

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

**Analýza svozu komunálního odpadu ve vybraném
regionu nebo obci**

diplomová práce

Vedoucí práce: Ing. Miroslav Mimra, MBA, Ph.D.

Autor práce: Bc. Martina Somrová

PRAHA 2018

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Martina Somrová

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Analýza svozu komunálního odpadu ve vybraném regionu nebo obci

Název anglicky

Analysis of municipal waste collection in the selected region or municipality

Cíle práce

Cílem práce je provedení současného stavu nakládání s odpady ve vybraném regionu nebo obci. Na základě zjištěného stavu navrhnout možné změny v systému nakládání s odpady.

Metodika

1. Vypracování rešerše
2. Zvolení cíle a metodiky diplomové práce
3. Vlastní práce – analýza současného stavu a návrh možných změn v nakládání s odpady
4. Diskuze a závěr

Doporučený rozsah práce

50 – 60 stran

Klíčová slova

odpadové hospodářství, směsný odpad, separované složky odpadu, komunální odpad

Doporučené zdroje informací

Benešová L., 2011: Komunální a podobné odpady, ENZO, Praha

Malčecová H., 2014: Průvodce odpadovým hospodářstvím: praktická příručka, Linde, Praha

Marková N., 2009: Vysoká míra recyklace : úspěšné modely nakládání s odpady v českých obcích, Hnutí DUHA, Brno

Šťastná J., 2013: Všechno, co potřebujete vědět o odpadech a neměli jste se koho zeptát, EKO-KOM, Praha

Předběžný termín obhajoby

2017/18 LS – TF

Vedoucí práce

Ing. Miroslav Mimra, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra využití strojů

Elektronicky schváleno dne 17. 1. 2017

doc. Ing. Petr Šařec, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 1. 2017

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 17. 02. 2018

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Analýza svozu komunálního odpadu ve vybraném regionu nebo obci vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Jsem si vědoma, že moje diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědoma že, na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

V Praze dne

Bc. Martina Somrová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu diplomové práce Ing. Miroslavu Mimrovi, MBA, Ph.D. za rady a čas, který mi věnoval. Dále mé poděkování patří všem vyučujícím, kteří mi rozšířili znalosti během mého studia na této škole. Cenné informace mi poskytl Miroslav Krch ze společnosti RUMPOLD s.r.o., kterému bych tímto ráda poděkovala. Velké podpory se mi dostávalo od Ing. Lenky Koubkové z Městského úřadu v Táboře, které též patří mé poděkování.

Abstrakt: Cílem diplomové práce je analyzovat svoz komunálního odpadu ve vybrané obci. V literární části jsou vymezeny základní pojmy, které souvisí s nakládáním odpadů. Popsány jsou zde jednotlivé komodity odpadů, sběrné systémy, svozová technika a zařízení, kde dochází k dalšímu využití odpadů, či jejich likvidaci. Následuje analyzování stavu s nakládáním s odpady ve městě Tábor. V jednotlivých kapitolách je popsán současný stav sběrných nádob a následné zacházení s jejich obsahem, včetně postupu provádění svozu komunálního odpadu. Na základě zjištěných informací bylo provedeno dotazníkové šetření, které je zaměřeno na spokojenost respondentů s nakládáním odpadů ve vybrané lokalitě. Po zhodnocení současného stavu a výsledků dotazníkového šetření je provedena optimalizace svozových oblastí, včetně jejich tras s ohledem na zefektivnění stávajícího postupu svozové společnosti.

Klíčová slova: odpadové hospodářství, směsný odpad, separované složky odpadu, komunální odpad

Analysis of municipal waste collection in the selected region or municipality

Abstract: The present thesis deals with the collection of municipal waste in a selected area. The theoretical part defines basic terms related to the waste management. It also describes individual waste commodities, waste collection systems, waste collection equipment and facilities where waste can be reused or disposed of. There is also an analysis of the waste management situation in Tábor. The individual chapters provide the current condition of the waste collection containers and the subsequent handling of their contents, including the procedure for the collection of municipal waste. In order to analyze the satisfaction of inhabitants with the waste disposal in the selected area, a questionnaire was created. After evaluating the current condition and the results of the questionnaire survey, the optimization of the waste collection areas, including their routes, was carried out with the aim of improving the existing waste collection company procedure.

Key words: waste management, mixed waste, separate waste components, municipal waste

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Rešerše	2
2.1	Odpad.....	2
2.1.1	Komunální odpad	3
2.1.2	Přehled produkce a likvidace komunálního odpadu v České republice.....	3
2.1.3	Separované složky komunálního odpadu.....	4
2.1.3.1	Plast	5
2.1.3.2	Papír	7
2.1.3.3	Sklo	9
2.1.3.4	Nápojový kartón	11
2.2	Možnosti sběru a svozu komunálního odpadu.....	13
2.2.1	Nádoby pro sběr komunálního odpadu	13
2.2.2	Sběr dle technického vybavení.....	14
2.2.3	Sběr dle dostupnosti sběrného místa.....	14
2.2.4	Sběr dle organizace sběru	15
2.2.5	Nákladní automobil pro svoz komunálního odpadu	15
2.2.6	Ostatní odpady	15
2.2.6.1	Biologicky rozložitelný odpad (BRO)	15
2.2.6.2	Biologicky rozložitelný komunální odpad (BRKO)	15
2.2.6.3	Kovy	16
2.2.6.4	Velkoobjemový odpad	16
2.2.6.5	Nebezpečný odpad.....	16
2.2.6.6	Vysloužilá elektrozařízení a baterie.....	16
2.3	Katalog odpadů	17
2.4	Odpadové hospodářství.....	17
2.5	Nakládání s odpady.....	17
2.5.1	Recyklace	18
2.5.2	Sběrný dvůr.....	18
2.5.3	Skládky.....	18
2.5.4	Zařízení na energetické využití odpadů v České republice.....	20
2.6	Logistika	20

3	Cíl a metodika práce	21
3.1	Cíl práce.....	21
3.2	Metodika práce	21
4	Vlastní práce	24
4.1	Nakládání s komunálním odpadem ve městě Tábor	24
4.2	Separace komunálního odpadu ve městě Tábor	25
4.3	Současný stav sběrných nádob a sběrných dvorů ve městě Tábor	26
4.3.1	Sběrný dvůr Sídliště nad Lužnicí	28
4.3.2	Sběrný dvůr Marešův vrch	28
4.3.3	Sběrný dvůr Klokoty.....	29
4.3.4	Sběrný dvůr Tábor – Chýnovská ulice.....	29
4.4	Svoz komunálního odpadu	30
4.4.1	Kompostárna Jarošovice.....	31
4.4.2	Kompostárna Klenovice	31
4.4.3	Kompostárna Turovec	31
4.4.4	Možnosti svozu komunálního odpadu	32
4.4.5	Nákladní automobily pro svoz komunálního odpadu ve městě Tábor	33
4.4.5.1	Směsný komunální odpad (SKO)	33
4.4.5.2	Separované složky komunálního odpadu	35
4.5	Skládky v Jihočeském kraji	36
4.6	Spokojenost obyvatel s nakládáním odpadů	38
4.6.1	Třídění odpadu	38
4.6.2	Pohlaví a věková skupina respondentů	38
4.6.3	Vzdělání	39
4.6.4	Lokalita.....	40
4.6.5	Typ zástavby a vzdálenost sběrného stanoviště	40
4.6.6	Sběrný dvůr.....	41
4.6.7	Svoz odpadu	42
4.6.8	Čistota sběrných nádob	43
4.6.9	Informovanost o třídění odpadu	43
4.6.10	Smysl v třídění odpadu	44
4.6.11	Rozšíření sběrných nádob o další komodity odpadu.....	44

4.7	Plánování trasy svozu odpadu v Táboře	45
4.7.1	Svoz směsného komunálního odpadu podle sběrné nádoby – popelnice.....	46
4.7.2	Svoz směsného komunálního odpadu podle sběrné nádoby – kontejner.....	47
4.7.3	Svoz komunálního odpadu podle sběrné nádoby – kontejner a popelnice.....	48
4.8	Návrhy změn	49
4.8.1	Návrh na zkvalitnění sběrných stanišť.....	49
4.8.2	Návrh plánování svozových tras	50
5	Závěr	52
6	Použitá literatura	54
7	Seznam obrázků.....	57
8	Seznam tabulek	59
9	Seznam použitých zkratk	60
10	Seznam příloh	61

1 Úvod

Téměř v každém oboru lidské činnosti je produkován odpad. Ať už se jedná o firmy a jejich odpady v oblastech průmyslu, zemědělství, stavebnictví, dopravě a dalších, nebo jednotlivce v domácnosti, každý den vznikají nové odpady. S rozvojem civilizace vzrůstá jejich produkce, kdy výrobky, či potraviny a jejich obaly jsou určeny k užívání po určitou dobu, poté se z nich stává odpad, se kterým je třeba dále naložit.

Již několik let jsou v České republice k dispozici různé druhy sběrných nádob, popelnic a kontejnerů, na separaci odpadů podle jejich složení. Nejjednodušším způsobem, jak zlikvidovat například odpad z domácností je ho všechen schraňovat bez rozdílu jeho složení a následně vyhodit do sběrné nádoby pro směsný komunální odpad, čímž se ale znehodnotí pro jeho další využití. Pokud je však tento odpad roztříděn podle jeho jednotlivých složek a následně vhozen do barevně rozlišených sběrných nádob, stává se dále využitelným pro výrobu nového výrobku.

Cílem této diplomové práce je analýza svozu komunálního odpadu ve vybraném regionu, nebo obci. V literární rešerši jsou objasněny základní termíny, jež jsou nutné pro komplexní pochopení daného tématu. Vysvětleny jsou například pojmy jako odpad a jeho separované složky, nakládání s odpadem včetně svozu a popsány jsou také sběrné nádoby pro jednotlivé komodity komunálního odpadu.

V kapitole Vlastní práce je zpracováno a vyhodnoceno dotazníkové šetření, týkající se spokojenosti respondentů s nakládáním odpadů ve městě Tábor. Cílem tohoto dotazníku je získat přehled o současném stavu rozmístění sběrných nádob, jejich okolí a frekvenci svozu. Dále jsou podrobně uvedeny svozové oblasti a způsob jejich obsluhování, rozdělení a frekvence svozu oprávněnou osobou.

V závěru práce je zhodnocen současný postup svozu komunálního odpadu a následné doporučení na možnosti zefektivnění svozových tras.

2 REŠERŠE

V této kapitole jsou uvedeny základní pojmy, týkající se problematiky odpadů od jejich vzniku, až po jejich zpracování či likvidaci.

2.1 ODPAD

Odpad je každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se ji zbavit a přísluší do dané skupiny odpadů. [1] Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a upravuje:

- pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje a při omezování nepříznivých dopadů využívání přírodních zdrojů a zlepšování účinnosti tohoto využívání
- práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství
- působnost orgánů veřejné správy v odpadovém hospodářství [i1]

Podle [2] je odpadem také jakákoli látka nebo předmět, kterých se držitel zbavuje, nebo má v úmyslu se zbavit nebo se od něho požaduje, aby se jich zbavil.

Za původce odpadů je považována právnická osoba, při jejíž činnosti vznikají odpady, nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejíž podnikatelské činnosti vznikají odpady. Pro komunální odpady vznikající na území obce, které mají původ v činnosti fyzických osob, na něž se nevztahují povinnosti původce, se za původce odpadů považuje obec. Obec se stává původcem a zároveň vlastníkem komunálních odpadů v okamžiku, kdy fyzická osoba odpady odloží na místě k tomu určeném. Dále může být původcem odpadu jakákoliv osoba, při jejíž činnosti vznikají odpady, nebo osoba, která provádí předzpracování, směšování, nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy, nebo složení těchto odpadů. [2]

Každá osoba, která je oprávněna k nakládání s odpady podle zákona, nebo podle zvláštních právních předpisů se považuje za oprávněnou osobu. Oprávněnou osobou je za splnění zákonných podmínek také obec.

2.1.1 KOMUNÁLNÍ ODPAD

Jedná se o veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, a který je uveden jako komunální odpad v Katalogu odpadů, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání. [i1]

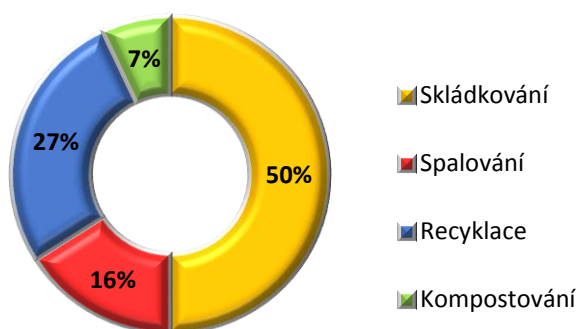
Za odpad podobný komunálnímu, jak uvádí [3] je považován odpad z činnosti právnických a fyzických osob oprávněných k podnikání, který je zařazen podle Katalogu odpadů jako odpad podobný komunálnímu odpadu v téže skupině. Jedná se o odpad, který vzniká v procesu spotřeby v obchodech, kancelářích, úřadech a institucích a který je podobné povahy a složení jako komunální odpad.

Směsným komunálním odpadem je směs druhů komunálního odpadu, která zůstává po oddělení využitelných a nebezpečných složek (druhů) komunálního odpadu, nebo ze které nebyly tyto složky (druhy) vůbec odděleny. Užíván je také pojem „zbytkový“ komunální odpad. [3]

2.1.2 PŘEHLED PRODUKCE A LIKVIDACE KOMUNÁLNÍHO ODPADU V ČESKÉ REPUBLICE

Jak uvádí [i2], za rok 2016 vyprodukovala Česká republika 25,8 miliónu tun odpadu. Oproti předchozímu roku se toto množství snížilo o 4,4 %. Vyplývá to z každoročního šetření Českého statistického úřadu, které je prováděno v souladu s metodikou Eurostatu. Produkce podnikového odpadu činila v minulém roce 21,8 miliónu tun z celkového množství odpadu. Ve srovnání s rokem 2015 se snížila o 6,2 %. Zbývajících 3,6 miliónu tun z celkového množství odpadu tvořil komunální odpad. Oproti předchozímu roku se jeho produkce zvýšila o 7,3 %. V přepočtu na jednoho obyvatele činila 339 kg za rok. Tříděný odpad představoval 14 % produkce komunálního odpadu. Největší podíl, 31 % tvořil papír, 25 % plasty, 24 % sklo a 5 % kovy. Vloni se vytřídilo 49 kg odpadu na jednoho obyvatele. Konkrétně šlo o 15 kg papíru, 12 kg skla a stejné množství plastů, 3 kg kovů a 7 kg ostatních odděleně sbíraných složek.

Polovina komunálního odpadu skončila v roce 2016 na skládkách. V zařízeních na energetické využití odpadu bylo spáleno 584 000 tun a v recyklačních linkách bylo zpracováno 958 000 tun komunálního odpadu. V roce 2016 skončilo na kompostárnách 245 000 tun biologicky rozložitelného komunálního odpadu, což bylo o 73,3 % více než v předchozím roce. V roce 2016 dosáhla recyklace komunálního odpadu společně s kompostováním 34 %. [i2] Způsoby nakládání s komunálními odpady v roce 2016 znázorňuje Obr. 1.



Obr. 1: Nakládání s komunálním odpadem v roce 2016 [i2]

2.1.3 SEPAROVANÉ SLOŽKY KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Pro další využití předem stanovených složek komunálního odpadu vznikly barevně odlišené kontejnery, které slouží pro separaci odpadu. Díky opětovnému materiálovému využití lze vyrábět nové výrobky se značnou ekonomickou, energetickou i materiálovou úsporou.

O koloběhu třídění a recyklace separovaných složek komunálního odpadu lze říci, že na počátku jsou výrobky a obaly, ze kterých se časem stane odpad. Původce odpadu by správně měl vytřídit odpad do správného kontejneru, pokud to však umožňuje oblast, ve které se původce nachází. Následuje svoz odpadu oprávněnou osobou, dotřídění a recyklace, ze které vzniknou opět nové výrobky a obaly.

