

Návrh logistiky návozu odpadu do spalovny v podniku
SAKO Brno, a.s.

Pavla Hořáková



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav logistiky
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavla HOŘÁKOVÁ**
Osobní číslo: **L08986**
Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Logistika a management**

Téma práce: **Návrh logistiky návozu odpadu do spalovny
v podniku SAKO Brno a.s**

Zásady pro vypracování:

- 1. Seznámení s problematikou dopravy a způsoby nakládání s odpady**
- 2. Zpracování problematiky návozu, logistiky návozu odpadů**
- 3. Zhodnocení stávajícího stavu ve firmě**
- 4. Návrhy dopravy a systému logistiky**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah práce:

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

Seznam odborné literatury:

[1] LAMBERT, Douglas, Logistika, Brno, CP Books, a.s 2005. 589 s. ISBN 80-251-0504-0.

[2] SIXTA, Josef, Logistika, teorie a praxe, Brno, CP Books, a.s 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.

[3] DRAHOTSKÝ, Ivo, Logistika procesy a jejich řízení, Praha, Computer press 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Strohmandl**

Ústav logistiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2010**

Termín odevzdání bakalářské práce: **6. května 2011**

V Uherském Hradišti dne 2. února 2011


Ing. Romana Bartošíková, Ph.D.
pověřená děkanka




Ing. Jan Strohmandl
ředitel ústavu

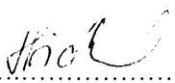
Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v archivu Fakulty logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti dne 15. 12. 2010


.....
podpis studenta/ky

ABSTRAKT

V části teoretické se zabývám popisem současného stavu odpadového hospodářství v EU i ČR jako průmyslového odvětví. Dále analyzuji legislativu v oblasti nakládání s odpady, neboť tato oblast hospodářství je přísně regulována zákony a předpisy. V neposlední řadě, se v této části věnuji i otázce dopravní logistiky jako vědního oboru ve vztahu ke zvolené problematice a ve vztahu k odpadovému hospodářství. V části praktické pak na úvod popisuji společnost SAKO Brno, a.s. a zhodnocuji výchozí stav společnosti SAKO Brno, a.s. s upřesněním zadání. Vzhledem k tomu, že je nutno zajistit dodatečný návoz odpadu z jiných (vzdálenějších) míst než je současná svozová oblast (Brno a blízké okolí) analyzuji potenciál vzniku odpadů v nových zájmových oblastech a zajištění návozu do spalovny.

Klíčová slova:

Bakalářská práce, energetické využití odpadu, dopravní logistika, komunální odpady, Zákon o odpadech, smíšená doprava, Sako Brno a.s.

ABSTRACT

The theoretical part of bachelor thesis focuses on clarifying concepts Waste management in EU and Czech Republic, legislation in the field of waste management and transport logistics concerning waste management. The practical part deals firstly with the description of SAKO Brno, Inc. and with the objectives of my thesis. With respect to increase the amount of transported municipal waste to the incineration plant I analyze the possibility of new waste delivery and evaluate using of road or combined transport for these supplies. At the end I propose a set of measures for using of road transport.

Keywords:

Bachelor thesis, energy recovery, transport logistics, civic waste, waste management law, mixed traffic , Sako Brno a.s.

Touto cestou bych chtěla poděkovat všem pedagogům UTB FLKŘ Uherské Hradiště za pomoc při řešení této bakalářské práce. Zvláštní poděkování patří vedoucímu bakalářské práce Ing. Janu Strohmandlovi a Ing. Václavu Hnaníčkoví ze společnosti SAKO Brno, a.s. za poskytnuté informace a rady ke zvolenému tématu.

OBSAH

ÚVOD	7
I TEORETICKÁ ČÁST	8
1 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	9
2 LEGISLATIVA V OBLASTI NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	11
2.1 HIERARCHIE NAKLÁDÁNÍ S ODPADY	11
2.2 ZÁKON O ODPADECH Č.185/2001 SB.	12
3 DOPRAVNÍ LOGISTIKA	16
4 PRODUKCE ODPADU V ČR	21
II PRAKTICKÁ ČÁST	24
5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	25
5.1 ZÁKLADNÍ POPIS SPOLEČNOSTI	25
5.2 SPALOVÁNÍ ODPADU V BRNĚ	26
5.3 OSTATNÍ ČINNOSTI	28
5.4 PROJEKT ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ BRNO	30
6 DALŠÍ ROZVOJ SPALOVNY	32
7 ANALÝZA ROZŠÍŘENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI	33
8 VARIANTNÍ POROVNÁNÍ DOPRAVY ODPADU DO SPALOVNY	37
8.1 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	37
8.2 EKONOMICKÉ POSOUZENÍ NAVRŽENÝCH VARIANT	41
8.3 EKOLOGICKÉ POSOUZENÍ	43
8.4 POSOUZENÍ DALŠÍCH TECHNICKO-ORGANIZAČNÍCH VLIVŮ	44
8.5 BUDOUCÍ VÝVOJ	44
9 ROZPRACOVÁNÍ SILNIČNÍ DOPRAVY	46
9.1 ZABEZPEČENÍ DOPRAVY	46
9.2 HARMONOGRAM NÁVOZU ODPADU Z PŘEKLÁDACÍCH STANIC	46
9.3 PŘÍJEM A VYKLÁDKA ODPADU VE SPALOVNĚ	47
9.4 NÁVRH A DOPORUČENÍ	48
ZÁVĚR	50
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	51
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	52
SEZNAM OBRÁZKŮ	53
SEZNAM TABULEK	54

ÚVOD

Pro svoji bakalářskou práci jsem si zvolila problematiku logistiky v systému odpadového hospodářství. S postupným zvyšováním životní úrovně a uspokojování materiálních potřeb obyvatel naší země vzrůstá i množství produkováných odpadů. S touto skutečností se musí toto poměrně nové odvětví řádným způsobem vyrovnat a zajistit optimální nakládání s odpady, které produkujeme.

Jednou ze zásadních částí odpadového hospodářství je nakládání s komunálním odpadem, tedy s tou částí odpadů, které tvoří běžní občané v domácnostech. Je snahou zejména omezovat množství produkováných komunálních odpadů a zajistit přednostně jejich využívání materiálové či energetické před jejich skládkováním. V tomto směru ČR stále zaostává za vyspělými zeměmi EU, nicméně jsou nastartovány procesy, které mají tento stav změnit. Jedním z těchto směrů je i preference energetického využívání komunálního odpadu ve spalovnách, kdy se na odpad pohlíží jako na palivo. Aktuálnost tohoto způsobu využívání stoupá i v souvislosti s nedostatkem jiných zdrojů energie (uhlí, plyn) či jejich bezpečností (jaderná energie).

Otázka dopravy a přepravy komunálního odpadu od místa vzniku do zařízení určeného k jeho zpracování je jednou z nejdůležitějších úloh odpadového hospodářství. V současné době zcela převažuje doprava silniční z pochopitelných (zejména z technicko-organizačních a ekonomických důvodů), nicméně z dlouhodobého hlediska a s ohledem na praxi ve vyspělých zemích je zřejmé, že i železniční doprava komunálního odpadu může být v budoucnu více využívána.

Společnost SAKO Brno, a.s., ve které jsem bakalářskou práci zpracovávala, provozuje zařízení k energetickému využívání odpadu (spalovnu). Společnost realizovala 1. část rekonstrukce spalovacích kotlů na odpad s kapacitou 224 tis. tun odpadu ročně a uvažuje o dalším rozšíření kapacity (instalace dalšího kotle na spalování komunálního odpadu) o zhruba 100 tis. t odpadu ročně. V rámci tohoto záměru je nutným předpokladem pro další úvahy prověření reálnosti zajištění dostatečného množství odpadu (paliva) pro tento záměr. Vzhledem k tomu, že toto navýšení již nelze zabezpečit z města Brna či blízkých oblastí, je nutné zajistit dodatečný návoz odpadu pro provoz spalovny ze vzdálenějších míst v rámci sousedních krajů.

Cílem mé bakalářské práce je posoudit, zda li existuje reálný potenciál tohoto zvýšeného návozu komunálního odpadu do spalovny, jakým způsobem lze tento zvýšený návoz odpadu do spalovny dopravovat, a zda li je vhodnější realizovat dopravu po silnici nebo po železnici. U vybrané varianty dopravy dále upřesňuji její aplikaci.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Odpadové hospodářství je relativně mladou, avšak dynamicky se rozvíjející oblastí národního hospodářství. Průmyslově a ekonomicky vyspělé země se začaly odpadovým hospodářstvím intenzivně zabývat teprve v posledních 20. – 30. letech, v České republice vznikl první zákon o odpadech až v roce 1991. Před rokem 1991 nebylo nakládání s odpady v ČR na legislativní úrovni nijak kontrolováno ani řízeno a s výjimkou tzv. druhotných surovin nebylo ošetřeno žádným složkovým předpisem.

Roční produkce odpadu v EU je přibližně 1,3 miliardy tun, a na osobu pak činí, jak už komunálních tak průmyslových odpadů apod. 3,5 tuny za rok. V ČR vyprodukuje ročně (2008) zhruba 31 mil. tun veškerých odpadů, což představuje zhruba 3 tuny na obyvatele za rok. Lze předpokládat, že s dalším rozvojem spotřeby v ČR se budeme přibližovat produkci odpadů srovnatelné s průměrem EU. Tento závažný původ vzniká především proto, že výrobní i nevýrobní společnost je doprovázena vznikem odpadů. Pro zlepšení této situace se přijímají legislativní opatření, které mají stávající, v mnoha případech zhoršující se stavy zlepšit. Pro odpadové hospodářství záleží nejen na legislativních opatřeních, ale také na řadě dalších okolností. Je to především rozsáhlá přeprava spojená s manipulací a skladováním velkých objemů látek při velkém množství materiálu a vysokých nárocích na spolehlivost a časovou sladěnost navazujících procesů.

Základním úlohou odvětví odpadového hospodářství je zabezpečit to, aby bylo s produkovaným odpadem řádným způsobem zacházeno jak z pohledu ekologického (bez poškození životního prostředí), tak i z pohledu ekonomického (při minimalizaci nákladů). Činnosti realizované v rámci tohoto oboru jsou závislé zejména na druhu odpadu, který má toto základní členění:

- podle odvětvové klasifikace (původu) - za rok 2008 dle statistik MŽP ČR [1]
 - stavební a demoliční odpad – cca 39 %,
 - průmyslový odpad – cca 20%,
 - komunální odpad – cca 16%, tato část bude předmětem dalších úvah v této bakalářské práci,
 - odpad z energetiky – cca 6%,
 - odpad ze zemědělství – cca 2%,
 - odpad z čistíren vod – cca 2%,
 - odpad z těžební činnosti – cca 1%,

- jiný odpad – cca 14%.
- podle rizika odpadu
 - nebezpečný odpad – má nebezpečnou vlastnost a jsou stanoveny přísné požadavky na procesy související s jejich nakládáním – cca 6%,
 - ostatní odpady – podléhají standardním postupům zacházení – cca 94%.

