

Bioprofit



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Příprava výzvy k předkládání žádostí na projekty zařízení mechanicko- biologické úpravy odpadů a příslušné infrastruktury a výzvy na úpravu kotlů za účelem splnění pro spoluspalování odpadů

Část II.

Na Dolinách 876/6, 373 72 Lišov
tel.: +420 777 267 555, e-mail: bioprofit@bioprofit.cz
Provozní laboratoř:
tel. +420 776 819 057, e-mail: laborator@bioprofit.cz

www.bioprofit.cz

Obsah

Identifikační list	2
Obsah	3
1. Úvod.....	7
2. Popis technologie spalování komunálních odpadů, BAT technologie	7
2.1 Obecné schéma a popis spalovny komunálního odpadu.....	8
2.2. Legislativní požadavky na provoz spaloven odpadů	14
2.4 Energetická účinnost spaloven komunálního odpadu.....	20
2.3 Provozní bilance spalovny komunálního odpadu	24
3. Charakteristika komunálního odpadu a vývoj jeho kvality v čase	25
4. Posouzení výstavby linek MBÚ se spoluspalováním TAP a spaloven komunálních odpadů v rámci krajských Integrovaných systémů pro nakládání s odpady.....	30
5. Vyhodnocení ekonomiky spaloven komunálních odpadů	44
5.1 Investiční náklady.....	44
5.2 Provozní náklady spaloven komunálních odpadů	47
5.2.1 Spalovny Německo.....	48
5.2.2 Spalovny Švédsko	50
5.2.3 TERMIZO Liberec.....	52
5.3 Závěr vyhodnocení příjmů a nákladů spaloven komunálního odpadu	54
6. Srovnání ekonomiky MBÚ se spoluspalováním TAP a spalovny komunálního odpadu.....	56
6.1 Náklady MBÚ na zpracování 1 t KO.....	57
6.1.1 Náklady na zpracování KO bez úpravy spalovacího zdroje.....	57
6.1.2 Náklady na zpracování KO s úpravou spalovacího zdroje	60
6.2 Náklady spalovny na zpracování 1 t KO	62
6.2.1 Varianta spalovna 90.000 t KO za rok.....	62
6.2.2 Varianta spalovna 190.000 t KO za rok.....	63
6.3 Shrnutí porovnání nákladů na zpracování 1 t KO.....	64
7. Stanovení technických a technologických parametrů a podmínek provozu spalovny, konstrukce uznatelných nákladů a dalších podmínek udělení podpory z hlediska udržitelnosti provozu spalovny.	65
7.1 Kriteria hodnocení v rámci žádosti o dotaci z OPŽP.....	66
8. Závěr	68
9. Literatura	69
10. Přílohy	70

Přílohy:

- Příloha č. 1 Situace umístění zájmových projektů MBÚ a spaloven KO
Příloha č. 2 CBA analýza spalovny 90.000 t KO za rok
Příloha č. 3 Vyhodnocení CBA MBÚ a spaloven KO
- varianta MBÚ 90.000 t KO bez kotle
 - varianta MBÚ 90.000 t KO s kotlem
 - varianta spalovna 90.000 t KO za rok
 - varianta spalovna 190.000 t KO za rok

Seznam tabulek:

- Tab. č. 1-3: Emisní limity spaloven odpadů
Tab. č. 4: Spotřeba energií spaloven
Tab. č. 5: Závislost E_p na energetické účinnosti, poměr $E_p(th)/E_p(el)=1,36$
Tab. č. 6: Závislost E_p na energetické účinnosti, poměr $E_p(th)/E_p(el)=10$
Tab. č. 7: Závislost E_p na energetické účinnosti
Tab. č. 8: Produkce komunálního odpadu v ČR a zahraničí
Tab. č. 9: Vývoj složení směsného komunálního odpadu pro typ zástavby C a V
Tab. č. 10: Vývoj složení směsného domovního odpadu
Tab. č. 11: Vytříděné odpady prostřednictvím sběrných kontejnerů
Tab. č. 12: Oddělený sběr materiálově využitelných složek v ČR a zahraničí
Tab. č. 13: Výhřevnost spalovaného odpadu
Tab. č. 14: Výhřevnost vybraných složek odpadu
Tab. č. 15: Podmínky termického využití odpadu
Tab. č. 16: Produkce komunálních odpadů v roce 2007 (zdroj: MŽP, ISOH)
Tab. č. 17: Produkce SKO v jednotlivých krajích, měrná produkce na obyvatele
Tab. č. 18: Očekávaný vývoj celkové produkce SKO (ČR)
Tab. č. 19: Vývoj produkce SKO v jednotlivých krajích v minulých letech
Tab. č. 20: Možná maximální kapacita MBÚ, resp. spaloven KO v jednotlivých krajích (zpracováno 50% produkovaného KO v roce 2007)
Tab. č. 21: Přehled údajů o vybraných spalovnách
Tab. č. 22: Náklady na spalování komunálního odpadu ve vybraných evropských zemích (Zdroj: Hogg, 2001)
Tab. č. 23: Náklady na spalování komunálního odpadu ve spalovně v Německu (Zdroj: Hogg, 2001)
Tab. č. 24: Tržby TERMIZO rok 2007
Tab. č. 25: Náklady na spalování komunálního odpadu ve spalovně ve Švédsku (Zdroj: Hogg, 2001)
Tab. č. 26: Náklady na spalování komunálního odpadu ve spalovně ve Švédsku (Zdroj: Hogg, 2002)
Tab. č. 27: Tržby TERMIZO rok 2007
Tab. č. 28: Provozní příjmy zařízení MBÚ
Tab. č. 29: Provozní náklady zařízení MBÚ
Tab. č. 30: Provozní bilance MBÚ bez zahrnutí úprav spalovacího zdroje
Tab. č. 31:-33: Ekonomika MBÚ bez úpravy spalovacího zdroje
Tab. č. 34: Provozní příjmy zařízení MBÚ se spalovacím zdrojem
Tab. č. 35: Provozní náklady zařízení MBÚ se spalovacím zdrojem
Tab. č. 36: Provozní bilance MBÚ se zahrnutím úprav spalovacího zdroje
Tab. č. 37:-39: Ekonomika MBÚ s úpravou spalovacího zdroje

Tab. č. 40:-43: Ekonomika spalovny s kapacitou 90.000 t

Tab. č. 44:-47: Ekonomika spalovny s kapacitou 190.000 t

Tab. č. 50: Podmínky udělení podpory z OPŽP pro spalovny KO

Tab. č. 49: Porovnání nákladů na využití 1 t KO

Tab. č. 48: Porovnání nákladů na stavbu MBÚ a spalovny

Seznam obrázků:

Obr. č. 1: Funkční schéma spalovny KO v Německu

Obr. č. 2: Funkční schéma spalovny KO v Německu, Nordrhein - Westfalen

Obr. č. 3: Funkční schéma spalovny KO v Německu, Lauta

Obr. č. 4: Schéma spalovny TERMIZO

Obr. č. 5: Schéma čištění spalin Pražské spalovny ZEVO

Obr. č. 6: Schéma materiálových proudů na spalovně Hamm v Německu

Obr. č. 7: Schéma vypírky popílků TERMIZO

Obr. č. 8: Graf vývoje celkové produkce SKO v ČR

Obr. č. 9: Graf vývoje produkce SKO v jednotlivých krajích s vyznačenou kapacitou existujících spaloven odpadů (zdroj: ISOH, rok 2007)

Obr. č. 10: Graf využití komunálních odpadů a SKO v existujících spalovnách (v krajích kde se tato zařízení nacházejí)

Obr. č. 11: Graf maximální kapacity MBÚ a spaloven KO v jednotlivých krajích (zpracováno 50% KO) včetně produkce TAP z těchto zařízení

Obr. č. 12: Graf rozložení možné kapacity linek MBÚ a spaloven KO v jednotlivých krajích

Obr. č. 13: Graf zohlednění požadavku na zpracování 50 % produkce KO

Obr. č. 14: Graf rozložení nákladů na provoz spalovny v Německu

Obr. č. 15: Graf rozložení nákladů na provoz spalovny ve Švédsku – 40.000 t/rok

Obr. č. 16: Graf rozložení nákladů na provoz spalovny ve Švédsku – 300.000 t/rok

Obr. č. 17: Graf rozložení příjmů spalovny TERMIZO

Obr. č. 18: Graf rozdělení nákladů provozu spalovny TERMIZO (bez finančních nákladů)

Seznam zkratk:

BAT	best available technology – nejlepší dostupná technologie
BREF	BAT reference documents - BAT referenční dokumenty
BRKO	biologicky rozložitelné komunální odpady
CHP	kogenerace
EU	Evropská unie
ES	Evropské společenství
ESP	elektrostatické odlučovače
KO	komunální odpad
KÚ	krajský úřad
MBÚ	mechanicko – biologická úprava odpadů
NP	náhradní palivo
PCDD/F	polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany
POP	perzistentní organické polutanty
RDF	refuse derived fuels – palivo vyrobené z odpadu
SCR	selektivní katalytická redukce
SKO	směsný komunální odpad
SNCR	selektivní nekatolická redukce
SPRUK	směs popelovin pro rekultivaci a úpravu krajiny
SRF	soil recovered fuel – obnovitelné palivo
TAP	tuhé alternativní palivo
TK	těžké kovy

1. Úvod

Společnost Bioprofit s.r.o. předkládá na základě objednávky MŽP druhou část materiálu Příprava výzvy k předkládání žádostí na projekty zařízení mechanicko-biologické úpravy odpadů a příslušné infrastruktury a výzvy na úpravu kotlů za účelem splnění pro spoluspalování odpadů, která se týká spaloven komunálních odpadů. Předmět díla byl definován dodatkem původní smlouvy o dílo ze dne 9.7. 2009.

V materiálu je shrnut základní potenciál výstavby linek MBÚ se spoluspalováním vzniklého TAP a spaloven komunálních odpadů při respektování Směrnice o odpadech č. 98/2008 (ES), která byla přijata Evropským parlamentem 19. 11. 2008 a která definuje rovněž požadavky na přímé energetické využití komunálních odpadů ve vazbě na jejich energetické využití ke kombinované výrobě tepla a elektrické energie.

V materiálu je dále provedeno přímé porovnání ekonomiky zpracování KO v lince MBÚ se spoluspalováním vzniklého TAP a výstavby zařízení pro přímé energetické využití KO (spalovny odpadů). Na základě uvedených informací jsou pak navržena hodnotící kritéria výzvy OPŽP pro spalovny KO.

Je důležité podotknout, že podrobné ekonomické údaje o provozu spaloven komunálního odpadu jsou velmi citlivými a politickými informacemi, proto vycházíme s ohledem na rozsah práce a termín zpracování především z dostupných informací uvedených v BAT. Dále bylo využito cíleně vyžádaných podkladových materiálů společnosti neovis GmbH, které popisují současnou ekonomiku provozu spaloven komunálního odpadu v Německu a informací o provozu spalovny TERMIZO v Liberci.

2. Popis technologie spalování komunálních odpadů, BAT technologie

Technologie spalování komunálních odpadů jsou ve Směrnici o odpadech č. 98/2008 (ES) zařazeny v příloze č. 2 mezi kód využití odpadů R1 Použití odpadu především jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie s tím, že je stanoven požadavek minimální energetické účinnosti 0,65 pro zařízení povolená po 31.12. 2008.

Při obecném popisu technologie spaloven lze využít tzv. Best available techniques (BAT) neboli nejlepší dostupné techniky jsou definované zákonem č.76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezení znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů. BAT jsou takové techniky, které představují „nejúčinnější a nejpokročilejší stupeň vývoje použitých technologií a způsobů jejich provozování, které jsou vyvinuty v měřítku umožňujícím jejich zavedení v příslušném hospodářském odvětví za ekonomicky a technicky přijatelných podmínek s ohledem na náklady a přínosy, pokud jsou provozovateli zařízení za rozumných podmínek dostupné a zároveň jsou nejúčinnější v dosahování ochrany životního prostředí jako celku“. BAT technologie pro spalování odpadů jsou uvedeny v Referenčním dokumentu o nejlepších dostupných technologiích spalování odpadů z července 2005.

2.1 Obecné schéma a popis spalovny komunálního odpadu

Spalovna komunálního odpadu se skládá z části příjmu komunálních odpadů a jejich případné předúpravy, ze spalovací části s výrobou páry, z energetické části výroby elektrické energie z páry a z části čištění spalin. Často jsou rovněž součástí spaloven komunálních odpadů linky na úpravu škváry a popílků vystupujících z procesu spalování či čištění spalin.

Na následujícím obrázku je patrný průřez moderní německou spalovnou s kapacitou 260.000 t KO za rok.

Obr. č. 1: Funkční schéma spalovny KO v Německu



Technická data:

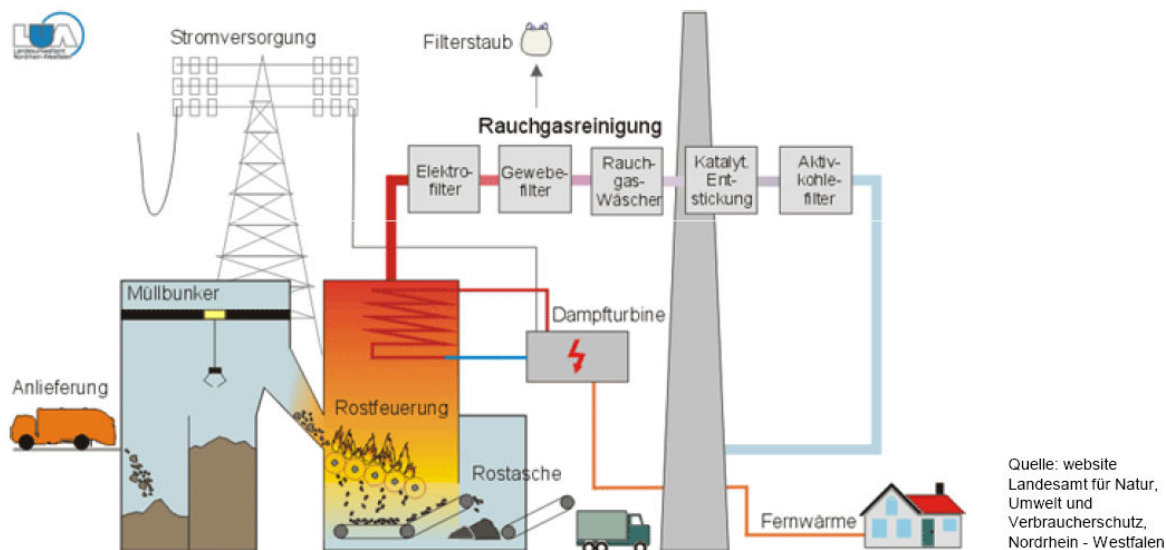
Kapacita 260.000 t/rok, 2 paralelní linky
Kapacita zpracování na jedné lince 16,2 t KO/hodinu
Tepelný výkon jedné linky 44 MW
Produkce páry jedné linky 47,7 t/hodinu
Tlak páry 42,3 bar

Legenda:

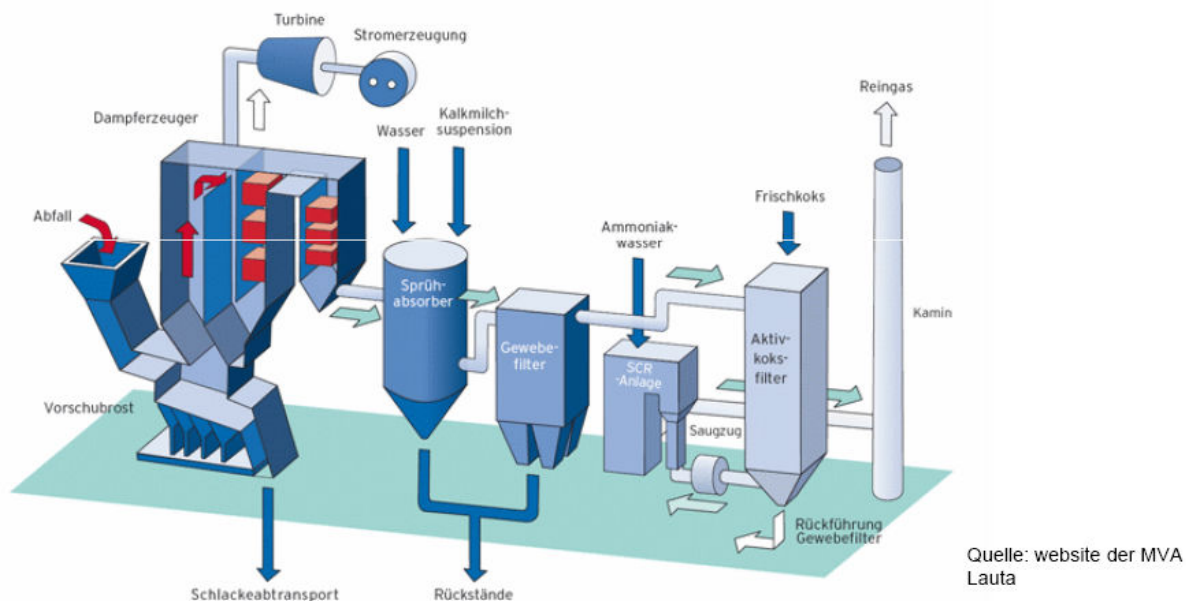
1. příjmová hala	2. drtič odpadů	3. zásobní bunker	4. jeřábová dráha	5. odsávací zařízení
6. násypka	7. spalovací rošt	8. vynášení škváry	9. bunker na škváru	10. sekundární vzduchový systém
11. zápalný hořák	12. SNCR	13. parní kotol	14. dmychadlo popílků	15. katalyzátor
16. kompresorovna	17. odpadní silo	18. absorber	19. absorber	20. tkaninový filtr
21. předmytí	22. pračka plynů	23. odsávání	24. analytika	25. komín

Na následujících obrázcích č. 2-3 jsou patrné další příklady uspořádání spaloven komunálního odpadu v Německu.

Obr. č. 2: Funkční schéma spalovny KO v Německu, Nordrhein - Westfalen



Obr. č. 3: Funkční schéma spalovny KO v Německu, Lauta



Nejčastěji využívanou technologií pro spalování směsného komunálního odpadu je pak roštové spalování. Jak bylo uvedeno, spalovna je obecně tvořena bunkrem odpadu, kde dochází k částečné homogenizaci odpadu pomocí drapáku. Odpad je z bunkru dávkován do spalovací komory tvořené roštovým ohništěm a následnou dohořvací komorou. Následuje energetická část zařízení, ve které spaliny předávají teplo jinému médiu, nejčastěji vodě. Princip je stejný jako v klasické energetice, tj. součástí jsou ekonomizér, výparník a přehřívák páry, ze kterého pára vystupuje již ve finálních parametrech pro další použití.

Energetických turbín jsou tři základní použitelné druhy:

- protitlaká turbína – produkuje ustálený poměr tepla a elektrické energie.
- kondenzační turbína s odběrem páry –dle zadání produkuje různé množství tepla (páry) a elektrické energie.
- kondenzační turbína – pokud není využití pro teplo tak se podstatná část energie získané spálením odpadu přemění na elektrickou energii a kondenzační teplo se odvede do atmosféry.

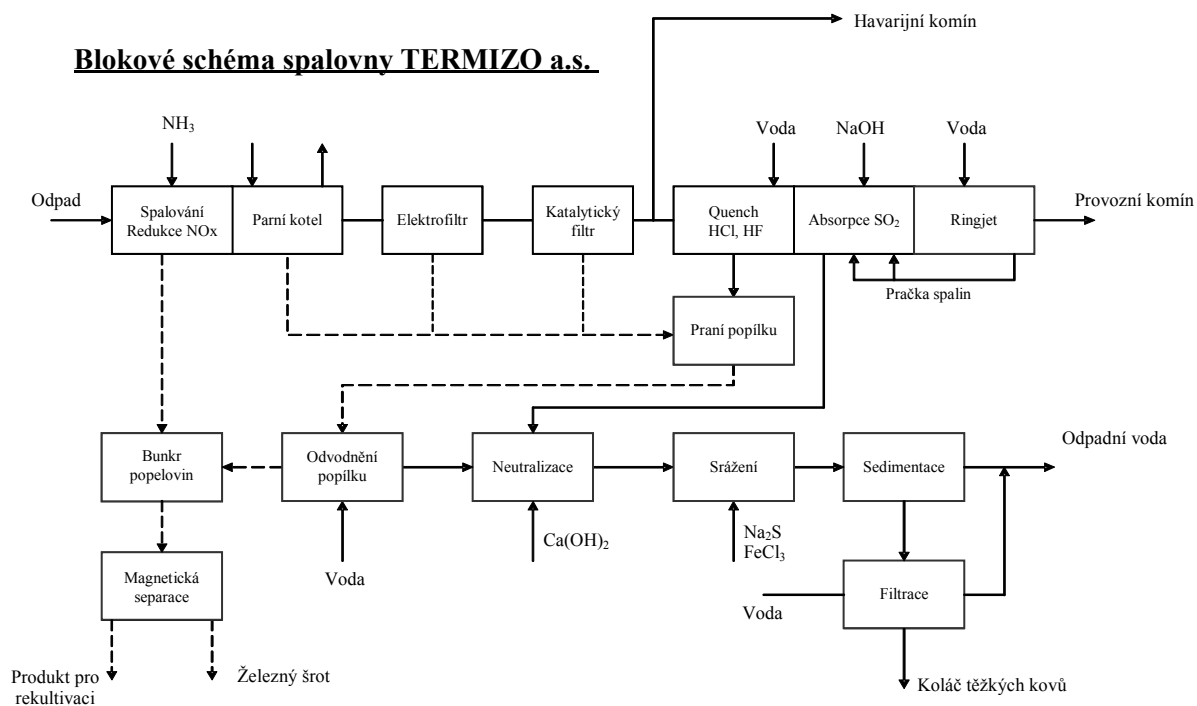
Druhou částí spalovny jsou systémy čištění spalin. Obecně ze spalin musí být odstraněny tuhé znečišťující látky, oxidy dusíku, kyselé plyny (HCl, SO₂ atd.), těžké kovy a organické látky zejména PCDD/F. U každé spalovny se jedná o individuální řešení s tím, že používané technologie jsou:

- na odprášení spalin nejčastěji,
 - elektrostatické odlučovače,
 - rukávové filtry,
- na odstraňování oxidů dusíku,
 - selektivní nekatalytická redukce (SNCR) - injektáže vhodného činidla (močoviny nebo čpavku) do vrchní části spalovací komory při teplotách okolo 850 °C,
 - selektivní katalytická redukce (SCR) - stejný reakční princip jako SNCR, ovšem katalyzátor (TiO₂, zeolity apod.) umožňuje průběh požadovaných reakcí již při teplotách 200-400 °C. Nevýhodou SCR je, že katalytický reaktor je většinou umístěn na konci systému čištění spalin a k dosažení požadované teploty je nutný opětovný ohřev spalin,
- na odstraňování kyselých plynů,
 - suché metody - přídavek nejčastěji směsného činidla (vápna, uhličitanu sodného apod.),
 - polosuché metody - přídavek vodního roztoku činidla (vápenného mléka) nebo suspenze, k odpaření vody dojde během procesu, produkty jsou suché,
 - mokré metody - proud spalin skrápěn roztokem činidla např. hydroxidem sodným,
- na odstraňování rtuti a těžkých kovů,
 - mokrá vypírka,
 - přídavek aktivního uhlí či směsných sorbentů,
- na odstraňování PCDD/F,
 - přídavek aktivního uhlí či směsných sorbentů na bázi aktivního uhlí,
 - katalytické technologie (SCR, REMEDIA, atd.).

Variabilita v použití především technologií čištění spalin je dobře patrná ze srovnání technologických linek spalovny v Liberci a v Praze.

Technologické schéma spalovny Termizo v Liberci je uvedeno na obr. č. 4. Spalovna je tvořena roštovým ohništěm a čtyřtahovou dohořivací komorou. Oxidy dusíku jsou ze spalin odstraňovány pomocí injektáže čpavkové vody do prvního tahu spalovací komory. Za spalovací komorou následuje tříkomorový elektrostatický odlučovač, katalytický filtr REMEDIA firmy Gore a třístupňová mokrá pračka spalin. První stupeň pračky spalin tvoří vodní quench, ve druhém neutralizačním stupni jsou odstraňovány

plynné oxidy síry (SO_2 , SO_3) protisměrným skrápěním spalin změkčenou vodou, ve třetím stupni prachu dochází k odloučení prachu a aerosolů soustavou Venturiho trysek (Ringjet), poté jsou spaliny vedeny do komína. Spalovna je také osazena systémem vypírky popílku kyselou technologickou vodou. Technologická linka spalovny umožňuje bezproblémové splnění všech legislativních limitů. Kyselá vypírka popílku odstraňující rozpustné látky a TK pak po smíchání se struskou umožňuje produkci materiálu s obchodním názvem SPRUK pro stavbu komunikací. Tato skutečnost snižuje provozní náklady Termiza, neboť pevné produkty ze spalování jsou největším odpadním proudem ze spalovny.



