

Bezpečnost sběru a přepravy komunálního odpadu ve vybrané obci

Bc. Jiří Brunclík

Diplomová práce
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta logistiky a krizového řízení

Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Jiří Brundík
Osobní číslo: L19589
Studijní program: N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Studijní obor: Rizikové inženýrství
Forma studia: Kombinovaná
Téma práce: Bezpečnost sběru a přepravy komunálního odpadu ve vybrané obci

Zásady pro vypracování

1. Zpracujte z dostupných zdrojů teoretickou část diplomové práce.
2. Charakterizujte stávající způsoby nakládání s odpady.
3. Analyzujte sběr a přepravu odpadu ve vybrané obci.
4. Navrhněte vhodné možnosti zlepšení současného stavu.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. HØJLUND CHRISTENSEN, Thomas, ed. *Solid waste technology & management*. Chichester: John Wiley, 2012. ISBN 9781405175173.
2. KIZLINK, Juraj. *Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa*. 3., upr. a rozš. vyd., V Akademickém nakl. CERM 1. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 9788072048847.
3. MALČEKOVÁ, Hana a Vlastimil ŠIMEK. *Průvodce odpadovým hospodářstvím: praktická příručka*. Praha: Linde Praha. Praktická právnická příručka, 2014. ISBN 9788072019052.

Další doporučená literatura dle vedoucího diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Jaromír Novák, CSc.**
Ústav krizového řízení

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2020**

Termín odevzdání diplomové práce: **14. května 2021**

L.S.

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne **2. prosince 2020**

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 29. 04. 2021

Jméno a příjmení studenta: Bc. Jiří Brunclík

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na bezpečnost sběru a přepravy komunálního odpadu ve vybrané obci. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část se zaměřuje na oblast historie a legislativy odpadového hospodářství. Jsou zde také vysvětleny základní pojmy, způsoby sběru a přeprava jednotlivých druhů odpadů. Praktická část charakterizuje zájmové území vybrané obce a následně je provedena analýza rizik. Jednotlivé části analýzy jsou vyhodnoceny a následně navržena opatření ke zlepšení aktuálního stavu.

Klíčová slova: sběr, přeprava, odpad, riziko, recyklace

ABSTRACT

The diplom thesis is focused on the safety of collection and transport of municipal waste in a selected municipality. The work is divided into theoretical and practical part. The theoretical part focuses on the history and legislation of waste management. It also explains the basic concepts, methods of collection and transport of various types of waste. The practical part characterizes the area of interest of the selected municipality and then a risk analysis is performed. The individual parts of the analysis are evaluated and subsequently measures are proposed to improve the current situation.

Keywords: collection, transport, waste, risk, recycling

Poděkování:

Chtěl bych tímto poděkovat doc. Ing. Jaromírovi Novákovi, CSc. za ochotu, cenné rady a trpělivost v průběhu vedení této diplomové práce. Chtěl bych rovněž poděkovat mojí rodině, která mě v průběhu celého studia podporovala.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY	10
CÍL PRÁCE	10
POUŽITÉ METODY	10
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 HISTORIE ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ	13
1.1 LEGISLATIVNÍ RÁMEC.....	13
1.1.1 Významné zákony	14
1.1.2 Významné vyhlášky	15
1.2 ODPADKOVÁ REVOLUCE.....	16
2 VZNIK ODPADU A ZÁKLADNÍ POJMY	17
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY	17
2.1.1 Rozšiřující pojmy	18
2.1.2 Odpadová křivka	19
2.1.3 Recyklační hierarchie	20
2.2 TŘÍDĚNÍ ODPADU A JEHO SBĚR	22
2.2.1 Třídění odpadu	22
2.2.2 Způsoby sběru odpadu	23
2.2.3 Hol – Bring systém.....	24
2.2.4 Primární a sekundární systém	25
2.2.5 Systémy nakládání s odpady	25
3 JEDNOTLIVÉ DRUHY ODPADŮ A JEJICH PŘEPRAVA	27
3.1 CHARAKTERISTIKA JEDNOTLIVÝCH DRUHŮ ODPADŮ	27
3.2 PŘEPRAVA ODPADŮ	29
3.2.1 Vnímání přepravy.....	30
3.2.2 Nejčastější důvody porušení předpisů.....	31
3.2.3 Sankce	31
4 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	34
5 STÁVAJÍCÍ SITUACE ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ VE VYBRANÉ OBCI	35
5.1 POPIS OBCE.....	35
5.2 EKOLOGIE V OBCI.....	35
5.2.1 Produkce komunálního odpadu	37
5.2.2 Produkce ostatních druhů odpadů	39
5.2.3 Nástroje informování občanů a stanovená opatření v obci	40
5.3 SBĚR ODPADU.....	41
5.4 ZÁJMOVÉ SKUPINY	43
5.4.1 Oblast zájmu.....	43

5.4.2	Oblast moci	44
5.5	ZDRAVOTNÍ HLEDISKO A ÚRAZY	44
5.6	TRASA A ČETNOST SBĚRU	44
5.6.1	Trasa sběru	44
5.6.2	Četnost sběru jednotlivého druhu odpadu	46
5.6.3	Vliv trasy a četnosti sběru	47
5.7	STAV EKOLOGIE V OBCI.....	48
6	IDENTIFIKACE RIZIK HTA ANALÝZOU	49
6.1	HTA ANALÝZA.....	49
6.2	HTA ANALÝZA ČASOVĚ	58
6.3	VÝSLEDEK HTA ANALÝZY	58
7	PFMEA.....	59
7.1	STANOVENÍ VÝZNAMU CHYBY	65
7.2	STANOVENÍ VÝSKYTU CHYBY.....	65
7.3	STANOVENÍ MOŽNOSTI ODHALENÍ CHYBY	66
7.4	HODNOCENÍ MÍRY AKCEPTOVATELNOSTI RIZIKA.....	67
7.5	VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ POMOCÍ PFMEA.....	68
8	DÍLČÍ ZÁVĚR PRAKTICKÉ ČÁSTI.....	69
9	NÁVRH ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU	70
9.1	SPOLUPRÁCE S ODPADOVÝMI SUBJEKTY	70
9.2	ROZMÍSTĚNÍ SBĚRNÝCH NÁDOB	70
9.3	ZVÝŠENÍ BEZPEČNOSTI A ZKRÁCENÍ SVOZOVÉ TRASY	71
9.4	ZABEZPEČENÍ SBĚRNÝCH BOXŮ A E-DOMKU	71
9.5	MOTIVACE A INFORMOVANOST OBČANŮ	72
9.6	PŘESNOST HLÁŠENÍ O PRODUKCI A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY.....	72
	ZÁVĚR	74
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	75
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	79
	SEZNAM OBRÁZKŮ	80
	SEZNAM TABULEK.....	81
	SEZNAM PŘÍLOH.....	82

ÚVOD

Pro svou diplomovou práci jsem si vybral problematiku z oblasti odpadového hospodářství. Konkrétně jsem ji zaměřil na bezpečnost sběru a přepravy komunálního odpadu.

Hlavním důvodem byla rozmanitost a stále se zvyšující míra sledovanosti a pozornosti věnované environmentálnímu prostředí. Nastává doba, ve které si uvědomujeme, že naše spotřebitelská křivka neustále eskaluje a hranice, při které dojde k naprosté devastaci prostředí, ve kterém žijeme, je velice blízko. Prozatím je ještě možnost zatáhnout pomyslnou ruční brzdu a přehodnotit naše každodenní chování směrem k environmentálnímu prostředí. Nikde však není stanoven univerzální návod pro chování jednotlivce, společnosti, obcí měst či států. Je na každém člověku, jak k tomuto světu přistoupí a bude dosaženo kýženého výsledku pro všechny. Informací o aktuálním stavu životního prostředí a vývoji budoucím je dostatečné množství. Záleží tedy na každém, jestli chce před nastalou situací zavírat oči nebo bude ochoten opustit svoji komfortní zónu a zvolí změnu životního stylu.

Pozornost současné společnosti při nakládání s odpady je soustředěna na oblast produkce odpadu, recyklace a následné likvidace. Vzniká zde pomyslná trhlina na trhu, které se nedostává tolik zájmu, co zasluhuje. Tento nedostatek je nutno doplnit určitým pojícím prvkem, kterým je v tomto případě sběr a přeprava odpadu. Vždyť právě sběr a přeprava tvoří pevnou základnu pomyslné pyramidy životního cyklu odpadu. Proto je důležité věnovat se nejen efektivnosti těchto činností, ale také oblasti bezpečnosti. Jenom v případě dokonalé harmonie a souladu všech prvků dojde ke vzniku environmentálně funkčního celku. Tento celek však musí také spojit dva prvky a udržet je v rovnováze. Jedná se o ekonomickou výhodnost a ekologickou přijatelnost. Jedině takto sestavená rovnice může být akceptována ze strany veřejnosti i přírody. Dosažení harmonie mezi těmito prvky však vyžaduje pravidelnou osvětu a pružnou reakci na neustále se měnící podmínky a technologie.

Tato práce by měla být přínosem pro všechny zájmové skupiny ve vybrané obci a jejím okolí. Má být také určitým podkladem pro případnou realizaci studií na obdobné téma.

CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Úvodním krokem pro zpracování diplomové práce je stanovení konkrétního cíle, který bude naplňován. K dosažení určeného cíle budou zvoleny vhodné postupy a metody.

Cíl práce

Cílem této diplomové práce je provést analýzu bezpečnosti sběru a přepravy komunálního odpadu ve vybrané obci. Vysvětlit proč je důležité se tomuto tématu věnovat a na základě dostupné legislativy provést hodnocení vývoje problematiky nakládání s komunálním odpadem. Porovnat způsoby sběru a přepravy využívané v minulosti. Charakterizovat současný stav bezpečnosti sběru a přepravy komunálního odpadu pomocí vhodné metody a kriticky jej vyhodnotit. Na základě provedené analýzy navrhnout konkrétní řešení a opatření, která budou funkční a srozumitelná.

Použité metody

Metoda obecné analýzy

Tato metoda byla použita ke sběru informací a dat potřebných ke zpracování teoretické části diplomové práce. Využity byly zdroje tištěné i elektronické především z knihovny Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, knihovny Karla Dvořáčka ve Vyškově a Moravské zemské knihovny v Brně. Rozsáhlé množství informací bylo vyfiltrováno z internetových stránek a webů. Pro praktickou část byly použity informace a dokumenty získané od zastupitelů obce s upřesněním na internetových stránkách.

Brainstorming

Využití této metody proběhlo po vzájemné konzultaci s obecním zastupitelstvem v čele se starostou obce a sloužila pro sestavení teoretické i praktické části práce.

Indukce

Pomocí metody indukce jsem na základě získaných informací a poznatků učinil jednotlivé závěry dané problematiky.

Dedukce

Metoda dedukce byla využita podobně jako indukce k vytvoření závěrečných konstatování. Závěry získané pomocí této metody v určité posloupnosti jsou jednoznačné a nevyvratitelné.

Syntéza

Sběr a přeprava komunálního odpadu jsou složeny z několika dalších částí a proto bylo nutno využít syntézu k vytvoření jednoho komplexního celku.

HTA analýza

Cílem HTA analýzy bylo identifikovat možné pochybení lidského činitele v rámci spolehlivosti celého systému. V této metodě byly zohledněny některé faktory procesu, především člověk, zařízení a prostředí. Pomocí následné zpětné vazby bylo možno získat ucelenou představu o případných faktorech narušení bezpečnosti.

PFMEA analýza

PFMEA analýza navazuje na HTA analýzu a hodnotí možnosti selhání celého procesu nebo jen jeho určité fáze. Následně je navrženo řešení ke snížení negativního dopadu rizikové události. Navazujícím krokem je poté hodnocení míry akceptovatelnosti sníženého rizika a jeho další případná korekce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ

Jak zmiňuje Camille Rattia (2019, s. 13) abychom věděli, kam směřují naše kroky, je potřeba se ohlédnout a vědět odkud jsme vyšli. Jednoznačně je tedy nutné znát historii odpadů, abychom mohli reagovat na situaci současnou a budoucí.

Pokud se na odpadové hospodářství podíváme z historického hlediska Kuraš (1994, s. 33) zastává názor, že je produkce a zneškodňování odpadu spjata se vznikem lidstva. Doložitelné důkazy o nakládání s odpadem sahají do prehistorické doby a po vývoji ve starém Řecku a Římě došlo v 15.-16. století ke stálejšímu stanovení řešení odpadového hospodářství. Konkrétnější opatření, která určovala přesná pravidla pro zlepšení hygieny a pořádku jsou zaznamenána v průběhu 18. a především v první polovině 19. století.

Kuraš (1994, s. 13) popisuje vývoj situace odpadového hospodářství ve světě a v Evropě od konce druhé světové války, která zapříčinila nadměrnou produkci odpadů všeho druhu. Tvorba ucelené koncepce se datuje ke konci 60. let minulého století a přijmutí světových standardů počátkem 70. let. Velkou měrou přispěli i čeští představitelé.

1.1 Legislativní rámec

V legislativě České republiky je již od roku 1991 zákonem o odpadech 238/1991 Sb. § 2 čl. 8 zakotveno, že původcem komunálního odpadu je obec. Jedná se však o odpad, který vzniká při různých činnostech fyzických a právnických osob. Okolní státy, například Slovensko, vnímají jako původce komunálního odpadu občana (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 6). Seyring (2015, s. 59) upozorňuje na fakt, že na úrovni EU neexistuje společná a jednotná definice pro komunální odpad. Šťastná (2007, s. 99) se zabývá otázkou, komu by odpad měl patřit a kdo je za něho odpovědný pohledem životního cyklu. Odpad je v prvopočátku zakoupen jako něco zcela jiného. K jeho přeměně dochází až okamžikem, kdy skončí v odpadkovém koši. V tuto chvíli se stává osobou zodpovědnou za jeho likvidaci každý v domácnosti. Kdyby nebyla stanovená zákonná regulace, musel by každý samostatně zajistit jeho odvoz a likvidaci. Proto je dle zákona původce odpadu stanovená obec, která na svém území shromažďuje odpad z domácností na místech určených místní vyhláškou. Česká republika aplikovala široké portfolio zákonů, vyhlášek a nařízení v souvislosti s odpadem a jeho nakládáním. Tato část práce se zaměřuje na výběr nejvýznamnějších z nich pro tuto oblast.

1.1.1 Významné zákony

Zájmem České republiky je udržet pro její občany co nejvhodnější podmínky pro život. Zejména se jedná o zabezpečení kvality životního prostředí a vytvoření dlouhodobé strategie, která tuto kvalitu zaručí. Jedním z nutných opatření je zakotvení přesných pravidel v zákonech, která jsou odrazem vývoje nejen v ČR, ale i ve světě. Odpovědnost státu o zachování rozmanitosti, krásy a rovnováhy různých forem života, lze přenést na menší správní celky, které budou schopny pružněji reagovat na případné odchylky od stanovených pravidel (Česko, 1992).

Zákon o odpadech

Základním právním dokumentem v oblasti odpadu je zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů. Parlament České republiky se dne 15. května 2001 usnesl, že tento zákon bude zahrnovat příslušné předpisy EU a aktuálně reagovat na vývoj situace. Hlavní důraz je kladen na ochranu zdraví a životního prostředí aplikací pravidel, která předchází vzniku odpadů. Zahrnuje také povinnosti osob a působnost orgánů veřejné správy ve spojitosti s odpadovým hospodářstvím. Tento zákon je pravidelně novelizován a upravován. Za svou dvacetiletou existenci byl interpretován v jednapadesáti verzích (Česko a, 2001). Ministerstvo životního prostředí ČR podporuje legislativní změnu tohoto zákona, jelikož jeho znění je dlouhodobě nevyhovující (Česko čeká velká odpadková revoluce, vláda dnes schválila novou odpadovou legislativu, 2019).

Zákon o obalech

Vzhledem k tomu, že obalové materiály se staly obrovským problémem v oblasti likvidace, skladování a zpracování, bylo nutné vytvořit samostatný zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů. K usnesení o tomto zákoně došlo 4. prosince 2001 na půdě Parlamentu České republiky. Stanovuje pravidla pro nakládání se všemi obaly, které jsou uvedeny do oběhu nebo na trh v České republice. Prioritou je ochrana životního prostředí a to zejména předcházením vzniku obalů a snížení objemu uvedeného na trh. Určuje působnost správních úřadů, stanovuje výši poplatků a nařizuje opatření k nápravě za případné přestupky (Česko d, 2001).

Zákony o přepravě odpadu

Jednou z fází životního cyklu při nakládání s odpadem je jeho přeprava. V ČR jsou stanoveny podmínky pro pohyb na pozemních komunikacích zákonem č.56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/2009

Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění zákona č. 307/1999 Sb. Tento zákon stanovuje technické požadavky na vozidla, práva a povinnosti jejich vlastníků a provozovatelů, registrace vozidel, práva a povinnosti stanice technické kontroly a měření emisí, kontroly technického stavu. Jedná se tedy o všeobecné podmínky, které musí splňovat veškerá vozidla při pohybu na pozemních komunikacích (Česko c, 2001).

Při přepravě odpadů jsou tyto všeobecné podmínky následně rozšířeny zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů v § 24. Zákon stanovuje povinnosti zabezpečit přepravu v souladu se zvláštními právními předpisy, jako je Evropská dohoda o mezinárodní silniční dopravě nebezpečných věcí – ADR. Nařizuje uchovávat dokumentaci o přepravě odpadu po dobu 3 let, označení přepravujících prostředků a ohlašovací povinnost při přepravě nebezpečných odpadů (Česko a, 2001).

Změnový zákon o odpadech

Zákon č. 229/2014 Sb., zákon, kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů vešel v platnost dne 23. září 2014. Tento zákon nově rozšiřuje povinnosti a oprávnění fyzických osob a obce při nakládání s komunálním odpadem. Obsahuje výčet recyklovatelných a využitelných odpadů, které zakazuje od roku 2024 ukládat na společné skládce s komunálním odpadem. Upozorňuje tím na nutnost legislativních změn obce v oblasti třídění, sběru a odvozu odpadů (Česko, 2014).

1.1.2 Významné vyhlášky

Jednotlivé vyhlášky jsou účinným nástrojem menších správních celků v nastavení konkrétních opatření pro jejich území. Jedná se tedy o nižší stupeň zákonného právního předpisu (Česko, 1992).

Nakládání s odpady

Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady upravuje podmínky manipulace s odpadem od jeho počátečního sběru až k finálnímu odstranění odpadu. Stanovuje podmínky, technické požadavky a způsob vedení evidence, za kterých lze tuto činnost provozovat (Česko b, 2001).

Katalog odpadů

Vyhláška č. 93/2016 Sb., o katalogu odpadů obsahuje příslušné předpisy EU a určuje katalogizaci odpadů dle stanovených kritérií. Označení jednotlivých druhů odpadů je šestimístné, přičemž první dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu a třetí dvojčíslí druh odpadu. Některé odpady se pak také zařazují pod osmimístná čísla (Česko a, 2016).

