

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Odpady jako cenný zdroj podniku
Filip Markovský

Bakalářská práce
2021

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Filip Markovský**
Osobní číslo: **E18311**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Ekonomika a provoz podniku**
Téma práce: **Odpady jako cenný zdroj podniku**
Zadávací katedra: **Ústav správních a sociálních věd**

Zásady pro vypracování

Cílem práce je identifikovat možnosti využití odpadů ve vybraném podniku, který dosud využívá zejména primární zdroje pro svou činnost. Na základě provedené analýzy určit potenciální finanční úspory podniku při využití odpadů jakožto druhotného zdroje.

Osnova:

- Vymezení konceptu cirkulární ekonomiky
- Odpadové hospodářství vybraného podniku
- Analýza potenciálních druhotných zdrojů podniku
- Formulace závěrů a návrh doporučení

Rozsah pracovní zprávy: **cca 35 stran**
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

HUNG, Yung-Tse, Lawrence K. WANG a Nazih K. SHAMMAS, ed. Handbook of environment and waste management. Vol. 2, Land and groundwater pollution control. Singapore: World Scientific, c2014. ISBN 978-981-4449-16-8.
KIZLINK, Juraj. Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa. 3., uprav. a rozš. vyd., v nakl. CERM 1. vyd. Brno: CERM, 2014. ISBN 978-80-7204-884-7.
KULHAVÝ, Viktor. Zlepšování a environmentální inovace v podniku. Brno: Masarykova univerzita, 2012. Expert (Grada). ISBN 978-80-210-6158-3.
TETŘEVOVÁ, Liběna. Společenská odpovědnost firem společensky citlivých odvětví. Praha: Grada Publishing, 2017. Expert (Grada). ISBN 978-80-271-0285-3.
WEETMAN, Catherine. A circular economy handbook for business and supply chains: repair, remake, redesign, rethink. London, United Kingdom: Kogan Page, 2017. ISBN 978-0-7494-7675-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Robert Baťa, Ph.D.**
Ústav správních a sociálních věd

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2021**

L.S.

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.
vedoucí ústavu

Prohlašuji:

Práci s názvem Odpady jako cenný zdroj podniku jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 30. 4. 2021.

Filip Markovský v. r.

PODĚKOVÁNÍ

Velice bych chtěl poděkovat mému vedoucímu práce panu Ing. Robertovi Baťovi, Ph.D. za odborné vedení, užitečné rady a podporu při tvorbě této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat především panu Ing. Richardovi Zetkovi, Ph.D. a Daliborovi Horákovi za neuvěřitelnou ochotu a spolupráci při získávání veškerých potřebných informací od firmy Ethanol Energy a.s., u které analyzuji odpadové hospodářství a navrhuji nové řešení využití odpadu jako druhotného cenného zdroje.

ANOTACE

Účelem mé bakalářské práce je identifikovat možnosti využití odpadů ve vybraném podniku a na základě vlastní analýzy navrhnout doporučení o výhodách a potenciální finanční úspoře firmy.

KLÍČOVÁ SLOVA

Odpady, technologický proces, výroba, líh, biopalivo

TITLE

Waste as a valuable resource of the company.

ANNOTATION

The purpose of my bachelor's thesis is to identify possibilities of waste using in a selected company and to propose my recommendation on the benefits and potential financial savings of the company based on my own analysis.

KEYWORDS

Waste, technological process, production, alcohol, biofuel

OBSAH

| | |
|---|----|
| Úvod..... | 11 |
| 1 Odpadové hospodářství..... | 12 |
| 1.1 Předcházení vzniku odpadu..... | 13 |
| 1.1.1 Čistší produkce | 13 |
| 1.1.2 Vymezení konceptu cirkulární ekonomiky..... | 14 |
| 1.2 Recyklace | 15 |
| 1.3 Energetické využití odpadu..... | 16 |
| 1.4 Skládkování..... | 16 |
| 2 Původce odpadu a jeho povinnosti | 17 |
| 3 Charakteristika odpadu | 18 |
| 3.1 Druhy odpadu..... | 18 |
| 3.1.1 Komunální odpad..... | 19 |
| 3.1.2 Průmyslový odpad, nebezpečný odpad..... | 19 |
| 4 Legislativní přehled | 20 |
| 4.1 Platné zákony, nařízení a vyhlášky ČR..... | 20 |
| 4.1.1 Zákon o odpadech..... | 21 |
| 4.1.2 Zákon o životním prostředí..... | 21 |
| 4.1.3 Zákon o obalech..... | 22 |
| 4.1.4 Zákon o ochraně ovzduší | 23 |
| 4.1.5 Zákon o vodách..... | 23 |
| 5 Metody analýzy a výzkumu..... | 24 |
| 5.1 Sankeyův diagram..... | 24 |
| 5.1.1 Látkové a energetické toky | 25 |
| 6 Analýza firmy Ethanol Energy a.s. | 25 |
| 6.1 Charakteristika analyzované společnosti | 25 |
| 6.2 Historie..... | 25 |
| 6.3 Organizační struktura | 27 |
| 6.4 BOZP a PO..... | 28 |
| 7 Výrobní proces..... | 29 |
| 7.1 Základní surovina..... | 32 |
| 7.2 Produktová politika | 32 |
| 7.2.1 Bioethanol..... | 32 |

| | | |
|-------|--|----|
| 7.2.2 | DDGS..... | 33 |
| 7.2.3 | Kukuřičný olej | 33 |
| 7.2.4 | EthaSanit | 33 |
| 8 | Odpadové hospodářství firmy | 34 |
| 8.1.1 | Produkce emisí a zápachu, energetika | 35 |
| 8.1.2 | Znečištění odpadních vod | 39 |
| 9 | Zhodnocení a návrh doporučení | 41 |
| | Závěr | 44 |
| | Použitá literatura a zdroje | 45 |

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Hierarchie odpadového hospodářství | 12 |
| Obrázek 2: Cirkulární vs. Lineární ekonomika | 15 |
| Obrázek 3: Přehled investic..... | 27 |
| Obrázek 4: Zjednodušené hierarchické zobrazení organizační struktury | 27 |
| Obrázek 5: Sankeyův diagram – výrobní činnost | 29 |
| Obrázek 6: Sankeyův diagram – vstupní surovina a její zpracování | 30 |
| Obrázek 7: Sankeyův diagram – hydrolýza a fermentace..... | 30 |
| Obrázek 8: Sankeyův diagram – destilace a vznik bioethanolu..... | 31 |
| Obrázek 9: Sankeyův diagram – finální výrobní proces a vznik výstupů..... | 32 |
| Obrázek 10: Výroba hlavních produktů | 34 |
| Obrázek 11: Vyprodukované odpady..... | 35 |
| Obrázek 12: Úspora produkce skleníkových plynů | 35 |
| Obrázek 13: Emise z technologického procesu..... | 36 |
| Obrázek 14: Sankeyův diagram – využití zemního plynu a elektřiny | 37 |
| Obrázek 15: Množství vypouštěných látek do ovzduší..... | 38 |
| Obrázek 16: Spotřeba energií | 39 |
| Obrázek 17: Množství znečištění ve vodách..... | 39 |
| Obrázek 18: Spotřeba vody | 40 |

Seznam tabulek

| | |
|---|----|
| Tabulka 1: Množství odpadů za rok 2019 | 42 |
|---|----|

Seznam použitých zkratk

| | |
|------|--|
| ČIŽP | Česká inspekce životního prostředí |
| ČOV | Čistička odpadních vod |
| DDGS | Kukuřičné lihovarské tmavé výpalky |
| EPS | Elektronická požární signalizace |
| MŽP | Ministerstvo životního prostředí |
| SHZ | Stabilní hasící zařízení |
| TZL | Tuhé znečišťující látky |
| ZEVO | Zařízení na energetické využití odpadu |
| ZOV | Zpětný odběr výrobků |

ÚVOD

Jelikož podniky představují hlavní původce odpadů u nás (Český statistický úřad, 2021), je u nich kladen veliký důraz na dodržování právních aspektů ochrany životního prostředí prostřednictvím přímých a nepřímých právních nástrojů. S veškerým odpadem, který při výkonu jejich činnosti vzniká, musí být nakládáno v souladu s platnými legislativními předpisy.

V roce 2019 bylo vyprodukováno 37,4 mil. tun všech odpadů, což představuje 3 502 kg ročně na jednoho obyvatele ČR a z toho podíl komunálních odpadů obcí tvořil 15,7 %. Z celkové produkce bylo využito 88 %, z toho 84,5 % materiálově a 3,5 % energeticky, tedy přeměnou na elektrickou energii nebo teplo ve spalovnách a téměř 10 % odpadu bylo nevyužito a skládkováno, což je stále velice vysoké číslo, které se v průběhu let zvyšuje (Ministerstvo životního prostředí, ©2008–2020).

Většina podniků se v dnešní době snaží předcházet vzniku odpadů a nákladů s nimi spojenými. Zejména ekonomické subjekty v sekundárním sektoru zaměřené na výrobu preferují z ekonomického a ekologického hlediska co nejefektivnější využití veškerých vstupních surovin. Stále více se objevuje trend využití metod cirkulární ekonomiky, čistší produkce nebo nízkoodpadových a bezodpadových technologií. To vše přispívá ke snížení produkovaného odpadu a tím i negativního dopadu na životní prostředí a zdraví lidí ve společnosti.

Tématem této práce jsou „Odpady jako cenný zdroj podniku“ s **cílem identifikovat možnosti využití odpadů ve vybraném podniku, který dosud využívá zejména primární zdroje pro svou činnost. Na základě provedené analýzy určit potenciální finanční úspory podniku při využití odpadů jakožto druhotného zdroje.**

Pro účely této práce bude na základě studia odborné literatury uvedena platná legislativa a veškerá terminologie, která s tématem souvisí. Záměrem toho je prostudování relevantních informačních zdrojů k získání celkového přehledu o dané problematice a poskytnutí základních znalostí a poznání v daném oboru.

Analýza odpadového hospodářství proběhne ve spolupráci se společností Ethanol Energy a.s., zabývající se výrobou a distribucí bioethanolu, lihovarských výpalků a kukuřičného oleje. Na základě výsledků použité metodiky, Sankeyova diagramu, znázorňujícího látkové a energetické toky v podniku, lze navrhnout nové řešení ve využití odpadu firmy jakožto druhotného zdroje, což může přinést nový pozitivní pohled využitelný v praxi.

1 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

V odpadovém hospodářství je největší prioritou předcházení vzniku odpadu a případně minimalizace množství vznikajícího odpadu. V případě neúplného zamezení dochází k dalším činnostem nakládání s odpadem, které by neměly příliš zatěžovat, poškozovat a mít negativní vliv na životní prostředí. (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

Jedná se o sběr, třídění, shromažďování, péče v místě uložení, uskladnění, další využití, přepravek, recyklace, odstranění a jiné. Důležité je veškeré tyto činnosti kontrolovat dle platných legislativních předpisů (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech) a uvažovat při nakládání s odpadem jak z hlediska ekonomického, tak i ekologického.

Každý je „... povinen a) nakládat s odpadem pouze způsobem stanoveným tímto zákonem a jinými právními předpisy vydanými na ochranu životního prostředí a zdraví lidí pro daný druh a kategorii odpadu; při nakládání s odpady nesmějí být překročeny limity znečišťování stanovené jinými právními předpisy na ochranu životního prostředí a zdraví lidí...“ (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

Dle legislativy hledá odpadové hospodářství významnost především v dodržování hierarchického uspořádání, které je řazeno dle priority a postupných fází nakládání s odpadem. Nejlepší možnou variantou je již zmiňované předcházení vzniku. Další fází je příprava k opětovnému použití, recyklace odpadů a případné užití energetické nebo materiálové a konečné odstranění odpadu, zejména skládkováním (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech). Jednotlivé fáze hierarchie odpadového hospodářství zobrazuje níže uvedený **Obrázek 1**.



Obrázek 1: Hierarchie odpadového hospodářství

Zdroj: Vlastní zpracování dle (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

Od souladu uvedené hierarchie se lze odchýlit, jelikož Zákon o odpadech zohledňuje dopad životního cyklu výrobků a materiálů a dává přednost především aspektům, které přináší ochranu životního prostředí a předchází vzniku škody na zdraví (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech).

U Hierarchie odpadového hospodářství se dle zákona (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech) zohlední: „a) celý životní cyklus výrobků a materiálů, zejména s ohledem na snižování vlivů nakládání s odpady na životní prostředí a zdraví lidí, b) zásada předběžné opatrnosti a udržitelnosti, c) technická proveditelnost a hospodářská udržitelnost, d) ochrana zdrojů, životního prostředí, zdraví lidí a hospodářské a sociální dopady a e) cíle, zásady a opatření Plánu odpadového hospodářství České republiky.“

1.1 Předcházení vzniku odpadu

Každý původce odpadu by se měl snažit předcházet, omezovat a snižovat vznik odpadu. Lze toho docílit pomocí změny životního stylu nebo, v případě podniků, zavedením opatření a technologií, která tomu napomáhají. Předcházení vzniku odpadu se týká nakládání s odpady a ovlivňuje životní cyklus výrobku, což jsou veškeré fáze života výrobku v podniku od získání surovin pro výrobu, samotný výrobní proces, spotřebu produktu a jeho odstranění. Z ekonomického hlediska lze také chápat jako uvedení výrobku na trh, jeho růst, zralost a následný útlum.

