

مدل مفهومی مدیریت زنجیره تأمین سبز در دستیابی به صنعت ساخت و ساز پایدار

مهدی یزدیان^۱، مهجین رداei^{۲*}

۱- استادیار، دانشکده علوم و مهندسی، دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران

۲- پژوهشگر دوره دکتری، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، مدرس دانشگاه علم و هنر، یزد، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: m.radaei@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۸/۰۹/۰۹ تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۰۵

چکیده

صنعت ساخت با توجه به گستره تأثیر آن بر اجتماعات انسانی، اقتصاد جهانی و محیط زیست بشری یکی از مهمترین صنایع در بحث توسعه پایدار به شمار می‌رود. تقاضای جهان برای توسعه پایدار فشار زیادی بر صنعت ساخت و ساز برای ارتقاء ظرفیت‌های پایدار در فرایند ساخت ایجاد کرده است. در مطالعه پیش‌رو سعی شده است، مدیریت زنجیره تأمین سبز به عنوان یک رویکرد مدیریت محیط زیستی جامع در پی ی نگرانی‌های محیط زیستی در صنعت ساخت و ساز معرفی شود و اهمیت مدیریت زنجیره تأمین سبز در مراحل مختلف فعالیت‌های صنعت ساخت و ساز مورد واکاوی قرار گیرد. این پژوهش یک بررسی توصیفی-تحلیلی با مطالعه کیفی است. ابزار جمع‌آوری اطلاعات، مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی منابع مکتوب است. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها، تحلیل محتوا است. نتایج مطالعه حاکی از آن است، که مشارکت‌های همکارانه محیط زیست در تسهیل برنامه و اجرای عملیات مدیریت زنجیره تأمین سبز نقش بسزایی دارد و اتخاذ الزامات محیط زیستی در مراحل مختلف پروژه ساخت همچون امکان سنجی و نوآوری سبز، طراحی سبز، مدیریت مواد و مصالح سبز، ساخت و ساز سبز، بهره برداری و نگهداری سبز و لجستیک معکوس نقشی شایان توجه در چارچوب اجرایی مدیریت زنجیره تأمین سبز و پایداری صنعت ساخت ایفا می‌نماید.

کلمات کلیدی

مدیریت زنجیره تأمین، مدیریت زنجیره تأمین سبز، صنعت ساخت و ساز، پایداری.

Conceptual Model of Green Supply Chain Management to Achieve the Sustainable Construction Industry

Mehdi Yazdian¹, Mahjabin Radaei^{2*}

1- Assistant Professor, College of Engineering and Sciences, University of Science and Arts of Yazd.

2- PhD student, School of Environment, College of Engineering, University of Tehran, Lecturer in the Department of Civil Engineering, University of Science and Arts of Yazd.

*Email Address: m.radaei@ut.ac.ir

Abstract

The construction industry is one of the most important industries in sustainable development, considering the extent of its impact on human societies, global economy and human environment. Accordingly, the world's demand for sustainable development has put a lot of pressure on the construction industry to promote sustainable capabilities in the construction process. In the present study, green supply chain management has been introduced as a holistic environmental management approach in the wake of environmental concerns in the construction industry and its importance in different stages of construction industry's activities has been investigated. This study is a descriptive-analytical study with a qualitative approach. The data collection tool is library studies, review of written sources, documents and previous researches. The results of the study indicate that the collaborative environmental contributions play a significant role in facilitating the program and implementation of the green supply chain management. The adaptation of environmental requirements at different stages of the construction project, such as feasibility and green innovation, green design, green materials, green construction, green conservation and exploitation and reverse logistics, plays an important role in context of the executive framework of green supply chain management and sustainability of construction industry.

Keywords

Supply Chain Management, Green Supply Chain Management, Construction Industry, Sustainability.

۱- مقدمه

صنعت ساخت و ساز، قابل توجه‌ترین نقش را در تمدن بشری ایفا می‌نماید. به عبارتی بخش مهم اقتصادی است که امکانات و زیرساخت‌های فیزیکی را برای شهرها و محیط‌های مصنوع فراهم می‌آورد. علاوه بر این، تأثیر غیرمستقیم قابل توجهی بر صنایع دیگر از طریق الگوی عرضه و تقاضا داشته (Bragança, Vieira, & Andrade, 2014) و زمینه‌ساز توسعه اجتماعی فعالیت‌های بشری و کیفیت زندگی است. صنعت ساخت با توجه به گستره تأثیر آن بر اجتماعات انسانی، اقتصاد جهانی و همچنین محیط زیست بشری یکی از مهمترین صنایع در بحث توسعه پایدار به شمار می‌رود. با توجه به اینکه ساخت و ساز پایدار می‌تواند مسئولیت‌های محیط زیستی، رفاه اجتماعی و منافع اقتصادی را برای جوامع گسترده بشری به ارمغان آورد (Ali & Al Nsairat, 2009)، تقاضای جهان برای توسعه پایدار فشار زیادی بر صنعت ساخت و ساز برای ارتقای ظرفیت‌های پایداری در فرایند ساخت و ساز ایجاد کرده است (Opoku & Fortune, 2013). ساخت و ساز پایدار یک فرایند جامع با هدف حفظ و احیاء هماهنگی بین محیط طبیعی و مصنوع و ایجاد سکونتگاه‌ها با تأکید بر کرامت انسانی و تشریک مساعی اقتصادی است. به عبارتی ساخت و ساز پایدار، با ایجاد مسئولیت محیط زیستی، آگاهی اجتماعی و سودآوری اقتصادی می‌تواند صنعت ساخت را به سمت توسعه پایدار در تمامی ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی سوق دهد (Azevedo, Martins, Teixeira, & Barroso, 2014). از سویی دیگر در عصر حاضر رشد فزاینده فعالیت‌های عمرانی با چالش‌های متعدد اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی روبرو است (Aigbavboa, Ohiomah, & Zwane, 2017; Ayarkwa, Acheampong, Wiafe, & Boateng, 2017). تحقیقات حاکی از آن است، که صنعت ساخت در کشورهای در حال توسعه از سطوح پائین پایداری برخوردار است (Baron & Donath, 2016). فعالیت‌های صنعت ساخت و ساز می‌تواند منجر به مشکلات محیط‌زیستی از جمله مصرف فزاینده منابع جهانی، تولید آلودگی‌های محیط زیست، تغییرات اقلیمی و کاهش کیفیت منابع آب، هوا و خاک در شهرها (Vyas, Ahmed, & Parashar, 2014)، ایجاد لندفیل برای دفع و انهدام پسماندها و نخاله‌های ساختمانی شود (Ajayi et al., 2016). نظر به اینکه دستیابی به پایداری نیازمند بهره‌برداری از شیوه‌های پایدار در طول چرخه حیات محصول از مراحل ایده و مفاهیم تا پایان عمر محصول می‌باشد. لذا زنجیره تأمین سبز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین موضوعات مطرح در ادبیات پایداری مورد توجه پژوهشگران مختلف طی دو دهه اخیر قرار گرفته است (Reefke & Sundaram, 2017). با توجه به تأثیر بالقوه فقدان درک جامع سیاست‌گذاران، متخصصان، برنامه ریزان، طراحان و حتی مجریان طرح‌ها از موضوعات و عوامل دخیل در زنجیره تأمین امکان حذف و یا تغییر اولویت فاکتورهای مؤثر در فرایند تولید وجود خواهد داشت. لذا شناخت مراحل مختلف و گروه‌های ذی نفع و ذی نفوذ در زنجیره تأمین همچون توسعه دهندگان، مشاوران، تأمین کنندگان و پیمان کاران دخیل در مراحل متعدد زنجیره تأمین و ارائه چارچوب اجرایی مدیریت زنجیره تأمین سبز در دستیابی اهداف ساخت و ساز پایدار نقش بسزایی دارند.

