

Hodnocení využitelnosti energetického potenciálu komunálních odpadů



ČERVEN 2007

Oddělení odpadového hospodářství a energetiky OŘTÚ MMP

**Zpracovali:
František Kúrka
Ing. Ladislava Vaňková
Ing. Barbora Hálová
Tomáš Flégl
Jana Dolanská**

Hodnocení využitelnosti energetického potenciálu komunálního odpadu



OBSAH

1/ ÚVOD.....	3
2/ SOUVISEJÍCÍ PRÁVNÍ A KONCEPČNÍ DOKUMENTY	3
3/ ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	8
4/ ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADŮ	10
5/ MNOŽSTVÍ A VLASTNOSTI SMĚSNÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU	13
6/ PROSTOROVÉ NÁROKY UMÍSTĚNÍ SPALOVNY KOMUNÁLNÍHO ODPADU	14
7/ SCHÉMA SYSTÉMU NAKLÁDÁNÍ S ODPADY VE MĚSTĚ PO ZAČLENĚNÍ SPALOVNY	15
8/ ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPALOVNÁCH V ČR	16
9/ SHRUTÍ.....	19
10/ ZÁVĚR.....	21



1/ ÚVOD

Novela zákona č. 406/2000 Sb., která byla zveřejněna ve Sbírce zákonů v úplném znění pod číslem 406/2006 rozšiřuje předepsaný obsah územní energetické koncepce o „hodnocení využitelnosti energetického potenciálu komunálních odpadů“. Tento dokument má proto za cíl analyzovat současný stav v oblasti nakládání se směsným komunálním odpadem (dále jen SKO) v Plzni, přinést informace o souvisejících právních předpisech a zpracovaných koncepčních dokumentech na úrovni státu, kraje i města, kterými je třeba se řídit, a připravit závěry pro vyhodnocení možností využitelnosti energetického potenciálu komunálního odpadu v souladu se zákonem. Tyto závěry budou převzaty do aktualizované Územní energetické koncepce města Plzně na období 2007 až 2027.



2/ SOUVISEJÍCÍ PRÁVNÍ A KONCEPČNÍ DOKUMENTY

Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů definuje energetické využití odpadů jako „použití odpadů hlavně způsobem obdobným jako paliva za účelem získání jejich energetického obsahu nebo jiným způsobem k výrobě energie“.

Citace:

„Zvláštní ustanovení pro spalování odpadů

§ 22

- (1) Odpady lze spalovat, jen jsou-li splněny podmínky stanovené právními předpisy o ochraně ovzduší a o hospodaření energií.
- (2) Technické požadavky pro nakládání s odpady vzniklými při spalování nebezpečného odpadu ve spalovnách stanoví ministerstvo vyhláškou.

§ 23

- (1) Za energetické využití odpadů se spalování odpadů považuje pouze tehdy, jestliže
- a) použitý odpad nepotřebuje po vlastním zapálení ke spalování podpůrné palivo a vznikající teplo se použije pro potřebu vlastní nebo dalších osob, nebo
 - b) odpad se použije jako palivo nebo jako přídatné palivo v zařízeních na výrobu energie nebo materiálů za podmínek stanovených právními předpisy o ochraně ovzduší.
- (2) Spalovny odpadů, u nichž nejsou splněny podmínky spalování uvedené v odstavci 1, jsou zařízeními k odstraňování odpadů.“

Zákon o hospodaření energií č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Citace:

„§ 2 Základní pojmy

Pro účely tohoto zákona se rozumí

...

c) druhotným energetickým zdrojem využitelný energetický zdroj, jehož energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminózních hornin nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti.

§ 4 Územní energetická koncepce

(5) Územní energetická koncepce obsahuje

...

d) hodnocení využitelnosti energetického potenciálu komunálních odpadů“

Krajský plán odpadového hospodářství Plzeňského kraje

(Bohemiaplan, s.r.o., srpen 2004)

Závazná část krajského plánu odpadového hospodářství předpokládá 4 možné varianty zpracování SKO:

- varianta A – mechanicko-biologická úprava SKO a využití vzniklého paliva z odpadu v nově vybudovaném zařízení
- varianta AO - mechanicko-biologická úprava SKO a využití vzniklého paliva z odpadu ve stávajících zařízení
- varianta B – spalování SKO ve spalovně komunálního odpadu
- varianta C – kombinace variant

A a B, palivo z odpadu ve směsi s energeticky hodnotným SKO, postupný přechod pouze na energetické využívání paliv z odpadu

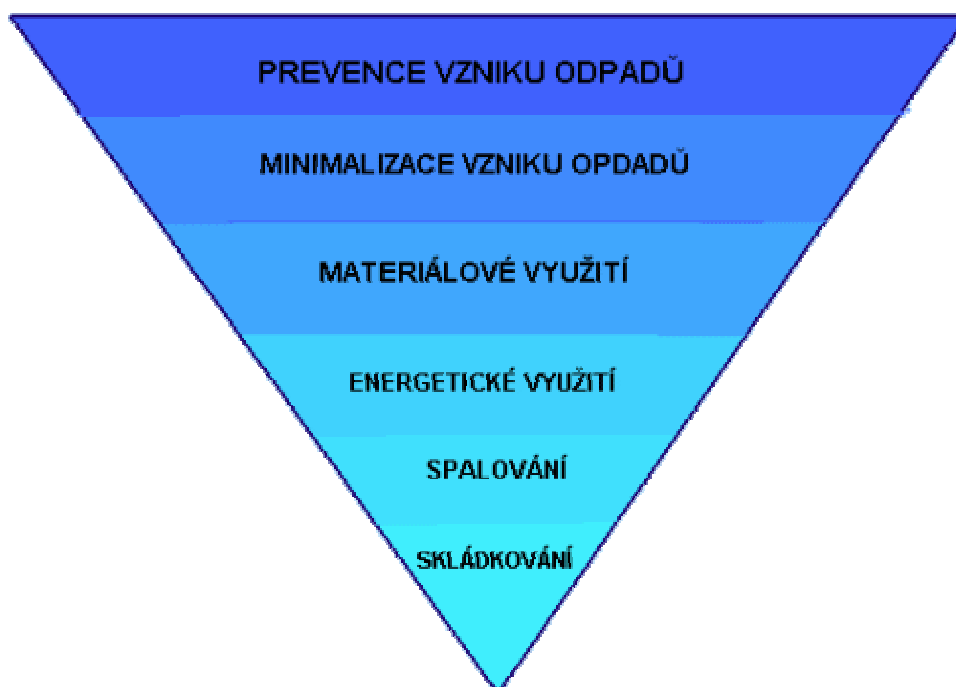


Plán odpadového hospodářství statutárního města Plzně

(Earth Tech CZ s.r.o., listopad 2005)

Některé z cílů:

- zavedení celoplošného integrovaného systému nakládání s komunálním odpadem;
- zvýšení materiálového využití komunálního odpadu na 50 % do roku 2010;
- snížení podílu SKO a objemného odpadu ukládaného na skládky do roku 2010 o 20 % ve srovnání s rokem 2000;
- snížení maximálního množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) na skládkách tak, aby jeho podíl byl v roce 2010 max. 75% hmotnostních, v roce 2013 max. 50% a v roce 2020 max. 35% z celkového množství BRKO vzniklého v roce 1995.



