

## بازیافت، فرآیندی مهم در ایجاد و بهبود مستمر لجستیک معکوس

تهیه و تدوین: مهندس بابک افقهی

### چکیده

در چند شماره قبل به یکی از مفاهیم نوین لجستیکی، تحت عنوان لجستیک معکوس اشاره کردیم و گفتیم که با توجه به تغییر نیازها و خواست‌های مشتریان، سمت و سوی فعالیت‌های سازمان‌های لجستیکی به ارائه خدمات پس از توزیع اقلام در طول زنجیره تأمین، سوق داده شده است.

بازیافت نیز که یکی از مراحل بهبود مستمر فرآیند لجستیک معکوس ۱ می‌باشد برای جلب رضایت مشتریان از اهمیت شایانی برخوردار است چرا که رشد روزافزون جمعیت و تنوع محصولات و کالاهای مصرفی، روند صعودی فرهنگ مصرف‌گرایی در بین مردم، متداول شدن الگوهای غلط مصرف در جامعه و بسیاری از عوامل دیگر، دست به دست هم داده‌اند تا امروزه با مشکل و معضل بسیار جدی و پیچیده‌ای به نام زباله روبرو شویم. اما جلوگیری از نابودی و ضایعات بیشتر کالاهای بازیافتی و آزاد کردن یگان‌ها و مکان‌های نگهداری این قبیل اقلام و پاکسازی محیط زیست و استفاده مجدد و ایجاد منابع جدید مالی، لزوم توجه جدی به فرآیند بازیافت را طلب می‌کند.

**واژه‌های کلیدی:** بازیافت - لجستیک معکوس - محیط زیست - بازیابی - جنگ نامتقارن

### ۱- اهمیت بازیافت

امروزه حجم محصولات تولیدی مصرف شده، خسارات قابل ملاحظه‌ای به محیط زیست وارد می‌سازد و همگان اعم از مصرف‌کنندگان و مسئولان نگران وضعیت محیط زیست خود هستند و با دغدغه فراوان، روند رو به بهبودی را برای وضعیت محیط زیست خود دنبال می‌کنند.

انقلاب صنعتی که در واقع برای بهبود زندگی بشر ایجاد شد، متأسفانه با تولید و مصرف بیشتر، معضلات بسیاری را برای محیط زیست و زندگی انسان‌ها به وجود آورده است.

در یکصد سال اخیر فناوری پیشرفت کرده با پیشرفت فناوری، کره زمین خسارت‌های فراوانی دیده است که در واقع نخستین قربانی آن، خود انسان است. لذا، این انسان است که آینده خویش و نسل آینده را در دست دارد.

توجه روزافزون به مدیریت ضایعات و وضع قوانین جدید در خصوص ضایعات محصولات تولیدی (به ویژه در اروپا) و وضع ضوابط ویژه محیط زیست، همه سازمان‌ها به ویژه سازمان‌های لجستیکی را با این موضوع دست به گریبان ساخته است. استانداردهای بین‌المللی سیستم‌های مدیریت محیط زیست به طور خاص به حفاظت از محیط زیست پرداخته و فعالیت‌هایی را که سازمان‌های مختلف، اعم از تولیدی و خدماتی، باید برای دستیابی به معیارهای جهانی مدیریت محیط زیست انجام دهند، مشخص می‌سازند. تطابق با این استانداردها به زودی به صورت یکی از عوامل اصلی رقابت بین شرکت‌ها و سازمان‌ها برای حضور در بازارهای بین‌المللی مخصوصاً برای کشورهای در حال توسعه مانند ایران، در خواهد آمد که دورنمای ورود به عرصه تجارت جهانی را نیز پیش روی خود دارند. از این رو، سازمان‌ها باید هزینه‌های ناشی از ضایعات به وجود آمده را تقلیل بخشند و از آنجایی که هزینه نابودساختن ضایعات به ویژه برخی از ضایعات نظامی امروزه بسیار قابل توجه است و از سوی دیگر مراکز و خدماتی که قادرند این کار را برای سازمان‌ها انجام دهند، بسیار محدود هستند، لذا بهترین راه حل کاهش میزان ضایعات است. مضاف بر آن می‌توان با ایجاد یک فناوری نه چندان پیچیده، بسیاری از ضایعات را بازیابی نمود و مورد استفاده مجدد قرار داد. [۴]

امروزه، دنیا به زباله به عنوان یک ثروت می‌نگرد و برای استحصال آن برنامه ریزی‌های خاصی انجام می‌دهد. به عنوان مثال، بخش عمده‌ای از مواد اولیه مورد نیاز صنعت از طریق بازیابی ضایعات و دورریزها در کلیه بخش‌ها تأمین می‌شود. به طوری که ضایعات یک صنعت در صنایع دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال تاکنون اقدامات بسیار گسترده‌ای مبنی بر بکارگیری انرژی

حاصل از فاضلاب‌های صنعتی در کارخانجات بزرگ انجام شده که اصطلاحاً به آن **BIOGAS** می‌گویند. همه این اقدامات در جهت افزایش بهره‌برداری از منابع، انرژی و مواد اولیه‌ای که چندان ارزان به دست نمی‌آیند، سوق یافته و شاید به نوعی بتوان گفت که همه ما از تولیدکننده زباله گرفته تا جمع‌کننده و دفن‌کننده آنها در بروز چنین وضعیتی سهمیم. از این رو هر یک از ما خود می‌توانیم سهم بسزایی مبنی بر کاهش اغتشاش در این مسئله ملی داشته باشیم. نیروهای مسلح به عنوان یکی از بزرگ‌ترین گروه‌های درگیر با این مسئله باید این نکته را مورد توجه قرار دهند که پدیده‌های مختلفی چون محدودیت منابع در مقابل افزایش جمعیت، توجه به امر بازیافت را به یک مسئله مهم و راهبردی مبدل ساخته است.

