Archive of SID

مدیریت شهری
شماره ۵۳ زمستان ۹۷
No.53 Winter 2019
۳۶۹-۳۸۶
زمان دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۷/۱۲ زمان پذیرش نهایی: ۱۳۹۵/۱۲/۱۸

واکاوی ابعاد مدیریتی لجستیک معکوس در پروژه های 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.
احسان‌الله اشتهاردیان -دانشیار گروه مدیریت پروژه و ساخت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

چکیده

ضایعات و نخاله‌های به جا مانده از پروژه‌های ساخت‌وساز شهری به‌عنوان یکی از عوامل مهم در آسیب به محیط‌زیست و جامعه شناخته می‌شوند. این وضعیت ناشی از کمبود توجه و نقص در مدیریت ضایعات ساخت‌وساز و عدم مدیریت صحیح مواد و مصالح می‌باشد. لجستیک معکوس (RL) مفهومی است که در دهه‌های اخیر برای مقابله با این معظل 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 ساخت‌وساز 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، بااین‌وجود ناآگاهانه برخی از جنبه‌های آن‌را 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

* نویسنده مسئول مکاتبات، شماره تماس: ۰۹۱۲۳۳۷۴۷۱۵ ، رایانامه: azizi.pm@modares.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه و بیان مسئله

مدیریت بهینه منابع پروژه یکی از مهم‌ترین وظایف تیم مدیریت پروژه است. در اکثر پروژه‌ها بخش قابل‌توجهی 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., ۲۰۱۴.p ۲۳). از سوی دیگر حدود ۳۰%- ۱۰ ضایعات جهانی را ضایعات مربوط به تخریب و ضایعات ساختمانی تشکیل می‌دهد(Begum et al., ۲۰۰۹. p ۳۲۱). حجم ضایعات تخریب و ساخت‌وساز در کشور برزیل حدود ۶۷% ضایعات جامد تولیدشده در این کشور برآورد شده است(Schamne and Nagalli, ۲۰۱۶. p ۶۹۱) 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, ۲۰۱۰. p ۵۱۹). ضایعات ساختمانی و تخریب تولیدشده توسط صنعت ساختمان در کشور کانادا نیز ۲۷% کل ضایعات جامد شهری تخمین زده شده است. بااین‌حال می‌توان گفت بیش از ۷۵% ضایعات ساختمانی دارای ارزش باقی‌مانده هستند، درنتیجه قابل بازیافت، قابل‌بازسازی و یا قابل‌استفاده مجدد می‌باشند(Yeheyis et al., ۲۰۱۳. p ۸۱).

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 می شود(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) ازجمله مفاهیم و روش‌هایی است که برای جلوگیری از ضایع شدن منابع مورداستفاده 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 موردبررسی قرار نگرفته است. حسینی و همکاران (۲۰۱۴) به محدودیت تحقیقات RL در زمینه ساخت‌وساز اشاره کرده و عنوان می دارند که یکی از موانع این امر را می‌توان محدودیت علم و دانش مربوط به شیوه‌های RL در این صنعت دانست"(Hosseini et al., ۲۰۱۴. p ۷۵). بررسی‌ها حاکی از این است که چارچوب RL توسعه‌یافته برای صنایع تولیدی به همان اندازه می‌تواند برای زمینه‌های دیگر ازجمله صنعت ساخت‌وساز سودمند و مؤثر واقع شود(Hosseini et al., ۲۰۱۴. p ۷۵). در کشورهای توسعه‌یافته فرایندهای RL به‌عنوان پایه‌ای برای ایجاد ارزش اقتصادی واقعی کالا و خدمات به همراه پشتیبانی از ملاحظات زیست‌محیطی محسوب می‌شوند. بررسی پژوهش های انجام شده در داخل کشور حاکی از این است که اکثر این پژوهش‌ها به‌صورت مدل‌سازی ریاضی بوده و عمدتاً در صنعت خودروسازی موردبررسی 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

www.SID.ir

Archive of SID

• 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. بااین‌وجود 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، به‌منظور بازپس‌گیری ارزش یا دفع مناسب" تعریف کرده اند(Rogers and Tibben-Lembke, ۱۹۹۹).

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, ۲۰۰۵. p ۷). 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. بااین‌حال 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 به‌ضرورت حفظ تمدن بشر را گوشزد می‌کرد(Brito and Dekker, ۲۰۰۲. p ۱). این مسئله نگرانی‌های اجتماعی و مسائل زیست‌محیطی را در پی داشت که درنهایت 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 به‌سرعت به حوزه جدیدی از تمرکز برای صنعت و دانشگاه تبدیل شد(Peterson, ۲۰۰۵. p ۸).

