Interní materiály ŠA, 2023)

Obr. 7 Výrobní závod ŠA (Kvasiny)

2.5.3 Výrobní závod Vrchlabí

Závod Vrchlabí je posledním tuzemským závodem, který ale na rozdíl od předchozích závodů vyrábí komponenty do vozů. Rozloha závodu je viditelná z Obr. 8 spolu s mapou závodu. Vznikají tu automatické přímo řazené převodovky typu DQ200, které jsou dodávány v rámci celého koncernu VW Group a od roku 2020 si drží prvenství v rámci výroby s neutrální uhlíkovou bilancí. (Škoda Auto, 2023).



Zdroj: (Interní materiály ŠA, 2023)

Obr. 8 Výrobní závod ŠA (Vrchlabí)

3 Odpadové hospodářství a recyklace vybraného podniku

V této kapitole je detailně popsána problematika odpadového hospodářství v rámci výrobních závodů společnosti Škoda Auto a.s. V každém výrobním závodě je způsob zpracování a nakládání s odpady odlišný, jelikož se nejedná o zcela stejné komodity odpadů. V závodě Mladá Boleslav je odpadové hospodářství zajištěno dle komodit odpadů různými firmami na základě výběrových řízení. Neželezné odpady jsou v závodě Mladá Boleslav, Kvasiny a Vrchlabí soutěženy na 3 roky (fixní období) + 2 roky (opční období). Železné odpady jsou v závodě Mladá Boleslav soutěženy na kratší dobu. V závodě Kvasiny a Vrchlabí je služba zajištěna pomocí komplexního odpadového hospodářství jednou firmou. Daná problematika je popsána u každého výrobního závodu samostatně. Závěr kapitoly popisuje způsob evidence odpadů v podniku.

3.1 Mladá Boleslav

V rámci výrobního závodu v Mladé Boleslavi dochází k produkci odpadů veškerých komodit, od železného po neželezný odpad. Tyto odpady dělíme dále dle kategorií na odpad nebezpečný a ostatní. Jedná se o druhy odpadů na základě typu výroby. Každá výrobní hala má své shromaždiště odpadů, na kterém se odpady dále třídí a je s nimi patřičně nakládáno. Největší množství odpadů vzniká při výrobní a montážní činnosti. Z důvodu velikosti výrobního závodu a množství produkováných odpadů je zde odpadové hospodářství zajištěno různými firmami (A–G), dle komodit odpadů.

Podobně, jako tomu je v zajištění odvozu odpadů v rámci města Mladá Boleslav, správu směsného komunálního odpadu a objemného odpadu (tzv. komunální služby) pro celý závod ŠA zajišťuje stejná společnost A. Zajišťované odpady jsou:

- směsný komunální odpad (20 03 01 / O),
- objemný odpad (20 03 07 / O).

Největší zastoupení má společnost B. Spravuje většinu odpadů vzniklých v rámci montážních hal závodu, od železného odpadu po neželezný, jako je plast či papír aj. (viz Tab. 1).

Tab. 1 Společnost B (odpady)

Ostatní lepidla a těsnící materiály obsahující organická rozpouštědla nebo jiné nebezpečné látky (08 04 09 / N)
Kaly z lepidel a těsnících materiálů obsahující organické látky nebo jiné nebezpečné látky (08 04 11 / N)
Pevné odpady z čištění plynů obsahující nebezpečné látky (10 03 23 / N)
Odpadní materiál z otryskávání (12 01 17 / O)
Papírové a lepenkové obaly (15 01 01 / O)
Plastové obaly – fólie, polystyren, proložky, vázací pásy (15 01 02 / O)
Dřevěné obaly (15 01 03 / O)
Kompozitní obaly (15 01 05 / O)
Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné (15 01 10 / N)
Plasty – čisté plasty, směsné plasty / zátky (16 01 19 / O)
Nebezpečné součástky (16 01 21 / N)
Součástky jinak blíže neurčené (16 01 22 / O)
Směsné stavební a demoliční odpady (17 09 04 / O)
Plastové obaly – PET láhve (20 01 39 / O)

Zdroj: (Interní materiály ŠA, 2023)

Další společností figurující v oblasti odpadového hospodářství v daném závodě je společnost C. Druhy odpadů, které zabezpečuje, jsou uvedeny v Tab. 2.

Tab. 2 Společnost C (odpady)

Vodné kaly (08 04 13 / N)
Odpadní oleje (12 01 07 / N)
Odpady ze svařování (12 01 13 / O)
Nechlorované emulze (13 01 05 / N)
Nemrznoucí kapaliny (16 01 14 / N)
Vyřazená zařízení obsahující nebezpečné složky (16 02 13 / N)
Vodné koncentráty obsahující nebezpečné látky (16 10 03 / N)

Zdroj: (Interní materiály ŠA, 2023)

Další společností je společnost D. Veškeré druhy odpadů, které spravuje (viz Tab. 3), vznikají v montážních halách M2, M6 a jiných.

Tab. 3 Společnost D (odpady)

Kovový kal obsahující olej (12 01 18 / N)
Opotřebené brusné nástroje a brusné materiály (12 01 21 / O)
Jiná rozpouštědla a směsi rozpouštědel (14 06 03 / N)
Absorpční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami (15 02 02 / N)
Laboratorní chemikálie a jejich směsi, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky (16 05 06 / N)
Vyřazené anorganické chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky (16 05 07 / N)
Jiné vyzdívky a žáruvzdorné materiály z metalurgických procesů (16 11 04 / O)

Zdroj: (Interní materiály ŠA, 2023)

Zbylé odpady zajišťují společnosti E, F či G. Společnost E se zabývá recyklací železných a neželezných kovů a v rámci ŠA zajišťuje:

- černé stěry z druhého tavení (10 03 09 / N),
- odpady jinak blíže neurčené – Al úkapy (10 10 99 / N).

Společnost F vyrábí, ale i recykluje použité nemrznoucí směsi, jako tomu je v případě ŠA, a zajišťuje správu tohoto odpadu:

- nemrznoucí kapaliny obsahující nebezpečné látky (16 01 14 / N).

Společnost G zajišťuje odběr určitých nebezpečných součástí ze závodu ŠA v Mladé Boleslavi:

- nebezpečné součástky (16 01 21 / N).

3.2 Kvasiny

Výrobní závod Kvasiny má ve svém areálu řešeno a zajištěno komplexní odpadové hospodářství (dále jen KOH) v současnosti společností XY. KOH spočívá v nakládání s odpady od místa vzniku a předúpravy některých vybraných odpadů na zařízeních k tomu určených.

Výhodou zajištění služby jedním dodavatelem je možnost operativního řešení na základě potřeb zadavatele. Dodavatel zajišťuje své pracovníky, svoji techniku. Po vhození odpadu do popelnice zaměstnancem ŠA jsou další náležitosti s jeho nakládáním již v kompetenci dodavatele a přebírá za něj plnou odpovědnost. Dodavatel zajišťuje své činnosti operativně v 15, 18 i 20 směnném režimu, dle potřeb ŠA. Společnost Škoda Auto a.s. jakožto zadavatel, čtvrtletně fakturuje dodavateli za pronájem plochy, spotřebu elektrické energie a vody.

Jelikož se v daném závodě vyrábí celé vozy, nevzniká zde produkce třísek či špon. Převážnou část odpadů tvoří směsný odpad, papír, plasty (fólie, PET láhve aj.). V závodě se nachází 11 shromažďovacích/předávacích míst odpadů, mezi zadavatelem a odběratelem. Koncové shromaždiště odpadů má plochu o výměře cca 1400 m². Zvláštností daného závodu je provozování Dotřídňovacího a lisovacího centra (dále jen DLC).

3.3 Vrchlabí

Výrobní závod Vrchlabí má ve svém areálu řešeno a zajištěno KOH společností XY stejně, jako tomu je v případě závodu Kvasiny. Společnost Škoda Auto a.s. jako zadavatel čtvrtletně fakturuje dodavateli pronájem plochy a spotřebu elektrické energie a vody. V případě závodu Vrchlabí se jedná o cca 250 m² plochy.

V případě daného závodu, který se zabývá výrobou převodovek, činí zhruba 80 % třískové hospodářství (kovy). Z výroby jedné převodovky vznikne asi 11,5 kg třísek. Závod disponuje vlastními filtračními zařízeními na pračkové vody, emulze a oleje. Dále vlastní briketovací lis či odpařovací zařízení. Mimo kovové třísky a špony zde dochází ke vzniku odpadů, jako jsou zaolejované vody, oleje, emulze či kaly z broušení.

ŠA nastavila environmentální strategii „green future“ ve všech výrobních závodech v rámci ochrany a péče o životní prostředí, což znamená, že žádné produkované odpady nejsou skládkovány. Za letošní rok se přibližně odhaduje zhruba 10.000 tun celkového vzniklého odpadu, z čehož činí zhruba 250 tun papír.

3.4 Ekologický informační systém EISPROW

Jedná se o specializovaný ekologický informační systém, který užívá společnost Škoda Auto a.s. Tento systém slouží pro evidenci v rámci odpadového hospodářství a obsahuje doklady a databáze procesních materiálů, registr vlivů atd. Do těchto dvou oblastí mají přístup všichni zaměstnanci ŠA skrze online portál (Intranet). V rámci registru vlivů si lze vyhledat evidenci v rámci rizikových prací, ekologické zátěže, ochrany ovzduší, vodního a odpadového hospodářství. Tuto evidenci si lze podrobně prohlédnout v rámci jednotlivých organizačních jednotek a například v rámci odpadového hospodářství (evidence odpadů) zjistit druhy vzniklých odpadů za zvolené období, jejich množství atd. Toto zahrnuje obecný přehled ekologického managementu podniku. Rozšířené možnosti systému jsou již přístupné pouze pro zadavatele. Mezi tyto možnosti spadá vkládání dokumentů, hodnocení vlivů či tisk průběžné evidence.

4 Analýza současného stavu odpadového hospodářství ve vybraném podniku

Pro analýzu současného stavu odpadového hospodářství se v této práci autor zaměřuje na koncepci třídění vybraných konkrétních druhů odpadů příslušných katalogových čísel (papíru a plastu) v rozdílných závodech Mladá Boleslav a Kvasiny. Analýza porovnává nákladovou či výnosovou stránku v rámci zpracování odpadů v případě daného konceptu. V závodu v Mladé Boleslavi je třídění prováděno zcela pracovníky (lidskou prací), zatímco v Kvasinách toto v současné době zajišťuje dotřídňovací a lisovací centrum (technika) spolu s kooperací pracovníků. Jedná se o rozdílné koncepty prováděných služeb v případě obou výrobních závodů, avšak se shodným konečným cílem.

