

## واکاوی ابعاد مدیریتی لجستیک معکوس در پروژه‌های ساخت و ساز شهری (مطالعه چند موردی)

میترا ولی زاده - دانش آموخته رشته مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، تهران، ایران.  
مجتبی عزیزی\* - استادیار گروه مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، تهران، ایران.  
احسان الله اشتهاردیان - دانشیار گروه مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

### چکیده

ضایعات و نخاله‌های به جا مانده از پروژه‌های ساخت و ساز شهری به عنوان یکی از عوامل مهم در آسیب به محیط زیست و جامعه شناخته می‌شوند. این وضعیت ناشی از کمبود توجه و نقص در مدیریت ضایعات ساخت و ساز و عدم مدیریت صحیح مواد و مصالح می‌باشد. لجستیک معکوس (RL) مفهومی است که در دهه‌های اخیر برای مقابله با این معضل مورد توجه واقع شده است. اما شواهد گویای این است که در ایران از این مفهوم مهم مدیریتی شناخت کافی وجود ندارد و از مزایای آن به اندازه کافی در پروژه‌های ساخت و ساز بهره گرفته نمی‌شود.

در این پژوهش با استفاده از استراتژی مطالعه موردی چندگانه و از طریق مصاحبه‌های عمیق با ذینفعان پروژه‌های موردی، میزان آشنایی ارکان صنعت ساخت و ساز شهری از RL بررسی و ضمن واکاوی میزان پیاده‌سازی این مفهوم در پروژه‌ها مهم‌ترین کاستی‌های مدیریتی آن نیز شناسایی شده است. نتایج نشان می‌دهد که ذینفعان این صنعت، عمدتاً درک روشنی از مفاهیم و روش‌های پیاده‌سازی RL در پروژه‌ها ندارند، با این وجود ناآگاهانه برخی از جنبه‌های آن را طی فرایند ساخت اجرا می‌کنند. این عدم آگاهی در کنار نبود زیرساخت‌های مناسب و سایر عوامل مدیریتی که در این پژوهش معرفی می‌شود باعث شده تا اثربخشی RL در پروژه‌های ساخت و احداث کشور بسیار نامحسوس باشد.

**واژه‌های کلیدی:** لجستیک معکوس، توسعه پایدار، پروژه‌های ساخت و ساز، مدیریت ضایعات

### Investigation of Reverse Logistics Management Dimensions in Urban Construction Projects (Multiple Case Study)

#### Abstract

Proper resource management and recycling of debris are principles of the concept of sustainable development. The construction industry recognized as one of the most important aspects of damage to the environment and society. This situation is due to the lack of attention and deficiency in waste management and the lack of proper management of materials. Reverse Logistics (RL) is a concept that has been considered to solve this problem in recent decades. But evidence is that, this important concept of management is not sufficiently understood in Iran, and its benefits are not sufficiently used in construction projects. In this study, using a multiple case study strategy level of familiarity of experts from RL was examined through in-depth interviews with stakeholders in case studies, and the extent of implementation of this concept was examined in the projects, the most important managerial deficiencies are also identified. The results indicate that industry stakeholders have not had a clear understanding of the concepts and methods of implementing RL in projects. However, they are unknowingly implementing some aspects of it during the construction process. This lack of awareness along with the lack of proper infrastructure and other factors presented in this study has made the RL's effectiveness is insignificant in the construction projects of the country.

**Keywords:** Reverse Logistics, Sustainable development, Construction projects, Waste management

## مقدمه و بیان مسئله

مدیریت بهینه منابع پروژه یکی از مهم‌ترین وظایف تیم مدیریت پروژه است. در اکثر پروژه‌ها بخش قابل توجهی از منابع پروژه در اثر دوباره‌کاری، تولید ضایعات، استفاده از مصالح غیرقابل بازیافت و ... هدر می‌رود. حدود نیمی از منابع مادی برگرفته از طبیعت در صنعت ساختمان به مصرف می‌رسد (Oyedele et al., 2014, p. 23). از سوی دیگر حدود ۳۰٪ - ۱۰ ضایعات جهانی را ضایعات مربوط به تخریب و ضایعات ساختمانی تشکیل می‌دهد (Begum et al., 2009, p. 321). حجم ضایعات تخریب و ساخت‌وساز در کشور برزیل حدود ۶۷٪ ضایعات جامد تولیدشده در این کشور برآورد شده است (Schamne and Nagalli, 2016, p. 691) و تولید سالیانه ضایعات ساخت‌وساز، تخریب و خاک‌برداری در انگلستان حدود ۱۱۰ میلیون تن است که بیش از ۶۰٪ کل زباله کشور را تشکیل می‌دهد (Paine and Dhir, 2010, p. 519). ضایعات ساختمانی و تخریب تولیدشده توسط صنعت ساختمان در کشور کانادا نیز ۲۷٪ کل ضایعات جامد شهری تخمین زده شده است. باین حال می‌توان گفت بیش از ۷۵٪ ضایعات ساختمانی دارای ارزش باقی‌مانده هستند، در نتیجه قابل بازیافت، قابل بازسازی و یا قابل استفاده مجدد می‌باشند (Yeheyis et al., 2013, p. 81). در ایران برآورد دقیقی از میزان ضایعات ساختمانی در دسترس نیست، اما محاسبات عددی از صدور مجوز ساخت ۱۲۰ میلیون مترمربع زیربنا در کل کشور در سال ۱۳۹۱ نشان می‌دهد که در فرایند تخریب از هر مترمربع ساختمان ساخته‌شده یک و نیم تن آوار ایجاد می‌شود و این رقم به ازای ۱۲۰ میلیون مترمربع، بیانگر تولید ۱۸۰ میلیون تن آوار و نخاله برای این ساختمان‌هاست که بیش از ۹۹٪ آن‌ها دور ریخته شده و تنها ۱٪ از این نخاله‌ها بازیافت می‌شود (سایت تابناک، ۱۳۹۴). رئیس انجمن شرکت‌های بازیافت نخاله ساختمانی و مخلوط شهری استان تهران می‌گوید: «سالانه

در کلان‌شهر تهران ۱۷ میلیون تن نخاله و پسماند ساختمانی تولید می‌شود که این میزان در سطح کشور برابر با ۶۰ میلیون تن است» (سایت تابناک، ۱۳۹۴).

امروزه در صنایع مختلف (عمدتاً صنایع تولیدی) لجستیک معکوس (RL) از جمله مفاهیم و روش‌هایی است که برای جلوگیری از ضایع شدن منابع مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما مرور تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که بیشتر پژوهش‌ها در زمینه RL در صنایع تولیدی بوده و این مفهوم در صنایع پروژه محور به ویژه صنعت ساختمان چندان مورد بررسی قرار نگرفته است. حسینی و همکاران (۲۰۱۴) به محدودیت تحقیقات RL در زمینه ساخت‌وساز اشاره کرده و عنوان می‌دارند که یکی از موانع این امر را می‌توان محدودیت علم و دانش مربوط به شیوه‌های RL در این صنعت دانست (Hosseini et al., 2014, p. 75). بررسی‌ها حاکی از این است که چارچوب RL توسعه‌یافته برای صنایع تولیدی به همان اندازه می‌تواند برای زمینه‌های دیگر از جمله صنعت ساخت‌وساز سودمند و مؤثر واقع شود (Hosseini et al., 2014, p. 75). در کشورهای توسعه‌یافته فرایندهای RL به‌عنوان پایه‌ای برای ایجاد ارزش اقتصادی واقعی کالا و خدمات به همراه پشتیبانی از ملاحظات زیست‌محیطی محسوب می‌شوند. بررسی پژوهش‌های انجام شده در داخل کشور حاکی از این است که اکثر این پژوهش‌ها به‌صورت مدل‌سازی ریاضی بوده و عمدتاً در صنعت خودروسازی مورد بررسی قرار گرفته‌اند. از طرفی مطالعه مقالات منتشرشده در ۱۰ سال گذشته دلیلی بر این مدعاست که صنعت ساختمان یکی از اصلی‌ترین صنایعی است که در سال‌های اخیر در زمینه RL به چالش کشیده شده است. این پژوهش با تکیه بر گزارشات و مستندات واقعی و به منظور دستیابی به اهداف زیر انجام گرفت:

• سنجش میزان آگاهی ارکان کلیدی پروژه‌های ساخت‌وساز ایران نسبت به مفهوم و کاربردهای RL

• شناسایی و تعیین کاربردهای RL و میزان پیاده‌سازی آن در پروژه‌های ساخت و ساز ایران به منظور بهبود وضع فعلی

### پیشینه پژوهش

لجستیک معکوس حوزه جدید و در حال ظهوری است که تاکنون اطلاعات محدودی از آن منتشر شده است. با این وجود این حوزه پتانسیل زیادی برای توسعه در درازمدت دارد. لجستیک معکوس را "فرایند برنامه‌ریزی، اجرا و کنترل کارآمد و اثربخش جریان مواد اولیه، موجودی‌های در جریان ساخت، محصولات نهایی و اطلاعات مربوط به آنها از محل مصرف تا نقطه شروع، به منظور بازپس‌گیری ارزش یا دفع مناسب" تعریف کرده اند (Rogers and Tibben-Lembke, 1999).

