



بررسی اقتصادی در استراتژی تفکیک از مبدا زباله های خانگی

سید علی جوزی،^۱ افسانه جباری،^۲ محمدرضا جباری،^۳ موسی فرزادمهر،^۴ مهرداد جباری^۵

چکیده

با روند افزایش جمعیت، رشد شهرنشینی، گستره فعالیتهای صنعتی و تغییر الگویی مصرف سبب می شود تا سالانه میلیون هاتن زباله در کشور تولید و از چرخه خارج می شود. اکنون بسیاری از کشور های دنیا برای مبارزه با این امر و استفاده بهینه از تمامی سرمایه های ملی و بازگردان دوباره این سرمایه ها به چرخه مصرف از آخرین فن آوری پیشرفته و روز آمد بشری استفاده می کنند. بصورتی که اگر در تهران تماما اجرا گردد مبالغ بسیار زیادی در چرخه تولید و جمع آوری و یا در قسمت بازیافت در کارخانه کم خواهد شد.

کلمات کلیدی: اقتصاد _ تفکیک از مبدا _ نرخ تولید _ سود _ هزینه

^۱ استادیار گروه محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

^۲ کارشناس علوم اقتصادی دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

^۳ دانش آموخته رشته مهندسی محیط زیست دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

^۴ دکترای دارو سازی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

^۵ کارشناس مدیریت دولتی دانشگاه امام علی (ع)



مقدمه

بازیافت از ارکان زنجیره مدیریت مواد زائد جامد محسوب می‌شود که می‌تواند در قسمتهای مبدا، مقصد و میانه (ایستگاه های انتقال) صورت گیرد بهترین و آرمانی ترین شکل بازیافت ، تفکیک در مبدا می باشد. که باعث تحلیل خصوصیات زباله ، طرح جمع آوری و جانمایی برای بازیافت و حمل و نقل ، ارزیابی پایه برای عملی بودن موارد مالی و فنی ، طراحی دقیق بخش جدا سازی زباله به همراه محاسبه تمام هزینه ها می باشد .

۱-۱- تاریخچه تفکیک از مبدا در شهر تهران

از سال ۱۳۷۴ تا کنون طرحهای متعددی توسط سازمان بازیافت و تبدیل مواد به منظور ساماندهی امر تفکیک جمع‌آوری پسماندهی خشک در مناطق مختلف شهر تهران به اجراء درآمده که این طرحها به لحاظ روش اجرا به چهار گروه تقسیم می‌شوند: (۱)

- ۱- ساماندهی عوامل بازیافت سنتی با استفاده از پیمانکاران بازیافت
- ۲- استفاده از خودروهای خدمات شهری جهت جمع آوری زباله خشک در روز
- ۳- استفاده از خودروهای ۲ منظوره جهت جمع‌آوری همزمان پسماندهای تر و خشک
- ۴- استفاده از خودروهای خدمات شهری جهت جمع آوری زباله خشک در شب

۱-۲- انواع تفکیک زباله

بازیافت زباله را به سه صورت می‌توان انجام داد (۴)

۱-۲-۱- تفکیک در مبدا

تفکیک در مبدا: یعنی جمع آوری از خانه ها و ادارات و کارخانجات است . این امر با آموزش صحیح فرهنگ بازیافت و همکاری صمیمانه مردم در جهت تفکیک و ریختن هر اقلام آن در کیسه های جداگانه امکان پذیر است و با صرفه ترین حرکت است

۱-۲-۲- تفکیک در ایستگاهها

چنانچه مورد اول رعایت شود مقدار کمی جهت بازیافت باقی می ماند



۱-۲-۳- تفکیک در محل دفن

جداسازی در این مرحله بسیار کم بوده و مقدار زباله مانده نیز به مراتب کمتر می‌شود.