• varianta A – mechanicko-biologická úprava SKO a využití vzniklého paliva z odpadu v nově vybudovaném zařízení

Tato metoda zpracování směšného komunálního odpadu představuje prvotně proces mechanického třídění (bubnový třídič nebo balistický separátor) a následné zpracování oddělených frakcí. Tzv. lehkou frakci tvoří především směs papíru a lehkých plastů s vysokou výhřevností a nízkým obsahem popelovin a je využívána jako náhradní palivo z odpadu (RDF). Další - je tzv. biofrakce obsahující vysoký podíl organických látek, která je dále zpracována v aerobním procesu (kompostování) a využívána např. jako materiál pro technologickou úpravu skládky. Organické látky obsažené v takto upraveném substrátu jsou ve stabilizované formě a ve skládkovém tělese dále nevyvíjejí metan ani další skleníkový plyn CO₂, který by vznikl při jejich spálení. Dle druhu použité technologie zůstává podíl tzv. těžké frakce, který je ukládán do skládek bez úpravy.

V případě objemného odpadu je předpokládáno jeho třídění a oddělení materiálově a energeticky využitelných složek. Vzhledem k tomu, že objemný odpad obsahuje až 70 % biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO), nelze jej bez úpravy ve výhledu skládkovat. Uplatnění tohoto procesu představuje materiálové využití odpadu jednak pro

výrobu náhradního paliva (RDF) a jednak jako náhrady zemin a stavebních sutí používaných při úpravách skládkového tělesa jako technologický materiál. Tyto odpady pak bude možno ze skládkování vyloučit nebo alespoň výrazně omezit.

Dalším zdrojem paliva z odpadu budou nevyužitelné podíly vytríděného odpadu, které tvoří balastní podíl a které nemají jiné využití, např. směsný plast, určité podíly papíru, odpadní dřevo a pod. Pro tyto zdroje paliva z odpadu je uvažováno s realizací technologie na využití energie z odpadu (spalovací zařízení vybavené odpovídajícím čištěním spalin s využitím tepla a výrobou elektrické energie).

Předpokládané látkové toky u SKO:

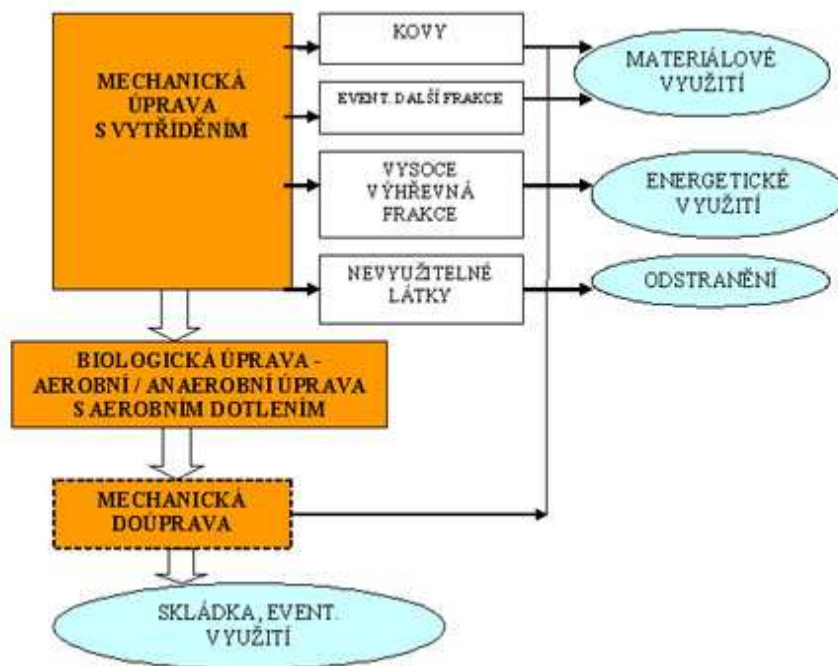
- lehká frakce (cca 30 %) bude použita k výrobě paliva z odpadu (RDF);
- těžká frakce (cca 40 %) bude ukládána na skládku;
- biofrakce (cca 30 %) bude zpracována v kompostárně.

Předpokládané látkové toky u objemného odpadu:

- dále nevyužitelné složky (cca 20 %) budou ukládány na skládku;
- využitelné složky (kovy, plast, sklo – cca 25 %) budou předávány k dalšímu využití;
- termicky využitelné složky (cca 55 %) budou použity k energetickému využití.

• varianta A0 - mechanicko-biologická úprava SKO a využití vzniklého paliva z odpadu ve stávajících zařízení

Varianta A0 představuje systém postupné realizace zpracovatelských jednotek na směsný komunální odpad a další složky vytríděného komunálního odpadu s odbytem vyrobených paliv daných tržními podmínkami (cenou paliv na trhu). Oblast trhu s palivy vyrobenými z odpadu se teprve rozvíjí. Již dnes je ale zřejmé, že lépe budou zhodnocena paliva z průmyslových odpadů, kde je dáno složení a tedy kvalita výsledného produktu než paliva ze směsného odpadu, jejichž složení nebude možno garantovat. Tržní podmínky ceny paliv z odpadu v příštích 10 - 15 letech jsou těžko předvídatelné. Paliva vyrobená ze směsného odpadu budou vždy vyžadovat dokonalé spalování s odpovídajícím čištěním emisí. Hodnota za odběr vyrobeného paliva může být tedy výrazně záporná a mohou nastat i odbytové problémy. V případě této varianty budou zpracování a jejich látkové toky obdobné jako u varianty A.



Zdroj: www.mbu.cz

• varianta B – spalování SKO ve spalovně komunálního odpadu

Tato varianta uvažuje s vybudováním zařízení pro využití energetického potenciálu směsného komunálního odpadu z Plzně a blízkého okolí z důvodu nejvyšší koncentrace odpadu a možnosti využití vyrobeného tepla. Plán odpadového hospodářství (POH) Plzeňského kraje předpokládá zpracování cca 2/3 z celkového množství vyprodukovaného SKO v kraji vzhledem k jeho skladbě a přepravním vzdálenostem. Cíle pro prvotní třídění odpadu u občanů zůstávají stejné jako v předchozí variantě. Minimální uvažovaná kapacita spalovny je 100 000 tun/rok. V případě komunálního odpadu produkovaného městem Plzní jsou u této varianty předpokládány následující látkové toky:

SKO:

- spalování veškerého SKO (100 %)

Objemný odpad:

- dále nevyužitelné složky (cca 20 %) budou ukládány na skládku
- využitelné složky (kovy, plast, sklo – cca 25%) budou předávány k dalšímu využití
- termicky využitelné složky (cca 55%) budou použity k energetickému využití



Zdroj: www.reflex.cz

• varianta C – kombinace variant A a B, spalování paliva z odpadu vyrobeného v mechanicko-biologické úpravě a energeticky hodnotného SKO z Plzeňské aglomerace s postupným přechodem na energetické využívání paliva z odpadu

Tato varianta uvažuje s energetickým využíváním paliv z odpadů v kombinaci s dočasným spalováním směsného komunálního odpadu z Plzně po jeho předchozím předtřídění u zdroje (obyvatelstvo, obec). Předtřídění bude zaměřeno především na snížení obsahu biosložky, kterou lze zpracovat kompostováním, a materiálově využitelných složek komunálního odpadu (papír, plast, kovy, sklo...). Zároveň budou odděleným sběrem vytrženy nebezpečné složky komunálního odpadu. Pro splnění cíle na snižování BRKO ukládaného do skládek bude do roku 2013 dostatečné uplatnění technologií pouze pro mechanické třídění SKO bez technologicky a provozně náročného zpracování biofrakce vzniklé při třídění SKO. Následně bude nutno tyto linky dobudovat. Lze uvažovat o realizaci cca 3 - 4 třídíčů umístěných v přirozených centrech nakládání s odpady ve venkovských částech regionu (dnešní velké skládky odpadů).

