

تاثیر راه های صرفه جویی مصرف انرژی با استفاده از زنجیره تامین سبز در پروژه های

مجتمع سازی و ارائه راهکار (مطالعه موردی: شهر رشت)

فرناز امیدی نصیر محله

دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت پروژه و ساخت موسسه آموزش عالی دیلمان لاهیجان، گیلان، ایران

سید جلال خالقی

استادیار گروه مدیریت پروژه و ساخت موسسه آموزش عالی دیلمان لاهیجان، گیلان، ایران

محمد رضا عسکری پور لاهیجی

استادیار گروه ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آستانه اشرفیه گیلان، ایران

چکیده

رویکرد توسعه پایدار در اجرای پروژه ها به ویژه پروژه های مجتمع سازی در برپایی محیط زیست و اجتماع پایدار داشته است. اتخاذ راهبردهای سرمایه گذاری در زمینه مدیریت زنجیره تامین سبز در حوزه مجتمع های ساختمانی، مزایا در ارتقا بهره وری شرکتها و سازمانهای دست اندر کار در زمینه ساختمان سازی تاثیرگذار است. در این پایان نامه، بررسی ادبیات مدیریت زنجیره تامین سبز صورت گرفت و چارچوبی که در برای حرکت به سمت ساخت زنجیره تامین سبز در مجتمع های ساختمانی استفاده شد، مستخرج از آئین نامه ی Leed-ND بود. برای نیل به این هدف، مجتمع شهرک مهندسين شهر رشت، بعنوان محدوده ی مطالعاتی انتخاب شد. معیارهای موثر در برپایی زنجیره تامین سبز در مجتمعهای ساختمانی که با مطالعه در منابع به دست آمده است، در یک درخت تصمیم گیری جای گرفته و با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی، اثر هریک از این معیارها بر یکدیگر و بر زیرمعیارهای انتخاب شده در تحقیق بدست آمد. جامعه آماری که برای این تحقیق در نظر گرفته شد شامل ۳۰ نفر از کارشناسان، متخصصان و اساتید صاحب نظر در حوزه ساخت و ساز و انبوه سازی مسکن می باشد. پس از جمع آوری پرسشنامه هایی که به مقایسه دو دویی عوامل تاثیرگذار بر زنجیره تامین سبز در ساخت مجتمعهای ساختمانی دارد، و ورود اطلاعات در نرم افزار Expert Choice که جهت پیاده سازی مدل تحلیل سلسله مراتبی تولید شده است،

با توجه به هدف تحقیق، جامعه آماری مدیران، سهامداران، ساکنین و کارکنان مرتبط با ساخت پروژه شهرک مهندسين است که از مهر سال ۱۴۰۲ تا پایان آبان ماه سال ۱۴۰۲ مورد پژوهش قرار گرفتند و بصورت نمونه تعداد ۳۰ نفر انتخاب شده اند و به عنوان جامعه آماری پژوهش حاضر می باشند. روشی که در این تحقیق استفاده شد از نوع کاربردی بوده و گردآوری داده ها با استفاده از مقایسات زوجی بین معیارها صورت گرفت. جهت بررسی زنجیره تامین سبز در مجتمع مسکونی مهندسين، از یک پرسشنامه که از چک لیست اکسل مدل LEED برگرفته شده است، استفاده شد. و پاسخها در یک ساختار جامع گردآوری شدند.

واژگان کلیدی: صرفه جویی مصرف انرژی، از زنجیره تامین سبز، راهکار

Abstract

The approach of sustainable development in the implementation of projects, especially complex construction projects, has been used to establish a sustainable environment and society. Adopting investment strategies in the field of green supply chain management in the field of construction complexes, the benefits are effective in improving the productivity of companies and organizations engaged in construction work. In this thesis, the literature review of green supply chain management was done and the framework used to move towards building a green supply chain in construction complexes was extracted from the Leed-ND regulations. In order to achieve this goal, Rasht Shahr Engineers Complex was selected as a study area. The effective criteria in establishing a green supply chain in construction complexes obtained by studying the sources are placed in a decision tree and using Hierarchical analysis model, the effect of each of these criteria on each other and on the sub-criteria selected in the research was obtained. The statistical population that was considered for this research includes 30 experts, experts and professors in the field of construction and mass housing. After collecting the questionnaires that compare the factors influencing the green supply chain in the construction of construction complexes, and entering the information in the Expert Choice software, which was produced to implement the hierarchical analysis model, According to the purpose of the research, the statistical population is the managers, shareholders, residents and employees related to the construction of the Engineers' Town project, who were studied from October 1402 to the end of November 1402, and 30 people were selected as a sample and as the population are the statistics of the present study. The method used in this research is practical and data was collected using pairwise comparisons between criteria. In order to investigate the green supply chain in the residential complex of Engineers, a questionnaire was used which was taken from the LEED model Excel checklist. And the answers were compiled into a comprehensive structure.