لجستیک معکوس در صنعت ساخت‌وساز نسبت به دیگر صنایع کمتر موردتوجه 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 (۱۹۹۷) یک مدل اقتصادسنجی ساده را برای توصیف اقتصاد بازیافت زباله‌های ساخت و تخریب پیشنهاد کردند. به دنبال این تلاش‌ها وانگ و همکاران (۲۰۰۴) مدل تجزیه‌وتحلیل سیستم‌های مبتنی بر صفحه گسترده را برای ارزیابی هرینه-سود سناریوهای مختلف مدیریت ضایعات ساخت و تخریب پیشنهاد کردند. دورن و همکاران (۲۰۰۶) نیز یک مدل اقتصادسنجی پیچیده برای ارزیابی قابلیت مالی فرایندهای بازیافت ضایعات ساخت و تخریب ارائه کردند. هاو و همکاران (۲۰۰۷) یک مدل شبیه‌سازی دینامیکی سیستم را برای به 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 (۲۰۰۸) یک مدل شبیه‌سازی دینامیکی سیستم را برای حمایت از تصمیمات مربوط به بازیابی و مدیریت ضایعات ساخت و تخریب ارائه دادند(Aidonis et al. ۲۰۰۸. p ۱۰۳۷) . در پژوهشی که در سال ۲۰۰۸ انجام شد، مدل برنامه ریزی خطی عدد صحیح مختلط جدیدی برای حمایت از تصمیم‌گیری به‌منظور تعریف عمق بهینه تخریب ساختمان، حمل‌ونقل ضایعات و تعیین محل‌های دفن ضایعات پیشنهاد شد(Aidonis et al. ۲۰۰۸). در مطالعه‌ای دیگر در کشور برزیل جنبه‌های ضروری برای برنامه‌ریزی یک شبکه معکوس برای ضایعات ساختمانی ارائه گردید(Nunes et

www.SID.ir

Archive of SID

al., ۲۰۰۹). عوامل ذکرشده 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 RLدر صنعت ساخت‌وساز شامل کنترل ورود کالا، ترسیم فرایندهای استاندارد، کاهش زمان چرخه، سیستم‌های اطلاعاتی، شبکه RL برنامه‌ریزی‌شده، 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 موردبررسی قرار گرفت(Schamne and Nagalli, ۲۰۱۶).

بررسی های اولیه نشان می دهد، در داخل کشور پژوهشی در حوزه لجستیک معکوس در صنعت ساخت‌وساز انجام نشده است؛ بااین‌وجود 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 مهندسین شناخته شده است (نجف‌پور و همکاران، ۱۳۹۲. ص۱). 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 قابل‌توجه 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. P ۸۴ &Mostafa Hosseinzadeh and Emad.Roghanian, ۲۰۱۲. ۲۵۰)؛ سود حاصل از فروش مواد خام و محصولات ساختمانی بازیافت شده(Begum et al., ۲۰۰۶. p ۸۸&۹۳) می‌باشد. پیاده‌سازی RL می‌تواند به‌طور مطلوب بر تصویر شرکت تأثیر گذاشته و درنتیجه

www.SID.ir

Archive of SID

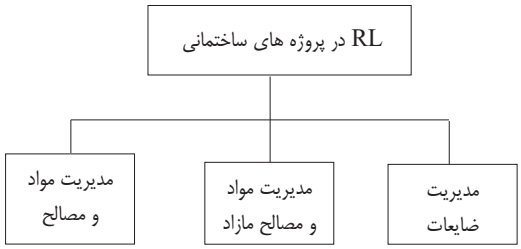
باعث رقابت بیشتر آن شود (Gangolells et al., ۲۰۱۴) . از سوی دیگر لجستیک معکوس باعث ایجاد شغل‌های جدیدتر و بیشتر در این حوزه می‌گردد (Sobotka and Czaja, ۲۰۱۵. p ۱۲). طبق مرور ادبیات لجستیک معکوس قابلیت پیاده‌سازی در کل چرخه عمر ساختمان از مرحله برنامه‌ریزی تا تخریب را دارا می‌باشد (Sobotka and Czaja, ۲۰۱۵. 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 می باشد(Zhiqiang Lua, ۲۰۰۷. p ۳۰۰). طبق پژوهشی جریان برگشتی در صنایع تولیدی به ۳ دسته برگشتی های تولیدی (مازاد مواد خام و ...)، برگشتی های توزیع (فراخوانی محصولات و ...) و برگشتی های بازار (برگشتی های ناشی از پایان دوره عمر و ...) تقسیم می شود(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 محصولاتی است که بعد از فروش به دلایل مختلف برگشت داده می شوند. این دسته به ۳ زیر مجموعه تقسیم می شود که شامل بازگشت تجاری به دلیل مسائل غیرقراردادی، 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 می شوند(Leite, ۲۰۰۹). برخلاف صنایع تولیدی در صنعت ساخت‌وساز هیچ دسته‌بندی مشخص و یکپارچه‌ای از فعالیت‌های لجستیک معکوس موجود نمی‌باشد. درنتیجه 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 حوزه ها همانطور که در شکل ۱ نشان داده شده است شامل مدیریت ضایعات، مدیریت مواد و مصالح مازاد و مدیریت مواد و مصالح بازگشتی می باشد.. مدیریت ضایعات به مدیریت مواد و مصالحی اطلاق می شود که در طی فرآیند ساخت به دلایلی از جمله دوباره کاری ها و ... از چرخه مصرف کنار گذاشته می شوند و به عنوان ضایعات یا نخاله شناخته می شوند. در مدیریت مواد و مصالح مازاد به دنبال کاهش اقلامی هستیم که بیشتر از حد نیاز پروژه می باشد. 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 می شود میزان اقلامی که به دلایل مختلف مورد تأیید قرار نمی گیرند و نیاز به برگشت آنها به فروشنده می باشد به حداقل برسد. در این حوزه نیز علاوه بر متحمل شدن هزینه های مازاد ناشی از حمل و نقل و ... ممکن است با تولید ضایعات نیز همراه باشد. با توجه به توضیحات گفته شده می توان ادعا کرد که حوزه دوم و سوم به نوعی با حوزه اول همپوشانی دارند.

