

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 I.

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

Identifikační list

Název akce: 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 I.

Zadavatel: Ministerstvo životního prostředí

Vršovická 65
100 10 Praha 10
IČ: 00164801

Zastoupené: Ing. Janem Křížem, ředitelem Odboru fondů EU

Zpracovatel: BIOPROFIT s.r.o.

Na Dolinách 876/6
373 72 Lišov
IČO: 26017377
GSM: +420 606 747 297
bioprofit@bioprofit.cz
www.bioprofit.cz

Zpracovali: Bioprofit s.r.o.

Ing. Tomáš Dvořáček
Ing. Tomáš Rosenberg, PhD.
Ing. Josef Urban

Dále spolupracovali:

Doc. Ing. František Straka, CSc.
Jörg Hanewinkel
Ing. Zdeněk Funda
Doc. Ing. Tomáš Dlouhý, CSc.

Schválil: Ing. Tomáš Dvořáček, jednatel Bioprofit s.r.o.

V Praze dne 9.7. 2009

Počet stran: 169

Počet příloh: 6

Obsah

Identifikační list.....	2
Obsah.....	3
1. Úvod.....	8
A. Průzkum potenciálního trhu pro nadsítnou energetickou frakci TAP z MBÚ SKO	10
A.1 Ověření možnosti spalování/spoluspalování TAP v konkrétních zařízeních.....	10
A.1.1 Obecný charakter TAP z MBÚ SKO.....	10
A.1.2 Definice a popis spalovacích zdrojů využitelných pro spalování/spoluspalování TAP z MBÚ SKO.....	15
A.1.3 Kapacita a charakter provozovaných spalovacích zdrojů v ČR využitelných pro spalování/spoluspalování TAP z MBÚ SKO.....	25
A.1.4 Teoretický potenciál uplatnění TAP z MBÚ v existujících spalovacích zdrojích v ČR s jmenovitým tepelným výkonem nad 50 MW.....	39
A.1.5 Teoretický potenciál uplatnění TAP z MBÚ v připravovaných spalovacích zdrojích v ČR.....	42
A.1.6 Reálný potenciál zpracování TAP z MBÚ v období roku 2009 – 2011.....	45
A.1.7 Závěr a návrh dalšího postupu.....	48
A.2 Prověření potřeb technologické a technické úpravy kotlů za účelem spoluspalování TAP v režimu odpadů.....	52
A.2.1 Legislativní podmínky pro spoluspalování TAP v ČR.....	52
A.2.1 Legislativní podmínky pro spoluspalování TAP v Německu.....	57
A.2.2 Technické možnosti úpravy stávajících kotlů pro spoluspalování TAP.....	63
Odhad investičních nákladů na zajištění staveb a technologií.....	70
Odhad investičních nákladů na zajištění staveb a technologií.....	75
A.2.3 Posouzení vlivu spoluspalování TAP z MBÚ na ekonomiku výroby tepla.....	82
A.2.4 Investiční náklady na úpravu spalovacích zdrojů pro využití TAP v zahraničí.....	85
A.3 Možnosti uplatnění TAP na trhu ve vazbě na jeho vlastnosti.....	86
A.4 Další možnosti využití nadsítné TAP frakce.....	86
A.5 Výstavba MBÚ v rámci krajských Integrovaných systémů pro nakládání s odpady	92
B. Požadavky na vlastnosti TAP, požadavky na monitoring provozu MBÚ.....	106
B. 1 MBÚ a stávající česká legislativa (výstavba a provoz).....	106
B.1.1 Odpadové hospodářství.....	106
B.1.2 Integrovaná prevence znečišťování.....	109
B.1.3 Ochrana ovzduší.....	109
B.1.4 Ostatní oblast životního prostředí.....	110
B.2 Výsledky monitoringu provozu MBÚ dle zahraničních zkušeností.....	110
B.3 Využití TAP a stávající česká legislativa.....	111
B.4 Monitoring TAP ve vazbě na provoz spalovacích zdrojů dle zahraničních zkušeností	112
B.5 Návrhy změn současné české legislativy ve vazbě na provoz MBÚ a produkci TAP	114
C. Vyhodnocení zájmu potenciálních investorů linek MBÚ odpadů.....	118
D. Ekonomická analýza provozu MBÚ se zahrnutím podpory z OPŽP.....	123
E. Stanovení technických a technologických podmínek provozu MBÚ.....	140

E.1 Obecný popis technologií MBÚ odpadů a jejich hodnocení	140
E.2 Technické podmínky provozu MBÚ odpadů s ohledem na legislativu	143
E.3 Časová náročnost přípravy projektů MBÚ pro OPŽP	149
F. Stanovení technických a technologických podmínek pro zařízení pro spoluspalování TAP	150
F.1 Technické podmínky spoluspalování TAP na stávajících zdrojích – úprava s ohledem na platnou legislativu	150
G. Zkušenosti s provozem MBÚ v zahraničí	157
H. Modely financování	158
I. Případová studie vzorového projektu MBÚ v ČR	158
I.1 Úvod - základní popis MBÚ	158
I.2 Karlovarský kraj	159
I.3 Plzeň	163
I.4. Zhodnocení ekonomiky, doporučení dalšího postupu	168
J. Závěr	168
K. Návrh znění výzvy	169

Přílohy:

- Příloha č. 1 Protokol o zkoušce TAP
- Příloha č. 2 Mapa potenciálních spalovacích zdrojů
- Příloha č. 3 Mapa skládek KO s kapacitou nad 500 tis. m³
- Příloha č. 4 Mapa uvažovaných zájmových míst pro realizaci MBÚ a spoluspalování TAP
- Příloha č. 5 CBA analýzy modelového provozu MBÚ
- varianta MBÚ bez spoluspalovacího zdroje, současné ceny, 2010, 2015
 - varianta MBÚ se spoluspalovacím zdrojem
- Příloha č. 6 CBA pro případové studie MBÚ, Karlovarský kraj, Plzeňský kraj

Seznam tabulek:

- Tabulka 1: Vlastnosti smíšeného komunálního odpadu
- Tabulka 2: Vlastnosti smíšeného komunálního odpadu
- Tabulka 3: Průměrné složení TAP v zemích EU
- Tabulka 4: Některé vlastnosti TAP kvality B
- Tabulka 5: Některé vlastnosti TAP kvality A
- Tabulka 6: Výsledky provedené analýzy paliva z MBÚ Ennigerloh – základní vlastnosti
- Tabulka 7: Výsledky provedené analýzy paliva z MBÚ Ennigerloh – obsah těžkých kovů
- Tabulka 8: Seznam spalovacích zdrojů potenciálně vhodných pro využití TAP
- Tabulka 9: Seznam využitých zkratk v tabulce 8
- Tabulka 10: Podíl počtu jednotlivých typů spalovacích zařízení
- Tabulka 11: Podíl jednotlivých spalovacích technologií z hlediska počtu instalací
- Tabulka 12: Podíl instalovaného jmenovitého tepelného výkonu ve výše uvedených typech spalovacích technologií
- Tabulka 13: Podíl instalovaného výkonu dle velikosti zdroje

- Tabulka 14: Počty spalovacích zdrojů s ohledem na kategorii velikosti
- Tabulka 15: Podíl jednotlivých spalovacích zdrojů na celkovém instalovaném jmenovitém tepelném výkonu
- Tabulka 16: Podíl instalovaného jmenovitého tepelného výkonu v jednotlivých krajích
- Tabulka 17: Podíl instalovaného jmenovitého tepelného výkonu dle provozovatelů
- Tabulka 18: Množství a podíl jednotlivých druhů paliva spotřebované ve výše jmenovaných spalovacích zdrojích
- Tabulka 19: Seznam využitých zkratk v tabulce 18 a obrázku 19
- Tabulka 20: Připravované záměry spalovacích zdrojů v ČR dle portálu EIA
- Tabulka 21: Připravované záměry spalovacích zdrojů dle typu kotle
- Tabulka 22: Podíl uvažovaných nových vhodných spalovacích zdrojů nad 50 MW
- Tabulka 23: Výsledky průzkumu spalovacích zdrojů
- Tabulka 23: Subjekty s identifikovaným zájmem o TAP
- Tabulka 24: Subjekty s identifikovaným zájmem o TAP v delším horizontu
- Tabulka 25: Kapacita spalovacích zdrojů, potenciální kapacita MBÚ a produkce SKO v jednotlivých krajích
- Tabulka 26: Klasifikace TAP dle CEN/TS 15 359
- Tabulka 27: Vybrané emisní ukazatele dle 17.BImSchV
- Tabulka 28: Porovnání vybraných emisních ukazatelů dle 17.BImSchV pro monospalovny a cementárny
- Tabulka 29: Povolené obsahy těžkých kovů v rámci značky kvality (výňatek z ustanovení o kvalitě a zkouškách RAL):
- Tabulka 30: Modelové složení TAP z MBÚ SKO
- Tabulka 31: Spotřeba TAP (dle tabulky 30) při 10% spoluspalování s uhlím dle výkonu a využití spalovacího zařízení
- Tabulka 32: Odhad investičních nákladů palivového hospodářství TAP
- Tabulka 33: Odhad investic do úprav technologie pro spoluspalování TAP
- Tabulka 34: Materiálová bilance zařízení VMBÚ v Portugalsku
- Tabulka 35: Předpokládaná materiálová bilance VMBÚ v podmínkách ČR – hrubý odhad
- Tabulka 36: Vybrané linky VMBÚ s využitím obalových materiálů
- Tabulka 37: Podíl obalových materiálů ve vyseparovaných odpadech
- Tabulka 38: Vyhodnocení dopadu plnění Směrnice o odpadech na produkci odpadů
- Tabulka 39: Produkce komunálních odpadů v roce 2007
- Tabulka 40: Produkce SKO v jednotlivých krajích, měrná produkce na obyvatele
- Tabulka 41: Očekávaný vývoj celkové produkce SKO (ČR)
- Tabulka 42: Vývoj produkce SKO v jednotlivých krajích v minulých letech
- Tabulka 43: Možná maximální kapacita MBÚ v jednotlivých krajích (zpracováno max. 60% KO)
- Tabulka 44: Porovnání potenciální produkce TAP se spalovací kapacitou v jednotlivých krajích
- Tabulka 45: Kritéria pro výstupní materiál z biologické úpravy dle 341/2008
- Tabulka 46: Třídy TAP dle TNI 83 83 02 (odpovídá CEN/TC 343)
- Tabulka 47: Limity pro obsah těžkých kovů dle zrušené vyhlášky 357/2002 Sb. (mg/kg)
- Tabulka 48: Limitní obsahy těžkých kovů definované v dokumentu RAL 724
- Tabulky 49, 50, 51: Limitní obsahy těžkých kovů pro jednotlivé spalovací zdroje v Rakousku
- Tabulka 52: Srovnání limitů obsahu nežádoucích příměsí TAP
- Tabulka 53: Výčet skládkových areálů s kapacitou větší než 500.000 m³
- Tabulka 54: Připravované záměry MBÚ či podobné MBÚ dle portálu EIA
- Tabulka 55: Připravované záměry MBÚ či podobné MBÚ zjištěné na základě provedeného průzkumu
- Tabulka 56: Investiční náklady modelového zařízení – Německo, technologická část
- Tabulky 57, 58, 60, 61 : Investiční náklady modelového zařízení – Německo, dílčí náklady na jednotlivá zařízení
- Tabulka 62: Investiční náklady modelového zařízení – Německo, stavební část
- Tabulka 63: Provozní příjmy zařízení MBÚ - Německo
- Tabulky 64, 65, 66: Provozní náklady zařízení MBÚ - Německo
- Tabulka 67: Provozní bilance zařízení MBÚ - Německo
- Tabulka 68: Investiční náklady zařízení MBÚ – ČR
- Tabulka 69: Některé ekonomické předpoklady provozu MBÚ - ČR
- Tabulka 70: Provozní příjmy zařízení MBÚ - ČR
- Tabulka 71: Provozní náklady zařízení MBÚ - ČR
- Tabulka 72: Provozní bilance modelového zařízení MBÚ – ČR (2015)
- Tabulka 73: Výsledky základní CBA pro jednotlivá období platnosti legislativy
- Tabulka 74: Výsledky základní CBA včetně spalovacího zdroje
- Tabulka 75: Technické podmínky provozu MBÚ

- Tabulka 76: Podmínky udělení podpory z OPŽP pro MBÚ
- Tabulka 77: Technické podmínky pro spoluspalování TAP
- Tabulka 78: Podmínky pro udělení podpory z OPŽP pro spoluspalování TAP
- Tabulka 79: MBÚ Karlovarský kraj – investiční náklady
- Tabulka 80: MBÚ Karlovarský kraj – provozní příjmy
- Tabulka 81: MBÚ Karlovarský kraj – provozní náklady
- Tabulka 82: MBÚ Plzeňský kraj – investiční náklady
- Tabulka 83: MBÚ Plzeňský kraj – provozní příjmy
- Tabulka 84: MBÚ Plzeňský kraj – provozní náklady

Seznam obrázků:

- Obrázek 1: TAP kvality B
- Obrázek 2: TAP kvality A
- Obrázek 3: Paliva použitá v energetických zdrojích s výkonem nad 50 MW
- Obrázek 4: Teplárenský práškový kotel o výkonu 50 MW
- Obrázek 5: Elektrárenský práškový kotel o výkonu 1200 MW
- Obrázek 6: Práškový hořák na hnědé uhlí o výkonu 47 MW
- Obrázek 7: Kotel se stacionární fluidní vrstvou pro nízké výkony
- Obrázek 8: Kotel s cirkulující fluidní vrstvou pro výkony nad 50 MW
- Obrázek 9: Schéma zařízení na zplynování TAP
- Obrázek 10: Využití TAP v Německu dle druhu spalovacího zdroje
- Obrázek 11: Podíl počtu jednotlivých typů spalovacích zařízení
- Obrázek 12: Graf podílu jednotlivých spalovacích technologií z hlediska počtu instalací
- Obrázek 13: Graf podílu instalovaného jmenovitého tepelného výkonu v jednotlivých typech spalovacích technologií
- Obrázek 14: Graf podílu instalovaného výkonu v jednotlivých kategoriích zdrojů
- Obrázek 15: Graf podílu spalovacích zdrojů s ohledem na kategorii velikosti
- Obrázek 16: Graf podílu jednotlivých spalovacích zdrojů na celkovém instalovaném jmenovitém tepelném výkonu
- Obrázek 17: Graf podílu instalovaného jmenovitého tepelného výkonu v jednotlivých krajích
- Obrázek 18: Graf podílu instalovaného jmenovitého tepelného výkonu dle provozovatelů
- Obrázek 19: Graf podílu jednotlivých druhů paliva spotřebované ve výše jmenovaných spalovacích zdrojích
- Obrázek 20: Graf podílu jednotlivých druhů spalovacích zdrojů na celkové spotřebě paliva
- Obrázek 21: Graf spotřeby pevného paliva v jednotlivých krajích
- Obrázek 22: Graf podílu jednotlivých typů kotlů u připravovaných záměrů
- Obrázek 23: Graf podílu připravovaného instalovaného tepelného výkonu dle krajů
- Obrázek 24: Graf podílu stávajících spalovacích zdrojů se zájmem o TAP
- Obrázek 25: Automatický jeřáb s drapákem
- Obrázek 26: Klasický a hadicový dopravník s naznačením rozbalování do běžného pasového dopravníku.
- Obrázek 27: Zákres uspořádání hadicového pásového dopravníku
- Obrázek 28: Spoluspalování TAP v práškovém ohništi s dohořivacím pásovým roštem
- Obrázek 29: Dohořivací přesuvný rošt
- Obrázek 30: Spoluspalování TAP na roštu ve výsypce práškového kotle
- Obrázek 31: Zplynování TAP v kombinaci s práškovým kotlem
- Obrázek 32: Integrace uhelného kotle s kotlem na TAP
- Obrázek 33: Vstupní aerobní stabilizace
- Obrázek 34: Finální vermikompostování
- Obrázek 35: Detail vermikompostování
- Obrázek 36: Vytřídění obalových a jiných materiálů
- Obrázek 37: Graf vývoje celkové produkce SKO v ČR
- Obrázek 38: Graf vývoje produkce SKO v jednotlivých krajích s vyznačenou kapacitou spaloven odpadů (zdroj: ISOH, rok 2007)
- Obrázek 39: Graf využití komunálních odpadů a SKO ve spalovnách (v krajích kde se tato zařízení nacházejí)
- Obrázek 40: Graf maximální kapacity MBÚ v jednotlivých krajích (zpracováno max. 60% KO) včetně produkce TAP z těchto zařízení

Obrázek 41: Graf potenciální produkce TAP a spalovací kapacity v jednotlivých krajích

Obrázek 42: Graf průměrného obsahu chloru ve sledovaných palivech využívaných v cementárnách v Německu

Obrázek 43: Schéma modelového zařízení MBÚ

Obrázek 44: Graf kalkulované struktury financování I

Obrázek 45: Graf schopnosti splácení úvěru v závislosti na výši poplatku za zneškodnění odpadů pro financování I.

Obrázek 46: Graf analýzy pohybu úrovně finančního vnitřního výnosového procenta v závislosti na výši poplatku za zneškodnění odpadů pro financování I

Obrázek 47: Graf analýzy pohybu úrovně finančních a ekonomických ukazatelů v závislosti na výši poplatku za zneškodnění odpadů

Obrázek 48: Vybraná uspořádání výstupů z MBÚ

Obrázek 49: Některé možnosti zpracování podsítné (biologické) frakce z MBÚ

Obrázek 50: Umístění záměru – Karlovarský kraj (zdroj: T – map server, www.mapy.cz)

Obrázek 51: Základní schéma linky MBÚ Tisová

Obrázek 52: Umístění záměru Chotíkov (zdroj: T – map server, www.mapy.cz)

Seznam zkratk:

BAT	best available technology – nejlepší dostupná technologie
BGS	Gütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe and Recyclingholz e.V.
BREF	BAT reference documents - BAT referenční dokumenty
BRKO	biologicky rozložitelné komunální odpady
CFB	circulation fluid bed - cirkulační fluidní lože
CLO	compost like output – podsítná frakce MBÚ určená ke skládkování
EBS	ersatzbrennstoffe – náhradní palivo
EU	Evropská unie
ES	Evropské společenství
KO	komunální odpad
KÚ	krajský úřad
MBÚ	mechanicko – biologická úprava odpadů
NP	náhradní palivo
RDF	refuse derived fuels – palivo vyrobené z odpadu
SKO	směsný komunální odpad
SRF	soil recovered fuel – obnovitelné palivo
TAP	tuhé alternativní palivo
TK	těžké kovy
VMBÚ	technologie vermikompostování

1. Úvod

Společnost Bioprofit s.r.o. předkládá na základě uzavřené smlouvy s MŽP č. 49/5/330/09 ze dne 20.5. 2009 podklady pro přípravu výzvy k předkládání žádosti na výstavbu linek MBÚ a úpravy kotlů za účelem spoluspalování odpadů.

Cílem připravované výzvy je zlepšení podmínek využití komunálních odpadů vedoucích k cílům Programu odpadového hospodářství České republiky a **Směrnice o odpadech** a o zrušení některých směrnic č. 94/2008 (ES) a to je ke snížení podílu komunálních odpadů ukládaných na skládky a zvýšení energetického a materiálového využití jednotlivých částí komunálního odpadu.

Základní strategií dokumentu dle požadavku zadavatele je vytřídění tzv. spalitelné frakce ze směsného komunálního odpadu a její využití v existujících či nových (spolu)spalovacích zdrojích a to o velikosti větší než 50 MW jmenovitého tepelného výkonu. Tato strategie vyžaduje především dostatečné popsání stávající situace v oblasti výroby tepla a energie v České republice a popsání stávajícího stavu legislativy v oblasti odpadového hospodářství a ochrany ovzduší.

Požadavkem zadavatele bylo zohlednění spoluspalování TAP v tzv. režimu spoluspalování odpadu dle Nařízení vlády č. 354/2002 Sb. ve znění 206/2006 Sb.

Materiál vychází rovněž ze zkušeností se zaváděním technologií MBÚ odpadů v Německu a Rakousku, jako nám nejbližších partnerů. Bylo použito podkladových materiálů od ASA e. v, společnosti neovis GmbH + Co a TBU GmbH, které byly za účelem zpracování materiálu cíleně vyžádány a které popisují aktuální situaci. S ohledem na značné zkušenosti partnerů v zahraničí pak můžeme použít řadu analogií, které budou popisovat stav a vývoj trhu v České republice.

V úvodní části si dovolueme uvést definici několika základních pojmů, které se budou celým materiálem prolínat.

Mechanicko – biologická úprava odpadů (MBÚ)

Definice se nachází ve vyhlášce č. 5/2007 Sb., kterou se mění vyhláška č. 482/2005 Sb. o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy, kde § 2 písmeno h) zní: „*h) mechanicko-biologickou úpravou - úprava směsného komunálního odpadu a průmyslového odpadu svou charakteristikou a složením podobného komunálnímu odpadu, spočívající v kombinaci fyzikálních postupů, kterými jsou například drcení a třídění, a biologických postupů, jejímž výsledkem je oddělení některých složek odpadu, stabilizace biologicky rozložitelných složek odpadu a případně další úprava oddělených složek odpadu.*“

Plánovaná novelizace zákona o odpadech ve svém pozměňovacím návrhu uvažovala s následující definicí MBÚ - *úprava zejména směsného komunálního odpadu, nebo jiného odpadu nevykazujícího nebezpečné vlastnosti, spočívající v kombinaci fyzikálních a biologických postupů, přičemž účelem fyzikálních postupů je oddělení složek odpadů nevhodných k biologické úpravě za účelem jejich dalšího využití nebo odstranění a*

cílem biologických postupů je stabilizace biologicky rozložitelných složek odpadu před uložením na skládku nebo jejich dalším využitím.“

Tuhé alternativní palivo (tzv. TAP)

V TNI 83 83 02 je definováno jako „*tuhé palivo vyrobené z jiného než nebezpečného odpadu, určené k energetickému využití a zužitkování ve spalovnách (spalovacích zařízeních) nebo zařízeních pro spalování a splňující požadavky na třídění a specifikaci stanovené v CEN/TS 15 359“*. V angličtině je tento materiál nazýván jako SRF (soil recovered fuel), někdy rovněž jako RDF (refuse derived fuels), v němčině pak EBS (Ersatzbrennstoffe). Ve vztahu k problematice MBÚ se jedná o vyříděnou spalitelnou frakci ze směsného komunálního odpadu, většinou nadsítnou z rotačních či vibračních sít, která je následně využívána jako palivo ve spalovacích zdrojích. Obsahem této frakce jsou především papír, textil, plasty, částečně i biologická část, obsah PVC může komplikovat jeho kvalitu s ohledem na výskyt chloru. Na linkách MBÚ jsou produkovány často 2 typy TAP, jedná se o takzvané vysoce kvalitní TAP (německy gutegesicherte sekundarbrennstoffe, anglicky RDF premium) s výhřevností nad 20 MJ/kg a ostatní TAP s výhřevností kolem cca 12,5-18 MJ/kg. Podíl obou paliv závisí na technologii a pohybuje se zhruba kolem 1:1. Spalování tohoto paliva je v současnosti v návaznosti na legislativu EU a rozhodnutí Evropského soudního dvora prováděno v režimu spalování odpadu.

Podsítná frakce (tzv. CLO, compost like output)

Termín není v české legislativě zaveden. Jedná se o energeticky nevyužitelný produkt MBÚ určený k uložení na skládku po předchozí biologické stabilizaci anaerobní digescí, kompostováním apod. Jeho biologická stabilita je posuzována např. podle měření respirační aktivity metodou AT 4, rovněž je specifikována maximální hodnota výhřevnosti zabezpečující dostatečnou úroveň vyřídění spalitelné složky a biologické stabilizace.

Spoluspalování odpadů

Definice se nachází v nařízení vlády č. 354/2002 Sb. , ve znění 206/2006 Sb. , kterým se stanoví emisní limity a další podmínky pro spalování odpadu. V § 2, části e) je uvedeno, že je *spoluspalovacím zařízením – zařízením, jehož hlavním účelem je využití energie nebo výroba hmotných výrobků a které používá odpad způsobem obdobným jako základní nebo přídavné palivo. Pokud ke spoluspalování dochází tak, že hlavním účelem zařízení není využití energie nebo výroba hmotných výrobků, ale tepelné zpracování odpadů spalováním, je takové zařízení pokládáno za spalovnu odpadu podle písmene d). Toto zařízení zahrnuje kromě všech spoluspalovacích linek, zařízení pro příjem, skladování a předzpracování odpadu na místě, systémy přívodu odpadu, paliva a vzduchu, zařízení k čištění odpadních plynů, komíny a výduchy vztahující se ke spoluspalování odpadu, místní zařízení pro skladování tuhých zbytků a vod, zařízení a systémy pro řízení spalovacího procesu a pro monitorování a zaznamenávání spalovacích podmínek a emisí.*

A. Průzkum potenciálního trhu pro nadsítnou energetickou frakci TAP z MBÚ SKO

A.1 Ověření možnosti spalování/spoluspalování TAP v konkrétních zařízeních

A.1.1 Obecný charakter TAP z MBÚ SKO

Směsné komunální odpady vykazují v původním stavu poměrně významnou výhřevnou hodnotu cca 8 – 12 GJ/t. Tato výhřevnost je většinou vázána na některé frakce tohoto odpadu – především na frakci tvořenou plastovým a papírovým odpadem. Na ostatní frakce odpadu – především pak organickou frakci je vázána zejména vlhkost. Relativně vysoké výhřevnosti směsného odpadu lze využít např. ve spalovnách odpadů k energetickému využití (při využití biomasy je běžně spalován materiál od 7 GJ/t). Širšímu energetickému využití směsného komunálního odpadu vadí především jeho heterogenita, velikost přítomných částic, vysoký podíl inertního materiálu a vysoká kontaminace. Směsný komunální odpad je tak možno energeticky využít výlučně ve specializovaných spalovnách odpadů.

Pokud jsou odpady podrobeny mechanické úpravě je možné výše popsané nedostatky směsného komunálního odpadu z hlediska energetického využití částečně eliminovat a produkovat spalitelný materiál s významně lepšími vlastnostmi a to jak v oblasti energetického obsahu, tak obsahu nežádoucích příměsí a popelovin.

Základní vlastnosti TAP vyrobeného zpracováním směsného komunálního odpadu jsou částečně dány vlastnostmi tohoto odpadu. Běžně udávaná rozmezí některých vlastností směsného komunálního odpadu a jeho dílčích složek jsou uvedeny v následujících tabulkách:

Tabulka 1: 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 2: Vlastnosti smíšeného 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
Smíšené 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

Je zřejmé, že především obsah škodlivých příměsí – zejména těžkých kovů je vysoký a neslučitelný s jakýmkoliv kvalitativními požadavky na palivo.

Při mechanicko – biologické úpravě odpadů dochází jednak k vyřídění kovů z materiálu, oddělení většiny spalitelných složek od biologické frakce, která je nositelem značné části vlhkosti obsažené v odpadech, s větší částí částí inertní frakce. Výsledkem je možnost produkce materiálu s významně nižším obsahem rizikových prvků, nižším obsahem vlhkosti a vyšší výhřevností.

Přesná kvalitativní kritéria TAP jsou v různých zemích EU řešena různými předpisy, v rámci EU je uvažováno se standardizací Normy CEN/TC 343 Classification of Solid recovered fuels, které rozděluje paliva do kategorií dle koncového uživatele – cementárny, uhelné elektrárny a kotle s cirkulačním fluidním ložem (CFB). V některých evropských zemích je kvalita paliv řešena následujícími předpisy:

Německo: platí základní předpis RAL GZ 724 z roku 2001, jehož dodržování je dobrovolné. Předpis byl definován asociací BGS - Gütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe and Recyclingholz e.V. Kvalitativní kritéria jsou nejčastěji stanovena na základě smluvních vztahů mezi producentem a odběratelem, kdy si odběratel stanovuje kvalitativní podmínky na základě provozu spalovacího zařízení a návazných emisí do ovzduší.

- Rakousko: pro alternativní paliva platí předpis Rakouského ministerstva Životního prostředí „Guideline for Waste Fuels“ z roku 2008
- Itálie: platí soubor předpisů „Decreto Ronchi“, z roku 1998 kde je definována požadovaná minimální kvalita alternativních paliv (v Itálii CDR), jsou definovány 2 kvalitativní třídy, CDR a CDR – Q (kvalitnější).
- Finsko: je definován národní technický standard SRF paliva. SRF paliva jsou rozdělena do kvalitativních tříd s definovanými obsahy základních škodlivin

V dokumentu BREF Zpracování tuhých odpadů je uvedena následující tabulka průměrného složení paliva TAP vyrobeného úpravou komunálních odpadů v Evropských zemích:

Tabulka 3: Průměrné složení TAP v zemích EU

Vlastnost/látka	Rozsah	Jednotky
Sušina	75.3 – 78.0	%
Vlhkost	1.6 – 50	%
Výhřevnost	10 – 40	MJ/kg
Popel	0.7 – 20	hmotn. %
Složení popele:		hmotn. %
hliník	6.9 – 9.2	
vápník	17.6 – 21.8	
železo	1.6 – 2.2	
draslík	1.9 – 2.2	
magnesium	1.4 – 1.7	
sodík	1.9 – 2.7	
křemík	17.9 – 20.8	
titan		
chlor	<0.01 – 1.77	hmotn. %
fluor	0.001 – 0.02	hmotn. %
síra	0.02 – 0.6	hmotn. %
uhlík	47.1 – 50.7	hmotn. %
vodík	6.6 – 7.0	hmotn. %
dusík	0.5 – 0.8	hmotn. %
kyslík	30.4 – 34.4	hmotn. %
As	<0.4 – 160	ppm
Be	0.2 – 0.3	ppm
Cd*	0.16 – 6	ppm
Cd + Hg	7	ppm
Co	0.4 – 7.4	ppm
Cr	2.5 – 226	ppm
Cu	6.8 – 1340	ppm

Zdroj: BREF Zpracování tuhých odpadů

Je zřejmé, že se jedná o velký rozsah udávaných hodnot a jakékoli hodnocení pro konkrétnější případy je nemožné.

V současné době lze sledovat v zemích, kde je technologie MBU dlouhodobě provozována, trend rozdělení produkovaných paliv z MBÚ SKO do dvou základních kvalitativních tříd.

TAP kvality B představují paliva podrobená základní technologické úpravě obvykle síťováním, odstraněním kovů, případně jiným jednoduchým procesem (dle využití

technologie). Obvykle se jedná o alternativní paliva svým charakterem stále připomínající odpad. Typický příklad je uveden v následujícím obrázku.



Obrázek 1: TAP kvality B

Výhřevnost se obvykle pohybuje mezi 12,5 – 18 MJ/kg. Některé vlastnosti TAP jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka 4: Některé vlastnosti TAP kvality B

Výhřevnost	12,5 – 18 MJ/kg
Obsah popela	do 20 %
Cl	do 1 %
Obsah inertu	1 – 2 %
Velikost částic	Do 250 mm

Tento materiál je obvykle spalován ve spalovnách odpadů, monozdrojích a v kotlích s cirkulujícím fluidním ložem. Jeho využití v ostatních spalovacích zdrojích je limitováno zejména jeho mechanickými vlastnostmi, v menší míře pak obsahem nežádoucích příměsí.

TAP kvality A představuje významně kvalitnější materiál, jak s ohledem na mechanické vlastnosti, tak s ohledem na obsah nežádoucích příměsí. Materiál již ztrácí charakteristiku odpadu, jak je patrné z následujícího obrázku.



Někdy je zaváděn pojem RDF – premium. Při výrobě tohoto TAP jsou nasazeny další technologie úpravy materiálu – obvykle pneumatická nebo balistická separace, sekundární drcení, odstranění látek bohatých na chlor a další. Některé vlastnosti materiálu jsou uvedeny v následující tabulce:

Obrázek 2: TAP kvality A

Tabulka 5: Některé vlastnosti TAP kvality A

Výhřevnost	více než 20 MJ/kg
Obsah popela	do 12 %
Cl	do 0,8 %
Obsah inertu	1 – 2 %
Velikost částic	Do 50 mm

TAP kvality A lze spalovat na většině typů elektrárenských uhelných kotlů a v cementárnách.

S ohledem na nutnost podrobnějšího popisu kvality TAP vyrobeného z MBÚ SKO byl na ÚVP Praha – Běchovice analyzován vzorek z linky MBÚ Ennigerloh. Výsledky jsou uvedeny v příloze č. 1 a jsou shrnuty v následujících tabulkách:

Tabulka 6: Výsledky provedené analýzy paliva z MBÚ Ennigerloh – základní vlastnosti

Analýza	Označení	Jednotka	Vzorek původní r	Vzorek bezvodý d	Hořlavina daf
Voda	W	%	8,96		
Popel	A	%	8,84	9,71	
Hořlavina (100 – W- A)		%	82,2	90,23	100
Spalné teplo	Qs	MJ/kg	28,55	31,36	34,76
Výhřevnost	Qi	MJ/kg	26,53	29,38	32,56
Vodík	H	%	8,26	9,07	10,05
Uhlík	C	%	58,42	64,17	71,12
Síra organická	So	%	0,33	0,36	0,4
Dusík	N	%	1,26	1,38	1,53
Kyslík	O	%	13,93	15,25	16,9
Chlor		Mg/kg		9068	

Tabulka 7: Výsledky provedené analýzy paliva z MBÚ Ennigerloh – obsah těžkých kovů

Kov	Analýza	Jednotky
As	2,35	mg/kg
Cd	1,19	mg/kg
Cr	13,11	mg/kg
Cu	30,20	mg/kg
Pb	130,11	mg/kg
Zn	271,88	mg/kg
Hg	1,13	mg/kg

Uvedený vzorek spadal do produkce tzv. vysoce kvalitních TAP (kvalita A) s tím, že obsah chloru byl zjištěn cca 0,9 %, výhřevnost materiálu je velmi vysoká a pohybuje se nad 25 MJ/kg.

V současné době existuje v Německu a Itálii možnost uplatnění uhlíkových kreditů v návaznosti na spalování TAP, což je zajímavé pro spalovací zdroje zapojené do systému obchodování s emisemi. TAP je ovšem tvořen většinovým podílem uhlíku z neobnovitelných zdrojů – tj. především plasty vyrobené z ropných frakcí. Je tak nutno

mít k dispozici nástroje na přesné vyčíslení biogenního podílu v TAP. Tyto metody stanovení podílu biogenního uhlíku v palivu jsou již v uvedených zemích využívány a jsou zapracovány do kvalitativních předpisů pro alternativní paliva. Těmito normami jsou jednak např. CEN/TC 343 Classification of Solid recovered fuels a např. RAL 724/2. Metody určování biogenního podílu jsou většinou založeny na radioizotopové analýze vzorků. Podíl biogenní frakce se v jednotlivých odpadech velmi liší, ale může dosahovat až 40 či 50 %.

Cenová situace:

V EU je v současnosti cena regulována především nabídkou a poptávkou. Obvyklá praxe je, že za příjem (spálení) TAP dostává provozovatel spalovacího zdroje poplatek. Výše tohoto poplatku je v současnosti v Německu a Rakousku cca 75 EUR/t pro TAP typu B (méně kvalitní) s předpokladem snížení na cca 40 EUR/t v návaznosti na zprovoznění dalších spalovacích kapacit pro tyto materiály a jejich současný relativní nedostatek v návaznosti na propuknutí hospodářské krize.

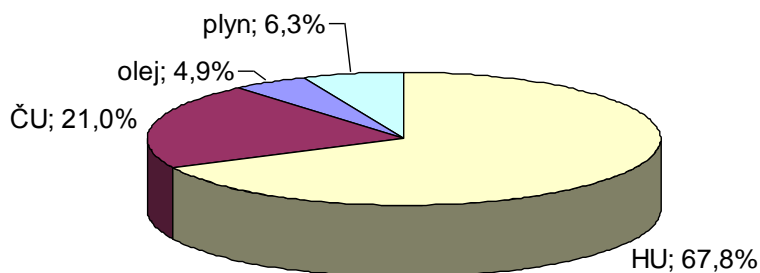
Pro TAP typu A (RDF premium) je v Německu a Rakousku v současné době poplatek za spálení cca 10 EUR/t s předpokladem poklesu tohoto poplatku na 0 EUR/t až do pozitivní platby jako za palivo. Prodej tohoto kvalitního paliva by tak mohl být příjmem zařízení MBÚ.

Střednědobá, či dlouhodobá předpověď cenového vývoje je pro obě kvalitativně odlišné komodity značně problematická.

A.1.2 Definice a popis spalovacích zdrojů využitelných pro spalování/spoluspalování TAP z MBÚ SKO

Spalování TAP z MBÚ SKO lze realizovat samostatně nebo v kombinaci s jiným palivem formou tzv. spoluspalování, přičemž poměr použitých paliv se uvádí hmotnostními nebo kalorickými podíly ve směsi. Pozornost bude zaměřena především na možnost spalování TAP ve stávajících zdrojích ve výkonové kategorii nad 50 MW. U stávajících zdrojů je dosti obtížné technicky zajistit přechod na spalování TAP v plném rozsahu, proto u nich bude uvažována pouze možnost spoluspalování. Spalování 100 %-ního podílu TAP lze objektivně očekávat pouze u nových zdrojů, které by byly projektovány speciálně pro tento druh paliva.

Energetické zdroje ve výkonové kategorii nad 50 MW spalují různé druhy paliv. Poměrné zastoupení paliv použitých pro samostatnou nebo kombinovanou výrobu elektřiny v těchto zdrojích uvádí graf na obrázku 3. Je vidět rozhodující podíl uhlí, které je základním palivem pro téměř 90 % instalovaného výkonu zdrojů, z toho hnědé uhlí představuje zhruba 2/3 celku. Pouze něco málo přes 10 % výkonu je instalováno v plynu nebo oleji. V kategorii s výkonem nad 50 MW není žádný zdroj čistě na biomasu. Ta je pouze spoluspalována v některých fluidních kotlích.



Obrázek 3: Paliva použitá v energetických zdrojích s výkonem nad 50 MW

S ohledem na technické požadavky, které by zařízení na spalování TAP mělo splňovat, lze z hodnoceného spektra vyloučit stávající zdroje na plyn a olej, zbývají tedy pouze zdroje uhelné, v nichž by bylo možné TAP spoluspalovat za splnění určitých podmínek, které budou záviset především na použitém typu spalovacího zařízení a koncepčním řešení celého zdroje.

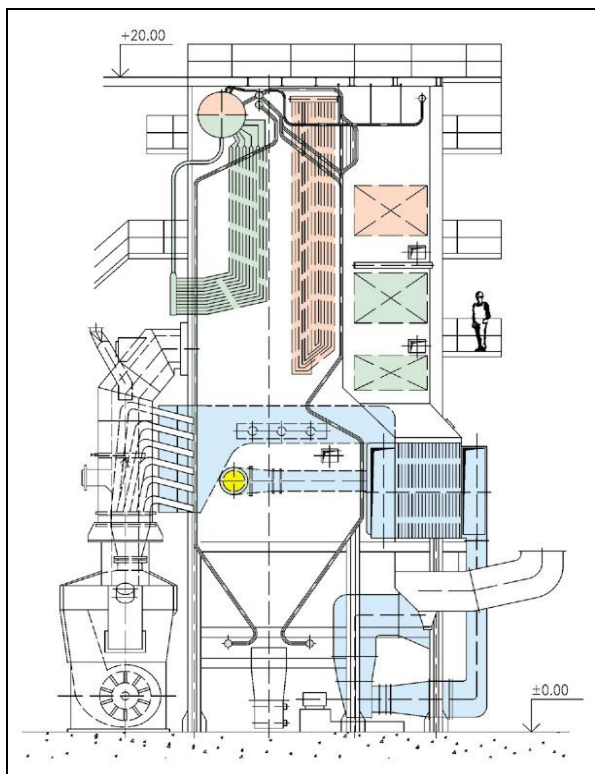
Pro spalování uhlí se používají tři hlavní spalovací technologie, a to spalování ve vrstvě (na roštu), spalování v letu (tzv. práškové spalování - granulační) a spalování ve vznosu (ve fluidní vrstvě). Požadavkům použité spalovací technologie je podřízena nejen koncepce vlastního spalovacího zařízení, ale též koncepce předřazené přípravy paliva před spalováním.

Spalování uhlí ve vrstvě se provádí na roštu různé konstrukce. Nejčastěji používané jsou mechanické rošty pásové a přesuvné nebo vrativné pro hodně popelnatá uhlí. Na roštu by se mělo spalovat pouze tříděné uhlí, které má zaručený obsah prachu. Vysoký podíl prachu v uhlí jednak zvyšuje ztrátu nedopalem v propadu roštem, jednak brání průtoku vzduchu vrstvou paliva, a tím zhoršuje průběh spalování. Uhlí se před spalováním na roštu obvykle neupravuje, spaluje se v dodaném stavu. Obecně jsou roštové kotle doporučovány spíše pro nižší výkony do 50 MW, v zahraničí se však lze setkat s instalacemi o výkonu až 150 MW.

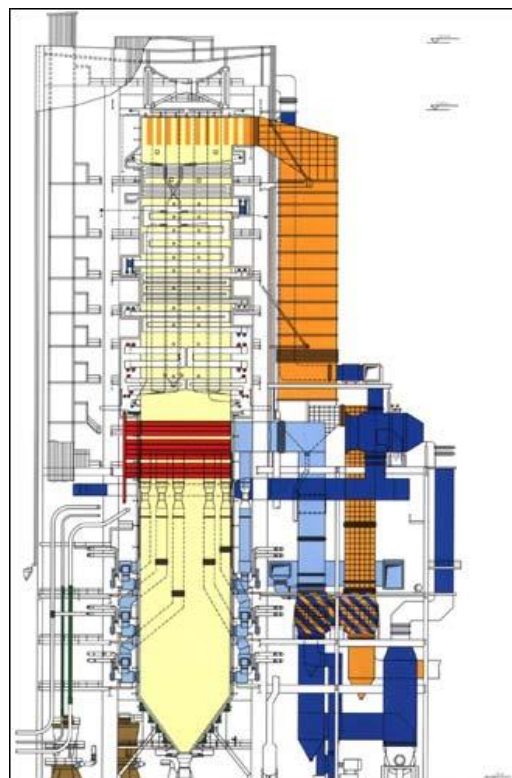
Spalování uhlí na roštu se dnes na ústupu z důvodu obtížně dosažitelných emisních limitů, a to především CO a NO_x. V současné době je u nás v provozu pouze několik starších roštových kotlů, které se pohybují na hranici své životnosti. Lze očekávat, že jejich provoz bude ukončen v souvislosti se zavedením přísnějších emisních limitů, tedy nejpozději do r. 2016. Velký význam však má použití roštu pro spalování komunálních odpadů, kde je prakticky jedinou vhodnou spalovací technologií, a pro spalování biomasy. Pro spalování netříděného komunálního odpadu se používají válcové nebo přesuvné rošty, které dokáží nejsnáze zvládnout jeho rozměrovou nehomogenitu.

Spoluspalování TAP s uhlím na roštu je principiálně možné a nemělo by činit problémy. Nutné úpravy vlastního spalovacího zařízení by v převážné většině případů byly minimální. V závislosti na způsobu přívodu uhlí na rošt by bylo dokonce možné TAP do uhlí přisypávat nebo přimíchávat již během dopravy ze skládky do kotelny. Oddělený přívod TAP do kotle by nebyl nutný. Podíl TAP ve směsi s uhlím by mohl být vysoký (cca do 30 %), omezení by vyplývalo z přípustného maximálního tepelného zatížení roštu, které lze velmi hrubě charakterizovat směsnou výhřevností do 20 MJ/kg při spoluspalování s hnědým uhlím. Je však třeba zopakovat, že spalování uhlí na roštu je

na ústupu a podíl roštových kotlů na celkovém instalovaném výkonu zanedbatelný. Nelze proto očekávat, že by se spalování TAP v současných roštových kotlích na uhlí mohlo významněji prosadit, a proto mu nebude dále věnována větší pozornost.



Obrázek 4: Teplárenský práškový kotel o výkonu 50 MW

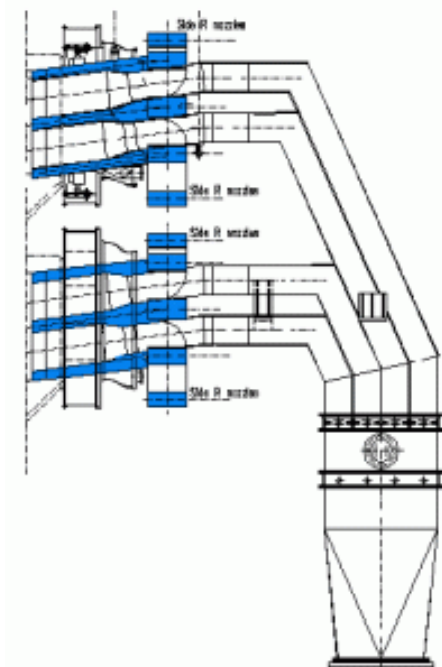


Obrázek 5: Elektrárenský práškový kotel o výkonu 1200 MW

Spalování uhlí ve formě prášku je u nás nejpoužívanější způsob, který je vhodný pro kotle cca od 15 MW až po největší výkony. Příklady těchto kotlů pro spodní a horní hranici uvažovaného výkonového spektra ukazuje obrázek 4 a 5. Na obrázku 4 je vidět dvoutahový teplárenský parní kotel na hnědé uhlí starší koncepce, s nímž se lze setkat např. v teplárně Planá nad Lužnicí nebo v průmyslovém zdroji společnosti Lovochemie a.s. Proti tomu na obrázku 5 je uveden příklad moderního jednotahového (věžového) vysokotlakého parního kotle na hnědé uhlí pro elektrárenský blok 500 MWe. Tato koncepce kotle je použita např. u elektrárny Mělník III a u připravovaného nového bloku elektrárny Ledvice 660 MWe.

Hoření částic uhlí u práškového kotle probíhá během letu prostorem spalovací komory, který trvá pouze několik sekund, proto spalování musí být velmi intenzivní, aby vyhoření paliva bylo během této doby dokončeno. Proto je nutné uhlí rozemlít na velmi jemný prášek s charakteristickým rozměrem 90 μm , aby se zvětšil jeho reakční povrch. Rychlé vyhořívání uhelného prášku v ohništi je podporováno předeheřevem spalovacího vzduchu na teplotu kolem 300 $^{\circ}\text{C}$ a předsoušením uhlí. Sušení uhlí se provádí obvykle bezprostředně před jeho spalováním, kdy suška je integrována do mlecího okruhu. Pro sušení uhlí se obvykle používají horké spaliny odebírané z konce ohniště, jejichž teplota je 900 až 1000 $^{\circ}\text{C}$, temperované vzduchem. Sušení probíhá v tzv. pádové sušce, což je svislá trubka, do níž je přiváděno sušící médium a uhlí, které padá do ústí mlýna, kde je rozemleto na prášek. K dosušení na konečnou vlhkost kotlem několika procent dochází i

během mletí a transportu prášku do ohniště. Z mlýna je uhelný prášek vynášen pneumaticky do práškových hořáků, které jsou tvořeny soustavou horizontálně i vertikálně členěných trysek zaústěných do spalovací komory, kterými se kromě uhelného prášku přivádí též spalovací vzduch. Příklad práškového hořáku na hnědé uhlí je uveden na následujícím obrázku.



Typ hořáku: uhelný, práškový
 Výkon hořáku: 47 MW
 Palivo – severočeské hnědé uhlí, výhřevnost: 13.4 MJ/kg
 Koncentrace prášku v primární směsi: 0.39 kg/Nm³
 Teplota primární směsi: 180°C
 Teplota sekundárního vzduchu: 270°C
 Výška ústí hořáku: 4230 mm
 Šířka ústí hořáku: 620 mm
 Počet primárních dýz: 4
 Počet vodorovných sekundárních dýz: 6
 Počet bočních sekundárních dýz: 4
 Těsnění obvodu hořáku: přítlačným pružinovým rámem
 Emise NO_x: do 350 mg/Nm³
 Emise CO: do 50 mg/Nm³

Obrázek 6: Práškový hořák na hnědé uhlí o výkonu 47 MW

Spodní část ohniště práškového kotle je uzpůsobena pro kontinuální odvod tuhých zbytků po spalování, které je možné odvádět ve dvojí formě. Pokud nedojde k roztavení popelovin z uhlí, odvádí se z ohniště tuhé zbytky ve formě porézní hmoty, tzv. škváry, a tento typ ohniště je označován jako granulační. Pokud dojde k úplnému roztavení popelovin, je popel odváděn v tekutém stavu ve formě sklovité hmoty, tzv. strusky, a tento typ ohniště je označován jako výtavný. Výtavná ohniště byla u nás stavěna především v 50. letech minulého století. Pro jejich provoz je zapotřebí kvalitní palivo s nízkou teplotou tavení popelovin. Problémem jsou především vysoké emise NO_x. Dnes je u nás v provozu pouze několik kotlů tohoto typu, proto jim dále nebude věnována pozornost. Granulační ohniště je opatřeno ve spodní části tzv. výsypkou, která je vytvořena zešikmením dvou protilehlých stěn. Cílem je usměrnit tuhé zbytky po spalování do vzniklé podélné štěrbině, z níž je zachycená škvára vynášena pryč z kotle. Aby nedocházelo k přísávání falešného vzduchu do kotle, je dno výsyvky zatěsněno vodním uzávěrem, v němž současně dochází k ochlazení padající škváry, kterou lze pak snadno odvádět speciálním vynašečem.

Z popisu principu práškového spalování uhlí vyplývají problémy, které by spoluspalování TAP v těchto kotlích mohly provázet. Jednak je to proces přípravy uhlí před spalováním, tedy jeho sušení a mletí. Je vyloučeno, aby TAP procházel spolu s uhlím spalninovou suškou a mlýnem, neboť by hrozilo riziko jeho tavení a zahoření. Jako problematické by se mohlo jevit i vynášení TAP z mlýna do práškových hořáků. Z toho jasně vyplývá, že

TAP by musel být do práškového kotle přiváděn zcela samostatnou dopravní trasou zcela oddělenou od přívodu uhlí. Další problém souvisí s rozdílným průběhem vyhořívání TAP a uhelného prášku. TAP má výrazně větší rozměry než rozemleté uhlí a velikost jeho částic není možné jednoduše zjemnit. Proto doba potřebná pro jeho vyhoření bude u větších částic delší než pro práškové uhlí. To se může projevit dvojnásobným způsobem. Lehčí částice odejdou z ohniště v nedohořelém stavu spolu s plynnými spaliny a mohly by se hromadit v dalších částech kotle, kde by mohly vytvářet hořlavé případně doutnající nánosy. Těžší nevyhořelé částice naopak spadnou do výsyvky, z níž budou odvedeny spolu se škvárou. V obou těchto případech by došlo ke zvýšení obsahu spalitelných látek v tuhých zbytcích, a to jak v úletu (v popílku) tak ve škváře, který v případě překročení podílu 5 % brání možnosti využití tuhých zbytků pro stavební účely. Tento aspekt by pro řadu provozovatelů uhelných zdrojů mohl být ekonomicky limitující.

Z tohoto pohledu je třeba při úvahách o spoluspalování TAP v práškových kotlích počítat s rozsáhlejším zásahem do jejich stávající konstrukce. TAP bude třeba vždy do kotle dopravovat samostatnou přívodní trasou. Vlastní spalování pak lze principiálně řešit trojnásobným způsobem :

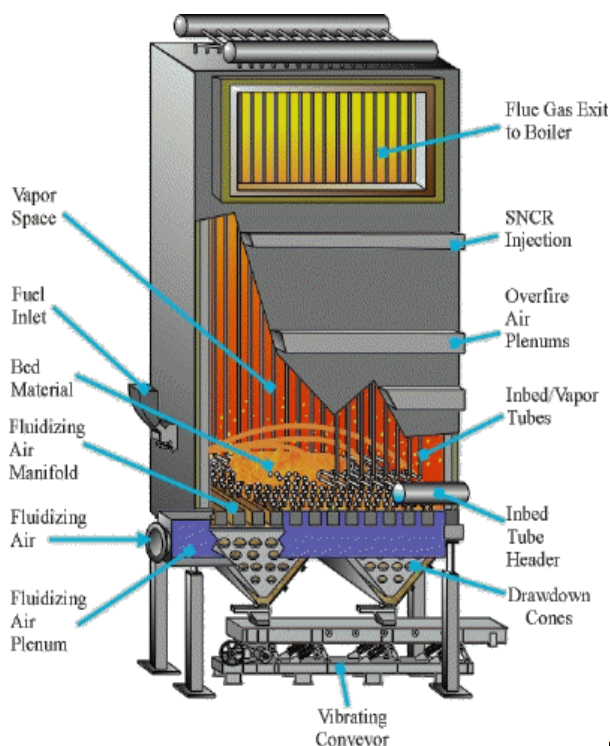
- samostatnými hořáky, které by byly zaústěny pod úroveň hlavních práškových hořáků, což částečně eliminuje nedopal v úletu
- spalováním na roštu, který by byl dodatečně instalován do výsyvky ohniště práškového kotle
- spalováním na roštu v samostatné spalovací komoře, z níž by byly spaliny zavedeny do ohniště práškového kotle

Přes tato opatření lze očekávat, že podíl spoluspalovaného TAP v práškových kotlích by se pohyboval od 10 do 15 %, v případě poslední možnosti o něco více.

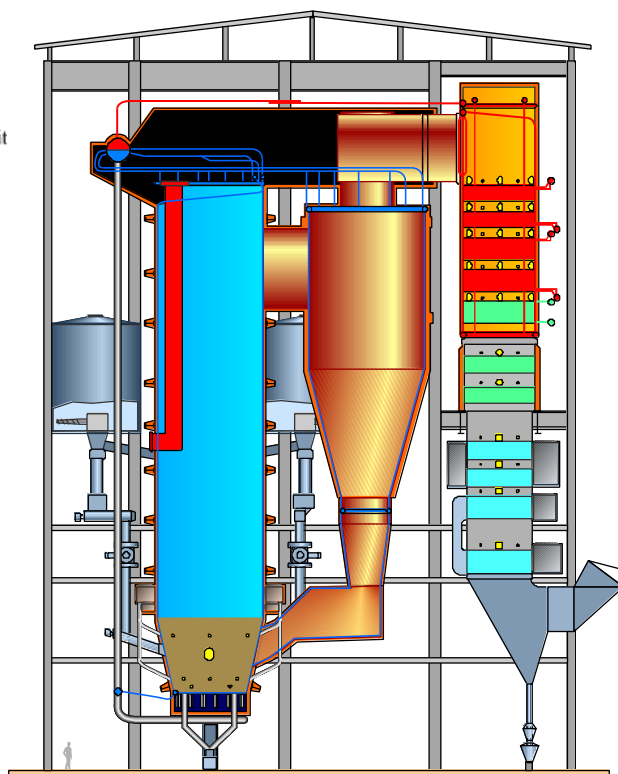
Fluidní spalování je technologie při níž je palivo spodním proudem vzduchu uvedeno do vznosu (fluidace) a v tomto stavu vyhořívá. K vytvoření stabilní fluidní vrstvy je zapotřebí většího množství materiálu, než je hmota paliva, proto je fluidní lože tvořeno z větší části inertním materiálem, kterým může být popel z paliva nebo uměle dodávaný materiál, např. písek o různé zrnitosti, keramzit apod. Nízká koncentrace paliva ve fluidní vrstvě, která se pohybuje v řádu jednotek procent, umožňuje vést spalování při velmi nízké teplotě kolem 850 °C. Intenzivní směšování paliva s okysličovadlem a dlouhá doba setrvání ve vrstvě při tom zajišťuje kvalitní spalování s minimální produkcí CO a NO_x a velmi dobré vyhoření paliva. Výhodou spalování při nízké teplotě je možnost provádění tzv. aditivního odsiřování. Přímo do vrstvy lze dávkovat rozemletý vápenec CaCO₃, který se termickou kalcinací mění na vápno CaO, s nímž reaguje oxid siřičitý SO₂ na sádrovec CaSO₄. Uhlí se pro spalování ve fluidním kotli obvykle nemusí předsoušet. Je zapotřebí pouze zaručit jeho potřebnou granulometrii, která by se měla pohybovat v řádu jednotek mm. Proto je do palivové trasy obvykle zařazen homogenizační drtič, který upravuje rozměr zrn uhlí na potřebnou velikost.

Fluidní kotle se podle způsobu fluidace dělí na dva hlavní typy. Pro menší výkony cca do 30 MW se používají kotle s bublinkující (stacionární) fluidní vrstvou, jejíž výška je omezena na spodní část fluidního ohniště. Příklad takového kotle je uveden na obrázku 7. Pro větší výkony je obtížné udržet teplotu fluidní vrstvy na požadované úrovni, proto se přechází na tzv. cirkulující fluidní vrstvu. Zvýšením rychlosti spodního vzduchu je překročena únosová rychlost částic a celá vrstva se dostává do pohybu směrem pryč

z ohniště. Za ohništěm musí být umístěn cyklónový odlučovač, který z proudu oddělí mechanické částice, aby je bylo možné vrátit zpět do fluidního lože, a plynné spaliny pokračují do dalších částí kotle. Příklad kotle s cirkulující fluidní vrstvou je uveden na obrázku 8.



Obrázek 7: Kotel se stacionární fluidní vrstvou pro nízké výkony



Obrázek 8: Kotel s cirkulující fluidní vrstvou pro výkony nad 50 MW

Pro výkonovou oblast nad 50 MW jsou vhodné především kotle s cirkulující fluidní vrstvou. Většina uhelných kotlů postavených u nás během posledních 15 let je právě této koncepce. Po realizaci velkých fluidních kotlů společnosti ČEZ a.s. v elektrárnách Tisová, Lednice, Poříčí a Hodonín se přibyla celá řada instalací v průmyslových nebo komunálních teplárnách, např. ECK Kladno, ŠKOENERGO Mladá Boleslav, Energetika Třinec a nově i Teplárna Tábor. Důvodem pro intenzivní rozmach této technologie je kromě již zmíněné možnosti aditivního odsiřování menší citlivost na změnu kvality paliva, která umožňuje jednodušší aplikaci multipalivového programu než např. u práškových kotlů. Díky této výhodě již bylo možno u většiny fluidních kotlů v minulosti přejít na spoluspalování biomasy, a to s minimálními nároky na úpravu stávající technologie a bez výraznějších dopadů na provozní ukazatele kotlů. Biomasa převážně ve formě dřevní štěpky s typickou výhřevností kolem 11,5 MJ/kg je dnes v těchto kotlích spalována v poměru až do 35 %. Výjimku představuje fluidní kotel společnosti Mondi Štětí, který může být provozován až na 100 % biomasy, i když pouze na snížený výkon. Splnění této podmínky však bylo od dodavatele požadováno již před realizací kotle.

