

پیشگفتار

در معماری کنونی صنعت برق کشور که بر پایه توانایی‌های بازیگران این عرصه و استفاده بهینه از ظرفیت‌های علمی و پژوهشی کشور طراحی شده است، وظیفه سیاست‌گذاری و راهبری کلان بر عهده معاونت تحقیقات و منابع انسانی وزارت نیرو است. راهبری میانی و نظارت عالی به توسط شرکت‌های مادر تخصصی صورت می‌گیرد و مسئولیت مدیریت و جریان‌سازی پژوهش نیز با توجه به در اختیار داشتن ظرفیت‌های مناسب سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و همچنین دارا بودن نیروی انسانی متخصص و با تجربه در بیش از ۱۱۰ شاخه تخصصی به پژوهشگاه نیرو سپرده شده است.

استراتژی مدیریت و جریان‌سازی پژوهش که طی سال‌های اخیر در پژوهشگاه نیرو آغاز شده است، با طی کردن رشدی مناسب به تدریج در قالب زیست بوم پژوهش، فناوری و نوآوری صنعت برق کشور تجلی پیدا خواهد کرد. بر همین پایه ماموریت‌ها و استراتژی‌های جدید پژوهشگاه نیز تدقیق خواهد شد. برنامه‌ریزی برای نقش‌آفرینی در زیست بوم پژوهش، فناوری و نوآوری صنعت برق کشور در سال آینده (۱۳۹۸) صورت گرفته است.

در این گزارش تلاش شده است اهم فعالیت‌ها و برون‌دادهای مرتبط با ماموریت‌های مصوب پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۷، با تاکید بر استراتژی مدیریت و جریان‌سازی پژوهش در قالب ساختار سازمانی پژوهشگاه نیرو معرفی شود. کارنامه پژوهش و توسعه فناوری پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۷، از فصل‌های زیر تشکیل شده است:

فصل یکم به ارائه گزارش‌های مدیریتی اختصاص یافته و شامل آمار عملکرد پژوهشگاه در سال ۹۷ بر پایه ماموریت‌ها و سنجه‌های ارزیابی و همچنین دستاوردهای مهم پژوهشگاه نیرو است.

در فصل دوم، ابتدا لایه‌های معماری پژوهش صنعت برق کشور، پیش از شکل‌گیری زیست بوم پژوهش، فناوری و نوآوری، به همراه وظایف کلیدی مشارکین اصلی معرفی شده سپس به تشریح ساختار و ماموریت‌های واحدهای پژوهش و فناوری پژوهشگاه نیرو پرداخته شده است.

در فصل سوم تمام دستاوردهای پژوهشگاه در سال ۹۷ به تفکیک ماموریت‌های مصوب ارائه می‌شود.

در فصل چهارم نیز چکیده پروژه‌های پایان یافته پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۷ ارائه شده است. با توجه به پیاده‌سازی ساختار مسطح (Flat) در پژوهشگاه نیرو، هر یک از گروه‌ها، مراکز توسعه فناوری و معاونت‌های تخصصی (پژوهشکده‌ها) می‌توانند به عنوان مجری پروژه‌ها نقش‌آفرینی کنند. برای نمونه، این گونه نیست که گروه پژوهشی محیط زیست به عنوان زیرمجموعه پژوهشکده انرژی و محیط زیست فعالیت نماید. پروژه‌هایی که گروه محیط زیست واحد مجری آن‌ها بوده جدا و پروژه‌هایی که پژوهشکده انرژی و محیط زیست مجری آن‌ها بوده جدا معرفی شده است. امید است فعالیت‌های انجام شده توسط تلاشگران حوزه پژوهش و فناوری صنعت برق کشور، گامی استوار در راستای سربلندی و اعتلای میهن عزیزمان باشد.

با احترام

پژوهشگاه نیرو

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و کیفیت



فهرست مطالب

پیشگفتار.....	أ
فصل اول گزارش مدیریتی دستاوردهای پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۷.....	۱
۱-۱- گزارش آماری دستاوردهای پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۷.....	۳
۱-۲- گزارش عناوین دستاوردهای مهم پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۷.....	۵
۱-۲-۱- مطالعات آینده و تدوین اولویت‌ها.....	۵
۱-۲-۲- اکتساب و توسعه فناوری.....	۷
۱-۳-۲-۱- اجرای طرح‌ها و پروژه‌های حاکمیتی و یا با ریسک بالا.....	۹
۱-۴-۲-۱- آزمون، بازرسی و استاندارد.....	۱۲
فصل دوم معرفی ساختار پژوهش و فناوری پژوهشگاه نیرو.....	۱۳
معماری پژوهش صنعت برق کشور.....	۱۵
ماموریت‌های سازمانی پژوهشگاه نیرو.....	۱۶
ساختار تشکیلات پژوهشگاه نیرو.....	۱۷
۱-۲-۱- معاونت پژوهشی.....	۱۸
۲-۲- معاونت فناوری.....	۲۱
۳-۲- پژوهشکده‌ها (معاونت‌های تخصصی).....	۲۵
پژوهشکده تولید (معاونت تخصصی تولید).....	۲۷
پژوهشکده انتقال (معاونت تخصصی انتقال).....	۲۹
پژوهشکده توزیع (معاونت تخصصی توزیع).....	۳۱
پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست (معاونت تخصصی انرژی و محیط‌زیست).....	۳۲
۴-۲- گروه‌های پژوهشی.....	۳۴
معرفی گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه نیرو.....	۳۵
فهرست گروه‌های پژوهشی.....	۳۷
حوزه‌ی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت.....	۳۹
❖ گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت.....	۴۰
حوزه‌ی مطالعات شبکه‌های فشارقوی.....	۴۱
❖ گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست.....	۴۲
❖ گروه پژوهشی مطالعات فشار قوی.....	۴۳
حوزه‌ی الکترونیک قدرت و ماشین‌های الکتریکی.....	۴۵
❖ گروه پژوهشی الکترونیک قدرت.....	۴۶
❖ گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی.....	۴۸
حوزه‌ی الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق.....	۵۰
❖ گروه پژوهشی الکترونیک و ابزار دقیق.....	۵۱
❖ گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه.....	۵۲
حوزه‌ی فناوری اطلاعات، ارتباطات، اتوماسیون و راهبری شبکه برق.....	۵۳

- ۵۴..... ❖ گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات
- ۵۵..... ❖ گروه پژوهشی سامانه‌های کنترل شبکه
- ۵۶..... حوزه مکانیک نیروگاه‌ها
- ۵۷..... ❖ گروه پژوهشی تجهیزات دوار مکانیکی
- ۵۸..... ❖ گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی
- ۵۹..... حوزه‌ی انرژی و محیط زیست
- ۶۰..... ❖ گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر
- ۶۱..... ❖ گروه پژوهشی مدیریت انرژی
- ۶۲..... ❖ گروه پژوهشی محیط زیست
- ۶۳..... حوزه‌ی شیمی و مواد
- ۶۴..... ❖ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند
- ۶۵..... ❖ گروه پژوهشی متالوژی
- ۶۶..... ❖ گروه پژوهشی مواد غیر فلزی
- ۶۸..... حوزه‌ی سازه‌های صنعت برق
- ۶۹..... ❖ گروه پژوهشی سازه‌های صنعت برق
- ۷۱..... حوزه‌ی برنامه‌ریزی کلان و علوم اقتصادی و مالی
- ۷۲..... ❖ گروه پژوهشی اقتصاد برق و انرژی
- ۷۴..... ❖ گروه پژوهشی حسابداری و علوم مالی
- ۷۵..... حوزه‌ی علوم مدیریت، علوم اجتماعی و حقوق
- ۷۶..... ❖ گروه پژوهشی مدیریت و علوم اجتماعی
- ۷۷..... ❖ گروه پژوهشی آینده‌نگاری و سیاست‌پژوهی
- ۷۸..... ❖ گروه پژوهشی حقوق
- ۸۰-۲-۵- مراکز و اسناد توسعه فناوری
- ۸۱..... فهرست مراکز و اسناد توسعه فناوری پژوهشگاه نیرو و حوزه‌های مربوطه:
- ۸۲..... ❖ مرکز توسعه فناوری بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی
- ۸۳..... ❖ مرکز توسعه فناوری سیستم‌های اندازه‌گیری پیشرفته نیروگاهی
- ۸۴..... ❖ مرکز توسعه فناوری زیرساخت خودرو برقی
- ۸۶..... ❖ مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته
- ۸۷..... ❖ مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی
- ۸۸..... ❖ مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی
- ۸۸..... سند توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی
- ۸۹..... سند توسعه فناوری‌های ابرسانا در صنعت برق و انرژی
- ۹۰..... ❖ مرکز توسعه فناوری توربین گازی
- ۹۰..... سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربین‌های گازی نیروگاهی
- ۹۱..... سند توسعه فناوری سیستم‌های تولید همزمان برق، حرارت، برودت و آب شیرین
- ۹۳..... ❖ مرکز توسعه فناوری توربین بادی
- ۹۴..... ❖ مرکز توسعه فناوری انتقال توان با ظرفیت بالا
- ۹۵..... ❖ مرکز توسعه فناوری انرژی خورشیدی
- ۹۶..... ❖ مرکز توسعه فناوری امنیت در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات صنعت برق
- ۹۷..... ❖ مرکز آزمایشگاه‌های مرجع

- ❖ مرکز توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایشی ۹۹
- سند توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایشی ۹۹
- سند راهبردی و نقشه راه فناوری‌های پربازده انرژی بر در بخش ساختمان ۱۰۱
- ❖ مرکز توسعه فناوری پیش و حفاظت شبکه‌های برق ۱۰۳
- ❖ مرکز توسعه فناوری مطالعات برنامه‌ریزی و مدلسازی برق و انرژی ۱۰۴
- ❖ مرکز توسعه فناوری طراحی و ساخت قطعات و تأمین ملزومات واحدهای تولید توان ۱۰۵
- ❖ مرکز مطالعات انرژی، آب و برهم‌کنش‌ها ۱۰۶
- ❖ مرکز پیش و کنترل شبکه برق کشور ۱۰۷
- ❖ سند توسعه فناوری اتوماسیون پیشرفته در شبکه توزیع ۱۰۸
- ❖ سند توسعه فناوری ارزیابی وضعیت و عمر باقیمانده قطعات داغ نیروگاهی ۱۰۹
- ❖ سند توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت ۱۱۰
- ❖ سند توسعه فناوری ساخت مواد و قطعات داغ نیروگاهی ۱۱۱
- ❖ سند توسعه فناوری‌های نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های قدیمی کشور ۱۱۲
- ❖ سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های نوین تجهیزات فشارقوی عایقی در مناطق با اقلیم خاص ۱۱۳
- ❖ سند توسعه فناوری مدیریت آلاینده‌ها (هوا ، آب و خاک) در صنعت برق ایران ۱۱۴
- ❖ سند توسعه پایایی شبکه برق ایران ۱۱۵
- ❖ سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه برق ۱۱۶
- ❖ سند توسعه فناوری‌های نوین کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق ۱۱۷
- ❖ طرح توسعه فناوری ربات‌های صنعت برق ۱۱۸
- ❖ سند توسعه فناوری انرژی زمین گرمایی ۱۱۹
- ❖ طرح توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی زیست توده ۱۲۱
- ❖ سند پایش سلامت سازه‌های صنعت برق، روش‌های پیش‌بینی بروز اشکالات و ارائه راهکارهای کاهش آن‌ها ۱۲۲
- ❖ طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران ۱۲۳
- ❖ طرح برنامه ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور افق ۱۴۱۵ ۱۲۵
- ❖ طرح‌های کوتاهمدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها ۱۲۹
- ❖ سند توسعه فناوری طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه‌ها ۱۳۲
- ❖ سند توسعه فناوری‌های مرتبط با شبکه توزیع کلانشهرها ۱۳۳
- ❖ سند توسعه نرم‌افزارهای کاربردی و شبیه‌سازهای شبکه توزیع ۱۳۴
- ❖ طرح مطالعات راهبردی کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق ۱۳۵
- ❖ طرح تدوین استانداردهای صنعت برق و انرژی ۱۳۶
- ❖ مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو (آبانپرو) ۱۳۷
- ❖ مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی ۱۳۹
- ❖ صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی ۱۴۱

فصل سوم گزارش دستاوردهای پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۷..... ۱۴۳

- ۱-۳- مطالعات آینده و تدوین اولویت‌ها..... ۱۴۵
- ۲-۳- حمایت از ایده پژوهی..... ۱۵۰
- ۳-۳- اکتساب و توسعه فناوری..... ۱۵۷
- ۴-۳- اجرای طرح‌ها و پروژه‌های حاکمیتی با ریسک بالا..... ۱۶۲
- ۵-۳- اقدامات مرتبط با آزمون، بازرسی و استاندارد..... ۱۶۹
- ۶-۳- استقرار و توسعه مدیریت دانش..... ۱۷۲
- ۷-۳- ایجاد و توسعه شبکه متخصصین..... ۱۹۸
- ۸-۳- همکاری‌های علمی و بین‌المللی..... ۲۰۰
- ۹-۳- گزارش عملکرد مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی در سال ۱۳۹۷..... ۲۰۳
- ۱۰-۳- گزارش عملکرد صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی در سال ۱۳۹۷..... ۲۰۷

فصل چهارم چکیده نتایج پروژه‌های پایان یافته سال ۱۳۹۷..... ۲۱۳

- فهرست پروژه‌های پایان یافته..... ۲۱۵
- پروژه‌های پایان یافته پژوهشکده تولید..... ۲۲۷
- پروژه‌های پایان یافته پژوهشکده انتقال نیرو..... ۲۴۱
- پروژه‌های پایان یافته پژوهشکده توزیع برق..... ۲۶۵
- پروژه‌های پایان یافته پژوهشکده انرژی و محیط زیست..... ۲۷۹
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی الکترونیک و ابزار دقیق..... ۲۹۳
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی اقتصاد برق و انرژی..... ۳۰۳
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی الکترونیک قدرت..... ۳۱۷
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر..... ۳۲۳
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی برنامه ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت..... ۳۴۳
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی تجهیزات دوار مکانیکی..... ۳۴۹
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه..... ۳۶۳
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی حسابداری و علوم مالی..... ۳۶۹
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی سازه‌های صنعت برق..... ۳۷۷
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی..... ۳۸۱
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی شیمی و فرآیند..... ۳۹۷
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات..... ۴۰۷
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی دوار..... ۴۲۷
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی متالوژی..... ۴۳۹
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی محیط زیست..... ۴۴۷
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی مدیریت و علوم اجتماعی..... ۴۶۳
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی مطالعات فشار قوی..... ۴۶۷
- پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی مواد غیر فلزی..... ۴۷۱
- پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه فناوری امنیت اطلاعات، ارتباطات و تجهیزات در صنعت برق..... ۴۸۷
- پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی..... ۴۹۳
- پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه فناوری اندازه گیری پیشرفته نیروگاهی..... ۴۹۷

- ۵۰۱ پروژه‌های پایان یافته مرکز فناوری مدیریت بارهای سرمایشی
- ۵۰۹ پروژه‌های پایان یافته مرکز کنترل و پایش بومی شبکه برق کشور
- ۵۱۵ پروژه‌های پایان یافته سند راهبردی و نقشه راه توسعه نظام و فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها
- ۵۲۱ پروژه‌های پایان یافته طرح ارائه طرح‌های کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها
- ۵۳۷ پروژه‌های پایان یافته طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه‌ها
- ۵۴۷ پروژه‌های پایان یافته طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن‌ربای دائم (PM)
- ۵۵۱ پروژه‌های پایان یافته طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو
- ۵۶۵ پروژه‌های پایان یافته طرح بومی سازی زیرساخت و اجزای خودرو برقی
- ۵۶۹ پروژه‌های پایان یافته طرح پایش و نظارت در بخش توزیع برق
- ۵۷۳ پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه فناوری‌های کنترل خوردگی در صنعت برق
- ۵۸۷ پروژه‌های پایان یافته طرح جامع نیازسنجی، اولویت بندی، تدوین، بازنگری و الحاقیه استانداردهای حوزه توزیع برق
- ۵۹۳ پروژه‌های پایان یافته طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران
- ۵۹۷ پروژه‌های پایان یافته دفتر تشکیلات، روش‌ها و فناوری اطلاعات
- ۶۰۱ پروژه‌های پایان یافته دفتر ریاست
- ۶۰۵ پروژه‌های پایان یافته معاونت فناوری