۱-۳- فواید ایجاد سیستم تفکیک از مبدا

یکی از روشهای مورد اجرا در زمینه بازیافت و پردازش زباله که در برخی از شهرها از جمله تهران بصورت اصولی به مورد اجرا در آمده طرح تفکیک در مبدا می‌باشد. که مزایای این طرح به شرح زیر است:

- ۱- ارتقاء سطح فرهنگ و آموزش عمومی در ارتباط با تولید و دفع مواد زائد جامد و ترویج روحیه صرفه جویی
- ۲- بهبود شرایط بهداشتی، کاهش آلودگی های محیطی ناشی از حمل و نقل از تولید زباله تا محل دفع
- ۳- صرفه جویی در مصرف منابع طبیعی با بازگشت مواد قابل استفاده به چرخه تولید (حفظ در راستای توسعه پایدار)
- ۴- بهبود کیفیت مواد اولیه کارخانه کمپوست به منظور دستیابی به کمپوست مرغوب تر (خروج عناصر جامد در کمپوست مانند: شیشه)
- ۵- بهینه سازی شیوه های جمع آوری و حمل و نقل مواد زائد جامد و نظافت شهری (با تعیین جدول زمان بندی تفکیکی مواد در حمل و نقل)
- ۶- خارج کردن مواد بازیافتی از چرخه دفع
- ۷- کمک به اقتصاد کلان کشور به علت به چرخه در آوردن مواد بازیافت در چرخه های تولید
- ۸- تشویق سرمایه گذاران بخش خصوصی

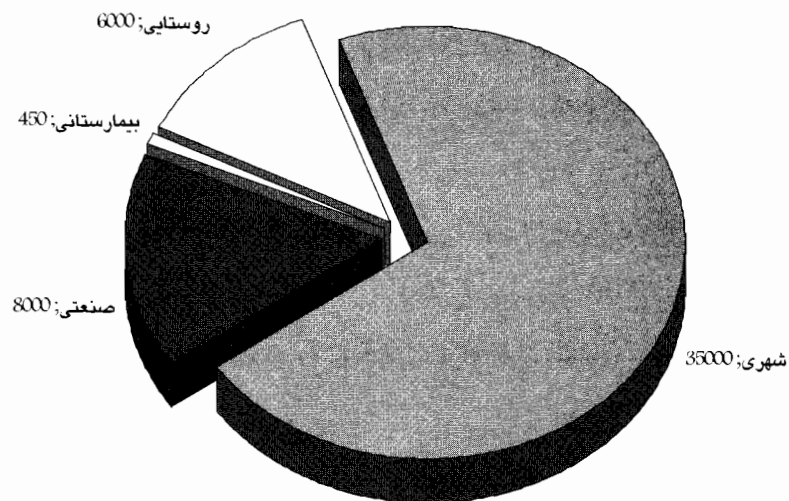
۱-۴- آمار تولید زباله

هیچ کس تولید زباله را شاخص توسعه معرفی نکرده اما آمارها معنایی جز این ندارند سطح تولید زباله، ارتباط مستقیمی با سطح توسعه یافتگی دارد. در خلال سال های دهه ۱۹۹۰ تولید سالانه زباله به ازای هر نفر در کشورهای پیشرفته ۳۰۰ تا ۸۰۰ کیلوگرم بوده در حالی که این رقم در کشورهای توسعه نیافته بیشتر از ۲۰۰ کیلوگرم نبوده است. واقعیت این است که سرانه تولید زباله در کشور ما رو به افزایش است و نمونه بارز آن در شهر تهران و البته سایر کلان شهرها به وضوح



دیده می‌شود. با توجه به اینکه در تهران روزانه بیش از ۷ هزار تن زباله تولید می‌شود. حدود ۷۰٪ زباله تر و ۳۰٪ زباله خشک می‌باشد بررسی‌های انجام شده توسط وزارت کشور نشان می‌دهد. روزانه ۳۸۰ تا ۴۰۰ هزار تن انواع پسماندهای عادی (شهری و خانگی) در کشور تولید می‌شود و سرانه تولید هر نفر ۰/۸۲ کیلوگرم در روز است. (۳)

میزان تقریبی تولید پسماند در کشور (تن در روز)



