

تدوین الگوی مدیریت سبز در ساختمان های اداری

مجری طرح: امیرحسین جان زاده

ناظر طرح: دکتر احمد فضلی

سازمان کارفرمای طرح: وزارت نفت / شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

پیش‌گفتار

رشد و توسعه جوامع صنعتی و شهر نشین، افزایش روزافزون جمعیت و مصرف بی‌رویه سوخت‌های فسیلی از یک سو و انتشار گازهای آلاینده، تخریب محیط زیست، جنگل زدایی، گرمایش زمین و به طور کلی تغییرات وسیع آب و هوایی در سطح جهان از سوی دیگر سبب شده تا نه تنها سلامت و هستی نسل حاضر به طور جدی تحت تاثیر قرار گیرد بلکه امکان بهره‌مندی از حیات سالم و پایدار برای نسل‌های بعدی بشر به طور جدی به مخاطره بیفتد. از این رو درک موقعیت حاضر و تلاش جهت بهبود شرایط زمین از مهم‌ترین و شاید جدی‌ترین وظایف انسان حاضر به شمار می‌رود. در ایران نیز مصرف بیش از اندازه سوخت‌های فسیلی و عدم توجه کافی به مصرف بهینه و منابع تجدیدپذیر در بخش انرژی، قرار گرفتن کشور در کمربند خشک جهان و هم‌چنین مصرف بی‌رویه منابع طبیعی علاوه بر ایجاد خطر کمبود منابع سبب آلودگی هوا، آب و خاک شده است، که این مهم اگر به صورت وسیع و گسترده و با نظارت منظم و دقیق مدیریت نشود در آینده ای نه چندان دور کشور را در معرض آسیب‌های جدی و جبران‌ناپذیر قرار خواهد داد و حیات و سلامت کشور را تهدید خواهد کرد. از این رو موضوع مدیریت سبز در قانون برنامه پنج‌ساله چهارم، پنجم و ششم توسعه، سند چشم‌انداز بیست‌ساله و سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی و نیز سیاست‌های ابلاغی اقتصاد مقاومتی از سوی مقام معظم رهبری مورد تاکید خاص قرار گرفته است. مدیریت سبز که مشتمل بر مدیریت مصرف انرژی، آب، مواد اولیه و تجهیزات، کاهش مواد زائد جامد و بازیافت آن‌ها و هم‌چنین بهبود شاخص‌های زیست‌محیطی از جمله بهبود کیفیت هوا و کاهش آلاینده‌های صوتی می‌باشد، به عنوان یکی از راه‌کارهای مهم در جهت رشد و توسعه پایدار در کشور در نظر گرفته شده است که پیاده‌سازی آن نیازمند همکاری موثر کلیه دستگاه‌های اجرایی و نهادهای عمومی غیر دولتی می‌باشد. وزارت نفت نیز به عنوان یکی از بزرگترین نهادهای دولتی در کشور می‌تواند نقش عمده و تاثیرگذاری در پیشبرد این اصل داشته باشد. از این رو مهم‌ترین هدف این پروژه تعریف و تدوین شاخص‌های مدیریت سبز و ارائه دستورالعمل ارزیابی این شاخص‌ها در ساختمان‌های ستادی وزارت نفت به عنوان یک الگو جهت پیشبرد اهداف این اصل در سایر نهادها و سازمان‌های کشوری می‌باشد.

فهرست

پیش‌گفتار

۱- کلیات

۱-۱- اهداف

۱-۲- دامنه کاربرد

۱-۳- تعاریف

۱-۴- قوانین و ضوابط موجود

۲- وضعیت اجرایی مدیریت سبز در ساختمان‌های ستادی وزارت نفت

۲-۱- گزارش اقدامات انجام گرفته در شرکت‌های زیر مجموعه وزارت نفت

۲-۱-۱- شرکت ملی نفت ایران

۲-۱-۲- شرکت ملی پخش و پالایش فرآورده‌های نفتی

۲-۱-۳- شرکت ملی گاز

۲-۱-۴- شرکت ملی صنایع پتروشیمی

۳- تبیین ساختار مدیریت سبز در وزارت نفت

۳-۱- پیشنهاد ساختار سازمانی مدیریت سبز در واحدهای ستادی وزارت نفت

۳-۱-۱- اهداف

۳-۱-۲- تامین منابع مالی

۳-۱-۳- شرایط انتخاب اعضا

۳-۱-۴- شرح وظایف

۴- آشنایی با سرفصل‌ها و محتوای آموزشی پیشنهادی مدیریت سبز در ساختمان‌های اداری با توجه به شاخص‌های

مدیریت سبز

۴-۱- تدوین سرفصل‌های پیشنهادی مدیریت سبز

۴-۲- تدوین محتوای آموزشی

۴-۲-۱- آشنایی با قوانین مرتبط با "مدیریت سبز"

۴-۲-۲- مدیریت مصرف انرژی و راهکارهای بهینه‌سازی آن در ساختمان‌های اداری

۴-۲-۲-۱- آشنایی با برچسب مصرف انرژی

- الف- ساختار برجسب انرژی ساختمان های اداری کشور
- ب- شکل ظاهری برجسب مصرف انرژی ساختمان های غیر مسکونی
- ج- روش محاسبه و تعیین برجسب انرژی ساختمان
- ۴-۲-۲- راهکارهای بهینه سازی در مصرف انرژی
- ۴-۲-۳- آشنایی با استاندارد مدیریت انرژی و طراحی اقلیمی (LEED)
- الف- مروری بر مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان
- ب- LEED چیست و چگونه کار می کند؟
- ج- چگونگی امتیاز دهی در ساختار LEED
- د- مزایای اقتصادی
- ه- سودهای محیط زیستی
- ی- جمع بندی
- ۴-۲-۴- آشنایی با استاندارد ISO 50001 در مدیریت انرژی
- ۴-۲-۵- آشنایی با استاندارد ISIRI 15000 در مدیریت انرژی
- ۴-۲-۶- استفاده از انرژی های پاک
- ۴-۲-۶-۱- انرژی خورشیدی
- ۴-۲-۶-۲- موقعیت ایران از نظر میزان دریافت انرژی خورشیدی
- ۴-۲-۶-۳- سیستمهای فتوولتائیک
- الف- اجزای سیستمهای فتوولتائیک (برق خورشیدی)
- ۴-۲-۶-۴- سیستم آبگرم خورشید مرکزی
- الف- نکات مهم در خرید آبگرمکن خورشیدی
- ۴-۲-۳- مدیریت منابع آب و راهکارهای بهینه سازی آن در ساختمان های اداری
- ۴-۲-۳-۱- اهداف مدیریت سبز جهت کاهش مصرف آب
- ۴-۲-۳-۲- روش های بهینه سازی و کاهش مصرف آب در بخش های مختلف مصرف کننده
- ۴-۲-۳-۳- استفاده از منابع جایگزین
- ۴-۲-۴- مدیریت پسماند در ساختار مدیریت سبز در ساختمان های اداری
- ۴-۲-۴-۱- تعاریف
- ۴-۲-۴-۲- اهداف مدیریت پسماند در ساختار مدیریت سبز
- ۴-۲-۴-۳- وضعیت پسماند و مدیریت آن در ایران
- ۴-۲-۴-۴- وضعیت پسماند در ساختمان های اداری
- ۴-۲-۴-۵- راه کارهای موجود جهت کاهش و مدیریت پسماند
- ۴-۲-۴-۶- سایر راه کارهای مهم در زمینه مدیریت پسماند
- ۴-۲-۵- مدیریت سبز و ارتقای کیفیت هوای داخل در ساختمان های اداری
- ۴-۲-۵-۱- کیفیت هوای داخل
- ۴-۲-۵-۲- عوامل موثر در آلودگی هوای داخل
- ۴-۲-۵-۳- آلاینده های هوای داخل
- ۴-۲-۶- مدیریت صوت و راه کار های کاهش آلودگی صوتی در ساختمان های اداری

۴-۲-۱-تعاریف

۴-۲-۲-استانداردها

۴-۲-۳-راه کارهای کاهش آلودگی صوتی در فضاهای اداری

۴-۲-۷-مدیریت امور خرید ، انبار داری و تدارکات در ساختار پیشنهادی مدیریت سبز

۴-۲-۷-۱-خرید

۴-۲-۷-۲-مدیریت امور تدارکات و انبار داری

۵- تدوین و تعیین رده های پیشنهادی بهینه مصرف جهت شاخص های برق، گاز و آب در مدیریت سبز جهت ساختمان های ستادی وزارت نفت

۵-۱-تدوین و تعیین رده بهینه مصرف برق و گاز در ساختمان های اداری (اصلاحیه برچسب انرژی ساختمان)

۵-۱-۱- تعیین مقادیر بهینه جهت مصرف انرژی با توجه به برچسب مصرف انرژی ساختمان

۵-۱-۱-۱- برچسب مصرف انرژی

۵-۱-۱-۲-تعیین رده بهینه پیشنهادی جهت مصرف انرژی به تفکیک برق و گاز مصرفی در ساختمان های اداری

۵-۱-۱-۳- روش شناسی نحوه اندازه گیری و پیمایش میزان مصرف انرژی به تفکیک حامل های انرژی جهت ارزیابی در ساختار مدیریت

سبز

۵-۱-۱-۴- راه کارهای بهینه سازی میزان مصرف انرژی

۵-۲- تعیین رده های بهینه مدیریت سبز جهت شاخص مصرف آب در ساختمان های اداری

۵-۲-۱-پیش بینی مصرف سرانه خانگی (بدون فضای سبز)

۵-۲-۲-پیش بینی مصرف سرانه فضای سبز خانگی و عمومی

۵-۲-۳-پیش بینی مصرف سرانه واحدهای اداری (عمومی) و تعیین مقدار بهینه مصرف

۵-۲-۴-روش شناسی الگوی محاسبه میزان مصرف آب جهت ارزیابی در ساختار مدیریت سبز

۵-۲-۵-راه کارهای کاهش مصرف آب

۶- تدوین دستورالعمل و نظام ارزیابی مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت

۶-۱-روش شناسی ارزیابی نظام مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت

۶-۱-۲-مرحله دوم: بررسی "فرم اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت" توسط کارگروه مدیریت سبز

۶-۱-۳-مرحله سوم: ارزیابی ساختمان های واجد شرایط در دو مرحله بررسی مستندات و بازدید حضوری

۶-۱-۳-۱-ارزیابی و وزن دهی شاخص مصرف انرژی

الف-وزن دهی شاخص مصرف گاز

ب-وزن دهی شاخص مصرف برق

ج-امتیاز بهره گیری از سیستم انرژی های تجدید پذیر

د-امتیاز ویژه

ذ- محاسبه امتیاز کل در بخش انرژی

۶-۱-۳-۲-ارزیابی و وزن دهی شاخص مصرف آب

الف)امتیاز ویژه

ب) محاسبه امتیاز کل در بخش آب

۶-۱-۳-۳-ارزیابی و وزن دهی شاخص مدیریت پسماند

۶-۱-۳-۴- ارزیابی و وزن دهی شاخص کیفیت هوا

۶-۱-۳-۴-۱- نحوه پایش کیفیت هوای داخل ساختمان های اداری در ساختار مدیریت سبز

الف) چگونگی نمونه برداری

۶-۱-۳-۵- ارزیابی و وزن دهی شاخص کیفیت صوت

۶-۱-۳-۶- امتیاز دهی جهت سایر اقدامات موثر در ساختار مدیریت سبز

۶-۲- تعیین رده و امتیاز هر ساختمان با توجه به نظام ارزشیابی مدیریت سبز و تعیین ۵ ساختمان به عنوان ساختمان های

برتر سبز

۷- بررسی نمونه موردی: شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

۷-۱- گام اول: تکمیل فرم اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت

۷-۲- گام دوم: بررسی "فرم اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت" توسط کارگروه مدیریت سبز

۷-۳- گام سوم: ارزیابی و امتیاز دهی ساختمان های واجد شرایط در دو مرحله بررسی مستندات و بازدید حضوری

۷-۳-۱- محاسبه امتیاز بخش انرژی

۷-۳-۲- محاسبه امتیاز بخش آب

۷-۳-۳- محاسبه امتیاز در بخش مدیریت پسماند

۷-۳-۴- محاسبه امتیاز در بخش کیفیت هوای داخل

۷-۳-۵- محاسبه امتیاز در بخش صوت

۷-۳-۶- محاسبه امتیاز در بخش سایر راه کارهای موثر

۷-۳-۷- محاسبه امتیاز کل مدیریت سبز در ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

۸- جمع بندی نهایی

پیوست

الف- تعیین مقادیر بهینه مصرف برق و گاز با استفاده از اقدامات انجام گرفته در تراز نامه انرژی و پژوهش

ب- میزان بهینه مصرف انرژی با توجه به استانداردهای بهینه سازی LEED

ج- تعیین رده بهینه مصرف برق و گاز (اصلاحیه برچسب مصرف انرژی) با استفاده از شبیه سازی رایانه ای

۱- کلیات

۱-۱- اهداف

در کشورمان ایران حفاظت از محیط زیست که نسل امروز و نسل های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، یک الزام و وظیفه عمومی است. از این رو فعالیت های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند ممنوع است. جامعه ایرانی در افق چشم انداز بیست ساله دارای ویژگی های زیر است:

برخودار از سلامت، رفاه، امنیت غذایی، تامین اجتماعی، فرصت های برابر، توزیع مناسب در آمد، نهاد مستحکم خانواده، به دور از فقر، فساد، تبعیض و بهره مند از محیط زیست مطلوب.

در همین راستا در ماده ۱۹۰ برنامه پنجم توسعه کشور کلیه دستگاه های اجرائی و موسسات و نهادهای غیر دولتی موظفند جهت کاهش اعتبارات هزینه ای دولت، اعمال سیاست های مصرف بهینه منابع پایه و محیط زیست برای اجرای برنامه مدیریت سبز شامل مدیریت مصرف انرژی، آب، مواد اولیه و تجهیزات، کاهش مواد زاید جامد و بازیافت اقدام نمایند. از این رو در این پروژه هدف پیاده سازی کاربردی اهداف مدیریت سبز و شاخص های مختلف آن در ساختمان های اداری می باشد. دست یابی به این مهم به گونه ای است که پس از تبیین و تعریف مفاهیم و شاخص های مرتبط با مدیریت سبز، یک دستورالعمل پیشنهادی جهت ارزیابی شاخص های مدیریت سبز در ساختمان های اداری تدوین می شود تا بر اساس آن وضعیت هر ساختمان از منظر مدیریت سبز مشخص شود. تعدیل شاخص های مدیریت سبز جهت گسترش کاربرد آن در وضع موجود نیز از دیگر راهبردهای مهم در این پروژه به شمار می رود. به طور کل اهداف راهبردی این پروژه عبارتند از:

- صرفه جویی در اعتبارات هزینه ای و سرمایه ای دولت و شرکت های دولتی
- اعمال سیاست های مصرف بهینه منابع
- حفاظت از منابع پایه و محیط زیست
- اصلاح و بهبود فرایندها و ساختارها برای حفاظت محیط زیست (مانند اصلاح ساختار مصرف)
- استقرار نظام مدیریت و بهره وری سبز

- اصلاح الگوی فرهنگ مصرف با فرهنگ سازی پایدار و اشاعه فرهنگ بهینه مصرف در وزارتخانه ها و دستگاههای اجرایی و نهادهای عمومی غیر دولتی
- اصلاح الگوی مصرف انرژی در ساختمان با نظارت صحیح بر طراحی، ساخت و مهندسی ساختمان
- ارتقاء بهره وری دستگاه ها و شرکت های دولتی و استفاده بهتر از امکانات موجود
- رعایت الگوی مصرف و بهینه سازی مصرف سوخت، آب، برق، انرژی، کاغذ، مواد اولیه و تجهیزات در دستگاههای دولتی
- ایجاد ساز و کار اجرایی مناسب برای دستگاه های دولتی و نهادهای عمومی غیر دولتی جهت کاهش مصرف مواد و منابع پایه از محل صرفه جویی
- آموزش با فرهنگ سازی و جلب مشارکت عمومی
- افزایش منابع درآمدی دولت و شرکتهای دولتی و غیر دولتی
- تشکیل بانک اطلاعات مدیریت سبز
- ارزیابی عملکرد دستگاه های اجرایی و مؤسسات و نهادهای غیر عمومی غیر دولتی از طریق خود اظهاری و بازرسی دوره ای

در این زمینه آن چه که به عنوان چشم اندازهای اجرایی این پروژه به شمار می رود عبارتند از:

الف: پیاده سازی اجرایی شاخص های مدیریت سبز شامل

- تشویق به استفاده از سامانه های انرژی تجدید پذیر
- کاهش مصرف آب از طریق ارائه میزان بهینه مصرف
- تشویق به استفاده از منابع آب جایگزین و ارائه روش های ممکن در این زمینه
- ارتقا سطح کیفیت هوای داخل با استفاده از روش های کاربردی
- کاهش میزان آلاینده های صوتی در فضای داخلی و دست یابی به حد استاندارد صوت
- روش های موثر جهت کاهش میزان پسماند و کاغذ
- پیاده سازی بازیافت از مبدا
- ارائه نکات مهم در زمینه امور مرتبط با خرید

ب: ارزیابی شاخص های مدیریت سبز با استفاده از تعیین رده بهینه مصرف و هم چنین استانداردهای کیفی شاخص ها

ج: تعیین سطح و امتیاز هر ساختمان از منظر مدیریت سبز و ارائه تسهیلات جهت ساختمان های برتر

د: ایجاد کارگروه های مدیریت سبز در داخل هر ساختمان جهت بررسی و پیاده سازی امور مرتبط با مدیریت سبز

ه: ارتقا سطح آموزشی و آشنایی کارکنان با مدیریت سبز و شاخص های آن

و: ارائه یک الگوی موثر در ساختار وزارت نفت جهت استفاده در سایر سازمان ها و نهادها

۱-۲-دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این طرح جهت ساختمان های اداری و پیاده سازی اهداف مدیریت سبز در آن ها می باشد. در این طرح هدف ساختمان های ستادی وزارت نفت هستند که قابل تعمیم جهت کلیه ساختمان های اداری نهاد ها و سازمان ها می باشند که در شهرهای بزرگ و کلان شهرها مستقر هستند.

۱-۳-تعاریف

۱-۳-۱-مدیریت سبز

مجموعه ای از مطالعات و اقدامات جامع، هدفمند و مستمری است که در سطوح مختلف دستگاه های دولتی و غیر دولتی صورت میگیرد تا وضعیت موجود سازمان را در جهت نیل به اهداف دولت سبز ارتقا و تداوم بخشد. (۷) به بیانی دیگر مدیریت سبز مدیریتی است که دانایی ها و اندوخته های علمی را با مهارت های تجربی می آمیزد و در جهت تولید و ارائه کالاها و خدمات سالم تر، پاک تر و بی خطرتر و با کیفیت تر می کوشد تا به شاخص هایی نظیر کارایی اکولوژیکی و مدیریت بهینه دست یابد

۱-۳-۲-کارگروه مدیریت سبز

تشکلی است از مسئولین و اعضای متخصص در زمینه مدیریت سبز که در دستگاههای اجرایی، ادارات، شرکت های دولتی، سازمان های دولتی و ... از افراد آگاه به اصول پایه زیست محیطی و با هدف نظارت بر صرفه جویی و کاهش مصارف روزمره، زیر نظر بالا ترین مقام اجرایی سازمان تعیین می شود. (۱).

۱-۳-۳-واحد HSE

واحد HSE در هر سازمان و شرکت واحدی است مرتبط با اقدامات ایمنی، بهداشت و محیط زیست. اهم وظایف این بخش در ساختار وزارت نفت سازمان عبارتند از:

- مسئولیت نظارت بر حسن اجرا و حصول اطمینان از رعایت کلیه ضوابط، مقررات، آئین نامه ها و استانداردهای تدوین شده وزارت نفت در ارتباط با HSE در واحد ها
- مسیبررسی تحلیل وضعیت موجود مدیریت HSE در سطح شرکت در جهت استقرار و بهبود سیستم HSE با استفاده از معیارهای درست ارزیابی
- مسئولیت تهیه خط مشی زیست محیطی، بهداشت و ایمنی و ارائه آن به مدیر عامل جهت تأیید ابلاغ در سطح شرکت

- ایجاد ارتباط موثر و مناسب و گردش صحیح اطلاعات HSE بین بخشهای مختلف در خصوص فعاليتها و عملکرد زیست محیطی ، بهداشتی و ایمنی
- مسئولیت اخذ نظرات و پاسخگویی به کارکنان در ارتباط با مسائل زیست محیطی ، بهداشتی و ایمنی از طریق مسئولین قسمتهای زیر مجموعه
- مسئولیتهای کنترل جنبه های بارز زیست محیطی و مخاطرات بهداشتی و ایمنی به منظور برآورده نمودن الزامات سیستم HSE و قوانین مربوطه
- مسئولیت پیگیری برنامه های آموزشی در زمینه ایمنی ، بهداشت و محیط زیست با همکاری واحد آموزش جهت ارتقاء آگاهی کارکنان
- مسئولیت پیاده سازی سیستم ثبت ، ضبط ، نگهداری و تجزیه و تحلیل آمار حوادث در شرکت
- نظارت بر برآورد و تائید بودجه جاری واحد HSE در ارتباط با برنامه های تحقیقاتی ، پژوهشی و خرید دستگاههای مورد نیاز واحد های زیر مجموعه و همچنین کنترل نحوه مصرف بودجه تخصیص یافته
- جمع بندی گزارش ماهانه ارائه شده واحدهای زیر مجموعه و ارسال به مدیرعامل

۱-۳-۴- واحد تفکیک پسماند

محل هایی در داخل واحد های اداری که جهت تفکیک پسماندها و جداسازی پسماند های قابل بازیافت مورد استفاده قرار می گیرند.

۱-۴- قوانین و آیین نامه های مرتبط با مدیریت سبز

۱-۴-۱- اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران

در جمهوری اسلامی، حفاظت از محیط زیست که نسل امروز و نسل های بعد باید در آن حیات رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می شود. از این رو فعالیت های اقتصادی و غیر آن که با آلودگی محیط زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند ممنوع است. (۲).

۱-۴-۲- ماده ۶۶ قانون برنامه چهارم توسعه

کلیه دستگاه های اجرایی و موسسات و نهادهای عمومی غیر دولتی موظفند برای کاهش اعتبارات هزینه ای دولت، اعمال سیاست های مصرف بهینه منابع پایه و محیط زیست برای اجرای برنامه مدیریت سبز شامل: مدیریت مصرف انرژی، آب، مواد اولیه و تجهیزات (شامل کاغذ)، کاهش مواد زائد جامد و بازیافت آن ها

طبق آیین نامه ای که توسط سازمان حفاظت محیط زیست و سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور با همکاری دستگاه های ذیربط تهیه و به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید، اقدام نمایند. (۳).

۱-۴-۳- ماده ۱۹۰ قانون برنامه پنج ساله پنجم توسعه

کلیه دستگاه های اجرایی و موسسات و نهادهای عمومی غیر دولتی موظفند برای کاهش اعتبارات هزینه ای دولت، اعمال سیاست های مصرف بهینه منابع پایه و محیط زیست برای اجرای برنامه مدیریت سبز شامل: مدیریت مصرف انرژی، آب، مواد اولیه و تجهیزات (شامل کاغذ)، کاهش مواد زائد جامد و بازیافت آن ها طبق آیین نامه ای که توسط سازمان حفاظت محیط زیست و معاونت با همکاری دستگاه های ذیربط تهیه و به تصویب هیئت وزیران خواهد رسید، اقدام نمایند. (۴)

۱-۴-۴- چشم انداز ۲۰ ساله جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی (موضوع ابلاغ شماره ۱/۵۷۷۵ مورخ ۱۲/۸/۸۲ مقام معظم رهبری)

با اتکال به قدرت لایزال الهی و در پرتو ایمان و عزم ملی و کوشش برنامه ریزی شده و مدبرانه جمعی و در مسیر تحقق آرمان ها و اصول قانون اساسی، در چشم انداز بیست ساله:
... برخوردار از سلامت، رفاه، امنیت غذایی، تامین اجتماعی، فرصت های برابر، توزیع مناسب درآمد، نهاد مستحکم خانواده، به دور از فقر، فساد، تبعیض و بهره مندی از محیط زیست مطلوب. (۵).

۱-۴-۵- قانون برنامه پنجساله ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران (مصوب ۹۵/۱۲/۱۴ مجلس شورای اسلامی)

بخش ۹- محیط زیست و منابع طبیعی

ماده ۳۸: دولت موظف است اقدامات زیر را جهت حفاظت از محیط زیست به عمل آورد:

ز- اجرای برنامه مدیریت سبز شامل مدیریت مصرف انرژی، آب، مواد اولیه، تجهیزات و کاغذ، کاهش مواد جامد زائد و بازیافت آن ها و وسائط نقلیه، در کلیه دستگاه های اجرایی و موسسات و نهادهای عمومی غیر دولتی در چهارچوب قوانین مربوطه. (۶).

۱-۴-۶- ماده ۲۰ فصل پنجم قانون اصلاح الگوی مصرف

کلیه مؤسسات دولتی و عمومی موظفند ظرف پنج سال پس از تصویب این قانون با تعبیه سامانه های کنترلی لازم برای مصرف انواع حامل های انرژی در ساختمان های اداری خود مطابق با آیین نامه های موضوع ماده ۱۸ این قانون اقدام نمایند.

ماده ۱۸: در اجرای قانون نظام مهندسی و کنترل ساختمان، وزارت مسکن و شهرسازی موظف است آیین نامه های صرفه جویی مصرف انرژی در ساختمان ها را با جهت گیری به سوی ساختمان سبز و همچنین شهرسازی را منطبق بر الگوی مذکور با همکاری وزارتخانه های نفت، نیرو، کشور و معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور ظرف یک سال بعد از تصویب این قانون تهیه و به تصویب هیأت وزیران برساند. (۷).

۲- وضعیت اجرای مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت

آشنایی و بررسی وضعیت موجود در زمینه مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت با توجه به وجود قوانین و آیین نامه های موجود در این زمینه، به عنوان اولین گام در روند تدوین و اجرای دستورالعمل پیشنهادی مدیریت سبز به شمار می رود. از این رو در این بخش سعی شده تا به بررسی نحوه پیاده سازی مدیریت سبز در ساختار ساختمان های ستادی وزارت نفت پرداخته شود و نتایج حاصل از این بررسی ارائه گردد.

۲-۱- گزارش اقدامات انجام گرفته در شرکت های زیر مجموعه وزارت نفت

در راستای ارزیابی ماده ۱۹۰ برنامه پنجم توسعه و هم چنین ماده ۳۸ قانون برنامه پانزده ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران و هم چنین سند چشم انداز بیست ساله و سیاست های کلی نظام جمهوری اسلامی در این پژوهش در ابتدا و در این بخش به بررسی وضعیت پیاده سازی و اجرای مدیریت سبز در یکی از بزرگترین نهادهای دولتی یعنی وزارت نفت پرداخته می شود. بدین منظور تحقیقات و بررسی های میدانی در ۴ بخش اصلی این وزارت خانه یعنی "شرکت ملی نفت"، "شرکت پخش و پالایش فرآورده های نفتی"، "شرکت ملی گاز" و "شرکت ملی صنایع پتروشیمی" انجام گرفته است که نتایج آن به شرح زیر می باشد.

۲-۱-۱- شرکت ملی نفت ایران:

عمده اقدامات مرتبط با مدیریت سبز در شرکت ملی نفت را می توان مرتبط با ارسال گزارش هایی در رابطه با میزان مصرف انرژی، آب و تولید پسماند در بخش ها و شرکت های تابعه این بخش دانست. اطلاعات مذکور در یک فرم مشخص که در قالب یک بخشنامه توسط معاونت توسعه مدیریت و سرمایه انسانی رییس جمهور تحت عنوان "شاخص های عمومی ارزیابی عملکرد در سطح ملی" (۸)، و در زیر بخش "تحقق برنامه مدیریت سبز" می باشد درج شده و در نهایت به وزارت نفت ارائه می شود. در این بخشنامه مدیریت سبز به عنوان شاخص پنجم در نظر گرفته شده است. مواردی که در این فرم در نظر گرفته شده است شامل میزان صرفه جویی در مصرف آب (حداقل ۱۰ درصد)، میزان صرفه جویی در مصرف برق (حداقل ۵ درصد)، مصرف سوخت (نفت/گاز/بنزین) (حداقل ۱۵درصد) و مصرف کاغذ (حداقل ۳ درصد) و بیان نقاط ضعف و قوت (اقدامات و کاستی ها) در دستگاه یا سازمان وابسته می باشد. نمونه ای از این فرم در شکل ۱ نشان داده شده است. شایان ذکر است میزان بهینه سازی صرفا در دو سال اول اجرای قانون قابل توجه بوده است به علاوه گزارش ها از تمامی مراکز دریافت نشده است و به صورت پیوسته نیز به دلیل جابجایی بخش متصدی ادامه پیدا نکرده است.

شاخص پنجم | **تحقق برنامه مدیریت سبز**

مستند شاخص: ماده (۱۹۰) قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه و آیین نامه اجرایی آن (تصویب نامه شماره ۲۳۵۱۹/ت/۴۷۶۳۱-هـ/۱۳۹۱/۲/۱۲ هیات وزیران)

جدول وضعیت تحقق برنامه های مدیریت سبز

ردیف	عنوان دستگاه/سازمان وابسته	میزان مصرف آب (۳ امتیاز به تناسب درصد تحقق)			میزان مصرف برق (۷ امتیاز به تناسب درصد تحقق)			میزان مصرف سوخت (۸ امتیاز به تناسب درصد تحقق)			میزان مصرف کاغذ (۳ امتیاز به تناسب درصد تحقق)		
		سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲	میزان صرفه جویی در مصرف آب (حداقل ۱۰ درصد)	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲	میزان صرفه جویی در مصرف برق (حداقل ۵ درصد)	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲	میزان صرفه جویی در مصرف سوخت (بنزین، گاز و گازوئیل) (حداقل ۱۵ درصد)	سال ۱۳۹۱	سال ۱۳۹۲	میزان صرفه جویی در مصرف کاغذ (حداقل ۳ درصد)

مستندات قابل ارائه از سوی دستگاه:

- آرایه مستندات مربوط به صرفه جویی های انجام شده در خصوص مدیریت سبز.
تحلیل عملکرد محور:

ارزیابی عملکرد	نقاط قوت:	نقاط ضعف:
	-	-
-	-	-
-	-	-
اقدام های لازم برای بهبود عملکرد:		
-		
-		
-		
-		
-		

شکل ۱: جدول وضعیت تحقق مدیریت سبز (۹).

بنابر اطلاعات به دست آمده متولی و مسئول پیاده سازی ماده ۱۹۰ برنامه پنجم توسعه در شرکت ملی نفت ابتدا واحد HSE واقع در ساختمان لاله بوده است. سپس این امر به بخش بهره وری و تحول اداری سپرده شده است و پس از آن به بخش مهندسی ساختار وزارت نفت محول شده است و کمیته و بخش مشخصی تحت عنوان مدیریت سبز جهت تحقق اهداف آن در این شرکت نیز در نظر گرفته نشده است. این جابجایی در بخش های مسئول سبب پراکندگی و سردرگمی و عدم پیشبرد یک رویه منظم و موثر در رابطه با مدیریت سبز در ساختار شرکت ملی نفت شده است. از دیگر اقدامات در رابطه با پیاده سازی ماده ۱۹۰ برنامه پنجم توسعه می توان به تغییر شیرآلات و تجهیز آن ها به شیرآلات چشمی، ایجاد سیستم اتوماسیون اداری به منظور کاهش مصرف کاغذ، صرفه جویی در مصرف سوخت جهت سیستم های سرمایشی و گرمایشی با اصلاح سوخت آن ها، نظارت بر سیستم های روشنایی به صورت انسانی و نه هوشمند جهت جلوگیری از مصرف بی رویه، تجمیع حمل و نقل کارکنان به منظور کاهش استفاده از وسایل نقلیه متعدد، استفاده از پنجره های دو جداره و هم چنین بهره مندی از سیستم های آبگرمکن خورشیدی در بخش معدودی از شرکت های زیر مجموعه و استفاده از سلول های خورشیدی در برخی مناطق عملیاتی نظیر خارگ اشاره داشت. در رابطه با ارسال گزارشات نیز باید به این نکته اشاره داشت که گزارشات به صورت سالیانه و از سال ۹۴ از سوی دستگاه های زیرمجموعه ارسال می شود که البته شامل تمام زیر مجموعه ها و تمام بخش های قید شد در فرم نمی باشد و به علاوه به جز دو سال اول روند ارسال و درج اطلاعات مطلوب نبوده است.

۲-۱-۲- شرکت ملی پخش و پالایش فرآورده های نفتی:

در این شرکت نیز عمده اقدامات مرتبط با ماده ۱۹۰ برنامه پنجم توسعه مرتبط با دریافت گزارش های میزان مصرف انرژی توسط واحد های ستادی مرکزی به صورت سالیانه از زیر مجموعه ها در قالب فرمی که در بخش قبل عنوان شد می باشد. به علاوه گزارش ها مرتبط با میزان مصرف پسماند و استفاده مجدد آن ها در طول یکسال در مناطق زیرمجموعه گردآوری شده است. از جمله دیگر اقدامات می توان به تشکیل جلسه ای در رابطه با مدیریت سبز در تاریخ ۹۵/۲/۲۸ در شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی اشاره نمود که اهم موارد آن به شرح زیر است:

جدول ۱: اقدامات مرتبط با مدیریت سبز در صورتجلسه شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی در تاریخ ۹۵/۰۲/۲۸ (۱۰).

ردیف	متن تصمیمات	اقدام کننده
۱	مقرر گردید بر اساس ابلاغیه وزیر و ماده ۱۹۰ برنامه پنجم توسعه درخواست تشکیل کمیته عالی با عنوان "انرژی و مدیریت سبز" منضم به روش اجرایی مربوطه به مدیر عامل محترم با امضای مشترک مدیر محترم برنامه ریزی و رئیس محترم اداره HSE صورت پذیرد.	مدیریت برنامه ریزی
۲	مقرر گردید مندرجات بند الف ماده ۲ از زیر بند ۱-۴ آیین نامه اجرایی ماده ۱۹۰، جهت اطلاع رسانی و ارتقای آموزش کارکنان در زمینه برنامه مدیریت سبز با همکاری اداره آموزش و تجهیز نیروی انسانی و اداره روابط عمومی صورت پذیرد.	اداره آموزش و اداره روابط عمومی
۳	ساختار مندرجات بند ب (بهینه سازی مصرف انواع حامل های انرژی) و ج (بهینه سازی مصرف آب) ماده ۲ از زیر بند ۱-۴ آیین نامه اجرایی ماده ۱۹۰، توسط مدیریت برنامه ریزی فراهم گردیده که مقرر گردید گزارشات به اداره HSE در راستای مدیریت سبز ارسال گردد.	مدیریت برنامه ریزی
۴	مقرر گردید مندرجات بند د (کاهش مصرف کاغذ) ماده ۲ از زیر بند ۱-۴ آیین نامه اجرایی ماده ۱۹۰، از طریق خدمات اداری و اجتماعی پیگیری و اجرایی گردد.	امور اداری و اجتماعی
۵	مقرر گردید مندرجات بند ه (مصرف بهینه مواد اولیه، مواد مصرفی و تجهیزات) ماده ۲ از زیر بند ۱-۴ آیین نامه اجرایی ماده ۱۹۰، از طریق مدیریتهای ذیربط (مهندسی و بازرگانی و اداری) پیگیری و اجرایی گردد.	مهندسی و بازرگانی و اداری
۶	مقرر گردید مندرجات بند و، ح، ط، ی از ماده ۲ از زیر بند ۱-۴ آیین نامه اجرایی ماده ۱۹۰، از جمله اقدامات اداره محیط زیست کما فی السابق پیگیری و اجرایی گردد.	اداره HSE
۷	مقرر گردید مندرجات بند ز (بهبود نظام تعمیر و نگهداری وسایل و تجهیزات به جای تعویض) ماده ۲ از زیر بند ۱-۴ آیین نامه اجرایی ماده ۱۹۰، از مدیریتهای ذیربط (معاونت فنی مدیریت مهندسی و طرحها و عملیات و منابع انسانی) پیگیری و اجرایی گردد.	معاونت فنی و عملیات و اداری
۸	مقرر گردید مندرجات بند ک (مدیریت پسماندهای جامد با تاکید بر تفکیک از مبدا) ماده ۲ از زیر بند ۱-۴ آیین نامه اجرایی ماده ۱۹۰، پیگیری و اجرایی گردد.	HSE با همکاری مدیریت اداری و منابع انسانی
۹	مقرر گردید جهت استقرار ایستگاه سبز جهت نگهداری مواد تفکیک شده توسط کارکنان در مسیرهای پر تردد ساختمان بررسی های لازم صورت پذیرد.	روابط عمومی با همکاری خدمات اداری و اجتماعی
۱۰	مقرر گردید مطابق با ماده ۸ ضوابط اجرایی ماده ۱۹۰ قانون برنامه که "دستگاههای اجرایی و موسسات و نهادهای عمومی غیردولتی مجازند یک درصد از اعتبارات مندرج در قانون را بر اساس آیین نامه اجرایی این ماده به منظور استقرار سیستم مدیریت سبز و اعمال سیاستهای مصرف بهینه منابع پایه و محیط زیست هزینه نمایند" درخواست بودجه لازم مطابق با این ماده قانونی جهت اجرایی نمودن پروژه های مدیریت سبز در سال ۹۶ در دستور کار اداره HSE قرار گیرد.	اداره HSE
۱۱	بر اساس بند ۲-۲-۲ شاخص های مدیریت سبز مقرر گردید زیر بند الف با عنوان "بهینه سازی مصرف انواع منابع پایه محیط زیست" و همچنین زیر بند ج با عنوان "تغییرات ضروری در ساختمان با هدف صرفه جویی" جهت اطلاع رسانی به مناطق ۳۷ گانه در دستور کار اداره بهینه سازی قرار گیرد.	مدیریت برنامه ریزی

اداره HSE	بر اساس بند ۲-۲- شاخص های مدیریت سبز مقرر گردید زیر بند ب با عنوان " مدیریت سبز" و همچنین برخی از موارد زیر بند ج با عنوان " تغییرات ضروری در ساختمان با هدف صرفه جویی " جهت اطلاع رسانی به مناطق ۳۷ گانه در دستور کار اداره HSE قرار گیرد.	۱۲
خدمات اداری واجتماعی	بر اساس بند ۲-۲- شاخص های مدیریت سبز مقرر گردید زیر بند د با عنوان " کاهش مصرف کاغذ با توجه به نوع فعالیت دستگاهها و موسسات " جهت اطلاع رسانی به مناطق ۳۷ گانه در دستور کار امور اداری قرار گیرد.	۱۳
امور اداری و HSE	بر اساس بند ۲-۲- شاخص های مدیریت سبز مقرر گردید شماره ۱۴ زیر بند ج با عنوان " تغییرات ضروری در ساختمان با هدف صرفه جویی " جهت ایجاد فضای سبز در طبقات و بام ساختمان (بام سبز) یا هدف افزایش سرانه فضای سبز و پاکسازی هوا و تولید هوای سالم اقدام گردد.	۱۴
اداره بهینه سازی مصرف انرژی	مقرر گردید در خصوص صرفه جویی در مصرف سوخت در خودروهای سبک موجود در شرکت ، اطلاع رسانی لازم به مناطق ۳۷ گانه در دستور کار اداره بهینه سازی مصرف انرژی قرار گیرد.	۱۵
معاونت حمل و نقل با همکاری اداره بهینه سازی مصرف انرژی	مقرر گردید در خصوص بهینه سازی مصرف سوخت در خودروهای سنگین ، اطلاع رسانی لازم به مناطق ۳۷ گانه جهت پیمانکاران حمل و نقل صورت پذیرد.	۱۶

موارد بالا در بسیاری از موارد به گفته مسئولان ذیربط به صورت مسکوت باقی مانده است. به گونه ای که برای نمونه تفکیک پسماند به دلیل مشکلات با شهرداری و حراست مجموعه بعد از یک سال از روند اجرایی شدن خارج شده است. در سایر اقداماتی که در این شرکت می توان به آن اشاره نمود به شرح زیر است:

- خرید هایی که برای نیاز شرکت انجام می گیرد به اذعان مسئولان بخش HSE بر اساس دستورالعمل وزارت نفت بر پایه استانداردهای محیط ریستی انجام می گیرد.
- برگزاری جلسات با استفاده از ویدئو کنفرانس جهت جلوگیری از مصرف سوخت به منظور جابجایی.
- استفاده از لامپ های SMD-LED جهت کاهش مصرف روشنایی
- الویت بر رویکرد تعمیر به جای تعویض
- استفاده از شیشه های دوجداره
- بهینه سازی سوخت ها در سیستم های گرمایش و سرمایشی و بهره مندی از موتورخانه های هوشمند
- بهره مندی از اتوماسیون اداری به منظور کاهش مصرف کاغذ
- استفاده از آبگرمکن های خورشیدی در برخی مناطق به صورت محدود

- استفاد از شیرهای چشمی به منظور کاهش مصرف آب
- استفاده از لامپ های خورشیدی در مناطق عملیاتی
- بازیافت آب در مناطق زیر مجموعه

موارد دیگری که در شرکت پخش و پالایش می توان به آن اشاره داشت عبارتند از:

- بازده برنامه های بهینه سازی و مدیریت سبز در سال ۹۲ تا ۹۳ به نهایت بازده خود با توجه به امکانات موجود دست یافته است.
- عدم تحقق بودجه یک درصدی مطابق قانون ضوابط اجرایی برای پیاده سازی مدیریت سبز(بودجه در صورت درخواست و امکان تامین می شده است).
- گزارش های مرتبط با شاخص پنجم: تحقق مدیریت سبز منطبق بر فرم شکل یک از ۸۰ درصد مناطق دریافت می شود که هر منطقه هم به طور معمول امکان اجرایی شدن ۴۰ درصد موارد را دارد. (در واحد های ستادی گزارشی تهیه و ارسال نمی شود).

۲-۱-۳- شرکت ملی گاز:

در رابطه با ماده ۱۹۰ برنامه پنجم توسعه و به عبارت دیگر اقدامات اجرایی مرتبط با مدیریت سبز در شرکت ملی گاز بدین گونه است که در واحد ستاد مرکزی این شرکت واقع در خیابان شهید عضدی و سایر واحد های ستادی مرکزی کمیته و بخشی که به صورت ویژه به مبحث مدیریت سبز پردازد وجود ندارد و بخش محیط زیست که به عنوان یکی از زیر مجموعه های واحد HSE جهت این امر در نظر گرفته شده است. از جمله این اقدامات دریافت گزارش های مرتبط با مدیریت سبز در رابطه با میزان مصرف انرژی و پسماند از شرکت های زیر مجموعه و واحد های عملیاتی و ارسال آن ها به وزارت نفت و هم چنین برگزاری کلاس های آموزشی برای کارکنان به صورت عمومی و ویژه در این رابطه می باشد. به علاوه سایر مواردی که در رابطه با اقدامات مدیریت سبز بتوان در واحد های ستادی مرکزی به آن اشاره نمود شامل بهره مندی از شیر های چشمی جهت کاهش مصرف آب، استفاده از شیشه های دوجداره و کاهش مصرف کاغذ از طریق ایجاد اتوماسیون اداری می باشد. در رابطه با تفکیک پسماند نیز در سال های اولیه ابلاغیه دستورالعمل مدیریت سبز تفکیک پسماند انجام شده است اما هم اکنون به دلیل مشکلات موجود در جهت انعقاد تفاهم نامه با شهرداری و مشکلات حراستی جهت تفکیک پسماند کاغذ این امر نیز به صورت کامل انجام نمی پذیرد. در رابطه با بهره مندی از سیستم های تجدید پذیر هم اقدامی انجام نگرفته است. نکته

دیگری که حائز اهمیت است در برخی واحدها از جمله واحد مرکزی (برج گاز) یک سیستم تصفیه آب نیز در نظر گرفته شده است که در حال حاضر خروجی آن نیز به فاضلاب منتهی می شود. به گفته مسئولان مربوطه عدم وجود نظارت از طرف سازمان متولی و مسئول این امر یعنی سازمان محیط زیست و هم چنین نبود یک کمیته و بخش مشخص برای تحقق اهداف مدیریت سبز در شرکت ها می تواند علت مناسبی جهت عدم توجه کافی به ماده ۱۹۰ برنامه پنجم توسعه می باشد. به علاوه نحوه عملکرد محیط زیست در رابطه با این ماده مبنی بر کاهش ۵ درصدی مصرف انرژی در هر سال امکان عملیاتی شدن ندارد و شرکت ها در همان سال های اولیه اجرای قانون (۹۲-۹۳) به حداکثر بازدهی خود با توجه به وضعیت موجود دست یافتند. علاوه بر این عدم تهیه و تدوین شاخص ها معین و مرتبط با هر وزارت خانه نیز از دیگر موارد مورد توجه در جهت رفع موارد اجرایی شدن مبحث مدیریت سبز می باشد. نکته قابل توجه در این زمینه اجرای مطلوب تر مبحث مدیریت سبز و ایجاد بخش ها و کمیته های تخصصی در رابطه با مدیریت سبز در واحدهای عملیاتی و اجرایی این شرکت است. به گونه ای که در این واحدها می توان علاوه بر بهره مندی از سیستم های تجدید پذیر انرژی نظیر کلکتور های خورشیدی به سیستم تصفیه و چرخش آب و ارسال گزارش های سالیانه در رابطه با میزان مصرف حامل های انرژی در بخش هایی که امکان آن فراهم بوده اشاره نمود و حتی ایجاد یک سایت زمین گرمایی جهت تامین انرژی در واحد عملیاتی واقع در استان قم از نمونه دیگر این موارد به شمار می رود.

۲-۱-۴- شرکت ملی صنایع پتروشیمی:

در این شرکت تا حدود ۳ سال قبل و تا قبل از خصوصی سازی مجموعه شرکت ها، گزارش ها در رابطه با شاخص پنجم "تحقق مدیریت سبز" (شکل ۱) از ۲۰ شرکت زیر مجموعه دریافت شده است. ولی در حال حاضر با توجه به خصوصی سازی بخش عمده شرکت و باقی ماندن تنها سه بخش صنایع ملی پتروشیمی N.P.C (میدان شیخ بهایی)، شرکت پژوهش و فناوری (جاده کرج) و هم چنین سازمان منطقه ویژه پتروشیمی (بندر ماهشهر) گزارش ها در رابطه با میزان مصرف انرژی نیز انجام نمی گیرد. این مهم نیز به دلیل کاهش یک تجارت سود آور به یک تجارت خرد می باشد که سبب کاهش انگیزه ها به لحاظ اقتصادی در این بخش شده است. در سال ۹۶ در این شرکت با توجه به پیگیری بازرسی کل کشور قرار بر ایجاد کمیته ای متشکل از خدمات اداری، واحد بودجه، مدیریت انرژی و واحد HSE جهت پیاده سازی اهداف و

اقدامات مدیریت سبز شد. که این کمیته نیز پس از برگزاری دو جلسه و به دلیل عدم تمایل واحد ها و نبود پیگیری موثر از روند کاری خود خارج شد. در حال حاضر نیز هیچ گونه اقدام موثری در رابطه با مدیریت سبز در شرکت هایی که به صورت دولتی باقی مانده اند مشاهده نمی شود و شرکت های خصوصی نیز در این باره خود را متعهد نمی دانند. البته اقداماتی نظیر بهره مندی از شیرهای چشمی و استفاده از لامپ های فلورسنت در شرکت قابل مشاهده است اما این اقدامات ارتباطی با مدیریت سبز نداشته است.

۳-تبیین ساختار مدیریت سبز در وزارت نفت

در این بخش جهت پیشبرد و تحقق اهداف مدیریت سبز که در برنامه های پنج ساله چهارم، پنجم و ششم و هم چنین ابلاغیه افق ۱۴۰۴ جمهوری اسلامی ایران به عنوان یک اصل و برنامه راهبردی جهت تمامی دستگاه های اجرایی و موسسات و نهادهای عمومی غیر دولتی در نظر گرفته شده است، سعی در ارائه ساختار سازمانی جهت واحدهای ستادی در وزارت نفت و شرکت های تابعه می باشد. در این راستا و با توجه به وضعیت موجود در در وزارت نفت و شرکت های تابعه و به جهت جلوگیری از بزرگ شدن ساختار دولت و بهره مندی از محل نیروی مابع انسانی موجود بخش HSE، که در تمامی بخش های اصلی و زیر بخش های وزارت نفت تعریف شده است، به عنوان هسته اصلی نظارتی و مدیریتی جهت تشکیل کارگروه مدیریت سبز در نظر گرفته شده است. کارگروه مدیریت سبز نیز در هر واحد به دو بخش کارشناسی و مدیریتی تقسیم می شود که در بخش مدیریتی (بخش تصمیم گیری) مدیران هر بخش و در بخش کارشناسی کارشناسان رشته های مرتبط حضور دارند. کمیته کارشناسی می تواند متشکل از افرادی باشد که دارای حداقل ۵ سال سابقه کار بوده و در یکی از رشته های مهندسی محیط زیست، مهندسی انرژی، مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی، مهندسی عمران- محیط زیست و یا سایر رشته هایی که نزدیک ترین ارتباط را با مواد اجرایی مدیریت سبز دارند، باشد.

۳-۱-پیشنهاد ساختار سازمانی مدیریت سبز در واحدهای ستادی وزارت نفت

۳-۱-۱-اهداف

هدف از تشکیل کارگروه مدیریت سبز در ساختار وزارت نفت ارزیابی، پایش و نظارت بر عملکردهای بخش های مختلف در راستای اهداف و محورهای مدیریت سبز می باشد .

۳-۱-۲-تامین منابع مالی

هیئت وزیران در جلسات ۱۳۹۶/۱/۱۶ و ۱۳۶۹/۱/۲۰ به پیشنهاد شماره ۱۵۲۴ مورخ ۱۳۹۶/۱/۵ سازمان برنامه و بودجه کشور و به استناد اصل یکصد و سی و یکم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، ضوابط اجرایی قانون بودجه سال ۱۳۹۶ کل کشور را تصویب کردند که مطابق با ماده ۸ آن "دستگاه های اجرایی و نهاد ها و موسسات عمومی غیر دولتی مجازند یک درصد از اعتبارات مندرج در قانون را به منظور استقرار سیستم مدیریت سبز هزینه نمایند" (۱۱).

