

## راهنمای طرح جامع مدیریت انرژی

۱- دامنه کاربرد.....	۳
۱-۱- کلیات و کاربرد .....	۳
۱-۲- طرح موضوع .....	۳
۱-۳- اهداف راهنما .....	۳
۱-۴- توزیع و کنترل راهنما .....	۳
۲- مراجع و ماخذ .....	۳
۳- تعاریف و مفاهیم .....	۳
۱-۳- مفهوم مدیریت انرژی .....	۳
۲-۳- اهداف مدیریت انرژی .....	۴
۳-۳- مدیر انرژی .....	۴
۴-۳- انواع طرحهای مدیریت انرژی .....	۴
۵-۳- سازماندهی مدیریت انرژی .....	۵
۴- شرح عملیات ممیزی در بخش ساختمان .....	۶
۱-۴- مطالعات اولیه و جمعآوری و ثبت اطلاعات .....	۶
۲-۴- ممیزی انرژی عبوری .....	۷
۳-۴- برگزاری دوره آموزشی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان .....	۸
۴-۴- ارائه خدمات مشاورهای در خصوص انتخاب مصالح و تأسیسات، نحوه اجرای عایقکاری و توصیه های معماری در ساختمان نمونه اقلیمی .....	۸
۵- ممیزی انرژی در بخش صنعت .....	۹
۱-۵- مفهوم ممیزی انرژی .....	۹
۲-۵- اهداف ممیزی انرژی .....	۹
۳-۵- استفاده از ممیزین انرژی .....	۹
۴-۵- فرمت گزارش ممیزی انرژی: .....	۹
۵-۵- نحوه انجام ممیزی انرژی .....	۱۰
۶- تهیه و تدوین طرح کیفیت .....	۱۲
۷- پیوستها .....	۱۳
برنامه ممیزی انرژی برای مصرف کنندگان بزرگ انرژی .....	۱۵
صرفه جویی در مصرف انرژی ساختمان های مسکونی و اداری - تجاری .....	۲۵

## ۱- دامنه کاربرد

### ۱-۱- کلیات و کاربرد

دامنه کاربرد **راهنمای طرح جامع مدیریت انرژی** شرکت در محدوده‌ی پروژه‌های طراحی، توسعه و استقرار نظام‌های مدیریت انرژی برای قراردادهایی که در این عنوان منعقد می‌شوند می‌باشد.

### ۱-۲- طرح موضوع

با توجه به محتویات مندرج در نظام نامه کیفیت شرکت موضوع مدیریت و ممیزی انرژی یکی از حوزه های کاری تعریف شده است که این راهنما بر پایه و اصول نظام‌نامه در پروژه های ذیربط به کار گرفته می‌شود.

### ۱-۳- اهداف راهنما

شرکت کارنگارروش با استقرار سیستم مدیریت کیفیت در حوزه مدیریت انرژی به دنبال ساماندهی موضوعات زیر است:

- تعریف نقش، وظایف، مسئولیت‌ها و اختیارات کارکنانی که نحوه فعالیت آنها بر کیفیت خدمات ارائه شده توسط سازمان تاثیرگذار است.

- معرفی یک مرجع و راهنما به عنوان معیار مشخص برای اجرای شرح خدمات و نیز توسعه‌ی خدمات در این حوزه و ممیزی‌های ذیربط

### ۱-۴- توزیع و کنترل راهنما

این راهنما به عنوان یکی از راهنماها در سیستم مدیریت شرکت به صورت کاغذی در آرشیو و به صورت الکترونیکی در سیستم MIS قرار می‌گیرد. تا مورد استفاده کارشناسان و مدیران قرار گیرد.

## ۲- مراجع و ماخذ

IEA ECBCS Strategic Plan - برنامه راهبردی IEA ECBCS ۲۰۰۲ - ۲۰۰۷ - صرفه‌جویی در مصرف انرژی ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری - تحت نظارت سازمان بین‌المللی انرژی  
Energy Audit Scheme - مؤسسه حفظ محیط‌زیست ملی (National Environment Agency = NEA)

## ۳- تعاریف و مفاهیم

### ۱-۳- مفهوم مدیریت انرژی

مدیریت انرژی به مجموعه روش‌ها و اقداماتی گفته می‌شود که در سیستم‌های مختلف با هدف مصرف صحیح انرژی و حداکثر نمودن منافع یا حداقل سازی هزینه‌ها بدون کاهش کیفیت محصولات یا خدمات، انجام می‌شود. کاهش آلودگی‌های محیط زیستی ناشی از مصرف انرژی نیز یکی از اهداف مهم مدیریت انرژی است. با اعمال مدیریت انرژی در یک کارخانه یا شرکت می‌توان به منافع زیر دست یافت:

۱- کاهش هزینه‌های انرژی

۲- بهینه‌سازی تولید و مصرف انرژی

۳- ارائه تصویری دقیق از وضعیت مصرف انرژی به مدیران، کارکنان، مشتریان و سهام داران

۴- حفظ محیط زیست و کاهش آلودگی‌های ناشی از مصرف انرژی

۵- مشارکت بیشتر کارکنان شرکت در مسائل انرژی

در واقع می‌توان گفت مدیریت انرژی روشی برای اطمینان خاطر از کاربرد منطقی انرژی در یک سیستم است. تجربه نشان داده است که اغلب شرکت‌ها با اعمال مدیریت انرژی مستمر و مداوم می‌توانند در سال اول اجرای برنامه، مصرف انرژی را بین ۱۰ تا ۱۵ درصد و حتی بیشتر کاهش دهند.

### ۳-۲- اهداف مدیریت انرژی

مدیریت انرژی در هر سیستم به دنبال دستیابی به اهداف زیر است:

- بهبود کارایی (بازده) انرژی، کاهش مصرف انرژی و در نتیجه کاهش کلیه هزینه‌ها
- ایجاد گسترش ارتباطات صحیح میان بخش‌های مختلف در امور انرژی
- توسعه روشهای مؤثر اطلاع‌رسانی، گزارش‌دهی و مدیریتی برای استفاده معقول و منطقی از انرژی
- جستجوی روشهای بهینه برای افزایش بازده سرمایه‌گذارهای انرژی از طریق تحقیق و توسعه
- افزایش منافع و تخصیص آن به برنامه مدیریت انرژی
- کاهش اثرات ناشی از کمبود یا وقفه در عرضه انرژی بر روی عملکرد سیستم

### ۳-۳- مدیر انرژی

برای موفقیت در یک برنامه مدیریت انرژی، تعیین مدیر انرژی یکی از مهمترین اقدامات به‌شمار می‌رود. نقش مدیر انرژی، مدیریت نیازهای جاری و آتی انرژی سیستم، بویژه در زمان بروز بحران عرضه و نواسات قیمت انرژی می‌باشد. مدیر انرژی با تمرکز بر روی جنبه‌های فنی و غیرفنی انرژی سعی در حل مشکلات موجود براساس ایده‌ها و راهکارهای مناسب و جدید دارد.

ویژگی‌های یک مدیر انرژی عبارتند از:

- داشتن مهارت در زمینه مشاوره، گفتگو، مذاکره و هر نوع ارتباطات
- مهارت کافی در زمینه مدیریت پروژه
- اطلاع کامل از هزینه‌ها و ساختار انرژی
- آشنایی با سیستم‌های مهندسی و فن‌آوری‌های افزایش بازده انرژی
- دارای ظرفیت کافی در امر یادگیری و آموزش
- دانش و تجربه کافی در زمینه‌های مدیریتی

یک مدیر انرژی مسئولیت اجرای امور زیر را به عهده دارد:

- ارتباط انرژی با سیستم‌های کلیدی مدیریت مانند ایزو ۱۴۰۰۱، برنامه کاهش گازهای گلخانه‌ای، سیستم‌های کیفیت و سیستم‌های امنیتی، بهداشتی و اطلاع‌رسانی مدیریتی
- کنترل بر روی روشهای بهره‌برداری از انرژی و حصول اطمینان از مصرف انرژی به طریق منطقی و اقتصادی
- اندازه‌گیری و ارزیابی عملکرد انرژی و مقایسه آن با روند مصرف در سالهای گذشته
- ارائه گزارش از عملکرد انرژی بصورت ساده و روشن به مدیران و مسئولین شرکت
- توجه به ایده‌ها و نظرات کارکنان و درگیر ساختن بیشتر آنها با مسائل انرژی
- توسعه مدیریت انرژی در شرکت و دستیابی به روشهایی با بازدهی بهتر
- تعهد به توسعه پایدار و کاهش آلودگی ناشی از گازهای گلخانه‌ای

از آنجایی که تمام استعدادهای لازم برای موفقیت در برنامه مدیریت انرژی، در شخص مدیر انرژی وجود ندارد، لذا بهتر است گروهی متشکل از دو بخش، کمیته فنی (برای هدایت امور فنی) و کمیته راهبردی (برای ایجاد ارتباط بین سطوح مدیریت انرژی)، مدیر انرژی را در انجام وظایف محوله یاری رسانند.

### ۳-۴- انواع طرحهای مدیریت انرژی

طرح‌های مدیریت انرژی در واحدهای صنعتی را می‌توان براساس سرمایه‌گذاری مورد نیاز به سه دسته تقسیم کرد:

## دسته اول:

طرح‌هایی که از طریق اصلاح مدیریت بهره‌برداری و نگهداری کارخانه، تجهیزات و غیره انجام می‌شوند. به عبارت دیگر می‌توان گفت که این دسته طرح‌هایی هستند که برای دستیابی به مقادیر مصرف انرژی در حالت طراحی (که توسط سازنده تضمین شده است) انجام می‌شوند. این قبیل طرح‌ها معمولاً هزینه قابل توجهی به همراه ندارند.

## دسته دوم:

طرح‌هایی که از طریق بهسازی ماشین‌آلات و یا افزودن تجهیزاتی به منظور بهبود شاخص‌های طراحی مصرف انرژی انجام می‌شوند. اجرای این طرح‌ها معمولاً نیاز به هزینه‌های مشخصی دارد.

## دسته سوم:

طرح‌هایی که برای جایگزینی یا مدرنیزه کردن فرآیندها یا تجهیزات موجود انجام می‌شود. اجرای این طرح‌ها که تغییرات عمده‌ای در فن‌آوری‌ها ایجاد می‌کند، معمولاً نیاز به مقادیر قابل توجهی هزینه سرمایه‌گذاری دارند.

### ۳-۵- سازماندهی مدیریت انرژی

در حالیکه تشکیلات مدیریت انرژی یک شرکت در مکان خاصی استقرار می‌یابد، ولی لازم است تا کلیه بخشهای مجموعه را تحت پوشش خود قرار دهد. مدیر انرژی باید بخشهای اصلی یک سازمان مانند امور فنی، امور مالی، امور کارکنان، مدیریت عالی و مشاورین و پیمانکاران خارج از سازمان را تحت تأثیر قرار دهد.

لازم به یادآوری است که برنامه مدیریت انرژی تنها در صورتی با موفقیت همراه است که: اولاً کلیه پرسنل سازمان به اهمیت مدیریت انرژی آگاه باشند و ثانیاً به انجام برنامه متعهد بوده و بطور فعال و مستمر در اجرای آن حضوری مؤثر داشته باشند.

