

Vysoká škola logistiky o.p.s.

Logistika odpadového hospodářstva

(Diplomová práce)

Přerov 2021

Bc. Dóra Müllerová



**Vysoká škola
logistiky**
o.p.s.

Zadání diplomové práce

studentka	Bc. Dóra Müllerová
studijní program	Logistika
obor	Logistika

Vedoucí Katedry magisterského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v navazujícím magisterském studijním programu určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: **Logistika odpadového hospodářství**

Cíl práce:

S využitím teoretických poznatků a praktických zkušeností analyzovat výstupy výrobního a uživatelského procesu produkce vybraných druhů odpadu. Zpracovat návrh na efektivnější nakládání s odpadem na vybrané skládce. Návrh zhodnotit.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající neveřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Diplomovou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Teoretické vymezení řešené problematiky
 2. Cíl práce a metodika
 3. Analýza nakládání s odpadem na vybrané skládce
 4. Návrhy na zefektivnění nakládání s odpadem a jejich zhodnocení
- Závěr

Rozsah práce: 55 – 70 normostran textu

Seznam odborné literatury:

ČUJAN, Zdeněk. Zpětná logistika: technologie zpracování odpadů. Přerov: Vysoká škola logistiky o.p.s., 2015. ISBN 978-80-87179-34-5.

GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.

ŠKAPA, Radoslav. Reverzní logistika. Brno: Masarykova univerzita, 2005. ISBN 80-210-3848-9.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.

Datum zadání diplomové práce:

30. 10. 2020

Datum odevzdání diplomové práce:

13. 5. 2021

Přerov 30. 10. 2020



Ing. Blanka Kalupová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Václav Cempírek, Ph.D.
rektor

Čestné prehlásenie

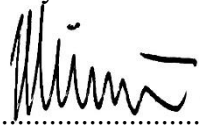
Prehlasujem, že predložená diplomová práca je pôvodná a že som ju vypracovala samostatne. Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná a že som v práci neporušila autorské práva v zmysle zákona č. 121/2000 Zb. o autorskom práve, o právach súvisiacich s autorským právom a o zmene niektorých zákonov (autorský zákon) v znení neskorších predpisov .

Prehlasujem, že som bola tiež oboznámená s tým, že sa na moju diplomovú prácu plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Zb. o autorskom práve a právach súvisiacich s autorským právom a o zmene niektorých zákonov (autorský zákon) v znení neskorších predpisov, najmä § 60 - školské dielo. Beriem na vedomie, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mojich autorských práv užitím mojej diplomovej práce pre pedagogické, vedecké a prezentačné účely školy. Ak použijem svoju diplomovú prácu alebo ak poskytnem licenciu k jej využitiu, som si vedomá povinnosti informovať predtým o tejto skutočnosti prorektora pre vzdelávanie Vysoké školy logistiky o.p.s.

Prehlasujem, že som bola poučená o tom, že diplomová práca je verejná v zmysle zákona č. 111/1998 Zb. o vysokých školách a o zmene a doplnení niektorých zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, najmä § 47b. Taktiež dávam súhlas Vysokej škole logistiky o.p.s. k sprístupneniu mnou spracovanej diplomovej práce v jej tlačenej aj elektronickej verzii. Súhlasím s prípadným použitím tejto práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pre pedagogické, vedecké a prezentačné účely.

Prehlasujem, že odovzdaná tlačaná verzia diplomovej práce, elektronická verzia na odovzdanom optickom médiu a verzia nahraná do informačného systému sú totožné.

V Přerově, dňa 01.04.2021



.....

Podpis

Pod'akovanie

Touto cestou by som sa veľmi rada poďakovala doc. Ing. Ivanovi Hlavoňovi, CSc., ktorý mi pomáhal počas celej dobi koncipovania mojej diplomovej práce. Veľmi si vážim jeho cenné rady, ktoré prispeli k skvalitneniu mojej diplomovej práce.

Anotácia

V diplomovej práci sa venujem problematike odpadového hospodárstva a jeho logistiky. Cieľom práce je analyzovať výstupy výrobného a užívateľského procesu s prístupom k zhodnoteniu dôsledkov civilizačného procesu vo vzťahu k usporiadaniu negatívnych dôsledkov na človeka a jeho životné prostredie, využiť dostupné formy a metódy k zhodnoteniu odpadov a dôsledkov priemyselných činností. Práca má teoreticko-analytický charakter. V teoretickej časti sa venujem vymedzeniu primárnych pojmov dotýkajúcich sa odpadového hospodárstva. V analytickej časti práce analyzujem spôsob nakladania s odpadom vo vybranej lokalite. V závere práce predkladám návrhy a odporúčania pre zlepšenie súčasného stavu.

Kľúčové slová

Opadové hospodárstvo, logistika odpadu, Čadca, skládka odpadu, zberný dvor

Anotation

In my diploma thesis I deal with the issue of waste management and its logistics. The aim of the work is to analyze the outputs of the production and user process with an approach to assessing the consequences of the civilization process in relation to the arrangement of negative consequences for man and his environment, use available forms and methods to evaluate waste and consequences of industrial activities. The work has a theoretical-analytical character. In the theoretical part I deal with the definition of primary terms related to waste management. In the analytical part of the work I analyze the method of waste management in the selected locality. At the end of the work I present suggestions and recommendations for improving the current situation.

Keywords

Waste management, waste logistics, Čadca, landfill, collection yard

Obsah

Úvod.....	8
1 Vymedzenie primárnych pojmov.....	10
1.1 Odpadové hospodárstvo	10
1.1.1 Ciele odpadového hospodárstva.....	10
1.1.2 Odpady a ich negatívny vplyv na životné prostredie.....	12
1.1.3 Riziká spojené s nekvalitným odpadovým hospodárstvom.....	15
1.1.4 Kvalitné odpadové hospodárstvo	20
1.2 Nakladanie s odpadom a prevencia vzniku odpadov	20
1.2.1 Zhromažďovanie odpadov	22
1.2.2 Recyklácia.....	22
1.2.3 Kompostovanie	24
1.2.4 Spaľovanie	24
1.2.5 Skládkovanie.....	25
1.3 Logistika v oblasti odpadov	26
1.3.1 Reverzná logistika.....	27
1.3.2 Kľúčové procesy reverznej logistiky	28
2 Cieľ práce a metodika práce	30
2.1 Cieľ práce	30
2.2 Metódy a metodika práce	31
3 Analýza súčasného stavu.....	33
3.1 Charakteristika vybranej lokality	33
3.2 Charakteristika spoločnosti realizujúca nakladanie s odpadom	34
3.3 Analýza nakladania s odpadom v meste Čadca.....	36
3.3.1 Analýza nakladania so zmesovým komunálnym odpadom.....	38
3.3.2 Analýza nakladania so stavebným odpadom	45

3.3.3 Analýza nakladania s nebezpečným odpadom	47
3.3.4 Analýza nakladania s plastami.....	48
3.3.5 Analýza nakladania s biologicky roložiteľným odpadom	49
3.3.6 Analýza nakladania s elektroodpadom	52
3.3.7 Analýza nakladania s ostatným odpadom.....	53
3.4 SWOT analýza	54
4 Odporúčania a návrhy	57
Záver.....	59
Zoznam použitej literatúry.....	61
Zoznam grafických objektov.....	65

Úvod

Odpadová problematika patrí v súčasnosti k najvýznamnejším problémom dnešnej spoločnosti. Úzko súvisí so zvyšovaním kvality života a vysokou mierou spotreby zdrojov, čo má za následok veľmi negatívny dopad na životné prostredie a degradácii prírodných zdrojov. Vzrastá totiž produkcia nielen komunálneho odpadu, ale aj priemyselných odpadov.

Konzumný spôsob života, plytvanie dostupnými zdrojmi, túžba po novších a dokonalejších veciach, ľahostajný vzťah k životnému prostrediu, to sú charakteristiky typické pre našu spoločnosť. Dôsledky súčasného životného štýlu a prístupu k okoliu pociťujeme so stále väčšou intenzitou. Potraviny vyhadzujeme do odpadkov, pretože ich nakúpime také množstvo, ktoré nie sme schopní zjesť. Zbavujeme sa oblečenia, elektroniky a ďalšieho spotrebného tovaru, pretože sme hnaní túžbou po novších a dokonalejších modeloch. Z plastov sme už v oceánoch dokázali vytvoriť celé plávajúce ostrovy odpadkov.

Medzi odpadkami pritom končia predmety a suroviny, pre ktoré by sme ešte dokázali nájsť uplatnenie, či už v spracovateľskom a energetickom priemysle, v kompostárňach alebo v sociálnych službách. Namiesto toho ale končia v nádobách na odpad, odkiaľ putujú nevyužitú na skládky alebo do spaľovní. Taký býva väčšinou osud zmesového komunálneho odpadu. Potreba obmedziť negatívne dopady odpadového hospodárstva na životné prostredie zohráva kľúčovú úlohu pri napĺňaní myšlienok cirkulárnej ekonomiky

Uvedomujem si, že produkcia odpadu je už na medzi únosnosti objemovej kapacity. Mestá sa teda teraz stretávajú s problémami, ktoré spôsobujú vysoké objemy odpadov, náklady spojené s likvidáciou a dopad na životné prostredie. Tieto problémy však môžu byť vhodnou príležitosťou pre mestá k nájdeniu možných riešení, ako sú napr. zapojenie verejnosti a súkromného sektora, inovácie zastaraných technológií používaných pri odstraňovaní odpadov, zvýšiť informovanosť občanov a tým zmeniť ich správanie. Je totiž potrebné zamerať sa viac na spracovanie a recykláciu odpadu, a to bezpodmienečne zahŕňa spoluprácu s občanmi.

V diplomovej práci sa venujem problematike odpadového hospodárstva a jeho logistiky. Cieľom práce je analyzovať výstupy výrobného a užívateľského procesu s prístupom k zhodnoteniu dôsledkov civilizačného procesu vo vzťahu k usporiadaniu negatívnych dôsledkov na človeka a jeho životné prostredie, využiť dostupné formy a metódy k zhodnoteniu odpadov a dôsledkov priemyselných činností. Práca má teoreticko-analytický charakter. V teoretickej časti sa venujem vymedzeniu primárnych pojmov dotýkajúcich sa odpadového hospodárstva, kde bližšie špecifikujem ciele odpadového hospodárstva, odpady a ich negatívny vplyv na životné prostredie, riziká spájajúce sa s nekvalitným odpadovým hospodárstvom a predstavujem ako by malo vyzerat' kvalitné odpadové hospodárstvo. Ďalej v práci v teoretickej rovine bližšie špecifikujem nakladanie s odpadom a prevenciu vzniku odpadov, kde približujem problematiku zhromažďovania odpadov, recyklácie, kompostovania, spaľovania a skládkovania. V rámci charakteristiky logistiky v oblasti odpadov sa zameriavam na charakteristiku pojmov ako reverzná logistika a jej kľúčové procesy.

V analytickej časti práce sa venujem analýze spôsobu nakladania s odpadom vo vybranej lokalite. Pre potreby diplomovej práce som sa zamerala na mesto Čadcu, kde som analyzovali spôsob, akým mesto nakladá so zmesovým komunálnym odpadom, stavebným odpadom, nebezpečným odpadom a biologicky rozložiteľným odpadom. V závere práce predkladám návrhy a odporúčania pre zlepšenie súčasného stavu.

1 Vymedzenie primárnych pojmov

Dnešným celosvetovým trendom, a to nielen v odpadovom hospodárstve, je plnenie požiadaviek na znižovanie množstva a nebezpečnosti odpadov. Je preto nutné zodpovedne stanovovať a overovať skutočné vlastnosti odpadu, množstvo nebezpečných látok a ich vplyv na životné prostredie. Spôsoby spracovania odpadu priamo závisia od zloženia a vlastností odpadov, preto je veľmi dôležitá znalosť ich skutočných vlastností. V celom svete je venovaná veľká pozornosť skúmaniu a stanovovaniu zloženia a skutočných vlastností odpadov s ohľadom na prítomnosť možných škodlivých látok, ktoré vo svojom dôsledku môžu ohrozovať zdravie ľudí a životné prostredie

Problematike odpadu a odpadovému hospodárstvu sa venujem aj v nasledujúcej časti práce, kde približujem charakteristiku odpadového hospodárstva, bližšie špecifikujem typy odpadov, charakterizujem riziká spojené s nekvalitným odpadovým hospodárstvom, približujem kvalitné odpadové hospodárstvo, nakladanie s odpadom a prevenciu vzniku odpadov a logistiku v oblasti odpadov.

1.1 Odpadové hospodárstvo

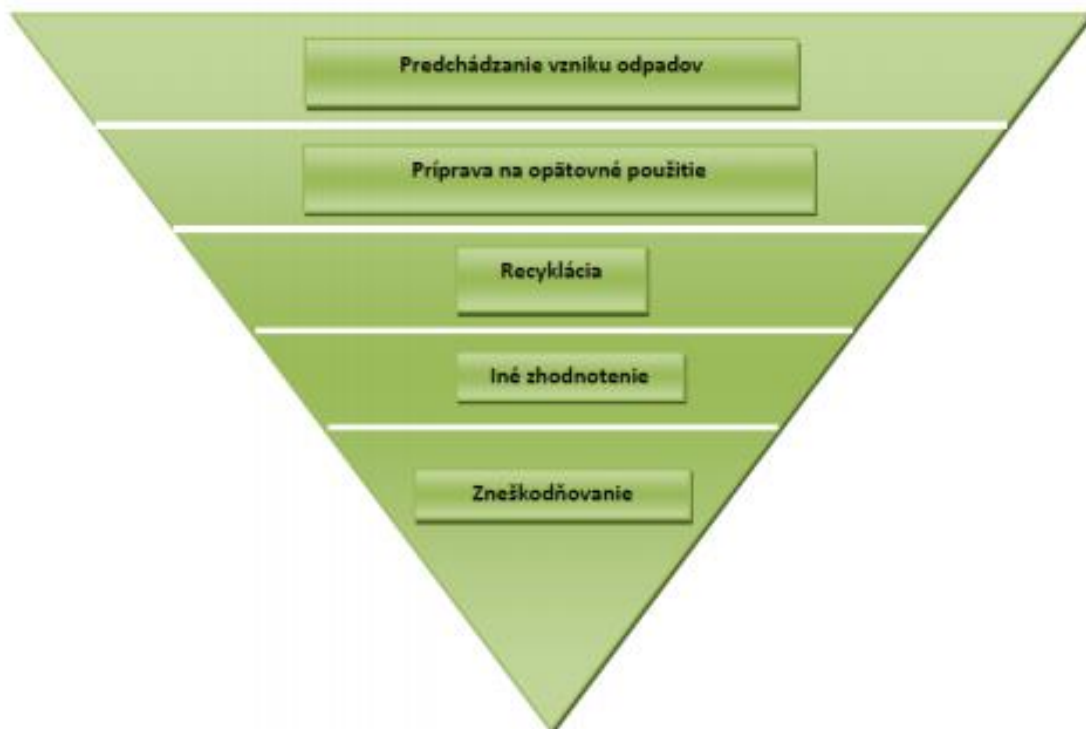
V dnešnej dobe je tok odpadu realizovaný ako hospodárstvo. Odpadové hospodárstvo predstavuje technologické odvetvie bezprostredne sa dotýkajúce všetkých stupňov výrobného a spotrebného cyklu, ktorý sa začína ťažbou surovín, pokračuje výrobou, dopravou a spotrebou produktov, pričom sa tento cyklus končí zneškodnením týchto produktov, kedy sa z nich stáva odpad.