لازم به ذکر است که در این دسته‌بندی هرکدام 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 فرایند 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 ۵۱۰). 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 می توان

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. ابعاد RL در صنعت ساخت‌وساز (نگارنده)

گفت برخی از ضایعات از کیفیت و شرایط مناسبی برخوردارند به گونه ای که می توان از آنها در قسمتی دیگر از کار بهره برد. شایان‌ذکر است که این دسته‌بندی مبنایی برای مطالعات میدانی قرار گرفت.

روش‌شناسی پژوهش

مهم ترین سؤالاتی که در این پژوهش پاسخ داده خواهد شد عبارتند از: آگاهی ارکان کلیدی پروژه‌های ساخت‌وساز ایران نسبت به مفهوم و کاربردهای RL به چه میزان است؟ و RL چه کاربردهایی در پروژه‌های ساخت‌وساز دارد و در حال حاضر به چه میزان در پروژه‌های ساخت‌وساز ایران پیاده‌سازی می‌شود؟ لذا متناسب با نوع سؤالات رویکرد تحقیق، کیفی و از زیرشاخه پژوهش چند موردی است. این تحقیق بر اساس نحوهٔ گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی و از نظر هدف کاربردی محسوب میشود. ابتدا ادبیات موضوع لجستیک معکوس مطالعه شد و سپس به‌صورت عمیق‌تر، مفهوم RL در پروژه‌های ساخت‌وساز 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 ساخت‌وساز کشور می‌باشد. ازآنجاکه 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 بهره گرفته شد. به‌منظور 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 داده ها 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 پروژه های مورد مطالعه ارائه شده است. پس از انتخاب پروژه‌ها با رایزنی‌هایی 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 می دهد. یافته‌های حاصل از مرور ادبیات، مصاحبه با خبرگان و کارشناسان صنعت ساخت‌وساز، همچنین اطلاعات به‌دست‌آمده از مشاهدات و بازدید مستقیم سایت پروژه‌ها مورد تجزیه‌وتحلیل 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 استخراج‌شده از مبانی نظری طرح گردید و به فراخور پاسخ‌های مصاحبه‌شوندگان سؤالات تکمیلی نیز توسط محقق پرسیده شد. داده‌های به‌دست‌آمده از مرحله مصاحبه به روش تحلیل محتوای کیفی

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

www.SID.ir

Archive of SID

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
پرروژه ۶	بزرگراه	۹ کیلومتر	–

تجزیه تحلیل گردید. بدین منظور فایل صوتی تمام مصاحبه‌ها ضبط، پیاده‌سازی و تایپ گردید. سپس طیف پاسخ‌ها و دلایلی که متخصصان برای پاسخ‌هایشان بیان کرده‌اند موردبررسی قرارگرفته و موارد غیر مرتبط با اهداف پژوهش حذف گردید. در مرحله بعد اطلاعات بدست آمده از هر پروژه، متناسب با ۳ حوزه RL 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 داده 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 RL 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 شوندگان 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.

داده ها و یافته ها

در این قسمت ابتدا وضعیت پیاده‌سازی لجستیک معکوس در سه حوزه مدیریت ضایعات، مواد و مصالح مازاد و مواد و مصالح بازگشتی در پروژه‌های موردی بیان می‌شود و در ادامه در مورد یافته‌های به‌دست‌آمده به بحث می‌پردازیم. لازم به ذکر است که تمامی اطلاعات مربوط به پروژه‌ها بر طبق شواهد میدانی و گفته‌های مصاحبه‌شوندگان نگاشته شده است.

بر طبق گفته های خبرگان و مصاحبه شوندگان 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 پروژه‌های ساخت و ساز تأثیرگذار است. به گفته مشارکت کنندگان در پژوهش عمده ضایعات در پروژه‌ها مربوط به آهن‌آلات و میلگردها است که به دلیل دپوی نامناسب، جابه‌جایی‌های بی‌مورد و برش‌های بی‌برنامه رخ می‌دهد. بخشی از ضایعات هم مربوط به قالب‌ها است که درنتیجه عدم نگهداری و استفاده نادرست از آن‌ها در طی فرایند ساخت غیرقابل استفاده می‌شوند. عامل مهم دیگری در تولید ضایعات شرایط و عوامل طبیعی شناخته شد