پیدایش RL به ظهور مواد ارزان‌قیمت و فن‌آوری‌های پیشرفته نسبت داده شده که این مسئله با انقلاب صنعتی در دهه ۱۸۰۰ میلادی همراه بوده است (Peterson, 2005, p. 7). ظهور مواد ارزان‌قیمت، جوامع غربی را به مصرف‌کننده‌های انبوه تبدیل کرده بود. تا آن زمان، مسائل زیست‌محیطی و یا توسعه پایدار مسئله نگران‌کننده‌ای محسوب نمی‌شد. با این حال در اوایل دهه ۱۹۷۰، مطالعه‌ای انجام گرفت که نتایج آن نشان می‌داد در سال ۲۰۵۰ میلادی بشریت به ورطه نابودی کشیده خواهد شد و توجه به ضرورت حفظ تمدن بشر را گوشزد می‌کرد (Brito and Dekker, 2002, p. 1). این مسئله نگرانی‌های اجتماعی و مسائل زیست‌محیطی را در پی داشت که در نهایت منجر به ایجاد قوانین و مقررات جدیدی شد که ارتباطات بین کسب‌وکار و محیط را تغییر داد. بسیاری از شرکت‌ها متوجه شدند که موفقیت برنامه‌ها و فعالیت‌های کاهش ضایعات اغلب وابسته به یک برنامه تدارکات مؤثر و کارآمد می‌باشند. کاهش منابع، بازیافت و استفاده مجدد از مواد و مسائل زیست‌محیطی برای متخصصان لجستیک، چالش‌های جدیدی ایجاد کرد که در گذشته با آن درگیر نبودند. به دلیل

ظهور این مسائل، مدیریت لجستیکی برنامه‌های زیست‌محیطی به سرعت به حوزه جدیدی از تمرکز برای صنعت و دانشگاه تبدیل شد (Peterson, 2005, p. 8).

لجستیک معکوس در صنعت ساخت‌وساز نسبت به دیگر صنایع کمتر مورد توجه بوده است البته در حال حاضر تأکید بیشتری بر این حوزه می‌شود و در سال‌های اخیر پژوهش‌هایی در این زمینه صورت پذیرفته است که در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. پنگ و همکاران (1997) یک مدل اقتصادسنجی ساده را برای توصیف اقتصاد بازیافت زباله‌های ساخت و تخریب پیشنهاد کردند. به دنبال این تلاش‌ها وانگ و همکاران (2004) مدل تجزیه و تحلیل سیستم‌های مبتنی بر صفحه گسترده را برای ارزیابی هزینه-سود سناریوهای مختلف مدیریت ضایعات ساخت و تخریب پیشنهاد کردند. دورن و همکاران (2006) نیز یک مدل اقتصادسنجی پیچیده برای ارزیابی قابلیت مالی فرایندهای بازیافت ضایعات ساخت و تخریب ارائه کردند. هاو و همکاران (2007) یک مدل شبیه‌سازی دینامیکی سیستم را برای دست آوردن بینش درباره پیچیدگی اطلاعات و فرآیندهای درگیر در برنامه‌ریزی استراتژیک ضایعات ساخت و تخریب پیشنهاد کرد. بر اساس این کار، هاو و همکاران (2008) یک مدل شبیه‌سازی دینامیکی سیستم را برای حمایت از تصمیمات مربوط به بازیابی و مدیریت ضایعات ساخت و تخریب ارائه دادند (Aidonis et al, 2008, p. 1037). در پژوهشی که در سال 2008 انجام شد، مدل برنامه ریزی خطی عدد صحیح مختلط جدیدی برای حمایت از تصمیم‌گیری به منظور تعریف عمق بهینه تخریب ساختمان، حمل و نقل ضایعات و تعیین محل‌های دفن ضایعات پیشنهاد شد (Aidonis et al, 2008). در مطالعه‌ای دیگر در کشور برزیل جنبه‌های ضروری برای برنامه‌ریزی یک شبکه معکوس برای ضایعات ساختمانی ارائه گردید (Nunes et

al., ۲۰۰۹). عوامل ذکر شده عبارت‌اند از: تعریفی از شبکه معکوس، ایجاد سطح ادغام و نوع شبکه معکوس، ویژگی‌های ضایعات ساختمانی، تعریف بازار نهایی برای محصول فرآوری شده، موقعیت مراکز دریافت و پردازش ضایعات ساختمانی، اندازه‌گیری و سیستم اطلاعات برای عملیات کانال معکوس. در پژوهشی دیگر توصیه‌هایی برای پیاده‌سازی رضایت‌بخش RL در صنعت ساخت‌وساز شامل کنترل ورود کالا، ترسیم فرایندهای استاندارد، کاهش زمان چرخه، سیستم‌های اطلاعاتی، شبکه RL برنامه‌ریزی شده، همکاری و روابط نزدیک بین مشتریان و تأمین‌کننده پیشنهاد گردید. همچنین نقش کلیدی و تعیین‌کننده طراحان، پیمانکاران و شرکت‌های مسئول تخریب و بازیافت ضایعات در اجرای RL مورد بررسی قرار گرفت (Schamne and Nagalli, ۲۰۱۶). بررسی‌های اولیه نشان می‌دهد، در داخل کشور پژوهشی در حوزه لجستیک معکوس در صنعت ساخت‌وساز انجام نشده است؛ با این وجود در حوزه مدیریت ضایعات که یکی از جنبه‌های لجستیک معکوس محسوب می‌شود پژوهش‌هایی صورت پذیرفته که در اینجا به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود. در پژوهش انجام‌شده در سال ۱۳۹۲ مهم‌ترین عوامل در تولید ضایعات ساختمانی شناسایی شد و نتایج حاکی از این است که هر یک از فازهای حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی، فرایند تهیه مواد اولیه و فاز طراحی در تولید ضایعات ساختمانی سهم بسزایی دارند که در این بین فاز حمل‌ونقل و ذخیره‌سازی عمده‌ترین عامل توسط مهندسين شناخته شده است (نجف‌پور و همکاران، ۱۳۹۲، ص ۱). در پژوهش دیگر امکان استفاده از پسماندهای ساختمانی و صنعتی در لایه‌های روسازی راه بررسی شد. نتایج نشان‌دهنده مناسب بودن نخاله‌های ساختمانی با CBR برابر ۳۶/۲ جهت استفاده در لایه زیراساس و عدم قابلیت استفاده از سرباره‌های فولادی ناشی از کوره قوس الکتریکی به دلیل نداشتن خاصیت

چسبندگی می‌باشد (دلنواز و همکاران، ۱۳۹۶، ص ۱۰۱). در آخرین پژوهش نیز به شناسایی و دسته‌بندی عوامل مؤثر بر کاهش ضایعات تولیدشده در فاز ساخت پروژه پرداخته شده است. نتایج نشان می‌دهد که مهم‌ترین عامل در فاز طراحی آموزش کارکنان ساخت، در فاز تدارکات انتخاب سازندگان و تأمین‌کنندگان باتجربه و مناسب توسط پیمانکار و در فاز ساخت و اجرا نظارت مستمر و دقیق می‌باشد (علیپور و باهر، ۱۳۹۶، ص ۱) لجستیک معکوس حوزه‌ای کوچک اما مهم از مدیریت زنجیره تأمین محسوب می‌شود. تدارکات سنتی (تدارکات پیشرو) در صنعت ساختمان شامل فعالیت‌های سازمان‌دهی، مدیریت و کنترل کردن جریان مواد و مصالح از نقطه مبدأ (نقاط استخراج مواد خام) به نقطه مقصد (سایت ساختمانی) می‌باشد، در مقابل RL بر انتقال مواد از نقطه مصرف به بازار تمرکز دارد (Hosseini et al., ۲۰۱۵، ۴۵۰). سازمان‌ها با پیاده‌سازی لجستیک معکوس و از طریق بازیافت، استفاده مجدد و کاهش میزان استفاده از مواد، موجب افزایش بهره‌وری مدیریت منابع و مدیریت مؤثر مواد زائد و مواد اولیه در ساخت‌وساز و همچنین کاهش تأثیر کلی ضایعات بر محیط‌زیست می‌شوند (Sobotka and Czaja, ۲۰۱۵, Chinda and Ammarapala & ۲۰۱۶). پیاده‌سازی RL همچنین منجر به صرفه‌جویی قابل توجه هزینه‌های سازمان در مراحل مختلف مدیریت زنجیره تأمین (SCM) می‌شود. صرفه‌جویی‌های مالی ناشی از کاهش هزینه تولید (استفاده کمتر از مواد و انرژی، کاهش هزینه حمل‌ونقل، کاهش هزینه عرضه، دفع و استفاده از مواد) (Hosseini et al., ۲۰۱۴، ۸۴ P. Mostafa & Hosseinzadeh and Emad.Roghianian, ۲۰۱۲، ۲۵۰)؛ سود حاصل از فروش مواد خام و محصولات ساختمانی بازیافت شده (Begum et al., ۲۰۰۶، ۲۰۰۶ p. ۹۳ & ۸۸) می‌باشد. پیاده‌سازی RL می‌تواند به‌طور مطلوب بر تصویر شرکت تأثیر گذاشته و در نتیجه



باعث رقابت بیشتر آن شود (Gangoelle et al, ۲۰۱۴). از سوی دیگر لجستیک معکوس باعث ایجاد شغل‌های جدیدتر و بیشتر در این حوزه می‌گردد (Sobotka and Czaja, ۲۰۱۵, p ۱۲). طبق مرور ادبیات لجستیک معکوس قابلیت پیاده‌سازی در کل چرخه عمر ساختمان از مرحله برنامه‌ریزی تا تخریب را دارا می‌باشد (Sobotka and Czaja, ۲۰۱۵, p ۱۳). در این پژوهش به دلیل گستردگی مباحث تنها به بررسی لجستیک معکوس در مرحله ساخت‌وساز پرداخته می‌شود.