Keywords: energy saving, green supply chain, solution

مقدمه:

سازمانهای جهانی همواره به دنبال دستیابی به مزیت رقابتی از طریق خلق نوآوری و روشهای جدید هستند. برخی از این سازمان ها از طریق بهبود عملکرد زیست محیطی با رعایت قوانین و استانداردهای زیست محیطی افزایش دانش مشتریان در این خصوص و کاهش اثرات زیست محیطی در محصولات و خدمات خود مزیت رقابتی بدست می آورند (koplin et al^{۲۰۰۷}). با افزایش روز افزون آلودگی زیست محیطی و پیامدهای مخرب آن افزایش تقاضای مشتریان و مجامع زیست محیطی برای محصولات و خدمات سازگار با محیط زیست باید کوشید تا با اجرای مدیریت زنجیره تامین سبز آلودگی های ناشی از گسترش صنایع را کاهش داد رنجبریان و خاتمی فیروز آبادی ۱۳۹۵ فعالیت های اقتصادی اعم از فعالیتهای صنعتی کشاورزی و خدماتی از یک سو از منابع طبیعی استفاده میکنند و به آنها وابستگی دارند و از سوی دیگر ماهیت فرایند آن ها به گونه ای است که به طور بالقوه محیط زیست را آلوده میکند. بنابراین چنانچه به پیامدها و مسائل زیست محیطی انجام این گونه فعالیت ها توجه نشود باید هزینه های کلانی برای رفع خسارت و ضایعات ناشی از عدم توجه به این موضوع مصرف شود. افزایش هزینه های ناشی از آسیبهای زیست محیطی افزایش دانش و آگاهی و نگرانی شرکتها در مورد اثرات سوء فعالیت های اقتصادی بر روی منابع طبیعی و به تبع آن بدتر شدن کیفیت زندگی این شرکتها را بر آن داشته است که در راه کارهای رشد و توسعه اقتصادی خود بازنگری کنند احمدی و همکاران (۱۳۹۰) امروزه تضمین توسعه ی پایدار هر کشور منوط به حفظ و استفاده بهینه از منابع محدود و غیر قابل جایگزین در آن کشور است و اقدامات گوناگونی برای مواجهه با این مسئله توسط دولت ها انجام گرفته است که از جمله آنها استفاده از مواد خام سازگار با محیط زیست در مراکز تولیدی و صنعتی، کاهش استفاده از منابع انرژی فسیلی و نفتی و استفاده مجدد از ضایعات می باشد. مدیریت زنجیره تامین سبز در بر گیرنده مراحل چرخه عمر محصول از طراحی تا بازیافت است. اتخاذ استراتژی سرمایه گذاری در

زمینه بهبود عملکردی زیست محیطی زنجیره تأمین مزایا و منافع زیادی را مانند صرفه جویی در منابع انرژی کاهش آلاینده ها حذف یا کاهش ضایعات ایجاد ارزش برای مشتریان و در نهایت افزایش بهره وری برای سازمانهای تولیدی و خدماتی به همراه خواهد داشت الفت و همکاران، ۱۳۹۰). مطالب فوق الذکر که تحت عنوان مدیریت زنجیره تأمین سبز در ادبیات مباحث مدیریتی وارد شده است. نقش مدیریت زنجیره تأمین سبز در عملکرد شرکت ها در مطالعات متعددی بررسی شده است از جمله ژو و همکاران (۲۰۱۲)

در دیدگاه مرسوم و کاسته مدیریت از زنجیره تأمین شامل هدایت تمام بخشهای زنجیره تأمین به صورت یکپارچه و هماهنگ با هدف بهبود عملکرد جهت ارتقا بهره وری و سود بیشتر را شامل می شد و مدیران زنجیره تأمین به دنبال تحویل سریع تر کالا و خدمات کاهش هزینه و افزایش کیفیت بودند اما بهبود عملکرد زیست محیطی زنجیره تأمین و اهمیت هزینه های اجتماعی و تخریب محیط زیست لحاظ نمی گردید. با فشار مقررات دولتی برای اخذ استانداردهای زیست محیطی از یک طرف و رشد فراینده تقاضای مشتریان برای عرضه محصولات سبز بدون اثر مخرب بر محیط زیست مفهوم زنجیره تأمین سبز و مدیریت آن را پایدار ساخت. امروزه مدیران زنجیره تأمین سبز در شرکت های پیشرو از طریق ایجاد مطلوبیت و رضایت مندی از منظر زیست محیطی در سراسر زنجیره تأمین می کوشند تا از لجستیک سبز و بهبود عملکرد محیطی خود در کل زنجیره تأمین به عنوان یک سلاح استراتژیک جهت کسب مزیت رقابتی پایدار سود ببرند بوک و استولس (۲۰۰۷) در این میان محرک های خارجی و داخلی مدیریت زنجیره تأمین سبز و فعالیت های عملیاتی مدیریت زنجیره تأمین سبز از جمله عواملی میباشند که میتواند در مدیریت زنجیره تأمین سبز، مؤثر باشد