4.1 Závod PK MB

Z odborného hlediska se jedná o službu dotřídňování odpadů a čištění soustředovacích/shromažďovacích prostředků v závodě výroby komponentů v Mladé Boleslavi (dále jen PK MB), vzniklých v rámci výrobních činností v halách M1, M2 a M6. Zjednodušenou vizualizaci procesu znázorňuje Příloha 1. Tyto odpady jsou převáženy logistickými pracovníky ŠA na speciálně určené shromažďovací plochy (shromaždiště) u hal M2 a M6, kde pracovníci najaté externí firmy provádějí jejich rozřídění dle druhů odpadů do speciálních přistavených kontejnerů, které pak následně dočišťují. Velké papírové krabice (karton, náhradní balení) jsou rozebírány, jednotlivé části obalů (papír, plast) separovány a ukládány do velkoobjemových kontejnerů. Veškeré činnosti jsou prováděny pod venkovními přístřešky hal, v souladu s pracovním kalendářem Škoda Auto a.s. Předpokládaný časový fond činí 16.300 hodin/rok, a to včetně mimořádných směn, jako jsou dobrovolné směny (6. noční směna, tzv. Flexi konto). Směny potřebných pracovníků vypisuje odborný koordinátor za daný útvar ŠA.

Služba je zajištěna vždy dvěma pracovníky na směně, kteří jsou odměňováni na základě hodinové sazby. Hodinová sazba za dotřídňování odpadů a čištění soustředovacích prostředků zahrnuje veškeré náklady spojené s poskytováním služby, tj. náklady na zaměstnance, pracovní oděvy, osobní ochranné pracovní prostředky atd.

V případě odpadů, jakými jsou plast a papír, se jedná o tyto konkrétní obalové odpady, které jsou dotřídřovány na následující druhy odpadů:

- 15 01 01 – Papírové a lepenkové obaly,
- 15 01 02 – Plastové obaly (fólie),
- 15 01 02 – Plastové obaly (polystyren),
- 15 01 02 – Plastové obaly (plastové proložky),
- 15 01 02 – Plastové obaly (vázací pásy).

Technická pomoc v rámci třídění odpadů dále spočívá v umístění prázdných a vyčištěných klecí na určené místo. K výkonu dané služby nesmí být použita ze strany dodavatele technika společnosti Škoda Auto a.s.

4.2 Závod Kvasiny

Vzhledem k vysoké produkci množství obalových materiálů, které jsou náročné na shromažďování a transport, byla počátkem minulého roku vyřešena a zajištěna služba provozu Dotřídřovacího a lisovacího centra (DLC). Příloha 2 zjednodušeně vizualizuje daný proces. Tuto službu zde zajišťuje stejná externí společnost XY, která zde také zajišťuje komplexní odpadové hospodářství (KOH).

Z důvodu podpory odpadového hospodářství tato služba spočívá v lisování vybraných odpadů včetně potřebného technického vybavení. Tato služba zahrnuje i přípravu vybraných obalových odpadů v logistické hale a dotřídění odpadů, které jsou určeny k lisování. Cílem je získat jeden druh komodity odpadů, který má nejvyšší ziskovost/nejnižší nákladovost. Nutností je také optimalizovat jednotlivé toky odpadů z vyřazených obalů.

V rámci DLC dochází ke zpracování těchto odpadů:

- 15 01 01 – Papír,
- 15 01 02 – Směs plastových obalů.

Směs plastových obalů je dále rozříděna na příslušné fólie (čirá, barevná, bublinková, směs, Mirelon) a PET láhve.

Lisování papíru zajišťuje plně automatický kanálový horizontální lis, určený pro ruční plnění. Obsluha ho plní skrze umístěnou násypku. Lisovací cyklus je započat na

základě aktivace optických senzorů v násypce při vhození materiálu (papíru). Lis je schopen zpracovat cca 5 tun/hodinu papíru, při lisovací síle 50 tun. Zhutněný materiál je zpracován lisem o hmotnosti 8 500 kg.

DLC ročně zpracuje papíru okolo 2 000 tun/rok, v případě celé směsi plastových obalů se jedná o cca 190 tun/rok, z čehož tvoří 10 tun odpad z PET lahví. Toto značně zvyšuje produktivitu práce, zlepšuje vytíženost nákladních kamionů naložených papírovým odpadem (balíky), připravuje daný závod na zvýšení produkce vozů (odpadů) a zvyšuje image závodu danou použitou technologií.

V prostorách DLC jsou na směně vždy dva pracovníci společnosti XY. Papír čili krabice a kartony jsou lisařem vhazovány do plně automatického kontinuálního lisu, který vytváří finální produkt v podobě slisovaného balíku o velikosti 800 x 1000 mm. Slisované balíky jsou poté převáženy a uloženy na shromaždiště odpadů závodu. Plastový již roztříděný odpad je vhazován do lisovacích kontejnerů, které jsou poté po jejich naplnění odváženy společností XY k odběrateli.

4.2.1 Nákladová porovnávací analýza v daných výrobních závodech

Provedená analýza byla vyhotovena v rámci příslušných komodit (druhů) odpadů ze získaných interních dat společnosti ŠA. Data vykazují a porovnávají stejné množství vzniklých vybraných komodit odpadů, z pohledu rozdílných koncepcí daných závodů a nákladové/výnosové stránky. Reálná data musela být upravena pomocí přepočtení koeficientem dle požadavků pracoviště autora.

V této analýze jsou autorem porovnávány dané komodity (druhy) odpadů v rámci obou zmíněných závodů. Uvedené 3 druhy odpadů jsou v rámci závodu Mladá Boleslav nákladovými, avšak v rámci závodu v Kvasínách tvoří jejich náklady provoz Dotřídovacího a lisovacího centra, ale vzhledem ke koncepci komplexního odpadového hospodářství a snahu o minimalizaci nákladů a dalšímu zužitkování jsou vzniklé odpady transportovány k odběratelům na konečné místo materiálového využití – recyklaci. Vytříděné nečistoty jsou zde slisovány a odvezeny dodavatelem do spaloven za účelem energetického využití. Ve spalovně dochází k druhotnému využití energie ze spalování (např. k vytápění objektů). Toto platí pro oba závody ŠA. V rámci závodu Kvasiny jsou tyto odpady výnosovými.

Analyzovanými odpady jsou:

- 15 01 01 – Papír,
- 15 01 02 – Čistá fólie,
- 15 01 02 – PET.

Náklady a výnosy byly přepočteny jak na 1 tunu odpadu, tak i na množství 10.000 tun odpadu, aby bylo dosaženo lepšího porozumění, a zároveň byly hodnoty zaokrouhleny na celá čísla.

Tab. 4 Nákladové porovnání / odpad 15 01 01 – Papír (MB x Kvasiny)

Výrobní závod ŠA	Mladá Boleslav		Kvasiny	
	Cena za tunu	Cena za 10.000 tun	Cena za tunu	Cena za 10.000 tun
15 01 01 (Papír)				
Náklady	750 Kč	7.500.000 Kč	2.300 Kč	23.000.000 Kč
Výnosy	–	–	2.101 Kč	21.010.000 Kč
Výsledek:	–	7.500.000 Kč	–	1.990.000 Kč
Celkové náklady na 1 tunu	750 Kč		199 Kč	

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

Z daného nákladového porovnání (viz Tab. 4) je patrné, že náklady na likvidaci papíru jsou v závodě Kvasiny více než trojnásobné. Tyto vyšší náklady jsou dány cenou za provoz DLC, které je v závodě využíváno. Tyto náklady jsou podmíněné svojí výnosovou stránkou, jelikož lisované balíky jsou prodávány jako paket odpadu

a tvoří tak výnos pro ŠA. Výsledná hodnota je tedy prokazatelně menší po provedení rozdílu mezi výnosy a náklady. Toto potvrzují i značně nižší náklady na zpracování papíru v Kvasinách v přepočtu na 1 tunu odpadu.

Tab. 5 Nákladové porovnání / odpad 15 01 02 – Čistá fólie (MB x Kvasiny)

Výrobní závod ŠA	Mladá Boleslav		Kvasiny	
	Cena za tunu	Cena za 10.000 tun	Cena za tunu	Cena za 10.000 tun
15 01 02 (Čistá fólie)				
Náklady	1.080 Kč	10.800.000 Kč	2.300 Kč	23.000.000 Kč
Výnosy	–	–	2.400 Kč	24.000.000 Kč
Výsledek:	–	10.800.000 Kč	–	+1.000.000 Kč
Celkové náklady / výnosy na 1 tunu	1.080 Kč		+100 Kč	

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

V Tab. 5 lze vidět, že náklady za provoz DLC v závodě Kvasiny zvyšují více než dvojnásobně náklady na likvidaci jedné tuny čiré PE fólie v porovnání obou závodů. Tímto razantně narostly i celkové náklady v rámci přepočtu na 10.000 tun. Výkupní výnosová cena za 1 tunu je u tohoto odpadu 2.400 Kč, čímž převyšuje jeho náklady, a tudíž výsledek hospodaření je kladný. Tento druh odpadu v Kvasinách v přepočtu na větší množství odpadu nezanedbatelně generuje výnos pro ŠA. Rozdíl nastává i v celkových nákladech na 1 tunu odpadu, které jsou v Mladé Boleslavi více než 10krát vyšší a záporné, kdežto v Kvasinách ŠA generuje z každé tuny odpadu této konkrétní fólie výnos 100 Kč.

Tab. 6 Nákladové porovnání / odpad 15 01 02 – PET (MB x Kvasiny)

Výrobní závod ŠA	Mladá Boleslav		Kvasiny	
	Cena za tunu	Cena za 10.000 tun	Cena za tunu	Cena za 10.000 tun
15 01 02 (PET)				
Náklady	1.500 Kč	15.000.000 Kč	2.300 Kč	23.000.000 Kč
Výnosy	–	–	2.100 Kč	21.000.000 Kč
Výsledek:	–	15.000.000 Kč	–	2.000.000 Kč
Celkové náklady na 1 tunu	1.500 Kč		200 Kč	

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

V rámci nákladového porovnání viditelného v Tab. 6 jsou znovu patrné vyšší náklady v rámci provozu DLC v závodě Kvasiny. Plastový odpad PET je zde naopak výnosový, a to konkrétně v částce 2.100 Kč za tunu odpadu. V přepočtu na 10.000 tun tohoto odpadu jsou poté výsledné náklady v závodě Kvasiny patrně nižší. Celkové náklady na 1 tunu tohoto odpadu jsou ve finální fázi v případě závodu Mladá Boleslav více než 6krát vyšší.

4.2.2 Statistické analýzy v rámci závodu PK MB

Vlastní výzkum autora práce byl proveden na základě výběrového šetření. Tato analýza se zaměřuje na rozbor nákladů v rámci vzniklého množství tří druhů odpadů v závodě Mladá Boleslav společnosti Škoda Auto a.s. Společnost má vedenou měsíční evidenci, tj. 12 měsíců. Autor práce měl k dispozici tato reálná data (evidenci) za celý minulý rok a část letošního roku. Množství vzniklého odpadu je

vedeno v tunách a náklady v českých korunách. Právě přepočtené měsíční celkové náklady na likvidaci odpadu vzhledem k množství produkováných tun byly použity pro zhotovení této analýzy. Pro jednotlivý druh odpadu byly vykresleny grafy vyjadřující na základě regresní přímky předpokládané náklady pro příští rok. V grafech lze pozorovat jednotlivé body a identifikovat vychýlené hodnoty. Všechny grafy jsou podrobně interpretovány, včetně popisu rovnic regresních přímek a koeficientů determinace. Nabízelo by se statistické zpracování pomocí časových řad, avšak výběr z poskytnutých dat je v tomto případě malý, viz poznámka ve studijním textu: „Při analýze časové řady bychom měli vycházet minimálně ze 30 pozorování, což je např. v případě ročních ukazatelů problematické“ (Hančlová, 2003, str. 11). Dále tedy bylo v rámci statistického zpracování v poslední části provedeno testování hypotéz pomocí párového jednostranného testu, jelikož je důvodné předpokládat závislost ve výběru.