Další odpad s nevyhovující strukturou (obsah popela) bude možno skládkovat bez úpravy. Cílovým řešením bude využívání celé kapacity zařízení na paliva vyrobená z odpadu a ukončení spalování směsného odpadu. Uvolněná kapacita spalovacího zařízení může pak být využita pro jiné druhy paliv z odpadu, případně pro zpracování kalů z ČOV. Realizace varianty předpokládá vybudování nového zdroje pro využívání energie z odpadu s kapacitou minimálně 100 000 tun/rok.

V případě této varianty budou látkové toky zpracování SKO a objemného odpadu z Plzně po dobu spalování SKO stejné jako u varianty B a při jeho mechanicko-biologické úpravě v následujícím období stejné jako u varianty A. Srovnání látkových toků při zpracování SKO a

objemného odpadu produkovaného městem Plzní v roce 2013 pro jednotlivé varianty je uvedeno v následující tabulce.

	Skládkování	Materiálové využití	Spalování	Kompostování
Varianty A0, A				
SKO – 26 300 t	10 500 t		7 900 t (RDF)	7 900 t
Objemný odpad – 3 200 t	600 t	800 t	1 800 t	
Celkem	11 100 t	800 t	9 700 t	7 900 t
Varianty B, C				
SKO – 26 300 t			26 300 t	
Objemný odpad – 3 200 t	600 t	800 t	1 800 t	
Celkem	600 t	800 t	28 100	

Územní plán města Plzně je hlavním nástrojem pro rozhodování o umístění případných nových zařízení. Stávající územní plán a jeho funkční regulativy umožňují výstavbu mechanickobiologické úpravně, jako stavby a zařízení pro nakládání s odpady 3. kategorie, v následujících územích:

- smíšené území výroby a služeb
- výroba lehká, služby, živnostenské provozy
- výroba průmyslová těžká
- plochy technického vybavení - odpady

Výstavba spalovny, jako stavby a zařízení pro nakládání s odpady 4. kategorie, je možná v územích:

- výroba průmyslová těžká
- plochy technického vybavení – odpady
- plochy technického vybavení – zásobování teplem

3/ ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Na území města Plzně je zaveden systém třídění komunálního odpadu, který je Statutem města svěřen do kompetence jednotlivých městských obvodů. Mezi celoplošně tříděné druhy odpadu se řadí : papír a lepenka; sklo směsné; plasty směsné – tyto složky komunálního odpadu mají občané možnost odložit do zvláštních sběrných nádob a zároveň ve sběrných dvorech. Nebezpečný, objemný odpad, kovy železné a neželezné, textil, stavební suť, elektrotechnický odpad, biologicky rozložitelný odpad a pneumatiky je třeba odevzdávat ve sběrných dvorech města. Kovový odpad a papír rovněž vykupují Západočeské sběrné suroviny a řada soukromých sběrů v Plzni. Směsný odpad mají občané možnost odložit do sběrných nádob umístěných u domů nebo na ulici. Ten je v současnosti svážen pěti svozovými firmami. Odpad je likvidován uložením na skládku.



zdroj: www.spalovnaplzen.cz

Na území statutárního města Plzně, popř. v dostupné vzdálenosti mimo město, jsou v současnosti provozovány následující základní technologie v oblasti nakládání s komunálním odpadem:

- skládky komunálních odpadů (skládky Chotíkov, skládka Vysoká u Dobřan), na území města ani v jeho okolí není provozována žádná skládka nebezpečných odpadů
- spalovny nebezpečných odpadů (spalovna ve Skladové ul. 14 – projektovaná kapacita 2 770 t/rok, technologie 2 x NORSK Hydro NH 2 300 SG–C; spalovna ve FN na Lochotíně – projektovaná kapacita 876 t/rok, technologie Hoval GG 14 – od 2/2002 je mimo provoz)
- třířídívací linky – papír a lepenka, plast (na území města Zpč. sběrné suroviny ve Cvokařské ul. a Západočeské komunální služby na Koterovské ul. (č. 168), v okolí: firma Becker v Kralovicích)
- sběrné dvory (na území města celkem 8 – viz <http://odpady.plzen.eu>)
- kompostárny (na území města pouze několik menších kompostáren soukromých firem starajících se především o městskou zeleň)



Zdroj: archiv autorů

Podrobný popis odpadového hospodářství v Plzni je v analytické části Plánu odpadového hospodářství statutárního města Plzně, který zpracovala firma Earth Tech CZ, s.r.o., středisko Plzeň (http://odpady.plzen.eu/dokumenty/Poh_analyt_12_2005_def.pdf).

Na území města ani v jeho blízkém okolí se nevyskytuje žádné zařízení k energetickému využití komunálního odpadu. Při uvažování o jeho výstavbě je třeba brát potaz specifika spalování odpadu. U klasického spalovacího procesu je nejefektivnější společná výroba elektřiny a tepla. V případě spalovny je však provoz kotle náročnější než u kotle na uhlí, proto by měla být efektivnost kombinované výroby elektřiny a tepla prokázána podle zákona č. 406/2000 Sb. energetickým auditem. Při rozhodování o technické koncepci spalovny se musí vzít v úvahu kromě kapacity ještě další technicko-ekonomická kritéria.



Zdroj: www.radio.cz

Na rozdíl od spotřeby tepla nebo elektrické energie, která je proměnlivá v závislosti na ročním období, je produkce komunálního odpadu v průběhu roku mnohem vyrovnanější. Komunální odpad nelze dlouhodobě skladovat, a proto je nutné zajistit jeho využití celoročně. Z toho vyplývá, že spalovna, jako energetický zdroj, musí být zařazena v základní části diagramu zatížení. Zajištění odběrů s dostatečně velkou spotřebou není v soustavě CZT v Plzni problém. Předpokladem samozřejmě je, že spalovna musí být vybudována v blízkosti stávající soustavy CZT.

Z územního plánu města Plzně vyplývá, že umístění spalovny na území města je přípustné pouze ve dvou lokalitách: v blízkosti teplárny Plzeňské teplárenské, a.s. a v areálu ŠKODA, tedy v blízkosti teplárny Plzeňské energetiky, a.s. Obě lokality jsou ideální i z pohledu vyvedení výkonu jak v teple, tak i v elektrice.

Lokalita pro výstavbu spalovny musí být posuzována nejen z pohledu vhodnosti a nejjednoduššího zapojení do systému CZT, ale i dle následujících kritérií:

- rozhodnutí o spádové oblasti, která zásadně ovlivňuje potřebnou kapacitu a tedy výkon spalovny, je rozhodnutím politickým a musí být akceptováno občany a veřejným míněním;
- musí vyhovovat z pohledu komplexního posouzení vlivů na životní prostředí;
- musí být dopravně dobře přístupné, aby doprava nadměrně nezatěžovala životní prostředí a zbytečně nekomplikovala situaci v daném místě jak při dovozu odpadu, tak i při odvozu zbytků ze spalování. Spalovna by měla být vybavena i železniční vlečkou a zařízením na příjem a vykládku železničních vagónů;
- musí být použitelná z hlediska vlastnických vztahů ke stavebním pozemkům;
- musí být v souladu s územním plánem.