## ۲- مفاهیم اساسی

در حال حاضر مقادیر قابل توجهی از مواد موجود در زباله کارگاه‌ها و کارخانه‌ها یا منازل بازیابی شده و مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرند. بازیافت مواد هم اکنون بهترین شیوه دفع زباله‌هایی می‌باشد که قابل بازیافت هستند و از طریق توزیع معکوس ۲، جمع‌آوری می‌شوند.

موادی که از زباله‌ها قابل بازیابی بوده و می‌توانند به چرخه مصرف بازگردانیده شوند به «مواد درجه دو» موسوم بوده و به دو گروه اصلی زیر تقسیم می‌شوند: [ ۱ ]

(۱) آن دسته از موادی که مستقیماً قابل بازیابی بوده و می‌توان آنها را به چرخه مصرف برگرداند؛ ۳ نظیر شیشه.  
(۲) موادی که قبل از مصرف مجدد، باید تحت عملیات و فرآیندهای مختلفی قرار گیرند. ۴ نظیر روزنامه‌ها که ابتدا جوهرگیری شده، سپس وارد کارخانه کاغذسازی می‌شوند. امروزه بیشترین مواد بازیافت شده، از نوع بازیابی مستقیم است. این ضایعات عموماً آلوده نبوده و به سادگی قابل دسترسی هستند. مواد و محصولات بازیابی شده از زباله به دو صورت «کاربرد دائم» و «کاربرد موقت» قابل تقسیم است. [ ۹ ] محصولاتی که عمر استفاده آنها کمتر از ۷ سال می‌باشد، با کاربرد موقت و موادی را که عمر استفاده از آنها بیشتر از ۱۰ سال می‌باشد با کاربرد دائم توصیف می‌نمایند. مواد فلزی و پلاستیکی، ظروف شیشه‌ای و روزنامه جزو گروه اول و موادی نظیر سیم‌های برق و اجزاء چوبی جزو دسته دوم می‌باشند. [ ۸ ]

در یگان‌های نظامی به آن دسته از اقلامی که به سبب وضعیت خود کالا یا شرایط ویژه زمانی و مکانی، مورد نیاز سازمان رزم نمی‌باشد و خارج کردن آنها از زنجیره تأمین ضروری است، اقلام بلااستفاده یا اقلام بازیافتی گویند. البته کالاهای فرسوده، مازاد خارج از سازمان و به جا مانده در صحنه رزم از زیرمجموعه‌های اقلام بازیافتی محسوب می‌شوند که کالاهای مازاد به آن دسته از اقلامی گویند که به دلیل موجودی بیش از اندازه نیاز، اعم از نو و مستعمل، مازاد و بلااستفاده تشخیص داده می‌شوند. کالاهای فرسوده نیز شامل آن دسته از کالاهایی است که دچار مرگ اسقاطی یا اصطلاحاً استهلاک شده‌اند و باید از رده خارج شوند. غنیمت‌های جنگی و یا ادواتی که در صحنه جنگ رها شده‌اند و نیز کالاهای و تجهیزات که به دلیل رویکردهای نوین فناوری و یا بالا بودن هزینه‌های تعمیرات و نگهداری، استفاده از آنها مقرون به صرفه نیست یکی دیگر از زیرمجموعه‌های اقلام بازیافتی در رده‌های نظامی است.

البته، در یگان‌های نظامی برخی از کالاها و تجهیزات جنگی موجود در یگان‌های رزم به دلیل تغییرات اساسی در راهبردها و سیاست‌های نظامی از رده خارج اعلام می‌گردند که آنها طعم در ردیف کالاهای بازیافتی قرار می‌گیرند. [ ۱۰ ]

## ۳- تاریخچه بازیافت

این موضوع که بازیافت از چه زمانی برای انسان به شکل مشکل یا مسئله مطرح شده است، جای تأمل دارد، ولی می‌توان گفت در آن زمانی که انسان سکونت دائمی را بر کوچ‌کردن برگزید و خانه‌های ابتدایی خود را بنا نهاد و جامعه‌های اولیه را تشکیل داد، مازاد مواد مصرفی‌اش به شکل زباله برایش جلوه‌گری نمود، بنابراین می‌توان گفت که زباله حدود ۱۰ هزار سال قبل از میلاد مسیح برای انسان به عنوان یک مسئله مطرح شده است. انسان با ساختن ابزارهایی از پسماندهای شکاری، اولین کارگاه‌های بازیافت را بنا نهاده است. در انجیل اشاره‌هایی در مورد بازیافت مواد بدین مضمون آمده است که «آنها شمشیرهایشان را به گاوآهن می‌کوبند و نیزه‌هایشان را به شکل خیش در می‌آورند.» یعنی در زمان قدیم، مردم پس از پایان جنگ‌ها از ابزار جنگی خود دوباره استفاده