Třídění je důležité z následujících důvodů:

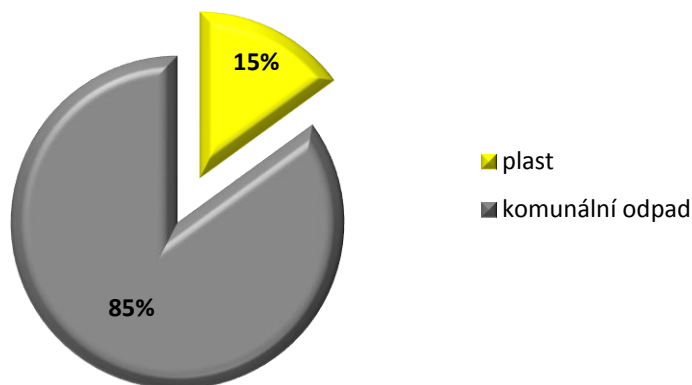
- opětovné materiálové využití odpadů (recyklace)
- snížení množství odpadů ukládaných na skládkách, resp. likvidovaných v zařízení na energetické využití odpadů
- úspora primárních surovin
- ekologické chování a uvědomění občanů [i3]

2.1.3.1 PLAST

Plasty jsou syntetické či polosyntetické polymerní materiály obsahující nejrůznější aditiva (změkčovadla, barviva atd.). [i4] Plastické látky (plasty) jsou velmi odolné proti přirozenému rozkladu. Lze je rozdělit do tří hlavních skupin. Termoplasty – polymerní látky, které zahříváním měknou a po ochlazení získávají původní pevnost. Do této skupiny patří polyetylén (PE), polypropylén (PP), polyvinylchlorid (PVC), polystyren (PS) a polyamid (PA). Po roztavení je lze regenerovat nebo přepracovat. Duroplasty – tekuté monomery, které si zachovávají určitou konzistenci po mezní teplotu. Po roztavení nejsou regenerovatelné. Mezi duroplasty se řadí například polyester (UP) a polyuretan (PUR). Elastomery – rozvětvené polymery, které mají při běžné teplotě stejnou pružnost jako guma. Na teplo reagují podobně jako duroplasty. Tuto skupinu tvoří například přírodní kaučuk (NR). [1]

Základní surovinou pro výrobu plastů je ropa, neobnovitelný zdroj. Recyklace plastů napomáhá snižovat spotřebu tohoto neobnovitelného zdroje. Proto by se výrobky z plastu měly maximálně využívat a následně recyklovat. [4] Obsah sběrných kontejnerů je nejprve dopraven na dotřídňovací linku, kde obsluha oddělí nežádoucí materiál (papír, kovy...) a zároveň dochází k třídění plastů podle jednotlivých druhů. Takto vytříděný odpad je přemístěn k jednotlivým odběratelům. Mimo to zbytek nevyužitelných plastů je mnohdy semlet a využit např. ve stavebnictví či pro výrobu dalších výrobků. Nevyužitelný plast též velmi často slouží jako palivo do tepláren či cementáren. Je dobré třídit plasty, protože mohou být dále využity a nemusí tak končit zbytečně na skládkách. Vytříděný plast je následně drcen a mlet ve speciálních drtičích na malé kousky, které jsou propírány k odstranění zbytku potravin, barviv atd. Takto vyčištěné kousky jsou taveny a vtačovány do kovových forem a vzniká čistý recyklát (granule). Tento recyklát je mnohdy skoro stejně kvalitní jako primární surovina a dají se z něj vyrobit nejrůznější věci. [i4] Například z PET lahví se vyrábějí vlákna, která se používají jako

výplň bund a spacáků. Z fólií se opět vyrábějí fólie a například pytle na odpady. Pěnový polystyren slouží k výrobě speciálních cihel. Ze směsi plastů lze vyrábět třeba zahradní nábytek, dlažbu a podobně. Na Obr. 2 je znázorněn podíl plastového odpadu na celkovém množství odpadu komunálního. [4]



Obr. 2: Podíl plastu v komunálním odpadu [4]

Sběrná nádoba na plasty je žluté barvy, opatřena etiketou (viz Obr. 3) na které je uvedeno, co do tohoto kontejneru patří a co naopak ne (seznam takovýchto obalů je uveden v Tab. 1). Prvním krokem je samotné roztřídění daného odpadu, důležité je ale také myslet na to, že sběrná nádoba má omezenou velikost a před vhozením odpadu do této nádoby, je doporučeno zmenšit jeho rozměr na minimum, například sešlápnutí PET lahve. [i5] Výrobky určené do tohoto kontejneru jsou označeny symboly, které jsou uvedeny na Obr. 3.

Tab. 1: Informace o třídění plastu [i6]

do kontejneru patří	do kontejneru nepatří
plastové obaly	textilie z umělých vláken
PET lahve stlačené	linolea
fólie – čisté	guma, molitan
prázdné kelímky od jogurtů, tuků a dalších potravin	nádoby od léčiv
plastové obaly od drogistického zboží	výrobky z PVC
polystyren	plasty znečištěné oleji a chemickými látkami
ostatní plastové předměty (hračky, květináče apod.)	plasty s příměsí jiných materiálů (videokazety, kabely)
nápojový kartón, pokud je kontejner označen samolepkou „nápojové kartóny“	



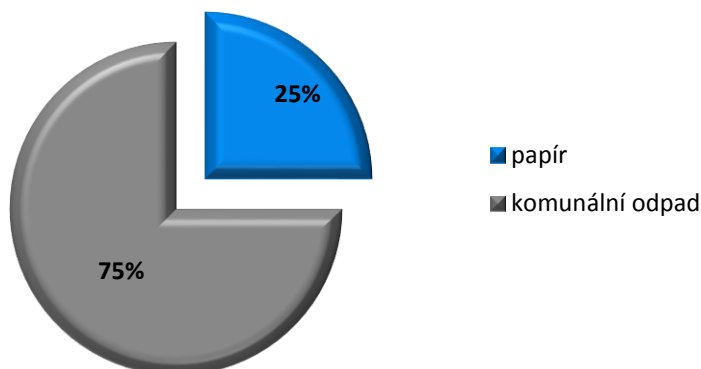
Obr. 3: Sběrná nádoba, označení a symboly pro třídění plastů [i4; i6]

2.1.3.2 PAPIR

Papír a výrobky z něj se řadí mezi nejdůležitější materiály kolem nás. Papír je tenký hladký materiál vyráběný zhutněním vláken, která jsou obvykle přírodní a založená na celulóze. Nejobvyklejší materiál je dřevovina z vláknitého dřeva (většinou jehličnatá dřevina), ale mohou být použity i jiné rostlinné vláknité materiály. [i7]

Na výrobu recyklovaného papíru, kde je hlavní surovinou starý papír, se spotřebuje několikanásobně méně vody, než na výrobu papíru nového a také spotřeba energie je mnohem nižší. Papír je nejprve shromažďován a pro lepší dopravu je následně lisován do balíků a odvážen k recyklaci. Nejprve se musí tento papír pečlivě vytrždit, a to se děje na třídících pásech. Odstraňují se papíry znečištěné, chemicky ošetřené a další nevhodné k recyklaci. Tento „neužitečný“ papír je buďto spálen nebo jinak zlikvidován. Z třídícího pásu papír pokračuje do rozvlákňovače, kde se dále musí vyčistit od kovů (sponky), pomocí magnetických separátorů. Dále je potřeba oddělit barvy a inkoust. Takto vyčištěná kaše následně slouží k samotné výrobě papíru. [i4] Na rozdíl od skla, se papír nedá recyklovat donekonečna. Důvodem je zkracování celulóзовého vlákna při opakované recyklaci, proto může být výroba takového papíru opakovaná pouze čtyři až sedmkrát, podle délky vlákna. Ze všech tříděných odpadů právě papíru vyprodukuje průměrná česká domácnost za rok

hmotnostně nejvíc. [4] Pro představu je na Obr. 4 uvedeno množství papíru v celkovém množství komunálního odpadu.



Obr. 4: Podíl papíru v komunálním odpadu [4]

Odpadní papír patří do modrého kontejneru. Jak správně třídit papír je rozepsáno v Tab. 2. Výrobky, jež jsou označeny symboly, které jsou uvedeny na Obr. 5 jsou určeny do kontejneru na papír. Modré kontejnery na papír bývají jedním z nejsnazších způsobů, jak se ho správně zbavit. Alternativu pak poskytují sběrné suroviny, které nejsou vždy dostupné, na druhou stranu nabízejí za papír finanční odměnu. [i5]

Tab. 2: Informace o třídění papíru [i6]

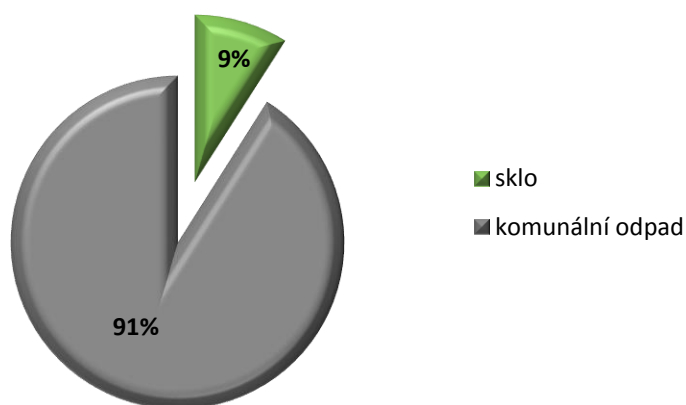
do kontejneru patří	do kontejneru nepatří
noviny	znečištěný papír
reklamní letáky	papírové obaly kombinované s plasty a kovovými fóliemi
knihy, časopisy	kopírák
rozložené krabice	samopropisovací papíry
lepenky, kartóny	obvazy, pleny
jiný neznečištěný papír	papírové kapesníčky, ubrousky



Obr. 5: Sběrná nádoba, označení a symboly pro třídění papíru [i6]

2.1.3.3 SKLO

Sklo se vyskytuje všude kolem nás, i když ho v mnoha případech nahradil plast, jako například mléko bylo dříve baleno jen do skla, v nynější době je baleno do plastu, či nápojového kartónu. Sklo je amorfnní, křehký, přesto velmi odolný materiál. [i4] Základní surovinou pro výrobu skla jsou sklářské písky s vysokým obsahem oxidu křemičitého a dále jsou to oxid vápenatý, sodný a draselný. [i8] Podíl skla vyskytujícího se v komunálním odpadu, zobrazuje Obr. 6.



Obr. 6: Podíl skla v komunálním odpadu [4]

Proces výroby skla je velmi energeticky náročný, proto recyklací skla, tedy přidáváním střepů, lze nejen ušetřit na primárních surovinách ale právě také i energii na tavení. Sklo z hlediska sběru a recyklace se třídí na vhodné pro recyklaci a nevhodné, které jsou uvedeny v Tab. 3. [i4] Hlavním problémem recyklovaných skleněných střepů je jejich čistota, která je zapotřebí pro další zpracování upravovat. Potíže mohou být rovněž s dělením střepů podle barev, zpravidla je přebytek střepů směsných a barevných a nedostatek bílých. [1] Odpadní sklo určené k recyklaci musí splňovat přísné normy zejména co do obsahu znečišťujících složek a dále zde nesmí být obsažen žádný netavitelný materiál. Skleněné střepey proto nejprve putují na třídící linku, kde je za pomoci mnoha procesů připravena čistá směs střepů určená k drcení. Tato směs je poté nadrcena na částice o velikosti několika milimetrů až po zhruba 2 cm. Drcené střepey se poté míchají s dalšími surovinami a vzniká tzv. sklářský kmen (směs ze vstupních surovin), který je roztaven v peci. Vzniklá tavenina je následně ve výrobních strojích přeměněna například na lahve a další skleněné výrobky. Vzniklé výrobky rovněž musejí projít výstupní kontrolou, simulují se nárazy pro zjištění pevnosti a rovněž se kontroluje možná přítomnost znečišťujících složek či neroztavených částí. Vadné výrobky, jsou opětovně drceny a taveny. [i4]

Tab. 3: Informace o třídění skla [i6]

do kontejneru patří	do kontejneru nepatří
sklo barevné a bílé (mléčné)	porcelán
sklo čiré	keramika
lahve od nápojů	kamenina
čiré lahve od nápojů	žárovky, zářivky
skleněné předměty	zrcadla
čiré lahve od nápojů	automobilová skla
zavařovací sklenice (prázdné)	sklo s drátěným výpletem
sklo barevné a bílé (mléčné)	televizní obrazovky
	počítačové monitory

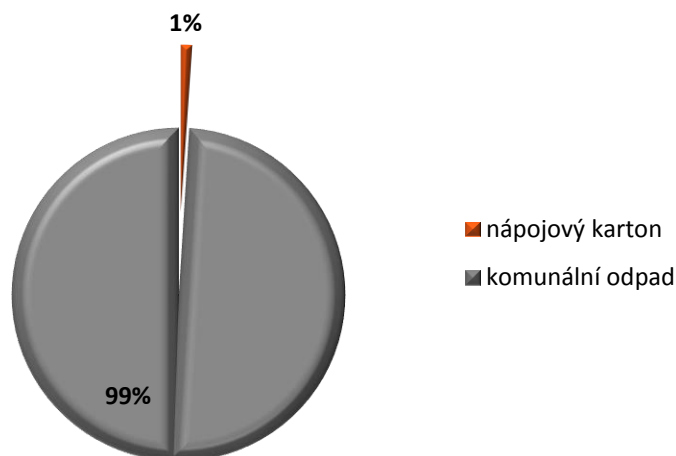
Sklo se vhazuje do zeleného nebo bílého kontejneru. Pokud jsou k dispozici oba, je důležité třídít sklo i podle barev: barevné sklo do zeleného, čiré do bílého. Pokud je umístěn jen jeden kontejner, je určen na sklo bez ohledu na barvu. Díky svým vlastnostem se dá skleněný odpad recyklovat do nekonečna. [i5] Výrobky, jež jsou označeny symboly, které jsou uvedeny na Obr. 7 jsou určeny do kontejneru na sklo.



Obr. 7: Sběrná nádoba, označení a symboly pro třídění skla [i4; i6]

2.1.3.4 NÁPOJOVÝ KARTÓN

Známý jako krabice na mléko, víno, džusy a jiné nápoje. Nápojové kartóny mají velkou výhodu v tom, že jsou velmi lehce rozpoznatelné od ostatních materiálů. [i5] Tyto kartóny jsou označovány jako vrstvené obaly, složené ze tří materiálů: papír, hliníková fólie a polyetylenová fólie. Papír dodává obalu pevnost, polyetylen nepropouští vodu ani mikroorganismy a hliník chrání obsah obalu před světlem. Jak uvádí [4], papír, který se na jejich výrobu používá, je kvalitní a má dlouhá celulózová vlákna. Tohoto kartónu se však vytřídí velice malé množství (viz Obr. 8) v porovnání s ostatními separovanými složkami.



Obr. 8: Podíl nápojového kartónu v komunálním odpadu [i9]

V ČR se organizovaně třídí tyto materiály už od roku 2003, kdy se začaly objevovat dnes již známé oranžové kontejnery. [i10] V některých oblastech se sbírají do barevných pytlů a na mnoha místech se tyto kartóny recyklují společně s papírem, nebo i s plasty. Přehled obalů, které patří, či nepatří do tohoto kontejneru, jsou uvedeny v Tab. 4. Výrobky, jež jsou označeny symboly, které jsou uvedeny na Obr. 9, jsou určeny do kontejneru na nápojový kartón. Tyto obaly jsou objemnější, proto je doporučováno, aby se před vhozením do kontejneru zmenšil jejich rozměr, což je mimochodem naznačeno na etiketě, kterou je opatřen každý kontejner určen pro tyto obaly. Použité nápojové kartóny se zpracovávají v papírnách, kde se dále používají k výrobě papíru, nebo speciálních stavebních desek. [4]



Obr. 9: Sběrná nádoba, označení a symboly pro třídění nápojového kartónu [i4; i6]

Tab. 4: Informace o třídění nápojových kartónů [i6]

do kontejneru patří	do kontejneru nepatří
krabice od džusů	měkké sáčky (například od kávy a různých potravin v prášku)
krabice od vína	nápojové kartóny obsahující zbytky nápojů a potravin
krabice mléka a mléčných výrobků	

Kartónové obaly lze recyklovat dvěma způsoby. Prvním způsobem je mokrá recyklace, kdy jsou jednotlivé vrstvy Tetra-paku oddělovány rozvlákněním, podobně jako při recyklaci sběrového papíru bez přídavných chemikálií a ohřevu vody. V procesu je také zahrnuto očištění těchto kartónů, neboť na čistotě velmi záleží. Výstupem této metody jsou kvalitní papírová vlákna a zbytky polyetylenových a hliníkových fólií. Tyto fólie mohou být využity ve spalovnách, popřípadě v papírnách při výrobě páry nebo elektrické energie a také mohou být využity například na výrobu palet. Druhým způsobem je suchá recyklace, kdy jsou kartónové obaly nadrceny, či namlety a následně za zvýšené teploty lisovány na desky, které se využívají ve stavebnictví jako izolace. Zajímavou metodou nakládání s kartónovými obaly je také kompostování. Obaly jsou nastříhány na menší kousky, všechny rozložitelné organické látky (zejména papír) se rozloží, zbylý polyetylen a hliník se odstraní prosetím. [i4]

2.2 MOŽNOSTI SBĚRU A SVOZU KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Základní předpoklad pro vytvoření optimálního systému sběru a svozu komunálního odpadu v dané lokalitě (obci, městě) jsou znalosti metod, podle kterých je potřeba se řídit.

2.2.1 NÁDOBY PRO SBĚR KOMUNÁLNÍHO ODPADU

V současné době se vyrábí celá řada rozmanitých nádob na shromažďování tuhého komunálního odpadu. Tuto rozmanitost si vynucuje různorodost odpadu i podmínek, za nichž je shromažďován. Volbu nejvhodnějšího druhu nádob ovlivňuje i hospodárnost odvozu, dána hustotou osídlení. Specifickým druhem nádob jsou velkoobjemové kontejnery, které se používají nejen ke sběru objemného odpadu (zařízení domácností, stavební suť atd.), ale i ke sběru biologicky rozložitelného komunálního odpadu a rovněž i zbytkového komunálního odpadu, především z venkovských oblastí, rekreačních zařízení apod. Jedním z nejnovějších a zároveň estetickým řešením umístování sběrných nádob na separovaný odpad jsou nádoby

zabudované pod zemí. Tyto nádoby se umísťují především v ulicích měst s problematickým parkováním a v historických centrech. [5]

2.2.2 SBĚR DLE TECHNICKÉHO VYBAVENÍ

Technickým vybavením je myšlena nádoba, do které mohou obyvatelé ukládat veškerý odpad.