هیئت وزیران در جلسه ۱۳۹۷/۱/۱۵ به پیشنهاد شماره ۱۸۱۰۴۳۸ مورخ ۲۸/۱۲/۱۳۹۶ سازمان برنامه و بودجه کشور و به استناد اصل یکصد و سی و هشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، ضوابط اجرایی قانون بودجه سال ۱۳۹۷ کل کشور را به تصویب کردند که موجب ماده ۸ آن " دستگاه های اجرایی و نهادهای عمومی غیردولتی مجازند یک درصد از اعتبارات مندرج در قانون را به منظور استقرار سامانه (سیستم) مدیریت سبز هزینه کنند. " (۱۲)

۳-۱-۳- شرایط انتخاب اعضا

همانطور که در ابتدا عنوان شد هسته اصلی جهت مدیریت و نظارت بر عملکردها در راستای مدیریت سبز در هر بخش و سازمان واحد HSE می باشد به گونه ای که هسته اصلی کارگروه مدیریت سبز در واحد HSE شکل می گیرد. در راس کارگروه مدیریت سبز دبیر کارگروه قرار دارد که می تواند به سه طریق تعیین شود:

۱. به پیشنهاد عالی ترین مقام اجرایی سازمان

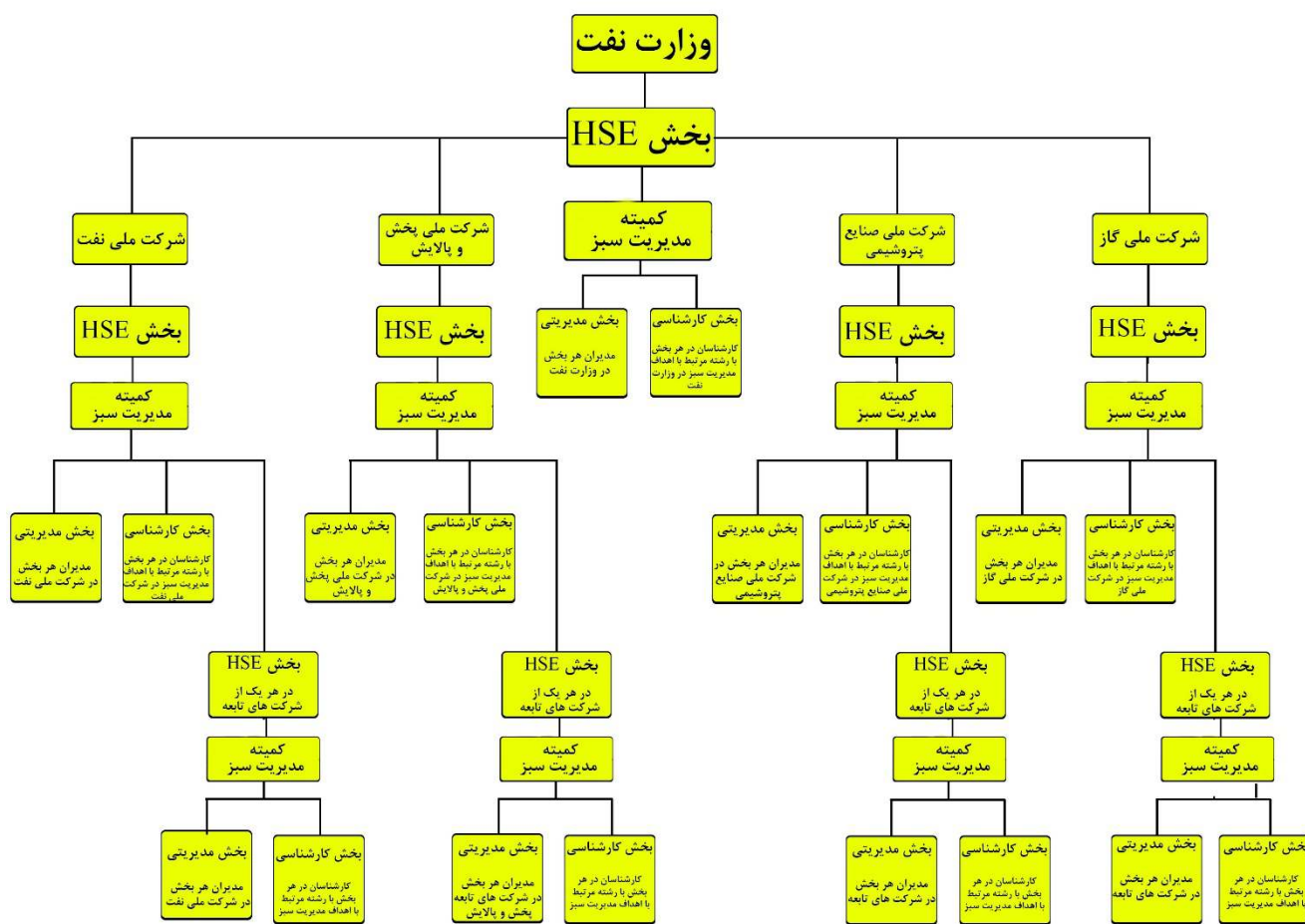
۲. از طریق رای گیری میان کارشناسان

۳. انتخاب توسط رییس بخش HSE

کارگروه مدیریت سبز در هر واحد از دو بخش مدیریتی و کارشناسی تشکیل می شود. در بخش مدیریتی مدیران واحدهای ستادی و عملیاتی حضور دارند و در بخش کارشناسی کارشناسان دارای حداقل ۵ سال سابقه کار و متخصص در یکی از رشته های مهندسی محیط زیست، مهندسی انرژی، مهندسی مکانیک، مهندسی شیمی، مهندسی عمران-محیط زیست و یا سایر رشته هایی که نزدیک ترین ارتباط را با مواد اجرایی مدیریت سبز دارند، قرار گرفته اند که در واحد های ستادی توسط رییس بخش HSE تعیین می شوند. نمودار سازمانی جهت کارگروه های مدیریت سبز (کمیته مدیریت سبز) در شکل ۲ نشان داده شده است.

۳-۱-۴- شرح وظایف

کارگروه اصلی مدیریت سبز که در واحد HSE وزارت نفت مستقر است وظیفه مدیریت، ارزیابی، پایش و نظارت بر عملکرد کارگروه های زیرمجموعه را که در شرکت های تابعه در دو سطح کارشناسی و مدیریتی تشکیل شده اند را جهت پیاده سازی اهداف و مواد اجرایی مدیریت سبز بر عهده دارد. در کارگروه های موجود در هر بخش نیز اطلاعات فنی مرتبط با دستورالعمل و ارزیابی ساختمان توسط کارشناسان تهیه شده و جهت ارائه به کارگروه اصلی آماده می شود. هم چنین اتخاذ تصمیمات راهبردی جهت ارتقای وضعیت ساختمان و اعمال راه کارهای بهینه سازی در راستای اهداف مدیریت سبز بر عهده بخش مدیریتی می باشد.



شکل ۲: نمودار ساختار سازمانی مدیریت سبز در وزارت نفت

۴- آشنایی با سرفصل ها و محتوای آموزشی پیشنهادی مدیریت سبز در ساختمان های اداری با

توجه به شاخص های مدیریت سبز

در این بخش سرفصل ها و محتوای آموزشی پیشنهادی در مدیریت سبز جهت تعریف و تبیین شاخص ها و هم چنین آشنایی و آموزش افراد در واحدهای اداری تدوین شده است. در راستای پیاده سازی اصل ۱۹۰ برنامه پنجم توسعه علاوه بر اقدامات اجرایی و مدیریتی در سازمان های اداری، سرمایه گذاری و برنامه ریزی در جهت آموزش کارکنان و اعضای کارگروه مدیریت سبز و ارتقاء سطح آگاهی های آنان در رابطه با اهداف این موضوع برای بهبود روند اجرایی آن بسیار ضروری است. الزامات زیست محیطی فرصتی است برای یک سازمان تا همکاران مختلفی را در اجرای این تعهدات درگیر نماید. آموزش کارکنان باید بر روی اثرات مثبت و منفی برنامه ها و تاثیرات زیست محیطی آن ها متمرکز شود. به منظور آن که آموزش کاملاً موثر و مفید واقع شود بایستی که این ارتقاء آگاهی و آموزش با گروه های هدف و فعالیت های روزانه آنها مرتبط باشد. (۱۳). کارکنان باید به احترام به قوانین زیست محیطی که در حال اجراست، دعوت و تشویق شوند. در نهایت، بواسطه میزان بالای تغییرات در سازمان ها/ ادارات، دوره های آموزشی باید برای کارکنان جدید مورد بازبینی قرار گیرد. افزایش آگاهی و آموزش می تواند در واحدهای مختلف سازمان در دوره های زمانی متفاوت انجام پذیرد. جلسات بایستی برای زمان آزاد و بیکاری کارکنان و به مدت یک تا دو ساعت در روز و یا یک یا دو روز با توجه به گروه مخاطب برنامه ریزی شود. آموزش های عملی در دوره های آموزش بسیار موثر تر واقع خواهد شد. بعلاوه استفاده از رسانه های تصویری مانند پوستر، اطلاعیه، بروشور، بولتن و فیلم در واحدهای مختلف و در ارتباط با وظایف همان بخش، بسیار مفید است.

مطابق با مواد ۶۷-۶۴ قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی (۱۴)، و هم چنین قوانین و آیین نامه های مرتبط با مدیریت سبز ارگان های دولتی و به ویژه وزارت نفت می بایست در راستای توسعه آموزش اصلاح الگوی مصرف و بهینه سازی مصرف انرژی اقدام نمایند. از این رو آن چه در این مبحث با عنوان "تدوین سرفصل و محتوای آموزشی پیشنهادی جهت مدیریت سبز در وزارت نفت" برای سازمان ها و زیربخش های این وزارت خانه تدوین شده است، علاوه بر آسان و کاربردی بودن جهت شناسایی و ایجاد فرصت هایی برای بهینه سازی فعالیت هایی که هزینه های عملیاتی و اثرات زیست محیطی را کاهش می دهد، به کار می رود. بعلاوه، خواننده می تواند مشاوره کاربردی که بتواند با سابقه و تجربه سازمان منطبق باشد، دریافت نماید. عمده رویکرد این بخش آشنایی و آگاه سازی نسبت به موارد بیان شده به شرح می باشد:

- افزایش راندمان مصرف انرژی در ساختمان های اداری
- کنترل و بهینه سازی میزان مصرف آب
- چگونگی کاهش حجم مواد پسماند و بهبود مدیریت آن ها
- بهبود کیفیت محیط داخلی سازمان (هوا، نور، صدا)
- اتخاذ تدابیر خرید سبز و بهبود تدارکات
- بهبود نظام بهره مندی از تجهیزات اداری
- مصرف صحیح و بهینه مواد شامل آب و کاغذ

۴-۱- تدوین سرفصل های پیشنهادی مدیریت سبز

سرفصل های در نظر گرفته شده جهت آشنایی، آگاهی و فرهنگ سازی "مدیریت سبز" و شاخص های آن در ساختمان های اداری که که بر پایه شاخص های اصلی مدیریت سبز می باشند، به شرح زیر است:

۴-۲-۱- آشنایی با قوانین مرتبط با "مدیریت سبز"

۴-۲-۲- مدیریت مصرف انرژی و راهکارهای بهینه سازی آن در ساختمان های اداری

۴-۲-۱-۱- آشنایی با برچسب مصرف انرژی

الف- ساختار برچسب انرژی ساختمان های اداری کشور

ب- شکل ظاهری برچسب مصرف انرژی ساختمان های غیر مسکونی

ج- روش محاسبه و تعیین برچسب انرژی ساختمان

۴-۲-۲-۲- راهکارهای بهینه سازی در مصرف انرژی

۴-۲-۳- آشنایی با استاندارد مدیریت انرژی و طراحی اقلیمی (LEED)

الف- مروری بر مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان

ب- LEED چیست و چگونه کار می کند؟

ج- چگونگی امتیاز دهی در ساختار LEED

د- مزایای اقتصادی

ه- سودهای محیط زیستی

ی- جمع بندی

۴-۲-۴- آشنایی با استاندارد ISO 50001 در مدیریت انرژی

۴-۲-۵- آشنایی با استاندارد ISIRI 15000 در مدیریت انرژی

۴-۲-۶- استفاده از انرژی های پاک

۴-۲-۶-۱- انرژی خورشیدی

۴-۲-۶-۲- موقعیت ایران از نظر میزان دریافت انرژی خورشیدی

۴-۲-۶-۳- سیستمهای فتوولتائیک

الف- اجزای سیستمهای فتوولتائیک (برق خورشیدی)

۴-۲-۶-۴- سیستم آبگرم خورشید مرکزی

الف- نکات مهم در خرید آبگرمکن خورشیدی

- ۳-۲-۴- مدیریت منابع آب و راهکارهای بهینه سازی آن در ساختمان های اداری
 - ۱-۳-۲-۴- اهداف مدیریت سبز جهت کاهش مصرف آب
 - ۲-۳-۲-۴- روش های بهینه سازی و کاهش مصرف آب در بخش های مختلف مصرف کننده
 - ۳-۳-۲-۴- استفاده از منابع جایگزین
- ۴-۲-۴- مدیریت پسماند در ساختار مدیریت سبز در ساختمان های اداری
 - ۱-۴-۲-۴- تعاریف
 - ۲-۴-۲-۴- اهداف مدیریت پسماند در ساختار مدیریت سبز
 - ۳-۴-۲-۴- وضعیت پسماند و مدیریت آن در ایران
 - ۴-۴-۲-۴- وضعیت پسماند در ساختمان های اداری
 - ۵-۴-۲-۴- راه کارهای موجود جهت کاهش و مدیریت پسماند
 - ۶-۴-۲-۴- سایر راه کارهای مهم در زمینه مدیریت پسماند
- ۵-۲-۴- مدیریت سبز و ارتقای کیفیت هوای داخل در ساختمان های اداری
 - ۱-۵-۲-۴- کیفیت هوای داخل
 - ۲-۵-۲-۴- عوامل موثر در آلودگی هوای داخل
 - ۳-۵-۲-۴- آلاینده های هوای داخل
- ۶-۲-۴- مدیریت صوت و راه کار های کاهش آلودگی صوتی در ساختمان های اداری
 - ۱-۶-۲-۴- تعاریف
 - ۲-۶-۲-۴- استانداردها
 - ۳-۶-۲-۴- راه کارهای کاهش آلودگی صوتی در فضاهای اداری
- ۷-۲-۴- مدیریت امور خرید ، انبار داری و تدارکات در ساختار پیشنهادی مدیریت سبز
 - ۱-۷-۲-۴- خرید
 - ۲-۷-۲-۴- مدیریت امور تدارکات و انبار داری

شایان ذکر است با توجه به برنامه پیشنهادی جهت بخش آموزشی، طول دوره برای کارشناسان می تواند به مدت دو روز و برای مدیران به مدت یک روز در نظر گرفته شود. هم چنین شرایط مدرس جهت تدریس عبارت است از کارشناس ارشد و بالاتر در رشته های محیط زیست و انرژی با حداقل ۵ سال سابقه کار.

۴-۲- تدوین محتوای آموزشی

در این بخش محتوای آموزشی هر یک از سر فصل های بیان شده در قسمت قبل ارائه می گردد.

۴-۲-۱- آشنایی با قوانین مرتبط با "مدیریت سبز"

قوانین مرتبط با مدیریت سبز در بخش " ۱-۴- قوانین و آیین نامه های مرتبط با مدیریت سبز " به طور کامل شرح داده شده است. مهم ترین قوانین مرتبط با این حوزه همانطور که در بخش ذکر شده بیان شده است عبارتند از:

- اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران
- ماده ۶۶ قانون برنامه چهارم توسعه
- ماده ۱۹۰ قانون برنامه پنج ساله پنجم توسعه
- چشم انداز ۲۰ ساله جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی (موضوع ابلاغ شماره ۱/۵۷۷۵ مورخ ۸۲/۸/۱۲ مقام معظم رهبری)
- قانون برنامه پنجساله ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران (مصوب ۹۵/۱۲/۱۴ مجلس شورای اسلامی)
- ماده ۲۰ فصل پنجم قانون اصلاح الگوی مصرف

۴-۲-۲- مدیریت مصرف انرژی و راهکارهای بهینه سازی آن در ساختمان های اداری

انرژی، بحران قرن بیست و یکم است. با ظهور بحران انرژی در اوایل دهه ۱۹۷۰ و هم چنین افزایش تقاضا جهت منابع انرژی، جلوگیری از اتلاف انرژی و کاهش مصرف سوخت های فسیلی به دلیل پیامدهای جبران ناپذیر آن به یکی از مهم ترین چالش ها در جهان، به ویژه کشورهای توسعه یافته تبدیل شد (۱۵). از این رو با وجود تلاش های جهانی صورت گرفته با هدف کاهش میزان مصرف انرژی های فسیلی و به طبع آن کاهش میزان انتشار دی اکسید کربن از طریق بهینه سازی در مصرف انرژی و گسترش منابع انرژی پاک و تجدیدپذیر، ارقام منتشر شده از سوی آژانس بین المللی انرژی^۱ در سال ۲۰۱۲، نشانگر تسلط سوخت های فسیلی در بخش مصرف انرژی جهانی است (۱۶، ۱۷). در حال حاضر ساختمان ها در مقایسه با سایر بخش های اقتصادی، مصرف انرژی بیشتری دارند. اگرچه درصد این مصرف از کشوری به کشور دیگر متغیر است، با این وجود سهم تقاضای ساختمان ها چیزی در حدود ۳۵-۴۰٪ تقاضای جهانی انرژی است. طبق بررسی و آمار و اطلاعات ارائه شده در زمینه تولید و مصرف انرژی، توسط آژانس اطلاعات انرژی^۲، پترولیوم بریتانیا^۳ و آژانس بین المللی انرژی در سال ۲۰۱۲، بخش ساختمان با سهم ۳۹ درصدی بیشترین میزان مصرف سوخت های فسیلی را به خود اختصاص داده است، (۱۸). به گونه ای که ۸۰٪ از کل این میزان، به خدماتی چون تهویه مطبوع، روشنایی و تجهیزات مربوط می شود (۱۹). در نتیجه بهبود بهره وری

^۱International Energy Agency (IEA)

^۲Energy Information Agency (EIA)

^۳Britannia Petroleum (BP)

انرژی در بخش ساختمان یکی از اقدامات عملی و پایدار با هدف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، کاهش تخریب محیط زیست و هزینه‌های انرژی است (۲۰).

بر اساس آمار و اطلاعات منتشر شده رشد مصرف انرژی در جهان سالانه ۱ تا ۲ درصد و در ایران ۵ تا ۸ درصد است، به بیان دیگر رشد مصرف انرژی در ایران ۵ برابر متوسط رشد مصرف در جهان است و این مسئله در شرایطی است که در کشور ما امروزه تلاش‌ها در جهت مدیریت سمت عرضه انرژی بوده و کمتر به مدیریت سمت تقاضای انرژی توجه می‌شود، در حالی که مدیریت تقاضای انرژی و تلاش در جهت استفاده بهینه از انرژی در تمامی کشورهای توسعه یافته از مهم‌ترین عوامل پیشرفت صنعتی پایدار می‌باشد (۲۱). از جمله چالش‌ها و تنگناهای بخش انرژی در کشور مطابق با سند ملی راهبردی انرژی کشور عبارتند از: (۲۲)

- بالا بودن شدت انرژی و پایین بودن بهره‌وری انرژی در ایران در مقایسه با کشورهای هم‌تراز
- بالا بودن تلفات در بخش‌های تولید، تبدیل و عرضه انرژی در کشور
- سهم ناچیز انرژی‌های تجدیدپذیر و پاک در سبد انرژی کشور
- کمبود شدید منابع مالی برای توسعه طرح‌های بخش انرژی
- ورود و تولید محصولات کم‌بازده و پر مصرف انرژی
- بالا بودن نرخ انتشار گازهای آلاینده هوا (شامل آلاینده‌های گازی و ذره‌ای) ناشی از رشد بی‌رویه مصرف انرژی و به کارگیری تکنولوژی‌های قدیمی و انرژی‌بر در بخش‌های صنعتی، اداری، تجاری و خانگی
- افزایش میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از مصرف بیش از حد انرژی و بالا بودن شدت انرژی، در نتیجه افزایش نامطلوب رتبه ایران در تقسیم‌بندی جهانی به عنوان یکی از کشورهای تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای و لزوم کاهش آن بر اساس تعهدات از ۴ تا ۸ درصد.
- فقدان مطالعه یکپارچه و جامع انرژی

مصرف انرژی در کشور و در بخش ساختمان با توجه به آمار منتشر شده از سوی سازمان بهره‌وری انرژی ایران و ترازنامه انرژی کشور در سال ۱۳۹۱، سالانه بیش از ۴۲/۷٪ از کل مصرف انرژی است. لذا این بخش غیر مولد بیشترین سهم را در بین سایر بخش‌ها به لحاظ مصرف انرژی به خود اختصاص داده است (۲۳). در این بین ساختمان‌های اداری در مقایسه با انواع دیگر ساختمان‌ها انرژی بیشتری مصرف می‌کنند، که این میزان بسته به موقعیت و ابعاد ساختمان، سیستم‌های روشنایی و سیستم‌های تهویه مطبوع، انواع و تعداد تجهیزات مورد استفاده در آن در محدوده بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلووات ساعت در هر متر مربع است (۲۴)

۲۵). لذا کاهش مصرف انرژی در هر یک از بخش‌های مصرف کننده انرژی می‌تواند تا میزان قابل توجهی از مصرف انرژی در این ساختمان‌ها کاسته و از پیامدهای زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی آن‌ها بکاهد. در این بخش و بر اساس اهداف کلان انرژی در سند ملی راهبردی انرژی کشور و هم چنین در راستای یکی از مهم ترین اهداف مدیریت سبز یعنی بهینه سازی و افزایش راندمان در مصرف انرژی، علاوه بر آشنایی با راهکارهایی جهت بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان های اداری در بخش های مختلف آن شامل گرمایش و سرمایش، روشنایی و تجهیزات، استانداردها و تعاریف مهم و کاربردی نیز در حوزه مصرف انرژی در ساختمان ها جهت آشنایی، تبیین و ارائه شده است.

۴-۲-۱- آشنایی با برچسب مصرف انرژی

تدوین معیار مصرف انرژی، یکی از مهمترین اقدامات مدیریت مصرف جهت تعیین چارچوب مناسب برای اعمال قوانین و دستورالعمل های مربوط به تقاضا و برنامه ریزی جهت تولید انرژی متناسب با آن می باشد. بررسی تجربیات کشورهای پیشرفته جهان نشان می دهد که طی سالیان گذشته، معیارها و دستورالعمل های متعددی برای مصرف انرژی در بخش های مختلف صنعتی، خانگی، تجاری و عمومی به منظور برنامه ریزی در راستای برآورده شدن سیاست ها و رشد اقتصادی آن ها، تدوین گردیده است. نتایج حاصل از این مطالعات نشان می دهند که نخستین گام در راستای بهینه سازی مصرف انرژی برای هر مجموعه از مصرف کنندگان انرژی، شناخت وضعیت موجود آن ها و بررسی پتانسیل های قابل حصول جهت بهبود وضعیت از طریق تهیه دستورالعمل ها، استانداردها و یا برچسب های انرژی می باشد. بر این اساس طی سالیان اخیر تقریبا در تمامی کشورهای پیشرفته جهان، استانداردها و برچسب های مصرف انرژی برای بسیاری از تجهیزات انرژی بر و ساختمان های با کاربری های مختلف تدوین و مورد بهره برداری قرار گرفته است. اثرات این تدوین استانداردها و برچسب های مصرف انرژی بر کاهش مصرف گروه های مختلف در سطح جهان، به اندازه ای قابل توجه بوده که روند استانداردسازی در این زمینه با سرعت چشمگیری در حال رشد و توسعه می باشد. بر این اساس طی سالهای گذشته در کشورمان نیز برچسب های مصرف انرژی برای بخشی از تجهیزات انرژی بر تدوین شده است. هر چند که نتایج تدوین استاندارد و برچسب های مصرف انرژی در کشور تا حدودی قابل قبول بوده است، اما هنوز پتانسیل های بسیار بالایی جهت کاهش مصرف انرژی در سطح گروه های مختلف مشترکین وجود دارند که لزوم تداوم، اصلاح و افزایش ظرفیت استانداردسازی را در سطح کشور کاملا روشن می نمایند.

بر اساس اطلاعات مندرج در سایت "مدیریت اطلاعات انرژی" دپارتمان انرژی آمریکا، متوسط سالیانه مصرف انرژی الکتریکی در ساختمان های مسکونی این کشور در سال ۲۰۰۷ برابر با ۴۵ کیلووات ساعت

بر مترمربع بوده است. این در حالیست که مقدار متوسط شاخص مذکور برای ساختمان های اداری این کشور برابر با ۲۰۳ کیلووات ساعت بر مترمربع ارائه شده است. همچنین متوسط مصرف انرژی الکتریکی ساختمان های مسکونی و تیپ متوسط ساختمان های اداری دارای سیستم تهویه مطبوع در کشور انگلستان به ترتیب برابر با ۳۸ و ۲۲۶ کیلووات ساعت بر مترمربع تعیین گردیده اند. علاوه بر آن متوسط سالیانه کل مصرف انرژی تحویلی در ساختمان های مسکونی و اداری کشور آمریکا به ترتیب برابر با ۱۳۰ و ۳۷۰ کیلووات ساعت در سال بر مترمربع ذکر گردیده اند. بررسی وضعیت مصرف انرژی در ساختمان های اداری کشورمان و مقایسه آن با کمیت های مربوط به ساختمان های مسکونی نیز تفاوت های قابل توجهی را میان این ساختمان ها نمایش می دهد. بر اساس نتایج مربوط به متوسط وزنی مصرف انرژی الکتریکی در جامعه نمونه گسترده ای از ساختمان های اداری کشور در اقلیمهای مختلف آب و هوایی ، شاخص متوسط مصرف سالیانه انرژی الکتریکی برای این ساختمان ها برابر با ۵۹ کیلووات ساعت بر مترمربع ، تعیین گردیده است. این در حالیست که بر اساس اطلاعات آمار تفصیلی صنعت برق در سال ۱۳۸۷ متوسط مصرف برق مشترکین خانگی کشور برابر با ۲۸۴۳ کیلووات ساعت بوده که با فرض متوسط زیر بنای واحد مسکونی بین ۱۰۰-۸۰ مترمربع، شاخص مربوطه در محدوده ۲۸/۴۳ تا ۳۵/۵۴ کیلووات ساعت بر مترمربع تعبیر خواهد نمود. (۲۶). بدین ترتیب متوسط مصرف برق مشترکین اداری کشور نزدیک به دو برابر متوسط مصرف برق مشترکین خانگی می باشد که لزوم تدوین معیار مصرف و برچسب انرژی مجزا را برای آنها کاملاً روشن می نماید. این اختلاف در خصوص مصرف سایر حامل های انرژی (سوخت های فسیلی) نیز برقرار می باشد. علاوه بر آن شرایط بهره برداری از ساختمان های اداری و مسکونی و پروفایل کاری آن ها بسیار متفاوت بوده و بدلیل تضاد در ماهیت مالکیت های آن ها (مالکیت شخصی در ساختمانهای مسکونی و مالکیت غیر شخصی در ساختمانهای اداری) رفتار مصرفی افراد حاضر در آن ها نیز بسیار متفاوت می باشند. بدین ترتیب لزوم مجزا بودن فرآیندهای تدوین معیار مصرف و برچسب انرژی برای ساختمان های با کاربری های مختلف کاملاً بدیهی به نظر می رسد. در این راستا برچسب مصرف انرژی به عنوان یک شاخص و معیار جهت کنترل میزان مصرف انرژی در ساختمان های اداری و مسکونی تهیه و تدوین شده است که در این بخش به توضیح مختصری از آن در ساختمان اداری می پردازیم.

به طور کلی هدف از تدوین برچسب مصرف انرژی در ساختمان های اداری تعیین معیار و رده مصرف انرژی و نحوه ارزیابی آن می باشد. در برچسب مصرف انرژی دوره ارزیابی جهت محاسبه شاخص مصرف انرژی برابر سه سال کامل از شروع تا پایان دوره ارزیابی است.

الف- ساختار برچسب انرژی ساختمان های اداری کشور

با توجه به شکل ظاهری برچسب های انرژی تدوین شده در سطح کشور برای تجهیزات انرژی بر و جا افتادن این نوع ساختار در بین مشترکین انرژی، شکل مصرفی از A تا G مانند برچسب انرژی تجهیزات انرژی بر (نظیر یخچال - فریزرها) و به صورت رنگی است تا فهم ساده تر و در عین حال اثرگذارتری در میان مشترکین انرژی داشته باشد. لذا ساختار رنگی از سبز تا قهوه ای تیره برای رده های A تا G به عنوان شکل ظاهری برای رده های مختلف مصرف انرژی در نظر گرفته شده است. علاوه بر مشخص نمودن رده بندی های مصرف انرژی در برچسب انرژی ساختمان های اداری (غیر مسکونی) در کشور، وجود مشخصات و پارامترهای دیگری نظیر موقعیت مکانی، نسبت انرژی، شاخص مصرف و نوع کاربری اطلاعات تکمیلی مناسبی را در اختیار مشترکین و حتی خریداران ساختمان ها قرار می دهد. بررسی برچسب های سایر کشورها نیز نشان داد که کمابیش این اطلاعات در برچسب های مربوطه وجود داشته و کمک فراوانی به شناسایی دقیقتر وضعیت یک ساختمان می نمایند. (۲۶). معیار محاسبه شاخص مصرف انرژی ساختمان در ساختار برچسب انرژی موجود، انرژی اولیه است. برای تعیین معیار مصرف انرژی شرایط اقلیمی و نوع کاربری به عنوان دو عامل مهم تاثیر گذار در نظر گرفته شده است.

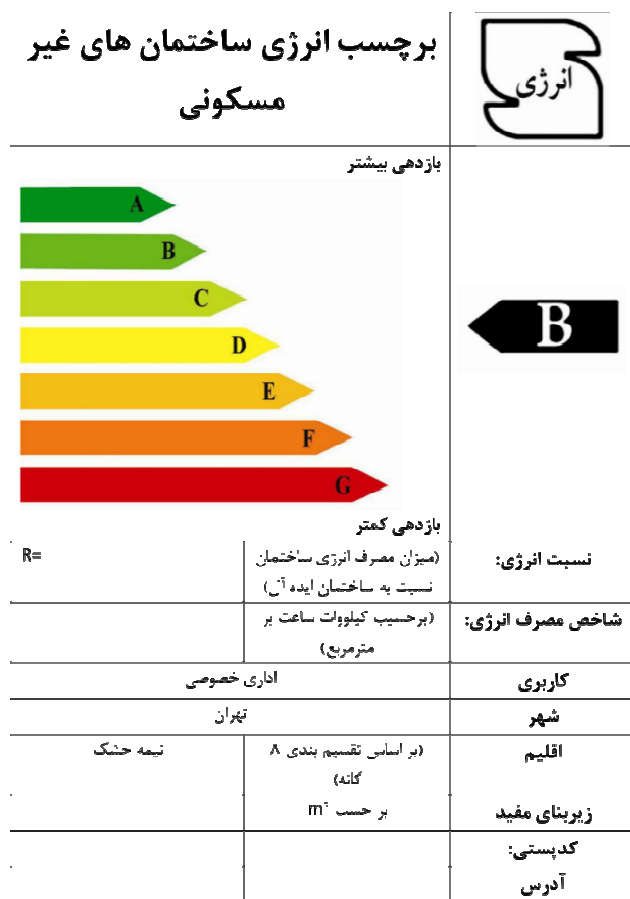
ب- شکل ظاهری برچسب مصرف انرژی ساختمان های غیر مسکونی

برچسب مصرف انرژی: صفحه حاوی اطلاعات مربوط به معیارها و مشخصات فنی از قبیل مقدار مصرف و یا بازده انرژی در هر کالای انرژی بر و مقایسه آن با معیارهای مصوب است که قابل نصب بر روی کالاها باشد. که در رابطه با ساختمان ها صفحه ای است حاوی اطلاعات مربوط به معیارها و مشخصات ساختمان در رابطه با وضعیت آن به لحاظ مصرف انرژی و موارد مرتبط با آن (شکل ۳) اطلاعات مندرج بر روی برچسب باید به صورت خوانا و واضح باشد، برچسب باید در محلی نصب شود که به راحتی قابل رویت باشد و علاوه بر آن در شناسنامه فنی ساختمان نیز قرار گیرد. موارد مندرج در برچسب انرژی عبارتند از:

- ۱- علامت استاندارد و نام برچسب / ۲- رده انرژی ساختمان / ۳- نسبت انرژی (R) / ۴- شاخص مصرف انرژی / ۵- کاربری ساختمان / ۶- شهر محل قرار گیری ساختمان / ۶- اقلیم محل قرار گیری ساختمان / ۷- زیربنای مفید ساختمان / ۸- کدپستی محل قرار گیری ساختمان / ۹- آدرس ساختمان

ج- روش محاسبه و تعیین برچسب انرژی ساختمان

جهت تعیین رده مصرف انرژی در هر اقلیم می بایست میزان انرژی مصرفی آن ها مشخص شود که این مهم در ساختمان های موجود از طریق قبض های گاز و برق و در ساختمان های در حال ساخت با استفاده از روش های محاسباتی و یا شبیه سازی نرم افزاری تعیین می شود. تمامی روش های محاسباتی مصرف انرژی برای دو نوع ساختمان در حال ساخت و موجود در استاندارد ۱۴۲۵۴ تحت عنوان معیار برچسب انرژی و دستورالعمل آن (۲۷) قید شده است. (شرح نحوه محاسبه و جداول مرتبط با میزان مصرف بهینه در ساختار برچسب مصرف انرژی در بخش "۵-۱-۱-۱- برچسب مصرف انرژی" آورده شده است). رده مصرف انرژی ساختمان بر اساس نسبت انرژی (R) می باشد که در استاندارد ۱۴۲۵۴ از حاصل قسمت شاخص مصرف انرژی ساختمان در وضعیت موجود به مصرف انرژی ساختمان در حالت ایده آل می باشد.



شکل ۳: برچسب مصرفی انرژی ساختمان های غیر مسکونی

۴-۲-۲-۲- راهکارهای بهینه سازی در مصرف انرژی

راهکارهای بهینه سازی در مصرف انرژی ساختمان عبارتند از مجموعه ای از اقدامات و اعمال تغییرات در ساختمان که در نتیجه اعمال آن ها، مصرف انرژی یک ساختمان کاهش می یابد. این راهکارها بر اساس محل اثربخشی در یک ساختمان اداری قابل دسته بندی به راهکارهای بهینه سازی در ۱) اتلافات حرارتی پوسته ساختمان، ۲) مصرف انرژی سیستم سرمایش، ۳) مصرف انرژی گرمایش جهت آب بهداشتی و فضاها، ۴) مصرف انرژی سیستم روشنایی و ۵) مصرف انرژی تجهیزات اداری و غیراداری می باشند.

بخش اول شامل راهکارهایی نظیر عایقکاری جداره های خارجی ساختمان، جایگزینی پنجره های نامناسب با انواع دو یا چند جداره با قاب های کارآمد (نظیر PVC, UPVC و نمونه های به روز تر)، روشن کردن رنگ پوشش خارجی ساختمان در مناطق گرمسیر، بهبود وضعیت درزبندی در و پنجره ها، استفاده از سایه بان های داخلی یا خارجی برای پنجره ها، دیوارهای سبز و موارد مشابه آن ها می باشد.

بخش دوم راهکارها که شامل عایقکاری تاسیسات سرمایش، جایگزینی کمپرسورها و فن های دور ثابت با انواع دور متغیر و بهره گیری از متعلقات پربازده در سیستم سرمایش یک ساختمان می باشد، مستقیماً بر بازده این سیستم تاثیر داشته و مصرف انرژی مولفه سرمایش ساختمان را می کاهش دهد. در این بخش بهره گیری از سیستم های تهویه طبیعی نیز می تواند تا حد مناسبی با توجه به اقلیم محل از میزان بار سرمایشی بکاهد. در بخش سوم راهکارها، مجموعه ای نظیر عایق کاری تاسیسات گرمایش و آب گرم بهداشتی، جایگزینی فن های دور ثابت با انواع دور متغیر و بهره گیری از متعلقات پربازده در سیستم گرمایش ساختمان، نصب اکونومایزر و یا پیش گرم کن هوای ورودی به بویلر (دیگ) حرارت مرکزی و جایگزینی شیر آلات بهداشتی ناکارآمد با انواع کم مصرف قرار داشته و منجر به کاهش مصرف انرژی جهت مولفه گرمایش فضاها و آب بهداشتی ساختمان می گردند. جایگزینی لامپ های ناکارآمد نظیر التهابی و یا فلورسنت قدیمی با انواع کم مصرف (smd,cfl,t5 و انواع جدیدتر) و حذف روشنایی های غیر ضروری و غیر استاندارد از ساختمان که در بخش چهارم راهکارهای بهینه سازی قرار می گیرند، علاوه بر اینکه مصرف انرژی سیستم روشنایی را کاهش می دهند؛ منجر به کاهش بارهای سرمایشی ناشی از آن گردیده و در نتیجه مصرف انرژی سیستم سرمایش را نیز می کاهش دهد. در نهایت در بخش پنجم جایگزینی تجهیزات ناکارآمد اداری و غیر اداری در یک ساختمان منجر به کاهش مصرف انرژی این تجهیزات خواهد گردید. بدین ترتیب در صورتی که مجموعه راه کارهای بهینه سازی معرفی شده بر یک ساختمان اعمال گردند، نتیجه ای جز یک ساختمان بهینه از دیدگاه مصرف انرژی حاصل نخواهد گردید. در جدول ۲ راه کارهای بهینه سازی بیان شده به همراه بخش های متاثر از آن در ساختمان ارائه شده است. شایان ذکر است شبیه سازی میزان مصرف انرژی و بار مصرف

سرمایشی و گرمایشی توسط متخصصان جهت هر راه کار ارائه شده در جدول ۲ به منظور تخمین و تایید نتایج کاهش میزان مصرف انرژی توصیه می شود.^۴

جدول ۲: راه کارهای کاهش مصرف انرژی در حوزه های مختلف

حوزه	راه کار	بخش اثر گذار
معماری	استفاده از مصالح بومی و پر بازده به لحاظ ظرفیت و مقاومت حرارتی	سرمایش، گرمایش
	عایقکاری حرارتی پوسته خارجی ساختمان با عایق های حرارتی معدنی (مانند پشم شیشه، پشم سنگ و پشم سرباره آهن) یا عایقهای حرارتی پلیمری مانند پلی استایرن انبساطی(یونولیت) و ...	سرمایش، گرمایش
	جهت گیری مناسب ساختمان جهت بهره مندی حداکثری از نور آفتاب در زمستان	گرمایش
	استفاده از بام و دیوار سبز	گرمایش، سرمایش
	استفاده حداکثری از نور طبیعی	روشنایی
	تعیین سطح مناسب جهت بازوها متناسب با اقلیم	سرمایش، گرمایش
	نصب سایه بان خارجی بر روی پنجره های فاقد آن	سرمایش
	بهره مندی از تهویه طبیعی در فصول گرم (بادخان و بادگیر و تهویه عرضی)	سرمایش
	استفاده از گرمای مستقیم و غیر مستقیم خورشید در فصول سرد جهت کاهش بار گرمایشی ساختمان	گرمایش
	استفاده از سیستم های غیر فعال خورشیدی (دیوار ترامب، گلخانه ها)	گرمایش
	سازمان دهی مناسب پلان با توجه به نیاز های اقلیمی	سرمایش و گرمایش
	نصب سایه بان داخلی بر روی پنجره های فاقد آن	سرمایش، گرمایش
	انتخاب مناسب رنگ پوشش خارجی جداره ها	سرمایش، گرمایش
		جایگزینی متعلقات سیستم سرمایش با انواع پر بازده
عایقکاری مناسب کانال ها و لوله های تاسیسات		گرمایش
جایگزینی متعلقات سیستم گرمایش با انواع پر بازده		گرمایش
نصب اکونومایزر بر روی دیگ حرارت مرکزی		گرمایش
نصب پیش گرم کن هوای ورودی به دیگ حرارت مرکزی		گرمایش
جایگزینی کمپرسورها و فن های دور ثابت با انواع دور متغیر		سرمایش، گرمایش
ایجاد برنامه تعمیر و نگهداری منظم. این برنامه می تواند شامل تمیزکاری کویل کندانسورها، تعویض فیلتر هوا، جایگزینی تسمه پروانه ها، بررسی عایقکاری کانالها و لوله ها به منظور ترمیم آسیبهای وارد به عایقها باشد		

^۴ آنالیز انرژی در مواردی که نیاز بوده و امکان آن در نرم افزار موجود است توصیه میشود. همانند بار سرمایشی و گرمایشی، تهویه طبیعی، سایه بان ها، سیستم های تاسیساتی، روشنایی و نرم افزار پیشنهادی نیز نرم افزار دیزاین بیلدر (Design-Builder) می باشد که از معتبرترین و جامع ترین نرم افزار ها در این زمینه بوده و در بسیاری از کشورها نظیر انگلیس، بلژیک، نروژ و سوئد مبنای تصمیم گیری های دولتی در زمینه بهینه سازی مصرف انرژی می باشد.

سرمایش، گرمایش	عایق های حرارتی کانال های هوا، لوله های تاسیسات و سیستم تولید آب گرم با عایق های حرارتی معدنی و عایق های اسفنجی سلول بسته نظیر K-flex و Aeroflex	تاسیسات
سرمایش، گرمایش	انتخاب ترموستات هایی که قادر باشند حداقل و حداکثر دما را برنامه ریزی کنند. (همچنین از گرم یا سرد کردن افراطی اتاق ها توسط کارکنان جلوگیری شود).	
گرمایش	نصب هواده بر روی شیرهای آب برای کاهش مصرف آب گرم	
گرمایش	بازیابی حرارت تولید شده توسط واحدهای سرماساز به منظور گرم کردن آب	
گرمایش	خاموش کردن سیستم گرمایش یک ساعت قبل از پایان کار و خروج کارمندان	
گرمایش	روشن کردن سیستم گرمایش یک ساعت قبل از ورود کارمندان جهت تنظیم دمای بهینه در طول مدت ساعات اداری (هر ۱ درجه کاهش دما حدود ۸٪ مصرف سوخت را کم می کند)	
سرمایش، گرمایش	استفاده از سرمایش و گرمایش موضعی در فضاهای کم جمعیت و یا فضاهایی با زیربنای بزرگ که از آنها بطور موردی استفاده می شود.	
گرمایش	تنظیم درجه حرارت آبگرم را به میزان حداقل تأمین آسایش و نیاز (ترجیحا دیگ تأمین آبگرم مصرفی ساختمان را از سیستم گرمایش تفکیک کرده و دمای آنرا روی ۴۵ درجه تنظیم نمایید)	
سرمایش، گرمایش	تنظیم دمای حداقلی در سیستم های سرمایشی و دمای حداکثری در سیستم های گرمایشی	
سرمایش، گرمایش	اگر سیستم سرمایش و گرمایش توسط سیستم کامپیوتری کنترل می شود، باید برنامه های زمان بندی آن متناسب با نوع رفت و آمد یا اشغال فضای ساختمان اداری باشد	
سرمایش، گرمایش	استفاده از فن آوری های انرژی تجدید پذیر	تجهیزات
سرمایش، گرمایش	خرید تجهیزات با برچسب مصرف انرژی در رده مناسب	
انرژی الکتریکی	خاموش کردن وسایل زمانی که استفاده ای از آن ها نمی شود (دستگاه کپی در حالت آماده به کار می تواند معادل بیش از ۸۰٪ از انرژی ای که در وضعیت فعال استفاده می کند را مصرف نماید).	
انرژی الکتریکی	پرهیز از روشن گذاشتن کامپیوترها در زمان استراحت طولانی و بیش از ۳۰ دقیقه (درحالت آماده به کار یک کامپیوتر ۹۵ وات مصرف دارد).	
انرژی الکتریکی	تنظیم تجهیزات به گونه ای که در دستگاه های کپی پس از ۱۵ دقیقه به حالت energy saving رود و اگر به مدت ۴۵ دقیقه کار نکند خاموش شود.	
انرژی الکتریکی	برنامه ریزی و مدیریت منطق کنترلی در حرکت آسانسورها	
روشنایی، گرمایش	جایگزینی لامپ های روشنایی موجود با انواع فلورسنت فشرده	
روشنایی، گرمایش	کاهش روشنایی عمومی در طی روز و اطمینان از این که چراغ های بیرونی تنها در شب روشن است.	روشنایی
روشنایی، گرمایش	استفاده از لامپ های کم مصرف، به ویژه در مکان های پرمصرف (یک لامپ فلورسنت ۱۰۰ وات و یک لامپ کم مصرف ۲۰ وات انرژی مصرف می کند).	
روشنایی	نصب سنسورهای نوری	
روشنایی	کاهش ارتفاع چراغ های روشنایی بر روی میز کار در مکان هایی که نور طبیعی به قدر کافی وجود دارد.	
روشنایی	نصب تایمر و سنسورهای حرکتی در موقعیت های ویژه (سرویس های بهداشتی، راه پله ها، راهروها،	

	پارکینگ ها و ..)	
روشنایی	استفاده از کلیدهای مجزا برای روشنایی بخش های مختلف	
روشنایی	استفاده از بالاست های الکترونیکی به جای بالاست های مغناطیسی	
روشنایی	رنگ آمیزی دیوارها و سقف ها با رنگ های روشن در صورت امکان	
روشنایی	کوتاه نمودن و حذف پارتیشن ها در فضاهایی که امکان آن وجود دارد.	
سرمایش، گرمایش	نصب دمپر در بالای درهایی که به فضای آزاد باز می شوند	اقدامات عمومی
سرمایش، گرمایش	تعمیر در و پنجره هایی که درست بسته نمی شوند	
سرمایش، گرمایش	کنترل ورودی های اصلی که با فضاهای کنترل شده در ارتباطند	
سرمایش، گرمایش	درز بندی کامل بازشو ها و کانال ها و دودکش های دارای ترک	
سرمایش، گرمایش	بستن پرده ها و کرکره ها در هنگام خروج از ساختمان	
انرژی الکتریکی	اطمینان از این که چراغ اتاق های خالی خاموش است.	
روشنایی	تمیز کردن پنجره ها و چراغ های سقفی	

لازم به ذکر است که راهکار اول یعنی بهینه سازی پوسته ساختمان شامل عایقکاری کلیه دیوارها و سقف و کف های ساختمان، جایگزینی پنجره های ناکارآمد با انواع دو و سه جداره و درزبندی کامل کلیه در و پنجره های ساختمان می باشد. ملاک عایقکاری مورد نظر، دستیابی به مقاومت های حرارتی بر اساس ضرایب مرجع در مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان کشور می باشد. همچنین با توجه به استانداردها و برچسب های انرژی تدوین شده در خصوص تجهیزات و متعلقات سیستم های گرمایش و سرمایش در سطح کشور (استانداردهای شماره ۲-۳۶۷۸ و ۲-۴۹۱۰)، در خصوص راه کارهای جایگزین متعلقات سیستم های سرمایش و گرمایش با انواع پربازده تنها فرض شده که یک رده بهبود در برچسب مربوطه حاصل گردد که بطور متوسط در حدود ۱۰ درصد بهبود در ضرائب کارایی این تجهیزات ایجاد می نماید. بدین ترتیب علاوه بر اینکه کمیت های منطقی و قابل حصول برای ساختمان ها مهیا می گردند، نیاز به صرف هزینه های هنگفت نیز وجود نخواهد داشت. در نهایت می توان شبیه سازی کلیه ساختمانهای مرجع (بهینه) را در محیط نرم افزار شبیه ساز حرارتی ساختمان مورد ارزیابی و بررسی قرار داد و نتایج مربوط به کاهش مصرف انرژی در هر یک از راه کارها را مشخص نمود.

۴-۲-۳- آشنایی با استاندارد مدیریت انرژی و طراحی اقلیمی (LEED)

امروزه به دلیل افزایش مصرف انرژی، تولید زباله و همچنین کاهش منابع طبیعی، صنعت ساخت و ساز تاثیر بسزایی روی زمین ایفا می کند. توسعه پایدار نه تنها اثرات منفی بر محیط زیست را تعدیل کرده، بلکه فراهم کننده یک زندگی سالم و پر معنی برای تمامی ساکنان حال و آینده نیز می باشد. ساختمان های سبز که تحت عنوان ساختمان های سازگار با محیط زیست نیز معروف هستند از جمله سازه هایی هستند که

امکان بهره برداری بهینه از منابع ارزشمند طبیعی همانند انرژی آب، باد، خورشید و ... در کنار مصالح مؤثر و قابل بازیافت ساختمانی را مهیا می کنند (۲۶). در این راستا استاندارد LEED یک برنامه ارائه گواهینامه استاندارد برای ساختمان های سبز است که در سال ۱۹۹۴ در انجمن ساختمان سبز ایالات متحده آمریکا^۵ ارائه شد. در این بخش پس از ارائه توضیحی مختصر در رابطه با مبحث نوزدهم مقررات ملی ساختمان به عنوان مرجع اصلی کاهش مصرف انرژی در کشور به بررسی استاندارد LEED پرداخته می شود.

الف- مروری بر مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان

مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان با عنوان و هدف صرفه جویی در مصرف انرژی با بیان تعاریف و کمیت های مرتبط با انرژی حرارتی ساختمان سعی در بیان و ارایه جزییات خاص بناها در اقلیم های مختلف به ویژه در پوسته خارجی ساختمان دارد. رعایت مبحث ۱۹ در ایران از سال ۱۳۷۰ توسط وزارت مسکن و شهرسازی تصویب و براساس تصویب هیات محترم وزیران الزامی شده و حتی محاسبات نشان داده است که رعایت آن می تواند تا ۳۰ درصد در صرفه جویی مصرف انرژی موثر باشد، اما اغلب در نقشه های اولیه به صورت جزییات اجرایی تیپ جهت دریافت مجوز ساختمان مطرح می شود و رعایت اجرایی شدن آنها فقط از طریق نظارت های عادی در غالب نظارت مقیم و نظارت عالی صورت می گیرد و در واقع ما به ازای عملی آن ها در دوران بهره برداری توسط هیچ مرجعی کنترل نمی شود.

به عبارت دیگر، اجبارهای مبحث ۱۹ را فقط در نقشه ها و توسط مهندسان ناظر در حین اجرای ساختمان کافی دانسته تا به این ترتیب رعایت الزامات شده باشد. نکته حائز اهمیت آن است که رعایت نکات مطرح شده در مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان که تنها ۱۵ درصد در هزینه های ساختمان موثر است به فرض آنکه بدون هیچ کاستی صورت گیرد، در صرفه جویی در مصرف انرژی با استانداردهای روز جهان بسیار فاصله دارد. چرا که اگر فقط بحث در صرفه جویی در انرژی حرارتی، برودتی فضا هم باشد، این جزییات با مصالح جدید، بروزرسانی نمی شود یا روش های اجرایی جدیدی برای آنها توصیه نمی شود.

ب- LEED چیست و چگونه کار می کند؟

گواهی مدیریت انرژی و طراحی محیطی (Leadership in Energy and Environmental Design) که به اختصار " LEED " خوانده می شود یک سیستم گواهی ساختمان سبز بوده که در

^۵U.S green building council

سطح بین المللی شناخته شده است. این سیستم، یک مدرک LEED را به ساختمان ها با بازدهی انرژی بالا و با عملکرد مطلوب، ارائه می کند.



شکل ۴: رده بندی گواهی های LEED

با گسترش احداث ابنیه با تکنولوژی سبز در بخش های دولتی و خصوصی و استقبال صنعتگران و متخصصان ساختمانی، نیاز به برنامه ای مدون در این امر اجتناب ناپذیر شد. بدین منظور در شورای ساختمان سبز ایالات متحده (USGBC) برنامه ای طرح ریزی شد تا اصول بهره برداری از ساختمان های سبز را قابل استفاده کند. این برنامه لید (LEED) نامیده می شود. این برنامه بر اصل انرژی و محیط زیست استوار شده و عامل توازن بین عملکردهای ضروری و موثر محیط است. تیم های پروژه (مالکان، سازندگان، معماران و پیمانکاران) می توانند با توجه به اصول این برنامه به عنوان ابراز قدرتمندی در جهت هدایت راهکار های اقتصادی و فیزیکی به اهداف پروژه های سبز کمک کنند.

