

Optimalizace svozu komunálního odpadu na území hlavního města Prahy

Optimisation of municipal waste collection in the territory of Prague

Diplomová práce

Studijní program: Technika a technologie v dopravě a spojích

Studijní obor: Logistika a řízení dopravních procesů

Vedoucí práce: doc. Ing. Josef Volek, CSc.

Nikola Štulíková

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K617..... Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Nikola Štulíková

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – LA – Logistika a řízení dopravních procesů

Název tématu (česky): **Optimalizace svozu komunálního odpadu na území hlavního města Prahy**

Název tématu (anglicky): Optimisation of Municipal Waste Collection in the Territory of Prague

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Analýza současného stavu problematiky optimalizace svozu komunálního odpadu na území hlavního města Prahy
- Vytipované problémy systému svozu odpadu
- Matematický aparát řešení problematiky
- Varianty řešení
- Porovnání navržených variant a jejich ekonomické vyhodnocení



Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího diplomové práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: DREZNER, Z., HAMACHER, H.W. Facility Location-Applications and Theory
VOLEK, J., LINDA, B. Teorie grafů-Aplikace v dopravě a veřejné správě
JANÁČEK, J. BUZNA, L. Facility Location in Distribution Systems

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Josef Volek, CSc.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2017**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **30. listopadu 2018**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Nikola Štulíková
jméno a podpis studenta

V Praze dne 7. června 2018


Poděkování

Zde bych ráda poděkovala mému vedoucímu práce, panu doc. Ing. Josefu Volkovi, CSc. za jeho cenné rady, podmětné připomínky, podklady a odborné vedení, díky čemuž mohla vzniknout tato práce. Dále patří díky společnosti Pražské služby a.s., kde mi její zaměstnanci pomohli s vytvořením této práce, poskytli mi potřebné podklady a pomoc při řešení problematiky v práci. Též je mou povinností poděkovat mým blízkým za podporu, kterou mi poskytovali po celou dobu mého studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací. Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 30.11.2018



Bc. Nikola Štulíková

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

Optimalizace svozu komunálního odpadu na území hlavního města Prahy

Diplomová práce

2018

Nikola Štulíková

Abstrakt

Předmětem diplomové práce je nalezení vhodného umístění pro novou překládací stanici na území hlavního města Prahy pro firmu Pražské služby a.s. První část diplomové práce popisuje fungování společnosti Pražské služby, a.s., její kompetence, nakládání s jednotlivými druhy odpadu a současnou situaci svozu komunálního odpadu. Dále práce popisuje základy teorie grafů, zejména lokační analýzy, jakožto podkladu pro terminologii práce. V praktické části byly vybrány 3 vhodné lokality pro umístění překládací stanice, a to Praha – Zbraslav, Praha – Kunratice a Praha – Kolovraty. Pro každou lokalitu je vyčíslena úspora počtu najetých kilometrů sběrných vozidel a vysokotonážních vozidel. Jednotlivá řešení jsou vzájemně porovnána a pro každý model je vyhodnocena finanční úspora.

Klíčová slova

Pražské služby a.s., svoz komunálního odpadu, směsný odpad, lokační analýza, překládací stanice

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Faculty of Transportation Sciences

Optimisation of municipal waste collection in the territory of Prague

Master thesis

2018

Nikola Štulíková

Abstract

The goal of the diploma thesis is to find suitable location for a new station for waste collection in the territory of Prague for company Pražské služby a.s. The first part of the thesis introduces the company, its subject of business, handling with individual types of waste and current situation of collecting mixed waste. The thesis contains also basics of graph theory, especially facility location analysis, which is the base terminology used in the thesis. The practical part of the thesis includes description of three chosen locations, which are Praha – Zbraslav, Praha – Kunratice and Praha – Kolovraty. For each chosen location there is cost saving counted, which is based on distances traveled by garbage vehicles and high-tonnage vehicles.

Keywords

Pražské služby a.s., waste collection, mixed waste, facility location, transshipment point

Obsah

Seznam použitých zkratké.....	10
1. Úvod	11
2. Legislativa v oblasti odpadového hospodářství	12
2.1 Zákon o odpadech 185/2001 Sb.....	12
2.2 Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech) 477/2001 Sb.	13
2.3 Evropská legislativa	13
3. Charakteristika firmy Pražské služby a.s.	16
3.1 Vývoj společnosti Pražské služby a.s.	16
3.2 Předmět podnikání.....	16
3.2.1 Papír a lepenka.....	18
3.2.2 Sklo	18
3.2.3 Plasty	18
3.2.4 Objemný odpad.....	19
3.2.5 Směsný odpad	20
3.2.6 Nebezpečný odpad.....	20
3.2.7 Biologicky rozložitelný odpad.....	21
3.2.8 Nápojové kartony	21
3.2.9 Další kompetence Pražských služeb, a.s.....	21
3.3 Popis stávajícího stavu svozu směsného odpadu.....	23
3.3.1 Překládací stanice v areálu Puchmajerova.....	24
4. Vybudování nové překládací stanice.....	26
4.1 Dopady na okolí.....	27
4.2 SWOT analýza pro vybudování nové překládací stanice.....	28
5. Teoretický podklad pro řešení úlohy.....	29
5.1 Základní pojmy	29

5.2	Lokační analýza.....	29
6.	Výchozí plán s jednou překládací stanicí.....	31
7.	Návrh nového řešení.....	33
7.1	Překládací stanice Praha – Zbraslav	33
7.2	Překládací stanice Praha – Kunratice	35
7.3	Překládací stanice Praha – Kolovraty	37
8.	Porovnání jednotlivých řešení.....	40
9.	Perspektiva dalšího vývoje odpadového hospodářství v hlavním městě Praha	42
10.	Závěr.....	45
	Seznam zdrojů.....	47
	Seznam obrázků	49
	Seznam tabulek	50
	Seznam příloh.....	51
	Příloha 1	52
	Příloha 2	53
	Příloha 3	54
	Příloha 4	57
	Příloha 5	60
	Příloha 6	63
	Příloha 7	66
	Příloha 8	69

Seznam použitých zkratk

PET	Polyethylentereftalát
PE	Polyethylen
PP	Polypropylen
PS	Polystyren
ZEVO	Zařízení pro energetické využívání odpadu
CO	Oxid uhelnatý
SO₂	Oxid siřičitý
HCl	Kyselina chlorovodíková
CNG	Compressed Natural Gas (stlačený zemní plyn)
SWOT	Strengths (silné stránky), weaknesses (slabé stránky), opportunities (příležitosti), threats (hrozby)
PHM	Pohonné hmoty a maziva
DPH	Daň z přidané hodnoty

1. Úvod

Problematika nakládání s odpady neprovázela člověka od počátku jeho existence. V pravěku lidé produkovali odpadu velmi málo, byli zvyklí ho téměř všechnen zužitkovat na výrobu dalších předmětů, a jelikož používali veškeré věci z přírodních materiálů, neznečišťovali takovými odpady životní prostředí.

První problémy s odpady se objevily až s koncentrací lidí do měst. Tvořily se tak skládky, buďto za hradbami města nebo se vykopaly jámy, do kterých se odpad odhazoval. Ve středověku však už ani tato řešení nestačila. Hromady odpadu se nestíhaly rozložit, navíc lákaly hmyz a ptáky a začaly se tak šířit nejrůznější vážné nemoci. U tehdejších řemesel se navíc rozvíjela práce s chemickými látkami a takto znečištěné odpady měly negativní dopady na životní prostředí. Když lidé pochopili souvislosti mezi hygienou a úmrtností, resp. nemocemi, museli najít jiná řešení pro nakládání s odpady. Prvním takovým řešením bylo vytvoření skládky dále od města a objevily se tak první sběrné nádoby u domů a počátky svozových systémů. Poté následovalo vybudování prvních spaloven odpadu, na území České republiky to bylo roku 1905 v Brně (1). V současné době fungují v České republice celkem 4 spalovny, a to v Brně, Praze, Liberci a Plzni, avšak produkce odpadu dlouhodobě narůstá, i přes snahu rozvíjet stále nové technologie na opětovné využití odpadu.

Historie společnosti Pražské služby, a.s. sahá až do roku 1949 a v současnosti je majoritním poskytovatelem svozu odpadu na území hlavního města Prahy a používá zavedený systém svozu opadu. Tato diplomová práce je zaměřena na směsný odpad, jehož svoz končí v pražské spalovně. Pražské služby, a.s. navíc používají jednu překládací stanici, odkud je směsný odpad také odvážen do spalovny, ovšem po větších objemech vysokotonážním vozidlem. Překládací stanice je využívána především vozidly, která sváží odpad dále od samotné spalovny. Hlavním přínosem překládací stanice je tudíž úspora najetých kilometrů.

Cílem této práce je zhodnotit situaci při vybudování další překládací stanice na území Prahy. Současná překládací stanice je plně vytížena a předpokládá se, že vybudování nové stanice by znamenalo další úsporu najetých kilometrů, a tudíž i úsporu finanční. V diplomové práci jsou vytipovány možné lokality pro umístění překládací stanice a pro každou zhodnocena úspora.

2. Legislativa v oblasti odpadového hospodářství

Tato kapitola je věnována základním právním předpisům, které se týkají odpadového hospodářství v České republice. Kromě zákonů pro Českou republiku je zde uvedena i směrnice Evropské unie, jakožto výchozího dokumentu pro nakládání s odpady a odpadové hospodářství pro Českou republiku.

2.1 Zákon o odpadech 185/2001 Sb.

Zákon o odpadech je základním právním podkladem v oblasti odpadů. Obsahuje definice pojmů týkajících se odpadového hospodářství a stěžejní zásady v oblasti odpadového hospodářství. Zákonech o odpadech upravuje obecně tato pravidla:

- Povinnosti původců odpadů (občanů, obcí, měst, firem),
- Povinnosti osob, které odpady sbírají, převážejí, upravují je, využívají je a odstraňují je,
- Povinnosti státní správy a samosprávy,
- Sankce a poplatky.

Dle znění zákona je odpadem „každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit“ (2).

Zákon také definuje podmínky, při jejichž splnění se spalování odpadů považuje za jejich energetické využití. To nastává tehdy, když odpad nepotřebuje ke spalování další podpůrné palivo, a především pokud je vznikající teplo využíváno pro další potřebu osob nebo v případě, že jsou odpady využity jako palivo při výrobě energie či materiálů, a to při dodržení podmínek k ochraně ovzduší. Ostatní případy se považují za odstraňování odpadů.

Hlavní povinnost v oblasti odpadového hospodářství pak zákon ukládá dodržovat stanovenou hierarchii způsobů nakládání s odpady:

- Předcházet vzniku odpadů,
- Příprava odpadů k opětovnému využití,
- Recyklace odpadů,
- Jiné využití odpadů, například energetické,
- Odstranění odpadů.

Tato hierarchie je výchozí strukturou pro nakládání s odpady, kterou se řídí Česká republika, základ má ovšem v evropské legislativě, ve které je apelováno na členské státy EU, aby dodržovaly její posloupnost.

Zákon o odpadech také obsahuje pravidla pro nakládání s nebezpečným odpadem, a to především s ohledem na negativní dopady těchto odpadů na lidské zdraví a životní prostředí, kterým chce zákon předcházet.

Zákon ukládá povinnost zpracovávat plány odpadového hospodářství, a to pro ministerstvo, pro kraje a pro původce odpadů (obce). Závazná část současného Plánu odpadového hospodářství České republiky je vydána formou nařízení vlády 352/2014 Sb. o Plánu odpadového hospodářství České republiky 2015-2024.

Zákon o odpadech provázejí navazující předpisy, které upřesňují některé jeho části. Jedná se například o vyhlášku č. 381/2001 Sb., která obsahuje seznam nebezpečných odpadů a katalog odpadů, ve kterém jsou uvedeny veškeré druhy odpadů a jejich unikátní kódy, které slouží pro identifikaci odpadů a určují způsob dalšího nakládání s odpady.

V roce 2015 vyšla v platnost novela 223/2015 Sb., která upravuje Zákon o odpadech tak, aby byl v souladu s evropskou legislativou (2).

2.2 Zákon o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech) 477/2001 Sb.

Zákon o obalech je doplňujícím zákonem Zákona o odpadech a obsahuje podrobnější informace a pravidla pro fyzické a právnické osoby, které uvádí obaly na trh (výrobci) a které uvádí obaly do oběhu (distributoři). Zákon definuje pojem obal jako výrobek, který slouží k pojmnutí, ochraně a manipulaci výrobků, které slouží spotřebiteli. V Zákoně o obalech jsou uvedeny taková pravidla, která mají za úkol především chránit životní prostředí a předcházet vzniku odpadů z obalů. Takovým pravidlem je například povinnost výkupu vratných zálohovaných obalů v případě, že daná osoba poskytuje i prodej výrobků v těchto obalech (3). Prováděcím předpisem pro Zákon o obalech je 641/2004 Sb. Vyhláška Ministerstva životního prostředí o rozsahu a způsobu vedení evidence obalů a ohlašování údajů z této evidence, která stanovuje povinnosti a způsoby evidence obalů.

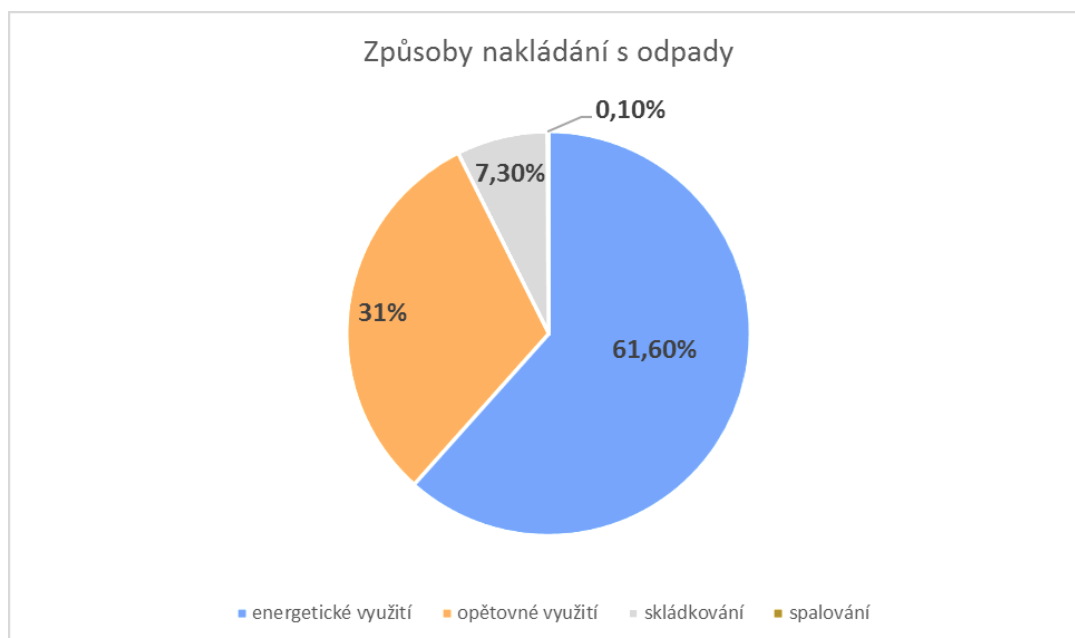
2.3 Evropská legislativa

Evropská směrnice 2018/851/EU o odpadech vyšla 30. května 2018 a mění tak dosavadní směrnici 2008/98.

Obecně se směrnice řídí hierarchií, která je uvedená i v Zákoně o odpadech pro Českou republiku (viz 2.1) a vyžaduje tuto hierarchii plnit. Tato hierarchie je nejzásadnějším podkladem pro tvorbu veškerých pravidel směrnice. Reformy uvedené ve směrnici kladou tedy důraz primárně na předcházení vzniku odpadů a cílem je přinést redukci odpadu na minimum. Toho se má dosáhnout především prostřednictvím opětovného

využití odpadů a recyklací. Povinností je zajistit sběr tříděných odpadů, jako jsou papír, plast, sklo a kov, a doporučuje rozšiřovat i sběr bioodpadu, textilu a nebezpečného odpadu. Směrnice také vyzývá členské státy k podpoře výroby a používání takových výrobků, které jsou vhodné pro opakované použití a které jsou z recyklovatelných materiálů.

Hlavním cílem této směrnice je zefektivnit odpadové hospodářství, a to zejména zvýšením procenta recyklovaného odpadu. Bylo schváleno, že do roku 2025 by se v zemích EU mělo recyklovat více než 55 % hmotnosti vyprodukovaného odpadu. V České republice dochází k opětovnému využití odpadů až u 31 % z celkových objemů komunálního odpadu, dalšími způsoby nakládání s odpady je energetické využití odpadu, skládkování a spalování. Podíl jednotlivých způsobů nakládání s odpady za rok 2015 v České republice znázorňuje Obrázek 1.



Obrázek 1: Způsoby nakládání s odpady v ČR za rok 2015 (4)

Evropská unie neustále zvyšuje své požadavky v rámci odpadového hospodářství. Jako reakce má v České republice od roku 2024 začít platit zákaz skládkování směsného komunálního odpadu a recyklovatelných odpadů. Tento zákaz byl schválen sněmovnou na návrh výboru pro životní prostředí. Nyní je na skládku uloženo 2 miliony tun odpadu ročně. Dle evropské směrnice o skládkách musí být již do roku 2020 uloženo na skládky o 800 tisíc tun směsného komunálního odpadu méně. Řešení se připravuje v nové legislativě, a znamenalo by využít odpadu jako paliva a zároveň zvýšit poplatky obcím za skládku 2000 Kč za tunu odpadu, což by mělo obce motivovat k efektivnějšímu třídění odpadu. Zvýšení poplatků doporučila Evropská komise už v roce 2012 jako možný nástroj pro posílení recyklace. Velké rezervy jsou i u kompostovatelných

odpadů, proto jak česká, tak evropská legislativa vyzývá k podpoře projektů o nakládání s těmito odpady (většinou se jedná o projekty s kompostéry pro obyvatele) a osvětu občanů o možnostech kompostování.

