

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سند راهبردی و نقشه‌ی راه به کارگیری فناوری‌های پربازده انرژی‌بر در بخش ساختمان

مدیر پروژه: مهندس امید شاه‌حسینی
گروه پژوهشی انرژی و مدیریت مصرف

راهبر: معاونت فناوری
ناشر: پژوهشگاه نیرو

کارفرما: شرکت توانیر
سفارش‌دهنده: وزارت نیرو

اعضای محترم کمیته راهبری تدوین سند:

✦ دکتر بهزاد سعیدی رضوی

✦ مهندس عبدالله سلیمان

✦ مهندس عباس محمد صالحیان پیرمرد

✦ مهندس آرش قلمی

✦ مهندس مهدی میرزاگل

✦ مهندس علیرضا احمد یزدی

ویرایش اول

۱۳۹۴

مقدمه

مجموعه‌ای از عوامل در کنار قیمت پایین حامله‌های انرژی در کشور موجب گردیده که مقوله مدیریت مصرف و افزایش بهره‌وری انرژی مورد توجه زیادی قرار نگرفته و در نتیجه هر ساله مصرف انرژی و پیک مصرف برق رشد قابل توجهی را داشته باشد که این امر سبب اتلاف منابع و ثروت ملی خواهد شد. در این ارتباط بکارگیری تجهیزات پر بازده به عنوان یک راه‌حل مطرح می‌شود هر چند که استفاده از این تجهیزات و بکارگیری آنها به دلیل بالا بودن قیمت آنها باید بر اساس یک برنامه دقیق و مدون یا نقشه راه باشد.

تجهیزات انرژی بر در بخش ساختمان در چهار گروه روشنایی، گرمایشی (آب و فضا)، لوازم خانگی و تجهیزات اداری تقسیم بندی می‌شوند. تجهیزات پر بازده انرژی بر در واقع نوع تکامل یافته و بروز تجهیزات قدیمی هستند که علاوه بر داشتن راندمان بالاتر و در نتیجه مصرف انرژی اولیه کمتر، رفاه و آسایش بیشتری را نیز برای مصرف کننده به ارمغان می‌آورند. به عنوان مثال لامپهای LED نه تنها راندمان بالاتری نسبت به لامپهای رشته‌ای دارند بلکه از مشخصات نوردهی بهتری نیز برخوردار هستند. از لحاظ آماری بیش از یک دوم مصرف برق در کشور به بخش ساختمان اختصاص دارد. در این بین قرار گرفتن زیر بخش خانگی به عنوان یک زیر بخش مصرف کننده و غیر مولد در بخش ساختمان این بخش را نسبت به سایر بخشها همچون صنعت و کشاورزی جهت بکارگیری فناوریهای پر بازده انرژی بر ارجحتر می‌سازد. بنابر این بکارگیری تجهیزات پر بازده در بخش ساختمان تاثیر بسزایی در کاهش مصرف برق در کشور خواهد داشت. در کنار کاهش مصرف انرژی می‌توان از موارد ذیل به عنوان ضرورت‌های مساله فوق الذکر یاد کرد.

- ۱- لزوم دستیابی به اهداف اقتصاد مقاومتی در بخش اصلاح الگوی مصرف
- ۲- کاهش انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌ای از طریق کاهش تولید انرژی الکتریکی
- ۳- افزایش امنیت انرژی
- ۴- افزایش اشتغال در بخش خصوصی و جابجایی اشتغال در بخش دولتی
- ۵- افزایش کیفیت محیط داخل ساختمانها و افزایش کیفیت زندگی
- ۶- کمک به اقتصاد ملی از طریق کاهش مصرف سوخت
- ۷- افزایش بودجه عمومی در کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت
- ۸- کاهش وابستگی به سوخته‌های فسیلی

با در نظر گرفتن مواردی همچون سیاست‌های ابلاغی مقام معظم رهبری در بخش انرژی، سند چشم انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴، قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، قانون اصلاح الگوی مصرف، قوانین برنامه‌های اول تا پنجم توسعه کشور، تکالیف ۲۰ گانه مصوبه هیات دولت جهت اصلاح الگوی مصرف انرژی و مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان، ضرورت قانونی مساله نیز آشکار می‌شود.

