

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA BIOTECHNICKÝCH ÚPRAV KRAJINY

Integrovaný technologický park pro komunální odpad v Madridu

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE



Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: *Integrovaný technologický park pro komunální odpad v Madridu* vypracovala samostatně pod odborným dohledem své vedoucí bakalářské práce. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, z kterých jsem čerpala a to včetně překladů textů ze španělského a anglického jazyka.

V Praze dne 27.4.2011

.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala své vedoucí RNDr. Vlastimile Mikulové za její laskavou pomoc při tvorbě bakalářské práce a velikou trpělivost a vstřícnost při poskytování mnoha konzultací.

Dále bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za jejich obrovskou podporu.

V Praze dne 27.4.2011

.....

Abstrakt:

Tato práce se zabývá Integrovaným technologickým parkem pro zpracování komunálního odpadu v Madridu, hlavním městě Španělského království, podrobným popisem jednotlivých zařízení, průzkumem tohoto parku. Obsahuje obrazové přílohy, popisy zájmového území. Dále se zabývá rozdílem zpracování komunálního odpadu v Praze a Madridu a v závěru zhodnocením integrovaného technologického parku v Madridu.

Klíčová slova:

nakládání s komunálními odpady, recyklace, spalování, kompostování, bioplyn

Abstract:

This work deals with the Integrated technological park for processing of municipal waste in Madrid, the capital of the Kingdom of Spain, a detailed description of the various facilities, the exploration of the park. It includes photo supplement and descriptions of the area of interest. It also deals with the difference of processing of municipal waste in Prague and Madrid, and finally it evaluates the integrated technological park in Madrid.

Keywords:

municipal waste management, recycling, incineration, composting, biogas

Obsah

1. Úvod	7
2. Cíle práce	8
3. Literární rešerše	9
3.1. Problém definic.....	9
Definice pojmů, Česká republika.....	9
Definice pojmů, Španělské království.....	10
3.2. Legislativa	11
Právní předpisy, Španělsko	11
Zákon o odpadech, město Madrid.....	12
4. Charakteristika studijního území	13
4.1. Praha.....	13
4.2. Madrid	14
Villa de Vallecas	15
5. Metodika	17
6. Současný stav problematiky	18
6.1. Základní informace o odpadovém hospodářství sledovaného území	18
Vývoj v produkci odpadů, Španělsko	18
Španělsko a Evropa.....	18
Zpracování odpadu, Španělsko	19
7. Výsledky a přínos práce	23
7.1. Technologický park Valdemingómez	23
Historické pozadí	24
Rozvojová strategie	24
Nové obzory	25
Funkce a vlastnosti	25
Přínos pro životní prostředí	26
7.2. Centrum Las Dehesas	27
Separační a třídící linka	27
Prostor pro zpracování objemného odpadu	28
Linka pro zpracování plastů	28
Biometanizační centrum	29
Výroba kompostu a rafinérské zařízení.....	29
Zařízení na zpracování živočišného odpadu	30
Řízená skládka	30
Linka na zpracování filtrátu	30
Centrum Las Dehesas v číslech	31
7.3. La Paloma, centrum pro nakládání s odpady.....	33
Linka pro separaci a třídění	33
Centrum pro proces biometanizace	34
Centrum na zpracování bioplynu	34
Centrum kompostování a rafinace	35
Technická specifikace.....	36
7.4. Centrum La Galiana.....	37
Lesopark Valdemingómez	37
Elektrárna na výrobu energie.....	38
Arboretum.....	39
7.5. Centrum Las Lomas	39
Linka pro separaci a třídění	40
Energetické využití rostlin	40
8. Diskuze	42
8.1. Spalovna ZEVO Malešice.....	42
Technologie.....	43
ZEVO.....	44

8.2.	Skládka - Praha, Ďáblice	44
	Skládka v Praze, Ďáblicích v číslech	45
8.3.	Městská kompostárna, Malešice.....	46
9.	Závěr	49
10.	Přehled literatury a zdrojů.....	52
11.	Přílohy	58

1. Úvod

Problematika nakládání s komunálním odpadem je velmi ožehavým tématem dnešní hektické a rychle se rozvíjející doby, která se snaží i přes technologický rozmach vyhovět otázkám ochrany životního prostředí. Problém s velkou produkcí komunálního odpadu zaznamenáváme především ve velkých aglomeracích. Hlavní zásadou v tomto diskutovaném problému je především jak předejít vzniku odpadu. Je třeba naučit občany několika velmi důležitým zásadám a to je především předcházení vzniku odpadů a minimalizace objemu, opětné využití za stejným nebo podobným účelem, třídění odpadu a podobně.

V dnešní době, kde je velmi důležitý právě technologický rozvoj a dbá se na maximální možnou efektivitu výroby zároveň v souladu s ekonomickými faktory, je velmi důležité myslet na otázky týkající se ochrany lidského zdraví a ochrany životního prostředí. Když tedy již dojde ke vzniku odpadů, musíme se zamyslet nad co možná nejefektivnějším zpracováním.

Nějaký čas jsem bydlela v Madridu a zaujal mě jejich přístup v řešení této problematiky. Především pak výstavba Integrovaného technologického parku Valdemingómez, který je v posledních letech velmi diskutovanou stavbou ve Španělsku. Chtěla jsem přiblížit to, jak vlastně park funguje, jaké má možnosti, jaké výhody a nevýhody přináší Madridu, jaký na něho mají pohled madridští obyvatelé. Potřebné podklady mi poskytli velice ochotní zaměstnanci tohoto technologického parku. Dále jsem si zvolila pár míst v Praze, která se zabývají zpracováním odpadu jako např. spalovna ZEVO Malešice nebo kompostárna v Praze, Malešicích a stručně je popsala.

Součástí práce jsou informace o množství zpracovaného komunálního odpadu v Madridu, podrobný popis jednotlivých center v Integrovaném technologickém parku Valdemingómez. Tato práce dále obsahuje popisy zájmových území doplněné mapkami pro snazší pochopení dané problematiky doplněné obrázky a fotografiemi. V závěru se zabývám shrnutím informací uvedených v textu.

Tato práce je zpracována jako studie se zaměřením na integrované nakládání s komunálními odpady, s cílem průzkumu a získání poznatků z technologického parku, jeho vyhodnocením z hlediska životního prostředí a přijetím obyvatelstvem Madridu.

2. Cíle práce

Cílem práce je podrobný průzkum technologického parku pro zpracování komunálního odpadu v Madridu, hl. městě Španělského království. Podrobný popis jednotlivých zařízení, popis postupů zpracování komunálního odpadu v praxi, rozdíly mezi centry pro zpracování odpadu v Praze a Madridu.

3. Literární rešerše

3.1. Problém definic

Definice pojmů, Česká republika

Klíčový pojem celého odpadového hospodářství je pojem „odpad“, tento pojem je definován v § 3 odst. 1 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o odpadech“)

Odpad je tedy každá movitá věc, které se osoba zbavuje nebo má úmysl nebo povinnost se jí zbavit a přísluší do některé ze skupin odpadů

Osobou se rozumí nejen vlastník, ale i nájemce či jiný držitel, ať již oprávněný nebo neoprávněný.

Komunálním odpadem je podle ustanovení § 4 písm. b) zákona o odpadech: veškerý odpad vznikající na území dané obce při činnosti fyzických osob (občanů) s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání, který je uveden v katalogu odpadů ve skupině 20.

Katalog odpadů tvoří seznam vzestupně uspořádaných šestimístných katalogových čísel druhů odpadů, první dvě čísla označují skupinu odpadů, druhá dvě čísla podskupinu odpadů a třetí druh odpadu. Seznam je uspořádaný podle odvětví, oboru nebo technologického procesu, v němž odpad vzniká

Nakládání s odpady je sběr, přeprava, využití a odstraňování odpadů, včetně dozoru nad těmito činnostmi a následné péče o poškozená místa. Nakládání s odpady zahrnuje tyto činnosti: shromažďování, soustředování, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování.

Shromažďování odpadu je krátkodobé soustředování odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku.

Skladování odpadu je přechodné umístění odpadů, které byly shromážděny do zařízení k tomu určeného, ponechání až do další manipulace.

Sběrné místo, sběrný dvůr jsou místa určena ke shromažďování a sběru vybraných druhů odpadů.

Zpracování odpadu je využití nebo odstranění odpadu.

Třídění odpadu je sběr, kdy je odpad oddělen dle druhu a povahy odpadu s cílem usnadnit následné zpracování.

Recyklace odpadu je způsob využití, jímž je odpad znovu zpracován na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo pro podobné účely.

Hierarchie způsobů nakládání s odpadem, uvedeno v pořadí od nejpříjemnějšího k méně vhodnému: 1. předcházení vzniku, 2. opětovné využití, 3. recyklace, 4. jiné využití (např. energetické), 5. Odstranění (Hřebíček et al., 2009).

Bioplyn je směs plynů obsahujících 55 - 75 obj. % metanu a 23 – 43 % oxidu uhličitého a cca 2% vodíku. Dále obsahuje sírné a dusíkaté sloučeniny (merkaptany, amidy). Tyto stopové plyny jsou příčinou možného zápachu bioplynu. Plyn obdobných vlastností, získaný odplyněním skládek komunálních odpadů, se nazývá skládkový plyn.

Anaerobní digesce je řízený proces rozkladu organických látek bez přístupu kyslíku, jehož koncovými produkty jsou bioplyn a nerozložitelný zbytek, tzv. digestát. Tento proces je též nazývaný metanová fermentace nebo metanizace. Proces anaerobní digesce probíhá v několika fázích. 1. fáze – hydrolýza – rozklad cukru, tuku a bílkovin na nízkomolekulární ve vodě rozpustné látky. 2. fáze – acidogeneze – zde se vytváří organické kyseliny, případně alkoholy. Dále ve stádiu tzv. acetogeneze probíhá oxidace organických kyselin a alkoholů na vodík, oxid uhličitý a kyselinu octovou. Nejdůležitější fází je poslední fáze – metanogeneze.

Digestát je fermentovaný zbytek z provozu bioplynové stanice. Je ho možné rozdělit na tuhou složku – separát a na tekutý fugát. Tuhé digestáty mohou být kompostovány nebo upravovány na pěstební substráty. Fugát po odvodnění digestátu může být částečně recyklován v provozu bioplynové stanice nebo vypouštěn do čističky odpadních vod.

Bioplynové stanice (BPS) jsou zařízení pro řízenou anaerobní fermentaci organických látek. Obecné rozdělení BPS je dle zpracovávaného substrátu na: 1. zemědělské (statková hnojiva a zemědělská biomasa), 2. čistírenské (kaly z ČOV), 3. ostatní – zpracovávají bioodpady a vedlejší živočišné produkty (Váňa, 2009).

Definice pojmů, Španělské království

Odpadem se rozumí jakákoli látka nebo předmět uvedený v příloze zákona 10/1998 ze dne 21. dubna o odpadech, kterého se držitel zbavuje nebo se musí zbavit. V každém případě, musí být uveden v Evropském katalogu odpadů (EWC), který byl schválen orgány Společenství.

Definice komunálního odpadu dle nového zákona o odpadech (zákon 10/1998 ze dne 21. dubna o odpadech) říká, že komunální odpad je ten, který je generován z činnosti ve městech nebo v oblastech vlivu, ať už se jedná o soukromé domy, obchody, kanceláře nebo v oblasti služeb. Dále je klasifikován jako komunální odpad ten, co nebyl označen jako odpad nebezpečný vzhledem ke své povaze nebo složení.

Komise rovněž zvažuje zařazení následujícího komunálního odpadu: Odpady z čištění ulic, parků, dětských hřišť a pláží, mrtvá domácí zvířata, stejně jako nábytek, spotřebiče a opuštěná vozidla.

Producentem odpadu se rozumí každá fyzická nebo právnická osoba, jejíž činností vznikají odpady, nebo kdo provádí zpracování, směšování nebo jiné činnosti, jejichž výsledkem je změna povahy nebo složení těchto odpadů. Také je producentem odpadu dovozce nebo kupující v kterémkoli členském státě Evropské unie (Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid).

3.2. Legislativa

Právní předpisy, Španělsko

Tuhý komunální odpad ve Španělsku je regulován zákonem do tří právních kroků, zákonem 10/1998 ze dne 21. dubna o odpadech, Národním městským odpadním plánem (PNUR) 2000-2006 a Národním plánem Integrovaných odpadů (PNIR) 2008 - 2015.

Oficiálním státním Bulletinem (BOE), číslo 96 ze dne 22. dubna 1998 se upravuje nový zákon o odpadech (zákon 10/1998 ze dne 21. dubna o odpadech), platí pro jakýkoliv druh odpadu s výjimkou emisí do ovzduší, nakládání s radioaktivním odpadem, tekutých odpadních vod vypouštěných do vnitrozemských vod, vypouštěných od země k moři a vypouštěných z lodí a letadel do moře.

Cíle nebo účely k dosažení tohoto zákona jsou v zásadě dva a oba jsou zahrnuty v prvním článku:

1 - Tento zákon má za cíl předejít vzniku odpadů, stanovit právní postavení jejich výroby a řízení a podporu v uvedeném pořadí: redukci, opětovné použití, recyklaci a další formy využití, mimo jiné i regulování kontaminované půdy za účelem ochrany životního prostředí a lidského zdraví.

2 - Vláda může stanovit pravidla pro různé typy odpadů. Jak je popsáno v článku pět tohoto zákona, který není stanoven pro rozvoj národních plánů odpadů, které mají být přezkoumány na období nepřesahující čtyři roky a jehož hlavním cílem je doplnění nového zákona o odpadech:

1 - Obecná správa, prostřednictvím integrace s odpady příslušných regionálních plánů, vývoj různých plánů odpadu, které stanoví konkrétní cíle pro snižování, opětovné použití, recyklaci, další využití a odstranění, opatření k dosažení těchto cílů, způsoby financování a řízení.

2 - Plány jsou schváleny Radou ministrů po konferenci o životním prostředí, a jejich vývoj by měl zahrnovat průzkum veřejného mínění.

Národní městský odpadní plán (PNRU – Plan Nacional de Residuos Urbanos) 2000 – 2006

PNRU byl schválen Radou ministrů Španělska dne 7. ledna 2000, což umožnilo v souladu s rámcovou směrnicí o odpadech v Evropské unii rozvinout zákon o odpadech ze dne 21. dubna 1998. Kromě toho byl tento plán financován částkou 3,318 milionů, při čemž téměř 85% z této sumy bylo poskytnuto z Fondu soudržnosti EU.

Tento plán zahrnuje všechny odpady vyprodukované v domácnostech, obchodech, kancelářích atd., zahrnuje i textilní a dřevní odpad z domácností, jakož i odpad vytvořený z čištění veřejných komunikací, parků, dětských hřišť a pláží.

Tento první národní plán upozornil na řadu cílů, které by měly být dokončeny v letech 2000 až 2006. Zde jsou uvedeny hlavní cíle tohoto programu:

- Prevence: 6% snížení celkové produkce komunálního odpadu a 10% snížení celkové hmotnosti odpadů z obalů do 30. června 2001
- Selektivní sběr: ve všech centrech s populací více než 1000 osob do ledna 2006
- Zvýšení opětovného využití odpadu a recyklace
- Využití organické hmoty, recyklace prostřednictvím kompostovacích technik (zpracování nejméně 50% organické hmoty v r. 2006) a podpora metod jako je biometanizace.
- Odstranění a uzavření všech nekontrolovaných skládek do r. 2006

Národní integrovaný plán odpadového hospodářství (PNIR – Plan Nacional Integrado de Residuos) 2008 – 2015

Rada ministrů Španělska schválila tento zákon na svém zasedání dne 26. prosince 2008 a to na období 2008 – 2015. Tento program byl z počátku financován částkou 23 milionů eur z pokladny Ministerstva životního prostředí.

PNIR klade velký důraz na to, co je u veřejnosti známo jako Tři R (Tres Erres = reducir, reutilizar, reciclar tzn. redukovat, opětovně využít, recyklovat), ale také vyjadřuje záměr v souladu s těmito cíly (uvedeny pouze nejdůležitější):

- Zamezit růstu odpadu
- Zcela eliminovat nelegální skládky
- Snížit počet skládek, opětovně využít, recyklovat, frakce

V plánu jsou určena pravidla k podpoře politiky v oblasti nakládání s odpady, snížení výroby a podpora správného zacházení s odpady. Zaměřuje se také na veřejné orgány, spotřebitele a uživatele tak, že každý z těchto účastníků ponese svůj podíl odpovědnosti (López 2009).

Zákon o odpadech, město Madrid

Španělská ústava v článku 45 uznává právo španělského lidu, kterým se stanoví odpovídající povinnosti. Ve svém druhém odstavci vláda pověřuje úkolem zajištění racionálního využívání přírodních zdrojů na ochranu a zlepšování kvality života a ochrany a obnovy životního prostředí.

Kromě toho Evropská unie v otázce ochrany životního prostředí a konkrétně v odpadové politice prostřednictvím směrnice EU 91/156/EHS ze dne 18. března 1991, Směrnice 75/442/EHS ze dne 15. července 1975, představuje unikátní koncept, kterým se stanoví společné normy pro všechny druhy odpadů v určitých případech nezbytné pro zvláštní vlastnosti některých druhů odpadů.

Zákon 10/1998 ze dne 21. dubna o odpadech obsahuje ve španělském právním řádu unikátní koncept odpadové politiky, kterým se stanoví právní postavení a pravomoc vlády. Nařízení byla do té doby dána zákonem 42/1975 ze dne 19. listopadu - odvoz sutí a pevného odpadu, jakož i zákonem 20/1986 ze dne 14. května pro nebezpečný odpad a jeho prováděcí předpis schválený královským dekretem 833/1988 ze dne 20. července.