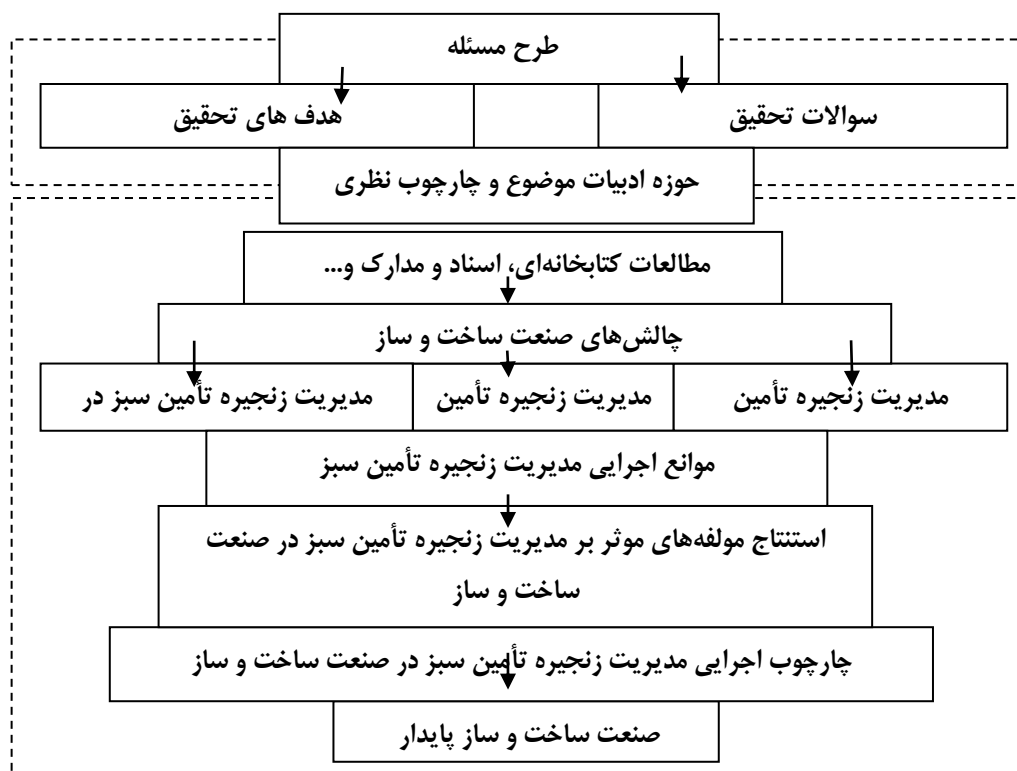
در مطالعه پیش‌رو سعی شده است مدیریت زنجیره تأمین سبز به عنوان یک رویکرد مدیریت محیط زیستی جامع در پی نگرانی‌های محیط زیستی در صنعت ساخت و ساز معرفی شود و اهمیت چارچوب اجرایی مدیریت زنجیره تأمین سبز در مراحل مختلف فعالیت‌های صنعت ساخت و ساز، مورد واکاوی قرار گیرد. با توجه به مباحث مذکور سوالات پژوهش به صورت زیر بیان می‌شود:

۱- نقش مدیریت زنجیره تأمین سبز در دستیابی به صنعت ساخت و ساز پایدار چیست؟

۲- چارچوب اجرایی زنجیره تأمین سبز در ساخت و ساز پایدار چیست؟ از اینرو پژوهش حاضر در پی پاسخ به سوالات پژوهش، با تأکید بر اهمیت پایداری در صنعت ساخت و ساز، ضمن مرور بر ادبیات نظری پژوهش و بررسی چالش‌های صنعت ساخت و ساز، به تبیین مفاهیم، ابعاد و مزایا و موانع اجرایی مدیریت زنجیره تأمین در صنعت ساخت و ساز پرداخته است و در نهایت ضمن استنتاج مولفه‌های مؤثر در مدیریت زنجیره تأمین سبز، به ارائه چارچوب اجرایی زنجیره تأمین سبز در جهت حصول به ساخت و ساز پایدار می‌پردازد.

۲- روش انجام تحقیق

رهیافتی که مقاله حاضر دربرگرفته است رویکرد پایداری در صنعت ساخت و ساز است. این پژوهش یک بررسی توصیفی-تحلیلی با مطالعه کیفی است که با مروری بر مطالعات انجام یافته، در پی پاسخ به پرسش‌های تحقیق می‌باشد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات، مطالعات کتابخانه‌ای، بررسی منابع مکتوب، اسناد و تحقیقات پیشین است. برای یافتن مستندات مرتبط با نگارش مقاله در پایگاه‌های اطلاعاتی Science direct، ProQuest، scopus، Web of Science. با استفاده از کلمات کلیدی مدیریت زنجیره تأمین، مدیریت زنجیره تأمین سبز، مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز، جستجو انجام شد. به منظور دستیابی به جدیدترین منابع، بازه زمانی سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۸ در نظر گرفته شد. برای انتخاب مستندات مورد استفاده ابتدا عناوین یافت شده توسط موتور جستجو از نظر ارتباط موضوعی بررسی شدند. درخصوص کتاب‌ها، معیار انتخاب، ارتباط موضوعی و در دسترس بودن بود. مقالات نیز پس از بررسی عنوان، در مرحله بعد از نظر ارتباط چکیده با هدف موردنظر ارزیابی شدند. موارد منتخب به‌طور کامل مطالعه و نهایی شدند. از مستندات منتخب فیش‌برداری شد. مطالب جمع‌آوری شده در سه حیطه "مدیریت زنجیره تأمین"، "مدیریت زنجیره تأمین سبز"، "مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز" تقسیم‌بندی و خلاصه‌سازی شد. روش تجزیه و تحلیل داده‌ها، تحلیل محتوا است، که در نهایت به تحلیل تأثیر همکاری محیط‌زیست در دستیابی به صنعت ساخت و ساز پایدار و ارائه چارچوب اجرایی زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز پرداخته شد. نمودار شماره ۱ طرح تحقیق مطالعه حاضر را به تصویر می‌کشد.



نمودار ۱- طرح تحقیق

۳- مبانی نظری

• چالش‌های صنعت ساخت و ساز

آنچه که در قرن بیستم مهم قلمداد شد، مسئله نگهداری از ساختمان‌های هزینه شده بود. ساختمان‌هایی که با زحمت طراحی و اجرا می‌شدند، جواب توسعه‌های آتی را نمی‌دادند و با تغییرات کاربری یا تغییرات ظرفیتی مواجه می‌شدند، لذا محکوم به تخریب یا تغییر در ساخت بودند، ثانیاً توسعه روزافزون شهری و گسترش علوم و فنون، نیاز به ساختمان‌های با عمر طولانی را الزامی می‌کرد، که بتوانند در طراحی‌های شهری، سال‌ها فعالیت کنند. لذا برنامه‌ریزی برای طرح اولیه بسیار اهمیت داشت تا تداوم و پایداری در نگهداری از بنا و خصوصاً سازه تضمین گردد. بنابراین تخریب بنا، به دلیل عدم تطبیق با شرایط جدید یا عدم نگهداری صحیح، حکایت از عدم برنامه‌ریزی صحیح اولیه و عدم انعطاف‌پذیری سازه آنها دارد. اما نگرانی‌های صنعت ساخت در قرن بیست و یکم، در مورد پایان زندگی معماری یا مرگ بنا، مسئله بسیار بزرگی است. آنچه که بسیار حائز اهمیت است، مسئله بازگشت این مواد به چرخه‌های محیط زیست و یا استفاده مجدد از آنها پس از مرگ بنا است. در اکثر موارد، در هنگام تهیه نقشه‌های ساختمانی توسط مهندسان و طراحان بنا، برای زمان مرگ و تخریب ساختمان‌های شهری و غیرشهری، برنامه‌ای از سوی طراحان برای بازگشت مجدد مصالح ساختمانی به محیط زیست یا مصرف مجدد آنها در موارد دیگر ساختمانی تهیه نمی‌شود و به ناچار مواد حاصل از تخریب ساختمان‌ها، به‌عنوان زباله‌های صنعتی و ساختمانی غیرقابل بازگشت به طبیعت مطرح می‌شود. در عین حال

که بسیاری از منابع اولیه مصالح، تجدید ناشدنی هستند، نحوه استعمال آنها در صنعت ساختمان به‌گونه‌ای است که به سختی به طبیعت باز می‌گردند (Ochsendorf, 2005). امروزه محیط‌های طبیعی به دلیل تخریب‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی بخصوص صنایع ساخت مورد توجه قرار گرفته‌اند (Goosen, 2012; Taborianski & Prado, 2012). بنیادی‌ترین فشارهای حاکم بر محیط‌های مصنوع کاهش میزان تأثیرات بر محیط طبیعی است (Sarkis, Meade, & Presley, 2012). با مرور بر مطالعات و تحقیقات مهمترین چالش‌های پیش‌رو در ساخت و ساز پایدار را می‌توان به صورت جدول خلاصه نمود:

جدول ۱- مهمترین چالش‌های صنعت ساخت و ساز

چالش‌های صنعت ساخت و ساز	محققین	چالش‌های صنعت ساخت و ساز	محققین
عدم آگاهی و دانش کافی در رابطه با پایداری و مزایای آن	(Abolore, 2012; Aigbavboa et al., 2017; Baron & Donath, 2016; Govindan, Kaliyan, Kannan, & Haq, 2014)	افزایش هزینه	(Aigbavboa and et al., 2017; Baron & Donath, 2016; Govindan et al., 2014; Shrestha, 2016)
عدم مهارت فنی و تکنیکی در زمینه ساخت و ساز	(Aigbavboa et al., 2017; Balasubramanian & Shukla, 2017; Govindan et al., 2014)	عدم تمایل به اتخاذ روش‌های جدید ساخت و ساز	(Aigbavboa et al., 2017; AlSanad, 2015; Govindan et al., 2014)
عدم دسترسی به مواد و مصالح سبز و پایدار	(Baron & Donath, 2016; Govindan et al., 2014)	کارایی ضعیف در طول ساخت و ساز	(Babalola, Oluwatuyi, Lawal, & Aiyewalehinmi, 2015; Djokoto, Dadzie, & Ohemeng-Ababio, 2014; Govindan et al., 2014; Holt & Ghobadian, 2009)
درک ناکافی از اهداف و الزامات پروژه	(Balasubramanian & Shukla, 2017; Govindan et al., 2014; Wei, Ramalho, & Mandin, 2015)	مدت زمان غیر واقعی پروژه	(Babalola et al., 2015; Djokoto et al., 2014; Govindan et al., 2014)
شرایط کاری نامناسب	(Balasubramanian & Shukla, 2017; Govindan et al., 2014)	عدم تقاضا برای پایداری در ساخت و ساز	(Djokoto et al., 2014; Govindan et al., 2014; Opoku & Fortune, 2013)
فقدان قوانین مرتبط و حمایت دولت	(Ayarkwa et al., 2017; Govindan et al., 2014; Opoku & Fortune, 2013)	عدم وجود طراحان، برنامه ریزان، پیمانکاران سبز	(Dashore & Sohani, 2008; Govindan et al., 2014; Liu et al., 2012)

• مدیریت زنجیره تأمین^۱

زنجیره تأمین، زنجیره‌ای است که همه فعالیت‌های مرتبط با جریان کالا و تبدیل مواد، از مرحله تهیه مواد اولیه تا تحویل کالای نهایی به مصرف‌کننده را شامل شود. به‌عبارتی دیگر تمام مراحل که مستقیم و یا غیرمستقیم در ثمر بخشیدن به خواست مشتری فعالیت می‌نمایند، زنجیره سازنده و تأمین‌کننده، حمل و نقل‌ها، انبارها، خرده فروش و خود مشتریان را شامل می‌شود (Aas & Wallace, 2012). لذا هماهنگی سیستماتیک و استراتژیک فعالیت‌ها در طی فرایند برای بهبود درازمدت عملکرد کل زنجیره تأمین لازم و ضروری است. هدف اصلی مدیریت زنجیره تأمین به حداکثر رساندن ارزش افزوده نهایی است، که عبارت است از، تفاوت ارزش کالا یا خدمت نهایی برای مشتری و هزینه‌ای که زنجیره تأمین به منظور تأمین این محصول یا خدمت برای مشتری متحمل شده است (Sunil & Peter, 2013). امروزه تمرکز شرکت‌ها و صنایع در فعالیت‌ها و عملکرد تمرکز بر عملکردهای محیط زیستی و اجتماعی همراه با عملکرد بالای اقتصادی به منظور دستیابی به سطوح بهینه پایداری قرار گرفته است (Carter & Rogers, 2008). از اینرو صنایع

و شرکت‌هایی که بر سودآوری طولانی‌مدت تمرکز دارند، می‌توانند به طور همزمان با اتخاذ مدیریت زنجیره تأمین سبز، ریسک‌های محیط زیستی و اجتماعی را در عملکردهای خود کاهش دهند و ضمن تأمین منافع اقتصادی در راستای تأمین عملکردهای پایدار محیط زیستی و اجتماعی گام بردارند.

• مدیریت زنجیره تأمین سبز^۲

جهانی‌سازی، افزایش مقررات سازمان‌های دولتی و غیردولتی، فشار و درخواست مشتریان در خصوص رعایت مسائل محیط‌زیستی باعث شده است، سازمان‌ها به بررسی اقدامات لازم جهت بکارگیری مدیریت زنجیره تأمین سبز به منظور بهبود عملکرد محیط زیستی و اقتصادی خود بپردازند (Camgöz-Akdağ & Beldek, 2017). در این راستا امروزه مدیران زنجیره تأمین سبز از طریق ایجاد مطلوبیت از منظر محیط زیستی درسراسر عملیات زنجیره تأمین می‌کوشند تا از لجستیک سبز و بهبود عملکرد محیطی به‌عنوان یک سلاح راهبردی جهت کسب مزیت رقابتی استفاده کنند. اصطلاح سبز

افزایش بهره‌وری و کاهش تأثیر تداخل زنجیره تأمین مؤثر است، بلکه در کاهش استفاده از منابع و انرژی، همچنین کاهش تأثیرات محیط زیستی طی فرایند استفاده مجدد و بازیافت مواد نقش بسزایی دارد. به منظور تضمین کیفیت، ایمنی و دیگر الزامات اساسی همچون مدیریت علمی و فرایندهای تکنولوژیکی لازم است که مهندسی عمران و ساخت با بهینه‌سازی مصرف منابع و انرژی، میزان تأثیرات منفی عملکردهای ساخت را حداقل سازند و در جهت حفظ منابع انرژی، زمین، آب، مصالح ساختمانی و محیط زیست اقدام نمایند (Shi and et al., 2013). در زنجیره تأمین سبز به طور کلی تلاش می‌شود تا هزینه‌های مشهود، هزینه‌های نامشهودی که در قیمت تمام شده محصولات لحاظ نمی‌شود و بر محیط زیست تأثیرات منفی و مخرب دارد، حداقل گردد. به عبارت دیگر مدیران در زنجیره تأمین سبز علاوه بر کاهش هزینه‌های معمول زنجیره تأمین هزینه سفارش، هزینه موجودی کالا و... در راستای پاسخ‌گویی به مسئولیت اجتماعی سازمان و ارتقاء بهره‌وری، به دنبال حداقل کردن هزینه‌های اجتماعی در فرایندهای زنجیره تأمین نیز می‌باشند. هروانی^۳ و همکاران (۲۰۰۵) فرایندهای مطرح در زنجیره تأمین سبز با هدف صرفه‌جویی در منابع، کاهش انتشار آلاینده‌ها، حذف ضایعات، ایجاد ارزش برای مشتریان، ارتقاء بهره‌وری را به مراحل طراحی سبز، مواد و مصالح سبز، تولید سبز، توزیع و بازاریابی سبز، لجستیک و لجستیک معکوس تقسیم‌بندی می‌نماید (Hervani and et al. 2005).

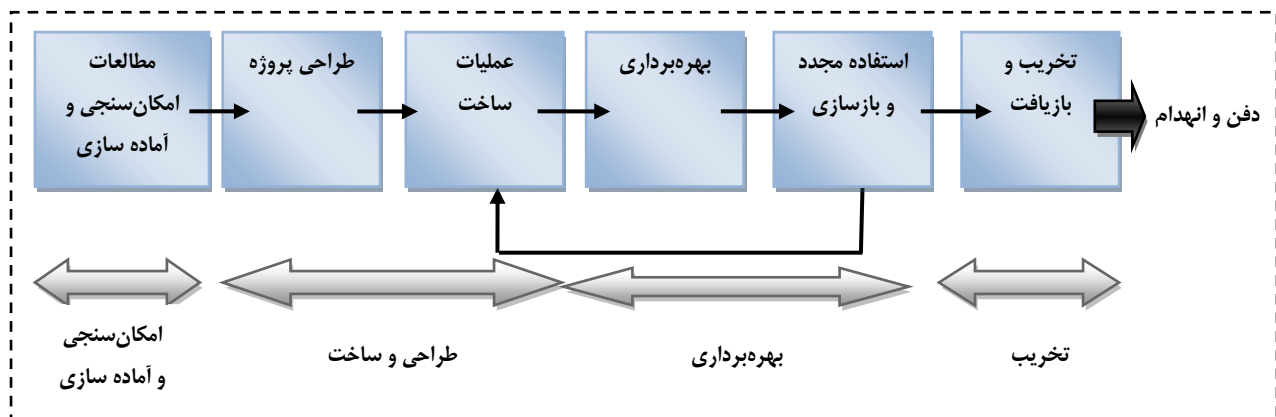
• موانع اجرایی مدیریت زنجیره تأمین سبز

یکپارچه‌سازی رویکرد پایداری در فرایند مدیریت زنجیره تأمین سبز یک فرایند پیچیده است. بسیاری از محققین بر عدم دانش و آگاهی در زمینه موضوعات محیط زیستی، پایداری، سیستم‌های مدیریت محیط زیست، عدم وجود قوانین و مقررات را به عنوان مهمترین موانع در جهت اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز ذکر نموده‌اند. نمودار ۴ خلاصه‌ای از مهمترین موانع اجرایی مدیریت زنجیره سبز را به تصویر می‌کشد.

