



سازمان بهره‌وری انرژی ایران
(سابا)



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

چک لیست و فهرست شناسایی فرصت های صرفه جویی و بهینه سازی مصرف انرژی

(ممیزی انرژی سریع در ساختمان)

مربوط به :

کارگاه های آموزشی تربیت مدیران انرژی
برای ساختمان های وزارت نیرو و تحت پوشش

تهیه کننده : مهندس سعید امانی

مدیر دفتر بهره وری انرژی یخش ساختمان

این چک لیست توسط شرکت کنندگان در کارگاه آموزشی (مسئولین و مدیران انرژی ساختمان ها) بعنوان پروژه عملی این دوره، تعیین وضعیت شده و به همراه پرسشنامه اطلاعات انرژی تکمیل شده و گزارش انجام ممیزی سریع در ساختمان مربوطه، حاوی فهرست فرصت های صرفه جویی انرژی، راه کارهای بهینه سازی و کاهش مصرف انرژی، برای سازمان بهره وری انرژی ایران (سابا) ارسال گردد. گواهینامه تأیید پایان موفقیت آمیز این دوره، پس از دریافت گزارشات مذکور از طرف وزارت نیرو و سابا، جهت شرکت کنندگان فعال، صادر و ارسال خواهد شد.

فهرست بازرسی اقدامات و راهکارهای صرفه‌جویی انرژی

ب - ۱: فهرست بازرسی اقدامات کم هزینه

نوع سیستم: پوسته ساختمان

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				الف) زمانبندی فعالیت ها
				۱- تهیه برنامه زمانبندی بهره برداری و تعمیرات روزانه (در صورت امکان)
				۲- خاموش کردن تجهیزات بلااستفاده در خلال ساعات بی کاری. تعلیم کارکنان نسبت به بهره برداری صحیح از ماشین آلات، طرز خاموش کردن و نصب تابلوها و علائم مربوط به دستورالعمل بهره برداری از تجهیزات.
				۳- در خلال ساعات تعطیلی فعالیتها، سیستمهای موجود در فضاهای بلااستفاده خاموش می‌شود.
				۴- بکارگیری وسایل نشان دهنده تعداد باز و بسته شدن درهای داخلی ساختمان
				ب) تعمیرات
				۱- تعویض جداره های پنجره های شکسته شده
				۲- تعویض نوارهای درزبندی پوسیده یا خراب شده
				۳- تنظیم دوره ای حسگرهای کنترل پرده و کرکره های خودکار، تعمیر پرده و کرکره های معیوب و تعویض تیغه های افتاده کرکره ها.
				۴- تعمیر درها و پنجره هایی که درست بسته نمی‌شوند.

ادامه فهرست بازرسی اقدامات کم هزینه

نوع سیستم: پوسته ساختمان

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				ج) کنترل
				۱- کنترل کلیه پنجره های بازشو و اتصالات درزبندی هوا
				۲- بازرسی کلیه درهای خودکار به جهت حصول اطمینان از عملکرد صحیح سیستم بسته شدن خودکار. تنظیم سرعت بسته شدن درهای خودکار
				۳- مسدود کردن و یا درزبندی سقفهای بازشو بلااستفاده و یا دودکش های ترک خورده
				۴- کنترل کلیه زمان سنجها یا سایر تجهیزات کنترل به منظور حصول اطمینان از عملکرد صحیح آنها، تنظیم زمان مناسب برای روز و شب به منظور برنامه ریزی درست نقاط تنظیم ترموستات ها. پرهیز از تنظیم های غیر مجاز.
				د) در گیر کردن ساکنین
				۱- نصب علائم هشداردهنده به ساکنین جهت پرهیز از باز گذاشتن پنجره ها در خلال بهره برداری از تجهیزات سرمایش و گرمایش
				۲- تهیه قوانین و دستورالعمل های مناسب و یا نصب علائم هشداردهنده روی درهای خارجی یا مشرف به فضاهای کنترل نشده به منظور بسته نگهداشتن اینگونه درها در مواقع بلااستفاده
				۳- نصب علائم هشداردهنده روی دیوارهای مجاور درهای پر رفت و آمد به منظور رعایت حداقل میزان باز و بسته کردن اینگونه درها.

ادامه فهرست بازرسی اقدامات کم هزینه

نوع سیستم: پوسته ساختمان

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۴- آگاه کردن مدیران ادارات و مسئولین ساختمان نسبت به امکان صرفه جویی انرژی از طریق بستن پرده‌ها و کرکره‌ها در خلال شب. تبیین موضوع به سایر کارکنان از طریق ایشان جهت انجام اینکار.
				۵- جابجایی میز و صندلی های کار و دور کردن آنها از جداره های خارجی (اینکار باید با در نظر داشتن میزان دریافت نورطبیعی لازم از پنجره ها انجام گیرد).
				۶- تهیه نمودارهای نشاندهنده میزان مصرف و آمار هزینه های ماهیانه انرژی توسط مدیر انرژی و یا سرپرست واحد بهره برداری فنی و مقایسه آنها با شرایط دوره های قبل و تعدیل بودجه لازم.
				الف) درزبندی و هوابندی
				۱- استفاده از نوارها، واشرها و سایر لوازم مناسب برای درزبندی و هوابندی کلیه بازشوها، و مجاری ورود و نفوذ هوا مانند اطراف لوله ها، اطراف دیوار سیستم های سرمایش و گرمایش دیواری و پنجره‌ای.
				۲- درزبندی گرداگرد قاب درها
				۳- درزبندی گرداگرد قاب پنجره ها (از داخل و خارج)
				۴- حصول اطمینان از بسته بودن و درزبندی مناسب درهای راهروها و پشت بام و خرپشته.
				۵- تعویض و یا تعمیر واشرهای معیوب گرداگرد درهای گاراژها.

ادامه فهرست بازرسی اقدامات کم هزینه

نوع سیستم: پوسته ساختمان

فرصت های صرفه جویی انرژی	درج علامت در صورت وجود	شخص مسئول	تاریخ شروع	ملاحظات
ب) بازشوهای خارجی				
۱- محفوظ کردن و پوشاندن کلیه پنجره ها و سیستمهای تهویه پنجره ای در مواقع عدم استفاده از آنها.				
۲- بررسی امکان نصب سیستمهای درب بند کنترل اتوماتیک، روی کلیه درهای ورودی و خروجی ساختمان.				
۴- درزبندی گرداگرد اتاقک آسانسور ها، سقف و کف آن.				
ج) محوطه و فضای سبز				
۱- استفاده از درختان پربرج و پوشش گیاهی در جهات جنوب و غرب، اطراف ساختمان به منظور جلوگیری از تماس مستقیم نور خورشید در خلال فصل تابستان.				
۲ - کاشت گیاهان همیشه سبز نیز در جهت شمالی ساختمان به حفاظت ساختمان در برابر وزش بادهای سرد در خلال زمستان کمک می کند.				

ب - ۲: فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: پوسته ساختمان

فرصت های صرفه جویی انرژی	درج علامت در صورت وجود	بازگشت سرمایه ساده (سال)	شخص مسئول	تاریخ شروع	ملاحظات
الف) عایقکاری					
۱- نسبت به عایق کاری پشت بام خانه (خصوصاً ساختمان‌های ۲۰ سال و قدیمی‌تر) اقدام شود.					
۲- نسبت به عایق کاری و یا ارتقاء کیفیت عایق در کف طبقه همکف که بالای گاراژ یا پیلوت قرار دارد اقدام شود.					
۳- اگر بازسازی کلی ساختمان را مد نظر دارید سعی نمائید که دیوارهای جانبی ساختمان نیز عایقکاری شوند.					
۴- نسبت به عایقکاری دوباره کانال‌های سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی که بر روی پشت بام قرار دارند اقدام نمائید.					
ب) تغییر پنجره‌ها					
۱- پنجره‌های مقاوم در برابر بارهای شدید و کپی تعبیه شوند.					
۲- در مکانهایی که بادهای شدید به مدت طولانی می‌وزند سعی شود که از حفاظ‌های بیرونی برای مقابله با باد استفاده شود.					
۳- از ورود گرمای اضافی نور خورشید با تعبیه سایبان‌های بیرونی اقدام شود.					
۴- حتی الامکان پنجره‌ها را حذف کنید و از دیوار استفاده کنید.					

