


Ministerstvo životního prostředí

## Nespalovací technologie pro nakládání s odpady ze zdravotnictví


Dr. Čestmír Hrdinka  
Pardubice  
2. června 2008



Ministerstvo životního prostředí

## Témata

- Ø Odpady ze zdravotnictví
- Ø Legislativa
- Ø Spalování/Nespalovací metody
- Ø Náklady




Ministerstvo životního prostředí

## Odpady ze zdravotnictví

**Katalog odpadů:**

**Skupina 1801 - odpady z porodnické péče,  
z diagnostiky, z léčení  
nebo prevence nemocí lidí**




Ministerstvo životního prostředí

## Legislativa ČR týkající se zdravotnických odpadů

**Ø Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech**


- **Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb., katalog odpadů** (č.503/2004 Sb.)
- **Vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady** (č. 41/2005 Sb.)
- **Vyhláška MŽP a MZ č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů,** (č. 502/2004 Sb.)



Ministerstvo životního prostředí

Legislativa ČR týkající se zdravotnických odpadů


- Ø **Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví**
  - **Vyhláška č.195 / 2005 Sb.**, kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče
- Ø **Zákon č. 79/1997 Sb., o léčivech**
- Ø **Zákon č.167/1998 Sb., o návykových látkách**



Ministerstvo životního prostředí

Legislativa ČR týkající se zdravotnických odpadů


- Ø **Zákon č. 256/2001 Sb., o pohřebnictví** (*vždy se jedná pouze o mrtvá těla, části mrtvých těl a jejich ostatků.*)
- Ø *Nakládání s částmi těl včetně amputovaných končetin a orgánů z živých osob se řídí **zákonem č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu** ve znění pozdějších předpisů a*
- Ø **zákonem č. 285/2002 Sb., o darování, odběrech a transplantacích tkání a orgánů.**



Ministerstvo životního prostředí

### Trendy v zahraničí


- Ø Spalování zdravotnických odpadů zůstává nadále hlavním způsobem odstranění v EU
- Ø Nespalovací metody získávají rostoucí podporu některých států EU
- Ø Světová zdravotnická organizace (WHO) ve své politice nakládání se zdravotnickými odpady (2004) podporuje strategii podpory a upřednostňování nespalovacích technologií v dlouhodobém horizontu.



Ministerstvo životního prostředí


### Metody nakládání s odpady ze zdravotnictví

- Ø Spalování
- Ø Nespalovací metody


 Ministerstvo životního prostředí  
**Spalování**

Ø Rozšířená všeobecná metoda v minulosti spojená s mnohými problémy:


- Nejdražší ve srovnání s dalšími metodami
- Emise
- Rezidua jako nebezpečný odpad
- Malá akceptace veřejnosti


 Ministerstvo životního prostředí  
**Možné emise ze spaloven nemocničních odpadů**

**Těžké kovy:** As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb  
**Plyny:** HCl, SO<sub>2</sub>, NOx  
**Dioxiny a furany**  
**Další organické sloučeniny:**  
 trichloroethylene,  
 tetrachloroethylene,  
 trichlorotrifluoroethane, etc.  
**Oxid uhelnatý**  
**Drobné částičky**








Ministerstvo životního prostředí

## Základní rámec pro zavádění nespalovacích technologií

- Ø Minimalizace odpadů
- Ø Třídění odpadů
- Ø Bezpečnost pro zaměstnance a zdraví
- Ø Ochrana životního prostředí



Ministerstvo životního prostředí

## Nespalovací technologie - obecné rozdělení procesů -

- Ø Tepelné - využívající nízkou teplotu
  - autoklávy
  - mikrovlnné trouby
- Ø Chemické
  - založené na působení chloru nebo jeho sloučenin
  - jiné chemikálie než sloučeniny chloru

Ministerstvo životního prostředí

## Princip nespalovacích technologií



infekční odpad

Odpad neinfekční povahy

Ministerstvo životního prostředí

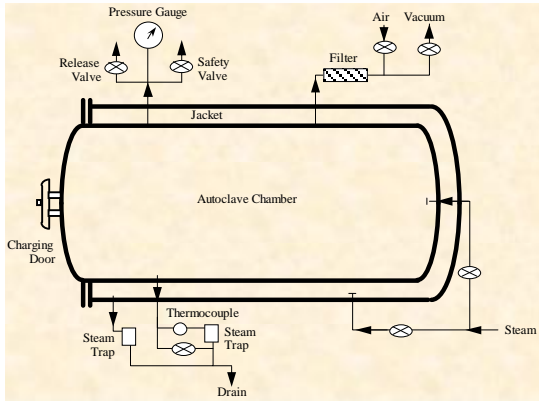
## Dezinfekce parou – minimální doba expozice při dané teplotě

