

مدیریت پسماند روستایی در روستاهای استان بوشهر

محمد علی خا - استاد گروه مهندسی محیط زیست دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، تهران، ایران.
زهرا شیخی* - کارشناس مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری و روستایی سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور، تهران، ایران.
حامد حسینیان - دانشجوی دکتری مهندسی محیط زیست دانشگاه تهران، تهران، ایران.

Solid Waste Management in Rural Area of Bushehr Province

Abstract

Rural development and modification in the quality of life in villages changed the quality and quantity of generated waste in the villages. Due to these changes, identification and evaluation of recycling potential takes into account a great import ancient order to protect rural safety, health and environment. Therefore, this paper explores the concept of waste management system and the quality and quantity of waste generated in Bushehr province's villages based on field studies and questionnaire distribution. 94 percent of villages are facing the problem of not participating in the source separation, collection and disposal of waste and 62.5 percent of villages are faced with the problem of getting rid of waste by rural people. In 41% of cases, the rural, if they do not see the results, they are not willing to cooperate in the process of biogas production. Using the Wilcoxon test with 95% confidence intervals, hypothesis that most of the executive managements of waste in rural areas of this province are at the least organized level, is confirmed. Three elements of functional elements (transportation, recycling and disposal) in order to reduce total costs and increase the efficiency of the system should be jointly implemented regionally.

Key words: Rural Solid Waste Management, Biomass, Bushehr Province, Recovery

چکیده

گسترش روستاها و تغییر در کیفیت زندگی مردم روستا موجب تغییر در کمیت و کیفیت پسماند تولیدی در روستاها شده است. با توجه به این تغییرات، شناسایی و بررسی پتانسیل بازیافت به منظور حفظ ایمنی، بهداشت و محیط زیست روستاییان اهمیت دوچندان می یابد. لذا در این مقاله ابتدا به بررسی مفهومی سیستم مدیریت پسماند و کیفیت و کمیت زباله تولیدی در روستاهای استان بوشهر بر اساس مطالعات میدانی و توزیع پرسشنامه پرداخته می شود و بر اساس تحلیل نتایج به دست آمده پتانسیل بازیافت در منطقه و راهکارهای اجرایی متناسب ارائه می گردد. در ۹۴ درصد روستاها مردم با مشکل عدم مشارکت در تفکیک، جمع آوری و دفع زباله مواجه و ۶۲/۵ درصد روستاها با مشکل رها شدن زباله ها توسط اهالی روستا مواجه هستند. در ۴۱ درصد موارد، مردم روستا، در صورت عدم مشاهده نتیجه کار، حاضر به همکاری در فرآیند تولید بیوگاز نیستند. با استفاده از آزمون ویلکاکسون با اطمینان ۹۵ درصد، فرضیه پژوهش مبنی بر اینکه اغلب مدیریت های اجرایی پسماندها در محدوده روستاهای استان از حداقل سازماندهی و مدیریت اولیه در زمینه پسماندها برخوردارند تایید می شود. سه عنصر موظف حمل و نقل، بازیافت و دفع به منظور کاهش هزینه و افزایش راندمان می باید به صورت مشترک و منطقه ای به اجرا در آید.
واژگان کلیدی: مدیریت پسماند روستایی، استان بوشهر، زیست توده، بازیافت

گسترش روستاها و تغییر در کیفیت زندگی مردم روستا موجب تغییر در کمیت و کیفیت پسماند تولیدی در روستاها شده است. پسماندها علاوه بر ایجاد بیماری، بوی بد و مناظر زشت در روستاها موجب آلوده کردن آب و خاک و معابر روستا شده و محیط زیست سالم روستا را که به عنوان بزرگترین مزیت روستائیان به حساب می آید در معرض خطر قرار می دهد [۹]. در شرایط کنونی همه کشورها اعم از توسعه یافته و در حال توسعه یک مسئله مشترک دارند و آن جایگزین کردن منابع تجدیدپذیر به جای منابع تجدیدناپذیر می باشد. یکی از منابع مهم تجدیدپذیر که می تواند مد نظر قرار گیرد، استحصال انرژی از منابع زیست توده می باشد [۲]. مشکل سوخت رسانی به مناطق دورافتاده کشور، محدودیت منابع سوخت فسیلی، پدیده گرمایش زمین و افزایش گازهای گلخانه ای از جمله متان که در اثر تخمیر خودبخودی فضولات و مواد فسادپذیر در محیط تولید می شود، موجبات توجه به تولید بیوگاز و توسعه آن در کشور را فراهم می کند. با توجه به اینکه قسمت عمده سوخت کشور در حال حاضر توسط سوخت های فسیلی تأمین می شود، برآورد می شود که به زودی منابع نفتی به اتمام برسد و باید در پی جایگزینی انرژی های تجدیدپذیر به جای منابع سوخت فسیلی بود [۳].

از مباحث مهم و قابل توجه در مدیریت پسماند در سال های اخیر استفاده از منابع زیست توده به منظور از بین بردن زائدات و همچنین تولید انرژی از پسماندهای جامد در ابعاد شهری و روستایی می باشد. وفور مواد فسادپذیر و فضولات دامی در شهرها و روستاهای کشور و تدابیر مورد نیاز برای امحاء آنها و همچنین قابلیت تولید بیوگاز از این منابع اهمیت مطالعه در این زمینه را دوچندان می نماید. توسعه صحیح دستگاه های بیوگاز در روستاها به طور کلی از سه جنبه اصلی تولید انرژی، سالم سازی محیط زیست و تهیه کود غنی بسیار حائز اهمیت است.

بیوگاز تولیدی به عنوان منبع انرژی می تواند موجب کاهش تخریب مراتع، جنگلها و پوشش سبز محیط اطراف به منظور تأمین سوخت گردد. اهمیت و توسعه

بیوگاز در جهان طی سالهای اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تأمین سوخت از طریق دستگاه های بیوگاز برای مناطق محروم می تواند جوابگوی بعضی مشکلات اقتصادی- بهداشتی کشور باشد. یکی از مهمترین موادی که از واحدهای بیوگاز بدست می آید کود بهداشتی است که فاقد هرگونه علف هرز و تخم انگل است و در نتیجه امکان کنترل آلودگی های حاصل از سوزاندن و یا استفاده از فضولات خام بعنوان کود، تا حد زیادی فراهم می شود. تولید روزانه بیش از ده ها هزارتن زیباله در سطح روستاهای کشور و نیز بالا بودن درصد مواد فسادپذیر در پسماندها، ضرورت استفاده از تکنولوژی بیوگاز را روشن تر می سازد [۱۱].

