

## مطالعات جغرافیایی مناطق خشک

دوره ۱۳، شماره ۴۸، تابستان ۱۴۰۱

دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۷/۱۲ تأیید نهایی: ۱۴۰۱/۰۲/۲۴

صص ۱۰۱-۱۲۶

### پژوهشی

## تحلیل و ارزیابی عوامل مدیریتی بر اساس ضوابط ساخت و ساز سبز در کلانشهر مشهد

دکتر فرزانه رزاقیان\*، استادیار، عضو هیأت علمی گروه توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، جهاد دانشگاهی خراسان رضوی

### چکیده

از منظر زیست‌محیطی، ساختمان‌ها نیمی از مصرف انرژی و مواد خام در سراسر کره زمین را در برمی‌گیرند و مسئول ۳۶ درصد زباله تولید شده هستند. به گزارش سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت، میزان مصرف انرژی در ایران ۲/۵ برابر استاندارد جهانی است. در این میان شهر مشهد به عنوان دومین کلانشهر ایران، همواره در حال رشد و توسعه بوده و ساختمان‌های کنونی نه با برنامه و قواعد خاص زیست‌محیطی، بلکه بر اساس ضوابط محدودی ساخته شده‌اند، همچنین در این ساختمان‌ها ایده طراحی اکولوژیکی و معماری سبز مغفول مانده است؛ لذا این مقاله با هدف ارتقاء سطح کیفیت ساخت و ساز، کاهش مصرف منابع و اتلاف انرژی در بخش عظیم ساختمان در کلانشهر مشهد، سعی دارد با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی و روش‌های گردآوری اسنادی و کتابخانه‌ای و بهره‌گیری از استانداردهای بین‌المللی ساختمان سبز، به تبیین جایگاه ساختمان سبز در برنامه‌های توسعه شهری مشهد پرداخته و خلأهای ضوابط و قوانین موجود استخراج گردد و سپس مدیریت ساخت و ساز شهری که از طریق سازمان‌های متولی (شهرداری و سازمان نظام مهندسی) مدیریت می‌شود در راستای دستیابی به ساختمان سبز، بررسی و تحلیل گردد؛ لذا نظرات ۲۱ نفر از کارشناسان جمع‌آوری و مصاحبه‌های صورت گرفته نحوه مدیریت شهری مشهد در راستای دستیابی به ساختمان سبز و خلأهای موجود آن استخراج شد. در نهایت ضوابط ساخت ساختمان سبز در قالب ۷۰ شاخص و چهار مرحله عمر بنا (طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری) و همچنین مدل پیشنهادی مدیریتی ساختمان سبز در شهر مشهد، حاصل نهایی کار است. همچنین راهکارهای لازم در جهت کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی ساخت و سازهای موجود شهری در قالب راهکارهای مدیریتی، آموزشی، تشویقی و فرهنگ‌سازی، نظارتی، تولید دانش فنی و بومی دسته‌بندی و ارائه شده است.

**واژگان کلیدی:** ساختمان سبز، ضوابط و قوانین، عوامل مدیریتی، مشهد

## ۱- مقدمه و بیان مسأله

مشکلات زیست‌محیطی یکی از اساسی‌ترین مسائل شهرهای امروزی و حاصل تعارض و تقابل آن‌ها با محیط طبیعی است، چرا که توسعه شهری ناگزیر با تسلط ساختمان‌ها، صنایع و حمل‌ونقل و فعالیت‌های اقتصادی بر فضاهای طبیعی همراه است. این تسلط به مرور زمان به شکل چیرگی شهر بر طبیعت تغییر یافته است و زمینه‌ساز آلودگی‌های گسترده شهری می‌شود (فیروز بخت و همکاران، ۱۳۹۱، ۲۱۴).

مطرح شدن توسعه‌ی پایدار، به عنوان شعار اصلی هزاره سوم نیز ناشی از آثار شهرها بر گستره زیست‌کره و ابعاد مختلف زندگی انسانی است (قرخلو و حسینی، ۱۳۸۶، ۱۵۸). در همین راستا توجه به محیط‌زیست و طبیعت در دوران ما تبدیل به معیار شده است، معیاری که هر روز بیش از پیش در جهان فراگیر می‌شود به طوری که از اواخر دهه ۱۹۶۰ پدیده محیط‌زیست‌گرایی در جهان پدیدار شد و در سال ۱۹۷۱ کنفرانس سازمان ملل پیرامون محیط‌زیست انسانی در استکهلم سرآغاز تلاش دولت‌ها برای پاسخگویی به این نیاز جهانی بود (رحمتی و خداینده، ۱۳۹۳، ۹۲). در همین راستا تغییر نگرش‌ها در کل جهان نسبت به ساخت‌وسازهای شهری به عنوان یکی از بزرگ‌ترین بخش‌های مصرف انرژی، منجر به تصویب مقرراتی گردید که کلیه بناهای شهری را ملزم به رعایت قوانین خاص در جهت توسعه سبز ساختمان‌سازی می‌دارد. از آن جمله می‌توان به کشور آلمان اشاره کرد که از سال ۲۰۰۹ به بعد کلیه ساختمان‌های جدید را موظف به تأمین حداقل ۱۵٪ انرژی موردنیاز از منابع تجدیدپذیر کرده است (رزاقیان، ۱۳۹۵، ۱۰۲) و همچنین در کشور آمریکا در سال ۲۰۰۹ قانونی تحت عنوان "لایحه بازیابی سلامت و بهبود سرمایه‌گذاری در آمریکا" به تصویب رسید که یکی از اهداف آن سبز کردن ساختمان‌های دولتی از طریق افزایش بهره‌وری انرژی آن‌ها و نصب دستگاه‌های خورشیدی بر روی سقف آن‌ها است. (USGBC, 2007).

پیرو این قوانین بسیاری از مؤسسات و انجمن‌های بین‌المللی از جمله «مؤسسه آمریکایی کمیته معماران در موضوعات مختلف زیست‌محیطی<sup>۱</sup>» شورای «ساختمان‌سازی سبز آمریکا<sup>۲</sup>» و در اروپا و انگلستان «منازل پایدار<sup>۳</sup>» راهنمای کار طراحان در کشورهای پیشرفته شده است (Gauzin, 2002) و نحوه اجرای معماری پایدار در ارتباط با یک راه‌حل جامع برای ملاحظات محیطی و بالابردن سطح کیفیت زندگی و ارزش‌های فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و آسایش، در اختیار معماران و سازندگان قرار گرفته است. (موتین و شرلی، ۱۳۸۶، ۴۰)

در این میان، استانداردهای بین‌المللی در زمینه طراحی معماری سبز یا سیستم‌های رده‌بندی ساختمان‌های سبز در نتیجه توجهات فزاینده به صنعت و مدیریت ساختمان در موضوعاتی مانند پایداری، کارایی ساختمان، تأثیرات محیطی، انرژی، بازدهی و نگهداری به وجود آمد. سیستم‌های رده‌بندی ابزارهای کمی‌ای پیشنهاد می‌دهند که سطح کارایی زیست‌محیطی ساختمان‌ها را ارزیابی کنند. حدود ۴۰ سال است که در کل دنیا و در کشورهای پیشرفته، استانداردهای طراحی سبز تدوین شده‌اند و رعایت آن‌ها در برخی از ساختمان‌ها به الزام تبدیل شده است و در کل جهان بیش از ۱۲۰.۰۰۰ ساختمان سبز در بسیاری از کشورها وجود دارد. (WGBC, 2020)<sup>۴</sup> اما در ایران تاکنون ساختمانی با این عنوان بنا نشده است که بتواند از سوی سازمان‌های بین‌المللی و شورای ساختمان سبز جهان، عنوان ساختمان سبز را دریافت نماید.

از سوی دیگر، بر اساس گزارش سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت، میزان مصرف انرژی در ایران برابر ۲/۵ برابر استاندارد جهانی است که این استاندارد برای مناطق با اقلیم مشابه ایران برابر با ۱۲۰ کیلووات‌ساعت ذکر گردیده است. ساختمان‌ها دلیل یک‌سوم انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) در جهان هستند که با افزایش ساختمان‌سازی به شدت افزایش می‌یابند. طبق نظر هیئت بین‌الملل تغییرات آب‌وهوایی، تخمین زده شده است که ۸/۶ میلیارد تن انتشار GHG مربوط به

1- AIA  
2- USGBC

3- Sustainablehome  
4- World Green Building Council

ساختمان‌ها در سال ۲۰۰۴، می‌تواند تا سال ۲۰۳۰ (در صورت ساختمان‌سازی بی‌رویه) دو برابر شود و به ۱۵/۶ میلیون تن برسد (رهنما و همکاران، ۱۳۹۵، ۵۲).

در این میان شهر مشهد به عنوان دومین کلانشهر ایران، همواره در حال رشد و توسعه بوده، به طوری که وسعت آن از ۳۳ کیلومترمربع در سال ۱۳۶۵، به حدود ۳۰۰ کیلومترمربع در سال ۱۳۹۵ رسیده است (مشاور فرنیاد، ۱۳۹۵، ۱۵۲) که این روند نیز همچنان ادامه دارد. بررسی کلی وضعیت ساخت‌وسازهای شهری مشهد، نشان‌دهنده ضعف‌های بسیاری است که می‌تواند از مراحل اولیه طراحی تا ساخت و پس از اجرا مورد ریشه‌یابی قرار گیرند. بررسی ضوابط و مقررات تدوین شده که معیار سنجش ساختمان‌ها از مرحله اخذ پروانه تا پایان کار بهره‌برداری است به مباحث ۲۲ گانه مقررات ملی ساختمان خلاصه می‌شود که در این مقررات به اصول موردنیاز در جهت ساخت ساختمان سبز توجه لازم نشده است؛ لذا خارج از انتظار نیست که ساختمان‌های ساخته شده بر اساس این اصول، هیچ‌گونه بهره‌ای از اصول ساختمان سبز، نبرند. محدود شدن مقررات صرفه‌جویی در مصرف انرژی به چند بند مختصر از مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان برای بناهای بالای ۵ سقف (رزاقیان و رهنما، ۱۳۹۹، ۹۱)، در کنار جمعیت رو به رشد شهری و وجود میلیون‌ها زائر و گردشگر در این شهر، ضرورت توجه به اصول زیست‌محیطی در ساخت‌وساز شهری را در جهت دستیابی به شاخص‌های شهر سبز بیان می‌دارد.

از طرف دیگر نقش سازمان‌های متولی در امر ساخت‌وساز از جمله سازمان نظام مهندسی ساختمان و معاونت شهرسازی شهرداری مشهد نیز به گونه‌ای است که تنها بنا را در مرحله اخذ پروانه و پایان کار بر اساس نقشه‌های ارائه شده و تنها بر پایه ضوابط و مقررات شهرسازی و مقررات ملی ساختمان که می‌توان گفت تقریباً هیچ بهره‌ای از ضوابط طراحی سبز ساختمان‌ها نبرده‌اند، بررسی می‌نمایند و نظارت بر ساختمان در طول عمر بنا - که بیشترین مصرف انرژی ساختمان در همین مرحله است - بر عهده هیچ سازمانی نیست، و این موضوع اهمیت توجه به ساختار مدیریتی را در ساخت‌وسازهای شهری در راستای دستیابی به ساختمان سبز نشان می‌دهد. ساختمان‌های کنونی نه با برنامه و قواعد خاص، بلکه بر اساس ضوابط محدودی ساخته شده‌اند. همچنین در این ساختمان‌ها ایده طراحی اکولوژیکی و معماری سبز مغفول مانده است؛ لذا تصویب ضوابط ساختمان‌سازی سبز بایستی ساخت ساختمان‌های سازگار با محیط‌زیست را به الزامی قانونی تبدیل نماید؛ بنابراین ایجاد نگرش جدید در نحوه نظارت و ساختار مدیریتی و اجرایی ساخت‌وساز سبز، ضرورت انجام تحقیق را برای روند رو به رشد ساخت‌وساز در شهری همچون مشهد که بحران آب و انرژی برق در آن کاملاً مشخص و تأیید شده است، بیان می‌کند؛ لذا مهم‌ترین سؤال این تحقیق بررسی نقش مدیریت شهری در کاهش آسیب‌های ساخت‌وساز ناپایدار در راستای دستیابی به ساختمان سبز و شهر سبز است.

## ۲- پیشینه تحقیق

بررسی تجارب شهرهای پیشرو در مدیریت محیط‌زیست شهری حاکی از آن است که جهت رسیدن به شهرهایی سبز، توجه به راهبردهایی نظیر بهره‌گیری از رویکردها و تجارب تاریخی، وضع قوانین و سیاست‌گذاری زیست‌محیطی، مشارکت شهروندان و بهره‌گیری از تکنولوژی مناسب در ساخت‌وساز شهری است. (صالحی برمی و همکاران، ۱۳۹۷، ۲). نهضت سبز در بسیاری از کشورها از جمله آمریکا، سنگاپور، چین، آلمان، انگلستان، کره جنوبی و ترکیه در صدر سیاست‌گذاری‌ها قرار گرفته و شعار توسعه پایدار با تشکیل جنبش‌های مختلف، گام‌های اولیه اکولوژیک را برداشته است (Wong, 2011). بسیاری از کشورها تدوین ضوابط طراحی ساختمان سبز را در صدر سیاست‌گذاری‌های خود قرار داده که حاصل آن اجرای بیش از ۱۲۰.۰۰۰ ساختمان سبز در بسیاری از کشورها است. در کنار فعالیت‌های اجرایی در کشورهای مختلف جهان، در ادامه برخی منابع خارجی، کتب داخلی و تحقیقات مرتبط با موضوع تحقیق به شرح زیر آورده شده است:

۱. تای چی ونگ<sup>۱</sup> و بلیندا یوئن<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) در کتابی با عنوان "برنامه‌ریزی شهر اکولوژیک: سیاست‌ها، تجارب و طراحی" که به ترجمه دکتر محمد رحیم رهنما و الهه کریمی درآمده است، به مباحث مهمی چون بیان دیدگاه‌های مختلف در زمینه شهر اکولوژیک، چگونگی ورود شهرها به عصر اکولوژیک، طراحی پایدار شهری، مدیریت منابع انرژی، مفهوم اثر اکولوژیک، معماری پایدار و بررسی نمونه‌های موفق شهر اکولوژیک در چند کشور می‌پردازد.
۲. راپوپورت<sup>۳</sup> و ورنای<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) در مقاله‌ای با عنوان "تشریح شهر اکولوژیک: رویکردی استدلالی"، نتایج حاصل از اجرای شش پروژه شهر اکولوژیک مختلف را مورد بررسی قرار می‌دهند. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تنوع و تفاوت قابل ملاحظه‌ای در پروژه‌ها وجود دارد و بهتر است شهر اکولوژیک به عنوان یک آرمان و یا هدفی مورد توجه قرار گیرد که راه‌های مختلفی برای رسیدن به آن وجود دارد.
۳. مایکل بایر<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۹) در کتابی با عنوان "ساختمان سبز: کتاب راهنما برای معماری پایدار"، ایده و انگیزه اصلی برای ساختمان‌های سبز را بیان می‌کنند و نیازهای معماری سبز را از ایده اولیه طرح در ذهن طراح تا آخرین مرحله اجرا و پس از آن در زمان بهره‌برداری از ساختمان توسط ساکنان ادامه‌دار می‌دانند.
۴. جیمز وینز<sup>۶</sup> (۲۰۰۰) در کتاب خویش با عنوان "معماری سبز: هنر معماری در دوره اکولوژیک" یکی از ساده‌ترین و صریح‌ترین چارچوب‌ها را برای معماری سبز مطرح نموده‌اند. وی این اصول را با استفاده از مثال‌های مختلف از طراحی ساختمان در اروپا، انگلستان و آمریکا نشان داده است. ایشان بر فراگیری از معماری بومی تأکید زیادی داشتند، معماری که در تجربه نسل‌های متمادی ساکن یک منطقه و اقلیم ویژه در آن نهفته است. در ادامه به تحقیقاتی که در ایران بر روی مبحث موردنظر انجام شده و یا کتبی که به ترجمه فارسی برگردانده شده است، اشاره می‌گردد.
۱. رزاقیان و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهشی با عنوان "آسیب‌شناسی ساخت‌وسازهای موجود و ارائه الگوی مناسب طراحی با هدف بهره‌مندی از عناصر پایدار زیست‌محیطی" به بررسی آسیب‌شناسی ساخت‌وسازهای موجود و ارائه الگوی مناسب طراحی با هدف بهره‌مندی از عناصر پایدار زیست‌محیطی پرداخته و با بررسی دو گروه عوامل مدیریتی و عوامل زیست‌محیطی وضعیت ساخت‌وساز سبز را در شهر مشهد برای دو کاربری اقامتی و مذهبی بررسی نموده و در نهایت راهکارهای مناسبی برای دستیابی به ساختمان سبز در مشهد ارائه نمودند.
۲. ملکی و سعیدی (۱۳۹۵)، در مقاله‌ای با عنوان "ابعاد زیست‌محیطی و جایگاه محیط‌زیست شهری در برنامه توسعه" با رویکردی آسیب‌شناسانه، عواملی چون ساختار سازمانی و جایگاه نامناسب محیط‌زیست در اجرا، نبود زیرساخت‌های لازم، مدیریت موازی، عدم تدوین آیین‌نامه اجرایی در زمان مناسب و پیشی گرفتن ملاحظات اقتصادی نسبت به ضرورت حفظ محیط‌زیست را عامل کاهش اثربخشی مواد قانونی مصوب در برنامه‌ها معرفی کرده است.
۳. عثمان آتمن (۱۳۹۳) در کتابی با عنوان "معماری سبز، مواد و تکنولوژی‌های پیشرفته" که توسط خانم فرشته صادقی ترجمه فارسی شده است، مسائل و موضوعات معماری سبز را با آلودگی‌های محیطی و آب‌وهوایی شروع کرده و تعاریف و مکاتب علمی معماری پاک را با معماری پایدار، معماری اکولوژیک و معماری سبز بیان می‌کند و سپس تکنولوژی سبز را در تولید انرژی بیان می‌کند و روش‌های گرمایش و سرمایش و عایق‌بندی و مصالح هوشمند (Smart) را بیان می‌دارد.
۴. رفیع‌زاده و همکاران (۱۳۹۲)، در مقاله‌ای با عنوان "ارائه مدل مدیریت عملکرد در سطح دولت" به بررسی و ارائه مدل عملکرد در سازمان‌های غیرانتفاعی و عمومی مانند شهرداری‌ها پرداخته و با استفاده از روش گونه‌شناسی

مدل‌ها و شبکه مضامین، مدلی ارائه کرده که عوامل عملکرد، در سه سطح استراتژیک، سازمان و کارکنان کدبندی شدند.

۵. محمود قلعه‌نویی (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای با عنوان "ارزیابی زیست‌محیطی ساختمان‌ها از طریق HQE"، یک ساختمان سه طبقه مسکونی را در منطقه پنج اصفهان بررسی می‌کند. وی اهداف را در دو دسته کمی و کیفی طبقه‌بندی نموده و در نهایت پس از بررسی‌های صورت گرفته مشخص شد که فقط در گروه اهداف مربوط به بهداشت، این ساختمان به سختی امتیاز بیش از متوسط را به دست آورده و در سه گروه اهداف دیگر امتیاز مطلوبی را به دست نمی‌آورد.

بررسی تحقیقات انجام شده در دو بخش داخلی و خارجی نشان می‌دهد که در هر پژوهش تنها به یک زمینه (ابعاد زیست‌محیطی و یا ابعاد مدیریتی) پرداخته شده است و در نهایت نیز به ارائه راهبردها که خروجی تعداد کثیری از تولیدات علمی است، بسنده شده است. اما این تحقیق پا را یک قدم فراتر نهاده و برای دستیابی به ویژگی‌های ساختمان سبز، ضوابط ساخت را در چهار مرحله عمر بنا (طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری) با تلفیق استانداردهای بین‌المللی بیان می‌دارد و همچنین مدل پیشنهادی مدیریتی ساختمان سبز در شهر مشهد را جهت نظارت بر ساخت ساختمان سبز پیشنهاد می‌دهد که نوآوری و تازگی موضوع تحقیق را نشان می‌دهد.

### ۳- مبانی نظری

#### ۳-۱- ساختمان سبز و سیستم‌های رده‌بندی ساختمان سبز

از نقطه نظر محیطی، ساختمان‌ها نیمی از مصرف انرژی و استفاده از مواد خام در سراسر کره زمین را در برمی‌گیرند. مطابق کتاب اطلاعات انرژی ساختمان<sup>۱</sup> ۲۰۰۸، ساختمان‌های مسکونی و تجاری ۳۹.۷ درصد از انرژی مصرفی (مسکونی ۲۱.۵ و تجاری ۱۸.۲) را استفاده می‌کنند. آن‌ها مسئول ۷۶ درصد برق مصرفی و ۱۵ درصد آب مصرفی کل هستند (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۷، ۲). اطلاعات مشابه به وسیله آژانس بین‌المللی انرژی در سال ۲۰۰۵ تخمین زده است که ساختمان‌ها ۴۰ درصد انرژی در سراسر جهان را معادل ۲۵۰۰ میلیون تن نفت در سال مصرف می‌کنند. مطالعات انجام شده توسط سازمان توسعه و همکاری اقتصادی<sup>۲</sup> OECD نشان می‌دهد که مصرف انرژی برای بخش ساختمان از ۱۹۶۰ به طور مداوم افزایش یافته است و در سال‌های آتی ادامه خواهد داشت که عمدتاً ناشی از انفجار ساخت‌وساز در آسیا، خاورمیانه و آمریکای لاتین است. هم‌زمان، بخش ساختمان بیشترین سهم منابع طبیعی را هم برای استفاده زمین و هم برای استخراج مواد دریافت می‌کند. ساختمان‌ها ۵۰ درصد مواد خام دنیا را استفاده می‌کنند (بسیاری از آن‌ها منابع تجدیدناپذیر هستند) و آن‌ها مسئول ۳۶ درصد زباله تولید شده در سرتاسر جهان هستند (آتمن، ۱۳۹۳، ۱۸). با طراحی مناسب و عایق‌کاری می‌توان مصرف انرژی در ساختمان را تا ۶۰ درصد کاهش داد. اتلاف انرژی ساختمان حدود ۱۰ درصد کل انرژی مصرفی است. حدود ۴۰ درصد تلفات حرارتی ساختمان از طریق در و پنجره‌ها صورت می‌گیرد که با طراحی مناسب می‌توان به میزان قابل توجهی از تلفات انرژی جلوگیری کرد. همچنین در صورت استفاده از شیشه‌های دوجداره و پنجره‌های عایق، می‌توان به ازای هر مترمربع شیشه دوجداره به میزان ۴۰ مترمکعب گاز در سال صرفه‌جویی نمود (رهنا و همکاران، ۱۳۹۵، ۶۸).

بنابراین، با تغییر نگرش‌های جهانی به سوی شهر سبز، شهرگرایی سبز اغلب به عنوان راهی برای توصیف سکونتگاه‌های هوشمند، امن و پایدار به کار برده می‌شود (Newman, 2010). شش رویکرد شهر انرژی‌های تجدیدپذیر<sup>۳</sup>

1- Building Energy Data Book  
2- The Organization for Economic, Co-operation and Development (OECD)

3- Renewable Energy City

شهر بدون کربن<sup>۱</sup>، شهر زیست فیزیک<sup>۲</sup>، شهر اکولوژیک<sup>۳</sup>، شهر مکان محور<sup>۴</sup> و شهر حمل و نقل پایدار<sup>۵</sup> از رویکردهای گوناگونی است که برای بیان ایده شهرگرایی سبز توسط نیومن و بیتلی مطرح شده است. ویژگی مشترک اصلی در همه این ایده‌ها، ویژگی برگشت‌پذیری یا خود پایداری است. چالش برنامه‌ریزان شهری کاربست هدفمند همه این رویکردها با یکدیگر، از طریق ترکیبی از فناوری‌های نوین و نوآوری اجتماع محور است (Beatley & Newman, 2009). در طراحی شهرهای جدید، یعنی شهرهایی که ملاحظات زیست‌محیطی در آن‌ها مدنظر شوراها بین‌المللی شهر سبز و ساختمان سبز و همچنین مدیران، برنامه‌ریزان و طراحان شهری است، سیستم خطی متابولیسم شهر، به سیستم چرخشی تبدیل می‌شود و شبیه سیستمی است که در طبیعت اتفاق می‌افتد. این بدین معنا است که ورودی‌های جدید انرژی و خروجی‌های زباله از طریق فرایند بازیافت به حداقل می‌رسند.

در این میان، معماری سبز اصطلاحی کلان بوده و به شرح تکنیک‌هایی در طراحی معماری می‌پردازد که همسو با نگرش‌های زیست‌محیطی بوده و با ایده احترام به طبیعت شکل گرفته است. از پیشگامان جنبش معماری پایدار در دهه‌ی نود میلادی می‌توان جان راسکین، ویلیام موریس و ریچارد لتابی را نام برد. هدف از طراحی ساختمان‌های پایدار یا سبز، کاهش آسیب آن بر روی محیط از نظر انرژی و بهره‌برداری از منابع طبیعی است (قبادیان، ۱۳۸۳، ۳۶۷). پایداری در طراحی معماری تنها زمانی رخ می‌دهد که ارتباط عمیقی بین محیط بیرونی ساختمان با محیط درونی آن وجود داشته باشد (Orvacho et al., 2004). تجلی توسعه پایدار در حوزه محیط ساخته شده، معماری پایدار نامیده می‌شود و معماری سبز، در حقیقت روند تازه‌ای نیست؛ چرا که در بسیاری از تمدن‌های باستانی و معماری‌های سنتی از جمله معماری سنتی ایران به صورتی بنیادین وجود داشته است. امروزه در پی پیامدهای منفی جهان صنعتی، حفظ و پاسداری از منابع طبیعی جهان به یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های انسان عصر حاضر تبدیل شده است، و به همین علت معماری سبز با جست‌وجوی راهی برای به حداقل رساندن اثرات منفی ساختمان‌ها بر محیط‌زیست در حقیقت تلاشی است برای همسویی با طبیعت از طریق افزایش کارایی و بهینه‌سازی در مصرف مصالح، انرژی و گسترش فضا. بدین ترتیب در معماری سبز به جای دشمنی با طبیعت، انرژی‌های آن مهار شده و به بهترین شکل در ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (کامران کسمایی و دیگران، ۱۳۹۰، ۴).

در این راستا، در زمینه برنامه‌ریزی بر پایه رویکرد شهر سبز در ایران، اولین گام توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست و با ارائه طرح سبز در همایش شهر سبز در سال ۱۳۷۸ برداشته شد. بنا به تعریفی که سازمان حفاظت محیط‌زیست در این همایش ارائه داده است، شهر سبز را شهری که مردم در آن نسبت به محیط‌زیست خود احساس مسئولیت نموده و در مشارکت با نهادهای مدنی و سازمان‌های دولتی، محیطی سالم و آرام و پر نشاط با حداقل استانداردهای زیست‌محیطی را به وجود می‌آورند، معرفی کرده است (طیبیان و همکاران، ۱۳۹۴، ۲).

بسیاری از کشورهای پیشرفته دنیا استانداردهای متفاوتی را در زمینه معماری سبز تدوین نموده و در اختیار مهندسان و صنعت ساخت‌وساز قرار دادند تا بتوانند به مشکلات زیست‌محیطی حاصل از ساخت‌وساز ناپایدار را کاهش دهد. استانداردهای بین‌المللی در زمینه معماری سبز یا سیستم‌های رده‌بندی ساختمان‌های سبز در نتیجه توجهات فزاینده به صنعت و مدیریت ساختمان در موضوعاتی مانند پایداری، کارایی ساختمان، تأثیرات محیطی، انرژی، بازدهی و نگهداری بود. سیستم‌های رده‌بندی ابزارهای کمیته پیشنهاد می‌کنند که سطح کارایی زیست‌محیطی ساختمان‌ها را ارزیابی کنند. چندین کشور استانداردهای خودشان از سیستم‌های کارایی، ارزیابی و رده‌بندی ساختمان‌ها را ایجاد کردند که به دامنه گسترده مشکلات محیطی بر می‌گردند. در سال ۱۹۸۱ برنامه ارزیابی ساختمان R-2000 با مشارکت اتحادیه سازندگان خانه کانادایی و منابع طبیعی کانادا ایجاد شد که تکنولوژی‌های پایدار در ساختمان‌های مسکونی را ارتقا بخشند. در سال ۱۹۹۰، شیوه ارزیابی محیطی مؤسسه تحقیقاتی ساختمان (BREEAM)، یکی از اولین

1- Carbon-neutral City  
2- Biophilic City  
3- Eco-efficient City

4- Place-based City  
5- Sustainable Transport City

سیستم‌های رده‌بندی تأثیرگذار برای ارزیابی پایداری ساختمان‌های اداری جدید در بریتانیا تشکیل شد. در سال ۱۹۹۲، دستورالعمل منبع محیط زیستی توسط AIA چاپ شد و در همان سال EPA و وزارت انرژی آمریکا، برنامه ستاره انرژی را آغاز کرد. در سال ۱۹۹۳، انجمن ساختمانی سبز آمریکا (USGBC) تأسیس شد و در سال ۱۹۹۸ آن‌ها برنامه آزمایشی طراحی زیست‌محیطی و انرژی را آغاز کردند. (آتمن، ۱۳۹۳، ۱۵۷)

سیستم‌های رده‌بندی ساختمان‌های سبز اغلب معیارها، شیوه‌ها و مراحل ارزیابی متفاوتی را با دامنه‌ای از امتیازدهی تا دسته‌بندی استفاده می‌کنند. به این ترتیب، هر سیستم مزایا و معایب خاص خودش را دارد. چندین مطالعه در سال‌های اخیر وجود داشته که آنها را با یکدیگر مقایسه و ارزیابی کرده است. این مطالعات بر سیستم‌های رده‌بندی ساختمان‌های سبز، قابلیت‌های بازاریابی، روندها و کاربری‌ها، انواع و دسته‌بندی ساختمانی و کاربرد در بازار جهانی متمرکز بوده‌اند. از بین تمام سیستم‌های رده‌بندی ساختمان سبز، دو استاندارد بین‌المللی LEED و HQE بیشترین کاربرد را در بین کشورهای مختلف داشته و در واقع رایج‌ترین استانداردهای طراحی سبز به شمار می‌آید که به دلیل برخورداری از شرایط اقلیمی هر منطقه، طرفدارتر هستند. استاندارد LEED در سال ۱۹۹۸ برای اولین بار شکل گرفت و در سال ۲۰۰۹ بروز رسانی شده و هم‌اکنون در بسیاری از کشورهای جهان معیار اصلی سنجش درجه سبزی یک بنا است. استاندارد HQE نیز در سال ۲۰۰۴ در فرانسه شکل گرفت و در بسیاری از کشورهای اروپایی و سایر کشورهای جهان، معیار سنجش است.

راهنمای طراحی محیطی و انرژی LEED<sup>1</sup> در واقع استاندارد است اختیاری برای توسعه ساختمان‌های کارا و پایدار. (اعتماد، ۱۳۸۷، ۳۲۱). گواهینامه LEED برای ساخت‌وسازهای نوسازی مشتمل بر چهار سطح است که بر اساس میزان امتیازهایی که هر پروژه به دست می‌آورد از امتیاز کلی ۱۱۰ محاسبه می‌شود. (USGBC, 2014). نحوه رده‌بندی امتیاز این گواهینامه عبارتست از:

- دریافت گواهینامه: امتیاز بین ۴۰ تا ۴۹
- سطح نقره‌ای: ۵۰ تا ۵۹ امتیاز
- سطح طلایی: ۶۰ تا ۷۹ امتیاز
- سطح پلاتین: ۸۰ تا ۱۱۰ امتیاز (USGBC, 2014).

برای دریافت گواهینامه LEED هر پروژه باید معیارهای طراحی و بهره‌برداری را بر اساس سطوح چهارگانه سامانه ارزیابی ساختمان‌های سبز به دست آورد. جدول زیر دسته‌بندی شاخص‌ها و امتیازهای موردنیاز برای هر یک را به تفکیک نشان می‌دهد.

جدول ۱- شاخص‌های ارزیابی استاندارد بین‌المللی LEED

امتیاز قابل کسب	شاخص‌ها	دسته‌بندی
پیش‌نیاز	۱. فعالیت‌های ساخت‌وساز مانع از آلودگی محیط	۱. سایت‌های پایدار
۱	۲. ارزیابی سایت	
۲	۳. توسعه سایت - حفاظت یا بازسازی زیستگاه	
۱	۴. فضای باز	
۳	۵. مدیریت آب باران	
۲	۶. کاهش اثر گرمایشی محیط	
۱	۷. تأمین نور مناسب	
پیش‌نیاز	۸. ساخت سطح اندازه‌گیری آب	۲. کارایی سامانه‌های آب
۲	۹. کاهش استفاده از منابع آب خارجی	
۶	۱۰. کاهش استفاده از منابع آب داخلی	
۲	۱۱. برج‌های خنک‌کننده	
۱	۱۲. اندازه‌گیری آب	
پیش‌نیاز	۱۳. راه‌اندازی سیستم اصلی ممیزی انرژی	۳. انرژی و اتمسفر
پیش‌نیاز	۱۴. حداقل مصرف انرژی	
پیش‌نیاز	۱۵. ساخت سطح اندازه‌گیری انرژی	
۱	۱۶. مدیریت خنک‌کننده‌ها	
۱۸	۱۷. بهبود کیفیت سیستم‌های راه‌اندازی انرژی	
۶	۱۸. بهینه‌سازی مصرف انرژی	
۳	۱۹. اندازه‌گیری پیشرفته انرژی	
۳	۲۰. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر	
۲	۲۱. استفاده از انرژی‌های سبز و کاهش استفاده از کربن	
پیش‌نیاز	۲۲. ذخیره و جمع‌آوری بازیافت	
۲	۲۳. برنامه‌ریزی و مدیریت زباله‌های حاصل از تخریب	
۵	۲۴. کاهش اثرات چرخه زندگی ساختمان	
۲	۲۵. ترویج استفاده از محصولات محیطی	
۲	۲۶. بهینه‌سازی مصرف مصالح	
۲	۲۷. بهینه‌سازی حمل‌ونقل مصالح خام از معدن	
پیش‌نیاز	۲۸. حداقل استفاده از سیستم‌های تهویه هوا	۵. کیفیت محیط داخلی
پیش‌نیاز	۲۹. سیستم‌های کنترل عدم استفاده از تنباکو در ساختمان	
۲	۳۰. استراتژی‌های بهبود کیفیت هوای داخلی	
۳	۳۱. مصالح با سطح درجه فراری اندک	
۱	۳۲. برنامه مدیریت کیفیت هوای داخلی	
۲	۳۳. ارزیابی کیفیت هوای داخلی	
۱	۳۴. آسایش حرارتی	
۲	۳۵. نورپردازی داخلی	
۳	۳۶. نور روزانه	
۱	۳۷. چشم‌انداز	



۱	۳۸. کاهش آلودگی‌های صوتی	
۵	۳۹. نوآوری	۶. نوآوری در طراحی
۱	۴۰. بهره‌گیری از متخصصان مورد تأیید LEED	
۲	۴۱. توسعه مکان همسایگی بر اساس شاخص LEED	۷. مکان‌یابی و حمل‌ونقل
۱	۴۲. نگهداری ویژه از زمین	
۵	۴۳. کاربری‌های اطراف و کاربری‌های مختلط	
۵	۴۴. دسترسی به حمل‌ونقل عمومی	
۱	۴۵. دسترسی به شبکه دوچرخه	
۱	۴۶. کاهش تأثیرات پارکینگ‌ها (کاهش فضای پارک خودرو)	
۱	۴۷. استفاده از خودروهای سبز (با سوخت‌های غیر کربنی)	
۴	۴۸. اولویت‌های منطقه‌ای	۸. اولویت‌های منطقه‌ای
۱۱۰	مجموع امتیاز	

منبع: USGBC, 2014

استاندارد بین‌المللی دیگری که در سطح جهان بسیار مورد توجه کشورها در جهت ساخت ساختمان سبز است، استاندارد HQE<sup>۱</sup> به معنای "کیفیت بالای زیست‌محیطی" است. محدودیت منابع و تأثیر گازهای گلخانه‌ای از یک سو، خواست کاربران برای آسایش، امنیت و به طور کلی سطح بالاتری از زندگی از دیگر سو، دو خواسته متعارض‌اند که HQE سعی در ایجاد تعادلی میان آنها به نفع انسان و محیط‌زیست دارد. این رویه تمامی عاملین دست‌اندرکار حوزه ساختمان و ساماندهی را در بر می‌گیرد. به‌منظور برخوردی جامع با موضوع، پس از دسته‌بندی دو محیط بیرونی و درونی، اهداف در چهار گروه در نظر گرفته شده است تا میزان دستیابی به هر یک از آنها مورد بررسی قرار گیرد (Duchene-Marullaz, et al., 2001)

### جدول ۲- دسته‌بندی اهداف و شاخص‌های استاندارد بین‌المللی HQE

شاخص‌ها	اهداف خرد	گروه اهداف	دسته‌بندی
۱. تدابیر جهت بهره‌گیری از انرژی خورشیدی (سطوح فتوولتائیک و ...)	۱. ارتباط	گروه اول: ساخت اکولوژیک	دسته اول (کنترل پیامدها مرتبط با محیط پیرامون): فرصت‌ها و تهدیدها
۲. هماهنگی سبزی‌نگی با اقلیم (سایه‌اندازی، مصرف آب و ...)	همه‌هنگ		
۳. تناسب فرم ساختمان با اقلیم (بافت فشرده، باز و ...)	(هارمونیک)		
۴. بهره‌گیری از سطوح سبز بیرونی	ساختمان با محیط پیرامون خود		
۵. استفاده از مصالح بومی	۲. انتخاب مصالح و فرآورده‌های ساخت متناسب و بومی		
۶. ضریب نفوذپذیری سطوح در برابر آب			
۷. مصالح قابل بازیافت پس از دوره استفاده از ساختمان			
۸. اقدامات انجام شده برای کاهش مزاحمت صوتی در زمان ساخت			
۹. اقدامات انجام شده برای کاهش مزاحمت بصری در زمان ساخت			

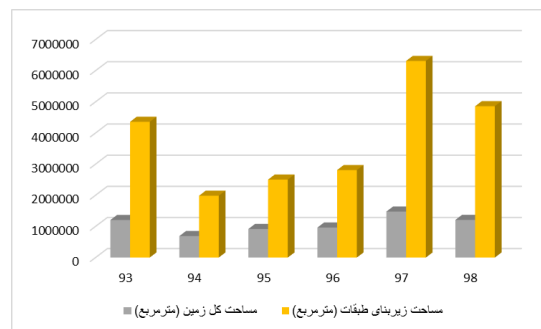
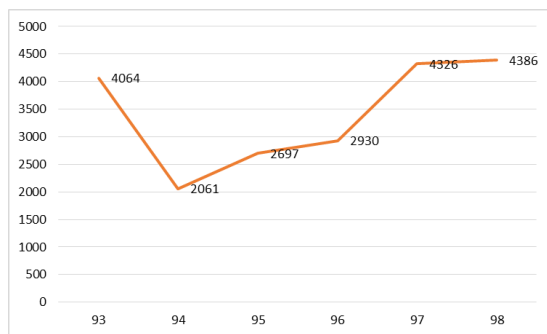
۱۰. اقدامات انجام شده برای کاهش مزاحمت کارکردی (ترافیک و ...)	۳. کارگاه ساختمانی با مزاحمت حداقل		
۱۱. کیفیت در برابر پرت حرارتی	۴. مدیریت انرژی	گروه دوم: مدیریت اکولوژیک	
۱۲. استفاده از کنتور گاز مشترک			
۱۳. استفاده از کنتور برق مشترک			
۱۴. استفاده از پوسته‌های عایق حرارتی			
۱۵. استفاده از کنتور آب مشترک	۵. مدیریت آب	گروه دوم: مدیریت اکولوژیک	
۱۶. بازیافت آب باران			
۱۷. تفکیک آب تصفیه شده و نشده (جهت آبیاری، شستشوی اتومبیل و ...)			
۱۸. میزان تفکیک زباله	۶. مدیریت پسماند حاصل از فعالیت‌ها	گروه دوم: مدیریت اکولوژیک	
۱۹. تفکیک زباله‌های شیمیایی			
۲۰. انعطاف‌پذیری ساختمان در برابر تغییر کاربری احتمالی	۷. مدیریت حفظ و نگهداری ساختمان	گروه سوم: مربوط به آسایش	
۲۱. انعطاف‌پذیری ساختمان برای دگرگونی و تغییرات فنی			
۲۲. مقاومت در برابر زلزله			
۲۳. سیستم کنترل رطوبت	۸. آسایش از لحاظ دما و رطوبت	گروه سوم: مربوط به آسایش	
۲۴. دارا بودن سیستم ترموستات برای گرمایش			
۲۵. دارا بودن سیستم هوشمند نشت‌یابی	۹. آسایش صوتی	گروه سوم: مربوط به آسایش	
۲۶. استفاده از سیستم عایق صوتی (شیشه دوجداره و ...)			
۲۷. تناسب قرارگیری فضاهای خصوصی و سایر فضاها از نظر صوتی			
۲۸. رعایت نکات ضروری جهت حریمیت	۱۰. آسایش بصری	گروه چهارم: مربوط به بهداشت	
۲۹. فراهم‌سازی چشم‌انداز و دید مناسب برای ساکنان			
۳۰. تعداد فضاهای استفاده‌کننده از نور طبیعی			
۳۱. در نظر گرفتن تدابیر لازم برای جلوگیری از انتشار بو (آشپزی، اتومبیل و ...)	۱۱. آسایش بویایی	گروه چهارم: مربوط به بهداشت	
۳۲. تهویه مناسب فضاهای بهداشتی			
۳۳. دسترسی مناسب برای اتومبیل جمع‌آوری زباله	۱۲. کیفیت بهداشتی فضاها	گروه چهارم: مربوط به بهداشت	
۳۴. دسترسی به محل مناسب برای گردآوری زباله			
۳۵. کیفیت تأسیسات برودتی			
۳۶. کیفیت تأسیسات حرارتی			
۳۷. وجود سیستم تهویه مناسب	۱۳. کیفیت بهداشتی هوا	گروه چهارم: مربوط به بهداشت	
۳۸. میزان استفاده از مواد شیمیایی مضر در ساختمان (پشم شیشه، مواد سمی و ...)			
۳۹. استفاده از مواد غیر فرسودنی و آلاینده در شبکه آبرسانی	۱۴. کیفیت بهداشتی آب	گروه چهارم: مربوط به بهداشت	
۴۰. شبکه دفع فاضلاب بهداشتی			

دسته دوم (آفرینش محیط درونی دلپذیر): قوت‌ها و ضعف‌ها

## ۴- معرفی محدوده مورد مطالعه

در شهر مشهد مانند کل شهرهای کشور، نظام اجرایی و تشکیلات برنامه‌ریزی شهری از مرحله موضوع‌شناسی تا مرحله تصویب زیر نظر نهاد اصلی سیاست‌گذار در مقوله برنامه‌ریزی شهری، وزارت راه و شهرسازی است. شورای عالی شهرسازی و معماری که زیرنظر این وزارتخانه فعالیت می‌کند، به عنوان عالی‌ترین مقام مسئول در تصویب سیاست‌ها، آیین‌نامه‌ها و ابلاغ مصوبات کلی شهرسازی و معماری به دستگاه‌های ذی‌ربط و تصویب نهایی آن‌ها است (بنکدار و همکاران، ۱۳۹۱، ۲). در نهایت اجرا و نظارت بر اجرای طرح‌ها بر عهده سازمان نظام مهندسی و شهرداری مشهد است. بدون شک شهرداری مشهد متولی اصلی ساخت شهرها در تمام بخش‌های مختلف بوده و مرجع اصلی صدور پروانه برای تمامی کاربری‌های شهری است. تمامی کاربری‌های شهری فارغ از نوع آن‌ها، موظف به رعایت ضوابط شهرسازی ملاک عمل در طرح تفصیلی همان محدوده هستند. سازمان نظام مهندسی در کنار شهرداری، به امر نظارت بر ساخت‌وساز شهری می‌پردازد (رزاقیان و همکاران، ۱۳۹۶، ۱۸۴). در کنار شهرداری، شورای اسلامی شهر نیز مسئولیت اصلی در سیستم برنامه‌ریزی شهری در سطح شهر مشهد را به عهده دارد. شهرداری وابسته به کمک‌های مالی شورای اسلامی شهر و وزارت کشور بوده و توسط آن‌ها نظارت می‌شود که این امر نشان‌دهنده آن است که فعالیت شهرداری‌ها به عنوان نهادهای محلی، در حوزه اجرایی طرح‌های جامع، تفصیلی و مدیریت شهری محدود شده و نمی‌توانند نقش خود را در تهیه و برنامه‌ریزی آینده ایفا کنند (جیرودی و همکاران، ۱۳۹۷، ۸۲).

به طور کلی تعداد کل پروانه‌های ساختمانی صادر شده در شهر مشهد در سال ۱۳۹۸ برابر ۴۳۸۶ پروانه بوده که نسبت به سال ۱۳۹۴ به حدود بیش از دو برابر رسیده است (آمارنامه شهر مشهد، ۱۳۹۸، ۲۷۱). همچنین مساحت زیربنای کل طبقات در پروانه‌های صادر شده و مساحت کل زمین نیز طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸ همچنان دارای رشد است. نمودارهای زیر وضعیت تعداد پروانه‌های صادر شده ساختمان و مساحت زیربنا و مساحت کل زمین اختصاص یافته به این پروانه‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱ و ۲- تعداد، مساحت زمین و زیربنای کل پروانه‌های صادر شده برای احداث بنا طی سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۸

از آنجایی که بررسی سیستم برنامه‌ریزی شهری و تأثیر سازمان‌های مؤثر در ساخت شهرها، می‌تواند کمک شایانی به توسعه شهر سبز و ساخت شهرهای با رویکرد توسعه پایدار نماید و قوانین و مقررات تعیین‌کننده مسیر و هدایت‌کننده روند ساخت‌وساز است، در ادامه به توضیح روند اخذ مجوزات ساخت یک بنا در شهر مشهد پرداخته شده است:

در واقع برای ساخت یک بنا در شهر مشهد ابتدا مالک (کارفرما) درخواست اولیه جهت اخذ پروانه ساخت را به شهرداری و سازمان نظام مهندسی می‌دهد. پس از آن نقشه‌های طراحی شده توسط مهندسین مشاور به سازمان نظام مهندسی ارسال می‌گردد و از سوی کمیسیون‌های فنی مختلف سازمان نظام مهندسی و بر اساس مقررات ملی ساختمان که دارای ۲۲ مبحث جداگانه است، بررسی می‌گردند. پس از آن چنانچه نقشه‌ها به تأیید رسید، به معاونت شهرسازی و

معماری شهرداری مشهد ارسال شده و در آنجا نیز بر اساس ضوابط و مقررات طرح تفصیلی ملاک عمل و همچنین ضوابط خاص کاربری موردنظر، بررسی می‌شود. در این مرحله چنانچه نقشه‌های طراحی شده مورد تأیید قرار گیرد، پروانه ساختمان صادر می‌شود.

بنابراین از آنجایی که هماهنگی لازم برای اجرای مناسب هر فعالیتی بر اساس خطوط قانون مشخص می‌گردد، ضوابط شهرسازی ملاک عمل در طرح‌های تفصیلی و ضوابط مقررات ملی ساختمان در شهر مشهد تنها معیارهای سنجش بناهای شهری است؛ که در حد و اندازه اهمیت محیط‌زیست نیست. لذا مهم‌ترین خلأهایی که می‌تواند عوامل دیگر را در این حوزه با خود همراه نماید وجود الزامات قانونی است تا ساختارهای متناسب با مواد قانونی در بدنه اداری سازمان‌ها شکل گرفته و شاهد اجرای قانونمند ضوابط ساختمان سبز باشیم.

به طور کلی آنچه به عنوان اجزای زیست‌محیطی در ساختمان‌های شهر مشهد فارغ از نوع کاربری آن‌ها مدنظر نهادهای نظارتی قرار دارد در چند مبحث از مقررات ملی ساختمان خلاصه شده است که توسط مهندسان ناظر و اعضای کمیسیون‌های فنی سازمان نظام مهندسی ساختمان مورد بررسی و نظارت قرار می‌گیرد که بسیار خلاصه بوده و نیاز شهر سبز را برآورده نمی‌سازد و نتیجه آن ساخت ساختمان‌های پرمصرف با بازده انرژی کم را دارد. لذا می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که نبود تفکر اکولوژیک از سوی شورای تدوین مقررات ملی ساختمان و مشاوران تهیه‌کننده طرح‌های تفصیلی شهر مشهد، منجر به تدوین قوانین و ضوابطی شده است که رویکرد ساختمان سبز ندارد و بالطبع ساختمان‌های ساخته شده بر اساس این اصول - یعنی کلیه ساختمان‌ها - موظف به رعایت اصول ساختمان سبز نبوده و لذا سبز نیست.

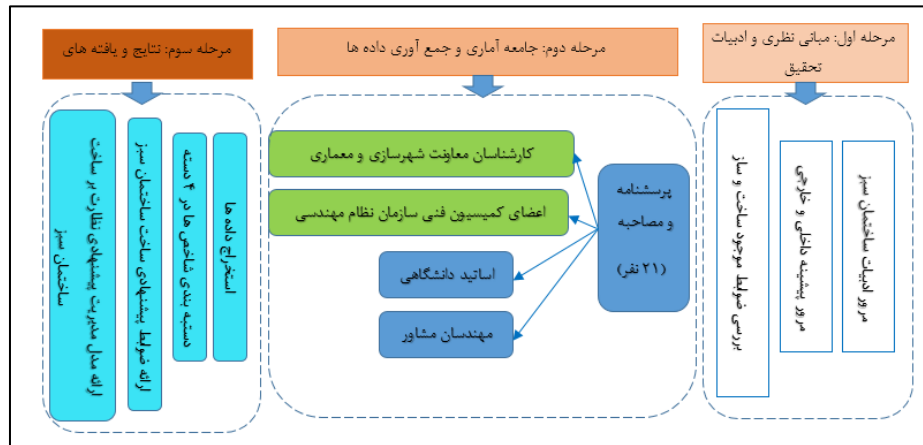
#### ۵- روش‌شناسی تحقیق

آنچه در تعیین نوع روش تحقیق مهم است، موضوع تحقیق و اهداف آن است. پژوهش حاضر به لحاظ هدف، کاربردی است که در زمره مطالعات تحلیلی قرار می‌گیرد و برای انجام آن از روش توصیفی - تحلیلی استفاده گردیده است که به دنبال شناخت اصول و معیارهای ساختمان سبز است. محدوده مورد مطالعه شهر مشهد با ۱۳ منطقه و مساحت ۳۵۱۴۷ هکتار و جمعیت آن بالغ بر ۳۰۵۷۶۷۹ نفر است (شهرداری مشهد، ۱۳۹۵).

مبنای روش گردآوری اطلاعات و داده‌ها، روش اسنادی و کتابخانه‌ای است که اطلاعات مورد نیاز از داده‌ها، منابع علمی (کتاب، مقالات، سایت‌ها) داخلی و خارجی، گزارش‌ها، قوانین و ضوابط موجود ساخت‌وساز شهری، طرح‌های تفصیلی شهری، مقررات ملی ساختمان (مباحث ۲۲ گانه) و استانداردهای بین‌المللی LEED و HQE ساختمان سبز جمع‌آوری گردید. در ابتدا سعی گردید تا به تبیین جایگاه ساختمان سبز در برنامه‌های توسعه شهری مشهد پرداخته شود و خلأهای ضوابط و قوانین موجود استخراج گردد و سپس به صورت خاص‌تر مدیریت ساخت‌وساز شهری مشهد که از طریق سازمان‌های مسئول و متولی (شهرداری مشهد و سازمان نظام مهندسی) مدیریت می‌شود در راستای دستیابی به ساختمان سبز، بررسی و تحلیل گردد.

از آنجایی که در روش‌های کمی معمولاً حجم نمونه‌ای که اطلاعات باید از آن‌ها جمع‌آوری شود از طریق فرمول‌های ویژه‌ای به دست می‌آید، اما در روش تحقیق کیفی حجم نمونه با توجه به «اشباع نظری» در نظر گرفته می‌شود؛ یعنی در هر زمان که محقق احساس کند از لحاظ نظری به حد اشباع رسیده است و داده‌های دیگر، صرفاً نتایج قبلی داده‌های پیشین را تکرار می‌کند، پژوهشگر می‌تواند فرآیند نمونه‌گیری خود را متوقف ساخته و به تحلیل داده‌ها بپردازد (آریان، ۱۳۸۹، ۵۲). در پژوهش حاضر با توجه به اصل اشباع نظری، مجموعاً ۲۱ مصاحبه انجام شده است. در جهت ارزیابی تکمیلی و مشخص نمودن شاخص‌ها و معیارهای مهم در جهت هدف تحقیق، مصاحبه‌های انجام گرفته با ۲۱ تن از کارشناسان و متخصصان که به روش گلوله برفی (Snowball Sampling) در چهار بخش اساتید دانشگاه، شهرداری

(کارشناسان معاونت شهرسازی و معماری)، سازمان نظام مهندسی (اعضای کمیسیون‌های تخصصی ۶ گانه) و مهندسان مشاور نمونه‌برداری شدند و به روش آنالیز موضوعی (Theme Analysis) تحلیل شد. همچنین مصاحبه‌های صورت گرفته نحوه مدیریت شهری مشهد در راستای دستیابی به ساختمان سبز و خلأهای موجود آن را استخراج نموده است. در نهایت ضوابط ساخت ساختمان سبز در چهار مرحله عمر بنا (طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری) و همچنین مدل پیشنهادی مدیریتی ساختمان سبز در شهر مشهد، حاصل نهایی کار است. نمودار زیر روند انجام تحقیق را نشان می‌دهد.



شکل ۳- روند انجام تحقیق

## ۶- یافته‌های تحقیق

### ۶-۱- انجام مصاحبه و تحلیل داده‌های کیفی مصاحبه جهت مدل‌سازی مدیریتی سبز ساختمان

مصاحبه‌های انجام گرفته این پژوهش، شامل انجام مصاحبه‌های حضوری نیمه ساختار یافته است که در مجموع نمونه مورد مصاحبه که به صورت گلوله برفی (Snowball Sampling) انتخاب شده‌اند، شامل ۲۱ نفر از متخصصان، کارشناسان و برنامه‌ریزان و همچنین از اساتید دانشگاه فردوسی مشهد هستند. انجام مصاحبه‌ها در شناخت نظرات و عقاید متخصصین و مسئولان مربوطه در رابطه با موضوع مورد بررسی و آگاهی یافتن از امکانات و محدودیت‌های موجود جهت دستیابی به ساختمان سبز در شهر مشهد و همچنین بررسی خلأهای موجود مدیریتی در راستای دستیابی به این هدف است. انتخاب کارشناسان از چهار بخش ذکر شده به این دلیل بوده است که گفت‌وگوها جامعیت بیشتری داشته باشد و دیدگاه تمام صاحب‌نظران در بخش‌های مختلف و مرتبط مورد توجه قرار گیرد.

از این تعداد مصاحبه‌شوندگان، چهار نفر از اعضای هیأت علمی دانشگاه، دو نفر شهردار سابق مناطق، پنج نفر از کارشناسان معاونت شهرسازی و معماری مناطق مختلف شهرداری مشهد، شش نفر از اعضای کمیسیون‌های تخصصی شش‌گانه سازمان نظام مهندسی و چهار نفر از مهندسان مشاور دخیل در طرح‌های جامع و تفصیلی شهر مشهد هستند. با هر یک از مصاحبه‌شوندگان به طور میانگین مدت زمان ۱ ساعت حول محورهای تعیین شده مصاحبه صورت گرفت (جدول شماره ۳).

جدول ۳- مشخصات مصاحبه شوندهگان

کد مصاحبه شوندهگان	تحصیلات	سمت/ شغل	نام سازمان	سن	جنس	سابقه فعالیت
۱#	دکتری	استاد	دانشگاه فردوسی مشهد	۵۵	مرد	۲۰ سال
۲#	دکتری	استاد		۶۵	مرد	۲۵ سال
۳#	دکتری	استاد		۵۸	مرد	۲۸ سال
۴#	دکتری	استاد		۵۹	مرد	۲۹ سال
۵#	کارشناسی ارشد	شهردار سابق مناطق	شهرداری مشهد	۵۶	مرد	۴ سال
۶#	کارشناسی ارشد	شهردار سابق مناطق	شهرداری مشهد	۵۲	مرد	۸ سال
۷#	کارشناسی ارشد	کارشناس معاونت شهرسازی و معماری منطقه ۱۱	شهرداری مشهد	۴۳	زن	۱۰ سال
۸#	کارشناسی ارشد	کارشناس معاونت شهرسازی و معماری منطقه ۱۰	شهرداری مشهد	۴۱	مرد	۱۲ سال
۹#	کارشناسی ارشد	کارشناس معاونت شهرسازی و معماری منطقه ۸	شهرداری مشهد	۴۳	زن	۸ سال
۱۰#	کارشناسی ارشد	کارشناس معاونت شهرسازی و معماری منطقه ثامن	شهرداری مشهد	۳۹	مرد	۹ سال
۱۱#	کارشناسی ارشد	کارشناس معاونت شهرسازی و معماری منطقه ۱	شهرداری مشهد	۴۷	زن	۱۱ سال
۱۲#	کارشناسی ارشد	عضو کمیسیون تخصصی برق	سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی	۶۸	مرد	۳۰ سال
۱۳#	دکتری	عضو کمیسیون تخصصی معماری		۵۸	زن	۲۳ سال
۱۴#	دکتری	عضو کمیسیون تخصصی مکانیک		۴۹	مرد	۱۵ سال
۱۵#	دکتری	عضو کمیسیون تخصصی عمران		۵۱	مرد	۱۸ سال
۱۶#	کارشناسی ارشد	عضو کمیسیون تخصصی ترافیک		۴۳	مرد	۹ سال
۱۷#	کارشناسی ارشد	عضو کمیسیون تخصصی شهرسازی		۳۸	مرد	۵ سال
۱۸#	کارشناسی ارشد	عضو هیات مدیره مهندسین مشاور	شرکت خصوصی	۶۵	مرد	۳۰ سال
۱۹#	کارشناسی ارشد	مهندسین مشاور	شرکت خصوصی	۷۰	مرد	۳۰ سال
۲۰#	دکتری	مهندسین مشاور	شرکت خصوصی	۵۹	زن	۲۲ سال
۲۱#	کارشناسی ارشد	مهندسین مشاور	شرکت خصوصی	۵۵	مرد	۲۰ سال

منبع: نگارنده

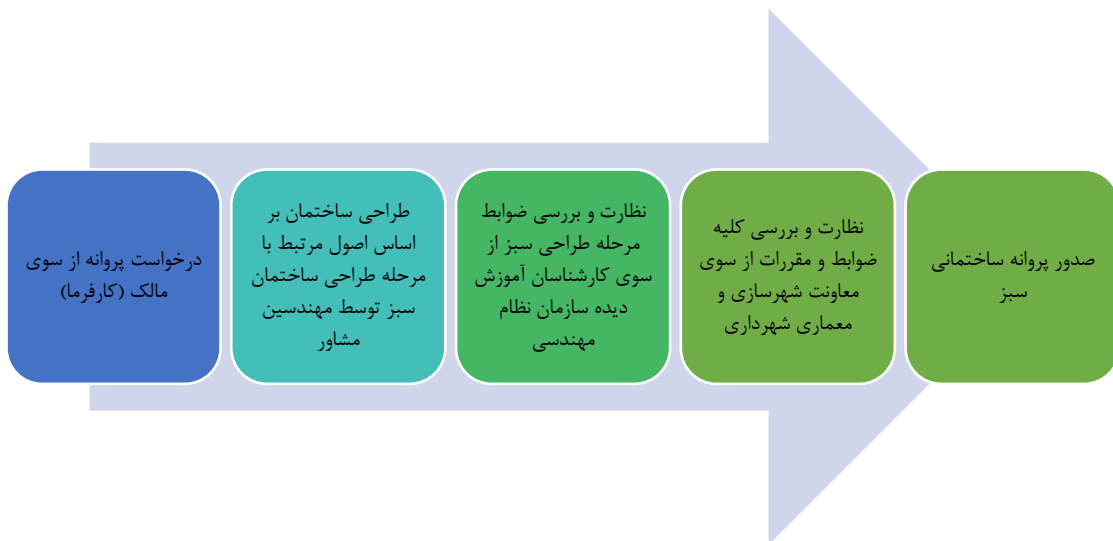
## ۶-۲- مدل سازی مدیریتی سبز ساختمان بر اساس استانداردهای بین المللی

بررسی استانداردهای بین المللی نشان می دهد که یک ساختمان در تمام طول عمر خود از مرحله طراحی نقشه ها تا مرحله اجرا و بهره برداری و تا پایان عمر خود (زمان تخریب بنا) بایستی اصول اکولوژیک را مدنظر قرار دهد. بررسی ها نشان می دهد که تاکنون هیچ استاندارد طراحی سبزی در ایران طراحی و به کار گرفته نشده است، لذا در این قسمت جهت مدل سازی سبز ساختمان در شهر مشهد و تلفیق استانداردهای موفق دنیا و کاربست آن در شهر مشهد، چهار مرحله برای یک بنا در نظر گرفته شده است که هر کدام دارای مواردی است که بایستی مدنظر طراحان، سازندگان، بهره گیران و مدیران شهری قرار گیرد. لازم به ذکر است که یافته های این بخش حاصل از تلفیق و بررسی مصاحبه های صورت گرفته با ۲۱ نفر از کارشناسان معاونت شهرسازی و معماری شهرداری مشهد، شهرداران سابق، اعضای کمیسیون های تخصصی ۶ گانه سازمان نظام مهندسی، اساتید دانشگاهی و مهندسان مشاور به نام مشهد و همچنین

تلفیق استانداردهای بین‌المللی ذکر شده در تحقیق (LEED و HQE) است. بر این اساس به طور کلی می‌توان اصول طراحی سبز ساختمان را بر اساس ۴ مرحله مختلف طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری در موارد زیر خلاصه کرد. در هر مرحله بایستی اصول ذکر شده زیر از سوی متولیان هر بخش مورد توجه قرار گیرد و در نهایت توسط سازمان‌های متولی نظارت شود.

#### • مرحله طراحی

بر اساس نتایج حاصل از مصاحبه‌های صورت گرفته، چهار مرحله برای یک ساختمان بایستی در نظر گرفت و در هر مرحله ضوابط ساختمان سبز را اعمال و از طریق مدیریت شهری نظارت بر اجرا نمود. مرحله اول برای ساخت یک ساختمان، مرحله طراحی است. این مرحله که بر عهده مهندسین مشاور و طراحان و معماران است بایستی به گونه‌ای باشد که در تهیه نقشه‌ها، علاوه بر مقررات موجود، جهت طراحی یک بنای سبز، به موارد مرتبط با مرحله طراحی ساختمان سبز بر اساس جدول ۳ نیز توجه شود. نظارت بر حسن اجرای این مرحله به عهده کارشناسان آموزش دیده سازمان نظام مهندسی در بخش طراحی و همچنین کارشناسان معاونت شهرسازی و معماری شهرداری مشهد جهت صدور پروانه ساختمان سبز است. خروجی این مرحله نقشه‌های طراحی شده سبز و پروانه احداث بنای ساختمان سبز است. (نتایج مصاحبه‌های ۱۲# تا ۲۱#)

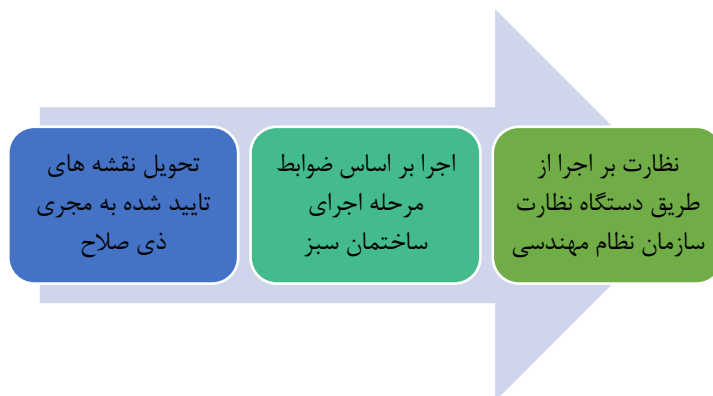


شکل ۴- مدل‌سازی ساختمان سبز در مرحله طراحی

#### • مرحله اجرا

همچنین بر اساس نتایج حاصل از مصاحبه‌ها با متخصصین، مشخص گردید که تنها مرحله طراحی برای ساخت یک ساختمان سبز مهم نیست و مرحله اجرا نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و نیاز به نظارت بر اجرای ساختمان سبز از سوی سازمان متولی دارد. مرحله اجرا بر عهده مجریان ذی‌صلاح و همچنین کارفرمایان است و در تعامل دوطرفه جهت تهیه مصالح و مشاوره با یکدیگر صورت می‌گیرد. در این مرحله نیز بایستی موارد مرتبط با مرحله اجرای ساختمان سبز بر اساس جدول ۳ مدنظر مجریان و گروه اجرای بنا مدنظر قرار گیرد. نظارت بر حسن اجرای این مرحله نیز بر عهده مهندسان ناظر بنا (تعیین‌شده از سوی سازمان نظام مهندسی) و آموزش دیده به اصول ساختمان سبز، در چهار رسته

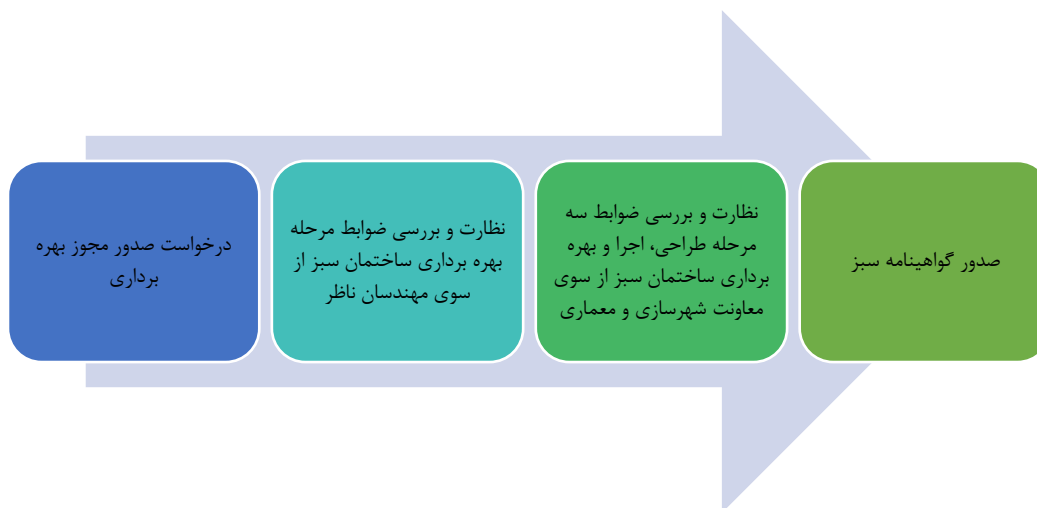
معماری، سازه، برق و مکانیک است که علاوه بر بررسی مقررات ملی ساختمان، موارد ذکر شده در جدول ۳ را در محله اجرای ساختمان سبز نظارت می‌نمایند. (نتایج مصاحبه های #۱۹ تا #۲۱ و #۵ و #۶)



شکل ۵- مدل‌سازی ساختمان سبز در مرحله اجرا

• **مرحله بهره‌برداری**

بر اساس نتایج مصاحبه با کارشناسان و متخصصان، مشخص گردید که مرحله بهره‌برداری و اتمام کار در خصوص صدور مجوز ساختمان سبز، می‌تواند کمک شایانی در زمینه ساخت ساختمان سبز نماید. البته این مجوز از سوی سازمان‌های متولی و نظارت بر اجرای ضوابط ساختمان سبز قابل صدور است. در این مرحله پس از اتمام فرایند ساخت‌وساز و در زمان صدور پایان کار بهره‌برداری ساختمان، مهندسان ناظر بنا (تعیین‌شده از سوی سازمان نظام مهندسی) در چهار رسته معماری، سازه، برق و مکانیک ساختمان را بر اساس ضوابط مرحله بهره‌برداری ساختمان سبز، بررسی نموده و معاونت شهرسازی و معماری شهرداری مشهد، تمامی ضوابط مرتبط با مرحله بهره‌برداری ساختمان سبز بر اساس جدول ۳ را بررسی و نظارت می‌نمایند. چنانچه در این مرحله تمامی موارد ذکر شده در ۳ مرحله، طراحی، اجرا و بهره‌برداری، انجام گردیده باشد، ساختمان موفق به اخذ گواهینامه سبز خواهد شد. (نتایج مصاحبه‌های #۱ تا #۱۱)

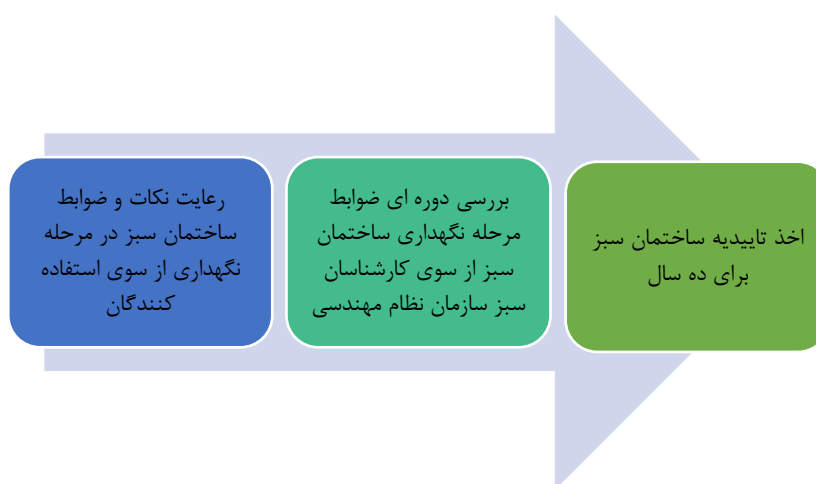


شکل ۶- مدل‌سازی ساختمان سبز در مرحله بهره‌برداری



### • مرحله نگهداری

از مصاحبه‌های صورت گرفته در خصوص مدیریت و ساخت و ساختمان سبز در شهر مشهد مشخص شد که هیچ بنایی در طول عمر خود که بیشترین میزان انرژی را مصرف می‌نماید، توسط هیچ سازمانی نظارت نمی‌گردد و این مرحله نیز به عنوان آخرین مرحله دستیابی به ساختمان سبز، بر عهده مالکان، ساکنان، مدیریت ساختمان و به طور کلی استفاده‌کنندگان از ساختمان است که بایستی با آموزش به شهروندان از طرق مختلف میسر شود. موارد مرتبط با مرحله نگهداری ساختمان در ستون آخر جدول ۳ علامت‌گذاری شده است. در انتها جهت ادامه‌دار بودن اعتبار گواهینامه سبز ساختمان، بایستی بنا به صورت دوره‌ای توسط کارشناسان سبز سازمان نظام مهندسی که تنها مرجع صلاحیت‌دار در خصوص نظارت بر ساخت‌وسازهای شهری است در دوره‌های ۱۰ ساله مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد تا گواهینامه سبز بنا تمدید گردد. (نتایج مصاحبه های #۱ تا #۲۱)



شکل ۷- مدل‌سازی ساختمان سبز در مرحله نگهداری

بنابراین پس از تلفیق استانداردهای بین‌المللی مورد بررسی و نتایج حاصل از مصاحبه‌های صورت گرفته در خصوص نحوه اجرا ضوابط ساختمان سبز در شهر مشهد ۷۰ شاخص در چهار مرحله ذکر شده به عنوان شاخص‌های ساختمان سبز به شرح جدول زیر پیشنهاد می‌گردد.

جدول ۴- شاخص‌های قابل ارزیابی در مدل ساختمان‌های سبز

ردیف	دسته‌بندی	مراحل ساخت بنا			
		طراحی	اجرا	بهره‌برداری	نگهداری
۱	سایت‌های پایدار	*			
۲		*			
۳		*			
۴		*			

ردیف	دسته‌بندی	مراحل ساخت بنا			
		طراحی	اجرا	بهره‌برداری	نگهداری
۵	ساخت اکولوژیک	*			ارتباط هماهنگ (هارمونیک) ساختمان با محیط پیرامون خود
۶		*		*	هماهنگی سبزی‌نگی با اقلیم (سایه‌اندازی، مصرف آب و ...)
۷		*		*	تناسب فرم ساختمان با اقلیم (بافت فشرده، باز و ...)
۸		*	*	*	بهره‌گیری از سطوح سبز بیرونی
۹		*		*	بهره‌گیری از معماری اقلیمی
۱۰		*		*	طراحی بام‌های سبز و استفاده از گیاهان بومی و حداقل کاشت گونه‌های خارجی
۱۱	مصالح و منابع		*		انتخاب مصالح و فرآورده‌های ساخت متناسب و بومی
۱۲			*		ضریب نفوذپذیری سطوح و مصالح در برابر آب
۱۳		*	*	*	مصالح قابل بازیافت پس از دوره استفاده از ساختمان
۱۴			*		ترویج استفاده از محصولات محیطی
۱۵			*		بهینه‌سازی مصرف مصالح
۱۶			*		بهینه‌سازی حمل‌ونقل مصالح خام از معدن
۱۷			*		مصالح با سطح درجه فراری اندک
۱۸			*		عدم استفاده از مواد شیمیایی مضر در ساختمان (پشم شیشه، مواد سمی و ...)
۱۹	مدیریت انرژی	*	*		راه‌اندازی سیستم اصلی ممیزی انرژی
۲۰			*		استفاده از کنتور گاز مشترک
۲۱			*	*	استفاده بهینه از شیوه‌های انفعالی انرژی خورشیدی برای دریافت گرما
۲۲			*		استفاده از پوسته‌های عایق حرارتی
۲۳			*	*	تدابیر جهت بهره‌گیری از انرژی خورشیدی (سطوح فتوولتائیک و آبگرمکن‌های خورشیدی)
۲۴			*	*	بهره‌گیری از ژنراتورهای بادی در ارتفاعات بناها
۲۵		*	*	*	استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و سبز و کاهش استفاده از کربن
۲۶		*	*	*	استفاده درست از منابع تجدیدناپذیر فسیلی و چوب
۲۷			*	*	سیستم‌های برق روشنایی با استفاده از سلول‌های خورشیدی
۲۸			*		شناسایی استعدادهایی که بتوان از حرارت زمین بهره‌مند شد
۲۹	مدیریت آب و فاضلاب		*		استفاده از کنتور آب مشترک
۳۰			*		تفکیک آب تصفیه شده و نشده (جهت آبیاری، شستشوی اتومبیل و ...)
۳۱			*		کاهش استفاده از منابع آب خارجی و داخلی
۳۲			*		شبکه دفع فاضلاب

مراحل ساخت بنا				شاخص‌های اکولوژیک	دسته‌بندی	ردیف
نگهداری	بهره‌برداری	اجرا	طراحی			
		*		استفاده از سیستم سپتیک، جمع‌آوری فاضلاب در حوضچه‌های زیر زمینی و تصفیه آب در چهار مرحله مختلف		۳۳
			*	طراحی فضای سبز بر روی منبع سپتیک		۳۴
	*	*		تأمین آب گرم از طریق آبگرمکن‌های خورشیدی		۳۵
	*	*		استفاده از سیستم‌های جمع‌آوری و بازیافت آب باران، آب تخلیه کولرهای گازی و آب بازیافتی جهت انجام امور غیر شرب مانند سیفون توالت‌ها، آبیاری فضای سبز، آب‌نماها، منبع آتش‌نشانی در پشت بام، سیستم‌های اسپرینکلر (اطفاء حریق)، شستشوی اتومبیل‌ها و شستشوی فضاهای مشاع		۳۶
*				سایه‌بان برای کولرها، که هم اکنون اگر سقفی هر چند سبک بر روی پشت بام در نظر گرفته شود، از سوی شهرداری سقف اضافه محسوب شده و خلافی آن از مالک دریافت می‌گردد.		۳۷
		*		استفاده از برج‌های خنک‌کننده		۳۸
*				تفکیک زباله‌های شیمیایی	مدیریت	۳۹
*				تفکیک و جمع‌آوری زباله‌های خشک و تر از مبدأ	پسماندهای حاصل از	۴۰
		*		فعالیت‌های ساخت‌وساز مانع از آلودگی محیط	فعالیت‌ها	۴۱
		*		اقدامات لازم برای کاهش مزاحمت صوتی در زمان ساخت	کارگاه	۴۲
		*		اقدامات لازم برای کاهش مزاحمت بصری در زمان ساخت	ساختمانی	۴۳
		*		اقدامات لازم برای کاهش مزاحمت کارکردی (ترافیک و ... در زمان ساخت	با مزاحمت حداقل	۴۴
		*		انعطاف پذیری ساختمان در برابر تغییر کاربری احتمالی	مدیریت	۴۵
		*		انعطاف پذیری ساختمان برای دگرگونی و تغییرات فنی	حفظ و	۴۶
		*		طراحی و ساخت جهت انجام خدمات طولانی و کاربردی <sup>۱</sup>	نگهداری	۴۷
		*		مقاومت در برابر زلزله و باد	ساختمان	۴۸
	*			آسایش حرارتی (سیستم کنترل رطوبت)		۴۹
	*			دارا بودن سیستم ترموستات برای گرمایش		۵۰
	*			دارا بودن سیستم هوشمند نشت یابی	آسایش از	۵۱
	*			کیفیت در برابر پرت حرارتی	لحاظ دما و	۵۲
	*			برنامه مدیریت و ارزیابی کیفیت هوای داخلی	رطوبت	۵۳
	*			سیستم‌های هوشمند کنترل کیفیت آسایش		۵۴

۱ - ساختمان باید در مقابل «آینده» محافظت شود (future proof). باید چنان باشد که بتواند به راحتی در هر شرایطی بروز (update) باشد و تکنولوژی آینده را بپذیرد و قابلیت انجام دادن کابل‌کشی و سیم‌کشی‌ها و لوله‌کشی‌های اضافی آینده را داشته باشد.

ردیف	دسته بندی	مراحل ساخت بنا			
		شخص های اکولوژیک	طراحی	اجرا	بهره برداری
۵۵	آسایش صوتی	استفاده از سیستم عایق صوتی (درزگیری های مناسب و استفاده از بازشوهای دو جداره)	*		
۵۶	صوتی	تناسب قرارگیری فضاهای خصوصی و سایر فضاها از نظر صوتی	*		
۵۷	آسایش بصری	فراهم سازی چشم انداز و دید مناسب برای ساکنان	*		
۵۸		بهره گیری بیشتر از نور طبیعی روز برای فضاهای مختلف	*		
۵۹		رعایت نکات ضروری جهت محرمیت	*		
۶۰		در نظر گرفتن تدابیر لازم برای جلوگیری از انتشار بو (آشپزی، اتومبیل و ...)		*	
۶۱		وجود سیستم تهویه مناسب برای فضاهای بهداشتی		*	
۶۲	آسایش بویایی	به کارگیری امکانات برای تهویه طبیعی در چارچوب یک برنامه کلی تنظیم شرایط محیطی که انرژی را به حداقل رسانده و آسایش را به حداکثر سوق دهد و حداقل استفاده از سیستم های تهویه هوا	*		
۶۳		سیستم های کنترل عدم استفاده از تنباکو در ساختمان		*	
۶۴	نوآوری	دارا بودن ساختمان از نوآوری خاص در زمینه سبز نمودن بنا	*		*
۶۵		کاربری های مختلط	*		
۶۶		دسترسی به حمل و نقل عمومی	*		
۶۷	مکان یابی و حمل و نقل	طراحی فضای پارک دوچرخه و تأمین مسیرهای دسترسی دوچرخه	*		
۶۸		استفاده از خودروهای سبز (با سوخت های غیر کربنی)			*
۶۹		دسترسی مناسب برای اتومبیل آتش نشانی	*		
۷۰		دسترسی مناسب برای اتومبیل جمع آوری زباله	*		

منبع: نگارنده

### ۳-۶- نقش مدیریت شهری از سطح کلان تا خرد در ساخت و ساز سبز

در راستای پاسخگویی به سؤال تحقیق که بررسی نقش مدیریت شهری در کاهش آسیب های ساخت و ساز ناپایدار در راستای دستیابی به ساختمان سبز و شهر سبز است، با بررسی قوانین و ضوابط موجود در امر ساخت و سازهای شهری مشهود، می توان به این نکته پی برد که اصول زیست محیطی در جهت نگهداری و حفاظت از آن در قوانین ساخت شهر مقفول مانده است. لذا نظام برنامه ریزی شهری بایستی در اسناد بالادست مورد تجدید نظر قرار گیرد تا آنچه در جامعه به عنوان قوانین و مقررات ساخت و ساز بر عملکرد ساخت شهرها نظارت دارد بر پایه ملاحظات زیست محیطی باشد. با توجه به مصاحبه های صورت گرفته و نتایج به دست آمده از نظرات متخصصان در جهت اجرایی نمودن ساخت بنای سبز، از مرحله طراحی تا مرحله نگهداری که در بند قبل ارائه شد، عوامل سازمانی و مدیریتی نقش بسیار مهمی دارند در بخش عوامل سازمانی و مدیریتی خلأهایی در ارتباط با پست های کارشناسی در فرایند ساخت و ساز وجود دارد که بایستی به تناسب قوانین و ضوابط پیشنهادی استاندارد ساخت و ساز سبز، برای هر کدام از آن ها در مراحل مختلف ۴ گانه فوق، پست سازمانی با شرح وظایف مشخصی تعیین گردد. در واقع به لحاظ مدیریتی

پیشنهاد می‌شود که همان‌گونه که مباحث مختلف مقررات ساختمان به مهندسين با تخصص‌های مختلف ارجاع داده می‌شود، ضوابط زیست‌محیطی نیز تعیین تکلیف شده و در کنار سایر ضوابط و مقررات، اجرایی شوند. برای مدل‌سازی ساختار مدیریتی فرایند ساخت‌وساز پایدار، بایستی ابتدا قلمروی موضوع را به لحاظ جایگاه‌های سازمانی در فرایند ساخت‌وساز مشخص‌تر نمود و در گام دوم به تقسیم ضوابط جدید (سبز) در بین سازمان‌های مسئول و متولی پرداخت. بنابراین جدول زیر ضوابط مورد نیاز جهت ساخت‌وساز سبز که بایستی به شرح وظایف در هر یک از سازمان‌های مرتبط اضافه گردد، را نشان می‌دهد.

جدول ۵- تقسیم وظایف امور پیشنهادی نظارت بر ساخت‌وسازهای سبز

نهاد و سازمان متولی	وظایف موجود	وظایف جدید پیشنهادی الحاقی در جهت دستیابی به ساختمان سبز
دولت	۱- نظارت عالی بر اجرای مقررات و ضوابط شهرسازی و معماری ۲- نظارت عالی بر سازمان‌های نظام مهندسی و کنترل ساختمان و تعیین صلاحیت مهندسان ۳- نظارت عالی بر فعالیت شهرداری‌ها ۴- نظارت عالی بر فعالیت سازندگان و تولیدکنندگان مصالح ساختمانی و تعیین صلاحیت آن‌ها	۵- نظارت عالی بر اجرای ضوابط و مقررات ساخت‌وساز سبز ۶- نظارت بر تعیین صلاحیت مهندسان دارای گواهینامه‌های طراحی سبز ۷- نظارت بر تولید مصالح نوین و قابل بازیافت و مصالح سبز
سازمان‌های نظام مهندسی و کنترل ساختمان	۱- نظارت بر فعالیت‌های مهندسين ۲- نظارت بر فعالیت‌های پیمانکاران و حرفه‌های مهندسان ۳- نظارت بر بهره‌برداری از ساختمان‌ها ۴- نظارت بر نقشه‌های تهیه شده از سوی مهندسان مشاور	۵- تهیه مبحث طراحی سبز ساختمان‌ها بر اساس اصول اکولوژیک در مباحث مقررات ملی ساختمان ۶- نظارت بر طراحی سبز نقشه‌های تهیه شده ۷- نظارت بر اجرای ساختمان‌های سبز اجرا شده ۸- نظارت بر نگهداری ساختمان به صورت دوره‌ای در تمام طول عمر آن تا اصول اکولوژیک همواره در ساختمان سبز مورد استفاده قرار گیرد.
شهرداری‌ها	۱- نظارت عالی بر طرح‌ها و صدور مجوز ساخت و تطبیق آن با ضوابط شهرسازی و معماری ۲- نظارت عالی بر ساخت و سازها ۳- نظارت بر بهره‌برداری از ساختمان‌ها	۴- تهیه طرح‌های کلان زیست‌محیطی شهر در خصوص ارزیابی سایت‌های مناسب کاربری‌های مختلف و مکان‌یابی و حمل‌ونقل آن‌ها ۵- نظارت عالی بر ساخت‌وسازهای سبز شهری
مشاوران حقیقی و حقوقی ذی‌صلاح	۱- تهیه طرح‌ها و نظارت بر اجرای آن‌ها ۲- تهیه طرح‌ها و نقشه‌های اجرایی و نظارت بر آن‌ها ۳- کنترل کیفیت مصالح	۴- طرحی بر اساس اصول اکولوژیک و نظارت بر اجرای آن‌ها
مجریان ذی‌صلاح	۱- اجرای طرح‌ها و کنترل و نظارت بر پیمانکاران جزء ۲- کنترل کیفیت مصالح مصرفی	۳- اجرای طرح‌های تهیه شده بر اساس اصول اکولوژیک

<p>۵- آشنایی مالک با اصول اکولوژیک و مزایای آن از طریق کلاس‌های آموزش مالکین قبل از اجرا</p> <p>۶- آموزش شهروندان به موارد مختلف بهره‌گیری از انرژی‌های تجدیدپذیر، تفکیک زباله و مدیریت انرژی و آب در ساختمان</p>	<p>۱- کنترل طرح‌ها و نقشه‌های مشاوران و تطبیق آن با نیازها</p> <p>۲- اخذ مجوز از شهرداری‌ها و مراجع ذی‌صلاح</p> <p>۳- کنترل اجرای طرح و تحویل آن</p> <p>۴- کنترل بر بهره‌برداری از ساختمان</p>	<p>مالک (کارفرما)</p> <p>بهره‌برداران و استفاده‌کنندگان</p>
---	--	---

ماخذ: نگارنده

همان‌طور که در جدول فوق نیز قابل مشاهده است می‌توان چهار دسته از فعالیت‌ها را در فرایند ساخت‌وساز مشاهده کرد که شامل طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری است. این فرایند نیز بایستی در مورد ضوابط ساخت‌وساز سبز ایجاد گردد تا در این چارچوب بتوان شاهد ساختمان‌های سبز در شهر مشهد بود.

## ۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج به دست آمده در زمینه بررسی رویکرد شهر سبز در اسناد فرادستی نشان می‌دهد که عدم وجود یک برنامه جامع در این خصوص، جهت ایجاد هماهنگی میان سازمان‌های متولی، از دلایل ناکارآمدی برنامه‌ریزی و مدیریت شهری در این مقوله است. همچنین عدم وجود اسناد فرادستی با این رویکرد بر علل عدم دستیابی به شهر سبز می‌افزاید.

مقررات ملی ساختمان در ۲۲ مبحث جداگانه به عنوان مقررات ناظر بر نحوه ساخت ساختمان‌ها، اگرچه به ساخت ساختمان‌های مطابق با استنداردهای ملی کمک می‌نماید، اما هیچ‌نگاه اکولوژیکی در این مقررات وجود ندارد. در ضوابط ساخت‌وساز شهری نیز تنها ضوابط شهرسازی طرح‌های تفصیلی و ضوابط ساخت هر یک از کاربری‌ها مدنظر نهادهای مسئول بوده، که هیچ‌نگاه اکولوژیکی در راستای رویکرد ساختمان سبز در آن‌ها وجود ندارد. همچنین با بررسی روند اخذ مجوزات ساخت‌وساز در شهر مشهد می‌توان مشاهده کرد که در این فرایند پر پیچ و خم هیچ مرحله‌ای مبنی بر بررسی اصول طراحی سبز و یا نظارت بر ساخت ساختمان سبز وجود ندارد و نهادهای متولی نیز هیچ پست سازمانی مبنی بر وجود کارشناس محیط‌زیست، ندارند. بنابراین به نظر می‌رسد مراجع تصمیم‌گیری و مدیریتی، قبل از سازندگان بایستی اهمیت شهر سبز، معماری سبز و ساختمان سبز را درک کرده و از طریق تصویب قوانین و مقررات طراحی و اجرای ساختمان سبز، به تدریج آن‌ها را به رعایت آن تشویق سازند.

اضافه شدن ساخت‌وسازهای سبز به این ضوابط و مقررات موجود، خود ضرورت ایجاد پست‌های سازمانی جدید را در دستگاه‌های نظارت ایجاد می‌کند. کاربری‌های مختلف شهری هرکدام دارای ضوابط ساخت مربوط به خود بوده که تحت نظر سازمان متولی خود مورد بررسی قرار می‌گیرد که ضوابط ساختمان سبز نیز بایستی به آن‌ها اضافه شود. این ضوابط که همان نتایج حاصل از تلفیق نتایج پرسش‌نامه‌ها و مصاحبه‌ها و همچنین استانداردهای ساختمان سبز در این مقاله هستند، دارای چهار مرحله مختلف پیشنهادی این مقاله (طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری) است.

در نهایت می‌توان راهکارهای لازم در جهت کاهش آسیب‌های زیست‌محیطی ساخت‌وسازهای موجود شهری بر اساس نتایج حاصل از مصاحبه‌های صورت گرفته را به شرح ذیل دسته‌بندی و خلاصه نمود:

### راهکارهای مدیریتی

- توجه به اصول اکولوژیکی در طراحی طرح تفصیلی جدید مشهد از طریق پیوست‌های زیست‌محیطی طرح‌ها
- نظارت سبز کمیسیون فنی نظام مهندسی ساختمان بر روند طراحی و اجرای ساختمان‌های جدید

- تهیه دفترچه ضوابط و قوانین ساختمان سبز با عنوان آیین‌نامه طراحی و اجرای ساختمان سبز از سوی دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان
- برگزاری دوره‌های آموزشی مهندسين، ارائه بسته‌های فرهنگی شهر سبز، صدور گواهینامه سبز و برگزارکننده مسابقات ساختمان سبز در مشهد از سوی معاونت شهرسازی و معماری

### راهکارهای آموزشی، تشویقی و فرهنگ‌سازی

- الزام حضور در دوره‌های آموزشی با رویکرد ساختمان سبز برای تمامی گروه‌ها (مالک، مهندسين مشاور، مجریان ذی‌صلاح، مهندسين کمیسیون فنی نظارت سازمان نظام مهندسی)
- تشویق شهروندان جهت مشارکت مردمی از طریق فرهنگ‌سازی و آموزش همگانی
- اعمال ضابطه‌های تشویقی، تخفیف مجوزات ساختمانی و تخفیفات مالیاتی، برای سازندگانی که آیین‌نامه ساختمان سبز را اجرایی سازند.

### راهکارهای نظارتی

- نظارت عالی بر اجرای ضوابط و مقررات ساخت ساختمان سبز از سوی سازمان نظام مهندسی
- نظارت بر تعیین صلاحیت مهندسان دارای گواهینامه‌های طراحی سبز از سوی وزارت راه و شهرسازی
- الزام به اعمال ضوابط ساختمان سبز در کلیه دستگاه‌های ذی‌ربط و نهادهای مسئول
- صدور مجوز پروانه احداث و بهره‌برداری پس از اخذ مجوزات ساختمان سبز
- نظارت بر نگهداری ساختمان به صورت دوره‌ای در تمام طول عمر آن تا اصول ساختمان سبز همواره مورد استفاده قرار گیرد
- درجه‌بندی ساختمان‌ها بر اساس میزان بهره‌گیری از اصول آیین‌نامه ساختمان سبز و اخذ برچسب انرژی مانند وسایل الکترونیکی

### منابع

۱. آتمن، اوسمان، (۱۳۹۳). معماری سبز، مواد و تکنولوژی‌های پیشرفته، ترجمه فرشته صادقی، انتشارات اول و آخر
۲. آریان، علی. (۱۳۸۹). معرفی روش تحقیق کیفی- نظریه مبنایی. علوم اجتماعی.
۳. بنکدار، احمد، قرائی، فریبا، برک پور، ناصر، (۱۳۹۱). بررسی تطبیقی جایگاه اسناد طراحی شهری در نظام برنامه‌ریزی ایران و انگلستان، فصلنامه دانشگاه هنر، شماره ۸، صص ۱۶۷-۱۴۷
۴. پوراحمد، احمد، زیاری، کرامت‌الله، حاتمی‌نژاد، حسین، پارسا، شهرام (۱۳۹۷). شهر هوشمند: تبیین ضرورت‌ها و الزامات شهر تهران برای هوشمندی، فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، سال دهم، شماره ۲، صص ۱-۲۲
۵. جیرودی، مهدی، سرور، رحیم، نوابخش، مهرداد، (۱۳۹۷). مقایسه تطبیقی شهرسبز در نظام برنامه‌ریزی شهری آلمان و ایران (مورد مطالعه- کلانشهرهای برلین و تهران)، فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، سال دهم، شماره چهارم، صص ۷۵-۸۸
۶. رحمتی، علیرضا، خدابنده، هلن، (۱۳۹۳). آسیب‌شناسی فرایند ارزیابی محیط زیستی در ایران، ویژه‌نامه پژوهش‌های محیط‌زیست، دوره ۵، شماره ۱۰، صص ۹۸-۹۱

۷. رزاقیان، فرزانه، آقاجانی، حسین، کاظمی، مهدی، محمودی، عطیه (۱۳۹۶). طرح پژوهشی آسیب‌شناسی ساخت‌وسازهای موجود و ارائه الگوی مناسب طراحی با هدف بهره‌مندی از عناصر پایدار زیست‌محیطی جهاد دانشگاهی مشهد، گروه توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، صص ۸۷-۱۰۴
۸. رزاقیان، فرزانه، رهنما، محمد رحیم، (۱۳۹۹). تحلیل شاخص‌های شهر اکولوژیک در ساختمان‌های بلندمرتبه کلانشهر مشهد، مجله مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، دوره دهم، شماره ۴۰، صص ۱۰۳-۸۸
۹. رزاقیان، فرزانه، (۱۳۹۵). رساله دکتری با عنوان تحلیل ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی با تاکید بر نظریه شهر اکولوژیک در حوزه جنوب غرب کلانشهر مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، استاد راهنما: دکتر محمدرحیم رهنما، استاد مشاور: دکتر محمداجزاء شکوهی،
۱۰. رفیع زاده، علالدین، میرسیاسی، ناصر، آذر، عادل، (۱۳۹۲). ارائه مدل مدیریت عملکرد در سطح دولت، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت سازمان‌های دولتی، دانشگاه پیام نور، دوره ۴، شماره ۴، صص ۱۰۰-۸۱
۱۱. رهنما، محمد رحیم، و همکاران (۱۳۹۵) طرح پژوهشی سند توسعه زیست‌محیطی کلانشهر مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری
۱۲. سالنامه آماری کلانشهر مشهد، (۱۳۹۵). معاونت توسعه و برنامه‌ریزی شهرداری مشهد
۱۳. صالحی برمی، مونا، نوری کرمانی، علی، رضایی، علی اکبر، (۱۳۹۷). ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی شهرداری تهران بر اساس شاخص‌های شهر سبز، فصلنامه مطالعات مدیریت شهری، سال دهم، شماره ۳۳، صص ۱۵-۱
۱۴. طیبیان، منوچهر، افشار، یاسمین، شهابی، مجتبی، (۱۳۹۴). "ارزیابی تطبیقی جایگاه زیست‌محیطی شهر تهران با ۲۲ شهر آسیایی بر مبنای شاخص‌های رویکرد شهر سبز"، فصلنامه معماری و شهرسازی آرمان شهر، شمار ۱۵، صص ۳۴۳-۳۲۹
۱۵. طرح جامع کلانشهر مشهد، (۱۳۹۵) مهندسین مشاور فرهاد
۱۶. فیروز بخت، علی، پرهیزکار، اکبر، ربیعی، ولی اله (۱۳۹۱). راهبردهای ساختار زیست‌محیطی شهر با رویکرد توسعه پایدار شهری، (مطالعه موردی: شهر کرج)، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۸۰، صص ۲۳۹-۲۱۳
۱۷. قبادیان، وحید، (۱۳۸۳). مبانی و مفاهیم در معماری معاصر غرب، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، چاپ دوم
۱۸. قرخلو، مهدی، حسینی، سیدهادی، (۱۳۸۶). شاخص‌های توسعه پایدار شهری، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره ۸، صص ۱۷۷-۱۵۷
۱۹. قلعه نوبی، محمود، (۱۳۹۰). "ارزیابی زیست‌محیطی ساختمان‌ها از طریق HQE نمونه موردی آپارتمان سه طبقه مسکونی در منطقه پنج اصفهان"، مجله محیط‌شناسی، سال سی و هفتم، شماره ۵۹، صص ۱۳۴-۱۲۳
۲۰. کامران کسمایی، حدیثه، براتی فرد، علیرضا، غفاری، پریچهر، (۱۳۹۰). نگرش‌ها و اصول معماری پایدار، همایش ملی عمران، معماری، شهرسازی و مدیریت انرژی، دانشگاه آزاد واحد اردستان
۲۱. ملکی، سعید، سعیدی، جعفر، (۱۳۹۵). بررسی ابعاد زیست‌محیطی و جایگاه محیط‌زیست شهری در برنامه‌های توسعه ایران، فصلنامه مطالعات مدیریت شهری، سال هشتم، شماره ۲۷، صص ۸۹-۶۹
۲۲. موتین، کلیف، شرلی، پیتر، (۱۳۸۶). ابعاد سبز طراحی شهری، ترجمه کاوه مهربانی، انتشارات پردازش و برنامه‌ریزی شهری
۲۳. وونگ، تای-چی، یوئن، بلیندا، (۲۰۱۱). برنامه‌ریزی شهر اکولوژیک، ترجمه رهنما، محمد رحیم، و کریمی، الهه، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد



1. Bauer, Michael & Mosle , Peter et.al (2009), Green Building: Guide book for Sustainable Architecture, p 28-35
2. Beatley, T., and Newman ,P. (2009). Green Urbanism Down Under: Learning form sustainable communities in Australia, Washington DC: Island Press
3. Corvacho, h., Brandao Alves, F. & Moreira da Costa, J., (2004). Architectural Design Evaluation Under Bioclimatic Issues, World Congress on Housing, Sustainability of the Housing Projects, Italy
4. Duchene-Marullaz, Ph. Et al. (2001). Definition explicite de la qualite environnementale; referentiels des caracteristiques HQE ; Document 5, Association HQE
5. Gauzin, Dominique – Muller, (2002), Sustainable Architecture and Urbanism: Concepts, Thechnologies, Examples, P22-27
6. Newman, P., (2010). Green Urbanism and its Application to Singapore, Environment and Urbanization ASIA, 2010, 1(2): 149-170
7. Rapoport, E., Vernay, A. (2011). Defining the Eco- City: A Discursive Approach, Management and Innovation for a Sustainable Built Environment
8. USGBC, “About LEED” fact sheet (Washington, DC:2007)
9. USGBC, (2014). LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation ,Washington, DC
10. Wines, James (2000) Green Architecture: the art of architecture in the age of ecology
11. World Green Building Council, Annual Report,2019/2020
12. Wong,T., B.,Yuen (2011). Eco-City Planning, Springer, Singapore, pp .50- 151

## Analysis and evaluation of effective management factors based on green construction criteria in Mashhad metropolitan

**Dr. Farzaneh Razzaghian\***, Associate Professor of Urban and regional sustainable development group, Academic center for education, culture and research Khorasan razavi, Mashhad, Iran

### Abstract

From environmental point of view, buildings uses half of the world's energy and raw material consumption and are responsible for 36% of the waste generated. According to the Fuel Consumption Optimization Organization, the amount of energy consumption in Iran is 2.5 times more over the world standard. Meanwhile, the city of Mashhad, as the second metropolis of Iran, is always growing and developing, and the current buildings are not built with special environmental programs and rules, but based on limited criteria. Green architecture also has been neglected. Therefore, this article aims to improve the quality of construction, reduce resource consumption and energy loss in a large part of the building in metropolis of Mashhad, using descriptive-analytical methods and collecting documents and using international green standards of building, to explain the position of green building in Mashhad urban development programs and to extract the gaps in the existing rules and regulations. Then urban construction management, which is managed through the responsible organizations (municipality and engineering system organization) in line with access to green building should be reviewed and analyzed. Therefore, the opinions of 21 experts were collected and interviews were conducted on how to manage Mashhad city in order to achieve the green building and its existing gaps. Finally, the construction criteria of the green building in the form of 70 indicators and four stages of the building life (design, implementation, operation and maintenance) as well as the proposed management model of the green building in Mashhad, is the final result of the work. Also, the necessary solutions to reduce the environmental damage of existing urban constructions have been categorized and presented in the form of management, educational, incentive and cultural strategies, supervision, production of technical and indigenous knowledge.

**Keywords:** Green building, rules and regulations, management factors, Mashhad

---

\* Email: Razzaghian@jdm.ac.ir