چشم‌انداز به کارگیری فناوری‌های پربازده انرژی بر در بخش ساختمان

در راستای تحقق اهداف راهبردی سند چشم‌انداز وزارت نیرو در افق ۱۴۰۴ و در راستای توسعه و ترویج فرسنگ بهره‌وری و افزایش رفاه اجتماعی، با جاکسری و توسعه فناوری‌های پربازده انرژی بر اولویت دارد بخش ساختمان، کشور از لحاظ بهره‌وری مصرف برق در این بخش در سطح اول منطقه قرار خواهد گرفت و کمک شایانی به اقتصادی از طریق کاهش استفاده از منابع انرژی خواهد شد.

اهداف توسعه فناوری

- دستیابی به جایگاه اول منطقه در زمینه بهره‌وری مصرف برق در بخش ساختمان
- بومی سازی و تجاری سازی تجهیزات پر بازده انرژی بر در بخش ساختمان
- دستیابی به نیروی انسانی توانمند، خلاق و متخصص در حوزه های تحقیق، توسعه و ساخت تجهیزات پر بازده انرژی بر
- کاهش توان در بخش روشنایی ساختمانها در کشور به میزان ۲۶۰ مگاوات در سال طی سالهای ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۴
- کاهش مصرف لوازم خانگی پرمصرف مشتمل بر یخچال، فریزر، کابینهای برودتی، جاروبرقی، ماشین لباسشویی و ماشین ظرفشویی به میزان ۲۲۹ گیگاوات ساعت در سال طی سالهای ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۴
- صرفه جویی در مصرف برق جهت نیازهای گرمایشی (آب و فضا) معادل با ۳۵۷۵ گیگاوات ساعت در سال طی سالهای ۱۳۹۴ تا ۱۴۰۴

راهبردهای توسعه فناوری

۱- حوزه روشنایی

راهبرد کلان ۱: توسعه فناوری لامپهای LED و OLED در داخل کشور از طریق توسعه درون زا و تکیه بر توان دانشگاه ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت های دانش بنیان داخلی

- کسب دانش ساخت لامپهای LED و OLED
 - طراحی، ساخت و تجاری سازی لامپهای LED و OLED
- راهبرد کلان ۲: توسعه بکارگیری بالاستهای الکترونیکی به جای بالاستهای مغناطیسی در داخل کشور از طریق حمایت و تشویق صنایع توانمند داخلی به تولید این نمونه از بالاستها
- اعطای تسهیلات مناسب به تولید کنندگان بالاست های الکترونیکی
- راهبرد کلان ۳: توسعه فناوری لامپ های فلورسنت فشرده و خطی با راندمان بالا (لومن بر وات بیشتر) از طریق توسعه درون زا و تکیه بر توان دانشگاه ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت های دانش بنیان داخلی

- کسب دانش ساخت لامپ های فلورسنت فشرده و خطی با راندمان بالا
- طراحی، ساخت و تجاری سازی لامپ های فلورسنت فشرده و خطی با راندمان بالا

راهبرد کلان ۴: توسعه فناوری سیستم مدیریت روشنایی در ساختمان (LMS) از طریق توسعه درونزا و تکیه بر توان دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های دانش بنیان داخلی

- کسب دانش ساخت سنسورهای روشنایی
- کسب دانش ساخت سنسورهای تشخیص حضور
- کسب دانش ساخت سیستم کنترل روشنایی در ساختمان
- طراحی، ساخت و تجاری سازی سیستم مدیریت روشنایی در ساختمان (LMS)