مخاطبین گواهینامه می توانند به ترتیب شامل موضوعات زیر باشند:

- ساختمان سازی (نو سازی): ساختمانهای مسکونی و اداری نو ساز، بیمارستان ها، مراکز دیتا سنترها، هتل ها، مدارس و دانشگاه ها، ساختمان های تاسیساتی، انبار ها و سوله های صنعتی و غیر صنعتی، بانک ها، فروشگاه ها، رستوران ها و

...

- طراحی و معماری داخلی: ساختمانهای مسکونی، اداری و تجاری، خدماتی و گردشگری
- مرمت و بازسازی: اصلاح و بازبینی و ارائه طرح های تمام موارد نوسازی و معماری داخلی
- طرح های جامع معماری: استفاده از معیارهای منطبق با اصول LEED در معماری و طرح های جامع شهرسازی و گسترش فضاهای شهری

اهداف LEED

- کاهش هزینه های ساخت و بالا بردن ارزش سرمایه

- کم کردن مواد زایدی که به محل دفن زباله برده می شوند
- نگهداری از انرژی آب
- بوجود آوردن محیطی سالم تر و ایمن تر برای ساکنان
- کاهش انتشار گازهای مخرب گلخانه ای
- تعهد مالکان برای مسئولیت پذیری در برابر جامعه و نظارت بر محیط
- تعریف ساختمان سبز با نشر استانداردهای مرتبط
- مدیریت و نظارت محیطی بر ساختمان های صنعتی
- ایجاد رقابت در طراحی سبز
- بالابردن آگاهی مردم و مسئولان در مورد فواید ساختمان سبز

محورهای کلیدی در LEED

۱- سایت های سازگار با محیط زیست

۲- کارایی و بازدهی آب

۳- انرژی و جو

۴- حفظ مصالح و منابع

۵- کیفیت داخلی ساختمان از نظر محیط زیست

اگر پروژه ای با توجه به این پنج سرفصل برنامه ریزی و طراحی شده باشد یا به عبارت دیگر شرایط لید (LEED) را مورد توجه قرار داده باشد، محصول یکپارچه ای را به وجود می آورد که امکان دریافت گواهی های نقره، طلا یا طلای سفید را خواهد داشت که نوع آن را میزان توجه به اصول این گواهی مشخص می کند.

۱- سایت های سازگار با محیط زیست

توجه به عوامل زیر در زمان طراحی سایت موجب تاثیر گذاری بر این بخش می شود.

الف: محل ساختمان

ب: طراحی محوطه با توجه به محیط های طبیعی و کشاورزی

ج: استفاده از زمین های خالی بین ساختمان ها و زمین هایی که کاربری های آلوده کننده قبلی را داشته اند.

د: کاستن نیاز به استفاده از اتومبیل

ه: بهینه سازی بافت محلی

و: مدیریت و کنترل آب های سطحی

ز: کاهش آلودگی

۲- حفاظت از آب

- الف: کاهش میزان آب مورد نیاز برای ساختمان و افراد (مصرف بهینه آب)
- ب: عدم استفاده از آب شرب برای آبیاری و شست و شو.
- ج: استفاده از فناوری های جدید برای تصفیه فاضلاب ها
- د: حفاظت از کیفیت آب شرب و آب رودخانه ها، نهر ها و دریاچه ها

۳- انرژی و جو

- الف: مدیریت بر تاثیر گذاری انرژی ها به اتمسفر زمین و حتی الامکان کاهش مصرف انرژی
- ب: استفاده از انرژی های تجدید پذیر
- ج: نگهداری دوره ای و اصولی از ساختمان ها
- د: حذف هالون ها و گاز های گلخانه ای
- ه: عدم استهلاك لایه ازن.

۴- مصالح و منابع

- الف: استفاده مجدد از ساختمان موجود
- ب: کاهش مقدار مصالح مصرفی
- ج: استفاده از مصالح محلی، منطقه ای و تجدیدپذیر
- د: استفاده صحیح از منابع چوبی برداشت شده و جایگزینی آن
- ه: کاهش ضایعات و مدیریت بر آن

۵- کیفیت داخل ساختمان به لحاظ زیست محیطی

- الف: حذف یا کاهش منابع آلوده کننده داخل ساختمانی
- ب: تهویه هوا و کنترل آلوده کننده ها
- ج: مطالعات حرارتی و برودتی و جلوگیری از پرت حرارتی
- د: کنترل کیفیت هوا
- ه: استفاده صحیح و بهینه از نور و منظر

ج- چگونگی امتیاز دهی در ساختار LEED

گواهینامه LEED یک سیستم امتیازی است. بنابراین پروژه های ساختمانی برای آن که معیار های ویژه ساختمان های سبز را داشته باشند و به عنوان یک پروژه سبز شناخته شوند می بایست امتیاز های گواهینامه لید را بدست آورند. این پروژه ها می بایست در هفت معیار پیش نیاز های سخت گیرانه آن ها را کسب کرده تا در ادامه بتوانند امتیاز های این معیار ها را کسب کنند.

پنج معیار اصلی این گواهینامه ۱: پایداری سایت ۲: کارایی آب ۳: انرژی و اتمسفر ۴: مصالح و منابع ۵: کیفیت فضای داخلی می باشد و دو مورد اضافه شده برای کسب امتیاز^۶ ۶: خلاقیت در طراحی ۷: اولویت منطقه ای را پوشش می دهد.

لازم به ذکر است که در گواهینامه لید هیچگونه راهکاری پیشنهاد نشده بلکه مفاهیم هستند که دارای ارزش می باشند. این موضوع از آن جهت قابل توجه است که دست طراح در تعاریف ساختارهایی که در ذهن دارد محدود نخواهد بود.

د-مزایای اقتصادی

کاهش هزینه عملیات : هزینه مصرف انرژی و آب در ساختمان هایی که با فناوری لید (LEED) طراحی شده اند به میزان قابل توجهی نسبت به ساختمان های قدیمی کاهش یافته که این میزان در طول یک دوره زمانی قابل رسیدگی می تواند هزینه های اولیه را جبران و به شاخص مثبت سرمایه گذاری دست یابد.

ه-سودهای محیط زیستی

احداث بنا و ساختمان سازی ، تاثیر منفی گسترده ای بر جنگل ها، مراتع، اکوسیستم های گیاهی و جانوری و کشاورزی دارد. با انتخاب صحیح و جانمایی ساختمان در محل های مناسب می توان از این امر جلوگیری کرده و از گسترش بی رویه شهر ها که یک معضل جدید در شهر های بزرگ است، جلوگیری کرد. بازسازی ساختمان های موجود، استفاده از زمین های بایر بین ساختمان ها و استفاده از زمین هایی که در گذشته به دلایل زندگی ماشینی آلوده شده اند می تواند مانع رشد بی رویه شهر ها شود.

ی-جمع بندی

ساختمان هایی که به نحو مطلوب با این فناوری ساخته شده اند می توانند منجر به توسعه و پیشرفت پروژه های آتی شوند. بازسازی ساختمان های موجود می تواند هزینه ساختمانی و زیر ساختار های آن را کاهش دهد. در این سیستم با استفاده از برخی توانمندی ها می توان از یک پروژه به عنوان پشتوانه پروژه دیگر استفاده کرد. با کوچک شدن برخی تجهیزات مانند چیلر ها می توان از مصرف بی مورد جلوگیری کرد.

در کل با بکارگیری روشهای توصیه شده در لید و صدور گواهینامه مزایای زیر را در پی خواهد داشت:

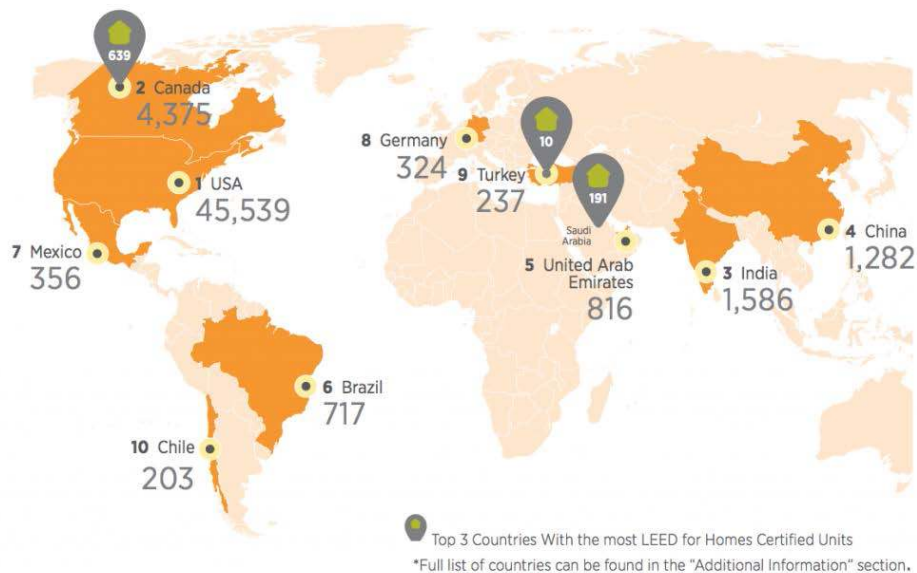
^۶ موارد ۶ و ۷ قرار است آن دسته از معیار هایی را که در معیار های پنج گانه طراحی محیطی لحاظ نشده اند را پوشش دهند

بطور متوسط با بکارگیری روشهای نوین و توصیه شده در لید مصرف انرژی تا ۳۶٪ کاهش پیدا خواهد کرد.

- گواهینامه معمولی: صرفه جویی انرژی تا ۲۸ درصد
- گواهینامه نقره ای: صرفه جویی انرژی تا ۳۰ درصد
- گواهینامه طلایی: صرفه جویی انرژی تا ۴۸ درصد

بر طبق گزارش موسسه USGBC تا کنون استاندارد و گواهینامه LEED به بیش از ۶۰۰۰۰ پروژه تعلق گرفته و قریب به ۱۸۰۰۰۰ پروژه در مرحله ثبت نام و بررسی جهت صدور گواهینامه می باشند.

Top 10 Countries with LEED-Certified and LEED-Registered Projects



شکل ۵: ۱۰ کشور برتر بر اساس میزان پروژه های LEED که در /ان ها انجام شده و یا در دست اجرا است.

۴-۲-۲-۴-آشنای با استاندارد ISO 50001 در مدیریت انرژی

استاندارد ISO50001 بر پایه مفهوم توسعه و پیشرفت مستمر و مدام بنا نهاده شده است. به گونه ای که در این استاندارد اقدامات بهینه سازی صرفا در یک مرحله و در یک برهه زمانی کافی نمی باشد و این رویه می بایست به طور پیوسته در جریان باشد. این استاندارد بین المللی برای تمامی سازمان ها صرف نظر از هرگونه شرایط جغرافیایی، اجتماعی و فرهنگی کاربرد دارد. پیاده سازی و اجرای موفق آن به تعهد تمامی بخش های سازمان به ویژه بخش مدیریت ارشد بستگی دارد. این سیستم سازمان را قادر می سازد تا به رویه مناسب منطبق با استاندارد های بین المللی جهت بهینه سازی مصرف انرژی در حیطه خود دست یابد.

استاندارد ISO5001 قابلیت کارکرد گسترده ای را در بخش های مالی ملی خواهد داشت به گونه ای که تخمین زده می شود بیش از ۶۰ درصد مصرف انرژی جهان را تحت تاثیر قرار دهد. این مدرک مبتنی بر عناصر کلی است که در تمامی استانداردهای سیستم مدیریت ایزو به چشم میخورد و سطح بالایی از تطابق با استانداردهای ISO9001 (مدیریت کیفیت) و ISO14001 (مدیریت زیست محیطی) را تضمین می کند.

محورهای مهم

- کاربرد انرژی و چگونگی مصرف آن.
- اندازه گیری، مستند سازی و گزارش دهی مصرف انرژی.
- طرح ریزی و طراحی فضای کاری و انتخاب و خرید تجهیزات برای کاهش مصرف انرژی.
- کنترل تمام پارامترهایی که بر روی تامین و مصرف انرژی تاثیر دارند.

این استاندارد بین المللی بر مبنای روش مرسوم برنامه ریزی، اجرا، بررسی و اقدام (PDCA: PLAN-DO-CHECK-ACT) بنا نهاده شده که به اختصار به شرح زیر توصیف می شود. (۲۸).

برنامه ریزی: ایجاد یک برنامه مدون جهت مصرف انرژی اولین کاری است که باید انجام شود. این برنامه شامل تعیین خط مشی سازمان در این حیطة، تعیین شاخص عملکرد انرژی (energy performance indicators (EnPIs)، تعیین اهداف استراتژیک و عملیاتی و برنامه های اجرایی می باشد. میزان مصرف انرژی در بخش های مختلف سازمان در این بخش بررسی می شود. این داده ها و ارزیابی ها اساس و پایه جهت توسعه و بهبود فرآیندهای بعدی است و هم چنین پتانسیل های موجود جهت بهینه سازی مصرف انرژی در سازمان را به طور دقیق مشخص می کند.

اجرا: در این بخش برنامه ریزی های صورت گرفته در بخش قبل به مرحله اجرا می رسد. هم چنین امکان دست یابی واقعی به اهداف در نظر گرفته شده به صورت عملیاتی مورد بررسی قرار می گیرد.

بررسی: اقدامات تنها زمانی درک و احساس می شوند که منجر به ایجاد نتایج مطلوب گردند. برنامه ای که در فاز اجرا پیاده سازی شده است می بایست به طور مداوم بررسی شود تا از اثر بخشی آن ها اطمینان حاصل شود. بدین منظور، هسته اصلی فعالیت هایی که مرتبط با بهینه سازی مصرف انرژی هستند در این بخش کنترل و اندازه گیری می شوند و نتایج با برنامه پیشنهادی مقایسه می شود.

اقدامات انجام شده در قالب گزارش های منظم و دوره ای به عنوان اساس مطالعات بعدی جهت ارتقای عملکرد انرژی در سازمان ارائه می شود.

PDCA به عنوان یک چرخه دایره ای در نظر گرفته می شود. مراحل مختلف یکدیگر را پوشش می دهند و از این طریق بهبود و بازسازی مداوم را تضمین می کنند.

۴-۲-۲-۵-آشنای با استاندارد ISIRI 15000 در مدیریت انرژی

هدف از تدوین این استاندارد تعیین مقررات عمومی و روش معاینه فنی موتورخانه های آب گرم و آب داغ ساختمانها در راستای کاهش آلودگی هوا و مصرف بهینه انرژی عنوان شده است. این استاندارد تنها برای موتورخانه هایی که از سوختهای گاز طبیعی یا گازوییل استفاده می کنند، کاربرد دارد.

حدود مجاز

الف) اگر سوخت گاز طبیعی یا مایع باشد، میزان منوکسید کربن و اکسیدهای نیتروژن موجود در دودکش بر مبنای هوای خشک، برای منو اکسید کربن نباید بیش از ۱۰۰ میلیگرم بر کیلووات ساعت برای اکسیدهای نیتروژن نباید بیش از ۱۷۰ میلیگرم بر کیلووات ساعت باشد.

ب) اگر سوخت گازوئیل باشد میزان منوکسید کربن و اکسیدهای نیتروژن موجود در دودکش بر مبنای هوای خشک، برای منو اکسید کربن نباید بیش از ۱۱۰ میلیگرم بر کیلووات ساعت و برای اکسیدهای نیتروژن نباید بیش از ۲۵۰ میلیگرم بر کیلووات ساعت باشد. همچنین میزان هیدرو کربنهای نسوخته نباید بیش از ppm ۱۰ باشد. عدد دود در همه توانهای ورودی مشعل نباید بیش از یک باشد.

مراحل اصلی معاینه فنی موتورخانه ها بر اساس استاندارد ملی

مرحله اول: بازبینی عملکرد سیستم مولد انرژی متشکل از:

الف) بررسی مسیر سوخت رسانی

ب) تنظیم کردن مشعل

پ) بررسی وضعیت دودکش

مرحله دوم: تکمیل شناسنامه فنی موتورخانه با استفاده از اندازه گیریهای انجام یافته و مستندات مشاهده شده

مرحله سوم: تکمیل گزارش بازرسی و آزمون معاینه فنی دوره‌های موتورخانه با توجه به اطلاعات و نتایج مراحل

معاینه فنی موتورخانه ها بر اساس استاندارد ملی و تجهیزات مورد نیاز

برای انجام معاینه فنی موتورخانه ساختمان، تجهیزات زیر مورد نیاز است:

- آنالیزر هوای خروجی از دودکش / دستگاه سنجش عدد دود / متر و کولیس / ددکتور گاز / دوربین عکاسی / ابزار آلات فنی / برگه شناسنامه فنی موتورخانه / گزارش بازرسی و آزمون معاینه فنی دوره‌های موتورخانه / زونکن کاتالوگ تجهیزات موجود در موتورخانه

۴-۲-۲-۶- استفاده از انرژی های پاک

کشور ایران از لحاظ منابع مختلف انرژی یکی از غنی ترین کشورهای جهان محسوب می گردد، چرا که از یک سو دارای منابع گسترده سوخت های فسیلی و تجدید ناپذیر نظیر نفت و گاز است و از سوی دیگر دارای پتانسیل فراوان انرژی های تجدیدپذیر از جمله باد می باشد. انواع منابع انرژی در سه دسته انرژی های سنتی فسیلی، هسته ای و نوین تجدیدپذیر دسته بندی می شود. دلیل اصلی گرایش به انرژی های تجدید پذیر کمک به حل مشکلات زیست محیطی می باشد. بدون تردید انرژی های تجدیدپذیر با توجه به سادگی فن آوری شان در مقابل فن آوری انرژی هسته ای از یک طرف و نیز به دلیل عدم ایجاد مشکلاتی نظیر زباله های اتمی از طرف دیگر نقش مهمی در سیستم های جدید انرژی در جهان ایفا می کنند. سیستم های جدید انرژی در آینده باید متکی به تغییرات ساختاری و بنیادی باشد که در آن منابع انرژی بدون کربن نظیر انرژی خورشیدی و بادی و زمین گرمایی و کربن خنثی مانند انرژی بیوماس مورد استفاده قرار می گیرند.

برنامه کلان جمهوری اسلامی ایران استفاده بهینه از منابع انرژی های فسیلی و ارتقاء میزان بهره برداری از منابع متنوع انرژی های تجدیدپذیر جهت تامین بخشی از نیاز روزافزون انرژی کشور می باشد. در راستای دستیابی به توسعه پایدار اقدامات مهمی در توسعه منابع انرژی تجدیدپذیر انجام شده است که در تیرماه ۹۴ شاهد به وقوع پیوستن رویداد مهمی در زمینه تجدیدپذیرها در کشورمان بوده ایم که در آن وزارت نیرو برق تولیدی از منابع انرژی های تجدیدپذیر را بر اساس تعرفه های جدید که با توجه به منابع مختلف نرخ های متفاوت دارد، خریداری می نماید و مدت زمان خرید برق که به ۵ سال محدود شده بود، به ۲۰ سال افزایش یافت. قرار است تا پایان برنامه ششم ۵٪ از انرژی مورد نیاز کشور از منابع تجدیدپذیر تامین گردد. هم چنین

مطابق با اصل ۱۹۰ قانون برنامه پنجم توسعه استفاده از فناوری های پاک و سازگار با محیط زیست به عنوان یکی از الزامات جهت نهادهای دولتی در نظر گرفته شده است. لذا بهره مندی از انرژی های تجدید پذیر از قبیل انرژی های خورشیدی، بادی، زمین گرمایی و هم چنین استفاده از راه کارهای غیر فعال جهت کاهش مصرف انرژی همچون تهویه طبیعی و گرمایش غیر فعال خورشیدی را می توان به عنوان یک رویکرد پیشرو در کلیه وزارت خانه ها از جمله وزارت نفت به عنوان یکی از مهمترین نهادهای دولتی در نظر گرفت. رویکردی که می تواند متضمن پیشرفت در راستای حفظ محیط زیست و به تبع آن صرفه جویی در مصرف انرژی و افزایش درآمدهای ملی علاوه بر ارتقای سطح کیفی زندگی در محیط های شهری کشور باشد. به علاوه طبق ماده ۶۲ قانون اصلاح الگوی مصرف وزارتخانه های نیرو و نفت موظفند به منظور ترویج کاربرد اقتصادی منابع تجدیدشونده انرژی در سامانه های مجزا از شبکه از قبیل آبگرمکن خورشیدی، حمام خورشیدی، تلمبه بادی، توربین بادی، سامانه های فتوولتاییک، استحصال گاز از منابع زیست توده و صرفه جویی در هزینه های تأمین و توزیع سوختهای فسیلی، حمایت لازم را به صورت عمومی اعلام و از محل بودجه های مصوب سالانه خود، منابع مذکور در ماده ۷۳ قانون اصلاح الگوی مصرف و یا مطابق بند ۸ آیین نامه اجرایی بودجه ۹۷ از یک درصد اعتبار کل سازمان تأمین و پرداخت نمایند. در این بخش انرژی های خورشیدی شامل سیستم های فتوولتاییک و سیستم های آبگرم مصرفی به اختصار مورد بررسی قرار می گیرد.

۴-۲-۶-۱- انرژی خورشیدی

انرژی خورشید یکی از منابع تأمین انرژی رایگان، پاک و عاری از اثرات مخرب زیست محیطی است که از دیرباز به روش های گوناگون مورد استفاده بشر قرار گرفته است. بحران انرژی در سال های اخیر، کشورهای جهان را بر آن داشته که با مسائل مربوط به انرژی، برخوردی متفاوت نمایند که در این میان جایگزینی انرژی های فسیلی با انرژی های تجدیدپذیر و از جمله انرژی خورشیدی به منظور کاهش و صرفه جویی در مصرف انرژی، کنترل عرضه و تقاضای انرژی و کاهش انتشار گازهای آلاینده با استقبال فراوانی روبرو شده است. به طور متوسط خورشید در هر ثانیه $1,1 \times 10^2$ کیلووات ساعت انرژی ساطع می کند. از کل انرژی منتشر شده توسط خورشید تنها حدود ۴۷ درصد آن به سطح زمین می رسد. این بدان معنی است که زمین در هر ساعت تابشی در حدود ۶۰ میلیون Btu دریافت می کند. یعنی انرژی تابشی از سه روز تابش خورشید به زمین برابر با تمام انرژی ناشی از احتراق کل سوخت های فسیلی در دل زمین است. بنابراین می توان نتیجه گرفت که در اثر تابش خورشید به مدت چهل روز، می توان انرژی مورد نیاز یک قرن را ذخیره نمود. بنابراین با به کارگیری کلکتورهای خورشیدی می توان تا حدودی از این منبع انرژی بی

پایان، پاک و رایگان استفاده کرد و تا حد بسیار زیادی در مصرف سوخت های فسیلی صرفه جویی نمود. به علاوه گرمایش آب و فضا مجموعاً بیش از ۷۰ درصد انرژی را در ساختمان ها مصرف می کنند که از این رو با استفاده از گرمایش مستقیم خورشیدی در فضاها و همچنین استفاده از آبگرم کن های خورشیدی می توان علاوه بر بهره مندی از انرژی پاک خورشید، آسیب های زیست محیطی ناشی از مصرف سوخت های فسیلی را کاهش داد.

کاربرد انرژی خورشیدی

به طور کلی موارد استفاده از انرژی خورشیدی به صورت زیر دسته بندی می شود:

- تامین روشنایی از انرژی خورشیدی
- تامین انرژی الکتریسته
- گرمایش آب

۴-۲-۶-۲-موقعیت ایران از نظر میزان دریافت انرژی خورشیدی

کشور ایران در بین مدارهای ۲۵ تا ۴۰ درجه عرض شمالی قرار گرفته است و در منطقه ای واقع شده که به لحاظ دریافت انرژی خورشیدی در بین نقاط جهان در بالاترین رده ها قرار دارد. میزان تابش خورشیدی در ایران بین ۱۸۰۰ تا ۲۲۰۰ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال تخمین زده شده که البته بالاتر از میزان متوسط جهانی است. در ایران به طور متوسط سالانه بیش از ۲۸۰ روز آفتابی گزارش شده که بسیار قابل توجه است.

۴-۲-۶-۳-سیستمهای فتوولتائیک

در اکثر نقاط دنیا می توان از خورشید به عنوان یک منبع مفید و تامین کننده انرژی بهره جست. استفاده از انرژی خورشیدی، بر خلاف انرژی هسته ای نه تنها تهدیدی برای بشریت محسوب نمی شود، بلکه برای کشورهایی که فاقد منابع زیرزمینی انرژی می باشند، مناسب ترین راه برای دستیابی به انرژی است. تکنولوژی ساده، کاهش آلودگی محیط زیست و قابلیت ذخیره کردن سوخت های فسیلی برای نسل های آینده از دلایل مهم لزوم استفاده از انرژی خورشیدی است. نیروگاه های خورشیدی دارای انواع گوناگونی هستند و سیستم های فتوولتائیک یکی از مهمترین نوع این نیروگاه هاست. سیستمهای فتوولتائیک یکی از پر مصرف ترین کاربرد انرژی های نوین می باشند که تاکنون سیستم های متفاوت آن با ظرفیت های گوناگون در سراسر جهان نصب و راه اندازی شده اند.



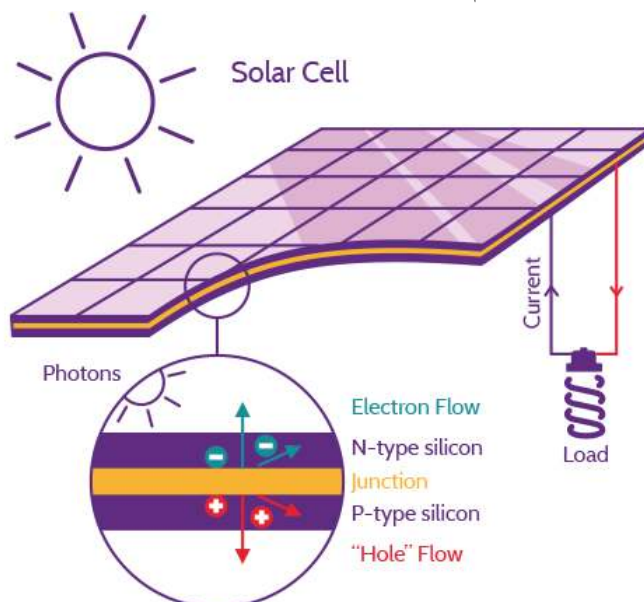
شکل ۶: گردآورنده های خورشیدی جهت افزایش میزان تمرکز و انرژی خورشیدی

در این نوع سیستم ها که در ابتدا برای کاربردهای فضایی ابداع و تکمیل شده بودند، انرژی نورانی خورشید به طور مستقیم و بدون استفاده از مکانیزم های متحرک به انرژی الکتریسیته تبدیل می شود. در تکنولوژی فتوولتائیک خورشید تنها منبع تامین کننده انرژی است و به همین علت انرژی الکتریسیته بدون ایجاد دود، سروصدا، باران های اسیدی، دی اکسید کربن و هرگونه تشعشعات رادیو اکتیو تولید می شود. دیگر ماده اولیه مورد نیاز در سیستم های فتوولتائیک سلیکون است که در طبیعت به وفور یافت می شود و غیر سمی است. تنها خسارات وارد شده بر محیط زیست از طریق سیستم های فتوولتائیک، از اکشاف، استخراج، تولید و انتقال سیلیکون ناشی شده و زیان های ناشی از زغال، گاز و نفت در این شیوه تولید حذف می شوند.



شکل ۷: مزرعه خورشیدی

سلول های تشکیل دهنده سیستم های فتوولتائیک از مواد نیمه رسانا ساخته می شوند. متداول ترین نوع آن به علت وفور و ارزانی، سیلکون است. ایجاد قطب مثبت و منفی در این سلول ها پیش شرط لازم برای تولید الکتریسته است و به وسیله ناخالص کردن یکی از کریستالهای سیلکون این دو قطب در هر سلول به وجود می آید. پس از برخورد فوتون های نور به این سلول ها، الکترون ها از جای خود رانده و جریانی از الکترون (الکتریسته) از قسمت منفی به سمت مثبت سلول به وجود می آید. به مجموعه ای از این سلول های سری و موازی شده، ماژول فتوولتائیک می گویند. شدت و جهت تابش و تنوع زمانی و جغرافیایی آن بر بهره وری این سیستم بسیار تاثیر گذار است.



شکل ۸: نمونه ای از یک ماژول فتوولتائیک

در هر ماژول فتوولتائیک بین ۳۶ تا ۹۶ سلول قرار دارد. این مجموعه به وسیله فرآیند لمینیت در بین دو لایه شیشه محافظت می گردد. در نهایت کل مجموعه در یک محفظه آلومینیومی قرار می گیرد. مجموعه این ماژول ها به وسیله اتصالات الکتریکی به یکدیگر متصل و در نهایت یک جریان الکتریسته به صورت مستقیم یا DC تولید می شود. در صورت نیاز این جریان مستقیم توسط مبدل به جریان متناوب یا AC تبدیل می شود. از دیگر مزایای این سیستم ها قابلیت ذخیره سازی انرژی الکتریسته تولید شده در روز است که به هنگام نیاز یا در طی شب می توان از این انرژی ذخیره شده استفاده نمود. قابلیت تولید در محل مصرف، کاهش و صرفه جوئی در هزینه های انتقال و توزیع انرژی الکتریکی و عدم نیاز به شبکه سراسری برق نیز از ویژگی های دیگر این نوع سیستم هاست.

در این میان آنچه به عنوان مشکل بر سرراه اجرائی شدن سیستمهای فتوولتائیک درایران وجود دارد، ارزانی و فراوانی سوخت های فسیلی است که سبب شده به این سیستم ها وانرژی خورشیدی کمتر توجه شود. در هر صورت نمی توان منکر این واقعیت شد که سوخت های فسیلی پایان پذیر و تجدید ناپذیرند و باید جایگزین آن ها، از منابع انرژی تجدید پذیر که منافع زیست محیطی فراوانی دارند استفاده نمود.

الف- اجزای سیستمهای فتوولتائیک (برق خورشیدی)

۱- سلولهای فتوولتائیک (مولد برق خورشیدی)

این سلولها مربعهای نازک، دیسک ها یا فیلم هایی از جنس نیمه هادی هستند که ولتاژ و جریان کافی را در زمان قرار گرفتن در معرض تابش نور خورشید، تولید می کنند.

۲- کنترل کننده شارژ

تجهیزاتی هستند که ولتاژ باتری ها را تنظیم و کنترل می کنند و از آسیب های احتمالی وارد بر باتری ها جلوگیری می کنند.

۳- ذخیره کننده باتری خورشیدی

وسیله ایست که انرژی الکتریکی تولیدی DC را در خود ذخیره می کند. بخاطر وجود تغییر در میزان شدت تابش پرتوهای خورشیدی در طول روز و در فصول مختلف، یک باطری به منظور ذخیره کردن انرژی الکتریکی تولیدی توسط آرایه های فتوولتائیک و به عنوان یک عامل واسط بین آرایه های خورشیدی و مصرف کننده انرژی الکتریکی برای بهره وری بیشتر مورد نیاز می باشد.

۴- مبدل (اینورتر)

وسیله ایست که جریان DC را به جریان AC برای مصرف، تبدیل می کند.

۴-۲-۲-۶- سیستم آبگرم خورشید مرکزی

سیستم های گرمایش خورشیدی بر مبنای نوع سیال هوا یا مایع، که در کلکتورهای خورشیدی گرم می شود، به چند نوع عمده تقسیم بندی می شوند که همه آنها تابش خورشید را جمع آوری و جذب کرده و حرارت بدست آمده از خورشید را جهت تامین بار گرمایش مستقیما به فضاهای داخلی ساختمان ها انتقال می دهند. بخش اصلی یک آبگرمکن خورشیدی، کلکتور آن است که خود شامل یک ورق است که به وسیله تابش کلی خورشید حرارت یافته و حرارت خود را به یک سیال جذب کننده (مانند آب) که داخل لوله در حال جریان است، منتقل می کند. رنگ این ورق همیشه تیره انتخاب می شود و دارای پوشش خاصی است که بتواند ضریب جذب انرژی را به حداکثر و ضریب پخش را به حداقل برساند.

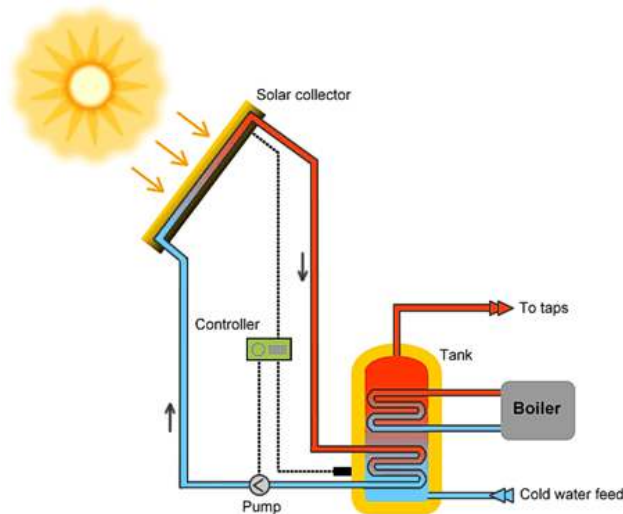
برای رسیدن به دمای بالا، مجموعه ورق و لوله ها را در داخل یک جعبه عایق با روکش شیشه قرار می دهند تا از اثر گلخانه ای بتوان استفاده کرد. سیالی که با این روش گرم می شود بر اثر اختلاف دما و با گردش طبیعی وارد یک تانک دوجداره شده و آب مخزن را گرم می کند. این آب گرم شده یا به طور مستقیم به مصرف گرمایش می رسد و یا توسط یک مبدل حرارتی دمای آب مصرفی را افزایش می دهد. شکل ۹ طرح ساده‌ای از این آبگرم را نشان می دهد. آبگرمکن های خورشیدی از طریق جذب انرژی خورشید توسط صفحات جاذب (کلکتور) خود عمل می نمایند و راندمان گرمایشی آنها برحسب نوع کلکتور آنها متفاوت می باشد. برای تهیه آبگرم در تمام ساعات شبانه روز یعنی در شب ها و روزهای ابری آبگرم در مخزن دوجداره و عایق حرارتی که دمای آب را تا سه روز بدون تغییر دما حفظ می کند نگهداری می شود. با استفاده از این سیستم می توان هزینه های مصرف گاز و برق را بطور چشمگیری کاهش داد که این امر در پروژه های بزرگ ملموس تر خواهد بود، بطوریکه بعد از گذشت زمان کوتاهی با صرفه جویی در مصرف سوخت سرمایه گذاری اولیه مستهلک شده و بعد از آن بخاطر عمر بالای دستگاه ها سود آوری خواهد داشت. هزینه های نگهداری و تعمیرات این سیستم ها بسیار پائین و در حد صفر است زیرا هیچ قطعه متحرکی نداشته و طول عمر کارکرد سیستم های استاندارد و با کیفیت فنی بالا تا ۲۰ سال می رسد. ساده ترین آب گرمکن خورشیدی از یک گردآور تخت (کلکتور) و یک مخزن ذخیره آب تشکیل شده است. شرایط لازم نصب این آب گرمکن آن است که قسمت فوقانی کلکتور پایین تر از قسمت تحتانی مخزن ذخیره قرار گیرد و حداقل انحراف گرد آور نسبت به سطح افق که برای تحقق جریان تومو سیفونی در حدود ۲۰ درجه رو به جنوب انتخاب شد. طرز کار این سیستم نیز بدین گونه است که ابتدا مخزن آب گرم با آب سرد پر می شود و آب داخل لوله های گردآور، هنگامی که خورشید روی سطح آن می تابد به تدریج گرم شده و به کندی به طرف مخزن (به طرف بالا) حرکت کرده و در آن جا ذخیره می شود. آب سرد مخزن نیز از طریق لوله دیگر به طرف قسمت پایین گردآور جریان یافته تا زمانی که تابش خورشیدی برای گرم کردن آب کفایت کند، این عمل ادامه می یابد. یک آبگرمکن خورشیدی از اجزاء زیر تشکیل شده است:

۱-گردآورنده ۲- مخزن ذخیره ۳- مبدل گرمایی ۴- کنترل کننده های اتوماتیک ۵- پمپ، لوله ها،

شیرآلات و اتصالات

دلایل استفاده از آبگرمکن های خورشیدی

حفاظت محیط زیست / جلوگیری از افزایش گرمای کره زمین / ذخیره منابع انرژی تجدید
 ناپذیر / کاهش هزینه های انرژی گرمایی / افزایش ضریب اطمینان و ایمنی / کاربرد آسان و راحت /
 دسترسی همیشگی به منبع انرژی



شکل ۹: نمای شماتیک از یک آبگرمکن خورشیدی

الف- نکات مهم در خرید آبگرمکن خورشیدی

اندازه سیستم: بهترین روش برای تعیین اندازه سیستم، بررسی تعداد افراد استفاده کننده و الگوی مصرف آبگرم آن هاست. تعداد ساکنین، تعداد و اندازه لوازم مصرف کننده نیز در محاسبات باید منظور شوند.

محل نصب مناسب آبگرمکن خورشیدی: در حال حاضر شرکت های تولیدکننده، خدمات نصب سیستم های خورشیدی را نیز انجام می دهند. تکنیسین های این شرکت ها بهترین و مناسبترین محل برای نصب کلکتورها و دیگر سازه های موردنیاز را تعیین می کنند. بهترین محل باید در حداقل ۸۰ درصد محدود زمانی ۹ صبح تا ۳ بعد از ظهر تابستان و زمستان بدون سایه باشد. سایه می تواند به دلیل ساختمان ها و طولانی تر هستند، در نتیجه می توانند عملکرد کلکتور را به میزان قابل ملاحظه ای کاهش دهند. تا حد ممکن لوله کشی ها در حداقل مقدار باشند و سعی شود از داخل سطوح عبور کنند که هم در نمای ساختمان تاثیر منفی نداشته باشند هم عایقکاری سیستم ها در برابر تابش خورشیدی آسیب نبیند و در نتیجه تلفات حرارتی کم شود.

نکات مهم در انتخاب شرکت تولیدکننده: یک شرکت تولید کننده مناسب می تواند در مورد اندازه سیستم، محل نصب دقیق، هزینه های مربوطه، نصب و راه اندازی، تکمیل چک لیست نصب جهت اطمینان از رفع نشتی های سیستم، آموزش، خدمات پس از فروش، نحوه تعمیر، نگهداری و گارانتی مشاوره بدهد. توجه به تجربه شرکت و نوع گارانتی ارائه شده نیز بسیار مهم است.

آنچه باید از عملکرد سیستم بدانید: پس از نصب آبگرمکن خورشیدی باید به نکات زیر کاملاً مسلط باشید:

- راه اندازی، خاموش کردن و تخلیه سیستم در شرایط ضروری و پر کردن مجدد
 - اقداماتی که قبل و بعد از یک دوره طولانی عدم استفاده از سیستم باید انجام گیرد
 - انجام تعمیر و نگهداری دوره ای
 - موارد تحت پوشش گارانتی
 - هنگامی که باید تعمیر کار مجرب را خبر کنید
- تعمیر و نگهداری دوره ای: برای اینکه صرفه جویی شما ادامه داشته باشد موارد زیر را باید هر ماه بررسی کنید:
- آیا سیستم کمکی هنگامی که آفتاب می تابد در حال کارکردن است؟
 - آیا لوله های آب، گرم هستند؟

۴-۲-۳- مدیریت منابع آب و راهکارهای بهینه سازی آن در ساختمان های اداری

با توجه به آمارهای جهانی و شواهد به دست آمده می توان به این مهم پی برد که «آب» یکی از بزرگ ترین چالش های بشریت در آینده خواهد بود. چالشی که شاید او را تا مرز جنگ پیش برد. از کل آب جهان تنها ۲/۵ درصد آب شیرین و قابل استفاده است که سه چهارم از این مقدار نیز به صورت یخ و برف در یخچال های قطبی انباشته شده است و یک چهارم آن برای مصارف بشری در دسترس می باشد. از این رو ذخایر آب شیرین ارزشمندترین منبع تجدید شونده در زمین محسوب می شود. (۲۹). از سویی دیگر براساس آمار جهانی منابع آب با کیفیت جهت آشامیدن و هم چنین مصارف کشاورزی در جهان به طور نگران کننده ای رو به پایان است به گونه ای که تخمین زده می شود حدود یک میلیارد و پانصد میلیون نفر در سراسر جهان دسترسی به آب سالم ندارند. (۳۰). در حال حاضر بیش از ۲۵ کشور در جهان با بحران کمبود آب مواجه هستند و حدود ۱/۵ میلیارد نفر به آب آشامیدنی سالم دسترسی ندارند و ۱/۷ میلیارد نفر در آستانه شرایط بحران کمبود آب قرار دارد و تا سال ۲۰۲۵ میلادی پیش بینی می شود ۲/۳ میلیارد نفر از جمعیت کل جهان با مشکل کمبود آب مواجه شوند. (۳۱). با وجود آن که ۵ درصد از جمعیت جهان در خاورمیانه ساکن هستند اما تنها یک درصد از منابع آب جهان در اختیار این منطقه است. این مسئله در کنار وجود منابع مشترک آبی

بین کشورهای این منطقه باعث شده است برخی خاورمیانه را بیش از سایر مناطق دنیا مستعد نزاع و درگیری بر سر منابع آب بدانند. (۳۲). آب در صلح و ثبات منطقه تاثیر فراوان و بسزایی دارد. دولت های این منطقه باید نگرش خود را نسبت به آب، به عنوان یک منبع گرانبها، که بدون توجه به پایداری زیستی مصرف می گردد، تغییر دهند. با بهبود کارایی استفاده از منابع آبی و تشویق به بهره برداری اثر بخش از این منابع و با بکارگیری سیاست های قیمت گذاری و در نهایت بهره گیری از فناوری های نوین و کارا، در کشاورزی و صنعت، می توان این محدودیت ها را کاهش داد. (۳۳). براساس آماری که موسسه منابع جهان در سال ۲۰۱۵ منتشر کرده است، ۳۳ کشور جهان با تنش آبی در سال ۲۰۴۰ میلادی روبرو خواهند شد که ایران در رتبه ۱۳ این کشورها قرار دارد. (۳۴). لذا با توجه به میانگین بارش ۲۵۰ میلی متر و مصرف غیراصولی آب در ایران، پیش بینی می شود تا سال ۲۰۲۵، سرانه آب در ایران به کمتر از ۱۰۰۰ متر مکعب کاهش یابد. (۳۵). با توجه به رشد جمعیت در ایران، سرانه منابع آب تجدید شونده سالانه که در سال ۱۳۳۵ مترمکعب بوده، در سال ۱۳۷۵ به ۲۰۰۰ مترمکعب کاهش یافته و پیش بینی می شود که تا سال ۱۴۰۰ به حدود ۸۰۰ مترمکعب کاهش یابد که پایین تر از مرز کم آبی (۱۰۰۰ مترمکعب) است. از این رو از هم اکنون می بایست جهت مهار خسارات های اقتصادی و تنش های اجتماعی - سیاسی و مخاطرات بهداشتی اقدامات مقتضی به عمل آید (۳۶). از این رو ضرورت اعمال سیاست های مرتبط با مدیریت مصرف آب، موجب شده است تا انواع راهکارهایی که منجر به افزایش بهره وری آب می شوند، مورد بررسی قرار گیرند. راه کارهایی که بهره مندی از شیرآلات با راندمان بالا، آبیاری قطره ای جهت فضای سبز، جداسازی آب شرب از مصارف مصارف بهداشتی، بهره مندی از دستگاه ها و فن آوری های استحصال آب از هوا و یا شیرین سازی آب از جمله آن ها به شمار می رود.

در این میان بیش از دو دهه است که جهان پی برده است که در مدیریت منابع آب باید بیشتر به مدیریت تقاضا تا مدیریت عرضه توجه کرد. به طور کلی تمامی اقداماتی که بر کیفیت و کمیت آب ورودی به یک سیستم مصرف مؤثرند، بخشی از مدیریت عرضه می باشد و هرآنچه که بر مصرف و یا اتلاف آب پس از آن مؤثر است مدیریت تقاضا می باشد (۳۷). به عبارت دیگر مدیریت تقاضای آب به فعالیت هایی اطلاق می شود که کمک می کند تا تقاضای آب کاهش یابد (۳۸). کمبود اطلاع از میزان مصرف و الگوی بهینه مصرف آب، کمبود اطلاعات کافی در مورد عوامل افزایش تقاضا، پایین بودن قیمت آب، تصور مردم از آب به عنوان یک کالای اجتماعی و ارزان قیمت، راحت تر بودن اجرای برنامه های عرضه آب، کمبود درک مفاهیم، قلمرو و پتانسیل های مدیریت تقاضا، پایین بودن قابلیت پذیرش جامعه برای اجرای فعالیت های مدیریت تقاضا و کمبود همکاری و هماهنگی بین نهادها و سازمانهای از جمله موانع اجرای فعالیت های مدیریت تقاضا می باشند. بسیاری از این موانع به آسانی به واسطه ابزار قانونی و برنامه های آموزش و آگاهی عمومی برداشته می

شوند. طرح حاضر در چهارچوب یکی از مهم ترین اهداف مدیریت سبز یعنی بهینه سازی و کاهش مصرف آب قصد دارد تا ضمن کاهش مصرف آب در بخش های مصرف کننده (سمت تقاضا) در ساختمان های اداری، با ارائه و تعریف بازه های مصرفی بهینه کنترل تقاضای آب را به شکلی مناسب مدیریت کرده و این منبع گرانبها را از اتلاف و مصرف بی رویه مصون دارد.

۴-۲-۳-۱- اهداف مدیریت سبز جهت کاهش مصرف آب

سیاست گذاری، برنامه ریزی و کلیه اقدامات و فعالیت هایی که در این پروژه در جهت ارتباط با بهره برداری از منابع آب در قالب مدیریت سبز صورت می پذیرد، به منظور تحقق اهدافی است که بتواند این منبع محدود در کشور را از طریق مناسب ترین راه کارها به گونه ای مدیریت کند تا منافع ملی را در حال و آینده بدون ایجاد خسارت به منابع آب، با فراهم نمودن امکانات بهره برداری پایدار برآورده سازد. مدیریت سبز پایدار در بخش آب باید با انگیزه استمرار در بهره برداری منطقی از منابع در قالب مناسب ترین راه کارها و توصیه ها انجام پذیرد به گونه ای که:

- مصرف آب با بالاترین راندمان ممکن انجام گیرد.
- الگوی مصرف متناسب با شرایط طبیعی، اقتصادی و اجتماعی در جهت استفاده بهینه از آب تنظیم شود.
- در مدیریت آب نگرش فرابخشی حاکم و غالب باشد.
- میزان آگاهی از میزان مصرف و الگوی بهینه مصرف آب افزایش یابد.
- بین تقاضای آب و منابع آب موجود تعادلی منطقی با صرف کمترین هزینه برقرار شود.
- با آب باید به عنوان یک کالای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی برخورد شود.

برنامه ریزی مدیریت آب نیز در ساختمان های اداری باید شامل موارد زیر باشد.

- کاهش تلفات آب در نشتی ها، خرابی های شیرها و موارد مشابه.
- افزایش بازدهی لوازم بهداشتی، شیرها، سیستم های مکانیکی و فرآیندهای مصرف کننده آب.
- بازیافت منابع آب موجود در مجموعه مانند آب خاکستری، آب باران و ... و استفاده از این منابع برای مصارفی که نیاز به آب شرب ندارند.

مراحل اجرای برنامه های مدیریتی در مصرف آب نیز می بایست شامل:

- تعریف و ایجاد تعهد
- بررسی مصارف آب فعلی مجموعه
- تعریف دقیق اهداف و اطلاع رسانی در مورد آنها

- مشخص نمودن اقدامات لازم در جهت رسیدن به اهداف تعیین شده
- اجرای اقدامات تعیین شده
- نظارت مستمر بر روند بهبود مصرف

جدول شماره ۸ را می توان به عنوان یک چهارچوب مناسب جهت مدیریت و بهینه سازی تقاضای مصرف آب در ساختمان های اداری در نظر گرفت.

جدول ۳: چارچوب کلی جهت مدیریت مصرف آب در ساختمان های اداری

ردیف	راه کار	بخش هدف
۱	ارائه و تدوین راه کارهای کاهش مصرف آب در مصارف بهداشتی	شیرهای آب سرویس های بهداشتی
۲	ارائه و تدوین راه کارهای کاهش آب مصرفی جهت سیستم های سرمایشی و گرمایشی	برج های خنک کن سیستم های خنک کننده تبخیری بویلرها و سیستم های بخار
۳	ارائه و تدوین راه کارهای کاهش مصرف آب در محوطه ساختمان	فضای سبز آبیاری
۴	بررسی منابع جایگزین	تعیین و استفاده از منابع جایگزین آب در مجموعه

۴-۲-۳-۲- روش های بهینه سازی و کاهش مصرف آب در بخش های مختلف مصرف کننده

تمامی روش های و دستورلعمل ها جهت کاهش میزان مصرف آب به طور خلاصه ای در قالب جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴: نمونه ای از راه کارهای کاهش مصرف آب در بخش های مختلف

بهینه سازی در بخش مصارف بهداشتی	بهینه سازی مصرف آب در بخش شیرآلات بهداشتی	تجهیزات جانبی	نصب پرلاتور (درفشان) و نصب رگلاتور ها (محدود کننده های جریان آب)
			کاهنده جریان
			سرشیر فشاری خودکار و غیر خودکار
		تعویض شیرها	جایگزینی شیرها با شیرهای اهرمی
			استفاده از شیرهای پدالی
			شیر اتوماتیک

جداسازی آب شرب مصرفی و غیر شرب			بهینه سازی مصرف آب در بخش مخازن آبخویه	
احداث سپتیک تانک و تصفیه‌خانه فاضلاب برحسب میزان پساب تولیدی و استفاده مجدد از آن در مصارف غیر بهداشتی				
تعمیر و نگهداری				
خرید بهینه بر اساس برچسب مصرف آب شیرآلات بهداشتی				
استفاده از فلاش تانک‌های دوزمانه	راهکارهای کاهش مصرف در فلاش تانک			
کاهش حجم مخزن فلاش تانک‌های قدیمی‌تر به کمک صفحات جداکننده و تجهیزات کاهنده حجم	راهکارهای کاهش مصرف در فلاش ولو			
استفاده از فلاش ولو دو زمانه	کاهش مصرف به کمک نگهداری و تعمیر توالت‌ها و آموزش کارکنان			
خرید بهینه بر اساس برچسب مصرف آب در مخازن آبخویه				
کنترل نشت در فلاش تانک‌ها				
تصفیه فاضلاب و بازچرخانی و استفاده ی مجدد از آب فاضلاب تصفیه شده (موارد مصرف: ۱. در فلاش تانک توالت‌ها ، ۲- آبیاری فضای سبز، ۳نشستن اتومبیل)				
استفاده از سیستم ۳ لوله ای (جریان آب گرم برگشتی)		برج خنک‌کن	بهینه سازی در بخش سیستم های مکانیکی	
رعایت مفاد و مجموعه مقررات مبحث ۱۶ از قبیل عایق بندی لوله ها و مخازن آب گرم				
بهینه سازی سیستم سرمایش جهت صرفه جویی در مصرف آب				
کنترل میزان آب زیرکش برای کاهش مصرف آب				
کاهش میزان قطرات خروجی از برج				
استفاده از منابع آب جایگزین برای آب جبرانی				
استفاده از پوشش های سلولزی به جای پوچال				کولر آبی و سایر خنک‌کننده‌های تبخیری
پوشال و تشت کولرها به طور منظم شستشو داده شده تا از تجمع رسوب آب و گرد و خاک هوا جلوگیری شود.				
استفاده از رنگ های پلیمری عایق در بدنه کولر				
تعویض پوشال‌ها به طور سالیانه به منظور حفظ عملکرد.				
بازرسی منظم پمپ، فن، شناور و شلنگ اتصال کولر در فصول گرم سال.				
قراردادن دستگاه در سایه بان				
بازرسی دوره ای لوله کشی و تعمیر هرگونه نشتی		بویلر		

استفاده از سیستم‌های اتوماتیک کنترل TDS		
استفاده از گونه‌های گیاهی سازگار با آب و هوای منطقه	انتخاب مناسب گیاهان	بهینه سازی آب در بخش فضای سبز
تا حد امکان از چمن کاری در محوطه خودداری شود.		
تقسیم بندی گیاهان بر اساس نیازهای آبیاری و کاشت انواع مشابه در زون‌های جداگانه		
انتخاب گیاهان هر ناحیه از محوطه بر اساس میزان سایه و نور آن بخش		
حذف علف‌های هرز	خاک محوطه	اقدامات عمومی
استفاده از روخاک (Topsoil)		
استفاده از مالچ (Mulch)		
استفاده از اصلاح کننده‌های خاک (Soil Conditioner)		
آبیاری در صبح زود یا دیر هنگام شب، برای محدود کردن تبخیر و جلوگیری از سوختن گیاهان		
نصب سیستم خودکار آب پاشی و جانمایی تجهیزات (آب پاش ریز، آبیاری قطره ای ریشه ها، و ...)		
استفاده مجدد از آبی که در آشپزخانه برای شستشوی میوه ها و سبزیجات استفاده شده است برای آبیاری {سیستم حلقه بسته}		
ژل آبیاری ذخیره کننده ی آب (پرلیت ، هیدرو پلاس ، ایگتا)		
بازدید منظم سیستم های لوله کشی به منظور اطمینان از عدم نشتی		
تعمیر و تعویض واشرها، شیرها و لوله های معیوب		
نصب کنتور در واحدهای مستقل جهت پایش مصرف آب		
اصلاح و طراحی مجدد سیستم لوله کشی ساختمان به منظور کاهش نشتی ها (در صورت نیاز).		
کنترل دوره ای شیر آلات قسمت های مختلف ساختمان برای جلوگیری از نشت آب. به ازای رفع هر نشت کوچک نزدیک به ۱۸۰۰ لیتر در ماه صرفه جویی می شود.		

