

مهندسی تاسیسات

سال پنجم | شماره پنجاه و شش | تیر ۱۴۰۵

نخستین ماهنامه الکترونیکی تاسیسات ایران

فرا تر از ویرترین

اطلاعات، نیاز حیاتی اقتصاد

نشریات ماه ASHRAE, REHVA

دستمزدهای پیشنهادی اتحادیه‌ها ۱۴۰۵

مبانی نرخ تعویض هوا در ساعت (قسمت سوم)

کاربردهای عملی سایکرومتری یا ترموستات (بخش پایانی)

بازینه (چک لیست) نظارت و تحویل گیری منبع انبساط بسته

حاکمیت شرکتی و نقش کلیدی آن در پایداری کسب و کارها و انتقال بین نسلی

گازرسانی به ناشرانی ها، کارگاه های شیرینی پزی قنادی ها، تولیدات لبنی سستی و واحدهای طباطبی سستی

بررسی مسئولیت ها و پیامدهای حقوقی نظارت بر تاسیسات مکانیکی و برقی در ساختمان (قسمت دوم)

روز خبرنگار
گرامی باد



فهرست

فصل اول | آغاز

۶

فراتر از ویتترین

۷

تقویم آموزشی نیمه اول ۱۴۰۵
آکادمی علوم مهندسی کاشانه



فصل دوم | سرویس‌های تخصصی

۹

مبانی نرخ تعویض هوا در
ساعت (قسمت سوم)

سرویس ترجمه

۱۳

گازرسانی به نانوایی‌ها،
کارگاه‌های شیرینی‌پزی
قنادی‌ها، تولیدات
لبنی سنتی و واحدهای
طباخی سنتی

سرویس گاز

۱۹

کاربردهای عملی
سایکرومتری یانم‌سنجی
(بخش پایانی)

مقاله

۳۵

بررسی مسئولیت‌ها و
پیامدهای حقوقی نظارت بر
تاسیسات مکانیکی و برقی
در ساختمان (قسمت دوم)

سرویس حقوقی

۳۸

بازبینی (چک‌لیست) نظارت
و تحویل‌گیری منبع انبساط
بسته

سرویس نظارت





مهندسی تاسیسات

سال پنجم | شماره پنجاه و شش | تیر ۱۴۰۵
نخستین ماهنامه الکترونیکی تاسیسات ایران

(تاسیسات نیوز)

تاسیسات نیوز: مجله تخصصی تاسیسات

ASHRAE & HVAC

مجله تخصصی تاسیسات و تهویه مطبوعه

تاسیسات نیوز: مجله تخصصی تاسیسات و تهویه مطبوعه

تاسیسات نیوز: مجله تخصصی تاسیسات و تهویه مطبوعه

تاسیسات نیوز: مجله تخصصی تاسیسات و تهویه مطبوعه

تاسیسات نیوز: مجله تخصصی تاسیسات و تهویه مطبوعه

تاسیسات نیوز: مجله تخصصی تاسیسات و تهویه مطبوعه

تاسیسات نیوز: مجله تخصصی تاسیسات و تهویه مطبوعه

تاسیسات نیوز: مجله تخصصی تاسیسات و تهویه مطبوعه



تصویر مربوط به سخن سردبیر می‌باشد.

مطالب، لزوما انعکاس دیدگاه های مجله نمی باشد.
مجله در دخل، تصرف و تلخیص مقاله ها آزاد است.

صاحب امتیاز، مدیرمسئول و سردبیر:

روح‌اله واصف

هیئت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا):

جاماسب پیرکندی

مصطفی جلوه گران / عرفان حقیقت

محمود دلنواز / نیره شمشیری

مزدک صدری افشار / بهزاد عمرانی/

قاسم مصطفوی

امور آگهی ها: واحد تبلیغات تاسیسات نیوز

صفحه آرایی و گرافیک : مرضیه مسیبی

نقل مطالب تنها با اجازه کتبی مجاز است.

نشانی مجله: تهران، سهروردی شمالی، خیابان
شهید قندی (پالیزی) غربی، نبش خیابان عربعلی،
پلاک ۱۴۶، واحد ۲ ساختمان کاشانه

تلفن: ۰۲۱ ۸۸ ۷۶ ۳۴ ۹۷

نشانی اینترنتی: www.Tasisatnews.com

پست الکترونیک: hello@Tasisatnews.com

فصل سوم | مدیریت و رهبری

۴۴

حاکمیت شرکتی و نقش کلیدی آن در

پایداری کسب و کارها و انتقال بین نسلی

۵۴

اطلاعات، نیاز حیاتی اقتصاد



فصل چهارم | بازار و فناوری

۵۷

محصولات ماه

۵۸

دستمزدهای پیشنهادی اتحادیه‌ها

۷۶

نشریات ماه

۸۰

تاسیسات بوک

۸۲

گردهمایی‌های پیش‌رو

۸۳

تاسیسات سنتر



■ همکار گرامی جناب آقای مهندس ذوالقدر

درگذشت برادر گرامیتان را صمیمانه تسلیت عرض مینمایم و برای ایشان علو درجات و برای شما و بازماندگان محترم صبر جمیل و عجز جزیل از خداوند متعال خواستارم. ما را در غم خود شریک بدانید.

روح‌اله و اصف

مدیرعامل مجموعه مهندسی کاشانه و پایگاه خبری تاسیسات‌نیوز

■ در سوگ خانم مهندس پریچهر قزلباش

مجموعه مهندسی کاشانه و پایگاه خبری تاسیسات‌نیوز، فقدان سرکار خانم مهندس پریچهر قزلباش از مدیران خوشنام و اثرگذار موسسه استاندارد ایران را تسلیت می‌گوید. برای آن عزیز سفرکرده آرامش و رحمت الهی و برای خانواده و بازماندگان محترم، صبر و شکیبایی از درگاه خداوند متعال آرزو مندیم.

■ همکار گرامی سرکار خانم هستی علی‌اکبری

با نهایت تأسف و تأثر، درگذشت عزیز گرانقدرتان را به شما و خانواده محترم تسلیت عرض می‌کنیم. از درگاه خداوند متعال برای آن عزیز، رحمت و مغفرت الهی و برای بازماندگان صبر و شکیبایی مسئلت داریم. در این غم بزرگ، خود را شریک اندوه شما می‌دانیم.

همکاران شما در مجموعه مهندسی کاشانه

فصل اول

آغاز

THE BEGINNING



سخن سردبیر

دکتر روح‌اله واصف



فراتر از ویتترین

یکی از زمینه‌های مهم خبرنگاری، خبرنگاری مهندسی است. معمولاً خبرنگاران سیاسی، ورزشی و اجتماعی بسیار معروف هستند و فراوان دیده می‌شوند؛ زیرا زمینه‌های کاری آن‌ها مورد توجه عامه مردم است. اما حوزه‌های تخصصی مهندسی مانند مهندسی عمران، معماری، تاسیسات یا متالورژی رشته‌هایی بسیار مهیج هستند و می‌توانند خبرهای شگفت‌انگیزی از تکنولوژی و پیشرفت در آن را به مردم منتقل کنند. همچنین در همین رشته‌ها خبرهای صنفی فراوانی است که می‌تواند دغدغه‌های فعالان آن‌ها را به گوش مدیران، صاحب منصبان و عموم مردم برساند.

حالا چرا به خبرنگار تخصصی نیاز است؟ چون خبر به تنهایی نیاز مردم امروز جهان را برطرف نمی‌کند. خبر نیاز به بررسی واقعیت‌های پیرامونی دارد، تحلیل اقتصادی، اجتماعی و یا حتی سیاسی لازم دارد و از همه مهم‌تر صحت‌سنجی می‌خواهد. چنین می‌شود که هر محتوای بی‌ارزشی یا هر ادعای خلاف واقعی نمی‌تواند خواننده را گول بزند. اورهان پاموک (رمان نویس برنده نوبل) می‌گوید: خبرنگار کسی است که حقیقت را پیش از آن که حقیقت شود، بو می‌کشد.

بسیاری از سازه‌های عظیمی که در کشور ما ساخته شده است و یا ساخته می‌شود از نظر عموم مردم تنها ظاهری زیبا یا زشت دارد. حال آن که مشخص نیست در پس این چهره زیبا، چه سامانه گرمایشی یا سرمایشی نهفته است و چقدر از نظر انرژی کارآمد است. کدام تجهیزات تولید یا انتقال حرارت و برودت در آن استفاده و چه نوآوری‌هایی انجام شده است.

کسی نمی‌داند مهندسان خبره‌ای که باورهای عامه را به چالش کشیده‌اند، سقف خواسته‌ها را شکسته‌اند و طرحی نو درانداخته‌اند چه کسانی هستند. چنین عدم اطلاعی از یک سو باعث سرخوردگی جامعه مهندسی می‌شود و از سویی دیگر اشتباهات فاحش رخ داده را در منظر قضاوت عموم قرار نمی‌دهد. این گونه است که رزومه‌های ادعایی پرطمطراق ملاک قضاوت می‌شوند و نه نبض واقعیت‌هایی که در زیرپوست پروژه‌ها می‌تپد.

هنری پتروسکی، از بزرگان تحلیل مهندسی، معتقد است که تاریخ مهندسی، تاریخ درس گرفتن از شکست‌هاست. در فضای تاسیسات ایران، ما اغلب تمایل داریم فقط موفقیت‌ها را ویتترین کنیم؛ اما رسالت رسانه تاسیسات نیوز، عبور از این ظاهر پرزرق‌وبرق و ورود به لایه‌های زیرین چالش‌های مهندسی است. خبرنگار مهندسی، گزارشگر اعداد نیست؛ او گزارشگر عقلانیت حاکم بر ساختن است. در زمانی که جای تحلیل نویسان حرفه‌ای حتی در حوزه‌های به‌ظاهر جذابی چون ورزش، هنر و سیاست به شدت خالی است، باید قدر معدود خبرنگاران حوزه تاسیسات را دانست که بدون آنها، صنف بلندگوهای خود را از دست خواهد داد.

گابریل گارسیا مارکز می‌گوید: بهترین شغل دنیا را دارم: اجازه دارند به من پول بدهند تا قصه‌ی واقعیت را تعریف کنم.

تا بعد!





تقویم نیمه اول سال ۱۴۰۵



آکادمی کاشانه

آموزش نصب و تعمیر کولرگازی
(اسپلیت و داکت اسپلیت)

مهندسی برودت حرفه‌ای

برق برای مهندسين تاسیسات

طراحی موتورخانه و انتخاب تجهیزات

رداد

نقشه‌کشی تاسیسات مکانیکی با نرم‌افزار اتوکد

کارگاه عملی ساختمان تعمیر و عیب‌یابی چیلر تراکمی

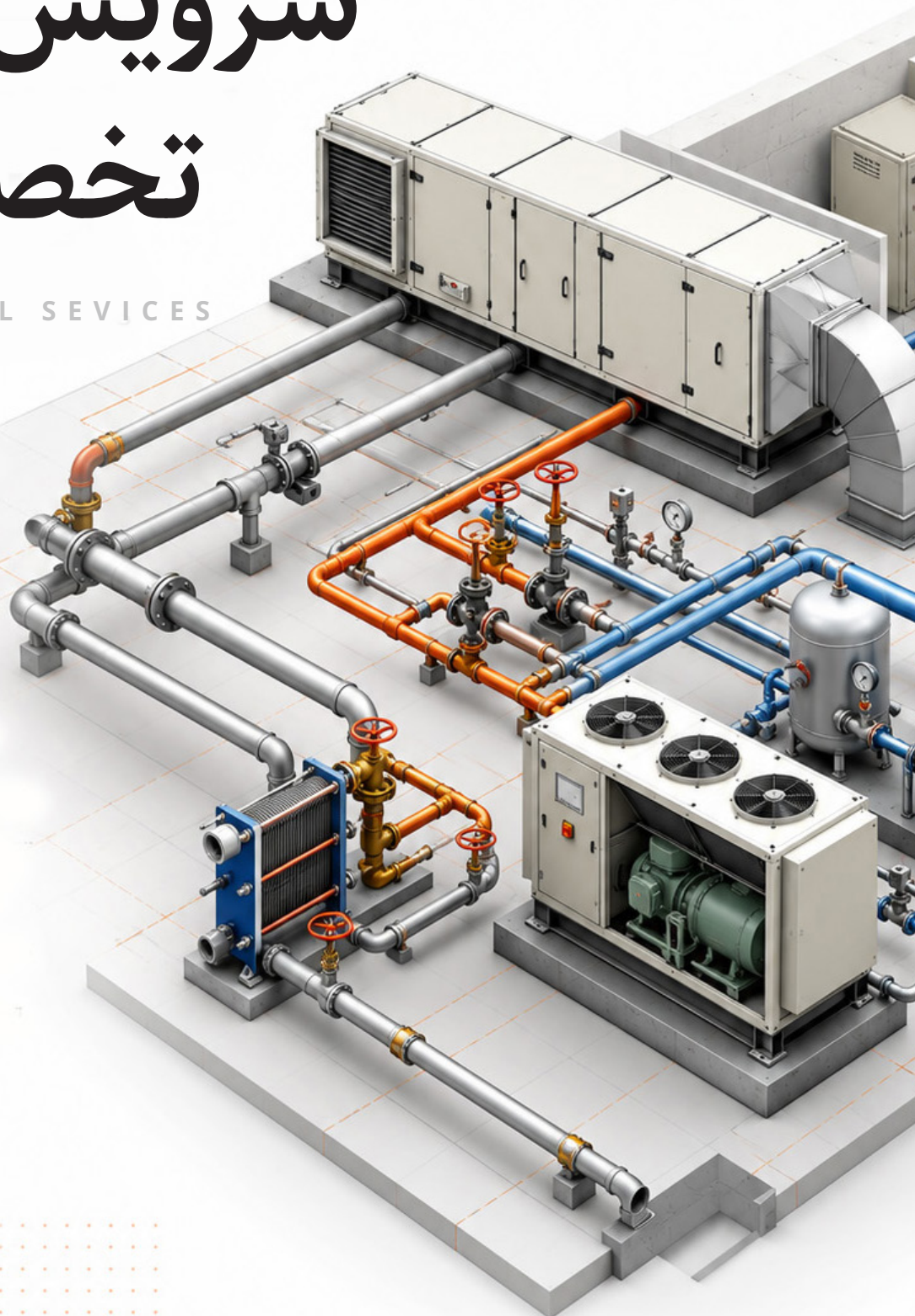
طراحی با نرم‌افزار DESIGN BUILDER

شهری

فصل دوم

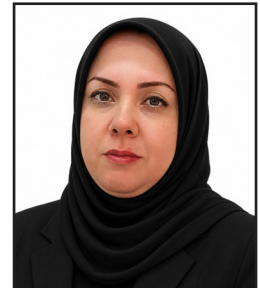
سرویس‌های تخصصی

TECHNICAL SERVICES



مبانی نرخ تعویض هوا در ساعت

قسمت سوم



مترجم: مهندس نیره شمشیری
دبیر سرویس ترجمه

ASHRAE JOURNAL - DECEMBER 2025

شاخص «تعداد تعویض هوا در ساعت» (ACH) به طور گسترده در صنعت تهویه مطبوع (HVAC) برای تعیین نرخ جریان هوای تهویه مورد استفاده قرار می گیرد. با اینکه نرخ تعویض هوا یا ACR (که مترادف ACH است)، معیاری ساده و قابل فهم برای درک بهتر جریان هوای ورودی است، اما این پرسش را مطرح می کند که آیا همیشه باید به عنوان یک استاندارد طراحی به آن استناد کرد؟ زمانی که از ACR به عنوان معیار طراحی استفاده می شود، فارغ از اینکه نرخ تولید آلاینده ها چقدر است و چه نوع آلاینده ای در محیط وجود دارد، نرخ هوای رقیق سازی با افزایش حجم فضا افزایش می یابد. این رویکرد می تواند منجر به هزینه های اولیه و عملیاتی غیرضروری برای سیستم های تهویه شود. این مقاله به بررسی مفهوم پایه ACH و کاربردهای مناسب آن به عنوان معیاری برای طراحی تهویه ساختمان می پردازد.

در بیشتر موارد، هنگامی که مرحله کاهش غلظت (Decay Phase) آغاز می شود، تولید آلاینده ها ساکنان با آلاینده ها در این مرحله معمولاً نگرانی متوقف شده و فضا وارد حالت تخلیه (Purge Mode) عمده ای محسوب نمی شود. گاهی اوقات از نرخ افزایش و کاهش غلظت آلاینده ها می شود. در اغلب موارد، به ویژه زمانی که افراد منبع تولید آلاینده ها هستند، فضا در طول مرحله کاهش برای محاسبه نرخ تعویض هوا (ACH) یک فضا از

طریق آزمون‌های گاز ردیاب (Tracer Gas Tests) استفاده می‌شود. آزمون‌های مشابهی نیز برای تعیین اثربخشی تعویض هوای فضا (Space Air Change Effectiveness) به کار می‌روند. رابطه لگاریتمی غلظت نرمال‌شده بر حسب زمان در طول مرحله کاهش غلظت، همان‌گونه که در معادله ۲ (شماره قبل) نشان داده شده است، یک خط مستقیم ایجاد می‌کند. شیب این خط، نرخ تعویض هوای (ACH) فضا را مشخص می‌کند. در این آزمون‌ها، پیش از اندازه‌گیری غلظت در نقاط مختلف طی مرحله کاهش غلظت، ابتدا غلظت آلاینده در سراسر فضا یکنواخت می‌شود (شرایط اختلاط کامل).

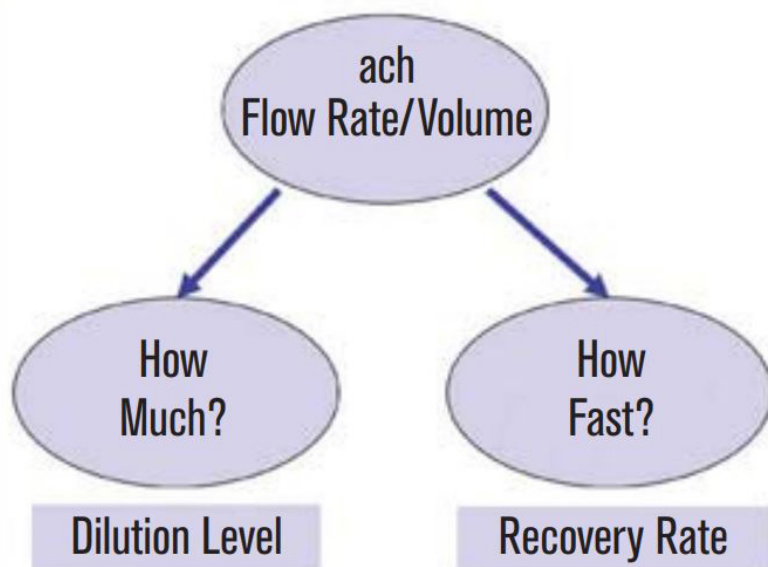
برای دستیابی به بازیابی سریع کیفیت هوا، لازم نیست فضاها همواره با نرخ بالای تعویض هوا (ACH) کار کنند. افزایش‌های مقطعی غلظت آلاینده‌ها را می‌توان به‌طور مؤثر با استفاده از راهبردهای تهویه مبتنی بر تقاضا (Demand-Based Ventilation) مدیریت کرد.

هنگامی که تأسیسات بر مبنای نرخ بالای تعویض هوا (ACH) طراحی می‌شوند، اغلب همچنان با همان شرایط اولیه به کار خود ادامه می‌دهند که این امر موجب افزایش هزینه‌های بهره‌برداری در بلندمدت می‌شود. حداقل نرخ جریان هوای تأمین‌شده باید صرفاً بر اساس نیازهای رقیق‌سازی آلاینده‌ها در فضا تعیین شود؛ در نتیجه، نرخ‌های افزایش و کاهش غلظت آلاینده‌ها اهمیت کمتری پیدا می‌کنند.

صنعت اتاق‌های تمیز (Cleanroom) در طول سال‌ها برای دستیابی به طبقه‌بندی‌های مشخص پاکیزگی، به نرخ‌های بالای تعویض هوا (ACH) متکی بوده است. در جداول مختلف، مقادیر ACH برای کلاس‌های گوناگون اتاق تمیز، از ۶۰ تا ۶۰۰، ارائه شده است. با این حال، کمیته ISO اکنون تفاوت میان نرخ جریان هوای تأمین‌شده (q) و نرخ تعویض هوا (n) را به رسمیت شناخته است.

ویرایش جدید استاندارد ISO برای اتاق‌های تمیز بیان می‌کند که: «مقدار هوای موردنیاز برای یک اتاق تمیز مشخص، به حجم اتاق وابسته نیست، بلکه به ماهیت فعالیت‌های انجام‌شده در آن و طراحی سیستم توزیع هوا بستگی دارد.» همچنین این استاندارد تأکید می‌کند که: «نرخ تعویض هوا (ACR) نباید به‌عنوان معیار اصلی و مستقل پذیرش اتاق‌های تمیز مورد استفاده قرار گیرد، زیرا این شاخص، نرخ تولید ذرات و سایر عوامل کنترلی را در نظر نمی‌گیرد. برای مثال، اگر دو اتاق با نوع فعالیت یکسان و تعداد کارکنان مشابه وجود داشته باشند، اما ارتفاع سقف یکی دو برابر

شکل ۲. ACH دو جنبه تهویه یعنی مقدار رقیق سازی و میزان بازیابی را در یک معیار ترکیب می کند.



دیگری باشد، نرخ انتشار ذرات در هر دو اتاق تقریباً یکسان خواهد بود. بنابراین، هر دو اتاق، صرف نظر از تفاوت حجم آن‌ها، به نرخ‌های جریان هوای مشابهی نیاز دارند.

زمانی که نگرانی اصلی، سطح رقیق سازی باشد، استفاده از ACH به عنوان شاخصی برای بیان نرخ جریان هوای تأمین شده یا نرخ تهویه، می تواند پیچیده و غیر ضروری باشد. اما هنگامی که سرعت بازیابی کیفیت هوا یا تخلیه آلاینده ها (Purge) اهمیت پیدا می کند، استفاده از ACH به عنوان یک شاخص، ضروری است.

حجم فضا و نرخ تعویض هوا (ACH)

وقتی یک مقدار ثابت ACH برای فضاهایی با حجم های متفاوت در نظر گرفته شود، فضاهای کوچک تر نسبت به فضاهای بزرگ تر، هوای رقیق کننده کمتری دریافت می کنند. اگر نرخ تولید آلاینده ها در تمام این فضاها یکسان باشد، فضاهای کوچک تر به دلیل نرخ پایین تر جریان هوای رقیق کننده، غلظت آلاینده بیشتری خواهند داشت و در نتیجه میزان مواجهه با آلاینده ها در آن ها

یک شاخص، دو مفهوم

همان گونه که در شکل ۲ نشان داده شده است، نرخ تعویض هوا (ACH) دو جنبه کلیدی تهویه، یعنی سطح رقیق سازی (مقدار) و سرعت رقیق سازی (سرعت)، را در قالب یک شاخص واحد ترکیب می کند.

سطح رقیق سازی صرفاً توسط نرخ حجمی جریان هوا (q) تعیین می شود و به حجم فضای مورد تهویه وابسته نیست. در مقابل، سرعت رقیق سازی تحت تأثیر حجم فضا قرار دارد، زیرا حجم فضا نوعی مقاومت اینرسی در برابر فرآیند رقیق سازی ایجاد می کند.

افزایش می‌یابد.

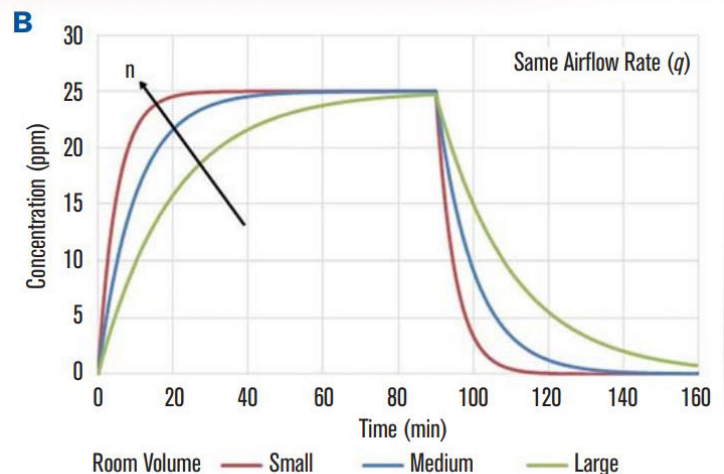
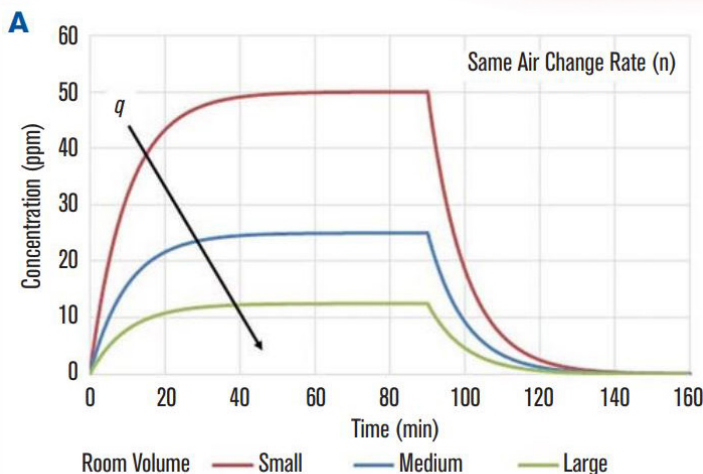
بیشتری رخ می‌دهد و این فضاها سریع‌تر از فضاهای

با این حال، از آنجا که مقدار ACH در همه فضاها یکسان است، نرخ افزایش و کاهش غلظت آلاینده‌ها در تمامی آن‌ها تقریباً مشابه خواهد بود (شکل ۳a). در مقابل، هنگامی که نرخ جریان هوای رقیق‌کننده یکسانی بدون توجه به حجم فضا مورد استفاده قرار گیرد، تمامی فضاهایی که نرخ تولید آلاینده مشابهی دارند، به غلظت پایدار (Steady-State Concentration) و میزان مواجهه یکسانی با آلاینده‌ها دست خواهند یافت. در این حالت، با ثابت بودن نرخ جریان هوا، مقدار ACH در فضاهای کوچک‌تر بیشتر از فضاهای بزرگ‌تر خواهد بود. در نتیجه، در فضاهای کوچک‌تر، افزایش و کاهش غلظت آلاینده‌ها با سرعت

بزرگ‌تر به غلظت پایدار می‌رسند (شکل ۳b).

بنابراین، تعیین یک مقدار ثابت ACH برای تمامی فضاها، صرف‌نظر از حجم آن‌ها، می‌تواند باعث شود فضاهای کوچک‌تر در معرض سطوح بالاتری از آلاینده‌ها قرار گیرند. برای حفظ سطح رقیق‌سازی یکسان (غلظت پایدار) و میزان مواجهه مشابه ساکنان در فضاهایی با حجم‌های مختلف، توصیه می‌شود مقدار ACH متناسب با حجم هر فضا تنظیم شود. البته باید توجه داشت که فضاهای بزرگ‌تر ممکن است برای رسیدن به شرایط پایدار، به زمان بیشتری نیاز داشته باشند.

شکل ۳. نموداری از انواع غلظت‌ها بر حسب زمان با سه حجم فضای مختلف، V با ACH (A) یکسان و (B) با نرخ دبی یکسان Q ؛ که نشان می‌دهد فضاهای کوچک‌تر با ACH برابر غلظت بالاتری را تجربه می‌کنند.



گازرسانی به ناوایی‌ها، کارگاه‌های شیرینی‌پزی قنادی‌ها، تولیدات لبنی سنتی و واحدهای طباطبائی سنتی



نویسنده: مهندس مصطفی جلوه گران

دبیر سرویس گاز

گازرسانی به ناوایی‌ها:

ناوایی‌ها بر دو نوع سنتی و صنعتی تقسیم بندی می‌شوند که به شرح زیر به آنها پرداخته می‌شود.

