

## صرفه جویی در مصرف انرژی در ساختمان های جدید الاحداث دانشگاه الزهراء(س)

گزارش ارائه شده خلاصه ای از گزارش مشاور پروژه ساختمان های جدید الاحداث، شرکت مهندسين مشاور پارس گستره می باشد.

### بخش اول: اصلاحات در ساختار و پوشش خارجی ساختمان

#### ۱. عایق کاری حرارتی در جداره های بیرونی ساختمان

یکی از مهمترین عوامل کاهش مصرف انرژی، استفاده از جزئیات و مصالح مناسب در جداره های بیرونی ساختمان است. وجود عایق های پلی استایرین و یا استفاده از بلوک های سبک لیکا، سبب کاهش ضریب انتقال حرارت در جداره های بیرونی ساختمان شده و سهم عمده ای در کاهش مصرف انرژی به همراه دارد.

#### ۲. عایق کاری بام

استفاده از عایق حرارتی پلی استایرین در بام نقش مهمی در میزان بار حرارتی و برودتی طبقه آخر ایفا می کند و منجر به کاهش مصرف انرژی می گردد.

#### ۳. استفاده از سایه افکن

با توجه به سهم بالای آفتاب در بار تابستانی فضاها، بخصوص در ضلع جنوبی و غربی ساختمان، لازم است در بخش هایی که سازمان معماری و شرایط اجرائی طرح، اقتضا می کند، از انواع لورهای ثابت و متحرک استفاده شود. در قسمت هایی از طرح پروژه آمفی تئاتر و کتابخانه بار تابستانی ساختمان، به کمک سایه افکن های ثابت، کاهش یافته و این امر سبب صرفه جویی در مصرف انرژی می گردد.

#### ۴. بکارگیری شیشه دوجداره

استفاده از شیشه یک جداره در پنجره ها و جداره های بیرونی ساختمان، به دلیل ضریب بالای انتقال حرارت، سبب افزایش چشمگیری در بارهای تابستانی و زمستانی می شود. لذا در کلیه ساختمان های طرح، از شیشه های دوجداره استفاده شده است.

#### ۵. نصب فریم های ترمال بریک

معمولا بخش های قابل توجهی از حرارت و برودت ساختمان، ناشی از انتقال حرارت موجود توسط فریم پنجره های فلزی صورت می پذیرد که در ساختمان های جدید با استفاده از اتصالات ترمال بریک (هم در پنجره ها و هم در سطوح شیشه ای نما) میزان انتقال حرارت به حداقل میزان ممکن تقلیل یافته است.

## بخش دوم: اصلاحات در سیستم روشنایی و مصارف الکتریکی ساختمان

### ۱. کاهش مصرف در سیستم روشنایی ساختمان

یکی از مهمترین عوامل کاهش مصرف انرژی، استفاده از لامپهای کم مصرف و به کارگیری چراغ هایی با راندمان بالا است. در این ساختمانها ضمن استفاده از انواع لامپ های کم مصرف ، متناسب با نوع کاربری و شرایط حاکم بر هر فضا ، از چراغ هایی استفاده شده است که ضمن تامین شرایط بهداشتی نور (اجتناب از ایجاد خیره گی و توزیع یکنواخت نور) کمترین اتلاف نوری را داشته و از راندمان بالایی برخوردارند.

### ۲. استفاده از نور طبیعی در پیرامون مکان های اداری

استفاده از نور طبیعی در سالنهای غذاخوری، فضاهای اداری و سالنهای کتابخانه، سهم بسزایی در کاهش مصرف برق و در نتیجه، صرفه جویی در مصرف انرژی را به همراه خواهد داشت. به جز سالن آمفی تئاتر ( که امکان استفاده از نور طبیعی در آن فراهم نمی باشد) در تمامی فضاهای طرح، با استفاده از سطح نورگیر و پنجره های بزرگ (مخصوصاً در ضلع شمالی ساختمان) شرایط لازم جهت استفاده از نور طبیعی، فراهم شده است.

### ۳. استفاده از کلید های چندگانه برای انتخاب سطح روشنایی

در بخش های اداری، سالن های کنفرانس و سایر فضاهای مجاز، این امکان فراهم شده است که متناسب با شرایط کاری و نوع بهره برداری از آن، از سطوح مختلف روشنایی استفاده شود. همچنین با کاهش سطح روشنایی در اماکنی که به سطوح روشنایی بالا نیازی ندارند(مانند اتاق های انباری و کریدورها) از تلف انرژی جلوگیری شده است.