چین و هندوستان گام های مهمی را در جهت استفاده از منابع بیوگاز برداشته اند. تعداد واحدهای بیوگاز خانگی در هندوستان در سال ۲۰۰۵ حدود ۱۶ میلیون بوده است. با در نظر گرفتن متوسط خروجی ۴ متر مکعب گاز در روز، این واحدها انرژی معادل ۱۳/۴ میلیون تن نفت سفید و کودی معادل ۴/۴ میلیون تن (ازت-فسفر-پتاسیم) در سال تولید می کنند [۱۵و۱۶]. قابل ذکر است بیوگاز در میان انرژی های تجدیدپذیر مقام نخست را در عرضه انرژی دنیا داراست به گونه ای که در سال ۲۰۰۰ بیش از ۱۰ درصد عرضه انرژی اولیه جهان از منابع زیست توده تأمین گردیده است.

زیست توده بعنوان منبع انرژی تجدیدپذیر و پاک در سازگار با محیط زیست بوده و دارای صرفه اقتصادی نیز می باشد. سوخت های حاصل از زیست توده در مقایسه با سوخت های فسیلی آلودگی کمتری را منتشر می کنند و میزان پسماندها و زائداتی را که به خاکچال روانه می گردند را کاهش می دهد، در ضمن مشکل وابستگی به سوخت های نامناسب و آلاینده محیط را حل می نمایند. نگهداری مواد زائد و فضولات حیوانی در یک فضای محدود شده، آلودگی آب های زیرزمینی و همچنین اثرات گازهای سمی بر زندگی افراد به حداقل کاهش می یابد [۱۷]. بهره گیری از مشعل های Low NO_x Burner نیز می تواند موجب کاهش آلودگی ناشی از انتشار نیتروژن گردد. با تبدیل مواد زائد و فضولات حیوانی به کودهای شیمیایی با کیفیت بالاتر و مناسب تر، مواد آلی

فعال تری برای اهداف کشاورزی در دسترس می باشند که در نتیجه خاک ها را از فرسایش و هوازدگی حفاظت می کنند [۱۴]. علاوه بر موارد فوق الذکر استفاده از منابع زیست توده می تواند در زمینه اشتغالزایی نیز موثر باشد و باعث بالا رفتن سطح زندگی بخصوص در جوامع روستائی گردد [۱۸].

بنابراین با توجه به تغییر در کیفیت پسماند تولیدی در روستاها، شناسایی و بررسی پتانسیل بازیافت به منظور حفظ ایمنی، بهداشت و محیط زیست روستاییان اهمیت دوچندان می یابد. از آنجاکه برنامه ریزی برای بازیافت بدون وجود یک سیستم مدیریت پسماند امکان پذیر نمی باشد، لذا در این مقاله ابتدا به بررسی مفهومی سیستم مدیریت پسماند و کیفیت و کمیت زباله تولیدی در روستاهای استان بوشهر بر اساس مطالعات میدانی و توزیع پرسشنامه پرداخته می شود و بر اساس تحلیل نتایج به دست آمده پتانسیل بازیافت در منطقه و راهکارهای اجرایی متناسب ارائه می گردد.

۲- مواد و روشها

سطوح مطالعه انجام شده در این تحقیق را می توان در ۳ بخش تقسیم نمود:

۱- مروری بر ادبیات و پیشینه تحقیق و بررسی وضعیت استان به لحاظ شاخص های مختلف؛

۲- استخراج مولفه ها و شاخص های مورد نیاز تحقیق؛
۳- بررسی وضعیت مدیریت پسماند و امکان تولید بیوگاز در مناطق روستایی با استفاده از چک لیست و تحلیل داده های جمع آوری شده؛

در یک جمع بندی می توان گفت در دسته بندی تحقیقات از نظر زمان انجام تحقیق، پژوهش حاضر جزو مطالعات مقطعی، از جهت نوع و روش گردآوری داده ها تلفیقی از مطالعات اسنادی و مطالعات پیمایشی و از جهت نوع تحلیل داده ها روش همبستگی و به سبب ماهیت پژوهش در زمره تحقیقات کاربردی قرار دارد. جامعه آماری این پژوهش شامل دهیاران و کارشناسان مدیریت پسماند در شهرستان های مورد مطالعه می باشد. در پژوهش حاضر چارچوب نمونه گیری لیست آبادی های دارای سکنه و دارای دهیاری در سطح استان

بوشهر و واحد نمونه گیری دهیار روستا می باشد. برای تعیین حداقل حجم نمونه از رابطه تعیین حجم نمونه برای صفات کیفی استفاده شد [۱۲]:

$$n = \frac{NZ^2_{1-\frac{\alpha}{2}} p(1-p)}{(N-1)d^2 + (Z^2_{1-\frac{\alpha}{2}} p(1-p))}$$

در این رابطه p پارامتر نسبت تعداد روستاهای دارای مدیریت پسماند می باشد و با توجه به نامعلوم بودن آن، برای اینکه حجم نمونه حداکثر شود مقدار آن 0.5 در نظر گرفته شد. α حداکثر خطای نوع اول برابر با 0.1 ، و $Z_{1-\alpha/2}$ مقدار متناظر سطح معنی داری 0.05 در جدول توزیع احتمال نرمال برابر 1.64 ، d خطای مطلق برآورد برابر 0.15 و N تعداد اعضای جامعه آماری برابر 100 روستا در نظر گرفته شد. با در نظر گرفتن مقادیر فوق و جایگذاری آن در رابطه حداقل حجم نمونه لازم برابر 17 روستا بدست آمد.

با توجه به آنکه بر خلاف پیگیریهای محقق، امکان دستیابی به اطلاعات مرکز آمار ایران در خصوص دستیابی به اطلاعات سرشماری نفوس و مسکن روستاهای استان بوشهر در سال 1390 فراهم نشد این اطلاعات از طریق پرسش از دهیاران روستاها گردآوری شد. نتایج بررسی ها نشان می دهد که در مجموع حدود 32740 نفر در قالب 7114 خانوار در روستاهای مورد بررسی ساکن هستند که بیشترین جمعیت روستایی مربوط به روستای دهقاید با 5431 نفر و کمترین جمعیت مربوط به روستای پوزگاه با 684 نفر می باشد.