Bylo vydáno několik norem včetně vyhlášky 83/1999 ze dne 3. června - regulace výroby a zpracování infekčních a cytotoxických odpadů v hl. městě Madridu. Vyhlášku 917/1996 ze dne 4. června vydal ministr životního prostředí a regionálního rozvoje, jedná se o regulaci a zpracování použitých olejů, stejně jako vyhláška 4/1991 ze dne 10. ledna o zřízení registru malých výrobců jedovatého a nebezpečného odpadu. S tím souvisí další norma zákona 10/1998 ze dne 21. dubna o odpadech, vyhláška 326/1999 ze dne 18. listopadu upravující právní postavení kontaminovaných zemín v hl. městě Madridu.

Region má ve svých osmi tisících kilometrech čtverečných více než pět milionů obyvatel, dochází tedy k velké produkci odpadu na malém území, což je situace, která vyžaduje okamžité řešení z hlediska ochrany životního prostředí.

Zákon 10/1998 obsahuje zásady uvedené v programu pro ochranu životního prostředí, mezi jeho cíle patří prevence vzniku odpadů, snížení množství odpadu, opětovné využití, recyklace a další formy využití odpadu. V tomto smyslu je město Madrid zastáncem minimalizace a recyklace odpadů. Spalování je v souladu s evropskou hierarchií nakládání s odpady až poslední možností uvedenou v regionálních plánech. Patří sem také zásada "znečišťovatel platí" zásada odpovědnosti výrobce.

Zákon 10/1998 se skládá z 88 položek a je rozdělen do 10 titulů, 7 dodatků, 7 přechodných ustanovení a limitů pro zrušení ustanovení.

Hlava I stanoví obecná ustanovení, která umožňují správný výklad zákona, definice, které mají objasnit výklad ustanovení obsažených v zákoně, jakož i rozdělení pravomocí v rámci autonomního území. Hlava II se zabývá základním aspektem politiky životního prostředí, jako je plánování činnosti vlády. Hlava III stanoví hospodářské a finanční opatření, která jsou uvedena v možnosti požádat o dluhopisy pro provádění činnosti a nakládání s odpady, jako záruka uspokojivého výkonu. Hlava IV je zaměřena na prevenci, zejména na odpovědnost obchodníků, které uvedou vhodné výrobky na trh.

Části V a VI rozvíjejí právní systém, zejména pokud jde o správní zásahy a povinnosti, produkci a nakládání s odpady. Oba tituly jsou rozděleny do kapitol o společných pravidlech a normách pro různé typy odpadů.

Hlava VII se věnuje problematice kontaminované půdy. Ve stejném seznamu základních principů zákona 10/1998 na toto téma, stanoví se vhodný postup při prohlášení o kontaminovaných půdách.

Hlava VIII, která se věnuje propagaci, odráží závazek města Madridu k podpoře vhodného chování v otázce ochrany životního prostředí.

Části IX a X se zabývají inspekční činností, monitorováním, kontrolou a systémem sankcí, usnadněním výkonu pravomocí vlády. Možnost přijetí předběžných a ochranných opatření ve výjimečných případech, která podpoří ochranu životního prostředí a účinnost usnesení.

Konečně, zákon ve své poslední části zahrnuje 7 dodatečných, 7 přechodných a 4 konečná ustanovení (Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid).

4. Charakteristika studijního území

4.1. Praha

hlavní město Praha: 1,286,008 obyvatel (údaj k 20.8.2010)

rozloha 78 866 km²

počet obyvatel ČR: 10 515 818 (rok 2010)

hustota zalidnění ČR: 133 obyv./km²

délka státní hranice: 2290,2 km z toho s Německem 810,7 km, Polskem 761,8 km, Rakouskem 466,1 km a Slovenskem 251,8 km

počet krajů: 14

počet okresů: 76

lesy zaujímají 33 %, orná půda 38%, vodní plochy 2% celkové rozlohy země (CZ Region, 2011).

Praha (hlavní město Praha) je hlavní a současně největší město České republiky, je historickou metropolí Čech. Leží ve středu České republiky na řece Vltavě, uvnitř Středočeského kraje, jehož je i správním centrem. Praha je sídlem velké části státních institucí, sídlí zde prezident republiky, parlament a senát a mnoho dalších státních institucí, organizací a firem. Sídlí zde též arcibiskup pražské arcidiecéze, který je formální hlavou katolické církve v České republice, jakož i vedení řady dalších církví a náboženských společností.

Praha je všeobecně uznávána jako jedno z nejkrásnějších měst v Evropě. Historické centrum města s jedinečným panoramatem Pražského hradu, největšího hradního komplexu na světě, je památkovou rezervací UNESCO. Právě historické jádro

města a mnohé památky přilákají ročně statisíce turistů ze zemí celého světa.

Od roku 1920 je oficiálním názvem města Hlavní město Praha, předtím od roku 1784 Královské hlavní město Praha (Moje město Sedmička, 2011).



Obr. 1, Znak hl. města Prahy (Moje město Sedmička, 2011).

4.2. Madrid

Madrid je hlavní a největší město Španělska. Leží na plošině Meseta Central poblíž pohoří Sierra de Guadarrama v Nové Kastilii po obou březích řeky Manzanares. Krátce před počátkem našeho letopočtu na zdejším místě ležel římský vojenský tábor, ale město zde nechali zbudovat až v 9. století Maurové.

Madrid je městem kultury a jedinečné atmosféry. Sídlí zde král Juan Carlos I. a to konkrétně v srdci Madridu v Palacio Real, který je přibližně desetkrát větší než londýnský Buckingham Palace, vláda a mnoho velkých státních i nestátních institucí. Administrativně se Madrid rozděluje na 21 obvodů. Je to město, které je pověstné svým nespoutaným a rušným životem (Montero et Bernardino, 1997).

Madrid je hlavním městem Španělska

Rozloha Madridu je 607 km²

Počet obyvatel 3 255 944 (rok 2009)

Hustota zalidnění je 5 198 obyv. / km²

Je 3. největším městem EU

Administrativní dělení: 21 obvodů (Simonis et Andrews, 2005).



Obr. 2, Znak hl. města Madridu (Real Madrid, 2010).



Obr. 3, Mapa Španělska (vyznačeno hl. město Madrid), (Easy Travel Group, 2011).

Villa de Vallecas

Villa de Vallecas je název jedné z 21 městských částí hlavního města Madridu. Je organizována do dvou správních obvodů, staré čtvrti Vallecas a čtvrti Santa Eugenia.

Tento okres je rozdělen od roku 1987, v minulosti byl připojen k okresu Mediodía.

Villa de Vallecas byly samostatné obce v provincii Madrid až do připojení k hl. městu vyhláškou ze dne 10. listopadu 1950. Villa de Vallecas má v současné době přibližně 65 tisíc obyvatel, avšak čtvrtina obyvatel je soustředěna v sousední čtvrti Puente de Vallecas (Simonis et Andrews, 2005).



Obr. 4, Mapa Madridu s vyznačenou oblasťou Villa de Vallecas, kde sa nachádza technologický park Valdemingómez (Comercio electrónico global, 2010)

5. Metodika

Při řešení své bakalářské práce jsem postupovala tak, že jsem nejprve prostudovala doporučenou literaturu, vhodné publikace a další materiály týkající se mého tématu doplněné grafy a obrázky pro snazší pochopení.

Terénní průzkum jsem provedla v létě 2010, které jsem strávila v Madridu, v oblasti Sierra de Guadarrama a Collado Villalba. Domluvila jsem si exkurzi do Technologického parku Valdemingómez, kontakt jsem našla na internetu. Naneštěstí je tento park vcelku nedostupný pro veřejnost, nachází se daleko od centra Madridu, v oblasti Villa de Vallecas, a je tam tedy velmi obtížná doprava. Vhodné je tedy použít automobil. V jedné exkurzi je povoleno navštívit jen dvě centra technologického parku a informační centrum, musela jsem tedy tuto cestu absolvovat dvakrát.

Každé centrum má svoji průvodkyni, mohla jsem si projít všechna místa a vše mi bylo dopodrobna vysvětleno.

Bohužel v některých centrech bylo zakázáno pořizovat vlastní fotografické záznamy. V informačním centru parku Valdemingómez se nacházejí informační panely s animacemi pro snazší pochopení odpadového hospodářství v Madridu.

Když jsem se zmínila, že píšu bakalářskou práci, zaměstnanci parku byli neskutečně ochotní, podali mi veškeré informace a poskytli mi tištěné interní materiály o Technologickém parku Valdemingómez v anglickém a španělském jazyce, ještě jsem obdržela propagační materiály jako dárek za návštěvu.

Po návratu do Prahy jsem pokračovala ve studiu odborných materiálů, které jsem postupně získávala na internetu a v odborných knihovnách. Hodně času jsem věnovala překladům získaných podkladů ze španělského a anglického jazyka.

Veškeré podklady jsem zpracovala v souladu s metodickými pokyny pro zpracování bakalářské práce.

6. Současný stav problematiky

6.1. Základní informace o odpadovém hospodářství sledovaného území

Vývoj v produkci odpadů, Španělsko

Celkové množství odpadu vyprodukovaného za rok ve Španělsku vzrostl o 95,9% v období mezi roky 1990 a 2007, dosáhl celkového množství 25.584.000 tun odpadu. Komunální odpad zažívá mimořádně vysoký růst na španělském venkově. Z části je to způsobeno splněním určitých parametrů, které nejsou uvedeny v národních plánech pro nakládání s odpady, dále postupným růstem španělské populace v posledních desetiletích a skutečností, že Španělsko je nejvíce navštěvovanou turistickou destinací v Evropské unii. Teprve v roce 2006 produkce odpadů zaznamenala malý pokles oproti předchozímu roku, i když v roce 2007 produkce odpadů opět vzrostla.

Španělsko a Evropa

Za čtyři roky byl trend ke stabilizaci produkce komunálního odpadu rozšířen ve většině zemí na evropském kontinentu, s některými výjimkami, jako je Španělsko, kde je stále rostoucí trend zbytkové produkce. Ve skutečnosti v roce 2006 produkce odpadů na jednoho obyvatele ve Španělsku mírně převyšovala průměr zemí EU (537 kg / osobu / rok ve srovnání s 517 kg / osobu / rok), i když existují země s produkcí mnohem vyšší (např. Irsko v roce 2006 zaznamenalo 804 kg / osobu / rok).

Složení komunálního odpadu se liší v závislosti na třech faktorech, jsou to životní úroveň obyvatelstva, činnost obyvatelstva a počasí v regionu. Dle Národního městského odpadního plánu (PNRU) 2000 – 2006 je průměrná produkce ve Španělsku různých složek komunálního odpadu uvedena níže:

- Organické hmoty (tvoří 44,06%) z potravinového odpadu nebo činnosti související s činností v zahradnictví (prořezávání stromů, hrabání pole, sečení, sběr smetí atd.).
- papír a lepenka (průměr 21,18%): v této oblasti došlo k výraznému nárůstu v posledních letech.
- Plasty (10,59%): Přesto, že jde o poměrně „mladý“ materiál, protože se začal využívat až v druhé polovině dvacátého století, je tento materiál v dnešní společnosti značně využívaný zejména pro jeho všestrannost, nízké náklady, jednoduchost výroby a odolnosti vůči faktorům životního prostředí. Plasty se využívají téměř ve všech průmyslových odvětvích od plastových tašek a obalů na počítače až po některé části těla dopravních prostředků.
- Sklo (6,93%) odhaduje se, že spotřeba skla ve Španělsku je asi 33 kg /osoba / rok, tento produkt má tedy velký vliv na celkový objem městského odpadu.
- železné a neželezné kovy (průměr 4,11%): pocínovaný plech, který se využívá v potravinářském průmyslu (konzervy) a průmyslové (kontejnery pro uzavření barev, oleje, benzínu atd.), hlavní sloučeniny odvozené z litiny, které jsou přítomny v odpadu. Hliník, který se užívá jako materiál pro výrobu nealkoholických nápojů (plechovky) a nápojových kartonů.

- dřevo (0.96%): Tento materiál je obvykle prezentován jako nábytek.
- Ostatní odpad (12,17%): Tato skupina má velmi pestrou povahu některých prvků, které ji tvoří a vyžaduje tedy zvláštní pozornost, protože některé látky mohou být považovány za odpad nebezpečný.

Zpracování odpadu, Španělsko

Nakládání s odpady

Dle platných předpisů zahrnuje nakládání s tuhými komunálními odpady: sběr, skladování, přeprava, využití a odstranění, opětovné využití.

Shromažďování odpadu

Termín zahrnuje nakládání s odpady, třídění, skladování a zpracování u zdroje, s cílem soustředit komunální odpad. Velmi důležité je správné oddělení papíru, kartonu nebo jakéhokoliv druhu obalů (hliníkové plechovky, skleněné láhve nebo plastové kelímky) Existují dva různé druhy shromažďování, sběr je proveden pomocí upravených vozidel a vzduchu. Shromažďování vzduchem je metoda sběru, která byla vyvinuta v 60. letech ve Švédsku a která představuje alternativu k nemožnosti zavedení sběru vozidly v některých městských oblastech. Ve Španělsku je tento typ sběru stále populárnější. Tento druh sběru má řadu výhod oproti tradičnímu způsobu, přináší méně hluku, zápachu a je jednodušší.

Doprava

Předávací stanice v provincii Almeria je zařízení, ve kterém je odpad dočasně skladován a následně převezen do oblastí, kde jsou připravena vozidla s velkou kapacitou nákladního prostoru.

Ve většině obcí jsou španělské popelářské vozy s kapacitou mezi 10 a 20 m³, i když v některých oblastech (např. s úzkými silnicemi) je nutné použití menších vozidel.

Energetické využití nebo odstranění

Závěrečná fáze nakládání s odpady má tři možné varianty v závislosti na povaze jednotlivých složek odpadu a dle možností regionu. Proto mohou být složky odpadů zpracovány za účelem získání nových produktů (kompostování a biometanizace), získání energie za účelem přeměny v paliva, k výrobě energie (zplyňování, hydrogenace, pyrolýza, oxidace a v některých případech, spalování nebo odstranění).

Skládky nekontrolované nebo nelegální

Užívání nelegálních skládek, kde se odpad hromadí bez jakékoli kontroly, byla první metoda používaná lidmi k odstranění odpadů. Je to metoda jednoduchá a levná. Nicméně způsobuje vážné problémy pro životní prostředí (změna krajiny, zápach, znečištění půdy, vody a ovzduší) a zdraví (nemoci přenášené hlodavci nebo hmyzem).

V současné době skládky klasifikovány jako nekontrolované jsou zapečetěné a uzavřené a vyčkávají nápravná opatření nebo začlenění do krajiny.

V roce 2000 Rada ministrů schválila Národní plán čištění v období 2000-2006, který umožňuje dodržování rámcové směrnice o odpadech v Evropské unii a rozšíření

zákona o odpadech z roku 1998. Některé z jejích cílů jsou právě uzavření a utěsnění stávajícího neřízeného ukládání odpadů ve Španělsku.

Skládky

Likvidace zařízení jsou navrženy tak, aby uložení odpadu, které se nachází ve vhodných lokalitách, bylo umístěno řádným způsobem a za podmínek, které mají za cíl předcházet problémům znečištění vody, vzduchu a půdy.

Spalování

Ekologické spalovny tuhých odpadů

Tento způsob likvidace, který začal být používán v posledních desetiletích devatenáctého století v Anglii je vlastně řízený teplotní spalovací proces, který spustí oxidaci uhlíku a vodíku v odpadním materiálu. Spalování se provádí pro snížení objemu odpadu o 90% a hmotnosti odpadu o 30%. Během tohoto procesu ve spalovnách dochází k uvolnění velkého množství energie, která může být využita k výrobě elektřiny.

Kompostování

Je to proces založený na aerobní biochemické degradaci organické hmoty, která je součástí odpadů. Degradace hmoty se provádí za pomoci bakterií a hub ve stejném odpadním produktu, a jeho hlavním cílem je získat stabilní biochemickou sloučeninu - kompost.

Proces kompostování má tři fáze, během kterých dochází ke spotřebování organické hmoty a sacharidů a uvolnění oxidu uhličitého a uhlíku

Ve Španělsku existuje 38 zařízení na kompostování, většina z nich se nachází v oblasti Levant a na jihu země. V autonomní oblasti Murcia se nachází jeden z největších recyklačních závodů v Evropě.

Biometanizace

je anaerobní fermentace organického odpadu, kterou se získává bioplyn. Biometanizace má řadu výhod oproti ostatním metodám nakládání s odpady, anaerobní proces podporuje minimalizaci škodlivých mikroorganismů pro zdraví lidí a zvířat v krátkém období.

Aby mohlo dojít k biometanizaci je třeba uzavřených struktur pro udržení kontroly určitých parametrů jako je pH, tlak nebo teplota při kvašení v tzv. vyhnívacích nádržích

Problémy

charakteristiky tuhého komunálního odpadu mohou způsobit řadu problémů, pokud nedojde k správnému zpracování. Níže jsou uvedeny nejčastější efekty, které přispívají ke znečištění životního prostředí:

- Znečištění ovzduší: bez přístupu vzduchu fermentace organických látek (skleníkový plyn dvacetkrát účinnější než oxid uhličitý), plyn, který tvoří polovinu plynných emisí ze skládek a je primárně odpovědný za požáry a výbuchy, které se vyskytují v těchto oblastech. Kromě toho, když dojde k požáru v uzavřeném prostoru určeném pro spalování odpadu, dojde k vypuštění znečišťujících látek do ovzduší (např. dioxiny a kyselina chlorovodíková). Jiné škodlivé plyny, které se mohou dostat do ovzduší z komunálního odpadu, jsou např. benzen, který je také potenciálně karcinogenní nebo vinylchlorid.
- kontaminace půdy: dochází ke změně fyzikálních, chemických a biologických vlastností půdy. Mírná kontaminace půdy je úbytek rostlin a živočichů v postižené oblasti, narušení biogeochemického cyklu a ztráty základních živin pro existenci života zvířat a rostlin.
-
-

Znečištění povrchových nebo podzemních vod

výluhy, které jsou produkovány, když se kapalné vody pohybují přes porézní médium. Dochází k transportu toxických látek generovaných na skládkách. Nejreprezentativnější příklady těchto škodlivých látek jsou vinylchlorid, methylchlorid, tetrachlormethan a chlorbenzen V průsakových vodách jsou také přítomny těžké kovy s vysokou mírou toxických vlastností.