Oblast odpadového hospodářství, je úzce spjata se všemi druhy výrobních procesů, zejména pak s průmyslovou výrobou a stavebnictvím, které produkuje v ČR největší objem odpadů. Lze konstatovat, že se jedná o sektor národního hospodářství, které patří k nejrychleji se rozvíjejícím.

V rámci nakládání s komunálními odpady se jedná zejména o činnosti související se sběrem odpadů (sběrné nádoby), dopravou odpadu a technologiemi na recyklaci, využívání či zneškodňování odpadů.

Při návrhu logistické strategie hospodaření s odpady musíme vycházet ze skutečnosti, že v mnoha případech je odpad surovinou. Suroviny je nutno z odpadů vytěžit. Takto získané suroviny označujeme jako druhotné. Ve srovnání s primárními surovinami nejsou méněcenné, rozdíl je v procesních řetězcích a v nákladech jejich získávání, a proto je tedy zřejmé, že tyto náklady a tím i tržní ceny je možné ovlivnit. „*Logistická strategie v hospodaření s odpady je dílčí součástí strategie podniku, která je výslednicí mezi podnikem, konkurenčními podniky a trhem.*“ [2].

Základní strategický rámec tohoto oboru je určován zejména legislativními požadavky a koncepčními dokumenty vlády ČR. Jedná se především o schválenou koncepci odpadového hospodářství ČR, která se promítla do tzv. plánu odpadového hospodářství ČR na roky 2003-2013, který je závazný jak pro jednotlivé složky veřejné správy (kraje a obce v rámci ČR), tak pro dotčené podnikatelské subjekty. Tyto plány obsahují jednotlivé nástroje pro splnění cílů a závazku ČR v této oblasti a jsou průběžně vyhodnocovány a korigovány s ohledem na aktuální stav.

2 LEGISLATIVA V OBLASTI NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

Oblast nakládání s odpady je přísně regulována legislativou EU a následně ČR. Základní normou v této oblasti jsou Evropské směrnice o odpadech, o skládkách odpadů a spalování odpadů, které jsou implementovány do českého zákona o odpadech č.185/2001 Sb. ve znění pozdějších novelizací. V současné době se připravuje zcela nový zákon o odpadech.

2.1 Hierarchie nakládání s odpady

„Existuje pětistupňová hierarchie pro nakládání s odpady, přičemž státy jsou povinny zajistit, aby všechny odpady prošly stupněm využití, tj. materiálovým nebo energetickým.“ [1] Teprve jestliže odpady není možno využít jedním z těchto způsobů, je třeba je bezpečným způsobem odstranit.

- předcházení vzniku odpadu,
- opětovné použití,
- materiálové využití,
- jiné využití (např. energetické),
- odstranění.

Snahou státu je co nejmenší produkce odpadů nebo princip, že každý stát se má o své odpady postarat sám. Všechny státy Evropské unie včetně ČR jsou podle této hierarchie povinny se postarat, aby byly odpady nějak využity – měly by se tedy buď recyklovat na jiné výrobky, nebo by se z nich měla vyrobit energie. Teprve pokud odpady není možné nějak využít, mohou se bezpečným způsobem odstranit. První část u nás plníme: z komunálních odpadů se třídí všechny využitelné složky (papír, sklo, plasty, nápojové kartony) a recyklují se na jiné výrobky. Zbytek po vytrídění však jde na skládky, což je to zmiňované "odstranění". Hlavním problémem ČR je v současné době právě to, že převažujícím způsobem nakládání s odpady je jejich odstraňování formou skládkování. *„Z hlediska komunálních odpadů, které jsou tématem této bakalářské práce lze konstatovat, že 70% komunálních odpadů končí na skládkách odpadu.“ [3]*

Odpady mají být odděleně sbírány, jestliže je to technicky a ekonomicky průchozí a vhodné. Nebo že odpady mají být využity v nejbližším možném zařízení s odpovídající technologií bez ohledu na národní hranice státu. Vzájemná propojenost technické proveditelnosti a ekonomického hlediska se musí promítat do všech činností v odpadovém hospodářství. Přitom je třeba vždy mít na paměti, že odpad je důležitý zdroj a proto mějme na paměti větu: „neplýtvat s odpadem“ - anglicky „Don't

waste waste !“ Cílem EU je vytvoření „recyklační společnosti“ v Evropě. Do roku 2020 se má recyklovat 50% odpadů z domácností a jim podobných a 70 % stavebních a demoličních odpadů. Do roku 2015 každý stát musí zavést separaci minimálně skla, papíru, kovů a plastů.

Členské státy jsou povinny zřídit integrovanou a odpovídající síť zařízení na odstraňování odpadů a zařízení na využívání směsného komunálního odpadu z domácností. Tam, kde je to nutné nebo rozumné, je taková síť vytvořena ve spolupráci s jinými členskými státy. Členský stát může zakázat dovoz odpadů do spaloven. Evropská unie jako celek musí být soběstačná sítí svých zařízení, přičemž jednotlivé státy mohou dosáhnout daných cílů samostatně s ohledem na jejich geografické podmínky. Odpady musí být odstraňovány nebo využívány v jednom z nejbližších zařízení, pomocí nejvhodnější metody a technologie. Princip soběstačnosti neznámá, že každý členský stát musí mít kompletní síť zařízení k využívání a odstraňování směsných komunálních odpadů.

2.2 Zákon o odpadech č.185/2001 Sb.

Tento zákon implementuje příslušná nařízení EU do Českého právního řádu a je zcela klíčovou normou v oblasti nakládání s odpady v ČR. Z hlediska věcného lze tento zákon popsat následujícím způsobem.

Předmětné pojmy jsou vymezené ze zákona o odpadech, kde jsou popsány všechny pojmy, týkající se odpadů, a zároveň uvedeny normy, jak odpad rozdělovat, třídít a platit.

Nejprve ke klíčovému pojmu celého odpadového hospodářství. Odpad je 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 k tomuto zákonu.

Osobou se rozumí každá osoba, která má příslušnou movitou věc ve své moci, tedy nejenom její vlastník, ale i nájemce či jiný držitel, ať již oprávněný nebo neoprávněný. Odpadem může být jakákoliv movitá věc, protože okruh věcí vymezených v příloze není nijak omezen. Seznam skupin odpadů má jenom orientační charakter. Ke vzniku odpadu dochází při splnění některé ze dvou základních podmínek. První z podmínek je vymezena subjektivně, kdy vznik odpadu je vázán na úmysl osoby se věci zbavit nebo přímo na samotné jednání této osoby (zbavování se věci). Splnění, druhé, objektivní podmínky pro vznik odpadu je vázáno na vznik povinnosti osoby zbavit se určité věci. Kdy taková povinnost vzniká, vymezuje tento zákon. Protože k jednání osoby (zbavování se věci) bude v tomto případě docházet na základě stanovené povinnosti, je třeba si uvědomit, že odpad vzniká již v okamžiku, kdy se jí osoba skutečně zbavuje, jako v případě subjektivní podmínky.

Původcem odpadů je právnická osoba, při jejíž činnosti vznikají odpady, nebo fyzická osoba oprávněná k podnikání, při jejíž podnikatelské činnosti vznikají odpady.

Komunálním odpadem je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, a který je uveden jako komunální odpad v prováděcím právním předpisu s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.

Pro komunální odpady vznikající na území obce, které mají původ v činnosti fyzických osob, na něž se nevztahují povinnosti původce, se za původce odpadů považuje obec. Obec se stává původcem komunálních odpadů v okamžiku, kdy fyzická osoba odpady odloží na místě k tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem těchto odpadů.

Oprávněnou osobou je každá osoba, která je oprávněna k nakládání s odpady podle tohoto zákona nebo podle zvláštních právních předpisů.

Nakládáním s odpady je jejich shromažďování, soustředování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování.

Poplatek za komunální odpad - obec ho může stanovit obecně závaznou vyhláškou, vykonává správu tohoto poplatku a je jejím příjmem. Poplatníkem je každá fyzická osoba, při jejíž činnosti vzniká komunální odpad. Plátcem poplatku je vlastník nemovitosti, kde vzniká komunální odpad. Jde-li o budovu, ve které vzniklo společenství vlastníků jednotek podle zvláštního zákona, je plátcem toto společenství. Plátce poplatek rozúčtuje na jednotlivé poplatníky. Maximální výše poplatku za komunální odpad se stanoví podle předpokládaných oprávněných nákladů obce vyplývajících z režimu nakládání s komunálním odpadem rozvržených na jednotlivé poplatníky podle počtu a objemu nádob určených k odkládání odpadů připadajících na jednotlivé nemovitosti nebo podle počtu uživatelů bytů a s ohledem na úroveň třídění tohoto odpadu. V poplatku, který je příjmem obce, mohou být promítnuty i náklady spojené s pronájmem nádob určených k odkládání odpadu. Zákon o odpadech neupravuje možnost osvobození od tohoto poplatku. V současné době je jeho výše stanovena na max. 500 Kč/osobu/rok s tím, že se uvažuje o jeho zvýšení.

Sběrná místa - zákon o odpadech nestanoví a ani z praktických důvodů nemůže stanovit minimální vzdálenost umístění kontejneru na komunální odpad od sídel. Obec je povinna určit místa, kam mohou fyzické osoby odkládat komunální odpad, který produkují. Ve chvíli, kdy fyzická osoba odloží komunální odpad na místě k tomu určeném, se obec stává původcem odpadů, zároveň i jeho vlastníkem a je odpovědná za další nakládání s ním a musí plnit řadu povinností pro ni jako původce ze zákona vyplývajících. Řešit konkrétní vzdálenost sběrných nádob na komunální odpad od sídel ne-

patří do předmětu úpravy zákona o odpadech, který má obecný charakter. Je to zejména z toho důvodu, že je vždy potřeba brát v potaz konkrétní podmínky obce, její polohu, dostupnost jednotlivých sídel, krajinný ráz atd. Proto je ponecháno na obci, aby tuto věc řešila ve své samostatné působnosti.

Nebezpečné složky - obec je povinna zajistit místa, kam mohou fyzické osoby odkládat nebezpečné složky komunálního odpadu (např. zbytky barev a spotřební chemie, zářivky, rozpouštědla). Povinnost zajištění míst k odkládání nebezpečných složek komunálního odpadu obec splní určením místa k soustředování nebezpečných složek komunálního odpadu ve stanovených termínech, minimálně však dvakrát ročně a dále zajištěním odvozu oprávněnou osobou. Nakládání s nebezpečnými složkami komunálního odpadu je nakládáním s nebezpečným odpadem a obec proto musí mít uvedené činnosti zajištěné oprávněnou osobou, která obdržela souhlas k nakládání s nebezpečným odpadem místně příslušného krajského úřadu nebo obecního úřadu obce s rozšířenou v závislosti na jeho množství.