Nebezpečné vlastnosti odpadů

Vyhláška č. 94/2016 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů zapracovává příslušné předpisy EU. Upravuje podmínky udělení pověření k hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, určuje podmínky školení k hodnocení, stanovuje kritéria hodnocení, obsah sdělení a osvědčení o nebezpečných odpadech (Česko b, 2016).

1.2 Odpadková revoluce

Koncem roku 2019 ministerstvo životního prostředí ČR zveřejnilo budoucí koncept odpadkové revoluce. Česká republika se tak stane součástí evropského trendu zvyšování recyklace KO. Hlavním cílem legislativních opatření je navýšení poměru recyklovaného odpadu vzhledem na vyprodukovaný komunální odpad. V roce 2019 byl tento poměr 39% a v roce 2035 by toto číslo mělo být nejméně 65%. Navíc má dojít k úplnému zákazu skládkování využitelného odpadu do roku 2030. Hlavním nástrojem pro dosažení těchto cílů je metoda vybírání skládkovacího poplatku. Tento způsob se již osvědčil v několika evropských zemích. Jedná se o vytvoření rozdílu v poplatcích vybíraných za odvoz, v závislosti na množství vytríděného odpadu. Obce budou moci motivovat své občany ke zvýšení podílu třídění tím, že jim sníží poplatek za odvoz KO (Česko čeká velká odpadková revoluce, vláda dnes schválila novou odpadovou legislativu, 2019). Na efektivitu motivace upozorňuje Slavík (2009, s. 81) pohledem ekonomickým. Před neuváženým zavedením finančního zvýhodnění je nutné spočítat výnosnost tohoto projektu. Může se také stát, že dojde k opačnému efektu a náklady na zpravování KO budou vyšší než dříve. Důležitou pozici zde také zastává odpovědnost občanů, jelikož i ten nejlepší zákon a řešení jsou závislá na pravidlu akceptace a ochoty.

2 VZNIK ODPADU A ZÁKLADNÍ POJMY

Kuraš (1994, s. 11) vysvětluje vznik odpadu podle druhé věty termodynamické. Jedná se o samovolně probíhající procesy, při kterých dochází k růstu entropie. Zjednodušeně lze tuto větu definovat tak, že není možno žádný materiál a energii využít stoprocentně a vždy vznikne odpadní produkt. Malčeková a Šimek (2014, s. 45) považuje vznik odpadu za globální problém, který je nutno řešit pomocí stanovení funkčních legislativních pravidel. Odstranění a následná likvidace odpadu by měla být považována za druhotnou záležitost. Podíl na snížení produkci a vzniku odpadu musí nést všechny zúčastněné strany, počínaje občanem, přes malé podnikatelské subjekty, až po velké nadnárodní společnosti. Podle Højlund Christensen (2012, s. 3) je vznik odpadu individuální záležitostí s ohledem na chápání minimální hodnoty materiálu nebo produktu pro vlastníka. Věc, které se chce jeden majitel zbavit pro nepotřebnost, může být jiným subjektem vnímána jako využitelná a potřebná.

„Z pohledu ochrany prostředí lze nevyhnutelnost vzniku odpadů považovat za hlavní důsledek průmyslové výroby“ (Kuraš, 2014, s. 14).

2.1 Základní pojmy

Bezpečnost – podle Balabán a Stejskal (2010, s. 10) je pojem bezpečnost vzájemně propojen s určitou negací ve spojitosti s hrozbou, rizikem nebo nebezpečím. Jde o stav, ve kterém se subjekt vystavený určité negaci cítí komfortně a bezpečně. Míra akceptace rizika, hrozby nebo nebezpečí není překročena.

Uskladnění a skladování – Jurník (1994, s. 145) zmiňuje, že tyto dva pojmy jsou často zaměňovány, nebo naopak spojeny. V případě uskladnění se jedná o dočasné kontrolované uložení odpadu, zpravidla do 1 roku, před jeho dalším životním cyklem. Skladování je naopak trvalé a časově neomezené uskladnění. ČESKO a (2001) již samostatnou definici pro uskladnění neobsahuje a shromažďování je ohraničeno lhůtou 3 let před dalším využitím nebo 1 rok před úplným odstraněním odpadu.

Recyklace odpadu – znovuvyužití odpadu k původnímu účelu, nebo přetransformování odpadu na nově využitelný výrobek či surovinu (Kizlink, 2014, s. 24).

Recyklovaný vs. recyklovatelný – snadno zaměnitelné pojmy upřesňuje Rathousová (2019, s. 25) podle možnosti recyklace. Recyklovaný materiál vzniká po recyklaci recyklovatelného materiálu. Příkladem je výroba oblečení z použitých PET lahví.

Recyklace vs. třídění – proces recyklace je zahájen až po procesu třídění. V domácnosti rozdělený odpad je vhozen do příslušné sběrné nádoby a následně může započít recyklace a znovuvyužití materiálu (Rathousová, 2019, s. 33).

Sběr – činnost, při které jsou soustřeďovány odpady oprávněnou fyzickou nebo právnickou osobou za účelem dalšího využití nebo k likvidaci (Kizlink, 2014, s. 19). Podle Hřebíček (2009, s. 11) je součástí sběru i předběžné třídění odpadu.

Shromažďování odpadů – zákon o odpadech nestanovuje konkrétní časový údaj pro shromažďování odpadů. Jedná se o krátkodobé soustředění odpadů na určeném místě a v určeném shromažďovacím prostředku, před jeho dalším cyklem (ČESKO a, 2001).

Skládkování – ukládání odpadu pod nebo nad úroveň terénu. Skládkovat lze pouze odpad, na který se nevztahuje zákaz skládkování (ČESKO a, 2001). Odstraňování odpadů v souladu s platnou legislativou (Kizlink, 2014, s. 20).

Udržitelnost – tento pojem byl v minulosti nazýván jako trvale udržitelný rozvoj. V průběhu let se vlivem rostoucí spotřeby lidstva používá spíše jen udržitelnost. „*Udržitelnost znamená chovat se tak, jako bychom tu plánovali zůstat*“ (Rathousová, 2019, s. 9).

Odpadový management – slouží k dosažení stanoveného cíle s využitím dostupných možností a prostředků. Určení cíle může být někdy problematické, a jak zmiňuje Højlund Christensen (2012, s. 4) tak cílem odpadového managementu není vyčištění odpadkových košů, ale nakládání s odpadem v koších.

2.1.1 Rozšiřující pojmy

Ekomodulace – pomocí ekomodulace bude možno regulovat poplatky za použité obalové materiály. Hlavními parametry pro určení výše poplatků bude možnost recyklace, opětovného použití a obsahu nebezpečných látek (Česko čeká velká odpadková revoluce, vláda dnes schválila novou odpadovou legislativu, 2019).

Greenwashing - Rathousová (2019, s. 14) varuje před současným trendem firem, které se na veřejnosti prezentují jako vysoce environmentální. Ve skutečnosti se jedná jen o marketingový tlak na veřejnost, za účelem většího zisku. Podniky pod rouškou zeleného kabátu dosahují svých cílů při využití neekologických praktik.

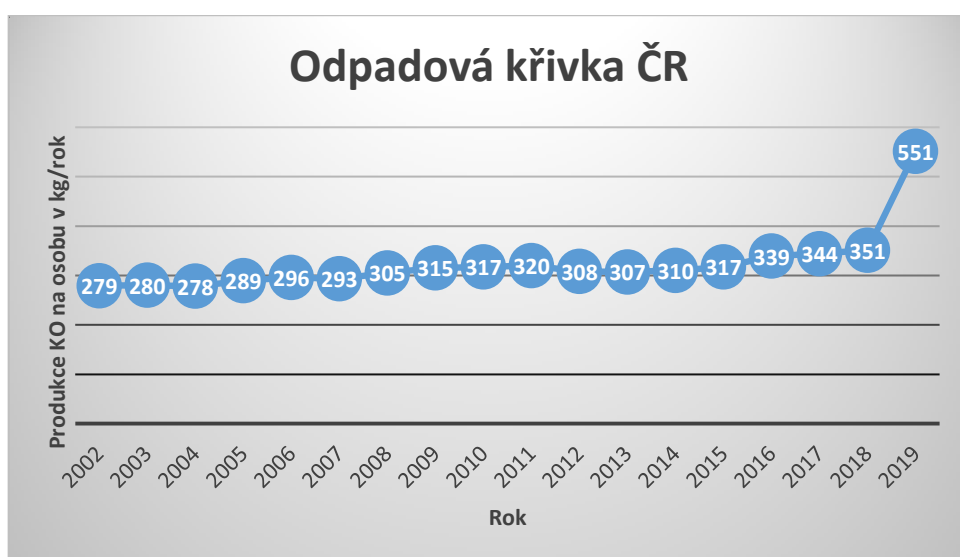
Zero Waste – doslovně lze přeložit jako nulový odpad. Tento pojem zahrnuje zdánlivě nepředstavitelnou možnost života bez produkce odpadu. Cesta Zero Waste znamená změnu životního stylu od základu (Rathousová, 2019, s. 10).

2.1.2 Odpadová křivka

Tato křivka graficky vyobrazuje objem produkce odpadu v průběhu času. Podle vývoje v minulosti Kuraš (1994, s. 13) spojuje rostoucí odpadovou křivku mezi 1-5% ročně v závislosti na růstu produkce výrobního odvětví. Do roku 2005 docházelo k neustálému nárůstu produkce odpadů a to o 1-2% ve vyspělých zemích a ještě vážnější situace byla u zemí rozvojových, kde tato hodnota byla 4-5% (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 7). V roce 2006 se objem produkce odpadu na obyvatele pohyboval kolem 200 kg za rok, což je v průměru 0,55 kg denně (Šťastná, 2007, s. 6).

V roce 2019 tomu není jinak a Ratia (2019, s. 13) apeluje na lidské potřeby a touhy. Upozorňuje na velký rozdíl mezi touhou a potřebou a na ekonomický model společnosti, která je založena na vlastnictví věcí, které vlastně nepotřebujeme. V průběhu delšího časového období se tedy daří držet hranici růstu odpadu pod 5% ročně a mohlo by se jednat o pozitivní informaci. Cílem společnosti by však mělo být tuto hranici snižovat.

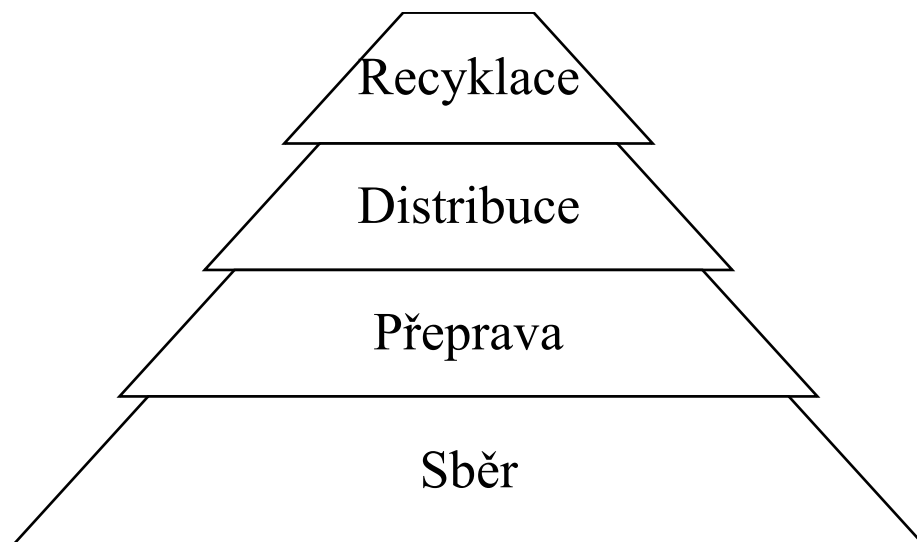
Česká republika je v tomto ohledu zemí, která převyšuje celosvětový průměr produkce KO. Daří se lépe třídit, ale dochází ke skokovým nárůstům produkce odpadů (Odpadová data 2019: Každý Čech vyprodukoval 551 kilogramů “komunálu”, 2020).



Obrázek 1. Odpadová křivka ČR (Graf - vývoj produkce odpadů, 2019) a (Odpadová data 2019: Každý Čech vyprodukoval 551 kilogramů “komunálu”, 2020)

2.1.3 Recyklační hierarchie

Každý existující proces na planetě je vázán na určitou posloupnost jednotlivých fází či úkolů. V případě nedodržení přesně určené řady může dojít k selhání nebo změně požadovaného výsledku. Jinak tomu není ani v případě procesu sběru a přepravy komunálního odpadu. Anand (2010, s. 259) upozorňuje na vytvoření dostatečně silné a kvalitní základny, na kterou je potom možno připojit jednotlivé další prvky. Toto pojetí je řazeno hierarchicky od zdola nahoru a postupně dochází ke zmenšování objemu jednotlivých oblastí. Hlavním ukazatelem pro tento úbytek je počet osob pracujících v jednotlivých strukturách a oborech. Důležitým faktorem je také nutnost provázání, propojení a spolupráce v rámci celé hierarchie, jelikož jedna část bez druhé dokáže samostatně fungovat jen částečně. Omezující hledisko lze chápat buď v rovině časové, nebo objemové. Při výpadku jedné části může dojít k zastavení ostatních, z důvodu nedostatku nebo naopak jejich absolutnímu přehlcení a překročení možných kapacit. Výhodou takto sestaveného systému je, že ho lze v průběhu času upravovat a reagovat tak případně na nastalou situaci. Případně je možné přidávat další mezivrstvy, které umožní krátkodobě překlenout nastalé komplikace.



Obrázek 2: Hierarchie zúčastněných stran při přepravě a sběru odpadu (Anand, 2010, s. 260)

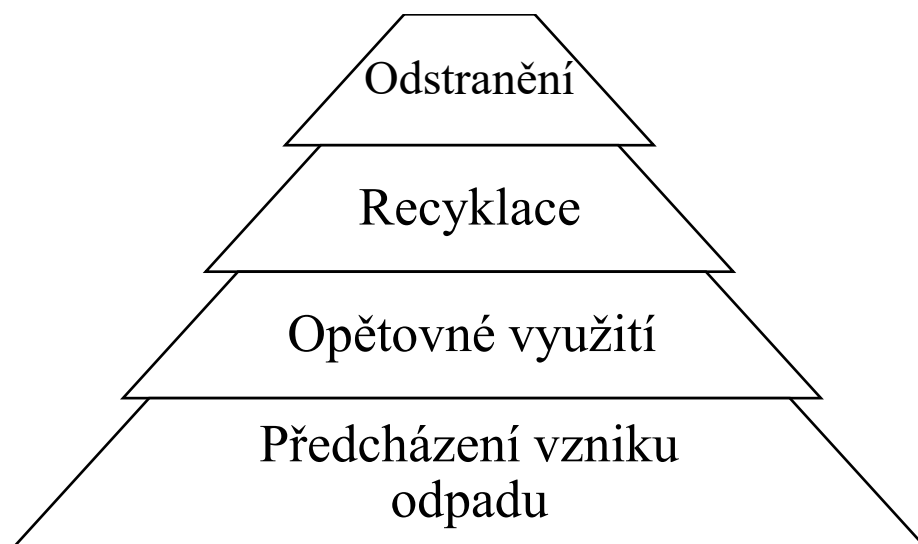
Sběr – tvoří pevnou základnu celé hierarchické pyramidy. Vzhledem k prostorovému rozložení odpadu, je zapotřebí největší množství lidí právě v této fázi procesu.

Přeprava – po sesbírání odpadu dojde k jeho kumulaci na dopravní prostředky a následuje jeho transport do další fáze. S ohledem na kapacitu přepravních prostředků již není potřeba tak velké množství personálu.

Distribuce – v této fázi již dochází k částečné recyklaci odpadu a k jeho přerozdělování. Snižuje se také jeho objem případnou likvidací za pomoci různých technických prvků.

Recyklace – je poslední vrcholová část celého hierarchického procesu, která vdechuje odpadu nový život. Ve velké míře jsou zde aplikovány různé technologie a technologické systémy, které jsou nejméně náročné na potřebu lidského faktoru ze všech fází pyramidy.

Naopak Malčecová a Šimek (2014, s. 28) uvádějí odlišný způsob hierarchického vnímání zaměřený na předcházení vzniku odpadu.



Obrázek 3. Hierarchie zaměřená na předcházení vzniku odpadu (Malčecová a Šimek, 2014, s. 28)

Předcházení vzniku odpadu – je pevnou základnou pro následné činnosti s odpadem. Pokud dojde v dostatečné míře k eliminaci odpadu nebo aspoň snížení míry jeho škodlivosti, tak v konečném efektu nastane snížení úsilí a finančních nákladů při následných procesech.

Opětovné využití – pokud je to možné, vytvořit z odpadu znovu využitelný prvek, ještě před jeho vznikem. Pokud by tato možnost byla reálně uskutečnitelná u všech druhů odpadů, tak zde by došlo k ukončení hierarchického řetězce.

Recyklace – je složitější fází opětovného využití, při které dochází k určité transformaci odpadu.

Odstranění – znamená ukončení využitelnosti, ale ne celkové životnosti. Opad zůstává často odpadem i po jeho odstranění. Příkladem je uložení do podzemních skládek.

2.2 Třídění odpadu a jeho sběr

Třídění a sběr odpadu spolu nepochybně souvisejí. Právě typ a úspěšnost třídění na prvotní úrovni v domácnostech, firmách a podnicích určuje směr, jakým způsobem bude sběr probíhat.

2.2.1 Třídění odpadu

Legislativa Evropské unie již zahrnuje povinnost všech občanů třídít odpady, jelikož se tak následně získávají druhotné suroviny. Tyto se dají využít k dalšímu zpracování a navíc se snižuje velkou měrou objem odpadu, který je potřeba odstranit. Třídění odpadů je však spojeno s velkými finančními náklady a proto je nutné najít nejekonomičtější řešení pro danou oblast či obec (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 11). Rozdíl mezi tříděním a netříděním odpadu spatřuje Šťastná (2013, s. 6) v jeho následné využitelnosti. Pokud nedojde k rozdělení v místě původu, dochází k jeho znečištění a tím znemožnění jej následně rozdělit. Následně pak Kizlink (2014, s. 24) doplňuje, že se jedná o rozdělování odpadů, dle jejich vlastností, složení a druhu v závislosti na zařazení v katalogu odpadů.

Centrální třídění – od tohoto způsobu třídění se ustoupilo zhruba před 40 lety, jelikož efektivita tohoto způsobu dělení odpadů byla velice nízká. Nejenže bylo velice nákladné, ale také nebyly dostatečně vyčištěny jednotlivé vytríděné složky (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 11).