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: پوسته ساختمان

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	بازگشت سرمایه ساده (سال)	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
					۵ - پنجره‌های عادی را با پنجره‌های دو جداره تعویض نمایند.
					۶ - در مکانهایی که دارای شرایط آب و هوایی گرم هستند در برابر تمام پنجره‌هایی که در جهات جنوبی - شرقی و غربی واقع شده‌اند از کرکره استفاده نمایند.
					ج (تغییر درها
					۱ - سعی شود که درهای ورودی قدری کوچکتر انتخاب شوند تا هوای کمتری جابجا شود.
					۲ - برای درب‌های ورودی حتماً از پوشش‌هایی نظیر پلاستیک در قسمت ورودی استفاده شود تا بین درب اصلی و سالن، فضایی با استفاده از درب دوم یا پلاستیک ایجاد شود.
					۳ - اگر محل ورود به ساختمان فاقد درب است حتماً از پرده‌های پلاستیکی جهت جلوگیری از جابجایی هوا استفاده شود.
					۴ - اگر بکارگیری درب واقعی در مورد بند سوم امکانپذیر است حتماً به جای پرده پلاستیکی از درب واقعی استفاده شود .
					۵ - سعی شود برای درب‌های ورودی ساختمان‌ها از سیستم خودکار درب‌های باز و بسته شده استفاده شود.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: پوسته ساختمان

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	بازگشت سرمایه ساده (سال)	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
					۶ - سعی شود در صورت امکان از درب‌های گردان در محل ورودی ساختمان‌ها استفاده شود. این نوع درب‌ها موجب می‌شود تا هوای کمتری جایجا شود.

ب- ۳: فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: سیستم الکتریکی

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				الف) استفاده بهتر از روشنایی روز
				۱- پنجره‌ها و چراغ‌های سقفی را تمیز کنید.
				۲- بگونه‌ای برنامه‌ریزی کنید که حداکثر استفاده از نور خورشید بعمل آید.
				۳- برای کاهش اثرات بازتاب نور خورشید، چیدمان اتاق را طوری تنظیم کنید که نور خورشید از پهلو به میز کار بتابد.
				۴- در زمستان موانع نورگیر و پرده‌های پارچه‌ای را باز کنید حتی اگر فضای اتاق کمی بیشتر گرم شود.
				۵- در ساختمانی که فاقد سیستم تهویه مطبوع است: موانع نورگیر و پرده‌های پارچه‌ای را در تابستان باز کنید حتی اگر فضای اتاق کمی بیشتر گرم شود.
				۶- در جاهائیکه نور خورشید اتاق را به اندازه کافی روشن می‌کند، تعداد لامپها را کاهش دهید یا نور آنها را کم کنید. ارتفاع چراغ‌های روشنایی را بر روی سطح کار (میز، دستگاه و ...) کاهش دهید.
				۷- سطوح کاری (میز، دستگاهها و ...) را به پنجره‌ها نزدیک کنید. توجه: استفاده از نور طبیعی خورشید، مقداری حرارت را نیز به دنبال خواهد داشت. لذا باید تعادلی بین این دو ایجاد نمود. در بسیاری از حالات پنجره‌های دو جداره میزان حرارت ورودی را کاهش می‌دهند ولی همچنان نور کافی به اتاق وارد می‌شود.
				۸- چراغ‌های راهروهایی که رو به حیاط هستند را در طول روز خاموش نگهدارید.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: سیستم الکتریکی

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				ب) خاموش کردن لامپ‌های اضافی
				۱- اگر در اتاق کسی حضور ندارد، لامپ آن اتاق را خاموش کنید. بطور کلی از لامپ‌های کم مصرف مهندسی استفاده شود. اگر فاصله زمانی بین روشن و خاموش کردن چراغ بیش از ۴ تا ۷ دقیقه باشد، لازم است تا لامپ را خاموش کنید، ولی اگر زمان خاموش ماندن چراغ کمتر از این مقدار است، روشن ماندن چراغ اشکالی نخواهد داشت.
				۲- برای روشنایی بخش‌های مختلف محیط از کلیدهای مجزا استفاده کنید تا در بخش‌هایی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، بتوان چراغ‌ها را خاموش نمود.
				۳- در ساعات غیر اداری که ساختمان مورد نظافت قرار می‌گیرد، فقط چراغ‌های همان قسمت‌ها روشن شود.
				۴- چراغ‌های تابلوهای علائم راهنما (مانند، اتاق کنفرانس، مسیر خروج، اتاق تجهیزات و ...) را در طول روز خاموش نگهدارید.
				۵- در طول شب چراغ‌های تزئینی را خاموش کنید و فقط چراغ‌های مربوط به حفاظت و امنیت را روشن باقی بگذارید.
				۶- در آشپزخانه‌ها، دقت داشته باشید که لامپ داخل گرمکن‌های غذا در وقتی که غذایی در آن قرار ندارد، خاموش باشد.
				ج) استفاده از لامپ‌های پر بازده (التهایی)
				۱- هر جا که امکان دارد، به جای استفاده از چند لامپ التهای، از یک لامپ (با وات معادل مجموع آن چند لامپ) استفاده کنید.
				۲- استفاده از لامپ‌های چند حالت (با وات‌های مختلف) را قطع نمایند. بازدهی لامپ‌های تک حالت بیشتر از لامپ چند حالت است.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: سیستم الکتریکی

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۳- در جاهائیکه ارتفاع سقف و ارتفاع لامپ از سطح زمین زیاد است، از لامپ‌های انتهایی کمتر استفاده کنید، چون عمر این لامپ‌ها کوتاه بوده و تعویض آنها با مشکل روبرو می‌شود.
				د) استفاده از لامپ‌های پر بازده (فلوئورسنت)
				۱- در جاهائیکه لامپ‌های فلوئورسنت برداشته شده‌اند، حتماً بالاست آنها را نیز از مدار خارج کنید تا انرژی اضافی در آن قسمت تلف نشود.
				۲- در زمان تعویض لامپ‌های سوخته، از لامپ‌های با بازده بالاتر و وات کمتر استفاده کنید (۳۶ وات بجای ۴۰ وات و ۱۸ وات به جای ۲۰ وات)
				۳- همواره بالاست‌های سوخته را با بالاست پر بازده و کم وات جایگزین نمایید. در زمان خرید بالاست به وات مصرفی آن دقت شود.
				۴- در جاهائیکه زیاده از حد روشن شده است، سطح روشنایی را می‌توان تا حد ۵۰ درصد نیز کاهش داد . لذا در چراغ‌های فلوئورسنت دوتایی می‌توان یکی از لامپ‌ها را برداشت و بالاست مربوطه را نیز از مدار خارج نمود.
				ه) افزایش سطح بازدهی سیستم روشنایی موجود
				۱- دیوارها، سقف‌ها و کف اتاق‌ها را منظم‌آ شسته و تمیز نمایید.
				۲- دیوارها و سقف‌ها را با رنگ روشن رنگ آمیزی کنید.
				۳- برای کف‌پوش و قالی از رنگ‌های روشن استفاده کنید.
				۴- هر جا که مورد نیاز نباشد، پارتیشن‌ها را کوتاه کنید و یا بطور کلی حذف نمایید.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: سیستم الکتریکی