می‌کردند و از آنها برای ساخت وسایل کشاورزی برای جلوگیری از چیرگی گرسنگی بر خانواده‌هایشان بهره می‌بردند. این احساس نیاز به بازیافت و تبدیل مواد به ویژه در مناطق حاشیه‌ای و روستاها بیشتر دیده می‌شد؛ زیرا این کار هزینه‌ای به مراتب کمتر از عزیمت به شهرها برای خرید وسایل جدید داشت. مثلاً اگر فردی قصد عزیمت به مکانی دیگر را داشته، خانه‌اش را به آتش می‌کشید. تا از میخ‌هایش استفاده کند؛ زیرا میخ‌ها قابل حمل بوده و می‌توانست در ساخت خانه جدید بسیار مورد استفاده قرار گیرد. اما مواد زاید یا زباله‌های جامد از عمری معادل عمر شهرنشین شدن و سکونت آدم‌ها در شهرها برخوردار است. قبل از تمرکز مردم ساکن شهرها، ضایعات و زباله‌ها که عمدتاً مواد آلی گرفته شده از گیاهان بودند یا برای طبخ غذا سوزانده می‌شدند، یا به عنوان کودهای طبیعی مورد استفاده قرار گرفته و یا به عنوان خوراک احشام و چهارپایان مصرف می‌شدند.

با اسکان جمعیت‌ها در شهرهای بزرگ‌تر، حجم زباله‌های تولید شده توسط آنها نیز افزایش یافت. مردم دیگر نمی‌توانستند مثل قبل وقتی که تل زباله‌هایشان خیلی بزرگ و مشکل‌ساز می‌شد، بار و بنه خود را ببندند و به جای دیگر بروند. برخی شهرها، به خصوص شهرهای واقع در بخش‌هایی از شرق دنیا، مشکل زباله‌های خود را این گونه حل کردند که آنها را به مزارع می‌بردند و با خاک مزرعه مخلوط می‌کردند تا به این وسیله زمین‌های زارعی خود را حاصل‌خیز کنند. با دنبال کردن سیر تحولات تاریخی زباله به شهر آتن بر می‌خوریم که در چهارصد سال قبل از میلاد مسیح، محل انبار کردن زباله شهری را به وجود آوردند، شش قرن بعد از این بود که رومی‌ها اولین نیروی جمع‌آوری زباله را ایجاد نمودند، آنها با استفاده از دو مرد و یک گاری زباله‌های اطراف خیابان‌ها را جمع‌آوری می‌کردند و در گاری می‌ریختند. اولین بسته‌بندی ضبط شده در سال ۱۵۵۱ میلادی توسط یک کاغذ ساز آلمانی صورت گرفت. ابتدای قرن نوزدهم میلادی و اوایل قرن بیستم تقریباً مراکز بازیافت یکی پس از دیگری شروع به کار می‌کنند.

در سال ۱۸۹۷ مرکز بازیافت شهر نیویورک تأسیس می‌شود. هفت سال پس از آن یعنی در سال ۱۹۰۴ مراکز بازیافت آلومینیم در حجم وسیعی از شهرهای شیکاگو و کلیولند شروع به کار می‌کند، اما در طول جنگ جهانی دوم، بازیافت فلزات، شیشه، ابریشم، کاغذ، البسه و چرم به طور موفقیت‌آمیزی در جهان مورد توجه قرار گرفت. از سال ۱۹۶۰ که بطری‌ها و ظروف پلاستیکی و کاغذی متداول شد، به علت هزینه اولیه، شیشه نوشابه‌هایی که در بطری‌های شیشه‌ای به فروش می‌رسیدند، به طور خالی به فروشنده برگردانده می‌شد. این کار فکر استفاده مجدد از مواد را رواج داد و باعث ترغیب و دلگرمی در جداسازی شیشه از انبوه زباله‌ها شد، در حالی که به عکس کارتن‌های کاغذی و بطری‌های پلاستیکی فقط حجم زباله‌ها را افزایش دادند که در نتیجه مدیریت شهری مشکل‌تر شد. از این پس برخی از بطری‌های پلاستیکی بر اساس هنر افراد مورد استفاده‌های گوناگونی پیدا کرد که از آن جمله می‌توان به سطل و گلدان اشاره کرد. از این پس بود که بازیافت زباله‌های کاغذی و شیشه‌ای، آلومینیمی و آهنی نیز متداول شد.

از سال ۱۹۶۰ لاستیک‌های مستعمل اتومبیل‌ها و کامیون‌ها روکش شده و دوباره به عنوان لاستیک‌های برفی روکش شده جدید مورد استفاده قشر زیادی از طبقه کم درآمد قرار گرفت؛ گرچه این لاستیک‌ها به وضوح کار لاستیک‌های اولیه و پر هزینه را انجام نمی‌دادند، اما به بازیافت لاستیک کمک شایانی کرد. پس از آن، روز ۲۲ آوریل ۱۹۷۰ اولین روز کره زمین معرفی شد که پیامد آن مفهوم بازیافت برای عموم مردم بود. در همین سال مؤسسه حفاظت از محیط زیست (EPA) تأسیس شد. [۳]

امروزه پدیده بازیافت نه تنها به عنوان یک رهیافت حل مشکلات زیست محیطی مطرح شده بلکه به عنوان یک پدیده اقتصادی و فناوری موردنظر می‌باشد. به طوری که بازیافت یکی از نیازهای مبرم جوامع در حال رشد و توسعه یافته به حساب می‌آید.