الف- گازرسانی به ناوایی‌ها با تولید سنتی :

اصولاً ادارات و نواحی گاز برای نیاز گاز مصرفی ناوایی های سنتی یک عدد کنتور G10 منظور می نمایند که چنانچه سیستم آن‌ها دارای دو مشعل هم باشد نیاز آن‌ها تأمین شود. مقدار مصرف گاز برای تنوره‌های با مشعل‌های اتمسفریک زمینی (مشعل‌هایی بامکش هوا از دمپر قابل تنظیم پشت نازل گاز ورودی

به نقطه احتراق مشعل)، مانند تافتونی و بعضی لواشی‌پزها، یا در ارتفاع مانند تنوره‌های بربری و سنگکی و نوعی لواشی‌پزها که بین ۱/۵ تا ۳ مترمکعب در ساعت ظرفیت دارد در نظر گرفته می‌شود ولی برای تنوره‌های در ارتفاع مانند بربری و یا سنگکی باتنور صفحه‌ای دوارچدنی (دیسکی) که بعضاً هم دارای دو عدد مشعل تحت نیرو می‌باشند، یک عدد در ارتفاع بالاتر به روی صفحه و دیگری در ارتفاع پایین‌تر به زیر صفحه حرارت‌دهی می‌کنند، که ظرفیت هر مشعل ۳ تا ۵ مترمکعب در ساعت می‌باشد که نکات زیر در

ساخت و بهره برداری از هرکدام از این نوع مشعل‌ها بایستی لحاظ گردد:

۱- هر نوع مشعل اعم از اتمسفری یا تحت نیرو، باید در محل نصب خود ثابت و غیر قابل حرکت باشند و جابجایی آن‌ها در زمان طبخ و غیر طبخ مجاز نمی‌باشد و براساس چگونگی ساخت آن، علاوه بر دارا بودن سیستم‌های کنترل مانند، ترموکوپل، شمعک، جرقه زن، کنترل شعله و دمپرهای تنظیم هوا، بایستی قبل از موارد فوق یک عدد شیرگازی و هم اندازه قطرلوله گاز مربوطه آن، در دسترس شاطر وجود داشته باشد و تفاوتی نمی‌کند که مشعل تنور هم سطح زمین است یا در ارتفاع، لذا این شیرها در ارتفاع ۸۰ سانتی‌متری از کف و سمت راست شاطر و در جهت اتصال به مشعل نصب می‌شود، تا بتوان به راحتی نسبت به کم و زیاد کردن گاز مشعل، شدت حرارت آن‌را درحین پخت نان تغییرداد که با شلنگ‌های حصیری فشار قوی مقاوم در مقابل حرارت به مشعل متصل می‌گردد.

۲- برای تنورهائی از نوع غیرزمینی فوق الذکر که دارای سقف‌ها و فضاها بالاتری از سطح دهنه آن‌ها دارند علاوه بر هود بالای دهنه تنورکه به دودکش با سطح مقطعی حدوداً معادل لوله‌ای به قطر ۳۰ سانتی‌مترکه همان شرایط اجرای دودکش‌ها را دارا می‌باشد، متصل می‌گردد، لازم است برای تهویه گازهای حاصل از احتراق مشعل‌ها و خروج بخارات حاصل از طبخ نان از داخل آن فضا،

حتماً از بالاترین نقطه سقف آن‌ها معبری مشابه لوله دودکش به قطر ۱۵ سانتی‌متر به هوای آزاد یا به لوله دودکش روی هود و در نقطه‌ای بالاتر از خروج از سقف تنور آن مرتبط گردد، تا در عمل پخت نان گازهای حاصل از احتراق و بخارات آن‌ها بخوبی خارج‌شود.

۳- در فضای داخلی نانوایی‌ها باید حداقل یک عدد هواکش صنعتی (بدون دمپر) با قطری حداقل ۳۰ سانتی‌متر، در ۳۰ سانتی‌متری زیر سقف و در محل مناسبی به سمت هوای آزاد، به نحوی که فضای نانوایی را به خوبی تهویه نماید نصب گردد، این امر ممکن است نیاز به کانال کشی و نصب دریچه‌های بدون دمپر در نقاط مختلف فضای نانوایی داشته باشد که باید نسبت به طراحی و اجرای آن اقدام شود.

۴- اگر فضای نانوایی به نحوی می‌باشد که در هنگام روشن بودن تنور و هواکش و تردد افراد درب ورودی در حالت بازوبسته شدن به گونه‌ای که هوای تازه کافی واردنشود قرار می‌گیرد، نصب معبر شبکه ای دائم باز برای ورود هوای تازه از سطح پایین با سطح مقطع مناسب با مقدار مکش هواکش، از هوای آزاد نیز الزامی است والا مقدار بیشتر مکش هواکش‌ها از مقدار ورود هوای تازه از معبر مذکور، باعث مکش معکوس از درون دودکش به فضای نانوایی خواهد شد که هوایی آلوده و ناراحت کننده دارد.

۵- بهره‌برداری از آبگرمکن دیواری یا زمینی

دودکش‌دار و یک عدد اجاق گاز معمولی مشابه آن چه که در واحدهای مسکونی استفاده می‌شود، در محل‌های مناسب برای تأمین آب گرم مصرفی، سرویس‌های بهداشتی، دوش و طباحی با رعایت اصول موارد مربوط به هرکدام و نصب در محل‌های ایمن بلامانع است، استفاده از هرگونه، اجاقک‌های زمینی (RC) که صرفاً در فضاهای بازو هوای آزاد، از استفاده از آن‌ها مجاز می‌باشد و نیز چراغ‌های روشنایی در داخل نانوایی‌ها ممنوع است.

۶- در صورت وجود استراحت‌گاه و یا خوابگاه برای عوامل نانوایی، فضاهای مربوطه که معمولاً در کل فضای نانوایی‌ها احداث می‌شود بایستی به صورت فضای مستقل با درب مستقل و غیر هم فضا از فضای نانوایی باشد، و منطبق با شرایط فضای مسکونی بوده و دارای معابر تهویه مناسب و مرتبط به هوای آزاد باشند و برای تأمین گرمایش این فضاها از پکیج‌ها گاز سوز با رعایت موارد مندرج در مقاله‌های قبل استفاده گردد که در این صورت موارد نیاز مندرج در بند ۵ مذکور را هم توأماً در بر خواهد گرفت.

۷- اجرای لوله‌کشی‌های گاز در نانوایی‌ها با توجه به موارد ردیف (۱) بایستی به صورت روکار و شرایط کلی مرتبط با آن، در مسیرهای آسیب‌ناپذیر و دور از صدمات فیزیکی، در ارتفاعی بالاتر از سطح کنتور، حداقل از تراز ۳ متری از کف برای مسیرهای افقی و روی دیوار اجرا گردد و در نقاط ورود به شیر گاز مشعل در صورتی که قسمتی از مسیر لوله گاز به

صورت افقی و با فاصله از روی دیوار باشد، با نصب پروفیل فلزی یا ناودانی مقاوم و سطح مناسب برای قرار گرفتن لوله گاز و بست روی آن، آنرا به صورت عمودی به عنوان تکیه گاه لوله گاز به سمت پایین عبور داده، که از کف و بالا کاملاً پایدار و محکم باشد و در حالتی که لوله گاز به صورت افقی از فضاهای میانی باز (نه در زیر سقف) باید عبور کند، بایستی ارتفاع لوله گاز از کف زیر آن کمتر از ۳ متر نباشد و به عنوان تکیه گاه لوله گاز از روی سطح پروفیل و یا ناودانی فلزی با سطح مناسب که در طرفین به درون دیوار محکم شده قرار گرفته باشد و سپس به صورت عمودی به شرحی که اشاره شد برای نصب شیر و در محل آن اجرا گردد.

در تمام مسیرها اعم از دیواره یا سطوح تکیه‌گاه‌ها لوله‌های گاز باید در ۲۰ سانتی متری نقاط ابتدایی تکیه‌گاه‌ها و ۲۰ سانتی متری شیر گاز مشعل‌ها با بست‌های دوطرفه به تکیه‌گاه‌ها و روی دیوارها محکم و مهار گردد و در صورتی که فاصله بین هر دو بست بیشتر از ۳ متر گردد مابین آن‌ها نیز به تعداد لازم بست نصب شود.

۸- در طراحی شبکه لوله‌کشی گاز در نانوایی‌ها همانند دیگر شبکه‌های گاز هر مکان بایستی قطر قطعات لوله‌های گاز و انشعابات وسایل گازسوز اعم از مشعل‌ها و یا دیگر تجهیزات گاز سوز به کار گرفته شده را با توجه به ظرفیت هرکدام و در نظر گرفتن طول دورترین مسیر انشعاب در نانوایی تا ابتدای

رگلاتور علمک آن تعیین نمود که از جدول مربوطه استخراج و طبق ضوابط اجرا می‌گردد و محل نصب کنتور گاز نیز در نزدیکترین نقطه به درب ورودی و مصون از صدمات فیزیکی و حرارتی در ارتفاع ۲۲۰ سانتی متری از کف بارعایت شرایط نصب آن پیش‌بینی می‌گردد.

ب- گازرسانی به نانوایی ها با تولیدات صنعتی:

برای طبخ نان به روش تولید صنعتی که معمولاً به اصطلاح نان ماشینی حجمی هم گفته می‌شود از تجهیزاتی چون فرهای مخصوص استفاده می‌گردد که در آن‌ها به صورت پیش ساخته خروج دود و تهویه فرو محل مشعل و کلیه موارد دیگر جمع شده در یک فضای مسدود پیش‌بینی شده است و اجرای دودکش‌ها برابر دستورالعمل کارخانه سازنده به عمل می‌آید و مسئله تأمین هوا و تهویه محیط نیز به شرحی که در بند ۳ مذکور اشاره گردید باید پیش‌بینی شود و شبکه گازرسانی به فرها نیز همانند گازرسانی بقیه نانوایی‌ها به صورت روکار بوده که اجرای آن‌ها و طراحی شبکه مربوطه نیز مشابه آنچه در بند ۸ فوق‌الذکر اشاره گردید خواهد بود، شیرگاز هر فر نیز باید در جهت مشعل و در ارتفاع مناسب با محل نصب آن از کف بوده و قابل دسترسی نصب شود و تحت هیچ شرایطی در این نانوایی‌ها نیز اجرای انشعاب (RC) و چراغ روشنایی مجاز نمی‌باشد. فضای استراحت و خواب کارکنان نیز بایستی مشابه شرایط ردیف بند ۶ مذکور، مستقل از فضای تولید باشد.

ج- گازرسانی به کارگاه‌های شیرینی‌پزی قنادی‌ها:

در کارگاه‌های شیرینی‌پزی نوع تجهیزات، مشابه تجهیزات نانوایی‌های صنعتی یعنی استفاده از تجهیزات گازسوز فردار می‌باشد که در این صورت بایستی همان شرایط برای آن‌ها لحاظ شود و استفاده از هر نوع اجاق زمینی (RC) نیز ممنوع می‌باشد.

در صورتی که در این کارگاه‌ها برای گرم کردن و پخت مواد از دیگ‌های زمینی (پاتیل) به صورت ثابت نصب شده باشد هم استفاده گردد که محفظه احتراق مشعل آن در زیر پاتیل با مصالح ساختمانی مخصوص مانند آجرنسوز آتش‌خوار ساخته شده باشد، لازم است که در انتهای بالای فضای احتراق زیر بالاترین محل اتکای هر پاتیل، دودکش به سمت بیرون با شرایط اجرای دودکش‌ها و با سطح مقطع متناسب با ظرفیت مشعل مربوطه به صورت دودبند احداث گردد و شرایط وجود هود در بالای هر اجاق زمینی یا فر، هوارسانی و تهویه محیط نیز مشابه روش نانوایی‌ها و آشپزخانه‌های صنعتی نیز باید رعایت شود، لوله‌کشی گاز برای مشعل‌هایی که در مجاورت زمین برای پاتیل‌ها قرار دارند و معمولاً اتمسفریک هم می‌باشند، مشابه گازرسانی تنورهای زمینی در نانوایی‌های سنتی، اجرا می‌شود و مشعل‌های آن‌ها اعم از اتمسفریک یا تحت نیرو حتماً باید مجهز به کنترل‌های لازم مانند، شمک، جرقه‌زن و ترموکوپل بوده، اطراف آن‌ها معبر ورود هوا به داخل فضای احتراق وجود داشته باشد.



دهنه باز، از آن‌ها بخارات طباحی و آلاینده‌های حاصل از احتراق خارج می‌شود لازم است مشابه آنچه در مقاله آشپزخانه‌های صنعتی شرح داده شد نسبت به نصب هود با مقطع مناسب روی هرکدام و با کانال‌کشی متصل به آن‌ها با مقطع و مکش مورد نیاز و مجهز به مکنده، آلاینده و بخارات را به سمت بالاترین نقطه ساختمان و در هوای آزاد خارج نمود، همچنین به منظور تأمین هوای لازم وسایل گازسوز و تهویه محیط آن‌ها، نسبت به نصب هواکش‌های صنعتی به تعداد کافی در بالاترین نقاط و تعبیه دریچه‌های ورود هوای تازه از سطوح پایین که باید مستقیماً به هوای آزاد مرتبط باشند، با سطح مقطع کافی کلا طراحی و اجرا گردد به نحوی که جوابگوی تمامی مکنده‌های هودها و هواکش‌ها باشند و روی یکدیگر اثر معکوس نگذارند.

مقدار گاز مصرفی مشعل‌های اتمسفریک حداکثر برابر ۱/۵ متر مکعب در ساعت و برای مشعل‌های تحت نیرو ۳ تا ۵ مترمکعب برای محاسبات در طراحی‌ها منظور می‌گردد.

- گازرسانی به کارگاه‌های تولیدات لبنی سنتی و واحدهای طباحی سنتی:

در اینگونه کارگاه‌ها یا واحدها که محصولات لبنی با جوشانیدن شیر و یا فرآورده‌های طباحی (پخت‌وپز)، به صورت سنتی تولید می‌گردد که روش جوشانیدن شیر و یا طباحی مشابه روش کارگاه‌های شیرینی‌پزی درون پاتیل‌های زمینی یا اجاق گازهای صنعتی باشد، بایستی کلیه موارد ذکر شده در کارگاه‌های شیرینی‌پزی سنتی قنادی‌ها و آشپزخانه‌های صنعتی، در مورد آن‌ها انجام پذیرد.

توضیح :

در موارد مذکور چنانچه در انواع تنورها، پاتیل‌ها و دیگر موارد اشاره شده و مشابه که در محل خروجی دارای

NEW PRODUCT

چیلرهای سوپرسایلنت اسکرو اینورتر ۱۴۰ ~ ۵۰۰ تن تبرید



اوپراتور FLOODED
قابلیت سرمایش زمستانی
تکنولوژی برگشت روغن پیشرفته

کمپرسور اینورتر اسکرو
فنهای سایلنت اینورتر (EC)
محفظه عایق صوت کمپرسور

کاربردهای عملی سایکرومتری یا نم سنجی



مترجم:

مهندس مزدک صدری افشار

نوشته: هارلان کرپچیک، CMS

استادیار تاسیسات (HVACR)، کالج اجتماعی تایدواتر، پورتموث، ویرجینیا

بخش سه (پایانی)*

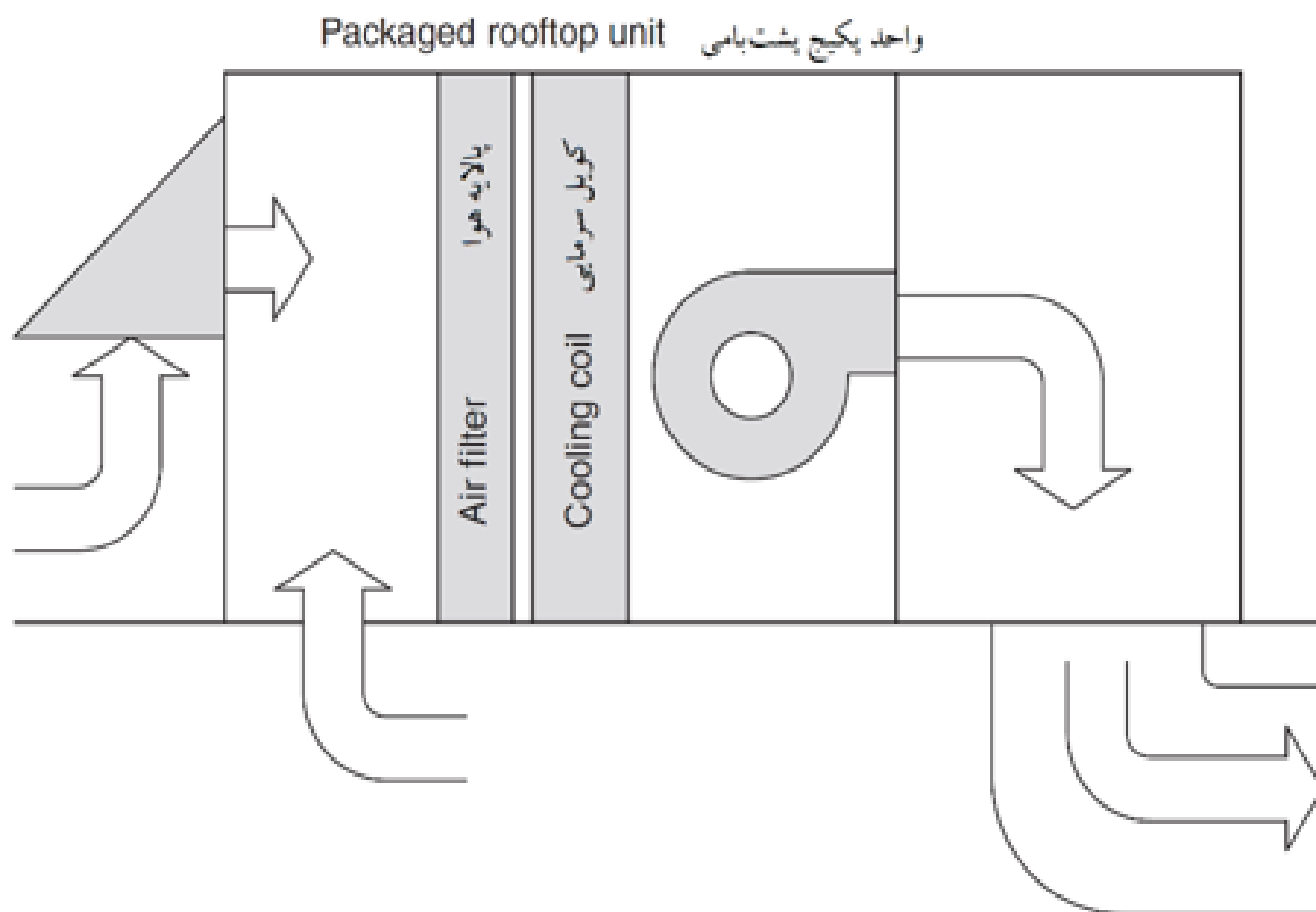
اصول پایه

دانش نم سنجی (Psychrometrics) دانش سنجش ویژگی‌های فیزیکی هوا و بخار آب همراه آن است. همه کارشناسان هوامایش (تهویه مطبوع) باید چیرگی کافی بر اصول بنیادی پشتیبان این دانش داشته باشند. ما سامانه‌های مکانیکی‌ای را گزینش، نصب و سرویس می‌کنیم که برای دگرگون‌سازی ویژگی‌های فیزیکی هوا با هدف کنترل دما، میزان رطوبت و پاکیزگی آن طراحی شده‌اند. این کار برای فراهم آوردن آسایش بیشتر در فضای تهویه‌شده و همچنین برای انگیزه‌های دیگر انجام می‌شود؛ برای نمونه، نگهداری از مصالح ساختمانی در بنا، یا نگهداری از فرآورده‌های خوراکی.

... ادامه این نوشتار از شماره ۵۵: در یک کاربرد برگشت از طریق پلنوم، دمای هوای برگشتی به دلیل گرمای گسیل‌شده از چراغ‌های توکار سقفی و همچنین گرمای جذب‌شده از طریق سقف، دیواره‌های بیرونی و تیغه‌ها، افزایش می‌یابد.

تیغه‌ها، دیواره‌هایی هستند که فضای پلنوم را از فضاهای درونی هوامایش نشونده جدا می‌کنند. این افزایش باید با جابجایی نقطه وضعیت اتاق به صورت افقی به سمت راست به اندازه معادل افزایش دما، لحاظ شود. در این مثال، فرض کنید

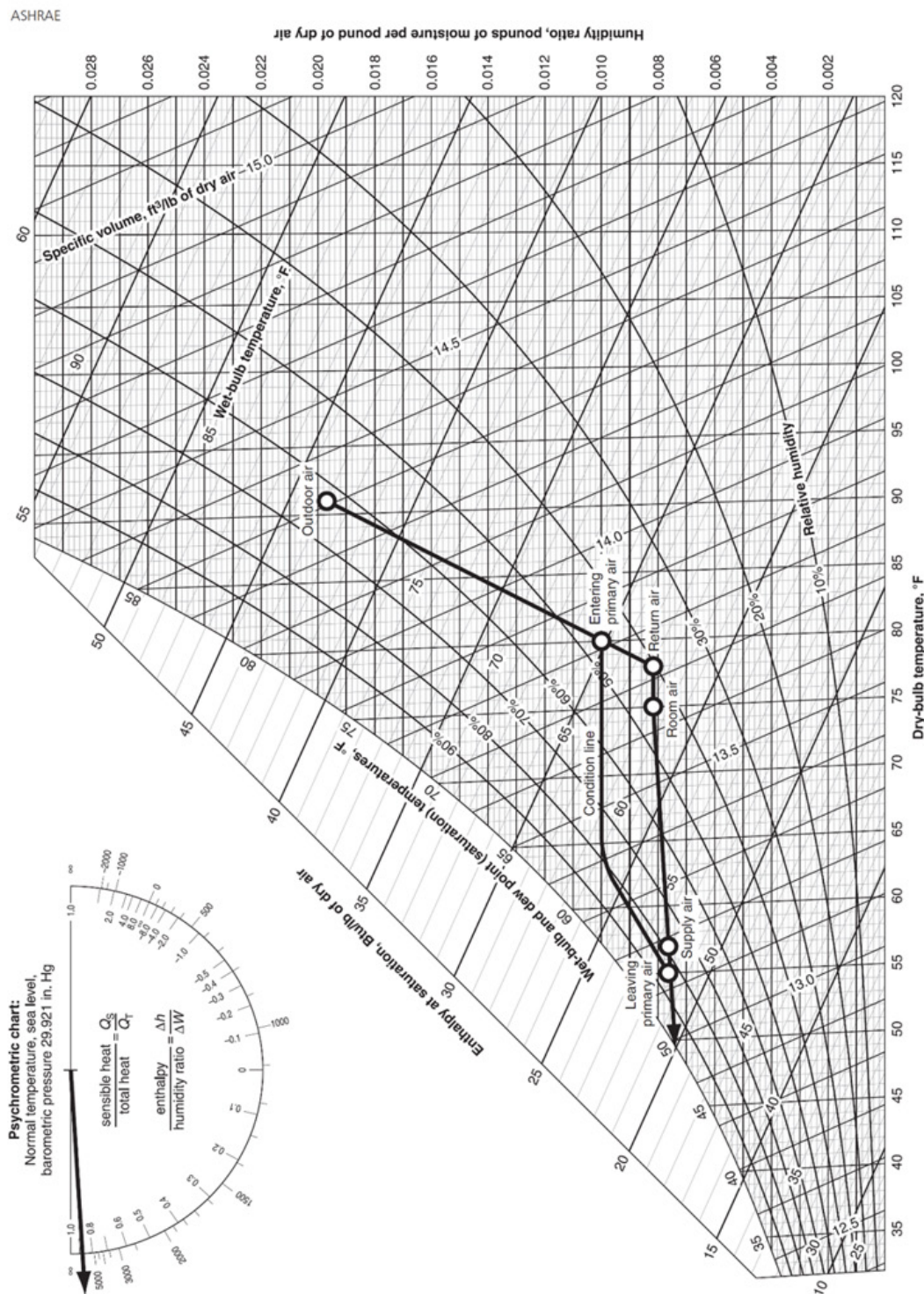
محاسبه‌هایی که برای تعیین افزایش دما در پلنوم انجام شده، نشان می‌دهد که این افزایش برابر با ۳ درجه فارنهایت است. نقطه وضعیتِ هوایِ اتاق به همان مقدار به سمتِ راست منتقل می‌شود. این جابه‌جایی، یک دمایِ حبابِ خشکِ هوایِ برگشتیِ برابر با ۷۸ درجه فارنهایت (۳ + ۷۵) را به دست می‌دهد. سپس هوایِ برگشتی با این ویژگی‌های جدید با هوایِ تهویه در درون تجهیزات HVAC آمیخته می‌شود. هوایِ تهویه از بیرون، همان‌طور که در شکل ۱۲ نشان داده شده است، با یک دمپرِ دستیِ هوایِ بیرون یا یک صرفه‌گر (اکونوماایزر) تأمین می‌شود.



شکل ۱۲

شکل ۱۳ نشان می‌دهد که نقطه وضعیتِ هوایِ برگشتی در فاصله ۳ درجه فارنهایت در سمتِ راستِ نقطه وضعیتِ اتاق بر روی خطِ RSHR قرار دارد. در پی، خطی بر روی نمودارِ نم‌سنجی رسم می‌شود که نقاطِ وضعیتِ هوایِ بیرون و هوایِ برگشتی را به هم متصل می‌کند. نقطه وضعیتِ

جدیدی که نشانگر هوای آمیخته ورودی به کویل سرمایشی است، باید جایی بر روی این خط اتصال قرار گیرد. یک روش مناسب برای تعیین موقعیت نقطه وضعیت هوای آمیخته بر روی نمودار، نخست محاسبه دمای حباب خشک از این میزان گذر هوای آمیخته است. این کار با استفاده از حجم‌های هوا و دمای حباب خشک هوای بازگشتی اتاق و هوای تهویه انجام می‌شود.



شکل ۱۳

هوای برگشتی (۶۷۰۰ cfm) با دمای حباب خشک ۷۸ درجه فارنهایت به تجهیزات HVAC می‌رسد و هوای تهویه (۱۰۲۰۰ cfm) دارای دمای حباب خشک ۹۱ درجه فارنهایت است. از این اندازه‌ها برای یافتن دمای حباب خشک هوای آمیخته بدین صورت استفاده می‌شود:

$$T_{MA} = \frac{(6,700 \text{ cfm} \times 78^{\circ}\text{F}) + (1,200 \text{ cfm} \times 91^{\circ}\text{F})}{(6,700 \text{ cfm} + 1,200 \text{ cfm})}$$

$$= \frac{522,600 + 109,200}{7,900}$$

$$= \frac{631,800}{7,900} = 79.97^{\circ}\text{F}$$

ظرفیت محسوسی که باید توسط تجهیزات DX تأمین شود، پس از دانستن تغییر دمای هوای اولیه از نقطه ورود (۸۰°F) دمای خشک تا نقطه خروج (۵۵°F) دمای خشک محاسبه‌شدنی است. در این حالت، اختلاف دمای ۲۵°F در معادله گرمای محسوس قرار داده می‌شود، همراه با دبی هوا (۷,۹۰۰ cfm)، تا ظرفیت لازم تجهیزات محسوس به دست آید:

$$Q_s = \text{cfm} \times 1.08 \times \Delta T$$

$$= 7,900 \text{ cfm} \times 1.08 \times 25^{\circ}\text{F} = 213,300 \text{ Btuh}$$

ظرفیت نهان موردنیاز با یافتن تغییر در نسبت رطوبت هوای اولیه محاسبه می‌شود؛ از نقطه ورود (۰/۰۱۰ پوند آب به ازای هر پوند هوا) تا نقطه خروج (۰/۰۰۷۷ پوند آب به ازای هر پوند هوا)، همان‌طور که از نمودار سایکرومتری نشان داده‌شده در شکل ۱۴ در صفحه ۲۰ گرفته شده است. اختلاف ۰/۰۰۲۳ پوند آب به ازای هر پوند هوا باید به تغییر بر حسب گرین آب تبدیل شود؛ این کار با ضرب در ضریب تبدیل ۷۰۰۰ گرین در هر پوند آب انجام می‌شود که تغییر در رطوبت ویژه را برابر با ۱۶/۱ گرین رطوبت به ازای هر پوند هوای

اکنون می‌توان نقطه وضعیتی را که نشانگر هوای آمیخته است، بر روی خطی که نقاط وضعیتی هوای بیرون و هوای برگشتی را به هم می‌پیوندد، جای‌گذاری کرد. نقطه وضعیتی هوای آمیخته، که در شکل ۱۳ با دمای حباب خشک ۸۰ درجه فارنهایت نشان داده شده، نشانگر هوای اولیه‌ای است که وارد کویل سرمایشی می‌شود. خط وضعیتی خمیده‌ای که بر روی نمودار کشیده شده، نشان می‌دهد که چگونه ویژگی‌های فیزیکی هوای اولیه، همزمان با انجام کار بر روی گذر هوا توسط کویل سرمایشی، تغییر می‌کنند. البته نکته این است که کار اولیه‌ای که روی جریان هوا انجام می‌شود، انتقال گرمای محسوس است؛ یعنی فقط دمای حباب خشک تغییر می‌کند. وقتی جریان هوا به دمای نقطه شبنم خود نزدیک می‌شود، رطوبت شروع به تقطیر از هوا می‌کند و باعث جابه‌جایی رو به پایین در خط حالت می‌شود. اکنون از نقاط حالت ورود و خروج هوای اولیه برای محاسبه کاری که باید توسط کویل سرمایش بر روی جریان هوا انجام شود، استفاده می‌شود.