فصل اول

گزارش مدیریتی دستاوردهای پژوهشگاه نیرو

در سال ۱۳۹۷



پژوهشگاه نیرو

۱-۱- گزارش آماری دستاوردهای پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۷

عملکرد سال ۹۷	شاخص	اقدامات
۴	تعداد سندهای اکتساب و توسعه فناوری تدوین/بازنگری شده	مطالعات آینده و تدوین اولویت‌ها
۲۲	تعداد گزارش‌های نهایی آینده‌پژوهی تدوین شده	
۱۵	تعداد گزارش‌های نهایی سیاست پژوهی تدوین شده	
۴۴	تعداد طرح‌های استاد منعقد شده (طرح اعتبار سالیانه تحقیقات اساتید دانشگاه)	حمایت از ایده پژوهی
۲۶	تعداد پایان نامه‌های کارشناسی ارشد حمایت شده	
۶	تعداد رساله‌های دکتری حمایت شده	
۸	تعداد پروژه‌های پسا دکتری منعقد شده	
۹	تعداد محصولات آزمایشگاهی تولید شده	اکتساب و توسعه فناوری
۱۲	تعداد محصولات کاربردی (پایلوت/نیمه صنعتی / صنعتی) تولید شده	
۱۴	تعداد دانش‌های فنی کاربردی کسب شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برونداد نهایی پروژه)	
۲	تعداد نرم‌افزارهای کاربردی تخصصی تولید شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برونداد نهایی پروژه)	
۵۰	تعداد گزارش‌ها/دستورالعمل‌های تدوین شده (در قالب برونداد نهایی پروژه)	اجرای طرح‌ها و پروژه‌های حاکمیتی با ریسک بالا
۹	تعداد محصولات کاربردی (پایلوت/نیمه صنعتی / صنعتی) تولید شده	
۵	تعداد دانش‌های فنی کاربردی کسب شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برونداد نهایی پروژه)	
۲	تعداد نرم‌افزارهای کاربردی تخصصی تولید شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برونداد نهایی پروژه)	
۲	تعداد آزمایشگاه‌های جدید احداث شده	اقدامات مرتبط با آزمون، بازرسی و استاندارد
۲	تعداد آزمایشگاه‌های همکار افزوده شده به شبکه آزمایشگاه‌ها	
۹	تعداد دستورالعمل‌های تدوین/اصلاح شده (آزمون/بازرسی)	
۶	تعداد استانداردهای تدوین/بازنگری شده	
۱۵	تعداد بازرسی‌های انجام شده	
۲	آزمایشگاه‌های همکار افزوده شده به شبکه آزمایشگاه‌ها	

عملکرد سال ۹۷	شاخص	اقدامات
۸۰	تعداد همایش‌ها و سمینارهای برگزار شده	استقرار مدیریت دانش
۳۵	تعداد بروندهای تخصصی تولید شده	
۱۲۰	تعداد مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی، خارجی و بین‌المللی	
۴۲	تعداد مقالات منتشر شده ISI	
۹	تعداد مقالات منتشر شده در مجلات و نشریات داخلی / خارجی (به جز ISI)	
۵	تعداد کتاب‌های منتشر شده	
۱۴	تعداد دوره‌های آموزشی برگزار شده	
۲۳	تعداد حوزه‌های تخصصی دارای شبکه متخصصین فعال	ایجاد و توسعه شبکه متخصصین
۲۱	تعداد تفاهم نامه‌های منعقد شده داخلی	همکاری‌های علمی و بین‌المللی
۱۰	تعداد تفاهم نامه‌های منعقد شده خارجی	
۱	تعداد پروژه‌های مشترک بین‌المللی انجام شده	

۱-۲- گزارش عناوین دستاوردهای مهم پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۷

۱-۲-۱- مطالعات آینده و تدوین اولویت‌ها

حوزه مرتبط	سندهای اکتساب و توسعه فناوری تدوین/بازنگری شده	ردیف
تولید	تدوین نقشه راه توسعه فناوری سیستم‌های آب‌بند جهت استفاده در صنعت نیروگاهی	۱
توزیع	سند تفصیلی و برنامه عملیاتی توسعه فناوری پیش‌رانه خودروهای برقی و هیبریدی	۲
مشترک	سند برنامه اقدام مشترک در راستای توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا (ICT) در صنعت آب و برق با رویکرد تحول دیجیتال	۳

حوزه مرتبط	آینده پژوهی	ردیف
تولید	آینده پژوهی توسعه فناوری‌های اسمز مستقیم در تصفیه فاضلاب‌های نیروگاهی	۱
	آینده پژوهی بهبودهای آیرودینامیکی- ترمودینامیکی کمپرسور توربین‌های گازی نیروگاهی	۲
	طراحی و ساخت مواد بازدارنده هیبریدی چند منظوره سبز با هدف کنترل شیمیایی و صرفه جویی در مصرف آب برج‌های خنک کننده تر نیروگاه‌ها	۳
توزیع	پروژه امکان سنجی (آینده پژوهی) استفاده از درایو فرکانس متغیر در کولرهای آبی جهت افزایش راندمان و بهبود کارایی آن	۴
	سند تجزیه و تحلیل بار شبکه سراسری و پیش بینی پیک بار سال بعد و ارائه راهکارهای عبور از آن	۵
مشترک	طراحی دوره دکترا در چهار رشته حقوق آب، حقوق برق، حقوق هسته‌ای، حقوق انرژی‌های تجدید پذیر	۶
	تعریف و اندازه گیری شاخص نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به ارزش افزوده در صنعت برق	۷
	بررسی و استخراج چالش‌های پژوهشی در حوزه اطلاعات و ارتباطات برای کاربردهای IoT در صنعت برق	۸

حوزه مرتبط	سیاست پژوهی	ردیف
تولید	بررسی فنی، اقتصادی و زیست محیطی برج‌های خنک‌کن تر نیروگاه‌های کشور جهت تصمیم‌گیری در خصوص اصلاح و ارتقای نوع سیستم خنک‌کن آن‌ها به منظور کاهش مصرف آب	۱
انتقال	سیاست پژوهی در زمینه چالش‌ها و پیامدهای فنی اقتصادی اثر ریزگردها بر صنعت برق کشور و پیشنهاد سیاست‌های راهبردی	۲
توزیع	مطالعات جامع تعرفه برق	۳
انرژی و محیط زیست	تعیین سهم عوامل موثر بر انتشار گاز CO ₂ نیروگاه‌های حرارتی با استفاده از مدل STIRPAT	۴
مشترک	تهیه پیش نویس لایحه تعیین جرائم و مجازات‌های مرتبط با صنعت برق (موضوع مواد ۲۳ و ۱۴ قانون سازمان برق ایران)	۵
	تدوین قانون جامع برق ایران	۶
	بکارگیری و توسعه مصالح هوشمند مصالح هوشمند در سازه‌های صنعت برق	۷
	تهیه و نگارش دانشنامه حقوق انرژی	۸

۱-۲-۲- اکتساب و توسعه فناوری

حوزه مرتبط	محصولات کاربردی	ردیف
تولید	طراحی، ساخت و تست نازل‌های سوخت توربین‌های گازی GE-F9 و ساخت یک دست نازل جهت نصب آزمایشی در یک واحد نمونه	۱
	دستگاه سیگنال کاندیشنینگ و مانیتورینگ و حفاظت ارتعاشات توربوژنراتور (پایلوت) مربوط به پروژه طراحی و پیاده سازی سیستم کاندیشن مانیتورینگ با آنالیز ارتعاشات توربوژنراتور واحد ۴ نیروگاه رامین اهواز	۲

حوزه مرتبط	نرم افزارهای کاربردی	ردیف
توزیع	نرم افزار بومی پیش بینی بار برای شرکت‌های توزیع برق	۱

حوزه مرتبط	محصولات آزمایشگاهی	ردیف
تولید	کامپوزیت SiC-SiC به منظور استفاده به عنوان پره توربین گازی نسل جدید به روش ژل کست	۱
	مواد بازدارنده هیبریدی چند منظوره سبز با هدف کنترل شیمیایی و صرفه جویی در مصرف آب برج‌های خنک کننده تر نیروگاه‌ها- (مرتبط با پروژه ازمون ایده خاتمه یافته)	۲
توزیع	سیستم انتقال توان بیسیم	۳
	سیزده دستگاه الکتروموتور فن ۱۰۰ وات ساخته شده در قالب قرارداد با تیم‌های منتخب مرحله تفصیلی موضوع مسابقه ملی طراحی و ساخت الکتروموتور پربازده فن ۱۰۰ وات	۴
	سلول خورشیدی بر پایه پروسکایت	۵
	طراحی، شبیه سازی و ساخت یک نمونه استتکام پنج کیلو واری آزمایشگاهی با سیستم کنترل ترکیبی	۶
	پایلوت گازی ساز با خوراک باگاس نیشکر به ظرفیت ۲۰ کیلووات حرارتی مربوط به پروژه توسعه فناوری گازی سازی زیست توده در ایران و ساخت یک نمونه پایلوت	۷
مشترک	هادی مسی پوشش داده شده با ساختار کربنی با هدف بهبود خواص الکتریکی	۸

حوزه مرتبط	دانش‌های فنی کاربردی کسب شده	ردیف
تولید	بررسی تلفات گرمایی در تجهیزات حرارتی نیروگاه به منظور کاهش سوخت و آلاینده‌ها از طریق ترموگرافی تجهیزات	۱
انرژی و محیط زیست	امکانسنجی تولید برق از جریان پساب خروجی از تصفیه خانه‌های فاضلاب کشور (مطالعه موردی: تصفیه خانه شهرک قدس)	۲
مشترک	بررسی آسیب پذیری‌های امنیت سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی، تعیین الزامات مرتبط با هر آسیب پذیری و اولویت بندی آسیب پذیری‌ها بر اساس معیار CVSS	۳
	بررسی پارامترهای ساخت نمونه آلیاژ فلزی مورد مصرف در صنعت برق به کمک فرایند ساخت افزودنی (Additive Manufacturing)	۴

۱-۲-۳- اجرای طرح‌ها و پروژه‌های حاکمیتی و یا با ریسک بالا

ردیف	نرم افزارهای کاربردی	حوزه مرتبط
۱	داشبورد مدیریتی مربوط به پروژه خدمات مشاوره در زمینه پیاده‌سازی سیستم نرم‌افزاری واحد ارزیابی عملکرد و پایش دفاتر بازار برق	تولید

ردیف	دانش‌های فنی کسب شده	حوزه مرتبط
۱	امکان سنجی فنی و اقتصادی تکنولوژی CCHP با کاربری مسکونی، اداری و تجاری در کشور ایران	توزیع
۲	تدوین دانش فنی ساخت استک ۵۰ وات پیل سوختی اکسید جامد با قابلیت استفاده از گاز طبیعی	انرژی و محیط زیست

ردیف	گزارش‌ها/دستورالعمل‌های تدوین شده	حوزه مرتبط
۱	همکاری داخلی طراحی و پیاده‌سازی سیستم کاندیشن مانیتورینگ با آنالیز ارتعاشات توربوژنراتور واحد ۴ نیروگاه رامین اهواز	تولید
۲	خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر ساخت پنج دست پره متحرک BBC TYPE۹	
۳	تدوین دانش فنی تخمین عمر خزشی پره‌های متحرک توربین گازی ۷۹۴,۲ به روش غیرمخرب نوین آزمون فراصوتی غیرخطی	
۴	برنامه‌ریزی ۳۳ پروژه فنی مستخرج از سند طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه‌ها	
۵	توسعه فناوری روش‌های پایش بهنگام وضعیت و عمر باقیمانده اجزای بویلر و توربین بخار نیروگاهی	
۶	تهیه و تدوین مشخصات فنی عمومی اجرایی سیستم‌های فتوولتائیک به منظور تامین انرژی الکتریکی فضاهای عمومی با تاکید بر دانشگاه‌ها به تفکیک اقلیم و کاربری	توزیع
۷	تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از سیستم‌های فتوولتائیک در واحدهای تجاری و مسکونی	
۸	مطالعه امکانسنجی تشکیل کلینیک صنعت توزیع برق	
۹	گزارش فنی-اقتصادی ایجاد زنجیره ارزش تولید ماژول فتوولتائیک سیلیکونی در ایران	
۱۰	انجام خدمات مشاوره ای جهت طراحی، سنجش اثربخشی و ارائه پیشنهادات اصلاحی در رابطه با طرح‌های سازمان بهره‌وری انرژی ایران	
۱۱	ارزیابی بازار مولد همزمان برق و حرارت کوچک بر پایه پیل سوختی پلیمری و محاسبه نرخ خرید تضمینی برق تولیدی از پیل سوختی	
۱۲	مطالعات و امکان‌سنجی تشکیل انجمن صنفی مدیریت دانش در حوزه توسعه نیروگاه‌های انرژی تجدیدپذیر	
۱۳	فاز اول پروژه تدوین دسته آزمون‌های تضمین کیفیت ماژول فتوولتائیک بر مبنای مناطق مختلف آب و هوایی در ایران	
۱۴	مطالعات اکتشافی سطح‌الارضی تکمیلی در منطقه زمین گرمایی محلات	
۱۵	مطالعات اکتشافی سطح‌الارضی تکمیلی منابع انرژی گرمایی در استان آذربایجان غربی (منطقه سلماس)	
۱۶	استخراج آسیب پذیری‌های امنیت سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی، تعیین الزامات مرتبط با هر آسیب پذیری و اولویت‌بندی آسیب پذیری‌ها بر اساس معیار CVSS	مشترک
۱۷	بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مفرها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	

حوزه مرتبط	گزارش‌ها/دستورالعمل‌های تدوین شده	ردیف
	تحقیق در بهبود خواص الکتریکی و مغناطیسی ورق‌های فولاد سیلیکونی مصرفی در کشور با استفاده از تکنیک خراش لیزری	۱۸
	بررسی پارامترهای ساخت نمونه آلیاژ فلزی مورد مصرف در صنعت برق به کمک فرایند ساخت افزودنی (Additive Manufacturing)	۱۹

۱-۲-۴- آزمون، بازرسی و استاندارد

حوزه مرتبط	آزمایشگاه‌های جدید احداث شده	ردیف
انتقال	توسعه محفظه آزمایشگاه مه نمکی پژوهشگاه نیرو	۱
	تجهیز و راه اندازی آزمایشگاه مه نمکی شرکت آزمایشگاه‌های صنایع برق با ارائه برنامه از سوی پژوهشگاه نیرو	۲

حوزه مرتبط	استانداردهای تدوین/بازنگری شده	ردیف
تولید	استاندارد سازی فرایند اجرای تعمیرات اساسی اجزای اصلی یک نیروگاهی بخاری و تعمیر آن به نیروگاه مختلف	۱
انرژی و محیط زیست	همکاری در تدوین استاندارد ۵-۹-۶۲۲۵۷-IEC-TS با سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر	۲
	صدور گواهی مطابقت با استاندارد تولید سلول‌های خورشیدی قابل حمل با همکاری با شرکت توانیر	۳