### ۱-۳- پیشینه بازیافت در ایران

سابقه بازیافت در هر کشور، متناسب با پیشینه صنعتی شدن آن جامعه است. در کشور ما بازیافت مواد، افزون بر جنبه‌های اقتصادی، ریشه در فرهنگ اصیل و دستورهای مذهبی دارد. بزرگان ما نیز همواره بر اجتناب از اسراف تأکید کرده‌اند، در ایران از زمان تصویب قانون بلدیه (۲۰ ربیع‌الثانی ۱۳۲۵ قمری)، نظافت شهری به عهده شهرداری گذاشته شد و این وظیفه در قوانین بعدی نیز استمرار پیدا کرد. با مراجعه به متون گذشته روند بازیافت در ایران با بازیابی کاغذ آغاز شده است. اولین بار در سال ۱۳۱۳ کارخانه مقواسازی کرج با خرید کاغذ باطله و تبدیل آن به مقوا عملاً فعالیت بازیافت را شروع کرد. در سال ۱۳۳۵ دومین کارخانه مقواسازی به نام مقواسازی شرق و یک سال بعد از آن یعنی در سال ۱۳۳۶ کاغذسازی کهریزک در تهران شروع به کار نمودند. در

حال حاضر شیوه‌های بازیافت در کشور هنوز سنتی و بدون توجه به فناوری‌های پیشرفته روز و مسائل زیست محیطی است. متأسفانه کلیه اشکال جمع‌آوری و بازیافت مواد زاید جامد از قبیل نان خشک، کاغذ، فلزات، پلاستیک و... در کشور از فناوری بالایی بهره‌مند نبوده و ماشین آلات و تجهیزات کهنه و فرسوده نیز بر مشکلات این صنعت می‌افزاید. ضمن آن که فرآیند تفکیک موادی که در صنایع تبدیل مواد استفاده می‌شوند، هم اکنون به صورت کاملاً غیربهداشتی است. بدین معنا که اغلب مواد اولیه صنایع فوق مستقیماً از زباله‌های کنار منازل یا مکان‌های تخلیه زباله تأمین می‌گردد و طبیعی است که محصول تولیدی فاقد کیفیت بهداشتی لازم خواهد بود. نکته جالب توجه این است که بسیاری از این محصولات هم اکنون بدون توجه به کیفیت و منشاء آن به شکل وسیعی مورد استفاده قرار می‌گیرند، نظیر جعبه‌های تخم مرغ و شیرینی، نایلون‌های بازیافتی، گلدان‌های پلاستیکی و... بنابراین مشاهده می‌شود

که فعالیت‌های تحقیقاتی انجام شده تا کنون، در این زمینه پاسخگو نبوده است. [ ۶ ]  
نکته حائز اهمیت آن است که متأسفانه در کشور ما، اغلب ضایعات به صورت‌های کاملاً غیربهداشتی، مانند رهاسازی در محل‌های رو باز به حال خود رها یا حداکثر دفن می‌شوند. شاید کمتر کسی به فکر این باشد که بر این ثروت، بایستی مدیریت علمی صورت پذیرد. نگاهی به وضعیت جاری در کشورمان حاکی از این امر است که براساس آمار موجود، ۳۰ درصد از زباله‌های تولید شده در کشور را مواد خشک و قابل بازیافت شامل کاغذ، مقوا، پلاستیک، شیشه و ظروف نوشابه و غیره تشکیل می‌دهد. براساس این آمار از مجموع زباله‌ها، در صورت اعمال مدیریت صحیح بر آنها و تفکیک زباله‌ها برحسب نوع، حجم زیادی از زباله کاهش می‌یابد. [ ۵ ]  
این رو مدیریت ضایعات از اهم نیازهای این مقوله است به طوری که نیاز به انگیزه ملی و تعیین مسؤولان و سازمان‌های مشخصی در این خصوص لازم و ضروری است، سازمان‌های نظامی کشور که بدون تردید از مشتریان دائمی صنعت بازیافت هستند نیز باید با مدنظر قراردادن راهبرد بازیافت در برنامه‌های بلند مدت و کلان خود ضمن بهره‌گیری از روش‌های کاهش حجم زباله، به فرهنگ سازی و اطلاع‌رسانی به نیروهای تحت امر خود برای کاهش میزان زباله و تفکیک آنها از یکدیگر بپردازند. در وضعیت کنونی، عدم توجه به اعمال مدیریت علمی و درست در این راستا، موجب آن خواهد شد که زباله‌ها در حجم بسیار زیادی غیر قابل مصرف گردند و عملاً منابع مالی عظیمی نابود شده و این ثروت کثیف! به راحتی از دست برود.

#### ۴- عوامل تعیین کننده در بازیافت

تردید نیست که بکارگیری فرآیند بازیافت در یک سازمان لجستیکی علاوه بر کاهش نیازمندی به برخی از مواد اولیه مورد نیاز، از مصرف بی حد و اندازه مواد و به خصوص از اسراف و تبذیر در آنها جلوگیری می‌کند. اما یکی از نکات بسیار مهم در این باره آن است که نوع مواد زاید و ضایعاتی که قرار است از آنها در فرآیند بازیافت استفاده شود، باید مناسب این فرآیند باشند. به عبارت ساده‌تر، یکی از مشکلات عمده‌ای که بر سر راه بازیافت مواد اولیه وجود دارد، این است که وقتی آنها دور انداخته می‌شود با مواد آلاینده دیگر ترکیب شده و آلوده خواهند شد، که استفاده مجدد و برگشت آنها به صنعت هزینه زیادی خواهد داشت و از نظر اقتصادی بازیافت را فاقد هر گونه توجیه اقتصادی و نمود خواهد کرد.