1) 15 01 01 – Papír

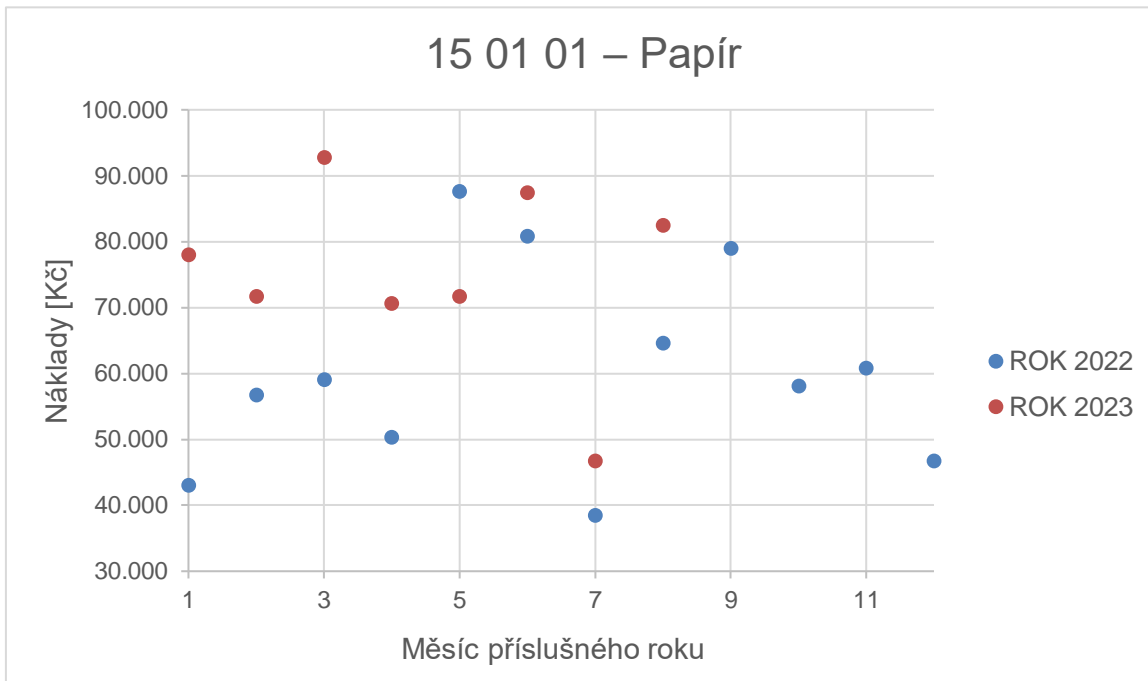
Tab. 7 Evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 01 – Papír (závod MB)

2022	i	Náklady	X	2023	i	Náklady
Leden	1	43.013 Kč	X	Leden	13	77.970 Kč
Únor	2	56.693 Kč	X	Únor	14	71.648 Kč
Březen	3	59.070 Kč	X	Březen	15	92.700 Kč
Duben	4	50.318 Kč	X	Duben	16	70.605 Kč
Květen	5	87.608 Kč	X	Květen	17	71.663 Kč
Červen	6	80.835 Kč	X	Červen	18	87.413 Kč
Červenec	7	38.475 Kč	X	Červenec	19	46.695 Kč
Srpen	8	64.598 Kč	X	Srpen	20	82.470 Kč
Září	9	78.960 Kč	X	Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		
Říjen	10	58.058 Kč	X	Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		
Listopad	11	60.750 Kč	X	Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		
Prosinec	12	46.688 Kč	X	Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		

Zdroj: vlastní zpracování dle (Interní materiály ŠA, 2022/2023)

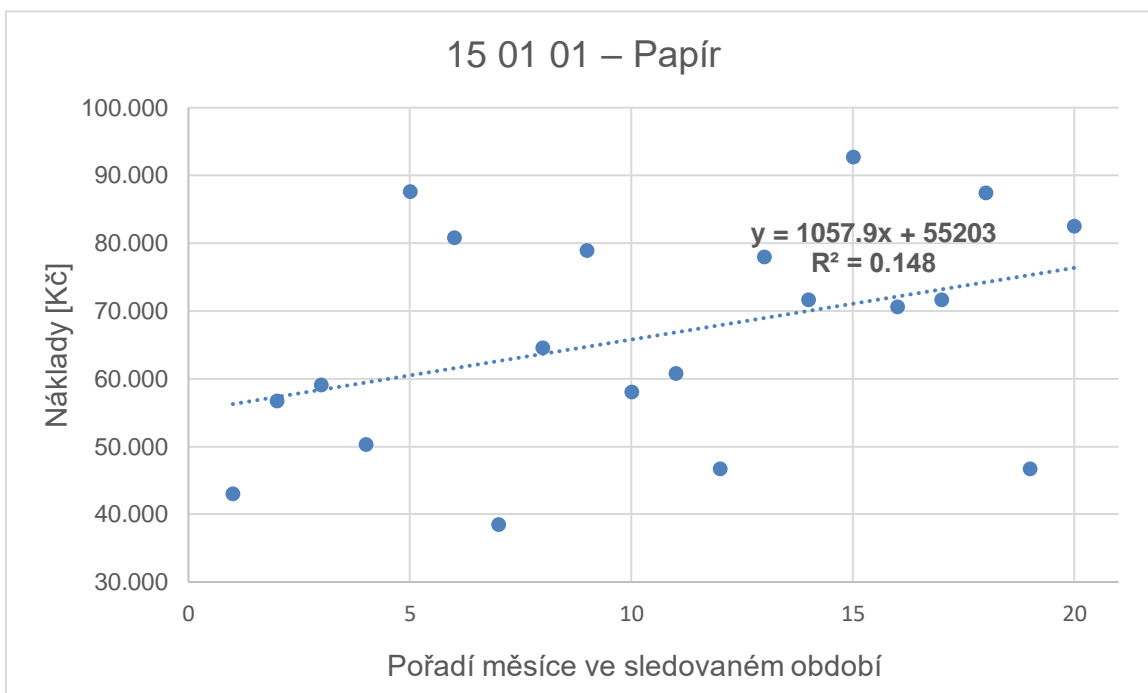
Z Tab. 7, ve které jsou evidované celkové měsíční náklady na likvidaci papírového odpadu, je patrný nárůst nákladů v letošním roce. V rámci roku 2023 byly porovnávány náklady pouze do měsíce srpna. Další měsíce v době zpracování

práce byly pouze předpokládanými náklady na základě odborného odhadu, proto nebyly do analýzy použity. V obou letech nejnižší náklady vykazuje měsíc červenec, jelikož v tomto měsíci nastává odstávka výroby z důvodu celozávodní dovolené. Lépe je rozdělení nákladů viditelné z uvedených grafů níže.



Obr. 9 Bodový graf nákladů (15 01 01 – Papír)

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)



Obr. 10 Graf regresní přímky nákladů (15 01 01 – Papír)

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

Oba grafy porovnávají dvě proměnné, a to vysvětlovanou proměnnou (závislou), kterou jsou náklady. Druhou vysvětlující proměnnou (nezávislou) je pořadí měsíce. V případě bodového grafu (viz Obr. 9) lze pozorovat, že měsíční náklady v letošním roce jsou zhruba pravidelně na podobné výši. V případě letošního roku nastávala v rámci nákladů značná odchylka. Největší rozdíl je v případě měsíce července, kdy probíhá plánovaná celozávodní dovolená v rámci ŠA.

Graf regresní přímky nákladů je znázorněn na Obr. 10. Regresní přímka je rostoucí a predikuje tak nárůst nákladů i do příštího roku. Rozpoložení bodů okolo regresní přímky je takové, že lze hovořit o nižší míře závislosti. Interpretace uvedené regresní rovnice je taková, že náklady na likvidaci papírového odpadu měsíčně průměrně vzrostou o 1.057,9 Kč. Absolutní člen 55.203 Kč neinterpretujeme (indexování začíná od 1), případně jím lze odhadnout náklady v prosinci roku 2021. Koeficient determinace R^2 o hodnotě 0,148 znamená, že 14,8 % variability lze vysvětlit modelem.

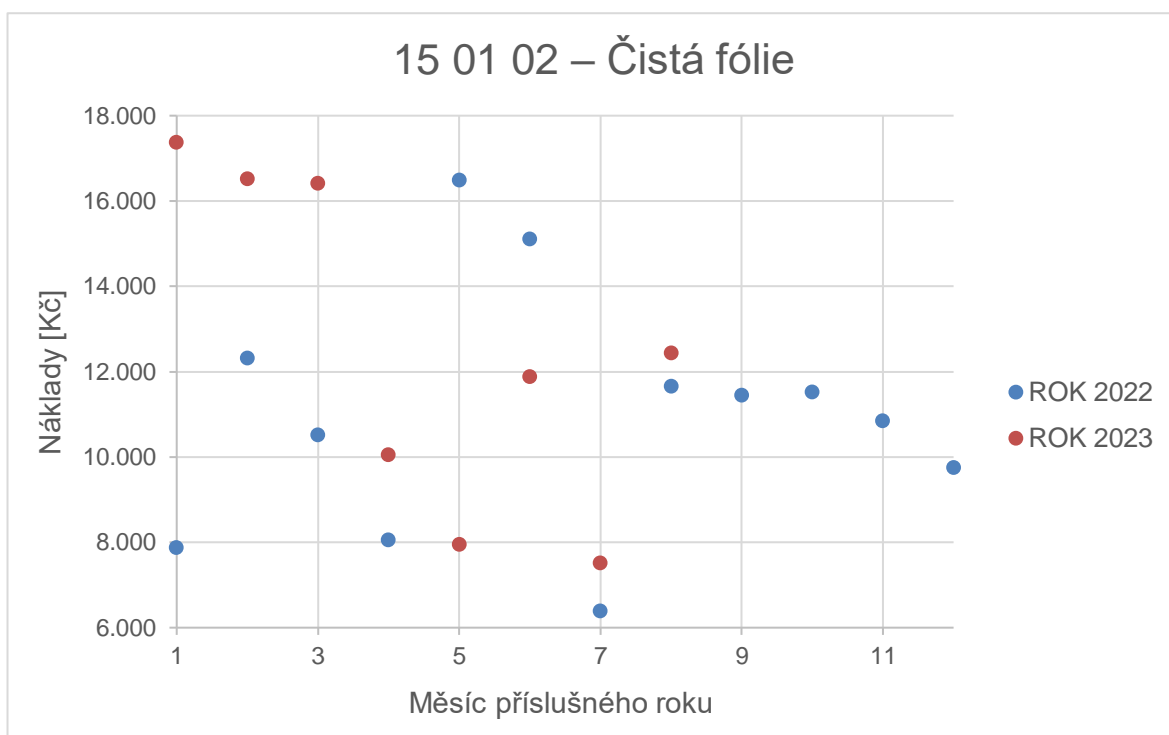
2) 15 01 02 – Čistá fólie

Tab. 8 Evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 02 – Čistá fólie (závod MB)