چرخه زندگی یک ساختمان (سازه) متنوع است اما می تواند به چندین مرحله اصلی تقسیم گردد. طراحی ، اجرای پروژه (ساخت سازه) ، به کارگیری (نگه داری) و انهدام (ساخت دوباره و بازسازی). در تمامی این مراحل ضروریست که در نظر بگیریم تمامی فرصت ها برای به حداقل رساندن هزینه های انرژی و صرفه جویی در منابع . (S.Prokhorov, 2020) از سویی ساخت و ساز یک صنعت پیچیده است که تاثیر طولانی مدت بر اقتصاد، محیط زیست و جامعه داشته و نیاز به سرمایه گذاری های کلان دارد. مدیریت ساخت و ساز و فناوری دو عامل مهم و موثر بر صنعت ساخت و سازند. اجرای ضعیف پروژه، با در نظرگیری هزینه ها و برنامه ریزی، یکی از مشکلات رایج است. در طول سه دهه گذشته، طراحان و معماران ده ها تکنولوژی ساختمانی پیشرفته و کارآمد و موثر و نوآوری های مهندسی را در پروژه های ساخت بکار برده اند. با این حال به صورت کلی، کارآمدی در این رشته پایین است و به همین علت پایداری بخشی حیاتی از مدیریت پروژه است. (Ali Erdogan, et al, 2019)

مدیریت زنجیره تأمین از جمله فرایندهایی که در هر سازمان جهت مدیریت ساخت و سازها مدنظر است، است. این مهم، مشمول بر هماهنگی شبکه ای پیچیده ای است که در نهایت منجر به ارائه محصول نهایی به مشتری می شود (Ninlawan, 2010) با افزودن کلمه سبز، فراتر از تعریف فوق، مدیریت زنجیره تأمین سبز، اشاره به تدارکات سبز، تولیدات سبز، نحوه توزیع سبز و لجستیک معکوس دارد. این ایده برای از بین بردن و یا حداقل کردن ضایعات (که شامل تولید گازهای گلخانه ای، انرژی، شیمیایی و گازهای خطرناک متصاعد شده از مواد زائد جامد) در راستای زنجیره تأمین می باشد. ارزیابی پایداری در زنجیره تأمین یک وظیفه مهم برای هر سازمان در محیط رقابتی تجاری است. فرآیند ارزیابی پایداری یک زنجیره تأمین شامل ترکیب منابع مختلف اطلاعاتی است که معمولا نامشخص ، ناقص و ذهنی هستند. (Mahathir.Bappy, 2019)

تاریخچه کوتاه از مدیریت زنجیره تامین سبز

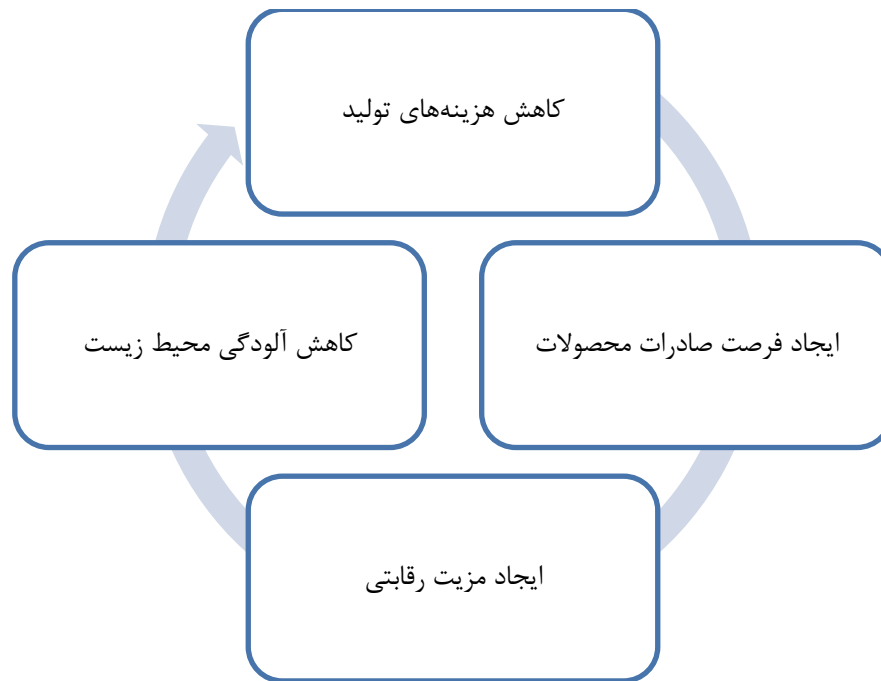
در یک دید کلی مدیریت تامین در دهه هشتاد میلادی با رقابتی شدن صنایع و تقلید از یکدیگر شکل پیدا کرد، زیرا در این دهه سازمان‌هایی که در جهت اهداف مشترک با هم گام برمی‌داشتند، موفق‌تر بودند. اما به طور کلی و به صورت مدیریت نوین در جهت حفاظت از محیط زیست به انجمن پژوهش صنعتی دانشگاه ایالتی میشیگان به سال ۱۹۹۶ برمی‌گردد.