Při úvahách o technickém řešení spalovny je nutné mít na zřeteli i dobu nezbytnou na realizaci, kterou lze odhadovat od zahájení přípravy spalovny až po zahájení jejího provozu v délce přibližně šesti let.



zdroj: archiv autorů

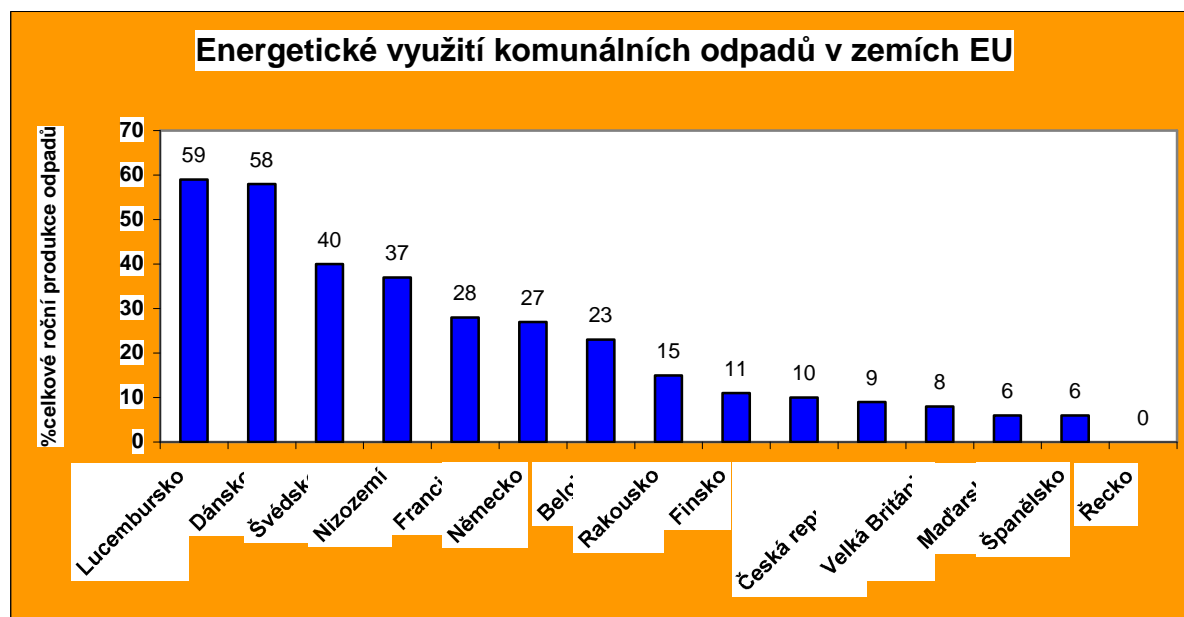
4/ ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADŮ

Kromě recyklace odpadů, kompostování jejich biodegradabilní části a mechanicko-biologického zpracování, je jednou z možných metod, která vede ke snížení skládkování, energetické využití odpadů. Mechanicko-biologická úprava odpadů není alternativou spalování, ale jedná se o způsob jak upravit alespoň část odpadu tak, aby dále nereagoval a mohl být skládkován. Tento způsob společně s klasickým spalováním využívá např. město Graz v Rakousku. Veškerý komunální odpad je rozdrcen, 50% odpadu jde přímo k energetickému využití a 50% do tzv. zařízení na mechanicko-biologickou úpravu. Z tohoto

množství je během 12 týdnů odděleno dalších 10 - 15% energeticky využitelných odpadů. Zbytek je uložen do skládky, zhruba 10% představují ztráty do ovzduší a 2% magneticky vyseparované železo. Bilance je 59% odpadů využitých na výrobu energie a 29% uložených do skládky bez jakéhokoliv využití.

Zatímco úspěšnost ostatních metod využití odpadů je do značné míry závislá na tržních podmínkách pro vzniklé produkty, je využití energetického obsahu odpadů omezeno víceméně pouze poptávkou po tepelné energii ve vztahu k lokalitě zdroje a úrovni výkupních cen. Je všeobecně známo, že po materiálové a biologické recyklaci odpadů zůstává 70-90 % jejich původního váhového množství, se kterým lze naložit pouze dvěma možnými způsoby: uložením na skládku nebo energetickým využitím.

V současné době je v rámci celé Evropy provozováno okolo 420 spaloven komunálního odpadu, v převážné většině využívajících energii obsaženou v odpadech k výrobě tepla nebo elektřiny a nebo kogeneraci. Největší kapacitu spaloven s energetickým využitím na jednoho obyvatele mají země, které jsou tradičně známy respektem k životnímu prostředí, jako např. Dánsko, Holandsko, Švýcarsko, Švédsko, Belgie, Německo, Francie a další. V České republice zatím funguje 9 spaloven komunálního odpadu (podrobněji v kap. 8). Přehled o situaci v zemích EU 25 podává graf.