2022	i	Náklady		2023	i	Náklady
Leden	1	7.873 Kč		Leden	13	17.366 Kč
Únor	2	12.323 Kč		Únor	14	16.513 Kč
Březen	3	10.508 Kč		Březen	15	16.416 Kč
Duben	4	8.057 Kč		Duben	16	10.044 Kč
Květen	5	16.492 Kč		Květen	17	7.949 Kč
Červen	6	15.109 Kč		Červen	18	11.880 Kč
Červenec	7	6.383 Kč		Červenec	19	7.517 Kč
Srpen	8	11.653 Kč		Srpen	20	12.442 Kč
Září	9	11.448 Kč		Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		
Říjen	10	11.513 Kč		Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		
Listopad	11	10.843 Kč		Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		
Prosinec	12	9.752 Kč		Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		

Zdroj: vlastní zpracování dle (Interní materiály ŠA, 2022/2023)

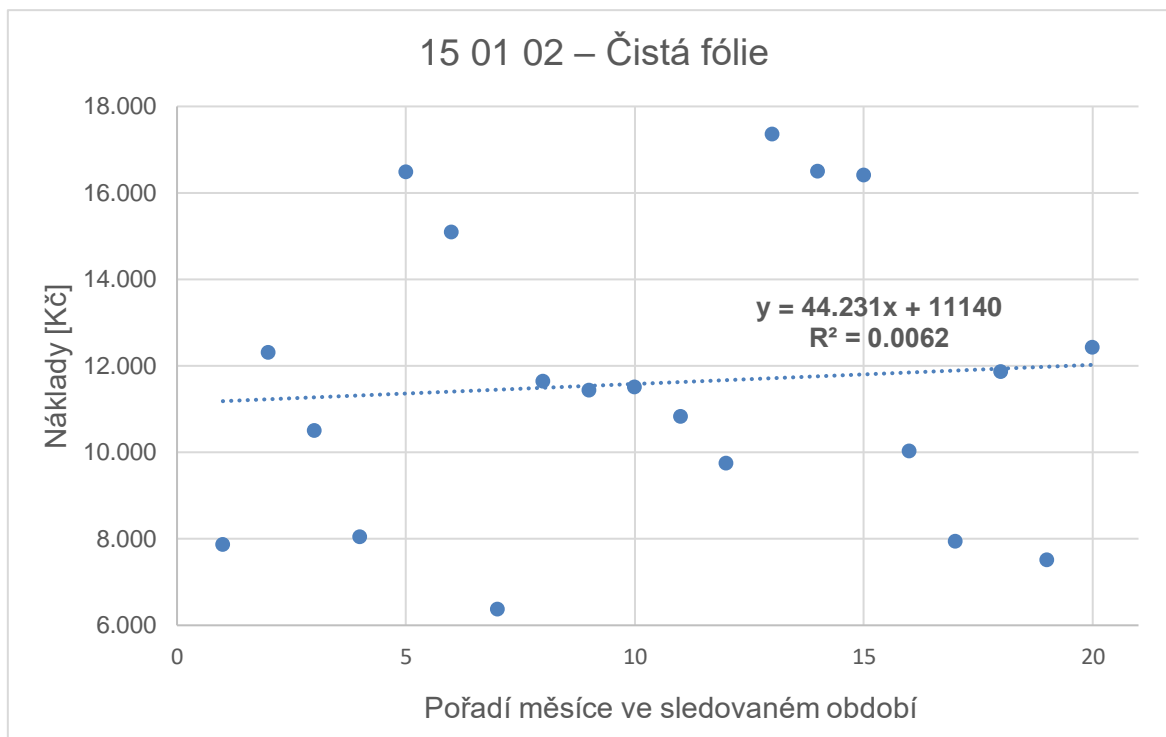
Celkové měsíční náklady na likvidaci plastového odpadu (fólií) jsou výrazně nižší (viz Tab. 8) v porovnání s papírovým odpadem. Toto je dáno i velkým rozdílem v produkovaném množství těchto odpadů. Papírového odpadu se produkuje mnohem více. V měsících květnu a červnu jsou náklady vyšší v rámci minulého roku, jinak letos činí vyšší hodnoty. Znovu byly v letošním roce do dat pro analýzu zahrnuty náklady pouze do srpna. Červencové náklady jsou znovu nejnižší, z důvodu omezené výroby v rámci celozávodní dovolené, a tudíž menšího množství produkovaného odpadu.



Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

Obr. 11 Bodový graf nákladů (15 01 02 – Čistá fólie)

Oba grafy porovnávají dvě proměnné, a to vysvětlovanou proměnnou (závislou), kterou jsou náklady. Druhou vysvětlující proměnnou (nezávislou) je pořadí měsíce. V bodovém grafu znázorněném na Obr. 11 lze pozorovat v obou letech značné odchylky hodnot (bodů). V minulém roce, počátkem měsíce září náklady mírně klesaly dolů, což je patrné i z grafu. Znovu jsou v rámci obou let náklady nejnižší v měsíci červenci a jejich meziroční rozdíl není tak veliký.



Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

Obr. 12 Graf regresní přímky nákladů (15 01 02 – Čistá fólie)

Regresní rovnici lze interpretovat tak, že náklady měsíčně průměrně vzrostou o 44,2 Kč, avšak s ohledem na velmi nízkou hodnotu koeficientu determinace R^2 nelze nic predikovat. Graf regresní přímky nákladů pro tento druh odpadu (15 01 02 – Čistá fólie) znázorňuje Obr. 12.

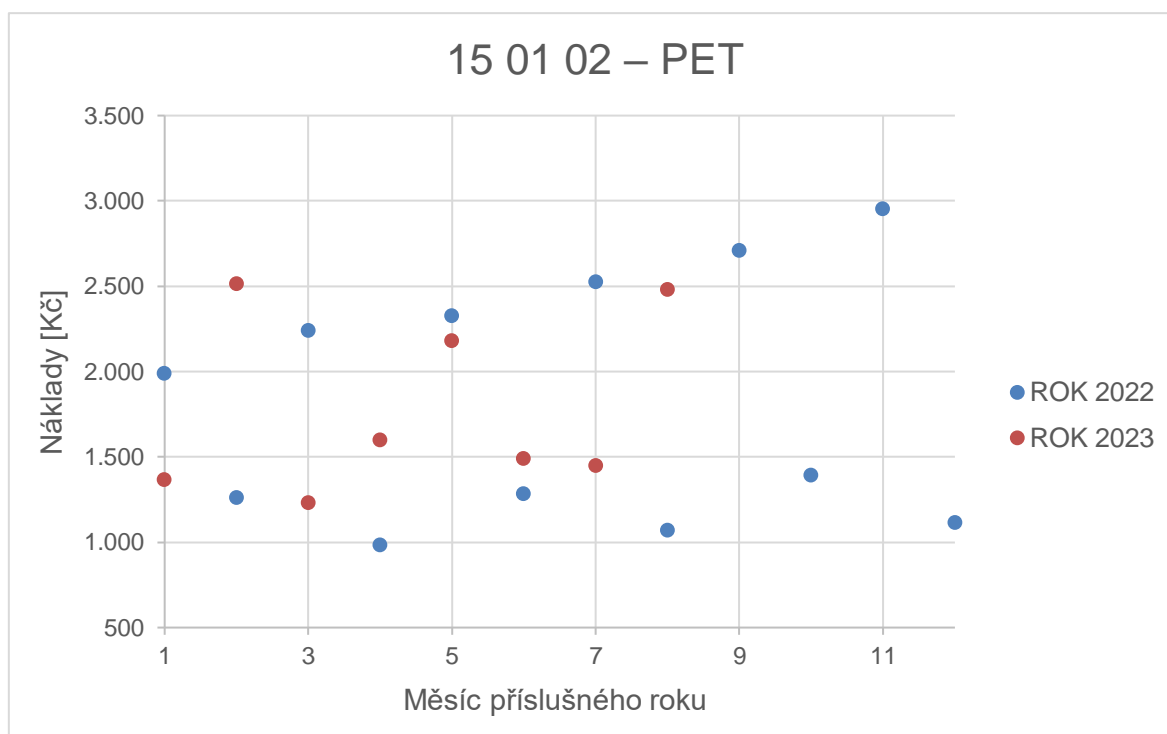
3) 15 01 02 – PET

Plastového odpadu (PET) vzniká v rámci závodu v Mladé Boleslavi nejméně ze tří porovnávaných odpadů (viz Tab. 9), a proto jsou také měsíční náklady na jeho likvidaci nejnižší ze všech. V rámci obou let se jedná průměrně o 1 tunu měsíčně tohoto vzniklého druhu odpadu. Zajímavostí jsou v minulém roce nejnižší v měsíci dubnu. Letos činily nejvyšší náklady hodnotu 2.516 Kč, a to v měsíci únoru. Jelikož data z výběrového šetření za poslední 4 měsíce letošního roku byla a jsou pouze predikovaná, nebyla autorem do práce použita pro zhotovení reálné analýzy.

Tab. 9 Evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 02 – PET (závod MB)

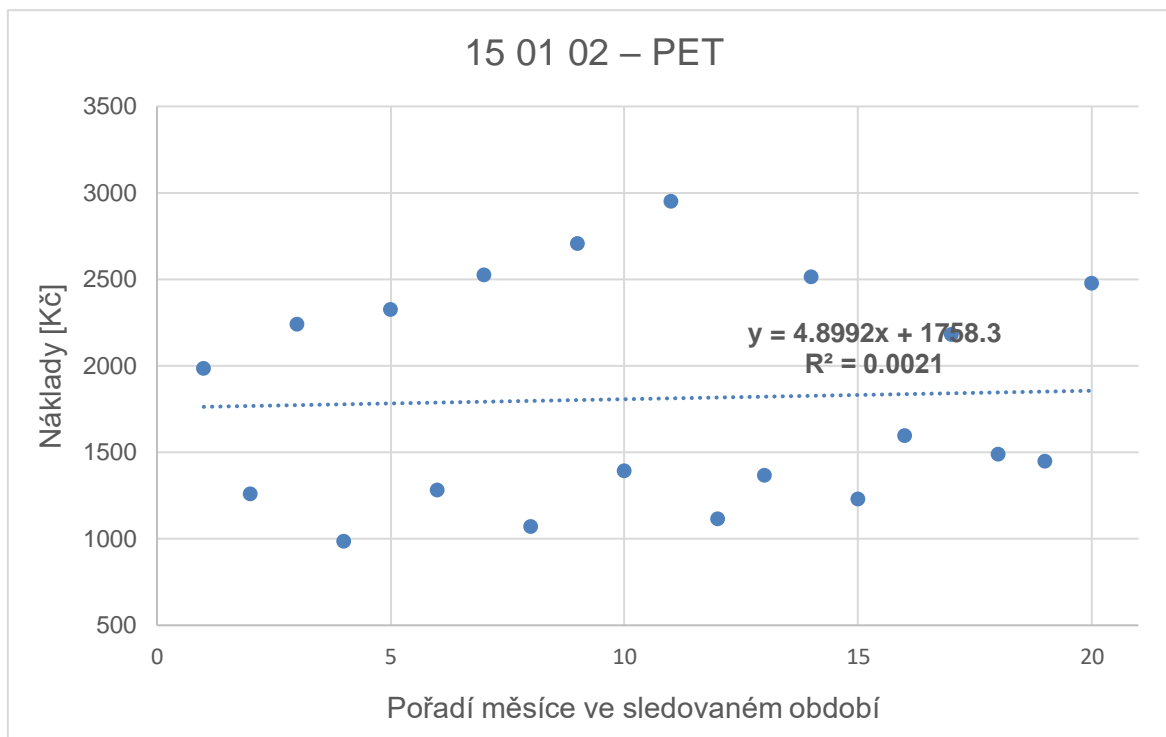
2022	i	Náklady		2023	i	Náklady
Leden	1	1.989 Kč		Leden	13	1.369 Kč
Únor	2	1.263 Kč		Únor	14	2.516 Kč
Březen	3	2.243 Kč		Březen	15	1.233 Kč
Duben	4	987 Kč		Duben	16	1.599 Kč
Květen	5	2.328 Kč		Květen	17	2.183 Kč
Červen	6	1.285 Kč		Červen	18	1.491 Kč
Červenec	7	2.528 Kč		Červenec	19	1.452 Kč
Srpen	8	1.073 Kč		Srpen	20	2.481 Kč
Září	9	2.710 Kč		Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		
Říjen	10	1.395 Kč		Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		
Listopad	11	2.954 Kč		Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		
Prosinec	12	1.117 Kč		Predikované hodnoty (tudíž neuvedeno)		