اهمیت زنجیره تامین سبز

در رابطه با اهمیت زنجیره تامین سبز (Green Supply Chain) علاوه بر کاهش استفاده از مواد شیمیایی سمی و خطرناک، در سایر بخش‌های ملموس و غیرملموس سازمان نیز اثرگذار است. به طوری که اهمیت آن در سه بخش مادی، غیر مادی و احساسی قابل بررسی است.

- در رابطه با مزایا یا اهمیت مادی زنجیره تامین به کاهش اثرات مخرب زیست محیطی، کاهش هزینه‌های تامین کنندگان و تولیدکنندگان، در نهایت کاهش مصرف انرژی می‌توان اشاره کرد.
- در خصوص اهمیت یا مزایای غیرمادی به کاهش رد تامین کنندگان، سهولت دستیابی تولیدکنندگان و رضایت مشتریان و ارضای نیازهای اجتماعی می‌توان اشاره کرد.
- در رابطه با اهمیت یا مزایای غیر احساسی زنجیره تامین به تشویق سهامداری افراد نسبت به محیط زیست، احساس بهتر و ارتقای کیفیت زندگی مشتریان و اجبار صنایع به پذیرش مسئولیت در قبال جامعه می‌توان اشاره کرد.

کاربرد زنجیره تامین سبز



- کارنامه مدیریت سبز در شهرک مهندسین شهر رشت براساس پرسشنامه ی LEED-ND

برای تهیه ی کارنامه ی مدیریت سبز، از شاخصهای تعیین شده ی جهانی استفاده شد. البته با این توضیح که برخی از شاخصها، با توجه به محدوده ی مورد مطالعه که در مقیاس یک شهرک است و وضعیت بومی منطقه ، کاربردی نداشتند. پس از تعیین شاخصهای مدیریت سبز شهرک مهندسین در شهر رشت، کارنامه ی نهایی تهیه شد و امتیاز شهرک مهندسین مشخص شد. از آنجا که تحقیق حاضر مقایسه ای نبوده و تنها در یک محدوده امتیاز میزان فاکتورهای صرفه جویی در انرژی در این شهرک به دست آمده است، برای ارزیابی بهتر، حداکثر امتیازی که در صورت وجود تمامی شرایط مطلوب در شهرک می توانست کسب شود را ملاک مقایسه قرار دادیم. لذا با توجه به معرفی شاخصهای روش Leed – Nd، که در فصل سوم آمده است،مجموع امتیازات قابل حصول شهرک در جدول(۴=۱)، آمده است.

جدول ۱ حداکثر امتیاز قابل کسب شاخصهای روش Leed-ND در تحقیق

شخص	شرح شاخص	حداکثر امتیاز قابل کسب
SLL 1	مکان گزینی و حمل و نقل	۱۰
SLL2	زمینهای قهوه ای	۲
SLL3	وابستگی به اتومبیل	۷
SLL5	نزدیکی به مشاغل	۲
NPD1	خیابانهای پیاده پذیر	۵

NPD2	توسعه فشرده	۶
NPD3	مراکز محله ای مختلط	۴
NPD4	تنوع درآمدی جوامع	۷
NPD5	پارکینگ عمومی	۱
NPD6	تقاطع در هر کیلومتر	۲
NPD7	امکانات حمل و نقل عمومی	۱
NPD9	دسترسی به فضاهای عمومی و شهری	۱
NPD10	دسترسی به امکانات تفریحی	۱
NPD12	توسعه و مشارکت اجتماعی	۲
NPD14	خیابانهای درخت دار و سایه دار	۲
NPD15	مدارس محله	۱
مجموع امتیازات قابل کسب		54

جدول (۲) امتیاز اختصاص یافته به محدوده ی مطالعاتی را با توجه به شاخصهای Leed نشان می دهد.

جدول (۳): امتیازات اختصاص یافته به شهرک مهندسین رشت با توجه به شاخصهای روش Leed-ND

شاخص	شرح شاخص	امتیاز	وضعیت شهرک مهندسين رشت
SLL 1	مکان گزینی و حمل و نقل	3	محله ای بدون داشتن اثرات توسعه از گذشته که حال حاضر توسعه ای کامل یافته است
		1	۷۸ تا ۹۶ تقاطع
SLL 2	زمینهای قهوه ای	2	دارای پتانسیل توسعه - زمینهای قهوه ای
SLL3	وابستگی به اتومبیل	1	تعداد سفر روزانه - در محدوده ی ۶۰
SLL5	نزدیکی مشاغل	1	تعداد مراکز اشتغال در شعاع ۸۰۰ متری شهرک، کمتر از واحدهای مسکونی شهرک است
NPD1	خیابانهای پیاده پذیر	2.5	در ۹۰ درصد خیابانها، پیوستگی پیاده رو در دو طرف خیابان در منطقه مسکونی بیش از ۱.۲ متر و در منطقه تجاری بیش از ۲.۴ متر
NPD2	توسعه فشرده	5	تراکم ساختمانی : ۲.۲۵ تا ۳ و تراکم مسکونی: از ۹۵ تا ۱۵۷.۵
NPD3	مراکز محله ای مختلط	3	درصد اشغال از کل مساحت: ۴۰
NPD4	تنوع در آمدمی جوامع	۲.۵	تنوع مسکن: ۲ / شاخص سیمپسون: ۰.۵
NPD5	پارکینگ عمومی	1	کاهش پارک حاشیه خیابانی در وضعیت خوب است.
NDP6	تقاطع در هر کیلومتر	1	با توجه به مقیاس منطقه تعداد تقاطعها مطلوب است: حدود ۱۰
NDP7	امکانات حمل و نقل عمومی	0	در داخل شهرک ایستگاه اتوبوس نیست
NPD9	دسترسی به فضاهای عمومی و شهری	0	پارک با مساحت ۶۵۰۰ متر مشاهده نشد
NDP10	دسترسی به امکانات تفریحی	0	فضای عمومی ۲۰۰۰ متری مشاهده نشد
NDP12	توسعه و مشارکت اجتماعی	1	مشارکتهای اجتماعی در وضعیت خوب است.
NDP14	خیابانهای درخت دار و سایه دار	1.5	خیابانهای درخت دار و سایه دار وجود دارد
NDP15	مدارس محله	0	عدم وجود مدرسه ابتدایی و دبیرستان

مجموع امتیازات کسب شده در شهرک مهندسین در جدول (۴-۳)، آمده است. با توجه به امتیازات ممکن قابل کسب، وضعیت شهرک مهندسین، با مجموع امتیازات ۲۵.۵، مطلوب نبوده و کمتر از نصف امتیازات قابل کسب را دریافت نموده است.

جدول (۴): مقایسه امتیازات شاخصهای روش Leed-ND در شهرک مهندسین نسبت به حداکثر امتیاز قابل

کسب

شاخص	امتیاز اخذ شده در شهرک مهندسین	حداکثر امتیاز قابل کسب
SLL 1	۴	۱۰
SLL2	۲	۲
SLL3	۱	۷
SLL5	۱	۲
NPD1	۲.۵	۵
NPD2	۵	۶
NPD3	۳	۴
NPD4	۲.۵	۷
NPD5	۱	۱
NPD6	۱	۲
NPD7	۰	۱
NPD9	۰	۱
NPD10	۰	۱
NPD12	۱	۲
NPD14	۱.۵	۲
NPD15	۰	۱
مجموع امتیازات قابل کسب	۲۵.۵	54

- تعیین وزن شاخصهای روش Leed-ND

شاخصهای به دست آمده در روش Leed-ND، با نگرش عام تهیه شده است. توجه به اهمیت هر یک از شاخصها، از اولویتهای تحقیق حاضر است. از این رو بررسی اهمیت هر یک از شاخصها با توجه به وضعیت منطقه و نحوه اجرای پروژه و مقیاس محدوده ی مورد مطالعه و سایر عوامل، مهم است. بدین منظور روشی که در آن از نظرات کارشناسان و خبرگان استفاده شده باشد، انتخاب شد. مدل تحلیل سلسله مراتبی روش برگزیده برای تعیین اهمیت هریک از شاخصهای پرسشنامه ی Leed-ND است.

گامهای اصلی پیاده سازی مدل تحلیل سلسله مراتبی

برای پیاده سازی مدل تحلیل سلسله مراتبی چند مرحله اصلی طی شد که در ذیل ذکر شده است:

- ۱- مرحله ۱- تعیین معیارها و زیرمعیارهای صرفه جویی در مصرف انرژی با توجه به شاخصهای ارزیابی Leed-ND
- ۲- مرحله ۲- تعیین ماتریس مقایسات زوجی
- ۳- مرحله ۳- تعیین وزن نسبی معیارها و زیرمعیارهای تحقیق
- مرحله ۴- تعیین وزن نهایی

۴-۲-۱- تعیین معیارها و زیرمعیارهای صرفه جویی در مصرف انرژی با توجه به شاخصهای ارزیابی Leed-ND

برای تعیین وزن معیارهای تحقیق، شاخصهای تعیین شده در ارزیابی به روش Leed-ND، دسته بندی شد. با این توضیح که دسته ای از شاخصها، با توجه به نظرات کارشناسان در ارزیابی Leed-ND ذکر نشده اما با توجه به نگرش پایان نامه ی حاضر که به زنجیره ی تامین نیز اشاره دارد، لازم بود که اهمیت آن نیز در تحقیق گنجانده شود. این معیار با عنوان زنجیره ی تامین فاکتورهای آسایش و راحتی به سایر معیارها، افزوده شد. جدول (۴-۴)

جدول (۵): معیارها و زیرمعیارهای تحقیق

معیار	زیرمعیار	شاخص
جانمایی مناسب	مکان گزینی	SLL 1
	زمینهای قهوه ای	SLL2
	توسعه فشرده	NPD2
	مدارس محله	NPD15
عوامل اجتماعی و اقتصادی	مراکز محله ای مختلط	NPD3
	تنوع درآمدی جوامع	NPD4
	نزدیکی به مشاغل	SLL5
	توسعه و مشارکت اجتماعی	NPD12
دسترسی و حمل و نقل	خیابانهای پیاده پذیر	NPD1
	وابستگی به اتومبیل	SLL3
	پارکینگ عمومی	NPD5
	تقاطع در هر کیلومتر	NPD6
	امکانات حمل و نقل عمومی	NPD7
زنجیره تامین فاکتورهای آسایش و راحتی	دسترسی به فضاهای عمومی و شهری	NPD9
	دسترسی به امکانات تفریحی	NPD10
	خیابانهای درخت دار و سایه دار	NPD14
	قرارگیری در اقلیم مناسب	-
	تامین مصالح مناسب	-
	استفاده از انرژی های تجدیدپذیر	-
	استفاده از مصالح مناسب	-

مرحله ۲- تعیین ماتریس مقایسات زوجی

با توجه به نظر ۳۰ کارشناس و خبره در امر پروژه های انبوه سازی و مباحث پیرامون صرفه جویی در مصرف انرژی، مقایسات زوجی بین معیارها و زیرمعیار در ماتریسهای جداگانه آورده شد. جداول (۴-۵) تا (۴-۹)، اطلاعات دریافت شده از یکی از پرسشنامه ها را نشان می دهد.

جدول (۶): ماتریس مقایسه زوجی معیارهای موثر در زنجیره تامین با هدف صرفه جویی انرژی در پروژه شهرک مهندسین

زنجیره تامین فاکتورهای آسایش و راحتی	دسترسی و حمل و نقل	عوامل اجتماعی و اقتصادی	جانمایی مناسب	
$\frac{5}{9}$	$\frac{9}{4}$	$\frac{9}{7}$	۱	جانمایی مناسب
$\frac{4}{7}$	$\frac{6}{5}$	۱		عوامل اجتماعی و اقتصادی
$\frac{3}{9}$	۱			دسترسی و حمل و نقل
۱				زنجیره تامین فاکتورهای آسایش و راحتی

ماتریس مقایسات زوجی زیرمعیارهای تحقیق به شرح ذیل آمده است

جدول (۷): ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای معیار جانمایی مناسب در پروژه شهرک مهندسین

مکان گزینی	زمینهای قهوه ای	توسعه فشرده	مدارس محله
۱	$\frac{5}{4}$	$\frac{8}{4}$	$\frac{7}{3}$
	۱	$\frac{2}{8}$	$\frac{5}{3}$
		۱	$\frac{9}{4}$
			۱

جدول (۸): ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای معیار عوامل اقتصادی و اجتماعی در پروژه شهرک مهندسین

مراکز محله ای مختلط	تنوع درآمدی جوامع	نزدیکی به مشاغل	توسعه و مشارکت اجتماعی
۱	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{7}$	$\frac{2}{6}$
	۱	$\frac{7}{3}$	$\frac{7}{8}$
		۱	$\frac{2}{6}$

۱			توسعه و مشارکت اجتماعی
---	--	--	------------------------

ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای معیار دسترسی و حمل و نقل در پروژه شهرک مهندسین

امکانات حمل و نقل عمومی	تقاطع در هر کیلومتر	پارکینگ عمومی	وابستگی به اتومبیل	خیابانهای پیاده پذیر	
$\frac{6}{8}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{8}{3}$	۱	خیابانهای پیاده پذیر
$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6}$	۱		وابستگی به اتومبیل
$\frac{7}{6}$	$\frac{8}{3}$	۱			پارکینگ عمومی
$\frac{2}{8}$	۱				تقاطع در هر کیلومتر
۱					امکانات حمل و نقل عمومی

جدول (۹): ماتریس مقایسه زوجی زیر معیارهای معیار زنجیره ی تامین فاکتورهای آسایش و راحتی در پروژه شهرک مهندسین

استفاده از انرژی های تجدیدپذیر	تامین مصلح مناسب	قرارگیری در اقلیم مناسب	خیابانهای درخت دار و سایه دار	دسترسی به امکانات تفریحی	دسترسی به فضاهای عمومی و شهری	
$\frac{2}{9}$	$\frac{3}{9}$	$\frac{4}{8}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{8}{3}$	۱	دسترسی به فضاهای عمومی و شهری
$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{8}$	۱		دسترسی به امکانات تفریحی
$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{7}$	۱			خیابانهای درخت دار و سایه دار
$\frac{5}{9}$	$\frac{4}{9}$	۱				قرارگیری در اقلیم مناسب
$\frac{8}{9}$	۱					تامین مصالح مناسب
۱						استفاده از انرژی های تجدیدپذیر

نتیجه گیری

معیارهایی که برای سنجش میزان صرفه جویی در مصرف انرژی و در راستای آن، زنجیره ی تامین مدیریت سبز، انتخاب شده است در چهار دسته ای اصلی جانمایی مناسب، عوامل اجتماعی و اقتصادی، دسترسی و حمل و نقل و زنجیره تامین فاکتورهای آسایش و راحتی قابل تقسیم است. نتایج حاصل از چک لیست اولیه ی Leed-ND نشان می دهد که شهرک مهندسين شهر رشت از مجموع ۴۶ امتیاز قابل کسب، ۲۵/۵ را کسب نموده است. بدین معنا که این شهرک از نظر معیارهای کلی صرفه جویی در انرژی، در وضعیت مطلوبی نیست. این وضعیت در چک لیست ارتقا یافته ی Leed-ND نیز بررسی شد. که شامل ۱۹ زیرمعیار که عبارت از: مکان گزینی، زمینهای قهوه ای، توسعه فشرده، مدارس محله، مراکز محله ای مختلط، تنوع درآمدی جوامع، نزدیکی به مشاغل، توسعه و مشارکت اجتماعی، خیابانهای پیاده پذیر، وابستگی به اتومبیل، پارکینگ عمومی، تقاطع در هر کیلومتر، امکانات حمل و نقل عمومی، دسترسی به فضاهای عمومی و شهری، دسترسی به امکانات تفریحی، خیابانهای درخت دار و سایه دار، قرارگیری در اقلیم مناسب، تامین مصالح مناسب، استفاده از انرژی های تجدیدپذیر؛ بودند.

از جمع بندی هر دو چک لیست می توان اینگونه نتیجه گرفت که عوامل مکان گزینی با وزن ۰/۰۹۳، توسعه ی فشرده با وزن ۰/۰۹۰، بیشترین تاثیر را در صرفه جویی انرژی دارند. نکته ی قابل توجه این است که معیار مشارکتهای اجتماعی که در استاندارد Leed-ND به شهرک مهندسين رتبه ی ۱ را داده است در مدل تحلیل سلسله مراتبی وزن بالایی را به خود اختصاص داده است. (۰/۰۷۱). همچنین زیرمعیارهایی همچون دسترسی به امکانات تفریحی با وزن ۰/۰۱۱ و وابستگی به اتومبیل با وزن ۰/۰۱۲، کمترین تاثیر را در مدیریت مصرف انرژی مجتمعهای ساختمانی دارد.

اما آنچه که بیشترین تاثیر را در مدیریت مصرف انرژی داشته و در چک لیست اولیه ی Leed-ND مشاهده نشده است، فاکتورهای مربوط به مدیریت زنجیره تامین در مقوله های آسایش بنا ست. وزنی که زیرمعیارهای "انرژی های تجدیدپذیر" (۰/۱۴۵)، "تامین مصالح" (۰/۱۱۷) و قرارگیری در "اقلیم مناسب" (۰/۰۷۵) به خود اختصاص داده اند به خوبی بیانگر نقش این عوامل در مدیریت مصرف مجتمع های ساختمانی است.

پیشنهادهای

- آگاهی عمومی مردم به اهمیت مدیریت مصرف انرژی در ساختمانها از طریق رسانه ها و فضاهای جمعی برای اجرای شیوه ی مدیریت سبز
- مطالعه و بررسی مولفه های تشویقی ساخت و سازهای سبز جهت ترغیب شرکتهای طراح و مشاور
- مطالعات کیفی بیشتر با توجه به مقیاس، اقلیم و وضعیت بومی هر منطقه در راستای مجموعه عوامل موثر در زنجیره ی تامین سبز در معماری ساختمانها
- برگزاری سمینارهای تخصصی برای معماران و شهرسازان برای آشنایی بیشترشان به مباحث صرفه جویی در مصرف انرژی و به کارگیری از انرژی های تجدیدپذیر با رویکرد مدیریت زنجیره ی تامین سبز

تشکر و قدرانی

با تشکر از همایش خوب شما

منابع:

- ۱-ایمانی، دین محمد و احمدی افسانه مدیریت زنجیره تأمین سبز راهبرد نوین کسب مزیت رقابتی ماهنامه مهندسی خودرو و صنایع وابسته سال اول شماره ۸ شهریور ۱۳۸۸
 - ۲-احمدی، سید علی اکبر و افشاری محمد علی و شکاری حمید ارائه مدل برای سنجش موفقیت سازمان ها در مدیریت زنجیره تامین سبز با رویکرد انتخاب تامین کننده سبز (مورد: شرکت فولاد آلیاژی ایران فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ویژه نامه ۱۳۹۲ شماره ۶۶، بهار ۹۵-۱۲۷
 - ۳-انصاری ایمان و صادقی مقدم محمدرضا شناسایی تعیین روابط و سطح بندی محرکهای مدیریت زنجیره تامین سبز با رویکرد مدلسازی تفسیری ساختاری فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی سال دوازدهم، شماره ۳۵، زمستان ۱۳۹۳
 - ۴- سعیدنیا، احمد. (۱۳۷۸). کتاب سبز راهنمای شهرداری ها، جلد چهارم. تهران؛ گروه برنامه ریزی شهری وزارت کشور.
 - ۵- جعفری سوته، مرضیه. رستمی، راحله. مظفری فادیکلایی، فاطمه. ۱۴۰۰. مروری بر سیستم های رتبه بندی ساختمانهای سبز با رویکرد معماری پایدار. هنراسلامی ۱۸ (۴۳): ۱۴۰-۱۲۵.
 - ۶- عزیزی، محمدمهدی، محمدنژاد، صارم ملک. ۱۳۸۶. بررسی تطبیقی دو الگوی مجتمع های مسکونی متعارف و بلندمرتبه (مطالعه موردی: مجتمع های مسکونی نور سئول و اسکان تهران) نشریه هنرهای زیبا ۳۲: ۳۸-۲۷
 - ۷- عینی فر، علیرضا. قاضی زاده، سیده ندا. ۱۳۸۹. گونه شناسی مجتمع های مسکونی تهران با معیار فضای بار. مجله آرمانشهر ۵: ۴۵ - ۳۵
- وزارت مسکن و شهرسازی. ۱۳۸۹. مقررات ملی ساختمان ایران مبحث نوزدهم صرفه جویی در مصرف انرژی. نشر توسعه ایران. تهران

- 8- Rezaee,P.(2014):Investigating sustainable architecture with an approach to designing new buildings, First National Conference on Urban Planning, Urban Management and Sustainable Development.
- 9- behzadpour, M. khakzand, M. (2021):Achieving green architecture through the use of BIM Environmental studies haft hesar.
- 10- Ilha, M. S. O., Oliveira, L. H., & Gonçalves, O. M. (2009). Environmental assessment of residential buildings with an emphasis on water conservation. *Building Services Engineering Research and Technology*, 30(1), 15-26.
- 11- Kukadia, V., & Hall, D. (2004). Improving air quality in urban environments: Guidance for the construction industry. BRE Bookshop.
- 12- Ofori, G. (1998). Sustainable construction: principles and a framework for attainmentcomment. *Construction Management & Economics*, 16(2), 141-145.
- 13- Good, C., Andresen, I., & Hestnes, A. G. (2015). Solar energy for net zero energy buildings–A comparison between solar thermal, PV and photovoltaic–thermal (PV/T) systems. *Solar Energy*, 122, 986-996.
- 14- Cabeza, L. F., Rincón, L., Vilariño, V., Pérez, G., & Castell, A. (2014). Life cycle assessment (LCA) and life cycle energy analysis (LCEA) of buildings and the building sector: A review. *Renewable and sustainable energy reviews*, 29, 394-416
- 15- Gu, L., Gu, D., Lin, B., Huang, M., Gai, J., & Zhu, Y. (2007, September). Life cycle green cost assessment method for green building design. In *Proceedings of Building Simulation* (pp. 1962-1967).
- 16- Gunasekaran, A., & Kobu, B. (2007). Performance measures and metrics in logistics and supply chain management: a review of recent literature for research and applications. *International journal of production research*, 45(12), 2819-2840
- 17- Jellali, A., & Benaissa, M. (2015). Sustainable performance evaluation of the supply chain. In *Advanced Logistics and Transport (ICALT)*, 151-156.
- 18- Filipescu, D., Szenker, E., & Almouzni, G. (2013). Developmental roles of histone H3 variants and their chaperones. *Trends in Genetics*, 29(11), 630-640
- 19- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K. (2008). Green supply chain management implications for closing the loop. *Journal of Transportation*.
- 20- <http://leed.usgbc.org/leed.html>
- 21- DUBER-SMITH, D. C. (2005). The green imperative. *SPC. Soap, perfumer and cosmetics*, 78, 24-26.
- 22- U.S. Green Building Council. (2009). LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction. Created by the Congress for the New Urbanism, Natural Resources Defense Council, and the U.S. Green Building Council. Access from: www.usgbc.com, 2011/06/9.