

## بررسی پتانسیل بازیافت کاغذ در ادارات کل استان مازندران

دکتر محمد علی ززولی<sup>۱</sup>، دکتر انوشیروان محسنی بندی<sup>۲</sup>، دکتر اکبر اسلامی<sup>۳</sup>، افشین صادقی<sup>۴</sup>  
نویسنده مسئول: ساری، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت محیط، Zazoli49@yahoo.com

دریافت: ۸۷/۹/۲۴ پذیرش: ۸۷/۱۱/۱۶

### چکیده

**زمینه و هدف:** بازیافت یکی از بهترین گزینه‌ها در مدیریت مواد زاید جامد می‌باشد که از نظر اقتصادی و زیست - محیطی دارای فواید قابل توجهی می‌باشد. یکی از مواد قابل بازیافت در مواد زاید، کاغذ و مقوا می‌باشد. ادارات، سازمانها و موسسات دولتی و خصوصی یکی از منابع مهم تولید کاغذ هستند. آگاهی از میزان کاغذ تولیدی ادارات در مدیریت مواد زاید و بازیافت اهمیت دارد. لذا هدف از این مطالعه، تعیین میزان تولید کاغذ باطله و پتانسیل بازیافت کاغذ در ۲۰ اداره کل استان مازندران می‌باشد.

**روش بررسی:** مطالعه حاضر یک مطالعه توصیفی مقطعی است که در ۲۰ اداره کل و یا سازمان مستقر در مرکز استان مازندران انجام شده است. ادارات بصورت تصادفی انتخاب شدند. بررسی و عمل نمونه‌برداری در طی ۴ ماه انجام شده است. کاغذ باطله تولیدی واحدهای انتخابی در پایان وقت اداری تفکیک و توسط یک ترازوی دقیق وزن شد و این عمل برای هر اداره به مدت یک هفته در هر ماه انجام شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که در جامعه مورد مطالعه ماهانه بیش از ۲ تن کاغذ باطله تولید می‌گردد. بیشترین و کمترین میزان کاغذ باطله تولیدی در بین ادارات به ترتیب مربوط به آموزش و پرورش و موسسه بازیافت می‌باشد. اما از نظر سرانه تولید به ازای هر کارمند، آموزش و پرورش و جهاد کشاورزی به ترتیب با ۲/۰۵۸ و ۰/۱۹۲ کیلوگرم به ازای هر نفر در ماه دارای حداکثر و حداقل سرانه تولید کاغذ می‌باشند. همچنین میزان تولید کاغذ باطله در روز اول (شنبه) و آخر (پنج‌شنبه) کاری هفته به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار است اما اختلافشان معنی‌دار نیست  $P > 0/05$  تنها در یک اداره عمل جداسازی کاغذ از سایر زباله‌ها و در نهایت فروش آنها انجام می‌شود.

**نتیجه‌گیری:** مدیریت مواد زاید در ادارات نیاز به توجه بیشتری دارد و باید نگرش مدیران بخصوص بخش خدماتی تغییر یابد تا مواد زاید بخصوص کاغذ را به عنوان یک ماده با ارزش تلقی نمایند. متولیان مدیریت مواد زاید کشور باید نسبت به تدوین دستورالعمل جمع‌آوری و بازیافت مواد زاید ویژه ادارات اقدام نمایند تا تمام ادارات مطابق آن عمل نمایند. محاسبات اقتصادی نشان می‌دهد که بازیافت کاغذ در ادارات صرفه اقتصادی نیز دارد.

واژگان کلیدی: کاغذ و مقوا، بازیافت، مدیریت مواد زاید شهری، پسماند

- ۱- دکترای بهداشت محیط، استادیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مازندران
- ۲- دکترای محیط زیست، دانشیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مازندران
- ۳- دکترای بهداشت محیط، استادیار دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی زنجان
- ۴- دانش‌آموخته کارشناسی بهداشت محیط