- rozklad organické hmoty, která je součástí pevného komunálního odpadu způsobuje řadu zápachů, které mohou být uvolněny do ovzduší.
- šíření škůdců a infekčních ohnisek: nekontrolovaný způsob hromadění pevného komunálního odpadu podporuje množení hlodavců, hmyzu, škůdců, či dravých ptáků včetně jiných živých bytostí, které jsou potenciálními přenašeči nemocí.
- degradace krajiny: hromadění nečistot vede k negativnímu vlivu na krajinu (kromě nehod a jiných mimořádných událostí)

Názor veřejnosti

První komplikace přichází s tříděním odpadu, zdá se, že pro obyvatelstvo Španělska je komplikované třídít plasty, plechovky a organické materiály. Ti, co odpad třídí, hodnotí situaci jen tím, že je to otázka návyku. Dalším názorem první skupiny obyvatel, co odmítají třídít odpad je, že ve skutečnosti je životní prostředí již zničeno činností továren chemických a jaderných a skutečnost, zda třídí a nebo netřídí odpad, tudíž nemá žádný vliv na ekosystém. Nepodporují teorii, že na základě zrnek písku vznikne hora. Dokonce někteří z nich podotkli, že svět tak jako tak skončí, tak proč se zabývat „nějakou recyklací“.

Na druhém místě žebříčku se nacházejí ti, kteří souhlasí s tím, že je důležité recyklovat, ale nesouhlasí s tím, že je systém dobře organizovaný. Kontejnery pro

třídění odpadu se nachází daleko a je jich nedostatečný počet. Třídění je tedy pro ně komplikované.

Nejnovější trend se objevil v posledních letech, tvoří tu skupinu obyvatelstva, která se aktivně zapojila do třídění svého odpadu. Jsou to lidé s širokým ekologickým vědomím, obvykle nejmladší ve skupině, a ti, kterým nevadí prokázat větší úsilí s cílem přispět k zachování životního prostředí (Montiel, 2009).

7. Výsledky a přínos práce

7.1. Technologický park Valdemingómez

Management a nejlepší možné využití komunálního odpadu jsou základní aspekty trvale udržitelného rozvoje města: Madrid by rád svým občanům nabídl zlepšení kvality jejich života a při tom nadále dbal o ochranu životního prostředí. Rychlý růst světové populace a rostoucí tendence koncentrace ve velkých městech má za následek, že se tyto městské oblasti stávají hlavním zdrojem produkce odpadů.

EU v současné době v této oblasti generuje 250 milionů tun komunálního odpadu ročně. Rychlost produkce je přibližně 500kg odpadu /obyvatele / rok. V posledních několika desetiletích si široká veřejnost stále více uvědomuje, že přelidnění má negativní dopad na životní prostředí, je tedy nutná náprava této situace v souladu se strategií trvale udržitelného rozvoje.

Nakládání s komunálním odpadem je součástí této strategie, hraje rozhodující roli v rozvoji měst a v ochraně životního prostředí, které pomáhá zlepšit úroveň jejich obyvatel. V současné době toto řízení podléhá velmi přísné legislativě. Nicméně stále nejdůležitějším aspektem je základní zásada, a to naučit obyvatele předcházet vzniku odpadu, a pokud tedy dojde ke vzniku odpadu, pak uplatnit další důležitou zásadu a to je třídít odpad již v domácnostech.

Městská rada poskytla hlavnímu městu Španělska vypracovanou infrastrukturu selektivního sběru, přepravy, zpracování a využití komunálního odpadu, která patří mezi nejrozsáhlejší a velmi pokročilé v Evropě.

Oddělený sběr se skládá z těchto součástí: sklo, papír/ kartony: „**žlutý pytel**“ plastové a kovové kontejnery a nápojové kartony, **odpadový pytel (= černý pytel)**: který zahrnuje zbytky jídla a jiné druhy odpadu.

Madrid generuje více než 4600 tun komunálního odpadu denně, toto množství je dále zpracováváno v technologickém parku Valdemingómez. Více než 70% z tohoto množství pochází z tzv. žlutého pytle a černého pytle.

Technologický park Valdemingómez se nachází na jihu města, ve čtvrti Villa de Vallecas. Skládá se ze 4 center: La Paloma, Las Lomas, Las Dehesas a La Galiana. Jejich zařízení věrně odráží technický pokrok v oblasti nakládání s odpady a jejich využití.

Je zde použita velmi pokročilá technika pro separaci/ třídění, biometanizaci, kompostování, energetické využití komunálního odpadu a bioplyn. Tento široký rozsah využití jednotlivých center nám demonstruje, že Madrid má v současné době jeden z nejvíce inovativních a komplexních modelů nakládání s odpady, metropoli to přináší přední místo mezi vybranými hlavními městy Evropy, které zpracovávají téměř veškerý komunální odpad a zároveň mimořádný význam Technologického parku Valdemingómez, o čemž svědčí téměř 30 tisíc návštěvníků ze Španělska a dalších 53 zemí, které navštívili zařízení během posledních 5 let.



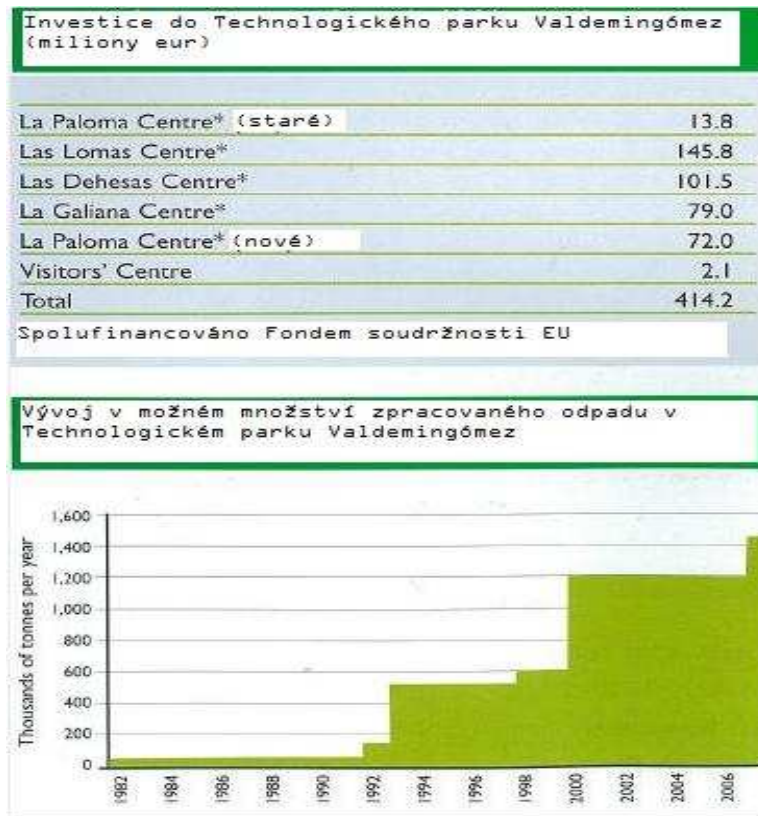
Obr. 5., Informační centrum pro návštěvníky, Technologický park Valdemingómez, zahrada Info centra (zdroj: vlastní).

Historické pozadí

Historii technologického parku Valdemingómez lze vysledovat již od konce 70. let 20. století, v tomto období byl prakticky všechen komunální odpad ukládán na skládky. Město Madrid mělo velký počet skládek ve vzdálenějších oblastech, růst města znamenal větší množství odpadu a s tím spojenou potřebu vyhledat vhodnější místo k uložení. Jedno takto vybrané místo bylo spontánně pojmenováno Valdemingómez, nacházelo se na jihovýchodě od hlavního města v blízkosti dálnice A-3. Skládka Valdemingómez vstoupila do provozu v roce 1978. Následujícího roku městská rada zahájila stavbu centra pro nakládání s odpady skládající se z centra pro třídění/ separaci a z centra ke kompostování, které je později známo jako centrum La Paloma.

Rozvojová strategie

Během 80. let 20. století prošla legislativa v životním prostředí intenzivním vývojem, podporovala technologický pokrok, který by v rámci hospodaření s komunálním odpadem vedl k nové, účinnější metodě pro zpracování komunálního odpadu. V roce 1986 pokračovalo Evropské hospodářské společenství v začleňování. Objevila se spousta možností financování nových infrastruktur. Madridská městská rada zahájila strategii, jejímž cílem bylo poskytnout kapitál nové infrastruktuře pro zpracování odpadu, která by byla schopna vyrovnat se současným i budoucím požadavkům.



Obr.6, Investice do Technologického parku, vývoj v množství zpracovaného odpadu (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008)

Nové obzory

Poslední mezník v intenzivním úsilí o rozvoj těchto infrastruktur byl otevření centra pro třídění obalů a kompostování „La Paloma“ a dvě nová biometanizační centra v „Las Dehesas“ a „La Paloma“ a jedno centrum na výrobu bioplynu. S těmito novými přírůsky přesáhla celková investice celkem 400 milionů eur.

Do budoucna se dále počítá s otevřením nového přístupového bodu pro zařízení, zásadní projekt pro podstatné zlepšení plynulosti dopravy a bezpečnosti více jak tisíce vozidel, dopravujících komunální odpad a vozidel úklidových služeb, která vstupují do zařízení Valdemingómez a opouštějí ho každý den. Tyto akce by měly být už brzy novým speciálním projektem životního prostředí: terénní úpravy dokončeného centra „Las Cumbres“ a „Arriola“, skládka inertního odpadu, jež se nacházejí v blízkosti parku. Kromě jiných výhod budou mít za úkol terénní transformaci 101ha z obou skládek do zelených zón s mnoha druhy rostlin a stromů.

Funkce a vlastnosti

Denně se v hl. městě Madridu vyprodukuje přes tisíc tun odpadu a vše pozvolna pokračuje ke zpracování do technologického parku. Hlavním cílem parku Valdemingómez je zpracovat odpad tak, aby vše, co je možno využívat vícekrát, bylo využito co možná nejefektivněji a co není možno takto využít, bylo bezpečně uloženo na skládku. Za tímto účelem mají centra tohoto parku velmi širokou škálu zařízení. Některé aktivity tohoto centra jsou následující:

separace a třídění recyklovatelného materiálu:

Odpad se podrobí sérii procesů ruční separace a mechanického působení magnetických, optických, balistických a sacích separátorů, které umožňují obnovit papír, lepenku, plasty, nápojové kartony. Prosévání také dodává frakce bohaté na organický materiál pro použití v procesu biometanizace a kompostování.

Využití energie z komunálního odpadu:

Park má spalovací zařízení, kde je tepelný výkon materiálů použit k výrobě elektrické energie čistým způsobem, bez kontaminujících emisí do ovzduší.

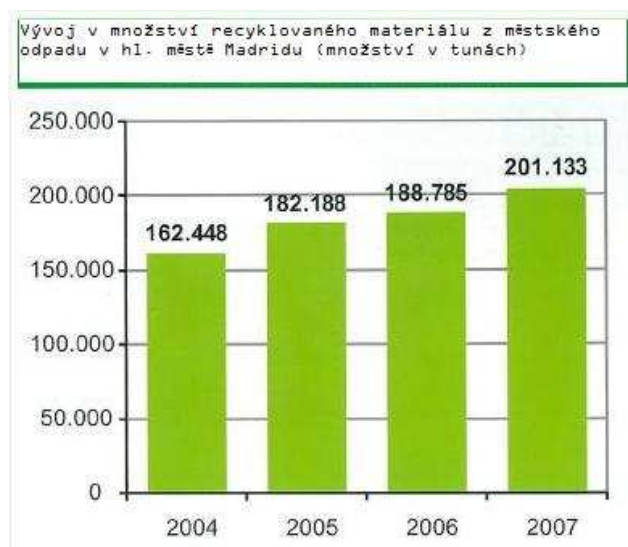
Spalování živočišného odpadu:

jeho funkce je odstranit odpad z poražených zvířat.

Proces na skládce dále nevyužitelného odpadu:

Tyto materiály jsou uloženy na řízených skládkách, složených z řady buněk, které jsou postupně uzavírány a odplyňovány.

Kromě těchto zařízení, mají centra i jiná pomocná zařízení jako například zařízení pro zpracování bioplynu a zpracování výluhů pro lisování a peletování plastů, stejně jako ke zpracování objemného odpadu. Technologický park se také pyšní prostředky a zařízením pro vzdělávání v oblasti ochrany životního prostředí.



Obr. 7, Vývoj v množství recyklovaného materiálu z městského odpadu v Madridu (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008).

Přínos pro životní prostředí

Mnohé významné přínosy pro životní prostředí jsou odvozeny od různých úprav využívání odpadu v technologickém parku. Využití recyklovatelných materiálů umožňuje snížit spotřebu surovin o 190 000 t / rok a emise skleníkových plynů o 129 000 t / rok. Výhody CO₂, ke kterým musíme přidat také úspory energie ve výrobních procesech, které jsou rovnocenné roční spotřebě elektrické energie o více než 200

000 domácností. Je třeba také zdůraznit, že zpracování organického materiálu pomocí biometanizace a proces kompostování výrazně snižuje množství organického materiálu, který by jinak musel být uložen na skládku. Vzhledem k tomu, že jeho rozklad je důležitým zdrojem pro emise skleníkových plynů, odhaduje se, že výše uvedené zpracování může snížit tyto emise o více než 300 000 tun CO₂ za rok (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A. 2008).

7.2. Centrum Las Dehasas

Jedno ze čtyř center, které tvoří technologický park Valdemingómez bylo uvedeno do provozu v únoru roku 2000. Jeho otevřením rada města Madridu splnila jeden ze svých nejambicióznějších cílů: zajistit, aby všechen městský odpad, který má nějaký potenciál recyklace, byl podroben zpracování a odpad, který se nedá recyklovat (bez recyklačního potenciálu) byl umístěn na skládku. Do dnešního dne bylo investováno 101,5 milionů eur do tohoto projektu, část byla financována Evropskou unií z Fondu soudržnosti (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A. 2008).

Fond soudržnosti byl zřízen za účelem posilování hospodářské a sociální soudržnosti a poskytuje prostředky na velké investiční projekty v sektorech životního prostředí a dopravy členským státům, jejichž hrubý národní produkt na obyvatele, je nižší než 90% průměru EU a které uskutečňují program pro splnění podmínek hospodářské konvergence. Celkové náklady na projekty či skupiny projektů nesmějí být v zásadě nižší než 10 mil. EUR (MŽP 2011).

Centrum Las Dehasas bylo vystavěno jako modelový projekt: vyvážená kombinace nejmodernějších technologií zpracování odpadů a strategie maximálního ohledu na životní prostředí, jak z hlediska emisí, tak i z hlediska integrací zařízení do jejich nastavení. Tento přístup získal veřejné uznání různými oceněními v oblasti ochrany životního prostředí a architektury, které byly uděleny centru.

Tento velký komplex se skládá ze zařízení jako například:

- třídící linky pro odpad ze žlutých a černých pytlů
- prostoru pro zpracování objemného odpadu
- linky na zpracování obnovitelných plastů
- linky pro biometanizaci a kompostování organického odpadu
- linky na zpracování živočišného odpadu
- překládací stanice na zbytky
- linky na zpracování filtrátu (výluhu)
- řízené skládky
-

Na skládku jsou ukládány odpady ze všech center technologického parku Valdemingómez společně s ostatním nerecyklovatelným městským odpadem. Centrum také zpracovává komunální odpad vyprodukovaný v sousedních obcích Arganda del Rey a Rivas Vaciamadrid.

Separční a třídící linka

V centru Las Dehasas se nachází linka pro třídění a úpravu recyklovatelných materiálů s kapacitou zpracování 475 000 tun směsného komunálního odpadu z černých pytlů ročně a 90 000 tun ročně ze žlutých pytlů. Má 4 linky pro obsah z černých pytlů a 2 linky, které byly přizpůsobeny pro alternativní zpracování obsahu žlutých pytlů.

Účelem této linky je vytřídit recyklovatelné materiály obsažené v obou typech pytlů a zpracovávat je pro prodej a stejně tak k oddělení organického podílu, který je odvážen ke kompostování a biometanizaci. Nachází se zde také ruční a mechanický systém pro oddělení objemného odpadu.

Proces začíná přesunem odpadů z přijímacích bunkrů na zásobník podavače pro každou linku, ty přesouvají odpad na příslušné otočné filtry nebo síta, kde jsou jednotlivé komponenty tříděny podle velikosti. V první části, po manuálním odejmutí velkých recyklovatelných kartonů a plastů, jsou největší položky odpadů odděleny, aby byly poslány do prostoru pro zpracování objemných odpadů. Prosetý podíl přechází postupně na tři zbývající úseky, v nichž jsou generovány různé druhy odpadů.

Organický materiál, který je oddělen ve druhé a třetí části, je poslán na biometanizaci nebo přímo ke kompostování. Poté co jsou odseparovány železité kovy a hliník pomocí magnetických separátorů nebo vířivých spirálovitých separátorů (zařízení, které vytváří indukované proudy a tím od sebe odpuzuje neželezné kovy).

Zbytek pokračuje do závěrečné části síta, kde je rozdělen do dvou proudů, které jsou odděleně odesílány do prosévací části. Zde jsou od sebe odděleny čtyři druhy plastů, papír, karton, nápojové kartony a objemné kovy. Železité kovy a hliník jsou také odejímány z výstupních filtrů pomocí elektromagnetů a vířivých spirálovitých separátorů v tomto pořadí.