Nelze ve většině případů zamezit úplné produkci odpadů, ovšem lze odpad recyklovat a zpětně využívat ve výrobě, čímž se zabývá bezodpadová technologie. Lze využívat i jiné metody a opatření, které jsou známé a často využívané. Jedná se například o čisté technologie, čistší produkci, cirkulární ekonomiku, ekodesign, ekolabeling nebo aplikaci koncových technologií – ČOV, spaloven aj.

1.1.1 Čistší produkce

Jedná se o důslednou dlouhodobou strategii zaměřující se na preventivní snížení a předcházení příčin vzniku odpadu působících znečištění životního prostředí z průmyslové výroby nebo jiných podnikových služeb. Nezáleží přímo na velikosti nebo zaměření podniku, který tuto strategii využívá. Čistší produkce představuje činnosti, které se zaměřují na předcházení vzniku odpadů, který s sebou nese i značné náklady na jeho manipulaci a likvidaci. Nezaměřuje se tedy na konečné důsledky, ovšem na jejich základě lze nalézt možné příčiny a aplikovat tuto strategii pro nápravu, zajištění udržitelného rozvoje a zefektivnění produkce (Ministerstvo životního prostředí, ©2008–2020).

Možnostmi aplikace této strategie jsou maximální využití vstupních zdrojů, surovin a energií, ve výrobním procesu v dokonalé přeměně na meziproduct nebo hotový výrobek, zefektivnění a modernizace výrobních technologií nebo určení míst vzniku zbytečných ztrát a znečištění (Ministerstvo životního prostředí, ©2008–2020).

1.1.2 Vymezení konceptu cirkulární ekonomiky

Na rozdíl od lineární ekonomiky představuje ekonomika cirkulární nový ekologicky a ekonomicky založený udržitelný systém spočívající v dlouhodobém využití veškerých omezených zdrojů bez úplného nebo omezeného vzniku odpadu. Bývá často nazývána konceptem, ve kterém slovo odpad neexistuje. Vychází zejména z myšlenky snížení vzniku odpadů a tím i dopadu na životní prostředí. V samotném procesu cirkulární ekonomiky dochází ke vzniku výrobku, jeho spotřebě, sběru, recyklaci a k dalšímu použití (Institut Cirkulární Ekonomiky, z.ú., 2018).

Zavedení cirkulární ekonomiky v podniku musí začít již před výrobou a vznikem výrobku. Důležité je vyvinout a navrhnout produkt, který lze efektivně spotřebovat bez negativního dopadu a po ukončení životního cyklu snadno a zcela úplně recyklovat nebo dále využít např. pro výrobu produktu nového (Institut Cirkulární Ekonomiky, z.ú., 2018).

V reálném prostředí mohou pro úsporu materiálového odpadu napomocť služby. Znamená to zejména pronájem majetku cizího v rámci výkonu činnosti místo soustavného pořizování majetku nového. Je zcela běžné využití externích služeb firem, které zprostředkovávají pokrytí režijních nákladů firmy. Může se jednat například o firmu s technologickým zaměřením, která poskytuje a instaluje hromadné informační systémy a pracovní prostředky, které lze na základě smlouvy po určitou stanovenou dobu používat. Přináší to výhody zejména z ekonomického a časového hlediska.

Na rozdíl od tohoto modelu funguje v dnešní konzumní společnosti převážně ekonomika lineární, která vychází z principu výroby produktu, uspokojení spotřebitele a následné likvidace spalováním či skládkováním. Heslovitě lze říct, že se jedná o metodu take-make-waste, která dlouhodobě přináší jen negativní stránky (Institut Cirkulární Ekonomiky, z.ú., 2018). S růstem životní úrovně, i v zemích třetího světa, tento trend konzumní společnosti po celém světě narůstá, a proto je důležitá inspirace environmentálně pokročilejšími zeměmi a včasná aplikace oběhové ekonomiky v jednotlivých zemích. Rozdíl mezi těmito pojmy nejlépe zobrazí uvedený **Obrázek 2** na další straně.



Obrázek 2: Cirkulární vs. Lineární ekonomika

Zdroj: (Institut Cirkulární Ekonomiky, z.ú.)

Největší podíl na regulaci ekonomiky zemí mají kupodivu země samotné. Mohou finančně povzbuzovat k šetrnější manipulaci s obnovitelnými i neobnovitelnými zdroji a na základě legislativy upravovat a regulovat veškeré činnosti týkající se výroby, znečišťování a zbytečného vzniku odpadu. V některých zemích je legislativa příčinnou k nemožnému přechodu na ekonomiku oběhovou, a proto je důležité investovat do projektů firem, které mohou v podobě konkurenčních výhod tento společensky přijatelný trend šířit dál.

1.2 Recyklace

Recyklaci lze definovat jako proces veškerých činností spojených s obnovou odpadu s cílem stejného nebo odlišného opětovného využití pro materiál, který je zpětně uveden do výrobního procesu nebo je s ním nakládáno jinak, výrobky a látky (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech).

Při recyklaci dochází k menší spotřebě energie než při výrobě materiálu nového, což má přínos nejen pro životní prostředí, ale i ekonomické subjekty. Efektivní recyklační proces vychází z pravidelného sběru správně roztříděného odpadu (Hung, 2014).

Recyklace se z obecného hlediska dělí na přímou a nepřímou. Přímá recyklace spočívá v užití náhrady materiálu za materiál, u nepřímé dochází ke zpracování a úpravám vedoucích ke vzniku recyklované věci nové s dalším využitím.

1.3 Energetické využití odpadu

Recyklační proces má své hranice a limity a v dnešní době stále není možné recyklovat veškerý vyprodukovaný odpad, a proto zůstává odpad nevyužitelný, zbytkový, který se mimo jiné musí oddělit od komunálního odpadu s nebezpečnými vlastnostmi (ČEZ, a. s., 2021).

Na rozdíl od běžných spaloven, který tento odpad pouze likvidují lze odpad energeticky využít, což přináší úsporu neobnovitelných zdrojů energie a omezuje odpad, který je skládkován. Dochází k tomu díky spalování zmiňovaného nevyužitelného komunálního a průmyslového odpadu v kogeneračních zařízeních na energetické využití odpadů, ZEVO, při kterém se uvolňuje tepelná a elektrická energie využitelná právě k výrobě elektřiny a tepla (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech; ČEZ, a. s., 2021).

ZEVO se považují za čistý zdroj energie s minimální emisí znečišťujících látek, což také zapříčiňuje nepřidávání dalšího paliva ve spalovacím procesu a dle zákona (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech) se spalování odpadu „za energetické využití... považuje pouze tehdy, jestliže a) použitý odpad nepotřebuje po vlastním zapálení ke spalování podpůrné palivo a vznikající teplo se použije pro potřebu vlastní nebo dalších osob za podmínek stanovených jinými právními předpisy nebo b) odpad se použije jako palivo nebo jako přídatné palivo v zařízeních na výrobu energie nebo materiálů...“ (Kizlink, 2014)

Energetické využití a s tím spojené znečištění životního prostředí je důsledně kontrolováno a podřízeno nejen naší, ale i evropskou právní úpravou. Po spálení také dochází ke vzniku škváry a popílku, které se dále zpracovávají a nachází využití například ve stavebnictví. U nás již funguje několik zařízení na energetické využití odpadů, které se nachází v Brně, Praze, Liberci a v Plzni a plánuje se výstavba dalších (ČEZ, a. s., 2021).

1.4 Skládkování

Ke skládkování nebo situování odpadu na konkrétních místech docházelo v lidských dějinách již ve starověkém Řecku a Římě, tudíž se nejedná pouze o činnost moderní doby. Ovšem v průběhu let přineslo nakládání s odpadem různých civilizací spoustu nových a nových problémů, které lidstvo většinou řeší až v konečném důsledku. Dospěli jsme k názoru, že skládkování není tou správnou cestou, a proto se v současné době se snažíme vzniku odpadu předcházet a snižovat konečnou likvidaci odpadu tímto způsobem.

Na zákonných skládkách jsou ukládány nevyužitelné složky odpadu a zbytkový odpad, který nelze recyklovat nebo energeticky využít. Skládky lze rozlišit podle druhu ukládaného odpadu na skládky komunálního; průmyslového, včetně nebezpečného; stavebního a dalšího odpadu. U nás je ovšem problémem i frekventovaný výskyt černých skládek, což jsou ilegálně uložené odpady na náhodných místech bez příslušného oprávnění (Kizlink, 2014).

Pro provozovatele skládky platí povinnosti upravené podle (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech) na základě kterých může „provozovatel skládky... provádět odstranění odpadu skládkováním pouze a) ve skládce, která se nachází na pozemku určeném k tomuto účelu... nebo ve stavbě určené k tomuto účelu...b) na pozemku evidovaném v katastru nemovitostí s druhem pozemku ostatní plocha a způsobem využití pozemku skládka a c) je-li skládka provozována v souladu s technickými podmínkami, které zajistí ochranu životního prostředí a zdraví lidí, stanovenými vyhláškou ministerstva.“

Zákon také definuje 3 postupné fáze, které musí v návaznosti proběhnout při provozu skládky. První fáze představuje proces ukládání odpadu na místo tomu určené, orientované buď nad nebo pod úroveň geologického podloží. V další fázi dochází k uzavírání, tedy izolaci a rekultivaci. A poslední fáze se týká činností spojených s kontrolou a péčí o toto místo ukládaného a shromažďovaného odpadu, která je časově stanovená příslušným krajským úřadem a nesmí být kratší 30 let. Pokud provozovatel skládky nerespektuje a porušuje povinnosti vycházející z tohoto zákona, může být postihnut sankcemi ve stanovených výších (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech).

2 PŮVODCE ODPADU A JEHO POVINNOSTI

Dle zákona se z obecného hlediska původcem odpadu rozumí: „a) každý, při jehož činnosti vzniká odpad, b) právnická nebo podnikající fyzická osoba, která provádí úpravu odpadů nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy nebo složení odpadu, nebo c) obec od okamžiku, kdy osoba odloží odpad podle § 59 a 60 na místo obcí k tomuto účelu určenému.“ (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

Největšími původci odpadu v ČR jsou dle statistických údajů vedených u Českého statistického úřadu již v úvodu zmiňované podniky. Každý původce odpadu má povinnost nakládat s ním dle (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech) a dalších legislativních předpisů.

Dále jsou uvedeny některé z povinností dle tohoto zákona, které mimo jiné souvisí s účelem práce. Původce odpadu má povinnosti „b) nakládat s odpadem pouze v zařízení určeném pro

nakládání s daným druhem a kategorií odpadu, s výjimkou shromažďování odpadu, přepravy odpadu, obchodování s odpadem a nakládání se vzorky odpadu, c) soustřeďovat odpady odděleně, d) nakládat s odpadem tak, aby jej zabezpečil před odcizením nebo únikem nebo aby nedošlo k jeho znehodnocení...“ (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

Dále je povinen: „a) zařadit odpad podle druhu a kategorie a nakládat s ním podle jeho skutečných vlastností, b) prokázat orgánům provádějícím kontrolu podle tohoto zákona, že předal odpad, který produkuje, v odpovídajícím množství (...) e) v případě odpadu určeného k uložení na skládce odpadů nebo k zasypávání předat údaje podle písmene d) formou základního popisu odpadu...“ (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

3 CHARAKTERISTIKA ODPADU

Dle zákona č. 541/2020 Sb. o odpadech (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech) je odpad definovaný jako „... každá movitá věc, které se osoba zbavuje, má úmysl nebo povinnost se jí zbavit.“ Odpadem lze nazvat předměty, látky a materiály, které jsou likvidovány nebo jsou určeny k likvidaci podle legislativních předpisů.

Odpad lze rozlišovat ve smyslu subjektivního nahlížení, kdy to, co pro někoho představuje odpad, může pro jiného znamenat hodnotu jinou, užitečnou a dále využitelnou (Hung, 2014).

„Osoba má povinnost zbavit se movité věci, jestliže... ji nepoužívá nebo ji není možné používat k původnímu účelu a tato věc současně ohrožuje životní prostředí...“ (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

Odpady představují největší příčinu negativního dopadu na životní prostředí. Se současným růstem populace a životní úrovně po celém světě se tento závažný globální problém prohlubuje. Důležitost je dána v ovlivňování množství produkovaného odpadu, vzniklého činností člověka, pomocí ekologizace technologických a výrobních procesů a motivujících a legislativně vyhovujících nástrojů konkrétních zemí.

3.1 Druhy odpadu

Nejvíce odpadních materiálů vzniká kvůli průmyslovému, technologickému a společenskému rozvoji. Vznikají tak primárně ze 3 zdrojů, tj. z domácností, institucí a obchodu a průmyslu (Hung, 2014).

Z obecného hlediska lze odpady dělit podle různých hledisek, ovšem (Vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a o posuzování vlastností odpadů) přímo rozlišuje odpady nebezpečné a veškeré ostatní. Většinu odpadů lze na základě této vyhlášky rozdělit a zařadit do daných kategorií.