Třídění - obci plyne povinnost zajistit na svém území oddělený sběr tříděných složek komunálního odpadu.

Úhrada za shromažďování, sběr, přepravu, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů - jde o tzv. smluvní poplatek, neboli úhradu za shromažďování, sběr, přepravu, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů. Smlouva musí být uzavřena písemně a musí obsahovat výši úhrady. Ve smlouvě je také upraven způsob fakturace za sběr, svoz a odstraňování komunálních odpadů za dané období. Zákon o odpadech pouze stanoví, že tato smlouva musí být uzavřena písemně a musí obsahovat výši úhrady. To jsou tedy jediné náležitosti, které zákon o odpadech ukládá. Ostatní náležitosti pokud, jde o obsah smlouvy, vychází z občanského, popř. obchodního zákoníku.

Plány odpadového hospodářství - zákon definuje povinnosti státu, krajů, obcí a velkých původců odpadu zpracovávat plány odpadového hospodářství, ve kterých se definují pro tyto subjekty mimo jiné cíle odpadového hospodářství, které mají vést ke splnění závazků ČR v oblasti předcházení a využívání odpadu v souladu s legislativou EU. Zároveň se tyto plány musí každoročně vyhodnocovat a posuzovat míru splnění jednotlivých cílů.

Odpadový hospodář - velcí producenti odpadů musí jmenovat osobu zodpovědnou za plnění zákonů požadavků v oblasti odpadového hospodářství.

Speciální ustanovení pro spalovny komunálního odpadu - spalovna je zařazena jako technologie pro energetické využívání odpadu za podmínky, kdy splňuje tzv. koeficient energetického využívá-

ní. Tento koeficient poměří vstupní energii vstupující do technologie (výhřevnost odpadů) s dosaženým výstupním stavem (množstvím produkované energie). Zákon dále definuje emisní limity pro spalovny a další technické požadavky.

Přeprava odpadů - jsou stanoveny základní požadavky na přepravu odpadů, které musí být splněny. Jedná se zejména o vedení řádné evidence a plnění technických požadavků. Vozidla na přepravu odpadů musí být označena na viditelném místě vozidla písmenem A. Jsou stanoveny přísné požadavky při přepravě nebezpečných odpadů. „Dovoz a přeprava odpadů z jednoho státu do druhého za účelem jeho odstranění je zakázána, je možno dovážet pouze využitelné složky odpadu (např. sklo či PET láhve).“ [4]

3 DOPRAVNÍ LOGISTIKA

Doprava zajišťuje přesun výrobků z místa výroby do místa spotřeby její význam je zcela zásadní zejména z těchto důvodů:

- včasné a kvalitní dodání výrobků zvyšuje přidanou hodnotu pro zákazníka a tím i úroveň zákaznického servisu,
- náklady na dopravu se významnou měrou podílejí na ceně výrobku.

V oblasti dopravy začala logistika nabývat na významu na přelomu 70. a 80. let, kdy došlo k deregulaci dopravního průmyslu. Nastal nárůst konkurence v rámci jednotlivých druhů dopravy i mezi druhy navzájem. Převážci získali více možností dopravy, stali se pružnější a konkurenceschopnější. *„Doprava jako taková zajišťuje přesun výrobků v prostoru, z místa výroby do místa spotřeby, a zvyšuje tak jejich hodnotu. Dále pak ovlivňuje rychlost a spolehlivost, s jakou se tento přesun uskuteční“*. [5]

Včasné a kvalitní dodání výrobků zvyšuje přidanou hodnotu pro zákazníka a tím i úroveň zákaznického servisu. Náklady spojené s přepravou jsou ale jedny z největších v logistice a často se významnou měrou podílejí na ceně výrobků.

Zajišťování požadované úrovně zákaznického servisu je významnou součástí logistického řízení. Dopady přepravy na zákaznický servis jsou jedny z nejdůležitějších. Přepravní servis musí být především spolehlivý, významnou úlohu hraje doba přepravy a pokrytí trhu. Pro zákazníky je též významná pružnost v poskytování přepravních služeb a řešení ztrát či poškození.

Využití logistiky ve výrobních a obchodních organizacích klade na dopravní firmu, které chtějí logistické služby poskytovat, mnohé požadavky. Jestliže tyto firmy chtějí být na trhu úspěšné, musí se orientovat na logistické potřeby svých zákazníků, jejich výrobní proces, směnnost, charakter vyráběné produkce apod.

Základním posláním nákladní dopravy je uspokojování přepravních potřeb zákazníků. Hlavními předpoklady spolehlivého fungování dopravy je vytvoření a usměrňování fungující dopravního systému v rámci jednotlivých oborů dopravy a koordinovaný rozvoj dopravního systému jako celku.

Doprava umožňuje propojení jednotlivých částí logistického řetězce. Tento úkol je pro dopravu podstatně jednodušší, pokud přepravní prostředky mohou plnit i určité funkce manipulační, skladovací a obalové jednotky.

„Z hlediska dopravní logistiky se používá termín tzv. logistický řetězec. Lze jej definovat jako účelné uspořádání technických prostředků pro uskutečňování logistických cílů“. [6] V systému jde o přemístování věcí (osob), informací, ale také se jedná o přemístování energií a financí. Logistický řetězec je zásadní pojem logistiky. Jedná se o posloupnost jednotlivých prvků, kterými prochází materiálový tok od dodavatele až ke konečnému zákazníkovi.

Silniční automobilová doprava

Základ dopravní soustavy v České republice tvoří silniční a železniční doprava. Na ostatní dopravy pak již připadá menší rozsah přepravní práce.

Nejrozšířenějším druhem nákladní dopravy u nás je silniční nákladní doprava, která přepravuje nejvíce zboží v tunách a dociluje nejvyšších přepravních výkonů v tunových kilometrech. Je vhodná pro zabezpečení přímé přepravy zvláště hodnotnějších druhů na krátké, střední a někdy i dlouhé přepravní vzdálenosti.

Vzhledem ke své rychlosti a spolehlivosti je vhodná pro uplatnění v logistických systémech. Silniční doprava umožňuje nejširší pokrytí trhu. Její flexibilita do značné míry dána hustotou silniční sítě. Pro svou univerzálnost většinou nejlépe vyhovuje požadavkům zákazníků, a proto s objemem zboží přepravovaného autodopravci stále zvyšuje.

Mezi její základní přednosti patří značná flexibilita v oblasti přizpůsobování měnícím se požadavkům zákazníků. Je až na malé výjimky schopna zajistit přepravu mezi kterýmkoliv místy nakládky a vykládky. Disponuje různým dopravním parkem, jehož výběr pro přepravní nasazení je možno velmi těsně přizpůsobit povaze záсылky a požadovanému způsobu zajištění přepravy. Vzhledem k tomu, že je schopna zajistit přímou přepravu bez překládky rychle se kazícího zboží i ochranu cennějšího zboží, uplatňuje se ve vhodných případech i na delší vzdálenosti. Většinou splňuje nejdůležitější požadavky logistických systémů na rychlost a pravidelnost a proto se prosazuje stále více.

„Nevýhodou silniční nákladní dopravy její značná závislost na počasí, omezená možnost současného zvládnutí přepravy větších hmotností zboží a skutečnost, že s rozvojem automobilizmu v důsledku růstu přetíženosti silniční sítě dochází k dopravním kongescím v okolí velkým měst a průmyslových aglomerací, které pak snižují její rychlost a spolehlivost.“ [7]

Železniční doprava

Druhou nejvýznamnější dopravou v České republice je železniční doprava, která je vhodná pro přepravy na střední a dlouhé vzdálenosti zvláště hromadných a rozměrných dodávek v ucelených vla-

cích. Na tyto vzdálenosti se uplatňuje i v přepravách ostatních druhů zboží, zvláště stavebnin, hutních a strojírenských výrobků, dřeva, i některých zemědělských produktů a potravinářských výrobků v celovozových zásilkách. Optimálně se její přednosti uplatní při přímé přepravě z vlečky na vlečku.

V ostatních případech musí pro svoz a rozvoz zboží využívat služeb silniční dopravy, která ji spolu s vícenáklady na překládku prodražuje. Mezi její přednosti patří minimální závislost na počasí, schopnost zvládnout silné zátěžové proudy a nezávislost na kongescích v silniční dopravě, pokud má dostatečnou kapacitu. Při přepravě jednotlivých vozových zásilek na delší vzdálenosti je levnější, avšak pomalejší než automobilová doprava.

Mezi nedostatky patří nízká rychlost, nepravidelné jízdy vlaků a nemožnost určení doby dodání zásilek. V současné době tuto nevýhodu začínají odstraňovat nově zaváděné, pravidelné nákladní vlaky.

Vodní doprava

Vodní doprava není v našich podmínkách tak významná jako v přímořských státech. Člení se na říční a námořní dopravu. Naše říční doprava je omezena na labskou a vltavskou vodní cestu a v omezené míře i splavné vnitrozemské vodní cesty v Německu. Je vhodná pro přepravu hromadných substrátů a většího množství zboží, které nevyžaduje rychlou přepravu a případně i přepravu objemných substrátů.

Její předností je nízká cena, vysoká kapacita jednotlivých dopravních prostředků a minimální negativní vliv na životní prostředí.

Mezi nevýhody patří značná závislost na vodních stavech, nízká rychlost a případně i vyšší náklady na překládku a skladování zboží.

Námořní doprava

Námořní doprava má význam pro náš zahraniční obchod. I když nejsme přímořský stát, plulo v minulosti pod naší vlajkou několik nákladních námořních lodí. Námořní přeprava je velmi levná, avšak většinou vyžaduje speciálně přepravní prostředky, kontejnery a speciální obalovou techniku. Na rozdíl od letecké dopravy, vodní doprava je využívána především pro produkty s nízkou hodnotou, zejména pro hromadné substráty. Uplatňuje se v případech, kdy rychlost přepravy není určující. Ze všech druhů dopravy je patrně nejlevnější.

Letecká doprava

Letecká doprava je stále považovaná za nadstandardní způsob přepravy. Je schopna zabezpečit rychlou dopravu na střední i dlouhé vzdálenosti. Na střední vzdálenost jí však stále více konkuruje rychlá železniční, případně kombinovaná doprava, která většinou ztratí méně času svozem a rozvozem i shromažďováním zásilek.

Její nevýhodou je vysoká cena. Je vhodná pro přepravu malých, lehkých, ale cenných zásilek, které jsou mimořádně náročné na dobu dodání. Poskytovaný servis je relativně spolehlivý.

