ساختمان سبز الگوی مناسب حفظ محیط زیست و صرفه جویی انرژی در بخش ساختمان

نام و نام خانوادگی نویسنده اول زهرا عابدی[1] ، عضو هیات علمی واستادیار گروه مدیریت محیط زیست ، نام و نام خانوادگی نویسنده دوم ملیحه رضا[2]، دانشجوی دکتری اقتصاد محیط زیست،

۱- دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات - تهران- ایران

– آدرس پست الکترونیکی abedi2015@yahoo.com

۲- دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست- دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات - تهران- ایران

– آدرس پست الکترونیکی malihe601010@yahoo.com

چکیده:

با گسترش شهرنشینی بخش ساختمان به عنوان مصرف کننده اصلی انرژی، سهم خود را از مصرف انرژی افزایش داده است. یکی از راههای صرفه جویی در مصرف انرژی ایجاد ساختمان سبز است. در صورت سبز شدن ساختمان به ویژه کاهش مصرف انرژی، انتشار گازهای گلخانه ای کاهش یافته و این مهم تاثیر زیادی در کاهش اثرات مضر تغییر اقلیم دارد .

ساختمان سازی سبز به دهه ۱۹۹۰ در کشورهای توسعه یافته بر می گردد. در سالهای ای اخیر در بسیاری از کشورهای مختلف از جمله کشورهای در حال توسعه مانند ایران برای کاهش مصرف انرژی و کاربرد انرژی های پایدار، شوراهای ساختمان سبز ایجاد شده است. در این مقاله اقدامات سبز برای برج های مسکونی آتی ساز2 (شاهین دژ) و به خصوص در واحدهای 160متری مورد بررسی قرار گرفته است .

اقدامات سبز هزینه بر در واحدهای160متری شامل سیستم گرمایش از کف ، پنجره های دو جداره است. ارزش حال خالص با سه نرخ بهره % 20 و % 26 و 40% ، محاسبه شده است. اقدامات سبز کم هزینه شامل استفاده از پنجره دوجداره با کنترل جریان انرژی، استفاده ازگاز آرگون درفضای میانی پنجره دو جداره معمولی، استفاده از عایق‌های ویژه پنجره و استفاده از ترموستات دما می باشند. در حال حاضر بسیاری از ساختمان ها سبز نیستند، این تحقیق نشان داد که سبز سازی در زمینه های مختلف از قبیل راهکارهای کنترل روشنایی، سیستم گرمایش از کف، پنجره دوجداره، استفاده از عایق های ویژه پنجره و بهره گیری از ترموستات دما برای ساختمان های موجود با دوره بازگشت سرمایه 5 ساله توجیه اقتصادی دارد و نیز صرفه جویی هزینه را برای ساکنین فراهم می آورد.

واژه های کلیدی:

ساختمان سبز، صرفه جو یی انرژی، اقدامات سبز، نسبت فایده به هزینه

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

۱.مقدمه

در قرن بیست و یک که بحران انرژی و محیط زیست از دغدغه های مهم آن به شمار می آید، فعالیت های انسانی علت اصلی گرم شدن کره زمین می باشند. گازهای گلخانه ای (GHG) * به طور گسترده بر آب و هوا تاثیر می گذارند، انتشار گازهای گلخانه ای در تجارت بین المللی به سرعت در حال رشد است. در دهه 1990 کشورهای صنعتی برای مقابله با پدیده ی گرم شدن زمین و تغییرات آب و هوا با همدیگر متحد شدند و پیش نویس پیمان کیوتو را تدوین کردند. این توافق نامه با هدف کاهش اثرات تغییر آب و هوا از طر یق کاهش گازهای گلخانه ای تصویب گردید. صنعت ساخت وساز اثرات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی قابل توجهی در جامعه دارد. اثرات مثبت فعالیت های ساخت و ساز شامل ارائه ساختمان ها و امکانات برای ارضاء نیازهای انسان، ارائه فرصت های شغلی مستقیم و غیر مستقیم کمک کننده به رشد اقتصاد ملی می باشد. اثرات منفی فعالیت های ساخت و ساز عبارت ازمواردی از قبیل سر وصدا، گرد وغبار، آلودگی آب و دفع زباله در مرحله ساخت و ساز می باشند که در این راستا مقدار زیادی از منابع طبیعی و انسانی مصرف می شود. در ساختمان سبز تضمین و تامین سلامت جسمی و روحی انسان ها از مهمترین اهداف به شمار می آید. هدف از طراحی ساختمان سبز کاهش آسیب بر محیط، منابع انرژی و طبیعت از طریق کاهش مصرف منابع غیر قابل تجدید، توسعه محیط طبیعی، حذف یا کاهش مصرف مواد سمی و یا آسیب رسان بر طبیعت در صنعت ساختمان سازی می باشد. در این مقاله که به بررسی ساختمان سبز به عنوان الگویی مناسب در حفظ محیط زیست و صرفه جویی انرژی پرداخته شده، ضمن تجزیه و تحلیل نحوه سبز نمودن ساختمان های موجود بلند مرتبه، ابزارهای ارزیابی شوراها و مقررات ساختمان سبز مورد بررسی قرار گرفته اند.

۲.ساختمان سبز (GB):

در بحران انرژی سال ۱۹۷۰، ساختمان سازی سبز از مرحله تحقیق و توسعه به واقعیت تبدیل شد. سازندگان و طراحان به دنبال راهی بودند که مصرف سوخت فسیلی را به حداقل برسانند. در دهه ۱۹۹۰ ساختمان سازی سبز فعالیت رسمی خود را آغاز کرد. ساختمان سبز عبارت از کلیه مراحل ساخت وساز یک پروژه اعم از انتخاب پروژه، طراحی، تجهیز کارگاه، عملیات اجرایی، بهره برداری و نگهداری تا انتهای چرخه حیات که با رویکرد کاهش مصرف انرژی، دوام بالاتر و با رعایت ملاحظات زیست محیطی انجام می شود(شورای ساختمان سازی سبز ایالات متحده ،۱۳۹۲). سلامتی و کیفیت محیطی فضاهای داخلی برای ساکنین، بیشترین بازده انرژی و ذخیره آن و حداکثر استفاده از منابع طبیعی(انرژی) را می توان از مهمترین اهداف ساختمان های سبز به حساب آورد. از حامیان و طراحان اصلی ساخت و ساز سبز می توان حفاظت از محیط زیست(EPA) ، استاندارد ISO14040 و شورای ساختمان سبز ایالات متحده (USGBC) [] را نام برد(ساداتی سید محله ، احسان .۱۳۹۱).

توسعه پایدار توسعه ای که بدون به خطر انداختن توانایی نسل های آینده برای رفع نیازهای خود، پاسخگوی نیازهای حال حاضر باشد(بیانیه کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه آینده، ۱۹۸۷). اهداف توسعه پایدار را می توان در رابطه با محیط زیست در سه حوزه رابطه انسان و طبیعت، طراحی نقشه مسیر متمرکز بر مجموعه ای از روشها و اصول اخلاقی ، تغییر در استخراج معادن جهت حفظ طبیعت به منظور برطرف نمودن نیازهای نسل آینده مطرح نمود (گرجی مهلبانی،یوسف، ۱۳۸۹). به طور کلی اهداف معماری سبز (معماری پایدار) را می توان در رابطه با محیط زیست اغلب در رابطه با انرژی جستجو کرد: ایجاد ساختمانهای حساس به نیازهای بومی، مصرف حداقل انرژی و مواردی از این قبیل می باشد، در نظر گرفتن محتوای فرهنگی – اجتماعی بومی نیز برای پیاده سازی فناوری های محیطی ضروری است. یک ساختمان سبز از انرژی، آب و منابع طبیعی کمتر استفاده می کند در نتیجه تلفات و ضایعات کمتری هم

* House Gases Green.

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

دارد، ساکنین ساختمان سبز دارای فضای سالم و تهی از موادسمی می باشند. یکی دیگر از مفاهیم مهم در ساخت و ساز سبز، اقتصاد سبز می باشد. اقتصاد سبز رابطه برد – برد – برد را برای کارفرما، پیمان کار و جامعه تامین می نماید. در این رابطه بیشترین سود برای جامعه دیده شده است چرا که ساخت و ساز سبز نه تنها هزینه های مصرف انرژی برای بهره بردار را به شدت کاهش می دهد بلکه با در نظر گرفتن بهره وری انرژی، اثرات زیست محیطی و کمینه کردن کربن آزاد شده، سود شایانی را به جامعه می رساند(شورای ساختمان سازی سبز ایالات متحده ،۱۳۹۲). ساختمان های سبز زیرمجموعه ای از ساختمان های پایدار هستند و تاکید آنها بر طرح هایی است که انرژی خورشیدی، روشنایی، تهویه مطبوع، کاهش مصرف و استفاده از مصالح قابل بازیافت را در نظر می گیرند و در کل به مسائل مربوط به محیط توجه دارند. گسترش ساختمان های سبز به عنوان راهکاری مناسب برای کاهش مشکلات زیست محیطی و افزایش بهره وری انرژی در ساختمان مورد توجه طراحان و مهندسین قرارگرفته است، استفاده از فاکتورهای مهمی چون طراحی ابعاد ساختمان و انتخاب مصالح واستفاده از انرژی های نو وجه تمایز ساختمان های سبز با ساختمان های معمولی می باشد(صادق پور و همکاران ،۱۳۹۰). منافع ساختمان سبز عبارت از **مزایای زیست محیطی**(بهبود و حفاظت از تنوع زیستی و اکوسیستم ، بهبود کیفیت آب و هوا ، کاهش ضایعات، حفظ و احیای منابع طبیعی)**و مزایای اقتصادی**(کاهش هزینه های عملیاتی، ایجاد وگسترش و شکل گیری بازار برای محصول و خدمات سبز، بهبود بهره وری ساکنین، بهینه سازی عملکرد اقتصادی چرخه عمر)و **مزایای اجتماعی**(افزایش راحتی و سلامت ساکنان، بالا بردن کیفیت زیبایی، به حداقل رساندن فشار بر روی زیرساخت های محلی، بهبود کیفیت کلی زندگی)می باشند (Jian Zuo , ۲۰۱۴). با استفاده از عناصرسبز توسعه دهندگان بازار مسکن می توانند اولا مزایای رقابتی بازار ساخت وساز را بهبود ببخشند. ثانیا بین محصولات خود با دیگران تمایز قائل شوند و در نتیجه کالاهای منحصربه فرد را با مولفه های سبز به بازار ارائه کنند و ثالثا با کاهش در هزینه های ساخت وساز سبز و بهره برداری از آن به شهرت نام تجاری دست یابند(Zhang, 2009). عناصر سبز در برگیرنده مواردی ازقبیل : استفاده از پشت بام های سبز و انرژی خورشیدی، بهره گیری از توربین های بادی، دستگاههای تصفیه بیولوژیکی زباله و فاضلاب، مسیرهای هدایت کننده نور طبیعی به ساختمان، جمع آوری آب باران جهت خنک کردن ساختمان، استفاده از سیستم های هوشمند انرژی برای روشنایی و تهویه کارآمد، به کار گیری مواد ومصالح تجدید پذیر و قابل بازیافت می باشد.

2.1-ابزارهای ارزیابی ساختمان سبز:

سیستم های رتبه بندی ساختمان سبز که بر اصول پذیرفته شده محیط زیست و انرژی استوارند، با هدف افزایش کارآیی انرژی عملکرد زیست محیطی ساختمان ها را ارزیابی می کنند. ابزارهای ارزیابی متعددی برای کمک به گسترش ساخت و ساز سبز وجود دارند، از جمله این سیستم های ارزیابی می توان به گواهینامه رهبری در طراحی انرژی و محیط زیست ایالت متحده (LEED)[1] اشاره کرد. این ابزارهای ارزیابی ساختمان سازی سبز داوطلبانه می باشند و توسط شورای ساختمان سازی سبز در هر کشور یا منطقه توسعه داده می شوند. شیوه ها یا فناوری مورد استفاده در ساختمان سازی سبز از منطقه ای به منطقه دیگر متفاوت است. گواهی نامه LEED متشکل از مجموعه ای از سیستم های امتیازدهی برای طراحی، ساخت و ساز و بهره برداری از ساختمان سبز و عملکرد برتر در ساختمان سبز است. اولین برنامه پروژه آزمایشی LEED، که آن را برداشت اول لیید هم می نامند، در نشست اعضای شورای ساختمان سازی سبز ایالات متحده در آگوست سال ۱۹۹۸ به جریان افتاد. پس از اعمال اصلاحات وسیع و گسترده، برداشت ۲ سیستم رتبه بندی

[1] Leadership in Energy and Environmental Design 8.

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

ساختمان سبز لیید در مارس سال۲۰۰۰ منتشر شد و به دنبال آن برداشت ۲/۱ لیید در سال۲۰۰۲ و برداشت ۲/۲ در سال ۲۰۰۵ انتشار یافت(شورای ساختمان سازی سبز ایالات متحده ،۱۳۹۲). این گواهی نامه یکی از استانداردهای ملی ایالات متحده برای ارزیابی ساختمان های سبز می باشد که جامعه جهانی نیز آن را پذیرفته است. گواهی نامه LEED برای هر نوع ساختمانی و با هر ابعادی صادر می شود و هیچ محدودیتی برای نوع و متراژ ساختمانها ندارد. این برنامه بر اصل پایداری انرژی و محیط زیست استوار شده و عامل توازن بین عملکردهای ضروری و موثر محیط می باشد. طراحی و توسعه لید توسط شورای ساختمان سازی سبز ایالات متحده و به رهبری رابرت واتسون انجام پذیرفته شده است. رئیس کمیته لید از سال ۱۹۹۵ تا سال ۲۰۰۶ چارچوبی را برای صاحبان ساختمان و اپراتورها در جهت شناسایی ساختمان های کاربردی و قابل اندازه گیری طراحی، ساخت و راه حل های تعمیر و نگهداری در نظر گرفته است (آیت اللهی و دیوبند ،۱۳۹۲). در دنیا بالاترین مرجع در ساختمان سبز را می توان گواهینامهLEED دانست که بر اساس آن ساختمان‌های سبز دارای ۵ اصول کلی هستند.

سایت های پایدار (SS):

منظور از طراحی سایت پایدار به حداقل رساندن پراکندگی شهری و تخریب زمین های با ارزش است. در فرآیند ساختمان سازی سبز (مرحله اجرا، ساخت و ساز، بهره برداری) که بر اساس اصل سازگاری و همزیستی سالم با طبیعت حاکم است باید کمترین خدشه و صدمه‌ای به محیط طبیعی در برگیرنده پروژه وارد نشود. انتخاب بهینه عوامل مجموعه پایدار با هدف کاهش مصرف انرژی، توسعه شهری و توسعه زمین‌های مقاوم را برای مالکین و کارفرمایان ساختمان‌های سبز به ارمغان می‌آورد.

بهره‌وری از آب و حفاظت از آن (WE):

ساختمان‌های سبز به روشهای ارتقاء بهره وری آب هم در فضای داخلی و هم در فضای خارجی تاکید دارند. این ساختمان ها استفاده غیرضروری و ناکارآمد از آب آشامیدنی در محل را به حداقل می رسانند. برداشت و پردازش و بازیافت آب باران و سیلاب و شناسایی راه های استفاده مناسب آنها در ساختمان از دیگر راهکارهای حفاظت و صرفه جویی آب می باشد.

انرژی و اتمسفر (EA):

کنترل انرژی و حفاظت از محیط زیست به عبارتی بهره وری انرژی، به خصوص در پوشش ساختمان و طراحی سرمایش و گرمایش می باشد. در ساختمان‌های سبز روش هایی جهت کنترل و کاهش انرژی مصرفی و آلودگی ناشی از آن در نظر گرفته شده است. این روش ها عبارتند از به حداقل رساندن اثرات منفی بر محیط(هوا، آب، زمین، منابع طبیعی) از طریق بهینه سازی مکان ساختمان، استفاده از اقدامات حفاظت انرژی[□]، بهینه سازی در جهت گیری های ساختمان ، طراحی و کنترل رنگ های داخلی، استفاده از فن آوریهای پیشرفته پوشش ساختمان مانند صفحه ی عایق سازه ای[**] (SIP) و عایق بتنی[□□] (ICF).

مواد و منابع (MR):

به انتخاب موادی با برتری زیست محیطی و به حداقل رساندن ضایعات در هنگام ساخت و ساز، بهره برداری کارآمد از مواد گفته می شود. به منظور حفاظت از منابع موجود، لازم است استفاده از مواد بازیافتی به صورت های مختلف مانند کامپوزیت را به حداکثر رساند (Green Building Methods ۲۰۱۲)

., در اکثر ساختمان های سبز، مواد و مصالح باید دارای چرخه در طبیعت باشند.

کیفیت محیطی فضای داخلی (EQ):

اصل کیفیت فضای داخلی ساختمان به معنای طراحی ساختمانی است که حاصل بهترین وضعیت ممکن از کیفیت داخلی هوا، تهویه، فرآیندهای گرمایی و دسترسی به تهویه ی طبیعی در روشنایی روز و صوتی محیط شنوایی می باشد. نصب فیلتر هوا و استفاده از سیستم HVAC، طراحی نمای ساختمان متناسب

□ . نتیجه ی عملکرد ساختمان باید در سطح انطباق ۳۰-۴۰ درصد یا بیشتر با کد انرژی بین المللی IEC باشد.

**. Structural Insulated Panels

†† . Insulated Concrete Forms

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

با شرایط زیست محیطی، همگی از راهکارها و روشهایی جهت افزایش کیفیت فضای داخلی ساختمان می باشد که منجر به افزایش آسایش و سلامت ساکنان ساختمان های سبز می شود.
گواهی نامه LEED دارای چهار درجه می باشد و اگر ساختمانی ۵ سرفصل برنامه‌ریزی و طراحی شده گواهی نامه(LEED) را مورد عنایت قرار دهد با توجه به این که چقدر به اصول قواعد دوستی با محیطزیست اهمیت داده باشد امکان دریافت یکی از گواهی‌های نقره(Silver) ، طلا(Gold) یا طلای سفید(Platinum) را خواهد داشت.

	امتیاز	ذخیره انرژی	مدت برگشت هزینه
قابل قبول	۳۲-۲۶	٪۳۵-٪۲۵	زیر ۳سال
نقره	۳۸-۳۳	٪۵۰-٪ ۳۵	۵-۳ سال
طلا	۵۱-۳۹	٪۶۰-٪۵۰	۱۰-۵ سال
پلاتین	۷۰-۵۲	٪۶۰ <	بیش از ۱۰ سال

جدول۱: رتبه بندی LEED (۲۰۱۲ LEED Delivered Performance (Service,

۲.۲-شوراهای ساختمان سبز(GBCs)[1] :

شورای ساختمان سبز شبکه ای از شوراهای ملی ساختمان سبز سراسر جهان است که بزرگترین سازمان بین المللی موثر بر بازار ساختمان سازی سبز می باشد. این شورا عضو سازمان مبتنی بر همکاری با صنعت و دولت در تحول صنایع ساختمان است. (About the World GBC, 2012). از اوایل سال ۲۰۱۲ شورای ساختمان سازی سبز جهانی به عنوان یک سازمان مردم نهاد[2] در تورنتو کانادا، مامور تغییر و تحول در نگرش جهانی از صنعت ساختمان نسبت به پایداری از طریق هدایت مکانیسم بازاردر نظر گرفته شده است. در شورای ساختمان سازی سبز جهانی بیش از ۸۰ کشور جهان عضو هستند. جایزه جهانی ساختمان سبز به نام دیوید گوتفرید بنیان گذار سازمان جهانی ساختمان سبز نام گذاری شده است که سالانه به نوآوران و توسعه دهندگان این صنعت اهدا می شود. همچنین ۲۳ سپتامبر روز جهانی ساختمان سبز نامیده شده است، ۱۶ تا ۲۱ همان ماه هفته ی ساختمان سبز می باشد که فعالان این زمینه هر سال گرد هم می آیند و به بحث و تبادل نظر می پردازند (Gottfried,۲۰۱۲).

توسعه ساخت و ساز پایدار و ایجاد آگاهی مسائل مربوط به پایداری، اعمال نفوذ برای کدهای ساختمانها و سیاست های حمایت کننده ساختمانهای سازگار با محیط زیست و توسعه پایدار، به کارگیری سیستم رتبه بندی ساختمان های پایدار ازجمله فعالیت های شوراهای ساختمان سبز به شمار می آید. از نمونه های ساختمان سبز در دنیا میتوان به پارک المپیک ۲۰۱۲ لندن، برج های مسکونی پوتارجایا در کشور مالزی، برج کریستال مسکو اشاره کرد.

۳. اهمیت بهینه سازی مصرف انرژی:

منظور از بهینه‌سازی مصرف انرژی، انتخاب الگوها، اتخاذ و بکارگیری روش‌ها و سیاست‌هایی در مصرف درست انرژی است که این امر برای اقتصاد ملی مطلوب می باشد. استفاده بی‌رویه از انرژی‌های فسیلی ، بالا بودن رشد جمعیت و نیاز به تقاضای بیشتر انرژی، محدودیت منابع انرژی ، رشد بالای مصرف انرژی، عدم وجود سیستم بازیافت انرژی، وجود صنایع و کارخانجات فرسوده، متکی بودن اقتصاد ملی به درآمدهای نفت، افزایش گازهای گلخانه‌ای و باران‌های اسیدی از جمله دلایل بهینه سازی مصرف انرژی می باشد. سیستم مدیریت انرژی به دلیل کاهش آلودگی های زیست محیطی که منجر به کاهش هزینه ها شده است، در جامعه جهانی مورد توجه همگان می باشد.
از جمله راههای بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان می توان به بهینه سازی مصرف انرژی با عایق، بهینه سازی مصرف انرژی با استفاده از روش گرمایش از کف، بهینه سازی مصرف انرژی با استفاده از شیشه های کاهنده مصرف انرژی اشاره نمود. میزان صرفه جویی در سوخت و نیروی برق و کاهش

[1]. Green Building Councils
[2]. None Government Organization.

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

آلودگی محیط و کاهش سرمایه گذاری در تاسیسات ساختمان بستگی به شرایط اقلیمی و میزان عایق بودن ساختمان دارد. سیستم گرمایش کفی که انتقال حرارت در این سیستم به صورت تشعشع (تابشی) است سهم زیادی در فرآیند گرمایشی دارد. این سیستم در مقایسه با سایر سیستمهای حرارتی نه تنها در صرفه جویی و بهینه سازی مصرف انرژی بلکه در مقوله رفاه و آسایش ساکنان ساختمان ها دارای نقاط قوت بسیاری می باشد. در صورت کاربرد پنجره‌های نوین دوجداره عایق و استاندارد، شامل شیشه دوجداره استاندارد و یک قاب مناسب مانند upvc و یا آلومینیوم ترمال به جای پنجره های نامرغوب آهنی و آلومینیوم معمولی و شیشه‌های تک جداره، می توان اتلاف حرارتی از طریق پنجره را به میزان قابل توجهی کاهش داد. ساختمان های سبز زیرمجموعه ای از ساختمان های پایدار هستند که تاکید آنها بر طرح هایی است که انرژی خورشیدی، روشنایی، تهویه مطبوع، کاهش مصرف انرژی و استفاده از مصالح قابل بازیافت را در نظر می گیرند. ساختمان های سبز بر ایجاد تعادل در هر سه بخش محیطی، اجتماعی و اقتصادی تمرکز دارند.(قائمی، مهسا و هروی،غلامرضا،۱۳۹۲).

۴. مطالعات داخلی و خارجی :

پرویزی (۱۳۸۶)، در مقاله ای تحت عنوان "معماری، اولین گام در صرفه جویی انرژی" به بررسی کاهش هزینه های گرمایش و سرمایش ساختمان، از مرحله تحویل قطعات زمین برای ساخت و ساز به مردم تا مرحله بهره برداری از آن پرداخته است. با توجه به مصالح بومی، روش های اجرای بومی، داشتن عادات و سلایق منطقه ای و بومی مناطق مختلف را تقسیم بندی نموده است و بر اساس این پهنه بندی، راهکارهای اجرائی و سریع الوصول ارائه کرده که این روش ها باید با آموزش مهندسین و مجریان در هر پهنه ای نهادینه شود. در این شرایط می توان درصد قابل ملاحظه ای از مخاطرات دیرتر ملی شدن ایزولاسیون حرارتی ساختمان ها را کاهش داد .

قشلاقی و همکاران(۱۳۸۹)، در مقاله ای تحت عنوان" نقش شیشه ها و پنجره ها در بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان" به بررسی انتقال حرارت توسط تشعشع، جابجایی و هدایت برای پنجره های معمولی با شیشه های تک لایه و پنجره های دوجداره پرداخته اند.آنها تاثیر میزان صرفه جویی را در منابع انرژی(گاز، نفت، نفت سفید) با استفاده از جایگزینی پنجره های دوجداره به جای تک جداره محاسبه کرده اند و در این پژوهش دریافتند که میزان صرفه جویی با استفاده از پنجره دوجداره می تواند سهم بزرگی در حفظ منابع کنونی داشته باشد. علاوه بر استفاده در ساخت و سازهای آینده، با تبدیل پنجره های ساختمان های موجود به پنجره های دوجداره و نصب درزگیر می توان این طرح را انجام داد. در این مورد باید سعی گردد که به تولیدکنندگانی که در امر تولید درزگیر فعالیت دارند کمک مالی جهت بهبود کیفیت و زیبایی درزگیرهای تولیدی خود را بنمایند.

ادوین و همکاران(۲۰۰۸)، در مقاله ای تحت عنوان "بازار برای ساختمان سبز در شهر های آسیایی توسعه یافته - دیدگاههای طراحان ساختمان " وضعیت بازار ساخت و ساز سبز را در مقابل بازارهای رایج ساختمان سازی عمومی و همچنین دلایل منطقی مربوط به سرمایه گذاری در بازار ساخت و ساز سبز را از دیدگاه طراحان ساختمان سازی مورد بررسی قرار داده اند. دلایل کسب و کار، موانع و عوامل محبوبیت نیز مورد بررسی قرار گرفته و عوامل اصلی را برای هر جنبه شناسایی کرده اند. این مطالعه از دیدگاه طراحان ساختمان، بینش خوبی را به وضعیت فعلی از بازار ساخت و ساز سبز در هنگ کنگ و سنگاپور می دهد. یافته ها نشان می دهند که دخالت دولت، به ویژه مشوق ها و حمایت های اقتصادی برای سرمایه گذارانی که می خواهند منافعی در سرمایه گذاری ساخت و ساز سبز داشته باشند گزینه قابل توجه است.

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

ژانـگ [***] و همکـاران(۲۰۰۹)، در مقالـه ای تحـت عنـوان "استراتژی سبز برای بـه دسـت آوردن مزیـت رقـابتی در زمینـه توسعه مسکن" به بررسی منـافع و موانـع اسـتفاده از اسـتراتژی های سبز در روند توسعه مسکن و مدیریت تسهیلات آن پرداخته اند. در این مطالعه عناصر سبز عمومی شناسایی شـده و عناصـر سبزی که در عمل اتخاذ شده اند ماننـد سیسـتم خورشـیدی، تکنولوژی بام سبز و پنجره عایق کاری – انرژی کـم را برجسـته می کند و همچنین موانع قابل توجهی که در استفاده از عناصـر سبز جود دارد را نشان می دهد. سوال اصلی پژوهش ایـن اسـت که چرا توسعه دهندگان مسکن با وجود موانع در ایـن بـازار بـه سمت سبز بودن می روند؟ این مقاله بر شناسایی استراتژی هـای سبز اجرا شده توسط توسعه دهندگان مسکن تمرکز دارد. عـلاوه بر این، هدایت و تعهدات دولت در ترویج توسعه مسکن سبز می تواند تحریک کننده باشـد و بـرای توسـعه دهنـدگان مسـکن در اتخاذ استراتژی سبز ایجاد انگیزه کند

سابین [□□□] و همکاران (۲۰۱۲)، در مقاله ای تحت عنوان" آیا شوراهای ساختمان سبز می توانند به عنوان نهادهای شخص ثالث خدمت کنند؟ " نقشی را که این سازمان ها می توانند از دیدگاه ساخت و ساز در صنعت املاک بازی کنند و این که تحت چه شرایطی شوراهای ساختمان سبز می توانند به یک توسعه بازار ساختمان سبزتر و یا پایدارتر کمک مثبت کنند را مورد بررسی قرار داده اند. این پژوهش مشکلات اطلاع رسانی که در ارتباط با شناسایی کیفیت ساختمان وجود دارد و می تواند انگیزه ای قوی برای تقلب توسعه دهندگان باشد و به شدت مانع توسعه بازار ساختمان های "سبز" یا "سازگار با محیط زیست "می شود را نشان می دهد.

ژانگ وا و همکاران (۲۰۱۳)، در مقاله ای تحت عنوان آیا ساختمان های سبز رضایت بخش و راحت تر هستند؟ به بررسی راحتی و رفاه ساکنین ساختمان های سبز پرداخته اند. این تحقیقات نشان می دهد که کاربران ساختمان سبز از ساختمان های خود آرامش بیشتری دریافت می کنند و آنها باور داشتند برای رسیدن به ارزیابی کلی ویژگی های خوب در مقابل بد تعادل بیشتری دارند، که این امر دارای پیامدهای مهمی برای طراحی پروژه های سازگار با محیط زیست می باشد. مقایسه نتایج موافق با مطالعات مشابه دیگر نشان می دهد که انتشار نمرات رضایت برای ساختمان های سبز هدف گسترده تری بوده است، یعنی برای بهترین ساختمان های سبز تمایل بیشتری نسبت به بهترین ساختمان های متعارف معمولی وجود دارد.

این تحقیق همچنین حاکی از آن است که کاربران ساختمان سبز آرامش بیشتری از ساختمان های خود داشته اند، که این مهم پیامدهای قابل توجهی را برای طراحی و ارزیابی ساختمان سبز در پی دارد.

۵- لزوم تبدیل ساختمان های مسکونی فعلی به ساختمان سبز:

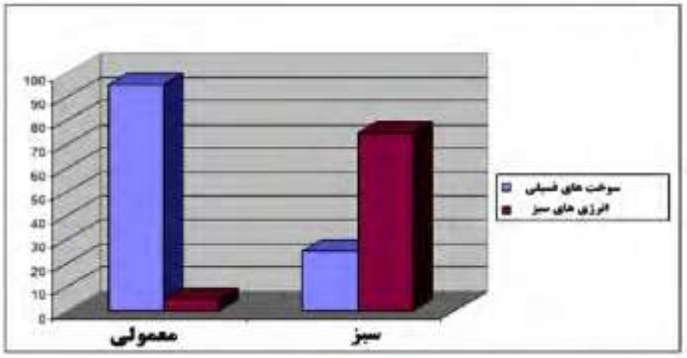
بیشترین سهم مصرف انرژی در بین بخش‌های مصرف کننده انرژی به ساختمان‌های کشور اختصاص دارد. با توجه به ترازنامه انرژی کشور، سالانه بیش از ۴۰ درصد مصرف انرژی مستقیماً صرف تأمین نیازهای بخش ساختمان می شود که بیش از نیمی از این میزان مصرف به دلایل مختلفی تلف می‌گردد. ساختمان های مسکونی فعلی که در حال استفاده می باشند از نظر مصرف انرژی در وضعیت خوبی قرار ندارند، باید تعمیرات اساسی در آنها انجام بگیرد و یا اصولی در آنها رعایت شود که از نظر مصرف انرژی منطقی گردند. با رسیدگی به وضعیت ساختمان‌ها یعنی با اجرای راهکارهای مانند بهینه‌سازی مصرف انرژی، ارتقای کارآیی و اصلاح الگوی بهره‌برداری می‌توان با کمتر از نصف این میزان انرژی مصرفی، آسایش مورد نظر در ساختمان‌ها را فراهم نمود. ساختمان سبزی که با عملکرد صحیح طراحی شده باشد

[***] Xiaoling Zhang .
[□□□] Sabine Sedlacek.

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

سریع‌تر به فروش می‌رسد یا به اجاره می‌رود و این به‌دلیل رفاه و تسهیلات بیشتری است که چه از نظر امکانات فیزیکی و چه اقتصادی در اختیار بهره بردارانش قرار می‌دهد(گروه مولفان سازمان بهروری انرژی ،۱۳۸۳).

بیشتر ساختمانهای سبز حداقل ۲درصد افزایش هزینه اولیه ی دارند که با توجه به بازدهی بالای این ساختمانها این هزینه باز خواهد گردید(Kats,۲۰۰۸). مصرف کارآمد انرژی، کاهش هزینه های قبوض انرژی را در پی خواهد داشت که این خود یک نوع پس انداز مالی به شمار می آید. تاثیرات کاهش مصرف انرژی ساختمان در هزینه های پیش رو در طول فرآیند طراحی ساختمان به وقوع می پیوندد(Fedrizzi,2009). نتایج اجرای ساختمان سبز نشان می دهد بین سالهای ۲۰۰۰تا ۲۰۰۸، ۱۵میلیون کیلو وات ساعت در مصرف برق ساختمان ها در کشور آمریکا ذخیره شده است، این اعداد برای سال های ۲۰۰۹تا ۲۱۰۱۲ برابر با ۶۳ کیلو وات ساعت می باشد(green buiding up,21012). یک ساختمان سبز می تواند آب و انرژی مصرفی، تولید زباله و نیز انتشار گازکربن دی اکسید را کاهش می دهد. در ساختمان های معمولی مصرف سوخت های فسیلی چندین برابر انرژی های سبز می باشد، در حالی که با اندکی هزینه اولیه بیشتر می توان مصرف انرژی های تجدید ناپذیر و دارای آلودگی زیست محیطی را کاهش داده و انرژی های پاک را توسعه داد. در یک ساختمان سبز این امکان وجود دارد که برای کاربردهای مختلفی مانند روشنایی، گرمایشی و سرمایشی از انرژی های سبز بهره گرفت اگر چه مقادیر ناچیزی از سوخت های فسیلی نیز به مصرف می رسد اما در ساختمان های معمولی تنها از سوخت های فسیلی که دارای آلودگی های زیست محیطی فراوانی است استفاده می شود . انرژی های پاک می توانند جایگزین سوخت های فسیلی گردد و همان کاربرد ها را با کارایی بیشتر داشته باشد.



نمودار2:درصد مصرف انرژی های سبز و سوخت های فسیلی در ساختمان های سبز ومعمولی(Energy.University of michigan,2012).

در تبدیل ساختمان های مسکونی فعلی به ساختمان سبز، دو پیش نیاز لازم و اساسی مورد نیاز است؛ اولا:تعیین فرد به عنوان مسئول یا مدیر انرژی در هر یک از ساختمان‌های مسکونی، ثانیا:اقدام به بررسی و تعیین وضعیت مصرف انرژی در ساختمان با انجام ممیز انرژی سریع و اجمالی. به عبارتی اگر مصرف بیشینه انرژی در یک ساختمان به منزله یک بیماری تلقی شود، به منظور شناسایی عوامل بیماری و دریافت نسخه درمان موثر، نیاز به انجام برخی معاینات و آزمایشات می‌باشد که در این مصداق، ممیزی انرژی به این منظور انجام می‌گیرد. در کنار این موضوع، به منظور حصول اطمینان از استفاده کامل و اجرای درست دستورات این نسخه درمان و از همه مهم‌تر پیگیری آن در دوره درمان، نیازمند به فرد یا افرادی تحت عنوان مدیر انرژی در ساختمان وجود خواهد داشت.

۵،۲.اجرای المان های ساختمان سبز در مجتمع آتی ساز :

- **معرفی برج‌های مسکونی آتی‌ساز ۲:** مجتمع برج‌های مسکونی شاهین‌دژ در یکی از بهترین نقاط خوش آب و هوای شمال شرقی تهران در جاده لشگرک ابتدای سوهانک(شرق منطقه ۱) واقع شده که جزء شهرداری ناحیه ۹ منطقه یک تهران است. برج های مسکونی آتی‌ساز ۲ (شاهین‌دژ) در فضایی به مساحت ۲۶۰۰۰ مترمربع احداث شده که دارای ۱۷۹،۰۹۶ مترمربع زیر بنا می باشد و شامل ۳ برج بلندمرتبه ۲۹ طبقه به نام‌های بنفشه، نرگس، مریم و ۱ برج بلند مرتبه ۳۰ طبقه به نام زنبق است. ساخت این پروژه از دی ماه۱۳۸۰ شروع شده و در بهمن ماه ۱۳۸۶ با ۶۸۹ میلیارد ریال سرمایه گذاری به پایان رسیده است.برج های مسکونی آتی‌ساز ۲ (شاهین‌دژ)از واحدهای زیر تشکیل شده است:

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

واحد های مسکونی: در برج های مریم و زنبق ۷۰ درصد مالک و در برج های بنفشه و نرگس ۶۰ درصد مستاجر هستند. هر یک از این برج های مسکونی دارای ۳ طبقه پارکینگ(به استثناء یکی که دارای ۴ پارکینگ است) و یک طبقه لابی می باشند و طبقات ۲۴و ۲۵ دارای پنت هاوس است. هر کدام ازطبقات دارای ۲ واحد شمالی و۲ واحد جنوبی هستند. سایر طبقات دارای ۶ واحد می باشند که واحدهای ۱و۲و۳ شمالی و واحدهای ۴و۵و۶ جنوبی هستند. متراژ واحد ها به شرح زیر است: واحدهای ۲و۵ : ۱۶۰متر مفید وبا مشاعات ۱۸۰متر ، واحدهای ۱و۳و۴و۶: بین ۱۸۰الی ۲۰۰متر مفید با مشاعات ۲۱۰-۲۲۰متر، پنت هاوس ها : ۲۸۰متر مفید با مشاعات ۳۳۰-۳۴۰متر . جمعا ۱۴۶ واحد مسکونی در هر برج وجود دارد. هر کدام از این مجتمع ها دارای ۲ آسانسور باری و نفر بر برای واحدهای شمالی و واحدهای جنوبی(جمعا ۴ آسانسور) می باشد.

سالن اجتماعات : این مجتمع دارای ۴ سالن اجتماعات می باشد که متراژ آنها ۳۰۰ متراست.

واحد های تجاری : هر کدام از برج ها دارای ۱۳ واحد تجاری می باشند به جزء برج بنفشه که ۱۲ واحد تجاری دارد. متراژ واحد های تجاری از ۲۰ متر تا ۸۵ متر می باشد. این مجتمع دارای ۲ بانک پاسارگاد و سپه است که در برج بنفشه واقع شده اند.

مجموعه ورزشی: شرکت آتی‌ساز نسبت به احداث ۲ مجموعه ورزشی شامل سالن‌های بدنسازی، استخر، سونای خشک و بخار و جکوزی در بین چهار برج‌های مسکونی شاهین‌دژ اقدام نموده است. مجموعه ورزشی شماره ۱ (برج‌های بنفشه و نرگس) با مساحت ۱۸۷۵ متر مربع در یک طبقه و مجموعه ورزشی شماره ۲ (برج‌های زنبق و مریم) با مساحت ۲۶۹۵ متر مربع در یک طبقه طراحی شده که نیمه کاره به ساکنین تحویل داده شده است.

خیابان سلامت: دور تا دور مجتمع مسیری برای پیاده روی و ورزش در نظر گرفته شده که در طول مسیر شهرداری وسایل ورزشی را برای استفاده ساکنین نصب کرده است .

ساختمان مدیریت: یک ساختمان بسیار قدیمی۲ طبقه در این مجتمع وجود دارد که در طبقه اول آن یک کتابخانه و در طبقه دوم دفتر مدیریت مجتمع واقع شده است

تاسیسات ساختمان : برج های مسکونی آتی‌ساز ۲ (شاهین‌دژ) دارای یک موتور خانه مرکزی و دو موتور خانه فرعی می باشد. سیستم سرمایش و گرمایش آن هوا ساز مرکزی با فن‌کوئل سقفی و کانالی است. سیستم سرمایشی این مجتمع مرکزی بوده و سه تا چیلر از نوع چیلر جذبی دارد و به هیچ وجه از سیستم های موضعی سرمایشی از نوع تبخیری(کولر آبی) و گازی در آن استفاده نشده است. چیلرهای جذبی از انرژی حرارتی استفاده می کنند و غالبا از آب به عنوان مبرد در آنها استفاده می شود که گرمای مورد نیاز برای کار کرد این چیلرها به طور مستقیم از گاز طبیعی یا گازوئیل تامین می گردد. به همین جهت هزینه گاز و برق و آب در این مجتمع بسیار بالا است. سیستم گرمایشی نیز در مجتمع آتی ساز(۲) مرکزی و از نوع آب گرم است. این مجتمع دارای دو بویلر می باشد. پوشش ساختمان این مجتمع از نظر کف؛ سنگ و از جهت نوع سازه ؛ فلزی با هسته بتنی و از نظر نوع سقف؛ کامپوزیت و برای نما از Sparklite استفاده شده است.

- **سبز کردن برج‌های مسکونی آتی‌ساز ۲:**

در زمینه بررسی و اجرای روش سبز کردن برج‌های مسکونی آتی‌ساز ۲ (شاهین‌دژ) گاز و برق به عنوان انرژی در نظر گرفته شده است . ارائه راهکار به منظور بهینه سازی مصرف انرژی با توجه به نتایج بدست آمده از اجرای تحلیل هزینه منفعت می باشد. از نظر زمانی تحقیق برای برق از سال ۱۳۸۶ تا آخر سال ۱۳۹۲ انجام گرفته است. گردآوری اطلاعات موردنظر در مورد گاز به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات، از آبان ماه سال ۱۳۹۱ تا آخر سال ۱۳۹۲ می باشد.مراحل تحقیق عبارت از : مراجعه به کتابخانه ها و سایت های اینترنتی مرتبط و اداره برق منطقه شمیرانات و اداره گاز استان تهران جهت کسب اطلاعات بوده است ، بازدید میدانی از برج‌های مسکونی آتی‌ساز ۲ (شاهین‌دژ) به منظور آشنایی و کسب اطلاعات بیشتر از ساختمان مورد مطالعه، طراحی پرسشنامه - اعتبارسنجی و صحت سنجی پرسش نامه – تکمیل پرسشنامه، اجرای روش هزینه –منفعت، تجزیه و تحلیل داده ها بر اساس روش هزینه –منفعت با استفاده از نرم افزارمرتبط انجام گرفته است.

۵,۳-تحلیل هزینه -منفعت اقدامات سبز در واحدهای ۱۶۰متری :

با توجه به الویت بندی ناشی از میزان هزینه ایجاد شده از مصرف حاملهای انرژی در مجتمع مورد نظر، در سال ۱۳۹۳به بررسی و اجرای روش تحلیل نسبت هزینه – منفت در واحدهای ۱۶۰

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

متری در برج های مسکونی آتی‌ساز ۲ (شاهین‌دژ) پرداخته شد. در این راستا بر اساس مطالعات صورت گرفته در واحدهای ۱۶۰ متری، هزینه ها و درآمدها براساس قیمت های سال ۱۳۹۳ محاسبه شده است .

هزینه مصرف جریان انرژی گاز در۳۰ روز معادل ۳۰۱۷۳۲۲۲۴ ریال و هزینه مصرف برق در ۶۰ روز معادل ۷۲۰۰۰۰ ریال می باشد. از جمله اقدامات سبز هزینه بر در یک واحد ۱۶۰ متری شامل استفاده از سیستم گرمایش از کف و بهره گیری از پنجره های PVC است و اقدامات کم هزینه شامل استفاده از پنجره دوجداره با کنترل جریان انرژی، استفاده ازگاز آرگون درفضای میانی پنجره دو جداره معمولی، بکار گیری عایق‌های ویژه پنجره و استفاده از ترموستات دما می باشد. در این تحقیق هزینه - منفعت موارد اقدامات سبز هزینه بر و کم هزینه محاسبه شده وسپس مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفته است.

❖ **اقدامات سبز هزینه بر در واحدهای ۱۶۰ متری:**

نوع اقدام سبز	هزینه اولیه	منافع سالانه	درصد صرفه جویی انرژی	NPV****	PP	BCR
سیستم گرمایش از کف	۷۰۰۰۰۰۰۰	۱۸۱۰۳۹۳۳۴۴	٪۵۰	NPV(20%)= ۵۲۰۴۸۴۱۴۶۳ NPV(26%) =4586060042 NPV(40%) 3541985740=	۵	۲۵،۸۶
پنجره های pvc	۷۰۰۰۰۰۰۰	۱۴۴۸۳۱۴۶۶۸	٪۴۰	= ۴۱۲۲۰۰۴۵۷۹ NPV(20%) = ۳۶۳۱۹۵۶۷۲۸ NPV(26%) = ۲۸۰۵۰۹۶۲۸۲ NPV(40%)	۵	۱۹،۶۹

جدول ۲: جدول هزینه ومنافع اقدامات سبز هزینه بر(ماخذ : محاسبات محقق)

❖ **اقدامات سبز کم هزینه در واحدهای ۱۶۰ متری:**

جدول ۳: جدول هزینه ومنافع اقدامات سبز کم هزینه(ماخذ : محاسبات محقق)

۶. نتیجه گیری :

با توجه به تغییرات اقلیمی(گرمایش جهانی و بحران انرژی) بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان ها که مصرف کننده عمده این نوع سوخت ها می باشند امری ضروری به نظر می رسد. از این رو ساخت و ساز ساختمانهایی که با محیط زیست سازگارترند از اهمیت ویژه ای بر خودار است، در نتیجه یکی از راههای صرفه جویی در مصرف انرژی ایجاد ساختمان سبز می باشد. ضرورت و اهمیت ساختمان سبز از دیدگاه ملی و بنگاهی عبارت ازمواردی از قبیل: محدود بودن منابع انرژی سوخت فسیلی در جهان، روند رو به رشد قیمت انرژی در ایران و جهان،اهمیت رعایت مسائل زیست محیطی در واحدهای فعال اقتصادی شتاب شدید توسعه صنعتی در کشورهای در حال توسعه و جهان سوم و در نتیجه افزایش رقابت، رشد جمعیت دنیا

نوع اقدام سبز	هزینه اولیه	منافع سالانه	درصد صرفه جویی انرژی	NPV	pp	BCR
پنجره دوجداره با کنترل جریان انرژی	۱۴۲۵۰۰۰۰	۱۴۴۸ ۳۱۴۶ ۶۸	٪۴۰	=NPV(20%) 13937247481 NPV(26%)=122 80306554 NPV(40%)=948 4540936	5	81۱۰۰.
استفاده از گاز ارگون در فضای میانی پنجره های دوجداره معمولی	۳۵۰۰۰۰۰	۳۶۲۰ ۷۸۶۶ ۸.۸	٪۱۰			
استفاده از عایق‌های ویژه پنجره	۴۷۵۰۰۰۰	۱۰۸۶ ۲۳۶۰ ۰۶	٪۳۰			
استفاده ازنایلون شیشه	۱۹۰۰۰۰	۳۶۲۰ ۷۸۶۶ ۸.۸	٪۱۰			
استفاده از پرده	۲۰۰۰۰۰۰۰	۳۶۲۰ ۷۸۶۶ ۸.۸	٪۱۰			
استفاده از ترموستات دما	۴۰۰۰۰۰۰	۱۰۸۶ ۲۳۶۰ ۰۶	٪۳۰			
جمع	46690000	4707 0226 86				

‡‡‡ Benefit- Cost Ratio .
§§§ Payback Period.
**** Net present value .

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

و نیاز بیشتر به انرژی و رفاه،توجه کشورهای پیشرفته صنعتی به افزایش درصد انرژی حاصل از منابع انرژی تجدیدپذیر در سبد انرژی کشورخود می باشد. علت اصلی تفاوت ساختمان سبز با ساختمان های معمولی استفاده ازفناوریها و مصالح دارای کارآیی بالا و همچنین فناوریهای سازگار با محیط زیست می باشد. که در پیامد آن مصرف کارآمد انرژی، کاهش هزینه های قبوض انرژی را ایجاد خواهند نمودکه این خود یک نوع پس انداز مالی به شمار می آید. با وجود این که در ایران یکی از بیشترین سهم های مصرف انرژیهای تجدیدناپذیر در بخش مصارف خانگی و تجاری است اما تا کنون در ایران به صورت موردی در ساختمانهای بلند مرتبه از این انرژی ها استفاده چندانی صورت نگرفته است. به همین دلیل این تحقیق در مجتمع مسکونی آتی ساز ۲(شاهین دژ) به خصوص در واحدهای ۱۶۰متری انجام شده است. کمترین واحدهای این مجتمع۱۶۰ متری است و بیشتر خانواده های ساکن در آن چهارنفره هستند. اکثریت افراد تحصیلات دانشگاهی داشته و از درآمد خوبی برخوردار می باشند. اما بیشتر افراد مصاحبه شونده از مبحث ساختمان سبز اطلاعی نداشته و آن را صرفا یک ساختمان مدرن و شیک قلمداد می کردند. آنها بخش صنعت ومعدن را جزء بخش هایی می دانستند که بیشترین مصرف انرژی را دارد ، افراد در مجتمع خود سیستم سرمایش و گرمایش را بزرگترین مصرف کننده انرژی معرفی کردند. در پایان مصاحبه اکثر افراد با ساختمان سبز و مزایای آن آشنا شدند و تمایل داشتند در این زمینه با مدیریت مجتمع همکاری کنند تا ساختمان فعلی خود را به ساختمان سبز تبدیل کنند. با تحلیل هزینه – منفعت در مورد اقدامات سبز هزینه بر و کم هزینه نتایج زیر حاصل گردید.

- از جمله اقدامات سبز هزینه بر در واحدهای ۱۶۰متری می توان استفاده از سیستم گرمایش از کف و استفاده از پنجره های دو جداره PVCرا نام برد. سیستم گرمایش از کف منجر به ۵۰٪ صرفه جویی انرژی می شود و با هزینه اولیه ۷۰۰۰۰۰۰۰ ریالی سالانه منافعی برابر ۱۸۱۰۳۹۳۳۴۴ ریالی را عایده مصرف کنندگان می کند. در نهایت با توجه به سه نرخ بهره ۲۰٪و ۲۶٪و ۴۰٪ ارزش حال خالص مورد بررسی قرار گرفت و در هر سه مورد NPV بزرگتر از صفر بوده و طرح دارای توجیه اقتصادی است. دوره بازگشت سرمایه ۵ ساله در نظر گرفته شده که میزان صرفه جویی هزینه خالص سالیانه برابر ۱۴۰۰۰۰۰۰ریال می باشد. نسبت هزینه – منفعت برای این اقدام سبز برابر ۲۵،۸۶ است که با توجه به بزرگتر بودن نسبت فایده به هزینه، طرح دارای توجیه اقتصادی است. پنجره های دو جداره منجر به۴۰٪ صرفه جویی انرژی می شود و با هزینه اولیه ۷۰۰۰۰۰۰۰ ریالی سالانه منافعی برابر ۱۴۴۸۳۱۴۶۶۸ ریالی را عایده مصرف کنندگان می نماید. در نهایت با توجه به سه نرخ بهره ۲۰٪و ۲۶٪و ۴۰٪ ارزش حال خالص مورد بررسی قرار گرفت و در هر سه مورد NPV بزرگتر از صفر بوده و طرح دارای توجیه اقتصادی است. دوره بازگشت سرمایه ۵ ساله در نظر گرفته شده که میزان صرفه جویی هزینه خالص سالیانه برابر ۱۴۰۰۰۰۰۰ریال می باشد. برای این اقدام سبز نسبت هزینه به منفعت برابر ۱۹،۶۹ می باشدکه توجیه اقتصادی طرح را خاطر نشان می سازد.

اقدامات کم هزینه شامل استفاده از پنجره دوجداره با کنترل جریان انرژی، استفاده ازگاز آرگون درفضای میانی پنجره دو جداره معمولی، استفاده از عایق‌های ویژه پنجره و استفاده از ترموستات دما می باشد. با محاسبه NPV در سه نرخ بهره۲۰٪ ،۲۶٪ ،40٪ این اقدامات سبز دارای توجیه اقتصادی می باشند زیرا در هر سه مورد NPV بزرگتر از صفر است. هزینه سرمایه گذاری پروژه 46690000 ریال و مدت زمان بازگشت سرمایه ۵ ساله در نظر گرفته شده میزان صرفه جویی هزینه خالص سالیانه برابر ۹۳۳۸۰۰۰ریال می باشد. با بزرگتر بودن نسبت فایده به هزینه، طرح دارای توجیه اقتصادی است. بررسی اقدامات سبز در یک واحد ۱۶۰متری و در مجتمع مسکونی آتی ساز ۲(شاهین دژ) از بعد هزینه -فایده نشان دهنده ی توجیه پذیر بودن اجرای فعالیتهای سبز مجتمع از بعد اقتصادی است. مجتمع مسکونی آتی ساز ۲(شاهین دژ)، با اجرای اقدامات سبز هم در صرفه جویی انرژی گام بر می دارد و هم در توسعه ی اقتصادی کشور به عنوان یک الگو برای سایر ساختمان ها مطرح می باشد. از این رو، به کارگیری منابع به صورت سرمایه و مدیریت درکاهش مصرف انرژی در جهت سبز نمودن ساختمان های بلند مرتبه موجود توجیه پذیر است.

پیشنهاد برای آیندگان :

در کشور ما تاکنون به دلیل ضعف فرهنگ سازی صحیح و حضور کمرنگ شرکت های تخصصی فعال در زمینه سبزسازی ساختمان های موجود، تاکنون توجه جدی به استفاده ازBMS نشده است. تخصیص یارانه های انرژی باعث شده تا حتی با فرض هدر رفتن انرژی در طول دوره بهره برداری، سازندگان ساختمان از قبول هزینه اولیه در هنگام ساخت سر باز زده و کماکان نسبت به بهره برداری سنتی از تاسیسات پافشاری

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

کنند. عدم تقبل هزینه سرشکن شده سیستم مدیریت هوشمند ساختمان توسط خریداران واحدهای ساختمان نیز دلیل دیگری برای مقاومت سازندگان ساختمان در مقابل اجرای پروژه های هوشمند سازی بنا به حساب می آید. این سیستم به طور متوسط منجر به صرفه جویی انرژی تا ۳۵٪ می شود. به محققان آتی پیشنهاد می گردد به جزئیات بیشتر سیستم مدیریت هوشمند ساختمان در کلیه ساختمان های موجود ساخته شده بپردازند. در این تحقیق انرژی ورودی فقط شامل گاز و برق بوده و آب در نظر گرفته نشده است در صورتی که یکی از مشکلات عمده برای نسل های آینده کمبود منابع آبی است که باید با مدیریت در مصرف آب تا حدودی از این مشکل کاسته شود. لذا در تحقیقات آتی بهینه سازی مصارف شرب غیر شرب از آب چاه مجتمع استفاده شود ؟ آیا هزینه تفکیک آب شرب از آب غیر شرب توجیه اقتصادی دارد؟ در ساختمان سبز پسماند به حداقل می رسد و یکی ازدغدغه های ساختمان سبز تفکیک زباله خشک وتر از مبدا می باشد که در این مجتمع چنین چیزی وجود ندارد . آیا با جدا سازی شوتینگ، تفکیک زباله ها را از مبدا دارای صرفه اقتصادی می باشد؟ آیندگان با تحقیق در این رابطه می توانند درآمدی که از تفکیک زباله در مبدا عاید ساکنین این مجتمع می شود را محاسبه کنند.

۷- مراجع .

۱.آیت اللهی، سیدمحمدحسین، و محمدرضا دیوبند، ۱۳۹۲، بررسی و مقایسه برچسب انرژی ساختمان از مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۹) با گواهینامه LEEDاز سازمانGBCI ، دومین همایش ملی اقلیم، ساختمان و بهینه سازی مصرف انرژی، اصفهان، سازمان بهره وری انرژی ایران.

۲. بیانیه کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه آینده ، ۱۹۸۷ ، دانشگاه آکسفورد ، نیویورک

۳. پرویزی، قامت، ۱۳۸۶، معماری، اولین گام در صرفه جویی انرژی، *ششمین همایش ملی انرژی*، تهران، کمیته ملی انرژی جمهوری اسلامی ایران، معاونت امور برق و انرژی وزارت نیرو

۴. ساداتی سیدمحله، احسان، ۱۳۹۱، ساختمان سبز- چگونه در ایران ساختمان های سبز بنا کنیم، دومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست، تهران، دانشگاه تهران.

۵. شورای ساختمان سازی سبز ایالات متحده . ۱۳۹۲. لیید (LEED) سیستمی برای رتبه بندی ساختمان های سبز . ترجمه شهرین ستوده .تهران . انجمن مدیریت سبز ایران.

۶. گرجی مهلبانی، یوسف، معماری پایدار و نقد آن در حوزه محیط زیست ، نشریه علمی – پژوهشی انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران ، پاییز ۱۳۸۹،شماره ۱، صفحات ۹۱-۱۰۰ .

۷. گروه مولفان سازمان بهره وری انرژی ایران (سابا) ، کتاب مدیریت مصرف در انرژی ، انتشار ۱۳۸۳

۸. صادق پور، آنیتا، و مهدی پورمیرزا، ۱۳۹۰، بررسی عوامل تاثیرگذار در احداث ساختمانهای سبز (کم انرزی) در ایران، *اولین کنفرانس بین المللی رویکردهای نوین در نگهداشت انرژی*، تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۹.قائمی، مهسا، و غلامرضا هروی، ۱۳۹۱، مطالعه و شناسایی معیارهای ارزیابی عملکرد پایدار ساختمان های سبز، نهمین کنگره بین المللی مهندسی عمران، اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۱۰.قشلاقی، زهره، و رامین نریمانی، ۱۳۸۹، نقش شیشه ها و پنجره ها در بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان، *کنفرانس بهینه سازی مصرف انرژی*، تهران، موسسه همایش صنعت.

11. A bout the World GBC. Avaiable at :http://worldgbc.org/current-active/about-worldgbc ,2012

12. Edwin H.W. Chan , 2008,The market for green building in developed Asian cities—the perspectives of building designers.

13. Energy.University of michigan,, Available at http://www.sitemaker.umich.edu/section5group4/image_3bmp. AccessedSeptember27, 2012

14. Fedrizzi, Rick,"Intro-What LEED Measure."United StatsGreen Building Council ,October11,2009

15. Green Building Methods, 2012, Available at : http://www.hearlandbuildersll.com/green_building. Htm Accessed December10,2012

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]

16. Green Building up¸ even while construction is down available at: http://www.sustainablebusiness.com

/imageupload/LEED Saving.jpg.Accessed November22¸2012

17. Gottfried, David Award and WorldGBC and Lend Lease VIP Reception. Available at: http://www.worldgbc.org/current-activities/dg-award/ .Accessed December 10, 2012

18. Sed lacek , sabine ,2012 ,Can green building councils serve as third party governance institutions? , Energy Policy 49 (2012) 479-487.

19. Jian , Zuo. Zhen-Yu Zhao ,2013, Green Building research –currnt statut and future agenda: Areview. Renewable and Sustainable Energy Reviews 30(2014)271-281

20. Kates ,Greg, Leon Alevantis ,Adam Berman,Evan Mills,Jeff Perlman . The cost and Financial Benefits of Green Buildings,Novamber3,2008

21. LEED Delivered Performance Service. Available at: http://www.enermodal.com/delivered-performance.html . Accessed August 28, 2012

[Downloaded from nqpc.ir on 2024-04-23]