Odpadové hospodárstvo tak predstavuje súbor činností zameraných na predchádzanie vzniku odpadov, na nakladanie s odpadmi a na následnú starostlivosť o miesto, kde sú odpady trvale uložené, a kontrola týchto činností. Zastávame názor, že odpadové hospodárstvo má vplyv na všetky zložky národného hospodárstva [4].

1.1.1 Ciele odpadového hospodárstva

Primárnym cieľom odpadového hospodárstva je v súlade s hierarchiou spôsobu nakladania s odpadmi (vid'. obrázok 1.1) predchádzať alebo obmedzovať vznik

odpadov, zvýšiť ich recykláciu a materiálové využitie. Strategické ciele a opatrenia na ich dosiahnutie na obdobie 2021 – 2025 vytýčil *Program odpadového hospodárstva SR 2021 - 2025*, ktorý je dôležitým dokumentom pre uskutočnenie dlhodobej stratégie nakladania s odpadmi, odpadmi z obalov a výrobkami po dobe životnosti. Jedným zo strategických cieľov vyhlásených Európskou komisiou je udržateľný rozvoj a priblíženie sa európskej „recyklačnej spoločnosti“. Snahou recyklačnej spoločnosti je obmedziť tvorbu odpadov a využívať vzniknuté odpady ako zdroj [25].



Obr. 1.1 Hierarchia spôsobu nakladania s odpadom

Zdroj: [33]

Účelom odpadového hospodárstva je zhodnocovať odpady recykláciou, opätovným použitím alebo iným procesom, ktorý umožní získanie druhotných surovín, využívať odpady ako zdroj energie a v neposlednom rade, zneškodňovať odpady spôsobom neohrozujúcim zdravie, neohrozujúcim životné prostredie, a to všetko nad mieru ustanovenú zákonom. V minulosti neexistoval účinný systém jeho riadenia, teda odpadové hospodárstvo ako vyššie uvedené činnosti neexistovali. Odpady sa ukládali na skládky, ktoré nespĺňali absolútne žiadne kritériá bezpečnosti a ochrany životného prostredia. Vo veľkom množstve vznikali neriadené skládky [6].

1.1.2 Odpady a ich negatívny vplyv na životné prostredie

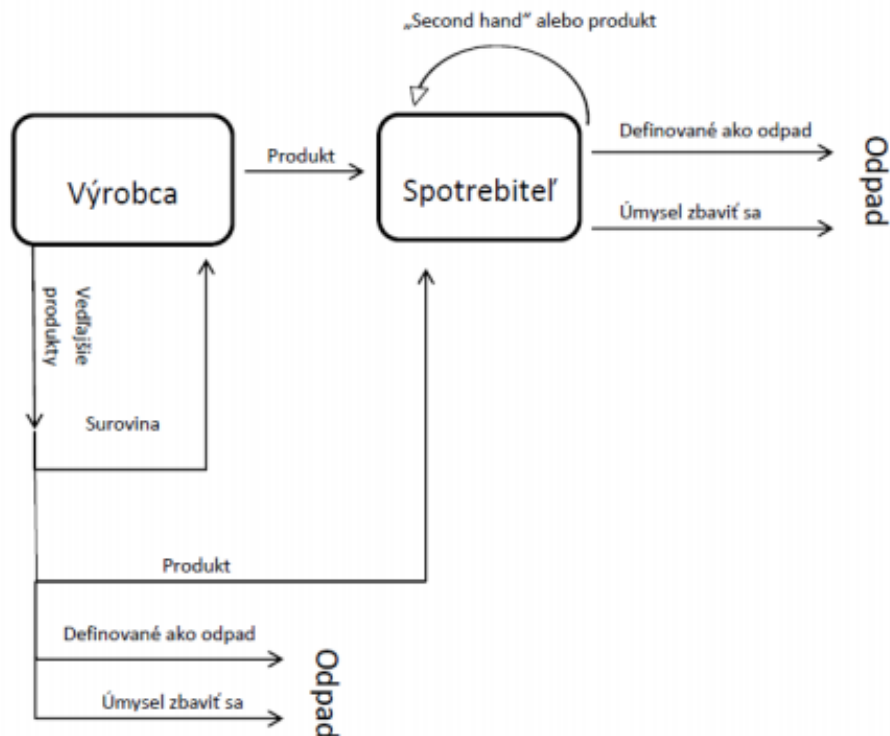
Odpad je hnutelná vec, ktorej sa človek zbavuje alebo má úmysel alebo povinnosť sa jej zbaviť. Odpady možno deliť z rôznych hľadísk. Podľa skupenstva sa delia na pevné a kvapalné, podľa pôvodu na odpady z ťažby, priemyselné odpady, poľnohospodárske odpady a komunálne odpady. Komunálny odpad je všetok odpad vznikajúci na území obce pri činnosti fyzických osôb. Špeciálnym druhom je zvyškový komunálny odpad, ktorý je zložkou komunálneho odpadu. Vznikne, keď sa z komunálneho odpadu vytriedia zložky využiteľné, nebezpečné a objemný odpad [2].

Na odpad by sa malo nazeráť ako na akúkoľvek surovinu, s ktorou je potrebné, čo najefektívnejšie naložiť a využiť ju k zisku finančnému a environmentálnemu. Základným krokom je nahromadenie odpadu, t.j. krátkodobé sústreďovanie odpadu do zhromažďovacích prostriedkov v mieste ich vzniku pred ďalším nakladaním s odpadmi. Ďalej odpad môžeme využiť opätovne bez ďalších úprav alebo nám posluží k využitiu materiálovému alebo energetickému. K materiálovému využitiu patrí recyklácia a kompostovanie. Jedná sa o proces, v ktorom sú prvotné suroviny nahradené látkami získanými z odpadov, t.j. druhotnými surovinami. Energeticky odpad využívame predovšetkým ako náhradu za palivo, za účelom získania ich energetického obsahu alebo iné prostriedky na výrobu energie [7].

Pokiaľ by tieto procesy neboli riadené prísnyimi predpismi a modernými postupmi, všetko nakladanie s odpadmi by ohrozilo životné prostredie toxickými látkami. Najmenej šetrným spôsobom nakladania s odpadmi je jeho skládkovanie. Skládky sú technické zariadenia na odstraňovanie odpadov ich trvalým a riadeným uložením na zemi alebo do zeme. Skládky okrem toho, že zaberajú značný priestor, hrozia únikmi toxických látok do pôdy a podpovrchových vôd [6].

V praxi sa rozlišujú druhy odpadov, ktoré vznikajú v dvoch sférach, a to vo výrobnjej sfére a v sfére spotrebnej. Časť spotrebného odpadu možno využiť ako druhotné suroviny. Do tejto skupiny odpadov môžeme zaradiť papier, sklo, textil, organické zvyšky, a iné. Výrobný odpad vznikne prevažne vo všetkých sférach priemyslu, poľnohospodárstva a stavebníctva. Najviac nebezpečného odpadu produkuje chemický priemysel, kde vzniká najviac odpadu pri výrobe anorganických a organických chemikálií, pri spracovaní ropy a dechtov, železa a ocele, neželezných kovov, spracovanie kože, pri výrobe farieb a náterov, pri elektrolytickom pokovovaní kovov a

ich konečnej úprave [2]. Odpad definovaný podľa legislatívy Európskej únie a Slovenskej republiky prezentuje obrázok 1.2 nižšie.



Obr. 1.2 Definícia odpadu podľa legislatívy Európskej únie a Slovenskej republiky

Zdroj: [33]

V praxi je možné odpad rozdeliť na nasledovné druhy:

- **zmesový komunálny odpad** – má najväčší podiel z množstva všetkých odpadov,
- **papier, sklo a plasty** – produkcia týchto komodít sa každý rok zvyšuje,
- **kovy** – sú komoditou, ktorej produkcia nie je rovnomerná a v jednotlivých rokoch sa pohybuje vo veľmi rozdielnych množstvách,
- **biologicky rozložiteľný odpad** - ide predovšetkým o odpad zo zelene, ktorý sa zhromažďuje na zberných dvoroch,
- **objemný odpad** – je komoditou, ktorá má vzrastajúci charakter produkcie a zaraďujeme sem starý nábytok, umývadlá, toalety, kuchynské linky, a pod.,
- **nebezpečný odpad** – farby, lepidlá, motorové oleje a nádoby nimi znečistené, kvapalné a tuhé chemikálie, pesticídy, a pod.,
- **stavebný odpad** – zaraďuje sa sem stavebná sutina, tehly, betón a pod.,

- **autovraky** – oleje, náplne chladičov, klimatizácie,
- **pneumatiky**,
- **zvyškový odpad** – zaraďujú sa sem zvyšky potravín, nepoužiteľné predmety dennej potreby, hygienické potreby, rozbitý porcelán, zrkadlá, znečistený papier a textílie, vychladnutý popol a pod. [4].

V mnohých prípadoch je **problémom v prírode ponechaný odpad**, ktorý:

- ničí životné prostredie,
- znečisťuje spodné vody, ovzdušie, pôdu,
- pri uložení na čiernych skládkach spôsobuje množenie mikroorganizmov, hlodavcov,
- zabíja faunu a flóru,
- pôsobí neesteticky a je vo väčšom množstve náročný na priestor [4].



Obr. 1.3 Nelegálna skládka odpadu

Zdroj: [26]



Obr. 1.4 Nelegálna skládka odpadu v rómskej osade

Zdroj: [26]



Obr. 1.5 Nelegálna skládka odpadu v rómskej osade

Zdroj: [26]

1.1.3 Riziká spojené s nekvalitným odpadovým hospodárstvom

Pri neefektívnom alebo žiadnom odpadovom hospodárstve môžu nastať tieto situácie:

- **globálne otepľovanie** – topenie ľadovcov, zvýšenie hladí morí a oceánov,
- **zmenšovanie ozónovej vrstvy** – vymretie všetkého živého,

- **výrub lesov a daždivých pralesov** – úbytok kyslíka, zosuvy pôdy,
- **znečisťovanie ovzdušia, smog** – poškodzovanie nervového systému, kyslé dažde,
- **únik ropy** – úhyn živočíchov v moriach a oceánoch,
- **pôdna erózia** – ohrozenie prírodných zdrojov, predovšetkým pôdy a vody,
- **vysoká produkcia výrobkov** – úbytok prírodných zdrojov s vysokou mierou nevyužiteľného odpadu,
- **nárast objemu odpadov a problémy s ich odstraňovaním** [5].

Hoci ciele odpadového hospodárstva sa usilujú o obmedzenie vzniku odpadov a využitia odpadov ako zdroj, aktuálne sa svet stretáva s rýchlo rastúcim množstvom obalového plastového odpadu, ktorý nestíha byť spracovaný. Podľa *European Environment Agency* má v súčasnej dobe rýchlo rastúce množstvo obalov plastových odpadov negatívne dopady na životné prostredie a podnebie [24].

Ročná celosvetová produkcia plastov sa od roku 1950 rapídne zvýšila z 2 miliónov na 380 miliónov ton. Predpokladá sa, že do roku 2035 by sa mala produkcia týchto plastov zdvojnásobiť, a do roku 2050 dokonca štvornásobne zvýšiť. Jednou z príčin je, že európske krajiny nemajú dostatočnú schopnosť spravovať neustále sa zvyšujúce množstvo plastového odpadu obehovým a udržateľným spôsobom. Začiatkom roku 2019 vyviezla Európska únia mesačne okolo 150 000 ton plastového odpadu. Znižovanie vývozov plastového odpadu z Európskej únie predstavuje riziko zvýšeného spaľovania a skládkovania plastového odpadu v Európe [24]. Ako to vo svete vyzerá s nespracovaným plastovým odpadom prezentujú obrázky 1.6 nižšie a nasledujúce.



Obr. 1.6 Plastový odpad v oceánoch

Zdroj: [26]



Obr. 1.7 Ostrov z plastu v oceáne

Zdroj: [26]



Obr. 1.8 Pláž plná plastového odpadu

Zdroj: [26]



Obr. 1.9 Korytnačka rastúca v zajatí plastovej obruče

Zdroj: [26]



Obr. 1. 10 Uhynutý vták s množstvom odpadu v žalúdku

Zdroj: [26]



Obr. 1. 11 Korytnačka s omotaným plastovým igelitom okolo úst

Zdroj: [26]



Obr. 1.12 Tuleň zamotaný v sieti

Zdroj: [26]

Jednou z možností, ako odpadovú záťaž pre životné prostredie zredukovať, je napríklad obehový a klimaticky šetrný spôsob nakladania s plastovým odpadom, čo predstavuje zvýšené opätovné použitie a recykláciu, alebo zníženie či dokonca zákaz celkovej spotreby jednorazových plastov [16].

1.1.4 Kvalitné odpadové hospodárstvo

V prípade riadneho odpadového hospodárstva je vyššia pravdepodobnosť zabrániť:

- čerpaniu ďalších prírodných zdrojov,
- ekologickým škodám z baní a lomov,
- zbytočnej exhalácii z tovární,
- zbytočným toxickým odpadom,
- zbytočnej spotrebe uhlia a ropy na výrobu energie [4].

1.2 Nakladanie s odpadom a prevencia vzniku odpadov

Pri nakladaní s odpadmi zohráva dôležitú úlohu zodpovednosť voči zaťažovaniu a poškodzovaniu životného prostredia. Treba s produkovanými odpadmi nakladať tak, aby došlo čo najmenej k zaťaženiu životného prostredia. Zvolený spôsob

zneškodňovania musí byť optimálny nielen z hľadiska životného prostredia, ale aj z hľadiska ekonomického. Prístup k problematike spracovania odpadu možno zhrnúť do nasledujúcich zásad:

- predchádzanie vzniku odpadu,
- recyklácia odpadu, ktorému sa nepodarilo zabrániť,
- oddelené zhromažďovanie a bezpečná preprava,
- zneškodňovanie odpadov tak, aby čo najmenej poškodzovali životné prostredie,
- bezpečné ukladanie nevyužitých odpadov,
- integrované poňatie spracovania odpadu [16].

Na prevenciu vzniku odpadov by mal byť kladený väčší dôraz. Základom je minimalizácia množstva odpadov už pri výrobe. Pri znížení množstva odpadov musíme brať ohľad na celý životný cyklus výrobku. Cyklus začína pri použití surovín a energií na výrobu, energií potrebných na prepravu a následne nakladanie s odpadmi. Množstvo odpadu môžeme tiež ovplyvniť výberom vhodnej technológie, surovinami, vhodným výrobným procesom. Pri prevencii vzniku odpadov je na prvom mieste predchádzanie vzniku odpadov, následné recyklovanie odpadov až na poslednom mieste odpady ukladáme na skládku [2].

