

بررسی طرح تفکیک در مبدا (منطبق با نظام فنی) از دیدگاه اقتصاد محیط زیست و مقایسه آن با طرح سنتی (مطالعه موردی: منطقه ۲۰ تهران)

حسن کریم زادگان^۱

hakarimzadegan@yahoo.com

سید مسعود منوری^۲

رضا نقوی^۳

افسانه حسنی^۴

تاریخ پذیرش: ۸۶/۳/۱۰

تاریخ دریافت: ۸۶/۲/۱۵

چکیده

جداسازی پسماندهای خشک از تر در مبدا در قالب "طرح های تفکیک در مبدا" به منظور افزایش کارایی بازیافت از سال ۱۳۷۴ در مناطقی از سطح شهر تهران به شیوه های گوناگون به اجرا در آمده است. منطقه ۲۰ شهرداری تهران، یکی از مناطقی است که از سال ۱۳۷۴ اقدام به اجرای این طرح در سطح منطقه نمود. در حال حاضر جمع آوری پسماندهای خشک در این منطقه به شیوه های گوناگونی صورت می گیرد. در مجموع در حدود ۷۰٪ به صورت سنتی و ۳۰٪ به شیوه مبتنی بر "نظام فنی و اجرایی" که در سال ۱۳۸۳ از طرف سازمان بازیافت به ادارات بازیافت مناطق ابلاغ گردید، می باشد.

این مطالعه با هدف مقایسه دو سیستم سنتی (جمع آوری پسماندهای خشک توسط عوامل حق الزحمه کار مجاز شهرداری و به صورت دستی از درب منازل) و سیستم منطبق بر نظام فنی و اجرایی (جمع آوری پسماندهای خشک توسط عوامل حق العمل کار و به صورت نیمه مکانیزه از درب منازل) از دیدگاه اقتصاد محیط زیست در منطقه ۲۰ در سال ۱۳۸۴ انجام گرفته است. بر اساس این دیدگاه، طرح منطبق با نظام فنی و اجرایی در اولین سال اجرای آن (سال ۱۳۸۴) در منطقه ۲۰ سود منفی داشته است، در حالی که سود جمع آوری پسماند خشک به طریقه سنتی در این سال مثبت و استقبال مردم و پیمانکاران از این طرح در مقایسه با طرح جدید بیشتر بوده است. پیش بینی می شود سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ (سال های دوم و سوم اجرای طرح)، به ترتیب با تحت پوشش قرار گرفتن ۵۰٪ و ۱۰۰٪ خانوارهای منطقه ۲۰ تهران در طرح تفکیک در مبدا، میزان سود حاصل از اجرای طرح به ۱/۶٪ در سال ۱۳۸۵ و ۳/۳٪ در سال ۱۳۸۶ بیشتر از سال ۱۳۸۴ شود.

واژه های کلیدی: تفکیک در مبدا، نظام فنی و اجرایی، سیستم سنتی جمع آوری پسماند، اقتصاد محیط زیست.

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان* (مسئول مکاتبات).

۲- استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۳- مدیر امور مناطق سازمان بازیافت و تبدیل مواد

۴- کارشناس ارشد دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

مقدمه

مواد زاید جامد شهری شامل تمام مواد زاید حاصل از فعالیت هایی است که در شهر انجام می شود. در حال حاضر پیچیدگی هایی که در جامعه شهری به وجود آمده در کمیت و کیفیت زباله ها تغییرات شگرفی را ایجاد نموده است که این تغییرات و پیچیدگی ها معضلاتی از قبیل اشکال در نحوه جا به جایی و چگونگی دفع را نیز به دنبال داشته است (۱).

در چند دهه اخیر که نگرانی های زیست محیطی افزایش یافته، توسعه پایدار با سیاست های مبتنی بر "پایداری" مورد نیاز است. در مجموع، بسیاری از تصمیمات مرتبط با سیاست توسعه بر اساس اصول اقتصادی اتخاذ شده و در مدل های اقتصاد کلاسیک تمایل به سمت چشم پوشی از نقش محیط زیست بوده است. اما از آن جا که انجام برنامه ریزی موثر توسعه پایدار نیازمند بذل توجه به واکنش های متقابل میان نظام اقتصادی و محیط زیست می باشد، می توان از دیدگاه اقتصاد محیط زیست بهره گرفت (۲). در زمینه طرح هایی که برای تفکیک پسماندها در مبدا تولید اجرا می شوند، به کارگیری دیدگاه اقتصاد محیط زیست بسیار منطقی و مفید به نظر می رسد؛ زیرا نمی توان محیط زیست را به عنوان یک ابزار با دو کارکرد در این طرح ها نادیده گرفت. محیط زیست به عنوان تامین کننده نهاده های مواد خام برای تولیدکنندگان و هم به عنوان یک پذیرنده برای ضایعات تولیدکنندگان و مصرف کنندگان به کار می رود (۲).