که هوای تهویه حداکثر ۲۰ تا ۲۵ درصد از هوای اولیه را تشکیل دهد. این مقدار بسته به تجهیز انتخاب شده تغییر می‌کند. وقتی هوای بیرون بیشتری لازم باشد، طراح باید بار هوای بیرون را با استفاده از تجهیزات ERV کاهش دهد یا برای کاربرد موردنظر از یک سامانه آب سرد استفاده کند (یا هر دو).

مقادیر گرمایه (آنتالپی) گرفته شده از نمودار طرحواره حل که در شکل ۱۴ نشان داده شده است، می‌توانند برای بررسی محاسبات بالا استفاده شوند. گرمایه (آنتالپی) جریان‌های هوای ورودی و خروجی به ترتیب تقریباً 30.2 Btu/lb و 21.7 Btu/lb هستند، که در مجموع تغییر محتوای گرمایی برابر 8.5 Btu به ازای هر پوند هوای خشک ایجاد می‌کند. تغییر گرمایه (آنتالپی) و دبی هوا همان‌طور که در زیر نشان داده شده است برای محاسبه کل گرمای منتقل شده در این فرایند سرمایش استفاده می‌شود:

$$Q_T = \text{cfm} \times 4.5 \times \Delta h$$

$$= 7,900 \text{ cfm} \times 4.5 \times 8.5 \Delta h = 302,175 \text{ Btuh}$$

این مقدار تنها $2,385 \text{ Btuh}$ با ظرفیت سرمایشی کل محاسبه شده قبلی ($302,175 - 299,790$) اختلاف دارد و نشان می‌دهد که محاسبات انجام شده با استفاده از نمودار محلول، به‌طور معقولی دقیق هستند. اختلاف حاصل از محاسبه گرمایه (آنتالپی) کمتر از ۱٪ است: $1\% [100 \times (2,385 \div 299,790)] = 0.79\%$

فرایندهای سرمایش تبخیری

در مناطق خشک، لازم نیست در طول چرخه

خشک می‌دهد ($7,000 \times 0.23$). سپس نرخ دبی هوا و تغییر نسبت رطوبت می‌تواند در معادله گرمای نهان به کار رود، همان‌طور که در زیر نشان داده شده است:

$$Q_L = \text{cfm} \times 0.68 \times \Delta W_{GR}$$

$$= 7,900 \text{ cfm} \times 0.68 \times 16.1 \text{ } W_{GR} = 86,490 \text{ Btuh}$$

با جمع کردن مقادیر گرمای محسوس و نهان، ظرفیت سرمایشی کل موردنیاز که باید توسط تجهیزات HVAC انتخاب شده تأمین شود به دست می‌آید. در این مثال، این مقدار برابر $299,790 \text{ Btuh}$ است ($86,490 + 213,300$)، یا 24.98 tons ($299,790 \div 12,000$).

این نشان می‌دهد که باید یک دستگاه ۲۵ تنی نامی برای تأمین بار فضا (14.54 tons) افزون بر باری که هوای تهویه بر سامانه تحمیل می‌کند (10.44 tons) انتخاب شود. یعنی که به ازای هر 115 cfm هوای بیرون، یک تن بار بر کوئل سرمایش اعمال می‌شود ($1,200 \div 10.44 \text{ cfm (tons)}$). بی-شک هزینه یک هواشوگر بازیاب انرژی (ERV) می‌تواند توجیه‌پذیر باشد تا اندازه تجهیزات سرمایشی لازم برای هوامایش این محیط یا فضا کاهش یابد. یک ERV که بار تحمیل شده توسط هوای هوائش (تهویه) را ۵۰٪ کاهش دهد (2 tons)، ظرفیت موردنیاز تجهیزات سرمایشی HVAC را از ۲۵ تن نامی به ۲۰ تن نامی کاهش می‌دهد و هزینه‌های بهره‌برداری را به طرز چشمگیری پایین می‌آورد.

به‌عنوان یک قاعده کلی، تجهیزات DX می‌توانند بار اضافی ناشی از هوای بیرون را زمانی تحمل کنند

سرمایش، رطوبت از فضای شرطی شده حذف شود. پاراگراف‌های بعدی کاربردهایی را توصیف می‌کنند که در آن‌ها می‌توان از آب در یک فرایند تبخیری مستقیم برای فراهم کردن سرمایش آسایشی در چنین مناطقی از جهان استفاده کرد. این سامانه‌ها هوای داخل را بازچرخش نمی‌کنند — بلکه از ۱۰۰٪ هوای بیرون برای خنک‌سازی هوای درون استفاده می‌کنند. طراح سامانه سرمایش تبخیری باید بداند دمای تر جریان هوای بیرون، محدودکننده سرمایش تبخیری مستقیم است. اما دمای تر هوای بیرون بندرت در نقاط گرم و خشک بالاتر از ۷۸°F می‌رود و این باعث می‌شود سرمایش تبخیری مستقیم روشی اقتصادی برای خنک‌سازی در این مناطق باشد.

سرمایش تبخیری مستقیم، یک تبادل گرمایی بی‌دررو (آدیاباتیک) است. بنا بر تعریف، در یک فرایند بی‌دررو، هیچ گرمایی به سامانه افزوده یا از آن کاسته نمی‌شود. شرایط نخست و پایانی هوا بر روی یک خط گرمایی کل ثابت (گرمایه یا آنتالپی) قرار می‌گیرند که تقریباً با خط دمای حباب تر ثابت هم‌پوشانی دارد. برای تبخیر آب، باید گرما افزوده شود. در مورد سرمایش تبخیری مستقیم، این گرما از هوایی تأمین می‌شود که آب در آن تبخیر می‌شود. در نتیجه، از دمای حباب خشک هوا کاسته و سرمایش محسوس بدست می‌آید. اندازه گرمایی گرفته‌شده از هوا با اندازه گرمایی جذب‌شده توسط آب تبخیرشده برابر است. هنگامی که آب در دستگاه سرمایش تبخیری مستقیم بازچرخش می‌شود، دمای آب در مخزن به دمای حباب تر هوای ورودی به فرایند نزدیک خواهد شد.

بیشترین کاهش ممکن در دمای حباب خشک هوا، برابر با اختلاف میان دمای حباب خشک و دمای حباب تر هوای ورودی است. اگر هوا بتواند تا دمای حباب تر خنک شود، بازده یا اثربخشی فرایند ۱۰۰٪ خواهد بود و هوای خروجی به حالت سیرش (اشباع) می‌رسد. اثربخشی یا بازده با یک محاسبه ریاضی تعریف می‌شود که در آن، اختلاف دمای حباب خشک ورود و خروج بر اختلاف میان دمای حباب خشک و دمای حباب تر هوای ورودی تقسیم می‌شود. از لحاظ نظری، سرمایش تبخیری مستقیم بی‌دررو کمتر از ۱۰۰٪ بازده دارد. خنک‌کارهای تبخیری می‌توانند ۹۵٪ (یا بیشتر) بازده داشته باشند و گزینه‌ای کاربردی برای سرمایش در مناطق خشک هستند.

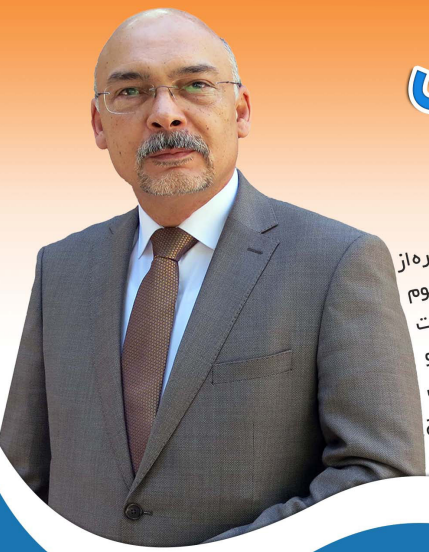
به‌عنوان نمونه، هوای ورودی را با ۹۶°F حباب خشک (db) و ۶۳°F حباب تر (wb) در نظر بگیرید. اختلاف این دو که به آن فروافت می‌گوییم ۳۳ درجه فارنهایت (۶۳ - ۹۶) است. اگر اثربخشی یا بازده خنکی خنک‌کار (کولر) ۸۰٪ باشد، اختلاف دمای هوا تقریباً ۲۶ درجه فارنهایت (۰.۸۰ × ۳۳) خواهد بود. در این صورت، دمای حباب خشک هوای خروجی از خنک‌کار (کولر) ۷۰ درجه فارنهایت (۲۶ - ۹۶) خواهد بود. این فرایند بر روی نمودار نم‌سنجی در شکل ۱۵ نشان داده شده است. نخست، یک نقطه وضعیت برای نمایش شرایط هوای ورودی ترسیم می‌شود که همان نقطه A روی نمودار است. خطی به سمت بالا و چپ، در امتداد خط گرمایه (آنتالپی) که با نقطه وضعیت هوای ورودی تلاقی دارد، کشیده می‌شود. در این مثال، اندازه گرمایه (آنتالپی) نزدیک به ۲۸.۳ Btu/lb نشان داده شده است. (از آنجایی که

برای تعیین نرخ گذر حجمی هوای مورد نیاز برای داشتن دمای دلخواه فضا، به محاسبه‌های بار گرمایی گرفته شده رجوع می‌شود. برای این مثال، فرض کنید گرمایی محسوس گرفته شده اتاق برابر با 42,000 Btuh و دمای نقطه تنظیم طراحی اتاق 80 درجه فارنهایت باشد. اختلاف دما میان نقطه تنظیم اتاق و هوای خروجی از خنک‌کار (کولر) تبخیری مستقیم 10 درجه فارنهایت (70 - 80) است. سپس می‌توان از معادله گرمایی محسوس برای محاسبه نرخ حجم جریان هوا (q) مورد نیاز برای حفظ نقطه تنظیم استفاده کرد، همان‌طور که در زیر نشان داده شده است. پاسخ گرد شده است:

$$q = \frac{42,000 \text{ Btuh}}{1.08 \times 10^{\circ}\text{F}} = 3,890 \text{ cfm}$$

خطوط حباب تر تقریباً با خطوط گرمایه موازی هستند، روشی برخی از طراحان سامانه این است که خط خود را در امتداد خط حباب تر که با نقطه وضعیت هوای ورودی برخورد دارد رسم کنند، اگرچه این کار خطای بسیار اندکی ایجاد می‌کند. نقطه وضعیتی که نشانگر ویژگی‌های فیزیکی هوای خروجی است، بر روی خط رسم شده در محل تلاقی آن با خط 70 درجه فارنهایت حباب خشک قرار می‌گیرد که همان نقطه B در نمودار شکل 15 است.

در خنک‌کار (کولر) تبخیری بی‌دررو، تنها بخشی از آب بازچرخشی تبخیر می‌شود و منبع آب در گردش باقی می‌ماند. آب بازچرخشی به یک دمای تعادل خواهد رسید که تقریباً با دمای حباب تر هوای ورودی برابر است.



دوره مهندسی برودت حرفه‌ای

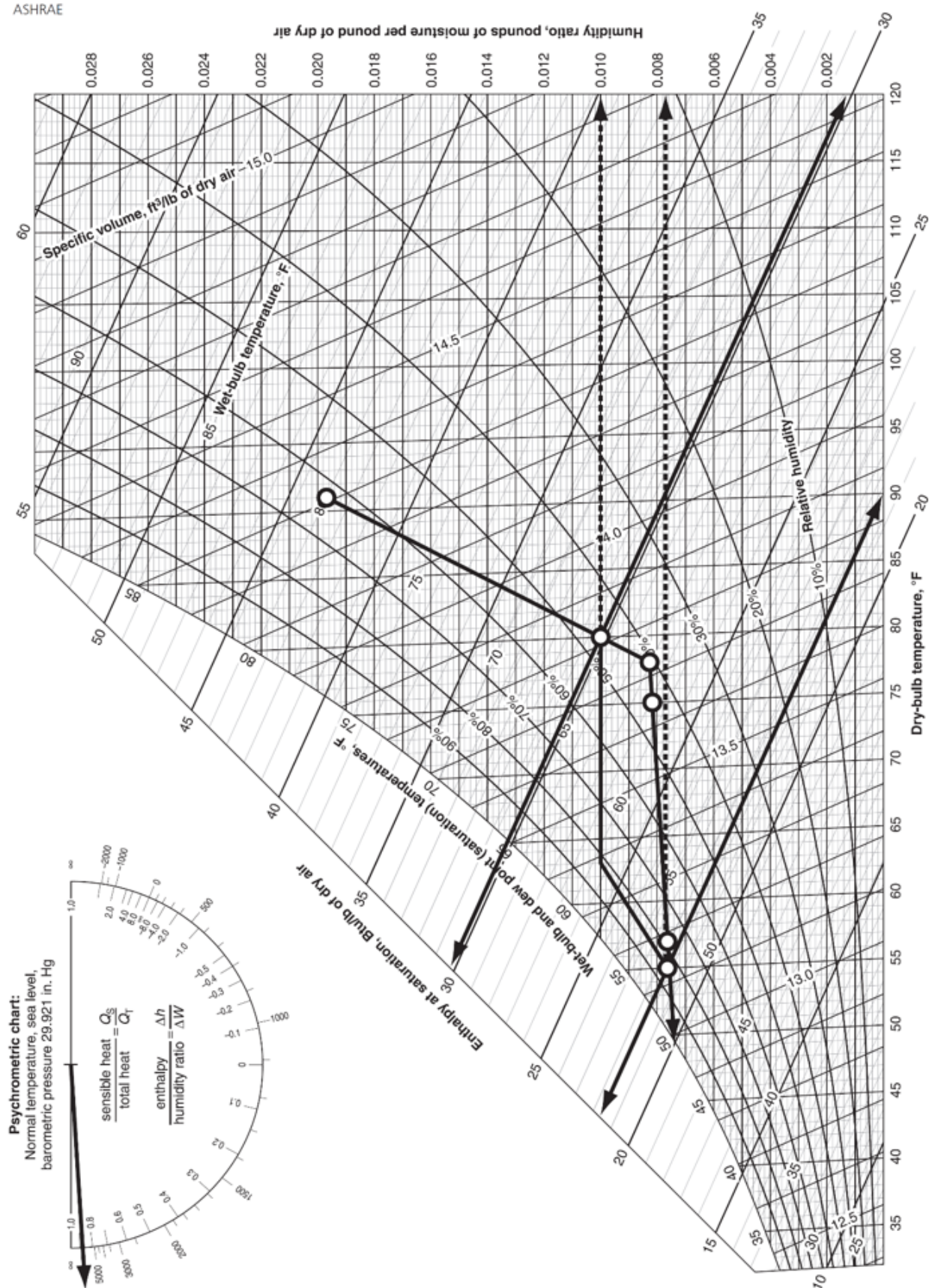
(سیستم های تبرید ۱)

- مدرس: مهندس زاره انجرفلی
- مدت دوره: ۳۳ ساعت

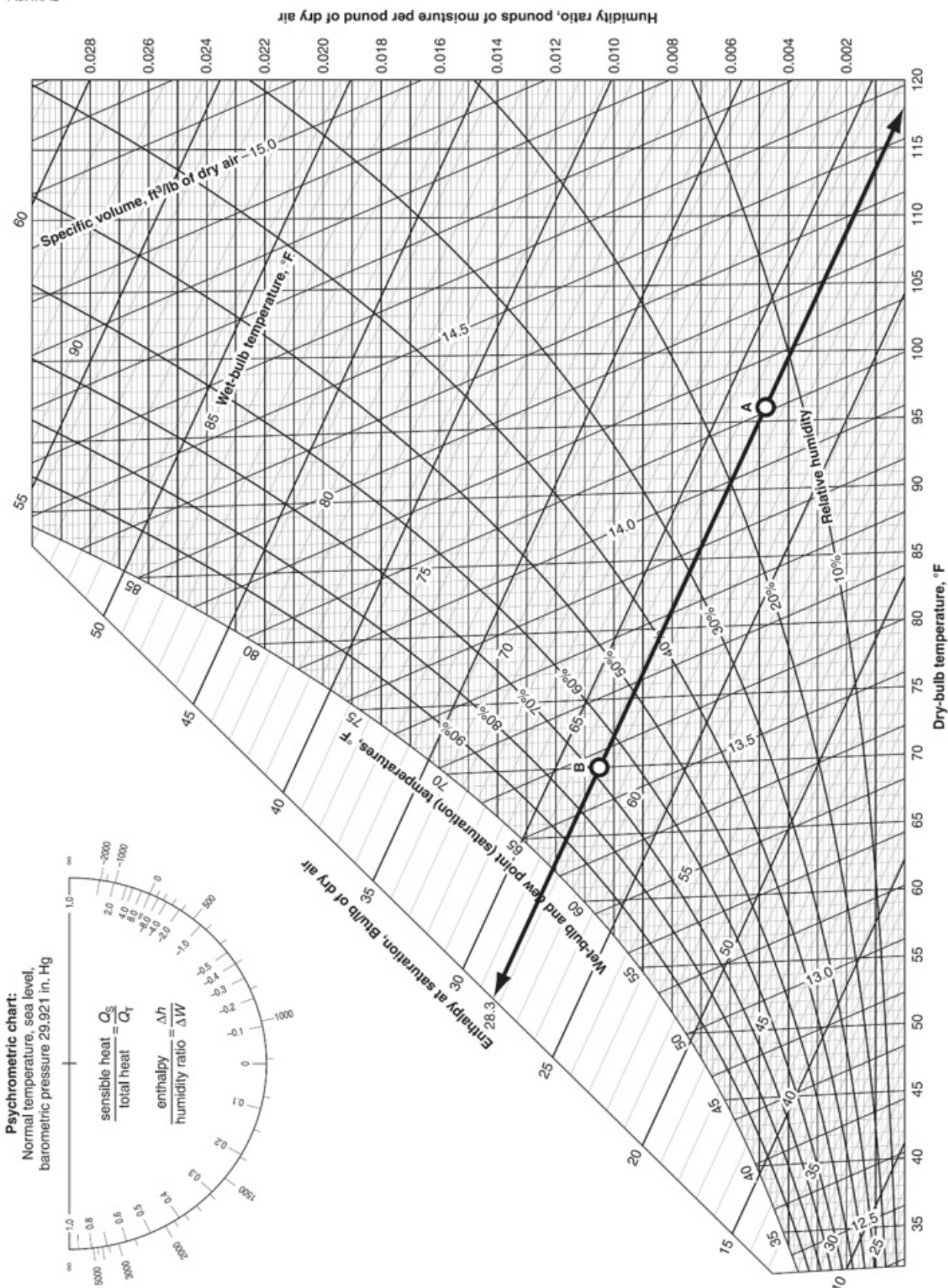
اطلاعات تکمیلی دور

این دوره از ابتدای مفهوم برودت شروع شده و کلیه قسمت‌های سیکل توضیح داده می‌شود.

WWW.KAASHAANEH.IR



شکل ۱۴



شکل ۱۵

اگر هوا آزادانه تخلیه نشود، افزایش فشار ایستا (استاتیک) در درون فضا، گذر هوا را از میان خُنک‌کار (کولر) تبخیری می‌کاهد. پس افزایش رطوبت و کاهش جذب گرما توسط هوای خروجی از کولر تبخیری رخ می‌دهد. کاهش گذر هوا همچنین سرعت هوا در اتاق را کاهش می‌دهد. این اثرها با هم ترکیب شده و سطح آسایش ساکنان را پایین می‌آورند. سامانه‌هایی که به درستی طراحی شده‌اند باید به ازای هر cfm ۱,۰۰۰ هوای دهشی، دست کم ۲ فوت مربع دهانه یا پنجره تخلیه داشته باشند. اگر این سطح یا فضای تخلیه کافی نباشد، باید از تخلیه مکانیکی (بادزن) استفاده کرد. اندازه تخلیه مکانیکی به کل گذر هوا و اندازه تخلیه آزاد یا ثقلی بستگی دارد. برخی کاربردها نیاز به ظرفیت تخلیه مکانیکی (بادزن) برابر با خروجی cfm خنک‌کار (کولر) دارند.

هنگامی که یک واحد سرمایش تبخیری مستقیم به تنهایی نمی‌تواند شرایط دلخواه را فراهم کند، می‌توان از چندین جایگزین برای برآوردن نیازهای کاربری و در عین حال حفظ بهره‌وری انرژی استفاده کرد. یک گزینه شاید، افزایش حجم آب بازچرخشی تأمین‌کننده سرمایش تبخیری مستقیم در حالی که همزمان توسط تبرید مکانیکی خنک شود باشد. این فرایند، دمای حباب تر و دمای حباب خشک خروجی پایین‌تری را فراهم می‌کند. در مقایسه با هزینه استفاده از تنها تبرید مکانیکی، این راهبرد می‌تواند هزینه‌های عملیاتی را بین ۲۵ تا ۴۰ درصد کاهش دهد.

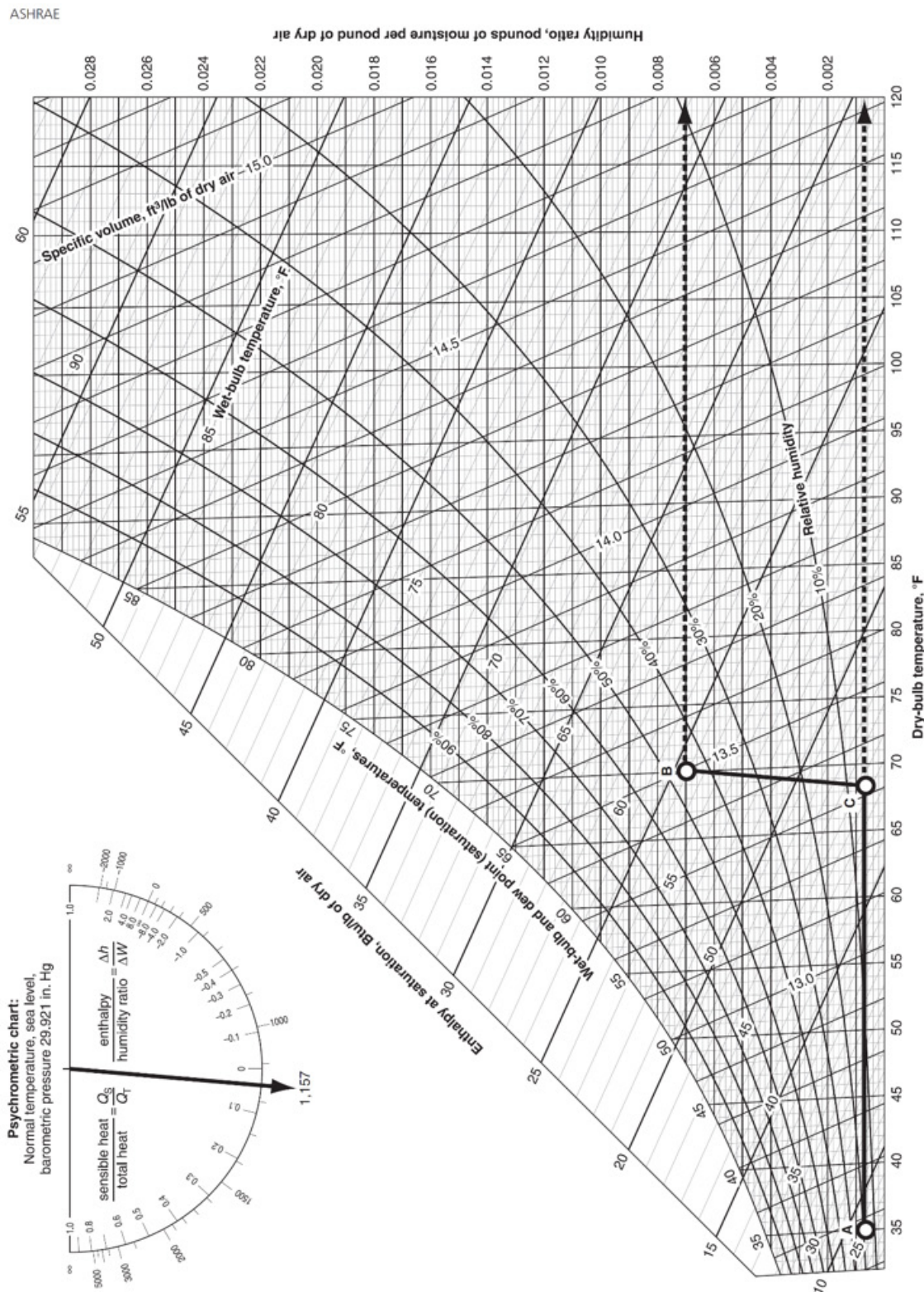
رطوبت‌زنی با بخار

تزریق بخار یا آب مایع به درون یک جریان هوا برای

افزایش رطوبت آن، امری رایج است. اگر آمیختن به صورت بی‌دررو (آدیاباتیک) باشد، نقطه وضعیت نهایی هوای مرطوب بر روی یک خط مستقیم در جهتی قرار می‌گیرد که توسط گرمایه (آنتالپی) ویژه آب تزریقی که از نقطه وضعیت اولیه هوا ترسیم شده، تعیین می‌شود. یک نمونه بارز، افزودن رطوبت به هوای خشک زمستانی است که برای تهویه استفاده می‌شود.

به عنوان مثال، هوای زمستانی را با ۳۵ درجه فارنهایت دمای حباب خشک (db) و ۲۴.۸ درجه فارنهایت دمای حباب تر (wb) در نظر بگیرید (نقطه A در شکل ۱۶ در صفحه ۲۴ را ببینید). یک خط افقی را می‌توان به سمت راست کشید تا نسبت رطوبت هوای تهویه را تعیین کرد. نسبت رطوبت ویژه این هوا ۰.۰۰۰۷ پوند آب بر پوند هوا، یا تقریباً ۴.۹ گرین آب بر پوند هوا (۷,۰۰۰ × ۰.۰۰۰۷) است. رطوبت نسبی این هوا ۱۶.۶٪ است. هنگامی که این هوا به یک فضای درونی آورده شده و تا ۷۰ درجه فارنهایت دمای حباب خشک گرم شود، رطوبت نسبی بدست آمده از آن تنها ۴.۶٪ خواهد بود. برای بهبود کیفیت هوا در استفاده در یک محیط درونی دلخواه، باید رطوبت اضافه شود. برای دستیابی به دمای ۷۰ درجه فارنهایت دمای حباب خشک با رطوبت نسبی ۴۵٪ (نقطه B در شکل ۱۶ را ببینید)، باید به نسبت رطوبت نهایی ۰.۰۰۰۷ پوند آب بر پوند هوا، یا ۴۹.۰ گرین آب بر پوند هوا (۷,۰۰۰ × ۰.۰۰۰۷) دست یافت. یعنی باید ۴۴.۱ گرین (۴۹.۰ - ۴.۹) رطوبت به هر پوند از هوای تهویه افزوده شود. در این مثال، رطوبت‌زنی با تزریق بی‌درروی بخار سیر (اشباع) شده در دمای ۲۳۰ درجه فارنهایت انجام

خواهد شد. یادآوری این نکته ضروری است که پیش به هوا افزوده شود. بخاری که به هوای تهویه سرد از تزریق بخار به جریان هوا، باید گرمای محسوس اضافه شود، در دیواره های کانال عرق خواهد کرد.