فصل دوم

معرفی ساختار پژوهش و فناوری پژوهشگاه نیرو



پژوهشگاه نیرو

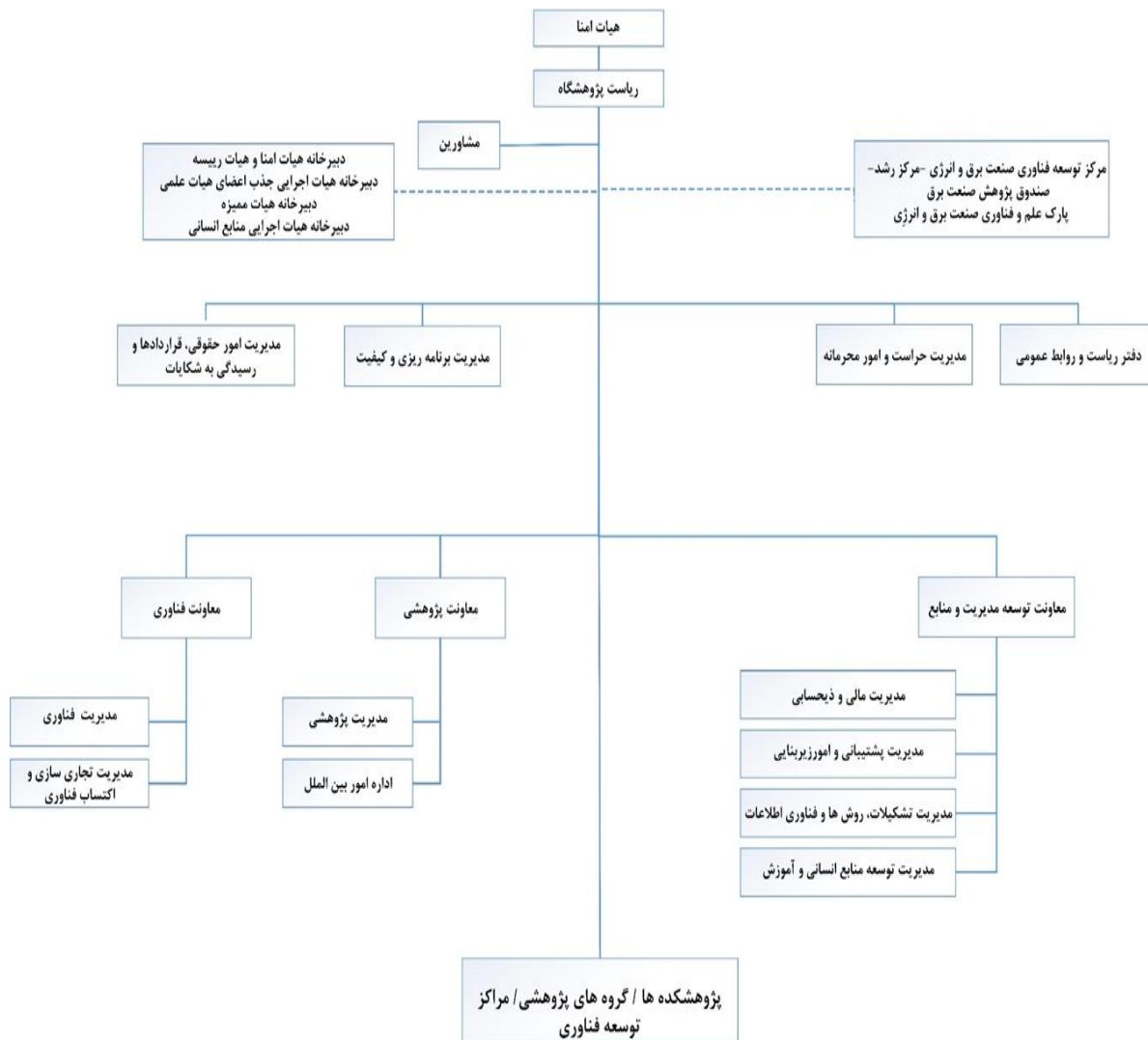
معماری پژوهش صنعت برق کشور

وظایف	مسئول	---	
تصویب سیاست‌های کلان و استراتژی‌های ملی	معاونت تحقیقات و توسعه منابع انسانی وزارت نیرو	سیاست‌گذاری	
تایید نهایی اسناد راهبردی و طرح‌های پیشنهادی			
تایید نهایی حمایت‌های مالی از برپایی و تجهیز آزمایشگاه‌های مرجع			
تایید نهایی حمایت‌های مالی از پژوهشگران صنعت برق	شرکت‌های مادر تخصصی (کارفرما و راهبر)	مدیریت پژوهش	
نظارت عالیه بر اجرای مدیریت پژوهش			
تصویب طرح‌های پژوهش و فناوری			
تصویب طرح‌های حمایت‌های مالی از برپایی و تجهیز آزمایشگاه‌های مرجع			
تصویب رویکردها/طرح‌های حمایت‌های مالی از پژوهشگران صنعت برق			
تدوین اولویت‌های پژوهشی و طرح‌های کلان پژوهش و فناوری			
ایجاد نظام مدیریت دانش و نشر دستاوردهای پژوهشی			
حمایت از تجاری‌سازی نتایج پژوهش و حقوق مالکیت فکری			
راهبری تدوین استانداردها و شبکه آزمایشگاه‌های مرجع صنعت برق و انرژی			
ایجاد شبکه مراکز رشد و پارک‌های فناوری در صنعت برق			
حمایت از توسعه دانش کاربردی و تولید ایده، به ویژه در تعامل با دانشگاه‌ها و تشکلهای			
راهبری پژوهش با رویکرد انجام پروژه‌های مشترک دانشگاه و صنعت			
توسعه فناوری‌های نوین صنعت برق و انرژی در سطح ملی			پژوهشگاه نیرو (مجری)
ایجاد نظام پایش تحولات فناوری در سطح بین‌الملل			
انجام مطالعات و برنامه ریزی برای استقرار نظام صلاحیت حرفه‌ای			
ایجاد شبکه متخصصین در صنعت برق			
حمایت از پژوهشگران صنعت برق برای توسعه فردی در سطح ملی			
اجرای پژوهش و ارائه نتایج مربوطه	دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی، شرکت‌های دانش بنیان و محققان ... و	اجرای پژوهش	
* پژوهشگاه نیرو اجرای پروژه‌های زیر را به عهده می‌گیرد:			
(۱) آینده پژوهی، آینده نگاری و سیاست پژوهی، با بهره‌گیری حداکثری از ظرفیت‌های			
(۲) اجرای پروژه‌هایی که بخش خصوصی تمایل و یا امکانات انجام آن‌ها را ندارد.			
(۳) استفاده حداکثر ۳۰ درصد بودجه در انجام پروژه‌های پژوهش کاربردی			

ماموریت‌های سازمانی پژوهشگاه نیرو

ماموریت‌ها
مطالعات آینده و تدوین اولویت‌ها
حمایت از ایده پژوهی
اكتساب و توسعه فناوری
اجرای طرح‌ها و پروژه‌های حاکمیتی
آزمون، بازرسی، استاندارد
استقرار و توسعه مدیریت دانش
ایجاد و توسعه شبکه متخصصین
انجام همکاری‌های علمی و بین‌المللی

ساختار تشکیلات پژوهشگاه نیرو



۱-۲- معاونت پژوهشی

معاونت پژوهشی	نام واحد
سیاست گذاری، جریان سازی، راهبری و پشتیبانی پژوهش های آینده نگر و نوآور با رویکرد بکارگیری ظرفیت حداکثری دانشگاه ها و نخبگان، تسهیل گری و تنظیم گری	ماموریت اصلی
<ul style="list-style-type: none"> • راهبری و نظارت بر پژوهش های آینده نگر و نوآور • جریان سازی ایده ها در صنعت برق و راهبری پروژه های آزمون ایده • جریان سازی برای اعطای اعتبارات پژوهشی به تحقیقات دانشگاهی • جریان سازی پشتیبانی از تحقیقات مرتبط با تحولات تکمیلی (پایان نامه های کارشناسی ارشد و رساله های دکتری تخصصی) • راهبری و هدایت در پذیرش پژوهشگران پسادکتری صنعتی / پژوهشی • راهبری شبکه متخصصان گروه های پژوهشی • راهبری سامانه مدیریت دانش گروه های پژوهشی 	نقش های کلیدی

به منظور سامان دهی، گسترش و تقویت فعالیت‌های پژوهشی و همچنین برنامه‌ریزی بلندمدت در جهت تغییر و تحول امور پژوهشی پژوهشگاه نیرو، معاونت پژوهشی ایجاد شده است. معاونت پژوهشی به همراه معاونت‌های دیگر، دومین سطح سازمانی در پژوهشگاه است. این معاونت که متولی امر تحقیق و پژوهش است، برای سازمان دهی تحقیقات و پژوهش‌های علمی و کاربردی و پاسخ به بسته‌های مورد نیاز در توسعه فناوری تشکیل شده است. معاون پژوهشی از اعضای هیئت علمی تمام وقت پژوهشگاه و یا یکی از دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی کشور است که وظایف ایشان به شرح زیر است:

- پیشنهاد سیاست‌ها، برنامه‌ها و سرفصل‌های پژوهشی صنعت برق کشور؛
- راهبری و نظارت بر فرآیند تدوین و پیشنهاد برنامه‌ها و طرح‌های پژوهشی مورد نیاز صنعت برق کشور بر مبنای سند چشم‌انداز، برنامه‌های توسعه، نقشه جامع علمی کشور و اسناد راهبردی وزارت نیرو؛
- راهبری و نظارت بر فرآیند تدوین و پیشنهاد برنامه‌ها و طرح‌های پژوهشی مورد نیاز صنعت برق کشور بر مبنای سند چشم‌انداز، برنامه‌های توسعه، نقشه جامع علمی کشور و اسناد راهبردی وزارت نیرو؛
- تهیه و تدوین برنامه راهبردی حوزه معاونت پژوهشی پژوهشگاه در افق کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت و تلاش در جهت تحقق مفاد برنامه مذکور؛
- تبیین سیاست‌های پژوهشگاه نیرو در حوزه سیاست پژوهی و آینده‌نگاری علم و فناوری در صنعت برق و نظارت بر اجرایی شدن فرآیندهای مربوط به آن؛
- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری به منظور ارتقاء و توسعه همکاری‌های علمی با صنعت برق کشور و نیز با دانشگاه‌ها و سایر مراکز علمی - پژوهشی ملی و بین‌المللی؛
- ارتباط و هماهنگی مستمر با واحدهای مرتبط در وزارت نیرو و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری؛
- طراحی و استقرار پورتال پژوهشی و شبکه متخصصین صنعت برق کشور و نظام شناسایی و جذب استعدادها و توانمندی‌ها؛
- راهبری و نظارت مستمر گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه به منظور تسریع گردش کار امور پژوهشی و برنامه‌ریزی به منظور ارتقاء کارایی آنها؛
- اداره و نظارت بر حسن اجرای کلیه امور پژوهشی، کتابخانه‌ها، بانک‌های اطلاعاتی و نشریات پژوهشگاه، مطابق با مصوبات، مقررات و آیین‌نامه‌های مربوط؛
- تشکیل و برگزاری منظم جلسات شورای پژوهشی به منظور رسیدگی به امور سیاست‌گذاری بخشی در پژوهشگاه و برنامه‌ریزی و پیشبرد وظایف مربوط.

ساختار معاونت پژوهشی

معاونت پژوهشی پژوهشگاه شامل دفتر و ادارات ذیل است:

- دفتر امور پژوهشی
- اداره امور بین الملل
- اداره برنامه ریزی پژوهشی
- اداره خدمات پژوهشی
- اداره نشر علم و پایش آینده نگاری

شورای پژوهشی

شورای پژوهشی اولین سطح سیاست گذاری بخشی در پژوهشگاه نیرو است که در حوزه معاونت پژوهشی تشکیل می شود و نسبت به سیاست گذاری و برنامه ریزی در حوزه پژوهش و به منظور ایجاد هماهنگی در امور اجرایی و برنامه ریزی در بخش مربوط و ارائه به شورای مؤسسه و هیئت رئیسه اقدام می نماید.

شورای انتشارات

پژوهشگاه نیرو جهت نیل به اهداف عالی علمی، پژوهشی و فناوری صنعت برق، توسعه مرزهای دانش و سهولت و سرعت دستیابی به آثار علمی، اقدام به نشر و حمایت از آنها می نماید. تشکیلات انتشارات پژوهشگاه نیرو شامل دو بخش «شورای انتشارات» و «اداره نشر علم و پایش آینده نگاری» است. شورای انتشارات به عنوان عالی ترین مرجع تصمیم گیری در مورد آثار، به منظور حمایت در حوزه چاپ و نشر آثار علمی مرتبط با صنعت برق و انرژی تشکیل می شود.

۲-۲- معاونت فناوری

نام واحد	معاونت فناوری
مأموریت اصلی	سیاست گذاری، جریان سازی، راهبری و پشتیبانی اکتساب، توسعه و تجاری سازی فناوری های مورد نیاز صنعت برق با رویکرد به کارگیری ظرفیت حداکثری بخش خصوصی، دانشگاه ها و مراکز پژوهشی، تسهیل گری و تنظیم گری
نقش های کلیدی	<ul style="list-style-type: none"> • برپایی، تلفیق و یا حذف مراکز توسعه فناوری مورد نیاز • راهبری و نظارت بر مدیریت اجرای طرح ها و پروژه های اسناد راهبردی مصوب • راهبری و نظارت بر مدیریت تجاری سازی محصولات و تجهیزات مورد نیاز صنعت برق با تأکید بر حفظ مالکیت مادی و معنوی • تسهیل جذب و پیگیری منابع مالی برای توسعه فناوری های مورد نیاز صنعت برق • راهبری مرکز رشد فناوری صنعت برق • راهبری شبکه شرکت ها، نهادها و متخصصین فناوری • راهبری سامانه مدیریت دانش مراکز و آزمایشگاه ها

در سال ۱۳۹۳، معاونت فناوری در ارکان سازمانی پژوهشگاه نیرو به منظور ایجاد تحول اساسی در راهبردهای فناوری و پژوهش و کمک به صنعت برق کشور برای دستیابی به فناوری های پیشرفته در صنعت برق تأسیس گردید.

معاونت فناوری به منظور ساماندهی، سازماندهی و استقرار نظام نوآوری، فناوری در صنعت برق و صنایع وابسته و نیل به ساختار فناوری محور از طریق پژوهش و در تعامل با واحدهای عملیاتی و اجرایی در صنعت برق، نقش سیاست گذاری، تعیین اهداف، راهبردها و تصویب طرح های کلان و موضوعی صنعت برق، محقق ساختن اهداف و نیز اجرایی نمودن طرح ها، پروژه ها و کنترل آن ها و در نهایت مدیریت تجاری سازی و اکتساب فناوری را بر عهده دارد. این نقش با نهادینه سازی و هماهنگی شورای فناوری و شوراهای تخصصی مراکز جهت انجام بهینه فعالیت های فناوری و اثربخش نمودن آن ها و ارتباط با ذینفعان و بازیگران صنعت برق محقق می گردد.

وظایف معاونت فناوری به شرح زیر است:

- هماهنگی و هم افزایی بین برنامه های توسعه کشور و سیاست های کلان توسعه فناوری صنعت برق کشور؛
- برنامه ریزی، هماهنگی بین بخشی در جهت تحقق اقتصاد دانش بنیان در حوزه صنعت برق؛
- هدفمندسازی، هدایت و توسعه فناوری های کاربردی، تقاضا محور و مأموریت گرا در صنعت برق و کمک به تجاری سازی نتایج آن ها؛

- توسعه فناوری، تقویت فرایند تجاری سازی و حمایت از مؤسسات و شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌های طراحی مهندسی در صنعت برق؛
- حمایت از گسترش فعالیت تحقیق و توسعه در صنعت برق کشور و ارتقای توان «مدیریت فناوری» در شرکت‌های دانش‌بنیان؛
- توسعه مراکز اطلاع‌رسانی فناوری و ایجاد و ساماندهی فن‌بازارهای عمومی و تخصصی در صنعت برق؛
- حمایت از ایجاد و تقویت زیرساخت‌های علمی، فناوری و نوآوری در صنعت برق؛
- ارتقای کارآفرینی فناورانه و بهبود فضای کسب و کار دانش‌بنیان در صنعت برق و هدایت سرمایه‌های کشور جهت تولید کالاها و خدمات دانش‌بنیان؛
- توسعه سازوکارهای سرمایه‌گذاری خطرپذیر و تأمین مالی لازم در اقتصاد دانش‌بنیان در صنعت برق؛
- کمک به ارتقاء نظام مالکیت فکری و نظام استاندارد در حوزه علم، فناوری و نوآوری در صنعت برق؛
- حمایت از ایجاد و توانمندسازی تشکل‌های خصوصی در زمینه تولید و توسعه صادرات کالاها و خدمات دانش‌بنیان در صنعت برق؛
- حمایت از نفوذ فناوری‌های برتر در صنعت برق؛
- تحریک تقاضا، بازاریابی و تضمین بازار برق برای تولیدات داخلی و بازاریابی و صادرات کالاها و خدمات دانش‌بنیان؛
- توسعه دیپلماسی علم و فناوری در صنعت برق و ارتباطات بین‌المللی و توسعه سرمایه‌گذاری خارجی در طرح‌های دانش‌بنیان، هدایت سرمایه‌های انسانی و مالی ایرانیان خارج از کشور و توسعه شبکه‌های بین‌المللی علم و فناوری به ویژه در جهان اسلام با هماهنگی و همکاری دستگاه‌های ذیربط؛
- رصد فرصت‌های بین‌المللی به‌منظور توسعه فناوری
- توسعه فرایندهای شناسایی، جذب و انتقال و انتشار فناوری‌ها در صنعت برق کشور با همکاری و هماهنگی دستگاه‌های ذیربط؛
- هدایت و راهبری صنعت برق و صنایع وابسته در حوزه توسعه فناوری؛
- نظارت بر فرایند تحقق طرح‌های کلان پژوهشی و فناوری و تجاری‌سازی نتایج آن‌ها؛
- نظارت بر نحوه تخصیص منابع مالی فناوری حاصل از درآمدهای عملیاتی و بودجه‌های انتقال فناوری؛
- رایزنی و مذاکره با ذی‌نفعان کلیدی صنعت برق جهت تأمین مالی طرح‌ها و بستر سازی جهت پیاده‌سازی موفق طرح‌ها (ایجاد ضمانت اجرایی)؛
- تجهیز پژوهشگاه و ایجاد زیرساخت‌های لازم برای انجام خدمات مهندسی و آزمایشگاهی و تأیید محصول مطابق با استانداردهای ملی و بین‌المللی؛
- تأمین و تخصیص منابع مرتبط با ایجاد دانش و انتقال فناوری مورد نیاز در صنعت برق (اعم از فاینانس، سرمایه‌گذاری مشترک، بیع متقابل و ایجاد و توسعه سرمایه‌گذاری‌های مخاطره‌پذیر).