- sběr nádobový – nádoba je při svozu určena k vyprázdnění, ale také se může jednat o výměnu nádoby za prázdnou, jedná se například od gastro dopady a infekční odpady
- sběr pytlový – jedná se o sběr jednotlivých složek komunálního odpadu v domácnostech do barevně odlišených pytlů, které musí být buď v den svozu odneseny před dům, nebo na určené místo v řešené lokalitě, používají se pytle papírové, plastové či jutové
- sběr beznádobový – jedná o shromažďování komunálního odpadu v domácnostech a v předem známý termín je tento odpad ponechán na určeném místě a následně odvezen k dalšímu zpracování, tento způsob se používá především pro sběr železného šrotu, používá se termín „železná sobota“, kdy připravený odpad odvázejí i místní spolky nebo jiné společenské organizace. [5]

2.2.3 SBĚR DLE DOSTUPNOSTI SBĚRNÉHO MÍSTA

Sběr odpadu lze rozdělit podle umístění a dostupnosti sběrného místa a to na:

- sběr svozový – představuje takový typ odvozu odpadu, který realizuje firma k tomu určená, tedy oprávněná osoba, kdy jsou sběrné nádoby umístěny v domě, nebo jeho bezprostřední blízkosti
- sběr donáškový – jde se o systém tříděného odpadu, kdy je odpad donesen na určené místo, jedná se tedy například o kontejnery, popelnice, ale také sběrné dvory nebo výkup druhotných surovin
- zálohový systém – jde o systém podobný systému donáškovému, kdy je odpad donesen na předem určené místo, ale navíc je mu vyplacena předem složená záloha, typickým příkladem jsou vratné láhve [6]

2.2.4 SBĚR DLE ORGANIZACE SBĚRU

- sběr stacionární – takto je označován způsob, při kterém musí původce odpadu odnést odpad na určené místo, které je vybaveno potřebným technickým zařízením, tedy kontejnery, popelnicemi apod., řadí se sem sběr svozový i donáškový vyjma pytlového sběru
- sběr mobilní – jedná se o způsob, kdy je přistaven dopravní prostředek určený ke sběru a svozu separovaných složek komunálního odpadu do bezprostřední blízkosti původce, včetně pytlového sběru, příkladem je kontejner na velkoobjemový odpad [5]

2.2.5 NÁKLADNÍ AUTOMOBIL PRO SVOZ KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Pro svoz odpadu se používají speciálně upravená vozidla, která splňují požadavky pro účely tohoto odvětví. Hlavní úprava spočívá v nástavbě automobilu, která je opatřena speciálním zařízením přizpůsobeným k dané činnosti, nádrží na odpad a vyklápěčem nádob. [5] Kritérium pro dělení nástaveb spočívá ve velikosti nádoby na odpad a ve způsobu jeho stlačování.

2.2.6 OSTATNÍ ODPADY

2.2.6.1 BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ ODPAD (BRO)

Za biologicky rozložitelný odpad je považován jakýkoli odpad, který je schopen anaerobního nebo aerobního rozkladu mikroorganismy (například potraviny, odpad ze zeleně, papír). Pojem je užíván ve zjednodušené podobě jako „bioodpad“. [3]

Některé obce a města zajišťují jejich oddělený sběr. K tomuto sběru se pak nejčastěji využívají hnědé odvětrávané popelnice, nebo mobilní sběry, případně je možné je odkládat ve sběrném dvoře. Bioodpady je také možné využít v rámci předcházení vzniku odpadů na zahradách v zahradních kompostainerech nebo komunitních a obecních kompostárnách. [i6]

2.2.6.2 BIOLOGICKY ROZLOŽITELNÝ KOMUNÁLNÍ ODPAD (BRKO)

Biologicky rozložitelným komunálním odpadem se rozumí biologicky rozložitelný odpad obsažený v komunálním odpadu a v odpadu podobném komunálnímu. Pojem je užíván ve zjednodušené podobě jako „komunální bioodpad“. [3]

Podle Zákona o odpadech nesmějí být komunální bioodpady vyváženy na skládku bez předchozí úpravy. Pokud se tento odpad zkompostuje, je z něho kvalitní hnojivo, proto obce a města budují kompostárny. [4]

2.2.6.3 Kovy

Pro sběr vybraných kovových odpadů jsou vyčleněny světle šedé kontejnery, do kterých se odkládají plechovky od nápojů, vymyté plechovky od konzerv a další drobné kovové předměty, které projdou vstupním otvorem. [i11] Kovy jsou ceněnou surovinou, proto jejich sběr probíhá i prostřednictvím výkupu. Samostatná kapitola je tvořena komoditou autovraky, které jsou převzaty na vrakovištích.

2.2.6.4 VELKOOBJEMOVÝ ODPAD

Jedná se například o starý nábytek, koberce, linolea, umyvadla, toalety, kuchyňské linky, elektrotechniku, drobný stavební odpad atd. Tyto odpady lze odvézt do sběrného dvora. Jestliže je v určitém časovém úseku produkce těchto odpadů ve velkém množství, například při rekonstrukci domu, je nutné si za úhradu objednat přistavení velkoobjemového kontejneru u specializované firmy. [i6]

2.2.6.5 NEBEZPEČNÝ ODPAD

Složkou nazývanou nebezpečný odpad je odpad, uveřejněný v Seznamu nebezpečných odpadů uvedeném v prováděcím předpise, a jakýkoli jiný odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v Zákoně o odpadech. [5] Jedná se například o barvy, lepidla, rozpouštědla, odpady s obsahem rtuti, léky, domácí chemikálie atd. Odpady nebo obaly jimi znečištěné mají nebezpečné vlastnosti, které mohou ohrozit zdraví lidí a životní prostředí, proto musí být využity, či odstraněny ve speciálních zařízeních.

2.2.6.6 VYSLOUŽILÁ ELEKTROZAŘÍZENÍ A BATERIE

Staré a nefunkční elektrické spotřebiče podléhají tzv. „zpětnému odběru“, který zajišťují specializované firmy. Místa, kde lze zdarma odkládat takové vysloužilé výrobky, jsou označována jako „Místa zpětného odběru“. Nejčastěji jsou zřízena ve sběrných dvorech, nebo v prodejnách k tomu určených. [i6]

2.3 KATALOG ODPADŮ

Katalog odpadů tvoří seznam vzestupně uspořádaných šestimístných katalogových čísel druhů odpadů, v nichž první dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí druh odpadu. Seznam je uspořádán podle odvětví, oboru, nebo technologického procesu, v němž odpad vzniká. [2] Pro účely nakládání s odpadem jsou původce i oprávněná osoba povinni odpad zařadit podle katalogu odpadů.

2.4 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Je soubor činností zaměřených na předcházení vzniku odpadů, na nakládání s odpady a na následnou péči o místo, kde jsou odpady trvale uloženy a kontrolu těchto činností. [5] Problematika odpadového hospodářství je uvedena v zákoně č. 185/2001 Sb., Zákon o odpadech.

2.5 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Za nakládání s odpady je považován jejich sběr, shromažďování, výkup, přepravu a dopravu, skladování, úpravu, využití a odstranění. [6]

- sběr odpadu – jedná se o soustředování odpadu za účelem dalšího využití, nebo jeho likvidace, separovaný sběr odpadu je realizován odděleně, stejně jako následná přeprava
- shromažďování odpadu – představuje dočasné soustředění odpadu, před dalším nakládáním s ním, charakteristickým příkladem je nebezpečný odpad, k jehož dočasnému uskladnění slouží speciální nádoby, nádrže apod.
- skládkování odpadu – jedná se o trvalé uložení odpadu na skládku tak, aby nedocházelo k poškozování životního prostředí nad míru stanovenou právními předpisy
- přeprava a doprava odpadu – v případě přepravy se jedná o přemísťování odpadu jako výsledku dopravy, zatímco doprava je samostatný pohyb dopravních prostředků s odpadem od místa jeho vzniku do místa dalšího využití nebo likvidace
- skladování odpadu – probíhá v prostorách k tomu určených, k tomuto uskladnění slouží volné plochy, přístřešky, nádrže, které splňují příslušné technické požadavky

- úprava odpadu – jedná se o takové zacházení, které vede k úpravě fyzikálních, chemických nebo biologických vlastností odpadu, provádí se především proto, aby došlo k usnadnění jeho využití nebo likvidace
- využití odpadů – odpady lze využívat jako druhotnou surovinu, tedy způsob využití odpadu, zahrnující recyklaci a další způsoby využití jako materiálu ke stejnému nebo jinému účelu; dále je lze využít například ve spalovnách jako energii elektrickou a tepelnou a v případě bioodpadu jsou tyto odpady využívány v rámci procesu kompostování, kdy je lze recyklovat na kvalitní hnojivo
- odstranění odpadu – skládkování, kompostování, využití jako energie ve spalovnách

2.5.1 RECYKLACE

Jak uvádí [2], recyklace je jakýkoli způsob využití, jímž je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky, ať pro původní nebo pro jiné účely. Zahrnuje přepracování organických materiálů, ale nezahrnuje energetické využití a přepracování na materiály, které mají být použity jako palivo nebo jako zásypový materiál.

2.5.2 SBĚRNÝ DVŮR

Jedná se o místo určené ke shromažďování a sběru vybraných druhů odpadů vybavené různými druhy shromažďovacích prostředků. Na sběrném dvoře lze umístit větší počet druhů odpadů, zejména odpadů nebezpečných, objemných a biologicky rozložitelných. [2]

2.5.3 SKLÁDKY

Podle [5], skládka odpadů představuje technické zařízení určené k odstraňování odpadů jejich trvalým a řízeným uložením na zemi nebo do země.

Vyhláška č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady zpracovává příslušné předpisy Evropské unie a v souladu s nimi upravuje:

- a) technické požadavky na skládky odpadů a podmínky jejich provozování
- b) seznam odpadů, které je zakázáno ukládat na skládku, případně které lze ukládat na skládku pouze za určitých podmínek
- c) způsob hodnocení odpadů podle vyluhovatelnosti a mísitelnosti a způsob prokazování přijatelnosti odpadu do zařízení k využívání a odstraňování odpadů
- d) technické požadavky pro nakládání s odpady vzniklými při spalování nebezpečných odpadů
- e) požadavky na ukládání odpadů z azbestu na skládky
- f) požadavky na dočasné skladování kovové rtuti
- g) požadavky na ukládání odpadů jako technologického materiálu na zajištění skládky
- h) způsob vytváření a čerpání finanční rezervy
- i) technické požadavky a podmínky pro využívání odpadů na povrchu terénu [i1]

Skládky se dělí podle technického zabezpečení na skupiny:

- a) skupina S-inertní odpad – určená pro inertní odpady; pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení, se skládky této skupiny označují S-IO
- b) skupina S-ostatní odpad – určená pro odpady kategorie ostatní odpad; pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení se tyto skládky označují S-OO; tato skupina se dále dělí na podskupiny:
 1. S-OO1 – skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad s nízkým obsahem organických biologicky rozložitelných látek a odpadů z azbestu
 2. S-OO3 – skládky nebo sektory skládek určené pro ukládání odpadů kategorie ostatní odpad včetně odpadů s podstatným obsahem organických biologicky rozložitelných látek, odpadů, které nelze hodnotit na základě jejich vodného výluhu, a odpadů z azbestu; na tyto skládky nebo sektory nesmějí být ukládány odpady na bázi sádry
- c) skupina S-nebezpečný odpad – určená pro nebezpečné odpady, pro účely evidence a ohlašování odpadů a zařízení, se skládky této skupiny označují S-NO [i1]

2.5.4 ZAŘÍZENÍ NA ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADŮ V ČESKÉ REPUBLICE

Jedním ze způsobů nakládání s odpady je jejich likvidace ve spalovnách. Odpady do těchto prostor dopraví oprávněná osoba k nakládání s odpady. Separované složky komunálního odpadu jsou přemístěny na dotřídovací linku, kde jsou kontrolovány a dotříděny zaměstnanci. V případě směsného komunálního odpadu se žádné třídění neprovádí, celý odpad je určen k energetickému využití.

V České republice se nachází celkem 4 zařízení určené k energetickému využití odpadu. Jsou rozděleny rovnoměrně po celé republice. Jak je uvedeno v Tab. 5, jedna ze spaloven se nachází v metropoli ČR, další v kraji Plzeňském, Libereckém a Jihomoravském. Největší množství spáleného odpadu od roku 2014 do roku 2016 bylo v pražské spalovně. [i12]

Tab. 5: Zařízení pro energetické využití odpadu [i12]

Kraj	Provozovatel	Provozovna	Provoz od roku	Kapacita [t/rok]	Množství spáleného odpadu [t/rok 2014]	Množství spáleného odpadu [t/rok 2015]	Množství spáleného odpadu [t/rok 2016]
PHA	Pražské služby, a.s.	ZEVO	1998	330 000	311 900	313 994	307 099
PLZ	Plzeňská teplárenská, a.s.	ZEVO	2016	95 000	0	0	38 658
LIB	TERMIZO a.s.	ZEVO	1999	96 000	93 541	91 524	97 422
JM	SAKO Brno, a.s.	ZEVO	1989	248 000	237 368	226 387	226 857

2.6 LOGISTIKA

Podle [7] je logistika věda o koordinaci aktivních a pasivních prvků podniku směřující k nejnižším nákladům v čase, ke zlepšení flexibility a přizpůsobivosti podniku na měnící se obecné hospodářské podmínky a měnící se trh.

V užším slova smyslu je logistika spojená především s činnostmi jako výroba, zásobování, doprava. V případě svozu komunálního odpadu je logistika zaměřená na plánování svozových tras, počet sběrných nádob, velikost vozového parku a frekvence svozu.

3 CÍL A METODIKA PRÁCE

3.1 CÍL PRÁCE

Cílem této diplomové práce je analyzovat svoz komunálního odpadu ve vybrané lokalitě. Interpretovat stávající stav a navrhnout alternativní možnosti, ať už softwarového charakteru nebo úpravou stávajícího řešení.

3.2 METODIKA PRÁCE

V první části je charakterizováno jihočeské město Tábor, které je zvoleno pro analýzu svozu komunálního odpadu. Dále je zpracován přehled nakládání s odpadem ve městě Tábor. Je zde konkretizován počet sběrných stanovišť a využívané skládky, kompostárny a sběrné dvory. Blíže je zde také specifikován nákladní automobil, kterým se svoz komunálního odpadu uskutečňuje.

V druhé části je zpracováno dotazníkové šetření, jehož dílčí výsledky jsou podrobně popsány a graficky znázorněny v jednotlivých podkapitolách. Dotazník (viz Příloha 1), byl vytvořen na webových stránkách www.surveymonkey.com, který je v úvodní části tvořen otázkami pro identifikaci respondentů. Tyto otázky jsou zaměřeny na pohlaví, věk a vzdělání. Respondenti odpovídali celkem na 14 otázek týkající se spokojenosti s nakládáním odpadů ve městě Tábor. Souhrn těchto informací byl sumarizován za účelem získání přehledu současného stavu, případně jeho zlepšení.

Dotazníkovému šetření předcházelo stanovení 4 hypotéz, na jejichž základě byl dotazník sestaven.

1. hypotéza: Zjištění, zda respondenti dosahující nižšího věku mají větší podíl na třídění odpadu než respondenti starší.
2. hypotéza vzdělání: Ověření, zda respondenti s vyšším stupněm vzdělání třídí odpad více než respondenti s nižším vzděláním.
3. hypotéza: Posouzení, zda respondenti žijící v rodinných domech třídí odpad více oproti respondentům žijícím v bytových zástavbách.
4. hypotéza: Ověření, zda kratší vzdálenost ke sběrnému stanovišti zvýší zájem respondentů o třídění odpadu.

1. Třídíte odpad?
 - Ano
 - Občas
 - Ne
2. Pohlaví:
 - Muž
 - Žena
3. Věková skupina:
 - Do 20ti let
 - Od 21 do 40ti let
 - Od 41 do 60ti let
 - Nad 60 let
4. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání:
 - Základní vzdělání
 - Střední odborné vzdělání bez maturity
 - Střední odborné vzdělání s maturitou
 - Vyšší odborné vzdělání
 - Vysokoškolské vzdělání
5. V jaké lokalitě bydlíte?
 - Centrum města
 - Okraj města Sídliště
6. V jaké zástavbě bydlíte?
 - Rodinný dům
 - Bytová jednotka
7. Je pro Vás vyhovující vzdálenost sběrných míst (kontejnerů)?
 - Ano
 - Ne
8. Jaká je vzdálenost Vašeho sběrného místa?
 - Do 50 m
 - Do 100 m
 - Nad 100 m
9. Využíváte služeb sběrného dvora?
 - Ano
 - Ne
10. Spokojenost se svozem odpadu (četnost, vynechání svozu):
 - Spokojen(a)
 - Spíše spokojen(a)
 - Spíše nespokojen(a)
 - Nespokojen(a)
 - Případně doplňte své poznámky:
11. Spokojenost s čistotou sběrných nádob:
 - Spokojen(a)
 - Mohly by být čistší, ale je to stále přijatelné
 - Nespokojen(a)
12. Myslíte si, že je dostatečná informovanost, jak třídit odpad?
 - Ano
 - Spíše ano
 - Spíše ne, ale nedělá mi problém si informace dohledat
 - Ne
13. Myslíte si, že třídění odpadu má smysl?
 - Ano
 - Ne
 - Je mi to jedno, odpad nakonec skončí na jedné hromadě
14. Uvítal(a) byste rozšíření sběrného místa ve vašem okolí o další druh kontejneru?
 - Nápojový kartón
 - Elektro
 - Textil
 - Kovy
 - Bioodpad

Ve třetí části jsou podrobně uvedeny svozové oblasti a způsob jejich obsluhování svozovou společností. Jednotlivé oblasti jsou pro přehlednost zaneseny do map a rozděleny podle sběrných nádob a frekvence svozu.

V závěrečné části jsou, na základě analýzy současného stavu nakládání s opadem ve městě Tábor, doporučeny návrhy na zefektivnění svozových tras pro jednotlivá stanoviště. Dle výsledků dotazníkového šetření je dále navrženo zahrnout opatření pro zkvalitnění prostředí sběrných stanovišť s důrazem na čistotu jednotlivých sběrných nádob.