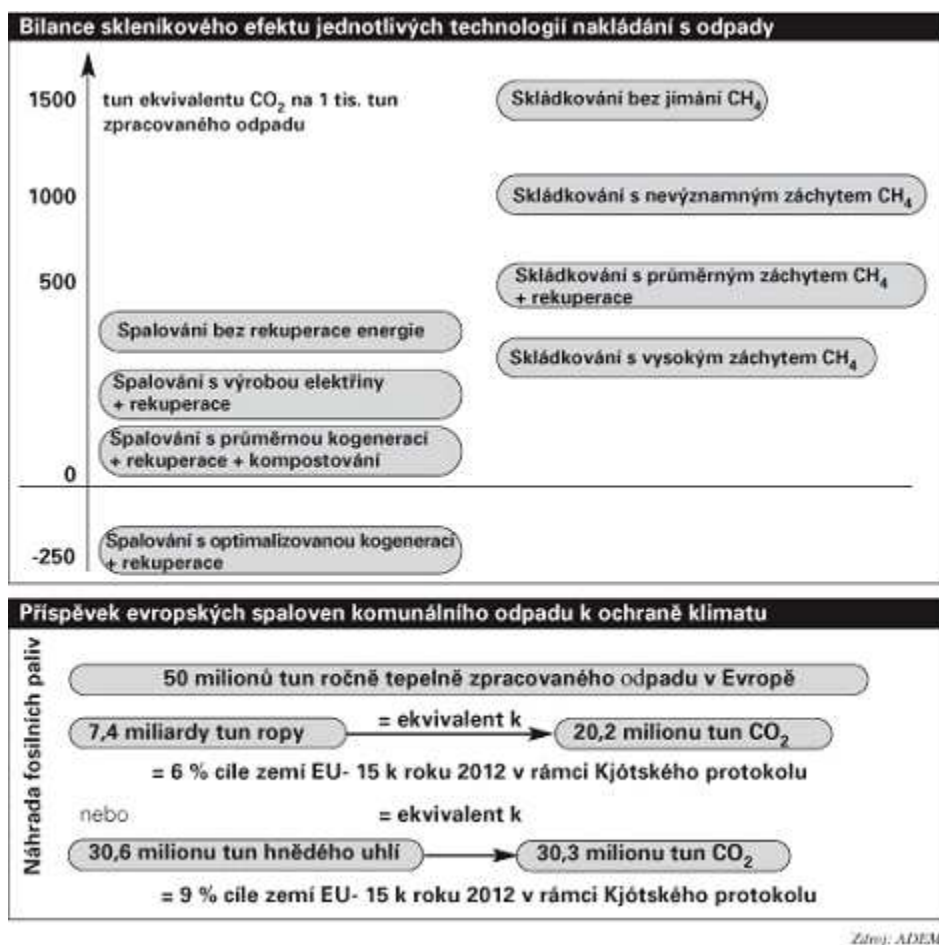


Zdroj: Statistické údaje WasteBase EU, CEWEP a OECD

Spalovny komunálních odpadů s energetickým využitím produkují energii a nahrazují tak fosilní paliva. To je důvod, proč současné spalovny, využívající vyspělou technologii, přispívají k omezení produkce CO₂, a tím i k ochraně klimatu. Skládkové plyny, zejména metan, jsou z hlediska globálního oteplování mnohem významnější než emise CO₂ ze spaloven. Současné evropské spalovny komunálního odpadu s využitím energie zpracují tepelně za rok zhruba 50 milionů tun odpadu. Z tohoto množství odpadu vyrobí přibližně 27 milionů MWh elektrické energie, která postačuje k zásobování 27 milionů obyvatel a 63 milionů MWh tepelné energie, jež zajišťuje zásobování teplem pro 13 milionů obyvatel.

Spalovny s energetickým využitím musí splňovat přísné emisní limity stanovené směrnicí 2000/76/EC o spalování odpadu a díky moderním technologiím dosahují velmi nízkých

úrovni emisí. Například podle zprávy německého Spolkového ministerstva životního prostředí ze září 2005 se emise dioxinů z německých spaloven odpadu za období od roku 1990 do roku 2000 snížily na 1/1000, a to i přes skutečnost, že od roku 1985 do současnosti se kapacita tamních spaloven téměř zdvojnásobila.



Spalovny odpadu s energetickým využitím nebrání recyklaci, naopak v evropských zemích s nejvyšší úrovní recyklace je dosahována také vysoká úroveň spalování odpadů s energetickým využitím. Pro vyloučení nevhodného zásahu do recyklačního trhu je však důležité pečlivé plánování kapacit energetického využití odpadů.

Podle návrhu Evropské komise k nové Rámcové směrnici o odpadech by statut rekuperace energie měly získat pouze spalovny dosahující účinnosti rekuperace (míra využití energie odpadu) vyšší než 60 %. Konfederace evropských spaloven odpadu s energetickým využitím (CEWEP), která sdružuje přes 200 spaloven ve 14 evropských zemích, však usiluje o snížení spodní hranice tohoto kritéria na 50 %. Podle názoru CEWEP je účinnost rekuperace velmi dobrým kritériem, které bere v úvahu příspěvek energetického využití odpadu k ochraně klimatu.

Z hlediska maximalizace příspěvku spaloven s využitím energie k omezení skleníkového efektu je rozhodující spalování odpadu spojené s optimalizovanou kombinovanou výrobou elektřiny a tepla, což ukázala studie francouzské Státní agentury pro řízení péče o životní prostředí a energetiku (ADEME) z roku 2002. Optimální využití tepelné energie získané ze

spalování odpadů je možné pouze v případě, že zdroj dodává teplo do soustavy centrálního zásobování teplem.

Základní technologie tepelného zpracování komunálního odpadu:

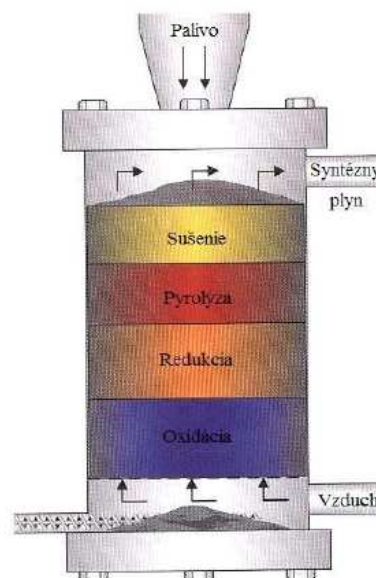
Roštové spalování - nejrozšířenější metoda ověřená ve velkém počtu instalací. Nevýhodou je nutnost stabilizace hoření plynným palivem při startování a kolísání výhřevnosti.

Fluidní spalování – ověřeno na mnoha provozních jednotkách až do výkonu 70 MW_t. Nevýhodou je nutnost úpravy velikosti částic odpadů (max. velikost 150 mm) a samovolné rozduřování částic podle hmotnosti, což způsobuje značný nedopal.

Zplyňování odpadu – existuje několik způsobů v různém stádiu vývoje (pilotní zařízení – např. postupy NOELL, LURGI). Výhodou je totální likvidace dioxinů a furanů bez možnosti jejich zpětné syntézy, vitrifikovaná škvára a možnost spalování kalů a kapalných odpadů. Nevýhodou je vysoká investiční náročnost.

Nízkoteplotná karbonizace a pyrolýza – technologie jsou na konci vývoje ve stadiu přechodu do provozního měřítká. Na rozdíl od spalování lze pro pyrolýzní technologie stavět malé (lokální) jednotky. Pyrolýza méně znečišťuje ovzduší, je tedy ekologičtější variantou energetického využívání odpadů.

Tepelná likvidace s využitím plazmy – v provozu je již asi 100 plazmových reaktorů Westinghouse (rozpad odpadů při teplotě až 4000 °C). Nevýhodou je potřeba přídavných látek (kyslík, koks, tavidlo) a vysoké náklady, které prakticky znemožňují využití pro spalování komunálního odpadu.



Zdroj: www.enviro.gov.sk

5/ MNOŽSTVÍ A VLASTNOSTI SMĚSNÉHO KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Celkové množství komunálního odpadu v Plzni za rok 2006 je 75 949,06 t. Z toho občané vyprodukovali 40 780,878 t a firmy 35 168,1815 t. V ostatních okresech Plzeňského kraje je roční produkce KO cca 103 000 t. Celkové množství odpadu vhodného pro spalovnu lze odhadovat na 75 000 až 100 000 t/rok v závislosti na velikosti svozové oblasti. Jelikož se v Plzni zatím neprováděl rozbor skladby směsného komunálního odpadu, je nutné čerpat z jiných analýz. Složení a výhřevnost odpadu pro spalovnu je nutné v této fázi převzít z odborných publikací a doporučených metodických pokynů. Složení směsného zbytkového odpadu pro spalovnu lze předpokládat následující:



Složka odpadu	Výhřevnost složky [MJ/kg]	Podíl složky v celkovém množství [%]	
		2005	2010
Papír a lepenka	13,8	15,6	17,1
Plasty	42,7	11,8	13,5
Textil	17,5	5,8	5,9
Dřevo	15,6	1,9	1,7
Bioodpad	7,0	22,4	22,8
Fe kovy	0	2,7	2,9
Ostatní kovy	0	2,3	2,0
Sklo	0	5,8	6,4
Zbytek 8 – 40 mm	4,0	15,1	14,3
> 40 mm	6,0	3,8	5,0
Inertní podíl < 8 mm	0	12,8	8,4

Zdroj: TEPLOINVEST CB S.R.O.

