

نقایسه سیستمهای زباله سوز و غیرسوز

مهندس فریبا ملک احمدی
مرکز سلامت محیط و کار

www.hospital-health.com

مقدمه

- ▶ طبق قانون مدیریت پسماندها ، مدیریت اجرائی پسماندهای ویژه (پزشکی و ...) باتولیدکننده است .
- ▶ وظیفه وزارت بهداشت تأمین ، حفظ و ارتقای سطح سلامت جامعه است .
- ▶ در حوزه سلامت مدیریت پسماندها باید دارای هدف کاهش ریسک بوده و به حداقل رساندن آن باشد .
- ▶ اگر زباله های بیمارستانی کم خطر یا بی خطر نشوند عموم مردم در معرض قرار میگیرند .
- ▶ ریسک را با روش بی خطر سازی (غیرسوز – **non burn technology**) در حوزه انسان باید به صفر برسانیم .
- ▶ مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده در اثر تماس با سر سوزن مصرف شده احتمال آلوده شدن شخص با ویروس هپاتیت **B** و **C** و **HIV** به ترتیب ۳۰٪ ، ۸/۱٪ و ۳/۰٪ وجود دارد .

پسماندهای جامد (زباله)

← الف - طبقه بندی

پسماندهای تولید شده در بیمارستان به دو دسته عمده تقسیم می شوند:

گروه ۱- پسماندهای عادی (شبه خانگی)

گروه ۲- پسماندهای خطرناک که به ۹ زیرمجموعه زیر تقسیم می گردد:

شرح و مثال	نوع پسماند
پسماند های مطلقاً بی خطر از جمله کتلت های میکروبی آزمایشگاه ، پسماند های ناشی از جداسازی بیماران عفونی ، بافتها ، مواد و تجهیزاتی که با بیمار عفونی تماس داشته اند ، مواد دفع شده این بیماران	پسماندهای عفونی
مانند بافت ها و آبگوته های انسانی ، تکه های بدن انسان ، خون و سایر آبگوته های بدن ، جنین	پسماند های آسیب شناختی
مانند سوزن تزریق ، دستگاہ (ست) انفوزیون ، تیغه چاقو ، چاقو ، تیغ و شیشه های شکسته	پسماندهای برنده و نوک تیز
دارو های تاریخ گذشته یا غیر لازم ، اقلامی که به دارو آلوده شده یا دارو دارند (مانند قوطی ها و شیشه های دارویی)	پسماند های دارویی
مانند پسماندهای دارای مواد با خصوصیات سمی برای ژن ها ، از جمله پسماند های دارای مواد سایتوتوکسیک که بیشتر در درمان سرطان بکار می روند و مواد شیمیایی سمی برای ژن ها	پسماندهای ژنوتوکسیک
که محتوی مواد شیمیایی مانند معرف های آزمایشگاهی ، داروی ثبوت و ظهور فیلم ، مواد گندزدهای تاریخ گذشته یا غیر لازم و حلالها هستند	پسماندهای شیمیایی
مانند باتری ها ، ترمو مترهای شکسته ، اسباب های حیوه ایاندازه گیری فشار خون و ...	پسماند های دارای فلزات سنگین
سیلندرهاي گاز ، کارتریج گاز ، قوطی افشانه ها	ظرف های تحت فشار
مایعات مصرف نشده پرتودرمانی یا تحقیقات آزمایشگاهی ، لوازم شیشه ای آلوده ، بسته بندیها ، کاغذهای جاذب ، ادرار و مواد دفع شده بیماران درمان شده یا آزمایش شده به وسیله رادیونوکلیدهای مهرو موم نشده و ...	پسماند های پرتو ساز

ادامه پسماندهای جامد (زباله)...

ب - ترکیب

- ۸۰% پسماند عادی (شبه خانگی)
- ۲۰% پسماند خطرناک که شامل:
- ۱۵% پسماند عفونی و آسیب شناختی
- ۳% پسماند مواد شیمیایی و دارویی
- ۱% پسماند اجسام برنده و نوک تیز
- کمتر از ۱% پسماندهای ویژه (سایتوتوکسیک ، پرتوساز ، فلزات سنگین و ...)
- به ازای هر تخت بیمارستانی روزانه ۴ - ۱ کیلوگرم (متوسط ۷/۲ کیلو گرم) زباله تولید میشود.
- روزانه حدود ۳۰۰ تن زباله بیمارستانی در روز تولید میشود.
- ۶۰ تن در روز پسماند خطرناک بیمارستانی
- زباله شهری تولید شده در حدود ۴۵۰۰۰ تن در روز