Možnost spoluspalování TAP ve fluidních kotlích se jeví jako velmi reálná a první testy provedené např. v elektrárně Tisová tento názor podporují. Při jeho aplikaci by bylo možné vycházet ze zkušeností získaných při spoluspalování biomasy, je však třeba vidět rozdíl v kvalitě obou paliv. Dřevní štěpka má nižší výhřevnost a vyšší obsah vody,

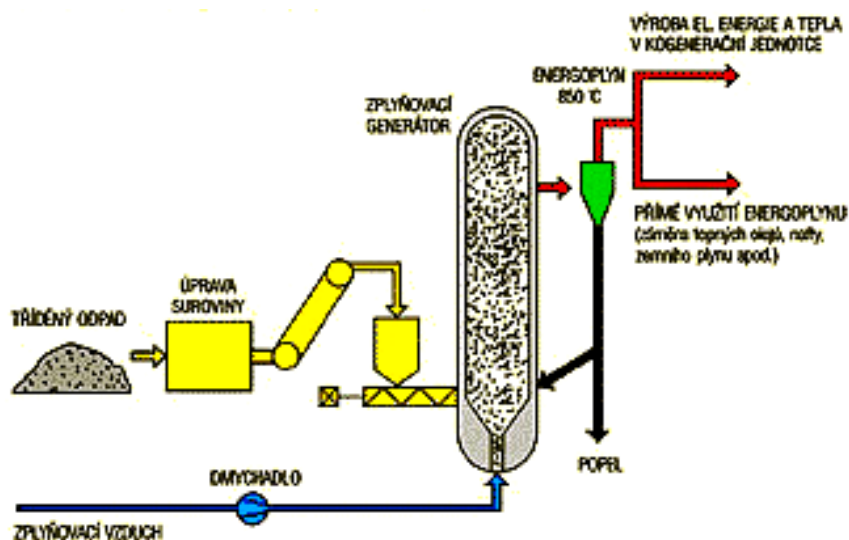
Bioprofit s.r.o.

Na Dolinách 876/6, 373 72 Lišov
www.bioprofit.cz

kteří jsou poměrně blízké parametrům hnědého uhlí spalovanému u většina našich fluidních kotlů. TAP má proti tomu minimální obsah vody a výhřevnost výrazně vyšší. Rovněž jeho granulometrie a specifická hmotnost je zcela odlišná. Proto nelze očekávat výrazně vyšší podíl spoluspalování TAP s uhlím ve stávajících fluidních kotlích než 10 až 15 %.

Zplynování TAP

Motivací pro zplynování TAP je získání procesního plynu, který může najít širší uplatnění v různých technických aplikacích. Obvykle se uvažuje o možnosti pohonu spalovacího motoru nebo plynové turbíny, které ve spojení s elektrickým generátorem produkují elektřinu s vysokou účinností. Podmínkou tohoto využití je však dokonalé vyčištění plynu od mechanických částic a par dehtů, což se dnes úspěšně daří pouze po zchlazení plynu, čímž se ztrácí značná část procesního tepla a celková účinnost zplynování se tím zhoršuje. V určitých případech však může být cílem procesní plyn pouze spalovat, takže jeho úplné vyčištění není nutné. Jedná se např. o aplikace při výrobě vápna nebo lupků, kdy na rozdíl od výroby cementu není možno odpad spalovat přímo ve vypalovací peci, neboť by tím utrpěla kvalita finálního produktu.



Obrázek 9: Schéma zařízení na zplynování TAP

Technologii na zplynování TAP nabízí např. domácí firma ATEKO a.s. pod označením BIOFLUID. Schéma je naznačeno na obr. 9. Jedná se o proces zplyňování ve fluidní vrstvě. Upravená surovina vstupuje do zplyňovacího reaktoru, kde při teplotách 750 °C probíhají ve vznosu vzduchu a vyrobeného plynu zplyňovací reakce. Dehty, které při pyrolýze suroviny vznikají, se odstraňují termickým štěpením v reaktoru a dočišťují praním v ledové vodě (teplota cca +5 °C). Teplo získané při chlazení plynu v tepelných výměnících se dá využít pro otop budov, ohřev vody či pro předsušení vstupní suroviny. Ochlazený energoplyn je možno spalovat v kogenerační jednotce s výrobou el. energie nebo jej lze využít k přímé náhradě klasických paliv (zemní plyn, propan-butan, topné oleje, mazut aj.) při provozu vápenek, cihlen, keramiček, žhacích pecí a všude tam, kde jsou tato paliva spalována. Při těchto aplikacích není nutné energoplyn ochlazovat a jeho čištění od tuhých částic je zajištěno pouze cyklonovým odlučovačem. Případné zbytkové dehtovité látky jdou spolu s plynem k přímému spálení.

Zkušební jednotka na zplynování 0,8 t/h TAP byla postavena již v r. 2000 ve vápence Prachovice. Při jejím testování byla získána celá řada cenných zkušeností, které se promítly do konstrukčních úprav zařízení. Po realizaci optimalizačních úprav je možno očekávat stabilní provoz s dobrou použitelností zplyňovacího zařízení v průmyslových aplikacích.

Popsaná možnost zplynování TAP s výrobou energoplynu s dobrou použitelností ve vybraných průmyslových technologiích se jeví jako velmi zajímavá alternativa k jeho spalování. Pro zplynování je však třeba mít k dispozici sofistikované zařízení technicky podstatně složitější než je kotel, v němž by byl TAP pouze spalován. Know-how na dodávku zplyňovacích zařízení drží pouze omezený počet firem a jeho vysoká cena je hlavním důvodem, proč zatím nebylo docíleno jeho širšího uplatnění.

Samostatným ojedinělým příkladem je provoz zplyňovacích generátorů v elektrárně **Vřesová**. Tato technologie je velmi vhodná rovněž pro spoluspalování TAP.

Paroplynová elektrárna Vřesová je tvořena dvěma identickými bloky, které jsou složeny z:

- plynové turbíny FRAME 9 E (9171 E) dodané francouzskou firmou EGT (GEC Alstom
- spalovacího kotle dodaného firmou ABB Energetické systémy Brno
- parní turbíny PP 60 - 71 rovněž dodané ABB ES
- zařízení pro vyvedení elektrického výkonu
- řídicího systému bloku, dodaného francouzskou firmou CEGELEC
- pomocného a společného zařízení (přívod plynu s redukční stanicí, čerpací stanice chladicí vody s chladicí věží, napojení na ostatní technologie kombinátu).

Energoplyn, který byl vyroben tlakovým zplyněním uhlí je v technologii elektrárny používán jako základní palivo. Doplňkovým palivem, které umožňuje rychlé změny výkonů bloku a palivem záložním je zemní plyn.

Obě paliva jsou spalována ve spalovacích komorách plynové turbíny. Vzduch pro spalování a pro chlazení průtočné části turbíny je dodáván turbokompresorem, který je umístěn na jedné hřídeli s turbínou. Spaliny o teplotě asi 1100 °C vstupují do plynové turbíny, která pohání generátor. Na výstupu z turbíny mají spaliny teplotu cca 540 °C a jsou vedeny do kotle na odpadní teplo. Pro snížení tvorby kyslíčků dusíku při spalování plynu je použito nástřiku vodní páry do spalovacích prostor plynové turbíny.

Kotel je řešen jako dvoutlaký bez přitápění. Pára o parametrech 7,3 MPa / 505 °C a 6 MPa / 210 °C je vedena do dvoutělesové dvoutlaké kondenzační parní turbíny se dvěma regulovanými odběry (3,5 a 5 MPa), která pohání vlastní generátor. Teplo obsažené ve spalínách je před výstupem na komín využito pro předohřev é vody pro vytápění karlovarské aglomerace. Spaliny opouštějí kotel při teplotě cca 100 °C. Vychlazení spalin na tuto teplotu je umožněno použitím odsířeného plynu jako základního paliva. Spaliny vypouštěné z kotle plně vyhovují všem normám pro ochranu ovzduší.

Řídicí systém bloku umožňuje plně využít vlastností plynové turbíny a dává při vysoké automatizaci provozu možnost využívat zdroj jako špičkový.

Parní část provozu elektrárny je úzce propojena s klasickou teplárnou ve Vřesové. Je možno dodávat páru z PPC do parní sítě kombinátu, je možno páru ze sítě odebírat. Spojení obou technologií vytvořilo pružný a provozně spolehlivý celek.

Koncepce projektu Vřesová vychází z požadavku na maximální využití energoplynu vyrobeného z uhlí a použití zemního plynu jako záložního a doplňkového paliva. Vzhledem k odlišným hodnotám Wobbého indexu WI pro oba plyny byl palivový systém navržen jako dva samostatné přívody plynů s regulací průtoku a propojením mezi oběma přívody. Každý z přívodů zásobuje odděleně jednu cestu plynu v celkem 14 tryskách. Otvory trysek mají průřez odpovídající příslušnému Wobbého indexu.

Použití dvou samostatných, propojitelných přívodů plynu umožňuje pokrytí všech provozních režimů a bezpečně vykonat všechny procedury od startu, přes fázování, zvyšování výkonu až po odstavení stroje.

Napojení plynové turbíny na parní část bloku a moderní řídicí systém umožňují plně využít dynamických vlastností spalovací turbíny a získat tak špičkový zdroj elektrické energie za přijatelných provozních a investičních nákladů.

Řízení emisí Vřesová

Emise kysličníku siřičitého jsou dány pouze zbytkovým obsahem sirovodíku v energoplynu po vypírce Rectizol. Koncentrace za normálního provozu činí řádově jednotky mg / l sirovodíku.

Emise kysličníků dusíku jsou dány především mechanismem vzniku NOx. Při spalování vznikají kysličníky dusíku dvěma cestami :

- reakcí vzdušného dusíku s kyslíkem při spalování za vysokých teplot
- spalováním dusíkatých sloučenin obsažených v palivu

Z dusíkatých látek, které jsou obsaženy v uhlí, vzniká v procesu tlakového zplynění z největší části amoniak, který se odstraní v čistících procesech. Plynné palivo tedy neobsahuje dusíkaté sloučeniny a kysličníky dusíku vznikají pouze oxidací vzdušného dusíku. Množství tohoto NOx, který nazýváme také termický NOx je exponenciálně závislé na adiabatické stechiometrické teplotě spalování Tst. Tuto teplotu můžeme snížit přívodem chladicí (inertní) látky do reakční zóny nebo do čela plamene. Ve Vřesové je použito nástřiku vodní páry do čela plamene. Stejně by bylo možno použít vodu, dusík, kysličník uhličitý, atd. Kysličník uhličitý, který je obsažen v energoplynu je tedy velmi výhodný pro snížení emisí NOx.

Limitní (a garantovaná) hodnota obsahu kysličníků dusíku je 45 ppm při 15 % kyslíku ve spalinách , což s velkou rezervou vyhovuje jak normám ochrany ovzduší, tak i odhadům imisí založenému na rozptylových studiích.

Technické parametry elektrárny Vřesová

Výkon spalovacích turbin	až 309 MWe ve špičkách
Výkon parních turbin	až 114 MWe ve špičkách
Celkový výkon PPC Vřesová	až 398 MWe (dle teploty vzduchu)
Minimální výkon bloku	73 MWe
Minimální trvalý výkon plyn. turbíny	5 MWe
Maximální dodávka elektřiny	2750 MWh / rok
Odběry pro teplofikaci	74 MWt v páře 3,5 MPa (pro blok)

Bioprofit s.r.o.

Na Dolinách 876/6, 373 72 Lišov
www.bioprofit.cz

Odběr tepla celkem za rok	103 MWt v páře 0,5 MPa
Spotřeba energoplynu	2000 TJ až 108 tis. m ³ /hod až 990 mil. m ³ /rok
Spotřeba zemního plynu	60 mil. m ³ /rok

Termodynamická účinnost plynové turbíny je 34,8 %, účinnost bloku při kondenzačním provozu parní turbíny je 50,5 % a s využitím tepla spalin pro předehřev síťové vody činí účinnost 54,5 %.

Zpracování TAP z odpadů ve Vřesové - specifické rysy procesu kogasifikace hnědého uhlí a odpadů

Výroba plynu (energoplynu) z hnědého uhlí v tlakových zplyňovacích generátorech je vysoce reduktivní proces, který nelze ani vzdáleně přirovnávat ke spalování. Palivo je v tlakovém reaktoru (v tzv. sesuvném loži) zplyňováno směsí kyslíku a vodní páry. Primární oxidace probíhá pouze v několik cm silné vrstvě paliva v dolní části reaktoru a horké spaliny jsou v cca 2 m vysoké vrstvě příchozího paliva spotřebovány v redukční zóně za tvorby plynu obsahujícího hlavně CO₂, CO a H₂. V hluboce redukujících podmínkách jsou např. chlorované sloučeniny převáděny až na HCl, který je ze surového plynu vyprán již v následující kondenzační řadě jako vodné roztoky chloridů. Redukce za teplot 700 – 1000 °C vylučuje jakoukoliv tvorbu kyslíkatých derivátů typu dibenzodioxinů anebo dibenzofuranů tak, jak se to může stát při prostém spalování. Společné zplyňování (kogasifikace) různých přídatných paliv společně s uhlím má svá specifika i u transferu kovových sloučenin. Naprostá většina veškerých kovů přítomných v uhlí i v kogasifikovaných palivech je chemicky vázána na zbytkové popeloviny a nepřechází vůbec do surového plynu. Tyto kovy opouštějí zplyňovací proces v podobě popela, kde jsou jako oxidy pevně vázány s přebytkovými kyselými složkami SiO₂ resp. TiO₂. Těkavé sloučeniny arzenu jsou rovněž z více než 97 % vázány na popel v podobě některých pyroarzenátů silikátů. Proces čištění plynu nemůže cestou plynu opustit ani nejtěkavější z kovů – rtuť, neboť surový plyn je z teplot za kondenzací (cca + 35°) postupně chlazen a vypírán vodou, surovým benzinem a methanolem až do teplot - 45°C. Prakticky úplně všechny kovy původně v palivu přítomné se ve finále ukládají na složišti popela a do ovzduší se nemohou uvolňovat. Proces kogasifikace tak nabízí jedinečné možnosti bezpečného zpracování všech typů odpadů anebo tzv. alternativních paliv bez sebemenšího ohrožení znečištění životního prostředí. Koncovým energetickým produktem je hluboce vyčištěný plyn určený k pohonu plynových turbin pro výrobu elektřiny.

Dle dříve provedených studijních a laboratorních prací je předpokládáno nahrazení 10 % vsázky uhlí palivem vyrobeným z odpadu kat. číslo 19 12 10. To je tedy 20 tun / hodinu odpadů při normálním provozu zařízení, popř. 10 tun / hodinu při provozu na jednu polovinu plynárny.

Zkušenosti ze zahraničí:

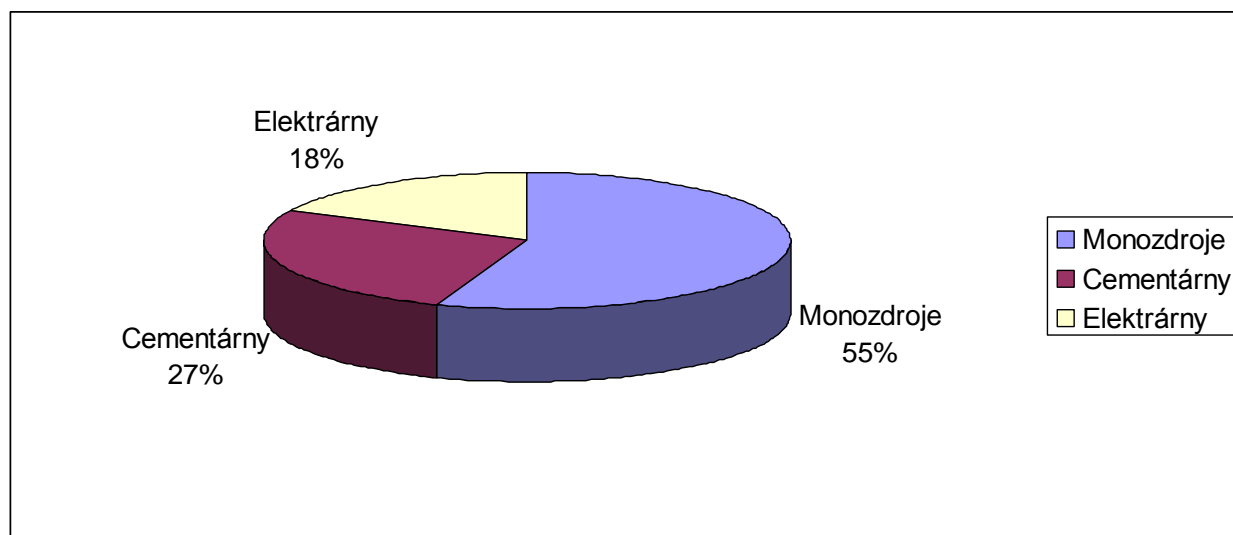
V rámci práce byla získána základní data o využití TAP v Německu, kde je TAP spalován jednak ve specializovaných monospalovnách TAP a dále je spoluspalován v cementárnách a v elektrárnách a to jak v typech s fluidními, tak práškovými kotli.

V německých cementárnách je v současnosti spalováno až 40 % alternativních paliv (včetně např. drti z pneumatik apod.). Je spalován pouze TAP s vysokou výhřevností – TAP kvality A. Celkové množství spáleného TAP v cementárnách dosahuje cca 1,1 - 1,3 mil. tun za rok.

V elektrárnách je spalován také především vysoce kvalitní TAP, v kotlích s cirkulujícím fluidním ložem je možno spalovat i méně kvalitní palivo (v některých ukazatelích). Celkem je v elektrárnách v Německu spoluspalováno cca 0,5 – 0,8 mil. tun TAP za rok.

Většina z celkové výroby TAP je pak v množství cca 2 – 3 mil. tun za rok spalována v monozdrojích určených pro spalování TAP.

Rozdělení využití TAP mezi jednotlivé druhy spalovacích zdrojů je patrné z následujícího grafu (údaje pro rok 2008, zdroj: Neovis GmbH):



Obrázek 10: Využití TAP v Německu dle druhu spalovacího zdroje

A.1.3 Kapacita a charakter provozovaných spalovacích zdrojů v ČR využitelných pro spalování/spoluspalování TAP z MBÚ SKO

Vyhledání vhodných provozovaných spalovacích zdrojů využitelných pro spoluspalování TAP z MBÚ vychází především z posouzení vhodnosti jednotlivých spalovacích technologií, které bylo provedeno v předcházející kapitole A.1.2. V této části byly vybrány jako vhodné především technologie fluidního spalování, práškových (granulačních) kotlů, zplyňování a roštového spalování a provozy cementáren, vápenek a výroby lupků. Klasické spalovny odpadů (Praha, Liberec, Brno) nejsou pro účely zpracování TAP z MBÚ SKO vhodná pro jeho příliš vysokou výhřevnost.

Obecný přístup veřejnosti i orgánů státní správy v předchozím období nevedl k příliš velkému rozvoji těchto kapacit a proto se setkáváme především s provozy:

- elektrárenských zařízení s fluidními a granulačními (práškovými) kotli a ojedinele se zplynováním
- teplárenských zdrojů s fluidními, granulačními (práškovými) nebo roštovými kotli cementáren, vápenek a výroben lupku s pecemi

K vytipování potenciálně vhodných spalovacích zdrojů o jmenovitém tepelném výkonu nad 50 MW byly využity databáze REZZO, IPPC a ERÚ s tím, že původní výčet subjektů byl eliminován s ohledem na použitou technologii spalování. Vyloučeny byly spalovací zdroje pracující na kapalná či plynná paliva, jako je topný olej, zemní plyn apod. Cílem výběru pak byly zvláště velké a velké zdroje znečištění, u který je spoluspalování odpadu legislativně možné.

Vytvořen pak byl následující seznam spalovacích zdrojů potenciálně vhodných pro využití TAP z MBÚ, umístění zdrojů je patrné na příloze č. 2.

Tabulka 8: Seznam spalovacích zdrojů potenciálně vhodných pro využití TAP

Typ zdroje	Provoz. zdroje	Umístění	Kraj	Typ kotle	Tepelný výkon zařízení (MW)	Spoluspal. biom.	Kategorie zdroje	Druh paliva	Spotřeba paliva (t/rok)
Elektrárna	ČEZ a.s.	U Elektrárny 1/3030 Hodonín 695 23	JMK	2x fluidní kotel	265	Ano	100 - 300 MW	HUPR	36 951,2
								LIGN	445 752,0
								JTP	117 393,4
Elektrárna	ČEZ a.s.	Ledvice č.p. 141 Bílina 418 48	UK	2x granulační kotel	524	Ne	Více než 300 MW	HUPR	1 602 700,0
				1x fluidní kotel	277,2				
Elektrárna	ČEZ a.s.	Kladská 466 Trutnov 541 37	KHK	2x fluidní kotel	178,4	Ano	Více než 300 MW	CUPR	19 396,0
					184			DO	74 545,0
				2x granulační kotel	175,6			JTP	485 180,0
Elektrárna	ČEZ a.s.	Březová 2 Sokolov 356 69	KVK	1x granulační kotel	256,6	Ano	Více než 300 MW	HUPR	1 641 170,0
				2x fluidní kotel	262,13			DO	41 979,2
					262,2				
Elektrárna	ČEZ, a.s.	Chvaletice 533 12	PBK	4x granulační kotel	2 054,20	Ne	Více než 300 MW	HUPR	3 620 550,0
Elektrárna	ČEZ, a.s.	Dětmarovice č.p. 1202 Dětmarovice 735 71	MSK	4x granulační kotel	2 031,20	Ne	Více než 300 MW	CUPR	1 688 861,0
Elektrárna	ČEZ, a.s.	Elektrárny Prunéřov Elektrárna Prunéřov č.p. 375 1 Kadaň 432 01	UK	4x granulační kotel	1 077,60	Ne	Více než 300 MW	HUPR	2 726 856,0
Elektrárna	ČEZ, a.s.	Elektrárny Prunéřov Elektrárna Prunéřov č.p. 375	UK	5x granulační kotel	2 625	Ne	Více než 300 MW	HUPR	6 325 259,0

2									
Kadaň 432 01									
Elektrárna	ČEZ a.s.	Elektrárna Mělník 2 Horní Počaply 255 277 03	STCK	3x granulační kotel	529,5 1 195	Ne	Více než 300 MW	HUPR	3 287 875,0
Elektrárna	ČEZ a.s.	Elektrárna Tušimice Tušimice 9 Kadaň 432 01	UK	4x granulační kotel	2 037,60	Ne	Více než 300 MW	HUPR	3 656 235,0
Elektrárna	ČEZ a.s.	Elektrárna Počeradý Počeradý 57 439 44	UK	5x granulační kotel	2 435	Ne	Více než 300 MW	HUTR	6 221 936,0
Elektrárna	Sokolovská uhelná a.s.	Vřesová 35743	KVK	5x granulační kotel 2x tlakové zplyňování	1 200 800	Ne	Více než 300 MW	HUPR JKP JPP	2 087 675,0 4 612,6 1 336 104,7
Elektrárna	ECK Generatin g, s.r.o.	Dubská 257 Kladno 272 03	STCK	2x fluidní kotel 1x granulační kotel	602,4 173	Ne	Více než 300 MW	HUTR CUTR	820 854,3 155 270,0
Elektrárna	Dalkia Kolín, a.s. Elektrárna Kolín	Tovární 21 Kolín V. 28063	STCK	1x roštový kotel 1x granulační kotel	33,61 77,98	Ano	100 - 300 MW	HUPR DO BIO	145 160,0 314,6 26,7
Elektrárna	Dalkia Česká republika a.s.	Třebovice Elektrárenská 5562 Ostrava 70 974	MSK	2x granulační kotel 3x granulační kotel 3x parní kotel	116 165,9 483	Ne	Více než 300 MW	CUPR PROP	405 482,0 177 051,0
Elektrárna	Energotrans a.s.	Elektrárna Mělník I Horní Počaply 277 03	STCK	6x granulační kotel	1 098	Ne	Více než 300 MW	HUTR	1 571 980,0
Elektrárna	International Power Opatovice a.s.	Opatovice nad Labem Pardubice 2 532 13	PBK	6x granulační kotel	1 092	Ne	Více než 300 MW	HUPR	1 921 345,0
Teplárna	Teplárna ELÚ III	Plzeňská energetika a.s. Tylova 57 Plzeň	PK	3x granulační kotel	346	Ne	Více než 300 MW	HUPR	605 217,0
Teplárna	ENERGET IKA TŘINEC, a.s. Třínecké železářny,	Průmyslová 1024 Třinec	MSK	2x fluidní kotel 1x granulační kotel	246 95	Ne	Více než 300 MW	PROP JPP	286 067,6 93 456,0

a.s.									
73965									
Teplárna	ŠKO-ENERGO FIN, s.r.o.	Tř. Václava Klementa 869	STCK	2x fluidní kotel	208	Ano	Více než 300 MW	HUTR	211 117,0
		Mladá Boleslav 1 29360						CUTR	47 465,0
								BIO	7 150,0
Teplárna	Atel Energetika Zlín s.r.o.	Třída T.Bati 650	ZLK	2x fluidní kotel	220	Ano	Více než 300 MW	HUTR	181 653,0
		Zlín 76001						CUTR	20 055,9
								BIO	478,1
Teplárna	Teplárna Otrokovice a.s.	Objízdná 1777	ZLK	3x granulační kotel	264	Ano	Více než 300 MW	HUPR	300 701,9
		Otrokovice 76539						BIO	4 959,0
Teplárna	PLZEŇSKÁ TEPLÁRENSKÁ, a.s.	Doubravecká 2578/1	PK	2x roštové kotel	70	Ano	Více než 300 MW	HUPR	599 283,0
		Plzeň 304 10		2x granulační kotel	256			DO	59 418,0
				1x fluidní kotel	128			JTP	325,0
Teplárna	UNITED Energy a.s.	Teplárenská 2	UK	10x fluidní kotel	465	Ne	Více než 300 MW	HUPR	693 333,0
		Most - Komořany 434 03			520				
Teplárna	Dalkia Morava, a.s. Teplárna Olomouc	Tovární 44	OLK	1x fluidní kotel	141,3	Ano	100 - 300 MW	HUPR	207 534,0
		Olomouc 772 00		1x granulační kotel	72,1			CUPR	30 533,0
								DO	73,0
								BIO	9 913,0
Teplárna	Dalkia Morava, a.s. teplárna Československé armády	Československé armády 4	MSK	4x granulační kotel	228	Ano	100 - 300 MW	CUPR	68 005,0
		Karviná 735 06						DO	587,9
								BIO	90,1
								JTP	39 104,0
								JPP	934,6
Teplárna	Dalkia Morava a.s. teplárna Karviná	Svobody 5	MSK	4x granulační kotel	248	Ano	100 - 300 MW	CUPR	142 365,0
		Karviná 735 06						DO	1 371,7
								BIO	4 323,3
								JTP	51 326,0
								JPP	1 605,3
Teplárna	Dalkia Morava a.s. teplárna Přívoz	Křišťanova 1122	MSK	4x granulační kotel	198,8	Ne	100 - 300 MW	CUPR	44 837,0
		Ostrava						ZP	0,1

709 74								KP	79 153,5
Teplárna	Dalkia Morava, a.s. teplárna Přerov	Tovačovská 2924/18 Přerov 75042	OLK	4x granulační kotel	315	Ano	Více než 300 MW	PROP	239 116,0
Teplárna	Dalkia Morava, a.s. teplárna Krnov	Revoluční 51/960 Krnov - Horní Předměstí 794 01	MSK	1x fluidní kotel 2x roštový kotel	60 42	Ano	100 - 300 MW	HUTR HUPR CUTR CUPR DO BIO	3 774,0 30 782,0 1 312,0 10 634,0 16 192,3 4 366,0
Teplárna	Dalkia Morava, a.s. teplárna Frýdek-Místek	Nádražní 391 Sviadnov 738 01	OLK	3x fluidní kotel	151	Ano	100 - 300 MW	CUPR DO	54 934,0 881,8
Teplárna	Dalkia Morava, a.s. teplárna Trmice	Edisonova 453 Trmice 400 04	UK	2x roštový kotel 4x granulační kotel	85,44 383,8	Ano	Více než 300 MW	HUPR DO	864 169,0 343,2
Teplárna	KOMTER M, a.s., Závod Morava	Areál Tatry Kopřivnice 742 21	MSK	4x roštový kotel	202	Ano	100 - 300 MW	CUPR DO	36 610,8 97,3
Teplárna	NWR Energy, a.s. Teplárna Dolu ČSM	Stonava 1077 Stonava 735 34	MSK	3x granulační kotel	112,5	Ne	100 - 300 MW	PROP JPP	49 260,0 13 439,9
Teplárna	ŽDAS, a.s. Kotelna a ČOV	Strojírenská 675 Žďár nad Sázavou 591 71	KVY	1x roštový kotel 1x granulační kotel	15,7 49,6	Ne	50 - 100 MW	HUPR	58 300,0
Teplárna	Teplárna České Budějovic e,a.s.	České Budějovice Novohradská 32 37215	JCK	2x granulační kotel	234	Ne	Více než 300 MW	HUPR	310 088,0
Teplárna	Teplárna České Budějovic e,a.s. Výtopna Vrátno	Okružní 632 České Budějovice 372 15	JCK	1x granulační kotel	68	Ne	50 - 100 MW	HUPR	12 860,0
Teplárna	ArcelorMittal Ostrava a.s. Závod 4 - Energetika	Vratimovská 689 Ostrava, Kunčice 707 02	MSK	8x granulační kotel	873	Ne	Více než 300 MW	CUPR	685 689,0

Teplárna	ArcelorMittal Frýdek-Místek a.s.	Křižíkova 1377 Frýdek-Místek 738 05	MSK	2x roštový kotel	56,2	Ne	50 - 100 MW	CUPR	20 872,0
Teplárna	Příbramská a.s.	Příbram Obecnická 269 261 01	STCK	3x granulační kotle	138,3	Ne	100 - 300 MW	HUPR	166 561,0
Teplárna	Pražská teplárenská a.s. Teplárna Malešice I	Teplárenská 1 Praha 10 108 15	HLMP	2x granulační kotel	242	Ne	Více než 300 MW	CUTR	118 627,0
Teplárna	Teplárna Strakonice, a.s.	Strakonice Komenského 59 38643	JCK	2x roštový kotel 1x granulační kotel	55 55	Ne	100 - 300 MW	HUTR HUPR	63 151,0 102 697,0
Teplárna	Ostrovská teplárenská, a.s.	Ostrov Mořičovská 1210 36338	KVK	1x roštový kotel 2x granulační kotel	12,8 40 32	Ne	50 - 100 MW	HUPR	57 563,0
Teplárna	ENERGY Ústí nad Labem, a.s. Teplárna Ústí nad Labem	Ústí nad Labem Žukovova 100 400 03	UK	4x granulační kotel	248	Ne	100 - 300 MW	HUPR	113 458,0
Teplárna	ACTHER M, spol. s r.o.	Tovární 5533 Chomutov 430 00	UK	3x granulační kotel	169,869	Ne	100 - 300 MW	HUPR	119 965,0
Teplárna	UNIPETROL RPA, s.r.o. Teplárna T200	Litvínov-Záluží 1 Litvínov 436 70	UK	2x granulační kotel 2x granulační kotel	168 152	Ne	Více než 300 MW	HUPR JPP	473 983,4 17 932,0
Teplárna	UNIPETROL RPA, s.r.o. Teplárna T700	Litvínov-Záluží 1 Litvínov 436 70	UK	8x granulační kotel	766,4	Ne	Více než 300 MW	HUPR JPP	1 588 737,0 16 981,0
Teplárna	KA Contracting ČR s.r.o. Teplárna Náchod	Přehovská 544 Náchod 547 01	KVHK	1x granulační kotel	49,9	Ne	100 - 300 MW	HUPR	77 651,0
Teplárna	ČEZ a.s. teplárna Dvůr Králové	28. října 1965 Dvůr Králové Nad Labem	KVHK	2x roštový kotel 1x granulační kotel	49,8 57,8	Ano	100 - 300 MW	HUPR BIO	44 350,0 7 351,5

54413										
Teplárna	ČEZ a.s.	Výstavní 1144/103 Ostrava - Vítkovice 706 02	MSK	3x granulační kotel	363	Ne	Více než 300 MW	CUPR	206 826,0	
								KP	29 104,6	
Teplárna	ŽDB GROUP a.s.	Bezručova 300 Bohumín 73593	MSK	2x roštový kotel	40	Ne	100 - 300 MW	CUTR	7 547,0	
Teplárna	Energetika Kopřivnice a.s.	Štefánikova 1163 Kopřivnice 74221	MSK	2x fluidní kotel 2x roštový kotel	195,4 75,4	Ano	Více než 300 MW			
Teplárna	SYNTHESES IA a. s. Odbor Energetika Teplárna ZL 1	Semtín, Rosice Pardubice 532 17	PBK	2x granulační kotel 2x granulační kotel	158 174	Ne	Více než 300 MW	HUPR CUPR	38 723,0 181 135,0	
Teplárna	Teplárna Varnsdorf a.s.	Palackého 2760 Varnsdorf 407 47	UK	1x roštový kotel 2x granulační kotel	8,2 55,6	Ne	50 - 100 MW	HUPR	29 140,0	
Teplárna	Teplárna Planá n. Lužnicí AES Bohemia s.r.o.	Průmyslová 748 Planá nad Lužnicí 39102	JCK	3x granulační kotel	157,3	Ano	100 - 300 MW	HUTR BIO	281 285,9 3 358,4	
Cukrovar	Moravskos lezské cukrovary, a.s. Odštěpný závod Opava	Vávrovnická 273 Opava Vávrovce 747 73	MSK	4x roštový kotel	61,8	Ne	50 - 100 MW	CUTR	15 036,4	
Cukrovar	Cukrovary a lihovary TTD, a.s. Cukrovar České Meziříčí	Osvobození České Meziříčí 517 71	KVHK	4x roštový kotel	58,7	Ne	50 - 100 MW	HUPR	30 412,0	
Chem. průmysl	Hexion Specialty Chemicals , a.s.	Tovární 2093 Sokolov 356 01	KVK	2x fluidní kotel	80	Ne	50 - 100 MW	HUPR	47 312,0	
Chem. průmysl	OMGD, s.r.o., provozovna a Kaznějov	Pod Továrnou 92 Kaznějov 331 51	PKj	2x roštový kotel	29	Ne	50 - 100 MW	HUPR	2 772,0	
Chem. průmysl	SPOLANA a.s.	ulice Práce 657 Neratovice	STCK	2x granulační kotel	194	Ne	100 - 300 MW	HUPR	220 361,0	

277 11									
Chem. průmysl	Lovochemie, a.s.	Terezínská 57 Lovosice 410 17	UK	2x granulační kotel	82,46	Ne	100 - 300 MW	HUPR	97 056,0
Papírný	Biocel Paskov a.s.	Zahradní 762 Paskov 739 21	MSK	4x rošťový kotel	193,1	Ano	100 - 300 MW	CUPR BIO	17 495,7 50 793,4
Papírný	Mondi Bags Štětí a.s.	Litoměřická 272 Štětí 41108	UK	1x fluidní kotel	175	Ano	Více než 300 MW	HUPR BIO	190 165,0 221 402,0
Cementárna	Českomoravský cement, a.s., Cementárna Radotín	Praha 5 - Radotín 153 02	HMP	rotační pece	2,76	Ne	Méně než 50 MW		
Cementárna	Holcim, a.s. Cementárna Prachovice	Tovární 296 Prachovice 538 04	PBK	rotační pece	14,5	Ne	Méně než 50 MW		
Cementárna	Cementárna Mokrá Českomoravský cement, a.s.,	Mokrá 359 Mokrá-Horákov 664 04	JMK	rotační pece	4,75	Ano	Méně než 50 MW		
Cementárna	Cementárna Hranice Cement Hranice, a.s.	Bélotínská 288 Hranice I – Město 753 39	OLK	rotační pece	4,9	Ano	Méně než 50 MW		
Cementárna	Cementárna Čížkovice	Lafarge Cement, a.s. Čížkovice čp. 27 411 12	UK	rotační pece	5,4	Ne	Méně než 50 MW		
Vápenka	Vápenka Vitošov	Vápenka Vitošov s.r.o. Hrabová - Vitošov 54 Leština 789 71	OLK	rotační pece	4,65	Ne	Méně než 50 MW		
Vápenka	Vápenka Čertovy schody	Vápenka Čertovy schody, s.r.o. Tmář 200 Tmář 267 21	STCK	rotační pece	5,8	Ne	Méně než 50 MW		
Výroba lupku	Nové Strašecí	ČLUZ a.s. Pecínov 1171	STCK	Rotační pec	17	Ne	Méně než 50 MW		

Výroba lupku	Březina	Nové Strašecí	PBK	Šachtové pece/zplyňov ání	18,6	Ne	Méně než 50 MW
		271 11					
		P-D Refractories					
		Nádražní 218					
		Velké Opatovice					

Tabulka 9: Seznam využitých zkratk v tabulce 8

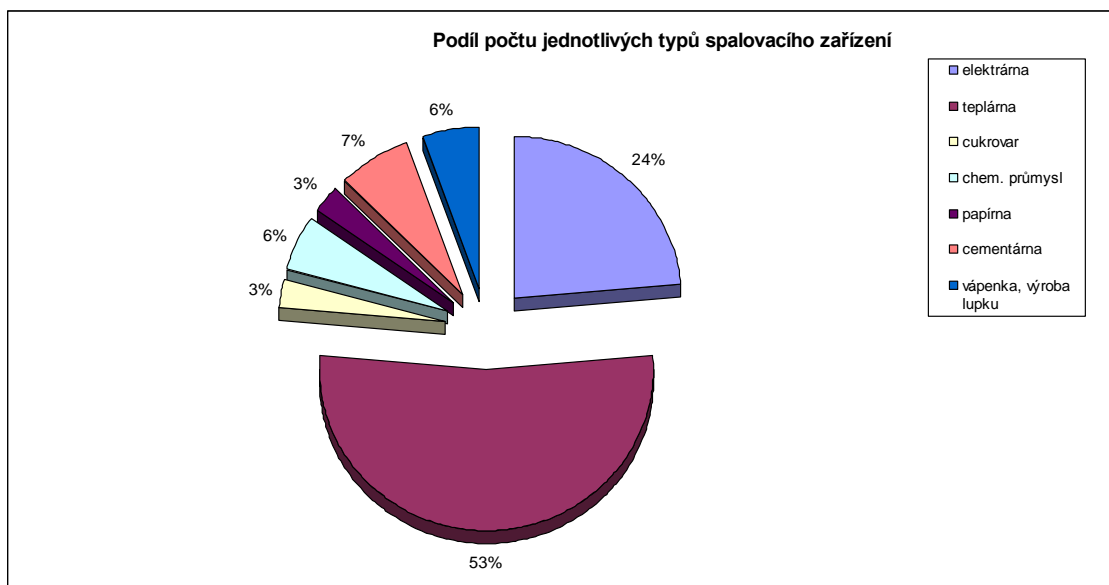
Značky použité v tabulce	vysvětlení
HUTR	hnědé uhlí tříděné
HUPR	hnědé uhlí prachové
CUTR	černé uhlí tříděné
CUPR	černé uhlí prachové
PROP	proplastek
LIGN	lignit
DO	dřevní odpad
BIO	biomasa
JTP	jiná tuhá paliva

Celkový instalovaný jmenovitý tepelný výkon ve výše specifikovaných existujících spalovacích zařízeních činí cca 32,5 GW.

Podíl počtu jednotlivých typů spalovacích zařízení je vidět z následující tabulky a grafu:

Tabulka 10: Podíl počtu jednotlivých typů spalovacích zařízení

Druh spalovacího zřízení	počet zařízení	% zastoupení
elektrárna	17	24%
teplárna	38	53%
cukrovar	2	3%
chem. průmysl	4	6%
papírna	2	3%
cementárna	5	7%
vápenka, výroba lupku	4	6%
celkem	72	100%

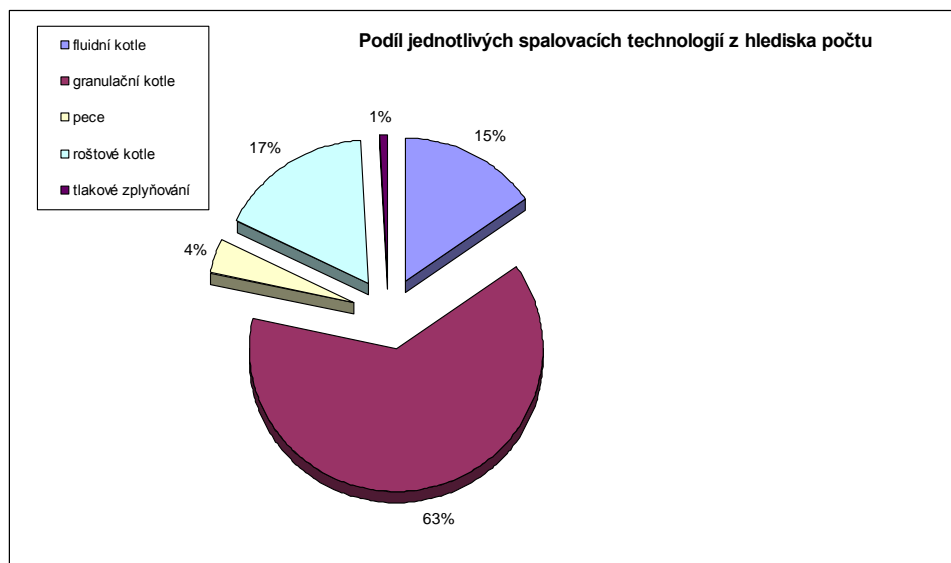


Obrázek 11: Podíl počtu jednotlivých typů spalovacích zařízení

Podíl jednotlivých spalovacích technologií z hlediska počtu instalací zobrazuje tato tabulka a graf:

Tabulka 11: Podíl jednotlivých spalovacích technologií z hlediska počtu instalací

Použitá technologie	počet instalací	% zastoupení
fluidní kotle	36	15%
granulační kotle	148	63%
pece	9	4%
roštové kotle	40	17%
třakové zplyňování	2	1%
celkem	235	100%

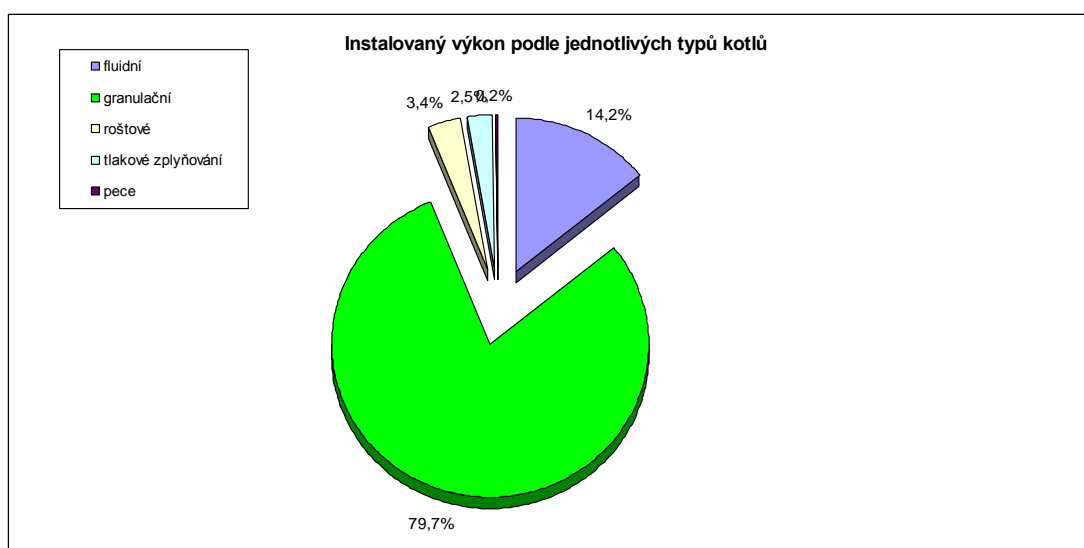


Obrázek 12: Graf podílu jednotlivých spalovacích technologií z hlediska počtu instalací

Podíl instalovaného jmenovitého tepelného výkonu je ve výše uvedených typech spalovacích technologií následující:

Tabulka 12: Podíl instalovaného jmenovitého tepelného výkonu ve výše uvedených typech spalovacích technologií

Typ kotle	instalovaný výkon (v MW)	% zastoupení
fluidní	4 621,030	14,2%
granulační	25 911,609	79,7%
roštové	1 091,07	3,4%
tlakové zplyňování	800,00	2,5%
pece	78,36	0,2%
celkem	32 502,069	100,0%

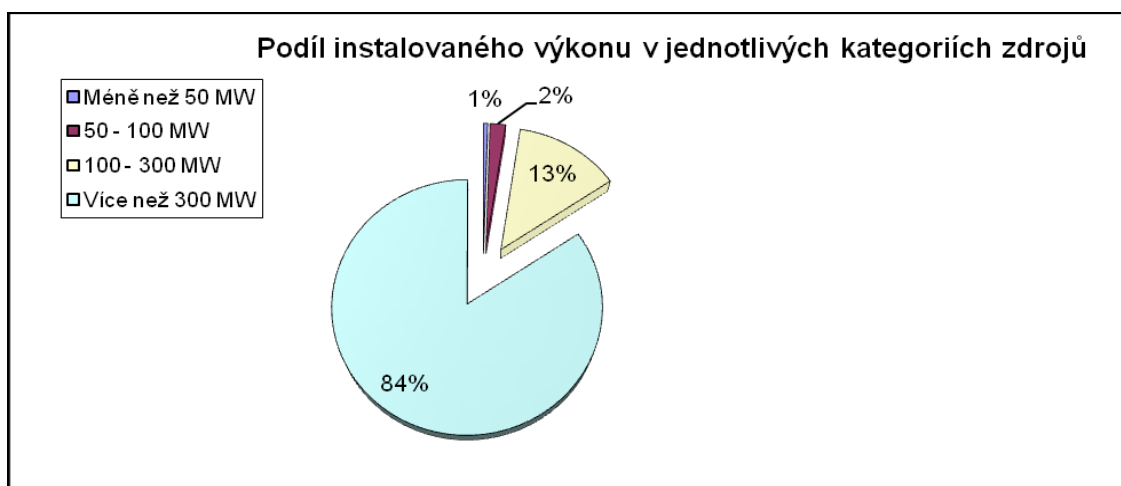


Obrázek 13: Graf podílu instalovaného jmenovitého tepelného výkonu v jednotlivých typech spalovacích technologií

Z hlediska velikosti zdroje je podíl instalovaného jmenovitého výkonu následující:

Tabulka 13: Podíl instalovaného výkonu dle velikosti zdroje

Kategorie zdroje	celkový výkon (MW)	% zastoupení
Méně než 50 MW	199,58	1%
50 - 100 MW	621,060	2%
100 - 300 MW	4 281,259	13%
Více než 300 MW	27 400,170	84%
celkem	32 502,069	100%

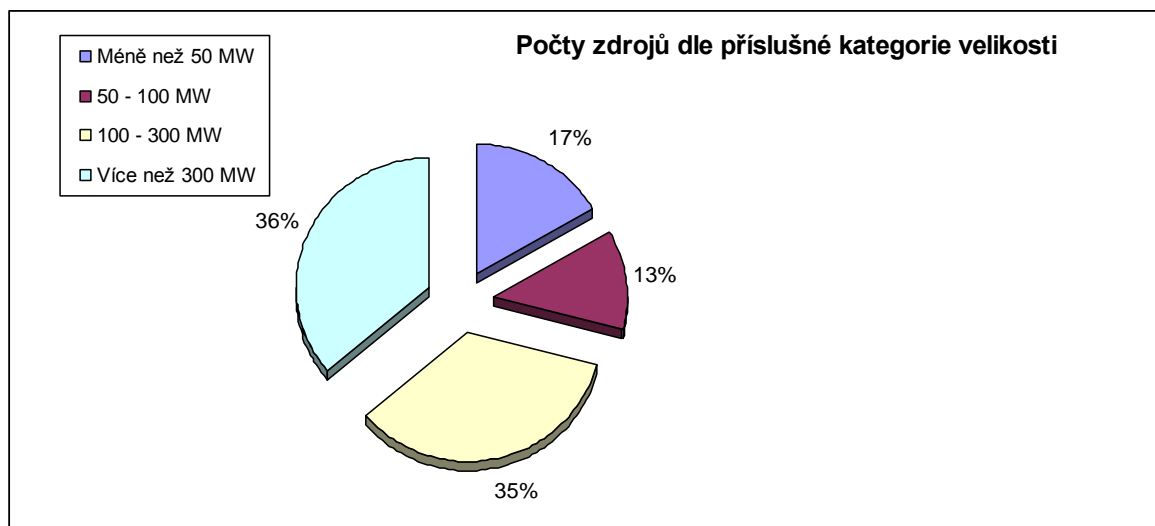


Obrázek 14: Graf podílu instalovaného výkonu v jednotlivých kategoriích zdrojů

Počty spalovacích zdrojů s ohledem na kategorii velikosti jsou specifikovány níže:

Tabulka 14: Počty spalovacích zdrojů s ohledem na kategorii velikosti

Kategorie zdroje	počet	% zastoupení
Měně než 50 MW	12	17%
50 - 100 MW	9	13%
100 - 300 MW	25	35%
Více než 300 MW	26	36%
celkem	72	100%

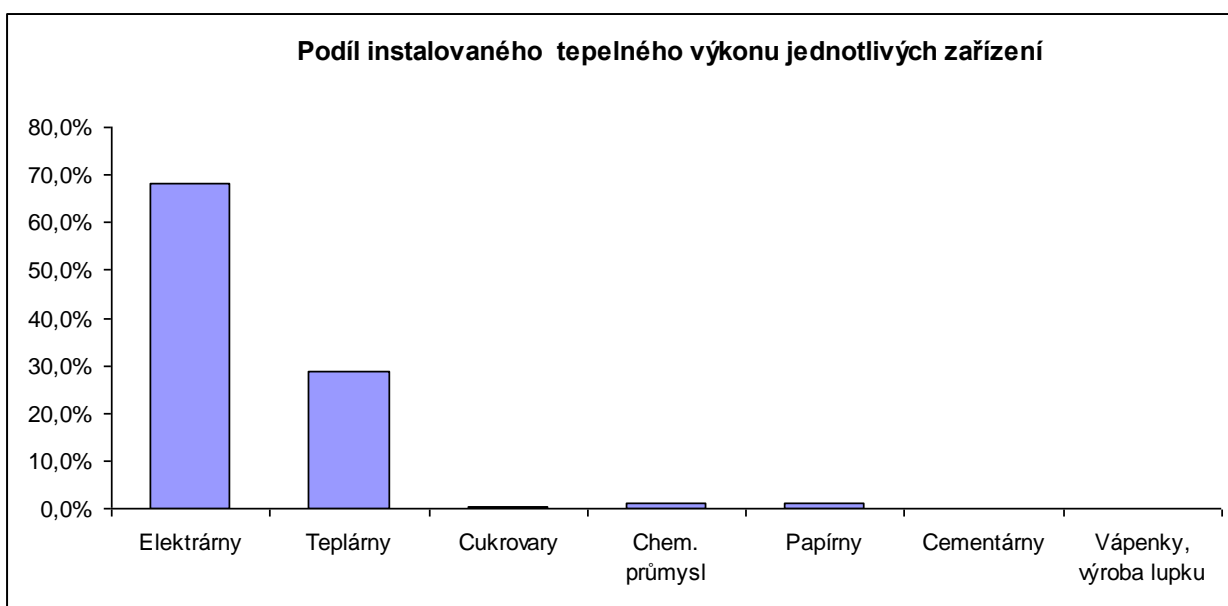


Obrázek 15: Graf podílu spalovacích zdrojů s ohledem na kategorii velikosti

Podíl jednotlivých spalovacích zdrojů na celkovém instalovaném jmenovitém tepelném výkonu je následující:

Tabulka 15: Podíl jednotlivých spalovacích zdrojů na celkovém instalovaném jmenovitém tepelném výkonu

Kategorie zdroje	celkový výkon (v MW)	% zastoupení
Elektrárny	22 212,120	68,3%
Teplárny	9 335,209	28,8%
Cukrovary	122,820	0,4%
Chem. průmysl	385,460	1,2%
Papírny	368,100	1,1%
Cementárny	32,31	0,1%
Vápenky, výroba lupku	46,05	0,1%
celkem	32 466,469	100,0%



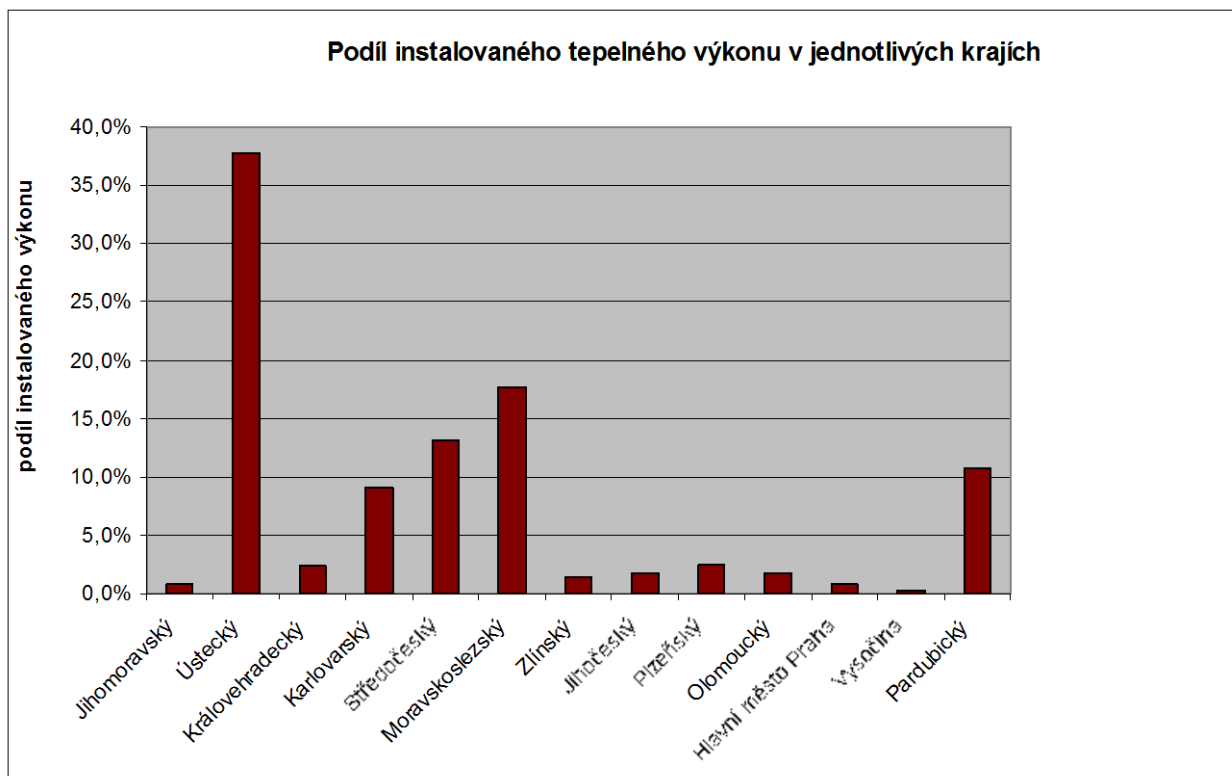
Obrázek 16: Graf podílu jednotlivých spalovacích zdrojů na celkovém instalovaném jmenovitém tepelném výkonu

Z hlediska instalovaného jmenovitého tepelného výkonu je v jednotlivých krajích tento stav:

Tabulka 16: Podíl instalovaného jmenovitého tepelného výkonu v jednotlivých krajích

Kraj	instalovaný výkon (v MW)	podíl tepelného výkonu
Jihomoravský	269,750	0,8%
Ústecký	12 261,569	37,7%
Královehradecký	754,200	2,3%
Karlovarský	2 945,730	9,1%
Středočeský	4 274,91	13,2%
Moravskoslezský	5 754,300	17,7%
Zlínský	484	1,5%
Jihočeský	569,3	1,8%

Píseňský	829	2,6%
Olomoucký	537,95	1,7%
Hlavní město Praha	244,76	0,8%
Vysočina	65,30	0,2%
Pardubický	3 511,3	10,8%
celkem	32 502,069	100,0%

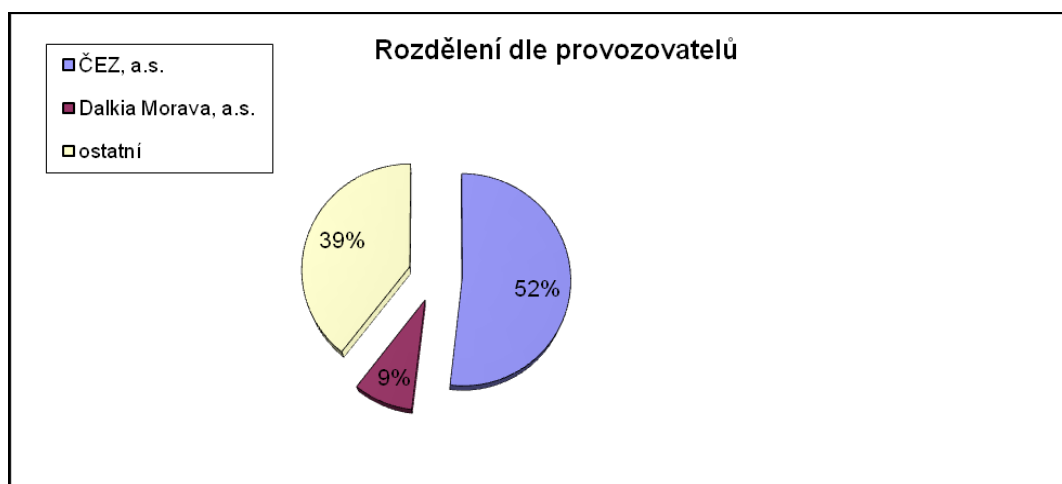


Obrázek 17: Graf podílu instalovaného jmenovitého tepelného výkonu v jednotlivých krajích

Rozdělení instalovaného jmenovitého tepelného výkonu dle provozovatelů:

Tabulka 17: Podíl instalovaného jmenovitého tepelného výkonu dle provozovatelů

Provozovatel	instalovaný výkon (MW)	% zastoupení
ČEZ, a.s.	16 840,830	52%
Dalkia Morava, a.s.	2 801,930	9%
ostatní	12 859,309	39%
celkem	32 502,069	100%



Obrázek 18: Graf podílu instalovaného jmenovitého tepelného výkonu dle provozovatelů

Z výše uvedeného přehledu je patrné, že v instalovaném jmenovitém tepelném výkonu z hlediska počtu převládají teplárny, celkový jmenovitý výkon však mají větší elektrárny a to díky instalacím o výkonu vyšším než 300 MW.

Z hlediska spalovací technologie převládají granulační kotle nad fluidními jak z hlediska instalovaného jmenovitého tepelného výkonu, tak i z hlediska počtu jednotlivých zařízení.

Nejvyšší instalovaný tepelný jmenovitý výkon má Ústecký kraj, cca 38 % z republikového množství, následuje pak Moravskoslezský, Středočeský a Pardubický kraj s více než 10 %.

ČEZ a.s. je nejvýznamnějším provozovatelem spalovacích zdrojů v ČR z hlediska instalovaného jmenovitého tepelného výkonu, jedná se o více než 52 % trhu.

A.1.4 Teoretický potenciál uplatnění TAP z MBÚ v existujících spalovacích zdrojích v ČR s jmenovitým tepelným výkonem nad 50 MW

Je samozřejmé, že existující spalovací zdroje nad 50 MW, které nejsou koncipované jako monozdroje pro TAP, nemohou proto z celé řady technických důvodů plně přejít na monospalování TAP z MBÚ jako náhrady původního paliva, kterým je především hnědé nebo černé uhlí. Mnohé zdroje již využívají v tuto chvíli jako další palivo biomasu a to především dřevní štěpku, slámu, některé zdroje (cementárny) využívají i jiná TAP pocházející z úpravy odpadů např. z automobilového průmyslu – plasty, pneumatiky apod., čistírenské kaly atd.