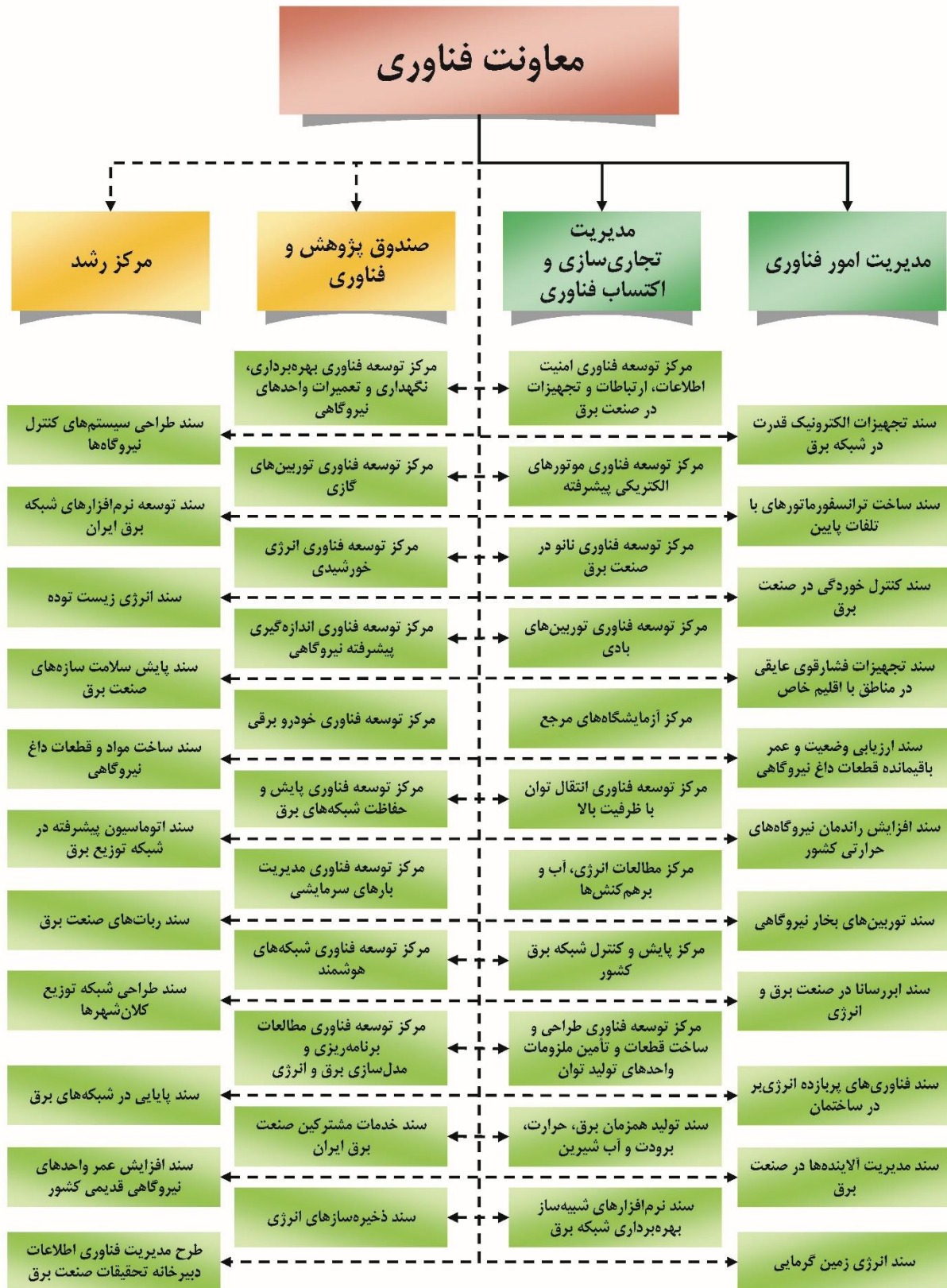
ساختار معاونت فناوری

در حوزه معاونت فناوری، شورای فناوری، دفتر امور فناوری، دفتر تجاری سازی و اکتساب فناوری قرار دارند و این معاونت وظیفه‌ی سیاست‌گذاری و راهبری برای مراکز توسعه فناوری و نظارت بر اجرای اسناد و طرح‌های توسعه فناوری را نیز بر عهده دارند.

وظیفه اصلی رؤسای مراکز و مجریان اسناد توسعه فناوری، بازنگری در اسناد راهبری طرح یا طرح‌ها، تعریف پروژه‌های طرح‌های کلان پژوهشی، توزیع پروژه‌ها بین اجراکنندگان و نظارت بر اجرای آنها تا تحقق اهداف از پیش تعیین شده برای اسناد توسعه فناوری مربوطه می‌باشد.

به موازات گزینش رئیس مرکز، مجری سند یا مدیر طرح، اعضای کمیته راهبری مربوطه انتخاب و معرفی می‌شوند. کمیته راهبری سند متشکل است از نمایندگانی از شوراهای تخصصی مرتبط با سند و نمایندگانی از متخصصین و اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها که وظیفه نظارت فنی و تخصصی بر اجرای سند را برعهده دارند. کمیته راهبری سند برای هر طرح بطور خاص تشکیل می‌شود و می‌تواند برای ایفای نقش نظارتی خود مشاور یا ناظر تخصصی از خارج از پژوهشگاه را به خدمت بگیرد.

دفتر تجاری سازی و اکتساب فناوری نیز وظیفه توسعه، اکتساب و تجاری سازی فناوری جهت ظرفیت سازی در بخش خصوصی برای استمرار توسعه فناوری و بستر سازی برای تولید محصولات نوآورانه در مقیاس تجاری را برعهده دارد. پرداختن به موضوع حقوق مالکیت فکری و معنوی نیز از وظایف دیگر این دفتر به شمار می‌آید.



۲-۳- پژوهشکده‌ها (معاونت‌های تخصصی)

پژوهشکده‌ها یا معاونت‌های حوزه‌های تخصصی پژوهشگاه نیرو عبارتند از:

- ◀ پژوهشکده تولید
- ◀ پژوهشکده انتقال
- ◀ پژوهشکده توزیع
- ◀ پژوهشکده انرژی و محیط زیست

<p>پژوهشکده (معاونت تخصصی)</p>	<p>نام واحد</p>
<p>همکاری با شرکت‌های مادر تخصصی در تهیه برنامه‌های پژوهشی و اکتساب فناوری حوزه تخصصی، راهبری و نظارت بر پژوهش</p>	<p>ماموریت اصلی</p>
<ul style="list-style-type: none"> • تعامل و همکاری با شرکت‌های مادر تخصصی در راستای سیاست‌گذاری و تهیه برنامه‌های پژوهشی حوزه تخصصی مربوطه، ارائه گزارش‌های دوره‌ای و تامین منابع • شناسایی نیازهای کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت پژوهشی و فناوری حوزه تخصصی با بکارگیری ظرفیت حداکثری درون و برون‌سازمانی • بررسی و تصویب طرح‌ها و پروژه‌های اولویت‌دار در قالب شوراهای راهبری حوزه تخصصی با رویکرد برون‌سپاری حداکثری • نظارت و پایش مستمر وضعیت اجرا و پیشرفت طرح‌ها و پروژه‌های مصوب • اجرای طرح‌ها و پروژه‌های حاکمیتی با استفاده از ظرفیت داخلی پژوهشگاه • اجرای طرح‌ها و پروژه‌های عاجل با رویکرد برون‌سپاری • برپایی شبکه متخصصین حوزه تخصصی • راهبری و مدیریت دانش حوزه تخصصی 	<p>نقش‌های کلیدی</p>

پژوهشکده تولید (معاونت تخصصی تولید)

در سال ۱۳۷۶ همزمان با تاسیس پژوهشگاه نیرو، پژوهشکده تولید نیرو با ۴ گروه پژوهشی مکانیک، بهره برداری، الکترونیک و شیمی و مواد آغاز به فعالیت نمود. با توجه به اینکه پروژه‌های تحقیقاتی مربوط به شیمی و مواد منحصر به پژوهشکده تولید نیرو نبود و دیگر پژوهشکده‌ها نیز در حال انجام پروژه‌هایی در حوزه شیمی و مواد بودند لذا مدیریت پژوهشگاه در سال ۱۳۸۰ تصمیم گرفت گروه شیمی و مواد از پژوهشکده تولید نیرو منفک و بصورت یک مرکز مستقل تحت عنوان مرکز شیمی و مواد به فعالیت خود ادامه دهد. در سال ۱۳۹۴ همزمان با تغییر ساختار پژوهشگاه نیرو، پژوهشکده تولید نیرو، بعنوان معاونت تخصصی تولید در ساختار جدید معرفی گردید. با بازبینی گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه و محورهای تحقیقاتی آن‌ها، گروه‌های پژوهشی مرتبط با پژوهشکده تولید نیرو نیز مورد بازبینی قرار گرفتند و با تغییر نام به گروه‌های "سیکل و مبدل حرارتی"، "تجهیزات دوار مکانیکی" و "پایش و کنترل نیروگاه" و با محورهای تحقیقاتی مصوب به فعالیت خود ادامه دادند.

پژوهشکده تولید نیرو در جایگاه معاونت تخصصی این حوزه در پژوهشگاه نیرو به عنوان کارگزار مدیریت اجرای پژوهش و توسعه فناوری در حوزه تخصصی تولید برق و انرژی فعالیت می‌نماید.

مجموعه فعالیت‌هایی که این پژوهشکده انجام می‌دهد مشتمل بر موارد ذیل می‌باشد:

- مدیریت تدوین اسناد راهبردی حوزه تخصصی تولید برق و انرژی بر پایه بخش‌ها، محورها و شاخص‌های اصلی موفقیت حوزه (مانند افزایش راندمان، کاهش تلفات و ...) شامل برنامه‌های آینده‌نگر، توسعه فناوری و پروژه‌های حاکمیتی و با ریسک بالا
- ارائه اسناد راهبردی حوزه تخصصی تولید برق و انرژی در کمیته راهبری پژوهش و فناوری شرکت مادر تخصصی و شورای آموزش، پژوهش و فناوری وزارت نیرو و اخذ تاییدیه‌های لازم
- به روزآوری دوره‌های سند راهبردی حوزه تخصصی تولید برق و انرژی
- پایش مستمر اجرای طرح‌های کلان و پروژه‌های مصوب در راستای اجرای اسناد راهبردی حوزه تخصصی تولید برق و انرژی و سنجش موفقیت مربوطه
- بررسی، اولویت‌بندی و کنترل پروژه‌های تقاضا محور شرکت‌های تابعه و وابسته
- ارائه پیشنهاد پروژه‌های عاجل، حاکمیتی و با ریسک بالای حوزه تخصصی تولید برق و انرژی و اخذ تاییدیه
- مدیریت اجرای پروژه‌های عاجل، حاکمیتی و با ریسک بالای حوزه تخصصی تولید برق و انرژی مصوب
- مدیریت دانش حوزه تخصصی تولید برق و انرژی

- نشر یافته‌های علمی پژوهشکده تولید نیرو در قالب برون دادهای تخصصی حوزه تخصصی پژوهشکده تولید نیرو
- برپایی و مدیریت شبکه متخصصین حوزه تخصصی تولید برق و انرژی

چشم انداز:

بر طبق برنامه‌ریزی‌های بعمل آمده پژوهشکده تولید نیرو تلاش می‌نماید بعنوان کارگزار تامین نیازهای تحقیقاتی شرکت های مدیریت تولید برق عمل نماید. بعبارت دیگر با استفاده از امکانات سخت افزاری و نرم‌افزاری موجود در پژوهشگاه نیرو و مراکز علمی و پژوهشی دیگر، برای مسائل، مشکلات و طرح‌های تحقیقاتی مطرح شده توسط بخش تولید صنعت برق پاسخ و راهکار مناسب ارائه نماید. لذا پژوهشکده تولید نیرو در آینده نزدیک بعنوان نماینده بخش تولید صنعت برق در پژوهشگاه نیرو جهت پیگیری نیازهای تحقیقاتی آنها می‌تواند موجب استحکام پیوند صنعت برق و مراکز علمی و پژوهشی و استفاده حداکثری از نتایج تحقیقات در صنعت گردد.

پژوهشکده انتقال (معاونت تخصصی انتقال)

پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو با نگرشی نوین به روش‌های طراحی، بهره‌برداری و اجرای شبکه‌های انتقال و توزیع از سال ۱۳۷۶ با سه گروه پژوهشی "فشارقوی"، "خط و پست" و "سازه" تاسیس گردید.

پژوهشکده انتقال نیرو یکی از مراکز تحقیقاتی و پیشرو در زمینه فعالیت‌های مرتبط با صنعت برق و انرژی کشور می‌باشد. این پژوهشکده شامل چندین گروه و آزمایشگاه است که در راستای اهداف تدوین شده برای این پژوهشکده حرکت می‌کنند. از جمله مهمترین اهدافی که پژوهشکده انتقال نیرو آن را دنبال می‌کند این است که در افق ۱۰ ساله، پژوهشکده‌ای دانش‌بنیان، با اعتبار جهانی و پیشرو در نوآوری‌های صنعت انتقال برق، قطب علمی دانش صنعت انتقال در منطقه غرب آسیا، مرجع تدوین سیاست‌های توسعه برق کشور در حوزه تجهیزات، مدیریت تحقیقات و هدایت‌ساز طرح‌های صنعت انتقال کشور شود. همچنین شناسایی اولویت‌های تحقیقاتی و پژوهشی صنعت برق و انرژی در افق‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان مدت و بلندمدت در حوزه کاری پژوهشکده انتقال نیرو می‌باشند.