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۵ - انجام دادن امور بصورت گروهی به نور کمتری نیاز خواهد داشت (نسبت به حالتی که کارها بصورت جداگانه در فضاهاى جدا انجام پذیرد).
				۶ - لامپ‌های روشنایی بطور منظم تمیز شود.
				۷ - برای استفاده بیشتر از نور خورشید، پنجره‌ها بطور منظم شسته شود.
				۸ - لامپ‌های سوخته را در اولین فرصت تعویض نمایند تا موجب آسیب دیدن بالاست نشود.
				و) سیستم‌های الکتریکی و موتورها
				۱ - بطور مداوم تجهیزات کنترل را از نظر عملکرد مناسب بازرسی نمایند. افراد غیر مسئول نباید به تنظیمات تجهیزات کنترل دسترسی داشته باشند.
				۲ - از تجهیزات پر مصرف انرژی در ساعات بیک استفاده نکنید و آنها را در ساعت کم باری بکار بگیرید.
				۳ - یاناقان‌ها و تسمه‌ها را مورد بازرسی قرار دهید و در جاهای مورد نیاز، آنها را تنظیم نموده و یا جایگزین کنید. این کار باعث جلوگیری از تلف شدن توان اضافی و استهلاک زیاده از حد تسمه‌ها خواهد شد.
				۴ - تجهیزات گردنده و موتورها را روغن‌کاری کنید. حتماً به توصیه‌های سازنده در این مورد توجه گردد. زیرا روغن‌کاری زیاده از حد ممکن است موجب آسیب دیدن سیم‌پیچی موتور شود.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: سیستم الکتریکی

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۵ - گرمای بدنه موتورها را تحت کنترل نگه دارید. دمای بالای بدنه نشانه وجود اشکال در سیم‌پیچی داخلی است و یا تبادل هوا به خوبی صورت نمی‌پذیرد و یا سطح ولتاژ پائین است.
				۶ - تجهیزات را از نظر سر و صدای اضافی و تکان خوردن بازرسی کنید.
				۷ - مسیرهای ورودی و خروجی هوا از فن‌ها را کنترل نمایید و هرگونه گرد و غبار و گرفتگی را رفع کنید.
				۸ - پره‌های فن را تمیز کنید.
				۹ - موتورها را طی یک برنامه زمانی تمیز کنید.

ب- ۴: فهرست بازرسی اقدامات کم هزینه

نوع سیستم: سیستم الکتریکی

فرصت های صرفه جویی انرژی	درج علامت در صورت وجود	شخص مسئول	تاریخ شروع	ملاحظات
۱- در جاهای ممکن از تایمر برای روشن و خاموش شدن لامپها استفاده کنید.				
۲- از لامپهای فلوروسنت به جای لامپ التهایبی استفاده کنید.				
۳- از تعداد کلیدهای بیشتری برای روشن و خاموش کردن لامپها در محیطهای بزرگ استفاده کنید.				
۴- در زمان جایگزینی موتورهای سوخته و خراب، از موتورهای پر بازده استفاده نمائید.				

ب - ۵: فهرست بازرسی اقدامات پر هزینه

نوع سیستم: سیستم الکتریکی

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	زمان بازگشت سرمایه (سال)	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
					۱- سیستم را به کنترل اتوماتیک مجهز کنید.
					۲- از لامپ های کم مصرف فشرده و بالاست الکترونیکی استفاده نمایید.
					۳- سیستم روشنایی از نوع تخلیه فشار زیاد (HID) را بکار بگیرید.
					۴- خازن های اصلاح ضریب قدرت را در سیستم نصب کنید.
					۵- از محدود کننده های اتوماتیک توان استفاده کنید.
					۶- موتورهای پر بازده را به جای موتورهای معمولی بکار بگیرید.