۷۰ درصد زباله‌های شهری را مواد فسادپذیر آلی تشکیل می‌دهند که زباله‌تر نامیده می‌شوند و اگرچه در طبیعت قابل تجزیه‌اند و از این نظر بهتر از بعضی زباله‌های خشک هستند اما جمع‌آوری آنها بسیار حساس‌تر و مشکل‌تر است. در ایران ما تنها کاغذ، پلاستیک و کمپوست که نوعی کود تقویت‌کننده خاک‌های کشاورزی است تنها ۳ درصد از زباله‌ها بازیافت می‌شود. که فقط ۶۶ درصد زباله‌ها در کشور به صورت مکانیزه و ۳۳ درصد همچنان به روش سنتی جمع‌آوری می‌شود. سالانه ۱۰ میلیارد تومان از سرمایه‌های پایتخت صرف جمع‌آوری زباله از کانالها و جویهای آب می‌شود. بر اساس نیازسنجی‌های صورت گرفته در مناطق شهرداری، تهران نیازمند ۱۷ هزار و ۵۰۰ سطل زباله است که هزینه تهیه هر یک از آنها ۴۰ هزار تومان برآورد می‌شود. همچنین هزینه جمع‌آوری هر کیلو زباله ۱۵ تا ۲۵ ریال، حمل و نقل آن را ۱۴ تا ۲۰ ریال و دفن آن را ۱۲ تا ۳۵ ریال اعلام می‌کند و می‌گوید بطور متوسط هزینه انجام این مراحل برای هر کیلو زباله بین ۴ تا ۵ تومان است.



با توجه به این که زباله در هنگام دفن به ۲۰ درصد حجم اولیه خود تقلیل می‌یابد، هر متر مکعب زباله با ۴۵۰ کیلوگرم وزن به حجم ۰/۲ متر مکعب تبدیل خواهد شد. در آن صورت اگر ۶۵۰۰ تن زباله در لایه ای به ضخامت ۲ متر دفن شود فضایی در حدود ۱۵۰۰ متر مربع در روز نیاز دارد که این مساحت در سال برابر با ۵۴ هکتار است. (۳)

بسیاری از زباله‌ها صدها سال در طبیعت باقی می‌مانند؛ به عنوان مثال یک شیشه نوشابه حدود هزار و ۵۰۰ سال، پلاستیک ۱۰۰ سال و قوطی‌های کنسرو ۳۰۰ تا ۴۰۰ سال در طبیعت می‌مانند. (۳)

۱-۵-۰- عناصر تفکیکی پسماندهای خانگی بر اساس تر و خشک

۱-۵-۱- عناصر پسماندهای خشک

۱-۵-۱-۱- کاغذ و مقوا

انواع روزنامه، مجله، کتاب، دفتر، پاکت، کارتن، مقوا، دستمال کاغذی، عکس، کاغذ فاکس، کاغذ پرینتر، کیسه‌های کاغذی، ظروف کاغذی شیر، آبیوه، جعبه‌های شیرینی، کفش، لباس، شانه تخم مرغ و

۱-۵-۱-۲- پلاستیک

انواع ظروف پلاستیکی، بطریهای پلاستیکی، قوطیهای پلاستیکی، گالنه‌های پلاستیکی، روکشهای پلاستیکی، کیسه‌های پلاستیکی، نوارهای پلاستیکی، طنابهای پلاستیکی، اسباب بازیهای پلاستیکی، فیلمهای عکاسی، انواع ابر، اسفنج، ظروف یکبار مصرف نوشابه، روغن، مواد شوینده و پاک‌کننده، کفپوش، انواع دمپایی پلاستیکی و

۱-۵-۱-۳- فلزات

انواع قوطی فلزی کمپوت، کنسرو، نوشابه، رب، انواع ظروف آلومینیومی آب‌میوه، وسایل فلزی آشپزخانه، شیرآلات، لوله‌های فلزی، انواع توری فلزی، ظروف ولوله‌های مسی، چدنی آهنی، فویل‌های آلومینیومی، رادیاتور و



۱-۵-۱-۴- شیشه

انواع ظروف شیشه‌ای ، لامپهای ساده و فلورسنت ، آئینه ، شیشه‌های شکسته ، سرامیک ، چینی ، بلور و.....

۱-۵-۱-۵- لوازم الکتریکی و الکترونیکی

سیم ، کابل ، کلید ، پرینتر ، دیسکت ، سی دی ، نوار کاست ، نوار ویدئو ، ماشین حساب ، ساعت ، لوازم کامپیوتر ، پرینتر ، اسکنر ، چراغ قوه ، انواع باتری ، تلفن ، فاکس ، رادیو ضبط ، تلویزیون و

۱-۵-۱-۶- منسوجات و چرم

انواع لباسهای کهنه ، پارچه‌های مستعمل ، حوله ، ملحفه ، پرده ، رومیزی ، انواع وسایل پارچه‌ای ، انواع کیف ، کفش ، البسه و وسایل چرمی و