Třídění v domácnostech – tento způsob třídění se ukázal jako velice efektivní, jelikož dojde k vytrídění odpadu už na místě jeho vzniku, tedy v domácnostech. Negativním, nebo spíše nepohodlným aspektem je nutnost rozdělování odpadů do různých nádob a pak následný transport na sběrná místa k tomu určená. Jedná se tedy o částečný diskomfort pro původce odpadu (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 11). Počet potřebných nádob lze redukovat při využití dvouproudého smíšeného sběru. Jedná se o smíchání dvou frakcí dohromady. Příkladem může být sklo a plast uložený ve společné nádobě. Nevýhodou je nutnost částečného dotřídění na sběrných linkách, ale i přesto se jedná o určitý způsob

motivace ke třídění v domácnostech (Seyring, 2015, s. 10). Zároveň však Seyring (2015, s. 49-50) upozorňuje na zákaz smíchání odpadu rozdílných vlastností nebo skupenství. Jednoznačně nejefektivnějším způsobem třídění odpadů je v místě vzniku. Nese sebou sice větší náklady na sběr a přepravu, ale výsledná komodita je často čistá a nemusí se dále třídit. Úroveň vytrídění lze ještě zvýšit tím, že se odstraní možnost anonymity. Například lze využít obyčejný čárový kód na sběrné nádobě nebo na pytlí dané komodity. Zvýšila by se sice časová náročnost sběru v podobě načtení kódů čtečkou, ale následná kontrola stavu a množství tříděného odpadu by přinesla možnou ekonomickou úsporu. Lze také využít různé motivační programy pro občany v podobě snížení poplatků za KO na jednotlivce v domácnosti. Nebo udělovat bonusové body domácnostem a následně je vyměnit za produkty od případných sponzorů (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 28). Další osvědčené možnosti zmiňují Marková, Kropáček, Nováková (2009, s. 5-17) zavedené v Novém Boru a Letohradě. Každý kilogram vytríděného odpadu, konkrétně plastu a papíru, je finančně ohodnocen a na konci roku dojde k součtu jednotlivých částek a odečtu od ročního poplatku za odpad. Šťastná (2013, s. 7) se vyjadřuje o třídění odpadu jako o šanci na další využití a vzniku něčeho nového z věcí nepotřebných.

2.2.2 Způsoby sběru odpadu

Volba správného způsobu sběru odpadu a jeho přepravy je jednou z nejdůležitějších služeb, kterou obec poskytuje. Neustálým monitorováním stávající situace a hledáním způsobu zlepšení vede k postupné optimalizaci. Jedná se o činnost, která musí být podrobena neustálé a nikdy nekončící kontrole (Chandrappa a Bhusan Das, 2012, s. 47). Wee, Annema a Banister (2013, s. 7) upozorňují na fakt, že důležitou úlohu při výběru varianty sběru a následné přepravy odpadu hraje ochota lidí spolupracovat a podřídit se případným pravidlům. Konkrétním případem je volba mezi ukládáním odpadu před domem a následný odvoz, nebo shromažďování odpadu na jednom místě v obci. Jedná se zejména o ochotu absolvovat případnou cestu pěšky. Vždy je nutné nabídnout více možností výběru pro následné uspokojení tužeb občanů a obce. Nalezením rovnováhy dojde k vytvoření funkčního systému, který však potřebuje neustálou kontrolu a korekci. Seyring (2015, s. 141-142) upozorňuje na fakt, že ani nejlepší systém sběru odpadu nebude fungovat, pokud o něm nebudou určené skupiny informovány. Komunikace s domácnostmi musí být jednoduchá, jasná a srozumitelná. Všichni musí pochopit, co lze a co nelze třídit, v jakém pořadí a jakou sběrnou nádobu k uložení použít. Existuje široké portfolio komunikace s veřejností v podobě digitální i analogové.

2.2.3 Hol – Bring systém

Filip, Božek, Kotovicová (2005, s. 12-13) rozdělují sběr KO na 2 základní způsoby a to tzv. Hol-systém (odvozový) a Bring systém (donáškový).

Odvozový sběr je založen na způsobu třídění odpadu v domácnosti a je tedy kladen důraz na správnost vytríděných složek. Tento způsob se také někdy nazývá pytlovým, jelikož jednotlivě vytríděný odpad se umístí do pytlů, nebo speciálních nádob. Následně dojde k umístění odpadu před dům do donáškové vzdálenosti 30-50m. Sběr pytlů a nádob je prováděn sběrnými vozy v určených dnech a časech pro jednotlivé druhy odpadu. Tento způsob je pro občany bezesporu pohodlnější, jelikož nemusí nosit odpad na velkou vzdálenost a především jí ocení starší část populace. Nevýhodou je sice větší pracnost při třídění, větší četnost odvozů a nutnost vlastnit několik sběrných nádob, ale efektivnost tříděného sběru je i přesto větší, než u donáškové metody. Tento způsob odvozu odpadu se v České republice příliš nevyužívá, jelikož zejména v panelové zástavbě se příliš neosvědčil. Docházelo totiž k nízké efektivnosti vytríděného odpadu, zřejmě vzhledem k možnosti udržení anonymity v těchto sídlištích. Využití tedy tento způsob našel především k odvozu směsného domácího odpadu. Podle Kuraš (2014, s. 93) se pro tento druh sběru používají nádoby o objemu 80-360 dm³ v případě domovní zástavby a 1100 dm³ v případě panelové sídlištní zástavby. Dále pak Kuraš (2014, s. 93) upozorňuje na fakt, že vzhledem k plnění kvót recyklace, bude tento způsob sběru u určitých komodit jediným možným.

Donáškovým sběrem je podle Filip, Božek, Kotovicová (2005, s. 12-13) přeprava odpadu z místa vzniku, tedy z domácností do sběrného místa, někdy nazývaným hnízdo. V tomto prostoru jsou umístěny sběrné nádoby o objemu 1,1-3,5 m³ na jednotlivé složky KO. Oproti odvozovému způsobu je vzdálenost těchto hnízd 100-150 metrů a někdy i větší. Velice důležitý je výběr vhodného místa pro umístění těchto kontejnerů. Velkou úlohu přitom hraje dostupnost určeného prostoru, vzhled, environmentální hledisko, efektivnost a finanční náklady. Nejvhodnější prostory bývají v místech, kde dochází pravidelně k větší aglomeraci lidí. Jedná se tedy o nákupní střediska, školy, zastávky veřejné dopravy apod. Nevýhodou tohoto způsobu je nutnost přepravy odpadu na větší vzdálenost, často nevhledné přeplněné nádoby a hluk způsobený odvozem.

Efektivita vytríděných složek bývá také nižší než u odvozového sběru a dochází k záběru veřejného prostoru na ploše 25-40m². Výhodou tohoto způsobu je možnost korekce množství odpadních nádob na základě sledování situace a schopnosti občanů se

zdokonalovat v efektivnosti třídění odpadů. Často lze z nevzhledného prostoru vytvořit architektonický prvek zapadající do daného prostoru. Lze také ovlivnit četnost a nutnost odvozu jednotlivých složek odpadu na základě pozorovaných dat. Kuraš (2014, s. 93) sdílí názor důležitosti výběru vhodného místa, uvádí však rozdílné rozměry sběrných nádob o objemu 500-350 dm³. Následně pak upozorňuje na nižší finanční náklady tohoto způsobu sběru. Voštová (2009, s. 216) doplňuje informaci o umístění a vzhledu sběrného místa. Nejedná se vždy o sběrné nádoby umístěné na volném veřejném prostranství, ale jsou využívány i uzavřené sběrné či recyklační dvory.

2.2.4 Primární a sekundární systém

Chandrappa a Bhusan Das (2012, s. 68) také rozděluje sběr KO na dva způsoby a to na primární a sekundární.

Primární systém je zaměřen na sběr odpadu v domácnosti a jeho pravidelné třídění. Sekundární systém je naopak organizován ze strany obce a jedná se o velkoobjemový sběr.

2.2.5 Systémy nakládání s odpady

Pokud se mluví o systému nakládání s odpady, jedná se o soubor několika prvků. Zahrnuje shromažďování, sběr a třídění, svoz, úpravu a následné využití nebo odstranění KO. Ve srovnání se systémy užívaných u průmyslových odpadů, není nakládání s KO zdaleka takto propracováno. Hlavním důvodem je nedostatek, či nezájem odborníků o tuto oblast v minulých letech a na rozdíl od průmyslového odpadu nejednotnost složení odpadu. Jak uvádějí Filip, Božek, Kotovicová (2005, s. 17-19) v průběhu let se v rámci vývoje legislativy stanovily tři systémy nakládání s komunálními odpady:

1. Paralelní systém nakládání s odpady je charakterizován odděleným sběrem komunálního a obalového odpadu. Pokud jde o zaměření na legislativní rámec, je v něm zahrnuta žádost pro výrobce a distributory obalů, aby jejich zpětným odběrem docházelo ke zhodnocení materiálů v předepsaných kvótách. Společně spolupracují obce, jako původce KO a pak následně výrobci s prodejci, jako původci obalového materiálu. Tento způsob byl zaveden národním zákonem v roce 1990 v SRN a vycházel ze směrnice EU. Tento zákon stanovuje jednotlivým podnikatelským subjektům povinnost zpětného odběru a zhodnocení obalového materiálu samostatně, nebo možnost převzetí tohoto břemene jinou společností (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 19-20).

2. Integrovaný systém nakládání s odpady v sobě zahrnuje společný sběr KO, obalového odpadu v kombinaci s odpadem ostatním. V tomto systému je eliminováno rozlišení zdroje

odpadu a je zaměřeno na jeho složení. Zodpovědnost za třídění odpadů a následnou recyklaci-využití přebírá nezisková společnost za poplatek. Obce, prodejci, dovozci a prodejci obalů jsou tedy ochotni platit za tuto službu poplatek v úměrné výši skutečným nákladům. Jednou z prvních organizací působících na území ČR a zabývajících se integrovaným systémem nakládání s odpady je společnost EKO-KOM. Pracuje na systému neziskovosti a principu sdílené odpovědnosti jednotlivých původců odpadů (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 20).

3. Poslední zálohový systém je v neustálém vývoji a hledají se stále nové způsoby jeho využití. Bezesporu se jedná o velmi významný aspekt v oblasti třídění a recyklace odpadů. Problémem je, že stále nebyla ustanovena pevná a jasná koncepce fungování tohoto systému. Především se osvědčil v oblasti skleněných nápojových obalů a v minulosti byl aplikován i na plastové obaly. Postupem času se však od záloh na plastové obaly ustoupilo. Nicméně v současné době dochází ke zvýšení zájmu o tento způsob sběru odpadu, vzhledem k rozmachu různých obdobných materiálů (hliníkové plechovky, plastové PET láhve). Tento systém by mohl mít v budoucnosti velký podíl na zlepšování stavu životního prostředí (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 20). V souvislosti s tímto systémem hovoří Kuraš (2014, s. 119) o opětovném využití odpadu. Jako příklad uvádí také vratné lahve určené k znovunaplňení.

3 JEDNOTLIVÉ DRUHY ODPADŮ A JEJICH PŘEPRAVA

Pro lepší orientaci ve světě odpadového hospodářství je nutné znát jednotlivé druhy odpadů a způsob jak je od sebe správně rozlišit. Po třídícím procesu následuje proces sběru a přepravy, který je ohraničen určitými pravidly.

3.1 Charakteristika jednotlivých druhů odpadů

Odpad

Pod pojmem odpad si lze představit veškerý odpad, který vzniká v běžné domácnosti a patří do něj i různé podkategorie jako domovní odpad, bioodpad, obalový odpad a mnoho dalších (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 6).

Kuraš (1994, s. 17) definuje odpad jako věc, jejíž zneškodnění je nutné z hlediska ochrany životního prostředí. Odpady a odpadové hospodářství (2006, s. 4) tuto definici rozšiřuje o povinnost se nežádoucí věci zbavit a Jurnik (1994, s. 11) doplňuje, že se jedná o látky, kterých se již majitel zbavil. Zákon 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů určuje odpadu určitou příslušnost, dle Katalogu odpadů (Česko a, 2001).

Odpad vlastní

Vzniká při vlastní výrobě nebo je vyprodukovaný ze zpracování určitého druhu odpadu. V průběhu procesu přepracování, vzniká odpad s jiným katalogovým číslem, než bylo při vstupu (Kizlink, 2014, s. 25).

Směsný komunální odpad

Jak uvádí Kuraš (2014, s. 91) jedná se o vše, co zůstane po vytrídovacím procesu všech využitelných složek, bioodpadů a nebezpečných složek KO. Rozdílnost obsahu tohoto odpadu je dána možnostmi a znalostmi každého třídícího subjektu.

Nebezpečný odpad

Zvláštní složkou KO je nebezpečný odpad, který je nutno shromažďovat odděleně a předávat na předem určená místa splňující požadavky na bezpečnost a životní prostředí. V zákoně je také zakotvena povinnost obcí o odvozu tohoto odpadu minimálně dvakrát ročně (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 20). Odpad, který vykazuje jednu nebo více nebezpečných vlastností dle zákona (Česko a, 2001). Šťastná (2013, s. 119) zmiňuje, že mezi nebezpečné odpady patří také staré léky. Tento odpad by se měl vracet po roztřídění obalového materiálu do lékáren, sběrných dvorů nebo odevzdat v rámci odvozu nebezpečného odpadu z obcí.

Biologický odpad

Jednou ze složek KO je bioodpad, v legislativě nazýván biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO). V tomto případě se vracíme částečně do minulosti, když tato složka měla hlavní podíl v KO. Jedná se také o nejlépe využitelnou a recyklovatelnou složku KO. I přesto všechno často dochází k jejímu špatnému zpracování a nevyužívání případného potenciálu. Proto bylo nutné vypracovat různé národní strategie v oblasti manipulace a nakládání (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 24-25). Kuchyňský odpad je také řazen mezi biologické odpady vyžadující zvláštní druh zacházení a likvidace (Šťastná, 2013, s. 118). Podle Kizlink (2014, s. 22) se jedná o odpad, který má schopnost biodegradace za přítomnosti kyslíku nebo bez něho.

Objemný odpad

Jedná se o komunální odpad, který nelze shromáždit v určených nádobách do velikosti 1,1 m³ (Filip, Božek, Kotovicová, 2005, s. 6).

Domovní odpad

Jedná se o odpad, který je součástí KO a vzniká v domácnostech jako spotřební odpad obyvatel domácnosti (Česko a, 2001). Tuto definici dále rozšiřuje Kuraš (2014, s. 90) o vymezení původu odpadu, který vzniká z činnosti fyzických osob jako nepodnikatelských subjektů.

Využitelný odpad

Jedná se o odpad, který lze nadále využít k dalším žádoucím účelům a seznam těchto odpadů bude upraven vyhláškou od roku 2030. Současná legislativa určuje zákaz skládkování VO na rok 2024. Toto datum bude vzhledem k evropským legislativním korekcím posunuto o šest let (Česko čeká velká odpadková revoluce, vláda dnes schválila novou odpadovou legislativu, 2019).

Laboratorní odpad

Tento druh odpadu je specifický svou různorodostí a tím tedy větší složitostí v případě recyklace. Většinou se jedná o látky nebezpečné s vyššími finančními nároky na jejich likvidaci. Společnosti, ve kterých dochází ke vzniku tohoto odpadu, využívají outsourcingových služeb firem zabývajících se jejich zneškodnění. Jistou možností úspor nabízí vyčlenění osoby nebo pracoviště pro předtřídění laboratorního odpadu a poté možnosti samorecyklace (Kizlink, 2014, s. 455).

Litteringový odpad

Tento odpad má oproti ostatním druhům mladou historii. Pojem littering byl znám již v minulosti ovšem až v roce 2007 a 2008 byla vypracována první studie pro společnost EKO-KOM, a.s. Jedná se o odpad, který se vyskytuje všude kolem nás a je na místech k tomuto účelu nevyhrazených. Tento odpad je vytvářen volným pohozením či ponecháním na veřejném prostranství nebo v přírodě. Mezi jeho nejvýznamnější složky patří cigaretové nedopalky, obaly využívané v rychlém občerstvení, žvýkačky, hygienické prostředky a velký podíl plastů. Hlavním problémem tohoto odpadu je jeho sběr, jelikož se rozkládá na velkém prostoru a tím dochází ke vzniku vysokých finančních nákladů na lidskou sílu. V tomto ohledu je využívána činnost neziskových a dobrovolnických organizací, které v rámci různých akcí sběr zajišťují (Littering je problémem nejen estetickým, ale i ekonomickým!, 2020).

Odpad budoucnosti

Nazýván též jako odpad budoucí, je možno vnímat ve dvou rovinách. První z nich se vyznačuje vznikem odpadu, který v současné době ještě neexistuje, ale předpokládá se, že vznikne a bude muset být zlikvidován. Rovina druhá nabízí pohled na vznik nového odpadu, který bude možno využít vzhledem ke vzniku nových materiálů a technologií (Kuraš, 2014, s. 328).

3.2 Přeprava odpadů

Celosvětová snaha společnosti je zaměřena na postupné snižování objemu produkce odpadů, nebo alespoň na efektivnější způsoby recyklace. Vyvíjeny jsou přitom stále novější technologie a to i v oblasti přepravy. Aniž si to lidstvo uvědomuje, dochází k pomyslnému efektu zkracování vzdálenosti. Nejedná se o skutečné snížení objemu případných kilometrů určené trasy, ale o snížení času, za který je možno odpad přepravit z místa na místo (Wee, Annema a Banister, 2013, s. 9). Důležitost snížení času při přepravě odpadů zmiňuje i Seyring (2015, s. 137), v závislosti na dostupnosti potřebných technologií. Tyto technologie jsou často rozmístěny v okruhu regionální nebo národní úrovně. Přeprava odpadu k jejich využití je z pozice obce tedy nemyslitelná.

Ovlivňující faktory přepravy odpadů podle Wee, Annema a Banister (2013, s. 11) jsou:

Zvýšení kapacity vozidel – kdy vozidla jsou schopna přepravit při jedné cestě větší objem odpadu a tím dochází ke snížení počtu cyklicky se opakujících cest.

Zvýšení kapacity objemu nádrží a snížení spotřeby vozidel – má za důsledek zvýšení perimetru dosahu jednoho vozidla a snížení provozních nákladů.

Zvyšování komfortu pro obsluhu – je důležitým faktorem v oblasti pohodlí, ale i bezpečnosti.

Snižování produkce škodlivin ve výfukových plynech – se zaměřuje především na zvýšení kvality ovzduší s pozitivním dopadem na zdraví a životní prostředí.

Zvyšování pasivní a aktivní ochrany vozidel – má vliv na případnou redukci vzniku či dopadu dopravních nehod. Do této kategorie lze zahrnout i školení v oblasti bezpečnosti práce či řidičů.

Technologie – mají svůj nezastupitelný podíl ve všech faktorech a právě na nich je závislý kontinuální vývoj sofistikace.

