



زائادات مرکز بهداشتی و درمانی

دکتر حسن تقی پور

گروه مهندسی بهداشت محیط

مرکز بهداشتی و درمانی

- احداث و تاسیس مراکز درمانی و بهداشتی (بیمارستان ها) جهت مراقبت بهداشتی و درمانی یکی از نیازهای اساسی جوامع متمدن می باشد.
- مراکز درمانی و بیمارستان ها در اجرای وظیفه خود (کاهش مسائل و مشکلات بهداشتی) اقدام به تولید مواد زائد جامد بیمارستانی می کنند
- خود مواد زائد جامد بیمارستانی یک مشکل جدی بهداشتی و زیست محیطی می باشد

تعریف زائادات مرکز بهداشتی و درمانی

- زائادات مراکز بهداشتی درمانی شامل کلیه مواد زائد جامدی می باشد که طی فرایند های مراقبت های بهداشتی، درمانی، واکسیناسیون، کار های تحقیقاتی و نظایر آنها توسط مراکز بهداشتی درمانی، مراکز تحقیقاتی، آزمایشگاه ها و یا مراکز مشابه دیگر تولید می گردد

نکته مهم:

■ حدود 75 تا 90 درصد زائادات تولید شده در مراکز بهداشتی

درمانی جز زباله های بی خطر و یا عمومی (شبه خانگی) طبقه بندی می گردند

■ 10 تا 25 درصد باقیمانده زباله های بیمارستانی به دلیل اینکه

حاوی عوامل عفونی، مواد سمی، سرطانزا و نظایر آنها هستند به

عنوان زباله های عفونی و خطرناک طبقه بندی می گردند

طبقه بندی زائدات عفونی و خطرناک

فهرست زائدات	تعاریف و مثال ها
مواد زائد عفونی	مواد زائدی که احتمال وجود عوامل عفونی در آن ها وجود دارد نظیر محیط های کشت ، زائدات اتاق های ایزوله ، سواب ، بافت های بدن ، حیوانات الوده و عفونی، مواد و وسایلی که با بیماران عفونی تماس داشته اند و نظایر آنها .
زائدات پاتولوژیک	بافت های بدن انسان ، خون و سایر مایعات ناشی از بدن انسان ، جنین
زائدات تیز و برنده	تمام زائدات تیز و برنده نظیر سوزن ها، ست های تزریق، چاقوها و سایر ابزار های جراحی، تیغ ها، شیشه های شکسته و نظایر آنها.
زائدات دارویی	زائدات شامل مواد دارویی نظیر داروهای تاریخ گذشته ، داروهایی که دیگر نیازی به آن ها نیست ، مواد و ظروفی که آلوده به مواد دارویی هستند نظیر بطری ، جعبه ها
زائدات ژنوتوکسیک	زائدات دارای مواد با خاصیت ژنوتوکسیک هستند ، زائداتی که دارای داروهای سیتوتوکسیک هستند (که معمولاً در درمان سرطان استفاده می شوند) مواد شیمیایی ژنوتوکسیک.
زائدات شیمیایی	زائدات دارای مواد شیمیایی نظیر معرف های آزمایشگاهی ، مواد شیمیایی مورد استفاده در ظهور فیلم ، مواد گندزدایی که تاریخ گذشته اند و یا دیگر مورد استفاده نیستند ، حلال ها و غیره.
مواد زائد دارای مقادیر بالا فلزات سنگین	باطری ها ، دماسنج های شکسته ، فشارسنج ها ، زائدات دندانپزشکی ، زائدات حاوی سرب در بخش تشخیص با اشعه X، داروهای حاوی آرسنیک و غیره
ظروف تحت فشار	سیلندرهای گاز ، کارتریج های گاز ، ظروف دارای آئروسل
مواد زائد رادیواکتیو	زائدات دارای مواد رادیواکتیو، مایعات استفاده نشده ناشی از رادیوتراپی و یا تحقیقات آزمایشگاهی ، ظروف شیشه ای آلوده ، کاغذهای جذب ، ادرار و زائدات ناشی از بدن بیماران درمان شده یا آزمایش شده با مواد رادیواکتیو ، رادیونوکلئیدهای تثبیت نشده و یا تثبیت شده

منابع اصلی تولید زائدات بهداشتی درمانی

۱- بیمارستان ها

۲- مراکز مراقبت های پزشکی اضطراری، مراکز بهداشتی، کلینیک های زنان - زایمان، کلینیک های درمان سرپایی، مراکز دیالیز، مراکز کمک های اولیه، مراکز نگهداری از بیماران صعب العلاج، مراکز انتقال خون و مطب ها

۳- آزمایشگاه ها و مراکز تحقیقاتی مرتبط نظیر آزمایشگاه های پزشکی و بیومدیکال، موسسات و آزمایشگاه های بیوتکنولوژی، مراکز تحقیقات پزشکی

۴- غسالخانه و مراکز انجام مراسم کفن و دفن

۵- آزمایشگاه های تحقیقات روی حیوانات

۶- بانک خون و مراکز اهدای خون

۷- مراکز نگهداری سالمندان

منابع جزئی تولید زائدات بهداشتی درمانی

1- تأسیسات کوچک بهداشتی درمانی

مطب پزشکان

مطب دندانپزشکان

مراکز طب سوزنی

مراکز رژیم درمانی

2- مراکز مراقبت های بهداشتی و خدمات تخصصی

مراکز مراقبت دوره نقاهت

مراکز روان درمانی

مراکز مراقبت از معلولین

3- فعالیت غیر مرتبط با امور بهداشتی که کارهای تزریق جلدی یا زیر جلدی انجام می دهند .

مراکز زیبایی و تاتو

مصرف کننده داروهای غیر قانونی (مواد مخدر)