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. مشخصات مصاحبه شوندگان

مشخصات خبرگان	تعداد	درصد
سابقه کاری		
زیر۱۰ سال	۶	۳۲
۱۰ تا ۱۵ سال	۴	۲۱
۱۵ تا ۲۰ سال	۳	۱۶
۲۰ تا ۲۵ سال	۴	۲۱
بالاتر 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

که منجر به دوباره‌کاری‌ها و حتی تغییرات نقشه و مسیر می‌شود که این مورد بیشتر در پروژه های عمرانی رخ می دهد. به‌کارگیری نیروهای کم‌تجربه یا فاقد تجربه به دلیل پرداخت حقوق کمتر، نیز از علل شایع در تولید ضایعات شناخته شد. سایر عوامل عبارت‌اند از: دوباره‌کاری‌ها، تغییر نقشه‌ها، خطای پیمانکاران جزء به دلیل غیرروتین بودن پروژه‌ها، غیراصولی بودن جابجایی‌ها و بارگیری و تخلیه در کارگاه، وجود معارض‌های ملکی و تأسیساتی به دلیل ضعیف بودن مطالعات اولیه و عدم تکمیل نقشه‌ها قبل از فاز اجرا، قوانین خاص موجود در پروژه‌های 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 تفکیک ضایعات در کارگاه ها به نحو مطلوبی صورت نمی گیرد. در کارگاه ها ضایعات به دو دسته ضایعات باارزش و کم ارزش (نخاله) تقسیم‌بندی می‌شوند. دسته اول که عمدتاً شامل آهن‌آلات می‌شوند، به دلیل اینکه از نظر قیمتی متفاوت هستند بسته به نوع و جنس تفکیک می‌شوند ولی در دسته دوم که شامل ضایعات مصالحی مانند شن، ماسه، بتن و.... می باشد تقسیم‌بندی خاصی صورت نمی‌گیرد و مستقیماً به گودهای مجاز ارسال می‌شوند. 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 آزبست 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 جمع‌آوری و تفکیک درجایی از کارگاه دپو شده و در برهه‌هایی از کار که میزان ضایعات زیاد شده به‌منظور عدم ایجاد مزاحمت در ادامه کار به فروش رسیده و از کارگاه خارج می‌شود. عوامل اجرایی عنوان می‌کنند که در کارگاه برای دپوی ضایعات مکانی را در کارگاه در نظر می‌گیرند ولی این‌گونه نیست که در جانمایی کارگاه به این موضوع فکر شود. در واقع در پروژه‌ها فقط به فکر تأمین جایی برای دپوی مواد و مصالح مصرفی هستند و چون ضایعات چیز تعیین‌کننده‌ای در پروژه نیست در قسمتی از محوطه دپو می‌شود. در مورد پروژه های عمرانی نیز باید گفت به علت مسافت طولانی پروژه‌های عمرانی و زیاد بودن طول خط پروژه، در مقاطع مختلف جایگاه‌های موقت برای دپوی ضایعات در نظر گرفته می‌شود 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 گاهاً هزینه می شود، در بخی موارد می تواند منجر به آسیب بیشتر به ضایعات شود و امکان استفاده مجدد و یا

www.SID.ir

Archive of SID

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 می توان با یک برنامه ریزی هدفمند میزان حمل و نقل جاده ای به منظور حمل ضایعات و نخاله ها از محل کارگاه به مقصد به حداقل ممکن برسد.

همانطور که از جدول ۳ قابل برداشت است اکثر پروژه ها در حوزه مدیریت ضایعات عملکرد یکسان و مشابه ای داشتند. اگرچه در برخی از زمینه ها تا حدودی موفق عمل کرده اند اما اقدامات صورت گرفته کافی و هدفمند نبوده است. از طرفی همه پروژه ها در زمینه دپو و حمل و نقل عملکرد بسیار ضعیفی از خود نشان داده اند که نشان دهنده عدم وجود برنامه خاص برای این مراحل می باشد. به طور کلی می توان گفت در پروژه ها مسئول 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 می باشد.

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. درحالی‌که 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 موردنیاز 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 درنتیجه سفارش مجدد اقلام، هزینه حمل‌ونقل را باید متقبل شد که در قیاس با هزینه اختصاص داده‌شده 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 پروژه ها 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 پروژه ها نسبت به این مسئله حساسیت بیشتری نشان داده و اقداماتی جهت بهبود این امر انجام داده اند. برای مثال طبق گفته‌های سرپرست ناظر یکی از پروژه‌ها، در طی