همه طرح هایی که در زمینه تفکیک و جداسازی پسماندها در حال اجرا است در طولانی مدت مقرون به صرفه اقتصادی نمی باشد. به همین دلیل ممکن است به دلیل سود دهی بالا در زمینه معامله پسماندهای خشک عده ای از افراد با صرف منابع زیست محیطی و نیروی انسانی بسیار بالا و همین طور تحمیل هزینه های اجتماعی به جامعه اقدام به انجام آن نمایند. بنابراین بررسی طرح های تفکیک در مبدا از دیدگاه اقتصاد محیط زیست، ضمن این که میزان سوددهی طرح از لحاظ اقتصادی را در نظر می گیرد، خسارات زیست محیطی را

که در جریان طرح های تفکیک پسماندها در مبدا بروز می کند، نیز لحاظ می نماید (۳).

منطقه ۲۰ تهران با دارا بودن مساحتی در حدود ۲۸۲ کیلومتر مربع در جنوب شهر تهران، واقع شده است. زباله های شهری منطقه ۲۰ از لحاظ مراکز عمده تولید به ۷ گروه خانگی، بیمارستانی، تجاری و اداری، صنعتی، نخاله های صنعتی، نخاله های ساختمانی و خاک، پارک ها و فضای سبز و گورستان ها تقسیم می شود. آنالیز فیزیکی زباله منطقه ۲۰ مبین این است که بیشترین درصد زایدات مربوط به پسماندهای غذایی با حدود ۷۳٪ وزنی و پس از آن نان خشک با ۵/۳٪، کاغذ و مقوا ۵٪، پارچه ۳/۱۶٪ و بقیه زایدات خشک کمتر از ۳٪ می باشد. سرانه تولید زباله در منطقه ۲۰، به ازای هر نفر به طور متوسط ۷۷۰ گرم در روز و ۳۸۵۰ گرم در روز به ازای هر خانوار می باشد (۴ و ۵).

اداره بازیافت منطقه ۲۰ شهرداری تهران، در راستای بهینه سازی مدیریت مواد زاید و کاهش هزینه های جمع آوری، طرح های تفکیک پسماندهای تر و خشک را در مبدا تولید از طریق سامان دهی عوامل سنتی و مشارکت پیمانکاران به اجرا درآورده است (۵). در حال حاضر عملیات جمع آوری پسماندهای خشک به چندین شیوه در این منطقه صورت می گیرد. در این مقاله، ۲ روش اجرایی (روش سنتی و روش منطبق بر دفترچه نظام فنی و اجرایی) از دیدگاه اقتصاد محیط زیست مورد بررسی قرار می گیرد.

همان طور که ذکر شد، در منطقه ۲۰، شیوه های متفاوتی برای جمع آوری پسماندهای خشک وجود دارد که در زیر به آن ها اشاره می شود:

۱- زباله گردها که با ظاهری بسیار نامناسب زباله های خشک را از داخل پسماندها جدا نموده و با گونی محتوی پسماندها در سطح منطقه تردد می نمایند (تصویر ۱).

۲- عوامل غیر مجاز که معمولاً با گاری دستی (و به ندرت با موتور سه چرخ)، به درب منازل مراجعه و

پوشش طرح تفکیک در مبدا به شیوه منطبق با نظام فنی و اجرایی می باشند(۱).



تصویر ۱



تصویر ۲



تصویر ۳



تصویر ۴

روش تحقیق

انجام این تحقیق، در سه بخش مطالعاتی، عملیات میدانی و آنالیز داده ها به شرح زیر می باشد:

پسماندهای خشک خانوار (اغلب نان خشک) را از آن ها خریداری نموده (گاهی معامله به صورت تبادل پسماند خشک با اجناس پلاستیکی و یا نمک صورت می گیرد) و در انتهای روز دستمزد خود را از عامل اصلی مربوط دریافت می نمایند(۶)(تصویر ۲).