Zdroj: vlastní zpracování dle (Interní materiály ŠA, 2022/2023)



Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

Obr. 13 Bodový graf nákladů (15 01 02 – PET)



Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

Obr. 14 Graf regresní přímky nákladů (15 01 02 – PET)

Oba grafy porovnávají dvě proměnné, a to vysvětlovanou proměnnou (závislou), kterou jsou náklady, a druhou vysvětlující proměnnou (nezávislou), kterou je pořadí měsíce. Z bodového grafu na Obr. 13 lze pozorovat značné kolísání hodnot za minulý rok, kdy se výše nákladů pohybovala v intervalu od 1.000 Kč do 3.000 Kč. Z grafu je viditelné, že vyšší rostoucí náklady byly v rámci minulého roku v případě lichých měsíců. Náklady v rámci sudých měsíců měly kolísavý průběh. Letošní rok 2023 je vyrovnanějším. Nejnižší náklady činily hodnotu 1.233 Kč v měsíci březnu.

V případě odpadu 15 01 02 – PET má regresní přímka nejmenší směrnici, náklady vykazují konstantní střední hodnotu. Regresní rovnici lze interpretovat tak, že náklady měsíčně průměrně vzrostou o 4,9 Kč, avšak s ohledem na velmi nízkou hodnotu koeficientu determinace R^2 nelze nic predikovat. Graf regresní přímky nákladů pro tento druh odpadu (15 01 02 – PET) znázorňuje Obr. 14.

Párový test pro jednotlivé druhy odpadu

Autor měl k dispozici měsíční náklady (data) v rámci každé komodity odpadu za celý minulý rok (12 měsíců), ale v rámci letošního roku pouze za období 8 měsíců (leden–srpen). Z tohoto důvodu byl zvolen párový test (test závislých výběrů) pro porovnání dvojic měsíců od ledna do srpna za oba roky a ověření či vyvrácení hypotéz, zda měsíční a celkové náklady jsou v letošním roce vyšší. Párový test pro všech 12 měsíců (v rámci základního souboru) nemohl být použit, jelikož nebyl v obou letech k dispozici stejný rozsah dat. Nepárový test porovnává průměry v rámci sledovaných výběrů, jejichž rozsah se může lišit. Výsledek párového testu pro druh odpadu 15 01 01 – Papír a potvrzení hypotézy lze prokázat i nepárovým testem při 5% hladině významnosti. V praktické části práce byl pro každý druh odpadu proveden párový test.

1) 15 01 01 – Papír

Tab. 10 Upravená evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 01 – Papír

2022	i	Náklady		2023	i	Náklady
Leden	1	43.013 Kč	X	Leden	13	77.970 Kč
Únor	2	56.693 Kč	X	Únor	14	71.648 Kč
Březen	3	59.070 Kč	X	Březen	15	92.700 Kč
Duben	4	50.318 Kč	X	Duben	16	70.605 Kč
Květen	5	87.608 Kč	X	Květen	17	71.663 Kč
Červen	6	80.835 Kč	X	Červen	18	87.413 Kč
Červenec	7	38.475 Kč	X	Červenec	19	46.695 Kč
Srpen	8	64.598 Kč	X	Srpen	20	82.470 Kč

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

V prvním kroku byly stanoveny hypotézy, které se snažíme potvrdit s 5% hladinou významnosti ($\alpha = 0,05$).

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad (1)$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

Nulová hypotéza H_0 říká, že měsíční náklady na likvidaci papíru jsou v letech 2022 a 2023 shodné nebo menší. Alternativní hypotéza H_1 říká, že měsíční náklady na likvidaci papíru za rok 2023 jsou větší.

Cílem je spočítat hodnotu testové statistiky t , kterou porovnáváme s hranicí (kvantilem) kritického oboru, a příslušný vzorec pro její výpočet je:

$$t = \frac{\bar{d}}{s'_d} \sqrt{n} \quad (2)$$

\bar{d} – průměrná diference (rozdíl),

s'_d – výběrová směrodatná odchylka,

\sqrt{n} – odmocnina z počtu párů dat.

Nejprve je třeba rozdílem nákladů v jednotlivých shodných měsících získat hodnoty pro spočítání průměrné diference, viz Tab. 10. Rozdíl neznámých středních hodnot $\mu_1 - \mu_2$ koresponduje s počítanými rozdíly $x_{1i} - x_{2i}$, viz následující vzorec:

$$d_i = x_{1i} - x_{2i} \quad (3)$$

d_i – rozdíl měsíčních nákladů,

x_{1i} – měsíční náklady za rok 2022,

x_{2i} – měsíční náklady za rok 2023.

Tab. 11 Rozdíl měsíčních nákladů v jednotlivých letech 15 01 01 – Papír

Pořadí měsíce (i)	x_1	x_2	$d_i = x_{1i} - x_{2i}$
1	43.013 Kč	77.970 Kč	-34.957 Kč
2	56.693 Kč	71.648 Kč	-14.955 Kč
3	59.070 Kč	92.700 Kč	-33.630 Kč
4	50.318 Kč	70.605 Kč	-20.287 Kč
5	87.608 Kč	71.663 Kč	15.945 Kč
6	80.835 Kč	87.413 Kč	-6.578 Kč
7	38.475 Kč	46.695 Kč	-8.220 Kč
8	64.598 Kč	82.470 Kč	-17.872 Kč
Průměrná hodnota diference			-15.062 Kč
Výběrová směrodatná odchylka			16.283 Kč

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

Dalším krokem je výpočet průměrné difference čili průměr z hodnot $d_i = x_{1i} - x_{2i}$, které jsou spočteny v Tab. 11 výše.

Jedná se o hodnotu \bar{d} , která je nedílnou součástí vzorce (2). Její hodnotu lze jednoduše spočítat vzorcem takto:

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{1i} - x_{2i})}{n} \quad (4)$$

Po dosazení hodnot v rámci vzorce (4) dostáváme hodnotu průměrné difference, která se po zaokrouhlení rovná -15.062 Kč viz Tab. 11.

Dále je zapotřebí spočítat hodnotu výběrové směrodatné odchylky, která je součástí vzorce (2). Po tomto provedení dostáváme její zaokrouhlenou hodnotu 16.283 Kč uvedenou v Tab. 11.

Jelikož je párový test prováděn z 8 párů hodnot, je do vzorce (2) dosazeno $n = 8$.

Spočtená hodnota testové statistiky t podle vzorce (2) je po zaokrouhlení $-2,62$.

Posledním krokem je zjištění kvantilu rozdělení $t_{1-\alpha}(n-1)$. Udává hranici kritického oboru. Pro tento případ je z tabulek (Statistické vzorce a tabulky, 2017) nalezena hodnota kvantilu $t_{0,95}(7) = -1,895$, která bude využita ve všech třech testech.

Kritický obor má obecný zápis vzorce takto:

$$W_{0,05} = \{t: t < -t_{0,95}\} = (-\infty; -1,895) \quad (5)$$

Je tedy splněna podmínka ve vzorci (5) po dosazení: $-2,62 < -1,895$.

Nyní lze provést závěr testu středních hodnot neboli dvouvýběrového testování hypotéz. Hodnota testové statistiky $t = -2,62$ leží v kritickém oboru $(-\infty; -1,895)$. Z toho vyplývá, že zamítáme hypotézu H_0 a tím jsme tedy potvrdili hypotézu H_1 s 5% hladinou významnosti. Náklady v roce 2023 za likvidaci papíru jsou opravdu větší, než tomu bylo v minulém roce.

2) 15 01 02 – Čistá fólie

Tab. 12 Upravená evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 02 – Čistá fólie

2022	i	Náklady	X	2023	i	Náklady
Leden	1	7.873 Kč	X	Leden	13	17.366 Kč
Únor	2	12.323 Kč	X	Únor	14	16.513 Kč
Březen	3	10.508 Kč	X	Březen	15	16.416 Kč
Duben	4	8.057 Kč	X	Duben	16	10.044 Kč
Květen	5	16.492 Kč	X	Květen	17	7.949 Kč
Červen	6	15.109 Kč	X	Červen	18	11.880 Kč
Červenec	7	6.383 Kč	X	Červenec	19	7.517 Kč
Srpen	8	11.653 Kč	X	Srpen	20	12.442 Kč

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

V prvním kroku byly stanoveny hypotézy, které se snažíme potvrdit s 5% hladinou významnosti ($\alpha = 0,05$).

Statistický zápis daných hypotéz (1) je shodný pro každý párový test.

Nulová hypotéza H_0 říká, že měsíční náklady na likvidaci čisté fólie jsou v letech 2022 a 2023 shodné. Alternativní hypotéza H_1 říká, že měsíční náklady na likvidaci čisté fólie za rok 2023 jsou větší.

Cílem je spočítat hodnotu testové statistiky t , kterou porovnááme s hranicí (kvantilem) kritického oboru, a lze jí získat dosazením do vzorce (2).

Zprv je potřeba rozdílem nákladů v jednotlivých shodných měsících, získat hodnoty pro spočítání průměrné diference, viz Tab. 12. Rozdíl neznámých středních hodnot $\mu_1 - \mu_2$ koresponduje s počítanými rozdíly $x_{1i} - x_{2i}$, viz vzorec (3).

Tab. 13 Rozdíl měsíčních nákladů v jednotlivých letech 15 01 02 – Čistá fólie

Pořadí měsíce (i)	x_1	x_2	$d_i = x_{1i} - x_{2i}$
1	7.873 Kč	17.366 Kč	-9.493 Kč
2	12.323 Kč	16.513 Kč	-4.190 Kč
3	10.508 Kč	16.416 Kč	-5.908 Kč
4	8.057 Kč	10.044 Kč	-1.987 Kč
5	16.492 Kč	7.949 Kč	8.543 Kč
6	15.109 Kč	11.880 Kč	3.229 Kč
7	6.383 Kč	7.517 Kč	-1.134 Kč
8	11.653 Kč	12.442 Kč	-789 Kč
Průměrná hodnota difference			-1.466 Kč
Výběrová směrodatná odchylka			5.538 Kč

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

Dalším krokem je výpočet průměrné difference čili průměr z hodnot $d_i = x_{1i} - x_{2i}$, které jsou spočteny v Tab. 13 výše.