Pro účely této práce je důležité definovat odpady komunální a průmyslové, včetně odpadů nebezpečných.

3.1.1 Komunální odpad

Komunální odpad lze dle zákona specifikovat jako „... směsný a tříděný odpad z domácností, zejména papír a lepenka, sklo, kovy, plasty, biologický odpad, dřevo, textil, obaly, odpadní elektrická a elektronická zařízení, odpadní baterie a akumulátory, a objemný odpad, zejména matrace a nábytek, a dále směsný odpad a tříděný odpad z jiných zdrojů, pokud je co do povahy a složení podobný odpadu z domácností ...“ (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

3.1.2 Průmyslový odpad, nebezpečný odpad

Průmyslový odpad může být odpadem biologickým, který na rozdíl od přírodního, vytvářeného faunou a flórou, vzniká lidskou příčinou a činnostmi spojenými s produkcí statků k uspokojování lidských potřeb. Tento odpad bývá často spojován se specifikací vysokého obsahu uhlíku, což přináší negativní dopad na životní prostředí (M. Evans, 2011).

Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech přímo nedefinuje průmyslový odpad jako takový, jelikož odpad produkovaný v podnicích z určité průmyslové činnosti při výrobě často obsahuje jednu či více nebezpečných látek, a proto se řadí do odpadu nebezpečného.

Ten lze definovat jako „... odpad, který a) vykazuje alespoň jednu z nebezpečných vlastností uvedených v příloze přímo použitelných předpisů Evropské unie o nebezpečných vlastnostech odpadů, b) se zařazuje do druhu odpadu, kterému je v Katalogu odpadů přiřazena kategorie nebezpečný odpad, nebo c) je smísen s některým z odpadů uvedených v písmenu b) nebo je jím znečištěn.“ (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

4 LEGISLATIVNÍ PŘEHLED

4.1 Platné zákony, nařízení a vyhlášky ČR

S veškerými odpady u nás, ať už vznikajícími výrobní činností nebo konečnou spotřebou produktů, jsou původci odpadu povinni nakládat na základě zákonů, nařízení, vyhlášek a dalších legislativních předpisů vydaných MŽP, Ministerstvem životního prostředí. Nesprávné dodržování legislativně daných podmínek vede zejména k udělování sankcí.

Odpadové hospodářství je výhradně upravováno novým zákonem č. 541/2020 Sb. o odpadech, účinného od 1. ledna 2021. Dále jsou níže uvedené další právní předpisy (Ministerstvo životního prostředí, ©2008–2021), které se týkají tématu a činnosti vybrané firmy a pro účely této práce jsou některé z nich podrobněji specifikované.

Zákony:

- a) Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí.
- b) Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech.
- c) Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.
- d) Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách.
- e) Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích.
- f) Zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmě.
- g) Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií.

Nařízení:

- a) Nařízení vlády č. 352/2014 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015–2024.
- b) Nařízení vlády č. 189/2018 Sb., o kritériích udržitelnosti biopaliv a snižování emisí skleníkových plynů z pohonných hmot.

Vyhlášky:

- a) Vyhláška č. 641/2004 Sb., o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence.
- b) Vyhláška č. 163/2012 Sb., o zásadách správné laboratorní praxe.
- c) Vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a o posuzování vlastností odpadů.

4.1.1 Zákon o odpadech

Jedná se o závazný právní předpis, který v souladu s předpisy Evropské unie zajišťuje „... vysokou úroveň 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.“ (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

Zákon upravuje pravidla předcházení vzniku odpadů, působnost orgánů veřejné správy a práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství a také pravidla nakládání s odpadem v zájmu ochrany před negativním dopadem na životní prostředí. Týká se nakládání se všemi odpady kromě přímo zmiňovaných, kterými jsou například: emisní látky, výbušniny, radioaktivní odpad, exkrementy, sláma a odpady upravené legislativou jinou (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech).

4.1.2 Zákon o životním prostředí

Jedná se o velmi stručný zákon ze dne 5. prosince 1991, který „... vymezuje základní pojmy a stanoví základní zásady ochrany životního prostředí a povinnosti právnických a fyzických osob při ochraně a zlepšování stavu životního prostředí a při využívání přírodních zdrojů; vychází přitom z principu trvale udržitelného rozvoje.“ (Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí)

Zákon vymezuje pojmy jako životní prostředí a jeho ochrana, znečišťování a poškozování, ekosystém, ekologická stabilita, ekologická újma, únosné zatížení území, nebo přírodní zdroje. V zákoně jsou též zakotvené povinnosti pro ochranu životního prostředí nebo výše a důvody udělení sankcí za poškození nebo jinou způsobenou újmu na životním prostředí, kterou je viník povinen nahradit finančně, jiným vhodným způsobem anebo spojením několika náhrad, aby došlo k navrácení ekosystému do původního stavu (Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí).

Dle zákona (Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, 1992) je: „každý, kdo hodlá zavést do výroby, oběhu či spotřeby technologie, výrobky a látky, či kdo je hodlá dovážet, je povinen zabezpečit, aby splňovaly podmínky ochrany životního prostředí...“

V případě zjištěného přestupku způsobení újmy na životním prostředí porušením legislativních předpisů je možné uložit pokutu do výše 1 mil. Kč. Nedojde-li po zjištění poškození k náhradě

nebo nahlášení příslušnému orgánu státní správy, může být udělena výše do 500 tis. Kč (Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí).

4.1.3 Zákon o obalech

Jedná se o právní předpis, který upravuje hospodaření s obaly a obalovou politiku právnických a fyzických osob, jehož „účelem... 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.“ (Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech)

„Tento zákon stanoví práva a povinnosti podnikajících právnických a fyzických osob... a působnost správních úřadů při nakládání s obaly a uvádění obalů na trh nebo do oběhu, při zpětném odběru a při využití odpadu z obalů a stanoví poplatky a ochranná opatření, opatření k nápravě a přestupky“. (Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech)

Obal lze definovat jako výrobek, prostředek nebo soubor prostředků primárně zajišťující ochranu konkrétního produktu při manipulaci s ním a předcházející možnému vzniku škody. Plní ovšem i další funkce, které jsou specifikované dle druhu obalu, viz níže (Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech).

Spotřebitelský obal je nejvíce rozšířený a plní jak funkci ochrannou, tak i informační, manipulační nebo marketingovou. Tyto funkce jsou upraveny dle platných předpisů a vychází z nich další znaky nejen materiálové, ale i velikostní, tvarové, cenové a designové (Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech).

Dále známe obaly jako manipulativní, skupinové nebo přepravní. Jak již název napovídá, nejdůležitějšími funkcemi těchto obalů je snadná manipulace, komplexnost produktů a přeprava. Mezi přepravní obaly lze považovat zejména různé palety, krabice, nádoby a kontejnery s využitím dalších ochranných prvků jako jsou bublinkové fólie, fixační pásy, papírové odřezky nebo obyčejné noviny (Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech).

Ze zákona vyplývají též povinnosti se zpětným odběrem produktů, ZOV, které významně souvisí s již zmiňovanými obaly spotřebitelskými. Po využití produktu se obal zejména u potravinového zboží přeměňuje v odpad, který tvoří hlavní značnou část komunálního odpadu a se kterým je nakládáno dle legislativních povinností a předpisů. Při správném třídění,

recyklaci a případně při využití obalu ekologického, dochází ke zmírnění výše skládkování a tím ke snížení negativního dopadu na životní prostředí (Kizlink, 2014).

Ke snížení množství produkovaného obalového odpadu a většímu materiálovému využití z velké části přispívají zálohy zákoně povinné i dobrovolné. Zálohy mají pozitivní ekologický účinek a pro jejich využití musí být splněny stanovené podmínky. Systém vratných obalů motivuje konečného spotřebitele k navrácení obalu získáním zpětné peněžní částky uhrazené při nákupu (Kizlink, 2014).

4.1.4 Zákon o ochraně ovzduší

Tímto zákonem (Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší) „... se rozumí předcházení znečišťování ovzduší a snižování úrovně znečišťování tak, aby byla omezena rizika pro lidské zdraví způsobená znečištěním ovzduší, snížení zátěže životního prostředí látkami vnášenými do ovzduší a poškozujícími ekosystémy a vytvoření předpokladů pro regeneraci složek životního prostředí postižených v důsledku znečištění ovzduší.“

Důležitými pojmy jsou především stacionární a mobilní zdroje znečištění, měření znečištění, spalovna odpadu a emise a imise, tedy látky znečišťující ovzduší a mající negativní účinky na lidské zdraví a životní prostředí (Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší).

Zákon také „... zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje, a) přípustné úrovně znečištění a znečišťování ovzduší, b) způsob posuzování přípustné úrovně znečištění a znečišťování ovzduší a jejich vyhodnocení, c) nástroje ke snižování znečištění a znečišťování ovzduší, d) práva a povinnosti osob a působnost orgánů veřejné správy při ochraně ovzduší...“ (Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší)

4.1.5 Zákon o vodách

Zákon o vodách je také nazýván vodním zákonem (Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách), jehož „účelem... je chránit povrchové a podzemní vody, stanovit podmínky pro hospodárné využívání vodních zdrojů a pro zachování i zlepšení jakosti povrchových a podzemních vod, vytvořit podmínky pro snižování nepříznivých účinků povodní a sucha a zajistit bezpečnost vodních děl v souladu s právem Evropských společenství.“

„Zákon upravuje právní vztahy k povrchovým a podzemním vodám, vztahy fyzických a právnických osob k využívání povrchových a podzemních vod, jakož i vztahy k pozemkům a stavbám, s nimiž výskyt těchto vod přímo souvisí...“ (Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách)

„Každý, kdo nakládá s povrchovými nebo podzemními vodami k výrobním účelům, je povinen... provádět ve výrobě účinné úpravy vedoucí k hospodárnému využívání vodních zdrojů a zohledňující nejlepší dostupné technologie.“ (Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách)

5 METODY ANALÝZY A VÝZKUMU

Pro zjištění možností využití odpadů jako druhotného zdroje, které by firmě mohly přinést finanční úsporu, je důležitá analýza odpadového hospodářství daného podniku v kontextu jeho vzniku, vývoje, současné situace a celkového hospodaření.

Budou k tomu využity: sběr relativních dat na základě osobního dotazování, rozhovorů a konzultací s pověřenými zaměstnanci firmy; vlastní pozorování a úsudky z celého výrobního procesu a areálu firmy; analýza vnitřních dokumentů firmy, kterými jsou především výroční zprávy, se sledovanými informacemi z roku 2019; Sankeyův diagram pro znázornění konkrétních energetických a látkových toků.

5.1 Sankeyův diagram

Jedná se o přehledný a praktický bilanční nástroj, který graficky znázorňuje průběh sledovaného objektu, veličiny v daném systému. Může se jednat o látky, energie, materiály, peníze, lidi nebo o pohyb různých objektů v určitém čase. Nese název podle irského inženýra Matthewa Henryho Phinease Rialla Sankeye, který poprvé v roce 1898 využil diagram pro zobrazení energetické účinnosti parního stroje (Astrajs, 2021).

V praxi se diagram nejvíce aplikuje v technických oblastech, kde využívá veškerý svůj potenciál a na jehož základě lze nalézt nová řešení v otázce optimalizace a zefektivnění. Pro správné pochopení samotného zobrazení je důležité znát, že jednotlivé toky jsou znázorněné šipkami, přičemž šíře těchto objektů značí velikost či množství popisované veličiny (Astrajs, 2021).

5.1.1 Látkové a energetické toky

Látkové a energetické toky představují v podniku veškerý pohyb těchto veličin v průběhu jejich činnosti a výkonu. U výrobních podniků se v rámci látek jedná o veškeré vstupní suroviny a materiály, jejich zpracování a vznik výstupů. Zatímco u energií se veškeré vynakládané množství při výrobním procesu posuzuje u vstupů a výstupů v energetických jednotkách.

Veškeré tyto toky lze přehledně a konkrétně analyzovat prostřednictvím zavedených nástrojů a metod. Pro analýzu této firmy je využito Sankeyova diagramu, který slouží ke zmapování toků prostřednictvím grafické vizualizace.

6 Analýza firmy Ethanol Energy a.s.

6.1 Charakteristika analyzované společnosti

Ethanol Energy a.s. je střední podnik nacházející se v obci Vrdy ve Středočeském kraji, téměř 30 km vzdáleně od Pardubic. Působí na českém i mezinárodním trhu s palivy a je významným zpracovatelem kukuřice, která je pěstována šetrným přístupem k ochraně životního prostředí. Ta je zásadní vstupní surovinou pro výrobu bioethanolu, což je hlavní výrobní produkt podniku, který se zejména využívá jako přísada do automobilového benzínu (Ethanol Energy a.s., 2018).

Firma se též značí jako jediný český výrobce a distributor lihovarských výpalků s označením DDGS, což jsou kukuřičné lihovarské tmavé výpalky, které jsou dodávány pro hospodářská zvířata, jelikož mají spoustu kvalitních proteinů. Při výrobě bioethanolu také dochází ke vzniku sekundárního produktu, čímž je kukuřičný olej, který vzniká odstředěním výpalkového sirupu a používá se při výrobě krmných směsí (Ethanol Energy a.s., 2018).