### ۴. استفاده از موتورهای الکتریکی مناسب

وجود الکتروموتورهای متعدد در بخش های مختلف ساختمان (به خصوص موتورخانه مرکزی) بیانگر سهم قابل توجه آنها در مصرف برق می باشد. لذا انتخاب موتورهایی با راندمان مناسب و بهره گیری از سیستمهای کنترلی موثر، نقش قابل ملاحظه ای در کاهش مصرف انرژی ایفا می کند. در این ساختمان ها استفاده از الکتروموتورهای مرغوب در پمپها ، دستگاه های هوارسان، اگزاست فن ها و آسانسورها، مورد توجه بوده و در انتخاب آنها، حداکثر راندمان الکتروموتور در شرایط کاری پروژه، لحاظ شده است.

### ۵. آسانسورها

در آسانسورها، علاوه بر کیفیت و راندمان الکتروموتورها، سیستم کنترلی آسانسور نیز، نقش عمده ای در میزان مصرف آنها دارد. در سیستم های کنترلی متعارف، میزان مصرف برق آسانسور، در هر شرایط، همان قدرت نهایی الکتروموتور بوده و هیچگونه ارتباطی با تعداد نفرات و بار آسانسور ندارد. لیکن با

انتخاب سیستم کنترلی VVVF در کلیه آسانسورها، این امکان را فراهم کرده است که بار مصرفی آسانسورها، متناسب با تعداد نفرات و وزن کابین، کاهش یابد. این سیستم با استفاده از مبدل الکتریکی و مدار کنترلی، قادر است تا با تغییر همزمان ولتاژ و فرکانس، ضمن کاهش شوک های مکانیکی و افزایش عمر مفید آسانسورها، مقدار مصرف برق آنها را به میزان قابل توجهی کاهش دهد.

### بخش سوم: اصلاحات سیستم گرمایش، تهویه مطبوع و تجهیزات مرتبط

#### ۱. کاهش مصرف انرژی در سیستم توزیع هوا

یکی از مهمترین عوامل کاهش مصرف انرژی در سیستم توزیع هوا، زونبندی فضاها و توزیع مناسب هوا است. چراکه در سیستم های متداول توزیع هوا (سیستم افت فشار ثابت) چنانچه تمهیدات لازم جهت کنترل هوا و توزیع مناسب آن، فراهم نباشد، در تابستان و زمستان، بخشی از فضاها، با افزایش و یا کاهش دما مواجه شده و ناچار به بازکردن پنجره ها و یا استفاده از سیستم های کمکی برای کنترل دما، خواهند بود.

لذا در این ساختمان ها با پیش بینی و نصب دمپرهای مناسب، در مسیرهای رفت و برگشت هوا و همچنین در مسیرهای ورود هوای تازه، شرایط لازم جهت بالانس هوا و استفاده بهینه از عملکرد هوارسان ها را فراهم نموده است.

#### ۲. کاهش اتلاف حرارت و برودت در سیستم تهویه مطبوع

عایقکاری لوله ها، کانالها و دستگاه های تهویه مطبوع، نقش موثری در کاهش مصرف انرژی دارند که در تمامی بخش های این پروژه مورد توجه بوده و به اجرا گذاشته شده است. کلیه لوله ها و منابع آبگرم و لوله های سیستم تهویه مطبوع، با استفاده از انواع عایق های پشم سنگ و عایقهای پلیمری، به طور موثری نسبت به اتلاف حرارت و برودت، عایقکاری شده اند. همچنین در کلیه کانالهای توزیع هوا (در مسیر رفت و برگشت) ضمن استفاده از عایق مناسب، نسبت به هوایند بودن اتصالات و جلوگیری از هدررفت هوا، تمهیدات لازم فراهم شده است.

#### ۳. استقلال سیستم تهویه مطبوع در بخش های مورد نیاز

با توجه به تنوع کاربری در ساختمان های جدید، ساعتها و روزهای استفاده از بخش های مختلف طرح، متفاوت بوده و در کلیه بخش ها در زمان های یکسان و شرایط همانند، مورد بهره برداری قرار نمی گیرند. لذا تجهیزات گرمایشی و سرمایشی طرح به گونه ای انتخاب و نصب شده اند، که فضاهای مستقل و خاصی که عملکرد آنها در ساعتهای تعطیلی سایر بخش ها، مورد نظر بهره بردار بوده است، بتوانند بدون وابستگی به فضاهای مجاور، به فعالیت خود ادامه دهند و بهره بردار مجبور نباشد که برای سرد و گرم کردن آنها، بخش قابل ملاحظه ای از فضاهای بلااستفاده را نیز، سرد و گرم نماید.