۱-۵-۱-۷- چوب

انواع جعبه‌های چوبی ، سرشاخه ، برگ درخت ، مبل ، صندلی ، میز ، لوازم اداری چوبی ، وسایل چوبی آشپزخانه و

۱-۵-۱-۸- انواع ضایعات نان

۱-۵-۲- عناصر پسماندهای تر

عبارتند از پسماندهای فساد پذیر وشامل موارد ذیل می شوند:

۱-۵-۲-۱- پسماندهای غذایی:

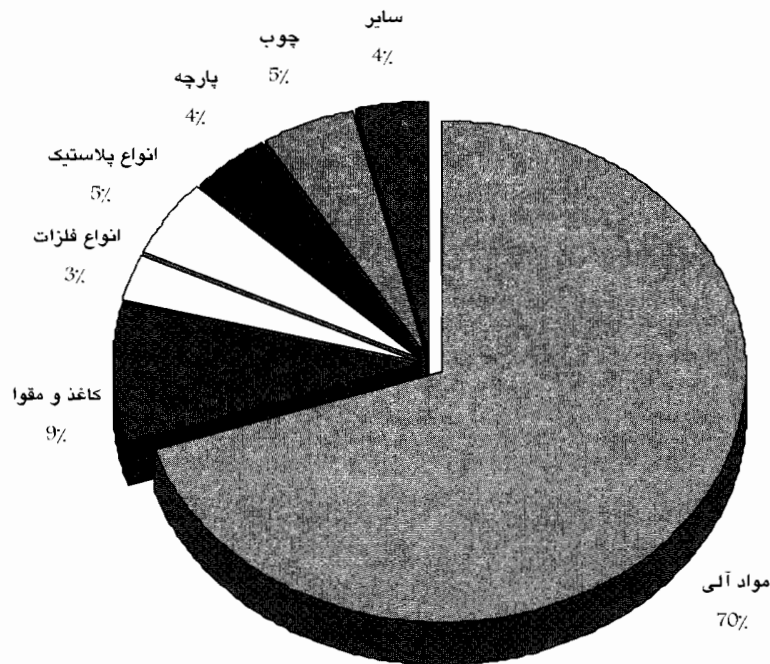
برنج ، انواع خورشت ، گوشت ، مرغ ، ماهی ، نانهای آلوده ، روغنهای خوراکی سوخته و فاسد شده و.....



۱-۲-۵-۲- سبزی و میوه :

پسمانده میوه و سبزی ، میوه و سبزی فاسد ، تفاله چای و....

ترکیب تقریبی پسماندهای شهری



۱-۶- حداکثر کردن سود و ترکیبات و حداقل کردن هزینه عوامل

برای اینکه هر قسمت از عوامل اجرایی در تفکیک از مبداء در سیستم پسماند سود خود را به حداکثر برساند باید ۱. بهترین سطح از تولید خود را که همان بالا بردن کیفیت و کمیت در تولید اولیه و تفکیک آن در مبداء براساس طرح اجرایی تفکیک از مبداء ۲. با بهترین کردن ترکیب عوامل یعنی طراحی سیستم اجرایی تفکیک از مبداء (حداقل هزینه) تولید کند . این شرط دوگانه وقتی برقرار است که داشته باشیم : (۲)

$$\frac{MPa}{Pa} = \frac{MPb}{Pb} = \frac{1}{MCx} = \frac{1}{Px}$$

در رابطه فوق MP تولید نهایی ، P قیمت ، MC هزینه نهایی ، A و B عوامل تولید و X کالای نهایی است . (۲)



یا رابطه :

$$\pi = TR - TC$$

$$TR = p \cdot q$$

$$TC = TFC + TVC$$

$$AC = \frac{TC}{Q}$$

در رابطه فوق π سود، TR در آمد کل، TC هزینه کل، P قیمت، q مقدار، TFC هزینه ثابت کل، TVC هزینه متغیر و AC هزینه متوسط است (۲)

۱-۶-۱- فاکتورهای موثر در نرخ تولید مواد زاید جامد شهری

میزان تولید سرانه مواد زاید جامد به عوامل زیربستگی دارد :