6.2 Historie

Původní cukrovar byl založen již v roce 1856 na současném místě dnešního areálu závodu Ethanol Energy a.s., která je daňovým skladem. Zakladatelem byl podnikatel, bankéř a obchodník Alexandr Schoeller. Cukrovar se udržel v majetku rodiny až do roku 1948, kdy došlo ke znárodnění (Ethanol Energy a.s., 2018).

V roce 1991 se po privatizaci stává cukrovar součástí akciové společnosti Union cukr Kolín, který je zainvestovaný francouzským kapitálem. Po tomto spojení dochází k několika rekonstrukčním a modernizačním pracím v podniku. Přechází se již od většiny manuálně

vykonávané práce na práci automatizovanou, kdy je nainstalován řídicí systém od společnosti Yokogawa. Díky tomu dochází k poklesu lidské práce, k efektivitě a ke snižování dalších nákladů. Došlo též k situaci, kdy nebyl vstupní materiál pro výrobu a firma byla nucena nakupovat dodávky až z Jičínska, což vedlo ke značným ztrátám (Ethanol Energy a.s., 2018).

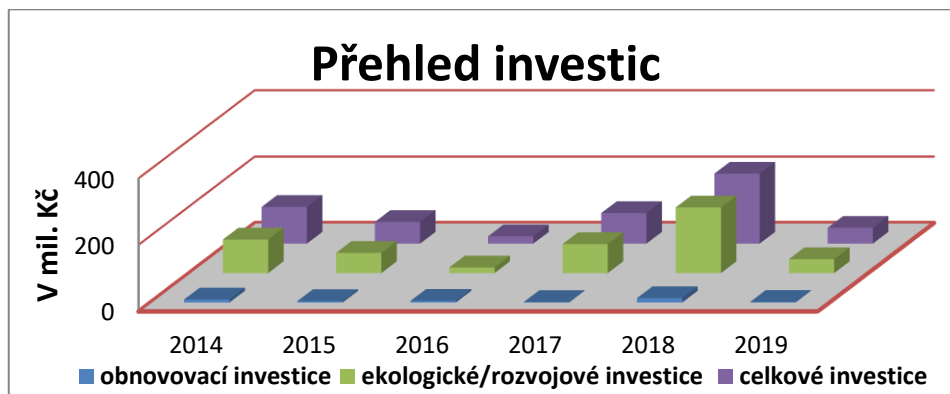
Cukr z cukrovaru ve Vrdech byl pro svoji kvalitu velice znám a velice dobře se prodával nejen v tuzemsku. Většina produkce právě putovala do zahraničí, na čemž firma nejvíce prosperovala. Vše se radikálně změnilo až v roce 2010, kdy došlo ke značné přestavbě na moderní lihovarskou technologii. Ve firmě se začal vyrábět převážně bioethanol – bezvodý líh, který slouží jako částečná náhrada fosilních surovin v motorových palivech. V květnu 2011 byl podnik koupen Agrofertem a rok poté došlo k prodeji poloviny akcií slovenské firemní skupině Envien Group (Ethanol Energy a.s., 2018).

V roce 2018 došlo k další přestavbě k tzv. přetransformování, nýbrž tentokrát se jednalo o rozsáhlou investici, a to zavedení nové technologie na snížení energetické náročnosti výroby. Její značná výše je viditelná na obrázku níže, **Obrázek 3**. Došlo k odstavení staré uhelné kotelny, která byla nahrazena novými, moderními a technologicky řízenými plynovými kotli. Do nich byly vestavěny také nové části od firmy Vogelbusch, díky kterým dochází k větší úspoře spotřebované energie při výrobních procesech. Snížily se též náklady na odběr čerstvé vody z řeky Doubravy a kapacita chlazení na chladících věžích, které jsou dnes na minimu (Ethanol Energy a.s., 2018).

Začátkem roku 2019 docházelo k odstraňování závad a testování investic, zaměřených na zefektivnění výrobního procesu bioethanolu a snížení energetické náročnosti výroby, které byly kvůli prodávám ze strany zhotovitelů uvedeny do provozu ze zkušebního stavu až v prvním čtvrtletí. Došlo k dokončení projektu na snížení zápachů z výroby DDGS díky technologickému zchlazování, krytému dopravníku a filtrovanému odvětrávání, což přineslo mimo jiné ekologizaci a snížení energetické náročnosti (Ethanol Energy a.s., 2020).

V roce 2019 také došlo k příznivému vývoji cen hlavního produktu firmy na mezinárodních trzích a došlo ke zvýšení rentability i díky stabilnímu vývoji cen základní vstupní suroviny. Firma byla po celý rok finančně stabilní a nedocházelo k neočekávaným událostem ani větším škodám a ztrátám na majetku. Hospodářský výsledek firmy po zdanění byl ve výši 89 858 tis. Kč. Výroba a prodej bioethanolu přinesly firmě tržby ve výši 1 235 689 tis. Kč, kdy podíl z exportu představoval téměř 19 % a tržby za zboží činily 27 396 tis. Kč (Ethanol Energy a.s., 2020).

V průběhu hospodaření firmy došlo k několika zásadním zásahům od změny předmětu činnosti, až ke značným investicím do rekonstrukcí, modernizací, ekologizace energetiky a zkvalitnění a zefektivnění výrobního procesu. Níže uvádím poslední investice v průběhu 5 lety od roku 2014 do 2019 v mil. Kč.



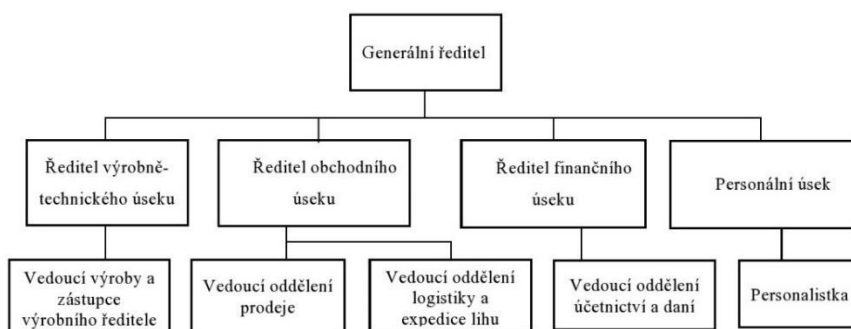
Obrázek 3: Přehled investic

Zdroj: Upraveno podle (Ethanol Energy a.s., 2020)

6.3 Organizační struktura

Tato firma využívá liniový typ organizační struktury, pozice a vztahy nadřízenosti a podřízenosti jsou uspořádány a orientovány vertikálně. Každé oddělení má svého vedoucího, který má na starosti své podřízené, které vede.

V této firmě je nejvýše postavený generální ředitel, který využívá pomoci asistentky. Jeho podřízenými jsou ředitel výrobně-technického úseku, ředitel obchodního úseku, ředitel finančního úseku, personální úsek a projektový manažer. Ty vedou jednotlivé oddíly technickohospodářských pozic, z nichž některé vedou pozice dělnické. Firma též využívá externích firem pro právníkové služby, údržbu, ICT a služby týkající se čističky odpadních vod (Ethanol Energy a.s., 2021).



Obrázek 4: Zjednodušené hierarchické zobrazení organizační struktury

Zdroj: Vlastní zpracování

Na *Obrázek 4* je uvedena samostatně vypracovaná zjednodušená verze organizační struktury v hierarchickém zobrazení dle jednotlivých postavení pracovních pozic.

6.4 BOZP a PO

Opatření bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je pro firmy, stejně jako pro Ethanol Energy a.s., velice důležitou podmínkou pro správné fungování, aby nedocházelo k ohrožení nebo poškození lidského zdraví. Je proto důležité udržovat čistotu na pracovišti a zajistit systém správné manipulace s odpady, který pravidelně a situačně vzniká v jednotlivých procesech výroby. Zde je zajišťována především systémovým řízením a řádnou organizací práce. Pro běžné činnosti nakládání s odpadem jsou pověřeni konkrétní pracovníci.

Firma se snaží motivovat své zaměstnance ke snižování jejich vlastního odpadu na pracovišti, jelikož veškerý zbytný a nesprávně uložený odpad může být příčinou vzniku pracovního úrazu nebo škody na majetku firmy, a proto již tuto skutečnost řeší peněžními sankcemi. Ve firmě také dochází k opakovanému proškolení kmenových zaměstnanců i kontraktorů, a pravidelným kontrolám dodržování bezpečnostních a požárních standardů v pracovním procesu (Ethanol Energy a.s., 2020).

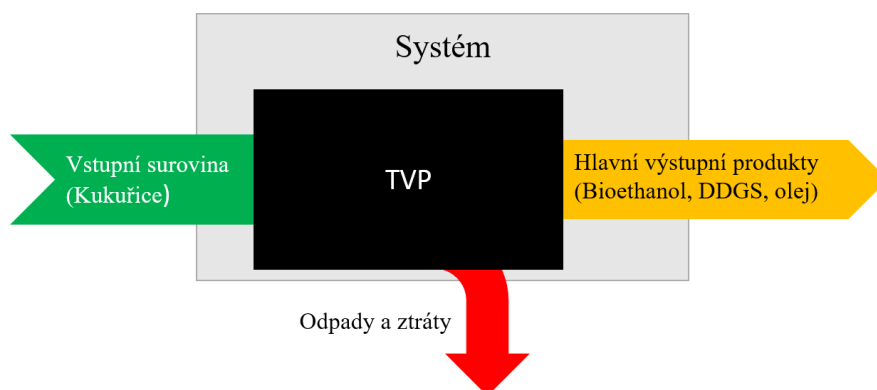
Hlavní činnost podniku se řadí mezi chemickou výrobu se zvýšeným požárním nebezpečím, a proto spolupracuje s hasiči z profesionálních sborů i dobrovolnými hasiči z okolních obcí. Po celém areálu firmy jsou instalovány zařízení pro detekci hořlavých plynů nebo protivýbuchové systémy a další ochranná zařízení, která jsou řízena kombinací systémů EPS a SHZ (Ethanol Energy a.s., 2020).

Při nesprávném nakládání s nebezpečnými chemickými látkami, směsmi a odpady by mohlo dojít k úniku škodlivých látek do ovzduší a při nesprávném použití osobních ochranných pracovních prostředků ke vzniku úrazů na pracovišti (Ethanol Energy a.s., 2020).

7 VÝROBNÍ PROCES

Při výrobním procesu je pro firmu důležitá zejména kvalita, která je oproti kvantitě prvořadá. Firma vlastní laboratoř, ve které denně testuje vzorky z jednotlivých částí výrobního procesu. Tím zjišťuje, zdali meziprodukt či polotovary obsahuje normou určené složky, aby nedošlo ke vzniku závadných produktů a nemuselo dojít k vyřazení určitých dávek, což by firmě přineslo značné ztráty.

Výrobní proces je nepřetržitý, a proto je soustavně sledován informačním systémem, aby se zamezilo zbytečným odstávkám z důvodů neanalyzovatelných poruch. Je zajištěn plynulý přísun vstupní suroviny, kukuřice, kdy roční spotřeba se rovná 160 000 t, což vychází z předpokladu výroby 200 000 litrů bezvodého 99,85 % lihu za den a hodinové spotřeby kukuřice 20,4 tun (Ethanol Energy a.s., 2019). Firma se snaží o téměř dokonalou spotřebu a úplné využití této suroviny, tudíž při výrobě bioethanolu produkuje z technologického procesu výroby i DDGS výpalky a kukuřičný olej, technický líh, výpalkový sirup, mláto aj. Zjednodušenou formu celého systému výrobní činnosti zobrazuje **Obrázek 5**.



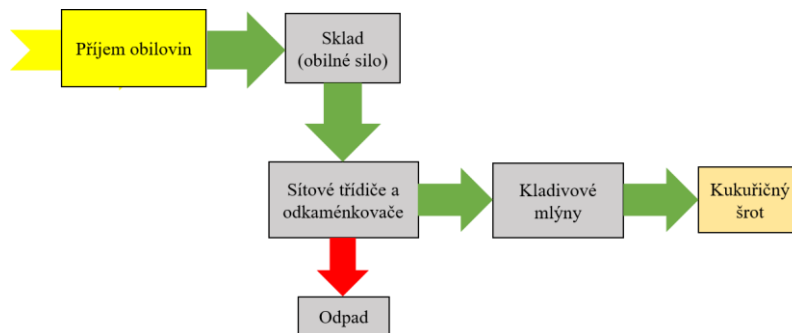
Obrázek 5: Sankeyův diagram – výrobní činnost

Zdroj: Vlastní zpracování

TVP neboli technologický výrobní proces a jeho fáze, veškeré vstupní suroviny, výstupní produkty a odpady jsou specifikované, popsány a analyzované níže v práci.

