

Univerzita Pardubice

Fakulta ekonomicko-správní

Odpadové hospodářství vybraného podniku

Bakalářská práce

2021

Vítek Plašil

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

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

Jméno a příjmení: **Vítek Plašil**  
Osobní číslo: **E18242**  
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Management podniku: Management malých a středních podniků**  
Téma práce: **Odpadové hospodářství vybraného podniku**  
Zadávací katedra: **Ústav správních a sociálních věd**

### Zásady pro vypracování

Cílem práce je analyzovat hospodaření s odpady ve zvoleném podniku, a to zejména z hlediska druhotného využití odpadů jak na vstupu, tak na výstupu výrobního procesu. Na základě dostupných dat zhodnotit stávající postupy a poskytnout vhodné návrhy na zlepšení.

Osnova:

- Vymezení základních pojmů z oblasti odpadového hospodářství.
- Představení metod prevence vzniku odpadů.
- Uvedení základních informací o vybraném podniku.
- Zhodnocení a analýza nakládání s odpady ve vybraném 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*. Singapore: World Scientific, c2014, Vol. 2, Land and groundwater pollution control. ISBN 978-981-4449-16-8.
- CHUDÁREK, Tomáš. *Odpadové hospodářství v praxi*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2013. 157 s. ISBN 978-80-210-6601-4.
- 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.
- KURAŠ, Mečislav. *Odpady a jejich zpracování*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2014. ISBN 978-80-86832-80-7.
- SLOBODIAN, Petr. *Nakládání s odpady*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013, 192 s. ISBN 978-80-7454-252-7.
- TUHÁČEK, Miloš a Jitka JELÍNKOVÁ. *Právo životního prostředí: praktický průvodce*. Praha: Grada, 2015. Právo pro každého. ISBN 978-80-247-5464-2.
- VOŠTOVÁ, Věra. *Logistika odpadového hospodářství*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2009. ISBN 978-80-01-04426-1.

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

V Pardubicích dne 1. září 2020

## PROHLÁŠENÍ AUTORA

Prohlašuji:

Práci s názvem Odpadové hospodářství vybraného 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. 11. 2021

Vítek Plašil v. r.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Velice rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce panu Ing. Robertu Baťovi, Ph.D. za jeho odborné vedení mé bakalářské práce a za jeho ochotu a čas, který věnoval mé práci.

Zároveň bych rád poděkoval firmě Ethanol Energy a.s. za poskytnutí veškerých potřebných materiálů a za obrovskou vstřícnost při všech mých dotazech.

## **Anotace**

Tato bakalářská práce se zabývá Odpadovým hospodářstvím vybraného podniku.

Práce je rozdělena na dvě části. V první části práce jsou rozebrány teoretické pojmy, které s odpadovým hospodářstvím souvisí. Ve druhé části je rozebráno hospodaření s odpady ve vybraném podniku a návrhy zlepšení.

## **Klíčová slova**

Odpadové hospodářství, odpad, Ethanol Energy a.s., bioetanol

## **Title**

Waste management of the selected company

## **Annotation**

This bachelor's thesis is focused to the waste management of the selected company. The thesis is divided into two main parts. First part is about defining basic terms about waste management. Second part consists of practical waste management of the selected company and suggestions on improvements.

## **Key words**

Waste management, waste, Ethanol Energy a.s., bioethanol

# Obsah

Úvod.....	10
1 Nakládání s odpady obecně .....	11
1.1 Právní úprava .....	11
1.1.1 Právní úprava Evropské unie .....	11
1.1.2 Právní úprava České republiky .....	13
1.2 Odpadové hospodářství.....	14
1.2.1 Historie odpadového hospodářství.....	15
1.2.2 Příčiny vzniku odpadů .....	16
1.2.3 Odpadové hospodářství jako systém.....	17
1.2.4 Strategie odpadového hospodářství .....	17
1.2.4.1 Schéma základních mezníků odpadového hospodářství.....	18
1.2.4.2 Současný plán odpadového hospodářství.....	18
1.2.5 Nástroje pro podporu strategie odpadového hospodářství.....	19
1.3 Odpad a druhy odpadů .....	20
1.3.1 Základní pojmy .....	20
1.3.1.1 Odpad .....	20
1.3.1.2 Původce odpadu .....	20
1.3.1.3 Zařazení odpadu .....	21
1.3.1.4 Vedlejší produkt.....	21
1.3.1.5 Předcházení vzniku odpadů.....	21
1.3.2 Druhy odpadů .....	22
1.3.2.1 Katalog odpadů .....	22
1.3.2.2 Druhy odpadů.....	23
1.3.3 Způsoby odstraňování a dalšího využití odpadu.....	27
1.3.3.1 Recyklace .....	27
1.3.3.2 Spalování.....	28
1.3.3.3 Kompostování .....	29
1.3.3.4 Skládkování.....	30
2 Analýza a výzkum .....	31
3 Popis podniku a jeho nakládání s odpady.....	32
3.1 Charakteristika společnosti Ethanol Energy a.s. ....	32
3.1.1 Základní údaje.....	32
3.1.2 Historie podniku .....	33

3.1.3	Organizační struktura.....	35
3.1.4	Produkty.....	36
3.1.4.1	Bioetanol .....	36
3.1.4.2	Krmiva a oleje .....	36
3.1.4.3	EthaSanit .....	37
3.1.5	BOZP .....	38
3.2	Odpadové hospodářství podniku.....	39
3.2.1	Základní třídění odpadů v podniku.....	39
3.2.1.1	Nejběžnější produkované odpady lihovaru .....	39
3.2.2	Umístění odpadů .....	42
3.2.3	Množství vyprodukovaných odpadů.....	43
3.2.4	Nakládání s vodou a její spotřeba .....	44
3.2.5	Ochrana ovzduší .....	45
3.2.6	Spotřeba energií .....	46
3.2.7	Responsible Care .....	47
3.2.8	Hodnocení nakládání s odpady a návrh možných změn.....	47
	Závěr .....	50
	Seznam použité literatury .....	51



## Seznam obrázků a tabulek

- Obrázek 1: Schéma základních mezníků – str. 18
- Obrázek 2: Průměrná skladba komunálního odpadu v České republice – str. 24
- Obrázek 3: Zobrazení organizační struktury – str. 35
- Obrázek 4: Sankeyův diagram – výroba produktů - 37
- Obrázek 5: Výroba hlavních produktu – str. 36
- Obrázek 6: Sběrná místa tříděného odpadu – str. 42
- Obrázek 7: Sankeyův diagram – třídění odpadů ve firmě - 43
- Obrázek 8: Vyprodukované odpady – str. 43
- Obrázek 9: Množství znečištění ve vypouštěných vodách – str. 42
- Obrázek 10: Sankeyův diagram – proces vypouštění vod a její znečištění – str.44
- Obrázek 11: Emise CO<sub>2</sub> t/rok – str. 45
- Obrázek 12: Množství vypouštěných látek do ovzduší v tunách za rok – str. 45
- Obrázek 13: Množství energie v MWh na 1 m<sup>3</sup> bioetanolu – str. 46
- Obrázek 14: Sankeyův diagram – Využití zemního plynu – str. 46
- Tabulka 1: Používané látky a jejich obaly – str. 41

## Úvod

V dnešní uspěchané době plně rozvíjejících se ekonomik a stále většího zatěžování naší planety, je odpadové hospodářství velmi důležitým pojmem. V moderní společnosti je vyvíjen stále větší tlak na nakládání s odpady, kterého po celém světě vzniká obrovské množství a toto množství se každým rokem zvětšuje. Z tohoto důvodu se tato práce zabývá odpadovým hospodářstvím podniku, který je jedním z největších zatěžovatelů životního prostředí ve svém okolí. Jedná se o podnik Ethanol Energy a.s.

Práce je rozdělena do dvou hlavních částí. V první části práce jsou obecně uvedeny a rozebrány pojmy, které s tímto odvětvím po všech stránkách souvisí. Část druhá je věnována hospodaření s odpady v konkrétním podniku, jejich produkci, logistikou a dalším náležitostem.

Cílem této práce je analyzování nakládání s odpady ve vybraném podniku a na základě zjištěných informací navrhnouti možných změn a doporučení ke zlepšení.

# 1 Nakládání s odpady obecně

## 1.1 Právní úprava

Odpadovým hospodářstvím se v současnosti zabývá mnoho zákonů a dalších prováděcích předpisů, avšak v minulosti tomu tak ne vždy bylo. První zákon, který se touto problematikou zabýval, konkrétně zákon o odpadech, vyšel až v roce 1991, tedy až po vzniku samostatné České republiky. Do tohoto roku, v době komunistického Československa, nebylo nakládání s odpady u nás nijak právně ošetřeno. I přesto, že v této době neexistovaly žádné právní předpisy týkající se odpadového hospodářství, systém recyklace odpadů či zpětného odběru byl velmi dobře propracovaný. V současné době původcům odpadů vznikají mnohé povinnosti, které musí splňovat a dodržovat, počínaje tříděním až po samotné zlikvidování odpadů (Ecoservis, 2021).

Podniky v České republice musí díky členství naší země v Evropské unii dodržovat platnou právní úpravu určenou Radou Evropské unie a zároveň právní legislativu určenou vnitřními právními orgány země.

### 1.1.1 Právní úprava Evropské unie

Od 1.5. 2004, kdy Česká republika vstoupila do Evropské unie, začaly v naší zemi platit také právní normy tohoto společenství, které se zabývají oblastí odpadů a dalších příbuzných oborů. Příklady právních norem, které Česká republika v této době musela přijmout společně se vstupem do Evropské unie:

- Směrnice Rady 75/442/EEC z 15. 7. 1975 o odpadech. Novelizace: 91/156/EEC, 96/350/EC
- Směrnice Rady 89/429/EEC z 21. 6. 1989 o redukci znečištění ovzduší ze stávajících spaloven komunálního odpadu
- Směrnice Rady 91/689/EEC z 12. 12. 1991 o nebezpečných odpadech Novelizace: 94/31/EC
- Směrnice Rady 91/271/EEC z 21. 5. 1991 týkající se úpravy městských odpadních vod
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/62/EC z 20. 12. 1994 o obalech a odpadech z obalů (odpady-online, 2004)

V průběhu let se směrnice vydané Radou Evropské unie měnily, stejně tak, jako vznikaly směrnice nové a některé staré zanikaly. Za jednu z klíčových směrnic, která ovlivňovala členské státy Evropské unie v posledních letech nejvíce se dá považovat Směrnice 2008/98/ES o odpadech a zrušení některých směrnic s navazující pozměňující Směrnicí 2018/851.

Základní funkcí směrnice je stanovení právního rámce pro nakládání s odpady ve všech 27 členských státech Evropské unie. Druhotným cílem je *„chránit životní prostředí a lidské zdraví kladením důrazu na význam řádného nakládání s odpadem, techniky využití a recyklace s cílem snížit tlaky na zdroje a zlepšit jejich využívání.“*

Mezi klíčové body směrnice patří například:

- zavedení hierarchie způsobu nakládání s odpady (předcházení vzniku, recyklace, opětovné využití atd.)
- zavedení zásady „znečišťovatel platí“, což znamená, že veškeré vzniklé náklady spojené s odpady musí zaplatit prvotní původce odpadů
- rozlišení odpadu a vedlejších produktů
- informace týkající se nebezpečného odpadu či biologického odpadu
- nařízení výrobcům či držitelům odpadů, jak s odpady nakládat a mnoho dalších záležitostí.

Samotná pozměňující směrnice 2018/851 se týká například těchto bodů:

- posiluje pravidla o předcházení vzniku odpadů
- stanovuje nové cíle recyklace komunálního odpadu do roku 2025 (recyklace nejméně 55 % komunálního odpadu)
- každá země EU musí do 1.1.2025 zřídit oddělený sběr textilního a nebezpečného odpadu

Směrnice 2008/98/ES měla být převedena v zákon v každém státě EU do 12.12.2010 a pozměňující směrnice 2018/851 do 5.7.2020 (EUR-Lex, 2020).

Další, velice důležitou oblastí, je nařízení Evropského parlamentu a Evropské Rady o přepravě odpadů, v případě této práce zaměřené na Českou republiku (dovoz odpadů do České republiky, vývoz z České republiky a převoz odpadů přes území země). Toto nařízení nabylo právní účinnosti 12.7. 2007 a nahradilo stávající nařízení EHS č.259/93.