Většina vytříděných materiálů je lisována do balíků, zatímco shrabky jsou posílány do předávací stanice, kde jsou stlačeny pro jejich následný přesun na skládku nebo do závodu pro využití energie v centru Las Lomas

Prostor pro zpracování objemného odpadu

Objemný odpad (nábytek, zařízení, domácí spotřebiče, atd.) ze zvláštních sbírek provádí Rada města spolu s těmi, které jsou odděleny v třídící dílně, jsou vykládány do velké rozčleněné betonové jámy s kapacitou 2500 m³, která má pevný jeřáb pro separaci recyklovatelných částí. Odpad je zasílán k transportu a odtud na skládku po rozemletí v mlýnu, vyžaduje-li to jejich velikost, následně prochází magnetickým separátorem. V případě domácích spotřebičů s chladicími plyny, jsou tyto škodlivé látky vyjmuty, uloženy a odeslány na specializovaná pracoviště, kde je bezpečně zneškodní, aby se předešlo možnému nebezpečí ohrožení ozonové vrstvy.

Linka pro zpracování plastů

Třídírna zpracovává 4 druhy plastů: PET, HDPE, LDPE a smíšený plast s cílem zvýšit hodnotu. Nachází se zde středisko instalace, které přeměňuje některé z těchto plastů na suroviny vhodné pro přímé použití. Za tímto účelem je součástí tohoto systému granulační linka ke zpracování PET a vytlačovací linka, kde může být zpracováno HDPE, LDPE a PP.

Granulovací proces začíná rozemláním nádob, následuje praní, částečné sušení, oplachování, konečné sušení a balení produktu (granulek) pro konečný prodej. Vytlačovací linka je poněkud složitější: po počátečním rozemletí je materiál podroben procesu praní, máchání a odstředování, následuje druhá fáze mletí a sušení.

Výsledný materiál je uložen do hromadícího zásobníku, který obsahuje vytlačovací stroj, zařízení, které taví plast a vstříkne ho přes trysku. Získaný produkt je rozsekán do tvaru malých tablet, které jsou pak baleny a prodávány.

Biometanizační centrum

V centru Las Dehesas se nachází moderní biometanizační dvůr, který byl spolufinancován Fondem soudržnosti. Zařízení má kapacitu zpracování 218 000 tun odpadu ročně, konkrétně části nejbohatší na organický materiál pocházející z třídírny.

Stručně řečeno, proces se skládá z transformace této frakce do dvou produktů: bioplynu a digestátu. Bioplyn je užíván k výrobě elektřiny a jako palivo. Digestát je vynikající surovina pro výrobu hnojiv (kompostu).

Proces začíná předzpracováním organického materiálu přes sérii operací mechanického výběru, základním cílem je odstranit všechny materiály, které nejsou biologicky rozložitelné. Tato část je uložena do „krmiče“ pro předzpracovací linku, která je vybavena otočnou mřížkou, šikmými pásy, síty, balistickými separátory a konečně drtičem, který snižuje biologicky rozložitelné složky na stejnou velikost a je vhodný pro provádění procesu výroby digestátu. Části k digesci prochází magnetickým separátorem, před tím než jsou poslány k reaktorům, kde probíhá digesce, zatímco „vytříděný materiál“ je uložen na skládkách.

Před zavedením do reaktorů se organický materiál ředí, vyhřívá, homogenizuje, přidává se předkvašený materiál ke zlepšení digesce.

Dvůr má pět velkých reaktorů, každý s kapacitou 3600 m³, které dokáží zpracovat 161.000 tun vybraných organických látek za rok.

Fermentace je mezofilního typu (20 – 45 °C): směs zůstává uvnitř reaktoru při teplotě 36 °C po dobu asi 21 dní, což je doba potřebná pro proces digesce a tím se spouští vlastní průběh. V zájmu zajištění homogenity směsi je použit pneumatický míchací systém založený na vstřikováním bioplynu, který je vytvořen ve spodní části reaktoru.

Po dokončení procesu je digestát extrahován z reaktoru a podroben procesu dehydratace. Výsledkem je kapalina, která se přivádí zpět do procesu s vedlejším produktem, který je míchán se strukturovaným materiálem (mleté dřevo), před odesláním ke kompostování. Bioplyn vznikající v reaktoru je pak skladován v plynojemu, odkud je poslán do zařízení, kde bude zpracován a obohacen o metan.

Na závěr je zde systém na odstraňování pachů, aby se zabránilo emisím zápachu a zařízení pro zpracování výluhů, které jsou generovány v celém biometanizačním procesu. Tento systém je vybaven prefiltrací, denitrifikací, ultrafiltrací a reverzním osmotickým systémem.

Výroba kompostu a rafinérské zařízení

Dříve byla výroba kompostu ve středisku Las Dehesas prováděna pomocí organického podílu pocházejícího z třídírny, v současné době je tento podíl poslán k biometanizaci a vzniklý digestát v tomto procesu je kompostován.

Tento proces se skládá z aerobní fermentace přineseného odpadu díky mikroorganismům a probíhá v uzavřených tunelech, což umožňuje optimální řízení. Používáním biofiltrů se vyhneme vypouštění emisí zápachu do ovzduší.

Závod má celkem 44 tunelů, 22 pro kvašení a podobné číslo pro zrání. Všechny jsou vybaveny zcela mechanizovaným systémem pro nakládání a vykládání a řízení vlhkosti, teploty a obsahu kyslíku. Kompostování organického podílu z třídírny vyžaduje použití obou typů tunelů, zatímco jen tunely pro zrání jsou potřebné k vyhnívání.

Výsledný produkt je surový kompost, je tak nazýván kvůli přítomnosti nečistot, které se odstraní mechanicky otočným filtrem, a hustoměrné tabulky v procesu rafinace. Konečným výsledkem je vysoce kvalitní kompost a shrabky s posledně posílaným na skládku

Zařízení na zpracování živočišného odpadu

Cílem tohoto zařízení je spalovat zbytky domácích zvířat nebo zvířat ze zoologických zahrad, která shromažďují komunální služby řízeným způsobem a v souladu s požadavky platných právních předpisů.

Linka má chladírnu, v níž jsou tyto zbytky uchovávány při teplotě 2 °C až do procesu spalování, které je prováděno v plynu v kremační peci na olejové palivo. Tato pec má kapacitu 500 kg / hod, a je vybavena komorou, kde plyny zůstávají po dobu alespoň dvou sekund při teplotě 850 °C jak, je stanoveno v na řízeních.

Čištění plynu začíná snížením teploty, dále následuje neutralizování kyselých složek a částic filtrováním, které poskytují ideální podmínky pro jejich emise. Spálené pozůstatky jsou uloženy na skládce.

Procesy spalování a čištění plynu jsou podrobeny systému přísného nepřetržitého dohledu a kontroly, zajištění jeho řádného fungování stejně jako dodržování ekologických požadavků týkajících se emisí.

Řízená skládka

Nová skládka Valdemingómez byla uvedena do provozu v roce 2000, nahrazuje skládku staršího data, která byla ve stejné době uzavřena. Tato skládka byla uzavřena po 32 letech provozu a byla rekultivována na velké lesní plochy.

Design a provoz této skládky je v souladu s královským dekretem 1481/2001 upravujícím odstranění odpadu na skládkách. Skládka zaujímá celkovou plochu 82,5ha, kapacitu 22,7 milionů m³, je rozdělena na 7 sekcí a předpokládaná životnost je 25 let.

Bunkr skládky má hydroizolační systém skládající se z řady vrstev jílu, geotextilie, polythylenu a drenážního štěrku pro odvodnění výluhů. Rezervní drenážní síť byla postavena vodotěsná, aby se zabránilo důsledkům jakéhokoli hypotetického úniku, který by mohl přijít.

Linka na zpracování filtrátu

V tomto závodě jsou průsakové vody vytvořené na skládce při kompostování a rafinérském zařízení, spolu s čištěním vody z centra, podrobeny dalšímu čištění. Je

to modulární zařízení, které má v současné době kapacitu 50m³ / den, tato kapacita bude navýšena na 200m³ / den vzhledem k začlenění nových bunkrů do skládky.

Závod zásobuje dostatečně kvalitní vodou, aby mohla být odváděna a používána na vodu pro zahrady a čištění vozovek v centru města.

K čištění se používá systém reverzní osmózy (odstraní z vody veškeré rozpuštěné látky s účinností až 99%). Průsaková voda je předem vystavena filtrování hrubých částic a přidávání přísad potřebných pro osmózu. Tento proces se provádí ve třech fázích, po kterých se získává tzv. permeát (= zcela čistá voda), ten je pak rozeslán prostřednictvím desorpční věže, aby se snížil obsah amoniaku. Výsledná pročištěná voda je uložena v nádrži (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A. 2008).

Centrum Las Dehesas v číslech

Hlavní charakteristiky:

Umístění	Technologický park Valdemingómez (Madrid)
vlastník	Městská rada v Madridu
1. fáze začala fungovat	v roce 2000
2. fáze začala fungovat	v r. 2007 (Biometanizační dvůr)

Příjem z domácností komunálního odpadu:

typ odpadu	černé pytle na odpad a žluté pytle
vykládacích stojanů / panelů	20
přijímací šachty / jámy	2, každá na 5 400 m ³ , se systémem na odsávání prachu
servo-manipulátory	2, každá s kapacitou 10 m ³

Separáčnický a třídící dvůr (dílňa):

separační linky na odpadní pytle	4 (2 z nich alternativně na žluté pytle)
kapacita zpracování	55 t / h každá linka
separační linky pro žluté pytle	2 (obě alternativně pro pytle na odpad)
kapacity zpracování	9 t / h každá linka
separační systém pro velký odpad	otočný filtr (sít) 430x500 mm, délka 12m
separační systém pro linky na odpad a žluté pytle	3-sekční otočné síto 100, 80 a 200 mm a 24 na délku
systém oddělení	elektromagnet
systém oddělení hliníku	indukční oddělovač
systém pro třídění papíru, kartonu, Tetra a plastů	ruční
počet a maximální kapacita lisů na vedlejší produkty	2, 15 t/h a 24 t/h
kapacita lisů na železné materiály	7,2 t/h

Biometanizační dvůr:

plocha povrchu	32.000 m ²
kapacita předběžného zpracování	218.000 t / rok
biometanizační kapacita	161.000 t / rok
počet reaktorů a objem za jednotku	5 x 3.600 m ³
přehled produkce	132.650 t/rok
počet plynojemů a objem za jednotku ...	1 x 3.000 m ³
produkce bioplynu	20.300.000 Nm ³ /rok
kapacita dvora pro zpracování filtrátu ...	192 m ³ /den
kapacita deodorizačního systému	90.000 m ³ /den

Výroba kompostu a rafinérské zařízení:

plocha povrchu závodu	52.265 m ²
kontrola závodu	automatická
kapacita zpracování	200.000 t/rok
fermentační tunely	22
dozrávací tunely	22
systemy pro odstraňování nečistot během rafinace	2x16 mm otočný filtr, 1x8mm otočný filtr, 3 hustoměrné tabulky
system zpracování zápachu	biofiltry (4)
povrch biofiltrů	3.400 m ²
maximální průtok vzduchu sáním v panelu a kompostovacích tunelech ...	150.000 m ³ /hodinu

Dvůr na zpracování plastů:

granulační linka

kapacita	500 kg/h
výkon drtiče	50 HP
délka výsyvky (build-up – je něco jako stupňování)	10 m

vytlačovací linka

kapacita	500 kg/h
výkon drtiče	50 HP
délka výsyvky (jako předtim)	8 m
kapacita shromažďování sila	17 m ³
síla vytlačovací jednotky	150 HP

Prostor pro zpracování objemného odpadu:

kapacita drcení	30-60 t/h
kapacita přijímací šachty / jámy	2.500 m ³
kapacita servo-manipulátoru	6 m ³
výkon jeřábu	75 kW
výkon drtiče	400 kW (2x200 kW)

Linka na zpracování živočišného odpadu:

kapacita zpracování	500 kg/h
přijímací systém	chladicí komora
instalovaná kapacita	79 kW
zařízení pro nakládání malých zvířat	2 zdvihací vyklápěcí kontajnery
zařízení pro nakládání velkých zvířat	zdvíž
počet palivových hořáků	5 plynový olej
užitná plocha spalovací komory	5,72 m ²
objem pospalovací komory	13,9 m ³
system čištění odpadních plynů	polovlhký s přidavkem hydroxidu vápenatého a filtrováním přes filtrační sáčky
měření emisí	monitorování částic a kontinuální měření CO, O ₂ , HCl, SO ₂ a VOC

Oblast převodu:

počet a kapacita drtičů	3 x 86 t/h
instalovaná kapacita	3 x 55kW
kapacita nakládacího otvoru	3 x 90 m ³
počet a kapacita kontejnerů	16 x 40 m ³

počet dopravních prostředků 5

Linka na zpracování filtrátu (průsakové vody):

Kapacita 50 m³/den
Provoz automatický
systém čištění odpadních vod..... reverzní osmóza ve 3 stupních
maximální pracovní tlak 140 barů
instalovaná kapacita 130kW
kapacita zásobníku na čistou vodu 5.000 m³

Řízená skládka:

plocha a kapacita skládky 82,5 ha a 22,7 milionů m³
počet buněk ve skládce 7
hydroizolační systém buňky jíl, geotextilie, polyetylen, geotextilie, štěrk
drenážní a evakuační systém průsakových vod..... 50 cm vrstva štěrku a
shromažďovací nádrže
těsnicí systém štěrk / jíl /štěrk / půdní povrch
shromažďování bioplynu v buňce 1 26 nádrží, 1 monitorovací a regulační
stanice a 2 dmychadla
spalování bioplynu 1 plápolající pochodeň, 1.500 Nm³/h

7.3. La Paloma, centrum pro nakládání s odpady

Centrum La Paloma je jedno ze čtyř center, které tvoří Technologický park Valdemingómez, bylo otevřeno v r. 2007, nahradilo původní průkopnické zařízení k nakládání s odpady v Madridu, které bylo v provozu od roku 1982.

Toto centrum se skládá ze závodu pro separaci a třídění recyklovatelného materiálu, biometanizaci, kompostování a zařízení na výrobu bioplynu. Tyto moderní technologie jsou samozřejmě spojeny s minimalizací dopadu na životní prostředí.

Celkové náklady vzrostly na 72 milionů eur; závod pro biometanizaci byl spolufinancován z jednoho z fondů Evropské unie a to z Fondu soudržnosti.

Centrum La Paloma zpracovává odpady z tzv. „žlutého pytle a z černého pytle“, z nichž je třeba oddělit a následně roztrždit recyklovatelné materiály a organické látky.

Linka pro separaci a třídění

Tento závod má dvě linky na zpracování odpadu z odpadového černého pytle a další dvě na zpracování odpadu ze žlutého pytle s příslušnými kapacitami schopnými zpracovat v rámci běžného provozu 219 000 a 36 500 tun ročně.

Na začátku procesu u těchto čtyř linek je proces prosívání objemného materiálu (fólie, kovy, sklo) a nerecyklovatelného materiálu. Po tomto procesu následují další procedury vybrané dle druhu odpadu.

Zbytek odpadu z černého pytle

Organický materiál je oddělen v první části rotačním sítem s otvory a poslán do závodu pro biometanizaci nebo přímo pro kompostování. Zbytek odpadu je rozdělen do dvou frakcí v druhé části rotačního síta a je vystaven celé řadě procesů:

manuálnímu řazení, působení magnetické a balistické síly v důsledku získání papíru / kartonu, nápojových kartonů, kovů, hliníku a čtyř druhů plastu: PET, HDPE, LDPE a směšného plastu

Žlutý odpadový pytel

Odpad z tohoto pytle je podroben podobnému ošetření jako odpad z odpadového pytle. Odpad je ukládán na skládku, s výjimkou jedné frakce, která je spalována v centru Las Lomas.

Centrum pro proces biometanizace

Funkcí tohoto zařízení je přeměnit organický materiál přicházející z třídírny do dvou produktů a to na bioplyn a digestát prostřednictvím biologického procesu anaerobní digesce. Bioplyn je cenné palivo pro metan, zatímco digestát je používán jako surovina pro výrobu kompostu.

Závod je schopen zpracovat až 151 000 tun organického materiálu za rok.

Centrum pro biometanizaci má dva základní cíle:

- snížit množství organického materiálu posílaného na skládku, což má za následek nižší emise skleníkových plynů
- generovat palivo tzv. bioplyn, efektivní náhradu za jiné zdroje neobnovitelných zdrojů energie. Bioplyn produkovaný každoročně v centru La Paloma by stačil k napájení 10 000 domácností za celý rok

První fáze procesu se skládá z předzpracování organického materiálu s cílem minimalizovat výskyt nerozložitelných biologických materiálů. K tomuto účelu využívá širokou škálu třídících zařízení, jako jsou vibrační a balistická síta a magnetické třídiče.

Po tomto procesu a před přivedením do reaktoru, kde se odehrává proces zpracování organického materiálu, se podrobí ředění, zahřátí a homogenizačnímu procesu s přidáním pre-fermetovaného materiálu ke zlepšení procesu digesce. Centrum má 4 vertikální reaktory s kapacitou zpracování 108 175 t vybraného organického materiálu za rok, který je schopen produkovat až 77 500 t digestátu a 13,7 milionů m³ bioplynu.

fermentace mezofilního typu (20 - 45 °C). Směs zůstává uvnitř reaktoru přibližně 18 dnů, což je čas potřebný pro proces digesce. V zájmu zajištění homogenity směsi je použit pneumatický systém míchání, založený na vstřikováním bioplynu, který je vytvořen ve spodní části reaktoru.

Výsledný digestát je extrahován z reaktoru, vysušen a smíchán se strukturovaným materiálem (dřevovinou) předtím než je poslán do kompostárny. Bioplyn je pak uložen v plynojemě, odkud je poslán ke zpracování a obohacení o metan.