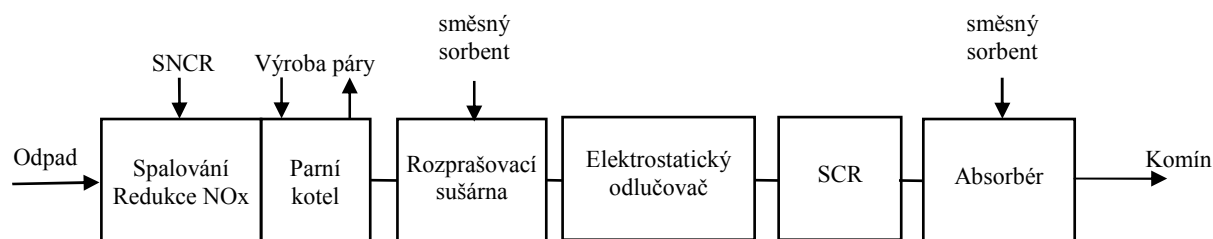
Obr. č. 4: Schéma spalovny TERMIZO

Termizo nově zavedené podmínky pro využití odpadu stanovené Směrnicí Evropského parlamentu a rady (ES) č. 98/2008 splňuje, v roce 2007 dosáhlo energetické účinnosti 0,83, v roce 2008 pak 0,86, jedná se tedy o zařízení energeticky využívající odpad.

Spalovna Termizo je svoji kapacitou ve srovnání s Evropou menší, pro srovnání, průměrná kapacita spaloven v 15 původních zemích EU byla necelých 200 tis. tun odpadu ročně, v sousedním Německu pak přes 250 tis. tun odpadu ročně.

Pražská spalovna ZEVO (viz obr. č. 5) používá odstraňování oxidů dusíků také SNCR, následuje ovšem rozprašovací sušárna, ve které je vysušen směsný sorbent Sorbalit (aktivní uhlí a oxid a/nebo uhličitán vápenatý) z posledního stupně čištění (absorbéru), kam je dávkován jako suspenze. Další stupněm čištění je odprášení pomocí elektrostatických odlučovačů a odstranění PCDD/F technologií SCR, pak následuje již zmiňovaný absorbér.

Obr. č. 5: Schéma čištění spalin Pražské spalovny ZEVO



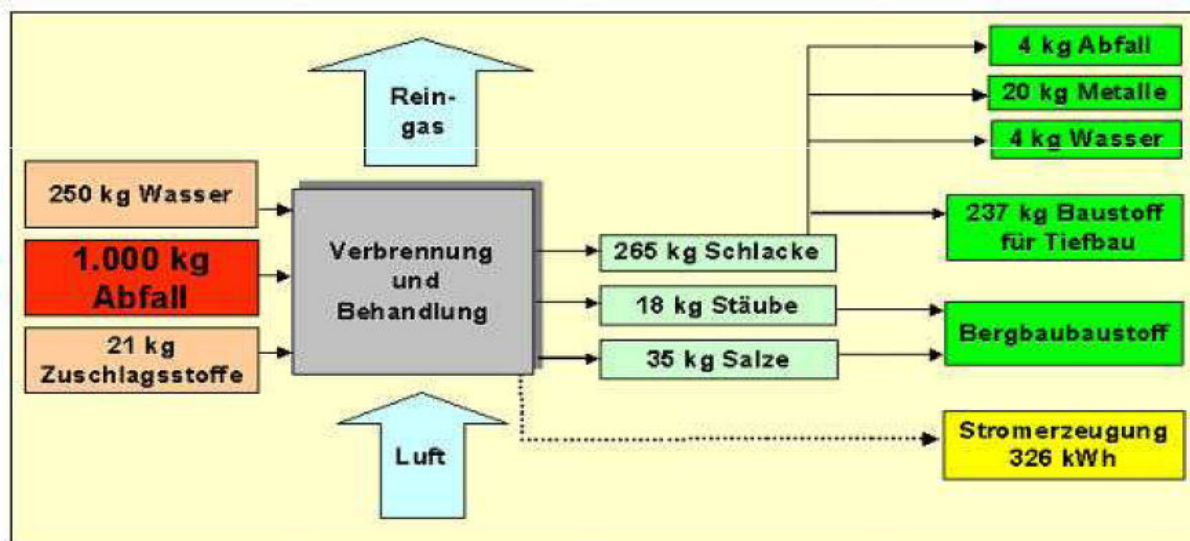
Ze srovnání těchto spaloven vyplývá, že obě používají SNCR na oxidy dusíku a elektrostatický odlučovač na odprášení. Pro odstranění PCDD/F používají obě spalovny katalytické technologie ovšem pracující na odlišném principu. Pražská spalovna používá klasickou SCR s voštinovým uspořádáním katalyzátoru (oxidy vanadu a wolframu na nosiči oxidu titanu), liberecká spalovna používá technologie kombinující povrchovou filtraci s katalytickou oxidací PCDD/F - katalytický rukávový filtr REMEDIA. K odstranění kyselých plynů a těžkých kovů v liberecké spalovně je použita mokrá technologií s dávkováním hydroxidu sodného, v pražské spalovně polosuchá technologie používající suspenzi směšného adsorbentu.

Obecně je možné rozdělit všechny materiálové proudy pro technologie spalovny komunálního odpadu následovně:

- vstupy:
 - pevné
 - směsný komunální odpad,
 - látky využívané v systémech čištění spalin (směsné sorbenty, aktivní uhlí, apod.),
 - ostatní chemikálie (flokulanty pro vypírku popílků, NaOH pro přípravu vypíracích roztoků, apod.),
 - kapalné,
 - technologická voda (pro čištění spalin, apod.),
 - plynné,
 - spalovací vzduch, zemní plyn
- výstupy:
 - pevné,
 - struska,
 - popílek z kotle,
 - popílek z odprašujících zařízení,
 - ostatní pevné odpady ze systému čištění spalin (např. pevné sorbenty apod.),
 - železný šrot,
 - filtrační koláč těžkých kovů z vypírky popílků,
 - ostatní drobné odpady z provozu zařízení,
 - kapalné,
 - odpadní technologické vody (z čištění spalin, vypírky popílků, apod.), často nutné upravit v úpravně technologických vod,
 - plynné,
 - spaliny.

Příklad materiálového proudu ve spalovně odpadů je patrný na následujícím obrázku, jedná se o spalovnu Hamm v Německu.

Obr. č. 6: Schéma materiálových proudů na spalovně Hamm v Německu



Jak je uvedeno výše pevné odpady ze samotného spalování je možné principiálně dělit na:

- strusku,
- popílek z kotle,
- popílek z odprašujících zařízení,
- ostatní pevné odpady ze systému čištění spalin (např. pevné sorbenty apod.).

Na uvedeném příkladu spalovny Hamm je z 1 t vstupního odpadu produkováno cca 265 kg škváry, 18 kg popílku a 35 kg solí. Tříděním a dalším zpracováním škváry je produkováno cca 4 kg odpadu, 20 kg kovu a 4 kg vody, zbývající část je využita jako konstrukční materiál.

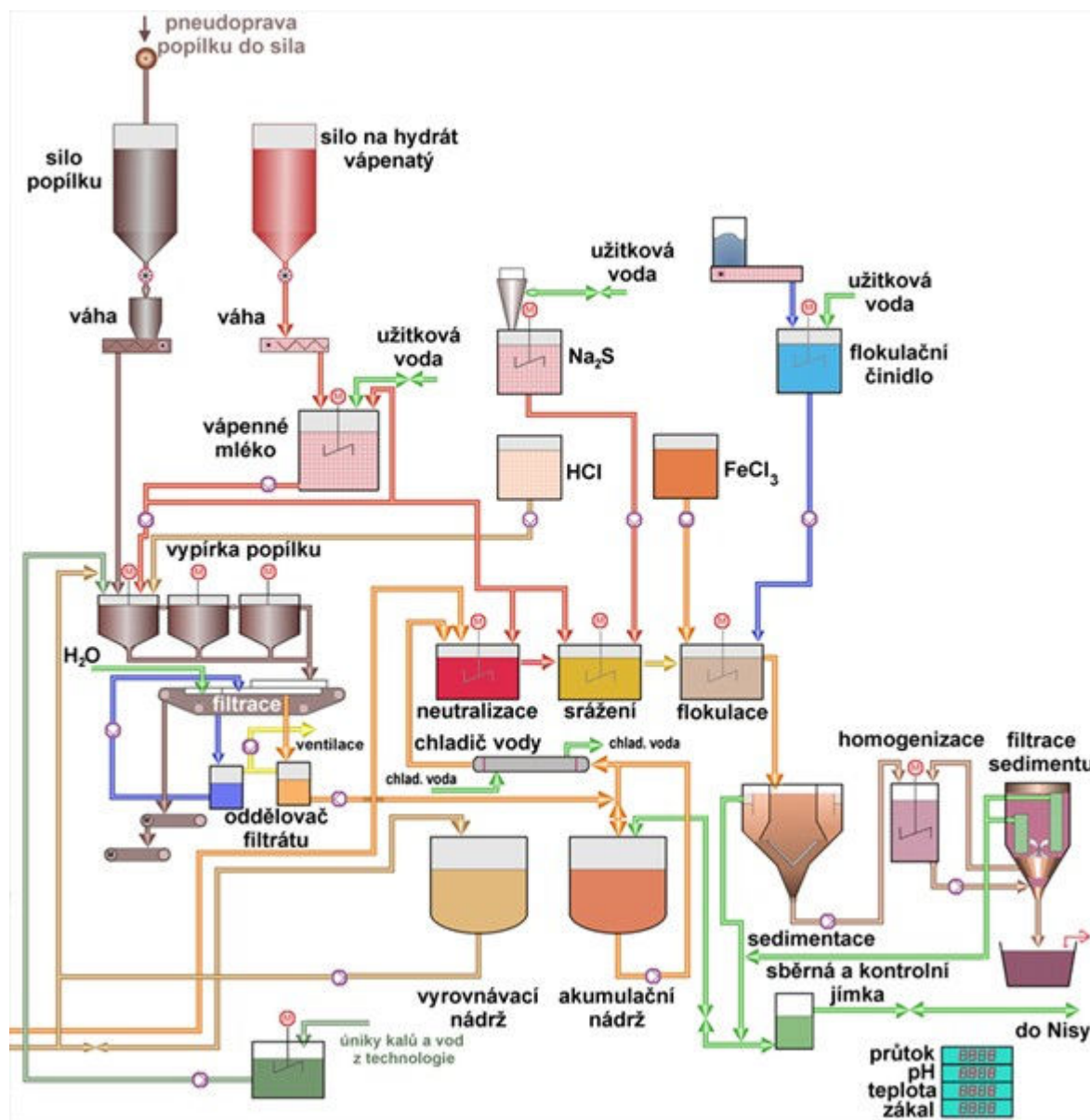
Při spalování komunálního odpadu tedy dochází k redukci asi na 30 % původní hmotnosti odpadu a 10 % původního objemu odpadu. Dominantním pevným výstupním proudem je struska (škvára). Použití strusky ze spaloven jako náhrady primárních stavebních materiálů, nejčastěji pro stavbu cest a silnic, je podporováno v celé řadě evropských zemí, např. v Nizozemí (více jak 90 % použito), Dánsku (90 % použito), Německu (80 % použito), Francii (více jak 70 % použito) atd.

Popílků mohou obsahovat těžké kovy a persistentní organické polutanty (POP) o jejich případném použití je tedy nutné rozhodnout až na základě znalostí konkrétních obsahů v popílcích z jednotlivých spaloven a frakcích. Popílek může být ukládán na skládkách odpadů jako nebezpečný odpad, resp. může být stabilizován a používán např. jako technický materiál pro zabezpečení skládek či skládkován jako odpad ostatní. V zahraničí je v některých případech, např. v Nizozemí, popílek použit jako plnicí materiál pro konstrukci silnic bez dalších úprav. Postupy úpravy a zpracování strusky a popílků jsou uvedeny v dokumentu BREF.

V ČR vypírá popílků technologií kyselou extrakcí (technologie FLUWA) Termizo a ve směsi se struskou produkuje certifikovaný výrobek s názvem SPRUK vhodný pro použití jako konstrukční materiál pro vrstvy vozovek a pro násypy a zásypy apod.

Schéma vypírky popílku v technologii TERMIZO je patrné z následujícího obrázku (zdroj: www.odpadjeenergie.cz)

Obr. č. 7: Schéma vypírky popílků TERMIZO



Pražská spalovna odstraňuje popílky na skládce odpadů, kde je prováděna jejich stabilizace a použití jako konstrukčního materiálu.

2.2. Legislativní požadavky na provoz spaloven odpadů

Ochrana ovzduší

Podmínky pro spalování odpadů jsou řešeny v **Nařízení vlády č. 354/2002 Sb.** ve znění **Nařízení vlády č. 206/2006 Sb.** V následující části uvádíme výčet hlavních technických ustanovení:

§ 3

- (1) Do kategorie zvláště velkých zdrojů znečišťování se zařazují spoluspalovací zařízení podle jmenovité provozní kapacity a kategorie odpadu takto
3. větší než 50 tun za den jiného než nebezpečného a komunálního odpadu.
- (3) Velkými zdroji znečišťování jsou ostatní spoluspalovací zařízení neuvedená v odstavci

§ 5

- (1) Spalovny odpadu se projektují, staví, vybavují a provozují způsobem, který zaručuje, že
- a) se zajistí dostatečná doba setrvání spalovaného odpadu ve spalovacím prostoru k dokonalému vyhoření a je dosaženo takové úrovně vyhoření, že škvára a popel po spálení odpadu obsahuje méně než 3 % celkového organického uhlíku nebo ztráta žiháním je menší než 5 % hmotnosti suchého materiálu. Pokud je to k dosažení tohoto požadavku nutné, použijí se vhodné techniky předúpravy odpadu,
 - b) se na nejmenší možnou míru potlačí obtěžování zápachem. V zásobníku odpadu spaloven komunálního odpadu se trvale udržuje podtlak a odsávaný vzduch se přivádí do ohniště. Pokud neprobíhá spalování, vzduch odsávaný ze zásobníku odpadu se odvádí do výduchu projednaného s inspekcí,
 - c) plyn vznikající při procesu se za posledním přívodem spalovacího vzduchu řízeným způsobem ohřeje ve všech místech profilu toku spalin, a to i za nejméně příznivých podmínek, na teplotu nejméně 850 °C po dobu nejméně 2 sekund, měřeno v blízkosti vnitřní stěny nebo v jiném reprezentativním místě spalovací komory projednaném s inspekcí,
 - d) pokud se spaluje nebezpečný odpad s obsahem halogenovaných organických sloučenin (vyjádřených jako chlor) vyšším než 1 %, odpadní plyn se ohřeje na teplotu nejméně 1100 °C po dobu nejméně 2 sekund,
 - e) každá linka spalovny odpadu se vybaví alespoň jedním pomocným hořákem, který automaticky udržuje teplotu ve spalovací komoře za posledním přívodem spalovacího vzduchu na hodnotě 850 °C nebo 1100 °C podle spalovaného odpadu. Tento hořák je v činnosti i během spouštění provozu tak, aby byla zajištěna stanovená nejnižší teplota po celou dobu operace, kdy se vkládá odpad, nebo při zastavování provozu po celou dobu, kdy se ve spalovací komoře ještě nachází nespálený odpad,
 - f) během spouštění a zastavování provozu nebo když teplota spalin klesne pod stanovenou nejnižší teplotu, nesmějí se k pomocným hořákům přivádět paliva, která mohou způsobovat jiné nebo větší emise znečišťujících látek, než jaké vznikají při spalování plynového oleje,⁴) zkapalněného plynu nebo zemního plynu.

(3) Spalovny odpadu a spoluspalovací zařízení se vybavují automatickým systémem, který zabraňuje přívodu odpadu

- a) při spouštění provozu, pokud není dosaženo stanovené nejnižší přípustné teploty 850 °C nebo 1100 °C nebo teploty stanovené podle odstavce 4,
- b) vždy během provozu, když není dosahováno nejnižší přípustné teploty 850 °C nebo 1100 °C nebo teploty stanovené podle odstavce 4, a
- c) vždy během provozu, když kontinuální měření podle § 10 odst. 2 písm. a) ukazují, že kterákoliv hodnota emisního limitu se překračuje v důsledku poruchy nebo chybné funkce čisticího zařízení.

(4) Na žádost provozovatele a za předpokladu, že jsou splněny ostatní požadavky stanovené tímto nařízením, lze v povolení podle § 17 zákona uvést

- a) provozní podmínky pro určité kategorie a druhy odpadu a určité technologické postupy odlišně od ustanovení odstavce 1 a odlišně od stanovených hodnot teplot v

odstavci 3. Příslušné změny provozních podmínek nesmí vést k produkci většího množství škváry a popela nebo k vyššímu obsahu organických látek ve škváře a popelu, než které by bylo možno očekávat v případě splnění všech podmínek stanovených v odstavci 1,

b) podmínky odlišné od provozních podmínek stanovených v odstavci 2 a u teplot v odstavci 3. V povolení se specifikují kategorie a druhy odpadu přípustné pro daný spalovací proces. Upravené podmínky obsahují emisní limity podle přílohy č. 5 k tomuto nařízení pro celkový organický uhlík a oxid uhelnatý.

§6

(1) Spalovny odpadu se projektují, staví, vybavují a provozují tak, aby obsah znečišťujících látek v odpadním plynu byl v souladu se specifickými emisními limity stanovenými podle přílohy č. 5 k tomuto nařízení.

§ 9

(1) K monitorování provozních parametrů, podmínek a hmotnostních koncentrací stanovených pro spalování nebo spoluspalování odpadů jsou instalována příslušná měřicí zařízení.

§ 10

(1) Podmínky a požadavky na měření se uvádí v povolení podle § 17 odst. 1 písm. c) a d) a odst. 2 písm. c) zákona.

(2) Ve spalovnách odpadu a spoluspalovacích zařízeních se v souladu s přílohou č. 3 k tomuto nařízení a zvláštním právním předpisem¹⁰⁾ provádějí měření provozních parametrů a měření hmotnostních koncentrací znečišťujících látek vypouštěných do ovzduší takto

a) kontinuální měření látek, a to oxidů dusíku (oxidu dusnatého a oxidu dusičitého) vyjádřených jako oxid dusičitý (NO_x), oxidu uhelnatého (CO), tuhých znečišťujících látek (TZL), celkového organického uhlíku (TOC), anorganických sloučenin chloru v plynné fázi vyjádřených jako chlorovodík (HCl), anorganických sloučenin fluoru v plynné fázi vyjádřených jako fluorovodík (HF) a oxidu siřičitého (SO_2),

b) kontinuální měření provozních parametrů procesu, a to teploty spalin v blízkosti vnitřní stěny nebo v jiném reprezentativním místě spalovací komory schváleném inspekcí a koncentrace kyslíku, tlaku, teploty a vlhkosti v odváděném vyčištěném odpadním plynu,

c) jednorázové měření těžkých kovů obsažených v tuhé, kapalně a plynné fázi včetně jejich sloučenin, pro něž jsou stanoveny emisní limity podle příloh č. 2 a č. 5 k tomuto nařízení, a dioxinů a furanů, a to nejméně dvakrát za rok v intervalech ne kratších než 3 měsíce. Nejméně 1 měření se provádí každé 3 měsíce během prvních 12 měsíců provozu,

d) při jednorázovém měření podle písmene c) se provádí na spalovnách nebezpečného odpadu se jmenovitou kapacitou do 1 tuny odpadu za hodinu, spalovnách komunálního odpadu se jmenovitou kapacitou do 3 tun odpadu za hodinu a spalovnách jiného než nebezpečného odpadu se jmenovitou kapacitou do 50 tun za den a u spoluspalovacího zařízení, kde emise znečišťujících látek není způsobena spoluspalovaným odpadem, 1 jednotlivé měření. Při jednorázovém měření na

spalovnách s větší jmenovitou kapacitou se provádí 3 jednotlivá měření při neměnných provozních podmínkách nebo 6 jednotlivých měření při proměnných provozních podmínkách spalovny odpadu,

(4) Od kontinuálního měření anorganických sloučenin fluoru v plynné fázi vyjádřených jako fluorovodík je možné upustit, jestliže se provádí čištění od anorganických sloučenin chloru nebo probíhá technologický proces, který zajišťuje, že nejsou překračovány emisní limity anorganických sloučenin chloru v plynné fázi vyjádřených jako chlorovodík podle písmen a) a b) přílohy č. 5 k tomuto nařízení. V takovém případě se anorganické sloučeniny fluoru v plynné fázi vyjádřené jako fluorovodík měří jednorázově s frekvencí a v intervalech podle odstavce 2 písm. c).

(5) Kontinuální měření obsahu vodních par (vlhkosti) se nevyžaduje v případech, kdy je vzorek odpadního plynu před vlastní analýzou vysušen.

(6) Namísto kontinuálního měření podle odstavce 2 písm. a) anorganických sloučenin chloru v plynné fázi vyjádřených jako chlorovodík, anorganických sloučenin fluoru v plynné fázi vyjádřených jako fluorovodík a oxidu siřičitého se může schválně v povolení k provozu spaloven odpadu a spoluspalovacích zařízení jejich jednorázové měření, pokud provozovatel prokáže, že emise těchto znečišťujících látek nemohou být za žádných okolností vyšší, než jsou předepsané emisní limity.

Celkové emisní limity C (mg/m^3) v zařízeních pro spalování odpadů jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. Č. 1-3: Emisní limity spaloven odpadů

(a) Průměrné denní hodnoty

1. Tuhé znečišťující látky celkem (TZL)	10 mg/m^3
2. Organické látky v plynné fázi vyjádřené celkovým obsahem organického uhlíku (TOC)	10 mg/m^3
3. Plynné sloučeniny chloru vyjádřené jako HCl	10 mg/m^3
4. Plynné sloučeniny fluoru vyjádřené jako HF	1 mg/m^3
5. Oxid siřičitý (SO_2)	50 mg/m^3
6a. Oxid dusnatý a dusičitý vyjádřené jako NO_2 pro stávající spalovny o jmenovité kapacitě nad 6 t/h a nové spalovny	200 mg/m^3 (*)
6b. Oxid dusnatý a dusičitý vyjádřené jako NO_2 pro stávající spalovny o jmenovité kapacitě do 6 t/h	400 mg/m^3 (*)

(b) Průměrné půlhodinové hodnoty

	(100 %) A	(97 %) B
1. Tuhé znečišťující látky celkem (TZL)	30 mg/m^3	10 mg/m^3
2. Organické látky v plynné fázi vyjádřené obsahem celkového organického uhlíku (TOC)	20 mg/m^3	10 mg/m^3
3. Plynné sloučeniny chloru vyjádřené jako HCl	60 mg/m^3	10 mg/m^3
4. Plynné sloučeniny fluoru vyjádřené jako HF	4 mg/m^3	2 mg/m^3
5. Oxid siřičitý (SO_2)	200 mg/m^3	50 mg/m^3
6. Oxid dusnatý a dusičitý vyjádřené jako NO_2 pro stávající spalovny o jmenovité kapacitě nad 6 t/h a nové spalovny	400 mg/m^3 (*)	200 mg/m^3 (*)

(c) Průměrné hodnoty během období odběru vzorků nejméně 30 minut a nejvýše 8 hodin

1. Kadmium a jeho sloučeniny (vyjádřené obsahem Cd)	celkem	celkem
2. Thallium a jeho sloučeniny (vyjádřené obsahem Tl)	0,05 mg/m ³	0,1 mg/m ³ (*)
3. Rtuť a její sloučeniny (vyjádřené obsahem Hg)	0,05 mg/m ³	0,1 mg/m ³ (*)
4. Antimon a jeho sloučeniny (vyjádřené obsahem Sb)	celkem	celkem
5. Arzén a jeho sloučeniny (vyjádřené obsahem As)		
6. Olovo a jeho sloučeniny (vyjádřené obsahem Pb)		
7. Chrom a jeho sloučeniny (vyjádřené obsahem Cr)		
8. Kobalt a jeho sloučeniny (vyjádřené obsahem Co)		
9. Měď a její sloučeniny (vyjádřené obsahem Cu)		
10. Mangan jeho sloučeniny (vyjádřené obsahem Mn)		
11. Nikl a jeho sloučeniny (vyjádřené obsahem Ni)		
12. Vanad a jeho sloučeniny (vyjádřené obsahem V)	0,5 mg/m ³	1 mg/m ³ (*)

Průměrné hodnoty zahrnují i emise příslušných těžkých kovů a jejich sloučenin v plynné fázi.

Celkové emisní limity C, vyjádřené v ng TE/m³ jsou dále specifikovány:

Dioxiny a furany	0,1 ng TE /m ³
------------------	---------------------------

Emisní limity CO jsou během provozu spalovny stanoveny následně:

1. 50 mg/m³ při stanovení průměrné denní hodnoty,
2. 150 mg/m³ u minimálně 95 % všech stanovení průměrné desetiminutové hodnoty nebo 100 mg/m³ u všech stanovení průměrné půlhodinové střední hodnoty provedených během každého období 24 hodin.

Z výše uvedeného přehledu tedy vyplývá především povinnost kontinuálního sledování emisí NO_x, CO, TZL, TOC, HCl, HF a SO₂ a jednorázové měření obsahu vybraných TK, dioxinů a furanů. Kontinuální měření HF a HCl je možné za určitých podmínek nahradit jednorázovým.