Přístupnost – je vnímána jako možnost bezpečného, rychlého a pravidelného příjezdu do určené oblasti a zpět. Jedná se o proces vytvoření rutinní trasy, která je efektivní ve všech sledovaných oblastech.

Hluk – zvuk vznikající při sběru a přepravě odpadu je bezesporu rušivým a často obtěžujícím negativním faktorem.

3.2.1 Vnímání přepravy

Přeprava odpadů je vnímána z několika rozdílných hledisek. Jedná se například o efektivitu přepravy s ohledem na finanční náklady a také její bezpečnost a splnění požadovaných podmínek. Maximální využití kapacity sběrných vozidel vnímá Kuraš (2014, s. 92) jako nejdůležitější parametr optimalizace dopravního systému. Zaměřuje se přitom na zařízení sloužící ke stlačování odpadu a tím zmenšení jeho objemu. Stejný názor zastává Voštová (2009, s. 238) s důrazem na vytvoření funkční odpadové infrastruktury a navazující časové posloupnosti. Upozorňuje na funkčnost procesu složeného z účelné organizace, která má cílené řízení a probíhající účelnou komunikaci za pomoci komunikačních prostředků.

Zatímco Kizlink (2014, s. 449) zmiňuje splnění podmínek pro převoz odpadů v závislosti na dodržení předpisů ADR, v případě silniční dopravy a RID, v případě železniční dopravy. Tyto podmínky musí být trvale dodrženy ve všech případech přepravy. Jedná se o převoz na skládky, do spaloven, k recyklaci případně k jiným účelům. Přepravce musí mít u sebe požadovaná povolení a musí být schopen je předložit v každé fázi dopravy. Kizlink (2014, s. 449) dále upozorňuje na dopravu odpadů mimo území státu. Na základě Basilejské úmluvy z roku 1992 je přeshraniční přeprava odpadů zakázána. Výjimkou je

pouze odpad, který v jiné zemi slouží jako zpracovatelská surovina, nebo země původu odpadu nemá dostatečné technické vybavení k jeho zneškodnění. Tuto výjimku uděluje MŽP ČR na určitou dobu. Česko a (2001) upravuje podmínky přepravy odpadů do České republiky. Povolení je vystaveno v případě živelné pohromy nebo vyhlášení nouzového stavu v dané zemi.

3.2.2 Nejčastější důvody porušení předpisů

Česko a (2001) stanovuje konkrétní přestupky právnických, podnikajících fyzických osob a fyzických osob v § 66 a § 69. Kizlink (2014, s. 467) identifikuje konkrétní důvody porušování zákona v oblasti odpadového hospodářství. Mezi nejčastější patří neprovádění stanovených zápisů do provozní dokumentace, neodpovídající značení prostoru skládek, ukládání nepovolených věcí a převzetí odpadu, který podléhá předchozí nutnosti rozboru jednotlivých složek. Kovář (2018, s. 13) se zaměřuje na překročení hmotnostní kapacity vozidel a na stanovení kategorií ve vztahu ke kontrolnímu vážení.

Tabulka 1. Určení kategorie vozidel ve vztahu ke kontrolnímu vážení (Kovář, 2018, s. 13)

Kategorie	Specifikace vozidla
N	Motorová vozidla konstruovaná a vyrobená především pro dopravu nákladů
N1	S maximální hmotností nepřevyšující 3,5 tuny
N2	S maximální hmotností převyšující 3,5 tuny, ale nepřevyšující 12 tun
N3	S maximální hmotností převyšující 12 tun

3.2.3 Sankce

V souvislosti s přepravou odpadů a mezinárodní dohodou ADR Věžníková (2014, s. 7) upozorňuje na absenci sankcí ve vlastní dohodě ADR. Pokud dojde k porušení určených pravidel pro přepravu, je udělena pokuta ze strany národního orgánu dle vnitrostátních právních předpisů. Věžníková (2014, s. 8) zmiňuje, že v ČR tuto kontrolu provádí celní a dopravní orgány, Policie ČR a mobilní jednotky Centra pro silniční dopravu. V legislativě ČR je výše sankcí stanovena v zákoně č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů § 66 odst. 8 (Česko a, 2001).

Pokud se jedná o právnickou osobu nebo podnikající fyzickou osobu, může být udělena pokuta v rozmezí 300 tisíc až 50 miliónů Kč v závislosti na závažnosti přestupku. Jestliže je páčán opakovaně, uloží se dvojnásobná hranice pokuty dle § 66 odst. 8 (Česko a, 2001).

Fyzické osoby mohou být sankcionovány v rozmezí 20 tisíc až 1 milión Kč. V tomto případě již zákon neuvádí možnost uložení násobků pokuty za opětovné porušování pravidel (Česko a, 2001).

4 DÍLČÍ ZÁVĚR TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretickou částí práce bylo získáno velké množství informací nejen v oblasti sběru a přepravy odpadů, ale i o odpadovém hospodářství celkově. Z historického hlediska se jedná o obor, který se stále více vyvíjí. Nevýhodou však je, že rychlost vývoje odpadového hospodářství se začíná řadit na druhou pozici, v pomyslném závodě, za rychlostí produkce odpadů. Současně s ní dochází ke vzniku odpadu, který je velice těžké zařadit do určité kategorie. Jedná se o odpad, který je kombinován z rozdílných materiálů, bez možnosti následné recyklace. Částečnou vinu v tomto ohledu lze jednoznačně přiřadit legislativě, která není schopna pružně reagovat a vynutit dodržování potřebných pravidel. Možností jak realizovat třídění, sběr a přepravu je v nabídce několik, vždy se jedná jen o správnou kombinaci a včasné přijetí opatření. Jednoznačně lze konstatovat, že pokud nedojde ke snížení produkce odpadu, situace se stane neudržitelnou ve všech podoblastech odpadového hospodářství. To znamená, že i ten nejlepší způsob sběru odpadu a jeho následná přeprava velkými nákladními vozidly na nově zřízené skládky nebude fungovat neomezeně.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 STÁVAJÍCÍ SITUACE ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ VE VYBRANÉ OBCI

Před zahájením jednotlivých analýz je nutné se pečlivě seznámit se zájmovou oblastí, ve které bude řešena problematika bezpečnosti sběru a přepravy komunálního odpadu. Je nezbytné získat co nejvíce informací a dat, které představují vstupy do procesu. K tomuto účelu budou využity veškeré dostupné zdroje v analogové i digitální podobě.

5.1 Popis obce

Jedná se o horskou obec Dražanské vrchoviny s 559 obyvateli, která leží ve vzdálenosti 16 km od okresního města Vyškov v nadmořské výšce 569 m. n. m. Obec se nachází uprostřed malebné přírody a nabízí mnoho možností pro pěší turistiku a cykloturistiku. V závislosti na udržitelném rozvoji je snahou obce zachovat obec a okolní prostředí co nejlépe a tím zvyšovat její atraktivitu. Vybraná obec je součástí Mikroregionu Dražanská vrchovina, tvořeného svazkem 11 obcí. Podstatou vzniku tohoto partnerství byla vzájemná spolupráce a prosazování společných zájmů. Jedním ze stěžejních bodů je zabezpečování čistoty obcí, shromažďování a odvoz KO včetně jeho nezávadného zpracování nebo zneškodnění (O obci, 2020).

5.2 Ekologie v obci

Obec staví na kvalitní ekologické historii, kterou prokazují Certifikát k Environmentálnímu vyúčtování za rok 2009 a Osvědčení o úspoře emisí z roku 2011. Obec podporuje místní spolky v rámci spolupráce a zlepšení stavu environmentálního prostředí. Tradicí se staly každoroční úklidové akce směřované ke sběru odpadu v obci a okolních lesích. V rámci likvidace odpadů má obec dohodnutou spolupráci s několika subjekty (Ekologie v obci, 2020).

Respono, a.s. Vyškov

Tato společnost zajišťuje odvoz KO z domácností, který občané shromažďují do vlastních nádob nebo pytlů označených logem společnosti. Pro odstranění objemného odpadu je přistavován dvakrát ročně kontejner v určeném prostoru. Ve stejné frekvenci tato společnost zajišťuje také odvoz nebezpečných odpadů. V poslední řadě se stará o odvoz skla, plastů, obalů s hliníkovou vložkou a papíru. Tento odpad je shromažďován v kontejnerech umístěných u obchodu. V průběhu roku 2020 došlo k výstavbě přístřešku

pro tyto kontejnery a tím ke zlepšení vzhledu prostředí. Další výhodou tohoto projektu byla eliminace odlétání případných částí odpadu do okolního prostředí a tím zamezení vzniku litteringu (Ekologie v obci, 2020).



Obrázek 4. Původní umístění kontejnerů
(Ekologie v obci, 2020)



Obrázek 5. Stávající umístění kontejnerů
(vlastní)

Asekol s.r.o.

Společnost zajišťuje zpětný odběr elektrozařízení a jeho další využití či likvidaci. Tento odpad je možno umístit do E-domku, který je umístěn v určených prostorech obce. Uložení je nutno nahlásit předem na obecní úřad (Ekologie v obci, 2020).



Obrázek 6. E-domek (Ekologie v obci, 2020)

Ekolamp s.r.o. a Ecobat

Tyto společnosti zajišťují likvidaci použitých světelných zdrojů, svítidel určených k použití v komerční sféře a použitých baterií. Sběrným místem jsou dva boxy umístěné na chodbě OÚ.



Obrázek 7. Boxy na svítidla a baterie (Ekologie v obci, 2020)

5.2.1 Produkce komunálního odpadu

Znalost vývoje produkce odpadu v letech minulých, je důležitým faktorem pro vytvoření funkčního plánu do budoucna. Nejedná se pouze o aspekty nákladové a environmentální, ale také bezpečnostní. Příslušný subjekt tak může přijmout předběžná opatření, která lze aplikovat do příslušných smluvních závazků. V konkrétním případě se jedná například o vhodnosti rozmístění jednotlivých sběrných nádob, regulace jejich počtů a velikosti. Důležité je také zajištění jejich bezproblémové dostupnosti pro občany i pro svozová vozidla.

Tabulka 2. Objem produkce KO s náklady na počty obyvatel (Vyhlášky a směrnice, 2021)

Rok	Poplatek na osobu/rok	Celkové náklady za odvoz KO/rok	Počet obyvatel v letech	Objem produkce KO v tunách/rok
2014	470,-	252 041,-	550	77,6883
2015	480,-	254 234,-	550	75,5965
2016	480,-	247 183,-	552	75,4323
2017	490,-	258 956,-	547	72,0111
2018	490,-	256 438,-	564	72,0111
2019	490,-	268 272,-	559	87,1045
2020	490,-	268 272,-	559	157,5152
Průměrné hodnoty	484,-	257 914,-	554	88,1941

Tabulka objemu produkce KO s náklady na počty obyvatel vyobrazuje průběh produkce odpadu v jednotlivých letech. Pro lepší orientaci je zde zahrnut počet obyvatel v daném roce, stanovení poplatku a celkové náklady na sběr a odvoz odpadu. Nejnižší náklady na odvoz KO byly v roce 2016 a to 247 183 Kč. Naopak nejvyšší byly shodně v letech 2019 a 2020 a to 268 272 Kč. I přes velký nárůst produkce odpadu zůstaly, dle hlášení o produkci a nakládání s odpady za 2020, náklady na odvoz stejné. Průměrná částka při odvozu odpadu za posledních sedm let činí 257 914 Kč.

Tabulka 3. Průměrná hodnota produkce KO na obyvatele (Vyhlášky a směrnice, 2021)

Rok	Počet obyvatel v letech	Objem produkce KO v tunách/rok	Průměrná hodnota produkce KO na 1 obyvatele v kg/rok
2014	550	77,6883	141,2515
2015	550	75,5965	137,4482
2016	552	75,4323	136,6527
2017	547	72,0111	131,6473
2018	564	72,0111	127,6793
2019	559	87,1045	155,8820
2020	559	157,5152	281,7803

Tabulka průměrné hodnoty produkce KO na obyvatele vyobrazuje, kolik kilogramů odpadu vyprodukoval jeden občan v každém roce. Dle tohoto parametru byl nejlepším rok 2018, kdy jeden občan vyprodukoval 127,6793 kg odpadu za rok. Zároveň v tomto roce byl nejvyšší počet obyvatel od roku 2014. Naopak nejhorší výsledek zaznamenal rok 2020 s hodnotou 281,7803 kg odpadu za rok.



Obrázek 8. Odpadová křivka obce (Vyhlášky a směrnice, 2021)

Na rozdíl od celorepublikové odpadové křivky docházelo od roku 2014 k postupnému poklesu produkce odpadu v obci až do roku 2018. Skokové navýšení však přinesl rok 2019 a to sebou nese i zvýšenou finanční zátěž na jeho odvoz a případně likvidaci. Rok 2020 však znamenal obrovský nárůst produkce odpadu. Hlavním důvodem pravděpodobně byla zvýšená přítomnost obyvatel ve svých domácnostech, zapříčiněná restrikcemi a protiepidemickými opatřeními. V porovnání s rokem předchozím se počet obyvatel nesnížil ani nezvýšil a tak tento výsledek je nelichotivým odrazem konzumního způsobu života občanů. Zastupitelstvo obce bude muset reagovat na nastalou situaci buď zvýšením poplatků na občana, nebo hledat potřebné prostředky ve svém rozpočtu.

5.2.2 Produkce ostatních druhů odpadů

Portfolio produkce jednotlivých druhů odpadů je velice široké a často ho nelze plně pojmout. Důležité je obsáhnout poměrnou část jednotlivých druhů v závislosti na případné včasné reakci při odvozu a následné likvidaci. V tomto případě byl zvolen odpad plastový, kovový, papírový a skleněný. Jedná se o odpad tříděný a obaly z těchto materiálů.

Tabulka 4. Produkce tříděných druhů odpadů (Vyhlášky a směrnice, 2020)

Rok	Plast a plastové obaly v tunách	Kov a kovové obaly v tunách	Papír a lepenka v tunách	Sklo a skleněné obaly v tunách
2014	4,3227	0,01	0,5314	5,4662
2015	4,1474	1,72	0,4760	5,5593
2016	4,6675	0,0469	0,58	5,5889
2017	5,0649	0,0636	0,8079	5,6540
2018	5,0649	0,0636	0,8079	5,6540
2019	1,2118	0,044	1,9449	6,8928
průměr	4,0799	0,3247	0,8580	5,8025

Hodnoty uvedené v tabulce produkce tříděných odpadů jsou důležité vzhledem ke znalosti vývoje jejich produkce. Nejmenší produkce plastů byla v roce 2019 a naopak největší shodně v letech 2017 a 2018. Rozdíl tohoto objemu činí 3,8531 tun. V případě kovového odpadu byl zaznamenán nejlepší výsledek v roce 2014 a nejhoršího výsledku bylo dosaženo v roce 2015. Rozdíl objemu činil 1,71 tun. Papírového odpadu bylo vyprodukováno nejméně v roce 2015 a nejvíce v roce 2019. Rozdíl objemu činil 1,4689 tun. Produkce skleněného odpadu byla nejmenší v roce 2014 a největší v roce 2019. Rozdíl činil 1,4266 tun. Bohužel některá data se přesně shodují dva roky po sobě a to konkrétně 2017 a 2018. Proto nelze těmito údajům zcela důvěřovat a působí spíše orientačně.

5.2.3 Nástroje informování občanů a stanovená opatření v obci

Hlavními nástroji pro informování občanů obce a případných návštěvníků je osvětová kampaň, která probíhá především pomocí médií. Obec má na svých stránkách všechny podrobné informace v oblasti osvěty a dále jsou vyvěšeny v analogové podobě na sběrných nádobách a veřejné desce. Také se snaží podávat aktuální informace pomocí místního rozhlasu a zavedených zpráv na mobilní zařízení. V posledním roce došlo k vysvětlení a seznámení občanů s litteringem.

5.3 Sběr odpadu

Směsný komunální a tříděný odpad

Odvážení vozidly značky MAN s nástavbou typu PRESS. Tato nástavba umožňuje lineární stlačování odpadu a k umístění odpadu na skládce je vozidlo vybaveno univerzálním vyklápěcím čelem. Odpad je odvážen na skládku ve vzdálenosti 25 km a část je dále energeticky využívána ve spalovně ve vzdálenosti 58 km. Tříděný odpad se sváží na dotřídňovací linku ve vzdálenosti 16 km, kde dochází k následnému rozřídění dle požadavku zpracovatelů (Komunální odpad, © 2020).



Obrázek 9. Odvozové vozidlo MAN
(Komunální odpad, © 2020)

Biodpad

Biologický odpad je v obci řešen pomocí kompostování v domovních a velkoobjemových kompostérech. K tomuto druhu nakládání s bioodpadem přistoupila obec v polovině roku 2014 a využila dotační program. Celkem bylo pořízeno 101 ks kompostérů o objemu 1050 l, 26 ks kompostérů o objemu 900 l a 3 ks velkoobjemových kompostérů o obsahu 6,29 m³. Součástí dodávky bylo také pořízení štěpkovače na zpracování dřevní hmoty z prostranství obce a distribuce 200 ks informačních letáků o správném způsobu kompostování. Celkové náklady včetně DPH činili 697 033,- Kč (Smlouva, (c) 2010 – 2020).



Obrázek 10. Domovní kompostér
(vlastní)

Kovový a papírový odpad

Místo pro sběr těchto surovin je umístěno v prostoru technického dvora OÚ. V případě kovového odpadu se jedná o ocelový kontejner umístěn na volném prostranství a papír je shromažďován ve skladu k tomu určeném (Ekologie v obci, 2020).



Obrázek 11. Kontejner na kovový odpad
(Ekologie v obci, 2020)



Obrázek 12. Sklad papíru (Ekologie
v obci, 2020)

5.4 Zájmové skupiny

Jednotlivé obce mají různorodé složení obyvatel, společností a firem v nich působících. Na základě těchto skutečností je nutno určit zájmové skupiny, které je třeba informovat o aktuální situaci v oblasti bezpečnosti sběru a přepravy odpadu.

Tabulka 5. Zájmové skupiny (Cimbálníková, Bilíková a Taraba, 2013, s. 55)

MOC	velká	Přepravní společnost	Uspokojení Klíčový hráči	Zastupitelstvo obce
	malá	Okolní obce Okolní firmy	Míra pozornosti Pravidelná informovanost	Občané obce Firmy v obci
		nízký		vysoký
ZÁJEM				

5.4.1 Oblast zájmu

Jednotlivé zájmové skupiny jsou rozděleny dle potřeby uspokojení pravidelné informovanosti a na míře pozornosti, které dané problematice věnují. V tomto ohledu se může složení jednotlivých skupin lišit na základě různorodosti a aktuálních potřeb. Nejvyšší zájem v tomto případě mají subjekty v konkrétní obci, které jsou bezprostředně ovlivňovány případnými změnami. Jedná se například o případné nedostatky ve smluvní dokumentaci mezi obcí a společností zajišťující odvoz odpadu. Dalším sledovaným aspektem jsou změny v poplatcích za odstraňování odpadu.