K zabezpečení dopravní obsluhy je nutné vytvářet sítě, tedy takové podmínky, aby zásilka byla přemístěna od odesílatele k příjemci mezi dvěma libovolnými místy v osídlení. Protože v některých případech nebylo možné splnit tuto podmínku za použití pouze určitého dopravního prostředku, vznikly systémy kombinované dopravy, které využívají vhodnou kombinaci dvou nebo více druhů dopravy při optimálním využívání mechanismů pro manipulaci se zásilkami i vlastních dopravních prostředků.

Kombinovaná doprava

Kombinovaná přeprava využívá pro přepravu předností různých dopravy a optimálních kombinací jejich nasazení na realizaci požadovaného přemístění zboží. V systémech kombinované přepravy bývají spojeny přednosti silniční dopravy pro svoz a rozvoz zásilek s výhodami železniční, nebo vodní dopravy. Negativně zde naopak působí vysoké náklady na překládku i shromažďování zásilek a často i nižší rychlost než přímá silniční doprava. Kombinovaná přeprava je perspektivní, ve světě se slibně rozvíjí a při dobré organizaci a řízení přispívá ke zvýšení kvality přepravy při současném snížení nákladů.

Přepravci si mohou zajistit přepravu u zasílatelských společností, které obstarávají přepravu v zájmu a na účet příkazce. Celosvětově se tyto služby velmi rychle rozvíjí a také u nás po roce 1989 probíhá prakticky jejich renesance. Nejdůležitější činnosti jsou zde zaměřeny na:

- zajišťování dopravních a přepravních aktivit vlastními i pronajatými dopravními a přepravními prostředky,
- uzavírání smluv, optimalizaci způsobů a podmínek dodání zboží,
- vlastní svoz a rozvoz zboží, nakládku, vykládku a překládku,
- konsolidaci a dekonsolidaci zásilek,
- skladování a organizaci i příp. realizaci všech logistických činností,

- další zasílatelské služby spojené např. s celním odbavením, balením zboží, obstaráváním všech dokladů,
- poradenskou činnost i kontrolu a reklamaci přepravního procesu apod.

Základním prvkem kombinované dopravy jsou infikované přepravní jednotky, kterými jsou v našich podmínkách kontejnery a výměnné nástavby.

Kombinovaná doprava je založena na přepravě zboží v jedné a téže nákladové jednotce nebo vozidle různých druhů dopravy bez manipulace se samotným zbožím při změně druhu dopravy.

Kombinovanou dopravu podle použité ložné jednotky členíme na :

- přepravu na paletách,
- přepravu v kontejnerech,
- přepravu ve výměnných nástavbách,
- přepravu silničních návěsů na železničních vozech,
- přepravu celých silničních jízdních souprav na železničním voze,
- přepravu pomocí podvojných návěsů.

Kombinovaná doprava představuje kvalitní posun v uspokojování požadavků zákazníků a je současně příkladem řešení komplexního dopravně- logistického problému. V určitém slova smyslu můžeme říci, že kombinovaná doprava představuje základ dopravní logistiky.

4 PRODUKCE ODPADU V ČR

Celkové množství komunálních odpadů v ČR zobrazuje tab. č. 1., která je součástí dokumentu „Hodnotící zpráva o Plánu odpadového hospodářství České republiky za rok 2008“. Z hlediska produkce odpadu a jeho následného energetického využívání ve spalovně je analyzován tzv. komunální odpad a v jeho rámci tzv. směsný komunální odpad.

Tabulka 1-Produkce odpadů podle Odvětvové klasifikace ekonomických činností v ČR a letech 2003-2008 (tis. t)

Odpady v tis. tunách	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Odpad ze zemědělství a lesnictví	5.281	3.876	2.180	1.304	940	566
Odpad z dolování a těžby	689	685	612	459	316	238
Průmyslový odpad	7.938	7.647	5.794	6.575	6.503	6.102
Odpad z úpravy a rozvodu vody	755	669	1.085	413	453	721
Stavební a demoliční odpad	6.632	9.179	8.952	8.684	10.810	12.004
Čištění města	1.632	2.778	2.113	1.369	1.549	527
Odpad z energetiky	6.602	5.305	1.884	2.047	2.285	1.883
Komunální odpad	4.446	4.652	4.439	3.979	4.234	4.402
Jiný odpad	2.111	4.043	2.743	3.236	3.597	5.496
CELKEM	36.087	38.705	29.802	28.066	30.687	31.289

Zdroj: [1]

Komunální odpad (KO) – veškerý odpad, který obec (obyvatelé obce) produkuje, a je tvořen:

- směsný komunální odpad (SKO) – část komunálního odpadu, který je ukládána do popelnic a kontejnerů, největší položka komunálního odpadu, která může být energeticky využívána ve spalovně,
- separované složky komunálního odpadu – např. sklo, papír, PET láhve, které se ukládají do speciálních kontejnerů a jsou dále využívány jiným způsobem než energetickým ve spalovně,

- nebezpečné složky komunálního odpadu – baterie, oleje, barvy, atd., které se odevzdávají
- na speciálních místech či sběrných dvorech,
- stavební odpad, objemný odpad – části nábytku, stavební sutě, atd., které se ukládají na sběrných dvorech.

Tabulka 2-Produkce komunálních odpadů v ČR

Tis. tun	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Produkce KO v tis.t/rok	4 603	4 652	4 439	3 979	3 846	4 402
Produkce KO na obyvatele kg/obyv./rok	451	455	433	387	369	422
Produkce SKO v tis.t/rok	2 880	2 851	2 744	2 758	2 812	2 914
Produkce SKO kg/obyv./rok	282	279	268	268	274	282
Podíl SKO v KO v %	63	61	62	69	73	66

Zdroj: [1]

Z tabulky vyplývá, že pro další úvahy o zajištění návozu odpadu do spalovny je třeba uvažovat o produkci **280 kg SKO na 1 obyvatele za rok**.

Z hlediska jednotlivých způsobů nakládání s SKO v ČR jednoznačně dominuje odstraňování skládkováním. V ČR existují 3 spalovny komunálního odpadu, a to v Praze, Brně a Liberci. V těchto zařízeních se energeticky využije cca 700 tis. tun SKO ročně, což představuje pouze 25 % z celkového množství SKO. V zahraničí je situace zcela odlišná. Např. v Německu je v provozu asi 80 spaloven a v Rakousku 10. Např. ve Švýcarsku je zcela zakázáno skládkovat SKO a výhradně se energeticky využívá.

Shrnutí

Odpadové hospodářství v ČR je vzhledem k jeho dopadům na životní prostředí oblastí, která je regulována příslušnou legislativou. Budoucím směrem tohoto odvětví je preference využívání odpadů (včetně energetického) před jeho odstraňováním.

V ČR vzniká asi 280 kg směsného komunálního odpadu na jednoho obyvatele za rok. S tvorbou odpadu souvisí i otázka efektivního způsobu dopravy do zařízení, ve kterých je odpad dále zpracováván.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

5.1 Základní popis společnosti

SAKO Brno, a.s. je městskou společností, která zabezpečuje pro svého majitele (město Brno) veškeré činnosti související s odpadovým hospodářstvím ve městě Brně. Jedná se zejména o:

- provoz spalovny komunálního odpadu,
- svoz komunálního odpadu ve městě Brně,
- separace komunálního odpadu ve městě Brně,
- provoz sběrných středisek odpadu ve městě Brně,
- odvoz velkoobjemových kontejnerů,
- likvidace nelegálních skládek,
- další související činnosti.

Z hlediska rozsahu je pro společnost zcela zásadní provozování zařízení k energetickému využívání odpadu a svoz komunálního odpadu, tyto činnosti představují hlavní část tržeb společnosti.

Společnost je řízena představenstvem společnosti a kontrolována dozorčí radou. Tyto orgány jsou voleny Zastupitelstvem města Brna. Společnost má tzv. divizní uspořádání: divize správní, divize svoz a divize spalovna.

Z ekonomického pohledu lze společnost charakterizovat takto:

Tabulka 3-Základní ekonomická data společnosti

<i>Položka</i>	<i>Hodnota (2009)</i>
Obrat společnosti	456 mil. Kč
Zisk	8 mil. Kč
Aktiva (majetek)	1 787 mil. Kč
Počet zaměstnanců	310

Zdroj: [Sako Brno a. s.]

5.2 Spalování odpadu v Brně

Termický způsob nakládání s komunálními odpady je spolu s látkovým využitím nejvýznamnějším způsobem využití těchto druhů odpadů a svým dosahem je tak schopen zajistit v reálném čase a místě i minimalizaci jeho objemu. Hlavní výhody spalování odpadu jsou:

- 1) Využití energie z odpadů k výrobě tepla či elektrické energie – výhřevnost komunálního odpadu je cca 10 MJ/kg. Výhřevnost hnědého uhlí je cca 12- 18 MJ/kg. Je tedy zřejmé, že využívání odpadu energetickou cestou omezuje spotřebu energetických surovin. Odpad lze považovat za alternativní energetický zdroj. Jeho opodstatněnost vzrůstá i během energetických krizí (např. zastavení dodávek plynu z Ukrajiny). Spalovna SAKO Brno, a.s. pokrývá ve městě Brně asi 30% roční spotřeby tepla.
- 2) Redukce hmotnosti a objemu odpadu – výchozím produktem po spálení je škvára a popílek, z 1 tuny odpadu se po spálení vyrobí cca 0,2 tuny škváry a 0,03 tuny popílku. Dochází k redukci hmotnosti o cca 75% a k redukci objemu o cca 90%.

Naše i zahraniční zkušenosti ukazují, že pokud je kvalitně navrženo vlastní spalovací zařízení v celém technologickém komplexu na základě sestavy doporučených technologií BAT (Best Available Technology- nejúčinnější a nejpokročilejší stadium vývoje technologií, činností a způsobů jejich provozování, které ukazují praktickou vhodnost určitých technik navržených k předcházení, a pokud to není možné, tak k omezování emisí a jejich dopadů na životní prostředí), správně veden celý spalovací proces a zařízení je vybaveno moderní odlučovací technikou, pak můžeme hovořit o prověřené ekologicky bezpečné technologii. Výsledkem termického zpracování odpadů je inertní anorganický materiál s minimálním obsahem organických zbytků, který lze po úpravě látkově využít i jako součást stavebních či rekultivačních materiálů.

Historie likvidace komunálního odpadu spalováním sahá v městě Brně do začátku 20. stol. V roce 1904 rozhodlo městské zastupitelstvo v Brně o zbudování městské spalovny odpadů a v roce 1905 zahájila vybudovaná městská spalovna provoz. Byla to první spalovna Rakousko- Uherské monarchie, která již v té době využívala energetického potenciálu z odpadu k výrobě elektrické energie, a sloužila svému účelu až do roku 1941. V posledních dnech druhé světové války byla městská spalovna vybombardována. V 70. letech minulého století bylo po několika desetiletích úvah rozhodnuto o zahájení výstavby nové spalovny, jejíž stavba byla započata v roce 1984 a v polovině roku 1989 zahájila nová spalovna provoz.