Odpady určené k využití jsou rozděleny do 2 seznamů, „zeleného“ a „žlutého“. Zelený seznam tvoří odpady označené kódy B nebo G a žlutý seznam tvoří odpady označené kódy A nebo R. Pro přepravu odpadů k využití v uvedených v zeleném seznamu není potřeba žádný písemný souhlas v rámci EU, naopak pro odpady určené k využití uvedené ve žlutém seznamu je zapotřebí písemný souhlas všech zemí, kterých se přeprava týká. Pokud se jedná o přepravu odpadů z důvodu jejich odstranění a zlikvidování, je tato přeprava do České republiky zakázána, přeprava z České republiky do zahraničí je možná pouze tehdy, pokud v České republice není možné tyto odpady nezávadně odstranit. Přeprava odpadů do třetích zemích rovněž není povolena (Ministerstvo životního prostředí, 2008-2020).

### 1.1.2 Právní úprava České republiky

Nejen, že podniky v České republice musí dodržovat směrnice a normy zavedené Evropskou unií a striktně se jimi řídit, ale zároveň musí dbát na legislativu určenou orgány v samotné zemi.

Stejně jako u právní úpravy Evropské unie se zákony a vyhlášky vydané v České republice postupem času měnily, zanikaly a vznikaly nové.

Prvním zákonem, který vznikl v České republice a touto oblastí se zabýval, byl zákon č. 238/1991 Sb., o odpadech vzniklý v roce 1991. Jelikož před tímto rokem se u nás většina právních úprav plně neaplikovala do provozu, vykazoval první vzniklý český zákon mnoho chyb a nedostatků. Proto tento nově vzniklý zákon vydržel v platnosti pouze pár let a v roce 1997 ho nahradil zákon č. 125/1997 Sb. ve znění zákona č. 167/1998 Sb., zákona č. 350/1999 Sb. a zákona č. 37/2000 Sb. Znění tohoto zákona již doplňovala celá řada vyhlášek a doporučení. Nicméně ani tyto novely zákona nebyly dostačující a o pár měsíců později vznikly další zákony, konkrétně Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů a Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech) – úplné znění.

Společně s těmito zákony postupem času vznikalo také mnoho vyhlášek a nařízení.

Příklady vyhlášek:

- 116/2002 Sb., Vyhláška Ministerstva průmyslu a obchodu o způsobu označování vratných zálohovaných obalů
- 383/2001 Sb., Vyhláška o podrobnostech nakládání s odpady
- 351/2008 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- 641/2004 Sb., Vyhláška MŽP o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence

Příklady nařízení:

- 354/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky pro spalování odpadů
- 197/2003 Sb., Nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství České republiky (Fiedor, 2012, s. 8, 9, 15, 16)

V současnosti hlavním zákonem pro nakládání s odpady je Zákon č. 541/2020 Sb., který je účinný od 1.1.2021. Společně s tímto zákonem platí zákony, vyhlášky a nařízení vydávané v průběhu let a společně tvoří celkovou právní úpravu, kterou se veškeré firmy a podniky v České republice musí řídit.

## 1.2 Odpadové hospodářství

Pojem odpadové hospodářství tvoří velice důležitou část podnikání prakticky všech existujících firem a společností. Odpadovým hospodářstvím se podle zákona o odpadech rozumí činnost podniku zaměřená na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady, na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy a zpětná kontrola všech těchto činností (Ecoservis, 2021). Tyto jednotlivé činnosti na sebe navzájem navazují a úzce spolu souvisí. Mohou se také doplňovat či překrývat. Např. při odstranění různých druhů odpadů mohou být odpady využity v jiných procesech podniku ať už jako druhotné suroviny či zdroje energie. Odpadové hospodářství je odvětvím, které souvisí se všemi částmi výrobního a spotřebního cyklu – od samotné těžby surovin, přes výrobu, dopravu a spotřebu produktů, až po

jejich závěrečnou likvidaci. Odpadové hospodářství je společně s ochranou životního prostředí nejnovější a nejmladší složkou hospodářství. Vzniklo v důsledku obrovského nárůstu vzniku odpadů po celém světě a bylo reakcí na tento nově vniklý civilizační problém. Zároveň se odpadové hospodářství vyvinulo v samostatný vědní obor, který se v současné době vyučuje na mnoha zahraničních i českých vysokých školách (Kuraš, 2008)

### 1.2.1 Historie odpadového hospodářství

Lidstvo po mnohá staletí téma odpadu vůbec řešit nemuselo, protože ho neprodukovalo v takovém množství, aby nějak významně zasáhlo do jejich života. Zároveň, pokud již nějaký odpad vznikl, jeho vlastnosti nebyly nebezpečné a odpad se tak stával biologicky lehce odbouratelným. S postupnou změnou životního stylu a s růstem populace lidé začali stále více využívat přírodní zdroje a s tím začalo přibývat i množství odpadu. Největší zlom nastal v momentě, kdy se lidé začali shromažďovat na jednom místě. Odpad se začal hromadit a člověk musel začít hledat řešení, jak s ním nakládat.

I lidé v pravěku „produkovali“ odpad. Odpadu ale bylo zanedbatelné množství, nebo si s ním příroda sama dokázala poradit.

Ve starověku, po vzniku měst, člověk poprvé začal téma odpadu řešit. Vznikaly odpadní jámy, kam se házel odpad či již nepoužívané nástroje a pravidelně byl prováděn generální úklid.

Velký problém nastal ve středověku, kdy se odpadu začalo produkovat větší množství, než se kterým si lidé dokázali poradit a vznikající odpad se tak hromadil v blízkosti domů, v ulicích a prakticky všude, kde se dalo. Tento hromadící se odpad byl jednou z mnoha příčin šíření různých nemocí, na které umíraly spousty lidí.

Za největší milník v historii odpadového hospodářství se dá považovat 19. století a průmyslová revoluce. S rostoucí průmyslovou výrobou nastal zlom v produkci odpadů a muselo se začít řešit, co dále dělat. Důležitým krokem bylo zjištění souvislosti mezi hygienou, znečišťováním životního prostředí, produkcí odpadu a nemocností, popřípadě úmrtností, což byl impuls pro hledání řešení ohledně nakládání s odpady. V této době vznikalo mnoho skládek, které se soustředily mimo

města či sběrné nádoby přímo ve městech. Byly budovány první spalovny, na území dnešní České republiky byla postavena první spalovna v roce 1905 v Brně.

V současnosti se na našem území nacházejí 3 velké spalovny komunálního odpadu a 30 spaloven nebezpečného odpadu. Téma životního prostředí se v této době vůbec neřešilo.

Druhá polovina 20. století na území socialistického Československa se z hlediska nakládání s odpady dá považovat za nezvládnutou a problémy vzniklé v této době se řeší ještě v současné době. Hlavním způsobem řešení většiny podniků bylo vyvážení odpadu na nezabezpečené skládky. Svoji skládku mělo prakticky každé město. Na provoz skládek neexistovaly žádné normy či zákony, a proto ze skládek unikaly nebezpečné látky a znečišťovaly životní prostředí, vodu i půdu. Odpady v podnicích byly ukládány přímo v areálech společností a mnohé z těchto lokalit zůstaly hrozbou až do dnešní doby. Sanace, tedy napravení škod po špatném ukládání odpadů, je stále velkým tématem a jsou vykládány velké peněžní prostředky na nápravu.

Dnešní společnost je charakterizována rychlým rozvojem produkce, spotřebou a tím i růstu množství odpadu. Roste nejen množství odpadu, ale vznikají také stále nové druhy odpadů, které dříve neexistovaly. Lidé si postupně začali uvědomovat možný velký problém do budoucna a zaměřili se na recyklaci – zpracování odpadů pro další využití. Další inovací bylo využití odpadu jako zdroje energie, nebo zbavení odpadu nebezpečných látek a tím pádem jejich bezpečné uložení na skládky. I přes všechny nové technologie je stále obrovské množství komunálního odpadu vyváženo na skládky, což je sice stále nejlevnější způsob, jak se odpadu zbavit, ale zároveň také způsob nejhorší (Praha 22, 2020-2021)

### 1.2.2 Příčiny vzniku odpadů

V současné době a v současné společnosti se žádná aktivita člověka neobejde bez vzniku odpadů spojených jak s výrobní, tak nevýrobní činností. Teoreticky, pokud by každá společnost uměla na 100 % využít veškeré vedlejší produkty vzniklé jejich primární činností, žádný odpad by existovat nemusel. V praxi to však takto bohužel nefunguje a jelikož společnost neumí veškeré vedlejší produkty jakýmkoli způsobem využít, tyto produkty nazýváme odpadem.



Za hlavní příčinnou vzniku odpadů stojí entropie. Podle druhé věty termodynamické je každý proces spojený s růstem entropie. To znamená, že nikdy nelze využít 100 % materiálu a energie bez vzniku odpadních produktů a veškerá produkce je tedy spojená s menším či větším vznikem odpadů. S postupem modernizace, globalizace, zvyšování HDP ve státech vyspělého světa a s růstem počtu obyvatelstva na planetě se také přímo úměrně zvyšuje poškozování životního prostředí a na planetě se objevuje stále více a více odpadu. V mnohých případech lidé nevědí, jak s těmito odpady a odpadky nakládat.

### 1.2.3 Odpadové hospodářství jako systém

Struktura odpadů je velmi pestrá a rozmanitá. To stejné se dá říct i o jejich původu, zařazení či samotné manipulaci s nimi. K zařazení odpadů do skupin, druhů nebo jejich původu se používá katalog odpadů, ke kterému se tato práce později ještě dostane. Tento katalog je součástí jedné z vyhlášek již zmíněného zákona o odpadech. V praxi se ale používá mnohem více dalších členění odpadů, i když nejde o oficiální zařazení do katalogu. (komunální odpady, odpady z průmyslu, zemědělství atd.) Při jakékoli práci s nimi se však musí uvést návaznost na přesně danou skupinu či druh z oficiálního katalogu odpadů.

Dalším velice důležitým aspektem je množství vyprodukovaného odpadu. Neexistuje pouze jeden způsob sledování množství odpadu, což může vést k různé míře objektivity, často spornému výsledku a vypovídající hodnotě.

Tyto aspekty se dle zákona o odpadech shromažďují a ukládají do Informačního systému odpadového hospodářství. Mimo to si různé statistiky můžeme vyhledat na Českém statistickém úřadu, který každý rok zveřejňuje svá nashromážděná data.

### 1.2.4 Strategie odpadového hospodářství

V 90. letech minulého století se o jakémkoli strategickém plánování ohledně odpadového hospodářství nedalo mluvit. Neexistovaly žádné koncepce do budoucna a programů odpadového hospodářství bylo vytvořeno velmi málo. Až teprve zákon č.185/2001 Sb., poprvé předepisuje vytvoření a zpracování plánů odpadového hospodářství na celorepublikové úrovni, na krajských a obecních úrovních včetně

plánů pro samotné původce odpadů. V roce 2001 byla vytvořena koncepce OH České republiky a v následujících letech vznikaly již zmíněné krajské koncepce hospodaření s odpady. Vznikl také první konkrétní plán OH České republiky. Na tento plán navázalo 22 realizačních programů týkajících se odpadového hospodářství. V návaznosti na tyto realizační programy se dokončily krajské plány odpadového hospodářství a plány odpadového hospodářství původců odpadu. Cílem tohoto plánu bylo implementování do více než 450 obcí a více než 4500 firem (Kuraš, 2008)

#### 1.2.4.1 Schéma základních mezníků odpadového hospodářství

1991 - zákon o odpadech č. 238/1991 Sb.,
1995 - Program odpadového hospodářství ČR,
1997 - 2. zákon o odpadech č. 125/1997 Sb.,
1999 - Koncepce odpadového hospodářství ČR,
2001 - 3. zákon o odpadech č. 185/2001 Sb.,
1. zákon o obalech č. 477/2001 Sb.,
2003 - Nařízení vlády č. 197/2003 Sb. o POH ČR,
2005 - Usnesení vlády č. 18/2005,
Usnesení vlády č. 1621/2005

1. 1995	Program odpadového hospodářství ČR,
2. 1999 – 2001	Koncepce odpadového hospodářství ČR,
3. 2000 – 2002	Koncepce odpadového hospodářství krajů,
4. 2002 – 2003	Plán OH ČR,
5. 2003 – 2005	Plány odpadového hospodářství krajů,
6. 2004 – 2006	Plány odpadového hospodářství původců

Obrázek 1: Schéma základních mezníků (Kuraš, 2008)

#### 1.2.4.2 Současný plán odpadového hospodářství

Současný plán odpadového hospodářství České republiky byl schválen vládou 22.12.2014. Plán byl vytvořen pro následujících 10 let, tedy období 2015–2024. Rovněž bylo schváleno nařízení vlády č.352/2014 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015-2024, kterým se vyhláší závazná část POH ČR.