لذا باید با آموزش لازم، افراد را تشویق نمود تا در جداسازی مواد مصرف شده دقت کنند. به عنوان مثال در لندن، ۷۴۰ مرکز بازیافت زباله تأسیس شده است که مواد فلزی آهن‌دار، آلومینیم، شیشه، کاغذ، روغن، پارچه و چوب را با انجام عملیات خاصی، به چرخه طبیعت بر می‌گردانند. این مراکز در محل‌هایی واقع شده‌اند که مردم به راحتی بتوانند از این مؤسسات بازدید نمایند و خود به اهمیت این صنعت پی ببرند. [ ۷ ]

در بازیافت کاغذ باید مواد اولیه مصرفی بسیار تمیز باشند و از آنجایی که حمل‌ونقل محصولات کاغذی هزینه‌گزافی به همراه دارد، باید آنها را دسته‌بندی کرد تا جای کمتری اشغال کنند.

از آنجایی که مواد سلولزی آلوده شده و مخلوط با سایر زباله‌ها خواص فیزیکی خود را از دست می‌دهند، در صورت استفاده از آنها، در بسیاری از موارد، به تجهیزات و ماشین‌آلات کارخانه‌های تولیدی آسیب وارد می‌سازد و امکان جداسازی و رفع آلودگی از مخلوط زباله‌ها به راحتی امکان‌پذیر نیست. بنابراین، تفکیک مواد سلولزی، از مبدأ باید صورت پذیرد.

سازمان‌ها با اجرای صحیح بازیافت زباله در کشور، از جمله بازیافت کاغذ، علاوه بر داشتن محیط زیستی سالم از قطع درختان و همچنین خروج ارز از کشور به منظور خرید کاغذ می‌توانند جلوگیری کنند. البته توفیق اجرای فرآیند بازیافت نیاز به فرهنگ‌سازی و سرمایه‌گذاری مناسب، مستمر و بلندمدت در این زمینه دارد. مطالعه وضعیت بازیافت کشورهای توسعه یافته به ویژه کشورهای اروپایی نشان می‌دهد که مثلاً میزان جمع‌آوری مواد سلولزی قابل بازیافت بیش از ۷۰ درصد است، در حالی که این رقم در ایران حدود ۲ درصد از کل این مواد را تشکیل می‌دهد و بقیه این مواد دور ریخته می‌شود. این در حالی است که علاوه بر ارزش ۵۰ میلیارد ریالی این مواد، سالانه ۳۴ میلیارد ریال هم برای دفن این مواد هزینه می‌شود.

طبق گزارش انجمن صنایع کاغذ، روزانه حدود ۵ تا ۶/۵ هزار تن زباله دفن می‌شود که طبق آمار ارائه شده توسط سازمان بازیافت از این حجم، حدود ۸/۵ تا ۱۰ درصد آن را مواد سلولزی قابل بازیافت تشکیل می‌دهد، به عبارت دیگر، سالانه و به طور میانگین علاوه بر مقادیری که توسط سازمان‌های مختلف بازیافت می‌شود، حدود ۲۰۰ هزار تن از مواد سلولزی قابل بازیافت با ارزش ریالی حداقل ۵۰ میلیارد ریال، با هزینه حداقل ۳۴ میلیارد ریال دفن می‌شود! [ ۷ ]

از آنجایی که سرمایه‌گذاری در این بخش به علت هزینه بالا، در توان واحدهای کوچک خصوصی نمی‌باشد، سازمان‌های توانمند به ویژه سازمان‌های نظامی که خود یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان کاغذهای مصرف شده‌ای هستند که به دلیل مسائل امنیتی و حفاظتی نیز نمی‌توان در دسترس سایر سازمان‌ها قرار داد، به عنوان یکی از متولیان امر بازیافت کاغذ، با سرمایه‌گذاری در این بخش و استفاده از تجربیات سایر کشورها در کنار فرهنگ‌سازی و شناساندن موضوع هدر رفتن این سرمایه عظیم به عموم نیروهای نظامی خود می‌توانند نقش مهمی را ایفا کنند.

#### ۵- وضع موجود بازیافت در نیروهای مسلح

در حال حاضر مطابق آیین‌نامه ابلاغی ستاد کل نیروهای مسلح روش برخورد با اقلام فرسوده به یگان‌ها اعلام شده است که یگان‌های مختلف ضمن تشکیل هیأت‌های کارشناسی و اعلام نظر در خصوص بازیافتی بودن یا نبودن کالاها اعلام نظر نموده و متناسب با حجم، نوع و راهبرد حاکم بر یگان‌های نظامی با آنها رفتار می‌شود.