Zákaz skládkování již v mnoha zemích EU funguje a má pozitivní vliv na kvalitu recyklace odpadů. Zákaz motivuje podnikatele, aby budovali kapacity na tříděný sběr. Navíc při využívání většího podílu odpadů jako zdroje vzniknou nová pracovní místa, v České republice se předpokládá vznik až 40 000 nových míst, pokud se odpady přestanou skládkovat (5).

Směrnice dává dále za úkol snižovat potravinové odpady a do roku 2030 požaduje snížení potravinového odpadu o 50 %. Členské státy by měly poskytovat dostatečnou osvětu o možnostech předcházení vzniku tohoto odpadu a následně poskytovat sběr neprodaných potravinových výrobků a jejich přerozdělení (například dobročinným organizacím).

O plnění veškerých cílů, které směrnice udává členským státům, jsou státy povinni každé 3 roky informovat Evropskou komisi prostřednictvím svých záznamů (6).

3. Charakteristika firmy Pražské služby a.s.

V následujících kapitolách je popsána charakteristika společnosti Pražské služby, její historie, funkce a cíle. Kapitoly současně obsahují základní data, která budou důležitá pro další výpočty této práce.

3.1 Vývoj společnosti Pražské služby a.s.

Vznik samotné společnosti se datuje do první poloviny 20. století. Pravidelně fungující svoz odpadu vozidlem se zaměstnancem hlavního města Prahy existoval již za první světové války. Odpad se odvážel na periferie města, kde byla umístěna smetiště.

Dne 15. dubna 1949 vznikla pražská komunální společnost Technické služby hl. m. Prahy a nahradila tak 10. odbor – čištění města, který zanikl. Hned roku 1951 vznikla společnost s novým názvem – Čištění města, která měla v náplni práce tři základní činnosti: čištění města a odvoz odpadu, provoz speciálních dílen a provoz spalovny v pražských Vysočanech. V roce 1963 byl nový podnik nazván Pražské komunikace a bylo do něj včleněno i družstvo dlaždičů. V roce 1965 byl vyčleněn provoz spalovny, který poté spadal pod podnik Pražské teplárny.

Velký rozkvět zaznamenala firma v 70. letech 20. století, kdy došlo například k prvnímu použití plastových nádob na odpad o objemu 70 nebo 110 litrů, počet jejich zaměstnanců přesáhl 2600, dále Pražské komunikace také zahájily spolupráci s dopravním podnikem hlavního města Prahy.

Roku 1994 vznikají Pražské služby, a.s., počet zaměstnanců dosáhl 1400, což z ní udělalo největší pražskou firmu (7).

3.2 Předmět podnikání

Společnost vysílá každý den do ulic Prahy cca 90 vozidel na svoz jak směsného, tak tříděného odpadu, což je její hlavní činností. Od roku 1998 je v rámci Prahy realizován projekt, ve kterém se třídění odpadu člení na následující složky:

- papír a lepenka,
- sklo směsné,
- plasty směsné,
- objemný odpad,
- směsný odpad,
- nebezpečný odpad,

- kovy železné a neželezné, stavební suť, elektrotechnický odpad, odpad z údržby zeleně, dřevěný odpad, pneumatiky.

V roce 2004 se přidaly ještě tyto druhy odpadu:

- biologicky rozložitelný odpad,
- čiré sklo,
- nápojové kartony (7).

Realizaci projektu zajišťuje na základě smlouvy firma Pražské služby a.s., jakožto operátor systému, spolu se svými subdodavateli, kterými jsou společnosti AVE CZ, KOMWAG a IPODEC. Povinnosti jednotlivých firem jsou vymezeny v Provozním řádu, který je součástí smlouvy hlavního města Prahy s firmou Pražské služby, a.s. Společnost Pražské služby, a.s. zajišťuje tedy svoz a recyklaci odpadu v rámci celé Prahy s výjimkou níže uvedených oblastí.

Oblasti, které jsou svěřené společnosti AVE CZ jsou tyto:

Městská část Praha 2, Městská část Praha 3, Městská část Praha 9, Městská část Praha 10, Městská část Praha 14, Městská část Praha 18, Městská část Praha 19, Městská část Praha 20, Městská část Praha – Březiněves, Městská část Praha – Ďáblice, Městská část Praha – Dolní Chabry, Městská část Praha – Satalice, Městská část Praha – Vinoř a Městská část Praha – Čakovice.

Oblasti svěřené společnosti IPODEC:

Městská část Praha 8 a Městská část Praha – Troja.

Společnost KOMWAG zajišťuje realizaci plnění zakázky v Městské části Praha 2.

Svěřením jednotlivých oblastí subdodatelům jim přibývá kromě zodpovědnosti za celoplošný sběr směsného odpadu, také činnosti jako jsou poskytnutí sběrných nádob a zajištění pravidelné údržby podzemních kontejnerů (8).

Ve všech výše uvedených oblastech sváží subdodatelé komunální směsný odpad, ovšem odpad živnostenský zde sváží Pražské služby, a.s. viz Příloha 2. V zeleně vyznačených oblastech sváží Pražské služby, a.s. komunální odpad včetně živnostenského, v šedé oblasti pouze živnostenský.

3.2.1 Papír a lepenka

Papír se sváží na dvě dotřídňovací linky, které jsou v areálu Pražských služeb, a.s. na Praze 9, a druhá na Praze 5, v areálu bývalé továrny Walter. Na dotřídňovacích linkách dochází k odstranění nečistot, které činí přibližně 9 % z celého objemu papírového odpadu. Poté se odpad roztřídí na karton, časopisy a smíšený papír. Dál se papír lisuje a předává papírnám k dalšímu využití, tzn. že se pomocí dalších procesů přemění znovu na papír. Díky třídění papíru v Praze se například jenom v roce 2008 ušetřilo přibližně 300 000 stromů.

3.2.2 Sklo

Existují kontejnery buďto na sklo směsné a od roku 2004 se na žádost zpracovatelů skla začaly umísťovat kontejnery na pouze čiré sklo. Hlavním důvodem bylo, že z barevného skla již čiré nelze nikdy vyrobit. Nádob na čiré sklo je v Praze cca 550 a jejich počet stále roste. Nachází se také v každém sběrném dvoře.

Další postup je u směsného i čirého skla stejný. Nejprve dochází k odstranění nečistot, které zde činí průměrně 8 %, kdy se odstraní porcelán, kameny a další příměsi. Následně se sklo předává českým sklárnám, kde jej drtí na písek, který se využívá jako složka do základní sklářské směsi, tzv. sklářského kmene, který se taví při teplotách nad 1500 °C a z tekutého skla se následně vyrábí finální produkty.

Od roku 2004 se objevují kontejnery na tzv. čiré sklo. Celkem se po Praze nachází cca 550 kontejnerů na tento druh odpadu. Průběžně počet kontejnerů narůstá. Kontejnery na čiré sklo nalezneme též v každém sběrném dvoře v Praze.

3.2.3 Plasty

U plastů je postup analogický předchozímu. Nejprve dochází k vytřídění nečistot, které zde dosahují až 15 %. Nejprve se na třídící lince plasty rozdělí dle jednotlivých materiálů (PET, PE, PP, PS). Ostatní nevyužitelné plasty se rozemelou a využívají se buďto ve stavebnictví nebo jako alternativní palivo v teplárnách či cementárnách. Roztříděné plasty se následně drtí a rozdrčené plasty se propírají ve vodě a tím se odstraňují nečistoty.

U PET lahví předchází drčení rozdělení dle barev na čiré, zelené a modré. Při čištění ve vodě vyplavou na povrch díky menší hustotě rozdrčená víčka, která jsou vybrána a posílají se zvlášť k opětovnému zpracování. Vyrábí se z nich například dlaždice nebo vodovodní či plynovodní potrubí. Rozdrčené PET

lahve jsou natahovány do tenkých vláken, která se využívají jako výplně textilií (bund, spacáků) nebo se z nich dá upravit tkanina zvaná fleecce.

Při zpracování PE nebo PP plastů následuje po drcení a čištění vysušení a za pomoci tepla se části plastů vtlačují do kovových forem a vzniká tak čistý recyklát ve formě granulí. Z čistého recyklátu se znovu vyrábí plastové výrobky (sáčky, fólie) nebo se využívá jako přísada při výrobě protihlukových stěn nebo laviček.

PS plasty se také nejprve drtí a třídí se dle jejich znečištění. Neznečištěný materiál se využívá k opětovné výrobě obalů či izolací. Znečištěný polystyren je použit především ve stavebnictví, při výrobě lehčeného betonu, izolačních omítek, zásypů a je tedy možno zpracovat veškerý odpadní polystyren.

3.2.4 Objemný odpad

Objemný odpad se sbírá do velkoobjemových kontejnerů viz Obrázek 2, které jsou určeny pro obyvatele Prahy a nemohou je využívat právnické osoby. Do velkoobjemového odpadu patří například nábytek, kola, zrcadla, umyvadla atd. Naopak sem nepatří odpad, který spadá do jiných druhů tříděného odpadu (plast, papír, nebezpečný odpad, ...). Velkoobjemové kontejnery se pravidelně přistavují do všech městských částí Prahy. Doba přistavení je omezená na maximálně 4 hodiny. Standardem je přítomnost obsluhy kontejneru po celou dobu přistavení. Obsluha má za úkol především informovat, co je povoleno do kontejneru odložit a také koordinuje ukládání odpadu do kontejneru tak, aby byl co nejefektivněji využit jeho objem.



Obrázek 2: Velkoobjemový kontejner

Harmonogramy přistavení velkoobjemových kontejnerů vyhotovují vždy úřady jednotlivých městských částí Prahy ve spolupráci s Pražskými službami, a.s. Tyto harmonogramy musí být poté schváleny Magistrátem hlavního města Prahy a zveřejňovány buď v místním tisku nebo na internetových stránkách příslušné městské části.

Rozpis přistavení velkoobjemových kontejnerů II. pololetí 2018 v MČ Praha-Satalice			
Měsíc	Datum	Den, čas	Název stanoviště
srpen	25.08.2018	sobota, 9-13	Za Novákovou zahradou
září	15.09.2018	sobota, 9-13	Rážova
říjen	20.10.2018	sobota, 9-13	K Pyramidce
listopad	03.11.2018	sobota, 9-13	Zahrádkářů
listopad	28.11.2018	středa, 14-18	K Hluboké cestě

Poznámka: Změna termínu a místa vyhrazena

Obrázek 3: Příklad časového plánu rozmístění VOK pro Prahu – Satalice (9)

Kromě velkoobjemových kontejnerů mohou obyvatelé průběžně využít k třídění objemného odpadu i sběrné dvory.

3.2.5 Směsný odpad

Směsný odpad je veškerý odpad vyprodukovaný na území obce, který pochází z činnosti obyvatelstva a již ho nelze vytřídit (do barevných kontejnerů, velkoobjemového odpadu, nebezpečného odpadu).

Na území Prahy je celkově sváženo přibližně 113 000 nádob se směsným odpadem. Veškerý směsný odpad se sváží do Zařízení na energetické využití odpadu (ZEVO) Malešice), kde dochází k jeho energetickému využití.

3.2.6 Nebezpečný odpad

Nebezpečný odpad je sbírán jednak uvnitř sběrných dvorů, na stanovených shromažďovacích místech, nebo mobilním sběrem, který probíhá cca na 250 trasách s několika zastávkami. Trasy a termíny svozu jsou v předstihu oznamovány na webových stránkách společnosti. Do nebezpečného odpadu spadají také léky, jejichž sběr je též zajištěn v lékárnách.

3.2.7 Biologicky rozložitelný odpad

Třídění tohoto druhu odpadu bylo zavedeno v roce 2004 projektem „Sběr bioodpadu - zkušební projekt hl. města Prahy“, a je určeno především na sběr odpadu ze zahrad. Pražské služby, a.s. nabízí možnost objednání nádob o objemu 120 l nebo 240 l. Nádoby jsou během sezóny vyváženy 1x za 14 dní (1.4. – 30.11.). Samozřejmostí je možnost objednání celoročního svozu.

Součástí projektu bylo v roce 2004 uvedení do provozu tzv. kompostárny, která se nachází v Malešicích. Zpracování bioodpadu zde probíhá technologií aerobního kompostování.

3.2.8 Nápojové kartony

Nápojové kartony se sváží stejně jako papír na dotřídovací linku v areálu Pražských služeb a.s. na Praze 9. Odtud putují ke zpracovatelům, v České republice to je například firma Flexibau, která používá nápojové kartony k výrobě stavebních panelů. Dalšími odběrateli jsou Rakousko či Německo, kde jsou schopni oddělit jednotlivé vrstvy nápojových kartonů, kdy přibližně 75 % tvoří papír, který se dále zpracovává a je nejcennější složkou. Další vrstvy tvoří hliník a polyethylen, které jsou energeticky využívány přímo v papírnách ke tvorbě páry, která slouží k rozdělování vláken nápojových kartonů.

3.2.9 Další kompetence Pražských služeb, a.s.

Firma Pražské služby, a.s. má kromě svozu a zpracování odpadu na starosti i další související oblasti činností. Jednou z dalších kompetencí firmy Pražských služeb a.s. je provoz spalovny v Malešicích, kde se spaluje směsný odpad.

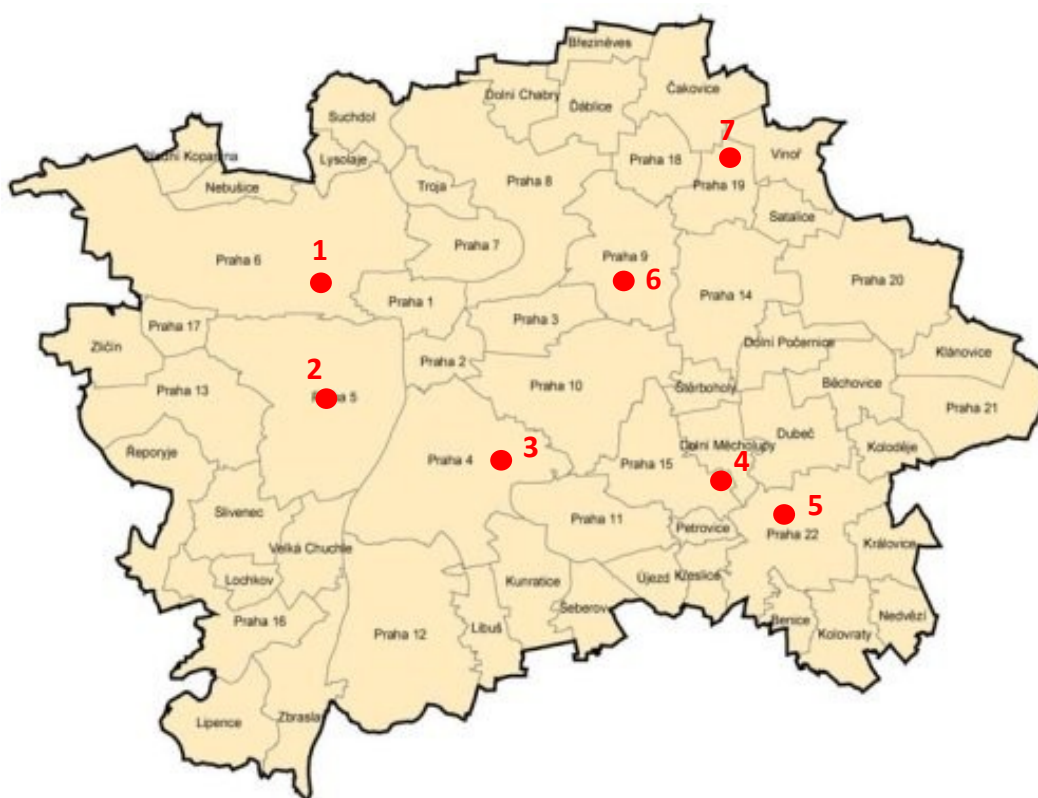
V Malešicích dochází ke zpracování cca 90 % celkového objemu směsného odpadu vyprodukovaného v hlavním městě. Odpad je po přivezení neustále míchán dvěma jeřáby, aby byl odpad konzistentní při následném nakládání do kotlů. Základem samotného spalovacího zařízení jsou čtyři kotle s válcovými rošty, z nichž každý spálí až 15 tun tuhého komunálního odpadu za hodinu. Do kotlů se přikládá přibližně každých 15 minut po cca 3,5 tunách. Aby spalování probíhalo správně, vhání se do prostoru ohřátý vzduch. Teplo, které vzniká spalováním, je ve formě páry až o 237 °C a proudí do výměníku, kde je předáno až 130 GJ za hodinu a je dále odváděno horkovodem do sítě firmy Pražská teplárenská k ohřevu vody a vytápění bytů v Praze.

Shořelé zbytky, které tvoří cca 10 % celkového objemu spalovaného odpadu jsou vytaženy a ochlazovány vodou, což také zabraňuje jejich prášení do okolí. Ze vzniklé škváry se ještě separuje

kovový šrot, čehož jsou asi 4 % z podílu škváry. Dříve se škvára a popílek hojně využívaly ve stavebnictví (akustická izolace, příměs do škvárobetonových tvárnic apod.), kvůli zdravotním rizikům spojeným s izotopem je použití těchto materiálů omezeno, dnes se používají především pro pozemní stavby, například jako podkladová vrstva při stavbě komunikací.