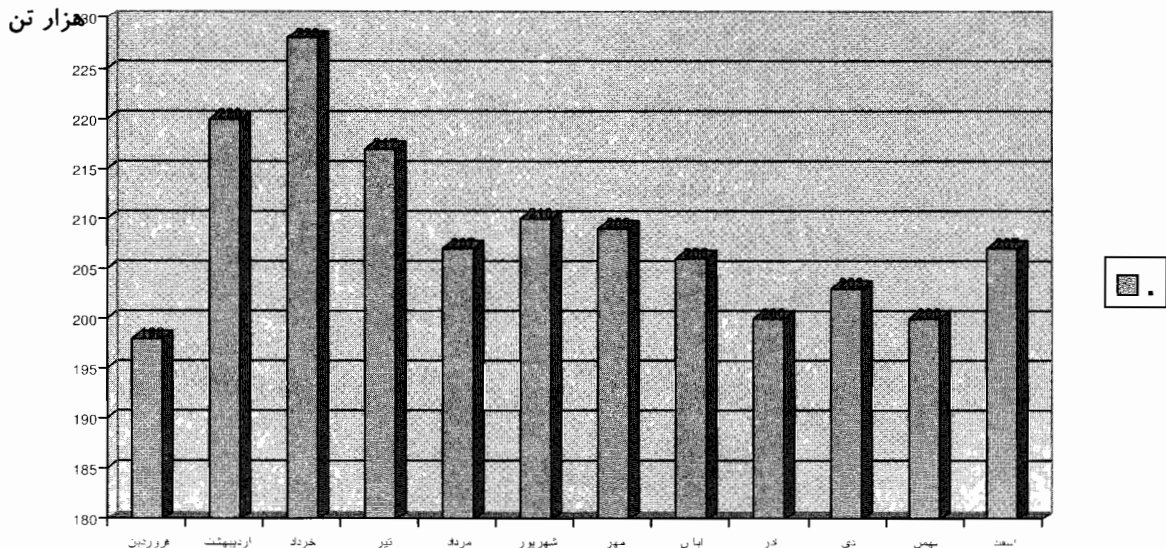
۱-۱-۶-۱- موقعیت جغرافیای محل (شرایط آب و هوایی)

این عامل بر روی کمیت و کیفیت مواد زائد جامد تولیدی اثر می گذارد به عنوان مثال در مناطق مرطوب و پر باران اضافات باغبانی و مواد باغبانی زائد به مراتب بالاتر از مناطق خشک کویری می باشد. (۴)

۱-۶-۱-۲- فصول سال

نوع مصرف مواد غذایی به فصول سالی بستگی دارد. در اواخر بهار و تابستان میوه و سبزیجات بیشتری مصرف می شود. و در نتیجه مواد زاید بیشتری تولید می شود. نمودار شماره (۴)

نمودار زباله‌های خانگی تولیدی تهران در ماه‌های مختلف سال ۱۳۸۲ (۱)