Voštová [23] zastáva názor, že už v období plánovania a prípravy podnikateľských zámerov musia plánovacie tímy, projektanti, konštruktéri, technológovia a ekonómovia riešiť komplexne celý životný cyklus budúceho produktu až po jeho ekologicky nezávadnú a ekonomicky optimálnu likvidáciu v súlade s platnou legislatívou. Predchádzať vzniku odpadov znamená prijať zmeny, ktoré môžu byť rozložené do celého životného cyklu výrobku a všetko technológií, s ktorými sa výrobok a jeho odpad stretne. Predchádzanie vzniku odpadov má vplyv nielen na životné prostredie, ale aj na ekonomiku podniku, resp. zariadenia nevýrobného charakteru, ako sú služby, školy, nemocnice, úrady, armádu a pod. [12.]

Opätovné použitie úzko súvisí s predchádzaním vzniku odpadov. Dá sa povedať, že sa tieto dva body hierarchie odpadového hospodárstva prelínajú. Podľa zákona sú opätovným použitím postupy, ktorými sú výrobky alebo ich časti, ktoré nie sú odpadom, znova použité na rovnaký účel, na ktorý boli pôvodne určené. Opätovným

využitím sa u nás prakticky zaoberajú iba niektoré kolektívne systémy zaisťujúce spätný odber vyradených elektrozariadení Kizlink [8].

Nakladanie s odpadmi zahŕňa ich zhromažďovanie, zber, výkup, triedenie, prepravu a dopravu, skladovanie, úpravu, využívanie a zneškodňovanie. Nakladanie s odpadmi upravujú legislatívne normy. Je v nich upresnené nakladanie s nebezpečnými odpadmi, stanovený rozsah evidencie, ktorú sú povinní viesť právnické a fyzické osoby oprávnené na podnikanie pri ktorých činnosti vznikajú odpady, oprávnené k zberu, výkupu či úprave odpadov a prevádzkovatelia zariadení ku znehodnocovaniu odpadov [15].

1.2.1 Zhromažďovanie odpadov

Jedná sa o krátkodobé sústreďovanie odpadov do zhromažďovacích prostriedkov, v mieste ich vzniku, pred ďalším nakladaním s odpadmi. Zberné prostriedky odpadov musia spĺňať tieto základné technické požiadavky:

- musia byť odlišené od prostriedkov používaných na iné účely,
- odpady musia byť chránené pred poveternostnými vplyvmi,
- musia byť odolné proti chemickým vplyvom odpadu,
- ak slúžia ako prepravné obaly, musia spĺňať požiadavky osobitných právnych predpisov,
- musia zabezpečiť ochranu odpadov pred nežiaducim znehodnotením, zneužitím, odcudzením, zmiešaním alebo únikom ohrozujúcim zdravie alebo životné prostredie [17].

1.2.2 Recyklácia

Recyklácia z anglického slova recycling (recirkulácia, vrátenie späť do procesu) znamená znovu využitie, znovu uvedenie do cyklu. Recyklácia odpadov je definovaná ako využívanie výrobných, spracovateľských a spotrebných odpadov, látok a energií v pôvodnej alebo pozmenenej forme, bez ohľadu na miesto alebo čas vzniku odpadu a jeho použitie [12].

Recyklácia plní viacero funkcií, a to:

- pri recyklácii sú spracovávaním odpadov znova získavané materiály, z ktorých boli výrobky vyrobené a môžu byť použité pri ich opätovnej výrobe,
- recyklačné technológie – súbor na seba nadväzujúcich procesov a postupov, ktoré majú za úlohu premeniť odpad na druhotnú surovinu,
- opätovným využívaním odpadov sa šetria obnoviteľné i neobnoviteľné zdroje,
- recyklácia obmedzuje zaťažovanie životného prostredia škodlivinami,
- recyklácia umožňuje zaistenie zásob v prípade absolútneho nedostatku,
- recyklácia zvyšuje ekonomickú efektívnosť pri využívaní druhotných surovín [4].

V podmienkach Slovenskej republiky je možné recyklovať predovšetkým kovy, ako je železo hliník a meď, ďalej sú to papier, plasty, sklo, textil, nápojové kartóny, bio-odpad, stavebný odpad a elektrické a elektrotechnické zariadenia [9].



Obr. 1.13 Recyklácia odpadu

Zdroj: [26]

1.2.3 Kompostovanie

Kompostovanie odpadov je v porovnaní so skládkovaním, skutočným spôsobom ich zneškodnenia. Definíciou kompostovania rozumieme aeróbne biologicky rozkladný proces. Účelom procesu je najrýchlejšie odbúranie pôvodnej organickej látky v odpade a previesť ich na stabilné humusové látky [11]. Pri rozklade organickej hmoty prebiehajú dva procesy.

Prvým procesom je rozklad pomocou aeróbných mikroorganizmov za prístupu kyslíka. Výsledným produktom je CO₂, NH₃ voda a teplo. Tento proces je preferovaný pre množstvo produkcie organických odpadov. Druhým procesom je anaeróbny rozklad bez prístupu kyslíka. Výsledným produktom je metán, CH₄, CO₂, NH₃ a stopové množstvo iných plynov. Negatívom procesu je vznik nepríjemných pachov a pomalý priebeh procesu [18].



Obr. 1.14 Kompostovanie odpadu

Zdroj: [26]

1.2.4 Spaľovanie

Cieľom spaľovania odpadov je zníženie množstva organických kontaminantov, obmedziť celkové množstvo odpadov a tým i zaplnenie skládok. Pozitívnym výsledkom

je vznik tepla, ale nie je to hlavným dôvodom pre voľbu tejto metódy. Hlavným dôvodom je spaľovanie nebezpečných odpadov. Škodlivé látky sú premenené na látky neškodné, alebo sa minimalizuje ich výskyt. Technológia spaľovania odpadov je založená na dvoch metódach. Prvá je spaľovanie tuhých odpadov a druhá je spaľovanie kvapalných i tuhých odpadov v rotačných cementových peciach. Pre husto obývané časti miest bez nedostatku pôdy, je spaľovanie vhodným riešením problému. Toto riešenie má nedostatky ekonomického, technického i ekologického charakteru. Hlavný dôvod záujmu výstavby spaľovní sú prísne regulačné opatrenia s nakladaním odpadu na skládkach. Týmto obmedzíme množstvo odpadkov ukladaných na skládkach [23].

1.2.5 Skládkovanie

Mnoho druhov tuhých odpadov, ako priemyselných, tak stavebných, sa zneškodňujú iba skladovaním. Veľkorozmerné skládky sú ekonomicky i ekologicky najvýhodnejšie. Riadená skládka je jediným zariadením pre ukládanie odpadov, vyhovujúcim zásadám ochrany životného prostredia. Riadená skládka je technické zariadenie určené na ukládanie určitých druhov odpadov za daných technických a prevádzkových podmienok a pri priebežnej kontrole ich vplyvu na životné prostredie [10].

Materiály uložené na skládkach zostávajú mnoho rokov nezmenené. Tieto materiály môžu presakovať do pôdy a do podzemných vôd alebo produkujú skládkové plyny a tým môžu spôsobiť kontamináciu vôd a ovzdušia. Projekt skládky musí zahŕňať podmienky a spôsob následnej rekultivácie. Pri výstavbe musíme postupovať podľa príslušných zákonov, vyhlášok a patričných noriem [11].



Obr. 1.15 Skládka zmesového komunálneho odpadu

Zdroj: [26]

1.3 Logistika v oblasti odpadov

Vznik logistiky nie je presne známy, ani historické pramene nie sú jednotné. Pojem logistika bol však vždy spájaný s rozmiestnením, či presunom zásob a materiálu. Preto je logistika odvodená skôr od empirických záverov a k nim aplikovaným optimalizačným metódam. Zo začiatku bola známa ako obchodná logistika, jej hlavným cieľom bolo minimalizovať náklady na prepravu, manipuláciu, balenie a skladovanie. Tá však príliš nezohľadňovala vonkajšie vplyvy [20].

Chronologicky potom vzniklo niekoľko definícií. Podľa Lamberta a kol. [14] predstavuje logistika súbor všetkých činností slúžiacich na poskytovanie potrebného množstva prostriedkov s najmenšími nákladmi tam a vtedy, kde a kedy je po nich dopyt. Zaoberá sa všetkými operáciami, určujúcimi pohyb tovaru (alokácia výroby, skladov zásob, riadenia pohybu tovaru vo výrobe, balenie, skladovanie, dodávanie odberateľom).

Iný pohľad na definíciu logistiky majú Svoboda a Latýn [20], ktorý logistikou chápu súhrn činností systematicky zameraných na získanie materiálov z primárnych zdrojov a všetky medzi postupy pred dodaním konečnému užívateľovi, s výnimkou vlastných výrobných procesov. V tomto zmysle logistika zahŕňa dopravu, manipuláciu, skladovanie a balenie a všetky s tým spojené informačné a riadiace procesy.

V modernom a širšom poňatí sú už obsiahnuté vonkajšie vplyvy ovplyvňujúce rozhodovacie procesy, takže vznikajú väzby medzi vlastným logistickým systémom a jeho vonkajším okolím. Sixta a Mačák [21] chápu logistiku ako riadenie materiálového, informačného a finančného toku s ohľadom na včasné splnenie požiadaviek finálneho zákazníka a s ohľadom na nutnú tvorbu zisku v celom toku materiálov.

1.3.1 Reverzná logistika

Reverzná logistika bola spočiatku označovaná tiež ako „reverse-flowlogistics“ alebo „reverse distribution“ – postupne bola definovaná v 90. rokoch minulého storočia. Reverzná logistika sa zaoberá všetkými tokmi tovarov a informácií, ktoré sú potrebné pre zber použitých výrobkov, obalového materiálu, výrobného šrotu a iných zvyškov. Prostredníctvom logistiky sú privedené tam, kde môžu byť znovu použité, recyklované alebo zlikvidované [1].

Reverznú logistiku tvoria odpady, ktoré sú reklasifikované a čiastočne vrátené k ďalšiemu použitiu. Sú tvorené reklamovanými alebo vrátenými výrobkami či výrobkami, ktoré už doslúžili. Ich časti sa dajú odmontovať, renovovať alebo opäť použiť. V spätnom toku tiež predstavujú veľkú časť vratné obalov, ktoré sa dajú používať až v niekoľkých desiatkach cyklov. [22].

Škapa [22] definuje spätnú logistiku spôsobom, kedy: „hlavnou náplňou reverznej logistiky (čiže spätnej logistiky) je zber, triedenie, demontáž a spracovanie použitých výrobkov, súčiastok, vedľajších produktov, nadbytočných zásob a obalového materiálu, kde hlavným cieľom je zabezpečiť ich nové využitie, alebo materiálové zhodnotenie spôsobom, ktorý je šetrný k životnému prostrediu a ekonomicky zaujímavý.

Rogers a Tibben-Lembke [19] zaraďujú medzi hlavné aktivity reverznej logistiky aktivity súvisiace s tokom výrobkov a aktivity súvisiace s tokom obalov. Prehľad aktivít znázorňuje tabuľka nižšie.

Tab. 1.1 Aktivity reverznej logistiky

Aktivity súvisiace s tokom výrobkov	Aktivity súvisiace s tokom obalov
Vrátenie tovaru dodávateľovi (Return to	Opätovné použitie obalov (reuse)

suppliers)	
Opätovný odpredaj (Resell)	Upgrade (Refurbish)
Predaj tovaru v špeciálnych obchodoch (Sell via outlet)	Recyklácia (Recycle)
Oprava (Recondition)	Zber odpadových surovín (Salvage)
Upgrade (Refurbish)	
Prepracovanie (Remanufacture)	
Recyklácia (Recycle)	
Zber odpadových surovín (Salvage)	
Likvidácia (Landfill)	

Zdroj: Vlastné spracovanie

Z rozdelenia uvedeného v tabuľke je zrejmé, že Rogers a Tibben-Lembke [19] sa pozerajú na logistiku z užšieho pohľadu, nezahŕňajú sem napríklad vôbec spracovanie odpadu vznikajúceho pri výrobe. Škapa [22] rozdeľuje hlavné aktivity reverznej logistiky všeobecnejšie:

- použité výrobky od spotrebiteľov – jedná sa o chybné výrobky v záručnej lehote, spotrebované výrobky alebo zakúpené výrobky, ktoré nespĺnili očakávania zákazníkov,
- odpad a materiálové straty v súvislosti s výrobou,
- tovar vrátený obchodom, vrátane obalov – do tejto kategórie patria nepredané výrobky, ktoré sa dodávateľ alebo výrobca zaviazal odobrať späť (sezónny tovar, nadbytočné zásoby, výmena staršieho typu za novšie), ďalej sem patria výrobky poškodené pri preprave, po záručnej dobe a obaly.

1.3.2 Kľúčové procesy reverznej logistiky

V spätnej logistike sa, rovnako ako v distribučnej alebo opatrovacej logistike, objavujú procesy skladovania, prepravy a manipulácie s materiálom. Sklady tu slúžia predovšetkým ako miesto združovania odpadov (výrobkov) z dôvodu ekonomickej výhodnosti prepráv. Klasická funkcia skladov, ako mediátora dopytu alebo výrobné kapacity, je tu až druhotná – je napĺňaná iba vtedy, ak je podnik zmluvne zaviazaný inému subjektu k dodávkam odpadov v stanovenom množstve, čase a hodnote [14].

Pri stanovovaní skladovacích kapacít odpadov sa používajú tri základné postupy, a to:

- **deterministický** – tento spôsob určovania objemu skladovacích priestorov sa užíva predovšetkým pre odpady alebo nevyhovujúce výrobky produkované pri výrobe, objemy sú závislé od výrobného plánu,
- **stochastický** – je podstatný všade tam, kde sa prijíma vrátený tovar alebo odpady z okolia podniku. Ide o odhady náhodných veličín v nadväznosti na predchádzajúce obdobie, z čoho vyplýva, že ak neexistuje určitá stabilita vývoja produkcie odpadov vrátenie tovaru, sú tieto metódy nepoužiteľné. Spravidla sa používajú tieto matematicko-štatistické metódy – metóda najmenších štvorcov, metóda kľzavých priemerov a exponenciálno-vyrovňavacia metóda,
- **expertný odhad** – tento postup sa používa spravidla tam, kde neexistuje kvalitná dátová základňa alebo z dôvodu úspory nákladov, vykonáva sa na základe intuície a skúseností z vývoja v minulých obdobiach [22].

Preprava a manipulácia s materiálom je podobná klasickej logistike. Podstatné je, že pri odpadoch nie je čas tak podstatným faktorom ovplyvňujúcim tieto činnosti a tým, že viazané prostriedky v odpadoch alebo vrátenom tovaru sú nízke. Veľakrát sa jedná o nebezpečné odpady, ktoré sa musia prepravovať za rovnakých podmienok ako nebezpečné materiály v klasickej logistike [3].

Rogers a Tibben- Lembke [19] zastávajú názor, že cieľom podniku by malo byť „vyťažiť“ z prvkov, ktoré sa vracajú logistickým reťazcom čo najvyššiu hodnotu s prihliadnutím na legislatívne obmedzenia. Aby tento cieľ podniky dosiahli, musí byť systém reverznej logistiky postavený na týchto procesoch:

1. vstupné inšpekcie (Gatekeepingu),
2. zber (Collection) – zhromažďovanie pasívnych prvkov reverznej logistiky,
3. triedenie (Sortation) – rozhodovanie o tom akým spôsobom bude naložené s jednotlivými prvkami reverznej logistiky,
4. spracovanie (Disposition) – na základe rozhodnutia podľa bodu č.3 sú výrobky, materiál atď. spracovávané.