دارای مفاهیم دوست‌دار محیط زیست، حامی عدالت اجتماعی، توسعه اقتصادی و سلامت است و نه تنها به معنای کاهش میزان پسماند و آلودگی است، بلکه به صنعتی پایدار اشاره دارد. اثربخشی زنجیره تأمین سبز در صورتی قابل‌توجه است که این مفهوم را در سراسر زنجیره تأمین شامل آماده‌سازی، توزیع، طراحی و بازیافت در نظر گرفت (Esfahbodi and et al., 2016). مدیریت زنجیره تأمین سبز، یکپارچه‌کننده زنجیره تأمین با الزامات محیط زیستی در تمامی مراحل طراحی محصول، انتخاب و تأمین مواد اولیه، تولید و ساخت، فرایندهای توزیع و انتقال، تحویل به مشتری، مدیریت بازیافت، مصرف مجدد در جهت بیشینه و بهینه‌سازی میزان بهره‌وری مصرف انرژی و منابع همراه با بهبود عملکرد کل زنجیره تأمین است و بر اجرای کارآمد، مؤثر و گسترده اقدامات، فعالیت‌ها و ابتکارات در جهت کاهش ردپای محیط زیستی تمرکز دارد (Perotti and et al., 2010; van Donk and et al., 2012). و در حقیقت وابسته به توانایی مدیریت در شناخت نیرو محرکه و موانع تأثیرگذار در اجرای فعالیت‌های سبز و پیامدهای اقتصادی کوتاه‌مدت و بلندمدت حاصله است (Drohomeretski and et al., 2014; Luthra and et al., 2014).

• مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت

مدیریت زنجیره تأمین به عنوان یک شکاف بین تئوری و عمل در مدیریت ساخت و ساز تعریف می‌شود. پیاده‌سازی مدیریت زنجیره تأمین سبز نقش قابل‌توجهی را برای تولیدکنندگان ایفا می‌کند. به گونه‌ای که طراحی حامی اکولوژیک با عملکردهای تولید و ترمیم محصولات در کاهش تأثیرات محیط زیستی تولیدات و محصولات مؤثر می‌باشند (Q. Zhu and et al., 2008). بسیاری از محققین مدیریت زنجیره تأمین را به چهار مرحله اصلی طراحی، اجرا، بهره‌برداری و تخریب تقسیم‌بندی نموده‌اند. نمودار ۲ چارچوبی از مدیریت زنجیره تأمین سبز در پروژه‌های ساخت و ساز را نشان می‌دهد. مدیریت زنجیره تأمین سبز و ساخت و ساز پایدار نه تنها در قابلیت استفاده از ساختمان در طول عمر با افزایش کیفیت محصول،



نمودار ۲- چارچوبی از مدیریت زنجیره تأمین در پروژه‌های ساخت و ساز (Valdez-Juárez and et al., 2018)

جدول ۲- موانع اجرایی مدیریت زنجیره تأمین سبز

موانع اجرایی	محققین	موانع اجرایی	محققین
عدم پذیرش تکنولوژی جدید	(AlKhidir & Zailani, 2009; Holt & Ghobadian, 2009; Liu et al., 2012)	عدم وجود نیروی انسانی ماهر در زمینه پایداری	Balasubramanian & Shukla, 2017; Liu et al., 2012; Quesada & Bailey, 2011)
عدم وجود سیستم‌های مدیریتی انرژی، پسماند، تصفیه و...	(Balasubramanian & Shukla, 2017; Holt & Ghobadian, 2009; Liu et al., 2012; Mudgal, Shankar, Talib, & Raj, 2009; Sharfman, Shaft, & Anex Jr, 2009)	عدم حمایت دولتی و سیستم‌های اجرایی مدیریت زنجیره تأمین سبز	Balasubramanian & Shukla, 2017; Holt & Ghobadian, 2009; Liu et al., 2012; Luthra et al., 2014; Mudgal et al., 2009; Quesada & Bailey, 2011)
اجرای ضعیف عملکردهای سبز در زنجیره تأمین	(Balasubramanian & Shukla, 2017; Holt & Ghobadian, 2009; Liu et al., 2012; Mudgal et al., 2009)	عدم وجود سطوح بالای تعهدات مدیریتی و گواهی نامه های سبز	Balasubramanian & Shukla, 2017; Holt & Ghobadian, 2009; Liu et al., 2012; Luthra et al., 2014; Mudgal et al., 2009; Quesada & Bailey, 2011; Sharfman et al., 2009)
هزینه اجرای مدیریت زنجیره تأمین	(AlKhidir & Zailani, 2009; Balasubramanian & Shukla, 2017; Holt & Ghobadian, 2009; Liu et al., 2012; Luthra et al., 2014; Mudgal et al., 2009; Quesada & Bailey, 2011)	عدم آگاهی مشتریان در مورد محصولات و خدمات زنجیره تأمین سبز	Balasubramanian & Shukla, 2017; Holt & Ghobadian, 2009; Liu et al., 2012; Mudgal et al., 2009; Sandeep, Sanjay, Pardeep, & Abid, 2013; Sharfman et al., 2009)
عدم وجود طراحان، برنامه‌ریزان، پیمانکاران سبز	(AlKhidir & Zailani, 2009; Holt & Ghobadian, 2009; Liu et al., 2012)	عدم وجود آموزش، آگاهی و تجربیات مناسب زنجیره تأمین سبز	(Holt & Ghobadian, 2009; Liu et al., 2012; Sharfman et al., 2009)

طراحی سبز

طراحی سبز فرصت‌هایی را برای کاهش هرگونه تأثیرات منفی بالقوه محیط زیستی فراهم می‌آورد. این نقشه‌ها همراه طرح جزئیات مهندسی می‌باشد. به‌گونه‌ای که تأثیرات محیط زیستی آن در چرخه حیات پروژه شفاف‌سازی شده و کاهش یابد (Zhao and et al., 2017). طراحی سبز شامل استفاده از روش‌های دوست‌دار محیط زیست است که با ارزیابی چرخه حیات^۴ برای تقویت ساخت و ساز انجام می‌پذیرد، تا تأثیرات منفی حاصل از ساخت و ساز را بر محیط زیست کاهش دهد.

مدیریت مواد و مصالح سبز

مدیریت مواد و مصالح سبز اشاره به جایگزینی مصالح و فعالیت‌های بالقوه خطرناک با مواد و مصالح دوست‌دار محیط‌زیست دارد. چهار اصل مهم در مدیریت مواد و مصالح سبز حائز اهمیت است که عبارتند از:

۱- انتخاب مواد و مصالح به صورت مؤثر و کارآمد

با توجه به موانع اجرایی مدیریت زنجیره تأمین سبز در پروژه‌های ساختمانی به منظور دستیابی به پایداری، برنامه‌ریزی دقیق در جهت یکپارچگی و مدیریت همه فعالیت‌های مرتبط و چارچوب اجرایی از اهمیت بسزایی برخوردار است. چارچوب اجرایی مؤثر در مدیریت پروژه، دارای پتانسیل قابل توجهی برای بهبود پایداری صنعت ساخت و ساز است. لذا در این مطالعه سعی می‌شود، مهمترین مولفه‌های مؤثر در جهت ارائه چارچوبی برای اجرای مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت به اختصار توضیح داده می‌شود.

امکان‌سنجی و نوآوری سبز

در این فاز به بحث و تبادل نظر بین مالک و مشاور در مورد چرخه حیات پروژه پرداخته می‌شود. همچنین این فاز به‌عنوان یک نیاز اصلی برای تعیین مکان مناسب برای طراحی و ساخت پروژه‌های پایدار است. به‌گونه‌ای که ضمن بررسی امکانات و محدودیت‌ها، به همراه با نوآوری و ارائه ایده‌های مناسب به کاهش مصرف انرژی، صرفه‌جویی در مصرف آب و ایجاد محیط سالم در تأمین زنجیره سبز پرداخته شود (Ali & Al Nsairat, 2009).

رابطه بین تولیدات/ محصولات و استفاده‌کنندگان و محیط زیست پشتیبانی می‌کند (Ghobakhloo & Hong, 2014).

▪ برنامه لجستیک و لجستیک معکوس

برنامه لجستیک شامل تمام فعالیت‌ها از اقدامات اولیه و طراحی، اجرا و مدیریت آیت‌های ساخت و ساز و جریان‌های مواد است. همچنین شامل جریان اطلاعات برای مدیریت مؤثر مدیریت ساخت و ساز در چرخه حیات پروژه مطابق با معیارهای فنی، قانونی و محیط زیستی را شامل می‌شود (Sobotka & Czaja, 2015). لجستیک معکوس شامل جمع‌آوری پسماندها، بازیافت، استفاده مجدد و بازسازی مواد می‌شوند. بازیافت به عنوان یک روش برای استفاده دوباره از مواد تعریف می‌شود، که دارای مزایای کاهش استخراج مواد اولیه، کاهش مصرف انرژی و منابع، کاهش آلودگی آب، هوا و خاک است (Ghobakhloo & Hong, 2014). در مورد لجستیک و حمل و نقل سبز، شامل انتقال کالاها به طور مستقیم به سایت کاربر، استفاده از وسائل نقلیه جایگزین با سوخت پاک و گروه‌بندی سفارشات به منظور کاهش حمل و نقل (Ninlawan et al., 2010)، سرمایه‌گذاری در وسایل نقلیه طراحی شده برای کاهش اثرات محیط زیستی و برنامه‌ریزی مسیرهای خودرو می‌شود (Holt & Ghobadian, 2009) و لجستیک معکوس که شامل جمع‌آوری محصولات مورد استفاده و بسته‌بندی آن‌ها از مشتریان، انتقال پسماندها و محصولات به تأمین‌کنندگان برای استفاده مجدد و یا بازیافت (Laosirihongthong and et al., 2013).