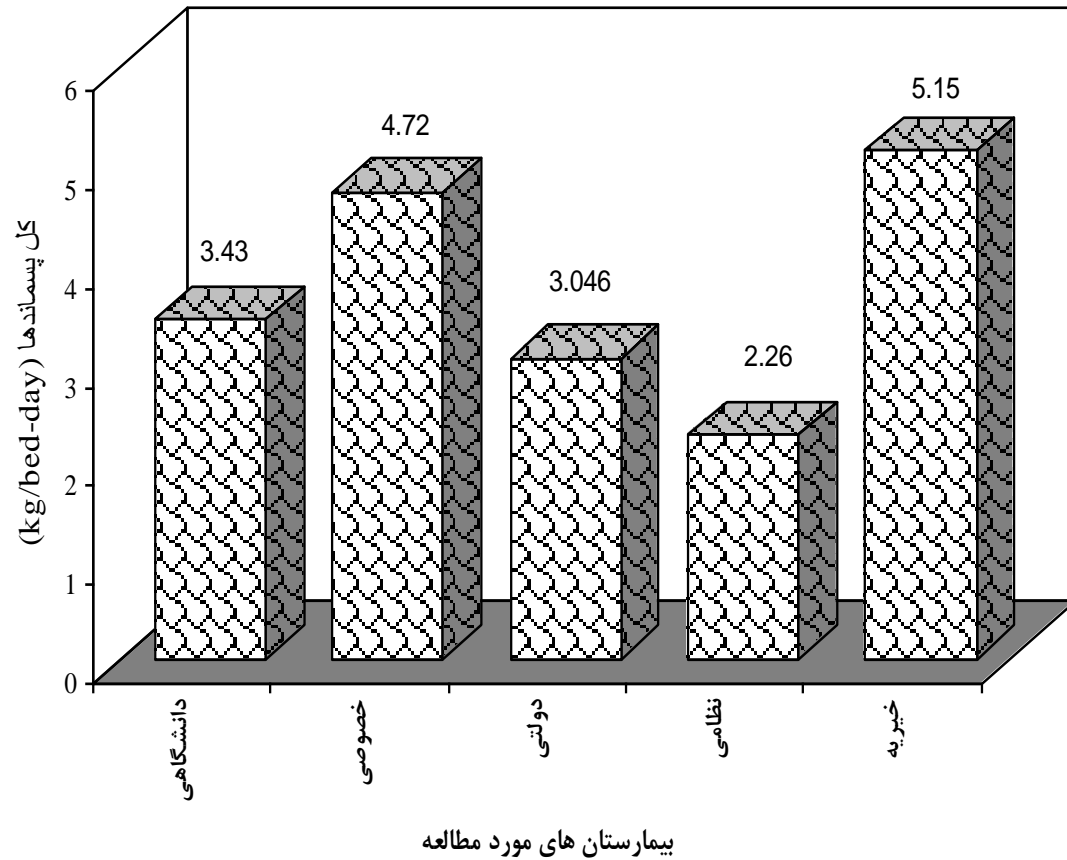
4- مراکز ارائه خدمات تدفین

5- مراکز ارائه کننده آمبولانس

6- درمان های خانگی

مقادیر کمی زائادات تولدی در مراکز بهداشتی و درمانی

مقادیر زائادات تولیدی نه تنها در کشورهای مختلف بلکه در یک کشور نیز متفاوت است



نمودار ۱: مقادیر کمی پسماند های تولیدی در بیمارستان های دانشگاهی، دولتی، خصوصی، نظامی و خیریه

جدول ۱ – میانگین مشخصات کمی و کیفی پسماند های تولیدی در بیمارستان ها مورد مطالعه

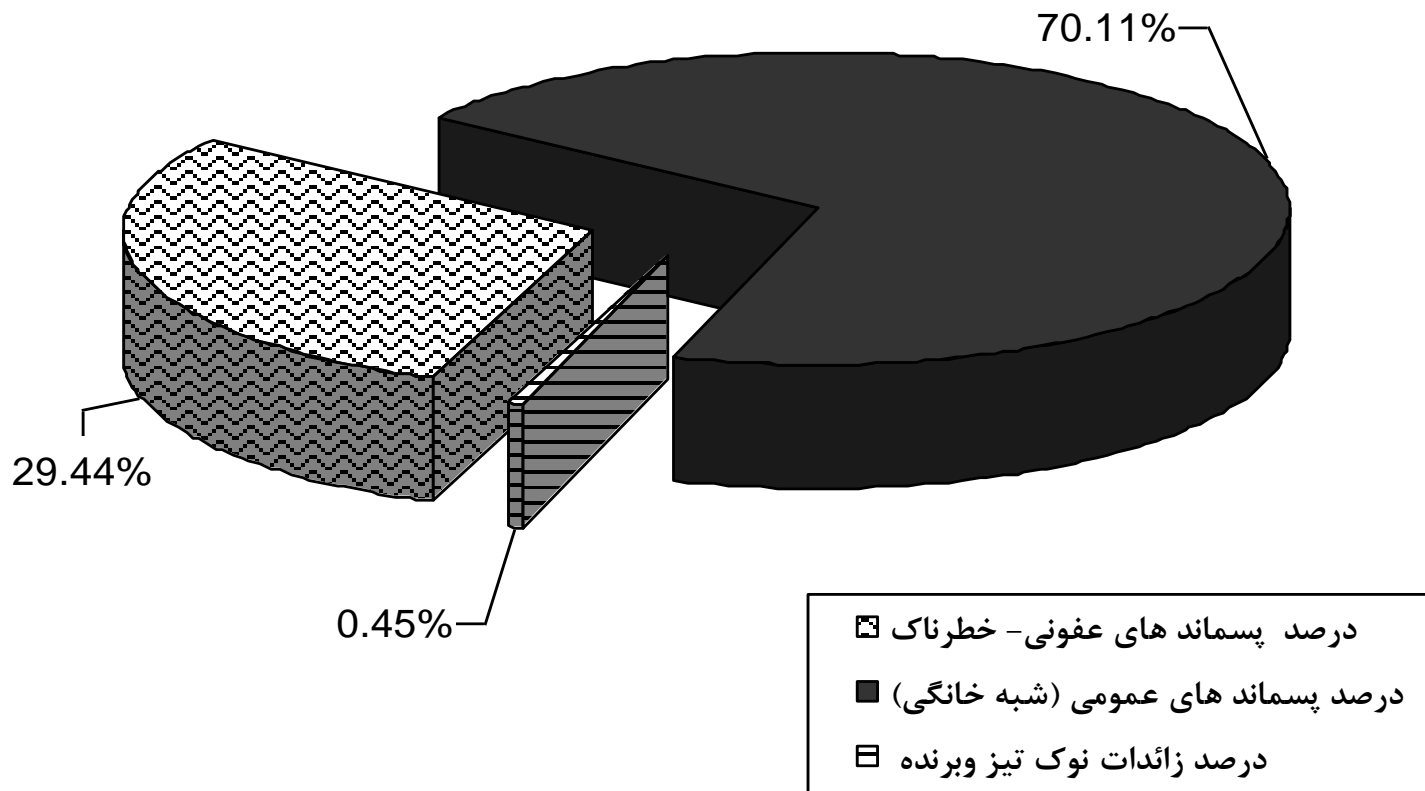
مقادیر	ویژگی های کمی زائدات تولیدی
۳/۴۷۸	میانگین وزنی کل پسماند های بیمارستانی (Kg/bed-day)
۱/۰۲۴	میانگین وزنی پسماند های عفونی - خطرناک (Kg/bed-day)
۲/۴۳۹	میانگین وزنی پسماند های عمومی (شبه خانگی) (Kg/bed-day)
۰/۰۱۵۶	میانگین وزنی زائدات نوک تیز و برنده (Kg/bed-day)
۹۹/۵۸	وزن مخصوص کل پسماند های تولیدی (Kg/m ³)
۹۶/۱۶	وزن مخصوص کل پسماند های عفونی - خطرناک (Kg/m ³)
۱۰۱/۲۶	وزن مخصوص کل پسماند های عمومی (Kg/m ³)

جدول ۲ – مقایسه مقادیر پسماند های بیمارستانی تولیدی در مطالعه حاضر با برخی شهر های دیگر ایران و سایر کشور های جهان

مقادیر کل پسماند های تولیدی (Kg/bed-day)	کشور و یا شهر
۳/۴۷۸	تبریز (مطالعه حاضر)
۲/۷۱	تهران
۲/۳۴	اصفهان
۲/۰۱	بابل
۳-۷	ایالات متحده امریکا
۳-۵	ایتالیا
۵/۲-۵/۴	پرتغال
۱	تایلند
۰/۵-۲	هند

جدول ۳ – مقایسه مقادیر وزن مخصوص پسماند های بیمارستانی تولیدی در مطالعه حاضر با برخی شهر های دیگر ایران و سایر کشور های جهان