Z výše uvedených údajů byla v Plánu odpadového hospodářství Plzeňského kraje odvozena celková výhřevnost zbytkového směšného odpadu pro spalovnu. Pro r. 2005 byla předpokládána na úrovni cca 10,9 MJ/kg, v r. 2010 by měla činit cca 11,9 MJ/kg. Předpokládané hodnoty výhřevnosti umožňují spalování zbytkového směšného komunálního odpadu v energeticky soběstačném procesu bez dodávání dodatečné energie prostřednictvím podpurných hořáků (na zemní plyn). Podpurné hořáky bude nutné používat pouze v přechodových provozních stavech spalovny (najíždění, odstávky) a v případě poklesu výhřevnosti vsázky spalovaného odpadu pod dolní mez (méně jak cca 8 MJ/kg).

6/ PROSTOROVÉ NÁROKY UMÍSTĚNÍ SPALOVNY KOMUNÁLNÍHO ODPADU

Prostorové nároky pro umístění spalovny komunálního odpadu lze odvozovat na základě projektů obdobných energetických staveb. Je třeba nezastavěná plocha cca 170 x 45 m s tím, že po obvodu musí být volná plocha pro obslužnou komunikaci a manipulaci, čímž se nároky na volnou plochu zvětší na cca 190 x 65 m (bez případné rezervní plochy pro možnost rozšíření o druhou spalovací linku).

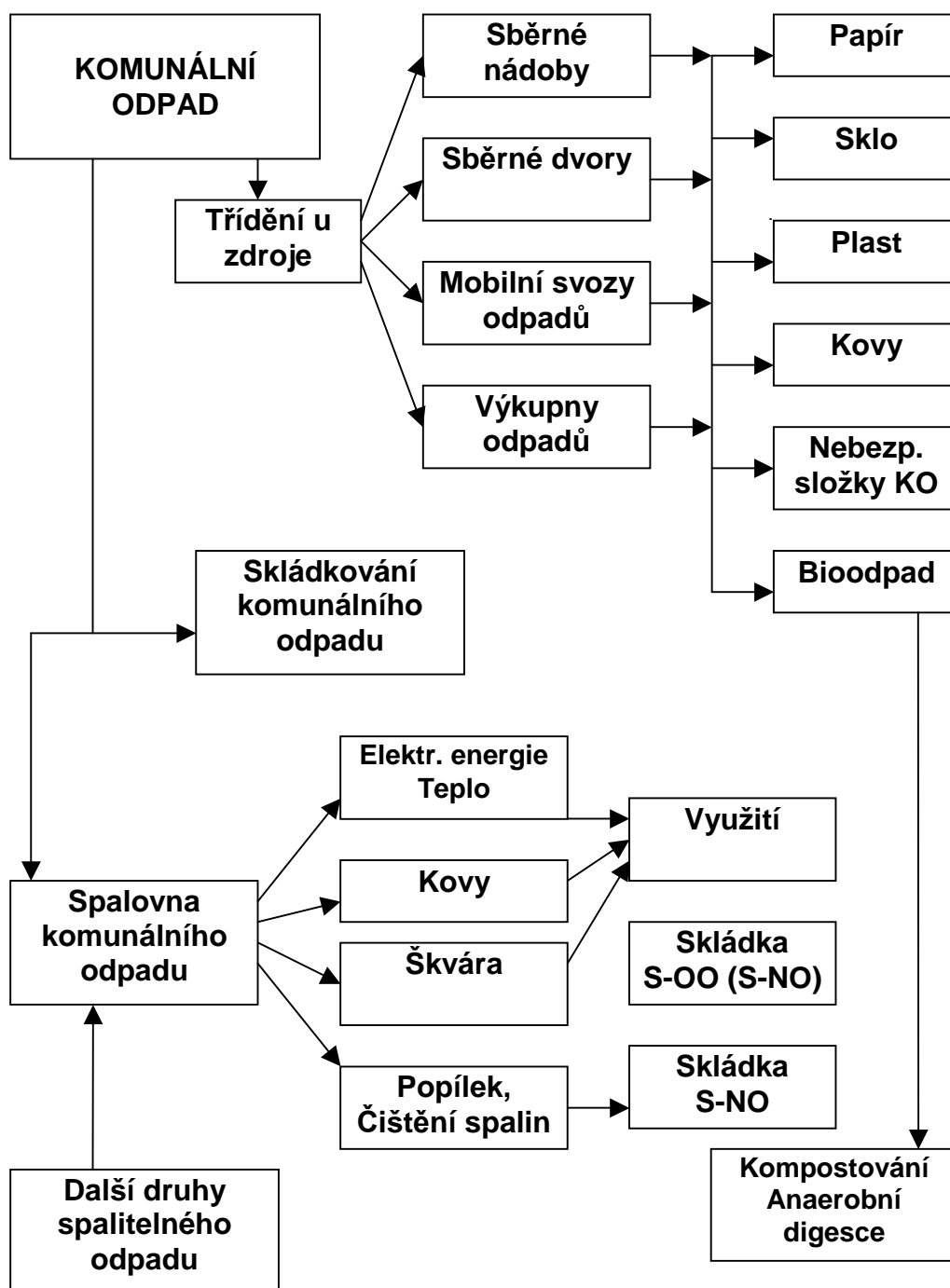
Při použití jiné technologie energetického využití odpadu je možné odlišné dispoziční uspořádání, ale potřebnou plochu je nutné uvažovat v obdobné velikosti, tedy cca. 12 000 m².



Zdroj: GS WEB

7/ SCHEMA SYSTÉMU NAKLÁDÁNÍ S ODPADY VE MĚSTĚ PO ZAČLENĚNÍ SPALOVNY

Následující schéma převzaté z Plánu odpadového hospodářství Plzeňského kraje znázorňuje systém nakládání s odpady ve města Plzni po začlenění spalovny komunálního odpadu. Na spalovnu by mělo být nahlíženo jako na energetické zařízení využívající vytríděné, tzv. zbytkové komunální odpady, jako druhotné zdroje energie. Nejedná se tedy o zařízení na pouhou likvidaci odpadu. Kromě zbytkového komunálního odpadu lze v zařízení samozřejmě energeticky využít i ostatní odpady obdobného charakteru (např. z výrobní nebo zemědělské činnosti).



Zdroj: POH MP

8/ ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPALOVNÁCH V ČR

Spalovny SKO v České republice

- Liberec
- Lysá nad Labem
- Mydlovary
- Opatovice nad Labem
- Ostrava
- Brno
- Praha
- Prostějov
- Vyškov



Zdroj: internet

Údaje o spalovně v Brně

Spalovna směsného komunálního odpadu (SKO) společnosti SAKO Brno, a.s. byla vybudována za účelem energetického využití SKO a vybraného odpadu z průmyslu se základní myšlenkou – použít odpadu jako paliva a takto získanou tepelnou energii využít na výrobu páry. Jediným akcionářem společnosti SAKO Brno, a.s je Statutární město Brno, které jmenuje členy statutárních orgánů.