۳- بررسی وضعیت مدیریت پسماند روستایی

وسیله جمع آوری در این روستاها عبارتند از: تراکتور صنعتی، موتور سیکلت، ماشین حمل زباله آمیکو، ماشین حمل زباله نیسان، تراکتور دراج و فرغون. در 68 روستای استان بوشهر ماشین حمل زباله توسط وزارت کشور تحویل شده است. علاوه بر این، 5 تراکتور صنعتی، 43 موتور سیکلت، 22 ماشین حمل زباله آمیکو، 7 نیسان زباله کش، 7 بیل بکھو 86 و 14 تراکتور دراج در اختیار

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۴ بهار ۱۳۹۳
No.34 Spring 2014

■ ۳۲۵ ■

دهیارهای ۶۸ روستای استان بوشهر قرار گرفته است. مطالعات میدانی، مشاهدات عینی و پرسشنامه‌ها نشان می‌دهند که عناصر موظف سیستم مدیریت پسماند در روستاهای استان بوشهر به جمع‌آوری پسماند و دفع در زمین خلاصه می‌شود. دفع در زمین هم عمدتاً به صورت تلنبار و سوزاندن و به ندرت دفع در زمین و پوشش خاک به صورت غیر منظم و گهگاه صورت می‌گیرد [۳].

متوسط نرخ سرانه تولید زباله روستایی (تجاری و خانگی) در استان بوشهر برابر با ۷۱۳ گرم بر هر نفر در روز می‌باشد. میانگین تولید سرانه پسماندهای تجاری در روستاهای استان ۸۷/۴ گرم در روز می‌باشد. در بسیاری از روستاهای استان بوشهر، به دلیل اشتغال مردم به ماهیگیری و یا وجود آفات مختلف گیاهی و یا نامناسب بودن شرایط جوی، صنعت کشاورزی موجود نیست، همچنین در اکثر موارد پسماندهای کشاورزی مستقیماً توسط کشاورزان در صحرا رها می‌شوند.

در این روستاها فعالیت‌های صنعتی اندک بوده (در حد صنایع دستی) و پسماندهای اندک موجود نیز با به طور جداگانه به فروش می‌رسند و یا همراه با پسماندهای خانگی جمع‌آوری و دفع می‌گردند. متوسط میزان تولید

پسماندهای پزشکی در این روستاها ۷۰۸ کیلوگرم به ازای هر واحد بهداشتی در شبانه‌روز است. میانگین درصد وزنی اجزای پسماند روستایی استان در جدول ۱ نشان داده شده است. میانگین درصد اجزای قابل اشتعال پسماند روستایی ۷۶.۲۲ و میانگین درصد رطوبت نیز ۴۶.۵ می‌باشد [۸].

جدول ۲ میزان تولید پسماند روستایی و جدول ۳ برخی از ترکیبات پسماند را در شهرستان‌های استان بوشهر در سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد.

تولید دومین عنصر موظف در سیستم مدیریت پسماند بعد از کاهش در مبدا می‌باشد. در روستاهای استان بوشهر می‌توان گفت که تا قبل از سال ۱۳۸۴ اقدامی در مورد شناسایی کامل این عنصر موظف انجام نشده است و اطلاعاتی از کمیت و کیفیت پسماند روستائی در دست نمی‌باشد.

سومین عنصر موظف سیستم مدیریت پسماند ذخیره در محل و پردازش است. هنوز در شهرهای کشور این عنصر به عنوان حلقه مفقوده سیستم مدیریت پسماند شهری مطرح است. در روستاهای کشور و از جمله در این استان نیز ذخیره و پردازش در محل به عنوان یک عنصر موظف

جدول ۱. آنالیز فیزیکی پسماند روستایی

فسادپذیر	کاغذ	پلاستیک	فلزات	شیشه
۴۲.۵	۸.۷۷	۸.۲۴	۶.۰۸	۵.۸۹
منسوجات	نخاله	چوب	لاستیک	
۴.۸۳	۱۱.۷	۶.۸۱	۵.۱۸	

جدول ۲. میزان پسماند روستائی شهرستان‌های استان بوشهر (تن در روز)

شهرستان	روستا	برآورد سال ۱۳۹۱		
		جمعیت	خانگی	تجاری
بوشهر	۳۸	۲۴۱۸۹	۱۷.۲۴۷	۲.۱۱۴
تنگستان	۱۲۱	۵۲۷۷۵	۳۷.۶۲۸	۴.۶۱۲
دشتستان	۱۴۶	۸۴۵۱۳	۶۰.۲۵۸	۷.۳۸۶
دشتی	۹۲	۳۹۱۵۲	۲۷.۹۱۵	۳.۴۲۲
دیر	۶۶	۲۰۵۶۰	۱۴.۶۵۹	۱.۷۹۷
ديلم	۳۵	۵۸۲۴	۴.۱۵۳	۰.۵۰۹
کنگان	۱۴۳	۸۰۹۹۷	۵۷.۷۵۱	۷.۰۷۹
گناوه	۵۰	۱۷۹۸۳	۱۲.۸۲۲	۱.۵۷۲
جمع	۶۹۱	۳۲۵۹۹۳	۲۳۲.۴۳۳	۲۸.۴۹۲

جدول ۳. برآورد اجزای پسماند روستایی شهرستان‌های استان بوشهر در سال ۱۳۹۱ (تن در سال)

شهرستان	فسادپذیر	کاغذ	پلاستیک	فلز	جمع
بوشهر	۳۴۶۰.۸۴	۳۰۳.۵۳۲	۶۵۹.۶۳۱	۴۹۵.۰۵	۴۹۱۹.۰۵
تنگستان	۷۵۵۰.۶۹	۶۶۲.۲۴۱	۱۴۳۹.۱۱	۱۰۸۰.۱۶	۱۰۷۳۲.۲
دشتستان	۱۲۰۹۱.۷	۱۰۶۰.۴۶	۲۳۰.۴۵	۱۷۲۹.۸۳	۱۷۱۸۶.۶
دشتی	۵۶۰.۱۷	۴۹۱.۲۶۴	۱۰۶۷.۵۸	۸۰۱.۳۱۱	۷۹۶۱.۸۵
دیر	۲۹۴۱.۶۱	۲۵۷.۹۶۷	۹۱۶.۶۴۹	۴۲۰.۷۶۸	۴۵۳۶.۹۷
ديلم	۸۳۳.۳۴۹	۷۳۰.۹۴۶	۱۵۸.۷۶۷	۱۱۹.۲۵۳	۱۱۸۴.۴۶
کنگان	۱۱۵۸۸.۶	۱۰۱۶.۳۲	۲۲۰.۸۶۲	۱۶۵۷.۸	۱۶۴۷۱.۴
گناوه	۱۱۵۸۸.۶	۲۲۵.۶۹۱	۴۹۰.۴۲۲	۳۶۸.۰۸۳	۱۲۶۷۲.۷
جمع	۵۵۶۵۷	۴۰۹۰.۴۵	۹۲۴۵.۲۸	۶۶۷۲.۴۹	۷۵۶۶۵.۱