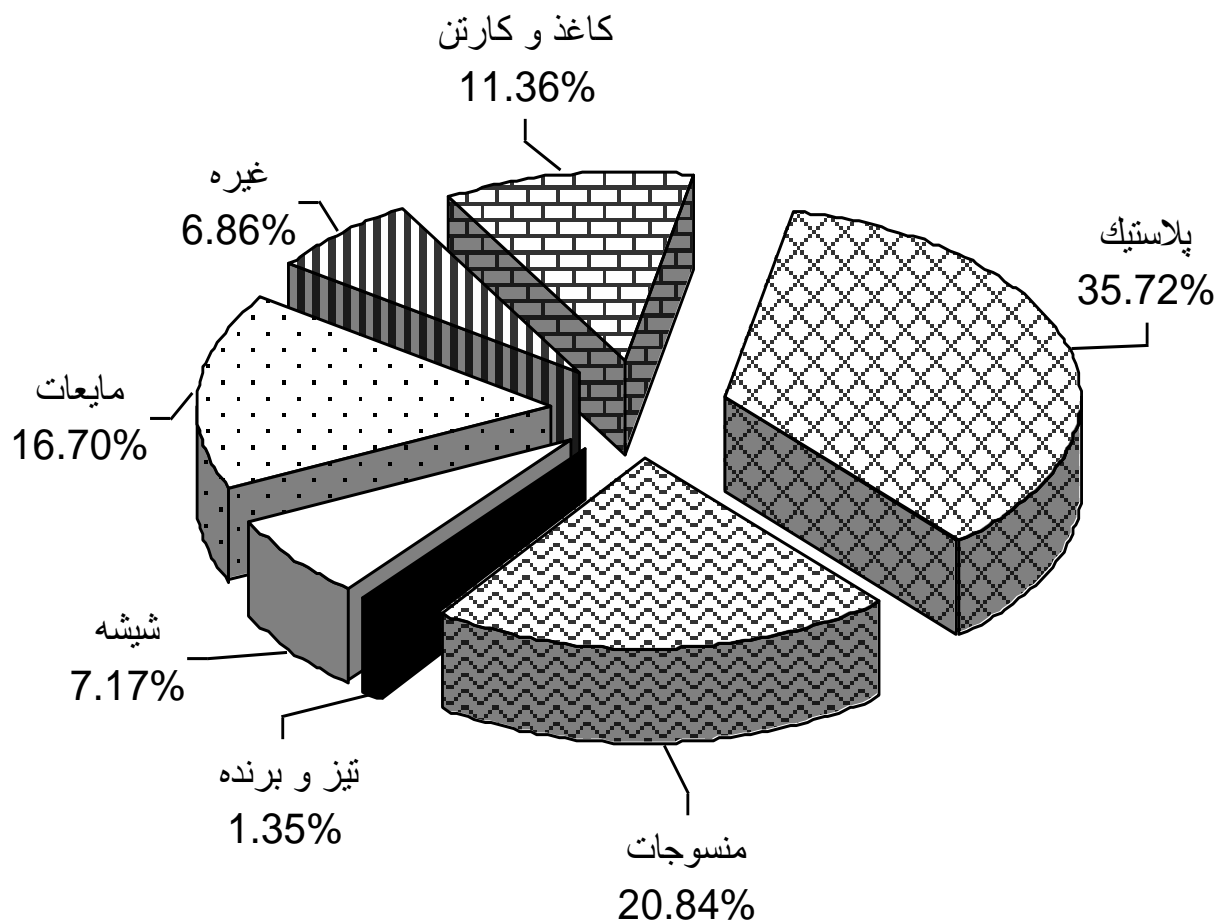
وزن مخصوص کل پسماند های تولیدی (Kg/m^3)	کشور و یا شهر
۹۹/۵۸	تبریز (مطالعه حاضر)
$312 \pm 12/9$	بابل
۲۱۸	پرو



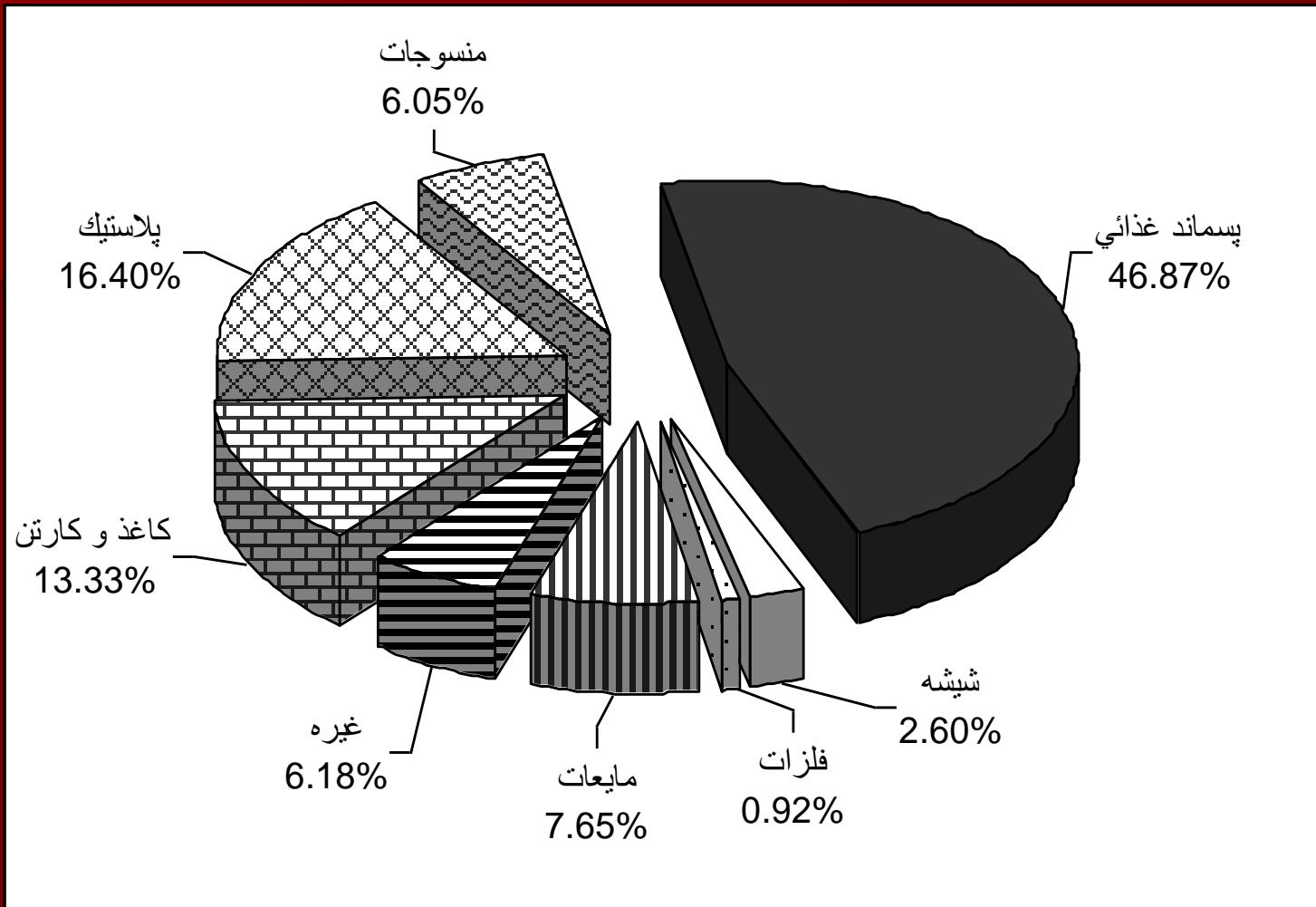
نمودار ۲: میانگین درصد پسماند های عفونی - خطرناک، عمومی و زائادات نوک تیز و برنده در بیمارستان های مورد مطالعه

نکته مهم ۲:

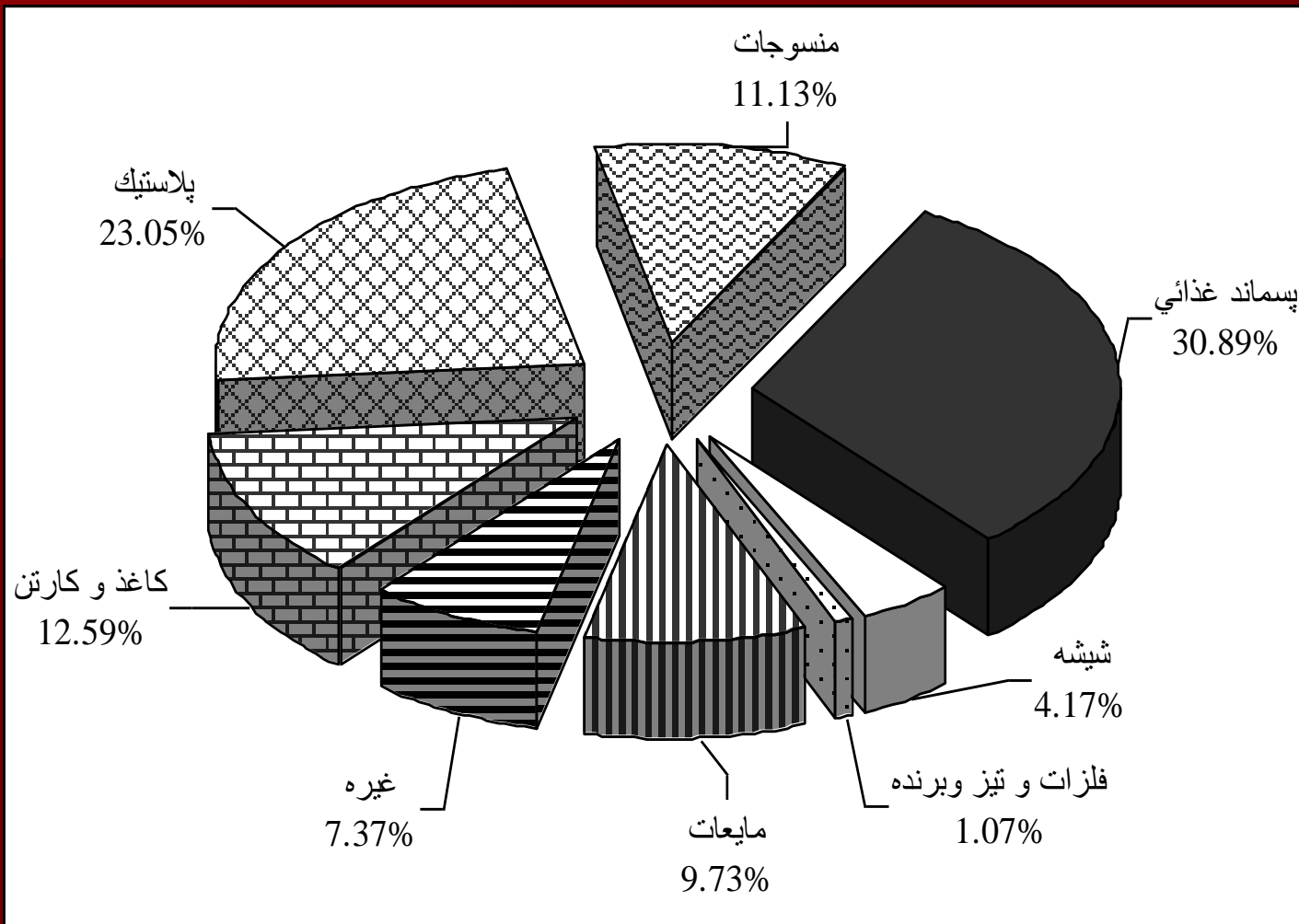
- بر اساس مطالعات صورت گرفته در سایر کشورهای جهان در حدود ۱۰ تا ۲۵ درصد از کل پسماند های بیمارستانی را مواد زائد عفونی و خطرناک تشکیل می دهد و در حدود ۷۵ تا ۹۰ درصد از پسماند های بیمارستانی زائدات عمومی (شبه خانگی) است



نمودار ۳- درصد اجزاء فیزیکی پسماند های عفونی - خطرناک بیمارستان های مورد مطالعه



نمودار ۴- درصد اجزاء فیزیکی پسماند های عمومی (شبه خانگی) بیمارستان های مورد مطالعه



نمودار ۵- درصد اجزاء فیزیکی کل پسماند های بیمارستان های مورد مطالعه

خطرات ناشی از زائادات خطرناک و عفونی

- مدیریت ناصحیح زائادات خطرناک و عفونی سبب آلودگی محیط، منابع آب، خاک، هوا و نظایر آن خواهد شد، همچنین سبب ایجاد مناظر زشت، رشد و تکثیر ناقلینی نظیر موش ها و حشرات و از همه مهمتر سبب انتقال و گسترش بیماری هایی عفونی نظیر وبا، انواع اسهال، ایدز (HIV) و هیپاتیت های B و C خواهد شد

افراد در معرض خطر

- پزشکان، پرستاران، کارکنان آزمایشگاه ها، پرسنل کمکی نظیر بهیارها، پرسنل خدماتی بیمارستان
- بیماران بستری شده و بیمارانی که در خانه خدمات درمانی را دریافت می کنند
- ملاقات کننده گان از افراد بیمار در مراکز بهداشتی درمانی
- کارگرانی که در محل های دفع این زائدات کار می کنند، کسانی که به طور غیر قانونی عمل بازیافت را انجام می دهند
- نهایتاً ؟

راه های ورود عوامل بیماریزا مرتبط با پسماند های بیمارستانی

■ از طریق فرو رفتن یا بریدن پوست توسط اشیاء نوک تیز و برنده

■ از طریق غشاء مخاطی دهان

■ تنفس هوای آلوده به آئروسول های حاوی میکروارگانیسم های بیماریزا

■ بلعیده شدن (خورده شدن)

■ انتقال عوامل بیماریزا توسط ناقلین

■ آب آلوده به عوامل بیماریزا

■ استفاده مجدد از سرنگ های مصرف شده آلوده توسط افراد معتاد

■ زنجیره غذایی آلوده

مثال هایی از عفونت ایجاد شده به علت مواجهه با زائادات بیمارستانی، میکروارگانیسم و روش انتقال

نوع عفونت	میکروارگانیسم ایجاد کننده	روش انتقال
عفونت های دستگاه گوارش	آنتروباکتريا مانند سالمونلا، شيكلا، ويبريو كلرا و غيره	مدفوع و با استفراغ
عفونت های تنفسی	مايكوباکتريوم توبركلوزيس، ويروس سرخک، استرپتوکوکوس	بزاق دهان، تنفس
عفونت های چشمی	هربوویروس ها	مایعات چشمی
عفونت های دستگاه تناسلی	هربوویروس ها	ترشحات دستگاه تناسلی
عفونت های پوستی	استرپتوکوکوس	مایعات عفونی (چرکی)
آنتراکس (سیاه زخم)	ایکتوکوکوس	مایعات عفونی (چرکی)
مننژیت	باسیلوس آنتراکس	ترشحات پوستی
سندرم نقص سیستم ایمنی (ایدز)	ویروس نقص ایمنی (HIV)	خون، مایعات و ترشحات حاصل از دستگاه جنسی
تب های خونریزی دهنده	ویروس ها (ابولا، junin، lassa، marburg)	تمام فرآورده های خونی و مایعات خونی
سپتی سمی	استافیلوکوکوس آئروس، انتروباکتر	—
باکترمیا	استرپتوکوکوس (spp) و غيره	
کاندیدمیا	کاندیدا آلبیکانس	خون
هپاتیت A	ویروس هپاتیت A	مدفوع

به عنوان مثال (WHO) بر آورد کرده است که

■ تزریق با استفاده از سرنگ های آلوده سبب شده که در

سال 2000

■ 21 میلیون مورد هپاتیت B

■ 2 میلیون مورد هپاتیت C

■ 260000 مورد ایدز (HIV) مبتلا شوند

نکته

■ خطرات و بیماری های مربوط به مواد شیمیایی ، رادیو اکتیو ، سرطانزا، جهش زا و مسائل و مشکلات زیست محیطی دیگر