Prvotní činnost výrobního procesu, zobrazená viz **Obrázek 6**, začíná návozem vstupní suroviny, kukuřice, nákladními vozy od dodavatelů, zvážením a odebráním kontrolního vzorku. Poté následuje mechanická vykládka vozidel do výsypného koše, který je vybaven roštem ze síta s otvory 10 x 10 mm. Pomocí elektrických a mechanických přepravních systémů a odsávacího zařízení je převáděna k uskladnění v obilném silu. Pro postoupení do výroby se provádí

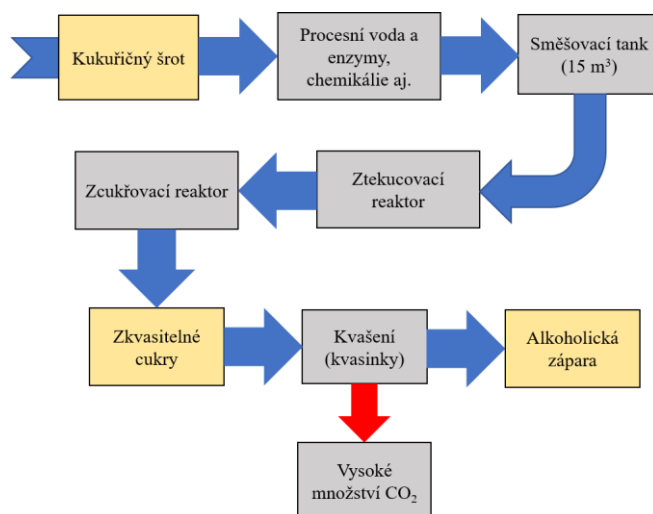
přípravné operace, spočívající v třídění pomocí sít a odkaménkovačů, které vyčistí zrnitý materiál od nečistot a dalších příměsí, a mletí v kladivových mlýnech na kukuřičný šrot. Ve fázi třídění dochází ke vzniku odpadu, který je shromažďován a odvážen v pojízdném zásobníku (Ethanol Energy a.s., 2019).



Obrázek 6: Sankeyův diagram – vstupní surovina a její zpracování

Zdroj: Vlastní zpracování

V dalším procesu, viz **Obrázek 7** níže, je kukuřičný šrot míchán ve směšovacího tanku o kapacitě 15 m³ s procesní vodou a cirkulovanými procesními médii, jakými jsou výpalky, lutrová voda nebo enzymy a chemikálie. Následně je z tohoto tanku převeden do 2 stupňů hydrolyzy, ztekucovacího a zcukřovacího reaktoru, kde dochází za daných časových a tepelných podmínek k enzymatickému procesu zkapalňování, ztekucení škrobu, předsacharifikaci a ve druhém stupni ke konvertaci těchto dextrinů na glukózu a vyšší cukry. Tento proces lze vyjádřit rovnicí $(C_6H_{10}O_5)_n + n.H_2O = n.C_6H_{12}O_6$ (Ethanol Energy a.s., 2019; Krajský úřad Středočeského kraje, 2017).



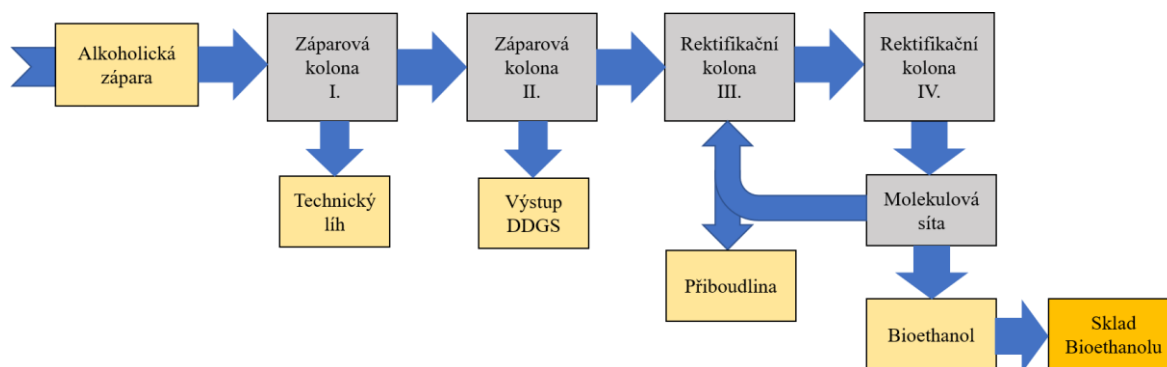
Obrázek 7: Sankeyův diagram – hydrolyza a fermentace

Zdroj: Vlastní zpracování

Zkvasitelné cukry jsou z předcukřeného substrátu v procesu fermentace převáděny kvasinkami na fermentovanou alkoholickou záparu. Proces začíná v matečné kádi, kde se uchovává matečný kmen kvasinek a poté pokračuje pomnožení kvasičné kultury a předkvašení média v předkvasné kádi. V hlavní kádi nakonec vzniká potřebný ethanol (Ethanol Energy a.s., 2019).

Při procesu kvašení, probíhajícího z časového hlediska mezi 80 až 100 hodinami, dochází ke značnému vzniku oxidu uhličitého, který je odtahován ventilátorem ze sběrného systému, shromažďujícího nejen přebytečný vzduch, ale i další plyny vzniklé v procesu hydrolýzy. Následně prochází vodní pračkou, která ho zbaví par lihu a je vypouštěn do okolního ovzduší (Ethanol Energy a.s., 2021).

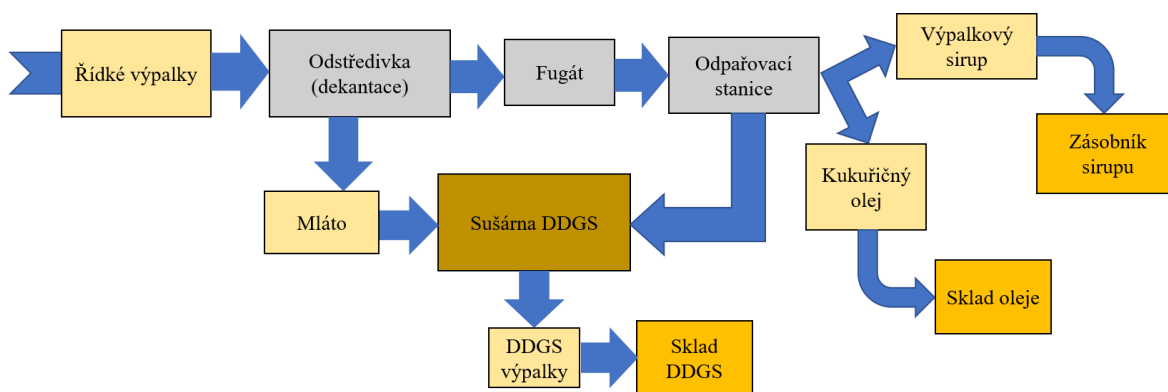
Zkvašená alkoholická zápara se poté destiluje v patrových záparových kolonách a rektifikuje v rektifikačních patrových kolonách. Jedná se tedy o 4 vysokotlaké destilační zařízení, ze kterých vznikají výpalky a ethanol. Důležité je zabránit mísení s vytaženou přiboudlinou neboli vyššími alkoholy a technickým lihem, které se smíchají až z konečnými produkty. Hlavní výstupní produkt ethanol prochází přes adsorbéry s molekulovými sítami pro koncentraci 99,7 %, který je poté kontrolován, uskladněn a připraven k distribuci. Celý proces destilace a vznik výstupů přehledně zobrazuje **Obrázek 8** (Ethanol Energy a.s., 2019).



Obrázek 8: Sankeyův diagram – destilace a vznik bioethanolu

Zdroj: Vlastní zpracování

Ze spodní části záparových kolon odchází řídké výpalky, viz **Obrázek 9**, které jsou dekantovány na odstředivkách a kde se oddělí vlhký koláč od fugátu, zakalené procesní vody. Dekantované výpalky se společně s fugátem a lutrovou vodou jako backset, vznikající destilací z rektifikační kolony, využívají v procesu hydrolýzy při mísení se šrotem ve směšovací tanku. Nevyužitá procesní voda je vpouštěna do ČOV (Ethanol Energy a.s., 2019).



Obrázek 9: Sankeyův diagram – finální výrobní proces a vznik výstupů

Zdroj: Vlastní zpracování

Předkoncentrované výpalky, které se vrátily zpět do procesu destilace odchází na odparky pro jejich zahuštění, usuší se v sušárně DDGS, ochladí se a uloží do skladu. V procesu odpaření v odpařovacích stanicích vznikají další vedlejší produkty, jimiž jsou sirup a kukuřičný olej, které se uskladňují a nachází další využití. V průměrných měsíčních hodnotách představuje výroba sirupu zhruba 1 100 t a kukuřičný olej 75 t (Ethanol Energy a.s., 2019).

7.1 Základní surovina

Základní vstupní surovinou ve výrobním procesu firmy pro výrobu bioethanolu je kukuřice, jelikož obsahuje vysoký podíl škrobu. Kukuřice je kupovaná od tuzemských i cizokrajních dodavatelů za přesně stanovených podmínek. Je značně kontrolována a odebírána pouze při vysoké kvalitě odpovídající ČSN 46 1200-6. Firma odebírá a preferuje kukuřici pěstovanou šetrným způsobem k ochraně životního prostředí při vysoké úspoře oxidu uhličitého. Zajišťuje dopravní logistiku dle potřeby dodavatelů, což se týká buď silniční přepravy či vykládky z železničních vagónů (Ethanol Energy a.s., 2018).

7.2 Produktová politika

7.2.1 Bioethanol

Firma je našim předním výrobcem bioethanolu, který je hlavním výrobním produktem a jedná se o vysokooktanové palivo, které je vyrobené z obnovitelných surovin v zemědělství. Vyrábí se pomocí technologie alkoholového kvašení z biomasy a využívá se především jako přísada do automobilového benzínu v různých koncentracích, což snižuje množství emisí oxidu uhličitého do ovzduší. Další využití je také v zimních nemrznoucích směsích do ostřikovačů (Ethanol Energy a.s., 2018).

Výroba bioethanolu činí 57 670 t za rok a maximální kapacita je 200 m³ za den, výši produkce oproti ostatním produktům přehledně zobrazuje **Obrázek 10**. Vyrobený finální produkt firma dodává prostřednictvím automobilových či železničních cisteren jako bezvodý líh min. 99,7 % nebo jako obecně denaturovaný (Ethanol Energy a.s., 2018).

7.2.2 DDGS

Ethanol Energy a.s. je také výrobcem a distributorem lihovarských výpalků s označením DDGS, což jsou kukuřičné lihovarské tmavé výpalky použité v živočišné výrobě. Mají spoustu kvalitních proteinů, aminokyselin, dusíkatých látek a dalších živin, a proto se využívají zejména k tomuto účelu (Ethanol Energy a.s., 2018).

Lihovarské výpalky „jsou bohaté na zbytkové kvasnicové bílkoviny, minerály a vitamíny. Jsou velmi dobře stravitelné. Jedná se o velmi dobrý zdroj energie pro všechny druhy hospodářských zvířat, zejména pro přežvýkavce, prasata a drůbež.“ (Ethanol Energy a.s., 2018)

Toto zboží firma dekantuje na odstředivkách, suší v sušárně a ukládá a uskladňuje ve vnitřních prostorách tomu určených. Dále je potom distribuováno přepravními vozy odběratelům.

7.2.3 Kukuřičný olej

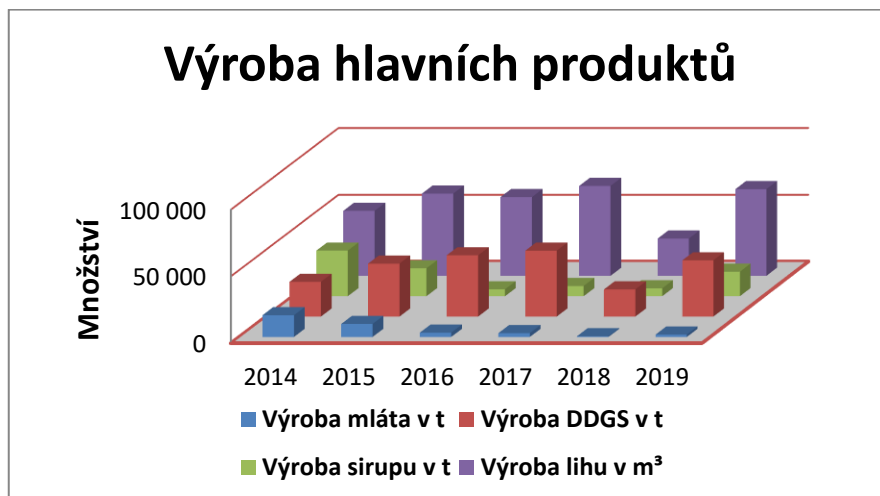
Při výrobě bioethanolu také dochází ke vzniku sekundárního produktu, čímž je kukuřičný olej, který vzniká odstředěním výpalkového sirupu a používá se při výrobě krmných směsí. Toto zboží je přepravováno autocisternami a IBC kontejnery (Ethanol Energy a.s., 2018).

7.2.4 EthaSanit

V dnešní covidové době se firma zasloužila o výrobu dezinfekčního přípravku na alkoholové bázi podle receptury WHO, kterou je možné použít na dezinfekci rukou a povrchů. Tento bezoplachový čistící prostředek s obsahem 75 % ethanolu je účinný na velké množství virů a bakterií (Ethanol Energy a.s., 2018).