4 VLASTNÍ PRÁCE

Pro analýzu svozu komunálního odpadu je vybráno město Tábor. Leží v Jihočeském kraji a od největšího jihočeského města České Budějovice je vzdáleno cca 60 kilometrů. Rozloha spravovaného katastrálního území města je 62,21 km² a počet obyvatel čítá přes 34 000. V těsné blízkosti města prochází důležitá komunikace, dálnice D3, ve směru Praha – Tábor – České Budějovice – Linec. [i11]

Počet obyvatel od roku 2012 postupně klesá. V roce 2012 bylo v Táboře 35 024 obyvatel, zatímco k 31.12. 2016 byl tento stav 34 482 obyvatel. Průměrný věk v tomtéž období stoupá. V roce 2012 činil 42 let, k 31.12. 2016 byl 43 let. [i2]

4.1 NAKLÁDÁNÍ S KOMUNÁLNÍM ODPADEM VE MĚSTĚ TÁBOR

Nakládání s komunálním odpadem, včetně jeho využitelných a nebezpečných složek je ve městě zajišťováno oprávněnou osobou. Tento systém je stanoven obecně závaznou vyhláškou č. 06/2014 o systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálního odpadu, včetně systému nakládání se stavebním odpadem.

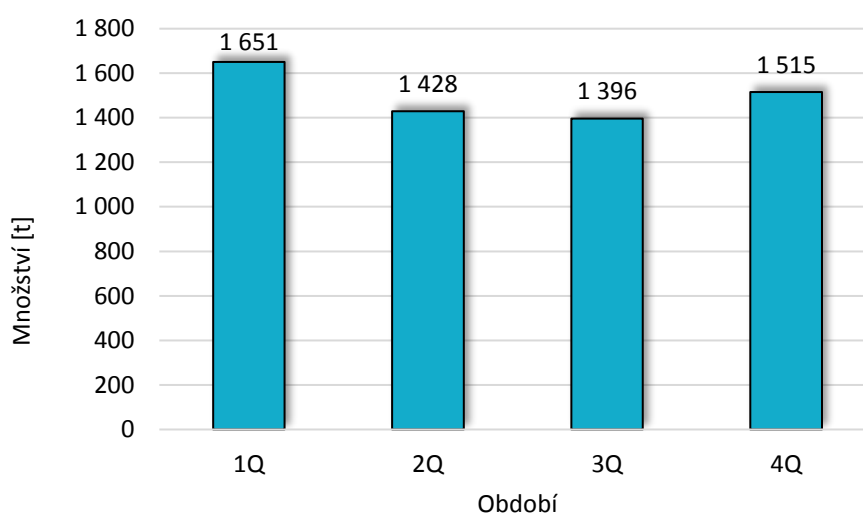
Jak uvádí [i13], místní poplatek za provoz systému shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů stanoví obecně závazná vyhláška města Tábora č. 07/2012. Řízení o poplatku vykonává Městský úřad Tábor. Poplatek platí:

a) fyzická osoba,

1. která má ve městě Tábor trvalý pobyt
2. které byl podle zákona upravujícího pobyt cizinců na území České republiky povolen trvalý pobyt nebo přechodný pobyt na dobu delší než 90 dnů
3. která podle zákona upravujícího pobyt cizinců na území České republiky pobývá na území České republiky přechodně po dobu delší 3 měsíců
4. které byla udělena mezinárodní ochrana podle zákona upravujícího azyl nebo dočasná ochrana podle zákona upravujícího dočasnou ochranu cizinců

b) fyzická osoba, která má ve vlastnictví stavbu určenou k individuální rekreaci, byt nebo rodinný dům, ve kterých není hlášena k trvalému pobytu žádná fyzická osoba, a to ve výši odpovídající poplatku za jednu fyzickou osobu; má-li ke stavbě určené k individuální rekreaci, bytu nebo rodinnému domu vlastnické právo více osob, jsou povinny platit poplatek společně a nerozdílně [i13]

Přehled množství svezeného odpadu za loňský rok graficky znázorňuje Obr. 10. V podzimním a zimním období (4Q a 1Q) je množství svezeného komunálního odpadu více, než v období jarním a letním (2Q a 3Q). [k1]



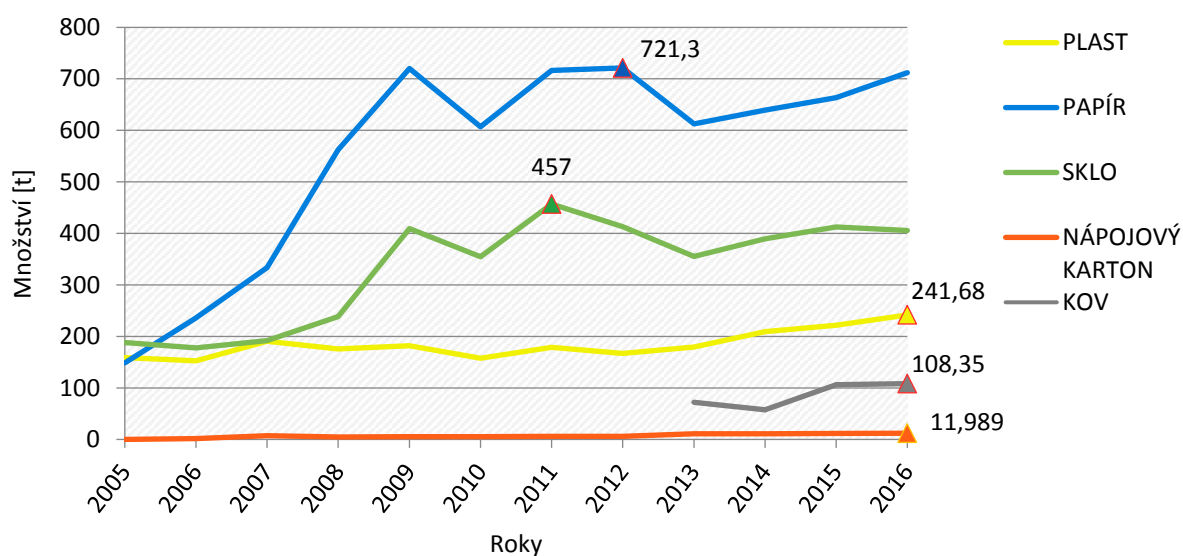
Obr. 10: Množství svezeného KO v Táboře za rok 2017

4.2 SEPARACE KOMUNÁLNÍHO ODPADU VE MĚSTĚ TÁBOR

Třídění je jednou ze základních činností při nakládání s komunálními odpady. Je to povinnost vyplývající ze zákona o odpadech. V rámci separovaného sběru komunálního odpadu se město Tábor zaměřilo na tyto dále využitelné složky: sklo, papír, plast (převážně PET láhve) a nápojový kartón (Tetra-pak). Od roku 2013 je ve městě také zajištěn sběr kovů. [i3]

Pro představu je níže uveden Obr. 11, který znázorňuje vývoj množství vytříděných separovaných složek komunálního odpadu ve městě Tábor v letech 2005 až 2016. Papír a sklo mají podobný proměnlivý průběh a řadí se k nejvíce tříděnému komunálnímu odpadu. Separace plastu se od roku 2013 zvyšuje výrazněji, ve srovnání s předchozími roky. Nápojový kartón má velice mírnou vzestupnou tendenci a v množství těchto separovaných složek se ho

vytřídí zdaleka nejméně. Jelikož se kov začal třídít oproti ostatním složkám nejpozději (v roce 2013) nejsou jeho hodnoty relevantní pro analýzu.



Obr. 11: Vývoj třídění separovaných složek KO v letech 2005-2016, vlastní zpracování, zdroj dat [i11]

4.3 SOUČASNÝ STAV SBĚRNÝCH NÁDOB A SBĚRNÝCH DVORŮ VE MĚSTĚ TÁBOR

Základním způsobem nakládání s komunálním odpadem je jeho shromažďování nejčastěji do 110 l nebo 1 100 l sběrných nádob umístěných u rodinných nebo bytových domů. V tomto případě se jedná o směsný komunální odpad, který se odváží přímo na skládku. Komunální odpady ale obsahují celou řadu využitelných složek pro další zpracování. Proto má město Tábor poměrně rozvinutý systém sběrných nádob na separované složky komunálního odpadu. Systém separace je postupně rozšiřován dle finančních možností města.

Od počátku zavedení systému třídění využitelných složek odpadu v Táboře byly instalovány nádoby se spodním výsypem. Ročně přibývá většinou o dvě až tři stanoviště, podle finančních možností města. Část kontejnerů je ve vlastnictví města, získaných pomocí dotací, či prostředků města a část je zapůjčena od společnosti EKO-KOM a.s. [i11]

Od roku 2011 se vyvíjel systém sběru bioodpadů z domácností. V první etapě bylo rozmístěno 330 speciálních nádob, tzv. kompostainerů (viz Obr. 12) do čtyř vytipovaných lokalit. Záměrem bylo celý systém vyzkoušet a následně rozhodnout o jeho dalším rozšiřování. Jelikož se systém osvědčil, v druhé etapě, v roce 2013 přibylo 650 kompostainerů a o dva roky později, ve třetí etapě, následovalo rozšíření o dalších 600 kompostainerů v zástavbě rodinných domů. V roce

2016 byl zahájen zkušební provoz plošného sběru bioodpadu v zástavbách sídlišť, kam bylo rozmístěno 20 kompostainerů, a to ke každému kontejneru na směsný komunální odpad. Celkem je tedy v současné době na území města umístěno 1 600 kompostainerů. Zkušební provoz se osvědčil, proto byly tyto sběrné nádoby ponechány a pouze v období, kdy je odkládání bioodpadu zakázáno, jsou kompostainery odváženy. Pro rok 2018 se však za pomoci dotace dokázalo zajistit dalších 600 kompostainerů na vyžádaná místa a v následujících měsících tak dojde k rozšíření sítě. Celkový počet kompostainerů ve městě Tábor bude tak čítat 2 200. [k2]



Obr. 12: Kompostainer

Ve městě Tábor a jeho příměstských částech je rozmístěno celkem 151 hnízd (stanoviště s několika vybranými kontejnery) na složky separovaného komunálního odpadu. Celkem je zde osazeno 587 kontejnerů. Všechna stanoviště jsou osazena kontejnery na papír, plasty a sklo. Na vybraných stanovištích jsou dále kontejnery na nápojové kartóny, kovy, textil a drobné elektrospotřebiče. [i3] V centrální, turisticky navštěvované části Starého a Nového města je



Obr. 13: Stanoviště podzemních kontejnerů

v současné době umístěno i šest stanovišť podzemních kontejnerů, které jsou zobrazeny na Obr. 13. Nedílnou součástí celého systému jsou i čtyři sběrné dvory, zobrazeny na Obr. 14, které jsou rozmístěny rovnoměrně v jednotlivých částech města Tábor. Konkrétně se nacházejí v oblastech Sídliště nad Lužnicí, Maredův vrch, Klokoty a Tábor – ulice Chýnovská.

4.3.1 SBĚRNÝ DVŮR SÍDLIŠTĚ NAD LUŽNICÍ

Sběrný dvůr, který spravuje společnost RUMPOLD s.r.o. – provoz Tábor, přijímá tyto druhy odpadů:

- vyříděné složky komunálního odpadu (plast, papír, Tetra-pak)
- objemný odpad
- odpady kategorie N – tzv. nebezpečné odpady
- pneumatiky
- kovový odpad
- zpětný odběr elektrozařízení
- dřevěný odpad [i14]

4.3.2 SBĚRNÝ DVŮR MAREDŮV VRCH

Sběrný dvůr, který spravuje společnost RUMPOLD s.r.o. – provoz Tábor, přijímá tyto druhy odpadů:

- vyříděné složky komunálního odpadu (plast, papír, Tetra-pak)
- objemný odpad
- odpady kategorie N – tzv. nebezpečné odpady
- pneumatiky
- kovový odpad
- zeleň (tráva, větve, listí, ...)
- stavební odpad
- dřevěný odpad [i14]

4.3.3 SBĚRNÝ DVŮR KLOKOTY

Sběrný dvůr, který spravuje společnost RUMPOLD s.r.o. – provoz Tábor, přijímá tyto druhy odpadů:

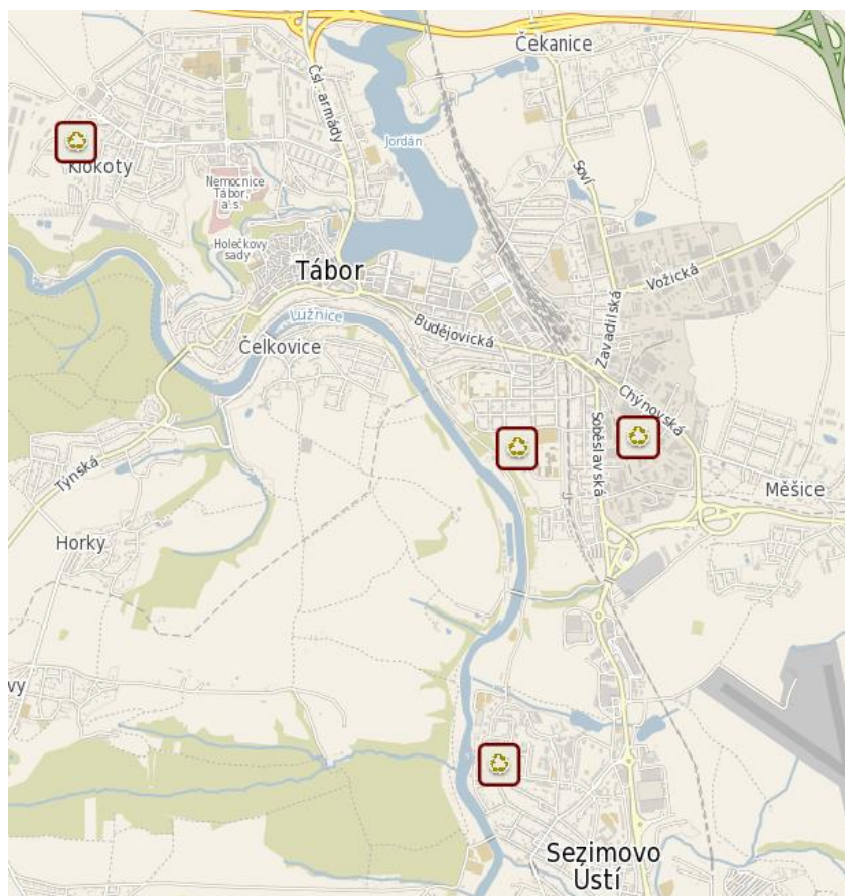
- vyříděné složky komunálního odpadu (plast, papír, Tetra-pak)
- objemný odpad
- odpady kategorie N – tzv. nebezpečné odpady
- pneumatiky
- kovový odpad
- zeleň (tráva, větve, listí, ...)
- stavební odpad
- Dřevěný odpad [i14]

4.3.4 SBĚRNÝ DVŮR TÁBOR – CHÝNOVSKÁ ULICE

Sběrný dvůr, který spravuje společnost RUMPOLD s.r.o. – provoz Tábor, přijímá tyto druhy odpadů:

- vyříděné složky komunálního odpadu (plast, papír, Tetra-pak)
- objemný odpad
- odpady kategorie N – tzv. nebezpečné odpady
- pneumatiky
- kovový odpad
- zeleň (tráva, větve, listí, ...)
- stavební odpad
- dřevěný odpad [i14]

Ve všech výše uvedených sběrných dvorech je, mimo uvedené druhy odpadu, realizován i zpětný odběr elektrozařízení v rámci spolupráce s kolektivními systémy, které jeho zpětný odběr financují.



Obr. 14: Rozmístění sběrných dvorů ve městě Tábor [i3]

4.4 SVOZ KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Sběr a svoz komunálního odpadu je prováděn dvěma společnostmi a je rozdělen podle komodit. Směsný a tříděný komunální odpad spolu s biologicky rozložitelným komunálním odpadem z domácností občanů zařizuje společnost RUMPOLD s.r.o. – provozovna Tábor. Odpad směsný je svážen v převážné většině (95 %) na skládku Želeč a zbylá část odpadu na skládku Klenovice. V případě biologicky rozložitelného komunálního odpadu se tento odpad k dalšímu zpracování sváží na kompostárnu Jarošovice, která se nachází poblíž města Týn nad Vltavou. Biologicky rozložitelný komunální odpad z údržby veřejné zeleně, jeho sběr a svoz, zajišťují Technické služby města a jeho zpracování je zajištěno na kompostárně Klenovice. [i15]

Svozová společnost Rumpold s.r.o. zajišťuje svoz komunálního odpadu nejen pro město Tábor, ale také pro firmy, které produkují odpad. V množství svezeneho odpadu převládá město, u kterého se jedná o 6 000 tun odpadu za rok, z čehož cca 800 tun odpadu je svezeno od firem.

Každý odpad má přiřazen vlastní kód podle svého původu, který slouží jako informace pro původce odpadu, zda tento odpad smí převzít daná oprávněná osoba, či nikoli.

- svoz odpadu města – za občany zajišťuje město
- svoz odpadu firem – firma má možnosti:
 - firma může být zapojena do systému města
 - firma si sama musí zajistit smlouvu se svozovou společností
 - firma jako původce odpadu musí vést evidenci, jak konkrétním odpadem nakládá a jaké oprávněné osobě odpad předává – povolení oprávněné osobě vydává Krajský úřad Jihočeského kraje, který dále stanoví, které kódy smí daná oprávněná osoba převzít. [k1]

4.4.1 KOMPOSTÁRNA JAROŠOVICE

Kompostárna Jarošovice je centrálním zařízením s vyšší dojezdovou vzdáleností pro město Tábor, s možností komplexnosti zpracování všech druhů biologicky rozložitelných odpadů a celoročního provozu. [i15]

- kapacita zařízení: do 20 000 tun/rok
- dojezdová vzdálenost z Tábora: 32 km

4.4.2 KOMPOSTÁRNA KLENOVICE

V současné době, jak uvádí [i15], zpracovává kompostárna Klenovice cca 2 000 tun BRKO ročně. Na tuto kompostárnu je svážena převážná většina z údržby veřejné zeleně města Tábor. Dle posledního průzkumu společnosti ZERA, o. s., je technický stav kompostárny nevyhovující.