Tento plán byl vytvořen jako nástroj pro uskutečnění dlouhodobých strategií odpadového hospodářství České republiky. Na tvorbě plánu se podílelo Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s orgány veřejné správy a veřejností.

Plán odráží realizaci dlouhodobé strategie ohledné nakládání s odpady, obalovými odpady a výrobky s ukončenou životností. Mezi hlavní cíle patří přechod k oběhovému hospodářství, co nejefektivnější využití recyklace a předcházení vzniku odpadů. Plán odpadového hospodářství je platný s vydanou evropskou legislativou a slouží jako pomocný dokument pro vytváření plánů odpadového hospodářství jednotlivých krajů, obcí či samotných podniků (Ministerstvo životního prostředí, 2008-2020)

### 1.2.5 Nástroje pro podporu strategie odpadového hospodářství

Nástroje na prosazování strategie se dají rozdělit na 3 druhy. Nástroje administrativní, ekonomické a ostatní.

Administrativní neboli normativní nástroje jsou takové, které se prosazují donucovacími prostředky formou různých nařízení a zákazů a vycházejí z pevně ukotvených právních předpisů, nařízení a vyhlášek.

Jsou to:

- Politické nástroje (mezinárodní předpisy, předpisy Evropské unie, státní politika České republiky, politika životního prostředí atd.)
- Zákony a technické normy (konkrétní zákony, jako zákon o odpadech, zákon o obalech a další, konkrétní vyhlášky, ustanovení, evropské směrnice nebo plány krajů, obcí a firem)

Ekonomické nástroje na rozdíl od těch administrativních vycházejí z tržního systému. Mohou být jak předepsané, tak také dobrovolné nebo doporučené. Patří sem poplatky a podpory. Poplatky se platí za znečištění životního prostředí, využití prostorů skládek k vyvážení odpadu či recyklaci. Podpora se dostává ve formě dotací či půjček. Mezi další ekonomické nástroje patří například daňová zvýhodnění, cla, pojištění či povinně rezervy.

Ostatní nástroje na rozdíl od prvních dvou nejsou předepsané a fungují na bázi dobrovolnosti. Mezi tyto nástroje patří nástroje organizační, institucionální, informační a dobrovolné.

Organizační nástroje fungují na změně vztahů mezi jednotlivými subjekty nebo činnostmi.

Institucionální nástroje se vztahují k institucím, které se podílejí na jakékoli činnosti vztahující se k odpadovému hospodářství.

Informační nástroje se zaměřují na předávání důležitých informací veřejnosti včetně veškerých forem vzdělávání na toto téma.

Dobrovolné aktivity jsou nástrojem založeným na motivaci zlepšit se na trhu a obecně na poli „odpadů“ (Kuraš, 2008)

### 1.3 Odpad a druhy odpadů

#### 1.3.1 Základní pojmy

##### 1.3.1.1 Odpad

Na začátek je důležité si definovat, co to vůbec odpad je. Podle zákona o odpadech je za odpad pokládána každá movitá věc, které se člověk zbavuje, plánuje se jí v budoucnu zbavit, nebo má povinnost se jí zbavit. Plánování zbavení se odpadu znamená, že člověk již nemůže používat určenou věc k původnímu účelu. Povinnost se movité věci zbavit, má člověk v případě, když splňuje alespoň jednu z následujících podmínek. První z nich je nevyužívání movité věci k původnímu účelu a zároveň jakýmkoli způsobem ohrožování životního prostředí touto věcí. Druhou podmínkou je stažení či vymazání movité věci na základě jiného právního předpisu a poslední podmínkou je vznik této věci jako druhotným produktem výroby.

Když si osoba není jistá, zda je jeho vlastněná movitá věc skutečně odpadem, rozhoduje v tomto případě na žádost dotyčné osoby určený krajský úřad.

##### 1.3.1.2 Původce odpadu

V zákoně o odpadech je rovněž stanoveno, kdo je takzvaným původcem odpadu. Původcem odpadu je každý, při jehož činnosti vzniká odpad. Původcem je i ten, kdo odpad zpracovává nebo s ním jinak zachází a při této činnosti se mění složení či vlastnosti odpadu a zároveň je původcem odpadu obec od momentu, kdy obyvatel obce uloží odpad na místo v obci k tomu určené. Původce odpadu se stává majitelem odpadu v momentě, kdy odpad vznikne a v tomto okamžiku za něj přebírá veškerou zodpovědnost.

### 1.3.1.3 Zařazení odpadu

Odpad se zařazuje do 2 kategorií a mnoha druhů. Kategorie odpadů se člení na nebezpečný odpad a na ostatní odpad. Druhů odpadů máme mnoho a všechny jsou uvedeny v Katalogu odpadů.

Evropská unie vydala předpisy, kde jsou uvedeny všechny možné existující nebezpečné vlastnosti odpadů. Pokud má odpad alespoň jednu z těchto vlastností, je považován za nebezpečný odpad a musí s ním být takto nakládáno. Zároveň je za nebezpečný odpad pokládán každý, který je v Katalogu odpadů zařazený v této kategorii. Pokud je odpad, který sám o sobě není považován a brán jako nebezpečný, ale při práci byl jakkoli znečištěn či ovlivněn odpadem nebezpečným, je od této brán jako nebezpečný také.

Pokud odpad nesplňuje ani jednu z těchto uvedených podmínek, je považován za ostatní odpad a je s ním takto nakládáno. Pokud měl odpad dříve vlastnosti nebezpečného odpadu, ale tyto vlastnosti byly posléze vyloučeny, je odpad považován také za ostatní.

### 1.3.1.4 Vedlejší produkt

Ne každá movitá věc, která vznikla při výrobě jako druhotný produkt, musí být rovněž odpadem. Vedlejším produktem se stává v případě, pokud vzniká jako nedílná součást výroby nebo je zajištěné jeho další využití bez dopadů na životní prostředí.

### 1.3.1.5 Předcházení vzniku odpadů

Velice důležitým bodem v zákoně o odpadech je předcházení vzniku odpadů. Cílem všech by mělo být vytváření odpadu v co možná nejmenším rozsahu. Každý, při jakékoli své činnosti, má povinnost předcházet vzniku odpadu, při vzniku co nejvíce omezovat jeho množství a nebezpečné vlastnosti.

Každá právnická či fyzická osoba, je při výrobě výrobků povinna zamezit vzniku odpadu. Pokud se výroba bez vzniku odpadu neobejde, je povinna zabezpečit co největší využití tohoto odpadu (Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech)

## 1.3.2 Druhy odpadů

### 1.3.2.1 Katalog odpadů

Odpady vznikají při každé lidské činnosti:

- Odpady z těžby (těžba surovin)
- Odpady z výroby (zpracování surovin)
- Odpady ze spotřeby (spotřeba suroviny a výrobků)
- Odpady vznikající při zpracování odpadů (Kuraš, 2008)

Katalog odpadů – každý člověkem vyprodukovaný odpad se dá zařadit do tzv. katalogu odpadů. Aby se do katalogu odpadů správně zařadil, musí se postupovat postupně. Nejprve se musí určit skupina odpadu (1-20). Skupiny jsou určovány podle odvětví, oboru nebo technologického procesu, v němž odpad vzniká. Uvnitř určené skupiny pak existuje několik podskupin, které blíže určují původ odpadu. V dané podskupině se pak vybere takové katalogové číslo, které nejlépe vystihuje hledaný odpad.

Pokud pro hledaný odpad nelze najít odpovídající katalogové číslo ve skupinách 01 až 12 nebo 17 až 20, ve kterých se hledá jako první, až poté se hledá číslo ve skupinách 13, 14 a 15, a pokud se ani tam ideální číslo nenajde, jako poslední se hledá číslo ve skupině č.16. V případě, že se nenalezne odpovídající číslo v žádné z těchto 20 skupin, přidělí se odpadu dvojcísle 99. Může se stát, že konkrétní odpad odpovídá více katalogovým číslům, v tomto případě má přednost přiřazení k takovému číslu, které je nejnebezpečnější z hlediska životního prostředí a ohrožení člověka.

Příklady skupiny a druhů odpadů:

- 01 – odpady z geologického průzkumu, těžby, úpravy a dalšího zpracování nerostu a kamene
  - 01 01 – odpady z těžby nerostů
  - 01 03 – odpady z fyzikálního a chemického zpracování nerostů
- 04 – odpady z kožedělného, kožešnického a textilního průmyslu
  - 04 01 – odpady z kožedělného a kožešnického průmyslu
  - 04 02 – odpady z textilního průmyslu

- 10 – odpady z tepelných procesů
  - 10 02 – odpady z průmyslu železa a oceli
  - 10 11 – odpady z výroby skla a skleněných výrobků
- 20 – komunální odpady
  - 20 02 – odpady ze zahrad a parků (Hlavatá, 2004); Katalog odpadů, 2021)

### 1.3.2.2 Druhy odpadů

Komunální odpad – Za komunální odpad je v souladu se zákonem brán veškerý odpad vyprodukovaný na území obce při činnosti fyzických osob. Za komunální odpad není považován odpad, který se produkuje v podnikatelských činnostech.

Zdrojem komunálního odpadu jsou tedy domácnosti, školy, sportovní oddíly, doprava, úřady atd.

Původcem těchto odpadů je obec a stává se jím v momentě, kdy nepodnikající fyzická osoba uloží odpad na místě k tomu určeném v této obci. V katalogu odpadů je komunální odpad zařazen do skupiny 20. V komunálním odpadu se stejně jako v každém jiném objevují nebezpečné odpady, zpravidla jsou získávány v podobě sběrů. Vznikají sběry na různé chemikálie, elektronická zařízení, barvy, lepidla a mnoho dalších. Pro nakládání s komunálním odpadem platí obecné zásady.

Mezi tyto zásady patří:

- Předcházení vzniku odpadu a jeho nebezpečnosti
- Využití zbytkového odpadu
- Skládování nevyužitelného odpadu
- Oddělené shromažďování
  - Separace využitelných složek (sklo, plasty, papír, textil, bioodpad...)
  - Separace nebezpečného odpadu (barvy, laky, léky, baterie, ledničky...)

Součástí systému komunálního odpadu a práce s ním jsou bezpochyby také sběrné neboli recyklační dvory. Sběrné dvory se neobjevují v každé obci. V obcích s méně než 2000 obyvateli by tyto sběry nebyly dostatečně využívány,

a proto se objevují ve větších vesnicích a městech. Dojezdová vzdálenost pro občany by se neměla pohybovat ve větší vzdálenosti než 5 km.

Rozlišují se 2 druhy sběrných dvorů. Prvním z nich je tzv. odvozový způsob sběru. Odpad je sbírán a odvážen v menších objemech. Výhodou tohoto způsobu je vysoká výtěžnost sbíraných složek, nevýhodou naopak poměrně velká finanční náročnost. Proto se u nás využívá z velké části způsob tzv. donáškového způsobu sběru. Tento způsob se zakládá na rozmístění kontejnerů v různých částech obce. Kontejnery jsou umísťovány v místech s vysokou koncentrací lidí a v místech zvýšeného výskytu odpadu. Tento způsob má sice nižší účinnost, ale na druhou stranu je finančně méně náročný, než způsob první, proto se v praxi využívá mnohem více (Kuraš, 2008)

#### Průměrná skladba komunálního odpadu v České republice

Komunální odpad	[hm. %]
<b>Domovní odpad</b>	84,0
v tom - papír a lepenka	10,6
- sklo	7,8
- směsné plasty	4,3
- PET lahve	3,5
- nebezpečný podíl	0,3
- Fe kovy	0,4
- hliník	1,8
- textil	0,5
- bioodpad	2,1
- zbytek (převážně minerální)	52,7
<b>Objemný odpad</b>	4,5
<b>Uliční smetky</b>	3,8
<b>Odpad ze zeleně</b>	7,7

Obrázek 2: Průměrná skladba komunálního odpadu v České republice (Fiedor, 2012)

V roce 2019 se v Česku vyprodukovalo přibližně 5,3 mil. tun komunálního odpadu. Přibližně  $\frac{3}{4}$  tohoto množství pocházelo z obcí. Na jednoho obyvatele tedy připadalo průměrně 499 kg komunálního odpadu za rok, což je více než 1 kg odpadu za den. V roce 2018 to bylo 493 kg, což značí, že množství komunálního každým rokem roste. Přibližně 55 % komunálního odpadu v roce 2019 bylo dále využito. Odpad se používal na energetické využití, recyklaci kompostování a zasypávání. 45 % odpadu bylo odstraněno, a to dvěma způsoby. Prvním způsobem bylo spalování odpadu a druhým skládkování (Český statistický úřad, 2021)



Odpady z těžby a zpracování nerostných surovin – Toto odvětví u nás produkuje velké množství odpadu. Největší zastoupení má těžba uhlí a v menší míře pak další nerosty. Dobrá zpráva je, že ačkoli množství odpadu z tohoto odvětví je opravdu vysoké, nejednalo se a ani v současnosti se nejedná o odpad vysoce nebezpečný. S klesající těžbou se produkovaný odpad postupně snižuje. Konkrétní příklady odpadů z těžby nerostů jsou výkopová zemina, kamenivo, hlušin nebo uhelný kal. Zneškodňování těchto odpadů se provádí skládkováním nebo různými chemickými metodami (Kuraš, 2008; Fiedor, 2012)

Odpady z průmyslu – Dalším odvětvím s velkým množstvím vyprodukovaného odpadu je průmysl. Odpady vznikající v průmyslu lze rozdělit do 2 skupin. Na odpady mechanické a odpady chemické. Mechanické odpady nám nejsou nijak nebezpečné a znamenají především velké množství odpadů na skládkách či jiných místech. Naopak chemické odpady představují velkou hrozbu pro člověka i životní prostředí, jelikož většina z nich spadá do odpadů nebezpečných. Nakládání s těmito odpady tak v největší míře spočívá v omezení nebezpečí.

