

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سند راهبردی و نقشه‌ی راه مدیریت بارهای سرمایه‌ی و روش‌های کاهش مصرف انرژی در سیستم‌های سرمایه‌ی

مدیر پروژه: مهندس وهاب مکاری‌زاده
گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف

راهبر: معاونت فناوری
ناشر: پژوهشگاه نیرو

کارفرما: شرکت توانیر
سفارش‌دهنده: وزارت نیرو

اعضای محترم کمیته راهبری تدوین سند:

✦ مهندس عبدالامیر احمدی‌زاده

✦ مهندس سعید امانی

✦ دکتر بهرنگ سجادی

✦ مهندس عبدالله سلیمان

✦ مهندس عباس محمد صالحیان پیرمرد

✦ مهندس داوود طالش

✦ مهندس پریچهر غزلباش

ویرایش اول

۱۳۹۴

مقدمه

افزایش تقاضای انرژی الکتریکی برای تامین سرمایه‌ی مورد نیاز ساختمان‌ها تنها در طی چند ماه گرم سال و کاهش همزمان توان خروجی از واحدهای نیروگاهی گازی و سیکل ترکیبی به دلیل کاهش راندمان حجمی کمپرسور توربین‌های گازی سبب بروز مشکلات و تحمیل هزینه‌های فراوانی به صنعت برق کشور و منافع ملی کشور گردیده و لذا برای برون رفت از این وضعیت لازم است راه‌حل‌های مناسب و مستندی همسو با سیاست‌های مدیریت کلان کشور ارائه گردد.

برخلاف بسیاری از کشورهای دنیا، کشورمان دارای حداقل چهار پهنه آب و هوایی متمایز بوده که طبیعتاً هر کدام از آنها دارای ویژگی‌ها و نیازهای سرمایه‌ی و گرمایشی متفاوتی می‌باشند. از طرف دیگر سیستم‌های سرمایه‌ی بسیار متنوعی مشتمل بر تبخیری، تراکمی و جذبی به صورت موضعی و یا مرکزی وجود دارد که هر کدام از آنها مزیت‌ها و محدودیت‌های خاص خود را دارا می‌باشند و لازمست یک برنامه مدون و سیستماتیک برای استفاده آن‌ها در کاربری‌ها و اقلیم‌های مختلف در کشور تدوین و بکار گرفته شود.

ورود تکنولوژی‌های جدید به عرصه سیستم‌های سرمایه‌ی نیز می‌تواند چالشی دیگر بشمار آید. هر ساله محصولاتی با عناوین و تکنولوژی‌های مختلفی به بازار کشور وارد می‌شوند که الزاماً تمامی آنها برای تمامی شرایط مناسب نیستند. در حقیقت، بیشتر وارد کنندگان تکنولوژی مناسب سرمایه‌ی در کشور را تعیین می‌نمایند که می‌تواند همسو با منافع ملی نباشد. از سوی دیگر بسیاری از تکنولوژی‌های دیگر همانند سیستم‌های سرمایه‌ی خورشیدی و یا هیبریدی، سیستم‌های پمپ حرارتی زمین گرمائی، سیستم‌های ذخیره ساز سرما و ... که طی چند سال اخیر توسعه داده شده‌اند، می‌توانند برای تامین سرمایه‌ی در برخی از مناطق آب و هوایی کشور بسیار عملکرد مناسبی داشته و موجب ارتقاء کارایی سیستم‌های سرمایه‌ی شوند.

تعریف دماهای آسایش برای کاربری‌ها و مناطق مختلف آب و هوایی کشور، استفاده از پوشش‌های عایق و کمتر جذب کننده تشعشعات خورشیدی در پشت بام و جداره‌های ساختمان‌ها، استفاده از ترموستات‌ها و سیستم‌های کنترلی و هوشمند برای سیستم‌های سرمایه‌ی مرکزی و ... از جمله راهکارهای غیر فعال مدیریت انرژی در سمت تقاضا می‌باشد که می‌بایستی بر مبنای اصول علمی و شناختی و بصورت سیستماتیک تعریف، بروزرسانی و جهت اجرا فراهم گردند.