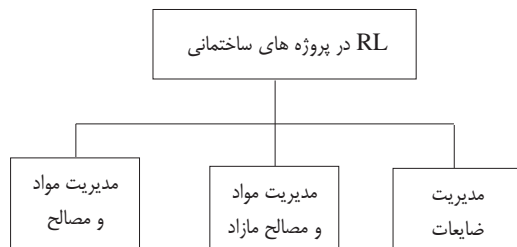
با توجه به تعریفی که شورای اجرایی لجستیک معکوس آمریکا از RL داشته است، لجستیک معکوس مدیریت جریان برگشتی مواد خام، موجودی در فرآیند و اقلام نهایی می‌باشد (Zhiqiang Lua, ۲۰۰۷, p ۳۰۰). طبق پژوهشی جریان برگشتی در صنایع تولیدی به ۳ دسته برگشتی‌های تولیدی (مازاد مواد خام و ...)، برگشتی‌های توزیع (فراخوانی محصولات و ...) و برگشتی‌های بازار (برگشتی‌های ناشی از پایان دوره عمر و ...) تقسیم می‌شود (رودبنه, ۱۳۸۹). در پژوهشی دیگر نیز لیت (۲۰۰۹) لجستیک معکوس در صنایع تولیدی را به دو دسته RL پس از فروش و RL پس از مصرف تقسیم کرده است. منظور از RL پس از فروش محصولات است که بعد از فروش به دلایل مختلف برگشت داده می‌شوند. این دسته به ۳ زیر مجموعه تقسیم می‌شود که شامل بازگشت تجاری به دلیل مسائل غیر قراردادی، بازگشت تجاری به دلیل مسائل قراردادی و بازگشت به دلیل مسائل مربوط به گارانتی و کیفیت محصولات. RL پس از مصرف نیز به محصولاتی اشاره دارد که مورد مصرف واقع شده و در پایان چرخه عمرشان به عنوان ضایعات بازگشت داده می‌شوند (Leite, ۲۰۰۹). برخلاف صنایع تولیدی در صنعت ساخت‌وساز هیچ دسته‌بندی مشخص و یکپارچه‌ای از فعالیت‌های لجستیک معکوس موجود نمی‌باشد. در نتیجه در این نوشتار با توجه به مرور ادبیات و فعالیت‌ها و اقدامات انجام‌شده در لجستیک

معکوس در صنعت ساخت‌وساز، ۳ حوزه مجزا برای فعالیت‌های این حوزه شناسایی شد. این حوزه‌ها همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است شامل مدیریت ضایعات، مدیریت مواد و مصالح مازاد و مدیریت مواد و مصالح بازگشتی می‌باشد. مدیریت ضایعات به مدیریت مواد و مصالحی اطلاق می‌شود که در طی فرآیند ساخت به دلایلی از جمله دوباره کاری‌ها و ... از چرخه مصرف کنار گذاشته می‌شوند و به عنوان ضایعات یا نخاله شناخته می‌شوند. در مدیریت مواد و مصالح مازاد به دنبال کاهش اقلامی هستیم که بیشتر از حد نیاز پروژه می‌باشد. این دسته از اقلام ممکن است در اثر سوء مدیریت به ضایعات نیز تبدیل شوند. در حوزه سوم یعنی مدیریت مواد و مصالح بازگشتی نیز تلاش می‌شود میزان اقلامی که به دلایل مختلف مورد تأیید قرار نمی‌گیرند و نیاز به برگشت آنها به فروشنده می‌باشد به حداقل برسد. در این حوزه نیز علاوه بر متحمل شدن هزینه‌های مازاد ناشی از حمل و نقل و ... ممکن است با تولید ضایعات نیز همراه باشد. با توجه به توضیحات گفته شده می‌توان ادعا کرد که حوزه دوم و سوم به نوعی با حوزه اول همپوشانی دارند.

لازم به ذکر است که در این دسته‌بندی هر کدام از حوزه‌ها شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌ها است که یک فرآیند پیوسته را تشکیل می‌دهند. این فعالیت‌ها شامل بررسی منشأ تولید، جمع‌آوری، جداسازی و دسته‌بندی، دپو و انبارش، حمل‌ونقل و همچنین برنامه‌های بهینه در فرآیند لجستیک معکوس که طبق مرور ادبیات شامل گزینه‌های کاهش، بازسازی، استفاده مجدد، بازیافت و دفن می‌باشد. در بین گزینه‌های نام‌برده کاهش و استفاده مجدد دارای بالاترین الویت می‌باشند (Hosseini et al, ۲۰۱۵, p ۵۱). در گزینه کاهش به دنبال آن هستند که با اتخاذ تدابیری میزان ضایعات تولید شده و میزان مواد و مصالح مازاد و بازگشتی را به کمترین حد ممکن برسانند. در مورد استفاده مجدد هم می‌توان

## مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۵۳ زمستان ۹۷  
No.53 Winter 2019



شکل ۱. ابعاد RL در صنعت ساخت و ساز (نگارنده)

بهره گرفته شد. به منظور گردآوری اطلاعات جامع و کافی و با در نظر گرفتن محدودیت زمانی انجام پژوهش و دستیابی به داده‌های متنوع و عمیق تا رسیدن به اشباع داده‌ها و همچنین با توجه به اینکه تعداد استاندارد موارد مطالعه در روش مطالعه موردی چندگانه بین چهار تا ده مورد است (Sanjay C. Choudhari, ۲۰۱۲, P. ۱۳۴۳)، تعداد پروژه‌های موردی ۶ گزینه تعیین گردید. در جدول ۱ مشخصات پروژه‌های مورد مطالعه ارائه شده است. پس از انتخاب پروژه‌ها با ریزنی‌هایی که با مدیران اجرایی و کارفرمای پروژه‌های مربوطه صورت گرفت، مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با ۱۹ نفر از عوامل پروژه‌ها (از سازمان کارفرما و پیمانکار) انجام شد. جدول ۲ توزیع افراد مشارکت کننده در پژوهش در ۶ پروژه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. یافته‌های حاصل از مرور ادبیات، مصاحبه با خبرگان و کارشناسان صنعت ساخت و ساز، همچنین اطلاعات به دست آمده از مشاهدات و بازدید مستقیم سایت پروژه‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. اطلاعات اولیه پژوهش شامل سنجش میزان آگاهی ذینفعان از مفهوم RL و نحوه پیاده‌سازی آن در پروژه‌های موردی از طریق مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با عوامل پروژه‌های موردی گردآوری شد. سؤال‌های اصلی مصاحبه با توجه به چارچوب نظری استخراج شده از مبانی نظری طرح گردید و به فراخور پاسخ‌های مصاحبه‌شوندگان سؤالات تکمیلی نیز توسط محقق پرسیده شد. داده‌های به دست آمده از مرحله مصاحبه به روش تحلیل محتوای کیفی

گفت برخی از ضایعات از کیفیت و شرایط مناسبی برخوردارند به گونه‌ای که می‌توان از آنها در قسمتی دیگر از کار بهره برد. شایان ذکر است که این دسته‌بندی مبنایی برای مطالعات میدانی قرار گرفت.