مشکلات موجود در ایران (۱)

■ عدم تامین منابع مالی لازم در بیمارستانها جهت خرید و نصب تجهیزات امحاء زباله های

عفونی

■ رویکرد نادرست در انتخاب روش بی خطر سازی با توجه به شرایط محلی و مشکلات بهداشتی

و زیست محیطی ناشی از روش های انتخاب شده

■ عدم بهره برداری و نگهداری مناسب از تجهیزات نصب شده به صورت **on-site** (زباله

سوزها، اتوکلاو ها و نظایر آنها)

■ فقدان مدیریت علم گرا در مورد مدیریت زباله بیمارستانی

■ عدم جداسازی زباله های عفونی و غیر عفونی از مبداء تولید و تحمیل بار اضافی به تجهیزات

بی خطر سازی

مشکلات موجود در ایران (۲)

- فقدان زیر ساخت های لازم از نظر آموزش و قوانین مشخص
- عدم اختصاص بودجه مشخص جهت مدیریت زائادات بیمارستانی
- هزینه های بالای پرسنلی و بهره برداری از تجهیزات مربوطه
- مهم نبودن امحاء صحیح زباله های عفونی برای مدیریت بیمارستان ها
- وجود انواع کلینیک های بزرگ و کوچک و مطب پزشکان و دندانپزشکان در شهر ها و ضرورت جمع آوری و دفع صحیح پسماند های عفونی- خطرناک تولید آنها















تبریز

۴۱۳۶۸۹

۶۸۶۸۹ ج ۴۱

پوتور بازان



















نکته مهم:

- حدود 75 تا 90 درصد زائادات تولید شده عمومی (شبه خانگی) طبقه بندی می گردند
- 10 تا 25 عنوان زباله های عفونی و خطرناک طبقه بندی می گردند
- در حال حاضر 100 % زباله بیمارستانی به عنوان زباله خطرناک تلقی می گردند

مدیریت زباله های بیمارستانی

■ ایجاد مسئولیت و تعهد برای مدیریت زائدات مراکز بهداشتی درمانی

■ انجام یک تحقیق در حد ملی در مورد زائدات مراکز بهداشتی درمانی

- تعداد تخت های بیمارستانی و ضریب اشغال تخت برای هر یک از مراکز بهداشتی و درمانی

- نوع و کمیت زائدات تولیدی

- کارکنان درگیر در مدیریت زائدات

- اقدامات فعلی صورت گرفته برای دفع زائدات شامل جداسازی ، جمع آوری ، حمل و نقل ،

نگهداری و روش های دفع

مثال هایی از فعالیت ها و اقداماتی که به کاهش تولید زائدات کمک می کند:

کاهش از منبع

- کاهش خرید: انتخاب کالاها و خدماتی که زائدات کمتری تولید کنند و یا زائدات خطرناک کمتری تولید کنند.
- استفاده از روش های فیزیکی تمیز کردن به جای روش های شیمیایی (به عنوان مثال استفاده از گندزدایی با بخار به جای گندزدایی با مواد شیمیایی).

- جلوگیری از تولید زائدات (به عنوان مثال جلوگیری از تولیدات زائدات در فعالیت های مربوط به تمیز کردن و مراقبت ها).

اقدامات مدیریتی و کنترل صحیح بیمارستان

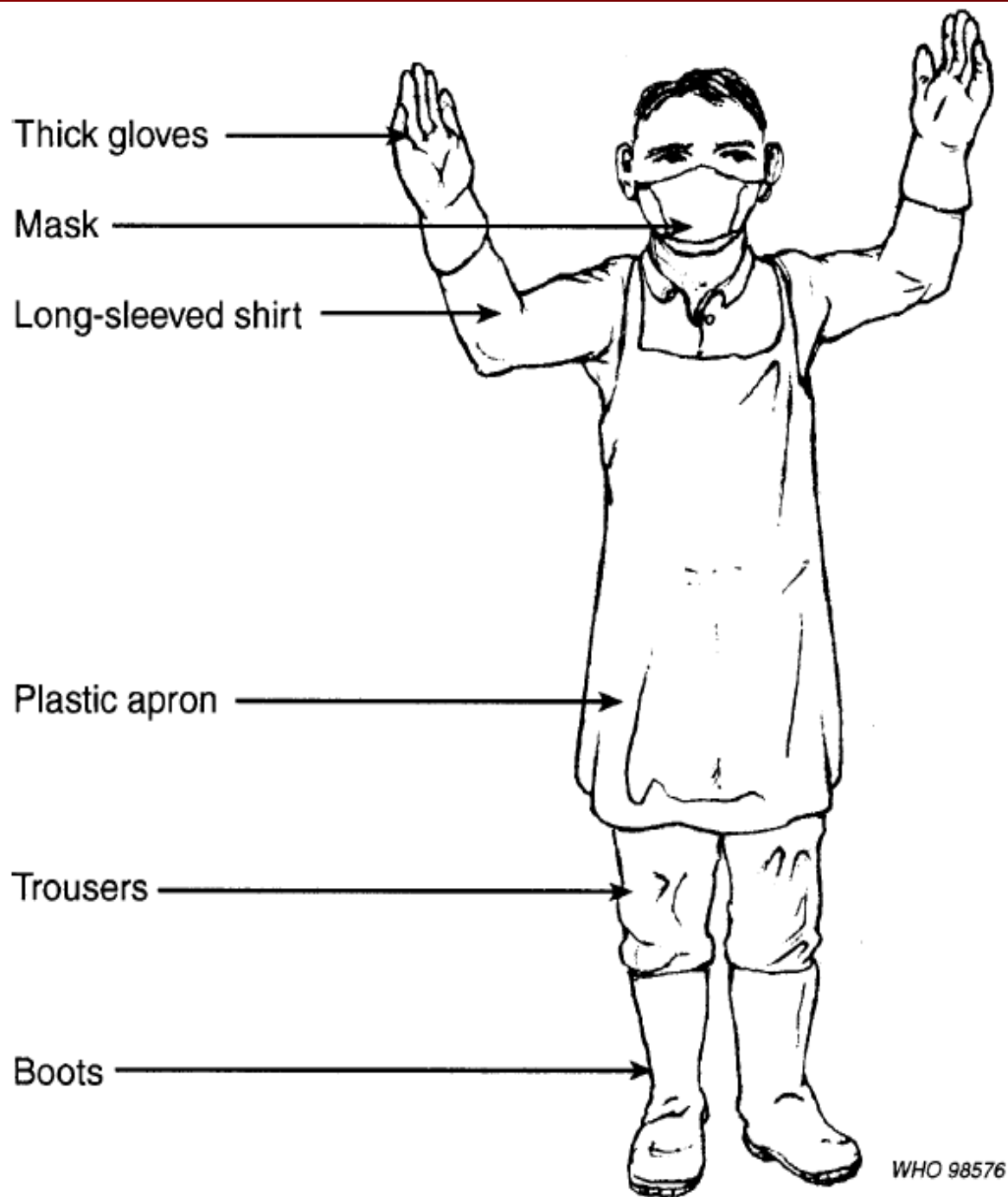
- مرکزی کردن خرید مواد شیمیایی خطرناک
- پایش و کنترل جریان مواد شیمیایی در مرکز درمانی بر اساس رسیده ها و فاکتورهای موجود تا مواد خام مصرف شده به عنوان ماده زائد خطرناک دفع نگردد .