حوزه‌های تحقیقاتی که در قالب آن‌ها پروژه‌های مختلف در پژوهشکده انتقال نیرو دسته‌بندی شده اند عبارتند از:

- ترانسفورماتور
- فشارقوی، تجهیزات و پست‌های انتقال
- خطوط انتقال هوایی و زمینی
- بهره‌برداری، کنترل و مخابرات
- حفاظت، اتوماسیون و فناوری اطلاعات
- الکترونیک قدرت
- برنامه‌ریزی، اقتصاد و مدیریت
- سازه‌های انتقال

همچنین برخی از زمینه‌های تحقیقاتی مهمی که خط مشی این پژوهشکده در قالب آن‌ها تعریف می‌شود به شرح زیر می‌باشد:

- طراحی، ساخت و انتقال دانش فنی تجهیزات و سیستم‌های خاص شبکه‌های انتقال
- طراحی، ساخت و انتقال دانش فنی تجهیزات آزمایشگاهی فشار قوی
- تحقیق در کلیه زمینه‌های پست‌های انتقال و فوق توزیع از جمله کاهش ابعاد، ارزیابی و تخمین عمر تجهیزات، بهره‌برداری و تعمیر و نگهداری تجهیزات و نیز اتوماسیون پست و همچنین ترانس‌های قدرت
- تحقیق و ایجاد نرم‌افزارهای کاربردی در زمینه طراحی، بهره‌برداری و توسعه شبکه‌های انتقال و فوق توزیع
- تحقیق و مطالعه مواد عایقی، میدان‌های الکترومغناطیس
- طراحی و ساخت دکل‌های نوع جدید در ایران از جمله دکل‌های م‌هاری، موقت و خودایستا و بهینه‌سازی دکل‌های موجود
- مقاوم سازی تأسیسات و تجهیزات پست‌های و خطوط انتقال نیرو در برابر زلزله
- تحقیق در کلیه زمینه‌های خطوط انتقال نیرو از جمله کاهش حریم، ایزولاسیون، ارزیابی و تخمین عمر تجهیزات (مقره، دکل، یراق آلات، فونداسیون و هادی)
- تحقیق در زمینه‌های مختلف حفاظت شبکه و پست‌ها
- تحقیق در زمینه‌های مختلف بازار برق
- تحقیق در زمینه‌های مختلف ادوات قابل انعطاف در انتقال

چشم انداز:

پژوهشکده انتقال در افق ۱۰ ساله، پژوهشکده‌های دانش بنیان، با اعتبار جهانی و پیشرو در نوآوری‌های صنعت انتقال برق، قطب علمی دانش صنعت انتقال در منطقه غرب آسیا، مرجع تدوین سیاست‌های توسعه برق کشور در حوزه تجهیزات، و مدیریت تحقیقات و هدایت ساز طرح‌های صنعت انتقال کشور خواهد بود.

پژوهشکده توزیع (معاونت تخصصی توزیع)

پژوهشکده توزیع برق در سال ۱۳۹۴ در پژوهشگاه نیرو تاسیس گردید. این پژوهشکده در ساختار جدید پژوهشگاه نیرو جای پژوهشکده برق را گرفت. پژوهشکده برق از سال ۱۳۷۶ در قالب سه گروه "مطالعات سیستم"، "الکترونیک صنعتی" و "ماشین‌های الکتریکی" تاسیس گردید.

نظریه اینکه فلسفه وجودی پژوهشکده توزیع نیروی برق، ارتقاء توانمندی علمی و افزایش بهره‌وری صنعت توزیع نیروی برق کشور از طریق توسعه توان تحقیقاتی کشور در زمینه‌های مرتبط و تامین دانش مورد نیاز حال و آینده این صنعت می‌باشد، لذا نه تنها خود را متعهد به حل مشکلات فعلی صنعت توزیع برق با بکارگیری راهکارهای نو و دانش بنیان میداند، بلکه برنامه‌ریزی و تلاش برای بهبود عملکرد آتی در این صنعت از طریق دستیابی به فناوری‌ها و نوآوری‌های فنی و غیرفنی را جزو اهداف خود قرار داده است.

لذا به منظور برآوردن اهداف فوق و پاسخ گویی به نیاز ذینفعان، موارد زیر بعنوان مأموریت پژوهشکده توزیع قرار دارد:

- مدیریت تحقیقات کاربردی و توسعه‌های در صنعت توزیع نیروی برق
- انجام مطالعات و تحقیقات بنیادی و راهبردی، کلان، بلندمدت و با ریسک بالای صنعت توزیع نیروی برق
- تدوین استانداردهای فنی صنعت توزیع نیروی برق
- انجام فعالیت‌های دانش محور از جمله تولید، تامین، انتقال، انتشار و مدیریت دانش
- برنامه‌ریزی و اجراء و حمایت و هدایت فعالیت‌های لازم برای تضمین و ارتقاء کیفیت تجهیزات، روش‌ها و سیستم‌ها در صنعت توزیع نیروی برق
- حمایت‌های علمی و تخصصی از صنعت توزیع نیروی برق
- پیگیری لازم برای توسعه توانمندی و توسعه زیرساخت‌های و منابع لازم برای انجام فعالیت‌های تحقیقاتی و دانش محور در صنعت توزیع نیروی برق

چشم انداز:

پژوهشکده توزیع نیروی برق در افق ۱۰ ساله، پژوهشکده‌های دانش بنیان، با اعتبار جهانی و پیشرو در نوآوری‌های صنعت توزیع نیروی برق و موثرترین مرکز تحقیقاتی منطقه غرب آسیا در مورد موضوعات تحقیقاتی و فعالیت دانش محور و فناوری‌های مرتبط با صنعت توزیع نیروی برق خواهد بود.

پژوهشکده انرژی و محیط زیست (معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست)

پایان پذیری منابع انرژی فسیلی کشور از یکسو و وابستگی رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور به درآمد حاصل از صادرات این منابع، در کنار اثرات بسیار مخرب مصرف سوخت‌های فسیلی روی محیط زیست، اهمیت صیانت از منابع انرژی اولیه کشور و بهره برداری بهینه از آن‌ها را دو چندان نموده است. این امر انجام تحقیقات کاربردی در محورهای زیر را اجتناب ناپذیر می‌نماید:

- بهینه‌سازی مصرف و استفاده منطقی از انرژی
- بهره‌گیری از انرژی‌های نو و تجدید پذیر با توجه به پتانسیل بالقوه بسیار مناسب آن‌ها در کشور
- کنترل آلاینده‌های آب، هوا و خاک با هدف استفاده مجدد از دور ریزها به منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی و مواد

پژوهشکده انرژی و محیط زیست پژوهشگاه نیرو در راستای فعال نمودن محورهای تحقیقاتی فوق‌الذکر از طریق مدیریت انجام پروژه‌های تحقیقاتی - کاربردی فعالیت خود را برنامه‌ریزی نموده است. پژوهشکده انرژی و محیط زیست با بهره‌گیری از کادر تخصصی ورزیده و مجرب و همچنین تجهیزات و امکانات مناسب آزمایشگاهی و کارگاهی، مشغول فعالیت و ارائه خدمات می‌باشد.

پژوهشکده انرژی و محیط زیست در جایگاه معاونت تخصصی این حوزه در پژوهشگاه نیرو به عنوان کارگزار مدیریت تحقیقات صنعت برق و انرژی در این حوزه فعالیت می‌نماید

مجموعه فعالیت‌هایی که این بخش تخصصی انجام می‌دهد مشتمل بر موارد ذیل می‌باشد:

- احصای سیاست‌های کلان حوزه انرژی و محیط زیست صنعت برق و انرژی
- تبدیل سیاست‌های کلان به طرح‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی انرژی و محیط زیست
- پاسخگویی به نیازهای عاجل مرتبط در صنعت برق و انرژی
- مدیریت طرح‌ها و پروژه‌های تحقیقاتی مرتبط و واگذاری به مجموعه‌های توانمند پژوهشی دانشگاه‌های کشور
- مدیریت شبکه پژوهشگران حقیقی و حقوقی حوزه انرژی و محیط زیست صنعت برق و انرژی
- سیاست پژوهی حوزه انرژی و محیط زیست

چشم‌انداز:

پژوهشکده انرژی و محیط زیست پژوهشگاه نیرو به عنوان مرجع مدیریت پژوهش و نوآوری‌های مرتبط با حوزه انرژی و محیط زیست صنعت برق و انرژی به شمار می‌آید.

اهداف اصلی مورد نظر این پژوهشکده عبارتند از:

- استقرار نظام مدیریت پژوهش و نوآوری‌های حوزه انرژی و محیط زیست صنعت برق
- تحقق مدیریت طرح‌های کلان پژوهشی صنعت برق و انرژی در حوزه انرژی و محیط زیست
- تحقق شبکه‌ی پژوهشی متشکل از کلیه مجموعه‌های پژوهشی، دانشگاهی مرتبط و صنعت

۲-۴- گروه‌های پژوهشی

نام واحد	گروه پژوهشی
<p>ماموریت اصلی</p> <p>انجام پژوهش‌های آینده نگر و بکارگیری ظرفیت حداکثری دانشگاه‌ها و نخبگان برای ایده پروری و انجام پژوهش‌های نوآور</p>	
<p>نقش‌های کلیدی</p> <ul style="list-style-type: none"> • تدوین برنامه‌های میان مدت و بلند مدت پژوهشی گروه • تعامل با اساتید دانشگاه‌ها در قالب شورای راهبری و طرح استاد • حمایت از نخبگان برای ایده پروری و آزمون ایده • پشتیبانی رساله‌های کارشناسی ارشد و دکتری مصوب • پشتیبانی دانشجویان پسادکتری پذیرفته شده • انجام پروژه‌های آینده نگر (سیاست پژوهی، آینده پژوهی، آینده نگاری) • انجام پروژه‌های آزمون ایده با رویکرد نگهداشت ظرفیت‌های پژوهشی گروه • برنامه‌ریزی برای توسعه، آموزش و ارتقاء تخصصی اعضای گروه • برپایی شبکه متخصصین حوزه تخصصی • مدیریت دانش حوزه تخصصی 	

معرفی گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه نیرو

گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه نیرو، متولیان اصلی مدیریت پژوهش در حوزه‌های تخصصی مرتبط با صنعت برق و انرژی و متولیان مطالعات سیاست‌پژوهی، آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری در این صنعت هستند. این واحدها بر پایه سیاست‌ها و راهبردهای ابلاغ شده از طرف معاونت پژوهشی پژوهشگاه نیرو عمل می‌کنند.

در حال حاضر، ۲۳ گروه پژوهشی در پژوهشگاه نیرو فعالیت می‌کنند. عمده پروژه‌ها و فعالیت‌های پژوهشی اعضای گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه نیرو عبارتند از:

- سیاست‌پژوهی: پروژه‌هایی جهت برقراری ارتباط بین فعالیت‌های علمی و فناوری از یک سو و خط و مشی کلی صنعت برق و انرژی کشور از سوی دیگر هستند. این‌گونه پروژه‌ها، ارتباط بین سیاست‌گذاران و اندیشمندان علوم را جهت تسریع توسعه جامعه فراهم می‌آورند.
 - آینده‌پژوهی: محور اصلی در این‌گونه پروژه‌ها، شناسایی آینده‌های ممکن در یک شاخه فناوری است. انجام این کار با بررسی و مطالعه پیشرفت‌های علمی موجود در جهان صورت می‌گیرد. با واکاوی آینده‌های ممکن در یک زمینه فناوری و شناسایی نیازهای آتی در حوزه صنعت برق و انرژی، می‌توان برنامه‌ریزی بهتری را جهت نیل به ارزش‌های صنعت برق و انرژی کشور انجام داد. این‌گونه پروژه‌ها، اسناد پشتیبان برای پروژه‌های آینده‌نگاری هستند.
 - آینده‌نگاری: با شناسایی آینده ممکن و مورد انتظار در یک زمینه فناوری، چگونگی گام برداشتن به سوی آن در قالب پروژه آینده‌نگاری روشن می‌شود. انجام پروژه‌های آینده‌نگاری، بر پایه الگوهای پذیرفته‌شده صورت می‌پذیرد و برون‌داد این پروژه‌ها، سند راهبردی چگونگی دستیابی به فناوری در آینده است.
 - آزمون ایده: پروژه‌های عموماً کوتاه مدت است که به منظور برطرف کردن یک چالش فناوری و یا امکان کسب دانش فنی منحصر به فرد در یک حوزه تخصصی و یا انجام مطالعات برای اثبات ایده‌های جدید و نوآورانه تعریف و اجرا می‌شود.
- با ایجاد تغییرات در مأموریت‌های پژوهشگاه نیرو و پر رنگ شدن وظیفه مدیریت پژوهش، کارکرد گروه‌های تخصصی نیز تغییر کرده و با مأموریت‌هایی متفاوت از قبل و ساز و کاری جدید متناسب با چارچوب مدیریت پژوهش به فعالیت می‌پردازند.
- وظایف اصلی گروه‌های پژوهشی در مأموریت نوین پژوهشگاه نیرو عبارتند از:
- شناخت فناوری موجود و رصد فناوری در حوزه تخصصی مرتبط (مختص گروه‌های پژوهشی در حوزه تخصصی فناوری)؛
 - شناخت راهبردهای موجود و پیشنهاد راهبردهای نوین و بلندمدت در حوزه تخصصی مرتبط به وزارت نیرو و سازمان‌های تابعه (مختص گروه‌های پژوهشی در حوزه تخصصی راهبردی)؛

- شناسایی روندها و انجام فعالیت‌های سیاست‌پژوهی، آینده‌پژوهی، آینده‌نگاری در حوزه تخصصی مرتبط؛
 - مدیریت و انجام طرح‌های کلان و طرح‌های تدوین اسناد راهبردی سفارش شده از وزارت نیرو؛
 - جریان‌سازی ایده‌پروری و پشتیبانی فنی از ایده‌های فناورانه مرتبط با حوزه تخصصی؛
 - انتشار دستاوردهای پژوهشی گروه در قالب گزارش‌ها، مقالات، همایش‌ها و مجلات معتبر، برون‌داد تخصصی گروه، کتاب، اسناد راهبردی و غیره؛
 - ارائه برون‌دادهای تخصصی گروه در قالب سمینارها، ثبت و فروش اختراع و دانش فنی، مشارکت در تدوین استانداردهای ملی و بین‌المللی و تلاش در جهت تصویب و پیاده‌سازی اسناد راهبردی تولید شده و نتایج پروژه‌های سیاست‌پژوهی در تصمیم‌گیری‌های کلان کشور؛
 - همکاری مستمر با معاونت پژوهشی به منظور جمع‌آوری و مدیریت دانش‌های اکتسابی در حوزه تخصصی مرتبط؛
 - شناسایی ظرفیت‌ها و توانمندی‌های موجود در سطح کشور در محورهای تخصصی مرتبط و همکاری با معاونت پژوهشی در ایجاد شبکه متخصصان در حوزه‌های مرتبط؛
 - مشارکت در امر توسعه تعامل با دانشگاه‌ها و همکاری در طرح‌های حمایتی مشترک پژوهشگاه با دانشگاه‌ها در حوزه تخصصی مرتبط از جمله طرح بهتام، طرح حمایت از بخش پژوهشی در دوره‌های تحصیلات تکمیلی دانشگاه‌ها و به‌کارگیری پژوهشگران پسادکتری صنعتی با رویکرد کارآفرینی و توسعه کسب و کارهای نوین؛
 - تعامل با معاونت پژوهشی به‌منظور پیشبرد برنامه‌های پژوهشگاه در سطح بین‌المللی از جمله مشارکت در برنامه‌های پیش‌بینی شده در تفاهم‌نامه‌ها و یا قراردادهای بین‌المللی و انجام پروژه‌های مشترک در حوزه تخصصی مرتبط؛
 - پیشنهاد ایده‌هایی از جنس طرح، پروژه و موضوعات پژوهشی با هدف تدوین طرح‌های کلان به شورای آموزش، تحقیقات و فناوری وزارت نیرو از طریق معاونت پژوهشی؛
 - کشف استعدادها و ایجاد فرصت‌های رشد در حوزه تخصصی مرتبط.
- با توجه به وظایف برشمرد، مدیریت پروژه‌های سیاست‌پژوهی، آینده‌پژوهی، آینده‌نگاری و آزمون ایده در گروه‌های پژوهشی انجام شده و بدنه کارشناسی گروه متصدی انجام وظایف و پژوهش‌های مرتبط با موضوع تخصصی گروه مربوطه است. کارشناسان گروه در تدوین برنامه‌های جامع (بلندمدت) و سالانه گروه با مدیر گروه همکاری کرده و در فرآیندهای سیاست‌پژوهی و آینده‌پژوهی، وظیفه بررسی و رصد مستمر روندهای فنی در حوزه‌های تخصصی گروه خود را بر عهده دارند.