Tyto nebezpečné průmyslové materiály se objevují ve všem formách i skupenstvích. Z hlediska nebezpečí pro životní prostředí se jednotlivá průmyslová odvětví dělí do 3 skupin:

- Silně zátěžová (energetický průmysl, chemický, papírenský, strojírenský...)
- Středně zátěžová (stavební průmysl, textilní, sklářský, potravinářský...)
- Mírně zátěžová (dřevozpracující, textilní, polygrafický...)

Jednotlivá průmyslová odvětví a příklady odpadů:

- Chemický průmysl (plyny, chemické sloučeniny, kaly, kapalné zbytky, tenzidy...)
- Farmaceutický průmysl (odpadní rozpouštědla...)
- Hutnický a strojírenský průmysl (kov, kovonosné sloučeniny, amortizační odpady, strusky...)
- Potravinářský průmysl (potravinářské suroviny, odpadní vody, jateční odpady, křemelina...)
- Sklářský a keramický průmysl (střepey, strusky, brusné odpady...)
- Dřevařský a papírenský průmysl (piliny, kůra, odpadní papír...)

- Kožedělný a textilní průmysl (odpadový tuk, srst, keratinové odpady, kolagen, textilní vlákna...)
- Jaderná energetika (radioaktivní odpady) (Kuraš, 2008)

Odpady ze zemědělství – Odpady ze zemědělství lze v katalogu odpadů zařadit do skupiny 02. Dělí se na odpady z rostlinné výroby a ze živočišné výroby.

Zdrojem odpadů živočišné výroby chod hospodářských zvířat, jasný, masný průmysl, zpracování ryb, zvěřiny, peří a další. Většina těchto odpadů se dá dále využít v různých formách hnojiv.

Odpady v rostlinné části tvoří sláma, zbytky natí, řepné skrojky, kukuřičné stvoły a další. Nejrozšířenějším zpracováním těchto odpadů je využití v oblasti krmení ať už v čerstvém nebo upraveném stavu. Mimo tyto odpady se mohou v rostlinné výrobě objevit i odpady nebezpečné. Patří sem zbytky pesticidů, odpady z moření osiv či obaly z plastů (Fiedor, 2012)

Odpady ze stavebnictví – Stavební odpad vzniká při každé činnosti, která se zabývá jakoukoli výstavbou, rekonstrukcí, či opravou objektů.

Dělí se do 3 kategorií:

- Odpady z pozemních staveb
- Odpady z dopravních a inženýrských staveb
- Odpady z výroby stavebních hmot

Další členění může být z hlediska zastoupení různých složek:

- Výkopová zemina
- Materiál z demolice vozovek
- Demoliční stavební suť
- Odpady ze stavenišť

Hlavní využití stavebního odpadu je při zásypech na samotných stavbách, vytváření protihlukových valů a komunikací, vyrovnávání terénních nerovností nebo překrývání vrstev odpadu na skládkách. Zároveň se část tohoto odpadu dá využít na opětovné zpracování na dalších stavbách nebo použití do betonu (Hlavatá, 2004; Fiedor, 2012)

Odpady z obalů – specifickým druhem odpadu jsou obaly. Obaly jsou součástí celé řady výrobků s cílem jejich ochrany a uchování zboží v nezměněné kvalitě až do jeho spotřeby. Po spotřebě výrobku se z obalu stává odpad. O obalech je v legislativě samostatný zákon, a to zákon o obalech z roku 2001. V současné době jsou nároky na nakládání s obaly vysoké, jelikož množství obalů po celém světě je obrovské. Většinová část obalů je již dále využitelná, především na výrobu obalů nových. Třídění obalů probíhá podle jednotlivých materiálových zastoupení.

Obaly se dají dělit do několika skupin:

- Podle funkce na prodejní, skupinové a přepravní
- Z hlediska četnosti používání na jednorázové a opakovaně použitelné
- Z hlediska materiálu na plastové, skleněné či papírové (Ministerstvo životního prostředí, 2008-2020)

V roce 2019 bylo České republice vyprodukováno celkem 37 mil. tun odpadu, v roce 2017 to bylo 34 mil. tun, což znamená, že množství odpadu má stále vzestupnou tendenci. Z celkových 37 tun odpadu v roce 2019 bylo dále využito kolem 30 mi. Tun a odstraněno „pouhých“ 7 mil. tun.

### 1.3.3 Způsoby odstraňování a dalšího využití odpadu

Každý gram vyprodukovaného odpadu se musí dále zpracovat, případně zneškodnit či odstranit. Způsobů může být více, záleží na původu, druhu, složení či nebezpečnosti samotného odpadu. Mezi hlavní a nejrozšířenější způsoby můžeme zařadit recyklaci, skladování či skládkování, kompostování či spalování.

#### 1.3.3.1 Recyklace

Při výrobě nového materiálu je zapotřebí mnohem více energie než při recyklaci produktů. Recyklace má tedy přínos nejen pro životní prostředí, ale také pro ekonomické subjekty. Efektivní recyklační proces vychází z pravidelného sběru správně roztříděného odpadu. (Hung, 2014)

Pojem recyklace odpadu není novinkou posledních let či desetiletí. Již v devatenáctém století se např. starý papír používal na výrobu papíru nového, a to samé se dělo v menším množství i v dalších oblastech.

Recyklace je takový postup, při kterém se z odpadu za pomoci různých technologií stávají nové výrobky. Odpad je zde tedy považován za druhotnou surovinu.

Recyklaci se dá rozdělit do 2 procesů, primárního a sekundárního. V primárním procesu z odpadu se získává surovina či výrobek se stejnými nebo velmi podobnými vlastnosti, jako měl výrobek předtím, než se stal odpadem. V sekundárním procesu naopak vznikají suroviny či výrobky úplně jiné, s absolutně odlišnými vlastnostmi než výrobek původní.

Z hlediska charakteru procesu se rozlišuje recyklace fyzikální a chemická. Při fyzikální recyklaci se získává materiál pouze za pomoci fyzikálních procesů, naopak při chemické recyklaci je využíván chemický rozklad na výrobu nových materiálů.

Recyklaci může provádět:

- Producent odpadu
- Odběratel odpadu
- Částečně producent a částečně odběratel
- Recyklační technologie

Recyklace může být prováděna u výrobních odpadů či uživatelských odpadů (Fiedor, 2012; Juchelková, 2005)

#### 1.3.3.2 Spalování

Spalování odpadu se zaměřuje na využití tepla, které je obsaženo v odpadech. Jedná se o exotermickou reakci, která probíhá buď s přebytkem nebo nedostatkem vzduchu (Juchelková, 2005)

Spalování lze rovněž definovat jako řízené hoření odpadů za vysokých teplot v zařízeních určených pro účinné a dokonalé spalování (Hlavatá, 2004)

Výhody spalování odpadů:

- Snížení objemu až na 10 % původního objemu
- Snížení hmotnosti až na 20% původní hmotnosti
- Destrukce toxických látek

- Destrukce patogenů
- Využití energie v odpadu obsažené

Mezi hlavní nevýhody patří produkce plyných i tuhých škodlivin, což vede k poměrně náročnému systému čištění spalin včetně vysokých ekonomických nákladů. Vynaložení vysokých finančních prostředků se týká rovněž výstavby spaloven, jejich provozu a údržby.

Spalování je využíváno z důvodu toho, aby se odpad nehromadil na skládkách a jiných místech a „ulevilo“ se tak životnímu prostředí.

Při spalování se sice spaluje odpad, ale vznikají také sekundární produkty, se kterými se musí dále nějakým způsobem pracovat.

Těmito produkty jsou:

- Popel a škvára
- Popílek
- Kyselé plynné produkty
- Oxidy dusíku
- Odpadní voda
- Tepelná energie (Fiedor, 2012, Kuraš, 2008)

#### 1.3.3.3 Kompostování

Kompostováním se rozumí biologická metoda využívání odpadu, kterou se z odpadu stává kompost. Děje se tak za přístupu vzduchu a činnosti mikroorganismů. Za kompostovatelný odpad je považován odpad, který se dá biologicky rozložit a během procesu kompostování z něj vznikne kompost některé ze tříd jakosti.

Při kompostování hraje důležitou roli několik faktorů. Mezi tyto faktory se dá zařadit:

- Surovinová skladbu
- Dostatečné množství materiálu (odpadu)
- Přístup vzduchu (kyslíku)
- Přítomnost mikroorganismů
- Vlhkost kompostu

Dle velikosti a způsobu kompostování se dělí na:

- Domácí kompostování
- Komunitní kompostování
- Průmyslové kompostování (kompostárny)

Zajímavostí je, že Česká republika má téměř nejstarší tradici kompostování v Evropě, jelikož první kompostárna na našem území byla postavena už v roce 1912 (Fiedor, 2012; Kuraš, 2008)

#### 1.3.3.4 Skládkování

Skládkování je způsob odstraňování odpadu, při kterém je odpad odvážen na místa k tomu určená – skládky. Na skládkách vznikají vrstvy odpadu, které jsou pravidelně překrývány inertním materiálem. Přesto, že se skládkování považuje za nejméně šetrnou metodu odstraňování odpadů, v České republice se tímto způsobem odstraňuje převážná část odpadu. Skládky se musí řídit celou řadou norem a standardů, které musí dodržovat. Odpady na skládkách nemohou negativně ovlivňovat povrchovou ani podzemní vodu a co nejvíce se musí minimalizovat vlivy na životní prostředí obecně. Toto platí jak po dobu fungování skládky, tak i po jejím uzavření.

Skládky se podle technického zabezpečení dělí do tří skupin:

- Inertní odpad
- Ostatní odpad
- Nebezpečný odpad (Kuraš, 2008)

## 2 Analýza a výzkum

Pro zhodnocení nakládání s odpady ve vybraném podniku a návrhu doporučení pro jeho zlepšení je důležitá analýza odpadového hospodářství firmy vzhledem k jeho aktuální situaci a návaznosti na hospodaření s odpady v minulosti. K analýze budou využita interní data společnosti (především výroční zprávy z posledních 3 let), vlastní pozorování chodu firmy a v neposlední řadě dotazy a rozhovory se zaměstnanci podniku.