۲- حوزه گرمایش آب و فضا

راهبرد کلان ۵: توسعه فناوری پمپ حرارتی از طریق خرید و انتقال فناوری به کشور

• کسب دانش ساخت تکنولوژیهای مناسب پمپ حرارتی از طریق خرید و انتقال فناوری
راهبرد کلان ۶: توسعه فناوری سیستم‌های تولید همزمان برق و حرارت از طریق توسعه درونزا و تکیه بر توان دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های دانش بنیان داخلی

- کسب دانش ساخت موتورهای گازسوز احتراق داخلی نمونه در رنج توانی ۱۰ تا ۱۰۰۰ کیلووات
- طراحی، ساخت و تجاری سازی موتورهای گازسوز احتراق داخلی نمونه در رنج توانی ۱۰ تا ۱۰۰۰ کیلووات

• کسب دانش ساخت توربینهای گاز نمونه در رنج توانی ۱ تا ۵ مگاوات

• طراحی، ساخت و تجاری سازی توربینهای گاز نمونه در رنج توانی ۱ تا ۵ مگاوات

راهبرد کلان ۷: توسعه فناوری سیستم‌های گرمایش خورشیدی از طریق توسعه درونزا و تکیه بر توان دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های دانش بنیان داخلی

- کسب دانش ساخت کلکتورهای خورشیدی لوله خلاء
- طراحی، ساخت و تجاری سازی کلکتورهای خورشیدی لوله خلاء
- کسب دانش ساخت کلکتورهای خورشیدی صفحه تخت
- طراحی، ساخت و تجاری سازی کلکتورهای خورشیدی صفحه تخت

۳- حوزه لوازم خانگی

راهبرد کلان ۸: توسعه فناوری کمپرسورهای دور متغیر از طریق حمایت از همکاری فعالانه صنایع

توانمند داخلی کشور با پیشگامان این فناوری در دنیا

- کسب دانش فنی طراحی و ساخت کمپرسورهای دور متغیر
- ساخت کمپرسور دور متغیر در مقیاس نیمه صنعتی
- تولید صنعتی و تجاری کمپرسورهای دور متغیر

راهبرد کلان ۹: توسعه فناوری موتورهای DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در ماشین لباسشویی از طریق توسعه درونزا و تکیه بر توان دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های دانش بنیان داخلی

- کسب دانش فنی طراحی و ساخت موتورهای DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در ماشین لباسشویی
- ساخت موتورهای DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در ماشین لباسشویی در مقیاس نیمه صنعتی

• تولید صنعتی و تجاری موتورهای DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در ماشین لباسشویی
راهبرد کلان ۱۰: توسعه فناوری موتورهای DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در پمپ ماشین ظرفشویی از طریق توسعه درونزا و تکیه بر توان دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های دانش بنیان داخلی

- کسب دانش فنی طراحی و ساخت موتورهای DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در پمپ ماشین ظرفشویی
- ساخت موتورهای DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در پمپ ماشین ظرفشویی در مقیاس نیمه صنعتی

• تولید صنعتی و تجاری موتورهای DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در پمپ ماشین ظرفشویی

راهبرد کلان ۱۱: توسعه فناوری موتورهای یونیورسال با قابلیت کاربرد در جارو برقی از طریق توسعه درونزا و تکیه بر توان دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های دانش بنیان داخلی

- کسب دانش فنی طراحی و ساخت موتورهای یونیورسال با قابلیت کاربرد در جارو برقی
- ساخت موتورهای یونیورسال با قابلیت کاربرد در جارو برقی در مقیاس نیمه صنعتی
- تولید صنعتی موتورهای یونیورسال با قابلیت کاربرد در جارو برقی

۴- استانداردها و آزمایشگاهها

راهبرد کلان ۱۲: توسعه شبکه آزمایشگاهی منسجم و ارتقا و تکمیل استانداردهای ملی تجهیزات پربازده انرژی بر در بخش ساختمان

- تکمیل آزمایشگاه‌های تست و استانداردهای موجود در کشور
- دستیابی به استانداردهای جامع تجهیزات نوین پربازده و آزمایشگاه‌های مورد نیاز