Centrum na zpracování bioplynu

Cílem tohoto zařízení je přeměnit bioplyn z rostlin procesem biometanizace do produktu, který je vhodný pro výrobu energie v centrech La Paloma a Las Dehesas.

V podstatě se tento proces skládá z odsířování a vysoušení bioplynu obohaceného o metan stlačováním zemního plynu.

Tento závod má kapacitu 4000 Nm³/hodinu. Bioplyn generovaný v obou centrech je uložen do plynojemu, odkud je odeslán do centra odsíření a čištění. Tento proces je založen na absorpci vodíku (H₂S) a oxidu uhličitýho (CO₂) obsažených v bioplynu, dojde k mytí vysokotlakou vodou. Závod je schopen pracovat ve dvou režimech v závislosti na tlaku a teplotě:

- Po maximálním odsíření a čištění je plyn natolik kvalitní, že může být použit jako palivo nebo být vložen do zemního plynu distribuční sítě
- Částečné odsíření, které dodává bioplyn vhodný pro použití ve výrobě elektrické energie

V obou těchto případech je výsledný plyn podroben procesu sušení, po kterém je buď zaslán do centra La Galiana k výrobě elektřiny nebo do systému komprese a odorizace (přidávání ostře páchnoucích látek do topných plynů k signalizaci úniku těchto plynů).

Bioplyn zpracováváný v centru La Paloma přeměňuje všechny plyn vygenerovaný z procesu biometanizace v Technologickém parku Valdemingómez na produkt, který je vhodný pro nejnáročnější využití energie.

Centrum kompostování a rafinace

Funkce tohoto zařízení je přeměnit digestát z biometanizačního procesu do produktu s vlastnostmi hnojiva, kompostu. I když to lze provést také pomocí organického materiálu zpět na separaci. Tento proces probíhá v uzavřených tunelech kvůli optimální kontrole.

Instalace je vybavena 24 tunely a zónou, kde dochází k postupnému zrání, může zde být zpracováno až 77 500 t digestátu ročně nebo 131 000 t/rok organického podílu. Toto centrum je dále vybaveno systémem s bio-filtry, aby se zabránilo případným pachům unikajícím do ovzduší.

Kompostování digestátu probíhá ve dvou fázích, říkáme jim 1. zrání a 2. zrání, zatímco organický podíl vyžaduje fázi fermentace a zrání. V obou případech trvá celková délka procesu 26 až 28 dnů. Získaný kompost je poslán k rafinaci tj. část instalace, která se skládá z mechanického oddělování zařízení, jehož cílem je odstranit všechny nečistoty, které může obsahovat pro dosažení vysoce kvalitního výrobku.

Centrum pro kompostování v La Paloma produkuje zhruba 20 000 tun vysoce kvalitního kompostu, který se využívá především v zahradnictví, rostlinných školkách a pro obnovu krajiny (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A. 2008).

Technická specifikace

OBECNÉ VLASTNOSTI:

Umístění	Technologický park Valdemingómez (Madrid)
Majitel	Městská rada Madridu
Bylo uvedeno do provozu	v r. 2007

CENTRUM PRO SEPARACI A TŘÍDĚNÍ:

Separáční linky	2 pro žlutý pytel a 2 pro odpadový pytel
Výkon na jednotku	30t/h z odpadového pytle a 6,5t/h ze žlutého pytle
Systém separace objemného odpadu....	ruční na dopravníkové pásy
Systém separace odpadového pytle	otočné síto: 90 mm a 150x350 mm, 1 m na délku
Systém separace žlutého pytle	otočné síto: 75 mm a 400x400 mm a 6 m na délku
Systém separace železitého materiálu...	Magnetická separace
Systém separace hliníku.....	Oddělovač s vířivými proudy
Systém pro separaci papíru-kartonů, plastu, ruční, optické, balistické a sací separátory A nápojové kartony	
Lisy pro odpadový pytel jako vedlejší pr.....	4 s kapacitou 5-60 balíku/h
Lisy pro žlutý pytel jako vedlejší produkt	4 s kapacitou 5-72 balíku/h

OBLAST TRANSFERU:

Žádná. Kapacita drtičů	2 x 30 t/hodinu
Žádná. Kapacita nakládacího otvoru.....	2 x 30 m ³
Žádná. Kapacita kontejnerů	6 x 40 m ³
Žádná. Kapacita dopravních prostřed. ...	3

CENTRUM BIOMETANIZACE:

Plocha povrchu.....	12 500 m ²
Kapacita před zpracováním	151 000 t/rok
Kapacita biometanizace.....	108 175 t/rok
Ne. Reaktory a objem za jednotku	4 x 3 600 m ³
Produkce digestát.....	77 500 t/rok
Ne. Plynojemy a objem za jednotku.....	1 x 1800 m ³
Produkce bioplynu	13 700 000 Nm ³ /rok
Kapacita systému dezodorizace	75 000 m ³ /rok

CENTRUM KOMPOSTOVÁNÍ A RAFINACE:

Celková plocha závodu.....	12 600 m ²
Digestátová rafinace oblasti.....	1 homogenizér
Ne. Tunelů	24
Kapacita zpracování digestátu	77 500 t/rok
Tunely pro zrání 1. fáze / doba zdržení..	12 tunelů/14 dnů
Tunely pro zrání 2. Fáze / doba zdržení.	12 tunelů/12 dnů

Kapacita zpracování organického podílu	131 290 t/rok
Tunely pro fermentaci / doba zdržení.....	12 tunelů/14 dnů
Tunely pro zrání / doba zdržení	12 tunelů/14 dnů
Oblast rafinace	25 mm otočné síto, deska podavače, třepačka a odstraňovač částic cyklón
System zpracování zápachu	4 bio filtry x 2 800 m ²
Maximální průtok vzduchu sáním v zátoce.....	70 000 m ³ /h v zátoce a 3 x 100 000 m ³ /h v tunelu a kompostovacím tunelu

7.4. Centrum La Galiana

Centrum La Galiana, které je v provozu od roku 2003, má na rozdíl od ostatních center ve Valdemingomezském technologickém parku naprosto jinou roli, a to především díky tomu, že se nezabývá odpadem shromážděným ve městě.

Hlavní funkce jsou využití energie z bioplynu vznikajícího ze staré skládky Valdemingómez (1978-2000) a zachování lesoparku, který byl vytvořen v její těsné blízkosti.

Centrum La Galiana je výsledkem ambiciózního projektu s názvem „Odplynění s energetickým využitím, těsnění, monitoring a údržba skládky Valdemingómez“. Tento projekt, realizovaný po dobu 20 měsíců dospěl ke zdárnému konci otevřením centra v červnu 2003, touto prací byla skládka uzavřena (utěsněna) a krajina obnovena.

Dále byl na skládku instalován systém těžby bioplynu a pro jeho využití postavena elektrárna na znovuzískání energie. Konečně bylo vytvořeno arboretum, které se skládá z charakteristických rostlin ekosystému v okolí Madridu. Investice (79 milionů eur), tento projekt byl dále financován Fondem soudržnosti Evropské unie.

Lesopark Valdemingómez

Stará skládka Valdemingómez sloužila Madridu po dobu 22 let. Když byla v březnu 2000 uzavřena, přibližně 21,7 mil. tun odpadu bylo ponecháno na ploše 110 hektarů.

Projekt uzavření, odplynění a revitalizace krajiny v podstatě zahrnoval následující akce

- utěsnění (uzavření) povrchu plošin a svahů
- Instalace zařízení na těžbu bioplynu a regulačního systému
- Revitalizace krajiny prostřednictvím zalesňování povrchu staré skládky

Jednou z hlavních funkcí utěsnění povrchu skládky je zajistit, aby bioplyn neunikl. Tento bioplyn vzniká rozkladem biologicky odbouratelného odpadu za absence kyslíku, což je pro vnitřek skládky charakteristické.

Bioplyn je především tvořen oxidem uhličitým (CO₂) a metanem (CH₄). Jeho kontrolovaná těžba a následné využití k výrobě elektrické energie vede k dvojnásobnému přínosu pro životní prostředí:

- snížení emisí skleníkových plynů

- nahrazení neobnovitelných zdrojů energie obnovitelnými

Přeměna staré skládky na lesopark přinesla zlepšení krajiny nezměrné hodnoty, byla novým přírůstkem do již tak četných zelených zón v městě Madrid. Kromě toho je lesopark cenným nástrojem v boji proti změně klimatu, a to především z důvodu toho, že je úložištěm uhlíku, což je jev, který prostřednictvím fotosyntézy odstraňuje významný podíl CO₂ z atmosféry a přeměňuje ho na biomasu.

Těžební a regulační systém na bioplyn se skládá z 280 sběrných studní, je připojen k deseti regulačním a monitorovacím stanicím, jejichž potrubí konvergují dvě sekundární těžební stanice a odtud sběratelé dopravují bioplyn k elektrárně na využití energie. Systém automaticky upravuje složení bioplynu (metan a kyslík) na vhodné hodnoty pro výrobu energie.

Základní druhy dřevin, které byly vybrány pro zalesňování starých skládek, byly dub cesmínový (*Quercus ilex*) a dub kermesový (*Quercus coccifera*), dub korkový (*Quercus suber*) a jalovec obecný (*Juniperus communis*). Do ekosystému byly také začleněny další druhy dřevin jako například hloh obecný (*Crataegus laevigata*), janovec metlatý (*Cytisus scoparius*), přes třicet druhů keřů, množství travin v okolní vegetaci kolem dvou jezer postavených na plošině.

Zavlažování se provádí výhradně za použití recyklované vody z jižní čistíčky odpadních vod, která je vystavena terciálnímu ošetření přímo v centru. Zavlažovací systém je řízen počítačem a může být regulován v závislosti na oblasti, ročním období či jiných požadavcích. Má dva systémy motorových pump, přes 1000 rozprašovačů a 82 km potrubí o celkové rozloze přibližně 1.000.000 m². Všechny trubky v lesoparku (zavlažování, elektřina, bioplyn a optická vlákna) jsou zasazeny do ornice pokrývající těsnění.

Kromě výše uvedených akcí je stará skládka Valdemingómez také subjektem kontroly po uzavření a monitorovacím plánu, který byl plně přizpůsoben požadavkům předpokládaných platných právních předpisů v oblasti životního prostředí. Tento plán počítá se systematickým sběrem údajů o meteorologických podmínkách, povrchových a podzemních vodách, výluhů a o emisích, plynech topologického rozvoje skládky.

Elektrárna na výrobu energie

Bioplyn získaný ze skládky obsahuje přibližně 50% metanu, uhlovodíku, který nahrazuje tepelnou energii v řádu 4500 kcal. Když je tato tepelná energie používána jako obnovitelné palivo pro motorový generátor, je přeměněna na mechanickou energii, která, když je dopravena do alternátoru, je převedena na elektrickou energii. To je základní funkční princip elektrické elektrárny, ačkoli tam existuje další důležitý prvek: kogenerace. Jedná se o proces, který pro vznik páry v boileru využívá tepla z výfukových plynů motorů, což pohání turbíny, a ty pak následně alternátor, který vyrábí elektřinu.

Těžba a úprava bioplynu

Bioplyn se extrahuje ze skládky přes deprese vytvořené 4 motorovými fukary, které vytvoří hlavní těžební stanici. Ta je pak vystavena odsiřování a čištění za účelem snížení obsahu sirovodíku (H₂S), což je látka, která má potenciálně škodlivé účinky na zařízení.

Po tomto ošetření je bioplyn dočasně ukládán ve dvou plynojemech, odkud ho systém skládající se ze tří dmychadel odešle do jednotky motoru generátoru, jakmile je její úroveň vlhkosti a teploty upravena tak, aby byly získány potřebné hodnoty.

Výroba elektřiny

Každá z 8 jednotek motorgenerátoru zodpovědné za výrobu elektrické energie má čtyřtaktý „Ottův plynový turbomotor“, nápravu která je připojena k samoregulujícímu, třífázovému, synchronnímu alternátoru vysokého napětí. Dále vysoká teplota výfukových plynů (téměř 450 °C) se využívá k výrobě páry v kotli, ve kterém uvnitř trubek obíhají horké plyny přenášející teplo do vody a vytvářející páru. Po celou dobu své 15 leté životnosti, vytváří bioplyn ze staré skládky

Valdemingómez vyrábí přes milion megawatthodin elektřiny, což je množství, které je dostačující k uspokojení potřeby osvětlení v Madridu přibližně na dobu 6 let.

Arboretum

Vedle lesoparku bylo vytvořeno na přírodní půdě 7 ha arboretum mnoha druhů rostlin s širokým vzorkem rostlinných ekosystémů přítomných v regionu Madrid: Dub cesmínový (*Quercus ilex*), borovicové háje, pyrenejské dubové háje, nábřežní vegetace, dřevnaté plodiny a nábřežní vegetace. Arboretum tedy obsahuje příklady borovic, vrb, pyrenejských dubů, korkových dubů, cesmínových dubů a olivových stromů, stejně jako oblasti houštin, kde jsou zastoupeny řady druhů, jako jsou vřes, trávnička přímořská, janovec metlatý, rozmarýn a hloh.

Stejně jako lesopark Valdemingómez tak i arboretum má automatický zavlažovací systém využívající recyklované vody. Aby bylo snazší chodit kolem a zvýšit jeho vzdělávací charakter, jsou zde vytvořeny cesty s nástěnkami udávající souhrnné informace o různých ekosystémech, které jsou zde zastoupeny (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A. 2008).

7.5. Centrum Las Lomas

Las Lomas centrum je jedno ze čtyř, které tvoří Valdemingómez technologický park, je prvním příkladem integrálního čištění městských odpadů ve Španělsku, pomocí tohoto systému je odpad podroben znovuzískání recyklovatelných materiálů, kompostování a procesů energetického využití, to vše v jedné jediné soustavě.

Las Lomas, které je v provozu od roku 1993, má zařízení na separaci a třídění recyklovatelného materiálu před spalováním, a další pro výrobu kompostu z odděleného organického materiálu, stejně jako zařízení pro využití energie z odpadů. K dnešnímu dni bylo do těchto zařízení investováno celkem asi 146 milionů eur, z nichž přibližně 25% bylo vynaloženo na zlepšení životního prostředí a nakládání s produkovanými plyny. Část financí pochází z Fondů soudržnosti EU.

Odpady v centru pochází z tříděného sběru odpadu z domácností, konkrétně ze sběru odpadkových košů. Ve shrnutí, tento odpad prochází velkými rotačními síty a je tříděn do dvou frakcí různých velikostí. Jedna z nich obsahuje většinu organických odpadů, a je pak poslána na kompostování pro přeměnu na hnojivo (kompost). Zbytek je podroben mnoha mechanickým a manuálním separačním procesům, ze kterých jsou získávány recyklovatelné materiály, které jsou připraveny k dodání společností, které budou schopny je znovu využít jako surovinu.

Odpad, který je zpracováván těmito způsoby, má značný potenciál: kalorickou (tepelnou) energii, to znamená, že má schopnost uvolnit teplo spalováním. Centrum Las Lomas má elektrickou elektrárnu, ve které díky procesu řízeného spalování využívá tepelnou energii k výrobě elektřiny. Tento proces je vyvrcholení integrálního procesu nakládání s odpady, z nichž jsme získali recyklovatelné materiály, hnojiva a elektřinu. Zbytek je v podstatě redukován na strusku, plyny, popílek a nečistoty z čištění kompostu.

Linka pro separaci a třídění

V centru Las Lomas se nachází zařízení pro separaci a třídění recyklovatelných materiálů před spalováním, jsou to čtyři linky pro zpracování zbytků z černých pytlů s teoretickou kapacitou 360.000 tun ročně.

Po sběru odpadu vozidla vše vyloží do přijímací jámy, dva mostové jeřáby, každý vybavený servo- manipulátory, uloží odpad na tzv. krmítka, která přepravují odpad na vibrační stoly jednotlivých linek, kde se sklo, papír, lepenka a plasty ručně oddělí spolu s neforemným materiálem.

Odpad poté projde sítím, kde je rozdělen podle velikosti na dvě frakce. Frakce větší než 100 mm je vzata k prosévací oblasti, kde operátoři ručně separují papír, karton, plastové obaly, plastové fólie a hliník. Železité kovy jsou také vybírány pomocí magnetických separátorů. Látky, které prošly tímto procesem, jsou zasílány do zařízení na využití energie. Frakce menší než 100 mm obsahují největší podíl organického materiálu, díky kterému jsou přepravovány do továrny na kompostování, poté recyklovatelné materiály, které obsahoval, byly odděleny. Tyto materiály jsou spolu s těmi z první frakce lisovány a baleny pro jejich následný prodej do recyklačních společností.

Energetické využití rostlin

Centrum Las Lomas má továrnu na výrobu energie s instalovaným výkonem 29 MW, která je schopna spalovat až 900 tun odpadu denně, v závislosti na tzv. spodní výhřevnosti. Ročně toto zařízení generuje dostatek elektřiny pro roční pouliční osvětlení v Madridu.

V továrně se nachází tři spalovací linky. Každá z nich má fluidní pískové pece, kotle a systém zpracovávající plyny produkované spalováním, který jsou schopny zpracovávat až 115000Nm³ / hod. Pára produkovaná třemi kotli je smíšena v jedné turbíně, na které je závislá výroba elektrické energie. Konstrukce tohoto zařízení je výsledkem obrovského technologického úsilí, především pokud jde o zpracování plynů, které bylo podrobena následnému zlepšení s cílem přizpůsobit ho změnám v ekologických předpisech o emisích.

Spalování

Proces začíná nasátím odpadu do jámy, odkud je přesunut do pece násypkou. Odpad začne při 100 °C vysychat a uhlovodíky začínají hořet při teplotě 250 °C, pevné látky padají na fluidní pískové lože, které jsou v pohybu kvůli vzduchu vstříkovanému do spodní části pece. Když teplota dosáhne 750 °C, dochází ke spalování s výslednou výrobou tepla a plynů.