## مقدمه

امروزه مدیریت جامع مواد زاید حول چهار محور شکل می‌گیرد. این محورها بر اساس اولویت عبارتند از: کاهش تولید، بازیافت، تبدیل شیمیایی و دفن (۱). بازیافت فرایندی است که طی آن بخشی از مواد زاید تولیدی جداسازی و تفکیک شده و به منزله مواد خام برای تولید محصولات جدید به کار گرفته می‌شوند. یکی از مهمترین عوامل در تصمیم‌گیری برای ایجاد برنامه‌های بازیافت مؤثر آگاهی از کمیت و کیفیت مواد زاید می‌باشد. نوع مواد بازیافتی و برنامه‌ریزی برای تأمین تأسیسات و تجهیزات مورد نیاز منوط به وجود مقادیر قابل توجهی از مواد قابل بازیافت در مواد زاید شهری می‌باشد. بازیافت سبب کاهش مشکلات مدیریت مواد زاید شهری از جمله جمع‌آوری و دفع، خصوصاً احتراق و دفن می‌گردد. علاوه بر این، بازیافت از پتانسیل تشکیل شیرابه و انتشار و شدت آلودگی آن می‌کاهد (۲). بازیافت کاغذ و مقوا موجب جلوگیری از دفن مواد قابل بازیافت، کاهش آلاینده‌های زیست محیطی، جلوگیری از هدر رفتن سرمایه‌های ملی و منابع طبیعی و بازیافت مجدد آنها، کاهش حجم زایدات انتقالی به مراکز دفن، جلوگیری از قطع بی‌رویه درختان و بهبود شرایط زیست-محیطی و کاهش زباله‌های قابل دفن است (۳ و ۴). یافته‌های آماری نشان می‌دهد که با بازیافت ۲۵٪ کاغذ موجود در مواد زاید جامد کشور می‌توان سالانه ۱۰۰ هزار تن کاغذ بازیافتی به دست آورد. این عمل می‌تواند حیات ۱۷ اصله درخت به ازای بازیافت هر تن کاغذ را تضمین نماید (۳ و ۵). بنابراین در بسیاری از کشورهای جهان بازیافت و استفاده مجدد کاغذ و مقوا مورد توجه قرار گرفته است به طوری که سهم جهانی بازیافت کاغذ به طور متوسط حدود ۳۵ درصد است، در حالی که در برخی از کشورها بیش از ۵۰ درصد کل کاغذ و مقوای مصرف شده بازیافت می‌گردد. سرانه مصرف کاغذ در کل دنیا حدود ۴۵ کیلوگرم در سال بود و انتظار می‌رود این میزان افزایش یابد (۶). با توجه به مصرف بالا و روزافزون کاغذ خصوصاً برای روزنامه‌ها و مجلات، بازیافت کاغذ و مقوا و تحقیقات و سرمایه‌گذاری بیشتر در این خصوص در کشورها

امری ضروری واجتناب ناپذیر می‌باشد (۷). ارزش اقتصادی کاغذ بازیافت شده به مشخصات کاغذ جمع‌آوری شده بستگی دارد. موسسه کاغذ آمریکا ۵۱ دسته برای کاغذ و محصولات کاغذ بازیافت شده تعیین کرده است که هر کدام از این دسته‌ها قیمت‌گذاری خاص خود را در موقع فروش دارند. به طوری که حدود نیمی از کاغذهای بازیافتی در آمریکا برای تولید مقوا مانند مقوای جعبه حبوبات، کفش و غیره و کارتن‌های موجدار به کار می‌روند (۵). مطالعه سال ۱۳۸۳ سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌ها در سراسر کشور نشان داد که درصد کاغذ و مقوا در زباله‌های شهری ایران  $۶/۴۳ \pm ۲/۳$  درصد می‌باشد. در این مطالعه کل کشور به ده منطقه جغرافیایی تقسیم شده است که در جدول (۱) آمده است. همان طوری که در جدول (۱) مشخص است میزان کاغذ و مقوا در مواد زاید شهری در شهرهای مختلف از ۴/۳۸ درصد تا ۸/۶۷ درصد متغیر می‌باشد (۸). اما علی‌رغم این که یکی از منابع مهم تولید کاغذ و مقوا در کشور ادارات هستند، در خصوص میزان کاغذ باطله تولیدی در ادارات، ارگانها و شرکت‌ها مطالعه کافی به عمل نیامد. آگاهی از میزان کاغذ تولیدی ادارات، اطلاعات مهمی را در اختیار شرکت‌های جمع‌آوری و بازیافت کاغذ قرار می‌دهد بنابراین هدف از این مطالعه، تعیین میزان تولید و پتانسیل بازیافت کاغذ و مقوا در ۲۰ اداره کل در مرکز استان مازندران مستقر در