در نهایت همانگونه که توضیح داده شد، ارتقاء فرهنگ مصرفی مردم توسط رسانه‌های گروهی، راهکارهای فنی و غیر فنی از ابزارهای موجود جهت سوق دادن مشترکین به سمت مصرف اصولی و

منطقی انرژی بوده و طبیعتاً سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های خاصی را با توجه به استانداردهای ملی و جهانی و ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی کشور می‌طلبد. از طرف دیگر اقدامات پراکنده و غیر منسجم علاوه بر اینکه فاقد هر گونه هدف مشخص و کمی بوده، اصولاً دارای پشتوانه مالی مناسب و قوانین لازم برای اجرا نبوده و اثرات قابل توجهی را بدنبال نخواهد داشت.

بنابراین، هدف از تهیه و تدوین این طرح کلان، تعیین و تدوین سیاست‌های مناسب میان مدت و بلند مدت توسعه فناوری‌های مدیریت بارهای سرمایشی در کشور برای ساختمان‌ها با در نظر گرفتن ویژگی‌های اقلیمی، فنی، اقتصادی و اجتماعی کشور و با توجه به تجربیات کشورهای دیگر در این زمینه در قالب این طرح کلان می‌باشد که نتایج آن قابل ارائه به حوزه‌های سیاستگذاری همانند وزارت نیرو و سازمان نظام مهندسی و یا شهرداری‌ها و سایر دستگاه‌های اجرایی... جهت نظام‌مند شدن بکارگیری سیستم‌های سرمایشی در ساختمان‌ها است.

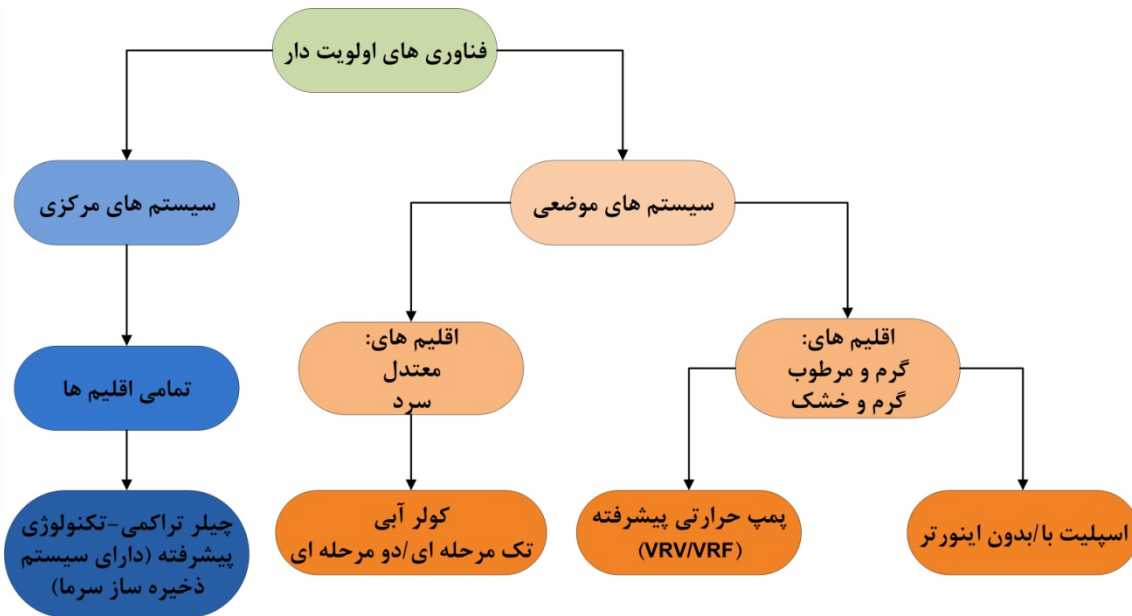
چشم‌انداز توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایه‌ی و روش‌های کاهش مصرف انرژی در سیستم‌های سرمایه‌ی

با الهام از اهداف سند چشم‌انداز وزارت نیرو در افق
۱۴۰۴ و در راستای صیانت از سرمایه‌های ملی، افزایش
کارایی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی، با بکارگیری و
توسعه داخلی فناوری‌های سرمایه‌ی راندمان بالا و بهبود
عملکرد حرارتی ساختمان، تقاضای برق مورد نیاز
سیستم‌های تهویه مطبوع در ساختمان کاهش و راندمان
سیستم‌های فوق در کشور تا حد استاندارد‌های جهانی ارتقا
خواهد یافت.