- kapacita zařízení: 3 000 tun/rok
- dojezdová vzdálenost z Tábora: 17 km

4.4.3 KOMPOSTÁRNA TUROVEC

Kompostárna Turovec před nedávnem zahájila svůj provoz. Předpokládá se, že na konci sezóny, tedy v říjnu 2018, bude navezena první tuna odpadu. V první etapě bude kompostárna

schopna pojmout 5 000 tun biologického odpadu ročně s tím, že toto množství by se v následující etapě mělo zvýšit na 10 000 tun za rok. [i15]

- kapacita zařízení: 5 000 tun/rok
- dojezdová vzdálenost z Tábora: 17 km

Kompostárny vyskytující se v Jihočeském kraji jsou uvedeny v Tab. 6. Město Tábor však využívá k svozu BRKO kompostárny Jarošovice a Klenovice s tím, že v blízké době začne využívat služeb kompostárny Turovec, která nahradí Klenovice. Jedním z důvodů nevyužívání ostatních kompostáren je jejich kapacita, kterou mají převážně do 1 000 tun za rok a nepojmou tak odpad z více oblastí.

Tab. 6: Kompostárny v Jihočeském kraji [i15]

Kompostárna	Vzdálenost od města Tábor [km]	Kapacita [t/rok]
Jarošovice s.r.o.	32	20 000
Školní statek Měšice	4	1 000
Klenovice	17	3 000
Turovec	17	2 000
Skopytce	23	900
Moraveč	12	900
Pejšova Lhota	20	1 000
Želeč	14	900
Mladá Vožice	20	1 000
Mašice	13	1 000

4.4.4 MOŽNOSTI SVOZU KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Svoz odpadu je prováděn dvěma způsoby. První možností je svoz pravidelný, který se opakuje v pravidelných intervalech, a to například každý týden, či čtrnáct dní. Typickým svozem pro bioodpad je svoz sezónní, který je prováděn od dubna do listopadu. Na konci sezóny, která je vždy s předstihem oznámena, jsou z některých částí města, hnědé sběrné nádoby odvezeny svozovou společností. Hlavním důvodem jsou klimatické podmínky.

Intervaly svozu stanoví zákazník, tedy město, nebo firma, stejně tak o velikosti sběrné nádoby rozhoduje zákazník. Jak uvádí [k3], standardně používané nádoby jsou o objemu 110 l a 1 100 l

pro směsný komunální odpad a 120 l, 140 l a 240 l pro bioodpad. Svoz a následná fakturace městu může probíhat více způsoby.

4.4.5 NÁKLADNÍ AUTOMOBILY PRO SVOZ KOMUNÁLNÍHO ODPADU VE MĚSTĚ TÁBOR

Svozová společnost využívá nákladní automobily se speciální úpravou, určenou pro svoz komunálního odpadu. Tento automobil sestává ze tří hlavních částí: podvozek, nástavba a vyklápěč.

4.4.5.1 SMĚSNÝ KOMUNÁLNÍ ODPAD (SKO)

Pro svoz směsného komunálního odpadu je v převážné míře používáno vozidlo MAN TGS 28.320 6×2-4 BL s nástavbou s lineárním stlačováním, jehož základní údaje jsou uvedeny v Tab. 7. Největší vozidlo, kterým svozová společnost disponuje je schopno převézt najednou až 12 tun odpadu, zatímco u ostatních vozidel se nosnost pohybuje kolem 8–9 tun. [k1]

Nástavby s lineárním stlačováním mají nádrž obdélníkového průřezu. Přední stěnu tvoří posuvná deska a v zadní části je hydraulické stlačovací zařízení, které nabírá dopad z násypné vany a zatlačuje jej do nádrže proti tlaku přední stěny. Přitom se dosáhne snížení jeho objemu přibližně na polovinu. [8]

Tab. 7: Údaje vozidla pro svoz SKO

Základní údaje vozidla	
Podvozek	MAN TGS 28.320 6×2-4 BL
Nástavba	MEDIUM XL
Vyklápěč	ZOELLER ER 301
Druh	Valníky a podvozky
Emisní třída	Euro 6
Rozvor náprav	3 900 mm

Specifikace nástavby MEDIUM XL

1) Sběrná nádrž

- nádrž je svařovaná a provedení je ocelové z otěruvzdorných plechů
- nástavba je ve vodotěsném provedení s ohledem na zvýšenou zadní stěnu sběrné nádrže a je použito dvojité speciální těsnění mezi sběrnou nádrží a zadní částí
- na straně sběrné nádrže, včetně bezpečnostního zařízení při otevření, jsou umístěny dveře pro údržbu

2) Umístění nástavby

- nástavba je připojena k podvozku pomocí třmenů vzadu pevně a vpředu pružně s ohledem na platné normy pro výrobce podvozků

3) Výtlačný štít

- nachází se ve sběrné nádrži a vyprazdňuje ji pomocí výtlačného válce
- na obou stranách sběrné nádrže je vedení výtlačného štítu pomocí vodicích lišt
- během nakládání slouží tento štít jako protitlaková deska ke zhutnění odpadu v kombinaci s lisovací deskou (protitlak je řešen hydraulicky)
- pro stírání dna sběrné nádrže je výtlačný štít opatřen pružnou lištou ze speciální umělé hmoty

4) Zadní část s nakládacím zařízením

- zadní část s lisovacím zařízením se skládá ze stabilního rámu se dvěma postranními stěnami a vysokopevnostní svařenou nakládací vanou
- automatické uzavírání zadní části je řešeno hydraulickým a mechanickým přitlačením na sběrnou nádrž
- pro zajištění bezpečnosti při poklesu tlaku v hydraulických válcích slouží pojistky, které zabrání klesnutí zadní části při její zvednuté poloze
- zadní část je opatřena výklopnými vraty, na kterých je připevněn vyklápěč, v případě velkoobjemového odpadu se tato vrata včetně vyklápěče dají otevřít a tento odpad lze naložit; současně jsou tato vrata opatřena bezpečnostním spínačem, který vypíná funkce lisovacího zařízení v případě, že jsou vrata otevřena a ovládat lisovací zařízení je možné z bezpečnostních důvodů jen ručně

Specifikace vyklápěče ZOELLER ER 301

- jedná se o univerzální dělený hřebenový vyklápěč pro vyprazdňování nádob o určitých rozměrech v plastovém i plechovém provedení

- způsoby vyprazdňování jsou rozděleny dle objemu vyprazdňované nádoby
 - pomocí zabudovaných háků
 - pomocí hřebenu
 - pomocí dvou postranních ramen a čepů

4.4.5.2 SEPAROVANÉ SLOŽKY KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Svoz separovaných složek komunálního odpadu je prováděn vozem MAN TGS 26.420 6×4 BL, jehož základní parametry jsou uvedeny v Tab. 8. Nosič je samostatný konstrukční celek vhodný pro montáž na libovolný typ vozidla odpovídajících technických parametrů a umožňuje překládání kontejneru na přívěs, přičemž výška háku činí 1 570 mm. Doporučená délka kontejneru, který je možný naložit se pohybuje v rozmezí od 4 500 až 7 100 mm. [k1]

Tab. 8: Údaje vozidla pro svoz separovaného odpadu

Základní údaje vozidla	
Podvozek	MAN TGS 26.420 6×4 BL
Nástavba	NKH 20 T-600
Nosič	Hákový
Druh	Valníky a podvozky
Emisní třída	Euro 6
Rozvor náprav	4 500 mm

4.5 SKLÁDKY V JIHOČESKÉM KRAJI

V Jihočeském kraji se nachází celkem 22 skládek (viz Tab. 9) určených ke svozu a následnému zpracování odpadu.

Tab. 9: Skládky v Jihočeském kraji [i16]

Oprávněná osoba	Obec	Skupina skládky*
Růžov a.s.	Růžov	S001+3
Podnik místního hospodářství Hluboká nad Vltavou	Hluboká nad Vltavou	S001+3
Technické služby Kaplice spol. s r.o.	Malonty	S-001+3
Technické služby Třeboň, s.r.o.	Stráž nad Nežárkou	S-001+3
Odpady Písek s.r.o.	Písek	S-001+3
Městské služby Vimperk, s.r.o.	Vimperk	S-001+3
Technické služby města Blatná s.r.o.	Blatná	S-001+3
Rumpold s.r.o.	Želeč	S-001+3
Obec Jistebnice	Jistebnice	S-001+3
Technické služby Tábor s.r.o.	Klenovice	S-001+3
Obec Chrástřany	Chrástřany	S-001+3
AVE CZ Jindřichův Hradec s.r.o.	Jindřichův Hradec	S-001+3
.A.S.A. Dačice s.r.o.	Dačice	S-001+3
Služby Města Milevska, spol. s.r.o.	Jenišovice	S-001+3
ČEZ,a.s. - JETE	Temelín	S-003
Služby města Český Krumlov s.r.o.	Český Krumlov	S-003
František Hejtmánek s.r.o.	Libínské sedlo	S-003
.A.S.A. České Budějovice, s.r.o.	Lišov	S003+1
JIP-Papírny Větrník, a. s.	Přídolí	S-003+S-NO
RUMPOLD 01 Vodňany s.r.o.	Vodňany	S-003+S-NO
ČEZ,a.s. - JETE	Temelínec	S-IO
Teplárna Písek, a.s.	Semice u Písku	S-IO

*Význam skupiny skládky je uveden v kapitole 2.5.3 Skládky

Skládka Želeč

Jednou z nejvýznamnějších jihočeských skládek je řízená skládka Želeč, která je vzdálená od města Tábor 14 kilometrů. Skládka přijímá druhy odpadů, které stanoví provozní řád skládky.

Především se jedná o odpad:

- objemný odpad
- stavební odpad (včetně odpadů s azbestem)
- dřevěný odpad
- směsný komunální odpad [i14]

V současné době se podle [i11] skládkuje vyprodukovaný komunální odpad na skládce v Želči. Skládka je ve vlastnictví společnosti RUMPOLD s.r.o. Praha, která ji uvedla do provozu v roce 1996. Skládkovány jsou zde odpady převážně z území okresu Tábor.

Podle [i11] je na vjezdu na skládku umístěna mostová váha napojená na počítač, který registruje množství, původce a místo uložení odpadu v tělese skládky. Součástí skládky je administrativní budova a sklad pohonných hmot. Celý areál skládky je oplocen. Součástí skládky jsou 3 monitorovací vrty na monitoring podzemní vody, ze kterých se 4krát ročně odebírají kontrolní vzorky. Průsakové skládkové vody jsou svedeny do betonové bezodtoké akumulací jímky a odtud po dosažení stanovené hladiny jsou automaticky přečerpávány zpět na skládku k jejímu zkrápění. Skládka je jištěna proti úniku kontaminovaných vod do okolního životního prostředí těsníci bariérami, tj. jílovou vrstvou silnou 60 centimetrů a na ní položenou nepropustnou plastovou folií. Drenážní systém uvnitř skládky svádí průsakové vody do akumulací jímky. Rovněž je vytvořen systém jímání skládkového plynu. Plyn s obsahem metanu je ze skládky čerpán a spalován v kogenerační jednotce, která vyrábí elektrickou energii.

Jak uvádí [i11] skládka má svůj provozní řád, podle kterého se režim na skládce řídí. Odpady jsou na skládce ukládány podle druhu a kategorie tak, aby nemohlo dojít k nežádoucí vzájemné reakci nebo k narušení stability skládky. Ukládání odpadu se provádí řízeným způsobem postupně po vrstvách a sektorech tak, aby byla zachována sjízdnost skládky. Odpady se ukládají vždy od hráze skládky. Mocnost první navážené vrstvy odpadu je cca 1 metr, následující ukládané vrstvy mají mocnost 2 metry. Ukládané odpady jsou průběžně rozhrnovány a po dosažení potřebné mocnosti vrstvy jsou hutněny. Jednotlivé vrstvy jsou překrývány inertním nebo jiným vhodným materiálem sloužícím pro technické zabezpečení skládky.

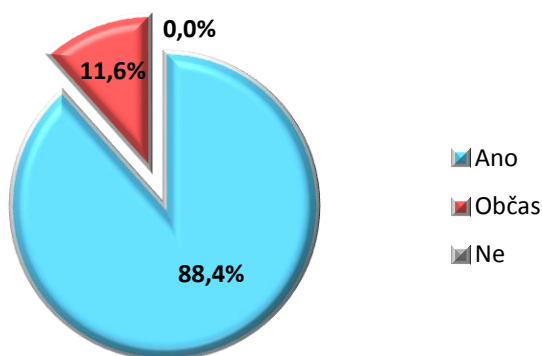
Kapacita skládky v Želči je cca 40 000 tun odpadu za rok. Stavba je rozdělena do 7 etap. V současné době se ukládá do třetí etapy. [i11] První etapa skládky probíhala od roku 1996 do roku 2003, kdy sem bylo dopraveno 240 000 tun odpadu. V druhé etapě, která probíhala v letech 2003 až 2010 činilo množství svezeneho odpadu 314 000 tun odpadu. Třetí etapa začala v roce 2010 a stále trvá. Postupně sem bylo sváženo 40 000 tun ročně, z čehož 24 000 tun odpadu činil odpad z měst a obcí. [k4]

4.6 SPOKOJENOST OBYVATEL S NAKLÁDÁNÍM ODPADŮ

Rozdílné názory, požadavky i kritéria mají lidé na výrobky, služby, politiku, zkrátka na vše, co nás obklopuje. S odpady to není jiné. Spokojenost obyvatel města Tábor s nakládáním odpadů, je uvedena v následujících podkapitolách, kde jsou vyhodnoceny jednotlivé otázky dotazníku.

4.6.1 TŘÍDĚNÍ ODPADU

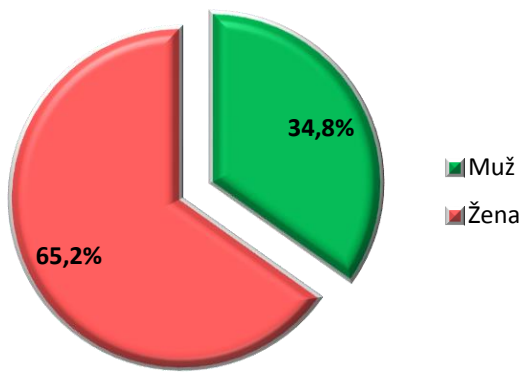
V dotazníku všichni respondenti uvedli, že odpad třídí. Rozdíl mezi muži a ženami je v třídění zanedbatelný. Výrazná menšina, která činí 11,6 %, zodpověděla, že třídí odpad jen občas. Většina, tedy 88,4 % respondentů odpad třídí, což znázorňuje Obr. 15.



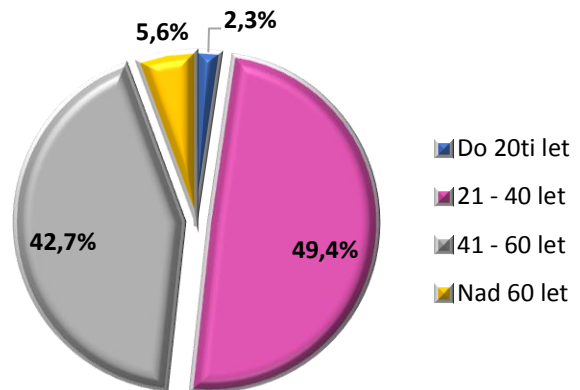
Obr. 15: Podíl třídění komunálního odpadu

4.6.2 POHLAVÍ A VĚKOVÁ SKUPINA RESPONDENTŮ

Nadpoloviční většinu dotázaných respondentů tvoří ženy, konkrétně 65,2 %, které se pohybují nejčastěji ve věkové kategorii od 21ti let do 40ti let. V případě mužů se do průzkumu zapojilo 34,8 % respondentů. Nejvíce byli zastoupeni ve věkové kategorii od 21ti let do 40ti let. Grafické znázornění je uvedeno na Obr. 16 a Obr. 17.



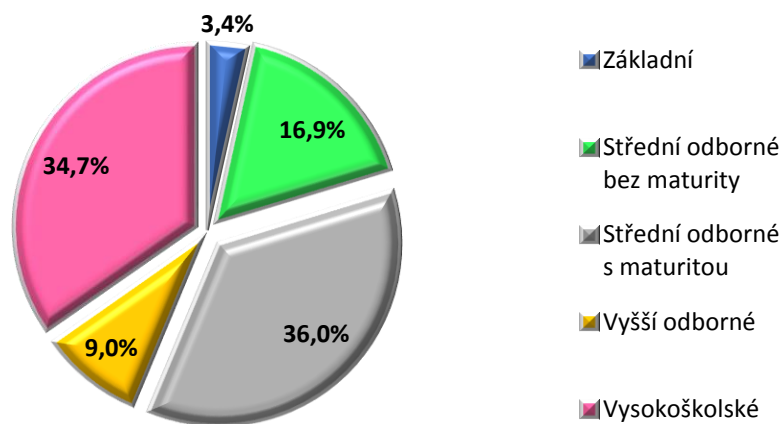
Obr. 16: Pohlaví respondentů



Obr. 17: Věk respondentů

4.6.3 VZDĚLÁNÍ

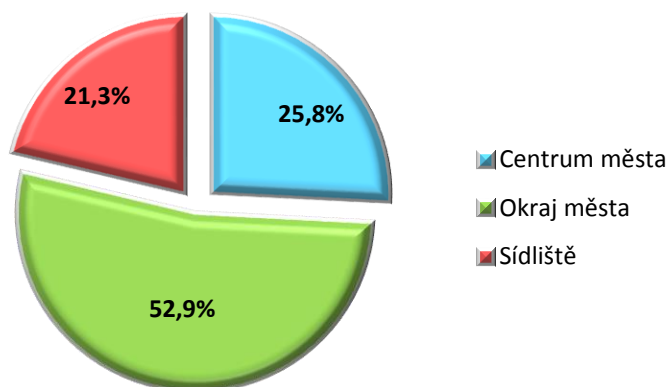
Na průzkumu spokojenosti se podílela skupina respondentů se základním vzděláním v zastoupení 3,4 %. Střední odborné vzdělání bez maturity tvoří 16,9 %, střední odborné vzdělání s maturitou činí 36 %, vyšší odborné vzdělání 9 % a u vysokoškolsky vzdělaných respondentů je účast 34,7 % (viz Obr. 18).