– استفاده از استراتژی 3R: کاهش^۵، استفاده مجدد^۶ و بازیافت^۷ مواد و مصالح برای به حداقل رساندن مصرف منابع و کاهش تخریب زیستگاه و اکوسیستم.

– استفاده از مواد با دوام، قابل استفاده مجدد، قابل بازیافت و تجدیدپذیر که می‌تواند کمیت منابع مورد استفاده را کاهش دهد.

۲- انتخاب مواد و محصولاتی با حداقل میزان انتشار کربن
– استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، حداقل استفاده از سوخت‌های فسیلی.

۳- اجتناب از مواد و محصولاتی که می‌توانند سلامت انسان و یا محیط‌زیست را به خطر بیندازند.

– مواد یا محصولات حاوی سموم، آلاینده‌ها و فلزات سنگین باید حذف شود.

۴- انتخاب مواد و مصالحی که به مفاهیم پایداری کمک می‌کند.

– بسیاری از مواد و مصالح هستند که اگرچه در گروه مصالح سبز تقسیم نمی‌شوند، اما سازگاری با شرایط بومی و اکولوژیکی و دوام و پایداری آنها می‌تواند در ساخت و سازهای پایدار مثرتر واقع شود.

▪ ساخت و ساز سبز

ساخت و ساز سبز بر حداکثرسازی حفاظت از منابع و کاهش اثرات منفی بر محیط زیست و بهینه‌سازی مصرف منابع (انرژی، زمین، آب و مواد)، علاوه بر حصول اطمینان از حفاظت از محیط زیست تأکید دارد. کاهش مصرف منابع، کاهش ضایعات و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای عناصر نهایی ساخت و ساز سبز هستند. به گفته شی^۱ و همکاران موانع متعددی برای ساخت و ساز سبز وجود دارد، هزینه‌های اضافی برای ساخت و ساز سبز، عدم آگاهی و دانش و فقدان تأمین‌کنندگان سبز (Shi and et al., 2013). با این حال روش‌های متعددی برای غلبه بر این موانع از جمله استفاده از ماشین‌آلات و تکنولوژی‌های کارآمد، استفاده از روش‌های تفکیک ضایعات و پسماند، طرح‌های استفاده مجدد و بازیافت، اقداماتی در جهت کاهش میزان نخاله‌های ساختمانی وضایعات می‌باشند (Balasubramanian & Shukla, 2017).

▪ بهره‌برداری و نگهداری سبز

عملیات بهره‌برداری و نگهداری سبز شامل آموزش، استفاده و کنترل به منظور حفظ مواد و مصالح سبز در پروژه مطابق با الزامات محیط زیست است (Fahimnia and et al., 2015). توزیع و بازاریابی سبز می‌تواند به عنوان تبلیغ محصولات، تغییرات در فرایندهای تولید یا تغییرات بسته‌بندی، حمل و نقل و توزیع مطابق با معیارهای محیط زیستی تعریف شود. توزیع سبز شامل بسته‌بندی سبز با هدف ۱- حداقل‌سازی اندازه بسته‌بندی ۲- استفاده از مواد سبز برای بسته‌بندی ۳- ترویج برنامه‌های بازیافت و استفاده مجدد، ۴- همکاری با فروشنده برای استانداردسازی بسته‌بندی، ۵- کاهش استفاده از مواد و زمان برای بسته‌بندی و باز نمودن بسته‌بندی (Ninlawan and et al., 2010)، ۶- استفاده از مواد قابل بازیافت برای بسته‌بندی ۷- صرفه‌جویی در انرژی در انبارها انجام می‌گیرد (Holt & Ghobadian, 2009) و بازاریابی سبز از چرخه حیات سبز و

^۱Shi

جدول ۳- مولفه‌های مؤثر در مدیریت زنجیره تامین سبز در صنایع ساخت و ساز

محققین	زیر مولفه	مولفه
(Govindan et al., 2014; Ng, Wong, Skitmore, & Veronika, 2012) (Shi et al., 2013; Q. Zhu et al., 2008)	ایده‌هایی برای طراحی اکولوژیک	امکان‌سنجی و نوآوری سبز
(Ghobakhloo & Hong, 2014)	طراحی سازگار با محیط زیست	
(Govindan et al., 2014; Ng et al., 2012; Shi et al., 2013; Zhao et al., 2017)	طراحی	طراحی سبز
(Chen, Shih, Shyur, & Wu, 2012; Govindan et al., 2014)	قابلیت نوآوری	
(Wang, Chen, Lee, & Tsai, 2013) (A. Y. Zhu, von Zedtwitz, Assimakopoulos, & Fernandes, 2016)	ایمنی محصول	
(Indonesia, 2010; Ng et al., 2012; Wang et al., 2013; Zhong & Wu, 2015)	کنترل‌های محیط زیستی	
(Indonesia, 2010)	مدیریت محیط زیست و ساختمان	مدیریت مواد و مصالح سبز
(Ghobakhloo & Hong, 2014; Indonesia, 2010)	برنامه ریزی مواد و مصالح ساخت	
(Evangelista, Hüge-Brodin, Isaksson, & Sweeney, 2012; Hoejmose, Grosvold, & Millington, 2014)	تدارکات و خرید	
(Azevedo et al., 2014)	حفظ و نگهداری مواد و مصالح	
(Azevedo et al., 2014)	مدیریت مواد و مصالح	
(Ghobakhloo & Hong, 2014; Tao, Bi, Zuo, & Nee, 2016)	انتخاب مصالح سبز	
(17, 58,48)	قوانین و مقررات دولتی	
(Shrestha, 2016; Spiegel & Meadows, 2010)	برنامه ریزی و مدیریت ساخت	ساخت و ساز سبز
(Djokoto et al., 2014; Govindan et al., 2014; Liu et al., 2012) (Balasubramanian & Shukla, 2017)	عملیات ساخت سبز	
(Balasubramanian & Shukla, 2017; Spiegel & Meadows, 2010)	تکنولوژی و تاسیسات سبز	
(Shrestha, 2016; Spiegel & Meadows, 2010; Wei et al., 2015)	ساختمان سبز	بهره برداری و نگهداری سبز
(Chen et al., 2012; Spiegel & Meadows, 2010)	سیاست‌های مدیریت سبز	
(Awasthi, Chauhan, & Goyal, 2010; Bai & Sarkis, 2010; Govindan et al., 2014)	جامعه محیط زیستی	
(Chun, Hwang, & Byun, 2015; Ghobakhloo & Hong, 2014) ; (Holt & Ghobadian, 2009)	بازسازی	لجستیک معکوس
(Balasubramanian & Shukla, 2017; Spiegel & Meadows, 2010)	حمل و نقل سبز	
(Dadhich, Genovese, Kumar, & Acquaye, 2015) (Shrestha, 2016)	مدیریت مواد زائد و پسماند	
(Ghobakhloo & Hong, 2014; Holt & Ghobadian, 2009; Shrestha, 2016)	بازیافت	
(Chun et al., 2015; Ghobakhloo & Hong, 2014; Holt & Ghobadian, 2009; Shrestha, 2016)	استفاده مجدد	

۴- بحث و یافته‌ها

- همکاری محیط زیست در مدیریت زنجیره تأمین سبز

مرور به ادبیات پژوهش حاکی از آن است که همکاری نقش مهمی در افزایش مزیت رقابتی هر زنجیره تأمین دارد. با توجه به اینکه پایداری به عنوان هدف مدیریت زنجیره تأمین مطرح می‌شود (Soosay & Hyland, 2015)، پژوهشگران به‌طور روزافزون بر نقش تلاش‌های همکارانه در دستیابی به پایداری تأکید دارد. به این معنا که رسیدن به آن نیازمند به مشارکت اعضای زنجیره تأمین است (Swami & Shah, 2013; Theißen, Spinler and et al., 2014). پایداری در زنجیره تأمین اشاره دارد به نیازی بلندمدت برای مدیریت مسائل مالی، اجتماعی و محیط زیستی، به‌گونه‌ای که سازمان به صورتی منسجم در هر سه بعد رشد کرده، به حالتی پایدار و متعادل برسد و نیازهای حال مشتریان را بدون دستبرد به منابع تأمین نیازهای آیندگان تأمین کند (Reefke & Sundaram, 2017).