Jedná se o hodnotu \bar{d} , která je nedílnou součástí vzorce (2).

Po dosazení hodnot v rámci vzorce (4) dostáváme hodnotu průměrné difference, která se po zaokrouhlení rovná -1.466 Kč viz Tab. 13.

Dále je zapotřebí spočítat hodnotu výběrové směrodatné odchylky, která je součástí vzorce (2). Po tomto provedení dostáváme její zaokrouhlenou hodnotu 5.538 Kč uvedenou v Tab. 13.

Jelikož je párový test prováděn rovněž z 8 párů hodnot, je do vzorce (2) dosazeno $n = 8$.

Spočtená hodnota testové statistiky t podle vzorce (2) je po zaokrouhlení -0,75.

Hodnota kvantilu je: $t_{0,95}(7) = -1,895$.

Podmínka ve vzorci (5) není splněna: $-0,75 > -1,895$.

Závěr testu o středních hodnotách neboli dvouvýběrového testování hypotéz je: Hodnota testové statistiky $t = -0,75$ neleží v kritickém oboru $(-\infty; -1,895)$. Z toho vyplývá, že nezamítáme hypotézu H_0 a tím jsme tedy nepotvrdili hypotézu H_1 s 5% hladinou významnosti. Nelze tedy tvrdit, že náklady v roce 2023 za likvidaci čisté fólie jsou větší, než tomu bylo v minulém roce.

3) 15 01 02 – PET

Tab. 14 Upravená evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 02 – PET

2022	i	Náklady	X	2023	i	Náklady
Leden	1	1.989 Kč	X	Leden	13	1.369 Kč
Únor	2	1.263 Kč	X	Únor	14	2.516 Kč
Březen	3	2.243 Kč	X	Březen	15	1.233 Kč
Duben	4	987 Kč	X	Duben	16	1.599 Kč
Květen	5	2.328 Kč	X	Květen	17	2.183 Kč
Červen	6	1.285 Kč	X	Červen	18	1.491 Kč
Červenec	7	2.528 Kč	X	Červenec	19	1.452 Kč
Srpen	8	1.073 Kč	X	Srpen	20	2.481 Kč

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

V prvním kroku byly stanoveny hypotézy, které se snažíme potvrdit s 5% hladinou významnosti ($\alpha = 0,05$).

Statistický zápis daných hypotéz (1) je shodný pro každý párový test.

Nulová hypotéza H_0 říká, že měsíční náklady na likvidaci PET jsou v letech 2022 a 2023 shodné. Alternativní hypotéza H_1 říká, že měsíční náklady na likvidaci PET za rok 2023 jsou větší.

Cílem je spočítat hodnotu testové statistiky t , kterou porovnááme s hranicí (kvantilem) kritického oboru, a lze jí získat dosazením do vzorce (2).

Zprv je potřeba rozdílem nákladů v jednotlivých shodných měsících, získat hodnoty pro spočítání průměrné diference, viz Tab. 14. Rozdíl neznámých středních hodnot $\mu_1 - \mu_2$ koresponduje s počítanými rozdíly $x_{1i} - x_{2i}$, viz vzorec (3).

Tab. 15 Rozdíl měsíčních nákladů v jednotlivých letech 15 01 02 – PET

Pořadí měsíce (i)	x_1	x_2	$d_i = x_{1i} - x_{2i}$
1	1.989 Kč	1.369 Kč	620 Kč
2	1.263 Kč	2.516 Kč	-1.253 Kč
3	2.243 Kč	1.233 Kč	1.010 Kč
4	987 Kč	1.599 Kč	-612 Kč
5	2.328 Kč	2.183 Kč	145 Kč
6	1.285 Kč	1.491 Kč	-206 Kč
7	2.528 Kč	1.452 Kč	1.076 Kč
8	1.073 Kč	2.481 Kč	-1.408 Kč
Průměrná hodnota difference			-78,5 Kč
Výběrová směrodatná odchylka			964 Kč

Zdroj: vlastní zpracování autorem práce (2023)

Dalším krokem je výpočet průměrné difference čili průměr z hodnot $d_i = x_{1i} - x_{2i}$, které jsou spočteny v Tab. 15 výše.

Jedná se o hodnotu \bar{d} , která je nedílnou součástí vzorce (2).

Po dosazení hodnot v rámci vzorce (4) dostáváme hodnotu průměrné difference, která se po zaokrouhlení rovná -78,5 Kč viz Tab. 15.

Dále je zapotřebí spočítat hodnotu výběrové směrodatné odchylky, která je součástí vzorce (2). Po tomto provedení dostáváme její zaokrouhlenou hodnotu 964 Kč uvedenou v Tab. 15.

Párový test je prováděn z 8 párů hodnot, proto je do vzorce (2) dosazeno $n = 8$.

Spočtená hodnota testové statistiky t podle vzorce (2) je po zaokrouhlení -0,230.

Hodnota kvantilu je: $t_{0,95}(7) = -1,895$.

Podmínka ve vzorci (5) není splněna: $-0,230 > -1,895$.

Závěr testu o středních hodnot neboli dvouvýběrového testování hypotéz je: Hodnota testové statistiky $t = -0,230$ neleží v kritickém oboru $(-\infty; -1,895)$. Z toho vyplývá, že nezamítáme hypotézu H_0 a tím jsme tedy nepotvrdili hypotézu H_1 s 5% hladinou významnosti. Nelze tedy tvrdit, že náklady v roce 2023 za likvidaci PET jsou větší, než tomu bylo v minulém roce.

5 Zhodnocení a návrh opatření ke zlepšení současného stavu

V této kapitole jsou autorem zhodnocena předchozí zjištění a ze získaných informací a dat navrženo optimální řešení v konkrétní problematice odpadového hospodářství. Vyhotovená analýza nákladů vykazuje, zda se vyplácí koncept jedné firmy či rozdělení dle komodit odpadů. Nápravná opatření jsou navržena i vzhledem k provedeným exkurzím v jednotlivých výrobních závodech a pochopení dané problematiky autorem. Kapitola je rozdělena na dvě části. V té první jsou uvedeny z různých oblastí obecné návrhy opatření pro nákladovou optimalizaci odpadového hospodářství v daném podniku, a druhá část se zaměřuje na zhodnocení nákladových (ekonomických) výsledků a návrhů zlepšení z provedené statistické analýzy.

5.1 Nákladově, provozně a manažersky efektivní OH

- 1) Stabilita OH závisí na délce kontraktu, s čímž je spojena kvalita dané služby. Dodavatelské firmy nechtějí bez stability a jistoty kontraktu do OH investovat, svoji službu zkvalitňovat a zlepšovat celkovou spolupráci. Vhodnými opatřeními zde mohou být delší období platnosti uzavřené smlouvy, včasné schvalování ceníků. Toto vše souvisí i s celkovým zajištěním personálních nákladů a nákladů na techniku (revize, údržba, opravy).
- 2) Další možností je zavedení konceptu (KOH), služby jedné dodavatelské firmy. Vhodným řešením je využití synergií za techniku, vedoucí pracovníky či pronajaté plochy. Toto vše autor navrhuje jako vhodnou cestu pro trvalé snížení nákladů.
- 3) Koncept KOH vede k trvale nižším nákladům díky své komplexnosti, kdy získá celé portfolio odpadů, což se velmi podílí na další optimalizaci nakládání s odpadem. V tomto spočívá rozdíl mezi dlouhodobým a krátkodobým kontraktem. V případě uzavření ročního kontraktu na jeden druh odpadu na základě výběrového řízení není motivace ze strany externí firmy optimalizovat jejich nakládání s odpadem. Zde může vznikat i další problém v případě zakomponování personálních nákladů (služeb) do celkových nákladů za OH. Toto je zapotřebí rozdělovat v rámci objednávek.

Přesný rozdíl platí v případě dlouhodobých kontraktů na větší množství odpadů.

- 4) Výhodou KOH je přenesení legislativních povinností na dodavatele služby (externí firmu). Ta se po převzetí odpadu stává jeho vlastníkem. V rámci areálu výrobního závodu má externí firma svoje vlastní zařízení (IČZ) s provozním řádem schváleným KÚ, což vede k úspoře poplatků a snížení rizika obdržení pokut.
- 5) Daná externí firma (dodavatel služby na zajištění OH) v místě vzniku provede investici a následně provozuje na vlastní náklady příslušné zařízení na zpracování odpadu. Dochází tak k minimalizaci množství odpadů a tím redukcí transportních nákladů a následnému snížení uhlíkové stopy. Příkladem jsou zařízení jako Rollpacker na dřevo či DLC.
- 6) Dalším poznatkem autora je změna interního systému v daném podniku. Nové stavěné haly nemají místa pro odpady a příslušné kontejnery, což znamená ztížené třídění a shromažďování a je zapotřebí hned odpad vyvážet. Toto je spojené s větším počtem pracovníků a techniky, což zvyšuje náklady a obtížně se připočítávají do celkových nákladů OH.
- 7) Přínosem by bylo určitě i vybudování nového zabezpečeného, alespoň z části krytého shromaždiště odpadů s naddimenzovanou kapacitou a napojením na všechny inženýrské sítě. Došlo by k okamžitému poklesu nákladů za provoz elektrocentrály. Toto by vedlo k snížení dlouhodobých nákladů za odpady, jelikož vznikne více místa pro umístění kontejnerů na odpad a možnost tak více třídít. Toto by mohlo vést i k přeměně na zisk (výnos) za dané odpady.
- 8) Shromaždiště odpadů bývají často umístěna na okraji areálu závodu, což sebou nese logistické, dopravní problémy a s tím spojené zvýšené náklady. Autor zde navrhuje snížit dojezdové vzdálenosti, což vede ke snížení potřebných řidičů a techniky a finální úspoře nákladů.
- 9) Na základě domluvy s odběratelskou firmou lze optimalizovat odpadní nádoby. Není vždy vyplatitelné třídění veškerého odpadu. Z tohoto důvodu mají závody udělený souhlas k upuštění od třídění některých vybraných odpadů. Poté zcela postačuje jedna nádoba na pracovišti pro danou

komoditu (druh) odpadu a není zapotřebí zvláštních nádob. Výsledkem je úspora nákladů na pořízení nádob či výměnu pytlů.

- 10) Posledním návrhem autora, je zamyšlení se nad personální stránkou dané problematiky. Závod v MB je z pohledu managementu či koordinátorů v rámci dané problematiky řízen několika útvary, odděleními a příslušnými specialisty (ekology). Závod Kvasiny a Vrchlabí jsou řízeny pouze jedním zaměstnancem (ekologem závodu). Nelze jednoznačně říci, zda koncepce jedné dodavatelské firmy, která zajišťuje KOH, znamená i jednoho postačujícího interního zaměstnance ŠA v daném závodě.