Zároveň bude využita metoda statického modelování s využitím Sankeyova diagramu. Sankeyův diagram je jedna z nejznámějších a nejpoužívanějších metod, která sleduje průběh určité veličiny daným výrobním systémem. Nejvíce se využívá v technické oblasti, ale dá se využít např. i při pohybu materiálu, financí nebo lidí přesně daném časovém úseku. Stavby dané veličiny pak graficky znázorňují šipky od vstupu, přes systém, až po výstup. (Astrajs, 2021)

### 3 Popis podniku a jeho nakládání s odpady

#### 3.1 Charakteristika společnosti Ethanol Energy a.s.

Areál závodu Ethanol Energy a.s. leží v malé obci Vrdy u Kutné Hory ve Středočeském kraji. Již více jak 150 let je významným regionálním zaměstnavatelem a průmyslovým objektem. Po více jak 140 let bylo hlavní činností podniku výroba řepného cukru, ale v posledních letech, po rozsáhlé rekonstrukci a vestavbě moderní lihovarské technologie, se podnik zaměřuje na výrobu bioethanolu, který je využíván jako přísada do pohonných hmot. Před 3 lety, v roce 2018, došlo v lihovaru k rozsáhlé rekonstrukci. Tato rekonstrukce navázala na investici. Staré roštové kotle byly nahrazeny kotli plynovými a díky novým technologiím se podařilo uspořit množství vyprodukované páry o desítky procent. Také se díky těmto technologiím významně snížila potřeba odběru vody z místní řeky Doubravy, stejně jako kapacita chlazení na chladících věžích.

Základní vstupní surovinou celé výroby je kukuřice. Ethanol Energy a.s. je zároveň jediným českým výrobcem DDGS – tzv. kukuřičných lihovarských výpalků. Tyto výpalky se používají jako velice kvalitní surovina na výrobu krmiv pro hospodářská zvířata. Jako sekundární produkt, vedle bioethanolu, vzniká kukuřičný olej, který se rovněž může používat jako směs do krmiv pro zvířata a zároveň se může používat jako surovina při výrobě biopaliv. (Ethanol Energy a.s., 2018)

##### 3.1.1 Základní údaje

Z obchodního rejstříku:

Obchodní firma – Ethanol Energy a.s.

Datum vzniku – 30. září 1997

Adresa – Školská 118, 285 71 Vrdy

Právní forma – akciová společnost

Základní kapitál – 847 928 000,-Kč



Předmět podnikání:

- Výroba kvasného lihu, konzumního lihu a lihovin
- Prodej kvasného lihu, konzumního lihu a lihovin
- Provozování drážní dopravy a dráhy

Tím, že právní forma společnosti je akciová společnost, ve firmě působí statutární orgán (představenstvo) a dozorčí rada.

Statutární orgán má 4 členy. Předsedou představenstva je Ing. Petr Cingr, dalšími členy jsou Mgr. Petr Kostík, Ing. Robert Spišák Ph.D. a Ing. Martin Kubů. V dozorčí radě se nacházejí 3 členové. Předsedou dozorčí rady je Ing. Štefán Tóth a zbývající 2 členové rady jsou Jan Otčenášek a Petr Heřmánek. (Kurzy.cz, 2000-2021)

### 3.1.2 Historie podniku

Na místě dnešní společnosti, daleko před vznikem lihovaru, byl v roce 1861 postaven původní cukrovar, který fungoval dlouhých 150 let. Během této doby cukrovar zpracoval miliony tun řepy a z ní vyrobil statisíce tun řepného cukru.

Cukrovar ve Vrdech nebyl jediným zpracovatelem řepy ve svém okolí. Další cukrovary fungovaly i v jiných obcích, jako např. v Čáslavi, V Kutné Hoře, ve Žlebech, v Hostačově a v dalších okolních obcích. V některých výroba trvala pouze pár let, některé cukrovary naopak pracovaly i několik desítek let.

Zakladatelem cukrovaru ve Vrdech byl rakouský rodák, Alexander Schoeller. V 19. století se jednalo o jednoho z největších cukrovarnických podnikatelů nejen v Čechách, ale v celém Rakousku – Uhersku. Rovněž byl jedním z nejvýznamnějších plátců daní v zemi a byl povýšen do rytířského stavu.

Cukrovarnictví mělo v 19. století v Českých zemích velkou tradici a téměř z 90 % se podílelo na výrobě cukru v celé monarchii. Rovněž se „české“ pivovarnictví mohlo pyšnit výrobou 20 % celé světové produkce cukru.

Začátky Vrdovského cukrovaru byly těžké a pomalé vinou omezených možností nákupu cukrovky a výrobních možností. Přesto se cukrovaru podařilo počáteční krize ustát a postupně se objem výroby začal zvětšovat. V roce 1905 proběhla rozsáhlá rekonstrukce areálu.

V roce 1910 se společnost změnila na akciovou společnost Cukrovary Schoeller a spol., kam patřily kromě Vrdovského cukrovaru ještě další 4. Objem výroby stále stoupal a místní cukrovar se stal ve 30. letech 20. století největším producentem cukru na Kutnohorsku. Úspěšná léta cukrovaru trvala až do začátku 2. světové války, která ale více či méně postihla všechny podniky po celé Evropě.

Dlouhých 92 let se cukroval držel pod správou rodiny Schoellerů, konec tohoto období nastal při znárodnění komunistů v roce 1948. Na tuto změnu navázala celá řada dalších změn a v roce 1951 se společnost stala národním podnikem – Čáslavské cukrovary.

Od znárodnění podniku byl závod dále rozšiřován, modernizován a několikrát rekonstruován. Postupně se rovněž zvyšovala produkce a produkční kapacita, která v 90. letech minulého století dosáhla až na 1000 zpracovaných tun za 24 hodin.

Společně se sametovou revolucí a privatizací podniků v roce 1991 se udály velké změny i v samotném cukrovaru. Cukrovar se stal součástí akciové společnosti Union cukr Kolín. V této společnosti již nějakou dobu působili francouzští investoři, kteří se rozhodli investovat i do Vrdovského podniku. Postupem času kapitálově celý cukrovar ovládli a postupně zcela zavřeli. Stalo se tomu tak 3.3.1998 po dlouhých 142 letech provozu.

Výroba se obnovila v roce 2000, pouhé 2 roky po uzavření závodu. Podniku se ujala společnost Dehtochema Bitumat, která ho znovu postavila na nohy. S novým majitelem nastoupily další modernizační a rekonstrukční práce, které se odrazily na produkci výroby. S částečnou automatizací výroby se výrobní kapacita posunula až na 3000 zpracovaných tun za 24 hodin.

V dalších letech šel Vrdovský cukr velmi dobře na odbyt z důvodu své prvotřídní kvality. Jako jeden z mála cukrovarů ve Středočeském kraji vyvážel většinu cukru do zahraničí. Bohužel se objevil velký problém nejen Vrdovského cukrovaru. Řepa cukrovka, základní surovina pro výrobu, se nepěstovala v takovém množství, aby dokázala pokrýt potřeby cukrovarů v okolí.

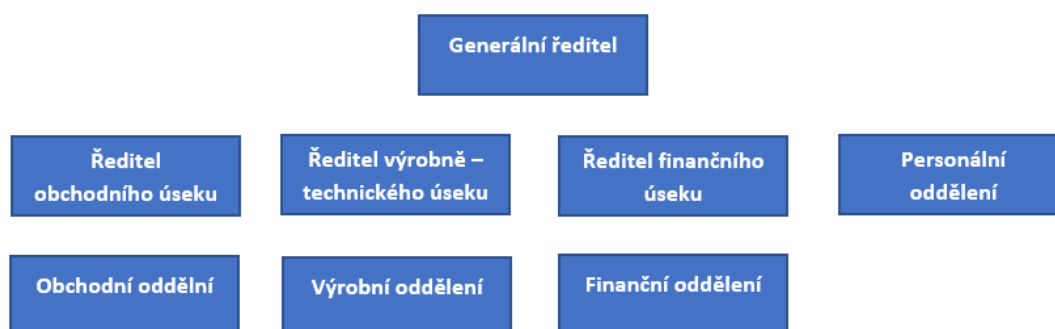
Za dobu fungování podniku opouštěl cukr brány lihovaru v několika formách. Jednalo se o kostky cukru, moučku, a především o cukr krystal.

Ve 30. letech minulého století v závodu pracovalo úctyhodných 900 zaměstnanců. V několika vlnách modernizace a automatizace postupně pracovníků ubývalo. V roce 2005 již celou výrobu zvládlo 75 stálých zaměstnanců.

Cukrovar jako takový zanikl v roce 2010. Vše se změnilo v momentě, kdy se majitel rozhodl závod přebudovat na výrobu bioethanolu. Tím se cukrovar stal lihovarem, který známe dodnes. O rok později, v roce 2011 byl podnik koupen společností Agrofert a o další rok později, v roce 2012, byla polovina akcií prodána slovenské firmě Envien Group. (Ethanol Energy a.s., 2018).

### 3.1.3 Organizační struktura

Ethanol Energy a.s. využívá formální, liniiovou organizační strukturu. Tato struktura jednoznačně udává nadřízenost, podřízenost, odpovědnost i pravomoci jednotlivých pracovníků. Zároveň je založena na principu jednoho vedoucího, který má jasně danou odpovědnost i pravomoci. Z níže uvedeného obrázku můžeme vidět základní členění organizační struktury tohoto podniku. Nejvýše postavenou osobou je generální ředitel. O úroveň pod ním se nachází ředitelé konkrétních úseků podniku s podřízenými již ve svých odděleních, kteří mají na starosti již řadové zaměstnance. (Ethanol Energy a.s., 2019; Managementmania, 2011-2016)



Obrázek 3: Zobrazení organizační struktury (vlastní zpracování)

### 3.1.4 Produkty

Základní vstupní surovinou pro veškerou výrobu v Ethanol Energy a.s. je díky vysokému obsahu škrobu v zrně kukuřice, kterou lihovar odebírá a zpracovává ve velkém množství v průběhu celého roku. Roční spotřeba kukuřice se pohybuje kolem 160 000 tun a lihovar surovinu odebírá jak od tuzemských, tak od zahraničních pěstitelů. Společnost dbá na úplné využití suroviny a vznikají tak nejen primární, ale i sekundární produkty. Zároveň se pro výrobu používá kukuřice co nejlepší kvality. Společnost upřednostňuje kukuřici pěstovanou s šetrným přístupem k životnímu prostředí s vysokou úsporou produkce oxidu uhličitého.

#### 3.1.4.1 Bioetanol

Primárním a hlavním produktem ethanolu je bioetanol. Jedná se o vysokooktanové palivo vyrobené z obnovitelných surovin zemědělského původu. Vyrábí se pomocí technologie alkoholového kvašení z biomasy.

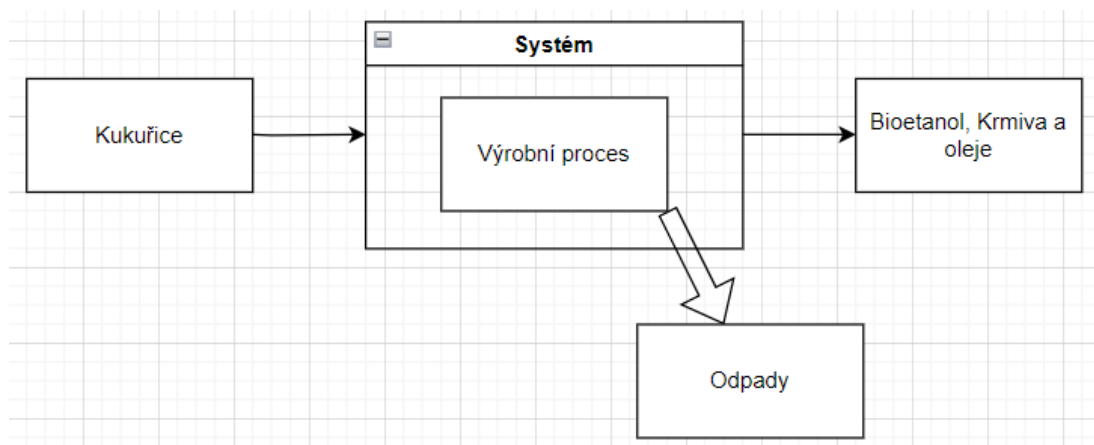
Bioetanol je tedy bezvodý kvasný líh, který se používá k přimíchávání do motorových benzínů v různých koncentracích. Může se vyrábět z kukuřice, cukrové řepy, pšenice nebo cukrové třtiny. V případě lihovaru se Vrdech se k výrobě používá již zmíněná kukuřice. V České republice se v současnosti přidává 5 % bioetanolu do celkového objemu benzínu. Díky přidávání bioetanolu do paliv se snižuje množství emisí oxidu uhličitého v ovzduší. Vyrobený etanol společnost dodává prostřednictvím automobilových nebo železničních cisteren.

#### 3.1.4.2 Krmiva a oleje

Sekundárními produkty společnosti, vyráběné z nevyužitých nebo nezpracovaných částí kukuřice, jsou DDGS a kukuřičné oleje.