Spalovna je vybavena 177,5 metrů vysokým komínem, který spaliny odvádí a díky automaticky řízenému procesu spalování dochází k dokonalému vyhoření paliva. Vzduch se spalinami se také čistí pomocí vody a následně se odstřeďují tuhé částice. Dále jsou zachyceny emise škodlivých látek jako jsou fluor, chlor, oxidy rtuti, síry a dusíku nebo dioxiny. Dochází tedy k minimalizaci emisí do ovzduší, přesto jsou ve výšce 24 metrů nad komínem neustále měřeny, a to především emise CO, SO₂ nebo HCl (10), (7).

Další činností společnosti je provoz sběrných dvorů na území Prahy. Jedná se o 7 sběrných dvorů, které se nachází v ulicích Proboštská, Puchmajerova, Zakrytá, Bečovská, Za Zastávkou, Jilemnická a poslední sběrný dvůr je přímo v areálu společnosti, tedy v ulici Pod Šancemi.



Obrázek 4: Rozmístění sběrných dvorů (1 - Proboštská, 2 - Puchmajerova, 3 - Zakrytá, 4 - Za Zastávkou, 5 - Bečovská, 6 - Pod Šancemi, 7 - Jilemnická)

V neposlední řadě má firma na starosti údržbu komunikací, do které spadá aplikace dopravního značení, kde firmě náleží celorepubliková působnost. Orientují se na přechodné svislé dopravní značení, a to včetně dálnic a rychlostních komunikací, dále na přechodná světelná výstražná zařízení, vodící betonové stěny, přechodné informační tabule, stálé svislé dopravní značení, dopravní zrcadla a mnoho dalších. Nabízejí kompletní sortiment a služby od projektu k realizaci.

Další kompetencí Pražských služeb, a.s. je pravidelné čištění komunikací, drobné opravy vozovek a chodníků, a to především pro skladové areály, logistická a obchodní centra, provozovatele parkovišť, správce bussiness center apod. Realizují činnosti, jako jsou opravy asfaltových povrchů komunikací, vysprávky výtluků, odvodnění komunikací a údržba zeleně v okolí komunikací (7).

3.3 Popis stávajícího stavu svozu směsného odpadu

Vozový park společnosti Pražské služby, a.s. čítá cca 500 vozidel, z čehož přibližně 180 vozidel slouží ke svozu komunálního odpadu, 150 pro údržbu komunikací a zbylá vozidla, cca 170, se využívá víceúčelově, tedy tam, kde jsou momentální požadavky.

Tato diplomová práce je věnována zejména svozu směsného odpadu, jehož proces začíná sběrem cca 55 vozidly denně (každý den se svoz lehce liší v závislosti na požadavcích zákazníků, resp. obyvatel či právnických osob) z jednotlivých míst Prahy.

Každé vozidlo má určenou oblast, kde sbírá směsný odpad. Trasy jsou určeny pomocí interního informačního systému na dispečerském pracovišti, společnost Pražské služby má toto pracoviště v sídle společnosti na adrese Pod Šancemi 444/1, Praha 9. Svozové plány jsou průběžně aktualizovány na základě změn na komunikacích nebo požadavků Magistrátu hl. města Prahy. Jednotlivé oblasti, ve kterých vozidla sváží, zobrazuje Příloha 1. Pro každou oblast jsou k dispozici rámcová data o hmotnostech směsného odpadu. Každá oblast je svážena s velmi rozdílnou intenzitou (denně, týdně, nebo konkrétní dny v týdnu), proto bylo potřeba tyto hodnoty aproximovat. Tyto hodnoty poskytují informace o náročnosti dané lokality. Další výpočty budou provedeny na základě takto vyhodnocených hodnot, které představují denní hmotnosti směsného odpadu pro jednotlivé katastry. Tyto hodnoty poskytla společnost Pražské služby, a.s. viz

. Tabulka byla doplněna o informaci o počtu potřebných vykonaných jízd v závislosti na kapacitě sběrného vozidla, která je 5 tun. Začátek jízdy je zde brán v lokalitě sběru, konec ve spalovně nebo v překládací stanici.

Na mapě jsou také vyznačeny významné body pro svoz odpadu. Těmi je spalovna v Malešicích, překládací stanice v areálu sběrného dvoru Puchmajerova a místa pro parkování vozidel mimo jejich pracovní dobu, to je areál spalovny pro pravobřežní část Prahy nebo areál sběrného dvoru Proboštská pro levobřežní část Prahy. Na mapě jsou také vyznačeny stanice čerpání pohonných hmot pro sběrná vozidla. Stanice se nachází v areálu spalovny a v areálu třídícího centra v Chrášťanech.

Pokud vozidlo naplní svou kapacitu, odváží odpad buďto přímo do spalovny v Malešicích nebo vozidla sváží odpad do překládací stanice v areálu sběrného dvoru Puchmajerova. Vozidlo se poté vrací do „své“ oblasti a pokračuje ve svozu odpadu, dokud nesplní denní plán. Diplomová práce se bude dále zabývat pouze svozem směsného odpadu, jakožto odpadu s celkově největšími objemy. Směsný odpad sváží běžné sběrné vozidlo viz Obrázek 5, které pojme cca 5 tun odpadu a jeho spotřeba je cca 57 l/100 km. Vozidla disponují řadovým šestiválcovým motorem s objemem 6,9 litru. Většina vozidel jezdí na naftu, ostatní na stlačený zemní plyn CNG, obojí velice vysoké emisní třídy, v průměru pro celý vozový park Pražských služeb, a.s. můžeme říct, že pohonné hmoty jsou emisní třídy EURO V/EURO 5, což je druhá nejvyšší. Průměrné stáří vozidel se pohybuje mezi 4-5 roky (11), (7).



Obrázek 5: Sběrné vozidlo na směsný odpad

3.3.1 Překládací stanice v areálu Puchmajerova

Pražské služby a.s. v současné době využívají pro výsyp směsného odpadu jednu překládací stanici, která byla vybudována na Praze 5. Stanice je v plném provozu od roku 2013, předtím probíhal zkušební provoz na přelomu let 2011 a 2012. Lokalita této stanice se nabízela a vyplynula z důvodu již existujícího sběrného dvora, který se zde nachází a manipulace s odpadem zde tudíž probíhala už

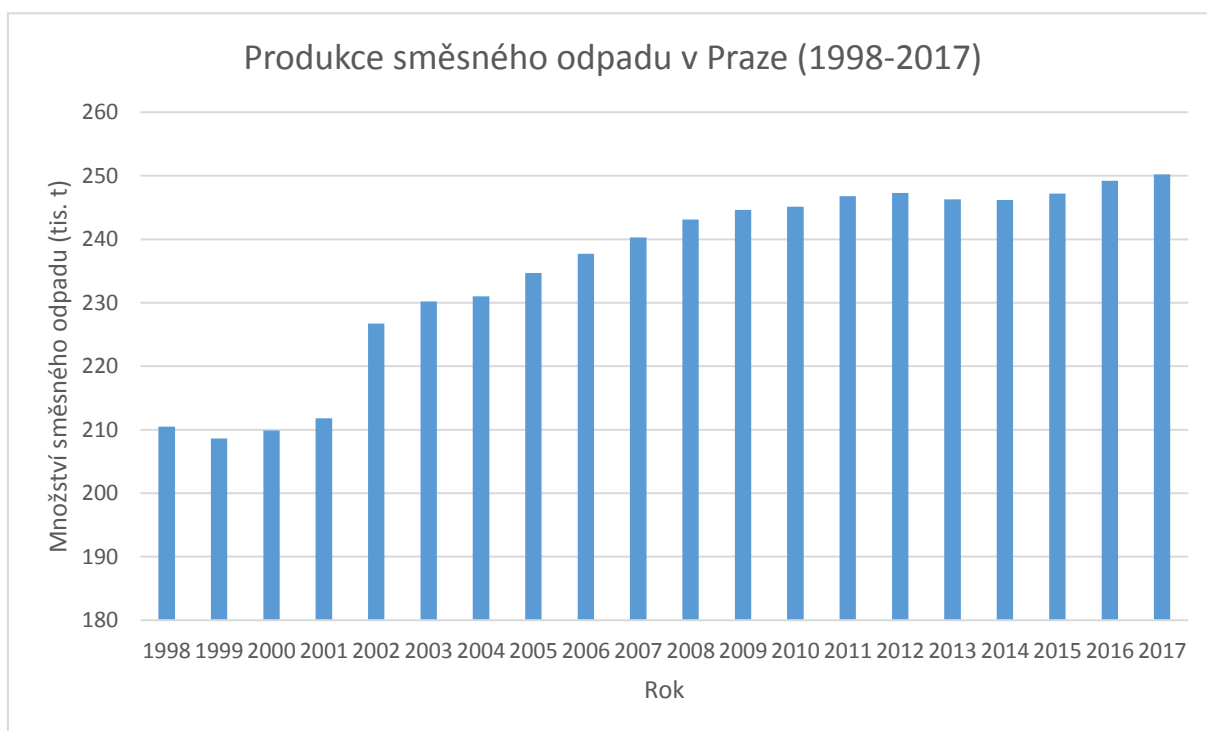
předtím. Majitelem pozemku, na kterém se sběrný dvůr nachází, jsou Pražské služby a.s. stejně tak jako jeho provozovatelem.

Hlavním důvodem pro vybudování překládací stanice byla především úspora najetých kilometrů vozidel svážejících odpad na celém území Prahy. S tím souvisí i zefektivnění plánování směn řidičů, kdy je potřeba splnit a nepřekročit určitou délku směn, což se při kratších vzdálenostech mezi místem sběru a místem výsypu velmi zjednodušilo.

Překládací stanice slouží především jako mezičlánek pro některá vozidla při svozu odpadu, a to mezi místem sběru a spalovnou v Malešicích. Odpad se zde lisuje do velkoobjemových kontejnerů. V další fázi je odpad převážen v soupravách velkoobjemových kontejnerů vysokotonážním vozidlem s celkovou kapacitou 20 tun a spotřebou 78 l/100 km do spalovny. V průběhu dne vozidlo vykoná cca 5-7 obrátů. Při kapacitě 20 tun se průměrně denně do spalovny odveze zhruba 100-140 tun odpadu. Výhoda překládací stanice je samozřejmě především pro vozidla svážející odpad v oblastech ve větší vzdálenosti od Malešic, tudíž vozidla nenajezdí zbytečné kilometry, se kterými souvisí nižší zatížení komunikací v okolí spalovny a výrazné zjednodušení plánování směn řidičů (11).

4. Vybudování nové překládací stanice

V současné době se celkový objem sváženého směšného odpadu na území celé České republiky pohybuje kolem 5,7 mil. tun za rok (12). Jedná se o odpad s největšími objemy. Vývoj produkce směšného odpadu na území hlavního města Prahy zobrazuje následující graf. Je zde vidět, že se produkce směšného odpadu v dlouhodobém horizontu zvyšuje.



Obrázek 6: Produkce směšného odpadu v Praze (1998-2017) (13)

Stávající překládací stanice v Praze je v současné době velmi vytížená a z kapacitních důvodů sem nemohou vozit odpad všechna vozidla, která se v pracovní době nachází blíž překládací stanici a jsou nucena odvézt odpad do vzdálenější spalovny v Malešicích.

Cílem této diplomové práce je snaha vypočítat změnu v počtu najetých kilometrů, pokud by se na území Prahy vybuodovala další překládací stanice a vyčíslit úsporu při provozu dvou překládacích stanic v porovnání se současným stavem.

Náklady na vybudování překládací stanice jsou přibližně 20 mil. Kč. a je pro ni potřeba pozemek o minimální rozloze 3500 m². Vychází se z rozlohy dosavadní překládací stanice v Puchmajerově ulici (viz Obrázek 7). Tento prostor pojme vše potřebné k provozu překládací stanice, tedy násypku, nájezd, dostatečně širokou vozovku pro otáčení sběrných vozidel i prostor pro záložní kontejnery na směšný odpad.



Obrázek 7: Areál sběrného dvoru Puchmajerova, vyznačení prostoru překládací stanice (14)

4.1 Dopady na okolí

Vybudování nové překládací stanice ovšem znamená i určité negativní dopady na okolí místa umístění. Co se týče dopadů na životní prostředí, překládací stanice by mohla představovat riziko vzniku emisí, především úniku metanu a oxidu uhličitého do ovzduší, které vznikají při skládkování. Odpad na překládací stanici je však pouze několik hodin, než je odvezen ke spálení, k procesu rozkládání téměř nedochází a tyto emise jsou tudíž minimální.

Dalším negativním dopadem je zápach v okolí překládací stanice, což omezuje především výběr lokality, kam je možné takovou stanici umístit. Zápachu se částečně zabraňuje tím, že se provádí tzv. hutnění, které spočívá ve stlačování jednotlivých vrstev opadu a mimo zmírnění zápachu hutnění napomáhá zvýšení objemu vměstnaného odpadu do kontejnerů.

Okolí překládací stanice je dále vystaveno mírnému zvýšení hluku a zatížení okolních komunikací. Nicméně je nutno zmínit, že vozidla přijíždí do stanice v průběhu celé pracovní doby, překládací stanice tudíž není vystavena žádné výrazné pracovní špičce.

V neposlední řadě překládací stanice může narušovat estetický ráz okolí, je nutné volit takové umístění, aby tato stavba příliš nezasahovala do funkčních a estetických hodnot okolních staveb a nenarušila tak charakter oblasti.

4.2 SWOT analýza pro vybudování nové překládací stanice

V následující tabulce je provedena analýza SWOT, kde názorně vidíme silné a slabé stránky pro zbudování nové překládací stanice, stejně tak jsou zde uvedeny i vnější příležitosti a hrozby, které může nová stanice přinést.

Tabulka 1: Swot analýza pro vybudování nové překládací stanice

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none">• Dosavadní velké objemy směsného odpadu	<ul style="list-style-type: none">• Vysoké náklady na realizaci projektu
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none">• Snížení nákladů na ujeté vzdálenosti sběrných vozidel• Zjednodušení plánování směn• Snížení zatížení komunikací v okolí spalovny	<ul style="list-style-type: none">• stížnosti obyvatel z okolí• zvýšené zatížení okolních komunikací• snížení cen nemovitostí v okolí

5. Teoretický podklad pro řešení úlohy

Úkolem této práce bude určit optimální umístění nové překládací stanice na území Prahy. K tomu využijeme nástrojů teorie grafů, zejména lokační analýzy. Nejprve definujeme používané základní pojmy.

5.1 Základní pojmy

Grafem rozumíme uspořádanou trojici $G = (V, X, p)$, kde V představuje množinu všech vrcholů grafu G , X je množina hran grafu G a p značí incidenční zobrazení, které vyjadřuje zobrazení množiny H do množiny neuspořádaných dvojic vrcholů.

Váha vrcholu $w(v)$ vyjadřuje počet nebo objem požadavků na obsluhu, které vznikají v příslušném uzlu za určitou časovou jednotku. Váhou vrcholu může být označena i určitá důležitost příslušného vrcholu.

Depo znamená místo na síti (v grafu), kde je umístěno středisko obsluhy. V praxi se jedná o významný bod, který specifickou funkcí, může jím být například čerpací stanice PHM, sklad firmy, škola, nemocnice, překladiště atd. Množinu dep v grafu označujeme D_k , počet dep značíme k .

Atrakčním obvodem depa $v \in D_k$ rozumíme množinu hran $h \in X$ a množinu vrcholů $u \in V$ sítě, které jsou obsluhovány z depa v (15) (16).

5.2 Lokační analýza

Lokací rozumíme rozmístění zařízení (dep) na síti, přičemž máme zadány požadavky ve vrcholech či na hranách a hlavním úkolem lokační analýzy je stanovit vrcholy, ve kterých by se měla depa nacházet. V depech dochází k uspokojení či odbavení požadavků. Optimální umístění dep představuje pro síť minimální náklady, tedy minimální dopravní práci. Dopravní práce může být vyjádřena buďto jako ujeté kilometry, spotřeba pohonných hmot nebo čas na trase atd.

Dopravní práce je tedy kritérium kvality, které chceme minimalizovat. Množina dep D_k je optimálním umístěním k dep na síti $G = (V, X)$, pokud platí:

$$f(D_k) = \min_{D'_k} \{f(D'_k)\}, \quad (1)$$

$$\text{kde } f(D'_k) = \sum_{v \in D'_k} \sum_{u \in A^*(v)} 2 \cdot d(u, v) \cdot w(u) \quad (2)$$

D'_k jsou všechny k -prvkové podmnožiny množiny V .

Lokace dep může být diskretní či spojitá. Diskretní lokace znamená hledání optimálního umístění dep pouze ve vrcholech grafu (v praxi se jedná o územně správní celky, jako například obce, města, státy). Méně často se setkáme s lokací spojitou, která uvažuje umístění depa i na hrany (tedy existující komunikace), případně i na tzv. zelenou louku, tedy i na místa kde komunikační či dopravní sítě nejsou (15) (17) (18).

6. Výchozí plán s jednou překládací stanicí

Tato kapitola obsahuje vyčíslení výchozího plánu s jednou překládací stanicí v Puchmajerově ulici.

K výpočtu je potřeba určení vzdálenosti mezi jednotlivými katastry, překládací stanicí a spalovnou. Tyto údaje uvádí Příloha 4. Veškeré uvedené vzdálenosti byly zjišťovány z internetových map (<https://www.google.com/maps>) jako nejrychlejší dostupné trasy s ohledem na běžný provoz. Vzdálenosti jednotlivých katastrů od překládacích stanic a spalovny byly určovány jako vzdálenost center katastrů.