جدول ۱: درصد کاغذ و مقوا در زباله‌های شهرهای مختلف ایران در سال ۱۳۸۳ (۸)

| ردیف | منطقه                            | درصد کاغذ و مقوا |
|------|----------------------------------|------------------|
| ۱    | فارس                             | ۶/۳۵             |
| ۲    | جنوب شرقی                        | ۸/۳۰             |
| ۳    | ساحل جنوبی                       | ۴/۹۴             |
| ۴    | تهران                            | ۵/۰۴             |
| ۵    | اصفهان                           | ۴/۳۸             |
| ۶    | خراسان                           | ۶/۹۳             |
| ۷    | خزر                              | ۸/۴۳             |
| ۸    | آذربایجان                        | ۸/۶۷             |
| ۹    | زاگرس                            | ۷/۲۱             |
| ۱۰   | خوزستان                          | ۸/۲۶             |
| ۱۱   | میانگین کشوری $\pm$ انحراف معیار | $۶/۴۳ \pm ۲/۳$   |

نظر سرانه تولید به ازای هر پرسنل، آموزش و پرورش و جهاد کشاورزی به ترتیب با ۲/۰۵۸ و ۰/۱۹۲ کیلوگرم به ازای هر نفر در ماه دارای حداکثر و حداقل سرانه تولید کاغذ می باشند.

جدول ۲: میزان تولید کاغذ باطله در ادارات مختلف مستقر در شهر ساری در سال ۱۳۸۴

| ردیف | نام اداره/ سازمان/ موسسه               | مقدار تولید (کیلوگرم درماه) | سرانه تولید (کیلوگرم بازای هر نفر درماه) |
|------|----------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| ۱    | جهادکشاورزی                            | ۹۱/۲                        | ۰/۱۹۲                                    |
| ۲    | موسسه بازیافت                          | ۱۲/۴                        | ۱/۵۵                                     |
| ۳    | کمیته امداد امام                       | ۴۲/۸                        | ۰/۴۵                                     |
| ۴    | پست                                    | ۲۱۹                         | ۱/۴۶                                     |
| ۵    | مدیریت و برنامه ریزی                   | ۷۵/۶                        | ۰/۴۵۵                                    |
| ۶    | آموزش و پرورش                          | ۵۸۴/۴                       | ۲/۰۵۸                                    |
| ۷    | ثبت اسناد و املاک                      | ۲۶/۸                        | ۰/۵۲۵                                    |
| ۸    | تامین اجتماعی                          | ۷۸/۸                        | ۱/۴۳۳                                    |
| ۹    | صنایع و معادن                          | ۹۰/۴                        | ۰/۹۰۴                                    |
| ۱۰   | استاندارد و تحقیقات صنعتی              | ۲۸/۴                        | ۰/۳۱۶                                    |
| ۱۱   | بازرگانی                               | ۱۰۰/۸                       | ۰/۶۷۲                                    |
| ۱۲   | برق                                    | ۲۹۵                         | ۰/۳۵۸                                    |
| ۱۳   | مسکن و شهرسازی                         | ۳۸/۸                        | ۰/۲۷۷                                    |
| ۱۴   | محیط زیست                              | ۳۶/۴                        | ۰/۴۰۵                                    |
| ۱۵   | علوم پزشکی (ساختمان شماره ۱)           | ۲۶۴/۸                       | ۰/۴۹۹                                    |
| ۱۶   | بنیادشهید وایثارگران (ساختمان شماره ۱) | ۷۴/۴                        | ۰/۸۷۵                                    |
| ۱۷   | اوقاف و امور خیریه                     | ۴۰                          | ۰/۵۴                                     |
| ۱۸   | آموزش فنی و حرفه ای                    | ۷۳/۲                        | ۰/۶۸۴                                    |
| ۱۹   | راه و ترابری                           | ۴۰/۴                        | ۰/۳۳۷                                    |
| ۲۰   | صنایع دستی                             | ۱۶/۸                        | ۰/۷                                      |
|      | <b>جمع کل</b>                          | <b>۲۰۲۲/۶</b>               | <b>۰/۶۶۱</b>                             |