DDGS neboli tmavé kukuřičné lihovarné výpalky, se používají jako krmivo pro hospodářská zvířata. Výpalky jsou bohaté na vitamíny, minerály a bílkoviny. Tyto vlastnosti z nich dělají velice kvalitní potravu a zdroj energie pro hospodářská zvířata, především pak pro krávy, prasata nebo drůbež. Přepravují se pomocí tažných vozů.

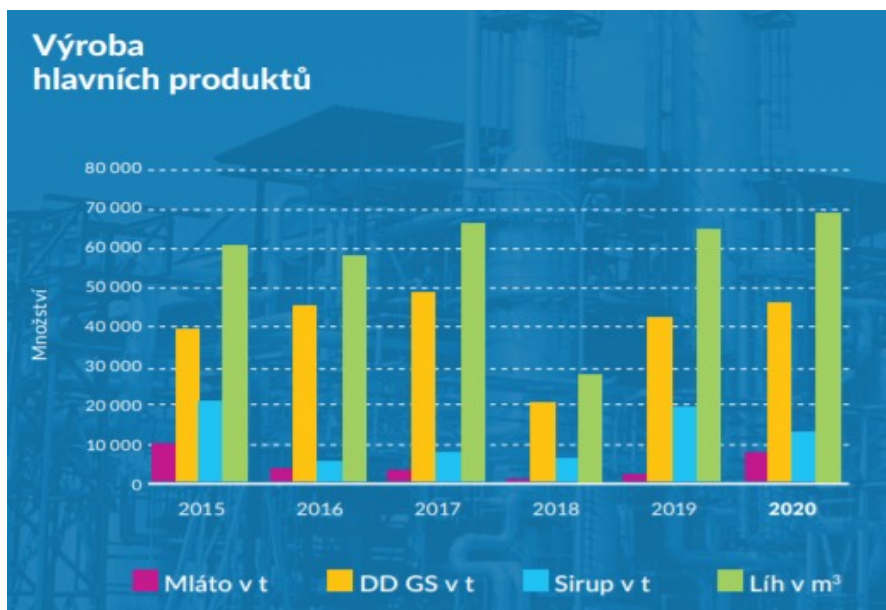
Kukuřičný olej vzniká při výrobě bioetanolu jako sekundární produkt odstředěním výpalkového sirupu. Používá se jako jedna ze složek při výrobě krmných směsí pro hospodářská zvířata. Přeprava probíhá pomocí cisteren a ICB kontejnerů.



Obrázek 4: Sankeyův diagram – výroba produktů (vlastní zpracování)

### 3.1.4.3 EthaSanit

Posledním a zároveň nejnovějším produktem společnosti dezinfekční přípravek EthaSanit. Jedná se o dezinfekci s na alkoholové bázi se 75 % obsahem ethanolu. Používá se primárně na dezinfekci rukou, ale dá se využít i na jiné druhy povrchů. Je vyráběna na základě doporučené receptury WHO a je využitelná v rámci širokého spektra virů. (Ethanol Energy a.s., 2018)



Obrázek 5: Výroba hlavních produktů (Ethanol Energy a.s., 2018)

Na grafu je vidět množství vyrobených produktů společnosti v posledních 6 letech. Vedoucí postavení si drží primární výrobek, bioetanol, následovaný sekundárními produkty, jako jsou kukuřičné výpalky a kukuřičné oleje.

### 3.1.5 BOZP

BOZP neboli bezpečnost a ochrana zdraví při práci je základem všech existujících společností, nevyjímaje firmy Ethanol Energy a.s. Je založena na vstupních či periodických školeních všech zaměstnanců společnosti a zároveň na pravidelném kontrolování bezpečnosti práce a dodržování norem a předpisů při výrobě. V posledních 5 letech vedlo podcenění rizik nakládání s nebezpečnými látkami či jiných pochybení k celkem 15 pracovním úrazům. Společnost se nadále snaží o předcházení vzniku nových pracovních úrazů.

Společnost rovněž spolupracuje se členy profesionálních i dobrovolných hasičských sborů, kteří jsou schopni zasáhnout kdykoli při akutní potřebě.

Rovněž se v celém areálu nachází moderní kamerový systém a pravidelně se uskutečňují cvičné poplachy včetně evakuace zaměstnanců. (Ethanol Energy a.s., 2018)

## 3.2 Odpadové hospodářství podniku

Společnost Ethanol Energy má podrobně vypracovaný program specializující se na nakládání s odpady. Veškeré vyprodukované odpady jsou tříděny na jednotlivých úložištích v areálu podniku. Roztříděné odpady jsou poté předávány specializovaným firmám k jejich dalšímu zpracování, recyklaci, zničení nebo uložení na skládku. Ethanol Energy se zároveň řídí platnými předpisy Evropské unie i České republiky. (Ethanol Energy a.s., 2018)

### 3.2.1 Základní třídění odpadů v podniku

Společnost Ethanol Energy je v souladu s právními předpisy zavázána ke třídění odpadů. Zároveň třídění odpadů samotné i celkové množství vyprodukovaných odpadů může být jedním z pomocných ukazatelů celkového hospodaření podniku a plnění vytyčených plánů a cílů.

#### 3.2.1.1 Nejběžnější produkované odpady lihovaru

- Papír, plast, sklo – třídění do barevných kontejnerů s frekvencí vývozu 1x za 14 dní.
- Komunální odpad – třídění do 5ks černých kontejnerů v areálu s frekvencí vývozu 1x týdně.
- Vratné EUR palety – vracení a přijímání palet (oběh)
- Nevratné palety a další dřevo
- Biologicky rozložitelný odpad – vyvážení odpadů na řepník, případně další využití (obě varianty v případě neexistence nechtěných příměsí v odpadu)
- Odpad z rostlinných pletiv – výpalky v tuhém i tekutém skupenství, skladování a odvážení odpadu v nepravidelných intervalech
- Izolační vata – třídění do určených kontejnerů (bez nechtěných příměsí)
- Karton – třídění v železných kontejnerech
- Objemný odpad, elektronika – ukládání na určená místa s nepravidelnými odvozy
- Nebezpečné odpady – organické chemikálie, odpady z výroby etanolu, obaly atd. Skladování v úložišti nebezpečných odpadů a řízené vyvážení

společností, která má k likvidaci těchto odpadů povolení. (Ethanol Energy a.s., 2021)

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé druhy odpadů produkované společností s jejich skupenstvím, obaly a místy k jejich skladování či umístění.

LÁTKA	FYZIKÁLNÍ FORMA	OBALY		SHROMAŽDIŠTĚ
Kyselina sírová (96 %)	kapalná	IBC - vratný	vratné	Sklad chem . Látek
Denaturační činidlo Terc-Butylalkohol	kapalná	Skleněná lahev	nevratný	Zelený kontejner na sklo
Denaturační činidlo Danatonium Benzoát (Bitrex)	pevná	Plastový obal	nevratný	Po umytí žlutý kontejner
Denaturační činidlo Fluorescein	pevná		nevratný	Zelený kontejner na sklo
Detergent do Corn Oil	kapalná	IBC	nevratný	Plocha pro IBC kontejnery
Oleje	kapalná	Plastový obal, sud	nevratný	Shromaždiště chem látek
Vazelína, mazací tuky	kapalná	Sud	nevratný	Shromaždiště chem látek
Kapalina do chladicích systémů	kapalná	Sud	nevratný	Shromaždiště chem látek
Actichlor C75	kapalná	Plastový sud	vratné	Shromaždiště chem látek
Actichlor	kapalná	IBC	vratné	Shromaždiště chem látek
Actichlor A90	kapalná	Plastový sud	vratné	Shromaždiště chem látek
Aqua Brom	kapalná	Plastová nádoba	vratné	Shromaždiště chem látek
Aqua Sperse	kapalná	Plastová nádoba	vratné	Shromaždiště chem látek
Chem Aqua 12540	kapalná	Plastová nádoba	vratné	Shromaždiště chem látek
Chem Aqua 3842	kapalná	Plastová nádoba	vratné	Shromaždiště chem látek
MB 215 - biocid	kapalná	Plastová nádoba	vratné	Shromaždiště chem látek
Močovina	pevná	Plastový pytel	nevratný	Po vysypání soustředit do Big Bagu. Plný umístit do plechové ohrady
Fosforečnan sodný	pevná	Papírový obal	nevratný	Modrý kontejner na papír
Acid A Mix	kapalná	IBC	vratné	Sklad chem . Látek
Enzymy ztekucovací	kapalná	IBC	nevratný	Plocha pro IBC kontejnery
Enzymy zcukřovací	kapalná	IBC	nevratný	Plocha pro IBC kontejnery
Chlorid sodný	pevná	Plastový pytel	nevratné	Po vysypání soustředit do Big Bagu. Plný umístit do plechové ohrady



Odpěňovač (Deprofoam)	kapalná	IBC	vratné	Sklad chem . Látek
Kyselina amidosulfonová	pevná	Plastový pytel	nevratný	Žlutý kontejner na plasty
Kyselina chlorovodíková	kapalná	Plastový sud	nevratný	Shromaždiště chem látek
Kyselina propionová	kapalná	IBC	vratné	Sklad chem . Látek
Formaldehyd 35 % (stabilizovaný)	kapalná	IBC	vratné	Sklad chem . Látek
Chlorové vápno	pevná	Papírový pytel	nevratný	Modrý kontejner na papír
Kvasinky	pevná	Papírová krabice	nevratný	Rozložit - kontejner na kartony
Soda	pevná	Papírový pytel	nevratný	Modrý kontejner na papír
Křemenný písek	pevná	Papírový pytel	nevratný	Modrý kontejner na papír
Zeofeed	pevná	Big Bag	nevratné	Složit a předat do MTZ
Paleta EUR		Paleta EUR	vratná	Sklad MTZ
Paleta nevratná		Paleta nevratná	nevratná	Umístit do plechové ohrady - rovnat
Kartony		Kartony	nevratné	Rozložit - kontejner na kartony
Železný odpad	pevná			Kontejner na železo
Smetky	pevná			Kontejner u SO65
Biologicky rozložitelný odpad	pevná			Kontejner u SO65
Znečištěné výpalky	pevná			Kontejner u SO65
Směsný komunální odpad	pevná			Černé popelnice na komunální odpad

Tabulka 1: Používané látky a jejich obaly (Ethanol Energy a.s., 2021)

### 3.2.2 Umístění odpadů

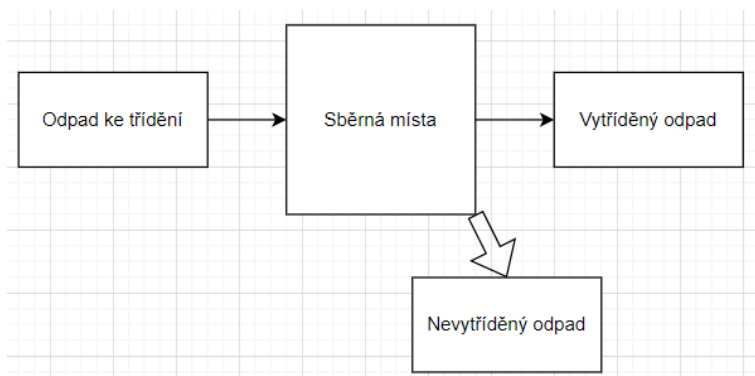
Jak již bylo zmíněno, veškeré vyprodukované odpady mají svá určená místa k umístění a skladování. Na následujícím obrázku je vidět umístění sběrných míst odpadu v areálu společnosti.