مورد توجه دهیارها قرار نگرفته است. ظروف ذخیره در محل در این روستاها عبارتند از: کیسه‌های پلاستیکی مشکی، پیت‌های حلبی روغن و سطل‌های پلاستیکی. محل نگهداری موقت فضولات دامی در روستاها عبارتند از: ۱۷.۴ درصد در حیاط، ۴.۴ درصد طویله، ۳۰.۴ درصد بیرون از خانه، ۲۱.۷ درصد باغ یا زمین کشاورزی، ۴.۴ درصد معابر و ۲۱.۷ درصد محل‌های مشخص خارج از روستا. دفع فضولات دامی در ۱۵.۵ درصد موارد به صورت مخلوط با زباله‌های خانگی، ۵۳.۸ درصد به عنوان کود، ۲۶.۹ درصد فروش و در ۳.۸ درصد با سایر روش‌ها انجام می‌گردد.

چهارمین عنصر موظف سیستم مدیریت پسماندهای جمع‌آوری است. جمع‌آوری پسماند بیشترین هزینه را در سیستم مدیریت پسماند به خود اختصاص می‌دهد. در حال حاضر در روستاهای استان بوشهر اولین عنصر موظف جمع‌آوری است و تقریباً ۹۵ درصد هزینه‌ها را به خود اختصاص می‌دهد. بر اساس مشاهدات و داده‌های موجود می‌توان گفت که جمع‌آوری سازمان یافته پسماند روستایی در کمتر از ۲۰ درصد روستاهای استان وجود دارد و در فواصل نزدیک به روستا دفع می‌شوند و بنابراین نیازی به ایستگاه انتقال نمی‌باشد. لازم به ذکر است که در روستاهای استان هیچگونه ایستگاه انتقالی وجود ندارد [۶].

حدود ۷۰ درصد از روستاهای منتخب دارای سیستم جمع‌آوری است. جمع‌آوری در این روستاها به روش سنتی انجام می‌شود. در ۸۵ درصد روستاها جمع‌آوری

توسط دهیاری و ۱۵ درصد نیز توسط شورای روستا انجام می‌گردد. جمع‌آوری در ۹۲ درصد موارد به صورت خانه به خانه انجام می‌پذیرد و در ۸ درصد موارد از روشهای دیگری استفاده می‌شود. در ۱۷ درصد روستاها جمع‌آوری با کمک افراد داوطلب و در ۳۳ درصد روستاها جمع‌آوری به بخش خصوصی واگذار گردیده است. در ۵۰ درصد روستاهای مجاور شهرها جمع‌آوری توسط کارگران شهرداری مجاور روستاها انجام می‌گیرد. فرکانس جمع‌آوری پسماند در روستاها به توان دهیاری و مشارکت مردم در پرداخت هزینه‌ها بستگی دارد. در ۹۰.۱ درصد از پوشش این منطقه جمع‌آوری یکبار در هفته، ۳۶ درصد دو بار در هفته و ۳۶ درصد نیز سه بار در هفته انجام می‌پذیرد. ۱۸.۹ درصد شش بار در هفته (همه روزه به غیر از جمعه) می‌باشد [۱۳].

وسیله جمع‌آوری در ۶.۷ درصد از روستاها فرغون، ۱۳.۳ درصد گاری، ۳۳.۳ درصد نیسان وانت، ۲۰ درصد تراکتور و ۲۰ درصد کامیون می‌باشد. تاکنون به حدود ده درصد از روستاهای استان وسایل و تجهیزات جمع‌آوری از طریق وزارت کشور تحویل شده است.

مشاهدات نشان می‌دهد که در روستاهایی که به صورت خودجوش و با خودیاری اقدام به جمع‌آوری پسماند کرده‌اند، وسیله جمع‌آوری متعلق به بخش خصوصی است. بنابراین می‌توان گفت که تجهیزات جمع‌آوری در روستاهای استان بوشهر همان تجهیزاتی است که از طریق وزارت کشور و استانداری در اختیار دهیارها قرار گرفته است. جمع‌آوری پسماندهای پزشکی در ۴۰ درصد



از روستاها همراه با زباله‌های خانگی صورت می‌گیرد. در ۴۰ درصد دیگر روستاهای نمونه، پسماند پزشکی به صورت جداگانه جمع‌آوری و در ۲۰ درصد از روستاها پسماند پزشکی یا جمع‌آوری نمی‌شود و یا توسط خود خانه بهداشت جمع‌آوری شده و یا در محل خانه بهداشت سوزانده می‌شود [۹].



شکل ۱. نمونه‌ای از پسماند فسادپذیر روستایی رها شده در محیط

پردازش و بازیافت ششمین عنصر موظف در سیستم مدیریت پسماندها است. در روستاهای بوشهر هیچگونه پردازش رسمی پسماند وجود ندارد و تنها به صورت غیررسمی و سنتی افراد دوره‌گرد و یا کارگران دهیاری اقدام به برداشت اقلام ارزشمند قابل بازیافت می‌نمایند. درصد جداسازی و تفکیک اجزاء زباله در این روستاها ۲۷ درصد است و در ۷۳ درصد روستاها جداسازی انجام نمی‌گیرد. در ۲۰ درصد از روستاها اجزاء قابل بازیافت زباله توسط کارگر دهیاری جدا می‌شود. این مواد به دوره گردهایی که معمولاً با وانت وارد روستا شده و قراضه‌ها را می‌خرند، فروخته می‌شود [۷].

وضعیت دفع پسماندها در روستاهای مورد مطالعه شامل: ۲۰.۸ درصد تلنبار در زمین، ۸.۳ درصد استفاده به عنوان خوراک دام و طیور، ۴.۲ درصد تحویل به شبکه زباله‌های شهر مجاور، ۸.۳ درصد پراکندن در مراتع به عنوان کود، ۴۱.۷ درصد به صورت تلنبار و سوزاندن و ۱۶.۷ درصد به صورت دفن در زمین می‌باشد [۴]. با توجه به کمبود منابع آبی و پائین بودن سطح تراز آبهای زیرزمینی در این استان، دفن پسماندهای روستایی در این استان می‌تواند گزینه مناسبی باشد، به شرط آنکه

روش دفن بهداشتی مورد استفاده قرار گیرد و برنامه‌های جداسازی از مبدأ در روستاها اجرا شود. بنابراین تجهیزات و تکنولوژیهای مورد استفاده در مدیریت پسماند روستائی در این منطقه فقط منحصر به تجهیزات جمع‌آوری می‌شود.

۴- بحث و نتایج

در پاسخ به این سوال که جمعیت روستا طی ۵ سال گذشته چه تغییری نموده است، نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بنا به اظهار دهیاران روستاهای مورد بررسی در تمامی آنها جمعیت روستا افزایش یافته است. بطوریکه نتایج مرکز آمار ایران نیز نشان می‌دهد متوسط رشد جمعیت در روستاهای استان بوشهر، ۳/۱۷ درصد می‌باشد. در ۹۴ درصد روستاها مردم با مشکل جمع‌آوری و دفع زباله مواجه هستند. بطوریکه نتایج تحقیق در پاسخ به این سوال که آیا در حال حاضر در روستای شما، مشکل جمع‌آوری و دفع زباله وجود دارد، نتایج نشان می‌دهد ۱۶ دهیار از روستاهای مورد بررسی وجود مشکل را تایید نموده و در این میان تنها روستای آباد مشکل جمع‌آوری و دفع زباله ندارد.

در بررسی نوع مشکلات روستاهای مورد بررسی، نتایج بدست آمده در جدول زیر حاکی از آنست که به ترتیب ۹۳/۸ درصد روستاها با مشکل نداشتن ماشین‌آلات برای گردآوری زباله، ۹۳/۸ درصد با مشکل عدم جمع‌آوری منظم زباله‌ها طی هفته، ۶۲/۵ درصد روستاها با مشکل رها شدن زباله‌ها توسط اهالی روستا و ۲۵ درصد با مشکل عدم همکاری مناسب اهالی روستا مواجه هستند.

در پاسخ به این سوال که آیا اهالی روستا زباله‌ها را از هم تفکیک می‌کنند، نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تنها در یک روستا (روستای عالی حسینی) تفکیک زباله از مبدأ صورت می‌پذیرد و در ۹۴/۱ درصد روستاها زباله توسط ساکنان روستا تفکیک نمی‌شود. در پاسخ به این سوال که آیا می‌دانید تولید بیوگاز از زباله‌ها، چه مزایایی (به لحاظ تولید درآمد و حفظ محیط زیست) دارد، نتایج تحقیق نشان می‌دهد که هیچ‌یک از دهیاران با مزایای تولید بیوگاز آشنا نیستند و ۱ نفر نیز به این سوال پاسخی نداده است.

جدول ۴. توزیع فراوانی وضعیت جمع‌آوری و دفع زباله

مشکل	فراوانی	درصد
عدم جمع‌آوری منظم زباله‌ها طی هفته	۱۵	۹۳.۸
نداشتن ماشین آلات برای گردآوری زباله	۱۵	۹۳.۸
رها شدن زباله توسط اهالی روستا	۱۰	۶۲.۵
سوزانده شدن زباله‌ها توسط اهالی روستا	۱۳	۸۱.۳
عدم همکاری مناسب اهالی روستا	۴	۲۵

جدول ۵. توزیع فراوانی نحوه مشارکت اهالی روستا در تولید بیوگاز از پسماند

تفکیک زباله	فراوانی	درصد
در صورت اطلاع‌رسانی و آموزش، علاقه مند شده و حتی حاضر به پرداخت پول برای راه‌اندازی آن خواهند شد	۲	۱۱.۸
در صورت اطلاع‌رسانی و آموزش، علاقه مند شده اما پولی برای راه‌اندازی آن پرداخت نخواهند نمود	۸	۴۷.۱
مردم روستا تا زمانیکه نتیجه کار را نبینند حاضر به همکاری نخواهند شد	۷	۴۱.۲
اهالی روستا علاقه ای به مشارکت در اینگونه کارها را ندارند	۰	۰
مجموع	۱۷	۱۰۰

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۴ بهار ۱۳۹۳
No.34 Spring 2014

۳۲۹

مشارکت مردمی بالا و در ۳۵.۳ درصد میزان مشارکت متوسط و در ۱۱.۸ درصد از این روستاها مشارکت مردمی کم می‌باشد.

در آزمون فرضیه اول پژوهش مبنی بر اینکه «اغلب مدیریت‌های اجرایی پسماندها در محدوده روستاهای استان از حداقل سازماندهی و مدیریت اولیه در زمینه پسماندها برخوردارند.» از داده‌های گردآوری شده در خصوص سوال ۸ و ۱۰ چک لیست استفاده شد. بدین منظور در ابتدا مجموع سوال ۸ «جمع‌آوری و دفع زباله در روستای شما تا چه حد به صورت سازماندهی شده انجام می‌گیرد» و سوال ۱۰ «مدیریت پسماندهای روستا تا چه حد برای مسئولان شهرستان حایز اهمیت است و در اولویت چندم آنها قرار دارد» محاسبه شد و سپس از آزمون ویلکاکسون برای پارامتر میان متغیر استفاده شد. همانگونه که مشاهده می‌شود میانه متغیر برابر ۳/۵ بدست آمده است که از حد وسط متغیر (۲/۵) مقدار بین مقیاس زیاد و تا حدودی (بزرگتر است و این امر نشان می‌دهد که با اطمینان ۹۵ درصد، فرضیه پژوهش مبنی بر اینکه اغلب مدیریت‌های اجرایی پسماندها در محدوده

در پاسخ به این سوال که در صورت علاقه به تولید بیوگاز، فکر می‌کنید اهالی روستا به چه نحو حاضر به همکاری باشند، نتایج تحقیق نشان می‌دهد که ۴۷/۱ درصد پاسخگویان اظهار داشته‌اند که در صورت اطلاع‌رسانی و آموزش، علاقه مند شده اما پولی برای راه‌اندازی آن پرداخت نخواهند نمود و ۴۱/۲ درصد بیان نموده‌اند که مردم روستا تا زمانیکه نتیجه کار را نبینند حاضر به همکاری نخواهند شد. در این میان ۱۱/۸ درصد بیان نموده‌اند که در صورت اطلاع‌رسانی و آموزش، علاقه مند شده و حتی حاضر به پرداخت پول برای راه‌اندازی آن خواهند شد که این امر حاکی از نقش آموزش پیش از توسعه سیستم می‌باشد.

اجرای برنامه‌های مدیریت پسماند در گرو جلب همکاری و مشارکت عمومی است. بنابراین ایجاد ارتباط صحیح و علمی با مردم از ضروریات قطعی و مسلم اجرای این برنامه‌هاست. ایجاد این ارتباط میسر نخواهد بود مگر در اثر فعالیتهای مستمر و پیگیر یک روابط عمومی فعال و پویا که به صورت حرفه‌ای و تخصصی این موضوع را دنبال کند. در ۵۹.۲ درصد از روستاهای مورد مطالعه

جدول ۶. نتایج آزمون ویلکاکسون در خصوص آزمون فرضیه اول پژوهش

تعداد پاسخگویان	آماره آزمون ویلکاکسون	سطح معناداری آزمون	میان
۱۷	۱۵۳	۰۰	۳.۵

جدول ۷. نتایج آزمون کای دو در خصوص آزمون فرضیه دوم پژوهش

	وجود مشکل جمع آوری و دفع	عدم جمع آوری منظم در هفته	نداشتن ماشین آلات جمع آوری	سوزاندن زباله توسط اهالی روستا	عدم تفکیک از مبدا
آماره آزمون کای دو	۱۳.۲۳۵	۹.۹۴۱	۹.۹۴۱	۴.۷۶۵	۱۳.۲۳۵
درجه آزادی	۱	۱	۱	۱	۱
سطح معناداری	۰۰۰	۰۰۲	۰۰۲	۰۰۲۹	۰۰۰
موافقان	۱۶	۱۵	۱۵	۱۳	۱۶
نتیجه آزمون	تایید فرضیه پژوهش	تایید فرضیه پژوهش	تایید فرضیه پژوهش	تایید فرضیه پژوهش	تایید فرضیه پژوهش

روستاهای استان از حداقل سازماندهی و مدیریت اولیه در زمینه پسماندها برخوردارند تایید می شود. در آزمون فرضیه دوم پژوهش مبنی بر اینکه «در بسیاری از مناطق روستایی استان، اقدامات لازم و کافی برای مدیریت صحیح منابع مختلف زیست توده به انجام نرسیده است.» از داده های سوال ۴، ۵ و ۶ پرسشنامه استفاده شد و نتایج آزمون کای دو در خصوص این سه سوال در جدول زیر نشان داد که با توجه تعداد موافقان گویه های مطرح شده،

۵ در روستاهای استان مشکل جمع آوری و دفع زباله وجود دارد.

۵ جمع آوری زباله ها طی هفته به طور منظم انجام نمی شود.

۵ ماشین آلات برای جمع آوری زباله در روستاها وجود ندارد.

۵ زباله ها توسط اهالی روستا سوزانده می شوند.

۵ زباله ها توسط اهالی روستاها از مبدا تفکیک نمی شوند.

و بر این اساس می توان گفت که فرضیه پژوهش مورد تایید قرار می گیرد.

۱. سازماندهی و تشکیلات در سطوح استانی، شهرستان و روستا؛
۲. آموزش و آگاه سازی؛
۳. کاهش درمبدا؛
۴. تولید؛
۵. جمع آوری و حمل و نقل؛
۶. بازیافت؛ و
۷. دفع.

در پاسخ به اولین سوال اساسی پژوهش مبنی بر اینکه «وضعیت مدیریت پسماندها در روستاهای استان بوشهر چگونه است؟»؛ نتایج بدست آمده حاصل از مطالعات میدانی و مشاهدات بیانگر آن است که سیستم مدیریت

۵- نتیجه گیری و جمع بندی

شرایط ایده آل و یا اهداف نهایی یک سیستم مدیریت

پسماند روستایی در این استان تنها شامل جمع‌آوری و دفع در زمین می‌باشد. جمع‌آوری سازمان پسماند روستایی نیز تنها در کمتر از ۲۰ درصد از روستاهای استان وجود دارد. ذخیره در محل یکی از عناصر موظف سیستم مدیریت پسماند است که این مهم تاکنون در هیچیک از روستاهای استان مورد توجه قرار نگرفته است و این امر ضرورت توجه به شناسایی کمیت و کیفیت تولید و ساماندهی عملیات ذخیره در محل را دوجندان می‌نماید. آنچه در روستاهای این استان به عنوان بازیافت صورت می‌گیرد مجموعه‌ای از اقدامات غیر سازمان یافته و بدون نظام مشخص می‌باشد. آمار ۷۳ درصدی روستاهایی که تفکیک و جداسازی در آن صورت نمی‌پذیرد، موید ضرورت فرهنگ‌سازی و همچنین تشویق بخش خصوصی برای ورود به این بخش می‌باشد که علاوه بر جلوگیری از هدررفت منابع موجب کاهش آسیب‌های وارده به بهداشت و محیط زیست منطقه می‌گردد.

در پاسخ به دومین سوال اساسی پژوهش مبنی بر اینکه «ترکیب زباله‌ها و پسماندهای روستایی استان بوشهر چگونه است؟»؛ نتایج آنالیز فیزیکی بیانگر آن است که بیش از ۴۰ درصد پسماند را بخش فسادپذیر به خود اختصاص می‌دهد و بیش از ۳۵ درصد پسماند را نیز اقلام ارزشمند قابل بازیافت تشکیل می‌دهد. این امر حاکی از پتانسیل جذب سرمایه به منظور بازیافت و همچنین ضرورت توجه به مدیریت بخش فسادپذیر از طریق راهکارهایی همچون اصلاح الگوی مصرف و کاهش در مبدأ، تولید خوراک دام، کمپوست و بیوگاز می‌باشد.

در پاسخ به سومین سوال اساسی پژوهش مبنی بر اینکه «پتانسیل تولید انرژی از زیست توده در روستاهای استان بوشهر چقدر است؟» نتایج مطالعات بدست آمده نشان داد که در بسیاری از روستاهای استان بوشهر، به دلیل اشتغال مردم به ماهیگیری و یا وجود آفات مختلف گیاهی و یا نامناسب بودن شرایط جوی، صنعت کشاورزی گسترش کافی نیافته است. در اکثر موارد نیز پسماندهای کشاورزی مستقیماً توسط کشاورزان در صحرا رها می‌شوند. با توجه به اینکه مواد فسادپذیر حدود ۴۳ درصد از حجم زباله‌ها را تشکیل می‌دهد و ۴۷ درصد

فضولات دامی نیز به مصارف کشاورزی نمی‌رسند، لذا مواد ورودی واحد بیوگاز فراهم بوده و نیاز به فراهم آوردن سایر امکانات می‌باشد.