در حال حاضر نیروی زمینی ارتش جمهوری اسلامی ایران، بنابر روش جاری آمد و پشتیبانی خود و با توجه به شاخص‌های مختلف اقلام بازیافتی موجود، نسبت به تعیین تکلیف کالاهای بازیافتی اقدام می‌کند. این اقدامات که تمامی کالاها و اقلام بازیافتی نظامی پنجگانه - که اشاره شده - را دربر می‌گیرد، نهایتاً با توجه به نوع و تعداد کالاهای بازیافتی در خصوص واگذاری آنها به سایر نیروهای مسلح یا سازمان‌های دولتی، آموزشی و خیریه و یا انهدام و امحاء، فروش، بازگرداندن به یگان‌های مربوطه و یا انجام فعالیت‌هایی که به نحوی بتوان اقلام مورد نظر را به اقلام قابل استفاده تبدیل کرد، تصمیم‌گیری می‌شود. در سازمان سپاه پاسداران انقلاب اسلامی نیز مدیریت تعیین تکلیف اقلام بازیافتی و نیز سازمان اجرایی مرکز فروش امور مربوط به جمع‌آوری، نگهداری، تفکیک و تعیین تکلیف اقلام بازیافتی را انجام می‌دهند. البته با رعایت سلسله مراتب و حدود ثغور اختیارات، رده‌های آمادی سپاه نسبت به بازیافت اقلام و ضایعات بازیافتی خود اقدام می‌کنند. [ ۱۰ ] و لیکن در اغلب رده‌ها این فعالیت مهم در انزوا قرار گرفته و توجه ویژه‌ای به آن نمی‌شود. فعالیتی که امید است در طراحی سیستم کلان آمد و پشتیبانی سپاه مورد توجه ویژه قرار گیرد تا ضمن رها ساختن فضاها و مکان‌های بسیار زیادی که بعضاً برای امور نگهداری این قبیل اقلام مورد استفاده واقع شده است. از نابود شدن و هدر رفتن این ثروت پنهان جلوگیری شود و منابع سرشار مالی جدیدی برای توسعه یگان‌های رزم در اختیار یگان‌های نظامی قرار گیرد.

#### ۶- بازیافت و جایگاه آن در لجستیک جنگ‌های نامتقارن

در سازمان‌های نظامی، بازیافت به عنوان فرآیندی اساسی و بسیار مفید در انهدام بقایای آلوده جنگ‌ها و نیز استفاده از زواید و ضایعات بجا مانده از اقلام جنگی نظیر پوک‌ها و نیز قطعات ماشین‌آلات و تجهیزاتاتی که خسارات دیده‌اند، نقش مهمی را ایفا می‌نماید. روش‌های بازیافت معمولی در سازمان‌های نظامی معمولاً در جنگ‌های کلاسیک که دارای شیوه‌ها و تاکتیک‌های عملیاتی مشخص و ثابتی هستند، مورد استفاده واقع می‌شوند.

واضح است که بازیافت در سازمان‌های نظامی با بازیافت در عرصه تجاری تفاوت‌های خاص خود را دارد، که البته در برخی از مواد مانند بخش تجاری عمل می‌شود.

نکته اساسی این است که از آنجایی که قابلیت انعطاف‌پذیری ۶، شرط لازم و ضروری برای حفظ پویایی سیستم‌های لجستیکی است این خاصیت باید در تمامی فرآیندهای لجستیکی مانند بازیافت وجود داشته باشد تا زمانی که لجستیک نظامی با جنگ‌های نامتقارن که در آن محدودیت تجهیزات و امکانات وجود دارد، روبرو می‌شود، قابلیت‌های مهم خود را بتواند به منصفه ظهور برساند. در جنگ‌های نامتقارن که عدم برابری طرفین جنگ وجود دارد در واقع قابلیت‌های پشتیبانی و فرآیندهای لجستیکی است که قابلیت‌های اجرایی سازمان نظامی را افزایش می‌دهد.

در جنگ نامتقارن که انبوهی از نیازهای بازیافتی در مقابل محدوده متراکمی از امکانات وجود دارد، امکان بازیافت تجهیزات در خارج از جبهه وجود ندارد، لذا می‌بایست تجهیزات و اقلام آلوده را با توجه به عدم آلودگی سایر تجهیزات و افراد بازیافت یا منهدم کرد و با استفاده از سیستم‌های ضد آلودگی ۷ فرآیند بازیافت را در جبهه انجام داد.

#### ۷- نتایج سودمند بازیافت

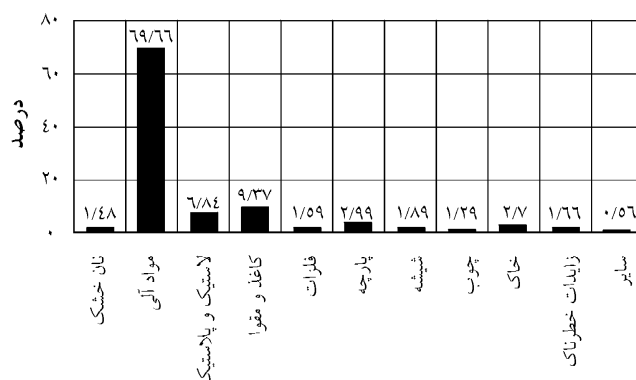
بازیافت زباله معمولاً بر سایر روش‌های دفع زباله همچون دفع یا سوزاندن مقدم است، زیرا اضافه بر صرفه جویی در هزینه، انرژی، منابع طبیعی و آلودگی محیط را نیز کاهش می‌دهد. طبق یک بررسی جمع‌آوری مواد قابل بازیافت برای هر تن زباله حدود ۳۵ دلار هزینه دارد در حالی که دفن روزانه هر تن مواد زاید در یک محل حدوداً تا ۸۰ دلار هزینه در بردارد. برخی از عملیات بازیابی مخارجی ندارد، زیرا فروش مواد به دست آمده مخارج جمع‌آوری و سایر هزینه‌ها را جبران نموده، مضافاً این که برای جامعه نیز درآمدی را به وجود می‌آورد.