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

جدول ۳. وضعیت پیاده سازی مدیریت ضایعات در پروژه ها

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

www.SID.ir

Archive of SID

فراینـد اجـرا به دلیل سیسـتم گزارش دهی مناسـب و ارائه گزارشـات روزانـه، هفتگی و ماهانه، عوامل نسـبت بـه مسـائل احتمالـی آگاهی پیدا کرده و در اسـرع وقت نسـبت به رفع مشـکل اقـدام می‌کنند. بـه همین دلیل معمـولاً مـواد مصالـح مازاد ناشـی از عوامـل مختلف به حداقـل می‌رسـد. در پـروژه دیگـر نیز سـفارش مصالح طـی چنـد مرحلـه صورت گرفتـه و در هـر مرحله خطا سـنجی انجام می‌شـود. این امـر موجب کاهـش میزان خطـا در سـفارش‌های بعـدی شـده و درنهایـت منجـر بـه کاهـش میـزان مـواد و مصالـح مـازاد می‌شـود. بـه طـور کلی عوامـل معتقد بودنـد اکه به دلایـل متفاوتی کـه خـارج از کنترل عوامل اجرایی اسـت ممکن اسـت مـواد و مصالحـی به عنـوان اقلام مـازاد بر جـای بماند. از جملـه ایـن عوامـل می تـوان به تغییر مـواد و مصالح بـه واسـطه تغییر نقشـه هـا، بلا اسـتفاده شـده مصالح بـه دلیـل تأخیـرات و توقف پـروژه به دلایـل مختلف و ... .

از آنجایـی در پـروژه هـا بـه اقـلام مـازاد توجـه خاصی نمـی شـود و معتقدند که وجـود این اقـلام در پروژه ها امـری طبیعـی اسـت برنامه خاصـی هم بـرای مدیریت آن وجـود نـدارد. در خصوص منشـأ تولید این دسـته از اقـلام گرچـه اقداماتـی برای کاهـش این اقـلام صورت مـی گیرد ولـی تأثیر چندانـی ندارد. در خصوص سـایر مراحـل از جمله شناسـایی و جمـع آوری و طبقه بندی ایـن اقـلام هـم عملکـرد مناسـبی ندارنـد. گرچـه در نگهـداری و دپـو ایـن اقـلام مشـکلی وجـود نـدارد امـا بـه واسـطه شناسـایی آنها در بـازه های زمانـی طولانی (۶ مـاه تـا ۱ سـاله) تصمیـم گیـری در مـورد آنهـا بـه درازا مـی کشـد کـه این امر مـی تواند منجر بـه خواب سـرمایه و حتـی تخریـب آنهـا در گـذر زمان شـود. در پروژه‌هـا معمـولاً پـس از امکان‌سـنجی اقتصـادی اقلام مـازاد گزینه‌هـای مختلفـی ازجملـه فـروش در محـل، انتقـال بـه پروژه‌هـای دیگر و یـا انتقال به انبـار مرکزی را بـرای آنهـا اتخـاذ می‌کننـد. بـرای انتقال این دسـته از اقـلام نیـز بـه منظور کاهـش میزان حمـل و نقل نیز برنامـه خاصی وجـود ندارد.

مدیریت مواد و مصالح بازگشتی

عوامـل متعـددی در بازگشـت مـواد و مصالـح نقـش دارنـد ازجملـه، تغییـر نقشـه‌ها و تغییـر ابعـاد و انـدازه اقـلام، عـدم جـواب دادن آزمایشـات مربوطـه و شـروع فراینـد نصـب قبـل از آمـاده شـدن جـواب آزمایشـات، عـدم وجـود سیسـتم تضمیـن کیفیت در بحـث خرید متریـال. بـا اینکـه مـوارد متعـددی منجـر به بازگشـت اقـلام می شـود، تقریبـاً در تمامی پروژه ها تلاش شـده کـه بـا اتخاذ تدابیـری میزان این اقـلام را کاهش دهند. در ایـن خصـوص می‌تـوان گفـت کـه در شـرکت‌های عمرانـی معمولاً نظـارت کیفی در خریـد مصالح تعریف شـده و در چهارچـوب و دسـتورالعمل خاصـی کـه کارفرمـا ابـلاغ می‌کنـد صـورت می‌پذیـرد. مثـلاً طبق دسـتورالعمل ابلاغ‌شـده پیمانـکار مکلـف بـه خریـد از یـک شـرکت خـاص اسـت. نظـارت بـر نـوع و کیفیـت مصالـح نیـز از طریـق آزمایشـگاه‌های مـورد اعتمـاد کارفرمـا انجـام می‌گیـرد. بااین‌وجـود بازهـم ممکـن اسـت مصالـح خریداری‌شـده مـورد تأیید کارفرمـا قرار نگیـرد یـا اسـتاندارد لازم برای فرآینـد اجـرا را برآورده نکنـد. سـفارش مـواد و مصالـح بـه عهـده پیمانـکار اسـت، مشـاور کارفرمـا فقـط در مـورد کیفیـت مصالح دخالـت می‌کنـد. ولـی در خصـوص حجـم سـفارش این‌گونـه نیسـت. دسـتگاه نظـارت موظـف به بررسـی کیفیـت مصالـح ورودی بـه کارگاه بـا توجه به نقشـه‌ها و دسـتورالعمل‌های مربوطـه اسـت. بر طبـق گفته‌های عوامـل در رونـد خرید مصالح آزمایش‌ها و بررسـی‌های لازم صـورت می‌گیـرد. ولـی ممکن اسـت مصالحی که بـه کارگاه ارسـال می‌شـود بـا نمونـه انتخابـی متفاوت باشـد. بـا هماهنگـی کارفرمـا و مشـاور و بـا توجـه بـه رزومـه شـرکت‌های تولیدکننده مواد و مصالح، شـرکت موردنظـر انتخـاب می‌شـود. در پـروژه بخـش کنتـرل کیفیـت کیفیـت مـواد و مصالـح را کنتـرل می‌کنـد. در مـورد مـواد و مصالـح حسـاس، کارفرمـا خود رأسـاً آزمایش‌هـا لازم را انجـام می‌دهـد. حتـی پیمانـکار نیز به‌طـور مجـزا آزمایش‌هایـی را انجام می‌دهـد. در مورد خریـد مصالحـی کـه در مشـخصات فنـی پـروژه، برنـد

