

## بررسی و تحلیل وضعیت تولید و مدیریت پسماندهای پزشکی در استان گلستان

مزدك ذریکي<sup>\*۱</sup>

[mdorbeiki@gmail.com](mailto:mdorbeiki@gmail.com)

هومن بهمن پور<sup>۲</sup>

عطالله گلعلی پور<sup>۳</sup>

علی قائمی<sup>۴</sup>

مرتضی ملاح<sup>۵</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۳/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۹/۰۶

### چکیده

موضوع پسماندهای پزشکی یا بیمارستانی یکی از چالش‌های مهم جامعه است که مدیریت نادرست آن‌ها پیامدهای ناگواری بر محیط زیست و سلامت انسان دارد. این پژوهش به بررسی وضعیت فعلی پسماندهای بخش پزشکی در استان گلستان می‌پردازد و از نوع تحلیلی توصیفی است. افزون بر گردآوری داده‌های موجود و بازدیدهای میدانی برای بررسی شیوه مدیریت پسماندها، از پرسش‌نامه مصوب سازمان حفاظت محیط زیست نیز برای انجام خوداظهاری در پایش بیمارستانی استفاده شد. یافته‌ها نشان می‌دهد در ۲۵ بیمارستان استان با ۲۲۴۷ تخت فعال، به ترتیب روزانه ۳۵۷۴ و ۲۲۵۲ کیلوگرم پسماند عادی و ویژه (عفونی، تیز و برنده، اعضاء و اندام‌های قطع شده و دارویی و شیمیایی) تولید می‌شود. به این ترتیب، تولید پسماند به ازای هر تخت فعال، روزانه ۲/۵۹ کیلوگرم است (به ترتیب ۱ و ۱/۵۹ کیلوگرم پسماند ویژه و عادی). برای بی‌خطرسازی پسماندهای ویژه، به ترتیب ۴۴ و ۵۲ درصد کل بیمارستان‌ها برون‌سپاری را انجام داده و نداده‌اند و وضعیت بی‌خطرسازی در ۸۸ درصد کل بیمارستان‌ها، فعال است. روش‌های بی‌خطرسازی شامل بخار، گرمای خشک و شیمیایی است که در بیشتر بیمارستان‌ها به روش بخار انجام می‌شود. خوداظهاری در پایش تنها از سوی ۱۶ بیمارستان انجام شده است. در مجموع می‌توان گفت وضعیت مدیریت

۱- استادیار گروه علوم و مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر، قائم‌شهر، ایران\* (مسئول مکاتبات)

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شاهرود، دانشکده علوم پایه، گروه محیط زیست، شاهرود، ایران

۳- اداره آزمایشگاه‌ها، معاونت امور محیط زیست انسانی، اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان، گرگان، ایران

۴- اداره نظارت و پایش، معاونت امور محیط زیست انسانی، اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان، گرگان، ایران

۵- اداره آزمایشگاه‌ها، معاونت امور محیط زیست انسانی، اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان، گرگان، ایران

پسماندهای پزشکی در استان گلستان در حد متوسط است و با شرایط مطلوب فاصله دارد. با توجه به تغییر شرایط محیطی در سالهای آینده در کشور، مدیریت این گونه پسماندها باید جدی تر باشد و برنامه‌های عملیاتی برای بهینه‌سازی مدیریت این گونه پسماندها طراحی و اجرا گردد.

**کلمات کلیدی:** پسماند پزشکی، پسماند ویژه، تحلیل توصیفی، بی‌خطرسازی، نرخ تولید

## A Survey and Analysis of Production and Management of Medical Waste in Golestan Province, Iran

Mazdak Dorbeiki<sup>1\*</sup>

[mdorbeiki@gmail.com](mailto:mdorbeiki@gmail.com)

Hooman Bahmanpour<sup>2</sup>

Ataollah Golalipour<sup>3</sup>

Ali Ghaemi<sup>4</sup>

Morteza Mallah<sup>5</sup>

### Abstract

Medical waste is one of the challenges of the modern society which its poor management has undesirable impacts on the environment and human health. The present research addresses the current situation of medical wastes in Golestan province in the North of Iran. This is a descriptive analysis that includes data collection, field survey, and Iranian Department of the Environment (DOE) standard questionnaires for management and monitoring of medical waste in hospitals of the province. The results show that 25 hospitals with 2247 active beds produce 3574 and 2252 domestic and hazardous waste per day, respectively. The waste generation is 2.59 kg/day/bed (1 and 1.59 kg for hazardous and domestic, respectively). Disinfection process in 88% of all hospitals is active and 44% and 52% of the hospitals have done outsourcing, respectively. Disinfection methods include chemical, steam autoclave and dry heat which the second method is the most frequent in most hospitals. Also, 16 hospitals provide monitoring self-reports. The overall situation of medical waste management in the hospitals of Golestan province is average. Considering the change of environmental situation of the country in the future years, the management of this type of wastes should be more serious and it is necessary to design and implement operational programmes for optimum management.