کشور ژاپن موفق‌ترین برنامه بازیافت زباله در سطح جهان را به خود اختصاص داده است. حدود ۱۳ زباله‌های ژاپن سوزانده شد و فقط ۱۶ آن دفن می‌گردد. [ ۱۱ ]

در ایران روزانه بیش از ۴۰/۰۰۰ تن زباله تولید می‌شود که هزینه‌های جمع‌آوری و دفع آنها روزانه بیش از ۲۵ میلیون تومان برآورد می‌شود. میزان تولید روزانه انواع زائدات و آمار آنها فقط در شهر تهران (نمودار ۱ و ۲ و جداول ۱ و ۲) نشان دهنده آن است که مواد آلی از ۳۵ تا ۷۶/۶ درصد، کاغذ و کارتن از ۲/۹ تا ۱۰ درصد و پلاستیک از ۲/۱ تا ۷/۶ درصد، مهم‌ترین اجزای قابل بازیافت زباله کشور ما را تشکیل می‌دهند.

بر این مبنا محاسبه مواد بازیافتنی از کل زباله‌های کشور بسیاری از نارسایی‌ها نظیر هزینه‌های گزاف مربوط به محیط زیست را جبران خواهد کرد. علاوه بر این که درآمدهای تولیدی از کود و کودسازی، بازیافت انرژی و صرفه جویی در هزینه‌های جمع‌آوری و عملیات دفن به خوبی راه گشای بسیاری از مشکلات بهداشتی و مدرنیزه کردن ماشین‌آلات و لوازم حمل‌ونقل خواهد شد.

از جمله مهم‌ترین پیامدهای مثبت فرآیند بازیافت، کاهش هزینه‌ها به ویژه در سازمان‌های لجستیکی ایجاد اشتغال مفید و مولد، ایجاد ارزش افزوده به این معنا که موادی که قابلیت بازیافت دارند در هر مرحله از بازیافت دارای ارزش افزوده بیشتری خواهند بود و در واقع نوعی تولید سرمایه به حساب می‌آید، بهینه‌سازی سازمان در جهت حذف زواید و ضایعات موجود در طول زنجیره تأمین برای رسیدن به لجستیک ناب به نحوی که بازیافت مواد باعث حذف ضایعات و پوشیده شدن ضعف‌های سیستمی و نهایتاً افزایش بهره‌وری در سطح سازمان را موجب می‌شود. حفظ محیط زیست به ویژه برای مراکز نظامی که جزو عمده‌ترین تولیدکنندگان ضایعات و مواد زایدی هستند که عمدتاً دارای اقلام ارزشمند مصرفی برای فرآیند بازیافت است.



تولید زائدات جامد در شهر تهران

نمودار ۱- کیفیت زائدات تولیدی (فیزیکی) شهر تهران در سال ۱۳۷۸

جدول ۱- آمار تولید انواع زائدات در سال ۱۳۷۸
زائدات شهری ۲۰۸۳۰۵۵۰۳۵ کیلوگرم
زائدات صنعتی ۱۰۵۷۱۹۷۴۵ کیلوگرم
زائدات بیمارستانی ۲۰۱۳۰۷۱۰ کیلوگرم

جدول ۲- میزان تولید روزانه انواع زائدات در سال ۱۳۷۸
پسماند غذایی ۳۹۷۳ تن
زائدات نان ۸۴ تن
لاستیک و پلاستیک ۳۸۹ تن
کاغذ و مقوا ۵۳۴ تن
فلزات ۹۱ تن
شیشه ۱۰۸ تن
جمع کل ۵۱۷۹ تن

نمودار ۲- تولید زائدات در شهر تهران ۱۳۷۸-۱۳۷۰

نهایتاً ایجاد خلاقیت و نوآوری از جمله مهم‌ترین آثار مثبت توجه به فرآیند بازیافت است. خلاقیت نشانه پویایی سازمان‌هاست و مواد بازیافتنی باعث ایجاد نوآوری در سطح سازمان به منظور تولید محصولات جدید با حداقل هزینه تحمیل شده بر سازمان‌هاست. که در ذیل تعدادی از این خلاقیت‌ها را به عنوان مثال می‌آوریم.

## ۸- نمونه‌ای از نوآوری‌های بازیافتی

### ۸-۱- ساخت کفیوش

به تازگی کفیوشی به بازار ژاپن عرضه شده که از خرده‌ریزهای بازیافت شده وینیل کلراید ساخته شده است، البته باید توجه داشت که وینیل کلرایدی را که از ترکیب پلی‌استر، نایلون، ریون، کنف، پنبه و شیشه ساخته می‌شود، نمی‌توان به آسانی بازیافت کرد، زیرا مواد گوناگونی در تولید آن به کار رفته است.

هزینه تولید این کفیوش‌ها، در مقایسه با وینیل کلراید نو، تا ۲۰ درصد کم‌تر است و کیفیت آن نسبت به ماده نو نیز یکسان است. به خاطر خاصیت ارتجاعی این کفیوش، راه رفتن روی آن آسان است و احساس خستگی به انسان دست نمی‌دهد و امکان لیز خوردن روی آن وجود ندارد. مواد این کفیوش در برابر آب، مواد شیمیایی، گرد و خاک و صدا مقاوم است.