اقدامات و سیاست‌های توسعه فناوری

اقدامات و سیاست‌های لازم برای رفع چالش‌های کلی توسعه فناوری‌های پربازده انرژی بر بر اساس کارکردهای مختلف

الف) بخش توسعه و انتشار دانش

- دعوت از محققین برجسته خارجی آگاه در زمینه فناوری‌های اولویت دار به منظور برگزاری دوره‌های آموزشی در داخل کشور
- حمایت از تجهیز آزمایشگاه‌های موجود و ایجاد مراکز آزمایشگاهی برای تحقیق و پژوهش در حوزه فناوری‌های اولویت دار
- ایجاد رشته‌های دانشگاهی متناسب با نیاز روزآمد حوزه فناوری‌های پربازده بخش ساختمان
- برگزاری جلسات منظم بین اساتید دانشگاه و بخش صنعت و فعال تر شدن دفاتر ارتباط با صنعت
- اعلام نیاز واحدهای صنعتی به دانشگاه‌ها و حمایت از پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری مرتبط با توسعه فناوری‌های پربازده بخش ساختمان
- برگزاری بازدیدهای علمی از کارخانجات و شرکت‌های معتبر صنعتی برای اساتید و دانشجویان
- هدایت و حمایت‌های مادی و معنوی از تحقیقات و نوآوری‌های فناوری‌های پربازده بخش ساختمان
- اعطای تسهیلات به واردکنندگان و شرکت‌های خارجی
- سنجش دقیق شرکت‌ها از لحاظ کیفیت محصولات تولیدی
- ایجاد شرایط مناسب برای اعطای فرصت‌های مطالعاتی به محققین به منظور کسب دانش فناوری مورد نظر
- مصاحبه با خبرگان و صنعت‌گران آشنا با فناوری‌های اولویت دار و بررسی امکان‌سنجی این فناوری‌ها
- وضع قوانین به منظور ملزم کردن شرکت‌های خارجی به آموزش کارگران در صورت ورود محصول به کشور

- انجام مطالعات راهبردی موردنیاز درخصوص فناوری های پربازده بخش ساختمان
- ملزم کردن دولت به حمایت از فرآیند مهندسی معکوس و تنظیم قوانین و دستورالعمل های مناسب جهت حمایت از تولیدکنندگان
- برگزاری جلسات منظم با حضور کلیه نهادهای مسئول در زمینه توسعه فناوری

ب) تامین منابع

- کمک به تأمین مالی مراکز تحقیقاتی و دانشگاه ها از طریق اعطای تسهیلات بلندمدت کم بهره
- اعطای تسهیلات و کاهش ریسک سرمایه گذاری در اجرای طرح های جدید
- بازنگری نقش بانک مرکزی در نظام پولی کشور
- تجدید نظر در تعرفه های گمرکی
- تخصیص بودجه مشخص برای صرفه جویی در انرژی
- تحریک ایجاد زیرساخت های دانشی در حوزه های فناوری های اولویت دار
- ایجاد سازمان های مالی و اعتباری و پرداخت تسهیلات
- بررسی و بازنگری قوانین مالیاتی و اعطای معافیت و تسهیلات مالیاتی به به استفاده کنندگان از فناوری های اولویت دار
- تدوین برنامه ریزی استراتژیک و نقشه راه اجرایی توسعه فناوری ها با همکاری سازمان های مرتبط
- اعطای تسهیلات به افراد و فراهم آوردن شرایط مناسب برای آنان
- تربیت و جذب نیروی انسانی متخصص موردنیاز
- برگزاری جلسات منظم میان متخصصان و ذی ربطان از حوزه های قانونگذاری- اجرا- ارزیابی و ایجاد هماهنگی بین اصناف و قانون گزاران و مجریان