مطالعه حاضر عمدتاً مبتنی بر تئوری دیدگاه ارتباطی^{۱۰} است. در این دیدگاه، با برقراری شبکه روابط و همکاری محیط زیست با فرایندهای صنعتی، تولیدی و ساخت می‌تواند سرمایه اجتماعی خود را ارتقاء دهند و بدین طریق، به مزایای دسترسی بهتر به اطلاعات، قدرت و انسجام دست یابند. بدین نحو همکاری‌های محیط زیستی در تسهیل برنامه و اجرای عملیات مدیریت زنجیره تأمین سبز نقش بسزایی ایفا می‌کند. همکاری محیط زیستی در فرایند توسعه به درک درست از مسئولیت‌ها، توانایی‌ها و ظرفیت‌ها در زمینه مدیریت محیط زیستی می‌انجامد. چهار عنصر کلیدی این همکاری که می‌تواند بر پایداری تأثیر بگذارند، عبارتند از: ارتقاء ارتباطات، یکپارچگی لجستیک، یکپارچگی تکنولوژیکی و توسعه مشترک. این فاکتورها می‌تواند، در مراحل طراحی و همکاری شرکت‌های ساختمانی با تأمین‌کنندگان و مشتریان در برنامه‌ریزی بکار گرفته شود.



نمودار ۳- مولفه‌های مؤثر در مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنایع ساخت و ساز

جانوران را پوشش می‌دهد، و بعد فنی و تکنولوژیکی نشان‌دهنده کیفیت ساختار ساختمان است (Hill & Bowen, 1997). به اعتقاد دینگ^۹ یک روش مؤثر برای دستیابی به پایداری در یک پروژه ساختمانی، در نظر گرفتن موضوعات محیط‌زیستی در تمامی مراحل است. تجزیه و تحلیل سیستماتیک و کارآمد اثرات محیط زیستی منجر به ارائه راه‌حل‌های طراحی در پروژه‌های ساخت و ساز می‌شود، که به ارزیابی و انتخاب نهایی راه‌حلی که منجر به پایداری می‌شود، می‌انجامد (Bragança et al., 2014). هر تصمیم برای ایجاد یک محصول جدید شامل تعهد بسیار مهمی برای مصرف منابع و تأثیرگذاری بر محیط زیست است. از این رو، تمام فعالیت‌های مورد

= چراغوب اجرایی مدیریت زنجیره تأمین سبز و ساخت و

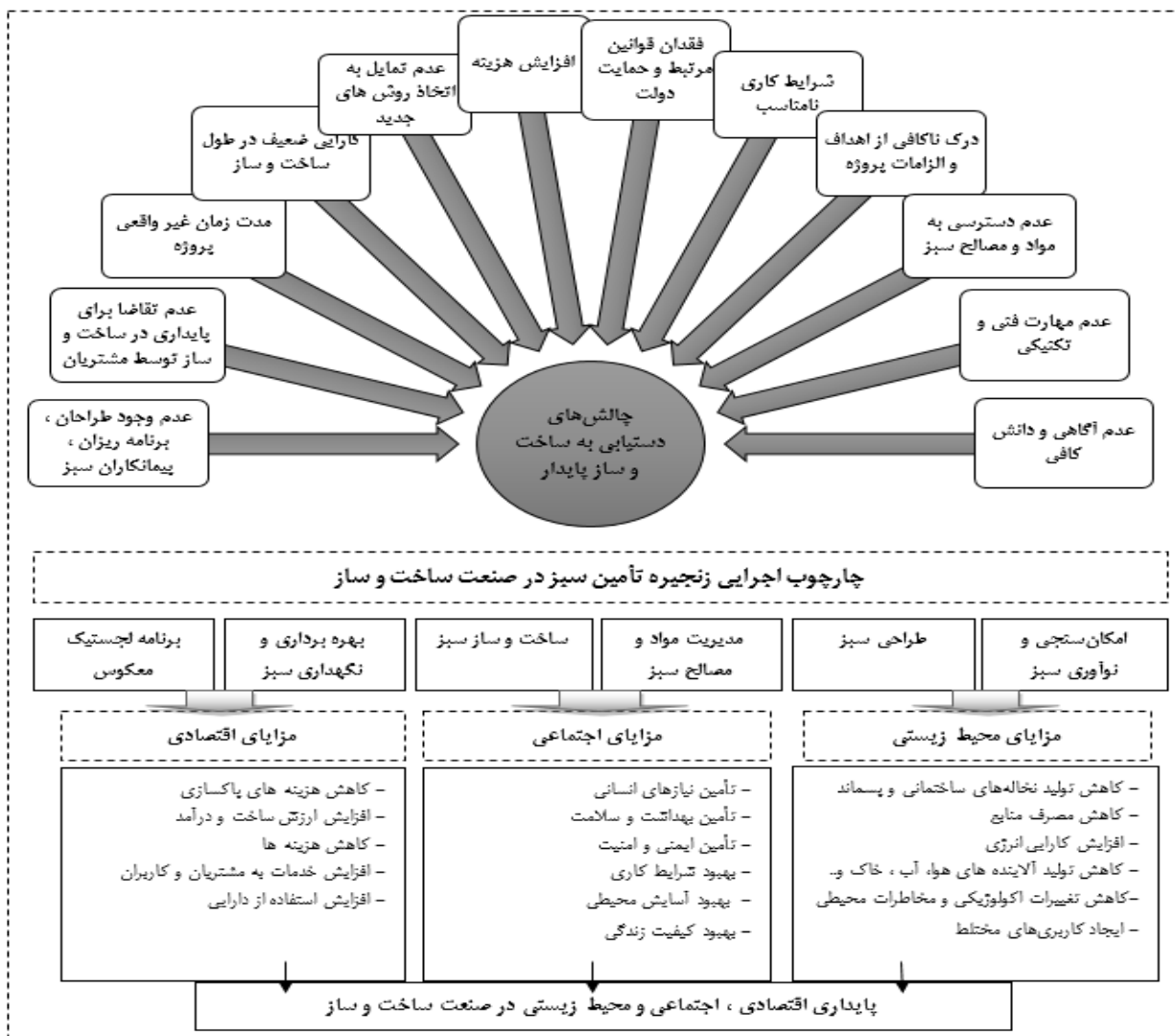
ساز پایدار

ساخت و ساز پایدار به نقش پایداری در محیط‌های مصنوع تأکید دارد، که شامل فاکتورهای اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی در پروژه‌های ساخت و ساز می‌شود. به‌زعم نویسندگانی همچون هیل و بوون^۸ (۱۹۹۷) برای دستیابی به صنعت ساخت و ساز پایدار توجه به چهار بعد اجتماعی، اقتصادی، بیوفیزیکی و تکنولوژیکی حائز اهمیت است. در حالی که ستون‌های اقتصادی و اجتماعی منعکس‌کننده تعاریف ارائه شده ابعاد پایداری هستند، دو بعد بیوفیزیکی، به‌طور خاص، مسائل مربوط به جو، زمین، منابع زیرزمینی، محیط زیست دریایی، گیاهان و

کمک نماید (Guérin, 2012). عملکرد محیط زیستی این زنجیره شامل تولید پاک، رویکرد نوآوری در طراحی اکولوژیک، حداقل سازی میزان ضایعات، کاهش انتشار آلاینده و... است. از منظر عملکرد اقتصادی، کاهش هزینه‌های خرید مواد و مصالح، کاهش هزینه‌های مصرف انرژی، کاهش هزینه‌های درمان ضایعات و یا کاهش جریمه و مالیات ناشی از حوادث محیط زیستی را شامل می‌شود و در نهایت عملکردهای اجتماعی زنجیره تأمین سبز زمینه‌ای را برای ارتقاء کیفیت محصولات، کاهش هزینه‌های اجتماعی، افزایش آگاهی اجتماعی، تأمین رضایت اجتماعی و افزایش کیفیت زندگی فراهم می‌آورد. نمودار ۵ مزایای مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت ساخت و ساز را به اختصار مطرح می‌نماید. در حال حاضر، مهندسین عمران باید راه حل‌های قابل قبول را که مقرون به صرفه، متناسب با آرمان‌های جامعه و هستند، طراحی کنند و به رشد اقتصادی، حفاظت از محیط زیست و کیفیت زندگی بهتر کمک نمایند. برای رسیدن به این اهداف، راه حل‌ها باید از لحاظ: هزینه‌ها، منافع، کیفیت و پذیرش در چارچوب قانونی، منعکس‌کننده حیات اقتصادی پروژه مهندسی، تأمین‌کننده کیفیت زندگی و پذیرش اجتماعی همراه با حداقل تأثیرات محیط زیستی در طی زمان باشد.