Čištění plynu

Každá pec má spalovací komoru; kde plyny zůstávají po dobu alespoň dvou sekund v teplotě vyšší 850 °C a za přítomnosti více než 6% kyslíku (jak je stanoveno v platných předpisech), tak je zajištěno dokonalé spalování a maximální zničení dioxinů a furanů. Vápno je vstříknuto do pece, aby byla redukována tvorba kyselých plynů (SO₂ a HCL). Po průchodu do kotle spálené plyny cirkulují přes cyklon, který odděluje největší částice popílku, poté dojde k prvnímu vstřiku aktivního uhlí s atomizovaným hydroxidem, s cílem snížit zbytkovou přítomnost dioxinů, furanů a těžkých kovů.

Proud plynu pak pokračuje směrem k „absorbéru“, kde je neutralizace dokončena koupelí z vápenného mléka. Plyny jsou bezprostředně vystaveny druhému vstřiku aktivního uhlí, následně projdou filtračním vakem, kde jsou odděleny jemnější částice. Konečně před vypuštěním do atmosféry, jsou plyny podrobeny procesu snižování jejich oxidů dusíku (NO_x) přes takzvaný systém selektivní katalytické redukce (SKR), který je v provozu od roku 2006. Toto snížení se provádí s NH₃ za přítomnosti nadbytku kyslíku a katalyzátoru, který transformuje NO_x na neškodné látky (např. dusík a voda).

Se začleněním tohoto nového zařízení do systému čištění plynu, městská rada Madridu znovu potvrdila svůj závazek k přizpůsobení zařízení vzhledem k novinkám v emisních nařízeních, a k tomu využívání těch nejlepších dostupných technologií. Do designu a stavebnictví tohoto nového systému bylo investováno cca 9,5 milionu eur.

Výroba elektřiny

Po opuštění spalovací komory a před dosažením následných fází procesu čištění, jsou plyny vedeny potrubím do regeneračního kotle, kde je vytvářena pára a zároveň se zde nachází systém pro napájení pro turbo-generátorovou jednotku. Elektřina vyrobená v tomto přístroji je vedena k transformátoru, aby jí byla napájena elektrická síť, zatímco pára je znovuzískána s použitím velkých aerokondenzátorů a je znovu zapojena do procesu.

Produkce odpadů a omezování emisí

Popílek vzniklý při procesu je zaslán na nebezpečnou skládku odpadu, která se nachází v těsné blízkosti továrny. Struska z pece je neškodná, je tedy, poté, co byly železité kovy znovu získány pomocí magnetické separace, odeslána na inertní skládku.

Měřicí zařízení instalované v továrně umožňuje jak sledovat parametry spalovacích podmínek (konstantní měření teploty, kyslíku a průtoku plynu), tak i složení plynů vytvořených a vydávaných. Pokud jde o posledně uvedené, CO, NO_x, COV, HCL, a SO₂, měří se neustále. Probíhá také čtvrtletní měření HF, měření přítomnosti těžkých kovů (Cd, Tl, Hg, Sb, As, Pb, Cr, Co, Mn, Ni a V), dioxinů a furanů.

Získané výsledky k dnešnímu dni s těmito kontrolami poskytují nezvratný důkaz, že energie ze zařízení na rekuperaci (továrna na znovu získání energie) v Las Lomas je v souladu s přísnými požadavky stanovenými v platných právních předpisech o emisích, což z něj činí centrum naprosto bezpečné a šetrné k životnímu prostředí (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A. 2008).

8. Diskuze

V porovnání produkce odpadů v hl. m. Praze a v Madridu dle obr. 8 a obr. 13 vychází, že například v roce 2007 v Praze byla produkce komunálního odpadu 566 723 t za rok naproti tomu v Madridu v témže roce 1 245 715 t, což je více než 2x vyšší číslo.

Produkce odpadů v Praze za roky 2002 až 2008 v členění z hlediska původu podle OECD (t . rok⁻¹)

Odpady	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008*
Odpady ze zemědělství a lesnictví	17 714	26 976	35 928	15 381	13 517	35 535	22 252
Odpady z dolování a těžby	203	227	531	2 228	3 968	2 463	2 198
Průmyslové odpady	107 544	85 055	158 380	128 135	93 595	146 936	279 128
Odpad z energetiky (mimo radioaktiv.)	63 837	64 671	70 393	89 529	29 711	30 785	34 699
Odpady ze stavebnictví	1 885 572	1 743 132	2 080 955	2 003 187	1 575 307	2 891 842	3 697 398
Odpady ze zdravotnictví	4 541	5 540	4 784	5 494	6 467	5 443	5 483
Komunální odpady	560 254	566 693	587 421	502 001	521 097	566 723	620 403
Jiné odpady	1 101 413	878 189	730 216	789 173	1 223 516	837 214	467 630
CELKEM	3 741 078	3 370 483	3 668 608	3 535 126	3 467 178	4 516 941	5 129 191

* předběžné údaje

Produkce odpadů v roce 2008 v členění dle kategorie (t . rok⁻¹)

nebezpečné	ostatní
96 769	5 032 422

Obr. 8, Produkce odpadů v Praze za roky 2002 až 2008 (Envis informační servis, 2010)

Pro možnost bližšího porovnání jednotlivých vybraných zařízení uvádím informace o třech vybraných zařízeních pro zpracování odpadu pro hl. m. Prahu:

8.1. Spalovna ZEVO Malešice

Evropská unie požaduje radikální omezení skládkování bioodpadu. Ukládá to evropská směrnice 99/31/ES, za jejíž neplnění nám hrozí kromě mezinárodní ostudy taky velké finanční postihy. V roce 2010 by mělo být skládkováno o 25% méně biologicky rozložitelných odpadů než v roce 1995. V roce 2013 o 50 % a v roce 2020 o 65 %. Česká republika tyto požadavky bohužel neplní. Na skládkách končí 71 % odpadů z českých domácností, téměř nevyužit zůstává bioodpad. Švýcarsko naopak skládkuje méně než 2,5 % svých odpadů.

Spalovna v Malešicích zahájila provoz v roce 1997 (první úvahy o výstavbě jsou známy již z počátku 70. let minulého století), denně zde proudí na 250 aut s odpady. Celkem se zde zpracovává a mění na teplo a elektrickou energii 80 % veškerého směsného komunálního odpadu z Prahy a okolí. Mimo směsného komunálního odpadu se zde zpracovávají další čtyři desítky různorodých materiálů, například některé plastové části interiérů automobilů, nebo dokonce zvukové, hudební a obrazové nosiče.

Zařízení na energetické využití odpadu (ZEVO) v Praze Malešicích, které spravují PRAŽSKÉ SLUŽBY a.s., je s kapacitou 210 000 tun ročně největším pražským zpracovatelem směsného komunálního odpadu. Současný stav však umožňuje její využití pouze na necelých 70 procent své kapacity. V provozu jsou kontinuálně jen dvě ze čtyř linek (kotlů). V současnosti je z odpadu v tomto zařízení vyráběna energie v podobě páry, která je dodávána do Teplárny Malešice, kde ve výměňkové stanici ohřívá vodu pro cca pražských 25 000 domácností. Část páry pak ZEVO dodává přímo některým průmyslovým odběratelům. Možnosti vyšší výroby jsou kapacitně omezeny odběrem na straně Teplárny Malešice. Pára, která by pak byla vyrobena nad limit, by nebyla energeticky využita a nebyla by tak splněna legislativní podmínka energetického využití odpadu. ZEVO předpokládá roční výrobu elektrické energie ve výši cca 90 000 MWh a roční dodávku tepla (pára a horká voda) ve výši cca 900 TJ. Investiční náklady přesahují 1,1 miliardy korun. V únoru 2009 začaly demoliční práce ve stávajícím dílenském komplexu, jehož východní část bude sloužit jako budoucí turbogenerátorová hala (TG hala). Spuštění turbíny proběhlo v září 2010.



Obr. 9, Spalovna ZEVO Malešice (Charvát, 2009).

Technologie

Je dokončeno stáčení 25 % čpavkové vody. Během plánované každoroční celozávodní odstávky (říjen 2009) proběhly úpravy na stávající technologii pro napojení nových provozních souborů, také byla nainstalována nová nerezová nádrž (180 m³), která nahradila stávající nádrž na vodu změkčenou (360 m³). Po zprovoznění nové Chemické úpravy vody v dubnu 2010 přejede provoz spalovny postupně ze změkčené vody dodávané z Teplárny Malešice na „demi“ vodu. Současně budou v průběhu příštího roku probíhat úpravy v kolektoru do Teplárny Malešice a položení nového silového kabelu (2 x 10 MW) pro vyvedení výkonu TG do sítě PREDistribuce, a.s

Pražské služby slavnostně zahájily provoz turbogenerátoru kogenerační jednotky v Zařízení na energetické využití odpadu - ZEVO Malešice, která umožní vyrábět z odpadu nejen tepelnou energii, ale také elektrickou. Pražany tak jejich odpad bude nejen hřát, ale také jim svítit a to ve 20 000 domácnostech. Turbinu, která je srdcem jednotky, realizátoři poeticky pojmenovali Lilith - jménem symbolizujícím prvotnost, touhu, nezávislost, vzdor a krásu.

Spuštěním kogenerační jednotky se ZEVO Malešice zařadilo mezi špičková evropská zařízení nejen po stránce emisních parametrů, ale i po stránce tržně

orientovaného využití energetického potenciálu skrývajících se v komunálním odpadu.

Technologie De-Diox a De-Nox

Realizací tzv. de-dioxinové technologie, v řádech stovek milionů korun, se naprosto radikálním způsobem snížila produkce dioxinů, a to až o cca 90 % pod zákonem stanovený limit. Technologie spočívá v instalaci 4 ks katalytických reaktorů, pro každou technologickou linku jeden. Technologii si lze představit zjednodušeně jako 5 kuchyňských zásuvek postavených nad sebou a vysokých celkem 18 metrů, do kterých jsou umístěny keramické katalyzátory vypadající jako včelí plásty. Reaktivní povrch každého z reaktorů odpovídá ploše téměř 6 fotbalových stadionů. Spaliny z kotle projdou po elektrostatickém odprášení těmito katalyzátory a katalytickou oxidací dojde na reaktivním povrchu k rozkladu dioxinů za vzniku stopového množství vodní páry, oxidu uhličitého a chlorovodíku, který je následně zneutralizován v mokrému stupni čištění spalin. Jedná se tedy o bezodpadovou technologii. Nyní, po dostavbě kogenerační jednotky, je tato technologie připravena plnit i funkci eliminace oxidů dusíku a to až o 50 % pod zákonem stanovený limit (All for power, 2010).

ZEVO

Ročně se v ZEVO doposud zpracovalo více než 200 tisíc tun směsného komunálního odpadu, což představuje cca 230 nákladních aut denně. Po spuštění kogenerační jednotky dojde k navýšení zhruba o jednu třetinu. Odpad je pálen při průměrných teplotách vyšších než 900 °C. Základem technologického zařízení jsou 4 linky vybavené vertikálními kotli s válcovými rošty a vícestupňovým procesem čištění spalin. Každá z linek umožňuje spálit až 15 tun odpadu za hodinu a vyrobit 36 tun páry o teplotě 235 °C. Pára je nejprve využita v turbogenerátoru k výrobě elektrické energie a poté slouží k ohřevu horké vody dodávané do energetické sítě Pražské teplárenské, a.s.. Provoz ZEVO je nepřetržitý, veškerý dovážený odpad je kontrolován detekčním zařízením na zdroje ionizující záření, vážen a evidován.

Pražské služby, a.s.

je tradičním a spolehlivým poskytovatelem služeb nejen v oblasti sběru, třídění, využívání a zneškodňování odpadu, ale i čištění, údržby komunikací a dopravního značení (Cieslar, 2009).

8.2. Skládka - Praha, Ďáblice

Skládka byla vybudována a uvedena do provozu v roce 1993. Byla postavena v souladu s rakouskými normami a splňuje tedy evropské standardy pro skladování komunálního odpadu. Je to první skládka ve východní Evropě, která využívá skládkového plynu k výrobě tepelné a elektrické energie. Skládka je vybavena komplexní infrastrukturou pro rychlé a bezpečné odbavení zákazníka (A.S.A., spol. s r.o., 2011).

Úspěšné získávání bioplynu ze skládky komunálního odpadu je možné při splnění několika předpokladů: 1) z odpadu musí být vytěsněn vzduch, 2) ukládaný materiál musí obsahovat biologický odpad, 3) musí být zamezeno přístupu vzduchu do skládky, Jelikož jsou moderní skládky důkladně izolovány zespodu, je nutné je rovněž pořádně uzavírat shora, 4) v tělese skládky musí být udržována optimální

vlhkost pro nastartování a udržení anaerobního - metanogenního - procesu v tělese, a to umělým zvlhčováním celého tělesa zasakováním pod rekultivační sendvič.

Jsou-li tyto podmínky splněny, vzniká v tělese skládky anaerobní prostředí. V něm se rozvíjejí metanogenní bakterie produkující skládkový plyn, jehož hlavní součástí je metan (CH₄). Jeho množství postupně narůstá. Jakmile množství metanu přestoupí 40 %, lze už uvažovat o využití.

Od počátku provozu skládky v Ďáblicích na ni bylo uloženo kolem 1,7 mil. tun odpadů, celkový objem 3,5 mil.m³. Velká skládka funguje vlastně jako bioreaktor generující metan. Ten je nutno dostat ze skládky pryč, jinak způsobuje velké provozní potíže. Není-li instalováno aktivní odplynění, začne se vytlačovat povrchem do okolí. Jelikož má Ďáblická skládka mocnost vrstvy odpadů kolem 30 metrů a je velkým zdrojem plynu, začala se energeticky využívat. Do tělesa skládky byly v rozponu 30 metrů rozmístěny studny na jímání plynu. Byly zapojeny na odplyňovací systém. Spodní odtah byl založen už při budování skládky, horní odtah v nejspodnější vrstvě rekultivace po navržení odpadu a uzavírání skládky.

Plyn ze skládky je velmi čistý, má vysoký obsah metanu (60 % CH₄, zbytek je zejména dusík a oxid uhličitý), jeho složení se neustále sleduje a na základě monitorovaných parametrů se nastavuje odplyňovací systém. Výhodou je, že neobsahuje žádnou síru, neboť kogenerační jednotky jsou na jeho přítomnost (agresivitu) velmi citlivé. Aby se zabránilo přístupu vzduchu do skládky a tím zajistila vysoká kvalita plynu, je na ní vybudována technická izolační vrstva o mocnosti zhruba 1,7 metru. Tuto rekultivaci je nutno stále ošetřovat. Vzhledem k velké rozloze na ní bylo vybudováno zavlažování, které má zajistit, aby vzrostlo několik desítek tisíc vysázených keřů. Sázeny jsou také mělce kořenící stromy, které však nesmějí dosáhnout vyššího vzrůstu než pět metrů, jinak by mohly ohrozit vývratem těsnost povrchové konstrukce.

Skládka bude jako bioreaktor na výrobu metanu fungovat asi 20 let, pak bude množství plynu klesat k nule. Následně budou muset být ještě několik let provozovány monitorovací studny a jímání průsakových vod, jejichž množství bude klesat k nule.

Ďáblická skládka bude po ukončení produkce definitivně uzavřena bezpečnostní obálkou o síle asi zhruba 4 metry (vybudovanou z výkopového materiálu a uzavřena orníci), na níž bude provedena konečná rekultivace. Do vzniklého lesoparku už budou moci lidé chodit. To však bude trvat ještě možná několik desítek let. Tato obálka zahradí znaky technického tělesa a vznikne tedy jakýsi přírodní útvar, který po "vyhasnutí" skládky a vzhledem k technickému zabezpečení nebude pro své okolí znamenat žádné nebezpečí - ani pro podzemní vody, ani pro atmosféru. Firma A.S.A., spol. s r. o., je povinna podle smlouvy s hl. m. Prahou pečovat o skládku po dobu 50 let. O okamžiku jiného využití rozhodnou městské úřady podle aktuální situace. Pro následnou péči vytváří A.S.A. dostatečné finanční rezervy, o jejichž využití rozhoduje hl. m. Praha (Procházka, 2001).

Skládka v Praze, Ďáblicích v číslech

Provoz skládky	od r. 1993
Plocha skládky.....	ve výstavbě
Množství odpadu	ca 2,2 mil. tun
Počet jímacích studní	90 + další etapa
Svodný systém	PE 90 - 225 na povrchu skládky PE 63 na dně skládky

Čerpací stanice.....	V = 2300 m ³ / hod, Dpc = 90 kPa
Pochodeň	VTP Bio 600
Délka plynovodu	3400 m (Ústav využití plynu Brno, 2010).



Obr. 10, Skládku komunálního odpadu v Praze – Ďáblicích, r. 2007 (ODS Ďáblice, 2010).

8.3. Městská kompostárna, Malešice

Dne 4. listopadu 2004 se konalo slavnostní otevření provozu kompostárny v Malešicích. Kompostárna Malešice byla vybudována v letoším roce na náklady hl. m. Prahy. Stavba byla zahájena 14. ledna 2004 a dokončena 21. října 2004. Kompostárnu postavil Zlínav. Náklady na stavbu činily 5,5 mil. Kč. Zajišťovat zkušební provoz kompostárny po dobu 15 měsíců bude společnost JENA – firma služeb, která byla vybrána ve výběrovém řízení na odboru infrastruktury města Magistrátu hl. m. Prahy.