**Keywords:** Medical Waste, Hazardous Waste, Descriptive Analysis, Disinfection Method, Production Rate

---

1- Assistant Professor, Department of Environmental Science and Engineering, Islamic Azad University, Ghaemshahr Branch, Ghaemshahr, Iran \* (Correspondence Author)

2- Islamic Azad University, Shahroud Branch, Faculty of Basic Sciences, Department of Environment, Shahroud, Iran

3- Laboratories Department, Deputy for Human Environmental Affairs, General Department of Environmental Protection, Golestan Province, Gorgan, Iran

4- Supervision and Monitoring Office, Deputy for Human Environmental Affairs, General Department of Environmental Protection, Golestan Province, Gorgan, Iran

5- Laboratories Department, Deputy for Human Environmental Affairs, General Department of Environmental Protection, Golestan Province, Gorgan, Iran

## مقدمه

امروزه، موضوع پسماند یکی از چالش‌های مهم محیط زیست است که انسان امروزی را با دشواری‌های فراوان روبرو کرده است. تولید پسماند یکی از مهم‌ترین منابع تهدیدکننده سلامت و محیط زیست جهان و جوامع زیستی محسوب می‌شود (۱). پسماند انواع گوناگونی دارد که یکی از انواع مهم‌ترین آن‌ها، پسماندهای پزشکی یا بیمارستانی است. بر پایه قانون مدیریت پسماند ایران، پسماند پزشکی به کلیه پسماندهای عفونی و زبان آور ناشی از بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی، درمانی، آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می‌شود (۲). بنا بر همین قانون، آن دسته از پسماندهای پزشکی که نیاز به مدیریت خاص دارند، جزو پسماندهای ویژه محسوب می‌شوند، یعنی پسماندهایی که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک، از قبیل سمیت، بیماری‌زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد (۳).

پسماندهای پزشکی شامل: پسماندهای غیرعفونی و خطرناک هستند (۳). بین ۷۵ تا ۹۵ درصد پسماندهای تولیدی زباله‌های غیرعفونی و ۱۵ تا ۲۵ درصد را پسماندهای خطرناک تشکیل می‌دهند. پسماندهای عفونی، شیمیایی، دارویی، نوک‌تیز و بُرنده، پاتولوژیک و رادیواکتیو از اجزای پسماندهای خطرناک بیمارستانی هستند (۴) که توانایی بیماری‌زایی و یا بروز مشکلات جدی سلامتی را برای کارکنان و جامعه دارند (۵).

در مجموع، مدیریت نادرست پسماندهای پزشکی، پیامدهای ناگواری را در پی دارد. آلودگی آب و خاک، بیماری‌های واگیردار و ده‌ها مشکل دیگر از جمله این پیامدهاست. به دلیل این گونه مشکلات و پیامدها که می‌تواند سلامت و در نهایت، امنیت محیط زیست و جامعه را به خطر اندازد، شناخت و ارزیابی از وضعیت موجود این گونه پسماندها در کشورهای گوناگون از اهمیت زیادی برخوردار است و در سال‌های گذشته، بسیاری از پژوهشگران و نهادهای بین‌المللی نسبت به مدیریت خطرات احتمالی پسماندهای پزشکی توجه فراوانی کرده‌اند. به عنوان

نمونه، امانوئل و استرینگر در سال ۲۰۰۷ به مطالعه فن‌آوری‌های جایگزین برای تصفیه پسماندهای بیمارستانی پرداختند (۶). در سال ۲۰۱۱، سیمونا و همکاران مطالعه‌ای در زمینه بازرسی سیستم‌های مدیریت کیفیت و استانداردهای محیط زیستی تلفیقی داشتند (۷). در همین سال، سازمان بهداشت غرب استرالیا، اصول راهنما برای کمینه‌سازی پسماندهای بیمارستانی را تهیه (۸) و کمیته بین‌المللی صلیب سرخ نیز، گزارش سالانه وضعیت بهداشت جهانی در ارتباط با پسماندهای بیمارستانی را ارائه کرد (۹). در سال ۲۰۱۴ نیز سازمان بهداشت جهانی، مدیریت ایمنی پسماندهای ناشی از مراقبت‌های بهداشتی را ارائه کرد (۱۰).

با توجه به اهمیت کلیدی موضوع پسماندهای پزشکی و ضرورت تهیه، تدوین و دسترسی به اطلاعات و داده‌های پایه برای تصمیمات آتی در برنامه‌ریزی و مدیریت این نوع پسماندها (۱۱)، این پژوهش به بررسی وضعیت فعلی پسماندهای تولیدی بخش پزشکی در محدوده پژوهشی خود یعنی استان گلستان می‌پردازد. یادآور می‌شود در این زمینه پژوهش‌های اندکی در استان انجام شده است. به عنوان نمونه، مطالعاتی توسط کوشیار (۱۳۸۴) درباره مطالعه و بررسی مراحل گوناگون مدیریت پسماندهای خطرناک بیمارستانی در مراکز چهار استان از جمله گلستان انجام شده است (۱۲). مسگران کریمی در سال ۱۳۸۶ به مطالعه و بررسی ویژگی‌های پسماندهای عفونی و مدیریت آن در سطح مراکز پزشکی استان گلستان پرداخت (۱۳). شهریاری و همکاران در سال ۱۳۸۶ به بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانی در بیمارستان‌های استان گلستان در همان سال پرداختند (۱۴). همین پژوهشگران در سال ۱۳۸۸، مطالعه‌ای در زمینه پسماندهای پزشکی هشت بیمارستان شهر گرگان انجام دادند (۱۵). با توجه به تعداد کم پژوهش‌های روزآمد و گسترده در این زمینه، ضرورت انجام چنین مطالعاتی بیش از پیش آشکار می‌شود.