ج) جهت دهی به سیستم

- نظارت دقیق و منظم سازمان استاندارد بر کار آزمایشگاه های مرجع
- تدوین نظام ممیزی، ارزیابی، تراز یابی
- تدوین نظام تشویقی و تنبیهی مناسب برای کارکنان
- تدوین نظام ممیزی، ارزیابی، تراز یابی و پیاده سازی استانداردهای مصوب
- ایجاد ساز و کارهای مختلف انگیزشی-حمایتی از بنگاه های تولیدکننده دانش و فناوریهای اولویت دار حوزه فناوری های پربازده بخش ساختمان

د) کارآفرینی

- برگزاری جلسات با خبرگان و به کارگیری نیروهای متخصص حوزه فناوری‌های پربازده بخش ساختمان و استفاده از تجربیات آنان
- نظارت دقیق سازمان بازرسی و وزارت صنعت، معدن بر روابط شرکت‌ها و جلوگیری از بانده بازی
- اعطای تسهیلات و در نظر گرفتن رده‌های مالیاتی مناسب برای ورود شرکت‌های نوپا و سرمایه‌گذار
- حذف قوانین بی‌مورد و دست و پاگیر
- محدود کردن واردات محصولات خارجی و سخت‌گیری اداره گمرک و بازرسی بر کیفیت محصولات خارجی
- نظارت دقیق بر کیفیت کالاهای ورودی و در نظر گرفتن جریمه در صورت پایین بودن کیفیت محصول
- بررسی دقیق تکنولوژی قبل از خرید در کارگروه‌های متشکل از خبرگان این حوزه
- ساماندهی تولیدکنندگان محصولات توسط وزارت صنایع و عدم اعطای مجوز بی‌رویه

ه) مشروعیت بخشی

- تهیه برنامه‌های فرهنگی و آگاه‌سازی و ترویج و اطلاع‌رسانی عمومی در خصوص منافع استفاده از فناوری‌های پربازده
- ملزم کردن صدا و سیما به تهیه برنامه درباره فناوری‌های پربازده و افزایش آگاهی اجتماعی مردم
- تهیه برنامه جامع آموزش و آگاه‌سازی (سیاستگذاران، دانشگاهیان، صنعت‌کاران، بخش خصوصی (سرمایه‌گذاران)، عموم مصرف‌کنندگان)

پروژه‌های اجرایی

پروژه‌های بخش روشنایی

۱. امکان‌سنجی ساخت لامپهای LED در کشور بر پایه سه تکنولوژی SMD، COB و MCOB
۲. توسعه و تجهیز آزمایشگاههای استاندارد روشنایی
۳. کسب دانش ساخت هسته لامپهای LED
۴. ساخت هسته لامپهای LED

۵. کسب دانش ساخت برد آلومینیومی لامپهای LED
۶. ساخت برد آلومینیومی لامپهای LED
۷. کسب دانش ساخت کینینگ لامپهای LED
۸. ساخت کینینگ لامپهای LED
۹. طراحی، ساخت و تجاری سازی لامپهای LED
۱۰. امکان سنجی ساخت لامپهای OLED در کشور
۱۱. تدوین استاندارد عملکرد و کارآیی لامپهای OLED
۱۲. کسب دانش ساخت صفحات OLED با کاربرد روشنایی
۱۳. ساخت صفحات OLED با کاربرد روشنایی
۱۴. کسب دانش ساخت مدار واسط الکترونیکی لامپهای OLED با کاربرد روشنایی
۱۵. ساخت مدار واسط الکترونیکی OLED با کاربرد روشنایی در کشور
۱۶. طراحی، ساخت و تجاری سازی لامپهای OLED
۱۷. حمایت از تولید انبوه بالاستهای الکترونیکی
۱۸. تحقیق و مطالعه در خصوص روشهای افزایش راندمان لامپهای فلورسنت فشرده و خطی
۱۹. امکان سنجی ساخت لامپهای فلورسنت فشرده و خطی با راندمان بالا در کشور و انتخاب نمونه
۲۰. کسب دانش ساخت لامپهای فلورسنت فشرده و خطی با راندمان بالا
۲۱. طراحی، ساخت و تجاری سازی لامپهای فلورسنت فشرده و خطی با راندمان بالا
۲۲. امکان سنجی ساخت سنسورهای تشخیص حضور در کشور
۲۳. کسب دانش ساخت سنسورهای تشخیص حضور
۲۴. طراحی، ساخت و تجاری سازی سنسورهای تشخیص حضور
۲۵. امکان سنجی ساخت سنسورهای روشنایی در کشور
۲۶. کسب دانش ساخت سنسورهای روشنایی
۲۷. طراحی، ساخت و تجاری سازی سنسورهای روشنایی
۲۸. کسب دانش ساخت سیستم کنترل سیستم مدیریت روشنایی در ساختمان
۲۹. طراحی، ساخت و تجاری سازی سیستم کنترل سیستم مدیریت روشنایی در ساختمان
۳۰. طراحی، ساخت و تجاری سازی سیستم مدیریت روشنایی در ساختمان
۳۱. تهیه آئین نامه اجرایی استفاده از سیستم مدیریت روشنایی در ساختمان
۳۲. پیاده سازی پایلوت یک سیستم مدیریت روشنایی در بخش ساختمان و بررسی اثرات آن