نمودار ۴- زنجیره تأمین سبز و پایداری در صنعت ساخت و ساز

نیاز در یک پروژه ساختمانی باید به صورت یکپارچه مدیریت شود تا اطمینان حاصل شود که پایداری در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی برآورده شود. در صنعت ساخت و ساز، فعالیت‌های مدیریت پروژه تمامی مراحل از اقدامات اولیه و طراحی محصول، تهیه مواد خام و اجزاء و تمام فعالیت‌های ساخت و ساز تا بهره‌برداری، نگهداری و دفع نهایی پسماند و نخاله‌های ساختمانی را شامل می‌شود. عملکرد مدیریت زنجیره تأمین سبز در این صنعت در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی قابل بررسی بوده و بستری برای حصول اهداف پایداری است. پالراج^(۲۰۱۱) در مطالعات خود به بررسی ارتباط مدیریت زنجیره تأمین سبز و عملکردهای پایدار می‌پردازد. وی اشاره می‌نماید که همکاری محیط زیست به‌عنوان یک تسهیل‌گر و تعدیل‌گر در مدیریت زنجیره تأمین سبز و عملکردهای پایدار نقش ایفا می‌کند. به‌عبارتی محیط‌زیست می‌تواند به‌عنوان یک ظرفیت ارتباطی کلیدی، به‌راحتی استراتژی‌های تولید و بازیافت را در زنجیره تأمین سبز مدیریت نماید (Paulraj, 2011). لذا علاوه بر مزایای محیط‌زیستی، مدیریت مناسب پروژه ساختمانی می‌تواند، هزینه‌های فعلی شرکت‌های ساختمانی، هزینه‌های اضافی و هزینه‌های ناشی از تأخیر زمانی را کاهش دهد و به این ترتیب به پایداری اقتصادی



۵- نتیجه گیری

بنیان‌های سه‌گانه‌ای هستند، که متقابلاً ارزش مشترک یا یک راه حل "برد- برد"^{۱۲} به منظور دستیابی به یک مزیت رقابتی طولانی مدت ایجاد می‌کنند، و زمینه‌ای را برای پیوند مزایای اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی در راستای پایداری ایجاد می‌کنند. همکاری‌های محیط‌زیستی در تسهیل برنامه و اجرای عملیات مدیریت زنجیره تأمین سبز نقش بسزایی دارد و با در نظر گرفتن الزامات محیط‌زیستی در مراحل مختلف پروژه ساخت همچون امکان‌سنجی و نوآوری سبز، طراحی سبز، مدیریت مواد و مصالح سبز، ساخت و ساز سبز، بهره برداری و نگهداری سبز و لجستیک معکوس نقشی شایان توجه در چارچوب اجرایی مدیریت زنجیره سبز و پایداری صنعت ساخت ایفا می‌نماید.

یادداشت‌ها

- 1- Supply Chain Management
- 2- Green Supply Chain Management
- 3- Hervani
- 4- Life Cycle Assessment
- 5-Reduce
- 6-Reuse
- 7-Recycle
- 8-Hill & Bowen
- 9-Ding
- 10- Relational View
- 11- Paulraj
- 12- Win- Win

امروزه فرایند توسعه پایدار، هم در جهان توسعه یافته و هم در دنیای در حال توسعه مورد نظر و توجه است. توسعه به مفهوم واقعی کلمه با بار معنایی پیشرفت یا تعالی باید همه جانبه، فراگیر و پایدار باشد، تا تحرك همگون و همسوی نیروهای نهفته در درون جامعه را باعث گردد. نباید فراموش کرد که توسعه پایدار بدون محیط زیست و حفاظت از آن نه معنا دارد و نه امکان‌پذیر است. از اینرو در صورت برنامه‌ریزی‌های مدون توسعه، توجه به ظرفیت اکوسیستم و محیط زیست، مکان‌یابی با مطالعات صحیح، در نظر گرفتن ملاحظات محیط زیستی و ارائه چارچوب‌های اجرایی مناسب می‌تواند همگام با حفاظت محیط زیست، رویکردهای توسعه را اتخاذ نمود. با حفاظت از محیط زیست، توسعه پایدار بازخوردهای مثبتی از کارکرد محیط‌های طبیعی و مصنوعی نظیر تاثیر مستقیم و غیرمستقیم بر کیفیت زندگی و رضایت اجتماعی، تاثیر بر سطح درآمد واقعی و فعالیت‌های اقتصادی به عنوان نهاده‌های محیط زیستی، تاثیر در حفظ ثبات نظام‌های تأمین حیات نشان می‌دهد. بنابراین می‌توان در ارتباط و تاثیر محیط زیست بر توسعه بطور خاص سه عملکرد زیر را بیان نمود: فراهم آوردن مطلوبیت مستقیم برای افراد جامعه، تأمین نهاده‌های لازم برای فرایندهای اقتصادی و پدید آوردن خدمات اکوسیستمی و تأمین‌کننده حیات. پایداری استراتژی است که ارتباط نزدیکی با مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف در طی فرایند تولید و چرخه حیات محصول دارد. به‌طور خاص، سازمان‌ها، محیط زیست و جامعه

منابع

- Aas, B., & Wallace, S. W. (2012). Management of logistics planning. In Information technologies, methods, and techniques of supply chain management (pp. 255-271): IGI Global.
- Abolore, A. A. (2012). Comparative study of environmental sustainability in building construction in Nigeria and Malaysia. *Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences*, 3(6), 951-961 .
- Aigbavboa, C., Ohiomah, I., & Zwane, T. (2017). Sustainable construction practices: "a lazy view" of construction professionals in the South Africa construction industry. *Energy Procedia*, 105, 3003-3010 .
- Ajayi, S. O., Oyedele, L. O., Akinade, O. O., Bilal, M., Owolabi, H. A., Alaka, H. A., & Kadiri, K. O. (2016). Reducing waste to landfill: A need for cultural change in the UK construction industry. *Journal of Building Engineering*, 5, 185-193 .
- Ali, H. H., & Al Nsairat, S. F. (2009). Developing a green building assessment tool for developing countries—Case of Jordan. *Building and Environment*, 44(5), 1053-1064 .
- AlKhidir, T., & Zailani, S. (2009). Going green in supply chain towards environmental sustainability. *Global Journal of Environmental Research*, 3(3), 246-251 .
- AlSanad, S. (2015). Awareness, drivers, actions, and barriers of sustainable construction in Kuwait. *Procedia engineering*, 118, 969-983 .
- Awasthi, A., Chauhan, S. S., & Goyal, S. K. (2010). A fuzzy multicriteria approach for evaluating environmental performance of suppliers. *International Journal of Production Economics*, 126(2), 370-378 .
- Ayarkwa, J., Acheampong, A., Wiafe, F., & Boateng, B. (2017). Factors affecting the implementation of sustainable construction in Ghana: the architect's perspective. Paper presented at the ICIDA 2017-6th International Conference on Infrastructure Development in Africa.
- Azevedo, R., Martins, C., Teixeira, J. C., & Barroso, M. (2014). Obstacle clearance while performing manual material handling tasks in construction sites. *Safety science*, 62, 205-213 .

- Babalola, I., Oluwatuyi, O. E., Lawal, A., & Aiyewalehinmi, E. (2015). Factors influencing the performance of construction projects in Akure, Nigeria. *International Journal of Civil Engineering, Construction and Estate Management*, 3(4), 57-67 .
- Bai, C., & Sarkis, J. (2010). Integrating sustainability into supplier selection with grey system and rough set methodologies. *International Journal of Production Economics*, 124(1), 252-264 .
- Balasubramanian, S., & Shukla, V. (2017). Green supply chain management: an empirical investigation on the construction sector. *Supply Chain Management: An International Journal*, 22(1), 58-81 .
- Baron, N., & Donath, D. (2016). Learning from Ethiopia—A discussion on sustainable building. Paper presented at the Proc. of SBE16 Hamburg International Conference on Sustainable Built Environment Strategies—Stakeholders—Success factors, Held from 7th to 11th March in Hamburg, Germany.
- Bragança, L., Vieira, S. M., & Andrade, J. B. (2014). Early stage design decisions: The way to achieve sustainable buildings at lower costs. *The scientific world journal*, 2014 .
- Camgöz-Akdağ, H., & Beldek, T. (2017). Waste Management in Green Building Operations Using GSCM. *International Journal of Supply Chain Management*, 6(3), 174-180 .
- Carter, C. R., & Rogers, D. S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International journal of physical distribution & logistics management*, 38(5), 360-387 .
- Chen, C.-C., Shih, H.-S., Shyr, H.-J., & Wu, K.-S. (2012). A business strategy selection of green supply chain management via an analytic network process. *Computers & Mathematics with Applications*, 64(8), 2544-2557 .
- Chun, S.-H., Hwang, H. J., & Byun, Y.-H. (2015). Green supply chain management in the construction industry: Case of Korean construction companies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* ۵۱۲-۵۰۷، ۱۸۶،
- Dadhich, P., Genovese, A., Kumar, N., & Acquaye, A. (2015). Developing sustainable supply chains in the UK construction industry: A case study. *International Journal of Production Economics*, 164, 271-284 .
- Dashore, K., & Sohani, N. (2008). Green supply chain management: A hierarchical framework for barriers. *J. Sustain. Dev*, 5, 2011 .
- Djokoto, S. D., Dadzie, J., & Ohemeng-Ababio, E. (2014). Barriers to sustainable construction in the Ghanaian construction industry: consultants perspectives. *Journal of Sustainable Development*, 7(1), 134 .
- Drohomerski, E., Gouvea da Costa, S., & Pinheiro de Lima, E. (2014). Green supply chain management: Drivers, barriers and practices within the Brazilian automotive industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 25(8), 1105-1134 .
- Esfahbodi, A., Zhang, Y., & Watson, G. (2016). Sustainable supply chain management in emerging economies: Trade-offs between environmental and cost performance. *International Journal of Production Economics*, 181, 350-3 .
- Evangelista, P., Hüge-Brodin, M., Isaksson, K., & Sweeney, E. (2012). Purchasing green transport and logistics services: Implications for small business .
- Fahimnia, B., Sarkis, J., & Davarzani, H. (2015). Green supply chain management: A review and bibliometric analysis. *International Journal of Production Economics*, 162, 101-114 .
- Ghobakhloo, M., & Hong, T. S. (2014). IT investments and business performance improvement: the mediating role of lean manufacturing implementation. *International Journal of Production Research*, 52(18), 5367-5384 .
- Goosen, M. F. (2012). Environmental management and sustainable development. *Procedia Engineering*, 33, 6-13 .
- Govindan, K., Kaliyan, M., Kannan, D., & Haq, A. N. (2014). Barriers analysis for green supply chain management implementation in Indian industries using analytic hierarchy process. *International Journal of Production Economics*, 147, 555-568 .