Nejnižší zájem naopak projevují okolní subjekty, které se věnují dané problematice na vlastním území nebo zabezpečují rutinní pracovní činnost.

5.4.2 Oblast moci

Hlavní úlohu v oblasti moci zastávají klíčoví hráči, kteří dokáží ovlivňovat skupiny s vysokým i nízkým zájmem. Na rozdíl od zájmové oblasti je rozdělení mocenských rolí neměnné a případné změny je možno dosáhnout až při dostatečném vytvoření tlaku na skupinu s vyšší mocí od skupiny s nižší mocí.

5.5 Zdravotní hledisko a úrazy

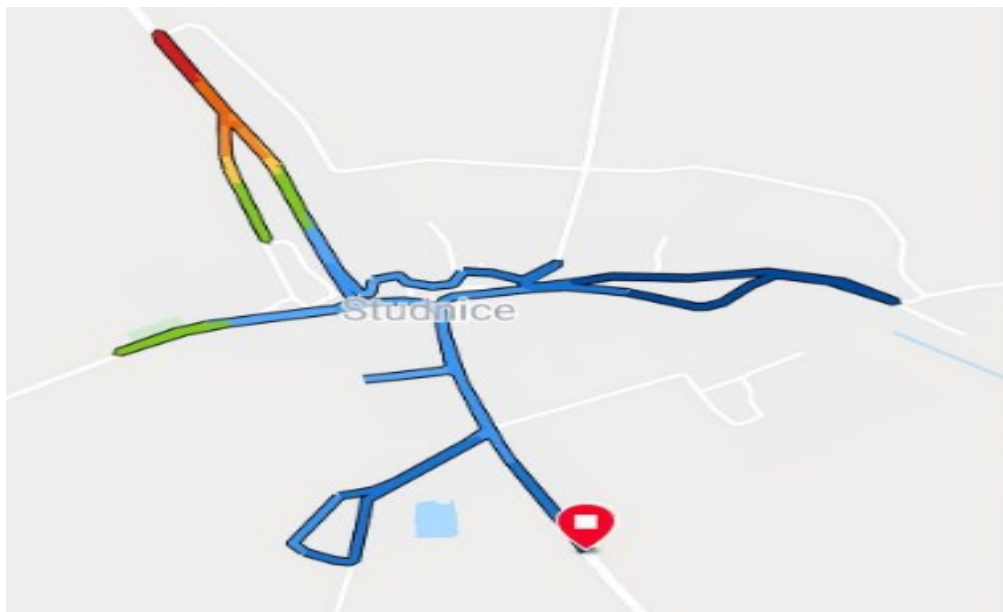
Bezpečnost sběru a přepravy odpadu zahrnuje také oblast ochrany zdraví. Pokud se jedná o ochranu zdraví při práci, tak za posledních dvacet let došlo k jednomu drobnému úrazu při práci s odpadem. Konkrétně při třídění papíru a papírových obalů došlo k propíchnutí prstu jehlou umístěnou mezi tímto odpadem. Při práci byly použity předepsané ochranné pomůcky a následky zranění nebyly nijak vážné. Pokud se jedná o hlodavce a jimi přenášené nemoci, tak situace se velice zlepšila v roce 2005. V tomto roce byla vybudována čistička odpadních vod a stávající kanalizace byla odstraněna. Tím došlo ke značné eliminaci výskytu hlodavců v katastru obce. O správné likvidaci zdravotnického odpadu v podobě roušek, chirurgických rukavic, léků a jiných jsou občané pravidelně informováni. Tímto je omezeno šíření přenosných nemocí mezi lidmi.

5.6 Trasa a četnost sběru

Volba vhodné trasy sběru odpadu, v kombinaci s četností a trváním celého procesu sběru má zásadní vliv na bezpečnost v každé obci.

5.6.1 Trasa sběru

Vytvořením vhodných podmínek a optimalizací trasy sběru je nutno chápat pohledem širokého spektra. Nejedná se jen o případnou vzdálenost v metrech, ale také o dostupnost sběrných nádob, čas, za který je možno trasu projet a kapacitu vozidla.



Obrázek 13. Optimální trasa sběru KO v obci a nadmořská výška (vlastní)

Nižší ■■■■■ Vyšší

Při volbě optimální trasy byla také zohledněna nadmořská výška, která má vliv na pohyb vozidla. Na obrázku (Obr. 13) je barevné značení nadmořské výšky, kdy tmavě modrá symbolizuje nejnižší hranici a červená naopak nejvyšší. Délka této trasy je 5,31 kilometrů a vyobrazuje skutečný pohyb vozidla od příjezdu do obce až po její opuštění.



Obrázek 14. Optimální trasa sběru tříděného odpadu v obci a nadmořská výška (vlastní)

Nižší ■■■■■ Vyšší

Stejně jako u optimální trasy sběru KO byla zvolena nadmořská výška pro trasu sběru odpadu tříděného. Barevné značení nadmořské výšky je také stejné, kdy tmavě modrá

symbolizuje nejnižší hranici a červená naopak nejvyšší. Délka trasy je 1,1 kilometru a je tedy kratší o 4,21 kilometrů oproti trase svozu KO. Umístění sběrných nádob na tříděný odpad je ve středu obce mezi obchodem a obecním úřadem a tudíž velice vhodné.



Obrázek 15. Optimální trasa sběru objemného odpadu a elektrozařízení v obci a nadmořská výška (vlastní)

Nižší  Vyšší

Stejně jako u optimální trasy sběru komunálního a tříděného odpadu byla zvolena nadmořská výška pro trasu sběru objemného odpadu a elektrozařízení. Barevné značení nadmořské výšky je také stejné, kdy tmavě modrá symbolizuje nejnižší hranici a červená naopak nejvyšší. Trasa je dlouhá 0,76 kilometru a je tudíž nejkratší v případě sběru odpadu v obci.

5.6.2 Četnost sběru jednotlivého druhu odpadu

Stanovení vhodné frekvence odvozu odpadu z obce přináší nejen efektivitu v oblasti ekologie, ale má vliv také na stránku ekonomickou. Vždy je nutno zohlednit kapacitu současně s počtem sběrných nádob a kapacitu sběrných vozů. Je třeba zavést ustálenou frekvenci, se kterou jsou občané seznámeni a případně jim co nejdříve poskytnout informace o změně.

Tabulka 6. Frekvence svozu vybraných druhů odpadu (vlastní)

Druh odpadu	Frekvence svozu
Směsný komunální odpad	1 x za 14dní
Plasty	1 x za 7dní
Papír	1 x za 7dní
Sklo	1 x za 7dní
Kovy	Dle naplnění kontejneru
Objemný odpad	2 x za rok
Nebezpečný odpad	2 x za rok
Jedlé oleje	Dle naplnění sběrné nádoby
Textil	Dle naplnění sběrné nádoby
Svítilidla a baterie	Dle naplnění sběrné nádoby
Elektrozařízení	Dle naplnění E-domku

5.6.3 Vliv trasy a četnosti sběru

Sběr a přepravu odpadu lze vnímat ve dvou rovinách a to jako jednorázovou nebo cyklickou. Jednorázový proces na dráze dlouhé 5310 metrů, který trvá 40 až 60 minut a má přesně stanovený svůj začátek a konec. Nebo proces na stejné vzdálenosti a ve stejné délce trvání, který však jednou započal a cyklicky se opakuje. Hlavním rozdílem je zejména širokospektrální rozsah cyklického způsobu. Ten lze nejlépe vyjádřit součtem cyklů za určitý čas. Pro konkrétní případ byl vybrán horizont jednoho roku, který má 52 týdnů. Dále byly vybrány jen druhy odpadu, u kterých je prokazatelná pravidelná frekvence svozu na základě smlouvy mezi obcí a přepravcem.

Tabulka 7. Délka trasy a četnosti sběru (vlastní)

Druh odpadu	Frekvence svozu	Výpočet	Výsledek v km/rok
Směsný komunální odpad	1 x za 14dní	26 x 5,31	138,06
Plasty	1 x za 7dní	52 x 1,1	57,2
Papír	1 x za 7dní	52 x 1,1	57,2
Sklo	1 x za 7dní	52 x 1,1	57,2
Nebezpečný odpad	2 x za rok	2 x 1,1	2,2
Objemný odpad	2 x za rok	2 x 0,76	1,52
Celkem			313,68

Výsledná hodnota 313,68 kilometrů za jeden rok se může zdát jako zanedbatelná. Je třeba však vnímat rizikovost činnosti, která je na trase vykonávána. Jedná se zejména o rozměry vozidla a případných nástaveb, možnosti vzniku dopravní nehody, zpomalení provozu, vznik hluku a produkci emisí.

5.7 Stav ekologie v obci

Podle získaných poznatků je obec ekologicky aktivní a má efektivně vytvořený systém sběru a umístění sběrných nádob. Pokud se jedná o stanovené trasy v obci, tak jejich vzdálenost i rozložení odpovídá optimálnímu stavu. Na trase jsou však kritická místa, kde dochází k zúžení průjezdného profilu nebo nelze vozidlo bezpečně otočit a tak je řidič nucen couvat. Hlášení o stavu svozu odpadu v jednotlivých letech jsou vypracována a dochází k informovanosti občanů. Některé hodnoty se však opakují, i když dochází k navýšení hodnot na nich závislých. Z jednotlivých hlášení také vyplývá, že vozidlo přijede do určené obce prázdné a provede sběr. Následně jej však při cestě zpět provádí i v ostatních obcích a po příjezdu na stanoviště svozové společnosti dojde ke zvážení a rozpočítání odpadu na více obcí. Toto je důsledek vysoké kapacity vozidel s možností stlačování odpadu. Dochází tak k efektivnímu využití trasy částečně na úkor přesnosti dat o množství odpadu v jedné obci.

6 IDENTIFIKACE RIZIK HTA ANALÝZOU

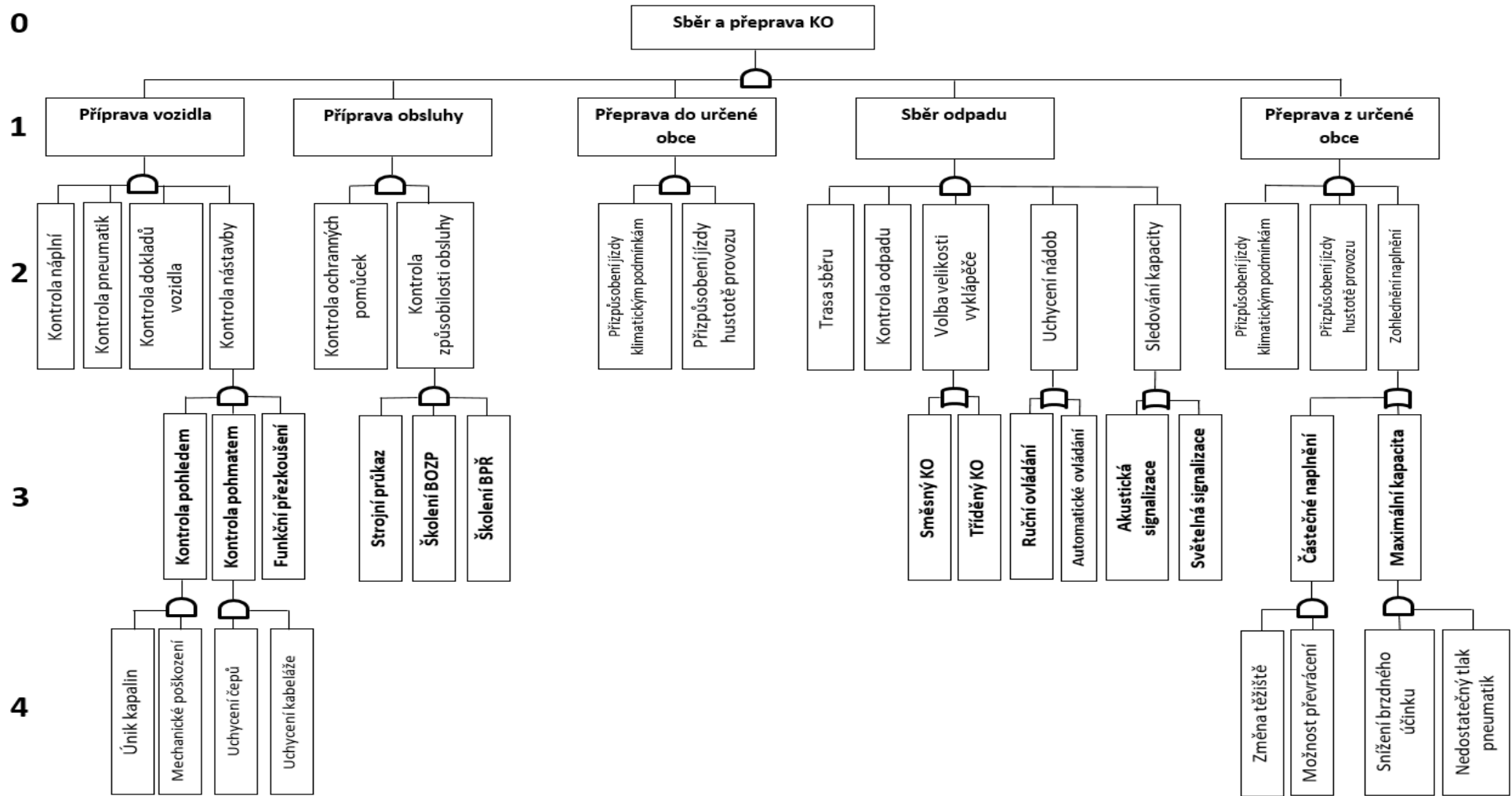
Tato metoda je řazena mezi funkční analýzy a má široké využití v oblasti spolehlivosti člověka. Zaměřuje se na splnění určeného cíle za pomoci vykonávání podmíněných subcílů (Skřehot, 2008, s. 16). Problematika bezpečnosti sběru a přepravy KO je spjata s environmentálním aspektem. Podle Věstník MŽP (2007, s. 21) je HTA analýza vhodným a univerzálním nástrojem na jakoukoliv analýzu úkolu.

6.1 HTA analýza

Pomocí úkolového diagramu HTA jsou vyobrazeny jednotlivé činnosti a faktory, které ovlivňují dosažení stanoveného cíle. Jedná se o činnosti opakující se nebo jednorázové. Jednotlivé činnosti na sebe navazují v určité posloupnosti a jejich vykonání je na dalších činnostech buď závislé, nebo nezávislé. K selekci této závislosti slouží přidružená hradla OR nebo AND. Tedy upřesnění, jestli se daná událost stane samostatně či nikoliv.

V případě potřeby dalšího upřesnění jsou jednotlivé fáze rozvětveny do hlubších vrstev. Pro určenou problematiku byla stanovena čtyřvrstvá struktura, která je následně podrobněji rozvedena ve strukturované tabulce. V této tabulce je uveden název cíle a jednotlivých podcílů, názvy operací v následující struktuře a jejich závislost. Následným popisem výkonu jsou stanoveny podrobněji postupy jednotlivých fází. Zahrnuty jsou zde také problémy a následně jsou doporučena opatření k jejich eliminaci. Nejdůležitějším výstupem je v tomto případě zpracování zpětné vazby, zda bylo jednotlivých úkonů dosaženo nebo zjištěny důvody proč se tak nestalo. Skřehot (2008, s. 9-10) zdůrazňuje nutnost komplexního vnímání celé analýzy. Hlavním důvodem je různorodost a nehomogenost jednotlivých pracovníků a zařízení, které plní jednotlivé subúkoly. Jednou z možností je vypracovat HTA analýzu na každou konkrétní skupinu a zařízení opakovaně a postupně sestavit řešení na míru. Vzhledem k náročnosti a vzájemné rotaci osob a technologií se jedná o velice složitou záležitost.

Stejně jako u všech analýz je kladen důraz na dostatek vstupních informací a dat. Pro tuto konkrétní analýzu byly jednotlivé informace získány pomocí skupinového brainstormingu se zastupiteli obce a pracovníky svozové společnosti.



Obrázek 16. HTA analýza (vlastní)

Tabulka 8. Strukturovaná tabulka HTA analýzy (vlastní)

0	<p>Cíl: Sběr a přeprava KO</p> <p>Plán: 1 → 2 → 3 → 4 → 5</p> <p>Operace: Akce 1: Příprava vozidla Akce 2: Příprava obsluhy Akce 3: Přeprava do určené obce Akce 4: Sběr odpadu Akce 5: Přeprava z určené obce</p> <p>Zápis akcí: 0:(1 > 2 > 3 > 4 > 5)</p> <p>Zpětná vazba: sesbírané požadované množství KO a přepraveno na místo určení</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Příprava vozidla Provádí: řidič a obsluha</p> <p>Příprava obsluhy Provádí: řidič, obsluha a vedoucí</p> <p>Přeprava do určené obce Provádí: řidič</p> <p>Sběr odpadu Provádí: obsluha</p> <p>Přeprava z určené obce Provádí: řidič</p> <p>Problémy:</p> <p>Ihned nahlásit a zaznamenat zjištěné nedostatky.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Ihned navrhnout a zaznamenat navržená opatření.</p>
1	<p>Subúkol: Příprava vozidla</p> <p>Plán subúkolu 1:</p> <p>1 → 2 → 3 → 4</p> <p>Operace: Akce 1: Kontrola náplní Akce 2: Kontrola pneumatik Akce 3: Kontrola dokladů od vozidla Akce 4: Kontrola nastavby</p> <p>Zápis akcí: 4:(1 > 2 > 3 > 4)</p> <p>Zpětná vazba: stav počítadla kilometrů, využitelnost vozidla na požadovanou úroveň</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Před procesem přípravy vozidla je nutno znát rozsah a druh sběru odpadu na základě požadavku zákazníka. Provádí: obchodní oddělení</p> <p>Provedení výběru určeného typu vozidla. Provádí: vedoucí</p> <p>Problémy:</p> <p>Nutná určitá úroveň technických znalostí a postupů kontrol.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Přítomnost minimálně jednoho znalého člena obsluhy nebo technika.</p>