Obr. 18: Vzdělání respondentů

4.6.4 LOKALITA

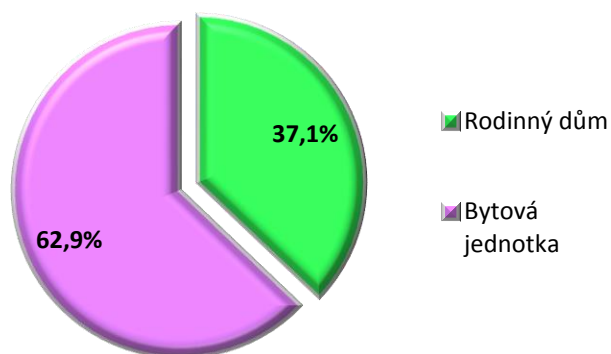
Nadpoloviční většina respondentů, která činí 52,9 % uvedla, že žije na okraji města. Obyvatel žijících v centru města se zúčastnilo na průzkumu v zastoupení 25,8 % a 21,3 % respondentů bydlí v zástavbě sídliště. Sumarizace hodnot je uvedena na Obr. 19.



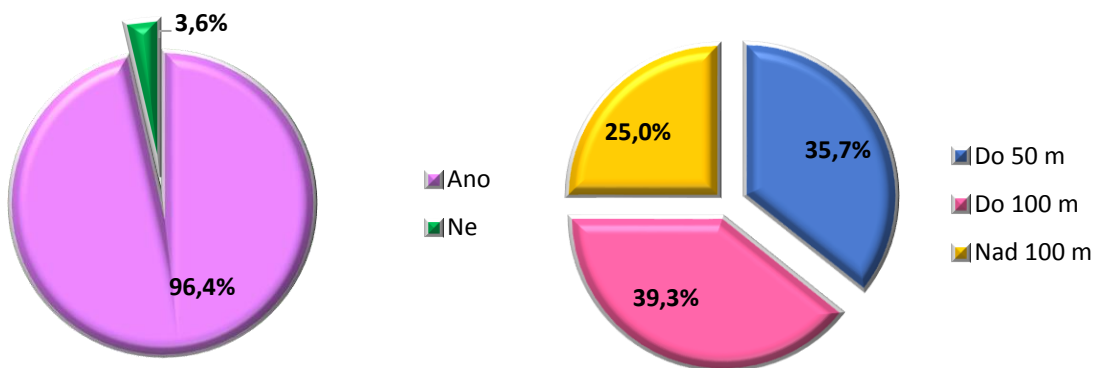
Obr. 19: Lokalita bydliště

4.6.5 TYP ZÁSTAVBY A VZDÁLENOST SBĚRNÉHO STANOVIŠTĚ

Dotazníkového šetření se zúčastnilo více obyvatel, žijících v bytových jednotkách (62,9 %), oproti ostatním, kteří žijí v rodinných domech (37,1 %). Výsledné hodnoty zobrazuje Obr. 20. Respondenti, bydlící v bytové jednotce uvádějí, že se vzdáleností sběrného stanoviště jsou v drtivé většině (96,4 %) spokojeni. Pouhých 3,6 % obyvatel (viz Obr. 21) tvrdí opak. Při volbě možnosti vzdálenosti výskytu sběrného stanoviště od jejich bydliště, byli respondenti vcelku rozdílného názoru, který je vidět na Obr. 22, neboť 39,3 % uvádí vzdálenost do 100 metrů, 35,7 % hodnotí vzdálenost do 50 metrů a menšina, která čítá 25 %, uvádí vzdálenost přesahující 100 metrů.



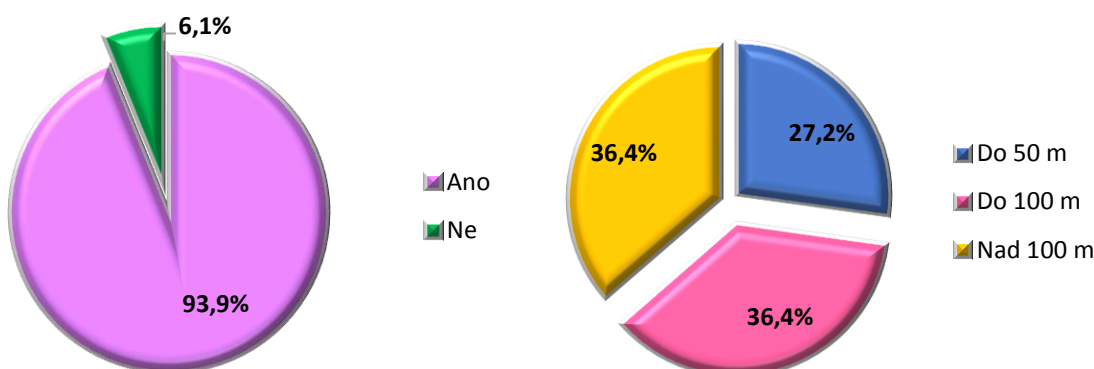
Obr. 20: Typ zástavby



Obr. 21: Spokojenost se vzdáleností sběrného místa, bytová jednotka

Obr. 22: Vzdálenost sběrného místa, bytová jednotka

Respondenti, bydlící v rodinném domě uvádějí, že z 93,9 % jsou se vzdáleností spokojeni, opak tvrdí podíl obyvatel čítající 6,1 %. Tyto hodnoty jsou zobrazeny na Obr. 23. Dále stejný počet respondentů (36,4 %) uvádí, že vzdálenost sběrného místa od jejich bydliště je do 100 metrů a zároveň nad 100 metrů. Menšina, která tvoří 27,2 % má sběrné stanoviště umístěno do 50 metrů, což je vidět na Obr. 24.

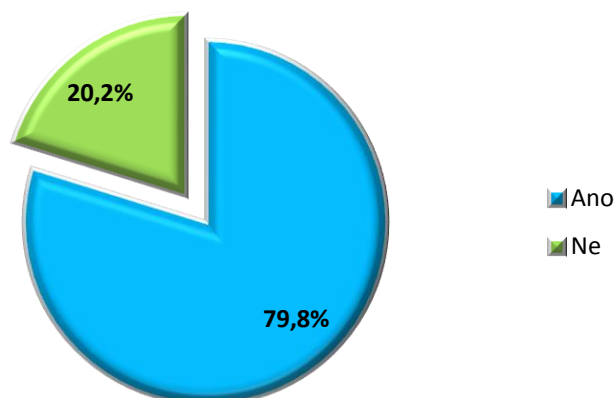


Obr. 23: Spokojenost se vzdáleností sběrného místa, rodinný dům

Obr. 24: Vzdálenost sběrného místa, rodinný dům

4.6.6 SBĚRNÝ DVŮR

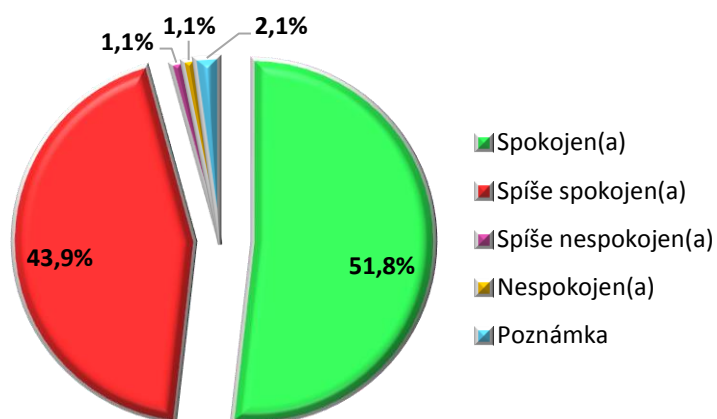
Výrazná většina respondentů odpovídajících na otázku, zda využívají služeb sběrného dvora odpověděla, že využívá, v podílu 79,8 % oproti 20,2 % (viz Obr. 25), kteří toto místo nevyužívají k likvidaci odpadu. Tyto hodnoty mohou být ovlivněny také tím, že respondenti, kteří se zúčastnili dotazníkového šetření, nemají trvalé bydliště ve městě Tábor.



Obr. 25: Využívání služeb sběrného dvora

4.6.7 SVOZ ODPADU

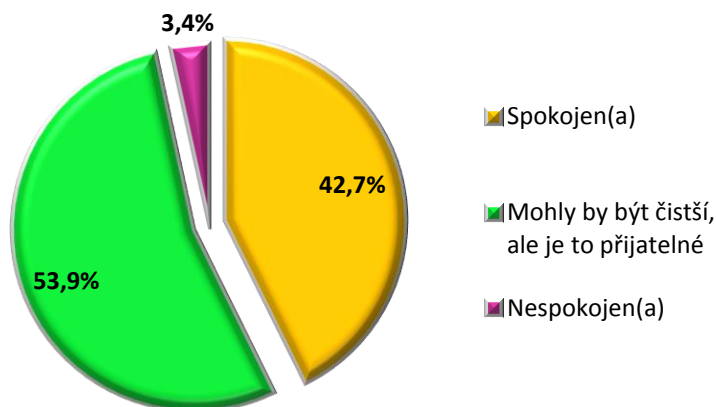
Zda jsou obyvatelé města Tábor spokojeni se službami svozu, či nikoli znázorňuje Obr. 26. Více než polovina dotázaných je spokojena se službami, které zajišťuje svozová společnost. Celkem tato hodnota činí 51,8 %. Respondenti, v podílu 43,9 % uvedli, že jsou spíše spokojeni. O hodnotu 1,1 % se dělí respondenti s názorem, že jsou spíše nespokojeni, či dokonce nespokojeni. Nejčastěji uváděným důvodem nespokojenosti obyvatel je, že sběrné nádoby nejsou po svozu vráceny zpět na své místo a nedostatečná frekvence svozů v období svátků, například o Vánocích.



Obr. 26: Spokojenost se svozovými službami

4.6.8 ČISTOTA SBĚRNÝCH NÁDOB

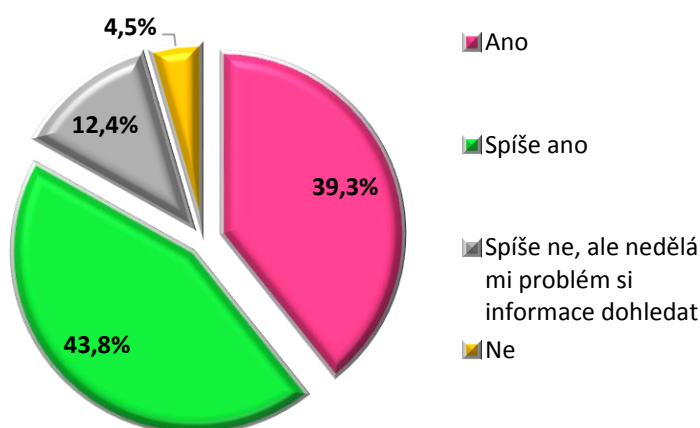
S čistotou sběrných nádob byli respondenti převážně spokojeni (viz Obr. 27). Uvedli, že by sběrné nádoby mohly být čistší, ale jejich stav v tomto ohledu je stále přijatelný. Pro tuto možnost se rozhodlo celkem 53,9 %. Spokojena s čistotou je 42,7 %. A zbylá 3,4 % jsou nespokojena.



Obr. 27: Čistota sběrných nádob

4.6.9 INFORMOVANOST O TŘÍDĚNÍ ODPADU

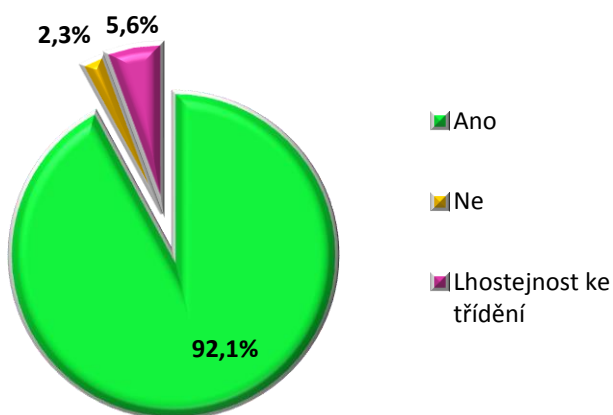
Mnoho lidí často řeší otázku, zda daný druh odpadu lze vhodit do sběrné nádoby pro separované složky komunálního odpadu a také případně do které z nich. Proto bylo tuto otázku zcela jistě vhodné zahrnout do dotazníku. Výsledky jsou znázorněny na Obr. 28. Že jsou informace vcelku dostupné hodnotí 43,8 % dotázaných. Podíl respondentů čítající 39,3 % uvedlo, že informovanost je dostačující. Část, konkrétně 12,4 %, obyvatel je toho názoru, že informovanost není na dostačující úrovni, ale nedělá jim problém si informace dohledat a odpad třídit. Pro 4,5 % respondentů jsou informace nedostačující.



Obr. 28: Informovanost o třídění odpadu

4.6.10 SMYSL V TŘÍDĚNÍ ODPADU

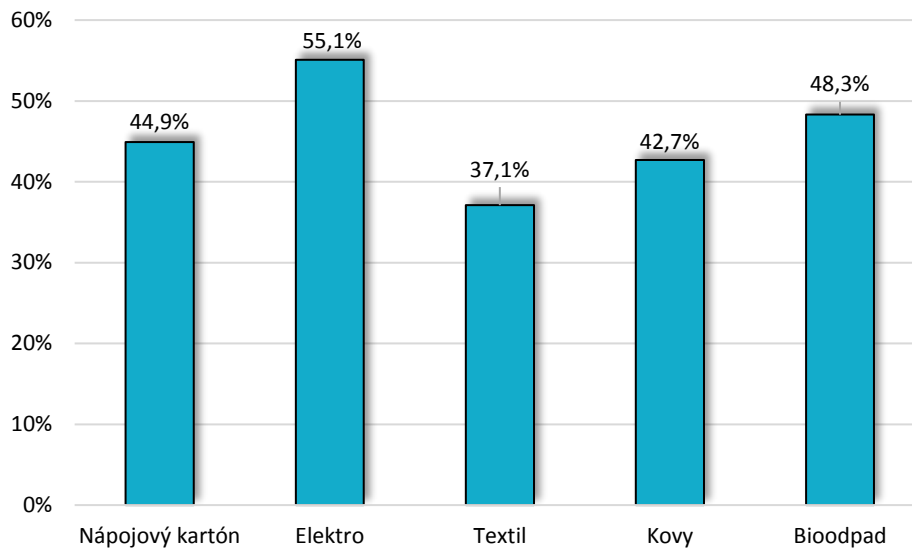
Mnohokrát zazněl názor, že třídění odpadu nemá smysl. Za tímto názorem si ve městě Tábor stojí 2,3 % dotázaných občanů přesto, že na otázku, zda odpad daný respondent třídí, nikdo neodpověděl ne. Lhostejně se ke smyslu třídění odpadu staví 5,6 % respondentů, kteří jsou toho názoru, že odpad nejspíše nikdo dále netřídí a ve výsledku je svezten na stejné místo jako směsný komunální odpad. Převážná většina, tedy 92,1 % tvrdí, že třídít odpad smysl má. Sumarizace hodnot je uvedena na Obr. 29.



Obr. 29: Smysluplnost v třídění odpadu

4.6.11 ROZŠÍŘENÍ SBĚRNÝCH NÁDOB O DALŠÍ KOMODITY ODPADU

Sběrné nádoby na separované složky komunálního odpadu jako je papír, sklo a plasty patří do základu hnízda, která jsou rozmístěna po Táboře. Obyvatelé by však uvítali rozšíření těchto hnízd o další druh tříděné komodity. Podíl jednotlivých odpovědí je uveden na Obr. 30. Největší zájem projevilo 55,1 % respondentů o komoditu elektro. Sběrnou nádobu na bioodpad by uvítalo 48,3 % a na nápojový kartón 44,9 % dotázaných občanů. Podíl obyvatel, který tvoří 42,7 % má zájem o rozšíření hnízda o sběrovou nádobu na kovy. Zájem o sběrovou nádobu na textil uvedlo 37,1 %. V této otázce, jako jediné, byla možnost zvolit více než jednu odpověď.



