



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespádajících pod BREF

Krematoria

Konečná verze



Obsah:

1	Předmluva	3
1.1	Zadání projektu	3
1.2	Způsob zpracování dokumentu	4
1.3	Struktura referenčního dokumentu	4
2	Oblast působnosti	5
2.1	Stacionární zdroje zahrnuté do referenčního dokumentu	5
2.2	Související procesy a činnosti	5
2.3	Stacionární zdroje nezahrnuté do referenčního dokumentu	6
3	Techniky používané v odvětví a jejich emisní úrovně	7
3.1	Krematoria – kremační pece s dopalovacími komorami	7
3.1.1	Používané techniky a postupy	7
3.1.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	7
3.1.3	Dosahované emisní úrovně.....	8
4	Nejlepší dostupné techniky	10
4.1	Krematoria – technologie pro spalování mrtvých lidských (zvířecích) těl, orgánů a ostatků	10
5	Použité zdroje	11



1 PŘEDMLUVA

1.1 Zadání projektu

V oblasti ochrany ovzduší se desítky let kontinuálně provádí analytické a výzkumné práce. Většina z nich se zaměřuje na úroveň znečištění ovzduší, její příčiny a důsledky. Během posledních dekád ale nebyla provedena (až na výjimky) žádná souhrnná a plošná analýza technické úrovně stacionárních zdrojů, které jsou v České republice v provozu, ani obdobná analýza nových technik a technologií dostupných na trhu. Výjimku tvoří skupina spalovacích stacionárních zdrojů, kde se s ohledem na tvorbu evropského právního předpisu pro spalovací stacionární zdroje o jmenovitém tepelném příkonu do 50 MW a revizi Göteborského protokolu prováděla rovněž analýza technických a ekonomických aspektů regulace této skupiny stacionárních zdrojů.

Od roku 2007 se ekologizace stacionárních zdrojů staly předmětem masivní podpory z prostředků Evropské unie. Prostřednictvím Operačního programu Životní prostředí (dále také jen „OPŽP“) bylo podpořeno snížení vlivu stacionárních zdrojů na vnější ovzduší prostřednictvím necelých 2 tis. projektů. Do ekologizace stacionárních zdrojů bylo (resp. v řadě případů investice stále je) investováno cca 40 mld. Kč.

Je oprávněným zájmem Ministerstva životního prostředí, aby mělo k dispozici informace o tom, zda je podpora směřována na řešení technicky vyspělá a pokročilá. Ministerstvo životního prostředí zajímá, zda byly podporovány nejlepší dostupné techniky – ve volném významu tohoto spojení [nikoliv ve smyslu definice dle zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů, dále také jen „zákon o integrované prevenci“, neboť v řadě případů podporované stacionární zdroje nespádají pod integrovanou prevenci a nejlepší dostupné techniky ve smyslu právní úpravy pro ně nejsou stanoveny].

Podpora ekologizace stacionárních zdrojů má pokračovat i v dalším programovém období prostřednictvím OPŽP 2014+. Finančních prostředků je k dispozici výrazně méně, a proto musí být cíleny maximálně efektivně na velmi účinná technická opatření.

Z tohoto důvodu zadalo Ministerstvo životního prostředí v roce 2015 zpracování studie „Zpracování referenčních dokumentů o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespadajících pod BREF“. Předmětem této studie bylo na základě důkladné analýzy trhu zpracovat referenční dokumenty o nejlepších dostupných technikách pro stacionární zdroje, které nejsou většinou pokryté zákonem o integrované prevenci, a tím umožnit Ministerstvu životního prostředí u zdrojů znečišťování ovzduší celkové vyhodnocení aplikace nejlepších dostupných technik v rámci prioritní osy 2 a prioritní osy 3 OPŽP, a dále pak usnadnit žadatelům o finanční podporu z evropských fondů na oblast ochrany ovzduší orientaci ve volbě nejefektivnějších technik za účelem zvýšení environmentálních přínosů finančních prostředků poskytovaných z OPŽP 2014+.

Z předmětu studie vyplývají rovněž její hlavní dva účely

- a. **efektivnější čerpání finančních prostředků** díky úpravě hodnocení, případně kritérií přijatelnosti v OPŽP 2014+ a
- b. **lepší orientace žadatelů v dostupných technických řešeních** prostřednictvím uceleného dokumentu popisujícího příslušné odvětví (resp. skupinu stacionárních zdrojů dle přílohy č. 2 k zákonu č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů, dále také jen „zákon o ochraně ovzduší“), jehož součástí je i popis a soupis zjištěných dostupných technik pro omezování znečišťování ovzduší.



1.2 Způsob zpracování dokumentu

Proces zpracování standardních BREF prováděný dle právní úpravy EU pro oblast integrované prevence je proces několikaletý, založený na rozsáhlých mnohostranných jednáních a výměně rozsáhlých dat o provozu obrovského vzorku zařízení.

Tento postup nebyl s ohledem na vymezený časový rámec řešení projektu (pouze několik měsíců) možný. Fyzická návštěva všech stacionárních zdrojů byla neproveditelná. I při nezapočtení stacionárních zdrojů nevyjmenovaných v příloze č. 2 zákona o ochraně ovzduší, kterých je v České republice statisíce a jejichž výčet není dostupný, existuje skupina stacionárních zdrojů vyjmenovaných v příloze č. 2 zákona o ochraně ovzduší, která zahrnuje cca 46 tis. stacionárních zdrojů. V této skupině zdrojů jsou sice rovněž stacionární zdroje, které nejsou předmětem řešení projektu (jsou uvedena v příloze č. 1 k zákonu o integrované prevenci), ale i tak přesahuje představa fyzické návštěvy každého stacionárního zdroje finanční i časový rámec projektu. Z tohoto důvodu se při řešení projektu vycházelo z informací již dostupných, tj. informací dostupných především u odborných útvarů státní správy, mimo jiné Ministerstva životního prostředí, krajských úřadů, Českého hydrometeorologického ústavu a Státního fondu životního prostředí ČR.

Po zpracování vstupních dat byly dokumenty diskutovány prostřednictvím oborových svazů, mimo jiné Českou asociací odpadového hospodářství, atd. Za účelem získání aktuálních informací o vývoji a dostupnosti technik byli rovněž kontaktováni výrobci technik a technologií používaných u stacionárních zdrojů ke snižování emisí znečišťujících látek.

Klíčovým prvkem přípravy dokumentů a analýzy trhu byla i rozsáhlá rešeršní práce a analýzy projektů podpořených v rámci prioritní osy 2 a prioritní osy.

Významné okrajové parametry řešení, např. přesné vymezení řešených stacionárních zdrojů a členění na referenční dokumenty, byly závazně odsouhlasovány ze strany zadavatele studie, tj. Ministerstva životního prostředí.

1.3 Struktura referenčního dokumentu

První částí referenčního dokumentu je kapitola *Předmluva*. V rámci této kapitoly je stručně popsáno zadání tvorby a účel referenčních dokumentů, způsob jejich vypracování a jejich struktura.

Druhá kapitola *Oblast působnosti* přesně uvádí, na které stacionární zdroje v členění dle přílohy č. 2 k zákonu o ochraně ovzduší se dokument vztahuje a které související výrobní a další procesy dokument popisuje. Současně jsou zde uvedeny stacionární zdroje, které jsou z oblasti působnosti referenčního dokumentu vyloučeny.

Třetí kapitola *Techniky používané v odvětví a jejich emisní úrovně* tvoří popis technik používaných v provozovaných stacionárních zdrojích a technik dostupných na trhu. Kapitola je tvořena primárně z informací dostupných státní správě, z dotazníkového šetření a z jednání se stakeholdery. Kapitola obsahuje rovněž okrajové podmínky stanovené v právní úpravě (specifické emisní limity, podmínky provozu).

Poslední kapitola *Nejlepší dostupné techniky pro podporu z OPŽP* tvoří souhrnný přehled nejlepších dostupných technik určených pro podporu v rámci prioritní osy 2 OPŽP 2014+.

Tento dokument neslouží k vymezení působnosti zákona o integrované prevenci a nemůže být takto použit. Popisované technologie mohou za určitých okolností spadat do režimu zákona o integrované prevenci jako zařízení provozující průmyslovou činnost uvedenou v příloze č. 1 tohoto zákona nebo jako přímo spojená činnost.



2 OBLAST PŮSOBNOSTI

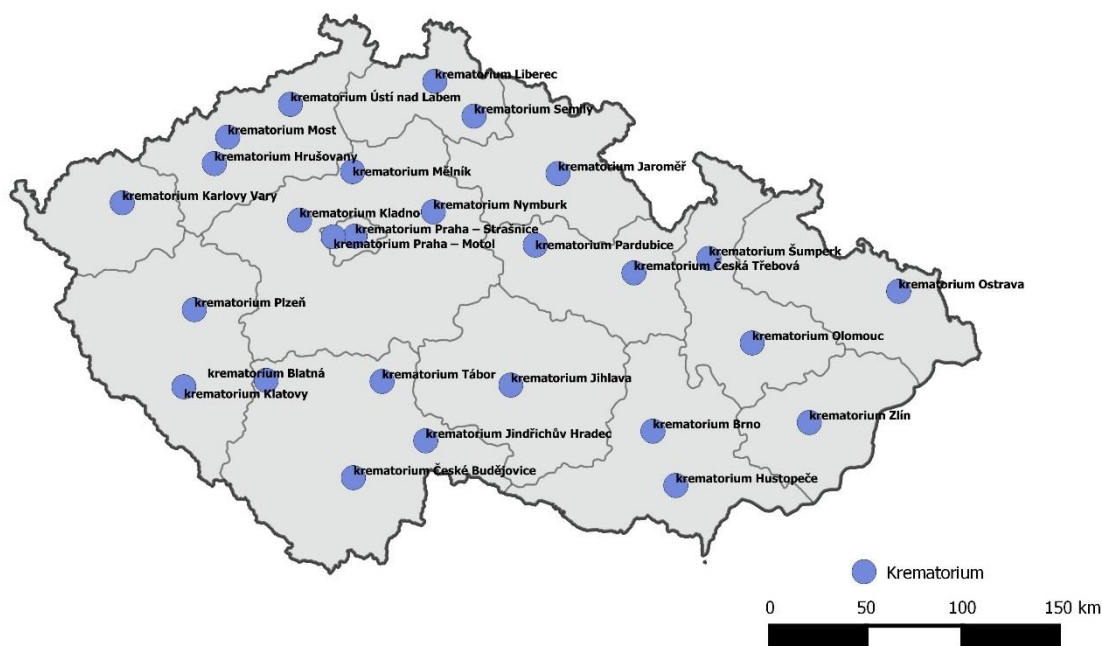
2.1 Stacionární zdroje zahrnuté do referenčního dokumentu

Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro krematoria zahrnuje jedinou skupinu stacionárních zdrojů v členění dle přílohy č. 2 k zákonu o ochraně ovzduší

- Krematoria – zařízení určená pro spalování mrtvých lidských těl, orgánů a ostatků. Platí i pro zařízení spalující výhradně mrtvá těla zvířat, včetně jejich částí.

V České republice se nachází celkem 30 stacionárních zdrojů (27 krematorií pro spalování mrtvých lidských těl a ostatků a 3 zvířecí krematoria), které spadají pod zpracovaný referenční dokument.

Obr. 1 Krematoria v České republice



Provoz krematorií není regulován zákonem č. 76/2002 Sb.

2.2 Související procesy a činnosti

Mezi související činnosti zahrnuté do referenčního dokumentu patří zejména zavážení rakve, úprava popela v mlýnku, uložení popela do úřední urny a monitoring.



2.3 Stacionární zdroje nezahrnuté do referenčního dokumentu

Nejsou.



3 TECHNIKY POUŽÍVANÉ V ODVĚTVĚ A JEJICH EMISNÍ ÚROVNĚ

3.1 Krematoria – kremační pece s dopalovacími komorami

Kremace (z lat. cremare – spalovat), tj. pohřeb žehem, zpopelnění (synonyma cinerace, incinerace (z lat. cinis, gen. cineris – popel), nekrokaustie (z řec. nekros – mrtvola, kausis – (s)pálení) je způsob pohřbu zemřelého, při němž jsou lidské (nebo zvířecí) ostatky spáleny ve speciální peci a zbylý popel je uložen do urny, nebo je rozptýlený na rozptylové loučce. První novodobé krematorium bylo postaveno v roce 1876 v USA; v současnosti dosahuje podíl pohřbených žehem v anglosaských zemích více než 50 % z celkového počtu realizovaných pohřbů. První zvířecí krematorium bylo v ČR zřízeno v Brně v roce 2003.

Krematoria jsou vybavena kremačními pecemi s hlavní spalovací komorou a bočními dopalovacími komorami. V hlavní spalovací komoře je prováděna řízená kremace rakve s ostatky, v dopalovacích komorách probíhá dopalování spalitelných látek. Pece jsou konstruovány zpravidla jako monobloky s horním odtahem spalin, palivem v pecích bývá zemní plyn. Z pohledu emisí jsou v poslední době diskutované zejména emise rtuti (předpokládá se, že krematoria jsou největším zdrojem rtuti, která pochází ze zubních výplní, kdy na jednu kremaci připadá emise 2 – 4 g rtuti).

3.1.1 Používané techniky a postupy

Hlavními postupy při spalování lidských (zvířecích) ostatků jsou zejména:

- Příjem a uložení ostatků
- Zavážení rakve a vlastní kremace
- Úprava popela a nakládání s ním (uložení do úřední urny nebo rozptýlení)
- Monitorování a řízení kremační linky

V první fázi dochází k předehevu kremační pece (teplota 700 – 800 °C v hlavní komoře, 850 °C v dopalovací komoře). V další fázi je zavezena rakev a realizována vlastní kremace, a to při teplotách 850 – 1050 °C po dobu cca 60 – 90 min. Po ukončení kremace je popel přemístěn na chladicí rošt v peci a následně je upravován v mlýnku. Po zpracování popela je popel uložen do úřední urny. Množství popela po úpravě je cca 2,5 – 5 kg.

3.1.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

Hlavními zdroji emisí v krematoriích jsou kremační pece. Pece jsou obvykle ohřívány přímým ohřevem a palivem je zemní plyn. Primární vzduch je vháněn bočními tryskami do spalovací komory; plynné zplodiny ze spalovacího procesu jsou vháněny do dopalovacích komor, kde za přítomnosti řízeného objemu sekundárního vzduchu probíhá dopalování spalitelných látek. Spaliny jsou v labyrintu dopalovacích komor a tahových cest před vstupem do komína zbaveny pachů. Komín s ejektorem je zpravidla umístěn na horní části pece.

Emise z kremačních pecí a dopalovacích komor zahrnují hlavně spaliny obsahující TZL, NO, CO, VOC a Cl. Nově byly zjištěny také emise Hg a polychlorovaných dibenzodioxinů. Zdrojem rtuti jsou zubní výplně.



3.1.2.1 Emise při spalování v křemákových pecích

Základním opatřením integrovaného procesu pro snížení emisí v hořákem vytápěných pecích je použití čistých paliv, např. zemního plynu s nízkým obsahem síry. Automatizované operace dovolují přímou kontrolu pracovního režimu i teploty a minimalizují nadbytečnou spotřebu energie.

Hlavními emisemi jsou zejména:

- Tuhé znečišťující látky
- NO_x
- CO
- TOC
- F (jako HF)
- Cl (jako HCl)

Emise rtuti, polychlorovaných dibenzodioxinů a dalších polutantů nejsou dosud sledovány. Doporučujeme proto provádět kontrolní měření (např. jedenkrát za rok) tak, aby mohly být získány hodnoty pro případnou další regulaci, nebo aby mohlo být na základě změn v oblasti léčebných postupů, od měření zcela upuštěno.

S popelem je nakládáno dle zákona č. 256/2001 Sb., o pohřbnictví, pohřebních službách a hřbitovech.

Ekonomické údaje nejsou k dispozici.

3.1.2.2 Obecné postupy

- Identifikace potřeb školení obsluhujícího personálu
- Řízení procesů a provozu
- Program údržby (systém vedení záznamů a diagnostických zkoušek)
- Monitorování stanovených parametrů
- Zavedení a udržování dokumentovaných postupů, včetně periodického hodnocení shody

3.1.2.3 Snižování emisí rtuti

V některých zemích EU je zakázáno používat rtuť v zubních výplních. Jinou možností se jeví odstraňování zubů obsahujících zubní výplň s obsahem rtuti před samotnou kremací.

3.1.3 Dosahované emisní úrovně

Zařízení určená pro spalování mrtvých lidských těl, orgánů a ostatků, včetně zařízení spalujících výhradně mrtvá těla zvířat nebo jejich části.

Tab. 1

EL [mg/m ³]						O _{2R} [%]	Vztažné podmínky
TZL	NO ₂	CO	VOC	HF	HCl		
50	350	100	15	30	30	17	A



Technická podmínka provozu podle vyhlášky č. 415/2012 Sb.:

Ve spalovacím prostoru za posledním přívodem vzduchu je třeba udržovat takovou teplotu, která zajišťuje termickou a oxidační destrukci všech odcházejících znečišťujících látek (nejméně 850 °C) s dobou setrvání spalin nejméně 2 s.

Jako sekundární technika ke snižování emisí jsou v dopalovací komoře používány prachové filtry, které musí být dimenzovány tak, aby nemohlo docházet k překračování emisních limitů pro TZL.

Výměny médií v chladicích zařízeních a jejich údržba budou prováděny výlučně autorizovanou osobou.

Monitorován bude také vlastní spalovací proces, a to min. v rozsahu teplota ve spalovací a dopalovací komoře (°C); CO, O₂ ve spalinách.



4 NEJLEPŠÍ DOSTUPNÉ TECHNIKY

4.1 Krematoria – technologie pro spalování mrtvých lidských (zvířecích) těl, orgánů a ostatků

Environmentální management

- Plánování a stanovení používaných postupů
- Zavedení postupů (školení, dokumentace, kontrola, program údržby apod.)
- Monitoring a měření

Modelové srovnání naměřených hodnot emisí s EL:

	EL (mg.m ³)		naměřené hodnoty (mg.m ³)
TZL	50		35 – 48
NO _x jako NO ₂	350		88 – 120
CO	100		18 – 20
VOC (TOC)	15		4,4 – 5
F jako HF	30		<1,38
Cl jako HCl	30		<8



5 POUŽITÉ ZDROJE

1. <http://krematoria.pohreb.cz>
2. <http://www.pohrebiste.cz/stranky/archiv/database/krematab.htm>
3. <http://www.pohrebnictvi.cz/wordpress/>
4. Odborný posudek č. 105/10 (EKOME, spol. s r.o.)
5. Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, v platném znění
6. Zákon č. 256/2001 Sb., o pohřebnictví, pohřebních službách a hřbitovech



Tento dokument byl zpracován v rámci projektu „Zpracování referenčních dokumentů o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespádajících pod BREF“.

říjen 2015

Zadavatel:

Ministerstvo životního prostředí ČR

Vedoucí projektového týmu: Ing. Petr Honskus

Složení projektového týmu (v abecedním pořadí): Ing. Stanislav Bartusek, Mgr. Petra Borůvková, Ing. Antonín Hlavatý, Ph.D., Ing. Adéla Katrušáková, Mgr. Jan Kolář, Ing. Jaroslav Kreuz, Ing. Pavel Machálek, Ing. Jaroslava Malířová, Ing. Jiří Morávek, RNDr. Lubomír Paroha, RNDr. Jan Prášek, Ing. Monika Příbylová, Ing. Ivana Špelinová, Ing. Jan Štejf, Ing. Jiří Valta, Ing. Miroslav Vlasák, CSc.



Evropská unie

Spolufinancováno z Prioritní osy 8 – Technická pomoc
financovaná z Fondu soudržnosti

Ministerstvo životního prostředí

Státní fond životního prostředí České republiky

www.opzp.cz

Zelená linka 800 260 500

dotazy@sfzp.cz