

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra agroenvironmentální chemie a výživy rostlin



Návrh na optimalizaci nakládání s tříděným odpadem
v obci Černilov

Diplomová práce

Michal Vraný

Rozvoj venkovského prostoru

doc. Ing. Aleš Hanč, Ph.D.

© 2019 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Návrh na optimalizaci nakládání s tříděným odpadem v obci Černilov" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 11.4.2019

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing. Aleši Hančovi, Ph.D. za vedení diplomové práce a cenné rady v průběhu psaní práce.

Dále bych rád poděkoval Ing. Stanislavu Šimůnkovi za poskytnutí materiálů z obecního archivu a zasvěcení do komunální politiky. Ing. Tomáši Kulhánkovi za konzultace v oblasti odpadového hospodářství a Ing. Jaroslavu Zelenému za poskytnutí finančních návrhů na svoz odpadů. Děkuji Ing. Petru Zahálkovi, Ph.D. za konzultace z oblasti pevných odpadů. V neposlední řadě panu Petru Kollátorovi za konzultace a informace o obecním systému nakládání s odpady.

Návrh na optimalizaci nakládání s tříděným odpadem v obci Černilov

Souhrn

Na základě literární rešerše byla zpracována problematika separovaného odpadu, především plastů, papíru a skla v České republice a Královéhradeckém kraji. V této kapitole jsou popsány vybrané druhy odpadů a jejich charakteristiky, dále vybrané metody zpracování separovaného odpadu. Důraz je kladen především na systém odpadového hospodářství a jeho komponenty a na odpadové hospodářství na úrovni obce.

V praktické části práce jsou zpracovány údaje týkající se vybrané oblasti, její charakteristika a současný stav nakládání s odpady. Po analýze obecních dat bylo zjištěno, že obec může stávající systém nakládání se separovaným odpadem zlepšit. Na základě dotazníkového šetření u obyvatel obce Černilov bylo zjištěno, že motivace k třídění odpadů je v obci nízká a většina občanů by měla zájem o pytlový systém sběru odpadu.

V části vlastní projekt byl navržen pytlový systém sběru odpadu, který bude využívat maximum ze stávající techniky obce a personálního obsazení obecních služeb. Finanční zatížení obecního rozpočtu bude minimální. Při vyhodnocení dat s firmou Eko-Kom a.s. bylo zjištěno, že zavedením tohoto systému sběru bude dosaženo zvýšení odměn pro obec za výkup tříděného odpadu s minimálními náklady pro obec. Dotazníkové šetření ukazuje zvýšení motivace občanů k třídění odpadu zavedením zmíněného systému nakládání se separovaným odpadem.

Klíčová slova: odpadové hospodářství, separovaný odpad, nakládání s odpady, obec

Proposal for optimization of sorted waste handling in the village Černilov

Summary

The issue of sorted waste, especially plastic materials, paper and glass in the Czech Republic and Královéhradecký region, has been processed on the basis of literature review. In this chapter there are described selected types of waste and their characteristics, as well as selected sorted waste processing methods. The focus is put especially on the waste management system and its components and on the waste management on the level of municipality. The practical part processes data concerning the selected area, its characteristics and the current waste management situation. After municipal data analysis it has been found out that the current waste management system can be improved. On the basis of the questionnaire survey carried out in the municipality of Černilov it was found out that the motivation for waste separation in the municipality is low and most citizens would be interested in a bag system of waste collection. In the part “my own project” there has been designed a bag system of waste collection, which will use the maximum of current equipment of the municipality and also the maximum of staff working in municipal services. The financial burden on the municipal budget will be minimal. During evaluating data with the firm Eko-Kom a.s. it was found out that the rise of rewards for the municipality will be reached by starting this system of waste collecting. These rewards will be gained by purchasing of sorted waste with the minimal costs for the municipality. Questionnaire survey shows the increase of citizens’ motivation to separate waste by starting the above-mentioned system of waste management.

Keywords: waste management, separated waste, waste management system, village

Obsah

1 Úvod	8
2 Cíl práce.....	9
3 Literární rešerše	10
3.1 Druhy a kategorie odpadů.....	10
3.1.1 Katalog odpadů	10
3.1.2 Komunální odpad	11
3.1.3 Biologicky rozložitelný odpad	12
3.1.4 Nebezpečný odpad	12
3.2 Sběr tříděného odpadu.....	13
3.2.1 Mechanická linka pro třídění komunálního odpadu	14
3.2.2 Vybrané složky tříděného odpadu.....	15
3.2.3 Označení tříděného odpadu	17
3.2.4 Sběr obalů a odpadů z obalů.....	19
3.3 Plán odpadového hospodářství ČR	20
3.3.1 Plán odpadového hospodářství Královéhradeckého kraje	21
3.3.1.1 Komunální odpady	21
3.3.1.2 Sběrné dvory	22
3.3.1.3 Zařízení na třídění odpadů	23
3.3.1.4 Zařízení k recyklaci odpadů.....	23
3.4 Tříděný odpad na úrovni obce.....	24
3.4.1 Povinnosti obce jako původce odpadu.....	24
3.4.2 Obecní poplatky	25
3.4.2.1 Poplatek za komunální odpad	25
3.4.2.2 Místní poplatek za provoz systému shromažďování, sběr, přepravu, třídění, využívání a odstraňování komunálního odpadu	25

3.4.2.3 Úhrada za shromažďování, sběr, přepravu, třídění, vyžívání a odstraňování komunálního odpadu	26
4 Zhodnocení podkladových údajů.....	27
4.1 Analýza současného stavu nakládání s odpady v obci Černilov	27
4.2 Obec Černilov	27
4.3 Počet a rozmístění nádob na tříděný odpad	27
4.4 Sběrný dvůr	29
4.5 Nakládání s odpady	30
4.6 Dotazníkové šetření.....	31
4.7 Výsledky dotazníkového šetření	33
5 Vlastní projekt	37
5.1 svozová technika.....	38
5.2 Sběrný dvůr	39
5.3 Domácí sběr odpadu	43
5.4 Cenová kalkulace	44
5.5 Svozový plán	46
6 Diskuze	48
7 Závěr.....	50
8 Seznam literatury	52
9 seznam obrázků	56
10 Seznam tabulek.....	57
11 seznam grafů	58

1 Úvod

Třídění odpadů je v současné době důležitým trendem, který má stoupající tendenci. V oblasti odpadového hospodářství je třídění aktuální otázkou, která je dobře známá široké veřejnosti a prioritou je další rozvoj informovanosti a motivace veřejnosti k třídění. Se zvyšující se životní úrovní, potřebami a nástupem konzumního života jednotlivých osob stoupá i množství vyprodukovaného komunálního odpadu. Tříděný komunální odpad, a především jeho základní složky (plast, papír, sklo) jsou dále zpracovatelné a recyklace těchto odpadů může významně přispět k omezení znečišťování životního prostředí. Nakládání s tříděným odpadem je tak důležitou otázkou v celosvětovém měřítku, že se touto problematikou zabývá nejen česká legislativa, ale je upraveno i evropskými směrnici. V České republice byl v roce 2014 vydán Plán odpadového hospodářství, který ve svých cílech popisuje směr, kterým se má společnost ubírat, tak aby docházelo ke snižování produkce odpadů a jeho dalšímu zpracování, proto aby nedocházelo k poškozování přírody a lidského zdraví.

Producentem komunálního odpadu je dle zákona obec, která by měla zajistit prostředí pro sběr tříděného odpadu, tak aby naplnila cíle plánu odpadového hospodářství. Obec Černilov tyto cíle plní nákupem sběrných nádob na tříděný odpad, které jsou strategicky rozmístěny v nejfrekventovanějších lokalitách obce, dále pak obec zřídila sběrný dvůr, který slouží občanům především k likvidaci nebezpečných a objemných odpadů. Vzhledem k již existujícímu sběrnému dvoru se nabízí možnost jeho rozšíření a umožnění občanům svážet tříděný odpad na tento sběrný dvůr, případně zajistit pracovníky obce pro svoz odpadu přímo od domu. Tato varianta by mohla zajistit větší množství tříděného odpadu a pro obec možné finanční prostředky za výkup takto vytríděného odpadu.

2 Cíl práce

Cílem diplomové práce je vytvořit ekonomicky optimální návrh na nakládání s tříděným odpadem v obci Černilov.

Dílním cílem je zhodnotit současný stav svozu tříděného odpadu, zároveň i vztah obyvatel obce k třídění odpadů v závislosti na počtu a rozmístění nádob na tříděný odpad a na způsobu odvozu tohoto odpadu.

Hypotéza 1

Svoz tříděného odpadu pracovníky obce na již fungující sběrný dvůr nebude ekonomicky nejvýhodnější varianta pro obec.

Hypotéza 2

Obyvatelé obce budou více třídit odpad, pokud bude svážen přímo od domu pracovníky obce.

Hypotéza 3

Současný počet a rozmístění nádob na tříděný odpad je nedostačující k motivaci občanů obce třídit odpad.

3 Literární rešerše

Definice odpadu

Dle zákona č 185/2001 Sb. je odpadem “ každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů uvedených v příloze č. 1 k tomuto zákonu. “ (Ministerstvo životního prostředí 2001)

3.1 Druhy a kategorie odpadů

3.1.1 Katalog odpadů

Mimo jiného je katalog odpadů je stanoven vyhláškou č. 381/2001 Sb. jako seznam nebezpečných odpadů a seznam odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu. Tato vyhláška, respektive její část, katalog odpadů, dále určuje přesný postup při žádání o udělení souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů. (Ministerstvo životního prostředí 2001)

Odpady jsou děleny do dvou základních kategorií, a to nebezpečný odpad a ostatní odpad. Produkci odpadů v jednotlivých krajích v roce 2013 můžeme vidět na obrázku č.1. Každá oprávněná osoba a osoba, která je původcem odpadu je povinna zařazovat odpad dle katalogu odpadů pro účely nakládání s ním.

tabulka 1 - produkce základních kategorií odpadu v krajích v roce 2013, zdroj: Ministerstvo životního prostředí, Plán odpadového hospodářství

Tabulka 1: Produkce základních kategorií odpadů v jednotlivých krajích a v ČR, 2013

Kraj	Počet obyvatel *	Celková produkce odpadů [t]	Celková produkce odpadů [kg/obyv.]	Celková produkce O odpadů [t]	Celková produkce O odpadů [kg/obyv.]	Celková produkce N odpadů [t]	Celková produkce N odpadů [kg/obyv.]	Celková produkce komunálních odpadů [t]	Celková produkce komunálních odpadů [kg/obyv.]	Celková produkce směsných komunálních odpadů [t]	Celková produkce směsných komunálních odpadů [kg/obyv.]
Hlavní město Praha	1 244 762	4 023 524	3 232	3 909 490	3 141	114 034	92	702 664	564	400 989	322
Středočeský kraj	1 297 209	4 075 888	3 142	3 895 058	3 003	180 831	139	705 407	544	419 752	324
Jihočeský kraj	636 443	2 481 187	3 899	2 420 582	3 803	60 604	95	287 602	452	165 514	260
Píseňský kraj	572 882	2 109 291	3 682	2 024 552	3 534	84 739	148	297 753	520	143 237	250
Karlovarský kraj	300 999	580 734	1 929	559 443	1 859	21 290	71	129 891	432	78 190	260
Ústecký kraj	825 842	2 397 428	2 903	2 240 917	2 713	156 511	190	422 734	512	223 020	270
Liberecký kraj	438 473	852 865	1 945	769 487	1 755	83 379	190	203 728	465	119 713	273
Královéhradecký kraj	552 053	1 004 232	1 819	940 525	1 704	63 708	115	234 622	425	139 742	253
Pardubický kraj	515 781	1 092 742	2 119	985 579	1 911	107 163	208	249 516	484	126 378	245
Kraj Vysočina	510 522	982 523	1 925	925 991	1 814	56 533	111	239 111	468	123 362	242
Jihomoravský kraj	1 168 577	3 335 232	2 854	3 190 732	2 730	144 499	124	516 102	442	300 236	257
Olomoucký kraj	636 659	1 703 307	2 675	1 630 254	2 561	73 053	115	302 862	476	173 632	273
Zlínský kraj	586 594	1 262 551	2 152	1 178 902	2 010	83 650	143	254 114	433	137 436	234
Moravskoslezský kraj	1 223 923	4 719 111	3 856	4 505 746	3 681	213 365	174	621 698	508	308 457	252
Celkový součet	10 510 719	30 620 616	2 913	29 177 257	2 776	1 443 358	137	5 167 805	492	2 859 659	272

Poznámka:

Data byla stanovena podle metodiky Zpracování matematického vyjádření výpočtu „soustavy indikátorů OH“ aktualizované 10.9.2013.

Zdroj: CENIA

* Počet obyvatel – pro výpočet ukazatelů vyjádřených na obyvatele byl použit střední stav obyvatel podle ČSÚ.

3.1.2 Komunální odpad

Komunální odpad je veškerý odpad, který byl vyprodukován na území obce a vznikl činností fyzických osob. Výjimkou jsou odpady produkované právnickými osobami nebo fyzickými osobami s oprávněním k podnikání. (Hřebíček et al. 2011)

Tento odpad je odpadem směsným a obsahuje tříděné sbírané složky, kterými jsou papír, sklo, plast, kartony z nápojů, dále objemný komunální odpad, nebezpečný odpad, odpad ze zahrad a parků a domovní odpad, jako nejvýznamnější složky komunálního odpadu. (Ministerstvo životního prostředí 2001)

Odpad podobný komunálnímu odpadu je veškerý odpad vznikající na území obce činností právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání a který je uveden jako komunální odpad v katalogu odpadů. (Altman et al. 2010)

Podíl produkce komunálního odpadu v roce 2017 tvořil 16,5 % z celkového odpadu, což je 5,69 mil. tun komunálního odpadu. Průměrná produkce komunálního odpadu na obyvatele je 537 kg komunálního odpadu na obyvatele a rok.