Koncern Agrofert také věnoval státu 500 tisíc litrů tohoto dezinfekčního roztoku a společnost se zasloužila o ocenění „Hrdina boje s koronavirem“ v rámci projektu Obdivované firmy ČR roku 2020 a Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky a Svaz chemického průmyslu České republiky udělili dne 24. září 2020 firmě čestné uznání za aktivity spojené s pomocí při řešení koronakrizy (Ethanol Energy a.s., 2018).

Množství vyrobené produkce jednotlivých výrobků, mimo aktuálního EthaSanitu, lze přehledně zobrazit na níže uvedeném obrázku v grafické podobě.



Obrázek 10: Výroba hlavních produktů

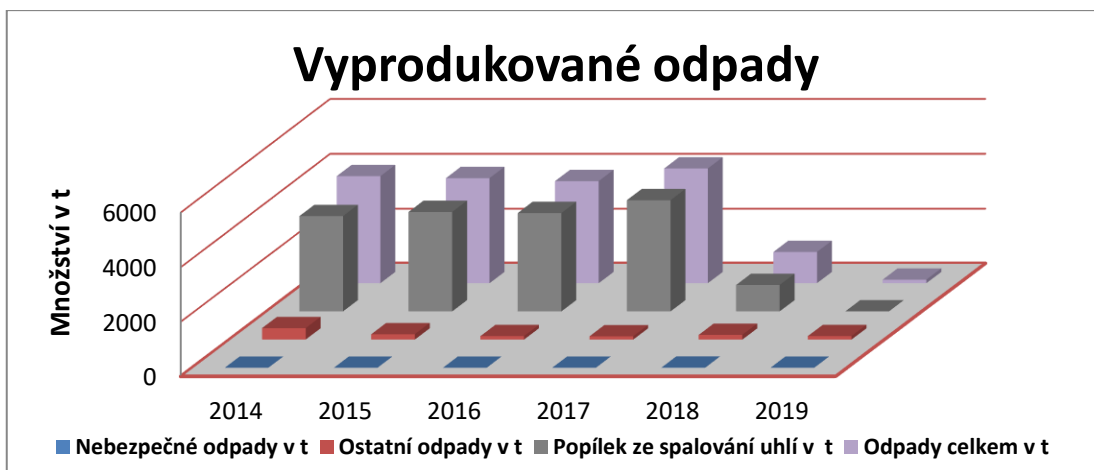
Zdroj: Upraveno dle (Ethanol Energy a.s., 2020)

8 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ FIRMY

Ve firmě funguje pro nakládání s odpadem stanovený systém, pomocí kterého lze rozdělit odpady, které vznikají ve výrobním procesu, na využitelné k dalšímu účelu a odpady nevyužitelné. Odpady jsou ukládány odděleně dle jejich označení, kategorie a druhu na řádně označených místech k tomu určených (Ethanol Energy a.s., 2020).

U využitelných odpadů dochází především k likvidaci a recyklaci prostřednictvím externích firem. A u nevyužitelných odpadů dochází k jejich správnému třídění a prostřednictvím externích firem, zabývajících se správou odpadů, ke spalování či konečnému skládkování. U nevyužitelného a zároveň nebezpečného odpadu dochází k důslednému uložení a následně zneškodnění specializovanými firmami s příslušným oprávněním. S odpady je samozřejmě nakládáno v souladu se všemi platnými zákonnými předpisy (Ethanol Energy a.s., 2020).

Firma se neustále snaží snižovat množství vzniklého odpadu zejména z ekologického a finančního hlediska. Nelze tedy zabránit úplnému vzniku průmyslového odpadu ve výrobním procesu. Přehledné zobrazení vyprodukovaných nebezpečných odpadů, popílků z bývalých uhelných kotlů a ostatních odpadů shrnuje uvedený **Obrázek 11**.



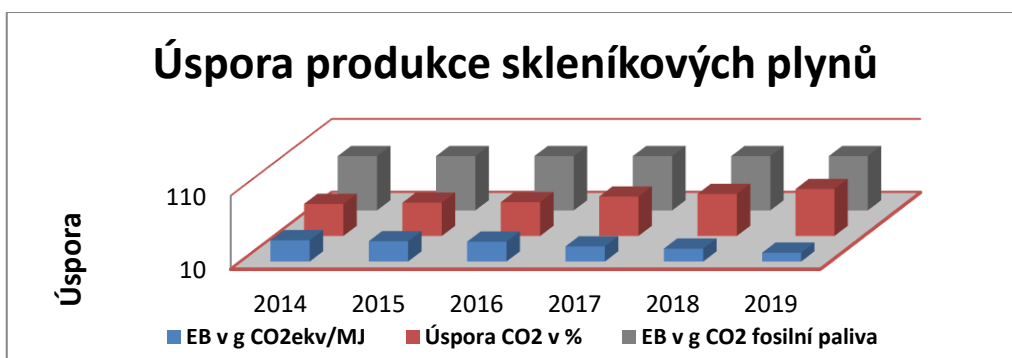
Obrázek 11: Vyprodukované odpady

Zdroj: Upraveno dle (Ethanol Energy a.s., 2020)

8.1.1 Produkce emisí a zápachu, energetika

Firma má povinnost vykazovat při hlavním produktu úsporu skleníkových plynů, vznikajících ve výrobě a při použití ve srovnání se spalováním fosilních paliv zobrazující **Obrázek 12**, v minimální výši 35 %. Výpočtu se dosahuje v souladu a dle kritérií nařízení vlády č. 189/2018 Sb., o kritériích udržitelnosti biopaliv a snižování emisí skleníkových plynů z pohonných hmot ve shodě se směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES ze dne 23. 4. 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů (RED) (Ethanol Energy a.s., 2020).

Česká inspekce životního prostředí, ČIŽP, pravidelně kontroluje ovzduší a zápach v areálu a okolí firmy. Dle případných stížností prošetřuje, zdali nedochází k úniku nadměrného pachu a emisí z největších zdrojů znečišťování ovzduší, zejména při výrobním procesu, úschově a sušení DDGS výpalků, skladování bioethanolu nebo činností ČOV (Ethanol Energy a.s., 2020).

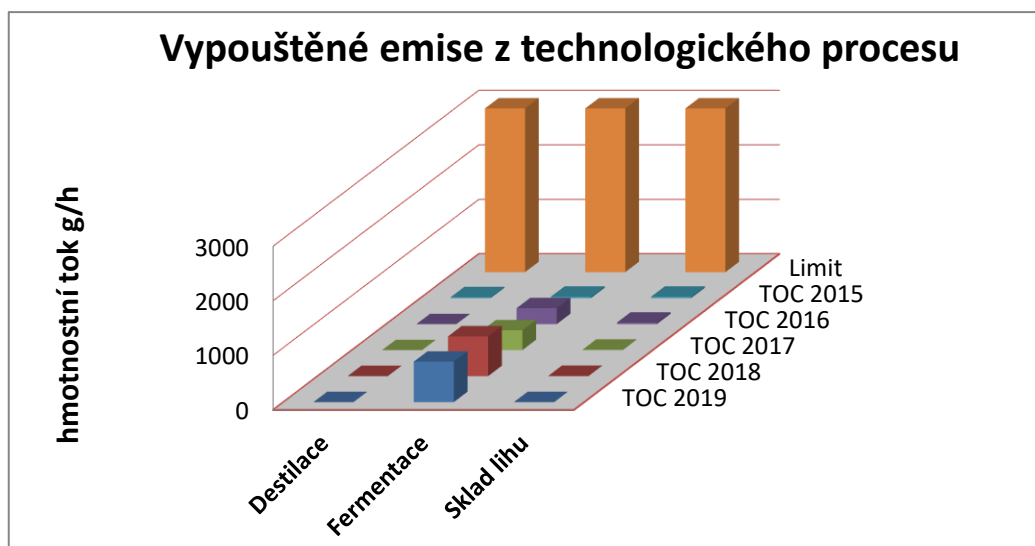


Obrázek 12: Úspora produkce skleníkových plynů

Zdroj: Upraveno dle (Ethanol Energy a.s., 2020)

Obrázek zobrazuje úsporu produkce skleníkových plynů při výrobě a použití biopaliv (bioethanolu) ve srovnání s klasickými fosilními palivy. Výpočet a testování provádí pro tuto firmu certifikovaná společnost Bureau Veritas Certification CZ, s.r.o a vychází ze všech částí výrobního procesu biopaliva. Emise, které jsou každým rokem auditovány, se dlouhodobě drží hluboko pod stanovenými limity. Úsporu emisí CO₂ lze prokázat prohlášením o udržitelnosti (Ethanol Energy a.s., 2020).

Firma plánuje ve spolupráci se společností Messer Technogas s.r.o. využít CO₂, vznikající ve velkém množství při kvasném procesu, fermentaci **Obrázek 13**, z výroby bioethanolu, o plánované kapacitě 4,5 t CO₂/h, což by představovalo zhruba 38 000 t CO₂/rok. Nyní je v tomto procesu oxid odtahován ventilátorem, kde prochází vodní pračkou, která ho zbaví par lihu a poté je vypouštěn do okolního ovzduší (Ethanol Energy a.s., 2021). Uvedený obrázek zobrazuje také vypouštěné emise z procesu destilace a ze skladu bioethanolu.



Obrázek 13: Emise z technologického procesu

Zdroj: Upraveno dle (Ethanol Energy a.s., 2020)

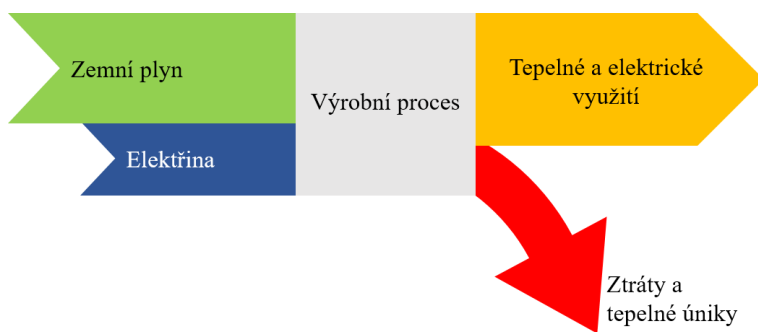
Umístění stavby je plánováno v nynějším skladu nebezpečného odpadu, MTZ, který bude zdemolován a samotný proces bude probíhat kompresí a chlazením oxidu uhličitého vodou a amoniakem, odstraňování vodního kondenzátu, čištění od sirných látek, sušení, odstranění nežádoucích vysokovroucích a nízkovroucích složek, zkapalnění, analýza a skladování. Dále bude produkt v kapalné formě transportován cisternovými vozy k odběratelům. Využití bude zejména v potravinářském průmyslu, například ve sklenících nebo pro sycení nápojů (Ethanol Energy a.s., 2021).

Koncem října roku 2019 začala firma spolupracovat se společností EMPLA AG spol. s r.o., která pravidelně měří emise vypouštěné do ovzduší v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Firma má již dvacetileté zkušenosti s touto činností a je také držitelem autorizace Ministerstva životního prostředí k měření emisí pachových látek dle stejného zákona (Ethanol Energy a.s., 2018).

Vykonává komplexní měření emisí dle nabízejících služeb: obhlídky měřicích míst a konzultace, stanovení rozsahu měření, vlastní instalace měřicích míst, samotné měření a vyhodnocování výsledků (EMPLA AG spol. s r.o, 2015).

Díky dokončení projektu došlo ke snížení množství vypouštěných pár a zápachu z výroby a sušení DDGS zejména pomocí technologického zchlazování, krytého dopravníku, filtrovaného odvětrávání, provedení výměny části hlavního deskového výměníku a jeho optimalizace (Ethanol Energy a.s., 2020). Zápach je znatelný pouze v ně areálu, což je přijatelné. V podniku nedochází k porušení zákona o ochraně ovzduší ani jiných legislativních předpisů.

Měření zápachu firma realizuje pomocí vakuového vzorkovacího zařízení a pomocí Olfaktometru TO8 firmy Ecoma. Na základě odebraných vzorků z místa měření do vzorkovnic dochází k procesu ředění s neznečištěným vzduchem neutrálním a ke stanovení koncentrace pachových částic v ovzduší. Dosažený výsledek měření při stanoveném zřed'ovacím poměru vychází na základě 50 % souhlasu členů vybrané komise, které lze nazvat tzv. „čičhači.“ (EMPLA AG spol. s r.o, 2015)



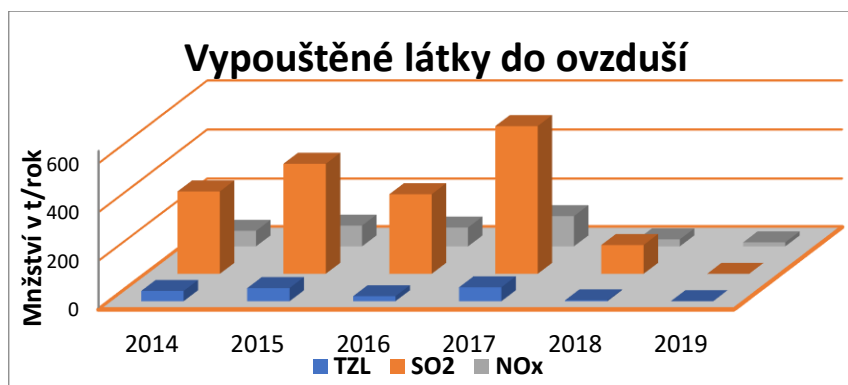
Obrázek 14: Sankeyův diagram – využití zemního plynu a elektřiny

Zdroj: Vlastní zpracování

Na **Obrázek 14** výše je vyznačené využití zemního plynu a elektřiny vstupující do výrobního procesu. V měsíčních průměrných odhadech je spotřeba zemního plynu cca 1 340 000 m³, přičemž 840 000 m³ je využíváno pro výrobu 11 670 t páry v plynové kotelně a téměř

500 000 m³ je využito pro konečnou výrobu 4 100 t DDGS výpalků v sušárně. Elektrická energie je zajištěna z trafostanice o potřebném a dostatečném výkonu, který je odhadem 2 500 MW za měsíc a je využíván pro chod výrobních a pomocných zařízení, plynových kotlů a chod celého areálu podniku. Firma vlastní i záložní zdroj pro případ výpadku energie ze sítě.