۴-۲-۳-۳- استفاده از منابع جایگزین

جهت بهینه سازی در مصرف آب می توان از منابع جایگزین آب استفاده نمود. شرح این منابع در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵: موارد مصرف جهت آب جایگزین و نکات مرتبط با آن

مقدار	منبع	ملاحظات	مصارف	آب جایگزین
سطح بام بارش	آب باران	نیاز به تصفیه ندارد.	از آب باران ذخیره شده	آب باران

سالانه (اینچ) $0.8 \times 0.62 \times$			میتوان برای آبیاری محوطه استفاده نمود.	
بستگی به تعداد روشویی‌ها و آبخوری‌ها دارد.	فاضلاب روشویی و آبخوری‌ها	برای مدت طولانی نباید ذخیره شود. باید تصفیه شود	آبیاری فضای سبز تزئینی (گیاهان خوراکی نباید با این آب آبیاری شوند) فلاش تانک و فلاش ولوها	اب خاکستری
۱۲-۴۰ لیتر در روز به ازای هر ۱۰۰ مترمربع فضای تهویه شده	کندانس سیستم‌های هواساز، فن کوئل و...	ممکن است دارای مقادیر بسیار کمی مس باشد.	آب جبرانی برج خنک‌کن	کندانس سیستم های تهویه
۲۵ تا ۳۰٪ آب ورودی	آب دورریز سیستم‌های اسمز معکوس، کارتریج و...	دارای غلظت بالای نمکهای محلول است.	فلاش ولو و فلاش تانک آبیاری محوطه، آب فواره ها و حوض‌های تزئینی آب جبرانی برج خنک‌کن	آب دور ریز سیستم های تصفیه
بستگی به درجه تغلیظ دارد.	بلودان بویلر و برج خنک‌کن	دارای غلظت بالای نمکهای محلول و مواد شیمیایی شستشوی برج است	آبیاری (در صورتی که میزان TDS بالا باشد بهتر است با آب معمولی رقیق شده و سپس استفاده شود).	بلودان

۴-۲-۴- مدیریت پسماند در ساختار مدیریت سبز در ساختمان های اداری

طبق بررسی های به عمل آمده ۴۰ درصد مرگ و میر در جوامع انسانی به جهت عدم رعایت موازین زیست محیطی است. تحولات قرن اخیر همراه با ازدیاد جمعیت و پیشرفت تکنولوژی مرحله تازه ای از تخریب محیط زیست را در پی داشته است. در این راستا یکی از عمده ترین آلاینده های محیط زیست که جزء لاینفک زندگی انسان محسوب می گردد، مواد زائد جامد است (۳۹).

در ایران، یکی از اساسی ترین اقدامات در جهت گیری های توسعه کشور، تدوین چشم انداز بیست ساله کشور می باشد که خوشبختانه این چشم انداز راهبردهای کلان در راستای توسعه هماهنگ و پر شتاب ابعاد مختلف جامعه جهت میل به جامعه ای پیشرفته در سطح منطقه را ترسیم کرده است. یکی از پارامترهای مطرح شده در این چشم انداز تاکید بر محیط زیست سالم می باشد. از میان زائادات تولیدی مختلف که از طرق مختلف سلامت محیط زیست کشورمان را تهدید می کنند، وضعیت مواد زائد جامد در شرایط بحرانی قرار داشته و علی رغم توسعه سریع و مدرن این عرصه در دنیا، این موضوع در کشورمان در پله های ابتدائی قرار دارد و میان وضعیت موجود و وضعیت مطلوب شکاف عمیقی وجود دارد. این وضعیت در روند چشم

انداز بیست ساله قابل قبول نیست و باید تدابیر متناسب و پرشتاب در این عرصه جهت نیل به وضعیت مطلوب اتخاذ شود. از این رو تدوین قاعده و قانون در این زمینه به گونه ای که امکان اجرایی شدن و پیگیری و نظارت آن نیز پیش بینی شود می تواند کمک شایانی را به همراه داشته باشد. قوانینی که اساس آن می بایست بر سه اصل استوار باشد: دفع پسماند بدون آسیب به محیط زیست، بازیافت پسماند، و کاهش تولید پسماند. در این بخش پس از بررسی تعاریف و اهداف مدیریت پسماند در قالب مدیریت سبز، وضعیت فعلی آن در کشور مورد ارزیابی و بررسی قرار می گیرد و سپس راه کارهای پیشنهادی جهت مدیریت پسماند، کاهش و بازیافت آن ارائه خواهد شد.

۴-۲-۴-۱- تعاریف

پسماند به مواد کم ارزش یا بی ارزش از نقطه نظر تولیدکنندگان یا مصرف کنندگان جامعه اطلاق می شود (۴۰).

مدیریت پسماند: عبارت است از مجموعه مقررات مرتبط با کنترل تولید، ذخیره، جمع آوری، حمل و نقل، پردازش و دفع پسماند منطبق بر بهترین اصول بهداشت عمومی، اقتصاد، علوم مهندسی، حفاظت از محیط زیست، زیبایی شناختی و دیگر ملاحظات زیست محیطی و هم چنین نگرش عموم است.

۴-۲-۴-۲- اهداف مدیریت پسماند در ساختار مدیریت سبز

مدیریت سبز مدیریتی است که دانایی ها و اندوخته های علمی را با مهارت های تجربی می آمیزد و در جهت تولید و ارائه کالاها و خدمات سالم تر، پاک تر و بی خطرتر و با کیفیت تر می کوشد تا به شاخص هایی نظیر کارایی اکولوژیکی و مدیریت بهینه ی پسماند دست یابد. عواملی چون رشد روزافزون جمعیت، توسعه صنایع، پیشرفت تکنولوژی و تمایل بشر به افزایش مواد مصرفی نتیجه ای جز تولید زباله بیشتر ندارد؛ بنابراین امروزه دفع و تفکیک صحیح زباله یکی از چالش های عمده و جدی مدیریت سبز می باشد. ساماندهی صحیح و کارآمد پسماندها در ابعاد مختلفی چون زیست محیطی، اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی به عنوان یکی از مهم ترین اهداف مدیریت توسعه پایدار شهری و مدیریت سبز به شمار می رود. امروزه کشورهای توسعه یافته به پسماند نه به عنوان یک تهدید بلکه به عنوان فرصتی جهت توسعه کشور و تهیه و تولید کالا و انرژی مورد نیاز می نگرند. به طور کل مدیریت مناسب پسماند یکی از مهمترین شاخصه هایی است که با آن می توان مدیریت سبز را ارزیابی کرد. از این رو شناخت منابع و انواع پسماند به همراه اطلاعاتی در مورد ترکیب و نرخ تولید، پایه و اساس طراحی و بهره برداری از سیستم های مدیریت پسماند

می باشد (۴۰ و ۴۱). هدف اصلی مدیریت جامع پسماند در ساختمان های اداری، سامان بخشیدن به پسماند به شیوه ای است که ضمن رعایت بهداشت عمومی و ملاحظات زیست محیطی در رابطه با پسماند های این فضاها، بتواند کاهش و تفکیک پسماند در مبدا تولید آن را به نحو مطلوب و موثری مدیریت نماید.

۴-۲-۴-۳- وضعیت پسماند و مدیریت آن در ایران

جداسازی پسماندها از قدیم در فرهنگ ایرانی به شکل جداسازی نان خشک و فروش اشیای کهنه و کاربرد فضولات برای تهیه کود و به عنوان سوخت در شهرها و روستاها مرسوم بوده است در ایران جداسازی پسماندهای شهری اغلب به صورت غیر رسمی توسط کارگران شهرداری انجام می شود. در اکثر شهرهای کشور صنایع بازیافت به صورت ابتدایی و غیربهداشتی وجود دارد. کاغذ و مقوا، پلاستیک، شیشه و فلزات از جمله مواد با ارزشی هستند که تفکیک می شوند و مورد استفاده مجدد قرار می گیرند.

مدیریت و دفع مناسب پسماند امروزه یکی از مهمترین دغدغه های محیط زیستی به شمار می آید و سالانه قریب به هجده میلیون تن زباله تولید می شود که نمایانگر سرانه بالای تولید زباله در کشور، در مقایسه با میانگین جهانی است. در ایران با توجه به روند رو به گسترش تولید پسماندها از یک سو و فقدان استراتژی و قانونمندی لازم برای مدیریت این مواد از سوی دیگر بسیاری از مناطق کشور را با مشکلات جدی مواجه کرده و لطمات و خطرات زیست محیطی زیادی به همراه داشته است. این در حالی است که با توجه به چشم انداز بیست ساله کشور و تکیه بر اصل ۵۰ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و اهمیت حفظ محیط زیست، امروزه مدیریت پسماند یکی از ضروری ترین محورهای توسعه پایدار محسوب می گردد.

در این رابطه، به طور کلی دولت هایی در مدیریت پسماند موفق بوده اند که در وضع قوانین و دستورالعمل های اجرایی ذی ربط بجای ایجاد محدودیت، بر روی مسئولیت پذیری تولیدکنندگان پسماند تمرکز نموده اند. عدم تفکیک پسماند از مبدا و عدم کاهش پسماند در مرحله تولید از جمله موارد مهم نقص در اجراست که هدف از اجرای مدیریت سبز در ساختمان های اداری به طور عمده مرتبط با همین دو بخش است.

قانون مدیریت پسماندها به عنوان نقطه عطفی در توجه نظام حقوقی ایران به مسئله "پسماند" در مورخ ۱۳۸۳/۲۰/۲ به عنوان یک قانون جامع در زمینه مقابله با آثار خطرناک آلودگی و مشکلات ناشی از پسماندها در راستای مدیریت بهینه آنها با قید دوفوریت به تصویب مراجع قانون گذاری رسید (۴۲). با تصویب این قانون، مدیریت پسماندها وارد مرحله جدیدی شد. از آنجایی که قوانین متعدد و پراکنده در این حوزه، سبب

نابسامانی بزرگی در عرصه مدیریت پسماندها شده بود، تصویب این قانون به منظور ساماندهی پسماندها به ویژه پسماندهای پزشکی و صنعتی صورت گرفت. این قانون شامل ۲۳ ماده می باشد و مطابق آن، پسماندها به پنج گروه شامل پسماندهای عادی، پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)، پسماندهای ویژه، پسماندهای کشاورزی و پسماندهای صنعتی تقسیم گردیده اند. بر اساس ماده ۱ قانون مدیریت پسماند، جهت تحقق اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به منظور حفظ محیط زیست کشور از آثار زیانبار پسماندها و مدیریت بهینه آن ها، کلیه وزارتخانه ها و سازمان ها، نهادهای عمومی و غیردولتی و کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی موظف به رعایت قوانین و سیاست های قانون مذکور در مدیریت پسماند می باشند. قانون جامع مدیریت پسماند از یک سو تعریف جامعی از پسماند ارائه داد و از سوی دیگر نهادهای مجری مدیریت پسماند را معرفی کرده و تا اندازه ای نحوه همکاری بین نهادهای مختلف در این زمینه را توضیح داده است. علیرغم این دستاوردها، همچنان مسائل و مشکلاتی در قانون وجود دارد که باعث شده مدیریت پسماندها در عمل با چالش هایی روبه رو شود. برنامه پنجم توسعه نیز که در سال ۱۳۸۹ به تصویب مجلس رسید نیز به بحث مدیریت پسماند اشاره دارد و بر اجرای برنامه مدیریت سبز شامل مدیریت مصرف انرژی، آب، مواد اولیه و تجهیزات (شامل کاغذ)، کاهش مواد زائد جامد و بازیافت آنها تأکید دارد (۴۱).

مهم ترین دستگاه های اجرایی اثرگذار بر وضعیت مدیریت پسماندهای پنج گانه کشور (پسماند عادی، پزشکی، صنعتی، کشاورزی و ویژه) شامل وزارت کشور، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت صنعت، معدن و تجارت، وزارت نفت، وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی و سازمان حفظ محیط زیست هستند، ولی علیرغم مشخص بودن غالب تکالیف و وظایف قانونی هریک از دستگاه های اجرایی یاد شده در رابطه با موضوع مورد نظر، وضعیت موجود مدیریت پسماندهای کشور وضعیت مناسب و مطلوبی نبوده است. از جمله مهم ترین نقص ها در قانون مدیریت پسماند در کشور می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- عدم وجود هماهنگی های درون بخشی و هم چنین عدم هماهنگی بین بخشی در کلیه ارگانهای مسئول در مدیریت زائدات کشور
- میزان بالای تولید زباله
- عدم وجود تفکیک از مبدا بصورت رسمی
- تغییر و تبدیل پست مسئولین در ارگان های مسئول که بازتاب آن فقدان آگاهی لازم در امور تخصصی است.
- صرف هزینه های گزاف و نامناسب در پاره ای از برنامه های غیر ضروری بدون رعایت اولویت و مطالعه نتایج
- مشارکت کم مردم در برنامه های زیست محیطی

- زمان تصویب قانون مربوط به بیش از ۱۴ سال گذشته است و با توجه به پیشرفت های علمی و فنی قانون مذکور باید مورد بازبینی و اصلاح قرار گیرد
- وجود برخی ابهامات در بندها و تعاریف
- وظایف دستگاه ها به خوبی شرح داده نشده
- مبهم بودن برخی بند های آیین نامه اجرایی و لزوم تشکیل کمیته هایی جهت تدوین آیین نامه اجرایی
- به وظایف وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی به عنوان یکی از مهمترین نهادهای متولی امر بهداشت سلامت جامعه اشاره ای نشده است.
- جداسازی مدیریت اجرایی انواع پسماند موجب تداخل و سوء مدیریت شده است.
- ساز و کار شناسایی مقادیر پسماند توسط هر تولید کننده فراهم نشده است.
- جنبه الزام آور بودن رعایت ضوابط مربوطه و نظارت بر اجرا مشخص نیست.
- مصادیق جرم و تخلف مشخص نیست
- عدم تشویق و ترغیب سازمان ها به تفکیک از مبدا و کاهش تولید پسماند با ایجاد برنامه هایی نظیر معافیت های مالیاتی
- عدم تهیه برنامه سیستماتیک برای جداسازی و تفکیک از مبدا
- عدم تهیه برنامه سیستماتیک برای بازیافت
- نبود فرهنگ مشارکت
- نبود برنامه آموزشی جامع
- عدم ارزیابی اجرا و عملکرد سازمان ها
- جزئی نگری و یک بعدی شدن در تصمیمگیری
- بروکراسی ساختار متمرکز و غیر قابل انعطاف
- فقدان ابزار و تجهیزاتی که با توجه به موقعیت انتصاب مدیران ناکارآمد صرفاً بر اساس معیار های سیاسی

۴-۲-۴-۴- وضعیت پسماند در ساختمان های اداری

ادارات، وزارتخانه ها و شرکت های دولتی و غیر دولتی نقش مهمی در تولید مواد زائد جامد شهری دارند. میزان تولید مواد زائد با افزایش حجم فعالیت ادارات، افزایش تعداد کارمندان و پرسنل روز به روز افزوده می شود که در پی آن مبلغ زیادی را جهت مدیریت آن بر سازمان ها و در نهایت بر جامعه تحمیل می کند. مزایای توجه به سطوح مدیریت مواد زائد جامد در این مراکز نسبتاً قابل ملاحظه است، از جمله این که مؤسسات می توانند فعالیت ها و مواد زائد تولیدی خود را، با روش های ساده مدیریت مواد زائد جامد، در چارچوب سیستم بزرگ مدیریتی مواد زائد جامد شهری، مدیریت نمایند (۳۹). پسماند قسمت های اداری را می توان به هشت گروه اصلی تقسیم بندی کرد. این گروه ها عبارتند از: کاغذ، پلاستیک، فلز، مواد آلی، شیشه،

پارچه، پسماند الکترونیکی و متفرقه. با توجه به نوع برنامه های بازیافت می توان هرگروه اصلی را نیز به گروه های فرعی تقسیم بندی کرد. علاوه بر آن برخی گروه ها را نیز می توان به زیر شاخه های بیشتر تقسیم نمود. برای مثال کاغذ را می توان به ۶ گروه فرعی کاغذ چاپی، مجله و روزنامه، دستمال کاغذی، دستمال کاغذی بهداشتی، مقوا و کاغذ های غیرقابل بازیافت، تقسیم کرد. به طور کلی و با توجه به پژوهش های انجام گرفته در فضاهای اداری حداقل سرانه تولید پسماند ۷۰ و حداکثر ۲۲۰ گرم می باشد. پسماند های موجود در ساختمان های اداری به طور کلی از سه جزء اصلی کاغذ، مواد غذایی و پلاستیک تشکیل شده است که بیش از ۵۰ درصد پسماند تولید شده در این مکان را کاغذ به خود اختصاص داده است. بنابراین با پیش بینی میزان تولید مواد زائد و تعیین پتانسیل بازیافت آن، می توان بخشی از هزینه مدیریت مواد زائد در ساختمان های اداری را جبران نمود.

در سراسر دنیا جوامع و شهرداری ها به دلایل مختلف از جمله هزینه های بالا، کمبود زمین و خطرات بهداشتی و زیست محیطی دفن بهداشتی پسماند در تلاش هستند که از روشهای مختلف شامل کاهش تولید پسماند، بازیافت، کمپوست و زباله سوزی، وابستگی و نیاز خود به دفن بهداشتی را کاهش دهند. (۳۹،۴۰). یکی از اجزای ضروری برای اجرای موفق برنامه های کاهش تولید پسماند، بازیافت و کمپوست، آموزش و فرهنگ سازی در محیط و جامعه هدف است و این مهم را می توان با جدیت بسیار در ساختمان های اداری دولتی که مطابق قانون ملزم به اجرای برنامه مدیریت سبز می باشند، به اجرا در آورد. مشارکت عمومی و افزایش سطح آگاهی در تصمیم گیری ها و اقدامات در رابطه با مدیریت پسماند در محیط های اداری، علاوه بر اینکه نقش مهمی در اتخاذ بهترین تصمیم دارد، مخالفت ها و اعتراضات را در برابر پروژه های مدیریت سبز و از جمله مدیریت پسماند کم می کند.

بنابراین یکی از مهمترین عوامل در جلب مشارکت عمومی کارکنان در محیط های اداری، برنامه های آموزشی و افزایش سطح آگاهی مردم در زمینه مدیریت پسماند است. آموزش همگانی در زمینه مدیریت پسماند جزئی از آموزش محیط زیست بشمار می رود. آموزش همگانی در زمینه مدیریت پسماند به دو صورت آموزش رسمی در محیط ادارات و آموزش غیررسمی قابل انجام است. آموزش غیررسمی هم بصورت چهره به چهره و هم با استفاده از فناوری های آموزشی (پوستر، بیلبورد، بنر و...) قابل ارائه است. لذا توسعه سریع سازمان ها / ادارات، با فقدان اصول بهداشتی و دفع زیربنایی ضایعات همراه است. بنابراین استراتژی اجرایی و راهبردی برای به حداقل رسانی زباله در مبدأ و همچنین بازیافت ضروری است. در این بخش راه کارهایی جهت مدیریت پسماند و راه کارهای کاهش آن در ساختمان های اداری ارائه شده است.

۴-۲-۴-۵- راه کارهای موجود جهت کاهش و مدیریت پسماند

رویکرد مدیریت پسماند در یک حالت خطی بدین معناست که پیش از هر چیز تلاش ها بایستی در جهت کاهش ورود مواد به جریان پسماند متمرکز شوند. هنگامی که مواد وارد جریان پسماند شدند اولویت اول باید به استفاده مجدد از آن ها و یا بازیافت آن ها با هدف ساخت محصولات جدید داده شود. دفع بدون انجام بازیابی مواد و انرژی نیز باید به عنوان آخرین گزینه مورد توجه قرار گیرد. سایر زمینه های مرتبط در مدیریت پسماند عمدتاً شامل تصمیم گیری در زمینه جداسازی اجزاء خطرناک پسماند در محل تولید، عدم ریخت و پاش پسماند و رعایت زمان مناسب برای انتقال پسماند به خارج از محیط اداری برای جمع آوری آن می باشد. بنابراین، مدیریت پسماند در ساختمان های اداری و در ساختار مدیریت سبز به طور کلی شامل مراحل زیر می باشد:

مرحله اول: کاهش پسماند

مرحله دوم: تفکیک از مبدا

مرحله اول : کاهش تولید پسماند

طریق اصلاح الگوی خرید، استفاده مجدد از محصولات، استفاده کمتر از وسایل یکبار مصرف و ... می توانند نقش مهمی در کاهش تولید پسماند داشته باشند طبق مطالعات انجام شده، میزان سرانه تولید مواد زائد جامد در ایران ۶۴۰ گرم به ازای هر نفر در روز می باشد (۳۹). اولین اصل از سیستم مدیریت مواد زائد جامد آگاهی از کمیت و کیفیت مواد زائد تولیدی در هر سازمان است که با مقایسه آن با سرانه است که بسته به نوع منطقه تولیدی، فعالیت صورت گرفته و نحوه زندگی و شرایط آب و هوایی متفاوت است (۴۰). کاهش زباله ها در منشا تولید آن به عنوان اولین گام در راستای مدیریت پسماند به شمار می رود. اقدامی که می تواند علاوه بر کاهش هزینه های هنگفت تفکیک، جابجایی و امحای پسماند، فواید بسیاری به لحاظ زیست محیطی در پی داشته باشد. در این راستا می توان اقدامات بسیاری را انجام داد از جمله:

- راه اندازی حداکثری سیستم اتوماسیون اداری به منظور کاهش مصرف کاغذ؛
- کاهش استفاده از ظروف یکبار مصرف تا حد ممکن؛
- کاهش مصرف کالاهای یک بار مصرف؛
- خرید و استفاده از وسایل با عمر طولانی؛
- خرید کالا و مواد غذایی در حد نیاز و نگهداری و مصرف در کوتاه مدت،

- بالا بردن کیفیت غذا و تهیه غذاهای با مقبولیت بالا برای کاهش دور ریز؛
- سفارش مواد مطابق با نیاز سازمان
- نگهداری و تعمیر تجهیزات در اولویت نسبت به تعویض آن
- انتخاب محصولات پایدار و استفاده صحیح در افزایش طول عمر آن ها
- اتخاذ رویکردهای نوین برای کاهش تولید زباله در جلسات کاری و مراسم های ویژه
- خرید موادی که حداقل بسته بندی را دارند.
- بهینه سازی خرید با پرهیز از سفارش های کم کیفیت
- بررسی و مطالعه روش های نوین کاهش زباله

به عنوان مثال در مطالعه ای که توسط ززولی و همکاران بر روی پتانسیل تولید کاغذ زائد در بخش های اداری در سال ۱۳۸۶ صورت گرفته است، میزان سرانه تولید هر کارمند در ساختمان مرکزی دانشگاه علوم پزشکی مازندران ۴۰۰ گرم در روز بوده است (۳۹). در صورتی که طبق این مطالعه میزان آن به ۱۰۰ گرم در روز کاهش یافته است که به نظر می رسد استفاده از سیستم اتوماسیون اداری یکی از دلایل قوی در ایجاد این کاهش بوده است.

مرحله دوم: تفکیک از مبدا

تفکیک از مبدا به عنوان یک راه کار بنیادین و پایه ای جهت بازیافت پسماند ها به نحو موثر و مطلوب می باشد. بر اساس منابع علمی موجود فرآیند بازیافت بعد از برنامه کاهش تولید زباله در صدر برنامه های مدیریت مواد زاید جامد قرار گرفته است (۴۱). زیرا بازیافت نه تنها محیط زیست را از خطر آلودگی نجات می دهد بلکه منافع اقتصادی متعددی نیز در پی دارد. یافته های آماری نشان می دهد که با بازیافت ۲۵٪ کاغذ موجود در زباله های کشور می توان سالانه یکصد هزار تن کاغذ بازیافتی بدست آورد (۳۹). شایان ذکر است برنامه های بازیافت کاغذ یکی از ساده ترین برنامه های موجود در تمام سازمان ها و ادارات دنیا می باشد. به علاوه، یکی از عناصر مهم در سیستم مدیریت مواد زائد جامد، بازیافت است و فرآیندی است که طی آن مواد با ارزش موجود در زباله جداسازی و جمع آوری شده و به شکل اولیه یا به عنوان مواد خام برای تولید محصولات جدید به کار گرفته می شود (۴۱). بسیاری از متخصصان محیط زیست، بازیافت را به عنوان راه حل اساسی برای کاهش میزان زباله تولیدی و کاهش مصرف منابع طبیعی و در نتیجه کاهش آلودگی های ناشی از استخراج مواد اولیه و تولید زباله در نظر می گیرند (۴۰). به طور کلی بازیافت کاغذ به عنوان یکی از مهم ترین پسماند های فضای اداری ۷۴ درصد آلودگی هوا و ۳۵ درصد آلودگی آب را کاهش

می دهد. هر تن کاغذ بازیافت شده نیز می تواند از قطع ۱۷ درخت کوچک جلوگیری کند (۳۹). کاهش ۵۰ درصد از حجم زباله های شهری در اثر بازیافت، صرفه جویی در مواد اولیه و نقصان آلودگی های محیط زیست مثلاً برای بازیافت کاغذ تا ۳۵ درصد و فولاد و آلومینیوم ۷۶ و ۹۷ درصد در عدم آلودگی آب مؤثر است. بنابراین بازیافت دارای مزیت های بهداشتی ویژه است که تأثیر مستقیم در سلامت مردم و جامعه دارد. بدین ترتیب اصول و موازین اقتصادی ایجاب می نماید که کاغذ، کارتن، شیشه، پلاستیک و دیگر مواد ارزشمند زباله قبل از عملیات دفن و یا سوزاندن در محل تفکیک و سپس بازیافت شده و مجدداً مورد استفاده قرار گیرند. با انجام بازیافت از مبدأ تولید در بسیاری از هزینه های دفن و سیستم جمع آوری که پرهزینه ترین سیستم مدیریت مواد زائد جامد است صرفه جویی خواهد شد. گفته می شود با انجام بازیافت از مبدأ ۵۰ درصد از هزینه های جمع آوری و حدود ۹۰ درصد هزینه های دفن کاهش خواهد یافت. موارد دیگری که می بایستی در استراتژی بازیافت زباله های کشور مد نظر قرار گیرد عبارت از توجه به مشارکت کارکنان و برنامه های منسجم برای کمیته های مدیریت سبز است زیرا تشویق و ترغیب کارکنان و مشارکت آن ها به بازیافت از مبدأ در این زمینه بسیار مهم است. در این راستا پیش بینی و پیاده سازی مکان ها و تجهیزات تفکیک پسماند در فضاهای اداری بسیار مهم است به گونه ای که در حالت ایده آل در هر اتاق کاری بتوان محفظه های تفکیک پسماند های قابل بازیافت نظیر کاغذ، پلاستیک و فلز را در نظر گرفت. پس از جمع آوری پیشنهاد می شود هر یک از سازمان های مجری در امر مدیریت سبز طی یک تفاهم نامه با شهرداری منطقه پسماند های بازیافت شده را تحویل آن سازمان داده و منابع مالی مورد نیاز آن را نیز از سهم یک درصدی بودجه مدیریت سبز تامین نمایند.

۴-۲-۴-۶- سایر راه کارهای مهم در زمینه مدیریت پسماند

الف- پسماندهای غیر قابل بازیافت

- دفع پسماندهای غیر قابل بازیافت و استفاده مجدد با بکارگیری روشهای مناسب (مطابق با قوانین موجود)
- تفکیک پسماندهای خطرناک از بی خطر برای جلوگیری از آلودگی و برای تسهیل کار
- در نظر گرفتن احتیاط لازم برای دفع پسماندهای خطرناک
- دور نیانداختن باتری ها به همراه پسماندهای بی خطر

ب- مدیریت پسماند در آشپزخانه / آبدارخانه

- اطمینان از شرایط نگهداری مواد تازه و فاسدشدنی در دمای مناسب
- هدیه غذاهای اضافی برای جلوگیری از دور ریختن (به بنیادهای خیریه و...)
- کودسازی غذا
- جمع آوری پسماند آلی، به طور جداگانه به منظور تهیه کود یا استفاده از آن ها به عنوان غذای حیوانات

- نصب ظروف ویژه برای انواع ضایعات در انبار پسماند، جهت بهسازی، بسته بندی و جداسازی
- بازیافت بطری های پلاستیکی و شیشه ای (بازیافت یک تن شیشه، ۱۱۰ کیلوگرم سوخت نفتی را ذخیره می کند) و همچنین قوطی ها و بسته بندی های فلزی (قلع و آلومینیوم)
- عدم تخلیه روغن به داخل سینک ظرفشویی یا توالت ها برای جلوگیری از مسدود شدن لوله ها و اختلال در سیستم فاضلاب
- استفاده نکردن از ظروف غذایی یک بار مصرف
- امکان ارائه وعده های غذایی نیم پرس برای افراد کم غذا

ج- مدیریت پسماند جهت کاهش اثرات زیست محیطی

- درک امکان تعریف بومی از پردازش ضایعات
- نسوزاندن زباله در فضای بیرونی، پراکنده نکردن آنها در طبیعت و یا دفع کردن آنها
- انتخاب محصولاتی که حداقل آلودگی و حداکثر پایداری را دارند
- جایگزینی ظروف یکبار مصرف گیاهی با انواع پلاستیکی و کاغذی آن
- بازیافت وسایل برقی و الکترونیکی و اهداء وسایل غیر لازم که هنوز قابل استفاده هستند به جوامع محلی

۴-۲-۵- مدیریت سبز و ارتقای کیفیت هوای داخل در ساختمان های اداری

امروزه مسئله آلودگی هوا در بسیاری از شهر های بزرگ مورد توجه قرار گرفته است، در حالی که آلودگی هوای درون ساختمان ها مسئله بسیار جدی تر و خطرناک تر برای سلامت انسان ها است. بر خلاف تصورات رایج بیشتر مردم، خطرات ناشی از آلاینده ها در مکان های بسته ممکن است بسیار بیشتر از محیط های باز باشد. در این رابطه آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا (EPA) طی یک پروژه تحقیقاتی نشان داد که میزان آلودگی در مکان های سرپوشیده می تواند ۲ تا ۵ برابر بیشتر از میزان خارج باشد. به علاوه سازمان جهانی بهداشت (WHO) اعلام کرده است که در طول سال حدود 7×10^6 عدد مرگ زود رس در اثر آلودگی هوا اتفاق می افتد. (۴۳). اهمیت این موضوع خطر آلودگی هوا در فضای بسته را به یکی از پنج عامل اصلی تهدید سلامت بشر مبدل ساخته است. به علاوه وجود آلاینده ها در هوای داخل ساختمان ها علاوه بر این که مخل راحتی و آسایش ساکنان خواهد بود، تماس طولانی مدت با آنها می تواند آسیب های بسیار جدی و یا حتی مرگ را به دنبال داشته باشد. عوامل افزایش آلودگی هوا را در چند دهه اخیر را می توان با تراکم و نزدیکی بیش از حد ساختمان ها، عدم تهویه مناسب هوا به منظور جلوگیری از هدر رفت انرژی و نفوذ گرد و خاک، استفاده از مواد مصنوعی و شیمیائی در ساختمان، مبلمان و وسایل شخصی و همچنین استفاده از حشره کش ها، مواد شوینده، تمیز کننده و ضد عفونی کننده دانست. از اوایل دهه ۱۹۷۰ که بحران انرژی آغاز گشت، عمده تلاش ها

به این سمت معطوف شد تا ساختمان هایی ساخته شود که امکان نشت و نفوذ هوا در آن ها وجود نداشته باشد و اتلاف گرما و سرمای آن کاهش یابد. در واقع تلاش برای صرفه جویی در مصرف انرژی موجب روی آوردن به کاهش میزان ورود و خروج هوای داخل ساختمان گردید. (۴۴). از این رو آسایش حرارتی در یک ساختمان الزاما به معنای بهبود و استاندارد کیفیت هوای داخلی نمی باشد. انسان در طول ۲۴ ساعت حدود ۲۹ متر مکعب هوا تنفس می کند. (۴۵). از این رو کنترل کیفیت هوای داخلی برای ساکنان اهمیت مشابه و یا حتی بیش از کنترل آسایش حرارتی و صوتی را در بردارد. همانگونه که عدم کنترل صحیح بار حرارتی در ساختمان می تواند هزینه های مصرف انرژی را در ساختمان افزایش دهد، بازدهی پایین کارکنان یک سازمان به دلایل مختلف از قبیل سر درد، سرگیجه، سوزش چشم و گلو و سایر آسیب هایی که نشأت گرفته از کیفیت هوای داخل ساختمان است نیز می تواند آسیب هایی به مراتب بیش تر را متوجه سازمان کند. هدف ما در این بخش بررسی انواع آلاینده های هوا در مکان های داخلی، تعیین منابع انتشار و حد مجاز آن ها و همچنین تاثیر هر کدام بر روی سلامت انسان می باشد.

۴-۲-۵-۱- کیفیت هوای داخل

آلودگی هوا عبارتست از وجود ترکیبات گازی، مایع، جامد یا مخلوطی از آن ها در هوا که بسته به منشا تولید، ماهیت، غلظت و مدت زمان حضور در اتمسفر، بتوانند به طور مستقیم یا غیر مستقیم سلامتی و بهداشت انسان و جانوران را به خطر بیندازند. در واقع هرچیزی که کیفیت طبیعی هوا را تغییر دهد آلودگی هوا نامیده می شود. از آنجایی که اکثریت افراد حدود ۹۰٪ از اوقاتشان را در محیطی بسته سپری می کنند تامین هوایی پاک و به دور از آلودگی در منزل و یا در محیط کار بسیار حائز اهمیت می باشد. (۴۶). همان طور که برای کاهش مصرف انرژی به سمت ساختمان های بسته تر با جریان هوای تازه کمتر می رویم، سندرم بیماری های ساختمان نیز ظهور می کند. افراد بعلت وجود آلاینده های شیمیایی و کمبود اکسیژن و انباشتگی آلاینده ها بیش از حد معمول دچار سردرد، گلودرد، خارش چشم، سرماخوردگی، ناراحتی های قلبی و تنفسی حاد آلرژی یا حتی آنفولانزا می گردند.

امروزه اقدامات زیادی در جهت بهبود کیفیت هوا در محیط های ساختمانی انجام می شود و دلیل اصلی آن افزایش شکایات ساکنان از کیفیت هوای داخلی (IAQ) می باشد. IAQ اشاره به کیفیت هوا درون ساختمان ها دارد و توسط دو فاکتور مهم غلظت آلاینده ها و شرایط گرمایی (دما و میزان رطوبت نسبی)، که تاثیر گذار

بر روی سلامت و عملکرد ساکنان و کارکنان هستند، نشان داده می شود. افزایش استفاده از مواد شیمیایی، تمایل برای زندگی در ساختمان های کوچک و تنگ، کاهش تهویه هوا به منظور ذخیره انرژی، به تعویق انداختن مسائل مربوط به تعمیرات و سایر خدمات ساختمانی برای کاهش هزینه ها همه و همه باعث کاهش کیفیت هوای درون ساختمان ها شده است و در نتیجه این امر منجر به افزایش گلایمندی ساکنان از هوای خفه کننده و بد ساختمان، افزایش علائم بیماری ها و حتی در مواردی باعث درگیری هایی میان ساکنان با مالکان و مدیران می شود. بنابراین، کیفیت هوای داخل، با توجه به قوانین حقوق بشر که می گوید هر کسی حقوقی در مورد تنفس هوای سالم در محیط داخل ساختمان دارد، به عنوان یکی از مهم ترین مسائل زیست محیطی و سلامت جهانی تبدیل شده است. لذا طراحی مناسب و اجرای برنامه ها و اقدامات کنترلی در این زمینه ضروری است.

۴-۲-۵-۲- عوامل موثر در آلودگی هوای داخل

آلودگی هوای داخل می تواند بر اساس نوع آلاینده (گازی، آلی یا ذرات) و یا نوع اثر آن (بو، محرک ها، مواد سمی) شناخته شود. به طور کلی آلاینده هایی از قبیل فرمالدهید، مونوکسید کربن، دی اکسید کربن، دی اکسید نیتروژن، جیوه، ذرات معلق، رادون، آلرژن ها و هیدروکربن های آروماتیک چند حلقه ای از مهم ترین عوامل تاثیرگذار بر روی کیفیت هوا در محیط های داخلی محسوب می شوند که ناشی از وسایل گرمایشی و سرمایشی، مواد شیمیایی، استعمال دخانیات، آلودگی هوای محیط پیرامونی و مواد شوینده هستند. این آلاینده ها منجر به انواع بیماری ها و سرطان ها و در نهایت مرگ می شوند. از بیماری های مرتبط با آلودگی هوا در فضاهای بسته بیماری های مهلک تنفسی نظیر برونشیت و پنومونی هستند که گاهی منجر به مرگ می شوند. این بیماری ها ناشی از عوامل ویروسی و باکتریایی و ذرات ناشی از سوخت های جامد می باشند (۴۷). همچنین بیماری هایی نظیر سرطان مغز و ریه، آسم، بیماری قلبی عروقی و دیابت را نیز میتوان ناشی از آلودگی هوای فضاهای بسته دانست. آلودگی هوا منجر به کاهش عملکرد ریه ها به ویژه در افراد خاصی که بیماری های مزمن دارند می شود. ذرات دی اکسید نیتروژن و فرم آلدئید سبب درد و سوزش چشم و بافت های مخاطی می شوند. دانشمندان توانستند رابطه مستقیمی بین آلاینده های آلی هوا و بیماری دیابت پیدا کنند که می تواند منجر به مرگ شود (۴۸).

به طور کل مهم ترین علل آلودگی در هوای داخل عبارتند از:

۱- **تهویه نامناسب:** عدم ایجاد و کارکرد مناسب تهویه هوا سبب افزایش سطح آلاینده ها در هوای داخلی به دلیل عدم رقیق شدن آنها با ورود هوای خارجی می شود که این امر باعث افزایش غلظت آلاینده ها در

فضای داخلی می شود. به طور کلی ورود و خروج هوای بیرون در یک خانه از طریق فرایندهایی مانند : نفوذ هوا، تهویه طبیعی و یا سیستم های مکانیکی تهویه صورت می گیرد. نفوذ هوا بدین معنی است که هوا از طریق درز و یا شکافی موجود در دیوار، کف و یا حتی از میان درها و پنجره ها وارد می شود. در تهویه طبیعی، هوا از طریق باز بودن پنجره ها و یا درها، به علت اختلاف دما و فشار و ایحاد شرایط مرزی میان هوای درون و بیرون جا به جا می شود. تهویه مکانیکی نیز با بهره مندی از سیستم های فعال توزیع هوا، هوای تازه را به دمنده ها به داخل فضای ساختمان ارسال می کند.

۲- سطح بالای رطوبت و دما: این دو عامل افزایش غلظت برخی از آلاینده ها را در پی دارد. به لحاظ آسایش دمایی در ایران غالباً بسیاری از محققان دمای ۱۸ درجه سلسیوس را جهت محاسبه نیاز گرمایشی (HDD) و ۲۴ درجه سلسیوس را به منظور محاسبه نیاز سرمایشی (CDD) پیشنهاد کرده اند (۴۹-۵۲). حال آن که تنوع اقلیمی و جغرافیایی ایران باعث می شود تا دماهای مبنای جدیدی جهت محاسبه HDD و CDD پیشنهاد گردد. پروژه حاضر سعی دارد با توجه به تعریف سه پهنه اقلیمی معتدل، گرمسیر و سردسیر (نحوه تقسیم بندی اقلیمی در بخش پنجم به طور کامل مورد بررسی قرار گرفته است)، ملاک انتخاب آستانه آسایش دمایی هر شهر را بر پایه فراوانی رخدادهای دمایی روزهای همراه با آسایش دمایی تعیین نماید. بنابراین انتظار می رود تا با در نظر گرفتن ویژگی اختصاصی اقلیمی هر پهنه، بهتر بتوان دامنه آسایش دمایی و به گفتار دیگر مبنای دمایی مناسبی را جهت برآورد HDD و CDD ارائه نمود. در این پروژه با بررسی پژوهش های مرتبط (۵۳-۵۶) و هم چنین استانداردهای موجود از قبیل الگی، PMV و اشرفی که بر اساس دمای خشک، دمای عامل، دمای متوسط تشعشعی، جریان هوا، رطوبت نسبی، میزان پوشش، شرایط اقلیمی و میزان فعالیت (ذکر تمامی جزئیات خارج از حیطه این بحث می باشد و صرفاً نتایج بیان شده است) شرایط و پهنه آسایش را تعیین می کنند، محدوده های دمایی جهت آسایش دمایی در بازه های ۶ ماهه اول و دوم سال جهت حوزه های اقلیمی سه گانه مطابق با جدول ۶ در نظر گرفته شده است. بنابراین ایحاد شرایط دمایی خارج از شرایط زیر ممکن است بر کیفیت هوا و کیفیت آسایش افراد در ساختمان تاثیر غیر مطبوعی را به همراه داشته باشد.

جدول ۶: تعیین محدوده دمایی آسایش جهت اقلیم های سه گانه مورد بررسی در این پروژه

محدوده آسایش دمایی				اقلیم
۶ ماه اول		۶ ماه دوم		
حد پایین (HDD)	حد بالا (CDD)	حد پایین (HDD)	حد بالا (CDD)	
۲۱/۸	۲۸/۶۵	۲۰/۴	۲۴/۸	گرمسیر

۲۳	۱۸	۲۷/۵	۲۱/۵	معتدل
۲۲/۵	۱۶	۲۷	۲۱	سردسیر

۳- وجود منابع آلاینده: مهم ترین منابع تولید آلودگی در فضای داخلی عبارتند از:

- منابع احتراقی از قبیل اجاق های خوراک پزی ، بخاری و شومینه که از سوخت هایی مانند گاز ، نفت ، چوب، زغال سنگ استفاده می کنند.
- مصرف دخانیات
- مصالح و کالاهای ساختمانی با ضریب انتشار بالا
- پنبه نسوز که برای عایق کاری استفاده می شود.
- کابینت و مبلمان هایی که از چوب های فشرده شده خاص ساخته شده .
- محصولاتی که برای تمیز کردن و تعمیرات خانه ها استفاده میشود(غلظت بالای برخی از این مواد تا مدت ها ممکن است در محیط باقی بماند).
- سیستم های سرمایشی و دستگاه های رطوبتی
- آلاینده هایی که از محیط بیرون ساختمان وارد می شود به ویژه فضاهایی که در مجاورت ترافیک های جاده ای و آلاینده های صنعتی قرار گرفته اند.
- کپک ها، قارچ ها و باکتری ها،

۴-۲-۵-۳- آلاینده های هوای داخل

در این بخش و در قالب جدول ۷ مهم ترین آلاینده های فضای به همراه توضیحاتی در رابطه با آسیب های سلامتی ، منبع انتشار، حد مجاز و راه کار کاهش آن ها ارائه شده است.

جدول ۷: مهم ترین آلاینده های فضای داخلی، آسیب های سلامتی، منبع انتشار، حد مجاز و راه کارهای کاهش آن (۲۲-۵۷)

آلاینده	آسیب های سلامتی	منبع انتشار	حد مجاز	راه کارهای کاهش
بنزن	سرطان خون، آنمی، درماتیت پوستی	نفوذ هوای آلوده به ویژه در مناطق پر ترافیک ،منابع آلوده کننده صنعتی، جاری، سیستم گرمایشی و سرمایش، دود سیگار، مصرف و نگهداری شوینده ها مواد و مصالح ساختمانی مثل وسایل چوبی، فرش ماشینی، لوازم الکترونیک، موکت	هیچ حد مجازی رانمی توان در نظر گرفت	استفاده از تهویه طبیعی، کاهش مصرف دخانیات، کاهش مصرف مواد حلال و شوینده در فضای بسته و عدم استفاده از مصالح متصاعد کننده بنزن در ساختمان

<p>منوکسید کربن</p>	<p>خستگی، سردرد، سرگیجه، حالت تهوع و استفراغ، ناتوانی های عصبی، کاهش توان حرکتی، افزایش ناتوانی های قلبی تنفسی و در نهایت مرگ</p>	<p>احتراق ناقص محصولات جانبی سوختنی</p>	<p>۱۵ دقیقه-100 mg/m^3 ۱ ساعت-35 mg/m^3 ۸ ساعت-10 mg/m^3 ۲۴ ساعت-7 mg/m^3</p>	<p>تهویه هوا، اطمینان از سوخت کامل منابع احتراق، سالم بودن دودکش ها</p>
<p>فرم آلدهید</p>	<p>تحریکات حسی (بینایی و مخاط بینی)، سوزش چشم و بینی، سردرد. در غلظت های بیش از 0.2 در میانگین 30 دقیقه ای خطر سرطان نازوفارنکس و خون</p>	<p>مواد و مصالح ساختمانی با ضریب انتشار بالا، سیگار، صنایع چوبی، احتراق سوخت های فسیلی مثل: گاز طبیعی و نفت سفید، لوازم آرایشی، چسب، کاغذ، اسپری مو، محصولات پاک کننده، عطر، واکس</p>	<p>میانگین 30 دقیقه ای- 0.1 mg/m^3</p>	<p>استفاده از مصالح ساختمانی و مواد با ضریب انتشار پایین، عدم قرارگیری در معرض دود سیگار و سایر گازهای ناشی از احتراق و هم چنین تهویه هوا می تواند ریسک های زکر شده را تا حد امکان کاهش دهد.</p>
<p>فتالین</p>	<p>کم خونی همولیتیک، تومور و التهابات شدید دستگاه تنفسی</p>	<p>قرص های نفتالین، سوخت های زیست توده</p>	<p>میانگین سالانه 0.10 mg/m^3-</p>	<p>در صورتی که در محیط های داخلی که افراد حضور دارند غلظت بیش از حد مجاز شود منابع باید حذف شوند</p>
<p>دی اکسید نیتروژن</p>	<p>علائم تنفسی، افزایش واکنش پذیری برونش ها، التهاب ریه، کاهش دفاع ایمنی، افزایش عفونت های تنفسی</p>	<p>سوختن بنزین، گاز طبیعی، زغال سنگ و نفت</p>	<p>میانگین یک ساعته 200 mg/m^3- میانگین یکساله-40 mg/m^3</p>	<p>منابع تولید محدود و یا ایزوله شوند، تهویه مناسب هوا</p>
<p>هیدروکربن های آروماتیک های چند حلقه ای</p>	<p>سرطان ریه، آسیب به سیستم اعصاب مرکزی، تحریک ریه ها و بیماری های تنفسی</p>	<p>احتراق ناقص سوخت های فسیلی و مواد آلی، فعالیت های انسانی، مواد و مصالح ساختمانی و سوختن شمع</p>	<p>هیچ میزان مجازی را نمیتوان در نظر گرفت و قرارگیری در معرض آلاینده در هرحدی برای سلامتی مضر است. میزان $8.7 \times 10^{-5} \text{ per ng/m}^3$ به عنوان ریسک جهت سرطان ریه محسوب می شود. ریسک خطر ابتلا به سرطان در مقیاس ها $1/10000$، $1/100000$ و $1/1000000$ به میزان 0.12، 0.12 و 0.12 می باشد.</p>	<p>منابع تولید محدود و یا ایزوله شوند، تهویه مناسب هوا</p>
<p>رادون</p>	<p>سرطان ریه، سرطان خون، تومور معری، آسیب غدد لنفاوی</p>	<p>خاک و تخته سنگهایی که حاوی مقادیر بسیار کوچکی از رادیوم و اورانیوم هستند</p>	<p>100 Bq/m^3 حداکثر 300 Bq/m^3</p>	<p>منابع تولید محدود و یا ایزوله شوند، تهویه مناسب هوا، استفاده از غشاهای پلاستیکی در زیر فونداسیون در هنگام ساخت بنا</p>
<p>ذرات معلق (PM)</p>	<p>تأثیرات منفی روی ذهن کودکان که منجر به پرخاشگری، بی عاطفگی،</p>	<p>پخت وپز، جاروکردن، سیستم های گرمایشی منازل، سوختن</p>	<p>یک ساعته -10 میکروگرم برمتر مکعب ۲۴ ساعته -25 میکروگرم</p>	<p>منابع تولید محدود و یا ایزوله شوند، تهویه مناسب هوا،</p>

استفاده از فیلترهای HEPA	پر مترمکعب	توده بیولوژیکی، همجواری با شهرهای صنعتی و پرتراffیک، برخی مواد و مصالح	تغییر الگوی خواب، معیوب شدن حافظه و عملکرد نامناسب عقلانی در آنها می شوند. ذرات معلق در مناطق تحتانی تنفسی نای و نایژه ته نشین شده و بیماری های تنفسی را تشدید می کنند. عفونت های تنفسی، بیماری های مغزی، اختلالات قلبی ریوی، کم رسیدن خون به قلب، آسم، سرطان ریه	
منابع تولید محدود و یا ایزوله شوند، تهویه مناسب هوا، استفاده از فیلتر های کربنی در مسیر هوای ورودی از تجهیزات	تولوئن ۰,۲۳PPM اتیل بنزن ۰,۱۱۶PPM زایلن ۰,۹۲ppm بنزن ۰,۰۰۰۲PPM	اسباب و اثاثیه منازل، محصولات تمیز کننده، استعمال دخانیات، فعالیت های تعمیرات خانگی، مواد و مصالح ساختمانی، محصولات چوبی، محصولات ناشی از رزین مصنوعی مرکب از اوره و فرمالدئید، پارچه های کاغذی، حشره کش ها، رنگ ها، براق کننده ها، واکس ها، چسب ها، پاک کننده ها، خوشبو کننده ها و سفید کننده های فرش ها و پرده ها	ترکیبات آلی فرار از طریق تنفس و پوست به بدن جذب می شوند و باعث تحریک چشم ها، سردرد، آسم و حتی سرطان می شوند. این ترکیبات اثر مخدر(مسکن) برای سیستم اعصاب مرکزی را دارند.	ترکیبات آلی فرار
ممنوعیت استفاده از مواد دارای آزبست در ساختمان و در صورت وجود رعایت تمهیدات لازم و محافظت افراد در هنگام تخریب و تعمیر آن ها	۰.۱ F/cc	پوشش پشت بام ها، عایق ها، کاشی های به کار رفته در کف، نواحی سیمانی، نمای ساختمان، پوشش اطراف لوله های آب گرم و مخازن و دیگ های بخار	مزوتلیوما سرطان ریه آزبستوزیز	آزبست

۴-۵-۲-۴- راه کارهای کاهش آلودگی و افزایش کیفیت هوای داخل

آلودگی فضاهای بسته ناشی از آلاینده هایی است که پیوسته در یک فضای محدود در حال چرخش هستند و روی سلامت انسان اثرات جبران ناپذیری برجای می گذارند. به علاوه، عواملی مثل ورود آلاینده ها از محیط های خارج، فعالیت های انسانی و نارسایی گردش هوا در ساختمان ها می توانند بر کیفیت هوا تاثیر گذارند

(۷۲). راه کارهای بسیاری جهت کاهش سطح آلاینده ها و افزایش کیفی هوای داخل وجود دارد که در این بخش به مهم ترین آن ها اشاره می شود.