Podle zkušeností s přechodem na spoluspalování v Německu a Rakousku činí % podíl využití TAP na celkové hmotnosti spáleného paliva u spoluspalovacích zdrojů na bázi fluidních či granulačních kotlů max. cca 25 %, v průměru se pohybuje kolem 10 %.

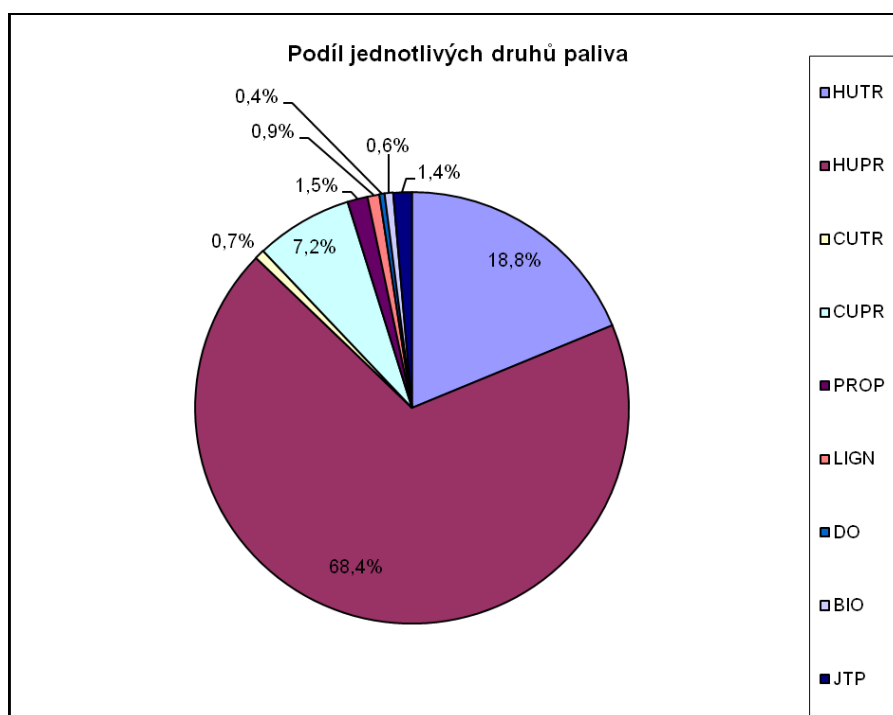
Při uvažovaném teoretickém potenciálu přechodu na spoluspalování TAP z MBÚ se můžeme dále opřít pouze o technická a technologická omezení. Z hlediska technologických možností umožňují obecně zplyňovací technologie zpracování vyššího podílu TAP, než je tomu u fluidních, roštových nebo granulačních kotlů. V případě

České republiky se však jedná pouze o jediný zplyňovací zdroj ve Vřesové s celkovou potřebou hnědého uhlí na vstupu cca 1,74 mil. t za rok. I zde však provozovatel předpokládá zpracování cca 10 % TAP vztažené ke vsádce paliva.

Celkový palivový nárok v předchozí kapitole uvedených spalovacích zdrojů je v pevných palivech cca 50 mil t za rok, v naprosté většině se jedná o hnědé uhlí, viz. níže uvedená tabulka a graf.

Tabulka 18: Množství a podíl jednotlivých druhů paliva spotřebované ve výše jmenovaných spalovacích zdrojích

Druh paliva	množství paliva	% zastoupení
HUTR	9 356 077,20	18,8%
HUPR	34 134 950,50	68,4%
CUTR	365 313,30	0,7%
CUPR	3 613 675,50	7,2%
PROP	751 494,60	1,5%
LIGN	445 752	0,9%
DO	195 804,00	0,4%
BIO	314 211,50	0,6%
JTP	693 328,40	1,4%
celkem	49 870 607,00	100,0%

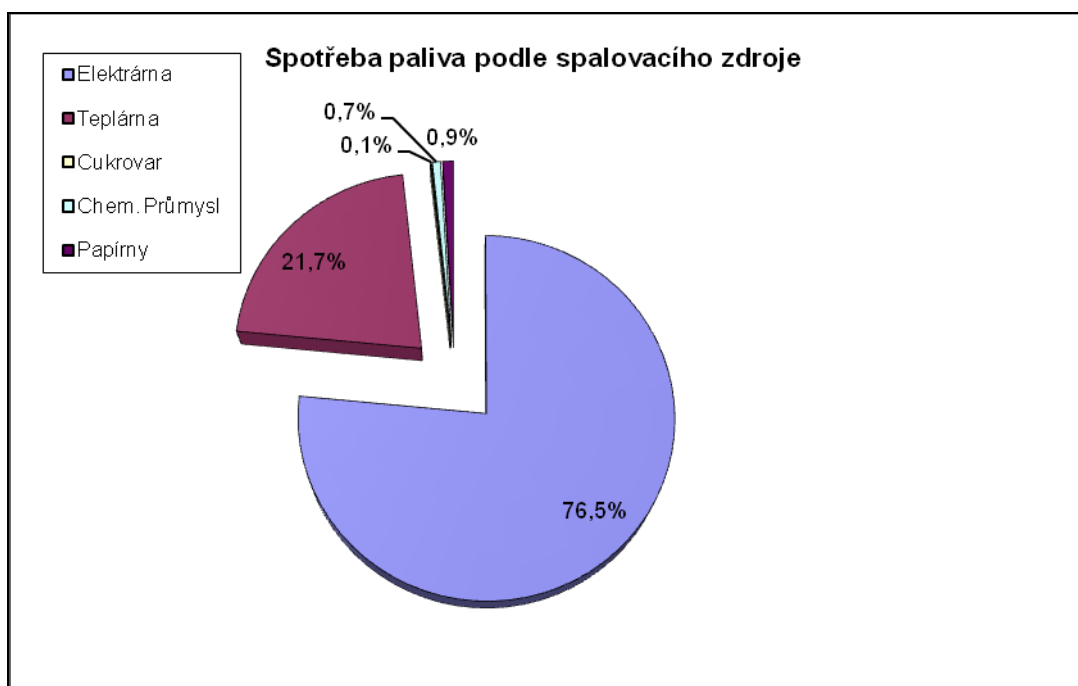


Obrázek 19: Graf podílu jednotlivých druhů paliva spotřebované ve výše jmenovaných spalovacích zdrojích

Tabulka 19: Seznam využitých zkratk v tabulce 18 a obrázku 19

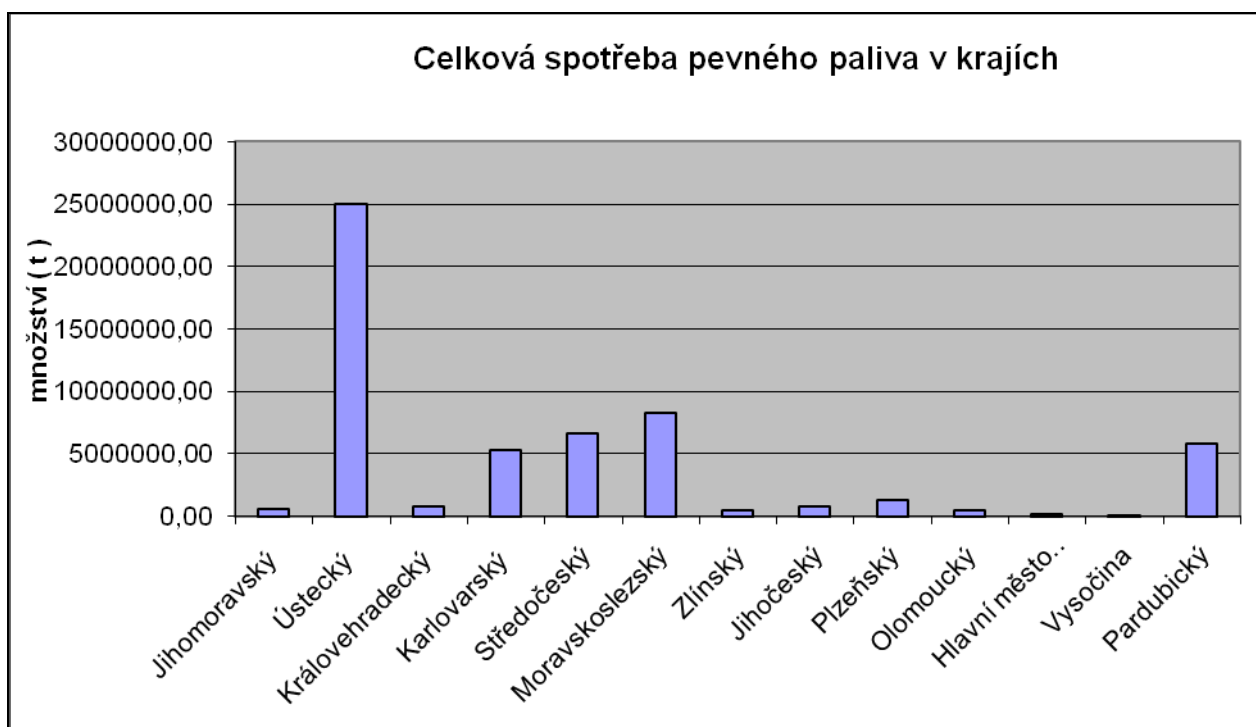
Značky použité v tabulce	vysvětlení
HUTR	hnědé uhlí tříděné
HUPR	hnědé uhlí prachové
CUTR	černé uhlí tříděné
CUPR	černé uhlí prachové
PROP	proplastek
LIGN	lignit
DO	dřevní odpad
BIO	biomasa
JTP	jiná tuhá paliva

Podle jednotlivých typů spalovacího zařízení je roční spotřeba pevných paliv následující:



Obrázek 20: Graf podílu jednotlivých druhů spalovacích zdrojů na celkové spotřebě paliva

Z hlediska jednotlivých krajů je pak roční spotřeba pevných paliv následující:



Obrázek 21: Graf spotřeby pevného paliva v jednotlivých krajích

Pokud použijeme analogii spoluspálení 10 % TAP z MBÚ, činí teoretická kapacita spotřeby TAP ve stávajících technologicky potenciálně vhodných spalovacích zdrojích v České republice **cca 5 mil. t/rok**. Pro zjednodušení předpokládáme stejnou průměrnou výhřevnost TAP jako průměrnou výhřevnost použitých paliv (v průměru hnědé a černé uhlí).

Teoretická spotřeba TAP v jednotlivých krajích pak bude korespondovat s výše uvedeným grafem, nejvyšší by byla v Ústeckém, Moravskoslezském, Středočeském a Pardubickém kraji.

Upozorňujeme však, že se jedná o teoretický údaj, který vychází z podmínek „ideálního“ legislativního a ekonomického prostředí stimulujičoho provoz MBÚ a využití TAP z MBÚ a nezahrnuje skutečný zájem provozovatelů o spalování TAP. Tomuto se věnuje další část zprávy.

A.1.5 Teoretický potenciál uplatnění TAP z MBÚ v připravovaných spalovacích zdrojích v ČR

Podle informační databáze EIA při CENIA (<http://tomcat.cenia.cz/eia/view.jsp>) a informací jednotlivých Krajských úřadů je za poslední 2 roky v České republice připravována a nebo již byla realizována celá řada menších spalovacích zdrojů s jmenovitým tepelným výkonem max. prvních desítek MW, které jsou však většinou primárně určeny k využití klasické biomasy jako náhrady dřívě používaného paliva. U velkých a zvláště velkých zdrojů znečištění s jmenovitým tepelným výkonem nad 50 MW byl rešerší zjištěn následující soubor projektů evidovaných v procesu řízení EIA dle zákona č. 100/2001 Sb. v platném znění. Jedná se o soubor, který zahrnuje pouze

vhodné spalovací technologie a vhodná paliva pro substituci. Není zde zahrnuto např. spalování zemního plynu, topného oleje apod.

Tabulka 20: Připravované záměry spalovacích zdrojů v ČR dle portálu EIA

Název zdroje	Provozovatel	Umístění	Kraj	kategorie zdroje	Typ kotle	Celková spotřeba paliva v t (rok)	Předpokládaná biomasa, odpady
Teplárna	Ško-Energo	Václava Klementa 869	STCK	150 MW	1x fluidní kotel	30 000	biomasa
		Mladá Boleslav					
		293 60					
Teplárna	ECK Generating, s.r.o.	Dubská 257	STCK	135 MW	1x fluidní kotel	není uvedeno	TAP
		Kladno - Dubí					biomasa
		272 03					produkt z MBU
Cementárna	Cement Hranice, a.s.	Bělotínská 288	OLK	4,9 MW	rotační pece	60 000	piliny, plastový odpad, pneumatiky, plasty, textil, dřevo
		Hranice I - město					(není definováno složení)
		753 39					
Teplárna	ENERGY Ústí nad Labem, a.s.	Žukova 100	UK	200 - 220 MW	2x fluidní kotel	350 000	uhlí
		Ústí nad Labem					
		400 03					
Papírna	WANEMI CZ s.r.o.	Nemile 159	OLK	86,26 MW	2x roštový kotel	193 711	dřevní biomasa z
		Zábřeh					lesní výroby
		789 01					
Teplárna	United Energy, a.s.	Teplárenská 2	UK	160 MW	1x fluidní kotel	818 930	hnědé uhlí
		Most, Komofany					
		434 03					
Spalování biomasy	Setuza, a.s.	Ústí nad Labem	UK	198 MW	1x fluidní kotel	317 000	granulovaná biomasa
		Žukova 100					
		401 29					
Elektrárna Ledvice	Čez, a.s.	Elektrárna Ledviceč.p. 141	UK	660 MW	1x granul. kotel	715 000	hnědé uhlí
		Bílina					
		418 48					

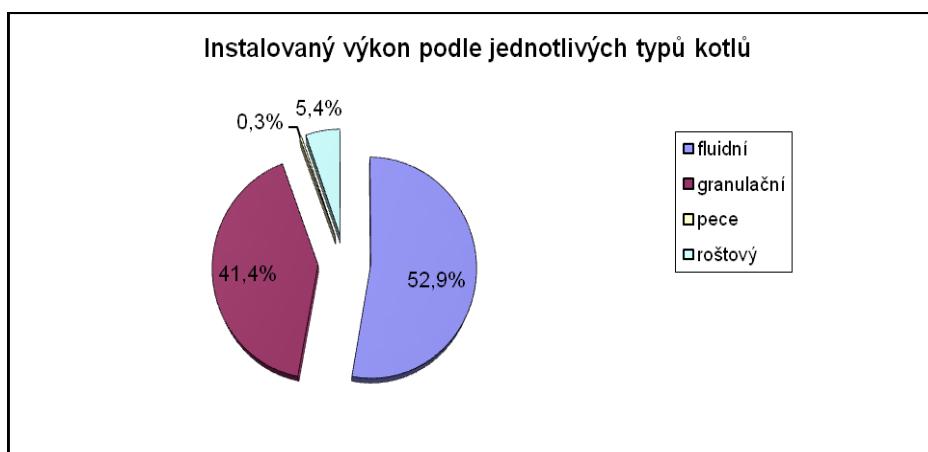
Příprava zvláště velkých a velkých spalovacích zdrojů pro přímé spalování či spoluspalování odpadů nebyla zatím v procesu EIA evidována, výjimku tvoří projekt Krajského integrovaného centra pro nakládání s odpady v Moravskoslezském kraji, který je však klasickým přímým energetickým využitím SKO s kombinovanou výrobou

elektrické energie a tepla. Vzhledem k využití SKO není tento projekt do dalších bilancí zařazen. Z hlediska nařízení vlády č. 354/2002 Sb., ve znění 206/2006 Sb. stojí zdroje na zpracování TAP v režimu spalování odpadů na stejné úrovni jako spalovny komunálních odpadů a lze očekávat při přípravě projektů značné problémy s veřejností. U jediného připravovaného projektu spalování byla zjištěna zmínka o spalování TAP a proto byl tento subjekt následně kontaktován (jednalo se o společnost ECKG Kladno).

U výše uvedených připravovaných spalovacích projektů nad 50 MW se jedná o celkový jmenovitý tepelný výkon cca 1,6 GW v následujícím členění dle technologie spalování:

Tabulka 21: Připravované záměry spalovacích zdrojů dle typu kotle

Typ kotle	instalovaný jmenovitý výkon (v MW)	% zastoupení
fluidní	843,00	52,9%
granulační	660,00	41,4%
pece	4,90	0,3%
roštový	86,26	5,4%
celkem	1 594,16	100,0%



Obrázek 22: Graf podílu jednotlivých typů kotlů u připravovaných záměrů

Podíl uvažovaných nových vhodných spalovacích zdrojů nad 50 MW dle databáze EIA je v jednotlivých krajích patrný z následující tabulky a grafu:

Tabulka 22: Podíl uvažovaných nových vhodných spalovacích zdrojů nad 50 MW

Kraj	instalovaný výkon (v MW)	podíl zastoupení
Ústecký	1 218,00	76,4%
Středočeský	285	17,9%
Olomoucký	91,16	5,7%
celkem	1594,16	100,0%



Obrázek 23: Graf podílu připravovaného instalovaného tepelného výkonu dle krajů

Z hlediska teoretického potenciálu zpracování TAP z MBÚ na plánovaných spalovacích zdrojích nad 50 MW by se mohlo jednat až o cca 250.000 t TAP za rok při uvážení 10 % hmotnostní náhrady původního paliva (pro zjednodušení uvažujeme stejnou výhřevnost TAP jako původního průměrného paliva). Je to však zcela teoretický údaj, který nezahrnuje skutečný zájem provozovatelů o jeho využití.

V návaznosti na výše uvedené údaje byla proto s potenciálním investorem ECKG Kladno konzultována výstavba nového kogeneračního kotle s výkonem 135 MWe, který by měl být případně schopen zpracovat TAP spolu s hnědým uhlím v množství 30 – 60 tis. t za rok. Podmínkou investora je však spalování v režimu paliva, nikoliv spoluspalování odpadů. Stejný případ je u provozovatele ŠKO-ENERGO, společnost ČEZ a.s. rovněž deklarovala nezájem o využití TAP paliva na svých spalovacích zdrojích v režimu spoluspalování odpadů.

V průběhu sběru dat byla dále získána informace o připravovaném projektu využití TAP a to v lokalitě skládky EKOLOGIE s.r.o., ve Středočeském kraji, v lokalitě Rynholec. Stavba zařízení předřazeného před lupkovou pec ČLUZ a.s. je uvažována s kapacitou cca **20.000 t** TAP z MBÚ za rok v přímé návaznosti na provoz uvažované linky MBÚ na skládce. S ohledem na potřebu využití plynu v lupkové rotační peci podniku ČLUZ a.s. se předběžně uvažuje technologie zplyňování. Projekt je ve fázi zpracování prvotní studie proveditelnosti, zatím mimo řízení EIA. Reálný horizont realizace v případě možnosti podpory z OPŽP je cca 5 let.

Reálný potenciál uplatnění TAP z MBÚ v nově připravovaných spalovacích zdrojích je tedy v režimu spoluspalování odpadů poměrně omezený a pohybuje se kolem 20 tis. t TAP za rok, alespoň v horizontu prvních cca 5 let. Tato kapacita je zatím vázána pouze na jeden uvažovaný projekt ve Středočeském kraji.

A.1.6 Reálný potenciál zpracování TAP z MBÚ v období roku 2009 – 2011

Výše uvedené údaje o teoretickém potenciálu zpracování TAP z MBÚ bylo nutné verifikovat s ohledem na reálnou situaci v České republice. Z tohoto důvodu byla

připravena dotazníková akce, v rámci které bylo osloveno celkem 70 subjektů dle tabulky č. 8., každému potenciálnímu zpracovateli byl připraven základní dotazník č. 1 a dotazník č. 2 vázaný na spalování TAP v režimu spoluspalování odpadů. Vybrané subjekty byly dále kontaktovány telefonicky či mailem pro zjištění dalších informací.

Z celkem 70 ks rozeslaných dotazníků byla díky krátkému časovému období zjištěna odpověď u celkem 20 subjektů. Členění subjektů dle úspěšnosti dotazníkové akce je uvedeno v této tabulce:

Tabulka 23: Výsledky průzkumu spalovacích zdrojů

	Počet obeslaných	Počet odpovědí
Teplárny	38	13
Elektrárny	17	2
Cementárny	5	4
Vápenky a lupky	4	2
Ostatní	8	1
Celkem	72	22

Pozn. U Provozovatele ČEZ byla zjištěna vedle písemné odpovědi týkající se provozovaných tepláren i hromadná odpověď u provozovaných elektráren – rozhovor s p. ing. Vaňkem, CSc.

Uvedená problematika byla dále konzultována se zástupcem společnosti ČEZ, Ing. Františkem Vaňkem, CSc., zástupcem společnosti Plzeňská teplárenská a.s. p. ing. Dongresem, zástupcem společnosti Sokolovská uhelná, právní nástupce a.s. p. ing. Zdeňkem Bučkem a se zástupcem Teplárna Strakonice a.s. p. ing. Steitzem.

Na základě provedené rešerše je pak možné konstatovat následující informace důležité pro další postup prací:

- obecný zájem mezi provozovateli stávajících klasických spalovacích zdrojů nad 50 MW o využití TAP z MBÚ SKO v režimu spoluspalování odpadů je mimo cementáren omezený (např. přetrvává nezájem ze strany ČEZ a.s.), přesto se vyskytují níže uvedené 2 reálné projekty
- vážným zájemcem o zpracování TAP z MBÚ je elektrárna Vřesová vybavená zplyňovacími tlakovými reaktory se sesuvným ložem. Potenciální kapacita zpracování TAP z MBÚ činí **cca 175.000 t za rok** (cca 10 % vsádky paliva). Podmínkou zpracování je dodávka TAP v granulovaném stavu.
- dále je připravován projekt přestavby stávajícího granulačního kotle podniku Plzeňská teplárenská a.s. na možnost příjmu TAP v objemu až cca **2x15 tis. t** za rok v režimu spoluspalování odpadů, požadovaná minimální výhřevnost 11 MG/kg. Projekt je rozdělen na dvě fáze, každá po 15.000 t za rok. V rámci první fáze je úprava dopravních cest připravena k realizaci v roce 2009 s již vybraným dodavatelem. Druhá část – úprava spalovacího kotle se připravuje k realizaci ve druhém kvartále roku 2010. Na základě výsledků první fáze poté bude přistoupeno k realizaci fáze druhé zahrnující dalších 15 tis. t TAP za rok (horizont cca 2011)
- u cementáren je zájem především o zpracování vysoce energetických alternativních paliv (např. tuky, masokostní moučka, drcené pneumatiky), zájem o TAP z MBÚ je podmíněn jeho vyšší výhřevností. Jako minimální výhřevnost byla požadována hodnota 18 – 22 MJ/kg, což odpovídá produkci jeho vysoce kvalitní části (odpovídá výše popsanému TAP kvality A – RDF premium). Výjimku tvoří

cementárna Prachovice, která požaduje minimální výhřevnost 15 MJ/kg a je tedy schopná zpracovat i TAP z MBÚ nižší kvality. Bylo by tedy nutné v rámci MBÚ instalovat technologie zaměřené na produkci části kvalitnějšího paliva, jak tomu je často v Německu a Rakousku. Potenciál zpracování vysoce kvalitní části TAP z MBÚ se pohybuje díky technologii rotačních pecí od 15 do 50 % vsádky paliva a pro jedno zařízení tak činí cca 15 – 50 tis. t za rok. Celkem by se tak mohl pohybovat na cementárnách reálný potenciál zpracování TAP z MBÚ v České republice ve výši **min. 125.000 t za rok, jedná se však většinou o jeho vysoce kvalitní část (kvalita A)**. Zbývající ostatní TAP z MBÚ s nižší výhřevností v množství cca 75 tis. tun za rok by muselo být řešeno v rámci jiných spalovacích zdrojů (tyto jsou však potenciálně tři – Vřesová, Plzeňská teplárenská a Prachovice). Cementárny již zpracovávají tuhá alternativní paliva dlouhodobě, není třeba generelně vysokých investičních nákladů na úpravy, přesto na některých zařízeních může dojít k potřebě úpravy dopravních cest a k rozšíření kapacity jeho skladování.

- hlavním důvodem nezájmu převážné části provozovatelů klasických spalovacích zdrojů jsou především:
 - legislativa požadující spalování TAP v režimu spoluspalování odpadů, což znamená nutnost instalace kontinuálního měření emisí, úpravy na dopravních cestách. Pro provozovatele toto přináší značná provozní a ekonomická rizika
 - nutnost provedení změny Integrovaného povolení na zdroj, což s sebou může nést negativní skutečnosti ve vztahu k veřejnosti a orgánům státní správy
 - nedotažená legislativa v oblasti definice tuhých alternativních paliv, požadavků na jejich kvalitu, implementace evropských norem do naší legislativy
 - obavy z dodržení kvality TAP na vstupu do zařízení zejména s ohledem na obsah chloru, který se pohybuje v řádu cca 0,5 - 1,2 %, což je cca 1000x více, než např. klasická biomasa
 - obavy z technologických rizik zpracování TAP (např. koroze fluidních kotlů, ohrožení dalšího použití energosádrovce, škváry apod.)
 - nutnost investic do úprav technologie, čištění spalin a měření kvality souvisejících s přechodem na režim spoluspalování odpadu. Tyto investice se předem velmi obtížně odhadují, neboť závisí na účinnosti spalování TAP v reálném prostředí.
 - nízká cena klasických fosilních paliv, která brání významnějšímu využití TAP, chybějící pozitivní podpora využívání tuhých alternativních paliv ve srovnání s biomasou
- provozovatelé klasických spalovacích zdrojů (s výjimkou cementáren) vidí převážně v tuto chvíli jako perspektivnější investice do spoluspalování biomasy a to díky dopracované legislativě a systému podpory výroby elektrické energie a tepla ze strany státu

Z hlediska koncepcí krajů a Integrovaných systémů pro nakládání s odpady pak má největší potenciál využití TAP z MBÚ v Karlovarském, Ústeckém, Plzeňském a částečně i Středočeském kraji a to díky elektrárně Vřesová se zplyňováním TAP na tlakovém

generátoru se sesuvným ložem a dále díky připravované přestavbě kotle v podniku Plzeňská teplárenská. Kapacita zpracování 205.000 t TAP z MBÚ za rok na těchto dvou zařízeních odpovídá kapacitě MBÚ SKO ve výši min. 510.000 t za rok (cca 6 velkých zařízení).

Dále byla zjištěna možnost využití TAP z MBÚ v Pardubickém kraji a to s kapacitou cca 50.000 t za rok v cementárně Prachovice odpovídající kapacitě linky MBÚ min. cca 125 tis. t za rok.

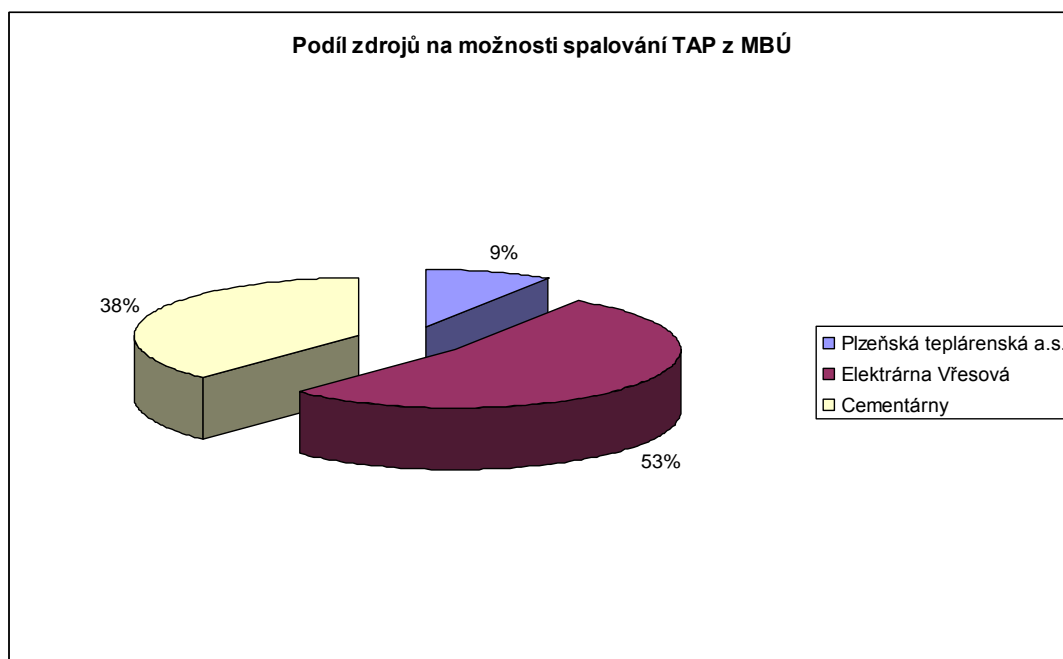
Obecně převažující zájem cementáren o zpracování vysoce kvalitního TAP z MBÚ pak dává prostor pro rozvoj linek MBÚ i v dalších regionech. Tento zájem je však vázán na nutnost vyřešení využití i části TAP s nižší výhřevností, které doprovází produkci vysoce kvalitního TAP. U vápenek a výroby lupku je situace složitější, jejich technologie neumožňují přímé spalování TAP a vyžadují instalaci přípravných zplyňovacích jednotek.

Nejdále se úvahy o regionálním využití MBÚ dostaly na Karlovarském kraji, kde je v tuto chvíli řešena krajská koncepce nakládání s odpady, která počítá s výstavbou linky (linek) MBÚ. Z tohoto důvodu je případová studie projektu zaměřena právě na Karlovarský kraj a je zařazena do kapitoly I.2. Vzhledem k tomu, že elektrárna Vřesová je technologicky ojedinělým spalovacím zdrojem v České republice, je do studie zahrnuta i další případová studie řešící umístění linky MBÚ odpadů na skládce podniku Plzeňská teplárenská a.s. (kapitola I.3.) Zde se však uvažuje s výstavbou spalovny na SKO a proto je případová studie zařazena z důvodu možného porovnání dopadů obou technologií (MBÚ vs. spalování).

Lze tedy reálně předpokládat, že v období min. prvních 5 let bude v západní části republiky zpracovatelská kapacita na TAP dostatečná. V ostatních krajích toto bude muset být intenzivně řešeno, je patrná absence připravovaných projektů využití stávajících spalovacích zdrojů. Pro zpracování vysoce kvalitního TAP z MBÚ je v republice dostatečný prostor v existujících cementárnách, zde je však nutné řešit i odbyt zbývajících částí TAP z MBÚ s nižší výhřevností, spalovací zdroje pro tuto část však neexistují s výjimkou elektrárny Vřesová, připravované přestavby Plzeňská teplárenská a.s. a cementárny Prachovice.

A.1.7 Závěr a návrh dalšího postupu

Provedeným šetřením u jednotlivých provozovatelů spalovacích zdrojů byl zjištěn, z hlediska počtu subjektů, velmi nízký zájem o potenciální využití TAP z MBÚ SKO. Důvodem je především režim spalování odpadů, stav legislativy v této oblasti a z toho vyplývající převažující využívání biomasy. Z hlediska reálné bilance zájmu o možnost spalování TAP z MBÚ v horizontu let 2009 – 2011 se v rámci této zprávy pohybujeme v hodnotách kolem **330.000 t za rok**, členění vhodných spalovacích zdrojů je následující:



Obrázek 24: Graf podílu stávajících spalovacích zdrojů se zájmem o TAP

Toto rozdělení je však poměrně nepříznivé díky zájmu cementáren převážně o vysoce kvalitní část TAP z MBÚ a lokalizaci dalších potenciálních spalovacích zdrojů na TAP převážně v západních Čechách.

Zjištěný zájem o využití TAP z MBÚ u jednotlivých zpracovatelů, kteří se zapojili do dotazníkové akce, je v horizontu 2009 – 2011 shrnut v následující tabulce:

Tabulka 23: Subjekty s identifikovaným zájmem o TAP z MBÚ

Kraj	Spalovací zdroj	Kapacita TAP (t/rok)	Možná kapacita MBÚ (t/rok)	Lokalita MBÚ
Karlovarský	Elektrárna Vřesová	175.000	Min. 430.000	Neurčena
Plzeňský	Plzeňská teplárenská a.s.	2x15.000	Min. 75.000	Neurčena
Pardubický	Cementárna Prachovice	50.000	Min. 125.000	Zdechovice, kapacita 30.000 – 45.000 t
Středočeský	Cementárna Radotín	15.000	75.000	Neurčena
Jihomoravský	Cementárna Mokrá	15.000	75.000	Neurčena
Olomoucký	Cement Hranice	30.000	150.000	Neurčena
Celkem		Min. 330.000 *	Min. 930.000	

Pozn. U cementáren je však zájem pouze o využití vysoce kvalitní části TAP s výhřevností vyšší než cca 18 MJ/kg, což představuje cca 50 % část celkové produkce TAP z MBÚ. Cementárna Prachovice má zájem i o TAP z MBÚ s min. výhřevností 15 MJ/kg

**Rovněž u ostatních cementáren, které se do dotazníkové akce nezapojily, lze předpokládat rovněž reálný zájem o vysoce kvalitní část TAP z MBÚ. Mohlo by se tak jednat o dalších cca 15.000 tis. t vysoce kvalitního TAP za rok, celkem tak o cca 125 tis. tun za rok*

Z hlediska zjištěného zájmu o zpracování TAP z MBÚ v období následujících 5 let byly identifikovány dále tyto subjekty:

Tabulka 24: Subjekty s identifikovaným zájmem o TAP v delším horizontu

Kraj	Spalovací zdroj	Kapacita TAP (t/rok)	Předp. kapacita MBÚ (t/rok)	Lokalita MBÚ
Středočeský	ČLUZ a.s.	20.000	Min. 50.000	Skládka EKOLOGIE s.r.o.

Zde se však jedná o výstavbu zplyňovacího zařízení ve vazbě na provoz lupkové pece.

Provedení testovacích zkoušek

S ohledem na reálný zájem výše uvedených subjektů o využití TAP z MBÚ doporučuje zpracovatel využít této skutečnosti pro provedení testování složení TAP a provedení spalovacích zkoušek s vhodným TAP z MBÚ dovezeným v potřebném množství ze zahraničí. Zkoušky doporučuje zpracovatel studie provést ve dvou základních etapách.

V první etapě realizovat cca 3 třídící zkoušky TAP z MBÚ za využití mobilní zkušební linky, která může být pro tento účel zapůjčena v zahraničí. TAP by bylo vyrobeno z SKO v Karlovarském kraji (např. lokalita Tisová), Plzeňském kraji (např. lokalita skládka Plzeňská teplárenská) a Středočeském kraji (skládka Ekologie s.r.o. Rynholec). Vzorky TAP budou následně na příslušném akreditovaném pracovišti ÚVP Praha Běchovice podrobeny spalovacím zkouškám a analýzám za účelem ověření kvality a základních vlastností paliva.

Na základě výsledných analýz paliva vybrat **v druhé etapě** v zahraničí podobný typ TAP a s ním provést technologické zkoušky a ověření v elektrárně Vřesová a v teplárně Plzeňská teplárenská a.s. a na zkušebním zplyňovacím zařízení spol. ATEKO. Tato problematika byla pozitivně konzultována s p. ing. Zdeňkem Bučkem ze Sokolovská uhelná, právní nástupce a.s. Zařízení Vřesová je připraveno na provedení zkoušky v délce min. 2 dní za současného měření emisí. Minimální potřebné množství zpracovaného TAP činí z technologických důvodů 1000 t.

V podniku Plzeňská teplárenská a.s. bylo toto konzultováno s p. ing. Zdeňkem Dongresem, zařízení je rovněž připraveno k provedení zkoušek v délce 2 dny s objemem TAP cca 150 t.

Předpokládané náklady na provedení obou etap testovacích zkoušek by se pohybovaly kolem 1,7 mil. Kč.

Vazba závěrů šetření na návrh a kapacitu MBÚ v ČR

Provedením šetření reálných zpracovatelských kapacit na TAP z MBÚ a zájmu o jeho zpracování v režimu spoluspalování odpadu v horizontu cca 2 let bylo zjištěno, že v tuto chvíli jsou v České republice k dispozici a nebo se v krátkém časovém horizontu připravují kapacity **pro cca 330 tis. tun TAP z MBÚ za rok**. Z toho však až cca 75 tis. t za rok představuje pouze vysoce kvalitní část TAP z MBÚ zpracovaného v cementárnách (pouze cementárna Prachovice je schopna zpracovat TAP s nižší

výhřevností). Část těchto spalovacích kapacit vyžaduje provedení technologických úprav na dávkování a spalování paliva. Pro přehlednost je situace shrnuta na mapě uvedené v příloze č. 4. Jsou zde umístěny všechny zdroje, které reálně uvažují s využitím TAP z MBÚ a potenciální lokality stavby linek MBÚ.

Z hlediska struktury není situace zpracovatelských kapacit TAP zcela optimální, více než 50 % kapacity představuje elektrárna Vřesová s instalovanou unikátní technologií zplyňování na reaktorech se sesuvným ložem a zhruba třetinu tvoří stávající cementárny, které mají zájem většinou o vysoce kvalitní část TAP (s výjimkou cementárny Prachovice).

Z hlediska potenciální kapacity linek na MBÚ SKO vázaných na vhodné zpracovatelské kapacity TAP z MBÚ v horizontu 2009 – 2011 se jedná o vstupní kapacitu min. cca 930.000 t SKO za rok, což představuje cca 43 % celkové produkce SKO v ČR v roce 2007. Může se jednat až o cca 11 velkých zařízení s průměrnou kapacitou min. 80 tis. t SKO za rok a jedno zařízení menší. Pokud uvážíme existenci připravovaných projektů na zpracování TAP v horizontu 5 let dostáváme dalších cca 50 tis. t SKO potenciální kapacity MBÚ, což představuje další cca 2 % celkové produkce SKO v roce 2007.

Při zohlednění lokalizace reálných spalovacích zdrojů v horizontu 2009 – 2011 a produkce SKO za rok 2007 v dotčených krajích dojdeme k následujícímu závěru:

Tabulka 25: Kapacita spalovacích zdrojů, potenciální kapacita MBÚ a produkce SKO v jednotlivých krajích

Zpracování TAP Zdroj/kapacita	Kapacita MBÚ	Produkce SKO	
		Kraj	Množství
Vřesová 175.000 t za rok Plzeňská teplárenská a.s. 2x 15.000 t za rok	Lokalita neurčena 430.000 t za rok	Karlovarský	92.355 t/rok
		Plzeňský	108.015 t za rok
		Ústecký	246.108 t za rok
		Středočeský kraj	387.983 t/rok
		Celkem	834.461 t/rok
Prachovice 50.000 t/rok	Projekt Zdechovice 30.000 – 45.000 t/rok volných 80.000 t /rok	Pardubický	128.333 t/rok

Z výše uvedeného přehledu je patrné, že elektrárna Vřesová je schopna teoreticky zpracovat TAP produkované na linkách MBÚ SKO produkovaného v celých západních Čechách, tj. v Karlovarském, Ústeckém, Plzeňském kraji a západní části Středočeského kraje.

Je jasně patrný problém spočívající v lokalizaci hlavního zpracovatele Vřesová, který se nachází v blízkosti hranic na západě republiky. Karlovarský kraj má v tomto ohledu nejnižší produkci SKO v republice a v rámci ČR není při zohlednění dopravních nákladů prakticky reálné naplnit uvažovanou kapacitu tohoto zdroje ve výši 175 tis. t za rok. V okamžiku, kdy budou uvedeny do provozu zdroje zpracovávající TAP v Plzni a případně i v Rynholci, bude tlak na potřebu dostatečného zásobení Vřesové ještě větší. Jako logisticky reálnou vidíme ve vztahu k lokalitě Vřesová variantu dodávky z cca 3-4 linek MBÚ na území každého z dotčených krajů s kapacitou cca 300 tis. t SKO za rok a s výrobou TAP cca 120 tis. t/rok.

Připravovaná linka MBÚ v lokalitě Zdechovice pak řeší cca 23 % SKO produkovaného v Pardubickém kraji, kapacita cementárny Prachovice při spalování nižší výhřevnosti TAP je však schopná řešit v podstatě celou produkci SKO kraje při jeho úpravě na MBÚ.

A.2 Prověření potřeb technologické a technické úpravy kotlů za účelem spalování TAP v režimu odpadů

A.2.1 Legislativní podmínky pro spalování TAP v ČR

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 spalovací 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 spalovací zařízení neuvedená v odstavci

§ 5

(2) Spalovací zařízení se projektují, staví, vybavují a provozují způsobem, aby plyn za posledním přívodem spalovacího vzduchu v kontrolovaném a homogenním stavu, a to i při nejméně příznivých podmínkách, měl nejméně po dobu 2 sekund teplotu alespoň 850 °C. Jestliže jsou spalovány nebezpečné odpady s obsahem halogenovaných organických sloučenin vyšším než 1 % v přepočtu na chlor, tato teplota dosahuje nejméně po dobu 2 sekund alespoň 1100 °C.

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

- a) při spuštění 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 čistícího 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

(2) Spoluspalovací zařízení 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. 2 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, kapalné 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 schválit v povolení k provozu spaloven odpadu a spalovacích zařízení jejich jednorázové měření, pokud provozovatel prokáže, že emise těchto znečišťujících látek nemohou být za žádných okolností vyšší, než jsou předepsané emisní limity.

Emisní limity C pro spalování odpadů v cementářských pecích jsou specifikovány dle přílohy č. 2 v následující tabulce:

Hodnoty celkových emisních limitů - C

Znečišťující látka	C
TZL celkem	30 mg/m ³
HCl	10 mg/m ³
HF	1 mg/m ³
NO _x (stávající zařízení)	800 mg/m ³
NO _x (nová zařízení)	500 mg/m ³ (1)
Cd + Tl	0,05 mg/m ³
Hg	0,05 mg/m ³
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0,5 mg/m ³
Dioxiny a furany	0,1 ng/m ³
SO ₂	50 mg/m ³
TOC (celkový organický uhlík)	10 mg/m ³

Pozn.: Nařízením vlády č. 206/2006 Sb. byla v řádce 10 upravena jednotka z 0,1 ng/m³ na 0,1 ng TE/m³

Celkové emisní limity C (mg/m³) v zařízeních pro spalování v zařízeních pro spalování paliv, vztaženo na 6 % O₂, měřeno v intervalu ne méně než 30 minut a ne déle než 8 hodin jsou uvedeny v následující tabulce:

Znečišťující látka	C
Cd + Tl	0,05
Hg	0,05
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V	0,5

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

Znečišťující látka	C
Dioxiny a furany	0,1

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.

V tuto chvíli rovněž platí, že v případě využití alternativních paliv a paliv mimo režim spalování či spalování odpadů ve stacionárních spalovacích zdrojích se emisní limity **řídí Nařízením vlády č. 146/2007 Sb.** Podle sdělení MŽP se však připravuje vyjmutí TAP z výše uvedeného nařízení a jejich ponechání pouze v režimu spalování odpadů.

Integrovaná prevence znečištění

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

1.1. Spalovací zařízení o jmenovitém tepelném příkonu větším než 50 MW.

V tzv. BREF dokumentu z července 2005 vymezujícím nejlepší dostupné technologie (BAT) spalování odpadů nejsou přímo řešeny technologie spoluspalování odpadů, přesto je tento dokument velmi důležitý a obsahuje výčet vhodných technologií pro spalování, čištění spalin apod. Otázka spoluspalování odpadů by měla být řešena v jednotlivých technologických BREF (např. pro výrobu cementu).

Hodnocení vlivů na životní prostředí

Stavba a nebo úprava spalovacích zdrojů pro využití TAP 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

6.1 Cementárny, vápenky nebo výroba magnezitu

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

Tuhá alternativní paliva

Otázka tuhých alternativních paliv je řešena v následujících technických normalizačních informacích a ČSN:

TNI 83 83 00	Tuhá alternativní paliva, technologie, definice, popis
TNI 83 83 01	Tuhá alternativní paliva – systémy managementu kvality – technické požadavky na použití systému managementu kvality
TNI 83 83 02	Tuhá alternativní paliva – specifikace a třídy
ČSN P CEN/TS 15440	Tuhá alternativní paliva – stanovení obsahu biomasy
ČSN P CEN/TS 15400	Tuhá alternativní paliva – stanovení spalného tepla a výhřevnosti
ČSN P CEN/TS 15401	Tuhá alternativní paliva – stanovení sypné hmotnosti
ČSN P CEN/TS 15402	Tuhá alternativní paliva – stanovení prchavé hořlaviny
ČSN P CEN/TS 15403	Tuhá alternativní paliva – stanovení popela
ČSN P CEN/TS 15404	Tuhá alternativní paliva – stanovení teploty tání popela
ČSN P CEN/TS 15405	Tuhá alternativní paliva – stanovení hustoty pelet a briket
ČSN P CEN/TS 15406	Tuhá alternativní paliva – stanovení klenbování hromadného materiálu
ČSN P CEN/TS 15407	Tuhá alternativní paliva – stanovení obsahu uhlíku, vodíku, dusíku

ČSN P CEN/TS 15408	Tuhá alternativní paliva – stanovení obsahu síry, fluoru, chloru, bromu
ČSN P CEN/TS 15410	Tuhá alternativní paliva – stanovení obsahu hlavních prvků
ČSN P CEN/TS 15411	Tuhá alternativní paliva – stanovení obsahu stopových prvků
ČSN P CEN/TS 15412	Tuhá alternativní paliva – stanovení obsahu kovového hliníku
ČSN P CEN/TS 15413	Tuhá alternativní paliva – příprava zkušební vzorku
ČSN P CEN/TS 15414-1	Tuhá alternativní paliva - Stanovení obsahu vody metodou sušení v sušárně- Část 1
ČSN P CEN/TS 15414-2	Tuhá alternativní paliva - Stanovení obsahu vody metodou sušení v sušárně- Část 2
ČSN P CEN/TS 15414-3	Tuhá alternativní paliva - Stanovení obsahu vody metodou sušení v sušárně - Část 3
ČSN P CEN/TS 15415	Tuhá alternativní paliva - Stanovení zrnitostního rozdělení
ČSN P CEN/TS 15442	Tuhá alternativní paliva - Metody vzorkování
ČSN P CEN/TS 15443	Tuhá alternativní paliva - Metody pro úpravu laboratorního vzorku
ČSN P CEN/TS 15590	Tuhá alternativní paliva - Stanovení potenciální rychlosti mikrobiálního samoohřívání pomocí reálného dynamického respiračního indexu
ČSN P CEN/TS 15639	Tuhá alternativní paliva - Metody pro stanovení mechanické odolnosti pelet

Z technických normalizačních informací pak vyplývá především klasifikace TAP jako *tuhé palivo vyrobené z jiného než nebezpečného odpadu, určené k energetickému využití a zužitkování ve spalovnách (spalovacích zařízeních) nebo zařízeních pro spalování a splňující požadavky na třídění a specifikaci stanovené v CEN/TS 15 359.*

Dále je zde řešena následující klasifikace tuhých alternativních paliv dle obsahu sledovaných látek:

Tabulka 26: Klasifikace TAP dle CEN/TS 15 359

Parametr	Veličina	Jednotka	Třídy				
			1	2	3	4	5
Výhřevnost	Průměr	MJ/kg	≥ 25	≥20	≥15	≥10	≥3

Parametr	Veličina	Jednotka	Třídy				
			1	2	3	4	5
Obsah Cl	Průměr	%	≤0,2	≤0,6	≤1,0	≤1,5	≤3

Parametr	Veličina	Jednotka	Třídy				
			1	2	3	4	5
Obsah Hg	Median	mg/MJ	≤0,02	≤0,03	≤0,08	≤0,15	≤0,50
	80% percentil	mg/MJ	≤0,04	≤0,06	≤0,16	≤0,30	≤1,00

Z výše uvedeného je patrné, že se tuhá alternativní paliva klasifikují podle tří základních ukazatelů a to:

Výhřevnost	stanovena je průměrná hodnota
Obsah chloru	stanovena je průměrná hodnota
Obsah rtuti	vyšší z hodnot medianu, resp. 80 % percentilu stanovuje třídu

Např. palivo s výhřevností 19 MJ/kg , obsahem chloru 0,5 %, obsahem rtuti v mediánu 0,016 mg/MJ a v 80 % percentilu ve výši 0,05 mg/MJ je zařazeno do třídy:

NCV 3, Cl2, Hg 2

Kvalitu paliv pro ochranu ovzduší řešila vyhláška č. 357/2002 Sb., která však byla zrušena vyhláškou č. **13/2009 Sb.** V této vyhlášce se již nenachází žádná zmínka o tuhých alternativních palivech, čímž nejsou výše uváděné technické normy v tuto chvíli zakotveny v nadřazeném právním předpise. Původní definice tuhého alternativního paliva, jako směsi spalitelných materiálů přírodního nebo umělého původu bez nebezpečných vlastností uvedených pod kódy H1, H4 až H14 dle přílohy č. 2 zákona č. 185/2001 Sb. v platném znění je tímto zrušena.

Z logiky věci a přístupu legislativy EU dané směrnicí 75/442/EHS a výsledkem několika precedenčních rozhodnutí soudního dvora EU pak vyplývá, že tuhá alternativní paliva jsou spalována v režimu **spoluspalování odpadů**.

A.2.1 Legislativní podmínky pro spoluspalování TAP v Německu

V Německu jsou dosud všechna náhradní paliva klasifikována jako odpad. Dosud nebyly povoleny žádné výjimky. Také náhradní paliva vyrobená a kontrolovaná z hlediska kvality v rámci značky kvality RAL jsou v Německu dodnes důsledně klasifikována jako odpad a podléhají příslušným předpisům o kontrole, přepravě a dokumentaci odpadů.

Ke změně této situace by mohlo v Německu dojít v rámci realizace nové rámcové směrnice EU o odpadech. První opatrné úvahy již prosazuje Spolkové ministerstvo životního prostředí. Výsledek této diskuze je však k dnešnímu dni ještě otevřený.

Na základě stávající klasifikace náhradních paliv jako odpadu je stanoven i právní rámec pro jejich používání. Pro monospalování a spoluspalování odpadů platí ustanovení směrnice Evropského parlamentu a Rady o spalování odpadu (2000/76/ES), která je v Německu realizována na základě 17. vyhlášky na ochranu před imisemi (17. BImSchV).

V německé legislativě neexistují žádné všeobecně platné předpisy týkající se kvality pro používání alternativních paliv. Předpisy týkající se kvality jsou spíše definovány na základě individuálního povolení k provozu pro zařízení, která alternativní paliva používají. Každé z těchto zařízení musí pro toto používání získat povolení od příslušného úřadu. Tento úřad se při udělování povolení opět musí řídit předpisy příslušných zákonů (zákony EU, spolkové zákony, zemské zákony, atd.). Používání alternativních paliv je přitom podstatnou měrou určováno emisemi do ovzduší a potenciálem ohrožení zvoleného alternativního paliva.

Emise do ovzduší

Pro posuzování emisí všech spalovacích zdrojů platí v Německu Spolkový zákon o ochraně před imisemi a předpisy nižší úrovně (např. vyhlášky nebo technické návody) pro různé typy zařízení.

Při výrobě energie v běžných uhelných elektrárnách bez použití náhradních paliv platí 13. vyhláška na ochranu před imisemi (13. BImSchV).

Pro běžný provoz cementáren bez použití náhradních paliv platí ustanovení technického návodu TA Luft (První všeobecný správní předpis ke Spolkovému zákonu o ochraně před imisemi, Technický návod na udržení čistoty vzduchu - TA Luft)

Spalování a spoluspalování odpadů v průmyslových topeništích, jako jsou cementářské rotační pece nebo elektrárny, podléhá v Německu požadavkům 17. vyhlášky na ochranu před imisemi (17. BImSchV).

Na základě této vyhlášky jsou požadavky směrnice EU 2000/76/ES o spalování odpadů realizovány v rámci německého práva.

Na základě posledních změn 17. vyhlášky na ochranu před imisemi v srpnu 2003 a lednu 2009 (nové znění na základě oznámení ze dne 14.8.2003 I 1633; změněno čl. 2 V ze dne 27.1.2009 I 129) byly požadavky na zařízení pro spoluspalování odpadu v rozsáhlé míře přizpůsobeny požadavkům na klasické spalovny odpadu ("monospalování"). Za tímto účelem byly zejména pro spoluspalování odpadů ve výrobních zařízeních stanoveny mezní emisní hodnoty, které nahrazují dosud platné takzvané „směšovací pravidlo“.

Vybraná ustanovení 17. BImSchV (§ 5a)

- 1) Zařízení na spoluspalování odpadů, která nevyrobí ze spoluspalovaných látek více než 25 % produkovaného tepelného výkonu topeniště spalovací linky, musejí být zřízena a provozována tak, aby nebyly překročeny mezní emisní hodnoty ve spalinách dle přílohy II. Spaluspalované látky jsou použité odpady a látky dle § 1 odst. 1 a paliva, která jsou dodatečně potřebná pro spoluspalování. Pokud je v zařízení na spoluspalování odpadů vyrobeno ze spoluspalovaných látek více než 25 % produkovaného tepelného výkonu topeniště, platí mezní emisní hodnoty pro spalovny stanovené v § 5 odst. 1.
- 2) Pro zařízení na výrobu cementového slínku nebo cementu nebo pro zařízení na spalování vápence (číslo 2.3 nebo 2.4 sloupec 1, sloupec 2 písmeno a přílohy vyhlášky o zařízeních podléhajících povolení) platí ustanovení uvedená pod číslem II. 1 přílohy II i tehdy, pokud podíl spoluspalovaných látek na produkovaném tepelném výkonu topeniště překročí 25 %.
- 3) Pokud je v zařízení dle odstavce 2 vyrobeno ze spoluspalovaných látek více než 60 % produkovaného tepelného výkonu topeniště, platí mezní emisní hodnoty stanovené v § 5 odst. 1 a ustanovení o výjimkách uvedená v příloze II č. II. 1.

Vybraná ustanovení 17. BImSchV (§ 5 odst. 1):

Tabulka 27: Vybrané emisní ukazatele dle 17.BImSchV

Škodlivá látka	Mezní emisní hodnoty
dioxin/furan	0,1 ng/m ³
rtuť	0,03 mg/m ³ (DPH) 0,05 mg/m ³ (PHH)
součet kadmia a thalia součet ostatních těžkých kovů (Sb, AS, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn)	0,05 mg/m ³ 0,5 mg/m ³
součet „karcinogenních látek“ (As, benzo(a)pyren, Cd, Co, Cr)	0,05 mg/m ³

DPH = denní průměrná hodnota

PHH = půlhodinová hodnota

Porovnání emisních hodnot pro monospalovny a zařízení z cementářského a vápenického průmyslu je uvedeno v následující tabulce (dle 17. BImSchV):

Tabulka 28: Porovnání vybraných emisních ukazatelů dle 17.BImSchV pro monospalovny a cementárny

Škodlivé látky	Emisní hodnoty v mg/m ³ dle 17. BImSchV			
	Monospalování (§ 5 odst. 1)		Cementářský/vápenický průmysl ³ (příloha II.1)	
	DPH	PHH	DPH	PHH
HCL	10	60	10	60
HF	1	4	1	4
SOx	50	200	50	200
NOx	200	400	500	1.000 ²
CO	50	100	50 ¹	100 ¹
org. látky	10	20	10	20
celkový prach	10	30	20	40 ²

1 Stanoví příslušný úřad pro konkrétní případ

2 Stanoveno jako dvojnásobek denní průměrné hodnoty (příloha II.1 17. vyhlášky na ochranu před imisemi)

3 Pokud je z odpadu vyrobeno více než 60 % tepelného výkonu topeniště, platí emisní hodnoty stanovené v § 5 odst. 1 (§ 5a odst. 3 17. vyhlášky na ochranu před imisemi).

Kromě výše uvedených požadavků na emise apod. (viz. 17. BImSchV) jsou součástí většiny povolení ke spalování také konkrétní mezní hodnoty pro kvalitu dodávky náhradních paliv. Tyto hodnoty se týkají především těžkých kovů a dalších parametrů, jako je výhřevnost, obsah chlóru, obsah síry, vlhkost atd. Neexistují zde však žádné zákonem předepsané normy nebo mezní hodnoty. Úřad udělující povolení stanoví tyto

mezní hodnoty podle očekávané vstupní kvality náhradních paliv a možností spalování, resp. techniky zařízení, která je k dispozici a na základě podané žádosti o povolení.

Pro kvalitu TAP pak byly sdružením BGS - Gütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe und Recyclingholz e. V. vyvinuty kvalitativní předpisy **RAL**.

Toto zájmové sdružení se skládá přibližně ze 70 členů – výrobců náhradních paliv, uživatelů náhradních paliv a zástupců úřadů, kteří společně vyvinuli normy pro výrobu a používání náhradních paliv. Sledují přitom cíle všeobecné ochrany zdrojů, zvyšování akceptace a standardizace sekundárních paliv v celé Evropě.

Za tímto účelem vyvinulo sdružení BGS značku kvality RAL, která platí pro výrobu a zajištění kvality sekundárních paliv s nebo bez stanovení podílu biomasy. Tato značka kvality je udělována výrobcům sekundárních paliv, pokud dodržují stanovené normy pro kontrolu kvality a pro kvalitu výrobku. Základním kvalitativním předpisem je RAL 724, přičemž RAL 724/1 představuje normu pro vzorkování a kvalitu paliva, RAL 724/2 pak normu k určování biogenního podílu v sekundárních palivech. Tato hodnota je důležitá pro podniky, které používají sekundární paliva (např. cementárny a elektrárny) a které se podílejí na systému obchodování s emisemi.

Tabulka 29: Povolené obsahy těžkých kovů v rámci značky kvality (výňatek z ustanovení o kvalitě a zkouškách RAL):

Parametr	Jednotka	Obsahy těžkých kovů ¹⁾			
		Střední hodnota		Hodnota „80. percentilu“	
Kadmium	mg/kg TS	4		9	
Rtuť	mg/kg TS	0,6		1,2	
Thalium	mg/kg TS	1		2	
Arzen	mg/kg TS	5		13	
Kobalt	mg/kg TS	6		12	
Nikl	mg/kg TS	25 ²⁾	80 ³⁾	50 ²⁾	160 ³⁾
Antimon	mg/kg TS	50		120	
Olovo	mg/kg TS	70 ²⁾	190 ³⁾	200 ²⁾	400 ³⁾
Chrom	mg/kg TS	40 ²⁾	125 ³⁾	120 ²⁾	250 ³⁾
Měď	mg/kg TS	200 ²⁾	400 ³⁾	500 ²⁾⁴⁾	1.000 ³⁾⁴⁾
Mangan	mg/kg TS	50 ²⁾	250 ³⁾	100 ²⁾	500 ³⁾
Vanad	mg/kg TS	10		25	
Cín	mg/kg TS	30		70	

1) Výše uvedené obsahy těžkých kovů platí od výhřevnosti Hu,T5 -16 MJ/kg pro výhřevné frakce z domovních odpadů a od výhřevnosti Hu,T5 -20 MJ/kg pro odpady specifické dle výroby. Při nedosažení těchto výhřevností je třeba výše uvedené hodnoty příslušně lineárně snížit, zvýšení není povoleno.