Ve spalovně SAKO Brno, a.s. byly instalovány tři spalovací linky, určené ke spalování směsného komunálního odpadu a vybraného odpadu komunálního charakteru z průmyslu, přičemž byly standardně provozovány dvě linky a třetí sloužila jako studená rezerva uváděna do provozu v případě odstávky kterékoliv ze základních linek. Splnění platných emisních limitů při spalování odpadu zajišťoval vlastní spalovací proces, a I. resp. II. stupeň čištění spalin. Každá spalovací linka měla kapacitu 15 t odpadu/h. Používaná koncepce polosuché metody čištění spalin s předřazeným elektrodlučovačem byla doplněna tlakovým vhněním aktivního uhlí do kouřovodů mezi absorbéry a tkaninové filtry. Kapacita spalovny z roku 1989 činila 240 tis. tun odpadu ročně. Nicméně tato kapacita nebyla nikdy plně využita vzhledem k tomu, že ceny na skládkách byly vyšší než cena spalného a ve spalovně byl využíván pouze komunální odpad z města Brna. Spalovna totiž vyráběla pouze teplo bez elektrické energie, které prodávala jedné distribuční společnosti za nevýhodných podmínek. Vzhledem k nevyhovujícímu stávajícímu technickému stavu zařízení spalovny, jejíž teoretická doba životnosti skončila v roce 2009, bylo rozhodnuto přistoupit k rekonstrukci technologie spalovny na přelomu nového tisíciletí. Společnost SAKO Brno a.s. se rozhodla pro zásadní přestavbu a modernizaci spalovny v Brně.

Obrázek 1-Spalovna z roku 1905



Obrázek 2-Spalovna v současné době



5.3 Ostatní činnosti

- svoz komunálního odpadu ve městě Brně

Statutární město Brno pověřilo v roce 1999 společnost SAKO Brno, a.s., převzetím povinnosti nakládání s komunálním odpadem v rámci celého města Brna.

Pro zajištění svozu SKO vyjíždí denně posádky 25 vozidel značek MERCEDES, RENAULT a IVECO s lineárním stlačováním. Součástí vozového parku je speciální vůz-myčka sběrných nádob. Nově byla v areálu divize svoz vybudována myčka svozových vozidel. Obnovou a modernizací vozového parku naše společnost drží krok s konkurenčními svozovými společnostmi.

Zavedení tohoto systému nakládání s odpadem, centrálně řízeného společností se 100% majetkovou účastí Statutárního města Brna, přináší městu jako původci odpadu výhody spočívající v:

- v ucelených informacích o reálné produkci komunálních odpadů na území města Brna a jeho skutečném složení,
- ve větší operativnosti přímého řízení toku odpadů a finančních prostředků městskou společností,
- v možnosti přímé kontroly hospodaření s finančními prostředky určenými na zajištění svozu, sběru, třídění a energetického využití SKO městem prostřednictvím statutárních orgánů SAKO Brno, a.s.

- sběrná střediska odpadů (SSO) a shromažďovací místa odpadu (SMO)

Společnost SAKO Brno, a.s. je statutárním městem Brnem pověřena zajišťováním odvozu a využitím odpadů ze sběrných středisek odpadů v jednotlivých městských částech. Sběrná střediska odpadů jsou budována za účelem třídění odpadu (nábytek, dřevo, větve, stavební odpad, pneumatiky a další), který běžně nelze uložit do sběrných nádob. Současně sběrná střediska odpadů slouží k separaci využitelných složek komunálního odpadu (textil, PET, papír, sklo, polystyren, železné a neželezné kovy, tetrapack) a k separaci nebezpečných odpadů (akumulátory, zbytky barev a ředidel, motorový olej a další). Zároveň dochází k omezování tvorby nelegálních skládek i ke zlepšení estetického vzhledu městských částí (odstranění nevhodných velkoobjemových kontejnerů v občanské zástavbě, které mohou být i zdrojem znečištění).

- separace odpadu ve městě Brně

V Brně se v současné době separují do speciálních nádob sklo, papír, PET láhve a hliníkové obaly, textil.

Obalové sklo se uplatňuje zejména u průmyslových výrobců potravinářského zboží a odpadem se stává především u drobných spotřebitelů - občanů, kteří zkonsumují obsah skleněného obalu a následně se jej potřebují zbavit.

Recyklace skleněných obalů je pokládána za jeden z úspěchů moderní ekologické ekonomie. Ne všechny obalové materiály mají totiž takovou vlastnost jako sklo, že je lze stoprocentně recyklovat bez újmy na kvalitě výsledného produktu. To znamená, že ze skleněných lahví a konzervových sklenic i po nesčetném opakovaném vstupu do výroby jako druhotné suroviny lze vyrábět znovu láhve a sklenice se stejnými užitkovými vlastnostmi, včetně zdravotní nezávadnosti.

PET lahve a hliníkové jsou shromažďovány do speciálních kontejnerů pořízených z Fondu životního prostředí města Brna. Podnětem k tomuto separovanému sběru byly legislativní požadavky EU i naší právní normy, stále se zvyšující množství PET lahví v komunálním odpadu, které se staly příčinou neúměrného navýšení jeho objemu a sílí tlak veřejnosti požadující jejich separaci. Záměrem tohoto systému je vytřídění PET lahví pro látkovou recyklaci, které by se jinak staly součástí zbytkového komunálního odpadu. Jejich svoz z jednotlivých stanovišť je prováděn speciálním svozovým vozidlem s lineárním stlačením pro svoz vyseparovaných složek komunálního odpadu na místo třídění a následně se prodává odběrateli. Tento systém pro město Brno realizuje společnost SAKO Brno, a.s.

Papírové a lepenkové obaly jsou základním nepostradatelným obalovým materiálem na trhu pro balení výrobků. Základní vlastností materiálu je jeho dobrá recyklovatelnost. V domovním odpadu jsou zastoupeny asi z 20 %. Sběrový papír je v celé papírenské historii využíván jako surovina, nikoli jako odpad, poněvadž v okamžiku, kdy se shromáždí za účelem dalšího využití, logicky ztrácí charakter odpadu a stává se surovinou. Procento využití se neustále zvyšuje, jak z důvodů environmentálních, tak z důvodů ekonomických. Sběrový papír je jako surovina s ohledem na recyklovatelnost a na náklady zpracování levnější než ostatní materiály (hlavně dřevo). Nutno ale říci, že pro výrobu mnoha druhů papíru se sběrový papír nedá využít a nekonečná recyklace je také nemožná, protože v procesu zpracování se papírenská vlákna ničí.

Od roku 1999 mají občané města Brna možnost odkládat použitý textil do speciálních kontejnerů určených ke sběru oděvů a textilních materiálů. Vytříděný textilní materiál se následně zpracovává na surovinu pro výrobu netkaných textilií a čistících textilií.

- zajištění dodávek odpadu mimo Brno

Dodávky odpadu pro naplnění kapacity spalovny 224 tis. tun odpadu ročně, které jsou realizovány z blízkého okolí města Brna, jsou zajištěny činností obchodního úseku společnosti formou smluv o dodávkách odpadu uzavřených se svozovými společnostmi, které v dané oblasti zajišťují svoz směsného komunálního odpadu pro konkrétní obec či město. SAKO Brno, a.s. sváží odpad pouze v rámci města Brna. Jedná se o oblast do cca 40 km od Brna. Mezi nejvýznamnější zákazníky patří společnosti. A.S.A., SITA, vanGensewinkel, RESOPNO. Z hlediska způsobu dopravy se jedná o návoz klasickými svozovými vozidly s užitečnou hmotností 4-8 tun nebo použití kontejnerové techniky s dodávkou 10-15 t na jedno vozidlo.

5.4 Projekt Odpadové hospodářství Brno

Tento projekt byl realizován v letech 2007- 2011 a spočívá v celkové rekonstrukci a obnově veškerých technologických částí spalovny z roku 1989. Hlavním důvodem bylo to, že spalovna nebyla schopna plnit příslušné legislativní požadavky, zejména s ohledem na životní prostředí a podmínky provozování. Hodnota projektu činí cca 2,3 miliardy Kč s tím, že SAKO Brno, a.s. získalo pro tento projekt podporu z Fondu soudržnosti EU v hodnotě cca 1,5 miliardy Kč.

Z hlediska technického projektu spočíval v:

1. Instalaci dvou nových spalovacích kotlů s přesuvnými rošty o výkonu 14 t odpadu/hod., tedy s roční kapacitou 224 tis. tun.

2. Instalaci turbíny na výrobu elektrické energie.
3. Výměně systému čištění spalin.
4. Vybudování dotřídňovací linky na dočištění separovaného odpadu (PET láhve, papír) a jejich separace na složky, které lze dále uplatnit na trhu k materiálovému využití.
5. Instalaci linky na třídění škváry tak, aby mohla být škvára využívána ke stavebním či rekultivačním účelům.

6 DALŠÍ ROZVOJ SPALOVNY

Jak bylo naznačeno v kap. 2.1.4, dokončila společnost SAKO Brno, a.s. realizaci projektu ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ BRNO, po jehož dokončení budou v provozu zařízení k energetickému využívání odpadu s roční kapacitou cca 224 tis. tun odpadu. Jsou instalovány 2 nové spalovací kotle a je zde starý třetí spalovací kotel z roku 1989 odstavený mimo provoz. Bude nutné řešit otázku odstaveného kotle. Společnost zvažuje 3 základní alternativy:

1) žádná investiční akce – řešení nejbližší doby, nicméně dlouhodobě nevhodné, odstavený kotel není možné nechat bez jakékoliv činnosti, bude docházet k jeho korozi a nebezpečí poškození nového majetku spalovny, třetí kotel je oddělen od nové technologie pouze provizorní přepážkou.

2) rekonstrukce třetího kotle spalovacím kotlem – investičně náročné akce, nejjednodušší je výstavba kotle se stejnými parametry jako nové kotle, bude potřeba dořešit otázku kapacity souvisejících zařízení – turbína, čištění spalin. Zcela zásadní otázkou je možnost uplatnění dodávek tepla a elektřiny a reálnost zajištění dostatečného návozu odpadu. Proveditelnost tohoto záměru je závislá i od toho, zda bude rekonstrukce třetího kotle povolena ze strany státních a městských úřadů.

3) rekonstrukce třetího kotle kotlem na nemocniční odpad - alternativní řešení spočívající v tom, že se nebude spalovat komunální odpad, ale odpad z nemocnic. Jde o zcela jinou technologii, nicméně v zahraničí se obdobný model (kombinace spalovny na komunální a nemocniční odpad) používá. Výhodou je to, že tento kotel zpracuje za rok mnohonásobně méně odpadů než kotel na komunální odpad.