Obr. 30: Rozšíření sběrných komodit

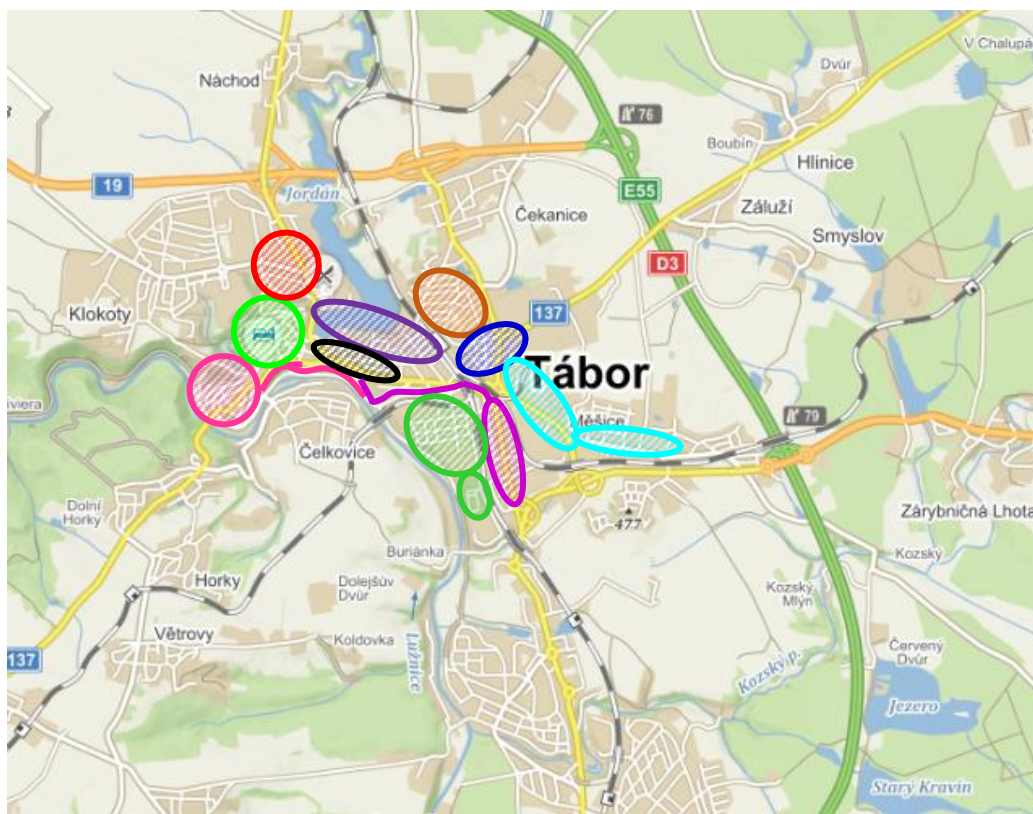
4.7 PLÁNOVÁNÍ TRASY SVOZU ODPADU V TÁBOŘE

Trasy svozu jsou v první řadě plánovány podle smluvních podmínek města a oprávněné osoby. Cílem svozové společnosti je maximální vytíženost vozidla.









Svoz komunálního odpadu je pevně daný a je zajišťován po jednotlivých oblastech města Tábora, nikoli podle předem stanovené trasy konkrétních ulic. Jedním z důvodů je neukázněnost obyvatel města, kteří nerespektují zákony jako například zákaz stání apod. Svozové vozidlo má větší rozměry než vozidlo osobní, tudíž potřebuje na průjezd ulicí více místa, proto je neukázněnost obyvatel vcelku podstatným hlediskem. Dalším možným problémem je sjízdnost ulic v zimním období, kdy svozová vozidla vyjíždění v brzkých ranních hodinách a může se stát, že pozemní komunikace v dané oblasti není dostatečně bezpečně zajištěna (posolena) pro průjezd takového vozidla. Z těchto důvodů je každý zaměstnanec svozové společnosti dostatečně proškolen na oblasti v Táboře, aby si sám dle svého uvážení rozhodl, kterou ulici v dané oblasti upřednostní před ostatními. Samotný svoz komunálního odpadu je rozdělen na svoz podle typu sběrné nádoby, tedy popelnice a kontejner. Výjimku tvoří oblasti, ve kterých je svoz prováděn současně pro oba typy sběrných nádob, a to 1krát v týdnu.



4.7.1 SVOZ SMĚSNÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU PODLE SBĚRNÉ NÁDOBY – POPELNICE

Každý obvod uvedený na Obr. 31 je obsluhován vždy ve dnech od pondělí do pátku, bez ohledu, zda na všední den vychází svátek, či nikoli. Svoz komunálního odpadu je prováděn v četnosti 1krát, či 2krát týdně, podle oblastí.



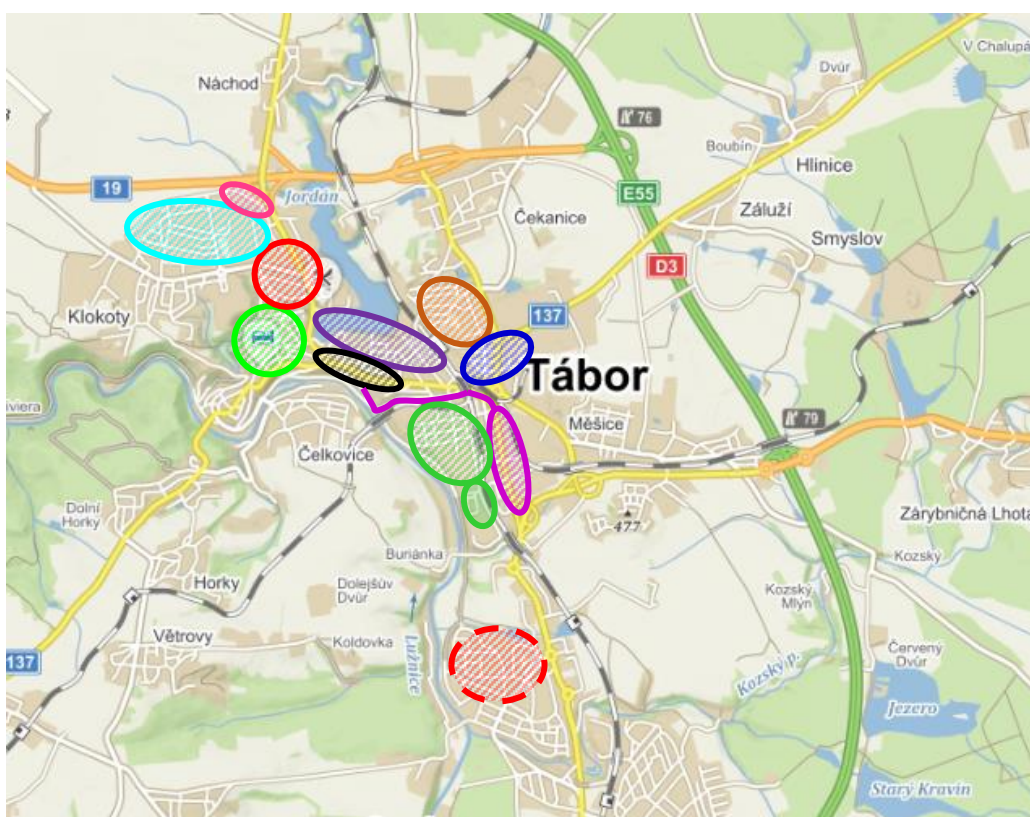
Obr. 31: Rajonizace svozu popelnic, vlastní zpracování, zdroj dat [i11]

-  Svozový obvod Podhradí (úterý)
-  Svozový obvod Staré město (úterý a pátek)
-  Svozový obvod Nové město – 1. část (pondělí a čtvrtek)
-  Svozový obvod Nové město – 2. část (úterý a pátek)
-  Svozový obvod Pražské předměstí (úterý)
-  Svozový obvod Blanické předměstí (pondělí)
-  Svozový obvod Kouřimov (pondělí)
-  Svozový obvod Měšice (úterý)






-  Svozový obvod Ústecké předměstí (pondělí)
-  Svozový obvod Maredův vrch (pondělí)







4.7.2 SVOZ SMĚSNÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU PODLE SBĚRNÉ NÁDOBY – KONTEJNER

Pro svoz tohoto komunálního odpadu obsažený ve sběrné nádobě kontejner, platí stejné podmínky, jako pro svoz popelnic. Svoz je prováděn vždy ve dnech od pondělí do pátku. Rozdílná je pouze četnost, která je vždy 2krát v týdnu pro všechny obvody, které jsou zvýrazněny na Obr. 32.



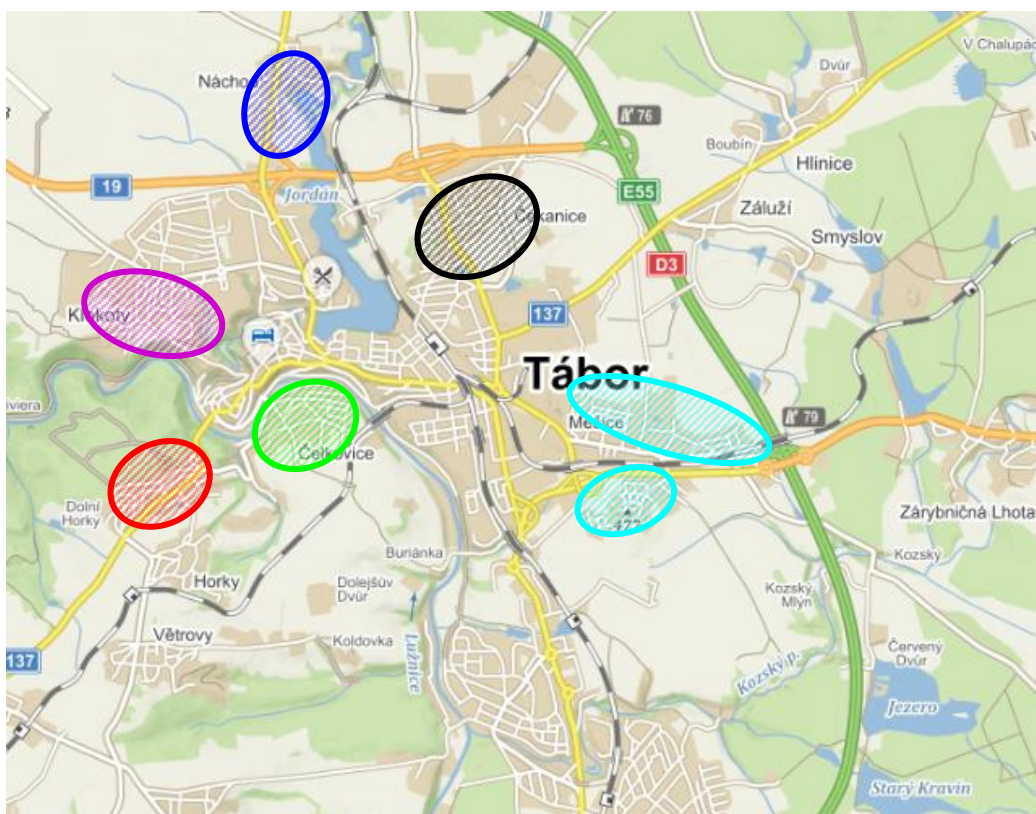
Obr. 32: Rajonizace svozu kontejnerů, vlastní zpracování, zdroj dat [i11]

-  Svozový obvod Staré město (úterý a pátek)
-  Svozový obvod Nové město – 1. část (pondělí a čtvrtek)
-  Svozový obvod Nové město – 2. část (pondělí a čtvrtek)
-  Svozový obvod Pražské předměstí (pondělí a čtvrtek)
-  Svozový obvod Pražské sídliště (pondělí a čtvrtek)



-  Svozový obvod Náchodské sídliště (pondělí a čtvrtek)
-  Svozový obvod Blanické předměstí (úterý a pátek)
-  Svozový obvod Kouřimov (úterý a pátek)
-  Svozový obvod Ústecké předměstí (úterý a pátek)
-  Svozový obvod Maredův vrch (úterý a pátek)
-  Svozový obvod Sídliště nad Lužnicí (pondělí a čtvrtek)





4.7.3 SVOZ KOMUNÁLNÍHO ODPADU PODLE SBĚRNÉ NÁDOBY – KONTEJNER A POPELNIC

Svoz komunálního odpadu v oblastech zobrazených na Obr. 33 je zajištěn vždy ve dnech od pondělí do pátku a pouze 1krát týdně.



Obr. 33: Rajonizace svozu kontejnerů a popelnic, vlastní zpracování, zdroj dat [i11]

-  Svozový obvod Horky (pondělí)
-  Svozový obvod Klokoty (úterý)

-  Svozový obvod Náchod (pondělí)
-  Svozový obvod Čekanice (úterý)
-  Svozový obvod Čelkovice (pátek)
-  Svozový obvod Měšice (středa)

4.8 NÁVRHY ZMĚN

4.8.1 NÁVRH NA ZKVALITNĚNÍ SBĚRNÝCH STANOVISŤ

Cílem je poskytnout obyvatelům, jakožto původcům odpadu takové podmínky pro třídění odpadu, aby pro ně tato činnost nebyla příliš zatěžující a stala se nedílnou součástí každodenního života. Jednou z možností usnadnění třídění odpadu je umístění sběrných stanovišť ve směru přirozeného pohybu obyvatel, tedy cestou do práce, na zastávku atp.

Město Tábor pravidelně zajišťuje kontrolu, případně následnou opravu technického stavu sběrných nádob na separované složky komunálního odpadu. Navíc je 2krát ročně prováděn úklid okolo těchto stanovišť. Znečištění samotných sběrných nádob je častým důvodem diskuze. Z tohoto důvodu se naskýtá možnost zahrnout očištění sběrných nádob do těchto procesů.

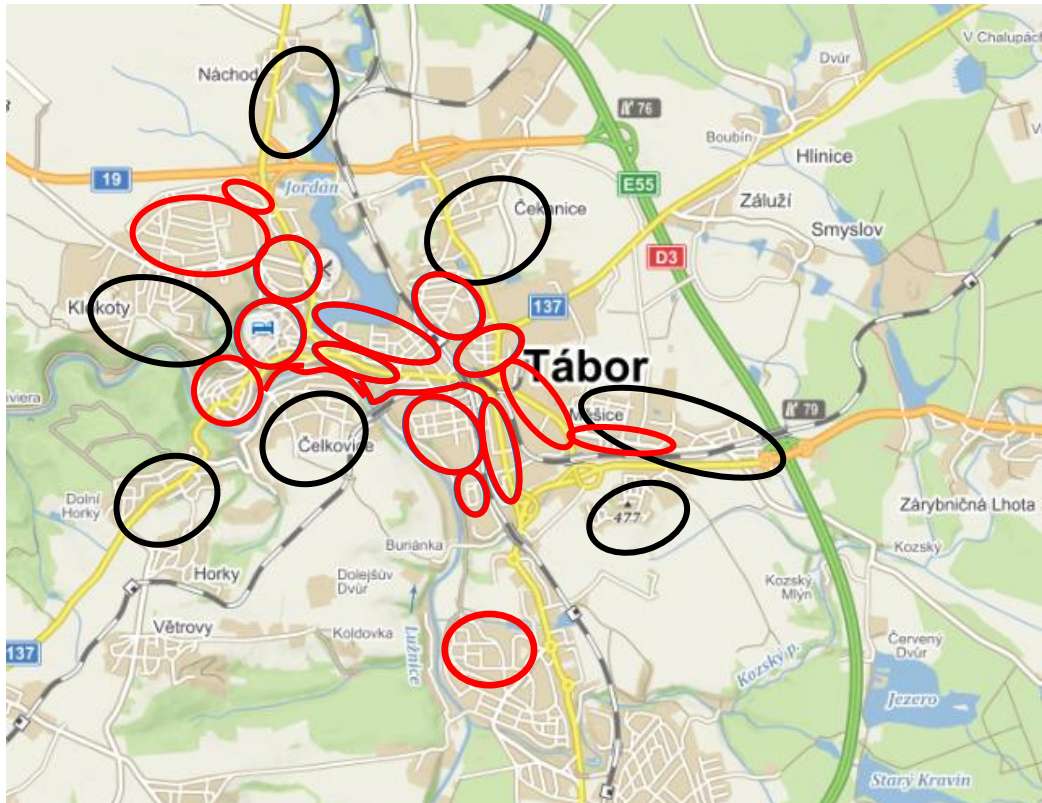
V dnešní době moderních technologií, by mohlo být přínosné opatřit sběrné nádoby nálepkou s jedinečným QR kódem, pomocí něhož by obyvatelé mohli předávat informace v případech nespokojenosti s nakládáním s odpady. Konkrétně by občan mohl mít možnost informovat o plnosti sběrné nádoby několik dní před svozem. Na základě toho se nabízí možnost uvést na dané sběrné nádoby dny (den) svozu nebo tuto informaci zakomponovat do QR kódu. Nespokojeností může být dále myšlen i například nevyhovující technický stav, či nečistota sběrné nádoby nebo sběrného místa. Následovat by mělo vyhodnocení z řad příslušného úřadu a zhodnotit závažnost a četnost problémů.

4.8.2 NÁVRH PLÁNOVÁNÍ SVOZOVÝCH TRAS

V dnešní době nepříliš příznivých cen paliv je vhodné optimalizovat dopravu, která je v tomto případě denní záležitostí a nemalým finančním nákladem. V takové situaci je vytvářena poptávka po nových, či zmodernizovaných softwarových řešení pro zefektivnění řízení logistiky, v tomto případě svozu odpadu.

Pro zefektivnění svozové trasy v Táboře je doporučeno využít nabídky současných softwarových programů, které nabízí optimalizaci svozové trasy v reálném čase. Nabízí také kontrolu nad vyprázdněnými sběrnými nádobami, aby se zamezilo vynechání jejich svozu. Tato situace může snadno nastat například v případě absence členů posádky spádové oblasti. Kontrola nad množstvím odpadu ve sběrné nádrži je samozřejmostí. Softwary zahrnují také inteligentní funkce, které se učí z minulých jízd. V neposlední řadě je také nabízeno propojení s firemní agendou, které podá přesné informace, které jsou zjištěny v průběhu svozu, ať už se jedná o ujeté kilometry, spotřebu paliva, nebo čas strávený svozem odpadu. Vyhodnocována jsou také data, zda je zvolen optimální počet vozidel vozového parku, včetně jeho stáří. Jedná se o řešení pro efektivní plánování a realizaci dopravních procesů společnosti, které jsou součástí strategického nebo operativního plánování svozových tras, jež lze flexibilně zapojit do stávajících interních procesů.