شکل ۱۶

در این مثال، افزایش دما به وسیله بخار نزدیک به ۱.۵ درجه فارنهایت است.

با این اطلاعات، گرمای محسوس که باید به هوا اضافه شود، می‌تواند برای یک نرخ حجم گذر هوای مشخص تعیین شود. در این مثال، فرض کنید هوای تهویه مورد نیاز از بیرون برابر با ۳,۰۰۰ cfm باشد. گرمای محسوس باید از یک منبع انرژی جدید افزوده شود تا هوا را از ۳۵ درجه فارنهایت به ۶۸.۵ درجه فارنهایت گرم کند که منجر به اختلاف دمای کل ۳۳.۵ درجه فارنهایت می‌شود. از معادله گرمای محسوس برای انجام محاسبه‌ها به شرح زیر استفاده می‌شود:

$$Q_s = \text{cfm} \times 1.08 \times \Delta T$$

$$= 3,000 \text{ cfm} \times 1.08 \times 33.5^\circ\text{F} = 108,540 \text{ Btuh}$$

گرمای محسوس افزوده شده توسط بخار تزریق شده نیز می‌تواند با استفاده از معادله گرمای محسوس تعیین شود، همان‌طور که در زیر نشان داده شده است:

$$Q_s = \text{cfm} \times 1.08 \times \Delta T$$

$$= 3,000 \text{ cfm} \times 1.08 \times 1.5^\circ\text{F} = 4,860 \text{ Btuh}$$

با تقسیم بر ضریب تبدیل ۳,۴۱۳ Btu/kWh می‌توانید تعیین کنید که ۱۰۸,۵۴۰ Btuh برابر با ۳۱.۸ kW و ۴,۸۶۰ Btuh برابر با ۱.۴۲ kW است. پیش‌تر در این بحث نشان داده شد که اندازه آبی که باید به جریان هوا تزریق شود، برابر با ۴۴.۱ گرین رطوبت بر پوند هوا است. بنابراین، گرمای نهان افزوده شده توسط بخار را می‌توان با استفاده از معادله مناسب هوای استاندارد، به شرح زیر محاسبه کرد. طبق معمول، پاسخ گرد شده است:

$$Q_L = \text{cfm} \times 0.68 \times \Delta W_{GR}$$

$$= 3,000 \text{ cfm} \times 0.68 \times 44.1 W_{GR} = 89,960 \text{ Btuh}$$

گرمای محسوس و گرمای نهان مورد نیاز برای آمایش هوا را می‌توان با رسم یک طرحواره حل بر روی نمودار نم‌سنجی تعیین کرد. بخار تزریق شده، بخشی از گرمای محسوس را که باید به جریان هوا اضافه شود، تأمین می‌کند. برای ایجاد این راه حل، طراح سامانه باید ابتدا به جدول ۳ در فصل نم‌سنجی در کتاب مبانی اشری (ASHRAE Fundamentals Handbook) مراجعه کند تا اندازه گرمای (آنتالپی) ویژه را برای بخار سیرشده یا اشباعی که به هوای تهویه اضافه می‌شود، استخراج کند. بخشی از آن جدول در شکل ۱۷ بازنشر شده است. همان‌طور که می‌بینید، گرمای (آنتالپی) ویژه بخار در دمای ۲۳۰ درجه فارنهایت تقریباً ۱,۱۵۷ Btu بر پوند آب است. اکنون دوباره به شکل ۱۶ نگاه کنید. بر روی نقاله چاپ شده در گوشه سمت چپ بالای نمودار نم‌سنجی، خطی از مرکز نقاله از میان نقطه‌ای روی منحنی که متناظر با ۱,۱۵۷ Btu/lb است، کشیده می‌شود. گرمای (آنتالپی) ویژه روی نقاله، همان تغییر گرمای (آنتالپی) تقسیم بر تغییر نسبت رطوبت (Delta h / Delta W) است. آن اندازه‌ها در قسمت بیرونی منحنی نقاله نشان شده‌اند.

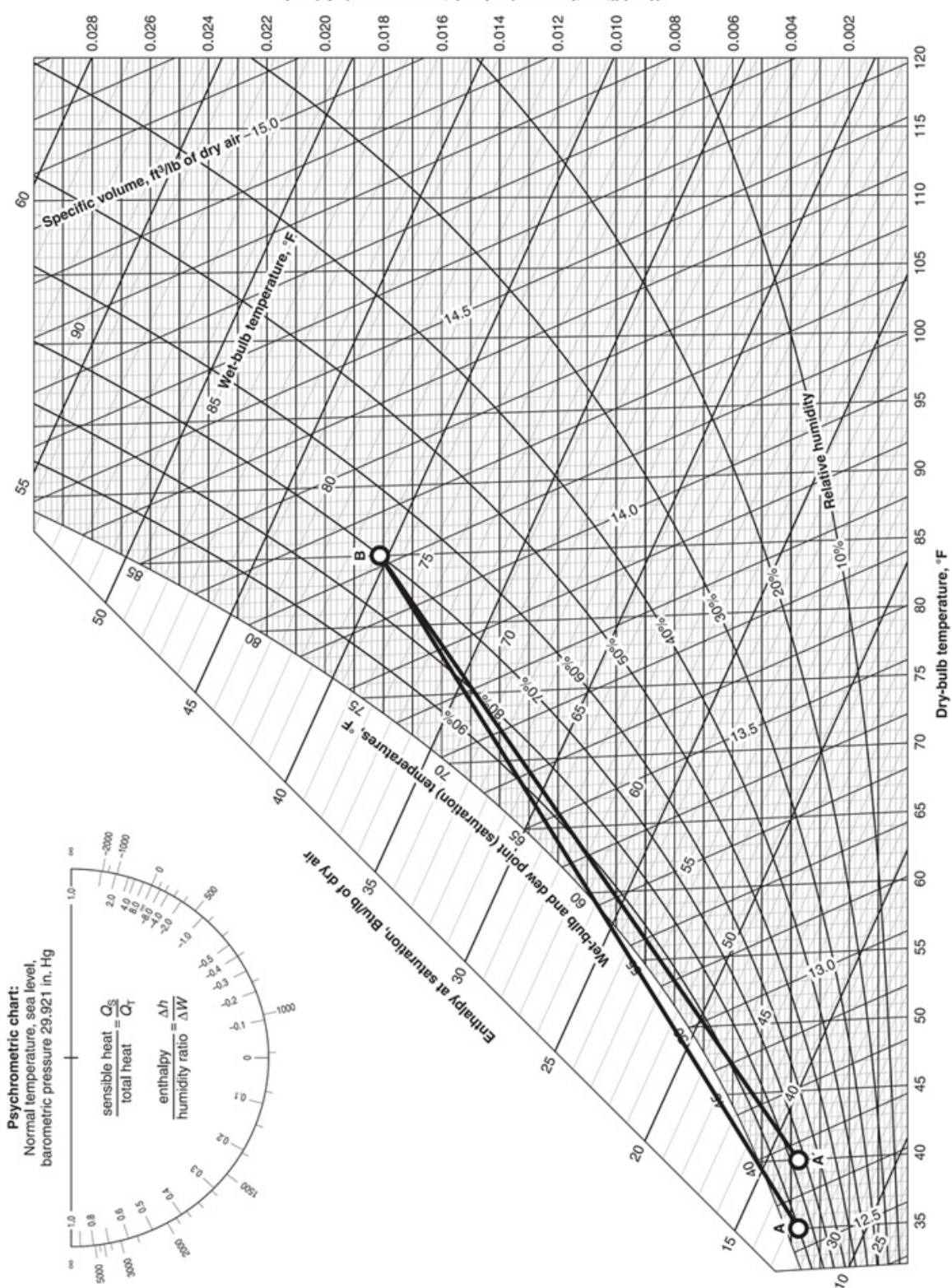
یک نقطه وضعیت برای شرایط نهایی مطلوب هوا از قبل بر روی نمودار به‌عنوان (نقطه B) کشیده شده است. سپس، یک خط شیب‌دار موازی با خط کشیده شده روی نقاله، از نقطه B به سمت پایین کشیده می‌شود تا خط افقی کشیده شده از نقطه A را قطع کند. نقطه برخورد در طرحواره حل در شکل ۱۶، با نقطه C برچسب‌گذاری شده است. شیب این خط برای آشکار کردن افزایش دما ناشی از گرمای محسوس افزوده شده به وسیله بخار استفاده می‌شود.

Temp, °F	Absolute pressure, psia	Specific volume, ft ³ /lb			Specific enthalpy, Btu/lb			Specific entropy, Btu/lb/°F		
		Sat. solid	Evap.	Sat. vapor	Sat. solid	Evap.	Sat. vapor	Sat. solid	Evap.	Sat. vapor
190	9.3497	0.01657	40.901	40.918	158.05	983.78	1141.83	0.2787	1.5143	1.7930
191	9.5515	0.01658	40.092	40.108	159.05	983.17	1142.22	0.2802	1.5110	1.7912
192	9.7570	0.01658	39.301	39.317	160.06	982.55	1142.61	0.2818	1.5077	1.7895
193	9.9662	0.01659	38.528	38.545	161.06	981.94	1143.00	0.2833	1.5045	1.7878
194	10.1791	0.01659	37.773	37.790	162.07	981.32	1143.39	0.2849	1.5012	1.7861
195	10.3958	0.01660	37.036	37.053	163.07	980.71	1143.78	0.2864	1.4980	1.7844
196	10.6163	0.01661	36.315	36.332	164.08	980.09	1144.17	0.2879	1.4948	1.7827
197	10.8407	0.01661	35.611	35.628	165.08	979.47	1144.56	0.2895	1.4916	1.7810
198	11.0690	0.01662	34.924	34.940	166.09	978.86	1144.94	0.2910	1.4884	1.7793
199	11.3013	0.01663	34.251	34.268	167.09	978.24	1145.33	0.2925	1.4852	1.7777
200	11.5376	0.01663	33.594	33.611	168.10	977.62	1145.71	0.2940	1.4820	1.7760
201	11.7781	0.01664	32.952	32.968	169.10	976.99	1146.10	0.2956	1.4788	1.7743
202	12.0227	0.01665	32.324	32.341	170.11	976.37	1146.48	0.2971	1.4756	1.7727
203	12.2715	0.01665	31.710	31.727	171.12	975.75	1146.87	0.2986	1.4724	1.7710
204	12.5246	0.01666	31.110	31.127	172.12	975.13	1147.25	0.3001	1.4693	1.7694
205	12.7819	0.01667	30.524	30.540	173.13	974.50	1147.63	0.3016	1.4661	1.7678
206	13.0437	0.01667	29.950	29.967	174.14	973.88	1148.01	0.3031	1.4630	1.7661
207	13.3099	0.01668	29.389	29.406	175.14	973.25	1148.40	0.3047	1.4599	1.7645
208	13.5806	0.01669	28.840	28.857	176.15	972.62	1148.78	0.3062	1.4567	1.7629
209	13.8558	0.01669	28.304	28.321	177.16	972.00	1149.15	0.3077	1.4536	1.7613
210	14.1357	0.01670	27.779	27.796	178.17	971.37	1149.53	0.3092	1.4505	1.7597
212	14.7094	0.01671	26.764	26.781	180.18	970.11	1150.29	0.3122	1.4443	1.7565
214	15.3023	0.01673	25.792	25.809	182.20	968.85	1151.04	0.3152	1.4382	1.7533
216	15.9149	0.01674	24.862	24.879	184.21	967.58	1151.79	0.3182	1.4320	1.7502
218	16.5475	0.01676	23.971	23.988	186.23	966.31	1152.54	0.3211	1.4259	1.7471
220	17.2008	0.01677	23.118	23.135	188.25	965.03	1153.28	0.3241	1.4198	1.7440
222	17.8753	0.01679	22.301	22.317	190.27	963.75	1154.02	0.3271	1.4138	1.7409
224	18.5714	0.01680	21.517	21.534	192.29	962.47	1154.76	0.3300	1.4078	1.7378
226	19.2896	0.01681	20.766	20.783	194.31	961.19	1155.49	0.3330	1.4018	1.7348
228	20.0307	0.01683	20.046	20.063	196.33	959.89	1156.22	0.3359	1.3959	1.7318
230	20.7949	0.01684	19.356	19.373	198.35	958.60	1156.95	0.3388	1.3899	1.7288
232	21.5830	0.01686	18.693	18.710	200.37	957.30	1157.68	0.3418	1.3840	1.7258
234	22.3955	0.01687	18.057	18.074	202.40	956.00	1158.40	0.3447	1.3782	1.7229

شکل ۱۷. گزیده‌ای از جدول ۳: ویژگی‌های ترمودینامیکی آب در حالت سیرش (اشباع)

حجم ویژه هوای تهویه ورودی ۱۲.۴۸ فوت مکعب بر پوند است. این بدان معناست که تقریباً ۲۴۰.۳۸ پوند هوای تهویه در هر دقیقه، یا حدود ۱۴,۴۲۳ پوند در هر ساعت وارد فضا می‌شود. برای انجام این محاسبه از تحلیل ابعادی به شرح زیر استفاده می‌شود: جریان هوای ۳,۰۰۰ cfm ضرب در ۱ پوند هوا به ازای هر ۱۲.۴۸

$$\begin{aligned} \text{air mass} &= \frac{3,000 \text{ ft}^3}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ lb}}{12.48 \text{ ft}^3} \times \frac{60 \text{ min}}{\text{hr}} \\ &= 14,423 \text{ lb/hr} \end{aligned}$$



شکل ۱۸

به ازای هر پوند از هوای تهویه، باید ۴۴.۱ گرین رطوبت، یا ۰.۰۰۶۳ پوند آب (۷,۰۰۰ ÷ ۴۴.۱) تزریق شود تا به سطح رطوبت مورد نیاز در فضای هومایش شده دست یافت. یعنی در این مثال، یک رطوبت زن بخاری باید در هر ساعت ۹۱.۲ پوند، یا ۱۰.۹ گالن آب را به جریان هوا تحویل دهد. راه حل برای میزان آب مورد نیاز به شرح زیر محاسبه می‌شود: ۱۴,۴۲۳ پوند هوا در ساعت ضربدر ۰.۰۰۶۳ پوند آب به ازای هر پوند هوا ضربدر ۱ گالن آب به ازای هر ۸.۳۳ پوند آب، یا:

$$\text{water mass} = \frac{14,423 \text{ lb}}{\text{hr}} \times \frac{0.0063 \text{ lb}}{\text{lb}} \times \frac{1 \text{ gal}}{8.33 \text{ lb}} = 10.9 \text{ gal/hr}$$

باید این نکته مهم را یادآوری کرد که هنگام آمیختن دو جریان هوا، ممکن است در درون کانال کشی «مه» (Fog) پدیدار شود. این امر می‌تواند باعث عرق کردن دیواره‌های درونی کانال و در نتیجه رشد آلاینده‌های غیربهداشتی گردد. نمودار نم‌سنجی می‌تواند به عنوان یک ابزار کارشناسی (فارنزیک) برای پیش‌بینی زمان وقوع چنین رویدادی به کار رود. آمیختن هوای تهویه سرد زمستانی در ۳۵ درجه فارنهایت حباب خشک (db) و ۹۰٪ رطوبت نسبی (نقطه A) را با هوای گرم و مرطوب درون در ۸۵ درجه فارنهایت حباب خشک (db) و ۷۰٪ رطوبت نسبی (نقطه B) در یک منطقه صنعتی در نظر بگیرید. هوای آمیخته در جایی بر روی خط وضعیتی که این دو جریان هوا را به هم متصل

می‌کند، قرار خواهد گرفت.

توجه داشته باشید که خط وضعیتی به «ناحیه مه» در نمودار وارد می‌شود؛ این ناحیه در سمت چپ منحنی سیرش (اشباع) قرار دارد. هنگامی که یک طرح حل، خط وضعیتی را نشان می‌دهد که از این ناحیه نمودار عبور می‌کند، در مقطعی از فرایند آمیختن، مه در درون کانال کشی ظاهر خواهد شد.

برای اطمینان از اینکه مه در درون کانال درست نمی‌شود، باید پیش از آمیختن هوای تهویه با هوای بازچرخشی درون، به آن گرمای محسوس اضافه کرد. در این مثال، گرمای محسوس افزوده شده باید نقطه وضعیتی هوای تهویه را به سمت راست تغییر دهد تا خط وضعیتی به ناحیه مه تجاوز نکند. در این مورد، گرم کردن هوای تهویه تا ۴۰ درجه فارنهایت (نقطه A' در شکل ۱۸)، خط وضعیتی را با یک حاشیه ایمنی مناسب، از ناحیه مه خارج می‌کند.

خلاصه

این بحث، کاوشی نهایی و قطعی بر کاربردهای بی‌شمار نمودار نم‌سنجی نیست. تمامی متخصصان HVAC باید دانش کاربردی خوبی از نم‌سنجی داشته باشند و بتوانند طرحواره‌های حل را با مهارت ایجاد کنند. طرحواره‌های حل، ابزارهای تجسمی عالی هستند که اثر انتقال گرما (اعم از محسوس و نهان) تحمیل شده بر یک جریان هوا را

منتقل می‌کنند. استفاده از معادلات استاندارد هوا، ریاضیات مورد نیاز برای محاسبه دقیق کار انجام‌شده بر روی یک نمونه هوا را ساده می‌کند. خروجی این محاسبات می‌تواند برای تعیین باری که بر یک کوئل سرمایشی تحمیل خواهد شد، مورد استفاده قرار گیرد. فرایندهای سرمایش تبخیری را می‌توان به آسانی بر روی یک نمودار نم‌سنجی مدل‌سازی کرد و از آن برای محاسبه نرخ حجم گذر هوای مورد نیاز بهره آشنا باشد.

* بخش ۱ (نخست) این نوشتار در نشریه مهندسی تاسیسات شماره ۵۴ اردیبهشت ۱۴۰۵ ص ۱۵ تا ص ۲۷ و بخش ۲ (میان) در نشریه شماره ۵۵ خرداد ۱۴۰۵ ص ۲۲ تا ص ۳۳ منتشر شده است. برای درک این بخش ۳ (پایانی) و آشنایی با اصطلاحات به‌کاررفته، نخست باید آن دو بخش پیشین خوانده شوند که می‌توان از وبگاه تاسیسات‌نیوز بخش دانش به آنها دسترسی داشت.



اگر شما یک مهندس هستید، پس حتما اسم نرم افزار اتوکد به گوشتان خورده است. نرم افزار اتوکد با قابلیت‌های بسیار زیادی که دارد، یکی از بهترین ابزارها برای نقشه‌کشی است.

آموزش نقشه‌کشی تاسیسات مکانیکی با نرم‌افزار اتوکد

- مدرسین: دکتر روح‌الله واصف (بخش تاسیسات مکانیکی) مهندس مرادیان (بخش اتوکد)
- مدت دوره: ۴۵ ساعت

اطلاعات تکمیلی دوره

WWW.KAASHAANEH.IR

بررسی مسئولیت‌ها و پیامدهای حقوقی نظارت بر تاسیسات مکانیکی و برقی در ساختمان (قسمت دوم)



نویسنده:

دکتر جاماسب پیرکندی

عضو هیات علمی دانشگاه و کارشناس رسمی دادگستری

چکیده

نظارت بر ساخت و ساز از موضوعات مهم و چالش برانگیز دهه اخیر است که مهندسان، سازندگان و بهره‌برداران درگیر آن هستند. بدیهی است چنین مورد مهمی به دعاوی حقوقی و دادگاه‌ها راه می‌یابد و افراد درگیر آن را به چالش‌های قضایی میکشاند. در این خصوص آقای دکتر پیرکندی که از مهندسان و اساتید نام‌آشنای حوزه تاسیسات ایران هستند مقاله‌ای در هفته‌نامه حامی عدالت منتشر کرده‌اند که به دلیل اهمیت مطلب ماهنامه مهندسی تاسیسات آن را بازنشر می‌دهد.

۲- مراحل نظارت ناظر تاسیسات

نازک کاری و پایان کار می‌باشد.

۱-۲ مرحله تخریب

یکی از مهمترین وظایف ناظر قبل از شروع تخریب قطع انشعابات انرژی ساختمان می‌باشد. پیش از تخریب هر ساختمان که دستگاه‌های تاسیسات مکانیکی آن از شبکه گاز سوخت شهری یا شبکه برق شهری تغذیه می‌شود، باید خط تغذیه آن ساختمان از طریق سازمان مسئول آن شبکه شهری به طور کامل قطع شود. ناظر برق باید از

همانطور که در بخش بالا به آن اشاره شد، ناظرین تاسیسات باید در کلیه مراحل اجرای ساختمان حضور مستمر در ساختمان داشته و بر امر اجرا نظارت نموده و گزارش‌های لازم را در سامانه‌های مربوطه ثبت کنند. مراحل اجرای ساختمان پس از شروع عملیات ساختمانی توسط ناظر هماهنگ کننده شامل تخریب، گود برداری، فونداسیون، اسکلت بندی و سقف، تیغه چینی، سفت کاری،

مطابق نقشه‌های مصوب انجام شود.

۵-۲ مرحله تیغه چینی

در این مرحله ناظرین تاسیسات باید کنترل تیغه چینی ها را بر اساس نقشه مصوب تاسیسات انجام دهند. در صورت تغییر تیغه چینی منجر به تغییر روند اجرای تاسیسات، باید قبل از اجرا نقشه های جدید تاسیسات از سوی مشاور اصلاح و به تایید مراجع ذی ربط برسد.

۶-۲ مرحله سفت کاری

در این مرحله اجرای کار بخش تاسیسات به طور جدی شروع شده و ناظرین باید بیش از مراحل قبل در ساختمان حضور داشته و نظارت خود را انجام دهند. در این مرحله ناظر سامانه گازرسانی نیز به تیم نظارت ساختمان اضافه می‌گردد. از موارد مهمی که ناظرین باید در این مرحله انجام دهند می‌توان به بندهای ذیل اشاره کرد:

۱- هماهنگی و آشنایی با مجری تاسیسات و کنترل مدارک شناسایی و صلاحیت مجری و پیمانکار (لزوم استفاده از کارگران ماهر دارای پروانه مهارت فنی)

۲- نظارت بر کیفیت مصالح خریداری شده (مصالح باید استاندارد و نو باشند)

۳- نظارت مداوم و مستمر بر اجرای تاسیسات ساختمان بر اساس نقشه های مصوب و انجام تست ها

۴- ارسال گزارش های بازدید و تست ها به ناظر هماهنگ کننده و ارسال رونوشت به مجری و سازنده (یا مالک) پروژه

۵- ثبت گزارش بازدیدهای مرحله ای در سامانه های مرتبط

۶- تکمیل چک لیست های نظارتی و کنترل نقشه ازبیلت

قطع بودن برق اطمینان حاصل نموده و همچنین باید وضعیت تاسیسات برقی شهری، انشعاب ها و خطرات ناشی از تخریب برای کابل ها و شبکه های موجود را کنترل کند. در این خصوص ناظر مکانیک نیز باید از قطع انشعاب گاز و آب اطمینان حاصل کند. ناظرین تاسیسات باید بلامانع بودن شروع عملیات و یا عدم شروع عملیات را با ذکر دلیل به ناظر هماهنگ کننده اعلام نمایند. ناظر هماهنگ کننده نیز پس از جمع آوری نظرات کلیه ناظرین و جمع بندی آن، این مساله را به مالک، مجری، مرجع صدور پروانه و سازمان نظام مهندسی اعلام خواهد کرد.

۲-۲ مرحله گودبرداری

وظایف ناظرین در این مرحله شامل کنترل تاسیسات مکانیکی و برقی متعلق به ملک‌های مجاور اجرا شده در دیوارهای مشترک (مانند دودکش‌ها، لوله‌ها و ...)، کنترل ایمنی و همچنین اطمینان از پر شدن چاه های قدیمی می‌باشد.

۳-۲ مرحله فونداسیون

وظایف ناظرین در این مرحله شامل کنترل و بررسی موقعیت چاه های جدید (فاضلاب، آب باران، ارت و ...)، کنترل موقعیت پمپ خانه ها، موتورخانه و استخر، هم بندی و همچنین کنترل موقعیت داکت ها می‌باشد. بررسی نیاز به چاه ارت یا پست برق و هماهنگی آن با نقشه های اجرایی هم در همین مرحله مطرح است.

۴-۲ مرحله اسکلت بندی و سقف

وظایف ناظرین در این مرحله شامل کنترل موقعیت داکت های تاسیساتی و هم بندی می‌باشد. جانمایی و ابعاد داکت‌های عبوری تاسیسات مکانیکی و برقی باید



۷- کنترل ایمنی

۷-۲ مرحله نازک کاری

این مرحله آخرین مرحله نظارت تاسیسات ساختمان بوده و ناظرین باید قبل از اعلام پایان کار کلیه موارد این بخش را نظارت نمایند. از موارد مهمی که ناظرین باید در این مرحله انجام دهند می‌توان به بندهای ذیل اشاره کرد:

- ۱- نصب و تست کلیه دستگاه های مربوط به سیستم‌های گرمایش و سرمایش ساختمان
- ۲- نصب و تست کلیه لوازم بهداشتی و تکمیل سیستم‌های فاضلاب و آب باران و تهویه
- ۳- نصب و تست تجهیزات پمپ خانه (پمپ، مخزن، تابلو برق و)
- ۴- نصب و تست لوازم و تجهیزات آتش نشانی (اعلام، اطفاء و تهویه) و ارائه مستندات و تاییدیه های مربوطه
- ۵- نصب کنتور گاز و ارائه تاییدیه های سامانه گازرسانی
- ۶- نصب کنتور آب و تکمیل سیستم آبرسانی

۷- نصب کنتور برق و تکمیل تاسیسات برقی (کلید

و پریز، تابلوهای برق، روشنایی، سیستم ارت، تجهیزات حفاظتی، تست عملکرد و) و ارائه مستندات و تاییدیه های مربوطه

۸- نصب، تست و راه اندازی آسانسور و ارائه مستندات و تاییدیه های مربوطه

لازم به ذکر است که کلیه تجهیزات نصب شده در ساختمان باید طبق نقشه مصوب انجام شود.

۸-۲ مرحله پایان کار

در صورت رفع تمام ایرادات و نواقص موجود در ساختمان ناظران تاسیسات می‌توان تایید پایان کار بخش تاسیسات را اعلام کنند. جهت ارائه پایان کار باید کلیه تائیدیه‌های لازم برای سیستم‌های آتش نشانی، آسانسور، سامانه گازرسانی، تاسیسات برقی و از سوی مالک و مجری ارائه گردد. همچنین ارائه نقشه‌های ازبیلت از سوی مجری الزامی می‌باشد.

ادامه دارد...

بازبینہ (چک لیست) نظارت و تحویل گیری منبع انبساط بسته



نویسنده:

دکتر روح اله واصف

منبع انبساط بسته یکی از تجهیزات اصلی سامانه‌های گرمایش و سرمایش آبی است که وظیفه جبران تغییر حجم آب ناشی از تغییرات دما، تثبیت فشار سیستم و جلوگیری از افزایش فشار بیش از حد را بر عهده دارد. عملکرد صحیح این تجهیز نقش مهمی در افزایش عمر دیگ، چیلر، پمپ‌ها و سایر تجهیزات سیستم دارد. انتخاب نادرست ظرفیت، تنظیم نامناسب فشار اولیه یا نصب غیراصولی منبع می‌تواند موجب نوسان فشار، عملکرد مکرر شیر اطمینان، ورود هوا به سیستم و کاهش عمر تجهیزات شود. در بسیاری از پروژه‌ها، تحویل‌گیری منبع انبساط بسته تنها به کنترل ظاهری مخزن محدود می‌شود، در حالی که کنترل ظرفیت، فشار پیش‌شارژ، محل نصب، نحوه اتصال به سیستم و عملکرد صحیح تجهیزات کنترلی از مهم‌ترین عوامل مؤثر در عملکرد مطمئن این تجهیز هستند. این بازبینی (چک‌لیست) برای مهندسان ناظر در مراحل نصب، راه‌اندازی و تحویل‌گیری نهایی منبع انبساط بسته تدوین شده است.