Hlavní výhody spalování ve spalovně SAKO Brno, a.s.:

- spalování SKO bez předchozí nutné úpravy;
- jednoduché a účinné ovládání spalovacího procesu;
- dokonalé vyhoření odpadu až na anorganický inertní materiál – škváru;
- škvára obsahuje minimální množství organických zbytků (1 - 5 %);
- redukce hmotnosti na 25 % původních hodnot;
- redukce objemu až na 10 % původních hodnot (10násobné prodloužení životnosti skládky);
- využití uvolněné tepelné energie ze spalovacího procesu k výrobě teplotnosného média;
- úspora primárních neobnovitelných zdrojů surovin a energie;
- účinné čištění sledovaných škodlivin ze spalin;
- získání druhotných surovin pro materiálové využití vyseparováním železného šrotu ze škváry.



Zdroj: www.sako.cz

Stavba byla řešena jako uzavřený ucelený komplex s prvním stupněm čištění spalin, tj. odloučením pevného úletu ze spalin na elektrostatických odlučovačích. Kotelna je osazena třemi kotli s válcovými rošty (6 válců) systém Düsseldorf s následujícími technickými parametry:

- maximální spalovací výkon roštu 15 t/hod.;
- minimální spalovací výkon 8 t/hod.;
- maximální parní výkon 45 t/hod.;
- jmenovitý parní výkon 40 t/hod.;
- minimální parní výkon 28 t/hod. při dodržení emisních parametrů;
- jmenovitý tlak přehřáté páry 1,47 MPa;

- jmenovitá teplota přehřáté páry 230 °C;
- jmenovitá teplota napájecí vody 105 °C.

Konstrukčně jsou kotle řešeny jako tzv. kotle třetí generace, tj. s maximálním snížením průtočných rychlostí spalin výhřevnými plochami, uvolněním všech vnitřních prostor z důvodů zanášení a ořezu, se snahou o docílení maximálního parního výkonu kotlů. Pro všechny tři spalovací kotle byl navržen jeden komín s výškou 125 metrů. Schematický náčrt brněnské spalovny podává základní charakteristiky technologie spalování, čištění spalin a úpravu konečných produktů z čištění spalin.

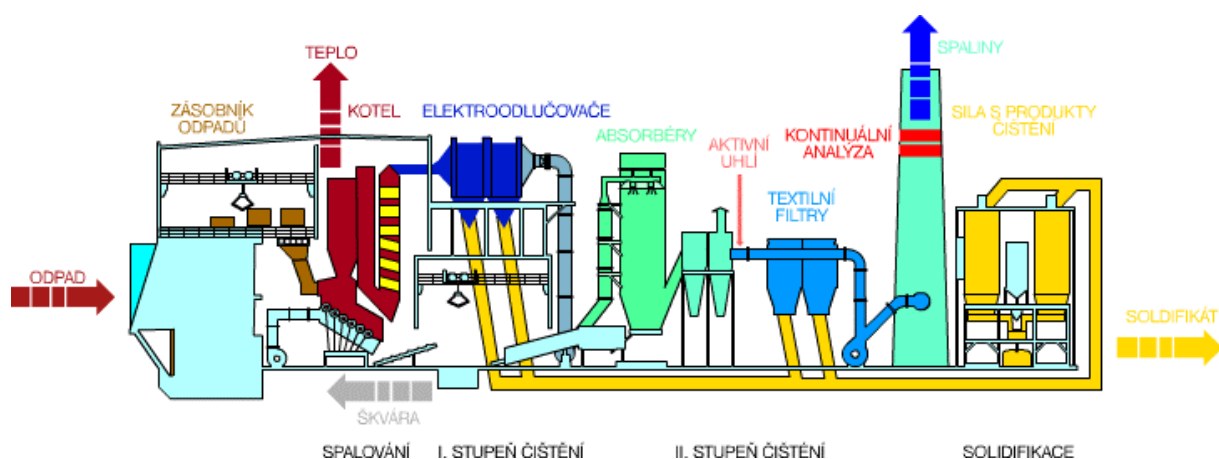


Zdroj: internet

Škvára se ukládá na zabezpečené skládce určené pro tuto skupinu odpadů. Elektromagneticky vyseparované železo je prodáváno jako druhotná surovina. Z velína je řízen a kontrolován proces spalování a čištění spalin. Jedná se o "mozek" celé spalovny.

Vyčištěné spaliny před vstupem do komína jsou podrobeny kontinuální analýze. Celý proces je řízen řídicím systémem automaticky tak, aby na výstupu byla konstantní teplota spalin a zbytkový obsah škodlivin byl minimálně 2x nižší, než jsou přípustné emisní limity. Emisní limity pro jednotlivé sledované škodliviny platné dle našich právních norem jsou srovnatelné s emisními limity v průmyslově vyspělých zemích Evropy.

Schéma spalovny



Zdroj: internet

Údaje o spalovně v Liberci

Zařízení provozuje společnost TERMIZO a.s. V kotelně je instalováno spalovací zařízení, které se skládá z roštu, hydraulické stanice a topeniště. Regulace výkonu kotle je automatická, zajišťuje vysokou kvalitu zbytku po hoření odpadu - strusky, optimální vyhoření odpadu a minimální množství polévatého prachu a popílku. Kotel je napájen napájecí vodou, která se přivádí jako demi voda z čerpacích stanic. V samotném ohništi dosahuje teplota 950 - 1100°C, při níž nastane proces termicko-oxidačního rozkladu odpadu na jednotlivé složky. Vzniklé spaliny jsou při prostupu parním kotlem postupně ochlazovány až na cca 200°C (výstupní teplota z kotle). Doba setrvání spalin při teplotě 850°C je dvě sekundy, aby došlo k dokonalému rozložení organických látek.



Zdroj: internet

Energie uvolněná při spalování odpadu je ve formě tepla odebírána spalinám a předávána do vodní páry. Vyrobená přehřátá vodní pára (4,3 MPa, 400°C) je přes protitlakou turbínu dodávána do teplárenské soustavy (1,0 MPa, 230°C), čímž je umožněna současná výroba elektrické a tepelné energie. Spaliny se po průchodu kotlem ochladí na cca 200°C. V kotli může být vyrobeno 35 t přehřáté vodní páry za hodinu. Spaliny se po průchodu kotlem ochladí na cca 200°C. V kotli může být vyrobeno 35 t přehřáté vodní páry za hodinu.

Základní technické informace



Zdroj: internet

Množství přijímaného odpadu:	96 000 tun/rok
Redukce přijatého odpadu:	váhově na 1/3, objemově na 1/10
Zbytky po spalování:	cca 32 000 tun škváry, která splňuje vlastnosti výrobku použitelného pro stavební účely a cca 1800 tun železného šrotu, který se vytřídí ze škváry
Zbytky po čištění spalin:	cca 1 200 tun filtračního koláče
Doba provozu:	8 000 hod / rok
Tepelný výkon:	24 MW

Z odpadu se vyrobí: 610 000 GJ/rok tepla určeného k prodeji do soustavy centrálního zásobování teplem (CZT) - toto množství odpovídá roční spotřebě cca 13 000 domácností (v letních měsících je zařízení na energetické využití odpadů schopno pokrýt téměř veškerou potřebu města Liberce). Část tepla je vyráběna pro vlastní spotřebu, větší část tepla je prodávána do sítě CZT.

Elektrický výkon instalované turbíny: 2,5 MW (z toho do sítě 1 MW, větší část elektřiny je vyráběna pro vlastní spotřebu, ostatní vyrobená elektřina je prodávána distributorovi elektřiny - cca 6 500 MWh / rok)

Spalovna v Liberci kapacitou odpovídá potřebám plzeňské aglomerace, proto lze usuzovat na obdobné hodnoty energetických výstupů.