**روش پژوهش**

استان گلستان در شمال کشور و در جنوب شرقی دریای خزر قرار دارد. مساحت استان بالغ بر ۲۰۴۳۸ کیلومتر مربع و ۱/۳ درصد از مساحت کل کشور را به خود اختصاص می‌دهد و از این حیث در رتبه ۲۱ در بین استان‌های کشور ایران است. جمعیت آن ۱۸۸۳۲۷۸ نفر و متشکل از ۱۴ شهرستان و ۲۹ شهر است. در سال ۱۳۹۳، ۵۲/۵ درصد جمعیت در نقاط شهری و ۴۷/۵ درصد در نقاط روستایی زندگی می‌کردند (۱۶).

این پژوهش از نوع تحلیلی-توصیفی است که به گردآوری داده‌های موجود براساس هدف مطالعه می‌پردازد. در گام نخست، با انجام مطالعات کتابخانه‌ای و جستجوهای منابع معتبر اینترنتی به بررسی و مطالعه سوابق علمی موجود پرداخته شد. سپس داده‌هایی مانند اطلاعات پایه مربوط به جمعیت شهری و روستایی، تعداد بیمارستان‌ها، مراکز بهداشتی درمانی شهری و روستایی، خانه‌های بهداشت، مطب‌ها، درمانگاه‌ها، کلینیک‌ها، آزمایشگاه‌ها

و... گردآوری شد. از پرسش‌نامه سازمان حفاظت محیط زیست که از سوی این سازمان تدوین شده و شیوه‌نامه و دستورعمل سازمان مذکور است، برای انجام خوداظهاری در پایش بیمارستانی استفاده شد. پرسش‌نامه‌ها به بیمارستان‌های استان گلستان ارسال و تکمیل گردید. در این مرحله، برای شناخت و آشنایی با مقدار تولید، ذخیره‌سازی، جداسازی، نگهداری موقت، شیوه بی‌خطر سازی، گردآوری، حمل و نقل و دفع پسماندهای پزشکی بازدیدهای میدانی و مراجعات سازمانی زیادی از سازمان‌ها و نهادهای ذیربط در این مساله انجام شد.

**یافته‌ها**

جدول ۱ تعداد مراکز بهداشتی و درمانی در استان گلستان را نشان می‌دهد. وضعیت پسماندهای عادی و ویژه به لحاظ کمی و کیفی در بیمارستان‌های شهرستان‌های استان گلستان در جدول ۲ نشان داده شده است.

**جدول ۱-تعداد مراکز بهداشتی و درمانی استان گلستان**

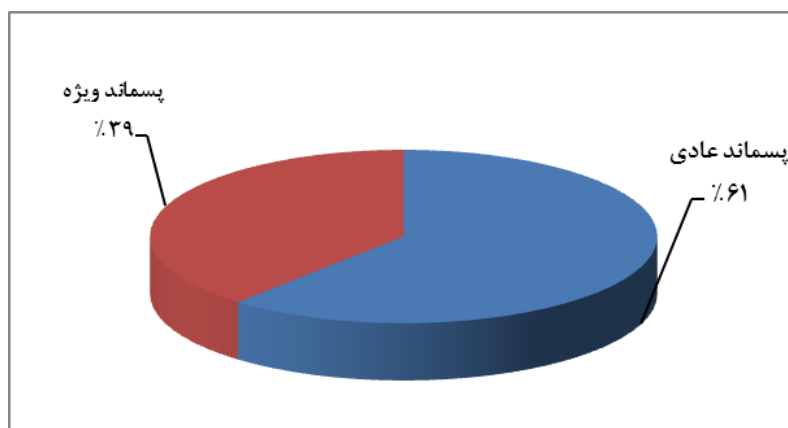
نوع مرکز	مرکز بهداشت	بیمارستان	مرکز بهداشتی درمانی شهری فعال	پایگاه بهداشت	مرکز بهداشتی درمانی روستایی فعال	خانه بهداشت	آزمایشگاه	کلینیک	مطب
تعداد	۱۴	۲۵	۴۷	۴۰	۹۶	۵۹۷	۱۱۰	۳۶	۱۹۷۶