در پاسخ به چهارمین سوال اساسی پژوهش مبنی بر اینکه «تولید انرژی از زیست توده در روستاهای استان بوشهر به لحاظ شاخص‌های اجتماعی، زیرساختی و حجم تولید پسماندها تا چه حد امکان‌پذیر است؟»؛ نتایج تحقیق نشان می‌دهد که سیستم مدیریت پسماند در روستاهای استان بوشهر یک موضوع نوپا و در مراحل اولیه شکل‌گیری است. در تعدادی از روستاهای استان بوشهر (۱۲ درصد روستاها) مدیریت پسماند در حد جمع‌آوری و تلنبار انجام می‌شود. در این روستاها مشارکت مردمی در شکل‌گیری و استمرار سیستم مدیریت پسماند درخور توجه است. تنگناها و محدودیت‌های زیادی برای استقرار یک سیستم مدیریت پسماند در روستاهای استان وجود دارد که اهم آنها عبارتند از:

۱- مفهوم سیستم مدیریت پسماند برای متولیان امور روستایی، مردم و حتی برای کارشناسان استانداری شناخته شده نیست و تجربه‌های موجود هم نمی‌تواند الگوی خوبی برای مدیریت پسماند روستایی باشد بنابراین کمبود آموزش و آگاهسازی بصورت پُررنگ و جدی در این زمینه احساس می‌شود.

۲- دهیاری‌ها بدلیل نوپا بودن، توانایی ایجاد سیستم‌های مدیریت پسماندهای روستایی را از جنبه‌های مختلف، تشکیلات، سازماندهی، اقتصادی و فنی دارا نیستند. بنابراین تقویت بنیه دهیاری‌ها در این موارد ضروری است.

۳- در شرایط فعلی حل مشکل اجرایی مدیریت پسماندهای روستایی به عهده دهیاری‌ها است، در حالیکه باید به مشکل پسماند روستایی بعنوان یک مسئله استانی نگاه شود.

۴- حرف، مشاغل و ساختارهای مناسب برای اجرای سیستم مدیریت پسماند روستایی وجود ندارند، در حالیکه پیش‌نیاز ایجاد این سیستم‌ها ظرفیت‌سازی است. بنابراین باید ظرفیت و ساختارهای مناسب در بخش‌های دولتی و خصوصی در این زمینه در سطح

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری
Urban Management
شماره ۳۴ بهار ۱۳۹۳
No.34 Spring 2014

■ ۳۳۱ ■

مناطق روستایی استان بوشهر ایجاد گردد.

۵- ذهنیت دورریزی در این سیستم یک مفهوم غالب است. مردم روستا و بالطبع جمع کننده پسماند به جمع آوری و دور کردن پسماند از روستا فکر می کنند.

۶- به چگونگی دفع توجه جدی نمی شود و تنها به دنبال مکانی برای انتقال زباله می باشند. بنابراین حتی دفن در زمین هم وجود ندارد و تلنبار زباله روش غالب دفع پسماندهای روستایی در این منطقه حاکم است.

۷- هر روستا برای خود جداگانه می اندیشد بنابراین امکان مشارکت سایر روستاها و ایجاد سیستم مدیریت مشترک پسماند وجود ندارد. در نتیجه هزینه ایجاد زیرساخت های مدیریت پسماند در هر روستا برای روستانشینان سنگین و غیر قابل تامین خواهد بود. این امر باعث می شود که به ارتقاء سیستم و حفظ محیط زیست محل دفن کمتر توجه شود.

۸- به دلیل حجم کم زباله در هر روستا، برنامه های پردازش و بازیافت از توجیه کافی برخوردار نیست.

۹- به کیفیت مدیریت پسماند و ورود تکنولوژی های پیشرفته توجهی نمی شود.

۱۰- نبود برنامه منظم و صحیح جمع آوری و حمل پسماندهای مختلف (خانگی، کشاورزی و دامی).

۱۱- فقدان مراکز دفن بهداشتی مشترک برای روستاها و شهرها.

۱۲- عدم تخصیص اعتبارات لازم برای اجرایی نمودن برنامه های ارتقاء مدیریت پسماند روستایی.

۱۳- عدم توجه به امور آموزش و مشارکت مردمی در زمینه تفکیک از مبدا، جمع آوری، حمل، بازیافت و دفع پسچ

۱۴- نبود برنامه منظم و صحیح تفکیک از مبدا و بازیافت پسماندهای مختلف (بویژه در بخش خانگی).

۱۵- شفاف نبودن نقش و سهم دولت، بخش خصوصی و مردم در تامین هزینه های ثابت و جاری مدیریت پسماندهای روستایی.

۱۶- فقدان ردیف بودجه و اعتبارات دولتی خاص مدیریت پسماند روستایی در سطح استان و کشور.

۱۷- عدم توجه به نقش مشارکت های مردمی در تامین بخشی از هزینه های مدیریت پسماند.

اگرچه هنوز سیستم مدیریت پسماند به روش مهندسی در روستاهای استان بوشهر شکل نگرفته است ولی با خودیاری مردم و کمک وزارت کشور در حدود ۱۲ درصد از روستاهای استان بوشهر پسماندهای روستایی جمع آوری و دفع می شوند.

با توجه به بررسی های انجام شده در طراحی و اجرای سیستم مدیریت پسماند روستایی همواره باید سه عامل زیر مورد توجه قرار گیرد.

۱- با توجه به هزینه های بالای یک سیستم مدیریت پسماند، خصوصاً دفن بهداشتی، لازم است که حتی الامکان از سیستم مدیریت منطقه ای پسماند استفاده شود.

۲- اولویت استفاده از ظرفیت بخش خصوصی در مدیریت منطقه ای پسماند

۳- در اطراف شهرها از همکاری بین شهرداری و دهیاری استفاده شود.

رعایت موارد فوق ایجاب می کند که مواردی که نیاز به سرمایه گذاری دارد و امکان اشتراک آن بین چند دهیاری مجاور وجود دارد، حتماً در سطح منطقه و ترجیحاً توسط بخش خصوصی اجرا شود. فعالیت هایی همچون آموزش و آگاه سازی، تأسیسات بازیافت، مراکز تولید کمپوست و محل های دفن می تواند به صورت منطقه ای و به صورت مشترک بین دهیاری ها انجام شود.