قوانین و دستورالعمل های موجود

۱ - ماده ۶۸۸ قانون مجازات اسلامی (تعزیرات) مصوبه ۲/۳/۷۵

هر اقدامی که تهدید علیه بهداشت عمومی شناخته شود از قبیل آلوده کردن آب آشامیدنی یا توزیع آب آشامیدنی آلوده، دفع غیر بهداشتی فضولات انسانی و دامی، مواد زائد، ریختن مواد مسموم کننده در رودخانه ها، زباله در خیابانها و کشتار غیر مجاز دام، استفاده غیر مجاز فاضلاب خام یا پساب تصفیه خانه های فاضلاب برای مصارف کشاورزی ممنوع می باشد و مرتکبین چنانچه طبق قوانین خاص مشمول مجازات شدیدتری نباشد به حبس تا يك سال محکوم خواهند شد.

۲ - قانون مدیریت پسماندها

★ ماده ۷ قانون مدیریت پسماندها مصوب ۲۰/۲/۸۳

• مدیریت اجرایی کلیه پسماندها غیر از صنعتی و ویژه در شهرها و روستاها و حریم آنها به عهده شهرداریها و دهیاریها و در خارج از حوزه وظایف شهرداریها و دهیاریها به عهده بخشداریهامی باشد. مدیریت اجرایی پسماندهای صنعتی و ویژه به عهده تولید کننده خواهد بود. در صورت تبدیل آن به پسماندهای عادی به عهده شهرداریها، دهیاریها و بخشداریها خواهد بود.

• تبصره: مدیریت های اجرایی می توانند تمام یا بخشی از عملیات مربوط به جمع آوری، جداسازی و دفع پسماندها را به اشخاص حقیقی و حقوقی واگذار نمایند.

★ بر اساس تبصره ۱ ماده ۲ قانون مدیریت پسماندها، پسماندهای پزشکی جزو پسماندهای ویژه محسوب میشوند.

★ ماده ۱۳ قانون مدیریت پسماندها:

- مخلوط کردن پسماندهای پزشکی با سایر پسماندها و تخلیه آنها در محیط و یا فروش ، استفاده و بازیافت این نوع پسماندها ممنوع است.

★ ماده ۱۶ قانون مدیریت پسماندها:

- نگهداری ، مخلوط کردن، جمع آوری، حمل و نقل، خرید و فروش، دفع، صدور و تخلیه پسماندها در محیط بر طبق مقررات این قانون و آئین نامه اجرایی آن خواهد بود. در غیر این صورت اشخاص مختلف به حکم مراجع قضایی به جزای نقدی در بار اول برای پسماندهای عادی از پانصد هزار (۵۰۰،۰۰۰) ریال تا یکصد میلیون (۱۰۰،۰۰۰،۰۰۰) ریال و برای سایر پسماندها از دو میلیون (۲،۰۰۰،۰۰۰) ریال تا یکصد میلیون (۱۰۰،۰۰۰،۰۰۰) ریال و در صورت تکرار، هر بار به دو برابر مجازات قبلی در این ماده محکوم می شوند

★ ماده ۱۸ قانون مدیریت پسماندها :

- در شرایطی که آلودگی ، خطر فوری برای محیط و انسان دارد، با اخطار سازمان و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ، متخلفین و عاملین آلودگی موظفند فوراً اقداماتی را که منجر به بروز آلودگی و تخریب محیط زیست می شود متوقف نموده و بلافاصله مبادرت به رفع آلودگی و پاکسازی محیط نمایند. در صورت استنکاف ، مرجع قضایی خارج از نوبت به موضوع رسیدگی و متخلفین و عاملین را علاوه بر پرداخت جریمه تعیین شده ملزم به رفع آلودگی و پاکسازی خواهد نمود.

★ ماده ۱۱ آئین نامه قانون فوق :

- کلیه مراکز تولید کننده پسماندهای ویژه (پزشکی) باید نسبت به جداسازی پسماندهای ویژه از پسماند عادی در محل تولید اقدام کنند.

۳- آیین نامه بهداشت محیط مصوب ۱۳۷۱ هیئت محترم وزیران
(ماده ۷ آیین نامه فوق در خصوص نظارت بهداشتی بر بیمارستانها و
مراکز بهداشتی درمانی)

۴- آیین نامه نحوه تأسیس و اداره بیمارستانها که در آن مواردی در
خصوص مدیریت زباله وجود دارد. (تأکید بر تفکیک زباله)

۵- دستورالعمل تفکیک، جمع آوری و نگهداری موقت مواد زائد
بهداشتی درمانی (تهیه در سال ۱۳۷۵- بازنگری در سال ۱۳۸۳
و ابلاغ به دانشگاههای علوم پزشکی سراسر کشور)