1	<p>Subúkol: Příprava obsluhy</p> <p>Plán subúkolu 2:</p> <p>1 → 2</p> <p>Operace: Akce 1: Kontrola ochranných pomůcek Akce 2: Kontrola způsobilosti obsluhy</p> <p>Zápis akcí: 2:(1 > 2)</p> <p>Zpětná vazba: připravenost obsluhy ke sběru a přepravě</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Před zahájením samotného sběru a přepravy prověřit připravenost obsluhy a řidiče. Provádí: vedoucí</p> <p>Fyzická kontrola určených oprávnění a ochranných pomůcek. Provádí: vedoucí</p> <p>Kontrola způsobilosti řidiče dechovou zkouškou. Provádí: vedoucí</p> <p>Problémy:</p> <p>Nedostatečná časová rezerva k provedení kontroly.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Přítomnost vedoucího a osádky s dostatečným časovým předstihem před zahájením přepravy.</p>
1	<p>Subúkol: Přeprava do určené obce</p> <p>Plán subúkolu 3:</p> <p>1 → 2</p> <p>Operace: Akce 1: Přizpůsobení jízdy klimatickým podmínkám Akce 2: Přizpůsobení jízdy hustotě provozu</p> <p>Zápis akcí: 2:(1 > 2)</p> <p>Zpětná vazba: průběh přesunu do určené obce</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Přepravit osádku a vozidlo bezpečně do určené obce v požadovaném čase. Provádí: řidič</p> <p>Zohlednit případné překážky v provozu a klimatické podmínky. Provádí: řidič</p> <p>Problémy:</p> <p>Zledovatělý povrch vozovky, souvislá vrstva sněhu, překážka na vozovce.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Komunikace se správou a údržbou silnic a zjištění informací o dopravní situaci na trase.</p>

1	<p>Subúkol: Sběr odpadu</p> <p>Plán subúkolu 4:</p> <p>1 → 2 → 3 → 4 → 5</p> <p>Operace: Akce 1: Trasa sběru Akce 2: Kontrola odpadu Akce 3: Volba velikosti vyklápěče Akce 4: Uchycení nádob Akce 5: Sledování kapacity</p> <p>Zápis akcí: 5:(1 > 2 > 3 > 4 > 5)</p> <p>Zpětná vazba: průběh sběru odpadu</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Zvolit nejefektivnější trasu pro sběr odpadu v určené obci. Provádí: řidič</p> <p>Kontrola skladby odpadu s ohledem na selekci rizikových faktorů. Provádí: obsluha</p> <p>Zvolit příslušnou velikost vyklápěče a kontrolovat správné uchycení nádob dle typu. Provádí: obsluha</p> <p>Sledování kapacitních možností vozidla pomocí dostupných prostředků signalizace. Provádí: obsluha</p> <p>Problémy:</p> <p>Chybná volba velikosti vyklápěče a nesprávné uchycení nádob.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Provést dvojí kontrolu před zdvihem.</p>
1	<p>Subúkol: Přeprava z určené obce</p> <p>Plán subúkolu 5:</p> <p>1 → 2 → 3</p> <p>Operace: Akce 1: Přizpůsobení jízdy klimatickým podmínkám Akce 2: Přizpůsobení jízdy hustotě provozu Akce 3: Zohlednění naplnění</p> <p>Zápis akcí: 3:(1 > 2 > 3)</p> <p>Zpětná vazba: průběh přesunu z určené obce</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Přepravit osádku a vozidlo bezpečně do určeného místa vyložení v požadovaném čase. Provádí: řidič</p> <p>Zohlednit případné překážky v provozu a klimatické podmínky. Provádí: řidič</p> <p>Problémy:</p> <p>Zledovatělý povrch vozovky, souvislá vrstva sněhu, překážka na vozovce. Změna vlastností vozidla.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Komunikace se správou a údržbou silnic a zjištění informací o dopravní situaci na trase.</p>

		<p>Prizpůsobit jízdu určeným vlivům.</p>
2	<p>Subúkol: Kontrola nastavby</p> <p>Plán úkolu 4.3:</p> <p>1 → 2 → 3</p> <p>Operace: Akce 1: Kontrola pohledem Akce 2: Kontrola pohmatem Akce 3: Funkční přezkoušení</p> <p>Zápis akcí: 4.3:(1 > 2 > 3)</p> <p>Zpětná vazba: těsnost, neporušenost a funkčnost všech kontrolovaných prvků</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Zajistit funkčnost mechanických, hydraulických a elektrických komponentů. Provádí: obsluha</p> <p>Problémy:</p> <p>Neodborné zásahy do nastavby.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Zákaz neoprávněných a nekvalifikovaných oprav či úprav nastavby. Vyžadovat přítomnost technika.</p>
2	<p>Subúkol: Kontrola způsobilosti obsluhy</p> <p>Plán úkolu 2.3:</p> <p>1 → 2 → 3</p> <p>Operace: Akce 1: Strojní průkaz Akce 2: Školení BOZP Akce 2: Školení BPR</p> <p>Zápis akcí: 2.3:(1 > 2 > 3)</p> <p>Zpětná vazba: stav oprávněnosti a způsobilosti obsluhovat určené prvky</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Před zahájením samotného sběru a přepravy prověřit oprávněnost obsluhy a řidiče obsluhovat jednotlivé prvky. Provádí: vedoucí</p> <p>Kontrola určených oprávnění a školení Provádí: vedoucí</p> <p>Problémy:</p> <p>Nedostatečná časová rezerva k provedení kontroly. Neplatné nebo chybějící oprávnění.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Přítomnost vedoucího a osádky s dostatečným časovým předstihem před zahájením přepravy. Stanovení možné náhrady předem.</p>
2	<p>Subúkol: Volba velikosti vyklápěče</p> <p>Operace: Akce 1: Směsný KO Akce 2: Tříděný KO</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Rozlišit správný druh podavače dle určeného druhu odpadu. Provádí: obsluha</p>

	<p>Zápis akcí: 5.2:(1/2)</p> <p>Zpětná vazba: správnost činnosti mechanismu</p>	<p>Problémy:</p> <p>Chybná volba velikosti vyklápěče</p> <p>Doporučení:</p> <p>Provést dvojí kontrolu před zdvihem.</p>
2	<p>Subúkol: Uchycení nádob</p> <p>Operace: Akce 1: Ruční ovládání Akce 2: Automatické ovládání</p> <p>Zápis akcí: 5.2:(1/2)</p> <p>Zpětná vazba: správnost činnosti uchycení</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Zvolit způsob uchycení nádob a následné vyklopení. Provádí: obsluha</p> <p>Problémy:</p> <p>Poškození úchytů na nádobě.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Volba ručního ovládání s dvojí kontrolou uchycení.</p>
2	<p>Subúkol: Sledování kapacity</p> <p>Operace: Akce 1: Akustická signalizace Akce 2: Světelná signalizace</p> <p>Zápis akcí: 5.2:(1/2)</p> <p>Zpětná vazba: funkčnost signalizace a možnost kontroly stavu kapacity</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Sledovat průběžně naplnění kapacity vozidla a zvolit případně efektivní změnu trasy. Provádí: obsluha a řidič</p> <p>Problémy:</p> <p>Nefunkční signalizace nebo její ignorace.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Pravidelná kontrola signalizačního zařízení.</p>
2	<p>Subúkol: Zohlednění naplnění</p> <p>Operace: Akce 1: Částečné naplnění Akce 2: Maximální kapacita</p> <p>Zápis akcí: 3.2:(1/2)</p> <p>Zpětná vazba: změny vlastností vozidla v různých stupních naplnění</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Sledovat případné změny ve vlastnostech vozidla a včas na ně reagovat. Provádí: řidič</p> <p>Problémy:</p> <p>Převrácení vozidla v prudké zatáčce.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Přizpůsobení rychlosti stavu a povaze vozovky.</p>

3	<p>Subúkol: Kontrola pohledem</p> <p>Plán úkolu 3.2:</p> <p>1 → 2</p> <p>Operace: Akce 1: Únik kapalin Akce 2: Mechanické poškození</p> <p>Zápis akcí: 3.2:(1 > 2)</p> <p>Zpětná vazba: aktuální stav kontrolovaných prvků a skupin</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Pečlivou kontrolou zjistit případné úniky, netěsnosti a poškození soustav. Provádí: obsluha a řidič</p> <p>Problémy:</p> <p>Nedůsledné provedení kontroly.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Namátkové kontroly ze strany nadřízených.</p>
3	<p>Subúkol: Kontrola pohmatem</p> <p>Plán úkolu 3.2:</p> <p>1 → 2</p> <p>Operace: Akce 1: Uchycení čepů Akce 2: Uchycení kabeláže</p> <p>Zápis akcí: 3.2:(1 > 2)</p> <p>Zpětná vazba: aktuální stav kontrolovaných prvků a skupin</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>Pečlivou kontrolou zjistit fyzicky případné vůle čepů, otočných a mechanických částí. Provádí: obsluha a řidič</p> <p>Pečlivou kontrolou zjistit fyzicky uchycení kabeláže, tak aby nedocházelo k nežádoucímu tření a oděru izolační vrstvy. Provádí: obsluha a řidič</p> <p>Problémy:</p> <p>Nedůsledné provedení kontroly. Nadměrné znečištění kontrolovaných prvků.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Namátkové kontroly ze strany technika.</p>
3	<p>Subúkol: Částečné naplnění</p> <p>Plán úkolu 2.2:</p> <p>1 → 2</p> <p>Operace: Akce 1: Změna těžiště Akce 2: Možnost převrácení</p> <p>Zápis akcí: 2.2:(1 > 2)</p> <p>Zpětná vazba: zaznamenání případných změn vlastností vozidla</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>V případě neúplného naplnění reagovat na změnu vlastností vozidla způsobené změnou těžiště. Správnou technikou jízdy zamezit případnému převrácení či poškození vozidla. Provádí: obsluha a řidič</p> <p>Problémy:</p> <p>Absence informace (nefunkční signalizace) o stavu naplnění a její případná ignorace.</p>

		<p>Doporučení:</p> <p>Pravidelná komunikace o stavu naplnění mezi řidičem a obsluhou.</p> <p>Přizpůsobit techniku jízdy vlastnostem vozidla a nákladu.</p>
3	<p>Subúkol: Maximální kapacita</p> <p>Plán úkolu 2.2:</p> <p>1 → 2</p> <p>Operace: Akce 1: Snížení brzdného účinku Akce 2: Nedostatečný tlak pneumatik</p> <p>Zápis akcí: 2.2:(1 > 2)</p> <p>Zpětná vazba: zaznamenání případných změn vlastností vozidla</p>	<p>Popis výkonu:</p> <p>V případě maximálního naplnění reagovat na změnu vlastností vozidla, zejména počítat se snížením brzdného účinku a nedostatečným tlakem v pneumatikách. Provádí: řidič</p> <p>Správnou technikou jízdy zamezit případnému poškození vozidla. Provádí: řidič</p> <p>Problémy:</p> <p>Absence informace (nefunkční signalizace) o maximálním naplnění a její případná ignorace.</p> <p>Doporučení:</p> <p>Pravidelná komunikace o stavu naplnění mezi řidičem a obsluhou.</p> <p>Přizpůsobit techniku jízdy vlastnostem vozidla a nákladu.</p>

6.2 HTA analýza časově

Zohlednění času pro splnění jednotlivých subúkolů, slouží jako vstupní informace pro vytvoření prvotního harmonogramu trvání celého procesu. Další funkcí je kontrolní činnost s následnou korekcí při opakování hodnocení. Vstupní subúkoly byly zvoleny z první úrovně, které jsou pro prvotní analýzu dostačující. V případě zjištění následné odchylky je možno časovou analýzu aplikovat do dalších úrovní a vyhledat konkrétní problém.

Tabulka 9. Časový harmonogram první úrovně (vlastní)

Akce	Odhad časového rozmezí v minutách	Průměrný čas v minutách	Poznámka
Příprava vozidla	30 - 60	45	Možno den předem
Příprava obsluhy	10 - 15	10	Možno den předem
Přeprava do určené obce	25 - 35	30	Vzdálenost 17 km
Sběr odpadu	40 - 60	45	Stav naplnění sběrných nádob
Přeprava z určené obce	30 - 40	35	Naplněnost vozidla

6.3 Výsledek HTA analýzy

Pomocí této analýzy byl vytvořen seznam jednotlivých úkolů a subúkolů. HTA analýza byla vnímána jako komplexní proces bezpečnosti sběru a přepravy odpadu ve vybrané obci. Tato analýza poskytla informace pro vstup do následné analýzy PFMEA a návrhy řešení zjištěných problémů. V případě potřeby je možno stávající graf rozšířit do více vrstev nebo přidat další subúkoly do vrstev stávajících. Rozsah této analýzy byl zaměřen již na činnost, která předchází vlastnímu sběru a přepravě ve vybrané obci. Všechny tyto předcházející činnosti totiž mají vliv na bezpečnost při realizaci následné činnosti. Kombinace grafu, strukturované tabulky a časového harmonogramu je funkčním nástrojem, který dokáže pružně reagovat na případné změny. Je však nutné provést vždy opakovanou kontrolu úplnosti vložených informací a následně využít vhodnou hodnotící analýzu.

7 PFMEA

Tato metoda je jednou ze skupin FMEA analýzy a jedná se o analýzu vad určitého procesu. Je zaměřena na vznik případné vady, narušení bezpečnosti a zvýšení spokojenosti všech zájmových skupin. Jako většina analýz vyžaduje co největší množství vstupních dat, které lze následně využít k co nejpřesnější formulaci případné chyby. Pokud je množství informací omezené nebo nejsou k dispozici vůbec, jsou kladeny vysoké nároky na členy týmu při jejím sestavování (Mikulak, McDermott a Beauregard, 2017, s. 3).

Tabulka 10. PFMEA analýza (vlastní)

Název PFMEA: Bezpečnost sběru a přepravy KO									PFMEA typ: preventivní						
Vypracoval: Bc. Jiří Brunclík									Datum vypracování PFMEA: 8. 2. 2021						
									Datum poslední změny:						
Proces	Možná chyba	Možný důsledek	Příčina	Kontrolně-preventivní opatření	Význam chyby	Výskyt chyby	Odhalení chyby	Možné riziko (RPN)	Doporučená opatření	Odpovědnost	Provedená opatření	Význam chyby	Výskyt chyby	Odhalení chyby	Možné riziko (RPN)
Příprava vozidla, kontrola náplní	Nedostatečné-nadměrné množství náplní	Snížení funkce systémů	Nedostatečně provedená údržba	Kontrola před použitím a při zastavení	8	4	4	128	Využití Check listů, kontrolní štítky	Řidič, osádka	Archivace a kontrola Check listů	8	1	1	8

Příprava vozidla, kontrola náplní	Nedostatečné množství náplní	Snížení funkce systémů	Únik kapalin	Kontrola před použitím a při zastavení	8	4	3	96	Využití Check listů	Řidič, osádka	Archivace a kontrola Check listů, kontrola signalizace	8	2	2	32
Příprava vozidla, kontrola náplní	Nedostatečný průtok provozních kapalin	Snížení funkce systémů	Poškození prvků soustav	Kontrola před použitím a při zastavení	8	3	5	120	Využití Check listů	Řidič, osádka	Archivace a kontrola Check listů	8	1	1	8
Příprava vozidla, kontrola pneumatik	Nebezpečné vlastnosti pneumatik	Neovladatelnost vozidla	Nedostatečně provedená údržba	Kontrola před použitím a při zastavení	8	4	2	64	Odborné školení	Řidič, osádka	Zajištění školení	8	1	1	8
Příprava vozidla, kontrola pneumatik	Nebezpečné vlastnosti pneumatik	Neovladatelnost vozidla	Nedostatečná hloubka vzorku	Kontrola před použitím a při zastavení	8	2	2	32	Odborné měření	Technik, osádka	Pořízení měřidla	8	2	1	16
Příprava vozidla, kontrola pneumatik	Nebezpečné vlastnosti pneumatik	Neovladatelnost vozidla	Nedostatečný tlak	Kontrola před použitím a při zastavení	7	4	1	28	Odborné školení	Řidič, osádka	Vozidla s elektronickou signalizací tlaku	7	1	1	7
Příprava vozidla, kontrola nastavby	Nefunkční nastavba	Nelze realizovat sběr odpadu	Špatně provedená údržba	Kontrola před použitím	7	2	1	14	Využití Check listů	Techn. pracovník-obsluha	Archivace a kontrola Check listů	7	1	1	7

Příprava obsluhy, kontrola ochran. pomůcek	Neužití ochranných pomůcek	Zranění obsluhy, újma na zdraví	Neznalost obsluhy	Kontrola před zahájením prací	9	4	6	216	Stanovení sankcí	Vedoucí zaměstnanec	Školení BOZP 1x ročně	9	2	2	36
Příprava obsluhy, kontrola ochran. pomůcek	Neužití ochranných pomůcek	Zranění obsluhy, újma na zdraví	Úmyslné neužití	Kontrola před zahájením prací	9	4	6	216	Stanovení sankcí	Vedoucí zaměstnanec	Namátkové kontroly	9	2	2	36
Příprava obsluhy, kontrola způsob. obsluhy	Nezpůsobilost obsluhy	Vznik úrazu či poškození vozidla	Neznalost obsluhy	Proškolení před zahájením prací	9	3	2	54	Vystavení dokladu o proškolení	Vedoucí zaměstnanec	Zajištění školení a odborná způsobilost při nástupu do zaměstnání	9	1	1	9
Příprava obsluhy, kontrola způsob. obsluhy	Nezpůsobilost obsluhy	Vznik úrazu či poškození vozidla	Požítí omam. a psychotro pních látek	Provedení testu	9	4	3	108	Stanovení sankcí	Vedoucí zaměstnanec	Namátkové kontroly	9	2	1	18

Příprava obsluhy, kontrola způsob. obsluhy	Fyzická či psychická nezpůsobilost obsluhy	Vznik úrazu či poškození vozidla	Zdravotní stav	Lékařské potvrzení	9	2	1	18	Stanovení zdravotních požadavků	Závodní lékař, vedoucí zaměstnanec	Lékařské prohlídky 1x ročně, archivace potvrzení	9	1	1	9
Přeprava do určené obce	Nepřízpůsobit řízení klimatickým podmínkám a vlastnostem vozidla	Vznik dopravní nehody, poškození vozidla a újma na zdraví	Nízké zkušenosti řidiče	Vedení záznamu o praxi a poučení	9	4	5	180	Zvyšování odborné praxe	Vedoucí zaměstnanec	Jízda na cvičišti 1x ročně (kontrolní dráha, kluzná plocha)	9	2	2	36
Sběr odpadu v určené obci, trasa sběru	Nesprávně stanovená trasa	Uvážnutí vozidla	Nesprávně zadané údaje do navigace	Proškolení řidiče	7	2	3	42	Seznámení řidiče s trasou před přesunem	Vedoucí zaměstnanec	Ukázka trasy v doprovodu vedoucího zaměstnance	7	1	2	14
Sběr odpadu v určené obci, trasa sběru	Nesprávně stanovená trasa	Omezení dopravy v obci	Neznalost	Poučení řidiče	5	2	2	20	Seznámení řidiče s trasou před přesunem	Vedoucí zaměstnanec, obec	Ukázka trasy v doprovodu vedoucího zaměstnance, pracovníka obce	5	1	1	5

Sběr odpadu v určené obci, trasa sběru	Vjezd do zúženého profilu	Poškození vozidla, újma na majetku a zdraví	Neznalost rozměrů vozidla	Proškolení řidiče	9	3	3	81	Komunikace s obcí	Manager	Vyvezení sběrných nádob pracovníkem obce k hlavní silnici	9	1	1	9
Sběr odpadu v určené obci, kontrola odpadu	Složení odpadu	Poškození vozidla nebo újma na zdraví	Žhavý popel	Poučení občanů, informační letáky	9	4	2	72	Kontrola složení odpadu pohledem	Osádka	Kontrola složení odpadu pohledem	9	2	2	36
Sběr odpadu v určené obci, velikost vyklápěče	Chybná volba vyklápěče	Poškození vozidla, sběrné nádoby nebo újma na zdraví	Nepozornost a neznalost	Kontrola před volbou vyklápěče	9	2	1	18	Proškolení osádky	Vedoucí zaměstnanec	Pravidelné proškolení osádky	9	1	1	9
Sběr odpadu v určené obci, uchycení nádob	Nedostatečné uchycení sběrné nádoby	Poškození vozidla, sběrné nádoby nebo újma na zdraví	Nepozornost a neznalost	Kontrola uchycení nádob	9	2	1	18	Proškolení osádky	Vedoucí zaměstnanec	Pravidelné proškolení osádky	9	1	1	9

Sběr odpadu v určené obci, sledování kapacity	Poškození kabeláže	Překročení kapacity, nevyužití kapacity	Nefunkční signalizační zařízení	Kontrola funkce pomocí kontrolního tlačítka, pohledem	5	2	2	20	Proškolení osádky	Vedoucí zaměstnanec	Pravidelné proškolení osádky	5	1	1	5
Přeprava z určené obce, zohlednění naplnění	Změna vlastností vozidla	Převrácení vozidla, újma na zdraví	Nesprávná technika jízdy	Přizpůsobení jízdy vlastnostem vozidla	9	3	3	81	Kontrola stavu naplnění před přesunem	Řidič	Kontrola stavu naplnění před přesunem	9	2	2	36

7.1 Stanovení významu chyby

Pro stanovení významu chyby byla vytvořena tabulka, která vyjadřuje míru závažnosti případné chyby kvalitativně i kvantitativně. Kvantitativní stupnice je stanovena v rozmezí hodnot 1 – 10.