**جدول ۲-مقدار تولید پسماندهای عادی و ویژه بیمارستان‌های استان گلستان (کیلوگرم در روز)**

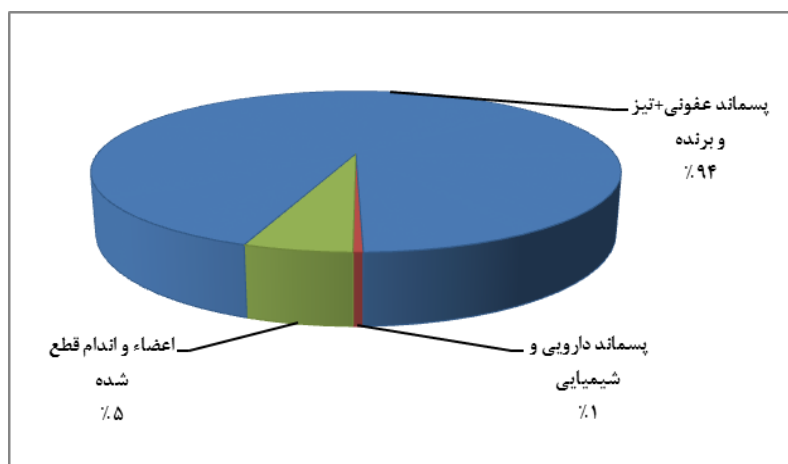
ش.ت	شهرستان	تعداد بیمارستان	تعداد تخت فعال	تعداد تخت مصوب	پسماند عادی	عفونی و تیز و برنده	شیمیایی و دارویی	اعضاء و اندام‌های قطع شده	کل پسماند تولیدی
۱	گرگان	۹	۹۲۲	۱۱۰۸	۱۶۵۸	۹۵۵	۲	۳۸	۲۶۵۳
۲	گنبد	۷	۶۱۴	۷۳۵	۹۵۶	۶۷۳	۵	۷۴	۱۷۰۸
۳	کلاله	۱	۸۵	۹۶	۸۰	۳۵	۰	۲	۱۱۷
۴	مینودشت	۱	۶۳	۶۳	۲۰۰	۵۰	۰	۵	۲۵۵
۵	رامیان	۱	۲۰	۴۰	۱۵	۲۵	۰	۰	۴۰
۶	آزادشهر	۱	۲۲	۳۲	۲۰	۱۲	۴	۰	۳۶
۷	علی آباد	۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۴۰	۸۰	۰	۰	۲۲۰
۸	آق قلا	۱	۱۱۳	۹۶	۱۵۰	۶۹	۰	۰	۲۱۹
۹	بندر ترکمن	۱	۱۱۱	۱۱۱	۱۵۰	۱۰۰	۰	۰	۲۵۰
۱۰	بندر گز	۱	۶۶	۷۳	۷۵	۶۰	۰	۰	۱۳۵
۱۱	کردکوی	۱	۱۳۱	۱۳۱	۱۳۰	۶۰	۰	۳	۱۹۳
	کل استان		۲۲۴۷	۲۵۸۵	۳۵۷۴	۲۱۱۹	۱۱	۱۲۲	۵۸۲۶

شیمیایی و دارویی گزارش شده است. بنابراین میزان پسماند ویژه بیمارستانی (عفونی، تیز و برنده، اعضاء و اندامهای قطع شده و دارویی و شیمیایی)، ۲۲۵۲ کیلوگرم و به ازای هر تخت فعال، یک کیلوگرم در روز محاسبه می‌گردد. با توجه به این دو رقم (پسماند ویژه و عادی)، به ازای هر تخت فعال بیمارستان در استان گلستان، روزانه ۱ کیلوگرم پسماند ویژه و ۱/۵۹ کیلوگرم پسماند عادی تولید می‌شود (نمودار ۱ و ۲).

بیمارستان ۵ آذر گرگان، روزانه ۷۵۰ کیلوگرم (بیشترین مقدار) و بیمارستان امام رضا رامیان، ۱۵ کیلوگرم (کمترین میزان) و در ۲۵ بیمارستان استان با ۲۲۴۷ تخت فعال، روزانه ۳۵۷۴ کیلوگرم پسماند عادی تولید می‌شود. به این ترتیب، روزانه به ازای هر تخت فعال بیمارستان، ۱/۵۹ کیلوگرم پسماند عادی (شبه خانگی) تولید می‌گردد. در ۲۵ بیمارستان استان، روزانه ۱۲۲ کیلوگرم اعضاء و اندامهای قطع شده و ۱۱ کیلوگرم پسماند



نمودار ۱- پسماندهای عادی و ویژه در بیمارستان‌های استان گلستان



نمودار ۲- میانگین انواع پسماند ویژه در بیمارستان‌های استان گلستان

بیمارستان استان، ۱۱ بیمارستان، بی‌خطر سازی پسماندهای ویژه را برون‌سپاری کرده‌اند. تجهیزات و دستگاه‌های بی‌خطر ساز بخش

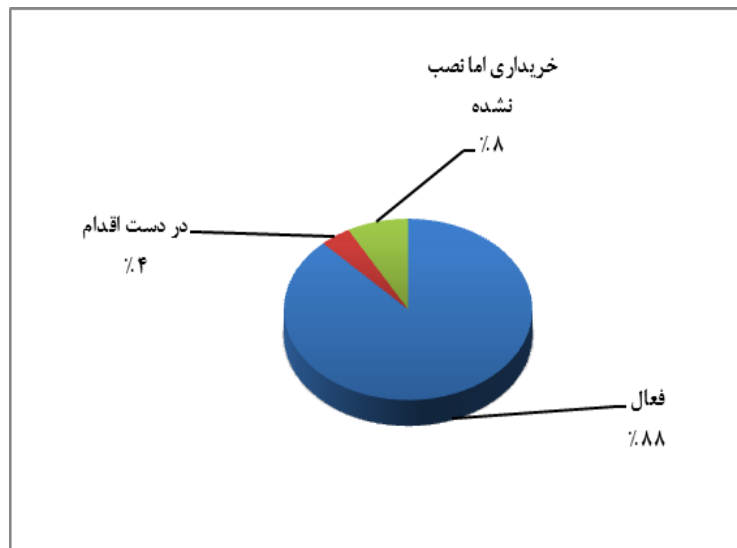
تعدادی از بیمارستان‌های استان گلستان دستگاه بی‌خطر ساز خریداری و برخی نیز برون‌سپاری انجام داده‌اند. از تعداد ۲۵

واگذاری به بخش خصوصی است. از ۲۵ بیمارستان استان گلستان، ۲۲ بیمارستان دستگاه بی‌خطرساز فعال دارند، در ۲ بیمارستان خریداری شده اما نصب نشده است. یک بیمارستان نیز در حال تهیه و خریداری دستگاه بی‌خطرساز است (نمودار ۴).