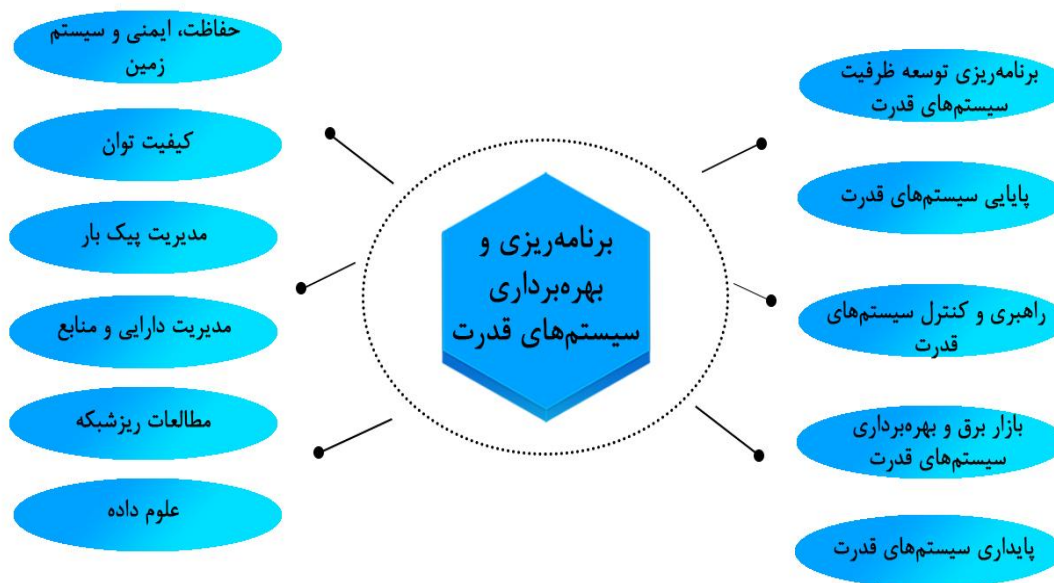
فهرست گروه‌های پژوهشی

در حال حاضر ۲۳ گروه پژوهشی در پژوهشگاه وجود دارد که فهرست آنها در ۱۱ حوزه تخصصی به شرح ذیل است:

ردیف	نام حوزه تخصصی	نام گروه یا گروه‌های پژوهشی مرتبط
۱	برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت	- برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت
۲	مطالعات شبکه‌های فشار قوی	- مطالعات فشار قوی - تجهیزات خط و پست
۳	الکترونیک قدرت و ماشین‌های الکتریکی	- الکترونیک قدرت - ماشین‌های الکتریکی
۴	الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق	- الکترونیک و ابزار دقیق - پایش و کنترل نیروگاه
۵	حوزه فناوری اطلاعات، ارتباطات، اتوماسیون و راهبری شبکه برق	- فناوری اطلاعات و ارتباطات - سامانه‌های کنترل شبکه
۶	مکانیک نیروگاه‌ها	- تجهیزات دوار مکانیکی - سیکل و مبدل‌های حرارتی
۷	انرژی و محیط زیست	- انرژی‌های تجدیدپذیر - مدیریت انرژی - محیط زیست
۸	شیمی و مواد	- شیمی و فرآیند - متالورژی - مواد غیرفلزی
۹	سازه‌های صنعت برق	- سازه‌های صنعت برق
۱۰	برنامه‌ریزی کلان و علوم اقتصادی و مالی	- اقتصاد برق و انرژی - حسابداری و علوم مالی
۱۱	علوم مدیریت، علوم اجتماعی و حقوق	- مدیریت و علوم اجتماعی - آینده‌نگاری و سیاست‌پژوهی - حقوق



حوزهی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت



گروه‌های پژوهشی مرتبط با حوزه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت

❖ گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت

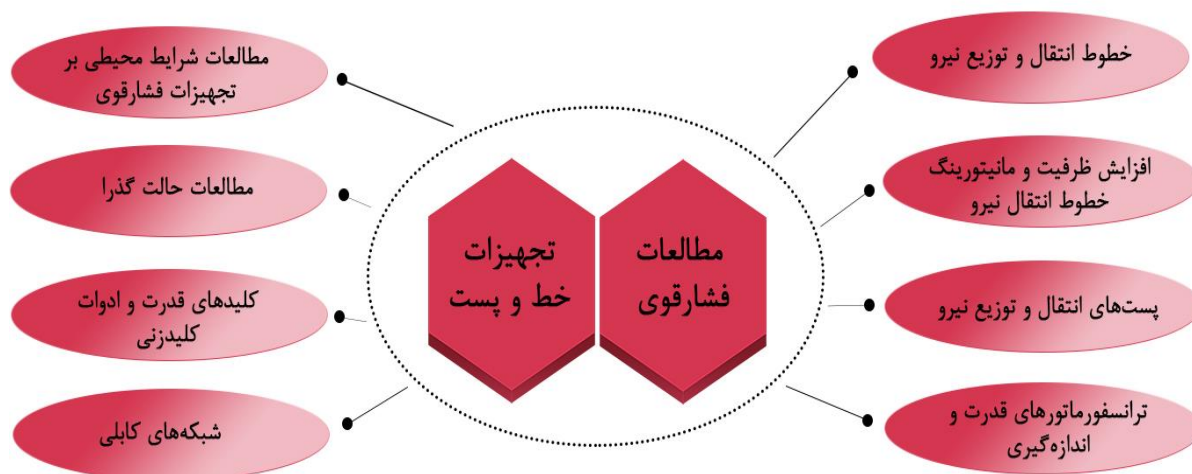
مدیریت تحولات علمی و فناورانه در هر صنعتی مستلزم آن است که بتوان سیاست‌های علم و فناوری کشور را متناسب با تهدیدها و فرصت‌های آینده‌ای که محصول تحولات و انقلاب‌های علمی و فناوری دنیا هستند، طراحی نمود. شیوه طراحی سیاست‌های روز بر اساس بینش و درک ما از تهدیدها و فرصت‌های آینده، نیاز به مهارت و عزم فراوان دارد. در این راستا و در کنار پیشرفت‌هایی که به همت متخصصین و دانشمندان کشور در بسیاری از حوزه‌های فناورانه و صنعتی حاصل شده است، همچنان شبکه قدرت کشور به عنوان بزرگ‌ترین و پیچیده‌ترین سیستم در تولید، انتقال و توزیع برق با چالش‌هایی در حوزه طراحی، توسعه و بهره‌برداری مواجه است. همین امر، لزوم توجه جدی به تحقیق و پژوهش در حوزه سیستم‌های قدرت را آشکار می‌سازد. بدین منظور، در تیر ماه ۱۳۹۷ طرح ادغام دو گروه پژوهشی «مطالعات سیستم‌های قدرت» و «بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت» و شکل‌گیری گروه پژوهشی «برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت» در دستور کار معاونت پژوهشی پژوهشگاه نیرو قرار گرفت تا بتوان با قدرتی دوجندان در راستای انجام تحقیقات بنیادی و کاربردی حوزه‌ی مطالعات برنامه‌ریزی و بهره‌برداری شبکه برق کشور گام برداشت و در جهت حل مسایل، مشکلات و چالش‌های حال و آینده آن راهکارهای بهینه ارائه نمود.

با توجه به مأموریت نوین پژوهشگاه نیرو در صنعت برق و انرژی کشور و پررنگ شدن وظیفه‌ی مدیریت پژوهش آن، گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت نیز با نگاهی جدید، اهداف و فعالیت‌های خود را متناظر و متناسب با هدف مدیریت پژوهش سازمان خود دنبال می‌کند.

در این راستا، این گروه پژوهشی مسئولیت‌های ذیل را برعهده دارد:

- محور اصلی فعالیت‌های تحقیقاتی گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت بدین شرح است:
- مطالعات برنامه‌ریزی توسعه و مدرن‌سازی معماری سیستم‌های قدرت
- مطالعات پایایی سیستم‌های قدرت
- مطالعات راهبری و کنترل سیستم‌های قدرت
- مطالعات مدیریت بازار برق سیستم‌های قدرت
- مطالعات پایداری سیستم‌های قدرت
- مطالعات حفاظت و ایمنی سیستم‌های قدرت
- مطالعات کیفیت توان سیستم‌های قدرت
- مطالعات مدیریت دارایی و منابع سیستم‌های قدرت
- مطالعات توسعه سامانه‌های محاسباتی و الگوریتم‌های بهینه‌سازی قدرت
- مطالعات ریزشبکه

حوزه مطالعات شبکه‌های فشارقوی



گروه‌های پژوهشی مرتبط با حوزه مطالعات شبکه‌های فشارقوی

❖ گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست

با عنایت به مأموریت‌های گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست به منظور همسویی و همراهی با مأموریت توسعه پژوهش هدفمند در صنعت برق و انرژی کشور و به منظور استفاده از پتانسیل‌های موجود، این گروه پژوهشی فعالیت‌های خود را در جهت اعتلای برون‌دادهای پژوهشی و در راستای اعتلای کیفیت پژوهش در صنعت برق و انرژی کشور برنامه‌ریزی و هماهنگ نموده است. در این راستا، مدیریت بهینه منابع از قبیل سرمایه‌های فکری و انسانی و امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در جهت پیشبرد پژوهش هدفمند و حمایت از کار گروهی در حوزه تجهیزات خط و پست در صنعت برق از اهداف اصلی پیش روی این گروه پژوهشی می‌باشد.

حوزه تخصصی تجهیزات خط و پست که کلیه فعالیت‌های گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست بر آن‌ها متمرکز است مشتمل بر موارد ذیل می‌باشد:

نگهداری و تعمیرات خطوط و پست‌های برق

کلیدها

ترانسفورماتورهای قدرت و اندازه‌گیری

هادی‌ها و اتصالات

اتوماسیون

پراق‌آلات

روش‌های طراحی خطوط و پست‌های انتقال و توزیع

رله و تجهیزات حفاظتی

❖ گروه پژوهشی مطالعات فشار قوی

گروه پژوهشی مطالعات فشار قوی از بدو تاسیس پژوهشگاه نیرو فعالیت خود را آغاز نموده و بعنوان یک گروه پیشرو با انجام پروژه‌های حیاتی برای صنعت برق، سعی بر آن دارد تا رسالت اصلی خود به عنوان یکی از متولیان اصلی تحقیقات در زمینه علوم فشارقوی در کشور را به انجام رساند. و در این راستا آگاهی از دانش روز صنعت برق و دانش بکارگیری تکنولوژی‌های نوین در داخل کشور و بومی‌سازی آنها را از اولویت‌های خود قرار داده است.

از طرف دیگر طراحی و راه‌اندازی آزمایشگاه‌های مرجع فشار قوی، کلید فشار ضعیف، پیرسازی مقره‌های پلیمری و اتصال کوتاه، قدمی هر چند کوتاه لیکن استوار برای خدمت‌رسانی به شرکت‌های تولیدی (جهت بهبود کیفیت) و صنعت برق (کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری، کاهش ساعت قطعی و انرژی توزیع نشده و بهبود ضریب اطمینان شبکه) بوده است.

از سوی دیگر این گروه با درک مشکلات شرکت‌های برق منطقه‌ای در استان‌های جنوبی کشور مبادرت به انجام پروژه‌های متعدد در خصوص معضلات عایقی این خطه از کشورمان نموده است. حرکت بنیادی تهیه نقشه آلودگی در استان‌های واقع در مناطق خاص کشور، تهیه و تدوین استاندارد تجهیزات مناطق خاص کشور، راه‌اندازی پایگاه تحقیقاتی تجهیزات برقی مناطق گرمسیری با همکاری شرکت برق منطقه‌ای هرمزگان، بررسی و تعیین ضرایب استهلاک تجهیزات در مناطق جنوبی کشور و مطالعات جامع در خصوص پدیده ریزگردها از جمله این اقدامات می‌باشد.

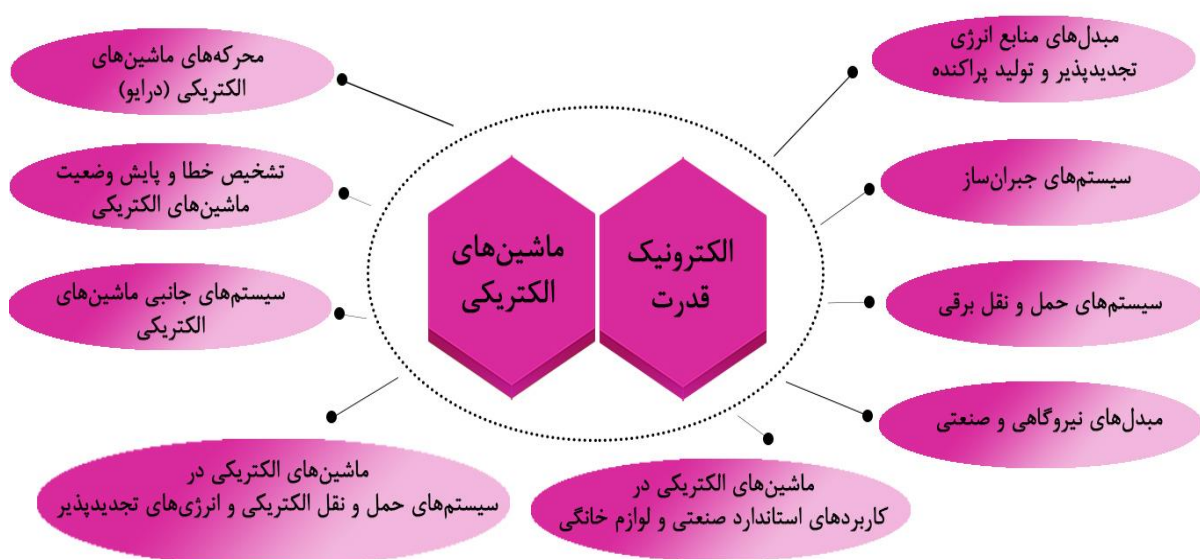
هم اکنون گروه پژوهشی مطالعات فشار قوی با بهره‌گیری از کارشناسان با تجربه و متخصص آماده ارائه خدمات تحقیقاتی و آزمایشگاهی در زمینه تجهیزات عایقی و فشارقوی در صنعت برق کشور است.

به منظور نیل به اهداف فوق‌الذکر فعالیت‌های گروه پژوهشی فشار قوی در محورهای تخصصی تقسیم‌بندی می‌گردد. هر یک از این بخش‌ها شامل پروژه‌هایی می‌باشند که بخشی از آنها طی سالیان گذشته به انجام رسیده‌اند و یا در حال حاضر در دست انجام می‌باشند. این قسمت‌ها به شرح زیر هستند:

- هماهنگی عایقی، کلیدزنی و صاعقه
- پدیده‌های اضافه ولتاژی: فرورزونانس، رزونانس، اضافه‌ولتاژهای موقت و نظایر آن
- حفاظت و ایمنی فردی
- میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی
- حریم خطوط انتقال نیرو
- سیستم‌های زمین (گران‌دینگ و ارتینگ و شیلدینگ)
- کابل‌های فشار قوی
- ارزیابی وضعیت، پایش و مانیتورینگ و تخمین عمر تجهیزات فشار قوی

- عایق‌ها و ایزولاتورهای و پوشینگ‌های فشار قوی جریان متناوب و جریان مستقیم
- راه‌اندازی آزمایشگاه‌ها و تجهیزات تست فشار قوی و قدرت
- تجهیزات اندازه‌گیری فشار قوی
- خازن‌های فشار قوی
- تابلوهای الکتریکی
- تخلیه جزئی در تجهیزات فشار قوی

حوزه‌ی الکترونیک قدرت و ماشین‌های الکتریکی



گروه‌های پژوهشی مرتبط با حوزه الکترونیک قدرت و ماشین‌های الکتریکی

❖ گروه پژوهشی الکترونیک قدرت

گروه پژوهشی الکترونیک قدرت در زمینه‌های پژوهشی و هم‌چنین طراحی و ساخت تجهیزات الکترونیک مورد نیاز صنعت برق کشور فعالیت می‌کند. در این گروه تجهیزاتی نظیر جبران‌کننده‌های استاتیک توان راکتیو، تحریک‌کننده‌های استاتیک ماشین‌های الکتریکی سنکرون، سیستم‌های راه‌انداز استاتیکی و کنترل دور موتورهای، سیستم‌های انتقال توان الکتریکی با جریان مستقیم (HVDC) و ادوات انعطاف‌پذیر در شبکه‌های انتقال و توزیع (FACTS) به منظور استفاده در سیستم قدرت مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته و طراحی و پیاده‌سازی شده است.