شکل ۱ میانگین مقدار تولید کاغذ باطله در طی ایام هفته را نشان می دهد. با استفاده از این نمودار می توان دریافت که میزان تولید کاغذ باطله در روز اول کاری هفته یعنی شنبه بیشترین مقدار و در روز آخر کاری یعنی پنجشنبه کمترین مقدار است. اما اختلاف تولید کاغذ باطله در اول و آخر هفته معنی دار نیست ( $P > 0.05$ ) کل میزان کاغذ باطله تولیدی در ۲۰ اداره تحت پوشش طرح ۶/۲۲ کیلوگرم است. با توجه به نتایج بدست آمده از چک لیستها از بین ۲۰ اداره تحت مطالعه در زمان مطالعه، تنها در یک اداره عمل جداسازی

ساری است. جمعیت شهر ساری در زمان تحقیق ۲۷۱۹۲۳ نفر و جمعیت استان مازندران بالغ بر ۲۹۲۰۶۵۷ نفر بود (۹).

## مواد و روش ها

این مطالعه که یک مطالعه توصیفی مقطعی است، در ۲۰ اداره کل و یا سازمان مستقر در مرکز استان مازندران که به صورت تصادفی و بدون توجه به نوع فعالیت و تعداد کارمندان آن انتخاب شدند، انجام شده است و میزان تولید و پتانسیل بازیافت کاغذ در طی ۴ ماه مورد بررسی قرار گرفت. کاغذ باطله تولیدی واحدهای انتخابی در پایان وقت اداری تفکیک و توسط یک ترازوی دقیق وزن شد و این عمل برای هر اداره به مدت یک هفته در هر ماه انجام شد. روش جمع آوری نمونه ها بدین صورت بود که با هماهنگی سازمان بازیافت استان مازندران و نیز ادارات مربوطه، کاغذ باطله تولیدی در ادارات به صورت روزانه در آخر وقت اداری تفکیک و توسط یک ترازوی دقیق وزن گردید. برای انجام این عمل یک هفته قبل از شروع طرح با مراجعه به هر یک از ادارات فوق، توضیحات و آموزش لازم به مسئولین و کارمندان خدماتی هر اداره داده شد. خاطر نشان می سازد که اطلاعات بر طبق چک لیستی که قبل از مراجعه تهیه شد، جمع آوری گردید. چک لیست حاوی مطالبی همچون نام اداره، تعداد پرسنل، وجود یا عدم وجود برنامه تفکیک کاغذ باطله، اتوماسیون اداری، روش دفع کاغذهای باطله و در نهایت میزان کاغذ باطله تولیدی در روزهای مختلف هفته است. سرانجام اطلاعات استخراج شده از چک لیستها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

## نتایج

نتایج بررسی میزان کاغذ باطله تولیدی در ادارات مختلف مستقر در مرکز استان مازندران در جدول ۲ آمده است. همان طور که در جدول ۲ مشخص است بیشترین میزان کاغذ باطله تولیدی در بین ادارات متعلق به آموزش و پرورش می باشد و کمترین مقدار هم مربوط به موسسه بازیافت. علت آن هم به تعداد کارمند و نوع حوزه فعالیتی اداره مربوط است. اما از