Zpětné využití komunálního odpadu v roce 2017 dosáhlo 49,5 %, z toho 37,5 % bylo využito materiálově, tedy recyklací nebo kompostováním a 12 % přeměněno na energii. (Ministerstvo životního prostředí 2001)

Komunální odpad je jedním z velkých celosvětových problémů měst a obcí. Tento problém narůstá s novou potřebou obyvatel jednorázových výrobků a potravin, jejichž obaly jsou uměle vytvářeným odpadem nové generace. Pokračující rozvoj průmyslu a stále větší nároky koncových spotřebitelů vytvářejí tlak na výrobce k výrobě jednorázových výrobků. (Guerrero et al. 2013)

Sharholý et al. (2008) upozorňuje na skladování odpadu ve velkých městech v Indii, kde je 90 % komunálního odpadu vyváženo do otevřených skládek a na volná prostranství, což hodnotí jako vysoké zdravotní a environmentální riziko.

3.1.3 Biologicky rozložitelný odpad

Biologické odpady zahrnují významnou část odpadů a nakládání s těmito odpady může významně ovlivnit životní prostředí. Většina tohoto odpadu může být dále zpracována, jelikož obsahuje množství rostlinných živin a organických látek, které mohou být využity jako hnojivo, případně digestát v bioplynových stanicích. (Anon 2011, Zhuang et al. 2008)

Využití moderních technologií a tlak společnosti i politických struktur vede k zavádění technologií na zpracování vyprodukovaného biologického odpadu jako například paliva nebo hnojení. Před přímým použitím je lépe tento odpad nechat rozložit na co nejzákladnější složky daných komodit odpadu. Při rozkladu a využívání odpadu na volné ploše je nutné kontrolovat chemické složení odpadu a bránit průniku nebezpečných látek do okolní půdy nebo vodních toků. (Pitchel 2011, Evans 2013)

Biologický odpad je nutné separovat a časně využívat, tak aby bylo omezeno jeho skladování a případný průsak výluhů do spodních vod a odpařování metanu jako významného skleníkového plynu. (Jelínek 2001, Brunner et al. 2007)

3.1.4 Nebezpečný odpad

Mezi nebezpečné odpady patří odpady, které vykazují alespoň jednu nebezpečnou vlastnost uvedenou v příloze nařízení komise EU č. 1357/2014. Nebezpečnými vlastnostmi odpadu jsou například karcinogenní účinky, mutagenní účinky, toxické účinky, infekčnost a ekotoxicita. Mezi tyto odpady se řadí například odpady ze zdravotnictví, které mohou být infekční, odpady obsahující rtuť, perzistentní organické polutanty, případně odpady z firem používajících převážně nebezpečné chemikálie. (Tsakona et al. 2007) Vzhledem k vlastnostem a složení těchto odpadů je nutné dbát zvýšené opatrnosti při manipulaci, přepravě, skladování a dalším zpracování. (Altmann et al. 1996)

Odpady řadíme mezi nebezpečné podle zákona č. 185/2001 sb., takový odpad musí vykazovat alespoň jednu nebezpečnou vlastnost uvedenou v nařízení č. 1357/2014, nebo je uveden ve vyhlášce č. 93/2016 Sb., nebo je smíšen nebo znečištěn některým z odpadů uvedených ve vyhlášce č. 93/2016 Sb..

Nebezpečný odpad je objekt hodný zvláštního zřetele, LaGrega et al. (2001) uvádí, že se jedná o výdobytek moderního průmyslu, který zajišťuje vysokou kvalitu života, zároveň se však jedná o velké riziko pro lidské zdraví a přírodu. jedná se o mezinárodní problém, především rozvojových zemí, které si zatím neumí dostatečně poradit s likvidací nebezpečného odpadu.

3.2 Sběr tříděného odpadu

Sběr separovaného odpadu probíhá několika systémy, první z nich je nádobový sběr odpadu, nejběžněji papíru, plastu a skla (viz obrázek 1). Tímto způsobem sběru se zabývají i krajské plány odpadového hospodářství v souvislosti s revizemi nádob, změnou stanovišť dle vytíženosti a potřeb občanů, četností svozu odpadu z nádob, budováním zpevněných a zabezpečených ploch pro umístění nádob.



obrázek 1 - nádoby na tříděný odpad, zdroj: <https://www.svetbaleni.cz/2018/05/16/cesi-se-ve-trideni-odpadu-zlepsili/>

Další možností sběru separovaného odpadu je pytlový sběr, který je určen především pro třídění papíru a plastů, pro sběr samotného tříděného papíru lze využít i výkupen papíru, které by měly být rozmístěny s pokrytím 1 výkupna na 8 000 obyvatel. V neposlední řadě, lze využít i komunitního sběru odpadu, jako je sběr pořádaný školami, podniky, obcemi a dalšími institucemi. (Srivastava 2012, Williams 2005, Váňa et al. 2009)

Pro sběr tříděného odpadu a správné umístění do sběrných nádob, pytlů, odvoz do výkupen je vytvořeno mnoho informačních materiálů definujících odpad, který patří do separovaného. Tyto informace je možné nalézt i přímo na kontejnerech, kde máme možnost přesně určit typ odpadu, který patří do těchto nádob (viz obrázek 2). (Leman 2008, Altman et al. 2010)



obrázek 2 - informační letáky k třídění odpadu, zdroj: <http://www.jirkov.cz/zivotni-prostredi-odpadove-hospodarstvi/likvidace-a-recyklace-odpadu/trideny-odpad/>

3.2.1 Mechanická linka pro třídění komunálního odpadu

Pokud není odpad vytříděn primárně producentem neznamená to, že by již dále nebyl tříděn. Třídící linka pro odpad je jedním z velmi důležitých strojů pro zpracování separovaného odpadu a možnost následné recyklace. Při práci linka využívá odlišné fyzikální vlastnosti materiálu. (Bayard et al. 2010)

Svezený odpad je vložen do příjmového zásobníku odkud je pomocí přepravníku přesunut na třídící stanoviště, rychlost je regulovatelná. V první fázi je odstraněn objemný odpad jako jsou matrace, rošty, podlahové krytiny a další, tento odpad není dále zpracováván na této lince. Zbytek odpadu propadá přes síto, kde jsou následně odstraněny jiné nežádoucí složky odpadu. Za pomocí magnetu je separován odpad kovový. Takto separovaný odpad je možné zabalit. Část určená k recyklaci je balena do folie a dále využita, část nerecyklovatelného odpadu je lisována, balena a spalována. (Denison 1990, Hřebíček 2009)

3.2.2 Vybrané složky tříděného odpadu

Obecným cílem sběru separovaného odpadu je získání co možná největšího množství tohoto odpadu v dobré kvalitě a za podmínek, které jsou ekologicky přijatelné. (Voštová et al. 2009, Paul et al. 2013)

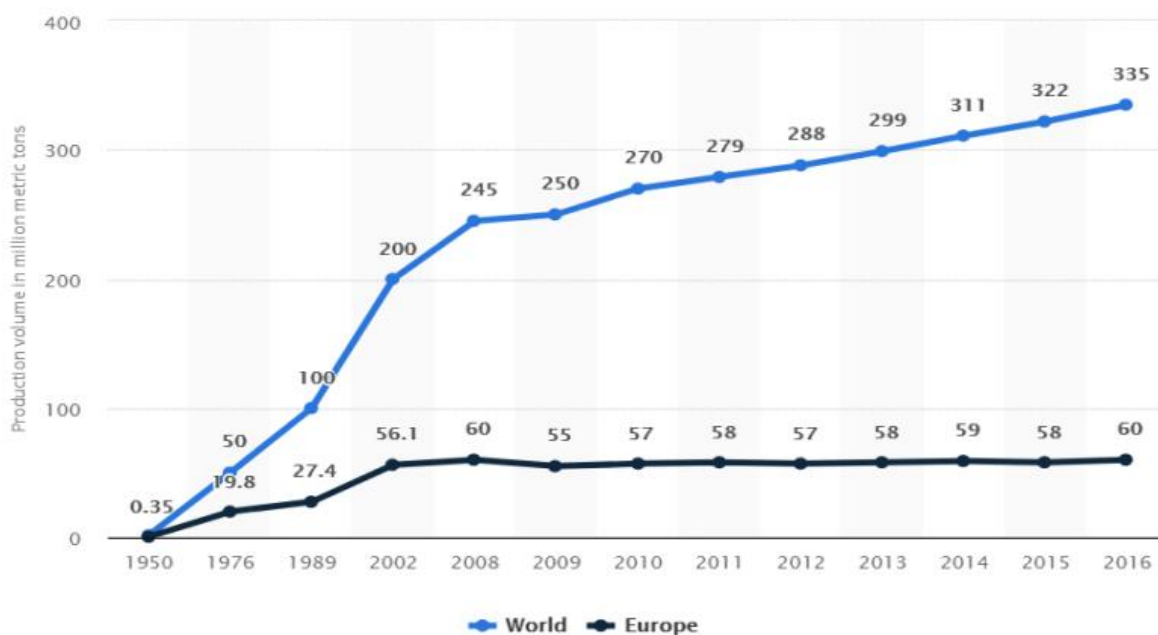
Plast

Plasty vynikají svými různorodými vlastnostmi, mohou být tvrdé, měkké, pružné, tepelně odolné. Proto se plasty dostaly do popředí ve výrobním průmyslu u prodejců i koncových zákazníků. Nejvíce a nejlépe prodávaným produktem z plastu je PET lahev. (Váňa et al. 2009)

Významnou vlastností plastu pro recyklaci je jeho dobrá zpracovatelnost energeticky nenáročnými metodami. (Jelínek et al. 2001, Vlášková 2010)

Chawla et al. (2015) hovoří o závažné krizi v souvislosti s plastovým odpadem s ohledem na jeho dlouhodobé rozkládání v přírodě a tím i závažné enviromentální riziko.

Podobně hodnotí současnou situaci s plastovým odpadem i Zaid et al. (2013), který uvádí nárůst plastového odpadu v roce 2016 o 4 % oproti roku 2015, kdy bylo celosvětově vyprodukováno 335 milionů tun plastového odpadu (viz obrázek 3). Zároveň upozorňuje na skladování plastového odpadu, který je často vhazován do oceánů a na volná prostranství, kde mohou pronikat škodlivé látky do prostředí, především se jedná o karbon a hydrogen.



obrázek 3 - produkce plastů ve světě a v Evropě v období 1950 až 2016, zdroj: Plastic waste management, Zaid et al. (2013)

Papír

Recyklace papíru je jedna z nejjednodušších v porovnání se sklem a plastem, ovšem je omezena počtem recyklací konkrétního kusu papíru, papír lze recyklovat a opětovně použít 5x až 7x. Recyklace je velmi šetrná k životnímu prostředí a při recyklaci se spotřebuje méně vody a energie než při výrobě. (Williams 2005, Vlášková 2010)

Zavedením legislativních sankcí a poplatků v Evropské unii bylo dosaženo snížení míry vyvážení papírového odpadu na volná prostranství a zvýšení množství papírového odpadu v recyklačních centrech k dalšímu zpracování. Další zpracování papírového odpadu a jeho recyklace je stále finančně náročné, proto je potřeba stále vyvíjet nové metody pro zpracování tohoto odpadu. (M.C.Monte et al. 2009)

Sklo


Sbírané sklo musíme rozlišit na bílé a barevné. Separované bílé sklo se nesmí mísit s barevným sklem, avšak naopak to lze, to znamená, že pokud do kontejneru určeného pro bílé sklo vhodíme sklo zelené, znehodnotíme ho, pokud do kontejneru pro sklo zelené vhodíme i sklo bílé, nevádí to, protože bílé sklo nemá vliv na recyklaci skla zeleného. (Váňa et al. 2009, Christensen et al. 2011)

3.2.3 Označení tříděného odpadu

Každý obal by měl být označen recyklačním symbolem. Tento symbol je doplněn číselným nebo písemným kódem, ze kterého je patrné, z jakého materiálu je obal vyroben a do jakého kontejneru pro tříděný odpad patří. Označení je znázorněno v tabulkách 2, 3, 4.


papírový odpad:

tabulka 2 - označení papírového odpadu, zdroj:<http://www.opzp2014-2020.cz/clanek/jak-spravne-tridit-odpad>

zkratka	Číslo	materiál	Kam vyhodit
PAP	20	Vlnitá lepenka	MODRÝ Kontejner na PAPÍR 
PAP	21	Hladká lepenka, časopisy, dopisy	
PAP	22	Papír	
PAP	23	Papír (karton)	
PAP	24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39	Papír	


plastový odpad:

tabulka 3 - označení plastového odpadu, zdroj: <http://www.opzp2014-2020.cz/clanek/jak-spravne-tridit-odpad>

zkratka	číslo	materiál	Kam vyhodit
PET	1	Polyethylen tereftalát	Kontejner na PLAST či PET
HDPE	2	Vysokohustotní polyetylén (mikroten)	ŽLUTÝ Kontejner na PLAST 
PE-HD	2		
LDPE	4	Nízkohustotní polyetylén	
PE-LD	4	Nízkohustotní polyetylén	
PP	5	Polypropylén	
PS	6	Polystyren	
	7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	Ostatní druhy plastů	Zpravidla žlutý kontejner

skleněný odpad:

tabulka 4 - označení skleněného odpadu, zdroj: <http://www.opzp2014-2020.cz/clanek/jak-spravne-tridit-odpad>

zkratka	číslo	materiál	Kam vyhodit
GL	70	Bílé sklo	ZELENÝ (či BÍLÝ) Kontejner na SKLO 
GL	71	Zelené sklo	
GL	72	Hnědé sklo	

3.2.4 Sběr obalů a odpadů z obalů

Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech specifikuje povinnosti při nakládání s obalovými materiály. Tímto zákonem se integrují požadavky evropských směrnic do českých zákonů. Hlavním cílem je ochrana životního prostředí. Zákon se zabývá a upravuje celý proces výroby obalů zahrnující požadavky na technologie pro výrobu, značení a uvádění na trh a následné zpracování použitých obalů a jejich environmentálně přijatelné odstranění.