وضعیت موجود

تعداد کل بیمارستانها :	حدود ۷۵۰
تعداد بیمارستانهای دولتی وابسته به وزارت بهداشت:	حدود ۵۰۰
تعداد زباله سوز :	۱۹۰ (۲۶٪)
انواع زباله سوزهای موجود :	عمدتاً غیر استاندارد
تفکیک برابر دستورالعمل:	۸۰٪
محل نگهداری موقت زباله:	۶۳٪
نگهداری زباله در فضای باز:	۵/۳۰٪
حمل و دفن جداگانه توسط شهرداری:	۳۰٪
بیمارستانهایی که زباله عفونی و خطرناک را دفن می کنند:	۷۴٪

مدیریت پسماندهای خطرناک

- بیمارستان مسئولیت ویژه ای در رابطه با پسماندهای تولیدی دارد و باید مطمئن باشد که پسماندهای تولیدی اثرات نامطلوب برای محیط و بهداشت عمومی ایجاد نمی کند و با بکارگیری سیاست مدیریت پسماندها محیطی سالم و بی خطر برای کارکنان و جوامع ایجاد نماید.
- مدیریت پسماندهای خطرناک بخش جدایی ناپذیر بهداشت بیمارستان و مبارزه با عفونت است.
- اجرای موثر برنامه مدیریت پسماندها در کوتاه مدت و دراز مدت مستلزم همکاری بین بخشی ، درون بخشی و تعامل در همه سطوح است.
- مدیریت بهینه پسماندها بخشی از راهکار جامع و سامان مند برای بهداشت بیمارستان از طریق:

۱- به حداقل رساندن پسماندها

- کاهش منابع تولید
- اقدامات مدیریتی و کنترل خوب
- تفکیک پسماندها (عامل کلیدی در به حداقل رساندن پسماندهای خطرناک)
- مسئولیت تفکیک بر عهده تولید کننده است (با توجه به قوانین ذکر شده یک تکلیف است)
- و باید هر چه نزدیکتر به محل تولید پسماند انجام گیرد.

مزایای تفکیک

- کاهش هزینه ها (هزینه مدیریت پسماندهای خطرناک ۱۰ برابر بیشتر از هزینه پسماندهای عمومی است)
- حفظ و ارتقاء بهداشت محیط و عمومی

۲- وارد کردن روشهای ویژه دفع پسماندهای خطرناک در برنامه (سوزاندن-روش های بی خطر سازی غیرسوز-دفن بهداشتی و...)

ارزیابی بهداشتی روش های دفع

زباله سوز 

با وجود مزایای زباله سوز هم چون کاهش موثر در حجم و وزن زباله، زباله سوز ها دارای معایب بسیاری هستند که عمده ترین آنها از دیدگاه بهداشتی و کاهش ریسک و نیز تعهدات بین المللی (کنوانسیون استکهلم و ...) به شرح زیر است :

معایب زباله سوز

الف - «سوزاندن زباله در درجه حرارت پائین یا سوزاندن پلاستیک های حاوی P.V.C باعث تولید دای اکسین و فوران و دیگر آلوده کننده های سمی هوا بعنوان خروجی و خاکستر فرار یا خاکستر باقیمانده زباله سوزها میگردد».

منبع:WHO- Fact Sheet N. 281 - October 2004

ادامه

ب - انواع زباله های زیر را نمی توان در زباله سوز سوزاند

۱ - ظروف محتوی گازهای تحت فشار

۲ - مقادیر زیاد از پسماندهای شیمیائی واکنش دهنده

۳ - پسماندهای دارای مقادیر زیاد فلزات سنگین که در نتیجه سوختن فلزات سمی (مانند سرب ، کادمیوم و جیوه) در جو ساطع میشود.

۴ - پلاستیک های هالوژنه مانند **P.V.C**

۵ - املاح نقره و پسماندهای پرتونگاری و عکاسی (ترکیبات برم دارند) “

منبع : WHO “**Safe Management of Wastes from Health care waste**”
1999

ادامه

ج - «حتي در زباله سوزهاي با درجه حرارت بالا (800°C)
(>،

درجه حرارت يکنواخت و يونيفرم نيست و داي اکسين و فوران
مي تواند در محفظه هاي خنک کننده (cooler pocket) يا در
زمان شروع بکار يا خاموش کردن زباله سوز تشکيل شود.»