2 Ciel' práce a metodika práce

V nasledujúcej kapitole sa venujem vymedzeniu cieľa práce a metodiky práce. V prvej podkapitole definujem cieľ práce ako aj jej čiastkové ciele. V druhej podkapitole charakterizujem metódy, ktoré boli v práci použité.

2.1 Ciel' práce

Moderná vyspelá spoločnosť sa stále viac potýka so všeobecným problémom odpadov. Komunálne a priemyselné odpady sú produkované v čoraz väčších množstvách a vedľa zásadnej otázky celkového objemu odpadov narastá ešte rýchlejšie vážny problém ich vplyvu na životné prostredie.

Spočiatku bol problém odpadov riešený ich vypúšťaním do voľnej prírody a alebo ukladaním komunálneho odpadu na skládky. V dôsledku uvedeného zaobchádzania s odpadom došlo k závažnému znečisťovaniu životného prostredia. Preto bolo nutné nájsť nové vhodnejšie riešenie existujúceho problému. Cez stratégiu koncových čistiacich technológií a recykláciu odpadové hospodárstvo dospelo až k poznatku, že najlepší odpad je taký, ktorý vôbec nevznikne. V súčasnosti je prvoradou úlohou prevencia vzniku odpadov.

Téme odpadového hospodárstva a jeho logistiky sa venujem v predkladanej diplomovej práci. Jej cieľom je dôkladne analyzovať výstupy výrobného a užívateľského procesu s prístupom k zhodnoteniu dôsledkov civilizačného procesu vo vzťahu k usporiadaniu negatívnych dôsledkov na človeka a jeho životné prostredie, využiť dostupné formy a metódy k zhodnoteniu odpadov a dôsledkov priemyselných činností.

Zámerom práce je využiť všetky poznatky získané štúdiom na Vysokej škole logistiky k možnostiam zmiernenia dôsledkov civilizačných procesov s možným vyťažením pre ďalšie použitie. Pre splnenie hlavného cieľa vymedzujem v diplomovej práci aj ciele čiastkové, konkrétne je to:

- štúdium domácej a zahraničnej literatúry zameranej na problematiku odpadového hospodárstva a logistiky odpadov,
- analýza súčasného stavu systému nakladania s odpadmi vo vybranej lokalite,
- SWOT analýza nakladania s odpadmi vo vybranej lokalite,

- návrhy pre zlepšenie riešenia nakladania s odpadmi.

Diplomová práca má teoreticko-analytický charakter. Je tvorená z teoretickej a analytickej časti. V rámci teoretickej časti sa zameriavam na vymedzenie primárnych zdrojov. V tejto časti práce približujem problematiku odpadového hospodárstva, nakladania s odpadom a logistiku v oblasti odpadov. V analytickej časti práce sa zacielujem na analýzu súčasného stavu systému nakladania s odpadmi vo vybranej lokalite. Konkrétne sa v práci zameriam na mesto Čadcu a jeho nakladanie s odpadom, spracovanie, riziká vznikajúce pri nakladaní s odpadom. Súčasťou analýzy je aj SWOT analýza silných a slabých stránok, príležitostí a hrozieb pri nakladaní s odpadom. V závere práce predkladám návrhy na zlepšenie riešenia nakladania s odpadmi.

2.2 Metódy a metodika práce

V kontexte vymedzeného cieľa diplomovej práce som v nej využila mnohé metódy práce, ako je predovšetkým deskripcia, analýza, syntéza, indukcia alebo komparácia. Metódu deskripcie som použila v rámci teoretickej časti, kedy v samotnom počiatku, ešte pred písaním práce, som musela pristúpiť k vyhľadaniu dostupnej odbornej literatúry zameranej na problematiku odpadového hospodárstva a logistiky v oblasti odpadov, naštudovať si ju a analyzovať. Nadobudnuté vedomosti som následne zosumarizovala a spracovala do uceleného textu. Získané vedomosti z teoretickej časti práce budú využité v závere diplomovej práce, nakoľko budú použité ako zdroj východísk pre návrhy riešenia nakladania s odpadmi vychádzajúc pri tom aj z analytickej časti práce.

Metóda analýzy sa využíva nielen v rámci teoretickej časti diplomovej práce, ale hlavne v rámci jej analytickej časti, kde som pristúpila k analýze súčasného stavu nakladania s odpadom vo vybranej lokalite. Metóda komparácie slúži v rámci teoretickej časti pre porovnávanie názorov vybraných autorov odbornej literatúry, pričom sa táto metóda používa aj v rámci analytickej časti práce.

Na prepojenie vedomostí získaných v kontexte analytického prístupu v rámci jednotlivých častí práce do jednotného celku som použila metódu syntézy. Metódu indukcie som použila v závere práce, kde predkladám návrhy na zlepšenie riešenia nakladania s odpadmi.

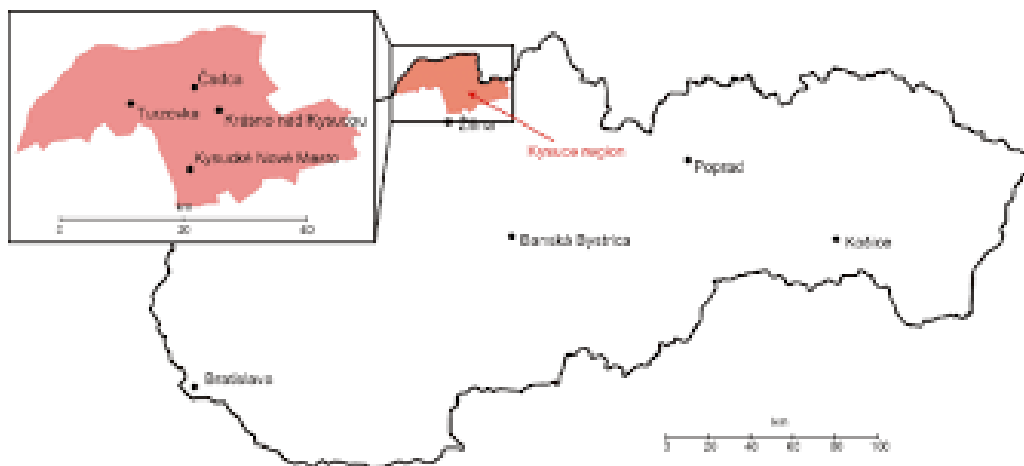
Analytická časť diplomovej práce bude vychádzať nielen z dostupných informácií o nakladaní s odpadmi v meste Čadca, ale aj z vlastného skúmania vybranej lokality. V rámci analýzy sa zameriam na súčasný stav nakladania s odpadmi, jeho spracovanie, riziká spojené s nakladaním odpadu a negatíva spracovania odpadov. Súčasťou analýzy bude aj SWOT analýza silných a slabých stránok, príležitostí a ohrození.

3 Analýza súčasného stavu

V nasledujúcej časti práce predstavujem vlastnú časť práce, v rámci ktorej sa zameriavam na analýzu súčasného stavu nakladania s odpadom v meste Čadca. V uvode kapitoly predstavujem vybranú lokalitu, charakterizujem spoločnosť, ktorá má v meste Čadca na starosti nakladanie s odpadom a podrobne analyzujem nakladanie s odpadom v kontexte zmesového komunálneho odpadu, stavebného odpadu, nebezpečného odpadu a biologicky rozložiteľného odpadu. V závere práca predkladám SWOT analýzu silných a slabých stránok nakladania s odpadom vo vybranej lokalite, jeho príležitosti i ohrozenia.

3.1 Charakteristika vybranej lokality

Kysucký región môžem hodnotiť ako jeden z najkrajších kútov stredného Slovenska. Priamo susedí s Českou republikou a Poľskom (vid' obrázok 3.1). Kysuce ponúkajú svojim návštevníkom možnosti pre letnú a zimnú turistiku, cykloturistiku a pre komplexné spoznávanie sesediacich regiónov, ktoré ako aj Kysuce, lákajú svojou bohatou kultúrou a históriou. História regiónu sa odrazila aj na rôznorodom charaktere jeho obyvateľstva, kultúre, architektúre folklóru ako aj na tradíciách [29].



Obr. 3.1 Kysucký región a mesto Čadca

Zdroj: [30]

Kysuce sú tvorené dvoma okresmi, a to okresom Čadca a okresom Kysucké Nové Mesto. Pre potreby diplomovej práce sa práve zameriame na okres Čadca a hlavné mesto Čadca. Okres Čadca je tvorený 21 vidieckymi sídlami a dvoma mestami. Hustota obyvateľstva na 1 km² predstavuje v súčasnosti 121 obyvateľov. Za administratívne, kultúrne a hospodárske centrum sa považuje mesto Čadca. Sever okresu je tvorený štátnou hranicou s Poľskom, na severozápade tvorí okraj hranicu s Českou republikou. Na svojej južnej časti tvorí okres hranicu s okresmi ako sú Považská bystrica, Kysucké Nové mesto, Dolný Kubín, Bytča a Žilina. Na východnej strane tvorí okres Čadca hranicu s okresom Námestovo. Okres má rozlohu 760 km². 6ije v ňom približné 92 300 obyvateľov [38].

Mesto Čadca sa označuje za severozápadnú vstupnú bránu Slovenska. Čadca sa vzhľadom na jej príslušnosť ku geomorfologickým celkom zaraďuje do Vonkajších Západných Karpát, konkrétne do Turzovskej vrchoviny. V kontexte geologického hľadiska sú Vonkajšie Západné Karpaty tvorené treťohornými flyšovými súvrstviami, teda sa tu striedajú pieskovce a ílovce. V kontexte klimatických pomerov je Čadca v mierne teplej oblasti s dostatočným množstvom zrážok (850 – 900 mm). Z hydrologického hľadiska patrí mesto do povodia rieky Kysuce a v kontexte pedologického hľadiska prevládajú na jej území hnedé lesné pôdy [38].

Čadca je z pohľadu administratívneho členenia súčasťou Žilinského kraja. Ako sídlo vytvára hranice s obcami Svrčinovec, Osčadnica, Čierne, Skalité, Krásno nad Kysucou, Zákopčie, Dunajov a Raková. Hranice mesta sú malou časťou tvorené aj hranicami s Českou republikou. Mesto Čadca je charakteristické jeho veľmi výhodnou dopravnou polohou, nakoľko sa v rámci okresu nachádza 5 cestných hraničných priechodov, z toho štyri sú tvorené s Českou republikou a jeden je tvorený s Poľskom a dva železničné hraničné priechody. V kontexte cestovného ruchu sa Čadca nachádza v blízkosti CHKO Kysuce ako aj v blízkosti lyžiarskeho strediska Veľká Rača [38].

3.2 Charakteristika spoločnosti realizujúca nakladanie s odpadom

V meste Čadca poskytuje svoje služby v oblasti nakladania s odpadom spoločnosť Jozef Kondek – JOKO a syn (viď obrázok 3.2). Spoločnosť vznikla v roku 1992 po tom, čo došlo k transformácii podniku Technické služby. Tie do tohto času zabezpečovali vývoz a zneškodňovanie odpadu, ako aj ďalšie činnosti v podobe ručného a strojového

zametania, údržby verejnej zelene a verejného osvetlenia, údržby a prevádzky cintorínov v meste Čadca. V kontexte transformácie spoločnosti došlo aj k zmene organizácie prác, čím sa zmenil aj okruh činnosti spomínanej spoločnosti [28].



Obr. 3.2 Sídlo spoločnosti Jozef Kondek – JOKO a syn

Zdroj: [29]

V súčasnosti poskytuje spoločnosť služby v oblasti:

- dopravných služieb,
- odpadového hospodárstva,
- developmentu a nehnuteľností [28].

Vyššie spomínané činnosti zabezpečuje spoločnosť v rámci spádovej oblasti okresu Čadca. V závislosti od sezóny zamestnáva spoločnosť 35 – 45 pracovníkov. V roku 2005 získala spoločnosť Jozef Kondek - JOKO a syn certifikát systému manažérstva kvality podľa SNT EN ISO 9001 a rovnako aj certifikát systému environmentálneho manažérstva podľa STN EN ISO 14001. Od roku 2017 je spoločnosť zapísaná v Registri partnerov verejného sektora [28].

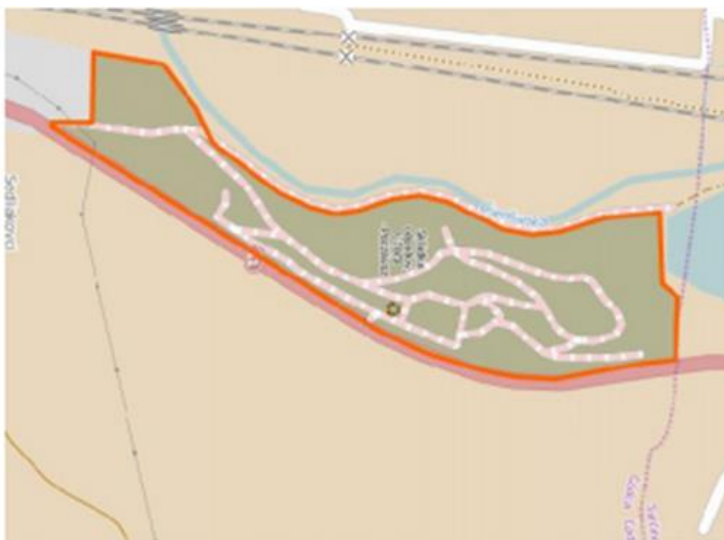
Krédo spoločnosti tkvie v poskytovaní efektívnych a kvalitných služieb v komunálnej a komerčnej sfére pri maximálne šetrnom prístupe k životnému prostrediu. Medzi tieto služby patria predovšetkým tie, ktoré sa bezprostredne dotýkajú problematiky riadenia

skládok, čo znamená ich prevádzku, ktorá je v súlade so smernicami Európskej únie [28].

3.3 Analýza nakladania s odpadom v meste Čadca

Ako sme už uviedli v texte vyššie, o odpad v meste Čadca sa stará spoločnosť Jozef Kondek – JOKO a syn. Tí realizujú predovšetkým zber komunálneho odpadu, jeho prevoz, triedenie, zhodnocovanie a skládkovanie. S uvedenou spoločnosťou spolupracuje aj Mestský podnik služieb Čadca, ktorý má na starosti zber biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu zo zberných nádob na území mesta.

Komunálny odpad je v meste Čadca vyvážaný na skládku Čadca – Podzávoz, ktorej prevádzkovateľom je už spomínaná spoločnosť prevádzkovateľ Jozef Kondek – JOKO a syn (viď obrázok 3.3). Kapacitná životnosť Skládky sa odhaduje do roku 2050, pričom sa pri tomto výpočte rátalo s uskladňovaním odpadu o objeme 8 000 ton ročne. Nakoľko sa ročne na skládku vyvezie až 20 000 ton odpadu, je životnosť skládky znížená. Skládky je určená pre spádové oblasti ako je Čadca, Turzovka, časť regiónu Púchov a Považská Bystrica [39].