2) Pro sekundární palivo z odpadů specifických dle výroby

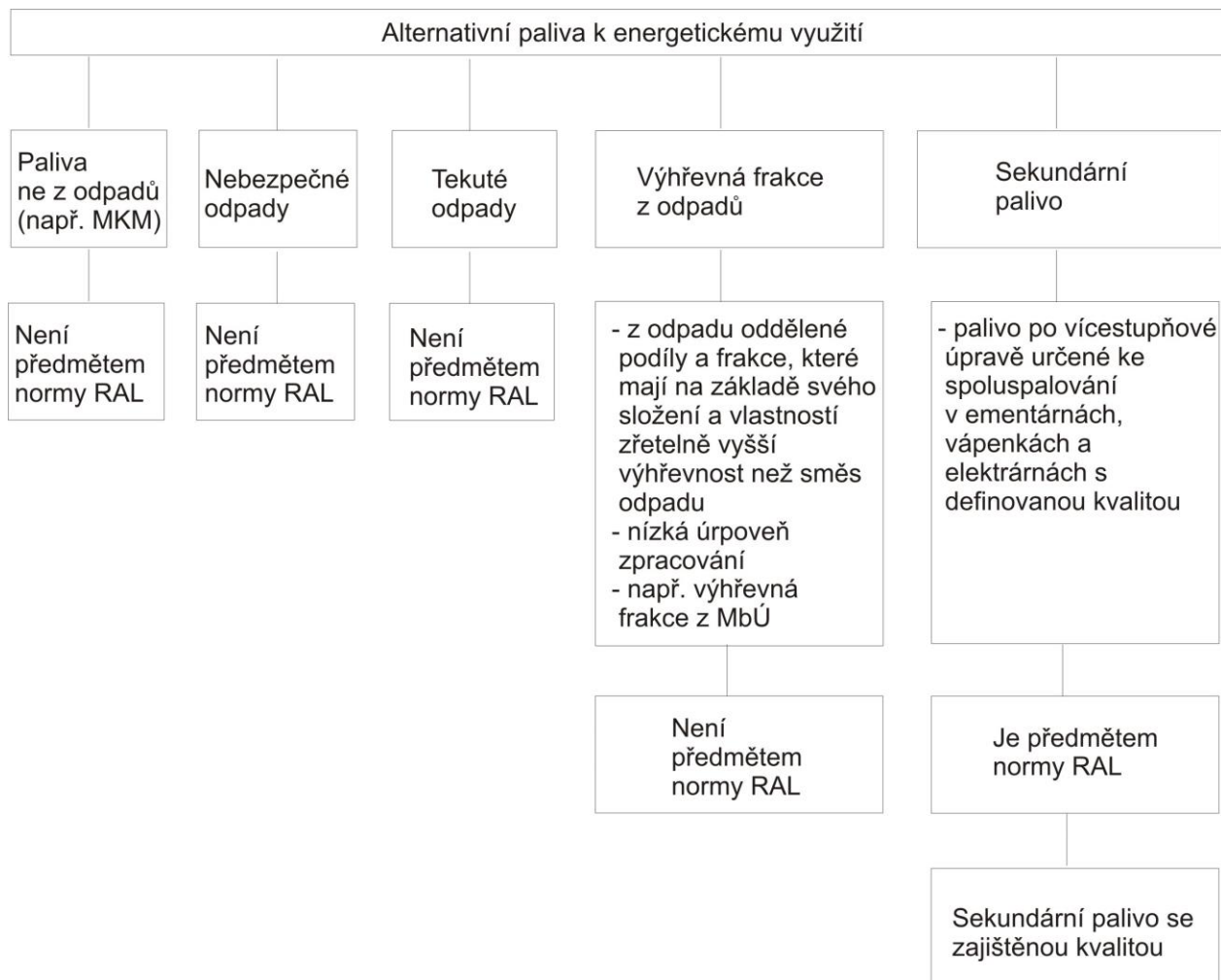
3) Pro sekundární palivo z výhřevných frakcí domovního odpadu

4) Překročení na základě nehomogenity je pro konkrétní případy povoleno

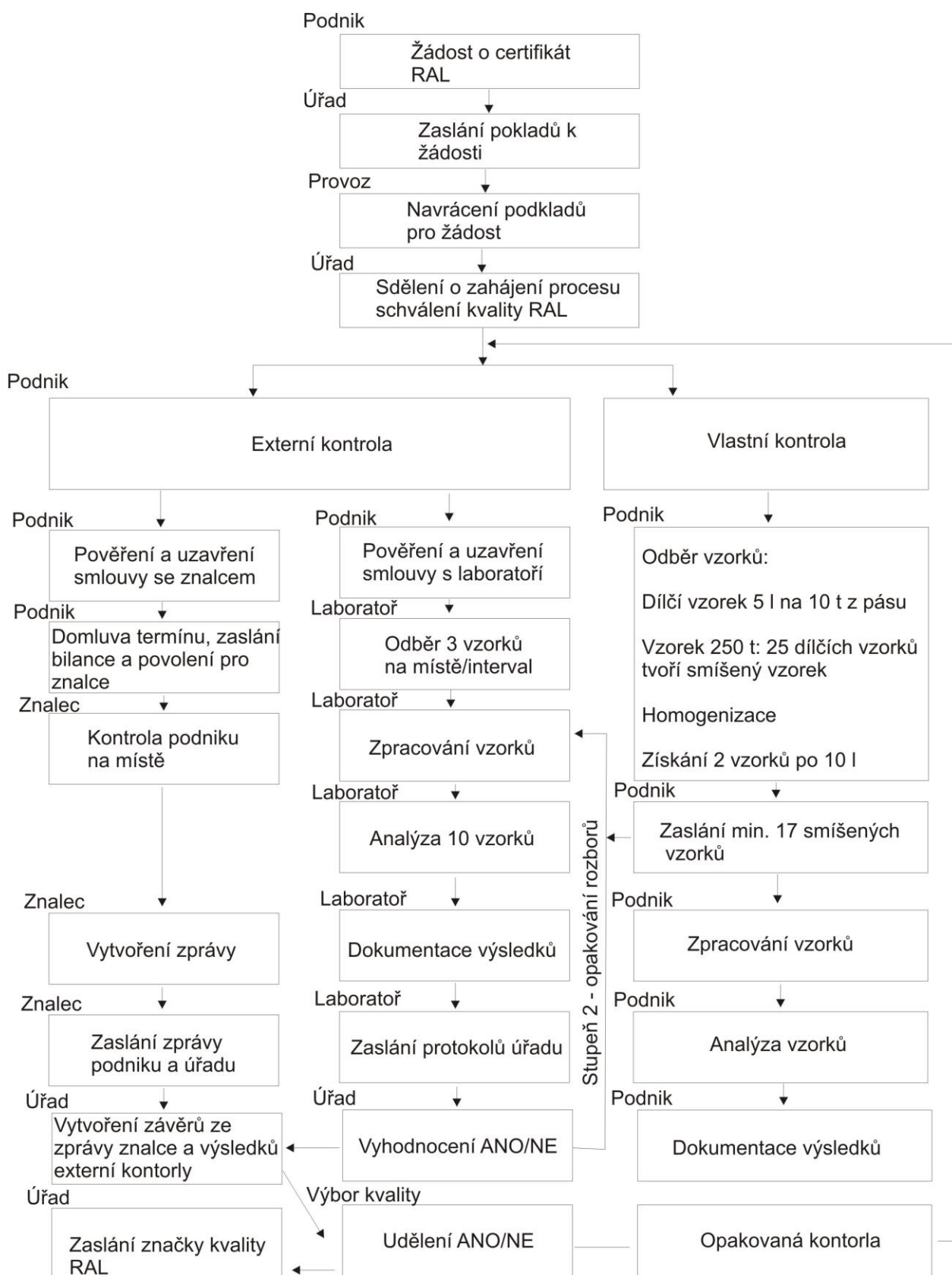
Jako další parametry je třeba zdokumentovat:

- vlhkost
- výhřevnost
- obsah popela
- obsah chlóru

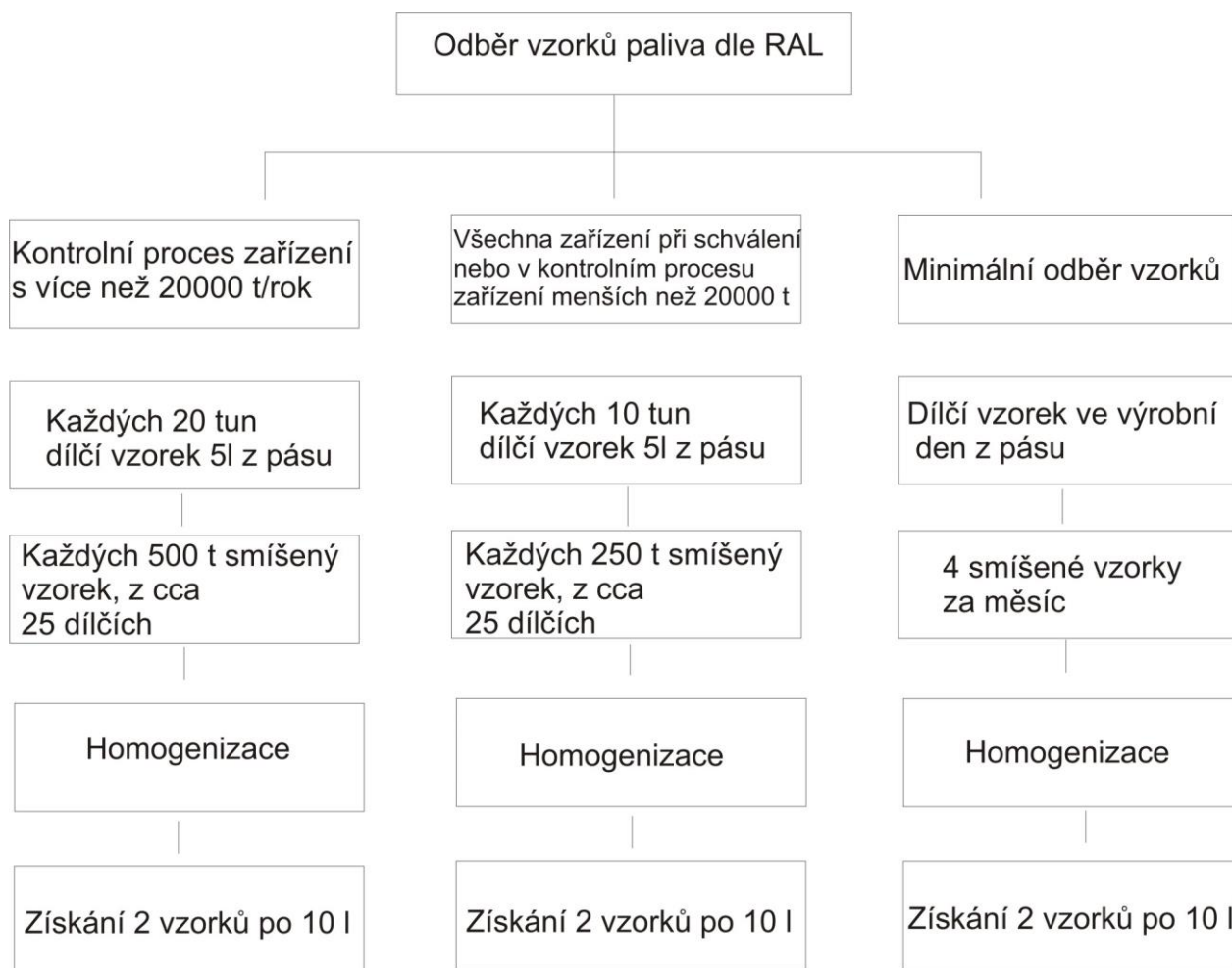
Norma RAL 724 rozděluje alternativní paliva do kategorií dle následujícího schématu:



Schvalovací proces pro alternativní palivo se zajištěnou kvalitou je poměrně komplikovaný a v jeho průběhu je nutná součinnost žadatele, certifikačního úřadu, laboratoře a nezávislého znalce v oboru životního prostředí. Postup schvalování žádosti o získání certifikátu RAL je zřejmý z následujícího schématu:



Po udělení certifikátu RAL je dále nutné dodržovat provozní monitoring v následujícím rozsahu:



A.2.2 Technické možnosti úpravy stávajících kotlů pro spoluspalování TAP

A.2.2.1 Vlastnosti TAP důležité pro spoluspalování

Pro hodnocení TAP z hlediska spalitelnosti jsou důležité především ty vlastnosti, které se obecně používají pro klasifikaci tuhých paliv. Je to především složení, které je charakterizováno třemi základními složkami, což je voda, popel a hořlavina. Podíl těchto složek v palivu významným způsobem ovlivňuje jeho konečnou výhřevnost, pro jejíž velikost má však zásadní význam prvkové složení hořlaviny, které se uvádí zastoupením pěti základních prvků: C, H, S, N a O. Kromě toho se podle způsobu vyhořívání hořlavina dělí na tzv. prchavou a fixní. Prchavá hořlavina je tvořena látkami, které se z paliva uvolňují při jeho zahřívání. Tyto látky hoří v prostoru kolem částice paliva dlouhým svítivým plamenem. Fixní hořlavina je z převážné části tvořena zbytkovým uhlíkem, který zůstává spolu s popelem uzavřen v částici paliva a odhořívá pozvolna difuzním způsobem. Čím je palivo mladší, tím větší podíl prchavé hořlaviny obsahuje a tím snáze se vzněcuje. Podíl prchavé a fixní hořlaviny v palivu je důležitý pro návrh spalovacího zařízení a ovlivňuje např. volbu tvaru a provedení stěn spalovací komory, teplotu předehřevu spalovacího vzduchu apod. Pro návrh kotle jsou důležité i některé vlastnosti popela. Kromě jeho celkového obsahu v palivu jsou to především

charakteristické teploty určované laboratorně: teplota měknutí, tavení a tečení. Velikost těchto teplot rozhoduje o tom, v jaké formě budou tuhé zbytky ze spalovací komory odcházet (škvára nebo struska) a jak silný sklon k tvorbě struskových nánosů na stěnách spalovací komory bude příslušné palivo mít. Prvkové složení popela má rovněž velký význam na provoz kotle. Např. vyšší podíl alkalických prvků zvyšuje riziko vzniku nánosů na výhřevných plochách kotle, které pak snižují jejich výkon. Vyšší obsah síry a chloru v palivu může způsobit korozní poškození kotle. Korozí může vzniknout jak v oblasti vysokých teplot spalin, kde vzniká riziko poškození výparníku a přehříváku, tak i na studeném konci kotle, kde tzv. nízkoteplotní korozí může poškodit ohřívák vzduchu, případně i ekonomizér.

Z ekologického hlediska je důležitý obsah síry a dusíku v palivu, které jsou určující pro výslednou koncentraci hlavních emisních plynů SO_2 a NO_x ve spalinách, důležitý je však i obsah Cl a F. Z hlediska způsobu nakládání z tuhými zbytky je významný obsah těžkých kovů případně dalších škodlivých látek, který je rozhodující pro klasifikaci jejich nebezpečnosti a požadovaného způsobu ukládání.

Zpracovaná rešerše kvalitativních znaků různých kategorií TAP naznačuje značnou variabilitu vlastností důležitých pro jejich spalování. Výhřevnost se mění od 12 do 25 MJ/kg, což je dáno především proměnlivým obsahem vody a popela. Méně kvalitní TAP obvykle obsahuje i vyšší podíl Cl, který by měl být posuzován nikoli pouze podle absolutního obsahu, ale též podle měrného obsahu vztáženého na MJ výhřevnosti, neboť toto kritérium lépe koresponduje s výslednou emisí. Pro další úvahy byl proto zvolen TAP středních vlastností, jehož vlastnosti jsou uvedeny v tabulce 30.

Tabulka 30: Modelové složení TAP z MBÚ SKO

Vlhkost	20	%
Výhřevnost	18	MJ/kg
Velikost částic	40	mm
Popel	15	%
Chlor	0,8	%
S	0,3	%
Hg	0,2	mg/kg sušiny
Cu	100	mg/kg sušiny
Cr	50	mg/kg sušiny

TAP svým složením představuje směs nejrůznějších druhů vytříděných odpadů (plasty, syntetický textil, pryž, obaly, aj.) a určitého podílu biomasové složky, zejm. dřeva. Původní surovinou pro odpadovou složku je ropa nebo ropné produkty, což rozhodujícím způsobem ovlivňuje jeho palivové vlastnosti. Lze proto očekávat, že podíl prchavé hořlaviny v TAP bude značný, odhadem 60 až 70 %. To znamená, že se bude jednat o snadno zápalné palivo se značnou reaktivností. Uvolňování velkého množství prchavých látek během procesu hoření bude vyžadovat postupný přívod vzduchu s vysokým podílem tzv. dohořivacího vzduchu, který zajistí dohoření všech uvolněných spalitelných plynů. Podmínkou je zajištění dobrého promíchání se vzduchem a dostatečně dlouhé setrvání (min. 2 s) v oblasti teplot nad 900 °C. V tomto smyslu bude spalování TAP probíhat podobným způsobem jako spalování biomasy, tudíž bude možné převzít celou řadu zkušeností získaných při řešení spoluspalování biomasy s

uhlím. Výhřevnost TAP ve většině případů převyšuje výhřevnost hnědého uhlí, se kterým by TAP mělo být spalováno, proto není nutné předpokládat žádné problémy se spalováním v podobě energetického obsahu takového paliva. Spalování s uhlím tak pravděpodobně nebude mít z hlediska kvality paliva žádný vliv na stabilitu spalovacího procesu.

A.2.2.2 Nutné úpravy stávajících zařízení pro spalování TAP – palivová hospodářství

Byl proveden odhad spotřeby TAP v energetických zařízeních podle jejich výkonu a využití. Výpočet byl proveden pro případ spalování s uhlím, přičemž podíl TAP by činil 10 % tepelného příkonu kotle, jehož účinnost byla odhadnuta na 88 %. Pro výpočet byla uvažována střední výhřevnost TAP 18 MJ/kg. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 31, kde je možné podle tepelného výkonu zdroje v MW a jeho ročního využití v hodinách za rok odečíst očekávanou spotřebu TAP.

Tabulka 31: Spotřeba TAP (dle tabulky 30) při 10% spalování s uhlím dle výkonu a využití spalovacího zařízení

Využití [h/r] Výkon [MW]	3000	4000	5000	6000	7000
50	3 409	4 545	5 682	6 818	7 955
100	6 818	9 091	11 364	13 636	15 909
200	13 636	18 182	22 727	27 273	31 818
300	20 455	27 273	34 091	40 909	47 727
400	27 273	36 364	45 455	54 545	63 636
500	34 091	45 455	56 818	68 182	79 545
600	40 909	54 545	68 182	81 818	95 455

Přijaté předpoklady:

Pro kapacitní kalkulaci a vyčíslení investičních nákladů bylo nutné stanovit množství přijímaného, manipulovaného, skladovaného a dále spalovaného TAP definované hmotností a objemem. Z průměrné technologie linek MBÚ vyšla očekávaná roční produkce TAP na průměrné úrovni 30 tis. tun. Z výše uvedené tabulky vyplývá, že jedna linka by dokázala zásobit zdroj o výkonu 200 až 250 MWt při předpokládaném 10 %-ním podílu TAP na celkovém příkonu. Tento výkon odpovídá kotlům instalovaným v bývalých elektrárnách, dnes spíše teplárnách, blocích s výkonem 110 MWe, jako je např. elektrárna Mělník II, Tisová a Ledvice. Při měrné hmotnosti na úrovni 250 kg/m³ je možné počítat s roční kapacitou skladu a technologií na úrovni 120 tis. m³.

Pro výpočet výkonu dopravních tras je nutné stanovit průměrný hodinový výkon dopravy paliva do kotle. Pro klasické uhelné elektrárny a teplárny je možné kalkulovat s ročním využitím výkonu zdroje na úrovni 7 500 hodin, po tuto dobu lze spalovat TAP. Hodinový výkon dopravní trasy byl stanoven hmotnostně na 4 t/hod objemově na 16 m³/hod.

Skladová kapacita TAP je kalkulována na 96 hodin, což znamená 4 plné dny bez nutnosti návozu TAP. Skladová kapacita je tedy 384 tun, což představuje objem 1 536 m³.

Navážení je realizováno nákladními automobily s návěsy pro přepravu sypkých hmot (hliníková vana) s možností vyklápět dozadu. Předmětem předkládané studie není řešení optimalizace návozu TAP do skladu. Kapacita jednoho návěsu je kalkulována na úrovni max. 40 m³.

Při příjezdu je nákladní automobil zvážen s nákladem na automobilové váze, dále dojde k odběru vzorků TAP. V uzavřeném prostoru bude TAP vyklopen do přijímací jímky. Z přijímací jímky je TAP transportován automatickým jeřábovým systémem do skladovací části. Ve skladovací části je TAP neustále homogenizován. Při povelu z řídicího systému zakládá automatický jeřáb do násypky pro venkovní dopravní trasu. Venkovní dopravní trasa zajistí transport TAP do kotelny, kde přejímá TAP vnitřní palivové hospodářství do kotle.

Pro palivové hospodářství TAP je nutné zajistit a realizovat následující technologické procesy:

- Příjem TAP do areálu zdroje
 - Kontrola kvality (odběr vzorků, měření vlhkosti)
 - Registrace množství TAP (vážení)
- Vykládka
- Skladování
- Homogenizace
- Zakládání do vnějších palivových cest
- Transport po vnějších dopravních cestách
- Transport vnitřními dopravními cestami v kotelně zdroje
- Transport do spalovacího prostoru zdroje

Tyto procesy k zajištění možnosti spolužalování TAP s uhlím v klasických elektrárnách (teplárnách) musí být zajištěny těmito technologickými a stavebními soubory:

1. Volné pozemky pro výstavbu
2. Přístupové cesty
3. Automobilová váha
4. Sklad TAP
 - a. Přijímací jímka TAP
 - b. Budova skladu
 - c. Zajištění filtrace vzdušiny ze skladu, řízená ventilace
 - d. Technologie jeřábu pro
 - i. Zakládání z přijímací jímky do skladu TAP
 - ii. Homogenizaci TAP
 - iii. Zakládání TAP do vnějších dopravních tras
 - e. Protipožární zabezpečení skladu
5. Vnější dopravní cesty
6. Provozní zásobník před kotlem
7. Dopravní cesta do kotle

Ad1)

Volné pozemky pro výstavbu přijímacího objektu a skladu TAP je možné získat zmenšením stávající uhelné skládky. Toto řešení může být výhodné vzhledem k využití ocelové konstrukce stávajících dopravních tras paliva do kotelny, ke kterým mohou být při jistých úpravách přidány dopravní trasy TAP. Palivové hospodářství TAP však může být budováno nezávisle na stávající uhelné skládce.

Ad2)

Přístupové cesty musí umožňovat návoz TAP do přijímacího místa a odjezd vyložených nákladních aut. Je nutné zajistit potřebné poloměry zatáčení a potřebnou nosnost komunikací.

Ad3)

Automobilová váha bude nejspíš integrována do dopravních cest, kde bude splněna podmínka průjezdu plného i prázdného nákladního auta. Nákladní váha bude registrovat množství TAP dopraveného do skladu.

Ad4)

Sklad se předpokládá jako železobetonová konstrukce s panely ve spodní části skladu (bude zasypáno TAP) a s opláštěním systémem Kingspan v místě bez kontaktu s palivem. Nosná konstrukce skladu paliva musí být dimenzována pro zatížení od automatického jeřabového systému. Sklad musí být řešen jako podtlakový s adekvátní filtrací vzdušiny (prach, pachy).

Ve skladu bude umístěna vykládací jímka s objemem cca 80 m³, do této jímky budou nákladní automobily vyklápět přívěsy. Z jímky bude TAP manipulován automatickým jeřábem do skladovací části budovy. Vykládka automobilů musí probíhat při uzavřeném skladu.

Budova skladu se předpokládá o rozměrech 50x24 metrů, šířka je dána rozponem uvažovaného jeřábu, aktivní šířka haly je předpokládána 20 metrů. Skladovací kapacita bude pouze v délce 35 metrů, zbývajících 15 metrů bude vyhrazeno pro přijímací jímku TAP a jako manipulační prostor. Celková skladová kapacita při ložné ploše 700 metrů a výšce vrstvy 2,5 metry bude kapacita skladové haly 1 750 m³, což dostačuje požadavkům na zásobu ve skladu. Navíc je možné kapacitu skladu zvyšovat zvýšením vrstvy. Je nutné prověřit chování TAP při skladování ve vrstvě bez dusání (případně zvýšení teploty...).

Na jeřabové dráze ve skladu paliva bude instalován automatický jeřáb s polypovým drapákem, který bude zajišťovat přemisťování TAP z přijímací jímky do skladové části haly TAP. TAP bude ze skladu zakládán do násypky pro plnění vnějších dopravních cest. Dále bude jeřáb v prostojích homogenizovat palivo na skladovací ploše. Jeřáb by měl být schopen fungovat v plně automatickém režimu. Popsané technologie jsou k dispozici a bylo v průběhu zpracování studie komunikováno s jejich dodavateli.

Celý sklad TAP včetně přijímací jímky musí být adekvátně protipožárně zabezpečení. Toto zabezpečení vychází z lokálních podmínek každého zdroje.

Automatický jeřáb s drapákem pro dopravu TAP. Pod drapákem je vidět přijímací jímka a dále skladová část.



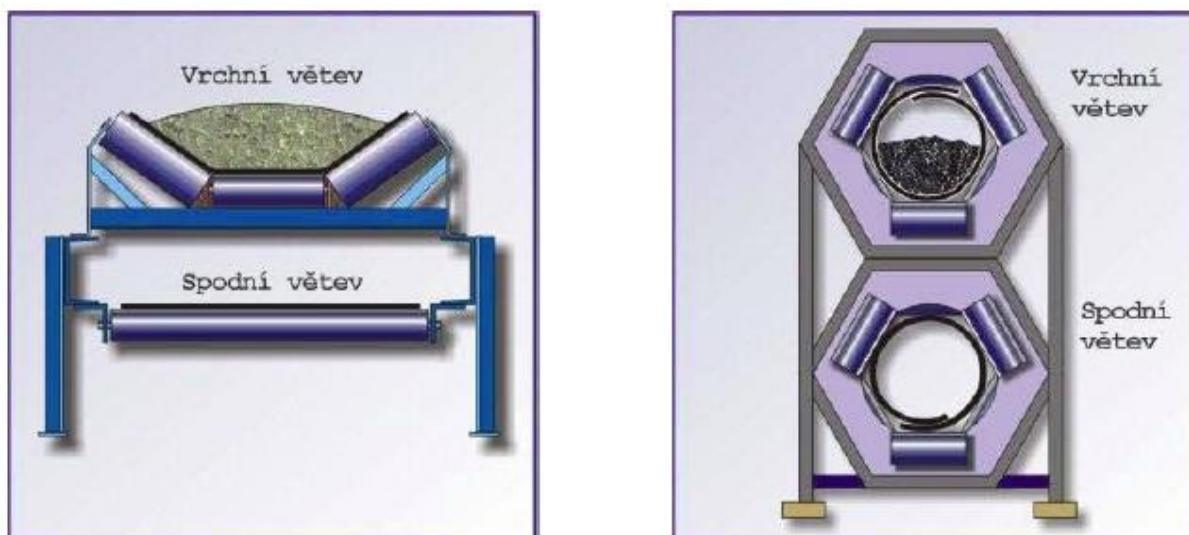
Obrázek 25: Automatický jeřáb s drapákem

Ad5)

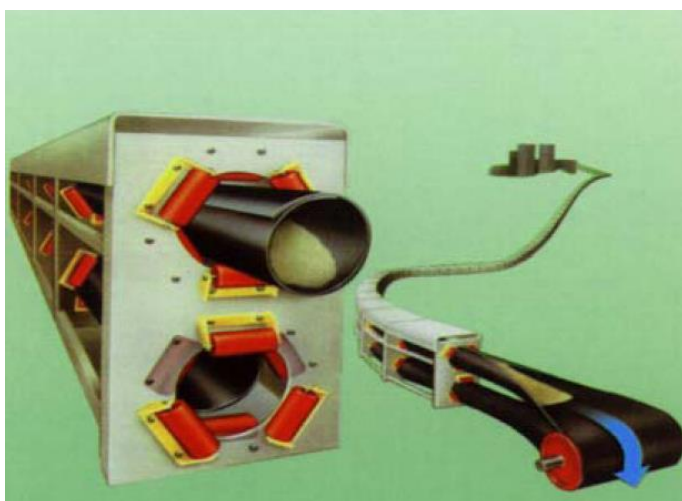
Vnější dopravní trasy budou začínat zásobníkem, do kterého bude zakládat automatický jeřáb TAP ze skladové kapacity. Zásobník musí být proveden s negativním úhlem stěny pro zamezení váznutí TAP v zásobníku, zde jsou bohaté zkušenosti se zásobníky štěpky. Ze zásobníku bude TAP vynášen podle požadavku od provozního zásobníku umístěného v blízkosti kotle spoluspalujícího TAP. Vnější dopravní cesty tvoří systém pasových dopravníků s přesypy, případně je možné zvážit instalaci samozabalovacích hadicových dopravníků. Klasické pasové dopravníky jsou výhodné z hlediska značných zkušeností s instalací a poměrně nízké pořizovací ceny. Nevýhodou pasových dopravníků je nutnost budovat opláštění dopravníku pro ochranu přepravovaného materiálu před povětrnostními vlivy a ochranu okolního prostředí před únikem přepravovaného materiálu. Hadicové dopravníky odstraňují zmíněné nedostatky klasických pasových dopravníků. U hadicových dopravníků je však nutné počítat s určitou vzdáleností na zabalení a opětovné rozbalení dopravníku. Vždy je nutné řešit ocelovou konstrukci, na které budou dopravníky zavěšeny.

Dopravní trasu je nutné řešit vždy individuálně u každého zdroje. Je nutné využít v co největší míře stávající trasy dopravníků, při projektování je nutné hlídat mnoho návazností. Toto bude zohledněno při oceňování investice do úprav k spalování TAP bude odhadnuta investice za cca 300 metrů venkovních dopravních tras.

Na obrázku vlevo je klasický pasový dopravník, na obrázku vpravo je řez hadicovým dopravníkem.



Obrázek 26: Klasický a hadicový dopravník s naznačením rozbalování do běžného pasového dopravníku.



Obrázek 27: Zákres uspořádání hadicového pásového dopravníku

Ad 6)

Provozní zásobník před kotlem bude obsahovat minimální zásobu paliva před kotlem pro vyrovnání kolísání nerovnoměrnosti pasové dopravy TAP ze skladu do kotelny. Provozní zásobník je možno dimenzovat na hodinovou kapacitu TAP pro kotel, tedy s kapacitou na úrovni 8 m³.

Ad7)

Dopravní cesta paliva do kotle bude přizpůsobena vždy již úpravám na kotli. Dopravou paliva do kotle je myšlena doprava TAP na vstupní přírubu kotle. Principiálně je možno doporučit dopravu TAP na přírubu kotle šnekovými dopravníky nebo hydraulickými podavači (hydraulický beran).

Odhad Investičních nákladů na zajištění staveb a technologií

Odhad investičních nákladů do palivového hospodářství TAP v množství 30 tis. t za rok byl vytvořen ve struktuře odpovídající technologii.

Tabulka 32: Odhad investičních nákladů palivového hospodářství TAP

Položka	mil. Kč	mil. Kč	Pozn.
1. Volné pozemky pro výstavbu (úpravy)	4		Odhad
2. Přístupové cesty	10		Odhad
3. Automobilová váha	0,5		Realizace
4. Sklad TAP	52		
a. Přijímací jímka TAP		3	Realizace
b. Budova skladu		25	Realizace
c. Zajištění filtrace vzdušiny ze skladu, řízená ventilace		4	Odhad
d. Technologie jeřábu		18	Realizace
e. Protipožární zabezpečení skladu		2	Realizace
5. Vnější dopravní cesty	13,5		Odhad
6. Provozní zásobník před kotlem	3		Odhad
7. Dopravní cesta do kotle	3		Realizace
INVESTICE CELKEM v mil. Kč k roku 2009	86		

A.2.2.3 Nutné úpravy stávajících zařízení pro spoluspalování TAP – vlastní spalovací zařízení

Rozsah nezbytných úprav stávajících uhelných kotlů pro spoluspalování TAP bude záviset především na jejich typu. Jak již bylo naznačeno v předchozí části, největší úpravy by bylo třeba provést u práškových kotlů, naopak u fluidních případně roštových kotlů by úpravy byly minimální.

Úpravy práškových kotlů

Pro práškové kotle bylo konstatováno, že spoluspalování TAP je možné realizovat :

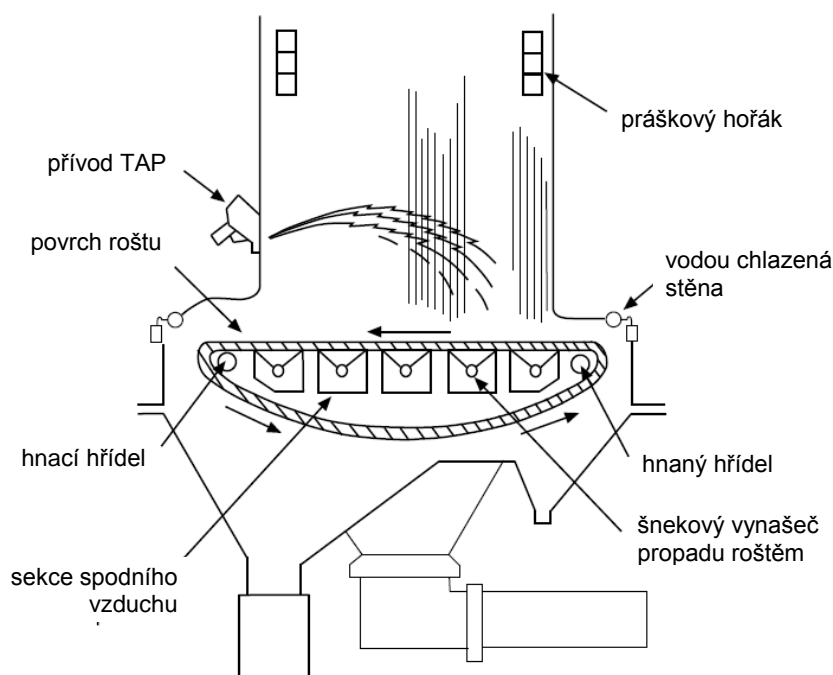
- samostatnými hořáky, které by byly zaústěny pod úroveň hlavních práškových hořáků
- spalováním na roštu, který by byl dodatečně instalován do výsypky ohniště práškového kotle
- spalováním/zplynováním v samostatné komoře, z níž by byly spaliny/plyn zavedeny do ohniště práškového kotle

Spalování TAP v práškovém kotli pomocí samostatných hořáků

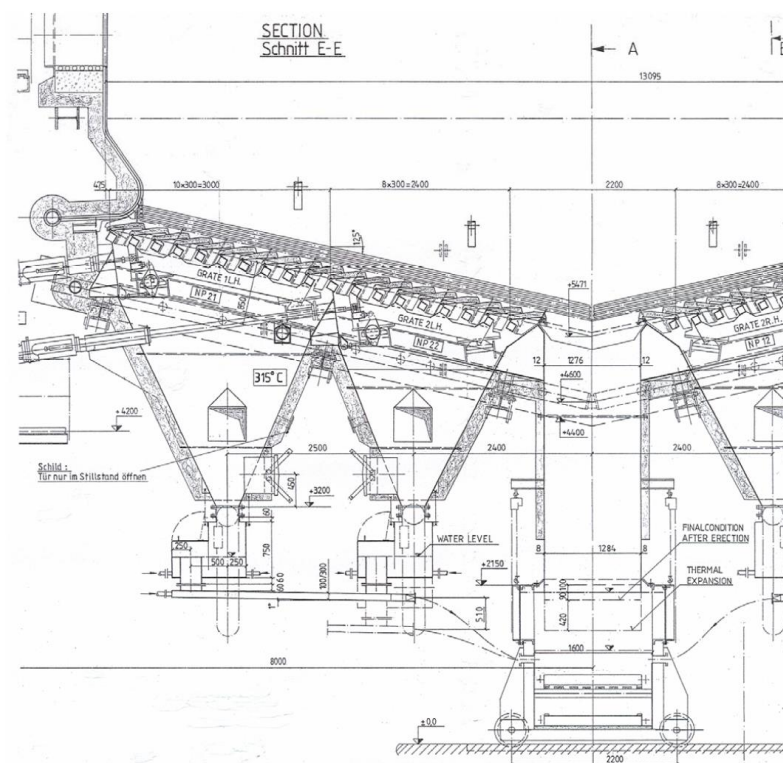
Tento princip je založen na dodatečné instalaci samostatných hořáků umístěných pod úroveň hlavních práškových hořáků nebo na úroveň jejich spodních sekcí. TAP je přiváděn do hořáků samostatnou dopravní cestou ze zásobníku a do prostoru ohniště je

rozptylován pneumaticky nebo mechanicky. Převážná část TAP shoří v letu v prostoru spodní části ohniště a výsyvky. Vzniká však riziko, že větší a hmotnější částice v nevyhořelém stavu spasnou do výsyvky ohniště, odkud by byly odváděny spolu se škvárou a zvyšovaly by podíl nespálených látek v tuhých zbytcích nad přijatelnou mez pro jejich další využití. Proto je nezbytné doplnit do výsyvky granulačního ohniště dohořivací rošt, na kterém by nevyhořelé zbytky TAP mohly dohořet. K tomu je zapotřebí pod rošt přivést určité množství spalovacího vzduchu. Vzniklé plynné produkty po spalování TAP, které by mohly obsahovat nežádoucí škodlivé organické látky typu PAH a PCDD/F, projdou zónou vysokých teplot v oblasti hoření uhlí, kde dojde k jejich destrukci. Umístěním hořáků na TAP pod úroveň hlavních hořáků je tedy zajištěno, že ve spalinách z kotle významně nevzroste koncentrace polyaromatických uhlovodíků a dioxinů.

Příklad řešení spoluspalování TAP v práškovém ohništi pomocí samostatných hořáků s dohořivacím pásovým roštem je uveden na obr. č. 28. TAP je rozptylován do prostoru nad roštem, kde vyhořívá. Větší částice dopadají na rošt, kde dohořívají díky přívodu spodního vzduchu. Na rošt rovněž dopadají tuhé zbytky po splování uhlí. Díky pozvolnému pohybu roštu jsou tuhé zbytky dopravovány do výsyvky, z níž jsou odváděny pryč z kotle. Toto řešení je vhodné spíše pro kotle menšího výkonu.



Obrázek 28: Spoluspalování TAP v práškovém ohništi s dohořivacím pásovým roštem



Obrázek 29: Dohořivací přesuvný rošt

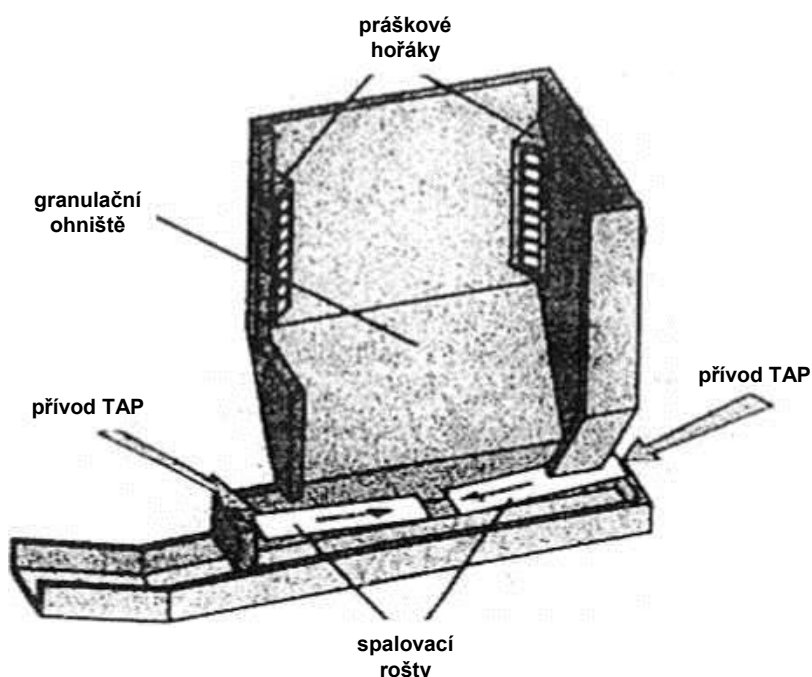
Ukázka přesuvného dohořivacího roštu vhodnějšího pro větší výkony, který by nahrazoval pásový rošt je uveden na obrázku 29.

Podíl spoluspalovaného TAP tímto způsobem by byl omezen změnou provozního chování kotle. Výsypka granulačního ohniště, jejíž stěny jsou pokryty výparníkem, za normálních okolností odebírá menší množství tepla, neboť plamen z hlavních hořáků do této oblasti již nezasahuje. Pokud ve výsypce kotle bude probíhat spalování TAP, zvýší se zde teploty a tím i přestup tepla do stěn a výkon celého výparníku vzroste. Menší podíl tepla pak zůstane na přehřívání páry. Pokud by byl podíl spoluspalovaného TAP příliš velký, nemusel by potom příslušný kotel dodržet požadovanou teplotu přehřáté případně i přehřáté páry. Limitní podíl spoluspalování TAP by podle kritéria dodržení teploty přehřáté páry vycházel pro každý kotel individuálně podle jeho konstrukce. Lze odhadnout, že u většiny případů by se pohyboval v intervalu 5 – 15 % tepelného příkonu.

Spalováním TAP na roštu instalovaném do výsypky ohniště práškového kotle

Příklad tohoto řešení je uveden na obrázku 30. Jedná se o analogický případ k předchozímu způsobu s tím rozdílem, že TAP by nebyl rozptylován do prostoru výsypky, nýbrž byl by přiváděn přímo na rošt umístěný na dno výsypky, kde by vyhořival ve vrstvě. Odpadla by tedy nutnost instalovat samostatné hořáky na TAP, současně by však bylo třeba zvětšit velikost roštu, neboť by na něm vyhořival veškerý TAP. Obě možnosti jsou z hlediska aplikovatelnosti ekvivalentní. Volba konkrétního způsobu spoluspalování by se v konkrétních případech rekonstrukcí stávajících kotlů řídila především dispozičními a konstrukčními možnostmi a přednost by dostalo levnější a

snáze realizovatelné řešení. Podíl spoluspalovaného TAP by byl i v tomto případě max. do 15 %.

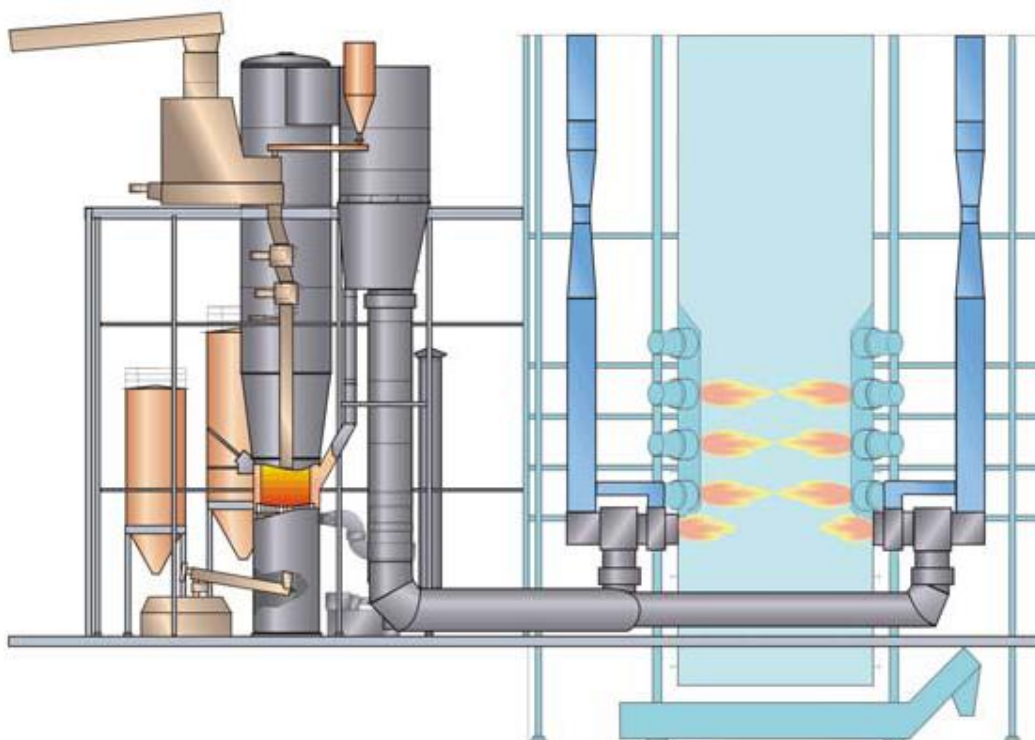


Obrázek 30: Spoluspalování TAP na roštu ve výsypce práškového kotle

Spalování/zplynování TAP v samostatné komoře, z níž by byly spaliny/plyn zavedeny do ohniště práškového kotle

Toto řešení by umožnilo optimalizovat spalování TAP v zařízení speciálně navrženém pro jeho vlastnosti. Spalování by bylo možné realizovat na roštu nebo ve fluidní vrstvě, zplynovací zařízení by bylo nejspíše fluidní. S ohledem na vysokou výhřevnost TAP by bylo zapotřebí stěny spalovací komory nebo zplynovacího generátoru chladit nejlépe připojením na tlakový systém stávajícího kotle. To do jisté míry komplikuje toto řešení, neboť vzniká vzájemná provozní závislost obou zařízení.

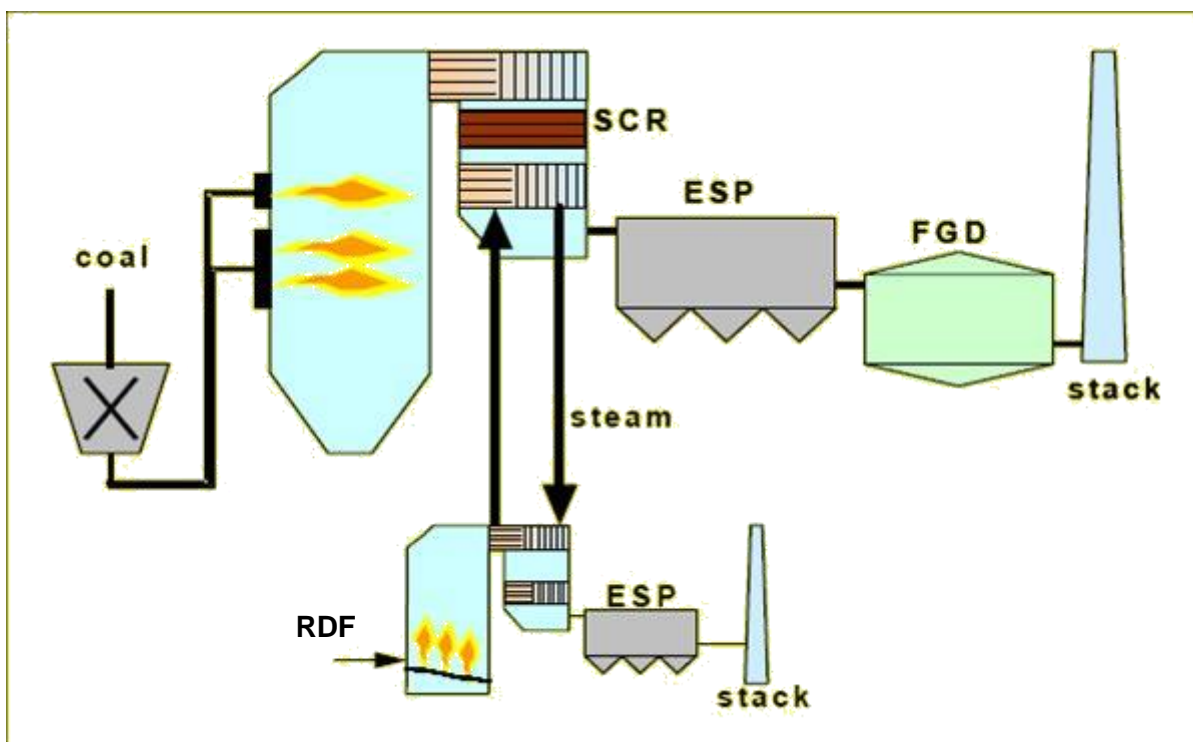
Příklad integrace zplyňovacího zařízení na TAP s práškovým kotlem je uveden na Obrázek 31:. Energoplyn vyráběný ve fluidním zplyňovacím zařízení, který není třeba chladit, protože jej není nutné čistit od dehtů, je zaveden do samostatných plynových hořáků doplněných do stávajícího práškového kotle. Hořáky jsou umístěny opět pod úroveň hlavních práškových hořáků, které by pak mohly pracovat na snížený výkon. Toto řešení je nejméně náročné na úpravu stávajícího kotle, vyžaduje však realizaci drahého a objemného zplynovacího zařízení. Realizaci nabízí např. firma Foster Wheeler nebo domácí Ateko. Podíl spoluspalovaného TAP by v tomto případě mohl být poměrně vysoký, až do 30 % tepelného příkonu kotle. Problémem tohoto řešení by kromě vysoké ceny mohlo být dispoziční řešení náročné na prostor.



Obrázek 31: Zplynování TAP v kombinaci s práškovým kotlem

Pokud by zplynovací generátor byl nahrazen spalovacím zařízením, byly by do práškového kotle zavedeny horké nebo částečně vychlazené spaliny z TAP. Ty by bylo možné do stávajícího kotle zavést přes mlecí okruh, spolu se spalovacím vzduchem nebo přímo např. granulační výsypkou. Je žádoucí, aby spaliny ze spalování samotného TAP prošly zónou vysokých teplot v oblasti hlavních hořáků z důvodu termické destrukce organických škodlivin, které by se v nich mohly objevit ve vyšších koncentracích. Aby nedošlo k významnější změně provozního chování kotle, nemohl by být podíl takto přiváděných spalin příliš vysoký. V závislosti na jejich teplotě by se pohyboval od 5 do 15 %. Opět by se jednalo o prostorově i investičně náročné řešení, i když poněkud levnější než předchozí případ.

Zajímavým technickým řešením je integrace uhelného kotle a kotle na spalování TAP pouze na straně pracovního média. Toto řešení je principiálně naznačeno na obrázku 32. Kotel na spalování TAP se částečně podílí na výrobě páry a jejím dílčím přehřívání pro uhelný kotel. Výhodou tohoto řešení by byla především úspora investic za parní turbínu a její příslušenství, které by bylo třeba v případě odděleného spalování TAP pořídit. Nevýhodou je komplikovanost řešení, které by se ve většině případů neobešlo bez zásahu do velikosti výhřevných ploch stávaného kotle a vyšší investiční náročnost proti případům se spoluspalováním. Každé toto řešení je vyloženě unikátním projektem.



Obrázek 32: Integrace uhelného kotle s kotlem na TAP

Úpravy fluidních kotlů

Nezbytné úpravy fluidních kotlů pro spoluspalování TAP by mohly být u většiny případů zcela minimální. Dosavadní zkušenosti jednoznačně prokázaly, že není vhodné TAP s uhlím míchat a dopravovat do kotle společně. Je proto nezbytné počítat s potřebou zřízení samostatné dopravní trasy ze skladu až do kotle. Způsob jejího zaústění do kotle je třeba řešit individuálně. S ohledem na menší hustotu TAP proti uhlí je žádoucí, aby byl TAP přiveden do spodních partií fluidního lože, jinak by mohlo docházet k jeho úletu v nevyhořelém stavu. První provozní testy se spoluspalováním TAP ve fluidním kotli elektrárny Tisová naznačily, že jeho podíl by mohl činit až 30 % celkového tepelného příkonu kotle, aniž by došlo ke změnám jeho provozního chování. Provedená zkouška však byla zatím pouze krátkodobá a její výsledek je třeba potvrdit delším provozním testem, který je připravován.

Odhad investičních nákladů na zajištění staveb a technologií

Konstrukční úpravy spávajících spalovacích zařízení na uhlí pro spoluspalování TAP budou především záviset na jeho typu. U všech uvažovaných alternativ se předpokládá samostatný přívod TAP do kotle, zcela oddělený od dopravy uhlí. Již v předchozí kapitole věnované této problematice bylo konstatováno, že u fluidních kotlů by byl rozsah nutných úprav zcela minimální a řešen by byl pouze způsob přívodu TAP do vhodné oblasti fluidní vrstvy, u práškových kotlů by byl rozsah potřebných úprav poměrně značný a závisel by na zvoleném způsobu spalování TAP, který zde byl popsán. Současně bylo konstatováno, že potřebný rozsah úprav a jejich investiční náročnost se může v konkrétních případech, a to i zdánlivě velmi podobných, významně

lišit, neboť bude třeba řešit odlišné dispoziční problémy, napojení na stávající zařízení apod.

Investiční náročnost úpravy fluidního kotle pro spoluspalování TAP bude záviset především na způsobu zaústění dopravy TAP. V nejjednodušším případě by bylo možné připojit dopravu TAP do stávající svodky, již se do kotle přivádí uhlí a někdy i vápenec. Cena provedení této úpravy by se pohybovala v řádu stovek tisíc Kč. Podmínkou je, aby se TAP dostal přímo do fluidní vrstvy, a to pokud možno co nejnižší, aby se prodloužila doba jeho setrvání ve vrstvě a nemohlo docházet k jeho úletu. Tam, kde je uhlí přiváděno nad fluidní vrstvu nebo kde připojení dopravy TAP na přívod uhlí do kotle není možné z jiných důvodů, bylo by nutné vytvořit samostatný vstup dopravy TAP přímo do prostoru fluidního ohniště. Tato úprava bude investičně podstatně nákladnější a její cenu lze odhadnout na několik milionů Kč.

Z alternativ vhodných pro spoluspalování TAP v práškových kotlích se jeví jako nejvhodnější varianta s dohořivacím roštem ve výsypce granulačního ohniště dle obr. č. 30. Toto řešení zvolila např. Plzeňská teplárenská a.s. jako opatření pro spoluspalování biomasy a TAP ve svých práškových kotlích o výkonu 120 MW. Je uvažováno o instalaci pásového dohořivacího roštu Magaldi, který se pohybuje ve zcela zakryté skříní bránící nasávání falešného vzduchu do spodku kotle. Řízené přísávaného okolního vzduchu pod rošt chladí odváděnou škváru a tím se ohřívá a současně poskytuje kyslík pro dokonalé dohoření částic paliva (uhlí, biomasa a TAP) ve škváře. Celkové množství vzduchu přivedené pod dohořivací rošt nepřekročí 1,5 % celkového spalovacího vzduchu. Cena za dodávku zařízení je cca 40 mil. Kč.

A.2.2.3 Nutné úpravy stávajících zařízení pro spoluspalování TAP – úpravy čištění spalin

Čištění spalin je u současných uhelných kotlů realizováno odloučením mechanických částic, případně jejich odsířením. Pro tzv. odprášení spalin se používají elektrostatické odlučovače popílku, u menších jednotek pak látkové filtry. Účinnost těchto zařízení je velmi vysoká, kolem 99,95 %, takže výsledná koncentrace prachu v ohořelých spalinách se pohybuje v desítkách mg/m³. U kotlů větších výkonů, kde platí přísnější limit SO₂, který není možné splnit spalováním nízkosírnatého uhlí, je použito odsíření spalin. To lze provádět u fluidních kotlů tzv. aditivním způsobem přímým dávkováním vápence do fluidní vrstvy, u práškových kotlů aplikací mokré nebo polosuché metody v odsiřovacím reaktoru zařazeném do cesty spalin mezi kouřový ventilátor a komín. Platné limity NO_x se daří u našich kotlů plnit pomocí tzv. primárních opatření, která zahrnují úpravu spalovacího zařízení, především hořáků s postupným přívodem spalovacího vzduchu v několika pásmech. Použití některé z metod denitrifikace spalin u našich kotlů nebylo zatím nutné. Spolu s řešením primárních opatření pro potlačení tvorby NO_x byla u většiny kotlů provedena i optimalizace spalování, která zajistila plnění emisního limitu CO.

Vlivem spoluspalování TAP s uhlím se v minulosti zabývala celá řada zahraničních výzkumných pracovišť, především v Německu, ve Skandinávii a v Japonsku. Publikované výsledky prokazují, že při spoluspalování TAP s uhlím s podílem 10 až 15 % se neprojeví významná změna úrovně běžně sledovaných emisních látek, kterými jsou SO₂, NO_x, CO a TZL. Tento závěr koresponduje s palivovými vlastnostmi TAP, neboť obsah síry a dusíku je v TAP srovnatelný nebo dokonce nižší než v běžně

spalovaném hnědém uhlí. Totéž platí i pro obsah popela. Pokud bude při spoluspalování TAP zajištěn vhodný vzduchový režim s dostatečným množstvím dohořivacího vzduchu, který zajistí dohoření prchavých látek uvolněných z TAP, lze očekávat, že i emise CO se nezmění. Z tohoto pohledu by tedy spoluspalování TAP nemělo na projevít zásadním zvýšením úrovně současných emisí a žádná dodatečná opatření pro čištění spalin by nebylo nutné provádět.

Poněkud složitější je otázka možného vzniku látek typu PCDD/F a PAH, která je samostatně řešena v kapitole věnované rizikům spoluspalování TAP s uhlím.

A.2.2.4 Cementárny, vápenky, výroba lupku

U cementáren nejsou technické problémy se spoluspalování TAP a to díky teplotě vyhořívání až cca 2000 °C a absorpci těžkých kovů do krystalické mřížky cementářského slínku. Podíly TAP se na vstupním palivu mohou pohybovat v řádu prvních desítek %. Základním požadavkem je však minimální výhřevnost paliva 18 – 22 MJ/kg. Jako další požadavky byly stanoveny granulometrie paliva, které by se mělo pohybovat podle provozovatele např. mezi 0 – 25 mm, resp. 5 – 50 mm.

Vzhledem k tomu, že cementárny již TAP zpracovávají, potřeba úprav technologie se bude týkat především zvýšení kapacity skladování a dopravy TAP do pece. Náklady byly v rámci dotazníkové akce jedním z provozovatelů cementárny stanoveny na cca 30 mil. Kč pro kapacitu TAP 30 tis. t za rok, vztaženo k tuně přijímaného TAP pak na cca 1000,- až 1500,- Kč/t. V zahraničí se dále objevují ojedinělé případy úprav vlastních pecí instalací dodatečných spalovacích komor pro TAP, jedno z těchto zařízení bylo zkoušeno na Slovensku. Vzhledem k tomu, že se jedná o ojedinělé provozní pokusy nelze zatím investiční náklady v tomto ohledu stanovit.

U vápenek dochází ke spalování paliva v šachtových pecích opět za velmi vysokých teplot. Množství spoluspalovaného TAP se může opět pohybovat v řádu prvních desítek %, definována byla požadovaná minimální výhřevnost paliva cca 20 MJ/kg, což opět odpovídá vysoce kvalitnímu TAP z MBÚ. Problémem však bude granulometrie paliva, která je vyžadována u tuhých paliv do 0,2 - 1 mm, což je pro tento typ TAP z MBÚ naprosto nereálné a v úvahu tedy přichází např. předřazení zplyňování před vlastní pec. Výroba lupku klade obdobné požadavky, jako zpracování TAP ve vápenkách.

