

STUDIE

Projekt: **HODNOCENÍ ENERGETICKÉ A EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI TECHNOLOGIÍ PRO ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADŮ APLIKOVATELNÝCH V ČESKÉ REPUBLICCE**

Zadavatel: **Ministerstvo průmyslu a obchodu**

Adresa
zadavatele: **Na Františku 1039/32, 110 15 Praha 1**

Vypracoval:
**Ing. Vladimír Ucekaj, Ph.D.
a kol.**

Vedoucí útvaru:
Ing. Marek Šarlej, Ph.D.

Datum:
1 / 2015

Celk. počet A4:

HODNOCENÍ ENERGETICKÉ A EKONOMICKÉ EFEKTIVNOSTI TECHNOLOGIÍ PRO ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADŮ APLIKOVATELNÝCH V ČESKÉ REPUBLICCE

ROZHODNUTÍ: 122D 14200 4100

Dílo bylo zpracováno za finanční podpory Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie pro rok 2014 – Program EFEKT

Číslo zakázky:

Z 14 00

Archivní číslo:

D 14 00 01

Index:

Číslo výtisku:

OBSAH

1. Identifikační údaje	3
1.1. Zpracovatel	3
1.2. Zadavatel	3
2. Úvod	4
3. Legislativa.....	5
3.1. Směrnice Evropského parlamentu a rady 1999/31/ES	5
3.2. Nařízení vlády č. 197/2003 sb.	5
3.3. Nařízení vlády č. 473/2009 sb.	6
3.4. Směrnice evropského parlamentu a rady 2006/12/ES.....	6
3.5. Směrnice evropského parlamentu a rady 2008/98/ES.....	8
3.6. Směrnice Evropského parlamentu a rady 2000/76/ES	8
3.7. Vyhláška č. 415/2012 sb.,.....	9
3.8. Zákon č. 100/2001 Sb.....	10
3.9. Zákon č. 76/2002	11
3.10. Zákon č. 185/2001	11
4. Popis dostupných technologií	12
4.1. Termická oxidace odpadů.....	12
4.2. Mechanicko-biologická úprava	13
4.3. Fluidní spalování odpadu.....	15
4.4. Vysokoteplotní zplyňování odpadu (6) (7)	16
4.5. Pyrolýza	17
5. Analýza nasazení technologií v EU.....	18
5.1. Míra zastoupení technologie energetického využití	18
spalitelných KO v EU	18
5.2. Rozložení zpracovatelské kapacity zařízení EVO.....	21
5.3. Výhřevnost KO jako parametr stupně vytřídění (recyklace).....	23
5.4. Parametry měrných výrob tepla a elektrické energie	25
5.5. Technologické řešení systému čištění odpadních	26
plynů využívaných v zařízeních EVO.....	26
6. Definice technologických konceptů	29
6.1. Základní technologické celky a subsystémy	30
6.1.1. Příjem a skladování SKO	30
6.1.2. Úprava a manipulace se KO	30
6.1.3. Spalovací zařízení.....	31

6.1.4.	Utilizace tepla a a energocentrum	34
6.1.5.	Další možnosti využití energie spalín – Termoolejové systémy.....	38
6.1.6.	Blok technologie čištění spalín	38
7.	Posouzení definovaných technologických konceptů	56
7.1.	Energetická a materiálová bilance zařízení EVO	56
7.1.1.	Malá kapacita – BICAR + AC	58
7.1.2.	Malá kapacita – Vápenný hydrát + AC	60
7.1.3.	Malá kapacita – ESP + Mokrý + AC + SCR	62
7.1.4.	Velká kapacita – BICAR + AC (maximální tepelný výkon)	64
7.1.5.	Velká kapacita – Vápenný hydrát + AC	66
	(maximální tepelný výkon).....	
7.1.6.	Velká kapacita – ESP + Mokrý + AC + SCR	68
	(maximální tepelný výkon).....	
7.1.7.	Velká kapacita – BICAR + AC (maximální elektrický výkon)	70
7.1.8.	Velká kapacita – Vápenný hydrát + AC	72
	(maximální elektrický výkon)	
7.1.9.	Velká kapacita – ESP + Mokrý + AC + SCR	74
	(maximální elektrický výkon)	
7.2.	Energetická účinnost	76
7.3.	Ekonomická bilance.....	77
7.3.1.	Odhad investičních nákladů pro jednotky velkých kapacit	77
7.3.2.	Odhad investičních nákladů pro jednotky nízkých kapacit	79
7.4.	Definice a optimalizace kapacity, výpočetní nástroj NERUDA.....	82
7.4.1.	Vstupy a okrajové podmínky výpočtu	82
7.4.2.	Scénáře výpočtu	84
7.4.3.	Generování cen na bráně.....	88
7.4.4.	Výsledky výpočtu	88
7.4.5.	Stabilita agregovaných kapacit pro zpracování odpadu	93
7.4.6.	Histogramy počtu doporučených projektů ZEVO	96
	podle kapacitního řešení	
7.4.7.	Průměrné náklady na zpracování odpadu.....	98
8.	Závěr.....	100
	Seznam příloh	102
	Seznam obrázků.....	102
	Seznam tabulek.....	104
	Seznam použitých zkratk	105
	Literatura	105

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Zpracovatel

Společnost: **EVECO Brno, s.r.o.**
Adresa: Březinova 42, 616 00 Brno
IČO: 65 27 61 24
DIČ: CZ 65 27 61 24
Společnost zapsána: v obchodním rejstříku vedeným Krajským
obchodním soudem v Brně oddíl C, vložka 234 52
Zastoupena: Ing. Jaroslav ORAL
ředitel a jednatel společnosti
Osoby oprávněné jednat
ve věcech obchodních: Ing. Marek ŠARLEJ, Ph.D.,
jednatel
ve věcech technických: Ing. Vladimír UCEKAJ, Ph.D.
mob: +420 739 632 111
Telefon: +420 544 527 231
E-mail: eveco@evecobrno.cz
Bankovní spojení: Komerční banka, a.s.,
č. u.: 35-4764870207/0100

1.2. Zadavatel

Instituce: **Ministerstvo průmyslu a obchodu**
Adresa: Na Františku 1039/32
110 15 Praha 1
IČ: 47609109
Zastoupena: Ing. Ladislav Havel
Ing. Jana Sedláčková
Telefon: +420 224 851 111
E-mail: efekt@mpo.cz
Bankovní spojení: Česká národní banka, pob. Praha
č. u.: 19-1525001/0710

2. ÚVOD

Cílem projektu spadajícího do programu Efekt 2014 aktivita: A - Specifické a pilotní projekty bylo vytvoření studie v rozsahu 50 stran, které bude zaměřena na aktuální témata související s novým Plánem odpadového hospodářství ČR a simulace jeho dopadu jeho cílů dopadů na nakládání se směsným komunálním odpadem (dále SKO) po roce 2025. Projekt navazuje a využívá výsledky a datovou základnu získanou při řešení studie MPO-EFEKT 2013 s názvem „Modelování dopadů podpory energetického využití odpadů na konečné spotřebitele za podmínek zákazu skládkování“. Při jejím řešení byl využit ojedinělý přístup stochastické simulace, kde pomocí výpočtového nástroje NERUDA byly provedeny tisíce simulačních výpočtů s cílem modelovat konkurenční boj mezi koncovými zařízeními v ČR. Konkrétně byly řešeny následující body:

- Analýza nasazení technologií závodů na energetické využití odpadu (dále ZEVO) v rámci EU, kdy byla vypracována detailní databáze ZEVO v EU a některých dalších evropských státech.
- Na základě statistického vyhodnocení databáze byly definována technologické základní technologické koncepty ZEVO, pro které byly vypracovány hmotové a energetické bilance spolu se stanovením investičních a provozních nákladů.
- Vyhodnocení technologických konceptů z pohledu účinnosti celého technologického řetězce.

Simulace vybraných scénářů při úplném zákazu skládkování SKO se zaměřením na uplatnění tzv. ZEVO malých kapacit (tzn. 10 až 40 kt/r), exportu SKO a výstavby zařízení mechanicko-biologické úpravy (dále MBÚ) SKO.

3. LEGISLATIVA

Účelem této kapitoly je stručné seznámení s legislativou a nejdůležitějšími předpisy týkajícími, ať už přímo či nepřímo, předmětu studie.

3.1. Směrnice Evropského parlamentu a rady 1999/31/ES

o skládkách odpadů je z hlediska této studie významný předpis, který vstoupil v platnost dne 26. dubna 1999. Hlavním požadavkem vyplývajícím ze směrnice je omezení skládkovaného množství biologicky rozložitelného komunálního odpadu (dále BRKO) ve srovnání s množstvím skládkovaným v roce 1995 a to:

- na 75 % do 5 let ode dne účinnosti příslušného právního předpisu zajišťujícího dosažení souladu s touto směrnicí,
- na 50 % do 8 let ode dne účinnosti příslušného právního předpisu zajišťujícího dosažení souladu s touto směrnicí,
- na 35 % do 15 let ode dne účinnosti příslušného právního předpisu zajišťujícího dosažení souladu s touto směrnicí.

Příčemž členské státy, které v roce 1995 nebo v nejbližším roce předcházejícím roku 1995, a pro který jsou k dispozici normalizovaná data Eurostat, ukládaly více než 80 % svého komunálního odpadu na skládky, mohou splnění cílů odložit na ne více než čtyři roky. To je i případ ČR, pro kterou tedy konkrétní termíny a cíle jsou:

- do 1.1. 2010 odklonit od skládkování 25 % BRKO oproti množství z roku 1995,
- do 1.1. 2013 odklonit od skládkování 50 % BRKO oproti množství z roku 1995,
- do 1.1. 2020 odklonit od skládkování 75 % BRKO oproti množství z roku 1995.

Je nezbytné si uvědomit, že BRKO nejsou reprezentovány jen samostatně sbíranými složkami, jako je např. odpad z údržby zeleně, ale především biologicky rozložitelnou složkou obsaženou ve směsném komunálním odpadu. Tím je stanovení množství BRKO, které bude ve výsledku nezbytné odklonit, komplikované a nezbytně se tedy musí opírat o prognózy a odborné odhady (1). Problematické je i stanovení samotného referenčního stavu v roce 1995. To je způsobeno matoucími definicemi v legislativě a nesourodou evidencí a vykazováním odpadů (2).

Lze konstatovat, že většinou se počítá se s rostoucím množstvím SKO a vyšším podílem BRKO v něm. Konkrétně autor [2] předpokládá v roce 2010 obsah BRKO v SKO 54 % hm., v roce 2013 56 % hm. a v roce 2020 60 % hm.

3.2. Nařízení vlády č. 197/2003 sb.

o Plánu odpadového hospodářství České republiky, který implementuje požadavky na skládkování BRKO kladené směrnicí 1999/31/ES do právního rádu ČR. Navíc mimo jiné nařízení stanovuje:

- Upřednostňovat kompostování nebo anaerobní fermentaci (ANF) BRKO s následným využitím produktů v zemědělství, při rekultivacích, úpravách zeleně; pokud odpad nelze takto využít, potom ho upravovat na palivo nebo energeticky využít.
- Podpořit vytvoření regionální sítě pro nakládání s komunálními odpady tak, aby bylo dosaženo postupného omezení množství BRKO ukládaného na skládky. Při vytváření regionální sítě se zaměřovat na výstavbu kompostáren,

zařízení pro anaerobní rozklad a mechanicko-biologickou úpravu těchto odpadů.

- Nepodporovat výstavbu nových skládek odpadů ze státních prostředků.
- Nepodporovat výstavbu nových spaloven odpadů ze státních prostředků.

3.3. Nařízení vlády č. 473/2009 sb.

o změně nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství ČR, v kterém se mimo jiné ruší bod týkající se nepodporování výstavby spaloven odpadů ze státních prostředků.

Nově jsou také definována pravidla o přeshraniční dopravě odpadu k jeho energetickému zpracování, kdy je dovoleno jeho energetické zpracování v případě, že tím nebude omezeno nakládání s odpadem vzniknutým v ČR dle Plánu odpadového hospodářství ČR. Např. pokud nebude v důsledku dovozu odpadu ze zahraničí k energetickému využití nutno uložit odpad vzniklý v ČR na skládku či ho jinak odstranit, není dovoz odpadu ze zahraničí zakázán.

Tato změna by měla být promítnuta i do Plánu odpadového hospodářství krajů.

Nakolik bude možné nařízení uplatnit v praxi je otázkou. Prokazování neomezení zpracování odpadu z ČR bude obtížné zejména s uvážením nynějších obchodních vztahů a toků odpadu a to nejen v ČR ale i v zahraničí (nenaplněné kapacity ZEVO v Německu). Bez reálného precedentu je přeshraniční dovoz odpadu do ČR spíše posunut do teoretické roviny a nařízení lze chápat především jako naplnění povinnosti promítnout legislativu EU do legislativy ČR. Jinou otázkou je naopak vývoz odpadu z ČR.

3.4. Směrnice evropského parlamentu a rady 2006/12/ES

o odpadech, která definuje hierarchii nakládání s odpady. Jedná se o zásadní předpis, který upravuje požadavky na nakládání s odpady v celé evropské sedmadvacítce. Tato rámcová směrnice přináší řadu novinek. Především poprvé na evropské úrovni v závazném právním předpisu jasně definuje hierarchii nakládání s odpady (viz Obr. 1), kdy na prvním místě je prevence vzniku odpadů, poté jeho opětovné používání a dále recyklace následovaná energetickým využitím. Teprve odpady, které není možné již nijak využít, by měly být odstraňovány – spalováním bez energetického využití nebo skládkováním. Tato pravidla jsou nebo budou promítnuta do legislativy jednotlivých států EU a tedy i ČR.



Obr. 1 Hierarchie nakládání s odpady

Při pohledu na hierarchii nakládání s odpady a zvážení možnosti týkajících se SKO, který je předpokládaným nosným typem odpadu zpracovávaným v uvažované jednotce, pro jednotlivé stupně hierarchie, je nutným závěrem, že prvním stupněm, který přichází v úvahu z hlediska možného řešení, je stupeň č. 3 - materiálové využití, spíše však stupeň č. 4 - energetické využití.

Stupeň č. 1 - předcházení vzniku odpadů může být ovlivněn, vzhledem původu SKO, pouze jednotlivými fyzickými osobami - občany ČR jako producenty odpadu nebo naopak silou, legislativně. To například zavedením zákonných pravidel v oblasti obalů potravin a jiného zboží, které tvoří nemalou část SKO.

Stupeň č. 2 - opětovné použití leží opět na bedrech občanů, protože, odhlédneme-li od „vybíračů popelnic“, lze v praxi jen těžko realizovat třídění a úpravu věcí ve směsném odpadu pro jejich opětovné použití.

Stupeň č. 3 - materiálové využití přichází jako první možnost systémového opatření prostřednictvím materiálového využití výstupů jednotky mechanicko-biologické úpravy (MBÚ) SKO. Ačkoli ani tato možnost není zcela jednoznačná a má omezené možnosti.

Stupeň č. 4 - energetické využití je již zcela jednoznačně plně uskutečnitelné programově. SKO je významným nositelem energie a pokud v něm není obsaženo velké množství vlhkosti jeho výhřevnost se obvykle pohybuje v rozmezí 8 až 11 MJ/kg, což postačuje na bezproblémové termické zpracování při legislativou požadované teplotě 850°C. Výstupy z energetického využití (EV) SKO je, za splnění legislativních podmínek, navíc možné využívat materiálově a posunout se tedy v hierarchii nakládání s odpady zpět výše ke stupni č. 3. Příkladem je použití škváry jako stavebního materiálu.

Stupeň č. 5 je představován konečným uložením odpadu do zemské kůry - skládkováním. S většinou SKO v ČR je v současnosti nakládáno tímto způsobem a je tak zcela mrháno veškerým jeho potenciálem, ať už materiálovým nebo energetickým. Upřednostňování skládkování je způsobeno relativně nízkými poplatky za skládkování a tlakem veřejnosti, která není dostatečně obeznámena se všemi riziky se skládkováním spojenými a prosazuje ho tak před ostatními možnostmi.

Dále předpis zavádí seznam procesů, které jsou považovány za odstraňování odpadů a které jsou považovány za využití odpadů. Z hlediska této studie jsou podstatné následující způsoby nakládání:

- odstraňování - D1 - ukládání na povrch nebo pod úroveň povrchu země (tzn. skládkování),
- odstraňování - D10 - spalování na pevnině,
- využití - R1 - použití jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie.

3.5. Směrnice evropského parlamentu a rady 2008/98/ES

Body zmíněné v rámci směrnice 2006/12/ES zůstaly beze změny. Směrnice však doplňuje, kdy je spalování paliva považováno za energetické využití. Do skupiny využití odpadu R1 bude zahrnuto zařízení spalující SKO v případě, že hodnota jeho energetické účinnosti bude rovna nebo vyšší než 0,65. Tato účinnost bude stanovena pomocí následujícího vzorce:

$$\eta_{\text{energ.}} = \frac{Q_{\text{prod}} - (E_f + I_{\text{imp}})}{0,97 * (E_w + E_f)} \quad (3.1)$$

kde Q_{prod} se rozumí roční množství vyrobené energie v [GJ/rok] ve formě tepla nebo elektřiny. Vypočítá se tak, že se energie ve formě elektřiny vynásobí faktorem 2,6 a teplo vyrobené pro komerční využití faktorem 1,1. E_f se rozumí roční energetický vstup do systému z paliv přispívajících k výrobě páry [GJ/rok]. E_w se rozumí roční množství energie obsažené ve zpracovávaných odpadech vypočtené s použitím výhřevnosti odpadů [GJ/rok]. I_{imp} se rozumí roční spotřebovaná energie pro provoz bez E_w a E_f [GJ/rok]. 0,97 je součinitel k započtení energetických ztrát v důsledku vzniklého popela a vyzařování. Je nutné podotknout, že výše uvedený vzorec musí být použit v souladu s referenčním dokumentem o nejlepších dostupných technikách pro spalování odpadu (3). Problematikou energetické účinnosti se podrobně zabývá např. (4) (5).

3.6. Směrnice Evropského parlamentu a rady 2000/76/ES

o spalování odpadů stanovuje důležité podmínky, které je nezbytné splnit pro spalování a spoluspalování odpadů:

- Zařízení pro spalování nebo spoluspalování komunálního odpadu s kapacitou nad 3 t/hod spadá pod směrnici 1996/61/ES o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC).
- Při spoluspalování odpadu v zařízeních původně určených ke spalování odpadu by neměly být povolovány vyšší emisní limity pro objem spalin vzniklý spoluspalováním odpadu, než jsou emisní limity povolené pro zařízení spalující odpad.
- Směsným komunálním odpadem (SKO) se rozumí odpad z domácností, stejně jako živnostenský, průmyslový odpad a odpad z úřadů, který je svou charakteristikou a složením podobný odpadu z domácností s výjimkou u zdroje odděleně sbíraných frakcí (separátně sbíraný papír, sklo, plasty, atd.).
- Spoluspalovacím zařízením se rozumí zařízení, jehož hlavním účelem je výroba hmotných produktů nebo energie a které využívá odpad jako normální nebo přídavné palivo, nebo ve kterém je odpad tepelně zpracováván za účelem jeho odstranění.
- Úroveň spalování musí dosahovat takové úrovně, aby obsah celkového organického uhlíku ve strusce byl max. 3 % hm. Dle potřeby musí být k naplnění tohoto cíle použity vhodné metody předběžné úpravy odpadu.

- Za posledním přívodem spalovacího vzduchu jak u spalovacího, tak i spoluspalovacího zařízení, musí být dosaženo stejnoměrné prohřátí vznikajících spalin i za nejvíce nepříznivých podmínek nejméně na teplotu 850 °C a jejich setrvání na této teplotě po dobu nejméně dvou sekund.
- Každá spalovací linka musí být vybavena nejméně jedním pomocným hořákem, který se automaticky zapne v okamžiku, kdy teplota spalin za posledním přívodem spalovacího vzduchu klesne pod 850 °C nebo bude použit v okamžiku uvádění zařízení do provozu nebo jeho odstavování tak, aby zajistil teplotu ve spalovací komoře nejméně 850 °C v případě, že se v ní bude nacházet nespálený odpad.
- Spalovací a spoluspalovací zařízení musí být vybaveno takovým systémem podávání odpadu, který zaručí zastavení dávkování odpadu v případě, že teplota spalin za posledním přívodem spalovacího vzduchu poklesne pod 850 °C nebo kdykoli, kdy jakékoli nepřetržité měření požadované touto směrnicí prokáží, že je v důsledku poruch nebo selhání čistících zařízení překročena jakákoli mezní hodnota emisí.
- Veškeré teplo vznikající při spalování nebo spoluspalování musí být v co největší míře využíváno.
- U spalovacích nebo spoluspalovacích zařízení musí být prováděno kontinuální měření emisí oxidů dusíku, oxidu uhelnatého, tuhých znečišťujících látek, celkového organického uhlíku, kyseliny chlorovodíkové, kyseliny flourovodíkové a oxidu siřičitého.
- U spalovacích nebo spoluspalovacích zařízení musí být prováděno kontinuální měření parametrů procesu a to teploty spalin ve spalovací komoře a dále koncentrace kyslíku, tlaku, teploty a vlhkosti vyčištěných spalin odváděných do atmosféry (tzv. „měření na komíně“).

Tato směrnice také stanovuje emisní limity pro spalování a spoluspalování odpadu. Tyto jsou uvedeny v následující kapitole.

3.7. Vyhláška č. 415/2012 sb.,

o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, která nahrazuje do nedávné doby platné nařízení vlády č. 354/2002 se stanoví emisní limity a další podmínky pro spalování odpadu. Zcela vychází ze směrnice 2000/76/ES a implementuje ji tak do právního řádu ČR. Úzce s ní souvisí **zákon č. 201/2012 Sb.** o ochraně ovzduší. Tato vyhláška ve své příloze č. 4 konkrétně stanovuje emisní limity pro „zdroj stacionárního znečišťování tepelně zpracovávající odpad“, což je případ v této studii posuzovaného záměru.

Tab. 1 uvádí přehled emisních limitů pro spalování odpadů spolu s emisními limity energetických zařízení spalujících různé druhy paliv. Použity jsou emisní limity dle vyhlášky č. 415/2012 Sb., přičemž jsou uvažovány zdroje výkonu od 5 do 50 MW. Emisní limity jsou pro možnost porovnání přepočteny na suchý plyn, normální stavové podmínky (273,15 °C, 101 325 Pa) a obsah O₂ 11 % obj., což jsou referenční podmínky pro spalování odpadu. V případě, že emisní limit dané znečišťující látky pro určitou technologii není stanoven, je příslušná kolonka nevyplněna. Emisní limity jsou uvedeny až na PCDD/F v mg/m_N³. PCDD/F jsou vedeny v ng TEQ/m_N³. Lze konstatovat, že z hlediska emisních limitů je zdroj tepelně zpracovávající odpad omezován zdaleka nejpřísněji a to jak z hlediska samotných emisních limitů, tak i z hlediska spektra sledovaných látek. Ke splnění požadavků kladených tímto předpisem je nezbytné

přizpůsobit celou technologii ZEVO, což se nezbytně projevuje v investičních i provozních nákladech. Uvedené emisní limity ty jsou platné od 1. 1. 2018.

	Spalování odpadu	Pevné palivo	Biomasa	Kapalné palivo	Plynné palivo
TZL	10	20	30	17	-
TOC	10	-	-	-	-
SO _x jako SO ₂	50	1000	1500	833	-
NO _x jako NO ₂	200	333	500	⁷² LTO 250	56
CO	50	200	500	44	28
HCl	10	-	-	-	-
HF	1	-	-	-	-
PCDD/F	0,1	-	-	-	-
Hg	0,05	-	-	-	-
Cd	0,05	-	-	-	-
Ostatní těžké kovy	0,5	-	-	-	-

Tab. 1 Srovnání emisních limitů pro zdroje 5 až 50 MWt

3.8. Zákon č. 100/2001 Sb.

o posuzování vlivů na životní prostředí. Mimo jiné určuje záměry podléhající zvláštnímu posuzovacímu řízení na základě tohoto zákona. Toto řízení je mezi laickou veřejností známé jako tzv. „EIA studie“. EIA je zkratka pocházející z anglického názvu Environmental Impact Assessment. V rámci řízení dochází k odbornému posouzení vlivů na obyvatelstvo, živočichy a rostliny, ekosystémy, půdu, horninové prostředí, vodu, ovzduší, klima a krajinu, přírodní zdroje, hmotný majetek a kulturní památky a na jejich vzájemné působení a souvislosti. Cílem je získat odborný objektivní podklad sloužící pro vydání dalších rozhodnutí a opatření za účasti široké veřejnosti. Kladné rozhodnutí v rámci tohoto řízení tak lze chápat jako podmínku nutnou, nikoli postačující pro další rozhodnutí týkající se záměru, např. vydání stavebního povolení.

Čistě z praktického hlediska s přihlédnutím ke lhůtám, které mají jednotlivé úřady k vyjádření, a k samotné délce projednávání, znamená pro záměr proces posuzování vlivů na životní prostředí v ideálním případě časový úsek půl roku, se kterým je nezbytné počítat v rámci délky projekční fáze.

Dle tohoto zákona do posuzovacího řízení spadají automaticky všechny záměry s roční zpracovatelskou kapacitou nad 30 kt/rok SKO. Záměry s roční zpracovatelskou kapacitou 1 až 30 kt/rok SKO podléhají nejprve zjišťovacímu řízení, na jehož základě se rozhodne, zda záměr bude podléhat regulárnímu posuzovacímu řízení. Vzhledem k obecně negativnímu postoji veřejnosti a z toho vyplývající opatrnosti úřadů a volených orgánů samosprávy lze předpokládat, že i záměr s kapacitou nižší než 30 kt/rok spadne do regulárního posuzovacího řízení. Do regulárního posuzovacího řízení dále automaticky spadají jakákoli zařízení pro nakládání s nebezpečnými odpady.

Na základě předpokladu, že ZEVO splní legislativní požadavky a dosáhne minimálně hodnoty 0,65 energetické účinnosti vypočtené dle tzv. „formule R1, potom

bude zařazena dle tohoto zákona bod 10.1 , příloha č. 1, kategorie II – „Zařízení ke skladování, úpravě nebo využívání nebezpečných odpadů, zařízení k fyzikálně-chemické úpravě, energetickému využívání nebo odstraňování ostatních odpadů“.

3.9. Zákon č. 76/2002

o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování implementuje směrnici 2010/75/EU do právního řádu ČR.

Zařízení ZEVO s hodinovou zpracovatelskou kapacitou 3 t odpadu a vyšší potřebují pro svůj provoz a získání stavebního povolení tzv. integrované povolení. V tomto integrovaném povolení se stanoví závazné podmínky k provozu takového zařízení a povolení nahrazuje vícero jednotlivých povolení, souhlasů a stanovisek dotčených orgánů (v oblasti ochrany vod, ovzduší, přírody a krajiny, atd.), které by jinak musel provozovatel zařízení získat.

Z hlediska samotného ZEVO není problémem takové povolení získat, je však nutné počítat se zvýšenými časovými a pracovními nároky ve fázi tvorby dokumentace nezbytné k výstavbě takového zařízení. Konkrétně již pro vydání územního rozhodnutí.

3.10. Zákon č. 185/2001

o odpadech, je spolu s nařízením vlády 197/2003 sb., respektive směrnicí 1999/31/ES nejzásadnějším předpisem. Implementuje směrnici 2006/12/ES do právního řádu ČR. Jsou v něm definovány základní pojmy týkající se komunálního odpadu:

- Komunálním odpadem je veškerý odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob, s výjimkou odpadů vznikajících u právnických osob nebo fyzických osob oprávněných k podnikání.
- Pro komunální odpady vznikající na území obce, které mají původ v činnosti fyzických osob, na něž se nevztahují povinnosti původce, se za původce odpadů považuje obec. Obec se stává původcem komunálních odpadů v okamžiku, kdy fyzická osoba odpady odloží na místě k tomu určeném; obec se současně stane vlastníkem těchto odpadů.

Mimo jiné také zákon definuje povinnost:

- předcházet vzniku odpadů a
- přednostní využívání odpadů.

Dále upravuje možnosti a povinnosti obce při nakládání s komunálním odpadem. Nejdůležitějšími z nich jsou:

- Obec může ve své samostatné působnosti stanovit obecně závaznou vyhláškou obce systém shromažďování, sběru, přepravy, třídění, využívání a odstraňování komunálních odpadů vznikajících na jejím katastrálním území, včetně systému nakládání se stavebním odpadem.
- Původci, kteří produkují odpad zařazený podle Katalogu odpadů jako odpad podobný komunálnímu z činnosti právnických osob a fyzických osob oprávněných k podnikání, mohou na základě smlouvy s obcí využít systému zavedeného obcí pro nakládání s komunálním odpadem. Smlouva musí být písemná a musí obsahovat vždy výši sjednané ceny za tuto službu.

Příčemž obec může za provoz systému nakládání s odpady vybírat poplatek, viz zákon č. 565/1990 Sb.

4. POPIS DOSTUPNÝCH TECHNOLOGIÍ

V této kapitole budou popsány technologie pro energetické využití odpadů, které jsou s různou četností aplikovány v ČR a EU. Tato studie se primárně zaměřuje na roštové spalování, které je v rámci ČR i EU zcela dominantní technologií. Dále budou okrajově hodnoceny technologie mechanicko-biologické úpravy (využití výhřevné frakce), fluidního spalování, zplyňování a pyrolýzy odpadů.

4.1. Termická oxidace odpadů

Při termickém zpracování SKO, který je směsí materiálů organické a minerální povahy s vodou, dochází k oxidaci spalitelných látek obsažených v odpadu za vzniku spalin. Ty se tak stávají nositelem většiny chemické energie vázané v odpadu.

Spalitelné látky odpadu začínají prudce oxidovat, tj. hořet, jakmile je dosaženo jejich zápalné teploty a jsou v kontaktu s kyslíkem jako oxidačním médiem. Samotný proces hoření se odehrává ve zlomku sekundy spolu s uvolněním určitého množství energie. Pokud je uvolněné množství energie dostatečné, dochází k řetězové reakci, kdy k dalšímu hoření není zapotřebí dodávat jinou energii, než tu, která je uvolněna hořením. Tento stav se nazývá autarkní hoření.

Samotný proces hoření se potom skládá ze tří hlavních fází, které probíhají ve skutečnosti současně a není vždy možné je během spalovacího procesu odlišit.

- Sušení a odplynění, v této fázi dochází k odpaření těkavého podílu odpadu (tzn. vody a některých uhlovodíků) za teplot v rozmezí 100 až 300 °C. Tato fáze je závislá čistě na dodávaném teple a nevyžaduje oxidační činidla.
- Pyrolýza a zplyňování - pyrolýza je rozkladem organické hmoty bez přítomnosti oxidačního činidla za teplot v rozmezí 250 až 700 °C. Zplyňování je reakce uhlíkatého zbytku s vodní parou a CO₂ za rozmezí teplot 500 až 1 000 °C. Organická hmota je tímto procesem převáděna do plynné fáze.
- Oxidace je fází samotného spalování hořlavých plynů uvolněných během předchozích fází.

Průběh těchto fází je možné do jisté míry ovlivnit konstrukcí spalovacího zařízení, jako jsou např. přírůdky spalovacího vzduchu (jako oxidačního činidla).

Hlavními produkty spalování jsou především konečné produkty oxidace obvykle nejvíce zastoupených prvků v odpadu - uhlíku a vodíku. Těmito produkty jsou oxid uhlíčitý a vodní pára. Dále jsou ve spalinách přítomny menší měrou jiné sloučeniny a prvky typu CO, HCl, HF, těkavých uhlovodíků, PCCD/F a těžkých kovů. Prakticky všechny tyto posledně jmenované sloučeniny a prvky jsou považovány za polutanty, přičemž je snaha prostřednictvím vedení samotného spalovacího procesu a systému čištění spalin omezovat jejich tvorbu a neřízené uvolňování do okolního prostředí - atmosféry, podpovrchových vod atd.

Termickým zpracováním SKO se dosáhne odstranění nežádoucích fyzikálních vlastností odpadů (redukce objemu, hmotnosti). Některé biologicky nebo chemicky aktivní odpady, nelze jinou cestou zneškodnit. K úplnému nebo částečnému odstranění nebezpečných vlastností odpadu dochází termickou a oxidační destrukcí jak na molekulární, tak i na buněčné úrovni (různé chemické, převážně oxidační přeměny látek způsobujících nebezpečnost odpadu).

Termická oxidace odpadů má řadu pozitivních vlastností mimo jiné např.:

- Termická oxidace odpadů je prakticky ověřená, dlouho používaná technika zneškodňování odpadů.
- Tepelná přeměna odpadů (v porovnání např. se skládkováním nebo kompostováním) probíhá ve velmi krátké době. Organická hmota obsažená v odpadech se při spalování přeměňuje na konečné produkty oxidace, převážně CO₂ a vodní páru.
- Tuhé zbytky po spalování jsou většinou inertní a lze je tedy skládkovat na skládkách inertního odpadu (S-IO), případně je materiálově využít jako stavební materiál.
- Objem většiny odpadů se spalováním zmenší na přibližně 1 až 15 % původního objemu spolu s redukcí hmotnosti obvykle na úroveň 15 až 25 %. Tím je minimalizován prostorový nárok na uložení reziduí (tj. škvára, popel). Životnost skládek se tím v porovnání s ukládáním termicky nezpracovaného SKO významně prodlužuje.
- Na rozdíl od některých jiných způsobů zneškodňování, lze při spalování odpadů celý proces dokonale kontrolovat a efektivně řídit.
- Většina odpadů má vysokou výhřevnost a dá se použít pro výrobu tepla, případně i elektrické energie. Tím dochází k úspoře primárních ušlechtilých paliv.
- Termická oxidace odpadů umožňuje cílené odstraňování škodlivin z ekologického oběhu a jejich koncentrování do relativně malého objemu materiálu.

Technologie spalovacího zařízení je detailněji v kapitole 6.1.3. Spalovací zařízení.

4.2. Mechanicko-biologická úprava

Mechanicko-biologická úprava (dále jen MBÚ) SKO je proces, k jehož hlavnímu rozvoji došlo v Německé spolkové republice v průběhu 90. let za účelem odklonění BRKO od skládkování. Vznik technologie MBÚ však je nutné hledat v dřívější době. Již v 70. letech vznikala řada závodů ve Spojených státech amerických a Velké Británii zpracovávajících SKO a zejména jeho lehkou nadsítnou frakci na alternativní palivo. Důraz byl v té době kladen především na zpracování a využití LF a to kvůli ropné krizi v 70. letech, která zapříčinila prudký nárůst cen ropy, a hledání alternativních zdrojů energie.

S použitím definice z vyhlášky č. 482/2005 Sb. lze MBÚ definovat jako úpravu SKO 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.

Technologie MBÚ tak není jedolitou technologií, ale kombinací různých technologií spadajících do dvou větších skupin a to mechanických a biologických. Označení MBÚ by tak mělo být spíše chápáno jako souhrnné označení technologií kombinujících mechanické a biologické procesy úpravy SKO. Pokud by měla být terminologie zcela přesná je zapotřebí striktně rozlišovat následující kombinace a rozlišovat i řazení názvů:

- mechanicko-biologická úprava - MBÚ,

- biologicko-mechanická úprava - BMÚ,
- mechanicko-fyzikální úprava MFÚ.

Je však nutné poznamenat, že výše uvedeným přehledem nebyly možnosti kombinací vyčerpány a zcela obecně mohou být volně kombinovány postupy mechanické, fyzikální a biologické. Konkrétní kombinace technologií je potom otázkou zaměření jednotky na produkci konkrétních výstupů technologie nebo dosažení určitých cílů mimo jiné např.:

- produkce bioplynu,
- stabilizace BRKO,
- produkce kompostu,
- produkce LF jako alternativního paliva,
- produkování druhotných surovin k materiálovému využití.

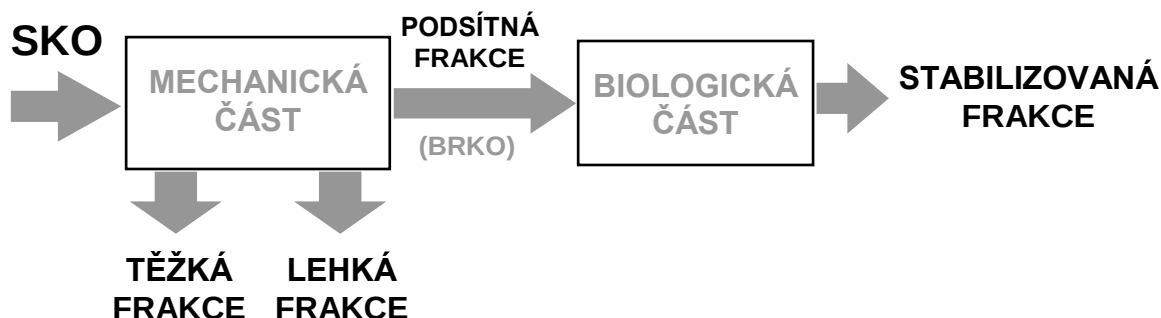
V neposlední řadě je uspořádání jednotky závislé také na kvalitě a množství vstupujícího odpadu.

Tab. 2 uvádí přehled základních jednotkových procesů pro mechanickou, biologickou a fyzikální část jednotek MBÚ, respektive BMÚ a MFÚ.

mechanické procesy	drcení
	přesívání
	gravitační a větrné třídění
	magnetická separace
biologické procesy	separace vířivými proudy
	aerobní fermentace (kompostování)
	biologické sušení
	anaerobní fermentace
fyzikální procesy	sušení

Tab. 2 Přehled procesů MBÚ

Blíže jsou popsány jednotky v uspořádání, kdy mechanický stupeň předchází stupni biologickému a jejichž hlavní náplní je stabilizace BRKO, jakožto hlavní legislativní požadavek. Předřazení mechanického stupně stupni biologickému je dáno požadavkem na zpracování SKO. V dnešní době je značná část SKO zabalena v odpadkových pytlích, které je nezbytné rozrušit tak, aby mohly být úspěšně nasazeny další technologické operace. Obecné principiální schéma takové jednotky je zobrazeno na Obr. 2.



Obr. 2 Obecné schéma MBÚ

Biologický stupeň je uvažován ve dvou variantách:

1. V čistě aerobní verzi, kdy je hlavním účelem jednotky pouze odklonění BRKO od skládkování. Tato varianta se však ukazuje, jako ekonomicky a environmentálně nevýhodná (4).
2. V kombinaci anaerobní a aerobní fermentace, kdy je v první fázi nejprve pomocí ANF z BRKO vyráběn bioplyn využívaný ke kogeneraci elektrické a tepelné energie. V druhé fázi je dokončena stabilizace digestátu z ANF tzv. řízenou aerobní fermentací s nuceným provzdušňováním.

Zahraniční praktické zkušenosti s metodou MBÚ nejsou pozitivní, neboť se jedná o problematický, krátkodobý a tedy nesystémový způsob nakládání s odpady. V ČR neexistuje odpovídající infrastruktura pro energetické využití vzniklých produktů (zejména lehká frakce). Pokud by měla být lehká frakce (LF) energeticky využívána v k tomuto účelu speciálně stavebních zařízeních, představuje proces MBÚ zbytečný a investičně nákladný mezičlánek. Zařízení schopné zpracovat LF palivo z KO bezpečným a ekologicky šetrným způsobem bude v takovém případě téměř totožné s moderním zařízením EVO pro přímé spalování SKO.

Metoda MBÚ má dle zpracovatelů studie opodstatnění pouze pro přípravu paliv na bázi odpadů pro cementářské procesy, kde tuhé produkty po spalování slouží současně jako druhotná surovina. Metoda MBÚ aplikovaná plošně jako nástroj pro splnění plánu odpadového hospodářství (POH) společně s návaznou infrastrukturou představuje nevhodný a drahý způsob řešení. Výrazně výhodnější, dlouhodobě ověřené a proveditelné řešení představuje přímé termické zpracování s využitím energie (EVO).

4.3. Fluidní spalování odpadu

Spalování ve fluidní vrstvě zaujímá přední postavení, především pokud se jedná o přímé spalování uhlí a čistírenských kalů. Využitím této technologie je možné spalovat jak kvalitní paliva s menší teplotou spalování a zabránit tak v uvolňování těkavých látek, ale především se jedná o spalování i nekvalitních paliv, kterými jsou například kaly.

Spalovací komora je konstruována jako cihlová pec válcového tvaru s roštem ve spodní části pece. Fluidní vrstva je tvořena inertním materiálem, především se jedná o křemičitý písek, do kterého je kontinuálně přiváděn drcený odpadní materiál. Fluidizace vrstvy je zaručena řízeným přívodem spalovacího vzduchu ze spodní strany roštu, která udržuje vrstvu ve vznosu. Vlivem fluidizace inertního materiálu dochází

k rozrušování povrchu odpadu a tím k dokonalému vyhoření směsi a zvýšení účinnosti spalování. Rychlost primárního vzduchu je optimálně volena tak, aby nedocházelo k úletu vrstvy ani k jejímu sedání. Teplota ve spalovací peci se pohybuje v rozmezí od 850 – 950 °C. V místě nad fluidní vrstvou jsou umístěny trysky sekundárního spalovacího vzduchu, které zajišťují dokonalé vyhoření částic odpadu v oxidační atmosféře přebytku vzduchu.

Za fluidním reaktorem je z pravidla umístěn cyklon, popřípadě žaluziový odlučovač zajišťující odloučení hrubších úletů a jejich navrácení zpět do spalovacího prostoru, kde po vyhoření ulétají ve formě popílku.

Výhodou spalování ve fluidním reaktoru je především účinnost spalovacího procesu. Prostorová náročnost je menší oproti stacionárním pohyblivým.

Hlavním parametrem ovlivňujícím využití tohoto reaktoru pro spalování SKO je především energetická náročnost na drcení odpadu a vysoká spotřeba ventilátoru primárního vzduchu.

4.4. Vysokoteplotní zplyňování odpadu (6) (7)

Vysokoteplotní zplyňování SKO patří k jedné z nejefektivnějších metod úplného rozložení organických a anorganických složek SKO vedoucí k tvorbě tzv. syntézního plynu, který po následné úpravě slouží k výrobě jiné formy energie.

Technologie spočívá ve využití zplyňovacího reaktoru, pracujícího při podstechiometrickém množství kyslíku, vedoucího k zabránění vznícení paliva. Vysokých provozních teplot (cca 3000 °C) v reaktoru je dosahováno použitím plazmových hořáků. Vlivem vysoké teploty v oblasti hořáků dochází k degradaci organických látek na vodík a jednoduché sloučeniny CO a H₂O.

Anorganické látky obsažené v SKO jsou za působení vysoké teploty taveny a zakomponovány do vzniklé sklovité strusky, která díky své nízké vyluhovatelnosti může sloužit jako cenově dostupný stavební materiál.

Vznikající syntézní plyn je nutno podrobit sledu po sobě jdoucích operací zaručujících odloučení škodlivých látek (částice prachu, kyselé složky, těžké kovy v plynné formě atd.) a zaručit tak požadovanou výstupní čistotu syntézního plynu.

Čistý syntézní plyn je dle způsobu využití upravován do požadované formy (kapalné či plynné palivo).

Mezi podstatnou výhodu dané technologie patří především nízká tvorba dioxinů, neboť díky silně redukčnímu prostředí jsou rozkládány chlorované uhlovodíky, které vedou k tvorbě zmiňovaných dioxinů.

Nevýhodou procesu zplyňování je především velké množství aparátů nutných k provozu, čímž dochází ke zvýšení rizika poruchy. Především je míra využitelnosti této technologie ovlivněna nízkým počtem referenčních zařízení vykazujících dlouhodobou provozuschopnost a v neposlední řadě i vysoká investiční cena.

V současné době probíhá realizace dosavadně největšího zařízení na výrobu syntézního plynu v Teesside (UK), zpracovávajícího celkem 700 kt/r SKO na dvou provozních linkách. Vzniklý syntézní plyn je zde využit v kombinovaném cyklu plynové a kondenzační turbíny. Spaliny opouštějící spalovací plynovou turbínu odevzdávají zbytkové teplo v kotli na odpadní teplo (HRSG), který generuje páru využitelnou následně na kondenzační turbíně.

4.5. Pyrolýza

Jednou z možností energetického zhodnocení SKO je pyrolýza. Jedná se o proces, při kterém dochází za působení tepla k rozkladu organických látek na jednodušší složky. Tento proces termického zpracování organických látek probíhá v inertním prostředí resp. bez přístupu oxidačních médií. V technické praxi bývá tento proces dělen do tří kategorií podle používaných teplot, a to na procesy nízkoteplotní ($< 500\text{ }^{\circ}\text{C}$), středněteplotní ($500 - 800\text{ }^{\circ}\text{C}$) a vysokoteplotní ($> 800\text{ }^{\circ}\text{C}$). Při tepelném rozkladu dochází k uvolnění prchavé hořlaviny z tuhého odpadního materiálu, kterým mohou být pneumatiky, plasty, brusné kaly, biomasa, kaly z čištění odpadních vod a další. Produkty pyrolýzního procesu jsou (8):

1. pevná fáze (s) – pyrolýzní uhlík na bázi koksu
2. kapalná fáze (l) – pyrolýzní olej rozličného složení a hustoty
3. plynná fáze (g) – pyrolýzní plyn (oxid uhelnatý, vodík, voda, metan atd.)

Tyto výstupy z pyrolýzní technologie lze využít jako opětovnou vstupní surovinu k dalšímu zpracování, ale především k výrobě tepelné a elektrické energie. Z energetického hlediska je proces do jisté míry soběstačný, teplo je nutné dodat pro jeho iniciaci. Pyrolýzním procesem se zpravidla zpracovává mechanicky upravený (drcený) materiál např. již zmíněné pneumatiky. Avšak tyto postupy jsou obtížně aplikovatelné pro nehomogenní směsi odpadů. Výstupní pyrolýzní plyn je zapotřebí vyčistit podobně jako spaliny u roštového spalování. Pyrolýzní oleje vykazují různé chemické složení v závislosti na provozních podmínkách a vstupní surovině. Výstupní pyrolýzní oleje mají charakter topných olejů a jsou zde zastoupeny jak těžší, tak lehčí frakce. Těžší frakce mohou být následně rozloženy na lehčí frakce pomocí katalyzátoru.

V ČR nebyla technologie pyrolýzy pro zpracování odpadů v průmyslovém měřítku dosud aplikována. V rámci výzkumu na VŠB TU v Ostravě byla uvedena do provozu pilotní pyrolýzní jednotka PYROMATIC, na které byly testovány jednotlivé odpadní materiály (pneumatiky, plasty, biomasu atd.) ovšem nikoli netříděný SKO. (8)

Vyšší investiční a provozní náklady jsou zásadním limitujícím faktorem aplikací pyrolýzních jednotek zpracovávající SKO. V rámci Evropy je proces pyrolýzy SKO zastoupen v minoritním měřítku ve srovnání s procesem spalování. Řada vybudovaných zařízení v Německu se potýká s technickými problémy během pyrolýzního procesu (nedosažení úrovně čištění plynu, problémy při dávkování paliva atp.). Ze současného trendu vyplývá, že se nové pyrolýzní jednotky na zpracování SKO nestaví. (9)

5. ANALÝZA NAsAZENÍ TECHNOLOGIÍ V EU

V rámci studie byla vytvořena aktualizovaná databáze zařízení k energetickému využití odpadu (dále jen EVO), mapující současnou situaci v Evropských zemích. Úkolem databáze, bylo analyzování situace energetického využití KO a demonstrování jednotlivých technologických řešení (kapacita, systém čištění spalin, množství vyrobených energií). V této kapitole jsou detailně statisticky zpracovány data získána při tvorbě databáze spolu s popisem vyplívajících dílčích závěrů.

Součástí databáze jsou údaje o 454 zařízeních ve 20 státech Evropy. Databáze sestává ze 4 jednotlivých bloků:

- Základní údaje o spalovně
- Instalovaná kapacita spaloven
- Konfigurace systému čištění spalin
- Typy použitých sorbentů a dosahované množství výroby energií

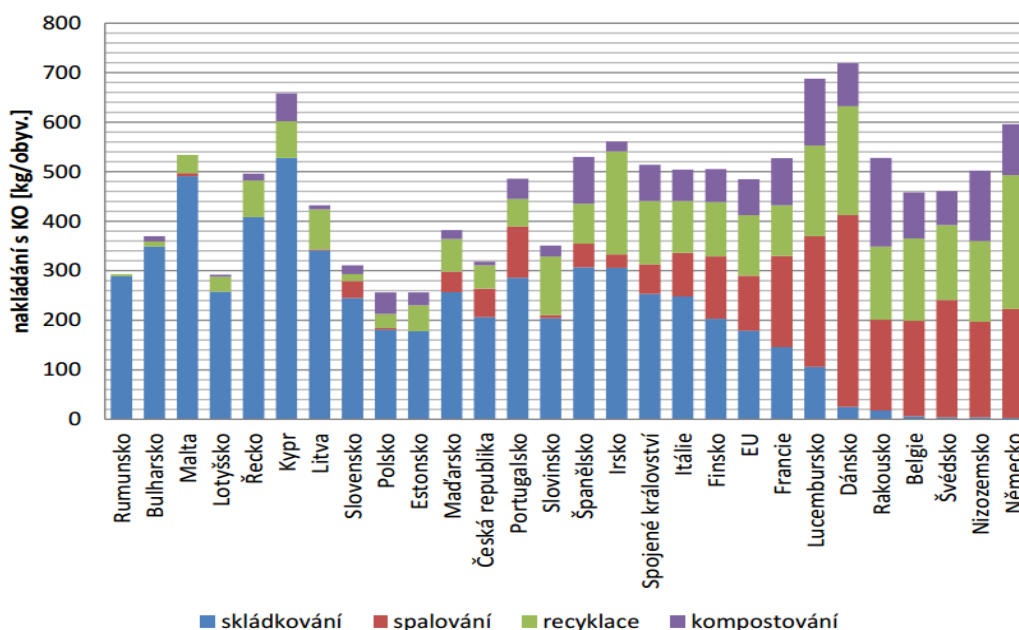
K vytvoření databáze bylo využito stávajících dat poskytnutých organizací ISWA (International Solid Waste Association) (10) a jejich doplnění o data poskytovaná jednotlivými provozovateli zařízení.

5.1. Míra zastoupení technologie energetického využití spalitelných KO v EU

Současná situace v oblasti nakládání s komunálními odpady (dále jen KO) je udávána mírou produkce a způsoby využití vzniklého množství. V posledních letech je zřejmý trend vzrůstající produkce KO v závislosti na stoupající životní úrovni obyvatelstva, který je nejvíce patrný v rozvinutějších státech Evropy. Postoj jednotlivých zemí k problematice nakládání s odpady je značně rozdílný (viz Obr. 3). Situace je především ovlivněna stávající platnou legislativou jednotlivých států a jejich postojem k plnění závazků vůči Evropské směrnici o omezení skládkování odpadů (směrnice 1999/31/EC).

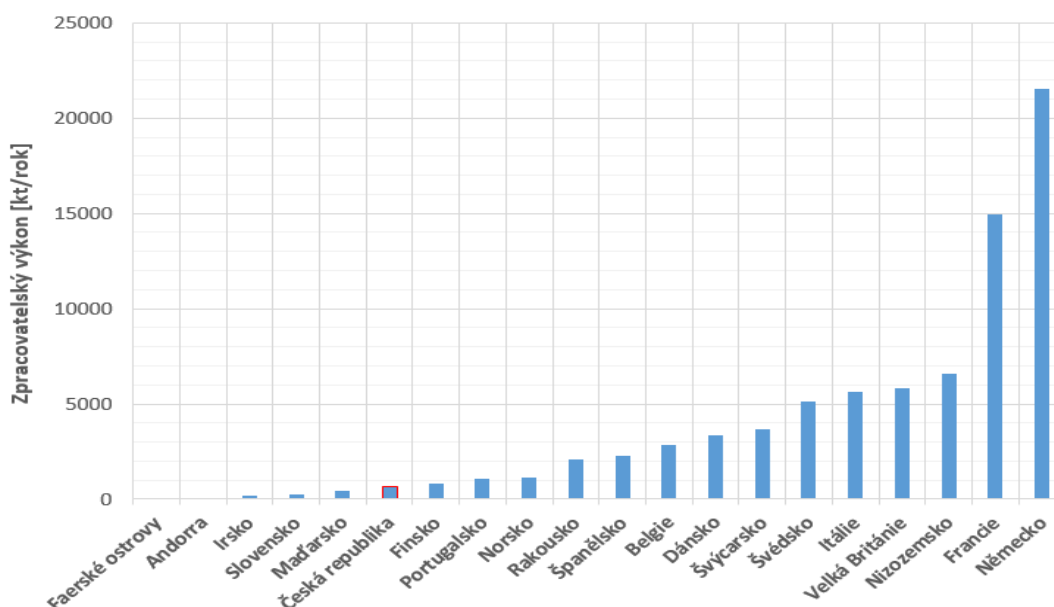
V méně rozvinutých státech z hlediska způsobů nakládání s odpady, mezi které patří mimo jiné i ČR, je z větší míry stále upřednostňováno ukládání KO na skládky před jiným způsobem využití (Obr. 3).

Kdežto v případě rozvinutějších států je podíl skládkování odpadu ve srovnání s ostatními metodami nakládání mizivý a soustředí se především na materiálovou recyklaci, energetické využití a v neposlední řadě kompostování biologicky rozložitelné frakce KO.



Obr. 3 Množství produkce SKO v Evropských zemích (11)

Všeobecný postoj zahraničních zemí k problematice WtE je patrný z následujících grafů viz Obr. 4 a Obr. 5, popisujících míru zastoupení energetického využití KO. Situace plně koresponduje s výsledky udávanými v Obr. 3, rozvinutější evropské státy disponují značným počtem zařízení EVO a jsou tedy schopny redukce velkého množství KO za účelem energetického využití.



Obr. 4 Množství spalovaného odpadu v Evropských státech
(využitá data z období 2009-2013)

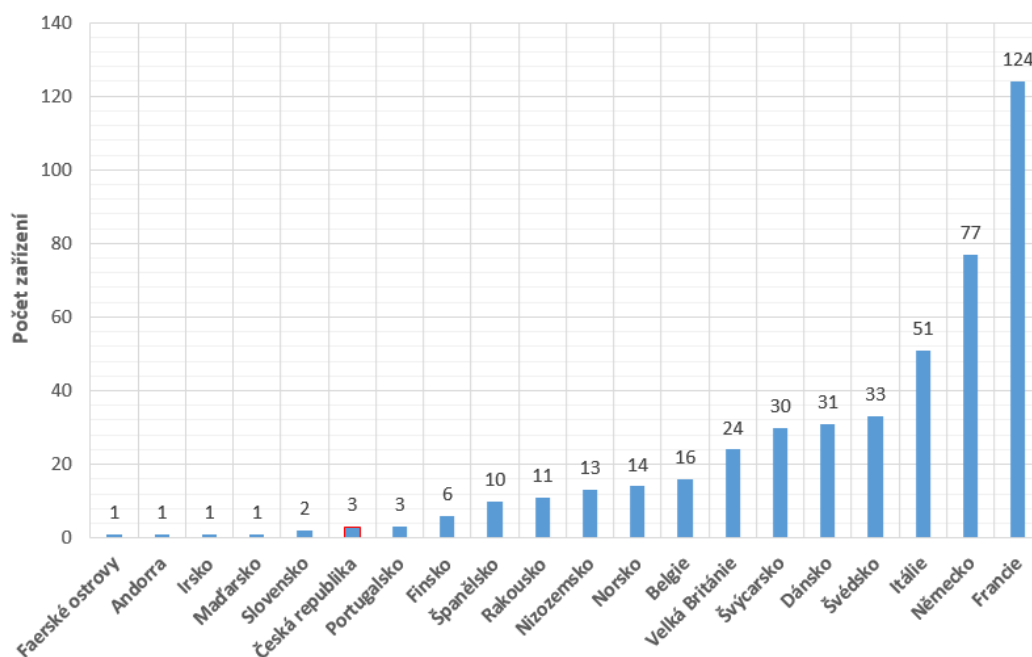
Ze situace na Obr. 4 a Obr. 5 dále vyplývá, že energetické využití odpadu v ČR je výrazně pod průměrem států západní Evropy, které v posledních letech značně zvýšily svou zpracovatelskou kapacitu a jsou tedy schopni redukovat velkou měrou své produkované množství spalitelných KO.

Parametrem přímo ovlivňujícím výběr konečné metody snižování množství odpadu je především legislativa příslušného státu, která určuje způsoby nakládání s KO. Z následujícího Obr. 5 je vidět značný nárůst v podobě počtu zařízení EVO ve státech, které omezili množství KO ukládaných na skládky (např. Francie, Itálie), či úplně zakázali (např. Německo, Švýcarsko, Dánsko, Rakousko, Velká Británie).

Do jisté míry se do počtu zařízení k energetickému využití odpadu projevuje i fakt, že spalitelný KO se stal zajímavou komoditou. Ačkoli jsou spalovny zatíženy vysokou počáteční investicí do jejich výstavby, představují v případě dostatečného odběru tepelné energie a produkce elektrické energie značný zdroj příjmů.

Jak již bylo zmíněno, spalovny odpadu se potýkají se značnou počáteční investicí, což z nich vytváří vysoce nákladný způsob využití KO. Počáteční investice se pohybují v jednotkách miliard korun (jedná-li se o zařízení větších kapacit). Zde je nutno podotknout, že vysoký počet zařízení využívajících spalitelný KO je orientován spíše v bohatších státech EU jako je např. Německo, Švédsko, Dánsko a Belgie, které mají HDP na zcela odlišné úrovni než např. Maďarsko, ČR a Slovensko.

V minulosti byla výstavba spaloven podporována EU v podobě dotací, které nabízely v jistých případech až 40 % krytí počáteční investice. Tato značná podpora se odrazila na vlně výstavby velkého počtu zařízení především v Německu.



Obr. 5 Počet spaloven v jednotlivých státech Evropy

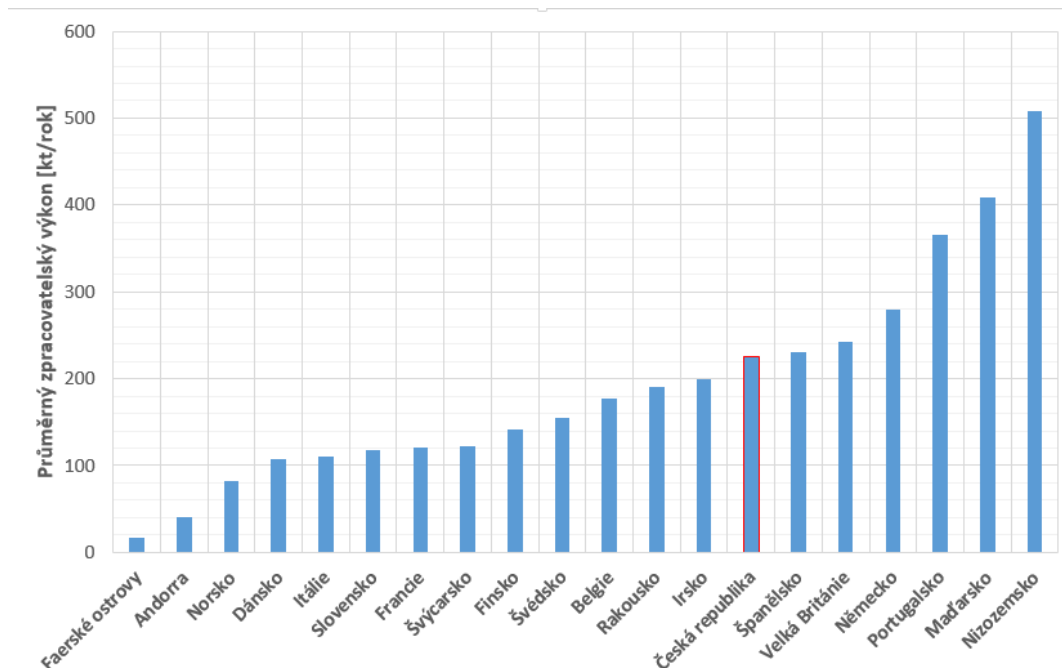
Z grafu viz Obr. 7 je patrné převládající využití zařízení s kapacitou okolo 200 kt/rok. Situace je ovlivněna především velkou mírou zastoupení zařízení převyšujících kapacitu 250 kt/rok (viz Obr. 7), kde je soustředěno 54 % odpadu z celkové zpracovatelské kapacity.