Kompostárna je určena k odkládání odpadu z údržby zeleně:

- obyvatelé hl. m. Prahy, co prokáží trvalý pobyt na území města - bezplatně
- pro právnické osoby a fyzické osoby oprávněné k podnikání - za úplatu
- pro právnické osoby a fyzické osoby oprávněné k podnikání, které zajišťují údržbu veřejné zeleně pro hl. m. Prahu nebo pro městské části hl. m. Prahy - za úplatu sníženou oproti základnímu ceníku
- pro právnické osoby a fyzické osoby oprávněné k podnikání, které provozují sběrné dvory hl. m. Prahy nebo městských částí - za úplatu sníženou oproti základnímu ceníku
- Rozloha zpevněné plochy je 7000 m². Kapacita kompostárny je 5.800 tun bioodpadu ročně. Vyroběný kompost bude prodáván za ceníkové ceny firmy JENA (Slejška 2004).

Kompostárna se nachází v Dřevčické ulici v Praze 10. Její celková plocha činí 7 tis. m². Areál je tvořen provozní buňkou, krytými garážemi, skladem a jímkou na povrchové vody.

Kompostárna přijímá biologicky rozložitelný odpad jako listí, tráva, větve, pařezy, zemina.

Před zahájením provozu bylo nutné vybavit kompostárnu mostní vahou z důvodu vedení přesné evidence. Jako další objekt, o který byla kompostárna doplněna, byly kóje pro materiál (kompost, borka, apod.)

Kompostárna v Malešicích je od začátku provozu velmi využívána občany Prahy (především pak občany Prahy 10), tak i firmami. Přestože hmotnostní příjem vysoce převažuje příjem bioodpadu od občanů, v návštěvnosti kompostárny se tato čísla především od jara do podzimu téměř shodují.

Příjem bioodpadu v r. 2005 činil 2445 tun, z toho cca 166 tun bylo přijato od občanů a zbývající část od firem. Návštěvnosti kompostárny v roce 2005 za účelem odložení bioodpadu byla v počtu 4256 návštěv.

Přijímaný materiál v Malešicích, jako jsou větve, je nejdříve rozdrčen a poté založen spolu s ostatními zeleným bioodpadem do základy 2 – 4 m vysoké. Maximální celková kapacita zařízení nepřekračuje 3500 tun. Zbývající část bioodpadu, kterou není možné z důvodu nedostatečného prostoru uložit přímo do základy v Malešicích, je převážena k dalšímu zpracování do Úholiček.

V rámci Územního plánu Prahy je vyčleněno několik ploch, které by mohly být použity pro výstavbu dalších zpracovatelských zařízení bioodpadu. Brání tomu však ve většině případů majetkové vztahy. Soukromí vlastníci odmítají odprodat plochu městu. Z těchto důvodů se stále hledají vhodná místa, jiné možnosti, jak by bylo možné zprovoznit další podobná zařízení jako je toto.

Kompostárna v Malešicích byla zkolaudována jako stavba dočasná. Z původní předpokládané doby trvání provozu kompostárny do konce roku 2005 se podařilo již několikrát termín ukončení provozu prodloužit. (Ing. Anna Vojtěchovská, odpadové fórum 10/2006). V současnosti slouží k e sběru BRKO, který je odvážen na kompostárnu Jena Úholičky (Vojtěchová, 2006).

Jak uvádím v kapitole Výsledky, tak obdobná zařízení (centra) na zpracování odpadu se nachází v Technologickém parku Valdemingómez v oblasti Villa de Vallecas v Madridu, hl. městě Španělska, s tím rozdílem, že v Madridu jsou všechna centra umístěna v rámci technologického parku, tedy na jednom dobře dostupném místě. Dále se liší v některých vybraných parametrech jako např.

	Spalovna		Skládka		Kompostárna	
zařízení	ZEVO	Las Lomas	Ďáblice	Las Dehesas	Malešice	La Paloma
Rok uvedení do provozu	1997	1993	1993	2000	2004	2007
Investice do zařízení	Stovky mil. Kč	145,8 mil. eur *	x	101,5 mil. eur *	5,5 mil. Kč	145,8 mil. eur + 72 mil. eur *
Kapacita	210 000 t/rok	900 t/den	3,5 mil. m ³	22,7.10 ⁶ m ³	5800 t/rok	77500 t/rok + 140 000 t/rok **

*Investice do celého centra, ** Digestát + Organický materiál

Tab. 1 Porovnání vybraných parametrů (zdroj: vlastní)

Rozdíly mezi zařízeními na zpracování odpadu v Praze a Madridu patrné z tab. 1, kromě drobných odlišností v technologii zpracování (viz kapitola Výsledky), jsou například v kapacitě zařízení, Madrid má mnohem větší kapacitu zařízení, ale samozřejmě také investuje mnohem více. Velká část investice do Technologického parku je poskytována Fondem soudržnosti Evropské unie. Madrid účelněji využívá finanční pomoc z EU. Zařízení pro zpracování odpadu v Madridu jsou novější a modernější. Madrid má v současné době jeden z nejvíce inovativních a komplexních modelů nakládání s odpady. Metropoli tak přináší přední místo mezi městy, která zpracovávají téměř veškerý komunální odpad.

9. Závěr

Cílem mé práce byl průzkum a získání poznatků z Integrovaného technologického parku pro komunální odpad v Madridu. Průzkum byl zaměřen na popis jednotlivých center a přiblížení technologie zpracování odpadu. Dále jsem stručně popsala vybraná zařízení. V Madridu jsou zařízení na zpracování odpadů soustředěny v Integrovaném technologickém parku Valdemingómez, který má 4 centra s technologií skládkování, spalování, kompostování, recyklace využitelných komunálních odpadů (plasty, sklo, papír, nápojové kartony, objemný odpad, kovy, kafilerie pro domácí zvířata, včetně ze zoologické zahrady). V hl.m. Praze ani v jejím okolí takový není, jednotlivá zařízení pro zpracování komunálního odpadu jsou situována izolovaně.

Z mého výzkumu vyplývá, že způsob zpracování odpadu v jednotlivých zařízeních se prakticky neliší až na pár detailů. Park Valdemingómez má technologie s větší kapacitou a propracovanější technikou. Stejně tak co se týče investice do Technologického parku, Madrid účelněji využívá dotace od Evropské Unie, konkrétně z Fondu soudržnosti. Dalším již podstatnějším rozdílem je ten, že město Madrid zpracovává komunální odpad od přibližně třikrát většího množství obyvatel.

Technologický park Valdemingómez je mnohem rozsáhlejší než centra resp. zařízení pro zpracování odpadu v Praze a výhodu spatřuji v tom, že se všechna centra (pro kompostování, spalování, ...) nachází na jednom dobře dostupném místě.

Diskutovaným tématem je přijetí technologického parku obyvateli Madridu. Park se nachází v oblasti Villa de Vallecas, tamní obyvatelé si stěžují na silný zápach ze skládky a spalovny odpadu. Dokonce tvrdí, že zápach je tak silný, že způsobuje svědění očí a bolesti v krku. Obyvatele se bouří, jak je možné, že bylo sídliště v Eixample vystavěno jen dvě míle od skládky? 24.10.2010 se sešli obyvatelé měst sousedících s parkem Valdemingómez, aby zde společně protestovali proti silnému zápachu ze spalovny. Vypouštěli papírové draky někdy vytvořené z odpadků, tato iniciativa vznikla ve Sdružení sousedství Vallecas ve spolupráci s klubem draka „Drž se, jak můžeš“, měla za cíl odsoudit nesnesitelný zápach způsobený aktivitou spalovny (Madriiddiario 2010).

Sdružení poznamenalo, že léto roku 2010 bylo v poslední době jedno z nejhorších. Obyvatelé museli snášet obrovské teploty uzavření ve svých domácnostech, nemohli otevřít okna, větrat, sušit prádlo ani si vyjít na procházku po okolí. Toto uvedlo téměř sto obyvatel této oblasti v dotaznících, v anketě vytvořené deníkem (Pau de Vallecas 2010).



Obr. 11, Pouštění draků ve Villa de Vallecas jako protest proti zápachu z Technologického park Valdemingómez (Rincón, 2010).

Dalším problémem této oblasti jsou obyvatelé Rumunska (Romové), kteří se usídlili v blízkosti Technologického parku Valdemingómez. Domy z lepenky, papíru a dřeva se tyčí v pozůstatcích po staré továrně. Silnice, která sem vede je ve velmi špatném stavu, výstavba silničního okruhu je strategická pouze pro popelářské vozy, které míří do spalovny a na skládku Valdemingómez. Když jsem projížděla touto oblastí, pocítila jsme silný zápach. Všude po zemi odpadky, polorozbořené domy, velká špína, bylo na mě upřeno spoustu pohledů nedůvěřivých Rumunů. Velkým problémem je zdravotní péče, špinavé děti v náručí svých matek, dále žaludeční infekce, vzhledem k tomu, že obyvatelé této oblasti žijí mezi odpadky a navíc je zde velký výskyt krys. Matky prý organizují noční hlídky, aby krysy nenapadly jejich malé děti (Iglesia de San Bartolome 2008).



Obr. 12, Obyvatelé Rumunska žijí v hrozných podmínkách v bezprostřední blízkosti parku Valdemingómez (Iglesia de San Bartolome, 2008).

Při svém průzkumu jsem upřímně řečeno pocítila větší zápach v této oblasti než v parku Valdemingómez. Jako řešení nepříjemného zápachu, který obtěžuje obyvatele v těsné blízkosti, bych navrhovala pár vylepšení, jako například kvalitnější filtry umístěné v zařízení na kompostování, aby bylo zabráněno nepříjemnému pachu a hluku. Dále třídění odpadu by mělo probíhat již v domech Madridanů, čímž by se zabránilo tomu, aby odpad skončil na skládce nebo ve spalovně.

Co se týče otázky ochrany životního prostředí. Za dobu provozu Technologického parku Valdemingómez nebylo zaznamenáno jakékoliv znečištění. V Madridu stejně jako v Praze probíhají velmi přísné kontroly prováděné v gesci Ministerstva životního prostředí. Navíc park Valdemingómez poskytl občanům Madridu další zelenou zónu, lesopark na rekultivované skládce je svou rozlohou podobný známému parku Retiro v oblasti Salamanca (Promoción de Madrid S.A. 2004). V lesoparku Valdemingómez se nachází velké množství dřevin, přes 30 druhů keřů a travin.

10. Přehled literatury a zdrojů

ALL FOR POWER, 2010: V Pražských Malešicích se staví kogenerační jednotka a zařízení DeNOx. All for Power informační portál a časopis, online: <http://www.allforpower.cz/clanek/v-prazskych-malesicich-se-stavi-kogeneracni-jednotka-a-zarizeni-denox/>, cit. 23.4.2011.

A.S.A. spol. s r.o., 2011: A.S.A., spol. s r.o. – provozovna Ďáblice – Skládka. A.S.A. Service for the future, online: <http://www.asa-group.com/cs/Ceska-republika/Provozovny/-A-S-A-spol-s-r-o-provozovna-Dablice-Skladka.asa>, cit. 23.4.2011

CIESLAR S., 2009: Čistá energie z pražských Malešic. All for power informační portál a časopis, online: <http://www.allforpower.cz/clanek/cista-energie-z-prazskych-malesic/>, cit. 14.2.2011.

CZ REGION, 2011: Všeobecné Info o České republice. CZ Region, online: <http://www.czregion.cz/vseobecne-info>, cit. 12.2.2011.

EGEREROVÁ M., 2008: Zařízení na energetické využití odpadu Malešice slaví desáté výročí. Pražské služby a.s., online: <http://www.psas.cz/index.cfm/o-spolecnosti/predstaveni-spolecnosti/tiskove-zpravy1/zac599izeni-na-energeticke-vyuc5beiti-odpadu-malec5a1ice-slavi-desate-vc3bdroc48di/?keywords=spalovna>, cit. 23.4.2011.

HŘEBÍČEK J., 2009: Integrovaný systém nakládání s odpady. Littera, Brno: 202 s.

IGLESIA DE SAN BARTOLOME, 2008: El angel guardian de los gitanos. Los Hinojosos (Cuenca), online: <http://loshinojosos.wordpress.com/2008/08/09/el-angel-guardian-de-los-gitanos-2/>, cit. 15.1.2011

Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid: Base de datos de legislación. Noticias jurídicas, online: http://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/ma-l5-2003.html, cit. 15.1.2011.

LÓPEZ L., 2009: Los residuos sólidos urbanos. Fabricas de oxigeno, online: http://fabricasdeoxigeno.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=t=blog&id=35&Itemid=62, cit. 15.1.2011.

MADRIDIARIO, 2010: Los vecinos vuelan cometas hechas con basura para denunciar „la peste“ de la incineradora. Madrid, online:
<http://www.madridiario.es/2010/Octubre/madrid/madrid/193991/cometas-contra-mal-olor-valdemingomez-incineradora-vecinos-ensanche-vallecas-.html>03, cit. 15.2.2011.

MOJE MĚSTO SEDMIČKA, 2011: Praha. Moje město, online:
<http://mojemesto.sedmicka.cz/praha-554782.html>, cit. 20.4.2011

MONTERO J. C et BERNARDINO L. S., 1997: Reálie španělsky mluvících zemí, Fraus, Plzeň, 79 s.

MONTIEL J. J., 2009: Alcalá la Real genera 23 toneladas de basura al día. Andalucía información, online:
<http://www.andaluciainformacion.es/portada/?a=137443&i=58&f=0>, cit. 20.4.2011.

MŽP, 2011: Fond soudržnosti. Ministerstvo životního prostředí, online:
http://www.mzp.cz/cz/fond_soudrznosti, cit. 13.2.2011.

PAU DE VALLECAS, 2010: Cometada, encuentros en el aire limpio. Noticias, Medio Ambiente, online:
http://paudevallecas.org/web/index.php?option=com_content&view=article&id=345:cometada-por-un-aire-limpio-y-sin-olores&catid=60:medio-ambiente&Itemid=50, cit. 15.4.2011.

PROCHÁZKA K., 2001: Odplynění skládky Ďáblice. MM Průmyslové spektrum 10: 46.

PROMOCIÓN DE MADRID, 2004: E Parque de El Retiro. Historia del parque, online: <http://www.esmadrid.com/monograficos/retiro/es/monografico.html>, cit. 10.1.2011.

SIMONS D., ANDREWS S., 2005: Madrid. Svojtka & Co., Praha: 298 s.

SLEJŠKA A., 2004: Slavnostní otevření Kompostárny Malešice. Biom.cz, online:
<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/slavnostni-otevreni-kompostarny-malesice>, cit. 15.3.2011.

TECNOLOGÍA Y RECURSOS DE LA TIERRA, S.A., 2008: Las Dehesas Waste Treatment Centre. Ayuntamiento de Madrid, Madrid: 15 s.

TECNOLOGÍA Y RECURSOS DE LA TIERRA, S.A., 2008: La Galiana Waste Treatment Centre. Ayuntamiento de Madrid, Madrid: 15 s.

TECNOLOGÍA Y RECURSOS DE LA TIERRA, S.A., 2008: Las Lomas Waste Treatment Centre. Ayuntamiento de Madrid, Madrid: 13 s.

TECNOLOGÍA Y RECURSOS DE LA TIERRA, S.A., 2008: La Paloma Waste Treatment Centre. Ayuntamiento de Madrid, Madrid: 11 s.

TECNOLOGÍA Y RECURSOS DE LA TIERRA, S.A., 2008: Valdemingómez Technological Park. Ayuntamiento de Madrid, Madrid: 15 s.

ÚSTAV VYUŽITÍ PLYNU BRNO, 2010: Popis skládek odpadu. ÚVP Brno, online: <http://www.uvp.cz/bioplyn/popis-skladek-odpadu.html>, cit. 23.4.2011.

VÁŇA J., 2009: Bioplynové stanice na využití bioodpadů. Bioplyn – Bioodpad – Energie 1: 4 – 6.

VOJTĚCHOVÁ A., 2006: Odpady v Praze – Kompostárna v Malešicích. Odpadové fórum 10: 33.