۴-۵-۲-۴-۱-تعویض هوا

به طور کلی تامین هوای تازه جهت فضاهایی که در اشتغال و تصرف است به منظور های زیر باید صورت گیرد:

تامین اکسیژن برای تنفس / جلوگیری از افزایش گاز کربنیک / تخلیه هوای آلوده ، دود سیگار و گازهای زیان آور دیگر / جلوگیری از راکد ماندن هوا/ جلوگیری از افزایش غیر مجاز رطوبت

در این بخش الزامات وارد کردن هوای بیرون، بازگردانی هوا و تخلیه هوا را برای فضاهای ساختمانی تبیین می شود.

الف-دهانه ی هوای ورودی از بیرون

۱) این دهانه نباید در جای قرار گیرد که ورود آلاینده های مخاطره آمیز و زیان آور به داخل فضا محتمل باشد.

۲) در سیستم تعویض هوای طبیعی یا اجباری، این دهانه باید از هر دهانه تخلیه هوای آلوده به مواد مخاطره آمیز و زیان آور ، مانند دودکش و هواکش فاضلاب، دستکم سه متر (۱۰ فوت) فاصله افقی داشته باشد مگر آنکه دهانه ورود هوا دست کم یک متر پایین تر از دهانه تخلیه هوای آلوده باشد.

۳) دهانه هوای ورودی از بیرون باید دستکم سه متر از معابر عمومی (خیابان، کوچه، پارکینگ، و مانند آن ها) فاصله افقی داشته و دستکم سه متر بالاتر از کف معابر عمومی باشد. تبصره: چنانچه ارتفاع دهانه دریافت هوا از کف مکان های فوق ۸ متر (۲۵ فوت) باشد فاصله افقی را می توان کمتر از ۳ متر (۱۰ فوت) در نظر گرفت.

۴) این دهانه باید دستکم سه متر از ساختمان مجاور فاصله افقی داشته باشد.

۵) دهانه ی هوای ورودی از بیرون باید با توری سیمی ، دریچه شبکه مقاوم در برابر شرایط هوای محل نصب و نیز خوردگی و زنگ زدگی حفاظت شود.

اندازه روزنه های توری حفاظ دهانه ورود هوا باید بر اساس جدول ۸ باشد.

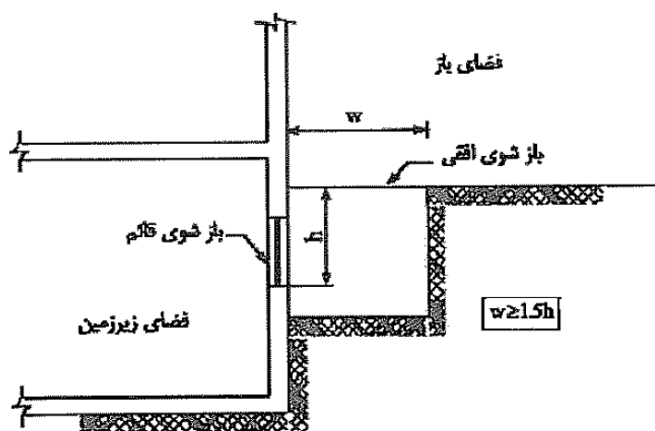
جدول ۸- اندازه روزنه های توری حفاظ دهانه ورود هوا (۷۳)

اندازه روزنه های توری (میلی متر)		نوع دهانه ورودی
بیشینه	کمینه	
۱۳	۶/۵	دهانه ورود هوا در یک ساختمان مسکونی
۲۶	۶/۵	دهانه ورود هوا در دیگر ساختمان ها

ب- تعویض هوای طبیعی

- چنانچه تهویه طبیعی هر فضای ساختمان که در اشغال و تصرف است ممکن باشد، این تهویه باید پیش بینی شود و تهویه هوای مکانیکی اختیاری است.
- تعویض هوای طبیعی هر فضای ساختمان باید از راه دهانه های باز یا بازشوی آن فضا به بیرون مانند در، پنجره، دریچه و شبکه صورت گیرد. مکانیزم باز و بست و تنظیم چنین بازشوهای باید در دسترس کنترل باشد.
- سطح بازشوی دهانه هر فضا به هوای خارج باید دستکم ۴ درصد سطح زیربنای فضایی باشد که هوای آن با تهویه طبیعی، تعویض می شود.
- اگر فضایی که دهانه بازشوی مستقیم به فضای بیرون ندارد از راه فضای مجاور تعویض هوای طبیعی شود، دهانه بازشوی بدون مانع بین این دو فضا باید دستکم ۸ درصد سطح زیربنای فضای مورد نظر باشد و به هر روی از ۲/۳۰ متر مربع (۲۵ فوت مربع) کمتر نباشد. سطح دهانه باز شوی فضای مجاور به هوای بیرون باید، با توجه به سطح زیربنای کل هر دو فضا، محاسبه و تعیین شود.
- یک بازشوی خارجی می تواند به یک پاسیو باز شود ولی سطح بازشوی بین پاسیو و فضا نباید از ۸ درصد سطح زیربنای فضا کمتر باشد. در این حالت سطح بازشو باید دستکم ۱,۹ متر مربع (۲۰ فوت مربع) باشد و سطح بازشوی پاسیو به هوای بیرون باید با توجه به مجموع سطح زیربنای پاسیو و فضا محاسبه شود.

- تعویض هوای طبیعی فضای واقع در زیر زمین می‌تواند از راه یک دهانه بازشوی قائم و یک دهانه باز شده افقی و هوای بیرون، انجام شود در این صورت، مطابق شکل ۱۰ عرض مفید فضای باز بیرون (w) که دهانه قائم به آن باز می‌شود، باید دست کم یک و نیم برابر عمق بازشوی قائم (h) باشد (ارتفاع h از سطح متوسط زمین متصل تا پایین بازشوی قائم محاسبه می‌شود).



شکل ۱۰: تعویض هوای طبیعی فضای واقع در زیر زمین

ج- تعویض هوای مکانیکی

- در هر فضای ساختمان که امکان تهویه طبیعی نباشد، هوا باید به صورت مکانیکی تعویض شود.
- تعویض هوای مکانیکی باید با یکی از روش های توزیع هوای رفت، هوای برگشت و یا تخلیه هوا صورت گیرد.
- مقدار هوای رفت هر فضا باید تقریباً برابر مجموع هوای برگشت و تخلیه هوا باشد.
- این سیستم تعویض، در صورت لزوم، باید در داخل فضا فشار مثبت یا منفی برقرار کند.
- تعویض هوای مکانیکی ممکن است با تاسیسات تهویه مطبوع، یا تاسیسات مستقل و جداگانه ای که بدین منظور طراحی و نصب می‌شود، انجام گیرد.
- مقدار هوای ورودی از بیرون باید دست کم مطابق جدول ۹ باشد.

جدول ۹: کمینه مقدار هوای ورودی از بیرون و هوای تخلیه مورد نیاز فضاهای با کاربری مختلف (۷۳)

ملاحظات	هوای تخلیه برای اتاق	هوای تخلیه برای واحد سطح	هوای بیرون برای هر نفر	نوع کاربری فضاها	
	لیتر در ثانیه	لیتر در ثانیه بر مترمربع	لیتر در ثانیه	اتاق	مسکونی
			۷/۱	آشپزخانه	
تخلیه مکانیکی	۴۷				

تخلیه طبیعی یا مکانیکی	۲۳/۵			توالت و حمام	
		۴/۱		پارکینگ	
			۷/۱	اتاق دفتر	اداری
			۳/۵	اتاق کنفرانس	
			۳/۵	پذیرش ها	
			۴/۷	اتاق خواب	هتل
			۴/۷	سرسرا	
			۳/۵	سالن کنفرانس	خوابگاه
تخلیه مکانیکی برای هر کابین دوش	۲۳/۵			حمام	
			۴/۷	خوابگاه چند نفره	
			۲/۶	اتاق نشیمن	
			۳/۵	سالن اجتماعات	اجتماعات
			۴/۷	مسجد	
			۳/۵	سینما	
			۳/۵	تئاتر	
			۴/۷	سالن غذاخوری	رستوران
تخلیه مکانیکی		۳/۵		آشپزخانه	
			۴/۷	کافه تریا	

- در صورت وجود هوای دست دوم، تمام یا بخشی از هوای تخلیه مورد نیاز فضا می تواند از آن تامین شود.
- این ارقام هوای مورد نیاز برای تامین رطوبت را نشان نمی دهد و در صورت نیاز به هوای بیشتر، مقدار مازاد باید از هوای دست دوم یا هوای بیرون تامین شود.
- بازگردانی هوای برگشتی در فضاهای ساختمان باید با رعایت حداقل مقدار هوای وارد شده از بیرون، که در جدول ۹ مقرر شده است، صورت گیرد. بازگردانی مقداری از هوای رفت که مازاد بر حداقل هوای وارد شده از بیرون است، مجاز می باشد.
- بازگردانی هوای استخر سرپوشیده و فضاهای جنبی آن مجاز نیست، مگر آنکه هوا به اندازه ای رطوبت زدایی شود که رطوبت نسبی فضای استخر را به ۶۰ درصد یا پایین تر برساند. بازگردانی این هوا به فضاهای دیگر ساختمان ها مجاز نمی باشد.

بازگردانی هوای فضاهای زیر مجاز نیست؛

- توالت و یورینال/حمام/ دوش / آشپزخانه و آبدارخانه/رخت کن / سالن آرایش و زیبایی بانوان/ فضای نگهداری و فروش حیوانات/ فضای مخصوص سیگار کشیدن در مکان های عمومی/ فضایی که در آن گازهای زیان آور تولید شود/ پارکینگ

- هوای بازگردانی شده از فضاهایی که در اشغال و تصرف است را می توان به عنوان هوای رفت در فضاهای مانند توالت، پیسوار، حمام، آشپزخانه، رختکن و پارکینگ هایی که هوای آن تمام تخلیه می شود، استفاده کرد.
- سیستم تعویض هوای خودکار پارکینگ و گاراژهای بسته باید به نحوی کار کند در هنگام روشن بودن خودروها یا حضور انسان، میزان غلظت مونوکسید کربن در هوا کمتر از ۲۵ppm باشد. سیستم تعویض هوا باید قابلیت تعویض هوا تا ۴ لیتر در ثانیه بر متر مربع کف را دارا باشد. ظرفیت این سیستم می تواند در صورت کاهش آلاینده، با کنترل خودکار تا دست کم ۰/۲۵ لیتر در ثانیه بر متر مربع کاهش یابد.
- فضاهای جنبی عمومی در اشغال انسان مانند دفتر کار، سالن انتظار، غرفه های فروش بلیط و دیگر فضاهای جنبی، باید دارای فشار هوای مثبت باشد و تعویض هوایی آنها مطابق جدول ۹ باشد.
- سیستم تعویض هوای مکانیکی باید به کنترل های دستی و خودکار مجهز باشد و هنگام اشغال فضا عمل کند. این سیستم باید مقدار هوای بیرون مورد نیاز فضا را در مدتی که فضا اشغال است، تامین کند.

د- تعویض هوای فضاهای خالی از انسان

- الف) فضاهای خالی از انسان مانند کانال آدم رو، خزیده رو، فضای زیر شیروانی و انبار، باید تعویض هوای طبیعی یا مکانیکی داشته باشند.
- ب) مقدار تعویض هوای مکانیکی این فضاها نباید کمتر از ۰/۱ لیتر در ثانیه بر متر مربع سطح افقی هر فضا باشد.
- پ) سیستم تعویض هوای مکانیکی این فضاها باید وقتی فعال شود که رطوبت نسبی آن ها از ۶۰ درصد بیشتر شود. در کمتر از این مقدار، تعویض هوای مکانیکی لازم نیست.

۴-۵-۲-۴-۱- استفاده از دستگاه تصفیه هوا

دستگاه های تصفیه هوا قادر به حذف ذرات آلاینده، مواد شیمیایی و گازها با راندمان بالا هستند. فیلتر کربن موجود در این دستگاه ها، بهترین حذف کننده فرمالدهید است. فیلتر کربن فعال قادر به جذب و حذف بسیاری از گازهای شیمیایی، دود سیگار و بوی نامطبوع می باشد. از طرفی اگر حذف ذرات حساسیت زا، گرد و غبار و باکتری ها مورد نظر است، فیلترهای HEPA که در دستگاه های تصفیه هوا

استفاده می شوند قادر به حذف این مواد هستند. بنابراین در هنگام خرید سیستم تصفیه کننده هوا دقت کنید که دارای فیلتر کربن فعال و فیلتر HEPA باشد.

۴-۵-۲-۴-۲-سایر راه کارهای موثر

- هیچگاه از بخاری بدون دودکش و کلاهک برای گرم کردن فضای داخلی استفاده نشود
- برای اطمینان از نحوه صحیح کار دستگاه های حرارتی لازم است آن ها به طور مستمر کنترل شوند.
- چنان چه قسمت های عایقکاری شده نیاز به تعمیر دارد، حتماً باید از افراد با تجربه و آشنا به مسائل فنی کمک گرفت. به علاوه هنگام تعمیر عایق کاری ها، بایستی افراد به خصوص کودکان را از محل دور کرد،
- پس از تعمیرات ساختمان بهتر است ابتدا محل را نظافت اساسی کرده سپس از آن استفاده کرد.
- نصب و راه اندازی سیستم تهویه مناسب امری ضروری است و نظارت بر عملکرد درست این سیستم بسیار مهم است، زیرا ممکن است پس از مدتی به دلیل عدم نظارت سیستم تهویه به خوبی کار نکند و منجر به تشکیل آلاینده ها در محیط شود.
- در فصل زمستان بهتر است به علت کاهش میزان رطوبت در فضای داخلی ساختمان ها، دستگاه های بخور سرد استفاده کرد تا میزان رطوبت هوای محیط را تنظیم کند.
- روش های کنترل آلاینده های گازی شامل تنظیم تجهیزات گاز سوز، استفاده از تجهیزات گازی همراه با سیستم تهویه، نصب و استفاده از هواکش و هود در آشپزخانه، انتخاب اندازه مناسب اجاق گاز، توجه به عمر مفید وسایل گازسوز، استفاده از فیلتر خوب و مناسب، نگهداری و تعمیر صحیح تجهیزات گازسوز و جلوگیری از روشن بودن اتومبیل در پارکینگ می باشد.
- جهت جلوگیری از ایجاد قارچ ها کاهش رطوبت فضاهای نمناک مفید است.
- بهترین راه حل برای مبارزه با آلودگی ناشی از مواد شیمیایی (مواد شوینده، تمیزکننده و ضدعفونی کننده)، استفاده از پاک کننده های طبیعی می باشد. در غیر این صورت باید تهویه هوای محیط را با باز گذاشتن درب و پنجره در نظر گرفت.
- هنگامی که منبع تولیدکننده گاز مونو کسید کربن در محیط بسته شناخته شد، باید بلافاصله آن منبع را از محیط خارج کرده و نسبت به تهویه و تعویض هوای محیط اقدام شود.
- تنها راه مقابله و کاهش میزان فرمالدئید منتشر شده از مصالح ساختمانی، پایین نگه داشتن دما و رطوبت داخل می باشد و بهترین راه برای در امان ماندن از موادی همچون فرمالدئید انتخاب مصالح ساختمانی بی خطر، مرغوب و در عین حال عاری از فرمالدئید می باشد.
- از آنجایی که گاز رادون از کف و معمولاً از خاک به داخل منزل انتشار می یابد، استفاده از غشاهای پلاستیکی در زیر فونداسیون در هنگام ساخت بنا، تا حد زیادی می تواند مانع انتشار این گاز به داخل فضای ساختمان شود. همچنین اصلاح و بهبود سیستم تهویه محیط های بسته بخصوص در سطوح پایین و کف ساختمان ها، عایق بندی و پرکردن شکاف دیوارها و کف ساختمان و استفاده از چاهک رادون در زیر کف ساختمان جهت هدایت مستقیم گاز رادون به بیرون نیز از راهکارهای ارائه شده برای جلوگیری از انتشار این گاز سرطانزا است.
- درخواست خاموش کردن موتورهای وسائط نقلیه از فروشندگان، هنگام تحویل اجناس

- بهره مندی از گیاهان آپارتمانی در فضای داخلی اتاق های اداری جهت تصفیه هوا
- استفاده از محصولاتتی که عاری از حلال هستند برای جلوگیری از انتشار ترکیبات فرار
- عدم اختلاط مواد پاک کننده با هم (واکنش بین مواد می تواند باعث افزایش سمیت شود).
- استفاده از مواد پاک کننده تجزیه پذیر
- فیلتراسیون هوا بیرون برای جلوگیری از انتقال آلاینده های فضای باز به داخل اتاق با استفاده از روش هایی هم چون دیوار سبز و رطوبت زنی
- ایزولاسیون فضاهایی که ممکن است منابع آلودگی باشند (به عنوان مثال، اتاق چاپ و تکثیر، آشپزخانه صنعتی و توالت)
- بهره مندی از فیلترهای ضد میکروبی جهت سیستم تهوی مطبوع
- بررسی مرتب و نگهداری از دیگ های بخار و تجهیزات سرماساز
- کنترل نشی درسیستمهای سرماساز.
- پاکسازی مکانهای کپک زده با سفید کننده و تهویه آنها جهت کاهش رطوبت
- استفاده از کپسولهای آتش نشان و سیستم مهار آتش که خالی از مواد هالوژنه است (هالوژنها مخرب لایه ازن هستند)
- به طور کلی توجه به آلودگی هوای داخل از ابتدا و از منبع اصلی با انتخاب صحیح مواد و تجهیزات به جای افزایش نرخ تعویض هوا در بسیاری از اوقات به جهت عدم افزایش بار حرارتی ساختمان می تواند به عنوان یک راه حل و برنامه منطقی جهت کیفیت هوای داخل در نظر گرفت شود. طراح می تواند با ایزوله سازی مناسب منابع آلاینده و توزیع مناسب هوای تازه میزان IAQ را ارتقا بخشد. به علاوه پاک سازی و نگهداری مناسب تجهیزات، انتخاب صحیح منابع شوینده و استفاده از آن ها در ایام تعطیل که حضور ساکنان به حداقل میرسد، از دیگر راه کارهای افزایش کیفیت هوا در ساختمان به شمار می رود.

۴-۲-۶- مدیریت صوت و راه کار های کاهش آلودگی صوتی در ساختمان های اداری

همانند هر نوع آلودگی ، صدا نیز بر روی کیفیت زندگی و سلامت اثر دارد. تمام سازمان ها می بایست به گونه ای باشند که در آن ها جهت حفظ کیفیت ارائه خدمات، آرامش و آسایش برقرار باشد. اغلب این موضوع به خاطر سطح صوت به سختی تأمین می شود. این موضوع روی خلقیات و سلامت کارکنان و همچنین محیط سازمان تأثیر می گذارد. آلودگی صوتی بالای ۶۰dBA روی روحیه، کیفیت روان و سطح استرس اثر منفی می گذارد. همچنین می تواند خستگی شنوایی را بالا برد (وزوز کردن و زنگ زدن). هم چنین اگر فرد به مدت طولانی مدت در معرض صدایی بیش از ۹۰dBA قرار گیرد دچار آسیب شنوایی می شود. (سبب کاهش قدرت دماغی می شود) (۷). شناخت مکان های پر سر و صدای سازمان و در نظر گرفتن برنامه ای برای کاهش میزان آن به منظور حفاظت از کارکنان از جمله اقدامات مهم در راستای مدیریت سبز و در زیر

مجموعه بهینه سازی صوتی فضای ساختمانی به شمار می رود. به طور کل آسایش آکوستیکی، عدم وجود صداهای مزاحم و نابهنجار و آسایش افراد در محیط کار و زندگی از دیدگاه آکوستیکی است (۷۴). در این بخش به بیان استانداردها و مقررات آکوستیکی برای ساختمان های فعال در وزارت نفت با کاربری های اداری و حرفه ای پرداخته می شود و میزان بهینه صوت در این فضاها مورد بررسی قرار می گیرد.

۴-۲-۶-۱- تعاریف

صدا: صدا موج مکانیکی است که در گازها، مایعات و جامدات منتشر می شود. به تعبیر ساده تر، صدا را می توان به صورت حرکات موجی در یک فراگیر کشسان و یا به عنوان محرک حس شنوایی تعریف کرد. گستره بسامد امواج صوتی قابل شنیدن، بین ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز است.

صدای کوبه ای: صدایی است که منشا تولید آن ضربه یا کوبش باشد. صدای کوبه ای از نوع صدای پیکره ای است که محیط انتشار آن جامدات مانند بتن، فولاد، چوب، شیشه یا ترکیبی از این گونه مواد است.

صدای هوا برد: صدایی است که محیط انتشار آن هواست. مانن صداس صحبت کردن، موسیقی و نوفه ترافیک

صدابندی: صدابندی، جلوگیری از تراگیسل صدا به فضای مجاور و یا به عبارت دیگر، کاهش انرژی صوتی تراگیسل یافته به فضای مجاور است. در آکوستیک ساختمان، دو نوع صدابندی در برابر صدای هوا برد و صدای کوبه ای مورد بررسی قرار می گیرد و برای هر کدام ساخص های مربوطه ارائه می گردد.

نوفه: به هر گونه صدای ناخواسته گفته می شود.

نکته: تفاوت بین واژه های صدا و نوفه یک تفاوت ذهنی است که صدا را خواسته و نوفه را ناخواسته ارزیابی می کند. این تعریف در برگیرنده نوع صدا نیست. برای مثال گفتار که در اکثر موارد صدای خواسته است، هنگامی که از واحد مسکونی مجاور شنیده می شود، از نظر ذهنی نوفه ارزیابی می گردد.

نوفه زمینه: نوفه زمینه به صداهای ناخواسته موجود در یک فضا گفته می شود، نوفه زمینه می تواند از منابع خارجی مانند نوفه ترافیک و نوفه ناشی از فضاهای مجاور و هم چنین منابع داخلی مانند نوفه ناشی از سیستم های تاسیساتی از قبیل تهویه، آبرسانی و آسانسور سرچشمه گیرد.

۴-۲-۶-۲- استانداردها

۱- محل احداث ساختمان: در ابتدا و قبل از احداث ساختمان و تعیین کاربری بهتر است مقدار نوفه محیطی در نظر گرفته شود و با توجه به کاربری های مجاز در ارتباط با نوفه محیط، ساختمان با کاربری مورد نظر احداث شود. جدول ۱۰ منطقه بندی شهری از لحاظ نوفه محیطی را ارائه می دهد که در آن مکان های مناسب جهت ساختمان های اداری مشخص شده است.

جدول ۱۰: منطقه بندی شهری از لحاظ تراز نوفه محیطی (۷۴)

کاربری های مجاز	حداکثر تراز معادل صدا، L_{AeqT} ، به دسی بل		نوع منطقه شهری از نظر نوفه
	از ۱۰ شب تا ۷ صبح	از ۷ صبح تا ۱۰ شب	
مسکونی، مراکز جهانگردی و پذیرایی، مراکز بهداشتی و درمانی، مراکز فرهنگی، ورزشی، مراکز تجاری در حد محله	۴۵	۵۵	نوفه پایین
آموزشی، اداری، باشگاه های ورزشی سرپوشیده، مختلط مسکونی-تجاری-اداری، مجتمع های تجاری، بازار، نمایشگاه	۵۵	۶۵	نوفه متوسط
ترمینال ها، انبارها، پارکینگ ها، استادیوم های ورزشی روباز، میادین میوا و تره بار، صنعتی، نظامی، فرودگاه	۶۵	۷۵	نوفه بالا

نکته ۱: چنانچه کاربری های مجاز قید شده در مناطق شهری با نوفه پایین و متوسط در منطقه شهری با نوفه بالا ساخته شوند، باید تمهیدات خاصی در مورد صدابندی پوسته خارجی آنها در نظر گرفته شود. روش راستی آزمایی این مقررات از طریق اندازه گیری های میدانی انجام می پذیرد.

نکته ۲: در مجموعه هایی که چندین کاربرد مختلف را در خود جای دادند، برای هر کاربرد به ضوابط مربوطه مراجعه شود.

۲- صدا بندی هوابرد: اندازه گیری میزان صدا بندی هوابرد (افت صدا) جداکننده های ساده مانند دیوار، در و پنجره توسط آزمایشگاه های آکوستیک معتبر انجام می گیرد. مقادیر صدا بندی تعدادی از این جداکننده ها در پیوست ۳ مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان (۷۴) ارائه شده است. به علاوه نحوه محاسبه جداکننده های مرکب با توجه به شاخص های اجزای تشکیل دهنده آن در پوسته خارجی ساختمان نیز در پیوست ۱ همین مقررات آمده است. میزان صدا بندی کوبه ای سقف بین طبقات نیز که توسط آزمایشگاه های آکوستیک معتبر

انجام گرفته در پیوست ۴ همین مقررات موجود است. پیوست ۲ نیز مقدار ضریب جذب مواد و مصالح گوناگون با ساختارهای متفاوت را بیان کرده است. شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) یا درجه تراگیسیل صدا (STC) مجاز برای جداکننده ها در تصرف های اداری / حرفه ای کسبی / تجاری در جدول ۱۱ رائه شده است.

جدول ۱۱: صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در تصرف های اداری / حرفه ای و کسبی / تجاری (۷۴)

موقعیت جدا کننده	نوع جداکننده	حداقل شاخص کاهش صدای وزن یافته (R_w) / حداقل درجه تراگیسیل صدا (STC) بر حسب دسی بل
پوسته خارجی اتاق جلسات	ساده	۴۵
	مرکب	۴۰
پوسته خارجی اتاق های اداری و دفاتر تجاری، سالن بانک ه و سایت های کامپیوتر	ساده	۴۰
	مرکب	۳۵
پوسته خارجی فروشگاه ها، سوپر مارکت ها، بازارچه ها و مراکز تجاری سرپوشیده	ساده	۴۰
	مرکب	۳۵
پوسته خارجی فضاهای بسته عمومی	ساده	۴۰
	مرکب	۳۵
دیوار جداکننده بین اتاق جلسات و فضاهای مجاور	ساده	۵۰
دیوار جداکننده بین اتاق های اداری، دفاتر تجاری و سایت های کامپیوتری	ساده	۴۵
دیوار جداکننده بین اتاق جلسات و راهرو	مرکب	۴۰

۳۵	مرکب	دیوار جداکننده اتاق های اداری و دفاتر تجاری از راهرو
۵۰	ساده	سقف بین اتاق جلسات و فضاهای مجاور
۴۵	ساده	سقف بین اتاقهای اداری، دفاتر تجاری و سایت های کامپیوتری

۳-نوفه زمينه: تراز نوفه زمينه ($L_{Aeq(30)}$) و برسنج نوفه ترجیحي (PNC) مجاز در فضاهای داخلی تصرف های اداری / حرفه ای و کسبی / تجاری، در جدول ۱۲ ارائه شده است. لازم به ذکر است در این مقررات برای تراز نوفه زمينه مجاز در تصرف های اداری / حرفه ای و کسبی / تجاری، رعایت مقدار حداکثر تراز نوفه زمينه اجباری است و شاخص PNC به عنوان توصیه مطرح می شود.

جدول ۱۲: تراز نوفه زمينه مجاز در فضاهای داخلی تصرف های اداری / حرفه ای و کسبی / تجاری (۷۴)

نوع فضا	حداکثر تراز نوفه زمينه معادل $L_{Aeq(30)}$ بر حسب دسی بل	حداکثر برسنج نوفه ترجیحي، PNC، بر حسب دسی بل
اتاق جلسات*	۳۵	۳۵
اتاق های اداری و دفاتر تجاری	۴۰	۳۵
سایت های کامپیوتری	۴۵	۴۰
سالن بانک ها		
فروشگاه ها، سوپرمارکت ها، بازارچه ها و مراکز تجاری سرپوشیده		
فضاهای بسته عمومی	۵۰	۴۵
*رعایت PNC در این مورد الزامی است		

۴- استاندارد آرامش صوتی در فضای اداری:

در جدول ۱۳ نیز استانداردهای مرتبط با سطح آرامش صوتی در فضاهای اداری ارائه شده است.

جدول ۱۳: چهار سطح آرامش صوتی که می بایست در فضاهای اداری برقرار باشد مطابق با استاندارد اروپا (۷)

نوع فضا	حد پایین (dBA)	حد مناسب (dBA)	حد بالا (dBA)
راهرو	۳۵	۴۰	۴۵
اتاق کار	۳۵	۴۰	۴۵
اتاق ها (طی روز)	۳۰	۳۵	۴۰
اتاق ها (طی شب)	۲۵	۳۰	۳۵

۴-۲-۶-۳- راه کارهای کاهش آلودگی صوتی در فضاهای اداری

در این بخش به برخی از مهمترین اقدامات جهت کاهش آلودگی صوتی در ساختمان های اداری پرداخته خواهد شد.

الف- استفاده از مصالح عایق صوت

طراحی مناسب محیط های مختلف از جنبه آکوستیکی می تواند موجبات تأمین آسایش صوتی ساکنین یا شاغلین را به طور موثری فراهم آورد و در تأمین سلامت جسمی و روانی جامعه مؤثر باشد. عایق های صوتی بازدهی بالایی در جذب و کاهش صدا دارند و با طراحی و نصب مناسب آنها می توان به کاهش صدا تا تراز مورد نظر رسید. قبل از طراحی و اجرای مداخلات کنترل صدا، می بایست تحلیل آکوستیکی بنا انجام گیرد. در تحلیل آکوستیکی بنا خصوصیات سطوح داخلی و تأثیر آنها بر بازتابش های صوتی و همچنین اثر موانع صوتی باید مورد بررسی قرار گیرد. هدف از انجام این کار بررسی اثر سطوح داخلی بر تشدید صدا در داخل بنا است هر چه ضریب جذب صدا سطوح داخلی کمتر باشد تشدید صدای ناشی از آنها به عنوان منابع ثانویه بیشتر خواهد بود. در محیط های پر صدا به منظور کاهش انعکاس و زمان بازآوایی و در نتیجه کاهش تراز صدا از مواد و مصالحی که دارای خصوصیات جذب صوت هستند، استفاده می شود. مواد جاذب صوت با تأثیر بر روی سطوح داخلی یک بنا و در نتیجه کاهش انعکاس صدا در این سطوح داخلی موجب کاهش تراز صوت می گردند (۷۵). جذب صوت در آکوستیک به معنی افت انرژی هنگام برخورد یک موج صوتی به سطح معین و تبدیل آن به انرژی گرمایی است. برای کاهش صدا در میدان ها یا محیط های بازآوا، مواد جاذب صدا را می توان بر روی سطوح مورد استفاده قرار داد.

در زمان انتخاب مواد جاذب صوت، اطلاع از ضرایب جذب صوتی مواد برای متخصصین آکوستیک بسیار حیاتی است. علاوه بر این توزیع فرکانسی صدای منابع صوتی موجود در اتاق یا فضا در راستای اینکه این

مواد با میدان آکوستیکی آن فضا متناسب باشند نیز از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است. در این راستا و بر اساس پژوهشی که علی آبادی و همکاران (۷۶) انجام دادند، می توان نشان داد که ضریب جذب صوتی فوم های پایه شیمیایی با افزایش فرکانس، افزایش می یابد و بیشترین آن در فرکانس های بالاتر مشاهده می شود. بنابراین برای جذب صدای های با فرکانس بالا قابلیت بسیار خوبی دارند. هم چنین قرار دادن فضا بین جاذب و محل نصب بر افزایش ضریب جذب تأثیر مثبتی دارد. در این زمینه جاذب فوم پلی یورتان در مقایسه با فوم پلی اتیلن کارایی بسیار بالاتری از لحاظ جذب صوتی دارد. در این خصوص لازم به ذکر است، تایل های گچی موجود در بازار عمدتاً به عنوان سقف کاذب در محیط های اداری مورد استفاده قرار می گیرند که یک فضای خالی پشت جاذب تا سقف اصلی ایجاد می گردد. این فضا باعث افزایش قابل ملاحظه ضریب جذب صوتی تایل می گردد. به طور کل مقدار تضعیف انرژی صوتی در هنگام عبور از عایق ها بستگی به پارامترهای مختلفی دارد این مقدار در مواد مختلف به ویژه در فرکانس های کم با افزایش ضخامت یا گذاشتن فاصله هوایی مناسب در پشت آنها به نحو محسوسی افزایش می یابد. موادی مانند پشم سنگ، اسفنج پلی استایرن و غیره از دو طریق کاهش انتقال صدا در میان اجزاء متشکله سازه و یا جذب صدا در سطح، باعث افت انتقال صدا که عبارت است از کاهش انرژی صوتی هنگام عبور از دیوار، کف، بام و غیره، می شوند. به علاوه گچ کاری های دیوار، یک جذب کننده بی کیفیت صدا، است. برای جلوگیری از صداهای مزاحم اتاق بغل که موقع صحبت با تلفن می شنوید، دیوارهای ساختمان می بایست با مصالحی پوشانده شوند که دارای درجه کاهش صدای ۰/۸۵ یا بیشتر هستند (NRC یا ضریب کاهش صدا). یک پنل آکوستیک با ضخامت ۳ سانتی متر برای این منظور مناسب است.

ب- سایر راه کارهای کاهش آلودگی صوتی در فضاهای اداری

- درز بندی و عایق بندی بدنه فضای راه پله به عنوان یکی از اصلی ترین مسیرهای انتقال آلودگی صوتی در ساختمان رعایت شود. جنس بدنه راه پله ها بهتر است از مواد پوششی با تخلخل زیاد و غیریکدست انتخاب شود. نوع گچبری سقف ها و دور آسانسور و دور دربها را به گونه ای طراحی شود که با ایجاد فرورفتگی هایی، به جذب صدا کمک کند. با بکارگیری تعدادی درختچه در گلدان های نیمه مرتفع، در محل پاگردها، امکان جذب صدا افزایش می یابد.
- جنس نمای خارجی ساختمان در کاهش انتقال آلودگی صوتی موثر است. نماهای فلزی از هر نوع که باشند به خصوص انواع آلومینیوم و به اصطلاح کامپوزیت با هر نوع نام تجاری، نه تنها عایق صدا نیستند، بلکه در عمل و بعد از گذشت زمانی کوتاه، حتی خود نیز تولید کننده صداهای آزاردهنده

خواهند بود. بهتر است نمای خارجی ساختمان غیرمسطح و غیر یکدست باشد. نماهای متخلخل با مصالح جدید یا نماهای آجری، مصالح مناسبی برای نمای خارجی جهت کاهش انتقال آلودگی صوتی هستند.

- بهره مندی از شیشه های دو جداره بین خلا و یا پر شده از گاز هلیوم (این موارد توسط کارخانه های سازنده انجام شده و شیشه بری های خیابانی اصولاً توان علمی و اجرایی این کار را ندارند) تا حد زیادی انتقال آلودگی صوتی را کاهش می دهند. بنابراین در صورت معمولی بودن شیشه پنجره می توانید با اصلاح پنجره و شیشه آن آلودگی صوتی را کاهش داد.
- استفاده از پرده های ضخیم پارچه ای یا تورهای متراکم نیز می تواند جاذب آلودگی صوتی باشد. ذکر این نکته ضروریست که انواع پرده های لور دراپه و پرده کرکره نه تنها جاذب صدا نیستند بلکه در صورت لرزش خود عامل تولید صدا خواهند بود. کافی است خودرویی نامیزان و یا دستگاهی لرزان در کنار پرده های غیر پارچه ای روشن باشد، پرده های غیر پارچه ای در این موقعیت خود عامل تولید صدا خواهند شد.
- در صورتی که منبع تولید صدا مانند موتورخانه، اتاقک های تهویه و اتاق دستگاه های اداری پرسرو صدا و غیره داخل محیط ساختمان باشد، لازم است دیوارهای چهار طرف داخل این اتاق ها از داخل و از خارج ایزوله شود. همچنین بهتر است اتاق های پرسروصدا در کم رفت و آمدترین محل مجموعه اتاق ها انتخاب شود تا کمترین تردد در آن حوالی صورت گیرد.
- درب ها نیز می توانند عایق صدا باشند. با درزگیری مناسب و استفاده از روکش های تزیینی از جنس نرم تر بر روی درب ها، این امکان به وجود خواهد آمد.
- در معماری داخلی ساختمان هم ضمن استفاده از انواع وسایل دکوراتیو برای خروج سطوح از یکنواختی بهتر است تا آنجا که ممکن است از سطوح نرم استفاده کنید. انواع میزها، صندلی ها، کمد های کوچک و بزرگ چوبی و از همه بیشتر قفسه های باز کتاب می توانند تا حد زیادی جلوی انتقال و انعکاس آلودگی صوتی را بگیرند.
- راهکار دیگری نیز برای محل هایی که دارای آلودگی صوتی شدید هستند، وجود دارد که عبارت است از نصب پنجره دوم در داخل ساختمان به گونه ای که غیر از پنجره خارجی موجود یک پنجره کامل دیگر هم در داخل ساختمان و پشت پنجره اصلی نمای خارجی کار گذاشته شود که در این صورت به مقدار بسیار چشم گیری آلودگی صوتی منتقل نخواهد شد. البته اگر پنجره اول و پنجره دوم هر دو

دارای شیشه های دو جداره و درزگیرهای مناسب و یراق آلات استاندارد باشد، نتیجه کار بهتر خواهد بود.

- از دیگر راه کارهای فیزیکی برای جذب آلودگی های صوتی با منبع داخل یا خارج ساختمان، آکوستیک کردن دیوارها و سقف فضای داخلی ساختمان با مصالح مناسب و دیوارپوش های سبک است. در این صورت تخلخل و ضریب جذب این سطوح عامل مهمی در جذب سر و صدا خواهد بود. البته برای جلوگیری از عفونت های تنفسی ناشی از وجود گرد و غبار و آلودگی هوا و نشستن ذرات معلق در این حفره ها، باید راه کاری از قبل ارائه شود.

- سرویس به موقع لوازم مورد استفاده نظیر روغنکاری کولرهای آبی - روغنکاری دربهای ساختمان - تراز کردن وضعیت استقرار تجهیزات - تعویض بموقع استارتر و یا ترانس مهتابی می تواند تا حدود زیادی از تولید صداهای مزاحم و ناهنجار در محیط کار بکاهد.

- یکی از پارامترهای دیگر در طراحی ساختمان که می تواند به کاهش آلودگی صوتی کمک کند، طراحی مناسب فضای سبز است. طراحی فضای سبز ساختمان باید به نحوی صورت گیرد که تا جای ممکن از فضای سبز به عنوان حایل صوتی استفاده شود. فضای سبز باید به اندازه کافی مرتفع و متراکم باشد، به گونه ای که جلوی دید را تا حد ممکن بگیرد، تا قابلیت کاهش صدا ناشی از ترافیک را داشته باشد. نقش فضای سبز و گیاهان انتخاب شده را هم از نظر گونه های مناسب و هم از نظر شکل آن ها و عملکرد مجموعه گیاهان در کنار هم باید بررسی کرد. محوطه سازی باید به گونه ای انجام شود که حداکثر کاهش صدا را داشته باشد و از گونه های مختلف گیاهی استفاده شود که بیشترین جذب صدا را داشته باشند و فقط از چمن و یا گیاهان کوتاه قد استفاده نشود. اثر روانی و آرامش روحی ناشی از این گیاهان را نیز نباید نادیده گرفت.

- صحبت کردن با صدای آرام

- قانون بی صدا کردن تلفن های همراه به هنگام ورود به دفتر

- انجام فعالیت های پر سروصدا در زمان هایی که حداقل مزاحمت را برای کارکنان و اطرافیان داشته باشد.

- اطلاع دادن به کارکنان از اثرات دراز مدت سلامتی تحت تأثیر آلودگی صوتی

- جابجایی ماشین های پر سروصدا به مکان های عایق بندی شده یا جای دیگری از سازمان و اطراف آن

- آماده سازی کارکنان در معرض اصوات بلند برای حفظ سلامت گوش
- اطلاع دادن به کارکنان از اثرات دراز مدت سلامتی تحت تأثیر آلودگی صوتی
- نمایش پوسترهایی در معرض دید کارکنان جهت ارتقاء آگاهی آنان

۴-۲-۷- مدیریت امور خرید ، انبار داری و تدارکات در ساختار پیشنهادی مدیریت سبز

۴-۲-۷-۱- خرید

در بخش خرید می بایست سعی شود تا خرید سازمان ها از اجناس با کیفیت و دارای دوام و عمر طولانی باشد. به طور کلی اقدامات و موثر در بخش خرید و در زیرمجموعه های مختلف آن در سازمان ها و ادارات در ساختار مدیریت سبز عبارت است از:

الف- اقدامات عمومی جهت خرید

- خرید محصولات دارای برچسب در بخش تجهیزات برقی و گازی و هم چنین شیرآلات و مخازن آبشویه
- خرید محصولات قابل بازیافت؛
- خرید محصولات قابل تعمیر؛
- خرید محصولات سبز (دارای نشان و یا برچسب انرژی)؛
- خرید محصولات سازگار با محیط زیست (زیست تجزیه پذیر)؛
- در نظر گرفتن میزان مصرف آب و انرژی هنگام خرید تجهیزات؛
- پرهیز از خرید محصولات یکبار مصرف؛
- استفاده از محصولات و تجهیزات سازمان؛
- خرید محصولات محلی (برای کاهش آلودگی ناشی از حمل و نقل)؛
- ارزیابی پیمانکاران؛
- خرید مایحتاج ضروری (پرهیز از خرید غیرضروری)؛
- شناسایی و انتخاب پیمانکارانی که قبلاً معیارهای راندمان (بهره وری سبز) را اجرا کرده و با عودت بسته بندی ها و استفاده از مواد آن موافق است؛
- اجاره تجهیزات که به ندرت در سازمان استفاده می شوند به جای خریدن آن ها؛
- خرید جیوه و کادمیوم مناسب برای باتری و باتری های قابل شارژ جهت استفاده مجدد از آن ها؛

ب- امور خرید جهت آشپزخانه

- خریدن بسته های بزرگ به جای اقسام یک نفره (کره، مربا، کیک، آبمیوه، آب معدنی)؛
- مجهز کردن آشپزخانه به تجهیزات پربازده انرژی؛

- انتخاب پاک کننده هایی با حداقل آلودگی و مواد آسیب رسان؛
- انتخاب میوه ها و سبزیجات فصلی؛
- انتخاب محصولات آلی؛

ج- مبلمان و تجهیزات اداری

- خریدن کاغذ با حداقل ۵۰٪ فیبرهای قابل بازیافت، یا کاغذهای فاقد مواد سفیدکننده؛
- استفاده از تجهیزاتی با مصرف انرژی پایین و داشتن ترکیبات قابل بازیافت و طول عمر بلندمدت؛
- پرهیز از اثاثیه ای که از چوب غیربومی ساخته شده و در صورت امکان خرید محصولات با برچسب FSC؛
- استفاده از اثاثیه ای که به آسانی دورریختنی نبوده و عمدتاً قابل بازیافت است؛
- انتخاب مواد پاک کننده غلیظ دوستدار سلامت و محیط زیست؛
- استفاده از باتری های قابل شارژ؛
- خریدن کارتریج و تونر جوهر قابل استفاده مجدد، که بتوان به تامین کننده عودت داد؛

د- فضای سبز

- استفاده از کودهای آلی یا بیولوژیکی و محصولات باغی؛
- کاشت گونه های گیاهی بومی؛
- کاشت گیاهانی که به آب کمتر نیاز دارند؛

ر- فروشگاه (سازمان هایی که دارای شرکت تعاونی هستند همانند وزارت نفت)

- تشویق فروشگاه ها به فروش محصولات ساخته شده با روش های دوستدار محیط زیست؛
- ممنوعیت فروش وسایل ساخته شده از گونه های گیاهی یا جانوری حفاظت شده یا در معرض خطر انقراض؛

۴-۲-۷-۲- مدیریت امور تدارکات و انبار داری

سازمانی که کالاهایی خاص و با کیفیت بالا خریداری می کند نیاز به مدیریت و انبارداری ویژه ای دارند. زمانی که کالایی دریافت می شود قدم هایی برای حفظ کیفیت آن باید برداشته شود. بعلاوه در مورد موقعیت انبار، عوامل انسانی بسیار مهم است. آموزش کارکنان و افزایش اطلاع رسانی آن ها، موضوعی است که باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین صورت برداری مرتب از ذخایر انبار می تواند زیان به انبار را محدود کرده و از مصرف بالا جلوگیری کند. از جمله اقداماتی که در این رابطه می توان به آن ها اشاره نمود عبارتند از:

الف- تحویل کالا

- بررسی بسته بندی محصولات تحویل داده شده به سازمان؛
- بررسی این که محتویات بسته ها آسیب ندیده باشند؛
- برگرداندن کالاهای خسارت دیده به پشتیبان؛

ب- مدیریت انبار

- استقرار مقررات انبار طبق دستورالعمل تهیه شده توسط پشتیبان یا هر کسی که روی برجسب، نام برده شده است؛
- بررسی بسته بندی ها از لحاظ این که طی ذخیره سازی آسیب ندیده باشند؛
- ساماندهی منظم و قاعده مند انبار؛
- تهیه برنامه زمان بندی حفاظت انبار و فروشگاه های عمده فروش؛
- به روز رسانی لیست مواد ذخیره شده؛
- مستندسازی سوء مدیریت یا مشکلات انبار؛

ج- مواد پر خطر

- بررسی بسته بندی محصولات تحویل گرفته شده؛
- نگهداری تمام مواد شیمیایی (به ویژه خطرناک) در مکان مشخص، حفاظت شده و ایمن؛
- رعایت دستورالعمل تهیه شده توسط شرکت سازنده {دستورالعمل نگهداری یا مصرف}؛
- برجسب گذاری مواد پر خطر؛
- پرهیز از ذخیره سازی موادی که می توانند در مکان های مشابه فعل و انفعال داشته باشند؛
- اطمینان از وضعیت ذخایر نگهداری شده برای اجتناب از هر حادثه ای (دمای مناسب، تهویه و...)
- اجتناب از در معرض آفتاب یا هر سطح گرم دیگری قرار گرفتن محصولات قابل اشتعال
- محدود کردن دسترسی به مواد پر خطر و کنترل استفاده از آن ها؛

د- ضایعات و نشت

- اجتناب از حوادث و آلودگی با استفاده از تجهیزات مناسب ذخیره مواد در مواقع لزوم؛
- بستن درب و شیرها جهت کاهش نشتی؛

۵- تدوین و تعیین رده های پیشنهادی بهینه مصرف جهت شاخص های برق، گاز و آب در مدیریت

سبز جهت ساختمان های ستادی وزارت نفت

در این بخش رده های ایده آل و بهینه مصرف جهت مهم ترین شاخص های مدیریت سبز یعنی شاخص انرژی و آب ارائه شده است. تدوین این شاخص ها به منظور امکان ارائه یک ساختار اصلاحی است که بتواند علاوه بر امکان دربرگیری بیشتر ساختمان های اداری در ساختار مدیریت سبز، نحوه ارزیابی و امتیاز دهی آن ها را نیز مشخص کند. جهت ارائه ساختار رده بندی پیشنهادی در این بخش در بخش انرژی از منابع معتبر و شبیه سازی های رایانه ای با نرم افزار دیزاین بیلدر استفاده شده است. هم چنین در بخش آب و تعیین میزان مصرف بهینه

آن علاوه بر استفاده از مرجع رسمی تعیین سرانه مصرف آب (نشریه ۳-۱۱۷) از منابع بین المللی نیز جهت تخمین صحیح رده بندی مطلوب استفاده شده است.

۵-۱- تدوین و تعیین رده بهینه مصرف برق و گاز در ساختمان های اداری (اصلاحیه برچسب انرژی ساختمان)

در این بخش پس از بررسی ساختار برچسب مصرف انرژی نسبت به ارائه یک ساختار اصلاحی جهت رده مصرف انرژی به تفکیک حامل های آن در ساختمان های اداری (برق و گاز) پرداخته خواهد شد. این رده اصلاحی با استفاده از بررسی نمونه های موردی داخلی و خارجی، پژوهش های کاربردی و اطلاعات ترازنامه انرژی ایران و هم چنین شبیه سازی رایانه ای به دست آمده است.^۸ مقادیر بهینه دست آمده از این طریق جهت معیار مصرف رده های بهینه در نظر گرفته شده است تا با مقایسه آن ها با میزان مصرف واقعی هر ساختمان که از طریق قبوض مصرفی برق و گاز تعیین می شود، بتوان میزان مصرف انرژی ساختمان را از منظر مدیریت سبز با یک دیدگاه واقع گرایانه جهت گام نخست ارزیابی نمود. شایان ذکر است رده بندی برچسب مصرف انرژی به گونه ای است که حتی برترین ساختمان های داخل کشور از جمله ساختمان های هدف در ترازنامه انرژی (۷۷ و ۷۸) جهت بهینه سازی مصرف، به لحاظ راندمان انرژی امکان کسب رده هایی حتی در سطوح E و F را ندارند و همین امر سبب کاهش تمایل ساختمان ها با توجه به هزینه های مورد نیاز جهت کسب برچسب انرژی و کسب رده مطلوب در این زمینه شده است.

در ساختار جدید ارائه شده تنوع اقلیمی به دلیل تغییرات اقلیمی به وجود آمده و هم چنین شرایط خاص ساختمان های اداری و ساعات کاری آن ها محدود شده است و سه اقلیم معتدل، گرمسیر و سردسیر جهت تعیین رده بهینه تعریف شده است. رده های مصرف ایده آل نیز با تجمیع رده های اقلیم های ۸ گانه موجود و نزدیک به اقلیم مورد نظر در برچسب مصرف انرژی (میزان بیشینه اقلیم های مشابه) و در نظر گرفتن حد وسط آن ها تدوین شده است. به علاوه جهت اعمال و پیاده سازی کاربردی مدیریت سبز در بخش انرژی و شمول بیشتر آن، سعی شده تا با استفاده از روش های بیان شده در بالا، رده بندی ارائه شده گستره بیش تری از ساختمان ها را در برگیرد و انگیزه را جهت ورود به استانداردهای مدیریت سبز ارتقا دهد.