V souvislosti s posuzováním umístění zařízení na energetické využití komunálního odpadu je nutné posuzovat i problematiku dopravní obslužnosti. Např. jedna z potenciálních lokalit pro umístění zařízení na energetické využití odpadu, areál teplárny PT, a.s. v Doubravecké ul., je využitelná pouze za předpokladu vybudování alespoň části dopravního okruhu po Jateční ul. a nového příjezdu k teplárně. Rovněž při umístění zařízení v areálu závodu Škoda by bylo nutné vybudovat odpovídající příjezdové trasy. V obou případech by svážení komunálního odpadu napomohlo vybudování městského dopravního okruhu.



Zdroj: internet

9/ SHRUTÍ

Státní politika ŽP doporučuje, aby při řešení rozvojových programů byla brána v úvahu čtyři základní kritéria udržitelnosti:

- minimalizace nároků na čerpání neobnovitelných a šetrné využívání obnovitelných zdrojů surovin a energie;
- minimalizace záborů území;
- minimalizace negativních vlivů na prostředí, emisí do ovzduší a vod, kontaminace půdy, produkce odpadů a hlukové zátěže a minimalizace rizik a havárií;
- důsledná ochrana, případně zmnožení a zkvalitnění základního přírodního a lidského kapitálu;
- prosazování ekonomické výhodnosti postupů šetrných k životnímu prostředí.

Tyto zásady je nutné mít na zřeteli i při volbě optimálního způsobu energetického využití komunálního odpadu. Na základě informací uvedených v tomto dokumentu lze učinit následující závěry:

- vzhledem k tomu, že na území města Plzně ani v celém Plzeňském kraji nikdy zařízení na energetické využití komunálního odpadu nebylo, je nutné vycházet ze zkušeností z jiných statutárních měst v ČR;
- zařízení je nutné navrhnout na reálné množství odpadu, zhruba na úrovni 80 až 100 tis. tun SKO ročně; je přitom nutné vycházet ze záměrů plánů odpadového hospodářství, které ve výhledu počítají z výrazným zvyšováním podílu vytríděných složek (plasty, papír, biologicky rozložitelný odpad);
- vzhledem k délce doby realizace a životnosti zařízení je nutné, aby zvolená technologie byla na špičce vývoje ve světě. S tím je ovšem zpravidla spojeno i riziko zvolení technologie ne zcela vyzkoušené v běžných provozních podmínkách a při odpovídajících parametrech (řada technologií různých výrobců je pouze odzkoušena na pilotních či poloprovozních zařízeních nesrovnatelně menšího výkonu).

- pro lepší ekonomickou bilanci zařízení by mělo být vždy uvažováno s kogeneračním zařízením, tedy se současnou výrobou tepla i elektrické energie;
- z důvodu optimálního využití energetických výstupů (vyrobené elektrické energie i tepla) bude nutné zařízení situovat v blízkosti soustavy centralizovaného zásobování teplem – tedy na území města;
- možnosti výstavby zařízení na energetické využití odpadů na území města by měla řešit samostatná studie proveditelnosti. Projektová dokumentace musí být v souladu s platnou legislativou podrobena posuzování vlivů stavby na životní prostředí.
- projednávání záměru obdobné stavby představuje nejen zdlouhavý administrativní úkon, ale i politické rozhodnutí na úrovni města i kraje s významným dopadem na veřejné mínění obyvatel;
- energetické výstupy zařízení lze předpokládat na úrovni cca tepelný výkon 20 až 25 MW a elektrický výkon 2 až 3 MW;
- výhřevnost zbytkového směšného odpadu pro spalovnu lze uvažovat na úrovni 10,9 MJ/kg až 11,9 MJ/kg. Tyto hodnoty výhřevnosti umožňují spalování zbytkového směšného komunálního odpadu v energeticky soběstačném procesu bez dodávání dodatečné energie prostřednictvím podpůrných hořáků na zemní plyn. Podpůrné palivo bude nutné používat pouze v přechodových provozních stavech spalovny (najíždění, odstávky) a v případě poklesu výhřevnosti vsázky spalovaného odpadu pod dolní mez (méně jak cca 8 MJ/kg).

Dva velké teplárenské zdroje pracující na území města při kombinované výrobě tepla a elektřiny spálí cca 1,3 mil. tun hnědého uhlí ročně, což představuje více než 17 mil. GJ_p. Při uvažované kapacitě spalovny 80 až 100 tis. tun odpadu za rok a průměrné výhřevnosti 11,9 GJ/t lze získat 952 až 1190 tis. GJ_p, čímž by bylo teoreticky možné nahradit cca 69 až 87 tis. tun hnědého uhlí; to představuje asi 5 až 7 % celkové spotřeby. Kromě toho je odpadový materiál v průběhu spalování redukován na 10 % svého původního objemu. Struska jako nezbytný produkt spalování může být recyklována a ve formě aglomerátu využita pro stavební účely. Železo a ostatní kovy jsou ze strusky separovány a mohou tak být významným zdrojem recyklovaných kovů.



Zdroj: www.tako.cz

10/ ZÁVĚR

Z výše uvedených skutečností je patrné, že na území města a plzeňské aglomerace se vyskytuje významný energetický potenciál ve využití komunálního odpadu. Výstupy uvedené v kapitole 9 by měly být převzaty do aktualizované územní energetické koncepce a ve střednědobých výhledech (za cca 8 až 10 let) je nutné v jedné z variant rozvoje energetických systémů města uvažovat v bilancích i s energetickými výstupy ze zařízení na energetické využití komunálního odpadu.

Vybudování zařízení na energetické využití zbytkového komunálního odpadu (po vytřídění využitelných složek) v žádném případě nebrání rozvoji recyklace surovin z odpadu, pouze ji efektivním způsobem doplňuje. Spalovny by měly nahrazovat systém skládkování, zcela jistě ne recyklační programy. Cílem spalování odpadu je jednoznačně odpady využít a získat z nich energii.

K začlenění energetického využití odpadů v Plzni by mělo být přistupováno s těmito zásadami:

1. odpad recyklujeme (materiálové využití);
2. zbylou směs odpadu využíváme ve spalovně pro získání energie s minimálním dopadem na životní prostředí;
3. minimum odpadů, které není možné využít předchozími způsoby, ukládáme na skládku.

Vysvětlivky pojmů a zkratk:

BRKO	biologicky rozložitelný komunální odpad
CH ₄	čpavek
CO ₂	oxid uhličitý
CZT	centralizované zásobování teplem
demi voda	voda upravená demineralizací, tj. odstraněním minerálních látek
EU	Evropská unie
Fe kovy	železné kovy
GJ _p	gigajoule v palivu
KO	komunální odpad
kogenerace	společná výroba tepla a elektrické energie
MJ/kg	jednotka pro výhřevnost
MJ; GJ	jednotka pro práci (např. množství tepla)
MPa	jednotka tlaku
MW _e	jednotka pro elektrický výkon
MW _t	jednotka pro tepelný výkon
PT, a.s	Plzeňská teplárenská, akciová společnost
POH	plán odpadového hospodářství
RDF	náhradní palivo z odpadu (převzato z němčiny)
recyklace	zpětné získávání (např. suroviny z odpadu, energie z odpadního vzduchu či vody)
SKO	směsný komunální odpad
ŽP	životní prostředí