Na Obr. 34 je znázorněna síť svozu komunálního odpadu města Tábor. Barevně odlišené obvody značí frekvenci svozu, kterým jsou sběrná místa obsloužena svozovou společností. Červené obvody jsou sváženy převážně 2krát v týdnu a je navíc oddělen svoz kontejnerů a popelnic, zatímco obvody označeny černou barvou jsou sváženy pouze 1krát v týdnu bez ohledu na sběrnou nádobu.



Obr. 34: Síť svozu komunálního odpadu města Tábor

Jedním z možných řešení zefektivnění svozu komunálního odpadu se nabízí zmenšení svozových obvodů. S touto změnou úzce souvisí změna svozových tras, která je doposud řešena separátně pro kontejnery a popelnice. Novější modely svozových vozů jsou opatřeny univerzálním sběrným systémem, který umožní vyprázdnit obsah obou těchto nádob. Proto by mohl být využit tento systém pro oblast, kde se vyskytují jak kontejnery, tak popelnice a ušetřit tak čas a finanční náklady na pohonné hmoty.

S úpravou svozových tras může nastat změna dne svozu odpadu v dané lokalitě, která může vyvolat nespokojenost obyvatel. Lidé vědí, který den je jejich sběrná nádoba vyvážena a před odvozem ji naplní. Proto v případě úprav by bylo vhodné obyvatele dostatečně informovat o změnách a případně opatřit jednotlivé sběrné nádoby například barevnými nálepkami se zkratkou dne, ve který bude svoz odpadu zajištěn.

5 ZÁVĚR

Pro zjištění spokojenosti obyvatel s nakládáním odpadů v Táboře byl sestaven dotazník. Z výsledků dotazníkového šetření lze usoudit, že respondenti žijící ve městě Tábor jsou nakloněni odpad třídít a věří, že tato činnost má opravdu smysl. Tuto skutečnost dokazuje i mimo jiné fakt, že respondenti mají zájem o rozšíření sběrných stanovišť o další komodity. Celkem 88,4 % respondentů uvedlo, že třídění odpadů považují za samozřejmost. Naopak žádný z dotázaných nevedl, že odpad netřídí. Zbylá část respondentů třídí odpad občas. Smysluplnost v třídění odpadu shledává 92,1 % dotázaných. Přesto, že žádný z respondentů nevedl zápornou odpověď na otázku, zda třídí odpad, i tak se 2,3 % dotázaných domnívá, že třídění nemá smysl a 5,6 % je třídění odpadu lhostejné. Dle výsledků dotazníkového šetření je navrženo zahrnout opatření pro zkvalitnění prostředí sběrných stanovišť s důrazem na čistotu jednotlivých sběrných nádob. Možným řešením by mohlo být zahrnutí této činnosti do pravidelně prováděných kontrol technického stavu sběrných nádob a údržby okolí stanoviště, které město Tábor zajišťuje.

Hypotézy, na jejichž základě byl sestaven dotazník, se v některých případech nepotvrdily. První hypotéza: Zjištění, zda respondenti dosahující nižšího věku mají větší podíl na třídění odpadu než respondenti starší. Tato hypotéza se nepotvrdila. Respondenti ve věkové kategorii od 41ti do 60let třídí o 10,5 % více, než respondenti ve věku od 21ti do 40ti let.

Druhá hypotéza: Ověření, zda respondenti s vyšším stupněm vzdělání třídí odpad více než respondenti s nižším vzděláním. Tato hypotéza nebyla potvrzena. Nejvíce, podle dotazníkového šetření, odpad třídí respondenti se středoškolským vzděláním s maturitou.

Třetí hypotéza: Posouzení, zda respondenti žijící v rodinných domech třídí odpad více oproti respondentům žijícím v bytových zástavbách. Hypotéza se potvrdila, neboť respondenti žijící v rodinných domech třídí odpad o 13,6 % více.

Čtvrtá hypotéza: Ověření, zda kratší vzdálenost ke sběrnému stanovišti zvýší zájem respondentů o třídění odpadu. Tato hypotéza se nepotvrdila. Respondenti se vzdávající se vzdáleností sběrného stanoviště třídí odpad více.

V době moderních technologií, by mohlo být přínosné opatřit sběrné nádoby nálepkou s jedinečným QR kódem, pomocí něhož by obyvatelé mohli předávat informace v důsledku nespokojenosti s nakládáním s odpady v případě jednotlivých stanovišť.

Oprávněná osoba k nakládání s odpady zajišťuje svoz komunálního odpadu v rámci 13ti oblastí, které jsou dále rozděleny podle sběrných nádob na popelnice a kontejnery, přesto, že vybrané nákladní automobily pro svoz komunálního odpadu disponují univerzálním sběrným systémem. Na základě těchto skutečností jsou navrženy změny pro zefektivnění této činnosti. Jedním z návrhů je reorganizace jednotlivých oblastí z důvodu univerzálnosti sběrného systému vozidla. Ideálním řešením se nabízí využití softwarových programů, které jsou přizpůsobeny konkrétním potřebám svozové společnosti. Pro interpretaci detailnější optimalizace svozových tras by jistě bylo zapotřebí intenzivnější a užší spolupráce se svozovou společností, případně i zástupcem města, který zaštiťuje tuto problematiku.

6 POUŽITÁ LITERATURA

KNIŽNÍ ZDROJE

- [1] VOŠTOVÁ, V. *Zpracování pevných odpadů*. 1. vydání. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2003. 157 s. ISBN 80-01-02672-8
- [2] HŘEBÍČEK, J. a kolektiv. *Integrovaný systém nakládání s odpady*. 1. vydání. Brno: Littera, 2009. 202 s. ISBN 978-80-85763-54-6
- [3] KOTOULOVÁ, Z. VÁŇA, J. *Příručka pro nakládání s komunálním bioodpadem*. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2001. 70 s. ISBN 80-7212-201-0
- [4] ŠŤASTNÁ, J. *Kam s nimi*. 1. vydání. Praha: Česká televize, 2007. 117 s. ISBN 80-85005-72-7
- [5] VOŠTOVÁ, V. a kolektiv. *Logistika odpadového hospodářství*. 1. vydání. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2009. 349 s. ISBN 978-80-01-04426-1
- [6] OUDOVÁ, A. *Logistika, základy logistiky*. 1. vydání. Kralice na Hané: Computer Media, s.r.o., 2013. 104 s. ISBN 978-80-7402-149-7,
- [7] KORTSCHAK, B. *Úvod do logistiky*. 2.vydání. Praha: BABTEXT, 1996. 176 s. ISBN 80-85816-06-7
- [8] KURAŠ, M. *Odpady, jejich využití a zneškodňování*. 1. vydání. Praha: ČEÚ pro VŠCHT, 1994. 243 s. ISBN 80-85087-32-4

INTERNETOVÉ ZDROJE

- [i1] *Zákony pro lidi – Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění. Zákony pro lidi – Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. [cit. 2018-01-04]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz>
- [i2] *Produkce komunálního odpadu vzrostla. Český statistický úřad ČSÚ* [online]. [cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/produkce-komunalniho-odpadu-vzrostla>

- [i3] Třídění odpadů: Město Tábor – oficiální webové stránky. *Město Tábor – oficiální webové stránky: Titulní stránka* [online]. [cit. 2018-03-04].
Dostupné z: <http://mutabor.cz/trideni-odpadu/d-50760/p1=4872>
- [i4] Nakládání s nápojovými kartóny. Jejich sběr a recyklace. Ecoservis. *ECOSERVIS – komplexní nakládání s odpady a likvidace nebezpečných odpadů* [online].
[cit. 2018-03-04]. Dostupné z: <http://www.ecoservis.eu/recyklace-napojovych-kartonu>
- [i5] Podívejte se, co se děje s plastovým odpadem. Jak třídit. *Úvodní stránka, Jak třídit* [online]. [cit. 2018-03-01].
Dostupné z: <http://jaktridit.cz/cz/co-se-deje-s-odpadem/recyklace-a-vyuziti-plastu>
- [i6] *Barevné kontejnery, EKO-KOM* [online]. Studio Gabreta spol. s r.o. [cit. 2018-03-01].
Dostupné z: <http://www.jihocesketrideni.cz/barevne-kontejnery#PLASTIC>
- [i7] Jaké bývaly Vánoce dřív? Ekoživot.cz. *Ekoživot.cz* [online]. [cit. 2018-01-04].
Dostupné z: <http://www.ekozyvit.cz/clanky/papir-surovina-vyrobek-odpad/>
- [i8] Jak se sklo vyrábí? - ASOCIACE SKLÁŘSKÉHO A KERAMICKÉHO PRŮMYSLU ČR. *ASOCIACE SKLÁŘSKÉHO A KERAMICKÉHO PRŮMYSLU ČR* [online]. [cit. 2018-02-03].
Dostupné z: <http://www.askpcr.cz/o-skle/jak-se-sklo-vyrabi/>
- [i9] *Systém sběru a recyklace obalových odpadů, EKO-KOM* [online]. [cit. 2018-03-04].
Dostupné z:
http://www.ekokom.cz/uploads/attachments/Klienti/Ekomunikace/EKOKOMunikace_03-06.pdf
- [i10] Třídění Odpadu a recyklace. *Třídění Odpadu a recyklace*. [online]. [cit. 2018-03-06].
Dostupné z: <https://www.trideniodpadu.cz/napojove-kartony>
- [i11] Odpady: Město Tábor – oficiální webové stránky. *Město Tábor – oficiální webové stránky: Titulní stránka* [online]. [cit. 2018-03-06].
Dostupné z: <http://www.taborcz.eu/odpady/ds-1119/p1=66487>
- [i12] Ekologické centrum Most pro Krušnohoří. *Ekologické centrum Most pro Krušnohoří* [online]. Ekologické centrum Most pro Krušnohoří, [cit. 2018-03-03]. Dostupné z:
http://www.ecmost.cz/clanky.php?page=nakladani_KO

- [i13] Město Tábor – oficiální webové stránky: *Titulní stránka* [online]. [cit. 2018-04-01].
Dostupné z:
http://www.taborcz.eu/assets/File.ashx?id_org=16470&id_dokumenty=55008
- [i14] Rumpold, Tábor – Skládka Želeč u Tábora. *Rumpold, Tábor – Zpracování a svoz odpadu* [online]. [cit. 2018-03-06].
Dostupné z: http://www.tabor.rumpold.cz/sberna_mista/zelec
- [i15] Město Tábor – oficiální webové stránky: *Titulní stránka* [online]. [cit. 2018-03-03].
Dostupné z:
http://www.taborcz.eu/assets/File.ashx?id_org=16470&id_dokumenty=50796
- [i16] Český statistický úřad. *Vše o území VDB, Demografický vývoj* [online]. [cit. 2018-04-03].
Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=profil-uzemi&uzemiprofil=31548&u=__VUZEMI__43__552046#

KONZULTACE

- [k1] KRCH, M. *Svoz komunálního odpadu*. Rumpold s.r.o., informace poskytnuté při ústním rozhovoru, ve dnech: 13.12. 2017, 19.3. 2018, 23.3. 2018
- [k2] KOUBKOVÁ, L. *Systém sběru bioodpadu*. Městský úřad Tábor, informace poskytnuté při ústním rozhovoru, dne 4.5. 2017
- [k3] KOUBKOVÁ, L. *Systém sběru komunálního odpadu*. Městský úřad Tábor, informace poskytnuté při ústním rozhovoru, dne 30.3. 2018
- [k4] KRCH, M. *Skládka Želeč*. Rumpold s.r.o., informace poskytnuté při ústním rozhovoru, dne: 13.12. 2017

7 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Nakládání s komunálním odpadem v roce 2016 [i2].....	4
Obr. 2: Podíl plastu v komunálním odpadu [4]	6
Obr. 3: Sběrná nádoba, označení a symboly pro třídění plastů [i4; i6].....	7
Obr. 4: Podíl papíru v komunálním odpadu [4].....	8
Obr. 5: Sběrná nádoba, označení a symboly pro třídění papíru [i6]	9
Obr. 6: Podíl skla v komunálním odpadu [4]	9
Obr. 7: Sběrná nádoba, označení a symboly pro třídění skla [i4; i6].....	11
Obr. 8: Podíl nápojového kartónu v komunálním odpadu [i9]	12
Obr. 9: Sběrná nádoba, označení a symboly pro třídění nápojového kartónu [i4; i6].....	12
Obr. 10: Množství svezeneho KO v Táboře za rok 2017	25
Obr. 11: Vývoj třídění separovaných složek KO v letech 2005-2016, vlastní zpracování, zdroj dat [i11]	26
Obr. 12: Kompostainer	27
Obr. 13: Stanoviště podzemních kontejnerů.....	27
Obr. 14: Rozmístění sběrných dvorů ve městě Tábor [i3].....	30
Obr. 15: Podíl třídění komunálního odpadu.....	38
Obr. 16: Pohlaví respondentů	39
Obr. 17: Věk respondentů	39
Obr. 18: Vzdělání respondentů	39
Obr. 19: Lokalita bydliště.....	40
Obr. 20: Typ zástavby	40
Obr. 21: Spokojenost se vzdáleností sběrného místa, bytová jednotka	41
Obr. 22: Vzdálenost sběrného místa, bytová jednotka	41
Obr. 23: Spokojenost se vzdáleností sběrného místa, rodinný dům	41

Obr. 24: Vzdálenost sběrného místa, rodinný dům	41
Obr. 25: Využívání služeb sběrného dvora	42
Obr. 26: Spokojenost se svozovými službami.....	42
Obr. 27: Čistota sběrných nádob	43
Obr. 28: Informovanost o třídění odpadu	43
Obr. 29: Smysluplnost v třídění odpadu	44
Obr. 30: Rozšíření sběrných komodit	45
Obr. 31: Rajonizace svozu popelnic, vlastní zpracování, zdroj dat [i11]	46
Obr. 32: Rajonizace svozu kontejnerů, vlastní zpracování, zdroj dat [i11]	47
Obr. 33: Rajonizace svozu kontejnerů a popelnic, vlastní zpracování, zdroj dat [i11].....	48
Obr. 34: Síť svozu komunálního odpadu města Tábor	51

8 SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Informace o třídění plastu [i6]	6
Tab. 2: Informace o třídění papíru [i6]	8
Tab. 3: Informace o třídění skla [i6].....	10
Tab. 4: Informace o třídění nápojových kartónů [i6]	13
Tab. 5: Zařízení pro energetické využití odpadu [i12]	20
Tab. 6: Kompostárny v Jihočeském kraji [i15]	32
Tab. 7: Údaje vozidla pro svoz SKO.....	33
Tab. 8: Údaje vozidla pro svoz separovaného odpadu.....	35
Tab. 9: Skládky v Jihočeském kraji [i16].....	36

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

KO (Komunální odpad)

BRO (Biologicky rozložitelný odpad)

BRKO (Biologicky rozložitelný komunální odpad)

PET (polyethylentereftalát)

TKO (Tuhý komunální odpad)

SKO (Směsný komunální odpad)

Eurostat (Statistický úřad Evropského společenství)

PHA (Praha)

PLZ (Plzeňský kraj)

LIB (Liberecký kraj)

JM (Jihomoravský kraj)

ZEVO (Zařízení na energetické využití odpadů)

10 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Dotazník – Spokojenost obyvatel s nakládáním odpadů

Příloha 1: Dotazník – Spokojenost obyvatel s nakládáním odpadů

SPOKOJENOST OBYVATEL S NAKLÁDÁNÍM ODPADŮ

Dobrý den,

ráda bych Vás požádala o pár minut Vašeho času na vyplnění následujícího dotazníku pro studijní účely. Dotazník je anonymní. Děkuji za Vaši ochotu a čas.

1. Třídíte odpad?

- Ano
- Občas
- Ne

2. Pohlaví:

- Muž
- Žena

3. Věková skupina:

- Do 20ti let
- Od 21 do 40ti let
- Od 41 do 60ti let
- Nad 60 let

4. Vaše nejvyšší dosažené vzdělání:

- Základní vzdělání
- Střední odborné vzdělání bez maturity
- Střední odborné vzdělání s maturitou
- Vyšší odborné vzdělání
- Vysokoškolské vzdělání

5. V jaké lokalitě bydlíte?

- Centrum města
- Okraj města
- Sídliště

6. V jaké zástavbě bydlíte?

- Rodinný dům
- Bytová jednotka

7. Je pro Vás vyhovující vzdálenost sběrných míst (kontejnerů)?

- Ano
- Ne

8. Jaká je vzdálenost vašeho sběrného místa?

- Do 50m
- Do 100m
- Nad 100m

9. Využíváte služeb sběrného dvora?

- Ano
- Ne

10. Spokojenost se svozem odpadu (četnost, vynechání svozu):

- Spokojen(a)
- Spíše spokojen(a)
- Spíše nespokojen(a)
- Nespokojen(a)

Případně doplňte své poznámky:

11. Spokojenost s čistotou sběrných nádob:

- Spokojen(a)
- Mohly by být čistší, ale je to stále přijatelné
- Nespokojen(a)

12. Myslíte si, že je dostatečná informovanost jak třídit odpad?

- Ano
- Spíše ano
- Spíše ne, ale nedělá mi problém si informace dohledat
- Ne

13. Myslíte si, že třídění odpadu má smysl?

- Ano
- Ne
- Je mi to jedno, odpad nakonec skončí na jedné hromadě

14. Uvítal(a) byste rozšíření sběrného místa ve vašem okolí o další druh kontejneru?

	Ano	Ne
Nápojový kartón	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Textil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kovy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bioodpad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Pokud máte nějaké připomínky, které nebyly obsaženy v dotazníku, zde máte prostor pro jejich interpretaci. Děkuji.