- Guérin, D. M. (2012). Project management in the construction industry. Retrieved January, 20, 2014 .
- Hervani, A. A., Helms, M. M., & Sarkis, J. (2005). Performance measurement for green supply chain management. *Benchmarking: An international journal*, 12(4), 330-353 .
- Hill, R. C., & Bowen, P. A. (1997). Sustainable construction: principles and a framework for attainment. *Construction Management & Economics*, 15(3), 223-239 .
- Hoejmose, S. U., Grosvold, J., & Millington, A. (2014). The effect of institutional pressure on cooperative and coercive 'green' supply chain practices. *Journal of Purchasing and Supply Management* ۲۰(۴), ۲۱۵-۲۳۴ .
- Holt, D., & Ghobadian, A. (2009). An empirical study of green supply chain management practices amongst UK manufacturers. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 20(7), 933-956 .
- Indonesia, G. B. C. (2010). GREENSHIP Homes Rating Tools untuk Rumah Tinggal versi 1.0. Retrieved December, 21, 2014 .
- Laosirihongthong, T., Adebajo, D., & Choon Tan, K. (2013). Green supply chain management practices and performance. *Industrial Management & Data Systems*, 113(8), 1088-1109 .
- Liu, X., Yang, J., Qu, S., Wang, L., Shishime, T., & Bao, C. (2012). Sustainable production: practices and determinant factors of green supply chain management of Chinese companies. *Business Strategy and the Environment*, 21(1), 1-16 .
- Luthra, S., Garg, D., & Haleem, A. (2014). Green supply chain management: Implementation and performance—a literature review and some issues. *Journal of Advances in Management Research*, 11(1), 20-46 .
- Mudgal, R. K., Shankar, R., Talib, P., & Raj, T. (2009). Greening the supply chain practices: an Indian perspective of enablers' relationships. *International Journal of Advanced Operations Management*, 1(2-3), 151-176 .
- Ng, S. T., Wong, J. M., Skitmore, S., & Veronika, A. (2012). Carbon dioxide reduction in the building life cycle: a critical review. Paper presented at the Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Engineering Sustainability.
- Ninlawan, C., Seksan, P., Tossapol, K., & Pilada, W. (2010). The implementation of green supply chain management practices in electronics industry. Paper presented at the World Congress on Engineering 2012. July 4-6, 2012. London, UK.
- Ochsendorf, J. (2005). Sustainable engineering: The future of structural design. Paper presented at the Structures Congress 2005: Metropolis and Beyond.
- Opoku, A & Fortune, C. (2013). Implementation of sustainable practices in UK construction organizations: drivers and challenges. *The International Journal Of Sustainability Policy and Practice*, 8(1), 121-132 .
- Paulraj, A. (2011). Understanding the relationships between internal resources and capabilities, sustainable supply management and organizational sustainability. *Journal of Supply Chain Management*, 47(1), 19-37 .
- Perotti, S., Zorzini, M., Cagno, E., & Micheli, G. J. (2012). Green supply chain practices and company performance: the case of 3PLs in Italy. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 42(7), 640-672 .
- Quesada, G., & Bailey, C. (2011). Brooks Woodfin. An Analysis of Drivers & Barriers to Innovations in Green Supply Chain Practices in Mexico .
- Reefke, H., & Sundaram, D. (2017). Key themes and research opportunities in sustainable supply chain management—identification and evaluation. *Omega*, 66, 195-211 .
- Sandeep, K., Sanjay, K., Pardeep, G., & Abid, H. (2013). Analysis of interdependence among the enablers of green concept implementation in Indian automobile supply chain. *Journal of Engineering Research and Studies*, 4(2), 05-11 .
- Sarkis, J., Meade, L. M., & Presley, A. R. (2012). Incorporating sustainability into contractor evaluation and team formation in the built environment. *Journal of Cleaner Production*, 31, 40-53 .

- Sharfman, M. P., Shaft, T. M., & Anex Jr, R. P. (2009). The road to cooperative supply-chain environmental management: trust and uncertainty among pro-active firms. *Business Strategy and the Environment*, 18(1), 1-13 .
- Shi, Q., Zuo, J., Huang, R., Huang, J., & Pullen, S. (2013). Identifying the critical factors for green construction—an empirical study in China. *Habitat international*, 40, 1-8 .
- Shrestha ,S. (2016). Comparison of energy efficient and green buildings: technological and policy aspects with case studies from Europe, the USA, India and Nepal (Vol. 49): *Universitätsverlag der TU Berlin*.
- Sobotka, A., & Czaja, J. (2015). Analysis of the factors stimulating and conditioning application of reverse logistics in construction. *Procedia Engineering*, 122, 11-18 .
- Soosay, C. A., & Hyland, P. (2015). A decade of supply chain collaboration and directions for future research. *Supply Chain Management: An International Journal*, 20(6), 613-630 .
- Spiegel, R., & Meadows, D. (2010). *Green building materials: a guide to product selection and specification*: John Wiley & Sons.
- Sunil, C., & Peter, M. (2013). *Supply Chain Management: Strategy, Planning, And Operation/د.ع: Pearson India*.
- Swami, S., & Shah, J. (2013). Channel coordination in green supply chain management. *Journal of the operational research society*, 64(3), 336-351 .
- Taborianski, V. M., & Prado, R. T. (2012). Methodology of CO2 emission evaluation in the life cycle of office building façades. *Environmental Impact Assessment Review*, 33(1), 41-47 .
- Tao, F., Bi, L., Zuo, Y., & Nee, A. (2016). A hybrid group leader algorithm for green material selection with energy consideration in product design. *CIRP Annals*, 65(1), 9-12 .
- Theißen, S., Spinler, S., & Huchzermeier, A. (2014). Reducing the Carbon Footprint within Fast-Moving Consumer Goods Supply Chains through Collaboration: The Manufacturers' Perspective. *Journal of Supply Chain Management*, 50(4), 44-61 .
- Valdez-Juárez, L., Gallardo-Vázquez, D., & Ramos-Escobar, E. (2018). CSR and the Supply Chain: Effects on the Results of SMEs. *Sustainability*, 10(7), 2356 .
- van Donk, D. P., van der Vaart, T., Alwaysseh, A., & Klassen, R. D. (2010). The impact of supply chain structure on the use of supplier socially responsible practices. *International Journal of Operations & Production Management* .
- Vyas, S., Ahmed, S., & Parashar, A. (2014). BEE (Bureau of energy efficiency) and Green Buildings. *International Journal of Research*, 1(3), 23-32 .
- Wang, Y.-F., Chen, S.-P., Lee, Y.-C., & Tsai, C.-T. S. (2013). Developing green management standards for restaurants: An application of green supply chain management. *International Journal of Hospitality Management*, 34, 263-273 .
- Wei, W., Ramalho, O., & Mandin, C. (2015). Indoor air quality requirements in green building certifications. *Building and Environment*, 92, 10-19 .
- Zhao, R., Liu, Y., Zhang, N., & Huang, T. (2017). An optimization model for green supply chain management by using a big data analytic approach. *Journal of Cleaner Production*, 142, 1085-1097 .
- Zhong, Y., & Wu, P. (2015). Economic sustainability, environmental sustainability and constructability indicators related to concrete-and steel-projects. *Journal of Cleaner Production*, 108, 748-756 .
- Zhu, A. Y., von Zedtwitz, M., Assimakopoulos, D., & Fernandes, K. (2016). The impact of organizational culture on Concurrent Engineering, Design-for-Safety, and product safety performance. *International Journal of Production Economics*, 176, 69-81 .
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-h. (2008). Green supply chain management implications for “closing the loop”. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(1), 1-18 .