۱) بررسی مدارک و تطابق با طراحی

☐ آیا نوع منبع انبساط (دیفراگمی یا تیوپی) مطابق مدارک طراحی پروژه است؟

☐ آیا تعداد منابع مطابق مدارک طراحی پروژه است؟

☐ آیا حجم منبع با محاسبات انبساط آب سیستم مطابقت دارد؟

- ☐ آیا فشار کاری مجاز منبع مطابق مشخصات طراحی است؟
- ☐ آیا فشار پیش‌شارژ (Pre-charge Pressure) مطابق مدارک طراحی تعیین شده است؟
- ☐ آیا حداکثر دمای کاری منبع با شرایط بهره‌برداری سیستم مطابقت دارد؟
- ☐ آیا جنس بدنه مطابق مشخصات فنی پروژه است؟
- ☐ آیا جنس دیافراگم یا تیوپ مطابق مشخصات فنی پروژه انتخاب شده است؟
- ☐ آیا ابعاد و وزن منبع مطابق اطلاعات سازنده و مدارک فنی پروژه است؟
- ☐ آیا نقشه‌های ساخت، مدارک فنی و دستورالعمل نصب سازنده تحویل شده است؟

۲) بررسی فیزیکی منبع قبل از نصب

- ☐ آیا بدنه منبع فاقد ضرب‌دیدگی، فرورفتگی یا ترک است؟
- ☐ آیا پوشش رنگ بدنه سالم و بدون خوردگی است؟
- ☐ آیا پایه‌ها و اتصالات سالم و بدون تغییر شکل هستند؟
- ☐ آیا شیر شارژ گاز سالم و دارای درپوش محافظ است؟
- ☐ آیا پلاک مشخصات سازنده روی منبع نصب و قابل خواندن است؟
- ☐ آیا ضخامت ورق بدنه درست است؟

۳) کنترل محل نصب و استقرار منبع

- ☐ آیا محل نصب مطابق نقشه‌های تأسیسات مکانیکی پروژه است؟
- ☐ آیا منبع در محل قابل دسترس برای بازدید، سرویس و تعویض نصب شده است؟
- ☐ آیا شاسی یا ساپورت تحمل وزن منبع در حالت پر را دارد؟
- ☐ آیا منبع مطابق دستورالعمل سازنده به‌صورت افقی یا عمودی نصب شده است؟
- ☐ آیا اتصال منبع در محل پیش‌بینی‌شده طراحی (نقطه فشار ثابت سیستم) انجام شده است؟

۴) بررسی لوله‌کشی و اتصالات

- ☐ آیا قطر لوله اتصال منبع مطابق نقشه‌های اجرایی است؟
- ☐ آیا محل اتصال منبع به سیستم مطابق مدارک طراحی اجرا شده است؟
- ☐ آیا شیر قطع و وصل در مسیر اتصال منبع نصب شده است؟

☐ آیا در صورت نصب شیر قطع و وصل، تمهیدات لازم برای جلوگیری از جداسازی ناخواسته منبع از سیستم پیش‌بینی شده است؟

☐ آیا لوله‌کشی بدون اعمال تنش به اتصال منبع اجرا شده است؟

☐ آیا کلیه اتصالات فاقد نشتی هستند؟

☐ آیا بین شیر قطع‌وصل و منبع، شیر تخلیه تعبیه شده است؟

☐ آیا ایرترول دارد؟

☐ آیا سیستم تغذیه آب دارد؟

(۵) بررسی تجهیزات کنترلی

☐ آیا فشار پیش‌شارژ منبع قبل از آبیگری سیستم اندازه‌گیری و ثبت شده است؟

☐ آیا فشار پیش‌شارژ با مقدار طراحی مطابقت دارد؟

☐ آیا فشارسنج در محل مناسب نصب شده است؟

☐ آیا شیر اطمینان سیستم مطابق مشخصات طراحی نصب شده است؟

☐ آیا تجهیزات کنترل فشار مطابق نقشه‌های اجرایی نصب شده‌اند؟

☐ آیا شارژ اولیه با گاز نیتروژن خشک (Dry Nitrogen) انجام شده است؟

☐ آیا مجموعه شیر پرکن اتوماتیک (PRV)، شیر یک‌طرفه (Backflow Preventer) و فیلتر مربوطه نصب و روی فشار

کاری سیستم تنظیم شده‌اند؟

☐ آیا لوله خروجی شیر اطمینان بدون کاهش سایز و بدون نصب هیچ‌گونه شیری، با فاصله هوایی مناسب به

سمت کف‌شور هدایت شده است؟

☐ آیا شیرهای هواگیر خودکار در نقاط مرتفع سیستم و جداکننده هوا/رسوب در موتورخانه نصب و فعال هستند؟

(۶) عایق بندی

☐ آیا مخزن عایق کاری شده است؟

☐ آیا ضخامت عایق درست است؟

☐ آیا جنس عایق درست است؟

☐ آیا پوشش عایق درست است؟

- ☐ آیا رنگ آمیزی پوشش عایق درست است؟
- ☐ آیا لوله اتصال منبع به سیستم چیلر جهت جلوگیری از تقطیر، تعریق و زنگ زدگی عایق بندی شده است؟

(۷) تست عملکرد

- ☐ آیا سیستم به طور کامل آبگیری و هواگیری شده است؟
- ☐ آیا فشار اولیه سیستم مطابق مقدار طراحی تنظیم شده است؟
- ☐ آیا با افزایش دمای آب، افزایش فشار سیستم در محدوده مجاز باقی می ماند؟
- ☐ آیا در زمان سرد شدن سیستم، فشار به مقدار اولیه بازمی گردد؟
- ☐ آیا عملکرد شیر اطمینان در شرایط افزایش فشار بررسی شده است؟
- ☐ آیا هیچ گونه نوسان غیرعادی فشار در سیستم مشاهده نمی شود؟
- ☐ آیا در محل اتصال منبع یا والو شارژ گاز نشتی مشاهده نمی شود؟

(۸) بررسی و تحویل نهایی، مستندسازی

- ☐ آیا عملکرد منبع مطابق الزامات پروژه تأیید می شود؟
- ☐ آیا تمامی رنگ آمیزی و حفاظت بدنه تکمیل شده است؟
- ☐ آیا دفترچه بهره برداری و دستورالعمل نگهداری تحویل شده است؟
- ☐ آیا فشار پیش شارژ اولیه در صورت جلسه تحویل ثبت شده است؟
- ☐ آیا آموزش لازم درباره کنترل دوره ای فشار گاز منبع به بهره بردار ارائه شده است؟
- ☐ آیا صورت جلسه تحویل توسط پیمانکار، ناظر و کارفرما امضا شده است؟
- ☐ امضای صورت جلسه تحویل توسط:

○ پیمانکار

○ ناظر

○ کارفرما



فصل سوم

مدیریت و رهبری

MANAGEMENT & LEADERSHIP



حاکمیت شرکتی و نقش کلیدی آن در پایداری کسب و کارها و انتقال بین نسلی



نویسنده: مهندس قاسم مصطفوی

عضو هیات مدیره و مدیر روابط عمومی

گروه توسعه بوتان



مقدمه

چرا حاکمیت شرکتی امروز مهم‌تر
از همیشه است؟

حاکمیت شرکتی (Corporate Governance) نه تنها یک چارچوب نظارتی برای بهبود عملکرد مالی و کاهش ریسکهای عملیاتی است، بلکه یکی از عوامل حیاتی در پایداری بلندمدت کسب و کارها و تسهیل انتقال موفق بین نسلی محسوب میشود. در صنعت تاسیسات که با چالشهایی مانند تغییرات فناوری، رقابت شدید و تحولات بازار مواجه است، وجود یک سیستم حکمرانی قوی میتواند تضمین کننده بقای شرکت در بلندمدت و حفظ ارزش آن در انتقال از یک نسل مدیریتی به نسل بعد باشد.

در این نوشتار سعی شده است به بررسی ارتباط مستقیم حاکمیت شرکتی با پایداری کسب و کار و انتقال بین نسلی پرداخته، و با تأکید بر نمونه های واقعی در صنعت تاسیسات، نشان دهد که چگونه شرکتها میتوانند با اجرای اصول صحیح حکمرانی، از بحرانهای انتقال قدرت جلوگیری کنند.

شفافیت

افزایش شفافیت و

پاسخگویی

- شفافیت مالی و عملیاتی
باعث جلب اعتماد سرمایه
گذاران و مشتریان میشود.
- گزارشدهی منظم و دقیق از
عملکرد شرکت،
امکان نظارت بهتر
را فراهم میکند.

کاهش فساد و سوءمدیریت

- ساختارهای نظارتی قوی،
مانند کمیته های حسابرسی،
از بروز تخلفات مالی
جلوگیری میکنند.

CORPORATE GOVERNANCE

بهبود تصمیم گیری استراتژیک

- هیئت مدیره مستقل و متخصص میتواند
راهنمایی بلندمدت بهتری را تدوین کند.

حفظ حقوق ذینفعان

- تعادل بین منافع سهامداران، کارمندان، مشتریان
و جامعه از طریق سیاستهای عادلانه برقرار میشود

66

افزایش ارزش سهامداران

- شرکتهایی با حاکمیت شرکتی قوی، معمولاً عملکرد مالی بهتری دارند و برای سرمایه گذاران
جذابتر هستند.



ابعاد حاکمیت شرکتی در صنعت تاسیسات

صنعت تاسیسات به دلیل ماهیت رقابتی و حساسیت به تغییرات بازار، نیازمند حاکمیت شرکتی کارآمد است. مهمترین ابعاد آن در این صنعت عبارتند از:

ساختار هیئت مدیره و مدیریت اجرایی



- ترکیب هیئت مدیره باید شامل اعضای مستقل و متخصص در حوزه های فناوری، بازاریابی و مالی باشد.
- تفکیک نقش مدیرعامل و رئیس هیئت مدیره از یکدیگر برای جلوگیری از تمرکز قدرت ضروری است.

شفافیت مالی و گزارش دهی



- شرکتها باید صورتهای مالی خود را به طور منظم و دقیق منتشر کنند.
- استفاده از استانداردهای بین المللی حسابداری مانند (IFRS) اعتبار گزارشها را افزایش میدهد.

مدیریت ریسک و انطباق با قوانین

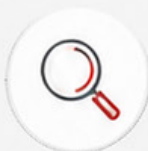


- با توجه به چالشهایی مانند نوسانات قیمت مواد اولیه و تغییر قوانین محیط زیستی، سیستم مدیریت ریسک باید قوی باشد.
- رعایت مقررات بین المللی (مانند استانداردهای انرژی و محیط زیست) برای حضور در بازارهای جهانی ضروری است.

مسئولیت اجتماعی شرکتی (CSR)



- شرکتها باید به مسائلی مانند مصرف بهینه انرژی، بازیافت محصولات و کاهش آلودگی توجه کنند.
- برنامه های CSR باعث بهبود برند و وفاداری مشتریان میشود.



اجرای بهینه حاکمیت شرکتی

در شرکتهای تاسیساتی

برای پیاده سازی مؤثر حاکمیت شرکتی در این صنعت، اقدامات زیر پیشنهاد میشود:

01



تشکیل کمیته‌های تخصصی

- کمیته حسابرسی: نظارت بر گزارشهای مالی و جلوگیری از تقلب
- کمیته حقوق و دستمزد: تعیین پاداش مدیران بر اساس معیارهای عملکردی
- کمیته ریسک: شناسایی و مدیریت تهدیدات بازار و عملیاتی

02



استفاده از فناوری برای شفافیت

- سیستم‌های ERP و نرم‌افزارهای مدیریت مالی، دقت گزارشدهی را افزایش میدهند.
- پلتفرم‌های دیجیتال برای ارتباط با سهامداران و مشتریان مفید هستند.

03



آموزش مدیران و کارکنان

- برگزاری دوره‌های آموزشی در زمینه اصول حاکمیت شرکتی و اخلاق کسب و کار
- ترویج فرهنگ پاسخگویی و صداقت در تمام سطوح سازمان

04



نظارت مستمر بر عملکرد

- ارزیابی سالانه هیئت مدیره و مدیران اجرایی بر اساس شاخصهای کلیدی عملکرد (KPI)
- دریافت بازخورد از ذینفعان برای بهبود مستمر سیستم حکمرانی



حاکمیت شرکتی و پایداری کسب و کار:

چرا حاکمیت شرکتی برای پایداری کسب و کارها
حیاتی است؟

01



کاهش وابستگی به افراد خاص:

- بسیاری از کسب و کارهای خانوادگی یا شرکتهای مدیریت محور، به دلیل عدم وجود ساختارهای حاکمیتی شفاف، پس از تغییر مدیریت دچار بحران میشوند.
- حاکمیت شرکتی با تعریف نقشها و مسئولیتهای مشخص، وابستگی شرکت به اشخاص را کاهش میدهد.



02



جلوگیری از تعارضات خانوادگی و سازمانی:

- در شرکتهای خانوادگی فعال در این صنعت (مانند برخی برندهای آسیایی و اروپایی)، اختلافات نسلهای مختلف بر سر مدیریت میتواند منجر به فروپاشی شود.
- سازوکارهای حاکمیتی مانند هیات مدیره مستقل و سیاستهای شفاف جانشینی از بروز چنین مشکلاتی جلوگیری میکند.



03



حفظ اعتماد سرمایه گذاران و ذینفعان:

- سرمایه گذاران ترجیح میدهند در شرکتهایی سرمایه گذاری کنند که حتی با تغییر مدیران، ثبات و شفافیت خود را حفظ میکنند.
- گزارش دهی منظم و پاسخگویی، اطمینان ذینفعان را جلب میکند.



مدیریت ریسک مؤثر



عملکرد پایدار



فرآیندهای منظم
و شفاف



اعتماد ذینفعان



پایداری و رشد
بلندمدت

حاکمیت شرکتی و انتقال بین نسلی:

انتقال موفق کسب و کار از یک نسل به نسل دیگر، یکی از بزرگترین چالشهای شرکتهای خانوادگی و حتی سازمانهای غیرخانوادگی است. حاکمیت شرکتی نقش کلیدی در این فرآیند دارد:



01 تدوین برنامه جانشینی پذیری (Succession Planning)

- شرکتهایی مانند بوش (Bosch) و ال جی (LG) با طراحی برنامههای جانشینی ساختار یافته، انتقال قدرت را به صورت آرام انجام داده اند.
- در این شرکتهای، کمیته های انتصاب تحت چارچوب حاکمیتی، مدیران آینده را بر اساس شایستگی (نه صرفاً رابطه خانوادگی) انتخاب میکنند.



02 تفکیک مالکیت از مدیریت

- در بسیاری از شرکتهای موفق (مانند سامسونگ پس از بحران مدیریتی ۲۰۱۷)، با تفکیک مالکیت خانوادگی از مدیریت حرفه ای، کارایی سازمان حفظ شده است.
- هیئت مدیره مستقل تضمین میکند که تصمیمات بر اساس منافع شرکت (نه ترجیحات شخصی) گرفته شود.



03 آموزش نسل بعدی مدیران

- برنامه های آموزشی تحت چارچوب حاکمیتی (مانند آکادمیهای رهبری در هایر (Haier)) به نسل جدید کمک میکند تا برای تصدی مسئولیت آماده شود.



04 ایجاد مکانیزمهای حل تعارض

- در شرکتهای فاقد حاکمیت شرکتی قوی (مانند برخی برندهای ژاپنی در دهه ۲۰۰۰)، اختلافات خانوادگی منجر به فروش اجباری سهام یا تقسیم شرکت شده است. ساز و کارهای داوری و تصمیمگیری مبتنی بر اصول حاکمیتی از این بحرانها جلوگیری میکند.



کاهش ریسکهای
انتقال قدرت



حفظ ارزشها و
فرهنگ سازمانی



تداوم رشد و
پایداری کسب و کار



افزایش اعتماد
سرمایهگذاران و ذینفعان



افزایش ارزش برند و
اعتبار سازمان

مطالعه موردی موفقیت و شکست در انتقال بین نسلی



شرکت بوش (Bosch) با ایجاد یک هیئت امنای مستقل برای نظارت بر انتقال مدیریت و همچنین استخدام مدیران غیرخانوادگی در کنار نسل بعدی خانواده بوش، انتقال قدرت



بدون بحران و حفظ جایگاه برند در بازار جهانی را تجربه کرده است.



این در حالی است که بسیاری از شرکتها بدلیل فقدان برنامه جامع جانشین پروری،



عدم وجود حاکمیت شرکتی، تعارض بین مدیران عامل و سهامداران، و دهها علت ریز و درشت دیگر، نه تنها در کوتاه مدت و میان مدت سهم بازار خود را از دست داده اند، بلکه از صحنه روزگار محو شده اند.



نتیجه گیری:

حاکمیت شرکتی، کلید پایداری و انتقال نسل به نسل

حاکمیت شرکتی تنها یک ابزار نظارتی نیست، بلکه پیش شرط بقای بلندمدت کسب و کارها، به ویژه در صنعت پویای تاسیسات است. شرکتهایی که از ساختارهای حاکمیتی قوی برخوردارند:



انتقال بین نسلی را

با کمترین اختلاف انجام میدهند



اعتماد سرمایه گذاران

و مشتریان را حفظ میکنند



از بحرانهای مدیریتی

و مالی جلوگیری میکنند



حاکمیت شرکتی، مسیر حرکت سازمان را از امروز به فردایی پایدار،
شفاف و موفق هموار می‌سازد.



توصیه نهایی:

01

شرکتهای خانوادگی و غیرخانوادگی
فعال باید حاکمیت شرکتی را در اولویت
استراتژیک خود قرار دهند.

02

تشکیل کمیته های انتقال نسل و استفاده
از مشاوران حرفه ای میتواند تضمین کننده
موفقیت در این فرآیند باشد.

با اجرای این اصول، شرکتهای نه تنها به **پایداری**
دست مییابند، بلکه **وارثی موفق** برای نسلهای
آینده خواهند بود.

سوالات کلیدی:

01

با عنایت به اینکه بسیاری از شرکتهای حوزه صنعت تاسیسات، خانوادگی بوده و بصورت کلی در نسلهای اول و یا دوم عمر خود می باشند، که به معنی وابستگی بسیار زیاد تصمیمات به شخص اول و یا دوم خانواده است، به چه میزان به موضوع "حاکمیت شرکتی" و نهادینه سازی اصول حرفه ای آن توجه می نمایند؟

02

آیا آمادگی لازم در این زمینه ایجاد شده است؟



از پایه تا حرفه‌ای % مجموعه کامل آموزش‌های ویدیویی تاسیسات %



آموزشگاه فنی مهندسی کاشانه

خوردگی در تاسیسات اطلاعات دوره		طراحی موتورخانه و انتخاب تجهیزات اطلاعات دوره	
پکیج آموزش نقشه کشی و مدل سازی اطلاعات دوره		آموزش نرم افزار Pyrosim اطلاعات دوره	
پکیج آموزشی مهندسی برودت اطلاعات دوره		پکیج آموزش حرفه ای تاسیسات اطلاعات دوره	
آموزش نرم افزار Solid Works اطلاعات دوره		پکیج آموزش مهندسی حریق اطلاعات دوره	
محاسبه بارهای حرارتی و برودتی با نرم افزار کریر (HAP ۵/۱) اطلاعات دوره		آموزش نظام مهندسی پایه سه اطلاعات دوره	
طراحی سیستم های اطفاء حریق با نرم افزار اتواسپرینک اطلاعات دوره		آموزشی نصب و تعمیرات پکیج اطلاعات دوره	
طراحی، راه اندازی، تعمیر و نگهداری سیستم های VRF اطلاعات دوره		طراحی تاسیسات مکانیکی سونا، استخر و جکوزی اطلاعات دوره	
متره و برآورد تاسیسات مکانیکی و برقی اطلاعات دوره		آموزش نرم افزار Pipe Flow Expert اطلاعات دوره	
مدل سازی سه بعدی تاسیسات مکانیکی با نرم افزار رویت اطلاعات دوره		طراحی شبکه های توزیع آب و جمع آوری فاضلاب شهری اطلاعات دوره	
آموزش برق سیستم های تبرید اطلاعات دوره		نقشه کشی تاسیسات مکانیکی و برقی با اتوکد اطلاعات دوره	
آموزش خازن و توان راکتیو اطلاعات دوره		طراحی سیستم های فتوولتائیک اطلاعات دوره	
مهندسی پمپ، بخش اول: مبانی (Principle) اطلاعات دوره			
سیستم گرمایش از کف اطلاعات دوره			

www.Kaashaaneh.ir

اطلاعات، نیاز حیاتی اقتصاد



نویسنده: بهزاد عمرانی
مشاور مدیریت

می‌گویند فاصله میان هزینه تولید محصولات پولیکا با بهای فروش آن‌ها، بسیار است. ادعایی که اگر نه امروز، در گذشته‌ای نه‌چندان دور، تعداد زیادی فعال اقتصادی را تشویق به سرمایه‌گذاری در این حوزه نمود و امروز با ظرفیت نصب شده افزون بر نیاز و تعطیلی تعداد زیادی از آن‌ها مواجه هستیم. پدیده‌ای که تقریباً در تمامی عرصه‌ها از جمله صنعت مرغداری، تجهیزات CNC و... نیز شاهدیم.

فاصله میان هزینه تمام شده محصول با بهای فروش، یکی از فاکتورهای مهم در تصمیم‌گیری است ولی همه داستان نیست. توان و امکان دسترسی به بازار مطلوب و وجود تقاضای مکفی نیز دارای اهمیت بسیار است. عاملی که مورد غفلت سرمایه‌گذاران واحدهای تعطیل قرار گرفته است. اگر چه خسران چنین سرمایه‌گذاری‌هایی در بادی امر متوجه خود سرمایه‌گذاران است لیکن، این اقتصاد ملی است که از برآیند آن‌ها به شدت تضعیف می‌گردد. سرمایه‌هایی که بجای گرفتاری در تله واحدهای تعطیل، می‌توانستند در عرصه‌های دیگر بر قوام و رشد اقتصاد ملی بیافزایند. خام‌انگاران خواهد بود اگر، چنین پدیده‌ای را ناشی از نادانی سرمایه‌گذاران که قاعدتاً اکثراً از قشر الیت، کارآفرین و خلاق جامعه هستند، بدانیم. پس ریشه این درد کجاست؟

فقدان اطلاعات شفاف و به روز

چند کارخانه نصب شده تولید پولیکا در کشور داریم؟
ظرفیت ملی تولید پکیج حرارتی چه مقدار است؟

اگر چه خسران چنین سرمایه‌گذاری‌هایی در بادی امر متوجه خود سرمایه‌گذاران است لیکن، این اقتصاد ملی است که از برآیند آن‌ها به شدت تضعیف می‌گردد. سرمایه‌هایی که بجای گرفتاری



تقاضای ملی پکیج حرارتی چه مقدار است؟

...

البته قطعاً نخبگانی در کشور هستند که بنا بر قرائنی، قادرند پاسخی تخمینی پیرامون این سؤالات ارائه دهند اما این توانایی جایگزین اطلاعاتی

- جامع و در همه حوزه‌ها

- دقیق

- به روز

- در دسترس عموم

نخواهد بود.

چنین اطلاعاتی، زیرساخت داشبورد مدیریتی در بسیاری از حوزه‌ها اعم از دولتی، عمومی و خصوصی است. فی‌المثل درحالی‌که با نرخ بیکاری بالا مواجه هستیم، یکی از معضلات ملی، ضعف در وجود مکفی ارائه دهندگان خدمات پس از فروش است. به عبارت دیگر، نظام آموزشی در جذب، هدایت و آموزش جوانان برای تربیت تکنسین‌های مناسب کار در این حیطة ناتوان بوده است که به تعبیر این جانب علت اصلی آن فقدان تصویری روشن از وضعیت موجود است.

فقدان اطلاعات، همچنین می‌تواند به بروز متواترتر و شدیدتر پدیده (به‌زعم اهالی علم لجستیک) شلاقی گردد. وقتی اطلاعات کافی وجود ندارد، تصمیم‌گیر، واکنش‌های بازار را درشت‌تر می‌بیند. با کمترین کاهشی در تقاضا، از تولید آنچنان می‌کاهد که بازار را با کمبود عرضه مواجه می‌سازد و با کمترین استقبال، تولید را می‌افزاید، انبارها را لبریز می‌کند و سرمایه در گردش را دچار کمبود می‌سازد.

در ایران، بخشی از دلایل این سندروم نقصان اطلاعات، فرهنگ فردی ما در محفوظ نگه‌داشتن اطلاعات شخصی است که حتماً علت‌ها و زمینه‌های تاریخی دارد و رفع آن نیازمند تلاش‌های فرهنگی در سطح ملی است.

درحالی‌که در طی زندگی روزمره، حیاطمان به اقیانوسی از اطلاعات، از وضعیت آب‌وهوا گرفته تا نرخ ارز بستگی دارد، در دنیای کسب‌وکار و اقتصاد به آن بی‌مهر هستیم.

ایجاد و توسعه بانک‌های اطلاعاتی، نیازی ضروری و ملی است.

فصل چهارم

بازار و فناوری

MARKET & TECHNOLOGY



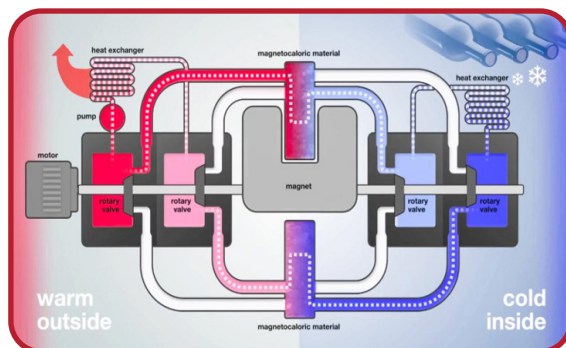
سیستم تهویه مطبوع مغناطیسی (Magnetic) BlueHeart شرکت (Refrigeration System)



ورود فناوری مغناطیسی به صنعت تهویه مطبوع

شرکت BlueHeart روی توسعه نسل جدید سیستم‌های سرمایشی مبتنی بر فناوری مغناطیسی (Magnetic Cooling) کار می‌کند که به جای استفاده از مبردهای متداول، از اثر مگنتوکلریک برای انتقال حرارت بهره می‌گیرد. این فناوری با حذف مبردهای HFC، می‌تواند گامی مهم در کاهش اثرات زیست‌محیطی سیستم‌های تهویه مطبوع باشد. همچنین به دلیل ساختار متفاوت این سیستم‌ها، انتظار می‌رود در آینده

شاهد کاهش سطح صدا، افزایش راندمان و کاهش نیاز به تعمیر و نگهداری در مقایسه با سیستم‌های تراکمی متداول باشیم. این فناوری می‌تواند گزینه‌ای مناسب برای ساختمان‌های کم‌کربن و پروژه‌هایی باشد که با هدف کاهش مصرف انرژی و دستیابی به استانداردهای زیست‌محیطی طراحی می‌شوند.



شیرهای هوشمند رادیاتور با هوش مصنوعی Tado X

شرکت Tado نسل جدید شیرهای ترموستاتیک هوشمند رادیاتور خود با نام Tado X را معرفی کرده است که با هدف افزایش کنترل‌پذیری سیستم‌های گرمایشی و کاهش مصرف انرژی طراحی شده است. این شیرهای هوشمند با استفاده از ارتباط بی‌سیم و تحلیل الگوی استفاده کاربران، امکان تنظیم مستقل دمای هر اتاق را فراهم می‌کنند و می‌توانند با توجه به حضور افراد، شرایط محیطی و نیاز واقعی ساختمان، عملکرد

سیستم گرمایش را بهینه کنند. این فناوری علاوه بر افزایش آسایش حرارتی، می‌تواند در کاهش هزینه‌های انرژی نیز مؤثر باشد و به‌ویژه برای ساختمان‌های مسکونی، پروژه‌های بازسازی و ساختمان‌های هوشمند که امکان تغییر کامل سیستم گرمایشی در آن‌ها وجود ندارد، گزینه‌ای کاربردی محسوب می‌شود.