۳- عوامل مجاز سنتی (که توسط شهرداری سامان دهی شده اند)، با گاری دستی آرم دار و با لباس شهرداری و تجهیزاتی از قبیل دستکش، چکمه و کیسه های پلاستیکی بزرگ به درب منازل مراجعه نموده و به ازای میزان پسماند خشک تحویل گرفته از خانوار ارزش ریالی آن را پرداخت می نمایند. این عوامل حق العمل کار بوده و مزد خود را روزانه از عواملی که برای شهرداری شناخته شده اند دریافت می کنند(تصویر ۳).

۴- نیشان هایی با آرم شهرداری و " طرح تفکیک در مبدا" که با ملودی مشخص به درب منازل مراجعه نموده و پسماندهای خشک (هر گونه پسماند خشک تحویل داده شده از جانب خانوار) را از خانوار تحویل گرفته و در ازای آن، کارت قرعه کشی به آن ها تحویل می دهند. عوامل اجرای این طرح حق الزحمه کار بوده و دستمزد خود را ماهیانه از پیمانکار مربوط دریافت می نمایند. دستورالعمل اجرای این طرح، بر اساس " دفترچه نظام فنی و اجرایی" است که در سال ۱۳۸۳ توسط سازمان بازیافت به منظور بهبود در نحوه اجرای طرح تفکیک در مبدا به ادارات بازیافت مناطق تهران ابلاغ گردید(۳) (تصویر ۴).

در حال حاضر جمع آوری پسماندهای خشک منطقه در حدود ۷۰٪ به شیوه سنتی و بقیه (۳۰٪) به شیوه منطبق با دفترچه نظام فنی و اجرایی می باشد. به این ترتیب، در حدود ۷۰۰۰۰ خانوار به شیوه سنتی پسماندهای خشک خود را تحویل داده و در حدود ۳۰۰۰۰ خانوار نیز تحت

زمین مورد نیاز برای دفن پسماند (m^2) = چگالی پسماند دفنی (Kg/m^3) / ارتفاع ترانشه (m^2)

نتایج

الف - هزینه های طرح تفکیک در مبدا به شیوه منطبق با دفترچه نظام فنی و اجرایی

از دیدگاه اقتصاد محیط زیست، هزینه ها به دو دسته هزینه های آشکار^۲ و هزینه های ضمنی و یا تلویحی^۳ تقسیم می شود^۴. هزینه های آشکار به دو بخش هزینه های سرمایه گذاری^۵ یا ثابت^۶ و هزینه های عملیات و اجرا^۷ یا هزینه های متغیر^۸ تقسیم می شود (۷ و ۸).

۱- محاسبه هزینه های آشکار (هزینه های سرمایه گذاری و هزینه های عملیات و اجرا)

در بخش هزینه های سرمایه گذاری دارایی هایی وجود دارند که عمر طولانی تری از افق برنامه ریزی را دارا می باشند و هنوز ارزش اسقاطی دارند. در این گونه موارد، ارزش باقی مانده یا اسقاطی دارایی به عنوان یک جریان نقدی (منفعت) در انتهای افق برنامه ریزی منظور می شود. روش محاسبه ارزش اسقاطی بر اساس روش خطی بر طبق رابطه (۱-۱) انجام می گیرد.

$$\text{رابطه (۱-۱)} \quad P(1 - td)$$

$$d: \text{کاهش متناسب سالانه ارزش دارایی} = (1 - N)$$

N: عمر اقتصادی

P: قیمت اولیه

t: زمان (طول مدت طرح)^۹

2-Explicit Costs

3-Implicit Costs

۴- در اقتصاد محیط زیست امکان محاسبه هزینه هایی که در طول اجرای یک طرح یا پروژه به جامعه وارد شده (از قبیل آلودگی ایجاد شده به هوا، آب در اثر مصرف انرژی) و در مدل های اقتصاد سنتی وارد نشده و رقم صفر برای آنها منظور می گردد؛ وجود دارد.

5-Capital Costs

6-Fixed Costs

7-Operating Costs

8-Variable Costs

۹- طول مدت اجرای طرح تفکیک در مبدا در منطقه ۲۰ شهرداری تهران، ۴ سال در نظر گرفته شده است.

۱- بخش مطالعاتی شامل جمع آوری اطلاعات کتابخانه ای در منطقه جهت بررسی نحوه مدیریت مواد زاید، طرح های اجرا شده در این زمینه و هزینه یابی طرح های به اجرا درآمده در کشور از طریق مطالعه پژوهش های انجام شده و مشخصات منطقه ۲۰، آنالیز فیزیکی پسماندهای منطقه، نحوه عملکرد پیمانکار منطقه و نحوه اجرای طرح های تفکیک در مبدا و همچنین استفاده از اینترنت به منظور مطالعه طرح های اجرا شده در سایر کشورها و مطالعه مقالات از دانشگاه های معتبر دنیا در زمینه مدیریت مواد زاید جامد می باشد.