اهداف توسعه فناوری

- دستیابی و توسعه فناوری‌های اولویت‌دار در حوزه سیستم‌های سرمایشی ساختمان از طریق حمایت از تحقیق و توسعه و انتقال فناوری‌های روز دنیا با تاکید بر توانمندسازی بخش خصوصی؛
- دستیابی به صنعت رقابت‌پذیر در حوزه سیستم‌های سرمایشی ساختمان، آگاه‌سازی و تقویت هنجارهای فرهنگی استفاده از سیستم‌های سرمایشی و مدیریت بارهای سرمایشی، تدوین سیاست‌های تشویقی در راستای ارتقای بازدهی سیستم‌های سرمایشی موجود و واردات محصولات پربازده؛
- کاهش حدود ۱۸۹۵ گیگاوات ساعت برق تا سال ۱۴۰۴ با افزایش بازده سیستم‌های سرمایشی با استفاده از فناوری‌های اولویت‌دار؛
- کاهش ۴۷۵۰ مگاوات بار الکتریکی ناشی از بار سرمایشی نسبت به حالت پایه تا سال ۱۴۰۴.

راهبردهای توسعه فناوری



سبک اکتساب مناسب	شکاف تکنولوژیک	حجم بازار	چرخه عمر فناوری	انواع تجهیزات اولویت دار سرمایشی در ساختمان
روش همکاری	دارد (قابل جبران)	مناسب	پیری	کولر آبی
سبک تحقیق و توسعه داخلی	دارد (قابل جبران)	مناسب	بلوغ	اسپلیت بدون اینورتر
سبک تحقیق و توسعه داخلی	دارد (قابل جبران)	مناسب	رشد	اسپلیت با اینورتر
سبک تحقیق و توسعه داخلی	دارد (قابل جبران)	مناسب	بلوغ	چیلر تراکمی با تکنولوژی متعارف
سبک خرید	دارد (غیر قابل جبران)	نامناسب	بلوغ	چیلر تراکمی با تکنولوژی پیشرفته

اقدامات و سیاست‌های توسعه فناوری

اقدامات فنی

اقدام ۱	طراحی، توسعه و تجاری‌سازی سیستم‌های سرمایه‌ی تهویه مطبوع پر بازده
اقدام ۲	طراحی، توسعه و تجاری‌سازی سیستم‌های کنترلی تهویه مطبوع
اقدام ۳	تهیه دستورالعمل‌ها و نرم‌افزارهای مرتبط با سیستم‌های سرمایه‌ی تهویه مطبوع
اقدام ۴	طرح پشتیبانی و عملیاتی نمودن شرکت خدمات انرژی در حوزه تخصصی سیستم‌های سرمایه‌ی

اقدامات غیر فنی

اقدام ۱	تدوین، ارتقا و بروزرسانی استانداردها و معیارهای مصرف انرژی و دستورالعمل‌های اجرایی
اقدام ۲	انعقاد تفاهم‌نامه‌ها با دستگاه‌های اجرایی و انجام تبلیغات از طریق رسانه‌ها
اقدام ۳	انجام مطالعات فنی و اقتصادی عرضه و تقاضای سیستم‌های سرمایه‌ی و اعطای تسهیلات
اقدام ۴	توسعه و ارتقای آزمایشگاه‌های عملکردی و تحقیقاتی تجهیزات تهویه مطبوع
اقدام ۵	طراحی پایگاه اطلاعاتی سیستم‌های سرمایه‌ی، تولید گزارشات، پایش و راستی‌آزمایی و انجام اقدامات اصلاحی و ترویج روش‌های مدیریت بارهای سرمایه‌ی
اقدام ۶	آموزش دستورالعمل‌ها و نرم‌افزارهای مرتبط با سیستم‌های سرمایه‌ی تهویه مطبوع