Možné zplyňovací technologie byly popsány dříve, náklady na výstavbu jednotky o kapacitě 30.000 t TAP za rok lze předpokládat kolem 250 – 300 mil. Kč. Je nutné podotknout, že se však jedná o vysoce individuální a ojedinělé zařízení.

A.2.2.5 Celkové shrnutí nákladů na přestavby spalovacích zařízení

Očekávanou výši **celkových investic pro referenční případ spoluspalování TAP z MBÚ SKO** v množství 30 tis. tun (což při předpokládaném 10 %-ním podílu TAP na celkovém příkonu odpovídá práškovému či fluidnímu zdroji o výkonu 200 až 250 MWt), shrnuje následující tabulce 33.

Tabulka 33: Odhad investic do úprav technologie pro spoluspalování TAP

Položka		Práškový kotel	Fluidní kotel	Cementárna*	Vápenka, výroba lupku*
Příjem, skladování doprava do kotelny	mil. Kč	86	86	30	50
Úprava spalovacího zařízení	mil. Kč	65	5	? náklady neurčeny	250
Náklady na kontinuální měření emisí	mil. Kč	3	3		3
Inženýrská podpora projektu	mil. Kč	5	5	2	5
Náklady na změnu integrovaného povolení	mil. Kč	2	2	0	2
Celkem	mil. Kč	161	101	32 - ?	310
Měrné náklady v Kč na 1 t TAP		5.370,-	3.370,-	Od 1.100,-	10.300,-

* nejedná se o klasické spoluspalování

V tabulce 33 jsou uvedené náklady pro úpravu referenčního zdroje s instalovaným výkonem 240 MWt (práškový či fluidní kotel) a náklady pro cementárny a vápenky. Odhad investic pro zdroj s jiným výkonem lze provést přepočtem podle přibližného vztahu, který respektuje vliv velikosti zařízení na jeho cenu

$$N_i = N_{i\text{ref}} \cdot \left(\frac{P_i}{P_{i\text{ref}}} \right)^\alpha \quad [\text{Kč}]$$

kde N_i resp. $N_{i\text{ref}}$ [Kč] jsou investiční náklady vztahované k instalovanému výkonu P_i resp. $P_{i\text{ref}}$ [MW] a součinitel zlevnění α [-] nabývá hodnot 0,7 až 0,8. Cena inženýrské podpory projektu a náklady na změnu integrovaného povolení nebudou velikostí zařízení příliš dotčeny. Jak již bylo uvedeno, v konkrétních případech se může velikost investičních nákladů lišit podle lokálních podmínek, které je třeba zohlednit. Předpokládané toleranční pásmo lze odhadnout na ± 20 %.

A.2.2.6 Rizika spojená se spoluspalováním TAP

Provozní rizika

Spoluspalování TAP ve stávajících kotlích může vyvolat zkrácení životnosti některých jejich částí, případně může způsobit jiné provozní problémy. Hlavními riziky v tomto smyslu je možnost vzniku rychle postupující koroze způsobené přítomností chloru v palivu a tvorba nánosů nečistot na výhřevných plochách, které by zhoršovaly vychlazování spalin, a tím i účinnost kotle.

Případy tzv. vysokoteplotní chlorové koroze byly již v minulosti popsány u spalovenských kotlů a u fluidních kotlů, v nichž byly spoluspalovány komunální odpady. Jsou popsány dva odlišné mechanismy průběhu této koroze v závislosti na teplotě stěny trubky, které se uplatňují v jedné v oblasti výparníku, kde je teplota materiálu nižší,

jednak u přehříváků, kde je teplota stěny trubek vyšší. V obou případech významnou roli hraje přítomnost síry, která se zapojuje do korozních reakcí. Proto je chlorová koroze méně riziková u fluidních kotlů díky aditivnímu odsiřování přímo ve fluidní vrstvě. Intenzitu vysokoteplotní chlorové koroze dále podporuje redukční atmosféra, která vzniká při nedokonalém spalování paliva. Do značné míry je závislá i na teplotě materiálu trubek, která souvisí s teplotou tavení některých složek popelovin, které pak fungují jako „katalyzátor“ chlorové koroze. Měření ukázala, že intenzita koroze je vyšší v oblasti přehříváků, kde se teplota stěny pohybuje kolem 600 až 650 °C, než např. v ohništi, kde je sice vyšší teplota spalin, avšak teplota stěny výparníku obvykle menší, kolem 400 až 460 °C. Působení chlorové koroze není možné zcela eliminovat, lze jej pouze omezit vhodnými opatřeními, kterými jsou:

- zamezení vzniku redukční atmosféry u stěn výparníku resp. přehříváků
- dodržení bezpečné teploty stěny
- použití vhodné materiálu, volba většího přídatku na korozi při dimenzování tloušťky trubek

Za bezpečnou teplotu nízkolegované oceli, při níž má chlorová koroze ještě přiměřeně nízkou rychlost, je považována hranice 420 až 450 °C. To je hlavním důvodem, proč je teplota přehřáté páry u spaloven volena do 400 °C.

Uhlí, které spalují naše současné kotle má velmi nízký obsah chloru, který se pohybuje v řádu setin, max. kolem 0,1 %. Proto u nás problémy s chlorovou korozi kotlů nebyly dosud zaznamenány. Většina těchto kotlů vyrábí páru s teplotou vyšší než je 400 °C, obvyklá je teplota 540 °C, riziko vzniku vysokoteplotní koroze při spoluspalování TAP je tudíž reálné. V práškových kotlích by měl být proto spoluspalován pouze TAP nižším obsahem chloru do 1 %. Při spoluspalování 10 % TAP s uhlím by se celkový obsah chloru v palivu zvýšil pouze o 0,1 %, což lze považovat za únosné z hlediska zvýšení rychlosti chlorové koroze. Vyšší podíl TAP v palivu lze doporučit pouze u fluidních kotlů.

Vznik nánosů na výhřevných plochách kotle při spoluspalování TAP je popsán v celé řadě publikací. Tyto nánosy vznikají uplíváním mechanických částic na povrchu trubek, které tvoří výhřevnou plochu kotle, a tím brání přestupu tepla ze spalin. Sklon k tvorbě nánosů je dán vlastnostmi paliva a složením jeho popelovin. Na povrchu trubek může dále docházet ke kondenzaci některých látek s vysokou teplotou varu, které se v průběhu spalování odpařily. Jedná se především o alkálie, které pak vytvářejí lepivé nánosy na stěnách trubkových svazků kotle. Chemické složení nánosů může podporovat korozi trubek, a tím zkracovat jejich životnost.

Obecně lze konstatovat, že při spalování odpadů je zanášení kotlů intenzivnější než při spalování uhlí. Lze proto očekávat jisté zvýšení stupně zanesení kotle, pokud v něm bude spoluspalován TAP. U stávajících kotlů nelze konstrukčními úpravami toto riziko snížit. Jako řešení se nabízí dodatečná instalace zařízení na čištění výhřevných ploch za provozu kotle. K tomuto účelu se používají tzv. ofukovače, obvykle parní, méně často vzduchové, které proudem tlakového média odstraní nános z výhřevné plochy. Čištění se provádí cyklicky s periodou několika desítek minut až hodin. V poslední době se stále častěji používá pro odstraňování sypkých nánosů z výhřevných ploch akustická emise, při níž jsou plochy očištěny působením intenzivních akustických vln. Obě tato opatření by bylo možné u stávajících kotlů v případě potřeby doplnit.

Ve vztahu k životnímu prostředí hrozí při spoluspalování TAP v uhelných kotlích rizika spojená s emisí plyných exhalací do ovzduší a s přítomností škodlivých příměsí v tuhých zbytcích po spalování.

Ze známého původu složek paliva (převažující ropné látky a biomasa) lze usuzovat na to, že bude mít TAP výrazně vyšší podíl prchavé hořlaviny, než je tomu u uhlí. Proto je nutné vzít v úvahu odlišné chování TAP ve spalovací komoře, zejména klást důraz na dostatečné setrvání paliva v zóně hoření, dostatečné promíchání se spalovacím vzduchem a na zabránění možné separace hlavních spalovacích oblastí pro uhlí a TAP. Nedodržení některé z těchto podmínek může mít za následek zvýšené koncentrace CO ve spalinách, a rovněž i výrazně vyšší koncentrace nespálených uhlovodíků. Rovněž emise NO_x by mohly být nepříznivě ovlivněny velkým množstvím uvolněné prchavé hořlaviny o vysoké výhřevnosti, kdy může docházet ke vzniku lokálních oblastí s podstechiometrickou směsí a vysokou teplotu, které výrazně podporují tvorbu promptních oxidů dusíku. Toto je nutné řešit úpravou přívodu spalovacího vzduchu a přidáváním paliva. Obecně však lze konstatovat, že tyto problémy jsou technicky řešitelné a bude záviset na konkrétním případě, jak rozsáhlé úpravy by bylo třeba provést. Lze očekávat, že splnění zákonných limitů platných pro hlavní emisní látky by u většiny kotlů nemělo činit problém.

Surovina pro TAP obsahuje i vyšší aromatické uhlovodíky, určitý podíl chlorovaných uhlovodíků (např. pocházející z plastů – PVC) a v popelovině jsou obsaženy i katalyticky působící kovy. Tyto látky se společně mohou podílet na vzniku některých nebezpečných látek, např. PCDD/F (tzv. „dioxiny“) nebo polyaromatické uhlovodíky (PAH). Riziko jejich vzniku hrozí především při nedokonalém průběhu spalování. Tomu lze účinně zabránit vhodnou úpravou spalovacího procesu, zejména dodržením dostatečné doby zdržení v pásmu vysokých teplot (nad 900°C), udržením rovnoměrného teplotního pole ve spalovací komoře a zajištěním dobrého stupňového míchání paliva se spalovacím vzduchem.

Co se týká prvkového složení hořlaviny TAP, dominantním prvkem je uhlík s obsahem cca 60 – 70 %. TAP dále dle dostupných informací obsahuje zhruba 0,5 % síry a asi 0,8 % chloru v původním stavu paliva. Koncentrace síry je obecně nižší, než je obvyklé u českých hnědých uhlí, proto není nutné při spoluspalování uvažovat s rizikem zvýšení emisí SO₂. Určitým problémem by se zde mohl jevit relativně vysoký obsah chloru, daný zřejmě jeho zastoupením v plastech. Riziko vyššího obsahu chloru tak spočívá v tom, že je s nejvyšší pravděpodobností obsažen v látkách, ze kterých za určitých okolností může docházet ke vzniku např. polychlorovaných dibenzo-dioxinů a furanů, k němuž může přispět i vyšší obsah katalytických kovů. Dodržením výše uvedených zásad vedení spalovacího procesu lze toto riziko prakticky vyloučit. Žádná další složka hořlaviny TAP nepřináší při spoluspalování s uhlím zvýšené riziko tvorby škodlivých emisí.

Závěry týkající se rizika vzniku emisí při spoluspalování TAP v uhelných kotlích jsou plně v souladu s výsledky měření prováděných během provozních testů na různých kotlích v Evropě ve světě. Výsledky konstatují, že koncentrace sledovaných látek ani v jednom ze zjištěných případů nepřekročily povolené limity.

Dopady a možná rizika spoluspalování TAP v cementárnách jsou dostatečně dlouhodobě popisovány a nemá cenu se jimi v této zprávě zabývat.

Rizika vztažená k dopadům na životní prostředí

Ve vztahu k životnímu prostředí hrozí při spalování TAP v uhelných kotlích rizika spojená s emisí plyných exhalací do ovzduší a s přítomností škodlivých příměsí v tuhých zbytcích po spalování.

Ze známého původu složek paliva (převažující ropné látky a biomasa) lze usuzovat na to, že bude mít TAP výrazně vyšší podíl prchavé hořlaviny, než je tomu u uhlí. Proto je nutné vzít v úvahu odlišné chování TAP ve spalovací komoře, zejména klást důraz na dostatečné setrvání paliva v zóně hoření, dostatečné promíchání se spalovacím vzduchem a na zabránění možné separace hlavních spalovacích oblastí pro uhlí a TAP. Nedodržení některé z těchto podmínek může mít za následek zvýšené koncentrace CO ve spalinách, a rovněž i výrazně vyšší koncentrace nespálených uhlovodíků. Rovněž emise NO_x by mohly být nepříznivě ovlivněny velkým množstvím uvolněné prchavé hořlaviny o vysoké výhřevnosti, kdy může docházet ke vzniku lokálních oblastí s podstechiometrickou směsí a vysokou teplotou, které výrazně podporují tvorbu promptních oxidů dusíku. Toto je nutné řešit úpravou přívodu spalovacího vzduchu a přidáváním paliva. Obecně však lze konstatovat, že tyto problémy jsou technicky řešitelné a bude záviset na konkrétním případě, jak rozsáhlé úpravy by bylo třeba provést. Lze očekávat, že splnění zákonných limitů platných pro hlavní emisní látky by u většiny kotlů nemělo činit problém.

Surovina pro TAP obsahuje i vyšší aromatické uhlovodíky, určitý podíl chlorovaných uhlovodíků (např. pocházejících z plastů – PVC) a v popelovině jsou obsaženy i katalyticky působící kovy. Tyto látky se společně mohou podílet na vzniku některých nebezpečných látek, např. PCDD/F (tzv. „dioxiny“) nebo polyaromatické uhlovodíky (PAH). Riziko jejich vzniku hrozí především při nedokonalém průběhu spalování. Tomu lze účinně zabránit vhodnou úpravou spalovacího procesu, zejména dodržením dostatečné doby zdržení v pásmu vysokých teplot (nad 900°C), udržením rovnoměrného teplotního pole ve spalovací komoře a zajištěním dobrého stupňového míchání paliva se spalovacím vzduchem.

Co se týká prvkového složení hořlaviny TAP, dominantním prvkem je uhlík s obsahem cca 60 – 70 %. TAP dále dle dostupných informací obsahuje zhruba 0,5 % síry a asi 0,8 % chloru v původním stavu paliva. Koncentrace síry je obecně nižší, než je obvyklé u českých hnědých uhlí, proto není nutné při spalování uvažovat s rizikem zvýšení emisí SO₂. Určitým problémem by se zde mohl jevit relativně vysoký obsah chloru, daný zřejmě jeho zastoupením v plastech. Riziko vyššího obsahu chloru tak spočívá v tom, že je s nejvyšší pravděpodobností obsažen v látkách, ze kterých za určitých okolností může docházet ke vzniku např. polychlorovaných dibenzo-dioxinů a furanů, k němuž může přispět i vyšší obsah katalytických kovů. Dodržením výše uvedených zásad vedení spalovacího procesu lze toto riziko prakticky vyloučit. Žádná další složka hořlaviny TAP nepřináší při spalování s uhlím zvýšené riziko tvorby škodlivých emisí.

Závěry týkající se rizika vzniku emisí při spalování TAP v uhelných kotlích jsou plně v souladu s výsledky měření prováděných během provozních testů na různých kotlích v Evropě ve světě. Brna a Kilgroe (1996) dokonce doporučují spalování TAP s uhlím jako jedno z opatření, kterým lze velmi účinně snížit produkci výše zmiňovaných škodlivin vznikajících při spalování samotného TAP. Paoli a kol. (2007) referuje o velké sérii experimentů, které proběhly při provozním ověřování možnosti spalování TAP

v kotlích elektrárny společnosti ENEL 4 x 330 MWe u Benátek, která byla popsána v předchozích kapitolách. Cílem zkoušek bylo prokázat, že při spalování TAP s uhlím nevznikají nežádoucí emise, které by překračovaly povolené limity. Během první fáze experimentů, kdy byla možnost spalování TAP ověřována na bloku 4, byly provedeny testy s různým poměrem TAP s uhlím, kdy do kotle, který běžně spaluje 100 t/h uhlí, bylo přidáváno 3,5 – 5 – 8 t/h TAP. Sledována byla výsledná emise TZL, HCl, HF, čpavku, těžkých kovů, organických látek (PCDD/PCDF, PAH, PCB). Po úspěšném průběhu těchto zkoušek bylo přikročeno k sérii provozních testů u bloků 3 a 4 s vyšším podílem TAP (6 až 9 t/h). Po úspěšném ukončení těchto testů v únoru 2006 elektrárna spaluje TAP. Podle požadavku správních orgánů oblasti Benátek bylo v letech 2005 a 2006 u obou bloků nainstalováno kontinuální odebrání vzorků spalin za účelem kontroly koncentrací PCDD/PCDF. Odebrané vzorky jsou analyzovány ve specializované laboratoři. Výsledky prokazují, že koncentrace sledovaných látek ani v jednom ze hodnocených vzorků nepřekročily povolené limity.

Poněkud odlišnou problematikou je obsah nežádoucích složek v tuhých zbytcích po spalování. Jedná se jednak o nebezpečné prvky, především o toxické stopové prvky a těžké kovy, problémem však může být i obsah spalitelných látek, neboť vyšší obsah uhlíku může bránit využití tuhých zbytků pro výrobu stavebních hmot, čímž by se zvýšilo množství materiálu, který by bylo třeba skládkovat. Riziko zvýšeného nedopalu v tuhých zbytcích lze eliminovat volbou vhodného způsobu spalování TAP a odpovídající úpravou stávajícího spalovacího zařízení. Praktické reference potvrzují, že problém se zvýšeným podílem spalitelných látek v tuhých zbytcích při spalování TAP nevzniká nebo je technicky řešitelný. V některých případech dokonce došlo při spalování TAP k mírnému snížení nedopalu v tuhých zbytcích. Otázka přítomnosti těžkých kovů v tuhých zbytcích je poněkud komplikovanější. Problematikou se zabývala např. Wolsky a kol. (2002), která zkoumala chování čtyř vybraných prvků ze tří rozdílných tříd těkavosti při spalování TAP v odstupňovaném poměru s uhlím při různých podmínkách spalování. Experimenty byly provedeny na pokusném spalovacím zařízení o výkonu 320 kW. Z výsledků vyplývá, že spalování TAP ovlivňuje průběh hoření uhlí jen málo, nicméně prokazatelně. Jednoznačné trendy však nebylo možné z výsledků vysledovat. Je zde konstatováno, že při zvyšování podílu TAP roste obsah stopových prvků v tuhých zbytcích, takže od určité mezní koncentrace by nebylo možné popel využívat jako druhotnou surovinu. Z uvedených závěrů však spíše vyplývá, že výsledky se budou v konkrétních případech lišit v závislosti na zvoleném poměru TAP, na jeho složení a též v závislosti na vlastnostech uhlí. Proto je třeba při klasifikaci tuhých zbytků po spalování TAP posuzovat jednotlivé případy zcela individuálně a požadovat certifikaci složení TAP a kompletní rozbor a stanovení vlastností tuhých zbytků dle platné legislativy podle způsobu plánovaného pro jejich využití resp. likvidaci.

A.2.3 Posouzení vlivu spalování TAP z MBÚ na ekonomiku výroby tepla

Ochota provozovatelů stávajících energetických zdrojů zavést spalování TAP musí být podložena ekonomickou výhodností tohoto řešení. Proto byl zpracován zjednodušený ekonomický model, který hodnotí referenční případ zavedení spalování TAP ve stávající uhelné teplárně a dopočítává vliv tohoto řešení na cenu tepla. Ekonomický model vychází z následujících předpokladů:

- je uvažována teplárna s práškovými kotli, jejichž úprava pro spalování TAP je investičně náročnější
- teplárna je vybavena odběrovými kondenzačními turbínami s možností kondenzační výroby elektřiny v případě přebytku tepla (výkon kotle během roku není omezován poklesem odběru tepla v letním období)
- je zvolena úprava kotle s instalací dohořivacího roštu do výsypky
- kvalita tuhých zbytků se nezmění, tzn. nevyšší se náklady na jejich likvidaci
- nevyšší se náklady na obsluhu zařízení, palivové hospodářství TAP bude bezobslužné
- náhradou uhlí spalováním TAP se nemění množství povolenek CO₂
- náhradou uhlí spalováním TAP se nemění účinnost kotle

Vstupní data pro ekonomické vyhodnocení byla zvolena následovně:

Roční využití jmenovitého výkonu parního kotle	5500	hod
Instalovaný výkon kotle	240	MWt
Průměrná roční účinnost kotle	88	%
Roční spotřeba TAP	30000	t
Výhřevnost TAP	18	GJ/t
Výhřevnost uhlí	13,5	GJ/t
Podíl TAP v teple přivedeném v palivu	10	%

Z roční energetické bilance vychází:

Roční příkon tepla v TAP	540000	GJ
Roční příkon tepla v uhlí	4860000	GJ
Roční spotřeba uhlí	360000	t

Cena tepla v palivu byla pro TAP volena ve třech variantách :

Cena TAP na vstupu VAR1	0	Kč/GJ
Cena TAP na vstupu VAR2	10	Kč/GJ
Cena TAP na vstupu VAR3	20	Kč/GJ
Cena uhlí na vstupu	55	Kč/GJ

Investiční náklady na úpravu stávajícího zařízení zdroje pro spalování TAP byly odhadnuty následovně :

Příjem, skladování doprava do kotelny	86	mil. Kč
Úprava spalovacího zařízení	65	mil. Kč
Náklady na kontinuální měření emisí	3	mil. Kč
Inženýrská podpora projektu	5	mil. Kč
Náklady na změnu integrovaného povolení	2	mil. Kč
CELKEM	161	mil. Kč
Délka odepisování technologie průměrná	15	let

Předpokládaná výše investiční dotace je 40 % z celkové investice:

Investiční dotace	40	%
Dotace představuje	64,4	mil. Kč

Ze zdrojů investora/provozovatele	96,6	mil. Kč
Roční odpis účetní promítající se do ceny tepla	6,44	mil. Kč

Roční bilance nákladů na palivo vychází následovně:

Roční úspora nákladů na uhlí	29,7	mil. Kč
Roční náklady na TAP jako palivo VAR1	0	mil. Kč
Roční náklady na TAP jako palivo VAR2	5,4	mil. Kč
Roční náklady na TAP jako palivo VAR3	10,8	mil. Kč
Snížení nákladů na palivo VAR1	29,7	mil. Kč
Snížení nákladů na palivo VAR2	24,3	mil. Kč
Snížení nákladů na palivo VAR3	18,9	mil. Kč

Prostá návratnost vztažená k vloženým prostředkům pak je :

VAR1	3,25	roku
VAR2	3,98	roku
VAR3	5,11	roku

U kombinované výroby tepla není možné jednoduše rozdělit náklady pro tento účel na výrobu elektřiny a tepla. Předpokládejme, že veškeré úspory plynoucí ze spalování TAP budou promítnuty do snížení ceny tepla.

Při respektování nákladové cenotvorby tepla regulované ERÚ je

nákladová bilance VAR1 - snížení	-23,26	mil. Kč
nákladová bilance VAR2 - snížení	-17,86	mil. Kč
nákladová bilance VAR3 - snížení	-12,46	mil. Kč

Předpokládejme následující roční provoz teplárny :

podíl kondenzačního provozu	30	%
podíl protitlakého provozu	70	%
účinnost kondenzačního provozu	32	%
účinnost protitlakého provozu	85	%
celková účinnost	69	%
účinnost elektrická	25	%
účinnost výroby tepla	44	%

Za tohoto předpokladu pak vychází roční množství dodaného tepla:

množství tepla přivedeného v palivu	5400000 GJ
množství tepla dodaného	2381400 GJ

Úspora vyjádřená snížením ceny dodaného GJ tepla pak vychází:

úspora vztažená na GJ tepla dodaného VAR1	-9,8	Kč/GJ
úspora vztažená na GJ tepla dodaného VAR2	-7,5	Kč/GJ
úspora vztažená na GJ tepla dodaného VAR3	-5,2	Kč/GJ

V případě aplikace spoluspalování TAP ve fluidním kotli, kde by cena nezbytných úprav byla podstatně nižší, by vyšlo snížení ceny dodaného tepla cca o 1 Kč/GJ vyšší.

A.2.4 Investiční náklady na úpravu spalovacích zdrojů pro využití TAP v zahraničí

Je nutné nejdříve konstatovat, že každé spoluspalování TAP je individuálním řešením, které lze jen obtížně generalizovat. Spaluspalování TAP v uhelných kotlích bylo zkoušeno např. v elektrárně společnosti ENEL poblíž Benátek, kde se též nachází závod na zpracování komunálního odpadu, který zpracovává přibližně 140 tis. t odpadu ročně, z něhož produkuje 80 tis. t TAP ve formě pelet. Polovinu z tohoto množství odebírá elektrárna, která sestává ze čtyř bloků, každý o výkonu 330 MWe. Uhelné kotle mají tepelný výkon 930 MWt, jsou vybaveny tangenciálními práškovými hořáky, které jsou uspořádány do pěti vertikálních sekcí. Černé uhlí se před spalováním mele na jemný prášek v pěti mlýnech, z nichž každý je zapojen do jednoho hořákového pásma. Bloky jsou vybaveny katalytickou denitrifikací, elektrostatickým odlučovačem pro odprášení spalin a odsířením na bázi mokré vápencové výpírky s produkcí energosádrovce.

Linka pro příjem, skladování a dávkování TAP do kotle byla dimenzována na 9 t/h a byla připojena ke kotli č. 4. TAP dodávaný ve formě pelet byl nejprve rozemlet a zaveden do práškovodů spojujících třídič umístěný za mlýny s práškovými hořáky na úrovních 2, 3 a 4. Rozemletý TAP se tímto způsobem přimíchal do proudu směsi uhelného prášku a vzduchu hnaného ventilátorem. Hlavní proud se následně dělil do čtyř dílčích proudů, z nichž každý byl zaveden do jednoho rohového hořáku. Po prvních testech tohoto způsobu bylo v r. 2004 rozhodnuto o rozšíření kapacity na všechny mlecí okruhy bloků 3 a 4.

Popsaný způsob je zajímavou alternativou k dříve uvedeným možnostem spoluspalování TAP v uhelných kotlích. Možnost jeho použití je však v českých podmínkách omezena. Důvodem je jednak příprava TAP ve formě pelet, která je dražší, proto se s ní u nás spíše nepočítá a snaha je spalovat TAP v původní formě. Přimíchávání TAP do proudu prášku a jeho následné spálení v práškových hořácích je podmíněno jeho rozemletím. Další drcení celý proces energetického využití TAP prodražuje, neboť je zapotřebí instalovat mlecí zařízení, které má značnou energetickou spotřebu, proto není v našich úvahách preferováno. Významný rozdíl je též v tom, že popsaná elektrárna spaluje černé uhlí, které není třeba sušit, takže v práškovodech, kam se TAP přimíchává, je teplota pouhých 85 °C, takže nehrozí riziko jeho zahoření. Proti tomu u našich hnědouhelných kotlů je v práškovodech teplota cca o 100 °C vyšší a zavedení TAP se proto jeví jako provozně rizikové. Ekonomické podklady se bohužel získat nepodařilo.

V rámci práce se podařilo získat data z úpravy 2 elektrárenských zdrojů pro spoluspalování TAP v Německu. V prvním případě se jedná o elektrárny Berrenrath (provozuje spol. RWE) a elektrárny/teplárna Flensburg (provozuje městská organizace Flensburg).

Berrenrath

Jedná se o uhelnou elektrárnu s 2 kotli o tepleném výkonu 2 x 235 MW, na této elektrárně je spalováno cca 20 – 25 % náhradních paliv a to jednak sekundární paliva TAP z MBÚ, dále čistírenské kaly a dřevní odpady. Celkem se jednalo o cca 100.000 t za rok. Kvalita směsi náhradních paliv musí být relativně vysoká, je požadován obsah chloru do 0,5 % a velikost částic max. 50 mm.

Na této elektrárně byly v rámci úpravy pro spalování TAP realizovány následující technologické celky:

- nový příjmový objekt a sklad, pneumatická doprava alternativních paliv,
- dále dohořivací rošty a úprava spalinových cest a měření

Celkové náklady jsou vyčísleny na 13.000.000 EUR, tj. cca 360.000.000,- Kč. Na 1 t spalovaného TAP za rok se jednalo o částku 3.600,- Kč.

Flensburg

Jedná se o uhelnou elektrárnu/teplárnu s 3 kotli o tepleném výkonu 3 x 70 MW, na této elektrárně je spalováno cca 20% náhradních paliv a to jednak sekundární paliva TAP z MBÚ, dále čistírenské kaly a dřevní odpady. Celkem se jedná o cca 182.000 t za rok. Kvalita směsi náhradních paliv musí být relativně vysoká, je požadován obsah chloru do 1 % a velikost částic max. 80 mm.

Na této elektrárně byly v rámci úpravy pro spalování TAP realizovány následující technologické celky jako v předchozím případě:

- nový příjmový objekt a sklad, pneumatická doprava alternativních paliv,
- dále dohořivací rošty a úprava spalinových cest a měření

Celkové náklady jsou vyčísleny na 14.000.000 EUR, tj. cca 392.000.000,- Kč. Na 1 t spalovaného TAP za rok se jednalo o částku 2.153,- Kč/t

A.3 Možnosti uplatnění TAP na trhu ve vazbě na jeho vlastnosti

- = základní vlastnosti TAP mechanické, energetické, zatřídění běžného TAP dle normy
- = vazba technologie MBÚ na kvalitu TAP
- = požadavky odběratelů TAP na jeho kvalitu

A.4 Další možnosti využití nadsítné TAP frakce

A.4.1 Přímé uložení nadsítné frakce (TAP) na skládce odpadů

Přímé uložení nadsítné frakce z MBÚ, což je v podstatě TAP, je na skládky v Evropě legislativně omezeno, neboť je zcela proti požadavku na zajištění maximálního využití komunálních odpadů. Základním ukazatelem omezujícím tuto možnost, je stanovení požadavku na maximální výhřevnost ukládaného materiálu na skládku a dále pak

požadavku na zajištění mechanicko-biologické stability materiálu. V Německu a Rakousku činí ukazatel výhřevnosti 6 MJ/kg sušiny, u mechanicko - biologické stability jsou ukazatele následující:

Ukazatel	Hodnota Německo	Hodnota Rakousko
AT4	5 mg O ₂ /g sušiny	7 mg O ₂ /g sušiny
GB21	20 l /kg sušiny	20 l /kg sušiny

AT 4 Respirační rychlost po 4 dnech

GB 21 Potenciální produkce bioplynu po 21 dnech

Výše uvedené ukazatele pak popisují biologickou aktivitu materiálu z hlediska jeho dalšího rozkladu a s tím spojených průvodních jevů (např. produkce bioplynu).

Dalším ukazatelem omezující reálně uložení nadsítné frakce i podsítné frakce na skládku je hodnota DOC, kterou výstupy z MBÚ často překračují (v Německu je to hodnota 250 mg/l). Evropská legislativa v tomto ohledu připouští max. 800 mg/kg sušiny.

Produkovaná nadsítná frakce (TAP z MBÚ) samozřejmě výše uvedené limity plnit nemůže, problémy budou především s ukazatelem výhřevnosti, který se běžně pohybuje na více než trojnásobné hodnotě.

V české legislativě zatím speciální limity na ukládání nadsítné frakce z MBÚ stanoveny nejsou. Pouze vyhlášky č. 341/2008 Sb. o bioodpadech zavádí metodiku stability AT4 s požadavkem na zajištění hodnoty 10 mg O₂/g sušiny při uložení kompostů na skládce odpadů. Vyjít můžeme pouze především z ukazatelů výluhové aktivity pro skládky typu S-OO, kde nebude docházet k plnění např. ukazatelů DOC.

S ohledem na komplikace při rozvoji technologií MBÚ v České republice by však bylo možné zahájit diskuzi o možnosti výjimky „uložení„ nadsítné frakce MBÚ na skládce odpadů a nebo jiném místě vhodném pro nakládání s odpady a to do doby, než bude připravena přestavba příslušného zařízení na spalování odpadů.

„Uložení“ však musí mít charakter skladování odpadu před jeho finálním využitím a musí být jednoznačně omezeno např. následujícími faktory:

- dobou skladování, např. max. 2 roky
- množstvím skladovaného odpadu, např. max. 60.000 t
- typem skladovaného odpadu, tj. TAP pocházející pouze z ČR a pouze z linky MBÚ (vstupní odpady např. katalogové číslo 20 01 01, 20 01 11, 20 01 11, 20 01 38, 20 01 39, 20 03 01, 20 03 02, 20 03 07, 20 03 99)
- úpravou provozního řádu zařízení pro nakládání s odpady (skládka, sklad odpadů, překládací plocha apod.) a projednáním změny provozního řádu
- respektováním požárně-bezpečnostních standardů pro každou lokalitu a nutnost projednání skladování s místně příslušným HZS

A.4.2 Materiálové možnosti využití produktů MBÚ

V této kapitole jsou popsány možnosti materiálového využití některých složek převážně směsných komunálních odpadů získaných při mechanicko-biologické úpravě odpadů, jedná se o složky, které jsou obsaženy také v TAP z MBÚ. Kromě běžně separovaných

a materiálově využívaných magnetických i nemagnetických kovů se jedná tedy zejména o využití různých druhů plastů, v omezené míře též papíru, biologicky rozložitelných odpadů, či zeminy.

S ohledem na nízký odbyt druhotných surovin a nízkou hladinu výkupních cen v období ekonomické recese je autorům známo pouze několik provozů, kde je z MBÚ získán a recyklován i jiný materiál než magnetické a nemagnetické kovy.

Příkladným zařízením tohoto typu jsou linky mechanicko biologické úpravy s využitím technologie „vermikompostování“ (VMBÚ) v Portugalsku. V těchto provozech je speciální kombinací biologických postupů s využitím makroživočichů (především žížal) a mechanických postupů dosahováno následujících výsledků:

- je vytríděno 90 % obalového materiálu
- jsou částečně materiálově využity biologicky rozložitelné odpady
- je v systému dosahováno 80 % materiálového využití odpadů
- v zařízení je bez produkce odpadních vod nebo zápachu
- v regionu se zvyšuje třídění a využívání bioodpadů

Základní popis technologického procesu:

1. Nejprve jsou mechanicky vyseparovány objemné kusy odpadů (cca > 50 cm)
2. Dále prochází odpad speciálním drtičem k rozrušení tašek a PE pytlů
3. Následně probíhá po dobu 4 týdnů aerobní stabilizace
4. Po dokončení stabilizace probíhá po dobu dalších 4 týdnů proces za přítomnosti žížal
5. Dále jsou odpady vysoušeny (dochází k emigraci žížal vč. koprolitů)
6. Mechanicky je vyseparován vermikompost
7. Následuje proces mokrého třídění a vymývání lehké a těžké frakce
8. Proces je zakončen optickým a ručním tříděním využitelných složek

Obrázky z reálného procesu vermikompostování jsou patrné níže:



Obrázek 33: Vstupní aerobní stabilizace



Obrázek 34: Finální vermikompostování



Obrázek 35: Detail vermikompostování



Obrázek 36: Vytřídění obalových a jiných materiálů

Od provozovatelů zařízení byla zjištěna následující zjednodušená ekonomická bilance a technické požadavky:

Měrné provozní náklady (bez amortizace zařízení) = 20 €/t

Měrné investiční náklady = 50 €/t

Potřebná plocha 50 000 m² / 100 000 tun SKO/rok

Díky redukci odpadů určených k odstranění je výrazně prodloužena životnost současných skládek na 4 až 5-ti násobek. Technologie je velmi flexibilní a investiční náklady rostou lineárně od relativně malé instalované kapacity (15 tis. tun/rok).

Vytříděné obaly, především plasty jsou zahrnuty do Portugalského systému „zelený bod“ (obdoba českého Ekokomu) a za materiálově využitě plasty je hrazen příspěvek ve výši 200 – 275 €/t. V ČR je příspěvek od Ekonomu obci zhruba 4 000 – 6 000 Kč/tuna vytříděných plastů (145 – 220 €/t). Pokud by MBÚ vytřídilo 10 % plastů a z nich by 80 %

byly obaly, lze odhadnout příjem obcí za toto třídění ve výši 320 – 480 Kč/tuna vstupního SKO. Problematika možného příspěvku za vyseparované plasty je podrobněji popsána níže.

Tabulka 34: Materiálová bilance zařízení VMBÚ v Portugalsku

Vstup	Výstup
100 % SKO	10 - 30 % Kompost
	24 - 35 % Ztráty odparem a fermentací (H ₂ O a CO ₂)
	10 % využitelné plasty
	2 % textil
	2 % kovy
	3 % karton
	0,5 % sklo
	10 - 20 % Odpad ke konečnému odstranění (CLO)

Vzhledem k tomu, že v ČR nepředpokládáme využití kompostu z MBÚ, ale uvažujeme minimálně v prvních několika letech jeho odstranění na skládce odpadů, lze výše uvedenou materiálovou bilanci korigovat pro podmínky ČR. Hlavní změnou bude odstraňování kompostu na skládce, viz tabulka 35.

Tabulka 35: Předpokládaná materiálová bilance VMBÚ v podmínkách ČR – hrubý odhad

Vstup	Výstup
100 % SKO	24 – 35 % Ztráty odparem a fermentací (H ₂ O a CO ₂)
	8 - 10 % využitelné plasty
	2 % textil
	2 % kovy
	3 % karton
	0,5 % sklo
	20 - 50 % Odpad ke konečnému odstranění (CLO)

V následující tabulce jsou uvedeny provozy, kde jsou technologií VMBÚ využívány obalové materiály.

Tabulka 36: Vybrané linky VMBÚ s využitím obalových materiálů

Místo	Kapacita (tun/rok)	Typ	Uvedeno do provozu	Co je využito
Lisabon	Poloprovozní jednotka	VMBÚ	2006	Plasty, papír, textil, sklo, bio, kovy
Beja (jižní Portugalsko)	15 000	VMBÚ	11/2007	Plasty, papír, textil, sklo, bio, kovy
Guimarães (severní Portugalsko)	50 000	VMBÚ	3/2008	Plasty, papír, textil, sklo, bio, kovy
Projekty v přípravě	Cca 200 tis. tun	Převážně VMBÚ		Plasty, papír, textil, sklo, bio, kovy

Finanční příspěvek od autorizované společnosti EKO-KOM za vyřídění komodity

V České republice není zatím na mechanicky vyřídění obaly nikde uplatňován příspěvek od EKO-KOMU, pokud by tato situace nastala, jedná se o bezprecedentní případ. V tuto chvíli lze tedy částečně možný první případ předejít a rozhodnout, zda-li bude možné za určitých podmínek příspěvek za vyřídění obaly od autorizované společnosti uplatnit.

Z podstaty věci by čerpání tohoto příspěvku mělo být umožněno, neboť cílem autorizované obalové společnosti a celého systému je právě zvýšení materiálového využití obalů.

V současné době je za určitých předpokladů možné, že by obec, popř. svazek měst a obcí mohla na materiálově využití komodity získané provozem MBÚ příspěvek od EKO-KOMu získat. Zejména pokud by přímo obec provozovala zařízení, neboť ve smlouvě, kterou EKO-KOM uzavírá s obcemi je uvedeno, že "obec se zavazuje zajistit v oblasti své působnosti v rámci Odpadového systému obce shromažďování a sběr komunálního odpadu, jeho třídění a následnou recyklaci, v jehož rámci bude nakládáno i s odpadem z obalů, a to v souladu se zákonem o odpadech". Pokud by linku MBÚ provozovala právnická osoba, situace by byla nepochybně opačná, neboť v současnosti také nemůže např. výkupna kovů požadovat po EKO-KOMu příspěvky za to, že zajišťuje recyklaci mj. kovových odpadů z obalů.

S velkou pravděpodobností by musela být vypracována nová metodika, podle které by se výše odměny za obaly vyříděné v rámci technologie MBÚ vypočítávala. V současnosti EKO-KOM odměny pro obce stanovuje na základě metodiky, která byla vypracována cca před 9 lety v rámci rozsáhlého projektu VaV.

Základem výpočtu odměny je skutečnost, že když obec vyřídí např. 100 tun plastového odpadu (např. do žlutého kontejneru, hypoteticky pak také technologií MBÚ), tak pouze 92%, jsou odpady z obalů. Koeficienty obalových složek pro jednotlivé typy komodit, respektive průměrná zastoupení obalových složek v tříděném odpadu jsou uvedeny v tabulce 37. Koeficienty jsou každoročně validovány na základě rozborů, nicméně mění se pouze v řádu jednotek procent.

Tabulka 37: Podíl obalových materiálů ve vyseparovaných odpadech

Název komodity	Podíl obalové složky v hmotnostních procentech
Papír	25 %
Plasty	92 %
Sklo	99 %
Kovy	4 %
Nápojový karton	100 %

Za výše vypočtených 92 tun plastových obalů je pak stanovena odměna na základě "složitějšího klíče", který vychází z počtu obyvatel obce a výtěžnosti tříděného sběru na obyvatele, do které nejsou počítány kovy (viz sazebník odměn EKO-KOMu: http://www.ekokom.cz/assets/Pro-obce/Priloha_c.3_Sazby_odmen.doc). Jinými slovy, za 100 tun vyříděného plastového odpadu mohou dostat obce od EKO-KOMu částku od 368 928 Kč (4010x92) do 554 760 Kč (6030x92), respektive 4 100 – 6 030 Kč/tuna plastových obalů.

Bioprofit s.r.o.

Na Dolinách 876/6, 373 72 Lišov
www.bioprofit.cz

V případě plastů, či ostatních komodit získaných prostřednictvím technologie MBÚ lze předpokládat, že podíly zastoupení obalových složek budou odlišné a musela by se stanovit nová procenta speciálně pro tuto technologii, popř. pro jednotlivé technologické varianty.

Z výše uvedeného vyplývá, že při vykazování množství odpadů/obalů vytříděných v rámci MBÚ, by obce musely tuto hodnotu EKO-KOMu pravděpodobně vykazovat odděleně od stávajících výkazů.

V ČR je příspěvek od Ekonomu obci zhruba 4 000 – 6 000 Kč/tuna vytříděných plastů (145 – 220 €/t). Pokud by MBÚ vytřídilo 10 % plastů a z nich by 80 % byly obaly, lze odhadnout příjem obcí za toto třídění ve výši 320 – 480 Kč/tuna vstupního SKO. Náklady na uložení CLO frakce na skládce odpadů jsou však o 10 – 20 % vyšší, než je tomu v případě použití klasické MBÚ a to díky nemožnosti využití vzniklého kompostu.

Materiálovým využitím mechanicky vyseparovaných složek se zabývají také v Rakousku. Např. v St. Poeltenu v poloprovozním měřítku vyrobili z části TAP kvalitní střešní krytinu. Zatím však nedošlo k provozní výrobě s ohledem na relativně nízkou cenu pálených a betonových střešních krytin.

A.5 Výstavba MBÚ 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** 31/99 EHS 94/2008 ES.

Pro potřeby MŽP byl na začátku roku 2009 přepraven výhled vývoje odpadového hospodářství, který zohledňuje cíle stanovené ve směrnici 31/99 EHS 94/2008 ES. Z výpočtu vyplývá, že i když bude splněna následující podmínka ze směrnice 94/2008 článek 11 § 2 písm. a:

„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)“

a mezi „další odpady“ byly zahrnut také bioodpady, kterých se materiálově využije zhruba 1/3, bude materiálově využito cca 40 % KO a zbylých 60 % z KO bude tvořit SKO nebo ostatní KO (velkoobjemový odpad apod.).

Tabulka 38: Vyhodnocení dopadu plnění Směrnice o odpadech na produkci odpadů

rok	2010	2013	2016	2020	podíl materiálového využití z celkové produkce, podíl materiálového využití z komodity (% z celkové produkce plastů, papíru, bioodpadů apod.)
Předcházení vzniku	50	90	180	220	
produkce KO celkem	4 405	4 464	4 522	4 600	

z toho materiálové využití	1108	1331	1554	1 852	40,3 %
Plast	166	218	270	340	54 %
Sklo	128	141	153	170	
Náp. karton	5	7	9	12	
Papír	672	719	767	830	75 %
Biodpady	137	246	355	500	33%
Ostatní					
Z toho SKO	2 737	2 659	2 578	2 466	
Plast, sklo, napkart.	507	483	458	423	
Papír	322	308	295	276	
Biodpady	1 050	1 008	965	906	
ostatní	858	859	860	860	
Z toho ostatní KO (velkoobjemový odpad apod.)	569	486	400	282	
Plast, sklo, napkart.	98	76	54	23	
Papír	0	0	0	0	
Biodpady	198	174	149	115	
ostatní	273	235	197	144	
Celkem	4 414	4 476	4 533	4 600	

Z výše uvedeného vyhodnocení dopadu plnění Směrnice tedy vyplývá, že požadovanou hodnotou pro vstupní produkci SKO pro následnou mechanicko-biologickou úpravu odpadů by měla být **hodnota 60 % 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:

Tabulka 39: 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

Tabulka 40: Produkce SKO v jednotlivých krajích, měrná produkce na obyvatele

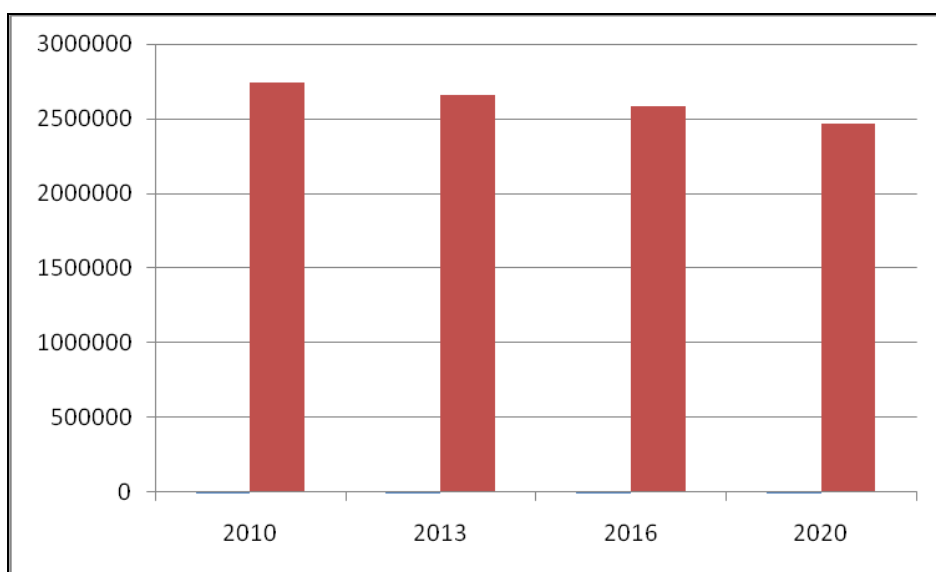
Kraj	Produkce SKO v roce 2007	Počet obyv. k 31.1.12 2007	Měrná produkce kg SKO os/rok
Praha	340402	1 212 097	281
Středočeský	387983	1 201 827	323
Jihočeský	172646	633 264	273
Plzeňský	108015	561 074	193
Karlovarský	92355	307 449	300
Ústecký	246108	831 180	296
Liberecký	129274	433 948	298
Královéhradecký	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:

Tabulka 41: Očekávaný vývoj celkové produkce SKO (ČR)

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



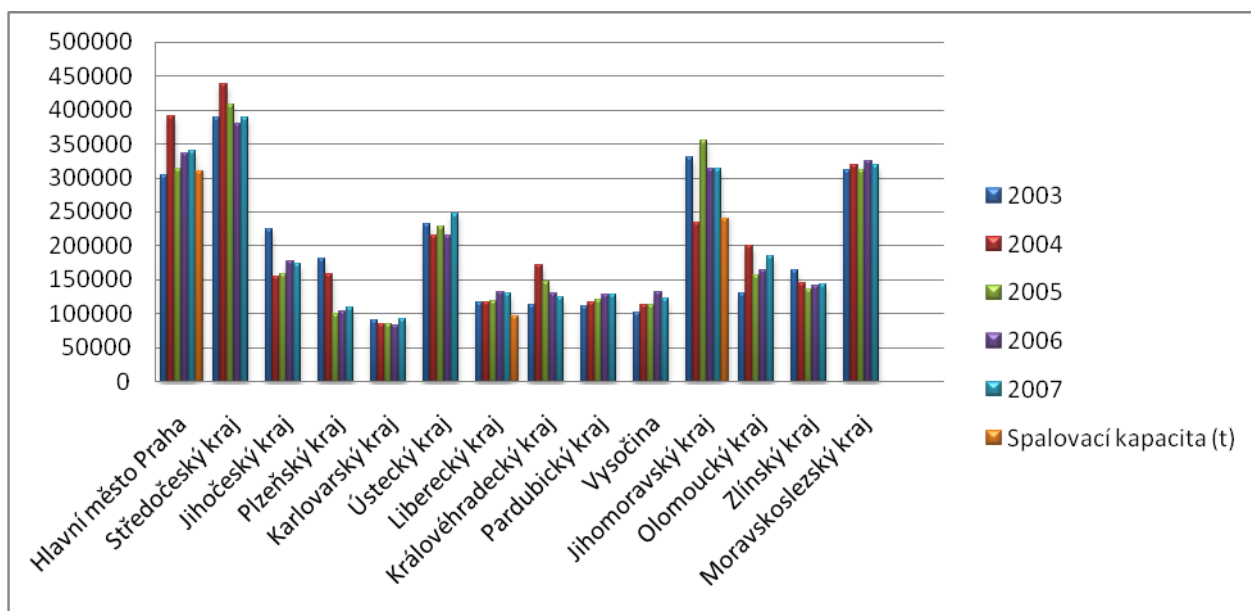
Obrázek 37: Graf vývoje celkové produkce SKO v ČR

Na nakládání se SKO a jeho potenciální využití v technologii MBÚ pak má zásadní vliv existence trojice spaloven odpadů Praha, Brno, Liberec s celkovou kapacitou 646 tis. t SKO za rok, což představuje cca 23 % produkce ČR.

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

Tabulka 42: 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 38: Graf vývoje produkce SKO v jednotlivých krajích s vyznačenou kapacitou spaloven odpadů (zdroj: ISOH, rok 2007)

Možnost a zájem krajů o výstavbu linek na MBÚ směsných komunálních odpadů 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 SKO 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 směsného 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 směsného 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 směsného 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 směšného 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 směšného 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 směšného 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 směšného 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 směšného 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 směšného 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., členu 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.

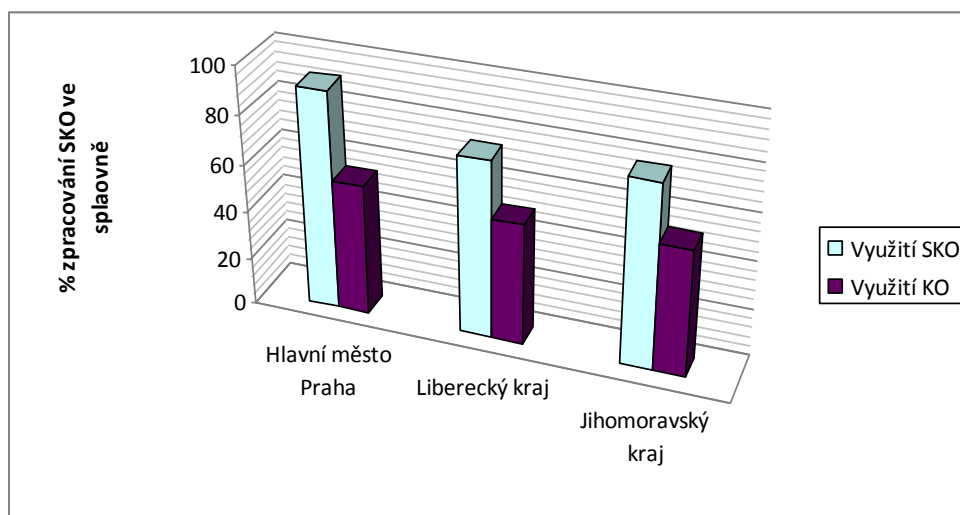
Moravskoslezský kraj

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 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 39: Graf využití komunálních odpadů a SKO ve spalovnách (v krajích kde se tato zařízení nacházejí)

Procento zpracování produkovaného KO v jednotlivých krajích se spalovnami tedy činí cca 50,6 – 54,5 % čímž se blíží k podmínce MŽP na využití cca 60 % produkce KO (formou MBÚ a energetického využití TAP či přímého energetického využití). Procento využití produkovaného SKO se pohybuje mezi 74 – 91 % a ve výše uvedených krajích tedy nelze reálně počítat s rozvojem větších kapacit MBÚ smíšeného komunálního odpadu. Ve vazbě na uvažovaný pokles produkce SKO v následujícím období se pak bude kapacita spaloven ještě více přibližovat produkci.

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

Středočeský kraj zatím s možností stavby linky na MBÚ nepočítá.

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.

Plzeňský kraj uvažuje se stavbou spalovny na SKO s kapacitou cca 100.000 t/rok.

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.

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.

Královéhradecký a Pardubický kraj v tuto chvíli jedná o možné spolupráci v oblasti Integrovaného systému nakládání s komunálním odpadem. V přípravě je zpracování

příslušné studie. Rozhodnutí chtějí podmínit rovněž postojem MŽP k podpoře jednotlivých využitelných technologií.

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.

Moravskoslezský kraj řeší projekt tzv. Krajského integrovaného centra pro nakládání s komunálním odpadem s kapacitou 192.000 t za rok, což pokrývá cca 60 % produkce SKO 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 životního 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 0,5 – 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.

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.

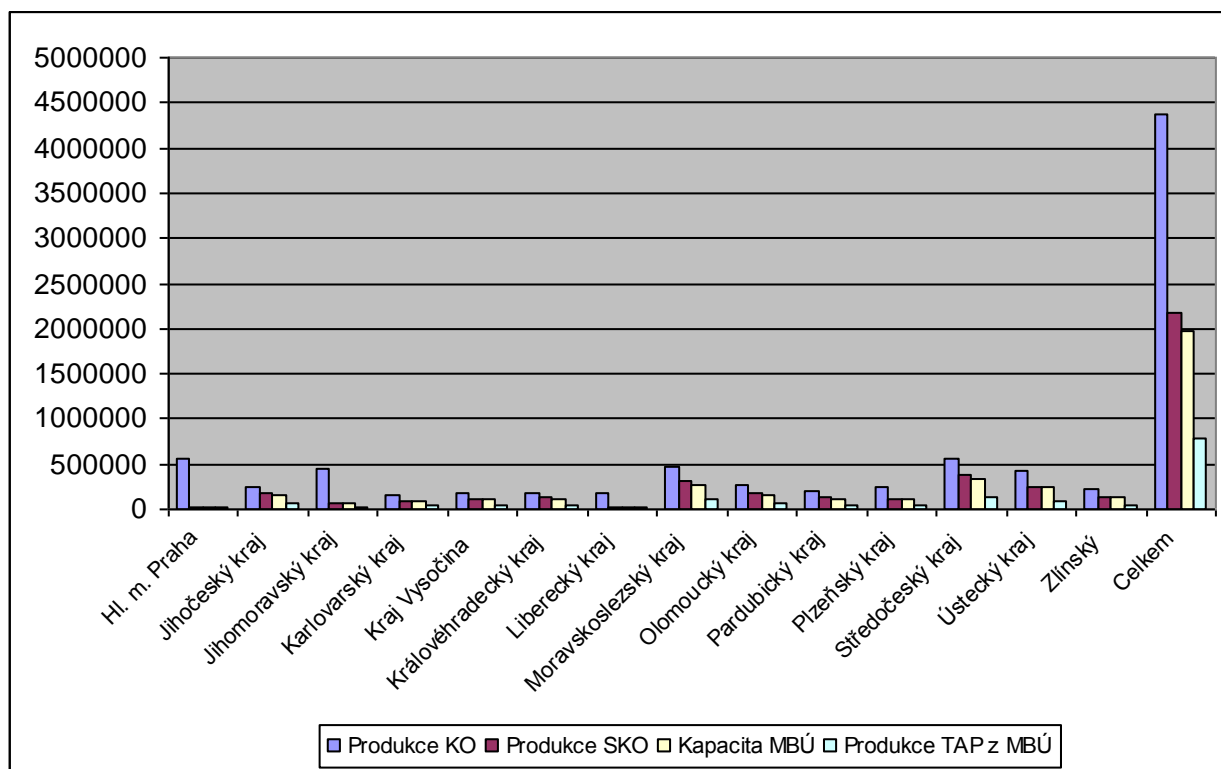
Pokud přijmeme základní úvahu, že pro zpracování SKO v technologii MBÚ jsou vhodné všechny kraje (u krajů se spalovnami je z celkové produkce SKO odečtena kapacita spalovacích zařízení) a že dle požadavku MŽP může být v MBÚ **zpracováno cca 60 % produkce KO (zajištění splnění požadavku využití odpadů dle Směrnice o odpadech)**, je potenciál rozvoje MBÚ směsných komunálních odpadů následující (dle údajů roku 2007):

Tabulka 43: Možná maximální kapacita MBÚ v jednotlivých krajích (zpracováno 60% produkovaného KO v roce 2007)

	Produkce KO t/rok	Produkce SKO t/rok	Kapacita MBÚ t/rok	Produkce TAP z MBÚ t/rok
Hl. m. Praha*	568144	30402	30402	12160,8
Jihočeský kraj	254988	172646	152992,8	61197,12
Jihomoravský kraj *	452571	72863	72863	29145,2
Karlovarský kraj	166459	92355	92355	36942
Kraj Vysočina	188598	121894	113158,8	45263,52
Královéhradecký kraj	184932	124306	110959,2	44383,68
Liberecký kraj*	189517	33274	33274	13309,6
Moravskoslezský kraj	463738	319158	278242,8	111297,12
Olomoucký kraj	268671	185403	161202,6	64481,04
Pardubický kraj	191714	128333	115028,4	46011,36
Plzeňský kraj	249422	108015	108015	43206
Středočeský kraj	549852	387983	329911,2	131964,48
Ústecký kraj	420373	246108	246108	98443,2
Zlínský	224928	143504	134956,8	53982,72
Celkem	4373907	2166244	1979469,6	791787,84

* pro kapacitu MBÚ zde uvažována produkce SKO po odečtení kapacity spaloven

Ve výše uvedené tabulce uvažujeme následující předpoklad, že pokud teoretická kapacita MBÚ při zohlednění požadavku MŽP na 60 % zpracování KO překračuje reálnou produkci SKO, použijeme pro návrh kapacity MBÚ tuto reálnou produkci SKO. Týká se to Karlovarského, Plzeňského, Ústeckého kraje.



Obrázek 40: Graf maximální kapacity MBÚ v jednotlivých krajích (zpracováno 60% KO) včetně produkce TAP z těchto zařízení

Z výše uvedeného přehledu vyplývá, že bez uvážení krajů se spalovnami, mají největší potenciál produkce KO pro MBÚ (zpracování 60 % produkce KO v kraji) Středočeský, Ústecký a Moravskoslezský kraj. Pokud toto srovnáme s reálnou produkcí SKO, jako vstupního odpadu na MBÚ, tak nám vychází, že:

- v Ústeckém kraji mírně překračuje možná kapacita MBÚ (zpracování 60 % produkce KO v kraji) reálnou produkci SKO
- ve Středočeském kraji je možná kapacita MBÚ (zpracování 60 % produkce KO v kraji) menší, než je reálná produkce SKO
- v Moravskoslezském kraji by mohlo být dle požadavku MŽP (zpracování 60 % KO) v lince MBÚ zpracováno veškeré evidované produkované množství SKO. V Moravskoslezském kraji se však připravuje výstavba zařízení na přímé energetické využití směsných komunálních odpadů v objemu cca 192.000 t SKO za rok.