## ۴- شرح عملیات ممیزی در بخش ساختمان

ممیزی انرژی تفصیلی ساختمان به شرح زیر صورت می‌پذیرد:

### ۴-۱- مطالعات اولیه و جمع‌آوری و ثبت اطلاعات

#### ۴-۱-۱- بازدید از محل ساختمان

- کنترل مصالح بکار رفته در دیوارها، سقف و کف از نظر مقاومت حرارتی
- کنترل پنجره‌ها (تعداد، ضخامت، جنس، درزبندی، تعداد جداره‌ها، نوع باز و بسته‌شدن و تعداد بازوها)

- کنترل سیستم گرمایشی، سرمایشی و تغذیه آب گرم
- شناسایی و تهیه لیست تأسیسات و ادوات مصرف‌کننده انرژی

#### ۴-۱-۲- بررسی مدارک و مستندات

- بررسی نقشه‌های ساختمان (پلان طبقات، نما، برش‌های عرضی)
  - بررسی نقشه‌های تأسیسات حرارتی، برودتی و الکتریکی
  - بررسی قبوض مربوط به حامل‌های انرژی
  - بررسی تغییرات درجه هوا در فصول گرم و سرد سال
- #### ۴-۱-۳- اندازه‌گیری پارامترهای مورد نیاز جهت تعیین و محاسبه مصارف انرژی

- آنالیز توان الکتریکی هر یک از اجزا
- آنالیز گازهای خروجی از بویلرها
- آنالیز توان برودتی و حرارتی هر یک از اجزا
- تعیین دمای فضاهای کنترل شده و کنترل نشده
- تعیین میزان شدت روشنایی فضاهای موجود

#### ۴-۲- تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده

- ۴-۲-۱- تعیین ضریب انتقال حرارت کلی ساختمان
- ۴-۲-۲- تعیین میزان مصرف انرژی ساختمان و تعیین شاخص‌های مصرف انرژی
- ۴-۲-۳- مقایسه شاخص‌های مصرف انرژی ساختمان با استانداردهای انرژی
- ۴-۲-۴- تعیین تجهیزات پرمصرف و عمده مصرف‌کننده انرژی
- ۴-۲-۵- محاسبه بار حرارتی و برودتی مورد نیاز ساختمان

#### ۴-۳- ارزیابی راهکارها و پیشنهادات و بررسی فنی و اقتصادی طرح‌ها

- ۴-۳-۱- تعیین پتانسیل‌ها و فرصت‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی
- ۴-۳-۲- ارزیابی راهکارها و اقدامات بهینه‌سازی مصرف انرژی

#### ۴-۴- جمع‌بندی کلیه راهکارهای پیشنهادی

- ۴-۴-۱- ارزیابی فنی راهکارها
- ۴-۴-۲- ارزیابی راهکارهای نهایی
- ۴-۴-۳-۳-۳- ارزیابی راهکارها و اقدامات بهینه‌سازی مصرف انرژی

۴-۴-۴- برآورد مالی مصالح، تجهیزات و اجرای راهکارها

۴-۴-۵- تعیین ارزش انرژی قابل صرفه‌جویی هر یک از راهکارها

۴-۴-۶- تعیین دوره بازگشت هر یک از اقدامات بهینه‌سازی

۴-۴-۷-۳- اولویت‌بندی اجرای اقدامات بهینه‌سازی و ارزیابی سناریوها

۴-۴-۸- ارزیابی سناریوهای مختلف در قالب طرح‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت، بلندمدت، کم‌هزینه و پرهزینه.

۴-۴-۹- اولویت اجرای اقدامات بهینه‌سازی

۴-۵- جمع‌بندی و ارزیابی گزارش ممیزی انرژی به انضمام توصیه و پیشنهادات به کارفرما به منظور

### مدیریت انرژی در ساختمان

۴-۶- انتخاب پیمانکار اجرایی و مدیریت و نظارت بر اجرای صحیح اقدامات بهینه‌سازی

۴-۶-۱- نظارت بر انتخاب پیمانکار، انعقاد قرارداد و انجام طراحی

۴-۶-۲- نظارت حین اجرای اقدامات

۴-۶-۳- نظارت بر اتمام اقدامات و حسن انجام کار پیمانکار

۴-۶-۴- بررسی اثربخشی اقدامات صورت گرفته

### ۴-۲- ممیزی انرژی عبوری

ممیزی انرژی عبوری سه ساختمان از پنج ساختمان تعیین شده توسط کارفرما به شرح زیر صورت می‌پذیرد:

۱- مطالعات اولیه و جمع‌آوری و ثبت اطلاعات

۱-۱- بازدید از محل ساختمان

- کنترل مصالح بکار رفته در دیوارها، سقف و کف از نظر نوع مصالح
- کنترل پنجره‌ها (تعداد، جنس، درزبندی، تعداد جداره‌ها، نوع باز و بسته‌شدن و تعداد بازشوها)
- بررسی درجه حرارت محیط داخلی ساختمان
- کنترل سیستم گرمایشی و سرمایشی (لوله‌کشی آب‌گرم، فن‌کوئل و موتورخانه)
- شناسایی و تهیه لیست تأسیسات و ادوات مصرف‌کننده انرژی به منظور شناسایی گلوگاههای مصرف

انرژی

۱-۲- بررسی مدارک و مستندات

- تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده
- تعیین میزان مصرف انرژی ساختمان بر واحد سطح و تعیین شاخص مصرف انرژی
- مقایسه شاخص‌های مصرف انرژی ساختمان با استانداردهای انرژی
- تعیین تجهیزات پرمصرف و عمده مصرف‌کننده انرژی

۱-۳- ارزیابی راهکارها و پیشنهادات

- تعیین پتانسیل‌ها و فرصت‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی
- ارزیابی راهکارها و اقدامات کم‌هزینه با صرفه‌جویی قابل توجه

۲- جمع‌بندی و ارزیابی گزارش ممیزی انرژی به همراه پیشنهادات به منظور انجام اقدامات فرهنگی و اعمال مدیریت

انرژی بصورت پوستر و روش‌های مشابه

#### ۴-۳- برگزاری دوره آموزشی مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان

- پیگیری از کارفرما به منظور تعیین نفرات شرکت کننده در دوره آموزشی
- تعیین گروه مدرسین و تهیه جزوات آموزشی
- هماهنگی و تعیین زمان و مکان برگزاری دوره آموزشی
- برگزاری دوره طی حداقل سه روز متوالی
- ارزشیابی در پایان دوره آموزشی
- تهیه و ارسال گواهینامه حضور در دوره آموزشی

#### ۴-۴- ارائه خدمات مشاوره‌ای در خصوص انتخاب مصالح و تأسیسات، نحوه اجرای عایق کاری و توصیه‌های معماری در ساختمان نمونه اقلیمی



## ۵- ممیزی انرژی در بخش صنعت

### ۵-۱- مفهوم ممیزی انرژی

ممیزی انرژی یک روش مناسب برای تعیین فرصت‌های صرفه‌جویی انرژی در سازمان است.

ممیزی انرژی به بررسی وضعیت انرژی پرداخته و توصیه‌هایی برای بهبود مصرف و کارایی انرژی در بخش‌های مختلف یک سیستم ارائه می‌دهد.

حیطه عملیات ممیزی انرژی بسیار گسترده و متنوع بوده که می‌تواند یک ساختمان، کارخانه و یا یک فرآیند خاص را شامل شود.

### ۵-۲- اهداف ممیزی انرژی

- بررسی کلیه انرژی‌های مصرف شده به همراه تجهیزات مصرف‌کننده انرژی در یک سیستم مشخص (مانند یک ساختمان، مجتمع، کارخانه یا یک فرآیند خاص)

- تعیین مصرف انرژی در تمام تجهیزات و وسایل گرمایشی و سرمایشی و سهم آنها از کل مصرف انرژی سیستم

- تعیین میزان اثربخشی کارایی (بازده) مصرف انرژی بر روی هزینه‌های سیستم

- برآورد پتانسیل‌های صرفه‌جویی انرژی، هزینه‌های مورد نیاز و دوره بازگشت سرمایه برای هر یک از برنامه‌های توصیه شد

- بررسی راهبردهای مدیریت انرژی از جمله سیستم‌های بازنگری و ارزیابی مصرف انرژی و اعمال آنها در فرآیندهای مختلف

### ۵-۳- استفاده از ممیزین انرژی

جهت انجام عملیات ممیزی انرژی، نیاز به اطلاعات کارشناسی ممیزین انرژی می‌باشد.

به همین منظور لازم است ممیزین انرژی دارای تخصص‌های مرتبط با امور محوله در زمینه‌های فنی و غیرفنی باشند. در حقیقت می‌توان گفت ممیزین انرژی اطلاعات لازم برای مدیریت انرژی را در اختیار مدیر انرژی قرار می‌دهند.

دو عامل زیر در انجام بهتر ممیزی انرژی از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشند:

- ارتباط مدیران واحدهای مختلف با ممیزین انرژی

- اطمینان از اینکه کارکنان سازمان از عملیات ممیزی آگاه هستند و برای افزایش کارایی (بازده) مصرف انرژی یا کاهش مصرف انرژی در واحدهای خود تلاش می‌نمایند.

قدم آخر در این مرحله ارائه گزارش ممیزی انرژی است. این گزارش حاوی نتایج نهایی از تحلیل اطلاعات جمع‌آوری شده سیستم بوده و توصیه‌هایی جهت صرفه‌جویی در هزینه‌های انرژی ارائه می‌نماید. حجم گزارش بسته به نوع سیستم ممیزی شده (مسکونی، صنعتی و...) متفاوت می‌باشد لیکن چارچوب این گزارشات ممیزی انرژی تقریباً مشابه و عناوین کلی آن به صورت زیر است.

### ۵-۴- فرمت گزارش ممیزی انرژی:

#### خلاصه اجرایی

خلاصه‌ای از راهکارهای صرفه‌جویی در هزینه‌ها

#### فهرست مطالب

#### مقدمه

هدف از ممیزی انرژی نیاز به برنامه کنترل هزینه انرژی

### شرح عملیات سیستم

جریان مواد و انرژی ورودی و خروجی در هر قسمت از فرآیند اندازه، ساختمان، امکانات و ساعات کاری سیستم فهرست تجهیزات با ذکر ویژگیهای آنها

### تجزیه و تحلیل انرژی

ساختار مصرف انرژی سیستم جداول و نمودارهای مصارف و هزینههای انرژی

### مدیریت انرژی

فهرستی از پتانسیل‌های صرفه‌جویی انرژی توصیه می‌شوند

### برنامه عملی انرژی

توصیه‌های مدیریت انرژی و یک جدول اجرایی طراحی یک برنامه اجرایی جهت کاهش مصرف انرژی

### نتیجه‌گیری

## ۵-۵- نحوه انجام ممیزی انرژی

### مرحله اول: آمادگی برای انجام ممیزی انرژی

ممیزی انرژی با بررسی وضعیت مصرف انرژی سیستم در گذشته، آغاز می‌شود. اطلاعات جمع‌آوری شده لازم است حداقل وضعیت مصرف انرژی را طی ۱۲ ماه گذشته نشان دهد. مهمترین واردی که یک ممیز انرژی باید به دنبال آنها باشد عبارتند از:

- اطلاعات اولیه: شامل مصرف انواع حامل‌های انرژی در گذشته، موقعیت جغرافیایی، اطلاعات آب و هوا، تجهیزات و ساختمان کارخانه، ساعات کاری و فهرست دستگاهها و تجهیزات کارخانه.
- ابزارهای ممیزی: برای کسب موفقیت در اندازه‌گیری و کنترل مصرف انرژی، مجموعه‌ای از ابزارهای اندازه‌گیری انرژی از قبیل نورسنج، دبی‌سنج، آنالیزر محصولات احتراق، دستگاه سنجش پارامترهای الکتریکی و... مورد نیاز است.
- ملاحظات ایمنی: داشتن دانش و آگاهی کافی در خصوص مسائل ایمنی در انجام عملیات ممیزی برای ممیزین انرژی توصیه می‌شوند.