Evropská unie zavedla tři systémy nakládání s obalovými odpady:

1. Paralelní systém, který spojuje sběr vyříděného komunálního odpadu a zpětný odběr použitých obalů. V praxi to znamená, že obec je povinna zajistit sběr tříděného komunálního odpadu a výrobci obalů jsou povinni zajistit zpětný odběr těchto obalů.
2. Integrovaný systém se nezabývá původem obalového odpadu, ale materiálovým složením tříděného komunálního odpadu. Výhodou je úspora investic oproti systému paralelnímu.
3. Zálohový systém se zaměřuje především na zpětný odběr obalů a jejich následné využití, nejtypičtějším příkladem jsou nápojové skleněné obaly. Tento systém má vysokou míru využití, avšak v celkovém množství komunálního odpadu tvoří tyto komodity minimální množství.

Cruz et al. (2010) uvádí, že odpovědnost za obalový odpad nese ve velké míře celosvětová industrializace a směr výroby produktů k jednorázovým. I přes jednotnou odpadovou politiku Evropské unie mají členské státy různé systémy zpracování odpadu a různé národní normy pro jeho výrobu a konečné zpracování. Státy se shodně snaží snižovat primárně produkci obalových odpadů politickým tlakem na producenty, kteří stále více financují výzkum v oblasti redukce produkce obalů.

Konkrétně se na tento odpad zaměřil Aarnio et al. (2013), který se zaměřil na produkci odpadu ve fastfoodech, kde je vyprodukováno velké množství odpadu a majoritní část tvoří právě obalový odpad. Poukazuje na důležitost výzkumu v oblasti recyklace a návratnosti obalových materiálů.

3.3 Plán odpadového hospodářství ČR

Na roky 2015–2024 byl zpracován nový plán odpadového hospodářství, který je zpracován vždy na 10 let a pro aktuální období byl schválen 22.12.2014. Společně s tím bylo schváleno nařízení vlády č. 352/2014 Sb., kterým se na období 2015–2024 vyhlašuje závazná část plánu odpadového hospodářství.

Zřízení plánu odpadového hospodářství nařizuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ ES o odpadech. Jedná se o dokument zajišťující plnění dlouhodobé strategie nakládání s odpady a má 4 cíle.

1. Předcházení vzniku odpadů a snižování měrné produkce odpadů.
2. Minimalizace nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí.
3. Udržitelný rozvoj společnosti a přiblížení se k evropské “recyklační společnosti”.
4. Maximální využívání odpadů jako náhrady primárních zdrojů a přechod na oběhové hospodářství. (Ministerstvo životního prostředí 2001)

Operační program Životní prostředí 2014–2020 umožňuje čerpat finanční prostředky na stavbu a podporu zařízení k uložení a zpracování odpadů, tím tento program podporuje jednu z priorit Plánu odpadového hospodářství, a to stanovit a koordinovat síť zařízení k nakládání s odpady.

V roce 2017 bylo v České republice vyprodukováno 34,5 mil. tun odpadu, z tohoto počtu asi 1,5 mil. tun odpadu definovaného jako nebezpečný.

3.3.1 Plán odpadového hospodářství Královéhradeckého kraje

Královéhradecký kraj je součástí NUTS 2 Severovýchod a je rozčleněn na 36 spádových obvodů, které zahrnují celkem 448 obcí. Hustota osídlení kraje je 116 obyvatel na 1 km čtvereční. V roce 2017 bylo vyprodukováno 1,485 mil. tun odpadu v Královéhradeckém kraji, tedy 2 696 kg na obyvatele, z toho 297 tis. tun komunálního odpadu, tedy 540 kg na obyvatele.

Vyhodnocením předchozího období 2004–2015 bylo zjištěno, že z 35 cílů bylo splněno 16, splněno s výhradami 5, nesplněny 3 a 11 nebylo hodnoceno. Cíle, které v tomto období nebyly splněny jsou Zvýšit materiálově využívání komunálních odpadů, Snížit měrnou produkci nebezpečných odpadů, Omezovat odstraňování odpadů skládkováním. Z toho vyplývá, že ne všechny cíle za předchozí období byly závazně plněny. (Ministerstvo životního prostředí 2001)

3.3.1.1 Komunální odpady

Cíle 2015–2024:

- Do roku 2015 zavést tříděný sběr pro papírové, plastové a skleněné odpady.
- Do roku 2020 zvýšit nejméně na 50 % hmotnosti celkovou úroveň přípravy k opětovnému použití a recyklaci alespoň u odpadů z materiálů jako je papír, plast, kov, sklo, pocházejících z domácností, a případně odpady jiného původu, pokud jsou tyto toky odpadů podobné odpadům z domácností.

Zásady pro plnění cílů:

- podporovat komoditní sběr (papír, plast, sklo)
- rozvíjet dostupnost odděleného sběru v obcích
- obce musí zajistit sběr materiálově využitelného odpadu (sklo, plast, papír)
- obec je povinna nabízet odpady přednostně k recyklaci
- preferovat environmentálně, ekonomicky a sociálně únosné technologie zpracování odpadů

3.3.1.2 Sběrné dvory

Sběrný dvůr je definován jako místo určené ke sběru a krátkodobému skladování odpadů. Na území Královéhradeckého kraje je evidováno 29 sběrných dvorů (viz obrázek 4) se souhlasem katastrálního úřadu a 31 míst ke shromažďování, třídění a sběru komunálního odpadu, nepodléhajících souhlasu katastrálního úřadu.

Voštová et al (2009) dělí sběrné dvory do několika stupňů dle velikosti a účelu na pětistupňový systém.

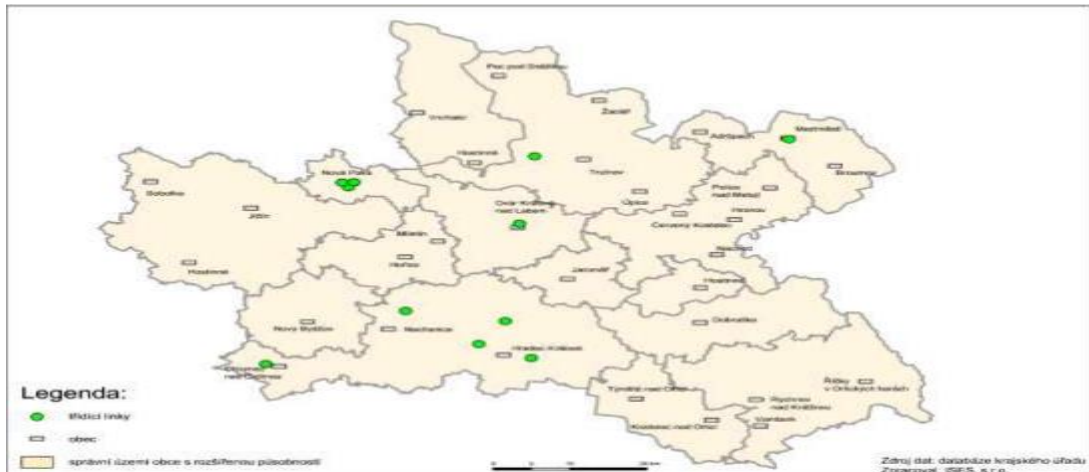
1. stupeň – Sítí volně přístupných kontejnerů a dalších nádob, do kterých je odkládán odpad papírový, skleněný a plastový. Kontejnery jsou vyváženy v určenou dobu stanovenou smlouvou mezi firmou a obcí.
2. stupeň – Druhým stupněm se rozumí sběrný dvůr, který je vybaven kontejnery na sklo, plast, papír, železo, neželezné kovy, textil, biologický odpad z domácnosti.
3. stupeň – Zastřešené přístřešky pro příjem nebezpečných odpadů. Provoz se řídí veřejně dostupnou otevírací dobou, zpravidla několik hodin týdně.
4. stupeň – Tento stupeň je podobný třetímu stupni, je rozšířen o další skladovací prostory a vybaven sofistikovanější mechanizací.
5. stupeň – Jedná se o komplexní centrum, kde je zajištěn příjem všech tříděných odpadů. V tomto centru je dostupná pokročilá mechanizace včetně například lisů, dotřídňovacích linek a podobně.



obrázek 4 - rozmístění sběrných dvorů v Královéhradeckém kraji, zdroj POH Královéhradeckého kraje

3.3.1.3 Zařízení na třídění odpadů

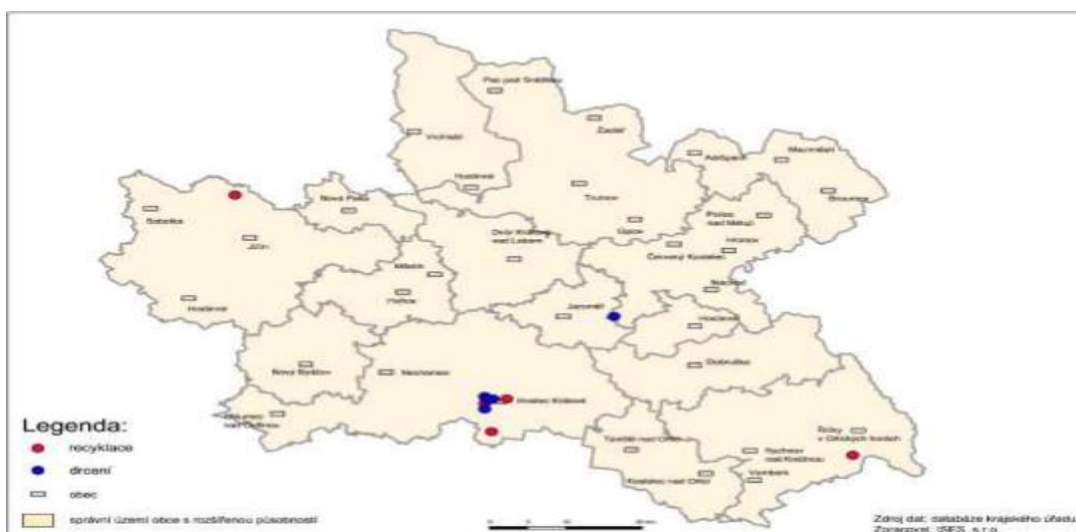
Královéhradecký kraj disponuje 13 objekty určenými k třídění odpadů, z nich 9 zařízení provádí dotřídění separovaného odpadu (viz obrázek 5). Kapacita těchto třídících linek je 55 205 tun odpadů za rok.



obrázek 5 - mapa třídících linek, zdroj: POH Královéhradeckého kraje

3.3.1.4 Zařízení k recyklaci odpadů

Na území kraje se nachází 5 zařízení určených k recyklaci odpadů, jak ukazuje obrázek 6, celková kapacita těchto zařízení je 39 200 tun, největší zařízení s kapacitou 25 000 tun se nachází přímo v krajském městě Hradec Králové.



obrázek 6 - mapa zařízení k recyklaci a drcení odpadu, zdroj: POH Královéhradeckého kraje

3.4 Tříděný odpad na úrovni obce

3.4.1 Povinnosti obce jako původce odpadu

Dle zákona o odpadech je obec původcem odpadu a vztahují se proto na ní veškeré povinnosti s tím spojené. Obec upravuje obecně závaznou vyhláškou, jak bude prováděno shromažďování, sběr, třídění, odvoz a zpracování odpadu na celém území obce.

Fyzické osoby mají povinnost řídit se touto vyhláškou a shromažďovat a třídit odpad na místech k tomu určených.

Obec je odpovědná za odpad na jejím katastrálním území až do doby, kdy je tento odpad odvezen specializovanou firmou nebo zpracován.

Guerrero et al. (2013) upozorňuje na problémy systému nakládání s odpadem, který přechází z velkých měst do menších obcí. Upozorňuje na důležitost plánování při výběru metody svozu a zpracování odpadu, tak aby nedocházelo k podhodnocení stavu odpadového hospodářství v daném místě.

Obec jako původce odpadu je povinna:

- ředit odpady dle druhu a kategorie
- shromažďovat odpady tříděné dle druhu a kategorie
- zajistit přednostní využití odpadu v souladu se zákonem
- zabezpečit odpad před únikem, znehodnocením, odcizením
- určit místa pro odkládání komunálního odpadu
- určit místa pro odkládání nebezpečných složek komunálního odpadu
- umožnit přístup do prostor pro skladování odpadu a k dokumentaci kontrolním úřadům
- zpracovat plán odpadového hospodářství původce

(Ministerstvo životního prostředí 2001)

3.4.2 Obecní poplatky

Obec může obecně závaznou vyhláškou stanovit úhradu za komunální odpad, a to jedním ze tří způsobů.

3.4.2.1 Poplatek za komunální odpad

Obec stanoví obecně závaznou vyhláškou poplatek za komunální odpad, jehož je příjemcem. Plátcem tohoto poplatku je každá fyzická osoba, jejíž činností vzniká komunální odpad a zároveň každá osoba, která je vlastníkem nemovitosti v katastrálním území obce. Pokud je budova ve vlastnictví více osob, resp. se jedná o společenství vlastníků, je plátcem společenství, které následně rozúčtuje poplatky mezi jednotlivé poplatníky. Maximální výše poplatku se stanoví na základě předpokládaných oprávněných nákladů obce při nakládání s komunálními odpady rozvržené na jednotlivé poplatníky, a to podle počtu a objemu nádob určených k odkládání odpadů připadající na jednotlivé nemovitosti.

Poplatek za odpad podobný komunálnímu odpadu jsou povinny uhradit právnické osoby nebo fyzické osoby s oprávněním k podnikání.

3.4.2.2 Místní poplatek za provoz systému shromažďování, sběr, přepravu, třídění, využívání a odstraňování komunálního odpadu

Tento poplatek je upraven Zákonem o místních poplatcích, paragrafem 10h a jeho horní hranice je stanovena na 1 100 Kč za osobu a kalendářní rok. Poplatek se stabilní a nezáleží na množství vyprodukovaného odpadu. Poplatek je složen ze dvou složek, a to ze složky fixní, která činí 250 Kč a dále z částky, která je stanovena na základě skutečných nákladů obce na zpracování komunálního odpadu, tato částka může být stanovena až do výše 250 Kč. Poplatek je vyplácen přímo obci, a to fyzickou osobou, která je přihlášená k trvalému pobytu v daném katastrálním území. Za rodinný nebo bytový dům je poplatek hrazen jeho vlastníkem nebo správcem. Místní poplatek hradí i osoba, která vlastní stavbu k individuální rekreaci, ačkoliv nemá trvalý pobyt na území obce. Obec může určitým skupinám tento poplatek snížit nebo je od něj zcela osvobodit, pokud to tak stanovila v obecní vyhlášce.

3.4.2.3 Úhrada za shromažďování, sběr, přepravu, třídění, vyžívání a odstraňování komunálního odpadu

Jedná se o smluvní poplatek mezi poplatníkem a příjemcem poplatku, smlouva musí zahrnovat výši tohoto poplatku.

4 Zhodnocení podkladových údajů

4.1 Analýza současného stavu nakládání s odpady v obci Černilov

Současný stav odpadového hospodářství v obci Černilov je upraven obecně závaznou vyhláškou č. 1/2015, ve které se obecní zastupitelstvo obce dne 13.4.2015 usneslo vydat na základě § 17 odst. 2 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s § 10 písm. d) a § 84 odst. 2 písm. h) zákona č. 128/2000 Sb., o obcích, ve znění pozdějších předpisů, tuto obecně závaznou vyhlášku.

4.2 Obec Černilov

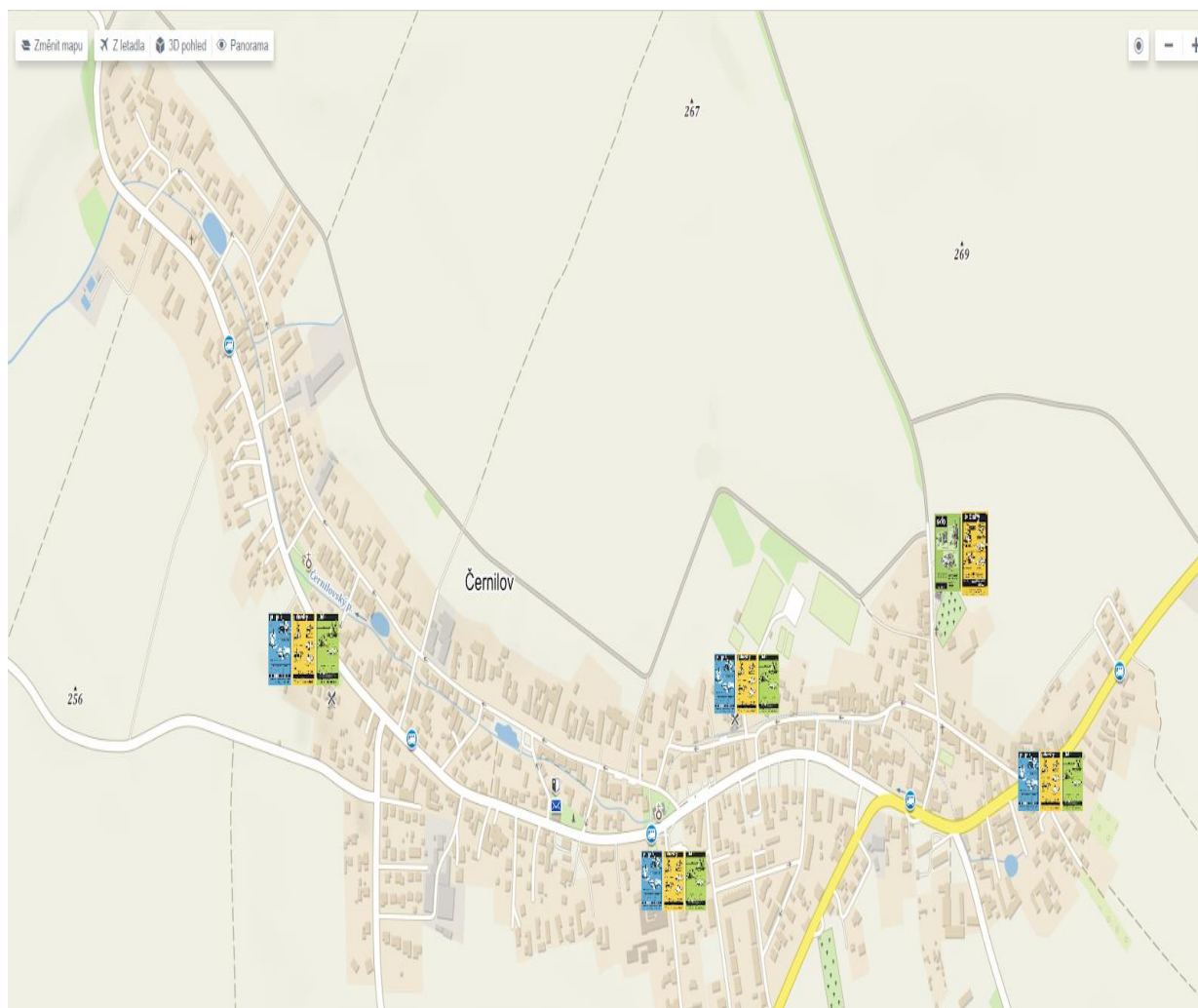
Obec Černilov se nachází v Královéhradeckém kraji, asi 15 kilometrů severovýchodně od krajského města Hradec Králové v rovinném terénu v nadmořské výšce 250 m n.m. Černilov je největší obcí okresu Hradec Králové s katastrální výměrou 2 574 ha. Obec hospodaří s rozpočtem 42 100 000 Kč. Převládající podnikatelskou činností je zemědělství, které prošlo výraznou transformací v posledních letech, kdy se z původních dvou zemědělských družstev vyvinulo několik menších podnikatelských subjektů. Na území obce se nachází několik podniků s průmyslovou výrobou, především se jedná o kovoobrábění, truhlářství, výroba plastových obalů. Obec plánuje novou zástavbu rodinných domů na obecních pozemcích, které aktuálně prochází nutnou úpravou. Obec má stanovenou vlastní koncepci rozvoje aktualizovanou v roce 2001, která počítá s novou zástavbou, modernizací kanalizace a další infrastruktury.

4.3 Počet a rozmístění nádob na tříděný odpad

V současné době se na území obce nachází 5 nádob na plastový odpad, 5 nádob na papírový odpad a 4 nádoby na skleněný odpad, 2 na bílé sklo a 2 na barevné sklo. Část z těchto nádob je rozmístěna strategicky na místech s velkou fluktuací občanů, a to například před základní školou nebo u obchodu (viz obrázek 7). Odpad je vyvážen externí firmou Marius Pedersen vždy na pokyn pracovníků obce podle naplněnosti nádob, zpravidla je to jednou za 7 dní.

Rozmístění nádob na tříděný odpad:

- stanoviště “ u školy” - 1x plast, 1x papír, 1x sklo
- stanoviště “ obchod” - 1x plast, 1x papír
- stanoviště “ bytovky” - 1x plast, 1x papír, 1x sklo
- stanoviště “ u hřiště” - 1x plast, 1x papír, 1x sklo
- stanoviště “ u obecního úřadu” - 1x plast, 1x papír, 1x sklo



obrázek 7 - mapa rozmístění nádob na tříděný odpad v obci Černilov, zdroj: maps.cz, upraveno autorem

4.4 Sběrný dvůr

Sběrný dvůr na obrázku 8 byl v obci Černilov vybudován v roce 2010 jako součást programu rozvoje venkova. Místo pro vybudování sběrného dvora bylo vybráno záměrně na okraji obce s dobrým přístupem z hlavní silnice. Celý areál je zpevněn betonovou plochou, oplocen a vjezdová brána je v pracovní době otevřená. Každý vjezd do areálu musí být nahlášen pracovníkům obce. Tato obsluha dvora zároveň vydává potvrzení o případném zpětném odběru elektrozařízení. Sběrný dvůr není určen pro odpady z podnikatelské činnosti, ani pro likvidaci odpadů ze stavební činnosti.

Sběrný dvůr je otevřen pro občany obce zpravidla jeden až dva dny v týdnu ve vyhrazeném čase. V měsících květen až listopad je to čtvrtek od 15.00 do 17.00 a sobota od 9.00 do 11.00, v měsících listopad až duben pouze v sobotu od 9.00 do 11.00.

Vybírán je tento odpad:

- velkoobjemový komunální odpad z domácností
- elektroodpad
- sběr použitého ošacení
- železný šrot
- stavební suť v malém množství z drobných oprav



obrázek 8 - plocha sběrného dvora Černilov, zdroj: mapy.cz, upraveno autorem

4.5 Nakládání s odpady

Obec Černilov nevybírá poplatky od občanů za likvidaci odpadu, každá domácnost má uzavřenou svou smlouvu na svoz a likvidaci odpadu ve zvolené frekvenci. Tato povinnost je dána vyhláškou obce č. 1/2015, která je závazná pro všechny fyzické osoby, které mají na území obce trvalé bydliště a pro další osoby, které se na území obce zdržují. Likvidaci ostatního odpadu vzniklého na území obce obec zajišťuje na vlastní náklady, tak jak jí nařizuje zákon. Likvidaci takto vzniklého odpadu zajišťuje v obci firma Marius Pedersen a.s.

Externí náklady obce na svoz tříděného odpadu (plast, sklo, papír) firmou Marius Pedersen a.s. za rok 2017 byly 662 902 Kč.

Za svoz jedné tuny nevytříděného odpadu obec platí částku 2 961 Kč.

Obec má dále uzavřenou smlouvu o zajištění zpětného odběru použitých elektrozařízení za sběrného dvora s kolektivními systémy Asekol, Ekolamp a Elektrowin. Za zpětný odběr elektrozařízení obec získala odměnu 11 588 Kč v roce 2017

V roce 2018 jak ukazuje příloha č.1 bylo svezeno 74,05 tun plastového odpadu, 22,87 tun papíru a lepenky a 31,623 tun skla. Odměna za svoz tříděného odpadu byla za měsíce červenec až září 2018 (viz. příloha 2):

- plast - 9 695,27Kč jako odměna za obsluhu míst zpětného odběru (18,988 tun)
-75 595,03Kč jako odměna za zajištění využití odpadů z obalů (18,988 tun)
- papír -4 178,50Kč jako odměna za obsluhu míst zpětného odběru (4,103 tun)
- 249,46Kč jako odměna za zajištění využití odpadů z obalů (4,103tun)
- sklo čiré - 1 192,55Kč jako odměna za obsluhu míst zpětného odběru (1,268 tun)
- 125,53Kč jako odměna za zajištění využití odpadů z obalů (1,268 tun)
- sklo směsné - 6 857,19Kč jako odměna za obsluhu míst zpětného odběru (7,291 tun)
- 721,81Kč jako odměna za zajištění využití odpadů z obalů (7,291 tun)

Biologicky rozložitelný odpad byl do roku 2018 vybírán na sběrném dvoře, v roce 2018 obec občanům poskytuje domácí kompostéry pro vlastní zpracování biologicky rozložitelného odpadu. V současné době zůstává i možnost odvozu tohoto odpadu na sběrný dvůr, v projektu se však počítá s tím, že bude celé množství odpadu zpracováváno v domácnostech.

4.6 Dotazníkové šetření

V rámci hodnocení současného stavu nakládání s odpady v obci a spokojenosti občanů byl vytvořen jednoduchý dotazník, pomocí kterého lze hodnotit vztah občanů k třídění odpadu v závislosti na několika faktorech, jako je docházková vzdálenost k nádobám pro třídění odpad, jejich počet a rozmístění. Dotazník byl rozeslán elektronicky pomocí webové aplikace obce všem občanům. Dále pomocí dotazníku hodnotím, zda by se vztah k třídění odpadů zlepšil v případě, že budou nádoby lépe rozmístěny, bude jich větší počet v minimální docházkové vzdálenosti nebo zda občané obce budou preferovat jiný způsob likvidace tříděných odpadů, a to konkrétně svoz tříděného odpadu přímo od domu. Na základě výsledků dotazníkového šetření a průzkumu finanční náročnosti jednotlivých možností nakládání s tříděným odpadem je sestaven i samotný návrh pro optimalizaci nakládání s tímto odpadem.

Dotazník

Optimalizace nakládání s tříděným odpadem v obci Černilov

1. Pohlaví

- muž
- žena

2. Věk

- do 30 let
- 30–50 let
- 50 let a více

3. Víte, jak správně třídit odpad?

- ano vím
- nejsem si jistý/á
- nevím

4. Třídíte odpad (plast, papír, sklo)?

- ano, všechny jmenované složky
- netřídím vůbec
- třídím jen konkrétní složku:

5. Jaká je vzdálenost k nejbližším nádobám pro tříděný odpad

- do 100 metrů
- 100–300 metrů
- 300–500 metrů
- více jak 500 metrů

6. Zlepšil by se váš vztah k třídění odpadu v případě, že budou nádoby pro tento odpad v kratší docházkové vzdálenosti?

- ano
- ne
- nevím

7. Zlepšil by se váš vztah k třídění odpadu v případě, že bude svážen přímo od domu?

- ano
- ne
- nevím

8. Jaký způsob by vás nejvíce motivoval k třídění odpadů?

- větší počet nádob pro tříděný odpad
- možnost odevzdat tříděný odpad na sběrný dvůr
- svoz tříděného odpadu od domu

4.7 Výsledky dotazníkového šetření

Do dotazníkového průzkumu se zapojilo 838 obyvatel (33,52 %) obce v různých věkových kategoriích, sociálním zázemím a různého pohlaví. Tato skupina respondentů tedy vyjadřuje průřez všemi skupinami obyvatel obce.

otázka číslo jedna

Pohlaví.

Z osloveného vzorku obyvatel se zúčastnilo 582 mužů a 256 žen.

otázka číslo dvě

Věk.

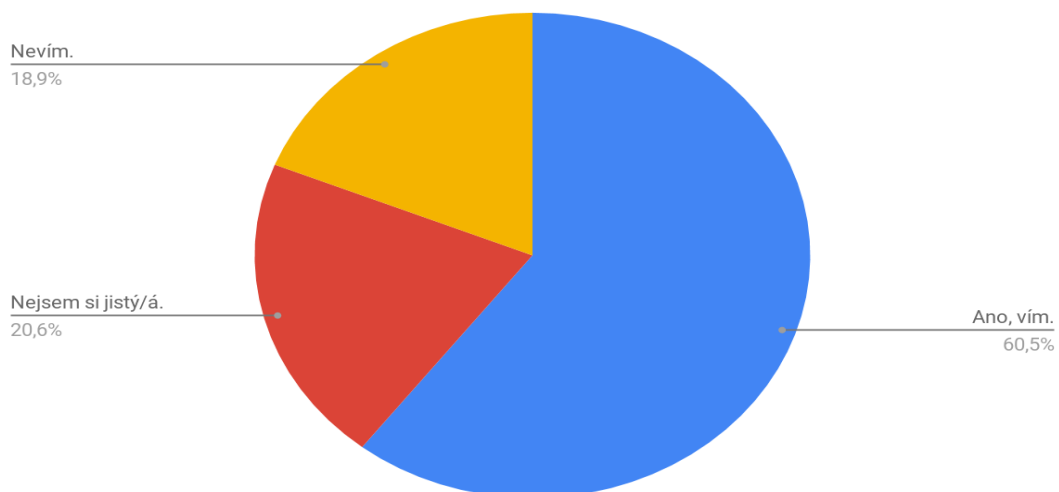
143 oslovených občanů bylo ve věku do 30 let, 369 ve věku 30–50 let a 326 ve věku nad 50 let. Nejpočetnější kategorií tedy lidé ve středních letech.

otázka číslo tři

Víte, jak správně třídit odpad?

Na tuto otázku odpovědělo 548 respondentů (60,5 %) “Ano, vím”, 156 respondentů (20,6 %) “Nejsem si jistý/á” a 134 respondentů (18,9 %) “Nevím”.

Víte jak správně třídit odpad?



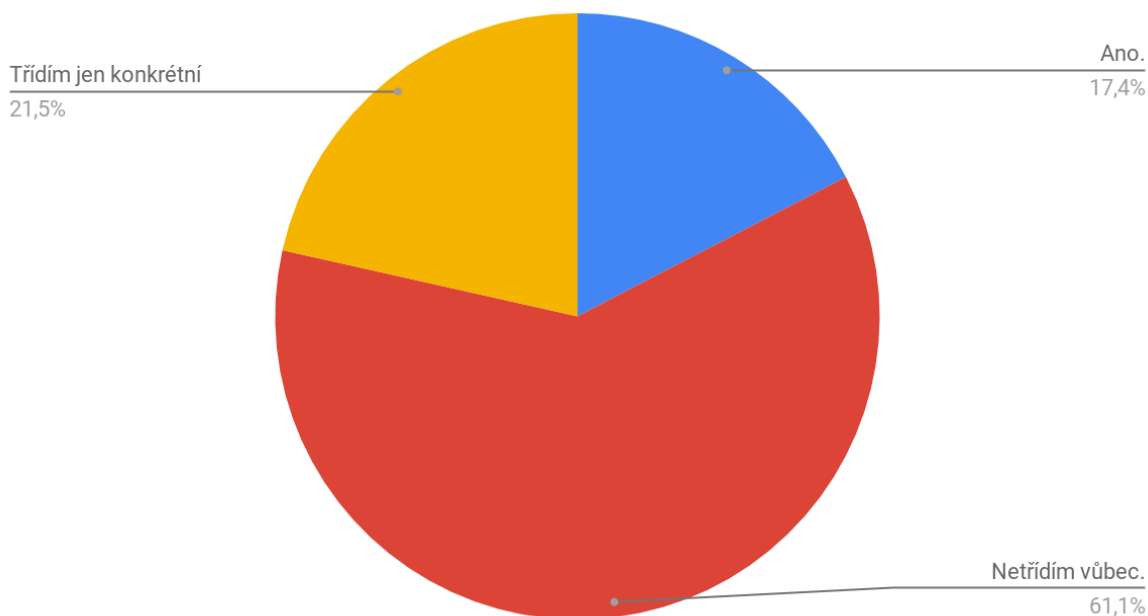
graf 1 - Odpověď na otázku “Víte, jak správně třídit odpad?”.

otázka číslo čtyři

Třídíte odpad (plast, papír, sklo)?

116 respondentů (17,4 %) odpovědělo “Ano, všechny jmenované složky”, 556 respondentů (61,1 %) “Netřídím vůbec” a 166 respondentů (21,5 %) “Třídím jen konkrétní složku”, touto složkou byl výhradně plast.

Třídíte odpad (plast, papír, sklo)?



graf 2 - Odpověď na otázku “Třídíte odpad (plast, papír, sklo)?”.

otázka číslo pět

Jaká je vzdálenost k nejbližším nádobám pro tříděný odpad?

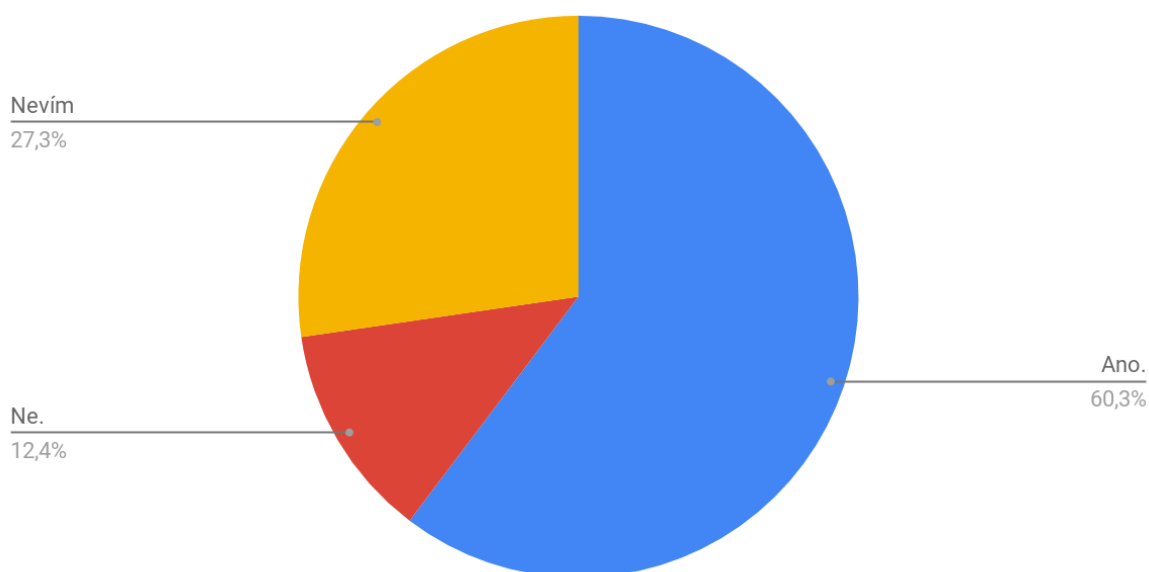
126 respondentů odpovědělo “Do 100 metrů”, 158 respondentů (18,8 %) odpovědělo “100–300 metrů”, 397 respondentů (47,3 %) odpovědělo “300–500 metrů”, 157 respondentů (18,7 %) odpovědělo “ více jak 500 metrů”.

otázka číslo šest

Zlepšil by se váš vztah k třídění odpadu v případě, že budou nádoby pro tento odpad v kratší docházkové vzdálenosti?

446 respondentů (60,3 %) odpovědělo “Ano”, 154 respondentů (12,4 %) odpovědělo “Ne” a 238 respondentů (27,3 %) odpovědělo “Nevím”.

Zlepšil by se váš vztah k třídění odpadu v případě, že budou nádoby pro tento odpad v kratší docházkové vzdálenosti?

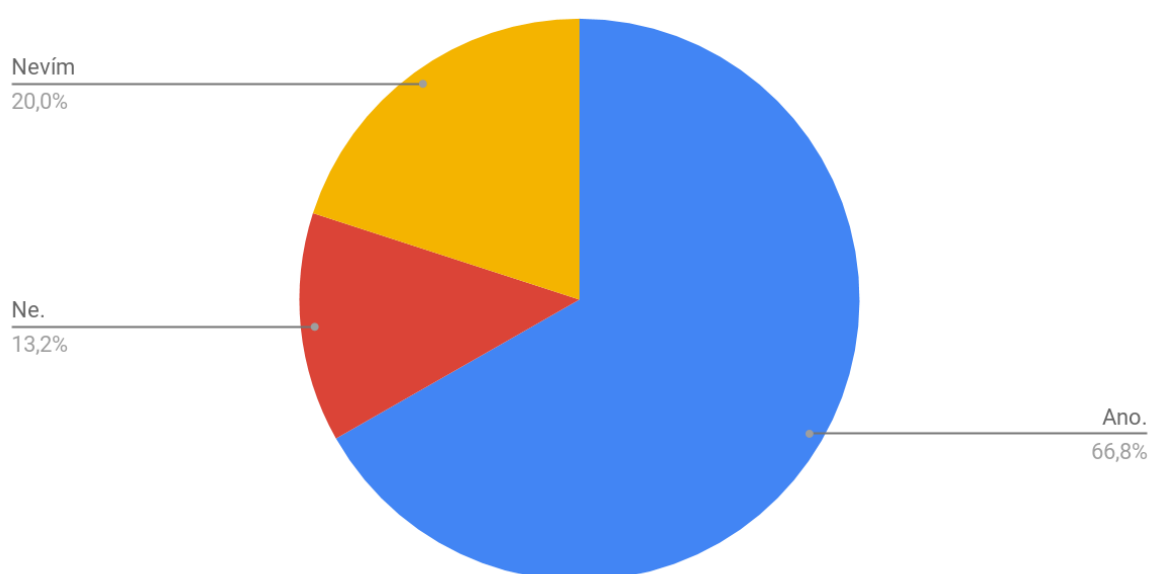


graf 3 - Odpověď na otázku “Zlepšil by se váš vztah k třídění odpadu v případě, že budou nádoby pro tento odpad v kratší docházkové vzdálenosti?”.

otázka číslo sedm

Zlepšil by se váš vztah k třídění odpadu v případě, že bude svážen přímo od domu?
626 respondentů (66,7 %) odpovědělo “Ano”, 64 respondentů (13,3 %) odpovědělo “Ne” a
148 respondentů (20 %) odpovědělo “Nevím”.

Zlepšil by se váš vztah k třídění odpadu v případě, že bude svážen přímo od domu?



graf 4 - Odpověď na otázku “Zlepšil by se váš vztah k třídění odpadu v případě, že bude svážen přímo od domu?”.

otázka číslo osm

Jaký způsob by vás nejvíce motivoval k třídění odpadů?

114 respondentů (17,3 %) odpovědělo “větší počet nádob pro tříděný odpad”, 198 respondentů (16 %) odpovědělo “možnost odevzdat tříděný odpad na sběrný dvůr” a 526 respondentů (66,7 %) odpovědělo “svoz tříděného odpadu od domu”.

Na základě dotazníkové šetření v obci bylo zjištěno, že většina občanů (60,4 %) ví, jak správně třídít odpad, avšak jen malé procento z nich (17,4 %) třídí všechny jmenované složky separovaného odpadu. Dotazník poukázal mimo jiné na nedostatek nádob pro tříděný odpad a vztah občanů k třídění v závislosti na docházkové vzdálenosti k těmto nádobám, 60,3 % oslovených občanů by více třídilo odpad, kdyby měli nádoby pro tříděný odpad blíže domu. Nadpoloviční většina občanů (66,7 %) by preferovala svoz separovaného odpadu přímo od domu a zároveň by u většiny lidí (66,7 %) došlo ke zlepšení vztahu k třídění odpadu.

5 Vlastní projekt

Obec se snaží o celkový rozvoj a nedílnou součástí je zvýšit povědomí o třídění odpadů. Zároveň usnadnit občanům sběr separovaného odpadu.

Návrh na optimalizaci nakládání s tříděným odpadem maximálně zohledňuje výsledky dotazníkového průzkumu, tak aby bylo primárně dosaženo co nejvyššího počtu občanů, kteří budou třídít odpad pro budoucí udržitelný trend odpadového hospodářství s ohledem na environmentální rozvoj. Ekonomická část návrhu pracuje především s technikou, která je v obci dostupná, tak aby se náklady obce na nákup nové techniky a technologie co nejvíce minimalizovaly. Celkově tedy návrh připraví především vyčlenění potřebné techniky pro svoz odpadu, nákup jednorázových nádob na tříděný odpad pro občany, vyčlenění zaměstnanců, nutné úpravy sběrného dvora a svozový plán.

5.1 svozová technika

Aktuálně obec disponuje vozem Multicar M27 compact jak ukazuje obrázek 9. Tento vůz je v současnosti využíván jako multifunkční vůz pro svoz biologicky rozložitelného odpadu, který produkuje obec, především se jedná od větve, listí a posečenou trávu z obecních pozemků. Svou specifikací by byl vůz vhodný i pro svoz separovaného odpadu bez potřeby investovat do nového vozidla.

Multicar M 27 compact technické údaje:

- kategorie SS
- třída do 3,5 t
- řidičské oprávnění skupiny B
- maximální rychlost 80 km/h
- výkon motoru 55 kW (75 PS)
- výška - 2,19 m, šířka - 1,62 m
- užitečná nosnost 3 t
- průměrná spotřeba 12 l/100 km



obrázek 9 - vozidlo Multicar M27 compact,
zdroj:<http://www.multicarmorava.cz/prodej/vozidla-multicar-od-a-do-z/multicar-m27-compact/>

Doporučuji dokoupit nástavbu M27 FUMO na obrázku 10, která je určena pro svoz odpadu a je kompatibilní s vozem Multicar M27. Je plně uzavíratelná, dělená přepážkami dle uvážení uživatele a několika otvory pro vkládání nákladu. Velikost nástavby je 3,5 metrů krychlových. Cena nástavby je 35 000 Kč s DPH včetně instalace. Nástavba je nasunuta na kolejnicích, proto je možné ji kdykoliv sundat a vyměnit za nástavbu původní.



obrázek 10 - nástavba M27 FUMO na vozidle Multicar M27 compact, zdroj:

<http://www.multicarmorava.cz/prodej/vozidla-multicar-od-a-do-z/multicar-m27-compact/>

5.2 Sběrný dvůr

Navrhuji úpravu sběrného dvora, tak aby byl zajištěn prostor pro uložení svezého odpadu. V současné době disponuje sběrný dvůr velkou plochou, která může být využita pro tyto účely. Jednoduché stavební oddělení pletivem zajistí rozdělení prostoru pro veřejnost ve dny sběru odpadů a pro uložení svozového odpadu. Dle aktuálních dat bude nutné nakoupit nádoby pro uložení svezého tříděného odpadu.

Cenové náklady na vybudování oplocení o celkové výměře 15 metrů činí 6825,9 Kč jak ukazuje tabulka 5. Vjezd bude volně otevřen bez uzamykatelné brány.

Na obrázku 11 je vyznačena červeně plocha pro uložení tříděného odpadu a zelenými šipkami příjezdová cesta vedoucí přes areál sběrného dvora. Celá vymezená plocha stojí na zpevněném, betonovém podkladu a je oplocena tak, aby byl zabráněn přístup neoprávněným osobám. Jelikož se bude jednat jen o částečné oplocení není potřeba žádat o stavební povolení.

Tabulka 5 - finanční náklady na výstavbu oplocení plochy pro ukládání odpadu, zdroj: autor

	množství	cena/Kč	cena bez DPH	cena s DPH
pletivo 15 m, zelené 2,7mm	15 m	57,10/m	856,5 Kč	984,9 Kč
napínací drát 3,5 PVC, zelené, 52 m/bal.	1 balení	103,2/ bal	103,2 Kč	124,8 Kč
vyvazovací drát, 1,5 PVC, zelený, 30 m/bal.	2 balení	32,3/ bal	64,6 Kč	78,2 Kč
napínací ráčna zelená	5 ks	10,8/ks	54 Kč	65,3 Kč
sloupek 260 cm. průměr 48 mm	8 ks	231,2/ks	1849,6 Kč	2238 Kč
podhrabová deska 2,5m	6 ks	320,9/ks	1925,4 Kč	2329,7 Kč
vzpěra 230 cm, průměr 38 mm	4 ks	179,7/ks	718,8 Kč	869,7 Kč
objímka, průměr 48 mm	4ks	17,3/ks	69,2 Kč	83,7 Kč
náklady celkem			5641,3Kč	6825,9Kč



obrázek 11 - plocha pro uložení odpadu ve velkoobjemových kontejnerech a příjezdová cesta, zdroj: mapy.cz, upraveno autorem

Ukládání odpadu do sběrných nádob finančně obec zatíží jen minimálně, jelikož bude možné odebrat část nádob již pořízených a přesunout je na sběrný dvůr. Zároveň je však nutné nakoupit i několik nových nádob, v závislosti na četnosti svozu tříděného odpadu.

Návrh kontejnerového stání:

- stanoviště “U školy” - 1x plast, 1x papír, 1x sklo
- stanoviště “Obchod” - 1x plast, 1x papír, 1x sklo
- stanoviště “U hřiště” - 1x plast, 1x papír, 1x sklo

Návrh počtu nádob pro tříděný odpad na sběrném dvoře:

- plast 2 nádoby
- papír 2 nádoby
- sklo 1 nádoba

Tyto nádoby budou staženy ze stávajících stanovišť a přesunuty na sběrný dvůr. Sloužit budou pro případný tříděný odpad, který donesou občané přímo na sběrný dvůr, jako záložní nádoby při naplnění velkoobjemových kontejnerů a v případě poškození nádoby na stanovištích v obci.

Nákup velkoobjemových kontejneru pro uložení odpadu:

- 1x velkoobjemový kontejner na sklo (bílé i barevné)
- 1x velkoobjemový kontejner na plast
- 1x velkoobjemový kontejner na papír

Kontejner Avia 3 o rozměrech 3335 x 1820 x 500 a objemu 3 metry krychlové dle normy DIN 30 722 na obrázku 12 je vhodnou variantou ke koupi. Cena jednoho kontejneru činí 33 300 Kč s DPH.



obrázek 12 - velkoobjemový kontejner, zdroj:<https://www.mevatec.cz/Velkoobjemovy-kontejner-AVIA-3-m3-d2500.htm?tab=description>

5.3 Domácí sběr odpadu

Pro svoz tříděného odpadu od domu je několik možností jeho uložení, a to buď v pevných nádobách pro tříděný odpad, které zůstávají v domácnosti nebo pytlový svoz, kdy budou v předem určených termínech vyneseny pytle s vytríděným odpadem před dům a svezeny. Třídít občané budou plast, papír, bílé a barevné sklo odděleně.

Varianta pevných nádob pro odpad zahrnuje nákup 4x 1250 kontejnerů, uvažujeme-li 4 kontejnery do jedné domácnosti. Cena jedné této nádoby o objemu 120 litrů se pohybuje v závislosti od výrobce od 520 Kč/ nádoby do 2800 Kč za nádobu. Při nejnižší možné maloobchodní ceně jsou náklady na nákup nádob 2 600 000 Kč.

Varianta pytlového sběru při svozu jednou za týden zahrnuje nákup 4x 1250 pytlů týdně, když budeme využívat jeden pytel resp. 4 pytle pro domácnost. Cena 100 kusů pytlů je v závislosti od výrobce od 30 Kč/100ks do 120 Kč/100ks. Pytle jsou vybírány s ohledem na třídění skla s vyšší hranicí průřeznosti. Celkové náklady na nákup při uvažované minimální částce by činily 1 500 Kč týdně a 78 000 Kč za 1 kalendářní rok.

Pokud bude obec hradit tyto náklady je pro ni výhodnější zavést variantu pytlového sběru odpadu. Náklady na nákup pytlů se vyrovnají nákladům za nákup pevných nádob za 33,3 roků, přičemž udávaná životnost plastových nádob je 10 let, pokud nebudou mechanicky poškozeny hrubým používáním. Cenové srovnání ukazuje tabulka 6.

tabulka 6 - cenové srovnání pevných nádob na odpad a pytlů, zdroj: autor

	pevné nádoby	pytle
cena za kus	520 Kč	0,3 Kč
cena 1250 kusů	2 600 000 Kč	375 Kč
náklady na 10 let (životnost pevných nádob)	2 600 000 Kč	780 000 Kč

5.4 Cenová kalkulace

tabulka 7 - jednorázové a pravidelné náklady obce, zdroj: autor

Jednorázové náklady obce:	částka
nástavba pro svozový vůz Multicar M27 Compact	0 Kč
oplocení místa pro svoz sebraného odpadu	Kč
tři velkoobjemové kontejnery pro uložení odpadu	0 Kč
Celkové náklady	6 Kč
Pravidelné náklady obce:	
pytle na tříděný odpad	0 Kč/rok
náklady na palivo (uvažujeme nájezd 45 km týdně, data propočítána vedoucím obecních služeb)	Kč/rok
amortizace vozidla 10Kč/km	0 Kč/ rok
svoz odpadu z nádob na tříděný odpad (svoz 1x za měsíc)	00 Kč/rok
svoz velkoobjemových kontejnerů (svoz 1x za měsíc)	00 Kč/rok
celkové náklady	5 Kč/rok

Svoz separovaného odpadu z nádob rozmístěných v obci i z velkoobjemových kontejnerů ze sběrného dvora bude provádět firma Marius Pedersen, která na základě krátkého jednání určila přibližnou cenu za svoz odpadu ze 3 kontejnerů o rozměrech 3335 mm x 1820 mm x 500 mm na částku 15 400 Kč za svoz.

Kilometrový nájezd byl vypočítán společně se stavebním a dopravním odborem obce Černilov, sečtena je délka tří hlavních, paralelních komunikací procházejících obcí a délka ostatních ulic při jízdě nejkratší možnou cestou při projíždění těchto ulic.

Náklady na palivo jsou počítány z kilometrového týdenního nájezdu a je počítáno s cenou paliva 31 Kč/ litr nafty.

Částku na amortizaci vozidla určil vedoucí technických služeb Černilov.

Platby do rozpočtu obce od společnosti Eko-Kom a.s.:

- pravidelný svoz tříděného odpadu z nádob v obci 150 000 Kč/rok
- pravidelný svoz tříděného odpadu z velkoobjemových kontejnerů 550 000 Kč/rok
- zpětný odběr elektrozařízení (údaj za rok 2017) 11 588 Kč/rok
- výkup papíru a kovů (údaj za rok 2017) 18 900 Kč/rok

Počet nádob v obci bude poloviční a předpokládám i jejich menší naplněnost, z této úvahy vychází výpočet odměny za svoz z nádob v obci. Podobná data vykazují obce, které tento systém sběru zavedli, například obec Brumov – Bylnice, kterou uvádím v diskuzi.

Pro výpočet odměny za svoz tříděného odpadu z velkoobjemových kontejnerů jsou využili data společnosti Eko-Kom a.s., která uvádí, že v průměru každý občan ČR vytrídí 43 kg separovaného odpadu (zahrnuje plast, papír, sklo), obyvatel obce Černilov v průměru vytrídil za rok 2018 29,6 kg plastu, 12,4 kg skla a 8,8 kg skla, průměrně tedy jeden občan Černilova vytrídí 50,8 kg separovaného odpadu (sklo, papír, plast) za rok. Na základě výsledků dotazníkového šetření předpokládám, že se objem separovaného odpadu zdvojnásobí.

Odměna společnosti Eko-Kom a.s. činí:

- základní odměna 20 Kč/obyvatel/rok
- minimální dostupnost sběrné sítě 8 Kč/obyvatel/rok
- obsluha míst zpětného odběru
papír 570 Kč/tunu
plast 440 Kč/tunu
sklo 860 Kč/tunu

5.5 Svozový plán

Svoz bude realizován jednou týdně, a to každý pátek, den před otevřením sběrného dvora pro veřejnost. Svoz bude probíhat v dopoledních hodinách, tak aby poté bylo možné připravit sběrný dvůr na druhý den, kdy bude otevřen veřejnosti, nejdříve však v 9 hodin. Občané musí připravit pytle s odpadem do 9 hodin ráno před oplocení domu.

Svoz budou provádět dva pracovníci, minimálně jeden z nich s řidičským oprávněním skupiny B. Úkol těchto pracovníků byla kontrola kontejnerových stání a naplněnosti nádob pro tříděný odpad, tato povinnost bude součástí jejich pracovní náplně v daný den a bude realizována při svozu odpadu od domu.

Souhrn možností odevzdání odpadu v obci:

Komunální odpad je svážen firmou Marius Pedersen, dobu svozu si určuje každý občan sám na základě uzavřené smlouvy s firmou.

Velkoobjemový komunální odpad je možné odevzdat na sběrný dvůr v měsících květen až listopad každý čtvrtek a každou sobotu v době od 9.00 do 11.00 a od 14.00 do 16.00. V měsících prosinec až duben každou sobotu v době od 9.00 do 11.00 a od 14.00 do 16.00. Tímto bude zajištěn efektivní provoz sběrného dvora, tak aby měli občané možnost odevzdání velkoobjemového komunálního odpadu s ohledem na jejich časové možnosti i vzhledem k pracovní době.

Biologicky rozložitelný odpad, stavební suť v malém množství, kovový odpad, elektroodpad a nebezpečný odpad mohou občané odevzdat na sběrný dvůr v otevírací době, která je stejná pro odevzdání velkoobjemového komunálního odpadu.

Nápojové kartony zatím v obci nejsou separovány občané mají možnost odevzdat je na sběrný dvůr, případně s komunálním odpadem.

Tříděný odpad bude svážen od domu dle svozového plánu pro svoz tříděného odpadu. Další možností je odevzdání tohoto odpadu do nádob pro tento odpad určených, které jsou strategicky rozmístěné na území obce. V případě nutnosti odevzdat velké množství tříděného odpadu budou mít občané možnost tento odpad odvézt přímo na sběrný dvůr, kde ho po domluvě s obsluhou sběrného dvora odevzdají do velkoobjemových kontejnerů určených pro tříděný odpad. Tak bude zajištěn maximální potenciál třídění odpadu s minimálními náklady obce a nepřeplnování nádob pro tříděný odpad, případné zakládání nelegálních skládek odpadu.

Informační leták pro sběr tříděného odpadu:

Kam s tříděným odpadem?

kontejnerová stání

stání "u školy"

stání "obchod"

stání "u hřiště"



svoz odpadu

každý pátek v 9:00

Prosíme, aby byl odpad připraven před plot domu do 9 hodin ráno.

sběrný dvůr

V případě většího množství tříděného odpadu je možné tento odpad odevzdat na sběrný dvůr v době:

květen - listopad

čtvrtek a sobota 9:00 - 11:00 a 14:00 - 16:00

prosinec - duben

sobota 9:00 - 11:00 a 14:00 - 16:00

obrázek č.13 - informační leták pro sběr odpadu, zdroj: autor

6 Diskuze

Z analyzovaných dat bylo zjištěno, že obec zajišťuje sběr tříděného odpadu využitím několika nádob pro tříděný odpad rozmístěných v obci. Jednoduchým dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že tento způsob sběru odpadu není dostačující a občany dostatečně nemotivuje k třídění odpadu.

Vlastní návrh vychází především z potřeby třídit odpad, tak aby nezatížil obecní rozpočet. Celková náklady na realizaci návrhu jsou 141 726 Kč jako jednorázová platba za nákup potřebného vybavení a 220 605 Kč/rok jako pravidelná platba pro svoz tříděného odpadu. Samotný svoz odpadu budou provádět pracovníci obce v rámci jejich denní pracovní náplně, a to jednou týdně v předem stanovený čas. To povede ke zvýšení třídění odpadu separovaného a zároveň k úbytku komunálního odpadu.

Pro srovnání jsem vybral obec Brumov – Bylnice ve zlínské kraji, kde zavedli pytlový sběr v roce 2014. Katastrální výměra obce činí 56,3 km čtverečních a žije zde 5 600 obyvatel. Jedná se o nehornatou oblast s převahou zemědělské činnosti, vzdálenou asi 20 kilometrů od krajského města Zlín, tímto se velmi podobá obci Černilov. Obec Brumov-Bylnice před zavedením pytlového sběru měla několik kontejnerových stanovišť, kam mohli občané odkládat tříděný odpad. Dle člena zastupitelstva obce se zavedením pytlového sběru zvýšil objem tříděného odpadu asi třikrát, zároveň evidují i snížení směsného komunálního odpadu. Interním šetřením obce bylo zjištěno, že si obyvatelé tento systém chválí a začali třídit více odpadu než v předchozích letech. Obec každoročně investuje částku asi 400 000 Kč na nákup potřebného vybavení pro pytlový sběr, tuto částku převyšuje návratnost za výkup tříděného odpadu a zároveň se snížila platba za svoz komunálního odpadu. Finančně tedy obec profituje ze zavedeného systému. Dle aktuálního šetření by měla obec Černilov získat podobně jako Brumov – Bylnice finanční prostředky navíc za výkup tříděného odpadu od firmy Eko-Kom a.s. při minimálních nákladech na zavedení systému.

Ze zahraničních obcí jsem vybral Naperville, asi 20 mil od Amerického Chicago. Jedná se o město s 10 000 obyvateli, kde byl zaveden pytlový sběr tříděného odpadu v roce 2018 v rámci projektu Waste Management USA. Z prozatím vyhodnocených dat bylo zjištěno, že se snížil objem komunálního odpadu a odpadu odkládaného mimo nádoby pro něj určený, tímto způsobem obec zajistila mimo jiné i omezení zakládání černých skládek komunálního odpadu. Objem tříděného odpadu v kontejnerech pro tento odpad se nesnížil, což ukazuje, že obyvatelé třídí mnohem více odpadu. Finanční data zatím nejsou známá, ale vedení obce ve svém oficiálním stanovisku chválí tento způsob sběru odpadu právě pro

zvýšení objemu separovaného odpadu a omezení skládek odpadu v okrajových částech obce. V příloze 3 je vidět zpracovaná online mapa, ve které jsou vyznačeny dny svozu odpadu pro jednotlivé městské části. (Waste management Inc. 2017) Podobné výsledky očekávám i v obci Černilov, především snížení přeplněnosti kontejnerů a následné odkládání odpadu mimo ně.

Ekologický vliv použití plastových pytlů pro sběr bude minimální. 100 ks pytlů váží průměrně 250 g. Týdenní spotřeba pytlů v obci je 5 000 pytlů s celkovou hmotností 12,5kg. Za rok se tedy spotřebují pytle o celkové hmotnosti 650 kg, jeden obyvatel využije pytle o hmotnosti 0,26kg. Z celkové spotřeby 50,8kg separovaného odpadu na obyvatele Černilova se jedná o 0,5% nárůst. Ze spotřeby plastového odpadu, která je 29,6kg na jednoho obyvatele jde o nárůst 0,8 % plastového odpadu. Pytle jsou recyklovatelné. Firma Fino Eko Natura jako jeden z výrobců těchto pytlů uvádí, že pytle obsahují aditivum d2w což napomáhá rychlému rozkladu materiálu, při stálé možnosti recyklace.

7 Závěr

Analýza dat obce z oblasti odpadového hospodářství a dotazníkové šetření v obci ukázaly následující závěry:

- Současné odpadové hospodářství obce je neuspokojivé.

Ve využití tříděných odpadů je odpadové hospodářství obce neuspokojivé kvůli malému počtu nádob na separovaný odpad (60,3 % respondentů považuje vzdálenost ke kontejnerům za demotivující), jejich přeplněnosti a nedostatečnému využití výkupu separovaného odpadu (vlastní projekt ukázal, že lze získat více peněz při větším třídění odpadu). Stávající stav nakládání s odpady byl neuspokojivý i kvůli nízké motivaci občanů třídit odpad (61,1 % respondentů netřídí odpad).

- Aktuálně 61,1 % občanů netřídí odpad.

Hlavními příčinami, proč občané netřídí odpad jsou vzdálené nádoby na tříděný odpad (60,3 % respondentů má nádobu dále než 500 m), u 60,3 % respondentů by se vztah k třídění zlepšil, pokud by měli nádoby třídění odpad blíže, nejvíce by občany motivoval svoz tříděného odpadu od domu (66,7 % respondentů preferuje tuto možnost)

- Občané budou více třídit odpad v případě, že jej obec bude svážet od domu.

66,7 % respondentů odpovědělo v dotazníkovém šetření, že by více třídili odpad v případě, že bude svážen od domu. Projekt byl vytvořen na základě dotazníkového šetření v obci Černilov, ze kterého vyplynula motivace občanů třídit odpad za určitých podmínek. Hlavním motivačním faktorem je svoz odpadu přímo od domu.

- Obec má prostory a techniku pro realizaci pytlového sběru odpadu, takže obecní rozpočet bude zatížen jen minimálně.

Obec disponuje svozovou technikou, ke které je nutné dokoupit nástavbu dle vytvořeného projektu. Zaměstnanci obce v rámci svých aktuálních povinností budou schopni svážet tříděný odpad 1x za týden. Obec bude muset jednorázově investovat do nákupu 3 velkoobjemových kontejnerů na tříděný odpad, cena jednoho kontejneru je 33 300 Kč, do oplocení, cena je 6825,9 Kč a koupit již zmíněnou nástavbu za 35 000 Kč.

Cílem diplomové práce bylo vytvořit ekonomicky optimální návrh pro nakládání s tříděným odpadem v obci Černilov. Cíl práce byl splněn a vytvořením návrhu pro svoz odpadu obec ušetří finanční prostředky za svoz komunálního odpadu ze sběrného dvora, jehož množství se sníží a zvýší se platby obci za výkup většího množství tříděného odpadu společností Eko-Kom a.s.. Celý návrh obec ekonomicky nijak výrazně nezatíží a počítá s tím, že bude využito maximum ze stávajících prostředků obce, ať už z technického vybavení, tak i personálního obsazení.

Hypotéza 1 “Svoz tříděného odpadu pracovníky obce na již fungující sběrný dvůr nebude ekonomicky nejvýhodnější varianta pro obec.” se nepotvrdila. Tento systém nakládání s tříděným odpadem je pro obec ekonomicky výhodnější varianta oproti současnému stavu především kvůli zvýšení plateb za výkup tříděného odpadu společností Eko-Kom a.s.

Hypotéza 2 “Obyvatelé obce budou více třídít odpad, pokud bude svážen přímo od domu pracovníky obce.” byla potvrzena dotazníkovým šetřením. 66,7 % oslovených respondentů potvrdilo, že by více třídili odpad, pokud by byl svážen přímo od domu. Toto řešení se zdá být jako nejjednodušší varianta pro obyvatelé obce, jak nakládat s tříděným odpadem.

Hypotéza 3 “Současný počet a rozmístění nádob na tříděný odpad je nedostačující k motivaci občanů obce třídít odpad.” byla potvrzena dotazníkovým šetřením. V současné době je k dispozici 5 nádob na plastový odpad, 5 nádob na papírový odpad a 4 nádoby na skleněný odpad, 2 na bílé sklo a 2 na barevné sklo. 18,7 % oslovených respondentů musí k nádobám na tříděný odpad dojít více jak 500 m, což je pro ně demotivujícím faktorem. 60,3 % oslovených respondentů by více třídilo odpad v případě, že by docházková vzdálenost k těmto nádobám byla kratší.

8 Seznam literatury

1. Altmann V., 1996. Odpadové hospodářství. VŠB – Technická fakulta. Ostrava.
2. Altmann V., Vaculík P., Mimra M. 2010. Technika pro zpracování komunálního odpadu. Česká zemědělská univerzita. Praha.
3. Altman, V., Růžička M. 1996. Technologie a technika skládkového hospodářství. VŠB–technická fakulta, Ostrava.
4. Anon. 2011. Jak informovat veřejnost. Ekokom.cz, Available from <http://www.ekokom.cz/cz/obce-a->
5. Astrup T., Fruergaard T., Christensen T. H. 2009. Recycling of plastic: accounting of greenhouse gases and global warming contributions. Waste management and research, **27**:763-772
6. Bayard R., Morais J. A., Ducom G., Achour F., Rouez M., Gourdon R. 2010. Assessment of the effectiveness of an industrial unit of mechanical–biological treatment of municipal solid waste. Journal of hazardous materials, **175**:23-32
7. Babayemi J., Dauda K. 2009. Evaluation of Solid Waste Generation, Categories and Disposal Options in Developing Countries: A Case Study of Nigeria. Journal of Applied Sciences and Environmental Management, **13**:83-88
8. Bernstad A., Jansen J.C., Aspegren A. 2013. Door-stepping as a strategy for improved food waste recycling behaviour – Evaluation of a full-scale experiment. Resources, Conservation and Recycling, **73**:94-103
9. Bernstad A. 2014. Household food waste separation behavior and the importance of convenience. Waste management, **34**:1317-1323
10. Bing X., Bloemhof-Ruwaard J. M., J. van der Vorst G. A. 2014. Sustainable reverse logistics network design for household plastic waste. Flexible Services and Manufacturing Journal, **26**:119-142
11. Brunner P.H., Fellner J. 2007. Setting priorities for waste management strategies in developing countries. Waste management and research, **25**:234-240
12. City of Naperville. 2018. Naperville.il. City of Naperville, Illinois. Available from <https://www.naperville.il.us/services/garbage-and-recycling/> (accessed January 2019).
13. Cunliffe A. M., Williams P. T. 2003. Characterisation of products from the recycling of glass fibre reinforced polyester waste by pyrolysis. Fuel, **82**:2223-2230