Obr. 3.3 Mapa skládky odpadov Čadca – Podzávoz

Zdroj: [26]

Skládka odpadov Čadca – Podzávoz slúži na zneškodňovanie odpadov, ktoré sú zaradené do kategórie „O“, teda zaraďuje sa k ostatnému odpadu uvedeného v katalógu odpadov. Rovnako slúži na zneškodňovanie odpadov v zmysle prevádzkového poriadku, ktorý schválil Obvodný úrad životného prostredia v Čadci, v zmysle integrovaného povolenia na prevádzku, ktorý jej udelila Slovenská inšpekcia životného prostredia v Žiline. Skládka sa rozprestiera na rozlohe 8 503 m² a jej celková kapacita je 583 800 m³. Skládka odpadov bola uvedená do prevádzky v roku 2009 [39].



Obr. 3.4 Skládka odpadov Čadca – Podzávoz

Zdroj: [29]



Obr. 3.5 Skládka odpadov Čadca – Podzávoz

Zdroj: [29]

Občania mesta tiež môžu využívať služby zberného dvora, ktoré sídli v areáli priemyselného parku na Podzávoze v Čadci. Rozloha zberného dvora je 4800 m². Zberný dvor je určený na bezplatné odovzdanie nadrozmerného a nebezpečného odpadu občanov s trvalým pobytom v meste Čadca. Na zberný dvor je možné priniesť nasledujúce kategórie odpadov:

- elektroodpad (televízory, pračky a pod.),
- nebezpečné odpady od občanov (farby, batérie, liečivá, pesticídy, opotrebované oleje a pod.),
- objemný odpad (nábytok, koberce a pod.),
- kovy,
- plasty,
- sklo,
- lepenka,
- pneumatiky,
- drevo,
- stavebný odpad a pod.

3.3.1 Analýza nakladania so zmesovým komunálnym odpadom

Zmesový komunálny odpad predstavuje zvyškový odpad, ktorý zostane po vytriedení recyklovateľných zložiek, nebezpečných zložiek, prípadne kompostovateľných bioodpadov z komunálnych odpadov. Zmesový komunálny odpad má heterogénne zloženie a jeho vlastnosti ho predurčujú k ďalšiemu využívaniu. Jeho biologická rozložiteľná zložka dosahuje až 50%, čo z neho robí rozhodujúci druh odpadu pre plnenie limitu na odklon biologicky rozložiteľného komunálneho odpadu od skládkovania. Aj napriek vytriedení týchto komodít je stále zachovaný potenciál na energetické zhodnocovanie.

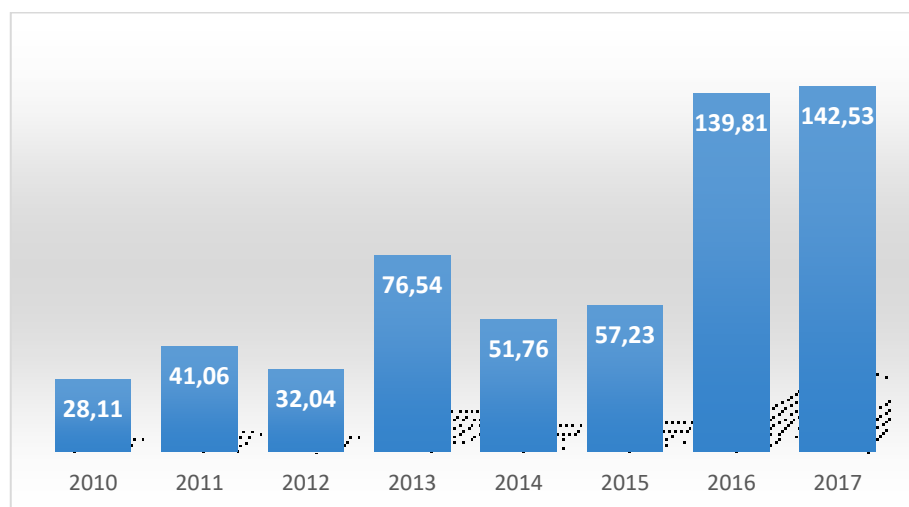
Objem vyvezeného komunálneho odpadu v meste Čadca v rokoch 2010 až 2017, ako aj podiel jeho zhodnotenia prezentuje tabuľka 3.1 a graf 1 nižšie. Ako z tabuľky vyplýva, objem vyvezeného komunálneho odpadu z roka na rok rastie. Kým v roku 2010 bolo vyvezených 7 795,33 ton odpadu ročne, v roku 2017 to bolo 8 968,29 ton ročne. Rovnako sa zvyšuje aj podiel jeho zhodnotenia. Kým v roku 2010 bol podiel zhodnotenia komunálneho odpadu na úrovni 9,15%, v roku 2017 to bolo 38,83%. V

kontexte uvedeného však musím konštatovať, že skládkovanie má naďalej veľmi vysoký podiel na nakladaní s komunálnymi odpadmi.

Tab. 3.1 Druh množstvo a zdroj komunálneho odpadu v meste Čadca za obdobie rokov 2010 – 2017 a podiel jeho zhodnotenia

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Odpady spolu (t/rok)	7795,33	7382,44	7455,65	8291,64	7558,23	7024,52	9186,02	8968,29
Z toho zhodnotené	713,03	1036,99	805,44	1894,57	1276,85	1427,8	3463,29	3482,37
% zhodnotenia	9,15	14,05	10,8	22,85	16,89	20,33	37,7	38,83

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [33]



Graf 1 Zhodnotenie odpadu (%) v meste Čadca za obdobie 2010 – 2017

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [33]

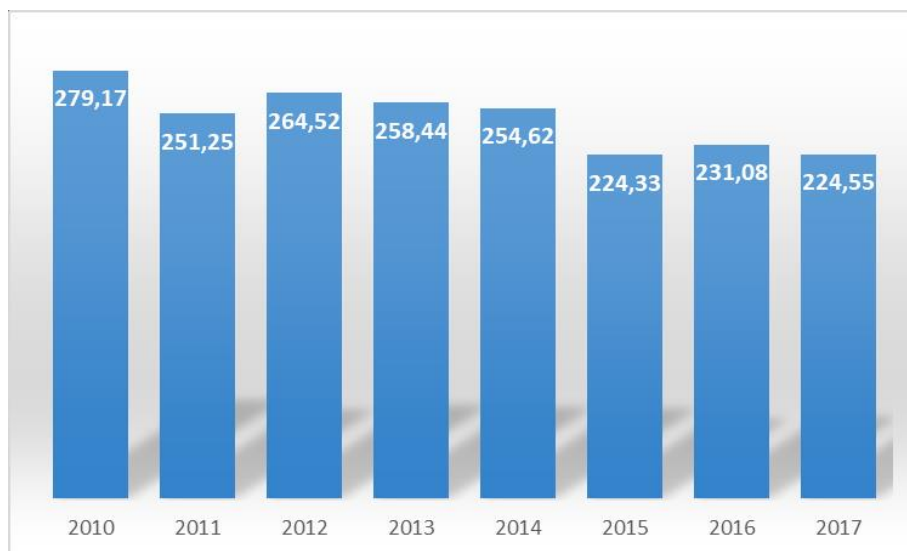
Množstvo komunálneho odpadu, ktorý sa vyváža na skládku v Čadci sa každým rokom znižuje. Súčasne dochádza aj k znižovaniu počtu obyvateľov s trvalým pobytom v meste, z čoho vyplýva, že sa množstvo vyprodukovaného odpadu, ktorý sa na skládku ukladá výrazným spôsobom neznižuje. Celkové množstvo uloženého komunálneho

odpadu na skládku v meste Čadca za obdobie 2010 – 2017 prezentujú tabuľka 3.2 a graf 2 nižšie.

Tab. 3.2 Celkové množstvo uloženého komunálneho odpadu na skládku v meste Čadca za obdobie 2010 - 2017

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Celkové množstvo	7082,3	6345,45	6650,21	6397,08	6281,38	5596,93	5722,73	5485,93
Počet obyv.	25369	25256	25141	24753	24670	24949	24765	24431
Kg/ob./rok	279,17	251,25	264,52	258,44	254,62	224,33	231,08	224,55

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [33]



Graf 2 Množstvo uloženého odpadu na skládku na obyvateľa za rok za obdobie 2010 – 2017

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [33]

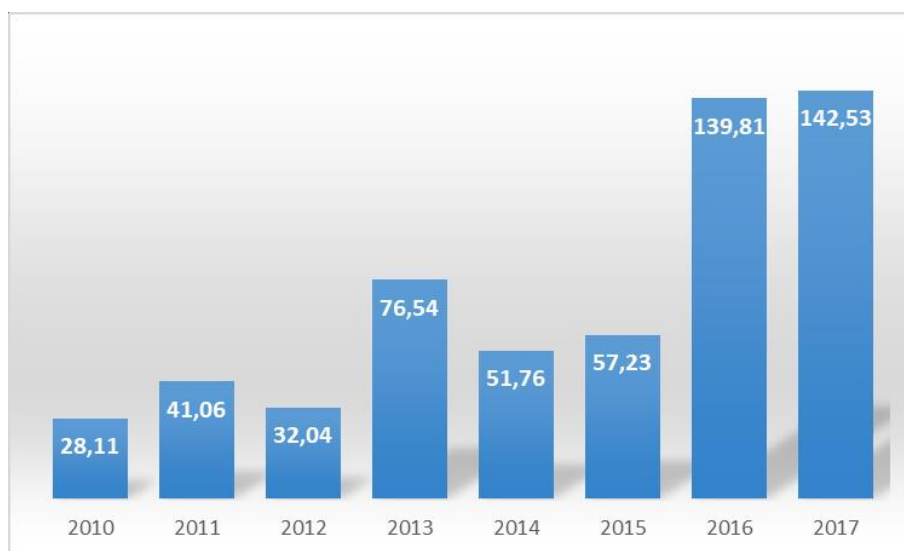
Množstvo vytriedeného komunálneho odpadu na počet obyvateľov pri započítaní všetkých zložiek komunálneho odpadu sa v meste Čadca v rokoch 2010 – 2017 postupne zvyšovalo. Ako vidieť z tabuľky 3.3 a grafu 3 nižšie, sa množstvo separovaného dopadu pohybovalo na úrovni od 28,11 kg v roku 2010 až na hodnotu 57,23 kg v roku 2015. Nárast, ktorý nastal v rokoch 2016 a 2017, vznikol z dôvodu

spustenia triedeného zberu biologicky rozložiteľného odpadu zo záhrad a parkov, odpadu z výkupní a podomového zberu papiera na území mesta.

Tab. 3.3 Triedený zber všetkých zložiek komunálneho odpadu a jeho % vytriedenia na jedného obyvateľa v období 2010 – 2017

Množstvo vyseparovaného komunálneho odpadu an obyvateľa	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Počet obyv.	25369	25256	25141	24753	24670	24949	24765	24431
Vyseparované zložky v kg	713030	1036990	805440	1894567	1276850	142780	3463290	3482370
Vyseparované zložky na obyvateľa v kg	28,11	41,06	32,04	76,54	51,76	57,23	139,81	142,53

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [33]



Graf 3 Vyseparované množstvo na jedného obyvateľa v kg za obdobie 2010 – 2017

Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [33]

Skládka zabezpečuje kompletný servis, ktorý je tvorený vážením odpadu, jeho evidenciou, hutnením až po vykonávanie pravidelných monitoringov vplyvu na životné

prostredie (podzemné vody, povrchové vody, priesakové kvapaliny, skládkové plyny a topografia), ktoré majú v kompetencii oprávnené organizácie. Činnosť skládky pozostáva z doseparovania odpadu a jeho následnej úpravy do požadovaného stavu pre ďalšie použitie. Uvedeným spôsobom sú zhodnocované komodity ako je betón, bitumenové zmesi, papier, sklo, plasty, kovy alebo opotrebované pneumatiky.

Doprava odpadu je v rámci okresu bezproblémová, cestná sieť je dostačujúca pre aktuálne používané zvozoéj vozidlá. Odpady v rámci regiónu nemusia cestovať dlhé vzdialenosti. Kontajnery so sklom sa zväžajú na črepinisko, kde sa sklo zhromažďuje a následne je transportované na spracovanie do sklární. Plast a papier sa dotrieduje na triediacej linke. Plasty, predovšetkým PET, sa triedia podľa farieb na čire, modré a zelené. Ďalej sa tiež triedia fólie a ostatný plast. Papier sa triedi na kartóny a ostatný zmesový papier. Z triedených odpadov sú na linke odstránené aj všetky nežiaduce prímesi. Roztriedené suroviny sa následne lisujú do balíkov, pričom zlisovaný balík plastov váži okolo 100 kg. Pri papieri je to potom okolo 250 kg. Po kompletizácii balíkov dochádza k ich expedícii ku konečným spracovateľom.

V meste Čadca je zvoz komunálneho odpadu realizovaný v pravidelných intervaloch pomocou vozidiel s lineárnym stláčaním. Frekvencia zvozu komunálneho odpadu zo sídlisk, kde je najväčšia kumulácia obyvateľov je 2x týždenne. Komunálny odpad, ktorý je vyprodukovaný v ostatnej zástavbe vrátane prímestských častí je realizovaný 1x týždenne. Samozrejmosťou je, že režimu vývoz je prispôsobený aj počtu smetných nádob. Pre odkladanie komunálneho odpadu sú určené smetné nádoby s objemom 110 litrov. V hustejších zástavbách, najmä sídliskách sú to kontajnery o objeme 1 100 litrov. Počíta sa s priemernou produkciou 27 – 28 litrov komunálneho odpadu na osobu za týždeň. To znamená, že to vychádza na 1 smetnú nádobu pre štvorčlennú rodinu.

Na triedený odpad sú určené najmä špeciálne nádoby umiestnené na verejných priestranstvách v meste (viď obrázok 3.6). V žltých nádobách sa skladujú plasty, tetrapaky a konzervy, v zelených nádobách sklo a v modrých nádobách sa skladuje papier.



Obr. 3.6 Zberné nádoby na komunálny a triedený odpad v meste Čadca

Zdroj: [32]

Od februára 2020 pristúpilo mesto Čadca k zberu kuchynského odpadu od bytových domov na sídliskách. Zber sa realizuje do hnedých zberných nádob na biologicky rozložiteľný odpad (viď obrázok 3.7). Zvoz a spracovanie kuchynského odpadu spracováva Mestský podnik služieb Čadca. Vývoz kuchynského odpadu je realizované jedenkrát za týždeň.



Obr. 3.7 Hnedá zberná nádoba na biologicky rozložiteľný odpad v meste Čadca

Zdroj: [32]

Aby občania neboli cestou ku kontajnerom znechutení, snaží sa mesto udržiavať kontajnery v slušnom technickom stave. Časť z kontajnerov je vždy v druhej polovici roka na chvíľu odstavená, aby mohla byť vykonaná ich úprava. Kontajnery, ktoré sú vo

veľmi zlom technickom stave, sú postupne vymieňané za nové. Zároveň sa mesto snaží o čo najvyššiu zahusťenie, aby bola dochádzková vzdialenosť ku kontajnerom čo najkratšia a občania tak boli ochotní odpad triediť. Následne sa tak zvýši výťažnosť separovaného odpadu.