پروژه‌های اجرایی

پروژه‌های فنی

۱. تحقیق و توسعه در طراحی بهینه سیستم کولرهای آبی شامل عایقکاری پوسته، استفاده از پوشش‌های رنگی مناسب و بهبود سیستم رطوبت زنی؛
۲. تحقیق، توسعه، نمونه‌سازی و تجاری‌سازی کولرهای آبی دو مرحله‌ای؛
۳. تحقیق و توسعه بر روی چیلرها و اسپلیت‌های تولید داخل و تجاری‌سازی سیستم‌های پربازده؛
۴. توسعه و تجاری‌سازی استفاده از پمپ‌های حرارتی Air Source برای تولید آب گرم و سرمایش به صورت همزمان و نصب چندین نمونه؛
۵. تحقیق و توسعه بر روی چیلرهای تراکمی تولید داخل و تجاری‌سازی سیستم‌های پربازده؛
۶. تحقیق و توسعه روی مبدل‌های حرارتی (Micro Channels) و نوع سیالات (نانو سیالات) مورد استفاده برای انتقال حرارت در سیستم‌های تهویه مطبوع؛
۷. تجاری‌سازی، توسعه و گسترش سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما؛
۸. توسعه و تجاری‌سازی چیلرهای جذبی خورشیدی و کلکتورهای لوله‌ای با راندمان بالا؛
۹. طراحی و توسعه مبدل‌های حرارتی Heat Pipe برای بازیاب انرژی سرمایشی در هواسازها؛
۱۰. توسعه و طراحی سیستم‌های Add-on بازیافت حرارت از چیلرهای جذبی و نصب چندین نمونه؛
۱۱. توسعه و تجاری‌سازی سیستم‌های CHP و استفاده بازیافت حرارت و تبدیل آن به سرمایش؛
۱۲. طراحی و توسعه سیستم‌های GHP با استفاده از موتورهای رفت و برگشتی؛
۱۳. طراحی و توسعه فناوری‌های جداسازی بارهای سرمایشی محسوس و نهان سیستم‌های تهویه مطبوع؛
۱۴. تحقیق و توسعه، طراحی، ساخت پایلوت و تجاری‌سازی سیستم‌های سرمایشی زمین گرمایی؛
۱۵. تحقیق و توسعه و تجاری‌سازی و همچنین کاهش قیمت سیستم‌های مدیریت انرژی کولر آبی؛
۱۶. تحقیق و توسعه، طراحی، ساخت پایلوت و تجاری‌سازی BMS یکپارچه سیستم‌های سرمایشی؛
۱۷. طراحی و توسعه سیستم‌های دستیابی دیسپاچینگ به سیستم کنترلی سیستم‌های سرمایشی ساختمان‌های بزرگ برای کاهش بار در فصل گرم؛
۱۸. طراحی و ساخت و تجاری‌سازی ترموستات‌های یادگیرنده؛
۱۹. طراحی و تهیه نرم افزارهای محاسبات فنی و اقتصادی بکارگیری سیستم‌های سرمایشی خصوصاً برای سیستم‌های پیچیده نظیر پمپ‌های گرمایی زمین گرمایی / ذخیره ساز سرما و ...؛

۲۰. طراحی و تهیه دستورالعمل‌های بکارگیری سیستم‌های سرمایه‌اشی خصوصاً برای سیستم‌های پیچیده نظیر پمپ‌های گرمایی زمین گرمایی/ذخیره ساز سرما و ...؛
۲۱. طراحی، توسعه نرم افزارهای بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان و آموزش آن برای اعضای سازمان نظام مهندسی و مهندسين مشاور؛
۲۲. برنامه‌ریزی و طراحی کلینیک‌های ممیزی انرژی تجهیزات سرمایه‌اشی؛
۲۳. استقرار کلینیک‌های ممیزی انرژی تجهیزات سرمایه‌اشی در مراکز استان‌های مستعد؛
۲۴. تهیه چک لیست‌ها و پشتیبانی انجام ممیزی‌ها توسط شرکت‌های آموزش دیده و پایش و جمع‌آوری اطلاعات.