- ✓ پروژه‌های انجام‌گرفته در این گروه شامل محورهای زیر می‌باشند:
- ✓ مبدل‌های مورد استفاده در منابع انرژی تجدیدپذیر و تولید پراکنده از جمله: اینورترهای فتوولتائیک، مبدل توربین بادی، میکروتوربین ژنراتور و ...
- ✓ ادوات انعطاف‌پذیر انتقال توان جریان متناوب (FACTS) شامل: SVC، STATCOM، SSSC، UPFC، TCSC
- ✓ ادوات به‌ساز کیفیت توان
- ✓ سیستم‌های درایو انواع موتورهای الکتریکی
- ✓ انواع مبدل‌های استاتیکی الکترونیک قدرت شامل یکسوساز، اینورتر، چاپر و سیکلوکانورتر با کاربرد عام
- ✓ سیستم‌های تحریک استاتیک ماشین‌های سنکرون
- ✓ تدوین استانداردهای ملی در زمینه صنایع روشنایی
- ✓ زمینه‌های پژوهشی نوپدید و آینده پژوهانه فرصت ساز

همچنین از این گروه پژوهشی، پروژه «طراحی و ساخت جبران‌کننده استاتیک توان راکتیو برای شبکه‌های توزیع از نوع TCR با ظرفیت ۶۰۱ MVAR، ۱۰ kV» در نوزدهمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی رتبه سوم پژوهش‌های کاربردی و در سال ۱۳۸۹ گواهی ثبت اختراع از اداره ثبت اختراعات را کسب نمود. هم‌چنین پروژه «شبیه‌ساز آنالوگ سیستم‌های قدرت» در سال ۱۳۸۹ موفق به دریافت گواهی ثبت اختراع شده و دانش فنی ساخت و تجاری‌سازی آن نیز واگذار شده است.

- محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:
- مبدل‌های مورد استفاده در منابع انرژی تجدیدپذیر و تولید پراکنده (شامل فتوولتائیک، باد، ذخیره‌سازها و ...)
- مبدل‌ها و تجهیزات جانبی مورد استفاده در شبکه‌های انتقال و توزیع (شامل ادوات HVDC، FACTS، ادوات Custom Power و ...)

- مبدل‌های مورد استفاده در سیستم‌های حمل و نقل برقی (شامل خودرو برقی، قطارهای برقی و شارژرها)
- سیستم‌های کنترل ماشین‌ها و محرکه‌های الکتریکی در صنعت
- تجهیزات روشنایی
- انتقال توان بدون تماس
- ترانسفورماتورهای الکترونیک قدرت (PET)

❖ گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی

گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی با انجام فعالیت‌های تحقیقاتی در خصوص طراحی، مدل‌سازی و ساخت ماشین‌های الکتریکی، ارزیابی وضعیت عایقی ماشین‌های الکتریکی ولتاژ متوسط و ولتاژ بالا، تعیین پارامترهای دینامیکی اجزاء واحدهای نیروگاهی، و همچنین سیاست‌پژوهی، آینده‌پژوهی و تدوین اسناد راهبردی در حوزه ماشین‌های الکتریکی در راستای تحقق اهداف کلان گروه در این حوزه گام برمی‌دارد.

اهداف کلان گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی عبارتند از:

۱- کاهش مصرف انرژی الکتریکی

۲- کاهش قیمت با حفظ کیفیت و رعایت استانداردها

۳- تقویت تولید داخل و کاهش وابستگی

۴- بهبود کارایی و استفاده از فناوری‌های روز

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

۱- کاربرد مواد جدید در ماشین‌های الکتریکی

۲- طراحی و ساخت ماشین‌های الکتریکی با ساختار جدید

۳- ماشین‌های الکتریکی مرسوم در کاربردهای:

• حمل و نقل الکتریکی پرسرعت

• خانگی

• صنعتی

• ژنراتوری

۴- پایش وضعیت ماشین‌های الکتریکی

• ارزیابی وضعیت و عمرسنجی

• سرویس و نگهداری پیشگویانه، عیب‌یابی و رفع عیب

۵- روش‌های طراحی، مدل‌سازی، تحلیل و بهینه‌سازی ماشین‌های الکتریکی و توسعه نرم‌افزارهای مربوطه

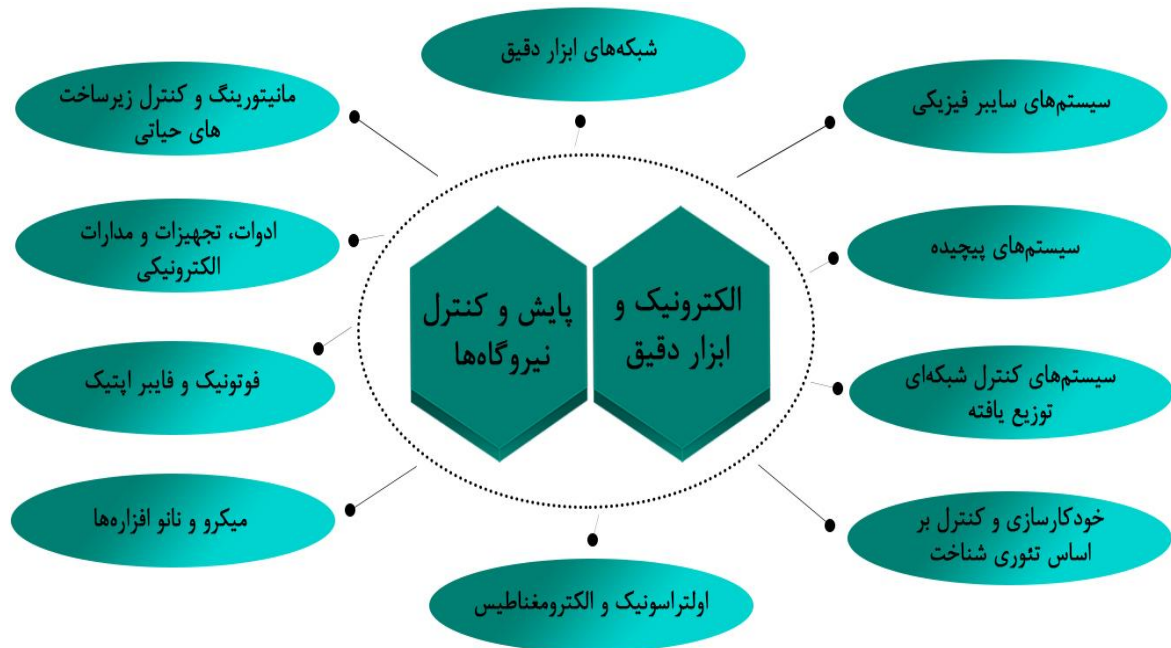
۶- سایر سیستم‌های الکترومغناطیسی:

- واسطه‌های الکترومغناطیسی
- سیستم‌های تعلیق مغناطیسی

۷- ماشین‌های الکتریکی با ابعاد کوچک:

- ماشین‌های پیزو الکتریک
- ماشین‌های الکتریکی در ابعاد میکرو
- ماشین‌های الکتریکی مینیاتوری

حوزه الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق



گروه‌های پژوهشی مرتبط با حوزه الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق

❖ گروه پژوهشی الکترونیک و ابزار دقیق

این گروه پژوهشی، فعالیت خود را در سال ۱۳۷۷ با نام گروه پژوهشی الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق و با تاکید بر پروژه‌های طراحی و ساخت دستگاه‌های الکترونیکی مورد نیاز صنعت برق کشور آغاز نمود. در همین راستا و تا سال ۱۳۹۳، دستگاه‌های گوناگونی به شرح زیر، در این گروه طراحی و ساخته شده است:

- نشانگر خطای DC نیروگاهی
- کنترل کننده VTR برای شیرهای نیروگاهی
- ترانس نوری جریان و ولتاژ OVCT
- نشانگر خطای خطوط فشار متوسط با توانایی تبادل داده با دور دست
- خلوص سنج هیدروژن بر پایه فناوری MEMS
- فلومتر نوری گاز طبیعی
- نشانگر مصرف برق
- رله مدیریت فیدر

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- MEMS و MOEMS (ادوات میکرو الکترومکانیکی)
- اپتوالکترونیک
- حسگرها
- اندازه‌گیری و پایش محلی
- ادوات و تجهیزات الکترونیکی
- سامانه‌های پردازشی
- مدارهای مجتمع و VLSI

❖ گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه

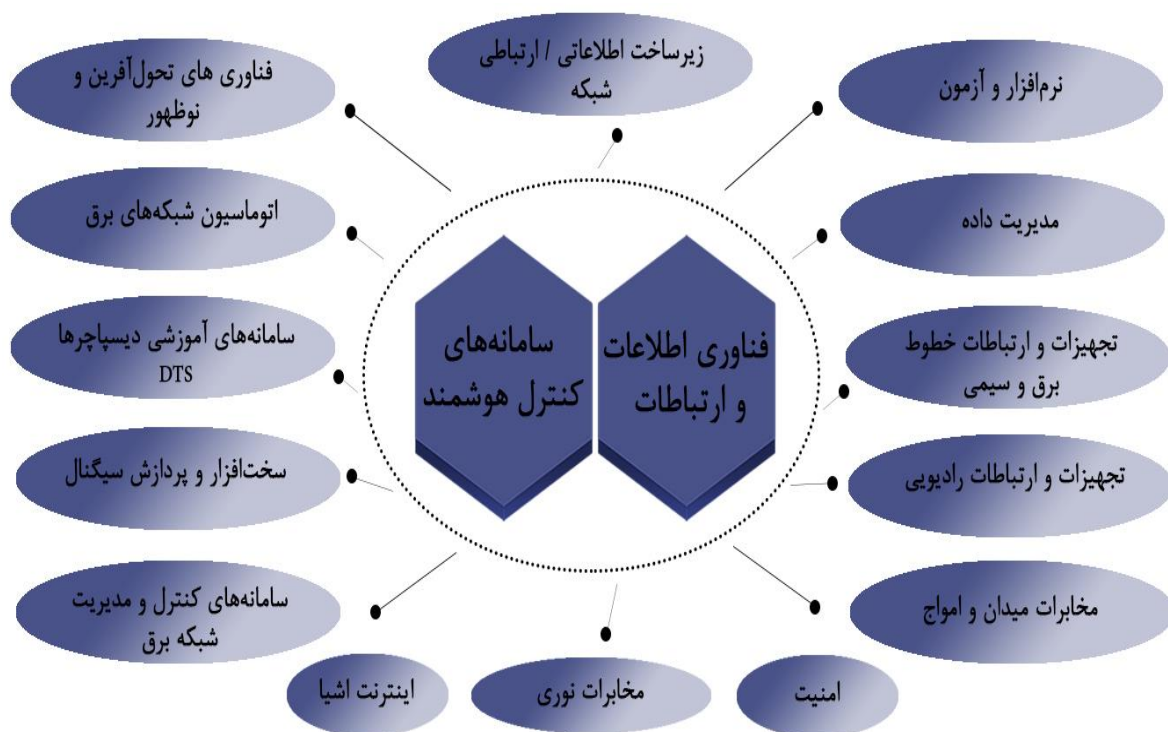
گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه در سال ۱۳۸۹ پس از انحلال گروه الکترونیک و تمجع با بخش‌هایی از گروه بهره‌برداری نیروگاه با هدف اجرای پروژه‌های کاربردی و ارائه خدمات آزمایشگاهی به بخش کنترل و ابزار دقیق صنعت برق و بخصوص نیروگاه‌ها تشکیل گردید.

این گروه در حوزه‌های مختلف سیستم اندازه‌گیری، پایش و کنترل نیروگاه پروژه‌های متعددی به انجام رسانده است. علاوه بر این گروه دارای سه آزمایشگاه کالیبراسیون، آزمایشگاه آزمون عملکرد (تست کارایی) و آزمایشگاه اتوماسیون صنعتی می‌باشد.

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- شناسایی و مدل‌سازی فرآیندهای نیروگاهی
- روش‌های کنترل فرآیند
- پایش عملکرد و وضعیت
- کنترل نیروگاه‌های حرارتی
- کنترل نیروگاه‌های برق آبی
- کنترل مولدهای تولید پراکنده
- شبیه‌سازهای نیروگاهی
- حفاظت و سطح ایمنی در سیستم‌های کنترل نیروگاهی

حوزهی فناوری اطلاعات، ارتباطات، اتوماسیون و راهبری شبکه برق



گروه‌های پژوهشی مرتبط با حوزه فناوری اطلاعات، ارتباطات، اتوماسیون و راهبری شبکه برق

❖ گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات

نظر به نزدیکی روزافزون فناوری‌ها و فعالیت‌های مرتبط با حوزه‌های اطلاعات و ارتباطات، دو گروه پژوهشی «نرم‌افزار، داده و شبکه» و «زیرساخت‌های مخابراتی» پژوهشگاه نیرو در تیر ماه ۱۳۹۷ با یکدیگر ادغام شده، گروه پژوهشی «فناوری اطلاعات و ارتباطات» تشکیل گردید. این ادغام امکان بهره‌گیری بهینه از توان تخصصی در هر دو حوزه مخابرات و کامپیوتر برای تعریف و به ثمر رساندن طرح‌ها و پروژه‌های کلان موردنیاز در صنعت برق کشور را برای پژوهشگاه نیرو فراهم می‌کند.

گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات همانند سایر گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه نیرو، متولی انجام مطالعات بلندمدت پیشرو شامل پروژه‌های سیاست‌پژوهی، آینده‌پژوهی، آینده‌نگاری و آزمون ایده با همکاری دانشگاه‌ها و سایر پژوهشگاه‌های کشور در زمینه تخصصی مرتبط در صنعت برق است.

زمینه‌های فعالیت‌های این گروه در قالب انجام پروژه‌ها و ارائه خدمات مشاوره و نظارت عبارتند از:

- زیرساخت‌های اطلاعاتی و ارتباطی شبکه هوشمند برق
- اینترنت اشیاء در صنعت برق
- امنیت اطلاعات و ارتباطات
- نرم‌افزارهای مانیتورینگ، کنترل و مدیریت شبکه
- شبکه‌های ارتباطی و دیسپاچینگ بخش‌های انتقال، فوق توزیع و توزیع صنعت برق
- استانداردها، استخراج مشخصات فنی و طراحی و ساخت تجهیزات مورد استفاده در حوزه ارتباطات صنعت برق
- ارتقاء امنیت تجهیزات و پروتکل‌های ارتباطی موردنیاز صنعت برق کشور
- پردازش سیگنال
- مدیریت داده
- استانداردها، متدولوژی‌ها و روش‌های توسعه نرم‌افزار
- آزمون‌های عملکردی/غیرعملکردی نرم‌افزار

قابل ذکر است که دانش فنی و امتیاز تولید تعدادی از پروژه‌های انجام شده در زمینه‌های فوق به بخش خصوصی واگذار شده است.

این گروه با در اختیار داشتن دو آزمایشگاه «مرجع مخابرات صنعت برق» و «لینک‌های مخابراتی بر روی بستر مخابرات نوری» قابلیت انجام آزمون‌های نوعی و نمونه‌ای تجهیزات مختلف مرتبط با حوزه دیسپاچینگ و مخابرات را دارد.

❖ گروه پژوهشی سامانه‌های کنترل شبکه

این گروه پژوهشی در سال ۱۳۷۷ با نام «دیسپاچینگ و تله‌متری» در زیرمجموعه پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه در پژوهشگاه نیرو ایجاد شد و در سال ۱۳۹۴ با تغییر ساختار و اهداف پژوهشگاه نیرو عنوان گروه به «سامانه‌های کنترل شبکه» تغییر نمود.

گروه پژوهشی سامانه‌های کنترل شبکه یکی از گروه‌های پژوهشی سیستمی پژوهشگاه نیرو است که خدمات مهندسی مورد نیاز صنعت برق را در قالب پروژه‌های آینده‌پژوهی، آینده‌نگاری، سیاست‌پژوهی و آزمون ایده در زمینه سامانه‌های کنترل شبکه انجام می‌دهد.