Nakládání s odpady

Technologie spalování komunálních odpadů jsou ve Směrnici o odpadech č. 98/2008 (ES) zařazeny v příloze č. 2 mezi kód využití odpadů R1 Použití odpadu především jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie. Podmínkou je však splnění energetické účinnosti systému. Nakládání s odpady se řídí zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech v platném znění a příslušnými prováděcími vyhláškami č.381/2001 Sb., 383/2001 Sb. a 384/2001 Sb.

Z hlediska produkovaných odpadů na spalovně příloha I Katalog odpadů vyhlášky č.381/2001 Sb. dělí odpady do skupin, spalování odpadů se týká skupina 19 Odpady ze zařízení na zpracování (využívání a odstraňování) odpadu, z čistíren odpadních vod pro čištění těchto vod mimo místo jejich vzniku a z výroby vody pro spotřebu lidí a vody pro průmyslové účely, konkrétněji 1901 Odpady ze spalování nebo z pyrolýzy odpadů, které jsou dále děleny na:

- 19 01 02 Železné materiály získané z pevných zbytků po spalování,
- 19 01 05* Filtrační koláče z čištění odpadních plynů,
- 19 01 06* Odpadní vody z čištění odpadních plynů a jiné odpadní vody,
- 19 01 07* Pevné odpady z čištění odpadních plynů,
- 19 01 10* Upotřebené aktivní uhlí z čištění spalin,
- 19 01 11* Popel a struska obsahující nebezpečné látky,
- 19 01 12 Jiný popel a struska neuvedené pod číslem 19 01 11,
- 19 01 13* Popílek obsahující nebezpečné látky,
- 19 01 14 Jiný popílek neuvedený pod číslem 19 01 13,
- 19 01 15* Kotelní prach obsahující nebezpečné látky,
- 19 01 16 Kotelní prach neuvedený pod číslem 19 01 15,
- 19 01 17* Odpad z pyrolýzy obsahující nebezpečné látky,
- 19 01 18 Odpad z pyrolýzy neuvedený pod číslem 19 01 17,
- 19 01 19 Odpadní písky z fluidních loží,
- 19 01 99 Odpady jinak blíže neurčené.

Nakládání s odpady musí být v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. v platném znění o odpadech, vyhláškou č. 376/2001 Sb. o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů a v souladu s Vyhláškou č. 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady.

Problematikou POP se zabývá nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 850/2004 ze dne 29. dubna 2004 o perzistentních organických znečišťujících látkách a o změně směrnice 79/117/EHS a nařízení Rady (ES) č. 1195/2006 ze dne 18. července 2006, „kterým se mění příloha IV nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 850/2004 o perzistentních organických látkách.“. Uvedené směrnice se zabývají i problematikou POP v odpadech ze spalování.

Integrovaná prevence znečištění

Spalování komunálních odpadů je dále řešeno v rámci **zákona č. 76/2002 Sb.** ve znění pozdějších předpisů o integrované prevenci, kde je zahrnuto do kategorie:

5.2. Zařízení na spalování komunálního odpadu o kapacitě větší než 3 t za hodinu.

V tzv. BREF dokumentu z července 2005 vymezujícím nejlepší dostupné technologie (BAT) spalování odpadů je obsažen výčet vhodných technologií pro spalování, čištění spalin apod.

Hodnocení vlivů na životní prostředí

Stavba spalovacích zdrojů na energetické využití směsného komunálního odpadu náleží dle zákona č. 100/2001 Sb. v platném znění do:

Příloha č. 1 – záměry vyžadující posouzení

3.2 Zařízení ke spalování paliv s tepelným výkonem nad 200 MW

Příloha č. 2 – záměry vyžadující zjišťovací řízení

3.1 Zařízení ke spalování paliv o jmenovitém tepelném výkonu od 50 do 200 MW

10.1 Zařízení ke skladování, úpravě nebo využívání nebezpečných odpadů; zařízení k fyzikálně-chemické úpravě, energetickému využívání nebo odstraňování ostatních odpadů

2.4 Energetická účinnost spaloven komunálního odpadu

Směrnice Evropského parlamentu a rady (ES) č. 98/2008 ze dne 19. listopadu 2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic stanovuje priority odpadového hospodářství a nakládání s odpady ve společenství. Uvedená směrnice stanovuje jasnou hierarchii pro nakládání s odpady, přičemž hlavní cílem je vzniku odpadů předcházet. Pořadí priorit v odpadovém hospodářství stanovuje Článek 4, bod 1 Směrnice v následujícím pořadí:

- předcházet vzniku,
- připravit k opětovnému použití,
- recyklovat,
- jinak využít, například energeticky,
- odstranit.

Způsoby využití jsou stanoveny Přílohou II Směrnice, způsoby odstraňování odpadů jsou uvedeny v Příloze I Směrnice. Bod R1 Přílohy II stanovuje jako možné využití odpadu „Použití především jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie“. Zařízení, které spalují pevný komunální odpad musí dosáhnout požadované energetické účinnosti (EU) a to:

- $EU \geq 0,60$ pro zařízení v provozu povolená v souladu s použitelnými právními předpisy Společenství před 1. lednem 2009,
- $EU \geq 0,65$ pro zařízení povolená po 31. prosinci 2008.

Energetická účinnost zařízení se počítá dle následujícího vzorce:

$$EU = \frac{E_p - (E_f + E_i)}{0,97 \cdot (E_w + E_f)}$$

kde je:

E_p - roční množství vyrobené energie ve formě tepla nebo elektřiny. Vypočítá se tak, že se energie ve formě elektřiny vynásobí faktorem 2,6 a teplo vyrobené pro komerční využití faktorem 1,1 (v GJ/rok),

E_f - roční energetický vstup do systému z paliv přispívajících k výrobě páry (GJ/rok),

E_w - roční množství energie obsažené ve zpracovaných odpadech vypočtené s použitím výhřevnosti odpadů (GJ/rok),

E_i - roční dodaná energie bez E_w a E_f ,

0,97 - činitel k započtení energetických ztrát v důsledku vzniklého popela a vyzařování.

Ze Směrnice vyplývá, že v případě nedosažení požadované energetické účinnosti se nejedná o využití odpadu „jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie“, ale o odstraňování odpadu, které je v hierarchii způsobů nakládání s odpady stanovené

v článku 4, bodu 1 Směrnice uvedené na posledním místě. Konkrétně půjde o způsob odstraňování D10 „spalování na pevnině“ stanovený Přílohou I Směrnice.

Vztah stanovený ve Směrnici pro výpočet EU není z termodynamického hlediska správný, neboť nebilancuje všechny proudy. Rovněž tak rozdílné faktory pro násobení produkce tepla a el. energie posouvají tento vztah spíše do semiempirické úrovně. Hodnota faktoru pro násobení el. energie 2,6 byla odvozena od průměrné účinnosti zařízení produkujících el. energie, která je 38 % ($100/38=2,6$). Podobně byl odvozen i faktor pro násobení produkce tepla od teplárenských zařízení jejichž průměrná účinnost byla 91 % ($100/91=1,1$).

Ze studie CEWEP vyplývá, že z 231 již zkoumaných stávajících evropských spaloven kritérium $EU \geq 0,60$ splňuje 169 zařízení, což je 73,2 %. Průměrná hodnota EU z těchto zařízení je 0,75, přičemž minimální hodnota je 0,04, maximální pak 1,41.

Spalovny lze dle produkce energií rozdělit na:

- spalovny produkující jen elektřinu,
- spalovny produkující jen teplo,
- a spalovny produkují teplo i elektřinu (kogenerační provoz).

V případě spaloven produkující jen elektřinu požadované kritérium splnilo 46 ze 75 zařízení (61.3 %) a průměrná $EU = 0,64$. V případě spaloven produkujících jen teplo byla sice průměrná EU vyšší a to 0,72, kritérium ovšem splnilo také jen 61 % spaloven z 41. Nejvyšší průměrné EU bylo zjištěno pro spalovny s kogeneračním provozem, a to 0,84, podmínku $EU \geq 0,6$ splnilo 98 ze 115 spaloven. Zjištěn byl vliv velikosti zařízení na hodnotu EU . Malá zařízení s kapacitou nižší než 100 000 tun odpadu ročně dosáhla v průměru nejnižší energetickou účinnost 0,68 a 50 z 92 spaloven nesplnilo kritérium $EU \geq 0,6$. U středně velkých zařízení s kapacitou 100 000–250 000 tun odpadu ročně byla průměrná hodnota EU 0,77 a stanovenou podmínku minimální energetické účinnosti splnilo 60 ze 77 spaloven. Nejvyšší EU 0,85 a nejvyšší úspěšnost plnění stanoveného kritéria (59 ze 62) bylo zjištěno pro velké spalovny s kapacitou větší než 250 000 tun odpadu ročně.

Pro dodržení kritéria energetické účinnosti je nutné maximalizovat E_p a minimalizovat E_f a E_i . Zařízení pro splnění kritéria energetické účinnosti tedy musí dodržet několik základních podmínek:

- vhodně dimenzovat ohniště a parní kotel, neboť do spalovací části zařízení jsou další zásahy velmi obtížné,
- dosáhnout bezporuchové provozu zařízení s ročním provozem 8000 hodin a více,
- zařízení musí být umístěno v blízkosti celoročního odběratele tepla, ať už velké aglomerace, zdroje centrálního zásobování teplem nebo průmyslového provozu (zvýšení E_p),
- pracovat v kogeneračním provozu (zvýšení E_p),
- minimalizovat počet odstávek a tím snížit vstup jiných paliv používaných pro vyhřátí spalovací komory na požadované teploty při uvádění zařízení do provozu. Vzhledem k vysokým hodnotám výhřevnosti odpadu v současné době, nelze očekávat nutnost významnějšího přídatku paliv pro samotné spalování odpadu (snížení E_f),

- technologická linka zařízení musí být koncipována s důrazem na minimalizaci přídatku paliv nepodílejících se na výrobě páry, tj. minimalizovat energetické vstupy v post-spalovací části zařízení, zejména opětovné ohřevy spalin pro katalytické technologie zařazené na konec technologické linky. Typickým příkladem je preference použití selektivní nekatalytické redukce NO_x oproti katalytickým technologiím, u kterých je nutný opětovný ohřev na teploty 300 °C a vyšší (snížení E_i).

Spalovna s kapacitou 100.000 t KO za rok

Ve výpočtu energetické účinnosti jsou zohledněny následující parametry:

- provoz spalovny 8000 hodin ročně,
- kapacita zařízení 100 tis. tun odpadu za rok,
- průměrná výhřevnost odpadu 10,1 GJ/t.

Z hlediska kalkulace parametrů spotřeby samotného zařízení velmi záleží na druhu produkovaných energií, neboť například zařízení produkující jen teplo bude závislé na dodávce el. energie pouze zvenčí. Přehled těchto parametrů vstupujících do výpočtu EU je uveden v Tab. č. 4. Uvedeny jsou maximální a průměrné hodnoty z 231 evropských zařízení. Vzhledem k značné odlišnosti průměrných a maximálních hodnot lze předpokládat i celou řadu zařízení nebudovaných v souladu s energetickou úsporností zařízení. Vysoký rozdíl je i v roční dodané energii bez produkce páry E_i , jejíž složka vyjadřující spotřebu el. energie $E_i(el)$ je silně závislá na druhu produkovaných energií. V dalších výpočtech bude uvažováno zařízení pracující na principu kogenerace tepla a el. energie a tedy použita průměrná hodnota $E_i(el)=0,009$ MWh/t odpadu. Celková hodnota E_i (součet $E_i(th)$ a $E_i(el)$) bude tedy $E_i=0,037$ MWh/t odpadu.

Tab. č. 4 Spotřeba energií spaloven

(MWh/t odpadu)	E_f	$E_i(th)$	$E_i(el)$			
			celkově	CHP	teplo	el.e.
max.	0,199	0,143	0,143	0,13	0,143	0,018
průměr	0,015	0,028	0,019	0,009	0,101	0,004

Energetický vstup do zařízení z odpadu E_w bude tedy 1 010 000 GJ/rok. Hodnota E_i , tj. dodaná energie bez E_w a E_f dle zvolené kapacity spalovny bude 13 320 GJ/rok. Energie v palivech přispívajících k výrobě páry $E_f=5 400$ GJ/rok. Cílem Směrnice o odpadech je, ať nová zařízení mají hodnotu $EU \geq 0,65$. Vypočítané hodnoty E_p v závislosti na EU za použití výše uvedených ostatních parametrů je v Tab. Č. 5. V tabulce je rovněž uvedena nutná produkce tepla $E_p(th)$ a el.energie $E_p(el)$ pro dosažení požadované energetické účinnosti.

Tab. Č. 5 Závislost E_p na energetické účinnosti, poměr $E_p(th)/E_p(el)_f=1,36$

EU	0,65	0,7	0,75	0,8	0,9	1,0
E_p (tis. GJ/rok)	659	708	757	807	905	1 004
$E_p(el)$ (tis. GJ/rok)	107	115	123	131	148	164
$E_p(th)$ (tis. GJ/rok)	345	371	397	423	474	526

Průměrný poměr mezi $E_p(el)$ a $E_p(th)$ bez započtení energetických faktorů podle Směrnice pro spalovny s kogenerací byl $E_p(th)/E_p(el)=3,22$, to znamená že na jeden joule vyrobené el.energie bylo v průměru vyrobeno 3,22 joulů tepla. Po vynásobení energetickými faktory dle Směrnice se uvedený poměr změní na $E_p(th)_f/E_p(el)_f=1,36$. Je nutné konstatovat, že tento poměr má pro dosažení požadované energetické účinnosti zcela zásadní hodnotu. Použijeme-li totiž poměr $E_p(th)/E_p(el)$ získaný na jedné české spalovně s kogeneračním provozem $E_p(th)/E_p(el)=24$, resp. $E_p(th)_f/E_p(el)_f=10$ jsou hodnoty z Tab. č. 5 zcela jiné (viz Tab. č. 6).

Tab. č. 6 Závislost E_p na energetické účinnosti, poměr $E_p(th)_f/E_p(el)_f=10$

EU	0,65	0,70	0,75	0,80	0,90	1,0
E_p (tis. GJ/rok)	659	708	757	807	905	1 004
$E_p(el)$ (tis. GJ/rok)	23	25	26	28	32	35
$E_p(th)$ (tis. GJ/rok)	545	585	626	667	748	829

Spalovna s kapacitou 200.000 t KO za rok

Ve výpočtu energetické účinnosti jsou zohledněny následující parametry:

- provoz spalovny 8000 hodin ročně,
- kapacita zařízení 200 tis. tun odpadu za rok,
- průměrná výhřevnost odpadu 10,1 GJ/t.

Energetický vstup do zařízení z odpadu E_w bude tedy 2 020 000 GJ/rok. Hodnota E_i , tj. dodaná energie bez E_w a E_f dle zvolené kapacity spalovny bude 26 640 GJ/rok. Energie v palivech přispívajících k výrobě páry $E_f=10 800$ GJ/rok. Zvolené $E_p(th)/E_p(el)=2,87$ resp. $E_p(th)_f/E_p(el)_f=1,21$ (poměr stanovené dle deklarované produkce energií KIC) a $E_p(th)/E_p(el)=2,74$ resp. $E_p(th)_f/E_p(el)_f=1,16$ (průměrný poměr pro spalovny o příslušné kapacitě). Výsledky jsou uvedené v Tab. č. 7.

Tab. č. 7 Závislost E_p na energetické účinnosti

EU	0,65	0,70	0,75	0,80	0,90	1,0
E_p (tis. GJ/rok)	1 318	1 416	1 519	1 613	1 810	2 007
$E_p(th)_f/E_p(el)_f=1,21$						
$E_p(el)$ (tis. GJ/rok)	229	246	263	281	315	349
$E_p(th)$ (tis. GJ/rok)	656	705	754	803	901	999
$E_p(th)_f/E_p(el)_f=1,16$						
$E_p(el)$ (tis. GJ/rok)	235	252	270	287	322	357
$E_p(th)$ (tis. GJ/rok)	644	691	740	788	884	980

2.3 Provozní bilance spalovny komunálního odpadu

Pro následné hodnocení ekonomiky provozu spaloven komunálních odpadů je nutné vyjít ze základního bilančního hodnocení provozu. Zde je však situace velmi obtížná, neboť každá spalovna je víceméně individuálním projektem. Přesto se pokusíme shrnout základní předpoklady a bilance provozu spalovny smíšeného komunálního odpadu ve dvou výkonových velikostech. Výkon cca 90.000 t KO za rok reprezentuje zhruba minimální ekonomickou velikost zařízení a je zvolen z důvodu porovnání s technologií MBÚ se spoluspalováním vzniklého TAP. Výkon cca 190.000 t KO za rok pak představuje optimální velikost zařízení s ohledem na produkci KO v České republice, velikost svozových oblastí apod. Při stanovení těchto předpokladů vycházíme z údajů spalovny TERMIZO Liberec a dostupných údajů o připravované spalovně odpadů KIC Moravskoslezského kraje.

Výhřevnost KO uvažujeme v rozmezí cca 10,0 – 11,5 MJ/kg.

Varianta kapacita cca 90.000 t KO za rok

Příjem	92.000 KO t za rok
Výroba tepla	920.000-1.058.000 GJ/rok, z toho prodej cca 750.000 GJ/rok
Výroba el. energie	60.000 MWh za rok, prodej 50.000 MWh za rok (vlastní spotřeba 10.000 MWh za rok)
Obsluha zařízení	38 osob
Spotřeba zemního plynu	90.000 m ³
Spotřeba vody pitná	1.300 m ³
Spotřeba vody technologická	40.000 m ³ za rok
Spotřeba ostatních chemikálií	1.500 t (tvořeno vápenný hydrátem, močovinou, chloridem železitým, hydroxidem sodným apod.)
Produkce popílku, koláče N	3.000 t
Produkce škváry	26.000 t
Produkce splaškové vody	1.300 m ³ za rok
Produkce ostatních odpadů	400 t/rok
Produkce kovových odpadů k využití	1.500 t/rok

Varianta cca 190.000 t KO za rok

Příjem	192.000 KO t za rok
Výroba tepla	1.920.000 – 2.208.000 GJ/rok, z toho prodej cca 1.200.000 GJ/rok
Výroba el. energie	120.000 MWh za rok, prodej 90.000 MWh za rok (vlastní spotřeba 20.000 MWh za rok)
Obsluha zařízení	45 osob
Spotřeba zemního plynu	180.000 m ³
Spotřeba vody pitná	1.500 m ³ za rok
Spotřeba vody technologická	80.000 m ³ za rok
Spotřeba ostatních chemikálií	cca 3500 t za rok (močovina, vápenný hydrát apod.)
Produkce popílku, koláče apod. N	8.000 t/rok
Produkce škváry k využití	47.000 t/rok
Produkce splaškové vody	1.500 m ³ za rok
Produkce ostatních odpadů	500 t za rok
Produkce kovových odpadů k využití	3.000 t/rok

3. Charakteristika komunálního odpadu a vývoj jeho kvality v čase

Komunální odpad je tvořen směsným domovním odpadem (SKO) a živnostenským odpadem. Podíl jednotlivých složek na komunálním odpadu a srovnání se zahraničím je uvedeno v

Tab. Č. 8. Z výsledků je zřejmé, že lze očekávat další nárůst produkce komunálního odpadu, hlavně pak odpadu z domácností, jehož produkce v zahraničí je cca o 50–80 % vyšší než v ČR.

Tab. Č. 8 Produkce komunálního odpadu v ČR a zahraničí

typ odpadu (kg/os/rok)	ČR (2006)	Německo (2005)	Rakousko (2004)
komunální odpad	401	564	669
<i>odpad z domácností</i>	<i>281</i>	<i>502</i>	<i>420</i>
domovní a živnostenský odpad z veřejného svozu	215	172	50
objemný odpad	24	26	29
odpad z nádob na bioodpad	0,06	46	67
biologicky rozložitelný odpad z parků a zahrad	7	48	161
oddělené sbíraný odpad	35	210	113
papír a lepenka	14	96	74
sklo	8	43	23
lehké obaly a plasty	6	56	16
elektrozařízení	0,6	0,6	
jiné	6	15	
<i>jiný komunální odpad</i>	<i>120</i>	<i>62</i>	<i>249</i>
živnostenský odpad	90	52	224
uliční smetky, odpad ze zahrad a parků	30	10	25

Složení směsného domovního odpadu je silně závislé na druhu vytápění v domácnostech. V Tab. č. 9 je uveden vývoj složení směsného komunálního odpadu pro dva typy zástavby. Typ zástavby označený jako V je s lokálním vytápěním uhlím či dřevem. Typ zástavby C je s centrálním vytápěním nebo je používán k vytápění plyn či elektřina. V zástavbě typu V bydlí cca 20 % obyvatel ČR, v zástavbě typu C pak zbylých cca 80 % obyvatel. Ze srovnání vyplývá vyšší obsah hlavně papíru, plastů, textilu a bioodpadu v odpadu ze zástavby typu C. Je tedy možné konstatovat, že způsob vytápění domácností je hlavním parametrem ovlivňujícím složení domovního odpadu. V případě zástavby typu V je možné předpokládat, že spalitelná část odpadu, zejména plasty a papír, je spalována v lokálním topeništi.

Tab. č. 9 Vývoj složení směsného komunálního odpadu pro typ zástavby C a V

typ odpadu (%)		papír	plast	sklo	kovy	bioodpad	textil	elektroodpad	ostatní
2004	C	17,3	14,0	3,9	3,0	26,2	6,5	0,6	28,5
	V	6,0	8,2	4,2	3,6	12,5	4,0	0,0	61,5
2005	C	14,6	12,9	4,3	2,9	26,6	5,5	0,6	32,6

	V	4,8	7,8	3,7	3,2	15,5	3,4	0,4	61,2
2006	C	13,6	12,4	4,2	3,1	24,6	5,7	0,4	36,0
	V	5,3	9,1	4,1	1,8	16,8	3,7	0,4	58,8
2007	C	13,3	12,1	3,7	2,4	24,9	6,9	0,2	36,5
	V	5,6	9,4	5,1	1,5	16,9	3,8	1,0	56,7

Celkový vývoj složení směsného domovního odpadu je uveden v tab. č. 10. Z tabulky je zřejmé již v podstatě setrvalé složení směsného domovního odpadu bez výrazných změn a také mírný setrvalý nárůst celkového množství směsného domovního odpadu.

Tab. č. 10 Vývoj složení směsného domovního odpadu

	2004		2005		2006		2007	
	(t/rok)	(%)	(t/rok)	(%)	(t/rok)	(%)	(t/rok)	(%)
papír	242 047	14,3	215 550	12,0	214 547	11,4	215 559	11,3
plast	210 187	12,4	207 841	11,6	215 819	11,5	217 250	11,3
sklo	67 296	4,0	74 556	4,1	77 745	4,1	77 473	4,0
kov	53 380	3,2	54 058	3,0	51 618	2,8	41 467	2,2
bioodpad	382 118	22,6	425 258	23,7	423 072	22,5	43 6671	22,8
textil	99 060	5,9	88 741	4,9	97 008	5,2	115 824	6,1
elektroodpad	7 548	0,4	9 622	0,5	7 951	0,4	8 249	0,4
ostatní	627 550	37,2	721 381	40,1	789 068	42,0	801 873	41,9
celkem	1 689 186	100	1 797 007	100	1 876 828	100	1 914 366	100

Pro stanovení celkového množství domovního odpadu je nutné k hodnotám v tab. č. 10 přičíst ještě vyříděné množství odpadu prostřednictvím sběrných kontejnerů, které je uvedené v Tab. č. 11.

Tab. č. 11 Vyříděné odpady prostřednictvím sběrných kontejnerů

(t/rok)	2004	2005	2006	2007
papír	94 818	109 200	131 921	145 658
plast	40 026	45 015	52 450	60 346
sklo	51 301	59 043	69 518	77 247
ostatní	228	613	1 228	1 167

Další část odpadu je vyříděna ještě prostřednictvím sběrných dvorů a výkupen surovin, jedná se hlavně o kovy a papír. Tyto data nejsou do celkových údajů o směsném domovním odpadu zahrnuty. Z Tab. č. 11 je patrný setrvalý nárůst vyříděných složek z domovního odpadu. Z porovnání dat tab. č. 10 a Tab. č. 11 vyplývá, že ze směsného domovního odpadu je vyříděno jen cca 40 % papíru, 22 % plastů a 50 % skla.

Z porovnání statistik odděleného sběru dále materiálově využitelných složek komunálního odpadu (viz Tab.) v ČR a zahraničí vyplývá, že v ČR je takto celkem

separováno jen 7 % komunálního odpadu, zatímco v Německu celkem 34,5 % bez započítání bioodpadu a v Rakousku 17 %. Lze předpokládat, že s rostoucí ekonomickou a společenskou vyspělostí České republiky poroste i množství odděleně separovaných složek odpadu.