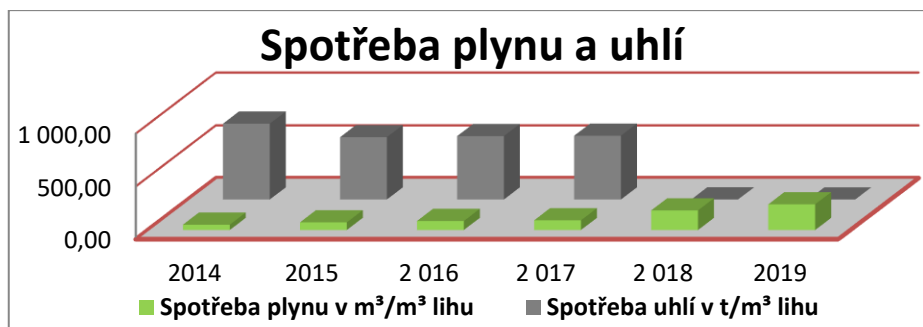
Hlavním energetickým zdrojem pro výrobu bioethanolu jsou zejména plynové kotle, spalující zemní plyn typu UNIVERSAL UL-S 900 a které nahradily dříve užívané a nyní již odstavené kotle uhelné. Kotle jsou vybaveny přetlakovými hořáky, topnými vložkami a ekonomizéry spalin, které přispívají k efektivnějšímu spalování s využitím menšího množství plynu. Díky těmto moderním a technologicky řízeným zařízením došlo k zásadnímu omezení vypouštění emisí, zejména tuhých znečišťujících látek, SO₂ a NO_x, což je směs výhradně oxidu dusnatého s oxidem dusičitým, a k větší úspoře energie při výrobním procesu, vyobrazené na **Obrázek 15**. Došlo tím ke snížení energetické náročnosti výroby až o 37 % a dosažení úspor až 283 222 GJ a 293 t/CO₂ ročně, nicméně dochází ke značným tepelným ztrátám a únikům. (Ethanol Energy a.s., 2019).



Obrázek 15: Množství vypouštěných látek do ovzduší

Zdroj: Upraveno dle (Ethanol Energy a.s., 2020)

Firma se snaží každoročně zlepšovat po ekonomické a technologické stránce zvyšováním efektivnosti a ekologičnosti výroby. Výše zmiňovaná investice z roku 2018 přinesla radikální snížení potřebné energie pro výrobu. Došlo k nahrazení uhlí ekologičtější energií ze zemního plynu (Ethanol Energy a.s., 2020). Spotřebu jednotlivých druhů energií na výrobu m³ bioethanolu zobrazuje **Obrázek 16** na další stránce.



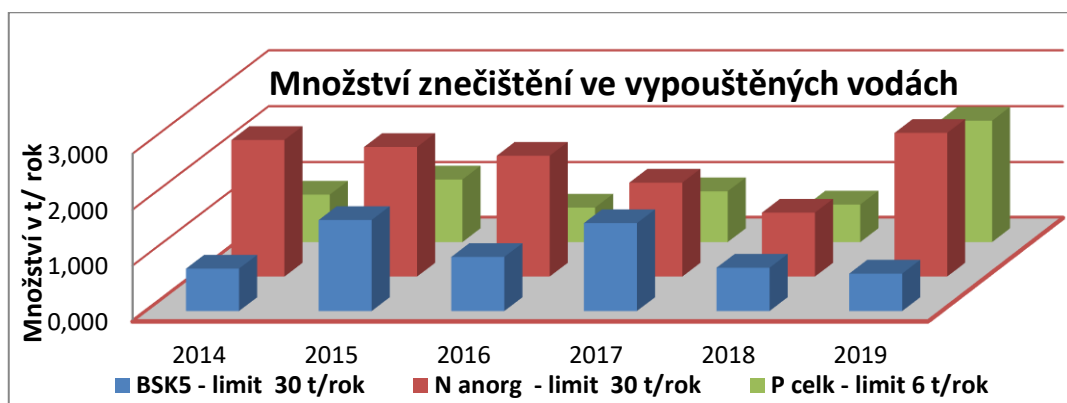
Obrázek 16: Spotřeba energií

Zdroj: Upraveno dle (Ethanol Energy a.s., 2020)

8.1.2 Znečištění odpadních vod

Značné snížení množství vypouštěných technologických, dešťových a splaškových odpadních vod do vod povrchových zajišťuje vlastní ČOV, dvoustupňová anaerobně-aerobní biologická čistírna odpadních vod nacházející se přímo v areálu firmy, využívající k procesu čištění vodního toku řeky Doubravy (Krajský úřad Středočeského kraje, 2017).

Recyklace procesních vod z výroby vede k výrazné stabilizaci procesu čištění. Měření znečištění jsou prováděna firemní laboratoří přímo v areálu firmy a 24krát ročně akreditovanou zkušební laboratoří ÚNS – Laboratorní služby, s.r.o. (Ethanol Energy a.s., 2020). Množství znečištění ve vypouštěných vodách z ČOV firmy, vyznačené na **Obrázek 17**, je přímo regulováno stanovenými závaznými limity dané legislativou. Jsou zde konkrétně vyznačené hodnoty vypouštěného množství BSK5, biochemické spotřeby kyslíku; N anorg, anorganicky vázaného dusíku a celkového fosforu v období 6 let.



Obrázek 17: Množství znečištění ve vodách

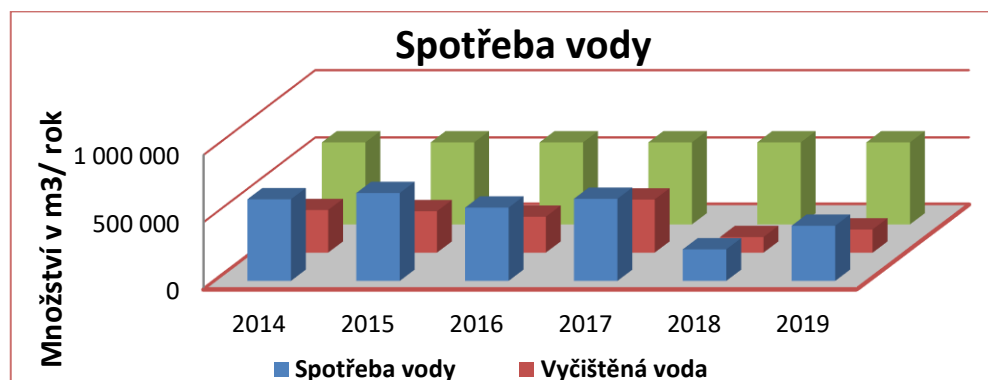
Zdroj: Upraveno dle (Ethanol Energy a.s., 2020)

Odpadní vody, nepřekračující stanovené limity dle zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, jsou po analytické kontrole dále vypouštěny do recipientu. Proces anaerobního předčištění probíhá ve

vstupní čerpací stanicí, vyrovnávací a poté homogenizační nádrži. Další stupeň vychází z reaktoru A, mixtank s čerpací stanicí, lamelový usazovák, poté odtah biomasy čerpací stanicí. Z aerobního reaktoru B do nádrže vyčištěné vody, který se vypouští do řeky Doubravy. Průměrná měsíční hodnota vypouštěné vyčištěné vody do vodního recipientu je 12 000 m³ (Krajský úřad Středočeského kraje, 2017; Ethanol Energy a.s., 2019).

Vedle ČOV se nachází odkalovací rybník, retenční nádrž s užitným objemem 3 400 m³, kde jsou kaly odsazovány, vzorkovány a testovány, zdali jsou vhodné k dalšímu využití a převezeny na místo uložení. Mohou se využívat jako hnojivo na zemědělské půdě, což je upraveno vyhláškou 437/2016 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě, nebo k zanášení děr jako izolační materiál nebo k dalšímu energetickému využití. (Krajský úřad Středočeského kraje, 2017)

Ethanol Energy a.s. se zaměřuje na snížení spotřeby vody ve výrobním procesu, která je nyní zhruba 39 000 m³ za měsíc a je využívána v průměrných měsíčních hodnotách pro provoz výroby o hodnotě 9 000 m³, kotelnu a vývěvy 22 000 m³ a chladicí věže cca 8 000 m³. Významné ztráty v oběhu a spotřebě vody snížil nově vybudovaný přivaděč vody z řeky Doubravy, nahrazující historickou štolu, recyklující velké množství vody zpět do výroby (Ethanol Energy a.s., 2020). Lze to zpozorovat na **Obrázek 18**, kde v roce 2018 došlo k rapidnímu snížení v souvislosti i s dalšími rekonstrukcemi a změnami.



Obrázek 18: Spotřeba vody

Zdroj: (Ethanol Energy a.s., 2020)

Po provedené investici změny kotlů v roce 2018 došlo k energetickému využití bioplynu, vznikajícího vyhníváním kalů ve fermentoru, a snížení zápachu z ČOV pravidelnou údržbou a uzavřením objektů (Krajský úřad Středočeského kraje, 2017). Další investice bude zhotovena v horizontu 2 let, která bude znamenat zvětšení již stálé ČOV v místě bývalého uložště uhlí, využívaného pro dřívější uhelné kotle.

9 ZHODNOCENÍ A NÁVRH DOPORUČENÍ

Na základě provedené analýzy za pomoci statického modelování s využitím Sankeyova diagramu lze říci, že Ethanol Energy a.s. je úspěšnou firmou, která se snaží neustále inovovat, zlepšovat své prostředí, zefektivňovat výrobu a uspokojovat nejen své zákazníky, ale také své zaměstnance. Snaží se o téměř stoprocentně efektivní využití veškerých surovin, které při výrobě spotřebovává a již zavedla spoustu nových opatření a řešení ke zkvalitnění výroby a snížení energetické náročnosti.

Firma využívá pro svoz konkrétních druhů odpadů externí firmy, které jsou k tomu oprávněni nebo vlastní specifické povolení k nakládání s daným odpadem. Jedná se zejména o společnost AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o.

Na základě analýz lze uvést nejběžnější odpady, které vznikají ve výrobním procesu a které firma již dokonale zpracovává a likviduje za přesně daných podmínek při nízkých nákladech. Jedná se o:

- 1) Sklo, papír a plast, které jsou tříděné v barevných kontejnerech, kdy frekvence vývozu je 1x za 14 dní, přičemž vývoz skla je pouze na objednávku. Objem odváženého plastu se výrazně snížil tříděním do velkých pytlů a díky hromadnému odvozu ve velkém kontejneru. Nejvíce odpadu tak způsobují PVC pytle z výroby.
- 2) Karton – Je umístěn zvlášť v krytém železném kontejneru, který je vždy sešlapán, správně vytríděn a odvážen.
- 3) Veškerý komunální odpad, který je tvořen převážně potravinami, obaly a odpadem způsobeným zaměstnanci. Ukládá se do 5 černých kontejnerů s frekvencí vývozu 1x týdně.
- 4) Vratné EURO palety, které se nelikvidují, ovšem dochází k jejich koloběhu mezi dodavateli, firmou a odběrateli. S poškozenými či nevratnými paletami a dalším dřevem se nakládá ve prospěch zaměstnanců, kteří mohou využít tento materiál k vlastní spotřebě.
- 5) V neposlední řadě dochází ke vzniku nebezpečných odpadů, u kterých firma dává vysoký zřetel na jejich manipulaci a likvidaci. Jedná se o organické chemikálie, hadry, obaly, zářivky, spreje. Důsledně se skladují v úložišti nebezpečných odpadů a jsou řízeně vyvážené společností, která vlastní k likvidaci těchto odpadů povolení.

Mezi odpady, u kterých lze najít možné zlepšení, ať už po finanční či logistické stránce, patří:

1) Biologicky rozložitelný odpad + uliční smetky a další nečistoty, které jsou ukládány do bílého železného kontejneru, který se v nepravidelných intervalech vyváží. Jedná se o veškeré příměsi několik odpadů nelehce identifikované. Je proto důležité identifikovat nebezpečnost odpadu na základě odborného zpoplatněného vzorkování a testování specializovanou osobou. Dále je s tímto odpadem nakládáno dle předpisů. Při jistotě neznečištění dalšími nechtěnými příměsi lze vyvézt na řepník a lze použít příkladně do děr či zahrnout zeminou. Došlo by ke snížení nákladů za skladování a manipulaci s tímto odpadem, což by činilo zhruba 1 400 Kč za tunu.