V současné době se jeví jako vhodné řešení **varianta č. 2- rekonstrukce třetího kotle spalovacím kotlem-** zejména s ohledem na to, že zde existuje možnost uplatnění tepla a elektřiny. Odběratelem těchto produkovaných energií je města společnost Teplárny Brno, a.s. Řešení dle **varianty č. 3- rekonstrukce třetího kotle kotlem na nemocniční odpad-** má úskalí v tom, že v okolí existuje spalovna na nebezpečné odpady (včetně nemocničních) ve Vyškově a technické požadavky na spalování nebezpečného odpadu jsou daleko přísnější než pro spalovny komunálního odpadu.

Při budoucí realizaci varianty č. 2 spočívající v rekonstrukci třetího kotle, dojde ke zvýšení roční kapacity spalovny o cca 100 tis. odpadu ročně a právě toto rozšíření je předmětem bakalářské práce z pohledu výskytu odpadu a jeho dopravy do spalovny k energetickému využívání.

7 ANALÝZA ROZŠÍŘENÍ ZÁJMOVÉ OBLASTI

- *Oblast návozu odpadu do spalovny*

Na základě informací ze společnosti SAKO Brno, a.s. je současná situace z hlediska návozu odpadu k energetickému využití následující:

Tabulka 4-Současná a budoucí svozová (zájmová) oblast

Oblast	Doprava	Současná stav v tis.t	Záměr v tis.t
SKO z města Brna	SAKO, brněnské svozové firmy	115	115
KO od podnikatelů v Brně	SAKO a brněnské svozové firmy	25	25
SKO ze sběrných středisek v Brně	SAKO	10	10
SKO z okolí Brna (do 40 km)	Svozové firmy	74	74
SKO ze vzdálenějších míst (40-100km)	Externí dopravci		100
Celkem		224	324

Zdroj: [Sako Brno a.s.]

Z tabulky je zřejmé, že předmětem dalších úvah bude vzhledem k zadání bakalářské práce otázka návozu SKO ze vzdálenějších míst od Brna (40-100km) neboť veškerý odpad z Brna a blízkého okolí je již v současné době do spalovny dovážen.

- SAKO Brno, a.s. vlastní svozovou technikou sváží cca 70% směsného komunálního odpadu v Brně, část podnikatelského odpadu a odpad ze sběrných středisek odpadů.
- Dodavatelské svozové společnosti zajišťují pro SAKO Brno, a. s. svoz 30% směsného komunálního odpadu v Brně a vlastní část podnikatelského odpadu (A. S. A., SITA, vanGenswinkel).
- Návoz odpadu z blízkého okolí (do 40 km od Brna) provádějí svozové společnosti, které v daném městě/obci zabezpečují SKO a dopravují odpad do spalovny buď svozovými vo-

zidly, nebo kontejnerovou silniční dopravou, jedná se např. o oblast Vyškova, Blanska, Boskovic, Břeclavi.

Svozová technika SAKO Brno, a.s. – cca 25 svozových vozidel se tzv. svozovými nástavbami o nosnosti 4-8 t odpadu/vozidlo, dále 4 vozidla pro odvoz kontejnerů ze sběrných středisek odpadů.

- Produkce odpadu v relevantní oblasti

Pro určení reálného potenciálu návozu SKO do spalovny SAKO Brno, a.s. jsou dále analyzovány tyto kraje: Jihomoravský, Olomoucký, Vysočina a Zlínský. Údaje o počtu obyvatel jsou použity z veřejných informací Českého statistického úřadu.

Tabulka 5-Produkce směsných komunálních odpadů

Kraj	Počet obyvatel k 30. 9.2010	Produkce SKO v t za rok
Jihomoravský	1 154 191	323 173
Olomoucký	641 797	179 703
Vysočina	514 756	144 132
Zlínský	590 673	165 388
Celkem	2 901 417	812 396

Pozn. Je nutné si uvědomit, že v kraji Jihomoravském je již zahrnut současný návoz odpadu do spalovny (224 tis. tun) a zbývající část tvoří SKO, který je dovážen na skládky ze vzdálenějších částí kraje (Znojmo, Břeclav, Kyjov).

Z uvedeného přehledu je zřejmé, že je zde dostatečný potenciál vzniku SKO v sousedních krajích.

- Cenové aspekty trhu s odpadem

SAKO Brno, a.s. má stanovenou cenu za spalování odpadu (tzv. spalné) na úrovni 850 Kč/tunu odpadu. Tato cena zabezpečuje při plánovaných tržbách z prodeje tepla a elektřiny pokrytí nákladů spojených s provozem spalovny.

Z hlediska konkurence je třeba analyzovat především cenu za skládkování SKO na blízkých skládkách komunálního odpadu.

Tabulka 6-Skládky odpadů v okolí Brna

Název	Cena	Volná kapacita v tunách
Bratčice u Brna	1400 Kč/t	200 000
Klobouky u Brna	1200 Kč/t	300 000
Únanov	1350 Kč/t	100 000
Žabičce	1400 Kč/t	500 000
Mutěnice	1100 Kč/t	200 000
Kozlany	1100 Kč/t	200 000
Velké Pavlovice	1100 Kč/t	400 000

Zdroj: [Sako Brno a.s.]

Je třeba upozornit na to, že uvedené ceny jsou spíše ceny informativní a maximální a jsou pravděpodobně upravovány směrem dolů v závislosti na konkrétním obchodním vztahu a podmínkách s dodavatelem odpadu. Z hlediska vlastnictví skládek se jedná o skládky odpadu buď v majetku obce, soukromou nebo smíšenou s podílem obce i soukromého subjektu. V ceně za skládkování jsou zahrnuty i povinné poplatky skládky, které se odvádějí jak obci, na které je skládka umístěna, tak i Státnímu Fondu životního prostředí ČR. Dále je součástí ceny za skládkování i část, která se používá na tvorbu rezerv pro rekultivaci skládky po ukončení jejího provozu.

Z porovnání vyplývá, že stanovená cena spalného je nad cenovou úroveň z velkých měst. Reálně uvažovat o získání nových zákazníků pro SAKO Brno, a.s.

- Potenciál zvýšených dodávek odpadu do spalovny

SAKO Brno, a.s. potřebuje pro případnou realizaci 3. spalovacího kotle zajistit další dodávky odpadu na úrovni cca 100 tis. tun ročně. Nový spalovací kotel bude mít výkon cca 14t odpadu za hodinu, efektivní roční pracovní fond je cca 7800 hodin. Tato dodávka by měla být realizována z obcí a měst v dojezdné vzdálenosti z oblasti tvořené Jihomoravským, Olomouckým, Zlínským krajem a krajem Vysočina. Vzhledem ke stanovené ceně spalného, konkurenčním cenám skládek a ceně dopravy je nutné zaměřit se na ty oblasti, kde je možné odpad konkurenčně získat a přivést za přijatelnou cenu dopravy. Je vhodné se zaměřit dále na odvoz odpadu z velkých měst. Pokud současná svozová oblast společnosti je tvořena regionem s dojezdovou vzdáleností do 40 km od Brna, bude nutné tuto dojezdovou vzdálenost rozšířit na oblast např. 100 km od Brna. Bude rovněž záležet

na kvalitě dopravní infrastruktury z konkrétní oblasti. Je zřejmé, že náklady dopravy budou vzrůstat se vzdáleností místa nakládky od spalovny, dále bude záležet na zvolené formě a technice dopravy (silniční vs. železniční doprava). Zároveň je třeba konstatovat, že svoz SKO v dané oblasti je zajišťován konkrétní svozovou společností. Základní potenciál rozvoje návozu odpadu lze definovat následovně:

Tabulka 7-Produkce směsného komunálního odpadu v dosažitelných regionech

Kraj	Oblast	Potenciální návoz v t za rok
Jihomoravský	Znojemská	17 500
Jihomoravský	Kyjovská	12 000
Jihomoravský	Mikulovská	7 000
Olomoucký	Prostějovská	21 000
Olomoucký	Olomoucká	18 000
Olomoucký	Přerovská	18 000
Zlínský	Kroměřížská	14 000
Vysočina	Třebíčská	14 000
Vysočina	Jihlavská	16 000
Celkem		137 500

Potenciál návozu odpadu je odhadnut na základě produkce SKO v této oblasti a specifických podmínek v daném regionu (konkurence, vzdálenost, vztah se svozovou společností, atd.) a vychází z informací SAKO Brno, a.s.

Shrnutí analýzy produkce odpadů

Na základě výše uvedené analýzy je zřejmé, že další potenciál rozvoje návozu odpadu do spalovny k energetickému využití je dostatečný a proto můžeme začít s porovnáním dopravy, silniční nebo kombinovanou tak, aby byla správně vyřešena kapacita sváženého odpadu, překládacích stanic a kapacita vozů.

8 VARIANTNÍ POROVNÁNÍ DOPRAVY ODPADU DO SPALOVNY

Při návrhu logistického systému dopravy SKO ze stanovené oblasti do spalovny k energetickému využití je nutno respektovat tyto požadavky:

- posoudit možnost použití silniční a železniční dopravy,
- optimalizovat náklady spojené s dopravou a související manipulací,
- určit vhodné technické a organizační prostředky v rámci navrženého systému,
- zajistit spolehlivost vzhledem ke kontinuitě tvorby SKO,
- posoudit ekologické aspekty navrženého systému.

8.1 technické řešení

Základní návrh řešení spočívá v posouzení dvou alternativ dopravy a manipulace.

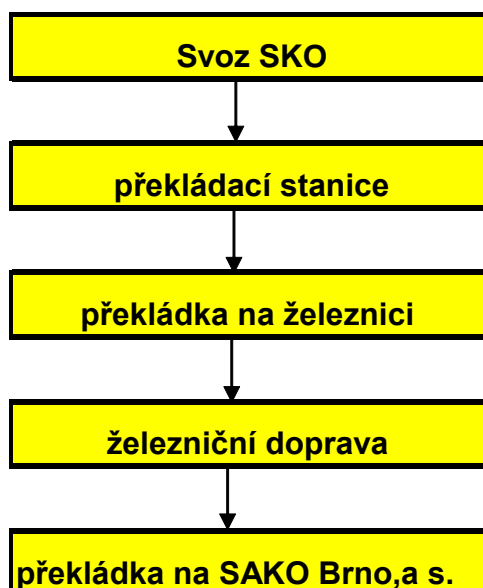
Varianta č. 1- svoz odpadu ze zvolených oblastí ze vzdálenosti cca 40 až 100 km, realizována silniční dopravou velkokapacitními vozidly o minimální hmotnosti 20-25 t. Vozidla budou plněna odpadem v tzv. překládacích stanicích, které budou vybudovány. Svozové společnosti, které sváží SKO v dané oblasti, budou odpad navážet do těchto překládacích stanic. Kapacita překládacích stanic bude zvolena tak, aby vyhovovala předpokládaným ročním objemům dodávek. Nejnižší kapacita překládací stanice bude 10 000 t/ročně, naopak nejvyšší 30 000 t/ročně.