14. Dahlen L., Vukicevic S., Meijer J. E., Lagerkvist A. 2007. Comparison of different collection systems for sorted household waste in Sweden. *Waste management*, **27**:1298-1305
15. Dahlen L., Lagerkvist A. 2009. Evaluation of recycling programmes in household waste collection systems. *Waste management and research*, **28**:577-586
16. Denison R., Ruston J. 1990. *Recycling and Incineration, evaluation of the choice*. Island Press, Washington, D. C.
17. Ewerett J. W., Shahi S. 1997. Vehicle and Labor Requirements for Yard Waste Collection. *Waste management and research*, **15**:627-640
18. Gallardo A., Bovea M. D., Colomer F. J., Prades M. 2012. Analysis of collection systems for sorted household waste in Spain. *Waste management*, **32**:1623-1633
19. Guerrero L.A., Maas G., Hogland W. 2013. Solid waste management challenges for cities in developing countries. *Waste management*, **33**:220-232.
20. Hazra T., Goel S. 2009. Solid waste management in Kolkata, India: Practices and challenges. *Waste management*, **29**:470-478
21. Hřebíček J., Friedmann B., Hejč M., Horsák Z., Chudárek T., Kalina J., Piliar F. 2009. *Integrovaný systém nakládání s odpady na regionální úrovni*. Littera, Praha.
22. Christensen T. H. 2011. *Solid waste technology and management*. Chichester. Wiley.
23. Jahre M., 1995. Household waste collection as a reverse channel: A theoretical perspective. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, **25**:97-124
24. Jelínek A., Altmann V., Andrt M., Černík B., Plíva P. 2001. *Hospodaření a manipulace s odpady ze zemědělství a venkovských sídel*. Obchodní tiskárny Hořovice. Praha.
25. Langley J., Turner N., Yoxall A. 2011. Attributes of packaging and influences on waste. *Packaging technology and science*, **24**:161-175
26. Larsen A.W., Merrild H., Moller J., Christensen T.H. 2010. Waste collection systems for recyclables: An environmental and economic assessment for the municipality of Aarhus (Denmark). *Waste management*, **30**:744-754
27. Lemann M. F. 2008. *Waste management*. International Academic Publishers. Bern.
28. Paul H., Antunes A. P. M., Covington A. D., Evans P., Phillips, P. S. 2013. Towards zero solid waste: utilising tannery waste as a protein source for poultry feed. Pages 21 - 38 in *The 28th International Conference on Solid Waste Technology and*

Management, editor. *The Journal of Solid Waste Technology and Management*. Philadelphia

29. Perez G. B., Colon S. S., Garmendia A.M. 2001. Solid waste characterisation study in the Guadalajara Metropolitan Zone, Mexico. *Waste and management research*, **19**:413-424
30. Pichtel J. 2005. *Waste management practices: municipal, hazardous, and industrial*. Taylor & Francis, Boca Raton
31. Poulsen O. M., Breuma O. N., Ebbehøj N., MarieHansena A., Ivensa U. I., Lelieveld D., Malmros P., Matthiasenc L., Nielsena B. H., Møller E., Schiby B., Skova T., Stenbaeka E. I., Wilkinsa K. C. 1995. Sorting and recycling of domestic waste. Review of occupational health problems and their possible causes. *Science of the total environment*, **168**:33-56
32. Reno J. 2015. *Waste and Waste Management*. Anthropology Faculty Scholarship, New York
33. Rigamonti L., Grosso M., Giugliano M. 2009. Life cycle assessment for optimising the level of separated collection in integrated MSW management systems. *Waste management* **29**:934-944
34. Rigamonti L., Grosso M., Moller J., Sanchez V. M., Magnani S., Christensen T. H. 2014. Environmental evaluation of plastic waste management scenarios. *Resources, Conservation and Recycling*, **85**:42-53
35. Sarkhel P., Banerjee S. 2010. Municipal solid waste management, source-separated waste and stakeholder's attitude: a Contingent Valuation Study. *Environment, Development and Sustainability*, **12**:611-630
36. Singh N., Hui D., Singh R., Ahuja I. P. S., Feo L., Fraternali F. 2017. Recycling of plastic solid waste: A state of art review and future applications. *Engineering*, **115**:409-422
37. Srivastava S. 2012. Plastic Waste Management by Substituting Natural Fibres. *Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology* **02**:292-294
38. Tai J., Zhang W., Che Y., Feng D. 2011. Municipal solid waste source-separated collection in China: A comparative analysis. *Waste Management* **31**:1673-1682
39. Tanskanen J. H. 2000. Strategic planning of municipal solid waste management. *Resources, Conservation and recycling* **30**:111-133
40. Tanskanen J. H., Kaila J. 2001. Comparison of methods used in the collection of source-separated household waste. *Waste management and research*, **19**:486-497

41. Takoungsakdakun T., Pongstabodee S. 2007. Separation of mixed post-consumer PET–POM–PVC plastic waste using selective flotation. *Separation and Purification Technology*, **54**:248-252
42. Tsakona M., Anagnostopoulou E., Gidarakos E. 2007. Hospital waste management and toxicity evaluation: A case study. *Waste management*, **27**:912-920
43. Váňa J., Hanč A., Habart J. 2009. *Pevné odpady*. Česká zemědělská univerzita. Praha.
44. Voštová V., Altmann V., Fries J., Jeřábek K. 2009. *Logistika odpadového hospodářství*. ČVUT. Praha.
45. Watkins E., Hogg D., Mitsios A., Mudgal S., Neubauer A., Reisinger H., Troeltzsch J., Acoleyen M. 2012. Use of economic instruments and waste management. European commission. Brussel.
46. Williams P. T. 2005. *Waste treatment and disposal*. Chichester. Wiley.
47. Waste management Inc. 2017. WM. Waste management, Inc. Available from https://www.wm.com/us/local/il/naperville/residential?cmp=ag_home_2018-07-24_usa_il_naperville (accessed January 2019).
48. Yuan H., Lu W., Hao J. J. 2013. The evolution of construction waste sorting on-site. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, **20**:483-490
49. Zhuang Y., WU S. W., Wang Y. L., Wu W.X., Chen Y.X. 2008. Source separation of household waste: A case study in China. *Waste management* **28**:2022-2030
50. Rochman C. M., Browne M. A., Halpern B. S., Hentschel B. T., Hoh E., Karapanagioti H. K., Rios-Mendoza M. L., Takada H., Thompson R. C. 2013. Classify plastic waste as hazardous. *Nature*, **494**:169-171

9 seznam obrázků

obrázek 1 - nádoby na tříděný odpad.....	13
obrázek 2 - informační letáky k třídění odpadu.....	14
obrázek 3 - produkce plastů ve světě a v Evropě v období 1950 až 2016.....	16
obrázek 4 - rozmístění sběrných dvorů v Královéhradeckém kraji.....	22
obrázek 5 - mapa zařízení k recyklaci a drcení odpadu.....	23
obrázek 6 - mapa třídících linek.....	24
obrázek 7 - mapa rozmístění nádob na tříděný odpad v obci Černilov.....	29
obrázek 8 - plocha sběrného dvora Černilov.....	30
obrázek 9 - vozidlo Multicar M27 compact.....	39
obrázek 10 - nástavba M27 FUMO na vozidle Multicar M27 compact.....	40
obrázek 11 - plocha pro uložení odpadu ve velkoobjemových kontejnerech a příjezdová cesta.....	42
obrázek 12 - velkoobjemový kontejner.....	43
obrázek 13 - informační leták pro sběr odpadu.....	48

10 Seznam tabulek

tabulka 1 - produkce základních kategorií odpadu v krajích v roce 2013.....	10
tabulka 2 - označení papírového odpadu.....	17
tabulka 3 - označení plastového odpadu.....	18
tabulka 4 - označení skleněného odpadu.....	18
tabulka 5 - finanční náklady na výstavbu oplocení plochy pro ukládání odpadu.....	40
tabulka 6 - cenové srovnání pevných nádob na odpad a pytlů.....	43
tabulka 7 - jednorázové a pravidelné náklady obce.....	44

11 seznam grafů

graf 1 - Odpověď na otázku “Víte, jak správně třídit odpad?”34

graf 2 - Odpověď na otázku “Třídíte odpad (plast, papír, sklo)?”35

graf 3 - Odpověď na otázku “Zlepšil by se váš vztah k třídění odpadu v případě, že budou nádoby pro tento odpad v kratší docházkové vzdálenosti?”36

graf 4 - Odpověď na otázku “Zlepšil by se váš vztah k třídění odpadu v případě, že bude svážen přímo od domu?”37

12 přílohy

Příloha 1 - hlášení o produkci a nakládání s odpady, zdroj: obec Černilov

Ministerstvo životního prostředí Příloha č. 20 k vyhlášce č. 383/2001 Sb.


LIST č. 2 - Hlášení o produkci a nakládání s odpady za vykazovaný rok

ICO / ID: 00258674 Identifikační číslo zařízení nebo provozovny (ČZ/ČP): 00258674 Číslo strany listu č. 2: 1
 IČZO provozovny: 5 6 9 9 1 7 Počet stran listu č. 2: 8

Přídavné číslo	Zahrnutí odpadu			Množství odpadu (tun)		Kód způsobu nakládání	Parta	Číslo ověřovací
	Katalogové číslo odpadu	Kategorie odpadu	Název druhu odpadu	Colony (A)	Z toho deštěpoř (B)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	150101	O	Papír a papírové odpady	22,87		A00		X
	150101	O	Papír a papírové odpady		16,71	AN3	Firma: 4219420, Manu Pedersen a.s., 4219420, Příběžná 1942/3, Hradec Králové, 50003, Hradec Králové, 50003	X
	150101	O	Papír a papírové odpady		6,16	AN3	Firma: 48155781, NÁPOS, a.s., 48155781, U Pavláňů 481, 50302, Předměstí nad Labem, 570672	X
+ Přidat řádek stejného katalogového čísla odpadu								
2	150102	D	Plastové odpady	74,05		A00		X
	150102	O	Plastové odpady		74,05	AN3	Firma: 4219420, Manu Pedersen a.s., 4219420, Příběžná 1942/3, Hradec Králové, 50003, Hradec Králové, 50003	X
+ Přidat řádek stejného katalogového čísla odpadu								
3	150105	O	Kompostní odpady	1,095		A00		X
	150105	O	Kompostní odpady		1,095	AN3	Firma: 4219420, Manu Pedersen a.s., 4219420, Příběžná 1942/3, Hradec Králové, 50003, Hradec Králové, 50003	X
+ Přidat řádek stejného katalogového čísla odpadu								
4	150107	O	Skleněné odpady	31,623		A00		X
	150107	O	Skleněné odpady		30,843	AN3	Firma: 4219420, Manu Pedersen a.s., 4219420, Příběžná 1942/3, Hradec Králové, 50003, Hradec Králové, 50003	X
	150107	O	Skleněné odpady		0,78	AN3	Firma: 48155781, NÁPOS, a.s., 48155781, U Pavláňů 481, 50302, Předměstí nad Labem, 570672	X

Integrovaný systém péče o odpadové povinnosti Strana č. 7 ze 8 2018.1.20.19.12

Príloha 2 - rozpis fakturace pro Obec Černilov za období 1.7.2018 - 30.9.2018, zdroj: obec Černilov



EKO KOM
ANDREWOMA BRALUM SPOL. S R.O.
Rozpis fakturace
Obec Černilov
(evidenční číslo: 7600050)
Za období: 01.07.2018 - 30.09.2018

Odměna za zajištění míst zpeřného odběru

Zajištění odběru:

Zajištění odběru	Název odběru	Číslo v fakturaci (Kč)
Zajištění odběru		12 046,00 Kč
Bonusy:		Číslo v fakturaci (Kč)
Zajištění odběru	Název odběru	4 315,00 Kč

Odměna za obsluhu míst zpeřného odběru

Základní odměna:

Komedita	Výška odměny za	Sauna dny, saunová místa (číslo) (Kč)	Odměna (Kč)	Číslo v fakturaci (Kč)
Popř.	Množství (Kč)	0,896	7,280	5 740,00 Kč
	4 315,00 Kč	210,87 Kč	1 361,81 Kč	
Přid.	Množství (Kč)	0,520	0,000	75 911,57 Kč
	16,888	15,64 Kč	0,00 Kč	
Služ. dílo	Číslo (Kč)	0,000	0,000	1 192,55 Kč
	75 596,00 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	
Služ. dílo	Množství (Kč)	0,001 Kč	0,000	0,000
	1 192,55 Kč	0,00 Kč	0,000	
Služ. dílo	Množství (Kč)	0,000	0,000	5 857,19 Kč
	7,201	0,00 Kč	0,00 Kč	
Skv.	Množství (Kč)	0,000	0,000	132,86 Kč
	0,001 Kč	132,86 Kč	0,00 Kč	
Náložový materiál	Číslo (Kč)	0,000	0,000	962,79 Kč
	0,284	0,00 Kč	0,00 Kč	
	962,79 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	
Bonusy:				Číslo v fakturaci (Kč)
	Název bonusu			0,00 Kč

Odměna za zajištění využití odpadů z obalu

Základní odměna:

Komedita	Výška odměny za	Sauna dny, saunová místa (číslo) (Kč)	Odměna (Kč)	Číslo v fakturaci (Kč)
Popř.	Množství (Kč)	0,001	7,280	373,60 Kč
	240,46 Kč	41,39 Kč	82,79 Kč	
Přid.	Množství (Kč)	0,050	0,000	9 707,14 Kč
	16,088	11,94 Kč	0,00 Kč	
Služ. dílo	Číslo (Kč)	0,000	0,000	125,55 Kč
	9 666,27 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	
Služ. dílo	Množství (Kč)	0,000	0,000	0,000
	1,268	0,00 Kč	0,000	
Náložový materiál	Číslo (Kč)	0,000	0,000	721,81 Kč
	125,03 Kč	0,00 Kč	0,000	
	721,81 Kč	0,00 Kč	0,00 Kč	

EMO-KOM, a.s., Na Panském 1685/22, 140 21 Praha 4

05.11.2018

str. 1 / 2

101:387.212

01:02:01:30:38:02:1100

Příloha 3 - svozová mapa města Naperville, zdroj:

<https://www.naperville.il.us/services/garbage-and-recycling/>