پروژه های بخش گرمایش آب و فضا

۱. پتانسیل سنجی استفاده از پمپهای حرارتی جهت گرمایش آب و فضا در بخشهای خانگی، تجاری و عمومی در کشور
۲. بررسی و تعیین تکنولوژیهای بهینه پمپ حرارتی جهت گرمایش آب و فضا در بخشهای خانگی، تجاری و عمومی در کشور
۳. تدوین استاندارد عملکرد و کارایی انواع پمپهای حرارتی
۴. کسب دانش ساخت تکنولوژیهای تعیین شده از پمپ حرارتی از طریق انتقال فناوری
۵. پیاده سازی پایلوت پمپ حرارتی در بخشهای خانگی، تجاری و عمومی و بررسی اثرات آن
۶. امکان سنجی ساخت موتورهای گازسوز احتراق داخلی در رنج توانی ۱۰ تا ۱۰۰۰ کیلووات و انتخاب سایزهای بهینه
۷. کسب دانش ساخت موتورهای گازسوز احتراق داخلی نمونه در رنج توانی ۱۰ تا ۱۰۰۰ کیلووات
۸. طراحی، ساخت و تجاری سازی موتورهای گازسوز احتراق داخلی نمونه در رنج توانی ۱۰ تا ۱۰۰۰ کیلووات
۹. تدوین استاندارد عملکرد و کارایی موتورهای گاز سوز احتراق داخلی در رنج توانی ۱۰ تا ۱۰۰۰ کیلووات
۱۰. پیاده سازی پایلوت موتورهای گاز سوز احتراق داخلی در بخش ساختمان و بررسی اثرات آنها
۱۱. تهیه آئین نامه اجرایی استفاده از موتورهای گاز سوز احتراق داخلی در بخش ساختمان
۱۲. امکان سنجی ساخت توربین گاز در رنج توانی ۱ تا ۵ مگاوات و انتخاب سایزهای بهینه
۱۳. کسب دانش ساخت توربین گاز نمونه در رنج توانی ۱ تا ۵ مگاوات
۱۴. طراحی، ساخت و تجاری سازی توربینهای گاز نمونه در رنج توانی ۱ تا ۵ مگاوات
۱۵. تدوین استاندارد عملکرد و کارایی توربینهای گاز در رنج توانی ۱ تا ۵ مگاوات
۱۶. پیاده سازی پایلوت توربین گاز در بخش ساختمان و بررسی اثرات آنها
۱۷. تهیه آئین نامه اجرایی استفاده از توربین گاز در بخش ساختمان
۱۸. امکان سنجی ساخت کلکتور خورشیدی لوله خلاء در کشور
۱۹. کسب دانش ساخت کلکتورهای خورشیدی لوله خلاء در کشور
۲۰. طراحی، ساخت و تجاری سازی کلکتورهای خورشیدی لوله خلاء در کشور
۲۱. طراحی، ساخت و تجاری سازی سیستم کنترل آبگرمکن خورشیدی لوله خلا در کشور
۲۲. تدوین استاندارد عملکرد و کارایی آبگرمکن خورشیدی لوله خلاء