www.SID.ir

Archive of SID

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

جدول ٤. وضعیت پیاده سازی مدیریت مواد و مصالح مازاد در پروژه ها

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

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

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 نمی شود و پس از جمع آوری بدون اینکه تفکیک خاصی روی آنها صورت بگیرد به سایر پروژه ها فرستاده می شود و یا به انبار مرکزی ارسال می گردد. در صورتی هم که قابلیت برگشت به شرکت تولیدکننده را نداشته باشد به‌عنوان ضایعات فروخته می‌شود.

با توجه به اطلاعات بدست آمده از پروژه ها می توان گفت تمامی پروژ ه ها در این حوزه نیز عملکرد یکسانی داشته اند و اگرچه اقداماتی در زمینه مدیریت بهینه اقلام بازگشتی داشته اند اما 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 به‌صورت دستورالعملی مشخص و سیستماتیک پیاده‌سازی نمی‌شود، ولی برخی از

www.SID.ir

Archive of SID

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.

به‌طورکلی می‌توان گفت در حال حاضر در پروژه‌های صنعت ساخت‌وساز کشور به مواردی ازجمله 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 می‌رسد. در حالت اول مشکلاتی ازجمله 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 درنهایت منجر به دوباره‌کاری‌هایی پس از بهره‌برداری پروژه می‌شود. از نظر زیست‌محیطی نیز شرایط به‌مراتب 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. درواقع می‌توان گفت الزام محیط‌زیست در کارهای ساخت و ساز تنها جنبه اخلاقی داشته و فاقد هرگونه الزام قانونی است. بااین‌وجود 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 می آید 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 پاسخ دهندگان دلیل این امر این است که تولید ضایعات و تخریب مصالح در کارگاه می تواند هزینه های زیادی را بر پروژه مخصوصاً پروژه های بزرگ تحمیل کند، بنابراین سعی می کنند حتی الامکان میزان این تلفات را کاهش دهند. از طرفی چون ضایعات باارزش بخصوص آهن‌آلات از نظر قیمتی دارای ارزش هستند، در همان مراحل اولیه مبادرت به جداسازی این دسته از ضایعات از سایر نخاله ها می کنند البته باید این نکته را نیز بیان کرد که متأسفانه تنها ضایعات باارزش به نحو مطلوبی مدیریت می‌شوند، درحالی‌که 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 موردتوجه 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 ازجمله: افزایش میزان حمل‌ونقل جاده‌ای، عدم استفاده بهینه از وسایل حمل بار، افزایش مصرف سوخت، افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی و ... . از نظر ارکان پروژه میزان مصالح مازاد و بازگشتی در پروژه ها ناچیز بوده و مشکل

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

www.SID.ir

Archive of SID

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 تأثیرپذیر 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 پروژه‌های موردی در این پژوهش مربوط به بخش خصوصی و برخی هم متعلق به بخش دولتی است. با توجه به شواهد و داده‌های گردآوری‌شده این موضوع بر پیاده‌سازی ابعاد لجستیک معکوس در پروژه‌های موردنظر بی‌تأثیر نبوده است. برای مثال می‌توان گفت، در بخش خصوصی، کارفرما یک نماینده از یک ارگان نیست و خود هزینه‌ها را متقبل می‌شود. درنتیجه نسبت به مسائلی چون ضایعات و مدیریت بهینه مواد و مصالح حساس‌تر است. به همین دلیل می‌توان گفت در بخش خصوصی در این خصوص عملکرد بهتری نسبت به بخش دولتی داشته‌اند.

در انتها باید به این نکته نیز اشاره کرد که در کشور ایران علی‌رغم اینکه هیچ پژوهشی در خصوص RL در صنایع پروژه محور ازجمله صنعت ساخت‌وساز صورت نگرفته، مطالعاتی در حوزه اول یعنی مدیریت ضایعات انجام گرفته است؛ گرچه پژوهش‌های موردنظر تمامی ابعاد این حوزه را پوشش نداده و به‌صورت همه‌جانبه به این موضوع نپرداخته‌اند. به‌گونه‌ای که می‌توان گفت تقریباً در همه پژوهش‌های انجام‌شده تنها به دنبال بررسی و شناسایی عوامل تولید ضایعات و ارائه راهکارهایی برای کاهش ضایعات بوده‌اند. از سوی دیگر پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه RL در صنعت ساخت و ساز در سایر کشورها نیز اندک بوده(Hosseini et al., ۲۰۱۴) و اکثراً در قالب مفهومی و نظری می باشند(Hosseini et al., ۲۰۱۵. P ۵۰۳). این پژوهش ها عمدتاً به شناسایی مزایا و موانع، محرک‌های RL و نقش ذینفعان در فرآیند RL پرداخته‌اند. 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. درحالی‌که پژوهش‌های گذشته با این حد از جزئیات موضوع را موردبررسی قرار نداده اند و عمدتاً بعد اول RL یعنی مدیریت ضایعات را مدنظر قرار داده و دو حوزه دیگر مورد غفلت واقع شده است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