ب - ۶: فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				الف) تنظیم ترموستاتها
				۱- تنظیم کلیه ترموستات های اتاقی تا حداکثر دمای 77°F ($25/5^{\circ}\text{C}$) برای گرمایش در زمستان.
				۲- کاهش نقطه تنظیم ترموستات ها به میزان 50°F (10°C) در فضاهای خالی از سکنه.
				۳- سیستم گرمایش را در خلال زمستان یک ساعت پیش از ورود ساکنین به محل روشن نموده و به تدریج زمان بهینه را تنظیم کنید. (این زمان براساس تجربه و در مقایسه با تغییرات درجه حرارت محیط قابل اجرا باشد).
				۴- ترموستات های سیستم گرمایش را در خلال شبها و روزهای پایان هفته روی دمای 50°F (10°C) تنظیم نمایید.
				۵- سیستم گرمایش را در یک ساعت پایانی ساعت کار و خروج ساکنین خاموش نمایید و بتدریج زمان را براساس تجربه و تغییرات درجه حرارت محیط به حداقل ممکن کاهش دهید.
				۶- نقطه تنظیم ترموستات ها در اتاقهای انتظار و راهروها را به 65°F (19°C) کاهش دهید.
				۷- ساختمانی که تمامی افراد حضور دارند را در خلال فصول گرم تا حداقل 75°F (24°C) سرد نمایید.
				۸- سیستم سرمایش را در خلال تابستان یک ساعت پیش از ورود ساکنین به محل روشن نموده و به تدریج زمان بهینه را براساس تجربه و تغییرات درجه حرارت محیط به حداقل ممکن کاهش دهید.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۹- سیستم کنترل درجه حرارت را مورد بازرسی قرار داده تا از عملکرد صحیح سیستم اطمینان حاصل نماید. (در صورت لزوم با دفتر نمایندگی شرکت سازنده سیستم ترموستات ها تماس بگیرید).
				ب) کنترل رطوبت محیط
				۱- سیستم ایجاد رطوبت در خلال زمستان فقط هنگامی باید در مدار قرار گیرد که رطوبت فضاهای پر از سکنه به کمتر از ۳۰٪ می‌رسد.
				۲- سیستم ایجاد رطوبت در زمانهایی که ساختمان به مدت طولانی بسته می‌باشد، خاموش گردد، به استثنای ساختمان هایی که کنترل میزان رطوبت برای تجهیزات و یا فرآیند های خاص لازم و ضروری باشد.
				۳- قطع سیستم ایجاد رطوبت برای فضاهایی مانند، راهروها، اتاقهای انتظار، رختشویخانه ها و سایر فضاهای مشابه.
				ج) مدیریت عمومی سیستمهای HVAC
				۱- تهیه فهرستی از کلیه تجهیزات HVAC و مشخصات فنی آنها به منظور برآورد انرژی مصرفی هر یک از آنها.
				۲- خاموش کردن سیستمهای روشنایی، ماشین آلات و دستگاههای بلااستفاده.
				۳- فضاهای بلااستفاده را از سایر فضاها جدا نموده و سیستم گرمایش و سرمایش را در آنها خاموش کنید.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۴- تجهیزات HVAC را بسته به تغییرات درجه حرارت محیط در صورت نیاز واقعی و نه به صرف تاریخ زمانی مورد استفاده قرار دهید. (به طور مثال سیستم سرمایش را ۱۵ خرداد ماه هر سال به صرف تجربه های سال قبل لزوماً روشن نکنید).
				۵- در فضاهای کم جمعیت با زیربنای بزرگ از گرمایش و سرمایش موضعی استفاده کنید.
				۶- اگر از آبگرم برای گرمایش استفاده می‌کنید، درجه حرارت آبگرم را به میزان حداقل تأمین آسایش و نیاز، کاهش دهید.
				۷- خاموش کردن سیستم های گرمایش در جاهایی که از نظر بهداشتی امکان پذیر می‌باشد. (به طور مثال: آبگرم سینک های ظرفشویی، دستشویی ها، توالتها، را می‌توان در دوره ای که مدت زمان نسبتاً طولانی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد، قطع کرد.)
				۸- بخاری ها و پنکه های برقی قابل حمل را در زمانهای بلااستفاده یا در زمانهایی که ساختمان خالی از سکنه است، خاموش کنید.
				۹- تدارک یک دوره آموزش تخصصی مدیریت انرژی برای مسئولین فنی و مهندسين ساختمان برای درک بهتر از چگونگی طراحی بهینه سیستم های گرمایش و تهویه مطبوع و عملکرد بهینه آنها.
				۱۰- خاموش کردن بخاری ها در فضاهای ورودی که هوا در آنها محبوس می‌باشد.
				(د) تشعشع خورشید
				۱- کلیه وسایل نورگیر مانند پرده ها و کرکره ها را قبل از ترک اتاقها در خلال فصول سرد ببندید. اینکار باعث کاهش تلفات حرارت در طول شب خواهد شد.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۲- وسایل نورگیر داخلی مانند پرده ها، لوردراپه ها و تیغه های کرکره ها را مورد بازرسی قرار دهید. اینکار می تواند تلفات حرارت را تا میزان ۵۰٪ کاهش دهد. تیغه کرکره ها را در صورت لزوم تعمیر کرده و تمیز نگه دارید.
				۳- بعضی از فضاهای ساختمان به گرمایش نیاز ندارند، مانند فضاهایی که در مجاورت اتاقهای گرم شده قرار دارند و یا میزان تشعشع دریافتی خورشید از پنجره های آنها، نیاز گرمایشی اتاق را تأمین می نماید. در اینگونه فضاها در صورت عدم دسترسی به ترموستات، رادیاتورها و دریچه هواکشها، فن کوئل ها و یا سایر لوازم گرمایش را خاموش کنید.
				۴- پنجره ها را در طول فصل تابستان از معرض تابش مستقیم نور خورشید، به وسیله نورگیرهای مناسب، محفوظ نگه دارید.
				ه- سیستم تعمیر و نگهداری
				۱- اندازه و سرعت فنهای تخلیه (تهویه) را مورد بازبینی قرار داده و در صورت امکان سرعت آنها را به وسیله تسمه به میزان حداقل مورد نیاز محدود نمایید. (اگر فنها از نوع سیستم محرکه مستقیم نبودند): سرعت آنها را تا حداقل حفظ کیفیت هوا کاهش دهید.
				۲- جرمهای کثیف را از روی هواکشها، فن کوئل ها و کوئل ها پاک کرده تا به حداکثر راندمان دستگاه برسید.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۳- تیغه دریچه ها و اتصالات را مورد بازرسی قرار دهید. روغن و چربی را از روی این تیغه ها پاک کرده و لبه های معیوب و خراب را تعویض نمایید.
				۴- بازرسی صفحات مجرای ورودی هوا در سیستم های پاشش آب (برجهای خنک کن) بازرسی افشانک های پاشش آب و مجاری توزیع آب پمپهای دستگاههای هواساز و تمیز کردن آنها در موارد لزوم.
				۵- اجرای دستورالعمل های دفترچه راهنمای کارخانه سازنده برای روغن کاری و تمیز کاری فنها و پمپها.
				۶- در جاهایی که از تسمه ها استفاده شده، میزان کشش مناسب این تسمه ها بازرسی شود.
				۷- برآورد میزان ولتاژ بهره برداری از تجهیزات گرمایش برقی.
				۸- رسوب زدایی و تمیز کردن سطوح انتقال حرارت در کلیه تجهیزات گرمایش. رسوب زدایی و تمیز کردن مجاری عبور هوا از داخل و بیرون دستگاههای هواساز.
				۹- بازرسی دوره ای اجزاء سیستم گرمایش، سیستمهای کنترل و فنها برای حصول اطمینان از صحت عملکرد این سیستمها.
				۱۰- بازرسی سطوح انعکاس دهنده، در بخارهای مادون قرمز به منظور حصول اطمینان از تشعشع مستقیم انرژی تابشی.
				۱۱- رعایت برنامه زمانبندی تعمیر و نگهداری سیستم، که توسط سازنده توصیه شده است. نگهداری و ثبت موارد تعمیر شده.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				(و) تهویه
				۱- استفاده حداقل از تزریق هوای تازه بیرون برای تهویه به جز در مواردی که از چرخه اقتصادی استفاده می‌شود. ایجاد یک فشار مثبت جهت کاستن از نفوذ هوای خارج.
				۲- نصب پره و تیغه های مانع باد جهت جلوگیری از وزش مستقیم جریان باد و مکش هوای خارج به داخل اتاق.
				۳- بازرسی کلیه پره های دریچه های هوا، جهت حصول اطمینان از عدم عبور هوا در موقعی که بسته می‌باشند.
				۴- بستن درچه های هوای خارج (تهویه) در خلال دوره های گرم کردن و یا سرد کردن اتاق در طی روز.
				۵- تهیه یک برنامه زمان بندی جهت تنظیم عملکرد بهینه سیستمهای تهویه، به طوری که سیستم تهویه و تخلیه هوا فقط در موارد مورد نیاز روشن شده و به طور مثال وقتی ساختمان خالی از سکنه است در مدار نباشد.
				۶- تنظیم هواکش های آشپزخانه تا حدی که هوای بیشتر از نیاز، از محیط خارج نشود. اینکار با مسدود کردن فیلترها (صافی) هودهای آشپزخانه، نصب یک صفحه فلزی روی دریچه کانالهای تهویه و یا کاهش سرعت فنها و یا با ترکیبی از روشهای فوق، با رعایت کیفیت بهداشت و سلامتی محیط، امکان پذیر می‌باشد.
				۷- فیلترها (صافی‌ها) به دقت مورد بازرسی قرار گیرد. تهیه برنامه زمان بندی برای تمیز کردن و یا تعویض فیلترها با نوع سالم آن.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۸- بکارگیری سیستم اندازه گیری میزان منواکسیدکربن در داخل پارکینگ ها جهت به حداقل رساندن میزان هوای مورد نیاز برای تهویه هوا.
				۹- در مواردی که سیستم های گرمایش کماکان در آب و هوای معتدل روشن می‌باشند، میزان تأثیر دمای هوای تهویه باید با کاهش سرعت فنها به حداقل تقلیل یابد.
				۱۰- در خلال فصول پاییز و بهار در صورتی که بازکردن پنجره ها هوای تازه مورد نیاز را به میزان کافی تأمین نماید، تجهیزات تهویه باید از مدار خارج شوند.
				۱۱- استفاده درست از تهویه هوای خارج موجب دفع حرارت اضافی و پیش سرمایش سازه ساختمان می‌گردد. (بخصوص در زمانهایی که درجه حرارت محیط در شب کمتر از درجه حرارت داخل باشد).
				۱۲- بکارگیری تجهیزات تهویه بدون ورود هوای خارج زمانی که درجه حرارت محیط 75°F (24°C) یا کمتر از آن باشد. نفوذ هوای تازه از میان دریچه های تهویه برای تأمین تهویه لازم، کافی خواهد بود.
				ز) بهره برداری از تجهیزات
				۱- عدم بکارگیری یا کاهش موارد استفاده همزمان از سیستمهای گرمایش و سرمایش (سیستمهایی که برای سرد کردن حجم ثابتی از هوای تحویلی، انرژی مصرف می‌کنند و سپس این هوا را برای اهداف خاصی مورد گرمایش مجدد قرار میدهند، باید به منظور ارزیابی تلفات مورد کنترل هم جانبه قرار گیرند. این سیستمها شامل: سیستمهای تهویه چند منطقه ای، دو کاناله و مجرای باز گرمایش می‌باشند).