خصوصی در بیمارستان، استقرار و عملیات مدیریت پسماند ویژه بیمارستانی را بخش خصوصی انجام می‌دهد. در ۱۳ بیمارستان استان، مدیریت پسماند ویژه به شکل مستقیم از سوی مدیریت بیمارستان انجام می‌شود و برون‌سپاری نشده است (نمودار ۳). یک بیمارستان هم دستگاه امحاء ندارد و در مرحله تهیه آن یا



نمودار ۳- وضعیت برون‌سپاری بی‌خطرسازی پسماندهای ویژه در بیمارستان‌های استان گلستان



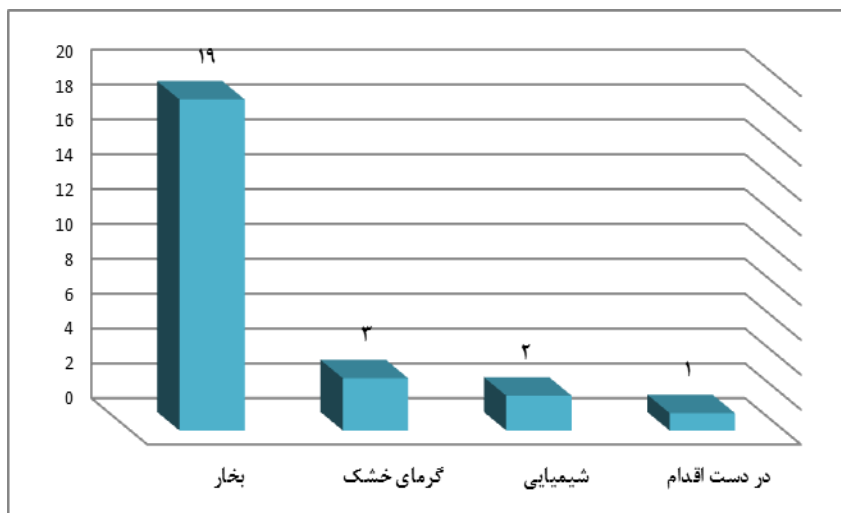
نمودار ۴- وضعیت بیمارستان‌های استان گلستان از لحاظ دستگاه بی‌خطرساز

بی‌خطر ساز حمل و پس از بی‌خطر سازی در آنجا نگهداری می‌گردند. مدت زمان نگهداری پسماندها معمولاً ۲۴ ساعت است. پسماندهای عادی با خودروی پسماندهای عادی و پسماندهای ویژه پس از بی‌خطر سازی با خودرو مخصوص سرپوشیده به محل‌های متمرکز دفع پسماندهای عادی در آق‌قلا و آزادشهر به ترتیب در شمال و شرق استان حمل و پس از آهک‌پاشی در مکان مجزا دفن می‌گردند.

خود اظهاری در پایش برای پایش و صحت‌گذاری بر بی‌خطر سازی پسماندهای بیمارستانی به استناد قوانین و مقررات (مانند بند ب ماده ۱۹۲ قانون برنامه پنجم توسعه) از سوی بیمارستان‌ها الزامی است و به صورت دوره‌ای باید انجام شود. بنا بر یافته‌های این پژوهش، ۱۶ بیمارستان خوداظهاری را انجام داده اما در همه فصول انجام نشده و ۹ بیمارستان انجام نشده است. در دو بیمارستان هم تجهیزات نصب نشده و یک بیمارستان هم در مرحله تهیه و در دست اقدام است. وضعیت بیمارستان‌های شهرستان‌های استان از لحاظ انجام خوداظهاری در جدول ۳ ارائه شده است.

در ۱۹ بیمارستان استان، روش بی‌خطر سازی به شکل بخار و با دستگاه اتوکلاو و یا هیدروکلاو و در سه بیمارستان، نوع بی‌خطر سازی با گرمای خشک و دستگاه فور و در یک بیمارستان هم بی‌خطر سازی به شکل شیمیایی است، یک بیمارستان هم در حال تهیه و خریداری دستگاه بی‌خطر ساز و احتمالاً از نوع بخار خواهد بود. در ضمن از ۱۹ دستگاه بی‌خطر سازی که با بخار، پسماند عفونی را نابود می‌کنند، ۱۶ بیمارستان اتوکلاو و سه بیمارستان هیدروکلاو دارند. در ضمن تمام بیمارستان‌های دارای دستگاه بی‌خطر ساز پسماند ویژه مجهز به خردکن هستند (نمودار ۵).