لجستیک معکوس (RL) مفهومی است که به دنبال افزایش بهره‌وری منابع در ساختمان‌های جدید و بازسازی شده و همچنین کاهش تأثیر کلی آن‌ها بر محیط‌زیست می‌باشد. RL برای شرکت‌های ساخت‌وساز به‌منظور حفظ رقابت نقش مهمی ایفا می‌کند. همچنین با داشتن یک روند لجستیک معکوس خوب، کاهش هزینه، استفاده بهینه از

www.SID.ir

Archive of SID

منابـع، رضایـت مشـتریان و بهبـود وفـاداری مشـتری و کاهـش زمـان بازپرداخـت را در پـی دارد. عـلاوه بـر ایـن پیاده‌سـازی RL می‌توانـد به‌طـور مطلـوب بـر تصویـر شـرکت تأثیر گذاشـته و درنتیجـه باعث مزیت رقابتی بیشـتر آن شـود؛ بنابراین، سـازمان‌های بسیاری تـلاش می‌کننـد تـا تصویـر شـرکتی خـود را در جامعه بهبـود بخشـیده و موفـق بـه پیـروی از نگرانی‌هـای زیسـت‌محیطی شـوند. امـری کـه بـه نظـر می‌رسـد تاکنـون در صنایـع مختلـف کشـور مـا به‌ویـژه صنعت ساخت‌وسـاز موردتوجـه جـدی قـرار نگرفتـه اسـت.

همان‌طـور کـه گفتـه شـد ضایعـات تولیدشـده در کارگاه‌های سـاخت و سـاز به دو دسـته ضایعات باارزش و قابـل بازیافـت و ضایعات کم‌ارزش تقسـیم می‌شـوند. ضایعـات بـاارزش به پیمانـکاران بازیافت کننـده واگذار می‌شـود. سـایر ضایعـات نیز توسـط پیمانـکاران حمل بـه مراکـز مجاز دفع ضایعـات منتقل می‌شـود. با توجه بـه ناچیـز بـودن عـوارض دفع ضایعـات در کشـور، این گزینه در مقایسـه با سـایر گزینه‌های مدیریت ضایعات از قبیـل بازیافـت مورد اسـتقبال بیشـتری قـرار گرفته اسـت. از سـوی دیگـر بـا توجـه بـه این‌کـه آمـار دقیق و مشـخصی از میـزان ضایعـات تولیدشـده در صنعـت ساخت‌وسـاز کشـور در دسـترس نیسـت، برنامه‌ریـزی و تدویـن برنامه‌هـای جامـع مدیریـت ضایعـات را بـا مشـکل روبرو کرده اسـت. بـرای مدیریـت صحیح مواد و مصالـح مـازاد نیـز برنامـه مشـخص و مدونـی وجـود نـدارد و ازآنجاکـه در پایـان پـروژه در خصـوص آن‌هـا تصمیم‌گیـری می‌شـود مدت‌زمانـی نامشـخص بلوکـه شـده و در انبـار ذخیـره می‌شـوند و در درازمـدت دچار کاهـش ارزش می‌شـوند. حتـی ممکـن اسـت در طـی ایـن مـدت بـا ورود مصالح جدیـد، مواد و مصالـح مازاد در انبـار منسـوخ شـده و قابلیـت اسـتفاده در صنعـت سـاخت را نداشـته باشـند، درصورتی‌کـه می‌تـوان بـا برنامه‌ریـزی در مدت‌زمان‌هـای کوتاه‌تـر ایـن دسـته ا اقـلام را بـه نحـو مطلوب‌تـری مدیریـت کـرد. حـوزه سـوم از لجسـتیک معکـوس یعنـی مدیریـت مـواد و مصالـح بازگشـتی نیـز چنـدان موردتوجـه عوامـل قرار نگرفته و دسـتورالعمل و شـیوه خاصی بـرای این حوزه وجـود نـدارد. بـه طـور کلی می تـوان گفت لجسـتیک معکـوس در صنعـت سـاخت و سـاز بـه شـیوه ای مناسـب و سیسـتماتیک پیـاده سـازی نمـی شـود. بـه نظـر می‌رسـد، دلیـل اولیـه این موضـوع عدم آشـنایی ذینفعـان صنعـت با مفاهیم لجسـتیک معکـوس و عدم آگاهـی نسـبت بـه مزایـای آن می‌باشـد. به‌گونـه‌ای که در پروژه‌هـای موردبررسـی هیچ‌کـدام از ارکان پـروژه، شـناختی نسـبت به ایـن موضـوع نداشـتند. بااین‌حال، بـا نگاهـی عمیق‌تر بـه فعالیت‌های روزمـره در کارگاه‌ها و سـایت‌های ساخت‌وسـاز می‌تـوان ادعـا کـرد، برخـی از جنبه‌هـای مربـوط بـه تـدارکات معکـوس بـه ویـژه در حـوزه اول یعنـی مدیریـت ضایعـات، در پروژه‌هـا پیاده‌سـازی می‌شـود. هرچنـد اقدامـات انجام‌شـده در ایـن زمینـه فاقـد هرگونـه روش و دسـتورالعملی مشـخصی می‌باشـد، به‌گونـه‌ای کـه در پس‌زمینـه آن هیـچ دانـش و آگاهـی وجود نـدارد.