دستبرد

پیشنهادی

اتحادیه‌ها



لیست قیمت پیشنهادی دستمزد لوله‌کشی گاز سال ۱۴۰۵ اتحادیه تاسیسات مکانیکی تهران

شرح تعهدات و الزامات

۱- رعایت و اجرای قیمت های فوق مطابق ماده ۱۷ قانون نظام صنفی الزامی است و مالک کمیسیون شکایات و سازمان تعزیرات حکومتی خواهد بود. مجری موظف است یک نسخه معتبر سال جاری را در اختیار مالک قرارداد نماید ضمنا نصب لیست قیمت در واحد صنفی الزامی میباشد.

۲- مستفاد از فراز ماده ۲ قانون تشدید مجازات مرتکبین ارتشاء ، اختلاس و کالهدرداری مصوب سال ۱۳۶۷ که اشعار میدارد هر کس به نحوی از انحاء امتیازاتی را که به اشخاص خاص به جهت داشتن شرایط مخصوص تفویض میگردد را در معرض خرید و فروش قرارداد (مهر فروشی) و یا از آن سوء استفاده نماید مجرم محسوب میگردد و مورد تعقیب قانونی قرار خواهد گرفت لذا کارفرما میبایست فقط با احراز هویت شخص صاحب پروانه کسب اقدام به همکاری و عقد قرارداد نماید در غیر اینصورت کلیه عواقب قانونی بعهد ایشان خواهد بود.

۳- در صورت آماده نبودن محل کار در هر پروسه زمانی مبالغ دستمزد نسبت به زمان اجراء شامل تعدیل میباشد.

۴- مبالغ درج شده در لیست قیمت تا ارتفاع ۴ طبقه بوده و به ازای هر طبقه اضافه ۱۵٪ به مبلغ قرارداد تعدیل تعلق میگیرد.

۵- هزینه حمل و نقل مصالح تا محل اجرای کار و ایاب و ذهاب بازدید اولیه در تعهد کارفرما میباشد.

۶- حفاری ، سوراخکاری ، شیارزنی ، تخریب بتن ، کرگیری ، نظافت مسیر لوله کشی و رفع موانع احتمالی بر عهده کارفرما میباشد.

۷- عقد قرارداد طبق پیوست شماره ۳ شیوه نامه گاز ۴/۱ پوند فی مابین کارفرما و مجری الزامی است.

۸- مرجع رسیدگی به اختلافات مالک از مجری اتحادیه میباشد و در اختلافات مجری و ناظر ، مجری میتواند از خدمات مشاوره ای اتحادیه در پرونده های کمیته‌های کارشناسی سازمان نظام مهندسی بهره مند گردد.

۹- تنظیم صورتجلسه فنی (مالک ، مجری، ناظر) در هر بازدید و مرحله ای الزامی است ۱۹- صدور فاکتور بدون نقص الزامی است.

۱۰- اخذ فاکتور فروش معتبر از فروشنده مصالح و ذکر دقیق برند ، تاریخ تولید ، تعداد و وزن آنها با تایید (مالک ، مجری، ناظر) ، پیوست بعنوان وندور لیست به اولین صورتجلسه بازدید الزامی است.

۱۱- دستمزد اجرایی در شرایط صعوبت کار (کانال،تونل،داکت،سقف کاذب و...) طبق آیتم ۲۰٪ افزایش قیمت لحاظ میگردد.

۱۲- هزینه اجرا با الکتروود ۶۰۱۰E و انجام رادیوگرافی XR توافقی میباشد.

۱۳- هرگونه تبلیغات از قبیل دیوار نویسی ، تجمع مستمر در سازمان های ذیربط که موجب تخریب شخصیت اجتماعی صنف گردد ممنوع است.

۱۴- کلیه هزینه های اداری از قبیل فیش نظام مهندسی ، دفاتر پیشخوان دولت ، شرکت گاز ، حفاری شهرداری بعهد کارفرما میباشد.

۱۵- مبنای محاسبه نرخ تعدیل در قراردادها ، ابالغ رسمی سازمان برنامه و بودجه میباشد. (تعدیل صرفا به عملیات اجرا نشده در سال های بعدی تعلق میگیرد)

۱۶- تحویل مدارک نهایی تاییدیه شامل نقشه ها ، فرم ۵ ، صورتجلسه بازدید ، پیوست وندور لیست مصالح با تسویه کامل مالی بصورت همزمان میباشد.

۱۷- تامین کلیه لوازم مصرفی از قبیل (الکتروود، صفحه برش، رنگ ،دستکش) در تمام قراردادهای دستمزدی بعهدہ کارفرما میباشد.

۱۸- کلیه کسورات قانونی از قبیل(ماده ۳۸ تامین اجتماعی ، مالیات بر ارزش افزوده) برعهده کارفرما و مالیات عملکرد و عوارض مشاغل بعهدہ مجری میباشد.

۱۹- دستمزد انجام امور تعمیراتی ، جمع آوری ، توسعه با اخذ مجوزات الزم بر حسب حجم کار توافقی میباشد.

۲۰- تعویض مجری صرفا با اخذ رضایت نامه و تسویه حساب مالی از جانب مجری اول و تحویل به اتحادیه امکان پذیر خواهد بود.

۲۱- هرگونه توافق شفاهی خارج از قرارداد فاقد ارزش و اعتبار قانونی میباشد و در صورت هر گونه تغییرات طرفین موظف به ثبت متمم به قرارداد اولیه میباشد.

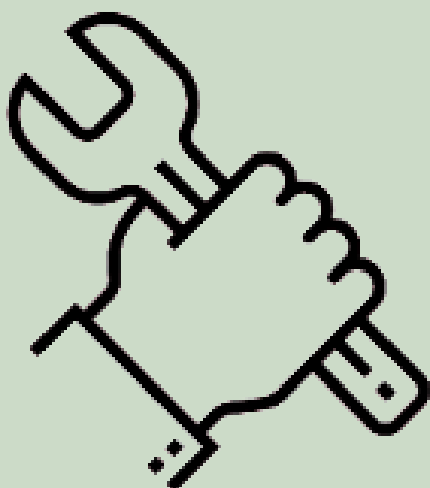
۲۲- مطابق قوانین پولشویی کلیه پرداختها صرفا میبایست به حساب بانکی مجری واریز گردد در غیر اینصورت فاقد اعتبار خواهد بود.

۲۳- ۹۰٪ هزینه به تناسب پیشرفت کار میبایست پرداخت گردد ، در مورد حسن انجام کار مطابق ماده ۳۵ شرایط عمومی پیمان از هر صورت وضعیت و پرداخت به پیمانکار معادل ۱۰٪ آن کسر و در حساب کارفرما بعنوان سپرده حسن انجام کار نگهداری میگردد تا پس از پایان عملیات اجرایی موضوع قرارداد و تحویل موقت پروژه (مجوز پوشش) نیمی از آن و مابقی نیز پس از تحویل قطعی پروژه آزاد گردد ، پیمانکار میتواند در حین اجرای کار و یا در زمان دوره بهره برداری که بین تحویل موقت و تحویل قطعی میباشد درخواست آزاد سازی این سپرده را در ازای تضامین مورد قبول کارفرما انجام دهد ، تضامین هم مطابق آیین نامه تضامین دولتی شامل چک، سفته، ضمانت نامه بانکی ، اوراق بهادر ، سند ملکی و... میباشد کارفرما پس از درخواست پیمانکار باید حسن انجام کار را آزاد نماید.

۲۴- در صورت عدم اجرای دستورات ناظر توسط کارفرما و نیاز به حضور مجدد مجری ، از قبیل دودکش ، نصب پکیج ، دریچه اکسیژن و نظایر آن مجری مجاز به دریافت هزینه بازدید اضافی خواهد بود.

۲۵- اتحادیه تهران صرفا مسئولیت اعضاء خود را بعهدہ دارد و در صورت همکاری مالک با مجری های حومه تهران مسئولیت از ضمه اتحادیه تهران خارج است.

۲۶- در صورت توقف عملیات اجرایی توسط شهرداری کارفرما موظف به پرداخت خسارت های مترتبه خواهد بود.



شرح خدمات	اضافات	توکار (ریال)	روی کار (ریال)	توضیحات
اجرا بصورت واحدی	دستمزد لوله کشی گاز برای هر واحد مسکونی تا ۱۰۰ مربع زیربنا و حداکثر ۴۰ متر طول و سایز ۱ اینچ	۳۷۸.۰۰۰.۰۰۰	۴۲۵.۲۵۰.۰۰۰	شامل زنگ زدایی ، چربی زدایی ، رنگ آمیزی ، عایق کاری (نوار مشکی ۵۰٪ و نوار سفید ۵۰٪) ، برشکاری ، جوشکاری ، نصب لوله ها ، شیرآلات ، بست و ساپورت ، تست و تحویل
	دستمزد لوله کشی گاز برای هر واحد مسکونی تا ۲۰۰ مربع زیربنا و حداکثر ۴۵ متر طول و سایز ۱ ۱/۴ اینچ	۵۶۷.۷۰۰.۰۰۰	۶۳۷.۸۷۵.۰۰۰	
	دستمزد لوله کشی گاز برای هر واحد مسکونی بیش از ۲۰۰ مربع زیربنا و حداکثر ۵۰ متر طول تا سایز ۱ ۱/۲ اینچ	۷۵۶.۰۰۰.۰۰۰	۸۵۰.۵۰۰.۰۰۰	
	هزینه اجرای لوله کشی پارکینگ معادل تعداد واحدهای یک طبقه میباشد و به فاکتور اضافه میگردد			

سایر گروه های ساختمانی	لوله کشی ساختمان های تجاری / اداری / موقت / تفکیک لوله کشی تا حداکثر ۴۰ متر طول	۱/۵ برابر واحدهای مسکونی مطابق جدول فوق
------------------------	---	---

طراحی و نقشه	مسکونی - اداری - تجاری - تفکیک - موقت					
	یک واحد			بیش از یک واحد (هر واحد)		
	پیش نقشه (طراحی)		ازبیلت (ریال)	اصلاحی (ریال)	پیش نقشه (طراحی)	ازبیلت (ریال)
	۳۱۵.۰۰۰.۰۰۰		۴۳.۷۵۰.۰۰۰	۱/۲ ازبیلت	۲۸.۰۰۰.۰۰۰	۳۶.۷۵۰.۰۰۰
	توضیح: مجری تنها مسولیت تهیه فایل را برعهده دارد و هزینه چاپ نقشه بعهدہ کارفرما میباشد					

خدمات غیر موظف	شرح خدمات		مسکونی - اداری - تجاری - تفکیک - موقت			
	انجام امور اداری در شرکت گاز ، سازمان نظام مهندسی ، دفتر پیشخوان دولت با اخذ وکالت رسمی از ابتدای کار تا انتها	یک واحد	۲ تا ۵ واحد	۳ تا ۶ واحد	بیش از ۳۰ واحد	
		۵۲.۵۰۰.۰۰۰	هر واحد (ریال)	هر واحد (ریال)	هر واحد (ریال)	
			۲۶.۲۵۰.۰۰۰	۱۷.۵۰۰.۰۰۰	توافقی	

مسکونی - اداری - تجاری - تفکیک - موقت					تست مقاومت و فشار
یک واحد (ریال)	۲ تا ۵ واحد	۶ تا ۳۰ واحد	بیش از ۳۰ واحد	تکرار به درخواست کارفرما یا ناظر	
۳۵.۰۰۰.۰۰۰	هر واحد (ریال)	هر واحد (ریال)	هر واحد (ریال)	هر واحد (ریال)	
	۲۶.۲۵۰.۰۰۰	۱۷۵.۰۰۰.۰۰۰	توافقی	۱۱.۵۰۰.۰۰۰	

خدمات قطعی گاز	شرح خدمات		مبلغ دستمزد (ریال)	
	تایید فرم ۹	۱ تا ۴ واحد (هر واحد) (ریال)	۴ واحد به بالا (هر واحد) (ریال)	توضیحات
		۵۵.۰۰۰.۰۰۰	۳۵.۰۰۰.۰۰۰	
	تست مقاومت و فشار	برابر جدول تست مقاومت و فشار		در صورت وجود ایراد از دودکش این مورد خارج از تعهد مجری میباشد
	عملیات اجرایی رفع ایراد	توافقی بر حسب فعالیت		

ضریب تبدیل کنتورها	ضریب تبدیل کنتور تجمیعی به تعداد واحد								
	جی ریت	G2.5	G4	G6	G10	G16	G25	G40	G65
	حداکثر زیربنا (متر مربع)	۶۰	۱۵۰	۴۵۰	۷۵۰	۱۱۰۰	۱۸۰۰	۳۰۰۰	۴۵۰۰
	حداکثر تعداد واحد	۱	۱	۳	۵	۷	۱۲	۲۰	۳۰

شرح خدمات	واحد محاسباتی	توکار (ریال)	روکار (ریال)	توضیحات
اجرای لوله کشی گاز قطر ۱/۲، ۳/۴، ۱ اینچ	متر طول	۶۶۵۰.۰۰۰	۷.۳۵۰.۰۰۰	اجرای لوله کشی گاز با لوله درزدار یا بدون درز با استانداردهای 1-ISIRI 3360 2-IGS-M-PL-001(2) 3-EN 10255 4-API 5L Grade B
اجرای لوله کشی گاز قطر ۱ ۱/۴ اینچ	متر طول	۸.۹۲۵.۰۰۰	۱۰.۳۲۵.۰۰۰	
اجرای لوله کشی گاز قطر ۱ ۱/۲ اینچ	متر طول	۱۰.۸۵۰.۰۰۰	۱۲.۷۷۵.۰۰۰	
اجرای لوله کشی گاز قطر ۲ اینچ	متر طول	۱۳.۱۲۵.۰۰۰	۱۵.۴۰۰.۰۰۰	
اجرای لوله کشی گاز قطر ۲ ۱/۲ اینچ	متر طول	۱۵.۵۷۵.۰۰۰	۱۷.۸۵۰.۰۰۰	
اجرای لوله کشی گاز قطر ۳ اینچ	متر طول	۱۷.۵۰۰.۰۰۰	۲۰.۶۵۰.۰۰۰	
اجرای لوله کشی گاز قطر ۴ اینچ	متر طول	۲۲.۴۰۰.۰۰۰	۲۵.۸۱۲.۵۰۰	
نصب شیر دنده ای ۱/۲، ۳/۴، ۱ اینچ	عدد	-	۴.۹۸۷.۵۰۰	شیر برنجی ربع گرد توپکی
نصب شیر دنده ای ۱/۴، ۱/۲، ۲ اینچ	عدد	-	۸.۳۱۲.۵۰۰	
نصب شیر فلنجی ۱/۲، ۲، ۳، ۴ اینچ	عدد	-	۱۲.۰۰۰.۰۰۰	استاندارد : ASTM A216 GRWCB کلاس ۱۵۰
زنگ زدایی ، چربی زدایی لوله	هر اینچ	۸۳۱.۲۵۰	۸۳۱.۲۵۰	
اجرای پرایمر زنی لوله	هر اینچ	۵۵۱.۲۵۰	-	
اجرای دو لایه عایق کاری با نوار مشکی و سفید	هر اینچ	۲۰۳۰.۰۰۰	-	۵۰٪
اجرای ضد زنگ و رنگ آمیزی	هر اینچ	-	۹۵۰.۰۰۰	
ساخت و نصب ساپورت	کیلوگرم	۹۹۷.۵۰۰	۹۹۷.۵۰۰	
ساخت و نصب کرپی	عدد	۱.۱۶۳.۷۵۰	۱.۶۶۲.۵۰۰	نیمه صنعتی
ساخت و نصب کلکتور و جانشین کنتور ۱/۴، ۱/۲، ۱ اینچ	اینچ	-	۲۴.۹۳۷.۵۰۰	هزینه اجرای کلکتور ۲ طبقه ۲ برابر میباشد
ساخت ونصب کلکتور و جانشین کنتور ۲، ۱/۲، ۳، ۴ اینچ	اینچ	۶۶.۵۰۰.۰۰۰	۶۶.۵۰۰.۰۰۰	

لیست پیشنهادی قیمت اجرای لوله کشی آب سرد و گرم (اتحادیه تاسیسات مکانیکی ساختمان تهران ۱۴۰۵)

۱- لوله کشی فاضالب (پوشفیت) به ازای هر ۱۰۰ متر مربع (زیر بنا) واحد ۴۹۶/۱۲۵/۰۰۰ ریال (زیر سقف ۲۰٪ اضافه می گردد)

۲- لوله کشی فاضالب (PVC) به ازای هر ۱۰۰ متر مربع (زیر بنا) واحد ۵۲۵/۰۰۰/۰۰۰ ریال (زیر سقف ۲۰٪ اضافه می گردد)

۳- لوله کشی فاضلاب (پلی اتیلن) به ازای هر ۱۰۰ متر مربع (زیر بنا) واحد ۷۸۷/۵۰۰/۰۰۰ ریال

۴- لوله کشی آب سرد و گرم (پنج لایه) به ازای هر ۱۰۰ متر مربع (زیر بنا) کف ۳۳۰/۷۵۰/۰۰۰ ریال سقف ۴۹۶/۱۲۵/۰۰۰ ریال

توضیح: در لوله کشی آب و فاضالب به ازای هر ۵ واحد ۱ واحد مشاعات لحاظ می گردد.

۵- نصب و راه اندازی سیستم پمپ آبرسانی بدون بوستر مبلغ ۲۱۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال می باشد

۶- در لوله کشی آب و فاضالب (تعمیرات، تعویض، جابجایی) خرد، خارج از لیست قیمت و به صورت توافقی می باشد.

۷- در لوله کشی با لوله های گالوانیزه حدید ه کاری از سایز ۲/۱۱ به بالا توافقی می باشد .

۸- لوله کشی آب و فاضالب در ساختمانهای بلند مرتبه به صورت متری و ساختمانها تا ۳۰ واحد به صورت پیمانی انجام می پذیرد .

۹- در صورت خرید اجناس توسط مجری صدور فاکتور رسمی (برند، تعداد، قیمت) الزامی می باشد .

۱۰- تنظیم قرارداد فی مابین مالک و مجری الزامی است .

۱۱- در صورت بروز اختلاف ، اتحادیه مرجع رسیدگی به شکایات می باشد .

۱۲- در واحدهای دارای مستر ۲۰٪ به قرارداد واحد اضافه می گردد .

ردیف	شرح عملیات	واحد	فی	ملاحظات
۱	دستمزد لوله فولادی جوشی درزار سایز "۱/۳ و ۳/۴" و ۱	مترطول	۴.۵۸۸.۵۰۰	لوله مانپسمان ۲۰٪ ضریب افزایشی لحاظ می گردد
۲	دستمزد لوله فولادی جوشی درزار سایز "۱۱/۴ و ۱۱/۲"	متر طول	۶.۹۴۰.۹۳۸	لوله مانپسمان ۲۰٪ ضریب افزایشی لحاظ می گردد
۳	دستمزد لوله فولادی جوشی درزار سایز "۳ و ۲۱/۲"	مترطول	۹.۹۳۰.۱۱۳	لوله مانپسمان ۲۰٪ ضریب افزایشی لحاظ می گردد
۴	دستمزد لوله فولادی جوشی درزار سایز "۳"	مترطول	۱۲.۲۱۹.۳۷۵	لوله مانپسمان ۲۰٪ ضریب افزایشی لحاظ می گردد
۵	دستمزد لوله فولادی جوشی درزار سایز "۴"	مترطول	۱۵.۲۹۱.۶۷۵	لوله مانپسمان ۲۰٪ ضریب افزایشی لحاظ می گردد
۶	دستمزد لوله فولادی جوشی درزار سایز "۵"	مترطول	۱۹.۱۱۴.۵۹۴	لوله مانپسمان ۲۰٪ ضریب افزایشی لحاظ می گردد
۷	دستمزد لوله فولادی جوشی درزار سایز "۶"	مترطول	۲۴.۴۶۵.۰۰۰	لوله مانپسمان ۲۰٪ ضریب افزایشی لحاظ می گردد
۸	دستمزد لوله گالوانیزه سبک و نیمه سبک سایز "۱/۳ و ۳/۴" و ۱	مترطول	۵.۰۴۷.۳۵۰	برای لوله های رده فوق سنگین ۲۰٪ ضریب افزایش لحاظ می گردد
۹	دستمزد لوله گالوانیزه سبک و نیمه سبک سایز "۱۱/۴ و ۱۱/۲"	مترطول	۷.۶۲۵.۸۸۸	برای لوله های رده فوق سنگین ۲۰٪ ضریب افزایش لحاظ می گردد
۱۰	دستمزد لوله گالوانیزه سبک و نیمه سبک سایز "۲ و ۲۱/۲"	مترطول	۱۰.۹۲۳.۱۲۴	برای لوله های رده فوق سنگین ۲۰٪ ضریب افزایش لحاظ می گردد
۱۱	دستمزد لوله گالوانیزه سبک و نیمه سبک سایز "۳"	مترطول	۱۳.۴۴۱.۳۱۳	برای لوله های رده فوق سنگین ۲۰٪ ضریب افزایش لحاظ می گردد
۱۲	دستمزد لوله گالوانیزه سبک و نیمه سبک سایز "۴"	مترطول	۱۶.۸۲۰.۸۴۳	برای لوله های رده فوق سنگین ۲۰٪ ضریب افزایش لحاظ می گردد
۱۳	دستمزد لوله پلی پروپیلن سایز ۲۵ و ۳۲	مترطول	۲.۳۹۴.۰۰۰	
۱۴	دستمزد لوله پلی پروپیلن سایز ۴۰ و ۵۰	مترطول	۲.۹۹۲.۵۰۰	
۱۵	دستمزد لوله پلی پروپیلن سایز ۶۳ و ۷۵	مترطول	۳.۹۹۰.۰۰۰	
۱۶	دستمزد لوله پلی پروپیلن سایز ۹۰	مترطول	۴.۸۲۱.۲۵۰	
۱۷	دستمزد لوله پلی پروپیلن سایز ۱۱۰	مترطول	۶.۳۱۷.۵۰۰	
۱۸	دستمزد لوله پنج لایه سایز ۱۶ و ۲۰	متر طول	۱.۹۹۵.۰۰۰	در حالت اتصال فیتینگ ۲۰٪/افزایش قیمت دارد
۱۹	دستمزد لوله پنج لایه سایز ۲۵ و ۳۲	مترطول	۲.۵۹۳.۵۰۰	در حالت اتصال فیتینگ ۲۰٪/افزایش قیمت دارد
۲۰	دستمزد لوله پنج لایه سایز ۴۰	مترطول	۳.۳۷۰.۵۰۰	در حالت اتصال فیتینگ ۲۰٪/افزایش قیمت دارد
۲۱	دستمزد لوله پنج لایه سایز ۵۰	مترطول	۴.۳۸۳.۰۱۵	در حالت اتصال فیتینگ ۲۰٪/افزایش قیمت دارد
۲۲	دستمزد لوله پنج لایه سایز ۱۶ و ۲۵ و ۳۲	مترطول	۱.۹۹۵.۰۰۰	در حالت اتصال فیتینگ ۲۰٪/افزایش قیمت دارد
۲۳	دستمزد لوله پنج لایه سایز ۴۰	مترطول	۲.۳۹۴.۰۰۰	در حالت اتصال فیتینگ ۲۰٪/افزایش قیمت دارد

۲۴	دستمزد لوله پنج لایه سایز ۵۰	مترطول	۲.۵۹۳.۵۰۰	در حالت اتصال فیتینگ ۲۰٪ افزایش قیمت دارد
۲۵	دستمزد لوله پنج لایه سایز ۷۵ و ۶۳	مترطول	۳.۳۹۱.۵۰۰	در حالت اتصال فیتینگ ۲۰٪ افزایش قیمت دارد
۲۶	دستمزد لوله PVC سایز ۵۰ و ۶۳	مترطول	۳.۱۱۵.۳۵۰	به همراه شاسی کشی و نصب ساپورتها
۲۷	دستمزد لوله PVC سایز ۷۵ و ۹۰	مترطول	۴.۶۵۵.۰۰۰	
۲۸	دستمزد لوله PVC سایز ۱۱۰	مترطول	۶.۲۰۱.۱۲۵	
۲۹	دستمزد لوله PVC سایز ۱۲۵	مترطول	۸.۰۶۱.۴۶۳	
۳۰	دستمزد لوله PVC سایز ۱۶۰	مترطول	۱۰.۴۷۹.۹۰۱	
۳۱	دستمزد لوله PVC سایز ۲۰۰	مترطول	۱۳.۶۲۳.۸۷۱	
۳۲	دستمزد لوله UPVC سایز ۵۰ و ۶۳	مترطول	۲.۴۸۷.۱۰۰	
۳۳	دستمزد لوله UPVC سایز ۷۵ و ۹۰	مترطول	۳.۷۲۴.۰۰۰	
۳۴	دستمزد لوله UPVC سایز ۱۱۰	مترطول	۴.۹۶۰.۹۰۰	
۳۵	دستمزد لوله UPVC سایز ۱۲۵	مترطول	۶.۴۴۹.۱۷۰	
۳۶	دستمزد لوله پلی پرو پیلن از نوع پوششیت سایز ۵۰ و ۶۳	مترطول	۲.۴۸۷.۱۰۰	
۳۷	دستمزد لوله پلی پرو پیلن از نوع پوششیت سایز ۷۵ و ۹۰	مترطول	۳.۷۲۴.۰۰۰	
۳۸	دستمزد لوله پلی پرو پیلن از نوع پوششیت سایز ۱۱۰	مترطول	۴.۹۶۰.۹۰۰	
۳۹	دستمزد لوله پلی پرو پیلن از نوع پوششیت سایز ۱۲۵	مترطول	۶.۴۴۹.۱۷۰	
۴۰	دستمزد لوله پلی پرو پیلن از نوع پوششیت سایز ۲۰۰	مترطول	۱۳.۸۹۸.۳۴۰	
۴۱	دستمزد لوله پلی اتیلن سایز 50	مترطول	۳.۷۳۰.۶۵۰	
۴۲	دستمزد لوله پلی اتیلن سایز ۷۵	مترطول	۵.۵۸۶.۰۰۰	
۴۳	دستمزد لوله پلی اتیلن سایز ۱۱۰	مترطول	۷.۴۴۱.۳۵۰	
۴۴	دستمزد لوله پلی اتیلن سایز ۱۲۵	مترطول	۹.۶۷۳.۷۵۵	
۴۵	دستمزد لوله پلی اتیلن سایز ۱۶۰	مترطول	۱۲.۵۷۵.۸۸۲	
۴۶	دستمزد لوله پلی اتیلن سایز ۲۰۰	مترطول	۱۶.۳۴۸.۶۴۵	
۴۷	دستمزد نصب شیر فلکه دنده ای ۱/۲ و ۳/۴ و ۱"	عدد	۵۰.۴۷۳.۳۵۰	
۴۸	دستمزد نصب شیر فلکه دنده ای ۱۱/۴ و ۱۱/۲	عدد	۷.۶۲۵.۸۸۸	
۴۹	دستمزد نصب شیر فلکه دنده ای ۳" و ۲ ۱/۲	عدد	۱۰.۹۲۳.۱۲۴	شیرفلکه و یک طرفه ، فشار شکن. لرزه گیر
۵۰	دستمزد نصب شیر فلکه دنده ای ۳"	عدد	۱۳.۴۴۱.۳۱۳	
۵۱	دستمزد نصب شیر فلکه دنده ای ۴"	عدد	۱۶.۸۲۰.۸۴۳	
۵۲	دستمزد نصب شیر فلنچی سایز ۱۱/۲	عدد	۹.۱۵۱.۰۶۵	
۵۳	دستمزد نصب شیر فلنچی سایز ۳" و ۱۱/۲	عدد	۱۳.۱۰۷.۷۴۹	
۵۴	دستمزد نصب شیر فلنچی سایز ۳"	عدد	۱۶.۱۲۹.۵۷۵	
۵۵	دستمزد نصب شیر فلنچی سایز ۴"	عدد	۲۰.۱۸۵.۰۱۱	
۵۶	دستمزد نصب شیر فلنچی سایز ۵"	عدد	۲۸.۲۵۹.۰۱۴	
۵۷	دستمزد نصب شیر فلنچی سایز ۶"	عدد	۴۲.۳۸۸.۵۲۳	۵۰٪
۵۸	دستمزد نصب شیر فلنچی سایز ۸"	عدد	۶۷.۸۲۱.۶۳۵	
۵۹	دستمزد ساخت و نصب ساپورت	کیلو گرم	۹۹۷.۵۰۰	