Poté se určila úspora kilometrů, která vznikne, pokud vozidlo pojedje do překládací stanice, namísto do spalovny v Malešicích. Tuto úsporu označme jako z a tato úspora pro jednu cestu se vypočítala dle tohoto vzorce:

$$z = d_1 - d_2, \text{ kde} \quad (3)$$

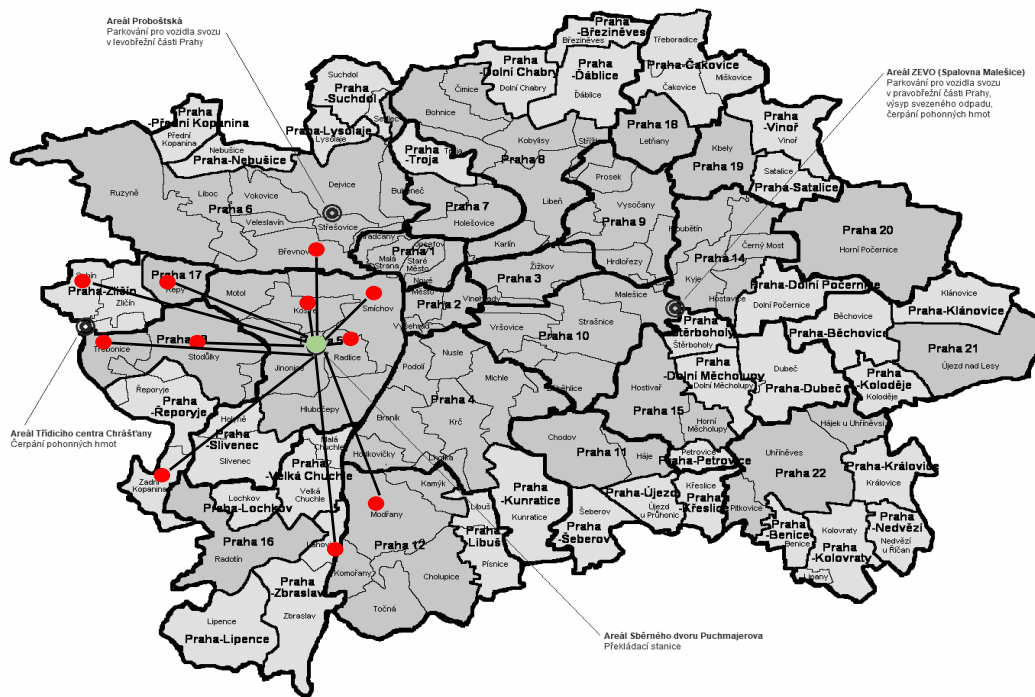
d_1vzdálenost katastru od spalovny

d_2 ...vzdálenost katastru od překládací stanice

Každý katastr má ale velmi rozdílné hmotnosti směsného odpadu, proto záleží na celkové úspoře, která vzniká při všech jízdách, které vozidlo musí vykonat. Celkovou úsporu označme jako z_c a počet vykonaných cest p . Celková úspora se tedy rovná:

$$z_c = z \cdot p \quad (4)$$

Takto spočítané úspory jsou uvedeny v tabulce viz Příloha 5. Záporná úspora znamená, že je pro příslušný katastr výhodnější svážet směsný odpad z dané lokality přímo do spalovny než do překládací stanice. Vozidla svážející směsný odpad v katastrech s největší úsporou pak tedy využívají překládací stanice, přičemž pouze do naplnění její kapacity 140 tun, to znamená, že do překládací stanice není možné svážet odpad ze všech katastrů s kladnou úsporou, ale pouze ty s nejvyššími hodnotami. Všechna ostatní vozidla musí odpad odvézt do spalovny. Katastry, které jsou sváženy do překládací stanice jsou vyznačeny v tabulce zeleně. Tyto katastry zobrazuje graf - Obrázek 8. Zde jsou znázorněny katastry pomocí bodů a cesty do překládací stanice pomocí hran. Vyznačené body tedy spadají do atrakčního obvodu daného depa, které představuje překládací stanici Puchmajerova. Takto mají sběrná vozidla přiřazené trasy trvale, řidiči těchto vozidel tedy znají dopředu celou svoji trasu. To, jestli vozidlo poveze směsný odpad do překládací stanice nebo rovnou do spalovny se nemění v závislosti na dalších parametrech. Může se tedy stát, že v případě menších objemů směsného odpadu nedochází k úplnému využití kapacity překládací stanice.



Obrázek 8: Katastry svážené do překládací stanice Puchmajerova

Celkové najeté kilometry sběrných vozidel mezi katastry, překládací stanicí nebo spalovnou činí 3463,8 km/den. Vysokotonážní vozidlo musí vykonat 7 obrátů/den, jeho najeté kilometry jsou 257,6 km. Cena nafty, kterou využívají Pražské služby, a.s. pro svá vozidla je 25 Kč bez DPH (11). Při spotřebách 57 l/100 km pro sběrná vozidla a 78 l/100 km pro vysokotonážní vozidlo a jsou celkové náklady 54 382 Kč bez DPH/den.

7. Návrh nového řešení

V následujících kapitolách je vyčíslena situace při vybudování nové překládací stanice, celkem by tedy fungovaly dvě, provoz stávající v areálu sběrného Dvora Puchmajerova by zůstal zachován.

Celkem byla navržena 3 možná řešení, a to v lokalitách Praha – Zbraslav, Praha – Kunratice a Praha – Kolovraty. Umístění lokalit zobrazuje Obrázek 9. Vybrané lokality se nachází výhradně v jižní části hlavního města Prahy, a to z důvodu rozmístění již stávající překládací stanice, spalovny a zejména kvůli velmi nízkým hmotnostem sváženého směsného odpadu v severních katastrech a katastrech v centru Prahy, jelikož zde sváží směsný odpad subdodavatelé. Společnost Pražské služby, a.s. zde sváží pouze živnostenský odpad (viz kapitola 3.2).



Obrázek 9: Mapa s vyznačenými body umístění řešení

7.1 Překládací stanice Praha – Zbraslav

První zkoumanou lokalitou je pozemek na území městské části Praha – Zbraslav (viz Obrázek 10), který se nachází u Strakonické ulice, která má charakter rychlostní komunikace. Dostupnost tohoto pozemku je tedy snadná. V nejbližším okolí se nachází oblasti se službami pro obyvatele (golfové hřiště, obchody), nejbližší obytná část je až za hlavní komunikací, tudíž by zde nedocházelo k narušení pohodlí okolních obyvatel. Momentálně je tento pozemek nevyužit a bylo by možné jej odkoupit.

Vzdálenost lokality je 21,4 km od malešické spalovny (14).

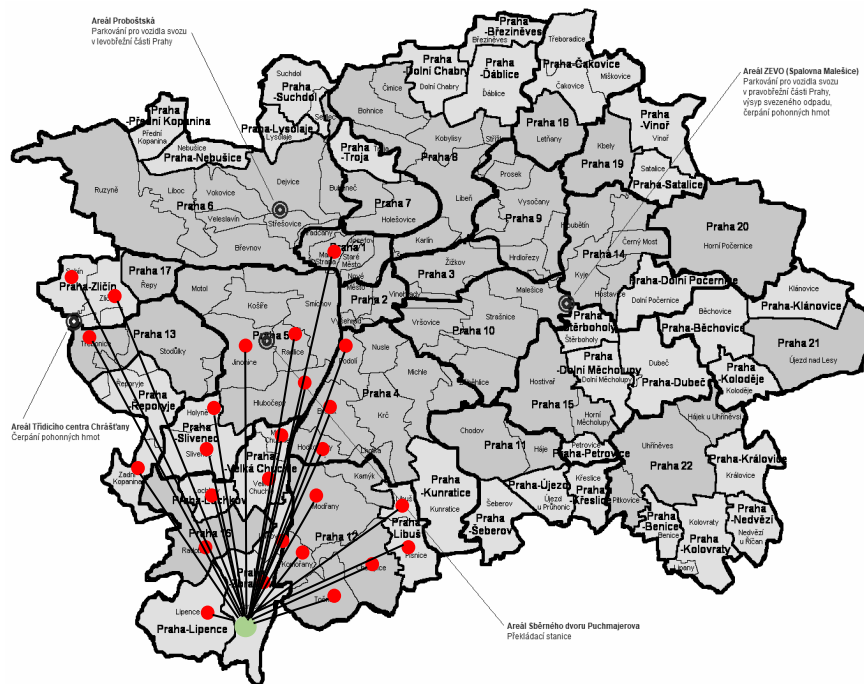


Obrázek 10: Umístění stavebního pozemku (Praha – Zbraslav) (14)

Pro tuto lokalitu byly vypočteny jednotlivé úspory analogicky dle vzorců 3 a 4 viz Příloha 6. V tabulce jsou uvedeny celkové úspory pro obě překládací stanice. Na základě nejvyšších celkových úspor bylo určeno, která lokalita by byla svázena do překládací stanice Puchmajerova, v tabulce zeleně vyznačené katastry, která do překládací stanice Praha – Zbraslav, v tabulce žlutě vyznačené katastry a z ostatních lokalit by odvážela vozidla směsný odpad přímo do spalovny. Hlavním kritériem tedy byly celkové úspory a omezujícími podmínkami kapacity překládacích stanic. Katastry svážené do obou překládacích stanic graficky zobrazují Obrázek 11 a Obrázek 12.



Obrázek 11: Katastry svážené do překládací stanice Puchmajerova



Obrázek 12: Katastry svážené do překládací stanice Praha – Zbraslav

Součet hmotností směšného odpadu pro katastry určené do překládací stanice Puchmajerova (zeleně vyznačené) je 140,08 tun a pro katastry určené do překládací stanice Praha – Zbraslav 137,05 tun.

Celkové najeté kilometry všech sběrných vozidel v takto navržené situaci jsou 2962,3 km. Jelikož kapacity obou překládacích stanic jsou v tomto návrhu plně využity, znamená to, že vysokotonážní vozidlo z každé překládací stanice vykoná 7 obrátů, tzn. urazí celkem 14x vzdálenost mezi překládací stanicí a spalovnou. Po přičtení těchto obrátů je celková suma najetých kilometrů 3519,5 km. Náklady na tyto ujeté kilometry činí 53 078 Kč bez DPH/den.

7.2 Překládací stanice Praha – Kunratice

Dalším možným řešením by bylo umístit překládací stanici na pozemek v městské části Praha – Kunratice (viz Obrázek 13 a Obrázek 14). Pozemek se nachází v jižní části Kunratic v blízkosti Kunratické spojky, která spojuje městské části Chodov a Libuš. Na sousedních pozemcích se nachází několik autobazarů a stanice čerpání pohonných hmot, v širším okruhu zde fungují garáže, sklad a autolakovna. Nejbližší souvislá obytná oblast je cca 1 km.

Vzdálenost lokality je 15,9 km od malešické spalovny (14).



Obrázek 13: Umístění stavebního pozemku Praha – Kunratice (14)



Obrázek 14: Detail umístění pozemku Praha – Kunratice (14)

Pro druhou lokalitu byl výpočet proveden analogicky prvnímu případu. Za použití vzorců 3 a 4 bylo určeno místo svozu směsného odpadu. V příloze 7 jsou uvedeny celkové úspory a pro zeleně vyznačené lokality je výhodnější svážet odpad do překládací stanice Puchmajerova, pro žlutě vyznačené lokality je výhodnější překládací stanice Praha – Kunratice. Zbylé lokality by byly sváženy přímo do spalovny, a to kvůli jejich poloze nebo z důvodu vyčerpání denních kapacit obou stanic.



Obrázek 15: Katastry svážené do překládacích stanic Puchmajerova a Praha – Kunratice

Součet hmotností směšného odpadu v zeleně vyznačených katastrech je 140,08 tun, součet žlutě vyznačených 137,07 tun.

Celkové najeté kilometry všech vozidel v návrhu s překládacími stanicemi v Praze – Kunraticích jsou 2971 km/den. Kapacity obou překládacích stanic jsou v opět maximálně využity, vysokotonážní vozidlo tedy z každé překládací stanice vykoná denně 7 obrátů, tzn. urazí celkem 14x vzdálenost mezi překládacími stanicemi a spalovnou. Po přičtení těchto obrátů je celková suma najetých kilometrů 3451,2 km/den. Náklady na naftu tedy činí 51 701 Kč bez DPH/den.

7.3 Překládací stanice Praha – Kolovraty

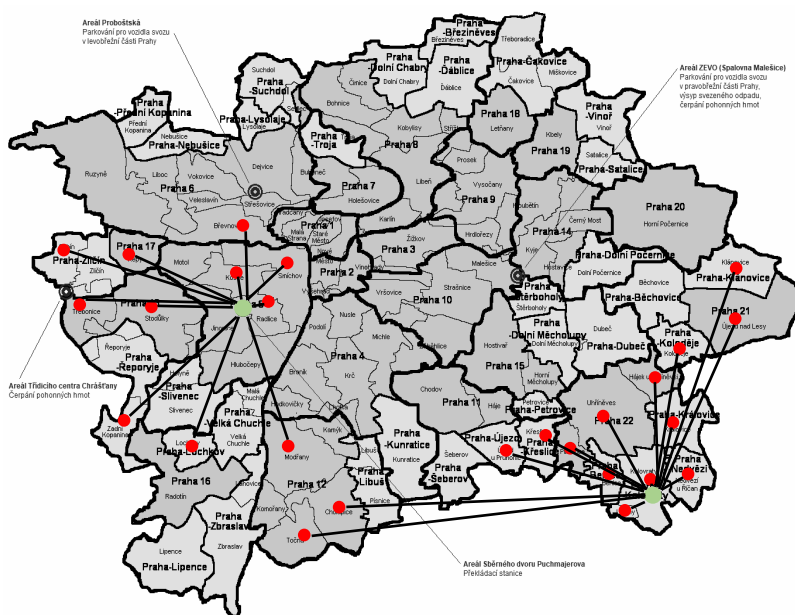
Třetí zkoumanou lokalitou je městská část Praha – Kolovraty, kde by bylo možné překládací stanici umístit na pozemku viz Obrázek 16. Pozemek je ve vlastnictví hlavního města Prahy a nachází se v blízkosti ulice K Říčánům u výjezdu z obce Kolovraty směrem na Říčany. Pozemek sousedí s průmyslovým objektem a v blízkosti se nachází sídlo odtahové služby. Obytné domy se nachází v blízkém okolí tohoto pozemku, žádný z nich však přímo nesousedí.

Pozemek je 13,2 km vzdálený od spalovny v Malešicích (14).



Obrázek 16: Umístění stavebního pozemku Praha – Kolovraty (14)

Poslední návrh řešení byl proveden opět pomocí vzorců 3 a 4 na výpočet úspor pro jednotlivé katastry. V Příloze 8 jsou tyto úspory uvedeny a jsou zde zeleně vyznačeny katastry určené pro svoz smíšeného odpadu do stávající překládací stanice a žlutě vyznačené katastry je výhodnější svážet do překládací stanice Praha – Kolovraty. V tomto případě došlo k nenaplnění kapacity nové překládací stanice. Byl by sem odvezen odpad o hmotnosti 43,79 tun, což je pouze 31,28 % z celkové možné kapacity. Přiradit do Kolovrat další lokality by bylo nevýhodné, jelikož se již všechny zbývající katastry nachází blíž spalovně. Takto přiřazené katastry znázorňuje Obrázek 17.



Obrázek 17: Katastry svážené do překládacích stanic Puchmajerova a Praha – Kolovraty

Sběrná vozidla by při tomto návrhu ujela celkem 3387,8 km/den. Překládací stanice v ulici Puchmajerova by byla plně využita, vysokotonážní vozidlo by tedy mezi překládací stanicí a spalovnou vykonalo 14 jízd. Mezi překládací stanicí v Kolovratech a spalovnou by se jednalo pouze o 3 obraty, tedy 6 jízd. Po přičtení těchto jízd je celková suma najetých kilometrů 3724,6 km/den, což představuje hodnotu nákladů 54 844 Kč bez DPH/den.

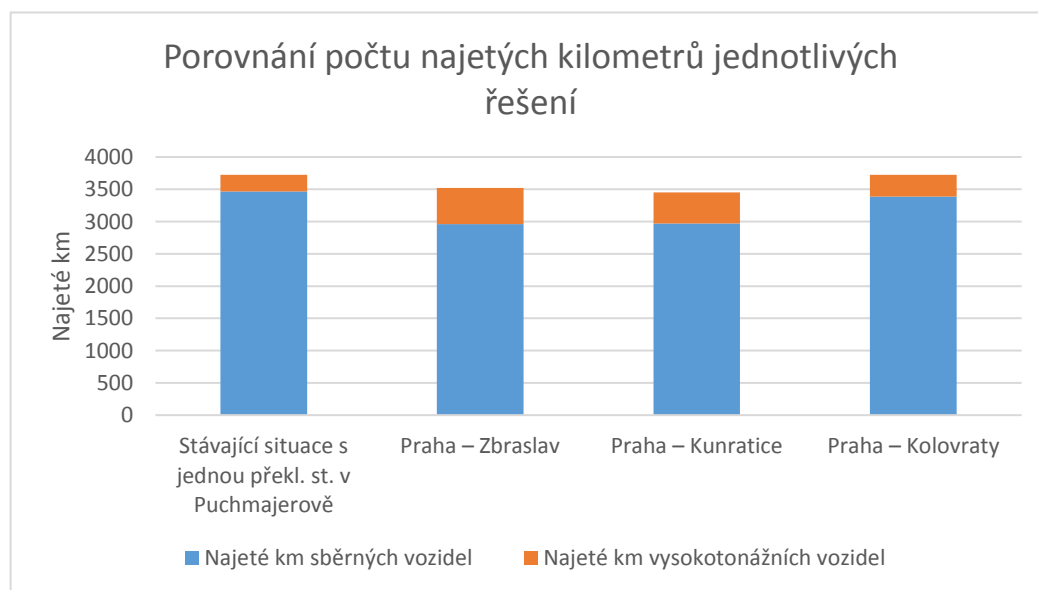
8. Porovnání jednotlivých řešení

Přehledné porovnání najetých kilometrů sběrných vozidel, vysokotonážních vozidel a celkových nákladů na tyto ujeté vzdálenosti obsahuje Tabulka 2. Tabulka porovnává stávající situaci s jednou překládací stanicí se třemi různými řešeními s dvěma překládacími stanicemi.