Je nutné poznamenat, že krajské bilance nakládání s 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.

Teoretická produkce TAP z MBÚ zpracovávajícího SKO při dodržení podmínky MŽP (60 % zpracování produkovaného KO) se pohybuje v České republice kolem 792 tis. t za rok. Z toho činí teoretická produkce vysoce kvalitního TAP s výhřevností nad 20 MJ/kg cca 396 tis. t za rok a produkce méně kvalitního TAP s výhřevností kolem 12,5-18 MJ/kg cca 396 tis. t za rok, pokud uvážíme instalaci odpovídajících technologií MBÚ.

Pozn. Na základě provozních zkušeností ze zahraničí je však zřejmé, že linky na MBÚ budou zpracovávat vedle SKO rovněž i jiné vhodné průmyslové odpady a celková produkce TAP i kapacita MBÚ tak bude vyšší (max. zhruba o 1/4).

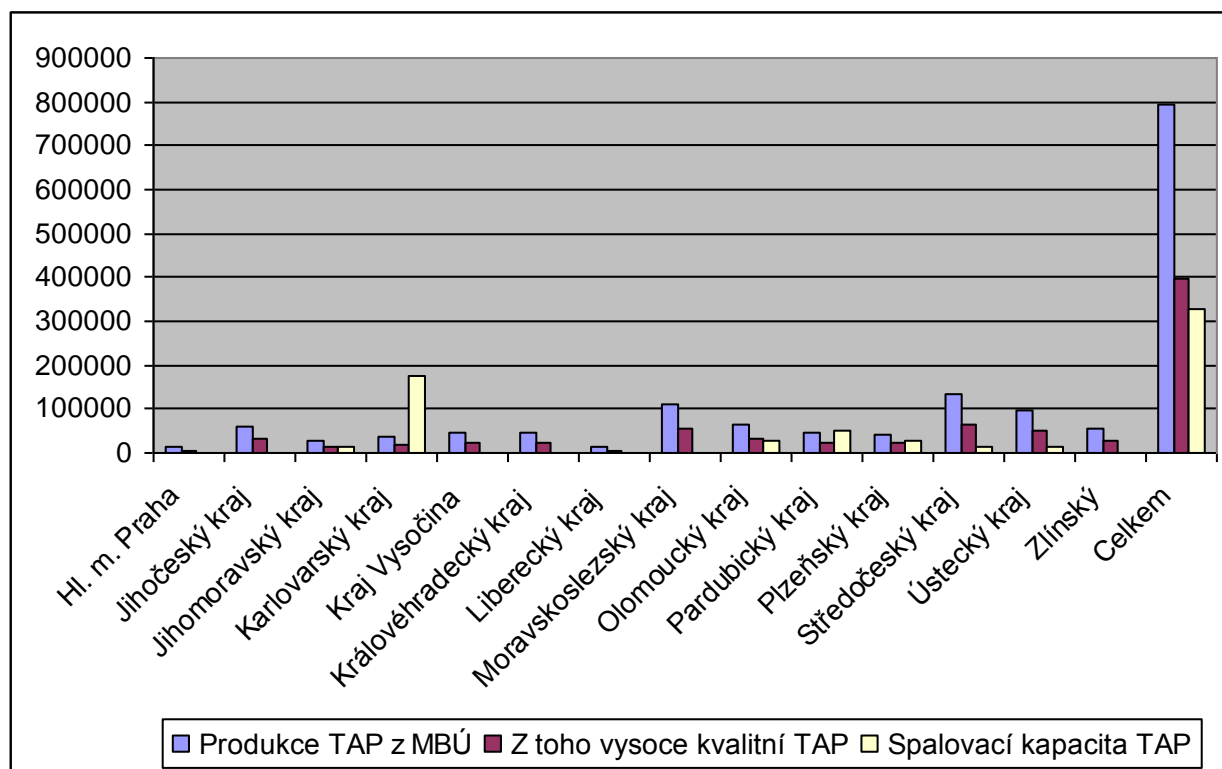
Porovnání teoretické produkce TAP se spalovací kapacitou, která je či bude k dispozici do roku 2011 je patrné z následující tabulky a grafu (tab. 44, obr. 41)

Tabulka 44: Porovnání potenciální produkce TAP se spalovací kapacitou v jednotlivých krajích

	Produkce TAP z MBÚ t/rok	Z toho vysoce kvalitní TAP t/rok	Spalovací kapacita TAP t/rok
Hl. m. Praha	12160,8	6080,4	
Jihočeský kraj	61197,12	30598,56	
Jihomoravský kraj	29145,2	14572,6	15000
Karlovarský kraj	36942	18471	175000
Kraj Vysočina	45263,52	22631,76	
Královéhradecký kraj	44383,68	22191,84	
Liberecký kraj	13309,6	6654,8	
Moravskoslezský kraj	111297,12	55648,56	
Olomoucký kraj	64481,04	32240,52	30000
Pardubický kraj	46011,36	23005,68	50000
Plzeňský kraj	43206	21603	30000
Středočeský kraj	131964,48	65982,24	15000
Ústecký kraj	98443,2	49221,6	15000
Zlínský	53982,72	26991,36	
Celkem v ČR	791787,84	395893,92	330000

Červená barva – teplárny a elektrárny

Žlutá barva – cementárny, zájem pouze o vysoce kvalitní část TAP s výjimkou Prachovic



Obrázek 41: Graf potenciální produkce TAP a spalovací kapacity v jednotlivých krajích

Pokud srovnáme teoretickou produkci TAP ze SKO v jednotlivých krajích s reálnou kapacitou spalovacích zdrojů vhodných pro zpracování TAP do roku 2011 dostáváme následující hlavní závěry (po odečtení kapacity existujících spaloven):

- v horizontu cca 2 let existují nebo budou existovat v ČR podle provedeného šetření s výjimkou cementáren pouze 2 spalovací zdroje na spoluspalování TAP
- u vysoce kvalitního TAP z MBÚ SKO je možné cca 19 % produkce v ČR spalovat v existující síti cementáren (pokud uvažíme spoluspálení cca 15 tis. t TAP v zařízeních, které se nezúčastnily dotazníkové akce). Počítáme, že cementárna Prachovice je schopná spalovat nižší kvalitu TAP od výhřevnosti 15 MJ/kg
- u ostatního TAP z MBÚ SKO je schopná elektrárna Vřesová spálit cca 44 % teoretické produkce v ČR
- u ostatního TAP z MBÚ SKO je dále podnik Plzeňská teplárenská schopen spálit dalších cca 8 % teoretické produkce v ČR
- u ostatního TAP je cementárna Prachovice schopná spálit cca 13 % teoretické produkce v ČR
- celkové využití ostatního TAP tak může dosahovat až 65 % teoretické produkce v ČR na existujících zdrojích
- oba hlavní spoluspalovací zdroje s osazenými kotli pro TAP z MBÚ SKO se však nachází v západních Čechách
- v případě elektrárny Vřesová teoretická celková produkce TAP v Karlovarském a Ústeckém kraji pokrývá cca 77 % uvažovaného spoluspalovaného množství TAP, pro plné využití kapacity zdroje by se musely dopravní vzdálenosti granulovaného TAP pohybovat v řádu i několika stovek km, což samozřejmě cenu paliva značně prodražuje a je nerentabilní
- u podniku Plzeňská teplárenská se nabízí možnost orientace na TAP z MBÚ SKO produkovaného v Plzeňském kraji, což by teoreticky pokrylo cca 70 % z požadované dodávky TAP
- v Pardubickém kraji je schopná cementárna Prachovice zpracovat méně kvalitní TAP s výhřevností 15 MJ/kg a pokrýt tak celou produkci TAP v kraji
- v Hlavním Městě Praha a Libereckém kraji je reálná možnost vzniku linky MBÚ velmi malá a to díky vysoké kapacitě spaloven. V Jihomoravském kraji nelze vyloučit vznik menšího zařízení MBÚ s kapacitou do cca 30 – 40 tis. t SKO za rok
- v Moravskoslezském kraji se připravuje výstavba zařízení na přímé energetické využití SKO, které pokrývá cca 60 % produkce SKO kraje

B. Požadavky na vlastnosti TAP, požadavky na monitoring provozu MBÚ

B. 1 MBÚ a stávající česká legislativa (výstavba a provoz)

B.1.1 Odpadové hospodářství

Definice mechanicko biologické úpravy odpadů (MBÚ) není v naší odpadové legislativě přímo jmenovitě zakotvena. Úprava se v tomto ohledu připravuje.

Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb. ve znění platných předpisů definuje ve výkladu pojmů § 4, že linky MBÚ odpadů budou patřit mezi zařízení pro nakládání s odpady s jejich úpravou pro účel dalšího využití či odstranění. Dle přílohy č. 3 k zákonu bude

linka MBÚ zařízením pro předúpravu odpadů s kódem R12, TAP frakce využívána pod kódem R1, materiálově vytríděné složky pod kódem R4 a R5 a podsítná frakce bude odstraněna pod kódem D1 dle přílohy č. 4. Zařízení vyžaduje dle § 14 souhlas pro provozování zařízení na využívání odpadů. K tomuto je vyžadováno zpracování příslušného provozního řádu zařízení.

Dle vyhlášky č. 381/2001 Sb. budou linky MBÚ odpadů zpracovávat následující katalogová čísla odpadů na vstupu do zařízení:

20 01 01	papír a lepenka
20 01 10	oděvy
20 01 11	textilní materiály
20 01 38	dřevo neuvedené pod 20 01 37
20 01 39	plasty
20 01 40	kovy
20 03 01	směsný komunální odpad
20 03 02	odpad z tržišť
20 03 99	komunální odpady jinak blíže neurčené

Výstup z materiálového třídění odpadů a jejich úpravy v lince bude spadat pod následující katalogová čísla:

19 12 02	Železné kovy
19 12 03	Neželezné kovy
19 12 10	Spalitelný odpad (palivo vyrobené z odpadů)
19 05 03	Kompost nevyhovující jakosti
19 06 04	Produkty z vyhánění komunálního odpadu
19 12 12	Jiné odpady (včetně směsí materiálů) z mechanické úpravy odpadu neuvedené pod číslem 19 12 11.

Vyhláška 383/2001 Sb. ve znění 294/2005 Sb. mimo jiné definuje požadavky na vedení evidence odpadů, popisuje příjem odpadů do zařízení, požadavky na provozní řád zařízení. Dále jsou zde definovány třídy vyluhovatelnosti odpadů (I, II, III), podle kterých se hodnotí možnost ukládání odpadů na sklady (S –IO, S-OO, S-NO).

Vyhláška č. 341/2008 Sb. definuje požadavky na zpracování biologicky rozložitelných odpadů a to na komposování či anaerobní fermentaci. V příloze č. 1, která uvádí výčet odpadů využitelných v rámci biologického zpracování teoreticky nenajdeme odpady vstupující do linky MBÚ odpadů. V příloze č. 2, části B jsou stanoveny základní požadavky na technologii biologické části linek, s tím, že lze odvodit s ohledem na složení podsítné frakce požadavek na teplotu kompostování min. 65°C po dobu 5 dní a nebo teplotu 55°C po dobu 21 dní. U anaerobní technologie to pak požadavek na teplotu fermentace 55°C min. 1 den, minimální dobu zdržení ve fermentaci 30 dní (výjimka je přípustná při min. době zdržení 20 dní za provedení zkoušky stability digestátu). Nedosažení teploty fermentace 55°C je přípustné při použití hygienizace na teplotu 70°C a nebo při dokompostování výstupu. Vyhláška rovněž stanoví podmínky monitoringu provozu zařízení a dělí výstupní materiály na 3 skupiny. Kriteria na kvalitu výstupu jsou uvedena v následující tabulce:

Tabulka 45: Kritéria pro výstupní materiál z biologické úpravy dle 341/2008

Sledovaný ukazatel	Jednotka	Výstupy (skupina 2)			Stabilizovaný biologicky rozložitelný odpad (skupina 3)
		Třída I	Třída II	Třída III	
As	mg/kg sušiny	10	20	30	40
Cd	mg/kg sušiny	2	3	4	5
Cr _{celkový}	mg/kg sušiny	100	250	300	600
Cu	mg/kg sušiny	170	400	500	600
Hg	mg/kg sušiny	1	1,5	2	5
Ni	mg/kg sušiny	65	100	120	150
Pb	mg/kg sušiny	200	300	400	500
Zn	mg/kg sušiny	500	1200	1500	1800
PCB	mg/kg sušiny	0,02	0,2	-	dle způsobu využití
PAU	mg/kg sušiny	3	6	-	dle způsobu využití
Nerazložitelné příměsi >2 mm	% hm.	max. 2% hm.	max. 2% hm.	-	-
AT ₄	mg O ₂ / g sušiny	-	-	-	< 10

Použité zkratky:

PCB - polychlorované bifenyly (suma kongenerů č. 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)

Jako 3. skupina se pak jedná o materiál určený k uložení na skládku, zde je definován požadavek kritéria test respirační aktivity AT 4 méně než 10 mgO₂/g sušiny.

Metodický návod MŽP o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady podle stávajících právních předpisů dále upřesňuje způsoby nakládání, vzorkování apod. V tomto návodu je uvedeno, že se níže uvedené požadavky nemusí dodržovat v případě, že je výstup z biologické úpravy zařazený do skupiny 3 nebo 4 podle přílohy 6 vyhlášky, jsou-li uloženy na skládce v souladu s jinými právními předpisy.

Zařízení, které zpracovává odpady charakteru VŽP musí být v souladu s citovaným nařízením ES vybaveno:

- Technologickými prostředky, které zajistí dostatečnou dezintegraci materiálu na částice o maximální velikosti 12 mm před vstupem do jednotky.
- Sanitační jednotkou nebo uzavřeným aerobním boxem, vakem či zakrytým prostorem, kde dojde působením topného media (zejména u anaerobních technologií) nebo samozáhřevem (zejména u aerobních technologií) k zahřátí na teploty alespoň 70 °C a zároveň zdržení každé částice minimálně 1 hodinu.
- Vhodným bezpečnostním systémem, bránícím nedostatečnému ohřevu.
- Vybavením ke sledování a stálému záznamu teploty.
- V případě, že se v blízkosti vyskytují hospodářská zvířata, vhodným opatřením k zabránění jejich vstupu, dále musí být zařízení na využití určených bioodpadů odděleno od krmiva a podestýlky hospodářských zvířat.
- Technickými prostředky na čištění a desinfekci vozidel, kontejnerů a nádob sloužících na přepravu bioodpadů na výjezdu ze zařízení, např. tlakovým oplachem s možností dávkování desinfekčního prostředku.
- Místem určeným k provádění čištění a desinfekce s vyspádanou plochou do zvláštní jímky.
- Vhodnými prostředky na čištění všech částí provozu.

Dále musí být zařízení provozováno tak, aby byly splněny tyto požadavky:

- Vedlejší živočišné produkty musí být zpracovány co nejdříve po dodání. Do zpracování musí být vedlejší živočišné produkty správně skladovány.
- Kontejnery, nádoby a dopravní prostředky používané k přepravě nezpracovaných materiálů musí být ve vyhrazeném prostoru očištěny. Tento prostor musí být umístěn a konstruován tak, aby se zabránilo nebezpečí kontaminace zpracovaných produktů.

- c) Odpadní vody pocházející z nečisté části musí být upraveny způsobem zaručujícím zneškodnění pokud možno všech patogenů. Zvláštní požadavky na úpravu odpadních vod ze zpracovatelských závodů mohou být stanoveny postupem podle čl. 33 odst. 2 Nařízení.
- d) Musí být přijata systematická ochranná opatření proti ptákům, hlodavcům, hmyzu a jiným škůdcům. K tomuto účelu musí být používán doložený program hubení škůdců.
- e) Pro všechny části provozů musí být zavedeny a doloženy čisticí postupy. K čištění musí být k dispozici vhodné vybavení a čisticí prostředky.
- f) Hygienický dohled musí zahrnovat pravidelné kontroly prostředí a vybavení. Rozvrh a výsledky kontrol musí být doloženy a uchovávány po dobu nejméně dvou let.
- g) Vybavení a zařízení musí být udržovány v dobrém stavu a měřicí zařízení musí být v pravidelných intervalech kalibrována.
- h) Se zpracovanými produkty se musí manipulovat a musí být skladovány způsobem bránícím rekontaminaci.

Osoby se musí pohybovat na zařízení takovým způsobem, aby bylo zabráněno rekontaminaci upravených výstupů.

B.1.2 Integrovaná prevence znečišťování

Dle zákona č. 76/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů není provoz linek MBÚ odpadů zařazen v příloze č. 1 zákona. Nachází se zde pouze „zařízení na zneškodňování odpadu neklasifikovaného jako nebezpečný odpad s kapacitou 50 t/den“. Provoz linek na MBÚ však není zařízením na zneškodnění odpadů, ale na předúpravu odpadů. Zákon o odpadech navíc termín „zneškodnění odpadů“ nezná, pravděpodobně se v této souvislosti jedná o odstranění odpadů.

Pokud přijmeme výše uvedený výklad, provoz linek MBÚ nespadá pod jurisdikci zákona o integrované prevenci, což může být s ohledem na charakter zařízení v určitých případech problém.

Pokud by se podle jiného výkladu dostaly linky MBÚ odpadů pod jurisdikci zákona o integrované prevenci znečišťování (což je logické), vztahoval by se na ně dokument BREF ze srpna 2005 s nejlepšími dostupnými technikami úprav odpadů, mezi něž je rovněž zahrnuta technologie MBÚ.

B.1.3 Ochrana ovzduší

Linky na MBÚ nejsou dle Nařízení vlády č. 615/2006 Sb. vyjmenovanými zdroji znečištění ovzduší. Nachází se zde pouze skládky na 10 t denně a v kategorii 5.2 průmyslové kompostárny a zařízení na biologickou úpravu odpadů. Emisní limity nejsou stanoveny, je zde zahrnut požadavek na instalaci biofiltrů a účinné odstranění TZL.

Lze předpokládat, že ČIŽP bude na základě této definice zahrnovat linky na MBÚ minimálně jako střední zdroje znečištění ovzduší. Možný je však rovněž individuální přístup dle § 4 zákona o ochraně ovzduší na základě předpokládaných emisí.

Podle zákona č. 86/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů spadá výstavba linek na MBÚ (při zohlednění výše uvedeného), minimálně mezi střední zdroje znečištění a podle § 17 tedy podléhá souhlasu příslušného krajského úřadu. Součástí souhlasu je pak nutnost zpracování odborného posudky, rozptylové studie apod.

Ve vyhlášce č. 362/2006 Sb. o způsobu stanovení koncentrace pachových látek se v příloze uvádí povinnost stanovit koncentrace pachových látek u kategorie C.6

průmyslové kompostárny a zařízení na biologickou úpravu odpadů. Žádné emisní ani imisní limity vyhláška nestanovuje.

B.1.4 Ostatní oblast životního prostředí

Ve vyhlášce č. 5/2007 Sb., kterou se mění vyhláška č. 482/2005 Sb. o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy, kde § 2 písmeno h) zní: „h) *mechanicko-biologickou úpravou - úprava směsného komunálního odpadu a průmyslového odpadu svou charakteristikou a složením podobného komunálního odpadu, spočívající v kombinaci fyzikálních postupů, kterými jsou například drcení a třídění, a biologických postupů, jejímž výsledkem je oddělení některých složek odpadu, stabilizace biologicky rozložitelných složek odpadu a případně další úprava oddělených složek odpadu.*“.

Toto znění se jeví pro potřeby výkladu jako dostatečné, byť poněkud komplikované. Výstup biologické části linek na MBÚ je pak zařazen do skupiny 5, písmeno f).

Podle zákona č. 100/2001 Sb. Ve znění pozdějších předpisů – EIA je technologie mechanicko-biologické úpravy odpadů zařazena pod kategorii II, tj. záměry vyžadující zjišťovací řízení, část:

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

B.2 Výsledky monitoringu provozu MBÚ dle zahraničních zkušeností

Zařízení MBÚ představuje modulovou koncepci nakládání s celou řadou druhů odpadů soustředěnou na dané lokalitě. Celkové uspořádání je řešeno tak, aby veškeré vstupy a výstupy zařízení byly definovatelné a sledovatelné. Veškeré technologie jsou umístěny v halách vybavených odsáváním, čímž jsou emise minimalizovány. Např. v Německu pak zařízení MBÚ musí jako celek plnit stejná kritéria z hlediska emisí do ovzduší jako spalovny odpadů, což si vynucuje zařazení zařízení na kompletní likvidaci vzdušiny z linky MBÚ metodou regenerativní termické oxidace (RTO), to znamená v podstatě dopal vzdušiny zemním plynem což je z hlediska ochrany ŽP problematické, jelikož spalováním zemního plynu zase vznikají zbytečné emise NO_x a dochází ke spotřebě neobnovitelného zdroje energie.

Sledované parametry vstupu:

Zařízení MBÚ je určeno pro zpracování průmyslových odpadů bez nebezpečných vlastností – non hazardous waste a komunálního odpadu. V případě vstupních odpadů jsou sledována základní kritéria nebezpečnosti vstupujících odpadů dle obecné legislativy EU – to platí např. v Německu výlučně pro průmyslové odpady a je evidováno množství přijatých odpadů. V přijímaném směsném komunálním odpadu není prováděn žádný monitoring kvality.

Sledované parametry na výstupu zařízení:

- Frakce pro energetické využití – TAP: jsou sledovány vlastnosti důležité pro následné využití materiálu jako paliva, tj. zejména výhřevnost, granulometrie, vlhkost, obsah nežádoucích příměsí a to zejména těžkých kovů a chloru
- Frakce pro uložení na skládku: Zde je sledována především biologická stabilita, maximální výhřevnost ve vazbě na možné energetické využití, kvalita výluhu a mechanické vlastnosti
- Frakce pro spálení ve spalovnách komunálních odpadů: opět jsou sledovány vlastnosti důležité pro spalování materiálu, ovšem s nižšími požadavky na kvalitu a to jak v oblasti výhřevnosti materiálu, tak z hlediska obsahu nežádoucích příměsí
- Emise ze zařízení do ovzduší: tyto emise pocházejí jednak ze samotného materiálu, se kterým je v rámci MBÚ nakládáno, tak z provozu zařízení, případně biologických procesů, které jsou v zařízení MBÚ provozovány. Hlavními sledovanými emisemi jsou zápach, prach, oxidy dusíku a TOC (v Německu např. dioxiny a furany)
- Odpadní vody: Zařízení MBÚ většinou není zdrojem většího množství odpadních vod, jsou sledovány běžné ukazatele.

B.3 Využití TAP a stávající česká legislativa

Pojem TAP není v české legislativě (zákony, vyhlášky, nařízení apod.) nikde obsažen. V nové vyhlášce č. 13/2009 Sb., kterou byla zrušena vyhláška č. 357/2002 Sb., se nenachází žádná zmínka o tuhých alternativních palivech, kam nadsítný výstup z MBÚ svým charakterem spadá. Zmínka o alternativní palivu se naopak nachází v nařízení vlády č. 146/2007 Sb. (toto však má být dle informací MZP zrušeno).

Můžeme se v tuto chvíli opřít o tyto nově zavedené technické normalizační informace, které však nemají provázanost na další legislativu:

TNI 83 83 00	Tuhá alternativní paliva, technologie, definice, popis
TNI 83 83 02	Tuhá alternativní paliva – specifikace a třídy

V těchto normalizačních informacích je uvedena následující základní klasifikace tuhého alternativního paliva podle kvality.

Tabulka 46: Třídy TAP dle TNI 83 83 02 (odpovídá CEN/TC 343)

Parametr	Veličina	Jednotka	Třídy				
			1	2	3	4	5
Výhřevnost	Průměr	MJ/kg	≥ 25	≥20	≥15	≥10	≥3

Parametr	Veličina	Jednotka	Třídy				
			1	2	3	4	5
Obsah Cl	Průměr	%	≤0,2	≤0,6	≤1,0	≤1,5	≤3

Parametr	Veličina	Jednotka	Třídy				
			1	2	3	4	5
Obsah Hg	Median	mg/MJ	≤0,02	≤0,03	≤0,08	≤0,15	≤0,50
	80% percentil	mg/MJ	≤0,04	≤0,06	≤0,16	≤0,30	≤1,00

Vzhledem k tomu, že pojem tuhé alternativní palivo se v legislativě odpadového hospodářství a ochrany ovzduší nevyskytuje, není jasná implementace výše uvedených norem do právního řádu. Vyskytuje se zde pouze zmínka o alternativním palivu, čímž je celý legislativní systém nejasný.

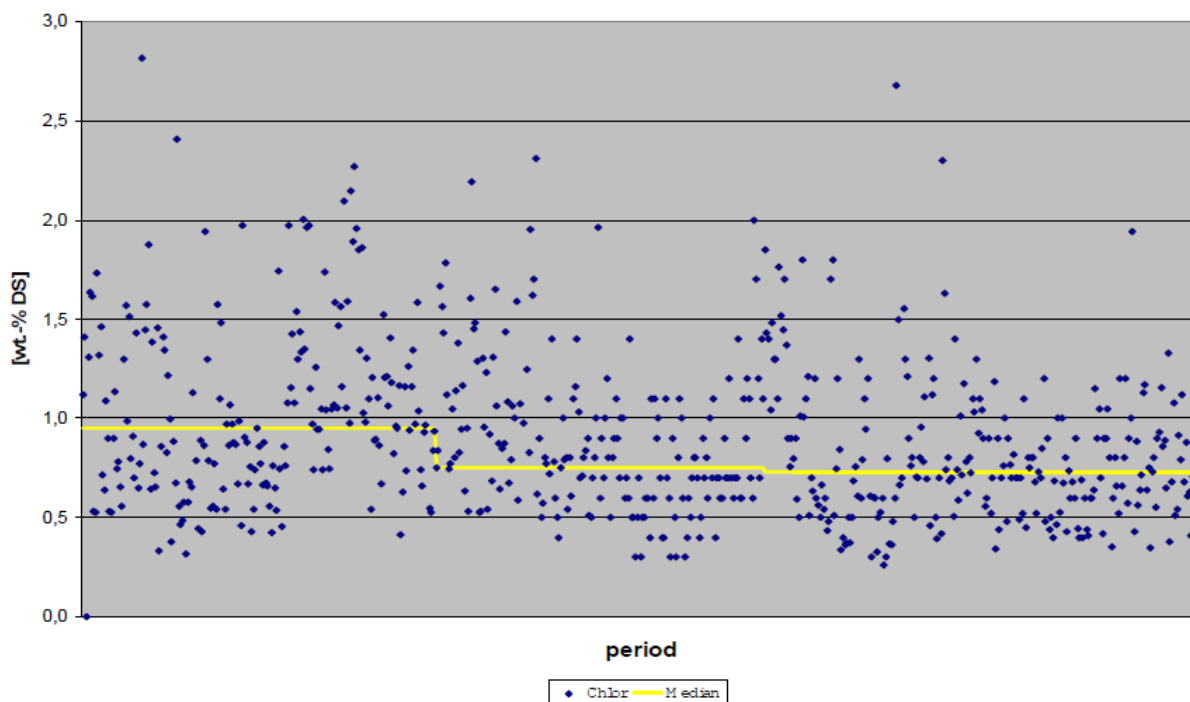
B.4 Monitoring TAP ve vazbě na provoz spalovacích zdrojů dle zahraničních zkušeností

Hlavní rizikový vliv na životní prostředí související s rozvojem MBÚ odpadů lze spatřovat ve spalování TAP ve spalovacích zdrojích.

Pokud budeme čerpat ze zkušeností získaných provozem MBÚ v Německu, lze konstatovat, že v těchto zařízeních je zpracováno cca 5,7 mil. tun odpadů (rok 2007). Z tohoto množství je produkováno cca 2,5 - 3 mil. tun TAP paliv, které jsou spalovány jednak v cementárnách, jsou spoluspalovány v elektrárnách a teplárnách a také spalovány v monozdrojích určených pro spalování TAP. Celková kapacita spalovacích zdrojů v současnosti dosahuje přes 3 mil. tun TAP.

Hlavními sledovanými parametry jsou: výhřevnost, obsah Hg a obsah chloru. Na výstupu zařízení pro spalování a spoluspalování odpadů včetně TAP je vyžadováno kontinuální měření emisí v následujícím rozsahu: TZL (prach), SO₂, NO_x, Hg a dále diskontinuální měření ostatních polutantů včetně dioxinů a furanů.

Cca 1 mil. tun TAP z MBÚ je využito v cementárnách. Zde je nutno konstatovat, že se jedná o odlišný proces proti běžnému spalování a produkované emise jsou prakticky kompletně vázány do cementárenského slínku. Spol. neovis GmbH & Co. KG prováděla v roce 2007 – 2008 rozsáhlý průzkum vlivu kvality TAP paliva na životní prostředí a kvalitu cementárenských produktů. U TAP byl sledován především obsah chloru. Byl zjištěn poměrně široký rozsah hodnot obsahu chloru v TAP:



Obrázek 42: Graf průměrného obsahu chloru ve sledovaných palivech využívaných v cementárnách v Německu

Závěry zprávy konstatují, že složení TAP je ve většině parametrů porovnatelné s uhlím a že využití TAP v cementárnách nemá vliv na emise ani na produkty a nebyl zaznamenán žádný toxikologický účinek.

Rizika vzniku emisí při spoluspalování TAP v uhelných kotlích byla sledována řadou testů s výsledky měření na různých kotlích v Evropě ve světě. Brna a Kilgroe (1996) dokonce doporučují spoluspalování TAP s uhlím jako jedno z opatření, kterým lze velmi účinně snížit produkci výše zmiňovaných škodlivin vznikajících při spalování samotného TAP. Paoli a kol. (2007) referuje o velké sérii experimentů, které proběhly při provozním ověřování možnosti spoluspalování TAP v kotlích elektrárny společnosti ENEL 4 x 330 MWe u Benátek, která byla popsána v předchozích kapitolách. Cílem zkoušek bylo prokázat, že při spoluspalování TAP s uhlím nevznikají nežádoucí emise, které by překračovaly povolené limity. Během první fáze experimentů, kdy byla možnost spoluspalování TAP ověřována na bloku 4, byly provedeny testy s různým poměrem TAP s uhlím, kdy do kotle, který běžně spaluje 100 t/h uhlí, bylo přidáváno 3,5 – 5 – 8 t/h TAP. Sledována byla výsledná emise TZL, HCl, HF, čpavku, těžkých kovů, organických látek (PCDD/PCDF, PAH, PCB). Po úspěšném průběhu těchto zkoušek bylo přikročeno k sérii provozních testů u bloků 3 a 4 s vyšším podílem TAP (6 až 9 t/h). Po úspěšném ukončení těchto testů v únoru 2006 elektrárna spoluspaluje TAP. Podle požadavku správních orgánů oblasti Benátek bylo v letech 2005 a 2006 u obou bloků nainstalováno kontinuální odebrání vzorků spalin za účelem kontroly koncentrací PCDD/PCDF. Odebrané vzorky jsou analyzovány ve specializované laboratoři. Výsledky prokazují, že koncentrace sledovaných látek ani v jednom ze hodnocených vzorků nepřekročily povolené limity.

B.5 Návrhy změn současné české legislativy ve vazbě na provoz MBÚ a produkci TAP

Na základě výše uvedeného shrnutí průřezu hlavní legislativy týkající provozu linek MBÚ odpadů s produkcí TAP a CLO frakce je možné konstatovat následující hlavní legislativní nedostatky v současném právním řádu, které podle našeho názoru brání v rozvoji těchto zařízení:

1. Chybějící implementace pojmu mechanicko – biologická úprava odpadů do legislativy odpadového hospodářství (např. vyhláška č. 294/2005 Sb.), včetně chybějícího zmocnění k prováděcí vyhlášce definující tuto technologii
2. Problémy se zákonem č. 76/2002 Sb. v platném znění o integrované prevenci spočívající v problematické definici zařízení na „zneškodnění odpadů“. Linky na MBÚ s kapacitou nad 50 t/den (tj. cca 10.000 – 15.000 t odpadů za rok) by podle názoru zpracovatele měly spadat díky komplexnosti technologie pod tzv. Integrované povolení
3. Legislativní problémy s uložením CLO frakce na skládky kategorie S-OO na úrovni vyhlášky č. 294/2005 Sb. a to díky reálně vysokému obsahu DOC, který překračuje limity výluhové třídy II (80 mg/l). Z toho vyplývající komplikace a nemožnost umožnění uložení CLO frakce na skládce komunálního odpadu, např. v samostatné oddělené sekci nevyžadující odplynění bez míchání s ostatním komunálním odpadem. Proto je nutné tuto problematiku řešit např. vypuštěním sledování výluhových ukazatelů u CLO. Dále je třeba řešit úroveň respirační aktivity CLO, např. podle metody AT4 či GS21, GB 21, DRI pro uložení na skládku. Pokud vyjdeme z požadavku vyhlášky č. 381/2008 Sb. o bioodpadech, mělo by toto být méně než 10 mg O₂/g sušiny, což je vyhovující. Další otevřeným problémem je aplikace jednotlivých ustanovení vyhlášky č. 381/2008 Sb. na biologickou částí technologie MBÚ. Tyto části se týkají potřebné teploty a doby fermentace materiálu. Nutností je rovněž definice výhřevnosti CLO frakce, což vlastně určuje účinnost vytřídění výhřevných látek v technologii MBÚ. S ohledem na zkušenosti ze zahraničí jej navrhuje zpracovatel studie nastavit na úroveň cca 8 MJ/kg.
4. Nutnost dořešení provozní legislativy zařízení na úpravu odpadů a to zejména v oblasti zápachu. Lze předpokládat značné kolize s veřejností v rámci přípravy a provozu zařízení s kapacitou v řádu mnoha desítek tisíc tun za rok. Další otázkou je přijetí metodického materiálu, např. Metodického pokynu (jako tomu bylo u bioplynových stanic) k přípravě a navrhování, realizaci a provozu těchto zařízení, aby se předešlo problémům při výstavbě a státní správa by měla k dispozici podklad pro posuzování a povolování těchto staveb. V tomto materiálu řešit otázky volby technologie, procesu aerobní či anaerobní fáze apod. U procesu aerobní fáze stanovit požadavek na kompostování s první fází v uzavřeném prostoru s řízenou aerací a odsáváním vzduchu na biofiltry, po dosažení určitého hodnoty limitu AT4, např. 20 mg O₂/g sušiny možnost přechodu na venkovní kompostovací krechty. Je třeba počítat s tím, že v případě problémů bude negativní dopad těchto zařízení větší, než tomu bylo u bioplynových stanic.
5. Nutnost dořešení legislativy tuhých alternativních paliv a implementace evropských norem týkajících se této oblasti do našeho práva. V tuto chvíli náš právní řád pojem tuhé alternativní palivo zrušením vyhlášky č. 357/2002 Sb. nezná, zná pouze pojem alternativní palivo v nařízení vlády č. 146/2007 Sb. (toto však má být zrušeno). Implementací TNI by bylo možné využít požadavků na

monitoring a management kvality TAP a to v režimu spoluspalování odpadů apod.

Implementace evropských norem prostřednictvím TNI 83 83 02 v **oblasti monitoringu TAP** však znamená sledování pouze následujících základních ukazatelů kvality paliva: výhřevnost, obsah Cl a obsah Hg. Z hlediska vymezení možných potenciálních rizik spoluspalování TAP se však jedná o výčet nedostatečný, byť podchycující velmi nebezpečný chlor (zatímco chlor ve dřevu splňuje limity 200–300 mg/kg, rostlinná biomasa může obsahovat až 4000 mg/kg, ale převážně v podobě chloridů, které se vážou na popeloviny bez transferu do emisí. Paliva ze SKO však díky možné přítomnosti PVC (56 % hm. Cl) snadno docilují hranice 10 000 mg Cl/kg (1 % hm. Cl)). Tento základní výčet ukazatelů kvality TAP je třeba doplnit dalším analytickým souborem. Bohužel v české legislativě není v tomto směru opora, ve zrušené vyhlášce č. 357/2002 Sb. zahrnoval analytický soubor rovněž As, Cd, Cr, Cu, Pb, Zn, Hg. V této vyhlášce byly limity nastaveny následně (mg/kg):

Tabulka 47: Limity pro obsah těžkých kovů dle zrušené vyhlášky 357/2002 Sb. (mg/kg)

As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Zn
0,8	0,5	8	5	0,05	10	100

Tyto limity se dle § 4 však vztahovaly na výrobu dřevěných briket, pro alternativní paliva žádné limity stanoveny nebyly.

Opřít se tedy můžeme pouze o zahraniční zkušenosti se sledováním kvality TAP. V rámci přípravy evropské legislativy v oblasti kvality TAP, ze které vychází i naše TNI 83 83 02 byl zpracován v roce 2004 dokument „CLASSIFICATION OF SOLID RECOVERED FUELS“, který shrnuje dosavadní znalosti a zkušenosti s monitoringem kvality tuhých alternativních paliv v EU. V tomto ohledu byl, kromě výhřevnosti, obsahu chloru a Hg (který byl zahrnut do finální verze euronormy) hodnocen rovněž obsah Cd, Tl a suma vybraných TK (Cu, Pb...).

V Německu je zaveden systém sledování kvality TAP prostřednictvím organizace sdružující výrobce alternativních paliv (Gütegemeinschaft Sekundärbrennstoffe and Recyclingholz e.V.). Nejdůležitějším dokumentem je RAL GZ 724 z roku 2001, který se zaměřuje na hodnocení kvality TAP pro cementárny a elektrárny (teplárny). Paliva ze SKO jsou zde zařazena do skupiny 5. Sledován je soubor ukazatelů: vlhkost, výhřevnost, chlor, soubor těžkých kovů v následujícím rozsahu:

Tabulka 48: Limitní obsahy těžkých kovů definované v dokumentu RAL 724

Parametr	Jednotka	Obsahy těžkých kovů ¹⁾	
		Střední hodnota	Hodnota „80. percentilu“
Kadmium	mg/kg TS	4	9
Rtuť	mg/kg TS	0,6	1,2
Thalium	mg/kg TS	1	2

Arzen	mg/kg TS	5	13
Kobalt	mg/kg TS	6	12
Nikl	mg/kg TS	25 ²⁾ 80 ³⁾	50 ²⁾ 160 ³⁾
Antimon	mg/kg TS	50	120
Olovo	mg/kg TS	70 ²⁾ 190 ³⁾	200 ²⁾ 400 ³⁾
Chrom	mg/kg TS	40 ²⁾ 125 ³⁾	120 ²⁾ 250 ³⁾
Měď	mg/kg TS	200 ²⁾ 400 ³⁾	500 ²⁾⁴⁾ 1.000 ³⁾⁴⁾
Mangan	mg/kg TS	50 ²⁾ 250 ³⁾	100 ²⁾ 500 ³⁾
Vanad	mg/kg TS	10	25
Cín	mg/kg TS	30	70

1) Výše uvedené obsahy těžkých kovů platí od výhřevnosti H_u, T_5 -16 MJ/kg pro výhřevné frakce z domovních odpadů a od výhřevnosti H_u, T_5 -20 MJ/kg pro odpady specifické dle výroby. Při nedosažení těchto výhřevností je třeba výše uvedené hodnoty příslušně lineárně snížit, zvýšení není povoleno.

2) Pro sekundární palivo z odpadů specifických dle výroby

3) Pro sekundární palivo z výhřevných frakcí domovního odpadu

4) Překročení na základě nehomogenity je pro konkrétní případy povoleno

V Rakousku je k dispozici základní materiál vydaný Ministerstvem zemědělství, lesnictví a životního prostředí v roce 2008 po názvem „Příručka pro paliva z odpadů“. V tomto materiálu je stanoven rozsah analytiky TAP pro jejich využití v cementárnách, v monozdrojích i ke spoluspalování s tím, že základní limity jsou stanoveny v níže uvedených tabulkách. Při spoluspalování TAP v zařízeních pro výrobu el. energie a tepla se připouští jejich max. 15 % podíl na celkovém tepelném výkonu zařízení.

Tabulky 49, 50, 51: Limitní obsahy těžkých kovů pro jednotlivé spalovací zdroje v Rakousku

Limit values for waste fuels used in cement kilns		
Unit	[mg/MJ] ⁱ	
Parameter	Median	80 th percentile
As	2	3
Pb	20 ⁱⁱ	36 ⁱⁱⁱ
Cd	0.23 ⁱ	0.46 ⁱ
Cr	25	37
Co	1.5	2.7
Ni	10	18
Hg	0.075 ^{iv}	0.15 ^v

ⁱ The following formula shall be used for the conversion:

$$\text{Pollutant content [mg / MJ]} = \frac{\text{Pollutant content [mg / kg d]}}{\text{Net calorific value [MJ / kg d]}}$$

The following formula applies to liquid waste fuels:

$$\text{Pollutant content [mg / MJ]} = \frac{\text{Pollutant content [mg / kg]}}{\text{Net calorific value [MJ / kg]}}$$

ⁱⁱ A limit value of 30 mg/MJ applies to wood waste.

ⁱⁱⁱ A limit value of 54 mg/MJ applies to wood waste.

^{iv} A limit value of 0.15 mg/MJ applies to sewage sludge/paper fibre waste.

^v A limit value of 0.25 mg/MJ applies to sewage sludge/paper fibre waste.

Limit values for waste fuels used in combustion plants				
Proportion of thermal energy ⁱ	≤ 10 %		≤ 15 %	
Unit	[mg/MJ] ⁱⁱ		[mg/MJ] ⁱⁱ	
Parameter	Median	80 th percentile	Median	80 th percentile
As	2	3	2	3
Pb	23	41	15	27
Cd	0.27	0.54	0.17	0.34
Cr	31	46	19	28
Co	1.4	2.5	0.9	1.6
Ni	11	19	7	12
Hg	0.075 ⁱⁱⁱ	0.15 ^{iv}	0.075 ⁱⁱⁱ	0.15 ^{iv}

ⁱ Thermal energy from incinerating waste as percentage of the total thermal energy.

ⁱⁱ The following formula shall be used for the conversion:

$$\text{Pollutant content [mg / MJ]} = \frac{\text{Pollutant content [mg / kg d]}}{\text{Net calorific value [MJ / kg d]}}$$

The following formula applies to liquid waste fuels:

$$\text{Pollutant content [mg / MJ]} = \frac{\text{Pollutant content [mg / kg]}}{\text{Net calorific value [MJ / kg]}}$$

ⁱⁱⁱ A limit value of 0.15 mg/MJ applies to sewage sludge/paper fibre waste.

^{iv} A limit value of 0.25 mg/MJ applies to sewage sludge/paper fibre waste.

Limit values for waste fuels used other co-incineration plants		
Unit	[mg/MJ] ⁱ	
Parameter	Median	80 th percentile
As	1	1.5
Pb	15 ⁱⁱ	27 ⁱⁱⁱ
Cd	0.17 ⁱⁱ	0.34 ⁱⁱⁱ
Cr	19	28
Co	0.9	1.6
Ni	7	12
Hg	0.075 ^{iv}	0.15 ^v

ⁱ The following formula shall be used for the conversion:

$$\text{Pollutant content [mg / MJ]} = \frac{\text{Pollutant content [mg / kg d]}}{\text{Net calorific value [MJ / kg d]}}$$

The following formula applies to liquid waste fuels:

$$\text{Pollutant content [mg / MJ]} = \frac{\text{Pollutant content [mg / kg]}}{\text{Net calorific value [MJ / kg]}}$$

ⁱⁱ For recurring production-specific waste fuels from the cellulose, paper and timber industries², which are treated thermally following the principle of proximity (including looking for wastes), there is a limit value for Pb of 23³ mg/MJ and for Cd of 0.5³ mg/MJ.

ⁱⁱⁱ For recurring production-specific waste fuels from the cellulose, paper and timber industries², which are treated thermally following the principle of proximity (including looking for wastes), there is a limit value for Pb of 41³ mg/MJ and for Cd of 0.6³ mg/MJ.

^{iv} A limit value of 0.15 mg/MJ applies to sewage sludge/paper fibre waste.

^v A limit value of 0.25 mg/MJ applies to sewage sludge/paper fibre waste.

Pro sumu PCB je stanoven maximální obsah na 10 mg/kg.

V Rakousku je dále v oblasti využití TAP v cementárnách používán tzv. „Pozitivní seznam pro spalování odpadů v cementárnách“ z roku 2001, který stanoví limity pro následující prvky: As, Sb, Be, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Hg, Tl, Va, Zn, Sn, a Cl a některé organické sloučeniny.

Ve Švýcarsku je od roku 1998 v platnosti dokument pro využití odpadů v cementárnách vydaný Ministerstvem životního prostředí, který obsahuje seznam následujících TK, které jsou sledovány v TAP: As, Sb, Ba, Be, Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Hg, Se, Ag, Tl, V, Zn, Sn.

Podle názoru zpracovatele zprávy je z důvodu zajištění ochrany ovzduší a umožnění efektivní kontroly trhu TAP a spoluspalování odpadů naprosto nezbytné provést novou úpravu rozsahu monitoringu a limitů obsahu rizikových prvků v TAP v české legislativě za využití dostupných informací o monitoringu např. z Rakouska a Německa. Návrh rozsahu monitoringu TAP ze SKO by měl dle konzultace s p. Doc. Strakou z ÚVP Praha vycházet z TNI 83 83 02 a dále zahrnovat alespoň následující škálu toxických kovů: **Sb, As, Sn, Cr, Cd, Co, Mn, Cu, Ni, Pb, Hg, Se, Tl, V a Zn** odpovídající rovněž monitoringu spalovacího zdroje dle nařízení vlády č. 206/2006 Sb. Výše limitů stanovení jednotlivých prvků je otázkou pro samostatnou odbornou studii. Pokud bychom pro první přiblížení pro případ spoluspalování TAP elektrárnách (teplárnách) použili limity uvedené v německých a rakouských standardech, je výsledek následující (spoluspalování 10 % TAP, vysoce výhřevná frakce 20 MJ/kg, nízko výhřevná frakce 16 MJ/kg). Hodnoty jsou uvedeny v mg/kg sušiny.

Tabulka 52: Srovnání limitů obsahu nežádoucích příměsí TAP (mg/kg sušiny)

	vysoce kvalitní TAP		ostatní TAP		TAP	
	Rakousko				Německo	
	medián	80 % percentil	medián	80 % percentil	medián	80 % percentil
As	20	30	16	24	5	13
Pb	300	540	240	432	190	
Cd	3,4	6,8	2,72	5,44	4	9
Cr	380	560	304	448	125	250
Co	18	32	14,4	25,6	6	12
Ni	140	240	112	192	80	160
Hg	1,5	3	1,2	2,4	0,6	1,2

Z výše uvedeného je patrné, že se limity jednotlivých prvků v obou zemích od sebe mnohdy výrazně řádově liší a proto je nutné přistoupit k národní úpravě za využití dostupných podkladů např. ÚVP Praha, které již připravovalo tyto návrhy v minulosti.

C. Vyhodnocení zájmu potenciálních investorů linek MBÚ odpadů

Mezi potenciální zájemce o výstavbu linek mechanicko - biologické úpravy lze označit zejména:

- společnosti podnikající v oblasti nakládání s odpady
- kraje, svazky měst a obcí
- společnosti provozující spalovací zdroje

V České republice působí celá řada společností zabývajících se nakládáním s odpady s tím, že hlavní lídři na trhu mají zahraniční majetkové podíly či jsou vlastněny nadnárodními odpadovými společnostmi. V rámci zpracování tohoto materiálu byly kontaktovány s dotazníkem, případně formou osobního jednání tyto společnosti: .A.S.A.

spol. s.r.o., AVE odpadové hospodářství s.r.o., SITA a.s., Marius Pedersen a.s., Rumpold s.r.o., z tohoto výčtu pouze společnost SITA neposkytla žádné informace.

Dále byl s ohledem na vysokou pravděpodobnost umístění linky na MBÚ na skládce komunálních odpadů vybrán soubor skládek s kapacitou vyšší než cca 500 tis. m³, která představuje roční příjem směsných komunálních odpadů na skládce ve výši více desítek tisíc t a blíží se tak k potřebné kapacitě linky MBÚ. Výčet skládek byl získán i informačních zdrojů MŽP a je uveden v následující tabulce, graficky pak v příloze č. 3:

Tabulka 53: Výčet skládkových areálů s kapacitou větší než 500.000 m³

Kraj	Název provozovatele	Adresa provozovny	IČ	Název skládky	Druh skládky	Provoz. kapacita [m ³]
Královéhradecký	Společnost Horní Labe a.s.	Bohuslavice 226,54103,Trutnov	46506306	Trutnov Kryblice II	S-OO	10 000 000
Plzeňský	Ingeotrade a.s.	P.O.Box 1,33441,Dobřany	64053628	Skládka Vysoká	S-OO	4 800 000
Pardubický	Bohemian Waste Management a.s.	Zdechovice,53311	42194938	Skládka Chvaletice	S-OO	4 200 000
Středočeský	Avecz odpadové hospodářství s.r.o.	Průmyslová 1002,29471,Benátky n/Jiz	49356089	Skládka odpadů Benátský Vrch	S-NO	4 000 000
Praha	.A.S.A., spol s r.o.	Ďáblická 791/89,18200,P-8	45809712	Skládka odpadů S-OO Ďáblice	S-OO	3 500 000
Liberecký	Marius Pedersen a.s.	Malé náměstí 124,50003,Hradec Králové	42194920	Košťálov	S-OO	2 800 000
Středočeský	Avecz odpadové hospodářství s.r.o.	Hejřov 1666,28601,Čáslav	49356089	Řízená skládka Čáslav	S-NO	2 000 000
Ústecký	SONO PLUS s.r.o.	Čížkovice 104,41112	25034839	Skládka KO Úpohlavy	S-OO	2 000 000
Ústecký	ESOMO s.r.o.	Modlany 34,41713	47784334	Skládka Modlany II	S-OO	1 850 000
Středočeský	EKOLOGIE s.r.o.	čp.347,27062,Rynholec	47540346	Řízená skládka tuhých odpadů lom Babín-jih	S-OO	1 760 000
Olomoucký	RESON spol. s r.o.	Novosady 616,79827,Němčice nad Hanou	60720697	Skládka Němčice-Reson	S-IO+S-NO	1 650 000
Královéhradecký	Marius Pedersen a.s.	Malé náměstí 124, Hradec Králové 50003	25404946	Skládka Dolní Branná	S-OO	1 609 240
Moravskoslezský	OZO Ostrava s.r.o.	skl.-Bohumínská, Slezská Ostrava	62300920	Skládka TKO	S-OO	1 462 200
Pardubický	P-D Refractories cz a.s.	Nádražní 218,67963,Velké Opatovice	16343409	Skládka Březinka	S-OO	1 400 000
Moravskoslezský	Frydecká skládka a.s.	Zámecké náměstí 26,73801,Frydek-Místek	47151552	Skládka odpadů Frydek-Místek I,III,IV a V etapa	S-OO	1 261 000
Středočeský	Obec Radim	28103,Radim u Kolína	00235661	Radim	S-OO	1 256 000
Ústecký	Skládka Tušimice a.s.	Tušimice 7,43201,Kadaň	25005553	Skládka odpadů Tušimice	S-IO+S-OO+S-NO	1 219 550

Moravskoslezský	OKD Reaktivace, a.s.	Ostrava-Slezská Ostrava, ul. Frýdecká	47676175	Skládky COZ	S-IO+S-NO	1 140 000
Ústecký	Celio a.s.	V Růžodolu 2,43514, Litvínov 7	48289922	Skládkový komplex Celio	S-IO+S-OO+S-NO	1 121 330
Středočeský	Regios a.s., společnost pro nakládání s odpady	Úholičky 215,25264, Velké Přílepy	46356487	Skládka Úholičky	S-OO	1 055 000
Středočeský	COMPAG Mladá Boleslav s.r.o.	Vančurova 569,29301, Mladá Boleslav (skl.-Michalovice)	47551984	Michalovice	S-OO	1 000 000
Plzeňský	Plzeňská teplárenská a.s.	Skládka odpadů Chotíkov,30410, Plzeň	49790480	Skládka odpadů Chotíkov	S-OO	902 000
Pardubický	EKOLA České Libchavy s.r.o.	České Libchavy 172,56114	49813862	Centrální skládka odpadu S-OO České Libchavy	S-OO	880 000
Moravskoslezský	Depos Horní Suchá, a.s.	Solecká 1/1321,73535, Horní Suchá	47677287	Solecká	S-OO	876 900
Moravskoslezský	HBSS-sloužby, a.r.o.	Příčná 173,79312, Horní Benešov	25834061	Povrchová skládka TPO a TKO Horní Benešov	S-NO	855 769
Zlínský	Moravská skládková společnost a.s.	skládka Kvítkovice,76502, Otrokovice	46343687	Kvítkovice	S-OO	837 500
Moravskoslezský	EKO-Chlebičov a.s.	Hlavní 65,74731, Chlebičov	47676591	Zařízení pro nakládání s odpady EKO-Chlebičov	S-NO	815 000
Královéhradecký	A.S.A.HP spol.s r.o.	Lodín, 50315, Nechanice	49623877	Skládka odpadů Lodín	S-NO	808 000
Olomoucký	SITA Moravia a.s.	Hradčany 88,75111, Radslavice	25511891	Skládka průmyslového odpadu Hradčany	S-NO	800 000
Středočeský	Skládka Uhy, spol. s r.o.	pošta Velvary	62586611	Regionální skládka Uhy	S-OO	777 000
Karlovarský	ZITAS-TKO spol.s r.o.	Činov, obec Hradiště	46887601	Činov	S-OO	772 594
Ústecký	Podnik služeb Jirkov	Březanec 704,43111, Jirkov	25020307	Skládka města Jirkov, kazeta C4	S-OO	767 000
Liberecký	ČEFOS s.r.o.	Větrov 3281,46401, Frýdlant	25047507	Skládka Větrov	S-OO	755 000
Zlínský	.A.S.A.skládka Bystřice, s.r.o.	Cihelna 1600,76861, Bystřice pod Hostýnem	26227959	Skládka TKO Cihelna III.	S-OO	720 000
Karlovarský	.A.S.A.spol.s r.o., provozovna Tisová	P.O.Box 24,35761, Březová u Sokolova	45809712	Skládka Tisová	S-IO+S-OO	677 000
Olomoucký	Technické služby města Přerova	Na hrázi 17,75002, Přerov I-město	63701227	Řízená skládka odpadů Přerov-Žeravice	S-OO	671 000
Olomoucký	Technické služby města Přerova	Na hrázi 17,75002, Přerov I-město	63701227	Řízená skládka odpadů Přerov-Žeravice	S-OO	671 000
Moravskoslezský	ASOMPO a.s.	Životice u Nového Jičína 194,74272, Mořkov	25872826	Skládka Životice	S-OO	619 200
Ústecký	Služby města Vejprty	M.Gorkého 9981/18,43191, Vejprty	61345750	Skládka TKO České Hamry	S-OO	605 341

Olomoucký	EKO-UNIMED s.r.o.	Medlov 187,78391	62303431	Řízená skládka TKO Medlov	S-OO	600 000
Olomoucký	EKO-UNIMED s.r.o.	Medlov 187,78391	62303431	Řízená skládka TKO Medlov	S-OO	600 000
Vysočina	ESKO-T, s.r.o.	Komenského nám.286/17,67401,Třebíč	25333411	Petrůvky	S-OO	600 000
Pardubický	EKO BI s.r.o.	Semanínská 2050,56002,Česká Třebová	64827500	Skládka TKO Třebovice	S-OO	590 200
Jihomoravský	A.S.A. Žabčice spol. s r.o.	Žabčice 450,66463 (skl.S-OO Žabčice)	48910201	Skládka Žabčice	S-OO	560 000
Moravskoslezský	ELIO Slezsko a.s.	Skládka Holasovice II,č.p.202,74774,Holasovice	60913860	Řízená skládka odpadů Holasovice II	S-OO	543 200
Jihomoravský	Hantály a.s.	Hlavní 666,69106,Velké Pavlovice	42324068	Řízená skládka odpadů Hantály	S-OO+S-NO	503 554

Výše uvedený výčet provozovatelů skládek se zohledněním vlastnictví části z nich (celkem 12 ks) velkými nadnárodními odpadovými společnostmi byl obeslán dotazníkem s vyjádřením jejich zájmu o budování linky na MBÚ odpadů. U těch, kde byla pozitivní odpověď, byli tito telefonicky kontaktováni pro zjištění bližších informací.

Celkem byla odpověď získána od 4 z 5 velkých společností působících v oblasti nakládání s odpady a od 6 provozovatelů skládek komunálních odpadů.

Z provedené dotazníkové akce a konzultací s hlavními společnostmi působícími v oblasti nakládání s odpady v ČR pak vyplývají následující závěry:

- velké společnosti obecně problematiku MBÚ odpadů sledují, vyčkávají na vývoj situace a některé z nich již připravovaly úvodní studie či projekty pro územní rozhodnutí
- obecným stanoviskem je, že bez dotažení legislativy a ekonomického prostředí podporujícího provoz linek MBÚ odpadů a využití TAP není smysluplné do těchto provozů investovat
- jako hlavní bariéry rozvoje MBÚ jsou z jejich strany vnímány: poplatky za ukládání CLO frakce, chybějící legislativa provozu MBÚ a ukládání CLO, chybějící legislativa kvality TAP
- nutnost zajištění odběru TAP spalovacím zdrojem v režimu spoluspalování odpadů je komplikovaná, potenciálně vhodných odběratelů je nedostatek. Cementárny mají zájem pouze o vysoce výhřevnou část TAP. Obecně není podporována výstavba monozdrojů na TAP na rozdíl od zahraničí.
- bylo by žádoucí vytvořit ekonomické prostředí stimulující výrobu TAP z MBÚ a jeho spoluspalování ve stávajících zdrojích, jako je tomu u obnovitelných zdrojů elektrické energie

Kontaktováním jednotlivých provozovatelů skládek komunálních odpadů pak byly zjištěny následující skutečnosti:

- provozovatelé zatím uvažují o výstavbě linek na MBÚ SKO ojedinele, zatím pouze max. ve fázi úvodních studií

- vesměs se ve svých názorech shodují s hlavními společnostmi působícími v oblasti odpadového hospodářství, důraz je kladen především na ekonomiku odběru TAP spalovacími zdroji
- zdůrazňují nutnost dostatečné podpory výstavby linek na MBÚ ze strany dotace, v tuto chvíli je maximální výše dotace pro podnikatelské subjekty omezena na 50 mil. Kč, což představuje cca 10 % investičních nákladů linky MBÚ s kapacitou kolem 80 tis. t za rok

Dále byla provedena rešerše jednotlivých záměrů na informačním serveru CENIA týkajících se procesu EIA s tím, že byly evidovány v období poslední 3 roky tyto záměry, které zahrnovaly mechanicko - biologickou úpravu komunálních odpadů či jejich formu:

Tabulka 54: Připravované záměry MBÚ či záměry podobné MBÚ dle portálu EIA

Název projektu	Umístění	Investor	Kapacita	Poznámka
Rozšíření a přeměna řízené skládky Čáslav	Středočeský kraj	AVE	nespecifikována	Menší recyklace a výroba paliv z vytříděných plastů apod. s výrobou TAP
Centrum pro komplexní nakládání s odpady	Moravskoslezský kraj	SOMA Markvartovice a.s.	nespecifikována	Uvažováno výhledově s technologií MBÚ
Skládka odpadů RADIM	Středočeský kraj	Obec Radim	22.000 t	Třídící linka na SKO
Technologické středisko Ralsko – Hradčany	Liberecký kraj	ICKM Ralsko s.r.o.	Nespecifikováno	Výroba TAP ze separovaných odpadů
Modernizace a dostavba regionálního centra Žďár nad Sázavou	Vysočina	ODAS	Nespecifikováno	Výroba TAP z části separovaného odpadu
Vybudování centra pro komplexní nakládání s odpady Vítkovice	Zlínský kraj	Moravská skládková a.s.	40.000 t	Úprava odpadů a výroba TAP
Zařízení pro úpravu a využití odpadu Chvaletice (lokality Zdechovice)	Pardubický kraj	Marius Pedersen a.s.	6.000 t	Výroba TAP z ostatních odpadů

Provedeným šetřením byl získán seznam následujících potenciálních projektů linek na MBÚ SKO s tím, že jejich realizace však závisí na splnění výše uvedených faktorů:

Tabulka 55: Připravované záměry MBÚ či podobné MBÚ zjištěné na základě provedeného průzkumu

Název projektu	Umístění	Předpokládaná kapacita (t/rok)	Spoluspalovací zdroj	Poznámka
EKOLOGIE s.r.o.	Skládka Rynholec Středočeský kraj	70.000	ČLUZ a.s.	Výstavba zplyňovacího monozdroje, úvodní studie
Marius Pedersen	Zdechovice Pardubický kraj	30 – 45 tis.	Cementárna Prachovice	Projekt pro ÚR
.A.S.A	Neznámé	120.000	Neznámý	Úvodní studie
Hantály a.s.	Velké Pavlovice Jihomoravský kraj	15.000	Neznámý	Územní řízení
Skládka Tušimice a.s.	Tušimice	50 – 100 tis.	Neznámý	Úvodní studie
Skládka Radim	Radim Středočeský kraj	110.000	Neznámý	Územní řízení

Zájem měst a obcí, resp. jejich svazků byl zjišťován prostřednictvím jednotlivých Krajských úřadů.