با بررسی تجربه مدیریت پسماند در روستاهای استان و با هدف تقویت نکات قوت و کاهش معایب می توان سیستم مدیریت پسماند روستایی را به دو مرحله مجزا ولی وابسته به هم تقسیم کرد.

مرحله اول: تولید، ذخیره در محل و جمع آوری

مرحله دوم: حمل و نقل، بازیافت و دفع

مرحله اول شامل سه عنصر موظف است که باید در روستا و با مدیریت هر روستا انجام گیرد، در حالیکه مرحله دوم شامل سه عنصر حمل و نقل، بازیافت و دفع است که می تواند به صورت مشترک برای چندین روستای مجاور و با مدیریت خارج از روستا انجام شود. دو مرحله ای شدن مدیریت پسماند روستایی مستلزم طراحی منطقه ای است. در هر منطقه چند روستای مجاور که به فاصله معقولی از یکدیگر قرار دارند، در غالب یک طرح

پنجمین همایش بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان، تهران ۵ و ۶ اردیبهشت ماه ۴. شیخی، زهرا (۱۳۹۱) پایان نامه امکان سنجی مدیریت تولید بیوگاز در روستاهای استان بوشهر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

۵. عباسپور، مجید (۱۳۷۱)، "مهندسی محیط زیست"، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۶. عبدلی، محمدعلی (۱۳۶۲)، "مدیریت مواد زائد جامد شهری"، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، شهرداری تهران. ۷. عبدلی، محمدعلی (۱۳۸۷) مطالعات طراحی سیستم مدیریت پسماند جامد روستایی منطقه ساحلی جنوبی، مرکز مطالعات برنامه ریزی شهری و روستایی سازمان شهرداری ها و دهیاری های کشور. ۸. عبدلی، محمدعلی؛ پازکی، مریم (۱۳۹۱)، "پتانسیل و فناوری تولید انرژی از زیست توده در مناطق روستایی"، دو جلد، وزارت کشور، پژوهشکده مطالعات شهری و روستایی. ۹.

عبدلی محمدعلی؛ سمیعی فرد رضا؛ حسینیان، حامد (۱۳۹۱)، "مدیریت پسماندهای روستایی"، وزارت کشور، پژوهشکده مطالعات شهری و روستایی. ۱۰. عبدلی، محمدعلی؛ صدیقیان، سیاوش؛ امیری لیلا (۱۳۹۲)، "خاکچال مهندسی پسماند"، انتشارات دانشگاه تهران ۱۱. عمرانی، قاسمعلی (۱۳۸۲)، "اصولی از تولید گاز متان به طریق کاربرد فضولات حیوانی و گیاهی"، دانشگاه بوعلی سینا، مجتمع علوم محیط زیست و منابع طبیعی. ۱۲. فضلی، فرخ (۱۳۷۵)، "بیوگاز در چین"، سازمان برنامه و بودجه، تهران.

۱۳. وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۷۹)، گزارش عملکرد معاونت امور دام.

14. Boyle, G. (2004) Renewable Energy, Power for a Sustainable Future, Second Edition, Oxford University.
15. Deublein, D., Steinhauser, A. (2008) Biogas from Waste and Renewable Resources, An Introduction, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
16. Hozarak D.A., & Brushwood J.S -2000. "Renewables prospect in today's conventional power generation market" - Renewable Energy

منطقه ای پسماند مورد مطالعه قرار می گیرند و در نقطه ای که به مرکز ثقل تولید پسماند در منطقه نزدیک است تأسیسات و تجهیزات مدیریت پسماند طراحی و ساخته می شود. این تأسیسات می تواند مکان دفن بهداشتی، مرکز بازیافت منطقه ای (MRF)^۱ و یا مرکز تولید کمپوست باشد.

این مدیریت ضمن آنکه از دو مرحله مجزا تشکیل شده و می تواند با دو مدیریت کاملاً مجزا اداره شود ولی کاملاً به یکدیگر وابسته بوده و همانند دو مرحله از یک سیستم در رابطه تنگاتنگ و سیستماتیک با یکدیگر به صورت هماهنگ و منظم عمل کنند. این سیستم دو مرحله ای را می توان «سیستم مدیریت یکپارچه منطقه ای پسماندهای روستائی»^۲ نامگذاری کرد.

مرحله اول تمام محاسن و نکات مثبت سیستم فعلی مدیریت را حفظ کرده و تقویت می کند. مشارکت مردم، خودجوش، مردمی بودن و خودکفا بودن سیستم، حس مالکیت مردم روستا، فعالیت بخش خصوصی پایداری و ثبات جمع آوری در قبال تغییر در دهیاری ها از جمله نکات مثبتی است که در سیستم جدید حفظ خواهند شد. در مرحله دوم، معایب و نکات منفی سیستم موجود کاهش یافته و یا حذف می شود. وظیفه اصلی مرحله ی دوم سیستم، مکانیابی اصولی، آماده سازی مکان و نصب ماشین آلات و تجهیزات مدیریت پسماند روستایی است.

منابع و ماخذ

۱. تکدستان، افشین؛ جعفرزاده، نعمت الله؛ (۱۳۸۲) "بررسی استفاده از بیوگاز حاصل از تجزیه مواد زائد جامد بعنوان سوخت تجدید شونده"، اولین همایش کشوری اکوانرژی ایران، دانشگاه ارومیه.
۲. ساسه، لودویک (۱۳۷۴)، "تأسیسات واحدهای بیوگاز"، ترجمه ی دکتر قاسم نجف زاده، دانشگاه صنعتی امیرکبیر و دانشگاه علوم و فنون مازندران.
۳. شعبانی کیا، اکبر؛ نظری، علی (۱۳۸۵) "بررسی پتانسیل کیفی استحصال انرژی از منابع زیست توده".

1. Material Recovery Facility (MRF)

2. Regional Rural Integrated Solid Waste Management System (RISWMS)

World , vol. 2 , No. 4 –

17. Khandelwal, K. C, Mahdi, S. S (1992) Biogas Technology, Fourth Edition, New Dehli, McGraw Hill.

18. Stassen, H.E.(1995) Small Scale Biomass Gasifier for Heat and Power, Global Review World Bank Technical- No. 296.

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری

Urban Management

شماره ۳۴ بهار ۱۳۹۳

No.34 Spring 2014

■ ۳۳۴ ■