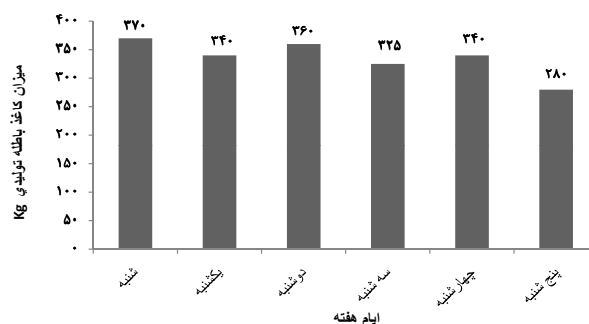
ریال و در طی یک سال برابر ۶۰۰۸۴۸۰ ریال می باشد. لازم به ذکر است تمام اعداد و ارقام محاسبه شده فقط برای کاغذ باطله های حاصل از ۲۰ اداره کل است. فرض گردید که هر کیسه زباله بزرگ (۸۰ × ۶۵ cm) توانایی نگهداری ۱۰ کیلوگرم کاغذ باطله را دارد و با بازیافت کاغذ و مقوا در هزینه های جمع آوری زباله تغییری ایجاد نمی شود. برای تعیین هزینه عملیات جداسازی و بسته بندی کاغذهای باطله فرض گردید که هر کارگر قادر به جداسازی و بسته بندی ۵۰۰ kg کاغذ باطله در روز است (۱۰).

### بحث و نتیجه گیری

تحقیقات نشان داده که با گذشت زمان و پیشرفت تکنولوژی، درصد کاغذ موجود در بین زباله های شهری همچون سایر کشورها افزایش می یابد. از طرفی جهت جبران نیاز کشور به کاغذ در دهه های گذشته، واردات کاغذ افزایش یافته است. به طوری که در سال ۱۳۷۱ میزان تولید کاغذ و مقوا ۱۹۱۷۵۵ تن ولی میزان مصرف کاغذ و مقوا در همان سال ۷۰۸۷۵۵ تن و میزان واردات کاغذ و مقوا در آن سال ۵۱۷۰۰۰ تن بود. روند مصرف و واردات کاغذ در طی دهه ۶۰ روند صعودی داشت. از طرفی برای ورود هر کیلوگرم کاغذ اداری به کشور ۲۰۰۰۰ ریال هزینه می شود در حالی که بازیافت هر کیلوگرم کاغذ باطله تقریباً ۵۰۰۰ ریال است. برای جبران کمبود کاغذ موجود، برای کاهش هزینه وارداتی و نیز برای حفظ محیط زیست نیاز به برنامه ریزی منسجم برای بازیافت کاغذ داریم. میزان بازیافت و مصرف کاغذهای باطله در ایران زیاد نیست و اطلاعات آماری در فاصله سالهای ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۱ در جدول ۳ آمده است (۶).

همان طوری که این مطالعه نشان داد، در کشور ما ادارات، مسئول تولید بخش عمده ای از کاغذ باطله هستند. ولی متأسفانه مورد غفلت دست اندرکاران بازیافت مواد زاید قرار گرفته اند. مقایسه ادارات تحت پوشش طرح نشان می دهد که میزان تولید کاغذ باطله در مراکز آموزشی - تحصیلی (مثل آموزش و پرورش و دانشگاه) بیشتر است. البته این میزان بستگی مستقیم

کاغذ باطله از سایر زباله و در نهایت فروش آنها، انجام می شود. تمام ادارات فاقد اتوماسیون اداری بوده اند. بجز اداره کل مسکن و شهرسازی در همه ادارات روش دفع کاغذ باطله به همراه سایر زباله های تولیدی است. البته این بدان معنا نیست که در این ادارات ظروف مخصوص جمع آوری کاغذ باطله وجود ندارد، بلکه بنابر دلایلی همچون جایگاه نامناسب سطل زباله مخصوص کاغذ، عدم رعایت کارکنان و ارباب رجوع ها در تفکیک و آموزش ناکافی به پرسنل خدماتی ادارات، کاغذ باطله تولیدی با سایر زباله ها مخلوط می شود. این امر هم جداسازی زباله را سخت تر و پرهزینه تر می کند و هم کیفیت کاغذ باطله را برای انجام عمل بازیافت پایین می آورد.