مدیریت انبار و محصولات شیمیایی و دارویی

- به جای سفارش یک مرتبه ای در مقادیر زیاد، مقادیر کم و دفعات متعدد سفارش خرید داده شود .
- اولویت مصرف با محصولات (داروها و مواد شیمیایی) که زودتر خریداری شده اند، باشد.
- تمام محتوای موجود (داروها و مواد شیمیایی) مصرف گردد .
- تاریخ مصرف تمام محصولات را هنگام خرید کنترل گردد.

جدا سازی زائدات

نوع زائدات	رنگ ظرف و یا کیسه پلاستیکی و علامت مورد استفاده	نوع ظرف
زائدات کاملاً عفونی	زرد – خیلی عفونی	کیسه های محکم، مقاوم در برابر چکیدن و یا ظروف قابل اتوکلاو شدن
سایر زائدات عفونی پاتولوژیک و زائدات آناتومیكال	زرد	پلاستیک ها یا ظروف مقاوم در برابر چکیدن و نشت
زائدات تیز و برنده	زرد با علامت تیز و برنده	ظروف مقاوم در برابر سوراخ شدن
زائدات شیمیایی و دارویی	قهوه ای	کیسه های پلاستیکی و یا ظروف
زائدات رادیواکتیو ^a	-	ظروف سربی با برچسب نشان دهنده زائدات رادیواکتیو
زائدات عمومی	سیاه	کیسه های پلاستیکی





علامت بين المللى زائدات عفونى



WHO 98570







نمونه ای از ظروف زباله توصیه شده در بیمارستان ها



روش های دفع زباله های بیمارستانی

■ زباله های عمومی تولید شده در بیمارستان باید مانند

زباله های شهری جمع آوری و دفع گردند

■ زباله های عفونی و خطرناک باید با روش های خاصی

مدیریت شوند

عوامل موثر در انتخاب روش بی خطر سازی (۱)

- کارایی گذردایی و بی خطر سازی
- ملاحظات زیست محیطی و بهداشتی
- کاهش حجم و جرم زائدات
- ملاحظات بهداشت حرفه ای و ایمنی
- مقادیر زائداتی که باید فرآیند بی خطر سازی بر روی آنها انجام گیرد و دفع گردد/ ظرفیت سیستم
- تاسیسات و امکانات زیر بنایی مورد نیاز
- فن آوری ها و گزینه های تصفیه و بی خطر سازی در دسترس با توجه به شرایط محل

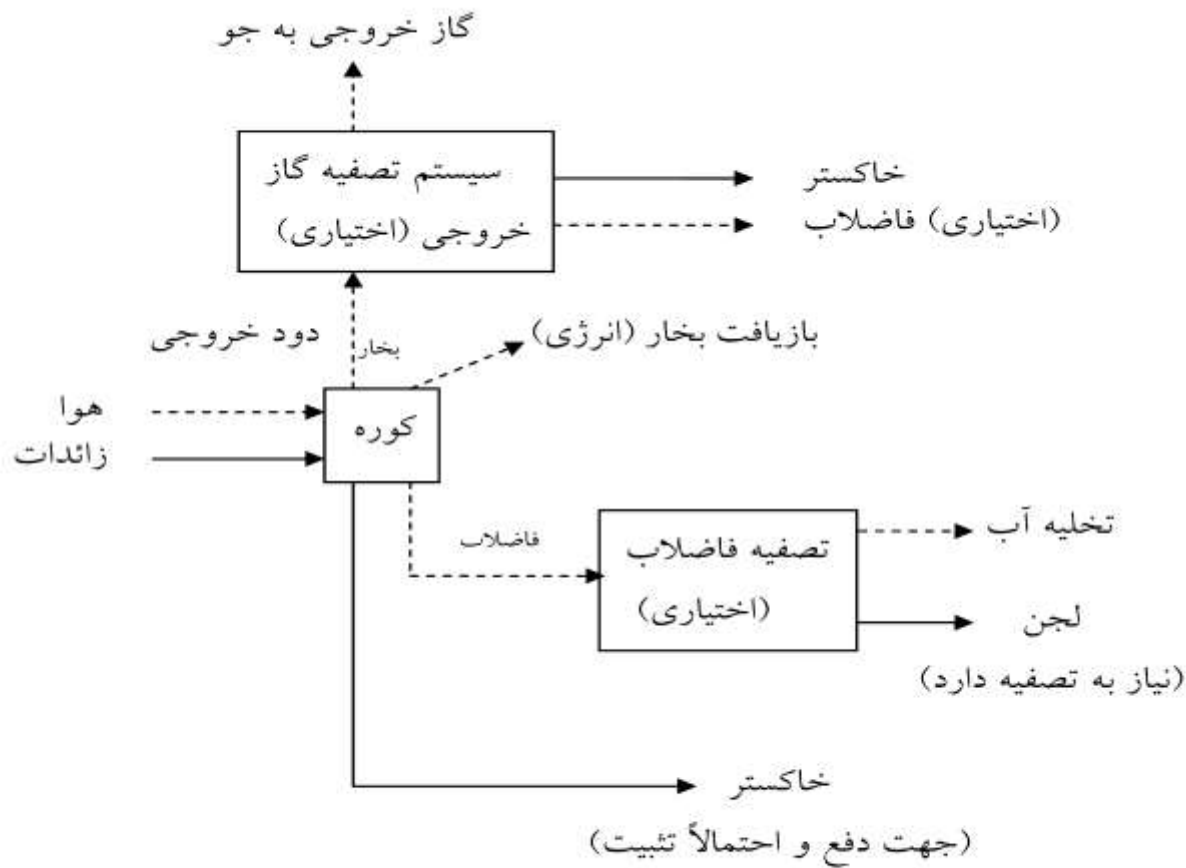
عوامل موثر در انتخاب روش بی خطر سازی (۲)

- گزینه های ممکن در دسترس برای دفع نهایی پس از بی خطر سازی
- بهره برداری و نگهداری
- فضای در دسترس
- مکان قرار گرفتن و محیط اطراف تاسیسات بی خطر سازی و دفع نهایی زائدات
- میزان سرمایه لازم و هزینه های نگهداری
- مقبولیت عمومی
- قوانین و مقررات.