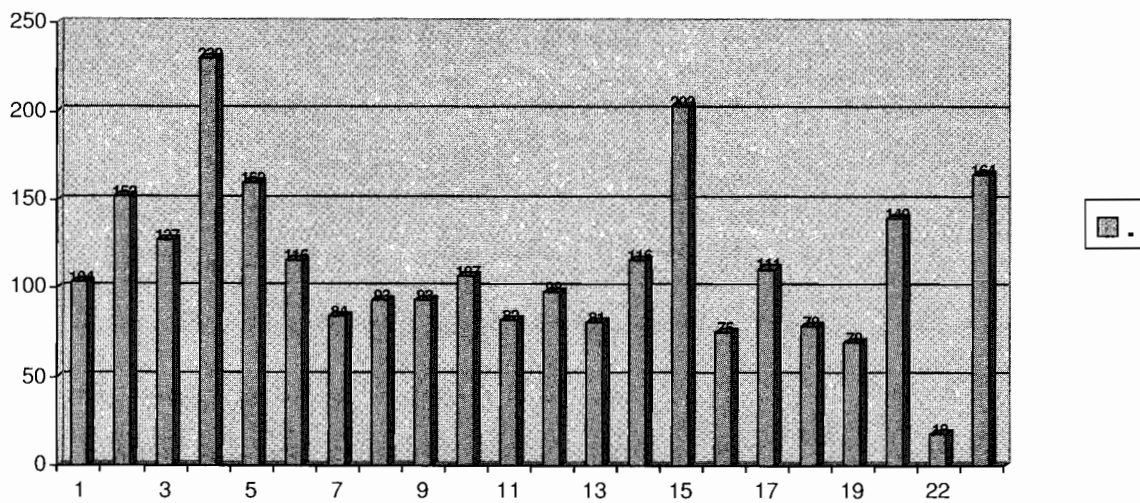




۱-۶-۱-۳- وضعیت اقتصادی مردم

در مناطق ثروتمند شهری به دلیل تنوع و زیاده روی در مصرف و نیز وجود ویلاهای بزرگ، مقدار مواد زاید سرانه بیشتر از مناطق فقیر نشین است. (۴)

هزار تن



نمودار زباله‌های خانگی تولیدی تهران به تفکیک مناطق (۱)

۱-۶-۱-۴- کاربری زمین و وضعیت ساختمان سازی

مواد زاید تولیدی سرانه در مناطق آپارتمان نشین کمتر از مناطقی است که نوع ساختمانها به صورت خانه و یا ویلایی است. نوع کاربری زمین (مسکونی - تجاری و صنعتی) نیز روی تولید سرانه موثر است. (۴)



۱-۶-۱-۵- آداب و رسوم و فرهنگ و عادات مردم

از عوامل موثر در کمیت و کیفیت تولید مواد زائد جامد در هر منطقه می باشد به عنوان نمونه تعلیمات مذهبی مبنی بر جلوگیری از اسراف و ... همگی به طور مستقیم در کاهش تولید سرانه مواد زائد جامد نقش دارند. (۴)

بحث و نتیجه گیری :

- ۱- افزایش درجه خلوص زباله و تولید کمپوست مرغوب
- ۲- استفاده از زباله های خشک ارزشمند که می توان به عنوان ماده اولیه در کارخانجات مورد استفاده قرار گیرد .
- ۳- پائین آوردن میزان دفن زباله و بهره برداری مناسب تر از محل دفن
- ۴- بالا بردن کیفیت و راندمان در موارد زیست محیطی ، بهداشتی ، اقتصادی و حفظ منابع و انرژی از اهداف کلان و مهم طرح تفکیک از مبداء می باشد .
- ۵- ارتقاء سطح فرهنگ و آموزش عمومی در ارتباط با تولید و دفع مواد زائد جامد و ترویج روحیه صرفه جویی
- ۶- بهبود شرایط بهداشتی، کاهش آلودگی های ناشی از تولید زباله و حفظ محیط زیست
- ۷- صرفه جویی در مصرف منابع طبیعی با بازگشت مواد قابل استفاده به چرخه تولید،
- ۸- بهبود کیفیت مواد اولیه کارخانه کمپوست به منظور دستیابی به کمپوست مرغوب تر
- ۹- بهینه سازی شیوه های جمع آوری و حمل و نقل مواد زائد جامد و نظافت شهری
- ۱۰- کاهش میزان پسماندهای دفنی و افزایش طول عمر مراکز دفن
- ۱۱- صرفه جویی در هزینه های جمع آوری و حمل و نقل زباله
- ۱۲- کمک به اقتصاد کلان کشور
- ۱۳- ایجاد زمینه های اشتغال و جذب سرمایه های بخش خصوصی



منابع :

- ۱- اطلاعات و مدارک موجود در سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران
- ۲- سالواتوره ، دومینیک ،تئوری ومسائل اقتصاد خرد،ترجمه حسن سبحانی، انتشارات نشر نی، ۱۳۷۹
- ۳- سایت روزنامه جام جم
- ۴ - عبدلی ، محمد علی ، سیستم مدیریت مواد زائد جامد شهری و روشهای کنترل آن ، سازمان بازیافت ، ۱۳۷۲
- ۵ - عمرانی ، قاسمعلی ، مواد زائد جامد ، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی ، ۱۳۷۷



Abstract:

In the procedure of baby-boom (growth of population in cities), developing industrial activities and changing the model of consumption cause to produce million tons of litter in the country and send out of the cycle. Now, too many countries in the world use the latest modern and up-to-date technology to fight this affair and use the optimum national capital and return it to the cycle of consumption. If it is used completely in Tehran, a great large amount of costs will be reduced in the cycle of production and collection or in the recycle part of factories.