Bylo zjištěno, že s výjimkou Karlovarského kraje nejsou zatím vyvíjeny žádné aktivity vedoucí k možnosti výstavby linek MBÚ těmito investory, přestože jsou přímými původci SKO a z hlediska dotační podpory je situace nejvýhodnější. V Karlovarském kraji byla na základě studie společnosti MOTT MACDONALD Praha s.r.o. v roce 2008 – 2009, v rámci této studie je navržena realizace dvou linek MBÚ s kapacitou cca 40 – 50 tis. t SKO za rok a výrobou granulovaného TAP. V tuto chvíli pokračuje zpracování tzv. koncesní studie Svazkem měst a obcí Ekoodpady, která má vyústit v další závěry. Zpracovatel této zprávy konstatuje, že v kontextu výše uvedených informací se jeví výstavba dvou zařízení MBÚ na území kraje s velmi nízkou produkcí SKO jako poměrně problematická především z ekonomických důvodů. V Moravskoslezském kraji aktivity týkající se využití MBÚ odpadů na základě výsledků společnosti OZO byly zatím přerušeny, naopak pokračuje intenzivní řešení přímého energetického využití SKO v procesu EIA.

U společností provozujících spalovací zdroje nebyl zjištěn zájem o výstavbu linek na MBÚ odpadů a to především z důvodů nutnosti přechodu na jiný druh podnikání – nakládání s odpady, se kterým nemají provozovatelé zkušenosti ani dostatečné kapacity.

Kontaktováním zástupců ASA e.v. zatím nebyl zjištěn zájem zahraničních subjektů do oblasti výstavby MBÚ v České republice.

D. Ekonomická analýza provozu MBÚ se zahrnutím podpory z OPŽP

Ekonomická bilance jednotky MBÚ byla stanovena ve spolupráci se spol. Neovis GmbH pro modelovou velikost 80.000 – 100.000 tun vstupních odpadů za rok. Jedná se klasickou koncepcí MBÚ. Bilance je sestavena s využitím Německých ekonomických předpokladů s následným převodem a úpravou některých parametrů do podmínek ČR.

Základní předpoklady – schéma zařízení Německo:

Zařízení je tvořeno příjmovou halou odpadů, kde budou shromažďovány odpady ze svozových prostředků. Zde jsou odpady běžnými nakladači zakládány do vlastní technologie – příjmového drtiče. Zároveň zde probíhá ruční vytřídění některých složek odpadu – většinou velkoobjemový odpad.

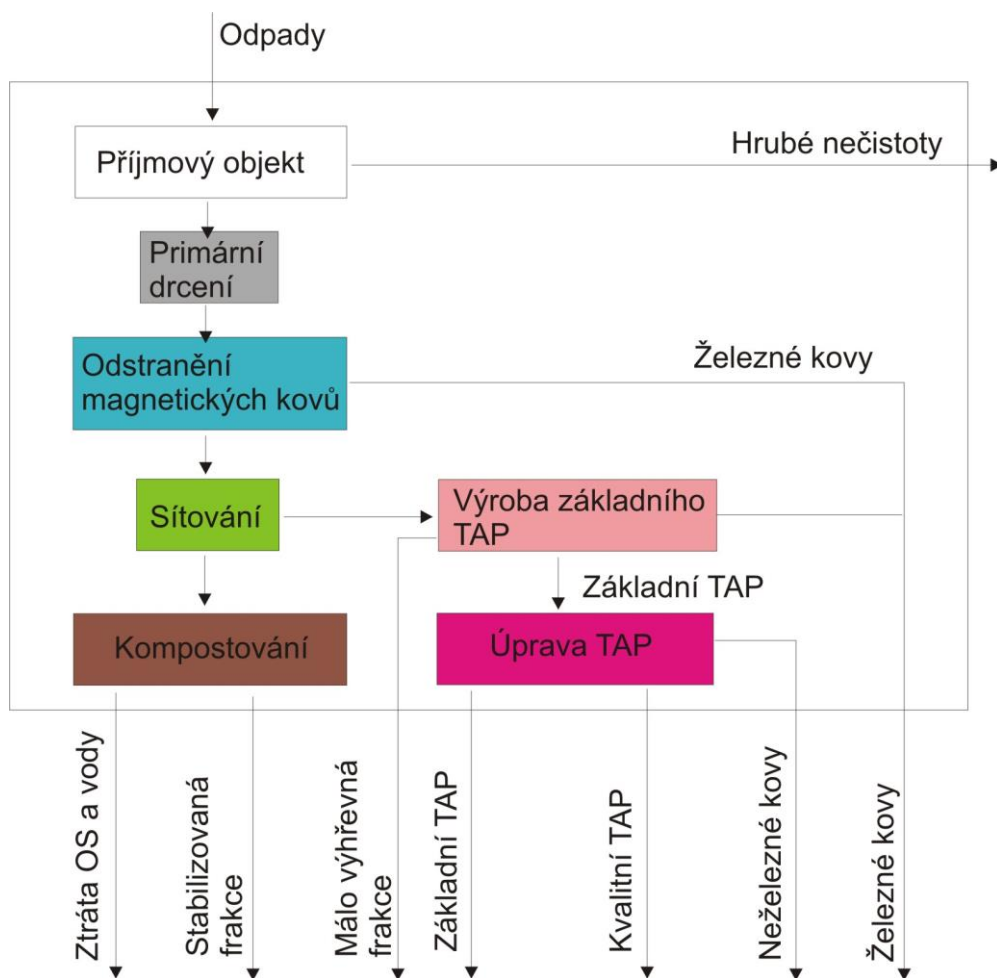
Materiál je následně podroben hrubému drcení v drtiči a za drtičem je provedeno odstranění magnetických kovů. Následuje prosévání organických a minerálních částic (jemné zrno, střední zrno < 80 mm). Dle provozních zkušeností se v tomto bodě technologie nejvíce osvědčují vibrační síta.

Z vytříděné lehké frakce je dále vyráběno alternativní palivo, podsítná frakce je biologicky stabilizována.

Výroba paliva je realizována ve 2 stupních – výroba základního TAP, nebo s dalším stupněm úpravy na vysoce kvalitní TAP (RDF – premium). Jednoduchá výroba náhradních paliv (NP) probíhá v zásadě oddělením výhřevné a nevýhřevné frakce pomocí vzduchového nebo balistického separátoru s následným oddělením železných kovů a dodatečným drcením výhřevné frakce náhradního paliva. Takto jednoduše vyrobená náhradní paliva však obvykle nesplňují požadavky na spalování v cementárnách a uhelných elektrárnách. Pro výrobu kvalitnějších náhradních paliv, která jsou vyžadována pro spalování v cementárnách a uhelných elektrárnách, je možné ještě dále oddělit neželezné kovy a pomocí techniky NIR vytřídřit pouze podíly PVC (negativní) nebo pozitivně dále vytřídřit celé náhradní palivo.

V jemné frakci se nachází vysoký podíl biologických a minerálních frakcí odpadu, které mohou být upraveny biologicky (kompostovány). Ve většině případů je cílem zajištění možnosti ukládání na skládku (v Německu dle německé vyhlášky o ukládání odpadu / v rámci EU dle vyhlášky EU o ukládání odpadu). Jako nejrozšířenější metoda je využíváno kompostování. To je většinou realizováno intenzivním aktivně aerovaným procesem v boxových reaktorech. Odplyn z těchto reaktorů musí být likvidován metodou RTO. Zbytkový materiál je ukládán na skládku.

Schéma materiálového toku je uvedeno v následujícím obrázku:



Obrázek 43: Schéma modelového zařízení MBÚ

Ekonomické předpoklady - Německo:

Investiční náklady technologie:

Tabulka 56: Investiční náklady modelového zařízení – Německo, technologická část

Investiční náklady technologické celky	Náklady cca v tis. €	Kalkulační střední hodnota v tis. €
Vstupní objekt, nakladač	300 - 500	400
Primární drcení	1 140 – 1 820	1 480
Prosévání	800 – 1 300	1 050
Základní výroba TAP	1 020 – 1 560	1 290
Pokročilá výroba TAP vysoké kvality	1 270 – 1 760	1 515
Vybavení laboratoře pro analýzy dle RAL	200 – 400	300
MaR technika včetně RTO	2 400 – 3 300	2 850
Biologická úprava – boxová kompostárna vysokého standardu	15 000 – 25 000	20 000
Součet	22 130 - 35 640	28 885

Některé položky je možno dále rozdělit na menší celky:

Tabulky 57, 58, 59, 60, 61 : Investiční náklady modelového zařízení – Německo, dílčí náklady na jednotlivá zařízení

Primární drcení	Náklady cca v €	Kalkulační střední hodnota v €
Předběžné drcení (2 ks)	600 000 – 1 000 000	800 000
Odlučovač železných kovů (4 ks)	240 000 – 320 000	280 000
Dopravní pásy (různé)	300.000 - 500.000	400 000
Součet	1 140 000 – 1 820 000	1 480 000

Prosévání základní	Náklady cca v €	Kalkulační střední hodnota v €
Prosévací zařízení dle typu (2 ks)	300 000 – 500 000	400 000
Balistický separátor (2 ks)	400 000 – 600 000	500 000
Dopravní pásy (různé)	100 000 - 200 000	150 000
Součet	800 000 - 1.300 000	1 050 000

Jednoduchá výroba TAP	Náklady cca v €	Kalkulační střední hodnota v €
Vzduchový separátor (2 ks)	300 000 – 500 000	400 000
Odlučovač železných kovů (2 ks)	120 000 - 160 000	140 000
Dodatečný drtič (2 ks)	500 000 – 700 000	600 000
Dopravní pásy	100 000 - 200 000	150 000
Součet	1 020 000 – 1 560 000	1 290 000

Pokročilá výroba TAP vysoké kvality	Náklady cca v €	Kalkulační střední hodnota v €
Odlučovač neželezných kovů (2 ks)	120 000 – 160 000	140 000
Přístroje NIR pro oddělení PVC nebo pozitivní třídění (2 ks)	300 000 – 500 000	400 000
Dodatečné drcení (3 ks)	300 000 – 500 000	825 000
Dopravní pásy (různé)	100 000 – 200 000	150 000
Součet	1 270 000 – 1 760 000	1 515 000

MaR + ostatní	Náklady cca v €	Kalkulační střední hodnota v €
MaR celkem	600 000 – 800 000	700 000
Ocelové konstrukce celkem	400 000 – 600 000	500 000
Zavzdušnění a odvzdušnění	500 000 – 700 000	500 000
RTO (Regenerační tepelná oxidace = tep. čištění odpadního vzduchu)	500 000 – 600 000	550 000
Ostatní provozní jednotky (stlačený vzduch, vysavač, vrata atd.)	400 000 - 600 000	500 000
Součet	2 400 000 – 3 300 000	2 850 000

Investiční náklady stavba:

Stavby a zařízení závisejí na zvoleném modelu zařízení na MBÚ, zákonných předpisech a výkonu zařízení. V zásadě je třeba počítat s těmito stavbami:

- Úprava a zpevnění celého areálu, volných ploch atd.
- Příjímací oblast (hala s povrchovým, podzemním zásobníkem)
- Váha pro vážení vstupního a výstupního materiálu
- Hala pro zařízení na úpravu
- Skladovací hala nebo oddělená oblast haly pro náhradní paliva a jiné oddělené frakce
- Nakládací oblast pro výstupní materiály
- Hala pro biologickou úpravu
- Bezpečnostní zařízení (poplachové zařízení, hasicí zařízení atd.)
- Sociální zázemí pro zaměstnance a kanceláře

Odhad stavebních nákladů je velmi nepřesný, protože se u každého zařízení může jednat o zcela rozdílné základní předpoklady a právní předpisy týkající se povolení. V níže uvedené tabulce je proto rozlišováno pouze mezi jednoduchým, průměrným a nákladným provedením stavby.

Tabulka 62: Investiční náklady modelového zařízení – Německo, stavební část

Odhad stavebních nákladů	Náklady cca v €	Kalkulační střední hodnota v €
Jednoduché provedení	5 000 000 – 7 000 000	6 000 000
Průměrné provedení	7 000 000 – 10 000 000	8 500 000
Nákladné provedení	od 10 000 000	

Celkové investiční náklady zařízení MBÚ v Německu tak lze odhadnout na cca 34.880.000 EUR bez nákupu pozemků.

Provozní bilance – Německo

Příjmy jsou tvořeny prakticky výlučně poplatkem za zpracování odpadů a také příjmem za výkup vyseparovaných kovů.

Tabulka 63: Provozní příjmy zařízení MBÚ - Německo

Odhad výnosů zařízení	Výnosy cca v €/t	Kalkulační střední hodnota v €/t
Výnosy za zpracování odpadu	100 – 150	125
Výnosy za železné/neželezné kovy (hodnota vztažena na vstupní t)	1 - 5	3
Součet	101 - 155	128

Náklady jsou tvořeny obvyklými technologickými náklady – spotřeba energie, údržba, manipulace, obsluha, monitoring zařízení a dále náklady na další uplatnění výstupních materiálů (skládování stabilizované frakce, spalování alternativního paliva, likvidaci některých složek ve spalovně apod.)

Tabulky 64, 65, 66: Provozní náklady zařízení MBÚ - Německo

Technologické náklady - mechanická část	Náklady cca	Kalkulační střední hodnota
	v €/t	v €/t
Mzdové náklady	6 -10	8
Topná energie	1 - 3	2
Spotřeba proudu - zařízení	8 -12	10
Provozní a pohonné látky	2 - 6	4
Údržba	5 - 9	7
Analytika bez RAL	1 - 3	2
Dodatečná vlastní analytika RAL	0,5 -1	0,75
Dodatečná externí analytika RAL	0,5 -1	0,75
Poplatky za užívání značky kvality RAL	0,1	0,1
Správa + pojištění	1- 3	2
Součet	25 - 48,1	36,6

Náklady na biologickou úpravu	Náklady cca na vstupní množství do kompostování	Ztráta hmotnosti cca	Relativní náklady na vstupní množství do MBÚO	Kalkulační střední hodnota na vstupní množství do MBÚO
	v €/t	v %	v €/t	v €/t
Biologická úprava (bez nákladů na uložení skládku)	40 - 60	50	20 - 30	25

Materiálové náklady:	Náklady cca v €/t	Podíl na vstupní t v %	Relativní náklady cca v €/vstupní t	Kalkulační střední hodnota v €/t
Skládka (z biologické úpravy)	30 – 50	25	7,5 – 12,5	10
Ztráta hmotnosti biol. částí	-	25	-	-
Prodej náhradních paliv	5 - 35	30	1,5 – 10,5	6
Spalovna odpadu	90 - 130	10	9 - 13	11
Výstupní kovy/ztráta vody	-	10	-	-
Součet		100	18 - 36	27

Pokud provedeme shrnutí provozní bilance zařízení je možno uvést následující tabulku:

Tabulka 67: Provozní bilance zařízení MBÚ - Německo

Celková střední bilance	EUR/t	EUR / rok
Příjmy	128	12.800.000
Náklady technologické	61,6	6.160.000
Náklady materiálové	27	2.700.000
Bilance	+ 39,4	+ 3.940.000
Investiční náklady	34.880.000 EUR	-

Převedení získaných parametrů do podmínek ČR

Z provedené ekonomické bilance je zřejmé, že celou řadu jak investičních, tak provozních parametrů není vůbec možné převést na podmínky ČR (ekonomické i legislativní) a je nutné je zásadně upravit. Jedná se především o parametry poplatku za zneškodnění odpadů (125 EUR/t = 3500,- Kč/t při 28 Kč/EUR), který je v Německu výrazně vyšší, dále pak cenu energií, cenu lidské práce, cenu za skládkování odpadů a další ceny v odpadovém a energetickém hospodářství. Dále nepovažujeme za relevantní instalaci technologie čištění odpadních plynů z MBÚ technologií RTO. Uvažovaná cena kompostárenské technologie a náklady na kompostování považujeme rovněž za příliš vysoké a do ČR zcela nepřeveditelné, proto je využito vlastní know-how.

Investiční náklady:

Investiční náklady jsou u technologických celků převzaty z modelového zařízení, není uvažováno s instalací technologie RTO, je uvažována stavebně jednodušší varianta zařízení. Cena za kompostárnu nebyla použita, pro odhad investice kompostárny bylo uvažováno z cen některých připravovaných (dosud nerealizovaných) projektů v ČR. Jedná se o halové kompostárny s aktivní aerací kompostovacích krechtů, které považujeme pro zpracování materiálu za dostatečné s minimalizovanými vlivy na životní prostředí.

Tabulka 68: Investiční náklady zařízení MBÚ – ČR

	EUR	Kč (28 Kč/EUR)	Pozn.
Příjem materiálu	400.000	11.200.000	Akceptováno
Drcení	1.480.000	41.440.000	Akceptováno
Sítování	1.050.000	29.400.000	Akceptováno
Technologie – ostatní, základní výroba TAP	2.300.000	64.400.000	Akceptováno, není uvažováno s RTO
Zpracování TAP kvality B – (RDF premium)	2.805.000	78.540.000	Akceptováno
Vybavení laboratoře, drobné investice	300.000	8.400.000	Akceptováno
Stavební část	6.000.000	168.000.000	Akceptováno, využita jednodušší stavební varianta, zde jsou potenciálně možné určité úspory

Kompostárna	20.000.000*	150.000.000	Není uvažováno s technologií běžnou na MBÚ v Německu, uvažujeme jednodušší řešení halové kompostárny s řízeným procesem
Suma	34.335.000	551.380.000	Dle cenového odhadu stavby v Německu – 961.380.000,- Kč

Je nutno poznamenat, že až na kompostárenskou část byly ceny prakticky převzaty dle velmi vysokého technologického standardu, což částečně ovlivňuje investici do zařízení.

Provozní bilance – ČR

V následující tabulce jsou uvedeny některé předpoklady – především se jedná o stávající náklady na likvidaci SKO, náklady na skládkování, poplatky za skládkování dle připravované legislativy včetně zapracované možnosti skládkování upravených a stabilizovaných odpadů z MBÚ.

Tabulka 69: Některé ekonomické předpoklady provozu MBÚ - ČR

Vstupní parametry	dosud	do 2015	od 2015
Poplatek za skládkování - místní poplatek	500	500	500
Poplatek za skládkování – dle návrhu zákona o odpadech	100	400	800
Poplatky součet	600	900	1300
Koeficient pro ukládání upraveného odpadu	1	0,25	0,25
Poplatek za upravený odpad	600	225	325
Cena za vlastní skládkování	650	650	650
Ekvivalentní cena skládkování SKO	1250	1550	1950
Cena za skládkování upraveného odpadu	1250	875	975

Ekonomická bilance je založena na následující materiálové bilanci zařízení:

Do zařízení vstupuje 80.000 t směsného odpadu, z tohoto odpadu je vytríděno celkem 3200 t kovů, které jsou materiálově dále využity a cca 1950 t nezpracovatelného (např. velkoobjemového odpadu), který je likvidován na skládce. Ve výše popsané technologii MBÚ je získáno celkem cca 38.080 tun podsítné frakce, cca 18.400 t kvalitního TAP (RDF premium) vhodného ke spalování v cementárnách a teplárnách a cca 18.400

t méně kvalitního TAP vhodného k využití ve spalovnách, 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 zpracován pro stávající cenovou úroveň, pro cenovou úroveň do roku 2015 a pro cenovou úroveň od roku 2015. Ekonomický model je v následujících tabulkách popsán pro cenovou úroveň v roce 2015.

Tabulka 70: Provozní příjmy zařízení MBÚ - ČR

	(Kč/rok)	množství (t/rok)	pozn.
Prodej druhotných surovin	4.800.000	3.200	1500,- Kč/t, běžná cena výkupu kovů
Poplatek za odpady	128.000.000	80.000	1500,- Kč/t je navržen na základě předpokládaného růstu poplatku za skládkování (pro tuto položku je zpracována citlivostní analýza)

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

Tabulka 71: Provozní náklady zařízení MBÚ - ČR

Náklady	(Kč/rok)	množství (t/rok)	Jednotková cena	Pozn.
Materiálové náklady - skládkování podsítné frakce	25.090.912	25.132,8	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)	14.474.667	18.400	300,- Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 40 km, pro tuto položku je zpracována citlivostní analýza
Materiálové náklady - odstranění ostatního odpadu	4.012.800	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	16.666.667		2,5 Kč/kWh	6666667 kWh/rok
Provozní náklady - manipulace	5.100.000		1000,- Kč/hod	2 x nakladač, 2550, provozních hodin za rok
Provozní náklady - údržba	10.976.000			částečně převzato z Německého vzoru, sníženo o 30%

Provozní náklady - monitoring	5.000.000			odhad, mírně nižší než v Německu
Provozní náklady - kompostování	17.136.000	38.080	450,- Kč/t	

V současnosti je relativně odvážné předpokládat příjem za vysoce kvalitní frakci TAP, ovšem u těchto materiálů je tento trend zřejmý a pokud budeme ve výše uvedené bilanci uvažovat celkové uplatnění TAP (kvalitní i nekvalitní) vychází jeho průměrná cena jako náklad ve výši cca -320, Kč/t, což považujeme po konzultaci s některými subjekty za reálné. Celková bilance provozních výnosů a nákladů je uvedena v následující tabulce:

Tabulka 72: Provozní bilance modelového zařízení MBÚ – ČR (2015)

Provozní příjmy Kč/rok	132.800.000
Provozní náklady Kč/rok	104.457.045
Provozní bilance Kč/rok	+ 28.342.955

Z provedené bilance je zřejmé, že provozní výsledek je vzhledem k enormní investici poměrně nízký a je nezbytná vysoká míra finanční podpory, případně pak zvýšení příjmů, či snížení některých nákladů.

Pro uvedené zařízení byla provedena CBA analýza (CBA 15) v cenových relacích pro stávající stav, do roku 2015 v návaznosti na novou legislativu skládkování a od roku 2015. CBA dále zahrnuje 3 způsoby financování a citlivostní analýzu. CBA analýzy v jednotlivých variantách jsou uvedeny v příloze č. 5 zprávy.

CBA je zpracována následující strukturou:

Vybudování zařízení MBÚ je předpokládáno s poskytnutím dotace 40 % investičních nákladů (IN) z OPŽP. Tomu odpovídá i model CBA. Výpočtový model je z hlediska rozdělen do několika listů, i z důvodu modelování různé struktury financování:

1. Základní CBA – předpokládané ekonomické výsledky projektu jsou kalkulovány s dotací 40 %, nezabývají se financováním zbývajících 60 % IN. Důvodem je, že každý investor bude financování těchto zbývajících 60 % řešit jinak. V Základní CBA a v Citlivostní analýze je těchto 60 % kalkulováno tak, jako by se jednalo o vlastní zdroje investora.
2. Zajištění dalšími zdroji – jejich cenu a vliv na celkovou ekonomiku a výsledky projektu řeší až listy Financování 1-3, kdy list Financování 1 řeší toto rozložení finančních zdrojů:

Dotační zdroje OPŽP 40,00%

Vlastní prostředky 10,00%

Bankovní úvěr 50,00%

List Financování 2:

Dotační zdroje OPŽP 60,00%

Vlastní prostředky 10,00%

Bankovní úvěr 30,00%

List Financování 3:

Dotační zdroje OPŽP 0,00%

Vlastní prostředky 10,00%

Bankovní úvěr 90,00%

Zpracovatelem byl proveden **výpočet CBA** ve vlastním výpočtovém modelu, kdy použitá metodika výpočtu vychází ze standardních postupů metody Analýzy nákladů a užitků doporučené Evropskou komisí pro hodnocení projektů předkládaných do rozvojových programů strukturálních fondů. Pro doložení finanční životaschopnosti projektu je provedena finanční analýza s projektovaným cash-flow v horizontu 15-ti let s použitím ukazatele Finanční vnitřní míry návratnosti investice (vnitřní výnosové procento) „FRR“. Zároveň byly vypočteny další ukazatele, jako finanční Čistá současná hodnota „F NPV“ a Index rentability „F NPV/I“. Pro stanovení účinnosti projektu na socioekonomickou situaci v regionu byla provedena socio-ekonomická analýza s projektovaným cash-flow v horizontu 15-ti let s použitím ukazatele Ekonomické vnitřní míry návratnosti investice „ERR“. Zároveň byly vypočteny další ukazatele, jako ekonomická Čistá současná hodnota „E NPV“ a Index rentability „E NPV/I“.

Pozn: Byly nastíněny první ze socioekonomických užitků, které výstavba MBÚ může veřejnosti přinést

- vytvoření pracovních míst projektem v roce realizace (odhad 5% technologie a stavební objekty) i v provozu (X pracovních míst ohodnocených mzdovými náklady)
- snížení množství odpadů ukládaných na skládky, z toho vyplývající úspora nákladů za jejich dopravu, skládkování

Dalším užitkem bude i snížení emisí CO2 ekvivalentu, tento užitek bude vyžadovat hlubší rozbor.

V rámci výpočtu CBA byla dále počítána citlivostní analýza, která řeší vliv vstupních předpokladů výpočtu analýzy na vypočtené hodnoty v ekonomických bilancích podrobněji specifikovaných rozhodujících ukazatelů. Měnicími se parametry na vstupu byly ceny za: Poplatek za zneškodnění odpadů, Materiálové využití kovů, Spoluspalování RDF vysoké kvality, Opotřebením strojů – manipulace, Nákup elektřiny, Servis zařízení, Kompostování, Skládkování - likvidace nezpracovatelného odpadu (skládky do 10 km), Spalování RDF (nízká i vysoká kvalita) vč. dopravy do 40 km, Mzdy jednoho zaměstnance - průměr, včetně povinných odvodů.

Veškeré finanční toky byly kalkulovány v jejich reálné podobě, tzn. bez příslušného vlivu pohybu meziročních cen. To znamená, že i reálná diskontní sazba nebyla převedena na nominální. Reálná diskontní sazba pro výpočet v rámci finanční analýzy byla stanovena na 6%.

Základním motivem úvah pro provedení výpočtů s kalkulací meziročních pohybů cen (s vlivem inflace) by mohlo být předpokládání navyšování nákladů na energie, dopravu, lidské zdroje atd., což by v průběhu let znamenalo snižování zisku provozu. Na druhou stranu lze však očekávat odpovídající navyšování cen působících na ekonomiku provozu pozitivně - např. poplatek za zneškodnění odpadů, příjmy z materiálového využití kovů ze spoluspalování RDF vysoké kvality. Dá se předpokládat vzájemná

eliminace těchto příznivých a nepříznivých ekonomiku provozu ovlivňujících faktorů. Proto jsou investorem očekávány přibližně stejné hodnoty ročního cash-flow v letech provozu.

$$\text{Diskontní faktor} = \frac{1}{(1+r)^t}$$

r - diskontní sazba

t – symbol konkrétně hodnoceného období

$$\text{REÁLNÁ DISKONTNÍ SAZBA}_T = \frac{(1 + \text{NOMINÁLNÍ DISK. SAZBA}_T)}{(1 + I_{ET})} - 1$$

I_{ET} – inflační koeficient konkrétního období

T - symbol konkrétního období

Projekt byl vyhodnocen následujícími rozhodujícími ukazateli:

Čistá současná hodnota (NPV) – součet hotovostních toků plynoucích z investice převedených na jejich současnou hodnotu pomocí diskontování a současné hodnoty v nultém období (v roce, kdy byla provedena investice). Byla vypočtena jak pro finanční (F NPV), tak pro ekonomické cash-flow (E NPV).

Současnou hodnotu lze vyjádřit vztahem (z angl. Present Value = PV):

$$PV_t = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

PV_t - současná hodnota všech hotovostních toků vyplývajících z projektu od období 0 až po období t

CF_t - tok hodnot pro jednotlivé roky

r - diskontní sazba

t - symbol konkrétně hodnoceného období

n - poslední hodnocené období

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty tržeb a nákladů průběžně sčítají a představují skutečný hodnotový stav v příslušném roce. Pokud je hodnota toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy. Tyto finanční toky byly na závěr kumulovány, hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a porovnávání projektů.

Určení čisté současné hodnoty toků hotovosti objasňuje následující výpočet:

$$NPV = CF_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = CF_0 + PV = PV - I$$

NPV - čistá současná hodnota investice

PV - současná hodnota investice
 CF_t - tok hodnot pro jednotlivé roky
 r - diskontní sazba
 t - celková doba hodnocení
 n - poslední hodnocené období
 I - velikost investice v nultém období

Výsledek udává celkový přínos projektu za dobu životnosti vyjádřený v peněžních jednotkách. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je projekt finančně či ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota finanční NPV záporná, komerční projekt nelze za daných podmínek doporučit k realizaci. Nicméně toto tvrzení padá v případě tzv. veřejně prospěšných projektů (např. zaměřených na základní infrastrukturu), kdy je kladná alespoň ekonomická NPV.

*Např. v Základní CBA cenové úrovně roku 2010 vypočtená Finanční čistá současná hodnota **F NPV = - 179 081 543,- Kč** a Ekonomická čistá současná hodnota **E NPV = 548 396 272,- Kč** vypovídá o dlouhodobé finanční udržitelnosti projektu pouze v případě obdržení vyšších dotací a navýšení příjmových položek provozního cash flow, zároveň lze hovořit o smysluplnosti realizace tohoto projektu s výrazným soci-ekonomickým přínosem pro zájmovou oblast a veřejnost. To konečně dokazují i další vypočtené hodnoty z finančního a ekonomického cash-flow projektu.*

Vnitřní výnosové procento (IRR) – představuje takovou výši diskontní sazby, při níž je čistá současná hodnota projektu rovna nule. Vnitřní výnosové procento IRR (z angl. Internal Rate of Return) úzce souvisí s funkcí čistá současná hodnota. Pokud je IRR projektu vyšší než požadovaná diskontní sazba (buď interní sazba stanovená investorem, nebo stanovená v rámci dotačních titulů (např. 5%)), je tento projekt ekonomicky přínosný (má větší vnitřní výnosnost než je požadováno).

$$0 = CF_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t}$$

CF_t - tok hodnot pro jednotlivé roky
 r - diskontní sazba
 t - symbol konkrétního období (0 – n)
 n - poslední hodnocené období

Bylo vypočteno jak pro finanční (FRR), tak pro ekonomické cash-flow (ERR).

*Např. v Základní CBA cenové úrovně roku 2010 vypočtený ukazatel Finanční vnitřní míry návratnosti investice **FRR = -4,03 %** dokazuje finanční nerentabilitu projektu bez zvýšení příjmů v rámci provozního cash flow, výsledkem ekonomické analýzy je hodnota ukazatele Ekonomické vnitřní míry návratnosti investice **ERR = 18,09 %**.*

Index rentability (NPV/I) – vyjadřuje podíl čisté současné hodnoty projektu na hotovostním toku nultého (investičního) období, byl vypočten jak pro finanční (F NPV/I), tak pro ekonomické cash-flow (E NPV/I).

Samozřejmostí u výpočtu finančních ukazatelů rentability investičních projektů je také Prostá doba návratnosti (nediskontovaná).

Prostá návratnost nezohledňuje skutečnou časovou hodnotu peněz (ocenění toků hotovosti prostřednictvím diskontní míry), proto je její vypovídací schopnost omezená a slouží jen jako orientační kritérium. Kritérium určuje, za jak dlouho pokryjí příjmy z projektu jeho investiční náklady.

V případě, že roční CF je stále stejné (což je i přibližně předpokládáno v tomto projektu), lze Dobu návratnosti vyjádřit vzorcem:

$$\text{Doba návratnosti} = \frac{CF_0}{CF_t}$$

- Kde CF_t je konstantní pro všechna t od 1 do n .

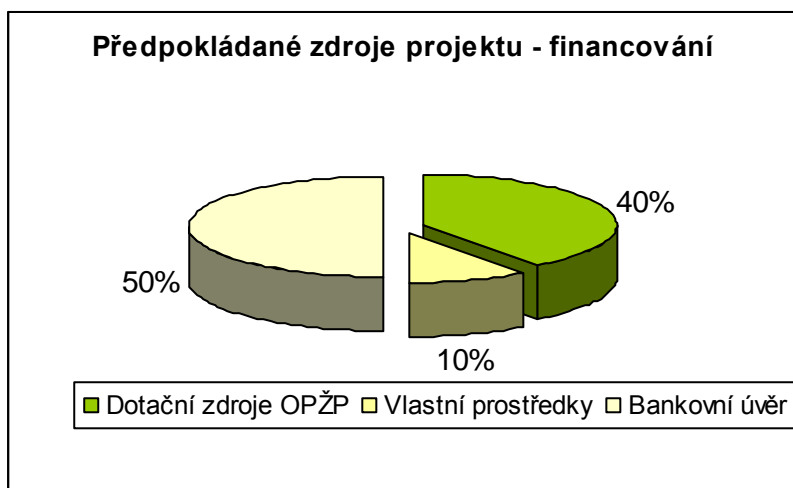
Pokud se příjmy nebo výdaje během doby života projektu mění, je nutno prostou dobu návratnosti počítat jako rovnovážný bod kumulovaných příjmů a výdajů.

*Pozn: V tomto projektu (v Základní CBA cenové úrovni roku 2010) byla vypočtena hodnota **Prosté doby návratnosti = 21,17 let.***

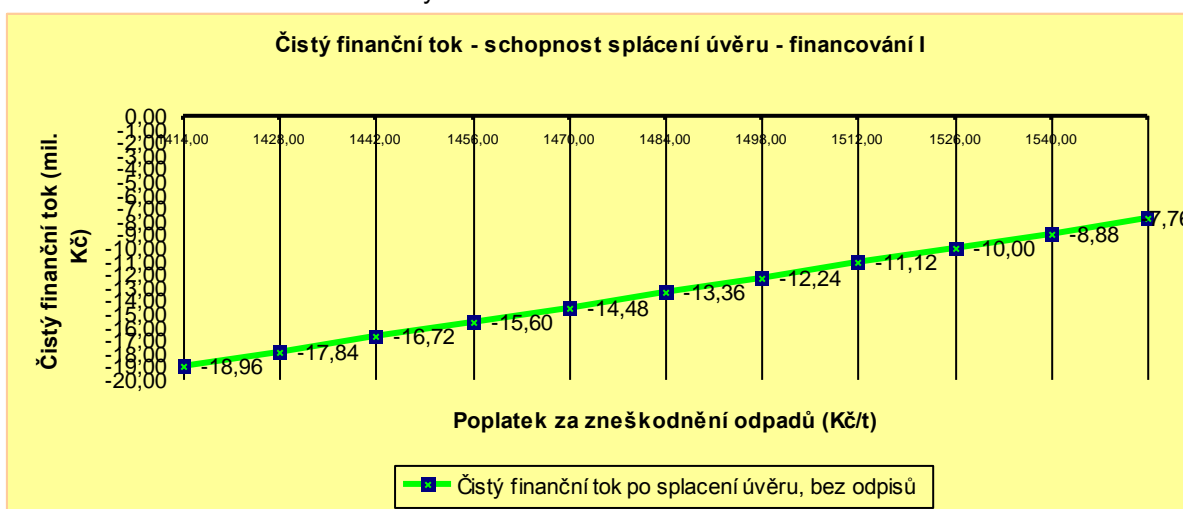
V CBA na listech Financování 1-3 byla spočtena a graficky vyjádřena schopnost investora splácet poskytnuté bankovní úvěry při procentní změně některých vstupních parametrů/předpokladů – zejména potom výše poplatku za zpracování odpadů. Zároveň je graficky znázorněna i citlivostní analýza – vliv procentní změny vstupních parametrů/předpokladů (zejména potom výše poplatku za zneškodnění odpadů) na hodnoty finanční vnitřní míry výnosnosti (FRR). Je kalkulována citlivost FRR na 1% změnu vstupního parametru.

Např. List Financování I v případě cenové úrovni roku 2010:

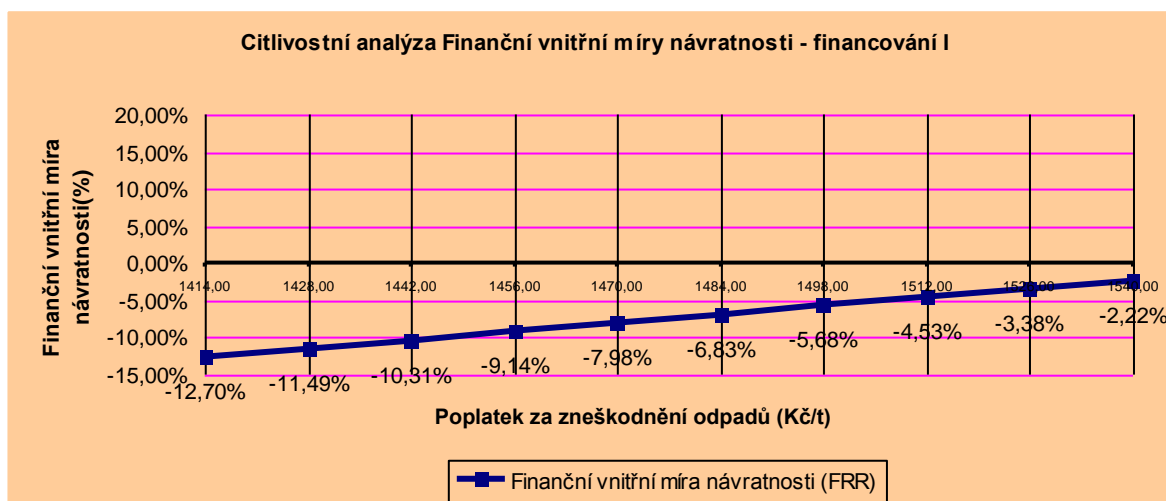
Dotace OPŽP	40,00%
Vlastní prostředky	10,00%
Bankovní úvěr	50,00%



Obrázek 44: Graf kalkulované struktury financování I

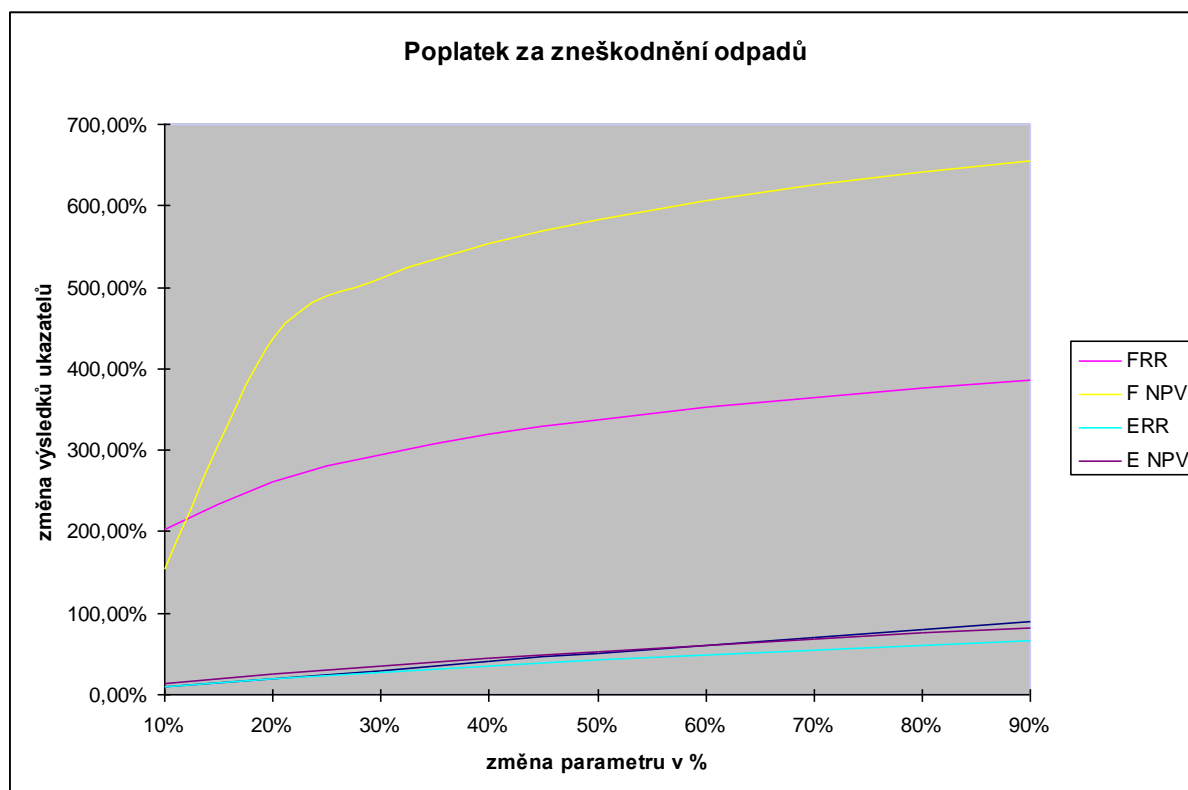


Obrázek 45: Graf schopnosti splácení úvěru v závislosti na výši poplatku za zneškodnění odpadů pro financování I.



Obrázek 46: Graf analýzy pohybu úrovně finančního vnitřního výnosového procenta v závislosti na výši poplatku za zneškodnění odpadů pro financování I

List Citlivostní analýza počítá pro lepší názornost s 10% změnami základních vstupních parametrů na finanční i socioekonomické výstupy projektu.



Obrázek 47: Graf analýzy pohybu úrovně finančních a ekonomických ukazatelů v závislosti na výši poplatku za zneškodnění odpadů

Pozn. : osa X zobrazuje procentní růst příslušného vstupního parametru (poplatku za zneškodnění odpadů), osa Y potom odpovídající změny vypočtených finančních a ekonomických ukazatelů.

Z provedených CBA analýz pak vyplývají následující hlavní závěry reprezentující výsledky s uvažovanou cenovou úrovní popsanou v provozní bilanci zařízení ČR výše a navrženou základní cenou za likvidaci odpadů:

- 1250,- Kč/t pro stávající ceny
- 1400,- Kč/t do roku 2015
- 1600,- Kč/t od roku 2015

Tabulka 73: Výsledky základní CBA pro jednotlivá období platnosti legislativy, 40% dotace, úvěr 50 %

	stávající	do 2015	od 2015
Finanční analýza			
Finanční vnitřní míra návratnosti (FRR) =	-	-4,03%	3,31%
Finanční čistá současná hodnota (NPV) =	-381.570.279	-179.081.543	-55.554.167
Index finanční rentability (NPV/I) =	-1,153	-0,541	-0,168

Prostá doba návratnosti =	-	21,17	11,67
Socioekonomická analýza			
Ekonomická vnitřní míra návratnosti (ERR) =	9,43%	18,09%	25,28%
Ekonomická čistá současná hodnota (NPV) =	167.911.223	548.396.272	899.187.748
Index ekonomické rentability (NPV/I) =	0,321	1,047	1,717

Projekty obecně vykazují vysoký soci-ekonomický přínos pro zájmovou oblast a veřejnost, ekonomický výsledek ovšem předpokládá nutnost obdržení dotační podpory pro realizaci projektu. Z tabulky je zřetelné, že ve stávajících podmínkách je realizovatelnost projektu zcela nemožná a bilance se s příchodem nové legislativy v oblasti odpadového hospodářství významně zlepšuje.

Dále byla provedena analýza CBA zpracovaná včetně ekonomiky spalovacího zdroje, kde bylo uvažováno jednak zvýšení provozních nákladů (zejména na monitoring) a příjem za úsporu primárních zdrojů. Není uvažováno např. s poklesem ceny tepla či prodejem emisních povolenek ze spalování biogenního podílu TAP (až 50%).

Tabulka 74: Výsledky základní CBA včetně spalovacího zdroje

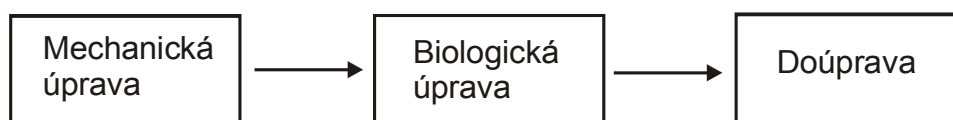
	od 2015
Finanční analýza	
Finanční vnitřní míra návratnosti (FRR) =	11,10%
Finanční čistá současná hodnota (NPV) =	153.121.243
Index finanční rentability (NPV/I) =	0,358
Prostá doba návratnosti =	7,15
Socioekonomická analýza	
Ekonomická vnitřní míra návratnosti (ERR) =	23,90%
Ekonomická čistá současná hodnota (NPV) =	1.072.491.160
Index ekonomické rentability (NPV/I) =	1,585

E. Stanovení technických a technologických podmínek provozu MBÚ

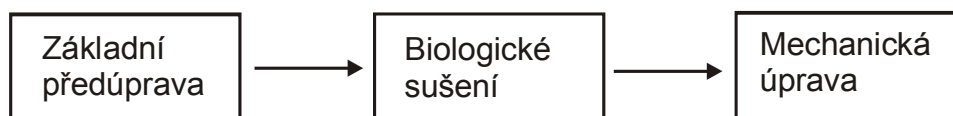
E.1 Obecný popis technologií MBÚ odpadů a jejich hodnocení

Mechanicko biologická úprava odpadů představuje soubor mnoha procesů jejichž základní principy jsou popsány v této kapitole. Zařízení, nebo několik zařízení je obvykle navázáno na další zařízení působící v rámci odpadového hospodářství – spalovny odpadů, energetickým využitím TAP, skládky odpadů a zpracování druhotných surovin. Spolupráce všech těchto zařízení je základem efektivního naplnění cílů ČR a EU v oblasti odpadového hospodářství. Technologie se obvykle rozdělují do následujících skupin:

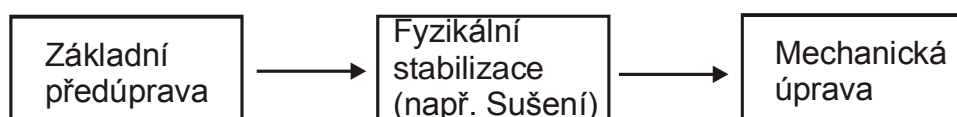
- klasické MBÚ (MBT anglicky, MBA německy), které zahrnuje mechanickou úpravu odpadu, dále biologický stupeň a doúpravu produktů



- mechanicko – biologická stabilizace (MBS německy, biologické sušení) zahrnující základní nadrcení odpadu, biologické sušení a následnou mechanickou úpravu



- mechanicko fyzikální stabilizaci (MPS německy, kde je biologické sušení nahrazeno fyzikálním sušením)



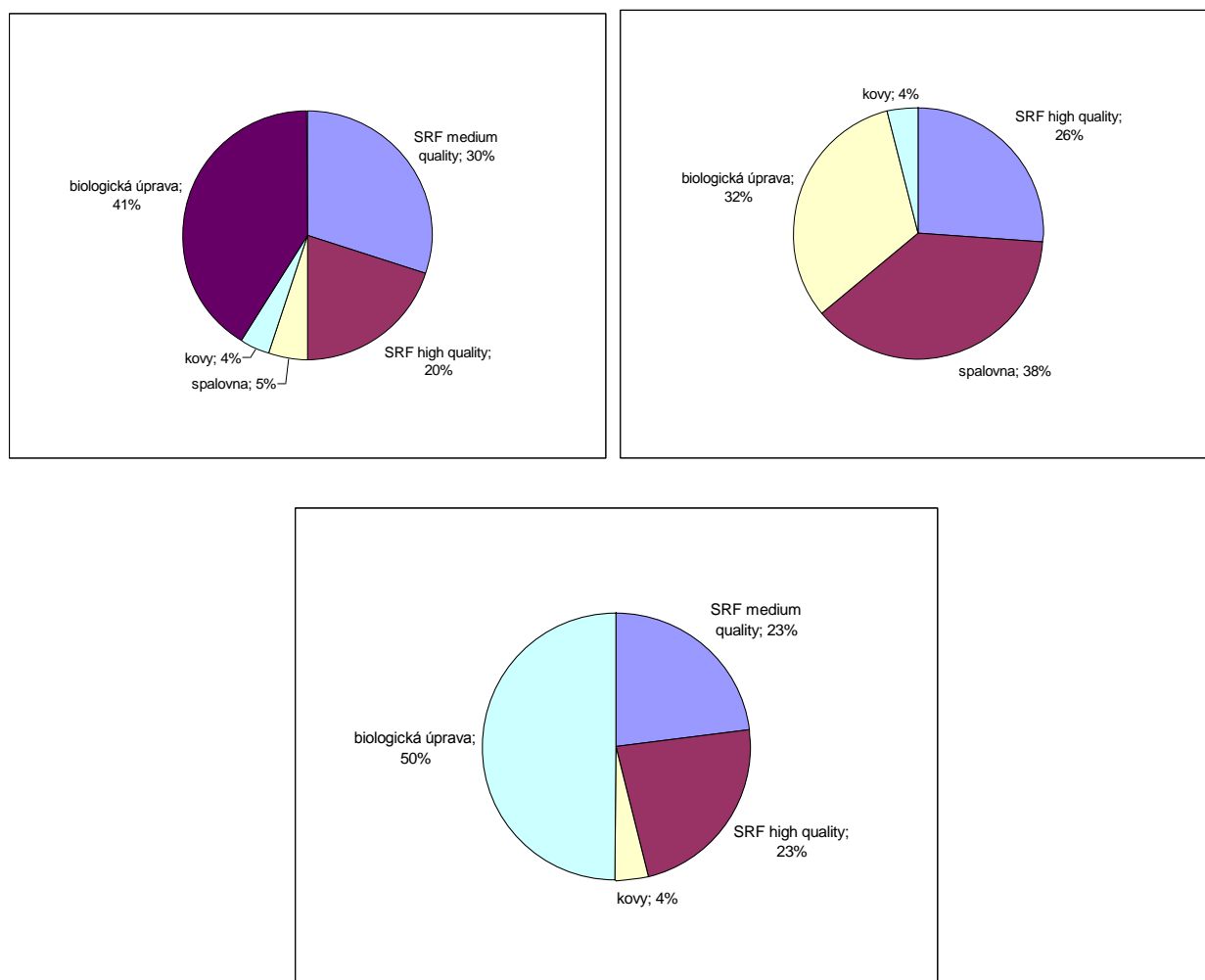
Jednotlivé tyto metody jsou u některých typů zařízení kombinovány. Nejrozšířenějším konceptem je pak klasická mechanicko-biologická úprava odpadů těsně následovaná biologickým sušením.

Mechanická úprava odpadů:

V běžné lince MBÚ představuje základní stupeň úpravy odpadů, kde je oddělena především výhřevná a biologická frakce a železné a neželezné kovy. Převažující koncept zahrnuje základní oddělení např. velkoobjemového odpadu, které je realizováno obsluhou zařízení, hrubé drcení odpadu na frakci 80 – 200. Následuje magnetická separace kovů a základní síťování odpadu. To je prováděno rotačními nebo vibračními síťy na frakce 30 – 120 mm. Nadsítná frakce je obvykle dále zpracována pro energetické účely, podsítná frakce je dále zpracována a účelem stabilizace.

Zpracování nadsítné frakce pro energetické účely je realizováno v několika stupních obvykle dle požadavků odběratelů vyrobených energetických frakcí. Zde je uspořádání technologie velmi variabilní. Většinou je prováděna úprava frakce dalším drcením, využity jsou dále balistické nebo vzduchové separátory, sekundární záchyt magnetických kovů, záchyt nemagnetických kovů a často pak IR separace PVC a dalších chlorovaných látek. Dalšími možnostmi jsou dosušování materiálu a jeho granulace. Výstupem tak může být několik kvalitativních tříd TAP diferencovaných velikostí částic, výhřevností, obsahem chloru a případně obsahem dalších nežádoucích příměsí.

Některé možnosti uspořádání výstupů z MBÚ dle zkušeností z Německa v návaznosti na instalovanou technologii jsou zobrazeny v následujících grafech:



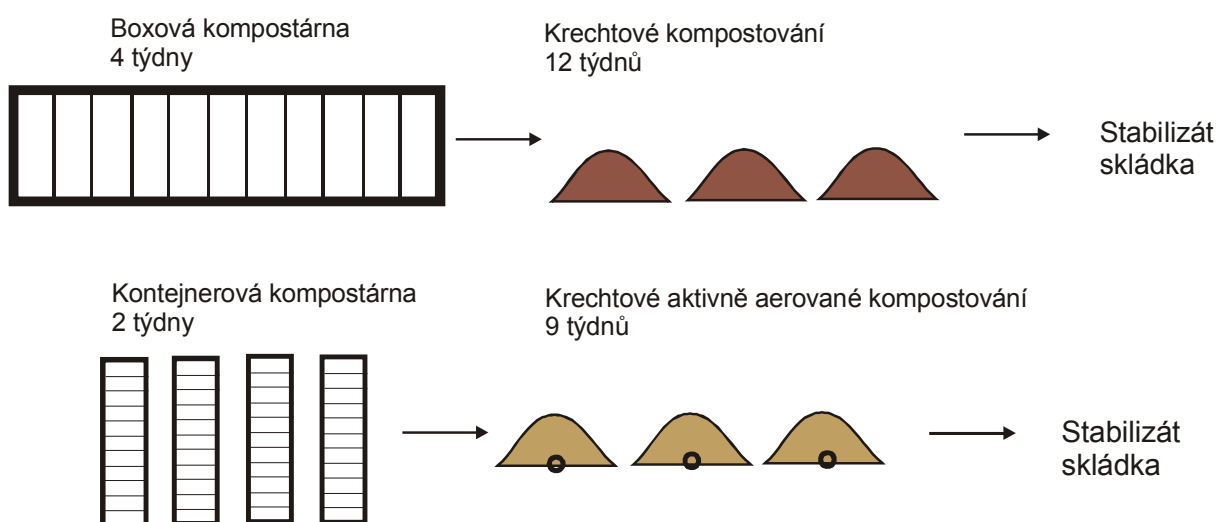
Obrázek 48: Vybraná uspořádání výstupů z MBÚ

Biologická úprava odpadů

Zpracování podsítné frakce je nejčastěji realizováno stabilizací materiálu a to aerobní nebo anaerobní stabilizací (po anaerobní stabilizaci je nutná aerobní sekundární stabilizace). Před stabilizací je obvykle zařazeno opět odstranění nezelezných kovů, případně další drcení a síťování. Část podsítné frakce je často energeticky využita ve

spalovnách odpadů. Nejčastěji využívanou metodou je aerobní intenzivní stabilizace (intenzivní kompostování) prováděné většinou boxovými intenzivně arovanými systémy. Anaerobní systémy obvykle představují komplikovanější zařízení a jejich efektivita může být přes možnost energetického využití bioplynu problematická. Stabilizovaný materiál je obvykle uložen na skládku (tento materiál je prakticky inertní).

Koncept aerobní stabilizace je obvykle rozdělen na intenzivní a extenzivní část přičemž intenzivní část je obvykle realizována boxovým, kontejnerovým nebo tunelovým automatickým kompostováním (vybaveno izolací, automatickou aerací, měřením teploty a zkrápěním) s dobou zdržení 2 – 9 týdnů (některé systémy nevyžadují dokompostování). Po tomto stupni následuje dokompostování klasickými postupy nebo opět metodami s aktivní aerací, tato fáze trvá 6 – 12 týdnů.



Obrázek 49: Některé možnosti zpracování podsítné (biologické) frakce z MBÚ

Základní koncept MBU je nejobvyklejší metodou úpravy odpadů. Výhodou je jeho variabilita a možnost provádět technologické úpravy parametrů v provozu, např. při požadavku na změnu vlastností výstupů od jejich odběratelů. Výhodou je i možnost nasazení různých typů biologické úpravy dle místních podmínek.

Biologické sušení

Proces využívá vlastností přijímaných odpadů, které jsou po základní úpravě podrobeny aerobnímu procesu biologického sušení, které lze jednoduše popsat jako zkrácené kompostování. Využívá se intenzivního samozáhřevu materiálu při rozkladné fázi kompostovacího cyklu, kdy je dosahováno teplot až 80°C, při kterých materiál ztrácí podstatnou část vlhkosti. Biologické sušení je obvykle prováděno v uzavřených boxech. Po určité době dosáhne ztráta vlhkosti takové úrovně, že dochází k útlumu biologického procesu a tím i ke snížení teploty. Biologické sušení tak lze provozovat s cílovou vlhkostí max. cca 80%, při klasickém kompostování by bylo materiál nutno dále vlhčit.

Po průběhu biologického sušení je materiál podroben klasické mechanické úpravě s produkcí spalitelné a částečně stabilizované frakce. Ze spalitelné frakce získané

sítováním jsou dále odstraněny železné a neželezné kovy a je podrobena další úpravě za účelem optimalizace velikosti částic apod. Spalitelné frakce je obvykle více (vztaženo k množství celkového vstupního materiálu) než u klasické MBT technologie, neboť do ní přechází část organického materiálu po biologickém sušení. Její kvalita není tak variabilní, jako v případě klasického MBT a obecně ji lze považovat za horší. Vzhledem k obsahu prašných částic z biologického podílu částečně zachyceného právě v TAP je palivo vyrobené z linky biologického sušení nutno granulovat do peletek.

Fyzikální sušení

Při fyzikálním sušení je využíváno externího zdroje tepelné energie pro stabilizaci (sušení) zpracovávaného odpadu. Výhodou jsou malé rozměry zařízení a krátká operační doba zpracování odpadů. Zásadní nevýhodou je vysoká spotřeba energie pro sušení materiálu, která navyšuje již tak velkou spotřebu energie při MBÚ. Podrobně tato technologie není hodnocena.

Srovnání biologického sušení a klasického MBU

Obecně nelze konstatovat, který z výše popsaných technologických konceptů je lepší. Dle dostupných informací jsou investiční i provozní náklady relativně srovnatelné, spíše je nutno hodnotit místní faktory ovlivňující např. uplatnitelnost výstupních materiálů apod.