Tab. č. 12 Oddělený sběr materiálově využitelných složek v ČR a zahraničí

	ČR (2006)		Německo (2005)		Rakousko (2004)	
	kg/os/rok	%	kg/os/rok	%	kg/os/rok	%
komunální odpad	401	100	564	100	669	100
papír a lepenka	14	3,5	96	17	74	11
sklo	8	2	43	7,5	23	3,5
lehké obaly a plasty	6	1,5	56	10	16	2,5
<i>sebrané využitelné sl.</i>	28	7	195	34,5	113	17
bioodpad	0	0	46	8	67	10
<i>sebrané složky celkem</i>	28	7	241	42,5	180	27

Výhřevnosti spalovaného odpadu ze dvou velkých spaloven v ČR jsou uvedeny v Tab. č. 13. Ve výročních zprávách spaloven TERMIZO Liberec a SAKO Brno je konstatován setrvalý nárůst výhřevnosti odpadu. V případě TERMIZO Liberec bylo v roce 2008 dosaženo snížení výhřevnosti odpadu jednáním s dodavateli a v krajním případě i nepřijetím odpadu ke spalování.

Tab. č. 13 Výhřevnost spalovaného odpadu

MJ/kg	2004	2005	2006	2007	2008
TERMIZO Liberec	9,9	10,0	9,7	10,3	9,9
SAKO Brno	10,8	11,4	10,7	11,4	10,9

V Tab. č. 14 jsou uvedeny výhřevnosti vybraných složek odpadu, nejvyšší výhřevnost z uvedených složek mají plasty, papír a textil. Vytříděním těchto složek z komunálního odpadu lze tedy docílit i snížení jeho výhřevnosti. Naopak velmi nízkou výhřevnost z potenciálně využitelných složek mají sklo a kovy.

Tab. č. 14 Výhřevnost vybraných složek odpadu

	výhřevnost (MJ/kg)
směs potravin	4–5
papír	15–26
plasty	22–43
textil	16–18
sklo	0,2–3
kovy	0,3–3
uliční smetky	6
zahradní odpad	3–8

Podíl některých rizikových složek ve směsném komunálním odpadu je uveden v následujících tabulkách.

Tabulka 15: Vlastnosti směsného komunálního odpadu

Výhřevnost	7 – 15	MJ/kg
Vlhkost	15 – 40	%
Popel	20 – 35	%
Cl	0,1 – 1	% sušiny
S	0,1 – 0,5	% sušiny
F	0,01 – 0,035	% sušiny
Pb	100 – 2000	mg/kg sušiny
Hg	1 – 15	mg/kg sušiny
Cu	200 – 700	mg/kg sušiny
Zn	400 – 1400	mg/kg sušiny
Cr	40 – 200	mg/kg sušiny
Cd	1 – 15	mg/kg sušiny
Ni	30 – 50	mg/kg sušiny
As	2 – 5	mg/kg sušiny

Zdroj: různé zdroje

Tabulka 16: Vlastnosti směsného komunálního odpadu

Tuhý komunální odpad	Výhřevnost (MJ/kg mokrého materiálu)	Jiné složky
Generický tuhý komunální odpad	5 – 8	Cl: 0,5 – 1,0 % Obsah některých kovů může být vysoký
Zbytkový tuhý komunální odpad	8 – 11	Cl: 0,5 – 1,0 % Obsah některých kovů může být vysoký
Papír	11 – 14	0,5 % Cl, 33 ppm Pb a 0,3 ppm Cd
Celulóza (20 hmotn. % popel a vlhkost 5 %)	12,3	
Celulóza (20 hmotn. % popel a vlhkost 40 %)	5,7	
Polyetylen (20 hmotn. % popel a vlhkost 40 %)	16,5	
Polyetylen (0 hmotn. % popel a vlhkost 40 %)	25,3	
Polyetylen (0 hmotn. % popel a vlhkost 5 %)	41,5	
Vysoce hustotní polyetylen (plošný)		Těkavé látky ¹ 97 %, popel ² 2 %, pevný uhlík 0,3 %
Polypropylen		Těkavé látky 100 %, popel <0,05 %
Polystyren (bílý)		Těkavé látky 97 %, popel 3 %
PVC		Těkavé látky 92 %, popel <0,05 %, pevný uhlík 8 %
Plastické hmoty	23,7 – 28,4	Cd: 0,7 - 72 ppm Cl: 1 – 4,5 % Cr: 48 ppm Hg: 1,3 ppm Pb: 98 - 739 ppm Tl: 0,3 ppm Zn: 550 ppm
Směsné materiály	13,3 – 16,2	Cd: 0,2 - 37 ppm Cl: 0,5 – 4,0 % Pb: 48 - 500 ppm
Textilie, kůže a boty	17,1	Cd: 2,2 ppm Cl: 1,2 % Pb: 96 ppm
¹ Plasty těkají po tavení depolymerizací ² Čistý polymer neobsahuje popel, ale dostává se do něj z tisku a pigmentů		

Zdroj: BREF Zpracování tuhých odpadů

Z výše uvedených tabulek je zřejmé, že komunální odpady mohou obsahovat vyšší koncentrace některých prvků, které brání přímému využití odpadu jako paliva v režimu spoluspalování odpadů.

Jak již bylo uvedeno s rostoucí ekonomickou a společenskou vyspělostí v ČR lze předpokládat i vyšší podíl vyřídění materiálově využitelných složek odpadu jako jsou plasty, papír a sklo. Obecně tedy platí, že s rostoucím tříděním odpadů lze předpokládat pokles výhřevnosti směsného odpadu. Otázkou je ovšem kdy se tyto změny dané celkovou společenskou vyspělostí projeví. Trend poklesu výhřevnosti odpadu v ČR lze předpokládat i na základě srovnání výhřevnosti spalovaných odpadů v ČR a zahraničí. Průměrná výhřevnost komunálního odpadu vypočítaná (dle vzorce v dokumentu BREF) na základě dat z více jak 230 evropských „waste-to-energy plants“ byla v letech 2004–2007 10,1 MJ/kg, tj. nižší než hodnoty zjištěné na obou uvedených spalovnách v ČR. Přestože z celoevropského srovnání vyplývá opačný trend a to velmi mírný nárůst výhřevnosti odpadů, neboť průměrná výhřevnost odpadu pro roky 2001–2004 byla 9,99 MJ/kg, je možné v ČR předpovídat pokles výhřevnosti, neboť stoupající hodnoty zjištěné v zahraničí jsou stále nižší než hodnoty zjištěné v ČR. Rozsah výhřevností v jednotlivých spalovnách v Evropě byl velmi široký a to od 5,8 po 15,4 MJ/kg. Zjištěn byl i geografický vliv na výhřevnost odpadu. Pro střední Evropu byla zjištěna průměrná hodnota 9,98 MJ/kg, tj. lehce pod celoevropským průměrem. Nadprůměrné hodnoty byly zjištěny pro severoevropský region, kde průměrná hodnota výhřevnosti byla 11,3 MJ/kg. Takto vysoká hodnota byla způsobena přidavkem odpadního dřeva a vysokovýhřevné frakce do spalovaného odpadu, neboť v tomto regionu je odpad používán jako zdroj energie pro teplárny s cílem snížení spotřeby primárních paliv.

Spalovny odpadů jsou projektovány pro široké spektrum výhřevností, např. Termizo Liberec i SAKO Brno jsou projektovány pro spalování odpadů o výhřevnosti 6,5–12,5 MJ/kg. O velkém rozsahu projektovaných zařízení svědčí i rozsah průměrných hodnot výhřevnosti odpadů spalovaných ve více jak 230 evropských spalovnách, který byl 5,8–15,4 MJ/kg. V případě poklesu výhřevnosti odpadu pod 5 MJ/kg, již odpad samovolně nehoří a je nutný přídavek jiného paliva. Minimální podmínky pro spalitelnost odpadu jsou uvedeny v Tab. č. 17.

Tab. č. 17 Podmínky termického využití odpadu

výhřevnost	> 5 MJ/kg
popel	< 60 hm. %
vlhkost	< 50 hm. %
hořlavina	> 25 hm. %

Vysoká výhřevnost spalovaného odpadu může mít za následek snížení nominální kapacity spalovny a tedy i ročně spáleného množství odpadu. Naopak, nízká výhřevnost spalovaného odpadu může způsobit nižší produkci tepla a elektrické energie spalovnou.

4. Posouzení výstavby linek MBÚ se spoluspalováním TAP a spaloven komunálních odpadů v rámci krajských Integrovaných systémů pro nakládání s odpady

Základním cílem Ministerstva životního prostředí je uvést odpadové hospodářství v České republice do souladu **Směrnicí o odpadech 98/2008 ES**.

Pro potřeby MŽP byl na začátku roku 2009 přepraven výhled vývoje odpadového hospodářství, který zohledňuje cíle stanovené ve směrnici 98/2008 ES, kterými jsou

„zvýšit do roku 2020 nejméně na 50 % hmotnosti celkovou úroveň přípravy k opětovnému použití a recyklace alespoň u odpadů z materiálů, jako jsou papír, kov, plast a sklo, pocházejících z domácností a případně odpady jiného původu, pokud jsou tyto toky odpadů podobné odpadům z domácností (tzn. komunálních odpadů)“

Z výše uvedeného vyhodnocení dopadu plnění Směrnice tedy vyplývá, že požadovanou hodnotou pro vstupní produkci SKO pro následnou mechanicko-biologickou úpravu odpadů a nebo jejich přímé energetické využití ve spalovně vybavené kogenerací by měla být **hodnota 50 % produkce KO** v ČR (včetně započtení obalů ve skupině 15, bez odpadu katalogové číslo 20 03 04 kal ze septiků a žump).

Při vyhodnocení vycházíme z produkce KO a SKO v České republice. Produkce KO se v roce 2007 pohybovala v jednotlivých krajích následně:

Tab. č. 18: Produkce komunálních odpadů v roce 2007 (zdroj: MŽP, ISOH)

	Produkce KO sk. 20	Produkce obalů sk. 15	Celkem produkce KO
	t za rok	t za rok	t za rok
Hlavní město Praha	566568,983	1575,482	568144,465
Středočeský kraj	534179,567	15672,416	549851,983
Jihočeský kraj	246211,339	8776,795	254988,134
Plzeňský kraj	239020,381	10402,102	249422,483
Karlovarský kraj	160493,714	5965,089	166458,803
Ústecký kraj	406888,374	13484,756	420373,13
Liberecký kraj	176785,647	12730,927	189516,574
Královéhradecký kraj	180389,137	4543,283	184932,42
Pardubický kraj	187734,243	3980,169	191714,412
Vysočina	183227,821	5369,925	188597,746
Jihomoravský kraj	440170,056	12401,402	452571,458
Olomoucký kraj	262043,243	6627,787	268671,03
Zlínský kraj	220579,889	4348,144	224928,033
Moravskoslezský kraj	459912,534	3825,438	463737,972
Celkem	4264204,928	109703,715	4373908,643

Průměrná produkce KO (vč. obalů) byla v roce 2007 v ČR kolem 421 kg na obyvatele.

Tab. č. 19: Produkce SKO v jednotlivých krajích, měrná produkce na obyvatele

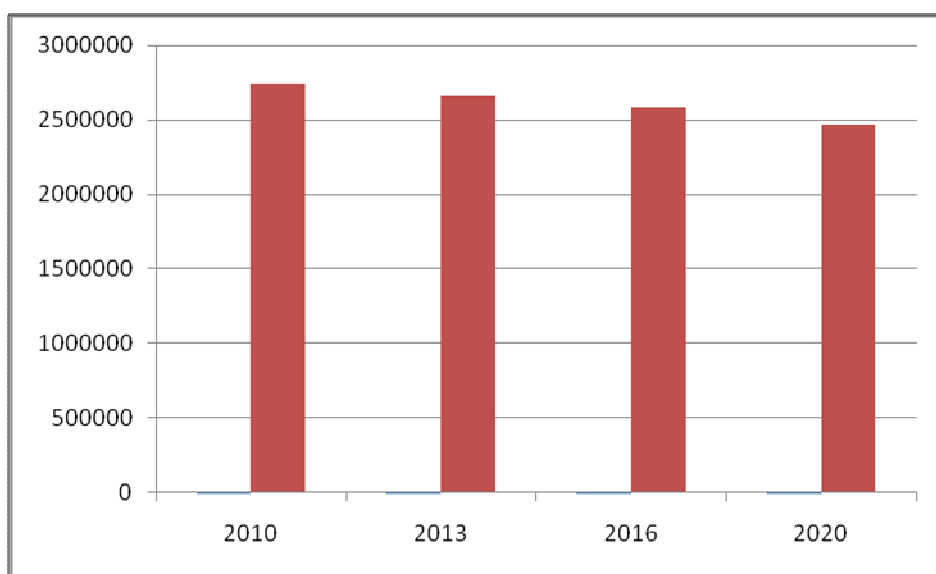
Kraj	Produkce SKO v roce 2007	Počet obyv. k 31.1.12 2007	Měrná produkce kg SKO os/rok
Praha	340402	1 212 097	281
Středočeský	387983	1 201 827	323
Jihočeský	172646	633 264	273
Plzeňský	108015	561 074	193
Karlovarský	92355	307 449	300
Ústecký	246108	831 180	296
Liberecký	129274	433 948	298
Královéhradecký	124306	552 212	225
Pardubický	128333	511 400	251
Vysočina	121894	513 677	237
Jihomoravský	312863	1 140 534	274
Olomoucký	185403	641 791	289
Zlínský	143504	590 780	243
Moravskoslezský	319158	1 249 897	255

Produkce SKO se v roce 2007 pohybovala kolem 2,81 mil. t, průměrná produkce na obyvatele pak činí cca 271 kg/osobu a rok s tím, že její rozložení je v ČR následující:

Předpokládaný vývoj produkce SKO v následujícím období je dle podkladů MŽP uveden v tabulce a grafu:

Tab. č. 20: Očekávaný vývoj celkové produkce SKO (ČR)

rok	produkce SKO (t)
2010	2740000
2013	2660000
2016	2580000
2020	2470000



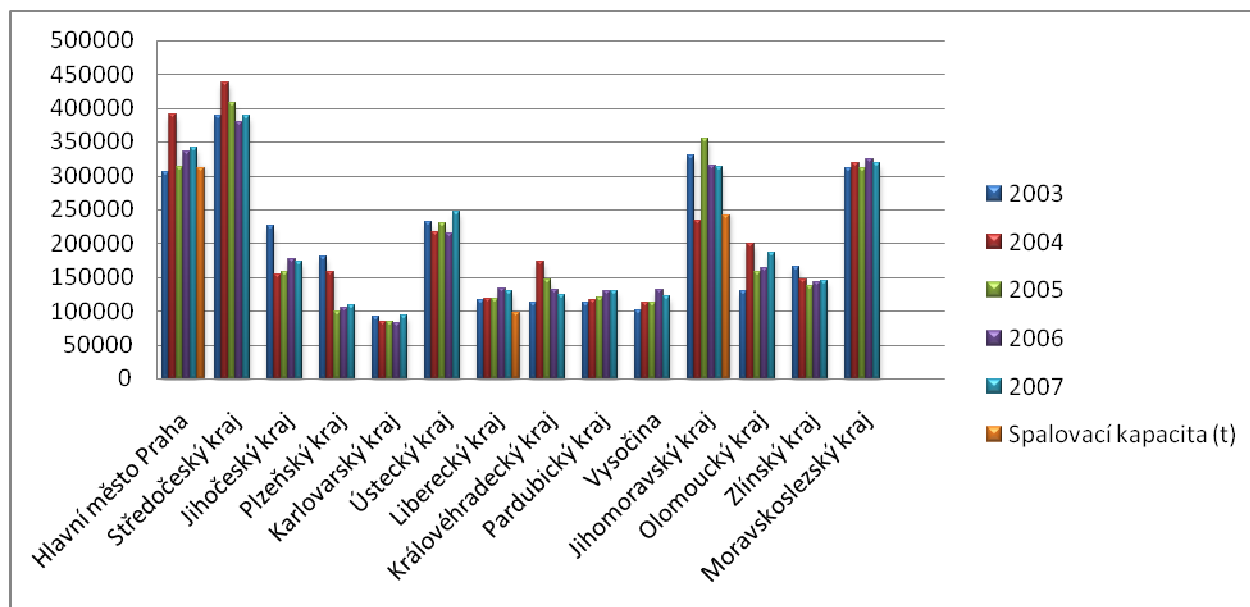
Obrázek č. 8: Graf vývoje celkové produkce SKO v ČR

Na nakládání s KO a jeho potenciální využití v technologii MBÚ a v zařízeních pro přímé energetické využití (spalovny KO vybavené výrobou el. energie a tepla) pak má zásadní vliv existence trojice spaloven odpadů Praha, Brno, Liberec s celkovou kapacitou 646 tis. t KO za rok, což představuje cca 23 % produkce KO v ČR.

Produkce SKO v období let 2003 – 2007 v tunách za rok s vyznačením kapacity spaloven komunálních odpadů je patrná v následující tabulce a grafu:

Tab. č. 21: Vývoj produkce SKO v jednotlivých krajích v minulých letech

	2003	2004	2005	2006	2007
Hlavní město Praha	304334	390807	312355	336325	340402
Středočeský kraj	389314	437130	406936	378945	387983
Jihočeský kraj	224982	153710	157523	176524	172646
Plzeňský kraj	180347	158016	99744	103655	108015
Karlovarský kraj	90733	84344	83819	82001	92355
Ústecký kraj	231053	215325	228696	214426	246108
Liberecký kraj	116246	117255	117565	132101	129274
Královéhradecký kraj	112439	172037	145937	130469	124306
Pardubický kraj	111303	116081	119699	128549	128333
Vysočina	101522	112717	112398	131201	121894
Jihomoravský kraj	329302	233733	354081	313992	312863
Olomoucký kraj	129119	198802	156772	163502	185403
Zlínský kraj	164253	145567	135750	141844	143504
Moravskoslezský kraj	310391	318042	310456	324524	319158
Celkem ČR	2795339	2853566	2741731	2758060	2812243



Obrázek č. 9: Graf vývoje produkce SKO v jednotlivých krajích s vyznačenou kapacitou existujících spaloven odpadů (zdroj: ISOH, rok 2007)

Možnost a zájem krajů o výstavbu linek na MBÚ komunálních odpadů a zařízení pro jejich přímé energetické využití byl ověřován rešerší jednotlivých Plánů odpadového hospodářství krajů, dostupných dat ISOH i přímými konzultacemi s odpovědnými pracovníky odborů odpadového hospodářství jednotlivých krajských úřadů.

Z hlediska nakládání se KO a provozu zpracovatelských kapacit je situace dle POH a ISOH v jednotlivých krajích následující.

Hlavní město Praha

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 340.000 t smíšeného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila cca 281 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 568.144 t za rok.

Na území hlavního města Praha se nachází tři zařízení určená pro spalování odpadů. Jsou to: Pražské služby, a.s., Závod 14, Zařízení na energetické využití odpadů Malešice (ZEVO) s roční kapacitou 310.000 t odpadů, dále Zentiva, a.s. (1 000 t/rok) a SITA CZ a.s., Spalovna odpadů FN Motol (2 360 t/rok).

Spoluspalovat odpady může na území hlavního města Českomoravský cement, a.s., nástupnická společnost - Závod Králův Dvůr - Radotín, provozovna Radotín.

Středočeský kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 387.000 t smíšeného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 323 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 549.852 t za rok.

Ve Středočeském kraji je v provozu 8 skládek inertního odpadu o kapacitě 3.724.288 m³, 27 zařízení pro skládkování ostatního odpadu s kapacitou 11.310.153 m³ a 3 skládky nebezpečného odpadu (6.090.400 m³). Dále jsou tu v provozu 3 spalovny odpadů s celkovou kapacitou 12.100 t/rok. Největším zařízením je Spalovací stanice odpadů SYNTHOS Kralupy a.s (10.000 t/rok), dále Purum, s.r.o. – spalovna (1.100 t/rok) a Spalovna nebezpečných odpadů Nemocnice Rudolfa a Stefanie Benešov, a.s. (1 000 t/rok).

V kraji je také jedno zařízení připraveno pro spoluspalování odpadu, jedná se o Vápenku Čertovy schody a.s., v tomto zařízení ovšem v letech 2005 – 2007 nebyl odpad spoluspalován.

Jihočeský kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 172.000 t smíšeného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 273 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 254.988 t za rok.

V Jihočeském kraji se nachází jedna spalovna firmy Rumpold, s.r.o., provozovna spalovna Strakonice s roční kapacitou 1 500 t odpadu ročně.

Nachází se zde 5 zařízení pro skládkování inertního odpadu o kapacitě 1.990.540 m³, 22 skládek ostatního odpadu (3.217.947 m³), skládka nebezpečného odpadu

Lověšice (500.000 m³) a řízená skládka Vodňany (430.000 m³), sloužící k ukládání ostatního a nebezpečného odpadu.

Plzeňský kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 108.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 193 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 249.422 t za rok.

V Plzeňském kraji se nachází jedno zařízení pro spalování odpadů, jedná se o SPALOVNU odpadu PLZEŇ s.r.o. s kapacitou 3 100 t/rok. Nachází se zde 16 skládek ostatních odpadů s celkovou kapacitou 7.155.553 m³.

Karlovarský kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 92.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 300 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 166.458 t za rok.

V Karlovarském kraji se nachází 7 skládek ostatních odpadů. Celková kapacita skládek představuje 2.143.222 m³.

V Karlovarském kraji nejsou v provozu žádné provozy spalující odpady, ani žádné, které je spoluspalují, s výjimkou elektrárny Vřesová.

Ústecký kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 246.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 296 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 420.373 t za rok.

Na území kraje je provozováno 5 skládek inertního odpadu (celková kapacita – 3.937.034 m³), 10 skládek ostatního odpadu (6 049 341 m³), 2 skládky nebezpečných odpadů (484.440 m³). Ve dvou zařízeních jsou zpracovávány všechny složky (2.340.880 m³) a skládka Všebořice-Podhoří s kapacitou 1.895.000 m³ ukládá nebezpečné a ostatní odpady.

V kraji jsou v provozu 2 zařízení pro spalování odpadů. První je SITA CZ a.s., Spalovna průmyslových odpadů Trmice (16.000 t/rok), druhou pak Spolek pro chemickou a hutní výrobu, akciová společnost s kapacitou 5 000 t/rok spáleného odpadu.

Spoluspalování odpadu je provozováno firmou Lafarge Cement, a.s. v Čížkovicích. V roce 2007 zde bylo spáleno 45.589 t, následující rok pak již 64 856 t odpadů. V tomto zařízení je možno spoluspalovat Lipix, surový odpadní benzín, odpadní olej, drcené i celé pneumatiky, odpadní ředidla, masokostní moučku, stabilizované kaly apod.

Liberecký kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 129.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 298 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 189.517 t za rok.

Pro ukládání ostatních odpadů bylo vybudováno sedm zařízení o celkové kapacitě 4.698.805 m³.

Na území Libereckého kraje se nachází tři zařízení pro spalování odpadů. Největším z nich je TERMIZO a.s., spalovna komunálních odpadů v Liberci, s kapacitou 96.000 t/rok, následuje SPL Jablonec nad Nisou, s.r.o., Spalovna nebezpečných odpadů (950 t/rok) a NELI servis, s.r.o., Spalovna nebezpečných odpadů Krajské nemocnice Liberec (400 t/rok).

Královéhradecký kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 124.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 225 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 184.932 t za rok.

Na území kraje se nachází 6 zařízení pro skládkování inertního odpadu o celkové kapacitě 212.895 m³, 8 zařízení pro ukládání ostatních odpadů s kapacitou 12.844.597 m³ a jedno pro nebezpečné odpady (808.000 m³).

V Královéhradeckém kraji se nachází dvě zařízení, která spalují odpad. Prvním je Spalovna odpadu Fakultní nemocnice Hradec Králové o roční kapacitě 1 100 tun a druhým pak Spalovna nebezpečného odpadu Oblastní nemocnice Trutnov s kapacitou 1 000 t/rok.

Pardubický kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 128.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 251 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 191.714 t za rok.

Ke skládkování je využíváno 11 zařízení pro ukládání inertních odpadů (936 853 m³), 10 skládek ostatního odpadu (12.076.640 m³) a jedno zařízení pro ukládání nebezpečného odpadu (104.000 m³).

V Pardubickém kraji se nachází 3 zařízení pro spalování odpadů s celkovou kapacitou 1 465 t/rok. Jedná se o tato zařízení: Hamzova odborná léčebna pro děti a dospělé - Energetické centrum v Luži (350 t/rok); Pardubická krajská nemocnice, a.s., Spalovna nemocničního odpadu (750 t/rok) a Spalovna nebezpečného odpadu v areálu Centra biologické ochrany armády České republiky Těchonín (365 t/rok).

Ke spoluspalování odpadů dochází v provozu firmy Holcim (Česko) a.s., člen koncernu - Závod Prachovice. Za rok 2008 zde bylo spáleno 33 921 t odpadů.

Kraj Vysočina

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 121.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 237 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 188.598 t za rok.

V kraji se nachází celkem 11 zařízení pro skládkování ostatních odpadů o celkové kapacitě 2.982.948 t a 14 skládek inertních odpadů o kapacitě 207 398 t.