۶۰	دستمزد نصب کربن هر اینچ	عدد	۱۶۶۲۵۰۰	
۶۱	دستمزد نصب کربن ۵"	عدد	۴۳۸۹۰۰۰	
۶۲	دستمزد نصب کربن ۶"	عدد	۴۸۲۱۲۵۰	
۶۳	نصب بست هر اینچ	عدد	۱۶۶۲۵۰۰	
۶۴	بست سقفی هر اینچ به انضمام راد	عدد	۲۱۶۱۲۵۰	
۶۵	ضد زنگ هر دست به ازای هر اینچ متر طول	متری	۱۱۶۳۷۵	
۶۶	نصب HKD (انکر بولت)	عدد	۲۴۹۳۷۵۰	
۶۷	نصب یوچنل ۳۰×۴۰	متری	۱۹۹۵۰۰۰	
۶۸	نصب چنل تخت	متری	۲۵۹۳۵۰۰	
۶۹	نصب جعبه کلکتور دیواری	عدد	۱۹۹۵۰۰۰۰	تا عرض ۶۵ سانت
۷۰	نصب جعبه کلکتور دیواری	عدد	۲۹۹۲۵۰۰۰	تا عرض ۹۵ سانت
۷۱	نصب جعبه کنتور آب دیواری	عدد	۴۱۵۶۲۵۰	
۷۲	نصب شیر مخلوط دوش	عدد	۸۳۱۲۵۰۰	
۷۳	نصب شیر مخلوط آفتابه	عدد	۱۱۶۳۷۵۰۰	
۷۴	نصب شیر کاسه روشویی	عدد	۶۶۵۰۰۰۰	
۷۵	نصب شیر سینک معمولی	عدد	۶۶۵۰۰۰۰	
۷۶	نصب شیر سینک شاور	عدد	۹۹۷۵۰۰۰	
۷۷	نصب شیر سینک ۳ کاره	عدد	۹۹۷۵۰۰۰	
۷۸	نصب عملکرد دوش تک کاره	عدد	۹۹۷۵۰۰۰	
۷۹	نصب عملکرد دوش دو کاره	عدد	۱۴۹۶۲۵۰۰	
۸۰	نصب سیفون کامل سینک دولنگه	عدد	۴۹۸۷۵۰۰	
۸۱	نصب سیفون کامل سینک تک لنگه	عدد	۳۳۲۵۰۰۰	
۸۲	نصب سیفون کاسه روشویی	عدد	۳۳۲۵۰۰۰	
۸۳	نصب شیر پیسوار سایز ۱/۲"	عدد	۱۵۴۸۷۵۰	
۸۴	نصب روشویی پایه دار	عدد	۱۶۶۲۵۰۰	
۸۵	نصب روشویی نیم پایه	عدد	۱۹۹۵۰۰۰۰	
۸۶	نصب روشویی کابین دار	عدد	۶۶۵۰۰۰۰	
۸۷	نصب پاکس هوایی روشویی	عدد	۴۹۸۷۵۰۰	
۸۸	نصب آینه روشویی	عدد	۳۳۲۵۰۰۰	
۸۹	نصب فلاش تانک روکار	عدد	۱۱۶۳۷۵۰۰	
۹۰	نصب فلاش والو	عدد	۱۱۶۳۷۵۰۰	
۹۱	نصب توالت فرنگی	عدد	۱۶۶۲۵۰۰۰	
۹۲	دستمزد نصب رادیاتور آلومینیومی تا ۱۰ پره	بلوک	۹۹۷۵۰۰۰	
۹۳	دستمزد و نصب رادیاتور آلومینیومی ۱۰ الی ۱۵ پره	بلوک	۱۳۳۰۰۰۰۰	
۹۴	دستمزد کوئل کرون رادیاتور آلومینیومی	بلوک	۴۹۸۷۵۰۰	
۹۵	دستمزد رادیاتور حوله خشک کن	بلوک	۱۱۶۳۷۵۰۰	

۹۶	نصب شیر تو کار دوش	عدد	۱۹.۹۵۰.۰۰۰	
۹۷	نصب شیر توکار	عدد	۱۳.۳۰۰.۰۰۰	
۹۸	نصب استراکچر والهنگ	عدد	۲۶.۶۰۰.۰۰۰	
۹۹	نصب فلاش تانک توکار	عدد	۱.۶۶۲.۵۰۰	
۱۰۰	نصب سنگ توالت فرنگی دیواری	عدد	۱۱.۶۳۷.۵۰۰	
۱۰۱	نصب صفحه و دسته اهرمی شیر توکار	عدد	۲.۴۹۲.۷۵۰	
۱۰۲	نصب صفحه کلید استراکچر والهنگ	عدد	۲.۴۹۲.۷۵۰	
۱۰۲	نصب صفحه کلید فلاش تانک توکار	عدد	۲.۴۹۲.۷۵۰	
۱۰۳	نصب تلفن و سردوشی دوش توکار	عدد	۴.۱۵۶.۲۵۰	
۱۰۵	نصب شیر حیاطی "۱/۳" و "۲/۴"	عدد	۲.۴۹۲.۷۵۰	
۱۰۶	نصب کامل مخزن ذخیره و پمپ ایرسانی	سری	۲۴۹.۳۷۵.۰۰۰	به طور کاملاً استاندارد
۱۰۷	نصب کامل پمپ ایرسانی دارای دو دستگاه پمپ	سری	۴۱۵.۶۴۸.۰۰۰	به طور کاملاً استاندارد
۱۰۸	ساخت و نصب فریم جهت نصب جعبه کلکتور	عدد	۱۹.۹۵۰.۰۰۰	
۱۰۹	ساخت و نصب فریم جهت نصب جعبه کلکتور آب	عدد	۱۹.۹۵۰.۰۰۰	
۱۱۰	ساخت و نصب فریم جهت نصب فلاش تانک تو کار	عدد	۱۹.۹۵۰.۰۰۰	
۱۱۱	ساخت و نصب فریم جهت حمایت یا پایه استراکچر والهنگ	عدد	۱۹.۹۵۰.۰۰۰	
۱۱۲	نشتی گذاری عمودی لوله ها جهت حفاظت		۸۳.۱۲۵۰	
۱۱۳	ساخت پروفیل دویل جهت نصب گری	کلیپی	۱.۶۶۲.۵۰۰	
۱۱۴	عایقکاری لوله ۱/۲ و ۲۰ و ۲۵	متری	۶۶۵.۰۰۰	
۱۱۵	عایقکاری لوله ۳۲	متری	۸۴۴.۵۰۰	
۱۱۶	عایقکاری لوله ۴۰	متری	۱.۲۴۶.۰۰۰	
۱۱۷	عایقکاری لوله ای ۵۰	متری	۱.۴۱۲.۱۲۵	
۱۱۸	نصب شیر ماشین لباسشویی و ظرفشویی	عدد	۱.۴۹۶.۲۵۰	
۱۱۹	نصب شیر پنجوال ساید	عدد	۱.۴۹۶.۲۵۰	
۱۲۰	نصب شیر کولری	عدد	۱.۴۹۶.۲۵۰	
۱۲۱	عایقکاری جهت حفاظت خوردگی لوله های گالوانیزه "۱" الی "۱/۲"	متری	۹۹۷.۵۰۰	
۱۲۲	عایقکاری جهت حفاظت خوردگی لوله های گالوانیزه	متری	۱.۶۶۲.۵۰۰	
۱۲۳	عایقکاری جهت حفاظت خوردگی لوله های گالوانیزه "۲"	متری	۲.۳۲۷.۵۰۰	
۱۲۴	عایقکاری جهت حفاظت خوردگی لوله های گالوانیزه "۳"	متری	۲.۹۹۲.۵۰۰	
۱۲۵	عایقکاری جهت حفاظت خوردگی لوله های گالوانیزه "۴"	متری	۳.۳۲۵.۰۰۰	

نرخنامه پیشنهادی خدمات تعمیر و نگهداری دو ساله سیستم آتش‌نشانی سال ۱۴۰۵

گروه‌بندی تصرفات بر اساس کاربری، ارتفاع و زیر بنای کلی ساختمان			
کاربری مسکونی و اداری			مساحت (مترمربع)*
زیر ۴۸۳۰ مترمربع	۴۸۳۰ تا ۹۹۹۹ مترمربع	بیشتر ۱۰۰۰۰ مترمربع و	ارتفاع ساختمان (متر)***
S۳	S۲	S۱	زیر ۲۳ متر
S۳	S۳	S۲	۲۳ تا ۳۰ متر
S۳	S۳	S۳	بالای ۳۰ متر
کاربری تجاری			
S۳	S۳	S۲	زیر ۱۲ متر ***
S۳	S۳	S۳	۱۲ متر و بیشتر
کاربری صنعتی انبار			مساحت (مترمربع)*
زیر ۱۰۰۰۰ مترمربع	۱۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ مترمربع	بیشتر ۱۰۰۰۰۰ مترمربع	نوع خطر تصرف
S۳	S۳	S۲	کم خطر و خطر معمولی
S۳	S۳	S۳	پرخطر و تصرفات خاص

* منظور از مساحت، زیربنای کل ساختمان شامل تمامی طبقات و قسمت‌ها است.

** منظور از ارتفاع، فاصله کف آخرین طبقه تا پایین‌ترین تراز معبر دسترسی مجاور ساختمان است.

*** برای تصرفات تجاری حداث دو طبقه که مجموع متصرفین آن‌ها کمتر از پنجاه نفر باشد، می‌توان گروه تصرف را S۱ در نظر گرفت.

جدول شماره ۱: نرخ ارائه خدمات تعمیر و نگهداری دوساله برای ساختمانهای گروه S۱ و S۲

ردیف	کاربری	متراژ (مترمربع)	مبلغ (ریال)
۱	مسکونی	۲۰۰۰ تا	۲,۰۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۲,۲۵۰,۰۰۰/۰۰۰
۲	مسکونی	۲,۰۰۱ تا ۳,۰۰۰	۲,۷۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۲,۹۰۰,۰۰۰/۰۰۰
۳	مسکونی	۳,۰۰۱ تا ۴,۰۰۰	۳,۴۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۳,۶۰۰,۰۰۰/۰۰۰
۴	مسکونی	۴,۰۰۱ تا ۶,۰۰۰	۴,۰۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۴,۳۰۰,۰۰۰/۰۰۰
۵	مسکونی	۶,۰۰۱ تا ۸,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۵,۵۰۰,۰۰۰/۰۰۰
۶	مسکونی	۸,۰۰۱ تا ۹,۹۹۹	۶,۴۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۶,۷۰۰,۰۰۰/۰۰۰

جدول شماره ۲ : نرخ ارائه خدمات تعمیر و نگهداری دوساله برای ساختمان‌های گروه ۵۳

ردیف	کاربری	متراژ (مترمربع)	مبلغ (ریال)
۱	مسکونی، اداری و تجاری	تا ۹/۹۹۹	مبالغ مندرج در جدول شماره ۱ به اضافه مبلغ ۱۰۰ / ۰۰۰ ریال به ازاء هر مترمربع زیر بنا
۲	مسکونی، اداری و تجاری	۱۱/۹۹۹ تا ۱۰/۰۰۰	۱۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۳	مسکونی، اداری و تجاری	۱۴/۹۹۹ تا ۱۲/۰۰۰	۱۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۴	مسکونی، اداری و تجاری	۱۹/۹۹۹ تا ۱۵/۰۰۰	۱۶/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۵	مسکونی، اداری و تجاری	۲۴/۹۹۹ تا ۲۰/۰۰۰	۲۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۶	مسکونی، اداری و تجاری	۲۴/۹۹۹ تا ۲۰/۰۰۰	۲۴/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۷	مسکونی، اداری و تجاری	۲۹/۹۹۹ تا ۲۰/۰۰۰	۲۷/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۸	مسکونی، اداری و تجاری	۳۹/۹۹۹ تا ۳۰/۰۰۰	۳۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۹	مسکونی، اداری و تجاری	۴۹/۹۹۹ تا ۴۰/۰۰۰	۳۳/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۱۰	مسکونی، اداری و تجاری	۵۹/۹۹۹ تا ۵۰/۰۰۰	۳۸/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۱۱	مسکونی، اداری و تجاری	۶۹/۹۹۹ تا ۶۰/۰۰۰	۴۵/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۱۲	مسکونی، اداری و تجاری	۷۹/۹۹۹ تا ۷۰/۰۰۰	۵۰/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۱۳	مسکونی، اداری و تجاری	۸۹/۹۹۹ تا ۸۰/۰۰۰	۵۳/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۱۴	مسکونی، اداری و تجاری	۹۰/۰۰۰ تا ۱۰۰/۰۰۰	۵۶/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۱۵	مسکونی، اداری و تجاری	بالای ۱۰۰/۰۰۰	بر اساس توافق کارفرما و شرکت مشاور (حداقل نرخ ارائه خدمات در این گروه از ساختمان با زیر بنای ۱۰۰/۰۰۰ مترمربع کمتر نخواهد بود)

ملاحظات:

- نرخ ارائه شده حداقل نرخ مصوب انجمن جهت ارائه خدمات فنی و مهندسی شرکت‌های عضو می‌باشد .
- شرکت‌های عضو صرفاً برای پروژه‌هایی که ارائه خدمات "مشاوره، طراحی و اخذ تأییدیه از سازمان آتش‌نشانی تهران" را خود بر عهده داشته‌اند مجاز به ارائه تخفیف تشویقی تا حداکثر بیست و پنج درصد حداقل نرخ ارائه خدمات این نرخنامه می‌باشد.
- نرخ ارائه خدمات صرفاً در خصوص ارائه خدمات "تعمیر و نگهداری دو ساله " بوده و شامل سایر خدمات مورد نیاز نمی‌باشد.
- نرخ ارائه خدمات به تصرفات صنعتی و انبار تا اطلاع ثانوی بر اساس توافق صورت گرفته بین کارفرما و شرکت مشاور خواهد بود.

نرخنامه پیشنهادی انجام خدمات مشاوره، طراحی، نظارت سالیانه واخذ تائیدیه از سازمان آتش نشانی تهران سال ۱۴۰۵			
گروه بندی تصرفات بر اساس کاربری، ارتفاع و زیر بنای کلی ساختمان			
کاربری مسکونی و اداری			مساحت (مترمربع)*
زیر ۴۸۳۰ مترمربع	۴,۸۳۰ تا ۹,۹۹۹ مترمربع	۱۰,۰۰۰ مترمربع و بیشتر	ارتفاع ساختمان (متر)***
زیر ۲۳ متر	S۱	S۲	S۳
۲۳ تا ۳۰ متر	S۲	S۳	S۳
بالای ۳۰ متر	S۳	S۳	S۳
کاربری تجاری			
زیر ۱۲ متر***	S۲	S۳	S۳
۱۲ متر و بیشتر	S۳	S۳	S۳
کاربری صنعتی انبار			مساحت (مترمربع)*
زیر ۱,۰۰۰ مترمربع	۱,۰۰۰ مترمربع و بیشتر	---	نوع خطر تصرف
کم خطر و خطر معمولی	S۲	S۳	---
پرخطر و تصرفات خاص	S۳	S۳	---

* منظور از مساحت، زیربنای کل ساختمان شامل تمامی طبقات و قسمت ها است.

** منظور از ارتفاع، فاصله کف آخرین طبقه تا پایین ترین تراز معبر دسترسی مجاور ساختمان است.

*** برای تصرفات تجاری حد اکثر دو طبقه که مجموع متصرفین آنها کمتر از پنجاه نفر باشد، می توان گروه تصرف را S۱ در نظر گرفت.

جدول شماره ۱: نرخ ارائه خدمات مشاوره، طراحی و نظارت سالیانه بر اجرا ساختمان های گروه S۱ و S۲

ردیف	کاربری	متراژ (متر مربع)	مبلغ (ریال)
۱	مسکونی	تا ۲۰۰۰	۲,۵۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۲,۸۰۰,۰۰۰/۰۰۰
۲	مسکونی	۲,۰۰۱ تا ۳,۰۰۰	۳,۳۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۳,۶۰۰,۰۰۰/۰۰۰
۳	مسکونی	۳,۰۰۱ تا ۴,۰۰۰	۴,۲۵۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۴,۵۰۰,۰۰۰/۰۰۰
۴	مسکونی	۴,۰۰۱ تا ۶,۰۰۰	۵,۰۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۵,۳۰۰,۰۰۰/۰۰۰
۵	مسکونی	۶,۰۰۱ تا ۸,۰۰۰	۶,۲۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۶,۷۰۰,۰۰۰/۰۰۰
۶	مسکونی	۸,۰۰۱ تا ۹,۹۹۹	۸,۰۰۰,۰۰۰/۰۰۰
	اداری و تجاری		۸,۴۰۰,۰۰۰/۰۰۰



جدول شماره ۲: نرخ ارائه خدمات مشاوره، طراحی و نظارت سالیانه بر اجراء ساختمان‌های گروه ۳

ردیف	کاربری	متراژ (مترمربع)	مبلغ (ریال)
۱	مسکونی، اداری و تجاری	تا ۹۹۹۹	مبالغ مندرج در جدول شماره ۱ به اضافه مبلغ ۸۹ / ۰۰۰ ریال به ازاء هر مترمربع زیر بنا
۲	مسکونی، اداری و تجاری	۱۰,۰۰۰ تا ۱۱,۹۹۹	۱۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۳	مسکونی، اداری و تجاری	۱۲,۰۰۰ تا ۱۴,۹۹۹	۱۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۴	مسکونی، اداری و تجاری	۱۵,۰۰۰ تا ۱۹,۹۹۹	۲۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۵	مسکونی، اداری و تجاری	۲۰,۰۰۰ تا ۲۴,۹۹۹	۲۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۶	مسکونی، اداری و تجاری	۲۵,۰۰۰ تا ۲۹,۹۹۹	۳۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۷	مسکونی، اداری و تجاری	۳۰,۰۰۰ تا ۳۴,۹۹۹	۳۴,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۸	مسکونی، اداری و تجاری	۳۵,۰۰۰ تا ۳۹,۹۹۹	۳۶,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۹	مسکونی، اداری و تجاری	۴۰,۰۰۰ تا ۴۹,۹۹۹	۴۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۰	مسکونی، اداری و تجاری	۵۰,۰۰۰ تا ۵۹,۹۹۹	۵۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۱	مسکونی، اداری و تجاری	۶۰,۰۰۰ تا ۶۹,۹۹۹	۵۶,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۲	مسکونی، اداری و تجاری	۷۰,۰۰۰ تا ۷۹,۹۹۹	۶۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۳	مسکونی، اداری و تجاری	۸۰,۰۰۰ تا ۸۹,۹۹۹	۶۷,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۴	مسکونی، اداری و تجاری	۹۰,۰۰۰ تا ۱۰۰,۰۰۰	۷۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
۱۵	مسکونی، اداری و تجاری	بالای ۱۰۰,۰۰۰	بر اساس توافق کارفرما و شرکت مشاور (حداقل نرخ ارائه خدمات در این گروه از ساختمان با زیر بنای ۸۰۰/۰۰۰ مترمربع کمتر نخواهد بود)

. قیمت‌ها صرفاً بر اساس شرح خدمات پیوست ارائه شده است.

نرخ خدمات مشاوره و طراحی سیستم‌های فشار مثبت پلکان و آسانسورها

ردیف	دسته‌بندی ساختمان	ارتفاع باکس پلکان/آسانسور	قیمت (ریال)
۱	مسکونی	متر تا ۳۰ متر	به ازای هر شفت پلکان/آسانسور * ۲۴۰ / ۰۰۰ / ۰۰۰ ریال
		متر ۳۰/۱ تا ۵۰	تعداد کل طبقات * تعداد باکس پلکان * ۵۰۰ / ۰۰۰ / ۰۰۰ * ۰/۱
		متر ۵۰/۱ تا ۸۰	تعداد کل طبقات * تعداد باکس پلکان * ۶۵۰ / ۰۰۰ / ۰۰۰ * ۰/۱
		۸۰/۱ متر و بیشتر	تعداد کل طبقات * تعداد باکس پلکان * ۸۰۰ / ۰۰۰ / ۰۰۰ * ۰/۱
۲	تجاری/اداری	تا ۳۰ متر	به ازای هر شفت پلکان/آسانسور * ۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
		۳۰/۱ تا ۵۰ متر	تعداد کل طبقات * تعداد باکس پلکان * ۶۵۰ / ۰۰۰ / ۰۰۰ * ۰/۱
		۵۰/۱ تا ۸۰ متر	تعداد کل طبقات * تعداد باکس پلکان * ۸۰۰ / ۰۰۰ / ۰۰۰ * ۰/۱
		۸۰/۱ متر و بیشتر	تعداد کل طبقات * تعداد باکس پلکان * ۹۵۰ / ۰۰۰ / ۰۰۰ * ۰/۱

* شفت مشترک برای چند دستگاه آسانسور، یک شفت محسوب می‌گردد .

• نرخ خدمات مشاوره و طراحی مدیریت دود آتریوم‌ها

• قیمت انجام طراحی مدیریت دود هر آتریوم در ساختمان‌ها بر اساس ضوابط تجویزی با فرمول زیر قابل محاسبه خواهد بود:

برای ساختمان‌های تا ۲۵ / ۰۰۰ مترمربع:

$$a \times 800,000,000 \text{ ریال} + (b \times \text{تعداد طبقات آتریوم}) \times a = 1$$

ردیف	زیربنا	ضریب b
۱	تا ۲۵,۰۰۰ مترمربع	۰,۵۵
۲	۲۵,۰۰۱ تا ۳۵,۰۰۰ مترمربع	۰,۷۷
۳	۳۵,۰۰۱ تا ۵۰,۰۰۰ مترمربع	۰,۹۵
۴	۵۰,۰۰۱ تا ۱۰۰,۰۰۰ مترمربع	۱,۱۵
۵	۸۰,۰۰۱ تا ۳۵,۰۰۰ مترمربع	۱,۳۵
۶	بالای ۱۰۰,۰۰۰ مترمربع	۱,۵۵

جدول درصد وزنی خدمات مهندسی حریق				
معماری حریق مطابق با شرح خدمات	طراحی و یا بازنگری طرح سیستم اعلام حریق	طراحی و یا بازنگری طرح سیستم اطفاء حریق	خدمات نظارت بر روند عملیات اجرایی و ارائه گزارشات	تکمیل اسناد و اخذ تأییدیه نهایی از سازمان
۱۵ درصد	۲۰ درصد	۲۵ درصد	۴۰ درصد	۱۰ درصد

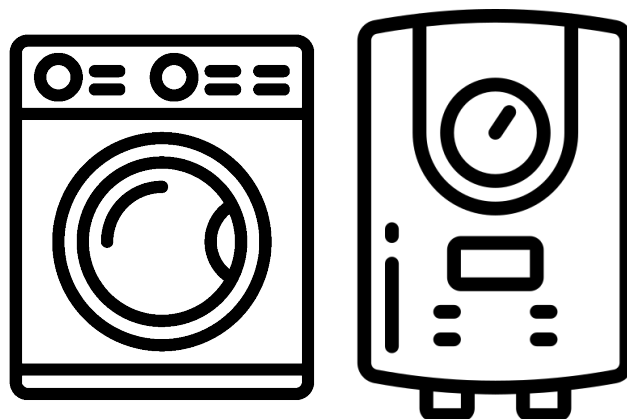
- خدمات نظارت بر روند اجرایی مطابق ضوابط و مقررات سازمان آتش‌نشانی تهران، در بازه زمانی یکساله می‌باشد .
- تعداد بازدید مورد نیاز از پروژه بنابر توافق کارفرما و مشاور بوده و حداقل ماهیانه یکبار صورت می‌پذیرد .
- در صورت نیاز به ناظر مقیم در پروژه، از جدول خدمات نظارت مطابق با آئین‌نامه سازمان برنامه و بودجه مبالغ استخراج و اعلام می‌گردد .
- نرخ ارائه شده حداقل نرخ مصوب انجمن جهت ارائه خدمات فنی و مهندسی شرکت‌های عضو می‌باشد .
- نرخ ارائه خدمات " مشاوره، طراحی، نظارت و اخذ تأییدیه از سازمان آتش‌نشانی تهران در زمینه سامانه مدیریت و کنترل دود " معادل با مترمربعی سیصد و پنجاه هزار ریال برای فضای ناخالص پارکینگ فضای بسته به ارقام فوق اضافه خواهد شد .
- جهت انجام خدمات مشاوره، نظارت بر اجرای پوشش‌های مقاوم حریق از نوع مصالح بنائی، مبلغ ۱۶۰ / ۰۰۰ ریال به ازاء هر مترمربع به جدول فوق اضافه می‌گردد .
- نرخ ارائه خدمات صرفاً در خصوص ارائه خدمات "مشاوره، طراحی و اخذ تأییدیه از سازمان آتش‌نشانی تهران" بوده و شامل سایر خدمات مورد نیاز اعم از ارائه خدمات راهبری، سرویس و نگهداری و ... نمی‌باشد .
- نرخ ارائه خدمات به تصرفات صنعتی و انبار تا اطلاع ثانوی براساس توافق صورت گرفته بین کارفرما و شرکت مشاور خواهد بود .