منبع: WHO : fact sheet No 28 October 2004

دیدگاه WHO

و

مراجع ملی در مورد زباله سوز

WHO - ۱

- ↪ زباله سوز باید يك راه حل موقت بخصوص در كشورهاي درحال توسعه تلقي شود.
- ↪ « فناوريهاي مؤثر غير سوز براي دفع نهائي ضايعات بهداشتي درماني به منظور اجتناب از بار بيماري ناشي از مدیریت غير ايمن مواد زائد بهداشتي درماني و خطرات بالقوه ناشي از دي اكسين و فوران و PCBS بايد ارتقاء يابد.
- ↪ حمايت از كنوانسيون استكهلم در مورد POPS
- ↪ حمايت از كنوانسيون بازل در مورد زباله هاي خطرناك
- ↪ ارزيابي خطر براي مقايسه مخاطرات بهداشتي مرتبط با زباله سوز و تماس با پسماندهاي پزشكي (استراتژي ميان مدت)

Reference : WHO - fact Sheet No 281 October 2004

بندهایی از کنوانسیون استکهلم

✍ « کنوانسیون استکهلم در مورد آلوده کننده های آلی پایدار (Persistent organic Pollutants-POPs) است که متشکل از یک لیست ۱۲ ماده ای از سموم و مواد شیمیایی خطرناک از جمله گازهای دای اکسین و فوران بوده و هدف آن است که با تلاش های بین المللی دنیا را از عواقب خطرناک دای اکسین و فوران و دیگر آلوده کننده های شیمیایی خطرناک رها سازد.

✍ برای رسیدن به این هدف کشورها باید اقداماتی برای کاهش انتشار POP یا حذف آنها (در مواردی که ممکن است) انجام دهند.

✍ یکی از منابع بالقوه برای تشکیل و رهاسازی دای اکسین و فوران زباله سوزهای بیمارستانی است.

✍ برای کاهش یا حذف تولید گازهای دای اکسین و فوران از این منابع اولویت باید به فرآیندهای جانشین، تکنیک ها و اقداماتی داده شود که در عین مفید بودن از تشکیل و رهاسازی گازهای فوق اجتناب گردد.»

بندهایی از راهنمایی فنی مدیریت صحیح زباله های پزشکی (۲۰۰۳)

➡ راهبري زباله سوزها به اپراتورهاي ورزیده نیاز دارد

➡ قبل از خرید زباله سوز با تکنولوژی بالا ، باید در مورد وجود چنین اپراتورهائی تحقیق و تأیید شود .

➡ اگر اپراتور ماهر در دسترس نیست مراکز بهداشتی درمانی باید به تکنولوژی های ضد عفونی مواد زائد متوسل شوند .

➡ منبع: در ارتباط با کنوانسیون بازل

۲- مراجع ملي

الف - نشست متخصصين در دانشكده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران (خرداد ۸۴)

- بي خطر سازي زباله هاي مراکز بهداشتي درماني در مبدأ توليد
- «ريسك زباله سوزها مسلم است(بايد مدیریت و راهبري دقيق اعمال شود که در ايران چنین تجربه اي وجود ندارد).
- اکثر زباله سوزها به دليل مخاطرات بهداشتي و زیست محيطي و نامناسب و ناپايدار بودن مدیریت نگهداري تعطيل شده اند
- هزینه بالاي تجهيزات کنترل گاز و آلودگي بر زباله سوزها
- عدم امکان ارزيابي داي اکسين و فوران در ايران(هر نمونه ۵۰۰۰ دلار هزینه دارد)

ادامه مراجع ...

مشکلات زباله سوز مرکزی :

- بازیافت غیرقانونی (از مرحله تحویل از بیمارستان تا سایت مرکزی)
- بروز حوادث _ انتقال بیماری و
- هزینه حمل و نقل
- نیاز به ماشین آلات ویژه

ادامه مراجع ...

ب - مستندات محیط زیست

- نامه شماره ۳۷۴۴ - ۲۳ مورخ ۱۸/۱۲/۸۳ دفتر بررسی آلودگی آب و خاک سازمان حفاظت محیط زیست به دادستانی کل کشور
 - نامه **4102/۳ - ۲** مورخ ۱۶/۱۰/۸۳ معاون محیط زیست انسانی سازمان حفاظت محیط زیست به معاونت سلامت
 - نامه شماره ۱۲۸۶ - ۳۴۲ - ۱۰۱ مورخ ۲۶/۴/۸۴ اداره حفاظت محیط زیست استان تهران به مدیر عامل سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران
- مستندات محیط زیست تأکید بر استفاده از روش های بی خطر سازی غیر سوز و احتراز از احداث زباله سوز مرکزی دارد.