U klasického MBÚ je budována relativně složitější linka na mechanickou úpravu odpadů, jelikož v jejich původním stavu jsou některé složky prokazatelně hůře separovatelné, u biologického sušení je nutno realizovat složitější technologii biologické úpravy, kterou prochází veškerý materiál. To je vyváženo jednodušší následnou linkou úpravy materiálu prošlého biologickým procesem.

V případě, že by v lince MBU byla prioritou produkce menšího množství vysoce kvalitního TAP např. pro spalování v cementárnách, nebo pro spoluspalování v elektrárnách a teplárnách, je jako technologii možno spíše doporučit klasické MBÚ, kde je možno produkovat TAP až s výhřevností přes 20 MJ/kg a s řadou dalších pozitivních vlastností, které při využití technologie biologického sušení je obtížné dosáhnout.

V případě sníženého požadavku na kvalitu TAP je možno uvažovat i s nasazením biologického sušení. Produkty z biologického sušení mohou ovšem být v některých elektrárnenských provozech také spoluspalovány.

V ostatních případech je možno uvažovat s oběma technologickými koncepty na základě konkrétních nabídek od dodavatelů technologie.

E.2 Technické podmínky provozu MBÚ odpadů s ohledem na legislativu

V návaznosti na platnou legislativu v ČR se zahrnutím potřebných úprav a změn navrhuje definici základních podmínek provozu linky MBÚ využívajících především SKO a doplňkově i vhodné průmyslové odpady.

Tabulka 75: Technické podmínky provozu MBÚ

Název	Oblast	Podmínka	Detailní požadavek	Poznámka
Odpady	Nakládání s odpady	Zpracování odpovídajících odpadů	Úprava odpadů kategorie 20 03 01 20 03 02 20 03 99 20 01 01 20 01 10 20 01 11 20 01 38 20 01 39 20 01 40	Využití SKO a vhodných průmyslových odpadů
Technologie	Nakládání s odpady	Skladba technologie	Linka obsahující mechanickou i biologickou úpravu odpadů, resp. sušení	tzn. MBA, MBS, MPS technologie
Technologie	Integrovaná prevence	Soulad s BAT	Soulad technologie s BAT specifikovanými v příslušných BREF	
TAP	Management kvality a vzorkování	Dodržení kvality	Dodržení norem TNI 83 83 00 TNI 83 83 01 TNI 83 83 02 A navazujících norem ČSN P CEN/TS 15...-	Produkce tuhého alternativní paliva třídy 1-4 dle TNI 83 83 02 Splnění požadavků nově stanovených limitů pro TAP
CLO	Management kvality a vzorkování	Dodržení kvality		AT4 méně než 10 mgO₂/g Spalitelnost méně než 8 MJ/kg
CLO	Nakládání s odpady	Odstranění CLO	Uložení na skládce S-OO	Uložení v samostatné sekci skládky bez míchání s TKO s vypuštěním výluhových limitů apod.

Červeně vyznačené body znamenají nutné úpravy legislativy

Bližší podmínky provoz linek MBÚ by měly být obsaženy v legislativním předpise, např. metodickém pokynu, který by řešil tyto otázky:

- popis a zhodnocení vhodných systémů MBÚ odpadů
- podmínky projekce a návrh systému MBÚ odpadů
- požadavky na technické řešení linek na MBÚ s ohledem na zajištění ochrany ovzduší, ochrany podzemních vod a ostatních složek životního prostředí
- stanovení pracovních postupů a limitů např. pro biologickou část technologie, např. požadavky na kompostování v uzavřené části technologie a požadavky na kompostování v otevřených kretech apod.

E.2.1 Uznatelné náklady podpory MBÚ v rámci osy 4.1 OPŽP

V návaznosti na Operační program životní prostředí a jeho Implementační dokument z 10. 11. 2008 navrhujeme stanovit následující rozsah uznatelných nákladů (způsobilých výdajů) pro výstavbu linek MBÚ odpadů v rámci osy 4.1:

1. projektová dokumentace pro stavební povolení za podmínky, že její zadání proběhlo v souladu se zákonem č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách
2. zpracování finanční a ekonomické analýzy projektu, zpracování žádosti o podporu
3. tendrová dokumentace za podmínky, že její stáří není větší než 2 roky od data akceptace žádosti o podporu, nejdříve však 1.1. 2007
4. vícepráce do výše rozpočtové rezervy, která činí max. 5 %
5. stavební práce a související služby:
 - a) způsobilé jsou výdaje na výstavbu nových nebo rekonstrukci stávajících zařízení za účelem zajištění splnění parametrů dané oblasti
 - jedná se o způsobilé stavební práce související s přípravou pozemků pro instalaci zařízení pro nakládání s odpady, které zajišťují splnění daných kritérií a parametrů projektu (terénní úpravy, zasíťování, vybudování ČOV, příjezdové komunikace adekvátní délky a obslužné objekty adekvátní velikosti, úprava nebo demolice stávajících staveb) a stavební části těchto zařízení pro nakládání s odpady
 - výdaje na přípravu staveniště
6. výdaje na stavební práce, dodávky a služby v přímé vazbě na daný projekt, které jsou nezbytné pro úspěšnou realizaci projektu v rozsahu podporovaných opatření
7. výdaje na zabudované stroje a zařízení, které jsou technologickou součástí stavby a bez kterých nemůže stavba plnit svůj účel, jedná se zejména o drtiče, třídiče, dopravníky, podavače apod.
8. nákup hmotného majetku (zařízení) a nehmotného majetku:
 - a) způsobilá je vstupní cena majetku (účetní hodnota) bez úroků z úvěrů,
 - b) způsobilý je zejména následující hmotný/nehmotný majetek:
 - technologické zařízení MBÚ nebo zařízení na čištění odpadních vzdušnin, není-li součástí vlastního zařízení stavby,
 - účelové počítačové vybavení včetně periférií a programy pro řízení provozu a provozních agend zařízení pro nakládání s odpady,
10. zkoušky: způsobilé jsou zkoušky a testy související s uváděním majetku do stavu způsobilého k užívání a k prokázání splnění technických parametrů a to před i po zahájení zkušebního provozu; jedná se zejména o následující zkoušky:
 - a) individuální, komplexní a garanční zkoušky,
 - b) zkoušky parametrů jakosti odpadů a TAP s prověřením průběžného nebo konečného dosažení projektovaných parametrů zařízení a to včetně odběru vzorků a vyhodnocení výsledků zkoušek;
11. věcné příspěvky: poskytnutí nemovitého majetku max. do výše 10 % celkových způsobilých přímých realizačních výdajů,
12. nákup pozemku - lze do způsobilých výdajů zahrnout i nákup pozemku, max. však do výše 10 % celkových způsobilých výdajů na projekt,
13. nákup stavby - lze do způsobilých výdajů zahrnout i nákup staveb, max. však do výše 10 % celkových způsobilých výdajů na projekt.

E.2.2 Podmínky udělení podpory z OPŽP, osy 4.1 na výstavbu linek MBÚ odpadů

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 spadají linky na MBÚ do části: integrované systémy pro nakládání s odpady, část b) regionální systém pro mechanickou a biologickou úpravu odpadů. Žadatelé mohou být vedle měst a obcí rovněž kraje, podnikatelské subjekty apod.

Tabulka 76: Podmínky udělení podpory z OPŽP pro MBÚ

Kategorie	Obecný cíl	Podmínka	Požadavek	Multiplikační efekt
Obecná	Optimalizace návrhu MBÚ	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 linek na zpracování TAP pouze z průmyslové výroby Splnění cílů POH ČR o snížení ukládaného podílu KO na skládce
Odpady	Soulad s POH ČR	Zpracování max. 60 % KO produkovaného ve svozové oblasti	Žadatel předloží analýzu produkce KO a SKO v uvažované svozové oblasti za využití aktuálních údajů o produkci odpadů dle ISOH*	Tímto je zabezpečen požadavek MŽP na snížení množství KO na skládce
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		Stanovisko KÚ	KÚ oddělení ochrany ovzduší vydá stanovisko k uvažovanému zpracování TAP ve spalovacím zdroji z hlediska kapacity zdroje, schválení režimu spoluspalování odpadů	ochrana před neprovázaností stavby linek MBÚ na zpracovatelské kapacity TAP
Technologie	TAP	Účinnost technologie	Produkce alespoň 25 % TAP z hlediska celkové hmotnostní bilance odpadů na vstupu	Zajištění efektivity řešení linek MBÚ
Technologie	TAP	Účinnost technologie	Produkce paliva ve třídě 1-4 dle TNI	Zajištění efektivity řešením linek na MBÚ
Technologie	TAP	Spoluspalování odpadů	Uplatnění výstupu TAP v zařízení povoleném k režimu spoluspalování odpadů Žadatel předloží smlouvu o smlouvě	Možno povolit výjimku pro případ nezbytnosti provedení úprav spalovacího zdroje na dobu 2 let a to dočasným skladováním TAP na vyhrazeném

			budoucí na odběr TAP	místě v souladu s platnou legislativou
--	--	--	----------------------	--

** zde vidí zpracovatel jako velký problém dokazování splnění požadavku na 60 % využití KO produkovaného v regionu/svozové oblasti. Primární žadatel, např. provozovatel skládky, 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.*

E.2.3 Kriteria hodnocení v rámci žádosti o dotaci z OPŽP

Základní kriteria hodnocení projektu výstavby linek MBÚ 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 – 4.500 Kč/t a rok	10
Nad 4.501 Kč/t a rok	nepodporováno

* měrnou podporou se míní výše dotačních prostředků na projekt vztažená ke kapacitě projektu. Příklad výpočtu: investiční náklady 550 mil. Kč pro projekt s kapacitou 100.000 t za rok, výše dotace 40 %. Výše dotačních prostředků 0,4 * 550 mil. Kč, tj. 220 mil. Kč. Měrná podpora 220 mil. Kč/100.000 t, tj. 2.200,- Kč/t

3. Indikátor – měrné finanční náklady na pořízení zařízení, jedná se o náklady na pořízení zařízení vzhledem ke kapacitě zařízení (v Kč/t odpadu za rok)	Počet bodů
Do 3.000 Kč/t a rok	20
Od 3.001 – 5.000 Kč/t a rok	15
Od 5.001 – 7.500 Kč/t a rok	10
Od 7.501 – 10.000 Kč/t a rok	5
Nad 10.001 Kč/t a rok	0

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

5. Indikátor – produkce TAP pro energetické využití a odpadů pro materiálové využití ve vztahu k vstupní bilanci odpadů na MBÚ v t	Počet bodů
Produkce nad 46 %	20
Produkce 36 – 45 %	15
Produkce 31 – 35 %	5
Produkce pod 30 %	0

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 – podíl odpadů určených k odstranění na skládce odpadů ve vztahu k vstupní bilanci odpadů MBÚ v t	Počet bodů
Odstranění méně než 30 % odpadů na skládce	15
Odstranění 31 – 50 % odpadů na skládce	5
Odstranění nad 51 % odpadů na skládce	0

4. Indikátor – smluvní zajištění odběru více než 75 % vyrobeného TAP	Počet bodů
Ano	5
Ne	0

5. Indikátor – produkce třídy paliva dle TNI	Počet bodů
Třída I. a II. – více než 51 %	15
Třída III. a IV – více než 51 %	5
Třída V.	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
Forma požadované podpory podle finančního plánu (tab. E žádosti)				
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 MBÚ v podstatě vylučuje jako investory zájemce z řad provozovatelů skládek, odpadových společností apod. Navrhujeme jeho úpravu na částku 250 mil. Kč.

E.3 Časová náročnost přípravy projektů MBÚ pro OPŽP

Časová náročnost přípravy projektů linek na MBÚ odpadů je závislá na požadavku OPŽP, osy 4.1 na předložení platného územního rozhodnutí k žádosti. Lze předpokládat, že v naprosté většině projektů bude přípravná fáze projektů zahrnovat provedení následujících kroků:

1. zpracování studie proveditelnosti záměru řešící podmínky umístění a provozu linky v zájmovém území s uvážením technických a technologických variant řešení, včetně předpokládané ekonomiky stavby. Doba zpracování a projednání této studie investorem se pohybuje kolem 4 měsíců.
2. zpracování oznámení či dokumentace EIA dle zákona č. 100/2001 Sb. V platném znění. V naprosté většině případů se bude jednat o zpracování oznámení dle přílohy č. 3, tzv. malá EIA. Celková délka procesu tak bude činit cca 6 měsíců. Pokud bude záměr zařazen např. z důvodu odporu veřejnosti to procesu dle přílohy č. 4, tzv. velká EIA, celková délka se může protáhnout i na cca 12-14 měsíců. V rámci tohoto procesu lze předpokládat zpracování specializovaných posudků jako je hluková studie, rozptylová studie, pachová studie apod.

3. Zpracování dokumentace pro územní rozhodnutí dle zákona č. 183/2006 Sb. o stavebním řádu a vydání územního rozhodnutí. Celkovou délku tohoto procesu se zpracováním dokumentace lze stanovit na cca 6 měsíců a to v případě nutnosti zveřejnění záměru formou veřejné vyhlášky. Součástí procesu bude nezbytné vydání povolení krajského úřadu k umístění zdroje znečištění ovzduší na základě zpracované rozptylové studie a odborného posudku.

Celkovou délku procesu přípravy projektu pro žádost do OPŽP lze tedy stanovit na cca **16 – 22 měsíců**, podle komplikovanosti procesu EIA.

Vlastní zpracování projektové dokumentace a vydání stavebního povolení ve vazbě na nutnost zpracování Integrovaného povolení lze předpokládat v horizontu 1 roku, vlastní výstavbu zařízení pak v návaznosti na jeho velikost mezi 1 – 2 roky.

F. Stanovení technických a technologických podmínek pro zařízení pro spalování TAP

F.1 Technické podmínky spalování TAP na stávajících zdrojích – úprava s ohledem na platnou legislativu

Technické podmínky pro spalování TAP ve stávajících zdrojích v režimu spalování odpadů řeší dostatečně Nařízení vlády č. 354/2002 Sb. ve znění Nařízení vlády č. 206/2006 Sb. Z hlediska technických podmínek je nařízeno, že:

Spalovací zařízení se projektují, staví, vybavují a provozují způsobem, aby plyn za posledním přívodem spalovacího vzduchu v kontrolovaném a homogenním stavu, a to i při nejméně příznivých podmínkách, měl nejméně po dobu 2 sekund teplotu alespoň 850 °C. Jestliže jsou spalovány nebezpečné odpady s obsahem halogenovaných organických sloučenin vyšším než 1 % v přepočtu na chlor, tato teplota dosahuje nejméně po dobu 2 sekund alespoň 1100 °C.

Spalovny odpadu a spalovací zařízení se vybavují automatickým systémem, který zabraňuje přívodu odpadu:

- 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
- 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.

Dále vyplývá především povinnost kontinuálního sledování emisí Nox, 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.

Z výše uvedených podmínek vyplývá nutnost vybavení existujících spalovacích zdrojů pro spalování TAP především:

Bioprofit s.r.o.

Na Dolinách 876/6, 373 72 Lišov

www.bioprofit.cz

- Systémem odděleného skladování a dávkování TAP do spalovacího procesu se zabezpečením možnosti přerušení přívodu odpadu
- Dle instalované technologie úpravou spalovacího procesu
- Dle instalované technologie příslušným čištěním spalin
- Dle instalované technologie systémem kontinuálního měření emisí

Technicky lze na základě dostupných znalostí a zkušeností ze zahraničí připustit spoluspalování TAP na fluidních či granulačních kotlích do cca 10 – 15 % tepelného ekvivalentu.

V případě cementáren pak může být poměr vyšší a pohybovat se i kolem cca 30-50 %, u předřazených zplyňovacích technologií navázaných na provoz pak i 100 %.

Samostatnou otázkou je pak nutnost stanovení legislativních limitů pro TAP umožňující lepší kontrolu produkce i jejich spoluspalování.

Technické podmínky pro podporu spoluspalování TAP jsou pak shrnuty v následujícím přehledu:

Tabulka 77: Technické podmínky pro spoluspalování TAP

Název	Oblast	Podmínka	Detailní požadavek	Poznámka
Odpady	Nakládání s odpady	Využití odpovídajících odpadů	Zpracování TAP pod katalogovým číslem 19 12 10	Omezení podpory zpracování TAP mimo režim spoluspalování odpadů
Odpady	Nakládání s odpady	Využití odpovídajících odpadů	Původ TAP z MBÚ odpadů	Omezení podpory na TAP pocházející pouze z MBÚ především SKO
Technologie		Úpravy na existujících spalovacích zařízeních	Elektrárny, teplárny, cementárny, vápenky, výroba lupku apod.	Vazba podpory pouze na provoz existujících spalovacích zdrojů
Technologie	Ochrana ovzduší	Soulad s legislativou	Soulad technologie s nařízením vlády č. 354/2002 Sb. Ve znění 206/2006 Sb.	Omezení podpory na technicky odpovídající zařízení
Technologie	Ochrana ovzduší a technologie	Stanovení max. množství spoluspalovaného TAP pro zdroje mimo cementáren a zplyňování	Max. 15 % tepelný ekvivalent zpracovaného TAP z MBÚ	Omezení negativních účinků na životní prostředí a technologii
Technologie	Ochrana ovzduší	Měření emisí	Odpovídající měření emisí dle nařízení vlády č. 354/2002 Sb. Ve	Omezení negativních účinků na životní prostředí

			znění 206/2006 Sb.	
Technologie	Ochrana ovzduší	Účinnost spalovacího zařízení	Požadovaná min. účinnost spalovacího kotle 75 % , doložit měření	Omezení podpory pro účinná spalovací zařízení
TAP	Management kvality a vzorkování	Dodržení kvality	Dodržení norem TNI 83 83 00 TNI 83 83 01 TNI 83 83 02 A navazujících norem ČSN P CEN/TS 15...-	Zpracování tuhého alternativní paliva třídy 1-4 dle TNI 83 83 02 Splnění požadavků nově stanovených limitů pro TAP

Červeně vyznačené body znamenají nutné úpravy legislativy

Problémem je podpora přestaveb v existujících technologiích pecí, např. vápenky, výroba lupku, které vyžadují představení většinou zplyňovací technologie. Jedná se např. o avizovaný záměr výstavby zplyňovací jednotky na TAP z MBÚ v lokalitě ČLUZ a.s. a využití energoplynu jako paliva v lupkové peci.

F.1.1 Uznatelné náklady podpory na přestavbu kotlů pro spoluspalování odpadů

Implementační dokument OPŽP stanoví možnost podpory výstavby zařízení pro spoluspalování odpadů v ose:

4.1 , část c) speciální zařízení na využití upraveného paliva z regionálního systému pro mechanickou a biologickou úpravu KO, v případech, jež jsou v souladu s POH ČR/kraje;

Konstrukce uznatelných nákladů je uvedena následně:

1. projektová dokumentace pro stavební povolení za podmínky, že její zadání proběhlo v souladu se zákonem č. 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách
2. zpracování finanční a ekonomické analýzy projektu, zpracování žádosti o podporu
3. tendrová dokumentace za podmínky, že její stáří není větší než 2 roky od data akceptace žádosti o podporu, nejdříve však 1.1. 2007
4. vícepráce do výše rozpočtové rezervy, která činí max. 5 %
5. stavební práce a související služby:
 - b) způsobilé jsou výdaje na výstavbu nových nebo rekonstrukci stávajících zařízení za účelem zajištění splnění parametrů dané oblasti
 - jedná se o způsobilé stavební práce související s přípravou pozemků pro instalaci zařízení pro spoluspalování odpadů (TAP), které zajišťují splnění daných kritérií a parametrů projektu (terénní úpravy, zasítování, příjezdové komunikace adekvátní délky a obslužné objekty adekvátní velikosti, úprava nebo demolice stávajících staveb) a stavební části těchto staveb pro nakládání spoluspalování (TAP)
 - výdaje na přípravu staveniště
6. výdaje na stavební práce, dodávky a služby v přímé vazbě na daný projekt, které jsou nezbytné pro úspěšnou realizaci projektu v rozsahu podporovaných opatření

7. výdaje na zabudované stroje a zařízení, které jsou technologickou součástí stavby a bez kterých nemůže stavba plnit svůj účel, jedná se zejména o drtiče, dopravníky, podavače apod.
8. nákup hmotného majetku (zařízení) a nehmotného majetku:
 - a) způsobilá je vstupní cena majetku (účetní hodnota) bez úroků z úvěrů,
 - b) způsobilý je zejména následující hmotný/nehmotný majetek:
 - technologické zařízení spalovacího procesu, není-li součástí vlastního zařízení stavby
 - technologické zařízení čištění odpadních spalin na zákonem stanovené limity, není-li součástí vlastního zařízení stavby,
 - účelové počítačové vybavení včetně periférií a programy pro řízení provozu a provozních agend zařízení pro nakládání s odpady a sledování procesu spalování a měření emisí přímo souvisejících se spoluspalováním TAP,
 - instalace měřicích systémů pro sledování procesu spoluspalování a kvality emisí v souladu s platnou legislativou vyvolané spoluspalováním TAP
11. zkoušky: způsobilé jsou zkoušky a testy související s uváděním majetku do stavu způsobilého k užívání a k prokázání splnění technických parametrů a to před i po zahájení zkušebního provozu; jedná se zejména o následující zkoušky:
 - a) individuální, komplexní a garanční zkoušky,
 - b) zkoušky parametrů jakosti TAP a jeho spoluspalování v zařízení s prověřením průběžného nebo konečného dosažení projektovaných parametrů zařízení a to včetně odběru vzorků a vyhodnocení výsledků zkoušek;
11. věcné příspěvky: poskytnutí nemovitého majetku max. do výše 10 % celkových způsobilých přímých realizačních výdajů,
12. nákup pozemku - lze do způsobilých výdajů zahrnout i nákup pozemku, max. však do výše 10 % celkových způsobilých výdajů na projekt,
13. nákup stavby - lze do způsobilých výdajů zahrnout i nákup staveb, max. však do výše 10 % celkových způsobilých výdajů na projekt.

F.1.2 Podmínky udělení podpory na úpravu zdrojů v rámci osy 4.1

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 spadají spoluspalovací zdroje do části: integrované systémy pro nakládání s odpady, část c) speciální zařízení na využití upraveného paliva z regionálního systému pro mechanickou a biologickou úpravu KO, v případech, jež jsou v souladu s POH ČR/kraje;

Žadatelé mohou být vedle měst a obcí rovněž kraje, podnikatelské subjekty apod.

Tabulka 78: Podmínky pro udělení podpory z OPŽP pro spalování TAP

Kategorie	Obecný cíl	Podmínka	Požadavek	Multiplikační efekt
		Vlastnictví zdroje využití TAP	Žadatel musí být vlastníkem nebo provozovatelem zdroje na využití TAP	Zajištění vlastnického vztahu
Odpady	Soulad s POH ČR	Zpracování TAP pouze produkovaného v ČR	Žadatel předloží analýzu skladby dodávaných TAP do zařízení na využití	Omezení dovozů TAP ze zahraničí
Odpady	Soulad s POH ČR	Zpracování TAP pod katalogovým číslem odpadu 19 12 10	Žadatel předloží analýzu skladby dodávaných TAP do zařízení na využití	Omezení podpory přestaveb spalovacích zdrojů na využití TAP z MBÚ SKO
Odpady	Soulad s POH ČR	Zpracování TAP z MBÚ	Zpracování min. 80 % TAP pocházejících z MBÚ SKO	Omezení podpory přestaveb spalovacích zdrojů na využití především TAP z MBÚ SKO Možno povolit výjimku pro případ nezbytnosti dostavby linky MBÚ odpadů na dobu 2 let a to dočasným nahrazením TAP z MBÚ jiným TAP v souladu s platnou legislativou
Odpady	Soulad s POH kraje	Stanovisko KÚ	KÚ oddělení OH potvrdí soulad záměru a analýzy skladby TAP z MBÚ s POH a vydá případně souhlasné stanovisko	ochrana před chaotickým rozvojem projektů a neprovázaností staveb na kapacitu linek MBÚ
Ovzduší		Stanovisko KÚ	KÚ oddělení ochrany ovzduší vydá stanovisko k uvažovanému zpracování TAP ve spalovacím zdroji z hlediska kapacity zdroje, schválení režimu spalování odpadů	ochrana před neprovázaností stavby linek MBÚ na zpracovatelské kapacity TAP
Ovzduší	TAP	Účinnost technologie	Zpracování paliva ve třídě 1-4 dle TNI	Zajištění vazby na produkci kvalitního paliva na linkách MBÚ
Provoz	TAP	Provoz	Smluvní zajištění Žadatel předloží smlouvu o smlouvě budoucí na odběr TAP	Prokázání zajištění dostatečných zdrojů TAP
Provoz	TAP	Účinnost technologie	Žadatel předloží ekonomickou analýzu výroby tepla a energie s využitím TAP, včetně	Podpora projektů s kombinovanou výrobou el. energie a tepla

			bilancí náhrady původních paliv	
Provoz	TAP	Snížení potřeby ušlechtilých paliv	Žadatel předloží ekonomickou analýzu výroby tepla a energie s využitím TAP, včetně bilancí náhrady původních paliv	Podpora snížení spotřeby zemního plynu a jiných kapalných paliv v cementárnách, vápenkách apod.

F.1.3 Kriteria hodnocení podpory na úpravu zdrojů v rámci osy 4.1

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 přestavbu spalovacího zařízení (v Kč/t odpadu za rok) *	Počet bodů
Do 1.500 Kč/t a rok	30
Od 1.501 – 2.500 Kč/t a rok	20
Od 2.501 – 4.500 Kč/t a rok	10
Nad 4.501 Kč/t a rok	nepodporováno

* měrnou podporou se míní výše dotačních prostředků na projekt vztažená ke kapacitě projektu. Příklad výpočtu: investiční náklady 165 mil. Kč pro projekt se spoluspalovací kapacitou TAP 30.000 t za rok, výše dotace 40 %. Výše dotačních prostředků $0,4 * 165$ mil. Kč, tj. 66 mil. Kč. Měrná podpora 66 mil. Kč/30.000 t, tj. 2.200,- Kč/t

3. Indikátor – měrné finanční náklady na přestavbu zařízení fluidního kotle, jedná se o náklady na přestavbu zařízení vzhledem ke kapacitě zařízení (v Kč/t TAP za rok)	Počet bodů
Do 3.500 Kč/t a rok	25
Od 3.501 – 4.500 Kč/t a rok	20
Od 4.501 – 6.000 Kč/t a rok	10
Nad 6.001 Kč/t a rok	0

4. Indikátor – měrné finanční náklady na přestavbu zařízení práškového (granulačního) kotle, jedná se o náklady na přestavbu zařízení	Počet bodů

vzhledem ke kapacitě zařízení (v Kč/t TAP za rok)	
Do 5.500 Kč/t a rok	25
Od 5.501 – 6.500 Kč/t a rok	20
Od 6.501 – 8.000 Kč/t a rok	10
Nad 8.001 Kč/t a rok	0

5. Indikátor – měrné finanční náklady na přestavbu zařízení cementárny, vápenky, výroby lupku apod., jedná se o náklady na přestavbu zařízení vzhledem ke kapacitě zařízení (v Kč/t TAP za rok)	Počet bodů
Do 1.500 Kč/t a rok	20
Od 1.501 – 3.500 Kč/t a rok	15
Od 3.501 – 6.500 Kč/t a rok	10
Od 6.501 – 10.500 Kč/t a rok	5
Nad 10.501 Kč/t a rok	0

5. Indikátor – podíl TAP z MBÚ SKO ve spalovaném palivu pro zdroje fluidní a práškové kotle	Počet bodů
11 – 15 %	15
Pod 10 %	10

6. Indikátor – podíl TAP z MBÚ SKO ve spalovaném palivu pro cementárny, vápenky, výrobu lupku apod.	Počet bodů
Nad 31 %	15
16 – 30	10
Pod 15 %	0

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 – procento zpracovaného TAP z MBÚ SKO ve vztahu k vstupní celkové bilanci TAP v t	Počet bodů
Zpracování více než 96 % TAP z MBÚ SKO	15
Zpracování 90 - 95 % TAP z MBÚ SKO	10
Zpracování méně 81 - 90 % TAP z MBÚ SKO	5
Zpracování méně než 80 % TAP z MBÚ SKO	nepodporováno

3. Indikátor – Účinnost výroby tepla v granulačním nebo fluidním kotli prokázaná měřením nepřímou metodou	Počet bodů
Nad 91%	15
86-90 %	10
76 – 85 %	5
Pod 75 %	0

4. Indikátor – smluvní zajištění TAP z MBÚ SKO od přímého výrobce	Počet bodů
Nad 51 %	10

26 – 50	5
Pod 25 %	0

5. Indikátor – Teplo vyrobené z TAP je použito ke kombinované výrobě elektřiny a tepla	Počet bodů
ANO	10
NE	0

6. Indikátor – TAP vytěsňuje zemní plyn a nízkosírná kapalná paliva	Počet bodů
ANO	10
NE	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+půjčka na VZ	Dotace	Půjčka na VZ / kombinace dotace+půjčka 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

Kritérium max. 50 mil. investiční podpory pro soukromé investory (kteří budou jednoznačně převažovat) lze hodnotit jako odpovídající předpokládaným investičním nákladům na přestavby zdrojů klasických. Výjimku však mohou tvořit přestavby obsahující zplyňovací technologie, které jsou podstatně náročnější a kde by bylo třeba kritérium podpory zvýšit na cca 150 mil. Kč.

G. Zkušenosti s provozem MBÚ v zahraničí

= zkušenosti Německo a Rakousko

- = rozvoj trhu MBÚ
- = významní dodavatelé a poradenské firmy

H. Modely financování

- = bez dotace – úvěr
- = privátní subjekt, město s dotací
- = p.p.p.
- = b.o.t.
- = SWOT analýza jednotlivých variant

I. Případová studie vzorového projektu MBÚ v ČR

I.1 Úvod - základní popis MBÚ

Mechanicko-biologickou úpravou se dle definice uvedené ve vyhlášce č. 5/2007 Sb. se nazývá úprava směsného komunálního odpadu a průmyslového odpadu svou charakteristikou a složením podobného komunálnímu odpadu, spočívající v kombinaci fyzikálních postupů, kterými jsou například drcení a třídění, a biologických postupů, jejímž výsledkem je oddělení některých složek odpadu, stabilizace biologicky rozložitelných složek odpadu a případně další úprava oddělených složek odpadu.

Jedná se o maximálně variabilní systém umožňující splnění místních požadavků na využití či další nakládání se zpracovávanými odpady.

V rámci řešeného projektu je prioritním produktem MBÚ vysokovýhřevná frakce odpadů s cílem výroby tzv. TAP – tj. palivo z odpadů a toto palivo následně energeticky využít v existujícím zařízení pro spoluspalování odpadů.

V rámci zpracovávaného materiálu navrhujeme posouzení 2 technologických konceptů na 2 lokalitách v ČR.

Jedná se o lokalitu v Karlovarském kraji, kde je dlouhodobý zájem o technologii MBÚ jasně deklarován a zároveň lze uvažovat s uplatněním všech výstupů z MBÚ v rámci kraje (týká se především spalitelných frakcí a upravené podsítné frakce). Vzhledem k produkci odpadů v rámci kraje a možnosti využití v některých ohledech i méně kvalitního paliva v zplyňovacích jednotkách v závodě ve Vřesové bude výroba RDF realizována co nejjednodušším způsobem bez požadavků na vysokou výhřevnost. Palivo bude granulováno. Je možno využít koncept biologického sušení.

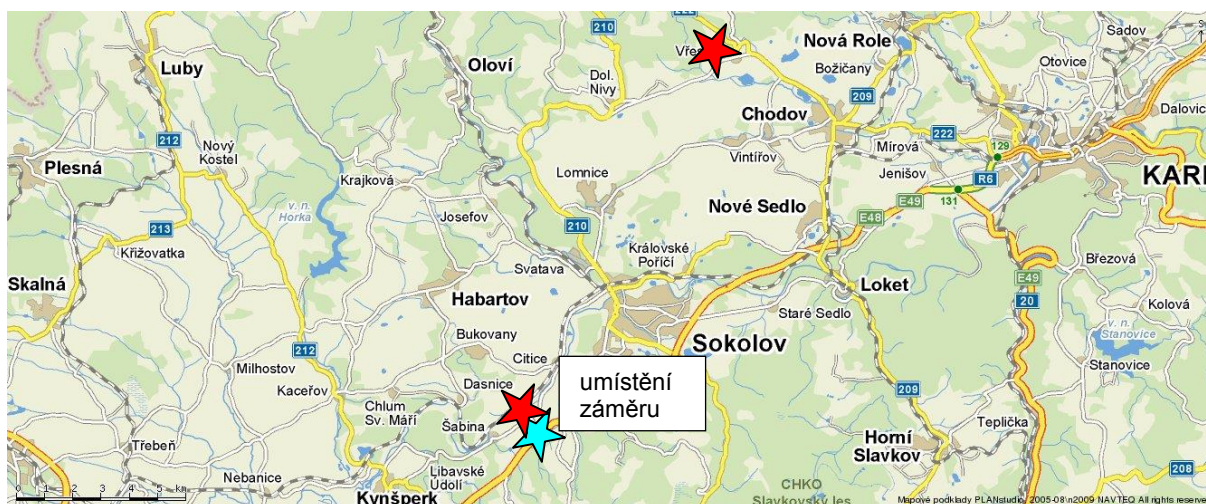
Jako druhou modelovou lokalitu lze vybrat Plzeňský kraj – konkrétně město Plzeň. Zde je možno uvažovat s konceptem linky s výrobou vysoce kvalitního paliva a jeho uplatněním v Plzeňské Teplárenské a.s., kde je využití TAP plánováno. Méně kvalitní spalitelnou frakci odpadů by bylo nutno za cenu vyšších dopravních nákladů dopravovat např. do Vřesové.

I.2 Karlovarský kraj

Umístění zařízení

Jako modelová lokalita pro umístění zařízení byla vybrána lokalita skládky Tisová u Sokolova. Tato lokalita je vybrána s ohledem na dlouhodobý zájem Karlovarského kraje o technologii MBÚ, na kapacitu uvedené skládky a na blízkost potenciálních spalovacích zdrojů – elektrárny Vřesová, kde byl zjištěn zájem o případné využití produktů linky MBÚ a přítomnost elektrárny Tisová.

Areál skládky .A.S.A. Tisová je umístěn na pozemcích p.č. 194/4, 194/79, 194/80, 194/58, 194/62, 194/75 vše k.ú. Tisová u Sokolova. Areál je umístěn zcela mimo obytné území. Území neleží v zátopovém pásmu. Umístění záměru je patrné z obrázku 45. Na obrázku jsou znázorněny potenciální lokality pro využití TAP, kdy se elektrárna Tisová nachází ve vzdálenosti 1 km od areálu, elektrárna Vřesová se pak nachází cca 20 km od záměru (po silnici). Spalovny odpadů se ani v širším okolí záměru nevyskytují.



Obrázek 50: Umístění záměru – Karlovarský kraj (zdroj: T – map server, www.mapy.cz)

Kapacita zařízení

Kapacita zařízení je navržena s ohledem na stávající zkušenost s provozem MBÚ v Německu a jednak na produkci komunálních odpadů v rámci Karlovarského kraje. Je zároveň respektováno množství odpadů s nimiž je nakládáno v rámci odpadového centra .A.S.A. Tisová.

Zájmovým územím s hlediska shromažďování odpadů je prakticky celé území Karlovarského kraje. Roční produkce odpadů v tomto kraji činí dle evidence odpadů cca 130.700 tun, z toho cca 92.000 tun směsného komunálního odpadu.

Vstupní kapacita modelového zařízení MBÚ v lokalitě Tisová je pak navržena na 50.000 t SKO za rok.

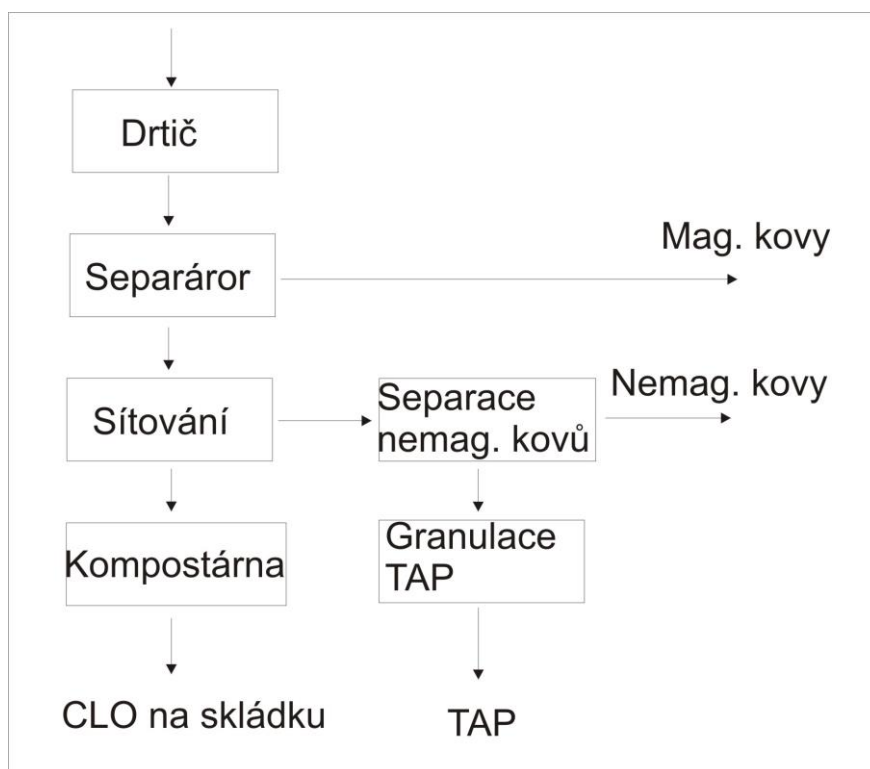
Kapacita zařízení pro spalování vychází z informací provozovatele paroplynového zařízení Vřesová, kde je deklarována volná kapacita pro spoluspalování odpadů v rozsahu 175.000 t TAP za rok.

Koncepce zařízení

Vzhledem k absenci odpovídajícího legislativního prostředí je koncepce zařízení volena jako modulární s variabilní skladbou výstupů s využitím zkušeností s nejnovějšími trendy v technologii MBÚ využívaných v Německu a Rakousku.

Koncepce zařízení vychází z místních podmínek, kde je k dispozici vhodný spalovací zdroj – elektrárna Vřesová a stávající odpadový areál skládky Tisová. Pro zpracování obtížně využitelných frakcí je po úpravě upřednostněno skládkování.

Veškeré technologie i zařízení budou umístěny v průmyslových halách. Předpokládáme realizaci haly příjmu odpadů a mechanického třídění, haly skladu produkovaného TAP a haly zpracování podsítné frakce, kde je uvažováno s metodou aerobní stabilizace. Základní schéma zařízení je v následujícím obrázku.



Obrázek 51: Základní schéma linky MBÚ Tisová

Zpracování nadsítné frakce bude řešeno základní úpravou zahrnující separaci neželezných kovů, úpravu frakce a granulaci. Nutným požadavkem pro využití TAP paliva v zařízení Vřesová je jeho granulace do pelet.

Podsítná frakce bude zbavena neželezných kovů a následně podrobena aerobní stabilizaci. Ta bude prováděna v hale metodou intenzivně aerovaného kompostování v

pásových hromadách. Po stabilizaci je uvažováno s uložením materiálu na skládku. Tato varianta řešení představuje variantu minimální se splnění základních požadavků na stabilitu ukládaného materiálu. V případě, že bude třeba splnit striktní požadavky na kvalitu podsítné frakce jako např. V Německu a Rakousku, je nutné provést náročnější úpravy podsítné frakce.

V zařízení neuvažujeme s instalací investičně i provozně náročné technologie RTO pro čištění výstupní vzdušiny. Uvažujeme konvenční metody zachytu emisí z provozu celé linky MBÚ (odlučovače, biofiltry).

Základní návrh materiálového toku

V současné době není možné zpracovat exaktně přesnou materiálovou bilanci zařízení, vzhledem k tomu, že nejsou přesně známa použitá technologická zařízení. Základní bilance vychází jednak z obecně prezentovaného konceptu výroby SFR (prezentováno v rámci koference Waste – to – Resources 2009, Machinery for preparing different quality of RDF), z dat poskytnutých spol. Neovis a z provozního schématu podobného zařízení MBÚ Wislum v Německu.

Do zařízení bude vstupovat celkem 50.000 tun odpadu, z tohoto množství bude vyprodukováno cca 20.000 t TAP v granulované podobě, dále pak cca 17.600 t stabilizovaného materiálu (CLO) k uložení na skládku a dále pak 1200 t nezpracovatelného odpadu (především velkoobjemový odpad) a cca 2000 t vytříděných kovů.

Ekonomická bilance:

- Investiční náklady

Investiční náklady jsou odhadnuty na základě získaných informací od spol. Neovis a jednak na základě známých investičních nákladů obdobných zařízení (v tomto případě MBÚ St. Polten (AUT) a MBÚ Wislum (GER)).

Investiční náklady zahrnují realizaci technologie, stavby jednoduché technologie MBÚ s halovou kompostárnou a úpravu TAP (základní kvalita) granulací.

Tabulka 79: MBÚ Karlovarský kraj – investiční náklady

Položka	Investice Kč
Příjem materiálu	11.200.000
Drcení	41.440.000
Sítování	14.700.000
Technologie - bez RTO	64.400.000
Zpracování TAP - A kvalita	0
Laboratorní rozbor, ostatní	5.880.000
Stavební část	140.000.000
Kompostárna - německá cena není	100.000.000

použita	
Celkem	377.620.000

V případě zařízení Vřesová není třeba uvažovat s úpravami spalovacího zařízení (v tomto případě zplyňovacích generátorů).

- Provozní příjmy

Provozní příjmy budou tvořeny výhradně poplatkem za zneškodnění odpadů a jednak z prodeje druhotných surovin – vyseparovaných kovů.

Tabulka 80: MBÚ Karlovarský kraj – provozní příjmy

	(Kč/rok)	množství (t/rok)	pozn.
Prodej druhotných surovin	3.000.000	2000	Prodej kovů, 1500,- Kč/t
Poplatek za odpady	80.000.000	50.000	Poplatek za příjem odpadů 1600,- Kč/t
Celkem	83.000.000		

- Provozní náklady

Provozní náklady jsou tvořeny především náklady materiálovými – tj. náklady na další zpracování produkovaných odpadů a uplatnění TAP a dále náklady provozními – tj. náklady na obsluhu, energie, monitoring, manipulaci a další. Souhrn nákladů na provoz zařízení je uveden v následující tabulce:

Tabulka 81: MBÚ Karlovarský kraj – provozní náklady

Náklady	(Kč/rok)	množství		Pozn.
Materiálové náklady - skládkování podsítné frakce	17.328.344	17.688 t	975,- Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 2 km
Materiálové náklady využití kvalitního i nekvalitního TAP	6.933.333	20.000 t	300 Kč/t	Průměrná cena za využití TAP, dále započteny náklady na dopravu do 20 km
Materiálové náklady – odstranění ostatního odpadu	2.356.800	1.920 t	1950 Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 2 km
Provozní náklady - zaměstnanci	6.000.000	15 osob	400.000,- kč/os	
Provozní náklady - elektřina	8.333.333	4.166.666,667 kWh	2,5 Kč/kWh	

Provozní náklady - manipulace	3.600.000	2 x nakladač, 1800 provozních hodin za rok	1000,- Kč/hod	
Provozní náklady - údržba	6.860.000	částečně převzato z Německého vzoru, sníženo o 30%		
Provozní náklady - monitoring	5.000.000	odhad, mírně nižší než v Německu		
Provozní náklady - kompostování	12.060.000	26.800 t	450,- Kč/t	
Celkem	68.471.810			

Na základě výše uvedených předpokladů tak lze vyčíslit následující ekonomickou bilanci:

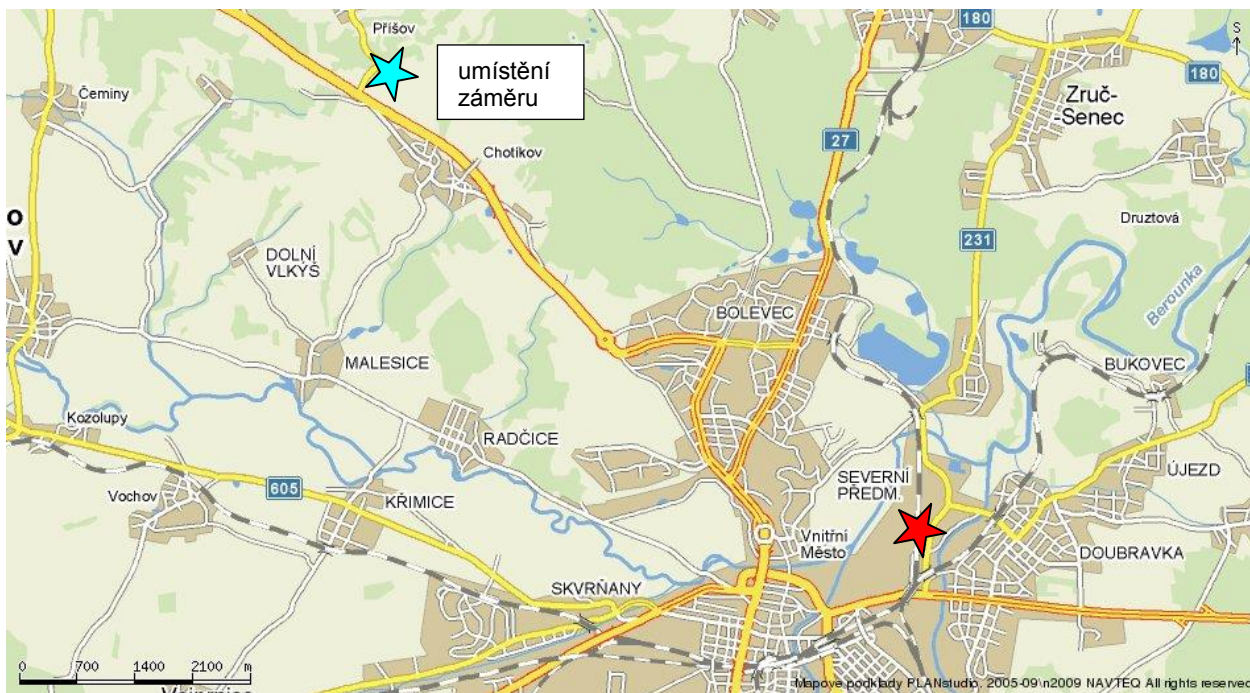
	Kč/rok
Provozní příjmy	83.000.000
Provozní náklady	68.471.811
Provozní bilance	+14.528.189

Lze konstatovat poměrně nízký ekonomický přínos zařízení, prostá doba návratnosti cca 25 let při investici 377.620.000,- Kč. To je způsobeno jednak malou kapacitou zařízení a poměrně nízkým zhodnocením výstupního materiálu. V bilanci ovšem není zahrnut potenciální příjem zpracovatele TAP (Sokolovská Uhelná a.s., právní nástupce) z jeho uplatnění – úspory paliva. Na základě této bilance byla provedena analýza CBA jejíž výsledky jsou prezentovány v příloze 6. Je zřejmé, že lepšího hospodářského výsledku lze dosáhnout především zvýšením poplatku za příjem odpadů – na cca 1900,- Kč/t, zjednodušením zařízení (snížením investice) či snížením poplatku za využití TAP v zařízení Vřesová.

1.3 Plzeň

Jako modelová lokalita pro umístění zařízení byla vybrána lokalita skládky Chotíkov, kde je rovněž uvažováno s potenciální stavbou spalovny. Tato lokalita je vybrána s ohledem na dlouhodobý zájem Plzeňské teplárenské a.s. o alternativní paliva s výhledem na uplatnění kvalitního TAP kvality A při výrobě elektrické energie a tepla v Plzeňské teplárenské a.s.

Areál skládky Chotíkov je umístěn v blízkosti obce Chotíkov cca 5 km severozápadně od okraje města Plzeň v blízkosti silnice I. třídy č. 20. Areál je umístěn zcela mimo obytné území. Území neleží v zátopovém pásmu. Umístění záměru je patrné z obrázku 47. Na obrázku jsou znázorněny potenciální lokalita pro využití vysoce kvalitního TAP – Plzeňská teplárenská ve vzdálenosti cca 11 km. Spalovny odpadů se ani v širším okolí záměru nevyskytují.



Obrázek 52: Umístění záměru Chotíkov (zdroj: T – map server, www.mapy.cz)

Kapacita zařízení

Kapacita zařízení je navržena s ohledem na stávající zkušenost s provozem MBÚ v Německu a jednak na produkci komunálních odpadů v rámci Plzeňského kraje a města Plzeň.

Zájmovým územím s hlediska shromažďování odpadů může být území města Plzně, části Plzeňského a Středočeského kraje. Roční produkce SKO v Plzeňském kraji činí dle evidence odpadů cca 108.000 tun a v zařízení je dále možno zpracovat část materiálu ze Středočeského kraje.

Vstupní kapacita modelového zařízení MBÚ v lokalitě Chotíkov je pak navržena na 80.000 t SKO za rok.

Kapacita zařízení pro spalování vychází z informací Plzeňské Teplárenské a.s., kde je deklarována volná kapacita pro spalování odpadů v rozsahu 30.000 t kvalitního TAP za rok.

Koncepce zařízení

Vzhledem k absenci odpovídajícího legislativního prostředí je koncepce zařízení volena jako modulární s variabilní skladbou výstupů s využitím zkušeností s nejnovějšími trendy v technologii MBÚ využívaných v Německu a Rakousku.

Koncepce zařízení vychází z místních podmínek, kde je k dispozici vhodný spalovací zdroj – Plzeňská Teplárenská a.s., v tomto zdroji je možno uplatnit pouze vysoce kvalitní

TAP. Pro zpracování obtížně využitelných frakcí je po úpravě upřednostněno skládkování.

Veškeré technologie i zařízení budou umístěny v průmyslových halách. Předpokládáme realizaci haly příjmu odpadů a mechanického třídění, haly skladu produkovaného TAP a haly zpracování podsítné frakce, kde je uvažováno s metodou aerobní stabilizace. Základní schéma zařízení je v následujícím obrázku.

Zpracování nadsítné frakce bude řešeno vícestupňovou úpravou zahrnující separaci neželezných kovů, separaci na balistickém separátoru, odstranění chlorovaných látek a úpravu frakce, méně kvalitní TAP musí být podroben granulaci. TAP nízké kvality je využít v provozu Vřesové ve vzdálenosti cca 85 km (mimo mapu). Nutným požadavkem pro využití TAP paliva v zařízení Vřesová je jeho granulace do pelet.

Podsítná frakce bude zbavena neželezných kovů a následně opět podrobena aerobní stabilizaci. Ta bude prováděna v hale metodou intenzivně aerovaného kompostování v pásových hromadách. Po stabilizaci je uvažováno s uložením materiálu na skládku. Tato varianta řešení představuje variantu minimální se splnění základních požadavků na stabilitu ukládaného materiálu. V případě, že bude třeba splnit striktní požadavky na kvalitu podsítné frakce jako např. v Německu a Rakousku, je nutné provést náročnější úpravy podsítné frakce.

V zařízení neuvažujeme s instalací investičně i provozně náročné technologie RTO pro čištění výstupní vzdušiny. Uvažujeme konvenční metody zachytu emisí z provozu celé linky MBÚ (odlučovače, biofiltry).

Základní návrh materiálového toku

Materiálový tok odpovídá rámcově zařízení popsanému v kapitole D. Do zařízení vstupuje 80.000 t směsného komunálního odpadu, z tohoto odpadu je vyříděno celkem 3200 t kovů, které jsou materiálově dále využity a cca 1950 t nezpracovatelného (např. velkoobjemového odpadu), který je odstraněn na skládce. Ve výše popsané technologii MBÚ je získáno celkem cca 38.080 tun podsítné frakce, cca 18.400 t kvalitního TAP (RDF premium) vhodného ke spalování v cementárnách a teplárnách a cca 18.400 t méně kvalitního TAP. Méně kvalitní TAP bude granulován a následně dopravován na zpracování do zařízení Vřesová.

Ekonomická bilance:

- Investiční náklady

Investiční náklady zařízení jsou navrženy obdobně jako u zařízení popsaného v kapitole D, je nutno připočítat náklady na realizaci granulární linky méně kvalitního paliva.

Tabulka 82: MBÚ Plzeňský kraj – investiční náklady

Položka	Investice Kč
Příjem materiálu	11.200.000
Drcení	41.440.000
Sítování	29.400.000

Technologie - bez RTO	64.400.000
Zpracování TAP - A kvalita	78.540.000
Laborka, ostatní	8.400.000
Stavební část	168.000.000
Kompostárna	150.000.000
Granulační linka	10.000.000
Suma	561.380.000

Pokud bude do investičních nákladů zahrnuta i cena za úpravu kotle 90. mil Kč (dle informací zástupce spol. Plzeňská Teplárenská a.s.) lze investiční náklady vyčíslit na celkem cca 651.380.000,- Kč.

- Provozní příjmy

Provozní příjmy budou tvořeny jednak prodejem vysoce kvalitního TAP, poplatkem za příjem odpadů a prodejem druhotných surovin. Struktura příjmů je uvedena v následující tabulce:

Tabulka 83: MBÚ Plzeňský kraj – provozní příjmy

	(Kč/rok)	množství (t/rok)	pozn.
Prodej TAP kvality A	4.814.667	18400	15,- Kč/GJ, odečteny náklady na dopravu 10 km
Úspora za primární palivo Plzeňská teplárenská a.s.	13.984.000	349600 (GJ)	Úspora proti ekvivalentnímu množství uhlí, cena uhlí 55,- Kč/GJ
Prodej druhotných surovin	4.800.000	2000	Prodej kovů, 1500,- Kč/t
Poplatek za odpady	128.000.000	50.000	Poplatek za příjem odpadů 1600,- Kč/t
Celkem	151.598.667		

- Provozní náklady

Provozní náklady jsou tvořeny především náklady materiálovými – tj. náklady na další zpracování produkovaných odpadů a uplatnění TAP a dále náklady provozními – tj. náklady na obsluhu, energie, monitoring, manipulaci a další. Souhrn nákladů na provoz zařízení je uveden v následující tabulce:

Tabulka 84: MBÚ Plzeňský kraj – provozní náklady

Náklady	(Kč/rok)	množství		Pozn.
Materiálové náklady - skládkování podsítné frakce	25.090.912	17688 t	975,- Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 2 km
Materiálové náklady - využití kvalitního i nekvalitního TAP	9.169.333	18.400 t	300 Kč/t	Průměrná cena za využití TAP, dále započteny náklady na dopravu do 85 km
Materiálové náklady - odstranění ostatního odpadu	3.770.880	1920 t	1950 Kč/t	dále započteny náklady na dopravu do 2 km
Provozní náklady - zaměstnanci	6.000.000	15 osob	400.000,- Kč/os	
Provozní náklady - elektřina	16.866.667	4166666,667 kWh	2,5 Kč/kWh	
Provozní náklady - manipulace	5.100.000	2 x nakladač, 2550 provozních hodin za rok	1000,- Kč/hod	
Provozní náklady - údržba	10.976.000	částečně převzato z Německého vzoru, sníženo o 30%		
Provozní náklady - monitoring	5.000.000	odhad, mírně nižší než v Německu		
Provozní náklady - monitoring kotle	3.000.000			
Provozní náklady - kompostování	17.136.000	38.080 t	450,- Kč/t	
Celkem	102.109.792			

Na základě výše uvedených předpokladů tak lze vyčíslit následující ekonomickou bilanci:

	Kč/rok
Provozní příjmy	151.598.667
Provozní náklady	102.109.792
Provozní bilance	+49.488.875

Na základě této bilance lze konstatovat pozitivní ekonomický výsledek záměru prostou dobou návratnosti vložených prostředků cca 13 let při investici 651.380.000,- Kč. Významným přínosem je zahrnutí úspory primárního paliva v Plzeňské Teplárenské a.s. Provedená CBA analýza je uvedena v příloze 6.

1.4. Zhodnocení ekonomiky, doporučení dalšího postupu

Z provedené ekonomické bilance je zřejmé, že za určitých podmínek jsou projekty MBÚ v ČR realizovatelné. Provedené ekonomické analýzy uvažují s relativně nízkými poplatky za příjem odpadů (1600,- Kč/t), což ekonomickou bilanci částečně zhoršuje. Při cenách za zpracování odpadů např. blízkých 2000,- Kč/t lze očekávat významně lepší ekonomický výsledek. Investiční náklady zařízení MBÚ včetně případných úprav spalovacích zařízení pro spoluspalování odpadů pak mohou být významně nižší než např. v případě energetického využití odpadů (spalovny).

V některých krajích včetně 2 případů, pro které byla zpracována jednoduchá případová studie projektů MBÚ lze s těmito projekty uvažovat a zahájit jednání o případné realizaci. Zde je nutno upřesnit a obecněji informovat o uvažované legislativě, upřesnit odhad cenového vývoje v oblasti odpadového hospodářství – viz. naprostá nerealizovatelnost projektu MBÚ ve stávajících ekonomických podmínkách.

J. Závěr

Ve zpracované zprávě bylo provedeno vyhodnocení možnosti realizace linek MBÚ SKO a přestaveb existujících spalovacích zdrojů na spoluspalování TAP z MBÚ. Bylo zjištěno, že v této oblasti existují některé legislativní nedostatky, které brání rozvoji zařízení MBÚ a spoluspalování TAP v České republice. Tyto legislativní nedostatky by měly být v co nejkratší době odstraněny, aby byl umožněn co nejrychlejší rozvoj v souladu se Směrnicí o odpadech.

Ve vazbě na výše uvedené skutečnosti zatím není zájem o výstavbu linek MBÚ příliš velký, přesto byla zjištěna existence několika projektů, které by v relativně krátkém časovém horizontu mohly žádat v rámci OPŽP o dotační podporu. Tyto projekty jsou připravovány především ve Středočeském, Pardubickém a Karlovarském kraji.

U přestaveb stávajících spalovacích zdrojů na možnost spoluspalování TAP byl zjištěn rovněž velmi nízký zájem daný především režimem využití TAP – v režimu spoluspalování odpadů.

Zájem o využití TAP z MBÚ byl v krátkém časovém horizontu zjištěn především v elektrárně Vřesová, podniku Plzeňská teplárenská a.s. a ve stávajících cementárnách, zejména pak v cementárně Prachovice. Z delšího časového hlediska je možností rovněž využití TAP v některých vápenkách a výrobnách lupků. Struktura zájmu a kapacit však není příznivá a vyžaduje cílenou podporu OPŽP do budoucnosti.

Hodnocením ekonomiky linek MBÚ SKO bylo zjištěno, že vyhovujících ekonomických ukazatelů je možné dosáhnout až v modelovaném období roku 2015, kdy se zvýší cena vstupního poplatku za využití SKO.

Byly navrženy základní parametry a kritéria podpory MBÚ a přestaveb stávajících spalovacích zdrojů na využití TAP v režimu spoluspalování odpadů. Zde se jeví jako velmi důležité vyjasnění prokazování požadovaného 60 % využití KO ve svozové oblasti a výše maximální podpory pro soukromé žadatele. Současných 50 mil. Kč je zcela nedostatečných.

K. Návrh znění výzvy

Je součástí samostatných příloh ke zprávě.