Obrázek 3-Schéma silniční dopravy



Varianta č. 2- stejná jako varianta č. 1 s tím, že pro dopravu z tzv. překládacích stanic bude využito smíšené dopravy, tedy kombinace silniční a železniční dopravy. SAKO Brno, a.s. vlastní železniční vlečku.

Obrázek 4-Schéma smíšené dopravy



překládací stanice

Navržené překládací stanice budou využitelné jak pro silniční dopravu, tak pro dopravu smíšenou (silnice-železnice). Svozové společnosti zajišťující systém odpadového hospodářství v dané oblasti zde budou navážet směsný komunální odpad. Účelem překladiště bude zejména redukce objemu odpadu pro další dopravu s cílem snížení dopravních nákladů. Z hlediska technického lze překladiště řešit:

- překladiště rampové – svozové vozidlo s SKO vyprazdňuje náklad (odpad) pomocí rampy přímo do speciálního kontejneru, kde je odpad lisován.
- překladiště s dopravníkem – svozové vozidlo se vyprazdňuje do zásobníku dopravníku a pak je dopravován do speciálního kontejneru, kde je odpad lisován.

V souvislosti s předpokládaným potenciálem pro dodávky odpadu do spalovny SAKO Brno, a.s. je vhodné vybudovat tyto překládací stanice (či rozšířit stávající kapacity) o těchto parametrech.

Tabulka 8-Přehled kapacit překládacích stanic

Kapacita v t za rok	Množství	*Odhad investičních nákladů na 1 stanici	Označení překládací stanice
Max. 30 000	1	12 mil. Kč	PS1
Max. 20 000	4	9 mil. Kč	PS2
Max. 10 000	2	6 mil. Kč	PS3

* odhad vychází z informativních informací SAKO Brno, a.s. při výstavbě sběrných středisek odpadů v Brně.

Z hlediska nasazení jednotlivých překládacích stanic lze navrhnout toto rozdělení:

Tabulka 9-Návrh realizace překládacích stanic

Oblast	Kapacita překládací stanice v t za rok	Označení překládací stanice
Znojemská	20 000	PS2
Kyjovská	10 000	PS3
Prostějovská	20 000	PS2
Olomoucká	20 000	PS2
Přerovsko-kroměřížská	30 000	PS1
Třebíčská	10 000	PS3
Jihlavská	20 000	PS2

Obrázek 5-Příklad překládací stanice



kontejnerová technika

Návrh kontejnerové techniky by měl splňovat požadavek universálního použití jak pro silnici, tak i pro železnici, z tohoto důvodu se jeví jako vhodné použití tzv. ACTS kontejnerů. Jedná se o kontejnery, které se dají přepravovat jak na speciálních nákladních vozidlech, tak na speciálních otočných železničních vagónech. Překládka kontejneru na železniční vůz a naopak představuje jednoduchý způsob bez potřeby dalších mechanismů (viz obr. 2. 6). Provoz tohoto systému v ČR zabezpečují dvě společnosti: OKD Doprava, ČD Cargo. Cena jednoho ACTS kontejnerů je cca 200 tis. Kč. Nosnost jednoho ACTS kontejnerů je 14 t. Pro silniční dopravu je možno s vlekem dopravit 2 ACTS kontejnery, pro dopravu železniční pak 3 ACTS kontejnery na 1 železniční vůz.

Obrázek 6-Příklad manipulace s ACTS kontejnery



8.2 Ekonomické posouzení navržených variant

A) silniční doprava

- dopravní náklady
 - dopravní hmotnost 1 vozidla – 28 t (2 kontejnery),
 - průměrná dopravní vzdálenost tam i zpět (bez vytěžování) – 140 km,
 - dopravní náklady - 38 Kč/km (informace SAKO Brno a.s.),
 - dopravní náklady na 1 tunu odpadu = $(38 \text{ Kč/km} \times 140 \text{ km}) / 28 \text{ t} = \mathbf{190 \text{ Kč/t}}$,
 - dopravní náklady na 1 km a 1 t odpadu = $(38 \text{ Kč/km}) / 28 \text{ t} = 1,40 \text{ Kč/km}$,
 - doprava bude zajišťovaná externími dopravci.
- náklady překládací stanice

- náklady na provoz překládací stanice - mzdové, energie, odpisy, atd. – odhad dle podkladů SAKO Brno, a.s.

Tabulka 10-Náklady provozu překládacích stanic

Kapacita překládací stanice	Celkové roční náklady	Měrné náklady	Průměrný měrný náklad
PS 3 - 10 000 t/ročně (2 ks)	1,7 mil. Kč	170 Kč/t	146 Kč/t
PS 2 - 20 000 t/ročně (4 ks)	3 mil. Kč	150 Kč/t	
PS 1 - 30 000 t/ročně (1 ks)	3,6 mil. Kč	120 Kč/t	

Zdroj: [Sako Brno a.s.]

B) smíšená doprava

- železniční doprava

Tabulka 11-Náklady železniční dopravy

	Celkem	PS1 (1ks)	PS2 (4ks)	PS3 (2ks)
Celkové množství odpadu v t	100 800	25 200	63 000	12 600
Počet ACTS	7 200	1 800	4 500	900
Počet železničních vozů (3 ACTS)	2 400	600	1 500	300
Počet vozů týdně		11,5	28,8; 7,2 z jedné PS	5,8; 2,8 z jedné PS
Průměrné železniční náklady	12 000 Kč na jeden vůz (3 ACTS)			
Celkové železniční náklady	28,8 mil. Kč			
Železniční náklady na 1 odpadu	285 Kč			

Celkové železniční náklady = (průměrné železniční náklady x počet vozů).

Železniční náklady na 1t odpadu = (celkové železniční náklady / celková hmotnost odpadu).

- manipulační a silniční náklady včetně překládky
 - převoz ACTS kontejnerů z překládací stanice na překládání do železničních vozů,
 - převoz kontejnerů ACTS z železničních vozů do SAKO Brno, a.s. (vlastní železniční vlečka),
 - pokud budeme uvažovat rozmístění překládacích stanic v blízkosti železničních stanic (do 10 km) s tím, že vykládka vagónů probíhá na vlastní železniční vlečce SAKO Brno, a.s., která je vzdálena 1 km od zásobníku odpadu, tak lze odhadnout tyto náklady na cca 50 Kč/tunu odpadu.
- srovnání variant

Tabulka 12-Srovnání provozních nákladů variant dopravy

	Překládací stanice	Doprava a manipula- ce	Celkem
Silniční doprava	146 Kč/t	190 Kč/t	336 Kč/t
Smíšená doprava	146 Kč/t	335 Kč/t	481 Kč/t

Při současných cenových podmínkách je ekonomicky výhodnější silniční doprava. Smíšená doprava s použitím železnice je dražší o cca 43%.

8.3 Ekologické posouzení

- silniční doprava
 - negativní dopady spojené s tvorbou výfukových plynů a hlukem,
 - způsob dopravy při případném rozšíření kapacity bude pravděpodobně diskutován v rámci přípravy stavby a stavebním povolením,
 - silniční doprava je vnímána jako méně šetrná k životnímu prostředí, stávající napojení z dálnice D1 do spalovny SAKO Brno, a.s. vede přes obydlené části města Brna (MČ Slatina).

- smíšená doprava
 - železniční doprava vedená po elektrifikované dráze je ekologicky vhodná a preferovaná,
 - emise se budou produkovat při provozu vlečky ve spalovně a při přesunu z nádraží Brno-Slatina, dále se budou tvořit v místě překládky na železniční vlečce ve spalovně.

Lze konstatovat, že z pohledu životního prostředí je vhodnější smíšená doprava.

8.4 Posouzení dalších technicko-organizačních vlivů

- silniční doprava
 - vysoká pružnost dopravy bez zbytečných prodlev,
 - zvolený systém dopravy není zásadně ovlivněn povětrnostními a klimatickými podmínkami,
 - rizikem je dopravní situace v okolí spalovny a její propustnost během špiček, bude nutné zvolit časové omezení pro návoz z překládacích stanic, např. až po 15. hod., kdy není svážen SKO z města Brna.
- smíšená doprava
 - využití železniční vlečky v majetku SAKO Brno, a. s.,
 - zlepšení ekologického profilu společnosti,
 - problémem je doprava za extrémních klimatických podmínek (vysoké a nízké teploty) vlivem dlouhé dopravní doby (až 4 dny), při vysokých teplotách dochází k zapaření odpadu s negativními pachovými dopady, při nízké teplotě naopak odpad zamrzá,
 - logisticky se jedná o složitější systém a je závislý zejména na železniční společnosti, konkurence v tomto prostředí téměř neexistuje, tudíž má silnější vyjednávací pozici železniční společnost.

8.5 Budoucí vývoj

- vývoj cen a poplatků na skládkách

Otázka cen za skládkování odpadu je pro zabezpečení dostatečného množství SKO pro energetické využívání odpadu ve spalovně SAKO Brno, a.s. zcela zásadní. Při dalším zvýšení ceny za skládkování bude potenciál návozu odpadů vzrůstat. Cena skládkování je ovlivněna výši poplatku, který

skládky odevzdává Státnímu Fondu životního prostředí ČR. Tento poplatek se neustále zvyšuje. V roce 2002 činil 200 Kč/t odpadu a v roce 2010 činí 500 Kč/t odpadu. Záměrem Ministerstva životního prostředí ČR je tento poplatek dále navyšovat a z těchto vybraných peněz financovat projekty a činnosti související zejména s využíváním a recyklací odpadu. Při dalším zvýšení tohoto poplatku (uvažuje se růst až na cca 1000 Kč/t) dojde samozřejmě ke zvýšení ceny skládkování (na cca 1800 Kč/t) a konkurenční (cenová) výhoda energetického využívání se bude dále zvyšovat a spalovna bude moci snadněji získat odpad pro svůj provoz. Z hlediska zahraničního srovnání je situace taková, že např. v Německu je cena za skládkování cca 200 EUR/t odpadu a splatné cca 150 EUR/t. Při tomto srovnání je nutné přihlídnout i k obecné cenové úrovni v ČR a EU.

- směr dopravy

Je zcela zřejmé, že stav silniční dopravy v ČR není dobrý. Zahuštěnost silniční sítě je velmi vysoká a podmínky pro autodopravce se zpříšňují (např. zavedení mýtného). Je snahou ČR nahrazovat část silniční dopravy dopravou železniční. Tento trend je zcela zřejmý a v zemích EU obvyklý. Spalovny v Německu i Rakousku běžně dopravují odpad po železnici. Situace v ČR zatím není z hlediska technických i cenových podmínek se zahraničím srovnatelná, nicméně lze očekávat další tlak na přesun dopravy ze silnice na železnici podpořenými i ekonomickými nástroji (výše silniční daně, mýtné, podmínky provozu, atd.).

celkové zhodnocení

Při porovnání obou variant dopravy odpadů do spalovny se vzdáleností 40-100 km se jeví v současné době jako výhodnější řešení pomocí silniční dopravy zejména z ekonomických důvodů.