2) Odpad z rostlinných pletiv – Jedná se o tuhé nebo tekuté výpalky, které se uskladňují v krytém skladu a situačně odváží do bioplynové stanice. U tohoto druhu odpadu je nutná podmínka bezpodmínečného třídění. Úspora by mohla činit 585,- Kč/t + manipulace s kontejnery a doprava.

3) Izolační materiál (vata) – Mělo by docházet ke třídění bez dalších směsných komponentů do železného kontejneru v místě tomu určeném. Je možné další využití při rekonstrukci nebo pro opravy.

5) Objemný odpad (staré skříně, kuchyně, židle, stoly a další nábytek; lednice, mrazáky, elektronika) – U těchto druhů odpadů by mělo docházet k logickému ukládání na místa tomu určená a poté k následnému hromadnému vyvážení. Tento odpad je buď svážen externí firmou nebo využíván pro vlastní spotřebu. Mohl by být také poskytnut darem lidem potřebným.

Tabulka 1: Množství odpadů za rok 2019

| Druhy odpadů | množství v t |
|-------------------------------|---------------------|
| Obaly ze skla | 0,22 |
| Nebezpečné odpady | 0,52 |
| Hliník | 0,60 |
| Dřevo (palety) | 0,82 |
| Biologicky rozložitelný odpad | 3,54 |
| Plasty | 3,99 |
| Papírové a lepenkové obaly | 4,67 |
| Izolační materiál | 6,02 |
| Směsný komunální odpad | 10,98 |
| Rostlinná pletiva | 15,38 |
| Uliční smetky | 35,24 |
| Železo a ocel | 45,98 |
| Celkem | 127,96 |

Zdroj: Vlastní zpracování (Ethanol Energy a.s., 2020)

Přehledná *Tabulka 1* názorně zobrazuje konkrétní koncové množství odpadů v roce 2019. Většina z těchto uvedených odpadů vzniká využitím technologických procesů v průběhu jednotlivých fází výroby.

Analýza za pomoci Sankeyova diagramu dále ukázala, že by se firma mohla zaměřit na využití zbytkové energie z technologických výrobních procesů pro externí zahřívání vody v nedaleko umístěném koupališti Vrdy. Za výhodných oboustranných podmínek by tento návrh a potenciální investice mohla přinést s pomocí marketingových nástrojů finanční úsporu pro obě strany. Předběžným výpočtem: Jestliže voda vyžaduje pro ohřev vody o 10 °C o objemu 60 litrů za 1 h příkon 1 kW energie, potom množství vody, které je obsaženo v průměrné velikosti koupaliště o objemu 1,6 mil litrů potřebuje příkon 350 kW/h přibližně po dobu 3 dní. Pro udržení stálé teploty však již není vyžadováno tak vysokého příkonu.

Další možností modernizace a zlepšení by se dalo nalézt ve využití obnovitelných zdrojů energie přímo v areálu firmy, zejména získáním elektrické energie slunečním zářením prostřednictvím fotovoltaických panelů, což by firmě mohlo přinést značně velkou úsporu záležející na místě vybudování a účelu použití. S tím by též souvisel výběr konkrétních souvisejících zařízení jako bateriové uložení nebo zařízení pro ohřev vody. Získaná energie by mohla nahradit běžnou spotřebu zaměstnanců nebo fungovat v určitých částech výroby.

Po realizaci modernizace formou fotovoltaické elektrárny s celkovým výkonem 20 kW/h energie při velkoodběratelské ceně 5 Kč za kW/h bez DPH a s průměrným plným svitem 5 h/den by byla denně vyrobena energie za 500 Kč bez DPH. Přepočteno na rok 182 500 Kč. Při ceně energie 10 Kč za kW/h by roční úspora představovala 365 000 Kč. Do této úspory však musí být zohledněna také pořizovací cena. Potom tato úspora bude efektivní až v několika následujících letech.

Tato metoda výroby zelené energie neznečišťuje životní prostředí a nedochází při ní k emisím znečišťujících látek do ovzduší. Samozřejmě jednotlivé solární panely, které se skládají z fotovoltaických článků, mají svojí stanovenou životnost a výroba těchto materiálů a její likvidace způsobuje negativní dopad na životní prostředí. Nicméně je ve společnosti fotovoltaika vnímána převážně pozitivně, a proto by tento krok mohl firmě přispět nejen z hlediska snížení provozních nákladů, ale i pro získání lepší konkurenceschopnosti a veřejného mínění.

ZÁVĚR

Odpadové hospodářství v podnicích je stále důležitým a aktuálním tématem, kterému se dostává velké pozornosti. Přináší dle legislativy řadu povinností a požadavků na předcházení vzniku, nakládání a úschovu odpadů a kontrolu služeb a činností s tím souvisejících. Dochází k neustálému hledání nových možností snížení negativního dopadu na životní prostředí vlivem výrobního procesu. V dnešním světě se dá považovat ekologické myšlení firem za konkurenční výhodu, která pomáhá nejen firmě samotné.

K analýze odpadového hospodářství firmy Ethanol Energy, a.s., která byla vybrána na základě dobrého jména, zajímavého předmětu činnosti, velikosti a komplexnosti výrobního prostředí, předchozích pozitivních zkušeností, umístění a příjemného kolektivu zaměstnaných lidí, bylo využito několik již zmíněných metod k tomu určených. Jednalo se hlavně o analýzu a zmapování látkových a energetických toků prostřednictvím statických modelů konkrétních důležitých procesů firmy pomocí Sankeových diagramů.

Společně s konkrétními daty a informacemi získanými ze strany firmy, na základě studia odborné literatury, z prostudování relevantních informačních zdrojů a procesu vlastního pozorování a zkoumání byla navržena nová řešení a doporučení, která by mohla vést k budoucímu efektivnímu a finančnímu zlepšení. Veškeré informace mohou být pro firmu užitečné a samotná aplikace do praxe je jen na vedení firmy samotné.

Plánový cíl, identifikace možností využití odpadů ve vybraném podniku a na základě stanovených analýz navrnutí nových řešení, které firmě přinesou potenciální finanční úspory a popřípadě omezení vzniku odpadu jiného i snížení nákladů s tím spojených, byl tímto splněn.

Závěrem je důležité zmínit, že hlavním předpokladem pro zajištění udržitelného stavu a budoucího pozitivního vývoje odpadového hospodářství všech právnických a fyzických osob po celém světě je snaha myslet nejen ekonomicky a konzumně, ale především ve prospěch životního prostředí pro zajištění alespoň stejné, ne-li lepší kvality života pro budoucí generace.

POUŽITÁ LITERATURA A ZDROJE

ASTRAJS, 2021. *Nejznámější metody analýzy materiálového toku* [online]. Astrajs [cit. 2021-04-21]. Dostupné z: <https://www.astrajs.cz/nejznamejsi-metody-analyzy-materialoveho-toku/>

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2021. *Produkce, využití a odstranění odpadů za období 2019* [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2021-04-10]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/documents/10180/123243248/28002020.pdf/2b10e665-7aac-4baf-9ff9-d097203573c1?version=1.5>

ČEZ, A. S., 2021. *Co je ZEVO* [online]. Praha: ČEZ, a. s. [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/zevo/co-je-zevo.html>

EMPLA AG SPOL. S R.O, 2015. *EMPLA AG spol. s r.o: Měření pachových látek* [online]. Hradec Králové [cit. 2021-04-07]. Dostupné z: <https://empla.cz/mereni-pachovych-latek>

ETHANOL ENERGY A.S., 2018. Ethanol Energy, a.s. *Novyethanolenergy.cz* [online]. [cit. 2021-03-22]. Dostupné z: <https://www.novyethanolenergy.cz/>

ETHANOL ENERGY A.S., 2019. *Technologický reglement č. 1 pro výrobu BIOETHANOLU*. Ethanol Energy a.s., Vrdy.

ETHANOL ENERGY A.S., 2020. *Ethanol Energy, a.s.: Výroční zpráva, účetní závěrka, zpráva auditora 2019* [online]. Vrdy: Ethanol Energy, a.s. [cit. 2021-03-24]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-detail?dokument=63291743&subjektId=494513&spis=77415>

ETHANOL ENERGY A.S., 2020. *Zpráva o stavu a vývoji životního prostředí v roce 2019*. Ethanol Energy, a.s., Vrdy.

ETHANOL ENERGY A.S., 2020. *Odpady produkované v EEV – současný stav a návrh likvidace*. Ethanol Energy, a.s., Vrdy.

ETHANOL ENERGY A.S., 2021. *ORGANIZAČNÍ STRUKTURA Ethanol Energy a.s.* Ethanol Energy, a.s., Vrdy.

ETHANOL ENERGY A.S., 2021. *Využití oxidu uhličitého v lihovaru Vrdy: záměr Messer Technogas s.r.o.* Ethanol Energy a.s., Vrdy.

M. EVANS, Gareth a Judith C. FURLONG, 2011. *Environmental biotechnology: theory and application*. 2nd ed. Chichester. UK: Wiley-Blackwell. ISBN 978-0-470-68418-4.

HUNG, Yung-Tse, Lawrence K. WANG a Nazih K. SHAMMAS, 2014. *Handbook of environment and waste management: Land and Groundwater Pollution Control*. Vol. 2. Singapore: World Scientific. ISBN 978-981-4449-16-8.

INSTITUT CÍRKULÁRNÍ EKONOMIKY, Z.Ú. *Církulární ekonomika vs. Lineární ekonomika*. In: *Institut Církulární Ekonomiky, z.ú.* [online]. [cit. 2021-04-06]. Dostupné z: <https://incien.org/cirkularni-ekonomika/>

INSTITUT CIRKULÁRNÍ EKONOMIKY, Z.Ú., 2018. *Cirkulární ekonomika* [online]. Praha: Institut Cirkulární Ekonomiky [cit. 2021-04-01]. Dostupné z: <https://incien.org/cirkularni-ekonomika/>

KIZLINK, Juraj, 2014. *Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa*. 3., upr. a rozš. vyd., V Akademickém nakl. CERM 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 978-80-7204-884-7.

KRAJSKÝ ÚŘAD STŘEDOČESKÉHO KRAJE, 2017. *Integrované povolení vydané právní firmě Ethanol Energy a.s.* [online]. Praha: Krajský úřad Středočeského kraje, odbor životního prostředí a zemědělství [cit. 2021-04-14]. Dostupné z: <http://www.mzp.cz/ippc/ippc4.nsf/xsp/.ibmmodres/domino/OpenAttachment/ippc/ippc4.nsf/8B1E0210BDA1E55EC12580F70051C9AD/Files/Rozhodnut%C3%AD%20o%20vyd%C3%A1n%C3%AD%20integrov%C3%A1no%20povolen%C3%AD%20-%20Ethanol%20Energy%20a.%20s..doc>

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, ©2008–2020. *Odpadová data 2019* [online]. [cit. 2021-03-23]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20201124-odpadova-data-2019-Kazdy-Cech-vyprodukoval-551-tun-komunalu

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, ©2008–2020. *Předcházení vzniku odpadů* [online]. Praha: MŽP [cit. 2021-04-17]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/predchazeni_vzniku_odpadu

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, ©2008–2021. *Platná legislativa* [online]. Praha: MŽP [cit. 2021-04-03]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/>

VYHLÁŠKA Č. 8/2021 SB., O KATALOGU ODPADŮ A O POSUZOVÁNÍ VLASTNOSTÍ ODPADŮ, 2021. Vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadů a o posuzování vlastností odpadů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. číslo 8. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/26B2B93E9CCDE5B0C125865B002C4914/%24file/VYHL_010521_OL.pdf

ZÁKON Č. 17/1992 SB., O ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ, 1992. Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí. In: *Sbírka zákonů České republiky*. číslo 17. Dostupné také z: https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/5B17DD457274213EC12572F3002827DE/%24file/Z%2017_1992.pdf

ZÁKON Č. 201/2012 SB., O OCHRANĚ OVZDUŠÍ, 2012. Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. In: *Sbírka zákonů České republiky*. číslo 201. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/9F4906381B38F7F6C1257A94002EC4A0/%24file/201_2012.pdf

ZÁKON Č. 254/2001 SB., O VODÁCH, 2001. Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách. In: *Sbírka zákonů České republiky*. číslo 254. ISSN 1211-1244. Dostupné také z: https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/20F9C15060CAD3AEC1256AE30038D05C/%24file/Z%20254_2001.pdf

ZÁKON Č. 477/2001 SB., O OBALECH, 2001. Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech. In: *Sbírka zákonů České republiky*. číslo 477. ISSN 1211-1244. Dostupné také z:
https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/2E3A627D45671704C1257563004137A8/%24file/OL_477_2001.pdf

ZÁKON Č. 541/2020 SB., O ODPADECH, 2020. Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech. In: *Sbírka zákonů České republiky*. číslo 541. ISSN 1211-1244. Dostupné také z:
https://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/E4044163A66CAA76C1258655002DE3C9/%24file/OL_541_2020.pdf