لجسـتیک معکـوس پتانسـیل زیـادی بـرای توسـعه و تحقیق در آینده دارد. جنبه‌های بسـیاری از لجسـتیک معکـوس تاکنـون موردتحقیـق قـرار نگرفتـه اسـت. از زمینه‌هـای تحقیقاتـی آتـی جهـت انجـام پژوهـش می‌تـوان بـه مـوارد زیـر اشـاره نمـود:

۱. انجـام پژوهشـی با بررسـی نقش هریـک از ذینفعان صنعـت ساخت‌وسـاز در پیاده‌سـازی RL؛

۲. بررسـی سیاسـت‌ها بـرای افزایـش انگیـزه ذینفعـان صنعت ساخت‌وسـاز برای انجام وظایـف اختصاص‌یافته و مشـارکت فعالانـه برای پیاده‌سـازی RL؛

۳. شناسـایی راهکارهـای بهبـود وضعیـت ابعاد مختلف RL بـه ویـژه جنبه هـای مدیریتی آن؛

۴. شناسـایی مهـم ترین دلایل تولیـد ضایعات در پروژه هـای سـاختمانی بـا اسـتفاده از تحلیـل هـای آمـاری دقیق؛

۵. بررسـی نقـش و جایـگاه رویکردهـای نوین سـاخت و سـاز هماننـد صنعتـی سـازی در کاهـش و مدیریـت ضایعات سـاختمانی.

منابع

www.SID.ir

Archive of SID

۱. آمـار ناامید کننده از بازیافت نخاله های سـاختمانی. (۱۳۹۴). سایت تابناک، http://www.tabnak.ir.
۲. علیپـور، مجیـد؛ باهـر، کامبیز. (۱۳۹۶). «شناسـایی ودسـته بنـدی عوامـل موثـر برکاهـش ضایعـات تولید شـده در طـول زمـان سـاخت پـروژه هـا بـا رویکـرد مدیریـت وکاهـش آنهـا». چهارمیـن کنفرانـس ملـی دسـتاوردهای اخیـر در مهندسـی عمـران، معمـاری و شهرسـازی.
۳. نجـف پور، علـی اصغر؛ جمالی بهنام، فریـده؛ زارعی، اسـماء؛ زارعی، احمـد؛ جمالی بهنام، فاطمـه. (۱۳۹۲). «بررسـی عوامل تولیـد ضایعات سـاختمانی در فازهای طراحـی، حمـل و نقـل و ذخیـره سـازی و فرآیند تهیه مـواد اولیـه از دیـدگاه مهندسـین در شـهر مشـهد (سـال ۱۳۹۱) و ارائـه راهـکار جهت کاهـش ضایعات». شـانزدهمین همایـش ملی بهداشـت محیـط ایران.
۴. دلنـواز, محمد؛ حسـن پـور انزابی، حسـین؛ زنگویی، حسـین. (۱۳۹۶). «اسـتفاده از تحلیـل سلسـله مراتبی جهت ارزیابی محیط زیسـتی- فنی کاربرد پسماندهای سـاختمانی و صنعتـی در لایه‌های روسـازی راه». علوم و تکنولـوژی محیط زیسـت, ۱۹, ۱۰۳-۸۷.
۵. باقـری نـژاد رودبنـه، زهـرا. (۱۳۸۹). شناسـایی و اولویـت بنـدی موانع موجـود در لجسـتیک معکوس از طریـق بررسـی اثـرات متقابـل آنهـا در صنعت خـودرو. کارشناسـی ارشـد, دانشـگاه تربیـت مدرس.
۶. طباطبائیـان، سـیدحبیب الله؛ بامـداد صوفـی، جهانیـار؛ تقـوا، محمدرضا؛ اسـدی فرد، رضـا. (۱۳۹۰). «گونـه شناسـی سـاختارهای مدیریتـی شـبکه هـای رسـمی همـکاری علـم و فنـاوری در ایـران: مطالعـه چندمـوردی». فصلنامه علمی-پژوهشـی سیاسـت علم و فنـاوری، سـال سـوم، شـماره 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.
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

www.SID.ir

Archive of SID

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.

www.SID.ir

Archive of SID

5. Bagherinejad Roodbaneh, 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.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir