

## نگاهی بر «سیستم مدیریت در انرژی و طراحی محیطی (سیستم لید)»

وحید نیک سیما<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> وحید نیک سیما، شرکت مهندسی اسوه عمران انرژی v.niksima@omranenergy.com

دست رفته، به سوگ می‌نشیند و برای بدست آوردن دوباره‌اش تلاش می‌کند.

این مطلب نگاهی است به یکی از صدها تلاش انسان در راستای همین خواسته‌اش: «سیستم مدیریت در انرژی و طراحی محیطی»<sup>۱</sup> یا سیستم «لید»<sup>۲</sup> که توسط شورای ساختمان‌سازی سبز ایالات متحده، تهیه و تدوین شده است.

### شورای ساختمان سازی سبز ایالات متحده

این شورا، سازمانی متشکل از ۱۳۵۰۰ عضو داوطلب است که از شرکت‌های ساختمانی و آژانس‌های معاملات ملکی تا مهندسان معمار، طراحان داخلی، مدیران و مهندسان کارگاه و آژانس‌های دولتی و غیرانتفاعی را در بر می‌گیرد. نظام رتبه‌بندی آن برای ساختمان‌های جدید و موجود یعنی همان «لید» تبدیل به استاندارد جهت ساختمان‌سازی کم مصرف و سازگار با محیط زیست، و در عین حال پیشرفته و سودآور شده است. این سیستم هم‌اکنون در ۴۱ کشور دیگر بجز ایالات متحده، از جمله کانادا، برزیل، مکزیک، هند، و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۱: شورای ساختمان سازی سبز ایالات متحده

ساختمان‌ها، اساساً روی زندگی مردم و سلامت زمین نقش بسزایی دارند. طبق آمارهای ایالات متحده، ساختمان‌ها یک سوم انرژی، دو سوم نیروی برق، و یک هشتم کل آب ما را مصرف می‌کنند و همچنین زمین‌هایی که منابع پرارزشی برای ما تولید می‌کنند را اشغال می‌کنند.

از زمانی که سیستم رتبه‌بندی ساختمان سبز<sup>۳</sup> برای اولین بار در سال ۱۹۹۹ منتشر شد کمکی بود برای انسان‌ها تا علاوه بر کیفیت ساختمان‌ها تأثیرات آنها بر محیط را نیز بهبود بخشند. یک ساختمان سبز نه تنها تأثیر مثبتی روی سلامت عمومی و محیطی دارد، بلکه

### چکیده

سیستم رتبه‌بندی ساختمان سبز<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۹ به منظور کاهش دادن مصرف انرژی و در کنار آن کاهش تأثیرات نامطلوب ساختمان‌ها بر محیط، توسط شورای ساختمان سازی ایالات متحده<sup>۲</sup> طراحی و منتشر شد و سعی کرد تا اعمال نظارتی بر ساختمان‌های در حال ساخت یا کنترل مصرف انرژی ساختمان‌های موجود داشته باشد. با رعایت این قانون، مصرف آب و انرژی در ساختمان کاهش یافته و ساختمان چه در حین ساخت و چه در طول عمر خود، تأثیرات نامطلوب خود بر محیط را به حداقل می‌رساند. تا کنون ساختمان‌های بسیاری در جهان با استفاده از این سیستم، گواهی ساختمان سبز دریافت کرده‌اند و از هزینه‌ای که صرف این کار کرده‌اند پشیمان نیستند. زیرا بعد از مدتی این هزینه‌ها جبران و ساختمان شروع به سود دهی مینماید. آنچه در ایران به آن نیاز داریم توجه هر چه بیشتر به بخش انرژی و جلوگیری از هدر رفت آن است. با توجه به حذف یارانه‌های انرژی در آینده نزدیک، دولت میتواند یارانه‌های جدیدی را اینبار نه برای انرژی، که برای ساختمان‌هایی اختصاص دهد که با استفاده از قوانین ساختمان سبز ساخته می‌شوند. مسلم است که این ساختمان‌ها بعد از مدت کوتاهی با توجه به مصرف انرژی پایین و کاهش آلودگی محیط زیست، تبدیل به ساختمان‌هایی سود ده برای جامعه خواهند شد.

**کلمات کلیدی:** ساختمان سبز<sup>۳</sup>، سیستم مدیریت در انرژی و طراحی محیطی<sup>۴</sup>، شورای ساختمان سازی سبز ایالات متحده<sup>۵</sup>

### مقدمه

جهان سبز و بدون آلودگی! رؤیای انسان عصر حاضر! همه می‌دانیم که آدمی همواره در پی رفاه و آسایش هر چه بیشتر بوده است و همیشه سعی و تلاشش در راستای نیل به این هدف قرار گرفته است. موجودی که انسان می‌خوانیمش و اشرف مخلوقات می‌دانیمش، از همان زمانی که شروع به خواستن کرد، حاضر بود همه چیز را فدای خواسته‌هایش بکند. و متأسفانه از یاد برد که روزی داشته‌هایش را از دست خواهد داد، و همانها به خواسته‌هایش بدل خواهد شد. مثال بارز این داشته‌ها، طبیعت و محیط پاک و سالم بود که فدای خواسته‌های انسان شد و اکنون انسان گاه در حسرت این از

<sup>۱</sup> Leadership in Energy and Environmental Design.  
<sup>۲</sup> LEED.  
<sup>۳</sup> Green Building Rating System.

<sup>۴</sup> LEED.  
<sup>۵</sup> Green Building Rating System.

<sup>۱</sup> Green Building Rating System.  
<sup>۲</sup> USGBC:U.S. Green Building Council.  
<sup>۳</sup> Green building.  
<sup>۴</sup> LEED: Leadership in Energy and Environmental Design.  
<sup>۵</sup> USGBC:U.S. Green Building Council.

هزینه‌های ساخت و قیمت خانه‌ها را نیز کاهش می‌دهد. همچنین توان سکونت و عمر ساختمان‌ها را افزایش داده و در ساختن یک جامعه با دوام کمکمان می‌کند.

سیستم لید، با بهره‌گیری از اصول پذیرفته شده انرژی و محیط و با مشاوره‌های انجام شده، وارد این بازار شد و تا کنون سعی کرده است که ما بین تجربیات عملی و مفاهیم نظری تعادلی قابل قبول برقرار کند.

کسانی که خود را ملزم به پاک و سالم نگه‌داشتن محیط زندگی می‌دانند، با رعایت چنین دستورات عمل‌هایی به این هدف نزدیک خواهند شد. و ما نیز اگر بخواهیم تا نسل‌های آینده از ما به خوبی و با قدردانی یاد کنند، باید بسیار بیشتر از آنچه معجزه تکنولوژی در بردارد، بدست آوریم.

باید سعی کنیم جهان را همانگونه که خلق شده است نگه داریم، نه آنطور که ما در آن دخل و تصرف کرده‌ایم. این کمترین انتظاری است که نسل‌های آینده از ما دارند.

### بازارهای سبز

در ایالات متحده، ساختمان‌ها حدود ۳۶ درصد از کل مصرف انرژی ۶۵ درصد از مصرف برق، ۳۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای و ۱۲ درصد از مصرف آب را به خود اختصاص می‌دهند.

شورای تجارت سبز، پیش‌بینی می‌کند که بازار معماری سبز و ساختمان‌سازی از ۷ میلیون دلار در سال ۲۰۰۵ به ۶۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۰ افزایش پیدا کند.

طبق گزارش یکی از نشریات تجاری ساختمان‌سازی در سال ۲۰۰۷ شرکت‌ها حدود ۳۰۰ میلیون متر مربع زمین را با رعایت ضوابط و درجه‌بندی‌های «لید»، به ساخت فضاهای تجاری اختصاص داده‌اند.

ساختمان‌های دارای گواهی لید، نه تنها سازگار با محیط زیست هستند، بلکه مقرون به صرفه نیز می‌باشند. آمار این شورا نشان می‌دهد که ساختمان‌های سبز با مصرف به طور متوسط ۴۰ درصد، آب و انرژی کمتر از ساختمان‌های عادی، می‌توانند هزینه ساخت خود را در مدت عمر ساختمان به راحتی جبران کنند. این ساختمان‌ها، بین ۵۰ تا ۷۰ درصد نیز در تولید ضایعات ساختمانی صرفه‌جویی می‌کنند.

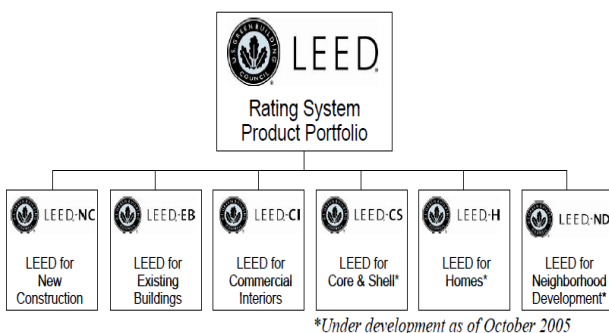
این قبیل صرفه‌جویی، فقط متعلق به ساختمان‌های جدید نیست. در سال ۲۰۰۶، شرکت نرم‌افزاری ادوب<sup>۹</sup>، موفق به کسب گواهی پلاتین<sup>۱۰</sup> «لید-» برای ساختمان‌های موجود<sup>۱۱</sup>، به خاطر بازسازی گسترده ساختمان مرکزی خود در سان‌خوزه کالیفرنیا گردید. کل هزینه‌های آن بالغ بر ۱/۴ میلیون دلار شد که به گفته شرکت، در کمتر از یک سال آن را جبران نمود. یا مرچندایزمارت<sup>۱۲</sup> شیکاگو که یکی از نمادهای ساختمان‌سازی این شهر است و در سال ۱۹۳۰ ساخته شده است و به عنوان بزرگترین ساختمان تجاری جهان

شناخته می‌شود و وسعت آن به اندازه‌ی دو بلوک شهری شامل ۲۴ طبقه و سطح زیربنای آن معادل ۳۷۲/۰۰۰ متر مربع است. حدود نیمی از این ساختمان عظیم، شامل ادارات و نمایندگی‌های فروش، و در نیم دیگر آن، سالانه حدود ۱۶ نمایشگاه تجاری برگزار می‌گردد. در یک روز معمولی، از ۱۵ تا ۲۰۰۰۰ نفر در این ساختمان فعال هستند و فرآیند انجام نوسازی‌های لازم برای کسب گواهی نقره‌ی<sup>۱۳</sup> «لید-» برای ساختمان‌های موجود» حدود سه سال به طول انجامید که از تعویض ۴۰۰۰ قاب پنجره و تعمیر نشت‌های شیر آب تا ایجاد یک مرکز بازیافت مواد در محل ساختمان برای ضایعات ساختمانی را شامل می‌شد. این عمل باعث کاهش ۳۵ درصدی مصرف آب ساختمان شده است که از سال ۲۰۰۱ تا به حال، معادل ۷۵ میلیون لیتر آب می‌شود.

تولید آلاینده‌های هوا در این ساختمان از سال ۲۰۰۶ به میزان ۱۲۰۰۰۰ کیلوگرم کاهش یافته است و به گفته مقامات این ساختمان، این بزرگترین حجم در کاهش این مواد در میان ساختمان‌های تجاری است.

### نظام رتبه‌بندی لید:

این نظام در شش بخش به شرح شکل ۲ تهیه شده است که در این مقاله، اولین و مهمترین آن یعنی «لید -» برای ساختمان‌های جدید و تعمیرات بنیادی<sup>۱۴</sup> مورد کنکاش قرار می‌گیرد.



شکل ۲: نظام رتبه بندی لید

### لید برای ساختمان‌های جدید و تعمیرات اساسی:

این نظام رتبه‌بندی، مهمترین، از بین ۶ سیستم موجود دیگر می‌باشد و برای ساختمان‌های جدید (در حال ساخت) و یا تعمیرات بنیادی و اساسی روی ساختمان‌های موجود کاربرد دارد.

کسب این گواهی مستلزم رعایت معیارهایی در شش حوزه اصلی است که عبارتند از:

- رعایت ملزومات زیست محیطی در انتخاب محل ساخت<sup>۱۵</sup>
- صرفه‌جویی در مصرف آب<sup>۱۶</sup>
- صرفه‌جویی در مصرف انرژی<sup>۱۷</sup>
- انتخاب مصالح<sup>۱۸</sup>

<sup>۱۳</sup> Silver.

<sup>۱۴</sup> LEED-NC(For New Construction & Major Renovations).

<sup>۱۵</sup> Sustainable Sites.

<sup>۱۶</sup> Water Efficiency.

<sup>۱۷</sup> Energy and Atmosphere.

<sup>۹</sup> Adobe.

<sup>۱۰</sup> Platinum.

<sup>۱۱</sup> LEED-EB(For Existing Buildings).

<sup>۱۲</sup> Merchandise Mart.

- کیفیت فضاهای داخلی<sup>۱۹</sup>

- ابداعات و نوآوری<sup>۲۰</sup>

این سیستم ساختمان‌ها را موظف به رعایت مواردی می‌کند که هر کدام از آنها در صورت رعایت شدن دارای امتیاز مخصوص به خود است، این امتیازها در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱: امتیازات هر یک از بخش‌های سیستم رتبه بندی

انتخاب محل ساخت	۱۴ امتیاز
مصرف آب	۵ امتیاز
انرژی	۱۷ امتیاز
مواد و مصالح	۱۳ امتیاز
کیفیت فضاهای داخلی	۱۵ امتیاز
ابداعات و نوآوری	۵ امتیاز
جمع کل	۶۹ امتیاز

محل ساخت باید این نکته را نیز مد نظر قرار داد که ساختمان حد اکثر حدود نیم مایل با مراکز خدماتی ضروری مثل بانک، سوپر مارکت، کتابخانه، مرکز بهداشت، پارک، داروخانه، مدرسه و ... فاصله داشته باشد تا نیاز به رفت و آمد طولانی کمتر شود. دقت شود که ساختمان حداکثر حدود نیم مایل از نزدیکترین سیستم حمل و نقل عمومی فاصله داشته باشد و یا در آینده طرحی برای گذر این سامانه‌ها از نزدیکی آن موجود باشد. میتوان برای کاهش استفاده از اتومبیل، جایگاهی برای توقف دوچرخه‌ها و تردد با آن در نزدیکی ساختمان تعبیه نمود.

برای جلوگیری از آلودگی نوری، استاندارد ۹۰/۱ اشاره باید رعایت گردد. کل پروژه باید به چهار منطقه تاریک، کم نور، متوسط، و پر نور تقسیم بندی گردد و هر کدام طبق نیاز خود و نه بیشتر تامین نور شود. همچنین جلوگیری از توسعه‌های بی‌مورد ساختمان، استفاده از منابع طبیعی نزدیک به محل، توانبخشی مجدد قسمت‌هایی از زمین که در حین عملیات ساختمانی صدمه دیده‌اند، کاهش آلودگی‌ها و اثراتی که تردد اتومبیل‌ها بوجود می‌آورند، کاهش آلودگی‌های ناشی از اتومبیل‌ها تک سرنشین، مدیریت آب‌های ناشی از بارندگی، استفاده از پوشش گیاهی در پشت بام ساختمان برای حداقل نصف مساحت سقف و جلوگیری از آلودگی نوری بری افزایش دید در شب آسمان باید مد نظر قرار گیرند.

۲ - صرفه‌جویی در مصرف آب :

شامل سه بخش اصلی است و در مجموع، حداکثر ۵ امتیاز را به خود اختصاص می‌دهد.

در این بخش باید برای صرفه‌جویی در مصرف آب، یک آنالیز از وضعیت آب و هوایی و خاکی منطقه باید صورت گیرد تا از آب‌های باران و منابع زیر زمینی جهت مصارف غیر آشامیدن مانند حمل فاضلاب بهره گرفته شود. هم چنین باید سیستمی طراحی گردد که مصرف آب ساختمان حداقل ۳۰٪ کمتر از مصرف تعیین شده معمول برای آن باشد. همچنین محدود کردن استفاده از آب آشامیدنی برای مصارف غیر آشامیدنی از جمله آبیاری باغچه‌ها، استفاده از منابع سطحی یا زیرزمینی آب از نزدیکی محل ساخت ساختمان برای تأمین آب مورد نیاز و مدیریت فاضلاب و جلوگیری از آلودگی سفره‌های زیرزمینی باید رعایت گردند.

۳ - انرژی:

شامل ۶ بخش اصلی است و در مجموع حداکثر ۱۷ امتیاز را به خود اختصاص می‌دهد.

برای مدیریت انرژی مصرفی در ساختمان، باید به دقت بررسی گردد که سیستم وابسته انرژی در ساختمان به درستی نصب و آزمایش شده باشد. بدین منظور باید کمیته ای تشکیل گردد تا فعالیت‌های زیر در کمترین نیاز به انرژی تکمیل گردند:

- سیستم‌های حرارت، برودت و تهویه مطبوع
- سیستم‌های روشنایی و کنترل نور
- سیستم‌های تامین آب گرم
- سیستم‌های تجدید پذیر (مانند باد، خورشید و ...)

بعد از امتیاز دهی به ساختمان، برحسب مجموع امتیازی که کسب کرده است، گواهی به آن اعطا می‌گردد که به ترتیب: گواهی پلاتین، طلا، نقره و در آخر برای حداقل امتیاز مجاز، گواهی تصدیق اعطا می‌گردد. جزئیات این گواهی‌ها در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۲: گواهی‌های اعطا شده بر طبق امتیاز کسب شده

تصدیق <sup>۲۱</sup>	۲۶-۳۲ امتیاز
نقره <sup>۲۲</sup>	۳۳-۳۸ امتیاز
طلا <sup>۲۳</sup>	۳۴-۵۱ امتیاز
پلاتین <sup>۲۴</sup>	۵۲+ امتیاز

### جزئیات نظام رتبه‌بندی «لید - برای ساختمان‌های جدید»

۱ - رعایت ملزومات زیست محیطی در انتخاب محل ساخت:

شامل ۸ بخش است که در مجموع، می‌تواند حداکثر ۱۴ امتیاز به این بخش اختصاص یابد.

در این بخش باید آلودگی‌های فعالیت‌های ساختمانی، فرسایش خاک و رسوبات ناشی از آبراهها کنترل گردد. با ساخت و اجرای یک طرح جامع کنترل فرسایش خاک و رسوب گذاری، برای تمامی فعالیت‌های ساختمانی که در ارتباط با پروژه هستند این عمل می‌تواند انجام گیرد. طرح مذکور باید مطابق با مجوز عمومی ای پی ای<sup>۲۵</sup> باشد برای این عمل می‌توان از مالچ پاشی، بذر پاشی، فیلتراسیون مخصوص رسوب یا استخر رسوب گذاری استفاده کرد. در انتخاب

- Materials and Resources .<sup>۱۸</sup>
- Indoor Environmental quality .<sup>۱۹</sup>
- Innovation and Design .<sup>۲۰</sup>
- Certified .<sup>۲۱</sup>
- Silver .<sup>۲۲</sup>
- Gold .<sup>۲۳</sup>
- Platinum .<sup>۲۴</sup>
- EPA .<sup>۲۵</sup>

همچنین ساختمان باید بخش های (۵/۴، ۶/۴، ۷/۴، ۸/۴، ۹/۴ و ۱۰/۴) از استاندارد ۹۰/۱ اشره/ایسنا<sup>۲۶</sup> را کاملا رعایت نموده و بخش های (۵/۵، ۶/۵، ۷/۵، ۹/۵) از همان استاندارد را مد نظر قرار دهد. استاندارد ۹۰/۱ اشره، حاوی برگه های کاری می باشد که می تواند جهت مستند سازی مفید واقع گردد. برای کاهش اثرات منفی بر روی لایه اوزون، باید استفاده از مبرد های سی اف سی به صفر برسد و به جای آن از مبرد های جدید استفاده گردد. برای دست یابی به یک آنالیز کامل از انرژی باید کلیه تجهیزات عمومی و دفتری، کامپیوترها، آسانسورها، لوازم آشپزی، تجهیزات تبرید، شستشو، و خشک کن و روشنایی ورودی ها و پارکینگ ها، سیستم ایچ وک<sup>۲۷</sup> فن ها، پمپ ها، اگزاست ها، تهویه پارکینگ ها و ... باید مد نظر قرار گیرند. سعی بر حداقل کردن نیاز به مصرف انرژی در ساختمان کاهش تأثیرات منفی بر لایه اوزون، استفاده هر چه بیشتر از منابع انرژی تجدیدپذیر، نظارت دقیق بر طراحی ساختمان، قبل از ساخت جهت طراحی با پایه صرفه جویی انرژی و کاهش گازهای گلخانه ای و گرمایش جهانی، و رعایت کامل استانداردهای اشره جهت طراحی سیستم های حرارت، برودت و تهویه مطبوع ساختمان از جمله مواردی است که باید رعایت گردد.

#### ۴- مواد و مصالح:

شامل ۷ بخش اصلی است و در مجموع حداکثر ۱۳ امتیاز را به خود اختصاص می دهد.

استفاده از سیستم های باز یافتی، حداکثر کردن عمر دیواره ها با تعمیرات دوره ای، جلوگیری از هدر رفت مصالح ساختمانی هنگام ساخت و استفاده از مصالح چوبی که دارای گواهی اف اس سی<sup>۲۸</sup> می باشند از جمله مواردی دارای امتیاز در این بخش هستند.

#### ۵- کیفیت فضاهای داخلی:

دارای ۸ بخش اصلی است و در مجموع، حداکثر ۱۵ امتیاز به خود اختصاص می دهد.

در نظر گرفتن حداقل کیفیت هوای داخل تا حدی که راحتی ساکنین تأمین گردد (مراجعه به استانداردهای اشره، از جمله استاندارد ۶۲/۱)، محدود کردن استعمال دخانیات، نصب سیستم مانیتورینگ تهویه مطبوع برای نگه داشتن شرایط در حداقل ممکن، استفاده از سیستم تهویه طبیعی، رعایت کامل استاندارد ۵۵ اشره در طراحی تهویه مطبوع و ... از جمله مواردی است که در این بخش باید رعایت گردد.

#### ۶- ابداعات و نوآوری:

شامل دو بخش است و در مجموع، حداکثر ۵ امتیاز را به خود اختصاص می دهد. ارائه عملکردهایی و رای قوانین لید، و مواردی جهت ساخت ساختمان سبز، که در لید به آن اشاره نشده باشد، و همچنین آموزش اعضای تیم ساخت، جهت آشنایی با قوانین لید و

استفاده از حداقل یک نفر در تیم مدیریت پروژه که دارای آشنایی با قوانین لید می باشد و از سوی شورا تصدیق می شود.

#### نتایج

ایران، کشوری است پهناور که دارای منابع غنی انرژی می باشد. شاید همین افزونی نعمت انرژی، سالیان سال، ما را در خوابی خوش از فراوانی، نگه داشته و باعث شده از مصرف بهینه و اصولی آن غافل بمانیم. یکی از مهمترین منابع مصرف انرژی و هدر رفت آن، ساختمان ها می باشد که متأسفانه هنوز هم بسیاری از آنها نه با قواعد مهندسی مدرن، که با شیوه های استادکاری و تجربی ساخته می شوند. سیستم های تهویه مطبوع، هنوز هم با روش های سرانگشتی محاسبه و طراحی می گردند. اما باید بدانیم که این روش ها، مدت های مدیدی است که در کشورهای مدرن، از اعتبار ساقط است و ما هم اگر بخواهیم بیشتر از این در این زمینه، از قافله ی جهانی عقب نمانیم، باید از هم اکنون با اراده و همتی نو، شروع کنیم. خوشبختانه بسیاری از راه ها قبل از ما پیموده شده و دستورالعمل های آن مشخص است.

دستورالعمل لید یکی از همین راه های هموار شده است که آماده در اختیار ماست.

#### نتیجه گیری و جمع بندی

طبق آنچه گفته شد، بدیهی است که توجه ویژه به چگونگی مصرف انرژی و ساخت و ساز، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با این وجود، هنوز مقررات های اولیه مانند مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، با مواعی در اجرا روبروست. مسلم است که در صورتی که با این منوال پیش برویم، زمانی به خود خواهیم آمد که دیگر کار از کار گذشته است.

خوشبختانه طرح تحول اقتصادی که قرار است به زودی در کشورمان اجرا گردد، می تواند نوید بخش حرکتی به سوی جامعه سبز باشد. زیرا در شرایط کنونی، با توجه به وجود یارانه در بخش انرژی، سرمایه گذاری جهت صرفه جویی در مصرف آن، مقرون به صرفه به نظر نمی رسد و برای اکثریت مردم، بازگشت سرمایه و سودآوری آن ملموس نیست.

حال نکته حائز اهمیت این است که در صورت اجرایی شدن طرح فوق، اشتیاق و پذیرشی از سوی جامعه، به طرف بهره وری و مصرف بهینه بوجود خواهد آمد. سوالی که باید از خود پرسیم این است که آیا ما توان علمی و مهندسی آن را داریم تا به این درخواست جامعه پاسخ بدهیم؟

قوانینی مانند لید و دهها و شاید صدها مطلب مختلف در بخش ساختمان سازی، بهره وری و میریز انرژی در صنعت، در بخش کشاورزی و در کل هر نوع فعالیتی که مستلزم صرف انرژی میباشد هم اکنون در کشور های پیشرفته و صنعتی موجودند و در حال استفاده شدن. وظیفه ما، مطالعه و استفاده بهینه از این مباحث در کشور عزیزمان است. باید متخصصینی داشته باشیم که اگر

ASHRAE/IESNA Standard 90.1. ۲۶

HVAC. ۲۷

FSC. ۲۸

کارخانه ای حاضر به سرمایه گذاری در بخش بهره وری شد، بتوانیم  
جوابگوی نیاز او باشیم.  
درست است که دیر شروع کرده ایم، اما باید شروعی درست و پایانی  
خوب و قابل افتخار داشته باشیم.

#### تشکر و قدردانی (در صورت لزوم)

لازم میدانم در پایان مراتب قدردانی خود را از سایر اعضای گروه  
مهندسین اسوه، به خصوص آقای مهندس موسی خانی که نیروی  
پیشران را جهت آماده سازی این مقاله در حقیر ایجاد کردند، ابراز  
دارم.

#### مراجع

[1] U.S. Green Building Council, LEED-NC Green Building Rating System For New Construction & Major Renovations, version 2.2, October 2005

[2] Related web sites

Archive of SID