Tabulka 11. Stanovení významu chyby (Procházková, 2018, s. 125-126)

Důsledek	Dopad	Hodnocení
Kritický, bez výstrahy	Velmi vysoké hodnocení závažnosti, kdy možná závada ohrožuje bezpečný provoz vozidla a dochází k absolutnímu porušení předpisů.	10
Kritický, s výstrahou	Velmi vysoké hodnocení závažnosti, kdy možná závada ohrožuje bezpečný provoz vozidla a dochází k absolutnímu porušení předpisů.	9
Velmi závažný	Část vozidla, prvku nebo soustavy je nefunkční.	8
Závažný	Část vozidla, prvku nebo soustavy je funkční v omezené míře (časově i komfortně).	7
Mírný	Část vozidla, prvku nebo soustavy je funkční v omezené míře (časově).	6
Nízký	Část vozidla, prvku nebo soustavy je funkční v omezené míře (komfortně).	5
Velmi nízký	Část vozidla, prvku nebo soustavy je funkční v omezené míře (opticky).	4
Nepatrný	Část vozidla, prvku nebo soustavy je funkční v omezené míře (akusticky).	3
Zanedbatelný	Těžko rozpoznatelný důsledek.	2
Žádný	Žádný znatelný důsledek.	1

7.2 Stanovení výskytu chyby

Tabulka výskytu chyby nabízí možnost kvalitativního i kvantitativního určení četnosti výskytu chyby. Kvantitativní stupnice je stanovena v rozmezí hodnot 1 – 10.

V tomto případě je nezbytný dostatek informací o vzniku případných předchozích událostí za určité časové období. Pokud nejsou tyto informace k dispozici, je kladen větší důraz na zkušenost a odborné znalosti hodnotitelů. Pro tyto případy je nutno využít dalších doplňkových metod pro vytvoření seznamu pomyslných chyb a určení jejich četnosti výskytu.

Tabulka 12. Stanovení výskytu chyby (Procházková, 2018, s. 125-126)

Pravděpodobnost	Možné četnosti závad	Hodnocení
Velmi vysoká: Neustálé	2x denně a více	10
	1x denně	9
Vysoká: Časté	2x týdně a více	8
	1x týdně	7
Mírná: Občasné	2x měsíčně a více	6
	1x měsíčně	5
Nízká: Málo pravděpodobné	2x ročně a více	4
	1x ročně	3
Vzácné: Nepravděpodobné	2x za 10 let a více	2
	1x za 10 let	1

7.3 Stanovení možnosti odhalení chyby

Tabulka možnosti odhalení chyby se zaměřuje na pravděpodobnost zjištění určitého nedostatku nebo odchylky od plně funkčního a bezporuchového stavu. Jedná se o kvantitativní a kvalitativní hodnotící stupnici. Kvantitativní stupnice je stanovena v rozmezí hodnot 1 – 10.

Tabulka 13. Stanovení možnosti odhalení chyby (Procházková, 2018, s. 125-126)

Odhalení	Kritéria	Rozsah metod odhalení	Hodnocení
Téměř vyloučeno	Absolutní jistota, že nebude odhaleno.	Nedá se odhalit.	10
Velmi nepravděpodobné	I přes nástroje řízení pravděpodobně nebude odhaleno.	Řízení náhodně nebo nepřímo.	9
Nepravděpodobné	Nástroje řízení mají malou šanci chybu odhalit.	Řízení jen vizuálně.	8
Velmi nízká pravděpodobnost	Nástroje řízení by mohly chybu odhalit.	Řízení jen vizuálně.	7
Nízká pravděpodobnost	Nástroje řízení mohou chybu odhalit.	Řízení je prováděno za pomoci diagramů.	6
Mírná pravděpodobnost	Nástroje řízení mohou chybu odhalit.	Řízení je prováděno za pomoci diagramů a podpůrné dokumentace.	5
Poněkud vyšší pravděpodobnost	Nástroje řízení mají dobrou šanci chybu odhalit.	Řízení je prováděno za pomoci diagramů, podpůrné dokumentace a zpětné vazby.	4
Vysoká pravděpodobnost	Nástroje řízení mají dobrou šanci chybu odhalit.	Řízení je prováděno za pomoci diagramů, podpůrné dokumentace, zpětné vazby, vyhodnocovací listiny.	3

Velmi vysoká pravděpodobnost	Nástroje řízení téměř s jistotou chybu odhalí.	Řízení je prováděno za pomoci diagramů, podpůrné dokumentace, zpětné vazby, vyhodnocovací listiny.	2
Téměř jistota	Nástroje řízení jistě chybu odhalí.	Řízení je prováděno za pomoci diagramů, podpůrné dokumentace, zpětné vazby, vyhodnocovací listiny.	1

7.4 Hodnocení míry akceptovatelnosti rizika

Na základě stanovených hodnot v předchozích tabulkách bude vypočítána hodnota rizika a rozdělena do jednotlivých skupin. Určení skupin rizika a hodnotící škály je závislé na zkušenostech s negativní událostí, nebo na ochotě akceptovatelnosti případného rizika a důsledku. Při určení hraniční hodnoty se používá vztah rizika aktivního a akceptovatelného.

$$\text{Riziko aktivní} \leq \text{Riziko akceptovatelné}$$

Tento vzorec je definicí míry akceptovatelnosti rizika určeného procesu nebo funkce.

Tabulka 14. Hodnocení míry akceptovatelnosti rizika (Procházková, 2018, s. 125-126)

Skupina rizika	Hodnota rizika	Hodnocení
I. skupina	1 - 99	absolutně akceptovatelné riziko – minimální nebo žádná míra pozornosti
II. skupina	100 - 199	akceptovatelné riziko – minimální míra pozornosti
III. skupina	200 - 299	přijatelné riziko – náklady na odstranění rizika jsou zanedbatelné
IV. skupina	300 - 399	částečně přijatelné riziko – náklady na odstranění rizika jsou minimální
V. skupina	400 - 499	nežádoucí riziko – náklady na odstranění rizika je nutno korigovat, nepředpokládaná újma na zdraví
VI. skupina	500 - 599	středně nežádoucí riziko – náklady na odstranění rizika je nutno korigovat, vysoká míra poškození, předpokládaná újma na zdraví
VII. skupina	600 - 699	vysoce nežádoucí riziko – náklady na odstranění rizika je nutno korigovat, vysoká míra poškození, možná újma na zdraví
VIII. skupina	700 - 799	neakceptovatelné riziko – zvýšit náklady na odstranění rizika, vysoká míra poškození, nízká míra újmy na zdraví

IX. skupina	800 - 899	zvýšeně neakceptovatelné riziko – zvýšit náklady na odstranění rizika, vysoká míra poškození, vysoká míra újmy na zdraví
X. skupina	900 - 1000	absolutně neakceptovatelné riziko – zvýšit náklady na odstranění rizika, vysoká míra poškození, fatální újma na zdraví, zastavení procesu

Legenda:

Není nutno hledat řešení

Připravit možné řešení

Nalézt řešení, vyřešit

Nalézt řešení, ukončit

7.5 Výsledné hodnocení pomocí PFMEA

Vytvořenou analýzou byla zjištěna specifická rizika v průběhu procesu. Na základě stanovení míry akceptovatelnosti rizika na hodnotu 100 bodů bylo nutné zaměřit pozornost na šest rizik, které tuto hodnotu překračují. Tato rizika jsou většinou spojena nejen s materiálním poškozením, ale hlavně se zdravotní újmu. Následně dvě z těchto šesti rizik překročily hranici 200 bodů. Návrhem specifických opatření byla míra akceptovatelnosti rizika snížena pod hraniční hodnotu a došlo tedy k jejich přijetí. Tato analýza prokazuje fakt, že proces sběru a přepravy KO nepatří mezi vysoce rizikové záležitosti. Stejně jako i u všech činností nutno počítat s případným efektem mávnutí motýlích křídel, tedy nepatrná událost může způsobit katastrofu. Tak se také mohou objevit případná rizika nazývané černé labutě. Tyto události jsou tak výjimečné a ojedinělé, že je nelze prakticky odhalit před tím, než se stanou.

8 DÍLČÍ ZÁVĚR PRAKTICKÉ ČÁSTI

Praktická část uplatňuje poznatky z teoretické části a aplikuje je na konkrétní vybranou obec. Dochází tak k vytvoření širokého portfolia informací o aktuálním stavu odpadového hospodářství zaměřeném na sběr a přepravu komunálního odpadu. Tyto informace obsahují objem produkce odpadů v obci v jednotlivých letech. Dále jsou zde uvedeny způsoby sběru a shromažďování ve sběrných nádobách. Následně jsou uvedeny možnosti přístupnosti k těmto sběrným místům a způsoby přepravy a odvozu odpadu. Na základě těchto poznatků je vytvořen komplexní proces a vytvořen graf pomocí HTA analýzy, která detailněji popisuje jednotlivé činnosti. Výsledkem je vytvoření vstupu do následné analýzy PFMEA, která hodnotí jednotlivé subúkony a navrhuje případná opatření pro zmírnění rizika. Jednoznačně lze konstatovat, že obec se problematice odpadového hospodářství aktivně věnuje. Důkazem jsou udělená ocenění za třídění odpadu v historii. Dochází však k přijetí určitého standartu, který je prozatím funkční a nehledají se možnosti nové. Tím by mohl nastat v bližší nebo vzdálenější budoucnosti problém, který by bylo jen těžko možné řešit okamžitě. Zejména se jedná o nedostatečnou přesnost vedení evidence o jednotlivých druzích odpadu a o informovanost návštěvníků obce o probíhajícím sběru. Navrhovaná řešení v části 9 této práce by měla být přínosem pro zlepšení současné situace v obci.

9 NÁVRH ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU

Bezpečnost sběru a přepravy komunálního odpadu ve vybrané obci je na dobré úrovni. Přesto si dovoluji upozornit na slabá místa a navrhnout zlepšení současného stavu směrem k budoucnosti.

9.1 Spolupráce s odpadovými subjekty

Spolupráce s jednotlivými subjekty zajišťující sběr a přepravu odpadu ve vybrané obci je dlouhodobá a v průběhu minimálně deseti let nedošlo k jejich obměně. Jedním z důvodů může být kvalita těchto společností, ale na stránkách obce nejsou uvedeny informace, zda probíhá případné vyhledávání firem nabízejících kvalitnější a ekonomičtější služby. Je nutno stanovit určitý časový horizont, nejlépe pěti let, ve kterém dojde k revizi služeb a oslovení dalších konkurenčních subjektů.

9.2 Rozmístění sběrných nádob

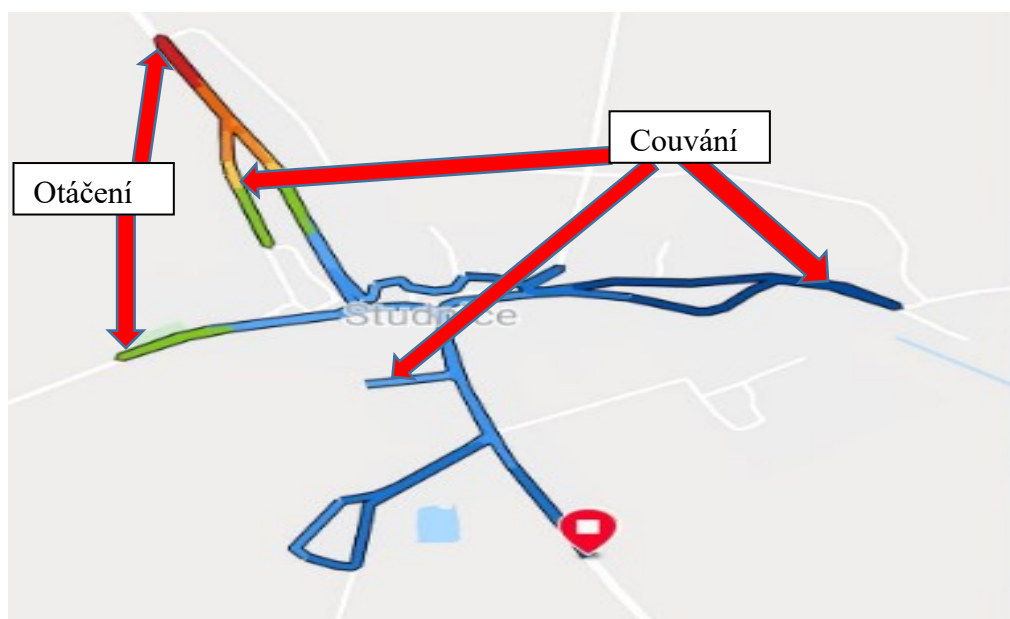
Stanoviště pro sběrné nádoby na tříděný odpad jsou zvolena správně. Umístěna na přístupném veřejném místě. Je zajištěn bezpečný, pohodlný a bezbariérový přístup občanům, i svozové firmě. Navrhuji však vytvořit ještě jedno místo pro sběrné nádoby na tříděný odpad, které bude umístěno na stávající trase. Dojde tak ke zvýšení komfortu obyvatel vzhledem ke snížení vzdálenosti, na kterou je odpad nutno přinést.



Obrázek 17. Druhé místo umístění sběrných nádob na tříděný odpad (vlastní)

9.3 Zvýšení bezpečnosti a zkrácení svozové trasy

Současná trasa sběru a přepravy odpadu v obci je sice nejkratší, ale vyskytují se na ní kritická místa, ve kterých hrozí vznik dopravní nehody. Zejména se jedná o nutnost couvání vozidla po dráze delší než 100 metrů a případné otáčení. Za přispění obce by mohly být vyvezeny sběrné nádoby od domů z kritických oblastí k hlavní silnici a tak by došlo ke zkrácení trasy, urychlení sběru a k omezení doby působení vozidla v obci. Technika pro tento účel je na obci již zakoupena, takže se jedná o vyčlenění personálu pro tuto činnost.



Obrázek 18. Nebezpečná místa současné trasy (vlastní)

9.4 Zabezpečení sběrných boxů a E-domku

Sběrné boxy na baterie a svítidla jsou umístěny na chodbě obecního úřadu, kam je volný přístup po celou dobu úředních hodin. Tato přístupnost je však zároveň určitou nevýhodou v případě, že se do tohoto prostoru dostanou děti bez dozoru rodičů. Může tak dojít k případnému zranění a újmě na zdraví. Proto navrhuji tyto boxy umístit do prostoru obchodu, kde jsou stále pod dohledem obsluhy. E-domek na sběr elektrozařízení je umístěn v boční ulici ve vzdálenosti 50 metrů od hlavní pozemní komunikace. Na stránkách obce je psáno, že před umístěním případného odpadu je nutno informovat zaměstnance obce a ten E-domek otevře a odpad tam vloží. V minulosti byl však tento prostor neuzamčen a volně přístupný. Vzhledem k umístění těžkých a objemných elektrospotřebičů a pohybu dětí

v okolí, které tento prostor využívaly ke hře, hrozí nebezpečí újmy na zdraví. Navrhuji pečlivou kontrolu uzamčení před koncem pracovní doby a zejména před víkendem.

9.5 Motivace a informovanost občanů

Vzhledem k neustále rostoucí produkci odpadu v obci je nutno občany více motivovat nejen v oblasti třídění, ale také s ohledem na zpomalení či zastavení tohoto trendu. K tomuto je možno využít i motivaci negativní ve formě zvýšení poplatku za odpad a následně ho využít k zaplacení firmy, která bude vykonávat kontrolu produkce a stupně třídění v obci. Těm občanům, kteří budou splňovat určitá kritéria, bude poplatek snížen nebo odpuštěn. Forma výběru paušálního poplatku od občanů obce však působí jako přenos zodpovědnosti za odpad na někoho jiného a k motivaci příliš nepřispívá. V dnešní době již existuje mnoho osvědčených způsobů jak postupovat. Konkrétně se jedná například o způsob sběru pod čárovým kódem vygenerovaným pro každou nádobu a její převážení a pak následný poplatek z množství odpadu. V některých případech zase naopak vede k ukládání odpadu na nelegální skládky nebo do přírody.

Informace o odpadovém hospodářství obce a jak správně naložit s odpadem v domácnosti jsou na stránkách obce a na sběrných nádobách. Je však třeba osobní komunikace s občany a vysvětlení případných nejasností. Navrhuji zorganizovat obecní úklid ve spolupráci obce a občanů, například za účelem odstranění litteringového odpadu. Při zahájení pak vysvětlit občanům, že třídění, sběr a přeprava jsou součástí bezpečnosti obce.

Informovanost občanů a všech návštěvníků v obci o probíhajícím sběru odpadu může být důležitým aspektem zejména v oblasti liniových rizik. Občané mají možnost si vytvořit určité podvědomí o termínech a časech konání sběru. Při odchylce od normálu dojde ke zveřejnění informace ze strany obce v dostatečném předstihu. V případě návštěvníků obce nebo jen vozidel obcí projíždějících však k žádné informovanosti nedochází. Navrhuji proto před vjezdem do obce a zahájením sběru umístit informační označení, že v obci probíhá pohyb vozidla přepravce odpadu.