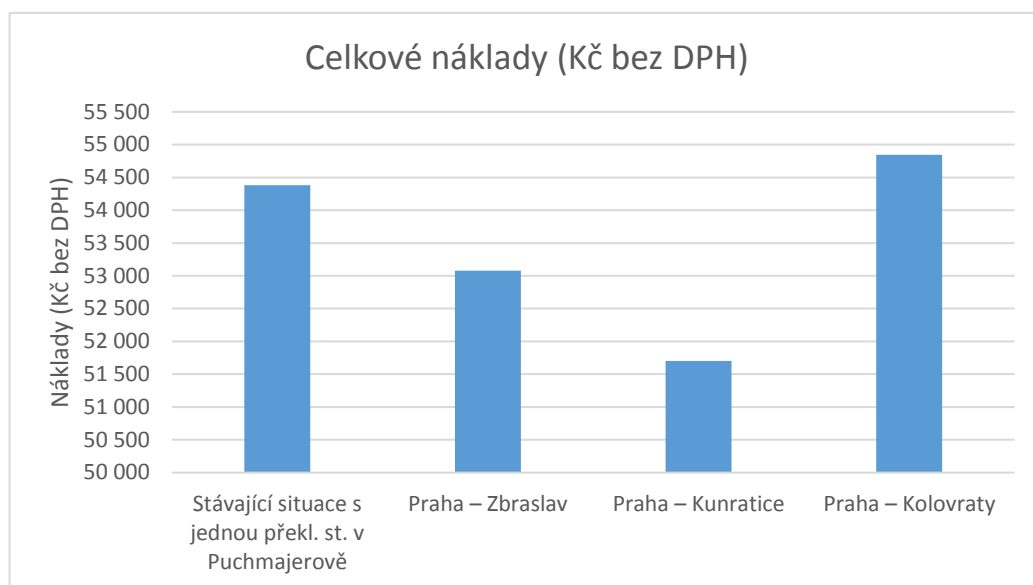
Tabulka 2: Porovnání jednotlivých řešení

	Najeté km sběrných vozidel	Najeté km vysokotonážních vozidel	Celkové náklady (Kč bez DPH)
Stávající situace s jednou překl. st. v Puchmajerově	3463,8	257,6	54 382
Praha – Zbraslav	2962	557,2	53 078
Praha – Kunratice	2971	480,2	51 701
Praha – Kolovraty	3387,8	336,8	54 844

Z tabulky vyplývá, že jako nejvýhodnější řešení vychází varianta s překládací stanicí v Praze – Kunraticích, naopak nejméně výhodnou variantou je překládací stanice v Praze – Kolovratech, která vyšla dokonce jako nákladnější než stávající stav. Přehledné porovnání počtu najetých kilometrů jednotlivých řešení a porovnání nákladů jednotlivých variant řešení je zobrazeno pomocí následujících grafů.



Obrázek 18: Porovnání počtu najetých kilometrů jednotlivých řešení



Obrázek 19: Porovnání celkových nákladů jednotlivých variant řešení

9. Perspektiva dalšího vývoje odpadového hospodářství v hlavním městě Praha

Pro krátkodobý časový horizont se pro hlavní město Praha zpracovávají plány odpadového hospodářství:

- Plán odpadového hospodářství hl. m. Prahy jako původce odpadu (minimálně na 5 let)
- Plán odpadového hospodářství hl. m. Prahy (krajský) (na 10 let)

Druhý plán je právně nadřazen prvnímu. Oba tyto plány vychází z hlavního plánu pro celou Českou republiku Plán odpadového hospodářství České republiky, jehož závazná část je zásadním podkladem pro rozhodování a vytváření obou navazujících plánů.

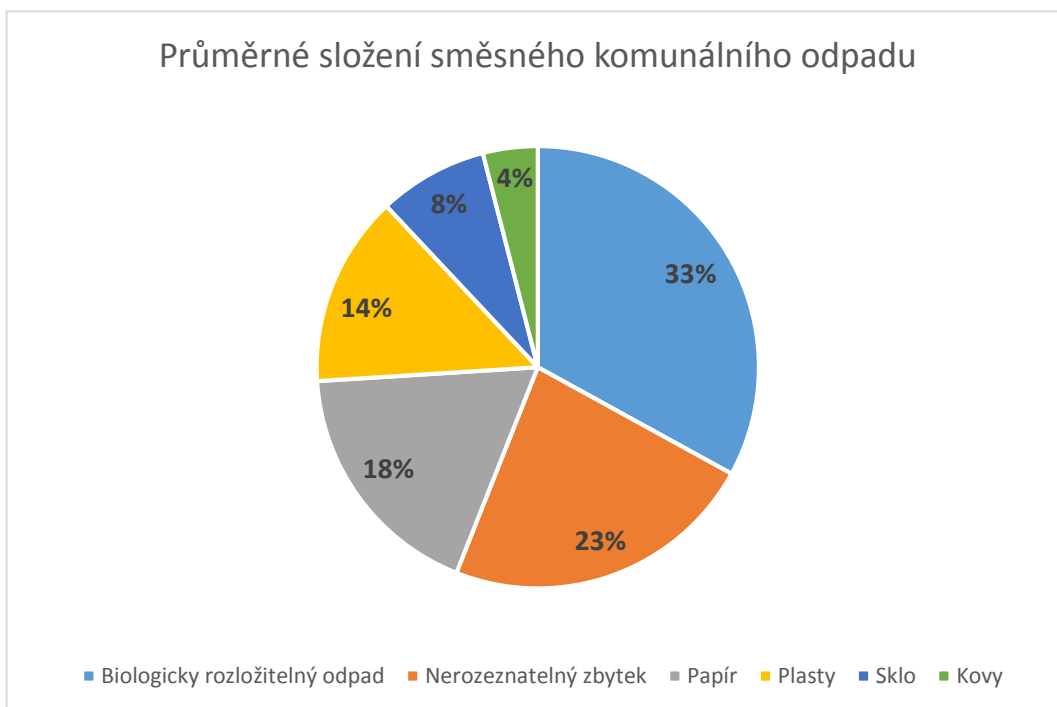
Plán odpadového hospodářství hl. m. Prahy jako původce odpadu byl zpracován na období 2017-2026, během kterého se zavazuje učinit následující opatření.

Prvním, a tedy i nejdůležitějším bodem v hierarchii nakládání s odpady, a to i pro celou Českou republiku, je předcházení vzniku odpadů. Hlavní město Praha má za úkol přijmout taková opatření, která vedou k minimalizaci množství odpadů. Za prevenci se považuje taktéž opětovné využití odpadů. S tím souvisí i zavedení této problematiky do širšího povědomí obyvatel pomocí školních projektů, vzdělávacích aktivit, výzkumů atd. Současně město podporuje i zřizování tzv. re-use center (střediska pro shromažďování a darování nebo prodej použitých výrobků).

Při nakládání s odpady se Plán odpadového hospodářství hl. m. Prahy jako původce odpadu zavázal do roku 2020 zvýšit množství odpadů (především papír, plast, kov a sklo), které jsou opětovně využívány, a to na 50 % z celkových objemů komunálního odpadu. Dosažením tohoto závazku by se zároveň snižoval podíl směsného odpadu na celkovém komunálním odpadu, který momentálně není materiálově využíván. Upřednostňuje se stále jeho energetické využití a město Praha chce do budoucna zcela omezit skládkování směsného odpadu. Zároveň má hlavní město Praha v plánu provést taková opatření, aby nedocházelo k odkládání jakýchkoli odpadů mimo místa, která jsou k tomu určená (tzn. na černé skládky). Takovými opatřeními jsou zlepšení kontrolní činnosti těchto přestupků, zavedení informačního kanálu pro obyvatele pro hlášení výskytu černých skládek a efektivní pokutování.

V rámci plnění cílů obsažených v evropské směrnici o odpadech 2008/98/ES a v evropské směrnici o obalech 94/62/ES má hlavní město Praha za cíl zvýšit celkovou recyklaci obalů na 70 % do roku 2020, přičemž u plastových obalů se jedná o 50 % z jejich celkové hmotnosti.

Aby se zabránilo snižování produkce směsného odpadu, předpokládá se v horizontu 5 let nárůst separace jednotlivých složek komunálního odpadu. Průměrné složení směsného odpadu zobrazuje následující graf. Z něj vyplývá, že hlavní nedostatek v recyklaci tvoří bioodpad.



Obrázek 20: Průměrné složení směsného komunálního odpadu (19)

Především u biologicky rozložitelných odpadů se tedy očekává výrazný růst jejich separace, a i v budoucnu bude na tento typ odpadu kladen větší důraz. Odděleně bude také sbírán odpad ze zeleně a bioodpad z domácností. Jeden z hlavních úkolů v Plánu odpadového hospodářství hl. m. Prahy jako původce odpadů je proto posílení systému sběru bioodpadu.

Dalšími separovanými odpady by měly být biologicky rozložitelné odpady z kuchyní a stravoven (a snižovat tak jejich podíl ve směsném odpadu). Obecně se plánuje podpořit kompostování biologicky rozložitelných odpadů a rozšíření jejich sběru a omezení jejich umístění na skládky. Závazek je dosáhnout maximálního množství 52 kg biologicky rozložitelného odpadu umístěného na skládku na jednoho obyvatele, a to za rok 2020. Nejjednodušší variantou pro město je kompostování bioodpadu na zahradách obyvatel, proto město Praha poskytlo v roce 2010 více než 800 nádob určené pro tyto účely. Samozřejmostí je důkladně o těchto možnostech informovat obyvatele, a to minimálně jednou ročně.

Jelikož se často stává, že se do nádob se směsným odpadem vyhazují i složky nebezpečného odpadu, které mohou mít při jejich další manipulaci a zpracování negativní dopady na lidské zdraví a životní prostředí, je zapotřebí informovat veřejnost o možnostech sběru nebezpečného odpadu. V POH hl. m. Prahy jako

původce odpadu proto oddělený sběr nebezpečného odpadu dalším důležitým cílem. Hlavní město Praha se také zavazuje poskytnout příslušnou osvětu o vlivu složek nebezpečného odpadu na člověka a životní prostředí.

Obecně chce POH hl. m. Prahy jako původce odpadu vybudovat komplexní a efektivní síť zařízení pro nakládání s odpady na území města. Bude tedy podporovat výstavbu zařízení v souladu s legislativními a technickými požadavky pro nakládání s odpady, a to především takových, u kterých je výstupem opět použitelný produkt, a naopak nepodporovat vznik dalších skládek odpadů. Dalším cílem je zajistit zkvalitnění služeb, které poskytují stávající sběrné dvory.

Co se týče sběrných nádob, je potřeba rozšiřovat jejich síť především v lokalitách s novou výstavbou a zajistit pro každého obyvatele města docházkovou vzdálenost ke sběrnému místu maximálně 150 m. Dle technických možností by se měly doplňovat sběrné nádoby na nápojové kartony a čiré sklo. Obecně se předpokládá, že při zhuštění sítě sběrných nádob se účinnost třídění odpadu zvýší. Proto se město zavazuje nadále zvyšovat počet sběrných nádob, doplňovat nádoby na tříděný odpad, který na sběrném místě chybí. Ze sociologických průzkumů také vyplynulo, že lidé si nejsou jisti, co do které nádoby patří, proto se doporučuje vybavit každou sběrnou nádobu s názorným popiskem, na co je určena.

Dalším nedostatkem technické vybavenosti hl. m. Prahy z hlediska odpadového hospodářství je nedostatek sběrných dvorů, a to především v oblastech s větší hustotou obyvatel. POH hl. m. Prahy jako původce odpadů považuje za nezbytné výstavbu takových sběrných dvorů realizovat (4).

Z výše uvedeného vyplývá tedy hlavní záměr zefektivnit celkově sběr odpadu ve všech jeho aspektech. Podíl směsného odpadu by měl v celkovém součtu komunálního odpadu klesat v závislosti na zvýšení účinnosti třídění ostatních složek odpadu. Přesto bude i v budoucnu směsný odpad odpadem s největšími objemy a je potřeba zvažovat způsoby jeho využití. Nejefektivnějším způsobem je jeho energetické využití, které je preferováno před ostatními způsoby. Ke zvýšení účinnosti a snížení poruchovosti kotlů v ZEVO Malešice zahájila společnost Pražské služby, a.s. jejich rekonstrukci, jejíž předpokládaný konec je plánován na rok 2021. Dalším důležitým přínosem této rekonstrukce budou i lepší emisní parametry kotlů. Společnost Pražské služby, a.s. podporuje celkovou ekologizaci, dokazuje to i nově zakoupenými elektrickými vozidly na úklid komunikací. Tato vozidla jsou nasazena především v centru města a jejich hlavním přínosem je až o 75 % nižší hlučnost a provozní náklady oproti naftovým vozidlům. Společnost Pražské služby, a.s. chce v budování vozového parku s alternativními pohony pokračovat i do budoucna (7).

10. Závěr

Cílem diplomové práce bylo nalézt optimální umístění nové překládací stanice na směsný odpad pro firmu Pražské služby, a.s. V práci byly prověřeny tři vhodné lokality, které byly vybrány na základě požadavků firmy. Tato řešení byla porovnána s výchozím plánem situace s pouze jednou překládací stanicí. Pro všechny tyto návrhy byl proveden výpočet najetých kilometrů jednotlivých sběrných vozidel, vysokotonážních vozidel a tyto najeté kilometry byly vyčísleny ve formě finančních nákladů.

Z výpočtů vychází, že se zvolených návrhů umístění nastává největší úspora v lokalitě Praha – Kunratice, kde rozdíl nákladů činí 2681 Kč bez DPH za den. Nová překládací stanice v této lokalitě by pojmula směsný odpad převážně z jižní části Prahy, přitom do stávající překládací stanice by byly sváženy katastry západní části Prahy. Vzdálenost do spalovny není velká, takže při přejezdech vysokotonážního vozidla se nenavýšují náklady rapidně.

Druhou nejlepší variantou ze zkoumaných řešení je vybudovat překládací stanici v městské části Praha – Zbraslav. Předpoklad byl, že by sem došlo ke svozu směsného odpadu ze západních oblastí Prahy, na které kapacita stávající překládací stanice již nestačí. To také vyšlo jako optimální model pro tuto variantu, ovšem byly by sem sváženy oblasti, které se nachází severněji od Zbraslavi (a zároveň blíž překládací stanici v Puchmajerově ulici), z důvodu zde větších hmotností odpadů. Přesto se ale pro tyto lokality vyplatí využít překládací stanici než odtud odvézt směsný odpad rovnou do spalovny. Navíc celkové náklady pro tuto variantu výrazně zvyšují jízdy vysokotonážního vozidla z překládací stanice do spalovny, kde vzdálenost těchto dvou bodů je poměrně nevýhodná.

Třetí zkoumanou variantou bylo umístit překládací stanici do pražských Kolovrat. Toto řešení vyšlo jako nejméně výhodné, a to z důvodu, že existuje pouze malý počet katastrů, a navíc s velmi nízkými hmotnostmi směsného odpadu, které by bylo vhodné svážet do této lokality, ostatní už se nachází blíž spalovně, proto v řešení nedošlo k využití maximální možné kapacity překládací stanice. Toto řešení tedy vyšlo jako neefektivní a nepředstavuje finanční úsporu oproti současnému stavu.

Z výše zkoumaných řešení vyplývá, že situovat druhou překládací stanici v jižní části Prahy znamená úsporu nákladů na ujeté kilometry, ovšem za předpokladu zvážení dané lokality i v souvislosti s umístěním stávající překládací stanice, a především spalovny tak, aby přejezdy vysokotonážních vozidel zbytečně nezvyšovaly celkové náklady. Zásadní je ale vzdálenost od katastrů s vysokými hmotnostmi směsného odpadu, které se logicky nachází v centru a jeho okolí. Z hlediska úspory nákladů proto nepovažují za vhodné lokalizovat překládací stanici do okrajových částí Prahy, které jsou více vzdálené od lokalit s vyššími hmotnostmi směsného odpadu.

Pokud by došlo k vybudování překládací stanice v pražských Kunraticích, představovalo by toto řešení úsporu nákladů přibližně 978 565 Kč ročně. Při nákladech na vybudování překládací stanice kolem 20 mil. Kč je potřeba zvažovat i budoucí vývoj produkce směsného odpadu na území Prahy. Z evropské směrnice vyplývá, že Česká republika bude nucena podniknout opatření ke snížení produkce směsného odpadu efektivnější recyklací jeho složek. Pokud Česká republika dostojí závazku Plánu odpadového hospodářství hl. m. Prahy jako původce odpadů začít separovat biologicky rozložitelný odpad, který momentálně tvoří podíl ve směsném odpadu až kolem 30 %, a spolu se zkvalitněním dostupnosti třídících nádob a podporou projektů na opětovné využití odpadů se dá předpokládat celkové snížení objemu směsného odpadu. V případě vybudování překládací stanice v pražských Kunraticích by existovalo až 57 katastrů, které jsou blíž alespoň jedné z překládacích stanic než spalovně. Celková hmotnost směsného odpadu v těchto katastrech činí denně kolem 530 tun. Při kapacitách každé překládací stanice až 140 tun by fungování dvou překládacích stanic na území Prahy nastalo jako neekonomické řešení při snížení hmotnosti směsného odpadu přibližně až o 47 %, což je velmi markantní pokles, který se nepředpokládá. Ze statistik také vyplývá, že celková tendence produkce komunálního odpadu stále narůstá spolu se stěhováním obyvatelstva do měst. Lze tedy předpokládat, že vybudování druhé překládací stanice má své opodstatnění i do budoucna.