۲- عملیات میدانی، از طریق تهیه پرسشنامه و تکمیل آن در یک جامعه آماری ۲۰۰ نفری (۱ نفر در هر خانواده) در سطح منطقه ۲۰، با هدف تعیین میزان آشنایی مردم منطقه با فرایند تفکیک پسماندها و میزان همکاری آن ها با طرح تفکیک منطبق با شیوه فنی و اجرایی به اجرا درآمد.

۳- آنالیز داده ها با بهره گیری از روش تجزیه و تحلیل هزینه- فایده^۱ جهت ارزیابی طرح های تفکیک در مبدا و ارائه طرح برتر به همراه پیشنهادهایی در جهت اجرای بهینه طرح برتر در این تحقیق صورت گرفته است.

در بخش « محاسبه منافع ناشی از صرفه جویی در زمین برای دفع پسماندها » روش محاسبه زمین صرفه جویی شده ناشی از عدم دفن پسماندهای خشک جمع آوری شده به صورت زیر است:

چگالی زباله، در واقع وزن یک متر مکعب زباله است. چگالی پسماند در مرکز دفن، در حدود ۵۰۰ کیلوگرم بر مترمکعب می باشد (۱). با در نظر گرفتن ارتفاع مشخصی برای ترانشه، محاسبه زمین مورد نیاز برای دفن پسماند بر طبق فرمول زیر است:

1-Cost- Benefit Analysis

جدول ۱ هزینه های سرمایه گذاری موجود در طرح تفکیک در تهران نشان می دهد. مبدا مطابق با نظام فنی و اجرایی را در منطقه ۲۰ شهرداری

جدول ۱- هزینه های سرمایه گذاری طرح تفکیک منطبق با نظام فنی و اجرایی - منطقه ۲۰، در سال ۱۳۸۴

محل هزینه	هزینه کل در سال (ریال)	توضیحات
ساختمان اداری	۹۶۰۰۰۰۰۰	اداره بازیافت منطقه در ساختمان شهرداری ناحیه ۴ واقع است.
انبار	۱۰۲۰۰۰۰۰۰۰	در مجموع ۳۰۰۰ متر مربع ۴ ایستگاه بازیافت
خودروی جمع آوری پسماند خشک	۵۰۴۰۰۰۰۰۰	۸ خودروی نیسان در حال حاضر در منطقه می باشند.
موتور سه چرخ	۱۰۵۰۰۰۰۰۰	تعداد ۱۵ موتور سه چرخ در منطقه حضور دارند.
تجهیزات ایستگاه	۷۰۰۰۰۰۰۰	شامل باسکول و پرس کاغذ می باشد.
جمع	۱۰،۹۷۵،۰۰۰،۰۰۰ ریال	

هزینه های عملیات و اجرا به عنوان هزینه های متغیر، بخش دیگری از هزینه های آشکار محسوب می شود. که در طول اجرای طرح به وجود می آید. در طرح تفکیک منطبق با نظام فنی و اجرایی، این هزینه ها شامل هزینه های آموزش خانوار، تهیه بروشورهای آموزشی، جوایز قرعه کشی، دستمزد آموزشگران، هزینه های نگه داری ایستگاه

های بازیافت، حقوق کارمندان اداری، راننده های نیسان و کارگران ایستگاه های بازیافت، هزینه تهیه کیسه زباله و هزینه انتقال پسماندهای خشک بی ارزش به محل دفن می باشد. جدول ۲ هزینه های متغیر طرح تفکیک در مبدا را در سال ۱۳۸۴ در شهرداری منطقه ۲۰ نشان می دهد.