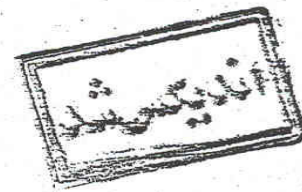
بسمه تعالی

جناب آقای دکتر اکبری
معاون محترم سلامت

با سلام

با تشکر از همکاری جنابعالی در حفظ محیط زیست باستحضار میرساند که طبق قانون پسماندها، مدیریت پسماندهای بیمارستانی به جهت حفظ محیط زیست و بهداشت عمومی الزامی می باشد و با عنایت به تلاش بی وقفه آن معاونت محترم در حل معضلات زیست محیطی بیمارستانها سیستم هایی نظیر سیستم هیدروکلاو که در جهت بی خطر سازی و استریل کردن پسماندهای عفونی بیمارستانها در کشورهای توسعه یافته مورد استفاده قرار می گیرد می تواند مشکل آلودگی پسماندهای بیمارستانی را حل نماید. لذا به پیوست تصویر نامه شماره ۱۰۳/ک الف/۸۳ مورخ ۸۳/۹/۲۸ شرکت کاسپین البرز نماینده شرکت هیدروکلاکانادا جهت استحضار و هر گونه بهره برداری تقدیم می گردد.

یوسف حبیب
معاونت محیط زیست انسانی

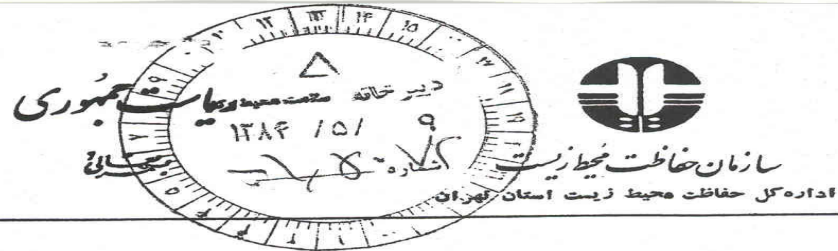


سلامت محیطی و ایمنی



بچه
سرکار خانم دکتر اکبری

تاریخ ۲۶/۲/۸۶
شماره ۱۰۱-۲۰۴۲-۱۶۸۶
پیوست



۹
۹۶

" محیط زیست پاک ارمغان الهی است "

جناب آقای دکتر ابراهیمی
مدیرعامل محترم سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران

با سلام

نظر بدانکه اخیراً زمزمه خرید و نصب زباله سوز بمنظور امحاء پسماندهای ویژه در سایت کهریزک یا دیگر نقاط همجوار شهر تهران مطرح می باشد لذا بدو جهت رسالت محوله اعلام نکاتی چند جهت استحضار و اقدام لازم ضروری می داند:

۱. بسبب حساسیت هوای کلان شهر تهران و اشباع برخی آلاینده ها بویژه در ایام پایداری و وارونگی هوا و احتمال انتشار گاز های خطرناک نظیر دی اکسید نیتروژن ها - فوران و غیره تأکید می نماید از اجرای چنین پروژه ای جداً احتراز فرمایند.
۲. از آنجا که این فرآیند خود بعنوان یک واحد جدید تلقی می گردد لذا ممنوعیت استقرار هر گونه کارگاه یا واحدهای مشابه مستلزم اخذ مجوز هیئت وزرا بوده و رافع مسئولیت نیست.
۳. در صورت تحقق فراز پایانی بند ۲ رعایت نکاتی فنی بشرح ذیل ضروریست:
الف - مشخص بودن مسئولیت واحد قبل و بعد از خرید و در حین بهره برداری بمنظور بروز واکنش متناسب در مواقع اضطرار.
ب - ضرورت ارائه اطلاعات و آنالیز گازهای خطرناک توسط آزمایشگاههای اروپائی مورد تایید این اداره کل هر سه ماه یکبار با عنایت به عدم امکان اینگونه تحلیل ها در داخل کشور.
ج- مطالعه مکان یابی و ارزیابی محل یا نقاط قابل استقرار و ارائه پیشنهادات به این اداره کل بمنظور بررسی و انطباق با ضوابط و اعلام نظریه .
د- حضور و تضمین شرکت های خارجی بمدت حداقل سه سال در مراحل بهره برداری اولیه بمنظور حصول اطمینان در آموزش و ارائه اطلاعات.
هـ - ضرورت تایید تکنولوژی انتخابی قبل از خرید توسط این اداره کل و اخذ تضمین کافی از شرکت فروشنده مبنی بر تأمین استانداردهای سازمان حفاظت محیط زیست .

محمد حسن پیراسته
مدیرکل حفاظت محیط زیست استان تهران


۱/ن
رونوشت :
سرکار خانم لاهوتی مدیرکل محترم حوزه ریاست سازمان جهت استحضار مقام محترم ریاست سازمان و ابلاغ رهنمودهای ایشان.
جناب آقای دکتر حاجت معاونت محترم محیط زیست انسانی سازمان جهت استحضار و اعلام نظریه.
جناب آقای دکتر عبادی مدیرکل محترم دفتر آلودگی آب و خاک جهت استحضار و اعلام نظریه.
جناب آقای تهرانی مدیرکل محترم نظارت و بازرسی سازمان ، جهت استحضار.
جناب آقای دکتر فرشاد مدیرکل محترم بهداشت محیط وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی جهت استحضار.
سرکار خانم مهندس انصاری ریاست محیط زیست شهری جهت اطلاع و پیگیری و اعلام نتیجه.

۸۴/۲/۲۶

آدرس: خیابان دماوند - سه راه آزمایش - خیابان گل مرید - مرکز تحقیقات زیست محیطی استان تهران - تلفن: ۵-۷۳۵۵۷۸۱ - شماره: ۷۳۳۲۴۰۰

– مطالعه انجام گرفته توسط آقای دکتر جنیدی و همکاران تحت عنوان «اندازه گیری بعضی آلاینده های هوای خروجی از زباله سوزهای بیمارستانی در شهر همدان در سال ۱۳۸۰» نشان داد فلزات سنگین ، هیدرو کربن های آروماتیک ، گازهای مونوکسید کربن و دی اکسید گوگرد و ذرات معلق خروجی از زباله سوزها در همه موارد چند برابر بیشتر از استانداردهای EPA بوده است. لذا به دلیل انتشار آلاینده های ناشی از زباله سوزها استفاده از روش های استریل کردن زباله قبل از دفع توصیه شده است (مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران-سال پانزدهم-شماره ۴۹-۱۳۸۴)

روند کاهش بکارگیری زباله سوزها در جهان

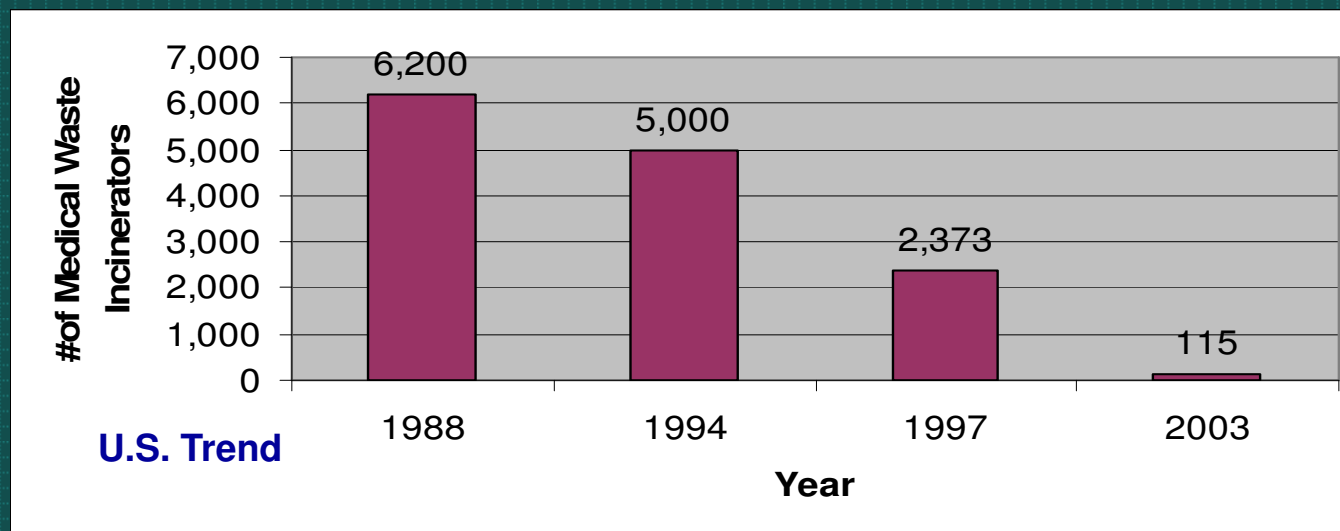
بطور کلی در کشورهای پیشرفته و صنعتی روند جهانی  به سمت حذف زباله سوز و روی آوردن به تکنولوژیهای غیر سوز (non burn technologies) می باشد و تعطیلی زباله سوز های بیمارستانی و کاهش آنها باعث کاهش مؤثر در انتشار دای اکسین در کشورهای مذکور شده است.