5.2 Optimalizace řešení z pohledu analýzy nákladů

Optimalizace v rámci problematiky odpadového hospodářství se řeší více než rok. Probíhají speciální workshopy, které mají za cíl nalézt nová lepší řešení v této problematice. Autor práce doporučuje, aby tyto workshopy probíhaly i nadále, s ohledem na komplexnost OH, a navrhuje do nich zapojit i jednotlivé odpadářské firmy, u kterých se lze jakožto odborníků inspirovat. Cílem je porovnání, zda je lepší koncepce jedné dodavatelské firmy, která zajistí celý proces tzv. od A do Z, či více dodavatelských firem rozdělených zvlášť dle jednotlivých komodit odpadů. V rámci vlastního výzkumu autora bylo snahou částečně nastavené koncepce porovnat a hledat vhodné řešení. Z nákladové porovnávací analýzy v rámci obou výrobních závodů jednoznačně lépe a levněji vychází koncepce komplexního odpadového hospodářství závodu Kvasiny. V případě odpadu 15 01 02 – Čistá fólie se jedná v tomto závodě o zcela výnosovou položku. V případě dalších dvou komodit odpadů jsou nákladové rozdíly značné a mnohem lépe vychází nastavená koncepce v rámci závodu Kvasiny. Zavedení DLC zde bylo rozhodně správnou volbou. Toto zařízení nejen výrazně snižuje náklady podniku, ale i urychluje celý proces.

V rámci predikce nákladů do budoucna je na základě provedené analýzy a grafických zobrazení patrné navýšení i v příštím roce. Největší lze očekávat u komodity odpadu 15 01 01 – Papír, kterého je i logicky největší produkce ze tří porovnávaných v rámci závodu MB. Technické zázemí a možnosti tohoto závodu jsou veliké a zamyšlení se nad koncepcí komplexní firmy by určitě stálo za úvahu i zde. Rozloha závodu a množství odpadů je největší ze tří, který ŠA má. Tato firma by musela mít bohaté zkušenosti a zázemí, dostatek techniky a pracovníků.

Zavedení stejné koncepce, jako tomu je v závodě Kvasiny či Vrchlabí, by určitě ulehčilo a pomohlo v rámci dané problematiky OH. Vzhledem k množství odpadů, které v závodě Mladá Boleslav vzniká, autor práce doporučuje zřízení DLC i zde.

Nelze však na základě finančního porovnání a případných vyšších nákladů (prodražení), jako tomu je v rámci závodu MB, celý proces kritizovat a negativně hodnotit. V rámci daného závodu se jedná o modernizaci odpadového provozu, zapojení vícero odpadářských firem do procesu, více potřebné techniky atd. Tento závod také zaměstnává největší počet lidí, které je potřeba zaplatit. Odpadové hospodářství je v celkovém měřítku v rámci ŠA na vysoké úrovni a snahou společnosti je neustále hledat nová lepší řešení v souvislosti s úsporami nákladů a ochranou životního prostředí.

Z vyhotovených analýz lze předpokládat nárůst nákladů i v příštích letech. Z důvodu šetrnosti vůči životnímu prostředí je snahou v rámci ŠA náklady snižovat či minimálně držet na stejné úrovni. Současná doba je však stále náročnější, lidská práce, materiál, technika, služby aj. rostou cenami vzhůru a zdražuje se ve všech odvětvích, včetně průmyslu. V rámci osobních exkurzí autora v provozu ostatních závodů ŠA a nasbíraných informací a poznatků je určitě v souladu zamyšlení se nad koncepcí KOH i v závodě Mladá Boleslav. Výsledky z provedených analýz toto jasně potvrzují a podniku ŠA se dané řešení vyplácí.

Závěr

Odpadové hospodářství je velice důležitá a čím dál více řešená problematika, nejen v rámci průmyslového odvětví. Týká se i běžného občanského života, jako je zpracování komunálního odpadu. V rámci výrobního podniku je to však nedílná součást fungujícího systému. Koncept cirkulární ekonomiky je důležitou součástí udržitelného rozvoje. Má za cíl hledání nových řešení a zlepšení či způsobů zlepšování životního prostředí. Oběhové hospodářství se snaží o co nejdelší udržení hodnot výrobků, používaných materiálů a zdrojů. Z toho důvodu je v co největší míře snaha a využívání recyklace materiálů a produktů. Minimalizace tvorby odpadů je spojena se snahou navrácení produktu na konci jeho životnosti do výrobního cyklu. I tento podnik se snaží být v co největší míře ekologický a šetrný k životnímu prostředí. Většina odpadů je využita k dalšímu užítku, jako je např. energetické využití. Tato bakalářská práce se věnovala problematice odpadového hospodářství a recyklace ve společnosti Škoda Auto a.s.

Cílem práce bylo charakterizovat současný stav v rámci všech výrobních závodů a následně vybrané z nich zanalyzovat a pokusit se o návrh vhodných opatření vedoucích ke zlepšení současného stavu. Každý jednotlivý závod neprodukuje zcela shodné odpady, nenakládá s nimi zcela shodně, a proto je i nastavená koncepce a proces rozdílný. Toto je samozřejmě velice spojeno s rozdílnou činností těchto závodů. Závody v Mladé Boleslavi a Kvasinách jsou montážními závody. Závod ve Vrchlabí je zcela zaměřen na výrobu převodovek, proto zde dochází k produkci odlišných odpadů, se kterými je zapotřebí jinak nakládat.

Autorem práce byla teoretická část rozdělena do dvou hlavních kapitol. V první kapitole popsal z obecného hlediska tuto problematiku, která je velice důležitou součástí a potřebná pro další části práce. Rozebral zde kompletní legislativu, jednotlivé druhy odpadů a veškeré náležitosti s ním spojené. Jelikož byla tato bakalářská práce psána v rámci konkrétní společnosti, byla ve druhé kapitole stručně popsána a představena. Společnost byla popsána od historie, výrobní činnost, podnikové rozdělení po představení jednotlivých výrobních závodů.

V praktické části se již věnoval odpadovému hospodářství přímo v této společnosti. Z obecného hlediska popsal průběh a koncept v jednotlivých výrobních závodech a celkově problematiku charakterizoval. Analýza praktické části byla autorem

provedena v rámci nákladů ve výrobních závodech v Mladé Boleslavi a Kvasinách. Nedílnou součástí byly provedené exkurze ve všech provozech, kde autor načerpal informace, poznatky a viděl celý proces a provoz v praxi.

Závěrečná práce byla vyhotovena na základě vlastního výzkumu vzhledem ke zvolenému výběrovému šetření. Autor vycházel z poskytnutých interních dat, která měl k dispozici. Samozřejmě byla data upravena zvoleným koeficientem, jelikož se jedná o interní a tajná data, která nemohou být zveřejněna ve své pravé podobě. Párový test porovnává meziroční náklady za dané komodity odpadů. V rámci párového testu byla alternativní hypotéza potvrzena, pouze u komodity odpadu 15 01 01 – Papír. Letošní náklady na likvidaci tohoto odpadu byly větší než v minulém roce. Z výsledných hodnot provedených nákladových analýz, ale i z vlastního pochopení problematiky autorem byla navržena vhodná opatření, která by měla pomoci zlepšit současnou situaci. Jelikož autor práce je i v rámci své praktikantské činnosti na nákupním oddělení v rámci ŠA v denním kontaktu s touto problematikou, bylo jeho snahou pokusit se o zlepšení současného stavu.

Seznam literatury

DIRNER, Vojtech a kol. Ochrana životního prostředí. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 1997. ISBN 80-7078-490-3.

HANČLOVÁ, Jana a TVRDÝ Lubor. Úvod do analýzy časových řad [online]. Ostrava, 2003 [cit. 2023-11-21]. Dostupné z: https://www.fd.cvut.cz/departament/k611/PEDAGOG/VSM/7_AnalyzaCasRad.pdf. Studijní opora. VŠB-TU Ostrava.

Inisoft Consulting. *Používání IČP a IČZ pro řádné vedení průběžné evidence odpadů* [online]. 2023 [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: <https://www.inisoft.cz/poradenstvi-a-skoleni/odborne-clanky/prubezna-evidence-odpadu-icp-a-icz>

Interní materiály ŠKODA AUTO a.s. Mladá Boleslav: ŠKODA AUTO a.s., 2023.

KIZLINK, J. Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. 483 s. ISBN 978-80-7204-884-7

KURAŠ, Mečislav. Odpadové hospodářství. Chrudim: Ekomonitor, 2008. ISBN 978-80-86832-34-0.

LANEK, Tomáš. *Obchodování s odpady podle nového zákona o odpadech*. Praha: Verlag Dashöfer, 2021. ISBN 978-80-7635-081-6.

MALČEKOVÁ, Hana a Vlastimil ŠIMEK. *Průvodce Odpadovým hospodářstvím*. LINDE PRAHA, 2014. ISBN 978-80-7201-905-2.

Ministerstvo životního prostředí. *Odpady* [online]. 2023 [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/odpady_podrubrika

ONEINDUSTRY. Kde se vyrábí jednotlivé modely ŠKODA? [Www.skoda-storyboard.com](http://www.skoda-storyboard.com) [online]. 2021 [cit. 2023-10-24]. Dostupné z: <https://www.oneindustry.cz/automotive/kde-se-vyrabi-jednotlive-modely-skoda/>

Optimalizace (základní pojmy) [online]. 2023 [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: https://www.radio.feec.vutbr.cz/raida/optimalizace/pojmy/pojmy_a.htm

PLAŠIL, Vít. Odpadové hospodářství vybraného podniku [online]. Pardubice, 2021 [cit. 2023-10-09]. Dostupné z: file:///D:/Bakal%C3%A1%C5%99sk%C3%A1%20pr%C3%A1ce%20(P)/Bakal%C3%A1%C5%99sk%C3%A1%20pr%C3%A1ce%20(BP%20-%20Pr%C5%AFmyslov%C3%BD%20management)/BP_odpady%20(Petr)/BP_pr o%20inspiraci/PlasilV_OdpadoveHospodarstv_RP_2021_Plasil.pdf. Bakalářská práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Ing. Robert Baťa, Ph.D.

ŠKODA AUTO A.S. Historie naší společnosti. Www.skoda-auto.cz [online]. 2023 [cit. 2023-10-24]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/o-spolecnosti/historie>

ŠKODA AUTO A.S. ŠKODA AUTO obnovuje prohlídky ve výrobních závodech. Www.skoda-auto.cz [online]. 2022 [cit. 2023-10-24]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/novinky/novinky-detail/2022-06-09-skoda-auto-obnovuje-prohlidky-ve-vyrobnych-zavodech>

ŠKODA AUTO A.S. Výroční zpráva 2022. Reporting.skoda-auto.cz [online]. 2022 [cit. 2023-10-24]. Dostupné z: https://reporting.skoda-auto.cz/Skoda_Auto-Annual_Report-2022-CZ.pdf

STATISTIKA: VZORCE A TABULKY [PDF]. Škoda Auto Vysoká škola. Katedra informatiky a kvantitativních metod, 2017.

ŠVARC, Vít. *Regionální charakteristiky komunálního odpadu* [online]. Brno, 2016 [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: <https://core.ac.uk/download/pdf/44401778.pdf>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Ing. Jiří Kropáč, Ph.D.