### روش‌شناسی پژوهش

مهم‌ترین سؤالاتی که در این پژوهش پاسخ داده خواهد شد عبارتند از: آگاهی ارکان کلیدی پروژه‌های ساخت و ساز ایران نسبت به مفهوم و کاربردهای RL به چه میزان است؟ و RL چه کاربردهایی در پروژه‌های ساخت و ساز دارد و در حال حاضر به چه میزان در پروژه‌های ساخت و ساز ایران پیاده‌سازی می‌شود؟ لذا متناسب با نوع سؤالات رویکرد تحقیق، کیفی و از زیرشاخه پژوهش چند موردی است. این تحقیق بر اساس نحوه گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی و از نظر هدف کاربردی محسوب می‌شود. ابتدا ادبیات موضوع لجستیک معکوس مطالعه شد و سپس به صورت عمیق‌تر، مفهوم RL در پروژه‌های ساخت و ساز بررسی و ابعاد RL در صنعت ساخت و ساز (شکل ۱) ارائه شد. در گام بعدی میزان و نحوه پیاده‌سازی RL در صنعت مربوطه بررسی شده است. جامعه این پژوهش، پروژه‌های بزرگ ساخت و ساز کشور می‌باشد. از آنجاکه هدف پژوهش درک عمیق از پدیده RL است، نمونه‌ها از طریق نمونه‌گیری غیر احتمالی (هدفمند) باهدف کسب بیشترین میزان اطلاعات بر اساس سؤالات پژوهش انتخاب شد. بدین منظور از روش نمونه‌گیری از موارد شناخته‌شده یا معروف

## جدول ۱. مشخصات پروژه های موردی

پروژه	کاربری	زیربنا / طبقات / طول	تاریخ شروع
پروژه ۱	اداری - تجاری - فرهنگی	۱۶۶,۰۰۰ مترمربع	۱۳۹۲
پروژه ۲	آموزشی - پژوهشی - درمانی	۱۴۰,۰۰۰ مترمربع	۱۳۹۳
پروژه ۳	برج - باغ مسکونی	۱۶ طبقه	۱۳۹۳
پروژه ۴	تقاطع غیرهمسطح (۱۰ پل)	-	۱۳۹۳
پروژه ۵	بزرگراه	۱۲ کیلومتر	۱۳۸۷
پروژه ۶	بزرگراه	۹ کیلومتر	-

### داده ها و یافته ها

در این قسمت ابتدا وضعیت پیاده سازی لجستیک معکوس در سه حوزه مدیریت ضایعات، مواد و مصالح مازاد و مصالح بازگشتی در پروژه های موردی بیان می شود و در ادامه در مورد یافته های به دست آمده به بحث می پردازیم. لازم به ذکر است که تمامی اطلاعات مربوط به پروژه ها بر طبق شواهد میدانی و گفته های مصاحبه شونده گان نگاشته شده است.

بر طبق گفته های خبرگان و مصاحبه شونده گان در این پژوهش و بعد از تجزیه تحلیل داده های بدست آمده از هر پروژه، وضعیت پیاده سازی لجستیک معکوس در ابعاد سه گانه: ضایعات، مواد و مصالح مازاد و برگشتی در پروژه ها به ترتیب در جداول ۳، ۴ و ۵ ارائه شده است. در ادامه به تشریح هر یک از حوزه ها می پردازیم.

### مدیریت ضایعات

عوامل متعددی در تولید ضایعات در پروژه های ساخت و ساز تأثیرگذار است. به گفته مشارکت کنندگان در پژوهش عمده ضایعات در پروژه ها مربوط به آهن آلات و میلگردها است که به دلیل دپوی نامناسب، جابه جایی های بی مورد و برش های بی برنامه رخ می دهد. بخشی از ضایعات هم مربوط به قالبها است که در نتیجه عدم نگهداری و استفاده نادرست از آنها در طی فرایند ساخت غیرقابل استفاده می شوند. عامل مهم دیگری در تولید ضایعات شرایط و عوامل طبیعی شناخته شد

تجزیه تحلیل گردید. بدین منظور فایل صوتی تمام مصاحبه ها ضبط، پیاده سازی و تایپ گردید. سپس طیف پاسخ ها و دلایلی که متخصصان برای پاسخ هایشان بیان کرده اند مورد بررسی قرار گرفته و موارد غیر مرتبط با اهداف پژوهش حذف گردید. در مرحله بعد اطلاعات بدست آمده از هر پروژه، متناسب با ۳ حوزه RI طبقه بندی شده؛ بدینوسیله تصویری از وضعیت پیاده سازی مدیریت ضایعات، مصالح مازاد و بازگشتی در پروژه ها بدست آمد. اطلاعات طبقه بندی شده مجدداً در اختیار خبرگان قرار داد شد تا ضمن بازخورد گفته های قبلی خود، در صورت نیاز به اعمال تغییراتی در نتایج ارائه شده، پیشنهادات و دلایل خود را ذکر نمایند. در نهایت مطابق با نظرات خبرگان، اطلاعات مربوط به هر پروژه در ۳ حوزه RI اصلاح و بازنویسی شد. در این پژوهش از شیوه مطالعه موردی چندگانه به منظور افزایش اعتبار تحقیق و قدرت تعمیم پذیری آن بر اساس منطق تکرار پذیری استفاده شده است (Eisenhardt, ۱۹۸۹). استفاده از مصاحبه های نیمه ساختار یافته و بازخورد گرفتن از مصاحبه شونده گان باعث اطمینان از درک صحیح دیدگاه های آنها و در نتیجه افزایش روایی تحقیق کیفی می شود (طباطبائیان و همکاران، ۱۳۹۰، ص ۶۷) که در این پژوهش این امر صورت پذیرفته است. به منظور افزایش پایایی پژوهش نیز تلاش شده در هر پروژه حداقل با ۲ نفر از عوامل مصاحبه صورت گیرد.

## جدول ۲. مشخصات مصاحبه شوندگان

مشخصات خبرگان	تعداد	درصد
سابقه کاری		
زیر ۱۰ سال	۶	۳۳
۱۰ تا ۱۵ سال	۴	۲۱
۱۵ تا ۲۰ سال	۳	۱۶
۲۰ تا ۲۵ سال	۴	۲۱
بالتر از ۲۵ سال	۲	۱۰
سمت		
مدیر پروژه	۲	۱۱
سرپرست کنترل پروژه	۳	۱۶
مهندس اجرایی	۳	۱۶
سرپرست کارگاه	۳	۱۶
سرپرست نظارت	۲	۱۰
سرپرست انبار	۱	۵
کارشناس دفتر فنی	۵	۲۶

تفکیک ضایعات در کارگاه ها به نحو مطلوبی صورت نمی گیرد. در کارگاه ها ضایعات به دو دسته ضایعات بالارزش و کم ارزش (نخاله) تقسیم بندی می شوند. دسته اول که عمدتاً شامل آهن آلات می شوند، به دلیل اینکه از نظر قیمتی متفاوت هستند بسته به نوع و جنس تفکیک می شوند ولی در دسته دوم که شامل ضایعات مصالحی مانند شن، ماسه، بتن و... می باشد تقسیم بندی خاصی صورت نمی گیرد و مستقیماً به گودهای مجاز ارسال می شوند. در حالی که قسمت زیادی از این نخاله ها امکان بازیافت را دارند. علاوه بر این ممکن است در بین نخاله هایی که به گودها ارسال می شوند مواد خطرناکی مانند ضایعات آزیست و ... نیز موجود باشد باشند که به دلیل عدم جداسازی آنها از سایر نخاله ها و دفع آنها در گودها می تواند عواقب خطرناکی از لحاظ زیست محیطی به همراه داشته باشد. ضایعات پروژه پس از جمع آوری و تفکیک در جایی از کارگاه دپو شده و در برهه هایی از کار که میزان ضایعات زیاد شده به منظور عدم ایجاد مزاحمت در ادامه کار به فروش رسیده و از کارگاه خارج می شود. عوامل اجرایی عنوان می کنند که در کارگاه برای دپوی ضایعات مکانی را در کارگاه در نظر می گیرند ولی این گونه نیست که در جانمایی کارگاه به این موضوع فکر شود. در واقع در پروژه ها فقط به فکر تأمین جایی برای دپوی مواد و مصالح مصرفی هستند و چون ضایعات چیز تعیین کننده ای در پروژه نیست در قسمتی از محوطه دپو می شود. در مورد پروژه های عمرانی نیز باید گفت به علت مسافت طولانی پروژه های عمرانی باید و زیاد بودن طول خط پروژه، در مقاطع مختلف جایگاه های موقت برای دپوی ضایعات در نظر گرفته می شود که ممکن است در ادامه کار به دلیل قرار گرفتن در فاز اجرا منجر به بروز مشکل برای ادامه کار شود و نیاز به جابجایی ضایعات شود که این امر علاوه بر اینکه موجب اتلاف زمان و گاه هزینه می شود، در برخی موارد می تواند منجر به آسیب بیشتر به ضایعات شود و امکان استفاده مجدد و یا

که منجر به دوباره کاری ها و حتی تغییرات نقشه و مسیر می شود که این مورد بیشتر در پروژه های عمرانی رخ می دهد. به کارگیری نیروهای کم تجربه یا فاقد تجربه به دلیل پرداخت حقوق کمتر، نیز از علل شایع در تولید ضایعات شناخته شد. سایر عوامل عبارتند از: دوباره کاری ها، تغییر نقشه ها، خطای پیمانکاران جزء به دلیل غیرروتین بودن پروژه ها، غیراصولی بودن جابجایی ها و بارگیری و تخلیه در کارگاه، وجود معارض های ملکی و تأسیساتی به دلیل ضعیف بودن مطالعات اولیه و عدم تکمیل نقشه ها قبل از فاز اجرا، قوانین خاص موجود در پروژه های دولتی و اختلافات حقوقی با کارفرما. در پروژه های موردی اگرچه در برخی از زمینه ها از جمله کاهش ضایعات آهن آلات تلاش هایی جهت کمینه سازی ضایعات صورت گرفته با این وجود اقدامات صورت گرفته کافی نبوده و نیاز است به سایر زمینه ها نیز توجه کافی مبذول شود. در زمینه جمع آوری ضایعات نیز اکثر پروژه ها عملکرد قابل قبولی داشتند و در زمان های مناسب و با رعایت نکات ایمنی اقدام به جمع آوری ضایعات و انتقال آنها به محل دپو کرده اند. اما جداسازی و

# مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۵۳ زمستان ۹۷  
No.53 Winter 2019



### مدیریت مواد و مصالح مازاد

مصاحبه شوندگان معتقدند که مواد و مصالح مازاد در همه پروژه‌ها وجود دارد ولی به میزانی نیست که باعث ایجاد مشکل شود. در حالی که در گفت‌وگو با یکی از عوامل پیمانکار در یکی از پروژه‌ها به زیاد بودن این دسته از مواد و مصالح اشاره کرده است. این شخص اظهار کرده است که امکان تخمین دقیق مواد و مصالح مورد نیاز نیست، مثلاً در خصوص بتن‌ریزی برای تخمین دقیق بتن مصرفی، نیاز به یک نقشه‌بردار برای برداشت دقیق محل بتن‌ریزی است. از نظر اقتصادی به‌کارگیری نقشه‌بردار در قیاس با سفارش بیشتر مصالح، به‌صرفه نیست. از سوی دیگر همیشه بیشتر از برآوردها سفارش داده می‌شود؛ زیرا در صورت کمبود اقلام و در نتیجه سفارش مجدد اقلام، هزینه حمل‌ونقل را باید متقبل شد که در قیاس با هزینه اختصاص داده شده به سفارش مازاد، مبلغ بیشتری است. به همین دلیل معتقدند که از نظر اقتصادی سفارش بیشتر نسبت به گزینه دوم به‌صرفه‌تر است. با این وجود در اکثر پروژه‌ها تلاش شده با اتخاذ تدابیری از جمله تنظیم درخواست خرید براساس نیازهای پروژه، خرید کمتر در انتهای پروژه میزان اقلام مازاد را به حداقل برسانند. برخی از پروژه‌ها نسبت به این مسئله حساسیت بیشتری نشان داده و اقداماتی جهت بهبود این امر انجام داده‌اند. برای مثال طبق گفته‌های سرپرست ناظر یکی از پروژه‌ها، در طی

بازیافت آنها را مختل کند. خروج ضایعات از کارگاه زمانبندی خاصی ندارد و زمانی که حجم ضایعات زیاد شده یا زمانی که ضایعات موجب اشغال فضایی از کارگاه شود و روند کار را با مشکل روبرو کند، تصمیم به خروج ضایعات گرفته می‌شود. خروج و انتقال ضایعات نیز توسط شرکت‌های خصوصی و خریداران ضایعات صورت می‌گیرد. در حالی که می‌توان با یک برنامه ریزی هدفمند میزان حمل و نقل جاده‌ای به منظور حمل ضایعات و نخاله‌ها از محل کارگاه به مقصد به حداقل ممکن برسد. همانطور که از جدول ۳ قابل برداشت است اکثر پروژه‌ها در حوزه مدیریت ضایعات عملکرد یکسان و مشابه‌ای داشتند. اگرچه در برخی از زمینه‌ها تا حدودی موفق عمل کرده‌اند اما اقدامات صورت گرفته کافی و هدفمند نبوده است. از طرفی همه پروژه‌ها در زمینه دیو و حمل و نقل عملکرد بسیار ضعیفی از خود نشان داده‌اند که نشان دهنده عدم وجود برنامه خاص برای این مراحل می‌باشد. به طور کلی می‌توان گفت در پروژه‌ها مسائل و متولی خاصی برای مدیریت ضایعات وجود ندارد و توجهی به آن نمی‌شود. طبق گفته یکی از پاسخ دهندگان یکی از علل این مسئله ارزان بودن مواد و مصالح و دسترسی راحت به مصالح در کشور می‌باشد.

## مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۵۳ زمستان ۹۷  
No.53 Winter 2019

۳۷۷

راهنمای جدول: ✓✓: عالی - ✓: مناسب - ×✓: متوسط - ×: نامناسب - ××: بسیار ضعیف

### جدول ۳. وضعیت پیاده سازی مدیریت ضایعات در پروژه‌ها

پروژه‌ها	منشأ تولید	جمع‌آوری/شناسایی	جداسازی	دیو و انبارش	حمل و نقل
پروژه ۱	✓	×✓	✓	×	×
پروژه ۲	✓	×✓	✓	×	×
پروژه ۳	✓	×✓	✓	×	×
پروژه ۴	✓	×✓	✓	××	×
پروژه ۵	✓	×	✓	×	×
پروژه ۶	✓	×✓	✓	××	×

فرایند اجرا به دلیل سیستم گزارش دهی مناسب و ارائه گزارشات روزانه، هفتگی و ماهانه، عوامل نسبت به مسائل احتمالی آگاهی پیدا کرده و در اسرع وقت نسبت به رفع مشکل اقدام می‌کنند. به همین دلیل معمولاً مواد مصالح مازاد ناشی از عوامل مختلف به حداقل می‌رسد. در پروژه دیگر نیز سفارش مصالح طی چند مرحله صورت گرفته و در هر مرحله خطا سنجی انجام می‌شود. این امر موجب کاهش میزان خطا در سفارش‌های بعدی شده و در نهایت منجر به کاهش میزان مواد و مصالح مازاد می‌شود. به طور کلی عوامل معتقد بودند که به دلایل متفاوتی که خارج از کنترل عوامل اجرایی است ممکن است مواد و مصالحی به عنوان اقلام مازاد بر جای بماند. از جمله این عوامل می‌توان به تغییر مواد و مصالح به واسطه تغییر نقشه‌ها، بلا استفاده شده مصالح به دلیل تأخیرات و توقف پروژه به دلایل مختلف و ...

از آنجایی که در پروژه‌ها به اقلام مازاد توجه خاصی نمی‌شود و معتقدند که وجود این اقلام در پروژه‌ها امری طبیعی است برنامه خاصی هم برای مدیریت آن وجود ندارد. در خصوص منشأ تولید این دسته از اقلام گرچه اقداماتی برای کاهش این اقلام صورت می‌گیرد ولی تأثیر چندانی ندارد. در خصوص سایر مراحل از جمله شناسایی و جمع‌آوری و طبقه‌بندی این اقلام هم عملکرد مناسبی ندارند. گرچه در نگهداری و دیو این اقلام مشکلی وجود ندارد اما به واسطه شناسایی آنها در بازه‌های زمانی طولانی (۶ ماه تا ۱ ساله) تصمیم‌گیری در مورد آنها به درازا می‌کشد که این امر می‌تواند منجر به خواب سرمایه و حتی تخریب آنها در گذر زمان شود. در پروژه‌ها معمولاً پس از امکان‌سنجی اقتصادی اقلام مازاد گزینه‌های مختلفی از جمله فروش در محل، انتقال به پروژه‌های دیگر و یا انتقال به انبار مرکزی را برای آنها اتخاذ می‌کنند. برای انتقال این دسته از اقلام نیز به منظور کاهش میزان حمل و نقل نیز برنامه خاصی وجود ندارد.

## مدیریت مواد و مصالح بازگشتی

عوامل متعددی در بازگشت مواد و مصالح نقش دارند از جمله، تغییر نقشه‌ها و تغییر ابعاد و اندازه اقلام، عدم جواب دادن آزمایشات مربوطه و شروع فرایند نصب قبل از آماده شدن جواب آزمایشات، عدم وجود سیستم تضمین کیفیت در بحث خرید متریال. با اینکه موارد متعددی منجر به بازگشت اقلام می‌شود، تقریباً در تمامی پروژه‌ها تلاش شده که با اتخاذ تدابیری میزان این اقلام را کاهش دهند. در این خصوص می‌توان گفت که در شرکت‌های عمرانی معمولاً نظارت کیفی در خرید مصالح تعریف شده و در چهارچوب و دستورالعمل خاصی که کارفرما ابلاغ می‌کند صورت می‌پذیرد. مثلاً طبق دستورالعمل ابلاغ‌شده پیمانکار مکلف به خرید از یک شرکت خاص است. نظارت بر نوع و کیفیت مصالح نیز از طریق آزمایشگاه‌های مورد اعتماد کارفرما انجام می‌گیرد. باین‌وجود بازهم ممکن است مصالح خریداری‌شده مورد تأیید کارفرما قرار نگیرد یا استاندارد لازم برای فرایند اجرا را برآورده نکند. سفارش مواد و مصالح به عهده پیمانکار است، مشاور کارفرما فقط در مورد کیفیت مصالح دخالت می‌کند. ولی در خصوص حجم سفارش این‌گونه نیست. دستگاه نظارت موظف به بررسی کیفیت مصالح ورودی به کارگاه با توجه به نقشه‌ها و دستورالعمل‌های مربوطه است. بر طبق گفته‌های عوامل در روند خرید مصالح آزمایش‌ها و بررسی‌های لازم صورت می‌گیرد. ولی ممکن است مصالحی که به کارگاه ارسال می‌شود با نمونه انتخابی متفاوت باشد. با هماهنگی کارفرما و مشاور و با توجه به رزومه شرکت‌های تولیدکننده مواد و مصالح، شرکت موردنظر انتخاب می‌شود. در پروژه بخش کنترل کیفیت کیفیت مواد و مصالح را کنترل می‌کند. در مورد مواد و مصالح حساس، کارفرما خود رأساً آزمایش‌ها لازم را انجام می‌دهد. حتی پیمانکار نیز به‌طور مجزا آزمایش‌هایی را انجام می‌دهد. در مورد خرید مصالحی که در مشخصات فنی پروژه، برند