اتحادیه صنایع برودتی، تهویه مطبوع و لباسشویی

نرخ خدمات رسته پکیج سال ۱۴۰۵

نرخ (ریال)	موارد	
۲۵,۵۰۰,۰۰۰	ایاب و ذهاب و کارشناسی قبل از فروش در تهران	۱
۳۴,۰۰۰,۰۰۰	تشخیص ایراد دستگاه و رفع عیب بدون تعویض قطعه (عیب یابی)	۲
۱۱,۹۰۰,۰۰۰	آموزش طریقه استفاده و نگهداری کردن صحیح از دستگاه به مشتری	۳
-	نصب پکیج فن دار همراه با نصب لوله دودکش فلزی دوجداره مخصوص پکیج فن دار (دودکش دوجداره استاندارد دستگاه با یک زانو و یک لوله رابط و کلاهی آگزوز)	۴
-	نصب پکیج بدون فن با نصب لوله دودکش فلزی معمولی سایز ۱۵ استاندارد	۵
۲۸,۹۰۰,۰۰۰	بازکردن پکیج (فقط شامل باز نمودن اتصالات قبلی و پیاده کردن پکیج از دیوار)	۶
۴۷,۶۰۰,۰۰۰	(نصب مجدد پکیج) فقط شامل بستن اتصالات قبلی و نصب مجدد پکیج پیاده شده از دیوار	۷
۱۱,۹۰۰,۰۰۰	شستشوی لوله های مدار پکیج و رادیاتورها با فشار آب (به ازاء هر رادیاتور)	۸
-	تعویض یا سرویس: شیر کنترلر گاز دستگاه با تنظیم مجدد با دستگاه مربوطه	۹
۵۹,۵۰۰,۰۰۰	تعویض یا سرویس : فن، پمپ، شیرکنترلرگاز دستگاه، تعویض کامل بدنه شیر سه طرفه، هیدرولیک ست شופاژ، تعویض مبدل اصلی دستگاه های دومبدل، تعویض مبدل دستگاه های تک مبدل	۱۰
۳۴,۰۰۰,۰۰۰	تعویض یا سرویس: موتور شیر سه طرفه، شیر اطمینان bar۳، ترانس جرقه زن، گیج مانومتر یا شیلنگ گیج، دیفرانسیل و شیلنگ های آن، پرشر سویچ آب شופاژ، شیر پرکن یا شیر تخلیه یا لوله های مربوطه، شیر هواگیری اتوماتیک (ایرونت)	۱۱
۴۷,۶۰۰,۰۰۰	تعویض یا سرویس : فلومتر و کم کننده دبی آب شهر ورودی، شیر یک طرفه لوله بای پاس، مبدل ثانویه، شیر پرکن یا شیر تخلیه یا لوله های مربوطه، و تعویض منبع انبساط در دستگاه هایی که نیاز به پیاده کردن کامل پکیج از دیوار نمی باشد.	۱۲
۲۳,۸۰۰,۰۰۰	بازرسی و تمیز کاری و گرد گیری داخلی و خارجی و محفظه احتراق و محفظه فن دستگاه (با جاروبرقی و لوازم لازم)	۱۳
۲۳,۸۰۰,۰۰۰	تست و شارژ باد منبع انبساط، تست شیر اطمینان bar۳، تمیز کردن و کنترل صحت عملکرد کلیه سنسورهای دستگاه	۱۴
۳۴,۰۰۰,۰۰۰	بازدید و شستشوی مبدل اصلی و یا ثانویه بدون استفاده از پمپ مخصوص اسید شویی (جرم گیری با هزینه هزینه اسید مصرفی)	۱۵
۸۳,۳۰۰,۰۰۰	بازدید و شستشوی مبدل اصلی و یا ثانویه با استفاده از پمپ مخصوص اسید شویی (جرم گیری با هزینه اسید مصرفی - دی اسکالر)	۱۶
۳۴,۰۰۰,۰۰۰	تعویض برد اصلی و یا برد صفحه نمایش و یا متعلقات متصل به برد	۱۷
۳۴,۰۰۰,۰۰۰	اجرت تعویض هر کدام از رله های فن یا پمپ یا شیرگاز روی برد اصلی دستگاه (بدون هزینه خرید رله - در این مورد اجرت تعویض برد هم جداگانه محاسبه بشود) تعویض مجموعه کامل سیم کشی داخلی دستگاه	۱۸

ردیف	موارد	نرخ (ریال)
	سرویس سالیانه: سرویس کامل دستگاه همراه با ۳ ماه گارانتی (بدون قطعات) شامل: ۱- تمیز کاری کامل داخلی و خارجی و محفظه احتراق دستگاه - ۲- اسید شویی مبدل های اولیه و ثانویه دستگاه ۳- سرویس س و کنترل صحت عملکرد سنسورها - ۴- تنظیم باد منبع انبساط و تنظیم شعله و کنترل دبی و دمای آب گرم مصرفی و رادی اتورها ۵- کنترل صحت عملکرد شیر اطمینان ۳bar، کنترل شیر هواگ پری اتومات یک (ای رونت) ۶- کنترل دودکش ساختمان و کنترل صحت خروج دودکش دستگاه و تست سنسور دود - ۷ - کنترل ورود هوای تازه به محل نصب دستگاه - ۸- کنترل و سرویس س فن و کلید پرشر سوئیچ هوای فن - به دستگاه ۹- تمیز کردن صافی های برگشت شوفاژ و صافی ورودی آب مصرفی ۱۰- کنترل نشتی گاز و آب کلیه اتصالات داخلی دستگاه و تاسیساتی متصل به دستگاه شامل کنترل کیفیت و سلامت شیلنگ گاز و شیلنگ آب مصرفی و شوفاژ و تعویض ض کل به اوری نگ ها (مونتاژ و دمو تاژکل به قطعات و سرویس س و شستشوی آنها در محل و در حضور مشتری	-
	تعویض فیوز روی برد، تعویض کابل های برق (فن - پمپ - شیر کنترلر گاز - شیر سه طرفه و کابل برق ورودی اصلی) هر کدام	۲۳,۸۰۰,۰۰۰
	تعویض هر کدام از سنسورهای دستگاه (سنسورهای دود - شوفاژ - آبگرم مصرفی - محفظه احتراق - سنسور فشار آب - سنسور حد)	۲۳,۸۰۰,۰۰۰
	تبدیل نوع سوخت (شامل تعویض نازلها و تنظیم شعله مشعل) بدون تعویض شیر کنترلر گاز، سرویس و یا تعویض مشعل	۵۹,۵۰۰,۰۰۰
	تعویض درب محفظه احتراق یا تعویض عایق آزیست محفظه احتراق، تعویض قطعات پلاستیکی یا تعویض کاور فلزی دستگاهها	۲۳,۸۰۰,۰۰۰
	تعویض و سرویس الکترودهای جرقه زن و کابل مربوطه - میله یونیزاسیون و سیم مربوطه - تنظیم شعله و تست فشار گاز	۲۳,۸۰۰,۰۰۰
	کنترل صحت مکش دودکش ساختمان، چک کردن شرایط استاندارد لوله دودکش داخل دیوار، تعویض دودکش بالای دستگاه (تا یک متر)، تعویض کلاهیک تعدیل دستگاه	۲۳,۸۰۰,۰۰۰
	تعویض شیر های آب تاسیسات ز یر دستگاه (سایز ۱/۲ اینچ یا ۳/۴ اینچ هر کدام) تعویض شیلنگ های فلکسیبیل زیر پکیج یا آب بندی کردن آنها هر کدام، تعویض فیلتر آب ورودی آب شهر یا سرویس آن تعویض و سرویس هر کدام از لوله های مسی داخل دستگاه - تعویض شیلنگ یا لوله منبع انبساط	۱۱,۹۰۰,۰۰۰
	تعویض سنگ های رزین سخت ی گیرهای پلی فسفات (اجرت و سنگ های رزین)	۲۸,۹۰۰,۰۰۰



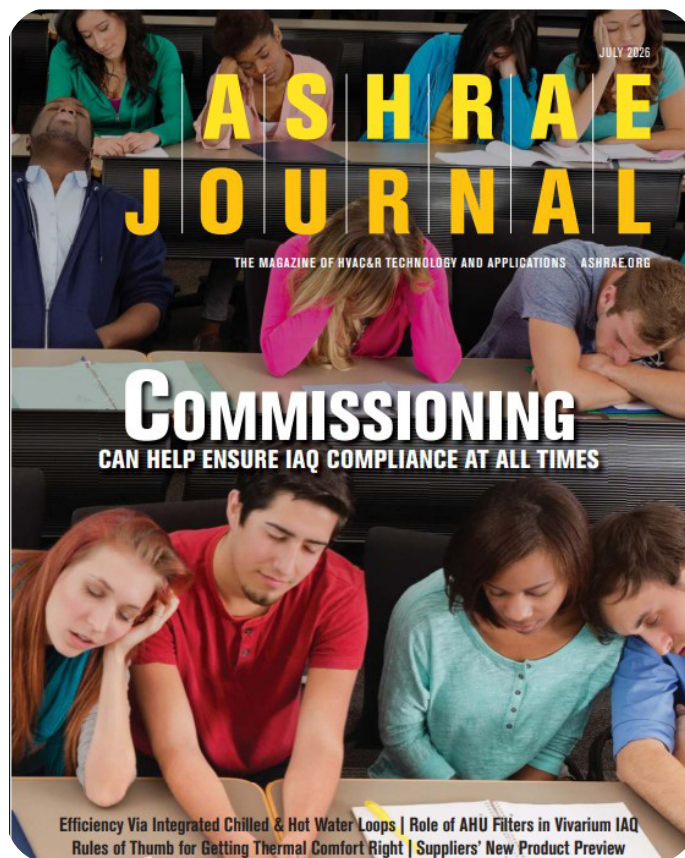
ASHRAE JULY 2026

شماره جولای ۲۰۲۶ ژورنال اشری، مجموعه‌ای از مطالب تخصصی و کاربردی را در حوزه تهویه مطبوع، کیفیت هوای داخل ساختمان، بهره‌وری انرژی، آسایش حرارتی و فناوری‌های نوین تأسیسات دربر گرفته است. یکی از مطالب مهم این شماره به نقش Commissioning (راه اندازی) در تضمین کیفیت هوای داخل ساختمان اختصاص دارد و توضیح می‌دهد که صرف انجام تست و بالانس سیستم‌ها در شرایط

بهره‌برداری می‌پردازد و نشان می‌دهد که انتخاب تجهیزات تصفیه هوا باید هم‌زمان از منظر کیفیت هوا و بهره‌وری انرژی مورد توجه قرار گیرد. یکی دیگر از مطالب فنی این شماره به افزایش بهره‌وری سیستم‌های HVAC از طریق یکپارچه‌سازی مدارهای آب سرد و آب گرم اختصاص دارد. این مقاله راهکارهایی را برای بهبود عملکرد سیستم‌های هیدرونیک و استفاده کارآمدتر از انرژی مورد بررسی

طراحی، به‌تنهایی نمی‌تواند تأمین مناسب هوای تازه و حفظ کیفیت هوای داخل در تمام شرایط بهره‌برداری را تضمین کند و لازم است عملکرد واقعی سیستم در مراحل مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد.

در بخش دیگری از این شماره، نقش فیلترهای هواساز در مدیریت کیفیت هوای فضاهای تحقیقاتی و آزمایشگاهی بررسی شده است. این مطلب علاوه بر کیفیت فیلتراسیون، به ارتباط میان انتخاب فیلتر، افت فشار، مصرف انرژی و هزینه‌های



قرار می‌دهد و از این منظر برای مهندسان طراح و بهره‌برداران سیستم‌های تهویه مطبوع قابل توجه است. مجله ASHRAE Journal در این شماره همچنین به موضوع ساختمان‌های موجود و حرکت آنها به سمت Net Zero پرداخته و تجربه تبدیل یک ساختمان قدیمی متعلق به دهه ۱۸۸۰ به یک مرکز اجتماعی آماده برای دستیابی به عملکرد Net Zero را بررسی کرده است. در ادامه نیز یک پروژه طراحی پایدار برای مرکز اجتماعی مورد توجه قرار گرفته که نمونه‌هایی از راهکارهای کاهش مصرف انرژی و ارتقای پایداری در ساختمان را ارائه می‌کند.

موضوع مهم دیگری که در شماره جولای مورد توجه قرار گرفته، رابطه مصرف آب و انرژی در دیتاسنترهاست. با افزایش ظرفیت مراکز داده و توسعه فناوری‌های جدید خنک‌کاری، به‌ویژه سیستم‌های خنک‌کاری مایع، مدیریت هم‌زمان منابع آب و انرژی به یکی از چالش‌های مهم صنعت تبدیل شده است و این مقاله ابعاد مختلف این ارتباط را بررسی می‌کند. در بخش دیگری از مجله، موضوع آسایش

حرارتی از منظر قواعد تجربی و اصطلاحاً Rule of Thumb مورد بررسی قرار گرفته و به این پرسش پرداخته می‌شود که این قواعد تا چه اندازه می‌توانند در طراحی سیستم‌های تأسیساتی مورد استفاده قرار گیرند و در چه شرایطی نیاز به تحلیل‌های دقیق‌تر وجود دارد. همچنین در یکی از مقالات این شماره، موضوع دود ناشی از استعمال دخانیات و ارتباط آن با کیفیت هوای داخل ساختمان دوباره مورد توجه قرار گرفته و ضرورت بازنگری برخی رویکردهای موجود در زمینه IAQ مطرح شده است.

در مجموع، شماره جولای ۲۰۲۶ ASHRAE Journal ترکیبی از مباحث طراحی، بهره‌برداری، بهره‌وری انرژی، کیفیت هوای داخل، آسایش حرارتی و فناوری‌های نوین تأسیسات را ارائه می‌کند و تلاش دارد با ارائه نمونه‌های واقعی و مطالعات فنی، راهکارهای قابل استفاده‌ای برای مهندسان و متخصصان صنعت ساختمان و HVAC ارائه دهد.

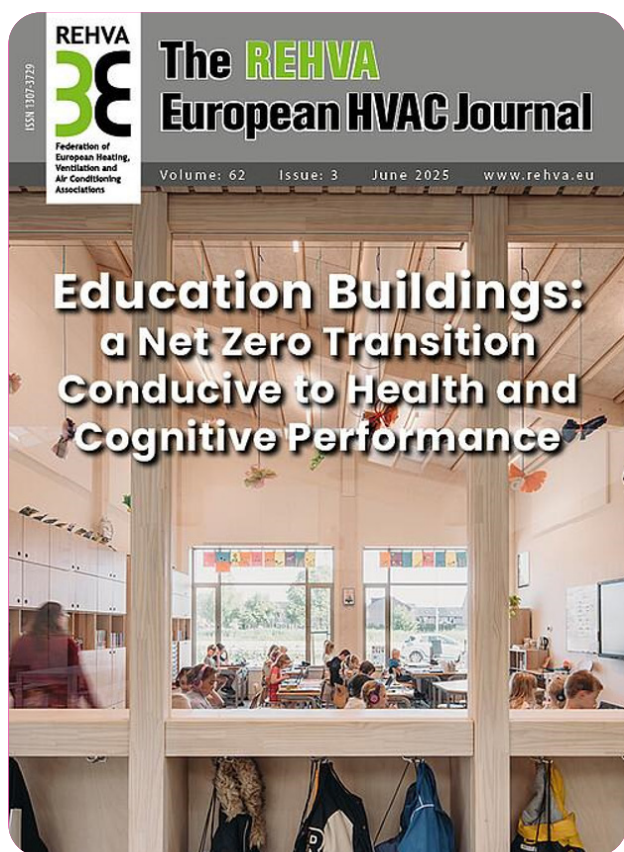
ماهنامه REHVA

JUNE 2026

این گزارش‌ها، ساختار حقوقی EPBD و نقش آن در شکل‌دهی به سیاست‌های آینده انرژی ساختمان نیز مورد بررسی قرار گرفته است. بخش دیگری از مطالب این شماره به فعالیت‌های علمی و سیاست‌گذاری REHVA از طریق EUPAG اختصاص دارد. در این بخش تلاش‌های این نهاد برای اثرگذاری بر سیاست‌های اروپایی در زمینه بهره‌وری انرژی، حداقل الزامات عملکرد انرژی ساختمان‌ها،

شماره ژوئن ۲۰۲۶ مجله REHVA Journal با تمرکز بر اجرای ویرایش جدید دستورالعمل عملکرد انرژی ساختمان‌های اتحادیه اروپا (EPBD IV) و آینده استانداردهای ارزیابی عملکرد انرژی ساختمان منتشر شده است. این شماره در شرایطی منتشر می‌شود که مهلت تعیین‌شده برای تبدیل الزامات جدید EPBD به قوانین ملی کشورهای عضو در ۲۹ مه ۲۰۲۶ به پایان رسیده و به همین دلیل، بخش قابل توجهی از مطالب مجله به بررسی وضعیت اجرای این دستورالعمل در کشورهای مختلف اروپایی اختصاص دارد.

در این شماره، گزارش‌هایی از کشورهای دانمارک، فنلاند، فرانسه، لتونی، هلند، اسپانیا و لهستان ارائه شده که تصویری از روند اجرای EPBD در این کشورها به دست می‌دهد. این گزارش‌ها نشان می‌دهند که اگرچه برخی کشورها فرایند قانون‌گذاری و انطباق با الزامات جدید را به پایان رسانده‌اند، در بسیاری از کشورها همچنان مراحل پیچیده تدوین و اصلاح قوانین ملی ادامه دارد. در کنار



سیستم‌های اتوماسیون و کنترل ساختمان و همچنین الزامات مربوط به کیفیت محیط داخلی تشریح شده است. یکی از موضوعات مورد توجه، چگونگی تبدیل الزامات قانونی EPBD به راهکارهایی است که بتوانند علاوه بر انطباق با مقررات، در عمل نیز به کاهش مصرف انرژی و بهبود عملکرد واقعی ساختمان منجر شوند.

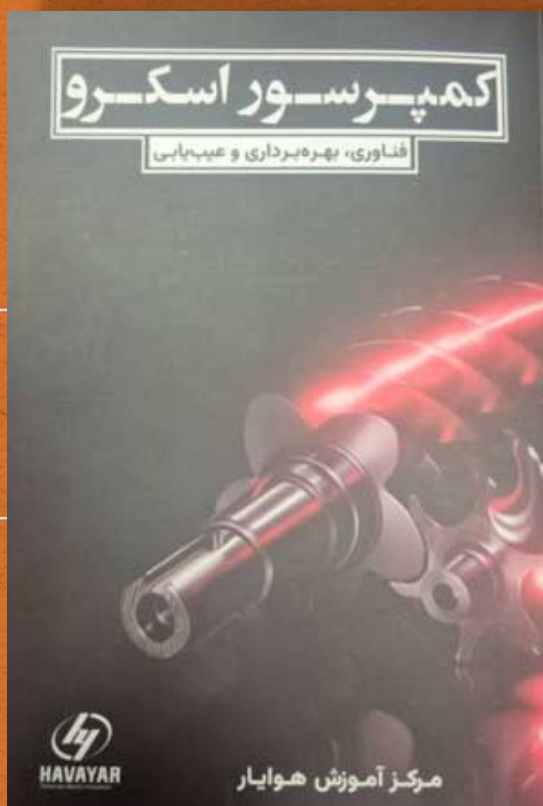
در ادامه، مجله به پروژه MODERATE و توسعه زیرساخت‌های متن‌باز برای داده‌های انرژی ساختمان می‌پردازد. هدف این پروژه ایجاد ابزارها و زیرساخت‌هایی برای جمع‌آوری، مدیریت و استفاده مؤثرتر از داده‌های مربوط به عملکرد انرژی ساختمان‌هاست؛ موضوعی که با حرکت صنعت ساختمان به سمت تصمیم‌گیری مبتنی بر داده و ارزیابی عملکرد واقعی اهمیت بیشتری پیدا کرده است.

یکی دیگر از مطالب فنی این شماره به استفاده از پنکه‌های سقفی و مبلمان اداری به‌عنوان راهکارهای کم‌مصرف برای سرمایش اختصاص دارد. این رویکرد با هدف کاهش نیاز به سرمایش مکانیکی و افزایش آسایش کاربران بررسی شده و می‌تواند در کنار سیستم‌های تهویه مطبوع، به کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌های اداری کمک کند. در بخش دیگری نیز موضوع اظهارنامه‌های زیست‌محیطی محصولات تهویه مطبوع و ارتباط

آن با ارزیابی چرخه عمر ساختمان‌ها مطرح شده است. این مطالب بر ضرورت توجه هم‌زمان به اثرات زیست‌محیطی تجهیزات و مصالح در طول چرخه عمر ساختمان تأکید دارند.

در ادامه این شماره، موضوع طراحی سیستم‌های تهویه ساختمان‌های مسکونی از رویکردهای تجویزی به سمت طراحی مبتنی بر عملکرد مورد بررسی قرار گرفته است. این تغییر رویکرد می‌تواند به جای تمرکز صرف بر رعایت مقادیر ثابت و الزامات از پیش تعیین‌شده، عملکرد واقعی سیستم، شرایط ساختمان و نیازهای کاربران را در طراحی مورد توجه قرار دهد.

در مجموع، شماره ژوئن ۲۰۲۶ REHVA Journal تصویری از مسیر آینده صنعت ساختمان اروپا ارائه می‌کند؛ مسیری که در آن **بهره‌وری انرژی، کاهش انتشار کربن، کیفیت محیط داخلی، استفاده از داده، ارزیابی چرخه عمر و عملکرد واقعی سیستم‌های تأسیساتی** در کنار الزامات قانونی قرار گرفته‌اند. مجموعه مطالب این شماره نشان می‌دهد که اجرای EPBD جدید تنها به تغییر قوانین محدود نمی‌شود، بلکه می‌تواند بر شیوه طراحی، ارزیابی، بهره‌برداری و حتی انتخاب تجهیزات تأسیسات ساختمان در سال‌های آینده تأثیر قابل توجهی داشته باشد.



کتاب کامپرسور اسکرو (فناوری، بهره‌برداری، عیب‌یابی)

مرکز آموزش هوایار

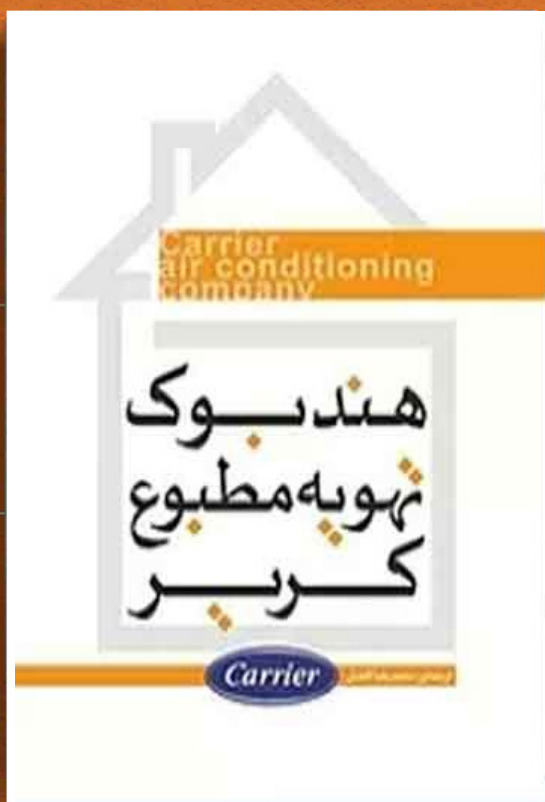
[لینک خرید کتاب](#)

مشخصات فنی عمومی و اجرایی
تاسیسات برقی ساختمان جلد سوم:
شبکه رایانه ای و سیستم مدیریت
هوشمند ساختمان (نشریه ۳-۱۱۰)

نویسنده: سازمان برنامه و بودجه
انتشارات: سازمان برنامه و بودجه کشور

[لینک خرید کتاب](#)





کتاب هندبوک تهویه مطبوع گریر

نویسنده: شرکت Carrier آمریکا

انتشارات: یزدا

[لینک خرید کتاب](#)

کتاب مشخصات فنی عمومی
تاسیسات مکانیکی ساختمان (جلد
ششم) نقشه‌های جزئیات: قسمت
اول (نشریه ۶-۲ و ۱-۶-۱۲۸)

نویسنده: سازمان برنامه و بودجه

[لینک خرید کتاب](#)



گردهمایی‌های بین‌المللی پیش‌رو



Asia Building Indonesia Expo 2026
ساختمان، تاسیسات، فناوری‌های ساختمانی و
انرژی - ۵ تا ۷ شهریور ۱۴۰۵
جاکارتا، اندونزی



AquaTherm Almaty 2026
تاسیسات مکانیکی، گرمایش، تهویه، آب و فاضلاب،
HVAC - ۱۱ تا ۱۳ شهریور ۱۴۰۵
آلماتی، قزاقستان



Installatie Vakdagen 2026
تاسیسات ساختمان، HVAC، برق و سیستم‌های
بهداشتی - ۱۷ تا ۱۹ شهریور ۱۴۰۵
هاردنبرگ، هلند



Exposición Internacional de Aire Acondicionado, Calefacción, Ventilación,
Refrigeración y Agua Caliente Sanitaria

Expo Frio Calor Argentina 2026
سرمایش، گرمایش، تهویه و تبرید
۱۸ تا ۲۰ شهریور ۱۴۰۵ - بوئنوس آیرس، آرژانتین



Refrigeration & HVAC Indonesia 2026
تجهیزات تبرید، تهویه مطبوع و HVAC
۱۸ تا ۲۰ شهریور ۱۴۰۵ - جاکارتا، اندونزی



ROOMVENT 2026 (کنفرانس بین‌المللی)
کیفیت هوای داخل ساختمان، تهویه و بهره‌وری انرژی
در ساختمان‌ها
۲۴ تا ۲۷ شهریور ۱۴۰۵ - پراگ، جمهوری چک

تاسیسات سنتر



آکادمی علوم مهندسی کاشانه

آموزشگاه فنی و مهندسی تخصصی تاسیسات در ایران

راههای ارتباطی

۰۲۱-۸۸۵۴۲۸۹۱

WWW.KAASHAANEH.IR

KAASHAANEH



رادین صنعت فراز
Radin Sanat Faraz
Designer & Manufacturer of Air Conditioning Equipment



طراح و سازنده

سیستم های تهویه مطبوع:

- هواسازان های رطوبت گیر
- سیستم های بازیافت انرژی
- هواسازان های هایژنیک



Bag-in-Box unit



پکیج یونیت

هواساز هایژنیک



چیلر



مهندسی
مشاوره
تاسیسات
تاسیسات

تیمی حرفه ای از مهندسان طراح آشنا به
استانداردها، کدها و مقررات ملی و بین المللی

ایمیل info@kashaneh.co

تلفن تماس

۰۲۱۸۸۵۴۲۸۹۱

۰۲۱۸۶۱۲۰۵۶۷

مهندسی و مشاوره
صنایع مبتکران گلدیران

گلدیران
مبتکران

چیلر، VRF، داکت اسپلیت، فن کویل، هواساز، اسپلیت دیواری و ایستاده

Gplus

LG

CLINT
INTERNATIONAL

Midea

NEXAR

Goldiran Mobtakeran

CONTACT US

Industries Engineering & Consulting Company

www.goldiranac.ir | 021 - 23008

پذیرش
آگهی



تهویه ویونا

آدرس : سه راه اقدسیه ، تنگستان چهارم ،
مجتمع حیات سبز ، واحد ۶۰۳
تلفن های تماس با ما :
۵ - ۲۶۳۷۹۱۰۳ - ۰۲۱

پذیرش
آگهی

پذیرش
آگهی



طراحی موتورخانه و انتخاب تجهیزات

مدرسین دوره:

دکتر روح‌الله واصف، مهندس زاره انجرقلی،

دکتر فرزاد جعفرکاظمی، مهندس اورنگ پنجمی



زمان شروع دوره : مرداد ۱۴۰۴

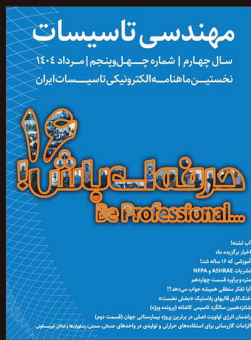
روزهای برگزاری :

یکشنبه‌ها و سه‌شنبه‌ها

مدت دوره : ۹۰ ساعت

کسب اطلاعات بیشتر و ثبت‌نام :

۰۲۱-۸۸۵۴۲۸۹۱ ۰۲۱-۸۶۱۲۰۵۶۷



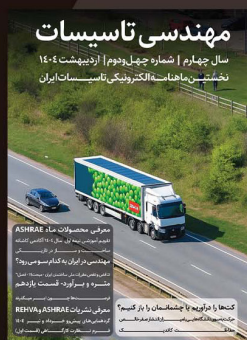
ماهنامه شماره ۴۵



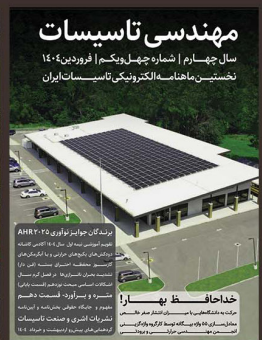
ماهنامه شماره ۴۴



ماهنامه شماره ۴۳



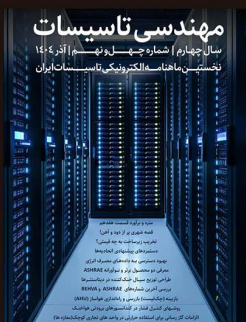
ماهنامه شماره ۴۲



ماهنامه شماره ۴۱



ماهنامه شماره ۵۰



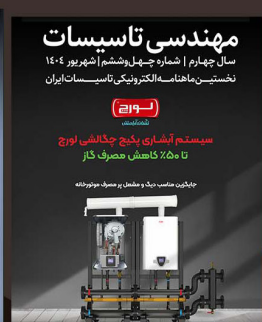
ماهنامه شماره ۴۹



ماهنامه شماره ۴۸



ماهنامه شماره ۴۷



ماهنامه شماره ۴۶



ماهنامه شماره ۵۵



ماهنامه شماره ۵۴



ماهنامه شماره ۵۳



ماهنامه شماره ۵۲



ماهنامه شماره ۵۱



تلفن: ۰۲۱۸۸۷۶۳۴۹۷

نشانی اینترنتی: WWW.TASISATNEWS.COM

پست الکترونیک: HELLO@TASISATNEWS.COM

اینستاگرام: TASISATNEWS

تلگرام: TASSISSATNEWS