9.6 Přesnost hlášení o produkci a nakládání s odpady

Tato práce byla zaměřena na bezpečnost sběru a přepravy komunálního odpadu. Vzhledem k nutnosti znát množství odpadu a jeho druhy, které se v obci produkují, jsem se seznámil s hlášeními o produkci a nakládání s odpady. Šetření bylo provedeno za posledních sedm let, přičemž při ukončení této práce jsem neměl k dispozici veškerá data za rok 2020. Při

porovnání jednotlivých dat nelze opomenout opakující se shodu některých hodnot v rozdílných letech. Jedná se zřejmě o důsledek stanovení formy sběru, kdy vozidlo přijede do obce prázdné, provede sběr, ale následně při návratu provádí sběr i v ostatních obcích. Při návratu do přepravní společnosti a výpočtu rozdílu prázdného a plného vozidla dojde k vytvoření průměru produkce odpadu na obec, dle počtu obyvatel. V tomto případě tedy jen těžko odhadovat, ve které obci funguje sběr a třídění lépe.

Navrhuji tedy provést orientační vážení při příjezdu do obce na váze místního zemědělského družstva a následně provést převážení při odjezdu. Toto zařízení se nachází na trase svozu, a proto nedojde k vysokému narušení časového harmonogramu sběru a přepravy. Toto vážení navrhuji neprovádět při každém svozu odpadu, ale stanovit si cykly jednou měsíčně. Následně pak zjištěná data vyhodnotit a případně tuto metodu zavést i u ostatních obcí na trase. Jedině tak bude možno získat reálný přehled o aktuální situaci odpadového hospodářství v obci a následně provést kroky ke zvýšení bezpečnosti sběru a přepravy odpadu.

ZÁVĚR

Sběr a přeprava odpadu patří do komplexního systému odpadového hospodářství, který se stává stále více sledovaným. Hlavním důvodem je zřejmě dopad zhoršujících se podmínek k životu na planetě, který je vidět už ve všech oblastech. Návrhů na zlepšení situace existuje několik, bohužel jsou vázány na ekonomickou stránku a tím vyšší finanční zatížení. Je tedy nutné hledat nadále ten nejlepší kompromis. Pohledem malé obce to znamená neustálé hledání finančních zdrojů, vhodných přepraveců a využívání vlastních technologií. Zodpovědnost za sběr a přepravu odpadu je často přisuzována pouze obci a přepravci, který tuto službu zabezpečuje. Je však potřeba si uvědomit, že každý jednotlivec se určitým způsobem podílí na bezpečnosti těchto činností. Ať už se jedná o prvotní správné třídění v domácnosti nebo způsob jízdy v osobním vozidle při kontaktu s vozidlem přepravce. Právě pečlivé třídění v domácnosti je prvním drobným krůčkem ke zvýšení bezpečnosti odpadu samotného. V konečném výsledku dochází k nemalým finančním úsporám, které mohou vést k investicím ke zvýšení bezpečnosti a komfortu při sběru a přepravě odpadu. Pro zajištění dokonalé a absolutní bezpečnosti by bylo ideální, kdyby žádný sběr a přeprava neexistovali. To však v současné situaci není možné a proto je nutno své úsilí zaměřit na snížení aktuálního nebezpečí.

Diplomová práce měla za cíl zhodnotit současný stav bezpečnosti sběru a přepravy komunálního odpadu ve vybrané obci. Pomocí vhodných metod vyhledat, ohodnotit a ošetřit případná rizika s následným návrhem pro zlepšení stávající situace. K tomuto účelu posloužila praktická část, ve které jsem uvedl hodnoty produkce odpadu v jednotlivých letech a provedl měření přepravních tras. Následnými analýzami HTA a PFMEA jsem vyobrazil proces sběru a přepravy, který byl podroben hodnocení rizikovosti. V průběhu jednotlivých kapitol bylo krátce uvedeno vyhodnocení každé z nich a v poslední kapitole praktické části byly navrženy možnosti zlepšení současné situace. Tato práce by měla sloužit jako podpůrný materiál při zlepšení stavu bezpečnosti sběru a přepravy odpadu v obci. Nebyla však prioritně vypracována k hodnocení stavu odpadového hospodářství ve vybrané obci, pouze byly využity informace důležité k hodnocení stavu bezpečnosti sběru a přepravy. Lze konstatovat, že stanovené cíle diplomové práce byly splněny.

Pevně věřím, že případní zhotovitelé podobných prací v budoucnu využijí poznatky a závěry z této diplomové práce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ANAND, Subnash, 2010. *Solid Waste Management*. New Delhi: Mittal Publications. ISBN 9788183243537.

BALABÁN, Miloš a Libor STEJSKAL, 2010. *Kapitoly o bezpečnosti*. 2., změn. a dopl. vyd. Praha: Karolinum. ISBN 9788024618630.

CIMBÁLNÍKOVÁ, Lenka, Jana BILÍKOVÁ a Pavel TARABA, 2013. *Databáze manažerských metod a technik*. Ostrava: Pro Fakultu logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně vydal Repronis. ISBN 9788073293802.

ČESKO, 1992. Zákon č. 17/1992 Sb. Zákon o životním prostředí. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17>.

ČESKO a, 2001. Zákon č. 185/2001 Sb. Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>.

Česko čeká velká odpadková revoluce, vláda dnes schválila novou odpadovou legislativu, 2019. *Ministerstvo životního prostředí České republiky* [online]. Tiskové oddělení MŽP [cit. 2020-12-21]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20191207_cesko_ceká_velká_odpadková_revoluce_vláda_dnes_schválila_novou_odpadovou_legislativu.

ČESKO b, 2001. Vyhláška č. 383/2001 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-383/zneni-20190901>.

ČESKO c, 2001. Zákon č. 56/2001 Sb. Zákon o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění zákona č. 307/1999 Sb. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-56>.

ČESKO d, 2001. Zákon č. 477/2001 Sb. Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech). In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-477>.

ČESKO, 2014. Zákon č. 229/2014 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2014-229>.

ČESKO a, 2016. Vyhláška č. 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>.

ČESKO b, 2016. Vyhláška č. 94/2016 Sb. Vyhláška o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů. In: *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-94>.

Ekologie v obci, 2020. *OBEC STUDNICE* [online]. Obecní úřad Studnice [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <http://www.obec-studnice.cz/clanky/show/33>.

Graf - vývoj produkce odpadů, 2019. *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2021-01-01]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/graf-vyvoj-produkce-odpadu>.

HØJLUND CHRISTENSEN, Thomas, ed., 2012. *Solid waste technology & management*. Chichester: John Wiley. ISBN 9781405175173.

HŘEBÍČEK, Jiří, 2009. *Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni*. Brno: Karel Kovařík, nakladatelství Littera. ISBN 9788085763546.

CHANDRAPPA, Ramesha a Diganta BHUSAN DAS, 2012. *Solid Waste Management: Principles and Practice*. Bangalore: Springer Science & Business Media. ISBN 9783642286810.

JURNIK, Alois, 1994. *Ekologické skládky domovního a průmyslového odpadu: Výstavba, provoz, bezpečnost*. Olomouc: Alda. ISBN 80-85600-32-3.

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.

Komunální odpad, © 2020. *RESPONO* [online]. RESPONO [cit. 2020-11-23]. Dostupné z: <https://www.respono.cz/pro-obcany/komunalni-odpad/>.

KOVÁŘ, Karel, 2018. *Provoz nákladních vozidel a jízdních souprav na pozemních komunikacích*. Praha: Verlag Dashöfer. ISBN 978-80-87963-80-7.

KURAŠ, Mečislav, 1994. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*. Praha: Český ekologický ústav. ISBN 80-85087-32-4.

KURAŠ, Mečislav, 2014. *Odpady a jejich zpracování*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor. ISBN 9788086832807.

Littering je problémem nejen estetickým, ale i ekonomickým!, 2020. *EKO-KOM* [online]. [cit. 2020-12-31]. Dostupné z: <https://www.ekokom.cz/news/829/212/Littering-je-problemem-nejen-estetickym-ale-i-ekonomickym>.

MALČEKOVÁ, Hana a Vlastimil ŠIMEK, 2014. *Průvodce odpadovým hospodářstvím: praktická příručka*. Praha: Linde Praha. Praktická právnická příručka. ISBN 9788072019052.

MARKOVÁ, Nikola, Ivo KROPÁČEK a Iva NOVÁKOVÁ, 2009. *Vysoká míra recyklace: úspěšné modely nakládání s odpady v českých obcích*. Brno: Hnutí Duha. Studie (Hnutí DUHA - Přátelé Země ČR). ISBN 978-80-86834-32-0.

MIKULAK, Raymond J., Robin MCDERMOTT a Michael BEAUREGARD, 2017. *The Basics of FMEA*. 2. United States: CRC Press. ISBN 9781439809617.

Odpady a odpadové hospodářstvo: predpisy SR a EÚ, 2006. Bratislava: Epos. ISBN 80-8057-665-3.

Odpadová data 2019: Každý Čech vyprodukoval 551 kilogramů “komunálu”, 2020. *Ministerstvo životního prostředí České republiky* [online]. [cit. 2021-01-01]. Dostupné z: https://www.mzp.cz/cz/news_20201124-odpadova-data-2019-Kazdy-Cech-vyprodukoval-551-tun-komunalu.

O obci, 2020. *OBEC STUDNICE* [online]. Obecní úřad Studnice [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <http://www.obec-studnice.cz/clanky/show/26>.

PROCHÁZKOVÁ, Dana, 2018. *Analýza, řízení a vypořádání rizik spojených s technickými díly*. Praha: © ČVUT v Praze, Fakulta dopravní. ISBN 978-80-01-06480-1.

RATHOUSOVÁ, Karolína, 2019. *Eko průvodce, aneb, Planetu B nemáme*. Praha: Karolína Rathousová. ISBN 9788027070138.

SEYRING, Nicole, 2015. *Assessment of separate collection schemes in the 28 capitals of the EU: Final report*. Munich: Publications Office of the European Union. ISBN 978-92-79-53673-1.

SKŘEHOT, Petr, 2008. *Posuzování spolehlivosti člověka v pracovním systému pomocí analýz úkolů*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce. Bezpečný podnik. ISBN 978-80-86973-22-7.

SLAVÍK, Jan, 2009. *Poplatkové systémy v obcích - rizika a příležitosti pro odpadové hospodářství*. Praha: IREAS, Institut pro strukturální politiku. ISBN 9788086684598.

Smlouva, (c) 2010 - 2020. *Profil zadavatele* [online]. [cit. 2020-11-23]. Dostupné z: https://www.profilzadavatele.cz/profil-zadavatele/obec-studnice_6498/kompostery-v-obci-studnice_26947/smlouva_157354/.

ŠŤASTNÁ, Jarmila, 2007. *Kam s nimi: jak správně třídit odpady a všechno, co s tím souvisí: s průvodkyní Martinou Vrbovou*. Praha: Česká televize. Edice České televize. ISBN 8085005727.

ŠŤASTNÁ, Jarmila, 2013. *Všechno, co potřebujete vědět o odpadech a neměli jste se koho zeptat*. Praha: EKO-KOM. ISBN 9788090483316.

Věstník MŽP, 2007. *Ministerstvo životního prostředí České republiky* [online]. Ministerstvo životního prostředí [cit. 2021-02-04]. Dostupné z: <https://www.mzp.cz/web/edice.nsf/doc/F5964CAB7EF17D95C12572590045E61A>.

VĚŽNÍKOVÁ, Hana, 2014. *Transport nebezpečných látek a odpadů*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava. ISBN 978-80-248-3507-5.

VOŠTOVÁ, Věra, 2009. *Logistika odpadového hospodářství*. Praha: České vysoké učení technické v Praze. ISBN 978-80-01-04426-1.

Vyhlášky a směrnice, 2020. *OBEC STUDNICE* [online]. Obecní úřad Studnice [cit. 2020-12-28]. Dostupné z: <http://www.obec-studnice.cz/edeska/show/17>.

WEE, Bert van, Jan Anne ANNEMA a David BANISTER, 2013. *The transport system and transport policy: an introduction*. Cheltenham, UK: Edward Elgar. ISBN 9780857936905.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ADR	Evropská dohoda o mezinárodní silniční dopravě nebezpečných věcí
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
ČR	Česká republika
DPH	Daň z přidané hodnoty
EKO-KOM	Autorizovaná společnost zajišťující plnění povinností při nakládání s obaly
EU	Evropská unie
KG	Kilogram
KO	Komunální odpad
OÚ	Obecní úřad
PET	Polyetylentereftalát (materiál pro výrobu plastových lahví)
RID	Řád pro mezinárodní železniční dopravu nebezpečného zboží
RPN	Risk priority number (číslo rizikové priority)
VO	Využitelný odpad

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Odpadová křivka ČR (Graf - vývoj produkce odpadů, 2019).....	19
Obrázek 2: Hierarchie zúčastněných stran při přepravě a sběru odpadu (Anand, 2010, s. 260).....	20
Obrázek 3. Hierarchie zaměřená na předcházení vzniku odpadu (Malčeková a Šimek, 2014, s. 28).....	21
Obrázek 4. Původní umístění kontejnerů (Ekologie v obci, 2020).....	36
Obrázek 5. Stávající umístění kontejnerů (vlastní).....	36
Obrázek 6. E-domek (Ekologie v obci, 2020)	37
Obrázek 7. Boxy na svítidla a baterie (Ekologie v obci, 2020)	37
Obrázek 8. Odpadová křivka obce (Vyhlášky a směrnice, 2021)	39
Obrázek 9. Odvozové vozidlo MAN (Komunální odpad, © 2020).....	41
Obrázek 10. Domovní kompostér (vlastní).....	42
Obrázek 11. Kontejner na kovový odpad (Ekologie v obci, 2020)	42
Obrázek 12. Sklad papíru (Ekologie v obci, 2020).....	42
Obrázek 13. Optimální trasa sběru KO v obci a nadmořská výška (vlastní).....	45
Obrázek 14. Optimální trasa sběru tříděného odpadu v obci a nadmořská výška (vlastní).45	
Obrázek 15. Optimální trasa sběru objemného odpadu a elektrozařízení v obci a nadmořská výška (vlastní).....	46
Obrázek 16. HTA analýza (vlastní)	50
Obrázek 17. Druhé místo umístění sběrných nádob na tříděný odpad (vlastní).....	70
Obrázek 18. Nebezpečná místa současné trasy (vlastní)	71

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Určení kategorie vozidel ve vztahu ke kontrolnímu vážení (Kovář, 2018, s. 13)	31
Tabulka 2. Objem produkce KO s náklady na počty obyvatel (Vyhlášky a směrnice, 2021)	38
Tabulka 3. Průměrná hodnota produkce KO na obyvatele (Vyhlášky a směrnice, 2021)...	38
Tabulka 4. Produkce tříděných druhů odpadů (Vyhlášky a směrnice, 2020).....	40
Tabulka 5. Zájmové skupiny (Cimbálníková, Bilíková a Taraba, 2013, s. 55).....	43
Tabulka 6. Frekvence svozu vybraných druhů odpadu (vlastní)	47
Tabulka 7. Délka trasy a četnosti sběru (vlastní).....	47
Tabulka 8. Strukturovaná tabulka HTA analýzy (vlastní).....	51
Tabulka 9. Časový harmonogram první úrovně (vlastní)	58
Tabulka 10. PFMEA analýza (vlastní)	59
Tabulka 11. Stanovení významu chyby (Procházková, 2018, s. 125-126).....	65
Tabulka 12. Stanovení výskytu chyby (Procházková, 2018, s. 125-126).....	66
Tabulka 13. Stanovení možnosti odhalení chyby (Procházková, 2018, s. 125-126).....	66
Tabulka 14. Hodnocení míry akceptovatelnosti rizika (Procházková, 2018, s. 125-126)...	67

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha PI: Formulář hlášení o produkci a nakládání s odpady do roku 2019

Příloha PII: Nový formulář hlášení o produkci a nakládání s odpady 2020

PŘÍLOHA P I: FORMULÁŘ HLÁŠENÍ O PRODUKCI A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY DO ROKU 2019

Příloha č. 20 k vyhlášce č. 383/2001 Sb.

Hlášení o produkci a nakládání s odpady
za rok: 2014

Hlášení určeno pro ORP (název):

vyhrazeno pro údaje
podatelny

LIST č. 1 - Identifikace původce nebo oprávněné osoby

Strana č. **1**
Celkový počet stran hlášení **3**

Původce nebo oprávněná osoba	Samostatná provozovna	
IČ:		Číslo provozovny: 0
Název původce nebo oprávněné osoby:	Název provozovny:	
Obec	Obec	
Ulice, č.p.:	Ulice, č. p.:	
Obec:	Obec:	
PSČ:	PSČ:	
Kód ORP (SOP):	Kód ORP:	
IČZÚJ:	IČZÚJ:	
Celkový počet provozoven oprávněné osoby:	Hlášení vyplnil:	
Datum vyhotovení hlášení:	Telefón: FAX: E-mail:	
Podpis:	Provozovna je zapojena do systému sběru komunálního odpadu obce:	
	Ano	X
	Ne	
Zastoupení obyvatel, od kterých je komunální odpad svážen v %:		100
Poznámka:		

PŘÍLOHA P I: NOVÝ FORMULÁŘ HLÁŠENÍ O PRODUKCI A NAKLÁDÁNÍ S ODPADY 2020

	DOTAZNÍK ZA ROK 2020 o nakládání s komunálním odpadem v obci, se zaměřením na tříděný sběr DOTAZNÍK JE NEZBYTNĚ VYPLNIT A ODESLAT NEJPOZDĚJI DO 28. ÚNORA 2021	Tento dotazník je přílohou č. 2 Smlouvy mezi obcí a EKO-KOM, a.s.	Strana 1 z 6
---	--	---	--------------

1a) IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

IČO obce <input type="text"/>	ev. č. v systému EKO-KOM <input type="text"/>	typ obce Obec	název obce <input type="text"/>
okres <input type="text"/>		WWW <input type="text"/>	
STATUTÁRNÍ ZÁSTUPCE jméno <input type="text"/> příjmení <input type="text"/> titul <input type="text"/>			REKREAČNÍ OBJEKTY číslo datové schránky <input type="text"/> e-mailová adresa obce <input type="text"/> počet v katastru obce <input type="text"/>

OSOBA VYŘIZUJÍCÍ AGENDU EKO-KOM		Vyplňuje dotazník stejná osoba? <input type="radio"/> ANO <input checked="" type="radio"/> NE
jméno <input type="text"/>	příjmení <input type="text"/>	
funkce starosta obce <input type="text"/>		
telefon <input type="text"/>	e-mail <input type="text"/>	

OSOBA VYPLŇUJÍCÍ DOTAZNÍK	
jméno <input type="text"/>	příjmení <input type="text"/>
funkce <input type="text"/>	
telefon <input type="text"/>	e-mail <input type="text"/>