Na území kraje Vysočina se nachází tři zařízení pro spalování odpadů. Jedná se o spalovnu nebezpečných odpadů DAM-7, firmy SPORTEN, a.s. Toto zařízení má kapacitu 864 t/rok, která není plně využita. Dalším zařízením je Linka termické degradace kalů – PS 80 Vodárenské akciové společnosti, a.s. v Jihlavě s roční kapacitou 2 520 t. Zařízení je zatím ve zkušebním provozu. Třetí zařízení je Spalovna Jihlava firmy Rumpold, s.r.o. Zde je kapacita 1 500 t/rok, v letech 2006 – 2008 zde bylo postupně spáleno 1 401, 1 422, respektive 1 260 t odpadů. V kraji se nenachází žádné zařízení pro spoluspalování.

Jihomoravský kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 312.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 274 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 452.571 t za rok.

Na území kraje se nachází 6 skládek inertního odpadu (592 960 m³), 10 skládek ostatního odpadu (2.062.948 m³), 3 zařízení pro ukládání nebezpečných odpadů (639.563 m³) a jedno zařízení pro ukládání ostatních a nebezpečných odpadů o kapacitě 503 554 m³.

V Jihomoravském kraji jsou provozovány tři spalovny odpadů. Jsou to: SAKO Brno, a.s, divize spalovna směsného komunálního odpadu s roční kapacitou 240.000 t odpadu; spalovna firmy E K O T E R M E X, a.s. (2.840 t/rok) a Nemocnice Znojmo, příspěvková organizace - kotelna a spalovna s kapacitou 780 t/rok.

Nachází se zde i dvě zařízení, která jsou oprávněna pro spoluspalování odpadu. Prvním zařízením je Cementárna Mokrá firmy Českomoravský cement, a.s., nástupnická společnost. Toto zařízení spoluspaluje tyto odpady: pneumatiky, zbytkový produkt oxoalkoholů (ZPO), masokostní moučka, plastový odpad 07 02 13 dodaný firmami Becker a Jakob & Neumann (Německo) a čistírenské odpadní kaly. V roce 2007 zde bylo spáleno 23.948 t odpadů. Druhým je Vápenka Mokrá, provozovaná firmou CARMEUSE CZECH REPUBLIC s.r.o. V tomto zařízení však žádné odpady v letech 2005-2007 spoluspalovány nebyly.

Olomoucký kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 185.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 289 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 268.671 t za rok.

Na území kraje se nachází tři skládky inertních odpadů s kapacitou 59.916 m³, 12 zařízení pro ukládání ostatního odpadu (2.149.383 m³), jedna skládka nebezpečného odpadu (800.000 m³) a jedno zařízení k ukládání inertního a nebezpečného odpadu (1.650.000 m³).

V Olomouckém kraji se nachází dvě zařízení, určená k spalování odpadů. Jedná se o MEGAWASTE - EKOTERM, s.r.o., Spalovna nebezpečných odpadů roční kapacitě 4.000 t odpadů. Dále se zde nachází SITA CZ a.s. - spalovna nebezpečných odpadů v areálu FN Olomouc. Tato spalovna je schopna ročně zpracovat 750 tun odpadů.

Zlínský kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 143.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 243 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 224.928 t za rok.

Na území kraje je provozována jedna skládka inertních odpadů o kapacitě 11 000 m³ a 8 skládek ostatních odpadů s celkovou kapacitou 2.903.189 m³.

Ve Zlínském kraji se nachází tři zařízení pro spalování odpadů. Jsou to: DEZA, a.s., Spalovna průmyslových odpadů s roční kapacitou 10.000 t; DESTRA Co., spol. s r.o., Závod 01 SPAPRO s kapacitou 2 250 t/rok a Spalovna SITA - EMSEKO a.s., Spalovna nebezpečných odpadů s roční kapacitou 4 700 t.

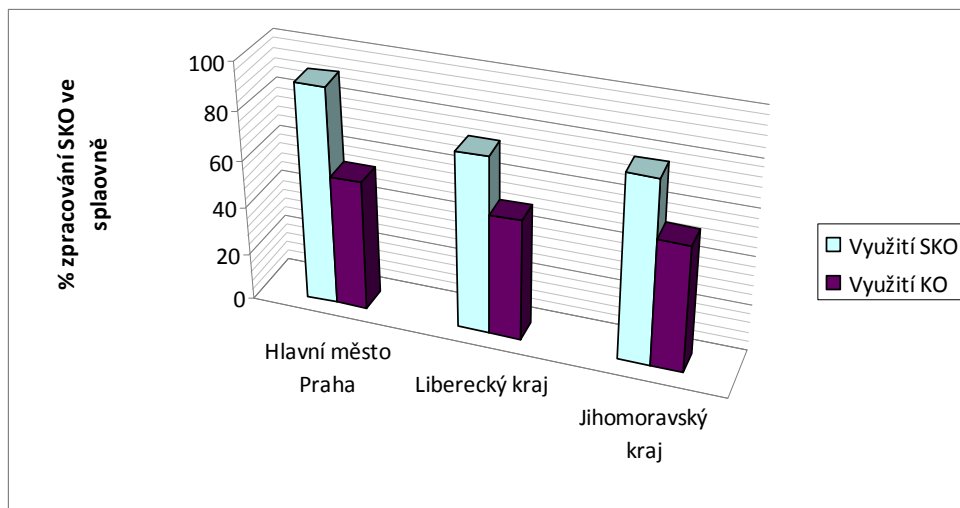
Moravskoslezský kraj

Za rok 2007 bylo vyprodukováno 319.000 t směsného komunálního odpadu, produkce na jednoho obyvatele činila 255 kg. Celková produkce komunálního odpadu pak činila 463.737 t za rok.

V kraji se nachází 14 zařízení pro skládkování ostatních odpadů o kapacitě 6.051.540 m³.

V Moravskoslezském kraji se nachází dvě spalovny odpadů, větší z nich je SPOVO, a.s., Spalovna průmyslových odpadů v Ostravě-Mariánských Horách s kapacitou 18 400 t/rok. Další je pak ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s., Spalovna průmyslových odpadů (18 400 t/rok).

Z hlediska vyhodnocení produkce jednotlivých krajů ve vazbě na kapacitu existujících spaloven odpadů a potenciál rozvoje MBÚ a dalších spaloven směsných komunálních odpadů je zřejmé, že kapacita existujících spaloven v Hlavním Městě Praha, Libereckém a Jihomoravském kraji je velmi vysoká a v podstatě řeší většinu produkce SKO, resp. podstatnou část produkce KO:



Obrázek č. 10: Graf využití komunálních odpadů a SKO v existujících spalovnách (v krajích kde se tato zařízení nacházejí)

Procento zpracování produkovaného KO v jednotlivých krajích se spalovnami činí cca 50,6 – 54,5 % čímž je splněna podmínka MŽP na využití cca 50 % produkce KO (formou MBÚ s energetickým využitím TAP či přímého energetického využití). Procento využití produkovaného SKO se pohybuje mezi 74 – 91 % a ve výše uvedených krajích tedy nelze počítat s rozvojem kapacit MBÚ směsného komunálního odpadu či přímého energetického využití. Ve vazbě na uvažovaný pokles produkce SKO v následujícím období se pak bude kapacita existujících spaloven ještě více přibližovat produkci.

Z hlediska ostatních krajů je pak dle konzultací s jednotlivými KÚ situace následující:

Středočeský kraj zatím s možností stavby linky na MBÚ nepočítá. O spalovně komunálních odpadů se rovněž zatím neuvažuje. Původně uvažovaný projekt spalovny v Mladé Boleslavi není aktuální.

Jihočeský kraj s možností využití mechanicko-biologické úpravy odpadů zatím nepočítá, minimálně do doby, než se vybudují potřebné kapacity odběratelů TAP a dojde k legislativním úpravám v oblasti skládkování odpadů a poplatkové strategie.

Město České Budějovice uvažovalo s přestavbou teplárny Vráto na spalovnu komunálních odpadů, v tuto chvíli je však evidována v CENIA podaná EIA na přestavbu lokality Vráto na možnost spoluspalování biomasy.

Plzeňský kraj - Plzeňská teplárenská a.s., resp. město Plzeň uvažující se stavbou zařízení na přímé energetické využití KO s kapacitou cca 100.000 t za rok. V tuto chvíli se připravuje ve městě Plzeň referendum k této problematice.

Karlovarský kraj problematiku koncepce nakládání s TKO intenzivně řeší, v roce 2008-2009 byla zpracována společností Mott MacDonald Praha s.r.o. prvotní studie proveditelnosti Integrovaného systému pro nakládání s odpady. Studie definovala potřebu vybudování linky na MBÚ odpadů ve vazbě na potenciální zpracovatele TAP

paliva. V tuto dobu se pokračuje ve zpracování tzv. koncesní studie zadané svazkem měst a obcí. O spalovně komunálních odpadů se neuvažuje.

Ústecký kraj zatím problematiku Integrovaného systému pro nakládání s odpady, resp. výstavbu linek MBÚ neřeší, pokud by se našel soukromý investor pro výstavbu tohoto zařízení, kraj by toto přivítal.

V letošním roce se objevil v Ústeckém kraji potenciální zájemce o výstavbu spalovny komunálního odpadu, jedná se o společnost UNITED Energy a.s., předpokládané místo lokalizace je Mostecko, kapacita zatím neznáma. Proběhly první nezávazné konzultace s krajským úřadem.

Královéhradecký a Pardubický kraj, resp. města Hradec Králové a Pardubice navázala spolupráci při řešení projektu Integrovaného systému nakládání s odpady, který by řešil především produkci z obou krajských měst. V tuto chvíli probíhají přípravné práce na zpracování studie proveditelnosti, která vyhodnotí vhodné varianty řešení.

Kraj Vysočina má mechanicko-biologickou úpravu uvedenu jako jednu z možností zpracování komunálního odpadu v závazné části plánu odpadového hospodářství. V únoru roku 2009 byla pro tento kraj vyhotovena Variantní studie k naplnění Plánu odpadového hospodářství kraje Vysočina společností Energetická agentura Vysočiny, z.s.p.o. ve spolupráci s FITE a.s. Dle této studie není mechanicko-biologická úprava, s odkazem na projekt VaV č.SL-7-183-05 na „Ověření použitelnosti metody mechanicko - biologické úpravy komunálních odpadů a stanovení omezujících podmínek z hlediska dopadů na životní prostředí“, doporučována a je doporučena výstavba zařízení pro přímé energetické využití SKO. V tuto chvíli probíhá vyhodnocení závěrů studie.

Moravskoslezský kraj řeší projekt tzv. Krajského integrovaného centra pro nakládání s komunálním odpadem s kapacitou 192.000 t za rok, což pokrývá cca 43 % produkce KO v kraji. V letošním roce bylo zahájeno řízení EIA na tento projekt, v oznámení záměru EIA zpracovaném ing. Josefem Benešem v březnu 2009 jsou uvedeny k postupu prací tyto informace:

Krajský úřad MSK nechal v roce 2006 zpracovat Technickoekonomickou analýzu k projektu KIC, která měla být jedním z prvních podkladů potřebných pro podání žádosti o dotaci z Operačního programu Životní prostředí 2007-2013 (dále jen OPŽP), tak, aby v roce 2007 mohly být činěny navazující kroky. Pro účely realizace záměru bylo krajem zadáno v lednu roku 2008 zpracování Studie proveditelnosti. Studie byla dokončena a předána zadavateli dne 30.6.2008 a posuzovala dle zadání tři navrhované lokality umístění KIC (Karviná Doly Barbora, Teplárna Mariánské Hory, OZO Ostrava Kunčice) a technické varianty řešení, včetně tzv. nulové varianty, tj. ponechání současného stavu. Cílem studie bylo kromě posouzení variant řešení rovněž analýza možných rizik a především doporučení varianty vhodné k realizaci záměru KIC.

Ze závěrů studie proveditelnosti vzešla jako doporučená varianta: zařízení pro energetické využívání odpadů (EVO) s technologií roštového spalování, bez kombinace se zařízením na mechanicko-biologickou úpravu odpadů, s celoroční dodávkou energií do odběratelských sítí, s umístěním zařízení v lokalitě Karviná-Barbora.

Navržená kapacita zařízení je 192 000 tun komunálního odpadu za rok. Varianta počítá se zřízením překládacích stanic pro dodávky odpadů. Celkové předpokládané investiční náklady projektu jsou ve studii proveditelnosti odhadnuty na 4,9 miliardy Kč s cílem kolaudace a uvedení zařízení do trvalého provozu v roce 2015. Zdroje financování by měly být komerční úvěry či úvěr Evropské investiční

banky, strukturální fondy (dotace), státní, krajské a obecní rozpočty. Zpracovaná studie proveditelnosti taktéž obsahuje harmonogram předpokládaných následných kroků projektu.

Výše zmíněná studie je zadáním pro návrh KIC pro spalování odpadů, tedy řešení svozu odpadů z překládacích stanic a jeho energetické využití – spalování. Na zpracovatele dokumentace pro územní řízení a dokumentace hodnocení dopadů do životní prostředí vypsali zadavatel KU MSK výběrové řízení a v 10/2008 zpracovatele dokumentace vybral. Smlouvu o dílo na zhotovení dokumentace uzavřel Moravskoslezský kraj (objednatel) s Ústavem jaderného výzkumu Řež a.s. (zhotovitelem) dne 3.11.2008. Rozhodujícími partnery na straně zhotovitele jsou Technoprojekt, a.s., který také ÚJV Řež zastupuje a Rambøll Danmark A/S, řešící technologickou koncepci díla.

Zjišťovací řízení na tento záměr bylo již ukončeno se závěrem, že je nutné zpracovat Dokumentaci EIA dle přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb. Následný proces přípravy a projednání lze tak odhadnout na cca 1 rok.

Podle dalších informací KÚ v tomto kraji firma OZO Ostrava s.r.o. zařízení MBÚ v menším zkoušela provozovat, ale nyní je zařízení půl roku zakonzervované a nefunguje.

Zlínský kraj vidí problémy v mechanicko-biologické úpravě odpadů, pokud není vyřešena koncovka a o tu není zájem ze strany spalovacích zařízení. Zatím je to tedy na území kraje neproveditelné. Pokud by ale došlo ke změně v této oblasti, bylo by reálné o MBÚ uvažovat. O spalovně komunálních odpadů se neuvažuje.

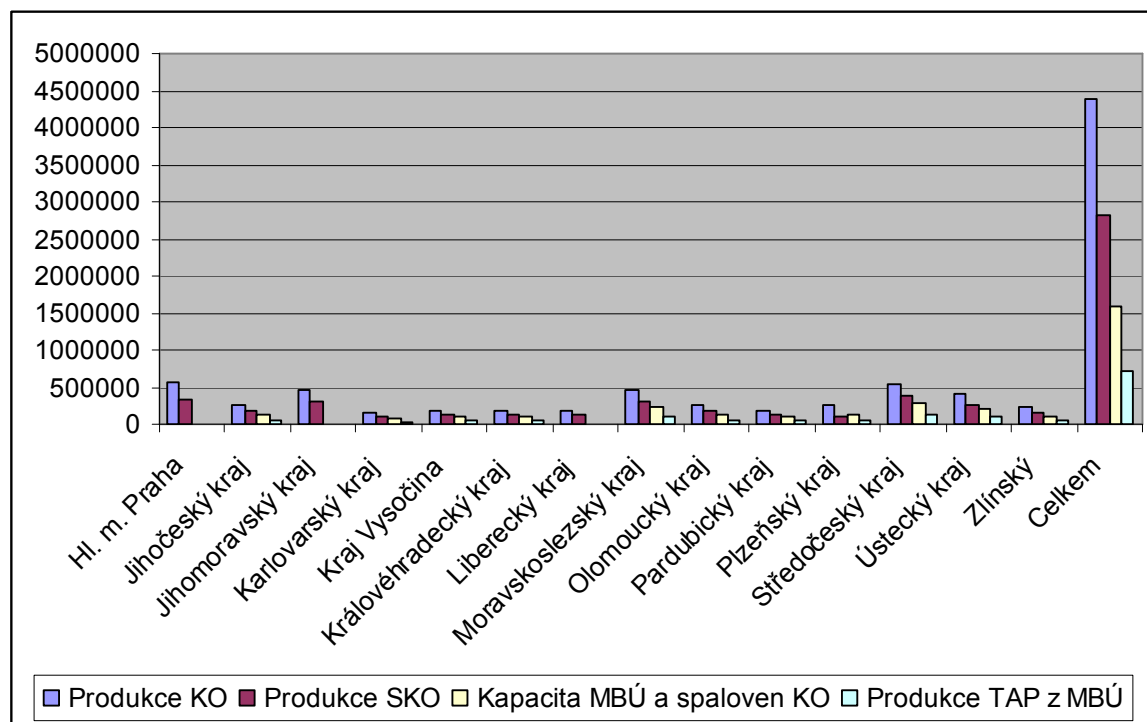
Olomoucký kraj má v plánu odpadového hospodářství uveden cíl ověřit možnosti využití mechanicko-biologické úpravy odpadů. Studii na toto téma zpracovala firma FITE a.s., podle jejíž závěrů nejsou zvláště výstupy TAP u nás využitelné. Pokud by ale někdo přišel s projektem s vyřešenými vstupy a výstupy, aby se do systému jen nevkládala energie, nebránili by se realizaci. O spalovně komunálních odpadů se neuvažuje v návaznosti na přípravu projektu v Ostravě a existenci spalovny KO v Brně.

Pokud přijmeme základní úvahu, že pro zpracování KO formou MBÚ se spoluspalováním TAP či jejich přímého energetického využití ve spalovně jsou vhodné všechny kraje s výjimkou těch, kde existují stávající spalovny a že dle požadavku MŽP může být **zpracováno cca 50 % produkce KO (zajištění splnění požadavku využití odpadů dle Směrnice o odpadech)**, je potenciál rozvoje MBÚ komunálních odpadů se spoluspalováním TAP resp. zařízení na přímé energetické využití KO ve spalovně následující (dle údajů roku 2007):

Tab. č. 22: Možná maximální kapacita MBÚ, resp. spaloven KO v jednotlivých krajích (zpracováno 50% produkovaného KO v roce 2007)

	Produkce KO (t/rok)	Produkce SKO (t/rok)	Možná kapacita MBÚ a spaloven KO (t/rok)*	Produkce TAP z MBÚ (t/rok)
Hl. m. Praha	568144	340402	0	0
Jihočeský kraj	254988	172646	127494	57372,3
Jihomoravský kraj	452571	312863	0	0
Karlovarský kraj	166459	92355	83229,5	37453,275
Kraj Vysočina	188598	121894	94299	42434,55
Královéhradecký kraj	184932	124306	92466	41609,7
Liberecký kraj	189517	129278	0	0
Moravskoslezský kraj	463738	319158	231869	104341,05
Olomoucký kraj	268671	185403	134335,5	60450,975
Pardubický kraj	191714	128333	95857	43135,65
Plzeňský kraj	249422	108015	124711	56119,95
Středočeský kraj	549852	387983	274926	123716,7
Ústecký kraj	420373	246108	210186,5	94583,925
Zlínský	224928	143504	112464	50608,8
Celkem	4373907	2812248	1581837,5	711826,875

* pro kapacitu MBÚ a spaloven KO zde uvažována produkce 50 % KO po odečtení kapacity existujících spaloven



Obrázek č. 11: Graf maximální kapacity MBÚ a spaloven KO v jednotlivých krajích (zpracováno 50% KO) včetně produkce TAP z těchto zařízení

Z výše uvedeného přehledu vyplývá, že bez uvážení krajů se spalovnami, kde je již podmínka na 50 % redukcí množství KO, mají největší potenciál produkce KO pro MBÚ či přímé energetické využití (zpracování 50 % produkce KO v kraji) Středočeský, Ústecký a Moravskoslezský kraj. Pokud toto srovnáme s reálnou produkcí SKO, jako vstupního odpadu na MBÚ či do spalovny tak nám vychází, že:

- ve Středočeském kraji je možná kapacita MBÚ, resp. spalovny (zpracování 50 % produkce KO v kraji) menší, než je reálná produkce SKO
- v Ústeckém kraji mírně je možná kapacita MBÚ, resp. spalovny (zpracování 50 % produkce KO v kraji) menší, než je reálná produkce SKO
- v Moravskoslezském kraji je možná kapacita MBÚ, resp. spalovny (zpracování 50 % produkce KO v kraji) menší, než je reálná produkce SKO

Je nutné poznamenat, že krajské bilance nakládání s KO a SKO nejsou v tomto ohledu rozhodující, neboť kraje nejsou původci odpadů. Jako investoři budou vystupovat pravděpodobně sdružení měst a obcí, či podnikatelské subjekty v oblasti nakládání s odpady a jejich působnost bude mezi jednotlivými kraji v návaznosti na optimalizaci svozových tras apod.

Na základě provedeného šetření mezi krajskými úřady a investory o možnostech využití KO můžeme definovat následující projekty (u kterých již stav rozpracovanosti překročil úvodní studie, či je o ně vážný zájem) s tím, že uvažujeme technologii MBÚ a spoluspalování vzniklého TAP a dále pak technologii přímého energetického využití KO ve spalovně odpadů.

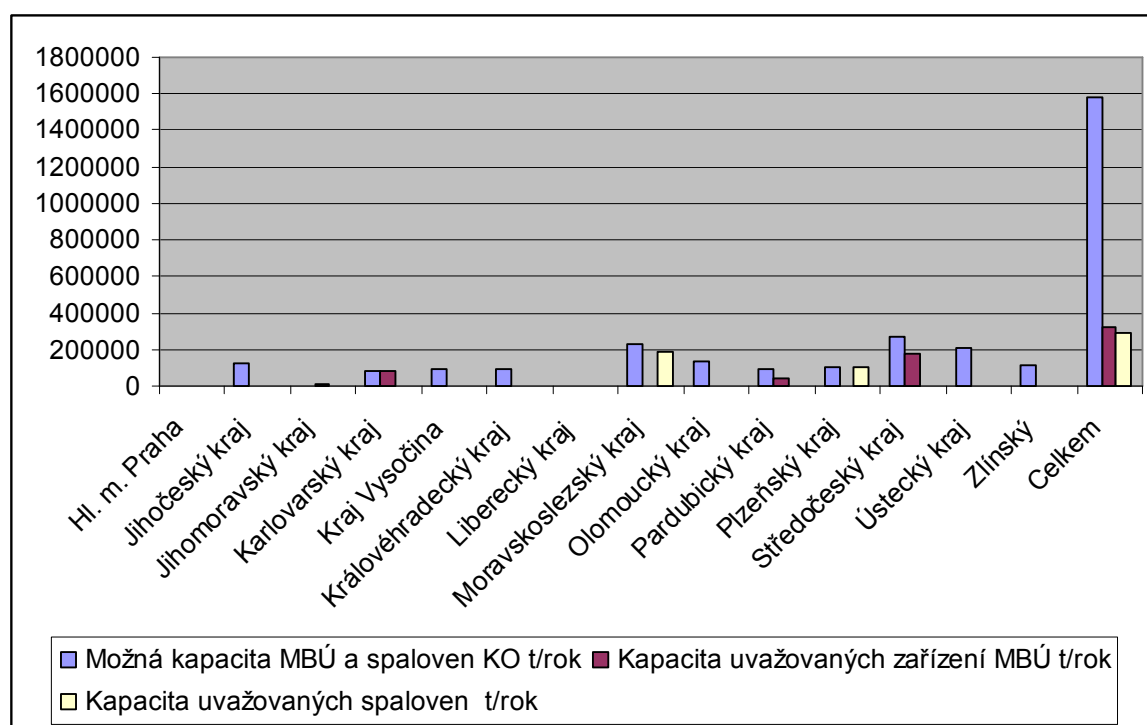
Název projektu	Typ projektu	Umístění	Předpokládaná kapacita (t/rok)	Spoluspalovací zdroj	Poznámka
EKOLOGIE s.r.o.	Linka MBÚ	Skládka Rynholec Středočeský kraj	70.000	ČLUZ a.s.	Výstavba zplyňovacího zdroje v návaznosti na lupkou pec, úvodní studie
Marius Pedersen	Linka MBÚ	Zdechovice Pardubický kraj	30 – 45 tis.	Cementárna Prachovice	Projekt pro ÚR
Karlovarský kraj	Linka MBÚ	Neznámé	80. – 100 tis.	Vřesová	Úvodní studie, vážný zájem
Hantály a.s.	Linka MBÚ	Velké Pavlovice Jihomoravský kraj	15.000	Neznámý	Územní řízení
Skládka Radim	Linka MBÚ	Radim Středočeský kraj	110.000	Neznámý	Územní řízení
Spalovna Plzeň	Spalovna KO	Plzeň	100.000	-	Před referendem
Spalovna KIC Moravskoslezského kraje	Spalovna KO	Karviná	190.000	-	Proces EIA

Dále byly evidovány úvodní studie na projektech MBÚ pro .A.S.A, dále pro skládka Tušimice, spalovna KO na Mostecku, tyto však nepřekročily prvotní úvahy.