جدول ۲- هزینه های متغیر طرح تفکیک در مبدا، منطبق با نظام فنی و اجرایی، در شهرداری منطقه ۲۰ در سال ۱۳۸۴

محل هزینه	هزینه کل در سال (ریال)	توضیحات
حقوق کارگران ایستگاه	۴۸۰۰۰۰۰۰	۲۰ کارگر با حقوق ماهیانه ۲۰۰۰۰۰۰ ریال
حقوق کارمندان اداری	۳۶۰۰۰۰۰۰	کلیه کارکنان اداره بازیافت
آموزش	۱۰۰۰۰۰۰۰	شامل کلیه هزینه های آموزشی
راننده نیسان	۱۴۴۰۰۰۰۰۰	راننده نیسان با حقوق ماهیانه ۱۵۰۰۰۰۰ ریال
راننده موتور سه چرخ	۲۸۸۰۰۰۰۰۰	۲۰ راننده موتور سه چرخ
نگه داری ایستگاه	۸۰۰۰۰۰۰۰	هزینه برای ۴ ایستگاه
هزینه حمل و نقل مواد دفنی از ایستگاه تفکیک به محل دفن	۱۰۰۰۰۰۰۰	انتقال مواد بی ارزش به مراکز دفن
کیسه زباله	۱۲۵۱۰۰۰۰۰	با فرض ۳۰۰۰۰ خانوار تحت پوشش طرح جدید و قیمت ۴۱۷ ریال هزینه هفتگی کیسه های لازم برای هر خانوار
جمع کل هزینه های متغیر	۱،۳۱۲،۵۱۰،۰۰۰ ریال	

به طور کلی مجموع هزینه های سرمایه گذاری و عملیات اجرا در طول سال ۱۳۸۴، میزان ۱۲۲۸۷۵۱۰۰۰۰ ریال می باشد

جدول ۳- میزان هزینه اجتماعی پیشنهادی برای ایران [۸]

آلاینده	میزان هزینه خسارت (هزار ریال بر تن)
PM ₁₀	۳۴۴۰۰
SO ₂	۱۴۶۰۰
NO _x	۴۸۰۰
CO	۱۵۰۰

۲- محاسبه هزینه های ضمنی (تلویحی)

هزینه های ضمنی طرح های تفکیک از مبدا با توجه به این که ۸۰٪ هزینه مربوط به حمل و نقل زایدات است، بر اساس هزینه های اجتماعی پیشنهادی برای آلاینده های تولید شده توسط خودروهای بنزینی محاسبه گردیده است. شهرداری منطقه ۲۰ برای بخش های تحت پوشش طرح های تفکیک از مبدا، از ۸ دستگاه خودرو نیسان وانت برای جمع آوری زباله های خشک خانگی استفاده می نماید. هر خودرو به طور متوسط روزانه مسافتی در حدود ۱۵۰ تا ۲۰۰ کیلومتر را جهت جابه جایی زباله ها طی می کند. در نتیجه میزان مصرف بنزین هر خودرو روزانه در حدود ۱۵ لیتر و سالیانه حدوداً ۵۴۷۰ لیتر می باشد. جدول ۳، میزان خسارت وارده ناشی از آلاینده های سوخت بنزین در ایران و جدول ۴، مقدار آلاینده های تولیدی توسط یک خودرو و میزان هزینه اجتماعی آن را بیان می دارد.

جدول ۴- میزان آلاینده های تولیدی یک خودرو و هزینه اجتماعی ناشی از آن [۸]

آلاینده	میزان تولید آلاینده یک خودرو در سال (تن)	میزان هزینه اجتماعی (ریال در سال)
PM ₁₀	۰/۰۰۷	۲۴۰۸۰۰
SO ₂	۰/۰۰۸	۱۱۶۸۰۰
NO _x	۰/۰۷	۳۳۶۰۰۰
CO	۱/۹۱	۲۸۶۵۰۰۰

عوامل مربوط فروخته می شود. سود حاصل از فروش پسماندهای خشک جمع آوری شده در طرح منطبق با نظام فنی و اجرایی در سال ۱۳۸۴، در منطقه ۲۰ تهران مبلغ ۱۱۱۶۳۳۵۰۷۰۸۳ ریال می باشد.

جدول ۵، میزان سود حاصل از فروش پسماندهای خشک تفکیک شده در سال ۱۳۸۴ در منطقه ۲۰ توسط طرح منطبق با نظام فنی و اجرایی را نشان می دهد.

به طور کلی مجموع هزینه های اجتماعی یک خودرو در سال ۱۳۸۴، ۳۵۵۸۶۰۰ ریال و برای خودروهای منطقه ۲۰، ۲۸۴۶۸۸۰۰ ریال می باشد.

ب- محاسبه منافع طرح تفکیک در مبدا به شیوه منطبق با دفترچه نظام فنی و اجرایی

عواملی که در مورد منافع طرح تفکیک در مبدا در نظر گرفته می شود شامل ۳ گروه است.