Vysvětlivky k obrázku:

- 1. Kontejner na izolační vatu
- 2., 3., 4., 5. Barevné kontejnery (sklo, papír, plast...)
- 6. Kontejner na komunální odpad
- 7. Skladovací místo objemného odpadu, elektroniky atd.
- 8. Shromažďovací místo nebezpečného odpadu
- 9., 10. Kontejnery na vratné, nevratné palety a dřevo
- 11. Kontejner na karton
- 12. Místo na biologicky rozložitelný odpad
- 13., 14. Odpad z rostlinných pletiv (Ethanol Energy a.s., 2021)



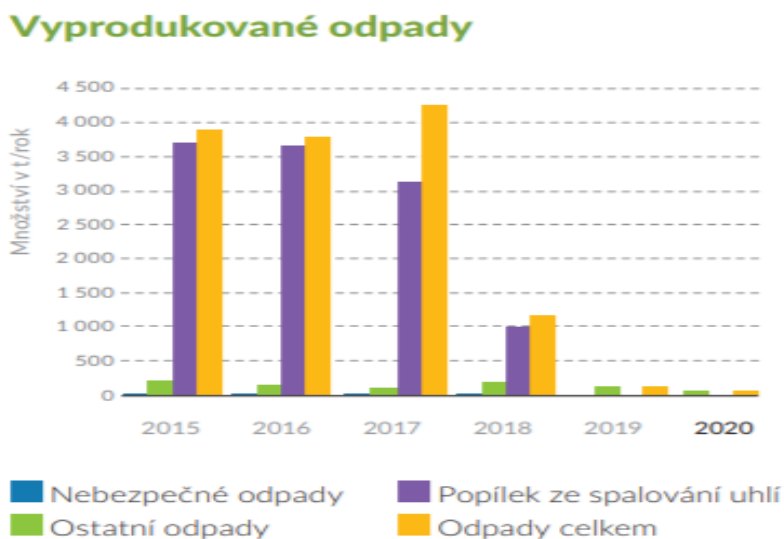
Obrázek 6: Sběrná místa tříděného odpadu (Ethanol Energy a.s., 2021)



Obrázek 7: Sankeyův diagram – třídění odpadů ve firmě (vlastní zpracování)

### 3.2.3 Množství vyprodukovaných odpadů

V letech 2019 a 2020 dokázal lihovar snížit množství vyprodukovaných odpadů jen na několik málo stovek tun za rok. Je to obrovský posun, jelikož před rokem 2018 byla běžná produkce odpadů v řádech tisíců tun za rok. Stalo se tak díky rozsáhlé investici v roce 2018, která měla za cíl výrazné snížení energetické náročnosti výroby. Byla odstraněna uhelná kotelna, díky čemuž se razantně snížilo množství vypuštěných škodlivin do ovzduší a zároveň se snížilo množství vyprodukovaných odpadů o desítky procent. Samotnou úspěšnost této investice ukazuje následující graf s celkovým množstvím vyprodukovaných odpadů společnosti v posledních 6 letech. (Ethanol Energy a.s., 2018)

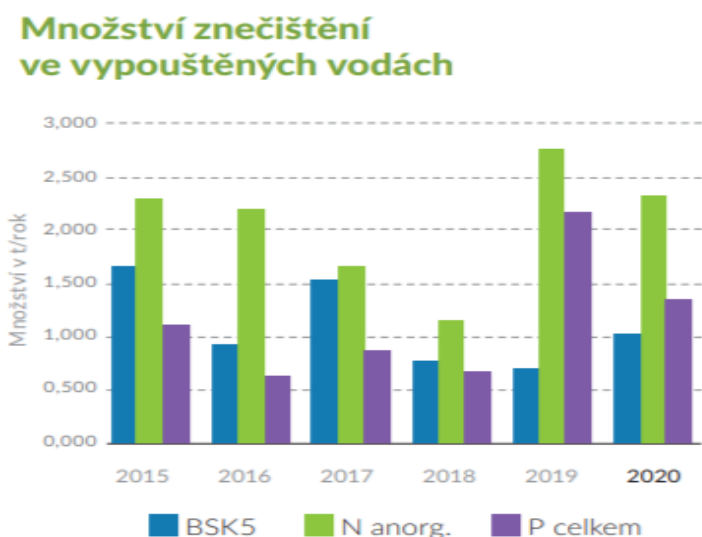


Obrázek 8: Vyprodukované odpady (Ethanol Energy a.s., 2018)

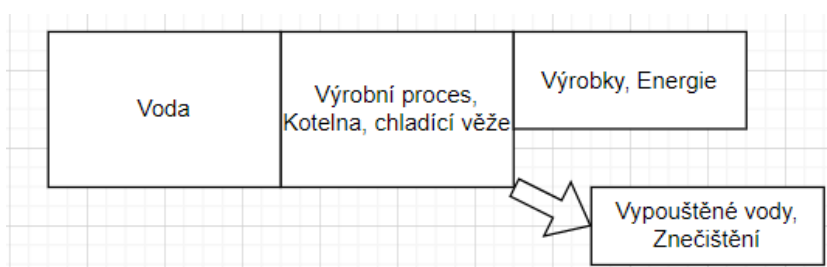
### 3.2.4 Nakládání s vodou a její spotřeba

Hospodaření s vodou je jednou z priorit jak vedení, tak samotných zaměstnanců společnosti. Jelikož se v posledních několika letech stále častěji objevují období sucha a klesá množství využitelné vody, ethanol se rozhodl k provedení řady opatření, jejichž cílem bylo snížení spotřeby vody. Byl vybudován nový přivaděč vody z místní řeky Doubravy, který nahradil štolu, která se nacházela v areálu několik desítek let a byla již velmi zastaralá. Těmito opatřeními společnost dosáhla recyklaci nezanedbatelného množství vody zpět do výroby a snížení celkové spotřeby vody. Lihovar zároveň začal s provozem vlastní čističky odpadních vod. Měření znečištění vod jsou prováděna 2x do měsíce specializovanou společností. (Ethanol Energy a.s., 2018)

Na následujícím grafu je vidět množství znečištění ve vypouštěných vodách.



Obrázek 9: Množství znečištění ve vypouštěných vodách (Ethanol Energy a.s., 2018)



Obrázek 10: Sankeyův diagram – proces vypouštění vod a její znečištění (vlastní zpracování) Spotřeba vody se v Ethanolu pohybuje v průměru kolem 40 000 m<sup>3</sup> měsíčně, což za rok dělá přibližně 480 000 m<sup>3</sup>. Přibližně třetina spotřebované vody se dále pouze vypouští a zároveň s sebou nese velké množství znečištění.

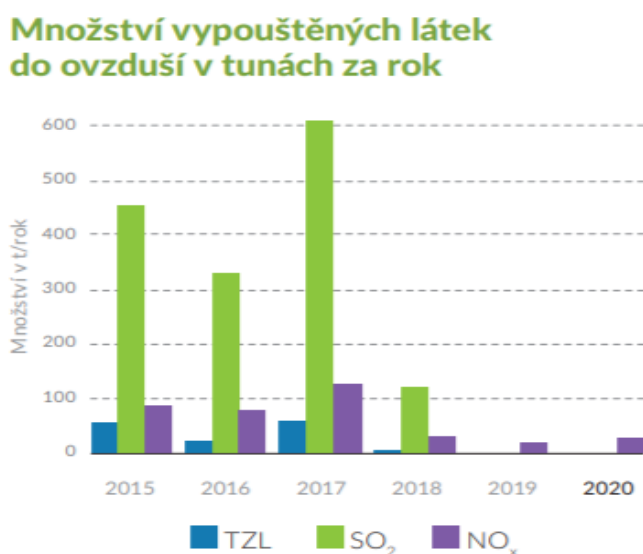
### 3.2.5 Ochrana ovzduší

Již zmiňovaná rozsáhlá investice v podniku v roce 2018 se významně dotkla i ochrany ovzduší a množství vypouštěných látek do ovzduší. Nahrazením starých, neefektivních uhelných kotlů, kotli plynovými, moderními a ekologicky zaměřenými došlo k výraznému snížení emisí vypouštěných do ovzduší, především pak emisí SO<sub>2</sub>. Zároveň se společnost dlouhodobě snaží o postupné snižování množství vypouštěného oxidu uhličitého do okolí. Emise škodlivin jsou rovněž pravidelně kontrolovány akreditovanou společností.

Na následujících grafech jsou znázorněny emise oxidu uhličitého a množství vypouštěných látek do ovzduší. (Ethanol Energy a.s., 2018)



Obrázek 11: Emise Co2 t/rok (Ethanol Energy a.s., 2018)

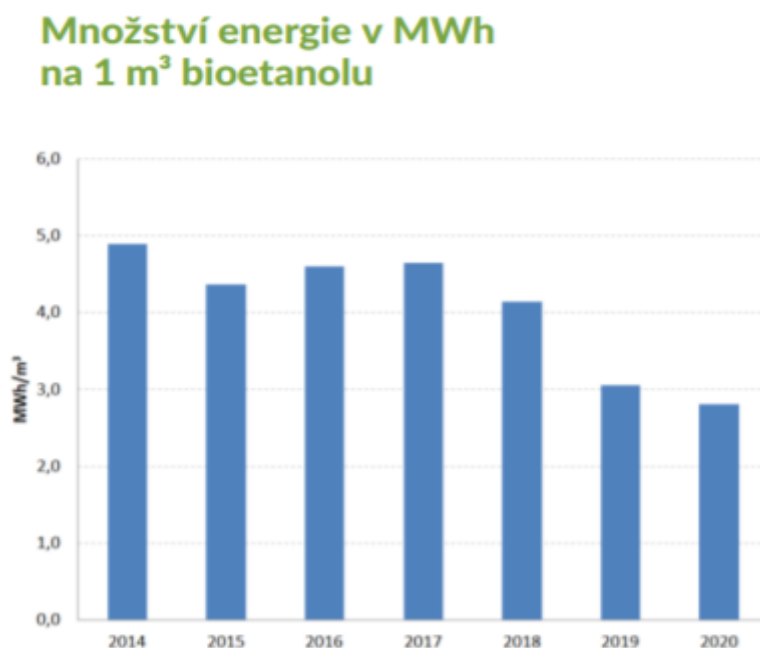


Obrázek 12: Množství vypouštěných látek do ovzduší v tunách za rok (Ethanol Energy a.s., 2018)

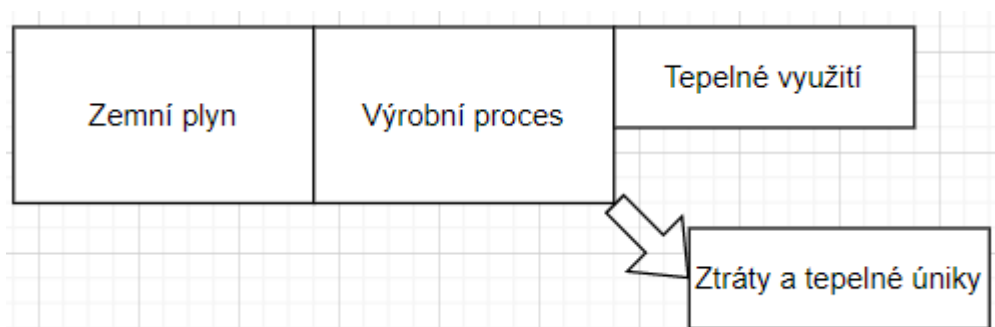
### 3.2.6 Spotřeba energií

Jedním z vytyčených bodů ethanolu je neustálé zlepšování ekologičnosti výroby. Již několikrát zmiňovaná investice v roce 2018 zasáhla významně i do spotřeby energií v podniku. Tento rok byl zlomový, jelikož se začala využívat energie ze zemního plynu místo do té doby využívaného uhlí.

Na následujícím grafu je vidět postupné snižování vynaloženého množství energie na výrobu 1 m<sup>3</sup> bioetanolu (Ethanol Energy a.s., 2018)



Obrázek 13: Množství energie v MWh na 1 m<sup>3</sup> bioetanolu (Ethanol Energy a.s.,2018)



Obrázek 14: Sankeyův diagram – Využití zemního plynu (vlastní zpracování)

### 3.2.7 Responsible Care

Ethanol Energy se již 2. rokem může pyšnit certifikací tzv. Responsible Care. Jedná se o dobrovolnou iniciativu celosvětového průmyslu v oblasti zdraví, bezpečnosti a životního prostředí. K realizaci responsible care se hrdě hlásí aktuálně 65 států po celém světě a více než 600 společností včetně lihovaru ve Vrdech. Prostřednictvím této iniciativy přispívá chemický průmysl k naplňování principů ochrany životního prostředí. Pokud Ethanol Energy bude i nadále chtít využívat logo responsible care, bude muset v následujících letech úspěšně obhajovat zvyšující se nároky na odpovědné podnikání v oblasti chemie. (Ethanol Energy a.s., 2018; Responsible care, 2015-2021)

### 3.2.8 Hodnocení nakládání s odpady a návrh možných změn

Společnost Ethanol Energy, po analýze statického modelování s využitím Sankeyových diagramů, je velice aktivní, co se týče celkového hospodaření s odpady. Každý rok si lihovar stanovuje nové cíle, kterých chce v určitém časovém období dosáhnout. Po analýze hospodaření s odpady v podniku se může celkově podnik považovat za úspěšný.

Co se týče celkového množství odpadů, podniku se v posledních letech podařilo snížit vyprodukované odpady až na čtvrtinu toho, co produkovali v letech předchozích. V tomto ohledu je tedy společnost nadmíru úspěšná.