K väčšej spokojnosti občanov v oblasti odpadového hospodárstva sú po meste pristavované kontajnery na veľkoobjemový odpad. Pristavovanie kontajnerov prebieha na základe určitého harmonogramu. Do lokalít s produkciou „zeleného“ odpadu sú pristavované kontajnery na tento odpad. V jarných mesiacoch tiež mesto organizuje zvoz železného, elektroodpadu a nábytku.

V súčasnej dobe sa v meste nachádza celkom 147 stanovišť separačných kontajnerov. Celkom sa tu nachádza viac ako 400 kontajnerov. Na všetkých stanovištiach sú osadené kontajnery na komodity ako sú papier, plasty a sklo. Na 40 stanovištiach sú navyše kontajnery na nápojový kartón. Tento systém bol v roku 2011 doplnený o zber drobného elektra a kontajnery sa nachádzajú na 26-tich vybraných stanovištiach separovaného zberu. Ďalšou komoditou, ktorá je zbieraná nádobovým zberom sú jedlé oleje a tuky. Na oleje a tuky je v meste rozmiestnených potom 10 nádob. V rámci predchádzania vzniku odpadov sú zbierané odevy a textil a hračky. V súčasnosti je na území mesta takýchto stanovišť celkom 31. Kontajnery majú odlišné farby a zároveň sú viditeľne označené nálepkami s popisom, pre ktoré odpady sú určené. Všetky vytriedené komodity sú vyvážajú samostatne.

V roku 2017 začalo mesto Čadca s modernizáciou dotýkajúcou sa zberných nádob na odpad. V kontexte tejto modernizácie umiestnilo mesto na Chalupkovej ulici polopodzemné kontajnery v počte 4 kusy (viď obrázok 3.8). Vďaka umiestneniu týchto kontajnerov na sídlisku bolo odstránených 24 nádob na zmesový komunálny odpad, čím sa vytvoril priestor pre vznik nových parkovacích miest. Mestská radnica má v pláne naďalej pokračovať s umiestňovaním polopodzemných kontajnerov v meste [34].



3.8 Polopodzemné kontajnery v meste Čadca

Zdroj: [32]

Mesto Čadca v súčasnosti nakladá s komunálnymi odpadmi a s drobnými stavebnými v zmysle schváleného *Všeobecne záväzného nariadenia o nakladaní s komunálnymi odpadmi a s drobnými stavebnými odpadmi v rámci územia mesta Čadca č. 2/2018*, ktoré bolo schválené v zmysle uznesenia Mestského zastupiteľstva Mesta Čadca pod číslom uznesenia 38/2018 zo dňa 24.05.2018 s účinnosťou dňom 11.06.2018 [32].

Na skládke sa vykonáva riadené skládkovanie tak, aby dochádzalo k čo najmenšiemu negatívnemu vplyvu na životné prostredie. Dôsledná pozornosť je venovaná skládkovaniu prvej vrstvy jemnozrnného premiešateľného materiálu tak, aby nedošlo k poškodeniu tesnenia skládky. Mimoriadna ostražitosť je tiež venovaná ukladaniu odpadu okolo zachytávacej studne skládkového plynu a ich založenia. Sklon svahu je udržiavaný na cca 1 : 2,25. Krycia vrstva obmedzuje vznik požiaru a udržiava skládku v hygienicky a esteticky nezávadnom stave. Je realizovaná prevencia a náprava opatrení pri väčšom premnožení hlodavcov a hmyzu a zaburinení skládky. V letnom bezzrážkovom období sú povrchové vrstvy skládky kropené, aby sa zabránilo prašnosti.

3.3.2 Analýza nakladania so stavebným odpadom

Stavebný odpad sa v meste Čadca skládkuje na zbernom dvore. Obyvatelia mesta Čadca ho môžu bezplatne priviesť na zberný dvor, kde je uložený do veľkoobjemových kontajnerov (viď obrázok 3.9).



Obr. 3.9 Veľkoobjemové kontajnery so stavebným odpadom

Zdroj: Vlastné spracovanie

Stavebný odpad je zo zberného dvora prevážaný na skládku Čadca – Podzávoz, kde ho prevádzkovateľ skládky, spoločnosť Jozef Kondek – JOKO a syn najprv dotriedia a následne drvia v drvičoch na príslušnú veľkosť. Takto spracovaný stavebný odpad je možné ďalej využiť ako plnohodnotnú náhradu prírodných materiálov (viď obrázok 3.10). Výsledkom takéhoto spracovania stavebného odpadu je úspora nákladov, ktoré sú vynakladané pri ťažbe či kúpe nových materiálov. Tým dochádza k šetreniu prírodných zdrojov, ktoré budú potrebné a využívané budúcimi generáciami.



Obr. 3.10 Betónová a tehlová drť spracovaná zo stavebného odpadu

Zdroj: Vlastné spracovanie

3.3.3 Analýza nakladania s nebezpečným odpadom

K nebezpečným odpadom môžeme zaradiť predovšetkým rozpúšťadlá, laky, staré farby, lepidlá, živice, kyseliny, zásady, rôzne fotochemické látky, pesticídy a chemické prípravky určené na ošetrovanie rastlín a drevín, umelé hnojivá, detergenty v podobe pracích práškov a čiastiacich prostriedkov, ako aj drevo s obsahom nebezpečných látok, handry po znečistení olejom alebo farbami a tiež rôzne obaly, ktoré boli znečistené nebezpečnými látkami.

Povinnosťou každého občana je takýto odpad vytriediť z komunálneho odpadu a zabezpečiť jeho bezpečné uskladnenie do času, než mesto mnebude vykonávať zber nebezpečného odpadu. Takýto zber realizuje mesto Čadca dva razy do roka. V prípade, že občan nechce čakať do zberu, ktorý realizuje mesto, môže nebezpečný odpad na vlastné náklady odvieť na zberný dvor, kde ho bezplatne môže uložiť do pripravených veľkoobjemových nádob na takýto odpad.

Mesto Čadca má pre nakladanie s nebezpečným odpadom vytvorenú spoluprácu so spoločnosťou Marius Pedersen a.s. Spoločnosť poskytuje služby pokrývajúce celé spektrum nakladania s nebezpečnými odpadmi, krem rádioaktívneho odpadu a výbušnín. Spoločnosť sa zameriava na zber odpadov od pôvodcov, jeho prepravu, skladovanie, úpravy a v neposlednom rade konečné zhodnocovanie alebo zneškodňovanie odpadov.

V pravidelných zvozech spoločnosť zbiera nebezpečný odpad zo zberného dvora v Čadci. Ten následne spracováva a skladuje vo svojich prevádzkach za prísnych bezpečnostných podmienok. Spoločnosť nakladá s nebezpečným odpadom v súlade s platnou legislatívou, pričom obsahuje aj nariadenia *Európskej dohody o medzinárodnej preprave nebezpečných vecí cestnou dopravou*, tzv. Dohoda ADR. Spoločnosť nebezpečný odpad skladuje v modrých plastových sudoch, v kovových plastových sudoch a plastových nádržiach (viď obrázok 3.11). Sudy sú uložené na drevených paletách pre lepšie premiestňovanie. Každý sud je označený povinným označením.



Obr. 3.11 Uskladnenie nebezpečného odpadu v spoločnosti Marius Pedersen a.s.

Zdroj: [31]

3.3.4 Analýza nakladania s plastami

Plasty, ktoré občania vytriedia do kontajnerov zbierajú v meste zamestnanci Mestského podniku služieb, ktorí ich zväžajú na skládku odpadov Čadca – Podzávoz. Tu ich spolu so zamestnancami spoločnosti Jozef Kondek – JOKO a syn vytriedujú, lisujú a expedujú na ďalšie spracovanie (viď obrázok 3.12).



Obr. 3.12 Spracovanie plastového odpadu

Zdroj: [35]

Časť plastového odpadu, ako sú napríklad PET fľaše, polystyrén, igelity, hliníkové obaly alebo tetrapaky, sa posúvajú spracovateľom, teda vybraným spoločnostiam, ktoré o spracovanie takéhoto plastového odpadu prejavia záujem (viď obrázok 3.13). Spomínané spoločnosti takéto využiteľné plasty odkúpia vždy podľa toho, ktorý spracovateľ na trhu ponúkne najlepšiu cenu.



Obr. 3.13 Zlisovaný plastový odpad pripravený pre spracovateľov

Zdroj: [35]

3.3.5 Analýza nakladania s biologicky rozložiteľným odpadom

Spôsob nakladania s biologicky rozložiteľným odpadom môže pozitívne ale aj negatívne ovplyvniť základné zložky životného prostredia. Pri ich skládkovaní sa uvoľňujú plyny, ktorých významnou zložkou je metán napomáhajúci antropogénemu skleníkovému efektu, ktorého dôsledkom je globálne otepľovanie a nástup nezvratných klimatických zmien. Prevažná časť tohto odpadu je predurčená k materiálnemu alebo k energetickému využitiu. Obsahuje rastlinné živiny a organickú hmotu, ktorú je možné stabilizovať a výhodne uvádzať do prírodného kolobehu ako organické hnojivo, teda kompost.

Kompostovanie sa z ekologického hľadiska považuje za veľmi podstatnú technológiu spracovania odpadu. Jedná sa o metódu, kedy sa biologicky rozložiteľný odpad prirodzeným aerobným procesom za pomoci činnosti mikroorganizmov premieňa do formy, ktorá je neškodná, hygienicky a esteticky nezávadná. Touto metódou sa docielia

významná redukcia objemu aj hmotnosti odpadu a predovšetkým vzniká už spomínaný kompost, ktorý je vhodný k použitiu ako kvalitné prírodné hnojivo pre pestovanie poľnohospodárskych plodín.

Mesto Čadca ako jedno z prvých miest na Slovensku začalo so zhodnocovaním biologicky rozložiteľného odpadu z domácností. V rámci mesta bolo umiestnených takmer 300 nádob na bioodpad, kde môžu obyvatelia mesta dávať kuchynský odpad ako sú šupky, kuchynský odpad, papierové obaly, čaj alebo kávový výluh. Rovnako je možné do bioodpadu dávať odpad vyprodukovaný poľnohospodárstvom, ako sú listy, ovocie, zelenina, pokosená tráva, vnate alebo stonky. Tento biologicky rozložiteľný odpad obsahuje organickú hmotu a živiny, ako sú draslík, dusík, fosfor, horčík, vápnik a niektoré stopové prvky, ktoré sa kompostovaním upravia do podoby, ktorú je možné prinavrátiť do prírodného kolobehu.

V meste Čadca je v sezóne od marca do novembra bežného roka zabezpečený triedený zber biologicky rozložiteľného odpadu zo záhrad a parkov pre individuálnu bytovú výstavbu, ktorá neprejavila záujem o pridelenie kompostovacieho zásobníka (kompostér) z mesta, pričom ale nemá ani vlastný zásobník na biologicky rozložiteľný odpad. Mesto týmto bytovým výstavbám poskytuje odplatne eko rozložiteľné vrecia alebo zber prostredníctvom zberného dvora. Taktiež dva razy do roka zabezpečuje prostredníctvom kampaňového sezónneho zberu odpadu zo záhrad od individuálnej bytovej zástavby v jarnom a jesennom období.

S vyprodukovaným biologicky rozložiteľným odpadom môžu občania Čadce nakladať niekoľkými spôsobmi:

- hromažďovanie vo veľkoobjemových kontajneroch umiestnených na zbernom dvore,
- odkladanie do hnedých kontajnerov určených na biologicky rozložiteľný odpad, ktoré sa nachádzajú na sídliskách pri ostatných smetných nádobách.

Mesto Čadca má pre účely nakladania s biologicky rozložiteľným odpadom zriadenú mestskú kompostáreň, ktorá sa nachádza v priestoroch zberného dvora v Čadci. Vytriedený kuchynský odpad zbiera mesto za pomoci malého zberového auta, vďaka ktorému je zber rýchlejší a rovnako sa znižujú aj náklady vynaložené na prevádzku či čistenie vozidiel.

Kompostáreň je vybavená strojným zariadením, drviacím bubnovým triedičom, prekopávačom kompostu, traktorom a ďalším príslušenstvom. Po dovezení biologicky rozložiteľného odpadu na zmerný dvor je v kompostárni kuchynský odpad zmiešaný so zeleným odpadom, teda štiepkou, senom či trávou, ktoré pochádzajú z úpravy verejnej zelene. Zmes sa premiešava prekopávačom kompostu, aby bolo zabezpečené čo najlepšie premiešanie oboch typov odpadov a vytvorila sa tak homogénna zmes. Následne je táto zmes vložená do inovatívneho hygienizačného zariadenia – CSC kontajner, ktorý slúži pri kompostovaní kuchynského odpadu (viď obrázok 3.14).

Hygienizačné zariadenie CSC kontajner uľahčuje zbernému dvoru prácu s nakladaním bioodpadu. Mnohokrát bioodpad obsahuje stopy po mliečnych výrobkoch, vajciach, zvyškov potraviny a mäse, čo nie je prípustné použiť do kompostu. Z toho dôvodu prechádza bioodpad hygienizáciou, kde sa odpad zohreje na 70°C a za dobu 60 minút zničí všetky choroboplodné zárodky. Následne je z obsahu kontajnera vytvorená kompostovacia zakládka, kde prebieha kompostovací proces a dozrievanie kompostu. Toto zariadenie výrazne uľahčuje mestu prácu s biologicky rozložiteľným odpadom.



Obr. 3.14 Hygienizačné zariadenie – CSC kontajner na kompostovanie bioodpadu

Zdroj: [35]

Priebeh celého procesu je možné stále kontrolovať, riadiť a sledovať, a to prostredníctvom prepojenia zariadenia na aplikáciu v počítači, tablete alebo smart telefóne. Zariadenie umožňuje vytvárať aj grafické výstupy, ponúka dáta, ktoré sa môžu

exportovať a ďalej s nimi pracovať. Súčasne je ich možné využiť ako doklad, ktorým sa potvrdzuje hygienizácia kuchynského odpadu. Takto zhygienizovaný materiál sa potom vysype na vonkajšiu kompostovaciu zakládku, kde prebieha kompostovací proces.

3.3.6 Analýza nakladania s elektroodpadom

Mesto Čadca realizuje na svojom území aj zber elektroodpadu. Okrem zberu elektroodpadu, ktorý je realizovaný 2 krát do roka priamo zo sídlisk a pred rodinných domov, môžu obyvatelia mesta odovzdať elektroodpad aj na zbernom dvore, kde je pritavený tzv. e-domček (vid' obrázok 3.15). Ten sa v podmienkach Slovenskej republiky stal v poradí 70. umiestneným inikátnym nástrojom na zber spotrebičov, ktoré už nikto nepotrebuje a nechce.