V zásadě lze konstatovat, že vyšší počet zařízení EVO v kombinaci s menší kapacitou může vést k řešení problematiky v místě vzniku odpadu a blízkém okolí. Nedochozí tak k velkému zatížení životního prostředí vlivem dopravy požadovaného množství odpadu na velké vzdálenosti. Z hlediska optimalizace kapacity je nutné

uvažovat o způsobu využití vyrobené energie (nastavení kogeneračního režimu na výrobu elektřiny, popřípadě na výrobu tepla).

5.2. Rozložení zpracovatelské kapacity zařízení EVO

Z pohledu celkové zpracovatelské kapacity tvořící 79 mil. tun odpadu ročně, což odpovídá 454 zařízením EVO, které tak v celkovém měřítku produkce odpadu cca 257 mil. t/rok umožňují redukovat cca 30 % z celkového množství vytvořených odpadů. Ve skutečnosti dochází ke spalování cca 22 %, což vysvětluje existenci určité zpracovatelské rezervy.



Obr. 6 Průměrná kapacita spaloven v jednotlivých státech Evropy

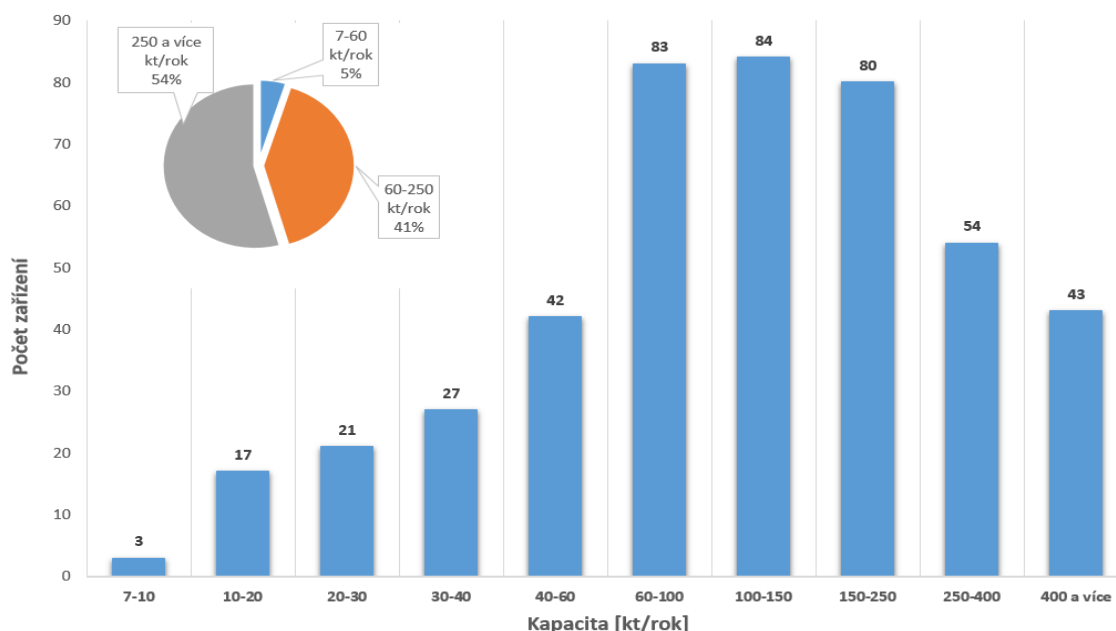
Již zmíněné převládající zastoupení zařízení převyšující svou kapacitou 250 kt/rok je způsobeno v první řadě výstavbou zařízení v Evropských metropolitních městech, které vzhledem ke značné produkci odpadu řeší situaci zařízeními vyšších kapacit.

Využití zařízení o takové kapacitě nemá v ČR opodstatněný význam, neboť jediné metropolitní město již zařízením EVO takového typu disponuje.

Jak vyplývá z Obr. 7 v zařízeních EVO tzv. „středních kapacit“ (60-250 kt/rok) je zpracováváno 41 % (32,4 mil. t/rok) odpadu v celkovém počtu 247 zařízení. Uvažujeme-li průměrnou produkci spalitelného odpadu cca 350 kg/os v rámci ČR, jsou tyto zařízení svou kapacitou vhodná spíše pro řešení v oblasti krajských měst, která disponují dostatečnou produkcí spalitelných druhů KO a možností upotřebení produkovaného tepelné energie.

Nezanedbatelnou součástí jsou i zařízení „malých kapacit“ (7-60 kt/rok), kde je soustředěno asi 5 % (4 mil. t/rok) zpracovatelského množství KO, k redukci daného množství je využito 110 zařízení EVO. V závislosti na množství zařízení v této oblasti lze předpokládat i nadále vývoj v podobě výstavby nových zařízení, které svou kapacitou povedou k řešení situace nakládání s odpady v regionálním měřítku.

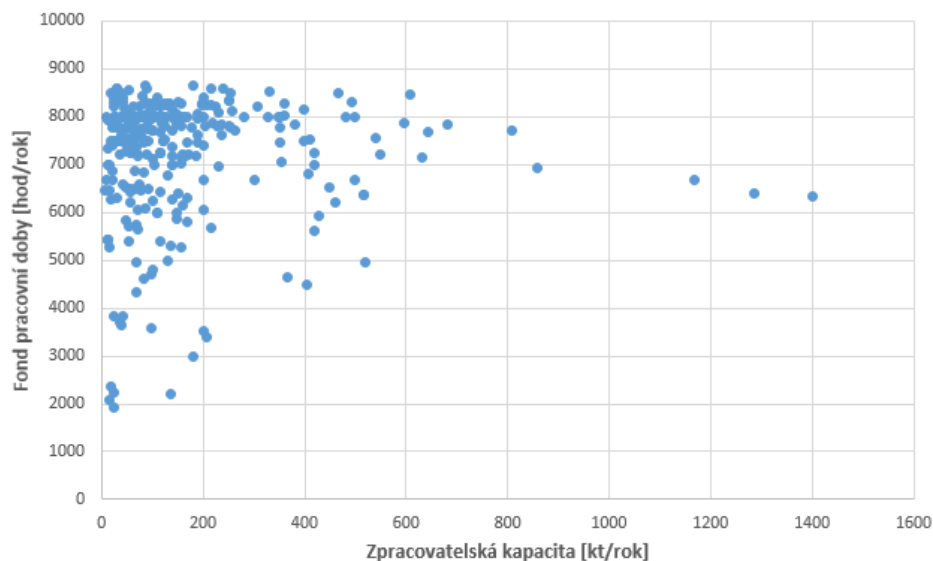
Hlavním ovlivňujícím parametrem volby těchto zařízení je odbyt tepla v dané lokalitě, neboť vzhledem k relativně nízkému množství vyrobené páry nižších parametrů je množství vyrobené elektrické energie silně limitováno.



Obr. 7 Rozložení zpracovatelské kapacity dle instalovaného výkonu zařízení v EU

Výsledné množství zpracovaného odpadu se přímo odvíjí od doby chodu zařízení tzv. fondu pracovní doby. Vzhledem k odlišnému provozu jednotlivých zařízení může docházet ke zkreslení zpracovatelského výkonu. Některá zařízení menších či větších kapacit mohou vykazovat určitý zpracovatelský výkon, který je vztažený na menší fond pracovní doby viz Obr. 8.

V obvyklých případech se fond pracovní doby pohybuje v rozmezí od 7200-8200 hod/rok což je způsobeno především odstávkami zařízení z důvodů údržby a oprav zařízení.



Obr. 8 Závislost fondu pracovní doby na kapacitě zařízení EVO

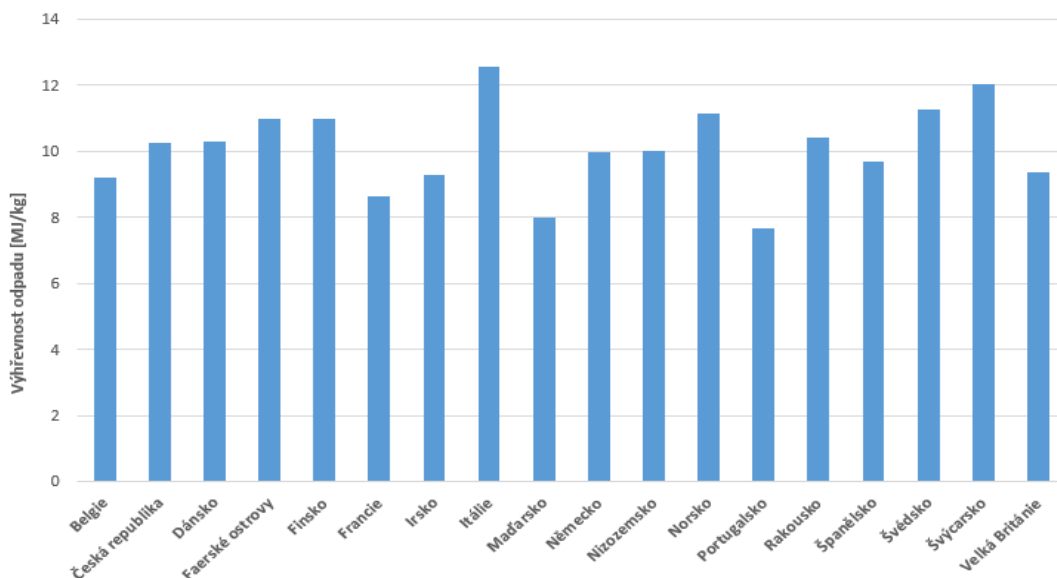
5.3. Výhřevnost KO jako parametr stupně vytřídění (recyklace)

Vzhledem k energetickému využití spalitelného SKO v zařízeních EVO je základním parametrem dostatečná výhřevnost. Složení SKO je různorodé a mění se v závislosti na mnoha faktorech, kterými jsou především původ odpadu a stupeň vytřídění. Právě stupeň vytřídění hraje hlavní roli ve výhřevnosti SKO, neboť separací určitých složek odpadu (kovy, sklo, biologický odpad) se dosáhne výrazného zvýšení výhřevnosti, kdežto naopak separací látek typu (papír, plasty) výhřevnost snižujeme.

Jelikož byly stanoveny nové cíle EU v oblasti recyklace materiálů, je do budoucna nutné uvažovat i se snížením výhřevnosti SKO, neboť cílem EU je zvýšení recyklace SKO na 70 %. Snížení výhřevnosti odpadu se projeví na klesajícím výkonu zařízení, která vzhledem k nasmlouvané dodávce energií budou muset situaci kompenzovat vyšším množstvím SKO.

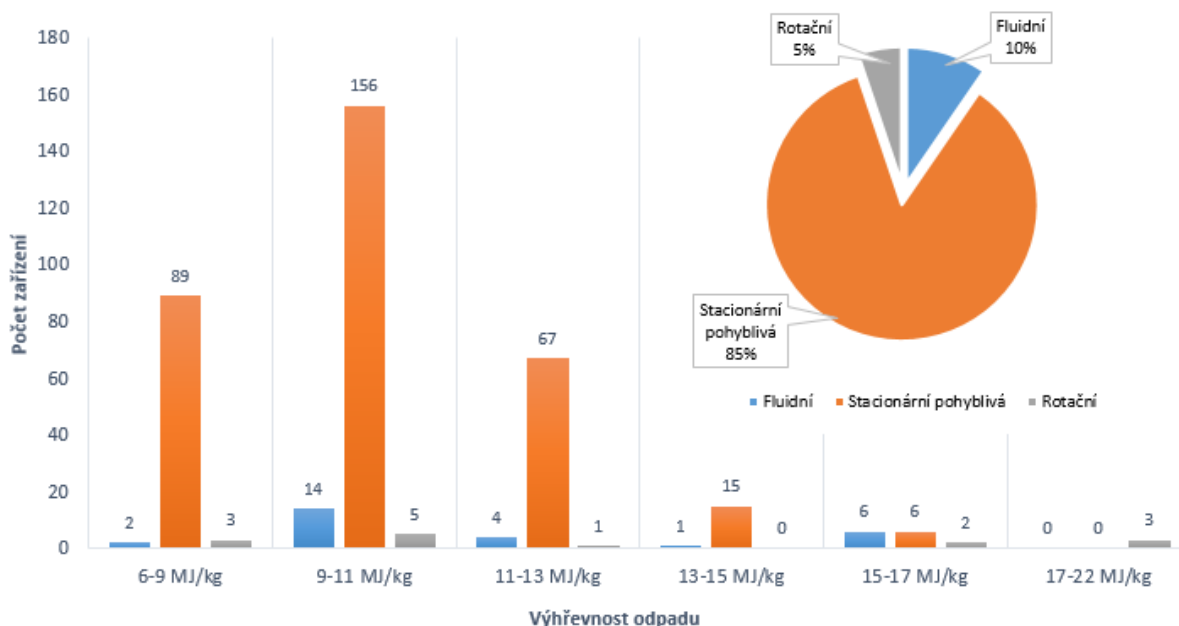
Průměrná hodnota výhřevnosti SKO využívaná v zařízeních EVO se v jednotlivých státech Evropy pohybuje v intervalu od 7,5 do 12,5 MJ/kg viz Obr. 9. Rozdílné hodnoty výhřevnosti v jednotlivých státech jsou způsobeny především stupněm vytřídění recyklovatelných složek, popřípadě zařazením dotřídovacích linek separujících jednotlivé frakce k dalšímu využití.

U některých států jako jsou Itálie, Švýcarsko vykazujících spalování odpadu o výhřevnosti okolo 12 MJ/kg, je možné předpokládat významný podíl obsahu obalového a živnostenského odpadu spolu se separací biologické složky odpadu, která obvykle zaujímá bezmála 40 % objemu SKO. Opakem těchto států jsou Portugalsko, Maďarsko, kde se hodnota výhřevnosti odpadu pohybuje okolo 8 MJ/kg.



Obr. 9 Průměrná hodnota výhřevnosti spalovaného odpadu ve státech EU

Hodnoty výhřevností v jednotlivých státech mohou být ovlivněny přítomností zařízení spalujících SKO vyšší výhřevnosti (nad 15 MJ/kg). Příkladem jsou zařízení využívající ke spalování SKO rotačních pecí, jejichž použití je upřednostňováno především v zařízeních menších zpracovatelských výkonů. Závislost volby spalovací pece na výhřevnosti SKO je uvedena na Obr. 10.



Obr. 10 Volba typu pece v závislosti na výhřevnosti odpadu

Z grafu jasně vyplývá převládající volba stacionárních komorových pecí s pohyblivým roštem (85 %), které se vyznačují především nižšími investičními náklady. Detailnější popis jednotlivých druhů pecí z hlediska jejich využitelnosti pro spalování SKO je v kapitole č. 6.1.

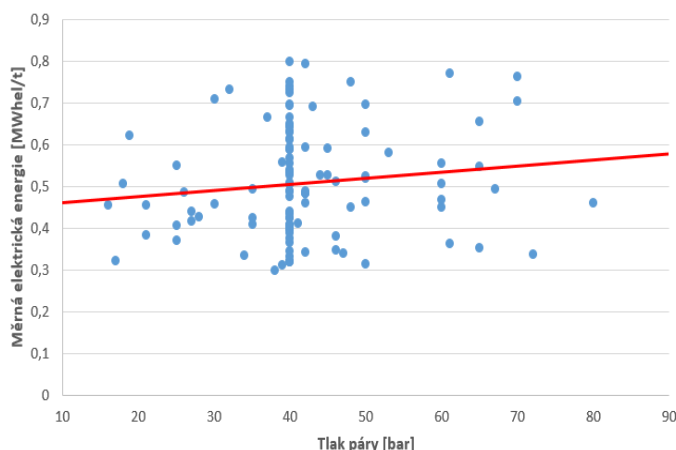
5.4. Parametry měrných výrob tepla a elektrické energie

V rámci vytvoření databáze existujících zařízení EVO, bylo provedeno srovnání měrných výrob elektrické energie a tepla (viz Obr. 11, Obr. 12). Měrná energie vztahovaná na tunu odpadu je charakteristickým údajem o účinnosti zařízení.

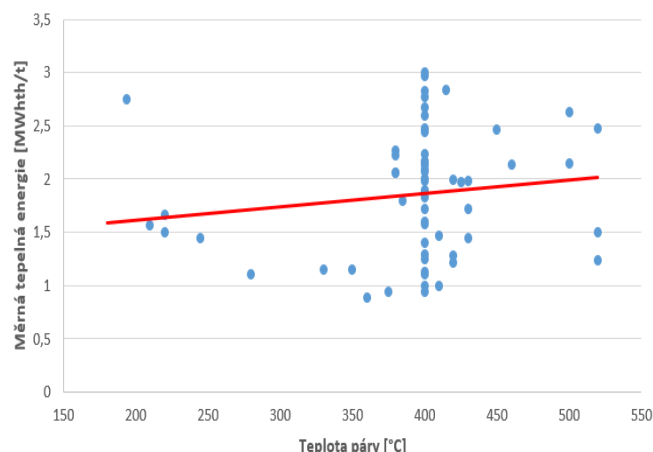
- Měrná výroba elektrické energie v uvažovaných zařízeních byla v rozmezí od 0,3 do 0,8 MWh_{el} na 1 tunu KO a průměrná hodnota dosahovala 0,51 MWh_{el}.
- Měrná výroba tepla dosáhla průměrné hodnoty 1,85 MWh_{th} (6,6 GJ) na 1 tunu SKO.

Výroba energií přímo závisí na množství spalovaného odpadu, výhřevnosti a v převážné většině na parametrech páry (viz Obr. 13). V případě, že je zařízení provozováno výhradně v režimu výroby elektrické energie (tzn. zařazení kondenzační turbíny) měly by parametry páry před expanzí dosahovat co možná nejvyšších hodnot. Pro zajištění nejvyššího entalpického spádu a tím zvýšení produkce el. energie je nutností snížit tlak páry po expanzi pod hodnoty atmosférického tlaku.

Z Obr. 13 lze pozorovat velkou mírou zastoupené využití tlaku generované páry 40 bar a teploty 400 °C v uvažovaných zařízeních EVO, což vede k vytvoření širokého pásma produkce měrné energie.

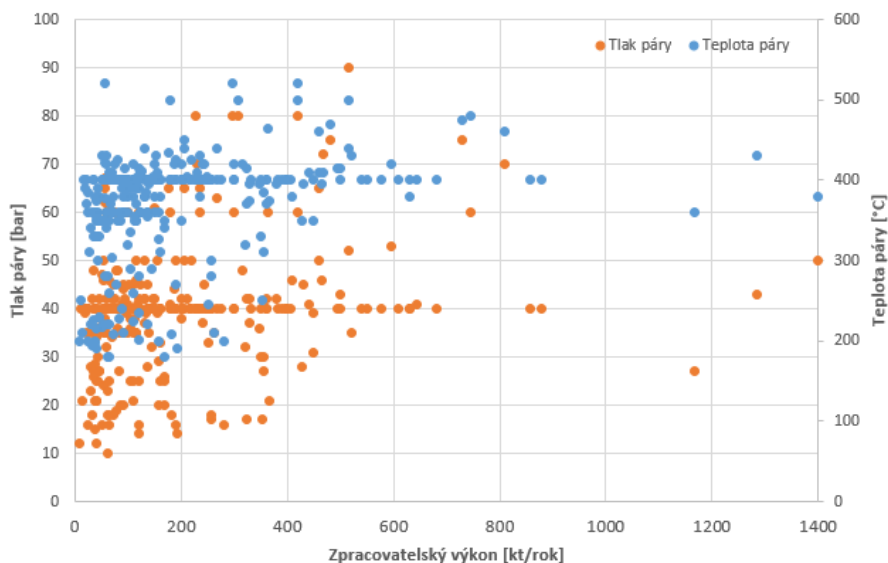


Obr. 11 Měrná výroba elektrické energie



Obr. 12 Měrná výroba tepla

Z pohledu návrhových parametrů páry vyplývá jistá souvislost mezi zpracovatelskou kapacitou a parametry páry. Volba parametrů je ovlivněna především režimem výroby energií a závisí na místních podmínkách upotřebení tepla a elektrické energie. Obecně platí, že zařízení z vyšší zpracovatelskou kapacitou využívají vyšších parametrů generované páry z důvodu stoupající účinnosti výroby elektrické energie.



Obr. 13 Parametry páry v závislosti na zpracovatelském výkonu

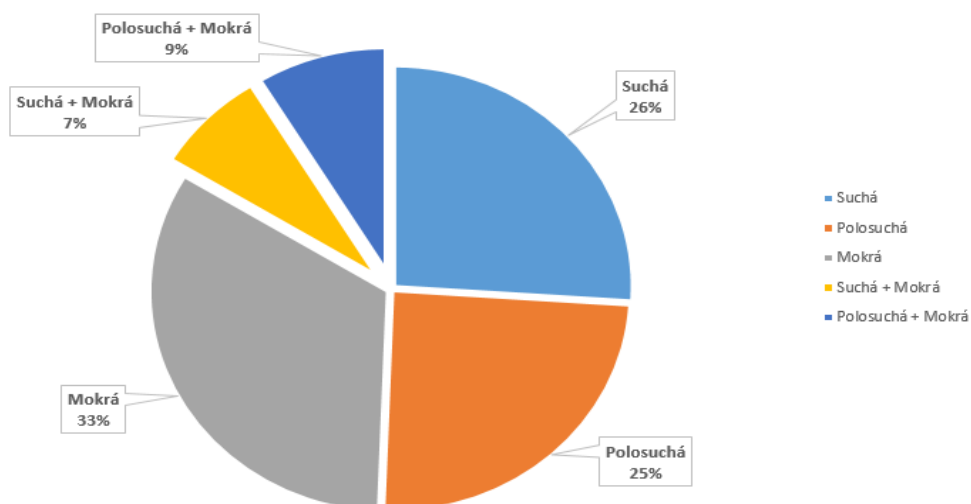
5.5. Technologické řešení systému čištění odpadních plynů využívaných v zařízeních EVO

Jedním z nejdůležitějších provozních souborů celého zařízení EVO je bezesporu systém čištění spalin vznikajících při termické oxidaci SKO. Volba vhodného typu čištění spalin se odvíjí od místních legislativních požadavků udávajících emisní limity a také od investičních a provozních nákladů na danou technologii.

Rozdílné emisní limity v jednotlivých státech EU se značně projevují při volbě vhodného způsobu čištění spalin s ohledem na účinnosti jednotlivých technologií čištění spalin. Detailnějšímu popisu jednotlivých technologií čištění spalin se věnuje referenční dokument BREF/BAT, který stanovuje soubor nejlepších dostupných technologií sloužících k čištění spalin.

V rámci databáze zařízení EVO byla statisticky zpracovány data o způsobech čištění spalin spolu s četností zastoupení jednotlivých aparátů vyskytujících se v reálných provozních zařízeních. Součástí databáze jsou údaje o používaných typech sorbentů.

Graf četnosti využití jednotlivých způsobů čištění spalin je znázorněn na Obr. 14. Zastoupení jednotlivých metod v celkové škále uvažovaných zařízení je takřka rovnocenné, s převládající volbou suchého a polosuchého čištění spalin.



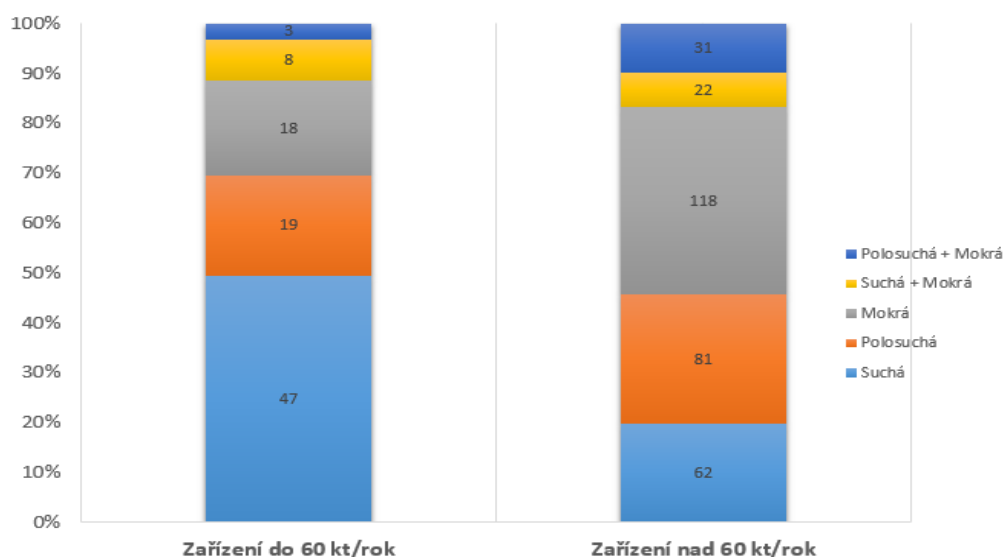
Obr. 14 Zastoupení zvolených technologií čištění odpadních plynů

Volba vhodné metody čištění spalin se, jak již bylo řečeno, odvíjí od množství produkovaných spalin a jejich znečištění, tudíž je přímo závislá na množství zpracovaného odpadu, což potvrzuje graf na Obr. 15.

Četnost aplikace jednotlivých technologií čištění spalin u zařízení EVO je znázorněna na Obr. 15, ze kterého jasně plyne převládající volba suchého čištění spalin u zařízení s nižší kapacitou. Vyšší četnost využití dané metody je především dána jednodušší technologickou skladbou a nižšími provozními a investičními náklady. Účinnost suchého čištění se odvíjí od typu použitého sorbentu a typu filtračních elementů.

Z pohledu zařízení vyšších kapacit převládá především metoda mokrého čištění, která je dle dokumentu BREF/BAT považována za nejúčinnější metodu odstraňování kyselých polutantů. Četnost využití mokrého čištění je způsobena i dobou realizace daných zařízení, neboť této technologie bylo hojně využíváno především v předchozích letech. Tato metoda se především vyznačuje vysokými investičními náklady na stavební část a provozními náklady vlivem nutnosti zpracování použitého pracího roztoku.

V neopomenutelném měřítku je využíváno i kombinace metod čištění, což především u zařízení vyšších zpracovatelských kapacit vede k úspoře provozních nákladů vlivem využití primárně suché a polosuché metody s následným pokrytím koncentračních špiček sekundární mokrou metodou.



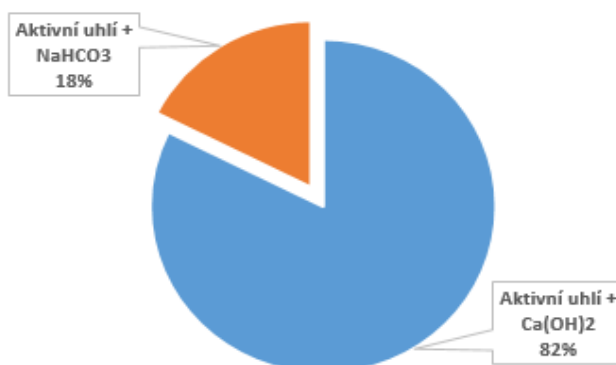
Obr. 15 Závislost zpracovatelské kapacity na volbě systému čištění spalin

Technologie suchého čištění spalin je dostatečně účinná pro splnění emisních limitů kyselých složek (HCl, SO₂, HF). Ke snížení obsahu množství kyselých složek je využíváno dávkování vápenatých nebo sodných práškových sorbentů, které při procesu čištění chemicky reagují s kyselými složkami za vzniku pevných (snadno oddělitelných) solí.

V kombinaci se suchým čištěním spalin je obvykle využíváno dávkování sorbentu v podobě aktivního uhlí ke snížení emisí plyných těžkých kovů a látek typu PCDD/F.

Na Obr. 16 je znázorněno zastoupení jednotlivých typů sorbentů v kombinaci s aktivním uhlím využívaných v zařízeních EVO. Převládající využití kombinace vápenatého hydrátu a aktivního uhlí je způsobena především nižší cenou vápenného hydrátu a zároveň rozdílnými pracovními teplotami mezi hydrogenuhličitánem sodným a aktivním uhlím.

Využívaná kombinace sorbentů při suché metodě čištění odpadních plynů

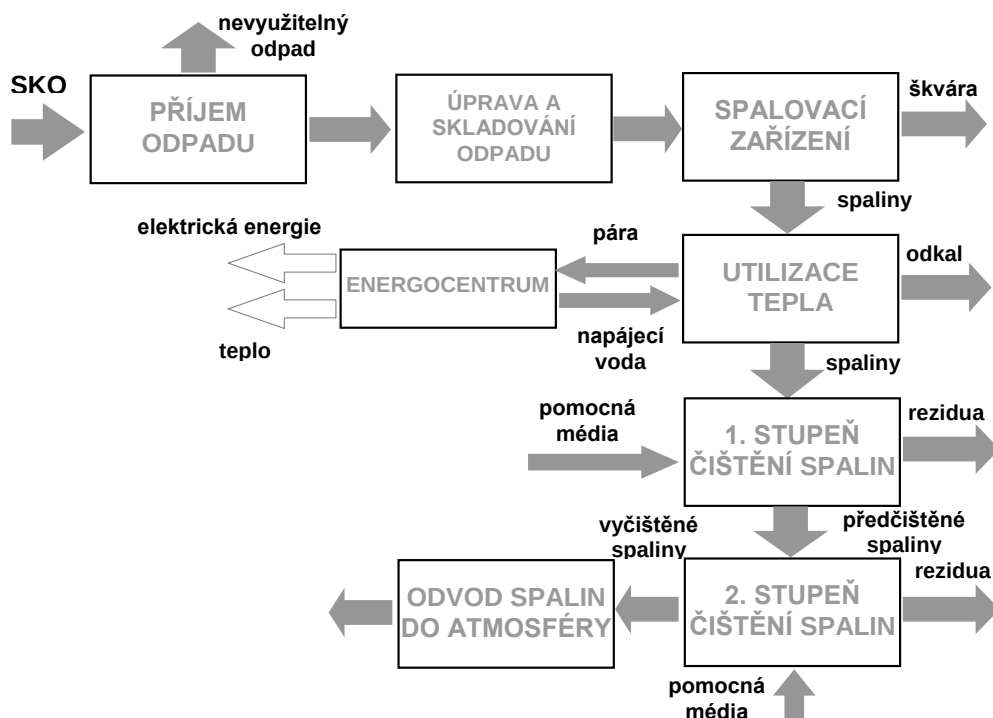


Obr. 16 Využívaná kombinace sorbentů při suché metodě čištění

6. DEFINICE TECHNOLOGICKÝCH KONCEPTŮ

Zařízení pro energetické využití odpadů zpravidla obsahuje následující zařízení a provozní soubory:

- Zařízení pro příjem, skladování a úpravu odpadů (váha, analýza složení, kontejnery, odsávané boxy a bunkry, zařízení pro drcení a míchání odpadů atd.).
- Zařízení na dopravu a dávkování odpadů do spalovacího zařízení (jeřáb, manipulátory, mechanické nebo hydraulické dávkovací zařízení atd.).
- Vícestupňové spalovací zařízení odpadů (spalovací komory, rošty, termoreaktor, hořákový systém, vynašeč popela, havarijní komín atd.).
- Zařízení pro utilizaci tepla (výroba syté nebo přehřáté páry, ohřev vody, předehřev spalovacího vzduchu atd.).
- Soubor zařízení na vícestupňové čištění spalin (filtrace, zařízení na vícestupňový mokrý způsob čištění, zařízení na polosuché a suché metody čištění spalin, zařízení na dočištění spalin adsorpcí atd.).
- Soubor měření a řízení procesu (čidla na měření technologických veličin, víceúrovňový řídicí systém, sběr a archivace dat, automatické zabezpečení havarijních stavů, monitoring procesu atd.).
- Zařízení pro pomocné operace (čistírna vody, odparka zasolené vody, turbogenerátor el. energie, záložní zdroj el. energie, zpracování popílku, kontinuální monitoring, laboratoře atd.).



Obr. 17 Obecné schéma zařízení EVO

6.1. Základní technologické celky a subsystémy

V této kapitole jsou blíže popsány klíčové technologické celky zařízení pro energetické využití odpadů. Důraz je kladen především na popis systémů čištění spalin s cílem doložit jejich schopnosti dodržet požadované emisní limity všech znečišťujících látek, které jsou regulovány příslušnou vyhláškou (viz kapitola 3.7). Uvedené popisy technologií jsou považovány za obecné pro všechny ZEVO v celém rozpětí ročních zpracovatelských kapacit.

6.1.1. Příjem a skladování SKO

Směsný komunální odpad (dále SKO) je do areálu jednotky přivážen pomocí nákladních automobilů. Příjem KO a výjezd vozidel z areálu je prováděn přes vrátnici - váhovnu. Každý automobil je po příjezdu zvážen, zaznamenána SPZ vozidla, datum a čas příjezdu. Pro případ, že do areálu přijede více aut současně, je za vrátnicí uvažováno s prostorem pro stání více nákladních automobilů. Po vyložení nákladu do bunkru odpadu bude prázdné vozidlo znovu zváženo na silniční váze (rozdíl hmotností = hmotnost přivezeného odpadu). Dále bude prováděna vizuální kontrola odpadu, zda přivezený odpad souhlasí s údaji v deklaračním listě odpadu a dále bude zaregistrován původce odpadu. Namátkově bude prováděna kontrola na přítomnost radionuklidů.

Skladovací bunkr odpadu představuje betonová vodotěsná jímka. Bunkr se skládá se ze dvou částí: příjmová část s drtičem odpadu, včetně servisního prostoru okolo drtiče a část provozního bunkru pro vlastní skladování odpadu. Příjmová část bunkru slouží pro dočasné uskladnění přivezeného odpadu před jeho další úpravou – drcením. Navážení odpadu je realizováno skrz automatická vrata, které budou otevírána jen při příjmu odpadů. Kapacita skladovacího bunkru je přímo závislá na roční zpracovatelské kapacitě jednotky a obvykle se uvažuje s vytvořením provozní zásoby odpadu na 15 dní.

Skladovací prostory jsou navrženy tak, aby byly splněny technické požadavky na sklady odpadů, požadavky na ochranu zdraví lidí a životního prostředí a byla umožněna snadná a bezpečná manipulace s odpadem.

6.1.2. Úprava a manipulace se KO

Protože jednotka zpracovává KO je nutné jej z hlediska výhřevnosti i chemického složení homogenizovat. Za tímto účelem je použit systém zásobníků doplněných drtičem. Zásobníky odpadů jsou vybaveny hasicím zařízením pro případný vznik požáru. Homogenizace odpadu je realizována přímo v zásobnících pomocí jeřábu s polypovým drapákem. Tímto jeřábem je také odpad dávkován do násypky podávacího zařízení, které je umístěno při okraji bunkru. Vodou chlazená násypka je svedena do skluzové šachty uzavřené nožovým hradítkem a beranovým podavačem, které jsou také chlazené vodou. Po otevření hradítka odpad gravitačně padá před beranový podavač a následně je dávka odpadu vytlačena na spalovací rošt pece. Přehled o množství (hmotnosti) dávkovaných odpadů dávají tenzometrické váhy na polypovém drapáku. Množství odpadu dávkovaného na rošt je řízeno frekvencí posunů beranového podavače.

Prostoru zásobníků je odsáván. Tím je zabráněno úniku zápachu a případných toxických látek vznikajících tlením odpadu. Toto řešení je v souladu se stanovenými požadavky pro stacionární zdroje tepelně zpracovávající komunální odpad v odst. 1 části II Technické podmínky provozu přílohy č. 4 Podmínky provozu pro stacionární zdroje tepelně zpracovávající odpad k vyhlášce č. 415/2012 Sb. o přípustné úrovni

znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, že provozní sklad bude trvale odsáván tak, aby v něm byl udržován trvalý mírný podtlak. Ventilátorem odsávaná vzdušina je použita jako spalovací vzduch ve spalovacím procesu. Pokud neprobíhá spalování, vzduch odsávaný ze zásobníku odpadu se odvádí do výduchu schváleného v rámci povolení k provozu. (12)

6.1.3. Spalovací zařízení

Technologie spalovacího zařízení

Při volbě technologie spalovacího zařízení musí být uváženy různé parametry a požadavky. Mezi hlavní parametry ovlivňující rozhodovací proces výběru zejména patří:

- Celkový tepelný výkon spalovacího zařízení
- Vlastnosti zpracovávaného odpadu (výhřevnost, granulometrie, aj.)
- Náročnost na obsluhu a údržbu
- Náklady na údržbu a provoz
- Životnost
- Investiční cena atd.

Pro spalování odpadů a především potom SKO jsou běžně používány tři základní technologie:

- **Spalování na roštu**, kdy primární spalovací vzduch proudí mezi jednotlivými částicemi tuhého odpadu spočívajícími na roštu.
- **Fluidní lože**, kdy jednotlivé částice odpadu jsou proudem spalovacího vzduchu drženy ve vznosu v zpravidla pískovém fluidním loži.
- **Rotační pec**, ve které je odpad převalován a posouván pomalou rotací valcového tělesa pece a produkované spaliny jsou zpravidla za pomoci přídavného paliva dopalovány v sekundární spalovací komoře.

Následující tabulka (Tab. 3) shrnuje základní vlastnosti jednotlivých spalovacích technologií.

Parametr	Rošt	Fluidní lože	Rotační pec
Maximální tepelný výkon na linku [MW]	90	160	40
Přebytek spalovacího vzduchu (tj. specifické množství spalin)	střední	nízký	vysoký
Výhřevnost spalovaného odpadu (tj. přípustná teplota ve spalovacím prostoru)	nízká	vysoká	střední
Požadavky na přípravu paliva	nízké	vysoké	střední
Řiditelnost spalovacího procesu	střední	vysoká	nízká
Odstavení technologie	středně náročné	snadné	velmi náročné
Investiční náročnost	střední	nízká	vysoká

Tab. 3 Přehled základních vlastností spalovacích technologií

Tabulka (Tab. 4) uvádí přehled vhodnosti jednotlivých spalovacích technologií pro různé typy odpadu v jejich původním stavu bez jakékoli mechanické přípravy, pokud není explicitně zmíněna.

Typ odpadu	Rošt	Fluidní lože	Rotační pec
Směsný odpad	velmi vhodný	nevhodný	vhodný
Kal z ČOV	v omezeném množství	velmi vhodný	vhodný
Shrabky z česlí	vhodné	nevhodné	omezeně vhodné
Drcené plastové odpady	v omezeném množství	velmi vhodné	omezeně vhodné
Drcený dřevní odpad	velmi vhodný	velmi vhodný	vhodný
Odpadový kal z barev a laků	nevhodný	vhodný	vhodný
Nebezpečný odpad v malých kontejnerech	omezeně vhodný	nevhodný	vhodný
Pozn. „V omezeném množství“ znamená, že daný typ odpadu může být v omezeném množství dávkován zároveň s jiným vhodným typem odpadu. „Omezeně vhodný“ znamená, že omezení je dáno jiným technologickým požadavkem, např. rizikem poškození vyzdívky nebo roštu.			

Tab. 4 Vhodnost různých typů odpadů pro spalovací technologie

Za povšimnutí stojí jistá univerzálnost rotační pece, co se týká možností zpracování různých typů odpadů. Avšak při konfrontaci předpokládané skladby odpadů zpracovávaných jednotkou a zvážení dalších faktorů, jako je náročnost obsluhy, investiční cena a zejména potom skutečnosti, že zdaleka množstevně nejvýznamnějším typem odpadu zpracovávaným ZEVO je prakticky vždy SKO, **byla pro další postup prací vybrána jako referenční technologie spalování na roštu.**

Popis spalování na roštu

Spalovací zařízení se skládá z roštového spalovacího zařízení, kde dochází ke spalování SKO. Konstrukce roštu zajišťuje vytvoření dostatečné zásoby SKO, jeho dosušení, zapálení od sálavého tepla a vyhoření v topeništi za vzniku spalin. Nadávkovaný hořící SKO je na roštu posouván působením pohyblivých roštnic, které jsou opatřeny hydraulickým pohonem. Pod rošt je přiváděn ve více regulovatelných zónách předehřátý spalovací vzduch a recirkulované spaliny. Škvára padá do vodního uzávěru odpopelňovacího zařízení a následně je pásovým vynašečem dopravována k magnetickému separátoru železných kovů. Po vytřídění magnetických kovů padá škvára do přepravního kontejneru nebo do skladovacího bunkru škváry.

Spalovací komora je opatřena vyzdívkou s šikmou klenbou a výkonovým hořákem na zemní plyn umístěného nad přívodem sekundárního vzduchu tak, aby vyhověla vyhlášce č. 415/2012 Sb. Tento výkonový hořák slouží zejména k najetí pece, tj. vyhřátí na požadovanou teplotu, a ke stabilizaci procesu hoření v peci např. při poklesu výhřevnosti paliva. Za normálního provozu není nutné tento hořák využívat. Pro zapalování hořáku je určen malý stabilizační hořák s jednou elektrodou, která slouží zároveň jako elektroda zapalovací a hlídací. Zapalování plamene stabilizačního hořáku se provádí elektrojiskrově, hlídání plamene stabilizačního hořáku je založeno na ionizačním principu. Hořák je vybaven bezpečnostní automatikou umístěnou v rozvaděči v blízkosti vlastního hořáku. Tato automatika zabezpečuje základní bezpečnostní funkce – kontrola těsnosti ventilů, hlídání plamene. Vlastní výkonové řízení hořáku je prostřednictvím hlavního řídicího systému.

Spalovací komora je dále vybavena dvěma systémy rozvodů vzduchu pro přívod primárního a sekundárního spalovacího vzduchu. Ventilátory spalovacího vzduchu jsou umístěny společně s výměníkem pro předehřev vzduchu v objektu kotelny. Množství spalovacího vzduchu je řízeno automaticky pomocí frekvenčních měničů příslušných ventilátorů.

Dohořivací komora navazující na spalovací komoru je osazena výkonovým hořákem zajišťujícím dodržení legislativou požadované teploty 850 °C za posledním přívodem spalovacího vzduchu. Při normálním provozu, respektive při běžné výhřevnosti odpadu není nutné tento hořák využívat.

V dohořivací komoře jsou také umístěny trysky pro nástřik roztoku močoviny pro nekatalytickou selektivní redukci oxidů dusíku, jak je popsáno v kapitole 6.1.6 popisující systémy čištění spalin.

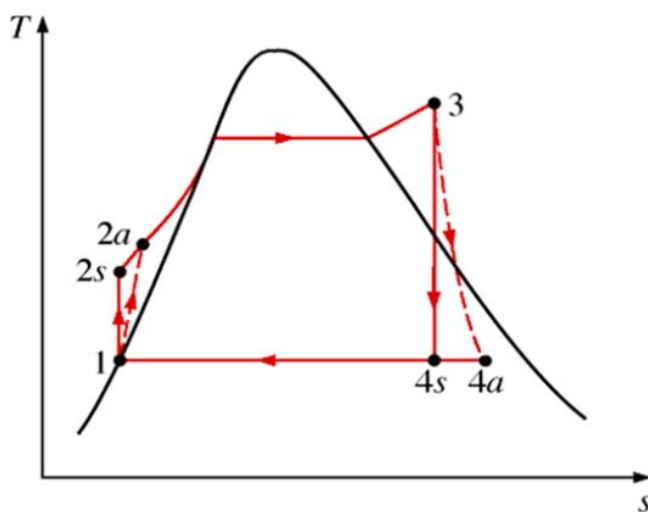
Dostatečný spalovací prostor a optimalizované přívody spalovacího vzduchu a recirkulujících spalin představují primárním opatřením ke snížení emisí CO a NO_x a TOC.

6.1.4. Utilizace tepla a a energocentrum

Z dohořívací komory horké spaliny vstupují do utilizačního parního kotle, kde je vyráběna přehřátá pára. V této studii se uvažuje s výrobou páry ve dvou variantách parametrů:

- Středotlaká pára parametrech 1,3 MPa(a), 220 °C
- Vysokotlaká pára 4 MPa(a), 400 °C

Podobně jsou v rámci této studie uvažovány dvě varianty technologického uspořádání energocentra zahrnující točivou redukci nebo kondenzační turbínu s odběrem. V obou variantách je navržena kombinovaná výroba tepla a elektrické energie (kogenerace), která vychází z Rankinova oběhu vodní páry, viz Obr. 18.



Obr. 18 Rankinův-Clausiusův cyklus s přehřevem páry (13)

1. Varianta – točivá redukce

U jednotek malých ročních zpracovatelských kapacit (desítky kt/rok) je uvažováno s využitím točivé redukce pro výrobu elektrické energie. Přehřátá pára vystupující z kotle má parametry 13 bar(a), 220 °C. Pára expandující v turbíně pohání připojený elektrický generátor. Výstupní pára ze sekce výroby elektřiny se následně využije v rámci dodávek tepla pro CZT. Alternativou je přímé využití páry pro technologické účely (předehřev spalovacího vzduchu, nástřikové dýzy recirkulace spalin, atd.). Vratný kondenzát je sbírán v kondenzátní nádrži odkud je čerpán do napájecí nádrže a následně zpět do kotle. Celý systém výroby páry a elektrické energie tak tvoří uzavřený okruh. V rámci této studie bylo uvažováno s konzervativní hodnotou vnitřní termodynamické účinnosti točivé redukce 50 %.

Míra kvality úpravy napájecí a doplňovací vody je dána typem kotle a parametry výstupní páry z kotle, proto u jednotek s nižší zpracovatelskou kapacitou je uvažováno s jednodušší chemickou úpravou vody. Chemická úprava vody sestává z automatického ionexového a katexového filtru, potrubního síťového filtru a dávkovací stanice chemikálií. Termická úprava vody sestává z parního tlakového odplynovačku, na který přímo navazuje napájecí nádrž, redukční stanice páry a bloku předehřevu. Technologické schéma energocentra zahrnující točivou redukci je uvedeno níže a v příloze č. 2

2. Varianta – kondenzační turbína s odběrem

U jednotek s větší zpracovatelskou kapacitou (100 kt/rok a více) je uvažováno s aplikací kondenzační turbíny s odběrem. V této variantě se počítá s větším podílem výroby elektrické energie, proto přehřátá pára vystupující z kotle má parametry 40 bar(a), 400 °C. Pára expandující v turbíně pohání připojený elektrický generátor. Středotlaká pára z regulovaného odběru je využita v rámci dodávek tepla pro systém CZT a dále pro technologické účely (přehřev spalovacího vzduchu a nástřikové dýzy recirkulace spalin, atd.). Zbylé množství páry je přivedeno na kondenzační stupeň turbíny. Tato konfigurace umožňuje ve větším rozsahu regulovat množství dodaného tepla a elektrické energie v kontextu jejich aktuálních potřeb. Na druhou stranu je toto uspořádání technologicky složitější (turbína, chladicí okruh, armatury, prvky řízení a regulace atd.), což se negativně odráží na investičních nákladech. Parní kondenzát je shromažďován v kondenzační nádrži a následně přiveden do napájecí nádrže, čímž je vytvořen uzavřený okruh výroby páry a elektrické energie. V rámci této studie bylo uvažováno s následujícími vnitřní termodynamickými účinnostmi kondenzační turbíny:

Protitlaký stupeň – 70 %

Kondenzační stupeň – 50 %

Kondenzační turbína s odběrem je koncipována tak, že protitlaký a kondenzační část turbíny se nacházejí na společné hřídeli pohánějící jeden elektrický generátor. Vzhledem k této koncepci je třeba udržovat určitý minimální průtok páry kondenzační částí tak, aby vlivem tření lopatek o okolní vzdušinu nedošlo k nadměrnému tepelnému zatížení lopatek a případnému poškození turbíny. Toto minimální množství je charakteristické pro každou kondenzační turbínu s odběrem. Pro účel této studie bylo uvažováno s minimálně desetinným hmotnostním průtokem páry kondenzační částí vůči hmotnostnímu průtoku páry na vstupu do turbíny.

Podobně jako u varianty 1. je pro parní kotel zapotřebí upravit napájecí a doplňovací vodu. Požadavky na kvalitu napájecí a kotelní vody jsou uvedeny v normě ČSN EN 12952. S ohledem na vyšší parametry páry je chemická úprava vody mnohem robustnější a složitější. Chemická úprava vody sestává z uhlíkového filtru, silného katexu, dekarbonizace a anexu. Pro regeneraci katexu se využívá kyselina chlorovodíková, pro regeneraci anexu hydroxid sodný. Termická úprava vody sestává z napájecí nádrže, parního tlakového odplynovače, redukční stanice páry a bloku přehřevu. Technologické schéma energocentra zahrnující kondenzační turbínu s odběrem je uvedeno níže a v příloze č. 2

6.1.5. Další možnosti využití energie spalin – Termoolejové systémy

Eventuálním médiem pro využití energie spalin může být také termoolej. Základem termoolejového systému je výměník ohřevu termooleje do něhož vstupují horké spaliny o teplotě 850 až 1100 °C a který tak bezprostředně navazuje na dohořivací komoru. Teplo odebrané spalinám je využito pro ohřev termooleje jako teponosného média používaného dále k technologickým účelům v rámci ZEVO (ohřevy spalovacích a transportních vzduchů) a pro ohřev vody, která slouží k exportu tepelné energie do sítě CZT. Výstupní teplota termooleje je variabilní dle konkrétní aplikace. V případě potřeby výroby elektrické energie lze do systému také implementovat technologii ORC.

Z hlediska aparátového složení jde o běžný termoolejový okruh skládající se ze zásobní nádrže termooleje s plnicím čerpadlem, expanzní nádrže s inertizací dusíkem, hlavního výměníku spaliny/termoolej, výměníku předeřevu spaliny/termoolej, oběhovými čerpadly, výměníku termoolej/horká voda a výměníku předeřevu spalovacího vzduchu. Okruh je doplněn o nouzový vodní chladič s baterií zálohovaným nouzovým čerpadlem, které zajišťuje oběh termooleje v minimální míře v případě výpadku napájení elektrickou energií tak, aby nedošlo k jeho přehřátí oleje a jeho následné degradaci. Případné provozní maření tepla je zajištěno vzduchovým chladičem.

6.1.6. Blok technologie čištění spalin

Spaliny ze spalování odpadů obsahují, mimo neškodných plynů, jakými jsou dusík, oxid uhličitý a vodní pára, z pohledu životního prostředí také škodlivé složky, jako jsou oxidy dusíku, oxidy síry, oxid uhelnatý, chlorovodík (HCl) a fluorovodík (HF), prach, těžké kovy a jejich sloučeniny, sloučeniny fosforu a organické sloučeniny.

Spaliny z odpadů jsou mnohasložkovou směsí chemických prvků a sloučenin. Do plynné fáze přecházejí převážně škodliviny kyselého charakteru, z nichž dominantní je chlorovodík, produkovaný termickým rozkladem chlorovaných plastů. Další významnou škodlivinou je oxid siřičitý, těžké kovy (Cd, Hg, Cr, Cu, Zn, Pb) a prach.

Mezi látkami, které mají negativní vlastnosti na lidský organismus, jsou chlorované uhlovodíky. Tvoří celou řadu lineárních nebo cyklických sloučenin, které se hromadí zejména v tukových tkáních a vnitřních orgánech živých organismů. Podle počtu atomů chlóru v molekule, jejich polohy a uspořádání pak vzrůstá i jejich biologická a chemická odolnost a tím i obtížnost jejich rozkladu. V emisích spalovacích zařízení je možné prokázat výskyt produktů nedokonalého spalování, zejména polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU), polychlorované dibenzodioxiny (PCDD), polychlorované dibenzofurany (PCDF), polychlorované bifenylly (PCB).

Příčinami vzniku dioxinů (PCDD) a furanů (PCDF) jsou:

- Nedokonalé spalování odpadů obsahujících PCB, PCDD/PCDF
- Syntéza PCDD/PCDF na základě spalovací reakce, např. chlorfenolu chlorbenzolu a jiných chlorovaných sloučenin
- Syntéza ze sloučenin neobsahujících chlór za spolupůsobení anorganického chloridu.

Jedním z důležitých kritérií dokonalosti spalování odpadů je obsah oxidu uhelnatého (CO) ve spalinách. Omezení přítomnosti oxidu uhelnatého ve spalinách lze řešit účelným přívodem přídatného vzduchu do spalovací či dohořivací komory,

použitím pomocného hořáku a vhodným tvarem ohniště. Spálení CO má probíhat v oblasti co nejvyšších teplot a po dostatečně dlouhou reakční dobu.

Tvorba oxidů dusíku (NO_x) je závislá zejména na teplotě plamene a koncentraci chemicky vázaného dusíku v palivu. Vznik oxidů dusíku ve spalínách je ovlivnitelný konstrukčním řešením spalovacích zařízení a způsobem vedení spalovacího procesu. Spalováním přídavného paliva (plynu nebo topného oleje) pro stabilizaci hoření odpadu a regulaci výkonu se může zvyšovat koncentrace uvedené škodliviny ve spalínách a proto jsou na místě snahy o snižování spotřeby pomocného paliva, jak z důvodů snižování provozních nákladů, tak i z důvodu snižování produkce této škodliviny.

V následujících odstavcích budou popsány metody redukce množství hlavních polutantů obsažených ve spalínách ze spalování odpadů, tak jak jsou koncipovány v reálných projektech.

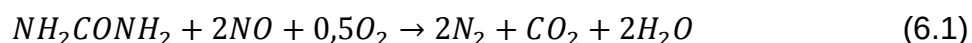
Selektivní nekatalytická redukce NO_x (SNCR)

V primárních produktech spalování se vyskytují oxidy dusíku převážně ve formě NO (asi 90 až 95 % z celkového množství NO_x) a pouze menší část oxidů dusíku je přítomna ve formě oxidu dusičitého (NO_2). Množství vzniklých oxidů dusíku a jejich vzájemný poměr závisí na řadě faktorů a na podmínkách spalování. Vzájemné vazby jsou poměrně komplikované.

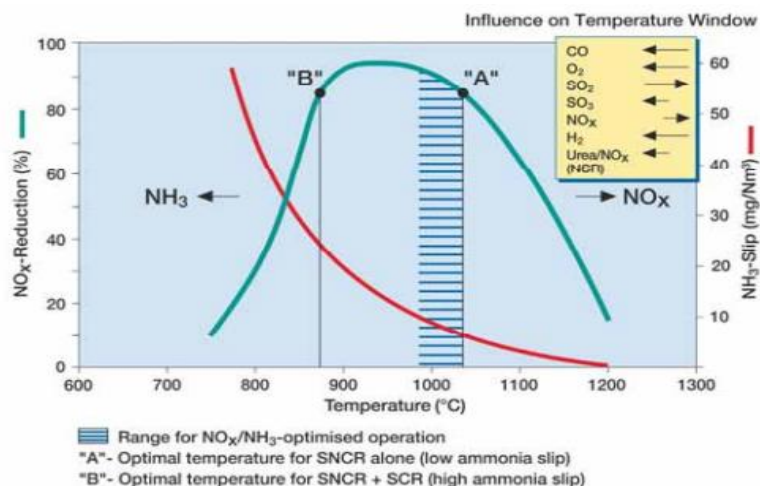
Oxidy dusíku vznikají nejen reakcí přítomného dusíku s kyslíkem (termické NO_x) ale rovněž při oxidaci spalované hořlaviny reakcemi chemicky vázaného dusíku s kyslíkem nebo kyslíkatými radikály (palivové NO_x). Na velikost tvorby oxidů dusíku má výrazný vliv teplota spalování v jádru hoření. Z tohoto hlediska není rozhodující průměrná teplota ve spalovacím prostoru, ale rozhodující vliv má teplota přímo v plameni.

Pro snížení koncentrací oxidů dusíku ve spalínách je navrženo použití selektivní nekatalytické redukce (SNCR - Selective Non Catalytic Reduction) založené na vstřikování redukčního činidla do spalín v prostoru spalovací komory kotle. K nástřiku jsou použity speciální velmi jemně rozprašující dýzy, umístěné na nosných vstřikovacích kopích. Redukční činidlo je na bázi vodního roztoku technické močoviny.

Účinkem redukčního činidla jsou NO_x vzniklé během spalovacího procesu rozloženy na elementární dusík (N_2) a kyslík (O_2) dle následující stechiometrické rovnice:



Všechny produkty reakce jsou přirozenou součástí atmosféry. K reakcím s významnou redukcí NO_x dochází za teplot v rozmezí "teplotního okna" 870 až 1 050 °C. Tento teplotní rozsah se může mírně měnit v závislosti na složení spalín a na použitém reagentu. Hlavní vliv na to mají plyny CO a O_2 , které posouvají teplotní okno k nižším teplotám a SO_2 , který posouvá teplotní okno k vyšším teplotám. – viz Obr. 19.



Obr. 19 Vliv teplotního okna na redukci NO_x¹ (14)

Při nižších teplotách, než je teplotní rozmezí, vyžaduje redukční reakce delší reakční čas, který ovšem ve většině případů komerčních spalovacích systémů není k dispozici. Rovněž by docházelo ke snížení redukční schopnosti a zvýšení zbytkového čpavku ve spalínách. V levé části křivky se redukční schopnosti zvyšují s teplotou, ale obsah zbytkového čpavku je stále vysoký.

Cílem všech technik redukce NO_x je dosažení co nejvyšší účinnosti při co nejnižší spotřebě reagentu a současně při dosažení co nejnižší zbytkové hladiny čpavku.

Vlastní redukční roztok je tvořen 40 % roztokem technické močoviny se surovou, filtrovanou vodou, obohacenou speciálním koncentrátem. Tato přísada, nesoucí obchodní název carbamin 5700 má multifunkční účinek.

Mezi její hlavní úkoly patří:

- pomocí volných OH radikálů prodloužit trvání vlastní denitrifikační reakce až do pásma teplot okolo 850°C a zabezpečit tak vyšší stupeň redukce NO_x
- snižuje povrchové napětí kapaliny (redukčního roztoku), která tak při vstřikování do kotle vytváří minimální kapénky (až prakticky na molekulární úrovni), čímž je maximalizována reakční plocha mezi redukční kapalinou a spalínami.
- obsahuje přísady, snižující možnost vzniku koroze teplosměnných ploch

Tento koncentrát po promíchání s vodným roztokem technické močoviny vytváří redukční prostředek, který nese obchodní název Satamin 3711. Použití redukčního prostředku s močovinou představuje z hlediska hygieny a bezpečnosti práce vhodnější volbu než použití redukčního činidla na bázi čpavku.

¹ "A" OPTIMÁLNÍ TEPLOTA PRO PROCES SNCR (NÍZKÝ ZBYTKOVÝ ČPAVEK)

"B" OPTIMÁLNÍ TEPLOTA PRO PROCES SNCR A SCR (VYSOKÝ ZBYTKOVÝ ČPAVEK)

Suché čištění spalin

U tohoto postupu se používá sorbent v suchém stavu v podobě jemného prášku. Pro suchý postup se obvykle užívá jako hlavní složka sorbentu hydroxid vápenatý ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), nebo hydrogenuhličitan sodný (NaHCO_3), který při procesu čištění chemicky reaguje s kyselými složkami spalin za vzniku pevných, snadno oddělitelných produktů reakce - solí.

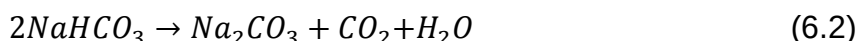
Dokonalého rozptýlení sorbentu po proudovém průřezu a potřebné délky trvání kontaktní doby se zajišťuje nejenom za pomoci speciálních injektážních kopí, ale zejména zařazením reaktoru suché sorpce, tzv. kontaktoru. Kontaktor je ocelový válcový samostatně stojící aparát s jednoduchou vnitřní vestavbou, který zajišťuje nezbytnou zdržnou dobu, důkladnou homogenizaci spalin a promíchání, tj. požadovaný kontakt jednotlivých částic sorbentu s molekulami škodlivin.

Odstranění kyselých složek pomocí NaHCO_3

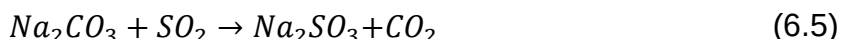
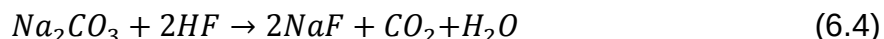
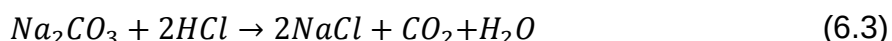
Do spalinovodu je kontinuálně dávkován jemně mletý NaHCO_3 , který neutralizuje kyselé složky spalin, konkrétně HF, HCl a SO_x. Míru odstranění kyselých složek ze spalin lze regulovat množstvím dávkovaného sorbentu.

Ideální teplota spalin pro účinnou funkci NaHCO_3 se pohybuje v rozsahu 160 až 250 °C. Teploty nad 300 °C se nedoporučují z důvodu začínající sintrace sorbentu. NaHCO_3 se při teplotách nad 160 °C velmi rychle rozkládá na uhličitan sodný viz rovnice (6.2), čímž vzrůstá jeho zásaditost a zejména se zvětšuje jeho reakční povrch, viz Obr. 20. Při následném postupu kontaktořem dochází k promísení spalin a sorbentu a kyselé znečišťující látky jsou aktivní látkou (Na_2CO_3) vzniklou termickým rozpadem původního sorbentu nejen chemicky vázány, ale i adsorbovány na její povrch. Dochází k zachycování zejména kyselých reagujících složek spalin ale částečně také těžkých kovů. Chemické reakce probíhají při stechiometrickém poměru sorbentu a znečišťující látky obvykle v rozsahu $\alpha=1,2 \div 1,5$. Proces suché sorpce je popsán následujícími rovnicemi:

1. termická aktivace - kalcinace



2. neutralizační reakce



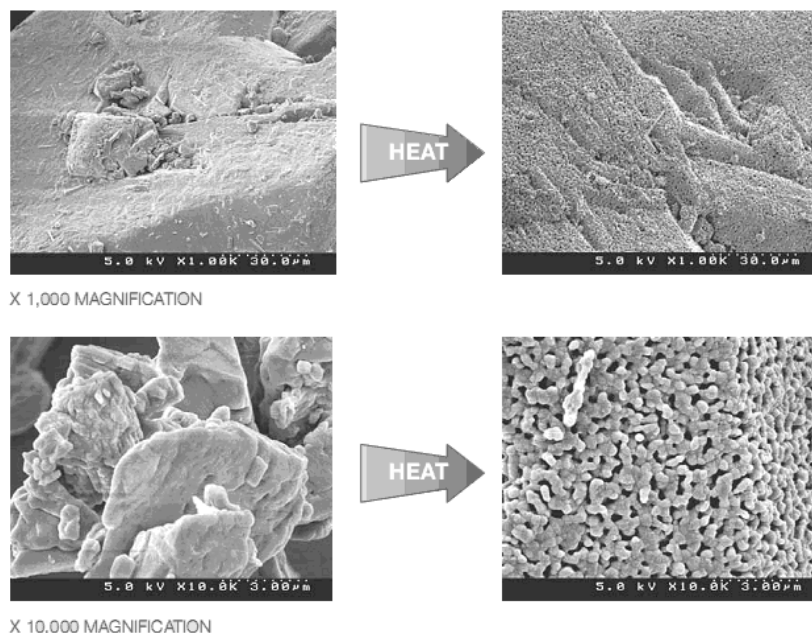
3. oxidace



Kalcinace jako proces tvorby Na_2CO_3 není důležitý. Důležitý je její vedlejší efekt, kterým je vytvoření porézního a tedy podstatně zvětšeného povrchu částice sorbentu,

viz Obr. 20. Pro optimální využití potenciálu NaHCO_3 pro odsiřování spalin musí být dodržena tato kritéria:

- Teplota spalin v dávkovacím místě optimálně 200 až 220 °C.
- Zdržná doba při této teplotě minimálně 3 s.
- Homogenita injektáže NaHCO_3 po celém průřezu.
- Granulometrie injektovaného NaHCO_3 pod 20 μm .



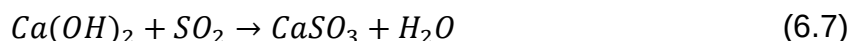
Obr. 20 Vliv kalcinace na povrch částice (15)

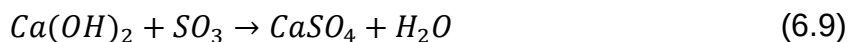
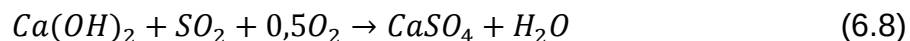
Aby byla metoda suché sorpce účinná, je kromě dostatečné teploty k provedení kalcinace důležitá i velikost částic. Ideální je mletí sorbentu na požadovanou granulometrii bezprostředně před jeho dávkováním do spalin, neboť nově vzniklé povrchy vykazují lepší reaktivitu. Nicméně v určitých případech je možné používat i předemletý aniz by došlo k významnějšímu snížení účinnosti procesu.

Odstranění kyselých složek pomocí Ca(OH)_2

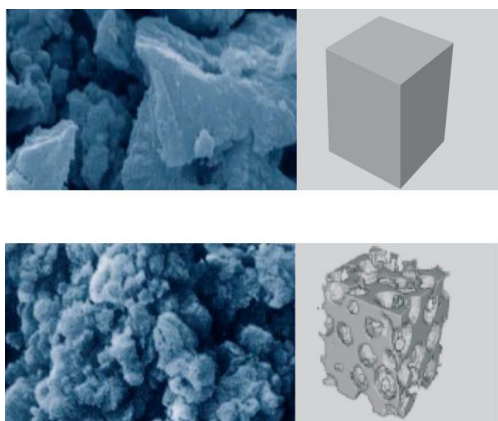
V případě použití suchého sorbentu vápenného hydrátu, popřípadě speciálně upraveného hydrátu pod obchodním názvem Sorbacal SP, dochází ke značným změnám technologie oproti dávkování NaHCO_3 . Nejprve dochází k ochlazení spalin v kotli na použitelnou teplotu cca 190°C s následným zvlhčením spalin na požadovanou mez nasycení, vlastní zchlazení je prováděno zástřikem vody do prostoru horkých spalin. Množství rozstříkované vody je voleno na základě stupně sytosti výsledných spalin s ohledem na koncentraci SO_2 ve spalinách, vedoucí ke zvýšení teploty rosného bodu. Míra odstranění kyselých složek je regulována množstvím přiváděného sorbentu.

Základní reakční schéma popisující proces odsíření pomocí suchého vápenného hydrátu je následující:

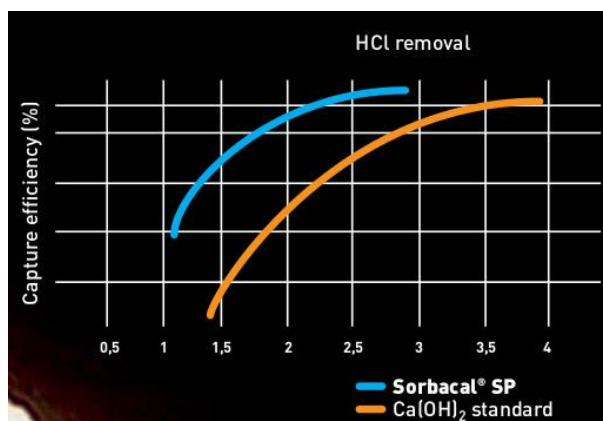




Používaný sorbent je speciálně upravený vápenný hydrát (Sorbacal SP) (16) s větším specifickým povrchem (spec. povrch 40m²/g) oproti běžnému stavebnímu vápennému hydrátu (spec. povrch 15 až 20 m²/g), rozdíl viz Obr. 21. Jak je možné vidět na Obr. 22 účinnost odstranění HCl při použití Sorbacalu SP vede ke snížení dávkovaného množství cca o 25 % oproti dávkování běžného vápenného hydrátu.



Obr. 21 Vápený hydrát a Sorbacal SP (16)



Obr. 22 Účinnost zachycení HCl (16)

Ideální teplota spalin pro účinnou funkci Ca(OH)_2 se pohybuje v rozsahu 140 až 180 °C. Chemické reakce probíhají při stechiometrickém poměru sorbentu a znečišťující látky obvykle v rozsahu $\alpha=1,5 \div 1,8$.

Prachové produkty čištění (odsíření) jsou unášeny spolu se spalinami ven z reaktoru a následně se zachycují na látkovém filtru, kde probíhá finální odprášení.

Reaktor je možné označit jako reaktor s cirkulující fluidní vrstvou. Protože mezi prachovými produkty odsíření jsou také částice nezreagovaného vápna (vysoká míra přebytku sorbentu), vrací se část zachycených prachových produktů zpět do reaktoru pomocí šnekových dopravníků. Tímto lze zvýšit využití dávkovaného sorbentu. Vlastní odsiřování probíhá ve svislém reaktoru, ale také na povrchu filtračních elementů v látkovém filtru v tzv. filtračním koláči.

Odprášení

Prachové částice představují hlavní zdroj potenciálních emisí ve spalinách a dalších odpadních plynných proudech. Jejich obsah ve spalinách je určen celou řadou faktorů, jako např. obsahem popela v palivu, konstrukcí strojně technologických zařízení (roštů, spalovacích komor, atd.), množstvím vzduchu přiváděného do technologie a rovněž rychlostí proudění plynu v zařízení. Prachové částice mohou být zachycovány různými typy odlučovačů, pracujících na základě rozdílných principů, s různou činností a s různou vhodností pro jednotlivé druhy prachů.

Elektrostatický odlučovač

Elektrostatické odlučovače jsou založeny na využití přitažlivých sil, mezi elektricky nabitými částicemi prachu a opačně nabitou sběrnou elektrodou. Základem každého odlučovače je nabíjecí elektroda o malé ploše a sběrací elektroda o relativně velké ploše, na něž je vloženo stejnosměrné napětí opačné polarity. Sběrací elektrodu je nutno periodicky zbavovat usazené vrstvy prachu oklepáváním. Vodivost prachu se zlepšuje jeho vlhčením, tj. vstřikováním vody před vstupem do odlučovače. Výhodou elektrických odlučovačů je malá ztráta tlaku spalin (20 až 200 Pa) a vysoká účinnost (99,5 %), nevýhodou pak velké rozměry, vysoké pořizovací náklady a selektivita odloučení prachových částic v závislosti na jejich velikosti.

Látkové filtry

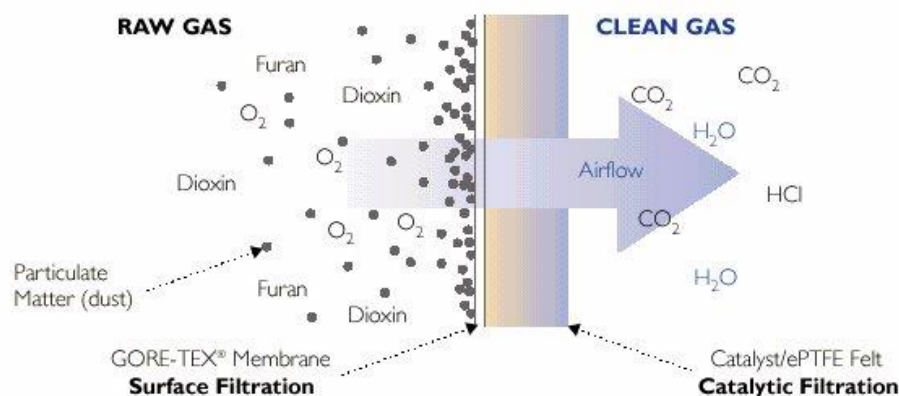
Látkový filtr (přesněji aparát povrchové filtrace) je tvořen z několika identických komor vyplněných filtračními elementy, obvykle látkovými filtračními hadicemi. V látkovém filtru probíhá odprášení spalin.

V "klasickém" látkovém filtru probíhá důkladné odprášení spalin – membránová filtrace (v případě osazení filtru textilií s membránou), kdy jsou prachové částice separované na povrchu filtračního materiálu. Pro velmi účinné zachycení těchto částic je filtrační materiál na straně, kde je kontakt se zaprášenými spalinami, opatřený velmi tenkou teflonovou membránou (PTFE). Membrána je porézní, plynné molekuly spalin skrz ni mohou procházet, ale větší prachové částice se separují na jejím povrchu (řádově od rozměru 0,1 μm). Membrána velmi účinně napomáhá procesu odstraňování zachycených prachových částic. Zadržené částice vytvářejí na povrchu membrány filtrační koláč, který se lehce z povrchu odstraňuje, protože prachové částice se na membránu nelepí, tomu napomáhá jednak provozní teplota, ale také oddělovací vrstvička druhého sorbentu zeolitu (obch. Název Klinocarb), který se periodicky dávkuje do spalin.

Zachycené tuhé částice (prach, popílek, sorbenty) jsou z filtrační tkaniny periodicky odstraňovány při regeneraci tlakovým vzduchem a shromažďovány ve spodní části jednotlivých komor filtru (ve výsypkách) a odtud jsou periodicky odstraňovány a do skladovacích kontejnerů.

Katalyticko-filtrační Remedia D/F

Princip katalytické filtrace spalin spočívá v průchodu spalin přes filtr opatřený hadicemi s filtrační textilií, jež obsahuje katalytický substrát, který reaguje s molekulami PCDD/F a transformuje je na nepatrná množství CO_2 , H_2O a HCl . Filtrační hadice jsou zhotoveny ze speciální filtrační tkaniny REMEDIA®. Tato speciální filtrační tkanina je tvořena mikroporézní membránou na povrchu nosné plsti. Membrána i vlákna plsti jsou zhotovená z expandovaného polytetrafluóroethylénu (ePTFE - teflon), který je chemicky stálý a odolný. Do vláken, z kterých je tvořena plst', byl při jejich výrobě implementován katalyzátor typu nosič- TiO_2 , aktivní látka - V_2O_5 . Tento katalyzátor zajistí, že ve spalinách procházejících přes nosnou plst' filtračního materiálu a tím zároveň přes katalyzátor, budou rozloženy látky typu dioxinů a furanů (zkráceně PCDD/F) na elementární sloučeniny (H_2O , CO_2 a HCl). Princip funkce filtrační tkaniny je znázorněn na Obr. 23.



Obr. 23 Princip funkce katalytického filtru Remedia® D/F² (17)

Požadované provozní podmínky filtru s těmito hadicemi jsou srovnatelné s běžnými látkovými filtry: teplota v rozmezí od 180 °C do 230 °C, tlaková ztráta na filtrační tkanině je 1 až 2 kPa, filtrační rychlost 0,8 až 1,4 m³.m⁻².min⁻¹, životnost membrány je obecně cca 5 let. Z dosavadních zkušeností provozovaných jednotek však vyplývá, že životnost membrán z tohoto materiálu je mnohem delší.

Za těchto podmínek se při vstupní koncentraci dioxinů cca 10 ngTEQ/Nm³ se dosahuje na výstupu z filtru běžně hodnot v rozmezí 0,01 až 0,05 ngTEQ/Nm³. To je hluboko pod požadovaným emisním limitem.

Při odstavování nebo před nájездem filtru po dlouhodobé odstávce se provádí ochrana povrchu filtrační tkaniny zaprašováním přírodním zeolitem. Rovněž periodické zaprašování během provozu filtru zlepšuje vlastní proces regenerace filtru.

4D filtrace

4D filtrace je představována technologií Cerafil® TopKat společnosti Clear-Edge (18). Tato technologie, označovaná jako tzv. „4D filtrace“, slučuje více jednotkových operací do jednoho aparátu. Jedná se o následující operace:

- **Filtraci tuhých znečišťujících látek ze spalin (TZL)** DeDusting
- **Neutralizaci kyselých složek ze spalin v kombinaci s dávkování práškového sorbentu** DrySorption
- **Selektivní katalytický rozklad NOx** DeNOx
- **Katalytický rozklad dioxinů a furanů (PCDD/F),** DeDiox

Jádrem technologie Cerafil® TopCat jsou filtrační elementy z mikroporézní keramiky, v jejíž matici je implementován nově vyvinutý katalyzátor společnosti Haldor-Topsoe na bázi V₂O₅/TiO₂ zajišťující možnost rozkladu PCDD/F, těkavých uhlovodíků i redukci oxidů dusíku.

² RAW GAS - ZNEČIŠTĚNÉ SPALINY, CLEAN GAS - ČISTÉ SPALINY, PARTICULATE MATTER (DUST) - PEVNÉ ČÁSTICE (PRACH), SURFACE FILTRATION - POVRCHOVÁ FILTRACE, CATALYST/EPTFE FELT - KATALYTICKÝ SUBSTRÁT VE FORMĚ PLSTI S EXPANDOVANÝM POLYTETRAFLUORETYLENEM, CATALYTIC FILTRATION - KATALYTICKÁ FILTRACE, AIR FLOW.- TOK PLYNU, GORE-TEX MEMBRANE -MEMBRÁNA GORE-TEX

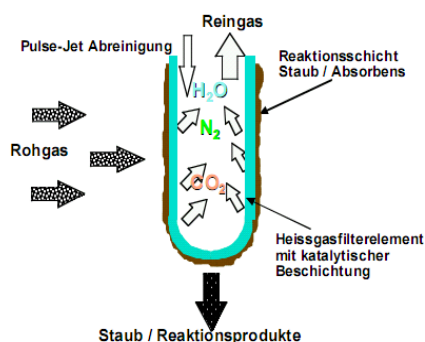
Významnou výhodou je také vysoká odolnost keramických elementů vůči teplotám až do 900 °C. U běžných tkaninových filtračních materiálů mají tyto teploty zcela destrukční účinky a jsou naprosto nepřijatelné.

Primární výhodou daných filtračních elementů je především spojení operací do jednoho aparátu a vytvoření tak kompaktního řešení, vedoucího k minimalizaci investičních nákladů spojených s pořízováním nižšího počtu aparátů.

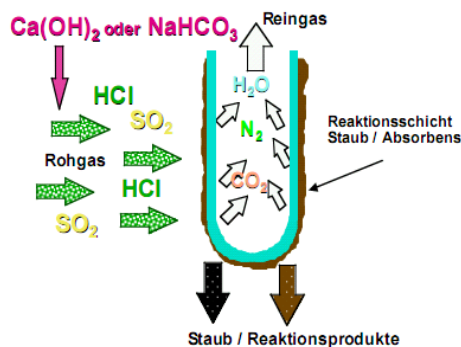


Obr. 24 4D filtr Cerafil® TopKat společnosti Clear-Edge (18)

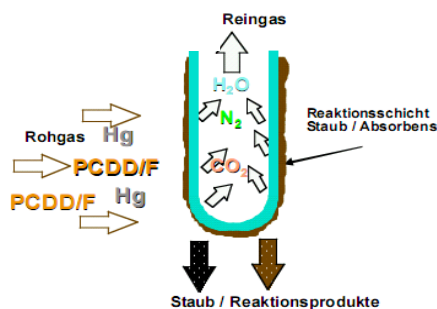
Jednotlivé operace jsou patrné z následujících obrázků:



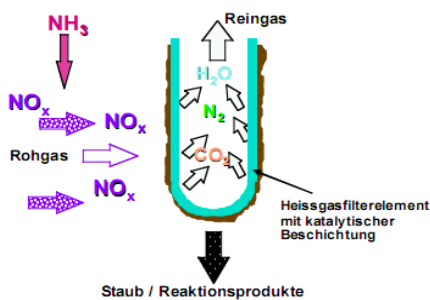
Obr. 25 Schéma 4D filtru – 1. odprášení



Obr. 26 Schéma 4D filtru – 2. odstranění SO₂, HCl, HF



Obr. 27 Schéma 4D filtru – 3. záchyt Hg, destrukce PCDD/F



Obr. 28 Schéma 4D filtru – 4 redukce NO_x

Dedusting

nastává při průchodu zaprášených spalin přes stěnu keramického filtračního elementu, princip klasické povrchové filtrace. Dochází k zachytu prachových částic na povrchu filtračního elementu a vytváří se filtrační koláč. Průnik mikroskopických částic dovnitř keramické matrice je eliminován speciálním povlakem na straně styku se zaprášenými spalinami (obdoba membrány na povrchu textilní filtrační hadice). Odstranění zachycených prachových částic (filtračního koláče) se provádí pulsem stlačeného vzduchu, prach se shromažďuje ve výsypce filtru, odkud je periodicky šnekovým dopravníkem odstraňován.

Dry Sorption

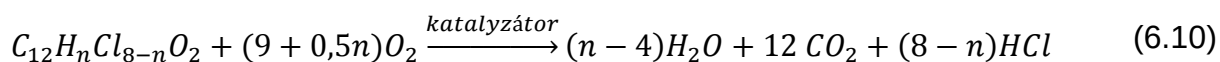
je operace více/méně předcházející odprášení. Cílem této operace je snížení obsahu kyselých složek spalin (SO_2 , HCl a HF). Toto snížení se provádí pomocí injektáže práškového sorbentu do spalin před vlastní filtr. Vzhledem k požadovaným provozním teplotám filtru (200 až 230 °C) není vhodný sorbent na bázi vápenného hydrátu (např. Sorbalit), ale používá se sorbent na bázi NaHCO_3 – bikarbonát sodný (hydrogenuhličitan sodný).

DeDiox a DeNOx využívají katalyzátoru, který je obsažen v matrici keramického filtračního elementu.

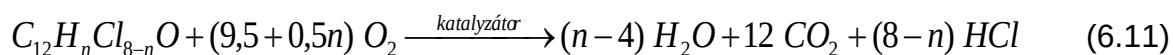
DeDiox

probíhá simultánně s DeNOx, využívá se stejný katalyzátor. Pro katalytický rozklad dioxinů a furanů (PCDD/F) není zapotřebí žádného redukčního činidla. Při průchodu spalin přes keramický filtr se nejprve zachytí jemné a velmi jemné tuhé částice (tj. také popílek s navázanými dioxiny a částečně i zkondenzované těžké kovy) na svém povrchu filtračního elementu. Odprášené spaliny (tj. spaliny již zbavené prachu a PCDD/F v pevné fázi) dále proudí přes stěnu filtračního elementu (porézní keramika s katalyzátorem), kde dochází k reakci se zbývajícimi molekulami PCDD/F v plynné fázi a ty se transformují na nepatrná množství CO_2 , H_2O a HCl dle následujících reakčních rovnic:

rozklad dioxinů



rozklad furanů

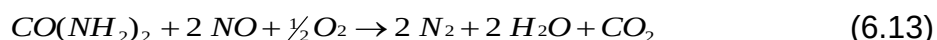


DeNOx

je selektivní katalytická redukce oxidů dusíku (SCR – *Selective Catalytic Reduction*). Princip spočívá v nástřiku redukčního činidla do spalin před filtr (katalyzátor). Průchodem spalin s redukčním činidlem přes katalyzátor dojde k rozkladu NO na elementární N_2 a O_2 dle následujících stechiometrických rovnic:



Stechiometrická rovnice je sumárním vyjádřením děje probíhajícího přes řadu mezistupňů. Jako zdroj amoniaku může sloužit jak samotný plynný amoniak, tak vstříkovaný vodný roztok amoniaku (*např. 25 %-ní roztok NH_4OH*) i jiné sloučeniny, které obsahují aminoskupiny (*např. močovina viz (6.13)*).



V soustavě látek, v nichž je přítomen amoniak a kyslík se mohou uplatňovat další konkurenční reakce vedoucí ke zvýšení tvorby oxidů dusíku podle stechiometrické rovnice (6.14),



nebo reakce (6.15) vedoucí ke ztrátám amoniaku podle stechiometrické rovnice (6.15).



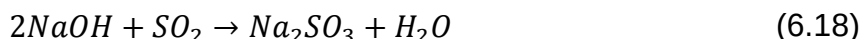
Mokrý čištění spalin roztokem NaOH

Mokrý pračka spalin slouží pro čištění spalin mokrým procesem ve třech stupních. První stupeň - ochlazovač (QUENCH) - ochladí horké spaliny vstříkovaním prací vody přibližně na teplotu 60-65 °C. Kouřové plyny jsou nasycovány vodou, která pohlcuje největší díl plynných kyselin (HCl a HF), zkondenzují plynné oxidy kovů (jako např. Hg) přičemž se případné zbytkové pevné nečistoty dostávají do prací vody. Prací voda má nízké pH (2 až 4).

Při procesu probíhají následující chemické reakce:



Druhý stupeň - absorpce oxidu siřičitého (SO_2) ze spalin. Výplň zajišťuje intenzivní styk mezi spalinami a pracím roztokem. Spaliny směřují zdola nahoru, prochází výplní proti proudu prací vody, na výstupu je instalován odlučovač kapek. Tím dochází k výměně látek a redukci (SO_2) ze spalin podle následujících rovnic:



Třetí stupeň – konstrukčně identický s druhým stupněm. Výplň zajišťuje intenzivní styk mezi spalinami a pracím roztokem s regulovaným dávkováním louhu sodného (NaOH). Spaliny směřují zdola nahoru, prochází výplní proti proudu prací vody, na výstupu je instalován odlučovač kapek. Používá se zde prací roztok s cca pH 7. Teplota spalin na výstupu z pračky je cca 60-65°C.

Doplňování chemických činidel (NaOH, nebo Na_2SO_3 , popř. Na_2S) a procesní vody se provádí automaticky podle měřeného pH do posledního stupně mokré pračky, prací roztoky z posledního stupně jsou přepadem svedeny do předcházejícího stupně, z prvního stupně je vyčerpaný prací roztok sveden do zásobní nádrže a následně čerpán k čištění do ČOV.

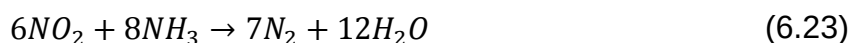
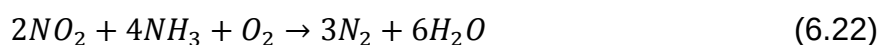
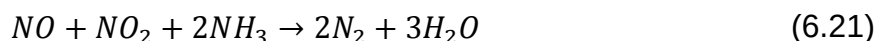
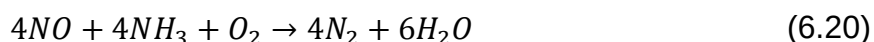
Adsorpce na povrchu aktivního uhlí

Adsorpce je separační proces, při kterém dochází k „hromadění“ plynné látky ze směsi plynů nebo rozpuštěné plynné látky v kapalině na povrchu pevné látky (adsorbent). Sorbenty mohou být ve formě práškové, zrněné, granule nebo pelety. Této metody čištění je především využíváno ke snížení obsahu těžkých kovů. Adsorpce je výrazně účinnější při nižších teplotách (pod 160 °C). Sorbent je tvořen směsí práškového aktivního uhlí a přírodního zeolitu, který svým vysokým měrným povrchem dokáže adsorbovat velké množství těžkých kovů a látek typu PCDD/F.

Po nadávkování do spalínového proudu není zapotřebí dalšího aparátu v podobě kontaktoru k zaručení tzv. kontaktu sorbentu se spaliny (chemisorpce), neboť adsorpci dochází na filtračním koláči na povrchu filtračních elementů. Průchodem spalin přes tuto vrstvu dochází k zakonzervování těžkých kovů v pórech sorbentu.

Selektivní katalytická redukce NO_x (SCR)

Sekundární metodou navrženou pro redukci oxidů dusíku je metoda selektivní katalytické redukce (SCR). Jde o katalytický proces, kdy je jako redukční činidlo používán čpavek nastříkáváný do proudu spalin. Ten ve směsi s oxidy dusíku a přechodem přes katalyzátor zajišťuje redukci NO_x dle následujících stechiometrických rovnic:



Aby mohly výše uvedené reakce efektivně probíhat je zapotřebí, aby se teplota směsi NO_x a činidla (tzn. teplota spalin) na katalyzátoru pohybovala v rozsahu teplot 180 až 450°C. Obvyklé operační rozmezí v praxi je 230 až 320°C. Při teplotách pod 250°C je k dosažení jinak obvyklé vysoké účinnosti metody SCR okolo 90 % zapotřebí větší objem katalyzátoru. Protože SCR je v případě uvažované jednotky nasazena jako sekundární metoda, není nižší účinnost na závadu. Naopak, vzhledem ke způsobu aplikace SCR je jinak negativní čpavkový skluz pozitivně využit. Jak je možné vidět na Obr. 19 je znázorněno nasazení metody SNCR NO_x a využití čpavkového skluzu v případě nasazení SCR jako sekundární metody redukce NO_x (bod „B“).

Uvažované varianty bloku čištění spalin

Z pohledu technického řešení a aparátového uspořádání je návrh plně v kompetenci z dokumentem BREF/BAT (3) a vychází z výsledků vytvořené databáze ZEVO. Uvažované technologie jsou univerzální z hlediska zpracovatelské kapacity zařízení EVO a lišily by se pouze velikostí jednotlivých aparátů.

V rámci studie jsou vypracovány 3 základní uspořádání systémů čištění spalin, které splňují požadavky na výstupní koncentrace znečišťujících látek (emisí) dané platnou legislativou.

Popis uvažované varianty č.1

Navržený systém čištění spalin je řešen pomocí kondicionované suché metody za pomoci dávkování sorbentu v podobě hydroxidu vápenatého Ca(OH)_2 , spolu s dávkováním uhlíkatého sorbentu (aktivní uhlí).

Primární opatření

Uvažovaná varianta je řešena jako dvoustupňové čištění. V první stupeň je řešen pomocí selektivní nekatalytické redukce NO_x (SNCR), kdy je do vzniklých spalin v teplotním poli od 950 °C do 1050 °C vstřikováno za pomoci speciálně upravených trysek množství redukčního činidla na bázi močoviny (Satamin). Předpokládaná účinnost je v rozmezí od 60-70%, což vede k dostatečnému snížení koncentrace pod limitní hodnoty NO_x (150 až 180 mg/m^3). Z dohořovací komory horké spaliny vstupují do utilizačního parního kotle, kde je vyráběna přehřátá pára.

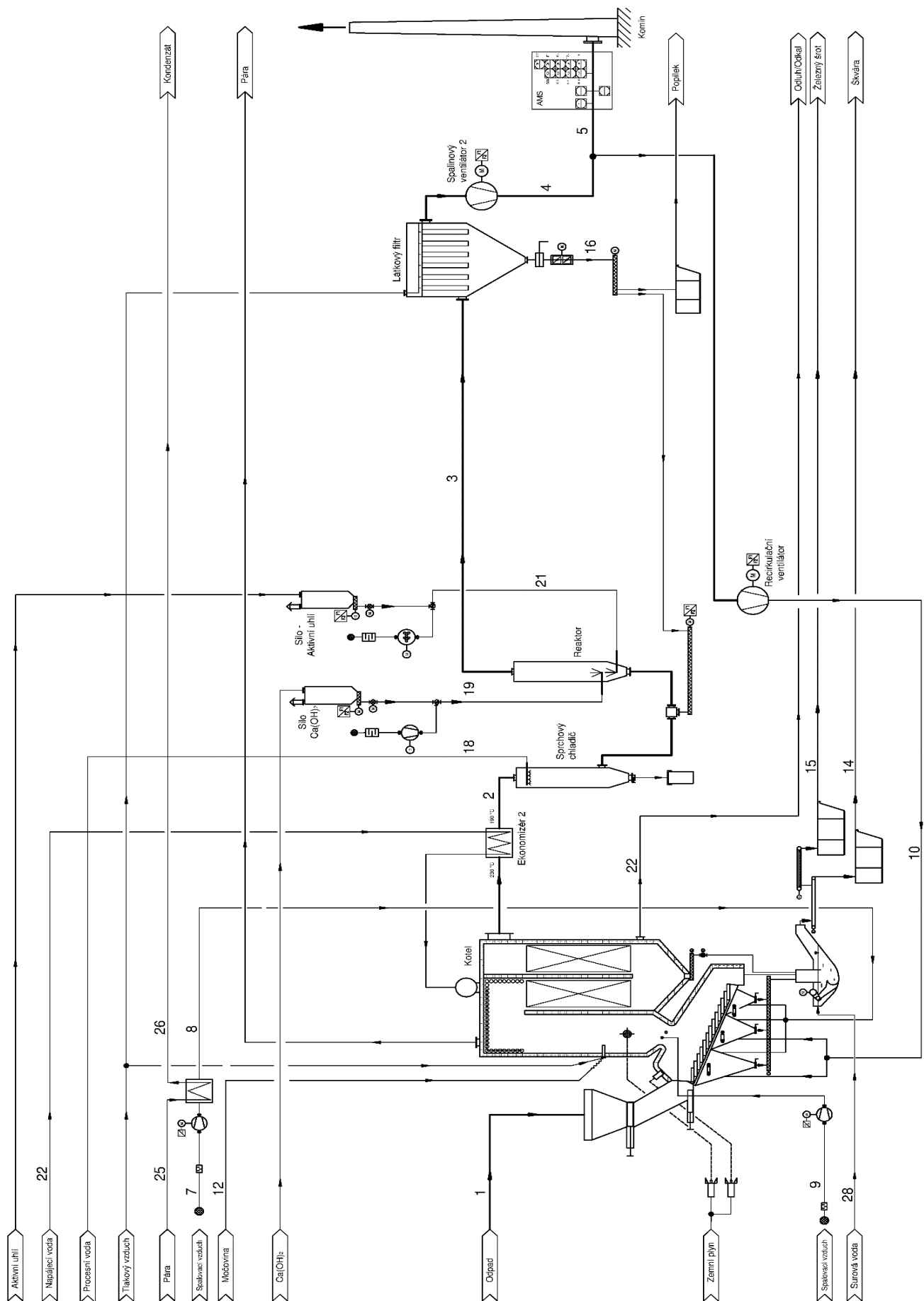
Teplota spalin na výstupu z parního kotle je 230 °C, spaliny vedeny do ekonomizéru, ve kterém jsou ochlazeny na teplotu 190 °C.

Sekundární opatření

Druhý stupeň čištění je realizován kondicionovanou suchou sorpcí. Poté co spaliny opustí ekonomizér, jsou ve sprchovém chladiči vlhčeny procesní vodou (kondicionovány). Kondicionováním dochází ke zvýšení sytosti spalin před vstupem do reaktoru, což se projevuje zvyšováním účinnosti odsíření. Dávkování sorbentů (hydroxid vápenatý + aktivní uhlí) je řešeno pomocí pneumatické dopravy a vstřikovacích trysek ve spodní vstupní části reaktoru. Reaktor je řešen jako rozšiřující se spalinovod bez vnitřní vestavby sloužící ke zpomalení rychlosti spalin, vedoucí k zajištění dostatečného promíchání sorbentu se spalinami a zaručení požadované reakční doby. Spaliny vystupující z reaktoru putují do komory filtru osazené látkovými rukávci, na kterých dochází ve vzniklém filtračním koláči k finální reakci odsíření a adsorpci těžkých kovů na povrchu aktivního uhlí. Vzhledem k nezanedbatelnému množství nezreagovaného sorbentu (dávkování ve vysokém přebytku) je část výsledného filtračního koláče recyklována a dávkována zpět před reaktor, čímž se zvýší účinnost odstraňování kyselých složek ze spalin. Filtrační koláč je z filtru periodicky odstraňován přívodem tlakového vzduchu o tlaku 6 bar (tzv. regeneraci).

Před vstupem výsledných spalin do komína je část proudu spalin pomocí recirkulačního ventilátoru odebírána a zpětně přiváděna pod rošt. Množstvím recirkulovaných spalin je řízena teplota ve spalovací komoře.

K pokrytí veškerých tlakových ztrát na spalinové trase je použit spalinový ventilátor řazený za látkovým filtrem, který vyvozuje tzv. umělý tah (podtlak).



Popis uvažované varianty č.2

Uvažovaná metoda je řešena suchou metodou čištění pomocí hydrogenuhličitanu sodného tzv. „Bicar“ (NaHCO_3) s využitím keramického 4D filtru popřípadě katalyticko-filtračního systému Remedia. Dočištění spalin je obdobně jako u varianty č.1 řešeno pomocí aktivního uhlí s následným odprášením na sekundárním látkovém filtru.

Primární opatření

Obdobně jako u varianty č.1 je primárním opatřením SNCR. Do vzniklých spalin před kotlem je dávkováno určité množství redukčního činidla na bázi močoviny (Satamin) k redukci NO_x (SNCR). Uvažovaná účinnost SNCR je 60 až 70% (150 až 180 mg/m^3_{N}).

Sekundární opatření

Neutralizace kyselých složek je řešena suchou sorpcí pomocí Bicarů. Do výstupních spalin za kotlem je při teplotě 230°C pneumaticky dávkován sorbent NaHCO_3 (bicar). Pro nadávkování je využito speciálně navržených dávkovacích trysek, které zajišťují dokonalé rozdělení sorbentu po průřezu. K zajištění požadované reakční doby a vhodného stupně promíchání je zařazen reaktor suché sorpce tzv. kontaktor.

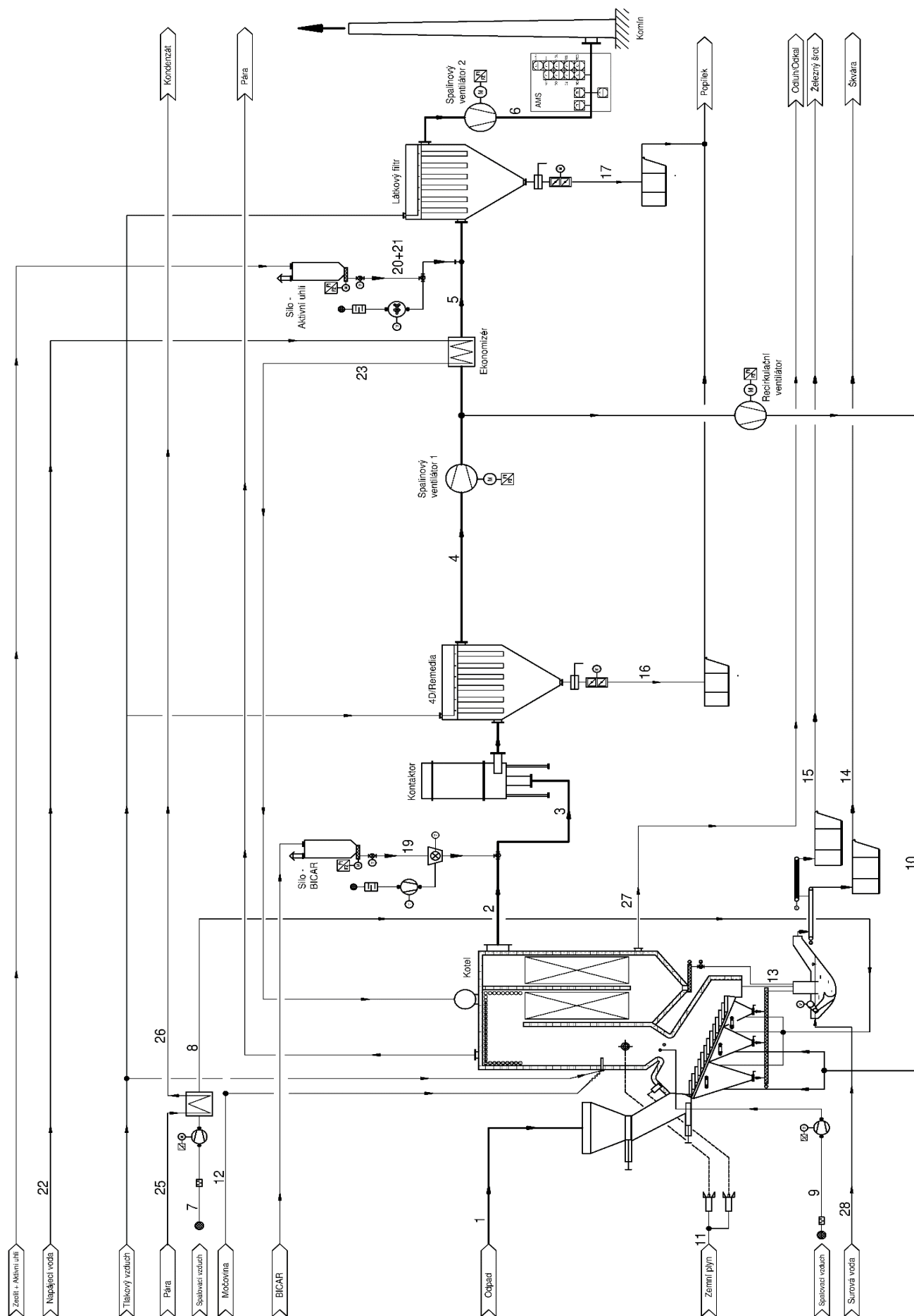
Kontaktor je řešen jako válcová nádoba s vnitřní vestavbou zajišťující intenzivní promíchání směsi sorbentu se spalinami a prodloužení doby kontaktu sorbentu se spalinami. Výstupní spaliny z kontaktoru obsahující soli vzniklé neutralizací kyselých složek, popílek, nezreagovaný sorbent, jsou vedeny na filtrační elementy z porézní keramiky tzv. 4D filtr (více viz kapitola 4D filtrace) Při průchodu spalin porézní keramikou dochází k odprášení, rozkladu látek PCDD/F, těkavých uhlovodíků a redukci NO_x přítomností implementovaného katalyzátoru.

Část spalin je odváděna recirkulačním ventilátorem pod rošt. Tlakové ztráty jsou kompenzovány zařazením primárního spalinového ventilátoru před vstupem spalin do ekonomizéru, kde dochází ke snížení teploty pod 160°C.

Terciální opatření

Snížením teploty pod na tuto hodnotu zajistíme vytvoření ideálních podmínek pro dávkování aktivního uhlí spolu s přírodním zeolitem. Částice aktivního uhlí adsorbují na svůj povrch těžké kovy. Zeolit je do spalin dávkován k případnému zabránění kondenzace na filtračních rukávcích. K dostatečnému kontaktu spalin s částicemi aktivního uhlí dosaženo ve filtračním koláči na povrchu filtračních rukávců sekundárního filtru.

K dosažení požadovaného podtlaku na koncovém filtru slouží sekundární spalinový ventilátor umístěný za komorou filtru.



Popis uvažované varianty č.3

Poslední z uvažovaných variant je nejsložitějším a zároveň nejúčinnějším řešením technologie čištění spalin, z hlediska teoreticky dosažitelných výstupních koncentrací.

Z pohledu energetické bilance dané varianty je tato technologie vysoce energeticky náročná vlivem snižování teploty spalin zástřikem pracího roztoku, a následným opětovným ohřevem před vstupem do SCR reaktoru.

V závislosti na vytvořené databázi je tato metoda čištění využívána především u zařízení EVO vyšších zpracovatelských kapacit, které počítají s nejradikálnějším snížením hodnot emisních limitů.

Primární opatření

Podobně jako předchozí dvě varianty tak i tato je vybavena SNCR s nástřikem redukčního činidla na bázi močoviny „Sataminu“ ke snížení množství vytvořených NO_x. Uvažovaná účinnost SNCR je 60 až 70% (150 až 180 mg/m³_N).

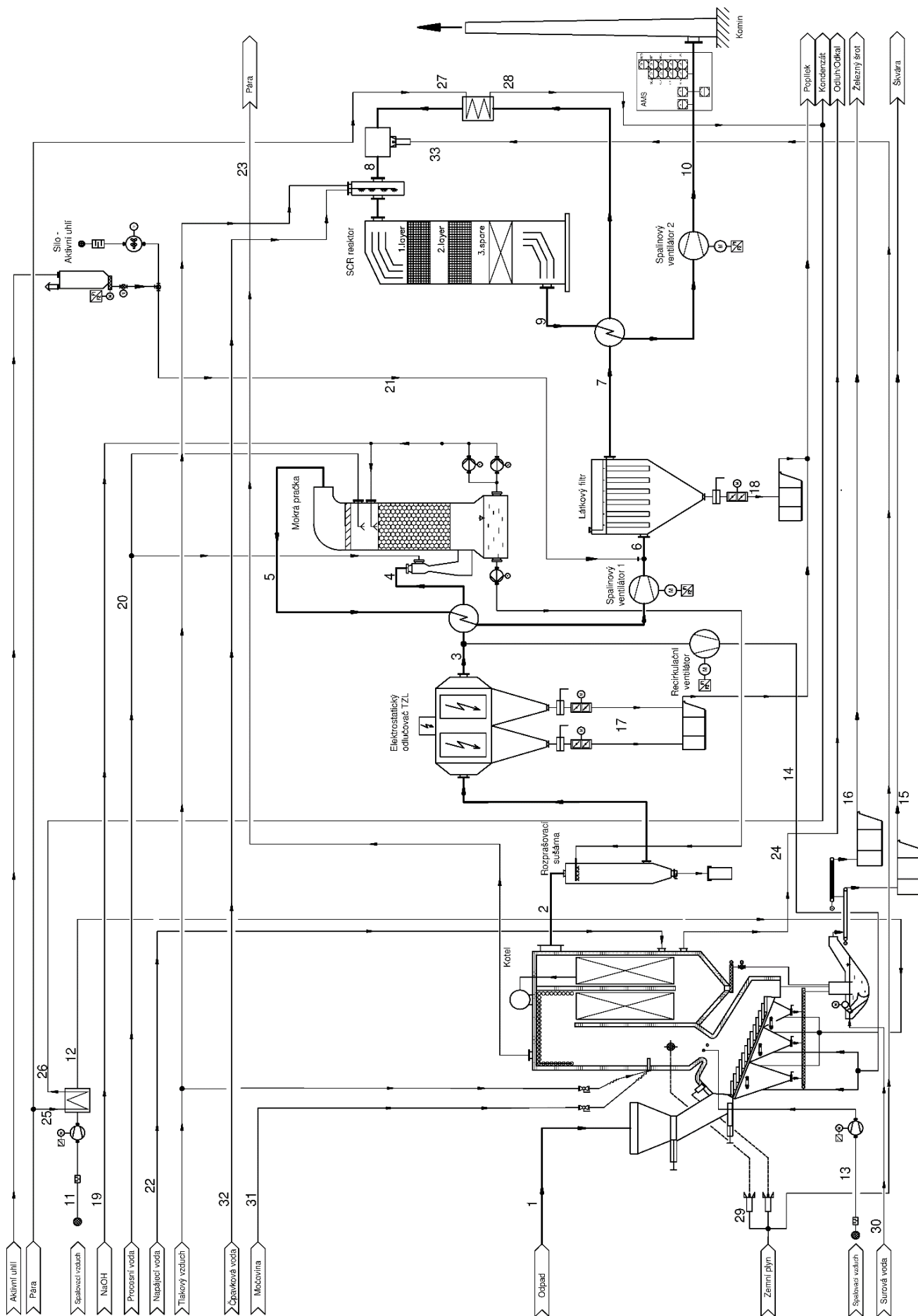
Sekundární opatření

Výstupní spaliny za kotlem jsou při teplotě 200 °C vedeny do rozprašovací sušárny, kde dochází k odpaření prací vody z mokré pračky. Poté vstupují spaliny do elektrostatického odlučovače (ESP), za účelem odloučení TZL. Výstupní spaliny z ESP prochází přes rekuperační výměník do mokré pračky, kde dochází k neutralizaci kyselých složek roztokem NaOH (louh sodný). Vodný roztok NaOH je kontinuálně udržován na hodnotě pH 2 až 4 (silně zásadité). Uvažovaná mokrá pračka spalin je řešena jako jednostupňová náplňová zkrápěná kolona, vybavená na vstupu venturiho dýzou. Spaliny jsou schlazeny pracím roztokem na požadovanou provozní teplotu, při které dochází ke zkondenzování plynných oxidů kovů a neutralizaci kyselých složek. Průchodem spalin přes náplňovou část kolony dochází ke kontaktu spalin s pracím roztokem a dokončení neutralizační reakce kyselých složek. Na výstupu z mokré pračky je umístěn odlučovač kapek (tzv. demistr). Silně koncentrovaný prací roztok solí je dopravován do rozprašovací sušárny, kde dochází po nástřiku do horkých spalin k jeho odpaření. Vlivem zvýšení obsahu vody procházejících spalin dochází ke zvýšení účinnosti ESP.

Terciální opatření

Zneutralizované spaliny následně prochází přes rekuperační výměník, kde dochází ke zpětnému ohřevu spalin. Poté je do spalin před látkový filtr dávkováno množství aktivního uhlí k odstranění těžkých kovů. Po odprášení na látkovém filtru jsou spaliny předehřáty v rekuperačním výměníku odpadním teplem spalin opouštějících SCR reaktor. Následně dochází k nepřímému ohřevu spalin parou a v případě nedostatečné teploty pro správný chod SCR reaktoru, je použito přímého ohřevu hořákem na zemní plyn. Před vstupem je do spalin dávkováno předepsané množství roztoku amoniaku pro zajištění funkce SCR reaktoru. Vlastní katalyzátor je voštinový se dvěma pracovními vrstvami a jednou rezervní. Na první pracovní vrstvě dochází především k odstranění NO_x a na druhé vlivem nižší teploty k rozkladu PCDD/F.

Na výstupu z reaktoru je zbytkové teplo odevzdáno v rekuperačním výměníku a pomocí ventilátoru jsou spaliny odváděny na komín.



7. POSOUZENÍ DEFINOVANÝCH TECHNOLOGICKÝCH KONCEPTŮ

7.1. Energetická a materiálová bilance zařízení EVO

Waste to Energy, zkráceně W2E, je nástroj pro modelování a simulaci technologických procesů. Tento systém se skládá z tvorby proudového schématu (flowsheetu) v grafickém uživatelském prostředí a sekvenčně modulárního simulačního jádra pro výpočet hmotnostních a energetických bilancí technologických linek v oblasti energetického využití odpadů a biomasy. (19) Kromě řešení bilancí termického bloku a v zařízení pro využití tepla tento nástroj také umožňuje modelování různých systémů čištění spalin.

Popis vstupních proudů

Zde jsou blíže popsány hlavní vstupní proudy zařízení EVO. Složení spalitelného odpadu respektive výhřevnost vychází z databáze dat zařízení EVO (viz kapitola 5.3), provedené v rámci této studie. Na tyto parametry přímo navazuje energetická bilance provedená v softwaru W2E.

Vstupní předpoklady pro tvorbu materiálové a energetické bilance:

- V případě malých spaloven uvažován maximální tepelný výkon s využitím točivé redukce.
- V případě velkých spaloven uvažováno s využitím kondenzační turbíny s odběrem.
- Neuvažuje se spotřeba sekundárního paliva.
- Množství dávkovaného odpadu stanoveno na 1t za hodinu.
- Výhřevnost spalovaného odpadu 10 MJ/kg.
- Uvažované množství kovů 2 % z celkového množství odpadu.
- Uvažované množství nedopalu 2 % z celkového množství odpadu.
- Obsah kyslíku za posledním přívodem spalovacího vzduchu 7 až 8 obj. %.
- V rámci bilančních výpočtů neuvažováno přísávání falešného vzduchu na spalinové trase.
- V rámci bilančních výpočtů jsou uvažovány tepelné ztráty jednotlivých aparátů.

Definice vstupních proudů

Níže jsou blíže popsány hlavní vstupní proudy zařízení EVO. Z pohledu univerzálnosti výpočtu bylo stanoveno množství vstupního odpadu na 1t za hodinu, z důvodu stanovení měrných spotřeb jednotlivých technologických variant.

Odpad	
Teplota	20 °C
Tlak	101 kPa
Průtok	1000 kg/h
Výhřevnost	10 MJ/kg
Složení odpadu	
Hořlavina	45 % _{hm}
Voda	27 % _{hm}
Popeloviny	28 % _{hm}
Složení hořlaviny	
Uhlík (C)	57,01 % _{hm}
Vodík (H)	7,7083 % _{hm}
Dusík (N)	1,6667 % _{hm}
Kyslík (O)	32,7803 % _{hm}
Síra (S)	0,4167 % _{hm}
Chlór (Cl)	0,4167 % _{hm}

Tab. 5 Charakteristika spalovaného odpadu

Primární vzduch	
Teplota	15 °C
Tlak	106 kPa
Průtok	2712 Nm ³ /h
Rel. Vlhkost	50 %
Složení prim. vzduchu	
Dusík (N ₂)	77,4548 % _{obj}
Kyslík (O ₂)	20,7822 % _{obj}
Oxid uhličitý (CO ₂)	0,0397 % _{obj}
Argon (Ar)	0,9226 % _{obj}
Voda (H ₂ O)	0,8007 % _{obj}

Tab. 6 Charakteristika primárního vzduchu

Sekundární vzduchu	
Teplota	30 °C
Tlak	106 kPa
Průtok	2034 Nm ³ /h
Rel. Vlhkost	20 %
Složení sekund. vzduchu	
Dusík (N ₂)	77,4548 % _{obj}
Kyslík (O ₂)	20,7822 % _{obj}
Oxid uhličitý (CO ₂)	0,0397 % _{obj}
Argon (Ar)	0,9226 % _{obj}
Voda (H ₂ O)	0,8007 % _{obj}

Tab. 7 Charakteristika sekundárního vzduchu

Alternativní řešení využití energetického potenciálu spalovaného odpadu:

Varianta č. 1 – Maximální tepelný výkon – zařízení malých kapacit

Varianta č. 2 – Maximální tepelný výkon – zařízení velkých kapacit

Varianta č. 3 – Maximální elektrický výkon – plně kondenzační režim

Pro každou z uvažovaných variant jsou zhodnoceny jednotlivé typy systému čištění spalin, které jsou podrobněji rozebrány v kapitole 6.1.6.

7.1.1. Malá kapacita – BICAR + AC

Varianta:	Malá kapacita - BICAR + AC		
Stručný zhodnocení technologie:	• Z pohledu energetické účinnosti je daná varianta hodnocena nejlépe, z důvodu využití vyšších teplot na straně čištění spalin bez nutnosti zpětných ohřevů atp. • Vyšší investiční cena z pohledu využití katalytické filtrace a sekundárního látkového filtru • Vyšší cena sorbentu (NaHCO₃) než v případě (Ca(OH)₂) • Vyšší spotřeba recirkulačního ventilátoru		
Provoz:	Maximální tepelný výkon		
Energetická účinnost R1:	1,123	[-]	
Teplota spalovacího vzduchu:	150	[°C]	
Teplota spalin za dohořivací komorou:	872	[°C]	
Výroba páry:	Teplota páry	220	[°C]
	Tlak páry	13	[bar (a)]
	Průtok páry za kotlem	3705	[kg/h]
	Výkon kotle	2,37	[MW/t]
Typ turbíny:	Protitlaká turbína (točivá redukce)		
Elektrický výkon:	160	[kWh/t]	
Tepelný výkon (CZT):	2,19	[MWh/t]	
	7,89	[GJ/t]	
Vnitřní spotřeba el. energie:	Spalinový ventilátor I.	6,55	[kW]
	Spalinový ventilátor II.	8,99	[kW]
	Recirkulační ventilátor	6,02	[kW]
	Čerpadlo kondenzátu	1,44	[kW]
	Čerpadlo napájecí vody	5,07	[kW]
Vnitřní spotřeba tepla:	Předehřev spalovacího vzduchu (LUVO)	133,5	[kW]
	Předehřev napájecí vody (EKO)	130,6	[kW]
Spotřeba sorbentů:	Močovina	1,6	[kg/h]
	Hydrogenuhličitan sodný (NaHCO3)	24,31	[kg/h]
	Aktivní uhlí	0,2	[kg/h]
Produkce tuhých zbytků:	Škvára	281	[kg/h]
	Popílek	53,3	[kg/h]



7.1.2. Malá kapacita – Vápenný hydrát + AC

Varianta:	Malá kapacita - Vápenný hydrát + AC		
Stručné zhodnocení technologie:	- Vzhledem k využití jednoho rukávcového filtru odpadá nutnost využití sekundárního spalínového ventilátoru - Nižší příkon recirkulačního ventilátoru - Vyšší spotřeba sorbentu Ca(OH)_2 - Chlazení spalin nástříkem procesní vody (kondicionování)		
Provoz:	Maximální tepelný výkon		
Energetická účinnost R1:	1,133		[-]
Teplota spalovacího vzduchu:	150		[°C]
Teplota spalin za dohořivací komorou:	876		[°C]
Výroba páry:	Teplota páry	220	[°C]
	Tlak páry	13	[bar (a)]
	Průtok páry za kotlem	3737	[kg/h]
	Výkon kotle	2,42	[MW/t]
Typ turbíny:	Protitlaká turbína (točivá redukce)		
Elektrický výkon:	160		[kWh/t]
Tepelný výkon (CZT):	2,22		[MWh/t]
	7,98		[GJ/t]
Vnitřní spotřeba el. energie:	Spalinový ventilátor	17,12	[kW]
	Recirkulační ventilátor	2,91	[kW]
	Čerpadlo kondenzátu	1,46	[kW]
	Čerpadlo napájecí vody	6,22	[kW]
Vnitřní spotřeba tepla:	Předehřev spalovacího vzduchu (LUVO)	133,5	[kW]
	Předehřev napájecí vody (EKO)	107,4	[kW]
Spotřeba sorbentů:	Močovina	1,6	[kg/h]
	Hydroxid vápenatý (Ca(OH)_2)	24,31	[kg/h]
	Aktivní uhlí	0,3	[kg/h]
Produkce tuh. zbytků:	Škvára	281	[kg/h]
	Popílek	64	[kg/h]

7.1.3. Malá kapacita – ESP + Mokrá + AC + SCR

Varianta:	Malá kapacita - ESP + Mokrá + AC + SCR		
Stručný popis technologie:	• Energeticky vysoce náročná technologie • Velká řada technických aparátů • 2x zpětný ohřev • Nutný nepřímý ohřev parou, popř. přímý ohřev ZP • Zástřik spalín pracím roztokem NaOH		
Provoz:	Maximální tepelný výkon		
Energetická účinnost R1:	0,945		[-]
Teplota spalovacího vzduchu:	150		[°C]
Teplota spalín za dohořivací komorou:	879		[°C]
Výroba páry:	Teplota páry	220	[°C]
	Tlak páry	13	[bar (a)]
	Průtok páry za kotlem	3054	[kg/h]
	Výkon kotle	2,05	[MW/t]
Typ turbíny:	Protitlaká turbína (točivá redukce)		
Elektrický výkon:	133		[kWh/t]
Tepelný výkon (CZT):	1,88		[MWh/t]
	6,6		[GJ/t]
Vnitřní spotřeba el. energie:	Spalinový ventilátor I.	14,14	[kW]
	Spalinový ventilátor II.	9,77	[kW]
	Recirkulační ventilátor	4,9	[kW]
	Čerpadlo kondenzátu	1,24	[kW]
	Čerpadlo napájecí vody	4,32	[kW]
Vnitřní spotřeba tepla:	Přehřev spalovacího vzduchu (LUVO)	133,5	[kW]
	Zpětný ohřev (EKO)	166,3	[kW]
	Ohřev parou	0	[kW]
Spotřeba sorbentů:	Močovina	1,6	[kg/h]
	Čpavek	0,5	[kg/h]
	Aktivní uhlí	0,2	[kg/h]
Spotřeba sekundárního paliva:	Zemní plyn	10,5	[m ³ _N /h]
Produkce tuh. zbytků:	Škvára	281	[kg/h]
	Popílek	52,2	[kg/h]



7.1.4. Velká kapacita – BICAR + AC (maximální tepelný výkon)

Variantá:	Velká kapacita - BICAR + AC		
Stručný popis technologie:	• Z pohledu energetické účinnosti je daná varianta hodnocena nejlépe, z důvodu využití vyšších teplot na straně čištění spalin bez nutnosti zpětných ohřevů atp. • Vyšší investiční cena z pohledu využití katalytické filtrace a sekundárního látkového filtru • Vyšší cena sorbentu (NaHCO_3) než v případě (Ca(OH)_2) • Vyšší spotřeba recirkulačního ventilátoru		
Provoz:	Maximální tepelný výkon		
Energetická účinnost R1:	1,092		[-]
Teplota spalovacího vzduchu:	150		[°C]
Teplota spalin za dohořivací komorou:	872		[°C]
Výroba páry:	Teplota páry	400	[°C]
	Tlak páry	40	[bar (a)]
	Průtok páry za kotlem	3315	[kg/h]
	Výkon kotle	2,37	[MW/t]
Typ turbíny:	Kondenzační turbína s odběrem		
Elektrický výkon:	217,58		[kWh/t]
Tepelný výkon (CZT):	1,9		[MWh/t]
	6,87		[GJ/t]
Vnitřní spotřeba el. energie:	Spalinový ventilátor I.	6,53	[kW]
	Spalinový ventilátor II.	8,89	[kW]
	Recirkulační ventilátor	6,02	[kW]
	Čerpadlo kondenzátu	0,15	[kW]
	Čerpadlo napájecí vody	4,9	[kW]
Vnitřní spotřeba tepla:	Předehřev spalovacího vzduchu (LUVO)	133,5	[kW]
	Předehřev napájecí vody (EKO)	130,36	[kW]
Spotřeba sorbentů:	Močovina	1,6	[kg/h]
	Hydrogenuhlíčan sodný (NaHCO_3)	24,31	[kg/h]
	Aktivní uhlí	0,2	[kg/h]
Produkce tuh. zbytků:	Škvára	281	[kg/h]
	Popílek	53,1	[kg/h]



7.1.5. Velká kapacita – Vápenný hydrát + AC (maximální tepelný výkon)

Varianta:	Velká kapacita - Vápenný hydrát + AC		
Stručný popis technologie:	- Vzhledem k využití jednoho rukávcového filtru odpadá nutnost využití sekundárního spalínového ventilátoru - Nižší příkon recirkulačního ventilátoru - Vyšší spotřeba sorbentu Ca(OH)_2 - Chlazení spalin nástřikem procesní vody (kondicionování)		
Provoz:	Maximální tepelný výkon		
Energetická účinnost R1:	1,037		[-]
Teplota spalovacího vzduchu:	150		[°C]
Teplota spalin za dohořivací komorou:	875,5		[°C]
Výroba páry:	Teplota páry	400	[°C]
	Tlak páry	40	[bar (a)]
	Průtok páry za kotlem	3338,2	[kg/h]
	Výkon kotle	2,4	[MW/t]
Typ turbíny:	Kondenzační turbína s odběrem		
Elektrický výkon:	218,5		[kWh/t]
Tepelný výkon (CZT):	1,92		[MWh/t]
	6,92		[GJ/t]
Vnitřní spotřeba el. energie:	Spalinový ventilátor	17,27	[kW]
	Recirkulační ventilátor	2,93	[kW]
	Čerpadlo kondenzátu	0,14	[kW]
	Čerpadlo napájecí vody	4,94	[kW]
Vnitřní spotřeba tepla:	Předehřev spalovacího vzduchu (LUVO)	133,5	[kW]
	Předehřev napájecí vody (EKO)	107,6	[kW]
Spotřeba sorbentů:	Močovina	1,6	[kg/h]
	Hydroxid vápenatý (Ca(OH)_2)	17,1	[kg/h]
	Aktivní uhlí	0,3	[kg/h]
Produkce tuh. zbytků:	Škvára	281	[kg/h]
	Popílek	64	[kg/h]

7.1.6. Velká kapacita – ESP + Mokrá + AC + SCR (maximální tepelný výkon)

Varianta:	Velká kapacita - ESP + Mokrá + AC + SCR		
Stručný popis technologie:	• Energeticky vysoce náročná technologie • Velká řada technických aparátů • 2x zpětný ohřev • Nutný nepřímý ohřev parou, popř. přímý ohřev ZP • Zástřik spalín pracím roztokem NaOH		
Provoz:	Maximální tepelný výkon		
Energetická účinnost R1:	0,981		[-]
Teplota spalovacího vzduchu:	150		[°C]
Teplota spalín za dohořivací komorou:	879		[°C]
Výroba páry:	Teplota páry	400	[°C]
	Tlak páry	40	[bar (a)]
	Průtok páry za kotlem	2804	[kg/h]
	Výkon kotle	2,05	[MW/t]
Typ turbíny:	Kondenzační turbína s odběrem		
Elektrický výkon:	167,46		[kWh/t]
Tepelný výkon (CZT):	1,54		[MW/h/t]
	5,5		[GJ/t]
Vnitřní spotřeba el. energie:	Spalinový ventilátor I.	14,07	[kW]
	Spalinový ventilátor II.	9,52	[kW]
	Recirkulační ventilátor	5,11	[kW]
	Čerpadlo kondenzátu	0,11	[kW]
	Čerpadlo napájecí vody	4,22	[kW]
Vnitřní spotřeba tepla:	Přehřev spalovacího vzduchu (LUVO)	133,5	[kW]
	Zpětný ohřev (EKO)	162,3	[kW]
	Ohřev parou	133,23	[kW]
Spotřeba sorbentů:	Močovina	1,6	[kg/h]
	NaOH	8,4	[kg/h]
	Čpavek	0,5	[kg/h]
	Aktivní uhlí	0,2	[kg/h]
Spotřeba sekundárního paliva:	Zemní plyn	0,1	[m ³ _N /h]
Produkce tuh. zbytků:	Škvára	281	[kg/h]
	Popílek	52,2	[kg/h]

7.1.7. Velká kapacita – BICAR + AC (maximální elektrický výkon)

Varianta:	Velká kapacita - BICAR + AC		
Stručný popis technologie:	- Z pohledu energetické účinnosti je daná varianta hodnocena nejlépe, z důvodu využití vyšších teplot na straně čištění spalin bez nutnosti zpětných ohřevů atp. - Vyšší investiční cena z pohledu využití katalytické filtrace a sekundárního látkového filtru - Vyšší cena sorbentu (NaHCO_3) než v případě (Ca(OH)_2) - Vyšší spotřeba recirkulačního ventilátoru		
Provoz:	Maximální elektrický výkon		
Energetická účinnost R1:	0,586		[-]
Teplota spalovacího vzduchu:	150		[°C]
Teplota spalin za dohořivací komorou:	872		[°C]
Výroba páry:	Teplota páry	400	[°C]
	Tlak páry	40	[bar (a)]
	Průtok páry za kotlem	3313	[kg/h]
	Výkon kotle	2,37	[MW/t]
Typ turbíny:	Kondenzační turbína s odběrem		
Elektrický výkon:	461		[kWh/t]
Tepelný výkon (CZT):	0		[MWh/t]
	0		[GJ/t]
Vnitřní spotřeba el. energie:	Spalinový ventilátor I.	6,55	[kW]
	Spalinový ventilátor II.	8,89	[kW]
	Recirkulační ventilátor	6,01	[kW]
	Čerpadlo kondenzátu	1,21	[kW]
	Čerpadlo napájecí vody	4,68	[kW]
Vnitřní spotřeba tepla:	Přehřev spalovacího vzduchu (LUVO)	133,5	[kW]
	Přehřev napájecí vody (EKO)	130,36	[kW]
Spotřeba sorbentů:	Močovina	1,6	[kg/h]
	Hydrogenuhličitan sodný (NaHCO_3)	24,31	[kg/h]
	Aktivní uhlí	0,2	[kg/h]
Produkce tuh. zbytků:	Škvára	281	[kg/h]
	Popílek	53,1	[kg/h]

7.1.8. Velká kapacita – Vápenný hydrát + AC (maximální elektrický výkon)

Varianta:	Velká kapacita - Vápenný hydrát + AC		
Stručný popis technologie:	- Vzhledem k využití jednoho rukávcového filtru odpadá nutnost využití sekundárního spalínového ventilátoru - Nižší příkon recirkulačního ventilátoru - Vyšší spotřeba sorbentu Ca(OH)_2 - Chlazení spalín nástřikem procesní vody (kondicionání)		
Provoz:	Maximální elektrický výkon		
Energetická účinnost R1:	0,589		[-]
Teplota spalovacího vzduchu:	150		[°C]
Teplota spalín za dohořivací komorou:	875,5		[°C]
Výroba páry:	Teplota páry	400	[°C]
	Tlak páry	40	[bar (a)]
	Průtok páry za kotlem	3337,5	[kg/h]
	Výkon kotle	2,4	[MW/t]
Typ turbíny:	Kondenzační turbína s odběrem		
Elektrický výkon:	464,6		[kWh/t]
Tepelný výkon (CZT):	0		[MWh/t]
	0		[GJ/t]
Vnitřní spotřeba el. energie:	Spalínový ventilátor	17,27	[kW]
	Recirkulační ventilátor	2,93	[kW]
	Čerpadlo kondenzátu	1,22	[kW]
	Čerpadlo napájecí vody	4,71	[kW]
Vnitřní spotřeba tepla:	Předehřev spalovacího vzduchu (LUVO)	133,5	[kW]
	Předehřev napájecí vody (EKO)	107,6	[kW]
Spotřeba sorbentů:	Močovina	1,6	[kg/h]
	Hydroxid vápenatý (Ca(OH)_2)	17,1	[kg/h]
	Aktivní uhlí	0,3	[kg/h]
Produkce tuh. zbytků:	Škvára	281	[kg/h]
	Popílek	64	[kg/h]

7.1.9. Velká kapacita – ESP + Mokrá + AC + SCR (maximální elektrický výkon)

Variantá:	Velká kapacita - ESP + Mokrá + AC + SCR		
Stručný popis technologie:	- Energeticky vysoce náročná technologie - Velká řada technických aparátů 2x zpětný ohřev - Nutný nepřímý ohřev parou, popř. přímý ohřev ZP - Zástřík spalín pracím roztokem NaOH		
Provoz:	Maximální elektrický výkon		
Energetická účinnost R1:	0,482		[-]
Teplota spalovacího vzduchu:	150		[°C]
Teplota spalín za dohořivací komorou:	879		[°C]
Výroba páry:	Teplota páry	400	[°C]
	Tlak páry	40	[bar (a)]
	Průtok páry za kotlem	2726	[kg/h]
	Výkon kotle	2,05	[MW/t]
Typ turbíny:	Kondenzační turbína s odběrem		
Elektrický výkon:	360,8		[kWh/t]
Tepelný výkon (CZT):	0		[MW/h/t]
	0		[GJ/t]
Vnitřní spotřeba el. energie:	Spalinový ventilátor I.	14,07	[kW]
	Spalinový ventilátor II.	9,52	[kW]
	Recirkulační ventilátor	5,11	[kW]
	Čerpadlo kondenzátu	0,98	[kW]
	Čerpadlo napájecí vody	4	[kW]
Vnitřní spotřeba tepla:	Přehřev spalovacího vzduchu (LUVVO)	133,5	[kW]
	Zpětný ohřev (EKO)	162,3	[kW]
	Ohřev parou	133,23	[kW]
Spotřeba sorbentů:	Močovina	1,6	[kg/h]
	NaOH	8,4	[kg/h]
	Čpavek	0,5	[kg/h]
	Aktivní uhlí	0,2	[kg/h]
Spotřeba sekundárního paliva:	Zemní plyn	0,1	[m³ _N /h]
Produkce tuh. zbytků:	Škvára	281	[kg/h]
	Popílek	52,2	[kg/h]



7.2. Energetická účinnost

Aby zařízení pro energetické využití odpadů mohlo být zařazeno do kategorie R1, musí být splněno kritérium „Energy efficiency“, které je definováno následovně:

Název kritéria	Vzorec pro výpočet	Požadovaná hodnota
Energy efficiency	$\eta_e = \frac{Q_{prod} - (E_f + I_{imp})}{f_B \cdot (E_w + E_f)}$	$\eta_e > 0.65$

Q_{prod}	celková produkovaná energie
E_f	importovaná energie do spal. procesu (podpurné palivo)
I_{imp}	importovaná energie (bez E_w a E_f)
E_w	energie uvolněná spalováním odpadu
f_B	0,97- koeficient zohledňující tepelné ztráty a ztráty odvodem tuhých zbytků
Q_{exp}	exportovaná energie

Malá kapacita - BICAR + AC	R1=1,123	Splňuje
Malá kapacita - Vápenný hydrát + AC	R1=1,133	Splňuje
Malá kapacita - ESP + Mokrý + AC + SCR	R1=0,945	Splňuje
Velká kapacita - BICAR + AC (max teplo)	R1=1,092	Splňuje
Velká kapacita - Vápenný hydrát + AC (max teplo)	R1=1,037	Splňuje
Velká kapacita - ESP + Mokrý + AC + SCR (max teplo)	R1=0,981	Splňuje
Velká kapacita - BICAR + AC (max el. energie)	R1=0,586	Nesplňuje
Velká kapacita - Vápenný hydrát + AC (max el. energie)	R1=0,589	Nesplňuje
Velká kapacita - ESP + Mokrý + AC + SCR (max el. energie)	R1=0,482	Nesplňuje

7.3. Ekonomická bilance

7.3.1. Odhad investičních nákladů pro jednotky velkých kapacit

Investiční náklady u zařízení EVO jsou silně korelované se zpracovatelskou kapacitou. Zároveň však s vyšší zpracovatelskou kapacitou měrné investiční náklady klesají. Pro každý technologický celek v rámci zařízení EVO je tato změna měrných investičních nákladů jiná, např. investiční cena celku měření a řízení je pro různé kapacity zařízení EVO téměř shodná a měrné investiční náklady za tento celek tedy velmi rychle klesají s vyšší zpracovatelskou kapacitou. Oproti tomu stavební část, např. skladovací bunkr odpadů je pro vyšší kapacity naopak výrazně dražší oproti nízkým kapacitám. Závislost investičních nákladů na zpracovatelské kapacitě je popsána mocninou funkcí (7.1), která je tvaru:

$$I = a_1 + a_2 C^{a_3} \quad (7.1)$$

Kde a_i ($i=1,2,3$) jsou hledané regresní koeficienty, přičemž pro jednoduchost se většinou pokládá koeficient a_1 roven nule. Při neuvažování absolutního členu je možné funkci udávající hodnotu investice tedy napsat v tvaru:

$$I_2 = I_1 \left(\frac{C_2}{C_1} \right)^{exp} \quad (7.2)$$

Kde:

I_2 – investiční náklady [tis. Kč]

I_1 – investiční náklady technologie s referenční kapacitou [tis. Kč]

C_2 – kapacita [kt/r]

C_1 – referenční kapacita [kt/r]

Exp – exponent vyjadřující nárůst investičních nákladů s kapacitou (koeficient a_3 z rovnice (7.2)).

Klíčovou volbou z hlediska investičních nákladů je rozhodnutí o počtu linek naplňujících požadovanou kapacitu. V různých případech je možné pro jednu určitou zpracovatelskou kapacitu volit různý počet linek. Vyšší počet linek pak např. umožňuje snadněji plánovat údržbu jednotlivých částí zařízení v průběhu provozu, avšak za cenu zvýšení investičních nákladů. Při odhadu investičních nákladů jsou uvažovány následující stavební a technologické celky:

- Stavební část
- Strojní zařízení, dávkování odpadu
- Spalovací zařízení utilizace tepla
- Strojní zařízení, čištění spalin
- Spalinovody, komín
- Pomocné provozy
- Elektro, měření a regulace
- Energocentrum

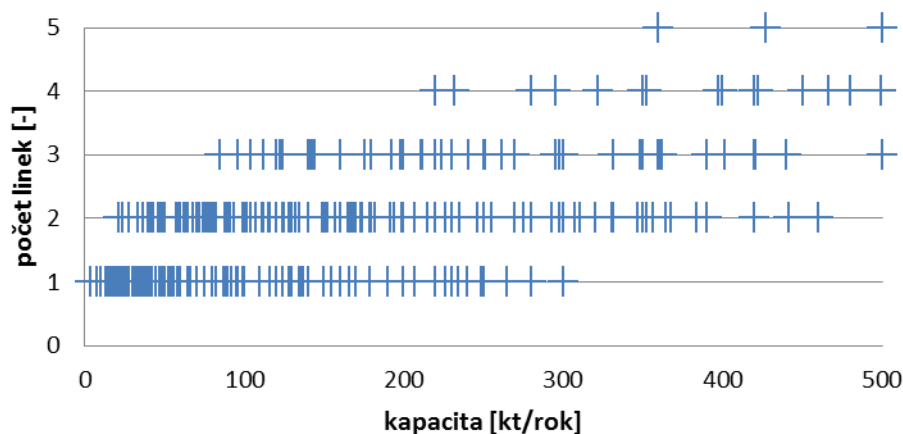
Každý z těchto celků se skládá z několika dalších zařízení. Pro každé z těchto zařízení byl odhadnut koeficient změny investičních nákladů v souvislosti se změnou kapacity a počtu linek. Např. bunkr odpadu – v případě vyšší kapacity je uvažováno s exponentem mocninné řady 0,7; u výstavby samostatného bunkru pro každou linku je koeficient 1. Na stejném principu byly odhadnuty koeficienty pro všechny uvažované technologické a stavební celky. Pomocí těchto koeficientů byly vypočítány investiční náklady pro různé konfigurace kapacitních řešení a počtu linek. Výsledné investiční náklady pro danou zpracovatelskou kapacitu a počet linek v mil. Kč jsou uvedeny v Tab. 8.

Kapacita [kt/r]	1 linka	2 linky	3 linky	4 linka
100	2200			
150	2823	3373	3847	4280
200	3392	4006	4529	5001
250	3924	4598	5166	5674
300	4430	5160	5769	6312
350	4914	5698	6347	6922
400	5381	6216	6903	7509

Tab. 8 Odhad investičních nákladů pro různé kapacity a různý počet zpracovatelských linek

Pozn.: červené hodnoty značí zvolený počet linek pro vytvoření modelu funkční závislosti investičních nákladů na kapacitě (viz Obr. 29 Závislost počtu linek na kapacitě).

Zvolený počet linek pro dané kapacity byl stanoven na základě Obr. 29. Tato data byla získána z databáze spaloven ISWA.

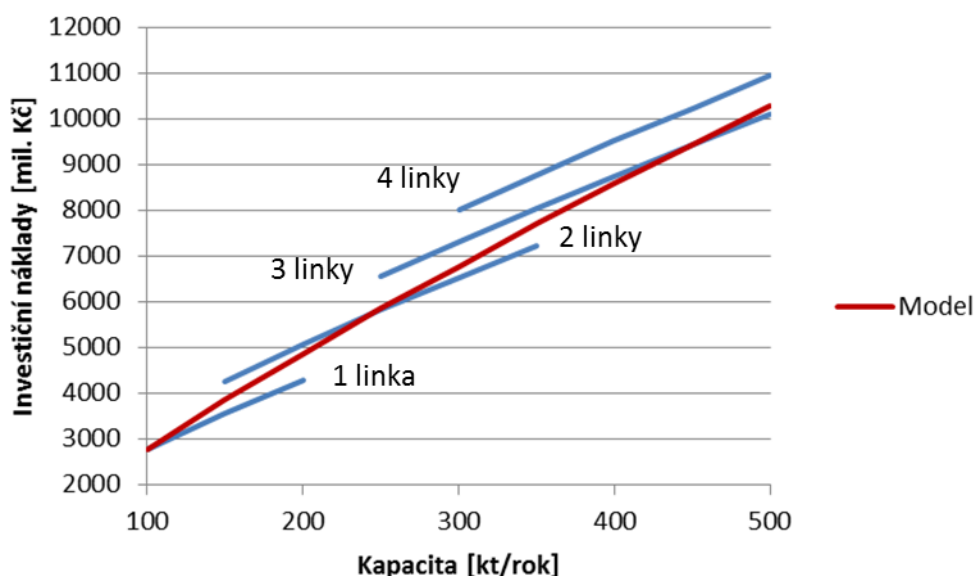


Obr. 29 Závislost počtu linek na kapacitě (10)

Pro nalezení koeficientu mocninné funkce byl minimalizován součet čtverců odchylek u výsledků mocninné funkce a investičních odhadů z Tab. 8 (červeně označené varianty). Použitý vzorec pro výpočet investičních nákladů pro potřeby simulací vypadá následovně:

$$I = 1,1145 + 50,9532 \cdot C^{0,8161} \quad (7.3)$$

Kde I [mil. Kč] označuje investiční náklady a C [kt/r] udává zpracovatelskou kapacitu. Závislost investičních nákladů na kapacitě pro různé počty linek je na Obr. 30.



Obr. 30 Závislost investičních nákladů na kapacitě

Pro simulaci konkrétního případu je možné modifikovat investiční náklady na zvolenou technologii a počet linek přímo na míru řešeného projektu. V popsaném modelu je uvažována konvenční technologie s roštovým ohništěm s využitím páry v kondenzační odběrové turbíně a čištěním spalin založeným na mokré vypírce. Tento obecný model (Obr. 30) bude tedy dále v práci používán pro všechny uvažované projekty ve všech výpočtových studiích. Pro ověření uvedeného modelu investičních nákladů bylo provedeno porovnání s reálnými projekty z minulého období očištěnými o inflaci.

Lze konstatovat, že získané údaje dokládají relevantnost vytvořeného modelu. Odchyly jsou dány zvolenou technologií, především pak systémem čištění spalin. Model vykazuje vysokou přesnost u zpracovatelských kapacit do 250 kt/r. U vyšších kapacit jsou investiční náklady více variabilní. S ohledem na budoucí použití modelu lze však přesnost u vyšších kapacit považovat za dostačující.

7.3.2. Odhad investičních nákladů pro jednotky nízkých kapacit

Pro technologie jednotek energetického využití odpadu malých zpracovatelských kapacit (do 50 kt/r) byl vytvořen zvláštní model investičních nákladů. Celkem byly posuzovány dvě technologie, které se lišily technologií systému čištění spalin. Dále budou označovány jako „technologie 1“ a „technologie 2“.

- Technologie 1: První stupeň čištění spalin je řešen suchou sorpcí pomocí NaHCO_3 + tzv. 4D filtrací. V druhém stupni je pak využívána adsorpce aktivním uhlím a filtrace prostřednictvím látkového filtru.
- Technologie 2: První stupeň je realizován opět suchou sorpcí NaHCO_3 + 4D filtrací. Druhý potom mokrou vypírku roztokem NaOH .

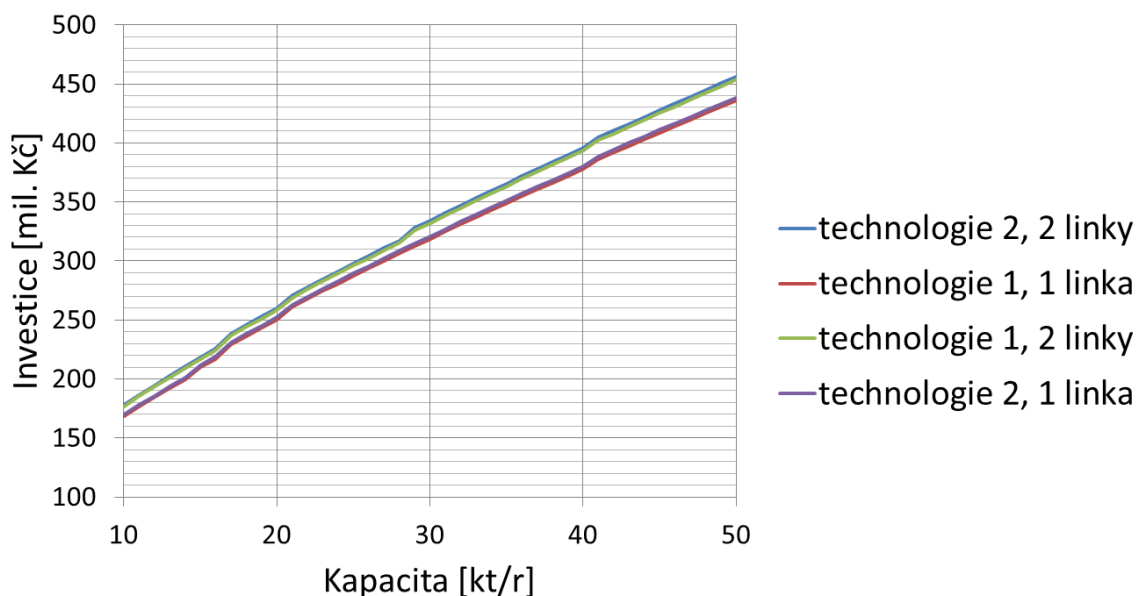
Pro každou z těchto technologií byly hodnoceny varianty s jednou a dvěma zpracovatelskými linkami.

Technologie byly rozděleny na několik desítek jednotlivých zařízení a aparátů, ke kterým byly přiřazeny investiční náklady a koeficienty změny těchto nákladů v souvislosti se změnou kapacity. Tato zařízení byla dále sloučena do několika technologických a stavebních investičních celků podobným způsobem jako v případě modelu jednotek vyšších kapacit:

- příjem, skladování a úprava odpadu,
- spalovací zařízení a utilizace tepla,
- čištění spalin,
- pomocné provozy,
- energocentrum,
- odvod spalin, spalinovody,
- MaR,
- stavba,
- ostatní.

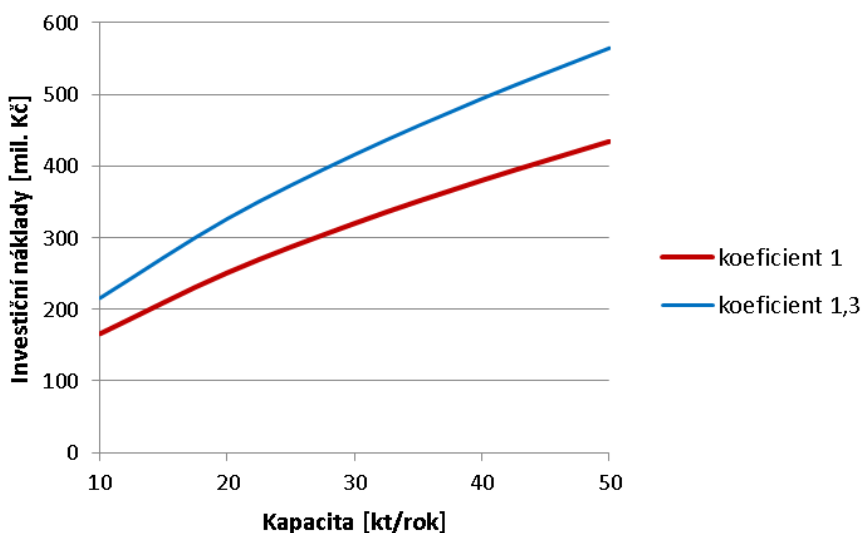
Dále byly posouzeny určité skokové změny investiční ceny zařízení a aparátů při dosažení určité kapacity, například volba výkonnějšího mostového jeřábu pro kapacitu nad 20 kt/r.

Lze konstatovat, že mezi technologie se suchou sorpcí a mokrou vypírkou jsou rozdíly v investičních nákladech minimální. Z ekonomického hlediska se tyto dvě technologie pak liší zejména provozními náklady, které jsou u mokré varianty vyšší. Velký rozdíl v investiční ceně není ani mezi provedením určité kapacity pomocí jedné a nebo pomocí dvou linek (3 – 4 %). To je způsobeno tím, že ceny dražších investičních celků (např. stavba) jsou podobné bez ohledu na počet linek a také tím, že zvýšení ceny zdvojených položek investice vlivem nižší kapacity na linku je částečně kompenzováno „množstevní slevou“ (uvažováno 5 %) na tyto položky. Na Obr. 31 je znázorněn součet investičních nákladů všech provozních celků v závislosti na kapacitě.



Obr. 31 Součet investičních nákladů všech provozních celků u jednotek malých kapacit v závislosti na kapacitě

Pro účel dalších výpočtů je obdobně jako u velkých kapacit používána mocninná funkce, která vznikla minimalizací součtu čtverců odchylek této funkce a součtu nákladů jednotlivých provozních celků. Vzhledem k faktu, že se z hlediska investičních nákladů uvažované technologie zařízení EVO malých kapacit a varianty s jednou a se dvěma zpracovatelskými linkami liší pouze nepatrně, je na Obr. 32 uveden reprezentativní příklad závislosti investičních nákladů na kapacitě, který lze uvažovat v následných výpočtech pro všechny jednotky malých kapacit.



Obr. 32 model investičních nákladů jednotek EVO malých kapacit v závislosti na kapacitě

Pozn.: funkce s koeficientem 1 vychází z Obr. 31, funkce s koeficientem 1,3 pak zastupuje konzervativní odhad pro případ neočekávaného zvýšení investice

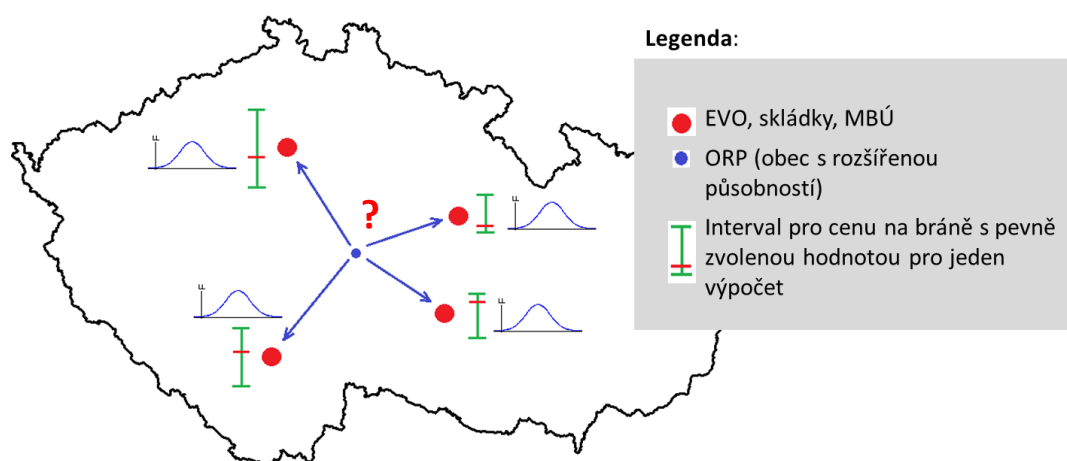
7.4. Definice a optimalizace kapacity, výpočetní nástroj NERUDA

Na pracovišti ÚPEI VUT Brno byl vyvinut komplexní optimalizační nástroj NERUDA, který dává do souvislosti následující aktuální otázky a problémy:

- Navrhnutí vhodné lokality pro výstavbu zařízení a jejich optimální kapacita.
- Popis toku odpadu (materiálu) v rámci sledovaného území.
- Podpora návrhu logistického řetězce (svozová vozidla, překládací stanice, silniční a železniční doprava).
- Hodnocení atraktivity záměrů – dostupnost odpadu a očekávaná cena za jeho zpracování.
- Podpora zavádění legislativních opatření.

Hlavní idea tohoto optimalizačního nástroje vychází z následujícího jednoduchého principu:

Vlastník odpadu (obec) se rozhoduje, jak s odpadem (SKO) naloží, přičemž kritériem je dosažení nejnižší ceny. Ta je dána cenou za zpracování v daném zařízení (tzv. gate-fee) a cenou dopravy (resp. nezbytného logistického celku). Tato hlavní idea je zobrazena na Obr. 33.



Obr. 33 Hlavní myšlenka nového výpočtového nástroje pro podporu plánování zařízení v oblasti odpadového hospodářství

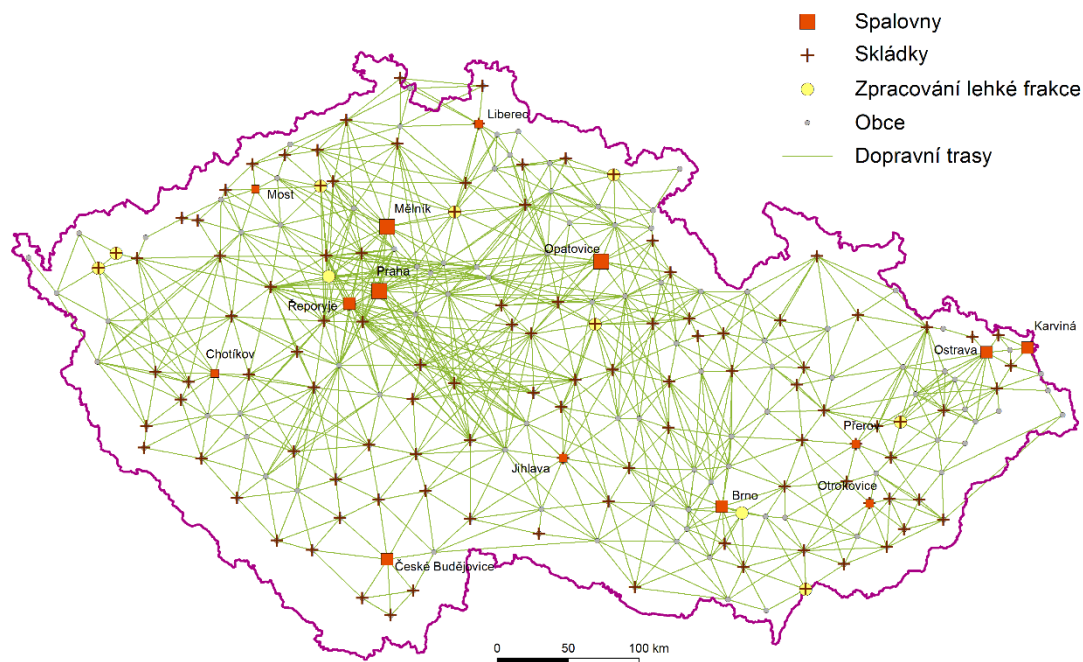
Z matematického pohledu se jedná o řešení tzv. svozové (logistické) úlohy spalitelných odpadů na území ČR do jednotlivých zařízení (existujících i potenciálních v budoucnu - EVO, MBÚ) schopných nakládat s komunálním odpadem. Území ČR je rozděleno do více než 220 bodů (dále jen *uzel modelu*), které popisují lokality na úrovni obcí s rozšířenou působností (ORP). Pro každý uzel jsou definovány potřebné vstupní a okrajové podmínky.

7.4.1. Vstupy a okrajové podmínky výpočtu

V souladu s realitou úloha vyžaduje následující vstupy:

1. Popis existující dopravní infrastruktury (silniční a železniční síť) mezi jednotlivými uzly a vzdálenosti dopravních úseků (existence spojnic mezi jednotlivými body je patrná z Obr. 34).

2. Informaci o zařízeních definující konkurenční prostředí mezi zpracovateli SKO:
 - Existující skládky kategorie OO. Výpočet zohledňuje roční kapacitu jednotlivých skládek.
 - Existující zařízení EVO (ZEVO Malešice, TERMIZO Liberec, SAKO Brno), připravované projekty (zejména ZEVO Chotíkov u Plzně a EVO Most – Komořany) a možných dalších lokalitách pro výstavbu EVO a jejich kapacitním řešení, popř. další studie.
 - Informace o připravovaných zařízeních MBÚ a nezbytných koncovkách pro energetické využití lehké frakce. Potenciální vznik zařízení MBÚ může být uvažován v libovolném uzlu, přičemž jsou primárně preferována místa existujících skládek OO. Jejich kapacita musí být dostatečná pro uložení odpadního proudu z MBÚ (podsítné frakce). Protože proces MBÚ představuje pouze mezičlánek celého řetězce, pro vzniklou výhřevnou frakci musí existovat zdroj, který je schopný tento produkt bezpečně a šetrně zpracovat.
 - Existující zařízení EVO v zahraničí, které by mohly energeticky využít SKO z ČR.
3. Statistické informace z oblasti odpadového hospodářství a výhledy pro jednotlivé uzly:
 - Počet obyvatel, měrná produkce odpadů, efektivita systému tříděného sběru, výhřevnost odpadu apod.
4. Cenové modely, výhledy a predikce:
 - Dopravní náklady na svoz po silnici popř. po železnici.
 - Ceny energií – teplo v jednotlivých lokalitách, elektřina.
 - Cena za zpracování SKO v zahraničních zařízeních EVO.
 - Nastavení zpracovatelských poplatků na bráně EVO a MBÚ - vychází z technicko-ekonomických modelů, kterými autoři disponují.



Obr. 34 Rozdělení území do uzlů, dopravní (silniční) infrastruktura modelu a klíčové prvky

Potřebné modely, vstupní data a okrajové podmínky pro výpočty pracoviště ÚPEI VUT Brno neustále zpřesňuje v součinnosti se subjekty věnujícími se dané problematice na národní i mezinárodní úrovni. Optimalizační výpočet byl proveden pro konkrétní podmínky České republiky a v této kapitole budou blíže popsány výsledky tohoto výpočtu.

7.4.2. Scénáře výpočtu

Rok výpočtu, skládkovací poplatek a uvažovaná návratnost investice do nových projektů:

- Celý výpočet byl zasazen do roku 2025
- Byl modelován stav zákazu skládkování neupraveného SKO (těžkou frakci po stabilizaci z procesu MBÚ je možné skládkovat).
- Jako hodnotící kritérium pro posouzení ekonomiky projektu bylo zvoleno vnitřní výnosové procento – IRR. Požadované IRR bylo uvažováno v rozmezí 8 – 12 %. Na základě tohoto intervalu IRR byly generovány ceny „na bráně“ v jednotlivých simulačních výpočtech.

Prodejní cena tepla pro zařízení EVO:

- Cena na patě zdroje byla volena na základě podkladu od provozovatelů. Cena je závislá na lokálních podmínkách – druh paliva současného zdroje, parametry CZT, aj. Cena za prodej tepla se pohybuje v rozmezí 140 – 280 Kč/GJ (tyto hodnoty jsou platné i u větších kapacit). V případě, že současný zdroj spaluje uhlí, jsou ceny tepla do 200 Kč/GJ. Lokality se současným zdrojem spalujícím zemní plyn mohou dosáhnout na ceny za prodej tepla vyšší. V případě, že v uvažované lokalitě není známa cena na patě zdroje

(nebo alespoň její přiměřený odhad), je cena nastavena na střední hodnotu (medián) – 170 Kč/GJ.

- Snížená cena z důvodu požadavku na obchodní vytlačení primárního zdroje o 40 %. U zařízení EVO s kapacitou nad 50 kt/r se snížení ceny neuvažovalo (tento předpoklad vychází z komunikace s provozovateli současných zdrojů tepla).

Investiční náklady pro zařízení EVO s kapacitou do 50 kt/r:

- **scénář I1.**

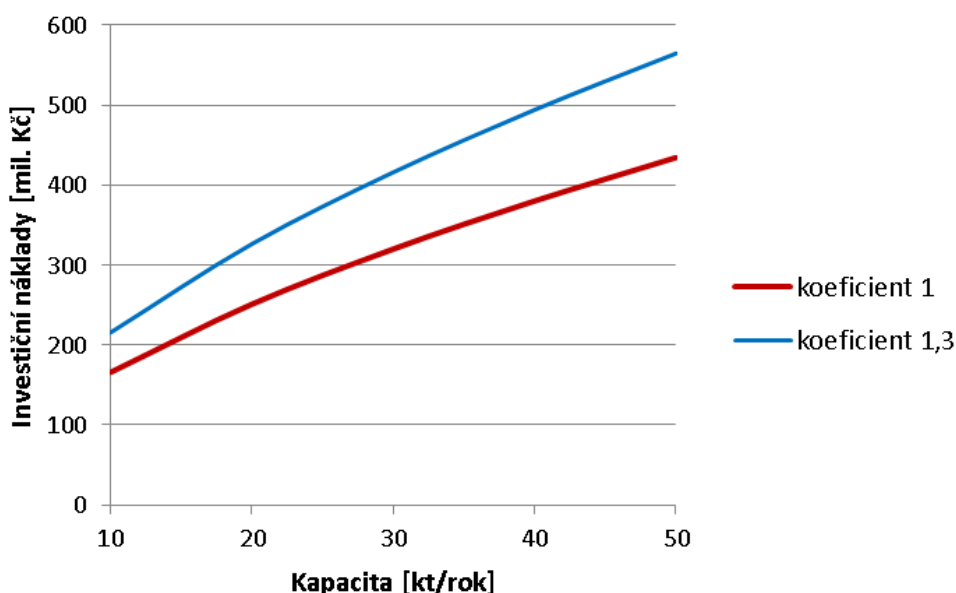
Odhad investice na základě rozboru firmy EVECO Brno.

- **scénář I2**

Zvýšené investiční náklady vlivem neurčitých faktorů o 30 %.

- Pro oba scénáře se uvažuje systém čištění spalin zahrnující technologii bicar (detailnější popis této technologie je uveden v kapitole 6.1.6).

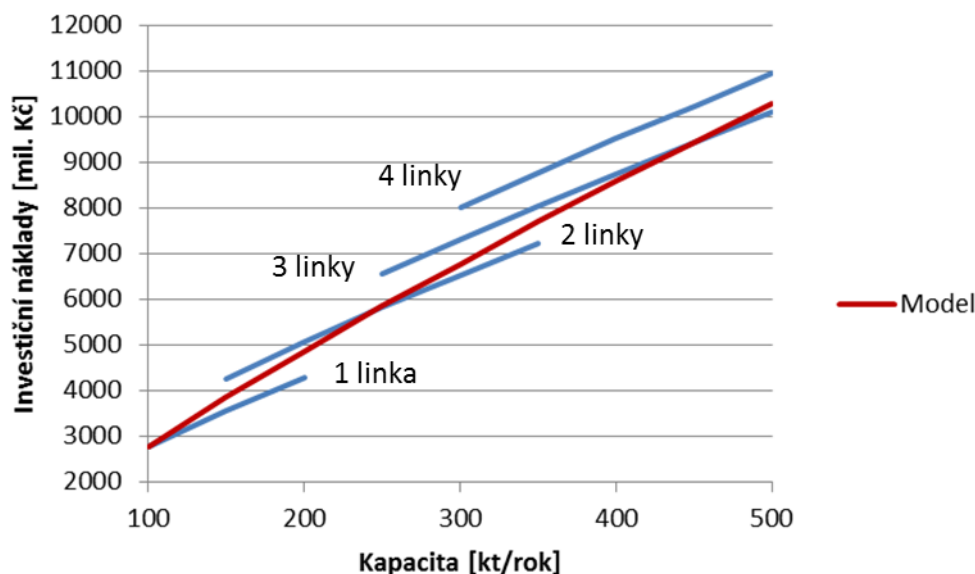
Odhad investičních nákladů je uveden na Obr. 35. Ceny jsou uvedeny pro rok 2014.



Obr. 35 Závislost investičních nákladů na kapacitě pro zařízení EVO s kapacitou do 50 kt/r

Investiční náklady pro zařízení EVO s kapacitou nad 50 kt/r:

- Uvažuje se pouze jeden scénář, viz Obr. 36. Ceny jsou uvedeny pro rok 2014.



Obr. 36 Závislost investičních nákladů na kapacitě pro zařízení EVO s kapacitou nad 100 kt/r

Technologie zařízení mechanicko-biologické úpravy - MBÚ:

- Byla uvažována technologie založená na stabilizaci podsítné frakce pomocí aerobní fermentace (bez výroby elektrické energie)

Kapacity pro uplatnění lehké frakce (LF) a její cena:

- Ve výpočtech se vyžaduje vždy dostatečná kapacita pro zpracování LF. Do nákladů se započítává doprava s tím spojená. Celkové kapacity pro zpracování LF jsou uvažovány v množství cca 1200 tis. tun. Konkrétní lokaci a tamní kapacitu zařízení je uvedena ve studii pro MPO Efekt odpady 2012.
- Ve výpočtech je uvažována kladná cena za prodej LF asi 300 Kč/t.

Produkce SKO:

- **scénář P1**

Odhad současné produkce dle dat z ISOH v letech 2008 – 2012.

- **scénář P2**

Snížená produkce podle očekávaného zvyšování separace dle POH – snížení o 36 %. Tento scénář předpokládá výrazné vytřídění všech vhodných složek SKO pro další efektivní naložení – materiálové využití, kompostování. Třídění je uvažováno prostřednictvím činnosti producentů odpadu, nikoli třídících linek (př. zařízení MBÚ).

Cena zpracování SKO v zahraničí:

- Byl uvažován interval 50 – 100 EUR/t v Sasku, 70 – 120 EUR/t v Bavorsku a 60 – 100 EUR/t v Rakousku. Ceny byly generovány s vazbou mezi sebou (korelace), tzn. pro všechny regiony byly vygenerované ceny na podobných úrovních (např. všude vysoká cena).

Kapacitní omezení pro projekty s kapacitou do 50 kt/t:

- Kapacita je omezena množstvím uplatnitelného tepla v uvažovaných lokalitách. Z důvodu dodržení R1 s bezpečnou rezervou – je uvažována podmínka $R1 > 0,75$.

Kapacitní omezení pro projekty s kapacitou nad 50 kt/t:

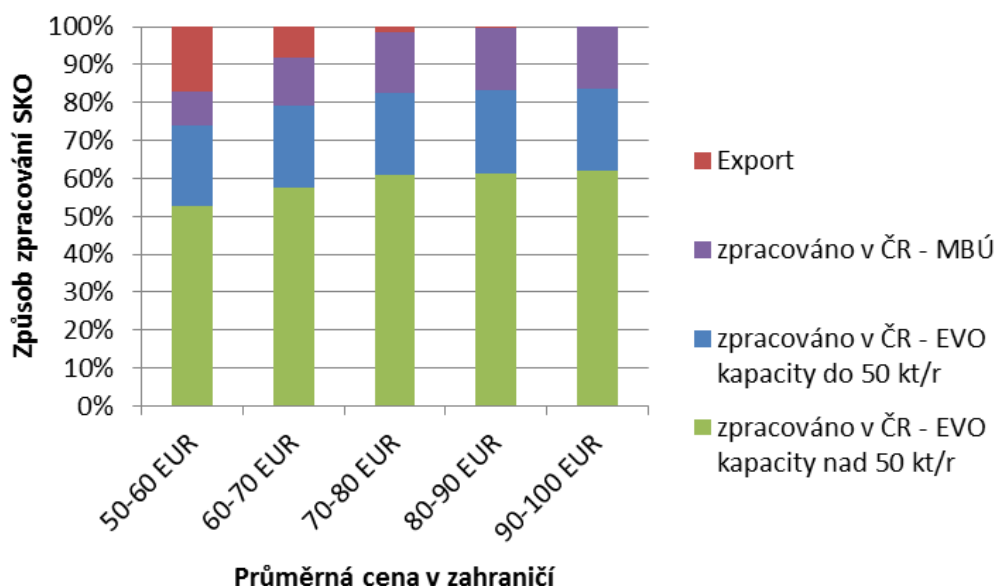
- U existujících projektů byly uvažovány 2 scénáře – 1. Stávající kapacita, 2. Navýšení kapacity o nový kotel. Mezi existující projekty bylo řazeno i zařízení ZEVO Chotíkov, který je ve výstavbě
- Byly uvažovány 3 scénáře kapacitního řešení pro potenciální lokality pro výstavbu nového zařízení EVO. Kapacity u jednotlivých projektů lišily v závislosti na lokálních podmínkách.
 - 1. 100 kt/r, 2. 150 kt/r a 200 kt/r. Jednalo se o lokality: České Budějovice, Most, Ústí nad Labem, Přerov, Zlín a Jihlava
 - 1. 200 kt/r, 2. 300 kt/r a 400 kt/r. Jednalo se o lokality: Mělník, Opatovice a Karviná. Vyšší kapacity byly zvoleny vlivem možnosti uplatnění velkého množství tepla do existujících sítí CZT.

7.4.3. Generování cen na bráně

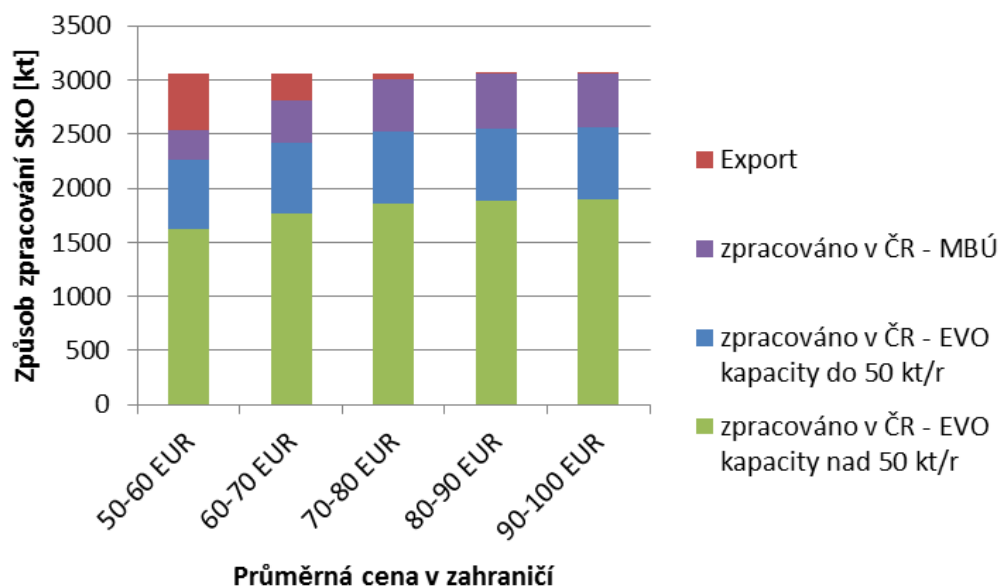
Pro odhad ceny na bráně bylo zvoleno jako kritérium vnitřní výnosové procento (IRR). Požadovaná hodnota IRR u všech projektů byla 10 %. Z důvodu velkého množství neurčitostí, které ovlivňují ekonomiku zařízení EVO, se nepracovalo s jednou hodnotou IRR, ale s intervalem hodnot IRR. Ten byl stanoven v rozmezí 8 – 12 %. Z technicko-ekonomických modelů tak byly dopočítány ceny za zpracování odpadu, tj. ceny „na bráně“, které odpovídaly požadovaným hodnotám IRR. Ze získaného intervalu cen na bráně se pak následně generovala cena vstupující do výpočtového nástroje NERUDA. Celkem bylo provedeno 5000 výpočtů s různě vygenerovanými cenami na bráně pro každou kombinaci scénářů (viz výše).

7.4.4. Výsledky výpočtu

Obr. 37 a 38 znázorňují tok odpadu v rámci uvažovaných možností nakládání při nejprůběžnější kombinaci scénářů pro výstavbu nových zařízení EVO v ČR **T1-I1-P1**. Ceny na bráně jsou uvedeny pro region Sasko, tedy pro Bavorsko je cena na bráně vyšší o 20 EUR a v Rakousku o 10 EUR.

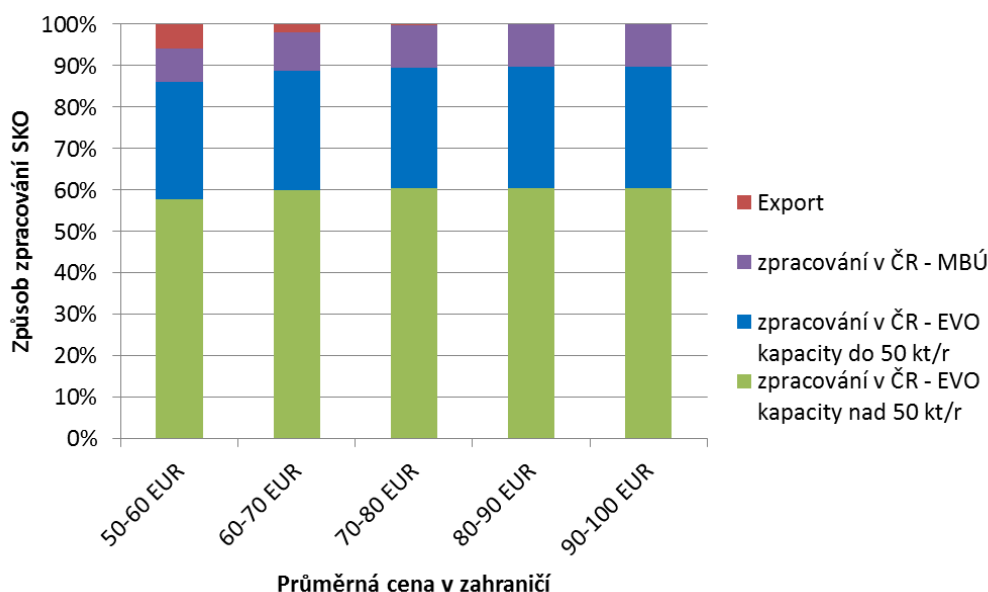


Obr. 37 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v % – scénář T1-I1-P1

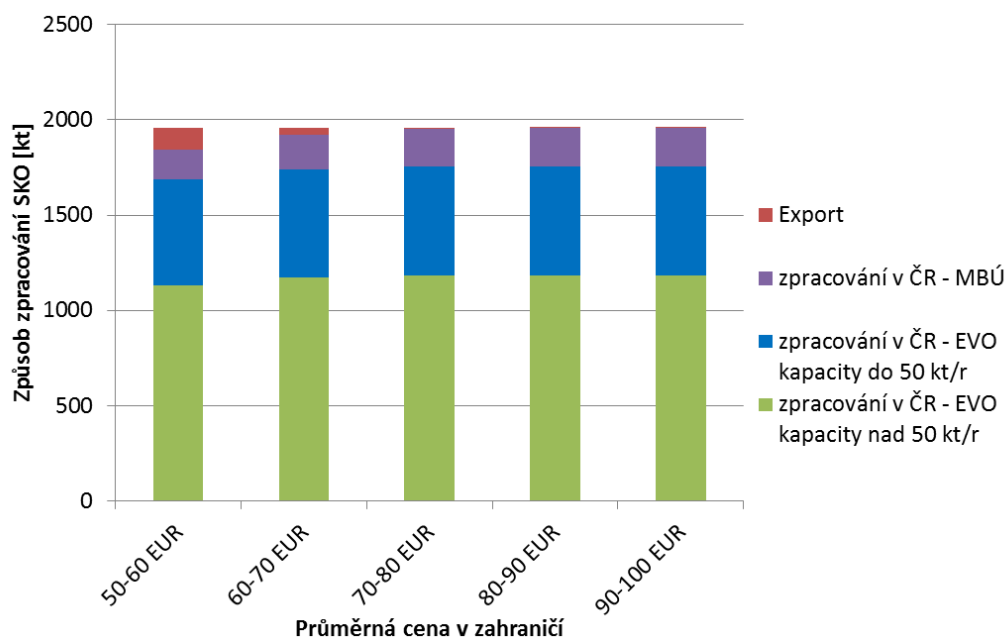


Obr. 38 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v kt – scénář T1-I1-P1

Obr. 39 a 40 ukazují rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání při scénáři **T1-I1-P2**. Při snížení produkce odpadu vhodného pro energetické využití dochází k omezení jeho exportu do zahraničí a ke zvýšení podílu energetického zpracování v ČR. V absolutním měřítku však dochází k poklesu celkových zpracovatelských kapacit v ČR. Největší vliv poklesu množství energeticky využitelného odpadu je patrný u zařízení EVO s kapacitou nad 50 kt/r. Tento vliv je dán nutností velké svozové oblasti pro pokrytí plánované kapacity. Při této kombinaci scénářů je preferována výstavba zařízení EVO buď s malou kapacitou a nebo naopak až s kapacitou okolo 200 kt/r. Pro kapacity nad 300 kt/r není dostatek odpadu, respektive náklady na svoz odpadu jsou pro tyto kapacity při tomto scénáři vysoké.

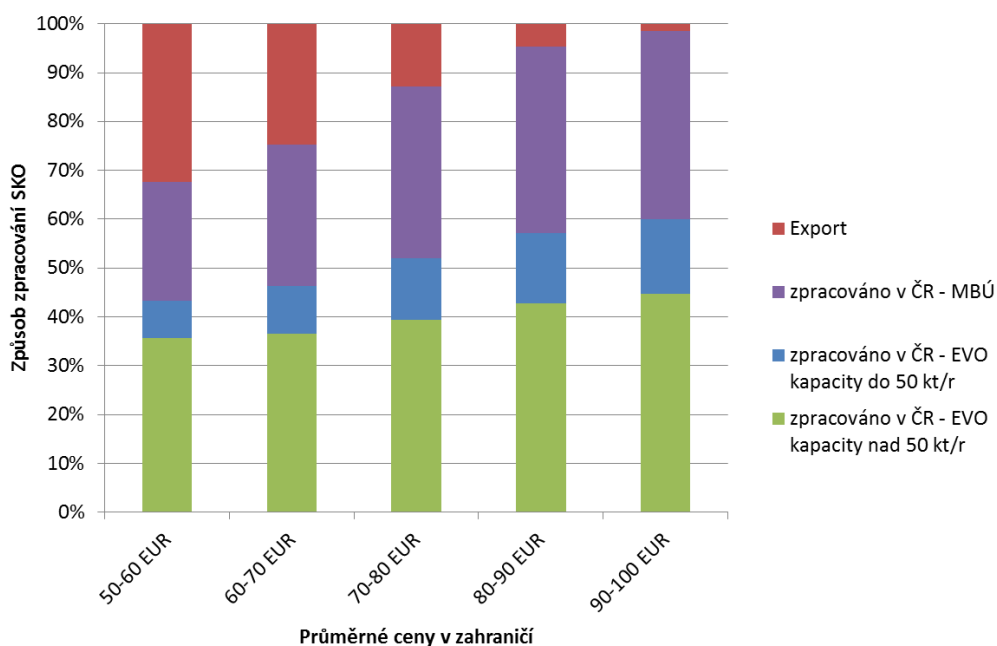


Obr. 39 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v % – scénář T1-I1-P2

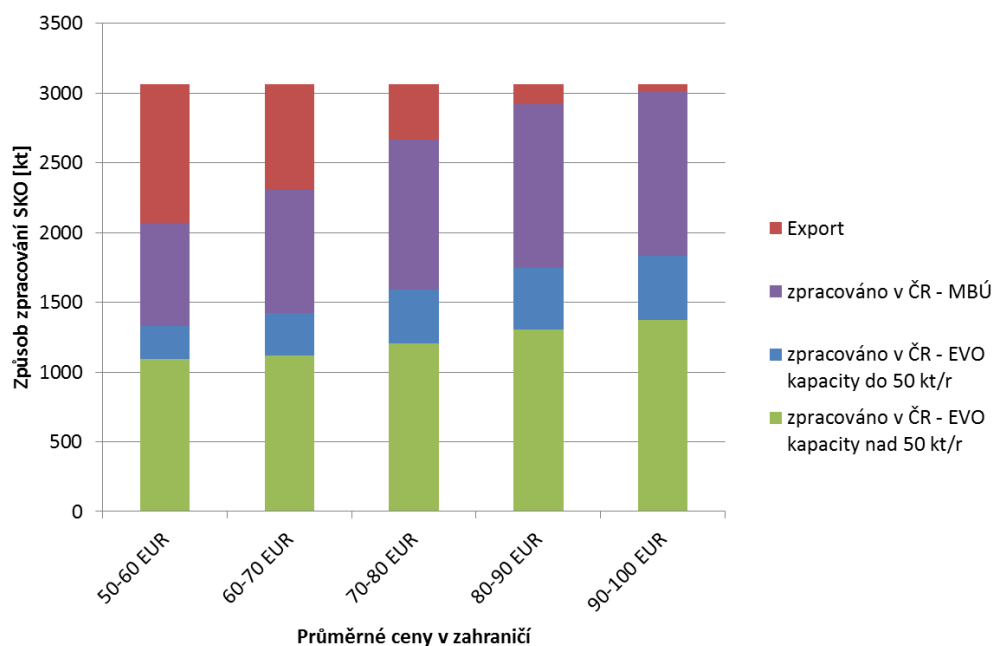


Obr. 40 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v kt – scénář T1-I1-P2

Následující kombinace scénářů simuluje dopady negativní změny okrajových podmínek pro zařízení EVO do 50 kt/r , tj. scénář **T2, I2, P1**.



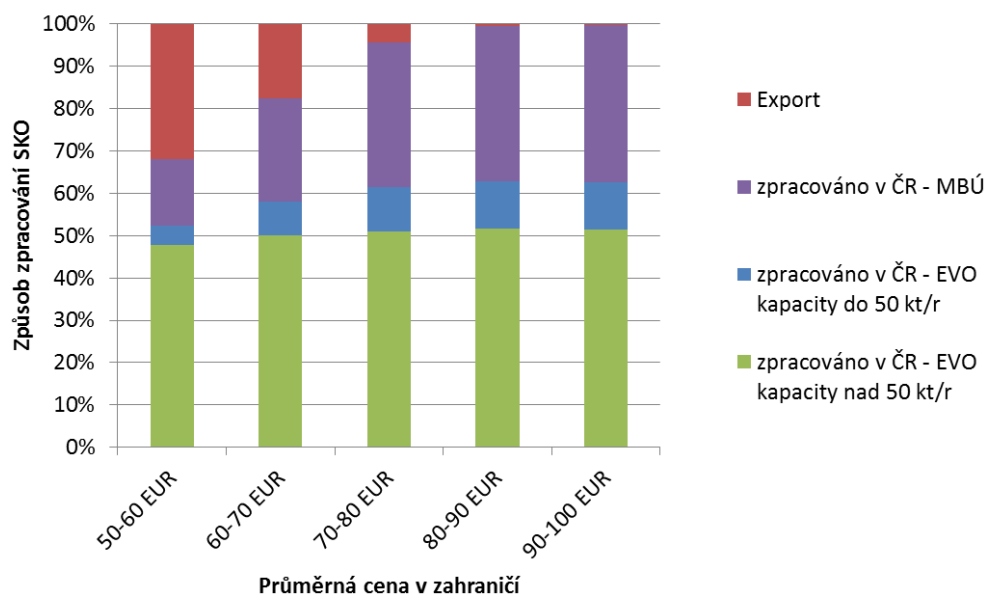
Obr. 41 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v % – scénář T2-I2-P1



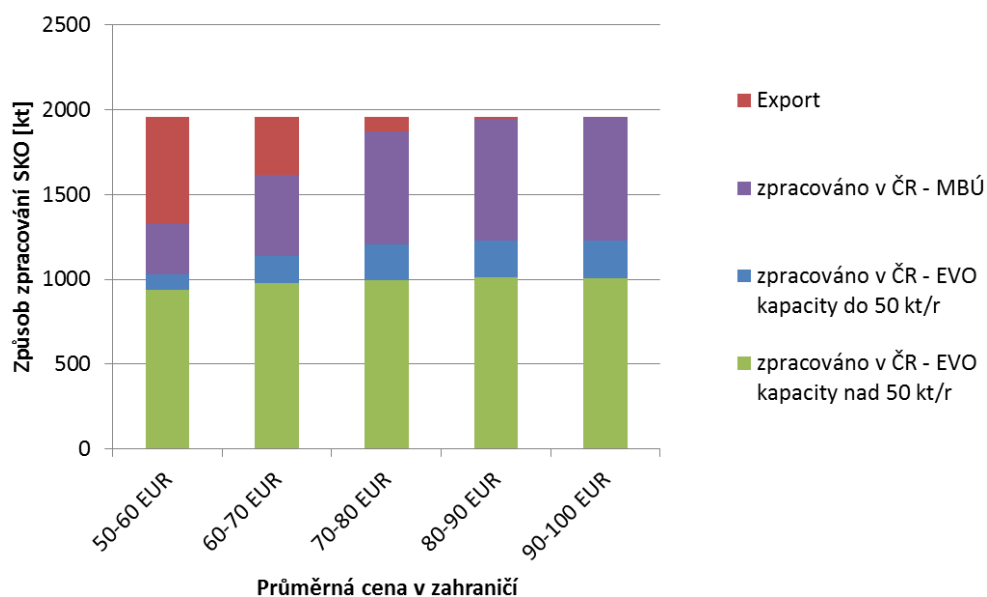
Obr. 42 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v kt – scénář T2-I2-P1

Zvýšení investiční ceny u zařízení EVO s kapacitou do 50 kt/r došlo k preferenci budování zařízení MBÚ a exportu. Při této kombinaci scénářů nastává relativně velká konkurence v cenách na bráně. Lze předpokládat, že i malá investiční nebo provozní podpora pro zařízení EVO velkých kapacit by díky dostatku odpadu zvrátila situaci v jejich prospěch.

Při stejném scénáři jako v předchozím případě navíc s klesající produkcí odpadu tj. scénář **T2, I2, P2** je situace obdobná. Lze konstatovat, že při tomto scénáři pro zařízení EVO s kapacitou nad 150 kt/r existuje velmi ostrá skoková změna: buď bude postaveno zařízení s velkou kapacitou, nebo vlivem nedostatku odpadu a velkých nákladů na dopravu odpadu ekonomika projektu nevychází a zařízení EVO nebude realizováno.



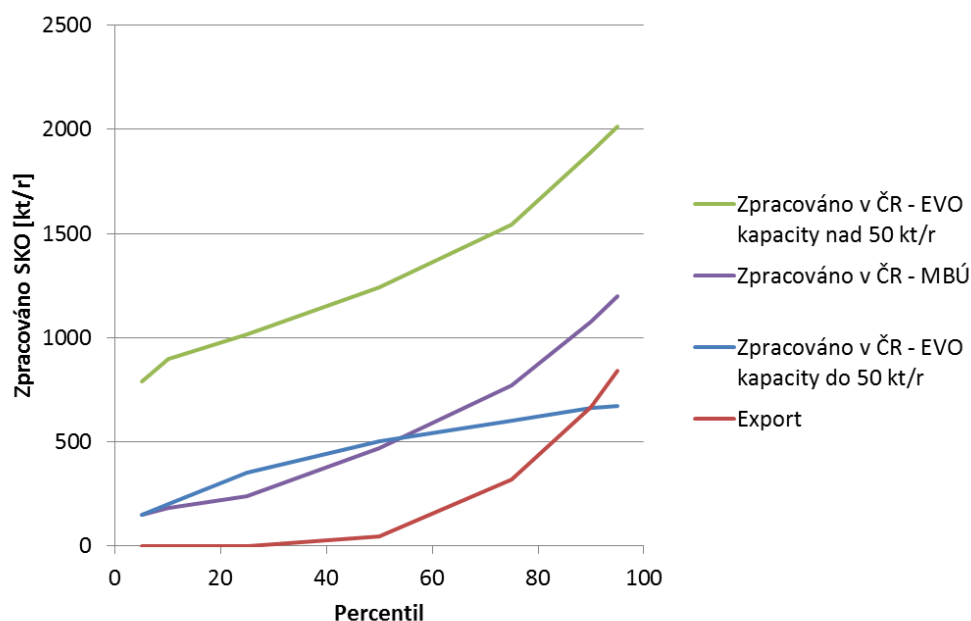
Obr. 43 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v % – scénář T2-I2-P2



Obr. 44 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v kt – scénář T2-I2-P2

7.4.5. Stabilita agregovaných kapacit pro zpracování odpadu

Z pohledu stability souhrnných kapacit pro všechny uvažované scénáře se u jednotlivých způsobů zpracování odpadu vhodných pro energetické využití, viz Obr. 45, ukazují jako nejstabilnější skupinou zařízení EVO s kapacitou do 50 kt/r a zařízení EVO s kapacitou nad 50 kt/r. Ostatní uvažované způsoby nakládání s odpadem (MBÚ a export) vykazují relativně různorodou variabilitu výsledků

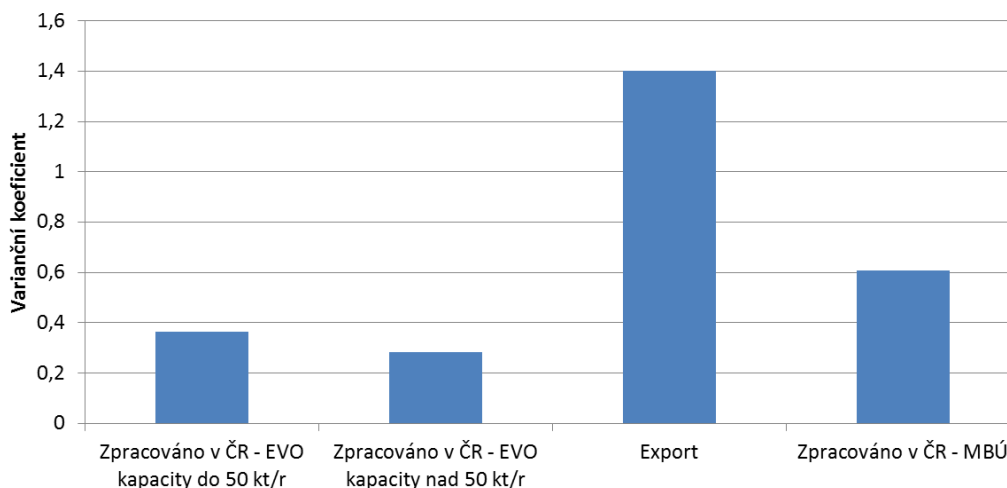


Obr. 45 Zpracované množství SKO v závislosti na počtu výskytů (percentilu)

Lepší představu o stabilitě agregovaných kapacit jednotlivých způsobů zpracování odpadu udává variační koeficient V .

$$V = \frac{s}{\bar{x}}, \text{ kde } s \text{ značí směrodatnou odchylku a } \bar{x} \text{ průměrnou hodnotu}$$

přičemž platí, že čím vyšší je variační koeficient, tím více je proměnná variabilní kolem střední hodnoty. Obr. 46 potvrzuje stabilitu u zařízení EVO všech kapacit. Obdobně tomu je i u vyšších kapacit nad 50 kt/r. Méně stabilní se ukazují zařízení MBÚ a velmi volatilní chování bylo identifikováno u exportu do zahraničí. Lze předpokládat, že to je dáno širokým pasem pro uvažovanou cenu na bráně 50 – 100 EUR/t v Sasku, 70 – 120 EUR/t v Bavorsku a 60 – 110 EUR/t v Rakousku.



Obr. 46 Variační koeficient pro agregované množství SKO zpracované uvažovanými variantami

Jakou měrou se ovlivňují jednotlivé způsoby zpracování, z pohledu souhrnných kapacit ukazuje Tab. 9, kde jsou uvedeny vzájemné korelační koeficienty. Ty udávají míru lineární závislosti mezi uvažovanými způsoby nakládání s odpadem. Tato závislost může nabývat hodnot od -1 do 1. V případě hodnoty rovné 1 se jedná o souhlasný vztah mezi hodnocenými parametry, tj. když jeden roste, roste i druhý obráceně pro hodnotu -1, tzn., když jeden roste, druhý klesá. V případě koeficientu korelace v blízkosti 0 nevykazují data závislost.

Z Tab. 9 není patrná významná korelace mezi jednotlivými způsoby zpracování. Celkový výsledek je dán vícerozměrnými vazbami. Za zmínku však stojí záporná korelace mezi MBÚ a ZEVO s kapacitou nad 50 kt/r a zároveň pozitivní korelace mezi MBÚ a exportem. Tzn., že čím více bude nových projektů MBÚ, tím bude problematičtější výstavba ZEVO a zároveň to bude podporovat export odpadu do zahraničí. Korelace však nejsou významné, tudíž se na jejich základě nedá vyslovit jednoznačné hodnocení. Konkrétní Tab. 10 ukazuje korelační koeficienty pouze pro scénáře se současnou produkcí SKO. Tab. 11 naopak ukazuje pouze korelační koeficienty pouze pro scénáře se sníženou produkcí SKO.

	Zpracováno v ČR - EVO kapacity do 50 kt/r	Zpracováno v ČR - EVO kapacity nad 50 kt/r	Export	Zpracováno v ČR - MBÚ
Zpracováno v ČR - EVO kapacity do 50 kt/r	1,000000	0,267857	-0,179783	0,065333
Zpracováno v ČR - EVO kapacity nad 50 kt/r	0,267857	1,000000	-0,278627	-0,176518
Export	-0,179783	-0,278627	1,000000	0,151021
Zpracováno v ČR - MBÚ	0,065333	-0,176518	0,151021	1,000000

Tab. 9 Korelační matice pro uvažované varianty zpracování – všechny scénáře

	Zpracováno v ČR - EVO kapacity do 50 kt/r	Zpracováno v ČR - EVO kapacity nad 50 kt/r	Export	Zpracováno v ČR - MBÚ
Zpracováno v ČR - EVO kapacity do 50 kt/r	1,000000	0,233508	-0,459914	-0,229866
Zpracováno v ČR - EVO kapacity nad 50 kt/r	0,233508	1,000000	-0,624602	-0,683267
Export	-0,459914	-0,624602	1,000000	-0,066482
Zpracováno v ČR - MBÚ	-0,229866	-0,683267	-0,066482	1,000000

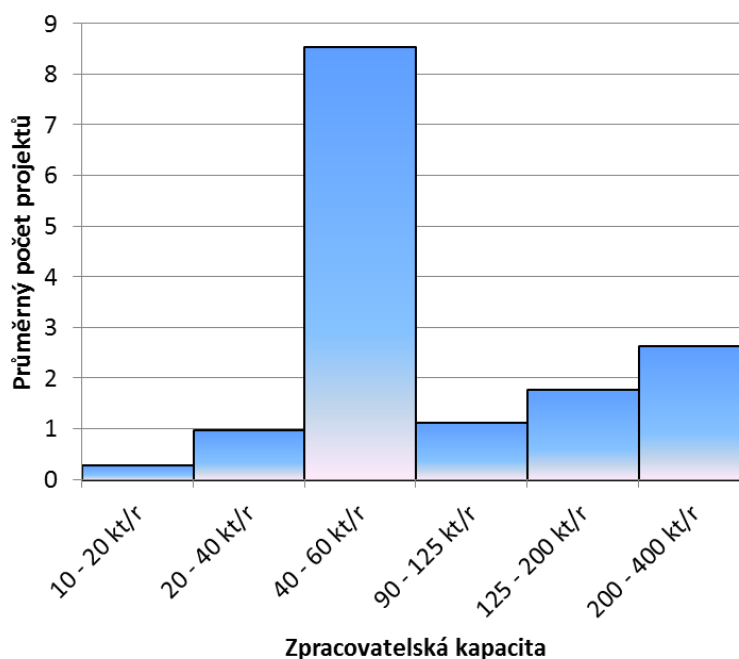
Tab. 10 Korelační matice pro uvažované varianty zpracování – scénář P1 (současná produkce SKO)

	Zpracováno v ČR – EVO kapacity do 50 kt/r	Zpracováno v ČR – EVO kapacity nad 50 kt/r	Export	Zpracováno v ČR – MBÚ
Zpracováno v ČR - EVO kapacity do 50 kt/r	1,000000	-0,170182	-0,401792	-0,311061
Zpracováno v ČR - EVO kapacity nad 50 kt/r	-0,170182	1,000000	-0,392504	-0,623497
Export	-0,401792	-0,392504	1,000000	-0,071439
Zpracováno v ČR - MBÚ	-0,311061	-0,623497	-0,071439	1,000000

Tab. 11 Korelační matice pro uvažované varianty zpracování – scénář P2 (snížená produkce SKO)

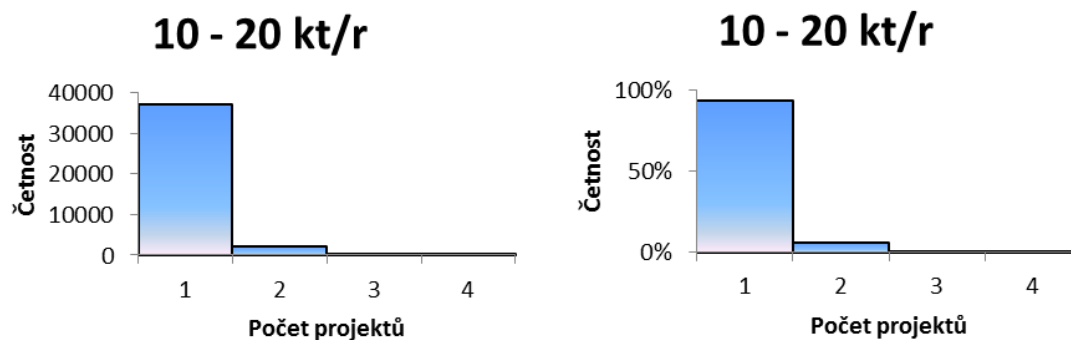
7.4.6. Histogramy počtu doporučených projektů ZEVO podle kapacitního řešení

Histogram na obr. 47 ukazuje počty zařízení ZEVO na základě průměrného počtu zařízení ZEVO ze všech scénářů. Je uvažováno včetně v současnosti již existujícími zařízeními EVO (Brno, Praha, Liberec) a zařízeními ve výstavbě (Chotíkov).

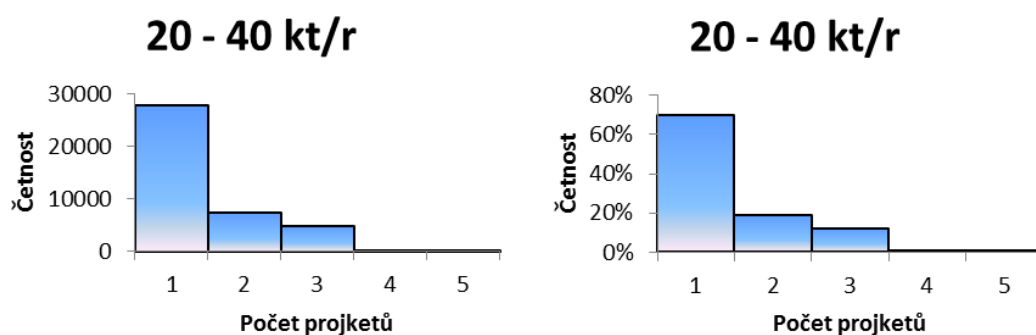


Obr. 47 Průměrný počet projektů ZEVO v jednotlivých kapacitních variantách

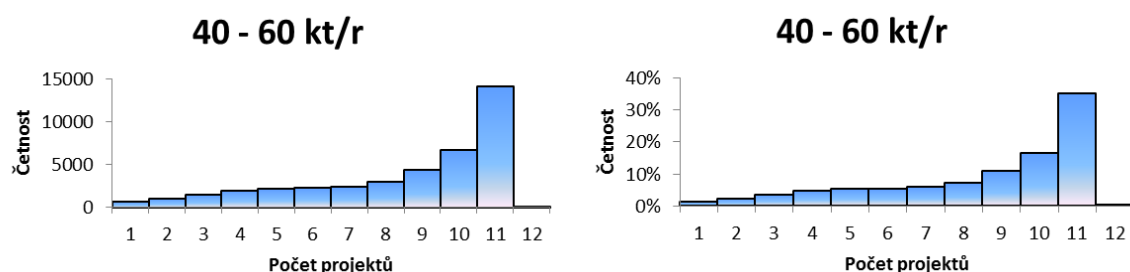
Níže jsou uvedeny histogramy pro počty zařízení ZEVO v detailnějším kapacitním rozmezí. Levá strana Obr. 48 až Obr. 53 udává četnost počtů výskytů projektů v daném kapacitním rozmezí pro všechny v rámci všech výpočtů a scénářů. Na Obr. 48 bylo v kapacitním rozmezí 10 – 20 kt/r doporučeno vystavět 1 projekt asi v 38000 případech a asi 2000 případů s dvěma projekty. Pravá strana Obr. 48 až Obr. 53 udává pravděpodobnost počtu projektů v daném kapacitním rozmezí. V případě, že se doporučí vystavět jeden projekt v daném kapacitním rozmezí, neznamená to, že se jedná vždy o stejnou lokalitu. Lokalita je doporučena vždy na základě konkurenceschopnosti projektů ve všech lokalitách.



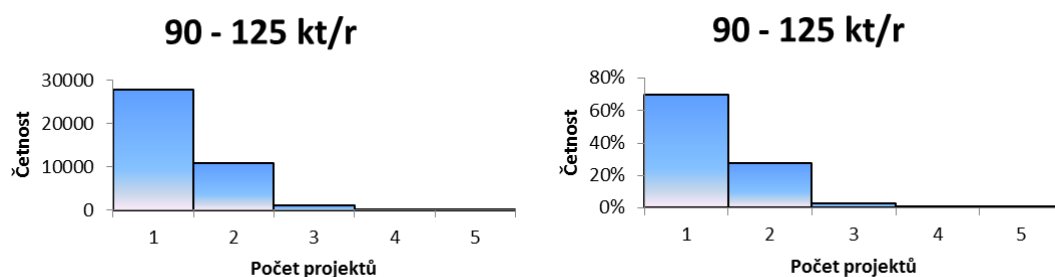
Obr. 48 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 10 – 20 kt/r



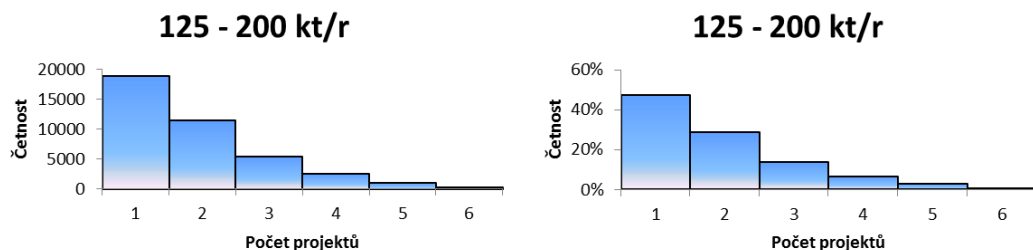
Obr. 49 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 20 – 40 kt/r



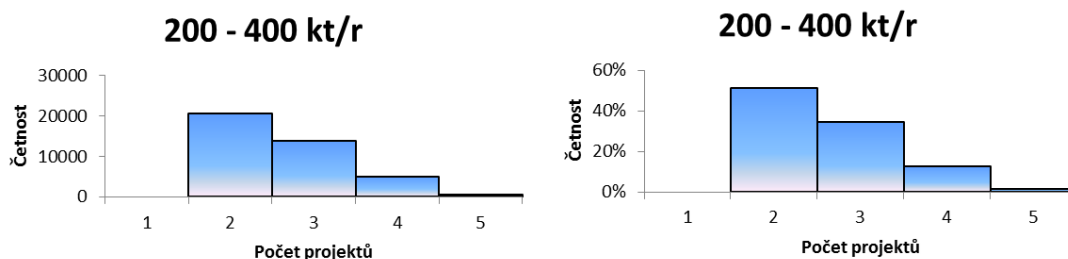
Obr. 50 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 40 – 60 kt/r



Obr. 51 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 125 – 200 kt/r



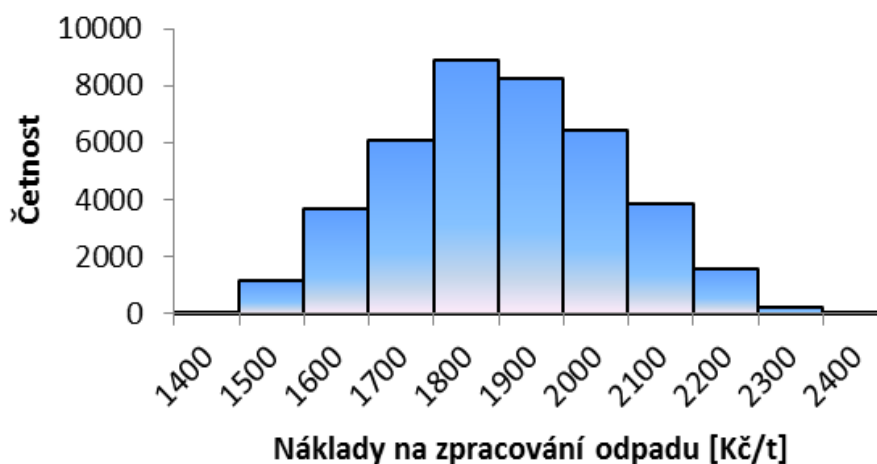
Obr. 52 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 125 – 200 kt/r



Obr. 53 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 200 – 400 kt/r

7.4.7. Průměrné náklady na zpracování odpadu

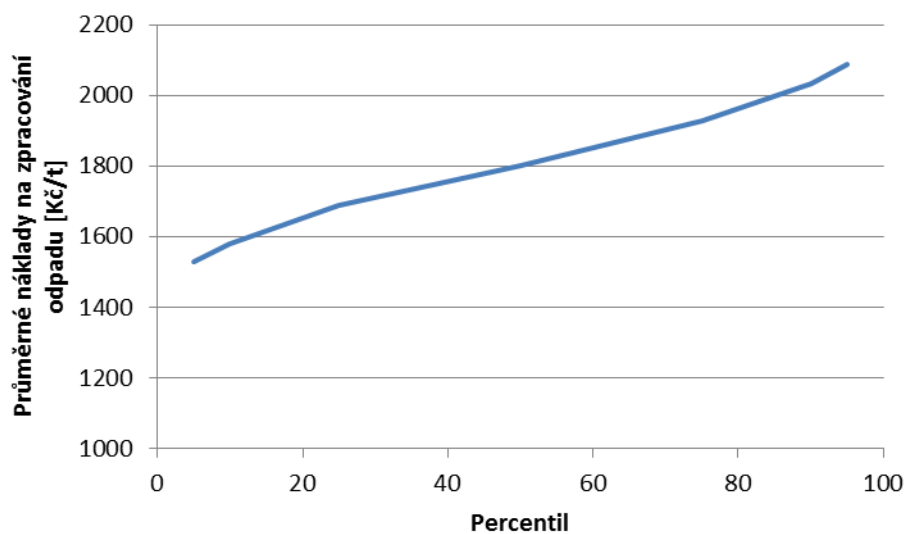
Průměrné náklady na zpracování odpadu vzhledem na percentil je uveden na Obr. 54. Z 80 % všech výpočtů byly průměrné náklady nad cca 1600 Kč/t zároveň však pouze necelých 20 % průměrných nákladů překonalo hodnotu 1900 Kč/t. Je nutné upozornit, že jde o průměrné náklady, které však nic neříkají o variabilitě nákladů mezi jednotlivými původci odpadu, tj. obcemi. Pro některé obce mohou být náklady na zpracování 1 t SKO výrazně vyšší, pro některé výrazně nižší



Obr. 54 Průměrné náklady na zpracování 1t odpadu

Mezi regiony mohou být poměrně velké rozdíly v cenách za zpracování odpadu. V případě eliminace exportu odpadů do zahraničí by byla nutná dotace zařízením pro energetické využití odpadu v ČR. Jedna se převážně o scénáře s cenou v zahraničí

do 70 EUR/t. Tyto scénáře se nachází v první polovině histogramu uvedeného na Obr. 54.



Obr. 55 Průměrné náklady na zpracování 1t odpadu v závislosti na percentilu

8. ZÁVĚR

- Výsledky simulací jednotlivých scénářů stejně jako ve studii MPO-EFEKT 2013 potvrzují, že technologie ZEVO je klíčovým prvkem pro budoucí podobu odpadového hospodářství ČR. I přesto, že výpočty neuvažovaly žádné dotace těmto zařízením, optimalizační nástroj doporučil i ve scénáři s nejméně příznivými podmínkami pro energetické využívání zpracovat v ZEVO 50 % hm. v ČR produkovaného SKO.
- Medián pro odhadované množství komunálních odpadů zpracovaných v ZEVO v ČR je cca 2 000 kt/r. Toto množství odpadu by bylo zpracováváno v minimálně 5 ZEVO velké kapacity a v minimálně 8 ZEVO malé kapacity. Počet ZEVO velké kapacity zahrnuje tři ZEVO, která jsou v současnosti již v provozu (alternativou výstavby dalších zařízení je navýšení kapacity těchto současných ZEVO), a jedno ZEVO ve výstavbě.
- Komunální odpad je dnes v rámci Evropské unie chápán jako lokální zdroj druhotných surovin a zejména energie. Přestože hlavní hybnou silou budoucích změn v OH v ČR je splnění závazků ČR v oblasti nakládání s odpady, aspekt exportu resp. domácího využití zdrojů by měl také být prioritou.
- ČR hrozí výrazný export odpadů (tj. zdrojů energie) do zahraničí a to jednak ve formě neupravených odpadů, dále v podobě upravených kalorických odpadů (např. výhřevná frakce jako výstup MBÚ) a nebo v podobě hodnotných složek z odděleného sběru.
- Výsledky simulací ukazují, že export SKO ke zpracování do zahraničí v množství vyšším než 500 kt/r nastává až pokud se cena za zpracování 1 t SKO v zahraničí pohybuje pod 60 až 70 EUR/t.
- Výsledky simulací potvrdily, že technologie MBÚ s následným využitím lehké frakce se jeví jako vysoce nestabilní a to i za relativně pro MBÚ pozitivně stanovených podmínek, tzn. bezproblémové uplatnění veškeré produkované lehké frakce v rámci ČR za pozitivní cenu (300 Kč/t) a možnosti ukládání stabilizované frakce na skládky. Přitom budoucí existence zařízení schopných spalovat výhřevnou frakci není provozovateli teplárenských zařízení v potřebné míře potvrzena.
- Mediánová cena za zpracování 1 t SKO v ČR z výsledků všech simulací bez ohledu na technologii zpracování (ZEVO, MBÚ, export) a bez jakékoli investiční nebo provozní dotace je 1800 Kč.
- V kontextu preference lokálního využití odpadů a minimalizace finančních dopadů na občana se jako nezbytné jeví stanovit omezení na export lehké frakce pocházející z MBÚ do zahraničí. I v tomto případě veškeré náklady na

odklonění SKO od skládkování nese občan bez jakéhokoli jiného užitku, jako je např. náhrada fosilních paliv v rámci ČR.

- Využití výhřevné frakce v zařízeních v ČR by mělo vzhledem k proměnlivému zdroji této frakce, kterým SKO je, zásadně probíhat v „režimu odpadů“.

Je doporučeno zakázat nebo významně omezit možnost skládkování stabilizované frakce z MBÚ pomocí několika vhodných kvalitativních hodnotících ukazatelů, jako je např. výhřevnost sušiny, biologická spotřeba kyslíku, obsah uhlíku v sušině, atp.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1 – Databáze zařízení EVO

Příloha č. 2 – Technologická schémata zařízení EVO

V1400.T01_Technologické schéma Vápenný hydrát – LF

V1400.T02_Technologické schéma BICAR - 4D_Remedia - aktivní uhlí – LF

V1400.T03_Technologické schéma ESP - Mokrý pračka- PAC - LF – SCR

V1400.T04_Technologické schéma voda - pára - kondenzační turbína s odběrem

V1400.T05_Technologické schéma voda - pára - točivá redukce

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Hierarchie nakládání s odpady	7
Obr. 2 Obecné schéma MBÚ.....	15
Obr. 3 Množství produkce SKO v Evropských zemích (11).....	19
Obr. 4 Množství spalovaného odpadu v Evropských státech	19
Obr. 5 Počet spaloven v jednotlivých státech Evropy	20
Obr. 6 Průměrná kapacita spaloven v jednotlivých státech Evropy	21
Obr. 7 Rozložení zpracovatelské kapacity dle instalovaného výkonu zařízení v EU.....	22
Obr. 8 Závislost fondu pracovní doby na kapacitě zařízení EVO.....	23
Obr. 9 Průměrná hodnota výhřevnosti spalovaného odpadu ve státech EU	24
Obr. 10 Volba typu pece v závislosti na výhřevnosti odpadu.....	24
Obr. 11 Měrná výroba elektrické energie.....	25
Obr. 12 Měrná výroba tepla	25
Obr. 13 Parametry páry v závislosti na zpracovatelském výkonu	26
Obr. 14 Zastoupení zvolených technologií čištění odpadních plynů	27
Obr. 15 Závislost zpracovatelské kapacity na volbě systému čištění spalin	28
Obr. 16 Využívaná kombinace sorbentů při suché metodě čištění	28
Obr. 17 Obecné schéma zařízení EVO	29
Obr. 18 Rankinův-Clausiovův cyklus s přehřevem páry (13).....	34
Obr. 19 Vliv teplotního okna na redukci NO _x (14)	40
Obr. 20 Vliv kalcinace na povrch částice (15).....	42
Obr. 21 Vápený hydrát a Sorbacal SP (16)	43
Obr. 22 Účinnost zachycení HCl (16)	43

Obr. 23 Princip funkce katalytického filtru Remedia® D/F (17).....	45
Obr. 24 4D filtr Cerafil® TopKat společnosti Clear-Edge (18)	46
Obr. 25 Schéma 4D filtru – 1. odprášení	46
Obr. 26 Schéma 4D filtru – 2. odstranění SO ₂ , HCl, HF	46
Obr. 27 Schéma 4D filtru – 3. záchyt Hg, destrukce PCDD/F	46
Obr. 28 Schéma 4D filtru – 4 redukce NO _x	46
Obr. 29 Závislost počtu linek na kapacitě (10).....	78
Obr. 30 Závislost investičních nákladů na kapacitě	79
Obr. 31 Součet investičních nákladů všech provozních celků u jednotek malých kapacit v závislosti na kapacitě	81
Obr. 32 model investičních nákladů jednotek EVO malých kapacit v závislosti na kapacitě	81
Obr. 33 Hlavní myšlenka nového výpočtového nástroje pro podporu plánování zařízení v oblasti odpadového hospodářství.....	82
Obr. 34 Rozdělení území do uzlů, dopravní (silniční) infrastruktura modelu a klíčové prvky	84
Obr. 35 Závislost investičních nákladů na kapacitě pro zařízení EVO s kapacitou do 50 kt/r	85
Obr. 36 Závislost investičních nákladů na kapacitě pro zařízení EVO s kapacitou nad 100 kt/r.....	86
Obr. 37 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v % – scénář T1-I1-P1	88
Obr. 38 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v kt – scénář T1-I1-P1	89
Obr. 39 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v % – scénář T1-I1-P2	89
Obr. 40 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v kt – scénář T1-I1-P2	90
Obr. 41 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v % – scénář T2-I2-P1	90
Obr. 42 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v kt – scénář T2-I2-P1	91
Obr. 43 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v % – scénář T2-I2-P2	92
Obr. 44 Rozdělení odpadu mezi uvažovanými možnostmi nakládání v kt – scénář T2-I2-P2	92
Obr. 45 Zpracované množství SKO v závislosti na počtu výskytů (percentilu)	93
Obr. 46 Variační koeficient pro agregované množství SKO zpracované uvažovanými variantami	94
Obr. 47 Průměrný počet projektů ZEVO v jednotlivých kapacitních variantách	96

Obr. 48 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 10 – 20 kt/r	97
Obr. 49 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 20 – 40 kt/r	97
Obr. 50 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 40 – 60 kt/r	97
Obr. 51 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 125 – 200 kt/r	97
Obr. 52 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 125 – 200 kt/r	98
Obr. 53 Histogram výskytů projektů ZEVO v kapacitním rozmezí 200 – 400 kt/r	98
Obr. 54 Průměrné náklady na zpracování 1t odpadu	98
Obr. 55 Průměrné náklady na zpracování 1t odpadu v závislosti na percentilu ...	99

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Srovnání emisních limitů pro zdroje 5 až 50 MWt	10
Tab. 2 Přehled procesů MBÚ	14
Tab. 3 Přehled základních vlastností spalovacích technologií.....	32
Tab. 4 Vhodnost různých typů odpadů pro spalovací technologie.....	32
Tab. 5 Charakteristika spalovaného odpadu	57
Tab. 6 Charakteristika primárního vzduchu	57
Tab. 7 Charakteristika sekundárního vzduchu.....	57
Tab. 8 Odhad investičních nákladů pro různé kapacity a různý počet zpracovatelských linek	78
Tab. 9 Korelační matice pro uvažované varianty zpracování – všechny scénáře	94
Tab. 10 Korelační matice pro uvažované varianty zpracování – scénář P1 (současná produkce SKO).....	95
Tab. 11 Korelační matice pro uvažované varianty zpracování – scénář P2 (snížená produkce SKO).....	95

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AC	Active carbon (aktivní uhlí)
ANF	Anaerobní fermentace
BMÚ	Biologicko-mechanická úprava
BREF/BAT	Reference Document (referenční dokument BAT)
BRKO	Biologicky rozložitelný komunální odpad
CZT	Centrální zásobování teplem
ČOV	Čistírna odpadních vod
EIA	Environmental Impact Assessment (Posouzení vlivu na životní prostředí)
EKO	Ekonomizér
ESP	Electro-static Precipitator (elektrostatický odlučovač)
EVO	Energetické využití odpadu
HDP	Hrubý domácí produkt
HRSG	Heat Recovery Steam Generator (kotel na odpadní teplo)
IPPC	International prevent pollution control (integrovaná prevence a omezování znečištění)
IRR	Internal Rate of Return (vnitřní výnosové procento)
ISWA	International solid waste association
LF	Lehká frakce
MaR	Measuring and regulation (měření a regulace)
MBÚ	Mechanicko-biologická úprava
MFÚ	Mechanicko-fyzikální úprava
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
OO	Objemný odpad
ORC	Organic Rankine Cycle (organický Rankinův cyklus)
ORP	Obec s rozšířenou působností
PAU	Polycyklické aromatické uhlovodíky
PCB	Polychlorované bifenyly
PCDD/F	Polychlorované dibenzodioxiny / dibenzofurany
POH	Plán odpadového hospodářství
PTFE	Polytetrafluorethylen
SCR	Selective Catalytic Reduction (Selektivní katalytická redukce)
S-IO	Skládka inertního odpadu
SKO	Směsný komunální odpad
SNCR	Selective Non Catalytic Reduction (Selektivní nekatalytická redukce)
TOC	Těkavé organické látky
TZL	Tuhé znečišťující látky
ÚPEI	Ústav procesního a ekologického inženýrství
WtE	Waste to Energy
ZEVO	Zařízení pro energetické využití odpadu
ZP	Zemní plyn

LITERATURA

- (1) **Hřebíček, J.** *Prognóza nakládání s biodegradabilním odpadem v ČR do roku 2020.* místo neznámé : Biom.cz, 2009. ISSN 1801-2655.
- (2) **Vrbová, M.** *Co je to komunální odpad.* [Elektronický článek] místo neznámé : Economia, 2010. ISSN 1213-7693.
- (3) **European Integrated Pollution Prevention and Control Bureau (2010).** Reference document on best available techniques for the Waste incineration. [Online] 2006. [Citace: 26. 11 2014.] eippcb.jrc.es/reference/wi.html.
- (4) **Ucekaj, V.** *Analýza možností nakládání s komunálními odpady v rámci mikroregionu.* Brno : autor neznámý. str. 153. disertační práce na Vysokém učení technickém v Brně na Fakultě strojního inženýrství na Ústavu procesního a ekologického inženýrství, vedoucí disertační práce doc. Ing. Ladislav Bébar, CSc..
- (5) **Altmann, V.** *Nakládání s biologicky rozložitelnými odpady.* 2010. ISSN 1801-2655.
- (6) **Waste gasification - impacts on the environment and public health.** [Online] 2009. [Citace: 19. 12 2014.] <http://www.bredl.org/pdf/wastegasification.pdf>.
- (7) **Integrated Plasma Gasification Combined Cycle.** *www.alternrg.com.* [Online] 2014. [Citace: 19. 12 2014.] http://www.alternrg.com/waste_to_energy/typical_plasma_facility/.
- (8) **Pyrolýza odpadů - moderní způsob jejich zneškodnění.** *EnviWeb.* [Online] 05. 03 2013. [Citace: 19. 12 2014.] <http://www.enviweb.cz/clanek/odpady/94618/pyrolyza-odpadu-moderni-zpusob-jejich-zneskodneni>.
- (9) **Bucek, Jakub, a další.** Studie pro energetické využití odpadů ve Zlínském kraji. *Energetická agentura Zlínského kraje, o.p.s.* [Online] Květen - Říjen 2012. [Citace: 5. Leden 2015.] http://www.eazk.cz/wp-content/gallery/STUDIE_EVO_web1.pdf.
- (10) **ISWA WtE State of the Art Report.** *Confederation of European Waste-to-Energy Plants.* [Online] 2012. [Citace: 22. 01 2015.] <http://www.cewep.eu/information/data/iswawtestateoftheartreport/index.html>.
- (11) **ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD.** Nakládání s odpady v rámci EU. [Online] 2013. [Citace: 15. 12 2014.]
- (12) **Parlament ČR,** *Vyhláška o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší.* Praha : autor neznámý, 2012.
- (13) **Štětina, Josef.** *Termomechanika: Oběhy parních zařízení.* [Elektronický učební text] Brno : Vysoké učení technické v Brně, 2012.
- (14) **Bernd von der Heide,** Technologies for NOx - reduction. *ms-umwelt.de.* [Online] 2010. [Citace: 27. 11 2014.] <http://www.ms-umwelt.de/english/downloads/Advanced%20SNCR%20Technology%20for%20the%20Future.pdf>.
- (15) **Solvay, S.A..** Flue gas cleaning. *www.neutrec.com/process/recycling/0,0,1614-EN,00.html.* [Online] 2001. [Citace: 19. 11 2014.]

- (16) **Sorbacal® SP**. *sorbacal.com*. [Online] 10 2008. [Citace: 27. 11 2014.] http://www.sorbacal.com/sites/sorbacal/files/pdf/Brochure_Sorbacal_SP_EN.pdf.
- (17) **W. L. GORE & Associates, Inc.** Remedial D/F catalytic filter system brochure. *gore.com/remedia*. [Online] 2006. [Citace: 20. 11 2014.] http://www.gore.com/MungoBlobs/868/858/Remedia_brochure-6-01-06.pdf.
- (18) **Clear Edge**, Cerafil TopKat. *www.clear-edge.com*. [Online] 2010. [Citace: 20. 11 2014.] www.clearedge.com/cerafil_topkat/.
- (19) **Waste to Energy (W2E) Software**. [webové stránky] Brno : UPEI FSI VUT, 2015.
- (20) **Porteous, A.** *Refuse derived fuels*. 1981. str. 133 pp. ISBN 0-85334-937-1.

Andora							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
CTRA	Andorra la Vella	Andorra	2007	ANO	www.ctra.ad		Carretera de la Comella s/n AD-500

Andora									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
CTRA	40 000	1	11		3636				

Andora											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	Suché čištění	Polosuché čištění	Mokré čištění	Tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
CTRA		ANO			ANO		ANO			ANO	ANO

Andora							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
CTRA		ANO	ANO			27000	

Belgie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
ICDI	Pont-de-Loup	Belgie		ANO	www.icdi.be	xavier.bouillon@icdi.be	Port de la Praye 1 BE-6250
IMOG	Harelbeke	Belgie	1977	ANO	www.imog.be	johan.bonnier@imog.be	Kortrijksesteenweg 264 BE-8530 Harelbeke
Bionerga	Houthalen	Belgie	1984	ANO	www.bionerga.be	philip.peeters@bionerga.be	Industrieterrein Centrum Zuid 2098 BE-3530 Houthalen
IVOO	Oostende	Belgie	1981	ANO	www.ivoo.be	fons.doms@ivoo.be	Klokhofstraat 2 BE-8400 Oostende
IVAGO	Gent	Belgie	1996	ANO	www.ivago.be	didier.naessens@ivago.be	Proeftuinstraat 43 BE-9000
Knokke-heist	Knokke-heist	Belgie	1995	ANO		engels.r@dalkia.be	Sluisstraat 82 BE- 8300
ISVAG	Wilrijk (Antwerpen)	Belgie	1999	ANO	www.isvag.be	walter.ex@isvag.be	Boomsesteenweg 1000 BE-2610
IVM	Eeklo	Belgie	1982	ANO	www.ivmafvalbeheer.be	Patrick.joos@ivmmilieubehee r.be	Sint-Laureinsesteenweg 29 BE-9900 Eeklo
Sleco	Doel-Beveren	Belgie	1996	ANO	www.indaver.be	nic.maes@indaver.be	Haven 1940 Molenweg BE-9130
Ipalle	Thurmaide	Belgie	2001	ANO	www.ipalle.be	laurent.dupont@ipalle.be	Chemin de Ribonfasse 5 BE-7971 Thumaide
Uvelia-Intradel	Herstal	Belgie	2009	ANO	www.intradel.be	jean- marc.digneffe@intradel.be	Port de HERSTAL - Pré Wigi BE-4040

Belgie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
ICDI	101693	2	8/8	7,57	7100	Pohyblivá	Stein LB		
IMOG	62556	2	5,5/5,5	8,4	7591/7477	Fluidní	Seghers		
Bionerga	98658	2	6/6	9	8078/8133	Pohyblivá	Vølund	360	35
IVOO	60000	2	5,6/5,6	9,2	7880/7880	Pohyblivá	Seghers	360	35
IVAGO	98552	1	13	9,4	7971	Pohyblivá	Seghers	320	41
Knokke-heist	37500	2	2,5/ 2,5	9,5	7500	Pohyblivá	Noell	130	2,7
ISVAG	139220	2	9/9	9,5	8241/8141	Pohyblivá	Seghers	400	40
IVM	91325	1	14	10	7884	Pohyblivá	Vølund	400	35
Sleco	397029	3	13,3/13,3/21,5	10,8/10,8/11,3	8042/8173/8138	Pohyblivá	Seghers	400	40
Ipalle	429403	3	16/16/16	9,21/8,5/8,5	8946	Pohyblivá	Martin	395	45
Uvelia-Intradel	350962	2	21/21		7448/7721	Pohyblivá	VonRoll	400	40

Belgie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
ICDI			ANO		ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
IMOG	Fabricom, Alstom			ANO	ANO			ANO			ANO
Bionerga			ANO			ANO		ANO		ANO	ANO
IVOO	Fläkt/ Alstom/ Fabricom		ANO		ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
IVAGO			ANO	ANO	ANO			ANO		ANO	ANO
Knokke-heist		ANO			ANO					ANO	
ISVAG	M&S/ABB /Seghers /Gotaverken /Rotheimüller		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
IVM			ANO		ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
Sleco			ANO	ANO	ANO		ANO			ANO	ANO
Ipalle			ANO	ANO	ANO		ANO			ANO	ANO
Uvelia-Intradel			ANO		ANO	ANO		ANO		ANO	ANO

Belgie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
ICDI	ANO	ANO	ANO	ANO		24632	
IMOG						30604	
Bionerga		ANO	ANO				
IVOO		ANO			ANO	29600	1550
IVAGO		ANO	ANO	ANO		9570	45327
Knokke-heist		ANO			ANO		
ISVAG			ANO	ANO			
IVM		ANO	ANO		ANO	38811	
Sleco	ANO	ANO	ANO			255640	
Ipalle		ANO	ANO		ANO	254182	
Uvelia-Intradel		ANO	ANO			226377	

Belgie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
MIROM Roeselare	Roeselare	Belgie	1998	ANO	www.mirom.be	jeanluc.bonte@mirom.be	Oostnieuwkerksesteenwet 121 BE-8800
IBW	Virginal	Belgie		ANO	www.ibw.be	eoffergeld@ibw.be	16 rue de Tubize BE-1460
IVBO	Brugge	Belgie	1981	ANO	www.ivbo.be	pieter.vijncke@ivbo.be	Pathoekeweg 41 BE-8000
Brussel Energie	Brussel	Belgie	1999	ANO	www.bruxelles-proprete.be	georges.dumbruch@bruxelles-energie.be	Monnoyerkaai 8 BE-1000
Indaver	Doel-Beveren	Belgie		ANO	www.indaver.be	nic.maes@indaver.be	Haven 1940 Molenweg BE-9130

Belgie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
MIROM Roeselare	62000	2	4/4		8200	Pohyblivá	Vølund	180	18
IBW	85313	2	8/6		6094	Pohyblivá	Bartholomé		
IVBO	170000	3	9/ 9/ 9		6296	Pohyblivá	Cnim Martin	340	26
Brussel Energie	449000	3	23/23/23		6507	Pohyblivá	Cnim Martin	400	39
Indaver	200000					Fluidní	Seghers		

Belgie											
System čištení spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokrý čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
MIROM Roeselare			ANO		ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
IBW			ANO		ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
IVBO				ANO	ANO		ANO			ANO	ANO
Brussel Energie				ANO		ANO		ANO		ANO	ANO
Indaver			ANO	ANO	ANO	ANO	ANO			ANO	ANO

Belgie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
MIROM Roeselare		ANO			ANO		
IBW		ANO	ANO				
IVBO		ANO				82581	61297
Brussel Energie		ANO		ANO		251000	
Indaver		ANO	ANO	ANO		294641	

Česká republika							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Spalovna Malešice	Praha	Česká republika	1998	ANO	www.psas.cz	ales.blaha@psas.cz	Prumyslova 615 / 32 CZ-18000 Praha 10
TERMIZO Liberec	Liberec	Česká republika	1999	ANO	www.termizo.cz	jiri.tomes@termizo.mvv.cz	Dr. Milady Horakove 571/56 CZ-46006 Liberec 7
SAKO Brno, a.s.	Brno	Česká republika	1989	ANO	www.sako.cz	peroutka@sako.cz	Jedovnická 2 CZ-62800 Brno

Česká republika									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Spalovna Malešice	320000	4	15	10		Pohyblivá	CKD Dukla	235	14
TERMIZO Liberec	94336	1	12	10,5	7940	Pohyblivá	Von Roll Zürich	400	40
SAKO Brno, a.s.	232985	2	15	10		Pohyblivá	ČKD Dukla	400	40

Česká republika											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Spalovna Malešice	ČKD Dukla			ANO		ANO	ANO	ANO		ANO	ANO
TERMIZO Liberec	Von Roll Zürich/ ZVVZ Milevsko/ EVECO Brno			ANO	ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
SAKO Brno, a.s.		ANO	ANO		ANO		ANO			ANO	ANO

Česká republika							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Spalovna Malešice		ANO	ANO	ANO		62000	277000
TERMIZO Liberec				ANO		23168	194000
SAKO Brno, a.s.		ANO	ANO			46000	266000

Dánsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Grenaa Forbrænding a/s	Grenaa	Dánsko	1981	ANO	www.grenaa-forbraending.dk	eb@grenaa-forbraending.dk	Kalorievej 9 DK-8500 Grenaa
Vestfyns Forbrændingsanlæg	Middelfart	Dánsko	1972	NE	www.tas-is.dk	jhn@tas-is.dk	Fynsvej 52, 5500 Middelfart
BOFA I/S	Ronne	Dánsko	1991	ANO	www.bofa.dk	tj@bofa.dk	Almegardsvej 8, DK- 3700 Ronne
Haderslev Kraftvarmeværk	Haderslev	Dánsko	1993		www.dongenergy.com	pcpou@dongenergy.d	Dybkær 2, Marstrup DK-6100 Haderslev
I/S Kraftvarmeværk Thisted	Thisted	Dánsko	1991	ANO	www.kvvt.dk	un@kvvt.dk	Industrivej 9, Postboks 166 DK-7700 Thiste
Horsens Kraftvarmeværk A/S	Horsens	Dánsko	1992	ANO	www.dongenergy.com	kathi@dongenergy.dk	Endelavevej 7 DK-8700 Horsens
Sønderborg Kraftvarmeværk I/S	Sønderborg	Dánsko	1996	ANO	www.skvv.dk	skvv@skvv.dk	Vestermark 16 DK-6400 Sønderborg
Hammel Fjernvarme A.m.b.a.	Hammel	Dánsko	2002	ANO	www.hammelfjernvarme.dk	nh@hammelfjernvarme.dk	Irlandsvej 6 DK-8450 Hammel
AffadPlus Slagelse	Slagelse	Dánsko	1983	ANO	www.affaldplus.dk	oja@affaldplus.dk	Dalsvinget 11 DK-DK-4200 Slagelse
I/S Fælles Forbrænding	Hobro	Dánsko	2001		www.isff.dk	mg@isff.dk	Hvedemarken 13 DK-9500 Hobro
I/S Vestforbrænding	Glostrup	Dánsko	1970		www.vestfor.dk	hoe@vestfor.dk	Ejbymosevej 219 DK-2600 Glostrup
L90 Affaldsforbrænding	Esbjerg	Dánsko	2003	ANO	www.L90.dk	I90@I90.dk	Måde Industrivej 35 DK-6705 Esbjerg Ø
Hadsund Bys Fjernvarmeværk	Hadsund	Dánsko	1984	NE		hadsund_fjernvarme@mail.dk	Fabriksvej 1, 9560 Hadsund
Svendborg kraftvarmeværk	Svendborg	Dánsko	1999	ANO	www.svendborgkraftvarme.dk	kraftvarme@svendborg.dk	Bodøvej 15 DK-5700 Svendborg
Kraftvarmeanlæg Århus Nord	Århus	Dánsko	1992	ANO	www.affaldvarme.dk	affaldvarme@aarhus.dk	Ølstedvej 20 DK-8200 Århus N

Dánsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Grenaa Forbrænding a/s	23584	1	2,5	8,4	8300	Pohyblivá	Vølund		
Vestfyns Forbrændingsanlæg	21098	2	2/2	8,4	7862/7862	Pohyblivá	B&S		
BOFA I/S	21720	1	2,5	9,2	7873	Fluidní	B&S		
Haderslev Kraftvarmeværk	56334	2	4,5/4,5	9,2	7756/7269	Pohyblivá	Krüger	520	65
I/S Kraftvarmeværk Thisted	52832	1	6,36	9,21	8566	Pohyblivá	Vølund	400	46
Horsens Kraftvarmeværk A/S		2	5/5	10		Pohyblivá	Vølund	425	48
Sønderborg Kraftvarmeværk I/S	60000	1	8	10,5	7500	Pohyblivá	Krüger	420	60
Hammel Fjernvarme A.m.b.a.	32360	2	2,5 / 4	10,5	800 / 7794	Pohyblivá	Vølund	120	
AffadPlus Slagelse	58992	2	6/4	10,5	7776/6740	Pohyblivá	B&S (Vølund)	430	67
I/S Fælles Forbrænding		1	3,9	11		Pohyblivá	Vølund		
I/S Vestforbrænding	522258	4	1	11		Rotační	Vølund		
L90 Affaldsforbrænding	215442	1	24	11,5	8250	Pohyblivá	Vølund	400	40
Hadsund Bys Fjernvarmeværk	20092	2	1,3/ 1,3	11,6	5397/6862	Pohyblivá	Vølund		
Svendborg kraftvarmeværk	54000	1	6	12	7868	Pohyblivá	Vølund	400	50
Kraftvarmeanlæg Århus Nord	236675	4	7,6/7,6/8/16	10,5/10,5/10,5/11	7826/7292/0/8117	Pohyblivá	B&S	430/430/400	60/60/40

Dánsko											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Grenaa Forbrænding a/s	ABB/Alstom	ANO			ANO					ANO	
Vestfyns Forbrændingsanlæg	Fläkt	ANO			ANO						
BOFA I/S	Alstom	ANO			ANO	ANO				ANO	
Haderslev Kraftvarmeværk	FLS			ANO	ANO						
I/S Kraftvarmeværk Thisted	Götaverken	ANO		ANO	ANO					ANO	
Horsens Kraftvarmeværk A/S	ABB/Fläkt	ANO			ANO						
Sønderborg Kraftvarmeværk I/S	ABB/ LAB			ANO		ANO				ANO	
Hammel Fjernvarme A.m.b.a.	Alstom	ANO			ANO					ANO	
AffadPlus Slagelse	Simatek	ANO			ANO						
I/S Fælles Forbrænding	ALSTOM		ANO		ANO						
I/S Vestforbrænding	Götaverken			ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
L90 Affaldsforbrænding	FLS			ANO	ANO		ANO			ANO	ANO
Hadsund Bys Fjernvarmeværk	FLS, ABB			ANO		ANO					
Svendborg kraftvarmeværk	LAB			ANO		ANO					
Kraftvarmeanlæg Århus Nord	Alstom/ FLS/ Fisia-Babcock	ANO (1,2)	ANO (3)	ANO (4)	ANO (1,2,4)	ANO (3)	ANO (1,2,4)			ANO	ANO

Dánsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Grenaa Forbrænding a/s		ANO	ANO				53899
Vestfyns Forbrændingsanlæg							48 33
BOFA I/S		ANO	ANO				56713
Haderslev Kraftvarmeværk						30790	84520
I/S Kraftvarmeværk Thisted		ANO	ANO			27100	114598
Horsens Kraftvarmeværk A/S							
Sønderborg Kraftvarmeværk I/S	ANO					193000	233000
Hammel Fjernvarme A.m.b.a.		ANO	ANO				85781
AffadPlus Slagelse						29164	101385
I/S Fælles Forbrænding							
I/S Vestforbrænding						266922	1127669
L90 Affaldsforbrænding		ANO	ANO			136393	451626
Hadsund Bys Fjernvarmeværk							46618
Svendborg kraftvarmeværk				ANO		25000	111800
Kraftvarmeanlæg Århus Nord		ANO	ANO			120000	470000

Dánsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Reno-Nord I/S	Aalborg	Dánsko	1980	ANO	www.reno-nord.dk	hsk@reno-nord.dk	Troensevej 2 DK-9220 Aalborg Øst
KARA/NOVEREN Roskilde forbrændingsanlæg	Roskilde	Dánsko	1980		www.karanoveren.dk	info@karanoveren.dk	Håndværkervej 70 DK-4000 Roskilde
Odense Kraftvarmeværk A/S	Odense	Dánsko	1996			peter.graversen@vattenfall.com	Havnegade 120, Postboks 928 DK-5000 Odense C
AffaldPlus Næstved	Næstved	Dánsko	1995		www.affaldplus.dk	oja@affaldplus.dk	Ved Fjorden 20 DK-4700 Næstved
Nordforbrænding I/S	Hørsholm	Dánsko	1987		www.nordf.dk	nordf@nordf.dk, nfmiljoe@nordf.dk	Savsvinget 2 DK-2970 Hørsholm
Måbjergværket A/S	Holstebro	Dánsko	1992		www.dongenergy.com	ovjes@dongenergy.dk	Energivej 2 DK-7500 Holstebro
Kolding Forbrændingsanlæg	Kolding	Dánsko	1982	ANO	www.tas-is.dk	jhn@tas-is.dk	Bronzevej 6 DK-6000 Kolding
Renosyd I/S	Skanderborg	Dánsko	1983		www.renosyd.dk	fs@renosyd.dk	Norgesvej 13 DK-8660 Skanderborg
I/S REFA	Nykøbing F	Dánsko	1983		www.refa.dk	rsc@refa.dk	Energivej 4 DK-4800 Nykøbing F.
Forbrændingsanlæg AVV	Hjørring	Dánsko	1986	ANO	www.avv.dk	ba@avv.dk	Mandøvej 8 DK-9800 Hjørring
Skagen Forbraending	Skagen	Dánsko	1979	ANO	www.avoe.dk	sovi@forsyningen.dk	Buttervej 66, DK- 8660 Skagen
Torshavn Forbrændingsanlæg	Torshavn	Dánsko	1987	ANO		bardur@torshavn.fo	Á Hjalla, 188 Hoyvik FO-110 Torshavn
Frederikshavns Affaldskraftvarmevaerl A/S	Frederikshavn	Dánsko	1994	ANO	www.avoe.dk	orfr@forsyningen.dk	Vensysselsvej 201, DK - 9900 Frederikshavn
Vejen Kraftvarmeværk A/S	Vejen	Dánsko	1991	ANO	www.vejen-varme.dk/	Post@Vejen-Varme.dk	Koldingvej 30B, DK-6600 Vejen
Aars Fjernvarmeværk	Aars	Dánsko	1986	ANO	www.aarsfjv.dk	jcl@aarsfjv.dk	Dybvad Møllevej 1 DK-9600 Aars

Dánsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Reno-Nord I/S	189900	4	8/8/11/20	10,5/10,5/10,5/12		Pohyblivá	Vølund	425	50
KARA/NOVEREN Roskilde forbrændingsanlæg	206767	3	7/7/20	10,5/10,5/11,5	3394	Pohyblivá + rotační	Vølund	400	40
Odense Kraftvarmeværk A/S	235993	3	8/8/16	10,5/10,5/11,5	7625/7105/7506	Pohyblivá	B&S (Vølund)	380	65
AffaldPlus Næstved	114765	3	4,5/4,5/8	10,5/10,5/12		Pohyblivá	Vølund	400	50
Nordforbrænding I/S	130900	4	3/3/3/10	10/10/10/12,5	4032/3127/3942/7574	Pohyblivá	Vølund	400	50
Måbjergværket A/S	127060	3	9/9/10	11,11,14		Pohyblivá	Vølund	412	67
Kolding Forbrændingsanlæg		3	4/4/9,2	8,4/8,4/10		Pohyblivá	B&S	425	55
Renosyd I/S	64855	2	4,5/5,5	8,8/10,4	6557/7906	Pohyblivá	B&S	400	46
I/S REFA	111039	3	4/4/9	9,4/9,4/12	3370/4161/7962	Pohyblivá	B&S	400	40
Forbrændingsanlæg AVV	78687	3	3/3/6	9,6/9,6/12		Pohyblivá	Vølund	400	48
Skagen Forbraending	12584	1	2		7919	Pohyblivá	B&S		
Torshavn Forbrændingsanlæg	13842	1	2,5		7000	Pohyblivá	B&S		
Frederikshavns Affaldskraftvarmevaerl A/S	36336	1	5		8317	Pohyblivá	Vølund	400	48
Vejen Kraftvarmeværk A/S	38164	1	4,5		8481	Pohyblivá	Vølund		
Aars Fjernvarmeværk	50678	2	3,5/5		4834/7775	Pohyblivá	B&S	110/430	47

Dánsko											
System čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokrý čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Reno-Nord I/S	FLS / LAB		ANO (1,2,3)	ANO (4)	ANO (1,2,3)	ANO	ANO (4)			ANO	ANO
KARA/NOVEREN Roskilde forbrændingsanlæg	FLS/ABB		ANO	ANO (3)	ANO	ANO (3)	ANO				ANO
Odense Kraftvarmeværk A/S	ABB/BBPE			ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
AffaldPlus Næstved	Alstom	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
Nordforbrænding I/S	Fläkt/ FLS	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
Måbjergværket A/S	ABB/Götaverken			ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
Kolding Forbrændingsanlæg	FLS/ Simatek	ANO (3)		ANO (1,2)	ANO (3)	ANO (1,2)				ANO	
Renosyd I/S	ABB/Fläkt/Alstom			ANO	ANO	ANO					
I/S REFA	Filcon, FLS		ANO		ANO						
Forbrændingsanlæg AVV	ABB/ Simatek	ANO			ANO	ANO		ANO			ANO
Skagen Forbraending	ABB	ANO			ANO	ANO				ANO	
Torshavn Forbrændingsanlæg		ANO			ANO					ANO	
Frederikshavns Affaldskraftvarmeværk A/S	FLS			ANO		ANO				ANO	
Vejen Kraftvarmeværk A/S		ANO			ANO						
Aars Fjernvarmeværk	Simatek/ Götaverken	ANO		ANO	ANO					ANO	ANO

Dánsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Reno-Nord I/S		ANO	ANO			132202	374085
KARA/NOVEREN Roskilde forbrændingsanlæg						98259	378349
Odense Kraftvarmeværk A/S						154420	486892
AffaldPlus Næstved						59484	197097
Nordforbrænding I/S						41303	259042
Måbjergværket A/S						165300	479055
Kolding Forbrændingsanlæg	ANO	ANO					266000
Renosyd I/S						22564	139714
I/S REFA	ANO		ANO			44687	210836
Forbrændingsanlæg AVV						35455	157584
Skagen Forbraending		ANO	ANO				29463
Torshavn Forbrændingsanlæg		ANO	ANO				33833
Frederikshavns Affaldskraftvarmevaerl A/S	ANO	ANO	ANO				59 63
Vejen Kraftvarmeværk A/S				ANO		19,069	71944
Aars Fjernvarmeværk		ANO	ANO			17277	73434

Dánsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
I/S Amagerforbrænding	København	Dánsko	1971		www.amfor.dk	sar@amfor.dk	Kraftværksvej 31 DK-2300 København S
Brennistøðin á Hagaleiti	Eystur (Farøer-Inseln)	Dánsko	1989		www.irf.fo	poul@irf.fo	Hagaleiti FO-520 Leirvik
Brennistøðin á Hagaleiti	Leirvik	Faerské ostrovy	1989	ANO	www.irf.fo	poul@irf.fo	Hagaleiti, Postboks 39, FO-520 Leirvik

Dánsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
I/S Amagerforbrænding	408000	4	15/15/15/15		6800	Pohyblivá	Vølund	380	46
Brennistøðin á Hagaleiti	19556								
Brennistøðin á Hagaleiti	16116	1	2,5	11	6446	Pohyblivá	Vølund		

Dánsko											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
I/S Amagerforbrænding	Vølund/ Fläkt/ Niro		ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
Brennistøðin á Hagaleiti											
Brennistøðin á Hagaleiti		ANO			ANO					ANO	

Dánsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
I/S Amagerforbrænding	ANO	ANO				156000	841000
Brennistøðin á Hagaleiti							48354
Brennistøðin á Hagaleiti		ANO	ANO				21679

Finsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Westenergy Oy Ab	Vaasa	Finsko	2013	ANO	www.westenergy.fi	kenneth.skrifvars@westenergy.fi	Energiate 5 FI-66530 Koivulahti
Kotka Waste-to-Energy	Kotka	Finsko	2009	ANO	www.kotkanenergia.fi	sami.markkanen@kotkanenergia.fi	P.O. Box 232 FI-48101 Kotka
Ruskon jätekeskus	Oulu	Finsko	výstavba	ANO	www oulu.ouka.fi	jatehuolto@ouka.fi	Ruskonniityntie 10 90620 Oulu
Orikedon Jätteenpolttolaitos	Turku	Finsko	1975		www.turkuenergia.f	ilkka.syrjala@turkuenergia.fi	Polttolaitoksenkatu 13 FI-20380 Turku
Ekokem Waste Treatment	Riihimäki	Finsko	výstavba	ANO	www.ekokem.fi	export@ekokem.fi	Kuulojankatu 1 11120 Riihimäki
Vaanta	Helsinki	Finsko	výstavba	NE	www.vantaanenergia.fi		Långmossebergen

Finsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Westenergy Oy Ab	160000	1	20	11	8000	Pohyblivá	HiHitachi Zosen Inovatachi Zosen	400	40
Kotka Waste-to-Energy	90000	1	12,5		7200				
Ruskon jätekeskus	128000	1	16		8000				
Orikedon Jätteenpolttolaitos	49763	2	3,4/3,4		7564/7028	Fluidní			
Ekokem Waste Treatment	100000								25
Vaanta	320000								

Finsko											
System čišťení spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čišťení	polosuché čišťení	mokrý čišťení	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Westenergy Oy Ab	LAB SA		ANO		ANO					ANO	
Kotka Waste-to-Energy											
Ruskon jätekeskus											
Orikedon Jätteenpoltto laitos			ANO		ANO	ANO	ANO		ANO	ANO	ANO
Ekokem Waste Treatment				ANO	ANO	ANO				ANO	
Vaanta											

Finsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Westenergy Oy Ab		ANO	ANO			104000	302400
Kotka Waste-to-Energy							
Ruskon jätekeskus							
Orikedon Jätteenpoltto laitos		ANO	ANO				
Ekokem Waste Treatment		ANO	ANO				
Vaanta						500000	750000

Francie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Argenteuil	Echillais	Francie	1990	ANO		ronald.brithemer@cacem-mq.com	ZAC Rivière Roche FR-97200
Veolia, UIOM DE Fort-de-France	Brest	Francie	1988	ANO		contact@brest-metropole-oceane.fr	179 Boulevard de l'Europe FR-29200
Nevers (Sonirval)	Briec de l'Odet	Francie	1996	ANO		melane.baume@mairie-quimper.fr	ZI Luminoc'h FR-29510
Pontcharra	Thonon Les Bains Cedex	Francie	1988	ANO	www.novergie.fr	stoc@ville-thonon.fr	ZI de Vongy FR-74203
Haguenau	Pontcharra	Francie	1977	ANO		dg@ville-pontcharra.fr	Chemin Gaetan Gastaldo Quartier 38530 Pontcharra 38 Isère - Rhône Alpes
Caen (Colombelles)	Livet-et-Gavet	Francie	1998	ANO	www.novergie.fr	oisans.sei@wanadoo.fr	Lieu Dit l'établère - BP 5, FR-38220
Valenciennes	Reims	Francie	1989	ANO		jerome.roussel@veolia-proprete.fr	Chemin du Moulin de Vrilly - ZI des Essilards FR-51689
Pontmain	Saint Pourcain sur Sioule	Francie	1982	ANO		sthevegnirot@sictom-sud-allier.fr	Les Bouillots - BP 32 FR-03500
Esiane (Villiers Saint-Paul)	Rungis	Francie	1985	ANO		manuel.BOUILLOUX@sicio.com	1 rue du Four - Secteur Marée - BP 10328 FR-94569
Limoges	Concarneau	Francie	1989	ANO		sicom3@wanadoo.fr	Le Poteau Vert - Rue Neuve FR-29900
Strasbourg	Pontivy	Francie	1990	ANO	www.groupe-tiru.com	info@pays-pontivy.com	Rue Vicat, Zone Industrielle Le Sourn, FR-56300
Cluses/Marignier	Sens	Francie	1988	ANO	www.novergie.fr	nperetti@cc-senonais.fr	Rue des Longues Raies - Z.I. des Vauguilletes, FR-89100
Tronville en Barrois	Sète	Francie	1992	ANO		michel.roy@veolia-proprete.fr	ZI des Eaux Blanches FR-34200
UIOM Tignes-Les Brévières	Tignes	Francie	1985	ANO	www.smitomtarentaise.fr	sivom@sivomhautetarentaise.fr	Croisement des Brévières FR-73320
Martiniquaise de Valorisation	Aurillac	Francie	1988	ANO		i_guillaume@agglo-aurillac.org	19 rue du Docteur Mallet FR-15000

Francie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Argenteuil	40000	2	2,5/2,5	7,1	8000	Pohyblivá	SOGEA	191	12
Veolia, UIOM DE Fort-de-France	144000	2	9/9	7,3	8000	Pohyblivá	VON ROLL	290	32
Nevers (Sonirval)	64000	2	4/4	7,3	8000	Pohyblivá	Vølund	350	40
Pontcharra	38000	1	5	7,5	7600	Pohyblivá	ITISA VOLUND	198	15
Haguenau	20000	1	2,7	7,5	7407,407407	Pohyblivá	SOBEA		
Caen (Colombelles)	18750	1	2,5	7,5	7500	Pohyblivá	SOBEA		
Valenciennes	104000	2	6,5/6,5	7,5	8000	Rotační	TUNZINI	290	25
Pontmain	72000	2	4/5	7,5	8000	Pohyblivá	ITISA VOLUND	209	18
Esiane (Villiers Saint-Paul)	169050	2	8,5/8,5	7,5		Pohyblivá	CNIM (MARTIN)	180	20
Limoges	62333	2	3,9/3,9	7,5	7991	Pohyblivá	VON ROLL	220	23
Strasbourg	30000	1	3,5	7,94	8571	Pohyblivá	CYCLERGIE	220	23
Cluses/Marignier	24000	1	3	8	8000	Pohyblivá	Vølund	200	16
Tronville en Barrois	44800	1	5,6	8	8000	Pohyblivá	VON ROLL	230	27
UIOM Tignes-Les Brévières	15800	2	1,5/1,5	8,372	5267	Fluidní	SOBEA		
Martiniquaise de Valorisation	8000	1	1	8,4	8000		FRAPY	80	

Francie											
System čišťení spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokr� čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučov�ce	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Argenteuil	LAB GENEVET	ANO			ANO						
Veolia, UIOM DE Fort-de-France	CNIM		ANO		ANO	ANO					
Nevers (Sonirval)	ABB/ Fuel Tech	ANO			ANO		ANO				ANO
Pontcharra	CNIM	ANO			ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
Haguenau	LAB	ANO			ANO			ANO		ANO	ANO
Caen (Colombelles)	Area Impiati / Procedair	ANO			ANO	ANO					
Valenciennes	Inor/ CT Environment			ANO	ANO						
Pontmain	SPEIC	ANO			ANO					ANO	
Esiane (Villiers Saint-Paul)	SPEIC	ANO			ANO	ANO		ANO			ANO
Limoges	SPEIC	ANO			ANO						
Strasbourg	Cyclergie Hamon	ANO			ANO					ANO	
Cluses/Marignier	Area Impiati	ANO			ANO	ANO					
Tronville en Barrois	VON ROLL	ANO			ANO	ANO					
UIOM Tignes-Les Br�vi�res	LAB	ANO			ANO					ANO	
Martiniquaise de Valorisation	NEU	ANO			ANO						

Francie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Argenteuil						11000	
Veolia, UIOM DE Fort-de-France							113800
Nevers (Sonirval)							
Pontcharra		ANO			ANO	4908	
Haguenau		ANO					
Caen (Colombelles)							
Valenciennes						38600	1700
Pontmain		ANO	ANO		ANO	36500	25000
Esiane (Villiers Saint-Paul)							
Limoges							
Strasbourg		ANO	ANO				45000
Cluses/Marignier							19665
Tronville en Barrois							
UIOM Tignes-Les Brévières		ANO					
Martiniquaise de Valorisation							

Francie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Bessières	Ludres	Francie	1995	ANO		eric.calvet@veolia-proprete.fr	226 rue Victor Grignard - ZI FR-54710
Pontarlier	Taden	Francie	1998	ANO		jacques.guihard@veolia-proprete.fr	Lieu Dit Les Landes Basses - Route de FR 22100
Carrières sur Seine	Coueron	Francie	1994	ANO		emmanuel.allorent@veolia-proprete.fr	La Cité Navale FR-44220
Lunel	Chaumont	Francie	1998	ANO		michel.rouyer@veolia-proprete.fr	ZI de la Dame Huguenotte FR-52000
Colmar	Fort de France - Martinique	Francie	2002	ANO			Morne Dillon Sud
Sète	Montbéliard	Francie	1987	ANO		regis.lamorlette@veolia-proprete.fr	Rue du Champ du Cerf FR-25280
Nancy Energie	Bourgoin Jallieu	Francie	1986	ANO		sitom.ni@wanaddo.fr	3 rue du Pont Rouge - BP 594 FR-38314
Bourg d'Oisans	Saran	Francie	1995	ANO		sivomoutiers@wanadoo.fr	651 rue de la Motte Pétrée FR-45770
Rosiers-d'égletons	Poitiers	Francie	1984	ANO		j.freisseix@agglo-poitiers.fr	Route Edouard Branly - Saint Eloi FR-86000
Evreux Sud	La Rochelle	Francie	1988	ANO		stephane.maiegellen@agglo-larochele.fr	Rue du Chef de Baie FR-17041
Sens	Sarcelles	Francie	1978	ANO		jean-luc.delwarte@veolia-proprete.fr	1 rue de Tissonvilliers FR-95200
Montargis	Sainte Gemmes sur Loire	Francie	1974	NE		jacques.mary@angersloireme-tropole.fr	Quartier de la Roseraie- 36, rue d'Arbrissel FR-49130
Saran (Orléans)	Nice	Francie	1977	ANO		g.marron@sonitherm.com	33 Boulevard de l'Ariane FR-06000
Labeuvrière	Fourchambault	Francie	2002	ANO		stephane.biausque@veolia-proprete.fr	38 route de Vauzelles FR-58600
Epinal (Rambervillers)	Plouharnel	Francie	1971	ANO	www.novergie.fr	carole.soubitez@sivomabq.fr	Kernévé, FR-56720

Francie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Bessiéres	115920	2	8/8	8,4	7245	Pohyblivá	ALSTOM	400	40
Pontarlier	115920	2	7/7	8,4	8280	Pohyblivá	ABB	350	35
Carrières sur Seine	115920	2	7/7	8,4	8280	Pohyblivá	CNIM (MARTIN)	350	35
Lunel	82800	2	5/5	8,4	8280	Pohyblivé	CNIM (MARTIN)	350	35
Colmar	112000	2	7/7	8,4	8000	Rotační	VINCI	350	40
Sète	64000	2	4/4	8,4	8000		Laurent Bouillet	260	16
Nancy Energie	182160	2	5/6	8,4		Pohyblivá	Vølund	209/240	18/19
Bourg d'Oisans	112000	2	7/7	8,4	8000	Pohyblivá	Vølund	355	38
Rosiers-d'égletons	64000	2	3,3/3,3	8,4		Pohyblivá	BRUN & SORENSEN	180	18
Evreux Sud	64000	2	4/4	8,4	8000	Pohyblivá	VON ROLL	220	25
Sens	160000	2	10/10	8,4	8000	Pohyblivá	Vølund	310	33
Montargis	120000	3	5/5/5	8,4	8000	Pohyblivá	VON ROLL	202	16
Saran (Orléans)	450000	4	12/12/12/18	8,4		Pohyblivá	CNIM MARTIN	350	31
Labeuvrière	48000	1	6,6	8,8	7273	Pohyblivá	Vølund	350	38
Epinal (Rambervillers)	31500	1	4,2	9,2	7500	Pohyblivá	ALBERTI FRONSARD		

Francie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Bessiéres	CT Environment / LAB			ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
Pontarlier	HAMON	ANO			ANO	ANO		ANO			ANO
Carrières sur Seine	ALSTOM		ANO		ANO			ANO			ANO
Lunel	CNIM/ AFEI/ HAMON	ANO			ANO			ANO			ANO
Colmar	CT ENVIRONMENT			ANO	ANO		ANO				ANO
Sète	HAMON/ VOLUND	ANO			ANO		ANO				ANO
Nancy Energie	LAB		ANO		ANO	ANO					
Bourg d'Oisans	SPEIC	ANO			ANO	ANO					
Rosiers-d'égletons	FABRICON/Genevet		ANO		ANO						
Evreux Sud	LBI/ Lodge Cotrell	ANO			ANO						
Sens	LAB			ANO							
Montargis				ANO							
Saran (Orléans)	ALSTOM/ WALTER/ LAB/ NEF			ANO		ANO		ANO			ANO
Labeuvrière	PRAT								ANO		
Epinal (Rambervillers)	Genevet		ANO		ANO					ANO	

Francie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Bessières							
Pontarlier							
Carrières sur Seine							
Lunel							
Colmar							
Sète							
Nancy Energie							
Bourg d'Oisans							
Rosiers-d'égletons							
Evreux Sud							
Sens							
Montargis						54800	
Saran (Orléans)							
Labeuvrière							
Epinal (Rambervillers)		ANO					

Francie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Angoulême	Maubeuge	Francie	2002	ANO	www.smiaa.fr	contact@smiaa.fr	ZI des Terres du Pont Rouge FR-59600
Born 2 (Pontenx)	Pluzunet	Francie	1997	ANO		bardini@valorys.smitred.com	Site de Quelven FR-22140
Nîmes (EVOLIA)	Cergy Pontoise	Francie	1995	ANO		stéphane.piercourt@veolia-proprete.fr	Parc d'activités les Bétunes 2 - St Ouen L'Aumône FR-95073
Blois 2	Halluin	Francie	2000	ANO		jlmusilli@cudl-lille.fr	Rocade de la Vallée de la Lys - RD 191 - BP 302 FR-59433
Angers	Monthyon	Francie	1997	ANO		anne.thevenot@veolia-proprete.fr	La Croix Gillet FR-77122
Lyon Sud	Guerville	Francie	1997	ANO		yves.mahouas@veolia-proprete.fr	Route Départementale 113 FR-78390
Cergy Pontoise	Toulouse Mirail	Francie	1997	ANO		helene.maille@veolia-proprete.fr	11 Chemin de Perpignan FR-31100
Ivry	Marignier	Francie	1991	ANO	www.novergie.fr	andre.brechet@veolia-proprete.fr	164 Impasse des Gravières, FR-74970
Villefranche/Saône	Antibes	Francie	1970	ANO	www.sidom.fr	dominique.laurent@sidom.fr	route de Grasse FR-06600
Pluzunet Lannion	Nîmes	Francie	2004	ANO		olivier.danat@veolia-proprete.fr	Lieu dit Mas de Mayan - Chemin du Mas de CheylonFR-30900
Massy	Dijon	Francie	1974	ANO	www.grand-dijon.fr	proumilhac@grand-dijon.fr	rue alexander fleming FR-21075
Chedde-Passy	Grand Quevilly	Francie	2000	ANO		bruno.gautier@smedar.fr	Boulevard de Stalingrad FR-76120
Brive	Vert le Grand	Francie	1999	ANO	www.semardel.fr	cfranchino.pse@wanadoo.fr	Ecosite FR-91810
Aureade (La Veuve)	Vaux-le-Penil	Francie	2003	ANO	www.lombric.com	kschott@lombric.com	Route de Nangis - ZAC du Tertre de Chérisy FR-770000
Poitiers	Montereau Fault Yonne	Francie	1973	ANO		M. LEFIER	ZI - 22 rue des Grandes Haies FR-77130

Francie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Angoulême		1	5,5	9,2		Pohyblivá	VON ROL	360	36
Born 2 (Pontenx)	56000	1	7	9,2	8000	Pohyblivá	Vølund	350	40
Nîmes (EVOLIA)		2	10,5/10,5	9,2		Pohyblivé	CNIM (MARTIN)	390	41
Blois 2	360180	3	14,5/14,5/14,5	9,2	8280	Pohyblivá	ALSTOM	370	42
Angers	115920	3	7/7/4	9,2	6440	Pohyblivá	CNIM (MARTIN)	390	40
Lyon Sud	96000	3	3,3/3,3/3,3	9,2		Fluidní	TMC	390	40
Cergy Pontoise	352000	4	10/10/10/14	9,5	8000	3x Pohyblivá + Rotační	CNIM (MARTIN)	250	17
Ivry	45000	1	5,5	9,6	8182	Pohyblivá	Vølund	330	27
Villefranche/Saône	149040	1	19	9,6	7844	Pohyblivá	CNIM (Martin)		
Pluzunet Lannion	115920	1	14	9,6	7245	Pohyblivá	ALSTOM	400	46
Massy	140000	2	9,1/9,1	9,6	7692	Pohyblivá	INOR	218/218	
Chedde-Passy	348000	3	14,5/14,5/14,5	9,6	8000	Pohyblivá	VON ROLL	395	36
Brive	220000	2	14/14	9,8	7857	Pohyblivá	IVRF	400	
Aureade (La Veuve)	132480	2	8/8	9,8	8280	Pohyblivá	ALSTOM	380	42
Poitiers	72000	1	9	9,83	8000	Pohyblivá	SOBEA	380	45

Francie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Angoulême	von Roll/ Rothemule/ Area Impianti	ANO			ANO		ANO				ANO
Born 2 (Pontenx)	VINCI	ANO			ANO						
Nîmes (EVOLIA)	LAB			ANO							
Blois 2	ALSTOM			ANO	ANO			ANO			ANO
Angers	CNIM/ TMC	ANO			ANO		ANO				ANO
Lyon Sud	CNIM/FLS	ANO			ANO		ANO				ANO
Cergy Pontoise	SULZER/ LAB/ CNIM	ANO		ANO	ANO		ANO				ANO
Ivry	IRH / LUHR / Walter	ANO			ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
Villefranche/Saône	CNIM EGIDE		ANO		ANO	ANO					
Pluzunet Lannion	ALSTOM			ANO	ANO						
Massy	CT Environment/ Technik Umwelt				ANO			ANO			ANO
Chedde-Passy	ABB		ANO		ANO	ANO	ANO				ANO
Brive	ABB		ANO		ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
Aureade (La Veuve)	ALSTOM		ANO		ANO		ANO				ANO
Poitiers	LAB	ANO		ANO	ANO	ANO		ANO			ANO

Francie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Angoulême							
Born 2 (Pontenx)							
Nîmes (EVOLIA)							
Blois 2							
Angers							
Lyon Sud							
Cergy Pontoise							
Ivry		ANO				7019	
Villefranche/Saône							
Pluzunet Lannion							
Massy						128100	
Chedde-Passy							
Brive							
Aureade (La Veuve)							
Poitiers							

Francie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Issy-les-Moulineaux	Lasse	Francie	2004	ANO		eric.delalande@veolia-proprete.fr	RD 139 - Route de Mouliherne à Clefs FR-49490
Bellegarde sur valserine	La Veuve	Francie	2006	ANO		y.detraigne@senat.fr	Avenue des Crayères - ZI de la Veuve FR-51520
Confort-Meilars (Douarnenez)	Villejust	Francie	1972	ANO	www.siom.fr	veronique.perret@siom.fr	Route Départementale 118 FR-91140
Lyon Nord (Valorly)	Rennes	Francie	1968	ANO		claudio.bibard@veolia-proprete.fr	Avenue Charles Tillon FR-35000
Dunkerque	Limoges	Francie	1989	ANO		christian.chielens@veolia-proprete.fr	Centrale Energie Déchets - Avenue de Faugeras FR-87280
Hénin-Beaumont	Le Mans	Francie	1975	ANO		jean-michel.vauvy@veolia-proprete.fr	206 rue de l'Angevinière FR-72024
Avignon	Rambervillers	Francie	1983	ANO		georges.guittonneau@veolia-proprete.fr	Route de Romont FR-88700
Halluin (Lille)	Carhaix	Francie	1994	ANO	www.novergie.fr	patrick.pouliquen@equipement.gouv.fr	Site de Kervoazou, FR-29270
Sarcelles (Saren)	Mourenx	Francie	1990	ANO	www.cc-lacqorthes.fr/	s-brouat@cc-lacq.f	Rond Point des Chênes Bp 73 64150 Mourenx
Vernou-en Sologne	Vitré	Francie	1988	ANO	www.novergie.fr	vitre.sictom@wanadoo.fr	ZI de la Haie Robert FR-35500
Vert le Grand	Pessac	Francie	1991	ANO	www.novergie.fr	nathalie.franco@novergie.fr	Monbusc, FR-47520 Le Passage
Metz	Lons-le-Saunier	Francie	1991	ANO	www.novergie.fr	direction@letri.com	ZI - rue René Maire, FR-39000
Thiverval Grignon	Pontarlier	Francie	1989	ANO	www.novergie.fr	smetom25@wanadoo.fr	ZI Les Petits Planchants, FR-25300
Reims	Montauban	Francie	1986	ANO	www.novergie.fr	rperin@ville-montauban.fr	786 avenue Gasseras FR-82000
Carhaix	Mère	Francie	1987	ANO		sieom@ville-de-mere.com	FR-41500

Francie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Issy-les-Moulineaux	100000	1	12,5	10	6250	Pohyblivá	CNIM (MARTIN)	400	60
Bellegarde sur valserine		1	12,5	10		Pohyblivá	CNIM (MARTIN)	400	60
Confort-Meilars (Douarnenez)	107640	2	5/6	10		Pohyblivá	CNIM MARTIN	180	
Lyon Nord (Valorly)	82800	3	5/5/8	10,5/10,5/9,2	4600	Pohyblivá	CNIM (Martin)	228/228/380	27/27/27
Dunkerque	120000	3	5/5/5	7,7,8/8,8	8000	Pohyblivá	Vølund	280	25
Hénin-Beaumont	168000	3	8/9/12	7,6/9,6/7,1	5793	Pohyblivá	VON ROLL	350	25,1
Avignon	104000	3	3/3/6	7,7/7,7/9,6	8667	Pohyblivá	BRUN ET SORENSEN	335/335/380	36/36/36
Halluin (Lille)	31054	1	4		7763,5	Pohyblivá	ITISA ANSALDO VOLUND	340	28
Sarcelles (Saren)	14000	1	2		7000	Rotační		210	21
Vernou-en Sologne	28000	1	4		7900	Pohyblivá	LBI	310	35
Vert le Grand	35000	1	4,2		8333	Pohyblivá	Vølund	330	27
Metz	38000	1	5		8000	Pohyblivá	CNIM (MARTIN)	330	28,5
Thiverval Grignon	37500	1	5		7500	Pohyblivá	ITISA VOLUND		
Reims	31502	1	5		6300,4	Pohyblivá	LBI	194	18
Carhaix	12500	1	2,3		5435				

Francie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokrý čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Issy-les-Moulineaux	CNIM/SIDAC/LAB		ANO		ANO			ANO			ANO
Bellegarde sur valserine	LAB/ CNIM		ANO		ANO		ANO				ANO
Confort-Meilars (Douarnenez)	CNIM		ANO		ANO						
Lyon Nord (Valorly)	NEU/NPI	ANO			ANO	ANO					
Dunkerque	CNIM/ AREA/ ITISA/ DCE	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO				ANO
Hénin-Beaumont	SPEIC/ VONROLL/ ETM	ANO			ANO	ANO		ANO			ANO
Avignon	ALSTOM	ANO			ANO						
Halluin (Lille)	LAB	ANO			ANO					ANO	
Sarcelles (Saren)		ANO			ANO					ANO	
Vernou-en Sologne	LAB	ANO			ANO					ANO	
Vert le Grand	LAB Walter		ANO		ANO	ANO				ANO	
Metz	Lodge Cottrell / DCE	ANO			ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
Thiverval Grignon	Alstom		ANO		ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
Reims	ALSTOM	ANO			ANO					ANO	
Carhaix			ANO		ANO					ANO	

Francie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Issy-les-Moulineaux							
Bellegarde sur valserine							
Confort-Meilars (Douarnenez)							
Lyon Nord (Valorly)						34527	
Dunkerque							
Hénin-Beaumont							
Avignon							
Halluin (Lille)		ANO	ANO			8293	7000
Sarcelles (Saren)		ANO					22000
Vernou-en Sologne		ANO					24000
Vert le Grand		ANO					28063
Metz							43640
Thiverval Grignon		ANO			ANO		60000
Reims		ANO					86520
Carhaix		ANO	ANO			9570	

Francie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Rennes	Planguenoual	Francie	1993	ANO	www.novergie.fr	lamballe@lamballe-communaute.com	Les landes lambert FR-22400
Saint Jean de Folleville (Le Havre)	Pontex-les-Forges	Francie	1997	ANO	www.groupe-tiru.com	sivom.parentis@wanadoo.fr	Lieu dit Larrouza, Chemin Départemental 49 FR-40200
Bayonne	Le Fayet	Francie	1995	ANO	www.novergie.fr	sitom2@wanadoo.fr	1159 route de la Centrale FR-74190
Pithiviers	Rosiers d'Egletons	Francie	1997	ANO	www.novergie.fr	hverlhac@cg19.fr	Lieu dit les Chaux - RD 12 FR-19300
Saint Ouen	Amilly	Francie	1969	ANO		jeanfrancois.bouton@wanadoo.fr	215 rue de Paucourt, FR- 45200
Rungis	Messanges	Francie	1974	ANO	www.sitcom40.fr	accueil@sitcom40.fr	Zi les Petits Planchants 40660 MESSANGES 40 Landes - Aquitaine
Montbéliard	Bellentre	Francie	1991	ANO	www.novergie.fr		RN 90 - Lieu Dit Le Praz, FR-73210
Montereau	Tronville en Barrois	Francie	1983	ANO	www.novergie.fr		Route Nationale FR-55310
Saint Pierre Oléron	Surgeres	Francie	1981	ANO	www.novergie.fr	info@vals-aunis.com	FR-17700
Villejust 1 & 2	Pithiviers	Francie	1985	ANO		bgv4@wanadoo.fr	FR-45300
Le Mans	Confort Meilars	Francie	1973	NE	www.groupe-tiru.com	jchauvin.sitom@wanadoo.fr	Menez Gourret, FR-29790
Melun	Paris	Francie	1969	ANO	www.groupe-tiru.com	lecat@syctom-paris.fr	43, rue Bruneseau FR-75013
Annecy	Villefranche sur Saône	Francie	2002	ANO	www.sytraival.com	marc.janin@sytraival.fr	132 rue benoit Frachon FR-69400
Nantes (Ouest)	Blois	Francie	2000	ANO		val-eco41@wanadoo.fr	161 avenue de Chateaudun FR-41000
Agen	St Thibault des Vignes	Francie	1985	ANO	www.sietrem.fr	sietrem2@wanadoo.fr	3 rue Grand Pommeraye - ZA la Courtillière FR-77400

Francie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Rennes	42000	1	5,6		7500	Pohyblivá	LBI	330	35
Saint Jean de Folleville (Le Havre)	40000	1	5,3		7547		SOBEA	355	34
Bayonne	60000	1	7,5		8000	Pohyblivá	ITISA VOLUND	350	
Pithiviers	40000	1	5,3		7547		LBI	360	
Saint Ouen	25151	1	3		8384	Pohyblivá			
Rungis	21000	1	2,7		7778				
Montbéliard	24750	1	3,3		7500	Pohyblivá			
Montereau	35000	1	4		8750		LAURENT BOUILLET	226	26
Saint Pierre Oléron	30000	1	3,5		8571		Laurent Bouillet		
Villejust 1 & 2	26000	1	3,25		8000	Pohyblivá	INOR VON ROLL		
Le Mans	18809	1	3		6270	Pohyblivá	FERBECK VINCENT		
Melun	730000	2	50/50			Pohyblivá	CNIM (Martin)	475	75
Annecy	91080	2	6,5/4,5		8280	Pohyblivá		360	44
Nantes (Ouest)	91080	2	5,5/5,5		8280	Pohyblivá	ALSTOM POWER	360	45
Agen	140000	2	8/12		7000	Rotační	TNEE	260	

Francie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Rennes	GEENEVET	ANO			ANO						
Saint Jean de Folleville (Le Havre)	LAB	ANO			ANO						
Bayonne	NKK/ GENEVET		ANO		ANO						
Pithiviers	Walther		ANO		ANO	ANO				ANO	
Saint Ouen	Speic Vinci	ANO			ANO		ANO			ANO	ANO
Rungis		ANO			ANO					ANO	
Montbéliard	Genevet	ANO			ANO					ANO	
Montereau	CT Environnement			ANO	ANO		ANO			ANO	ANO
Saint Pierre Oléron	Prat								ANO	ANO	
Villejust 1 & 2	INO VOM ROLL		ANO		ANO						
Le Mans	Genevet / Area Impiati				ANO					ANO	
Melun	LURGI/ LAB			ANO		ANO		ANO			ANO
Annecy	ALSTOM POWER		ANO		ANO						
Nantes (Ouest)		ANO			ANO						
Agen	ABB Energie/ ABBFläkt		ANO		ANO	ANO					

Francie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Rennes						12300	
Saint Jean de Folleville (Le Havre)						13400	
Bayonne						21300	
Pithiviers		ANO			ANO		
Saint Ouen		ANO	ANO				
Rungis		ANO	ANO				
Montbéliard		ANO	ANO				
Montereau		ANO					
Saint Pierre Oléron		ANO					
Villejust 1 & 2							
Le Mans		ANO					
Melun			ANO		ANO	70711	10000
Annecy						48000	17000
Nantes (Ouest)						22210	32730
Agen						10100	38000

Francie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Montauban	Arrabloy	Francie	1999	ANO	www.groupe-tiru.com	jacques.berry@groupe-tiru.com	Les Gatines FR-45500
Lasse Sivert	Colombelles	Francie	1972	ANO	www.novergie.fr	sydevac@ville-caen.fr	9 rue Francis de Pressencé FR-14460
Toulon	Rillieux La Pape	Francie	1989	ANO	www.novergie.fr	crousman@grand-lyon.org	1110 route du Mas Rillier FR-69140
Dinan 2	Nantes	Francie	1987	ANO	www.novergie.fr	francoise.marianneau@novergie.fr	350 rue de l'Etier FR-44326
Paille	Schweighouse sur Moder	Francie	1990	ANO	www.novergie.fr	smitom.hey@wanadoo.fr	ZI du Reid FR-67590
Noyelles sous Lens	Lescar	Francie	1987	ANO	www.novergie.fr	b.lajus@agglo-pau.fr	rue d'Arsonval - ZI Induspal FR-64320
Monthyon (Somoval)	Carrières sous Poissy	Francie	1998	ANO	www.novergie.fr	jack.faivre@novergie.fr	RD 190 Les Bouveries FR-78955
Toulouse	Ouarville	Francie	2000	ANO	www.novergie.fr	jean-pierre.amat@novergie.fr	Chemin Saint Mathurin FR-28150
Vernou-en Sologne	Villiers Saint Paul	Francie	2004	ANO	www.novergie.fr	jean-christophe.guerin@novergie.fr	avenue Frédéric et Irène Joliot Curie FR-60870
Plouharnel	Sausheim	Francie	1999	ANO	www.novergie.fr	jean-luc.delwarte@veolia-proprete.fr	r.giry@sivom-mulhouse.fr
Chambéry	Lunel-Viel	Francie	1999	ANO	www.novergie.fr	claudio.marguet@novergie.fr	Lieu Dit Les Roussels, RN 113 FR-34400
Grenoble (La Tronche)	Mainvilliers	Francie	1999	ANO	www.novergie.fr	jmmoskovoy@agglo-chartres.fr	La Mare Corbonne FR-28300
Dijon	Carrières sur Seine	Francie	1978	ANO	www.novergie.fr	sitru.poli@wanadoo.fr	2 rue de l'Union FR-78420
Benesse-Maremne	Lens	Francie	1973	ANO		lpeliks@agglo-lenslievin.fr	FR-62302
Vitré	St Pierre d'Oléron	Francie	1976	ANO		accueil@cdc-oleron.fr	FR-17310

Francie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Montauban	80000	2	5/5		8000	Fluidní	ABT France	350	36
Lasse Sivert	124200	2	7,8/7,8		7962	Pohyblivá	CNIM		
Toulon	192000	2	12/12		8000	Pohyblivá	CNIM	380	
Dinan 2	157320	2	9,5/9,5		8280	Pohyblivá	CNIM MARTIN	200	29
Paille	80000	2	5/5		8000	Pohyblivá		320	
Noyelles sous Lens	82000	2	5/6		7455	Fluidní	TRIGA ABB	370/370	
Monthyon (Somoval)	115000	2	7,5/7,5		7667	Pohyblivá	ALSTOM	360/360	
Toulouse	120000	2	8/8		7500	Pohyblivá	LURGI	360	
Vernou-en Sologne	157000	2	11/11		7136	Pohyblivá			
Plouharnel	165000	2	11,5/11,5		7174	Fluidní			
Chambéry	132480	2	8/8		8280	Pohyblivá	ALSTOM	360	
Grenoble (La Tronche)	124200	2	7,5/7,5		8280	Pohyblivá	ALSTOM	360	45
Dijon	140000	2	10/10		7000	Fluidní	LUCHAIRE	295/270	
Benesse-Mareme	111090	2	6,7/6,7		8290	Pohyblivá	CNIM (MARTIN)		
Vitré	36000	2	2,5/ 2,5		7200	Pohyblivá	ITISA		

Francie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokrý čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Montauban	ALSTOM NPI		ANO		ANO	ANO					
Lasse Sivert	SULZER			ANO							
Toulon	LAB			ANO		ANO					
Dinan 2	CNIM			ANO		ANO					
Paille	GENEVET		ANO		ANO						
Noyelles sous Lens	Procedair			ANO		ANO					
Monthyon (Somoval)	LAB			ANO		ANO		ANO			ANO
Toulouse	ALSTOM NPI			ANO							
Vernou-en Sologne		ANO			ANO	ANO					
Plouharnel				ANO		ANO			ANO		
Chambéry	SPEIC			ANO							
Grenoble (La Tronche)	ALSTOM		ANO		ANO						
Dijon	HAMON	ANO			ANO	ANO	ANO				ANO
Benesse-Maremne	ABB Alsthom	ANO			ANO						
Vitré	Pret/GENEVET		ANO		ANO	ANO				ANO	

Francie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Montauban						9100	44500
Lasse Sivert							89400
Toulon						36000	90000
Dinan 2							136000
Paille						3001	
Noyelles sous Lens						20700	
Monthyon (Somoval)						44000	
Toulouse						60000	
Vernou-en Sologne						63700	
Plouharnel						64700	
Chambéry						65000	
Grenoble (La Tronche)						65500	
Dijon						70000	
Benesse-Maremne							
Vitré		ANO					

Francie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Nantes (Est)	Douchy les Mines	Francie	1977	ANO		bernard.nicoulaud@siaved.fr	7 route de Lourches FR-59282
Bourgoin Jallieu	Besancon	Francie	1976	ANO	www.novergie.fr	anne-laure.grandjean@besancon.fr	8 rue Edouard Belin FR-25000
Novergie Bourg St Maurice (Valezan)	Massy	Francie	1985	ANO		hervé.charniguet@elyo.fr	FR-91743
Créteil	Dieppe	Francie	1971	ANO		m.marsault@mairie-dieppe.fr	FR-76203
Antibes	Colmar	Francie	1988	ANO		s.moron@agglo-colmar.fr	FR-68000
Pau	Créteil	Francie	1994	ANO	www.novergie.fr	paul.maury@novergie.fr	10 rue de Malfourches FR-94000
Rouen 2	Cenon	Francie	1983	ANO		so.co.gest@wanadoo.fr	rue Jean Cocteau FR-33150
Aurillac	Benesse-Maremne	Francie	1972	ANO	www.sitcom40.fr	accueil@sitcom40.fr	FR-40230
Bayet	Metz	Francie	1970	ANO		lgadeyne@ca2m.com	FR-57071
Chaumont	Bourogne	Francie	1975	ANO		pbriquet@sertrid.fr	FR-90140
Concarneau	Bellegade sur valserine	Francie	1998	ANO	www.novergie.fr	vincentcolin@sidefage.fr	ZI Arlod Chantavril FR-01200
Douchy	Guichainville	Francie	2003	ANO	www.novergie.fr	direction@setom.fr	V.C.6 - Lieu Dit Saint Laurent FR-27930
Lamballe (Planguenoual)	Pontmain	Francie	1984	ANO	www.novergie.fr	laurent.geneau@cg53.fr	Route de Fougères FR-53220
Brest	Bayonne	Francie	1990	ANO	www.novergie.fr	biltagarbi@wanadoo.fr	CIVD des Bacheforès Chemin de Loustaounou FR-64100
Chartres 2 (Orisane)	Henin-Beaumont	Francie	1974	ANO	www.groupe-tiru.com	sebastien.chapelet@agglo-henincarvin.fr	chemin de la buisse FR-62253

Francie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Nantes (Est)	82800	2	5,5/5,5		7527	Pohyblivá	MARTIN	360	40
Bourgoin Jallieu	56000	2	3/4		8000	Pohyblivá	LURGI	220/220	
Novergie Bourg St Maurice (Valezan)	88000	2	5,5/5,5		8000	Pohyblivá	INOR Von Roll	230	
Créteil		2	3/3			Pohyblivá	INOR VON ROLL	180/180	
Antibes	99360	2	6/6		8280	Pohyblivá	CNIM MARTIN	250/250	
Pau	235000	2	2,6/15			Pohyblivá	ABB	210/360	
Rouen 2	125000	2	8/8		7813	Rotační	VKW	265/265	
Aurillac	60000	2	3/4,5		8000	Pohyblivá	SOGEA		
Bayet	128000	2	6/6		10667	Pohyblivá	Martin		
Chaumont	102120	2	4/4			Pohyblivá	STEIN	350	
Concarneau	120000	2	8/8		7500	Pohyblivá	TNEE	385	
Douchy	90000	2	5,6/5,6		8036	Pohyblivá	Inova France / von Roll	380	40
Lamballe (Planguenoual)	57600	2	3,2/4		8000	Rotační	VINCI ENVIRONNEMENT	350	40
Brest	28000	2	3,2/0,3		8000	Pohyblivá			
Chartres 2 (Orisane)	57960	2	4,5/4,5		6440	Pohyblivá	MARTIN		

Francie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Nantes (Est)	ABB Flakt/ Von Roll	ANO	ANO		ANO	ANO		ANO			ANO
Bourgoin Jallieu	Sulzer/ CT Environment			ANO		ANO		ANO			ANO
Novergie Bourg St Maurice (Valezan)				ANO	ANO			ANO			ANO
Créteil	Volund/ Procedair/ Petro Mijo	ANO			ANO		ANO				ANO
Antibes	CNIM		ANO		ANO	ANO					
Pau	CT Environment			ANO		ANO					
Rouen 2	LAB			ANO		ANO					
Aurillac	SULZER			ANO		ANO					
Bayet	LURGI					ANO					
Chaumont	ROTHEMÜHLE					ANO					
Concarneau	ROTHMÜLLE/DRESSER					ANO					
Douchy	Inova	ANO			ANO						
Lamballe (Planguenoual)	SPEIC	ANO			ANO						
Brest		ANO			ANO						
Chartres 2 (Orisane)	LAB/ GENEVET				ANO						

Francie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Nantes (Est)							
Bourgoin Jallieu							
Novergie Bourg St Maurice (Valezan)							
Créteil							
Antibes							
Pau							
Rouen 2							
Aurillac							
Bayet							
Chaumont							
Concarneau							
Douchy							
Lamballe (Planguenoual)							
Brest							
Chartres 2 (Orisane)							

Francie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
La Rochelle	Bessières	Francie	2001	ANO	www.novergie.fr		ZA des Turquès Route de Montauban FR-31660
Maubeuge	Toulon	Francie	1984	ANO	www.novergie.fr		Chemin Gaëtan Gastaldo Quartier Escaillon FR-83200
Mourenx	Argenteuil	Francie	1975	ANO	www.novergie.fr		2 rue du Chemin Vert FR-95100
Mulhouse 2	Saint Saulve	Francie	1977	ANO	www.groupe-tiru.com		Zone Industrielle - 4 rue du Galibot FR-59880
Thonon Les Bains	Saint-Jean-De-Folleville	Francie	1970	ANO		sevede@wanadoo.fr	FR-76170
Briec (Quimper)	Bégles	Francie	1998	ANO	www.novergie.fr	thierry.lamotte@novergie.fr	rue Louis Blériot FR-33323
Lagny	Saint Ouen	Francie	1990	ANO	www.groupe-tiru.com	lecat@syctom-paris.fr	22 rue Ardoin FR-93400
Dieppe	Vedène	Francie	1995	ANO	www.novergie.fr		CVDM Route du Pontet FR-84270
Mantes (Valene)	Brive la Gaillarde	Francie	1973	ANO		ppittman@cg19.fr	FR-19100
Pontivy	Thiverval-Grignon	Francie	1974	ANO		sidompe.behoust@wanadoo.fr	Chemin latéral n° 18 FR-78850
Nice	Béthune	Francie	1979	ANO		alain.wacheux@agglo-artoiscomm.fr	FR-62411
UIOM de Cenon	Lyon	Francie	1990	ANO		crousman@grand-lyon.org	FR-69007
Gien	Cran Gevrier	Francie	1986	ANO		hugues.de-calignon@sil.fr	FR-74962
Rambouillet (Ouarville)	Chambéry	Francie	1977	ANO		pierre.tournier@chambery-metropole.fr	FR-73026
Belfort (Bourogne)	Grenoble	Francie	1994	ANO		jeanbernard.gabetfournier@la-metro.org	FR-38031

Francie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
La Rochelle	170000	2	11,4/11,4		7456	Pohyblivá	ALSTOM		
Maubeuge	350000	3	12/12/14			Pohyblivá	CNIM Martin	385	
Mourenx	173000	3	7,5/7,5/9		7208	Pohyblivá	VON ROLL	220/220/360	
Mulhouse 2	124200	3	5,5/5,5/5,5		7527	Pohyblivá	CNIM MARTIN	360	40
Thonon Les Bains	198720	3	8/8/8		8280	Pohyblivá	VKW	235	
Briec (Quimper)	298080	3			9033	Pohyblivá	ABB	360	
Lagny	630000	3	28/28/28			Pohyblivá	STEIN ALSTOM	380	40
Dieppe	144000	3	6/6/6		8000	Pohyblivá	CNIM (MARTIN)	350/350/320	
Mantes (Valene)		3	3,5/3,5/3,5			Pohyblivá	INOR	180/180/180	
Pontivy	262000	3	10/10/14		7706	Pohyblivá	CNIM Martin	210/210/380	35/35/45
Nice	160000	3	5/5/10		8000	Pohyblivá	INOR	300/300/300	
UIOM de Cenon	331200	3	12/12/12			Pohyblivá	MARTIN CNIM	354	
Gien		3	4,4/4,2/6			Pohyblivá	SOGEA	260/260/-	
Rambouillet (Ouarville)	115333	3	4,2/4,2/6		8009	Pohyblivé	ALBERTI		
Belfort (Bourogne)	198000	3	8/8/8		8250	Rotační	DBA	285/285/285	

Francie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
La Rochelle	LAB			ANO							
Maubeuge	CNIM/ ABB/ AAF		ANO		ANO						
Mourenx	SPEIC			ANO		ANO					
Mulhouse 2	WALTER/ NEU			ANO		ANO					
Thonon Les Bains	AIR INDUSTRIE					ANO					
Briec (Quimper)	LAB			ANO		ANO					
Lagny	Walter Hamon/ TNEE			ANO		ANO		ANO			ANO
Dieppe	SPEIC	ANO			ANO	ANO		ANO			ANO
Mantes (Valene)	GENEVET/ GENEVET/ PRAT			ANO		ANO			ANO	ANO	
Pontivy	CNIM			ANO	ANO	ANO					
Nice	ABB FLAKT	ANO			ANO	ANO					
UIOM de Cenon	LAC			ANO		ANO					
Gien	SPEIC					ANO					
Rambouillet (Ouarville)	SPEIC					ANO					
Belfort (Bourogne)	DBA			ANO							

Francie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
La Rochelle							
Maubeuge						96900	14200
Mourenx						100000	63600
Mulhouse 2						30324	
Thonon Les Bains						84400	
Briec (Quimper)						122000	
Lagny			ANO				
Dieppe							
Mantes (Valene)							
Pontivy							
Nice							
UIOM de Cenon							
Gien							
Rambouillet (Ouarville)							
Belfort (Bourogne)							

Francie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Bessancon	Dunkerque	Francie	1971	NE		fabrice.mazouni@tud.fr	rue A Carrel FR-59386
Bordeaux (Bègles)	Issy-Les-Moulineaux	Francie	1965	ANO	www.groupe-tiru.com	lecat@syctom-paris.fr	167 Quai de Stalingrad FR-92130
Lons-le-Saunier	Strasbourg	Francie	1975	ANO	www.strasbourg.fr	philippe.jordan@cus-strasbourg.net	3 route du Rohrschollen FR-67000
Carrières sous Poissy	La Couronne	Francie	1986	ANO	www.novergie.fr	b.chiellet@comaga.org	Route de Saint Michel, Le Mas, FR-16400

Francie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Bessancon	120000	3	4/4/5		9231	Pohyblivá	OFAG		
Bordeaux (Bègles)	460000	4	18,5/18,5/18,5/18,5		6216	Pohyblivá	CNIM (Martin)	410	50
Lons-le-Saunier	350000	4	11,3/11,3/11,3/11,3		7778	Pohyblivá	VON ROLL	330	30
Carrières sous Poissy	40000		4,2		9524	Pohyblivá	SOBEA	215	21

Francie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Bessancon	ABB Flakt		ANO		ANO						
Bordeaux (Bègles)	LURGI/ LAB			ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
Lons-le-Saunier	CECA/ HAMON/ LAB			ANO		ANO					
Carrières sous Poissy	AREA IMPIANTI	ANO			ANO	ANO					

Francie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Bessancon							
Bordeaux (Bègles)							461131
Lons-le-Saunier						54888	
Carrières sous Poissy							

Irsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Meath Waste-to-Energy Plant	Carranstown,Duleek, Co. Meath	Irsko	2011	ANO	www.indaver.ie	jackie.keaney@indaver.ie	Carranstown, Duleek, Co. Meath Drogheda Duleek

Irsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Meath Waste-to-Energy Plant	200000	1	27	9,3	7407,407407	Pohyblivá	Vølund		

Irsko											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Meath Waste-to-Energy Plant	LAB	ANO			ANO		ANO				ANO

Irsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Meath Waste-to-Energy Plant							

Itálie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Tolentino	Rufina /Pontassieve (FI)	Itálie	1995	ANO		admni@aerweb.it	SS Tosco Romagnola km 103.700 IT-50068 Rufina
Forli	Valmedrara (LC)	Itálie	1981	ANO		info@sileaspa.it	via Leonardo Vassena 6 IT-23852 Valmadrera
Brescia	Como	Itálie	1967	ANO	www.acsm.it	donatella.celsi@acsm.it	Località La Guzza IT-22100
Parona	Busto Arsizio (VA)	Itálie	2000	ANO	www.accam.it	accam@accam.it	Strada Comunale di Arconate, 121 IT-21052
Macchiareddu	Trieste	Itálie	2000	ANO	www.acegas-aps.it	info.ts@acegas-aps.it	via Errera, 11 IT-34147
Arezzo	Venezia	Itálie	1998	ANO			via Della Geologia, 31 IT-30175 Venezia
Milano	Bolzano	Itálie	1988	NE	www.eco-center.it	nc.bolzano@eco-center.it	via Lungo Isaco 57 IT-39100
Dalmine	Ferrara	Itálie	1999	ANO	www.gruppohera.it	andrea.carletti@gruppohera.it	Via C. Diana, 44 ZONA P.m.i. IT-44100 Cassana (Ferrara)
Bergamo	Coriano (RN)	Itálie	1994	ANO		marcello.mini@gruppohera.it	via Ralbano 32 IT-47040
Trezzo sull'Adda	Poggibonsi	Itálie	1997	ANO	www.sienambiente.it	i.vigevani@sienambiente.it	Pian de Foci IT-53036 Poggibonsi (SI)
Gioia Tauro	Reggio Emilia	Itálie	2004	ANO	www.eniaspa.it	luca.benassi@eniaspa.it	via Gonzaga 46 IT-42100 Reggio Emilia
Sesto San Giovanni	Dalmine (BG)	Itálie	2001	ANO	www.readalmine.it	rea@readalmine.it	Via Dossi IT-24044 Dalmine (BG)
Falascaia	Piacenza	Itálie	2002	ANO		tecnoborgo@tecnoborgo.com	Via Borgoforte, 22 IT-29100 Piacenza
Desio	Castelnuovo garfagnana (LU)	Itálie	1997	ANO	www.severa.it	guidi@severa.it	Loc. Belvedere IT-55032
Massafra	Cremona	Itálie	2001	ANO	www.aemcremona.it/	info@aemcremona.it	via Antichi Budri IT-26100

Itálie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Tolentino	10000	1	1,5	7,53	6667	Pohyblivá			
Forli	86558	2	5/5	8,3	8656	Pohyblivá	De Bartolomeis	350	20
Brescia	87423	2	5/6,25	8,372	7771	Pohyblivá	DB	240	40
Parona	98580	2	10,5/10,5	9,2	4694	Pohyblivá	W+E	380	40
Macchiareddu	135010	3	8,5/8,5/8,5	9,21	5295	Pohyblivá	W+E	385	39
Arezzo	47011	1	7,2	10,3	6529	Pohyblivá	W+E	380	42
Milano	70500	2	5/7,5	10,45	5640	Pohyblivá	Lurgi	304	42
Dalmine	129991	2	6,25/6,25	10,46		Pohyblivá	De Bartolomeis	380	37
Bergamo	109582	3	5/5/8,33	10,46	5988	Pohyblivá	Von Roll	259/259/265	45/45/49
Trezzo sull'Adda	24000	2	1,46/ 1,46	10,5	8219	Pohyblivá		360	40
Gioia Tauro	62261	2	4,16/4,16	10,8	7483	Pohyblivá	De Bartolomeis	280	10
Sesto San Giovanni	152240	2	8,33/8,33	10,88		Pohyblivá	NOYVALESINA ENG	430	67
Falascaia	120720	1	7,5	10,89		Pohyblivá	Martin	390	40
Desio	11000	1	1,5	10,98	7333	Pohyblivá	Alberti Fonsar	250	40
Massafra	25000	2	6,5/6,5	10,99	1923	Pohyblivá		385	40

Itálie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Tolentino		ANO			ANO						
Forli		ANO		ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
Brescia	ASTER	ANO			ANO	ANO		ANO			ANO
Parona				ANO	ANO			ANO			ANO
Macchiareddu		ANO		ANO	ANO		ANO				ANO
Arezzo	TTR	ANO		ANO	ANO		ANO				ANO
Milano				ANO	ANO			ANO			ANO
Dalmine	Termomeccanica		ANO	ANO	ANO		ANO				ANO
Bergamo	De Bartolomeis	ANO			ANO	ANO	ANO				ANO
Trezzo sull'Adda				ANO	ANO		ANO				ANO
Gioia Tauro	EMIT/Sogeni	ANO			ANO	ANO		ANO			ANO
Sesto San Giovanni	NOVYALLESINA ENG	ANO			ANO	ANO	ANO	ANO		ANO	ANO
Falascaia	CNIM				ANO	ANO	ANO				ANO
Desio	Boldrocchi	ANO			ANO						
Massafra			ANO		ANO		ANO			ANO	ANO

Itálie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Tolentino							
Forli						13202	
Brescia						35226	42727
Parona						14685	
Macchiareddu							
Arezzo						7912	
Milano						11700	28000
Dalmine						15550	52607
Bergamo						11391	
Trezzo sull'Adda							
Gioia Tauro						7187	68648
Sesto San Giovanni		ANO			ANO	16601	
Falascaia						12073	
Desio							
Massafra		ANO	ANO			28000	45000

Itálie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Padova	Vercelli	Itálie	2003	ANO	www.atenapatrimonio.net	tecnitalia@plion.it	Via per Asigliano, 6 IT-13100 Vercelli
Melfi	Sesto S. Giovanni (MI)	Itálie	2001	ANO	www.coresesto.it	info@coresesto.it	via Manin, 181 IT-20099
Colleferro 1	Statte (TA)	Itálie	2001	ANO	www.termomeccanica.it	tme.ta@termomeccanica.com	S.S. 7 Appia, km 642 IT- 74010 Statte (TA)
Reggio Emilia	Messina	Itálie	1979	ANO			Torrente Pace IT-98158 Messina
Busto Arsizio	Granarolo Emilia (BO)	Itálie	2004	ANO	www.feafrullo.it	barbara.folchi@gruppohera.it	via Frullo 5 IT-40057
Messina	Ospedaletto (PI)	Itálie	2000	ANO	www.geofor.it	giuseppe.battiato@geofor.it	Via di Granuccio IT-56014 Ospedaletto (PI)
Colleferro 2	Terni	Itálie	1998	ANO			Via Ratini 6 IT-05100 Terni
Mergozzo	Pietrasanta (LU)	Itálie	2002	ANO	www.termomeccanica.it	tev.falascaia@termomeccanica.it	Via delle Colmate IT-55045 Pietrasanta (Lucca)
Poggibonsi	Mergozzo (VB)	Itálie	1997	NE	www.conservco.it	daniele.pasquali@conservco.it	LOC. PRATO MICHELACCIO IT-28028 Mergozzo (VB)
Piacenza	Milano	Itálie	2009	ANO	www.amsa.it	amsa@amsa.it	via Silla 249 IT-20153
Modena	Trezzo sull	Itálie	2002	ANO	www.cosmari.sinp.net	feliciani.ambiente 2000@wtetrezzo.it	via Pastore snc IT-20056 Trezzo sull
Roma	Schio (VI)	Itálie	1992	ANO	www.altovicentinoambiente.it	zanotto@altovicentinoambiente.it	Via Lago di Pusiano,4 IT-36015 Schio (VI)
Valmadrera	Bergamo	Itálie	2003	ANO		baspower@bas.bg.it	via Goltara, 23 IT-24100
Ravenna	Ravenna	Itálie	2000	ANO	www.gruppohera.it	ruggero.panizzolo@gruppohera.it	SS. 309 Romea IT-48100 Ravenna
Cremona	Corteolona (PV)	Itálie	2004	ANO		b.puglisi@ecodeco.it	Loc. Manzola Fornace IT-27014 Corteolona (PV)

Itálie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Padova	69109	3	3,13/3,13/3,13	11,3	7360	Pohyblivá	Babcock	360/360/340	34/34/32
Melfi	70971	3	3,3/3,3/3,3	11,352	7169	Pohyblivá	De Bartolomeis	360	40
Colleferro 1	19641	2	4,16/4,16	11,51	2361	Pohyblivá	Von Roll	390	39
Reggio Emilia	35200	1	4,2	11,7	8381		ALBERTI FONSAR		
Busto Arsizio	206216	2	12,5/12,5	11,7	8249	Pohyblivá	Von Roll	440	50
Messina	56210	2	4,33/4,33	11,7	6491	Pohyblivá	Alstom / De Bartolomeis	377	38
Colleferro 2		2	2,1/2,1	12		Pohyblivá	SECIT	360	42
Mergozzo	15633	2	3,75/3,75	12,5	2084	Fluidní	Termomeccanica	400	40
Poggibonsi	38420	1	4,4	12,558	8732	Pohyblivá	De Bartolomeis	360	40
Piacenza	516000	3	27/27/27	13	6370	Pohyblivý	FISIA BABCOCK	500	90
Modena	181717	2	10,42/10,42	14,21	8653	Pohyblivá	Von Roll	400	40
Roma	69950	3	1,5/2,5/4,2	14,6	7603	Pohyblivá	Snamprogetti		
Valmadrera	55800	1	9	15	6200	Fluidní	CCT/EPI	280	67
Ravenna	42820	1	6,5	15	6588	Fluidní	EPI	390	40
Cremona	69340	1	8,16	15	4334	Fluidní		410	40

Itálie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Padova	Arealimpianti/ Tecnitalia/ Koch			ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
Melfi	Boldrocchi		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
Colleferro 1	Termomeccanica SpA		ANO		ANO	ANO	ANO				ANO
Reggio Emilia		ANO		ANO	ANO	ANO					
Busto Arsizio		ANO		ANO	ANO			ANO		ANO	ANO
Messina	Alstom/Daneco	ANO			ANO		ANO				ANO
Colleferro 2	SECIT			ANO	ANO		ANO				ANO
Mergozzo	Termomeccanica			ANO	ANO		ANO				ANO
Poggibonsi	Unieco		ANO		ANO		ANO				ANO
Piacenza	FISIA BABCOCK	ANO	ANO		ANO	ANO		ANO			ANO
Modena	Hamon	ANO		ANO	ANO		ANO				ANO
Roma			ANO	ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
Valmadrera	AREA IMPIANTI	ANO			ANO			ANO			ANO
Ravenna	Procedair	ANO		ANO	ANO		ANO		ANO		ANO
Cremona	REDECAM	ANO			ANO			ANO			ANO

Itálie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Padova						7953	
Melfi						20116	
Colleferro 1							
Reggio Emilia			ANO		ANO		
Busto Arsizio						130000	100000
Messina						6798	
Colleferro 2							
Mergozzo						1759	
Poggibonsi							
Piacenza						51000	
Modena						7856	
Roma						9938	
Valmadrera						67000	3000000
Ravenna						2570	
Cremona						1794	

Itálie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Rufina	Gioia Tauro (Reggio Calabria)	Itálie	2005	ANO	www.termomeccanica.it	tec.danieli@virgilio.it	Contrada Cicerna IT-89013 Gioia Tauro (Reggio Calabria)
Pozzilli	Tolentino/ Pollenza	Itálie	2003	ANO	www.cosmari.sinp.net	cosmari@cosmari.sinp.net	Loc. Piane di Chienti IT-62029 Tolentino
San Vittore del Lazio	San Vittore del Lazio (FR)	Itálie	2002	ANO		eallsrl@virgilio.it	Località Valle Porchio IT-3040 San Vittore del Lazio (FR)
Trieste	Livorno	Itálie	2003	ANO		belluchi@aamps.livorno.it	Via dell'artigianato 32 IT-Livorno
Coriano	Melfi (PZ)	Itálie	1999	ANO	www.fenicespa.com	ruggero.defazio@fenicespa.com	Strada Vicinale Montelungo IT-85025 Melfi (PZ)
Corteolona	Roma	Itálie	1996	ANO			Via del Casale IT-00166 Roma
Montale/Agliaia	Colleferro (Roma)	Itálie	2002	ANO	www.consorziogaia.it	paolo.meaglia@consorziogaia.it	Via Vittorio Emanuele snc IT-00034 Colleferro (RM)
Acerra	Colleferro (Roma)	Itálie	2003	ANO	www.consorziogaia.it	paolo.meaglia@consorziogaia.it	Via Vittorio Emanuele snc IT-00034 Colleferro (Roma)
Terni	Parona (PV)	Itálie	2000	ANO		emilio.lorena@lomellinaenergia.it	Str. Vicinale per Vigevano IT-27020 Parona
Livorno	Roma (Pozzilli)	Itálie	2009	ANO			Via dell'Energia snc IT-86077 Pozzilli
Castelnuovo garfagnana (LU)	Milano (Acerra)	Itálie	2000	ANO			Localitá Pantano IT-80011 Acerra
Schio	Brescia	Itálie	1998	ANO	www.asm.brescia.it	lzaniboni@asm.brescia.it	via Malta 25/R IT-25124
Vercelli	Modena	Itálie	1994	ANO	www.meta.mo.it	rpaparella@meta.mo.it	via Cavazza 45 IT-41100
Granarolo Emilia	Desio (MI)	Itálie	2003	ANO	www.beabrianza.it	segreteria.generale@beabrianza.it	via Gaetana Agnesi n. 272 IT-20033
Bolzano	Macomer (NU)	Itálie	1998	ANO	www.tossilo.it	tosservice@tiscali.it	Loc. Tossilo IT-08015 Macomer

Itálie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Rufina	119028	1	8,64	15		Fluidní	Kvaerner	405	41
Pozzilli	21085	1	1,79	15		Pohyblivá		400	40
San Vittore del Lazio	93000	1	12	15	7750	Pohyblivá	Lurgi	415	42
Trieste	66423	2	2,75/2,75	15		Pohyblivá	SECIT	370	40
Coriano	54100	2	5/4,5	15	5695	Pohyblivá/Rotační	FISIA Italimpianti	350	35
Corteolona	74272	1	11,3	16	6573	Pohyblivá	MARTIN	400	60
Montale/Agliana	68770	1	12	16	5731	Rotační	ATI Lurgi Pianimpianti		
Acerra	72680	1	12	16	6057	Rotační	ATI Lurgi Pianimpianti		
Terni	266949	1	19	16		Fluidní	Forster Wheeler	440	63
Livorno	23204	1	10,4	17	2231	Roštová			
Castelnuovo garfagnana (LU)	516000	3	27/27/27	22	6370	Pohyblivý	ABB W&E	440	52
Schio	809000	3	34,5/34,5/34,5	9,21/9,21/10,47	7705	Pohyblivá	Martin	460	70
Vercelli	157784	3	6/6/10,41	9,63/9,63/10	7013	Pohyblivý	Von Roll	360	20
Granarolo Emilia	53776	2	5/5		5378	Pohyblivá	De Bartolomeis	221	24
Bolzano	23000	2	3/3		3833	Fluidní	CTIP	370	35

Itálie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Rufina		ANO			ANO		ANO				ANO
Pozzilli						ANO	ANO				ANO
San Vittore del Lazio			ANO		ANO		ANO				ANO
Trieste	CEFLA	ANO			ANO		ANO				ANO
Coriano	Fisla Italmipianti/ SpA	ANO		ANO	ANO			ANO			ANO
Corteolona	LAB	ANO			ANO		ANO				ANO
Montale/Agliana	Gioia Hamon		ANO		ANO			ANO			ANO
Acerra	Gioia Hamon		ANO		ANO			ANO			ANO
Terni	Procedair	ANO			ANO		ANO				ANO
Livorno			ANO	ANO	ANO	ANO					
Castelnuovo garfagnana (LU)	ABB FLACKT	ANO			ANO	ANO	ANO				ANO
Schio	Abb/ Alstom	ANO			ANO		ANO	ANO		ANO	ANO
Vercelli	ATS	ANO			ANO	ANO	ANO				ANO
Granarolo Emilia	Secit Flakt	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
Bolzano			ANO		ANO			ANO			ANO

Itálie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Rufina						4251	
Pozzilli							
San Vittore del Lazio							
Trieste						11302	
Coriano						15090	
Corteolona						7672	
Montale/Agliana						8384	
Acerra						9473	
Terni						45062	
Livorno							
Castelnuovo garfagnana (LU)						600000	108384
Schio		ANO	ANO			570000	527000
Vercelli						17330	
Granarolo Emilia						8812	29582
Bolzano						4190	

Itálie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Macomer	Forli	Itálie	2000	ANO	www.gruppohera.it	lorenzo.missiroli@gruppohera.it	via Grigioni 19 IT-47100
Ospedaletto	Padova	Itálie	1970	ANO	www.acegas-aps.it		V.Le Navigazione Interna 34 IT-31030
Statte	Montale/Agliana (PT)	Itálie	1978	ANO	www.cis-spa.it	info@cis-spa.it	via W. Tobagi 16 IT-51037
Fusina	Macchiareddu (CA)	Itálie	1995	ANO	www.casic.it	casic@casic.it	Strada Dorsale Consortile km 10500 IT-09032 Macchiareddu (CA)
Como	Arezzo	Itálie	2000	ANO	www.aisaspa.com	AISA.SANZENO@VIRGILIO.IT	vicinale dei Mori località San Zeno IT-52040
Ferrara Casal Bianco	Massafra (TA)	Itálie	2003	ANO	www.appiaenergy.com	info@marcegaglia.com	Contrada Console IT-74016 Massafra (TA)

Itálie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Macomer	115960	2	4,2/4,2			Pohyblivá	EMIT	370	40
Ospedaletto	146561	2	4,54/4,54			Pohyblivá	Public Consult		
Statte	42271	2	4,5/6,5		3843		Tecnitalia - Secit - RK	350	30
Fusina	153722	3	6,25/6,25/3,33			Poh/Poh/Rot	Montgomery Watson		
Como	37929					Pohyblivá		380	40
Ferrara Casal Bianco	93276				7500				

Itálie											
System čišťení spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokr� čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučov�a�e	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Macomer	PublicCunsult/ SnamProgetti	ANO			ANO		ANO				ANO
Ospedaletto		ANO		ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
Statte	Tecnicalia	ANO			ANO	ANO					
Fusina			ANO		ANO						
Como	Boldrocchi/ Fuel tecg/ CMT		ANO		ANO		ANO				ANO
Ferrara Casal Bianco											

Itálie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Macomer						11225	
Ospedaletto						16247	
Statte						30000	
Fusina						21939	
Como						7432	
Ferrara Casal Bianco						75000	

Maďarsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Budapest HHM	Budapešť	Maďarsko	1981	ANO	www.fkf.hu	banhidyj@fkf.hu	Mélyfűró u. 10-12. HU-1151 Budapest

Maďarsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Budapest HHM	409104	4	15/15/15/15	8	7067/5577/7528/7208	Pohyblivá	Lurgi Lentjes		

Maďarsko											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Budapest HHM	Lurgi Lentjes		ANO		ANO		ANO				ANO

Maďarsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Budapest HHM						157905	755278

Německo							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Abfallentsorgungszentrum (AEZ) Asdonkshof	Weißenhorn	Německo	1991	ANO	www.awb-neu-ulm.de		Daimlerstr. 36 DE-89264 Weißenhorn
Müllheizkraftwerk Bamberg	Kempton	Německo	1968	ANO	www.zak-kempton.de		Dieselstr. 9 DE-87435 Kempton
MVA Bielefeld-Herford GmbH	Hagen	Německo	1966	ANO	www.heb-hagen.de		Am Pfannenofen 39 DE-58097 Hagen
MVA Dürnrohr	Iserlohn	Německo	1988	ANO	www.amk-mhkw.de		Giesestr 10 DE-58636 Iserlohn
EBS-HKW Rostock	München	Německo	1964	ANO	www.awm.muenchen.de		Münchener Str. 22 DE-85774 Unterföhring
Müllheizkraftwerk Bremen	Würzburg	Německo	1984	ANO	www.zvaws.de		Gattinger Str. 31 DE-97076 Würzburg
AHKW Neunkirchen	Darmstadt	Německo	1967	ANO	www.zas-darmstadt.de		Otto-Röhm-Str 19 DE-64293 Darmstadt
Restmüllheizkraftwerk Stuttgart-Münster	Nürnberg	Německo	1968	ANO	www.asn.nuernberg.de	asn-mva@stadt.nuernberg.de	Hintere Marktstr. 4 DE-90441 Nürnberg
Kraftwerk Schwedt GmbH & Co. KG	Berlin	Německo	1995	ANO	www.bsr.de		Freiheit 24-25 DE-13597 Berlin
RZR Herten	Hamm	Německo	1985	ANO	www.mva-hamm.de		Am Lausbach 2 DE-59075 Hamm
Müllheizkraftwerk Kassel	Kiel	Německo	1996	ANO	www.mvkiel.de	ralf.lemke@mvkiel.de	Theodor-Heuss-Ring 30 DE-24114 Kiel
Technische Betriebe Solingen - Müllheizkraftwerk	Frankfurt am Main	Německo	1966	ANO	www.mhkw-frankfurt.de/	rainer.keune@mhkw-frankfurt.de	Hedderheimer Landstr. 157 DE-60439 Frankfurt a. Main
Müllheizkraftwerk Rothensee/Magdeburg	Knapsack	Německo	2008	ANO		dirk.boehme@eew-energyfromwaste.com	Industriestr. 300 DE-50354 Hürth
Müllverbrennungsanlage Nürnberg -ASN	Essen	Německo	1987	ANO	www.rwe.com	manfred.schaefer@rwe.com	Arenbergstr. 45 DE-45329 Essen
Müllverwertung Rugenberger Damm Hamburg	Ulm	Německo	1997	ANO	www.zv-tad.de	info@zv-tad.de	Siemensstr. 1 DE-89079 Ulm

Německo									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Abfallentsorgungszentrum (AEZ) Asdonkshof	100000	2	6,5/6,5	6,3	7692	Pohyblivá	Alstom	400	40
Müllheizkraftwerk Bamberg	76000	1	10	7	7600	Pohyblivá	Dürr	420	42
MVA Bielefeld-Herford GmbH		3	6/6/6	8,3			VKS	190	14
MVA Dürnrohr		3	8/8/16	8,4		Pohyblivá	Koch	280	18
EBS-HKW Rostock		4	20/20/35/35	8,4		Pohyblivá	Martin	400	40
Müllheizkraftwerk Bremen		3	12,5/12,5/15,5	8,5		Pohyblivá	Martin	415	42
AHKW Neunkirchen	200000	3	11/8,3/11	8,5	6667	Pohyblivá	Von Roll	350	38
Restmüllheizkraftwerk Stuttgart-Münster	201809	4	12,5/12,5/12,5/20	8,5	3510	Pohyblivá	Von Roll	400	40
Kraftwerk Schwedt GmbH & Co. KG	459939	8	31/32/32/32/24/24/24/24	8,6		Pohyblivá	Babcock	460	65
RZR Herten		1	9,4	8,8		Pohyblivá		400	40
Müllheizkraftwerk Kassel	140000	2	8,75/8,75	9	8000	Pohyblivá	Martin	400	40
Technische Betriebe Solingen - Müllheizkraftwerk	180000	4	15/15/15/15	9	3000	Pohyblivá	Von Roll	500	60
Müllheizkraftwerk Rothensee/Magdeburg	300000	4	8,8/8,8	9		Pohyblivá	Babcock	420	60
Müllverbrennungsanlage Nürnberg -ASN	644215	4	26,3/26,3/26,3/26,3	9	7627/6519/7690/7460	Pohyblivá	VKW	400	41
Müllverwertung Rugenberger Damm Hamburg		2	8,6/8,6	9,2		Pohyblivá	Von Roll	360	40

Německo											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Abfallentsorgungszentrum (AEZ) Asdonkshof	Fläkt		ANO	ANO	ANO			ANO		ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Bamberg	KRC, LCS		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
MVA Bielefeld-Herford GmbH	Babcock		ANO		ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO
MVA Dürnrohr	Lurgi			ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
EBS-HKW Rostock	Babcock		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
Müllheizkraftwerk Bremen	Lurgi/Lentjes/BSH	ANO			ANO			ANO		ANO	ANO
AHKW Neunkirchen					ANO			ANO		ANO	ANO
Restmüllheizkraftwerk Stuttgart-Münster	Lurgi		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
Kraftwerk Schwedt GmbH & Co. KG	Fläkt/ABB	ANO			ANO					ANO	
RZR Herten		ANO	ANO		ANO		ANO		ANO	ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Kassel	Noell KRC			ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
Technische Betriebe Solingen - Müllheizkraftwerk	Fläkt		ANO		ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Rothensee/Magdeburg				ANO	ANO		ANO				ANO
Müllverbrennungsanlage Nürnberg -ASN	DBA/EVT		ANO		ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
Müllverwertung Rugenberger Damm Hamburg	Von Roll Rothemülle			ANO	ANO	ANO	ANO			ANO	ANO

Německo							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Abfallentsorgungszentrum (AEZ) Asdonkshof		ANO	ANO			40000	
Müllheizkraftwerk Bamberg		ANO	ANO			45122	97228
MVA Bielefeld-Herford GmbH							69500
MVA Dürnrohr			ANO	ANO		65130	138895
EBS-HKW Rostock						76000	831000
Müllheizkraftwerk Bremen		ANO	ANO			82875	85378
AHKW Neunkirchen		ANO	ANO			60000	230000
Restmüllheizkraftwerk Stuttgart-Münster		ANO	ANO				605072
Kraftwerk Schwedt GmbH & Co. KG		ANO	ANO				984688
RZR Herten		ANO	ANO			100000	13000
Müllheizkraftwerk Kassel						32000	224000
Technische Betriebe Solingen - Müllheizkraftwerk		ANO	ANO			51234	36291
Müllheizkraftwerk Rothensee/Magdeburg						75000	365000
Müllverbrennungsanlage Nürnberg - ASN		ANO	ANO			264901	728394
Müllverwertung Rugenberger Damm Hamburg		ANO	ANO			47662	121527

Německo							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Mühlheizkraftwerk München Nord AWG	Offenbach	Německo	1996	ANO	www.evo-ag.de	joerg.kneisel@evo-ag.de	Dietzenbacher Str. 189 DE-63069 Offenbach
Abfallwirtschaftsgesellschaft GmbH Wuppertal	Augsburg	Německo	1996	ANO	www.ava-augsburg.de	info@ava-augsburg.de	Am Mittleren Moos 60 DE-86167 Augsburg
Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main	Stuttgart	Německo	1965/	ANO			Voltastr. 45 DE-70376 Stuttgart
MVA Krefeld	Herten	Německo	1982	ANO	www.agr.de		Im Emscherbruch 11 DE-45699 Herten
TREA Breisgau	Zella-Mehlis	Německo	1983	ANO	www.zast.info/	zast@zast.info	Am Schiessstand 15 DE-98544 Zella-Mehlis
Mittelkalorik-Kraftwerk Bremen	Lauta	Německo	2004	ANO	www.t-a-lauta.de	hartmut.jaeger@vattenfall.de	Straße B, Nr. 5 DE- 02991 Lauta
Müllheizkraftwerk Ruhleben	Schweinfurt	Německo	1994	ANO	www.gks-sw.de	ragnar.warnecke@gks-sw.de	Hafenstraße 30 DE-97424 Schweinfurt
MVA Hamm Eigentümer GmbH	Stapelfeld	Německo	1979	ANO	www.eon-energyfromwaste.com	uwe.schwartz@eon-energie.com	Ahrensburger Weg 4 DE-22145 Stapelfeld
Müllheizkraftwerk Burgkirchen	Ludwigslust	Německo	2005	ANO	www.alba.de	andreas.rosemann@alba.info	Am Alten Flugplatz DE-19288 Ludwigslust
E.ON Energy from Waste Großräschen GmbH	Weisweiler	Německo	1996	ANO	www.mva-weisweiler.de	andreas.fries@mva-weisweiler.de	Zum Hagelkreuz 22 DE-52249 Eschweiler
MVV TREA Leuna	Hamburg - Rugenberger Damm	Německo	1994	ANO	www.mvr-hh.de	mvr@mvr-hh.de	Rugenberger Damm 1 DE-21129 Hamburg
Müll-Heiz-Kraftwerk Bremerhaven	Weißenfels	Německo	2005	ANO	www.sita-deutschland.de	klaus.libuda@sita-deutschland.de	Bayerische Straße 20 DE-06686 Lützen
E.ON Energy from Waste Helmstedt GmbH	Völklingen	Německo	1997	ANO	www.ava-velsen.de		Alte Grube Velsen DE-66333 Völklingen
ZAK Energie GmbH	Staßfurt	Německo	2007	ANO	www.evza.de	info@evza.de	Butterwecker Weg 6 DE-39418 Staßfurt
E.ON Energy from Waste Stapelfeld GmbH	Bonn	Německo	1991	ANO	www.stadtwerke-bonn.de	karl-heinz.walter@stadtwerke-bonn.de	Immenburgerstr. 22 DE-53121 Bonn

Německo									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Mühlheizkraftwerk München Nord AWG	250000	3	10/10/10	9,2	8333	Pohyblivá	Lentjes-Kablitz	405	40
Abfallwirtschaftsgesellschaft GmbH Wuppertal		3	10/10/10	9,2		Pohyblivá	W+E	400	40
Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main	420000	3	20/20/20	9,3	7000	Pohyblivá	Martin	520	60
MVA Krefeld		2	20/20	9,4		Pohyblivá	Steinmüller	320	32
TREA Breisgau	160000	1	26	9,5	6154	Pohyblivá	Martin	400	25
Mittelkalorik-Kraftwerk Bremen	229803	2	16,5/16,5	9,5	6964	Pohyblivá		400	40
Müllheizkraftwerk Ruhleben	176000	3	8/8/8	9,5	7750/7800/7780	Pohyblivá	NOELL	435	65
MVA Hamm Eigentümer GmbH	356738			9,5				385	27
Müllheizkraftwerk Burgkirchen	50000			9,6		Pohyblivá	Von Roll	400	40
E.ON Energy from Waste Großräschen GmbH	360000			9,8				400	40
MVV TREA Leuna	322488			9,965		Pohyblivá	Steinmüller	370	17
Müll-Heiz-Kraftwerk Bremerhaven	331896	2	19,6/19,6	10	8510	Pohyblivá	Von Roll	400	40
E.ON Energy from Waste Helmstedt GmbH	255000	2	15/15	10	8500	Pohyblivá	Von Roll	400	40
ZAK Energie GmbH	300000	2	22,5/22,5	10				400	40
E.ON Energy from Waste Stapelfeld GmbH	250000	3	10/10/10	10	8333	Pohyblivá	Von Roll	400	40

Německo											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokrý čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Mühlheizkraftwerk München Nord AWG	Von Roll			ANO	ANO	ANO				ANO	
Abfallwirtschaftsgesellschaft GmbH Wuppertal	ABB	ANO		ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main	Von Rol/ KRC NOELL		ANO	ANO	ANO			ANO			ANO
MVA Krefeld	Bischoff/ Lentjes			ANO		ANO		ANO		ANO	ANO
TREA Breisgau	Babcock		ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
Mittelkalorik-Kraftwerk Bremen	Austrian Energy		ANO		ANO			ANO		ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Ruhleben	KRC NOELL	ANO		ANO	ANO		ANO		ANO		ANO
MVA Hamm Eigentümer GmbH				ANO		ANO		ANO		ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Burgkirchen	Von Roll		ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
E.ON Energy from Waste Großräschen GmbH		ANO			ANO			ANO		ANO	ANO
MVV TREA Leuna	Steinmüller			ANO	ANO		ANO				ANO
Müll-Heiz-Kraftwerk Bremerhaven	Von Roll Inova		ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
E.ON Energy from Waste Helmstedt GmbH	VR/LET			ANO	ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
ZAK Energie GmbH	NOELL			ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
E.ON Energy from Waste Stapelfeld GmbH	Babcock/ Lurgi	ANO		ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO

Německo							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Mühlheizkraftwerk München Nord		ANO				200000	
AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft GmbH Wuppertal		ANO					
Müllheizkraftwerk Frankfurt am Main						233163	520426
MVA Krefeld		ANO				234066	9602
TREA Breisgau		ANO	ANO			65000	
Mittelkalorik-Kraftwerk Bremen		ANO	ANO			116142	
Müllheizkraftwerk Ruhleben			ANO			62030	149428
MVA Hamm Eigentümer GmbH		ANO				82285	214209
Müllheizkraftwerk Burgkirchen		ANO	ANO			16000	
E.ON Energy from Waste Großräschen GmbH		ANO			ANO		1068791
MVV TREA Leuna							
Müll-Heiz-Kraftwerk Bremerhaven		ANO	ANO			177232	5256
E.ON Energy from Waste Helmstedt GmbH		ANO	ANO	ANO		99446	
ZAK Energie GmbH		ANO	ANO	ANO		220000	
E.ON Energy from Waste Stapelfeld GmbH						68519	204872

Německo							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Müllheizkraftwerk Iserlohn	Helmstedt	Německo	1998	ANO	www.bkb.de	lutz.strumpf@eon.com	An der B 244 (zwischen Helmstedt und DE 38350 Schöningen) Helmstedt
EVZA Staßfurt	Bremerhaven	Německo	1977	ANO	www.beg-entsorgungsgesellschaft.de	info@beg-bhv.de	Zur Hexenbrücke 16 DE-27570 Bremerhaven
AVEA MHKW Leverkusen GmbH & Co. KG	Bremen	Německo	1969	ANO	www.swb-gruppe.de	matthias.hesse@swb-gruppe.de	Oken 2 DE-28215 Bremen
Göppingen	Göppingen	Německo	1975	ANO	www.bkb-goeppingen.de	stefan.haerecke@eew-energyfromwaste.com	Ilftishofweg 40 DE-73037 Göppingen
GML Abfallwirtschaftsgesellschaft GmbH	Kamp-Lintfort	Německo	1997	ANO	www.aez-asdonkshof.de	kellermann@aez-asdonkshof.de	Graftstr. 25 DE-47475 Kamp-Lintfort
Müllheizkraftwerk Essen-Karnap	Geiselbullach	Německo	1996	ANO	www.gfa-online.com	T.Koenig@gfa-online.com	Josef-Kistler-Weg 22 DE-82140 Olching
EVI Abfallverwertung B.V. & Co. KG	Ingolstadt	Německo	1983	ANO	www.mva-ingolstadt.de	gerhard.meier@mva-ingolstadt.de	Am Mailinger Bach 141 DE-85055 Ingolstadt
Energie Anlage Bernburg GmbH (EAB)	Wuppertal	Německo	1975	ANO	www.awg.wuppertal.de		Korzert 15 DE-42349 Wuppertal
MHKW Pirmasens	Düsseldorf	Německo	1980	ANO	www.swd-ag.de	ghansmann@swd-ag.de	Flinger Broich 25 DE-40235 Düsseldorf
Thermische Abfallverwertungsanlage (TAV) Ludwigsloh	Salzbergen	Německo	2004	ANO	www.srs.ecotherm.de	info@srs-ecotherm.de	Neuenkirchener Str. 8 DE-48499 Salzbergen
E.ON Energy from Waste Heringen GmHH	Burgkirchen	Německo	1994	ANO	www.zas-burgkirchen.de	info@zas-burgkirchen.de	Bruck 110 DE-84508 Burgkirchen
EKW Knapsack	Coburg	Německo	1988	ANO	www.zaw-coburg.de	g.papa@zaw-coburg.de	Glender Str 30 DE-96450 Coburg
E.ON Energy from Waste Göppingen GmbH	Bamberg	Německo	2007	ANO	www.mhkw.bamberg.de	arnd.externbrink@MHKW.Bamberg.de	Rheinstr. 6 DE-96052 Bamberg
Zweckverband RBB, Restmüllheizkraftwerk	Hameln	Německo	1984	ANO	www.enertec-hameln.de	info@enertec-hameln.de	Heinrich-Schoormann Weg 1 DE-31789 Hameln
MVA Müllverwertungsanlage Bonn GmbH	Leuna	Německo	2005	ANO	www.mw-umwelt.de	michael.hofmann@mw.de	An der B 19, Tor 12, Bau 1216 DE-06237 Leuna

Německo									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Müllheizkraftwerk Iserlohn	405000	3	22,5/22,5/22,5	10,1	4500	Pohyblivá	Alstom	400	40
EVZA Staßfurt	300000	3	15/15/15	10,4	6667	Pohyblivá	Von Roll	400	40
AVEA MHKW Leverkusen GmbH & Co. KG	499167	4	19/19/19/19	10,4	8000	Pohyblivá	Balcke/Dürr	400/217/217/400	40/22/22/40
Göppingen	155000	1	18	10,5		Pohyblivá	Babcock	410	39
GML Abfallwirtschaftsgesellschaft GmbH	257000	2	17,5/17,5	10,5	8109/8198	Fluidní	DBA	400	40
Müllheizkraftwerk Essen-Karnap	110889	3	6/6,8/6,8	10,5	8400/8370	Pohyblivá	Von Roll	225/400/400	25/40/40
EVI Abfallverwertung B.V. & Co. KG		3	12/12/8	10,5		Pohyblivá	Martin	400	40
Energie Anlage Bernburg GmbH (EAB)	427000	5	15/12/15/15/15	10,5	5931	Rotační	VKW	350	28
MHKW Pirmasens	420000	6	12,5/12,5/12,5/12,5/12,5/12,5	10,5	5600	Pohyblivá	VKW/Babcock	500	80
Thermische Abfallverwertungsanlage (TAV) Ludwigsloh	120000			10,5		Pohyblivá		415	42
E.ON Energy from Waste Heringen GmH	227379	2	15/15	10,56	7795/7554	Pohyblivá	Steinmüller	400	80
EKW Knapsack	138223	2	11/11	11	6283	Pohyblivá	Martin	400	40
E.ON Energy from Waste Göppingen GmbH	119090	3	6,5/6,5/6,5	11	7452/7690/7896	Pohyblivá	VonRoll	400	40
Zweckverband RBB, Restmüllheizkraftwerk	216000	4	9,5/9,5/9,5/9,5	11	5684	Pohyblivá		400	40
MVA Müllverwertungsanlage Bonn GmbH	390000			11		Pohyblivá		400	40

Německo											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Müllheizkraftwerk Iserlohn	Lurgi		ANO	ANO	ANO		ANO			ANO	ANO
EVZA Staßfurt	Lurgi/Von Roll			ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
AVEA MHKW Leverkusen GmbH & Co. KG	Lurgi		ANO		ANO	ANO	ANO				ANO
www.evo-ag.de			ANO	ANO	ANO			ANO		ANO	ANO
GML Abfallwirtschaftsgesellschaft GmbH	LCS			ANO		ANO		ANO		ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Essen-Karnap	Lurgi	ANO			ANO		ANO	ANO		ANO	ANO
EVI Abfallverwertung B.V. & Co. KG	Rothemühle/ LCS			ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
Energie Anlage Bernburg GmbH (EAB)			ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
MHKW Pirmasens	Babc/Lemtjes			ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
Thermische Abfallverwertungsanlage (TAV) Ludwigsfelde			ANO		ANO		ANO				ANO
E.ON Energy from Waste Heringen GmhH	Lurgi			ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
EKW Knapsack	Lurgi			ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
E.ON Energy from Waste Göppingen GmbH	DBA/ABB			ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
Zweckverband RBB, Restmüllheizkraftwerk				ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO	ANO
MVA Müllverwertungsanlage Bonn GmbH			ANO		ANO		ANO				ANO

Německo							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Müllheizkraftwerk Iserlohn		ANO	ANO			240320	175000
EVZA Staßfurt						70000	230000
AVEA MHKW Leverkusen GmbH & Co. KG			ANO			270000	200000
www.evo-ag.de		ANO	ANO			48500	61900
GML Abfallwirtschaftsgesellschaft GmbH		ANO				135644	284228
Müllheizkraftwerk Essen-Karnap		ANO			ANO	61027	29763
EVI Abfallverwertung B.V. & Co. KG						38931	115095
Energie Anlage Bernburg GmbH (EAB)		ANO	ANO			126424	55550
MHKW Pirmasens		ANO	ANO			50000	900000
Thermische Abfallverwertungsanlage (TAV) Ludwigsloh							340000
E.ON Energy from Waste Heringen GmhH		ANO				104811	
EKW Knapsack			ANO			54642	95157
E.ON Energy from Waste Göppingen GmbH		ANO	ANO	ANO		38022	89743
Zweckverband RBB, Restmüllheizkraftwerk		ANO	ANO			34251	280033
MVA Müllverwertungsanlage Bonn GmbH					ANO	240000	

Německo							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Müllverwertungsanlage Ingolstadt	Köln	Německo	1997	ANO	www.avgkoeln.de/		Geestemünder Str. 23 DE-50735 Köln
Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Neu-Ulm	Hannover	Německo	2005	ANO	/www.eew-energyfromwaste.com/	barbara.heyder@eew-energyfromwaste.com	Moorwaldweg 310 DE-30659 Hannover
AVA Velsen GmbH	Heringen	Německo	2009	ANO		ralf.borghardt@eon.com	In der Aue 3 DE-36266 Heringen
E.ON energy from waste Premnitz GmbH	Emlichheim	Německo	2008	ANO	www.evi.europark.de	info@evi-europark.de	Vosmatenweg 6 DE-49824 Laar
Stadtwerke Rosenheim GmbH & Co.KG, Müllheizkraftwerk	Großräschen	Německo	2010	ANO	www.eon-energyfromwaste.com	dieter.schmidt@eon-energie.com	Bergmannstraße 29 DE-01983 Großräschen
Mühlheizkraftwerk Mainz	Bremen	Německo	2009	ANO	www.swb-gruppe.de	uwe.immel@swb-gruppe.de	Otavistraße 7 - 9 DE-28237 Bremen
GKS Schweinfurt	Bernburg	Německo	2009	ANO	www.energieanlage-bernburg.de	uhlemann@toensmeier.de	Köthensche Straße 3a DE-06406 Bernburg
Müllheizkraftwerk Tornesch-Ahrenlohe	Bitterfeld	Německo	2009	ANO		info@pd-energy.de	Oststraße 1 DE-06749
Müllheizkraftwerk Mannheim	Rosenheim	Německo	1988	ANO	www.stadtwerke-rosenheim.de	info-stadtwerke@rosenheim.de	Färberstr. 47 DE-83022 Rosenheim
Enertec Hameln GmbH	Solingen	Německo	1969	ANO	www.entsorgungsbetrieb.e.solingen.de		Sandstr. 16a DE-42655 Solingen
AVA Abfallverwertung Augsburg GmbH	Schwedt	Německo	2011	ANO	www.eon-energyfromwaste.com	joachim.stelley@eon.com	Kuhheide 34 DE-16303 Schwedt
Müllheizkraftwerk Würzburg	Pirmasens	Německo	1975	ANO		michael.hoeling@eew-energyfromwaste.com	Staffelberg 2-4 DE-66954
SRS EcoTherm GmbH Salzbergen	Rostock	Německo	2011	ANO			Ost-West Straße 25 DE-18147
Thermische Abfallbehandlung Lauta	Ludwigshafen	Německo	1989	ANO	www.gml-ludwigshafen.de/	westermann@gml.frm.de	Lagerplatzweg DE-67059 Ludwigshafen
Müllverbrennungsanlage Hagen	Premnitz	Německo	2009	ANO		klaus.piefke@eew-energyfromwaste.com	Dr. Herbert Rein Straße 1 DE-14727

Německo									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Müllverwertungsanlage Ingolstadt		4	18/18/18/18	11,3		Pohyblivá	DBA	400	40
Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Neu-Ulm	230000			11,9				400/400	40/40
AVA Velsen GmbH	297600			12		Roštová		520	80
E.ON energy from waste Premnitz GmbH	364800			12		Pohyblivá		465	60
Stadtwerke Rosenheim GmbH & Co.KG, Müllheizkraftwerk	188762	1	24,8	12,1	7611	Pohyblivá		400	40
Mühlheizkraftwerk Mainz	234119	1	13,2	13,2		Pohyblivá		400	40
GKS Schweinfurt	440000			14		Pohyblivá		410	41
Müllheizkraftwerk Tornesch-Ahrenlohe	110000	1	12,6	14,5	8730	Roštová		400	40
Müllheizkraftwerk Mannheim	65000	1	10	10	6500	Pohyblivá	W+E	410	61
Enertec Hameln GmbH	130000	2	7,6/12	10,5	6771	Pohyblivá	Von Roll	440	42
AVA Abfallverwertung Augsburg GmbH	230000	1	28,5	11	8070	Fluidní		410	70
Müllheizkraftwerk Würzburg	180000	3	6/6/6	11,5		Pohyblivá	Von Roll	400	40
SRS EcoTherm GmbH Salzbergen		1	26,3	12,5				405	42
Thermische Abfallbehandlung Lauta	200000	3	9/12/12	12/8/8	6061	Pohyblivá	Düsseldorf Walzenrost S	420	42
Müllverbrennungsanlage Hagen	150000	1	17,1	13	8772	Roštová		400	40

Německo											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Müllverwertungsanlage Ingolstadt	DBA/ LCS/ ABB			ANO	ANO					ANO	
Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Neu-Ulm		ANO			ANO				ANO	ANO	
AVA Velsen GmbH		ANO	ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
E.ON energy from waste Premnitz GmbH			ANO		ANO			ANO	ANO	ANO	ANO
Stadtwerke Rosenheim GmbH & Co.KG, Müllheizkraftwerk			ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
Mühlheizkraftwerk Mainz											
GKS Schweinfurt				ANO			ANO				ANO
Müllheizkraftwerk Tornesch-Ahrenlohe			ANO		ANO						
Müllheizkraftwerk Mannheim	Lurgi		ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
Enertec Hameln GmbH	Niro Atomicer/ EVT		ANO		ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
AVA Abfallverwertung Augsburg GmbH			ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Würzburg	Lurgi		ANO		ANO	ANO				ANO	
SRS EcoTherm GmbH Salzbergen			ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
Thermische Abfallbehandlung Lauta	Von Roll/Lurgi	ANO		ANO	ANO	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO
Müllverbrennungsanlage Hagen	Wamser/ Martin		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO

Německo							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Müllverwertungsanlage Ingolstadt		ANO	ANO			282037	245279
Abfallwirtschaftsbetrieb des Landkreises Neu-Ulm		ANO	ANO			145000	770000
AVA Velsen GmbH		ANO	ANO				737735
E.ON energy from waste Premnitz GmbH		ANO	ANO		ANO	384000	
Stadtwerke Rosenheim GmbH & Co.KG, Müllheizkraftwerk		ANO	ANO			130996	4451105
Mühlheizkraftwerk Mainz						173455	34468
GKS Schweinfurt							
Müllheizkraftwerk Tornesch-Ahrenlohe						56000	20000
Müllheizkraftwerk Mannheim		ANO	ANO		ANO	23649	95518
Enertec Hameln GmbH			ANO			60000	35000
AVA Abfallverwertung Augsburg GmbH		ANO	ANO			175313	
Müllheizkraftwerk Würzburg		ANO	ANO			280085	252500
SRS EcoTherm GmbH Salzbergen		ANO	ANO			102000	
Thermische Abfallbehandlung Lauta						98000	165000
Müllverbrennungsanlage Hagen				ANO		63566	20797

Německo							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Müllverbrennung Stellingr Moor Hamburg	Krefeld	Německo	1975	ANO	www.egk.de	roos@egk.de	Parkstr. 234 DE-47829 Krefeld
E.ON Energy from Waste Hannover GmbH	Oberhausen	Německo	1972	ANO	www.gmva.de	pschmidt@gmva.de	Buschhausener Strasse DE-46018 Oberhausen
SITA Abfallverwertung GmbH	Schwandorf	Německo	1982	ANO	www.z-m-s.de		Alustr. 7 DE-92421 Schwandorf
AVG Köln	Neunkirchen	Německo	1969	ANO		gerhard.hans@eon.com	Am Blücherflöz 12 DE-66538 Neunkirchen
Stadtwerke Düsseldorf AG, Müllverbrennungsanlage	Leverkusen	Německo	1970	ANO	www.avea.de	au@avea.de	Im Eisholz 3 DE-51373 Leverkusen
Müllheizkraftwerk Ulm-Donautal	Manheim	Německo	1965	ANO	www.mvv.de	m.horix@mvv.de	Otto-Hahn-Str. 1 DE-68169 Mannheim
Müllverwertung Borsigstraße Hamburg	Zwentendorf	Německo	2004	ANO	www.evn-abfallverwertung.at/	gernot.alfons@evn-abfallverwertung.at	AVN-Straße 1 AT-3435 Zwentendorf
Bitterfeld-Wolfen	Böblingen	Německo	1999	ANO	www.rbb.info	post@rbb.info	Musberger Straße 11 DE-71032 Böblingen
Müllheizkraftwerk Coburg	Magdeburg	Německo	2006	ANO	www.mhkw-rothensee.de	Oesterhoff@mhkw-rothensee.de	Kraftwerk-Privatweg 7 DE-39126 Magdeburg
AHKW Geiselbullach	Neustadt	Německo	1996	ANO	www.zvo.com	entsorgung@zvo.com	Industrieweg 9 - 11 DE-23730 Neustadt
MVA Weisweiler GmbH & Co. KG	Hamburg - Borsigstraße	Německo	1994	ANO	www.mvb-hh.de	mvb@mvb-hh.de	Borsigstraße 6 DE-22113 Hamburg
Restabfallbehandlungsanlage Südwestthüringen	Tornesch	Německo	1974	ANO	www.gab-tornesch.de	doose@gab-tornesch.de	Hasenkamp 15 DE-25436 Tornesch-Ahrenlohe
Müllheizkraftwerk Darmstadt	Hamburg - Stellingr Moor	Německo	1999	ANO	www.srhh.de	mva@srhh.de	Schnackenburgallee 100 DE-22525 Hamburg
Gemeinschafts-Müll-Verbrennungsanlage Niederrhein-Zweckverband	Kassel	Německo	1968	ANO	www.mhkw-kassel.de		Am Lossewerk 8-10 DE-34123 Kassel
Müllverwertung Schwandorf (ZMS)	Bielefeld	Německo	1981	ANO		info@mva-bielefeld.de	Schelpmiser Weg 30 DE-33609 Bielefeld

Německo									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Müllverbrennung Stellingr Moor Hamburg	365999	5	12/12/12/18/25	3x8,5/9,5/11	4633	Pohyblivá	VKW	375/375/375/420/410	21/21/21/42/41
E.ON Energy from Waste Hannover GmbH		4	24,5/24,5/22/22	6,3/6,3/7/7		Pohyblivá	Babcock	480	60
SITA Abfallverwertung GmbH	466785	4	13,5/13,5/13,5/23,5	7,9/7,9/7,9	8487	Pohyblivá	W+E	410	72
AVG Köln	150000	3	5/10/8,5	8	6383	Pohyblivá	Martin	400	40
Stadtwerke Düsseldorf AG, Müllverbrennungsanlage		3	10/10/12	8,79/8,79/10,5		Pohyblivá	Von Roll	300	17
Müllheizkraftwerk Ulm-Donautal		3	12/12/25	9,2/9,2/9,6		Fluidní	EVT	500	120
Müllverwertung Borsigstraße Hamburg	1400000	3	24/24/33	9/9/10	5989/6328/1387	Roštová	Babcock	380	50
Bitterfeld-Wolfen	140000	2	9,43/9,43		7368	Pohyblivá	LCS	400	40
Müllheizkraftwerk Coburg	630000	4	22/22/22/22		7159			400	40
AHKW Geiselbullach	58600							400	42
MVA Weisweiler GmbH & Co. KG	175000								
Restabfallbehandlungsanlage Südwestthüringen	76000								
Müllheizkraftwerk Darmstadt	124312					Pohyblivá	Steinmüller	410	40
Gemeinschafts-Müll-Verbrennungsanlage Niederrhein-Zweckverband	150000							420	42
Müllverwertung Schwandorf (ZMS)	382000							400	40

Německo											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Müllverbrennung Stellingr Moor Hamburg	DBA/ FISIA Babcock	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO		ANO	ANO
E.ON Energy from Waste Hannover GmbH	Babcock			ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
SITA Abfallverwertung GmbH	ABB/ Fläkt/ LUT		ANO		ANO			ANO		ANO	ANO
AVG Köln					ANO			ANO		ANO	ANO
Stadtwerke Düsseldorf AG, Müllverbrennungsanlage	Von Roll			ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Ulm-Donautal	DBA/ EVT/ Noell			ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
Müllverwertung Borsigstraße Hamburg		ANO		ANO	ANO			ANO		ANO	ANO
Bitterfeld-Wolfen	LCS			ANO	ANO			ANO		ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Coburg			ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
AHKW Geiselbullach			ANO	ANO	ANO			ANO	ANO	ANO	ANO
MVA Weisweiler GmbH & Co. KG											
Restabfallbehandlungsanlage Südwestthüringen				ANO	ANO	ANO					
Müllheizkraftwerk Darmstadt	Steinmüller			ANO	ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
Gemeinschafts-Müll-Verbrennungsanlage Niederrhein-Zweckverband		ANO			ANO		ANO			ANO	ANO
Müllverwertung Schwandorf (ZMS)			ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO

Německo							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Müllverbrennung Stellingr Moor Hamburg		ANO			ANO	140047	344617
E.ON Energy from Waste Hannover GmbH			ANO			335000	120000
SITA Abfallverwertung GmbH						157809	47858
AVG Köln		ANO			ANO	80124	186750
Stadtwerke Düsseldorf AG, Müllverbrennungsanlage		ANO		ANO		82548	134105
Müllheizkraftwerk Ulm-Donautal		ANO				136000	
Müllverwertung Borsigstraße Hamburg	ANO	ANO					
Bitterfeld-Wolfen		ANO				46413	140122
Müllheizkraftwerk Coburg		ANO		ANO		371000	339000
AHKW Geiselbullach						20098	32811
MVA Weisweiler GmbH & Co. KG						31800	47700
Restabfallbehandlungsanlage Südwestthüringen						30500	60000
Müllheizkraftwerk Darmstadt		ANO				40000	70000
Gemeinschafts-Müll-Verbrennungsanlage Niederr		ANO	ANO			72737	300000
Zweckverband Müllverwertung Schwandorf (ZMS)		ANO	ANO			162000	300575

Německo							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Müllheizkraftwerk Kiel	Eschbach	Německo	2005	ANO		uwe.brassat@ eew-energyfromwaste.com	Heitersheimerstrasse 2 DE-79427 Eschbach
Müllheizkraftwerk Neustadt/Holstein	Mainz	Německo	2003	ANO	www.mhkw-mainz.de/		Kraftwerkallee 1 DE-55120 Mainz

Německo									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Müllheizkraftwerk Kiel	170000								
Müllheizkraftwerk Neustadt/Holstein								400	40

Německo											
System čišťení spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokrý čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Müllheizkraftwerk Kiel				ANO		ANO		ANO		ANO	ANO
Müllheizkraftwerk Neustadt/Holstein			ANO	ANO	ANO		ANO			ANO	ANO

Německo							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Müllheizkraftwerk Kiel		ANO	ANO			107745	
Müllheizkraftwerk Neustadt/Holstein		ANO	ANO			130000	

Nizozemsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
AEB Afval Energie Bedrijf, Amsterdam	Roosendaal	Nizozemsko	1976	ANO	www.sita.nl	casper.stuart@sita.nl	Potendreef 2 NL-4703 RK Roosendaal
Attero, Moerdijk	Duiven	Nizozemsko	1975	ANO	www.vangansewinkelgroep.com		Rivierweg 20 NL-6921 PZ Duiven
AVR Afvalverwerking B.V., Duiven	Dordrecht	Nizozemsko	1973	ANO	www.hvcgroep.com	info@hvcgroep.com	Baanhoekweg 40 NL-3313 LA Dordrecht
AVR Afvalverwerking B.V., Rozenburg	Rotterdam	Nizozemsko	1963	ANO	www.vangansewinkelgroep.com		Brielselaan 175 NL-3081 AC Rotterdam
Attero, Wijster	Hengelo	Nizozemsko	1997	ANO	www.twence.nl	info@twence.nl	Boelderschoekweg 51 NL-7554 RT Hengelo
HVC Huisvuilcentrale, Alkmaar	Moerdijk	Nizozemsko	1997	ANO	www.nvazn.nl	azn@nvazn.nl	Middenweg 34 NL-4782 PM Moerdijk
ARN B.V., Nijmegen	Midden-Drenthe	Nizozemsko	1996	ANO	www.attero.nl	dick.spanjaard@essent.nl	Vamweg 7 NL-9418 TM Wijster
AVR Afvalverwerking B.V., Rotterdam	Beuningen	Nizozemsko	1987	ANO	www.arnbv.nl	T.vanWinden@arnbv.nl	Nieuwe Pieckelaan 1 NL-6503 GM Nijmegen
SITA ReEnergy, Roosendaal	Alkmaar	Nizozemsko	1996	ANO	www.hvcgroep.com	info@hvcgroep.com	Jadestraat 1 NL-1812 RD Alkmaar
Zavin, Dordrecht	Rozenburg	Nizozemsko	1973	ANO	www.vangansewinkelgroep.com		Prof. Gerbandyweg 10 NL-3197 KK Rozenburg
E.ON Energy from Waste, Delfzijl B.V.	Amsterdam	Nizozemsko	1993	ANO	www.aebamsterdam.com	info@afvalenergiebedrijf.nl	Australiehavenweg 21 NL-1045 HG Amsterdam
Twence B.V. Afval en Energie, Hengelo	Dordrecht	Nizozemsko	1991	ANO	www.zavin.nl		Baanhoekweg 46 NL-3313 LA Dordrecht
HVC Huisvuilcentrale, Dordrecht	Delfzijl	Nizozemsko	2010	ANO	www.eon-energyfromwaste.com	horst.bieber@eon-energi.com	Oosterhorn 38 NL-9936 HD Farmsum

Nizozemsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
AEB Afval Energie Bedrijf, Amsterdam	57345	2	4/4	8,4		Pohyblivá		422	62
Attero, Moerdijk	360635	3	15/15/15	8,4	8014	Rotační	De Schelde	400/400/180	40/40/40
AVR Afvalverwerking B.V., Duiven	189413	4	8/6/6/8	8,4	4x7972	Pohyblivá	Martin	400	40
AVR Afvalverwerking B.V., Rozenburg	355113	4	13,5/13,5/13,5/13,5	8,4	7040	Pohyblivá	Martin	310	30
Attero, Wijster	493150	2	18/18	10	8313	Pohyblivá		415	40
HVC Huisvuilcentrale, Alkmaar	858570	3	26,5/26,5/26,5	11	6917	Pohyblivá		400	40
ARN B.V., Nijmegen	609016	3	24/24/24	14	8459	Pohyblivá	Lurgi (Lentjes)	400	40
AVR Afvalverwerking B.V., Rotterdam	267620	2	9/21	15,5/13,5	8921	Pohyblivá	Noell	400	40
SITA ReEnergy, Roosendaal	682412	4	18,5/18,5/18,5/27,5	3x10/1x9,8	4x7823	Pohyblivá	De Schelde	400	40
Zavin, Dordrecht	1167918	7	25/25/25/25/25/25/31,3	7,5/7,5/7,5/7,5/7,5/7,5/9,3	6381/6x6661	Pohyblivá	Babcock Dürr	360	27
E.ON Energy from Waste, Delfzijl B.V.	1284164	6	30/30/30/30/33,6/33,6	8,8/8,8/8,8/8,8/10/10	6935/6935/6935/6935	Pohyblivá	W&E	430/430/430/430/440/440	43/43/43/43/130/130
Twence B.V. Afval en Energie, Hengelo	7648	1			6447			200	12
HVC Huisvuilcentrale, Dordrecht	275000							400	40

Nizozemsko											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
AEB Afval Energie Bedrijf, Amsterdam			ANO		ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
Attero, Moerdijk	Von Roll			ANO		ANO	ANO				ANO
AVR Afvalverwerking B.V., Duiven	Lurgi			ANO		ANO					ANO
AVR Afvalverwerking B.V., Rozenburg	Steinmüller			ANO		ANO				ANO	ANO
Attero, Wijster			ANO	ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
HVC Huisvuilcentrale, Alkmaar	Von Roll/ Thyssen										
ARN B.V., Nijmegen	Lurgi		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
AVR Afvalverwerking B.V., Rotterdam	Noell		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO
SITA ReEnergy, Roosendaal	Von Roll		ANO	ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
Zavin, Dordrecht				ANO		ANO		ANO		ANO	ANO
E.ON Energy from Waste, Delfzijl B.V.	LAB		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
Twence B.V. Afval en Energie, Hengelo				ANO	ANO						ANO
HVC Huisvuilcentrale, Dordrecht		ANO			ANO			ANO		ANO	ANO

Nizozemsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
AEB Afval Energie Bedrijf, Amsterdam		ANO					28000
Attero, Moerdijk						147000	163889
AVR Afvalverwerking B.V., Duiven						71000	
AVR Afvalverwerking B.V., Rozenburg		ANO				163000	
Attero, Wijster						280000	
HVC Huisvuilcentrale, Alkmaar						420000	1839000
ARN B.V., Nijmegen						358000	
AVR Afvalverwerking B.V., Rotterdam	ANO	ANO				194000	188889
SITA ReEnergy, Roosendaal						418000	12222
Zavin, Dordrecht		ANO				513000	526945
E.ON Energy from Waste, Delfzijl B.V.		ANO				888000	70278
Twence B.V. Afval en Energie, Hengelo							
HVC Huisvuilcentrale, Dordrecht		ANO	ANO		ANO	120000	

Norsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Haraldrud Energigjenvinningsanlegg	Ål	Norsko	1984	ANO	www.hallingdalrenovasjon.no	firmapost@hallingdalrenovasjon.no	Kleivi NO-3570
Klemetsrud Energigjenvinningsanlegg	Averøy	Norsko	2000	ANO	www.norenergy.no	ows@norenergy.no	Kristvika NO-6530 Averøy
Hallingdal Renovasjon	Sandnes	Norsko	2002	ANO	www.forusenergi.no	rune.dirdal@forusenergi.no	Forusbeen 202 NO-4313 Sandnes
FREVAR KF	Trondheim	Norsko	1985	ANO	www.statkraftvarme.no	egil.evensen@statkraft.com	Østre Rosten 82 NO-7075 Tiller
BIR Avfallsenergi, Bergen	Lenvik	Norsko	2006	ANO		bernt@senja-avfall.no	Botnhågen NO-9300 Finnsnes
Eidsiva Bioenergi	Frederikstad	Norsko	1884	ANO		frhe@fredrikstad.kommune.no	Postboks 1430 NO-1632 Gml. Frederikstad
Heimdal varmesentral	Oslo (Haraldrud)	Norsko		ANO	www.ege.oslo.kommune.no	Johnny.stuen@ege.oslo.kommune.no	Brobekkveien 87 NO-0583 Oslo
Hafslund Miljøenergi AS - HME BWtE	Hamar	Norsko	2011	ANO	www.eidsivaenergi.no	tormod.botheim@eidsivaenergi.no	Engomsvingen 41 NO-2323 Ingeberg
Hafslund Miljøenergi AS - HME BEF	Bergen	Norsko	1999	ANO	www.bir.no	ingrid.hitland@bir.no	Fanavegen 219 NO-5239 Rådal
Tafjord Kraftvarme A/S	Oslo (Klemetsrud)	Norsko	1985	ANO	www.ege.oslo.kommune.no	Johnny.stuen@ege.oslo.kommune.no	Klemetsrudveien 1 NO-1278 Oslo
Senja Avfallsselskap IKS	Spjelkavik	Norsko		ANO	www.kraftvarme.no	odd.helland@tafjordkonsern.no	Serviceboks 1 NO-6025 Ålesund
Østfold Energi A/S	Fredrikstad	Norsko	1998	ANO	www.frevar.com	pal.mikkelsen@hafslund.no	Habornveien 61 NO-1630 Gamle Fredrikstad
Nordmøre Energigjenvinning KS	Sarpsborg	Norsko	2002	ANO		johnny.pedersen@ostfoldenergi.no	Oskar Petersens vei 10 NO-1701 Sarpsborg
Forus Energigjenvinning KS	Sarpsborg	Norsko		ANO		pal.mikkelsen@hafslund.no	Hjalmar Wessels vei 10 NO-1721 Sarpsborg

Norsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Haraldrud Energigjenvinningsanleg	20000	1	3	10,5	6667	Pohyblivá	Vølund		
Klemetsrud Energigjenvinningsanleg	40000		4	10,5		Roštová	Energos	375	21
Hallingdal Renovasjon	110000			10,7	8000	Roštová	Energos	380	21
FREVAR KF	97012	3	6/6/15	11	3593	Pohyblivá	Von Roll		
BIR Avfallsenergi, Bergen	25000	1	1,92	11,5			Envikraft AS		13
Eidsiva Bioenergi	92000	1	10	12	9200	Pohyblivá	Wimer&Ernst	400	40
Heimdal varmesentral	99500	2	6/6	12	8200				
Hafslund Miljøenergi AS - HME BWtE	72000	1	10	13	7200	Fluidní	BW Vølund	400	40
Hafslund Miljøenergi AS - HME BEF	160000	2	14/14,7	10,5/11	5255/7195	Pohyblivá	Hitachi Zosen Inova	400	40
Tafjord Kraftvarme A/S	148694	3	10/10/20	8,3/8,3/12	8050	Pohyblivá	Moss-Rosenberg	360/360/400	40/40/40
Senja Avfallsselskap IKS	34658								
Østfold Energi A/S	92000								
Nordmøre Energigjenvinning KS	75000								
Forus Energigjenvinning KS	80000								

Norsko											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Haraldrud Energigjenvinningsanlegg	Simatek/ FLS-miljø		ANO		ANO						
Klemetsrud Energigjenvinningsanlegg	Simatek/ AS				ANO						
Hallingdal Renovasjon	SIMATEK				ANO					ANO	
FREVAR KF	Von Roll		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
BIR Avfallsenergi, Bergen	Envikraft			ANO							
Eidsiva Bioenergi	Rico/ von Roll/ Flebu Ticon			ANO	ANO	ANO					
Heimdal varmesentral				ANO	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO	ANO
Hafslund Miljøenergi AS - HME BWtE	Alstom		ANO		ANO		ANO				ANO
Hafslund Miljøenergi AS - HME BEF	Hitachi Zosen Inova			ANO	ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
Tafjord Kraftvarme A/S	Babcock Borsig Power/ Peabody/ Hitachi Zosen Inova			ANO		ANO	ANO	ANO		ANO	ANO
Senja Avfallsselskap IKS											
Østfold Energi A/S				ANO	ANO	ANO				ANO	
Nordmøre Energigjenvinning KS											
Forus Energigjenvinning KS											

Norsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Haraldrud Energigjenvinningsanlegg							
Klemetsrud Energigjenvinningsanlegg							
Hallingdal Renovasjon		ANO	ANO			50000	250000
FREVAR KF							242065
BIR Avfallsenergi, Bergen							
Eidsiva Bioenergi							
Heimdal varmesentral		ANO					250400
Hafslund Miljøenergi AS - HME BWtE							
Hafslund Miljøenergi AS - HME BEF		ANO	ANO			65000	415000
Tafjord Kraftvarme A/S		ANO				160000	590000
Senja Avfallseslskap IKS							81120
Østfold Energi A/S		ANO	ANO				
Nordmøre Energigjenvinning KS							
Forus Energigjenvinning KS							

Portugalsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Madeira	Santa Cruz	Portugalsko	2003	NE	www.valorambiente.pt	spedro@valorambiente.pt	Rua dos Murças 15 PT-9000-058 Funcha
Central de Valorização Energética - LIPOR II	Moreira da Maia	Portugalsko	2000	ANO	www.lipor.pt	paula.mendes@lipor.pt	Lugar de Cretins, P.O. Box 3102 PT-4471-907 Moreira da Maia
Central de Tratamento de Resíduos Solidos Urbanos	São João da Talha	Portugalsko	2000	ANO	www.valorsul.pt	ana.loureiro@valorsul.pt	Plataforma Ribeirinha da CP PT-2696-801 São João da Talha -Loures

Portugalsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Madeira	120855	2	8/ 8	7,5	7905/7493	Pohyblivá	Lurgi	400	40
Central de Valorização Energética - LIPOR II	380000	2	24,7/ 24,7	7,7	7517/7841	Pohyblivá	CNIM	395	42
Central de Tratamento de Resíduos Solidos Urbanos	595764	6	28/28/28/28/28/28	7,8	7690/7555/7878	Pohyblivá	Detroit Stoker	420	53

Portugalsko											
System čišťení spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Madeira	Lurgi		ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
Central de Valorização Energética - LIPOR II	CNIM		ANO		ANO		ANO				ANO
Central de Tratamento de Resíduos Solidos Urbanos	EXXON/Alstom		ANO		ANO		ANO				ANO

Portugalsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Madeira		ANO	ANO			53118	
Central de Valorização Energética - LIPOR II						183979	
Central de Tratamento de Resíduos Solidos Urbanos						345663	

Rakousko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
MVA Pfaffenau	Vienna	Rakousko	2008	ANO	www.wku.at/	c.anderle@wku.at	Johann Petrak-Gasse 7 AT-1110 Vienna
TBA Arnoldstein	Arnoldstein	Rakousko	2004	ANO	www.krv.co.at	Guenter.Zellinger@krv.co.at	Industriestraße 25 Gailitz, A 9601 Arnoldstein
MVA Spittelau	Vienna	Rakousko	1988	ANO		Erich.Pawelka@fernwaermewien.at	Spittelauer Lände 45 AT-1090 Vienna
MVA Flötzersteig	Vienna	Rakousko	1963	ANO		Erich.Pawelka@fernwaermewien.at	Flötzersteig 12 AT-1160 Vienna
WAV Wels	Wels	Rakousko	1995	ANO		andreas.freimund@ave.at	Mitterhoferstraße 100 AT-4600 Wels
WAV II	Wels	Rakousko	2006	ANO		andreas.freimund@ave.at	Mitterhoferstraße 100 AT-4600 Wels
Reststoffheizkraftwerk Linz	Linz	Rakousko	2011	ANO	www.linzag.at	r.wachter@linzag.at	Nebingerstraße 1 AT-4020 Linz
MVA Zistersdorf	Zistersdorf	Rakousko	2009	ANO		volker.pawliska@asa.at	Am Ziegelwerk 4 AT-2225 Zistersdorf
RVL Lenzing	Lenzing	Rakousko	1998	ANO	www.ave.at	andreas.freimund@ave.at	p.a Lenzing AG AT-4860 Lenzing
TRV-Niklasdorf	Niklasdorf	Rakousko	2003	ANO	www.e-steiermark.com	helmut.wilfinger@e-steiermark.com	Proleber Straße 10 AT-8712 Niklasdorf
Simmeringer Haide	Vienna	Rakousko	1991	ANO		Ernst.Locher@fernwaermewien.at	11. Haidequerstraße 6 AT-1110 Vienna

Rakousko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
MVA Pfaffenau	250000	2	16/16	9	7812,5	Pohyblivá		400	40
TBA Arnoldstein	96000	1	12	10	8000	Pohyblivá		397	39
MVA Spittelau	252607	2	17,6/17,6	10	7313/7774	Pohyblivá		245	33
MVA Flötzersteig	189090	3	9,3/9,3/9,3	10	7538/7729/7449	Pohyblivá		270	16
WAV Wels	75000	1	9	10,2	8200	Roštová		400	40
WAV II	225000	1	30	10,2	8200	Roštová		400	40
Reststoffheizkraftwerk Linz	186199	1	26	10,5	7161	Fluidní		420	44
MVA Zistersdorf	146000	1	17,3	12	7933	Roštová		405	42
RVL Lenzing	307500		37,5	12	8200	Fluidní		500	80
TRV-Niklasdorf	77585	1	12		6465	Fluidní		400	40
Simmeringer Haide	290625					Fluidní			

Rakousko											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
MVA Pfaffenau	Intergal/ AE&E			ANO		ANO		ANO		ANO	ANO
TBA Arnoldstein	Austrian energy		ANO		ANO			ANO		ANO	ANO
MVA Spittelau	SGP			ANO		ANO		ANO		ANO	ANO
MVA Flötzersteig	Integral/ SGP			ANO	ANO			ANO		ANO	ANO
WAV Wels				ANO		ANO		ANO			ANO
WAV II											
Reststoffheizkraftwerk Linz	Integral	ANO		ANO	ANO			ANO			ANO
MVA Zistersdorf		ANO			ANO			ANO			ANO
RVL Lenzing											
TRV-Niklasdorf			ANO		ANO			ANO		ANO	ANO
Simmeringer Haide				ANO		ANO		ANO		ANO	ANO

Rakousko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
MVA Pfaffenau		ANO					
TBA Arnoldstein	ANO	ANO					72000
MVA Spittelau			ANO	ANO		29760	365602
MVA Flötzersteig		ANO					
WAV Wels						50000	
WAV II						125000	
Reststoffheizkraftwerk Linz							
MVA Zistersdorf					ANO	116000	
RVL Lenzing							810000
TRV-Niklasdorf	ANO	ANO					25000
Simmeringer Haide		ANO				47486	315639

Slovensko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Kosit a.s.	Košice	Slovensko		ANO	www.kosit.sk	spako@kosit-as.sk	Rastislavova 98 SK-04346
OLO, a.s., zavod Spalovna odpadu	Bratislava	Slovensko	1978	ANO	www.olo.sk	svabik@olo.sk	Vlcie hrdlo 72 SK-82107 Bratislava

Slovensko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Kosit a.s.	77285	1	10		7729	Pohyblivá	ČKD Dukla	270	18,8
OLO, a.s., zavod Spalovna odpadu	157819					Pohyblivá	ČKD Dukla		

Slovensko											
System čišťení spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Kosit a.s.	Area Impiati				ANO		ANO		ANO	ANO	ANO
OLO, a.s., zavod Spalovna odpadu			ANO		ANO					ANO	

Slovensko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Kosit a.s.		ANO	ANO			48000	
OLO, a.s., zavod Spalovna odpadu		ANO	ANO			40677	263053

Španělsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Zabalgarbi	Bilbao	Španělsko	2005	ANO			Camino de Artigas, 10 ES-48002 Bilbao
Planta de Valorització Energètica de Sant Adrià de Besòs	Barcelona	Španělsko	1975	ANO	www.teresa.cat		Av. Eduard Maristany 44 ES-08930 Sant Adrià de Besòs
TRM Barcelona	Barcelona (Mataró)	Španělsko	1994	ANO	www.plantabrossa-maresme.com		C/ de la Teixidora, 83 PI Les Hortes del Camí Ral ES-08302 Mataró
Residuous de Melilla S.A.	Melilla	Španělsko	1996	ANO	www.remesa.es	mmoralejo@remesa.es	Horcas Doradas C/D s/n ES-52002 Melilla
Tircantabria	Cantabria (Meruelo)	Španělsko	2006	ANO	www.urbaser.co		Barrio La Verna s/n ES-39192 Meruelo
Tirmadrid	Madrid	Španělsko	1997	ANO			Cañada Real De Merinas s/n ES-28051 Madrid
Tirme S.A.	Palma De Mallorca	Španělsko	1997	ANO	www.tirme.com		Ctra. De Sóller, KM 8,2 ES-07120 Palma
Trargisa	Girona	Španělsko	1984	ANO		avinas@trargisa.cat	Paratge De Campdorà s/n ES-17461 Girona
SIRUSA	Tarragona	Španělsko	2004	ANO	www.sirusa.es		Pol. Ind. Riu Clar., C/ Course s/n ES-43206 Tarragona
Sogama	San Román	Španělsko	2002	ANO	www.sogama.es		Morzós, 10 bajos ES-15187 San Román

Španělsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Zabargarbi	157808	1	30	8,3	5260	Pohyblivá	CNIM	326	103
Planta de Valorització Energètica de Sant Adrià de Besòs	399402	3	15/15/15	8,4	7500			400	40
TRM Barcelona	149218	2	10/10	8,57	5976	Pohyblivá	Martin	380	61
Residuous de Melilla S.A.			4,5	9,1		Pohyblivá	Von Roll	400	40
Tircantabria	244639	1	12	11,72		Pohyblivá	Lurgi	420	45
Tirmadrid	315130	3	9,17/9,17/9,17	14,7	8760	Fluidní	Ebara	420/420/425	48/48/48
Tirme S.A.	328747	2	18,75/18,75	6,4/7,5	8767	Pohyblivá	Babcock	396	42
Trargisa	30542	1	3		8760	Pohyblivá	Martin		
SIRUSA	137205	2	9,6/9,6			Pohyblivá	DBA	360	40
Sogama	506115	2	23/23			Fluidní			

Španělsko											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Zabalgarbi	ANIM		ANO		ANO		ANO				ANO
Planta de Valorització Energètica de Sant Adrià de Besòs	SEGHERS		ANO		ANO	ANO					
TRM Barcelona	ABB/ Fläkt/ DEFISA	ANO	ANO		ANO		ANO	ANO		ANO	ANO
Residuous de Melilla S.A.	Procedair		ANO		ANO						
Tircantabria	Lurgi		ANO	ANO	ANO		ANO				ANO
Tirmadrid	H-ABT		ANO		ANO						
Tirme S.A.	ABB Fläkt		ANO		ANO			ANO		ANO	ANO
Trargisa	Defisa	ANO			ANO	ANO					
SIRUSA	FL Miljø		ANO		ANO		ANO	ANO		ANO	ANO
Sogama			ANO		ANO						

Španělsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Zabalgarbi							
Planta de Valorització Energètica de Sant Adrià de Besòs						162610	
TRM Barcelona		ANO				115000	
Residous de Melilla S.A.							
Tircantabria							
Tirmadrid						236160	
Tirme S.A.		ANO					
Trargisa							
SIRUSA	ANO	ANO					
Sogama							

Švédsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Lidköpings Värmeverk	Karlskoga	Švédsko	1986	ANO	www.karlskogaenergi.se	kristen.bolinder@karlskogaenergi.se	Karlskoga Kraftvärmeverk AB, Box 155 SE-69123 Karlskoga
Åmotfors energi AB	Lidköping	Švédsko	1985	ANO	www.lidkoping.se	jan-eric.isaksson@lidkoping.se	Lidköpings Värmeverk AB Sjöhagsvägen 8 SE-53188 Lidköping
Källhagsverket i Avesta	Stockholm	Švédsko	1970	ANO	www.fortum.se	goran.eidensten@fortum.com	AB Fortum värme / Stockholms stad Kvicksundsvägen 16 SE-12459 Bandhagen
Norsaverke	Västerås	Švédsko	2014	ANO	www.malarenergi.se/	2012@malarenergi.se	
Vattenfall Värme Uppsala AB	Bollnäs	Švédsko	1983	ANO	www.bollnas.se	mikael.strandberg@bollnas.se	Bollnäs kommun Värmeverket SE-82180 Bollnäs
Utmeland Avfallsanläggning	Linköping	Švédsko	1981	ANO	www.tekniskaverken.linköping.se	henrik.lindstahl@tekniskaverken.se	Tekniska Verken i Linköping AB, Box 1500 SE-58115 Linköping
Filborna KVV1	Eda	Švédsko	2010	ANO	www.amotenergi.se	jan.hallgren@amotenergi.se	Pappersvägen SE-67040 Åmotfors
Händelöverket	Mora	Švédsko	1981	ANO	www.eon.se	thomas.nyberg2@eon.se	Mora Fjärrvärme, EON Värme SE-79223 Mora
Högdalenverket i Stockholm	Jönköping	Švédsko	2006	ANO	www.jonkopingenergi.se	mats.sundberg@jonkopingenergi.se	Jönköping Energi AB, Kraftvärmeverket Torsvik, Box 5150 SE-55005 Jönköping
Kils Energi AB	Uppsala	Švédsko	1965	ANO	www.vattenfall.se	roger.petterson@vattenfall.com	
Mälarenergi	Helsingborg	Švédsko	2013	ANO	www.filbornaverket.se	jesper.baaring@oresundskraft.se	Hjortshögsvägen 7 SE-25189 Helsingborg
SAKAB	Borlänge	Švédsko	1982	ANO	www.borlange-energi.se	anders.aberg@borlange-energi.se	Ritargatan 1 SE-78178 Borlänge
Kiruna Värmeverk	Uddevalla	Švédsko	2009	ANO	www.uddevallaenergi.se	lars.johansson@uddevallaenergi.se	
Lillesjöverket	Norrköping	Švédsko	2002	ANO	www.eon.se	samuel.nilsson@eon.se	EON Värme SE-60171 Norrköping
Dåva kraftvärmeverk	Boden	Švédsko	1997	ANO	www.bodensenergi.se	ingemar.snell@bodensenergi.se	Degerbergsvägen 2 SE-96140 Boden

Švédsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Lidköpings Värmeverk	42000	1	5	9,7	8400	Pohyblivá	Noell	300	25
Åmotfors energi AB	82000	2	6/6	10	6833	Fluidní	Kvaerner		
Källhagsverket i Avesta	520221	5	11/11/15/34/34	10	4954	2xRotační;2xPohyblivá; 1xCFB	VKW/VKW/Martin/Foster r Wheeler/ Völund	430/430/430/430/480	35/35/35/35/60
Norsaverke	480000		60	10	8000	Fluidní		470	75
Vattenfall Värme Uppsala AB	37099	2	5/5	10,1	3710	Fluidní	Generator	200	21
Utmeland Avfallsanläggning	217214	3	5,7/9,3/9,3	10,44	8586	Pohyblivá	von Roll		
Filborna KVV1	60537	1	9,2	10,5	7400	Roštová	Keppel Seghers		
Händelöverket	17000	1	2	10,5	8500	Pohyblivá	B&S		
Högdalenverket i Stockholm	160000	1	20	11	8000	Pohyblivá	FBE	380	40
Kils Energi AB	280000	4	15/5/5/10	11	8000	Pohyblivá	Völund	200	16
Mälarenergi	220000	1	22,5	12		Pohyblivá	B&W Völund	425	50
SAKAB	90958	2	5,5/11	12,5	3500/6500	Pohyblivá	K+K Noel	400	40
Kiruna Värmeverk	88000	1	11	12,6	8000	Pohyblivá		400	40
Lillesjöverket	205169	2	24/27	12,6	7807	Fluidní	Kvaerner Power	450	65
Dåva kraftvärmeverk	58000	1	8	14	7250	Pohyblivá	Generator/Völund		

Švédsko											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Lidköpings Värmeverk	ABB/ Fläkt	ANO			ANO						
Åmotfors energi AB	IF	ANO			ANO						
Källhagsverket i Avesta	ABB/ Fläkt/ LAB	ANO		ANO	ANO	ANO					
Norsaverke	ALSTOM		ANO	ANO	ANO					ANO	
Vattenfall Värme Uppsala AB	AAF/ Radscan Intervex				ANO	ANO	ANO		ANO		ANO
Utmeland Avfallsanläggning	Fagersta Energetiks/ Rothemühle/ Fläkt			ANO	ANO	ANO					
Filborna KVV1	Keppel Seghers		ANO		ANO						
Händelöverket	ALSTOM	ANO			ANO						
Högdalenverket i Stockholm	Alstom	ANO		ANO	ANO		ANO				ANO
Kils Energi AB	FLS/ Fagersta/ ABB			ANO	ANO	ANO					
Mälarenergi	ALSTOM/ PETRO	ANO	ANO	ANO	ANO		ANO			ANO	ANO
SAKAB	Fagersta/ ABB/ Alstom		ANO		ANO		ANO				ANO
Kiruna Värmeverk				ANO		ANO		ANO			ANO
Lillesjöverket	Alstom	ANO			ANO		ANO				ANO
Dåva kraftvärmeverk	Pronea Miljöteknik/ FLS Miljö			ANO		ANO	ANO				ANO

Švédsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Lidköpings Värmeverk							
Åmotfors energi AB							
Källhagsverket i Avesta							
Norsaverke		ANO	ANO				
Vattenfall Värme Uppsala AB							117290
Utmeland Avfallsanläggning							
Filborna KVV1						13000	149650
Händelöverket							
Högdalenverket i Stockholm						111550	356150
Kils Energi AB							1147960
Mälarenergi			ANO				
SAKAB						33380	203317
Kiruna Värmeverk							
Lillesjöverket			ANO				506000
Dåva kraftvärmeverk						2400	174800

Švédsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Bäckelundsverket	Malmö	Švédsko	1973	ANO	www.sysav.se	lars.jacobsson@sysav.se	Box 503 44 SE-20313 Malmö
Säverstaverket i Bollnäs	Avesta	Švédsko	1980	ANO	www.varmevarden.se	kjell.larsson@varmevarden.se	Värmevärden AB, Industrigatan 40 SE-77435 Avesta
Gärstadverket i Linköping	Karlstad	Švédsko	1986	ANO	www.karlstadsenergi.se	johan.thelander@karlstad.se	Hedenverket SE-65184 Karlstad
Ljungsjöverket i Ljungby	Halmstad	Švédsko	1971	ANO	www.renhallningsbolaget.halmstad.se	lars.jacobsson@rhb.halmstad.se	Halmstads Energi & Miljö AB, Box 31 SE-30008 Halmstad
Hetvattencentralen i Landskrona	Kumla	Švédsko		ANO	www.sakab.se	per.jansson@sakab.se	SAKAB AB SE-69285 Kumla
Eksjö Energi AB	Göteborg	Švédsko	1994	ANO	www.renova.se	christer.lundgren@renova.se	Renova Box 156 SE-40122 Göteborg
Kristinehedsverket i Halmstad	Kiruna	Švédsko	1985	ANO	www.tekniskaverkenikiruna.se	jan.fjordell@tekniskaverkenikiruna.se	Värmeverksvägen 12 SE-98185 Kiruna
Sävenäsverket i Göteborg	Sundsvall	Švédsko	1984	ANO	www.sundsvallenergi.com	rolf.valivaara@sundsvallenergi.se	
Igelstaverket	Hässleholm	Švédsko	2003	ANO	www.hfab.nu	pontus.andersson@hassleholm.se	Hässleholm Miljö AB, Tippvägen 7 SE-28141 Hässelholm
Bristaverket	Västervik	Švédsko	1985	ANO	www.vastervik.se	clas.johansson@vastervik.se	
Jönköping Energi	Ljungby	Švédsko		ANO	www.ljungby-energi.se	peter.salomonsson@ljungby-energi.se	Ljungsjöverket Märta Ljungbergsvägen 61 SE-34135 Ljungby
Korstaverket i Sundsvall	Eksjö	Švédsko		ANO	www.eksjo.se	bo.axelsson@eksjo.se	Eksjö Energi AB SE-57580 Eksjö
Beleverket i Hässelholm	Umeå	Švédsko	2000	ANO	www.umeaenergi.se	ulf.kullh@umeaenergi.se	
SYSAV Sydskaånes Avfallsaktiebolag	Södertälje	Švédsko		ANO	www.soderenergi.se	carlo.prata@soderenergi.se	
Värmeverket i Boden	Kil	Švédsko		ANO	www.kils-energi.se	leif.ostlind@kils-energi.se	Kils Energi P.O. Box 88 SE-665 23 KI

Švédsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Bäckelundsverket	549365	4	12/12/25/25	10,2/10,2/12,5/12,5	3513/3307/7119/7504	Pohyblivá	Martin	400/400	40/40
Säverstaverket i Bollnäs	54444	1	9	11	8055	Pohyblivá	Bruun & Sørensen		
Gärstadverket i Linköping	48389	3	7/7/7	11,3/10,5/10,5	7760	Pohyblivá	Noell		
Ljungsjöverket i Ljungby	146804	3	5/5/15	11,5/11,5/12	5872	Pohyblivá	Martin	400	40
Hetvattencentralen i Landskrona	136970	2	5/12,5	17,5/11	2192	Rotační/Pohyblivá	Von Roll/Segher	220/240	28/40
Eksjö Energi AB	539118	4	22/22/15/15	3x10,9/11,2	6406/8176/7567/7560	Pohyblivá	von Roll	400	40
Kristinehedsverket i Halmstad	65995	1	10		6878	Pohyblivá	Vølund	400	60
Sävenäsverket i Göteborg	44790	1	6		7465	Fluidní	Götaverket		
Igelstaverket	50000	1	5		10000	Roštová		217	16
Bristaverket	46600	2	4/4		5825	Fluidní			
Jönköping Energi	47000								
Korstaverket i Sundsvall	19080								
Beleverket i Hässelholm	188074								
SYSAV Sydskaänes Avfallsaktiebolag	249211								
Värmeverket i Boden	15000								

Švédsko											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Bäckelundsverket	ABB/ Götaverken/ LAB/ SA	ANO		ANO	ANO	ANO	ANO	ANO			ANO
Säverstaverket i Bollnäs	ABB			ANO	ANO	ANO					
Gärstadverket i Linköping	ABB/ Fläkt/ Götaverken/ Alstom				ANO						
Ljungsjöverket i Ljungby				ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
Hetvattencentralen i Landskrona	Götaverken Miljö		ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
Eksjö Energi AB	VonRoll/ Fläkt/ Götaverken/ ABB			ANO	ANO	ANO	ANO				ANO
Kristinehedsverket i Halmstad	Götaverken Miljö			ANO		ANO	ANO				ANO
Sävenäsverket i Göteborg	Fläkt				ANO						
Igelstaverket	ASTOM , PETRO	ANO			ANO		ANO				ANO
Bristaverket	Filcon	ANO			ANO						
Jönköping Energi											
Korstaverket i Sundsvall											
Beleverket i Hässelholm											
SYSAV Sydskaånes Avfallsaktiebolag											
Värmeverket i Boden											

Švédsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Bäckelundsverket						239476	1339501
Säverstaverket i Bollnäs							175700
Gärstadverket i Linköping							152048
Ljungsjöverket i Ljungby						58720	407270
Hetvattencentralen i Landskrona		ANO	ANO			58410	228900
Eksjö Energi AB						220927	1440620
Kristinehedsverket i Halmstad						30974	163693
Sävenäsverket i Göteborg						79400	415170
Igelstaverket							
Bristaverket							117130
Jönköping Energi						14660	114000
Korstaverket i Sundsvall						14530	139940
Beleverket i Hässelholm						81320	378570
SYSAV Sydskaänes Avfallsaktiebolag							885750
Värmeverket i Boden							

Švédsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Stegholmsverket i Västervik	Köping	Švédsko		ANO	www.vafabmiljo.se	sture.pettersson@vafabmiljo.se	Norsaverket Vafab Miljö Sjtöullsvägen 2 SE-731 36 KÖP
Karlskoga Kraftvärmeverk	Landskrona	Švédsko	výstavba	ANO		bengt.hansson@tv.landskrona.se	Landskrona kommun Tekniska verken SE-26180 Landskrona
Avfallsvärmeverket på Heden	Stockholm	Švédsko		ANO		goran.eidensten@fortum.com	AB Fortum Värme, Brista 2

Švédsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Stegholmsverket i Västervik	30000								
Karlskoga Kraftvärmeverk	30330								
Avfallsvärmeverket på Heden	280000								

Švédsko											
System čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Stegholmsverket i Västervik											
Karlskoga Kraftvärmeverk											
Avfallsvärmeverket på Heden											

Švédsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Stegholmsverket i Västervik							
Karlskoga Kraftvärmeverk							
Avfallsvärmeverket på Heden							

Švýcarsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
KVA Buchs AG	Bern	Švýcarsko	1975	ANO	www.ewb.ch	info@ewb.ch	Warmbächliweg 2 CH-3008 Bern
Fernwerme Zürich AG KHKW Josefstrasse	St. Gallen	Švýcarsko	1987	ANO	www.entsorgung.stadt.sg.ch	entsorgung@stadt.sg.ch	Rechenwaldstrasse 30 CH-9014 St. Gallen
VADEC Colombier	Zuchwil	Švýcarsko	1990	ANO	www.kebag.ch	info@kebag.ch	Emmenspitz CH-4528 Zuchwil
MUEVE Biel	Untervaz	Švýcarsko	1990	ANO	www.gevag.ch	info@gevag.ch	CH-7201 Untervaz-Bahnhof
KEZO - Hinwil	Bazenheid	Švýcarsko	1984	ANO	www.zab.ch	info@zab.ch	Zwizach CH-9602 Bazenheid
KVA Turgi	Buchs AG	Švýcarsko	1994	ANO	www.kva-buchs.ch	info@kva-buchs.ch	Postfach CH-5033 Buchs AG
Verband KVATHurgau	Thun	Švýcarsko	2004	ANO	www.avag.ch	info@avag.ch	Allmendstrasse 166 CH-3600 Thun
AVAG - Thun	La Chaux-de-Fonds	Švýcarsko	1994	ANO	www.vadec.ch	info@vadec.ch	Rue du Collège 31 CH-2300 La Chaux-de-Fonds
SIG Pôle Environnement - Aireen Ville	Posieux	Švýcarsko	2001	ANO	www.saidef.ch	info@saidef.ch	Route de Châtillon 70 CH-1725 Posieux
KEBAG - Emmenspitz	Weinfelden	Švýcarsko	1996	ANO	www.kvatg.ch	info@kvatg.ch	Rüteliholzstrasse 5 CH-8570 Weinfelden
ACR - Giubiasco	Niederurnen	Švýcarsko	1984	ANO	www.kva-linthgebiet.ch	info@kva-linthgebiet.ch	im Fennen 1A CH-8867 Niederurnen
REAL Luzern	Oftringen	Švýcarsko	1992	ANO	www.erzo.ch	info@erzo.ch	Alte Strasse 40 CH-4665 Oftringen
UTOVS - Uvrier	Dietikon	Švýcarsko	1993	ANO	www.limeco.ch	info@limeco.ch	Reservatstrasse 5 CH-8953 Dietikon
Centre TRIDEL	Colombier	Švýcarsko	1988	ANO	www.vadec.ch	info@vadec.ch	Cottendart CH-2013 Colombier
KVA Horgen	Biel	Švýcarsko	1991	ANO	www.mueve.ch	info@mueve.ch	Portstrasse 40, Biel

Švýcarsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
KVA Buchs AG	120000	2	7,5/7,5	9,6	8000	Pohyblivá	Von Roll	400	60
Fernwerke Zürich AG KHKW Josefstrasse	86250	2	5,2/5,2	9,7	8293	Pohyblivá	Martin	400	40
VADEC Colombier	328000	4	10/10/11/10	10,3	8000	Pohyblivá	Von Roll	375	37
MUEVE Biel	69345	2	6,4/7,8	12	4953	Pohyblivá	ABB/W+E	400	40
KEZO - Hinwil	90000	3	3,5/3,5/3,5	12,5	8571	pohyblivá	Martin	210	20
KVA Turgi		1	8	12,6		Pohyblivá	Martin	400	40
Verband KVATHurgau	100000	1	13	12,6	7692	Pohyblivá	Von Roll	400	40
AVAG - Thun	71415	1	6,3	12,6		Pohyblivá	Martin	360	40
SIG Pôle Environnement - Aire en Ville	132480	1	11,4	12,6		Pohyblivá	Martin		
KEBAG - Emmenspitz	150476	2	8,4/8,4	12,6	8316	Pohyblivá	ABB Enertech	400	40
ACR - Giubiasco	105000	2	7,5/7,5	12,7	7000	Pohyblivá	Stiefel	390	38
REAL Luzern	64000	1	8	13	8000	Pohyblivá	Noell	400	40
UTOVS - Uvrier	80000	2	4,73/4,73	13,3	8421	Pohyblivá	Martin	400	40
Centre TRIDEL	59333	2	3,7/3,7	14,2	8018	Pohyblivá	Noell		
KVA Horgen	40743,5	1	4,9	14,4	8315	Pohyblivá	Noell	350	25

Švýcarsko											
System čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokrý čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
KVA Buchs AG	GFE Von Roll			ANO			ANO				ANO
Fernwerme Zürich AG KHKW Josefstrasse	Von Roll			ANO							
VADEC Colombier	Von Roll			ANO		ANO	ANO				ANO
MUEVE Biel	Lurgi			ANO				ANO			ANO
KEZO - Hinwil	Lurgi			ANO		ANO					
KVA Turgi	Babcock - AEE-Sulzer			ANO		ANO		ANO			ANO
Verband KVATHurgau	Von Roll			ANO	ANO	ANO		ANO			ANO
AVAG - Thun	LAB			ANO		ANO		ANO			ANO
SIG Pôle Environnement - Aire en Ville	LAB			ANO		ANO		ANO			ANO
KEBAG - Emmenspitz	AEE - CTU			ANO							
ACR - Giubiasco	AEE - CTU			ANO		ANO		ANO			ANO
REAL Luzern	LAB			ANO		ANO		ANO			ANO
UTOVS - Uvrier	Von Roll			ANO		ANO	ANO				ANO
Centre TRIDEL	Von Roll			ANO			ANO				ANO
KVA Horgen	Lurgi/Elex			ANO		ANO		ANO			ANO

Švýcarsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
KVA Buchs AG							
Fernwärme Zürich AG KHKW Josefstrasse							
VADEC Colombier							
MUEVE Biel							
KEZO - Hinwil						219700	
KVA Turgi			ANO				
Verband KVATHurgau							
AVAG - Thun							
SIG Pôle Environnement - Aire en Ville							
KEBAG - Emmenspitz							
ACR - Giubiasco				ANO			
REAL Luzern							
UTOVS - Uvrier				ANO		60000	20000
Centre TRIDEL							
KVA Horgen						145359	16369

Švýcarsko							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
SAIDF - Poisieux	Lausanne	Švýcarsko	2006	ANO	www.tridel.ch	info@tridel.ch	Rue du Vallon 35 CH-1005 Lausanne
ZAB - Bazenheid	Winterthur	Švýcarsko	1978	ANO	www.energie.winterthur.ch	beat.schüpbach@win.ch	Scheideggstrasse 50 CH-8404 Winterthur
VfA - Buchs	Zürich	Švýcarsko	1995	ANO	www.erz.ch	kontakt.erz@zuerich.ch	Hagenholzstrasse 110 CH-8050 Zürich
GEVAG - Trimmis	Hinwil	Švýcarsko	1976	ANO	www.kezo.ch	info@kezo.ch	Wildbachstrasse 2 CH-8340 Hinwil
SATOM - Monthey	Monthey	Švýcarsko	1996	ANO	www.satom-monthey.ch	info@satom-monthey.ch	Zone Industrielle Boeuferrant CH-1870 Monthey
VADEC La Chaux-de-Fonds	Horgen	Švýcarsko	1991	ANO	www.kvahorgen.ch	Info@kvahorgen.ch	Zugerstrasse 165 CH-8810 Horgen
KVA Oberwallis	Uvrier	Švýcarsko	1971	ANO	www.utovs.ch	bertrand.yerly@utovs.ch	Promenade des Berges 10 CH-1958 Uvrier
Limeco - Dietikon	Buchs SG	Švýcarsko	1974	ANO	www.vfa-buchs.ch	vfa-buchs@rheintal.ch	Langäulistrasse 24 CH-9470 Buchs SG
KVA Linthgebiet	Brig-Glis	Švýcarsko	1998	ANO	www.abfall-oberwallis.ch		Kiesweg 1, Gamsen
KHKW St. Gallen	Giubiasco	Švýcarsko	2009	ANO	www.aziendarifiuti.ch	info@aziendarifiuti.ch	Strada dell'Argine 5 CH-6512 Giubiasco
ERZ Heizkraftwerk Hagenholz	Turgi	Švýcarsko	1996	ANO	www.kvaturgi.ch	info@kvaturgi.ch	Region Baden-Brugg CH-5300 Turgi
KVA Winterthur	Zürich	Švýcarsko	1995	ANO	www.fernwaerme-zuerich.ch	bernard.dettwiler@zuerich.ch	Josefstrasse 211 CH-8005 Zürich
IWB Industrielle Werke Basel	Basel	Švýcarsko	1999	ANO	www.iwb.ch	joerg.stolz@iwb.ch	Margarethenstrasse 40 CH-4008 Basel
EWB, Engergie Wasser Bern	Emmenbrücke	Švýcarsko	1999	ANO	www.real-luzern.ch	info@real-luzern.ch	Reusseggstrasse 15 CH-6020 Emmenbrücke
ERZO - Oftringen	Aire-la-ville	Švýcarsko	1993	ANO	www.mieuxvivre.ch	herve.guignand@sig-ge.ch	Route de Verbois 40 CH-1288 Aire-la-ville

Švýcarsko									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
SAIDEF - Poisieux	156000	2	10/10	14,4	7800	Pohyblivá	Von Roll Inova	400	50
ZAB - Bazenheid	200000	2	12,5/12,5	10,4/12	8000	Pohyblivá	Martin	400	40
VfA - Buchs	240000	2	13,9/13,4	11,3/11,7	8571	Pohyblivá	Martin	420	37
GEVAG - Trimmis	200000	3	11,3/6,25/6,25	12,6/12,5/12,5	8403	Pohyblivá	Martin		
SATOM - Monthey	168000	2	10,5/10,5	13,1/12,9	8000	Pohyblivá	Martin		
VADEC La Chaux-de-Fonds	60000	2	3,3/4,4	9,3/9,6	7792	Pohyblivá	NOELL		
KVA Oberwallis	60000	2	3,5/4	9,48/7,11	8000	Pohyblivá	De Bartolomeis	340	32
Limeco - Dietikon		2	6,6/6,6	9,6/10,1		Pohyblivá	Von Roll	400	40
KVA Linthgebiet	37500	1	5		7500				
KHKW St. Gallen	140000	2	9,75/9,75		7179	Pohyblivá	Martin GmbH	395	35
ERZ Heizkraftwerk Hagenholz	115000	2	5,8/8,3		8214			400	40
KVA Winterthur	110000							420	35
IWB Industrielle Werke Basel	190000								
EWB, Engergie Wasser Bern	80000								
ERZO - Oftringen	231799								

Švýcarsko											
System čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
SAIDEF - Poisieux	Von Roll Inova			ANO		ANO		ANO		ANO	ANO
ZAB - Bazenheid	Sulzer / ELEX			ANO	ANO			ANO		ANO	ANO
VfA - Buchs	Von Roll/ ELEX/ Niro		ANO	ANO	ANO			ANO			ANO
GEVAG - Trimmis	Von Roll/Sulzer			ANO			ANO				ANO
SATOM - Monthey	LAB			ANO		ANO		ANO			ANO
VADEC La Chaux-de-Fonds	NOELL/KRC			ANO		ANO		ANO			ANO
KVA Oberwallis	LAB			ANO		ANO		ANO			ANO
Limeco - Dietikon	Von Roll			ANO			ANO				ANO
KVA Linthgebiet	Lurgi			ANO		ANO		ANO			ANO
KHKW St. Gallen	Hitachi Zosen Inova			ANO		ANO		ANO			ANO
ERZ Heizkraftwerk Hagenholz				ANO		ANO		ANO			ANO
KVA Winterthur				ANO		ANO		ANO		ANO	ANO
IWB Industrielle Werke Basel				ANO		ANO		ANO			ANO
EWB, Engergie Wasser Bern											
ERZO - Oftringen											

Švýcarsko							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
SAIDEF - Poisieux			ANO		ANO	82000	247000
ZAB - Bazenheid		ANO			ANO		
VfA - Buchs						160000	
GEVAG - Trimmis							
SATOM - Monthey							
VADEC La Chaux-de-Fonds						28200	
KVA Oberwallis				ANO			
Limeco - Dietikon							
KVA Linthgebiet							
KHKW St. Gallen							
ERZ Heizkraftwerk Hagenholz							
KVA Winterthur		ANO				45000	95000
IWB Industrielle Werke Basel							
EWB, Engergie Wasser Bern							
ERZO - Oftringen							

Velká Británie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
Lerwick Energy Recovery Plan	London	Velká Británie	1994	ANO	www.londonwaste.co.uk	wendy.lord@londonwaste.co.uk	Angel Road N18 3AG Edmonton
Newhaven	Portsmouth	Velká Británie	2002	ANO	www.veolia.co.uk		Integra South East ERF Quartremainie Road PO3 5QH Portsmouth
Allington	Huddersfield	Velká Británie	1998	ANO	www.sita.co.uk	sita-in-uk@sita.co.uk	
Dudley	Stoke on Trent	Velká Británie	2000	ANO	www.mes-e.co.uk		Campbell Road Sideway ST4 4DX Stoke-on-Trent
Bolton Thermal Recovery Facility	London	Velká Británie	1970	ANO			South East London
Sheffield ERF	Nottingham	Velká Británie	1973	ANO	www.wrg.co.uk	info@wrg.co.uk	Incinerator Road, Off Meadow Lane Nottingham NG2 3JH Nottinghamshire
Cheshire	Wolverhampton	Velká Británie	2000	ANO	www.mes-e.co.uk		Crown Street WV1 1QB WOLVERHAMPTON West Midlands
Coventry & Solihull	Billingham	Velká Británie	1998	ANO	www.sita.co.uk	graham.ingleson@sita.co.uk	Haverton Hill Road Billingham TS23 1PY Teesside
Wolverhampton	St. Helier Jersey	Velká Británie	2004	ANO	www.gov.je		La Collette 2, Reclamation Area La Collette, St. Helier Jersey
Stoke on Trent	Shetland Islands	Velká Británie		ANO	www.shetland.gov.uk	william.spence@sic.shetland.gov.uk	Shetland Islands Town Hall Lerwick ZE1 0NT
Marchwood ERF	Marchwood, Southampton	Velká Británie	2003	ANO	www.veolia.co.uk		Integra South West ERF, Oceanic Way Marchwood Industrial
Teeside EfW Plant	Dundee	Velká Británie		ANO		alan.jones@derl.co.uk	Forties Road, Claymore Street
Tyseley Waste Disposal Ltd	Douglas (Isle of Man)	Velká Británie	2006	ANO	www.sita.co.im		Richmond Hill Douglas IM4 1JH Isle of Man
La Collette	London	Velká Británie	1994	ANO	www.selchp.com		Landmann Way Off Surrey Canal Road SE14 5RS Deptford
Eastcroft Energy from Waste Facility	Chineham	Velká Británie	1997	ANO	www.veolia.co.uk		Integra North ERF, Whitmarsh Lane Chineham RG24 8LL Basingstoke

Velká Británie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
Lerwick Energy Recovery Plan		2	29/29	8,5		Pohyblivá	Martin	395	46
Newhaven	180000			9		Pohyblivá	Lurgi	400	41
Allington	136000			9,2		Pohyblivá	MARTIN Gmbh	355	45
Dudley		1	3,3	9,5		Pohyblivá	FLS Miljo		
Bolton Thermal Recovery Facility	500000	5	15/15/15/15/15	9,5	6667	Rotační	VKW	415	43
Sheffield ERF	160000			9,5		Fluidní			
Cheshire	115920	2	8/8	10	7245	Fluidní	Kvaerner	400	40
Coventry & Solihull	390000			10		Fluidní	Ansaldo Volund	400	
Wolverhampton	80000			10/8,5		Pohyblivá/Step	Babcock/Techtrol	400/400	40/40
Stoke on Trent	23000	1	3					115	
Marchwood ERF	180000	1	12						
Teeside EfW Plant	120000	1	15		8000				
Tyseley Waste Disposal Ltd	60000	2	3,5/4		8000				
La Collette	420000	2	29/29		7241				
Eastcroft Energy from Waste Facility	102000	2	12/9,2		4811	Pohyblivá	MARTIN Gmbh	395	45

Velká Británie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
Lerwick Energy Recovery Plan	CNIM		ANO		ANO						
Newhaven			ANO		ANO						
Allington	CNIM SA France		ANO		ANO						
Dudley	Hammond Research Cottrell		ANO	ANO	ANO						
Bolton Thermal Recovery Facility	Procedaire		ANO		ANO	ANO					
Sheffield ERF	ABB	ANO			ANO						
Cheshire	Procedair	ANO	ANO		ANO						
Coventry & Solihull	FLS Miljo		ANO		ANO						
Wolverhampton	Seghers		ANO		ANO						
Stoke on Trent				ANO	ANO	ANO			ANO	ANO	
Marchwood ERF	BHS Cincenatti, Lurgi and Others		ANO		ANO		ANO				ANO
Teeside EfW Plant					ANO				ANO		
Tyseley Waste Disposal Ltd			ANO		ANO		ANO			ANO	ANO
La Collette			ANO		ANO		ANO				ANO
Eastcroft Energy from Waste Facility	CNIM SA France		ANO		ANO						

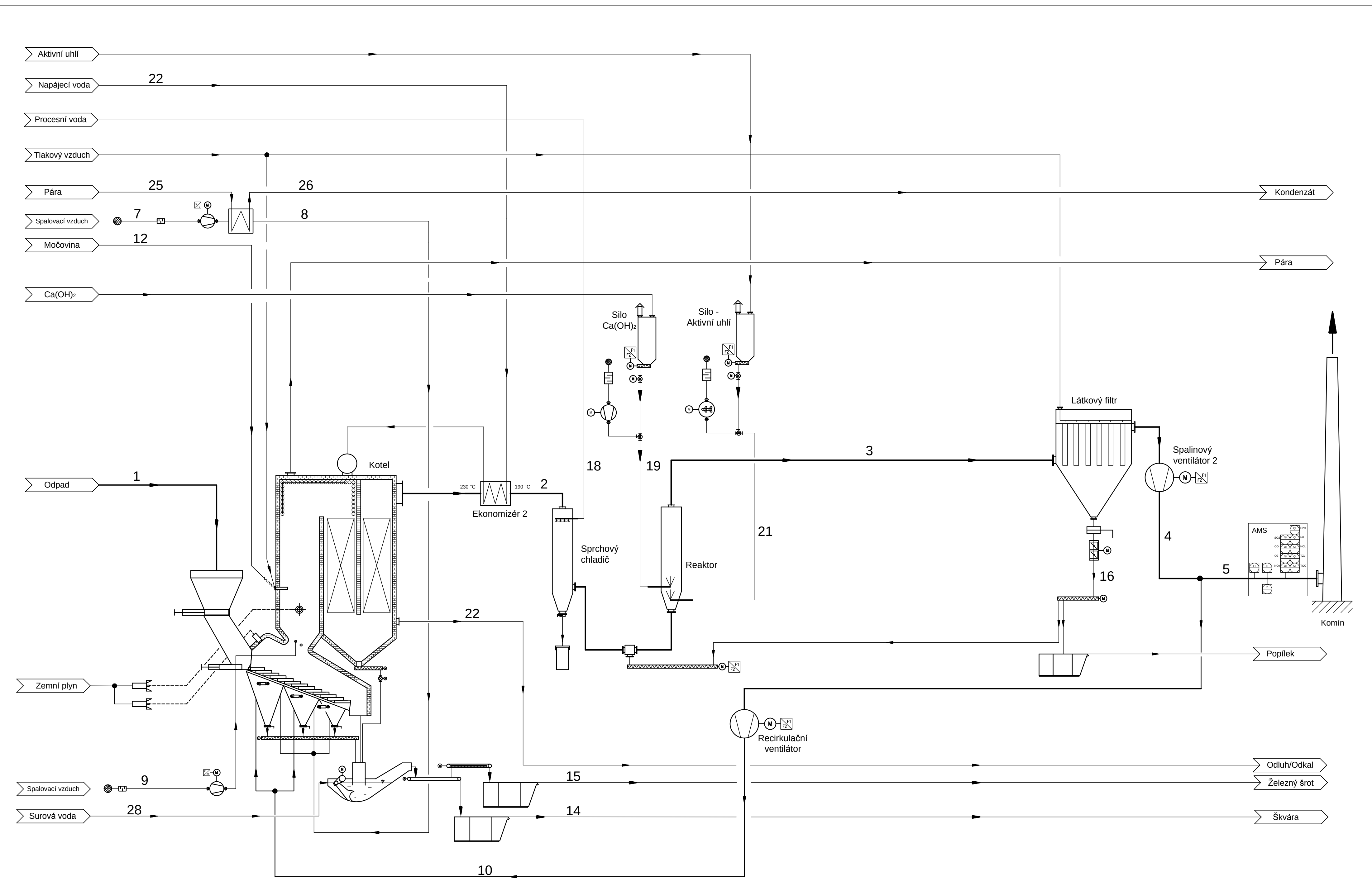
Velká Británie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
Lerwick Energy Recovery Plan							
Newhaven							
Allington							
Dudley							
Bolton Thermal Recovery Facility							
Sheffield ERF							
Cheshire							
Coventry & Solihull							
Wolverhampton							
Stoke on Trent		ANO	ANO				
Marchwood ERF							
Teeside EfW Plant							
Tyseley Waste Disposal Ltd		ANO	ANO				
La Collette			ANO				
Eastcroft Energy from Waste Facility							

Velká Británie							
Základní informace							
Název zařízení	Lokalita	Země	Zahájení provozu	Provoz	Web spalovny	Kontakt	Adresa
SELCHP	Bolton	Velká Británie	1975	ANO	www.viridor.co.uk		
Douglas (Isle of Man)	Colnbrook	Velká Británie		ANO	www.veridor.co.uk		Lakeside Rd Colnbrook Berkshire
Portsmouth ERF	Sheffield	Velká Británie	2005	ANO	www.veolia.co.uk		Bernard Road S4 7YX Sheffield
Dundee	East Sussex	Velká Británie	2011	ANO			North Quay Newhaven East Sussex
Lakeside Energy from Waste Ltd.	Birmingham	Velká Británie	1996	ANO	www.veolia.co.uk		James Road Tyseley B11 2AB
Edmonton	Runcorn	Velká Británie	výstavba	ANO			Picow Road Farm Weston Point Runcorn
Kirklees	Maidstone	Velká Británie	2008	ANO	www.hochtief-construction.co.uk/		Laverstoke Road Maidstone Kent
Chineham	Coventry	Velká Británie	1975	ANO	www.cswdc.co.uk	dinesh.patel@cswdc.co.uk	Bar Road CV3 4AN COVENTRY
Belvedere (London Borough of Bexley)	Dudley	Velká Británie	1998	ANO	www.mes-e.co.uk	mark.johnson@mesenvironm ental.co.uk	Lister Road DY2 8JT DUDLEY West Midlands

Velká Británie									
Technické parametry									
Název zařízení	Kapacita [t/r]	Počet linek	Kapacita [t/h]	Výhřevnost paliva [MJ/kg]	Fond pracovní doby [hod]	Typ spalovací pece	Dodavatel spalovacího roštu	Teplota páry [°C]	Tlak páry [bar]
SELCHP		3	12/12/12			Pohyblivá	Martin	208	18
Douglas (Isle of Man)	270000								
Portsmouth ERF	240000								
Dundee	240000								
Lakeside Energy from Waste Ltd.	350000								
Edmonton	850000								
Kirklees	500000								
Chineham	298080								
Belvedere (London Borough of Bexley)	99360								

Velká Británie											
Systém čištění spalin											
Název zařízení	Dodavatel	suché čištění	polosuché čištění	mokré čištění	tkaninové filtry	Elektrostatické odlučovače	SNCR	SCR	Cyklon	Redukce PCCD/F	DeNOx
SELCHP	SAS Proceair	ANO			ANO		ANO			ANO	ANO
Douglas (Isle of Man)			ANO		ANO	ANO	ANO			ANO	ANO
Portsmouth ERF		ANO			ANO		ANO			ANO	ANO
Dundee			ANO		ANO		ANO				ANO
Lakeside Energy from Waste Ltd.			ANO		ANO		ANO				ANO
Edmonton		ANO			ANO		ANO				ANO
Kirklees		ANO			ANO	ANO					
Chineham		ANO			ANO						
Belvedere (London Borough of Bexley)											

Velká Británie							
Typy sorbentů + výroba energie							
Název zařízení	CaCO3	Aktivní uhlí	Ca(OH)2	NaOH	NaHCO3	Množství elektrické energie [MWh]	Množství tepelné energie [MWh]
SELCHP		ANO	ANO				
Douglas (Isle of Man)		ANO	ANO				
Portsmouth ERF		ANO	ANO				
Dundee							
Lakeside Energy from Waste Ltd.							
Edmonton							
Kirklees							
Chineham							
Belvedere (London Borough of Bexley)							



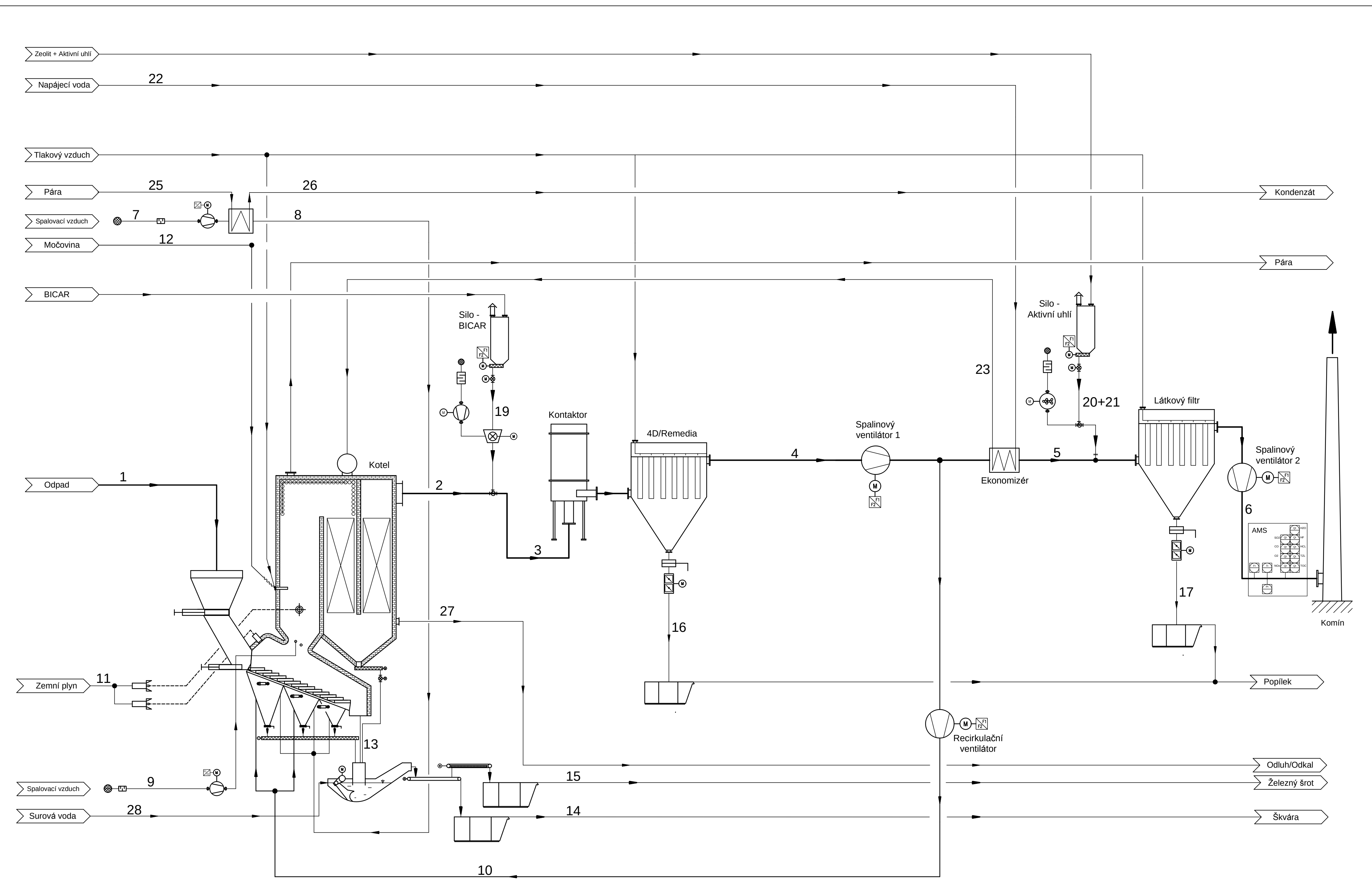
C				Kresil/Draw by	KRŇÁVEK	Datum/Date	17.9.2014
B				Kontroloval/Checked by	UCEKAJ	Podklady/Material	
A				Schválil/Approv. by	.	Nahrazuje/is replace	
Rev.	Změna/Modification	Datum/Date	Podpis/sign	HIP/Project leader:	UCEKAJ	Nahrazeno/replaced	

Název zakázky:
Name of contract:
MPO Efekt 2014

Vypracoval/Developed:
EVECO Brno
EVECO Brno, s.r.o.
Březinova 42
616 00 BRNO

Název výkres/Drawing name:
**Technologické schéma
Vápenný hydrát - LF**

Kód DCC:	DCC	Zákaznické číslo:	V1400	Revize:	.	Měřítko/Scale:	-
Poznámka:		Formát:		Číslo kresu/Drawing number:	V1400.T01	Hmotnost/Weight (kg):	
				List/Sheet:	1	List-No. Sheets:	1



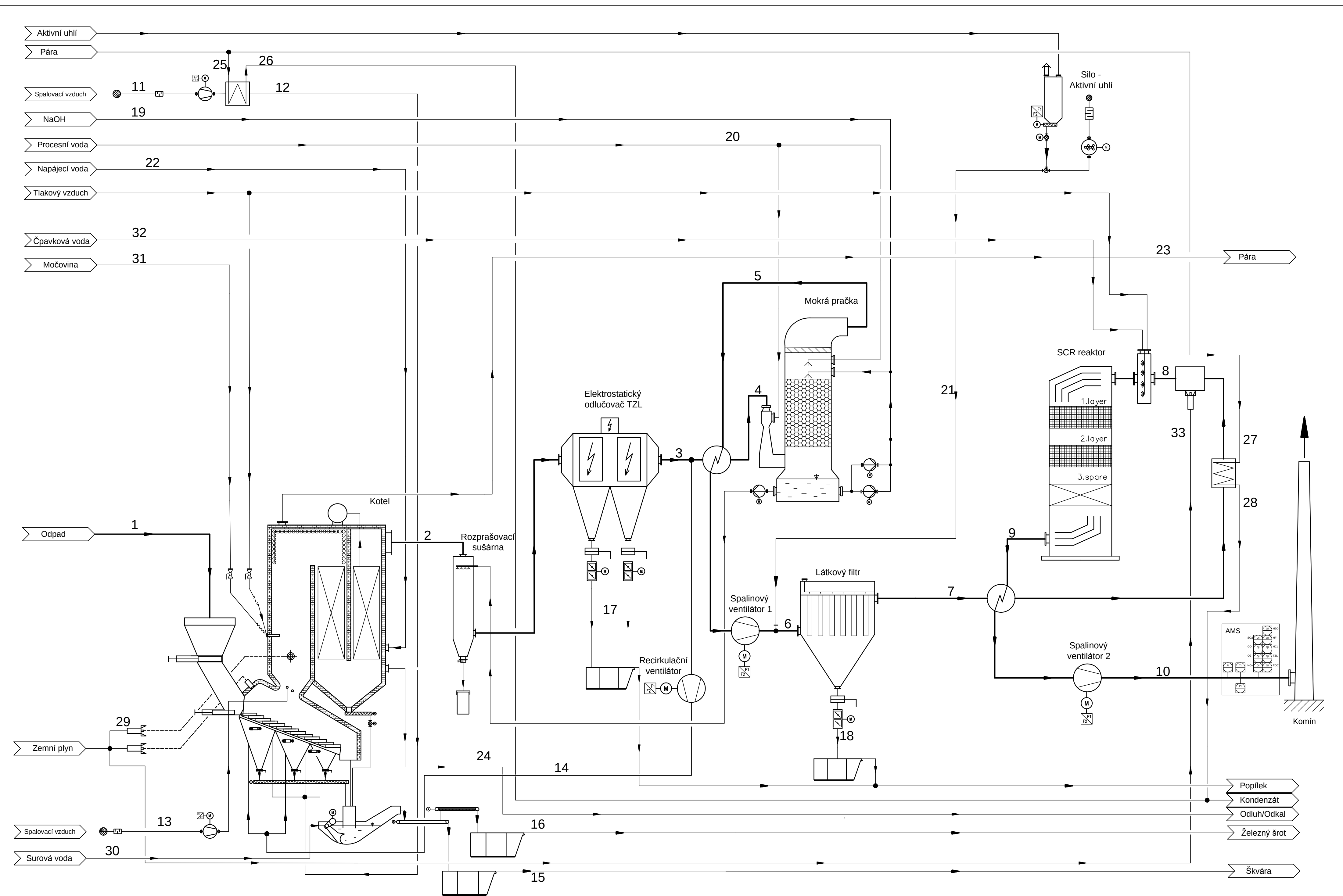
C				Kreslil/Draw by	KRŇÁVEK	Datum/Date	17.9.2014
B				Kontroloval/Checked by	PUCHÝŘ	Podklady/Material	
A	KRŇÁVEK	6.12.2014		Schválil/Approv. by	.	Nahrazuje/is replace	
Rev.	Změna/Modification	Datum/Date	Podpis/sign	HIP/Project leader:	.	Nahrazeno/replaced	

Název zakázky:
Name of contract:
MPO Efekt 2014

Vypracoval/Developed:
EVECO Brno, s.r.o.
Březinova 42
616 00 BRNO

Název výkres/Drawing name:
**Technologické schéma - BICAR -
4D/Remedia - aktivní uhlí - LF**

Kód DCC:	Zákaznické číslo:	Revize:	Měřítko / Scale:
DCC	V1400	A	-
Poznámka:	Formát:	Číslo výkresu:	List / Sheet:
	A2	V1400.T02	1
			List No. Sheets: 1



C				Kresil/Draw by	KRŇÁVEK	Datum/Date	5.11.2014	Název zakázky:		Vypracoval/Developed:	EVECO Brno, s.r.o.	Název výkresu/Drawing name:		Kód DCC:	Zákaznické číslo:	Revize:	Měřítko/Scale:	-
B				Kontroloval/Checked by	PUCHÝŘ	Podklady/Material		Name of contract:	MPO Efekt 2014		Břežinova 42					A	Hmotnost/Weight (kg):	
A	KRŇÁVEK	6.12.2014		Schválil/Approv. by	.	Nahrazuje/is replace					616 00 BRNO	Technologické schéma ESP- Mokrý pračka - PAC - LF - SCR		Poznámka:	Formát:	Číslo výkresu/Drawing number:	List/Sheet:	1
Rev.	Změna/Modification	Datum/Date	Podpis/sign	HIP/Project leader:	.	Nahrazeno/replaced								A2	V1400.T03	List-No. Sheets:	1	