Dalším důležitým bodem je využití spotřeby vody a její následné znečišťování. Společnost si uvědomuje stále se globálně snižující množství využitelné vody, a tak se postupně snaží spotřebu vody, která v jejich výrobním procesu hraje důležitou roli, stáhnout na minimum. Znovu se jim to poměrně daří, když např. v roce 2020 spotřebovali 2x menší množství vody, než v každém roce mezi lety 2015-2017. Již ne tak efektivní je lihovar, co se týče znečišťování vypouštěných vod. Společnost sice s přehledem plní zákonné limity, ale nedaří se jí množství znečištěné vody postupem času snižovat.

Mezi další priority podniku patří rovněž ochrana ovzduší. Výroba bioetanolu je velice náročná, co se týče množství vypouštěného oxidu uhličitého do ovzduší. Jelikož lihovar vypouštěl do ovzduší velké množství oxidu uhličitého, za jeden z hlavních cílů

si vytyčil jeho co největší snížení. Z tohoto hlediska byl poměrně úspěšný, jelikož v roce 2020 bylo oxidu uhličitého vypouštěno do ovzduší více jak 2x méně než v letech předchozích. Výborného výsledku dosáhl podnik v oblasti množství vypouštěných jiných látek do ovzduší, kdy po rozsáhlé investici bylo úplně odstraněno vypouštění látky oxidu siřičitého do ovzduší.

Společnost se rovněž zaměřuje na co nejefektivnější ekologizaci výroby. Zkráceně se dá mluvit o snaze snižovat množství vynaložené energie pro výrobu, což se lihovaru daří z části. Daří se jim sice postupně během let snižovat množství energie, ale energie vynaložené na výrobu je stále více, než by si společnost představovala.

Lihovar se také snaží o třídění různých druhů odpadu, které během výroby a nepřetržitého provozu produkují. Mají dána konkrétní místa, kam konkrétní odpady ukládají, a kde je shromažďují. O odvážení odpadů z areálu se starají buď sami, nebo využívají externích společností. Za úspěšné se dá považovat, že společnost dbá na třídění veškerých druhů odpadů, které se v podniku vyskytnou. Za již méně úspěšné se dá považovat, jak s některými druhy poté nakládají. Některé druhy, např. dřevo a dřevěné výrobky, karton, objemný odpad, biologicky rozložitelný odpad a další, se v areálu buď často hromadí, nebo nejsou efektivně využita pro další využití.

Po analyzování nakládání s odpady lze uvést nejběžnější odpady, které vznikají při výrobním procesu, a které firma efektivně zpracovává. Jsou to tyto odpady:

- Izolační vata – třídění do určených kontejnerů (bez nechtěných příměsí)
- Karton – třídění v železných kontejnerech
- Objemný odpad, elektronika – ukládání na určená místa s nepravidelnými odvozy
- Nebezpečné odpady – organické chemikálie, odpady z výroby etanolu, obaly atd. Skladování v úložišti nebezpečných odpadů a řízené vyvážení společností, která má k likvidaci těchto odpadů povolení.

Mezi odpady, kde se dá nalézt prostor ke zlepšení, patří:

- Biologicky rozložitelný odpad. Lihovar sice tento odpad třídí od ostatních, ale z větší části jsou do tohoto odpadu přimíchány příměsi jiných odpadů a tento odpad se již nedá dále využít a musí být pouze odvezen. V případě zjištění



nepřítomnosti nechtěných látek by se dal odpad vyvézt např. na řepník nebo zahrnout do děr. Tímto by se ušetřilo 1400 korun na tunu vyprodukovaného odpadu.

- Odpad z rostlinných pletiv. Veškeré vyprodukované výpalky se dávají do skladu a jednou za čas jsou vyváženy. Pokud by se, stejně jako u odpadu výše zmíněného, podařilo zjistit nepřítomnost nechtěných látek, dal by se odpad zpracovat mnohem lépe. Tím by podnik ušetřil 585 korun na tunu vyprodukovaných výpalků.
- Dřevo a dřevěné produkty. Ty se v areálu hromadí a jednou za čas vyváží. Společnost by je mohla využít například jako palivo a ušetřilo by tak na skladování, či přepravě.

Dále bych firmě doporučil zařazení a rozmístění více barevných kontejnerů na základní tříděný odpad. Jelikož se v areálu nachází pouze jedno určené místo těchto kontejnerů, nedochází tak k efektivnímu třídění, jelikož zaměstnanci mají sklony k netřídění odpadu z důvodu daleké cesty k těmto kontejnerům.

Po analýze s využitím Sankeyových diagramů bych firmě dále doporučil neustálé zlepšování těch částí a bodů, které do teď fungovaly vcelku dobře. Ať už se jedná nadále o snižování celkového množství odpadů, snižování spotřeby vody, snižování emisí oxidu uhličitého nebo správné třídění a kategorizaci jednotlivých druhů odpadu. Firma by se neměla zaměřit pouze na části, které do teď nešly podle plánu, protože by tím mohla ohrozit dobré fungování výše zmíněných bodů.

Dále bych se zaměřil na množství znečištění ve vypouštěných vodách. Jak již bylo zmíněno, společnosti se sice daří snižovat celkovou spotřebu vody, ale množství znečištění vody již tolik ne. Lihovar by se podle mého názoru měl zaměřit na vylepšení své vlastní čistírny odpadních vod a zároveň se pokusit recyklovanou vodu co nejvíce zapojit znovu do výroby.

Rovněž bych firmě doporučil se dále zabývat otázkou využívání energie při výrobě, aby nevznikalo tolik tepelných ztrát. Navrhl bych znovu investování do nových technologií a dalších investic do ekologizace energetiky.

## Závěr

Odpadové hospodářství jako takové je velmi rozsáhlé téma, které nelze shrnout jen několika málo větami. Toto téma obsahuje mnoho spojitostí a návazností s tématy jinými. Odpadové hospodářství by ve svém výsledku mělo vést k co největšímu zabránění negativního dopadu na životního prostředí. V posledních desetiletích je nakládání s odpady velice důležitým tématem všech konkurenceschopných firem. Nejinak tomu je i v případě společnosti Ethanol Energy a.s., kterou se tato práce zabývala.

Lihovar nakládá s odpady dle platných norem a předpisů, a především se snaží vzniku odpadů předcházet a zároveň co nejvíce snižovat jeho vyprodukované množství. Nejen podnik jako celek, ale i jednotliví zaměstnanci se snaží svým zodpovědným přístupem přispívat k co nejlepšímu odpadovému hospodářství jejich firmy.

Cílem bakalářské práce bylo analyzovat a zhodnotit stávající postupy při nakládání s odpady ve firmě Ethanol Energy a.s. a na základě zjištěných informací předat návrhy či doporučení pro možné zlepšení.

## Seznam použité literatury

- 1) BAGÁROVÁ GRZYWA, Martina. Platná legislativa Evropské unie. *Odpady-online* [online]. 2004 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://www.odpady-online.cz/platna-legislativa-evropske-unie/>
- 2) Česko vyprodukovalo v roce 2019 37 mil. tun odpadu. *Český statistický úřad* [online]. 2021 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/cesko-v-roce-2019-vyprodukovalo-37-mil-tun-odpadu>
- 3) DRDLA, Tomáš. Katalog odpadů. *Katalog odpadů 2021* [online]. 2021 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://www.katalogodpadu.cz/index.php?k1=20#top>
- 4) Ethanol Energy a.s. Obchod. *Novyethanolenergy.cz* [online]. 2018 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.novyethanolenergy.cz/obchod>
- 5) Ethanol Energy a.s. - Obchodní rejstřík firem. *Kurzy.cz* [online]. 2000-2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://rejstrik-firem.kurzy.cz/25502492/ethanol-energy-as/>
- 6) Ethanol Energy a.s. *ORGANIZAČNÍ STRUKTURA Ethanol Energy a.s.* [online]. 2019 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: [https://www.email.cz/download/k/ls5fdtfJxfFwuwgefX\\_Dmq6uwLTYS75zLFCF1vN8Mf9YaB-F36gg0GReqmeyjtX4HsKxBIo/struktura%201%201%202019%20-%20jmenovit%C3%A1%20%283%29.pdf](https://www.email.cz/download/k/ls5fdtfJxfFwuwgefX_Dmq6uwLTYS75zLFCF1vN8Mf9YaB-F36gg0GReqmeyjtX4HsKxBIo/struktura%201%201%202019%20-%20jmenovit%C3%A1%20%283%29.pdf)
- 7) Ethanol Energy a.s. O společnosti. *Novyethanolenergy.cz* [online]. 2018 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.novyethanolenergy.cz/o-spolecnosti>
- 8) Ethanol Energy a.s. *Používané látky a jejich obaly*. Vrdy, 2021.
- 9) Ethanol Energy a.s. *Sběrná místa tříděného odpadu*. Vrdy, 2021.
- 10) Ethanol Energy a.s. *Třídění odpadů*. Vrdy, 2021.
- 11) Ethanol Energy a.s. Založeno 1857. *Novyethanolenergy.cz* [online]. 2018 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.novyethanolenergy.cz/zalozeno1857>
- 12) Ethanol Energy a.s. Získání certifikátu responsible care. *Novyethanolenergy.cz* [online]. 2018 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.novyethanolenergy.cz/single-post/z%C3%ADsk%C3%A1n%C3%AD-certifik%C3%A1tu-responsible-care>
- 13) Ethanol Energy a.s. Zpráva životního prostředí 2018. *Novyethanolenergy.cz* [online]. 2018 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.novyethanolenergy.cz/zelena-zprava>
- 14) Ethanol Energy a.s. Zpráva životního prostředí 2019. *Novyethanolenergy.cz* [online]. 2018 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.novyethanolenergy.cz/zelena-zprava>
- 15) Ethanol Energy a.s. Zpráva životního prostředí 2020. *Novyethanolenergy.cz* [online]. 2018 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.novyethanolenergy.cz/zelena-zprava>
- 16) FIEDOR, Jiří. *Odpadové hospodářství I: učební text*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2012. ISBN 978-80-248-2573-1.
- 17) HLAVATÁ, Miluše. *Odpadové hospodářství*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2004. ISBN 80-248-0737-8.
- 18) 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.
- 19) JUCHELKOVÁ, D. *Odpady, vedlejší produkty a nakládání s nimi*. 1. vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2005. 98 s. ISBN 80-248-0753.

- 20) KOCHÁNKOVÁ, Jitka. Odpady v historii lidstva. *Praha 22* [online]. 2020-2021 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://www.praha22.cz/mestska-cast/zivotni-prostredi-a-doprava/odpady/komunalni-odpad/odpady-v-historii-lidstva-336cs.html>
- 21) KURAŠ, Mečislav. *Odpadové hospodářství*. Chrudim: Ekomonitor, 2008. ISBN 978-80-86832-34-0.
- 22) Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) o přepravě odpadů. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 2008-2020 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/narizeni\\_epes\\_odpady](https://www.mzp.cz/cz/narizeni_epes_odpady)
- 23) Nejznámější metody analýzy materiálového toku. *Astrajs* [online]. 2021 [cit. 2021-11-25]. Dostupné z: <https://www.astrajs.cz/nejznamejsi-metody-analyzy-materialoveho-toku/>
- 24) Obaly. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 2008-2020 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/cz/obaly>
- 25) Odpadové hospodářství. *Ecoservis* [online]. 2021 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://ecoservis.eu/odpadove-hospodarstvi/>
- 26) Organizační struktura. *Managementmania* [online]. 2011-2016 [cit. 2021-11-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/formalni-organizacni-struktura>
- 27) Plán odpadového hospodářství ČR. *Ministerstvo životního prostředí* [online]. 2008-2020 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/cz/plan\\_odpadoveho\\_hospodarstvi\\_cr](https://www.mzp.cz/cz/plan_odpadoveho_hospodarstvi_cr)
- 28) Právní předpisy EU v oblasti nakládání s odpadem. *EUR-Lex* [online]. 2020 [cit. 2021-11-11]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=LEGISSUM%3Aev0010>
- 29) SCHP ČR. Responsible care. *Responsiblecare.cz* [online]. 2015-2021 [cit. 2021-11-18]. Dostupné z: <https://www.responsiblecare.cz/>
- 30) ZÁKON Č. 541/2020 SB., O ODPADECH, 2020. Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech. In: Sběrka zákonů České republiky. číslo 541. ISSN 1211-1244. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>