راهنمای جدول: ✓✓: عالی - ✓: مناسب - ×✓: متوسط - ×: نامناسب - ××: بسیار ضعیف

#### جدول ۴. وضعیت پیاده سازی مدیریت مواد و مصالح مازاد در پروژه ها

پروژه ها	منشأ تولید	جمع آوری/شناسایی	جداسازی	دیو و انبارش	حمل و نقل
پروژه ۱	×	×	×	×✓	×
پروژه ۲	×✓	×	×	×✓	×
پروژه ۳	×	×	×✓	×✓	×
پروژه ۴	×✓	✓	×✓	×✓	×
پروژه ۵	×	×✓	×	×✓	×
پروژه ۶	×	×	×✓	×✓	×

راهنمای جدول: ✓✓: عالی - ✓: مناسب - ×✓: متوسط - ×: نامناسب - ××: بسیار ضعیف

#### جدول ۵. وضعیت پیاده سازی مدیریت مواد و مصالح بازگشتی در پروژه ها

پروژه ها	منشأ تولید	جمع آوری/شناسایی	جداسازی	دیو و انبارش	حمل و نقل
پروژه ۱	×✓	×	×	×✓	×
پروژه ۲	×✓	×	×	×✓	×
پروژه ۳	×✓	×	×✓	×✓	×
پروژه ۴	×✓	×✓	×	×✓	×
پروژه ۵	×✓	×	×✓	×✓	×
پروژه ۶	×✓	×	×	×✓	×

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۵۳ زمستان ۹۷  
No.53 Winter 2019

۳۷۹

این اقدامات فاقد هرگونه برنامه ریزی مشخص و مدونی بوده است.

#### بحث پیرامون یافته‌های پژوهش

در طی فرایند مصاحبه با عوامل پروژه‌ها ضمن پرسیدن سؤالاتی پیرامون ۳ حوزه اصلی لجستیک معکوس در صنعت ساخت‌وساز، میزان آگاهی افراد نسبت به این مفهوم نیز سنجیده شد. در جریان بحث پاسخ‌دهندگان توضیح دادند که این مفهوم برای آن‌ها ناآشنا و از این اصطلاح و اقدامات مربوط به آن مطلع نیستند، ولی زمانی که مفهوم آن را درک کردند، تعدادی از آن‌ها معتقد بودند که برخی از فعالیت‌های لجستیک معکوس مانند مدیریت ضایعات تولید شده را در پروژه خود انجام داده‌اند. همچنین در طول بحث مشخص شد که هرچند در پروژه‌های موردبررسی فعالیت‌های لجستیک معکوس به صورت دستورالعملی مشخص و سیستماتیک پیاده‌سازی نمی‌شود، ولی برخی از

خاصی ذکر نشده باشد، نیز پیمانکار موظف به ارائه چند نمونه به دستگاه نظارت است و بعد از تأیید کارفرما و دستگاه نظارت اقدام به خرید می‌کند. از سوی دیگر دستگاه نظارت مشاور از محل تولید مواد و مصالح بازدید می‌کند. این موضوع منجر به کاهش مواد و مصالح بازگشتی می‌شود. به تفکیک و جداسازی و حمل و نقل مصالح بازگشتی توجه چندانی نمی‌شود و پس از جمع آوری بدون اینکه تفکیک خاصی روی آن‌ها صورت بگیرد به سایر پروژه‌ها فرستاده می‌شود و یا به انبار مرکزی ارسال می‌گردد. در صورتی هم که قابلیت برگشت به شرکت تولیدکننده را نداشته باشد به عنوان ضایعات فروخته می‌شود.

با توجه به اطلاعات بدست آمده از پروژه‌ها می‌توان گفت تمامی پروژه‌ها در این حوزه نیز عملکرد یکسانی داشته‌اند و اگرچه اقداماتی در زمینه مدیریت بهینه اقلام بازگشتی داشته‌اند اما

جنبه‌های آن مانند شناسایی منشأ تولید ضایعات و تلاش برای رفع این علل به منظور کاهش ضایعات و تفکیک و جداسازی ضایعات، در طی فرایند ساخت اجرا می‌شود.

به‌طور کلی می‌توان گفت در حال حاضر در پروژه‌های صنعت ساخت‌وساز کشور به مواردی از جمله بحث ضایعات و مدیریت بهینه مواد و مصالح توجه چندانی نمی‌شود. ارکان پروژه تنها به دنبال اتمام کار مطابق با بودجه مصوب هستند. در پروژه‌های بخش دولتی نیز، به دلیل سیاست‌ها و قوانین خاص این بخش، زمان اجرا متأثر از برخی عوامل غیر مرتبط دچار تغییراتی می‌شود و اکثراً با تأخیر به اتمام می‌رسند و گاهی اوقات نیز به دلایلی زودتر از زمان مصوب به بهره‌برداری می‌رسند. در حالت اول مشکلاتی از جمله افزایش هزینه و افزایش تخریب مصالح ساختمانی یا خواب مصالح را به دنبال دارد. در حالت دوم نیز معمولاً با کاهش کارهای اجرایی یا کاهش کیفیت کار همراه بوده که در نهایت منجر به دوباره کاری‌هایی پس از بهره‌برداری پروژه می‌شود. از نظر زیست‌محیطی نیز شرایط به مراتب وخیم‌تر است چراکه اقدامات زیست‌محیطی هزینه‌بردار است، از طرفی نگاه‌ها، نگاه زیست‌محیطی نیست. در همه پروژه‌ها چه دولتی چه خصوصی، موضوع مورد اهمیت برای مدیران بالادستی قضایای مالی و اقتصادی پروژه است و توجهی به مسائل زیست‌محیطی نمی‌کنند. نهادهای دولتی ناظر بر محیط‌زیست نیز بر این مواد نظارت چندانی نداشته و نسبت به این مسائل حساس نیستند. در واقع می‌توان گفت الزام محیط‌زیست در کارهای ساخت و ساز تنها جنبه اخلاقی داشته و فاقد هرگونه الزام قانونی است. باین‌وجود در تعریف پروژه و الزامات طراحی یک سری الزامات زیست‌محیطی وجود دارد. در فاز اجرا بخشی به نام HSE در پروژه مقیم بوده که بیشتر در حوزه‌های ایمنی و بهداشت فعالیت می‌کند. کمتر پیش می‌آید که در این سیستم مضراتی که یک پروژه عمرانی برای محیط‌زیست به

همراه دارد، بررسی شود.

با بررسی پروژه‌های موردی می‌توان گفت که مدیریت ضایعات نسبت به دو حوزه دیگر توجه بیشتری را در بخش ساخت‌وساز به خود جلب کرده است. البته در این حوزه نیز ابعاد مختلف دارای اهمیت یکسانی نیستند و می‌توان گفت بررسی منشأ تولید ضایعات و انجام راهکارهایی برای کاهش پرتی‌ها و همچنین تفکیک و جداسازی ضایعات بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند. به گفته چند تن از پاسخ‌دهندگان دلیل این امر این است که تولید ضایعات و تخریب مصالح در کارگاه می‌تواند هزینه‌های زیادی را بر پروژه مخصوصاً پروژه‌های بزرگ تحمیل کند، بنابراین سعی می‌کنند حتی الامکان میزان این تلفات را کاهش دهند. از طرفی چون ضایعات با ارزش بخصوص آهن‌آلات از نظر قیمتی دارای ارزش هستند، در همان مراحل اولیه مبادرت به جداسازی این دسته از ضایعات از سایر نخاله‌ها می‌کنند البته باید این نکته را نیز بیان کرد که متأسفانه تنها ضایعات با ارزش به نحو مطلوبی مدیریت می‌شوند، در حالی که برای سایر ضایعات به‌ویژه نخاله‌های ساختمانی برنامه خاصی وجود نداشته و به‌عنوان دورریز از کارگاه خارج می‌شوند. ۲ حوزه دیگر یعنی مدیریت مواد و مصالح مازاد و مواد و مصالح بازگشتی چندان مورد توجه عوامل اجرایی و ذینفعان پروژه‌ها نبوده و نقش کم‌رنگ‌تری نسبت به مدیریت ضایعات داشته‌اند. به‌گونه‌ای که مصاحبه‌شوندگان راهکار و اقدام خاصی برای مدیریت این ۲ حوزه عنوان نکردند. در زمینه حمل‌ونقل ضایعات و مصالح مازاد و مواد و مصالح بازگشتی نیز برنامه مشخص و مدونی وجود نداشته که این امر عواقب و مضرات زیادی به دنبال خواهد داشت از جمله: افزایش میزان حمل‌ونقل جاده‌ای، عدم استفاده بهینه از وسایل حمل‌بار، افزایش مصرف سوخت، افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی و ... از نظر ارکان پروژه میزان مصالح مازاد و بازگشتی در پروژه‌ها ناچیز بوده و مشکل