Pokud porovnáme kapacitu na využití KO s reálnými produkcemi KO a přípustnými množstvími KO (dle požadavku na 50 % využití KO), dostáváme následující informaci:

Kraj	Možná kapacita MBÚ a spaloven KO t/rok	Kapacita uvažovaných zařízení MBÚ t/rok	Kapacita uvažovaných spaloven t/rok
Hl. m. Praha	0		
Jihočeský kraj	127494		
Jihomoravský kraj	0	15000	
Karlovarský kraj	83229,5	80000	
Kraj Vysočina	94299		
Královéhradecký kraj	92466		
Liberecký kraj	0		
Moravskoslezský kraj	231869		190000
Olomoucký kraj	134335,5		
Pardubický kraj	95857	45000	
Plzeňský kraj	108015		100000
Středočeský kraj	274926	180000	
Ústecký kraj	210186,5		
Zlínský	112464		
Celkem	1581837,5	320000	290000

Graficky je pak výsledek uveden na následujícím obrázku:



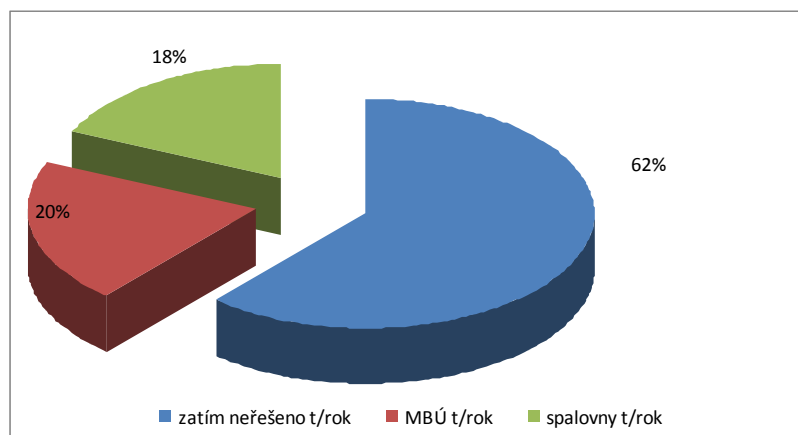
Obrázek č. 12: Graf rozložení možné kapacity linek MBÚ a spaloven KO v jednotlivých krajích

Z výše uvedeného souhrnu známých připravovaných projektů linek na MBÚ a přímé energetické využití KO ve spalovně pak vyplývá:

- projekt MBÚ na skládce Hantály díky existenci spalovny Sako Brno překračuje požadavek MŽP na zpracování 50 % produkce KO, pokud toto posuzujeme

z hlediska bilancí jednotlivých krajů. V Karlovarském kraji by měla být kapacita MBÚ nebo spalovny omezena na cca 80.000 t/rok

- z hlediska lokalizace projektů si tyto zatím nekonkurují a to ani ve Středočeském kraji, kde je uvažována stavba dvou linek MBÚ
- kapacita uvažovaných projektů MBÚ je mírně vyšší než kapacita připravovaných spaloven KO, jejich realizace však závisí na nutnosti provedení řady legislativních změn a existenci vhodných spoluspalovacích zdrojů na TAP. Zde se jeví jako konkurenční uvažovaná stavba spalovny Plzeň a zároveň přestavba Plzeňská teplárenská na spoluspalování TAP
- využití produkovaného TAP mají dle dostupných informací zatím zajištěny projekty Karlovarský kraj, skládka Zdechovice, projekt Skládka EKOLOGIE uvažuje se stavbou spoluspalovacího zdroje v návaznosti na provoz lupkové pece
- při zohlednění požadavku MŽP na zpracování 50 % produkce KO v uvedených zařízeních (MBÚ a spalovny) vyplývá požadavek na řešení cca 1,6 mil. t KO za rok (již bez kapacity existujících spaloven) v celé České republice. Z tohoto množství připravované projekty řeší cca 38 %, jak je patrné z následujícího grafu:



Obrázek č. 13: Graf zohlednění požadavku na zpracování 50 % produkce KO

- v blízkém období se připravuje řešení této situace v Pardubickém, Královéhradeckém kraji a v kraji Vysočina, v návaznosti na dokončení a projednání studií proveditelnosti a dalších dokumentací

Situace známých připravovaných projektů MBÚ, spoluspalovacích kapacit TAP a připravovaných spaloven KO je patrná na obrázku v příloze č. 1.

5. Vyhodnocení ekonomiky spaloven komunálních odpadů

5.1 Investiční náklady

Investiční náklady spalovny komunálního odpadu jsou určeny hlavně následujícími parametry:

- velikostí zařízení,

- zvolenou technologií zařízení (kotel, systémy čištění spalin, využití tepla a elektřiny apod.),
- lokálními dispozicemi (cena pozemků, daně apod.).

V tab. 21 je uvedeno několik vybraných reálných zařízení uvedených do provozu v zahraničí v posledních několika letech a investiční náklady na stavbu těchto zařízení. Z tabulky je zřejmý velmi vysoký rozptyl cen zařízení daný právě výše uvedenými faktory (individualita řešení čištění spalin apod.). Pokud uvážíme měrné investiční náklady na t zpracovaného komunálního odpadu za rok, pohybujeme se mezi 400 – 1215 EUR/t.

U zařízení s kapacitou cca 90.000 t odpadu za rok se budou podle informací společnosti neovis GmbH investiční náklady v Německu pohybovat okolo **50 – 65 mil. EURO**, tj. cca 500 – 650 EURO/t, tj. až cca 1,8 mld. Kč.

U zařízení s kapacitou cca 190.000 t odpadu za rok se budou podle společnosti neovis GmbH investiční náklady v Německu pohybovat okolo **90 – 120 mil. EURO**, tj. cca 450 – 600 EURO/t, tj. až cca 3,4 mld. Kč.

Podle dostupných informací o ceně realizovaných a připravovaných projektů v ČR jsou investiční náklady vyšší min. o cca 25 % oproti těmto uváděným hodnotám a budou se pohybovat kolem **2,3 mld., resp. 4,2 mld. Kč.**

Tab. č. 23: Přehled údajů o vybraných spalovnách

místo zařízení	cena	kapacita (tis. t/rok)	Měrné investiční náklady (EUR/t)	rok uvedení do provozu	produkce tepla	produkce el. energie	technologická linka zařízení
Zorbau	120 mil EUR	300	400	2005	63 t páry/h*	max. 28 MW	roštové spalování, SNCR, ESP, polosuchá vypírka, rukávové filtry
Lausanne	360 mil CHF	150		2006	max. 50 MW	max. 20 MW	roštové spalování, ESP, mokrá pračka spalin, SCR, vypírka popílků
Breisgau	80 mil EUR	150	533	2005	72 t páry/h*	max. 15,6 MW	roštové spalování, ESP, SCR, polosuchá vypírka, rukávové filtry, dvoustupňová mokrá pračka spalin
Thun	200 mil CHF	100		2004	max. 25 MW	max. 12 MW	roštové spalování, ESP, SCR, skrubber, rukávové filtry, kyselá vypírka popílků
Bergen	80 mil EUR	90	889	1999	430 tis. t páry/rok*	60 GWh/r	roštové spalování, SNCR, ESP, skrubber, rukávové filtry
Portsmouth	50 mil GBP	165		2005	CHP**		roštové spalování, polosuchý vypírka se směsným sorbentem, rukávové filtry
Riverside	400 mil EUR	585	683	2010	64 t páry/h*	66 MW	roštové spalování, SNCR, suchý reaktor se směsným sorbentem, rukávové filtry
Stavnhagen	55 mil EUR	95	578	2007	45 MW CHP		roštové spalování, SNCR, skrubber, rukávové filtry
Norimberk	243 mil EUR	200	1215	2001	400 GWh/r*	60 GWh/r	roštové spalování, ESP, skrubber, reaktor se směsným sorbentem, rukávové filtry, SCR
Umea	86 mil EUR	160	538	2000	57 MW	15 MW	roštové spalování, SNCR, rukávové filtry, skrubber
Mainz	110 mil. EUR	330	333	2004			roštové spalování, čištění nespecifikováno
Lauta	130 mil. EUR	234	555	2004			roštové spalování, čištění nespecifikováno
Freiburg	80 mil. EUR	150	533	2004			roštové spalování, čištění nespecifikováno
Magdeburg	250 mil. EUR	680	368	2005			roštové spalování, čištění nespecifikováno
Leuna	100 mil. EUR	195	513	2005			roštové spalování, čištění nespecifikováno
Stasfurt	150 mil. EUR	300	500	2008			roštové spalování, čištění nespecifikováno
Zella – Mehlis	100 mil. EUR	160	625	2008			roštové spalování, čištění nespecifikováno

SNCR - selektivní nekatalytická redukce NO_x, ESP - elektrostatické odlučovače, SCR - selektivní katalytická redukce NO_x, nebo oxidace PCDD/F, * - parametry páry 400 °C/ 40 bar, ** - data nejsou k dispozici, CHP - kogenerační provoz

5.2 Provozní náklady spaloven komunálních odpadů

Provozní náklady zařízení na energetické využití komunálního odpadu jsou dané:

- velikostí zařízení,
- zvolenou technologií zařízení (kotel, systémy čištění spalin, využití tepla a elektřiny apod.),
- lokálními dispozicemi (cena pozemků, daně apod.),
- způsobem financování zařízení, atd.

Hlavními složkami nákladů jsou:

- splácení investic,
- náklady na údržbu,
- mzdové náklady,
- náklady spojené s provozem (chemikálie, apod.),
- náklady na odstraňování odpadů ze zařízení (strusky, popílků, odpadních vod), atd.

Uvádí se že s dvojnásobnou kapacitou spalovny vzrostou provozní náklady jen o cca $\frac{1}{3}$ až $\frac{1}{2}$.

Přehled nákladů na spalování z vybraných evropských zemí je uveden v tab. č. 23. Jak je i z č. 24 patrné, kapacita spalovny je jedním z rozhodujících faktorů pro náklady na spalování vztažené na tunu odpadu. Jako limitní hodnota je v literatuře uváděna roční kapacita 120 000 tis. tun odpadu, od této výše náklady vztažené na tunu odpadu již stagnují či rostou jen velmi mírně.

Tab. č. 24: Náklady na spalování komunálního odpadu ve vybraných evropských zemích (Zdroj: Hogg, 2001)

země	náklady na spalování : velikost zařízení (EUR/t : t/rok)	výkupní cena (EUR/MW)	cena za nakládání s pevným odpady ze spalování (EUR/t)
Rakousko	326 : 60 tis. 159 : 150 tis. 97 : 300 tis.	E - 36 T - 18	struska - 63 zbytky z čištění spalin - 363
Francie	67-129*	E - 23	13-18
Německo	250 : 50 tis. 105 : 200 tis. 65 : 600 tis.	E - 46	struska - 28 zbytky z čištění spalin, popílků - 256
Polsko	46-76*		
Španělsko	34-56*	E - 36	
Švédsko	21-53*	E - 30 T - 20	
Velká Británie	69 : 100 tis. 47 : 200 tis.	E - 32	popílků - 90

* - rozdílné dle velikosti zařízení, E - elektrická energie, T - teplo.

5.2.1 Spalovny Německo

Zdrojem pro hodnocení investičních a provozních nákladů je nejdříve BREF resp. Hogg 2001, bez specifikace technologické linky, kapacita 200 000 tun odpadu za rok.

Dle přehledu se spalovna zdá osazena SNCR na NO_x, morkou vypírkou.

Tab. č. 25: Náklady na spalování komunálního odpadu ve spalovně v Německu (Zdroj: Hogg, 2001)

CELKOVÉ INVESTICE	Investice (EUR)	Doba návratnosti (rok/y)	Sazba v %	Roční náklady (EUR/rok)	Specifické náklady (EUR/t)
Náklady na pozemky	368 000		7	25 700	0,13
Projektové náklady	341 000	25	7	29 200	0,15
Stavební náklady	21 629 000	25	7	1 856 000	9,28
Technická zařízení a stroje	69 740 000	15	7	7 657 100	38,29
Elektrotechnická instalace	13 280 000	15	7	1 458 000	7,29
Poplatky	7 349 000	17	7	752 800	3,76
Předběžné financování	9 219 000	17	7	944 200	4,72
CELKEM	121 925 000			12 723 000	63,61
PROVOZNI NAKLADY nezávislé na vstupu	EUR	%		Roční náklady EUR/rok	Specifické náklady EUR/t
Výstavba	21 970 000	1		219 700	1,10
Technická zařízení a stroje	69 740 000	4		2 789 600	13,95
Elektrotechnická instalace	13 280 000	2,5		332 000	1,66
Daně a pojištění	105 357 000	1		1 053 600	5,27
Management	2 863 000	10		286 300	1,43
Pomocný materiál	3 341 000	5		167 100	0,83
		počet	EUR/osoba		
Pracovní síla		80	35 790	2 863 200	14,32
CELKEM				7 711 500	38,56
PROVOZNI NAKLADY závislé na vstupu					
		EUR/m ³ /rok	EUR/m ³		
Procesní voda		51 200	0,15	7 900	0,04
Plyn		1 381 440	0,20	282 500	1,41
		t/rok	/t		
CaO		1000	79,2	79 200	0,40
Amoniak		400	97,1	38 900	0,19
	kg/t vstupu				
Zpracování kalu	334	66 800	28,1	1 878 500	9,39
Zpracování popele	8	1 600	255,6	409 000	2,05
Zpracování prachu z filtrů	22	4 400	255,6	1 124 800	5,62
CELKEM				3 820 800	19,10
	MWh/t vstupu	MWh/rok	EUR/MWh	EUR/rok	EUR/t
Kredity za produkci elektřiny	0,35	70 700	46,0	3 253 300	16,27
ROČNI CELKOVÉ NÁKLADY				21 002 000	105
Náklady na 1 t vstupu					

Měrné investiční náklady činily v době výstavby cca 122 mil. EURO, tj. cca 609,- EUR/t, z toho náklady na stavební část činily cca 22 mil. EUR, náklady na technologii cca 83 mil. EUR a zbývajících cca 17 mil. EUR tvořily poplatky, financování, projekt apod.

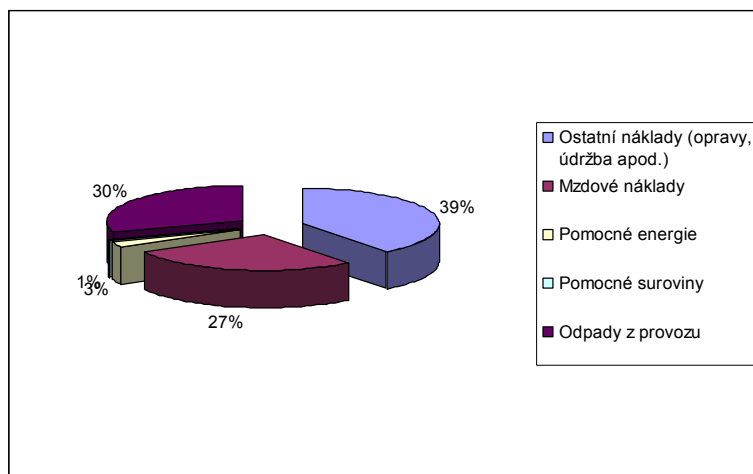
Členění hlavních provozních nákladů je následující:

Ostatní provozní náklady (opravy a údržba, pojištění apod.)	22,81 EUR/t
Mzdové náklady	15,75 EUR/t
Náklady na pomocné energie	1,45 EUR/t
Náklady na pomocné suroviny	0,59 EUR/t

Náklady na odpad z provozu (popílek, škvára apod.)

17,06 EUR/t

Členění nákladů je patrné z následujícího grafu:



Obrázek č. 14: Graf rozložení nákladů na provoz spalovny v Německu

Je zde však nutné poznamenat, že se jedná o hodnoty vztažené k roku 2002.

Společnost neovis GmbH+CO uvádí následující aktuální informace k nákladovosti provozu spaloven komunálních odpadů v Německu. Náklady jsou vztaženy na 1 t odpadů na vstupu do zařízení. Celkové náklady provozu (fixní a variabilní) budovaných spaloven se pohybují mezi 110 – 250 EUR/t zpracovaných odpadů s tím, že průměrná hodnota leží kolem 175 EUR/t. Moderní spalovny budované v posledních letech jsou pak koncipované s provozními náklady cca 150,- EUR/t, tj. cca 4.200,- Kč/t. V těchto nákladech jsou však obsaženy i finanční náklady, které tvoří cca 40 – 45 % z celkových nákladů, tj. cca 65 EURO. Čisté provozní náklady bez finančních se u spaloven pohybují kolem 85,- EUR/t, tj. cca 2.380,- Kč/t.

Fixní náklady se pohybují mezi 70 – 90 % celkových nákladů, v průměru cca 80 %. Při uvážení celkových nákladů provozu spalovny 150,- EUR/t pak činí fixní náklady cca 120,- EUR/t.

Z hlediska distribuce nákladů v jednotlivých částech provozu spalovny komunálního odpadu jsou v Německu uváděny následující údaje:

	podíl	s finančními náklady	bez finančních nákladů
- celkové řízení stanice	8 %	12,- EUR/t	7,- EUR/t
- příjem a zpracování odpadů	10 %	15,- EUR/t	8,5 EUR/t
- termické zpracování odpadů	38 %	57,- EUR/t	32,- EUR/t
- energetické využití	8 %	12,- EUR/t	7,- EUR/t
- čištění spalin	36 %	54,- EUR/t	30,5 EUR/t
		Celkem 150,- EUR/t	Celkem 85,- EUR/t

Z hlediska nákladové náročnosti provozu spalovny je nejhorší část spalování odpadů a část čištění spalin, které dohromady tvoří více než 70 % celkových nákladů.

Mzdové náklady jsou ve spalovnách komunálního odpadu specifikovány kolem 20 – 35 EUR/t odpadu s tím, že se průměrně pohybují kolem 28,- EUR/t.

Náklady na servis a údržbu zařízení jsou specifikovány na 10 – 30 EUR/t s tím, že průměrně leží kolem 24,- EUR/t.

Náklady na zpracování produkovaných odpadů značně závisí od možnosti jejich využití (např. pro výrobu stavebních materiálů) a pohybují se mezi 5 -20 EUR/t. Cena se díky vyššímu podílu jejich využití v posledních letech snižuje a pohybuje se v současnosti průměrně kolem 10 EUR/t.

Náklady na externí energie (elektrická energie) značně závisí od lokální cenové úrovně, v průměru činí energetická náročnost spalovny cca 150 kWh/t.

5.2.2 Spalovny Švédsko

Zdrojem pro hodnocení je BREF resp. Hogg 2001, bez specifikace technologické linky, kapacita je 40.000 a 300.000 t za rok.

Tab. č. 26: Náklady na spalování komunálního odpadu ve spalovně ve Švédsku (Zdroj: Hogg, 2001)

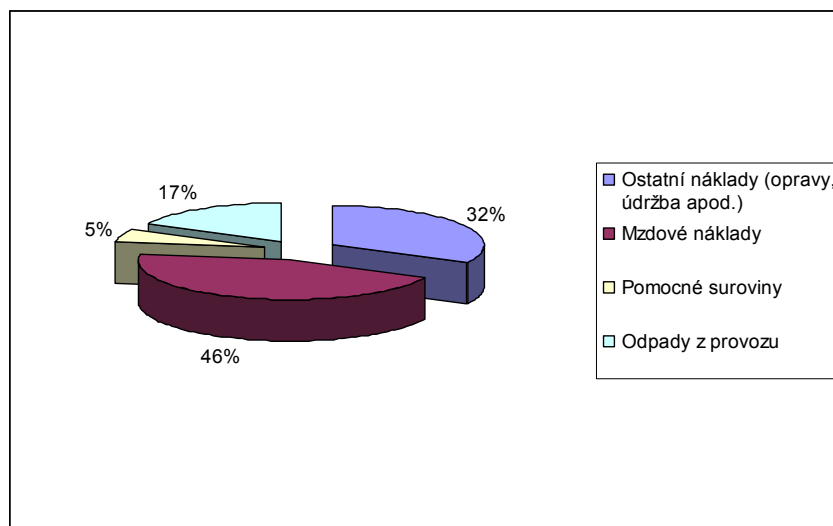
	Vytápění	Elektrina/vytápění	Vytápění	Elektrina/vytápění
Kapacita, t/rok	40 000	40 000	300 000	300 000
Výkon MW	15	15	114	114
Investice EUR	13 336 000	24 248 000	52 490 000	95 437 000
Roční splátka, 7 %, životnost 15 let	1 464 000	2 662 000	5 763 000	10 478 000
Provozovatelé	16	21	33	43
Náklady na zaměstnance EUR	640 000	840 000	1 320 000	1 720 000
Vápenec a chemikálie EUR	100 000	100 000	750 000	750 000
Provoz a údržba (2 % investic) EUR	333 000	606 000	1 312 000	2 386 000
Skládkování ložového popela (včetně daně, 40 /EUR./t) EUR	320 000	320 000	2 400 000	2 400 000
Příjmy:				
Elektrina (0,03 EUR/kWh) EUR	0	2 818 000	0	5 770 000
Teplota (0,02 EUR/kWh) EUR	1 835 000	1 360 000	13 760 000	10 198 000
Vstupní poplatky (23 EUR/t)	920 000	920 000	6 900 000	6 900 000
Cellkové náklady/t	71,4	113,2	38,5	59,1
Cellkové příjmy/t	68,9	127,4	68,9	76,2
Čistý příjem/t	-2,6	14,2	30,4	17,1

Pro variantu kombinované výroby elektrické energie a tepla se pro kapacitu 40.000 t za rok pohybují investiční náklady kolem 24,3 mil. EURO, tj. cca 606 EUR/t.

Provozní náklady se (bez finančních nákladů) pak pohybují kolem 57,66 EURO/t a jejich členění je následující:

Ostatní provozní náklady (opravy a údržba, pojištění apod.)	15,15 EUR/t
Mzdové náklady	21 EUR/t
Náklady na pomocné suroviny	2,5 EUR/t
Náklady na odpad z provozu (popílek, škvára apod.)	8 EUR/t

Struktura nákladů je patrná z následujícího grafu:



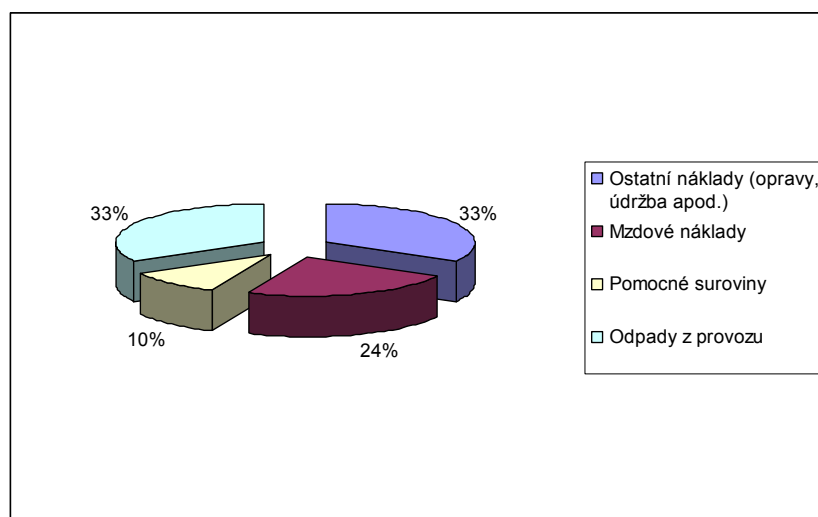
Obrázek č. 15: Graf rozložení nákladů na provoz spalovny ve Švédsku – 40.000 t/rok

Pro variantu kombinované výroby elektrické energie a tepla se pro kapacitu 300.000 t za rok pohybují investiční náklady kolem 95,4 mil. EURO, tj. cca 318 EUR/t.

Provozní náklady se (bez finančních nákladů) pak pohybují kolem 57,66 EURO/t a jejich členění je následující:

Ostatní provozní náklady (opravy a údržba, pojištění apod.)	7,95 EUR/t
Mzdové náklady	5,7 EUR/t
Náklady na pomocné suroviny	2,5 EUR/t
Náklady na odpad z provozu (popílek, škvára apod.)	8 EUR/t

Struktura nákladů je patrná z následujícího grafu:



Obrázek č. 16: Graf rozložení nákladů na provoz spalovny ve Švédsku – 300.000 t/rok

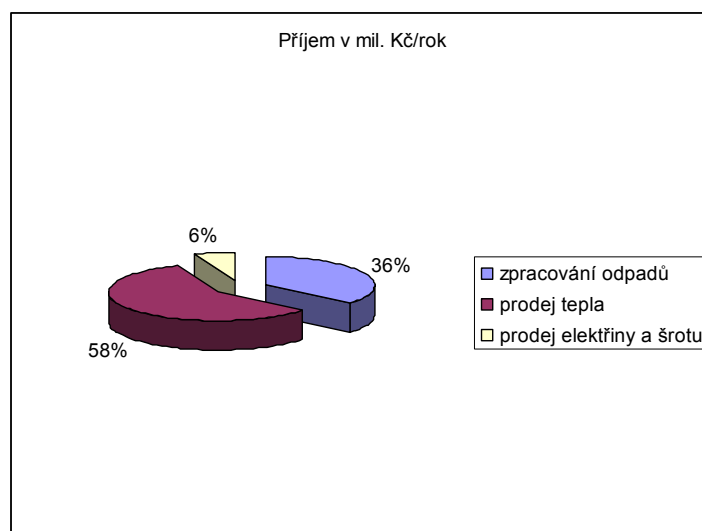
Je zde však nutné poznamenat, že se jedná o hodnoty vztažené k roku 2002.