شکل ۱: میزان تولید کاغذ باطله در روزهای مختلف هفته برحسب کیلوگرم

برای بررسی اقتصادی بازیافت کاغذ و مقوا در ادارات، سازمان ها و موسسات، باید هزینه ها و درآمدهای حاصل از اجرای طرح مورد مطالعه قرار گیرد. هزینه ها شامل کیسه زباله، هزینه های جمع آوری، هزینه های حمل و نقل تا مرکز دفع و دستمزد کارگران جهت بسته بندی و جداسازی کاغذ باطله می باشد. درآمدها شامل صرفه جوئی در مدیریت مواد زاید شهری و فروش کاغذهای باطله جمع آوری شده می باشد. با در نظر گرفتن قیمت کیسه زباله (قیمت در زمان مطالعه در بازار) و دستمزد کارگران در طی جمع آوری و حمل و نقل، مجموع هزینه ها در طی یک ماه ۲۰۵۴۷۲ ریال و مجموع درآمد با احتساب مبلغ فروش کاغذ باطله و صرفه جوئی در مدیریت مواد زاید شهری معادل ۷۰۶۰۸۰ ریال می باشد. بنابراین سود خالص بازیافت کاغذ باطله در ماه از معادل ۵۰۰۷۰۷

در این شهر حداقل ۳۰ درخت تنومند (هر تن کاغذ از ۱۷ اصله درخت تهیه می‌شود) قطع می‌شوند. البته تمام اعداد و ارقام محاسبه شده فقط براساس کاغذ باطله‌های حاصل از ۲۰ اداره است و اگر کاغذهای باطله تولیدی سایر ادارات کل و ادارات شهرستان ساری و نیز کاغذهای باطله تولیدی مدارس را هم اضافه کنیم، رقم حاصله بسیار زیاد خواهد بود. به طوری که بدون احتساب مدارس و یک تخمین سرانگشتی، می‌توان گفت ماهانه حدود ۲۲ تن کاغذ باطله از ادارات کل و ادارات شهرستان ساری قابل بازیافت است. بنابراین با تدوین برنامه‌ای مدون و با هماهنگی ادارات، کاغذهای باطله را بدون تداخل با زباله‌های شهری بازیافت و به صنایع کوچک بازیافت کاغذ یا صنایع چوب و کاغذ مازندران تحویل داد تا مجدداً وارد چرخه مصرف گردد. علاوه بر این با ایجاد اتوماسیون اداری می‌توان مصرف کاغذ در ادارات را کاهش داد. البته توصیه می‌گردد همانند مطالعه جامع سال ۱۳۸۳ زباله‌های شهری، مطالعه‌ای در مورد تولید کاغذ باطله در ادارات حداقل در یک استان بعمل آید و کلیه جوانب اقتصادی و زیست - محیطی آن مشخص شود.

### منابع

1. Tchobanoglous G, Theisen H. Integrated Solid Waste Management. New York: McGraw- Hill, Inc; 1993.
2. Yousefi Z, Zazouli MA, Shojai L. Investigating of quality and quantity of urban wastes and leachate resulting from babol city, Proceeding of the 6th international congress of environmental health; 2003; Sari, Iran.
3. Omrani GA. Solid Waste, 2nd ed. Tehran: Islamic Azad University Publication; 2003.
4. Zazouli MA, Omrani GA, Habibinejad M. Feasibility study of municipal solid waste recycling in Fars province. Proceeding of the 8th International Congress of Environmental Health; 2005; Tehran, Iran.
5. Abdul M. Municipal Solid Waste Recovery. Tehran: Tehran university publication; 2005.
6. Esfandiari AM, Ghoddosi F. Importance of paper

به تعداد کارکنان اداره دارد. از دیگر عوامل تأثیرگذار بر میزان کاغذ باطله تولیدی، نوع و حجم کار اداره است.