Zdroje obrázků

Obr. 1, Znak hl. města Prahy, Moje město Sedmíčka, 2011, online: <http://mojemesto.sedmicka.cz/praha-554782.html>, staženo 10.4.2011

Obr. 2, Znak hl. města Madridu, Real Madrid, 2010, online: <http://www.real-madrid.cz/madrid/>, staženo 10.4.2011

Obr. 3, Mapa Španělska (vyznačeno hl. město Madrid), Easy travel Group, 2011, online: <http://www.easytravelgroup.co.uk/>, staženo 10.4.2011

Obr. 4, Mapa Madridu s vyznačenou oblastí Villa de Vallecas, kde se nachází Technologický park Valdemingómez, Comercio electronico global, 2010, online: <http://es.images.search.yahoo.com/images/view?back=http%3A%2F%2Fes.images.search.yahoo.com%2Fsearch%2Fimages%3Fp%3Dvilla%2Bde%2Bvallecas%26b%3D19%26ni%3D18%26ei%3DUTF-8%26xargs%3D0%26pstart%3D1%26fr%3Dyfp-t-705&w=451&h=420&imgurl=www.e-global.es%2Fviaje-turismo-online%2Fwp-includes%2Fgraficos%2Fmapas-madrid-distritos-01.jpg&rurl=http%3A%2F%2Fes-global.es%2Fviaje-turismo-online%2F2007%2F06%2F04%2Fmapas-de-madrid-calles-itinerarios-metro-y-feria-ifema%2F&size=44KB&name=de+vallecas+reti...&p=villa+de+vallecas&oid=009b74c534270551f095199aee8132cb&fr2=&no=25&tt=10500&sigr=13abo7q7j&sigi=12nn12nq3&sigb=13linsrgh&type=JPG&.crumb=IVDWVbTKzI5>, staženo 10.4.2011

Obr. 5, Informační centrum pro návštěvníky Technologický park zahrada Info centra, zdroj vlastní

Obr. 6, Investice do Technologického parku a vývoj množství zpracovaného odpadu, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008: Valdemingómez Technological Park. Ayuntamiento de Madrid, Madrid

Obr. 7, Vývoj v množství recyklovaného materiálu z městského odpadu v Madridu, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008: Valdemingómez Technological Park. Ayuntamiento de Madrid, Madrid

Obr. 8, Produkce odpadů v Praze za roky 2002 až 2008, Envis informační servis, 2010, online: <http://envis.prahamesto.cz/%28w5pdxgabymy3ge45zpxne255%29/default.aspx?clc=&ldo=5369&sh=564363451>, staženo 10.4.2011

Obr., 9 Spalovna ZEVO Malešice, Charvát H., 2009, online: <http://ekolist.cz/fotobanka/displayimage.php?pos=-1042>, staženo 10.4.2011

Obr. 10, Skládka komunálního odpadu v Praze – Ďáblicích v r. 2007, ODS Ďáblice, 2010, online: <http://www.odsdablice.cz/fotogalerie.php>, staženo 10.4.2011

Obr. 11, Pouštění draků ve Villa de Vallecas jako protest proti zápachu z Technologického parku Valdemingómez, Rincón K., 2010, online: <http://www.madridiario.es/2010/Octubre/madrid/madrid/193991/cometas-contra-mal-olor-valdemingomez-incineradora-vecinos-ensanche-vallecas-.html03>, staženo 10.4.2011

Obr. 12, Obyvatelé Rumunská žijí v hrozných podmínkách v bezprostřední blízkosti parku Valdemingómez, Iglesia de San Bartolome, 2008, online: <http://loshinojosos.wordpress.com/2008/08/09/el-angel-guardian-de-los-gitanos-2/>, staženo 10.4.2011

Obr. 13, Komunální odpad vygenerovaný obyvateli Madridu v r. 2007, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008: Valdemingómez Technological Park. Ayuntamiento de Madrid, Madrid, staženo

Obr. 14, Rozložení center v Technologickém parku Valdemingómez, informační tabule, zdroj: vlastní

Obr. 15, Vlajky před informačním centrem pro návštěvníky parku, zdroj: vlastní

Obr. 16, Jak funguje Technologický park Valdemingómez ?, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008: Valdemingómez Technological Park. Ayuntamiento de Madrid, Madrid

Obr. 17, Jednotlivá centra pro zpracování odpadu v Technologickém parku Valdemingómez, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008: Valdemingómez Technological Park. Ayuntamiento de Madrid, Madrid

Obr. 18, Některá data z Technologického parku Valdemingómez, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008: Valdemingómez Technological Park. Ayuntamiento de Madrid, Madrid

Obr. 19, Zařízení pro proces biometanizace, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008: Las Dehesas Waste Treatment Centre, Ayuntamiento de Madrid, Madrid

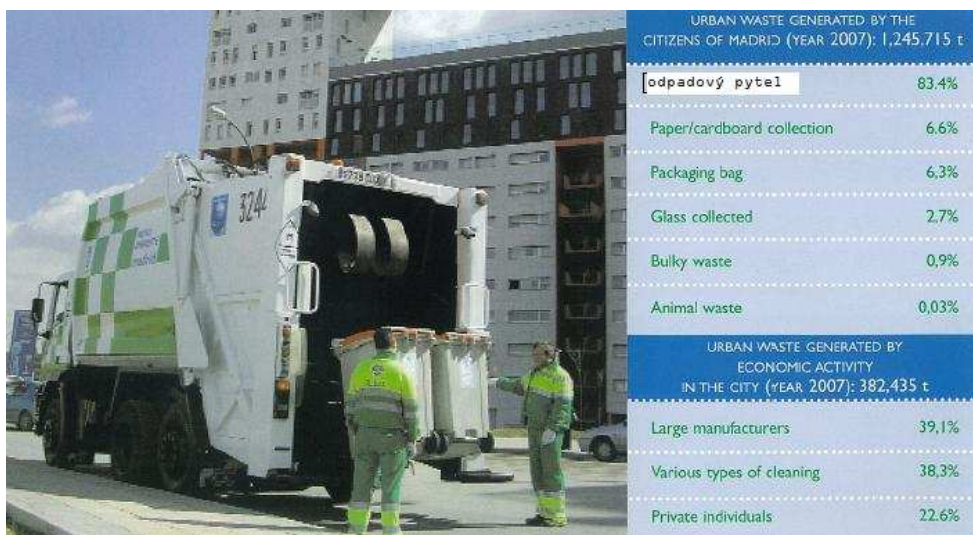
Obr. 20, Zařízení pro zpracování objemného odpadu, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A. 2008: Las Dehesas Waste Treatment Centre, Ayuntamiento de Madrid, Madrid

Obr. 21, Vlajka Evropské unie, Projekt biometanizace, Fond soudržnosti, Znak Madridu, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008: La Paloma Waste Treatment Centre, Ayuntamiento de Madrid, Madrid

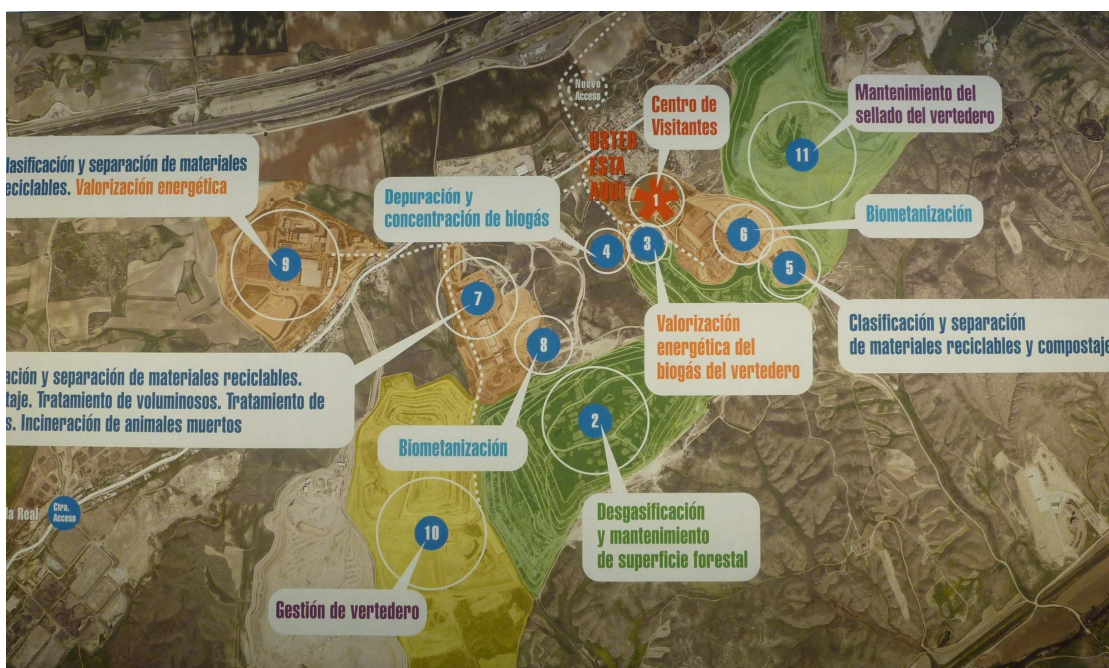
Obr. 22, Separace a třídění, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008: La Paloma Waste Treatment Centre, Ayuntamiento de Madrid, Madrid

Obr. 23, Produkce a rafinace kompostu, Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008: La Paloma Waste Treatment Centre, Ayuntamiento de Madrid, Madrid

11. Přílohy



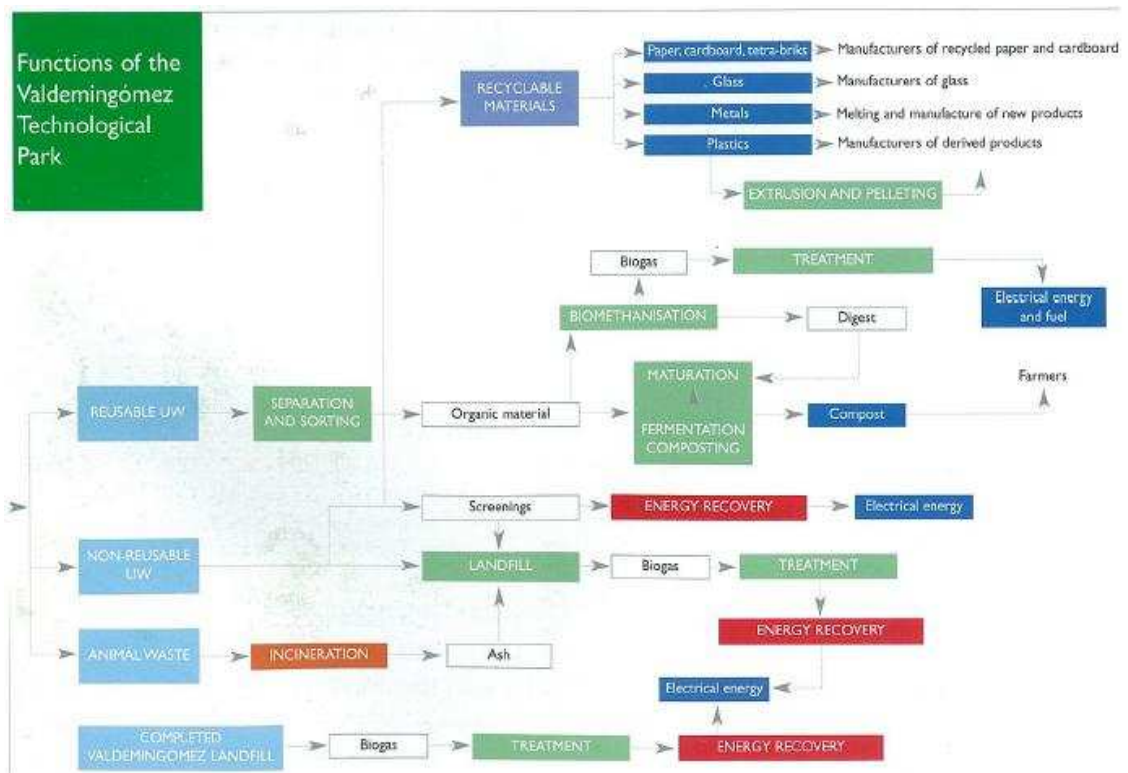
Obr. 13 Komunální odpad vygenerovaný obyvateli Madridu v r. 2007(Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008).



Obr. 14 Rozložení center v Technologickém parku Valdemiajón, inormační tabule, zdroj: vlastní



Obr. 15 Vlajky před informačním centrem pro návštěvníky parku, zdroj: vlastní



Obr. 16 Jak funguje Technologický park Valdemingómez ? (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008).



Obr. 17 Jednotlivá centra pro zpracování odpadu v Technologickém parku Valdemingómez (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008).

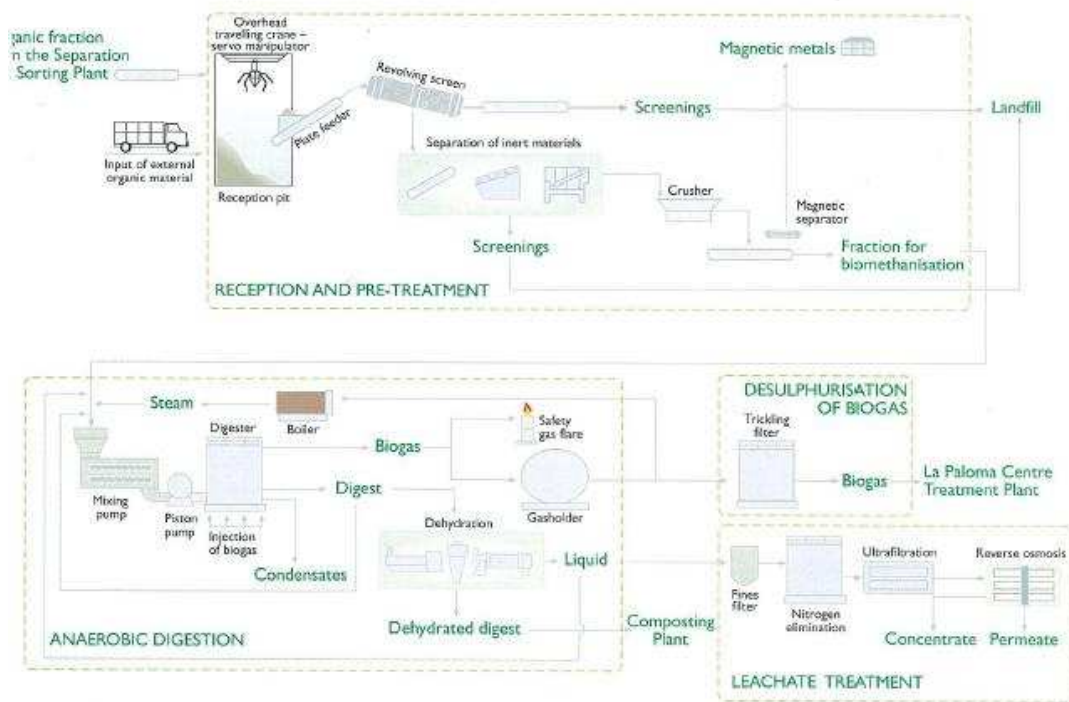
SOME DATA

Every year, the Valdemingómez Technological Park...

- ✓ receives 1.6 million tonnes of urban waste,
- ✓ separates and sorts 1.2 million tonnes of household waste,
- ✓ recovers 37 kg of recyclable materials and produces more than 28 kg of compost per inhabitant of Madrid,
- ✓ and, with the opening of the new biomethanisation plants, it will generate enough electrical energy a year to supply 27,000 households, which represents over 1.8% of the total domestic consumption for the city of Madrid.

Obr. 18 Některá data z Technologického parku Valdemingómez (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008).

Biometanisation



Obr. 19 Zařízení pro proces biometanizace (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008).

Treatment of bulky waste



Obr. 20 Zařízení pro zpracování objemného odpadu, zdroj: Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A. 2008).



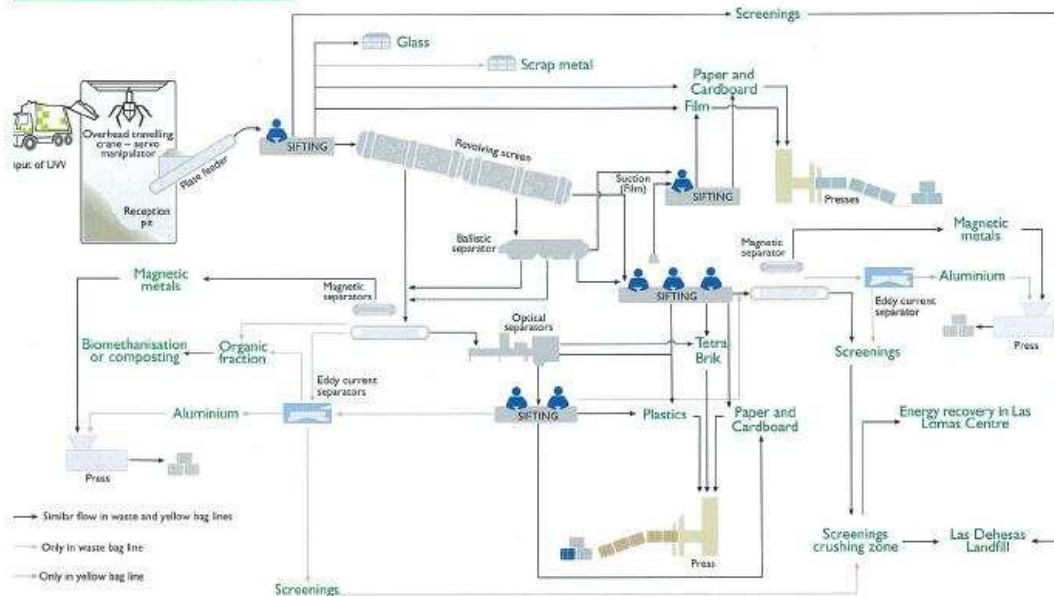
Biomethanisation Project
The European Union Cohesion Fund



ÁREA DE GOBIERNO DE MEDIO AMBIENTE

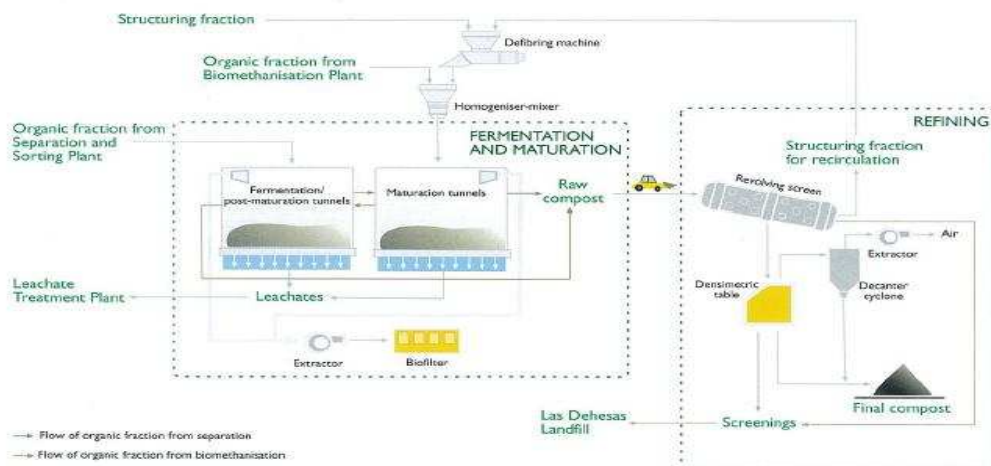
Obr. 21 Vlajka Evropské unie, Projekt biometanizace, Fond soudržnosti, Znak Madridu (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008).

Separation and sorting



Obr. 22 Separace a třídění (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008).

Production and refining of compost



Obr. 23 Produkce a rafinace kompostu (Tecnología y Recursos de la Tierra, S.A., 2008).