منبع :  www.noharm.org

رند کاهش بکارگیری زباله سوز در آمریکا

Global Trends

- Gradual recognition of the dangers posed by improper handling and disposal of medical waste
- Shift from medical waste incinerators to non-burn alternative technologies in industrialized countries



- Export of medical waste incinerators, including incinerators given other names, to developing countries

منبع : www.noharm.org

🌟 در سال ۱۹۹۷ در آمریکا، EPA قوانین جدیدی برای خروجی زباله سوزها وضع نمود و برای رعایت نمودن قوانین جدید باید زباله سوزهای موجود با تجهیزات اضافی کنترل آلودگی هوا تجهیز میشدند. که تجهیزات مورد نظر بسیار گران بودند و در نتیجه بسیاری از زباله سوزهای موجود تعطیل شدند (نزدیک به پنج هزار زباله سوز تعطیل شدند).

● در سال ۲۰۰۰ محدودیت های بیشتری در اتحادیه اروپا برای گازهای خروجی زباله سوزهای بیمارستانی وضع گردید و این مسئله باعث بسته شدن بسیاری از زباله سوزها و افزایش تسهیلات غیر سوز برای تصفیه پسماندهای بیمارستانی گردید اگرچه سرعت معرفی جانشین های زباله سوز نسبت به آمریکا آهسته تر بود.

● در **slovenia** همه زباله های عفونی با سیستم های **based - Steam** تصفیه میشوند. در **پرتقال** تقریباً همه زباله سوز های بیمارستانی تعطیل شده اند و از اتوکلاو استفاده میشود.

- در ده سال اخیر بیشتر از ۵۰ اپراتور در **فرانسه** با سیستم های غیر سوز آشنا شده اند در ایرلند در سال ۲۰۰۳ تصمیم گرفته شد اتوکلاو برای زباله های بیمارستانی استفاده گردد.

- **فیلیپین** اولین کشوری بود که در سال ۱۹۹۹ سوزاندن همه پسماندها از جمله پسماندهای پزشکی و بیمارستانی را در کشور منع کرد و اولین کشوری بود که در سال ۲۰۰۴ حدود ۱۸ میلیون کودک را در يك بسیج همگانی ریشه کنی سرخك ، واکسینه نمود و ۵/۱۹ میلیون سرنگ تولید شده را در **safety Box** جمع آوری و توسط روشهای اتوکلاو و ماکروویو بی خطر کرده و سپس دفن نمود. در بعضی مناطق نیز با استفاده از سیمان سرنگ ها را به شکل بلوك درآورده و دفن نمود.

(WWW.noharm.Org)

- زباله سوزها به سرعت در کشورهای توسعه یافته به یک تکنولوژی منسوخ شده تبدیل شده است.
- در هند ۲۰۰ میلیون تزریق ایمن سازی در سال وجود دارد که برای امحا آنها تأکید بر استفاده از اتوکلاو و ماکروویو شده است.
- در آرژانتین شهرها بتدریج زباله سوزهای بیمارستانی را ممنوع می کند (سال ۲۰۰۴)

منبع: [medwaste.update, volum 8, No.1, December 2004](#)

- در سال ۱۹۹۶ مطالعه ای توسط مرکز بیولوژی سیستم های طبیعی در نیویورک انجام شد و نشان داد اتوکلاو در مقایسه با زباله سوز کم هزینه تر و راهبری آن آسانتر است (**green peace**)
- در اوکراین طرحی برای امحا زباله های نوک تیز بهداشتی درمانی با اتوکلاو انجام و نتایج رضایت بخش بود (سال ۲۰۰۳)

منبع: www.who.int

مقایسه اقتصادی سیستمهای زیاله سوز

و غیرسوز

– در مطالعه ای تحت عنوان : « **Medical waste Autoclave Sterilization** » منتشر شده در سایت .
WWW. Komarindustries . com ، سال **2006** ،
محصولات خطرناك و مضر ثانویه تولیدی از زباله سوزها و غیر
سوزها و همچنین هزینه های مرتبط در دو روش فوق مقایسه شده
است. بطوریکه در جدول ملاحظه میگردد تولید محصولات جانبی
مضر و هزینه های مرتبط در زباله سوزها به مراتب بالاتر از
سیستم های غیر سوز می باشد. و هزینه ها و تولید محصولات
مضر در اتوکلاو از سایر روش ها پائین تر نشان داده شده است:

Technology Comparison Chart

	Incineration	Microwave	Thermal	Chemical	Autoclave
Regulated	High	Moderate	Moderate	High	Low
Facility Space	Large	Large	Large	Moderate	Moderate
Neighbor Friendly	No	No	No	No	Yes
Harmful Products By	Yes	No	Possible	Yes	No
Capital Cost	High	High	High	Medium	Low
Installation Cost	High	Medium	High	Medium	Low
Operating Cost	High	Moderate	Moderate	Moderate	Low
Maintenance	High	High	High	High	Low

۳ - در صفحه ۶۶ فصل ۶ کتاب

Finding the Rx for managing Medical wast»