جدول ۳: مصرف کاغذهای باطله و درصد آن در ایران در طی سال‌های ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۱ (۶)

| موارد مصرف           | مصرف بر حسب تن |          |          |          |
|----------------------|----------------|----------|----------|----------|
|                      | سال ۱۳۶۸       | سال ۱۳۶۹ | سال ۱۳۷۰ | سال ۱۳۷۱ |
| کل مقدار مصرف کاغذ   | ۴۵۳۱۳۰         | ۵۴۵۴۰۸   | ۶۰۷۰۹۰   | ۷۰۸۷۵۵   |
| مصرف کاغذ باطله      | ۶۶۲۶۰          | ۶۴۴۳۸    | ۶۹۵۴۰    | ۶۵۱۰۷    |
| درصد مصرف کاغذ باطله | ۱۴/۶           | ۱۱/۸     | ۱۱/۴     | ۹        |

نتایج این مطالعه نشان داد که تولید کاغذ باطله تقریباً تابع ایام هفته می‌باشد. در روزهای اول هفته تولید کاغذ بیشتر از روزهای آخر هفته می‌باشد. این نوع تغییرات فقط بر فرکانس جمع‌آوری کاغذ بازیافتی تأثیر دارد. بازیافت علاوه بر مزایای اقتصادی که به همراه دارد، از نظر زیست - محیطی نیز می‌تواند به حفظ کیفیت محیط زیست، کنترل آلودگی‌های زیست - محیطی شهر ساری به عنوان یک شهر توریستی، کاهش روزانه زباله تولیدی با توجه به مشکل دفن زباله شهر و سایر عوامل کمک شایانی بنماید. با در نظر گرفتن تولید ماهانه ۲۰۲۲/۶ کیلوگرم کاغذ قابل بازیافت، می‌توان نتیجه گرفت که ماهانه

- recycling and its rule in beneficial. Proceeding of the 1st International Productivity Conference; 2004; Tehran, Iran.
7. Keramati A. Deinking and Whitening of Newspaper and Journal Wastes. MSc Thesis, Tarbiat Modarres University; 2004.
8. Hassanvand MS, Nabizadeh R, Heidari M, Municipal solid waste analysis in Iran, Iran. J. Health & Environ. 2008;1(1):9-18.
9. Governor of Mazandaran. [updated 2009; cited 2005 Feb 23]. Available from: <http://ostan-mz.ir/Mazandaran/Ghabeliat/>.
10. Karimzadegan H, Sheidai M, Aminafshar N. Economic evaluation of municipal solid waste recycling. Journal of Environmental Studies. 2004; 3(35):89-98.

## Survey on Paper Recycling Potential in the Head Offices of Mazandaran Province

\*Zazouli MA.<sup>1</sup>, Mohseni Bandpei A.<sup>1</sup>, Eslami A.<sup>2</sup>, Sadeghi A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

<sup>2</sup>Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Zanzan University of Medical Sciences, Zanzan, Iran

<sup>3</sup>BSc in Environmental Health

Received 14 December 2008; Accepted 4 February 2009

### ABSTRACT

**Background and Objectives:** Recycling is one of the best alternatives in solid wastes management. Recycling has few benefits from the viewpoint of economics and environmental. Paper and cardboard are the valuable recyclable materials in solid wastes. The rate of paper recycling is 35% in world. The major production source of paper and cardboard wastes is private and governmental offices and organizations. To be informed about paper production is very important in the solid wastes recycling. Thus, the aim of this study was to determine production rate of paper and cardboard waste and also to determine paper recycling potential in the 20 head offices of Mazandaran province.

**Materials and Methods:** This study was conducted in the 20 head offices of at province center. The offices were selected by chance. This study was conducted four months in 2006. paper waste was separated after suspension of work. Collected material weighed on the sensitive scales. Separation and measuring was done for a week per month.

**Results:** The results showed that more than 2 tons of paper waste was produced in the twenty offices. The maximum and minimum of paper production was in education and recycling organization, respectively. The maximum and minimum of production rate was 2.08 and 0.192 kg per capita in month that was in the education and Jihad-e-Agriculture organization, respectively. Also the maximum and minimum of paper waste was produced at first work day of week (Saturday) and last work day of week (Thursday), respectively. However, it was not significantly ( $P > 0.05$ ). Paper recycling operation and marketing was done in an office.

**Conclusion:** Findings of this study indicated that office solid waste management needs more notice in Iran. And also calculations showed that paper recycling is economical.

**Key words:** Paper and cardboard, recycling, Municipal solid waste (MSW) management, waste

---

\*Corresponding Author: Zazoli49@yahoo.com

Tel: +98 151 3543081-3 Fax: +98 151 352473