۵-۱-۱- تعیین مقادیر بهینه جهت مصرف انرژی با توجه به برچسب مصرف انرژی ساختمان

^۸ موارد بیان شده در پیوست یک آمده است

رده ایده آل در تعریف برچسب مصرف انرژی ساختمان های غیر مسکونی با توجه به جدول ۱۵ تعیین می شود. به علاوه مشخصات هر یک از اقلیم های ۸ گانه نیز در جدول ۱۶ آمده است.

جدول ۱۵: شاخص مصرف انرژی ساختمان غیر مسکونی ایده آل در اقلیم های مختلف بر حسب kWh/m²/year

شاخص		اقلیم
ساختمان دولتی	ساختمان خصوصی	
۸۰	۱۲۰	۲ و ۱
۶۴	۱۵۲	۴ و ۳
۷۴	۱۲۴	۵
۶۴	۱۱۷	۶
۸۶	۱۲۱	۷
۹۱	۱۹۷	۸

جدول ۱۶: تقسیم بندی ۸ گانه اقلیمی کشور (۴۲)

ردیف	نوع اقلیم	میانگین حداکثر دما در تابستان °C	میانگین رطوبت نسبی در تابستان %	میانگین حداقل دما در زمستان °C	میانگین رطوبت نسبی در زمستان %	نمونه شهر
۱	بسیار سرد	۲۵-۳۰	۴۵-۵۵	-۵ تا -۱۰	۶۵-۷۵	سراب
۲	سرد	۳۵-۴۰	۲۵-۴۰	-۵ تا -۱۰	۶۵-۷۵	تبریز
۳	معتدل و بارانی	۲۵-۳۰	بیشتر از ۶۰	۰-۵	بیشتر از ۶۰	رشت
۴	نیمه معتدل و بارانی	۳۰-۳۵	بیشتر از ۵۰	۰-۵	بیشتر از ۶۰	مغان
۵	نیمه خشک	۳۵-۴۰	۲۰-۴۵	۰-۵	۴۰-۶۰	تهران
۶	گرم و خشک	۳۵-۴۵	۱۵-۲۰	۰-۵	۳۵-۵۰	زاهدان
۷	بسیار گرم و خشک	۴۰-۵۰	۲۰-۳۰	۵-۱۰	۶۰-۷۰	اهواز
۸	بسیار گرم و مرطوب	۳۵-۴۰	بیشتر از ۶۰	۱۰-۲۰	بیشتر از ۶۰	بندرعباس

۵-۱-۱-۲- تعیین رده بهینه پیشنهادی جهت مصرف انرژی به تفکیک برق و گاز مصرفی در ساختمان های اداری

به منظور تعیین رده بهینه پیشنهادی جهت مصرف گاز و برق در ساختار مدیریت سبز، مقادیر کمی مرتبط با شاخص های مصرف ایده آل و بهینه با توجه به توضیحات ارائه شده در بخش قبل و اصلاحات مورد نیاز

برچسب مصرف انرژی، جهت گستردگی کاربرد آن تعدیل شده است و هم چنین اقلیم های ۸ گانه با توجه به نزدیک شدن شرایط اقلیمی کشور ناشی از تغییرات اقلیمی و هم چنین شرایط و ساعات کار ساختمان های اداری تجمیع شده و با هم پوشانی اقلیم های مشابه سه اقلیم معتدل، گرمسیری و سردسیر به عنوان گستره اقلیمی نهایی در نظر گرفته شده است. جهت تفکیک میزان مصرف گاز و برق با استفاده از نمونه های بررسی شده در ترازنامه انرژی و شبیه سازی رایانه ای در اقلیم های مختلف کشور، نسبت مصرف این دو شاخص در جدول ۱۷ با توجه به اقلیم های سه گانه تعیین شده است تا بوسیله آن بتوان میزان ایده آل مصرف را جهت شاخص های برق و گاز با استفاده از رابطه تعریف شده در برچسب مصرف انرژی تعیین کرد. هم چنین با توجه به این مهم که این دستورالعمل در حال حاضر بیشتر برای ساختمان های اداری در کلان شهرها مورد استفاده است گستره اقلیمی این کلان شهرها در قالب جدول ۱۸ آمده است.

جدول ۱۷: نسبت مصرف گاز به برق با توجه به اقلیم های سه گانه بر مبنای واحد مشترک kWh/m²/year

اقلیم	معتدل	گرمسیری	سردسیری
نسبت مصرف گاز به برق	۶۳/۳۷	۱۰/۹۰	۷۵/۲۵

جدول ۱۸: تقسیم بندی اقلیمی سه گانه ساختمان های اداری در کلان شهرها

اقلیم	معتدل	گرمسیری	سردسیری
شهر	تهران، اصفهان، مشهد، اراک، رشت	شیراز، اهواز، بوشهر	تبریز، اردبیل، زنجان، کرمانشاه

با جای گذاری نسبت های مصرف گاز و برق در رابطه یک و با تعدیل اقلیم ها می توان به رده ایده آل مصرف انرژی با توجه به ساختار برچسب مصرف انرژی دست یافت. در زیر نمونه ای از این راه کار جهت اقلیم معتدل ارائه شده است:

اگر رده ایده آل مصرف انرژی جهت اقلیم معتدل را به میزان ۷۴ (بیشینه اقلیم های ۵ و ۳ و ۴ و ۶ با توجه به جدول ۱۵) در نظر بگیریم؛ آن گاه خواهیم داشت :

$$74 \geq ((\sum_i (Q_{Fi} \times HV_i \times 0.278) + Q_E \times F_C) / A_F)$$

در صورتی که حامل انرژی در ساختمان ها گاز و برق باشد. رابطه را با توجه به جدول شماره ۱۸ می توان به شکل زیر تغییر داد:

$$v_4(\text{kWh/m}^2/\text{year}) \geq ((\text{مجموع قبوض برق در } (37.68 \times 0.278) \times (\text{مجموع قبوض گاز در یک سال})) + \text{سطح زیر بنای ساختمان}/3.7) \times (\text{یک سال})$$

$$v_4(\text{kWh/m}^2/\text{year}) \geq (((\text{مجموع قبوض برق در } (10.475) \times (\text{مجموع قبوض گاز در یک سال}))) + \text{سطح زیر بنای ساختمان}/3.7) \times (\text{یک سال})$$

حال اگر میزان مصرف گاز در یک سال را برابر X و میزان مصرف برق سالیانه را نیز برابر Y و سطح زیربنای مفید ساختمان را برابر A در نظر بگیریم آن گاه خواهیم داشت:

$$v_4 \geq (((X) \times 10.475) + (Y) \times 3.7)/A$$

اگر نسبت های مصرف برق و گاز را مطابق جدول ۱۷ در نظر بگیریم آن گاه جهت اقلیم معتدل خواهیم داشت:

$$(X \times 10.5)/Y = 63/37: Y = 37/63 \times X \times 10/5 : Y = 6.16X$$

$$v_4 \geq (((X) \times 10.475) + (Y) \times 3.7)/A$$

$$v_4 \geq (((X) \times 10.475) + (6/16 \times X) \times 3.7)/A$$

$$v_4 \geq X/A (10.475 + 22.79)$$

با توجه به روابط بالا جهت تعیین شاخص بهینه گاز SGC خواهیم داشت:

$$SGC = X/A = v_4 + 33/265$$

در نتیجه

$$SGC = 2.22 \text{ nm}^3/\text{m}^2/\text{year}$$

^{۱۰} این نسبت ها بر مبنای مطالعات میدانی ساختمان های وزارت نفت در اقلیم های مربوطه به انضمام اطلاعات ترازنامه انرژی و هم چنین شبیه سازی های رایانه ای به دست آمده است.

^{۱۱} جهت تبدیل به واحد مشترک kWh میزان مصرف گاز که بر مبنای m3 است در عدد ۱۰/۵ ضرب می شود.

به همین ترتیب جهت شاخص برق SPC خواهیم داشت:

$$SPC=13.69\text{kWh/m}^2/\text{year}$$

بنابراین رده ایده آل مصرف با توجه به معیار شاخص مدیریت سبز در اقلیم معتدل برای گاز مصرفی با تقریب بالا برابر $2/5 \text{ nm}^3/\text{m}^2/\text{year}$ و برای برق برابر $14 \text{ kWh/m}^2/\text{year}$ خواهد بود.

به همین ترتیب جهت سایر اقلیم های ذکر شده در جدول ۱۸ نیز می توان رده بهینه مصرف انرژی به تفکیک برق و گاز (حامل انرژی) را با توجه به نسبت های جدول ۱۷ به دست آورد و سپس با توجه به این مقادیر می توان رده ایده آل مصرف انرژی هر ساختمان در هر یک از سه اقلیم را به دست آورد. شاخص مصرف ایده آل انرژی برای هر یک از اقلیم های سه گانه همانطور که پیش تر نیز اشاره شد بر مبنای میزان حداکثری اقلیم های مشابه جهت ساختمان های دولتی است که در نتیجه جهت اقلیم معتدل شاخص ۷۴ جهت اقلیم گرمسیری شاخص ۹۱ و برای اقلیم سردسیری ۸۰ در نظر گرفته شده است (جدول ۱۹).

جدول ۱۹: شاخص معیار جهت مصرف انرژی در ساختمان های اداری در ساختار مدیریت سبز بر مبنای kWh/m²/year

شاخص مصرف / اقلیم	معتدل	گرمسیری	سردسیری
شاخص مصرف ایده آل (بر اساس انرژی اولیه)	۷۴	۹۱	۸۰

در ساختار مدیریت سبز جهت تعدیل شاخص برچسب مصرف انرژی و امکان ایجاد انگیزه و شمول بیشتر مدیریت سبز با توجه به اطلاعات بررسی شده از طریق ترازنامه انرژی (۷۷)، بررسی ساختمان های بهینه مرجع و اقماری در استاندارد LEED (۸۰)، استفاده از اطلاعات شرکت توزیع نیروی برق (۸۱) و هم چنین استفاده از شبیه سازی عددی از طریق نرم افزار دیزاین بیلدر جهت ساختمان های اداری بهینه سازی شده (تمامی توضیحات، جداول و محاسبات مربوط به این سه بخش در پیوست یک ارائه شده است)، چهار سطح دیگر بر اساس میزان مصرف انرژی در بخش تقاضا در ساختمان های اداری پیشنهاد شده است. این رده بندی بر اساس جدول ۲۰ به تفکیک اقلیم ارائه شده است. بر اساس این رده بندی میزان مصرف انرژی و ارزیابی آن در بخش تقاضا (بر مبنای قبوض برق و گاز مصرفی) در ساختار مدیریت سبز به شرح زیر است:

- سطح G^* : سطح ایده آل مصرف منطبق با برچسب مصرف انرژی ساختمان
 - سطح $G1$: سطح یک (بهینه) مصرف انرژی در ساختار مدیریت سبز با مصرف سالانه کمتر از ۱۰۰ کیلو وات ساعت بر متر مربع؛ وضعیت عملکرد انرژی ساختمان: بسیار خوب؛
 - سطح $G2$: سطح دو مصرف انرژی در ساختار مدیریت سبز با مصرف سالانه بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ کیلو وات ساعت بر متر مربع؛ وضعیت عملکرد انرژی ساختمان: قابل قبول؛
 - سطح $G3$: سطح سه مصرف انرژی در ساختار مدیریت سبز با مصرف سالانه بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ کیلو وات ساعت بر متر مربع؛ وضعیت عملکرد انرژی ساختمان: نیاز به اصلاحات و اقدامات بهینه سازی؛
 - سطح $G4$: سطح سه مصرف انرژی در ساختار مدیریت سبز با مصرف سالانه بین ۳۰۰ تا ۴۰۰ کیلو وات ساعت بر متر مربع؛ وضعیت عملکرد انرژی ساختمان: نیاز به اصلاحات و اقدامات بهینه سازی در سطح کلی؛
- اگر انرژی مصرفی سالانه بیش از ۴۰۰ کیلو وات ساعت بر متر مربع باشد، ساختمان در ساختار مدیریت سبز قرار نمی گیرد.

با توجه به مطالب بالا ساختار پیشنهادی جهت رده بندی نهایی مصرف انرژی در مدیریت سبز به تفکیک حامل های انرژی به شرح جدول ۲۰ خواهد بود. شمول این رده بندی و اصلاح ساختار برچسب مصرف انرژی به دلیل امکان قرارگیری ساده تر برخی ساختمان ها در رده مدیریت سبز و ایجاد انگیزه جهت سایر ساختمان ها به منظور دستیابی به آن است.

جدول ۲۰: شاخص معیار جهت مصرف انرژی به تفکیک برق و گاز در ساختمان های اداری در ساختار مدیریت سبز جهت ارزیابی

رده مصرف / اقلیم	نوع حامل	معتدل	گرمسیر	سردسیر
G^* شاخص مصرف ایده آل (بر اساس برچسب مصرف انرژی/انرژی اولیه)	برق (kWh/m ² /year)	≤ 14	≤ 24	$\leq 12/25$
	گاز (nm ³ /m ² /year)	$\leq 2/5$	$\leq 0/3$	$\leq 3/5$
$G1$ شاخص مصرف سطح یک (بهینه) بر اساس مصرف در بخش تقاضا	برق (kWh/m ² /year)	$14 \leq y \leq 37$	$24 \leq y \leq 90$	$12/5 \leq y \leq 25$
	گاز (nm ³ /m ² /year)	$2/5 \leq x \leq 6$	$0/3 \leq x \leq 1$	$3/5 \leq x \leq 7/1$

$25 \leq y \leq 50$	$90 \leq y \leq 180$	$37 \leq y \leq 74$	برق (kWh/m ² /year)	G2 شاخص مصرف سطح دو بر اساس مصرف در بخش تقاضا
$7/1 \leq x \leq 14/2$	$1 \leq x \leq 2$	$6 \leq x \leq 12$	گاز (nm ³ /m ² /year)	
$50 \leq y \leq 75$	$180 \leq y \leq 270$	$74 \leq y \leq 111$	برق (kWh/m ² /year)	G3 شاخص مصرف سطح سه بر اساس مصرف در بخش تقاضا
$14/2 \leq x \leq 21/3$	$2 \leq x \leq 3$	$12 \leq x \leq 18$	گاز (nm ³ /m ² /year)	
$75 \leq y \leq 100$	$270 \leq y \leq 360$	$111 \leq y \leq 148$	برق (kWh/m ² /year)	G4 شاخص مصرف سطح سه بر اساس مصرف در بخش تقاضا
$21/3 \leq x \leq 28/4$	$3 \leq x \leq 4$	$18 \leq x \leq 24$	گاز (nm ³ /m ² /year)	
$100 \leq y$	$360 \leq y$	$148 \leq y$	برق (kWh/m ² /year)	در رده بندی مدیریت سبز قرار نمی گیرد
$28/4 \leq x$	$4 \leq x$	$24 \leq x$	گاز (nm ³ /m ² /year)	

۵-۱-۱-۳- روش شناسی نحوه اندازه گیری و پیمایش میزان مصرف انرژی به تفکیک حامل های انرژی جهت ارزیابی در ساختار مدیریت سبز

با توجه به مطالب فوق جهت ارزیابی ساختمان های اداری از منظر میزان مصرف انرژی در ساختار مدیریت سبز با توجه به قبوض مصرف انرژی باید مطابق با رابطه ۲ عمل کرد:

رابطه ۲:

$$X = X_{\text{sum}} / A$$

$$Y = Y_{\text{sum}} / A$$

که در آن

- $X = \text{میزان مصرف گاز ساختمان در یکسال برحسب } \text{nm}^3/\text{m}^2/\text{year}$
- $Y = \text{میزان مصرف برق ساختمان در یکسال برحسب } \text{kWh}/\text{m}^2/\text{year}$
- $X_{\text{sum}} = \text{میزان مصرف گاز در یکسال بر اساس قبض های مصرفی ساختمان برحسب } \text{nm}^3/\text{year}$
- $Y_{\text{sum}} = \text{میزان مصرف برق در یکسال بر اساس قبض های مصرفی ساختمان بر حسب } \text{kWh}/\text{year}$
- $A = \text{زیر بنای ساختمان بر حسب مترمربع}$

اعداد به دست آمده از طریق روابط بالا (X,Y) با توجه به جدول ۲۰ مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت و پس از آن رده مصرف انرژی ساختمان به تفکیک برق و گاز در صورت قرار گرفتن در بازه مدیریت سبز از میان رده های $G^*/G1/G2/G3/G4$ مشخص می شود.

۵-۱-۱-۴- راه کارهای بهینه سازی میزان مصرف انرژی

تمامی راه کارهای اصلی جهت کاهش میزان مصرف انرژی در بخش برق و گاز با توجه به محل اثر و حوزه راه کار در بخش "۴-۲-۲-۲-۲- راهکارهای بهینه سازی در مصرف انرژی" و در قالب "جدول ۲" ارائه شده است.

۵-۲- تعیین رده های بهینه مدیریت سبز جهت شاخص مصرف آب در ساختمان های اداری

میانگین مصرف روزانه آب هر نفر در طول یک سال را مصرف سرانه آب می نامند که بر مبنای مصارف سرانه آب و جمعیت تعیین و مقدار آن از زمان شروع تا انتهای دوره طرح، به صورت دوره های پنج ساله محاسبه می شود (۸۲). مصرف سرانه آب به عوامل زیادی بستگی دارد که مهم ترین آنها عبارتند از: عادات و فرهنگ مردم، وضعیت اقتصادی و سطح زندگی، میزان صنعتی بودن، امکانات مراکز عمومی، شرایط آب و هوایی، نحوه آبرسانی (وجود شبکه و نوع آن)، وجود یا عدم وجود کنتور، نحوه دفع فاضلاب، میزان و کیفیت منابع آب قابل دسترس، قیمت آب، فشار هیدرولیکی (بهره برداری) در شبکه توزیع و...

مصارف خانگی: مصارف خانگی شهری و روستایی شامل مصارف آشامیدن، پخت و پز، شستشوها، مصارف بهداشتی و وسایل تهویه، فضای سبزخانگی و از این قبیل می باشد. میانگین روزانه مصارف فوق در طول یک سال برای هر نفر، متوسط مصرف سرانه خانگی نامیده می شود. در صورتی که بحث جداسازی شبکه های آب شرب مطرح باشد، باید مطالعات جداگانه ای در خصوص تعیین سهم مصارف شرب انجام پذیرد.

مصارف عمومی: شامل مصارف ادارات و موسسات عمومی، مراکز درمانی و آموزشی، اماکن مذهبی و از این قبیل می باشد. میانگین روزانه مصارف بالا در طول یک سال به ازای هر نفر از جمعیت شهر یا روستا، متوسط مصرف سرانه عمومی نامیده می شود.

مصارف فضای سبز عمومی: مصارف فضای سبز عمومی شامل مصارف پارک ها، فضای سبز خیابان ها و میادین و جنگل کاری ها می باشد. میانگین روزانه مصارف بالا در طول یک سال به ازای هر مترمربع، متوسط مصرف سرانه فضای سبز عمومی نامیده می شود. این مصارف فقط برای شهرها و روستاهایی در نظر گرفته می شود که هنوز از آب تصفیه شده برای آبیاری بخشی از فضای سبز عمومی استفاده می کنند. بدیهی است با توجه به سیاست اصلاح الگوی مصرف، این مناطق باید طبق برنامه زمان بندی آب غیرشرب را جایگزین آب شرب کنند که در این صورت این نوع مصارف به صفر رسیده و نباید در سرانه مصرف لحاظ شوند.

۵-۲-۱- پیش بینی مصرف سرانه خانگی (بدون فضای سبز): مصرف خانگی آب شامل مصارف آشامیدن،

پخت و پز، ظرفشویی، حمام، دستشویی، لباسشویی، شستشوی خانه، وسایل تهویه (کولر)، فضای سبز خانگی و غیره می شود. میانگین روزانه مصارف فوق در طول سال برای هر نفر، متوسط مصرف سرانه خانگی نامیده می شود. مطابق استاندارد صنعت آب، در صورتی که آمار مناسب و درستی از مصرف خانگی در دسترس نباشد، متوسط مصرف سرانه خانگی (بدون فضای سبز)، بین ۷۵ تا ۱۵۰ لیتر بر نفر بر شبانه روز را می توان به عنوان بازه متوسط سرانه خانگی (بدون فضای سبز) مدنظر قرار داد و براساس جدول ۲۱ بر حسب جمعیت، مقدار مصرف سرانه خانگی را برآورد کرد. از طرفی، طبق برنامه سوم توسعه، الگوی مصرف آب هر خانوار ۲۲/۵ مترمکعب در ماه تعیین شده که در نتیجه هر نفر بطور متوسط در شبانه روز می تواند ۱۵۰ لیتر آب مصرف نماید. متأسفانه باتوجه به رشد بی رویه شهرنشینی در کشور، آمار چند ساله اخیر نیز نشان از مصرف سرانه بطور متوسط ۲۵۰ تا ۳۰۰ لیتر در شبانه روز می دهد. (۸۲). ذکر این نکته ضروریست که متوسط مصرف سرانه آب در بخش خانگی در دنیا برابر ۱۴۰-۱۳۵ لیتر لیتر می باشد.

جدول ۲۱- مقدار مصرف سرانه خانگی بر حسب جمعیت (بدون فضای سبز) (۸۲)

مقدار مصرف سرانه خانگی* (لیتر بر نفر بر روز)	جمعیت (هزار نفر)
۹۰-۷۵	روستاها
۱۱۰-۷۵	شهرهای کم تر از ۲۰
۱۳۰-۱۰۰	۱۰۰-۲۰
۱۴۰-۱۲۰	۵۰۰-۱۰۰
* ۱۵۰-۱۳۰	> ۵۰۰

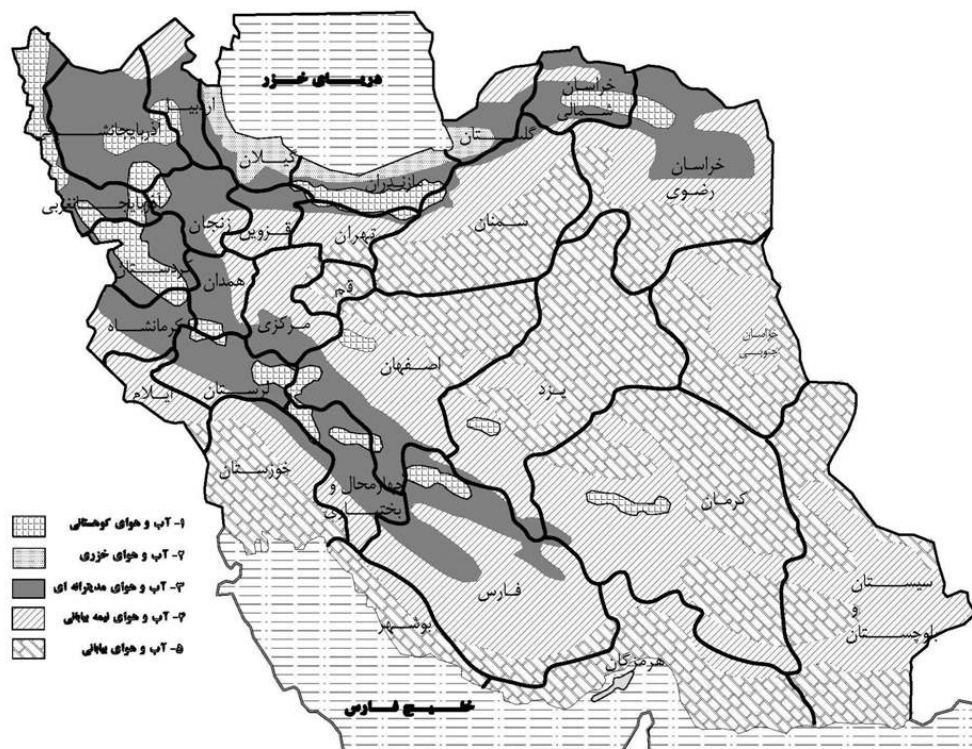
*در صورتی که اعداد پیش بینی شده برای مصرف خانگی (بدون فضای سبز) خارج از این محدوده باشد، ابتدا باید، علل این مساله مشخص و سپس تصمیم مقتضی با تحلیل کارشناسی و نظر کارفرما اتخاذ شود.

۵-۲-۲-پیش بینی مصرف سرانه فضای سبز خانگی و عمومی: به طور کلی مصرف هر متر مربع فضای سبز در سال ۱ یک الی ۲ مترمکعب تخمین زده می شود. با توجه به این که به دلیل رعایت الگوی مصرف، استفاده از آب شبکه توزیع برای مصارف فضای سبز عمومی مجاز نیست، مناطقی که هنوز از آب شبکه توزیع به این منظور استفاده می کنند موظف هستند تا سال ۱۳۹۵ این مصارف را به صفر برسانند. (۸۲).
به منظور برآورد میزان سرانه فضای سبز عمومی (در مناطقی که هنوز این مصارف وجود دارد) و سرانه فضای سبز خانگی به طریق زیر عمل می شود:

- مصارف متوسط روزانه فضای سبز با توجه به اندازه گیری های محلی و کاربرد روابط تجربی تعیین می شود و در صورت عدم دسترسی به این اطلاعات، می توان از جدول ۲۲ استفاده کرد.
 - با توجه به ارائه دامنه تغییرات برای اعداد جدول ۲۲ انتخاب عدد برای هر منطقه با توجه به شرایط منطقه از نظر بارندگی، درجه حرارت، نوع گیاه، سیستم و دوره آبیاری انجام می شود.
- محاسبه سرانه آب مورد نیاز فضای سبز با توجه به سرانه فضای سبز و میزان آب مصرفی آن انجام می شود.

جدول ۲۲- مصرف متوسط روزانه آب فضای سبز (بر حسب لیتر بر روز بر متر مربع) (۸۲).

مقدار	منطقه آب و هوایی*
۱/۵ تا ۲/۵	۱
۰ تا ۱/۵	۲
۲/۵ تا ۵/۵	۳
۴ تا ۶/۵	۴
۵ تا ۷	۵



شکل ۱۱: مناطق آب و هوایی (۸۲)

۵-۲-۳- پیش بینی مصرف سرانه واحدهای اداری (عمومی) و تعیین مقدار بهینه مصرف: متوسط مصرف سرانه عمومی (ساختمان های اداری) با توجه به مقادیر اندازه گیری شده در زمان مطالعه طرح و سال های قبل از آن در نشریه ۳-۱۱۷ بازبینی دوم و همچنین با توجه به بافت مناطق مختلف شهر و روستا در انتهای دوره طرح محاسبه می شود. این مقدار برای ایران در انتهای دوره طرح معادل ۵ تا ۱۵ درصد مصرف سرانه خانگی پیش بینی می شود. بدیهی است مصارف سرانه عمومی در مناطق روستایی کمتر از مناطق شهری است (۸۲).

۵-۲-۴- روش شناسی الگوی محاسبه میزان مصرف آب جهت ارزیابی در ساختار مدیریت سبز: با توجه به این مهم که میزان مصرف سرانه خانگی در مناطق شهری با جمعیت بیشتر از ۵۰۰ هزار نفر (مناطق مورد مطالعه جهت ساختمان های اداری) ۱۳۰-۱۵۰ لیتر بر حسب نفر در روز تعیین شده است و هم چنین متوسط سرانه مصرف آب در واحد های مسکونی در دنیا ۱۴۰ لیتر (برابر میانگین سرانه مصرف مسکونی بهینه در ایران) می باشد (۸۶-۸۳)، لذا میانگین سرانه مصرف آب به ازای هر فرد در طول یک سال در ساختمان های اداری به میزان ۵ تا ۱۵ درصد (حد پایین وحد بالا) ۱۴۰ لیتر یعنی ۲۱-۷ لیتر بر نفر بر روز

در نظر گرفته می شود که در محاسبات با توجه به میزان مصرف واقعی و امکان ارزیابی مناسب تر حد بالا ملاک خواهد بود. بنابراین جهت برآورد مصرف بهینه آب در ساختمان های اداری در بازه زمانی یک سال رابطه زیر برقرار است که در آن میزان مصرف فضای سبز نیز با توجه به اقلیم در نظر گرفته شده است:

رابطه ۳: محاسبه میزان بهینه مصرف آب در یک سال در یک ساختمان اداری

$$W_{ef} = ((n \times 21) + (W_g \times A)) \times m$$

که در آن:

W_{ef} = میزان مصرف بهینه آب واحد اداری بر حسب لیتر در یک سال Lit/year

n = تعداد افراد شاعل در ساختمان اداری

W_g = مصرف متوسط سرانه آب فضای سبز موجود در ساختمان اداری با توجه به جدول ۲۲ و بر حسب

لیتر بر روز بر متر مربع $lit/day/m^2$

A = مساحت فضای سبز موجود در ساختمان اداری بر حسب m^2

m = تعداد روزهای کاری با کسر تعطیلات که به طور معمول به میزان ۲۹۰ روز در نظر گرفته می شود.

پس از برآورد میزان مصرف بهینه آب جهت ساختمان اداری هدف میزان انحراف مصرف واقعی بر اساس قبوض مصرف آب از میزان بهینه به عنوان معیاری جهت رده بندی مصرف آب در نظر گرفته می شود. تعیین نسبت میزان آب مصرفی به میزان مصرف بهینه در ساختمان اداری از طریق رابطه زیر تعیین می شود.

رابطه ۴: تعیین میزان انحراف مصرف واقعی آب واحد اداری از میزان بهینه مصرف

$$W_{co} \times 1000 / W_{ef} = R$$

R = نسبت میزان مصرف آب در ساختمان به میزان مصرف بهینه

W_{co} = مجموع مصرف آب ساختمان اداری در طول یک سال بر اساس قبوض مصرفی آب (برحسب متر

مکعب)

W_{ef} = میزان مصرف بهینه آب واحد اداری بر حسب لیتر در یک سال Lit/year

حال با توجه به روابط بالا رده بندی مصرف آب در مدیریت سبز با توجه به جدول ۲۳ تعیین می شود.

جدول ۲۳: رده بندی مصرف بهینه آب در ساختمان های اداری

حد بالا	نسبت مصرف سالیانه به مصرف بهینه	حد پایین	رده مصرف آب
۱	R	-	A
۲	R	۱	B
۳	R	۲	C

۵-۲-۵- راه کارهای کاهش مصرف آب

عمده و مهم ترین راه کارهای کاهش مصرف آب در بخش "۴-۲-۳-۲-روش های بهینه سازی و کاهش مصرف آب در بخش های مختلف مصرف کننده" و در قالب جدول ۴ آورده شده است هم چنین استفاده از آب جایگزین در ساختمان های اداری نیز می تواند گزینه بسیار مناسبی جهت کاهش میزان مصرف آب در نظر گرفته شود که در جدول ۵ به طور کامل به آن پرداخته شده است.

۶- تدوین دستورالعمل و نظام ارزیابی مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت

هدف از این بخش تدوین دستورالعملی است تا به واسطه آن بتوان میزان موفقیت هر سازمان را در زمینه دستیابی مطلوب به شاخص های مدیریت سبز بر اساس ایجاد تعادلی منطقی میان وضعیت موجود و وضعیت مطلوب ارزیابی نمود.

روش در نظر گرفته شده جهت ارزیابی در چهار گام انجام خواهد شد، به گونه ای که ساختمان های واجد شرایط بررسی بر اساس معیارهای ارائه شده مورد ارزیابی و بازرسی کارشناسان قرار خواهد گرفت و پس از تعیین امتیاز کسب شده توسط هر ساختمان، سطح بندی آن ها با توجه به معیارهای تعریف شده جهت شاخص های مدیریت سبز مشخص می شود. در پایان نیز ۵ ساختمان به عنوان نمونه های برتر مدیریت سبز تعیین شده و مشمول تسهیلات و جایزه مدیریت سبز می شوند.

۶-۱- روش شناسی ارزیابی نظام مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت

مراحل در نظر گرفته شده جهت ارزیابی نظام مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت:

- ۱- تکمیل "فرم اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت" توسط کارگروه مدیریت سبز در هر ساختمان ستادی و ارسال آن به همراه مستندات مربوطه به کارگروه مرکزی مدیریت سبز در وزارت نفت

۲- بررسی "فرم اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت" توسط کارگروه مرکزی مدیریت سبز برای هر ساختمان جهت تعیین امکان و یا عدم امکان بررسی ساختمان از منظر مدیریت سبز با توجه به حدود و پیشینه های تعیین شده.

۳- ارزیابی ساختمان های واجد شرایط در دو مرحله بررسی مستندات و بازدید حضوری

۴- تعیین رده و امتیاز هر ساختمان با توجه به نظام ارزشیابی مدیریت سبز و تعیین ۵ ساختمان به عنوان ساختمان های برتر سبز

۶-۱-۱- مرحله نخست: تکمیل "فرم اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت"

در بخش اول فرم مرتبط با اطلاعات مدیریت سبز با عنوان "فرم اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت" توسط کارگروه مدیریت سبز آذر هر ساختمان ستادی با توجه به مستندات و شرایط ساختمان تکمیل می شود و به همراه مستندات خواسته شده به صورت اتوماسیون جهت کارگروه مدیریت سبز ساختمان های مرکزی همان شرکت و سپس کارگروه مدیریت سبز وزارت نفت ارسال می شود. اطلاعات خواسته شده در فرم مطابق با شاخص های اصلی و دستورالعمل مدیریت سبز می باشد که در فصل های قبل مورد بررسی قرار گرفتند.

فرم دریافت اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت

فرم دریافت اطلاعات مدیریت سبز از ساختمان های ستادی وزارت نفت					
نام سازمان/ شرکت:			نشانی:		
کدپستی:			شماره تماس و همراه (مدیر انرژی/ نماینده بخش HSE):		
تعداد کل کارمندان (رسمی، قراردادی، پیمانی):		زیربنای کل ساختمان (m ²):		میزان فضای سبز (m ²):	
شماره اشتراک کنتور گاز:		شماره اشتراک کنتور برق:		شماره اشتراک کنتور آب:	
اطلاعات مصرف حامل های انرژی					
اطلاعات مصرف گاز			اطلاعات مصرف برق		
سال	مصرف (m ³)	توضیحات	سال	مصرف (kW)	توضیحات
۹۵	قبوض پیوست شود		۹۵	قبوض پیوست شود	
۹۶	قبوض پیوست شود		۹۶	قبوض پیوست شود	
۹۷	قبوض پیوست شود		۹۷	قبوض پیوست شود	
مصرف گاز در اسفند و فروردین ۹۷:			مصرف برق در اسفند و فروردین ۹۷:		
الف) آیا در سازمان از تجهیزات مرتبط با مصرف انرژی دارای برجسب مصرف انرژی استفاده شده است؟ در صورت استفاده نوع تجهیزات و رده					

^{۱۲} نحوه تعیین کارگروه مدیریت سبز در فصل دوم این پروژه به طور کامل شرح داده شده است که جهت یادآوری در پیوست این بخش مجددا آورده شده است.

برچسب آن بیان شود.

ب) آیا در سازمان از سیستم های انرژی تجدیدپذیر استفاده می شود؟ در صورت استفاده نوع و ظرفیت تولیدی آن ها بیان شود.

ج) نوع سیستم تاسیساتی استفاده شده در ساختمان جهت سرمایش و گرمایش از چه نوع است؟

اطلاعات مصرف آب

سال	مصرف (m ³)	توضیحات	شرح	بلی	خیر
۹۵		قبوض پیوست شود	آیا در سازمان در بخش شیرآلات بهداشتی و فلاش تانک ها از تجهیزات حاوی برچسب مصرف آب استفاده شده است؟		
۹۶		قبوض پیوست شود	در بخش شیرآلات بهداشتی آیا از تجهیزات جانبی نظیر پرلاتور، کاهنده جریان و یا سر شیر فشاری خودکار و غیر خودکار استفاده شده است؟		
۹۷		قبوض پیوست شود	آیا جهت آبیاری فضای سبز از آب شرب استفاده می شود؟		
میزان مصرف آب در اسفند و فروردین ۹۷ :			آیا جهت آبیاری فضای سبز کنتور جداگانه در نظر گرفته شده است؟		
			آیا از سیستم آب جایگزین جهت آبیاری فضای سبز و تامین آب فلاش تانک ها استفاده شده است؟		

اطلاعات مرتبط با مدیریت پسماند

شرح	بلی	خیر	توضیحات
آیا در سازمان تفکیک پسماندها در مبدا انجام می شود (قرار دادن سطل های جداگانه جهت کاغذ، ظروف پلاستیکی و شیشه در هر واحد اداری به طور مجزا)			
آیا در سازمان از ظروف یکبارمصرف به عنوان ظروف مواد غذایی و آشامیدنی استفاده می شود؟			
آیا در سازمان سیستم اتوماسیون به طور کامل مورد استفاده قرار می گیرد؟			
با توجه به برنامه پنجم توسعه (بند الف ماده ۱۹۳) و هم چنین ماده ۷ قانون مدیریت پسماندها و تعریف نقش شهرداری ها در جمع آوری و مدیریت پسماند، آیا سازمان با شهرداری قراردادی را جهت جمع آوری پسماندهای تفکیک شده منعقد کرده است؟ در صورت انجام روش دیگر جهت جمع آوری پسماندهای تفکیک شده سازمان، در بخش توضیحات بیان شود.			
آیا در سازمان گزارش ها و قراردادهای دریافتی از شرکت های خصوصی و سایر سازمان ها (بالای ۱۰ صفحه) بر روی لوح فشرده تحویل گرفته می شود؟			
آیا در سازمان گزارش های ارسالی در سطوح مدیریتی (بالای ۱۰ صفحه) بر روی لوح فشرده انجام می شود؟			
آیا کمیته امحا در سازمان تشکیل شده است؟			

اطلاعات مرتبط با کیفیت هوای داخل

شرح		بلی	خیر	توضیحات
آیا تجهیزات و منابع آلوده کننده هوا به طور مناسب در فضاهای ایزوله قرار گرفته اند؟				
آیا از فضای سبز (گلدان ها و دیوار سبزه های داخلی) در فضای داخلی سازمان استفاده می شود؟				
آیا میزان گردش و تهویه هوا در واحد های اداری مناسب است؟				
آیا از دتکتورهای سنجهش آلاینده های هوای داخل در سازمان استفاده می شود؟				
اطلاعات مرتبط با خرید، انبارداری و تدارکات				
شرح		بلی	خیر	توضیحات
آیا از محصولات سازگار با محیط زیست (قابل بازیافت) در رابطه با تجهیزات سازمان استفاده شده است؟				
آیا مواد شیمیایی و پرخطر در مکان های مشخص، محفوظ و ایمن نگه داری شده اند؟				
آیا فاصله مناسب محصولات قابل احتراق از سطوح گرم رعایت شده است؟				
آیا از گیاهان بومی و سازگار جهت فضای سبز استفاده شده است؟				
سایر موارد				
شرح		بلی	خیر	توضیحات
آیا سازمان موفق به اخذ استاندارد ملی مدیریت انرژی ISO 50001 شده است؟				گواهینامه پیوست شود
آیا سازمان موفق به اخذ گواهینامه معاینه فنی موتورخانه ISIRI 16000 شده است؟				گواهینامه پیوست شود
آیا آموزش های دوره ای در رابطه با مدیریت سبز در سطح مدیران و یا کارشناسان فنی در سازمان انجام می گیرد؟ در صورت انجام، دوره های آموزشی و نحوه برگزاری آن ها به لحاظ زمان و سطح کارمندان بیان شود.				
مستنداتی که می بایست به صورت الکترونیکی به پیوست این فرم ارسال شود				
<ul style="list-style-type: none"> • گواهینامه استاندارد ملی مدیریت انرژی ISO 50001 • گواهینامه معاینه فنی موتورخانه ISIRI 16000 • گزارش ممیزی فنی انرژی ساختمان • گزارش ممیزی سیستمی ساختمان مبتنی بر الگوی ISO 50001 • لیست افراد شرکت کننده در دوره های آموزشی مدیریت سبز • لیست پروژه های انجام شده در ساختمان مرتبط با مدیریت سبز شامل: مدیریت و بهینه سازی مصرف انرژی، آب، کیفیت صوت و کیفیت هوای داخل (ارائه قراردادهای مرتبط) • قرارداد سازمان با شهرداری جهت جمع آوری و مدیریت پسماندهای تفکیک شده سازمان • تصویر حکم افراد مرتبط با مدیریت سبز در سازمان • ارائه مستندات مرتبط با جوایز، لوح های تقدیر و تشویق های مرتبط با فعالیت های انجام گرفته در راستای مدیریت سبز ساختمان • تعیین رده برچسب انرژی ساختمان منطبق با استاندارد ملی برچسب انرژی ساختمان های غیر مسکونی ISIRI 14254 • تصاویر قراردادهای مرتبط با تهیه، نصب و به کارگیری سیستم های انرژی تجدیدپذیر در ساختمان • گواهی تخصیص منابع مالی به فعالیت های مرتبط با مدیریت سبز در سازمان 				

۶-۱-۲- مرحله دوم: بررسی "فرم اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت" توسط کارگروه مدیریت سبز

در این مرحله بر اساس بیشینه های تعیین شده در جدول ۲۰ امکان یا عدم امکان بررسی ساختمان در کارگروه مدیریت سبز مشخص می شود. روش کار به گونه ای که اگر "مجموع مصرف انرژی" بر اساس قبض های مصرف (ارائه شده در فرم اطلاعات مدیریت سبز) در ساختمان مورد بررسی در سال آخر دوره برابر و یا کمتر از $400 \text{ kWh/m}^2/\text{year}$ ، امکان بررسی آن ها در نظام ارزیابی مدیریت سبز وجود دارد و در غیر این صورت وارد مرحله بررسی نمی شوند. چگونگی تعیین مجموع مصرف انرژی در طول یکسال بر مبنای $\text{kWh/m}^2/\text{year}$ و با توجه به اطلاعات قبوض مصرفی بر اساس رابطه ۵ است.

رابطه ۵:

$$S=(X \times 10.5) + (Y)/A$$

S = مجموع مصرف انرژی بر مبنای $\text{kWh/m}^2/\text{year}$

X = میزان مصرف گاز در یک سال بر اساس قبض های مصرفی بر مبنای nm^3

Y = میزان مصرف برق در یک سال بر اساس قبض های مصرفی بر مبنای kWh

A = زیر بنای کل ساختمان

۶-۱-۳- مرحله سوم: ارزیابی ساختمان های واجد شرایط در دو مرحله بررسی مستندات و بازدید حضور

پس از بررسی فرم های اطلاعات مدیریت سبز و تفکیک ساختمان های واجد شرایط بر اساس شرایط اعلام شده در بخش قبل می بایست امتیاز هر ساختمان از منظر مدیریت سبز مشخص شده و بر طبق ساز و کار تعریف شده در این بخش مورد ارزیابی و نمره دهی قرار گیرد. نحوه ارزشیابی به دو صورت غیر حضوری (بررسی فرم اطلاعات و مستندات) و حضوری (ارزیابی توسط بازرسان مدیریت سبز) انجام می گیرد. میزان کل امتیازات قابل دست یابی در ساختار مدیریت سبز به میزان ۱۰۰۰ امتیاز است که به تفکیک میان شاخص های مدیریت سبز تقسیم شده است.

۶-۱-۳-۱-ارزیابی و وزن دهی شاخص مصرف انرژی

در این بخش ساختمان از منظر میزان مصرف انرژی به تفکیک برق و گاز و هم چنین بهره مندی از انرژی های تجدید پذیر مورد ارزیابی قرار می گیرد. سقف امتیاز در کل این بخش ۴۵۰ امتیاز است که از این میزان ۵۰ امتیاز جهت استفاده از انرژی های تجدید پذیر در نظر گرفته شده است و باقی آن یعنی ۴۰۰ امتیاز جهت مصرف گاز و برق می باشد که به تفکیک اقلیم وزن دهی شده اند. میزان بیشینه امتیاز برای مصرف هر یک از شاخص های برق و گاز در هر اقلیم با توجه به جدول ۲۴ تعیین می شود.

جدول ۲۴: وزن دهی شاخص های مصرف انرژی بر اساس تقسیم بندی اقلیمی سه گانه ساختمان های اداری در کلان شهرها

اقلیم	معتدل	گرمسیری	سردسیری
شهر	تهران، اصفهان، مشهد، اراک، رشت	شیراز، اهواز، بوشهر	تبریز، اردبیل، زنجان، کرمانشاه
بیشینه امتیاز جهت مصرف گاز	۲۰۰	۱۰۰	۲۵۰
بیشینه امتیاز جهت مصرف برق	۲۰۰	۳۰۰	۱۵۰

الف-وزن دهی شاخص مصرف گاز

وزن دهی شاخص مصرف گاز بر اساس سطح یک بهینه مصرف (سطح G1) انجام می گیرد. به گونه ای که اگر میزان مصرف گاز در ساختمان مشمول حد بیشینه مصرف گاز در هر اقلیم مطابق جدول ۲۰ شود، ساختمان هیچ امتیازی را به دست نخواهد آورد و اگر میزان مصرف گاز ساختمان مشمول حد بهینه شود، حداکثر امتیاز با توجه به اقلیم را کسب خواهد کرد. رابطه در نظر گرفته شده جهت تعیین میزان امتیاز در بخش گاز مصرفی برابر رابطه ۶ می باشد.

رابطه ۶:

$$GCI_p = GI_{max} - GI_{max} \times \left(\frac{x - c1}{c2 - c1} \right)$$

که در آن:

GCI_p = امتیاز جهت میزان شاخص مصرف گاز بر اساس رده بهینه مصرف در ساختار مدیریت سبز (جدول ۲۰)

GI_{max} = بیشینه امتیاز جهت مصرف گاز هر اقلیم مطابق جدول ۲۰

$$C1 = \text{کمینه مصرف سطح یک (بهینه) } G1 \text{ جهت مصرف گاز با توجه به جدول ۲۰}$$

$$C2 = \text{بیشینه مصرف سطح سه } G3 \text{ جهت مصرف گاز با توجه به جدول ۲۰}$$

$$X = \text{میزان مصرف گاز در یک سال برای هر مترمربع ساختمان بر اساس قبض های مصرفی و بر مبنای } nm^3/m^2/year$$

با توجه به رابطه بالا محاسبه میزان امتیاز ساختمان ها در مصرف گاز در ساختار مدیریت سبز جهت هر اقلیم به شرح زیر می باشد:

رابطه ۱-۶: (جهت اقلیم معتدل)

$$GCI_P = 200 - 200 \times \left(\frac{x - 2/5}{21/5} \right)$$

رابطه ۲-۶: (جهت اقلیم سردسیر)

$$GCI_P = 250 - 250 \times \left(\frac{x - 3/5}{24/9} \right)$$

رابطه ۳-۶: (جهت اقلیم گرمسیر)

$$GCI_P = 100 - 100 \times \left(\frac{x - 0/3}{3/7} \right)$$

ب-وزن دهی شاخص مصرف برق

وزن دهی شاخص مصرف برق بر اساس سطح یک بهینه مصرف (سطح G1) انجام می گیرد. به گونه ای که اگر میزان مصرف برق در ساختمان مشمول حد بیشینه مصرف برق مطابق جدول ۲۰ شود، ساختمان هیچ امتیازی را کسب نخواهد کرد و اگر میزان مصرف برق ساختمان مشمول حد بهینه شود حداکثر امتیاز را کسب می کند. رابطه در نظر گرفته شده جهت تعیین میزان امتیاز در بخش برق مصرفی برابر رابطه ۷ می باشد.

رابطه ۷:

$$ECI_P = EI_{\max} - EI_{\max} \times \left(\frac{y - e1}{e2 - e1} \right)$$

که در آن:

ECI_p = امتیاز جهت میزان شاخص مصرف برق بر اساس رده بهینه مصرف در ساختار مدیریت سبز (جدول ۲۰)

EI_{max} = بیشینه امتیاز جهت مصرف برق هر اقلیم مطابق جدول ۲۰

$e1$ = کمینه مصرف سطح یک (بهینه) جهت مصرف برق با توجه به جدول ۲۰

$e2$ = بیشینه مصرف سطح سه جهت مصرف برق با توجه به جدول ۲۰

Y = میزان مصرف برق در یک سال برای هر مترمربع ساختمان بر اساس قبض های مصرفی و بر مبنای $kWh/m^2/year$

رابطه ۷-۱: (جهت اقلیم معتدل)

$$ECI_p = 200 - 200 \times \left(\frac{y - 14}{134} \right)$$

رابطه ۷-۲: (جهت اقلیم سردسیر)

$$ECI_p = 150 - 150 \times \left(\frac{y - 12/25}{87/75} \right)$$

رابطه ۷-۳: (جهت اقلیم گرمسیر)

$$ECI_p = 300 - 300 \times \left(\frac{y - 24}{336} \right)$$

ج- امتیاز بهره گیری از سیستم انرژی های تجدید پذیر

در هر سازمان در صورت بهره مندی از انرژی های تجدید پذیر اعم از سلول های خورشیدی، آبگرمکن های خورشیدی، سیستم های بادی و انرژی زمین گرمایی به صورت فعال، امتیاز بهره مندی از سامانه های انرژی تجدید پذیر به ساختمان تعلق می گیرد. نحوه امتیاز دهی به این سامانه ها در هر ساختمان بر اساس نسبت انرژی تولیدی آن به نسبت انرژی مصرفی ساختمان در بخش مربوطه محاسبه می شود. در این روش به ازای هر یک درصد انرژی تولیدی $2/5$ امتیاز در نظر گرفته می شود. به این ترتیب اگر در ساختمانی سامانه های انرژی تجدید پذیر بیش از ۲۰ درصد میزان انرژی مصرفی ساختمان در بخش مربوطه (برق یا گاز) را تولید کنند، امتیاز کامل را به دست می آورند. به عنوان مثال اگر میزان مصرف یک ساختمان اداری $321400 kWh$

باشد و میزان تولید انرژی الکتریکی توسط سامانه های تجدید پذیر برابر 25712 kWh باشد، بنابراین با توجه به این که میزان انرژی تولیدی توسط سامانه های تجدید پذیر جهت تولید الکتریسیته برابر ۸ درصد میزان مصرف انرژی الکتریکی ساختمان است، میزان امتیاز کسب شده توسط ساختمان برابر $20 = 8 \times 2/5$ می باشد. بنابراین میزان امتیاز ساختمان در بخش انرژی های تجدید پذیر از طریق رابطه ۸ تعیین می شود:

رابطه ۸:

$$REI_p = REP/TEC \times 100 \times 2/5$$

که در آن:

REI_p = امتیاز جهت بهره مندی از سامانه های انرژی تجدید پذیر (Renewable Energy point)

REP = میزان انرژی تولیدی توسط سامانه های انرژی تجدید پذیر در بخش برق و یا گاز (Renewable Energy production)

TEC = میزان کل انرژی مصرف ساختمان در بخش برق و یا گاز (Total Energy consumption (Electricity or Gas))

نکته مهم: چنان چه در ساختمان از انرژی های تجدید پذیر استفاده شده باشد اما میزان انرژی تولیدی آن ها کمتر از یک درصد کل انرژی مصرفی ساختمان در بخش مربوطه باشد، امتیاز ساختمان صرفا برابر امتیاز بهره مندی از انرژی تجدید پذیر و برابر ۱۰ امتیاز خواهد بود و در این شرایط $REI_p = 10$ خواهد بود.

د- امتیاز ویژه

چنان چه میزان مصرف انرژی در بخش برق و گاز در سال آخر دوره بررسی بیش از ۵ درصد میانگین دو سال قبل کاهش پیدا کرده باشد به ازای هر ۵ درصد کاهش در هریک از بخش های برق و یا گاز مصرفی ۵ امتیاز به مجموع امتیازات کسب شده در بخش انرژی به عنوان یک امتیاز ویژه (SP_E) و خارج از مجموع ۴۵۰ امتیاز اضافه خواهد شد.