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۲- کنترل دوره ای سیستم کالیبراسیون سنسورهای تنظیم و کنترل کرکره های پنجره ای.
				۳- واحدهای مستقل تهویه مطبوع مانند کولرهای گازی پنجره ای را تنها در موارد لزوم روشن کنید. در فضاهایی که بیش از یک ساعت خالی از سکنه است، کلیه این تجهیزات را خاموش نمایید.
				۴- درجه حرارت آب سرد تأمین شده برای سیستم سرمایش را به حداکثر دمای ممکن تا حد حفظ شرایط آسایش در ساختمان، برسانید. چیلرها را روی حداقل تقاضا تا حدی که شرایط آسایش در ساختمان تأمین گردد. تنظیم نمایید.
				۵- میزان ولتاژ در سیستمهای گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع را کنترل نمایید. حفظ حداکثر ولتاژ بر عملکرد صحیح این سیستمها ضروری است. اگر کاهش ولتاژ مشاهده کردید، حتماً با واحد نمایندگی محلی جهت تنظیم تپ های ترانسفورماتورها تماس بگیرید.
				۶- کانالها و دریچه های ورودی به آنها را آب بندی و درزبندی نموده تا میزان هوای گرم و سرد برگشتی را به حداقل کاهش دهید.
				۷- برجهای خنک کن را جهت کاهش افت فشار آب و هوای در جریان در آنها، تمیز نگهدارید. نازلهای آب پاش و مجاری سرریز را در برج خنک تمیز کرده تا از افت راندمان جلوگیری نموده و مصرف آب را به حداقل ممکن کاهش دهید.
				۸- کویلهای کندانسور (چگالنده) و اوپراتور (تبخیرکننده) کلیه تجهیزات تبرید را طبق یک برنامه زمانی دوره ای تمیز کنید.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۹- کندانسورهای (چگالنده های) دستگاههای تبرید و تهویه مطبوع را جهت کاهش میزان برق مصرفی کمپرسور (متراکم کننده) تمیز کنید. کیفیت تصفیه آب سرد مدار سیستم تبرید را مورد کنترل دوره ای قرار داده تا از عدم وجود رشد جلبک و قارچ و رسوبات لجنی اطمینان حاصل نمایید.
				۱۰- جلوگیری از ورود هوای با رطوبت بالا به سیستمهای تهویه مطبوع
				۱۱- تعیین میزان فشار و دمای متعادل بهره برداری از سیستمهای تبرید. کنترل دوره ای کلیه تجهیزات اصلی و جانبی به منظور حصول اطمینان از بهره برداری در شرایط طراحی آنها. یکی از علل افزایش فشار سیستم مربوط به کثیف بودن لوله های کندانسورها بوده که منجر به کاهش راندمان عملکرد سیستم خواهد شد. درجه حرارت های بالای تخلیه هوای کمپرسور نیز، منجر به تخریب سوپاپهای کمپرسور می‌گردد.
				۱۲- در خصوص امکان بهره برداری منقطع از تجهیزات سرمایش و برآورد سیکلهای روشن و خاموش کردن این تجهیزات در مواقعی که نیاز بار پرودتی کم می‌شود، با دفتر نمایندگی سازنده سیستم مشورت کنید.
				۱۳- سیستمهای گرمایش را در خلال ماههای بهار، پاییز و تابستان که نیازی به آن نیست، خاموش کنید.
				۱۴- برجهای خنک کن را جهت کاهش افت فشار آب و هوای در جریان در آنها، تمیز نگهدارید. نازلهای آب پاش و مجاری سرریز را در برج خنک تمیز کرده تا از افت راندمان جلوگیری نموده و مصرف آب را به حداقل ممکن کاهش دهید.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

فرصت های صرفه جویی انرژی	درج علامت در صورت وجود	شخص مسئول	تاریخ شروع	ملاحظات
ح) تولید بخار				
۱- بازرسی هم جانبه سیستم تولید بخار الف) نشستی ها ب) شیرآلات و تله های بخار معیوب ج) لوله های خورده شده د) وضعیت کیفی عایقهای حرارتی				
۲- بازرسی واشرها و تعویض واشرهایی که کاملاً آب بندی و درزبندی می کنند.				
۳- بازرسی بدنه دیگها و کلیه عایق های حرارتی روی دیگ جهت شناسایی نقاط داغ.				
۴- کنترل عایقهای حرارتی در مسیر خطوط لوله آب داغ و بدنه منابع دو جدارة آبگرم. (تعمیر و یا افزودن ضخامت عایق حرارتی در صورت لزوم).				
۵- تمیز کردن کویلهای (لوله های مارپیچ) منابع ذخیره آبگرم. رسوب زدایی در لوله های آبگرم.				
۶- بازرسی سمت شعله محفظه های احتراق دیگ و لوله های آتش جهت کنترل میزان دوده، خاکستر و سر بار تشکیل شده.				
۷- بازرسی دیگها برای جرمها و رسوبات جمع شده، یا سطوح مرکب در سمت آب (لوله ها و محفظه آب). کنترل قسمتها و بخشهای پشتی دیگ (سطوحی که اغلب مستعد تشکیل جرم و رسوب می باشند). پاک کردن جرمها و رسوبات، شن و ماسه و یا سایر ترکیبات به جا مانده از دیگها به منظور بهبود نرخ انتقال حرارت، (اینکار باید سالی یکبار انجام شود).				

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۸- بازرسی تخلیه دود خروجی از دودکش دیگهای بخار گازسوز و مازوت سوز: دود خروجی باید فاقد دوده باشد. در غیر این صورت مشعل نیازمند به تنظیم خواهد بود، برای انجام اینکار با شرکت خدمات و تعمیرات مشعل دیگهای بخار تماس حاصل نمایید. تکنسین های مربوطه به وسیله انجام آنالیز ORSAT روی گازهای خروجی، نسبت به تنظیم نسبت سوخت به هوا و کاهش هوای اضافی به حداقل مورد نیاز اقدام نموده و اینکار باعث ایجاد احتراق کامل شده و از سوخت ناقص جلوگیری نموده و راندمان احتراق را افزایش می دهد.
				۹- بازرسی دوره ای اتصالات دریچه های هوای احتراق و سوپاپ های تزریق سوخت برای حصول اطمینان از محکمی و استحکام آنها، تنظیم این دریچه ها و سوپاپ ها در حداقل مورد نیاز (۳ بار در سال)
				۱۰- کلیه تسمه های دمنده ها را تا حداقل میزان لغزش سفت کنید. (حداقل ۴ بار در سال).
				۱۱- مشاهده شعله، زمانی که واحد خاموش می گردد. در این وضعیت اگر شعله به سرعت قطع نگردد، این مسئله نشاندهنده خرابی سوپاپ های سولونوئیدی سوخت خواهد بود. در این صورت سوپاپ های معیوب را به سرعت تعمیر یا تعویض نمایید.
				۱۲- درجه حرارت خروجی دودکش دیگ بخار را کنترل نموده و مقادیر را در یادداشت های روزانه ثبت و نگهداری نمایید. در صورتی که این دما بالا باشد (بیشتر از ۱/۵ برابر دمای آب یا درجه حرارت بخار)، لوله ها را تمیز و مشعل سوخت را تنظیم نمایید.
				۱۳- در دیگهای بخار ذغال سنگ سوز، اجاق و سیستم سوخت را جهت افزایش راندمان مورد معاینه قرار دهید. با مشاهده خاکستر موجود میزان ذغال سنگ نسوخته قابل تشخیص می باشد.
				۱۴- مواد معدنی و خورنده را از ساختار مشعلهای گازسوز و نفت سوز پاک کنید. (این کار حداقل ۳ بار در سال انجام شود)

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۱۵- ثبت و نگهداری مقادیر فشار، دما و سایر اطلاعات مربوط به تجهیزات اندازه گیری در یادداشت روزانه. این کار بهترین روش بازگشت به شرایط نرمال و تشخیص سریع نقاط ضعف موجود و جلوگیری از ایجاد مشکل است.
				۱۶- از تمیز بودن فیلترها و صاف کننده های سوخت نفتی اطمینان حاصل نمایید، به ویژه در مواردی که پمپها کمتر از حد مورد انتظار عمل می‌کنند. روی صافی ها و فیلترها گیجی نصب نموده تا از وضعیت کیفی فیلتر آگاه شوید (به طور روزانه گیج را قرائت نمایید)
				۱۷- حدوداً سالی یکبار مواد جاذب رطوبت و آب را به داخل مخازن سوخت اضافه کنید (مانند اکسیلول)، این مواد هنگام پرکردن سوخت باید با آن مخلوط شود.
				۱۸- کنترل و در صورت لزوم تعمیر سریع نشتی سوخت در پمپها و شیرها و سوپاپ های اطمینان.
				۱۹- بازرسی سوخت پاشها یا محفظه سوخت، واحدهای مازوت سوز (حدوداً ۳ بار در سال) و تنظیم کردن آنها در صورت نیاز.
				۲۰- بازرسی سیستم پیشگرمکن مازوت جهت حصول اطمینان از درجه حرارت مناسب مازوت، نفت کوره (مازوت) باید برای دستیابی به احتراق کامل و کاهش هوای اضافی، قبل از احتراق پیشگرم شود. کاهش هوای اضافی تا نصف، می‌تواند منجر به ۱٪ صرفه جویی در مصرف سوخت گردد. از بیش از حد گرم کردن سوخت به جهت کاهش تلفات سوخت پرهیز نمایید.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۲۱- اگر از بخار تنها برای گرمایش فضاها استفاده می کنید، دیگهای بخار را در فصول بهار، تابستان و پاییز خاموش کنید. (بخصوص زمانی که سیستم تهویه مطبوع روشن باشد).
				۲۲- بازرسی مایع مبرد خروجی از صافی، در مسیر لوله کشی سیستم تبرید. در صورتی که مایع خروجی خنک تر از مایع در خط ورودی به صافی باشد، نشاندهنده گرفتگی صافی خواهد بود. اگر میزان گرفتگی زیاد باشد، تعریق و یخ زدگی روی بدنه قابل مشاهده خواهد بود. (در این صورت باید اجزاء گرفته شده، به سرعت تعویض گردد)
				ط) توزیع بخار
				۱- استفاده از حداقل فشار کاری بخار در سیستم توزیع بخار.
				۲- بازرسی کلیه شیرهای کاهنده فشار بخار، تجهیزات وابسته به منظور کنترل صحیح فشار سیستم. تنظیم، تعمیر و یا تعویض قطعات در موارد لازم.
				۳- کنترل دقت و صحت در قرائت فشار سنجهها و دماسنجهها.
				۴- بازرسی عایق حرارتی کلیه لوله کشیهای خط اصلی (لوله های بالابرنده و انشعابها) کنترل و بازرسی عایق حرارتی اکونوایرها و منابع دریافت آب کندانس. تعمیر و در صورت نیاز افزایش ضخامت عایق حرارتی در آنها.
				۵- تعمیر عایقهای حرارتی معیوب در خطوط لوله کشی بخار و برگشت آب کندانس و افزایش ضخامت عایقهای حرارتی در صورت لزوم.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۶- تعمیر نشستی ها در خطوط لوله کشی و شیرآلات بخار، آب کندانس برگشتی و چکه کردن اتصالات و فلنچها.
				۷- جلوگیری از نشستی بخار در ایستگاه های کاهش فشار، بخار فشار بالا.
				۸- بازرسی پمپهای آب تغذیه و آب کندانس برگشتی به منظور حصول اطمینان از عملکرد رضایت بخش این پمپها. بوش و محافظه پمپها را جهت عیب یابی دقیق مورد بازرسی قرار دهید.
				۹- بازرسی مجاری تخلیه تانک کندانس. تله‌های بخار معیوب را از مدار خارج کنید. ارزیابی کنید که کدامیک از عیوب تله ها با انجام تعمیر قابل رفع بوده و کدامیک باید کلاً با نوع سالم تعویض گردند.
				۱۰- کنترل خطوط لوله آب کندانس برگشتی در سیستمهای گرمایش با بخار، جهت حصول اطمینان از عدم وجود خوردگی و بروزنشستی آب کندانس در این مسیر.
				۱۱- بازرسی شیرهای مسدود کننده منطقه ای در مسیر توزیع بخار. کلیه این شیرها در مسیر توزیع باید از عبور جریان بخار به فضاهای خالی از سکنه جلوگیری نموده و در عین حال، ضمن قطع جریان بخار از ایجاد فشار برگشتی و نشستی نیز جلوگیری نمایند.
				۱۲- پرهیز از روشن نگه داشتن دیگ بخار یدکی در کنار اصلی، بالاخص در مواردی که نیاز به بویلر اضافی در مدت زمان کوتاهی اتفاق میافتد.
				ی) تجهیزات تبرید
				۱- از یک سیستم نشستی یاب جهت شناسایی نشستی مبرد و یا روغن از اطراف اتصالات و درزهای لوله، استفاده نمایید.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

فرصت های صرفه جویی انرژی	درج علامت در صورت وجود	شخص مسئول	تاریخ شروع	ملاحظات
۲- بازرسی ظاهری تجهیزات به جهت شناسایی عیوب ظاهری، مانند: مشاهده نقاط روغنی روی اتصالات و کف زمین.				
۳- مشاهده میزان سر و صدای تولید شده توسط سیستم. صداهای غیر معمول نشان دهنده بروز مشکل در سیستم هستند. (جهت رفع این شکل ممکن است نیاز به مداخله متخصصین افراد در این زمینه باشد).				
۴- در کمپرسورها و فنها، میزان کشش و تراز بودن تسمه ها را مورد بازرسی قرار داده و در صورت نیاز نسبت به تنظیم صحیح آنها اقدام نمایید.				
۵- عایقهای حرارتی در لوله های میرد، آب سرد سیستم و اوپراتور چیلر را بازرسی نموده و در صورت نیاز نسبت به تعمیر آنها اقدام نمایید.				
۶- تجهیزات اندازه گیری را جهت حصول اطمینان از دقت عملکرد فشارسنج و دماسنج روغن، مورد بازرسی قرار دهید.				
الف) گرمایش و سرمایش				
۱- ضخامت عایقهای حرارتی خطوط لوله کشی آب گرم و بخار را که از میان فضاها کنترل شده عبور می کنند، افزایش دهید، همچنانکه خطوط لوله کشی آب سرد عبوری از فضاها کنترل نشده را عایقکاری می کنید.				
۲- از تجهیزات قفل کننده ترموستات ها جهت جلوگیری از تغییر تنظیم آنها استفاده کنید.				
۳- از ترموستات های قابل برنامه ریزی جهت تنظیم درجه حرارت برای طول شب که معمولاً دماهای آسایش پایین تر است، استفاده کنید.				

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				ب) تهویه مطبوع
				۱- از تجهیزات قفل کننده خودکار جهت وارد مدار کردن هواکشهای آشپزخانه و آزمایشگاه در موارد لازم، استفاده کنید.
				۲- نصب ساعت های زمانی برای خاموش کردن تجهیزات در موارد بلااستفاده از آنها.
				۳- نصب یک دریچه خودکار ورود هوای خارج ، برای بستن و تنظیم مناسب این دریچه‌ها در زمانی که فضاها بلااستفاده می‌باشند.
				ج) سیستم بخار
				۱- کلیه خطوط لوله کشی بخار و کندانس برگشتی را عایق کاری حرارتی کنید.
				۲- تلفات حرارتی از آب زیرکش دیگهای حرارتی را با ارتقا کیفی تصفیه آب تغذیه به حداقل ممکن برسانید.
				۳- با نصب یک دریچه موتور دار خودکار روی اجاقها، آبگرمکنهای گازسوز و دودکش دود خروجی از یونیت هیترا، تلفات ناشی از دود خروجی از دودکشها را در موارد خاموش کردن این نوع تجهیزات، کاهش دهید.
				۴- از بویلرهای بازیافت حرارت اتلافی از دودکش جهت پیشگرم کردن، سوخت های مایع (مازوت) و در نتیجه افزایش راندمان احتراق، بهره گیری نمایید. برای این کار نیاز به منبع ذخیره سوخت و سیستم پمپاژ آن خواهید داشت.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۵- در واحدهایی که هر دو نوع بخار کم فشار و پر فشار، تولید و مورد استفاده قرار می‌گیرید، (مانند بیمارستانها)، پیشنهاد می‌شود، تحقیقات لازم برای استفاده از انتالپی آب زیرکش بویلر فشار بالا، جهت پیشگرم کردن آب تغذیه دیگ فشار پایین انجام گیرد. این کار با استفاده از یک مبدل حرارتی پوسته-لوله امکان‌پذیر می‌باشد. (و یا بطور مثال با نصب یک مبدل حرارتی روی دیگهای بخار می‌توان آب زیرکش را جهت پیشگرم کردن آب تغذیه مورد استفاده قرار داد).
				۶- کلیه آب کندانس را به دیگهای بخار باز گردانید (آب کندانس برگشتی می‌تواند به آب تغذیه بویلر اضافه شود).
				۷- سیستم شعله کم ثابت (پیلوت) از نوع گازسوز را در ماه هایی که دیگ بخار خاموش است، قطع کنید.
				۸- سیستم شعله کم ثابت (پیلوت) را در آبگرم کن های گازی به شمعکهای نوع جرقه ای تبدیل نمایید (برای بررسی امکان سنجی این کار با دفاتر فنی مربوطه تماس بگیرید).

ب- ۷: فهرست بازرسی اقدامات پر هزینه

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

فرصت های صرفه جویی انرژی	درج علامت در صورت وجود	زمان بازگشت سرمایه ساده (سال)	شخص مسئول	تاریخ شروع	ملاحظات
الف) تهویه مطبوع					
۱- بررسی امکان نصب پمپ حرارتی گرمکن آبگرم جهت بازیافت حرارت خروجی از آشپزخانه.					
۲- بررسی امکان نصب مبدل های حرارتی بازیافت حرارت اضافی در بعضی از شرایط اقلیمی. (یک چرخه بازیافت انتالپی به شما اجازه می دهد که حدود ۷۵٪ از انرژی در سیکل های گرمایش و سرمایش را بازیافت کنید)					
۳- ارتقاء کیفی سیستم کانال کشی و دریچه های خروج هوا جهت وارد کردن مستقیم هوای خارج به هوای خروجی. یک حالت دیگر تعویض هودهای موجود با نوع (جریان هوای کم) می باشد که به هوای تازه ورودی کمتری نیاز دارد.					
ب) گرمایش و سرمایش					
۱- نصب مبدل حرارتی نوع بازیافت حرارت جهت بازیافت تلفات حرارتی.					
۲- از یک دیگ بخار یا آب گرم با ظرفیت کمتر در فضولی که گرمایش تمام می شود، استفاده کرده و بویلر بزرگتری را از مدار خارج کنید.					

ادامه فهرست بازرسی اقدامات پر هزینه

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

فرصت های صرفه جویی انرژی	درج علامت در صورت وجود	زمان بازگشت سرمایه ساده (سال)	شخص مسئول	تاریخ شروع	ملاحظات
۳- زمانیکه سیستم کولر گازی یا اسپیلیت یونیت پنجره‌ای را تعویض می‌کنید، حتی در انتخاب دستگاه به پارامترهای بالابودن ضریب عملکرد ^۱ و نسبت راندمان انرژی ^۲ آن توجه کنید.					
۴- سیستم کنترل دور متغیر ^۳ را روی فن برجهای خنک کن نصب کنید.					
۵- چیلرهای موجود را با نوع چیلرهای فاقد CFC تعویض نمایید.					
۶- از پمپهای حرارتی به جای چیلرهای موجود استفاده کنید.					
۷- با نصب سیستم پمپ های اولیه _ ثانویه به شکل سری از توان مصرفی در پمپهای تکی اولیه بکاهید.					
ج) سیستم بخار					
۱- استفاده از بازیافت حرارت اتلافی بخار کم فشار برای سیستم تیرید جذبی*.					
۲- نصب سیستم کنترل خودکار آب زیر کش بویلر*.					

1- COP: Coefficient of Performance

2- EER: Energy Efficiency Ratio

3- Variable Speed fan Control

ادامه فهرست بازرسی اقدامات پر هزینه

نوع سیستم: گرمایش، سرمایش و تهویه مطبوع

فرصت های صرفه جویی انرژی	درج علامت در صورت وجود	زمان بازگشت سرمایه ساده (سال)	شخص مسئول	تاریخ شروع	ملاحظات
۳- استفاده از بازیافت گازهای داغ خروجی جهت پیش گرم کردن هوای احتراق*.					
۴- استفاده از بازیافت گازهای داغ خروجی جهت پیش گرم کردن آب جبرانی دیگ های بخار و یا پیش گرم کردن آب برای سایر مصارف*.					
۵- تعویض تجهیزات کنترل قدیمی و یا معیوب در دیگهای بخار با نوع کنترل کننده های جدید از نوع کابلی برای کم کردن هوای اضافی در جریان بهره برداری از شعل ها*.					
۶- تعویض کویل های باز گرم کن منطقه ای با جعبه های اختلاط حجم متغیر هوای کم فشار*.					
* برای انجام تمامی موارد مطرح شده بالا، پیشنهاد می شود با ادارات و سازمان های دولتی و خصوصی که در زمینه های مدیریت انرژی و بهینه سازی مصرف انرژی فعالیت می نمایند، مشورت کنید.					