۲۳. طراحی، ساخت و تجاری سازی آبگرمکن خورشیدی لوله خلاء
۲۴. امکان سنجی ساخت کلکتور خورشیدی صفحه تخت در کشور
۲۵. کسب دانش ساخت کلکتورهای خورشیدی صفحه تخت در کشور
۲۶. طراحی، ساخت و تجاری سازی کلکتورهای خورشیدی صفحه تخت در کشور
۲۷. طراحی، ساخت و تجاری سازی سیستم کنترل آبگرمکن خورشیدی صفحه تخت در کشور
۲۸. تدوین استاندارد عملکرد و کارایی آبگرمکن خورشیدی صفحه تخت
۲۹. طراحی، ساخت و تجاری سازی آبگرمکن خورشیدی صفحه تخت
۳۰. تهیه آئین نامه اجرایی استفاده از آبگرمکنهای خورشیدی لوله خلاء و صفحه تخت در بخش ساختمان

پروژه های بخش لوازم خانگی

۱. تدوین استاندارد عملکرد و کارایی کمپرسورهای دور متغیر با قابلیت کاربرد در یخچالها و فریزرها
۲. توسعه و تجهیز آزمایشگاههای استاندارد کمپرسورها با قابلیت کاربرد در یخچالها و فریزرها
۳. بازننگری استاندارد عملکرد و کارایی یخچالها و فریزرهای خانگی
۴. بازننگری استاندارد عملکرد و کارایی کابین های برودتی
۵. کسب دانش طراحی و ساخت کمپرسورهای دور متغیر از طریق خرید
۶. پیاده سازی پایلوت کمپرسور دور متغیر در یک یخچال فریزر خانگی نمونه و بررسی اثرات آن
۷. پیاده سازی پایلوت کمپرسور دور متغیر در یک کابین برودتی نمونه و بررسی اثرات آن
۸. امکان سنجی ساخت موتورهای یونیورسال با قابلیت کاربرد در جارو برقی در کشور
۹. کسب دانش ساخت موتورهای یونیورسال با قابلیت کاربرد در جارو برقی در کشور
۱۰. طراحی، ساخت و تجاری سازی موتور یونیورسال با قابلیت کاربرد در جارو برقی
۱۱. تدوین استاندارد عملکرد و کارایی موتورهای یونیورسال با قابلیت کاربرد در جارو برقی
۱۲. توسعه و تجهیز آزمایشگاههای استاندارد موتورهای یونیورسال
۱۳. امکان سنجی ساخت موتور DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در ماشین لباسشویی در کشور
۱۴. کسب دانش ساخت موتور DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در ماشین لباسشویی در کشور
۱۵. طراحی، ساخت و تجاری سازی موتور DC بدون جاروبک
۱۶. تدوین استاندارد عملکرد و کارایی موتور DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در ماشین لباسشویی
۱۷. توسعه و تجهیز آزمایشگاههای استاندارد موتور DC بدون جاروبک با قابلیت کاربرد در ماشین لباسشویی
۱۸. امکان سنجی ساخت پمپ تخلیه ماشین ظرفشویی
۱۹. کسب دانش ساخت پمپ تخلیه ماشین ظرفشویی در کشور
۲۰. طراحی، ساخت و تجاری سازی پمپ تخلیه با قابلیت کاربرد در ماشین ظرفشویی
۲۱. تدوین استاندارد عملکرد و کارایی پمپ تخلیه ماشین ظرفشویی
۲۲. توسعه و تجهیز آزمایشگاههای استاندارد پمپهای تخلیه

رهنگاشت (نقشه راه) به کارگیری فناوری های پر بازده انرژی بر در بخش ساختمان