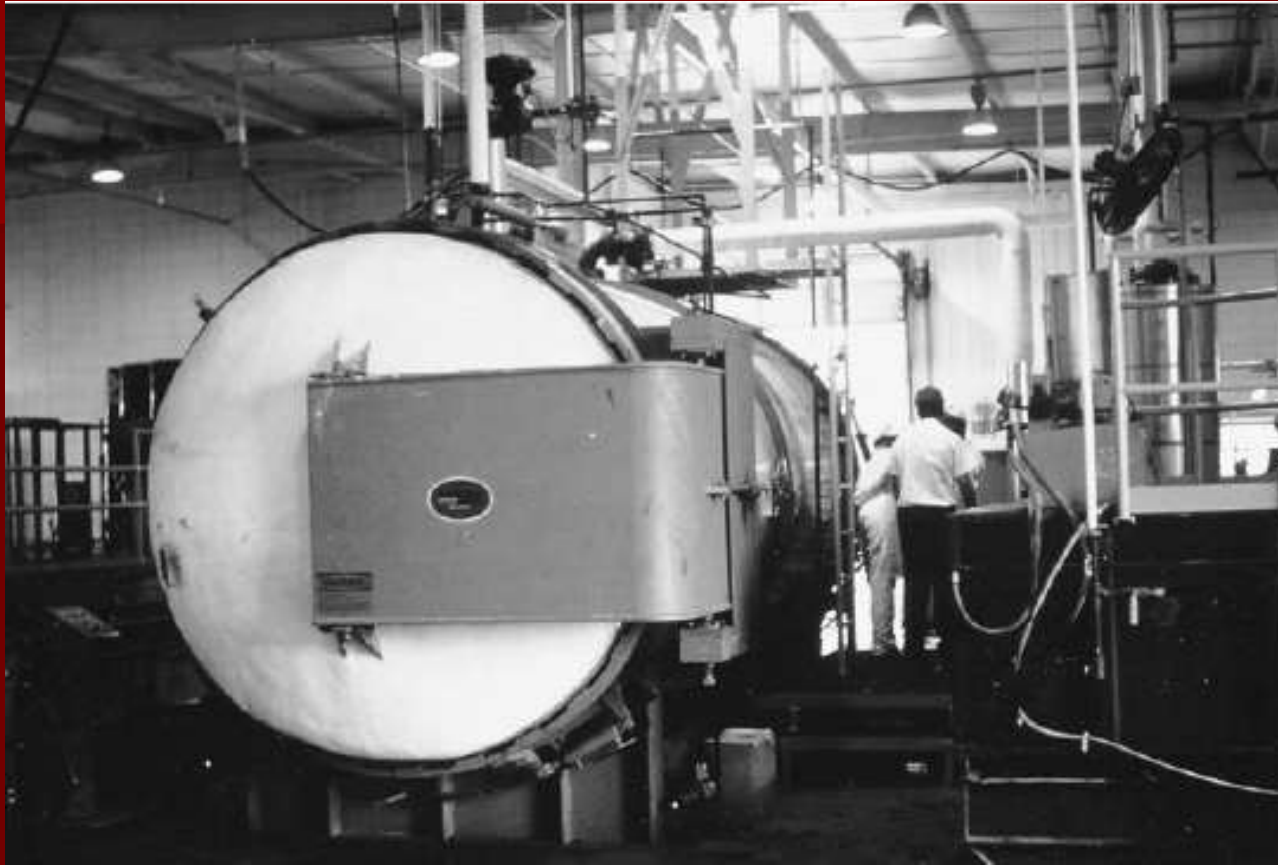
خلاصه مزایا و معایب اصلی روش مختلف بی خطر سازی و دفع زائدات بهداشتی درمانی

معایب	مزایا	روش تصفیه یا دفع
هزینه های بهره برداری و نگهداری آن بالاست	برای تمام زائدات عفونی و بیشتر زائدات شیمیائی و داروئی مناسب است	زباله سوز یا کوره چرخان کیلن
عدم نابودی کامل زائدات سیتوتوکسیک ها، هزینه های سرمایه گذاری و بهره برداری نسبتا بالا است	کارائی گندزدائی بسایر بالا است، برای همه زائدات عفونی و بیشتر زائدات شیمیائی و داروئی مناسب است.	زباله سوز پرولیتیک
در نابودی زائدات مقاوم در برابر حرارت نظیر سیتوتوکسیک ها کارائی خوبی ندارد	کارائی خوب از نظر گندزدائی، کاهش خوب حجم و جرم زائدات، زائدات نهائی (خاکستر) حاصل از این روش را می توان در محل دفن دفع کرد، نیاز به نیروی آموزش دیده در سطح بالا ندارد هزینه های سرمایه گذاری و بهره برداری نسبتا کم است	زباله سوز تک مخزنی
فقط ۹۹٪ میکروارگانیسم را نابود می کند. بیشتر زائدات شیمیائی و داروئی از بین نمی روند. سبب تولید بو، دود، خاکستر فرار و آلاینده های سمی در حجم زیاد می گردد.	کاهش خوب حجم و وزن زائدات هزینه های سرمایه گذاری و بهره برداری بسیار کم است.	زباله سوز بشکه ای یا آجری
نیاز به تکنیسین های ماهر و آموزش دیده دارد. از مواد شیمیائی خطرناک استفاده می گردد که نیاز به اقدامات احتیاطی و ایمنی خاصی دارد.	راندمان بالا گندزدائی در صورت بهره برداری در شرائط مناسب برخی از گندزدهای شیمیائی نسبتا ارزان هستند حجم زائدات به خوبی کاهش پیدا می کند.	گندزدائی شیمیائی

<p>ضرورت خرد کردن زائدات موضوعی که سبب خرابی های مکرر دستگاه ها و وقفه می گردد. بهره برداری از این فرایند نیاز به تکنسین ماهر و آموزش دیده دارد. برای زائدات آناتومیکال ، زائدات دارویی ، زائدات شیمیائی و زائدات مقاوم در برابر نفوذ رطوبت مناسب نیست</p>	<p>از نظر زیست محیطی مناسب می باشد. حجم زائدات به خوبی کاهش می یابد. هزینه های سرمایه گذاری و بهره برداری نسبتا پایین است.</p>	<p>بی خطر سازی با گرمای مرطوب</p>
<p>هزینه های سرمایه گذاری و بهره برداری نسبتا بالا است. مسائل و مشکلات بالقوه ای در بهره برداری و نگهداری آن وجود دارد.</p>	<p>راندمان خوب گندزدائی تحت شرایط مناسب بهره برداری حجم زائدات به خوبی کاهش می یابد. از نظر زیست محیطی مناسب می باشد.</p>	<p>امواج میکروویو</p>
<p>برای زائدات عفونی غیر تیز و برنده توصیه نمی شود.</p>	<p>ساده کم هزینه و بی خطر برای زائدات دارویی نیز ممکن است قابل استفاده باشد.</p>	<p>قرار دادن در داخل ظروف و یا Encapsulation</p>
<p>فقط تحت شرایطی که دسترسی به محل دفن محدود گردد و اقدامات احتیاطی خاصی به کار گرفته شود بی خطر خواهد بود.</p>	<p>هزینه های خیلی کم اگر دسترسی به محل محدود گردد و نفوذ آب نیز کنترل گردد نسبتا بی خطر است.</p>	<p>دفن بی خطر و بهداشتی زائدات در محوطه بیمارستان</p>
<p>برای زائدات عفونی قابل استفاده نیست</p>	<p>نسبتا ارزان است</p>	<p>تثبیت زائدات</p>



یک فلودیگرام ساده برای زباله سوزها



تجهيزات بی خطر سازی گرمای مرطوب (اتوکلاو) در خارج بیمارستان

محل بی خطر سازی ؟

■ در داخل بیمارستان **on-site**

■ در بیرون بیمارستان **off-site**

1- يك واحد

2- چند واحد

مقایسه سه گزینه پیشنهادی فوق برای مدیریت پسماند های بیمارستانی

گزینه سوم	گزینه دوم	گزینه اول	موارد
on-site	off-site (چند واحد)	off-site (یک واحد)	نوع سیستم
اتوکلاو کردن	اتوکلاو کردن	اتوکلاو کردن	روش بی خطر سازی
خیلی زیاد	زیاد	کم	سرمایه گذاری
همراه با مشکلات	به آسانی	به آسانی	عملی بودن
مشکل	نسبتاً راحت	راحت	بهره برداری
زیاد	متوسط	کم	هرینه های بهره برداری و نگهداری
به راحتی عملی نیست	امکان پذیر	به راحتی	تحت پوشش قرار دادن کلینیک ها، آزمایشگاهها، مطب ها و

عملی نیست	عملی	عملی	امکان تحت پوشش قرار دادن کل شهر، استان و حتی استان های مجاور
پائین	پائین	پائین	احتمال بازیافت غیر قانونی در صورت وجود نظارت کافی
نسبتاً کم	بسیار کم	بسیار کم	احتمال آلودگی محیط در صورت بهره برداری و نگهداری مناسب

نمونه ای از دستگاه بی خطر ساز نوع اتوکلاو (تبریز)



نمونه ای از دستگاه بی خطر ساز هیدروکلاو مجهز به خرد کن (تبریز)



نمونه ای از دستگاه دستگاه بی خطر ساز از نوع شیمیایی (تبریز)



خرده کننده زباله های بیمارستانی



خرد کننده زباله های بیمارستانی



زباله بیمارستانی خرد شده



پایش عملکرد تجهیزات بی خطر سازی پسماند های بیمارستانی

■ هدف بررسی عملکرد و اطمینان از بی خطر سازی زایدات عفونی می باشد.

انواع روش های پایش دستگاه های غیر سوز بی خطر سازی

■ پایش مکانیکی

■ پایش شیمیایی

■ پایش بیولوژیکی (زیستی)

پایش مکانیکی

- شامل مشاهده و ثبت شاخص های فیزیکی گندزدایی نظیر دما، فشار و زمان توسط نشانگر دیجیتال و Gages می باشد.

انواع و روش کار برای پایش شیمیایی



■ آزمون بوویدیک

■ شاخص (اندیکاتور) پایش داخل بسته بندی (PMI)

■ شاخص (اندیکاتور) پایش نفوذ بخار

■ در ته یک ظرف کوچک نظیر **Safety Box**

چند لایه تنزیب قرار می گیرد و در نزدیک مرکز بار

در داخل کیسه قرار گرفته و برنامه به صورت عادی

اجرا می گردد.

پایش شیمیایی (تغییر رنگ بر اثر دما، بخار و زمان)

FAIL
Large Air Leak

PASS
No Fault

FAIL
Medium Air Leak

PASS
Short to Medium
Dry Time

FAIL
Small Air Leak

PASS
Wet Steam

■ آزمون بویدیک



Any remaining purple is a fail

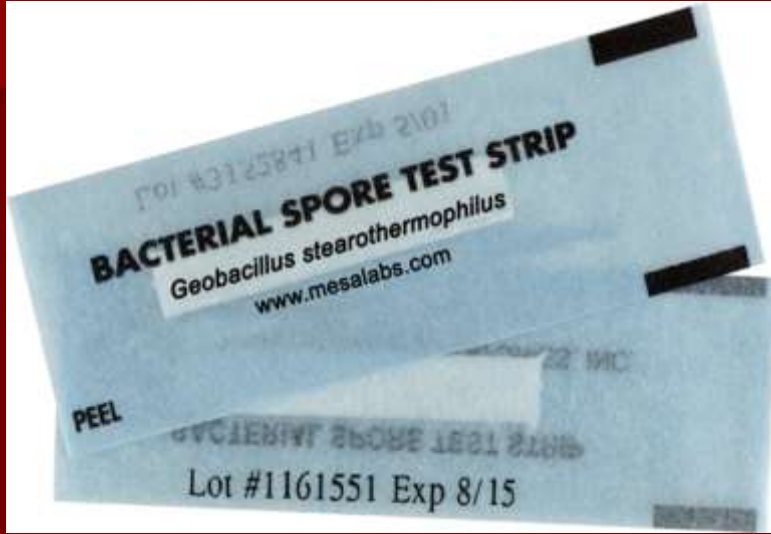
پایش بیولوژیکی (زیستی)

■ از اسپور باکتری ها که مقاوم ترین نوع میکروب می باشد نظیر **Geobacillus**

stearothermophilus و یا **Bacillus atrophaeus** که حاوی ۱۰ به توان ۶

اسپور به نوار اندیکاتور بیولوژیکی، ویال و یا آمپول می باشند.

ادامہ پایش بیولوژیکی (زیستی)



■ نوار اندیکاتور بیولوژیکی، ویال و دستگاه انکو باتور



روش کار در پایش بیولوژیکی ویال و یا آمپول

- ویال و یا آمپول را در ته یک ظرف کوچک نظیر **Safety Box** چند لایه تنزیب قرار می گیرد (علامت گذاری) و در نزدیک مرکز بار در داخل کیسه قرار گرفته و برنامه به صورت عادی اجرا می گردد و سپس نمونه به آزمایشگاه ارسال می گردد.

- مدت ۲۴-۷۲ ساعت دما $± ۱$ °C (تغییر رنگ - مثبت)

- کنترل مثبت ویال و یا آمپول (زنده بودن میکرو ارگانیسم)



روش کار در پایش بیولوژیکی نوار اندیکاتور بیولوژیکی

- نوار اندیکاتور بیولوژیکی در داخل یک پاکت (علامت گذاری) و در نزدیک مرکز بار در قرار گرفته و برنامه به صورت عادی اجرا می گردد و سپس تحت شرایط استاندارد منتقل و کشت (ترپتیک سوی براث TSB) انجام می گیرد.



- مدت ۲۴-۴۸ ساعت دما $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ۳۶ (کدورت- مثبت)
- کنترل مثبت برای نوار اندیکاتور بیولوژیکی
- کنترل مثبت برای محیط کشت

روش های پایش انواع تجهیزات بی خطر سازی غیر سوز

پایش دوره ای توسط شرکت سازنده یا وار دکننده در هر شش ماه یا طبق توصیه شرکت سازنده			پایش توسط کاربر				سیستم
			اعتبار بخشی		پایش مستمر (هر بار استفاده از دستگاه)		
پایش بیولوژیک	پایش شیمیایی	پایش مکانیکی	پایش بیولوژیک	پایش شیمیایی	پایش شیمیایی	پایش مکانیکی	
وبال اندیکاتور بیولوژیک <i>Geobacillus stearothermophilus</i> (با رعایت برنامه استاندارد سترون سازی)	آزمون بیوپدیک / و اندیکاتور شیمیایی داخل بسته بندی (TST) / و اندیکاتور شیمیایی پایش نفوذ بخار (BMS) (با رعایت برنامه استاندارد سترون سازی)	تست شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و تیات ها	وبال اندیکاتور بیولوژیک <i>Geobacillus stearothermophilus</i> (به طور هفتگی)	آزمون بیوپدیک (به طور روزانه بعد از شروع کار دستگاه)	اندیکاتورهای شیمیایی پایش نفوذ بخار (BMS) و داخل بسته بندی (TST)	تست شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و تیات ها	سیستم بخار (حرارت مرطوب)
اسپول با وبال اندیکاتور بیولوژیک <i>Geobacillus stearothermophilus</i>	—	تست شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و تیات ها	اسپول با وبال اندیکاتور بیولوژیک <i>Geobacillus stearothermophilus</i> (به طور روزانه)	—	—	تست شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و تیات ها	سیستم هیدروکلوا به همراه خردکن
نوار اندیکاتور بیولوژیک <i>Bacillus atrophaeus</i>	—	تست شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و تیات ها	نوار اندیکاتور بیولوژیک <i>Bacillus atrophaeus</i> (به طور روزانه)	—	—	تست شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و تیات ها	سیستم گذرذایی شیمیایی
اسپول اندیکاتور بیولوژیک <i>Geobacillus stearothermophilus</i>	—	تست شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و تیات ها	اسپول اندیکاتور بیولوژیک <i>Geobacillus stearothermophilus</i> (به طور روزانه)	—	—	تست شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و تیات ها	سیستم حرارت خشک به همراه خردکن
نوار اندیکاتور بیولوژیک <i>Bacillus atrophaeus</i> و وبال اندیکاتور بیولوژیک <i>Geobacillus stearothermophilus</i>	اندیکاتور شیمیایی داخل بسته بندی (TST)	تست شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و تیات ها	نوار اندیکاتور بیولوژیک <i>Bacillus atrophaeus</i> و وبال اندیکاتور بیولوژیک <i>Geobacillus stearothermophilus</i> (به طور هفتگی)	—	اندیکاتور شیمیایی داخل بسته بندی (TST)	تست شاخص های فیزیکی نشان داده شده توسط درجه ها و تیات ها	سیستم تلفیقی مایکروویو / اتوکلوا