ب - ۸ - فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: آب گرم مصرفی

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				الف) سیستم بازرسی
				۱- بطور ماهانه کنتور آب را از نظر عدم نشستی در اطراف آن و سیستم لوله‌کشی آب مورد بازرسی قرار دهید (اینکار باید در زمانیکه ساختمان خالی از سکنه است انجام گیرد تا مصرف کننده‌ای در مدار نباشد).
				۲- لوله‌کشی زیر زمین و خطوط اصلی را از جهت عدم نشستی ماهانه مورد بازرسی قرار دهید.
				ب) تعمیر
				۱- تعویض عایق‌های صدمه دیده و یا عایقکاری محل های فاقد عایق
				۲- تعمیر سریع شیر آلات دارای نشستی
				۳- تعمیر و یا تعویض پمپهای دارای نشستی بالا(نشستی جزئی برای جلوگیری از سوختن پمپ بلامانع است). البته هر نوع نشستی برای پمپهای مکانیکی جایز نیست و این نوع پمپها در صورت نشستی باید تعویض یا تعمیر گردند.
				۴- تعمیر خطوط آب رسانی به دیگ بخار برای جلوگیری از به هدر رفتن آب اصلاح شده.
				ج - تنظیم ترموستات
				۱- سیم برق متصل به آب خنک را قطع نمایید.
				۲- برای پاکسازی از آب خنک استفاده شود.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: آب گرم مصرفی

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۳- دمای آب گرم مورد استفاده استحمام را به ۳۵ درجه سانتیگراد در صورت عدم استفاده کاهش دهید و در صورت استفاده از آبگرم برای استحمام دمای آب را در حد ۴۶ درجه سانتیگراد تنظیم نمایید.
				۴- آب را در زمان غیر پیک گرم و آن را برای استفاده در دیگر ساعت ذخیره نمایید.
				۵- از گردش آبگرم در آن بخش از ساختمان که نیاز به گرمایش ندارد جلوگیری بعمل آید.
				۶- اگر سیستم رادیاتور برای گرمایش مورد استفاده است سعی شود ترموستات بر روی رادیاتورها نصب شود.
				۷- دمای کل آب گرم مورد نیاز را به تناسب استفاده تنظیم نمایید. بعنوان مثال نیازی نیست که دمای آب مورد نیاز برای شستشوی دست و صورت برابر با دمای آب ماشین ظرفشویی باشد. مناسب است تا برای افزایش آبگرم بالاتر از ۶۰ درجه از بوستر استفاده شود (منظور از افزایش دما از ۶۰ درجه حداکثر تا ۸۲ درجه است).
				۸- اگر از دیگ بخار برای تأمین آبگرم استفاده می‌شود باید دقت شود که دمای آب دیگ کمتر از ۴۳ درجه نباشد چرا که زمینه لازم برای ایجاد خوردگی به وجود می‌آید.
				د) حفظ و نگهداری
				۱- به صورت منظم رسوبات را از المنت های برقی پاکسازی نمایید.
				۲- حداقل دو ماه یک بار نسبت به تخلیه منبع ذخیره آب اقدام نمایید تا رسوبات آن کاملاً خارج شود.

ادامه فهرست بازرسی بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری

نوع سیستم: آب گرم مصرفی

ملاحظات	تاریخ شروع	شخص مسئول	درج علامت در صورت وجود	فرصت های صرفه جویی انرژی
				۳- نسبت به تنظیم مستمر سیفون و دستشویی جهت جلوگیری از هدر رفت آب اقدام نمایید.
				۴- از آب پاش های تزئینی جهت آبیاری چمن استفاده نشود
				۵- از فواره های نمایشی و تزئینی استفاده نکنید.
				۶- نشستی های هوا را بررسی نمایید.
				ه) لباسشویی و ظرفشویی
				۱- جهت کاهش مصرف انرژی سعی شود از دترجنت (مایع یا پودر شستشو) مخصوص آب سرد استفاده شود و دمای آب ورودی ماشین لباسشویی در دمای ۳۲ درجه تنظیم گردد.
				۲- ضمن استفاده صحیح از ماشین ظرفشویی سعی شود که با ظرفیت کامل از آن استفاده شود.
				۳- هنگام آبکشی ظروف از مواد مخصوص جهت تسریع در عمل خنک شدن استفاده بعمل آید.
				۴- نسبت به کاهش مصرف آب در دستشویی با بکارگیری شیر مخلوط هوا بر روی شیرآلات موجود اقدام شود.
				۵- برای نشت یابی بر روی شاه لوله آب دستگاه فشار سنج نصب گردد.
				۶- بر روی مبردها ترموستات اتوماتیک نصب شود.
				۷- عایقهای تخریب شده را تعویض و نسبت به عایقکاری لوله ها و مخازن آب اقدام شود.
				۸- از عایقکاری مجدد لوله ها و مخازن آب گرم دریغ نکنید.
				۹- سعی شود از شیر آلات مجهز به چشم الکترونیک استفاده شود. این نوع شیرآلات در اثر رسوبات آب عملکرد صحیح خود را از دست میدهند و بنابراین باید نسبت به پاکسازی مرتب آن اقدام کرد.

ب - ۹- فهرست بازرسی اقدامات پر هزینه

نوع سیستم: آب گرم مصرفی

فرصت های صرفه جویی انرژی	درج علامت در صورت وجود	زمان بازگشت سرمایه ساده (سال)	شخص مسئول	تاریخ شروع	ملاحظات
۱- جهت پیش گرم نمودن آب سرد ورودی نسبت به بازیافت حرارت (مبدلهای حرارتی) اقدام شود.					
۲- جهت پیش گرم نمودن آب سرد ورودی نسبت به بازیافت حرارت (مبدلهای حرارتی) اقدام شود.					
۳- برای تأمین آبگرم در فصول سرد نسبت به تعبیه آبگرمکن کوچک در موتور خانه اقدام شود. این موضوع برای آن دسته از شهرها صادق است که به صورت مرکزی آب گرم دریافت می‌دارند.					
۴- اگر پمپهای آب با کمتر از نصف ظرفیت خود مشغول بکار هستند مناسب است تا از پمپهای با دور متغیر جهت کاهش مصرف برق بهره گیری شود.					
۵- حتی الامکان نسبت به بازیافت آب اقدام شود. بعنوان مثال پس از شستشوی دیگ بخار آب را تصفیه و مجدداً استفاده نمایید و یا از آب خنک کن پمپ بعنوان جبران آب از دست رفته دیگ بخار استفاده بعمل آید.					
۶- برای کاهش مصرف برق و سوخت سعی شود تا از پانل های خورشیدی استفاده بعمل آید. استفاده از پانلهای خورشیدی که توسط دولت یارانه بابت آنها پرداخت می‌شود مقرون به صرفه است.					

ادامه فهرست بازرسی اقدامات پر هزینه

نوع سیستم: آب گرم مصرفی

فرصت های صرفه جویی انرژی	درج علامت در صورت وجود	زمان بازگشت سرمایه ساده (سال)	شخص مسئول	تاریخ شروع	ملاحظات
۷- سعی شود برنامه ریزی برای بهره برداری صحیح از آبگرم بعمل آید به نوعی که استفاده از آبگرم مصادف با زمان پیک برق نباشد. برای این منظور می توان از روش ذخیره سازی آبگرم در منبع های بزرگتر استفاده نمود.					
۸- در مکانهایی که آبگرم کمتری مورد نیاز است سعی شود تا از بوستر استفاده شود تا بدینوسیله حجم زیادی از آب در دیگ بخار گرم نگردد.					
۹- برای مشعل های نفتی و گازی سیستمهای هوشمند احتراق به هوا نصب شود.					
۱۰- نسبت به تعبیه دمپرهای اتوماتیک اقدام شود.					
۱۱- نصب آنالیزور گاز خروجی بر روی دیگهای بخار.					

** روش محاسبه زمان بازگشت سرمایه ساده جهت مقایسه مدت زمان برگشت سرمایه ای که جهت اجرای اقدامات بهینه سازی مصرف انرژی صرف شده است، مورد استفاده قرار می گیرد و با استفاده از آن می توان اجرای اقدامات را بسته به اینکه کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت هستند، اولویت بندی نمود.

$$\text{کل سرمایه گذاری لازم} = \frac{\text{زمان بازگشت سرمایه ساده}}{\text{ارزش صرفه جویی سالانه انرژی}}$$

Simple Payback Time (year)