E-domček predstavuje miesto, ktoré je konštrukčne vytvorené tak, aby v ňom bolo možné bezpečným spôsobom odovzdať a uskladniť elektroodpad umiestnený v blízkosti obyvateľov vybraného mesta. E-domček je zacielený na zvýšenie vyzbieraného elektroodpadu a zabránenie k tomu, aby nešlo k jeho znehodnoteniu prostredníctvom vystavenia vplyvu vandalov i počasia. E-domčeky predstavujú inovatívne riešenie zberu elektroodpadu, ktoré u nás začala zavádzať spoločnosť ASEKOL SK už od roku 2011. Spoločnosť zastáva názor, že zvyšovanie množstva vyzbieraného a recyklovaného elektroodpadu je nevyhnutné najmä z dôvodu nesprávneho nakladania s touto komoditou, čo následne môže viesť k ohrozeniu zdravia občanov. Dobré vieme, že elektorozariadenia obsahujú aj nebezpečné súčasti, ktoré môžu pri nesprávnej manipulácii viesť nielen k ohrozeniu zdravia ľudí, ale aj k ohrozeniu životného prostredia. Na druhej strane, elektorozariadenia obsahujú aj pomerne veľké množstvo vzácnych surovín a prvkov, ktoré môžeme správnou recykláciou znova použiť namiesto primárnych surovín.



Obr. 3.15 E-domček na zber elektroodpadu na zbernom dvore v Čadci

Zdroj: [36]

3.3.7 Analýza nakladania s ostatným odpadom

Mesto Čadca realizuje v rámci zberu komunálneho odpadu aj zber ostatných komodít ako je:

- odpad z obalov a odpad z neobalových výrobkov zbieraných spolu s obalmi – do tejto kategórie môžeme zaradiť papier, plasty, kovy, sklo a viacvrstvové kombinované materiály na báze lepenky,
- zber použitých prenosných batérií a akumulátorov a automobilových batérií a akumulátorov,
- zber jedlých olejov a tukov a olejov kat. č. 210126 – N,
- zber šatstva a textilu.

Zber odpadu z obalov a odpad z neobalových výrobkov zbieraných spolu s obalmi je v meste vykonávaný v zmysle uzatvorenej zmluvy s Organizáciou zodpovednosti výrobcov pre odpady z obalov a odpadov z neobalových výrobkov zbieraných. Do spoločnej zbernej nádoby, ktorá je označená názvom „PLAST“ alebo v prípade polopodzemných kontajnerov so žltým vekom sa zbierajú komodity ako je plast, kov alebo viacvrstvové kombinované materiály. Uvedené komodity sú následne dotriedňované na triediacej linke, ďalej sú lisované, balíkové a odovzdávané spracovateľovi.

Zber použitých prenosných batérií a akumulátorov a automobilových batérií a akumulátorov je realizovaný v intervale dva razy do roka, konkrétne v období jarneho a jesenného zberu objemných odpadov a odpadov s obsahom škodlivých látok. Obyvatelia mesta môžu použité prenosné batérie a akumulátory a automobilové batérie a akumulátory odobzdať na zbernom dvore v Čadci.

Pre zber jedlých olejov a tukov a olejov kat. č. 210126 - N má mesto v rámci svojho územia zriadené dve zberné miesta, a to nielen na zbernom dvore, ale aj na Mestskom úrade Čadca, kde je umiestnený kontajner v blízkosti bezbariérového vchodu do spoločnej úradovni. Spomínaná komodita sa môže odovzdávať aj v rámci jarneho a jesenného zberu objemných odpadov a odpadov s obsahom škodlivých látok.

V neposlednom rade realizuje mesto Čadca zber šatstva a textilu. V rámci územia mesta sú na viacerých stanovištiach rozmiestnené špeciálne označené zberné nádoby určené práve na šatstvo a textil, ktoré sa vyprázdňujú podľa potreby. Vytriedené šatstvo a textil sa môže odovzdávať aj na zberný dvor v Čadci.

3.4 SWOT analýza

Pre posúdenie nakladania s odpadmi na území mesta Čadca bola vybraná metóda SWOT analýzy. S pomocou tejto metódy je možné definovať silné a slabé stránky v oblasti odpadového hospodárstva, rovnako je však možné poukázať na významné príležitosti a hrozby, ktoré môžu mať v tejto oblasti do budúcnosti strategický význam.

Tab. 3.3 SWOT analýza

Silné stránky	Slabé stránky
Odpadové centrum	Nedostatočné povedenie alebo nezáujem určitej časti obyvateľstva o separovanie odpadu
Existencia plánu odpadového hospodárstva	Neustály nárast produkcie odpadu
Spolupráca s Jozef Kondék – JOKO a syn v oblasti nakladania s komunálnym odpadom	Vyhadzovanie odpadu do nádob, ktoré nie su na daný odpad určené

Spolupráca s Marius Pedersen a.s. v oblasti nakladania s nebezpečným odpadom	Neochota ľudí odvážať vybraný odpad na zberný dvor a jeho uskladňovanie pri zberných nádobách na komunálny odpad
Snaha o minimalizáciu skládkovania odpadu na skládke odpadov Čadca – Podzávoz	
Moderné spracovanie biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu prostredníctvom hygienizačného zariadenia	
Príležitosti	Ohrozenia
Dôsledné dodržiavanie triedenia odpadov	Neplnenie plánu odpadového hospodárstva
Informovanie a vzdelávanie občanov v oblasti triedenia odpadov	Zdravotné riziká pri manipulácii s odpadom
Využitie dotácií pri modernizácii nakladania s odpadom	Nedisciplinovanosť občanov pri separovaní odpadu
Pokračovanie v modernizácii miest so zbernými nádobami a ich nahrádzanie polopodzemnými kontajnermi	Obmedzená kapacita skládky odpadov Čadca – Podzávoz

Zdroj: Vlastné spracovanie

Na základe realizovanej SWOT analýzy som dospela k tomu, že za silné stránky nakladania s odpadom v meste Čadca je možné považovať vytvorené odpadové centrum, existujúci plán odpadového hospodárstva, veľmi dobrú spoluprácu mesta so spoločnosťou Jozef Kondek – JOKO a syn v oblasti nakladania s komunálnym odpadom ako aj so spoločnosťou Marius Pedersen a.s. v oblasti nakladania s nebezpečným odpadom. K silným stránkam zaraďujem aj snahu o minimalizáciu skládkovania odpadu na skládke odpadov Čadca – Podzávoz a moderné spracovanie biologicky rozložiteľného kuchynského odpadu prostredníctvom hygienizačného zariadenia.

Za slabé stránky nakladania s odpadom v meste Čadca považujem nedostatočné povedenie alebo nezáujem určitej časti obyvateľstva o separovanie odpadu, neustály

nárast produkcie odpadu, vyhadzovanie odpadu do nádob, ktoré nie su na daný odpad určené a neochotu ľudí odvážať vybraný odpad na zberný dvor a jeho uskladňovanie pri zberných nádobách na komunálny odpad.

K príležitostiam nakladania s odpadom v meste Čadca zaraďujem predovšetkým dôsledné dodržiavanie triedenia odpadov, informovanie a vzdelávanie občanov v oblasti triedenia odpadov, využitie dotácií pri modernizácii nakladania s odpadom a pokračovanie v modernizácii miest so zbernými nádobami a ich nahrádzanie polopodzemnými kontajnermi.

K ohrozeniam nakladania s odpadom v meste Čadca zaraďujem najmä neplnenie plánu odpadového hospodárstva, zdravotné riziká pri manipulácii s odpadom, nedisciplinovanosť občanov pri separovaní odpadu a obmedzenú kapacitu skládky odpadov Čadca – Podzávoz.

4 Odporúčania a návrhy

Analýzou nakladania s odpadom v meste Čadca som dospela k záveru, že sa mesto snaží vyvíjať snahy a zvýšenú pozornosť nakladania s komunálnym odpadom, ktorí občania mesta vyprodukurujú. Mám za to, že je to pomerne náročný a komplexný proces, ktorý si vyžaduje neustále vyvíjanie a zdokonaľovanie. Primárnym cieľom mesta je vytvoriť čo najoptimálnejšie podmienky pre to, aby sa zabezpečila separácia odpadu už pri samotných občanoch, podnikateľoch či inštitúciách, a to v rámci efektívneho vynaloženia finančných prostriedkov.

Mesto Čadca má pomerne veľmi dobre zabezpečenú infraštruktúru pre separovaný odpad. Jediné negatívum, ktoré pri separácii vnímam je správanie obyvateľov mesta. Tí totiž nie vždy využívajú možnosti separovania odpadu, triedenie odpadu je nekoplexné a nesystematické. V takomto prípade musí byť veľké percento vyprodukovaného odpadu umiestnené na skládke odpadov Čadca – Podzávoz.

Na základe realizovanej analýzy nakladania s komunálnym odpadom na území mesta Čadca môžem ďalej konštatovať, že by mohlo mesto uvažovať o rozšírení stanovišť s kontajnermi predovšerkým v miestach, kde je dochádzková vzdialenosť pre občanov k nim naozaj vyššia. Ako už bolo spomínané, mesto postupne rozširuje sieť stanovišť s polopodzemnými kontajnermi, vďaka čomu sa snaží svojim občanom vytvoriť čo najvhodnejšie podmienky pre triedenie odpadu. Mesto je však limitované rozpočtom a nájdením vhodných pozemkov, preto nie je možné vykonať rozšírenie naraz.

Nakoľko produkcia odpadu sa z roka na rok zvyšuje, určite považujem za vhodné zvýšiť počet zberných nádob vo vybraných oblastiach, poprípade na základe monitoringu prehodnotiť harmonogram a interval vývozu odpadu. Vzhľadom na preplnenosť nádob a mnohokrát neestetickému porozhadzovaniu odpadu popri zberných nádobách na odpad považujem interval vývozu odpadu za nedostatočný.

Nedá sa tiež nespomenúť aj prístup samotných občanov k nakladaniu s odpadom a jeho vhodné separovanie. Mám za to, že v tomto smere zohráva dôležitú úlohu informovanosť občanov. Aj napriek tomu, že informácií je všade dosť, niektorých ľudí táto problematika nezaujíma a nevie napríklad to, že môžu využívať bezplatné služby zberného dvora. Z toho dôvodu potom mnohokrát vznikajú nepovolené skládky. K zlepšeniu situácie by som navrhovala nasledovné:

- Zapracovať dodatočné nádoby na triedený odpad v miestach, kde je ich vyložene nedostatok. Čiastočne tým možno zabrániť neporiadku okolo kontajnerov.
- Na jednotlivých stanovištiach s kontajnermi umiestniť cedule s informáciou, že odpad je možné bezplatne odložiť na zbernom dvore v meste. Zastávame názor, že nie všetci o tejto skutočnosti vedia.
- Usporiadať pre verejnosť prednášky o odpadoch, ktoré by vzbudili väčší záujem o túto problematiku medzi občanmi. Nesmelo by ísť samozrejme len o nudný výklad tematiky odpadov, ale prednáška by musela byť napríklad spojená s nejakou zábavou. Aby občania boli motivovaní vôbec na takú prednášku prísť, bolo by vhodné dať im určitý podmet, napríklad v podobe občerstvenia zdarma. Musela by byť tiež zabezpečená kvalitná propagácia, napríklad v podobe rozmiestnenia plagátov v meste.
- Rozšíriť spoluprácu so škôlkami a školami a začínať s výchovou detí ohľadom odpadov už v skorom veku. Mesto Čadca v súčasnosti ponúka školám možnosť exkurzií v zberných dvoroch a zariadeniach na spracovanie odpadu. O tieto služby je medzi školami pomerne záujem, čo je pozitívne. Prínosné by ďalej mohlo byť dohovoríť sa s jednotlivými školami a usporiadať tam opäť prednášky s cieľom rozšíriť pohľad detí na problematiku odpadov. Zoznamovať deti s odpadmi by mohlo byť do budúcnosti veľmi prínosné, predovšetkým v prístupe k triedenia a celkovej problematike.

Z praxe viem, že čím viac budú obyvatelia mesta separovať odpad, tým nižšie budú poplatky za zber komunálneho odpadu v meste. Preto odporúčam motivovať občanov k separovaniu odpadu práve zľavami za triedenie odpadu, a to najmä pre tých, ktorí si skutočne na separovaní dajú záležať. Správne separovanie znižuje nielen poplatky za komunálny odpad, ale nezaťažuje skládku zbytočným skládkovaním odpadu, ktorý by mohol byť využitý iným spôsobom.

Záver

To, že odpad má vplyv na kvalitu životného prostredia a nakoniec aj na kvalitu nášho života je nesporné. Problémy súvisiace s odpadmi majú mnoho dimenzií. Hlavným cieľom by mala byť minimalizácia odpadu. Odpady nemožno donekonečna ukladať na skládku, preto musí dôjsť k väčšiemu spracovaniu odpadu a recyklácii. To však vyžaduje hlbšiu spoločenskú účasť, zapojenie občanov i súkromného sektora, pochopenie ekonomického prínosu, vytvorenie inovatívnych technológií, zladit' investičné náklady s dlhodobými cieľmi, decentralizovanú správu odpadu, zamerať sa na životný cyklus výrobku, ale hlavne zvyšovať povedomie ľudí a tým zmeniť ich správanie.

Odpadové hospodárstvo je v Slovenskej republike relatívne mladou oblasťou národného hospodárstva, začalo sa rozvíjať v roku 1991, kedy vznikol aj prvý zákon o odpadoch. Dovedy nebolo spracovania odpadu nijako legislatívne kontrolované a riadené. V súčasnosti predstavuje komunálny odpad asi 17% z celkového množstva vyprodukovaného odpadu. Väčšina je ukladaná na skládky komunálneho odpadu. Ideálnym riešením by bola výstavba spaľovní, kde sa odpady využívajú aj energeticky.

Hlavný problém však vidie v nedostatočnom triedení odpadov. Ľudia si neuvedomujú nebezpečenstvo vyčerpania surovínových zdrojov. V tomto smere je najdôležitejšie vytvoriť ľuďom také podmienky, ktoré by boli vhodné pre nakladanie s odpadmi, vzdelávať mládež už od mladého veku k osvojeniu dôležitých návykov, nepodceňovať spoluprácu občanov a firiem s mestami, rozšíriť sieť zberných dvorov, obnoviť techniku a vytvoriť bonusy pre tých, čo s odpadom správne a ekologicky zaobchádzajú.

Problematike odpadového hospodárstva a jeho logistike som sa venovala aj predkladanej diplomovej práci. Cieľom práce bolo analyzovať výstupy výrobného a užívateľského procesu s prístupom k zhodnoteniu dôsledkov civilizačného procesu vo vzťahu k usporiadaniu negatívnych dôsledkov na človeka a jeho životné prostredie, využiť dostupné formy a metódy k zhodnoteniu odpadov a dôsledkov priemyselných činností. Práca mala teoreticko-analytický charakter. V teoretickej časti práce som sa venovala vymedzeniu primárnych pojmov dotýkajúcich sa odpadového hospodárstva. V analytickej časti práce som analyzovala spôsob nakladania s odpadom vo vybranej lokalite, ktorou bolo mesto Čadca.

Analýzou nakladania s odpadom v meste Čadca som dospela k záveru, že sa mesto snaží vyvíjať snahy a zvýšenú pozornosť nakladaniu s komunálnym odpadom, ktorý občania mesta vyprodukurujú. Primárnym cieľom mesta je vytvoriť čo najoptimálnejšie podmienky pre to, aby sa zabezpečila separácia odpadu už pri samotných občanoch, podnikateľoch či inštitúciách, a to v rámci efektívneho vynaloženia finančných prostriedkov.