T °F	T °C	Doba na zničení spor (min)	Min. doba expozice (min)
240	116	30	60
245	118	18	36
250	121	12	24
257	125	8	16
270	132	2	4
280	138	1	2

Kontrola pomocí bioindikátorů: spory *Bacillus subtilis* a *Bacillus stearothermophilus*  
(4-6 log<sub>10</sub>)

Ministerstvo životního prostředí

## Autokláv



The diagram illustrates the components of an autoclave. It features a central 'Autoclave Chamber' surrounded by a 'Jacket'. On the left side, there is a 'Charging Door'. At the top, a 'Pressure Gauge' is connected to the chamber, with a 'Release Valve' and a 'Safety Valve' positioned nearby. On the right side, there are ports for 'Air' and 'Vacuum', with a 'Filter' located between them. At the bottom, a 'Thermocouple' is connected to the chamber, and a 'Steam Trap' is located between the chamber and a 'Drain' pipe. A 'Steam' inlet is also shown at the bottom right.

**Pozn:** lehce těkavé organické sloučeniny, množství chemoterapeutického odpadu, rtuť, jiné nebezpečné chemikálie a radioaktivní odpady **by neměly být zpracovávány v autoklávu ani v retortě.**

Ministerstvo životního prostředí

## Autoklávy vyšší generace

- Ø Sterilizace pomocí páry
  - doba působení: 15 - 90 minut
  - teplota: 110 - 150 °C
  - tlak páry: 2.2 - 3.8 bar
- Ø Přídavná mechanická činnost:
  - rozměňování, míchání, drcení, sušení
- Ø Snížení objemu o 50 – 80 %



Ministerstvo životního prostředí

## Drcení uvnitř systému / působení páry / zchlazování /

138° C, tlak 3.8 bar po dobu 10 min




Zdroj: Ecogas T.1000, Roubaix, France

Ministerstvo životního prostředí

## Mikrovlnná dezinfekce

- Ø Sterilizace pomocí páry
  - Doba působení: 10 - 60 minutes
  - Teplota: 95 - 134°C
- Ø Přídavná mechanická činnost
- Ø Snížení objemu o 50 až 80 %

 Ministerstvo životního prostředí

## Velké mikrovlnné systémy

6 mikrovlnných generátorů, 100°C po dobu 30 minut



*Zdroj: Sanitec, West Caldwell, New Jersey*

 Ministerstvo životního prostředí

## Malé mikrovlnné systémy

110-140°C, cyklus 45 minut, 6 – 60 (100) l/cyklus.



*Zdroj: Meteka, Judenburg, Austria*

Ministerstvo životního prostředí

## Chemická dezinfekce

- Ø Desinfekční prostředek:
  - ozón
  - vápno (mineralizace)
  - hydroxid sodný nebo draselný
  - chlor (chlornan sodný) nebo sloučeniny fenolu
- Ø Rezidua a odpad mohou vykazovat nebezpečné vlastnosti.

Ministerstvo životního prostředí

## Náklady na odstranění odpadů

**Složení zdravotnických odpadů (nemocnice, 300 lůžek)**


Category	Percentage
infectious waste	17%
municipal waste	76%
glass	3%
sharps	1%
other hazardous	2%

**Roční náklady na odstranění odpadů v nemocnici**

Category	Percentage
infectious waste	84%
municipal waste	13%
other hazardous waste	3%


Infekční odpady tvoří pouze 17 % všech odpadů vznikajících v nemocnici, ale představují 84 % nákladů na likvidaci všech odpadů.






Ministerstvo životního prostředí

## Co zohlednit při výběru alternativních technologií?



- Ø Kapacitu
- Ø Typ odpadů
- Ø Účinnost v ničení mikrobů
- Ø Emise a další úniky do životního prostředí
- Ø Snížení objemu a hmotnost
- Ø Bezpečnost práce
- Ø Požadavek na místo/sítě
- Ø Záznam dekontaminačního procesu a dokumentace
- Ø Jednoduchost obsluhy / požadavek na trénink
- Ø Důvěryhodnost
- Ø Náklady



Ministerstvo životního prostředí

## Kontakt

Dr. Čestmír Hrdinka  
Ministerstvo životního prostředí  
Vršovická 65  
100 10 Praha 10  
tel.: 267 122 348  
cestmir\_hrdinka@env.cz