Z dlouhodobého hlediska lze uvažovat o případném přesunu dopravy na železnici při změně legislativní a cenových podmínek, proto se jeví jako výhodné řešení použití technologie ACTS kontejnerů, kterou mohou být použity jak pro dopravu silniční, tak železniční.

Je nutno vyřešit logistiku silniční dopravy v bezprostředním okolí spalovny, což bude největším rizikem jejího použití (požadavky okolních městských částí).

9 ROZPRACOVÁNÍ SILNIČNÍ DOPRAVY

9.1 Zabezpečení dopravy

SAKO Brno, a.s. předpokládá, že doprava SKO bude realizována ze 7 zvolených překládacích stanic externí dopravní společností na základě smlouvy o přepravě SKO. Tento smluvní vztah bude uzavřen buď pouze z jednou společností na dopravu ze všech překládacích stanic, nebo na každou překládací stanicí bude vybrána jiná společnost. Objednatel nebude řešit problematiku vytěžování vozidel cestou zpět. Bude hradit celkové km (tam i zpět) a manipulaci. Vzhledem k tomu, že tvorba odpadů je během roku příliš neměnná, bude stanoven harmonogram návozu odpadů z překládacích stanic tak, aby byl odpad rovnoměrně navážen do SAKO Brno, a.s.

9.2 Harmonogram návozu odpadu z překládacích stanic

Zvolené řešení návozu SKO do spalovny SAKO Brno, a.s. ze 7 překládacích stanic formou silniční dopravy bude představovat tuto četnost návozu.

Tabulka 13-Počty odvozů komunálního odpadu z překládacích stanic

Překládací stanice	Maximální kapacita v t/rok	Uvažovaná kapacita v t/rok	Počet odvozů ročně	Počet odvozů denně	Vzdálenost v km	Doba dopravy
Znojmo	20 000	15 400	642	2	68	1,5 hod.
Kyjov	10 000	7 700	321	1	54	1,5 hod.
Prostějov	20 000	15 400	642	2	63	1,5 hod.
Olomouc	20 000	15 400	642	2	80	1,5 hod.
Přerov	30 000	23 100	963	3	87	2 hod.
Třebíč	10 000	7 700	321	1	60	2 hod.
Jihlava	20 000	15 400	642	2	87	2 hod.
Celkem	130 000	100 100	4173	13		

Počet odvozů ročně = (uvažovaná kapacita / hmotnost odpadu na vozidle) – 24 tun.

Počet odvozů denně = (počet odvozů ročně / 312)

Uvažovaná kapacita – společnost potřebuje navést 100 tis. tun odpadu ročně, tedy předpokládám vytížení kapacity překládacích stanic na 77%.

Počet odvozů – odvoz bude realizován vozidlem s vlekem, které umožní přepravu 2 ks kontejnerů ACTS s průměrnou hmotností odpadu 24 t. Uvažujeme 52 týdnů v roce a dopravou pondělí až sobota.

Doba dopravy – odhad celkové doby dopravy včetně nakládky na překládací stanici (cca 0,5 hod). Tato doba je především závislá na druhu silniční trasy, přeprava po dálnici je časově výhodnější než transport po silnicích 1. třídy.

9.3 Příjem a vykládka odpadu ve spalovně

Příjem odpadu (paliva) probíhá ve spalovně SAKO Brno, a.s. tímto způsobem:

- 1) silniční mostová váha – umožňuje vážení odpadu vozidla o délce 25m, což je dostatečné pro vážení soupravy s vlekem a ACTS kontejnery. Provozní doba váhovny je po-pá 6-18 hod. a sobota 6-14 hod.,
- 2) zásobník odpadu – vozidla odpad vyklápějí do zásobníku odpadu, jenž tvoří vstupní část spalovny s kapacitou 5 000 tun, tedy zhruba týdenní návoz odpadu. Zásobník je tvořen 8 vykládkovými místy pro všechny typy vozidel.

V současné době při roční kapacitě 224 tis. přijímaných odpadů ročně je celkový roční množství vozidel navážejících odpad zhruba **30 000 průjezdů** za rok s průměrnou hmotností odpadu 7,5 tun. Tyto návozy jsou z hlediska časového rozloženy následovně:

- návoz z města Brna - v době od 7 do 13 hod. – cca 25 000 průjezdů ročně, denně (po-pá) cca 115 návozu, 15 návozu na 1 vykládkové místo, hlavní část je realizována mezi 7 až 9 hod. a mezi 11 až 13 hod., svozové vozidlo zpravidla svezí směsný komunální odpad dvakrát během dne,
- návoz z okolí města Brna – v době z blízkého okolí města Brna – cca 4 000 průjezdů – tento návoz je realizován zejména mezi 9 až 11 hod a částečně mezi 14 až 16 hod.,
- nepravidelné dodávky odpadu – cca 1 000 průjezdů ročně – tyto dodávky odpadu jsou nepravidelné.

V době od 16 do 18 hod. dochází zejména k návozu dalších vstupů pro provoz spalovny (chemikálie, materiál, atd.) a k odvozu škváry ze spalovny. Vykládková místa v zásobníku odpadu jsou v této době volná.

9.4 Návrh a doporučení

Při navýšení kapacity spalovny z 224 tis. tun na 324 tis. tun dojde ke **zvýšení dopravních požadavků na příjmu odpadu o 4 173 průjezdů ročně**. Jedná se o navýšení průjezdů vozidel o cca 14%, což může přinést dopravní komplikace v rámci areálu SAKO Brno, a.s., nicméně z hlediska celkového se nejedná o zásadní navýšení. Z tohoto důvodu považuji za vhodné realizovat dopravu z překládacích stanic tímto způsobem:

- nebude více zatěžováno časové období, kdy je dovážen odpad z Brna (7-9 hod. a 11. – 13. hod.) a budou využity možnosti v jiných časových úsecích,
- bude prodloužena provozní doba váhovny v pracovních dnech o 2 hod. tedy od 6 do 20 hod.,
- doba vykládky ve spalovně je cca 0,5 hod.

Tabulka 14-Stanovení harmonogramu dopravy

Překládací stanice	Počet jízd denně	Čas nakládky v PS	Čas vykládky ve spalovně
Znojmo	2	12h30min	14h
		16h30min	18h
Kyjov	1	15h30min	17h
Prostějov	2	13h30min	15h
		17h30min	19h
Olomouc	2	13h	14h30min
		17h	18h30min
Přerov	3	7h30min	9h30min
		12h30min	14h30min
Třebíč	1	15h	17h
Jihlava	2	12h	14h, 18h

Celkem	13		
--------	----	--	--

Pozn. Jsou rozloženy pouze návozy během pracovních dnů, v sobotu je možno dovážet odpad kdykoliv mezi 6-14 hod., neboť v sobotu je dopravní zatížení váhovsky zcela minimální.

Z uvedeného návrhu vyplývá, že **dopravní obslužnost na vstupu do spalovny je v pracovních dnech přijatelné a nepředstavuje výrazné riziko**. Dále je zřejmé, že každou PS může obsluhovat 1 dopravce s 1 soupravou.

ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem analyzovala možnosti dopravy směsných komunálních odpadů do spalovny za předpokládané nové situace, kdy SAKO Brno a.s. zvažuje navýšení množství navážených odpadů o cca 100 tis. tun ročně z obcí či měst ze vzdáleností 40 až 100 kilometrů od Brna, kde se nachází spalovna a kde je potenciál výskytu odpadu pro jeho energetické využití ve spalovně. Na základě poskytnutých informací a poskytnutých tabulek lze dojít k závěru, že v současné době je taková varianta reálná při realizaci silniční dopravy. U této varianty jsem dále navrhla opatření, která umožní optimální organizaci dopravy do spalovny.

Bakalářskou práci jsem zpracovala na základě použité literatury a veřejných zdrojů uvedených v kapitole Seznam uvedené literatury a z informací poskytnutých společností SAKO Brno a.s.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [2] Čtvrtá hodnotící zpráva o plnění nařízení vlády č.197/2003 Sb. O plánu odpadového hospodářství České republiky za rok 2008.
- [2] Voštová, V, *Logistika odpadového hospodářství*, Praha, České vysoké učení technické v Praze 2009.349 s. ISBN 978-80-01-04426-1.
- [3] *Rozšířené teze odpadového hospodářství v ČR*, Ministerstvo životního prostředí, srpen 2010.
- [4] *Zákon o odpadech, Zákon č. 185/2001 Sb.*, o odpadech a o změně některých dalších zákonů.
- [5] Sixta, J, *Logistika, teorie a praxe*, Brno, CP Books,a.s 2005. 315 s. ISBN 80-251-0573-3.
- [6] Campírek, V, *Logistika*, Institut Jana Pernerna 2005,300 s. ISBN 80-254-0543-3.
- [7] Lambert, D, *Logistika*, Brno, CP Books,a.s 2005.589 s. ISBN 80-251-0504 0.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

KO Komunální odpad

SKO Směsný komunální odpad

BAT nejúčinnější a nejpokročilejší stadium vývoje technologií, činností a způsobů jejich provozování.

OHB Odpadové hospodářství Brno

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1-Spalovna z roku 1905	27
Obrázek 2-Spalovna v současné době	28
Obrázek 3-Schéma silniční dopravy.....	37
Obrázek 4-Schéma smíšené dopravy.....	38
Obrázek 5-Příklad překládací stanice	40
Obrázek 6-Příklad manipulace s ACTS kontejnery	41

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1-Produkce odpadů podle Odvětvové klasifikace ekonomických činností v ČR a letech 2003-2008 (tis. t)	21
Tabulka 2-Produkce komunálních odpadů v ČR	22
Tabulka 3-Základní ekonomická data společnosti	25
Tabulka 4-Současná a budoucí svozová (zájmová) oblast	33
Tabulka 5-Produkce směsných komunálních odpadů	34
Tabulka 6-Skládky odpadů v okolí Brna	35
Tabulka 7-Produkce směsného komunálního odpadu v dosažitelných regionech	36
Tabulka 8-Přehled kapacit překládacích stanic	39
Tabulka 9-Návrh realizace překládacích stanic	39
Tabulka 10-Náklady provozu překládacích stanic	42
Tabulka 11-Náklady železniční dopravy	42
Tabulka 12-Srovnání provozních nákladů variant dopravy	43
Tabulka 13-Počty odvozů komunálního odpadu z překládacích stanic	46
Tabulka 14-Stanovení harmonogramu dopravy	48