#### ۴. استفاده از سیستم تعویض هوا در فصول میانی سال

از آنجا که بخش قابل توجهی از زیربنای طرح، تحت پوشش دستگاه های هوارسان هستند، در فصول میانی سال می توان با استفاده از گردش هوا و بدون روشن بودن سیستم گرمایش و سرمایش، شرایط آسایش را در داخل ساختمان ایجاد نمود. لذا طراحی و اجرای هوارسان ها به گونه ای انجام شده است که بتوان با استفاده از صد درصد هوای تازه، نسبت به تعویض هوای داخل ساختمان ها، عمل نموده و در فصول میانی، به صرفه جویی قابل توجهی در مصرف انرژی، دست پیدا کنند.

#### ۵. استفاده از پرده هوا در ورودی های پرتردد

هجوم هوای سرد و گرم در هنگام باز شدن درب های ورودی ساختمان، در فصول تابستان و زمستان، با تلف انرژی قابل توجهی همراه بوده و این موضوع در مکانهایی که با ترددهای مکرر، مواجه باشند، از اهمیت ویژه ای برخوردار می شود. در ساختمان رستوران که جزء پر تردترین فضاها محسوب می شود، استفاده از پرده هوا مورد اجرا گذاشته شده است.

#### ۶. سایر نکات موثر در کاهش مصرف انرژی در سیستم تهویه مطبوع

از آنجا که دیگهای آبگرم و چیلرها، در میزان مصرف انرژی سهم بسیار بالایی دارند، توجه به کیفیت و راندمان آنها نیز، تاثیر زیادی در کاهش مصرف خواهد داشت. لذا در این ساختمانها از دیگهای فولادی سه پاس، با راندمان ایده آل استفاده شده است. همچنین استفاده از چیلرهای دواتره نیز نقش موثری در افزایش راندمان سیستم برودتی داشته و سبب کاهش مصرف انرژی در این بخش شده است.

از تمهیدات دیگری که در بخش تاسیسات این ساختمانها، در راستای صرفه جویی در مصرف انرژی و جلوگیری از اتلاف آن، به مورد اجرا گذاشته شده است، می توان به سرفصل های زیر اشاره کرد:

- کاهش دمای سیستم های تهیه آبگرم مصرفی.
- استفاده از سیستم سختی گیر جهت کاهش رسوبات و افزایش راندمان سطوح تبادل حرارت.
- امکان خاموش کردن تجهیزات تهویه مطبوع در ساعاتی که از بخشی از اماکن استفاده نمی شود.
- فراهم شدن امکان دسترسی به لوله ها، شیرآلات و تجهیزات تاسیساتی، جهت انجام تعمیرات و جلوگیری از طولانی شدن چرخه اتلاف انرژی
- آرایش بهینه لوله ها در مسیر کانالهای تاسیساتی و رایزرها، به گونه ای که تبادل حرارتی بین لوله های مجاور، به حداقل میزان خود کاهش یابد.
- استفاده از بوستر پمپهای دور متغییر در تامین فشار آب، جهت کاهش مصرف برق و اجتناب از نوسانات فشار.

- استفاده از رنگهای روشن در سقف و دیوارها، جهت کاهش سطح روشنایی و صرفه جویی در مصرف برق.
- تصحیح ضریب توان در شبکه برق رسانی و حذف توان راکتیو.
- استفاده از سیستم های کنترلی هوشمند در مدیریت هوارسانها و تنظیم دمپرها و شیرهای سه راهه بر اساس دمای بیرون ساختمانها و شرایط عملکردی سیستم، که سبب عملکرد بهینه هوارسان ها و کاهش اتلاف انرژی شده است.
- استفاده از مواد و متریال های چوبی و پلی اتیلنی، به جای اجزای فلزی، که به سبب کاهش ضریب انتقال حرارت و صرفه در مصرف انرژی شده است.

تهیه و تنظیم: امور فنی و طرح های عمرانی