۱- منافع ناشی از فروش پسماندهای خشک تفکیک شده

بر اساس میزان پسماندهای خشک در سال ۱۳۸۴

پسماندهای خشک در طرح منطبق با نظام فنی و اجرایی، پس

از جمع آوری از سطح منطقه ۲۰، با قیمت های مشخص، به

جدول ۵- سود حاصل از پسماندهای خشک تفکیک شده در منطقه ۲۰ شهرداری در سال ۱۳۸۴

انواع پسماند خشک	درصد تفکیک در نظام فنی و اجرایی	میزان پسماند (کیلوگرم)	قیمت هر کیلو (ریال)	قیمت کل (ریال)
نان خشک	٪۱۸	۹۲۷۶۰۹۶۶	۱۰۰۰	۹۲۷۶۰۹۶۶۰۰۰
کاغذ و کارتن	٪۳۸	۲۱۷۲۲۱،۳	۴۰۰	۸۶۸۸۸۵۲۰
آهن آلات	٪۳	۸۴۹۲،۷۶	۱۲۰۰	۱۰۱۹۱۳۱۲
پلاستیک	٪۱۲	۶۸۵۹۶،۲	۳۰۷۳	۲۱۰۷۹۶۱۲۲۶
پت	٪۳	۴۱۴۹،۷۸	۲۸۷۷	۱۱۹۳۸۹۱۷۰۶
شمع	٪۳	۸۴۳،۰۹	۱۸۱۰،۸۳	۱۵۲۶۶۹۲۶۶۴۷
شیشه	٪۴	۸۳۱۴،۸۸	۲۴۴	۲۰۲۸۸۳۰۷۲
آلومینیوم	٪۱	۲۵۳،۲۴	۱۵۰۰۰	۳۷۹۸۶۰۰
دفنی	٪۱۷	۱۲۵۰۲۲۵	۰	۰
جمع کل	۱۰۰	۲۴۸۵۷۰۵،۹۱		۱۱۱۶۳۳۵۰۷۰۸۳

با توجه به میزان ۲۳۳۶۰۰۰۰۰ کیلوگرم کل زباله جمع آوری شده در سال و با فرض ٪۳۰ پوشش طرح تفکیک در مبدا منطبق با نظام فنی و اجرایی در سال ۱۳۸۴، در حدود ۲۱۰۲۰۴۲/۷ کیلوگرم پسماند خشک در سطح منطقه ۲۰ شهرداری تهران جمع آوری شده است. بنابراین میزان کاهش هزینه های حمل و نقل در سال ۱۳۸۴ در اثر جمع آوری پسماندهای خشک توسط طرح تفکیک منطبق با نظام فنی و اجرایی مبلغ

۲- منافع ناشی از کاهش هزینه های حمل و نقل پسماندها

هزینه جمع آوری هر کیلو پسماند در حدود ۷۸ ریال و هزینه حمل تا محل دفن زباله (کهریزک) در حدود ۳۵ ریال و هزینه دفن هر کیلو پسماند حدود ۹ ریال می باشد. مجموع هزینه های یادشده حدود ۱۲۲ ریال برای هر کیلو پسمانداست که با اعمال هزینه های پشتیبانی و سربار این مبلغ تقریباً ۲۰۰ ریال برای هر کیلو پسماند در نظر گرفته می شود.

حدود ۲۵ متر در نظر بگیریم از به هدر رفتن زمین حدودا به وسعت ۲۱۰/۲ متر مربع جلوگیری می شود. اگر هر متر مربع زمین در منطقه کهریزک ۱۰۰۰۰۰۰ ریال در نظر بگیریم، در حدود ۲۱۰۲۰۰۰۰۰ ریال، در زمین صرفه جویی شده است. جدول شماره ۶، مقایسه بین هزینه ها و منافع طرح تفکیک در مبدا منطبق با نظام فنی و اجرایی در سال ۱۳۸۴ در منطقه ۲۰ شهرداری تهران نشان می دهد.

۴۲۰۴۰۸۵۴۰ = ۲۰۰ * ۲۱۰۲۰۴۲/۷ ریال در هزینه های حمل و نقل پسماندها در منطقه ۲۰ تهران صرفه جویی شده است.