خاصی ایجاد نمی کنند، به همین دلیل تصور می کنند که نیازی به مدیریت آنها نیست. علت این امر این است که ارکان پروژه معتقدند این دسته از اقلام بخشی جدایی ناپذیر از پروژه ها بوده و در هر کارگاهی رخ می دهد و قابل پیشگیری نیست، به همین علت این موضوع را پذیرفته و تلاشی برای مدیریت بهینه این دسته از اقلام نمی کنند. از سوی دیگر عوامل اجرایی تنها جنبه مادی را مدنظر دارند و معتقدند که این اقلام بار اقتصادی چندانی به پروژه ها تحمیل نمی کند، چرا که میزان این اقلام نسبت به کل مصالح مصرفی در پروژه ها اندک است. در حالی که با قدری تأمل می توان به این نکته پی برد اگرچه میزان این دسته از اقلام در پروژه ها ناچیز است ولی اگر میزان این اقلام را در کل پروژه های ساخت و ساز کشور در نظر بگیریم مقدار قابل توجهی می شود که نمی توان از آن چشم پوشی کرد. از سوی دیگر وجود این مصالح به طور غیرمستقیم بر محیط زیست اثرات نامطلوبی بر جای می گذارد مانند آلودگی هوا ناشی از افزایش حمل و نقل و تبدیل بخشی از این مصالح به ضایعات و نخاله در اثر جابجایی های چندباره و ... متأسفانه ارکان پروژه به این موضوع توجه چندانی ندارند و به نوعی مورد غفلت واقع شده است. این امر به نوعی بر بی اهمیتی مدیریت اقلام و بازگشتی تأثیر پذیر است و می تواند عدم مدیریت این ۲ حوزه از لجستیک معکوس را از نظر عوامل اجرایی توجیه پذیر کند.

نکته قابل ذکر دیگر این است که برخی از پروژه های موردی در این پژوهش مربوط به بخش خصوصی و برخی هم متعلق به بخش دولتی است. با توجه به شواهد و داده های گردآوری شده این موضوع بر پیاده سازی ابعاد لجستیک معکوس در پروژه های موردنظر بی تأثیر نبوده است. برای مثال می توان گفت، در بخش خصوصی، کارفرما یک نماینده از یک ارگان نیست و خود هزینه ها را متقبل می شود. در نتیجه نسبت به مسائلی چون ضایعات و مدیریت

بهینه مواد و مصالح حساس تر است. به همین دلیل می توان گفت در بخش خصوصی در این خصوص عملکرد بهتری نسبت به بخش دولتی داشته اند. در انتها باید به این نکته نیز اشاره کرد که در کشور ایران علی رغم اینکه هیچ پژوهشی در خصوص RL در صنایع پروژه محور از جمله صنعت ساخت و ساز صورت نگرفته، مطالعاتی در حوزه اول یعنی مدیریت ضایعات انجام گرفته است؛ گرچه پژوهش های موردنظر تمامی ابعاد این حوزه را پوشش نداده و به صورت همه جانبه به این موضوع نپرداخته اند. به گونه ای که می توان گفت تقریباً در همه پژوهش های انجام شده تنها به دنبال بررسی و شناسایی عوامل تولید ضایعات و ارائه راهکارهایی برای کاهش ضایعات بوده اند. از سوی دیگر پژوهش های انجام شده در حوزه RL در صنعت ساخت و ساز در سایر کشورها نیز اندک بوده (Hosseini et al., 2014) و اکثراً در قالب مفهومی و نظری می باشند (Hosseini et al., 2015). این پژوهش ها عمدتاً به شناسایی مزایا و موانع، محرک های RL و نقش ذینفعان در فرآیند RL پرداخته اند. در حالی که در این نوشتار با تکیه بر شواهد میدانی به نتایج موردنظر رسیده، ضمن اینکه RL را در ۳ بعد مجزا مورد تجزیه تحلیل قرار داده و در حیطه این ۳ بعد به بررسی RL در صنعت مربوطه پرداخته است. در حالی که پژوهش های گذشته با این حد از جزئیات موضوع را مورد بررسی قرار نداده اند و عمدتاً بعد اول RL یعنی مدیریت ضایعات را مدنظر قرار داده و دو حوزه دیگر مورد غفلت واقع شده است.

### نتیجه گیری و پیشنهادها

لجستیک معکوس (RL) مفهومی است که به دنبال افزایش بهره وری منابع در ساختمان های جدید و بازسازی شده و همچنین کاهش تأثیر کلی آنها بر محیط زیست می باشد. RL برای شرکت های ساخت و ساز به منظور حفظ رقابت نقش مهمی ایفا می کند. همچنین با داشتن یک روند لجستیک معکوس خوب، کاهش هزینه، استفاده بهینه از

منابع، رضایت مشتریان و بهبود وفاداری مشتری و کاهش زمان بازپرداخت را در پی دارد. علاوه بر این پیاده‌سازی RI می‌تواند به‌طور مطلوب بر تصویر شرکت تأثیر گذاشته و در نتیجه باعث مزیت رقابتی بیشتر آن شود؛ بنابراین، سازمان‌های بسیاری تلاش می‌کنند تا تصویر شرکتی خود را در جامعه بهبود بخشیده و موفق به پیروی از نگرانی‌های زیست‌محیطی شوند. امری که به نظر می‌رسد تاکنون در صنایع مختلف کشور ما به‌ویژه صنعت ساخت‌وساز مورد توجه جدی قرار نگرفته است. همان‌طور که گفته شد ضایعات تولیدشده در کارگاه‌های ساخت و ساز به دو دسته ضایعات بارز و قابل بازیافت و ضایعات کم‌ارزش تقسیم می‌شوند. ضایعات بارز به پیمانکاران بازیافت کننده واگذار می‌شود. سایر ضایعات نیز توسط پیمانکاران حمل به مراکز مجاز دفع ضایعات منتقل می‌شود. با توجه به ناچیز بودن عوارض دفع ضایعات در کشور، این گزینه در مقایسه با سایر گزینه‌های مدیریت ضایعات از قبیل بازیافت مورد استقبال بیشتری قرار گرفته است. از سوی دیگر با توجه به این که آمار دقیق و مشخصی از میزان ضایعات تولیدشده در صنعت ساخت‌وساز کشور در دسترس نیست، برنامه‌ریزی و تدوین برنامه‌های جامع مدیریت ضایعات را با مشکل روبرو کرده است. برای مدیریت صحیح مواد و مصالح مازاد نیز برنامه مشخص و مدونی وجود ندارد و از آنجاکه در پایان پروژه در خصوص آن‌ها تصمیم‌گیری می‌شود مدت‌زمانی نامشخص بلوکه شده و در انبار ذخیره می‌شوند و در درازمدت دچار کاهش ارزش می‌شوند. حتی ممکن است در طی این مدت با ورود مصالح جدید، مواد و مصالح مازاد در انبار منسوخ شده و قابلیت استفاده در صنعت ساخت را نداشته باشند، در صورتی که می‌توان با برنامه‌ریزی در مدت‌زمان‌های کوتاه‌تر این دسته اقلام را به نحو مطلوب‌تری مدیریت کرد. حوزه سوم از لجستیک معکوس یعنی مدیریت مواد و مصالح بازگشتی نیز چندان مورد توجه عوامل قرار

نگرفته و دستورالعمل و شیوه خاصی برای این حوزه وجود ندارد. به‌طور کلی می‌توان گفت لجستیک معکوس در صنعت ساخت و ساز به شیوه‌ای مناسب و سیستماتیک پیاده‌سازی نمی‌شود. به نظر می‌رسد، دلیل اولیه این موضوع عدم آشنایی ذینفعان صنعت با مفاهیم لجستیک معکوس و عدم آگاهی نسبت به مزایای آن می‌باشد. به‌گونه‌ای که در پروژه‌های مورد بررسی هیچ‌کدام از ارکان پروژه، شناختی نسبت به این موضوع نداشتند. با این حال، با نگاهی عمیق‌تر به فعالیت‌های روزمره در کارگاه‌ها و سایت‌های ساخت‌وساز می‌توان ادعا کرد، برخی از جنبه‌های مربوط به تدارکات معکوس به ویژه در حوزه اول یعنی مدیریت ضایعات، در پروژه‌ها پیاده‌سازی می‌شود. هرچند اقدامات انجام‌شده در این زمینه فاقد هرگونه روش و دستورالعملی مشخصی می‌باشد، به‌گونه‌ای که در پس‌زمینه آن هیچ دانش و آگاهی وجود ندارد.