5.2.3 TERMIZO Liberec

Spalovna TERMIZO, a.s. v Liberci je jako jediná z českých spaloven komunálního odpadu vlastněna soukromím majitelem (CODAR Invest B.V.). Pořizovací cena spalovny stavěné v letech 1996–1999 je 1,9 mld. Kč. Novostavba katalytických filtrů odstraňujících PCDD/F ze spalin stála v roce 2003 cca dalších 70 mil. Kč. Vzhledem k inflaci lze očekávat současnou pořizovací cenu zařízení nad 2 mld. Kč, což představuje měrné investiční náklady cca 20.800 Kč/t. Plánovaná kapacita spalovny v Liberci je 96 000 tun odpadu za rok, vzhledem k vzrůstající výhřevnosti odpadu spalovna nemůže v současné době jet na plný výkon, za rok 2007 bylo energeticky využito 91 165 tun komunálního odpadu, tj. na 95 % výkonu. V roce 2007 byla spalovna v provozu 8 259 z celkových 8 760 hodin v roce (94,3 %). Vyrobeno bylo celkem 1 009 389 GJ tepla, do distribuční sítě zásobování teplem bylo dodáno 739 392 GJ (73,3 %). Produkce elektrické energie byla 19 151 MWh, do rozvodné sítě SČE bylo dodáno 8 457 MWh (44,2 %). Celkové tržby společnosti Termizo za rok 2007 byly 224 mil. Kč. Z toho na tržby za zpracování komunálního odpadu připadá 36 % při průměrném poplatku cca 880 Kč za tunu odpadu. Majoritním zdrojem tržeb je výroba a prodej tepla do distribuční sítě centrálního zásobování teplem. Na tento segment připadá 58 % tržeb. V této souvislosti je nutno uvést, že ve městě Liberec a okolí je nejdražší centrální vytápění v ČR. Cena tepla pro konečné odběratele stoupla jen během roku 2008 z cca 600 Kč na 700 Kč za GJ. Termizo dodává v zimě zhruba 40 % tepla městu Liberec. Prodejní cena tepla z Termiza je necelých 200 Kč za GJ. Zbývajících cca 6 % tržeb připadá na prodej elektrické energie, kovového šrotu vyříděného z odpadu a ostatní činnosti. Vztaženo k množství zpracovaných odpadů se příjmy pohybují v úrovni 2.460,- Kč/t.

Tab. č. 27: Tržby TERMIZO rok 2007

	tržby (tis. Kč)	množství
Komunální odpad	80 300	91 165 tun
tepla	130 370	739 392 GJ
elektřina a šrot	13 552	8 457 MWh
celkem	224 222	



Obrázek č. 17: Graf rozložení příjmů spalovny TERMIZO

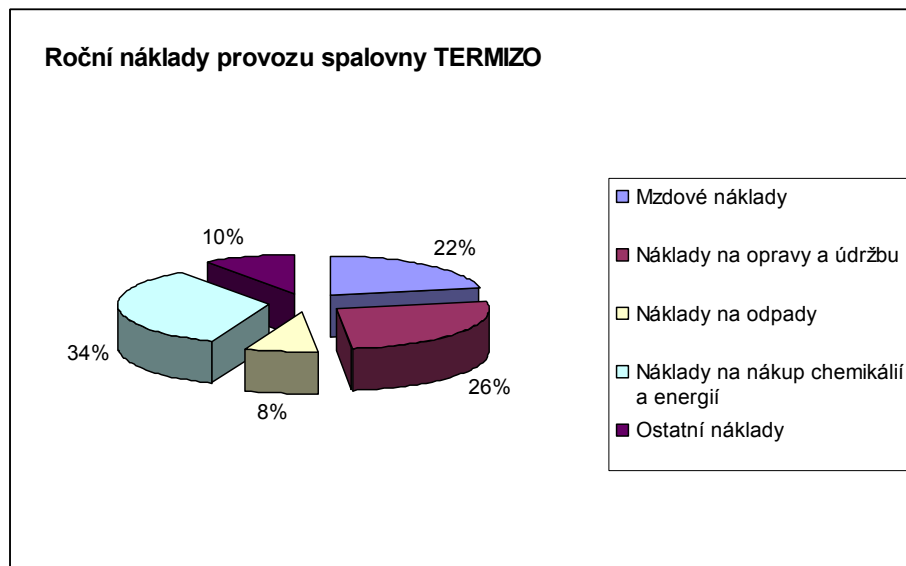
Z rozvrstvení tržeb jasně vyplývá, že hlavním příjmem spalovny je v současnosti prodej tepla a el.energie a nikoliv samotné poplatky za zpracování komunálního odpadu. Spalovna Termizo je plně komerční spalovnou v ČR, která musí mít poplatky za zpracování komunálních odpadů stanovené na konkurenční úrovni vůči skládkám komunálních odpadů a to ve výši 880,- Kč/t. Zbývající 2 spalovny (Praha a Brno) jsou vlastněny městskými akciovými společnostmi, takže nejsou ke konkurenční ceně zpracování odpadu nuceni a poplatek je stanoven rozhodnutím rady příslušného města. Pro zajímavost, v Praze činí 2.270 – 2.900 Kč/t a v Brně 3.000 Kč/t. Celková produkce tepla ve spalovně Termizo je ještě o cca 25 % vyšší, než je dodávaná do rozvodů. V letních měsících není možné toto teplo do centrálního zásobování teplem dodávat a není proto nijak využito. Případné využití tohoto přebytečného tepla by proto dále zvýšilo tržby společnosti. O ohledem na poměrně nízký osazený el. výkon uvažuje spalovna se zvýšením výroby el. energie zhruba na dvojnásobek současného stavu.

Náklady na provoz zařízení v roce 2007 byly cca 165 mil Kč (1.810,- Kč/t, včetně nákladů finančních a odpisů). Doba odpisování technologické části spalovny je stanovena na 30 let, stavební části spalovny 50 let, komínů a kouřovodů 40 let. Členění nákladů je pak následující :

Mzdové náklady (38 zaměstnanců)	22,4 mil. Kč (241,- Kč/t)
Náklady na opravy a údržbu, vč. náhradních dílů	27 mil. Kč (296,- Kč/t)
Náklady na odpady	8 mil. Kč (76,- Kč/t)
Náklady na nákup chemikálií a energií	35 mil. Kč (384,- Kč/t)
Ostatní náklady	10 mil. Kč (110 Kč/t)
Celkem	102,4 mil. Kč (1.107,- Kč/t)

Rozdělení je (bez finančních nákladů a odpisů) patrné z následujícího grafu:

Obr. č. 18: Graf rozdělení nákladů provozu spalovny TERMIZO (bez finančních nákladů)



Zbývající část pak tvoří finanční náklady a odpisy spalovny. Spalovna vykázala v roce 2007 zisk 32,3 mil. Kč. Společnost Termizo měla v roce 2008 38 zaměstnanců, 4 v úseku ředitele, 5 v úseku obchodně ekonomického ředitele a 29 v úseku provozně technického ředitele.

Z hlediska podílu SKO na celkovém zpracovaném množství odpadů ve spalovně TERMIZO je tento podíl cca 80 %, zbývající část tvoří především plastové odpady a směsné obaly.

5.3 Závěr vyhodnocení příjmů a nákladů spaloven komunálního odpadu

Každá spalovna komunálního odpadu je velmi individuálním projektem, jehož ekonomika je ovlivněná Z vyhodnocení dostupných informací o provozu spaloven komunálního odpadu můžeme přijmout následující závěry.

Tržby zařízení mohou pocházet hlavně z:

- prodeje tepla a elektrické energie,
- poplatků za spálení odpadů,
- ostatních činností (tržby za kovy apod.).

Cena prodeje tepla se bude řídit místními podmínkami, např. v Liberci je prodejní cena tepla spalovny cca 175,- Kč/GJ, v Praze je to pak cca 70,- Kč/GJ. Budeme uvažovat průměrnou hodnotu 150,- Kč/GJ s tím, že bude provedena citlivostní analýza ve výpočtu CBA na tuto hodnotu.

Poměr mezi výrobou tepla a elektrické energie se bude individuálně velmi měnit podle místních podmínek, jednou ze základních podmínek optimálního provozu spalovny by mělo být co největší využití produkovaného tepla.

Cena prodeje elektrické energie se bude řídit energetickou situací v republice, tj. cenou silové energie. Tato cena meziročně kolísá a s ohledem na finanční krizi se dá předpokládat její pokles. Průměrná cena 1,6 Kč/kWh odpovídá cenové úrovni roku 2008 – 2009 s předpokladem udržení po ukončení finanční krize.

Pro spalovnu s kapacitou cca 90.000 t KO za rok uvažujeme poměr prodaného a vyrobeného tepla cca 75 %, u spalovny cca 190.000 t KO za rok cca 60 %.

Uvažujeme, že vlastní spotřeba el. energie a tepla spalovny je kryta výrobou a do sítě jsou dodávány přebytky.

U spalovny s kapacitou cca 90.000 t za rok lze předpokládat příjem v teple cca 112,5 mil. Kč za rok. Příjem v prodeji elektrické energie bude činit cca 79,5 mil. Kč za rok.

U spalovny s kapacitou cca 190.000 t za rok lze předpokládat příjem v teple cca 180 mil. Kč a příjem v elektrické energii cca 144 mil. Kč.

Rovněž cena poplatků za spálení odpadů se výrazně liší. V okamžiku, kdy je původcem odpadů rovněž provozovatel zařízení na jeho energetické využití (nebo je majetkově spojen), cena za spálení odpadů se pohybuje v částkách nad 2.000,- Kč/t. Pokud spalovna musí vytvořit konkurenční prostředí skládkám, cena se snižuje na úroveň pod 1.000,- Kč/t.

Tržby za prodej kovů vytříděných z produkované škváry nejsou nijak významným zdrojem a to s ohledem na produkované množství, jednotkovou cenu lze u železných kovů předpokládat kolem 1,5 Kč/kg s tím, že silně kolísá podle ceny železa na trhu. U spalovny

cca 90.000 t za rok lze očekávat příjem prodejem cca 2,25 mil. Kč, u spalovny s kapacitou cca 190.000 t za rok pak cca 4,5 mil. Kč.

Náklady provozu spalovny komunálního odpadu jsou tvořeny především personálními náklady, náklady na údržbu a servis provozu, spotřeby médií a chemikálií, náklady na odpadové hospodářství a ostatními náklady.

Personální náklady zahrnují mzdy, odměny a povinné odvody ze mzdy a pohybují se průměrně kolem 600.000,- Kč/osobu a rok. U spalovny s kapacitou 90.000 t za rok předpokládáme celkem 38 zaměstnanců, u spalovny 190.000 t za rok pak 45 zaměstnanců.

Náklady na údržbu a servis zařízení lze v prvním přiblížení jednoduše odvodit 2 % ročním podílem na celkových investičních nákladech, což pro zařízení s kapacitou 90.000 t odpadů za rok může činit cca 42 mil. Kč a u zařízení s kapacitou 190.000 t za rok cca 76 mil. Kč. Přestože se reálná hodnota např. na spalovně Termizo pohybuje méně (cca 27 mil. Kč/rok), budeme uvažovat 2 % podíl.

Náklady na spotřebu médií představuje především spotřeba zemního plynu v ceně 14,- Kč/m³, spotřeba pitné vody v ceně 30,- Kč/3, spotřeba užitkové vody v ceně 15,- Kč/m³ a spotřeba chemikálií do provozu spalovny.

Spotřeba chemikálií je závislá především na typu technologie čištění spalin. U zahraničních spaloven jsou dle dostupných informací uváděny náklady na nákup chemikálií cca 0,6 – 2,5 EUR/t odpadu na vstupu, což představuje pro kapacitu 90.000 t odpadu za rok cca 7 mil. Kč za rok. Při uvážení současné ceny hlavních chemikálií ve výši 8.000,- Kč/t za vápenný hydrát, cca 4.700,- Kč/t za čpavkové vody (např. dodavatel Eurošarm) a cca 2.000 Kč/t za hydroxid sodný vychází náklady na nákup chemikálií cca 12 mil. Kč za rok pro spalovnu s kapacitou cca 90.000 t a cca 28 mil. Kč pro kapacitu 190.000 t za rok.

Ve spalovně Termizo jsou veškeré tyto náklady v účetní uzávěrce vyjádřeny částkou cca 35 mil. Kč za rok, není však jasné, v jakém přesně rozsahu.

Náklady na odpadové hospodářství závisí na způsobu využití produkovaných odpadů a jejich složení. Tvoří je především skládkování nebezpečných popílků, filtračních koláčů apod., poplatek za odstranění se pohybuje kolem 1.800,- Kč/t v případě, že je materiál stabilizován a využit jako konstrukční materiál na skládce. Pokud je materiál po stabilizaci nutné uložit jako odpad na skládce S-OO, bude se cena v roce 2015 pohybovat kolem 3.550,- Kč/t (členění 1.600,- Kč/t stabilizace, poplatek + uložení 1300,- + 650,-). V případě odstranění popílku po stabilizaci jako nebezpečného odpadu se budou ceny pohybovat kolem 8.000,- Kč/t. V ekonomických kalkulacích počítáme v tomto případě střední hodnotu 3.550,- Kč/t.

Na základě zkušeností ze zahraničí i z ČR lze předpokládat, že bude často individuálně rovněž prováděna úprava popílku na materiál použitelný ve stavebnictví (tuto úpravu provádí pomocí kyselé extrakce např. společnost TERMIZO).

Produkovaná škvára je většinou využívána k výrobě stavebních materiálů. V zahraničí jsou uváděny náklady na odpady ve výši 10,- EUR/t SKO na vstupu, což představuje cca 25 mil. Kč za rok pro zařízení s kapacitou cca 90.000 t SKO za rok. Pokud by byla škvára

používána na skládce odpadů jako materiál pro technické zabezpečení, cena by se pohybovala kolem 450,- Kč/t.

Před zahájením výroby SPRUK se náklady na odpadové hospodářství TERMIZO pohybovaly kolem 26 mil. Kč/rok, po jeho certifikaci poklesly na cca 8 mil. Kč/rok. V ekonomice provozu budeme tedy počítat s částečným podílem odstranění nebezpečných popílků na skládce (po jejich předchozí stabilizaci), s kyselým loužením a využitím se škvárou k výrobě stavebních materiálů.

Z důvodů možnosti orientačního porovnání s technologií MBÚ se spoluspalováním TAP byla provedena základní CBA analýza zařízení s kapacitou 90.000 t , které předpokládá vstupní cenu komunálního odpadu ve výši 1.600,- Kč/t.

CBA analýza je zpracována a uvedena v příloze č. 2. V CBA jsou zahrnuty předpoklady dle kapitoly 6. Z výsledků CBA analýzy vyplývá, že projekt nevykazuje ekonomickou životaschopnost. Spalovny komunálních odpadů s takto nízkou kapacitou nemohou v tomto směru MBÚ se spoluspalováním TAP konkurovat a to ani za stejné výši měrné podpory ze SFŽP.

6. Srovnání ekonomiky MBÚ se spoluspalováním TAP a spalovny komunálního odpadu

Při vzájemném porovnání ekonomiky zpracování KO v lince MBÚ (s energetickým využitím TAP) s přímým energetickým využitím KO ve spalovně odpadů uvažujeme následující základních varianty:

MBÚ

Modelována je ekonomika provozu linky MBÚ s kapacitou cca 90.000 t za rok, což představuje v podmínkách České republiky velký projekt s vysokou pravděpodobností realizace. Ekonomika je modelována ve dvou variantách, v první variantě bez nákladů na úpravu spalovacího zdroje (např. pro využití TAP v cementárně či elektrárně Vřesová) a při variantě s úpravou spalovacího zdroje (např. využití vysoceenergetické frakce v podniku Plzeňská teplárenská a nízcenergetické ve Vřesové).

Spalovna KO

Modelována je varianta spalovny s kapacitou cca 90.000 t za rok zhruba odpovídající kapacitě MBÚ a varianta s kapacitou cca 190.000 t za rok, zhruba odpovídající průměrnému evropskému výkonu. Technologie spalovny pak odpovídá energetické účinnosti dle Směrnice o odpadech č. 98/2008 (ES) a činí min. 0,65.

Aby byly výsledky ekonomického modelování vzájemně srovnatelné, uvažujeme pro modelované scénáře následující základní ekonomické parametry:

Dotace SFŽP	max. 40 %, resp. max. dle měrné dotace
Spolufinancování ve výši	10 %
Komerční úvěr ve výši	50 %
Diskontní sazba	5 %
Úroková sazba	6 %
Hodnota IRR	10 %
Inflace	není zahrnuta

Porovnáváme vzájemně nákladovost provozu obou variant řešení vztaženou k ceně komunálního odpadu na stupu do zařízení při zachování IRR 10 %.

Cílem podpory MŽP je poskytnutí stejné měrné podpory na jednu tunu řešeného komunálního odpadu na stavbu linek MBÚ s úpravou spalovacích zdrojů resp. na stavbu spaloven komunálních odpadů.

U varianty MBÚ je maximální výše měrné podpory nastavena na 3.500,- Kč/t KO, u spoluspalování pak na 1.575,- Kč/t KO, (3.500,- Kč/t TAP, 1 t KO produkuje 0,45 t TAP), tj. celkem 5.075,- Kč/t.

Ve variantě spalovny s kapacitou 90.000 t KO za rok tato maximální měrná výše dotace odpovídá 20 % podpoře z OPŽP.

Ve variantě spalovny s kapacitou 190.000 t KO za rok tato měrná výše dotace odpovídá cca 23 % podpoře z OPŽP.

6.1 Náklady MBÚ na zpracování 1 t KO

Náklady na zpracování 1 t KO jsou vyčísleny na základě ekonomického modelu a CBA (varianta MBÚ 2015 a MBÚ 2015 s kotlem) zpracované v rámci řešení 1 části projektu „Příprava výzvy k předkládání žádostí na projekty zařízení mechanicko-biologické úpravy odpadů a příslušné infrastruktury a výzvy na úpravu kotlů za účelem splnění pro spoluspalování odpadů“.

Jako referenční hodnota pro porovnání technologie MBÚ s dalšími způsoby využití KO byla stanovena základní výše poplatku za zpracování 1 t komunálního odpadu v technologii MBÚ tak, aby byly dosaženy výše specifikované finanční ukazatele projektu. Výše dalších výnosů a nákladů provozu respektuje hodnoty uvedené ve zmíněném modelu a je následující.

Kapacita MBÚ:	90.000 t/rok
Investice MBÚ:	566 mil. Kč
Investice úpravy kotle:	120 mil. Kč (kapacita 20.000 t TAP)

Výši skládkovacích poplatků uvažujeme dle předložené nové zákona o odpadech s tím, že výpočet je předpokládán pro stav v roce 2015.

Doba odpisování technologické části je stanovena na 10 let, stavební části 30 let.

6.1.1 Náklady na zpracování KO bez úpravy spalovacího zdroje **Náklady MBÚ na zpracování 1 t SKO**

Náklady na zpracování 1 t SKO jsou vyčísleny na základě ekonomického modelu a CBA (varianta MBÚ 2015 a MBÚ 2015 s kotlem pro 90.000 tun na vstupu) zpracované v rámci řešení 1 části projektu „Příprava výzvy k předkládání žádostí na projekty zařízení mechanicko-biologické úpravy odpadů a příslušné infrastruktury a výzvy na úpravu kotlů za účelem splnění pro spoluspalování odpadů“.

Ekonomická bilance je založena na následující materiálové bilanci zařízení:

Do zařízení vstupuje 90.000 t směsného odpadu, z tohoto odpadu je vytříděno celkem 3600 t kovů, které jsou materiálově dále využity a cca 2160 t nezpracovatelného (např. velkoobjemového odpadu), který je odstraněn na skládce. Ve výše popsané technologii MBÚ je získáno celkem cca 42.840 tun podsítné frakce, cca 20.700 t kvalitního TAP (RDF premium) vhodného ke spoluspalování v cementárnách a teplárnách a cca 20.700 t méně kvalitního TAP vhodného k využití ve fluidních kotlích, či po granulaci ke zplyňování.

Při zpracování (stabilizaci) podsítné frakce dochází k úbytku cca 1/3 zpracovávané hmoty (vlhkost, org. sušina).

Příjmy zařízení jsou v navrženém schématu tvořeny poplatkem za zpracování odpadu, prodejem druhotných surovin a je možné uvažovat s prodejem vysoce kvalitního alternativního paliva (toto není zahrnuto v příjmech a je uvažováno s průměrnou cenou za uplatnění obou druhů produkovaných kvalit TAP).

Ekonomický model je v následujících tabulkách popsán pro cenovou úroveň v roce 2015.

Tab. č. 28: Provozní příjmy zařízení MBÚ

	(Kč/rok)	množství (t/rok)	pozn.
Prodej druhotných surovin	5.400.000	3.600	1500,- Kč/t, běžná cena výkupu kovů
Poplatek za odpady	144.000.000	90.000	1600,- Kč/t je navržen na základě předpokládaného růstu poplatku za skládkování

Provozní náklady jsou uvažovány ve stejné struktuře jako u modelového zařízení v Německu, jsou upraveny náklady s předpokladem významné odlišnosti.

Tab. č. 29: Provozní náklady zařízení MBÚ

Náklady	(Kč/rok)	množství (t/rok)	Jednotková cena	Pozn.
Materiálové náklady - skládkování podsítné frakce	28227276	28274,4	975,- Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 10 km
Materiálové náklady – náklady na uplatnění TAP (průměrná cena za uplatnění kvality A i B)	16284000	41400	300,- Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 40 km,
Materiálové náklady - odstranění ostatního odpadu	4.514.400	1920	1950,- Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 40 km
Provozní náklady - zaměstnanci	6.000.000		15 osob	400.000 Kč/os/rok
Provozní náklady - elektřina	18.750.000		2,5 Kč/kWh	7500000 kWh/rok
Provozní náklady - manipulace	5.400.000		1000,- Kč/hod	2 x nakladač, 2400, provozních hodin za rok

Provozní náklady - údržba	12.348.000			částečně převzato z Německého vzoru, sníženo o 30%
Provozní náklady - monitoring	5.000.000			odhad, mírně nižší než v Německu
Provozní náklady - kompostování	19.278.000	42.840	450,- Kč/t	

Celková bilance provozních výnosů a nákladů je uvedena v následující tabulce:

Tab. č. 30: Provozní bilance MBÚ bez zahrnutí úprav spalovacího zdroje

Provozní příjmy Kč/rok	149 400 000
Provozní náklady Kč/rok	115 801 676
Provozní bilance Kč/rok	+33 598 324

Náklady na zpracování 1 t komunálních odpadů v technologii MBÚ bez potenciální úpravy spalovacího zdroje jsou na základě výše uvedeného ekonomického modelu a pro dosažení FRR 10 % vyčísleny **na celkem 1.668,- Kč/t** za předpokladu financování 40 % z dotačních prostředků, 10 % z vlastních zdrojů investora a 50 % z bankovního úvěru. Souhrn základních parametrů je v následujících tabulkách:

Tab. č. 31:-33: Ekonomika MBÚ bez úpravy spalovacího zdroje

Finanční zdroje	tis. Kč	Podíl
Přijatelné náklady projektu		
Dotační zdroje OPŽP	226 552,00	40,00%
Vlastní prostředky	56 638,00	10,00%
Bankovní úvěr	283 190,00	50,00%
Celkem náklady projektu	566 380,000	100%

Tržby provozu		
Zneškodnění odpadů	Kč/ rok	150 120 000
Materiálové využití kovů	Kč/ rok	5 400 000
Spoluspalování RDF vysoká kvalita	Kč/ rok	0
Celkem tržby	Kč/ rok	155 520 000
Náklady provozu		
Náklady na manipulaci s materiálem	Kč/ rok	5 400 000
Nákup elektřiny	Kč/ rok	18 750 000
Servis, údržba zařízení	Kč/ rok	12 348 000
Kompostování podsítné frakce	Kč/ rok	19 278 000
Skládkování zkompostované podsítné frakce	Kč/ rok	28 227 276
Likvidace nezpracovatelného odpadu (skládko do 40km)	Kč/ rok	4 514 400
Spalování RDF (nízká i vysoká kvalita) vč. dopravy do 40 km	Kč/ rok	16 284 000
Mzdy, včetně povinných odvodů	Kč/ rok	6 000 000
Monitoring provozu	Kč/ rok	5 000 000
Rezerva	Kč/ rok	0
Celkem náklady	Kč/ rok	115 801 676

Finanční vnitřní míra návratnosti (FRR) =	10,01%
Finanční čistá současná hodnota (NPV) =	41 772 483 Kč
Index finanční rentability (NPV/I) =	0,738

6.1.2 Náklady na zpracování KO s úpravou spalovacího zdroje

Varianta popisuje případ, že do celkových investičních nákladů bude zahrnuta cena úpravy stávajícího spalovacího zdroje a to v maximálně očekávané výši cca 120 mil. Kč. Ekonomický model vlastního CBA je stejný. Je opět uvažována průměrná cena za využití TAP 300,- Kč/t, ovšem je uvažováno na straně příjmů zhodnocení části TAP ve formě úspory primárního paliva (uhlí) na upraveném kotli (např. teplárna). Do nákladů jsou zahrnuty zvýšené náklady na monitoring provozu kotle. Změna struktury jiných běžných nákladů není vzhledem k množství spoluspalovaného paliva uvažována (do 10%).