ذ- محاسبه امتیاز کل در بخش انرژی

با توجه به مطالب بیان شده امتیاز کل ساختمان در بخش انرژی (با بیشینه ۴۵۰ امتیاز) با توجه به رابطه زیر تعریف می شود:

رابطه ۹ :

$$TEI_p = GCI_p + ECI_p + REI_p + SP_E$$

در رابطه فوق

TEI_p = امتیاز کل جهت شاخص مصرف انرژی

GCI_p = امتیاز جهت میزان شاخص مصرف گاز بر اساس رده بهینه مصرف در ساختار مدیریت سبز؛

ECI_p = امتیاز جهت میزان شاخص مصرف برق بر اساس رده بهینه مصرف در ساختار مدیریت سبز

REI_p = امتیاز جهت بهره مندی از سیستم های انرژی تحدید پذیر بر حسب درصد تامین مصرف انرژی

SP_E = امتیاز ویژه

۶-۱-۳-۲- ارزیابی و وزن دهی شاخص مصرف آب

در بحث شاخص مصرف آب میزان انحراف از مقدار بهینه ملاک ارزیابی خواهد بود. امتیاز ارزیابی با توجه به نسبت مصرف ساختمان به میزان مصرف بهینه تعیین می شود. حداکثر امتیاز در بخش مصرف آب ۲۰۰ امتیاز می باشد که ۱۵۰ امتیاز بر اساس رده مصرف و ۵۰ امتیاز بر اساس موارد مندرج در جدول ۲۵ تحت عنوان " امتیاز بندی هر یک از راه کارهای کاهش مصرف آب" (PWCR) در ساختار مدیریت سبز " تعیین و محاسبه می شود. لازم به یادآوریست که چگونگی تعیین نسبت مصرف آب به میزان مصرف بهینه آب در ساختمان مورد بررسی در بخش پنجم تحت عنوان " ۵-۲-۴- روش شناسی الگوی محاسبه میزان مصرف آب جهت ارزیابی در ساختار مدیریت سبز " ، با توجه به رابطه ۳ و ۴ و هم چنین جدول ۲۳ تعیین می شود. نحوه محاسبه امتیاز با توجه به رده مصرف بر اساس رابطه ۱۰ تعریف می شود. به گونه ای که اگر میزان مصرف آب ساختمان از سه برابر میزان مصرف بهینه در نظر گرفته شده برای آن ساختمان (حد بالای مصرف در ساختار مدیریت سبز با توجه به جدول ۲۳) با توجه به روابط ذکر شده بیشتر باشد، ساختمان هیچ امتیازی را کسب نمی کند و در موارد بیشتر از سه برابر مصرف عدد حاصله جهت امتیاز منفی می شود که میزان منفی در نظر گرفته نمی شود.

رابطه ۱۰ :

$$WCI_p = 150 - 150 \times \left(\frac{(W_{co} \times 1000) - W_{ef}}{2W_{ef}} \right)$$

در رابطه فوق

WCI_p = امتیاز جهت شاخص میزان مصرف آب بر اساس رده مصرف در ساختار مدیریت سبز

W_{ef} = میزان مصرف بهینه آب واحد اداری بر حسب لیتر در یک سال Lit/year با توجه به بخش " ۵-۲-۴-روش شناسی الگوی محاسبه میزان مصرف آب جهت ارزیابی در ساختار مدیریت سبز "

W_{co} = مجموع مصرف آب ساختمان اداری در یک سال بر اساس قبوض مصرفی آب (بر حسب مترمکعب)

جدول ۲۵: امتیاز بندی هر یک از راه کارهای کاهش مصرف آب در ساختار مدیریت سبز

میزان امتیاز کسب شده	سقف امتیاز	راهکار
	۱۰	استفاده از شیرآلات بهداشتی و فلاش تانک ها دارای برچسب مصرف آب
	۱۰	استفاده از تجهیزات جانبی نظیر پرلاتور، کاهنده جریان و یا سر شیر فشاری خودکار و غیر خودکار در بخش شیرآلات بهداشتی
	۱۰	آبیاری فضای سبز از با استفاده از آب غیر شرب
	۲۰	استفاده از آب جایگزین شامل: آب باران، آب خاکستری، کندانس سیستم های تهویه و .. (مطابق جدول ۵) جهت آبیاری فضای سبز، استفاده در فلاش تانک ها و هم چنین آب جبرانی در برج های خنک کن

الف- امتیاز ویژه

چنان چه میزان مصرف آب در سال آخر دوره بررسی بیش از ۵ درصد میانگین دو سال قبل کاهش پیدا کرده باشد به ازای هر ۵ درصد کاهش ۵ امتیاز به مجموع امتیازات کسب شده در بخش مصرف آب به عنوان یک امتیاز ویژه (SP_w) و خارج از مجموع ۲۰۰ امتیاز اضافه خواهد شد.

ب) محاسبه امتیاز کل در بخش آب

با توجه به مطالب بیان شده امتیاز ساختمان جهت مصرف آب با توجه به رابطه زیر تعریف می شود:

رابطه ۱۱:

$$TWI_p = WCI_p + PWCR_p + SP_w$$

در رابطه فوق

TWI_p = امتیاز کل جهت شاخص مصرف آب

WCI_p = امتیاز جهت شاخص مصرف آب با توجه به رابطه ۹؛

$PWCR_p$ = امتیاز جهت بهره مندی و استفاده از راه کارهای کاهش مصرف آب با توجه به جدول ۲۵

SP_w = امتیاز ویژه جهت مصرف آب

۶-۱-۳-۳- ارزیابی و وزن دهی شاخص مدیریت پسماند

در بخش شاخص مدیریت پسماند^۴ (WMI) معیار وزن دهی بر مبنای اقدام عملی سازمان جهت تفکیک پسماند و اقدامات مقتضی در رابطه با کاهش میزان پسماند می باشد. میزان کل امتیاز در نظر گرفته شده در این بخش برابر ۱۰۰ امتیاز می باشد که بر اساس جدول ۲۶ اعمال می شود. در این رابطه چنان چه در سال اول ارزیابی سازمان اقدام عملی جهت تفکیک پسماند را در واحد های مختلف انجام داده باشد و به علاوه با شهرداری به عنوان نهاد اصلی جهت جمع آوری و مدیریت پسماندهای تفکیک شده قراردادی را جهت تحویل پسماند تفکیک شده منعقد کرده باشد تمام ۱۰۰ امتیاز را کسب خواهد کرد و اگر تنها یکی از موارد فوق انجام شود نصف این مقدار یعنی ۵۰ امتیاز به سازمان تعلق می گیرد. در سال های بعد ۲ بخش بیان شده به همراه سایر بخش های در نظر گرفته شده مطابق جدول ۲۶ در نظر گرفته می شود. بیشینه امتیاز جهت هر راه کار در جدول ۲۶ مشخص شده است که میزان بهره مندی هر ساختمان از آن با توجه به نظر بازرسان و کارشناسان مدیریت سبز منظور خواهد شد.

جدول ۲۶: میزان امتیاز جهت هر یک از اقدامات مرتبط با کاهش و تفکیک پسماند پس از سال اول سنجش

راه کار	سقف امتیاز	امتیاز کسب شده
تفکیک پسماندهای تولیدی در سازمان در مبدا (قرار دادن سطل های جداگانه جهت کاغذ، ظروف پلاستیکی و شیشه در هر واحد اداری به طور مجزا و جمع آوری و انتقال آن ها به مکان های از پیش تعریف شده)	۳۰ امتیاز	
انعقاد قراردادی ما بین سازمان و شهرداری جهت جمع آوری پسماندهای تفکیک شده	۳۰ امتیاز	
عدم استفاده از ظروف یکبار مصرف در سازمان (بیش از ۸۰ درصد ظروف از انواع یکبار)	۱۵ امتیاز	

^۴Waste Management Index

		مصرف نباشد)
	۱۵ امتیاز	ارسال و دریافت گزارش ها و قراردادهای سازمان در حجم بالای ۱۰ صفحه با استفاده از سیستم اتوماسیون و یا لوح فشرده
	۱۰ امتیاز	تشکیل کمیته امحا در سازمان

۶-۱-۳-۴- ارزیابی و وزن دهی شاخص کیفیت هوا

کیفیت هوا در فضاهای اداری می بایست از طریق بازرسان و کارشناسان مدیریت سبز و به صورت حضور در محل سازمان مورد ارزیابی قرار گیرد. کارگروه مرکزی مدیریت سبز وظیفه پایش و بررسی وضعیت کیفیت هوای داخلی را در فضاهای اداری سازمان ها بر عهده دارد. مجموع کل این امتیاز جهت شاخص کیفیت هوای داخل^۱ (IAQI) برابر ۷۵ امتیاز می باشد و چگونگی امتیاز دهی نیز به تفکیک بر اساس جدول ۲۷ می باشد. بیشینه امتیاز جهت هر راه کار در جدول ۲۷ مشخص شده است که میزان بهره مندی هر ساختمان از آن با توجه به نظر بازرسان و کارشناسان مدیریت سبز در نظر گرفته می شود. نحوه نمونه برداری از هوای داخل واحد های اداری توسط کارشناسان در بخش بعد با عنوان "۶-۱-۳-۴-۱- نحوه پایش کیفیت هوای داخل ساختمان های اداری در ساختار مدیریت سبز" توضیح داده شده است.

۶-۱-۳-۴-۱- نحوه پایش کیفیت هوای داخل ساختمان های اداری در ساختار مدیریت سبز

الف) چگونگی نمونه برداری

به منظور این که اندازه گیری ها به بهترین نحو ممکن صورت بگیرد ما باید به یک نکته اساسی توجه داشته باشیم و آن هم نمونه برداری است. نمونه برداری درست عبارتند از:

- مکان نمونه برداری: باید به دنبال مکانی باشیم که بالاترین میزان غلظت ناخالصی و یا آلودگی را دارد.
- زمان نمونه برداری: باید به گونه ای انتخاب شود که حداقل تاثیر عوامل کمکی را داشته باشیم.
- تعداد نمونه ها: توزیع آلاینده ها و ناخالصی ها در هوای داخل یک ساختمان را می توان از طریق یک توزیع نرمال لگاریتمی تخمین زد که این توزیع با استفاده از متوسط هندسی و انحراف معیار هندسی مشخص می شود. به طور کلی پیشنهاد می شود که حداقل ۳ نمونه باید جمع آوری شود.

مهم ترین پارامترهای موثر در کیفیت هوای داخلی ، پارامتر های آسایش نام دارند که عبارتند از جریان هوا، دما و میزان رطوبت نسبی. به منظور اندازه گیری این دو پارامتر مهم می توان از ابزارهای بسیار ساده ای مانند دماسنج ، رطوبت سنج و یا یک ترموهیگرومتر الکتریکی استفاده نمود .

به منظور سنجش آلاینده های ذره ای هوا می توان از :

- دستگاه سنجش ذرات معلق TSI
- دستگاه آنالیز محیطی آلاینده های گازی (BABUCA/A)
- دستگاه PHOCHEK ۵۰۰۰ جهت قرائت و اندازه گیری میزان ترکیبات آلی فرار

استفاده نمود. به علاوه روش NIOSH نیز یک روش استاندارد کروماتوگرافی گازی می باشد که از روش های آنالیز آلاینده ها، سموم و ترکیبات آلی فرار می باشد. (۶۸). دستگاه طیف سنجی مادون قرمز دیجیتال نیز از جمله ابزار با دقت بالا جهت اندازه گیری گازهای سمی و آلاینده نظیر منوکسید کربن و دی اکسید کربن می باشد.

هنگام سنجش دستگاه می بایست در ارتفاع تقریبی تنفس (۱,۶ متری از سطح زمین) قرار گیرد و در مکانی باشد که بیشترین افراد در آن حضور دارند. به لحاظ زمانی نیز زمانی که حداکثر تراکم افراد در مکان مورد نظر قرار می گیرد مناسب است. مدت زمان نمونه برداری یک ساعت و در ۴ روز در هفته با شرایط جوی یکسان باشد. به طور کل با استفاده از دکتورهای گازی برای تشخیص آلاینده ها و طراحی یک سیستم تهویه طبیعی و یا مکانیکی متصل به آن می توان در صورت کم بودن غلظت اکسیژن و یا ازدیاد غلظت آلاینده ها میزان هوای تازه را تا رسیدن به حد مطلوب تامین نمود. این روال می تواند با اعلام خطر دستگاه به صورت دستی نیز انجام پذیرد.

جدول ۲۷: چگونگی امتیاز دهی شاخص کیفیت هوا در فرآیند بازرسی در ساختار مدیریت سبز

امتیاز کسب شده	سقف امتیاز	شرح
	۲۰ امتیاز	رعایت حد استاندارد آلاینده ها در فضای اداری با استفاده از روش نمونه برداری و تطابق آن با جدول ۷
	۱۵ امتیاز	قرار گیری تجهیزات و منابع آلوده کننده هوا به طور مناسب در فضاهای ایزوله.
	۱۵ امتیاز	میزان مطلوب گردش و تهویه هوا در واحد های اداری (از طریق پرسشنامه و ارزیابی حضوری)
	۱۵ امتیاز	سطح مناسب دما (با توجه و به جدول ۶) و رطوبت در فضای داخلی واحد های اداری
	۱۰ امتیاز	استفاده از فضای سبز (گلدان ها و دیوار سبزه های داخلی) در فضای داخلی سازمان

۶-۱-۳-۵- ارزیابی و وزن دهی شاخص کیفیت صوت

در بخش شاخص کیفیت صوت^۱ (SQI) در فضای داخلی ادارات مجموع امتیاز به میزان ۷۵ امتیاز در نظر گرفته شده که بر اساس جدول ۲۸ ارزیابی و وزن دهی می شود. چگونگی تعیین امتیاز در این بخش نیز با توجه به نظر کارشناسان و بازرسان مدیریت سبز با استفاده از ارزیابی حضوری و پرسشنامه تعیین می شود.

جدول ۲۸: چگونگی امتیاز دهی شاخص کیفیت صوت در فرآیند بازرسی در ساختار مدیریت سبز

امتیاز کسب شده	سقف امتیاز	شرح
	۱۰ امتیاز	رعایت منطقه بندی شهری از لحاظ تراز نوفه محیطی با توجه به جدول ۱۰
	۱۰ امتیاز	رعایت صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در تصرف های اداری با توجه به جدول ۱۱
	۱۰ امتیاز	رعایت تراز نوفه زمینه مجاز در فضاهای داخلی تصرف های اداری با توجه به جدول ۱۲
	۱۰ امتیاز	صدا بندی مناسب تجهیزات دارای آلودگی صوتی بالا در فضاهای داخلی واحد های اداری
	۲۰ امتیاز	نظر سنجی از کارکنان در رابطه با میزان آلودگی صوتی
	۱۵ امتیاز	استفاده از عایق های صوتی در جداره های داخلی و خارجی ساختمان

۶-۱-۳-۶- امتیاز دهی جهت سایر اقدامات موثر در ساختار مدیریت سبز

مجموع امتیازات این بخش برابر ۱۰۰ امتیاز می باشد که با توجه به ساختار جدول ۲۹ ارزیابی و وزن دهی می شود. در این بخش سایر اقدامات مهم^۲ (OIM) در راستای مدیریت سبز ارائه شده است که نحوه امتیاز دهی آن ها به صورت بررسی مستندات و هم چنین بازرسی حضوری توسط کارشناسان و ارزیابان مدیریت سبز می باشد.

جدول ۲۹: امتیاز دهی جهت سایر اقدامات مهم در ساختار مدیریت سبز

امتیاز کسب شده	امتیاز	شرح
	۱۵	دریافت گواهینامه استاندارد ملی مدیریت انرژی ISO 50001 (بررسی مستندات)
	۱۵	دریافت گواهینامه معاینه فنی موتورخانه ISIRI 16000 (بررسی مستندات)
	تا سقف ۲۰	برگزاری دوره های آموزش مدیریت سبز در سطح مدیران و کارشناسان (بازرسی)

^۱Sound Quality Index

^۲Other Important Measure

	امتیاز	در محل)
	تا سقف ۱۰ امتیاز	رعایت مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان (حفاظت در برابر حریق) (بازرسی در محل)
	تا سقف ۱۰ امتیاز	رعایت مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان (تاسیسات مکانیکی) و یا استفاده صحیح از سیستم های تاسیسات مکانیکی مطابق دستورالعمل سازنده (بازرسی در محل)
	تا سقف ۲۰ امتیاز	استفاده از تجهیزات دارای برچسب مصرف انرژی (رده C و بالاتر) (بازرسی در محل)
	۵	خرید محصولات با کیفیت و با عمر طولانی (بازرسی در محل)
	۵	استفاده از گیاهان سازگار با شرایط اقلیمی محل جهت فضای سبز (بازرسی در محل)

۶-۲- تعیین رده و امتیاز هر ساختمان با توجه به نظام ارزشیابی مدیریت سبز و تعیین ۵ ساختمان به عنوان ساختمان های برتر سبز

با توجه به مطالب بیان شده امتیاز کل برای هر ساختمان در ساختار مدیریت سبز بر اساس رابطه ۱۱ می باشد که میزان امتیاز هر واحد ستادی را از مجموع ۱۰۰۰ امتیاز مشخص می کند.

رابطه ۱۲

$$TGM_p = TEI_p + TWI_p + WMI_p + IAQI_p + SQI_p + OIM_p$$

TGM_p = امتیاز کل ساختمان با توجه به ساختار مدیریت سبز (سقف ۱۰۰۰ امتیاز)

TEI_p = امتیاز کل جهت شاخص مصرف انرژی (سقف ۴۵۰ امتیاز)

TWI_p = امتیاز کل جهت شاخص مصرف آب (سقف ۲۰۰ امتیاز)

WMI_p = امتیاز کل جهت شاخص مدیریت پسماند (سقف ۱۰۰ امتیاز)

$IAQI_p$ = امتیاز کل جهت شاخص کیفیت هوای داخل (سقف ۷۵ امتیاز)

SQI_p = امتیاز کل جهت شاخص کیفیت صوت (سقف ۷۵ امتیاز)

OIM_p = امتیاز کل جهت سایر اقدامات مهم در راستای مدیریت سبز (سقف ۱۰۰ امتیاز)

پس از تعیین امتیاز هر ساختمان از منظر مدیریت سبز به ساختمان ها با توجه به جدول ۳۰ درجه کیفی مدیریت سبز اعطا می شود و هم چنین ۵ ساختمان که بیشترین میزان امتیاز را کسب کرده باشند به عنوان ساختمان های برتر سبز انتخاب می شوند که مشمول تسهیلات و جوایزی که توسط وزارتخانه تعریف خواهد شد می شوند.

جدول ۳۰: سطح بندی ساختمان های اداری از منظر مدیریت سبز بر اساس امتیاز تعلق گرفته به هر ساختمان

محدود امتیاز کسب شده توسط ساختمان	رده ساختمان از منظر مدیریت سبز
۸۰۰-۱۰۰۰	A
۶۰۰-۸۰۰	B
۴۰۰-۶۰۰	C
۲۰۰-۴۰۰	D
۱-۲۰۰	F

۷- بررسی نمونه موردی: شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

در این بخش شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور به عنوان یک نمونه به منظور ارائه چگونگی محاسبه امتیاز شاخص های مدیریت سبز بر اساس دستورالعمل پیشنهادی مورد بررسی قرار می گیرد و در نهایت امتیاز و سطح ساختمان با توجه به ساختار تعریف شده جهت مدیریت سبز مشخص می شود. به علاوه راه کارهای بهینه سازی با توجه به راه کارهای ارائه شده در بخش های قبل جهت این واحد به منظور ارتقای آن در ساختار مدیریت سبز بیان خواهد شد.

۷-۱- گام اول: تکمیل فرم اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت

در مرحله اول فرم اطلاعات مدیریت سبز توسط کارگروه مدیریت سبز در شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور بر اساس اطلاعات و مستندات موجود تکمیل می شود.

فرم دریافت اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت

فرم دریافت اطلاعات مدیریت سبز از ساختمان های ستادی وزارت نفت					
نام سازمان/ شرکت: شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور			نشانی: شیراز شمالی، خ دانشور شرقی، پ ۱۱۶		
کدپستی: ۱۹۹۱۸۱۳۹۴۱			شماره تماس و همراه (مدیر انرژی/ نماینده بخش HSE):		
تعداد کل کارمندان (رسمی، قراردادی، پیمانی): ۲۰۰		زیربنای کل ساختمان (m ²): ۴۸۰۰		میزان فضای سبز (m ²): ۵۰	
شماره اشتراک کنتور گاز: -----		شماره اشتراک کنتور برق: -----		شماره اشتراک کنتور آب: -----	
اطلاعات مصرف حامل های انرژی					
اطلاعات مصرف گاز			اطلاعات مصرف برق		
سال	مصرف (m ³)	توضیحات	سال	مصرف (kW)	توضیحات
۹۴	۱۴۰۵۷۹	قبوض پیوست شود	۹۴	۶۴۶۷۷۸,۳	قبوض پیوست شود
۹۵	۹۹۴۸۹	قبوض پیوست شود	۹۵	۶۱۷۶۲۶,۲۷	قبوض پیوست شود
۹۶	۸۳۳۰۹	قبوض پیوست شود	۹۶	۵۳۳۱۱۹,۸۵	قبوض پیوست شود
مصرف گاز در اسفند و فروردین ۹۶: ۵۲۴۷			مصرف برق در اسفند و فروردین ۹۶: ۳۶۴۰۰		
الف) آیا در سازمان از تجهیزات مرتبط با مصرف انرژی دارای برچسب مصرف انرژی استفاده شده است؟ در صورت استفاده نوع تجهیزات و رده برچسب آن بیان شود. صرفاً در رابطه با تجهیزاتی از قبیل یخچال ها و ...					
ب) آیا در سازمان از سیستم های انرژی تجدیدپذیر استفاده می شود؟ در صورت استفاده نوع و ظرفیت تولیدی آن ها بیان شود. یک سیستم آبگرمکن خورشیدی ۳۰۰ لیتری استفاده می شود. با مشخصات زیر: محیط مورد استفاده: ۶ نفره (قابلیت تامین آبگرم بهداشتی استحمام ۶ نفر در روز) ابعاد دستگاه: ۲۰۰ طول * ۱۳۰ ارتفاع * ۹۰ عرض (CM) / حجم مخزن: ۳۰۰ لیتر/ نوع عایق: پلی یورتان تزریقی/ جنس مخزن: استیل بهداشتی/ وزن: ۱۰۵ کیلوگرم (پکیج کامل) / تعداد و کیوم: ۲۸ عدد					
ج) نوع سیستم تاسیساتی استفاده شده در ساختمان جهت سرمایش و گرمایش از چه نوع است؟ جیلر جذبی، گرمایش مرکزی (بویلر چگالشی)					
اطلاعات مصرف آب					
سال	مصرف (m ³)	توضیحات	شرح	بلی	خیر
۹۴	۵۱۲۷	قبوض پیوست شود	آیا در سازمان در بخش شیرآلات بهداشتی و فلاش تانک ها از تجهیزات حاوی برچسب مصرف آب استفاده شده است؟	●	
۹۵	۵۱۰۴	قبوض پیوست شود	در بخش شیرآلات بهداشتی آیا از تجهیزات جانبی نظیر پرلاتور، کاهنده جریان و یا سر شیر فشاری خودکار و غیر خودکار استفاده شده است؟	●	
۹۶	۴۰۳۰	قبوض پیوست شود	آیا جهت آبیاری فضای سبز از آب شرب استفاده می شود؟	●	
میزان مصرف آب در اسفند و فروردین ۹۷:					
		آیا جهت آبیاری فضای سبز کنتور جداگانه در نظر گرفته شده است؟			
		آیا از سیستم آب جایگزین جهت آبیاری فضای سبز و تامین آب فلاش تانک ها استفاده شده است؟			
اطلاعات مرتبط با مدیریت پسماند					

شرح	بلی	خیر	توضیحات
آیا در سازمان تفکیک پسماندها در مبدا انجام می شود (قرار دادن سطل های جداگانه جهت کاغذ، ظروف پلاستیکی و شیشه در هر واحد اداری به طور مجزا)	●		در هر طبقه قرار داده شده است
آیا در سازمان از ظروف یکبارمصرف به عنوان ظروف مواد غذایی و آشامیدنی استفاده می شود؟	●		
آیا در سازمان سیستم اتوماسیون به طور کامل مورد استفاده قرار می گیرد؟	●		
با توجه به برنامه پنجم توسعه (بند الف ماده ۱۹۳) و هم چنین ماده ۷ قانون مدیریت پسماندها و تعریف نقش شهرداری ها در جمع آوری و مدیریت پسماند، آیا سازمان با شهرداری قراردادی را جهت جمع آوری پسماندهای تفکیک شده منعقد کرده است؟ در صورت انجام روش دیگر جهت جمع آوری پسماندهای تفکیک شده سازمان، در بخش توضیحات بیان شود.	●		
آیا در سازمان گزارش ها و قراردادهای دریافتی از شرکت های خصوصی و سایر سازمان ها (بالای ۱۰ صفحه) بر روی لوح فشرده تحویل گرفته می شود؟	●		
آیا در سازمان گزارش های ارسالی در سطوح مدیریتی (بالای ۱۰ صحنه) بر روی لوح فشرده انجام می شود؟	●		
آیا کمیته امحا در سازمان تشکیل شده است؟	●		
اطلاعات مرتبط با کیفیت هوای داخل			
شرح	بلی	خیر	توضیحات
آیا تجهیزات و منابع آلوده کننده هوا به طور مناسب در فضاهای ایزوله قرار گرفته اند؟	●		
آیا از فضای سبز (گلدان ها و دیوار سبزه های داخلی) در فضای داخلی سازمان استفاده می شود؟	●		به صورت بسیار محدود
آیا میزان گردش و تهویه هوا در واحد های اداری مناسب است؟	●		
آیا از دتکتورهای سنجش آلاینده های هوای داخل در سازمان استفاده می شود؟	●		
اطلاعات مرتبط با خرید، انبارداری و تدارکات			
شرح	بلی	خیر	توضیحات
آیا از محصولات سازگار با محیط زیست (قابل بازیافت) در رابطه با تجهیزات سازمان استفاده شده است؟	●		
آیا مواد شیمیایی و پرخطر در مکان های مشخص، محفوظ و ایمن نگه داری شده اند؟			در این مکان مواد پر خطر نگه داری نمی شود
آیا فاصله مناسب محصولات قابل احتراق از سطوح گرم رعایت شده است؟	●		
آیا از گیاهان بومی و سازگار جهت فضای سبز استفاده شده است؟	●		
سایر موارد			
شرح	بلی	خیر	توضیحات
آیا سازمان موفق به اخذ استاندارد ملی مدیریت انرژی ISO 50001 شده است؟	●		گواهینامه پیوست شود
آیا سازمان موفق به اخذ گواهینامه معاینه فنی موتورخانه ISIRI 16000 شده است؟	●		گواهینامه پیوست شود
آیا آموزش های دوره ای در رابطه با مدیریت سبز در سطح مدیران و یا کارشناسان فنی در سازمان انجام می گیرد؟ در صورت انجام، دوره های آموزشی و نحوه برگزاری آن ها به لحاظ زمان و سطح کارمندان بیان شود. خیر انجام نگرفته است.			

مستنداتاتی که می بایست به صورت الکترونیکی به پیوست این فرم ارسال شود

- گواهینامه استاندارد ملی مدیریت انرژی ISO 50001
- گواهینامه معاینه فنی موتورخانه ISIRI 16000
- گزارش ممیزی فنی انرژی ساختمان
- گزارش ممیزی سیستمی ساختمان مبتنی بر الگوی ISO 50001
- لیست افراد شرکت کننده در دوره های آموزشی مدیریت سبز
- لیست پروژه های انجام شده در ساختمان مرتبط با مدیریت سبز شامل: مدیریت و بهینه سازی مصرف انرژی، آب، کیفیت صوت و کیفیت هوای داخل (ارائه قراردادهای مرتبط)
- قرارداد سازمان با شهرداری جهت جمع آوری و مدیریت پسماندهای تفکیک شده سازمان
- تصویر حکم افراد مرتبط با مدیریت سبز در سازمان
- ارائه مستندات مرتبط با جوایز، لوح های تقدیر و تشویق های مرتبط با فعالیت های انجام گرفته در راستای مدیریت سبز ساختمان
- تعیین رده برچسب انرژی ساختمان منطبق با استاندارد ملی برچسب انرژی ساختمان های غیر مسکونی ISIRI 14254
- تصاویر قراردادهای مرتبط با تهیه، نصب و به کارگیری سیستم های انرژی تجدیدپذیر در ساختمان
- گواهی تخصیص منابع مالی به فعالیت های مرتبط با مدیریت سبز در سازمان

۷-۲-۲- گام دوم: بررسی "فرم اطلاعات مدیریت سبز در ساختمان های ستادی وزارت نفت" توسط

کارگروه مدیریت سبز

در این بخش با توجه به مقادیر درج شده در فرم اطلاعات مدیریت سبز جهت مصرف انرژی در دو بخش گاز و برق، مجموع مصرف انرژی در سال آخر با توجه به رابطه ۱ محاسبه شده تا میزان مصرف گاز بر مبنای $\text{nm}^3/\text{m}^2/\text{year}$ و میزان مصرف برق بر مبنای $\text{kWh}/\text{m}^2/\text{year}$ جهت سال آخر محاسبه شود. در این مرحله چنانچه مجموع مصرف انرژی ساختمان از میزان $400 \text{ nm}^3/\text{m}^2/\text{year}$ کمتر باشد، ساختمان واجد شرایط جهت بررسی در ساختار مدیریت سبز شناخته می شود.

میزان مصرف گاز در شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور در سال آخر دوره (سال ۹۶) $83309 \text{ nm}^3/\text{year}$

میزان مصرف برق در شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور در سال آخر دوره (سال ۹۶) $533119.85 \text{ kWh}/\text{year}$

سپس با توجه به رابطه ۲ در بخش "۳-۱-۱-۵- روش شناسی نحوه اندازه گیری و پیمایش میزان مصرف انرژی به تفکیک حامل های انرژی جهت ارزیابی در ساختار مدیریت سبز" و سطح زیر بنای 4800 m^2 بر اساس فرم اطلاعات مدیریت سبز خواهیم داشت:

$$83309/4800 = 17.3 \text{ nm}^3/\text{m}^2/\text{year}$$

$$533119.85/4800 = 111.06 \text{ kWh/m}^2/\text{year}$$

سپس جهت تبدیل میزان مصرف گاز به واحد kWh/m²/year مقدار آن در ۱۰/۵ ضرب می شود.

$$17.3 \times 10.5 = 181.65$$

سپس مجموع مصرف انرژی محاسبه می شود:

$$181.65 + 111.06 = 292.71$$

با توجه به این که میزان مجموع مصرف انرژی کمتر از میزان می باشد، بنابراین ساختمان امکان بررسی در ساختار مدیریت سبز را خواهد داشت.

۷-۳- گام سوم: ارزیابی و امتیاز دهی ساختمان های واجد شرایط در دو مرحله بررسی مستندات و بازدید حضوری

۷-۳-۱- محاسبه امتیاز بخش انرژی

مرحله اول (بخش انرژی): در مرحله اول میزان امتیاز جهت مصرف گاز در ساختمان "شرکت بهینه سازی مصرف سوخت" مشخص می شود. با توجه به این مهم که اقلیم ساختمان معتدل می باشد، لذا از رابطه ۶-۱ در این بخش جهت تعیین میزان امتیاز مصرف گاز استفاده می شود.

$$GCI_p = 200 - 200 \times \left(\frac{x - 2/5}{15/5} \right)$$

$$X = 17.3 \text{ nm}^3/\text{m}^2/\text{year} \rightarrow GCI_p = 200 - 200 \times \left(\frac{17/3 - 2/5}{15/5} \right) \rightarrow GCI_p = 200 - 190 \rightarrow GCI_p = 10$$

در نتیجه میزان امتیاز کسب شده توسط ساختمان در بخش مصرف گاز برابر ۱۰ امتیاز می باشد.

مرحله دوم (بخش انرژی): در این مرحله میزان امتیاز جهت مصرف برق در ساختمان "شرکت بهینه سازی مصرف سوخت" مشخص می شود. با توجه به این مهم که اقلیم ساختمان معتدل می باشد، لذا از رابطه ۷-۱ در این بخش جهت تعیین میزان امتیاز مصرف گاز استفاده می شود.

$$ECI_p = 200 - 200 \times \left(\frac{y-14}{97} \right)$$

$$y = 111.06 \text{ kWh/m}^2/\text{year} \rightarrow ECI_p = 200 - 200 \times \left(\frac{111.06-14}{97} \right) \rightarrow GCI_p = 200 - 200.1 \rightarrow$$

$$GCI_p = -0.1$$

با توجه به نتیجه به دست آمده ساختمان در بخش میزان مصرف برق هیچ امتیازی را کسب نمی کند که با توجه به جدول ۲۰ نیز قابل پیش بینی می باشد.

مرحله سوم (بخش انرژی): با توجه به فرم اطلاعات مدیریت سبز ساختمان در زمینه انرژی های تجدید پذیر ساختمان تنها از یک کلکتور آبگرم استفاده می کند که در صورت در نظر گرفتن راندمان حداکثری و فعال بودن سیستم می تواند به میزان ۷۳ متر مکعب در مصرف گاز جهت آبگرم مصرفی صرفه جویی کند. لذا با توجه به این مهم که این سیستم امکان دستیابی به یک درصد میزان مصرف انرژی گاز در ساختمان را با توجه به اطلاعات "فرم دریافت اطلاعات مدیریت سبز" که به میزان ۸۳۳۰۹ متر مکعب در سال آخر است را ندارد بنابراین ساختمان در این بخش صرفا امتیاز بهره مندی از سامانه انرژی تجدید پذیر یعنی میزان ۱۰ امتیاز را کسب می کند. بنابراین میزان امتیاز بهره مندی از انرژی های تجدید پذیر برابر $REI_p = 10$ می باشد.

مرحله چهارم (بخش انرژی): در این بخش میزان مصرف سال آخر با میانگین مصرف دو سال قبل مقایسه می شود و در صورت کاهش بیش از ۵ درصدی به ازای هر ۵ درصد ۵ امتیاز به ساختمان تعلق خواهد گرفت. در این رابطه در ساختمان "شرکت بهینه سازی مصرف سوخت" خواهیم داشت:

در بخش گاز مصرفی:

$$\text{میانگین مصرف انرژی در بخش گاز در سال ۹۴ و ۹۵} = 120034 \text{ nm}^3$$

$$\text{میزان مصرف گاز در سال آخر: } 83309 \text{ nm}^3/\text{year}$$

میزان کاهش مصرف گاز در سال آخر نسبت به میانگین دو سال گذشته: ۳۰٪

بنابر این در بخش گاز مصرفی با توجه به کسب ۵ امتیاز به ازای هر ۵ درصد کاهش ($6 \times 5 = 30$) ۳۰ امتیاز به ساختمان تعلق می گیرد.

^{۱۸} این میزان با توجه به نتایج نرم افزار T-Sol به دست آمده است.

در بخش برق مصرفی:

میانگین مصرف انرژی در بخش گاز در سال ۹۴ و ۹۵ = ۶۳۲۲۰۲,۲۸۵ kWh

میزان مصرف گاز در سال آخر: ۵۳۳۱۱۹,۸۵ kWh/year

میزان کاهش مصرف گاز در سال آخر نسبت به میانگین دو سال گذشته: ۱۵٪

بنابر این در بخش گاز مصرفی با توجه به کسب ۵ امتیاز به ازای هر ۵ درصد کاهش (۳×۵=۱۵) ۱۵ امتیاز به ساختمان تعلق می‌گیرد.

مرحله پنجم (بخش انرژی): پس از محاسبه میزان امتیاز ساختمان در هر مرحله با توجه به ساختار تعریف شده به منظور ارزیابی میزان مصرف انرژی در مدیریت سبز مجموع انرژی ساختمان مطابق رابطه ۸ در این بخش محاسبه می‌شود:

رابطه ۸:

$$TEI_p = GCI_p + ECI_p + REI_p + SP_E \Rightarrow TEI_p = 10 + 0 + 10 + 45 = 65$$

بنابراین میزان امتیاز کسب شده در بخش انرژی جهت ساختمان "شرکت بهینه سازی مصرف سوخت" با احتساب امتیازهای ویژه (کمکی) برابر ۶۵ امتیاز می‌باشد.

۷-۳-۲- محاسبه امتیاز بخش آب

مرحله اول: در ابتدا با توجه به رابطه ۳ و فرم اطلاعات مدیریت سبز میزان بهینه مصرف آب را در ساختمان "شرکت بهینه سازی مصرف سوخت" تعیین می‌شود.

$$W_{ef} = ((n \times 21) + (W_g \times A)) \times m$$

W_{ef} = میزان مصرف بهینه آب واحد اداری (شرکت بهینه سازی مصرف سوخت) بر حسب لیتر در یک سال Lit/year

n = تعداد افراد شاعل در ساختمان اداری = ۲۰۰

W_g = مصرف متوسط سرانه آب فضای سبز موجود در ساختمان اداری با توجه به جدول ۲۲ و بر حسب لیتر بر روز بر متر

مربع $lit/day/m^2 = 6/5$ (میزان حداکثری)

A = مساحت فضای سبز موجود در ساختمان اداری بر حسب $m^2 (50m^2)$

m = تعداد روزهای کاری با کسر تعطیلات که به طور معمول به میزان ۲۹۰ روز در نظر گرفته می‌شود.

در نتیجه میزان بهینه مصرف آب جهت ساختمان "شرکت بهینه سازی مصرف سوخت" در یک سال برابر است با:

$$W_{ef} = ((200 \times 21) + (6/5 \times 50)) \times 290 = 1312250 \text{ Lit/year} = 1312.25 \text{ m}^3$$

با توجه به فرم اطلاعات میریت سبز میزان مصرف آب در ساختمان " شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور " برابر است با:

$$W_{co} = 4030 \text{ m}^3$$

سپس بر اساس رابطه ۱۰ خواهیم داشت:

$$WCI_p = 150 - 150 \times \left(\frac{(W_{co} \times 1000) - W_{ef}}{2 \times W_{ef}} \right) \rightarrow WCI_p = 150 - 150 \times \left(\frac{(4030 \times 1000) - 1312250}{2 \times 1312250} \right) \rightarrow$$

$$WCI_p = 150 - 155.3 = -5/3$$

با توجه به منفی شدن عدد حاصله میزان امتیاز ساختمان در بخش آب با استفاده از رابطه ۱۰ صفر است و ساختمان از این منظر هیچ امتیازی را کسب نمی کند. با توجه به جدول ۲۳ نیز می توان به این نکته پی برد زیرا میزان مصرف آب ساختمان از سه برابر میزان مصرف بهینه بیشتر است.

مرحله دوم: در این بخش با توجه به جدول ۲۵ میزان امتیاز ساختمان در رابه با راه کارهای صرفه جویی مصرف آب تعیین می شود. اطلاعات این جدول با توجه به فرم اطلاعات مدیریت سبز و هم چنین بررسی و مشاهده مستندات تایید می شود.

جدول ۳۱: امتیاز بندی هر یک از راه کارهای کاهش مصرف آب در ساختار مدیریت سبز

میزان امتیاز کسب شده	سقف امتیاز	راهکار
۰	۱۰	استفاده از شیرآلات بهداشتی و فلاش تانک ها دارای برچسب مصرف آب
۱۰	۱۰	استفاده از تجهیزات جانبی نظیر پرلاتور، کاهنده جریان و یا سر شیر فشاری خودکار و غیر خودکار در بخش شیرآلات بهداشتی
۰	۱۰	آبیاری فضای سبز از با استفاده از آب غیر شرب
۰	۲۰	استفاده از آب جایگزین شامل: آب باران، آب خاکستری، کندانس سیستم های تهویه و .. (مطابق جدول ۵) جهت آبیاری فضای سبز، استفاده در فلاش تانک ها و هم چنین آب جبرانی در برج های خنک کن

مجموع امتیاز ساختمان در بخش راه کارهای کاهش مصرف آب برابر ۱۰ امتیاز می باشد.

مرحله سوم (در بخش مصرف آب): در این بخش میزان مصرف آب در سال آخر دوره بررسی با میانگین دو سال قبل مورد بررسی قرار می گیرد. و در صورت کاهش مصرف به ازای هر ۵ درصد کاهش مصرف ۵ امتیاز به ساختمان تعلق می گیرد. بنابراین خواهیم داشت:

میزان مصرف آب در سال ۹۶: 4030 m^3

میانگین مصرف آب در سال های ۹۵ و ۹۴: $5115/5 \text{ m}^3$

میزان کاهش مصرف در سال آخر نسبت به میانگین دو سال ماقبل در دوره بررسی برابر ۲۲ درصد می باشد که با توجه به ساختار تعریف شده جهت نحوه امتیاز دهی، میزان امتیاز کسب شده توسط ساختمان در این بخش برابر ۲۰ امتیاز می باشد.

مرحله چهارم: محاسبه کل امتیاز مصرف آب جهت ساختمان "شرکت بهینه سازی مصرف سوخت"

مطابق رابطه ۱۱ خواهیم داشت:

$$TWI_p = WCI_p + PWCR_p + SP_w$$

در رابطه فوق

$TWI_p =$ امتیاز کل جهت شاخص مصرف آب

$WCI_p =$ امتیاز جهت شاخص مصرف آب با توجه به رابطه ۱۰؛

$PWCR_p =$ امتیاز جهت بهره مندی و استفاده از راه کارهای کاهش مصرف آب با توجه به جدول ۲۵

$SP_w =$ امتیاز ویژه جهت مصرف آب

در نتیجه:

$$TWI_p = 0 + 10 + 20 \blacktriangleright TWI_p = 30$$

با توجه به رابطه بالا میزان کل امتیاز کسب شده ساختمان در بخش مصرف آب برابر ۳۰ امتیاز می باشد.

۷-۳-۳- محاسبه امتیاز در بخش مدیریت پسماند

در بخش پسماند همانطور که در بخش "۱-۳-۳- ارزیابی و وزن دهی شاخص مدیریت پسماند" اشاره شد چگونگی امتیاز دهی بر مبنای جدول ۲۶ انجام خواهد گرفت. در راین راستا امتیاز دهی در سال اول به گونه ای است که اگر ساختمان مورد بررسی جهت جمع آوری پسماند قراردادی را با شهرداری منعقد کرده و هم چنین تفکیک از مبدا در ساختمان انجام گرفته باشد، تمام ۱۰۰ امتیاز توسط ساختمان اخذ

خواهد شد و در صورت دارا بودن یکی از شرایط بیان شده نصف این مقدار یعنی ۵۰ امتیاز را کسب خواهد کرد. به علاوه چنانچه از هر یک از راه کارهای مرتبط با کاهش پسماند نیز امتیازی کسب کند به امتیاز فوق تا سقف همان ۱۰۰ امتیاز اضافه می شود. در ساختمان "شرکت بهینه سازی مصرف سوخت" تفکیک پسماند در محل در هر طبقه با قرار دادن محفظه های جداگانه انجام می گیرد ولی در این سازمان قرار دادی با شهرداری جهت دریافت پسماند تفکیک شده انجام نگرفته است. از این رو در این بخش ساختمان صرفا در سال اول امکان دریافت ۵۰ امتیاز را دارد. با توجه به جدول ۲۶ نیز ساختمان ۲۰ امتیاز را کسب می کند. در بخش تفکیک پسماند به دلیل کمبود ایستگاه های تفکیک نسبت به واحد های اداری (هر واحد یک ایستگاه) میزان امتیاز کسب شده به دلیل وجود حداکثر دو ایستگاه در هر طبقه که سبب کاهش اقدام کارکنان به تفکیک پسماند می شود، میزان ۱۰ امتیاز در نظر گرفته شده است. در رابطه با سیستم اتوماسیون نیز با توجه به این مهم که هم چنان بخشی از امور اداری با استفاده از چاپ کاعذ و بدون استفاده از سیستم اتوماسیون انجام می گیرد ساختمان موفق به اخذ تمام امتیاز نشده است. در سایر موارد نیز ساختمان هیچ امتیازی را کسب نکرده است.

جدول ۳۲: میزان امتیاز کسب شده جهت هر یک از اقدامات مرتبط با کاهش و تفکیک پسماند در ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

امتیاز کسب شده	سقف امتیاز	راه کار
۱۰	۳۰ امتیاز	تفکیک پسماندهای تولیدی در سازمان در مبدا (قرار دادن سطل های جداگانه جهت کاغذ، ظروف پلاستیکی و شیشه در هر واحد اداری به طور مجزا و جمع آوری و انتقال آن ها به مکان های از پیش تعریف شده)
۰	۳۰ امتیاز	انعقاد قراردادی ما بین سازمان و شهرداری جهت جمع آوری پسماندهای تفکیک شده
۰	۱۵ امتیاز	عدم استفاده از ظروف یکبار مصرف در سازمان (بیش از ۸۰ درصد ظروف از انواع یکبار مصرف نباشد)
۱۰	۱۵ امتیاز	ارسال و دریافت گزارش ها و قراردادهای سازمان در حجم بالای ۱۰ صفحه با استفاده از سیستم اتوماسیون و یا لوح فشرده
۰	۱۰ امتیاز	تشکیل کمیته امحا در سازمان

بنابراین میزان امتیاز کسب شده توسط ساختمان در سال اول در بخش مدیریت پسماند برابر $۲۰ + ۵۰ = ۷۰$ امتیاز می باشد. شایان ذکر است در صورت ثابت ماندن اقدامات سازمان در حیطه مدیریت سبز میزان امتیاز

کسب شده توسط سازمان در سال بعد تنها برابر امتیازات کسب شده از جدول ۳۲ می باشد که برابر ۲۰ امتیاز خواهد بود. در نتیجه در این ساختمان و در سال اول:

WMI=70

۷-۳-۴- محاسبه امتیاز در بخش کیفیت هوای داخل

کیفیت هوا در فضاهای اداری می بایست از طریق بازرسان و کارشناسان مدیریت سبز و به صورت حضور در محل سازمان مورد ارزیابی قرار گیرد. کارگروه مرکزی مدیریت سبز وظیفه پایش و بررسی وضعیت کیفیت هوای داخلی را در فضاهای اداری سازمان ها بر عهده دارد. مجموع کل این امتیاز جهت شاخص کیفیت هوای داخل^۹ (IAQI) برابر ۷۵ امتیاز می باشد و چگونگی امتیاز دهی نیز به تفکیک بر اساس جدول ۲۷ می باشد. نحوه نمونه برداری از هوای داخل واحد های اداری توسط کارشناسان در بخش بعد با عنوان "۶-۱-۳-۴-۱- نحوه پایش کیفیت هوای داخل ساختمان های اداری در ساختار مدیریت سبز" توضیح داده شده است. با توجه به مطالب فوق میزان امتیاز کسب شده توسط ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت با توجه به جدول ۲۷ به شرح جدول ۳۳ است.

جدول ۳۳: چگونگی امتیاز دهی شاخص کیفیت هوا در فرآیند بازرسی در ساختار مدیریت سبز

امتیاز کسب شده	سقف امتیاز	شرح
۱۵	۲۰ امتیاز	رعایت حد استاندارد آلاینده ها در فضای اداری با استفاده از روش نمونه برداری و تطابق آن با جدول ۷
۱۰	۱۵ امتیاز	قرار گیری تجهیزات و منابع آلوده کننده هوا به طور مناسب در فضاهای ایزوله.
۰	۱۵ امتیاز	میزان مطلوب گردش و تهویه هوا در واحد های اداری (از طریق پرسشنامه و ارزیابی حضوری)
۵	۱۵ امتیاز	سطح مناسب دما (با توجه و به جدول ۶) و رطوبت در فضای داخلی واحد های اداری
۰	۱۰ امتیاز	استفاده از فضای سبز (گلدان ها و دیوار سبزیهای داخلی) در فضای داخلی سازمان

بنابراین و با توجه به جدول ۳۳ میزان امتیاز کسب شده توسط ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور در بخش کیفیت هوای داخل برابر ۳۰ امتیاز می باشد. بنابراین:

IAQI=30

Indoor Air Quality Index

۷-۳-۵- محاسبه امتیاز در بخش صوت

در بخش شاخص کیفیت صوت^{۳۰} (SQI) در ساختمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور میزان امتیازات بر اساس جدول ۲۸ تعیین می شود. همانطور که در بخش قبل اشاره شد، چگونگی تعیین امتیاز در این بخش با توجه به نظر کارشناسان و بازرسان مدیریت سبز با استفاده از ارزیابی حضوری و پرسشنامه تعیین می شود.

جدول ۳۴: امتیاز ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت در رابطه با شاخص کیفیت صوت در ساختار مدیریت سبز

امتیاز کسب شده	سقف امتیاز	شرح
۱۰	۱۰ امتیاز	رعایت منطقه بندی شهری از لحاظ تراز نوفه محیطی با توجه به جدول ۱۰
۵	۱۰ امتیاز	رعایت صدابندی هوابرد مجاز برای جداکننده ها در تصرف های اداری با توجه به جدول ۱۱
۰	۱۰ امتیاز	رعایت تراز نوفه زمینه مجاز در فضاهای داخلی تصرف های اداری با توجه به جدول ۱۲
۱۰	۱۰ امتیاز	صدا بندی مناسب تجهیزات دارای آلودگی صوتی بالا در فضاهای داخلی واحد های اداری
۵	۲۰ امتیاز	نظر سنجی از کارکنان در رابطه با میزان آلودگی صوتی
۰	۱۵ امتیاز	استفاده از عایق های صوتی در جداره های داخلی و خارجی ساختمان

با توجه به جدول ۳۴ میزان امتیاز ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت در بخش صوت برابر ۳۰ امتیاز می باشد. در نتیجه

$$SQI=30$$

۷-۳-۶- محاسبه امتیاز در بخش سایر راه کارهای موثر

همانطور که اشاره شد، مجموع امتیازات این بخش برابر ۱۰۰ امتیاز می باشد که با توجه به ساختار جدول ۲۹ ارزیابی و وزن دهی می شود و نحوه امتیاز دهی آن ها به صورت بررسی مستندات و هم چنین بازرسی حضوری توسط کارشناسان و ارزیابان مدیریت سبز می باشد. میزان امتیاز ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور بر اساس جدول ۲۸ در جدول ۳۵ ارائه شده است.