پروژه‌های غیرفنی

۱. ارتقای استانداردهای موجود مصرف انرژی و برچسب انرژی سیستم‌های سرمایه‌اشی و ساختمان؛
۲. تدوین استاندارد دمای آسایش در فصول گرم و سرد برای اقلیم‌های متفاوت کشور؛
۳. تدوین و تهیه استاندارد معماری ساختمان و سیستم‌های سرمایه‌اشی بهینه ساختمان و ارائه آن بصورت مقررات ملی ساختمان؛
۴. تدوین، ارتقا و به روز رسانی معیارهای مصرف انرژی سرمایه‌اشی در اقلیم‌ها و مشترکین مختلف (اطلس سرمایه‌اشی)؛
۵. تدوین آئین نامه اجرایی بکارگیری و نصب سیستم‌های سرمایه‌اشی برای ساختمان‌های بزرگ؛
۶. احداث، توسعه و یا ارتقای آزمایشگاه‌های اعطای برچسب انرژی به تجهیزات سرمایه‌اشی تهویه مطبوع همزمان با ارتقا استانداردهای برچسب انرژی تجهیزات؛
۷. احداث آزمایشگاه‌های Field Testing؛
۸. طراحی و راه اندازی آزمایشگاه تحقیقاتی تهویه مطبوع برای انجام تست‌های آزمایشگاهی و ارائه خدمات به بخش R&D صنایع تهویه مطبوع و برودتی کشور؛
۹. طراحی و تهیه بانک اطلاعاتی مشخصات فنی و تعداد سیستم‌های سرمایه‌اشی تولیدی و وارداتی به کشور به‌مراه ملزومات سخت افزاری و نرم افزاری آن؛
۱۰. انجام تفاهم نامه با گمرکات/ سازمان استاندارد/ وزارت صنایع برای ارسال اطلاعات به وزارت نیرو و جمع‌آوری اطلاعات و تولید گزارشات سالیانه از تعداد/ مشخصات تجهیزات وارداتی و تولیدی / مصرف انرژی/ بار مصرفی ...؛
۱۱. پایش بازار، نمونه برداری و ارسال آنها به آزمایشگاه و گزارش مغایرت‌های عملکردی تجهیزات به سازمان استاندارد و مراجع قانونی؛

۱۲. بازدید از کارخانجات تولیدی و گمرکات کشور جهت اطلاع از مشکلات موجود بر تولید و یا واردات سیستم‌های پربازده و ارائه گزارش و پیشنهاد به مراجع مربوطه جهت بازنگری و بهبود قوانین و یا آیین نامه‌ها؛

۱۳. انجام مطالعات اجتماعی اقتصادی برای بازخورد نظرات مصرف کنندگان و عرضه کنندگان سیستم‌های سرمایه‌ی و ارائه گزارش و پیشنهاد به وزارت نیرو جهت ارتقا مدیریت بارهای سرمایه‌ی (مشوق‌ها، محدودیت‌ها و ...)

۱۴. تهیه و طراحی تبلیغات و نشریات برای ارتقا دانش مصرف کنندگان مختلف برای مدیریت بارهای سرمایه‌ی؛

۱۵. انجام تفاهمات و مدیریت تهیه و پخش تبلیغات از طریق رسانه‌ها و مطبوعات؛

۱۶. آموزش مدرسان مقررات ملی ساختمان-مبحث مدیریت بارهای سرمایه‌ی؛

۱۷. انجام مطالعات سیاست‌های اعطای یارانه برای خرید سیستم‌های سرمایه‌ی پربازده.

رهنگاشت (نقشه‌راه) توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایه‌ی و روش‌های کاهش مصرف انرژی در سیستم‌های سرمایه‌ی

نقشه‌راه توسعه فناوری مبتنی بر اقدامات فنی