### مرحله دوم: بازرسی سیستم

پس از جمع‌آوری اطلاعات پایه و تحلیل آنها، ممیزین انرژی در قالب یک تور تحقیقاتی برای بررسی عملکرد سیستم و تجهیزات مورد استفاده وارد عمل شده و اقدام به جمع‌آوری اطلاعات تفصیلی از مصرف انرژی تجهیزات مصرف‌کننده انرژی می‌نمایند. این بازرسی شامل بخش‌هایی از مجموعه است که عبارتند از: ساختمانها، سیستم بویلر و توزیع بخار، گرمایش، تهویه مطبوع، تولید برق، روشنایی، سیستم توزیع آب داغ، سیستم توزیع هوای فشرده، کوره‌ها و مشعل‌ها، موتورها و سایر تجهیزات کارخانه.

اطلاعات این مرحله روشهای ارزشمندی را برای کاهش مصرف انرژی بدون اعمال هزینه یا با هزینه پائین فراهم می‌آورد. اطلاعات جمع‌آوری شده بایستی به سؤالات زیر جواب دهد:

- ۱- سیستم مورد نظر دارای چه وظایفی است؟
- ۲- چگونه این سیستم وظایف خود را انجام می‌دهد؟
- ۳- مصرف انرژی سیستم چقدر است؟
- ۴- مؤلفه‌های اصلی که سیستم تحت آنها کار می‌کند کدامند؟
- ۵- اگر سیستم متوقف شود، چطور می‌توان آن را مجدداً به شرایط مناسب برگرداند؟
- ۶- چگونه می‌توان هزینه‌های انرژی این سیستم را کاهش داد؟
- ۷- چگونه می‌توان سیستم را نگهداری نمود؟
- ۸- چه کسی در قبال حفظ و افزایش کارایی مصرف انرژی سیستم پاسخگوست؟

### مرحله سوم: به اجرا در آوردن توصیه‌های ممیزی

بعد از اینکه مدیر انرژی و سایر مدیران سیستم در مورد توصیه‌های صرفه‌جویی انرژی مرحله دوم به توافق رسیدند، نوبت به اجرای توصیه‌های مربوطه می‌رسد. در این قسمت باید یک سیستم برای بازنگری و کنترل اجرای توصیه‌های صرفه‌جویی انرژی ایجاد گردد تا موفقیت یا عدم موفقیت اجرای این توصیه‌ها را نشان دهد. در این حالت بهتر است کمیته‌ای تحت عنوان کمیته اجرایی انرژی ایجاد گردد و اهداف زیر را دنبال نماید:

- ایجاد حمایت داخلی شرکت برای عملیات مدیریت انرژی
- ایجاد ایده‌های جدید
- ارزیابی و پیشنهادات
- پیگیری اهداف صرفه‌جویی انرژی
- اجرای هر یک از توصیه‌های صرفه‌جویی

## ۶- تهیه و تدوین طرح کیفیت

طرح ریزی کیفیت QUALITY PLANNING بخشی از مدیریت کیفیت است که بر روی تعیین اهداف کیفی و شفاف نمودن فرآیندهای عملیاتی و منابعی که به برآورده سازی این الزامات می انجامد متمرکز می گردد. طرح ریزی کیفیت به عنوان مهمترین رکن از ارکان مدیریت کیفیت در پروژه ها باید مورد توجه ویژه ای قرار بگیرد. به منظور حصول اطمینان لازم از اینکه الزامات کیفیتی هر پروژه برآورده می شوند و نیز افزایش توانایی برآورده سازی الزامات کیفیتی در هر پروژه با توجه به موارد زیر اقدام به تدوین طرح کیفیت می گردد:

- اندازه سازمان پروژه و نوع فعالیت آن  
- پیچیدگی فرآیندها و تأثیرات متقابل آنها در پروژه  
- صلاحیت نیروی انسانی مورد استفاده در پروژه  
در پروژه حاضر رویکردی مبتنی بر سری استانداردهای ISO 9000 به عنوان بستر اصلی کار مورد نظر قرار گرفته است.

فهرست عناوین و مندرجات یک طرح کیفیت که بصورت نمونه به منظور انجام فعالیتهای شرح خدمات در مدیریت انرژی (ممیزی) انجام می شود به صورت زیر می باشد:

- ۱- سابقه
- ۲- مقدمه
- ۳- خط مشی کیفیت پروژه
- ۴- نمودار سازمانی
- ۵- مسئولیت و اختیارات
- ۶- آموزش
- ۷- ارتباطات
- ۸- کنترل مدارک
- ۹- کنترل سوابق
- ۱۰- محیط کار و زیرساخت
- ۱۱- طرح ریزی تحقق
- ۱۲- الزامات پروژه
- ۱۳- طراحی و توسعه
- ۱۴- خرید
- ۱۵- تولید و ارائه خدمات
- ۱۶- برنامه زمان بندی پروژه
- ۱۷- اندازه گیری، تجزیه و تحلیل و بهبود
- ۱۸- معیارهای اثربخشی
- ۱۹- پایش و اندازه گیری

## ۷- پیوستها

پیوست ۱- برنامه ممیزی انرژی برای مصرف‌کنندگان بزرگ انرژی

پیوست ۲- برنامه راهبردی IEA ECBCS - ۲۰۰۲ - ۲۰۰۷

**پیوست ۱**

**برنامه ممیزی انرژی برای  
مصرف‌کنندگان بزرگ انرژی**

۱ - مؤسسه حفظ محیط‌زیست ملی ( National Environment Agency = NEA ) ، بر سیستم‌های ممیزی انرژی ( Energy Audit Systems ) و برنامه‌های مدیریت انرژی مصرف‌کنندگان بزرگ انرژی‌های اصلی ( Primary Energy ) ، نظارت می‌نماید .

۲ - کلیه تأسیسات ( Facilities ) جهت شرکت در این برنامه ، پذیرفته می‌شوند . NEA از تأسیساتی که برای شرکت در این برنامه ، سالیانه بیش از 10 TJ مصرف کنند ، حمایت می‌نماید .

۳ - هدف اصلی از برنامه ممیزی انرژی ، عبارت است از تضمین اینکه برنامه‌های مدیریت انرژی ، برای بهبود بازدهی انرژی در شرکت‌های حاضر در این برنامه ( و تمامی شرکت‌های سنگاپوری ) ، مناسب می‌باشد . البته بهبود بازدهی انرژی و استفاده از فناوری‌های انرژی تمیزتر ، در هر نقطه از جهان اقدامی پسندیده و معقول می‌باشد ؛ اما کاهش انتشار آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای ( ناشی از تولید نیرو از سوخت‌های فسیلی ) ، به حفظ محیط‌زیست یاری خواهد رساند .

۴ - هدف برنامه ممیزی انرژی ، عبارت است از تشویق شرکت‌ها به تعیین و اصلاح نقاط ضعف خود در زمینه طراحی کارخانه و سیستم‌ها و شیوه‌های مدیریت ( نقاط ضعفی که تأثیر بسیار نامطلوبی بر بازدهی انرژی به جای می‌گذارند ) . ممیزی انرژی برای کلیه تأسیسات باید مطابق با راهبردهای شرکت و تنظیم هدف ، هر ۵ سال یکبار اجرا شود ( اما ترجیحاً بیش از ۵ سال نباشد ) . تأسیساتی که از آغاز سال ۲۰۰۰ ممیزی نشده‌اند ، بهتر است تا سال ۲۰۰۵ یکبار ممیزی شوند .

۵ - شرکت‌های تحت این برنامه ، می‌توانند ممیزی انرژی خود را به طور داخلی اجرا نمایند و یا مشاوران خارج از سازمان را به کار گیرند .

۶ - در صورت استفاده از یک گروه ممیزی داخلی ، شرکت‌ها موظفند NEA را مطلع نمایند . به هنگام انتخاب گروه ممیزی داخلی ، شرکت‌ها باید تضمین کنند که :

الف ) رهبر گروه از اعلام نقاط قوت و ضعف مدیریت انرژی و توصیه اقدامات ضروری ، ممانعت نکند .

ب ) گروه و رهبر آن ، از صلاحیت ، مهارت و تجربه مناسب برخوردار بوده و اعضای گروه در زمینه مربوطه دارای ۵ سال تجربه کاری باشند .

ج ) مدیریت ارشد مطمئن باشد که اعضای گروه ممیزی ، از تجارب و مهارت‌های لازم برخوردارند ؛ همچنین به آنها اطمینان دهد که به توصیه‌هایشان عمل خواهد شد ( در صورتی که عملی باشد ) .

۷ - مواردی که باید تحت این برنامه ممیزی شوند ، در ضمیمه شماره ۱ فهرست شده است .

۸ - دستورالعمل برای گزارش ممیزی انرژی ، در ضمیمه شماره ۲ ارائه شده است . این دستورالعمل‌ها به گونه‌ای تدوین شده‌اند که در انواع مختلف صنایع تولیدی قابل استفاده باشند . بنابراین شرکت‌ها موظفند به هنگام تهیه گزارش ، از این دستورالعمل‌ها به عنوان مرجع استفاده نمایند . قالب و فرمت گزارش باید مطابق دستورالعمل‌ها بوده و نیز ارزیابی را تسهیل نماید .

۹ - اطلاعات موجود در گزارش کاملاً محرمانه باقی خواهد ماند و فقط در صورت نیاز ، در اختیار کارکنان NEA قرار می‌گیرد . قبل از انتشار اطلاعات مربوط به یک شرکت ( یا در معرض عموم قرار دادن آن ) ، موافقت شرکت مربوطه ، اخذ می‌شود .

لازم به ذکر است که واژه « تأسیسات » ( Facility ) ، به مجموعه کارخانه‌های تولیدی ( Processing Plants ) ، ساختمان‌ها و تجهیزاتی دلالت می‌کند که در یک پایگاه ، ساخته یا نصب یا مستقر شده‌اند ( یا می‌شوند ) .

### ضمیمه شماره یک

مواردی از برنامه مدیریت انرژی که باید تحت برنامه ممیزی انرژی ، ممیزی شوند ، عبارتند از :

#### • خط‌مشی مدیریت انرژی

ممیزی باید مشخص کند که آیا شرکت دارای یک خط‌مشی انرژی مکتوب ( مورد تأیید هیأت مدیره ) می‌باشد یا خیر ؛ خط‌مشی مکتوب باید بازدهی و صرفه‌جویی در انرژی را به اندازه کافی پوشش دهد .