Seznam zdrojů

1. Odpad v historii lidstva; Vítejte na Zemi. *Vítejte na Zemi*. [Online] [Cited: 9. 20, 2018.] http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=odpad_v_historii_lidstva&site=odpady.
2. 15/2001 Sb. Zákon o odpadech. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění*. [Online] [Cited: 11. 2, 2018.] <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>.
3. 477/2001 Sb. Zákon o obalech. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění*. [Online] [Cited: 11. 2, 2018.] <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-477?text=z%C3%A1kon+o+obalech>.
4. Plán odpadového hospodářství hl. m. Prahy - původce odpadů (Portál životního prostředí hlavního města Prahy) . (*Portál životního prostředí hlavního města Prahy*) . [Online] [Cited: 11. 1, 2018.] http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/odpady/koncepcni_dokumenty/plan_odpad_hospodarstvi_HMP_puvodceodpadu.xhtml.
5. ČR nechce být skládkovací velmocí. Nový zákon o odpadech zvýší recyklaci a vytvoří 40 000 nových pracovních míst. *Ministerstvo životního prostředí*. [Online] [Cited: 11. 1, 2018.] https://www.mzp.cz/cz/news_160505_zakon_odpady.
6. Rámcová směrnice o odpadech byla dnes zveřejněna v Úředním věstníku EU - SCHP ČR. *Home - Infoservis - SCHP ČR*. [Online] [Cited: 11. 2, 2018.] <https://www.schp.cz/info/ramcova-smernice-o-odpadech-byla-dnes-zverejnena-v-urednim-vestniku-eu->.
7. Home Page - Pražské služby a.s. *Home Page - Pražské služby a.s.* [Online] [Cited: 3. 9, 2018.] <http://www.psas.cz/>.
8. Hlavní město Praha; Registr smluv. [Online] [Cited: 10. 1, 2018.] <https://smlouvy.gov.cz/smlouva/24889>.
9. MČ Praha - Satalice. *MČ Praha - Satalice*. [Online] [Cited: 10. 30, 2018.] <http://www.satalice.cz/odpady.htm>.
10. iDNES.cz. *iDNES.cz*. [Online] [Cited: 10. 21, 2018.] https://technet.idnes.cz/spalovna-malesice-slowtv-primy-prenos-dyt-/tec_reportaze.aspx?c=A151102_154816_tec_reportaze_kuz.
11. Benda, Adam. *Osobní sdělení vedoucího oddělení technické obsluhy výroby*. Pražské služby, a.s. : Pod Šancemi 444/1, 180 77 Praha 9, 2018.

12. Produkce a nakládání s odpady v roce 2017 - Ministerstvo životního prostředí. *Ministerstvo životního prostředí*. [Online] [Cited: 10. 1, 2018.] https://www.mzp.cz/cz/produkce_nakladani_odpady_2017.
13. Souhrnné informace o produkci a nakládání s odpady v hl. m. Praze. *Portál životního prostředí hlavního města Prahy*. [Online] [Cited: 11. 15, 2018.] http://portalzp.praha.eu/jnp/cz/odpady/souhrnne_informace/index.xhtml.
14. Mapy Google. *Mapy Google*. [Online] [Cited: 10. 30, 2018.] <https://www.google.com/maps>.
15. D., Mocková. *Základy teorie dopravy: úlohy*. Praha : Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03791-1.
16. L., Janáček J. - Buzna. *Facility location in distribution systems*. Žilina : University of Žilina, 2007. ISBN 978-80-8070-649-4.
17. B., Volek J. - Linda. *Teorie grafů - Aplikace v dopravě a veřejné správě*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2012. ISBN 978-80-7395-225-9.
18. H.W., Drezner Z. - Hamacher. *Facility location - Applications and theory*. Heidelberg : Springer, 2004. ISBN 3-540-21345-7.
19. Směsný komunální odpad. *Vítejte na Zemi*. [Online] [Cited: 11. 16, 2018.] http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=smesny_komunalni_odpad&site=odpady.

Seznam obrázků

Obrázek 1: Způsoby nakládání s odpady v ČR za rok 2015 (4).....	14
Obrázek 2: Velkoobjemový kontejner	19
Obrázek 3: Příklad časového plánu rozmístění VOK pro Prahu – Satalice (9).....	20
Obrázek 4: Rozmístění sběrných dvorů (1 - Proboštská, 2 - Puchmajerova, 3 - Zakrytá, 4 - Za Zastávkou, 5 - Bečovská, 6 - Pod Šancemi, 7 - Jilemnická).....	22
Obrázek 5: Sběrné vozidlo na směsný odpad.....	24
Obrázek 6: Produkce směsného odpadu v Praze (1998-2017) (13).....	26
Obrázek 7: Areál sběrného dvoru Puchmajerova, vyznačení prostoru překládací stanice (14).....	27
Obrázek 8: Katastry svážené do překládací stanice Puchmajerova	32
Obrázek 9: Mapa s vyznačenými body umístění řešení.....	33
Obrázek 10: Umístění stavebního pozemku (Praha – Zbraslav) (14)	34
Obrázek 11: Katastry svážené do překládací stanice Puchmajerova	34
Obrázek 12: Katastry svážené do překládací stanice Praha – Zbraslav.....	35
Obrázek 13: Umístění stavebního pozemku Praha – Kunratice (14)	36
Obrázek 14: Detail umístění pozemku Praha – Kunratice (14).....	36
Obrázek 15: Katastry svážené do překládacích stanic Puchmajerova a Praha – Kunratice	37
Obrázek 16: Umístění stavebního pozemku Praha – Kolovraty (14).....	38
Obrázek 17: Katastry svážené do překládacích stanic Puchmajerova a Praha – Kolovraty	38
Obrázek 18: Porovnání počtu najetých kilometrů jednotlivých řešení.....	40
Obrázek 19: Porovnání celkových nákladů jednotlivých variant řešení.....	41
Obrázek 20: Průměrné složení směsného komunálního odpadu (19).....	43

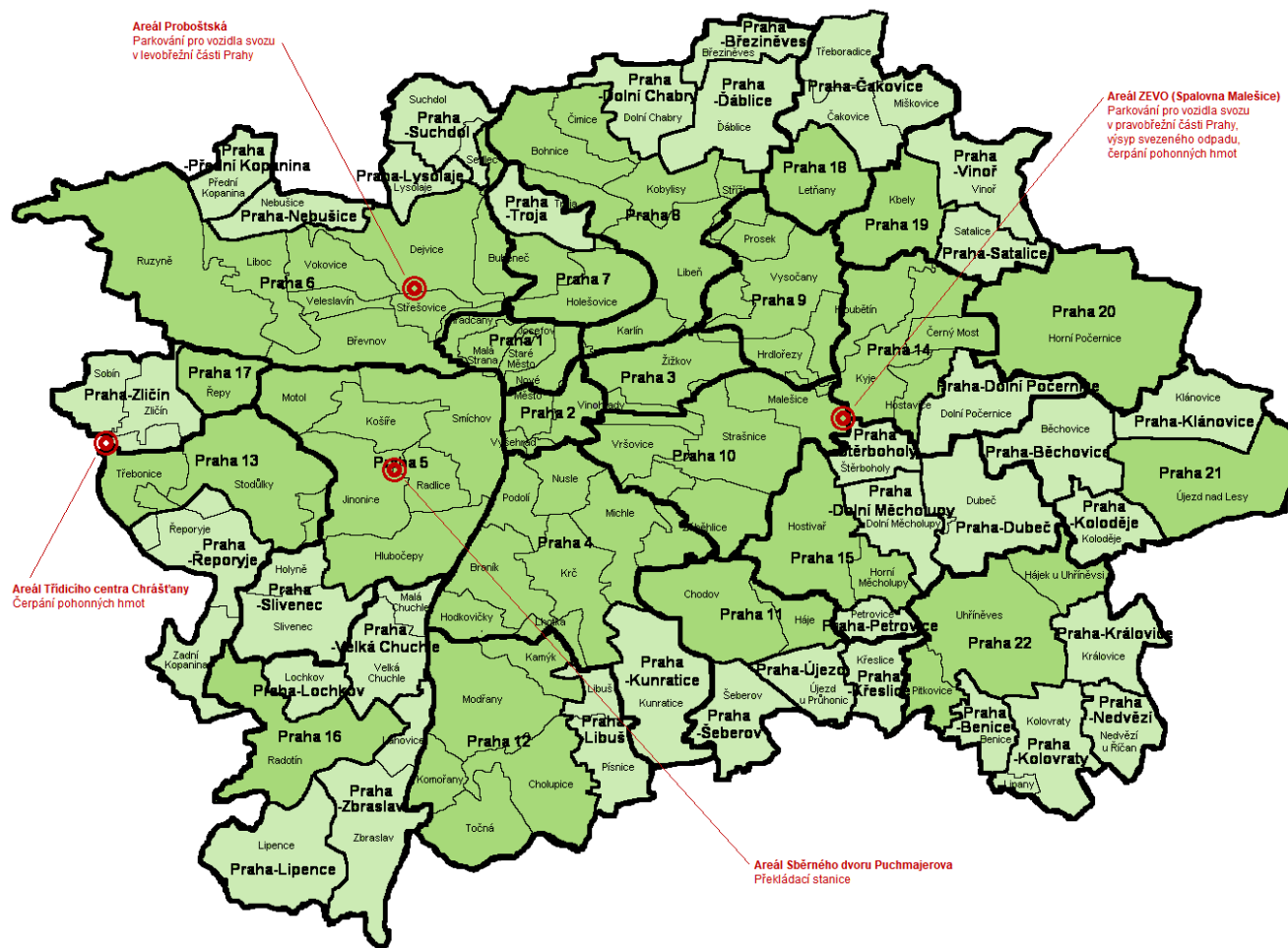
Seznam tabulek

Tabulka 1: Swot analýza pro vybudování nové překládací stanice	28
Tabulka 2: Porovnání jednotlivých řešení.....	40

Seznam příloh

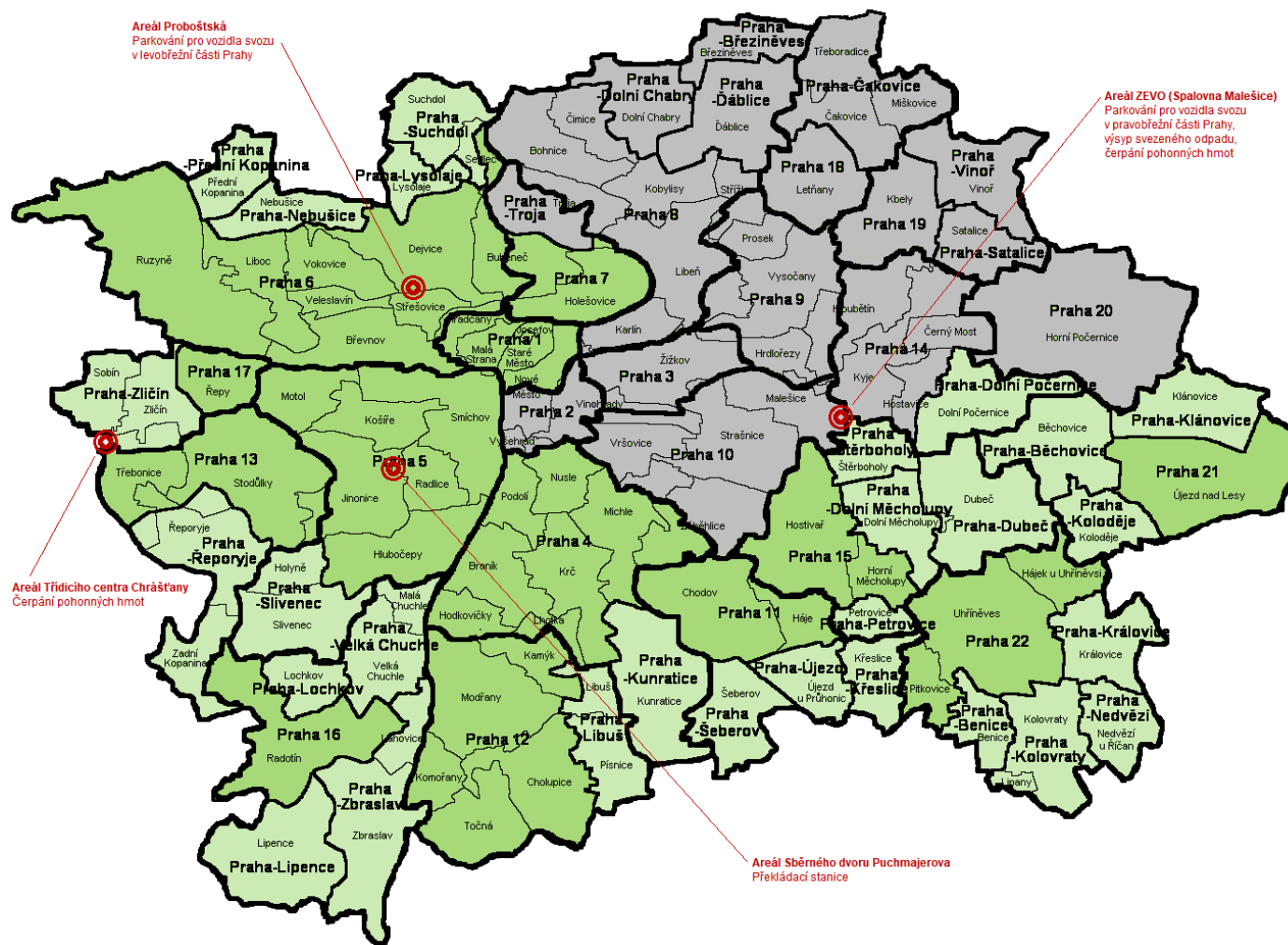
1: Mapa katastrů a významných bodů pro svoz odpadu na území hl. města Prahy	52
2: Mapa katastrů Prahy s vyznačenou oblastí svážení pouze živnostenského odpadu	53
3: Hmotnosti směsného odpadu v jednotlivých katastrech Prahy.....	54
4: Vzdálenosti katastrů do významných bodů (14)	57
5: Úspory km pro překládací stanici Puchmajerova	60
6: Přidělení katastrů do překládacích stanic (Puchmajerova, Zbraslav) na základě úspory km.....	63
7: Přidělení katastrů do překládacích stanic (Puchmajerova, Kunratice) na základě úspory km	66
8: Přidělení katastrů do překládacích stanic (Puchmajerova, Kolovraty) na základě úspory km	69

Příloha 1



1: Mapa katastrů a významných bodů pro svoz odpadu na území hl. města Prahy

Příloha 2



2: Mapa katastrů Prahy s vyznačenou oblastí svážení pouze živnostenského odpadu

Příloha 3

3: Hmotnosti směšného odpadu v jednotlivých katastrech Prahy

Katastr	Směšný odpad/den (t)	Počet výsypů	Počet jízd celkem
BĚCHOVICE	4,119	1	1
BENICE	1,134	1	1
BOHNICE	0,533	1	1
BRANÍK	14,487	3	5
BŘEVNOV	18,271	4	7
BŘEZINĚVES	0,048	1	1
BUBENEČ	15,309	4	7
ČAKOVICE	1,865	1	1
ČERNÝ MOST	0,725	1	1
ČIMICE	0,512	1	1
ĎÁBLICE	0,232	1	1
DEJVICE	20,751	5	9
DOLNÍ CHABRY	0,748	1	1
DOLNÍ MĚCHOLUPY	3,669	1	1
DOLNÍ POČERNICE	3,167	1	1
DUBEČ	4,268	1	1
HÁJE	11,135	3	5
HÁJEK	0,803	1	1
HLOUBĚTÍN	2,142	1	1
HLUBOČEPI	14,841	3	5
HODKOVIČKY	3,910	1	1
HOLEŠOVICE	26,406	6	11
HOLYNĚ	0,555	1	1
HORNÍ MĚCHOLUPY	9,305	2	3
HORNÍ POČERNICE	3,659	1	1
HOSTAVICE	0,055	1	1
HOSTIVAŘ	15,389	4	7
HRADČANY	3,129	1	1
HRDLOŘEZY	1,282	1	1
CHODOV	28,251	6	11
CHOLUPICE	1,026	1	1
JINONICE	7,918	2	3
JOSEFOV	1,522	1	1
KAMÝK	10,097	3	5
KARLÍN	4,569	1	1
KBELY	2,025	1	1
KLÁNOVICE	4,052	1	1
KOBYLISY	2,011	1	1
KOLODĚJE	1,869	1	1