۳- منافع ناشی از صرفه جویی در زمین برای دفن پسماندها

چگالی پسماند دفنی حدود ۵۰۰ کیلوگرم بر متر مکعب می باشد. با توجه به ۲۱۰۲۰۴۲/۷ کیلوگرم پسماند خشک سالانه که در طرح تفکیک در مبدا مطابق با نظام فنی و اجرایی جمع آوری می گردد و چنانچه ارتفاع ترانشه دفن را

جدول ۶- هزینه ها و منافع طرح تفکیک مطابق با نظام فنی در شهرداری منطقه ۲۰ تهران در سال ۱۳۸۴

سود حاصل (ریال)	منافع (ریال)			هزینه ها (ریال- آشکار و ضمنی)		
	صرفه جویی در زمین دفن	کاهش هزینه حمل و نقل	فروش پسماند خشک	اجتماعی	عملیات و اجرا	سرمایه گذاری
۹۹۹۴۸۱۳۶۸۲۳	۲۱۰۲۰۰۰۰۰	۴۲۰۴۰۸۵۴۰	۱۱۱۶۳۳۵۰۷۰۸۳	۲۸۴۶۸۸۰۰	۱۳۱۲۵۱۰۰۰۰	۱۰۹۷۵۰۰۰۰۰۰

موجود، هزینه خرید پسماندهای خشک توسط عوامل سنتی از خانوار می باشد. جدول شماره ۷، قیمت خرید و فروش انواع پسماند خشک را در نظام سنتی جمع آوری پسماند نشان می دهد.

در سیستم جمع آوری پسماندهای خشک به روش سنتی در منطقه ۲۰ شهرداری تهران، هزینه سرمایه گذاری (اعم از ایستگاه موقت، تجهیزات درون ایستگاه، نیشان و موتور سه چرخ) وجود ندارد. همچنین در این سیستم آموزش و هزینه های مربوط به آن و کیسه زباله نیز وجود ندارد. تنها هزینه

جدول ۷- خرید و فروش انواع پسماند خشک در نظام سنتی جمع آوری منطقه ۲۰ تهران در سال ۱۳۸۴

نوع پسماند	درصد	قیمت خرید از خانوار به ازای هر کیلو (ریال)	قیمت فروش به ازای هر کیلو (ریال)	میزان پسماند خشک (کیلوگرم)
نان خشک	٪۷۶	۵۰۰	۱۰۰۰	۵۳۲۵۱۷۴/۸
کاغذ و مقوا	٪۳	۳۵۰	۴۰۰	۲۱۰۲۰۴/۲
انواع فلز	٪۳	۸۰۰	۱۰۰۰	۲۱۰۲۰۴/۲
پلاستیک	٪۱۳	۱۶۰۰	۲۴۰۰	۹۱۰۸۸۵/۲
PET	٪۲	۱۵۰۰	۲۶۰۰	۱۴۰۱۳۶/۲
شمع	٪۱	۱۱۰۰	۱۷۰۰	۷۰۰۶۸/۱
شیشه	----	-----	-----	-----
دفنی	٪۵	-----	-----	۳۵۰۳۴۰/۴

پسماند خشک است. درآمد حاصل از فروش پسماندهای خشک در حدود ۱۲۰۰ ریال می باشد.

بر اساس محاسبات، هزینه خرید پسماند خشک توسط عوامل سنتی از خانوار به طور متوسط ۹۰۰ ریال به ازای هر کیلو

جدول شماره ۸، سود حاصل از اجرای طرح های تفکیک در منطقه ۲۰ تهران نشان می دهد. پسماند در مبدا (نظام فنی و اجرایی و سنتی) را در سال ۱۳۸۴

جدول ۸- مقایسه سود حاصل از طرح های تفکیک در مبدا در منطقه ۲۰ شهرداری تهران در سال ۱۳۸۴

سیستم تفکیک	هزینه (ریال به ازای هر کیلو)	درآمد (ریال به ازای هر کیلو)	سود (ریال به ازای هر کیلو)
نظام فنی و اجرایی	۲۰۷۱	۷۹۰	-۱۲۸۱
نظام سنتی	۹۰۰	۱۲۰۰	۳۰۰

نتیجه گیری

طرح تفکیک در مبدا مطابق با دفترچه نظام فنی و اجرایی که در سال ۱۳۸۴ که در برخی نقاط منطقه ۲۰ تهران به اجرا درآمده، از لحاظ اقتصادی دارای سود منفی می باشد. از جمله دلایل آن می توان به موارد زیر اشاره داشت:

- ✓ سلب اطمینان خانوارها نسبت به طرح های تفکیک به دلیل عدم اجرای درست طرح تفکیک در مبدا؛
- ✓ داشتن دیدگاه کاملا انتفاعی پیمانکاران؛
- ✓ تشویق نشدن شهروندان در جمع آوری پسماندهای خشک؛
- ✓ عدم اشاعه فرهنگ صحیح بازیافت و جداسازی پسماندهای تر از خشک؛

- ✓ تعدد عوامل مجاز و غیر مجاز حق العمل کار و تشویق عاملان اصلی به فعالیت این قبیل افراد؛
- ✓ تدوین طرح های تفکیک آرمان گرایانه توسط ارگان مسئول؛

بر اساس برنامه ریزی اداره بازیافت منطقه ۲۰، در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ (سال های دوم و سوم اجرای طرح تفکیک منطبق بر نظام فنی و اجرایی) به ترتیب در حدود ۵۰۰۰۰ خانوار (۵۰٪ خانوارهای منطقه) و ۱۰۰۰۰۰ خانوار تحت پوشش طرح قرار خواهند گرفت. جدول شماره ۹، برآورد میزان پسماند خشک جمع آوری شده توسط خانوارهای تحت پوشش طرح تفکیک در مبدا در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ را نشان می دهد.

جدول شماره ۹- برآورد میزان پسماند خشک جمع آوری شده توسط

سال اجرای طرح	تعداد خانوار	میزان پسماند خشک جمع آوری شده (کیلوگرم)
۱۳۸۶	۱۰۰۰۰۰	۸۲۸۵۶۸۶
۱۳۸۵	۵۰۰۰۰	۴۱۴۲۸۴۳
۱۳۸۴	۳۰۰۰۰	۲۴۸۵۷۰۶

پیشنهادها

- گزینش پیمانکارانی با تحصیلات بالا و آگاه در زمینه های زیست محیطی؛
- تشویق خانوارهای منطقه از طریق جوایز فرهنگی (مثل: کمک هزینه سفرهای زیارتی)
- منتفع ساختن شهروندان از محل صرفه جویی در تفکیک پسماندهای خشک (ساختن یک

بنابراین، میزان سود حاصل از اجرای طرح تفکیک پسماند منطبق با نظام فنی و اجرایی در سال ۱۳۸۵، ۱،۶٪ و در سال ۱۳۸۶، ۳،۳٪ بیشتر از سال اول اجرای طرح (۱۳۸۴) خواهد بود.

۲۰ تهران"، شهرداری منطقه ۲۰، تابستان ۱۳۸۵.

۵- ورشوساز، کتایون، ۱۳۸۱، "تعیین الگوی مدیریت مواد زاید جامد در منطقه شهری"، پایان نامه کارشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

۶- ابراهیمی، احمد، ۷۹-۱۳۷۸، "نقش مشارکت مردمی در بازیافت مواد زاید جامد خانگی شهر تهران - مطالعه موردی مناطق ۷، ۱۲، ۱۹ شهرداری تهران"، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

۷- کریم زادگان، حسن، ۱۳۸۲ "مبانی اقتصاد محیط زیست" تهران، انتشارات نقش مهر.

8- Delucchi A. Mark, 1996, "SUMMARY OF THE NONMONETARY EXTERNALITIES OF MOTOR-VEHICLE USE" Institute of Transportation Studies University of California;

مرکز فرهنگی و یا پارک از طریق صرفه جویی در هزینه های تفکیک پسماندها)؛

- تنظیم و تدوین یک برنامه مدیریتی منطبق با شرایط هر منطقه.
- جمع آوری تدریجی گاری دستی و جایگزینی خودروهایی جمع آوری کننده پسماندها
- پرداخت یارانه به پیمانکاران از طرف شهرداری

منابع

- ۱- عمرانی، قاسمعلی، ۱۳۷۷ " مواد زاید جامد" ، جلد۱، انتشارات مرکز علمی دانشگاه آزاد اسلامی.
- ۲- باتمن-ای، پیرس-دی، ترنر-آر.ک؛ (ترجمه دهقانیان، سیاوش و همکاران)، ۱۳۷۹ "اقتصاد محیط زیست" انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۳- نقوی، رضا، " الگوی راهبردی در مدیریت مواد زاید جامد"، مجله مدیریت پسماندها، شماره دوم و سوم، زمستان ۸۲ و بهار ۱۳۸۳، ناشر: انتشارات سازمان شهرداری ها.
- ۴- دفتر مطالعات و برنامه ریزی شهرداری منطقه ۲۰، "مشخصات مدیریت مواد زاید در منطقه