لجستیک معکوس پتانسیل زیادی برای توسعه و تحقیق در آینده دارد. جنبه‌های بسیاری از لجستیک معکوس تاکنون مورد تحقیق قرار نگرفته است. از زمینه‌های تحقیقاتی آتی جهت انجام پژوهش می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. انجام پژوهشی با بررسی نقش هریک از ذینفعان صنعت ساخت‌وساز در پیاده‌سازی RI؛
۲. بررسی سیاست‌ها برای افزایش انگیزه ذینفعان صنعت ساخت‌وساز برای انجام وظایف اختصاص یافته و مشارکت فعالانه برای پیاده‌سازی RI؛
۳. شناسایی راهکارهای بهبود وضعیت ابعاد مختلف RI به ویژه جنبه‌های مدیریتی آن؛
۴. شناسایی مهم‌ترین دلایل تولید ضایعات در پروژه‌های ساختمانی با استفاده از تحلیل‌های آماری دقیق؛
۵. بررسی نقش و جایگاه رویکردهای نوین ساخت و ساز همانند صنعتی سازی در کاهش و مدیریت ضایعات ساختمانی.

#### منابع

8. BEGUM, R. A., SIWAR, C., PEREIRA, J. J. & JAAFAR, A. H. 2006. A benefit-cost analysis on the economic feasibility of construction waste minimisation: The case of Malaysia. *Resources, Conservation and Recycling*, 48, 86-98.
9. BEGUM, R. A., SIWAR, C., PEREIRA, J. J. & JAAFAR, A. H. 2009. Attitude and behavioral factors in waste management in the construction industry of Malaysia. *Resources, Conservation and Recycling*, 53, 321-328.
10. BRITO, M. P. D. & DEKKER, R. 2002. Reverse Logistics – a framework. *Econometric Institute Report EI 2002-38*, Erasmus University Rotterdam.
11. CHINDA, T. & AMMARAPALA, V. 2016. Decision-making on reverse logistics in the construction industry. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*, 38, 7-14.
12. EISENHARDT, K. M. 1989. Building theories from case study research. *The academy of management review*, 14, 532-550.
13. GANGOLELLS, M., CASALS, M., FORCADA, N. & MACARULLA, M. 2014. Analysis of the implementation of effective waste management practices in construction projects and sites. *Resources, Conservation and Recycling*, 93, 99-111.
14. HOSSEINI, M. R., CHILESHE, N., RAMEEZDEEN, R. & LEHMANN, S. 2014. Reverse Logistics for the Construction Industry: Lessons from the Manufacturing Context. *International Journal of Construction Engineering and Management*, 3, 75-90.
15. HOSSEINI, M. R., RAMEEZDEEN, R., CHILESHE, N. & LEHMANN, S. 2015. Reverse logistics in the construction industry. *Waste Management & Research*, 33, 499-514.
16. LEITE, P. R. 2009. *Reverse Logistics - Environment and Competitiveness*. 2. ed. Sao Paulo: Prentice

۱. آمار ناامید کننده از بازیافت نخاله های ساختمانی. (۱۳۹۴). سایت تابناک، <http://www.tabnak.ir>.
۲. علیپور، مجید؛ باهر، کامبیز. (۱۳۹۶). «شناسایی دسته بندی عوامل موثر بر کاهش ضایعات تولید شده در طول زمان ساخت پروژه ها با رویکرد مدیریت و کاهش آنها». چهارمین کنفرانس ملی دستاوردهای اخیر در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی.
۳. نجف پور، علی اصغر؛ جمالی بهنام، فریده؛ زارعی، اسماء؛ زارعی، احمد؛ جمالی بهنام، فاطمه. (۱۳۹۲). «بررسی عوامل تولید ضایعات ساختمانی در فازهای طراحی، حمل و نقل و ذخیره سازی و فرآیند تهیه مواد اولیه از دیدگاه مهندسين در شهر مشهد (سال ۱۳۹۱) و ارائه راهکار جهت کاهش ضایعات». شانزدهمین همایش ملی بهداشت محیط ایران.
۴. دلنواز، محمد؛ حسن پور انزابی، حسین؛ زنگویی، حسین. (۱۳۹۶). «استفاده از تحلیل سلسله مراتبی جهت ارزیابی محیط زیستی - فنی کاربرد پسماندهای ساختمانی و صنعتی در لایه های روسازی راه». علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۹، ۱۰۳-۸۷.
۵. باقری نژاد رودبنه، زهرا. (۱۳۸۹). شناسایی و اولویت بندی موانع موجود در لجستیک معکوس از طریق بررسی اثرات متقابل آنها در صنعت خودرو. کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
۶. طباطبائیان، سیدحبیب الله؛ بامداد صوفی، جهانیار؛ تقوا، محمدرضا؛ اسدی فرد، رضا. (۱۳۹۰). «گونه شناسی ساختارهای مدیریتی شبکه های رسمی همکاری علم و فناوری در ایران: مطالعه چندموردی». فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری، سال سوم، شماره ۳، ۷۸-۶۱.
7. AIDONIS D, X. A., VLACHOS D, IAKOVOU E 2008. An analytical methodological framework for managing reverse supply chains in the construction industry. *WSEAS TRANSACTIONS on ENVIRONMENT and DEVELOPMENT*, 4, 1036-1046.

Hall.

17. HOSSEINZADEH, M. & ROGHANIAN, E. 2012. An Optimization Model for Reverse Logistics Network under Stochastic Environment Using Genetic Algorithm. *International Journal of Business and Social Science* 3, 249-264.

18. NUNES, K. R. A., MAHLER, C. F. & VALLE, R. A. 2009. Reverse logistics in the Brazilian construction industry. *Journal of Environmental Management*, 90, 3717-3720.

19. OYEDELE, L. O., AJAYI, S. O. & KADIRI, K. O. 2014. Use of recycled products in UK construction industry: An empirical investigation into critical impediments and strategies for improvement. *Resources, Conservation and Recycling*, 93, 23-31.

20. PAINE, K. A. & DHIR, R. K. 2010. Recycled aggregates in concrete: a performance-related approach. *Magazine of Concrete Research*, 62, 519-530.

21. PETERSON, A. J. 2005. An examination of reverse logistics factors impacting the 463-L pallet program. Degree of Master of Science in Logistics Management, Air Force Air University.

22. ROGERS, D. S. & TIBBEN-LEMBKE, R. 1999. *Going backwards: Reverse logistics trends and practices*, Nevada, University of Nevada, Reno, Center for Logistics Management.

23. SANJAY C. CHOUDHARI, G. K. A., USHA ANANTHAKUMAR 2012. Exploratory case studies on manufacturing decision areas in the job production system. *International Journal of Operations & Production Management*, 32, 1337-1361.

24. SCHAMNE, A. N. & NAGALLI, A. 2016. Reverse Logistics in the Construction Sector: A Literature Review. 21, 691-702.

25. SOBOTKA, A. & CZAJA, J. 2015. Analysis of

the Factors Stimulating and Conditioning Application of Reverse Logistics in Construction. *Procedia Engineering*, 122, 11-18.

26. YEHEYIS, M., HEWAGE, K., ALAM, M. S., ESKICIOGLU, C. & SADIQ, R. 2013. An overview of construction and demolition waste management in Canada: a lifecycle analysis approach to sustainability. *Clean Techn Environ Policy*, 15, 81-91.

27. ZHIQIANG LUA, N. B. 2007. A facility location model for logistics systems including reverse flows: The case of remanufacturing activities. *Computers & Operations Research*, 34, 299-323.

#### منابع فارسی به لاتین

1. Disappointing statistics on the recycling of construction waste. <http://www.tabnak.ir>

2. Alipour, Majid; Baher, Kambiz. 2017. Identifying and decomposing effective factors on reducing waste generated during project construction with the management approach and reducing them. The 4th National Conference on Recent Achievements in Civil Engineering, Architecture and Urban Planning.

3. Najafpour, Ali Asghar, Jamali Behnam, Farideh, Zarei, Asmah, Zarei, Ahmad, Jamali Behnam, Fatemeh. 2013. Investigating the factors of construction waste losses in the design, transportation and storage phases, and the process of procurement of raw materials from the viewpoint of engineers in Mashhad (2012) and providing a solution to reduce waste. The 16th National Conference on Environmental Health in Iran.

4. Delnavaz, Mohammad; Hasanpour Anzabi, Hossein; Zangouei, Hossein. 2017. Using hierarchical analysis to assess the environmental and technical application of industrial and industrial waste in the pavement layers. *Science and Technology of the Environment*, 19, 103-87.

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۵۳ زمستان ۹۷  
No.53 Winter 2019



5. Bagherinejad Roodbanch, Zahra. 2010. Identifying and prioritizing obstacles in reverse logistics by examining their interactions in the automotive industry. MSc, Tarbiat Modarres University.

6. Tabatabaiyan, Seyyed Habibollah; Sufi Morning; Peace; Taghva, Mohammad Reza; Asadi Fard, Reza. 2011. Typology of Management Structures of the Official Networks of Science and Technology Cooperation in Iran: A Multidimensional Study. Journal of Science and Technology Policy, Third Year, No. 3. 78-61.

مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۵۳ زمستان ۹۷  
No.53 Winter 2019

۳۸۵





مدیریت شهری

فصلنامه مدیریت شهری  
Urban Management  
شماره ۵۳ زمستان ۹۷  
No.53 Winter 2019

■ ۳۸۶ ■