KOLOVRATY	4,083	1	1
KOMOŘANY	1,904	1	1
KOŠÍŘE	11,021	3	5
KRÁLOVICE	0,562	1	1
KRČ	21,138	5	9
KŘESLICE	1,504	1	1
KUNRATICE	9,928	2	3
KYJE	1,549	1	1
LAHOVICE	0,794	1	1
LETŇANY	0,924	1	1
LHOTKA	4,542	1	1
LIBEŇ	3,899	1	1
LIBOC	3,754	1	1
LIBUŠ	5,523	2	3
LIPANY	0,306	1	1
LIPENCE	3,815	1	1
LOCHKOV	1,014	1	1
LYSOLAJE	2,012	1	1
MALÁ CHUCHLE	0,378	1	1
MALÁ STRANA	6,630	2	3
MALEŠICE	2,574	1	1
MICHLE	16,547	4	7
MIŠKOVICE	0,062	1	1
MODŘANY	21,517	5	9
MOTOL	4,944	1	1
NEBUŠICE	4,223	1	1
NEDVĚZÍ	0,394	1	1
NOVÉ MĚSTO	27,584	6	11
NUSLE	21,856	5	9
PETROVICE	3,999	1	1
PÍSNICE	3,264	1	1
PITKOVICE	2,364	1	1
PODOLÍ	10,031	3	5
PROSEK	1,914	1	1
PŘEDNÍ KOPANINA	0,806	1	1
RADLICE	1,823	1	1
RADOTÍN	10,604	3	5
RUZYNĚ	12,080	3	5
ŘEPORYJE	5,691	2	3
ŘEPY	13,438	3	5
SATALICE	0,479	1	1
SEDLIC	1,186	1	1
SLIVENEC	4,380	1	1
SMÍCHOV	35,614	8	15
SOBÍN	0,635	1	1

STARÉ MĚSTO	16,002	4	7
STODŮLKY	35,291	8	15
STRAŠNICE	4,199	1	1
STŘEŠOVICE	6,627	2	3
STRŽÍŽKOV	0,919	1	1
SUCHDOL	7,539	2	3
ŠEBEROV	4,088	1	1
ŠTĚRBOHOLY	2,631	1	1
TOČNÁ	1,070	1	1
TROJA	0,510	1	1
TŘEBONICE	1,000	1	1
TŘEBORADICE	0,207	1	1
UHŘÍNĚVES	10,659	3	5
ÚJEZD NAD LESY	10,847	3	5
ÚJEZD U PRŮHONIC	3,114	1	1
VELESLAVÍN	4,880	1	1
VELKÁ CHUCHLE	2,985	1	1
VINOHRADY	4,265	1	1
VINOŘ	0,744	1	1
VOKOVICE	6,996	2	3
VRŠOVICE	4,483	1	1
VYSOČANY	5,564	2	3
VYŠEHRAD	0,251	1	1
ZÁBĚHLICE	11,669	3	5
ZADNÍ KOPANINA	0,197	1	1
ZBRASLAV	10,296	3	5
ZLIČÍN	6,458	2	3
ŽIŽKOV	6,931	2	3
Celkem	709,5		

Příloha 4

4: Vzdálenosti katastrů do významných bodů (14)

Katastr	Vzdálenost do spalovny (km)	Vzdálenost do překl. st. Puchmajerova (km)	Vzdálenost do překl. st. Praha – Zbraslav (km)	Vzdálenost do překl. st. Praha – Kunratice (km)	Vzdálenost do překl. st. Praha – Kolovraty (km)
STODŮLKY	24,2	5,1	16,2	22,7	38
SMÍCHOV	18,7	4,7	11,9	13,9	25,9
ŘEPY	22,2	8,2	18,9	27,2	37,2
BŘEVNOV	21,5	7,8	15,5	18,3	32,6
HLUBOČEPY	16,6	5,8	11,6	13,2	25,7
MODŘANY	16,8	9,3	8,8	7,1	26,5
DEJVICE	15,5	8,7	16,5	18,7	33
BUBENEČ	15,5	8,8	16,5	18,6	30,2
NOVÉ MĚSTO	9,9	6	13,4	14,5	25
ŘEPORYJE	24,3	5,2	12,5	19,5	34,7
JINONICE	20	1	14,1	16,2	30,6
TŘEBONICE	27,6	8,6	14,8	21,7	36,9
SOBÍN	28,3	10,7	19,9	26	41,3
ZLIČÍN	25,3	8,2	17,4	23,5	38,7
BRANÍK	13,1	7,5	10,5	8,1	23
KOŠÍŘE	20,5	4,6	14,6	17,2	31,6
ZADNÍ KOPANINA	23,8	9	11,4	18,8	34
MOTOL	20,9	6,3	19,8	18,4	32,7
RADLICE	17,8	4,1	11	17,9	32,3
STARÉ MĚSTO	11,5	7,2	14,6	17,7	28,2
LIBOC	20,4	9,2	22,3	28,2	43,4
RUZYNĚ	21	10,3	22	28,8	44
MALÁ STRANA	15,6	6,1	13,5	15,6	30
LOCHKOV	21,6	12,3	7,7	15,1	30,3
VELKÁ CHUCHLE	18,3	9,1	5,1	14	29,2
LAHOVICE	22,4	13,2	2,2	10	25,2
LIPENCE	24,8	15,7	2,3	12,3	27,5
ZBRASLAV	22,1	13	3,1	9,8	25
HOLYNĚ	18,9	10,4	9,9	16,3	31,5
SLIVENEC	18,8	10,4	9,4	15,7	30,9
HRADČANY	16	7,7	15,3	17,9	32,3
MALÁ CHUCHLE	17,1	8,8	6,3	13,6	27,3
RADOTÍN	22,3	14	5,9	12,7	27,9
STŘEŠOVICE	16	7,7	15,4	17,6	32
VELESLAVÍN	18	9,8	17,6	20,8	35,1
VOKOVICE	19	10,8	24,3	21	35,4

NEBUŠICE	21,1	13,2	27	23	46,1
LYSOLAJE	19,2	12,4	21	22,3	36,6
SUCHDOL	20	13,3	21	23,1	34,5
HODKOVIČKY	14,8	8,2	11,2	7,7	25,4
KOMOŘANY	18,1	11,5	5,9	8,3	28
TOČNÁ	22,3	15,7	7,8	8,3	22,1
CHOLUPICE	21,2	14,6	9,9	7,3	21,1
VYŠEHRAD	10,9	5,6	13,1	12,1	24
KRČ	12,1	10,4	13,4	7	22
JOSEFOV	11,6	7,2	14,5	17,5	28,1
PODOLÍ	13,2	9,3	12,2	11,9	23,8
LHOTKA	12,3	9,5	12,5	5,8	23,1
PŘEDNÍ KOPANINA	23,4	21,2	24,7	30,5	45,7
KAMÝK	12,8	11,2	14,2	5,2	23,7
VINOHRADY	8,4	7	14,4	14,1	24,6
PÍSNICE	15,1	15	12,7	2,7	22,2
LIBUŠ	12,8	12,8	12,2	2,6	22,1
VRŠOVICE	8,3	9	16,5	9,8	22,4
ŽIŽKOV	7,5	8,9	16,2	13,1	23,6
TROJA	11,8	13,6	21,3	23,3	31,4
KUNRATICE	11,4	13,9	12,3	2,1	18,1
BOHNICE	15,3	18,2	26	26,2	27,4
MICHLE	11,6	12,8	13,9	6,8	21,7
ČIMICE	14,5	18,4	26,1	24,5	25,9
KOBYLISY	11,9	16,2	23,9	22,8	23,9
KARLÍN	8,9	13,5	18,2	16,4	27
DOLNÍ CHABRY	13	18,3	26	24,4	24,3
ŠEBEROV	9,6	15,9	14,8	4,4	16,1
ÚJEZD U PRŮHONIC	11,3	18,2	17,8	7,6	11,1
STRŽÍŽKOV	10,2	17,4	25,2	22,8	22,3
PROSEK	10,3	17,9	25,6	21,8	19,3
HÁJE	7,8	15,6	18,5	7,2	10,7
ĎÁBLICE	10,7	18,5	26,3	24,6	22,1
LIBEŇ	7,5	16,3	24	19	21,3
SEDEC	15,7	24,9	32,6	29,3	26,8
TŘEBORADICE	12,5	21,7	29,4	26,3	23,7
BŘEZINĚVES	11,4	20,6	28,4	25,4	22,9
ČAKOVICE	11,4	20,6	28,3	25	22,5
ZÁBĚHLICE	5,9	15,9	18,9	11,2	22,5
MIŠKOVICE	11	21,8	29,6	31,2	26,3
PETROVICE	7,9	18,8	18,4	8,2	8,4
PITKOVICE	11,2	22,1	25,1	11,8	7,5
STRAŠNICE	4,4	15,9	18,9	11,3	14,3
LETŇANY	8,1	19,8	27,6	22,1	19,5
VYSOČANY	6,3	18,4	26,1	20	17,5

KŘESLICE	10	23	19,4	9,2	8,4
KBELY	8,3	22	29,5	22,3	22,2
HORNÍ MĚCHOLUPY	5,6	19,8	20,9	10,6	9,5
LIPANY	11,7	26,4	23,7	15,7	2,3
NUSLE	9,2	14,1	14,3	8,8	22,6
VINOŘ	11,4	26,2	35	24,9	22,9
BENICE	9,7	24,7	23,5	10,5	4,8
MALEŠICE	2,8	17,8	21	13,5	13,9
HRDLOŘEZY	3,6	19	24,9	15	15,3
HOLEŠOVICE	9,4	12,5	17,6	15,7	27,6
KRÁLOVICE	10,5	26,3	29,1	16	3,7
KOLOVRATY	10,8	26,7	26,5	17,6	1,1
UHŘÍNĚVES	7,5	23,4	26,4	13	4,4
KOLODĚJE	11,1	27,9	30,8	20,2	7,9
BĚCHOVICE	7,3	24,1	27,1	19,2	10,7
ČERNÝ MOST	10	26,8	29,8	22,9	17,9
DOLNÍ MĚCHOLUPY	3,4	20,2	23,2	12,2	8,7
DOLNÍ POČERNICE	4,7	21,5	24,5	23,2	14
KLÁNOVICE	13	29,8	32,7	24,8	12,7
ÚJEZD NAD LESY	11,3	28,1	31,1	23,1	10,1
HÁJEK	10	27,2	30,7	17,6	5,3
DUBEČ	5,6	23	27,7	13,6	8,2
HOSTAVICE	5	22,5	25,5	18	15
KYJE	3	21,3	24,3	16,2	13,6
HORNÍ POČERNICE	9,2	27,9	30,8	23,2	15,9
ŠTĚRBOHOLY	2,6	21,3	24,2	16,3	11,2
NEDVĚZÍ	12,5	32	27,5	18	2,8
SATALICE	9,3	30	33,4	26,1	21,1
HLOUBĚTÍN	5,4	29,1	32,1	17,8	15,2
HOSTIVAŘ	5,1	17,5	18,5	8,3	11,7
CHODOV	7,2	14,8	15,9	5,7	16,5

Příloha 5

5: Úspory km pro překládací stanici Puchmajerova

Katastr	Úspora km na jednu jízdu	Celková úspora na všechny jízdy
STODŮLKY	19,1	286,5
SMÍCHOV	14	210
BŘEVNOV	13,7	95,9
KOŠÍŘE	15,9	79,5
ŘEPY	14	70
MODŘANY	7,5	67,5
DEJVICE	6,8	61,2
ŘEPORYJE	19,1	57,3
JINONICE	19	57
HLUBOČEPI	10,8	54
RUZYNĚ	10,7	53,5
ZLIČÍN	17,1	51,3
BUBENEČ	6,7	46,9
ZBRASLAV	9,1	45,5
NOVÉ MĚSTO	3,9	42,9
RADOTÍN	8,3	41,5
STARÉ MĚSTO	4,3	30,1
MALÁ STRANA	9,5	28,5
BRANÍK	5,6	28
STŘEŠOVICE	8,3	24,9
VOKOVICE	8,2	24,6
SUCHDOL	6,7	20,1
PODOLÍ	3,9	19,5
TŘEBONICE	19	19
SOBÍN	17,6	17,6
KRČ	1,7	15,3
ZADNÍ KOPANINA	14,8	14,8
MOTOL	14,6	14,6
RADLICE	13,7	13,7
LIBOC	11,2	11,2
LOCHKOV	9,3	9,3
VELKÁ CHUCHLE	9,2	9,2
LAHOVICE	9,2	9,2
LIPENCE	9,1	9,1
HOLYNĚ	8,5	8,5
SLIVENEC	8,4	8,4
HRADČANY	8,3	8,3
MALÁ CHUCHLE	8,3	8,3
VELESLAVÍN	8,2	8,2

KAMÝK	1,6	8
NEBUŠICE	7,9	7,9
LYSOLAJE	6,8	6,8
HODKOVIČKY	6,6	6,6
KOMOŘANY	6,6	6,6
TOČNÁ	6,6	6,6
CHOLUPICE	6,6	6,6
VYŠEHRAD	5,3	5,3
JOSEFOV	4,4	4,4
LHOTKA	2,8	2,8
PŘEDNÍ KOPANINA	2,2	2,2
VINOHRADY	1,4	1,4
PÍSNICE	0,1	0,1
LIBUŠ	0	0
VRŠOVICE	-0,7	-0,7
TROJA	-1,8	-1,8
BOHNICE	-2,9	-2,9
ČIMICE	-3,9	-3,9
ŽIŽKOV	-1,4	-4,2
KOBYLISY	-4,3	-4,3
KARLÍN	-4,6	-4,6
DOLNÍ CHABRY	-5,3	-5,3
ŠEBEROV	-6,3	-6,3
ÚJEZD U PRŮHONIC	-6,9	-6,9
STŘÍŽKOV	-7,2	-7,2
KUNRATICE	-2,5	-7,5
PROSEK	-7,6	-7,6
ĎÁBLICE	-7,8	-7,8
MICHLE	-1,2	-8,4
LIBEŇ	-8,8	-8,8
SEDEC	-9,2	-9,2
TŘEBORADICE	-9,2	-9,2
BŘEZINĚVES	-9,2	-9,2
ČAKOVICE	-9,2	-9,2
MIŠKOVICE	-10,8	-10,8
PETROVICE	-10,9	-10,9
PITKOVICE	-10,9	-10,9
STRAŠNICE	-11,5	-11,5
LETŇANY	-11,7	-11,7
KŘESLICE	-13	-13
KBELY	-13,7	-13,7
LIPANY	-14,7	-14,7
VINOŘ	-14,8	-14,8
BENICE	-15	-15
MALEŠICE	-15	-15

HRDLOŘEZY	-15,4	-15,4
KRÁLOVICE	-15,8	-15,8
KOLOVRATY	-15,9	-15,9
KOLODĚJE	-16,8	-16,8
BĚCHOVICE	-16,8	-16,8
ČERNÝ MOST	-16,8	-16,8
DOLNÍ MĚCHOLUPY	-16,8	-16,8
DOLNÍ POČERNICE	-16,8	-16,8
KLÁNOVICE	-16,8	-16,8
HÁJEK	-17,2	-17,2
DUBEČ	-17,4	-17,4
HOSTAVICE	-17,5	-17,5
KYJE	-18,3	-18,3
HORNÍ POČERNICE	-18,7	-18,7
ŠTĚRBOHOLY	-18,7	-18,7
NEDVĚŽÍ	-19,5	-19,5
SATALICE	-20,7	-20,7
HLOUBĚTÍN	-23,7	-23,7
HOLEŠOVICE	-3,1	-34,1
VYSOČANY	-12,1	-36,3
HÁJE	-7,8	-39
HORNÍ MĚCHOLUPY	-14,2	-42,6
NUSLE	-4,9	-44,1
ZÁBĚHLICE	-10	-50
UHŘÍNĚVES	-15,9	-79,5
CHODOV	-7,6	-83,6
ÚJEZD NAD LESY	-16,8	-84
HOSTIVAŘ	-12,4	-86,8

Příloha 6

6: Přidělení katastrů do překládacích stanic (Puchmajerova, Zbraslav) na základě úspory km

Katastr	Hmotnost směšného odpadu/den (t)	Celková úspora km – Puchmajerova	Celková úspora km – Zbraslav
STODŮLKY	35,290671	286,5	120
SMÍCHOV	35,613719	210	102
BŘEVNOV	18,271469	95,9	42
ZBRASLAV	10,295949	45,5	95
RADOTÍN	10,603983	41,5	82
KOŠÍŘE	11,020595	79,5	29,5
MODŘANY	21,516751	67,5	72
ŘEPY	13,438041	70	16,5
DEJVICE	20,750716	61,2	-9
ŘEPORYJE	5,690736	57,3	35,4
HLUBOČEPY	14,841315	54	25
ZLIČÍN	6,4581792	51,3	23,7
LIPENCE	3,815354	9,1	22,5
LAHOVICE	0,7936778	9,2	20,2
JINONICE	7,9184328	57	17,7
TOČNÁ	1,0701366	6,6	14,5
LOCHKOV	1,0136826	9,3	13,9
VELKÁ CHUCHLE	2,9845937	9,2	13,2
BRANÍK	14,486877	28	13
TŘEBONICE	0,9998458	19	12,8
ZADNÍ KOPANINA	0,196759	14,8	12,4
KOMOŘANY	1,9039411	6,6	12,2
CHOLUPICE	1,0258589	6,6	11,3
MALÁ CHUCHLE	0,3782976	8,3	10,8
SLIVENEC	4,3801714	8,4	9,4
HOLYNĚ	0,5551317	8,5	9
SOBÍN	0,6345548	17,6	8,4
RADLICE	1,8231343	13,7	6,8
MALÁ STRANA	6,6297553	28,5	6,3
PODOLÍ	10,030637	19,5	5
HODKOVIČKY	3,9100945	6,6	3,6
PÍSNICE	3,2643734	0,1	2,4
LIBUŠ	5,5230619	0	1,8
STŘEŠOVICE	6,6267112	24,9	1,8
MOTOL	4,9438459	14,6	1,1
HRADČANY	3,1287729	8,3	0,7