در بازدیدهای میدانی از بیمارستان‌ها مشخص شد جداسازی پسماندها در ظروف مخصوص و کیسه‌های پلاستیکی با رنگ‌بندی‌های مشخص انجام می‌شود. پسماندهای عفونی در کیسه و ظروف پلاستیکی زرد رنگ، پسماندهای تیز و برنده در ظروف ایمن و سطل زرد رنگ با درب قرمز رنگ، و پسماندهای عادی در کیسه پلاستیکی مشکی و ظروف پلاستیکی آبی رنگ نگهداری می‌گردد. در برخی بیمارستان‌ها، نوع پسماند برچسب‌گذاری می‌شود. پسماندهای ویژه به اتاق دستگاه



نمودار ۵- روش بی‌خطر سازی پسماندهای ویژه (عفونی و تیز و برنده) در بیمارستان‌های استان گلستان



جدول ۳- وضعیت خوداظهاری در پایش پسماندهای بیمارستانی استان گلستان

خوداظهاری پسماند		شهرستان
انجام نشده	انجام شده	
۲	۷	گرگان
۰	۷	گنبد
۱	۰	کلاله
۱	۰	آزادشهر
۱	۰	مینودشت
۱	۰	رامیان
۱	۰	علی آباد
۰	۱	آق قلا
۱	۰	بندر ترکمن
۱	۰	بندر گز
۰	۱	کردکوی
۹	۱۶	جمع

### بحث و نتیجه‌گیری

خروجی‌های نهایی را از هم متفاوت می‌سازد. از سوی دیگر یک مطالعه نیز نشان می‌دهد در کشورهای در حال توسعه و برخی کشورهای توسعه یافته، روزانه و به ازای هر تخت، بین ۰/۱۶ تا ۳/۲۳ کیلوگرم پسماند پزشکی و بیمارستانی تولید می‌شود (۲۴) که رقم حاصل از این مطالعه نیز در این محدوده قرار دارد. یکی از چالش‌ها در زمینه مدیریت پسماند در استان گلستان، صده‌گذاری و تایید بی‌خطرسازی پسماندهای پزشکی است. شرایط ذخیره‌سازی، جداسازی، حمل و نقل و نگهداری موقت پسماند در بیمارستان‌های استان گلستان به نسبت مناسب است، اما کاملاً استاندارد و برابر دستورعمل نیست. از آن جا که پسماند بیمارستانی پس از بی‌خطرسازی به عنوان پسماند عادی تلقی می‌شود، به استناد ماده ۳ ضوابط و روش‌های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته (موضوع تصویب‌نامه

همان طور که در بخش یافته‌ها ارائه شد، به ازای هر تخت فعال بیمارستان در کل استان گلستان، روزانه ۱ کیلوگرم پسماند ویژه و ۱/۵۹ کیلوگرم پسماند عادی تولید می‌شود، به عبارت دیگر، ۲/۵۹ کیلوگرم/روز/تخت. پژوهش پیشین در استان با همین عنوان (۱۴) مقداری را محاسبه و ذکر نکرده بنابراین امکان مقایسه نتایج در این بازه زمانی ۱۰ ساله وجود ندارد. همچنین یافته‌های این مقاله با سایر پژوهشگران در استان‌های دیگر کشور مشابهت دارد. به عنوان نمونه، در استان فارس میانگین پسماند تولیدی ۳/۹ (۱۷، ۱۸، ۱۹)، خوزستان ۲/۳۸ (۲۰)، تهران ۲/۸۷ (۲۱)، چهارمحال و بختیاری ۲/۱۵ (۲۲)، و مازندران ۱/۳ کیلوگرم به ازای هر تخت فعال در شبانه‌روز است (۲۳). تفاوت این ارقام نشان‌دهنده تفاوت در جامعه مخاطب، شیوه مدیریت، امکانات، روش‌های پژوهش و سایر عوامل دیگر است که

ویژه استان گلستان از سوی سازمان حفاظت محیط زیست تأیید شده اما راه اندازی و تجهیز نشده و امکان خنثی سازی پسماندهای دارویی و شیمیایی در استان فعلاً امکان پذیر نیست. این پسماندهای پرخطر پس از جمع آوری، مدیریت و دفع نمی شوند. در این زمینه نیز باید چاره اندیشی جدی شود. به عنوان یک راهکار سریع، می توان شرکت های پیمانکار مجاز امحاء کننده کشور را شناسایی کرد تا پسماندهای دارویی و شیمیایی استان به این گونه شرکت ها حمل و بی خطر سازی شوند. از سوی دیگر، به استناد ماده ۲۰ ضوابط و روش های مدیریت اجرایی پسماندهای پزشکی و پسماندهای وابسته، اعضا و اندام های قطع شده بدن و جنین مرده طبق احکام شرع باید جمع آوری و تفکیک گردند. اما چگونگی و دستور عمل خاصی در این زمینه تدوین نشده است.

در حال حاضر، کاربرد روش گرمای خشک و شیمیایی در بیمارستان های استان نیز مزایا و معایب خود را دارد که از جمله چالش ها و مشکلات این موضوع می توان به نیاز به کاربران حرفه ای؛ تصفیه و مدیریت پساب سیستم؛ آلودگی احتمالی ناشی از خردکننده دستگاه؛ تعویض مجدد و تعمیر دستگاه؛ افزایش هزینه ها؛ کنترل غیرمتمرکز محیط زیستی سیستم و سایر موارد اشاره کرد که مساله مدیریت این نوع پسماندها را با چالش جدی مواجه می کند.

در شرایط فعلی، بخشی از پسماندهای کلینیک ها و مطب ها فقط در سایت های دفع زباله به شکل ایزوله دفن و عملیات آهک پاشی انجام می شود. در واقع، پسماندهای ویژه بدون بی خطر سازی در دستگاه های بی خطر ساز دفن می شوند. از این رو پیشنهاد می شود سیستم متمرکز به روش بخار و یا زباله سوز در دو سایت به مالکیت سازمان مدیریت پسماند شهرداری های استان توسط سازمان مذکور و یا بخش خصوصی تهیه و نصب گردد و سپس پسماندها دفن گردند. روش مورد استفاده (بخار و یا زباله سوزی) مستلزم جمع بندی نقطه نظرات کمیته کارشناسی متشکل از کارشناسان مرکز بهداشت، محیط زیست، سازمان مدیریت

۱۳۸۷/۲/۸ هیات وزیران)، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی مسئول نظارت بر اجرای ضوابط و روش های مصوب است، بنابراین تأییدیه مبنی بر تبدیل پسماند ویژه بیمارستانی به عادی با دانشگاه علوم پزشکی استان گلستان خواهد بود. همچنین به استناد ماده ۲۳ قانون مدیریت پسماندها، نظارت و مسئولیت بر حسن اجرای قانون مدیریت پسماندها بر عهده سازمان حفاظت محیط زیست است. نظارت و پایش آزمایشگاه معتمد با محیط زیست استان گلستان است. یکی از چالش های پیش رو در این زمینه، مجهز نبودن آزمایشگاه محیط زیست استان به وسایل و تجهیزات آنالیز پسماندهای بیمارستانی است. از این نظر محیط زیست استان نمی تواند تست مقایسه ای و راستی آزمایی را انجام دهد.

از سوی دیگر، سازمان مدیریت پسماند شهرداری های استان، تبدیل پسماندهای ویژه بیمارستانی به عادی از سوی دانشگاه علوم پزشکی استان را نمی پذیرد و معتقد است پسماندهای ویژه بیمارستانی کاملاً بی خطر سازی نمی شود و از نوع ویژه است. این مساله بیشتر در بحث تعرفه و هزینه های حمل و نقا و دفع این نوع پسماند خود را نشان می دهد. از این رو این اختلاف باعث نامشخص بودن وضعیت دفع پسماندهای ویژه می شود.

از ۲۵ بیمارستان استان گلستان، ۱۶ بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی است. به طور عملی، دانشگاه مایل نیست بی خطر سازی پسماندهای پزشکی بیمارستان های زیر نظر خود را تأیید نکند. آزمایشگاه معتمد محیط زیست هم هر سه ماه یک بار کنترل و پایش می نماید، بنابراین تأیید بی خطر سازی پسماندهای پزشکی سهل و آسان نیست و نیاز به چاره اندیشی جدی دارد. از طرف دیگر، نظارت آزمایشگاه معتمد پسماند پزشکی از سوی محیط زیست به علت عدم تجهیز به دستگاه ها و امکانات آزمایشگاهی فعلاً شدنی نیست.

همچنین اگرچه پسماندهای دارویی و شیمیایی که جزو پسماندهای پرخطر هستند جمع آوری می شوند و مقدار آن ها کم است اما دفع، تصفیه و خنثی نمی شوند. سایت دفع پسماندهای

۲- "قانون مدیریت پسماند کشور" (آنلاین). مصوب ۱۳۸۴ (دسترسی در تاریخ ۳۰ بهمن ۱۳۹۵). قابل دسترسی از:

3- <http://law.dotic.ir/AIPLaw/lawview.do?reqCode=lawView&lawId=86177&isLaw=1&type=all&searchText=%D9%B3%D8%B3%D9%85%D8%A7%D9%86%D8%AF&synonyms>

۴- عمرانی، قاسمعلی. "مدیریت زباله‌های بیمارستانی"، چاپ نخست، تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات، ۱۳۸۷.

۵- عمرانی، قاسمعلی، عتابی، فریده، صادقی، مهربان، بنایی قهفرخی، بهمن. "مقایسه جنبه های فنی، بهداشتی و اقتصادی سه روش دفع مواد زاید بیمارستانی شامل استرلیزاسیون، سوزاندن و دفن بهداشتی در شهرکرد". علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۳۸۶، ۹ (۲): ۳۷-۴۷.

6- Alagoz A Z, Kocasoy G. "Determination of the best appropriate management methods for the healthcare waste in Istanbul". Waste Management, 2008; 28: 1227-1235.

7- Emmanuel J, Stringer R. "For Proper Disposal: a Global Inventory of Alternative Medical Waste Treatment Technologies". 1<sup>st</sup> ed. Arlington: Health Care without Harm; 2007.

8- Simona A, Bernardob M, Karapetrovic S, Casadesúsa M. "Integration of standardized environmental and quality management systems audits". Journal of Clean Production, 2011; 19: 2057-2065.

9- Department of Health WA. "Clinical Casemix Handbook 2012-2014",

پسماند، استانداری و تصویب کارگروه استانی مدیریت پسماند خواهد بود.

همچنین ضروری است همه بیمارستان‌ها به شکل منظم، خود اظهاری در پایش را انجام و در غیر این صورت برابر ماده ۳۰ قانون نحوه جلوگیری از آلودگی هوا پیگیری حقوقی گردد. در ضمن پیشنهاد می‌شود آزمایشگاه معتمد محیط زیست از سوی اداره کل حفاظت محیط زیست استان، پایش و تست مقایسه‌ای راستی‌آزمایی انجام شود.

در مجموع می‌توان گفت وضعیت مدیریت پسماندهای پزشکی در استان گلستان در حد متوسط است و هنوز با شرایط مطلوب قانونی فاصله دارد. این موضوع از آن رو اهمیت دارد که با توجه به افزایش جمعیت و تغییر شرایط محیطی در سال‌های آینده در کشور و استان، بحث مدیریت این گونه پسماندها که به شکل مستقیم سلامت محیط زیست و جامعه را تهدید می‌کند باید بیشتر جدی گرفته شود و برنامه‌های عملیاتی برای بهینه‌سازی مدیریت این گونه پسماندها طراحی و اجرا گردد.

#### تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از طرح مطالعاتی با عنوان «مطالعه و ارائه گزارش و آمار و اطلاعات پسماندهای پزشکی و وابسته استان گلستان» است که در سال ۱۳۹۴ در اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان و با تصویب و حمایت مالی حوزه معاونت محیط زیست انسانی سازمان حفاظت محیط زیست اجرا شد. نگارندگان مقاله از همه همکاران و کارشناسان اداره کل و سازمان حفاظت محیط زیست که در اجرای این پژوهش همراه بودند، صمیمانه سپاس‌گزاری می‌نمایند.

#### منابع

1- Leao S, Bishop I, Evans D. "Spatial temporal model for demand and allocation of waste landfills in growing urban region". Computers, Environment and Urban Systems, 2004; 28: 353-385.

- سال ۱۳۹۳. تهران: سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۹۵.
- ۱۸- عسکریان، مهرداد، وکیلی، محمود. "بررسی وضعیت دفع زباله‌های بیمارستان‌های دانشگاهی استان فارس در سال ۱۳۸۰". مجله تحقیقات پزشکی، ۱۳۸۲، ۱، (۴): ۴۱-۵۳.
- ۱۹- رایگان شیرازی‌نژاد، علیرضا. "بررسی وضعیت موجود جمع‌آوری حمل و دفع زباله‌های بیمارستانی استان فارس و ارائه روش‌های مناسب دفع". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۵.
- ۲۰- تقی‌زاده، محمد مهدی، جعفری نژاد، محسن، کریمی، ربابه، کشاورز معایدی، رضا. "بررسی وضعیت دفع پسماند و پساب بیمارستان‌های استان فارس در سال ۹۲"، همایش ملی پژوهش‌های محیط زیست ایران، ۱۳۹۲، تهران، ایران.
- ۲۱- عمویی، عبدالایمان. "بررسی وضعیت جمع‌آوری، نگهداری، حمل و نقل و دفع مواد زاید بیمارستانی در بیمارستان‌های استان خوزستان و ارائه پیشنهادها مناسب جهت رفع مشکلات". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۵.
- ۲۲- کریم زادگان، حسن. "بررسی وضعیت جمع‌آوری و دفع زباله مراکز بهداشتی و درمانی شهرستانی استان تهران"، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ۱۳۷۵.
- ۲۳- فدایی، عبدالمجید، خرم، بهرام. "بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانی استان چهارمحال و بختیاری در سال ۱۳۸۵"، دهمین همایش ملی بهداشت محیط، ۱۳۸۶، همدان، ایران.
- ۲۴- محسنی، انوشیروان، جوادیان، مریم، یونسین، مهدی، غلامی، شیرزاد. "بررسی وضعیت جمع‌آوری، حمل، و دفع زباله‌های بیمارستان‌های دولتی و خصوصی استان Department of Health, State of Western Australia, Perth, 2011.
- 10- International Committee of the Red Cross, "Medical Waste Management". Geneva: ICRC, 2011.
- 11- World Health Organization. "Safe Management of Wastes from Health-care Activities". Geneva: WHO, 2014.
- ۱۲- دُربیکی، مزدک. "مطالعه و ارائه گزارش و آمار و اطلاعات پسماندهای پزشکی و وابسته استان گلستان". گرگان: اداره کل حفاظت محیط زیست استان گلستان، ۱۳۹۴.
- ۱۳- کوشیار، گلرخ. "بررسی روند مدیریت جمع‌آوری، تفکیک و دفع زباله‌های بیمارستانی در مراکز استان‌های خراسان، مازندران، گیلان و گلستان و ارائه راهکارهای بهینه". پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۳۸۴.
- ۱۴- مسگران کریمی، باقر. "بررسی پسماندهای عفونی بیمارستان‌های استان گلستان". گرگان: استانداری گلستان، ۱۳۸۶.
- ۱۵- شهریاری، علی، نوشین، شاهین، خلیلی، جعفر. "بررسی مدیریت پسماندهای بیمارستانی در بیمارستان‌های استان گلستان در سال ۱۳۸۵". دهمین همایش ملی بهداشت محیط، ۱۳۸۶، همدان، ایران.
- ۱۶- شهریاری، علی، نوشین، شاهین، برقی، پری سیمما. "مدیریت پسماندهای پزشکی در بیمارستان‌های شهر گرگان". مجله سلامت و بهداشت اردبیل، ۱۳۹۰، ۲ (۱): ۴۹-۵۵.
- ۱۷- سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان گلستان. "گزارش اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی استان گلستان

---

مازندران در سال ۱۳۸۰، مجله دانشگاه علوم پزشکی

مازندران، ۱۳۸۰، ۱۱ (۳۲): ۴۵-۵۲.

25- Diaz LF, Eggerth LL, Enkhtsetseg S, Savage GM. "Characteristics of healthcare wastes". Waste Management, 2008; 28(7):1219-26.