Tab. č. 34: Provozní příjmy zařízení MBÚ se spalovacím zdrojem

	(Kč/rok)	množství (t/rok)	pozn.
Prodej druhotných surovin	5.400.000	3.600	1500,- Kč/t, běžná cena výkupu kovů
Poplatek za odpady	144.000.000	90.000	1600,- Kč/t je navržen na základě předpokládaného růstu poplatku za skládkování
Úspora za primární palivo	21.631.500	372.600 GJ	porovnáno s cenou 55 Kč/GJ za uhlí, za příjem paliva do kotle za 0 Kč

Tab. č. 35: Provozní náklady zařízení MBÚ se spalovacím zdrojem

Náklady	(Kč/rok)	množství (t/rok)	Jednotková cena	Pozn.
Materiálové náklady - skládkování podsítné frakce	28227276	28274,4	975,- Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 10 km
Materiálové náklady - náklady na uplatnění kvalitního TAP	0	20700	0	
Materiálové náklady - náklady na uplatnění nekvalitního TAP	16284000	20700	600,- Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 40 km,
Materiálové náklady - odstranění ostatního odpadu	4.514.400	1920	1950,- Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 40 km
Provozní náklady - zaměstnanci	6.000.000		15 osob	400.000 Kč/os/rok
Provozní náklady - elektřina	18.750.000		2,5 Kč/kWh	7500000 kWh/rok
Provozní náklady - manipulace	5.400.000		1000,- Kč/hod	2 x nakladač, 2400, provozních hodin za rok
Provozní náklady - údržba	12.348.000			částečně převzato z Německého vzoru, sníženo o 30%
Provozní náklady - monitoring	5.000.000			odhad, mírně nižší než v Německu

Provozní náklady - kompostování	19.278.000	42.840	450,- Kč/t	
---------------------------------	------------	--------	------------	--

Tab. č. 36: Provozní bilance MBÚ se zahrnutím úprav spalovacího zdroje

Provozní příjmy Kč/rok	171.031.500
Provozní náklady Kč/rok	120.801.676
Provozní bilance Kč/rok	+ 50.229.824

Náklady na zpracování 1 t komunálních odpadů v technologii MBÚ s úpravou spalovacího zdroje jsou na základě výše uvedeného ekonomického modelu vyčísleny na celkem **určeny na 1.559,- Kč/t** za předpokladu financování 40 % z dotačních prostředků, 10 % z vlastních zdrojů investora a 40 % z bankovního úvěru. Souhrn základních parametrů je opět v následujících tabulkách:

Tab. č. 37:-39: Ekonomika MBÚ s úpravou spalovacího zdroje

Finanční zdroje	tis. Kč	Podíl
Přijatelné náklady projektu		
Dotační zdroje OPŽP	268 552,00	40,00%
Vlastní prostředky	67 138,00	10,00%
Bankovní úvěr	335 690,00	50,00%
Celkem náklady projektu	671 380,000	100%

Tržby provozu		
Zneškodnění odpadů	Kč/ rok	140 310 000
Materiálové využití kovů	Kč/ rok	5 400 000
Spoluspalování RDF vysoká kvalita	Kč/ rok	21 631 500
Celkem tržby	Kč/ rok	167 341 500
Náklady provozu		
Náklady na manipulaci s materiálem	Kč/ rok	5 400 000
Nákup elektřiny	Kč/ rok	18 750 000
Servis, údržba zařízení	Kč/ rok	12 348 000
Kompostování podsítné frakce	Kč/ rok	19 278 000
Skládkování zkompostované podsítné frakce	Kč/ rok	28 227 276
Likvidace nezpracovatelného odpadu (skládko do 40km)	Kč/ rok	4 514 400
Spalování RDF (nízká kvalita) vč. dopravy do 40 km	Kč/ rok	16 284 000
Mzdy, včetně povinných odvodů	Kč/ rok	6 000 000
Monitoring provozu	Kč/ rok	5 000 000
Monitoring provozu kotle	Kč/ rok	5 000 000
Celkem náklady	Kč/ rok	120 801 676

Finanční vnitřní míra návratnosti (FRR) =	10,04%
Finanční čistá současná hodnota (NPV) =	49 439 573 Kč
Index finanční rentability (NPV/I) =	0,736

6.2 Náklady spalovny na zpracování 1 t KO

Náklady na energetické využití komunálního odpadu ve spalovně odpadů jsou modelovány ve dvou kapacitních variantách a to 90.000 a 190.000 t KO za rok.

První varianta slouží pro porovnání ekonomiky technologie s MBÚ a spoluspalováním a reprezentuje minimální kapacitu projektu, druhá varianta je s optimální velikostí projektu.

6.2.1 Varianta spalovna 90.000 t KO za rok

Při porovnání je třeba zohlednit následující údaje:

Kapacita spalovny:	90.000 t/rok
Investice spalovny:	2.300 mil. Kč
Max. výše měrné dotace:	5.075,- Kč/t KO
Celková výše dotace OPŽP:	20 %

Doba odpisování technologické části spalovny je stanovena na 30 let, stavební části spalovny 50 let, komínů a kouřovodů 40 let.

Náklady na zpracování 1 t komunálních odpadů ve spalovně odpadů jsou na základě výše uvedeného ekonomického modelu vyčísleny na celkem **2.308,- Kč/t** za předpokladu financování 20 % z dotačních prostředků, 10 % z vlastních zdrojů investora a 70 % z bankovního úvěru. Souhrn základních parametrů je opět v následující tabulce 34 - 36:

Tab. č. 40:-43: Ekonomika spalovny s kapacitou 90.000 t

Finanční zdroje	tis. Kč	Podíl
Přijatelné náklady projektu		
Dotační zdroje OPŽP	460 000,00	20,00%
Vlastní prostředky	230 000,00	10,00%
Bankovní úvěr	1 610 000,00	70,00%
Celkem náklady projektu	2 300 000,00	100%

Tržby provozu		0
Zneškodnění odpadů	Kč/ rok	212 336 000
Prodej el. energie a tepla	Kč/ rok	120 500 000
Prodej kovu	Kč/ rok	2 250 000
Celkem tržby	Kč/ rok	335 086 000

Náklady provozu		0
Spotřeba zemního plynu	Kč/ rok	1 260 000
Spotřeba pitné vody	Kč/ rok	39 000
Spotřeba technologické vody	Kč/ rok	600 000
Spotřeba chemikálií	Kč/ rok	12 000 000
Opravy a údržba	Kč/ rok	46 000 000
Náklady na odpady	Kč/ rok	10 500 000
Likvidace splaškových vod	Kč/ rok	39 000
Odstranění ostatních odpadů	Kč/ rok	400 000
Mzdy - 38 zaměstnanců	Kč/ rok	22 800 000

Ostatní náklady	Kč/ rok	10 000 000
Celkem náklady	Kč/ rok	103 638 000

Finanční vnitřní míra návratnosti (FRR) =	10,0%
Finanční čistá současná hodnota (NPV) =	219 960 309 Kč
Index finanční rentability (NPV/I) =	0,956

6.2.2 Varianta spalovna 190.000 t KO za rok

Při porovnání je třeba zohlednit následující údaje:

Kapacita spalovny:	190.000 t/rok
Investice spalovny:	4.200 mil. Kč
Max. výše měrné dotace:	5.075,- Kč/t KO
Celková výše dotace OPŽP:	23 %

Doba odpisování technologické části spalovny je stanovena na 30 let, stavební části spalovny 50 let, komínů a kouřovodů 40 let.

Náklady na zpracování 1 t komunálních odpadů ve spalovně odpadů jsou na základě výše uvedeného ekonomického modelu vyčísleny na celkem **1.380,- Kč/t** za předpokladu financování 23 % z dotačních prostředků, 10% z vlastních zdrojů investora a 67% z bankovního úvěru. Souhrn základních parametrů je opět v následující tabulce 37 -39:

Tab. č. 44:-47: Ekonomika spalovny s kapacitou 190.000 t

Finanční zdroje	tis. Kč	Podíl
Přijatelné náklady projektu		
Dotační zdroje OPŽP	966 000,00	23,00%
Vlastní prostředky	420 000,00	10,00%
Bankovní úvěr	2 814 000,00	67,00%
Celkem náklady projektu	4 200 000,00	100%

Tržby provozu		0
Zneškodnění odpadů	Kč/ rok	264 960 000
Prodej el. energie a tepla	Kč/ rok	324 000 000
Prodej kovu	Kč/ rok	4 500 000
Celkem tržby	Kč/ rok	593 460 000

Náklady provozu		0
Spotřeba zemního plynu	Kč/ rok	2 520 000
Spotřeba pitné vody	Kč/ rok	45 000
Spotřeba technologické vody	Kč/ rok	1 200 000
Spotřeba chemikálií	Kč/ rok	28 000 000
Opravy a údržba	Kč/ rok	84 000 000
Náklady na odpady	Kč/ rok	28 000 000
Likvidace splaškových vod	Kč/ rok	45 000
Odstranění ostatních odpadů	Kč/ rok	500 000
Mzdy - 45 zaměstnanců	Kč/ rok	27 000 000

Ostatní náklady	Kč/ rok	15 000 000
Celkem náklady	Kč/ rok	186 310 000

Finanční vnitřní míra návratnosti (FRR) =	9,98%
Finanční čistá současná hodnota (NPV) =	389 191 425 Kč
Index finanční rentability (NPV/I) =	0,927

6.3 Shrnutí porovnání nákladů na zpracování 1 t KO

Ve studii jsou hodnoceny obě varianty řešení využití KO při splnění podmínky na 50 % snížení jejich podílu ukládaného na skládky. Jedná se o technologii MBÚ se spoluspalováním TAP a technologii přímého energetického využití KO.

V rámci vzájemného porovnání vycházíme z úvahy o rovných dotačních podmínkách pro oba typy řešení, které jsou vyjádřeny tzv. měrnou výší podpory. Tato hodnota vyjadřuje objem finančních prostředků uvolněných MŽP k řešení nakládání s 1 t komunálního odpadu.

Z této hodnoty, která byla z důvodu postupu prací primárně nastavena pro technologii MBÚ se spoluspalováním, pak byla odvozena výše měrné podpory MŽP pro spalovny odpadu.

Obecně je možné konstatovat, že v podmínkách ČR mohou linky MBÚ odpadů s následným energetickým využitím TAP představovat alternativu řešení nakládání s komunálním odpadem o velikosti zařízení do cca 100.000 t KO za rok, kdy je výstavba spaloven neefektivní. Naopak zařízení pro energetické využití odpadů může řešit nakládání s KO v objemech vyšších, tedy v řádu cca 150 – 200 tis. t/rok. Oba systémy tedy mohou v podmínkách ČR vedle sebe existovat stejným způsobem, jako je tomu např. v Německu a Rakousku.

V následující tabulce uvádíme orientační srovnání obou technologií ve vazbě na kapacitu, předpokládané investiční náklady a výši měrné dotace:

Tab. č. 48: Porovnání nákladů na stavbu MBÚ a spalovny

Kapacita (t/rok)	MBÚ		TAP		Spalovna	
	Inv. náklady (mil. Kč)	Měrné náklady/měrná dotace (Kč/t)	Inv. náklady (mil. Kč)	Měrné náklady/měrná dotace (Kč/t)*	Inv. náklady (mil. Kč)	Měrné náklady/měrná dotace (Kč/t)
30.000	250	8.000/3.330,-	100	7.400/1.330,-		
50.000	380	7.600/3.040,-	120	5.330/2.130,-		
90.000	560	6.220/2.490,-	160	3.950/1.580,-	2300	25.550/5.075,-
120.000	630	5.250/2.100,-	200	3.700/1.480,-	2900	24.160/5.075,-

* vztaženo na 1 t TAP, při přepočtu na 1 t KO nutno násobit 0,45

Výše měrné dotace u spaloven by měla být omezena na částku cca 5.075,- Kč/t KO tak, aby odpovídala stejné úrovni max. podpory u linek MBÚ se spoluspalováním.

Při uvážení stejné max. měrné výše podpory na obě technologie pak vychází náklady v Kč na využití 1 t KO následně:

Tab. č. 49: Porovnání nákladů na využití 1 t KO

Kapacita	MBÚ	MBÚ s úpravou kotle	Spalovna
90.000 t	1.668,-	1.559,-	2.308,-
190.000 t	-	-	1.380,-

Z výše uvedeného porovnání vyplývá, že jak bylo uvedeno výše, technologie MBÚ se spoluspalováním TAP jsou vhodné pro menší aplikace s kapacitou do cca 100 tis. t KO za rok, naopak spalovny pro aplikace pohybuující se nad cca 150 tis. t KO za rok.

Výše 1.668,-, resp. 1.559,- Kč/t na vstupu do linky MBÚ s kapacitou 90.000 t/rok je konkurenceschopnou vůči skládkám komunálního odpadu, u kterých se po roce 2015 předpokládá cena kolem 1.950,- Kč/t.

Výše 1.360,- Kč/t KO na vstupu do spalovny s kapacitou cca 190.000 t za rok je konkurenceschopnou vůči skládkám komunálního odpadu, u kterých se po roce 2015 předpokládá cena kolem 1.950,- Kč/t.

7. Stanovení technických a technologických parametrů a podmínek provozu spalovny, konstrukce uznatelných nákladů a dalších podmínek udělení podpory z hlediska udržitelnosti provozu spalovny.

Na základě vyhodnocení příslušných multiplikačních efektů navrhuje zpracovatel zprávy stanovení níže uvedených podmínek pro udělení podpory z OPŽP, v rámci prioritní osy 4.1 zkvalitnění nakládání s odpady. Je zde nutné zmínit, že dle Implementačního dokumentu osy 4.1 nejsou zařízení pro energetické využití komunálních odpadů vyjmenovány a bylo by vhodné definici upravit následně: zařízení pro energetické využití komunálních odpadů v případech, jež jsou v souladu s POH ČR/kraje a směrnicí č. 98/2008 ES o odpadech. Žadatelé mohou být vedle měst a obcí rovněž kraje, podnikatelské subjekty apod.

Tab. č. 50: Podmínky udělení podpory z OPŽP pro spalovny KO

Kategorie	Obecný cíl	Podmínka	Požadavek	Multiplikační efekt
Obecná	Splnění směrnice o odpadech	Energetická účinnost zařízení vyšší než 0,65	Prokázání výpočtu energetické účinnosti zařízení, smlouva o smlouvě budoucí na garantovaný odběr tepla a elektrické energie	Plnění podmínek směrnice o odpadech č. 98/2008 ES
Obecná	Optimalizace návrhu zařízení	Zpracování finanční analýzy	Žadatel předloží finanční analýzu a CBA projektu	Podpora kvalitních projektů
Odpady	Soulad s POH ČR	Zpracování max. 25 % odpadů mimo SKO v kategorii 20 03 01 na vstupu do zařízení	Žadatel předloží podrobnou analýzu skladby dodávaných odpadů do MBÚ	Omezení podpory výstavby spaloven odpadů pouze z průmyslové výroby Splnění cílů POH ČR o snížení ukládaného podílu KO na skládky
Odpady	Soulad s POH ČR	Zpracování max. 50 % KO produkovaného ve	Žadatel předloží analýzu produkce KO a SKO v uvažované	Tímto je zabezpečen požadavek MŽP na snížení množství KO na

		svozové oblasti	svozové oblasti za využití aktuálních údajů o produkci odpadů dle ISOH*	skládky
Odpady	Soulad s POH kraje	Stanovisko KÚ	KÚ oddělení OH potvrdí soulad záměru a analýzy produkce s POH a vydá případně souhlasné stanovisko	Ochrana před chaotickým rozvojem projektů
Ovzduší	Soulad s politikou emisního zatížení	Stanovisko KÚ	KÚ oddělení ochrany ovzduší vydá stanovisko k uvažovanému záměru spalovny odpadů	Zajištění vazby na krajské programy snižování emisí apod.

* zde vidí zpracovatel jako velký problém dokazování splnění požadavku na 50 % využití KO produkovaného v regionu/svozové oblasti. Primární žadatel, bude mít zájem samozřejmě na zařízení zpracovat 100 % SKO vstupujícího do zařízení a prokazování splnění podmínky by tak mělo být řešeno potvrzením ze strany kraje. Svozové oblasti se však s kraji nekryjí a může tak docházet k poměrně složité situaci vyžadující vzájemnou složitou komunikaci krajů.

7.1 Kriteria hodnocení v rámci žádosti o dotaci z OPŽP

Základní kriteria hodnocení projektu výstavby zařízení na energetické využití komunálních odpadů již byla nastavena v rámci 5. výzvy a proto navrhuje vyjít z tohoto kritériálního hodnocení s úpravami. Hodnotící kriteria jsou v rámci osy 4.1 vždy:

- technická s vahou 40 % na celkovém hodnocení,
- ekologická s vahou 40 % na celkovém hodnocení,
- ekonomická s vahou 20 % na celkovém hodnocení.

Technická úroveň projektu

1. Indikátor – technická úroveň projektu	Počet bodů
Popis technických specifikací zařízení a postup realizace projektu je detailně a srozumitelně popsán, projekt je přehledný, obsahuje mapy, schémata a jsou uvedeny všechny požadované skutečnosti	15
Předložený projekt je stručný, bez podrobných informací, neobsahuje přehledný popis navrhovaných prací	8
Předložený projekt je stručný, bez podrobných informací, obsahuje věcné chyby	0

2. Indikátor – měrná podpora na zařízení (v Kč/t odpadu za rok) *	Počet bodů
Do 2.500 Kč/t a rok	30
Od 2.501 – 3.000 Kč/t a rok	20
Od 3.001 – 5.075 Kč/t a rok	10
Nad 5.075 Kč/t a rok	nepodporováno

* měrnou podporou se míní výše dotačních prostředků na projekt vztažená ke kapacitě projektu. Příklad výpočtu: investiční náklady 2.300 mil. Kč pro projekt s kapacitou 90.000 t za rok, výše dotace 20 %. Výše dotačních prostředků 0,2 * 2300 mil. Kč, tj. 460 mil. Kč. Měrná podpora 460 mil. Kč/90.000 t, tj. 5.110,- Kč/t

3. Indikátor – měrné finanční náklady na stavbu zařízení, jedná se o náklady na stavbu zařízení vzhledem ke kapacitě zařízení (v Kč/t odpadu za rok)	Počet bodů
Do 20.000 Kč/t a rok	20
Od 20.001 – 22.000 Kč/t a rok	15
Od 22.001 – 24.000 Kč/t a rok	10
Od 24.001 – 26.000 Kč/t a rok	5
Nad 26.001 Kč/t a rok	0

4. Indikátor – podíl SKO ve zpracovaných odpadech ve spalovně	Počet bodů
Nad 90 %	20
76 – 90 %	10
Pod 75 %	0

5. Indikátor – využití odpadního tepla z produkce, vztaženo k 1 t komunálního odpadu na vstupu. Přestože směrnice 98/2008 ES zavádí požadavek na energetickou účinnost zařízení, je otázkou zpřísnění podmínek pro realizaci projektů formou požadavku na min. využití tepla ve výši např. 4 GJ/t KO na vstupu. Toto zpřísnění by mělo motivovat investory k hledání odběratelů pro co největší množství produkovaného tepla ze zařízení. Věc by měla být diskutována na MŽP.

Ekologická relevance projektu

1. Indikátor - Plnění cílů nařízení vlády č. 197/2003 Sb. o Plánu odpadového hospodářství (dále též „POH“)	Počet bodů
Projekt se podílí na plnění některého z cílů POH ČR, POH kraje nebo POH obce významně	15
Projekt se podílí na plnění některého z cílů POH ČR, POH kraje nebo POH obce částečně	5

2. Indikátor – využití produkce popílku a škváry k výrobě stavebních materiálů, vztaženo k celkové produkci odpadu	Počet bodů
Více než 91 %	10
76 - 90 %	5
Méně než 75 %	0

Ekonomická kritéria hodnocení žadatele

Typ projektu	Projekty generující příjem (finanční analýza nebo CBA u velkých projektů)		Ostatní projekty	
	Dotace	Půjčka na VZ / kombinace dotace+půjč ka na VZ	Dotace	Půjčka na VZ / kombinace dotace+půjčk a na VZ
1. Vlastní zdroje (VZ)				
Zajištěné vlastní zdroje a kompletní spolufinancování	9 - 15	6 - 10	12 - 20	9 - 14
Podmínečně zajištěné VZ a částečné spolufinancování	3 - 8	2 - 5	6 - 11	5 - 8
Nezajištěné VZ a spolufinancování (nelze podpořit)	0	0	0	0
2. Úvěrová způsobilost				
Pozitivní /1	X	4 - 6	X	4 - 6
Pozitivní /2	X	1 - 3	X	1 - 3
Negativní /3 (nelze podpořit)	X	0	X	0
3. Dopad ekonomiky projektu do ekonomiky žadatele				
Dopad zcela pozitivní po celou dobu provozování	5	4	X	X
Dopad částečně negativní v období provozování, finančně pokryt z jiných aktivit žadatele	3	3	X	X
Dopad zcela negativní (nelze podpořit)	0	0	X	X
4. Celková ekonomická způsobilost (EZ)				
EZ vyhovující /1	12 - 20	12 - 20	12 - 20	12 - 20
EZ vyhovující /2	6 - 11	6 - 11	6 - 11	6 - 11
EZ nevyhovující /3 (nelze podpořit)	0 - 5	0 - 5	0 - 5	0 - 5

V rámci ekonomických omezení vidíme jako problematický stanovený maximální limit 50 mil. Kč pro soukromé investory (právnícké osoby apod.). Z hlediska investiční výše na spalovny v podstatě vylučuje jako investory zájemce z řad provozovatelů skládek, odpadových společností apod. Navrhujeme jeho úpravu na částku 1 mld. Kč.

8. Závěr

Ve zpracovaném materiálu navazujícím na první část týkající se linek mechanicko – biologické úpravy komunálních odpadů je hodnocena technologie energetického využití komunálních odpadů ve spalovnách.

Byl vyhodnocen potenciál rozvoje obou technologií v ČR v návaznosti na splnění podmínky MŽP na využití 50 % produkce KO s tím, že předmětem řešení by mělo být cca 1,6 mil. t KO za rok.

Provedeným rozbohem ekonomiky spaloven komunálních odpadů jsou navržena kritéria jejich podpory v rámci OPŽP s tím, že základním principem jsou stejné hodnoty maximální měrné podpory pro obě popisované technologie.

Vzájemným srovnáním nákladů na využití 1 t KO v obou technologiích je možné dojít k závěru, že technologie MBÚ se spoluspalováním vzniklého TAP je vhodná pro kapacity zařízení max. cca 100 - 150 tis. t za rok, naopak spalovny komunálních odpadů pro kapacity cca 150 – 200 tis. t za rok. Oba typy zařízení se mohou v České republice tedy vzájemně doplňovat, jak tomu napovídá mapa potenciálních projektů MBÚ a spaloven, která je součástí tohoto materiálu.

9. Literatura

Seznam použité literatury:

1. European Commission, Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration, August 2006.
2. Stubenvoll J, Bohmer S, Szednyj I, State of the Art for Waste Incineration Plants, Vienna, November 2002.
3. Reimann D.O. CEWEP Energy Report II (Status 2004-2007), Bamberg, March 2009.
4. Hogg D et al., Costs for Municipal Waste Management in the EU, Finale Report to Directorate General Environment, European Commission, 2001.
5. Hogg D et al., Financing and Incentive Schemes for Municipal Waste Management, Case Studies, Final Report to Directorate General Environment, European Commission.
6. Karagiannidis A, Thermal treatment of waste in Greece, March 11, 2008, Munich
7. Energy from Waste Working Group, The Chartered Institution of Wastes Management, Energy from Waste: A good practice guide, November 2003, IVM Business Services Ltd.
8. Hyžík J, Energetická účinnost spaloven a rámcová směrnice o odpadech.
9. Výroční zprávy TERMIZO, a.s. za roky 1997–2008.
10. Výroční zprávy SAKO Brno, a.s.
11. Výroční zprávy Pražské služby, a.s.
12. Skálová L, Energetika, 6/2009, 221-229
13. Beneš J a kol. KIC - Krajské integrované centrum využívání komunálních odpadů v Moravskoslezském kraji - oznámení záměru.
14. Strategie rozvoje nakládání s odpady v obcích a městech ČR, Odborný dokument Svazu měst a obcí České republiky a Asociace krajů České republiky, květen 2008.
15. IWAG Group - Chandler, A.J.; Eighmy, T.T.; Hartlén, J.; Hjelmar, O.; Kosson, D.S.; Sawell, S.E.; van der Sloot, H.A.; Vehlow, J. Municipal Solid Waste Incinerator Residues, *Studies in Environmental Science* 67, Elsevier:Amsterdam, 1997.
16. Různé materiály CEWEP, Von Roll, apod.

10. Přílohy

Příloha č. 1 Situace umístění zájmových projektů MBÚ a spaloven KO

Příloha č. 2 CBA analýza spalovny 90.000 t KO za rok

Příloha č. 3 Vyhodnocení CBA MBÚ a spaloven KO

- varianta MBÚ 90.000 t KO bez kotle
- varianta MBÚ 90.000 t KO s kotlem
- varianta spalovna 90.000 t KO za rok
- varianta spalovna 190.000 t KO za rok