VELESLAVÍN	4,8797484	8,2	0,4
LHOTKA	4,5420618	2,8	-0,2
PŘEDNÍ KOPANINA	0,8061309	2,2	-1,3
LYSOLAJE	2,0121447	6,8	-1,8
LIBOC	3,7541954	11,2	-1,9
VYŠEHRAD	0,2512759	5,3	-2,2
KUNRATICE	9,9277604	-7,5	-2,7
JOSEFOV	1,5222673	4,4	-2,9
SUCHDOL	7,5388318	20,1	-3
RUZYNĚ	12,080063	53,5	-5
ŠEBEROV	4,0876619	-6,3	-5,2
NEBUŠICE	4,2229856	7,9	-5,9
VINOHRADY	4,2646896	1,4	-6
ÚJEZD U PRŮHONIC	3,1143827	-6,9	-6,5
KAMÝK	10,09712	8	-7
BUBENEČ	15,308981	46,9	-7
VRŠOVICE	4,4833938	-0,7	-8,2
KARLÍN	4,5685177	-4,6	-9,3
KŘESLICE	1,5040581	-13	-9,4
TROJA	0,5102728	-1,8	-9,5
PETROVICE	3,9988297	-10,9	-10,5
BOHNICE	0,5329928	-2,9	-10,7
ČIMICE	0,5116842	-3,9	-11,6
KRČ	21,138268	15,3	-11,7
KOBYLISY	2,0110378	-4,3	-12
LIPANY	0,3055161	-14,7	-12
DOLNÍ CHABRY	0,7480164	-5,3	-13
BENICE	1,1343393	-15	-13,8
PITKOVICE	2,3635989	-10,9	-13,9
STRAŠNICE	4,1986328	-11,5	-14,5
STŘÍŽKOV	0,9187623	-7,2	-15
NEDVĚZÍ	0,3943483	-19,5	-15
PROSEK	1,914457	-7,6	-15,3
ĎÁBLICE	0,2324579	-7,8	-15,6
KOLOVRATY	4,0832341	-15,9	-15,7
VOKOVICE	6,99643	24,6	-15,9
MICHLE	16,547442	-8,4	-16,1
LIBEŇ	3,8986238	-8,8	-16,5
TŘEBORADICE	0,2069982	-9,2	-16,9
ČAKOVICE	1,8649214	-9,2	-16,9
SEMLEC	1,1855354	-9,2	-16,9
BŘEZINĚVES	0,0478753	-9,2	-17
MALEŠICE	2,5741948	-15	-18,2
MIŠKOVICE	0,061712	-10,8	-18,6
KRÁLOVICE	0,5617733	-15,8	-18,6

LETŇANY	0,9241309	-11,7	-19,5
KOLODĚJE	1,8693491	-16,8	-19,7
KLÁNOVICE	4,0516862	-16,8	-19,7
BĚCHOVICE	4,1194865	-16,8	-19,8
ČERNÝ MOST	0,7247706	-16,8	-19,8
DOLNÍ MĚCHOLUPY	3,6689609	-16,8	-19,8
DOLNÍ POČERNICE	3,1669625	-16,8	-19,8
HOSTAVICE	0,0553471	-17,5	-20,5
HÁJEK	0,8030868	-17,2	-20,7
KBELY	2,0248745	-13,7	-21,2
HRDLOŘEZY	1,2823929	-15,4	-21,3
KYJE	1,5494427	-18,3	-21,3
ŠTĚRBOHOLY	2,6312023	-18,7	-21,6
HORNÍ POČERNICE	3,6589984	-18,7	-21,6
STARÉ MĚSTO	16,002044	30,1	-21,7
DUBEČ	4,26754	-17,4	-22,1
VINOŘ	0,7444188	-14,8	-23,6
SATALICE	0,4790294	-20,7	-24,1
ŽIŽKOV	6,9313971	-4,2	-26,1
HLOUBĚTÍN	2,1422104	-23,7	-26,7
NOVÉ MĚSTO	27,583684	42,9	-38,5
HORNÍ MĚCHOLUPY	9,3046818	-42,6	-45,9
NUSLE	21,856026	-44,1	-45,9
HÁJE	11,13536	-39	-53,5
VYSOČANY	5,5640464	-36,3	-59,4
ZÁBĚHLICE	11,669307	-50	-65
HOLEŠOVICE	26,406179	-34,1	-90,2
HOSTIVAŘ	15,389379	-86,8	-93,8
UHŘÍNĚVES	10,658544	-79,5	-94,5
CHODOV	28,250647	-83,6	-95,7
ÚJEZD NAD LESY	10,846763	-84	-99

Příloha 7

7: Přidělení katastrů do překládacích stanic (Puchmajerova, Kunratice) na základě úspory km

Katastr	Hmotnost směšného odpadu/den (t)	Celková úspora km – Puchmajerova	Celková úspora km – Kunratice
STODŮLKY	35,29067138	286,5	22,5
SMÍCHOV	35,61371871	210	72
BŘEVNOV	18,27146941	95,9	22,4
MODŘANY	21,51675081	67,5	87,3
KOŠÍŘE	11,02059486	79,5	16,5
ŘEPY	13,43804102	70	-25
ZBRASLAV	10,2959488	45,5	61,5
DEJVICE	20,75071617	61,2	-28,8
ŘEPORYJE	5,690735973	57,3	14,4
JINONICE	7,918432819	57	11,4
RADOTÍN	10,60398322	41,5	48
KRČ	21,1382678	15,3	45,9
KAMÝK	10,09711979	8	38
MICHLE	16,54744246	-8,4	33,6
LIBUŠ	5,52306186	0	30,6
KUNRATICE	9,927760354	-7,5	27,9
BRANÍK	14,48687733	28	25
HLUBOČEPY	14,84131477	54	17
CHODOV	28,25064724	-83,6	16,5
TOČNÁ	1,070136648	6,6	14
CHOLUPICE	1,025858949	6,6	13,9
LIPENCE	3,815354013	9,1	12,5
LAHOVICE	0,793677762	9,2	12,4
PÍSNICE	3,264373391	0,1	12,4
KOMOŘANY	1,903941076	6,6	9,8
HODKOVIČKY	3,910094453	6,6	7,1
LOCHKOV	1,013682581	9,3	6,5
LHOTKA	4,542061755	2,8	6,5
PODOLÍ	10,03063682	19,5	6,5
TŘEBONICE	0,9998458	19	5,9
ZLIČÍN	6,458179198	51,3	5,4
ŠEBEROV	4,087661865	-6,3	5,2
ZADNÍ KOPANINA	0,196759027	14,8	5
VELKÁ CHUCHLE	2,984593677	9,2	4,3
ÚJEZD U PRŮHONIC	3,114382684	-6,9	3,7
NUSLE	21,85602591	-44,1	3,6
MALÁ CHUCHLE	0,378297595	8,3	3,5
SLIVENEC	4,380171416	8,4	3,1

HÁJE	11,13535989	-39	3
HOLYNĚ	0,555131657	8,5	2,6
MOTOL	4,943845902	14,6	2,5
SOBÍN	0,63455478	17,6	2,3
KŘESLICE	1,504058103	-13	0,8
MALÁ STRANA	6,629755283	28,5	0
RADLICE	1,823134274	13,7	-0,1
PETROVICE	3,99882973	-10,9	-0,3
PITKOVICE	2,363598943	-10,9	-0,6
BENICE	1,134339312	-15	-0,8
VYŠEHRAD	0,251275944	5,3	-1,2
VRŠOVICE	4,483393803	-0,7	-1,5
HRADČANY	3,128772936	8,3	-1,9
NEBUŠICE	4,222985583	7,9	-1,9
VELESLAVÍN	4,879748397	8,2	-2,8
LYSOLAJE	2,012144704	6,8	-3,1
LIPANY	0,305516126	-14,7	-4
STŘEŠOVICE	6,626711191	24,9	-4,8
KRÁLOVICE	0,561773312	-15,8	-5,5
NEDVĚŽÍ	0,394348261	-19,5	-5,5
VINOHRADY	4,264689642	1,4	-5,7
JOSEFOV	1,522267307	4,4	-5,9
VOKOVICE	6,996429982	24,6	-6
KOLOVRATY	4,083234095	-15,9	-6,8
STRAŠNICE	4,198632849	-11,5	-6,9
PŘEDNÍ KOPANINA	0,806130865	2,2	-7,1
KARLÍN	4,56851768	-4,6	-7,5
HÁJEK	0,803086773	-17,2	-7,6
LIBOC	3,754195441	11,2	-7,8
DUBEČ	4,267540019	-17,4	-8
DOLNÍ MĚCHOLUPY	3,668960869	-16,8	-8,8
KOLODĚJE	1,869349123	-16,8	-9,1
SUCHDOL	7,5388318	20,1	-9,3
ČIMICE	0,511684164	-3,9	-10
MALEŠICE	2,574194751	-15	-10,7
BOHNICE	0,532992807	-2,9	-10,9
KOBYLISY	2,011037761	-4,3	-10,9
DOLNÍ CHABRY	0,748016385	-5,3	-11,4
HRDLOŘEZY	1,28239287	-15,4	-11,4
TROJA	0,510272812	-1,8	-11,5
PROSEK	1,914457029	-7,6	-11,5
LIBEŇ	3,898623762	-8,8	-11,5
KLÁNOVICE	4,051686234	-16,8	-11,8
BĚCHOVICE	4,119486461	-16,8	-11,9
HLOUBĚTÍN	2,142210446	-23,7	-12,4

STŘÍŽKOV	0,918762263	-7,2	-12,6
ČERNÝ MOST	0,724770593	-16,8	-12,9
HOSTAVICE	0,055347124	-17,5	-13
KYJE	1,549442745	-18,3	-13,2
VINOŘ	0,744418822	-14,8	-13,5
ČAKOVICE	1,864921353	-9,2	-13,6
SEMLEC	1,185535402	-9,2	-13,6
ŠTĚRBOHOLY	2,631202289	-18,7	-13,7
TŘEBORADICE	0,206998245	-9,2	-13,8
ĎÁBLICE	0,232457922	-7,8	-13,9
BŘEZINĚVES	0,047875263	-9,2	-14
KBELY	2,024874542	-13,7	-14
HORNÍ POČERNICE	3,658998387	-18,7	-14
LETŇANY	0,924130934	-11,7	-14
HORNÍ MĚCHOLUPY	9,3046818	-42,6	-15
ŽIŽKOV	6,931397111	-4,2	-16,8
SATALICE	0,479029361	-20,7	-16,8
DOLNÍ POČERNICE	3,166962452	-16,8	-18,5
MIŠKOVICE	0,061712044	-10,8	-20,2
BUBENEČ	15,30898137	46,9	-21,7
HOSTIVAŘ	15,3893786	-86,8	-22,4
ZÁBĚHLICE	11,66930743	-50	-26,5
UHŘÍNĚVES	10,65854441	-79,5	-27,5
RUZYNĚ	12,08006335	53,5	-39
VYSOČANY	5,564046405	-36,3	-41,1
STARÉ MĚSTO	16,0020436	30,1	-43,4
NOVÉ MĚSTO	27,58368395	42,9	-50,6
ÚJEZD NAD LESY	10,84676338	-84	-59
HOLEŠOVICE	26,40617942	-34,1	-69,3

Příloha 8

8: Přidělení katastrů do překládacích stanic (Puchmajerova, Kolovraty) na základě úspory km

Katastr	Hmotnost směsného odpadu/den (t)	Celková úspora km – Puchmajerova	Celková úspora km – Praha – Kolovraty
STODŮLKY	35,29067138	286,5	-207
SMÍCHOV	35,61371871	210	-108
BŘEVNOV	18,27146941	95,9	-77,7
KOŠÍŘE	11,02059486	79,5	-55,5
ŘEPY	13,43804102	70	-75
MODŘANY	21,51675081	67,5	-87,3
DEJVICE	20,75071617	61,2	-157,5
ŘEPORYJE	5,690735973	57,3	-31,2
JINONICE	7,918432819	57	-31,8
HLUBOČEPY	14,84131477	54	-45,5
RUZYNĚ	12,08006335	53,5	-115
ZLIČÍN	6,458179198	51,3	-40,2
BUBENEČ	15,30898137	46,9	-102,9
ZBRASLAV	10,2959488	45,5	-14,5
NOVÉ MĚSTO	27,58368395	42,9	-166,1
RADOTÍN	10,60398322	41,5	-28
STARÉ MĚSTO	16,0020436	30,1	-116,9
MALÁ STRANA	6,629755283	28,5	-43,2
BRANÍK	14,48687733	28	-49,5
STŘEŠOVICE	6,626711191	24,9	-48
VOKOVICE	6,996429982	24,6	-49,2
SUCHDOL	7,5388318	20,1	-43,5
PODOLÍ	10,03063682	19,5	-53
TŘEBONICE	0,9998458	19	-9,3
SOBÍN	0,63455478	17,6	-13
UHŘÍNĚVES	10,65854441	-79,5	15,5
KRČ	21,1382678	15,3	-89,1
ZADNÍ KOPANINA	0,196759027	14,8	-10,2
MOTOL	4,943845902	14,6	-11,8
RADLICE	1,823134274	13,7	-14,5
LIBOC	3,754195441	11,2	-23
KOLOVRATY	4,083234095	-15,9	9,7
NEDVĚŽÍ	0,394348261	-19,5	9,7
LIPANY	0,305516126	-14,7	9,4
LOCHKOV	1,013682581	9,3	-8,7
KRÁLOVICE	0,561773312	-15,8	6,8
ÚJEZD NAD LESY	10,84676338	-84	6
BENICE	1,134339312	-15	4,9
HÁJEK	0,803086773	-17,2	4,7

PITKOVICE	2,363598943	-10,9	3,7
KOLODĚJE	1,869349123	-16,8	3,2
KŘESLICE	1,504058103	-13	1,6
KLÁNOVICE	4,051686234	-16,8	0,3
ÚJEZD U PRŮHONIC	3,114382684	-6,9	0,2
TOČNÁ	1,070136648	6,6	0,2
CHOLUPICE	1,025858949	6,6	0,1
PETROVICE	3,99882973	-10,9	-0,5
DUBEČ	4,267540019	-17,4	-2,6
LIPENCE	3,815354013	9,1	-2,7
LAHOVICE	0,793677762	9,2	-2,8
BĚCHOVICE	4,119486461	-16,8	-3,4
DOLNÍ MĚCHOLUPY	3,668960869	-16,8	-5,3
ŠEBEROV	4,087661865	-6,3	-6,5
HORNÍ POČERNICE	3,658998387	-18,7	-6,7
PÍSNICE	3,264373391	0,1	-7,1
ČERNÝ MOST	0,724770593	-16,8	-7,9
ŠTĚRBOHOLY	2,631202289	-18,7	-8,6
PROSEK	1,914457029	-7,6	-9
DOLNÍ POČERNICE	3,166962452	-16,8	-9,3
HLOUBĚTÍN	2,142210446	-23,7	-9,8
KOMOŘANY	1,903941076	6,6	-9,9
STRAŠNICE	4,198632849	-11,5	-9,9
HOSTAVICE	0,055347124	-17,5	-10
MALÁ CHUCHLE	0,378297595	8,3	-10,2
HODKOVIČKY	3,910094453	6,6	-10,6
KYJE	1,549442745	-18,3	-10,6
LHOTKA	4,542061755	2,8	-10,8
VELKÁ CHUCHLE	2,984593677	9,2	-10,9
ČAKOVICE	1,864921353	-9,2	-11,1
SEDEC	1,185535402	-9,2	-11,1
MALEŠICE	2,574194751	-15	-11,1
TŘEBORADICE	0,206998245	-9,2	-11,2
DOLNÍ CHABRY	0,748016385	-5,3	-11,3
ČIMICE	0,511684164	-3,9	-11,4
LETŇANY	0,924130934	-11,7	-11,4
ĎÁBLICE	0,232457922	-7,8	-11,4
BŘEZINĚVES	0,047875263	-9,2	-11,5
VINOŘ	0,744418822	-14,8	-11,5
HORNÍ MĚCHOLUPY	9,3046818	-42,6	-11,7
HRDLŮŘEZY	1,28239287	-15,4	-11,7
SATALICE	0,479029361	-20,7	-11,8
KOBYLISY	2,011037761	-4,3	-12
SLIVENEC	4,380171416	8,4	-12,1
BOHNICE	0,532992807	-2,9	-12,1

STŘÍŽKOV	0,918762263	-7,2	-12,1
HOLYNĚ	0,555131657	8,5	-12,6
VYŠEHRAD	0,251275944	5,3	-13,1
LIBEŇ	3,898623762	-8,8	-13,8
KBELY	2,024874542	-13,7	-13,9
VRŠOVICE	4,483393803	-0,7	-14,1
HÁJE	11,13535989	-39	-14,5
MIŠKOVICE	0,061712044	-10,8	-15,3
VINOHRADY	4,264689642	1,4	-16,2
HRADČANY	3,128772936	8,3	-16,3
JOSEFOV	1,522267307	4,4	-16,5
VELESLAVÍN	4,879748397	8,2	-17,1
LYSOLAJE	2,012144704	6,8	-17,4
KARLÍN	4,56851768	-4,6	-18,1
TROJA	0,510272812	-1,8	-19,6
KUNRATICE	9,927760354	-7,5	-20,1
PŘEDNÍ KOPANINA	0,806130865	2,2	-22,3
NEBUŠICE	4,222985583	7,9	-25
LIBUŠ	5,52306186	0	-27,9
VYSOČANY	5,564046405	-36,3	-33,6
HOSTIVAŘ	15,3893786	-86,8	-46,2
ŽIŽKOV	6,931397111	-4,2	-48,3
KAMÝK	10,09711979	8	-54,5
MICHLE	16,54744246	-8,4	-70,7
ZÁBĚHLICE	11,66930743	-50	-83
CHODOV	28,25064724	-83,6	-102,3
NUSLE	21,85602591	-44,1	-120,6
HOLEŠOVICE	26,40617942	-34,1	-200,2