جدول ۳۵: امتیاز دهی جهت سایر اقدامات مهم در ساختار مدیریت سبز در ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

^{۳۰}Sound Quality Index

امتیاز کسب شده	امتیاز	شرح
۱۵	۱۵	دریافت گواهینامه استاندارد ملی مدیریت انرژی ISO 50001 (بررسی مستندات)
۰	۱۵	دریافت گواهینامه معاینه فنی موتورخانه ISIRI 16000 (بررسی مستندات)
۰	تا سقف ۲۰ امتیاز	برگزاری دوره های آموزش مدیریت سبز در سطح مدیران و کارشناسان (بازرسی در محل)
۵	تا سقف ۱۰ امتیاز	رعایت مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان (حفاظت در برابر حریق) (بازرسی در محل)
۵	تا سقف ۱۰ امتیاز	رعایت مبحث ۱۴ مقررات ملی ساختمان (تاسیسات مکانیکی) و یا استفاده صحیح از سیستم های تاسیسات مکانیکی مطابق دستورالعمل سازنده (بازرسی در محل)
۱۰	تا سقف ۲۰ امتیاز	استفاده از تجهیزات دارای برچسب مصرف انرژی (رده C و بالاتر) (بازرسی در محل)
۵	۵	خرید محصولات با کیفیت و با عمر طولانی (بازرسی در محل)
۵	۵	استفاده از گیاهان سازگار با شرایط اقلیمی محل جهت فضای سبز (بازرسی در محل)

با توجه به جدول بالا میزان امتیاز کسب شده توسط ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور در بخش اقدامات موثر در ساختار مدیریت سبز از مجموع ۱۰۰ امتیاز برابر ۴۵ امتیاز می باشد. در نتیجه:

$$OIM=45$$

۷-۳-۷- محاسبه امتیاز کل مدیریت سبز در ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور

جهت محاسبه میزان امتیاز کل ساختمان مورد بررسی از منظر مدیریت سبز مطابق رابطه ۱۲ خواهیم داشت

$$TGM_P = TEI_P + TWI_P + WMI_P + IAQI_P + SQI_P + OIM_P$$

$$TGM_P = \text{امتیاز کل ساختمان با توجه به ساختار مدیریت سبز (سقف ۱۰۰۰ امتیاز)}$$

$$TEI_P = \text{امتیاز کل جهت شاخص مصرف انرژی (سقف ۴۵۰ امتیاز)}$$

$$TWI_P = \text{امتیاز کل جهت شاخص مصرف آب (سقف ۲۰۰ امتیاز)}$$

WMI_p = امتیاز کل جهت شاخص مدیریت پسماند (سقف ۱۰۰ امتیاز)

IAQI_p = امتیاز کل جهت شاخص کیفیت هوای داخل (سقف ۷۵ امتیاز)

SQI_p = امتیاز کل جهت شاخص کیفیت صوت (سقف ۷۵ امتیاز)

OIM_p = امتیاز کل جهت سایر اقدامات مهم در راستای مدیریت سبز (سقف ۱۰۰ امتیاز)

بنابراین:

$$TGM_p = 65 + 30 + 70 + 30 + 30 + 45 \blacktriangleright TGM_p = 270$$

بنابراین میزان امتیاز کسب شده توسط ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور برابر ۲۷۰ امتیاز می باشد که با توجه به جدول ۳۰ این ساختمان در رده D در ساختار مدیریت سبز قرار خواهد گرفت.

۸- جمع بندی نهایی

آن چه در این پروژه به عنوان یک مسیر و هدف کاربردی انجام گرفت دست یابی به ساختاری بود تا به واسطه آن بتوان علاوه بر تامین خواسته های قانونی در این زمینه همانند اصل ۱۹۰ برنامه پنجم توسعه، سند چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴، قانون اصلاح الگوی مصرف و سایر آیین نامه های مرتبط که در این پروژه به آن ها اشاره شد، امکان دست یابی به چشم اندازی پایدار تر از منظر انرژی، آب، پسماند، کیفیت هوا، کیفیت صوت و سایر موارد زیست محیطی را به روشی پلکانی و واقع بینانه میسر سازد. در این طرح پس از ارائه تعاریف، قوانین و تبیین مفاهیم مهم در رابطه با مدیریت سبز و شاخص های آن، سعی شد تا با تعریف یک نظام ارزشیابی جهت شاخص های مدیریت سبز بر مبنای استانداردها و معیارهای کمی و کیفی موجود، امکان ارزیابی ساختمان های اداری به شیوه ای مناسب تر و با توجه به وضعیت موجود کشور فراهم شود. روش امتیازدهی و ارزیابی در دستورالعمل ارائه شده در این پروژه به گونه ای است تا طیف بیشتری از ساختمان های موجود را در برگیرد و به همین سبب انگیزه لازم جهت قرار گیری ساختمان ها را در رده های مدیریت سبز را ایجاد کند. تدوین، امتیاز دهی و نحوه ارزیابی در این پروژه برگرفته از استانداردهای معتبر و علمی، مشاهده مستندات، شبیه سازی های متعدد بوده و تلاش جهت بومی سازی آن ها با توجه به شرایط موجود در کشور انجام گرفته است. روشی که در این پروژه به عنوان یک دستورالعمل پس از ارائه تعاریف، قوانین و مفاهیم موجود در مدیریت سبز جهت ساختمان های اداری وزارت نفت ارائه شده است را می توان به عنوان یک نمونه جامع جهت ارزیابی تمامی ساختمان های اداری در نظر گرفت و به واسطه آن چرخ صنعت

ساختمان را به سمت و سوی هر چه پایدارتر شدن حرکت داد. آن چه در این پژوهش بسیار واجد اهمیت است حرکت گام های تئوریک مطرح شده در زمینه ساختمان های اداری به سوی گام های عملی می باشد که این مهم نیازمند تغییر نگرشی جامع نسبت به پژوهش و پروژه هایی از این دست می باشد و حمایت هایی به مراتب بیشتر از آن چه امروز شاهد آن هستیم را طلب می کند. با توجه به این نکته که دست یابی به مدیریت سبز و شاخص های آن با توجه به پیشرفت روز افزون تکنولوژی امری ممکن به نظر می رسد، لذا این مهم با حمایت های ملی، تعیین الویت سیاست های اقتصادی، تخصیص مناسب منابع مالی، مشارکت همگانی و انجام برنامه های آموزشی و پژوهشی میسر می گردد. روندی که در صورت تحقق ضامن منافع ملی، جلوگیری از آلودگی زیستی و هم چنین ارتقای جایگاه ایران در محیط استراتژیک بین المللی در دستیابی به توسعه پایدار می باشد.

منابع

۱. راهنمای مدیریت سبز بر اساس ماده ۱۹۰ قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه کشور، ۱۳۹۳، سازمان حفاظت محیط زیست کشور، معاونت محیط زیست انسانی، دبیرخانه نظام مدیریت سبز.
۲. قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۶/۷/۳۰، مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، بازیابی از http://rc.majlis.ir/fa/content/iran_constitution
۳. قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۸۴-۱۳۸۸)، ۱۳۹۶/۰۸/۰۱، مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، بازیابی از: <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/۹۴۲۰۲>
۴. **قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۴ - ۱۳۹۰)**، ۱۳۹۶/۰۸/۰۱، **مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، بازیابی از: <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/۲۹۰۱۹۶>**
۵. متن سند نهائی چشم انداز ۲۰ ساله جمهوری اسلامی ایران، چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی، ۱۳۸۲، بازیابی از: <http://rc.majlis.ir/fa/law/show/۱۳۲۲۹۵>
۶. قانون برنامه پنجساله ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۰-۱۳۹۶)، (مصوب ۹۵/۱۲/۱۴ مجلس شورای اسلامی)، ۱۳۹۶/۰۸/۳، مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی، بازیابی از: <https://shenasname.ir>

۷. قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی، مصوب ۴ اسفند ۱۳۸۹ مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۶/۰۸/۵، بازیابی از: <http://www.satba.gov.ir>

۸. راهنمای مدیریت سبز بر اساس ماده ۱۹۰ قانون برنامه پنجساله پنجم توسعه کشور، ۱۳۹۳، سازمان حفاظت محیط زیست کشور، معاونت محیط زیست انسانی، دبیرخانه نظام مدیریت سبز.

۹. شاخص های عمومی ارزیابی عملکردهای ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ سطح ملی، بخشنامه به تمامی دستگاه های اجرایی مصوب ۱۳۹۲/۱۲/۲۶ به شماره ۲۰۰/۹۲/۲۱۰۸۱، معاون توسعه مدیریت و سرمایه انسانی رییس جمهور.

۱۰. صورتجلسه مدیریت سبز، ۱۳۹۵/۰۲/۲۸، شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی ایران. اداره HSE.

۱۱. ضوابط اجرایی قانون بودجه سال ۱۳۹۶ کل کشور، تصویب ۱۳۹۶/۰۱/۲۶، شماره مصوبه: ۵۴۱۷۵/۵۷۱۳، دفتر هیئت دولت.

۱۲. ضوابط اجرایی قانون بودجه سال ۱۳۹۷ کل کشور، تصویب ۱۳۹۷/۰۱/۱۵، شماره مصوبه: ۴۴۳۰/۵۵۵۲۴۱، دفتر هیئت دولت.

۱۳. فرآیند جاری سازی دفتر کار سبز، ۱۳۹۲، سازمان حفاظت محیط زیست، انجمن مدیریت سبز ایران.

۱۴. قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی، ۱۳۹۰/۰۱/۲۱، مرکز پژوهش های مجلس شورای اسلامی

۱۵. Zhou, L. and Haghghat, H., "Optimization of Ventilation System Design and Operation in Office Environment, Part I: Methodology", Building and Environment, Vol. 44, No. ۴, pp. ۶۵۱-656, 2005.

۱۶. EIA, U.S. Energy Information Administration, Iran, March, Vol. 28, 2013, Full Report.

۱۷. وریج کاظمی، محمد، وریج کاظمی، رضا، «ارائه راهکارهای عملیاتی به منظور بهینه سازی مصرف و مدیریت انرژی در ساختمان های اداری و مسکونی ایران»، اولین همایش ملی ساختمان آینده، ۱۳۹۲.

۱۸. BP Statistical Review of World Energy June 2012. Energy Academy and Centre for Economic Reform and Transformation, Heriot-Watt University, BP p.l.c. 2012. www.energy.hw.ac.uk.

۱۹. Ihm, P., Nemri, A., Krarti, M., "Estimation of Lighting Energy Savings from Daylighting", Building and Environment, Vol. 44, No. 3, pp. 509-514, 2009.

۲۰. Lowe, R., "Defining and Meeting the Carbon Constraints of the 21st Century", Building Research & Information, Vol. 28, No. ۳, pp. ۱۵۹-۱۷۵, ۲۰۰۰.

۲۱. مبینی دهکردی، علی، حوری جعفری، حامد، حمیدی نژاد، عطیه، «بررسی وضعیت شاخص های مدیریت انرژی در ایران و جهان»، فصلنامه راهبرد، سال ۱۸، شماره ۵۱، تابستان ۱۳۸۸

۲۲. سند ملی راهبری انرژی کشور، ۱۳۹۵، مصوب شورای عالی انرژی ۲۳ فروردین ۱۳۹۵

۲۳. Iran Energy Efficiency organization, www.saba.org
۲۴. C.C. Siew, Che-Ani, A.I., Tawil, N.M., Abdullah, N.A.G., Mohd-Tahir, M., "Classification of Natural Ventilation Strategies in Optimizing Energy Consumption in Malaysian Office Buildings", *Procedia Engineering*, Vol. ۲۰, pp. ۳۶۳-۳۷۱, ۲۰۱۱,
۲۵. Burton, S., Sala, M., "Energy Efficient Office Refurbishment", Earthscan, London, 2001.
۲۶. Saba.org، نشریه ۴۰۹۴
۲۷. تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی- ساختمان های غیر مسکونی، JSIRI14254، ۱۳۹۱، سازمان ملی استاندارد: چاپ اول
۲۸. گواهی مدیریت انرژی و طراحی محیطی LEED، ۱۳۹۳، شرکت مهندسی مساحت آفره
۲۹. عسگری. محمود، (۱۳۸۱)، نسبت نوین بین منابع آب و امنیت ملی، فصلنامه مطالعات راهبردی، شماره دوم، تابستان ۱۳۸۱.
۳۰. داستانی. زهرا، (۱۳۹۵)، کشاورزی قاتل آب کشور، روزنامه ابتکار، شماره ۳۴۵۷، ۱۳۹۵/۳/۳۱.
۳۱. Rosegrant, M.W., X. Cai. & S.A. Cline. 2002. *World Water and Food to 2025: Dealing with Scarcity*, Washington D.C: International Food Policy Research Institute (IFPRI).
۳۲. قاسمی، آسیه، (۱۳۹۴)، چرا "آب" به عنوان یک "موضوع خاص" در برنامه ششم توسعه انتخاب شده است، وزارت امور اقتصاد و دارایی، معاونت امور اقتصادی، دفتر تحقیقات و سیاست های بخش های تولیدی: گروه تحقیقات و سیاست های امور کشاورزی.
۳۳. جاجرمی. کاظم، نصرتی. شهریار و شهناز بازدار، (۱۳۹۲)، بحران آب، خطوط منازعات آینده در جنوب غرب آسیا، اولین همایش ملی ژئوپلیتیک جنوب غرب آسیا، طالقان، انجمن ژئوپلیتیک ایران، دانشگاه پیام نور طالقان.
۳۴. شکوهی. حسین، (۱۳۷۳). دیدگاه های نو در جغرافیای شهری، جلد اول، انتشارات سمت.
۳۵. کرمی مقدم. مهدی و نورزاده حداد، مهدی، (۱۳۹۳). عوامل ایجاد بحران آب در ایران و راهکار مقابله با آن، دومین همایش ملی بحران آب (تغییر اقلیم، آب و محیط زیست)، شهر کرد، دانشگاه شهر کرد.
۳۶. United Nations, 1997, Sustainable development of Water Resources in Asia and the Pacific: An overview.
۳۷. راهبرد سند ملی آب، ۱۳۸۲، دولت جمهوری اسلامی ایران.
۳۸. Herbertson, P.W. and E.L. Tate, 2001, Tools for water use and demand management in South Africa, World Meteorological Organization, Technical Reports in Hydrology and Water Resources, No. 73.

۳۹. زولی، محمدعلی، طیبیان. مجمد رضا، بلارک. داوود. (۱۳۹۲)، ارزیابی کیمیا پسماند تولیدی در دانشگاه علوم پزشکی مازندران و بررسی قابلیت بازیافت آن، مجله بهداشت و توسعه، سال دوم، شماره ۲.
۴۰. مشاری، محمد. (۱۳۹۵)، بررسی مدیریت پسماند در نظام حقوقی ایران، فصلنامه تحقیقات حقوقی، شماره ۷۴
۴۱. قنبری همدانی، سوده. حسن پور، اکبر. (۱۳۹۵). قانون مدیریت پسماند ها و بررسی چالش های اجرایی آن به عنوان نمونه ای از خط مشی عمومی، مطالعات علوم محیط زیست، دوره اول، شماره سوم.
۴۲. مجلس شورای اسلامی، (۱۳۸۳). آیین نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها.
۴۳. World health organization (WHO), 2010, who guidelines for indoor air quality: selected pollutant, The WHO European Centre for Environment and Health, Bonn Office
۴۴. Type Goldish, SICK BUILDINGS, lewifsn pub, 1995,1-30.
۴۵. Sekhavatjo, M., R. Zekavati and M. Peymani foroshani (2013). "Study of suspended particles and airborne bacteria bio-aerosols prisoners." *Health and Environment*, **6**: 295-306.
۴۶. Shirzhian, M. (11 July 2016). "Tebyan.net/new index.aspx pid=255871." Tehran Newspaper Today.
۴۷. Sonogo, M., M. Pellegrin, G. Becker and M. Lazzerini (2015). "Risk Factors for Mortality from Acute Lower Respiratory Infections (ALRI) in Children under Five Years of Age in Low and Middle- Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies." *pone.0116380* 1-17.
۴۸. Eze, I., L. Hemkens, H. Bucher, B. Hoffmann, C. Schindler, N. Künzli, T. Schikowski and N. Probst-Hensch (2015). "Association between Ambient Air Pollution and Diabetes Mellitus in Europe and North America: Systematic Review and Meta-Analysis " *Environmental Health Perspectives* **123**: 381-389.
۴۹. خلیلی، علی. (۱۳۷۸). تحلیل سه بعدی درجه - روزهای گرمایش و سرمایش در گستره ایران. تحقیقات جغرافیایی. پاییز و زمستان. ۱۳۷۸. شماره ۵۴ و ۵۵.
۵۰. کسمائی، مرتضی (۱۳۷۸)، اقلیم و معماری، انتشارات بازتاب، تهران، صص. ۲۳۰
۵۱. Roshan, Gh.R., Mirkatouli, G., Shakoore, A., Mohammad-Nejad, V., 2010, Studying Wind Chill Index as a Climatic Index Effective on the Health of Athletes and Tourists Interested in Winter Sports, *Asian J Sports, Med.*, 1(2): 108-116.
۵۲. Taghavi, F., 2010, Linkage between Climate Change and Extreme Events in Iran, *Journal of the Earth & Space Physics*. 36(2):33-43

۵۳. قانقرمه، عبدالعظیم. روشن، علام رضا. (۱۳۹۷). بازنگری در تعیین دمای پایه آسایش حرارتی مناطق اقلیمی متفاوت ایران به منظور محاسبه شاخص درجه -روز مورد نیاز سرمایشی و گرمایشی، فصلنامه علمی-پژوهشی اطلاعات جغرافیایی، دوره ۲۷، شماره ۱۰۵.
۵۴. حیدری. شاهین، غفاری. شهلا. (۱۳۸۹). تعیین محدوده زمانی آسایش حرارتی برای شهر تبریز، نشریه مهندسی مکانیک مدرس، دوره ۱۰، شماره ۴.
۵۵. زارع ایبانه، حمید. (۱۳۹۱)، بررسی راحتی انسان بر مبنای شاخصهای اقلیمی در مناطق گرم و خشک ایران، نشریه پژوهش های حفظ آب و خاک، جلد بیست، شماره ششم.
۵۶. <https://www.ashrae.org/technical-resources/ashrae-handbook>
۵۷. Sonogo, M., M. Pellegrin, G. Becker and M. Lazzerini (2015). "Risk Factors for Mortality from Acute Lower Respiratory Infections (ALRI) in Children under Five Years of Age in Low and Middle- Income Countries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Observational Studies." *pone.0116380* 1-17.
۵۸. Eze, I., L. Hemkens, H. Bucher, B. Hoffmann, C. Schindler, N. Künzli, T. Schikowski and N. Probst-Hensch (2015). "Association between Ambient Air Pollution and Diabetes Mellitus in Europe and North America: Systematic Review and Meta-Analysis " *Environmental Health Perspectives* **123**: 381-389.
۵۹. Lam, N., K. Smith, A. Gauthier and M. Bates (2012). "KEROSENE: A REVIEW OF HOUSEHOLD USES AND THEIR HAZARDS IN LOW- AND MIDDLE-INCOME COUNTRIES." *J Toxicol Environ Health B Crit* **15**: 396-432.
۶۰. Iqbal, S., PhD, J. Clower, S. Hernandez, S. Damon, BA, MAIA and F. Yip (2012). "A Review of Disaster-Related Carbon Monoxide Poisoning: Surveillance, Epidemiology, and Opportunities for Prevention." *Public Health*, **102**: 1957-1963.
۶۱. Levy, R., FAAP and MD (2015). "Carbon Monoxide Pollution and Neurodevelopment: A Public Health Concern." *Neurotoxicol Teratol*, **49**: 31-40.
۶۲. Nielsen, G., S. Larsen and P. Wolkoff (2013). "Recent trend in risk assessment of formaldehyde exposures from indoor air." *Arch Toxicol* **87**: 73-98.
۶۳. Bootdee, S., S. Chantara and T. Prapamontol (2016). "Determination of PM2.5 and polycyclic aromatic hydrocarbons from
۶۴. Chen, J. and D. Moir (2012). "The Concept of Equivalent Radon Concentration for Practical Consideration of Indoor Exposure to Thoron." *Int. J. Environ. Res. Public Health* **9**: 286-293. Cinelli, G. and F. Tondeur (2015).

۶۵. Cinelli, G. and F. Tondeur (2015). "Log_normality of indoor radon data in the Walloon region of Belgium." *Environmental Radioactivity* **143**: 100-109.
۶۶. Lecturer, J., B. lecturer, Clive Shrub sole research associate, H. lecturer, PayelDas research associate (2014). "Home energy efficiency and radon related risk of lung cancer: modelling study " *BMJ* **493**: 1-12.
۶۷. Peckham, F., M. Scheurer, H. Danysh, J. Lubega, P. Langlois and P. Lupo (2015). "Residential Radon Exposure and Incidence of Childhood Lymphoma in Texas, 1995–2011" *International Journal of Environmental Research and Public Health* **12**: 12110-12126.
۶۸. Semmens, E., C. Noonan, R. Allen, E. Weiler and T. Ward (2015). "Indoor particulate matter in rural, wood stove heated homes." *Environ Res* **138**: 93-100.
۶۹. Mainka, A., E. Zubek and K. Kaczmarek (2015). "PM2.5 in Urban and Rural Nursery Schools in Upper Silesia.
۷۰. Zhao, B. and W. Ji (2015). "Estimating Mortality Derived from Indoor Exposure to Particles of Outdoor Origin." *pone.0124238* **10**: 1-15.
۷۱. TRESPALACIOS, P. and J. Spengler (2004). "Ambient, indoor and personal exposure relationships of volatile organic
۷۲. Lim, J., S. Kim, A. Kim, W. Lee, J. Han and J. Cha (2014). "Behavior of VOCs and Carbonyl Compounds Emission from Different Types of Wallpapers in Korea." *Int. J. Environ. Res. Public Health* **11**: 4326-4339.
۷۳. دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان. (۱۳۹۶). مبحث چهاردهم مقررات ملی ساختمان (تاسیسات مکانیکی)، وزارت راه و شهرسازی، دفتر مقررات ملی ساختمان.
۷۴. دفتر تدوین مقررات ملی ساختمان. (۱۳۹۶). مبحث هجدهم مقررات ملی ساختمان (عایق بندی و تنظیم صدا)، وزارت راه و شهرسازی، دفتر مقررات ملی ساختمان.
۷۵. Concha-Barrientos M, Campbell-Lendrum D, Steenlan K. Occupational Noise. Protection of the Human Environment. 9. Geneva: World Health Organization; 2004.
۷۶. علی آبادی، محسن؛ گلمحمدی، رستم؛ علیایی، محمد و شهیدی رستم. (۱۳۹۵). مجله مهندسی بهداشت حرفه ای، دوره ۳، شماره ۳.
۷۷. ترازنامه مصرف انرژی، (۱۳۸۵). بخش نهم: بهینه سازی انرژی، وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی، دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی.
۷۸. ترازنامه مصرف انرژی، (۱۳۹۴). وزارت نیرو، معاونت امور برق و انرژی، دفتر برنامه ریزی کلان برق و انرژی.
۷۹. تعیین معیار مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی- ساختمان های غیر مسکونی، استاندارد ۱۴۲۵۴. (۱۳۹۰). چاپ اول، تهران: سازمان ملی استاندارد ایران.

۸۰. Energy efficiency programme, (2016). Best practice program, Energy consumption guide 19, energy use in office.
۸۱. <http://www.zedc.ir/Pages/%D8%AA%D9%88%D8%B5%DB%8C%D9%87-%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D9%85%D8%AF%DB%8C%D8%B1%DB%8C%D8%AA-%D9%85%D8%B5%D8%B1%D9%81-%D8%A7%D8%AF%D8%A7%D8%B1%DB%8C.aspx>
۸۲. ضوابط طراحی سامانه های انتقال آب شهری و روستایی (۱۳۹۲). نشریه شماره ۳-۱۱۷، بازنگری اول، وزارت نیرو، معاونت نظارت راهبردی، دفتر نظام فنی اجرایی، دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفا.
۸۳. United Nations, 1997, Sustainable development of Water Resources in Asia and the Pacific: An overview.
۸۴. Internal World Bank, Report, 2004 (Unpublished).
۸۵. راهبرد سند ملی آب، ۱۳۸۲، دولت جمهوری اسلامی ایران.
۸۶. Herbertson, P.W. and E.L. Tate, 2001, Tools for water use and demand management in South Africa, World Meteorological Organization, Technical Reports in Hydrology and Water Resources, No. 73.

پیوست ۱

الف- تعیین مقادیر بهینه مصرف برق و گاز با استفاده از اقدامات انجام گرفته در تراز نامه انرژی و پژوهش

علاوه بر بخش قبل جهت دستیابی به معیار و شاخص کمی متناسب با وضعیت فعلی ساختمان های کشور مقادیر بهینه مصرف انرژی با توجه به اقدامات انجام گرفته جهت بهینه سازی میزان مصرف انرژی در ترازنامه مصرف انرژی (۸۸،۸۹) و سایر پژوهش های مرتبط بر مبنای زیربنای ساختمان و به تفکیک نوع حامل انرژی در قالب جدول ۲۵ ارائه شده است. مقادیر به دست آمده در این بخش عمدتاً ناشی از اقدامات مرتبط با مبحث ۱۹ از قبیل عایق کاری جداره ها و سقف و کف، رنگ آمیزی مناسب و به طور کل بخش کالبدی و پوسته ای می باشد. در این بخش با استفاده از مقررات ملی ساختمان (مبحث ۱۹) و با همکاری وزارت راه و شهرسازی، شهرداری های کشور و کار گروه های بهینه سازی در چند ساختمان هدف پیش بینی اقدامات بهینه سازی انجام شده است و میزان مصرف سوخت و برق قبل و بعد از اقدامات بهینه سازی آماده شده و به شرح جدول ۲۵ است.

جدول ۲۵: ممیزی انرژی در ساختمان های مورد مطالعه به همراه بهبود شاخص مصرف سوخت و برق

شرح	زیربنای مفید	میزان مصرف سوخت قبل از اقدامات بهینه سازی (مترمکعب بر متر مربع در سال)	پیش بینی میزان مصرف سوخت بعد از اقدامات بهینه سازی (مترمکعب بر متر مربع در سال)	میزان مصرف برق قبل از اقدامات بهینه سازی (کیلو وات ساعت بر متر مربع در سال)	پیش بینی میزان مصرف برق بعد از اقدامات بهینه سازی (کیلو وات ساعت بر متر مربع در سال)
ساختمان اداری ۱۳ طبقه تهران	۹۲۳۰	۳۱/۵۷	۱۴/۴۷	۱۱۰	۶۰
ساختمان اداری فارس	۶۹۶۰	۱۴/۱۹	۱۴	۱۱۸/۷	۶۱/۱
ساختمان اداری آذربایجان شرقی	۷۵۳۶	۲۶/۳	۱۶/۸۳	۷۱/۷	۳۳/۵
ساختمان اداری خراسان	۶۰۰۰	۲۲/۴۰	۱۴/۵۱	۸۹/۱	۴۴/۹
ساختمان مخابرات منطقه ۶ تهران	۱۹۵۰	۱۳/۵۴	۷/۸۵	۱۰۰/۱	۴۲/۸
ساختمان دکتر حسابی برق منطقه ای اصفهان	۸۴۰۰	۱۴/۴۲	۶/۴۹	۲۱۵/۳	۶۷/۷
ساختمان اداری برق منطقه ای خوزستان-اهواز	۳۷۸۱	-	-	۲۶۲/۷	۷۰/۰۴
ساختمان برق منطقه ای باختر- استان مرکزی	۷۵۰۰	۳۲/۳۶	۹/۷۸	۱۸۰/۷	۳۳/۳

با توجه به آمار و ارقام ارائه شده در جدول فوق می توان نشان داد که ساختمان ها حتی با بهره مندی از راه کارهای بهینه سازی مندرج در مبحث ۱۹ امکان قرار گیری در رده ایده آل برچسب مصرف انرژی را ندارند و رده مصرف آن ها معادل جدول ۲۶ طبقه بندی می شود.

جدول ۲۶: رده مصرف انرژی ساختمان های مورد بررسی پس از اقدامات بهینه سازی بر مبنای ساختار برچسب مصرف انرژی

شرح	زیربنای مفید	پیش بینی میزان مصرف سوخت بعد از اقدامات بهینه سازی (مترمکعب بر متر مربع در سال)	پیش بینی میزان مصرف برق بعد از اقدامات بهینه سازی (کیلو وات ساعت بر متر مربع در سال)	رده مصرف انرژی بعد از اقدامات بهینه سازی
-----	--------------	---	--	--

E	۶۰	۱۴/۴۷	۹۲۳۰	ساختمان اداری ۱۳ طبقه تهران
F	۶۱/۱	۱۴	۶۹۶۰	ساختمان اداری فارس
D	۳۳/۵	۱۶/۸۳	۷۵۳۶	ساختمان اداری آذربایجان شرقی
E	۴۴/۹	۱۴/۵۱	۶۰۰۰	ساختمان اداری خراسان
D	۴۲/۸	۷/۸۵	۱۹۵۰	ساختمان مخابرات منطقه ۶ تهران
E	۶۷/۷	۶/۴۹	۸۴۰۰	ساختمان دکتر حسابی برق منطقه ای اصفهان
D	۷۰/۰۴	-	۳۷۸۱	ساختمان اداری برق منطقه ای خوزستان-اهواز
C	۳۳/۳	۹/۷۸	۷۵۰۰	ساختمان برق منطقه ای باختر- استان مرکزی

جدول شماره ۳۳ نشان می دهد که رده بندی در نظر گرفته شده در ساختار برچسب انرژی به گونه ای است که حتی ساختمان ها پس از اعمال راه کارهای بهینه سازی امکان قرار گیری در رده های بالای آن یعنی A، B و C را ندارند. ذکر این نکته ضروریست که در استاندارد PASSIVE HOUSE نیز میزان ۱۲۴ و کمتر از آن به عنوان رده ایده آل مصرف انرژی در ساختمان های اداری در نظر گرفته شده است که این مقدار با توجه به همسان سازی اقلیمی در برچسب انرژی برابر ۷۴ است. به علاوه در وضعیت فعلی کشور نیز ساختمان های موجود اختلاف بسیار زیادی با رده های بالای برچسب مصرف انرژی دارند که این امر به دلیل عدم تطابق برچسب انرژی با شرایط فعلی و سیستم های تاسیساتی و واقعیت های موجود در روند ساختمانی کشور است. که این امر خود می تواند انگیزه این ساختمان ها را جهت اعمال راه کارهای بهینه سازی بر روی آن ها کاهش دهد. برای نمونه ساختمان شرکت بهینه سازی مصرف سوخت کشور با میزان

مصرف گاز به میزان ۲۲،۳۱ و ۱۸،۵۱ مترمکعب بر متر مربع در سال های ۹۴،۹۵ و ۹۶ و هم چنین مصرف برق ۱۴۳، ۱۵۲ و ۱۲۷ کیلووات ساعت بر مترمربع در سال های ۹۴، ۹۵ و ۹۶ دارای حداقل انحراف ۹۰ درصدی از میزان بهینه مصرف انرژی تعریف شده در ساختار برجسب مصرف انرژی کشور است (در بهترین حالت در انتهای رده G قرار می گیرد). بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده می توان بازه در نظر گرفته شده جهت رده مصرف را با اعمال فرآیندهای شبیه سازی انرژی توسط معتبرترین ابزار در این زمینه تا حدی تغییر و اصلاح نمود تا امکان قرارگیری ساختمان ها در رده های مطلوب به طرز موثرتری فراهم شود و روند ارزیابی میزان مصرف انرژی را واقعی تر و کاربردی تر نمود.

ب- میزان بهینه مصرف انرژی با توجه به استانداردهای بهینه سازی LEED

در این بخش شاخص های مصرف انرژی در ۴ نوع (تیپ) ساختمان اداری رایج با توجه به استانداردهای LEED ک توسط انجمن ساتمان های سبز ایالات متحده (usgbc) ارائه شده است مورد بررسی قرار می گیرد و میزان مصرف انرژی آن ها قبل و بعد از اعمال راه کارهای بهینه سازی مصرف انرژی به تفکیک حامل های انرژی (گاز و برق) نشان داده می شود. بخش های بهینه سازی عبارت است از: تاسیسات روشنایی و گرمایش و سرمایش و هم چنین تهویه مطبوع به علاوه پوسته ساختمان و تجهیزات اداری. سیستم رطوبت زنی نیز در این ارزیابی مدنظر بوده است. مشخصات ساختمان های اداری در قالب جدول ۲۷ توضیح داده شده است.

جدول ۲۷: مشخصات ساختمان های نمونه جهت تعیین مقدار بهینه مصرف انرژی به تفکیک حامل سوخت (۹۰)

نوع ساختمان	توضیف
ساختمان A (تهویه طبیعی - طراحی سلولی)	ساختمان های اداری کوچک پیش ساخته شده در فضاهای مسکونی (و یا تغییر کاربری داده شده از مسکونی به اداری) - تراژ بین ۱۰۰ تا ۳۰۰۰ مترمربع - به صورت درونگر با پنجره های تک و سطح روشنایی پایین - تنظیم منطقه ای دما متناسب با نیاز افراد (امکان صرفه جویی ایجاد می شود). - تجهیزات اداری در حد مختصر و دو سینک و یک اجاق گاز
ساختمان B (تهویه طبیعی - پلان)	طراحی پلان باز (در برخی قسمت ها مناطق اداری سلولی وجود دارد) - مساحت ۵۰۰ تا ۴۰۰۰ مترمربع بیشتر ساخته شده در فضاهای صنعتی - سطح روشنایی بالاتر نسبت به طراحی سلولی و ساعات کاری بیشتر - تجهیزات اداری بیشتر که اغلب به دلیل سرویس دهی به تعداد بالاتر به صورت دائم فعال هستند.

	(باز)
B	ساخت به صورت عمده و قابل توسعه- متراژ ۲۰۰۰ تا ۸۰۰۰ مترمربع- به طور عمده مشابه سری C (تهویه مطبوع) است. اما دارای پلانی عمیق تر اس و سایه بان هایی نیز جهت کاهش ورود نور روز دارد- پرکاربرد ترین نوع ساختمان های اداری است. از تاسیسات تهویه مطبوع و چیلرها و بویلرها استفاده می شود.
D	مراکز اداری مرکزی و اصلی- متراژ بین ۴۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ متر مربع-تصرف ها تنوع بیشتری دارند نسبت به انواع قبل هم چنین ساعات کار ممکن است بیشتر باشد. دارای سرویس ناهار- دارای اتاق های سرور (تهویه مطبوع)

در این ۴ نوع ساختمان اقدامات بهینه سازی در تمامی قسمت های ذکر شده در جدول ۲۸ انجام شده است و نتایج میزان مصرف قبل و بعد از اقدامات نشان داده شده است. شایان ذکر است اقلیم در نظر گرفته شده جهت این ساختمان ها اقلیم سرد می باشد مطابق با اقلیم شماره یک و دو در پهنه بندی اقلیمی برچسب مصرف انرژی.

جدول ۲۸: میزان مصرف کل انرژی به تفکیک برق و گاز در ۴ تیپ ساختمان اداری بر حسب (kWh/m²/year)

ساختمان D		ساختمان C		ساختمان B		ساختمان A		
بعد از اقدامات	قبل از اقدامات	بعد از اقدامات	قبل از اقدامات	بعد از اقدامات	قبل از اقدامات	بعد از اقدامات	قبل از اقدامات	
۱۰۷	۲۰۱	۹۷	۱۷۸	۷۹	۱۵۱	۷۹	۱۵۱	گرمایش و آبگرم مصرفی (گاز)
۲۱	۴۱	۱۴	۳۱	۱	۲	۰	۰	سرمایش (برق)
۳۶	۶۷	۳۰	۶۰	۴	۸	۲	۶	فن، پمپ، کنترل (برق)
۱۲	۲۳	۸	۱۸	۰	۰	۰	۰	رطوبت زایی (برق)
۲۹	۶۰	۲۷	۵۴	۲۲	۳۸	۱۴	۲۳	روشنایی (برق)
۲۳	۳۲	۲۳	۳۱	۲۰	۲۷	۱۲	۱۸	تجهیزات (برق)
۲۰	۲۴	۵	۶	۳	۵	۲	۳	پخت و پر (گاز)
۸۷	۱۰۵	۱۴	۱۸	۰	۰	۰	۰	اتاق کامپیوتر (برق)
۱۳	۱۵	۷	۸	۴	۵	۳	۴	سایر مصارف الکتریسیته (برق)
۲۲۱	۳۴۳	۱۲۳	۲۲۰	۵۱	۸۰	۳۱	۵۳	مجموع برق مصرفی
۱۲۷	۲۲۵	۱۰۲	۱۸۴	۸۲	۱۵۶	۸۱	۱۵۴	مجموع گاز مصرفی

مشاهده می شود که رده مصرف انرژی برای ۴ ساختمان فوق پس از اعمال راه کارهای بهینه سازی بر اساس ساختار برجسب مصرف انرژی به ترتیب B، C، F و G جهت ساختمان های A، B، C و D می باشد. لذا می توان به این مهم پی برد که مترژ و نوع ساختمان اداری (مرکزی، ستادی و اقماری) تاثیر بسیار زیادی بر رده مصرف انرژی آن دارد که این مهم نیز در رده بندی میزان مصرف انرژی در ساختار برجسب انرژی مورد بی توجهی قرار گرفته است. در این رابطه نیز ذکر این نکته ضروریست که هیچ ساختمانی حتی با اسانداردهای جهانی امکان کسب رده ایده آل را منطبقبر ساختار برجسب انرژی ندارد.

ج- تعیین رده بهینه مصرف برق و گاز (اصلاحیه برجسب مصرف انرژی) با استفاده از شبیه سازی رایانه ای

در این بخش دو تیپ ساختمان مرجع اداری در قالب ساختمان های مرکزی-اصلی و ساختمان های اقماری و وابسته در مترژهای ۳۰۰۰ متر و کمتر و بیش تر از ۳۰۰۰ متر جهت شبیه سازی رایانه ای میزان مصرف انرژی در نظر گرفته شده اند. روش کار به گونه ایست که پس از اعمال راه کارهای بهینه سازی مصرف انرژی ارائه شده در جدول ۲۹ بر روی هر دو تیپ ساختمان، میزان مصرف انرژی هر یک از ساختمان ها به تفکیک اقلیم در طی فرآیند شبیه سازی رایانه ای با استفاده از نرم افزار شبیه سازی مصرف انرژی دیزاین بیلدر -به عنوان یکی از معتبرترین نرم افزارهای شبیه ساز انرژی جهان و مبنای بسیاری از تصمیمات کلان دولتی در کشورهای حوزه اسکاندیناوی- به دست می آید. میزان این مصرف به تفکیک حامل های برق و گاز مشخص شده و مبنای رده بندی مصرف حامل های انرژی با توجه به مباحث بخش های قبل قرار خواهد گرفت. رده اصلاح شده مصرف انرژی به تفکیک مترژ، اقلیم و حامل های انرژی در جدول ۳۰ ارائه شده است. دو نوع ساختمانی موجود که در جدول تحت عنوان نوع الف و نوع ب آمده است بدین شرح است؛

نوع الف: ساختمان هایی با زیربنایی گم تر از ۳۰۰۰ متر مربع، واحد های اقماری وابسته به واحد های مرکزی و اصلی

نوع ب: ساختمان های مرکزی و اصلی با زیربنای بیش از ۳۰۰۰ متر مربع، دارای اتاق های سرور و تجهیزات کامل اداری، دارای فضای سلف و غذا خوری

به دلیل تفاوت زیاد میزان مصرف انرژی با توجه به فزایش مترژ و الحاق تجهیزات کامل اداری و اتاق های سرور این دو نوع ساختمان از یکدیگر جدا شده تا برآورد واقع بینانه تر و کامل تری از میزان مصرف انرژی

و رده بندی آن به دست آید. در جدول ۳۱ نیز میزان مصرف بهینه و رده های مصرف انرژی با بهره مندی از سیستم های تهویه رایج نظیر هواساز مرکزی (گرمایش:گاز و سرمایش: برق) استفاده شده است. شایان ذکر است در سیستم VRF-GHP جهت هر دو بخش سرمایش و گرمایش از گاز استفاده شده است و نیروی الکتریسیته صرفا جهت تجهیزات مکمل سیستم تاسیساتی نظیر فن ها و پمپ ها استفاده شده است که این امر با توجه به منابع ملی و اقتصادی شرایط بهتری را برای وضعیت کشور فراهم می کند.

جدول ۲۹: راه کارها و استراتژی کاهش مصرف انرژی در ساختمان اداری مرجع جهت شبیه سازی یارانه ای

<p>آجر نما به همراه ملات و چسب: ۵,۵ cm؛ بلاک بتنی اتوکلاو شده: ۱۵cm؛ عایق پلی استایرن: ۵cm؛ بلاک بتنی اتوکلاو شده: ۱۵cm سانتی متر؛ آستر و اندود داخلی: ۳cm.</p>	<p>دیوار های خارجی و دیوارهای در تماس با فضای کنترل نشده و اتاق سرور (از بیرون به درون)</p>	<p>پوسته ساختمان</p>
<p>موزاییک: ۲cm؛ ملات ماسه سیمان: ۲cm؛ آسفالت نرم محافظ عایق رطوبتی: ۲cm؛ عایق رطوبتی: ۲cm؛ ملات بستر عایق رطوبتی: ۲cm؛ ماستیک: ۱۰cm؛ عایق حرارتی: ۶cm؛ لایه بخاربند: ۱cm؛ سازه سقف (بتن): ۳۰cm</p>	<p>بام (از بیرون به درون)</p>	
<p>شیشه دو جداره کم گسیل (DbI-LoE(e2=1)؛ ضخامت شیشه ۶ml؛ ۱۳ میلی متر گاز آرگون+ استفاده از سایه بان های پیش آمده (overhang).</p>		<p>بازشو (پنجره ها)</p>
<p>لامپ های LED+ استفاده از سنسور های نوری جهت بهره مندی حداکثری از نور طبیعی</p>		<p>سیستم روشنایی</p>
<p>استفاده از سیستم هواساز مرکزی با حجم متغیر هوا(گرمایش و سرمایش و تهویه مطبوع) (گرمایش (گاز)، سرمایش (برق-ماده مبرد)-, VAV, Dual Duct, Water cooler chiller + بازبایی گرما (Heat Economizer+(recovry جهت اتاق های سرور</p>	<p>روش اول (جدول)</p>	<p>سیستم تاسیساتی</p>
<p>استفاده از سیستم VRF-GHP، (گرمایش و سرمایش و تهویه مطبوع) بازدهی بسیار بالا و استفاده از گاز در هر دو بخش سرمایش و گرمایش که با توجه به شرایط ژئوپلیتیک و نابع ملی گزینه به صرفه تری از نظر</p>	<p>روش دوم (جدول)</p>	

اقتصادی می باشد. +بازیابی گرما (Heat recovery)+Economizer جهت اتاق های سرور		
در فصول گرم سال و با کنترل دمایی و هماهنگی تهویه مکانیکی انجام می گیرد. (mixed mode)	تهویه طبیعی	
طراحی به صورت سیال و پارتیشن بندی جهت توزیع یکنواخت حرارت و نور	طراحی داخلی و پلان	

جدول ۳۰: رده مصرف انرژی به تفکیک اقلیم و نوع حامل انرژی بر مبنای (kWh/m²/year) با استفاده از سیستم تاسیساتی بهینه VRF

میزان مصرف گاز (m ³ /m ² /year)	میزان مصرف برق (kWh/m ² /year)	متر از (M)	رده مصرف انرژی	اقلیم
X<1/1	Y<25	نوع الف	A	۲و۱
X<2/3	Y<30	نوع ب		
1/1≤X<2/2	25≤Y<50	نوع الف	B	
2/3≤X<4/6	30≤Y<60	نوع ب		
2/2≤X<3/3	50≤Y<75	نوع الف	C	
4/6≤X<6/9	60≤Y<90	نوع ب		
4/4≤X<5/5	75≤Y<100	نوع الف	D	
6/9≤X<9/3	90≤Y<120	نوع ب		
X<0/9	Y<24	نوع الف	A	۴و۳
X<1/8	Y<30	نوع ب		
0/9≤X<1/8	24≤Y<48	نوع الف	B	
1/8≤X<3/6	30≤Y<60	نوع ب		
1/8≤X<2/7	48≤Y<72	نوع الف	C	
3/6≤X<5/4	60≤Y<90	نوع ب		
2/7≤X<3/6	72≤Y<96	نوع الف	D	
5/4≤X<7/2	90≤Y<120	نوع ب		
X<1/3	Y<27	نوع الف	A	۵
X<2	Y<32	نوع ب		
1/3≤X<2/6	27≤Y<54	نوع الف	B	

$2 \leq X < 4$	$32 \leq Y < 64$	نوع ب			
$2/6 \leq X < 3/9$	$54 \leq Y < 81$	نوع الف	C		
$4 \leq X < 6$	$64 \leq Y < 96$	نوع ب			
$3/9 \leq X < 5/2$	$81 \leq Y < 108$	نوع الف	D		
$6 \leq X < 8$	$96 \leq Y < 128$	نوع ب			
$X < 1/2$	$Y < 25$	نوع الف	A	٦	
$X < 2/1$	$Y < 30$	نوع ب			
$1/2 \leq X < 2/4$	$25 \leq Y < 50$	نوع الف	B		
$2/1 \leq X < 4/2$	$30 \leq Y < 60$	نوع ب			
$2/4 \leq X < 3/6$	$50 \leq Y < 75$	نوع الف	C		
$4/2 \leq X < 6/3$	$60 \leq Y < 90$	نوع ب			
$3/6 \leq X < 4/8$	$75 \leq Y < 100$	نوع الف	D		
$6/3 \leq X < 8/4$	$90 \leq Y < 120$	نوع ب			
$X < 1/1$	$Y < 25$	نوع الف	A		٧
$X < 1/8$	$Y < 31$	نوع ب			
$1/1 \leq X < 2/2$	$25 \leq Y < 50$	نوع الف	B		
$1/8 \leq X < 3/6$	$31 \leq Y < 62$	نوع ب			
$2/2 \leq X < 3/3$	$50 \leq Y < 75$	نوع الف	C		
$3/6 \leq X < 5/4$	$62 \leq Y < 93$	نوع ب			
$3/3 \leq X < 4/4$	$75 \leq Y < 100$	نوع الف	D		
$5/4 \leq X < 7/2$	$93 \leq Y < 124$	نوع ب			
$X < 0/3$	$Y < 25$	نوع الف	A	٨	
$X < 0/3$	$Y < 31$	نوع ب			
$0/3 \leq X < 0/6$	$25 \leq Y < 50$	نوع الف	B		
$0/3 \leq X < 0/6$	$31 \leq Y < 62$	نوع ب			
$0/6 \leq X < 0/9$	$50 \leq Y < 75$	نوع الف	C		
$0/6 \leq X < 0/9$	$62 \leq Y < 93$	نوع ب			
$0/9 \leq X < 1/2$	$75 \leq Y < 100$	نوع الف	D		
$0/9 \leq X < 1/2$	$93 \leq Y < 124$	نوع ب			

جدول ۳۱: رده مصرف انرژی به تفکیک اقلیم و نوع حامل انرژی بر مبنای (kWh/m²/year) با استفاده سیستم های تاسیساتی رایج
نظیر هواساز مرکزی

میزان مصرف گاز (m ³ /m ² /year)	میزان مصرف برق (kWh/m ² /year)	مترائز (M)	رده مصرف انرژی	اقلیم
X < ۲/۹	Y < ۲۶	نوع الف	A	۲و۱
X < ۴/۲	Y < ۳۲	نوع ب		
۲/۹ ≤ X < ۵/۱	۲۶ ≤ Y < ۵۲	نوع الف	B	
۴/۲ ≤ X < ۸/۴	۳۲ ≤ Y < ۶۴	نوع ب		
۵/۱ ≤ X < ۸/۷	۵۲ ≤ Y < ۷۸	نوع الف	C	
۸/۴ ≤ X < ۱۲/۶	۶۴ ≤ Y < ۹۶	نوع ب		
۸/۷ ≤ X < ۱۱/۶	۷۸ ≤ Y < ۱۰۴	نوع الف	D	
۱۲/۶ ≤ X < ۱۶/۱	۹۶ ≤ Y < ۱۲۸	نوع ب		
X < ۰/۹	Y < ۳۰	نوع الف	A	۴و۳
X < ۱/۴	Y < ۴۲	نوع ب		
۰/۹ ≤ X < ۱/۱	۳۰ ≤ Y < ۶۰	نوع الف	B	
۱/۵ ≤ X < ۳	۴۴ ≤ Y < ۸۸	نوع ب		
۱/۱ ≤ X < ۲/۷	۶۰ ≤ Y < ۹۰	نوع الف	C	
۳ ≤ X < ۴/۵	۸۸ ≤ Y < ۱۳۲	نوع ب		
۲/۷ ≤ X < ۳/۶	۹۰ ≤ Y < ۱۲۰	نوع الف	D	
۴/۵ ≤ X < ۶	۱۳۲ ≤ Y < ۱۷۶	نوع ب		
X < ۱/۲	Y < ۳۴	نوع الف	A	۵
X < ۱/۱	Y < ۴۶	نوع ب		
۱/۲ ≤ X < ۲/۴	۳۴ ≤ Y < ۶۸	نوع الف	B	
۱/۱ ≤ X < ۳/۶	۴۶ ≤ Y < ۹۲	نوع ب		
۲/۴ ≤ X < ۳/۶	۶۸ ≤ Y < ۱۰۲	نوع الف	C	
۳/۶ ≤ X < ۵/۴	۹۲ ≤ Y < ۱۳۸	نوع ب		
۳/۶ ≤ X < ۴/۱	۱۰۲ ≤ Y < ۱۳۶	نوع الف	D	
۵/۴ ≤ X < ۷/۲	۱۳۸ ≤ Y < ۱۸۲	نوع ب		
X < ۱/۱	Y < ۳۶	نوع الف	A	۶
X < ۱/۵	Y < ۴۷	نوع ب		
۱/۱ ≤ X < ۲/۲	۳۶ ≤ Y < ۷۲	نوع الف	B	
۱/۵ ≤ X < ۳	۴۷ ≤ Y < ۹۴	نوع ب		

$2/2 \leq X < 3/3$	$72 \leq Y < 108$	نوع الف	C	۷
$3 \leq X < 4/5$	$94 \leq Y < 141$	نوع ب		
$3/3 \leq X < 4/4$	$108 \leq Y < 144$	نوع الف	D	
$4/5 \leq X < 6$	$141 \leq Y < 188$	نوع ب		
$X < 0/6$	$Y < 35$	نوع الف	A	
$X < 0/8$	$Y < 46$	نوع ب		
$0/6 \leq X < 1/2$	$35 \leq Y < 70$	نوع الف	B	
$0/8 \leq X < 1/6$	$46 \leq Y < 92$	نوع ب		
$1/2 \leq X < 1/8$	$70 \leq Y < 105$	نوع الف	C	
$1/6 \leq X < 2/4$	$92 \leq Y < 138$	نوع ب		
$1/8 \leq X < 2/4$	$105 \leq Y < 140$	نوع الف	D	
$2/4 \leq X < 3/2$	$138 \leq Y < 184$	نوع ب		
$X < 4$	$Y < 65$	نوع الف	A	۸
$X < 5/7$	$Y < 87$	نوع ب		
$4 \leq X < 8$	$65 \leq Y < 130$	نوع الف	B	
$5/7 \leq X < 11/4$	$87 \leq Y < 174$	نوع ب		
$8 \leq X < 12$	$130 \leq Y < 195$	نوع الف	C	
$11/4 \leq X < 17,1$	$174 \leq Y < 261$	نوع ب		
$12 \leq X < 16$	$195 \leq Y < 260$	نوع الف	D	
$17/1 \leq X < 22/8$	$261 \leq Y < 348$	نوع ب		

همانگونه که مشاهده می شود مقادیر درج شده در جداول فوق تفاوت معناداری با میزان آن ها در برچسب مصرف انرژی دارد. تفاوتی که می توان در آمار ترازنامه انرژی و هم چنین استانداردهای LEED مشاهده کرد. با تدوین جدول فوق و اصلاح برچسب مصرف انرژی می توان علاوه بر ارزیابی ساده تر ساختمان ها بر مبنای قبوض برق و آب، انگیزه ساختمان ها را جهت دستیابی به رده های بهینه مصرف انرژی بیشتر کرد. رده بندی میزان مصرف انرژی نیز در ۴ رده به منظور شمول بیشتر و کاربرد بیشتر این برچسب جدید در حوزه ساختمان های اداری می باشد.