هزینه های سیستم های غیر سوز و زیاله
سوز مقایسه شده است که بیانگر پائین بودن
هزینه های سیستم های غیر سوز می باشد:

E.P.A

Comparison of Treatment Technologies

Treatment technology	Regulated medical wastes appropriate for treatment method to render wastes non-infectious	Volume reduction (%)	Costs (Approximate) ^d	
			Operating or per pound charges (not including labor, depreciation, profit/ return) (\$/lb./hr.)	Capital (equipment and installation) (\$ K)
Steam autoclave	All, except pathological	0	\$0.05.\$0.07	\$100K(on-site)
Autoclave with Compaction	All, except pathological	60 – 80 %	\$0.03.\$0.10	\$100K
Mechanical/chemical	All	60 – 90.7 %	\$0.06	\$40 - 350K
Microwave (with shredder)	All ^a	60 – 90.7 %	\$0.07.\$0.10 ^b	\$500K
Irradiation (with grinder)	All, except pathological	60-90 %	\$0.15	Not available
incineration	All ^c	90-95 %	\$0.07-\$0.50	\$1,000 K (on-site)

● ۶ - بر اساس کتاب « Safe Management of Wastes from health care activities, WHO 1999 », یکی از معایب عمده زباله سوزهای نسل جدید بالا بودن هزینه های سرمایه گذاری و بهره برداری آنها می باشد.

بر اساس ارزیابی اقتصادی انجام شده توسط
گروه مهندسين مشاور، جهت استقرار سيستم‌هاي
غیرمتمرکز غیرسوز در کلیه بیمارستان‌هاي تابعه
اعتباري بالغ بر **۷۰۰ میلیارد ریال** برآورد شده است.

در صورتی که شهرداری تهران هزینه سوزاندن يك کیلوگرم زباله در زباله‌سوز مرکزی را **۲۲۵۰۰** ریال برآورد نموده است که با اضافه نمودن هزینه‌های حمل و نقل و دفن خاکستر جمعاً **۲۴۰۰۰** ریال خواهد شد.

همچنین معاون محترم خدمات شهری شهرداری تهران اعتباری معادل **۳۵۰ میلیارد ریال** جهت بهینه‌سازی جمع‌آوری، حمل و نقل و امحاء پسماندهای پزشکی شهر تهران (فقط شهر تهران) در ردیف اعتبارات وزارت کشور (به منظور پرداخت به سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران)، و **تخصیص ۶۰ میلیارد ریال اعتبار در بودجه سالانه وزارت بهداشت** به منظور تأمین هزینه‌های جاری اعم از آموزش، تفکیک، ذخیره‌سازی و جمع‌آوری و انتقال زباله‌ها و بهره‌برداری از دستگاه زباله‌سوز مرکزی، را از سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور درخواست نموده است.

مزایای تکنولوژیهای غیر سوز (On site)

۱. پایین بودن نسبی هزینه های سرمایه گذاری و راهبري و عملیاتی
۲. کاهش مؤثر در حجم پسماند
۳. بی خطر بودن از نظر محیط زیست
۴. مؤثر بودن بر روی زباله های عفونی و تیز و برنده
۵. نیاز به زیرساختار کمتر
۶. صرفه جویی در هزینه های حمل و نقل
۷. آشنایی کارکنان بیمارستان با روش فوق

ادامه - مزایای تکنولوژیهای غیر سوز

۸. تضمین سلامت نیروهای مرتبط با جمع آوری و حمل و نقل پسماند

۹. حذف مخاطرات مسیر انتقال پسماند ویژه (مانند حوادث جاده ای، انتشار آلودگی و شیرابه در محیط و ...)

۱۰. حفظ بهداشت محیط و محیط زیست و سلامت جامعه

۱۱. پذیرفته شدن آن بعنوان یک تکنولوژی جانشین در بسیاری از کشورها و مجامع بین المللی

۱۲. عمل به تعهدات کشور در قبال کنوانسیون استکهلم

نتیجه ارزیابی بهداشتی و اقتصادی

(مذاکرات انجام شده با متخصصین)

✍ با توجه به جنبه های بهداشتی و اقتصادی مطرح شده و مجموع نظرات مراجع علمی ، ملی و بین المللی و از طرفی وظیفه وزارت بهداشت در جهت حفظ و ارتقاء سطح سلامت کلیه آحاد جامعه ، در حوزه سلامت هدف مدیریت پسماندهای بیمارستانی باید کاهش ریسک و به حداقل رساندن آن باشد.

✍ لذا روش بی خطر سازی در مبداء تولید پسماندها با روشهای غیرسوز باید از اجزاء اصلی برنامه دفع مدیریت پسماندهای بیمارستانی باشد.



پیشگیری

www.hospital-health.com