Mesto Čadca má pomerne veľmi dobre zabezpečenú infraštruktúru pre separovaný odpad. Jediné negatívum, ktoré pri separácii vnímam je správanie obyvateľov mesta. Tí totiž nie vždy využívajú možnosti separovania odpadu, triedenie odpadu je nekomplexné a nesystematické. V takomto prípade musí byť veľké percento vyprodukovaného odpadu umiestnené na skládke odpadov Čadca – Podzávoz.

Na základe realizovanej analýzy nakladania s komunálnym odpadom na území mesta Čadca môžem ďalej konštatovať, že by mohlo mesto uvažovať o rozšírení stanovišť s kontajnermi predovšetkým v miestach, kde je dochádzková vzdialenosť pre občanov k nim naozaj vyššia. Ako už bolo spomínané, mesto postupne rozširuje sieť stanovišť s polopodzemnými kontajnermi vďaka čomu sa snaží svojim občanom vytvoriť čo najvhodnejšie podmienky pre triedenie odpadu.

Dôležitý je aj prístup samotných občanov k nakladaniu s odpadom a jeho vhodné separovanie. Mám za to, že v tomto smere zohráva dôležitú úlohu informovanosť občanov. Aj napriek tomu, že informácií je všade dosť, niektorých ľudí táto problematika nezaujíma a nevie napríklad to, že môžu využívať bezplatné služby zberného dvora.

Zoznam použitej literatúry

- [1] DYCKHOFF, Harald., LACKES, Richard a Joachim REESE, J. *Supply chain management and reverse logistics*. New York: Springer, 2004. ISBN 978-3-540-24815-6.
- [2] FILIP, Jiří. *Odpadové hospodářství*. 1. vyd. Brno: MZLU v Brně, 2006. ISBN 80-7157-608-5.
- [3] GRANT, David, B., TRAUTRIMS, Alexander a Chee Yew WONG. *Sustainable logistics and supply chain management*. 1st ed. London: Kogan Page, 2013. ISBN 9780749468668.
- [4] HLAVATÁ, Miluše. *Odpadové hospodářství*. 1. vyd. Ostrava: VŠB – Technická univerzita, 2004. ISBN 80-248-0737-8.
- [5] HŘEBÍČEK Jiří. a kol. *Nakládání s bioodpady v obcích: Příručka*. 1. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2010. ISBN 978-80-85763-67-6.
- [6] HŘEBÍČEK, Jiří. *Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni*. Brno: Littera, 2009. ISBN 9788085763546.
- [7] JUCHELKOVÁ, Dagmar. *Odpady, vedlejší produkty a nakládání s nimi*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2005. ISBN 802480753x.
- [8] KIZLINK, Juraj. *Odpady: sběr, zpracování, využití, zneškodnění, legislativa*. 3. upr. a rozš. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2014. ISBN 978-80-7204-884-7.
- [9] KOLLÁR, Vojtech a Peter BROKEŠ. *Environmentálny manažment*. Bratislava: Sprint, 2005. ISBN 8089085377.
- [10] KOLÁŘ, Ladislav a Stanislav KUŽEL. *Odpadové hospodářství*. Jihočeská univerzita, České Budějovice, 2000. ISBN 80-7040-449-3.
- [11] KURAŠ, Mečislav. *Odpadové hospodářství*. 1. vyd. Chrudim: Ekomonitor, 2008. ISBN 978-80-86832-34-0.
- [12] KURAŠ, Mečislav, DIRNER, Vojtech, SLIVKA, Vladimír a Milan BŘEZINA. *Odpadové hospodářství*. 1. vyd. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2008. ISBN 9788086832340.

- [13] LAMBERT, Douglas, et al. 2000. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-211-1.
- [14] LAMBERT, Douglas, STOCK, James R. a Lisa ELLRAM. *Logistika*. Praha: Computer Press, 2000. ISBN 80-7226-221-1.
- [15] LEMANN, Martin, F. *Waste management*. 1st ed. New York: Peter Lang. ISBN 978-3-03911-514-3.
- [16] MALČEKOVÁ, Hana a Vlastimil ŠIMEK. *Průvodce odpadovým hospodářstvím: praktická příručka*. Praha: Linde Praha. ISBN 978-80- 7201-905-2.
- [17] NOVÁČEK, Pavel. *Udržitelný rozvoj*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2795-9.
- [18] POLPRASERT, Chongrak. *Organic Waste Recycling. Technology and Management*. New York: IWA Publishing, 2007. ISBN 9781843391210.
- [19] ROGERS, Dale S. a Ronald S. TIBBEN- LEMBKE. *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practises*. Reno: University of Nevada, 1998. ISBN 978-0967461908.
- [20] SVOBODA, Vladimír a Patrik LATÝN. 2003. *Logistika*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. ISBN 80-010-2735-X
- [21] SIXTA, Jozef a Václav MACÁT. *Logistika – teorie a praxe*. Praha: Computer Press, 2005. ISBN 978-802-51057-3 .
- [21] ŠKAPA, Radoslav. *Reverzní logistika*. Brno: Masarykova univerzita. 1. vyd. ISBN 80-210-3848-9.
- [22] ŠKAPA, Radoslav a Alena KLAPALOVÁ. *Řízení zpětných toků*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011. ISBN 978-80-210-5691-6.
- [22] VANĚČEK, Drahoš. *Logistics*. České Budějovice: Jihočeská univerzita. 1. vyd. ISBN 80-238-8332-1.
- [23] VOŠTOVÁ, Věra. *Logistika odpadového hospodářství*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009. ISBN 978-80-01-04426-1.

Elektronické dokumenty:

[24] ASEKOL. *Ako vyzbierať viacej elektroodpadu? V Čadci bol umiestnený 70. E-domček*. [online]. 2015 [cit. 5. 02. 2021]. Dostupné z: <http://old.asekol.sk/tlacovecentrum/aktuality/ako-vyzbierat-viacej-elektroodpadu-v-cadci-bol-umiestneny-70-e-domcek/>.

[25] EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. *An average of 5.2 tonnes of waste from all sources was generated per person in the EU-27 in 2018*. [online]. 2018 [cit. 5. 02. 2021]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/>.

[26] GOOGLE.COM. *Odpoady*. [online]. 2021 [cit. 8. 02. 2021]. Dostupné z: www.google.com.

[27] GRZYWA, Martina B. *Nová strategie: recyklační společnost*. [online]. 2016 [cit. 8. 02. 2021]. Dostupné z: <https://www.odpady-online.cz/nova-strategierecyklacni-spolecnost/>

[28] JANDAČKA a kol. *Produkcia komunálneho odpadu*. [online]. 2014 [cit. 28. 02. 2021]. Dostupné z: http://modraskola.eu/web/file/www_produkcia%20komunalneho%20odpad_kolektiv_2014Studia_7_final.pdf.

[29] JOZEF KONDEK – JOKO a syn. *Odpadové hospodárstvo*. [online]. 2021 [cit. 15. 03. 2021]. Dostupné z: <http://www.joko-syn.sk/>.

[30] KYSUCE.SK. *Stručná charakteristika regiónu*. [online]. 2018 [cit. 15. 03. 2021]. Dostupné z: <https://www.kysuce.sk/cl/419/strucna-charakteristika-regionu-kysuce.html>.

[31] MARIUS PEDERSEN A.S. *Nebezpečné odpady*. [online]. 2021 [cit. 28. 03. 2021]. Dostupné z: <https://www.mariuspedersen.sk/sluzby/nebezpecne-odpady/>.

[32] MESTO ČADCA. *Pribudnú nové hnedé koše na bioodpad. Rozbiehame pilotný projekt v zbere kuchynského odpadu*. [online]. 2020 [cit. 20. 03. 2021]. Dostupné z: <https://www.mestocadca.sk/zivotne-prostredie/2020/pribudnu-nove-hnedekose-na-bioodpad-rozbiehame-pilotny-projekt-v-zbere-kuchynskeho-odpadu.html>.

[33] MESTO ČADCA. *Program odpadového hospodárstva mesta Čadca na roky 2016-2020*. [online]. 2016 [cit. 20. 03. 2021]. Dostupné z: <https://www.mestocadca.sk/files/attachments/program-odpadoveho-hospodarstva-mesta-cadca-na-roky-2016-2020.pdf>

- [34] MINISTERSTVO ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. *Program predchádzania vzniku odpadu SR na roky 2014 – 2018*. [online]. 2014 [cit. 15. 02. 2021]. Dostupné z: <https://www.minzp.sk/files/sekcia-enviromentalneho-hodnotenia-riadenia/odpady-a-obaly/registre-a-zoznamy/ppvo-vlastnymaterial.pdf>.
- [35] MYKYSUCE. *Čadčania si zvykajú na nové kontajnery*. [online]. 2020 [cit. 17. 02. 2021]. Dostupné z: <https://mykysuce.sme.sk/c/20706407/cadcania-si-zvykaju-na-nove-kontajnery.html>.
- [36] ODPADYPORTAL.SK. *Zberný dvor Čadca*. [online]. 2021 [cit. 21. 02. 2021]. Dostupné z: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/102557/zberny-dvor-cadca.aspx>.
- [37] ODPADYPORTAL.SK. *Ako vyzbierať viac elektroodpadu*. [online]. 2015 [cit. 28. 02. 2021]. Dostupné z: <https://www.odpady-portal.sk/Dokument/102731/ako-vyzbierat-viac-elektroodpadu.aspx>.
- [38] ROGERS, Dale S. a Roland S. TIBBEN-LEMBKE. *An examination of reverse logistics practises*. Journal of Business Logistics [online]. 2001, vol. 22 [cit. 02. 07. 2021]. Dostupné z: <http://proquest.umi.com/>.
- [39] ŠTATISTICÝ ÚRAD SR. *Žilinský kraj*. [online]. 2021 [cit. 01. 03. 2021]. Dostupné z: www.statistic.sk.
- [40] MESTO ŽILINA. *Program odpadového hospodárstva Žilinského kraja pre roky 2016-2020*. [online]. 2016 [cit. 15. 03. 2021]. Dostupné z: https://www.minv.sk/swift_data/source/miestna_statna_sprava/okres_zilina/zivotne_prostredie/dokumenty/Program_odpad_hosp_zilin_kraja_roky_%202016_2020.pdf.

Zoznam grafických objektov

Zoznam obrázkov

Obr. 1.1 Hierarchia spôsobu nakladania s odpadom.....	10
Obr. 1.2 Definícia odpadu podľa legislatívy Európskej únie a Slovenskej republiky.....	12
Obr. 1.3 Nelegálna skládka odpadu.....	13
Obr. 1.4 Nelegálna skládka odpadu v rómskej osade.....	14
Obr. 1.5 Nelegálna skládka odpadu v rómskej osade.....	14
Obr. 1.6 Plastový odpad v oceánoch.....	16
Obr. 1.7 Ostrov z plastu v oceáne.....	16
Obr. 1.8 Pláž plná plastového odpadu.....	17
Obr. 1. 9 Korytnačka rastúca v zajatí plastovej obruče.....	17
Obr. 1. 10 Uhynutý vták s množstvom odpadu v žalúdku.....	18
Obr. 1. 11 Korytnačka s omotaným plastovým igelitom okolo úst.....	18
Obr. 1.12 Tuleň zamotaný v sieti.....	19
Obr. 1.13 Recyklácia odpadu.....	22
Obr. 1.14 Kompostovanie odpadu.....	23
Obr. 1.15 Skládka zmesového komunálneho odpadu.....	25
Obr. 3.1 Kysucký región a mesto Čadca.....	32
Obr. 3.2 Sídlo spoločnosti Jozef Kondek – JOKO a syn.....	34
Obr. 3.3 Mapa skládky odpadov Čadca – Podzávoz.....	35
Obr. 3.4 Skládka odpadov Čadca – Podzávoz.....	36
Obr. 3.5 Skládka odpadov Čadca – Podzávoz.....	36
Obr. 3.6 Zberné nádoby na komunálny a triedený odpad v meste Čadca.....	42
Obr. 3.7 Hnedá zberná nádoba na biologicky rozložiteľný odpad v meste Čadca.....	42
3.8 Polopodzemné kontajnery v meste Čadca.....	44
Obr. 3.9 Veľkoobjemové kontajnery so stavebným odpadom.....	45

Obr. 3.10 Betónová a tehlová drť spracovaná zo stavebného odpadu.....	45
Obr. 3.11 Uskladnenie nebezpečného odpadu v spoločnosti Marius Pedersen a.s.....	47
Obr. 3.12 Spracovanie plastového odpadu.....	47
Obr. 3.13 Zlisovaný plastový odpad pripravený pre spracovateľov.....	48
Obr. 3.14 Hygienizačné zariadenie – CSC kontajner na kompostovanie bioodpadu.....	50
Obr. 3.15 E-domček na zber elektroodpadu na zbernom dvore v Čadci.....	52

Zoznam tabuliek

Tab. 1.1 Aktivity reverznej logistiky.....	27
Tab. 3.1 Druh množstvo a zdroj komunálneho odpadu v meste Čadca za obdobie rokov 2010 – 2017 a podiel jeho zhodnotenia.....	38
Tab. 3.2 Celkové množstvo uloženého komunálneho odpadu na skládku v meste Čadca za obdobie 2010 – 2017.....	39
Tab. 3.3 Triedený zber všetkých zložiek komunálneho odpadu a jeho % vytriedenia na jedného obyvateľa v období 2010 – 2017.....	40
Tab. 3.3 SWOT analýza.....	53

Zoznam grafov

Graf 1 Zhodnotenie odpadu (%) v meste Čadca za obdobie 2010 – 2017.....	38
Graf 2 Množstvo uloženého odpadu na skládku na obyvateľa za rok za obdobie 2010 – 2017.....	39
Graf 3 Vyseparované množstvo na jedného obyvateľa v kg za obdobie 2010 – 2017....	40

Autor (vypracoval)	Bc. Dora Müller
Názov DP	Logistika odpadového hospodárstva
Študijný odbor	
Rok obhajoby DP	2021
Počet strán	67
Počet príloh	0
Vedúci DP	Doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.
Oponent DP	
Anotácia	<p>V diplomovej práci sa venujem problematike odpadového hospodárstva a jeho logistiky. Cieľom práce je analyzovať výstupy výrobného a užívateľského procesu s prístupom k zhodnoteniu dôsledkov civilizačného procesu vo vzťahu k usporiadaniu negatívnych dôsledkov na človeka a jeho životné prostredie, využiť dostupné formy a metódy k zhodnoteniu odpadov a dôsledkov priemyselných činností. Práca má teoreticko-analytický charakter. V teoretickej časti sa venujem vymedzeniu primárnych pojmov dotýkajúcich sa odpadového hospodárstva. V analytickej časti práce analyzujem spôsob nakladania s odpadom vo vybranej lokalite. V závere práce predkladám návrhy a odporúčania pre zlepšenie súčasného stavu.</p>
Kľúčové slová	Opadové hospodárstvo, logistika odpadu, Čadca, skládka odpadu, zberný dvor
Miesto uloženia	ITC (knihovňa) Vysokej logistiky v Přerově
Signatura	