TVRDOŇ, Leo, Jaroslav BAZALA a kolektiv AUTORŮ. Verlag Dashöfer. Odpadové hospodářství. *Definice odpadového hospodářství* [online]. 2019 [cit. 2023-10-18]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/odpadove-hospodarstvi-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EoSf6RcLfOnlZ3-kKS5WUFE/>

ZÁKONY PRO LIDI. *Sbírka zákonů ČR* [online]. 2010–2023 [cit. 2023-10-17]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/>

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Schéma činností v odpadovém hospodářství (historické pojmosloví).....	10
Obr. 2 Schéma činností v odpadovém hospodářství (současné pojmosloví)	18
Obr. 3 IČP databáze.....	21
Obr. 4 IČZ databáze	22
Obr. 5 Mapa výroby jednotlivých modelů Škoda	25
Obr. 6 Výrobní závod ŠA (Mladá Boleslav)	26
Obr. 7 Výrobní závod ŠA (Kvasiny).....	27
Obr. 8 Výrobní závod ŠA (Vrchlabí)	27
Obr. 9 Bodový graf nákladů (15 01 01 – Papír).....	40
Obr. 10 Graf regresní přímky nákladů (15 01 01 – Papír)	40
Obr. 11 Bodový graf nákladů (15 01 02 – Čistá fólie).....	42
Obr. 12 Graf regresní přímky nákladů (15 01 02 – Čistá fólie)	43
Obr. 13 Bodový graf nákladů (15 01 02 – PET).....	44
Obr. 14 Graf regresní přímky nákladů (15 01 02 – PET).....	45

Seznam tabulek

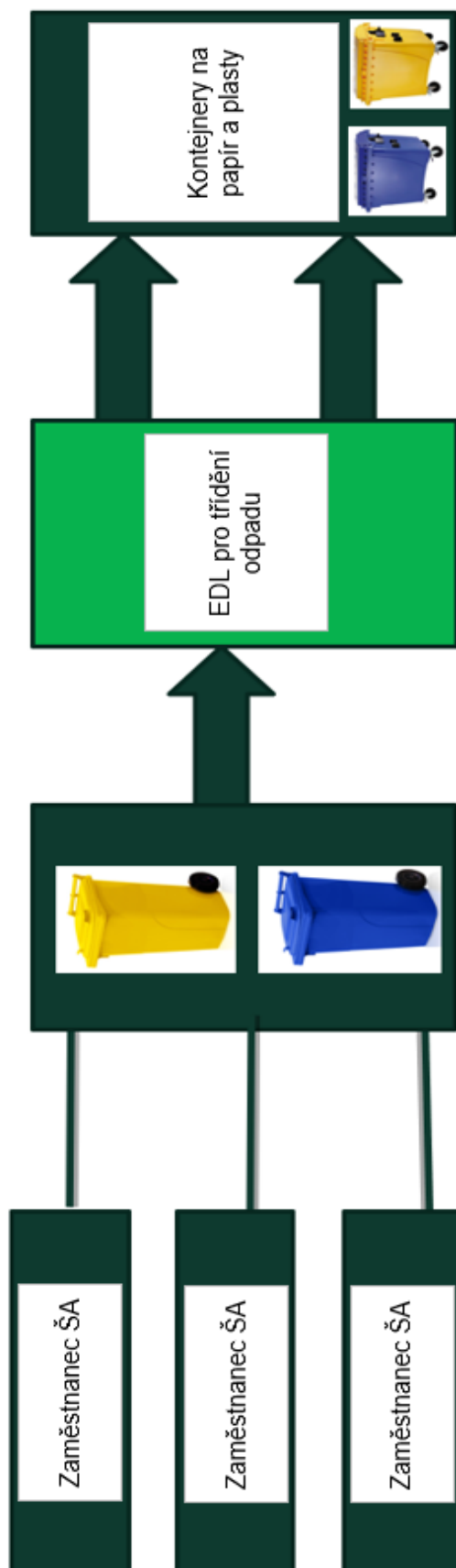
Tab. 1 Společnost B (odpady)	29
Tab. 2 Společnost C (odpady).....	30
Tab. 3 Společnost D (odpady).....	30
Tab. 4 Nákladové porovnání / odpad 15 01 01 – Papír (MB x Kvasiny)	36
Tab. 5 Nákladové porovnání / odpad 15 01 02 – Čistá fólie (MB x Kvasiny)	37
Tab. 6 Nákladové porovnání / odpad 15 01 02 – PET (MB x Kvasiny).....	38
Tab. 7 Evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 01 – Papír (závod MB).....	39

Tab. 8 Evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 02 – Čistá fólie (závod MB)...	41
Tab. 9 Evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 02 – PET (závod MB)	44
Tab. 10 Upravená evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 01 – Papír.....	46
Tab. 11 Rozdíl měsíčních nákladů v jednotlivých letech 15 01 01 – Papír.....	47
Tab. 12 Upravená evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 02 – Čistá fólie....	49
Tab. 13 Rozdíl měsíčních nákladů v jednotlivých letech 15 01 02 – Čistá fólie....	50
Tab. 14 Upravená evidence nákladů / likvidace odpadu 15 01 02 – PET	51
Tab. 15 Rozdíl měsíčních nákladů v jednotlivých letech 15 01 02 – PET.....	52

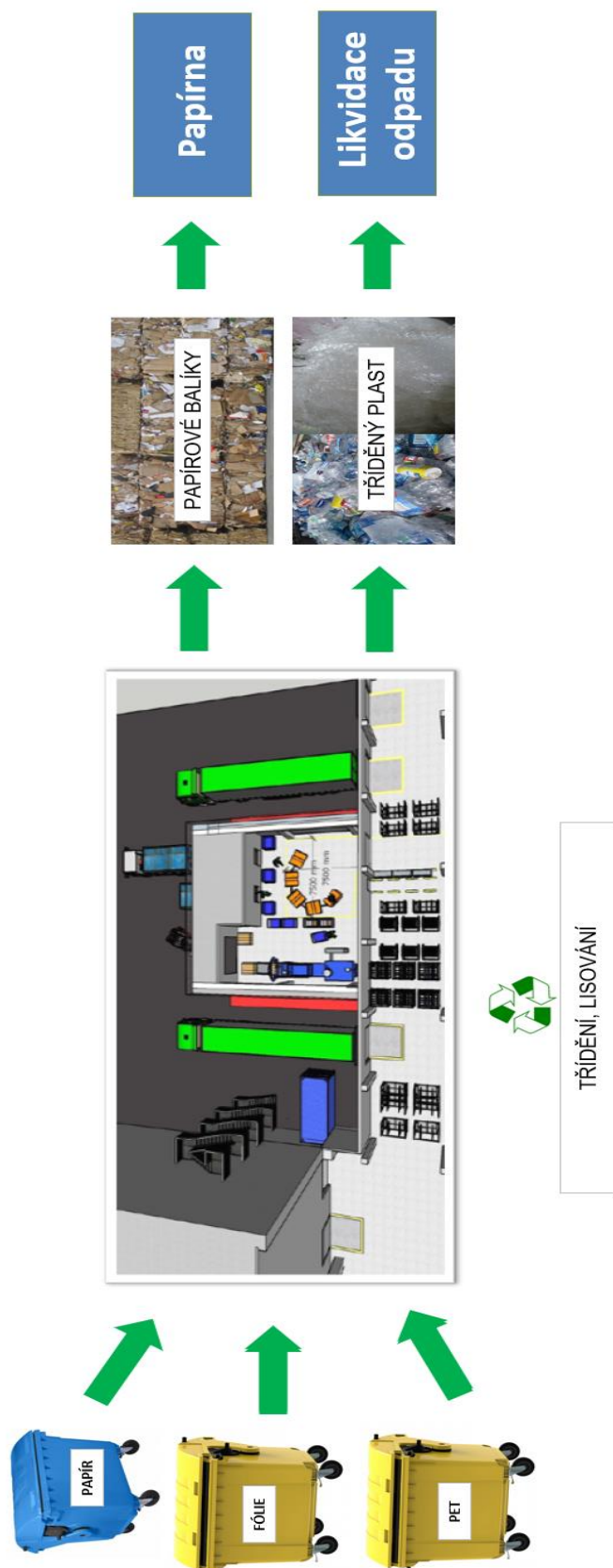
Seznam příloh

Příloha 1 Závod PK MB (zjednodušená vizualizace procesu)	64
Příloha 2 DLC Kvasiny (zjednodušená vizualizace procesu).....	65

Příloha 1 Závod PK MB (zjednodušená vizualizace procesu)



Příloha 2 DLC Kvasiny (zjednodušená vizualizace procesu)



ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Tomáš Čermák		
STUDIJNÍ PROGRAM/OBOR/SPECIALIZACE	Průmyslový management		
NÁZEV PRÁCE	Nákladová optimalizace odpadového hospodářství a recyklace ve vybraném podniku		
VEDOUCÍ PRÁCE	Mgr. Pavel Brom, Ph.D.		
KATEDRA	KKM - Katedra kvantitativních metod	ROK ODEVZDÁNÍ	2023
POČET STRAN	67		
POČET OBRÁZKŮ	14		
POČET TABULEK	15		
POČET PŘÍLOH	2		
STRUČNÝ POPIS	<p>Tato závěrečná práce je zaměřena na problematiku Odpadového hospodářství v rámci společnosti Škoda Auto a.s. Hlavním cílem je analyzovat současný stav v rámci tohoto podniku a na základě zjištěných posbíraných dat v rámci výzkumu navrhnout určitá zlepšení. Praktická část je zaměřena na problematiku třídění plastu a papíru, v rámci dvou výrobních závodů ŠA. V prvních dvou částech práce, je rozebrána teorie z obecného hlediska. V další části již uvedení do konkrétní problematiky v daném podniku a poslední části obsahují vyhotovené nákladové analýzy, kdy jsou poté na základě jejich výsledků autorem navrženy vhodná opatření pro zlepšení procesu a provedení optimalizace z pohledu nákladové stránky.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	Odpadové hospodářství, recyklace, likvidace odpadů, papír, plasty, náklady, Škoda Auto a.s.		

ANNOTATION

AUTHOR	Tomáš Čermák		
FIELD	Industrial management		
THESIS TITLE	Cost optimization of waste management and recycling in a selected company		
SUPERVISOR	Mgr. Pavel Brom, Ph.D.		
DEPARTMENT	KKM - Department of Quantitative Methods	YEAR	2023
NUMBER OF PAGES	67		
NUMBER OF PICTURES	14		
NUMBER OF TABLES	15		
NUMBER OF APPENDICES	2		
SUMMARY	<p>This thesis focuses on the issue of Waste management within Škoda Auto a.s. The main objective is to analyze the current situation within this company and to propose certain improvements based on the data collected during the research. The practical part is focused on the issue of sorting of plastic and paper, within two production plants of ŠA. In the first two parts of the thesis, the theory is discussed from a general point of view. The next part introduces the specific issues in the company and the last part contains the cost analyses performed, where the results are then used by the author to propose appropriate measures for improving the process and optimization from the cost perspective.</p>		
KEY WORDS	Waste management, recycling, waste disposal, paper, plastics, costs, Škoda Auto a.s.		