#### • سیستم کنترل مدیریت انرژی

ممیزی باید مشخص کند که آیا مدیریت شرکت ، مجموعه کاملی از سیستم کنترل ( همراه با ثبت زمان واقعی یا داده‌ها ) را تدوین کرده و نگهداری می‌نماید یا خیر ؛ این سیستم باید کلیه شاخص‌های مورد نیاز به منظور محاسبه بازدهی انرژی همه فرایندها را پوشش دهد . با کمک این سیستم کنترل ، کارکنان می‌توانند مصرف غیر عادی انرژی و حوزه‌های بهبود را مشخص سازند .

#### • معیارها

ممیزی باید مشخص کند که آیا مدیریت شرکت ، عملکرد انرژی را با آخرین معیارها مورد بازبینی منظم قرار می‌دهد یا خیر ( به عنوان بخشی از چرخه بهبود مداوم ) .

#### • مدیریت تغییر

ممیزی باید مشخص کند که آیا شرکت سیستمی شامل استفاده از رویه‌های مکتوب مناسب ، ایجاد کرده است یا خیر ؛ این سیستم ، کلیه تغییرات رویه‌های کاری و امکانات بازدهی انرژی را مورد توجه قرار می‌دهد .

#### • آموزش

ممیزی باید مشخص کند که آیا آموزش ارائه شده به کارکنان مسؤؤل فرایندهای عملیاتی و رویه‌های مربوطه ، ثمربخش می‌باشد یا خیر و آیا چنین آموزش‌هایی ، بازیابی و مدیریت و تجزیه و تحلیل شاخص‌های از پیش تعیین شده ( حاصل از سیستم کنترل ) را به اندازه کافی پوشش می‌دهند یا خیر . آموزش باید تضمین نماید که کارکنان نسبت به تغییرات رویه‌های کاری ، روزآمد نگه داشته می‌شوند ( تغییراتی که به منظور بهبود بازدهی انرژی ، ایجاد شده است ) .



● بازنگری کلی ممیزی

ممیزی باید مشخص کند که آیا از اجرای آموزه‌ها و یافته‌های ممیزی، بازبینی‌های منظمی صورت می‌گیرد یا خیر و آیا برای گزارش اقدامات اصلاحی، رویه‌هایی ایجاد شده است یا خیر.

● موارد اضافی

ممیزی باید مشخص کند که آیا تأسیسات به نحوی مناسب از دستورالعمل‌های برنامه مدیریت انرژی، پیروی می‌کنند یا خیر.

## ضمیمه شماره ۲

### دستورالعمل‌های مربوط به گزارش ممیزی انرژی

#### کلیات

ساختار گزارش باید به شرح زیر باشد:

فصل ۱: خلاصه اجرایی

فصل ۲: مقدمه

فصل ۳: سازماندهی مدیریت انرژی

فصل ۴: آموزش

فصل ۵: پردازش اطلاعات موجودی ( Process Stock Information )

فصل ۶: سیستم‌های پیگیری مصرف انرژی

فصل ۷: زیرساخت تأسیسات

فصل ۸: عملیات و نگهداری

فصل ۹: ساخت و سازهای جدید، نوسازی‌ها و تغییر مدل‌های عمده

فصل ۱۰: ارزیابی، ارائه گزارش و توصیه‌ها

فصل ۱۱: صدور گواهینامه

گزارش باید به صورت جلد شده ( در اندازه A4 ) و در دو نسخه به NEA ارائه شود.

۱ - خلاصه اجرایی

۱ - ۱ - خلاصه‌ای از مأموریت پایگاه و چگونگی حمایت بازدهی انرژی از مأموریت؛

۱ - ۲ - اهداف و مقاصد برنامه مدیریت انرژی؛

۱ - ۳ - نقاط قوت اقدامات و برنامه‌های فعلی مدیریت انرژی؛

۱ - ۴ - مشکلات و اهداف اصلی برای سال‌های مالی آینده؛

۱ - ۵ - موارد اصلی اقدامات مربوط به حل مشکلات و تأمین اهداف.

۲ - مقدمه

این بخش، موارد زیر را در بر می‌گیرد:

۲ - ۱ - تهیه یک توصیف کلی از شرکت و فعالیت‌های آن ؛

۲ - ۲ - توضیح حوزه ، زمانبندی و روش ممیزی و دلایل منطقی انتخاب روش مورد استفاده در ممیزی ؛

۲ - ۳ - معرفی اعضا و رهبر گروه ممیزی ؛ قابلیت‌ها و تجارب آنها باید فهرست شود .

۳ - سازماندهی مدیریت انرژی

این بخش ، موارد زیر را در بر می‌گیرد :

۳ - ۱ - توصیف ساختار سازماندهی که مسؤولیت‌های مدیریت انرژی در کلیه سطوح سازمانی را تعیین می‌کند ؛ از

قبیل خطوط مسؤولیت‌های مدیریت تأسیسات ، مدیریت انرژی ، عملیات و نگهداری ، تجهیز ( Retrofits ) ، طراحی

فرایند یا کارخانه جدید و انعقاد قراردادهایی از نوع انرژی اشتراکی ( Shared Energy Type ) .

۳ - ۲ - توضیح اینکه آیا ارزیابی عملکرد فردی کارکنان مسؤول مدیریت انرژی ، اجزای مسؤولیت‌هایی را نیز در بر

می‌گیرد که در آنها ، کارکنان برای تأمین مقاصد مدیریت انرژی ، در قبال سازمان پاسخگو می‌باشند .

۳ - ۳ - تعیین کلیه اهداف یا اقدامات مورد نیاز برای بهبود سازماندهی فعلی ، مسؤولیت‌ها ، مشارکت و تعامل ،

پاسخگویی و غیره .

۴ - آموزش

این بخش ، موارد زیر را در بر می‌گیرد :

۴ - ۱ - ارائه اطلاعات درباره کارکنانی که در یکی از حوزه‌های زیر ( یا بیشتر ) آموزش دیده‌اند :

مدیریت انرژی ، ممیزی انرژی ، برآورد هزینه چرخه عمر ( Life Cycle Costing ) ، فناوری‌های انرژی قابل

تجدید ، تعیین مأموریت کارخانه ، مدیریت تأسیسات و خدمات ، طراحی بازدهی انرژی و سایر دوره‌های مربوطه

۴ - ۲ - توصیف وسایل روزآمدسازی مداوم کارکنان عملیات و نگهداری ، از طریق دوره‌های بازآموزی یا آموزش‌های

خاص سیستم‌های جدید .

۴ - ۳ - توصیف برنامه‌های آموزشی ، کارگاه‌ها ، همایش‌ها و غیره مرتبط با بازدهی انرژی ( که اخیراً اجرا شده‌اند یا

مطابق یک برنامه منظم ، اجرا می‌شوند ) .

۴ - ۴ - معرفی کارکنانی که به عنوان مدیران انرژی منصوب شده‌اند ؛ شامل ارائه اطلاعات درباره مسؤولیت‌های مدیر

انرژی ( در حوزه مدیریت انرژی و سایر حوزه‌ها ) و زمانی که در این حوزه‌های اصلی صرف می‌شود .

۴ - ۵ - تعیین اقدامات لازم برای نگهداری یا بهبود اطلاعات مربوط به روش‌های بازدهی انرژی .

۵ - پردازش اطلاعات موجودی

این بخش ، موارد زیر را در بر می‌گیرد :

۵ - ۱ - توصیف فرایندها یا سازهایی که باید تحت پوشش برنامه ممیزی انرژی قرار گیرند ؛ از قبیل اطلاعات کلی

درباره فرایندها یا سازه‌ها ، همچون محل ، قدمت ، نوع و شرایط ساخت و سازه‌ها ، ناحیه ، مالک بودن یا اجاره‌ای

بودن ساخت و سازه‌ها و غیره . توصیف ساختمان یا ساختار سوخت‌های مورد استفاده ، ترتیبات اندازه‌گیری ، مصرف

سالیانه سوخت ، نوع سوخت ، میزان مصرف تأسیسات و غیره . در صورتی که چندین ساختمان یا سازه مد نظر باشد ، باید یک ماتریس یا پایگاه داده‌های چاپی تهیه شود .

۵ - ۲ - توصیف روش سازماندهی و روزآمدسازی پردازش اطلاعات موجودی ، پردازش استفاده از تغییرات ( Process Use Changes ) ، تغییر مدل‌ها یا تجهیز و نوسازی ، نقشه‌کشی ( Drawing ) و غیره . همچنین اسامی صفحه‌گسترده‌ها یا پایگاه داده‌ها ، ذی‌نفعان مسؤؤل ، محل‌های نقشه‌کشی و غیره نیز باید ذکر شود .

۵ - ۳ - تعیین کلیه اقدامات مورد نیاز برای ایجاد یا بهبود قابلیت دسترسی اطلاعات ، جمع‌آوری داده‌ها ، روزآمدسازی داده‌ها و غیره .

#### ۶ - سیستم‌های پیگیری مصرف انرژی

این بخش ، موارد زیر را در بر می‌گیرد :

۶ - ۱ - مشخص کردن تمامی منابع داده‌ها ، روش‌ها و سیستم‌های مورد استفاده برای تعیین مصرف انرژی پایه در سال ۲۰۰۰ برای کلیه فرایندها ، به صورت مگاوات و مطابق با خروجی واحد ( Unit Output ) و دیگر شاخص‌های مبتنی بر مواد خام ( Feedstock ) مخصوص و انواع سوخت فرایندها .

۶ - ۲ - ارائه اطلاعات و نمودارهای مصرف مواد خام و انواع سوخت ؛

۶ - ۳ - ارائه اطلاعات و نمودارهای سوابق مصرف انرژی ( حداقل ۳ سال یا کمتر [ هر کدام که کمتر باشد ] تا ۱۰ سال ) . با توجه به اطلاعات و نمودارها در سال ۲۰۰۰ ، آیا هدف کاهش ۱۰ درصدی مصرف سوخت در تمامی تأسیسات ( در سال ۲۰۱۰ ) ، تحقق‌پذیر و به لحاظ اقتصادی عملی خواهد بود یا خیر ؟

۶ - ۴ - ارائه اطلاعات درباره مصرف سوخت در صنایع و فرایندها ، تعیین فرایندهای مورد استفاده ، جدیدترین تغییرات یا روزآمدسازی فرایندها و مصرف وابسته به فرایندها . در مورد کلیه فرایندهای عملیاتی ، باید با توجه به شاخص‌های عملکرد مورد تأیید NEA ، ورود انرژی و / یا خروجی ( به هر شکلی ) تعیین شود . در مورد فرایندهای غیر عملیاتی نیز مصرف انرژی باید تعیین شود .

۶ - ۵ - ارائه اطلاعات درباره داده‌های معیاری ( Benchmarking Data ) مورد استفاده و چگونگی مصرف انرژی در مقایسه با این داده‌های معیاری .

#### ۷ - زیرساخت تأسیسات

این بخش ، موارد زیر را در بر می‌گیرد :

۷ - ۱ - توصیف سیستم‌های برقی ، آبی ، بخاری ، هوای فشرده و بازگشت میعانی ( Condensate Return ) ، توزیع و تولید گاز و ذخیره‌سازی ؛ شامل نوع ، ظرفیت ، توصیف فیزیکی هر یک از سیستم‌ها ، قدمت و وضعیت سیستم‌ها ، استانداردهای نگهداری و مسائل مربوط به سیستم .

۷ - ۲ - توصیف نوآوری‌های فعلی برای تعیین فرصت‌های کنترل بار ، به حداکثر رساندن اصلاحات یا رفع نواقص ، قابلیت ذخیره‌سازی ، توسعه ظرفیت ، تولید دو نوع انرژی از یک سوخت ( Co - generation ) و غیره .

۷ - ۳ - مشخص کردن تحقیقات انجام شده ، مسائل یا فرصت‌های شناسایی شده ، نرم‌افزارهای مورد استفاده و غیره

۷ - ۴ - تعیین فرصت‌های ارزیابی زیرساخت‌ها ، مدیریت ، بهبود ، کنترل بار و غیره .

۸ - عملیات و نگهداری ( Operations and Maintenance = O & M )

این بخش ، موارد زیر را در بر می‌گیرد :

۸ - ۱ - تعیین خط‌مشی‌ها و رویه‌های اجرایی مناسب برای مدیریت انرژی و چگونگی تبدیل آنها به زبان مشترک در سطح محیط کار .

۸ - ۲ - مشخص کردن روش فعلی مورد استفاده برای تعیین فعالیت‌ها و دفعات نگهداری مناسب ؛ تعیین اینکه آیا برنامه‌های O & M مناسب بوده و از دقت و کارایی برخوردارند یا خیر و همچنین آیا روش‌های مناسبی برای پیگیری و نگهداری از اسناد و مدارک تکمیل O & M وجود دارد یا خیر . همچنین تعیین اینکه آیا O & M در داخل شرکت یا توسط پیمانکار انجام می‌شود ؛ در نهایت اینکه آیا O & M متناسب با بازدهی انرژی ( به عنوان یک هدف ) ، عمل می‌نماید یا خیر .

۸ - ۳ - تعیین دستورات عملی برای O & M ؛ از قبیل دامنه فشار و دمای عملیات ، ساعات عملیات ، دما و فشار بخار و غیره . همچنین توصیف اینکه چگونه چنین اهدافی ، گرد کردن ساعت در تابلوی فرمان کنترل کارخانه را تضمین می‌نمایند .

۸ - ۴ - مشخص کردن روش‌های تکمیلی و بازبینی مورد استفاده در تعیین و اجرای معیارها و شیوه‌های O & M با کمترین هزینه ( یا بدون هزینه ) . همچنین ترسیم خطوط کلی خدمات دریافت شده از ذی‌نفعان بیرون از شرکت ( از قبیل پیمانکاران و مشاوران ) .

۸ - ۵ - تعیین کلیه اقدامات مورد نیاز برای ایجاد یا بهبود شیوه‌های O & M ، دستورات برنامه‌ریزی شده ، خدمات بالقوه موجود در تأسیسات و غیره .

۹ - ساخت و سازهای جدید ، نوسازی‌ها و تغییر مدل‌های عمده

این بخش ، موارد زیر را در بر می‌گیرد :

۹ - ۱ - مشخص کردن رویه‌های مورد استفاده برای تعیین فرصت‌ها و پروژه‌های آتی ؛ این پروژه‌ها باید بازدهی انرژی و صرفه‌جویی در تأسیسات را مد نظر قرار دهند ( تا تضمین نمایند که طراحی و ساخت و سازها ، استانداردهای محلی را رعایت خواهد کرد ) . در روش‌های مورد استفاده برای تحت تأثیر قرار دادن استانداردهای طراحی ، باید مواد قانونی معینی به اسناد تقاضانامه ( Solicitation Documents ) ضمیمه شود تا شرکت بتواند از مزایای خدمات بازبینی طراحی بهره‌مند شود .

۹ - ۲ - مشخص کردن روش‌های مورد استفاده برای به حداقل رساندن مصرف سوخت‌های نفتی ؛ به منظور استفاده از سوخت‌های جایگزین از قبیل گاز طبیعی و منابع سوخت قابل تجدید و گنجاندن معیارهای صرفه‌جویی . همچنین در این بخش باید شیوه‌های مورد استفاده برای تعیین فناوری‌های بالقوه جدید ( به منظور افزایش مقرون بصرفگی ) ، تعیین شود .

۹ - ۳ - توصیف برنامه تعیین مأموریت کارخانه ( طراحی شده برای تضمین عملکرد بهینه انرژی مورد استفاده در سیستم‌های کارخانه ) ؛ مواد قانونی معینی باید به تقاضانامه ضمیمه شود .

۹ - ۴ - تعیین کلیه اقدامات مورد نیاز برای ایجاد یا بهبود شیوه‌های طراحی ، بهره‌برداری از خدمات بازبینی طراحی ، گنجاندن فناوری‌های جدید ، استفاده از روش‌های نگهداری با حداقل هزینه و غیره .

۱۰ - ارزیابی ، ارائه گزارش و توصیه‌ها

این بخش ، موارد زیر را در بر می‌گیرد :

۱۰ - ۱ - مشخص کردن رویه‌های ارزیابی ممیزی انرژی ، شامل یک چک‌لیست برای اجرای خودارزیابی ( از پیشرفت برنامه مدیریت انرژی ) . ارزیابی باید پیشرفت اجزای جداگانه اقدامات و نیز دستیابی کلی به اهداف تعیین شده توسط NEA را پیگیری نماید .

۱۰ - ۲ - تهیه شرح و نمونه‌هایی از گزارش‌های اجرای پس از ممیزی ( ماهانه یا سه ماه یکبار ) ؛ این گزارش‌ها به اداره مرکزی ارائه شده یا از طرف مدیریت در ارتباط با انرژی و مصرف تأسیسات ، پیشرفت و غیره دریافت شده است  
۱۰ - ۳ - توصیف روش‌های جمع‌آوری و ارائه گزارش داده‌ها توسط کارکنان تأسیسات ( به عنوان بخشی از برنامه مدیریت انرژی ) .

۱۰ - ۴ - تعیین اقداماتی برای بهبود روش‌های ارائه گزارش داده‌ها ، در مواردی از قبیل :

۱۰ - ۴ - ۱ - آمار مصرف انرژی

۱۰ - ۴ - ۲ - فعالیت‌های اصلی در اجرای معیارهای صرفه‌جویی

۱۰ - ۴ - ۳ - پیشرفت به سوی تأمین اهداف و مقاصد مرتبط با سال مبنا ( Baseline Year ) و سال قبلی

۱۰ - ۴ - ۴ - توصیف صرفه‌جویی‌های انرژی اشتراکی در فعالیت‌های قراردادی

۱۰ - ۴ - ۵ - توصیف تقاضاهای ناشی از فعالیت‌های جنبی خدماتی مدیریت

۱۰ - ۴ - ۶ - مقایسه‌های معیارسازی ( Benchmarking Comparisons )

۱۰ - ۵ - ارائه یافته‌های مهم ممیزی و توصیه‌های بهبود مدیریت انرژی به طور مفصل ، همراه با دلایل منطقی مربوطه و نیز ارائه برنامه عملی و زمانبندی برای اجرای آنها .

۱۰ - ۶ - مشخص کردن دوره زمانبندی شده برای اجرای بعدی ممیزی انرژی و اجرای ممیزی انرژی برای بار دیگر به منظور تأیید مجدد .

۱۱ - صدور گواهینامه

این بخش ، موارد زیر را در بر می‌گیرد :

۱۱ - ۱ - صدور گواهینامه توسط رهبر گروه ممیزی ( یا مشاور ) و مدیریت ارشد ؛ در صدور گواهینامه ، باید به موارد زیر توجه شود :

۱۱ - ۱ - ۱ - جمع‌آوری داده‌ها برای برنامه مدیریت انرژی باید به طور مستمر و صادقانه انجام شده باشد ؛ همچنین کلیه وسائل کنترل داده‌ها باید از عملکرد مناسبی برخوردار بوده و توسط یک شرکت یا نماینده مجاز ، تنظیم شده یا مورد تأیید قرار گیرد . این وسائل کنترل نباید به هیچ وجه دستکاری شوند .

۱۱ - ۱ - ۲ - در تهیه گزارش ممیزی باید نهایت جدیت ، دقت و مهارت‌های حرفه‌ای مناسب ، به کار گرفته شود ؛ محتوای گزارش باید بیانگر واقعیات و حقایق باشد .

۱۱ - ۱ - ۳ - پایگاه باید به طور کلی از دستورالعمل‌های مربوط به مجموعه برنامه‌های مدیریت انرژی ، پیروی نماید .

۱۱ - ۱ - ۴ - به کارکنان درگیر در عملیات روزانه پس از اجرای توصیه‌ها ، باید آموزش‌های کافی و مناسبی ارائه شده باشد .

**پیوست ۲**

**برنامه راهبردی IEA ECBCS**

**۲۰۰۲-۲۰۰۷**

## صرفه‌جویی در مصرف انرژی ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری

برنامه راهبردی ۲۰۰۲ - ۲۰۰۷

### تحت نظارت سازمان بین‌المللی انرژی

پیشگفتار

بخش اول : محیط‌زیست فعلی

بازار ، جهت و چشم‌انداز

محرک‌های پژوهشی برنامه ۱۹۹۸ - ۲۰۰۱

مصرف انرژی و انتشار CO<sub>2</sub> در بخش ساختمانی

بخش دوم : محرک‌های پژوهشی جدید و گرایش برنامه‌های تحقیق و توسعه ملی

الف ( کاهش انتشار GHG

ب ) رویکرد عملکرد « کل ساختمان »

ج ) پایداری در ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری

د ) تأثیر استانداردهای انرژی بر قابلیت استفاده ، آسایش و بهداشت داخل ساختمان

هـ ) بهره‌برداری از نوآوری و فناوری اطلاعات

و ) یکپارچه‌سازی تغییرات در سبک زندگی ، محیط کاری و کسب و کار

بخش سوم : برنامه راهبردی

بیانیه مأموریت

راهبردهای تحقیق و توسعه

راهبردهای R & D برای طراحی و محیط کسب و کار

راهبردهای R & D برای مصالح ساختمانی (سیستم‌ها و فناوری‌های ساختمان‌سازی )

راهبردهایی برای گسترش و تجاری کردن

اولویت‌های R & D

بخش چهارم : مشارکت و همکاری

مشارکت و همکاری با BRIA ها

مشارکت و همکاری با برنامه گرمایش و سرمایش خورشیدی

مشارکت و همکاری با سایر مؤسسات

پیشگفتار

### سازمان بین‌المللی انرژی

سازمان بین‌المللی انرژی ( International Energy Agency = IEA ) ، در سال ۱۹۷۴ و در چهارچوب سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی ( OECD ) و به منظور اجرای یک برنامه بین‌المللی انرژی ، تأسیس شد . هدف اصلی IEA عبارت است از تشویق و ترویج همکاری میان ۲۴ کشور عضو و افزایش حفظ و تأمین انرژی از طریق صرفه‌جویی در



مصرف ، توسعه انرژی‌های جایگزین و تحقیق ، توسعه و توجیه ( RD&D = Research , Development and Demonstration ) انرژی .

### صرفه‌جویی در مصرف انرژی ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری

IEA از تحقیق و توسعه در حوزه‌های مختلف مربوط به انرژی ، پشتیبانی و حمایت می‌کند . یکی از این حوزه‌ها عبارت است از صرفه‌جویی در مصرف انرژی ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری . IEA به منظور پیش‌بینی دقیق‌تر مصرف انرژی ساختمان‌ها ، روش‌های گوناگونی را مورد حمایت قرار می‌دهد ؛ از جمله مقایسه برنامه‌های کامپیوتری موجود ، نظارت ساختمانی ، مقایسه روش‌های محاسبه ، سیستم‌های مدیریت انرژی ( همراه با کیفیت هوا ) ، تحقیقات درباره محل سکونت و ارزیابی کامل تأثیرات بر مصرف انرژی ساختمان‌های سرپوشیده ( Building Enclosure ) .

### هیأت اجرایی

کنترل کلی برنامه ، بر عهده یک هیأت اجرایی می‌باشد ؛ این هیأت علاوه بر کنترل پروژه‌های فعلی ، حوزه‌های جدیدی را که ممکن است در آنها فعالیت‌های جمعی سودمند باشد ، تعیین می‌نماید .

## بخش اول : محیط‌زیست فعلی

### بازار ، جهت و چشم‌انداز

اهداف فعالیت‌های جمعی در محدوده برنامه ECBCS R&D ، از اهداف کلی IEA سرچشمه می‌گیرند ؛ در واقع ، این اهداف مستقیماً از چالش‌های فعلی مربوط به مصرف انرژی و محیط‌زیست اخذ می‌شوند ، چالش‌هایی که کشورهای عضو IEA در حوزه احداث ، بازار انرژی و تحقیقات و پژوهش ، با آنها دست به گریبانند . برنامه راهبردی پیشین ( ۱۹۹۸ - ۲۰۰۱ ) ، برای پرداختن به محرک‌های پژوهشی تدوین شده بود ( محرک‌هایی که در برنامه راهبردی فعلی نیز تأثیرگذار می‌باشند ) . از زمان برنامه راهبردی پیشین به این سو ، اکثر کشورهای عضو IEA در حوزه‌های زیر ، با چالش‌ها و فرصت‌های عمده دیگری رو به رو شده‌اند :

- بهره‌برداری از نوآوری و فناوری اطلاعات ؛

- تأثیر استانداردهای انرژی بر قابلیت استفاده و بهداشت داخل ساختمان ؛

- یکپارچه‌سازی استانداردها و ابزارهای ساختمانی انرژی ، به منظور تغییر سبک زندگی ، محیط کاری و کسب و کار

### محرک‌های پژوهشی برنامه ۱۹۹۸ - ۲۰۰۱

همان طور که گفته شد ، محرک‌های پژوهشی برنامه راهبردی ۱۹۹۸ - ۲۰۰۱ در برنامه فعلی نیز تأثیرگذار می‌باشند ؛ این محرک‌ها عبارتند از :

الف ) تأثیرات زیست‌محیطی سوخت‌های فسیلی

ب ) فرایند کسب و کار به منظور تأمین اهداف زیست‌محیطی و انرژی

ج ) فناوری‌های ساختمانی به منظور کاهش مصرف انرژی

### الف ) تأثیرات زیست‌محیطی سوخت‌های فسیلی

امروزه نگرانی‌های مربوط به تأثیرات زیست‌محیطی استفاده از سوخت‌های فسیلی ، به نحو چشمگیری افزایش یافته است . در کنفرانس‌های اقلیمی سازمان ملل ، اهداف کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در بخش‌هایی از جهان توسعه یافته ، تصویب شده است . در ارزیابی اثربخشی صرفه‌جویی مصرف انرژی در یک مقیاس اجتماعی ، به طور فزاینده‌ای عواملی از قبیل باران‌های اسیدی ، تأثیرات گلخانه‌ای و کاهش اوزون مورد توجه قرار می‌گیرد . به همین دلیل ، تجزیه و تحلیل‌های چرخه عمر ( Life Cycle Analyses = LCA ) به طور کامل توسعه و گسترش می‌یابد . رویکرد LCA ، ارتباط مستحکم میان استانداردهای صرفه‌جویی انرژی و مقرون بصرگی را به نفع رابطه استانداردها با حفظ محیط‌زیست و کیفیت زندگی تغییر می‌دهد . البته برای مصرف‌کننده فردی ، مقرون بصرگی همچنان مسأله اصلی در انتخاب انرژی باقی خواهد ماند و مسلماً این مغایرت میان منافع افراد و مصالح جامعه ، در آینده به یک معضل سیاسی تبدیل خواهد شد .

### ب ) فرایند کسب و کار به منظور تأمین اهداف زیست‌محیطی و انرژی

بسیاری از کشورهای عضو IEA به منظور پیروی از مقاصد کاهش انتشار CO<sub>2</sub> ، اهدافی را برای صرفه‌جویی در مصرف انرژی تدوین کرده‌اند . در میان این اهداف ، کاهش مصرف انرژی در بخش ساختمانی از اهمیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار می‌باشد . استانداردهای معمولی برای افزایش بازدهی انرژی ، عبارتند از اصول و ضوابط ساختمانی انرژی

مبتنی بر عملکرد، استانداردهای انرژی سختگیرانه‌تر، اعمال مالیات بر انتشار CO<sub>2</sub>، انتشار وسیع اطلاعات بررسی شده و پروژه‌های مدیریتی توجیهی و مبتنی بر تقاضا ( Demonstration and Demand – Side Management Projects ) به هنگام اجرای اصول و ضوابط ساختمانی انرژی مبتنی بر عملکرد، مشکلاتی نمایان می‌شود که مربوط است به محدودیت‌ها و قابلیت اطمینان فعلی ابزارهای ارزیابی عملکرد انرژی.

### ج) فناوری‌های ساختمانی به منظور کاهش مصرف انرژی

راه‌حل‌های فنی تلاش می‌کنند که به هدر رفتن گرما را هر چه بیشتر به حداقل برسانند. این کار به شیوه‌های مختلفی تحقق می‌یابد؛ از جمله استفاده از پنجره‌هایی با عملکرد بالا و پوشش‌های بخوبی عایق‌بندی شده و سیستم‌های بازیافت انرژی با بازدهی بالا، استفاده مؤثرتر از انرژی ارائه شده توسط HVAC پیشرفته و سیستم‌های آب گرم و روشنایی، استفاده بهینه از انرژی قابل تجدید (به واسطه استعمال فعال و منفعل } Active and Passive Usage { انرژی خورشیدی) و پمپ حرارتی و چیلرهای جذبی (Absorption Chiller) و محصولات مختلط (Combined Production) و غیره. به علاوه، در دهه‌های آینده در اکثر کشورها، شاهد دوره‌ای خواهیم بود که در طی آن، در سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی ساختمان‌ها، انرژی‌های قابل تجدید جایگزین سوخت‌های فسیلی خواهند شد.

### اهداف

همانند برنامه راهبردی پیشین، در برنامه فعلی نیز اهداف صرفه‌جویی در مصرف انرژی در بخش ساختمانی، بازدهی انرژی و زیست‌محیطی در ساختمان‌های جدید و بازسازی شده را توأم در نظر می‌گیرد. هدف برنامه فعلی برای ساختمان‌های جدید، عبارت است از کاهش مصرف انرژی و آلاینده‌گی ساختمانی تا ۷۰٪ - ۹۰٪ استاندارد ساختمان‌های جدید در اوایل دهه ۱۹۹۰ (در مرحله بعد، این مقدار به ۱۰۰٪ خواهد رسید). در ساختمان‌های بازسازی شده، هدف عبارت است از به نصف رساندن مصرف انرژی در قبل از بازسازی. در نهایت باید گفت که مسأله اصلی در برنامه‌های ملی، صرفاً ایجاد و توسعه فناوری‌های مؤثر زیست‌محیطی و انرژی نیست، بلکه توجیه و تجاری کردن این فناوری‌ها و رفع موانع نیز مد نظر می‌باشد. در بسیاری از کشورهای عضو IEA، اصول و ضوابط ساختمان‌سازی مورد اصلاح و تجدید نظر قرار گرفته است (یا در حال اصلاح است)؛ در نتیجه این اصلاحات، به جای مقررات مربوط به مصالح ساختمانی، قوانینی برای مصرف انرژی تدوین شده است. علاوه بر این، یکی از اهداف تحقیق و توسعه عبارت است از کاهش هزینه فناوری پیشرفته انرژی ساختمانی.

### مصرف انرژی و انتشار CO<sub>2</sub> در بخش ساختمانی

مقدار کل انرژی مصرف شده در ساختمان‌های غیر صنعتی، از کشوری به کشور دیگر متغیر می‌باشد (از ۳۰٪ تا ۵۰٪). این مقدار در اکثر کشورهای اروپایی و کانادا ۴۰٪ و در ایالات متحده ۳۰٪ است. البته کشورهای فاقد صنایع سنگین (مثل دانمارک و هلند) مستثنا می‌باشند. به همین ترتیب، مصرف انرژی در محیط ساختمان‌ها نیز از ۵۰٪ تا ۷۰٪ متغیر است. در شکل شماره ۱، تخمینی از انرژی مصرف شده در بخش ساختمانی کشورهای عضو OECD ارائه شده است.

دو حوزه اصلی مصرف انرژی در ساختمان‌های غیر صنعتی ، عبارتند از ساختمان‌های مسکونی و سایر ساختمان‌ها ( از قبیل مدارس ، بیمارستان‌ها ، دفاتر و اماکن تجاری ، هتل‌ها ، رستوران‌ها و فروشگاه‌ها ) . مصرف انرژی در ساختمان‌های غیر صنعتی ، به طور تخمینی به ترتیب زیر می‌باشد :

- سه‌چهارم ساختمان‌های غیر صنعتی ، مسکونی هستند .
- دوسوم انرژی مصرفی ساختمان‌های غیر صنعتی ، در ساختمان‌های مسکونی مصرف می‌شود .
- یک‌چهارم کل انرژی ، در ساختمان‌های مسکونی مصرف می‌شود .
- یک‌دوازدهم کل انرژی ، در سایر ساختمان‌های غیر صنعتی مصرف می‌شود .

در مقایسه با سایر بخش‌ها ، بخش ساختمانی بیشترین سهم انتشار CO<sub>2</sub> را به خود اختصاص می‌دهد ( شامل انتشار CO<sub>2</sub> مربوط به مصرف برق در این ساختمان‌ها ) . مقایسه میانگین بازدهی سهام سرمایه ( Capital Stocks ) فعلی با بازدهی بهترین فناوری‌های موجود ، نشان می‌دهد که امکان صرفه‌جویی بالقوه مصرف انرژی تا حد قابل ملاحظه‌ای وجود دارد ؛ این صرفه‌جویی‌های بالقوه ، مطابق با برآورد IEA به ترتیب زیر می‌باشند :

۲۰٪ - ۶۰٪ در گرمایش و تهویه مطبوع فضای مسکونی ؛ ۲۰٪ - ۶۰٪ در گرمایش آب ساختمان‌های مسکونی ؛ ۴۰٪ - ۶۰٪ در سرمایش ساختمان‌های مسکونی ؛ ۵۰٪ - ۷۰٪ در روشنایی ساختمان‌های مسکونی ( مختلط با گرمایش و تهویه مطبوع فضای تجاری ) و ۲۰٪ - ۵۰٪ در روشنایی ساختمان‌های تجاری .

## بخش دوم : محرک‌های پژوهشی جدید و گرایش برنامه‌های تحقیق و توسعه ملی

برنامه‌های ملی برای پژوهش انرژی در کشورهای عضو IEA ، بر جوانب مختلفی متمرکز شده و از سال ۱۹۷۳ تا ۲۰۰۱ به شیوه‌های متفاوتی توسعه یافته است . کشورهای عضو IEA ، در حوزه‌های زیر با چالش‌های نوینی مواجه شده‌اند :

### الف ( کاهش انتشار GHG

ایجاد شاخص‌های عملکرد و ابزاری برای تبدیل تأثیرات فناوری‌های ساختمانی و فرایندهای متفاوت به کاهش / افزایش انتشار GHG ، همچنان به عنوان یک چالش محسوب می‌شود .

### ب ( رویکرد عملکرد « کل ساختمان »

این امر مستلزم توجه به کلیه مراحل فرایند ساختمان‌سازی ( از طراحی تا تخریب ) ، تعهد تمامی شرکت کنندگان ، یکپارچه‌سازی بهینه مصالح ساختمانی و تجهیزات و سیستم‌ها می‌باشد . امور مذکور به طور سنتی ، مهم‌ترین جوانب برنامه‌های تحقیق و توسعه محسوب می‌شوند .

### ج ( پایداری در ساختمان‌های مسکونی و اداری – تجاری

تمامی کشورهای عضو IEA بر روی یک برنامه ملی برای توسعه پایدار فعالیت می‌کنند . مفهوم پایداری در ساختمان‌های مسکونی و اداری – تجاری ، در بسیاری از کشورها ، نقطه پیشرفت منافع محسوب می‌شود . البته این مفهوم مستلزم یک رویکرد کامل و جامع می‌باشد . در کل رویکرد پایداری ، انرژی بخش بسیار مهمی به شمار می‌آید . در این رویکرد ، انرژی از فناوری جدید مبتنی بر روش‌های LCA مهم‌تر می‌باشد ( این فناوری هنوز به پژوهش و مشارکت بین‌المللی بیشتری نیازمند است ) .

### د ( تأثیر استانداردهای انرژی بر قابلیت استفاده ، آسایش و بهداشت داخل ساختمان

مسئله کیفیت هوای داخل ساختمان ( Indoor Air Quality = IAQ ) و بهداشت داخل ساختمان به طور کلی ، از دهه گذشته مطرح شده است . این امر کاملاً مشخص شده که صرفه‌جویی در مصرف انرژی به قیمت از بین رفتن کیفیت هوای داخل ساختمان ، به هیچ وجه مقرون به صرفه نمی‌باشد . ثابت شده است که IAQ نامناسب ، غیبت از کار و هزینه‌های بهداشتی را افزایش داده و رضایت و بهره‌وری ساکنان ساختمان را کاهش می‌دهد . با توجه به اینکه حدود ۹۰٪ از کل هزینه‌های عملیاتی ساختمانی‌های اداری / تجاری را دستمزدها و حقوق کارکنان تشکیل می‌دهد ، اهمیت آسایش و سلامت ساکنان این قبیل ساختمان‌ها ، بیش از پیش اهمیت می‌یابد . بنابراین تحقیق و توسعه در زمینه کنترل منابع و تهویه مؤثر ، الزامی می‌باشد . بسیاری از سیستم‌های خودکار ، از قبیل وسایل سایه‌انداز خودکار ( Automated Shading Devices ) ، مقرون به صرفه نبوده و مطابق با نیازهای مصرف‌کننده طراحی نشده‌اند .

## هـ) بهره‌برداری از نوآوری و فناوری اطلاعات

به دلیل پیشرفت‌های عمده در فناوری اطلاعات و دانش، امکان نوآوری و خلاقیت در صنعت ساختمان‌سازی (همچون سایر صنایع) فراهم شده است. برنامه راهبردی ECBCS، نوآوری‌های مختلفی را جستجو خواهد کرد؛ از قبیل نوآوری در توسعه یا بهبود محصولات (مثل عایق‌بندی با عملکرد بالا)، نوآوری در کاربرد فناوری اطلاعات (مثل توسعه ابزارهای طراحی واکنشی)، سیستم‌های پیشرفته مدیریت انرژی و غیره.

## و) یکپارچه‌سازی تغییرات در سبک زندگی، محیط کاری و کسب و کار

گرایش فناوری (به ویژه در عرصه فناوری اطلاعات) و اجتماعی جدید، تأثیر عمده‌ای بر ویژگی‌های محل سکونت، محیط کاری و فعالیت‌های ساختمان‌سازی (از طراحی تا ساخت) به جای گذاشته است. به منظور تضمین نتایج فعالیت‌های IEA، توجه به چنین تغییراتی بسیار مهم می‌باشد.

## بیانیه مأموریت

مأموریت IEA ECBCS ( صرفه‌جویی در مصرف انرژی ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری ) ، به شرح زیر بیان می‌شود :

« تسهیل و تسریع ارائه صرفه‌جویی در مصرف انرژی و فناوری‌های پایدار ( موافق با محیط‌زیست ) در ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری ؛ به واسطه نوآوری و پژوهش در تصمیم‌گیری ، سیستم‌ها و تجهیزات ساختمانی و تجاری کردن » .

## راهبردهای تحقیق و توسعه

راهبردهای تحقیق و توسعه ( R & D ) ، از محرک‌های پژوهشی ، برنامه‌های ملی کشورهای عضو IEA و گردهمایی کشورهای عضو با عنوان « ساختمان‌سازی آینده » ( برگزار شده در ماه می ۲۰۰۱ ) اخذ می‌شود . راهبردهای R & D ، برنامه مشترکی برای اعضای هیأت اجرایی فراهم می‌سازد که از طریق آن ، بهره‌برداری از فرصت‌های فناوری برای صرفه‌جویی انرژی در بخش ساختمانی و حذف موانع فنی برای رواج فناوری‌های جدید صرفه‌جویی انرژی در بازار ، میسر می‌شود . راهبردهای R & D برای ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری مورد استفاده قرار گرفته و از سه جنبه بر صنعت ساختمان‌سازی تأثیر می‌گذارد ؛ این سه جنبه عبارتند از :

- ۱ - طراحی و محیط کسب و کار
- ۲ - سیستم‌ها و فناوری‌های ساختمان‌سازی
- ۳ - گسترش و تجاری کردن

### ۱ - راهبردهای R & D برای طراحی و محیط کسب و کار

راهبرد : توسعه فرایندهای یکپارچه تصمیم‌گیری برای در بر گرفتن استانداردهای صرفه‌جویی انرژی ( به منظور ایجاد ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری سالم‌تر و پایدارتر )  
بازدهی انرژی در صورتی امکان‌پذیر خواهد بود که با تمامی عوامل تأثیرگذار بر عملکرد ساختمان تلفیق شود . در حال حاضر روش‌های مناسب بهینه‌سازی میان راه‌حل‌های متفاوت ، وجود ندارد . بدین منظور لازم است کلیه عوامل طراحی ( از قبیل محیط ، انرژی ، اقتصاد ، بهداشت داخل ساختمان ، پایداری و نیازمندی‌های مصرف‌کنندگان ) دچار تغییر و تحول شوند ؛ تغییر و تحول در روش‌های طراحی فنی و معماری و نیز مفاهیم جدید ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری . اصل اولیه عبارت بود از طراحی عمر خدمت ( Service Life ) .

**راهبرد :** توسعه ابزارهای طراحی ، روش‌های پیش‌بینی و شیوه‌هایی برای تضمین صرفه‌جویی در مصرف انرژی ( ضمن بهبود سلامت و رضایت ساکنان ساختمان )

تصمیم‌گیری در مرحله طراحی مقدماتی ، از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد . ابزارهای طراحی در پیش‌بینی عملکرد انرژی ، هزینه‌ها و محیط داخل ساختمان ، نقش مهمی دارند ؛ این ابزارها عواملی از قبیل روشنایی ، IAQ و آسایش گرمایشی را در بر می‌گیرند .

**راهبرد:** استفاده از روش‌های LCA علمی، به منظور محاسبه تأثیرات انرژی و زیست‌محیطی ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری

در تصمیم‌گیری و طراحی ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری، روش‌های مناسب تجزیه و تحلیل چرخه عمر هنوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. به علاوه، برنامه راهبردی فعلی، شاخص‌های عملکردی را در بر می‌گیرد تا از این طریق، تأثیرات انرژی و زیست‌محیطی بر عمر خدمت مفروض ساختمان‌ها را محاسبه نماید.

## ۲ - راهبردهای R & D برای مصالح ساختمانی (سیستم‌ها و فناوری‌های ساختمان‌سازی)

**راهبرد:** توسعه نوآوری در مصالح ساختمانی و دانش مربوط به تأثیرات زیست‌محیطی پوشش‌ها و مصالح ساختمانی (این امر به فرایند طراحی و احداث یاری می‌رساند)

به منظور توسعه پوشش‌ها و مصالح ساختمانی مقرون به صرفه و با عملکرد بالا، بهره‌برداری از پیشرفت‌های عمده در سایر حوزه‌ها ضروری می‌باشد. این قبیل نوآوری‌ها به منظور بازدهی انرژی، تأثیرات زیست‌محیطی و آلاینده‌گی کمتر ایجاد می‌شوند. احداث، استفاده و تخریب ساختمان‌ها نیز تأثیرات زیست‌محیطی دیگری به وجود می‌آورد؛ به عنوان مثال از طریق مصرف انرژی در تولید مصالح، انتشار ترکیبات مضر در هوای داخلی و بیرونی ساختمان، دورریزی مصالح و تأثیر بر مناظر طبیعی، آب‌های زیرزمینی، خاک و منابع آبی.

**راهبرد:** بهبود عملکرد حرارتی پوشش‌های ساختمانی، به منظور به حداقل رساندن بار گرمایشی و سرمایشی و یکپارچه‌سازی راه‌حل‌ها با سایر سیستم‌های ساختمانی

علی‌رغم پیشرفت‌های عمده، همچنان ضرورت بهبود عملکرد حرارتی پوشش‌های ساختمانی و تضمین یکپارچگی آن با سایر سیستم‌های ساختمانی (از قبیل HVAC و روشنایی چراغ / نور خورشید)، احساس می‌شود. پوشش ساختمان، وظایف و عملکردهای مختلفی را بر عهده دارد. در واقع، پوشش ساختمان باید به عنوان یک سیستم کامل در نظر گرفته شود (نه یک جزء مستقل از ساختمان).

**راهبرد:** بهبود عملکرد و بازدهی انرژی HVAC و سیستم‌های روشنایی و بهینه‌سازی راه‌حل‌های یکپارچه استفاده از برق، تأثیر عمده‌ای بر مصرف سوخت‌های فسیلی و محیط به جای می‌گذارد. در بسیاری از کشورهای عضو IEA، استانداردهای انرژی برای سیستم‌های HVAC و وسایل خانگی تدوین شده است. به علاوه، نور خورشید منبع پایداری از انرژی است که می‌توان آن را با سیستم‌های روشنایی تلفیق نمود. تلفیق سیستم‌های روشنایی و HVAC، هنوز در مراحل اولیه به سر می‌برد و در این زمینه، R & D مورد نیاز می‌باشد.

**راهبرد:** توسعه و اجرای روش‌های علمی، به منظور کاهش بار تهویه و بهبود کیفیت هوای داخل ساختمان بهبود استانداردهای زندگی در سراسر جهان، استانداردهای آسایش و رفاه ساکنان ساختمان را افزایش داده است. توسعه بازدهی انرژی و سیستم‌های مؤثر تهویه، مستلزم چالش بسیار عظیمی می‌باشد. وظیفه کاهش انرژی برای تهویه و بهبود IAQ، این موارد را در بر می‌گیرد: کنترل منابع (انتشار آلاینده‌گی)، بازدهی سیستم، مقادیر استاندارد تهویه و غیره. فقدان آستانه‌هایی برای انتشار مواد آلوده کننده، تدوین دستورالعمل‌های تهویه را بسیار دشوار می‌سازد.



**راهبرد:** توسعه، توجیه و اجرای مدیریت انرژی پیشرفته و مطابق نظر مصرف کننده، ساختمان‌های هوشمند و سیستم‌های کنترل (با وجود پیشرفت‌های فناوری حسگرها، فناوری‌های بیسیم، رابط‌های سیستمی و نیازمندی‌های مصرف‌کنندگان)

سیستم‌های فنی ساختمان‌ها، پیچیده‌تر شده و شناخت عملیات بهینه آنها توسط یک متصدی معمولی غالباً بسیار دشوار می‌باشد. راهبردهای جدید کنترل سیستم‌های HVAC، از انعطاف‌پذیرترین و مقرون به صرفه‌ترین فناوری‌ها (به لحاظ مصرف انرژی) برای ساختمان‌های جدید و فعلی محسوب می‌شوند. این امر مستلزم پیشرفت فناوری حسگرها، الگوریتم‌های رابط و درک رضایت / پذیرش این فناوری‌های جدید از سوی ساکنان می‌باشد.

**راهبرد:** ارائه مفهوم بازسازی مقرون به صرفه برای ساختمان‌هایی با جدیدترین فناوری‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی

گرایش اصلی در بازار ساختمان‌سازی، عبارت است از افزایش شرایط نگهداری، تعمیر و تعویض. در دهه آینده، در بسیاری از کشورهای صنعتی، بازسازی ساختمان‌ها بخش عمده‌ای از بازار ساختمانی را به خود اختصاص خواهد داد.

**راهبرد:** ارزیابی عملی مفاهیم مصرف انرژی اندک و مشارکت بهینه با IEA SHC در زمینه منابع انرژی قابل تجدید در ساختمان‌ها

بسیاری از دانشمندان ادعا کرده‌اند که امکان احداث ساختمان‌هایی با مصرف انرژی صفر وجود دارد. البته هرگز مفهوم ساختمان‌هایی با مصرف انرژی صفر و هزینه‌های تخمینی آن و نیز پروژه‌های توجیهی - نمایشی مربوطه، به مرحله عمل در نیامده است. از سوی دیگر، امکان احداث ساختمان‌هایی با مصرف انرژی اندک (تقریباً با همان هزینه ساختمان‌های معمولی فعلی) وجود دارد.

**راهبرد:** توسعه و توجیه مفاهیم و سیستم‌های خلاقانه برای نیروی برق محلی، تولید گرمایش و سرمایش و سیستم‌های توزیع در ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری، در مشارکت با سایر BRIA ها (از قبیل ذخیره‌سازی انرژی، گرمایش ناحیه‌ای و مدیریت مبتنی بر تقاضا)

حذف نظارت دولتی از انرژی، فرصت‌های جدیدی برای تولید برق به وجود می‌آورد. بدین ترتیب، ایجاد دو نوع انرژی از یک سوخت (Co - Generation) در مقیاس کوچک و محلی و سیستم‌های گرمایش / سرمایش ناحیه‌ای، به نحو وسیعی گسترش می‌یابد.

### ۳ - راهبردهایی برای گسترش و تجاری کردن

**راهبرد:** توجیه و اثبات از طریق تجارب میدانی و فناوری‌های خلاقانه سالم، مناسب با محیط‌زیست و دارای بازدهی انرژی (در محدوده چشم‌انداز IEA ECBCS)

**راهبرد:** توسعه فناوری‌های بازدهی انرژی (فناوری‌هایی عملی، مطابق نظر مصرف کننده و سفارشی شده با نیازمندی‌های مصرف‌کنندگان نهایی)

اعضای هیأت اجرایی و عوامل عملیاتی، فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده ECBCS را در خلال پنج سال ۲۰۰۲ - ۲۰۰۷ تعیین کرده‌اند. اولویت‌ها مبتنی هستند بر محرک‌های پژوهشی مذکور؛ دیگر مسائل مهم عبارتند از: شاخص‌های عملکرد برای پایداری و قابلیت دوام، تأثیرات زیست‌محیطی، کاهش انتشار GHG در ساختمان‌ها، کاهش مصرف انرژی ضمن بهبود کیفیت هوای داخل ساختمان، مسأله مصرف انرژی ساختمان‌های بازسازی شده، سیستم‌های پیشرفته کنترل و نوآوری و فناوری اطلاعات (به منظور بهبود بازدهی انرژی و تأثیرات زیست‌محیطی ساختمان‌ها).

هیأت اجرایی پس از یک دوره ۵ ساله، اولویت‌های R & D را مورد اصلاح و تجدید نظر قرار می‌دهد.

## بخش چهارم : مشارکت و همکاری

به منظور بازدهی بالا در برنامه R & D و حذف دوباره کاری ها ، مشارکت و همکاری با سایر موافقت نامه های اجرایی مربوط به ساختمان سازی در IEA ، از اهمیت بسیاری برخوردار می باشد . تشریک مساعی با برنامه های راهبردی ، نقطه آغازی است برای تعیین موضوعات مشترک R & D . سایر فعالیت ها در این زمینه ، عبارتند از تبادل اطلاعات ، برگزاری پروژه ها و نشست های مشترک در زمینه علائق و نگرانی های مشترک . وظیفه رؤسای هیأت های اجرایی عبارت است از آگاه کردن سایرین از وظایفشان و جستجوی زمینه های علائق و نگرانی های مشترک .

### مشارکت و همکاری با BRIA ها

ECBCS به همکاری با فعالیت های پژوهشی خود ادامه خواهد داد ؛ شامل ضمایم و برنامه ریزی های راهبردی همراه با تمامی BRIA ها ( موافقت نامه های اجرایی مربوط به ساختمان سازی در IEA یا Building – Related Implementing Agreements ) ، از طریق ضمایم مشترک و BCG ( گروه همکاری های ساختمانی یا Building Coordination Group ) .

### مشارکت و همکاری با برنامه گرمایش و سرمایش خورشیدی

گرچه IEA برای بخش ساختمانی برنامه های متعددی تدوین کرده است ، اما ECBCS و برنامه گرمایش و سرمایش خورشیدی ( Solar Heating and Cooling = SHC ) عمدتاً بر ساختمان های مسکونی و اداری - تجاری ، متمرکز می باشند . میان این دو برنامه ، تشریک مساعی مناسبی وجود دارد ؛ چرا که یکی از برنامه ها ، کاهش مقرون به صرفه تقاضای انرژی را جستجو می کند و دیگری ، در صدد تأمین بخش عظیمی از این تقاضا ( از طریق انرژی خورشیدی ) می باشد . ترکیب تأثیرات این دو برنامه ، به ساختمان هایی منجر خواهد شد که انرژی اندکی مصرف می کنند ؛ لذا هزینه ، مصرف منابع معمولی انرژی و نیز انتشار گازهای گلخانه ای در این قبیل ساختمان ها ، کاهش خواهد یافت . حوزه های پاسخگویی و مسئولیت این دو برنامه مورد بررسی قرار گرفته و درباره آن توافق حاصل شده است . ECBCS عمدتاً مسؤول استفاده مؤثر از انرژی در ساختمان های مسکونی و اداری - تجاری می باشد ؛ در حالی که فناوری های خورشیدی و طراحی آنها ( به منظور تأمین انرژی ساختمان ها ) ، در حوزه مسئولیت برنامه SHC قرار دارد .

هیأت های اجرایی ، فعالیت های اجرا شده توسط این دو برنامه را هماهنگ می سازند . این هیأت ها هر دو سال یکبار ، نشست هایی برگزار می کنند . در این نشست ها ، موضوعات مورد علاقه مشترک بحث و بررسی می شود ؛ شامل وظایف برنامه ریزی شده جدید ، اثربخشی برنامه و فرصت هایی برای موفقیت از طریق تشریک مساعی و غیره . برنامه ها متناسب هستند با یک رویه رسمی برای هماهنگ سازی فعالیت های کاری . تحت این موافقت نامه ، در خلال برنامه ریزی اولیه برای هر وظیفه / ضمیمه جدید ( که توسط هر برنامه اجرا می شود ) ، سایر هیأت های اجرایی ، میزان همکاری را تعیین خواهند کرد ( در صورت وجود همکاری ) . دامنه همکاری ها متفاوت می باشد ، از تبادل اطلاعات ، تهیه پیش نویس برنامه کاری ضمیمه / وظیفه ، مشارکت در نشست های ضمیمه / وظیفه تا همکاری های پژوهشی مشترک .

بیانیه‌های مأموریت هر دو برنامه در این نکته مشترک است که هر دو در صدد کاهش هزینه انرژی مصرفی ساختمان‌ها می‌باشند؛ یکی از طریق احداث ساختمان‌هایی با بازدهی بیشتر انرژی و دیگری با استفاده از طراحی‌ها و فناوری‌های خورشیدی. مأموریت‌های دو برنامه عبارتند از:

**برنامه ECBCS:** تسهیل و تسریع ارائه صرفه‌جویی در مصرف انرژی و فناوری‌های پایدار (موافق با محیط‌زیست) در ساختمان‌های مسکونی و اداری - تجاری؛ به واسطه نوآوری و پژوهش در تصمیم‌گیری، سیستم‌ها و تجهیزات ساختمانی و تجاری کردن.

**برنامه SHC:** تسهیل یک آینده پایدار (موافق با محیط‌زیست)، از طریق استفاده بیشتر از طراحی‌ها و فناوری‌های خورشیدی.

هر دو برنامه، فعالیت‌های خود را حول محور مجموعه‌ای از اهداف سازماندهی می‌کنند. چهار هدف در هر دو برنامه یکسان می‌باشد که عبارتند از:

۱ - توسعه فناوری از طریق مشارکت بین‌المللی

۲ - انتشار اطلاعات میان مخاطبانی معین

۳ - بهبود استانداردهای ساختمانی

۴ - تعامل با کشورهای در حال توسعه

اهداف دیگر دو برنامه متفاوت می‌باشند. برنامه ECBCS، چرخه عمر زیست‌محیطی ساختمان‌ها، مواد و مصالح سازنده آنها و نیز کیفیت هوای داخل ساختمان را مورد بررسی قرار می‌دهد؛ در حالی که برنامه SHC، تأثیرات بازار و مزایای زیست‌محیطی طراحی‌ها و فناوری‌های خورشیدی را مد نظر دارد. هر دو هیأت اجرایی واقفند که به جوانب ستایش‌انگیز بخش ساختمانی می‌پردازند و متعهدند که به همکاری خود تا کاهش هزینه انرژی مصرفی در بخش ساختمانی ادامه دهند.

### **مشارکت و همکاری با سایر مؤسسات**

به منظور تقویت انتشار اطلاعات، همکاری با مراکز اطلاعات IEA (از قبیل CADDET و ETDE) ضروری می‌باشد. به منظور بهبود استفاده از نتایج در عمل، همکاری و مشارکت با CIB ایجاد شده است. همچنین در خلال این برنامه راهبردی، به طور رسمی مشارکت با ISO و EU ایجاد خواهد شد.