۸-۲- تولید موکت از بطری‌های پلاستیکی

۸-۳- تولید کاغذ از شلوار جین

۸-۴- آسفالت بازیافتی

۸-۵- کمپوست یا تهیه کود آلی توسط یک فرآیند بیولوژیکی، تجزیه و تغییر شکل مواد آلی به وسیله تعداد زیادی از میکروارگانیسم‌های هوازی گرمادوست در داخل زباله و در مجاورت حرارت، رطوبت و اکسیژن با ایجاد ۶۰ تا ۷۰ درجه سانتی‌گراد گرما این نوع کود آلی بدست آمده تخلخل خاک را بهتر می‌سازد و نفوذپذیری و تهویه خاک را بهبود می‌بخشد و به نگهداری آب و مواد غذایی کمک نموده و حالت چسبندگی خاک را کاهش می‌دهد و علاوه بر کمیت، کیفیت محصولات را نیز بهبود می‌بخشد.

۸-۶- آسیاب کردن لاستیک‌های مستعمل برای استفاده در آسفالت: خاصیت ارتجاعی، انعطاف‌پذیری و نفوذناپذیری آن در مقابل آب، از مزایای این نوع آسفالت است و از طرفی فرآیند تبدیل لاستیک‌های مستعمل به آسفالت، بسیار اقتصادی است و از تیره‌های مذکور برای تهیه سوخت نیز استفاده می‌کنند.

۸-۷- تهیه مواد معدنی از باتری: چند شرکت خصوصی در سوئیس، کارخانه‌ای را تأسیس کرده‌اند که سالیانه ۳۵۰۰ تن باتری را از اروپا جمع‌آوری کرده آنها را می‌سوزانند و از آن جیوه، روی، فرو و منگنز استخراج می‌کنند و سرباره آن به ده تن کاهش می‌یابد که به شیشه تبدیل می‌شود.

۸-۸- همچنین براساس بررسی‌های انجام شده، از لاستیک و تیوپ مستعمل بازیافت شده، می‌توان بیش از ۷۰ نوع محصول نظیر تایر، تیوپ، کف پوش، پدال ترمز ماشین و شیلنگ‌های لاستیکی تولید نمود. [ ۱۲ ]

## ۹- نتیجه‌گیری

کشورهای مختلف، تلاش می‌کنند ضایعات را جمع‌آوری کنند. اما از آنجایی که هر یک از کشورها با مشکلات خاصی مواجه می‌باشند. برخی قوانین اداری و اقتصادی نیز به این مشکلات دامن می‌زنند.

کشورهای ثروتمند قادرند در بازیافت مواد و حفظ محیط زیست و آلودگی‌های ناشی از دور ریختن مواد با صرف سرمایه‌های زیاد فائق آیند. اما کشورهای فقیرتر چگونه می‌توانند بر مشکلات ناشی از دور ریختن زباله در محیط زیست غلبه کنند؟ در همه کشورها دید و نگرشی درباره بازیافت مواد مصرفی وجود دارد که مستقل از اقتصاد آن کشور است. استفاده از صنعت بازیافت به منظور کم کردن ضایعات تولید مهم‌ترین عاملی است که باعث می‌شود از انرژی و مصرف مواد مصنوعی در صنعت استفاده بهینه شود و محیط زیست نیز بیش از این آلوده نشود. به نظر می‌رسد در کشور ما نیز با ایجاد ایستگاه بازیافت مواد در هر منطقه بویژه توسط نیروهای نظامی که می‌توانند یکی از عمده‌ترین مراکز باشند که از بازیافت سودهای سرشاری ببرند، استقرار جایگاه‌هایی که مواد



بازیافتی را با محصولات بازیافتی تعویض نماید، کنترل و برنامه ریزی فنون جداسازی مواد، از جمله راهکارهایی است که می‌تواند ما را در استفاده از فرآیند ارزشمند بازیافت کمک کند.

#### پی‌نوشت‌ها

- 1- Reverse Logistics
- 2- Reverse Distribution
- 3- Reuse
- 4- Recycling
- 5- Asymmetrically warfare
- 6- Flexibility
- 7- Decontamination

#### منابع و مأخذ

- عمرانی، قاسمعلی؛ مواد زائد جامد؛ مدیریت جمع‌آوری و حمل‌ونقل، نشر دانشگاه آزاد، ۱۳۷۷
- مدیریت بازیافت؛ شهرداری تهران، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، ۱۳۸۱
- مدیریت بازیافت و مواد زائد جامد؛ شهرداری اصفهان، سازمان بازیافت و تبدیل مواد، ۱۳۸۱
- افقهی، بابک؛ لجستیک معکوس؛ مجله فرآمد، شماره ۱۲، تابستان ۱۳۸۱
- روزنامه همشهری؛ م - عمرانی، بازیافت؛ شماره ۲۵۶۷، آبانماه ۱۳۸۰
- روزنامه همشهری؛ نوذری‌پور؛ بازیافت زباله خروج از چرخه تکرار؛ شماره ۳۰۲۰، فروردین ۱۳۸۲
- بازیابی؛ جمعی از مؤلفان، زباله ثروت کثیف، مجله کیا، ماهنامه صنایع شیمیایی و سلولزی ایران، شماره ۱
- بازیافت مواد، شماره ۳۴
- مجله روش، جمعی از مؤلفان، زباله ثروت کثیف، شماره ۷۷
- تحلیل زیرسیستم بازیافت اقلام؛ اداره آمد و پشتیبانی ستاد مشترک سپاه

11 -Solid. Toxic and Hazardous waste Environment Pollution and other Dileman

12- Recycling Profile: Great Lakes International Recycling <http://Recyclingtoday.com> -2003