همچنین این گروه طراحی مفهومی سامانه‌ها و زیرساخت‌های پایش و کنترل شبکه و تعیین مشخصات فنی تجهیزات و زیرساخت‌هایی را که توسط سایر گروه‌های پژوهشی، مراکز توسعه فناوری و دانشگاه‌ها طرح و اجرا می‌شوند انجام می‌دهد. در این زمینه به عنوان نمونه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

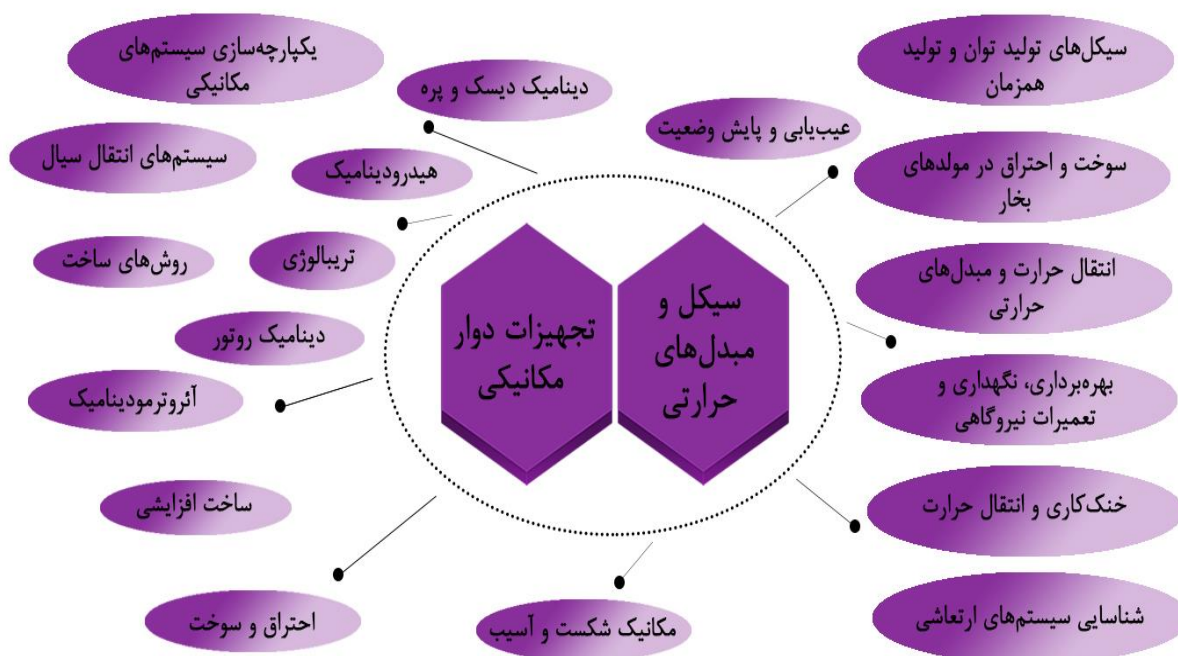
تعیین مشخصات مراکز کنترل، تعیین زیرساخت اتوماسیون شبکه، تعیین مشخصات کنترلی منابع تولید پراکنده، BMS، شهر هوشمند

- طراحی مفهومی زیرساخت پایش و کنترل مزارع سلول خورشیدی و تعیین مشخصات فنی
- طراحی مفهومی زیرساخت پایش و کنترل مزارع توربین بادی و تعیین مشخصات فنی
- طراحی مفهومی زیرساخت پایش و کنترل ایستگاه‌های شارژ خودروهای برقی و تعیین مشخصات فنی
- طراحی مفهومی و تعیین مشخصات فنی نرم‌افزارهای اسکادا، EMS، DR، DMS، TCS
- طراحی مفهومی و تعیین مشخصات فنی پروتکل‌های ارتباطی مراکز کنترل
- طراحی مفهومی و تعیین مشخصات فنی پروتکل‌های ارتباطی پایانه‌های راه دور
- طراحی مفهومی و تعیین مشخصات فنی پایانه‌های راه دور (RTU)

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- سامانه‌های کنترل شبکه‌های انتقال
- سامانه‌های کنترل شبکه‌های توزیع
- دیسپاچینگ و تله‌متری
- اتوماسیون توزیع
- پروتکل‌های ارتباطی مراکز کنترل
- پروتکل‌های ارتباطی پایانه‌های راه دور

حوزه مکانیک نیروگاهها



گروه های پژوهشی مرتبط با حوزه مکانیک نیروگاهها

❖ گروه پژوهشی تجهیزات دوار مکانیکی

با آغاز فعالیت پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۷۶، گروه مکانیک فعالیت خود را در زیرمجموعه پژوهشکده تولیدنیرو آغاز نمود. محورهای فعالیت این گروه در زمینه انجام تحقیقات کاربردی، ارائه خدمات مهندسی و ساخت تجهیزات مکانیکی نیروگاهها می باشد. این گروه پروژههای متعددی در زمینه طراحی و ساخت تجهیزات مکانیکی نیروگاهها برای وزارت نیرو و شرکت های وابسته در زمینه های زیر انجام داده است.

- طراحی و ساخت ماشین های دوار
- طراحی سیکل های حرارتی
- طراحی و مدل سازی محفظه احتراق و بویلر
- طراحی و ساخت انواع مبدل های حرارتی و برج خنک کن
- ارتعاشات، آکوستیک و تحلیل دینامیکی
- طراحی و ساخت مولدهای تولید پراکنده و CHP
- طراحی و ساخت تجهیزات نیروگاهی

با گسترده تر شدن فعالیت های این گروه، از سال ۱۳۹۳، فعالیت های گروه تمرکز بیشتری بر روی تجهیزات دوار پیدا نمود و متولی مدیریت تحقیقات در زمینه تجهیزات دوار مکانیکی در صنعت برق گردیده و نام گروه به «گروه پژوهشی تجهیزات دوار مکانیکی» تغییر یافته است. اهم فعالیت های این گروه در زمینه تهیه نقشه راه، سیاست پژوهی و انجام پروژه های آزمون ایده مرتبط با حوزه فعالیت می باشد.

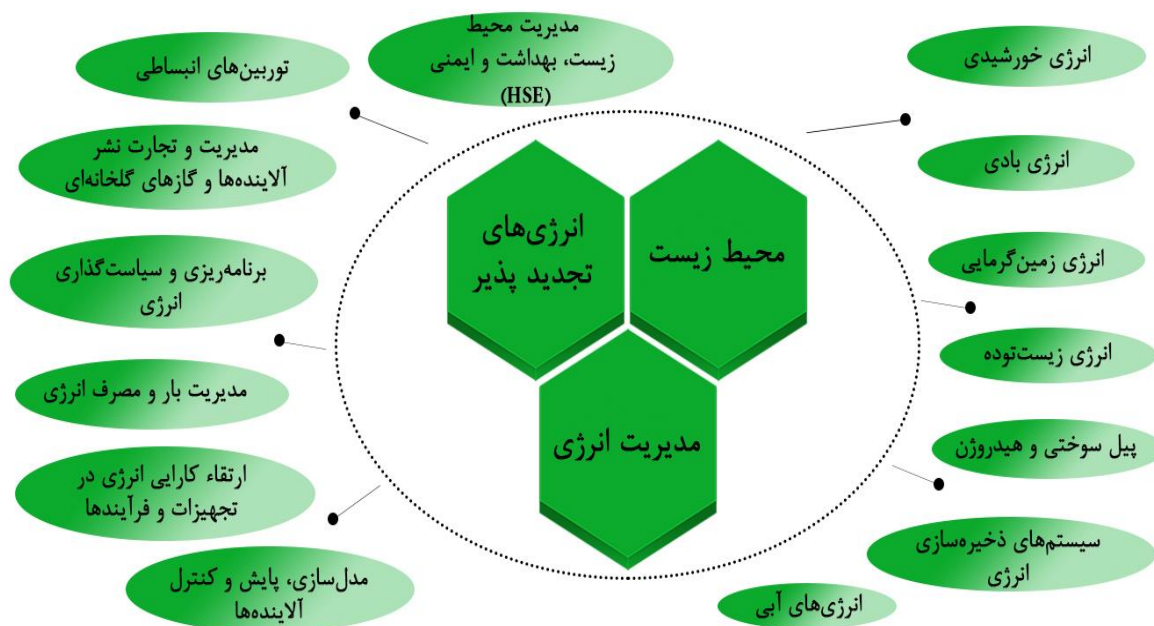
❖ گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی

گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی از زمان تشکیل پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۷۶ فعالیت‌های خود را تحت نام بهره‌برداری از سیستم‌های نیروگاهی و به عنوان بخشی از پژوهشکده تولید نیرو آغاز کرده است. در سال‌های اخیر و در راستای مأموریت‌های نوین پژوهشگاه نیرو آینده‌نگاری، سیاست‌پژوهی و رصد فناوری‌های مورد نیاز صنعت برق در حوزه محورهای تحقیقاتی گروه نیز به اهداف گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی افزوده شده است. از این رو تدوین نقشه راه و تهیه اسناد پشتیبان برای سیاست‌گذاران صنعت برق در حوزه‌های مربوطه از وظایف محوله به این گروه پژوهشی محسوب می‌شود. گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی به واسطه فعالیت خود در زمینه تجهیزات نیروگاهی، ارتباط مستقیم با شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی، شرکت‌های تولید نیروی برق، نیروگاه‌های حرارتی و شرکت‌های فعال در زمینه ساخت، تعمیرات و بهینه‌سازی تجهیزات نیروگاهی دارد.

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- چرخه‌های متعارف و نوین نیروگاهی
- مولدهای بخار
- مبدل‌های حرارتی
- سیستم‌های خنک‌کن
- سیستم‌های انتقال سیال
- بهینه‌سازی و افزایش راندمان و توان نیروگاه‌ها
- سیستم‌های تولید همزمان چندگانه و آب شیرین‌کن
- تحلیل عملکرد و عیب‌یابی
- بهبود فرایند احتراق
- فرآیندهای انتقال حرارت و جرم
- سامانه‌های ذخیره انرژی حرارتی و مکانیکی

حوزه انرژی و محیط زیست



گروه‌های پژوهشی مرتبط با حوزه انرژی و محیط زیست

❖ گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر

گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر از سال ۱۳۷۷ و با هدف اجرای پروژه‌های کاربردی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر در صنعت برق کشور تشکیل گردید. این گروه پژوهشی با بهره‌مندی از اعضاء هیات علمی، پژوهشگران و کارشناسان حوزه‌های مختلف انرژی‌های تجدیدپذیر، پروژه‌های متعدد پژوهشی و مشاوره را به پایان رسانده و یا در دست اجرا دارد. هم اکنون نیز با توجه به ماموریت محوله، با تهیه و پیگیری اجرا نقشه‌راه‌های توسعه فناوری‌های انرژی خورشیدی، زیست‌توده و زمین گرمایی، وظیفه مدیریت دانش و پژوهش فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکرد اولویت‌های صنعت برق را برعهده دارد.

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- انرژی باد
- انرژی خورشید
- انرژی زیست توده
- انرژی زمین گرمایی
- سیستم‌های پیل سوختی و هیدروژن
- نیروگاه‌های آبی کوچک
- انرژی‌های امواج، جزر و مد و اقیانوسی
- توربین‌های انبساطی

❖ گروه پژوهشی مدیریت انرژی

گروه پژوهشی مدیریت انرژی به منظور انجام فعالیت‌های تحقیقاتی و مشاوره‌ای در زمینه تدوین برنامه‌های صرفه‌جویی انرژی، توسعه فناوری تجهیزات مصرف‌کننده انرژی و سیستم‌های تبدیل انرژی غیرمتمرکز، طراحی و توسعه نرم‌افزارهای مدیریت انرژی، بهبود بهره‌وری انرژی، پاسخ بار و مدیریت بار الکتریکی در بخش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی کشور با هدف کاهش اتلاف روی انرژی با بهره‌گیری از تخصص‌های مهندسی برق، مکانیک، کامپیوتر، سیستم‌های انرژی و اقتصاد انرژی در چارچوب پژوهش‌کننده انرژی و محیط زیست تشکیل گردیده است.

موضوعات تخصصی مرتبط با پروژه‌های این گروه عبارتند از:

- توسعه فناوری تجهیزات مصرف‌کننده انرژی
- توسعه فناوری سیستم‌های تبدیل انرژی
- توسعه فناوری تجهیزات مصرف‌کننده انرژی
- مدیریت سمت تقاضای انرژی در بخش‌های اقتصادی و اجتماعی
- توسعه فناوری تجهیزات مصرف‌کننده انرژی
- مدیریت بار الکتریکی
- تدوین استانداردهای مصرف و برچسب انرژی در تجهیزات
- تدوین معیارهای مصرف انرژی در فرآیندهای صنعتی
- طراحی و تهیه نرم‌افزارهای کاربردی برای بهینه‌سازی مصرف انرژی
- طراحی و تهیه نرم‌افزارهای کاربردی برای تحلیل‌های فنی و اقتصادی و اجرای استانداردها و معیارهای مصرف انرژی
- ممیزی انرژی در ساختمان و صنایع با رویکرد نیروگاه‌ها، ساختمان‌ها و غیره
- بازیافت انرژی و تبدیل آن به انرژی‌های مفید
- تدوین سازوکارهای سیستم‌های نوین مدیریت انرژی
- تدوین برنامه‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت مدیریت انرژی
- تحلیل‌های فنی و اقتصادی بکارگیری تجهیزات و سیستم‌های نوین مدیریت انرژی
- طراحی و راه‌اندازی آزمایشگاه‌های عملکردی و برچسب انرژی تجهیزات مصرف‌کننده انرژی

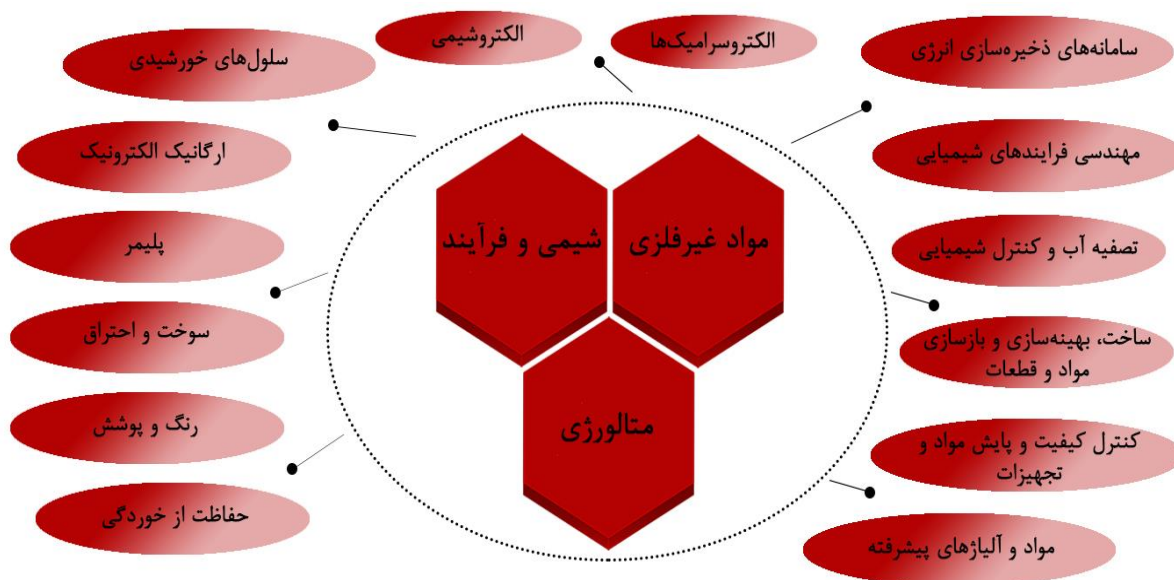
❖ گروه پژوهشی محیط زیست

گروه پژوهشی محیط زیست در سال ۱۳۷۲ و با هدف بررسی اثرات زیست محیطی نیروگاه‌های کشور که از ملزومات توسعه پایدار طرح‌های صنعتی است، شروع به فعالیت نمود. این گروه با بکارگیری اعضای هیئت علمی و پژوهشگران و کارشناسان و همکاری با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی خود در زمینه‌های پایش و کنترل آلاینده‌های گازی صنعت برق، پایش، کنترل و بازچرخانی پساب و مدیریت آب در واحدهای تولید برق، مدیریت زائدات جامد و احیای خاک، مدیریت محیط زیست، بهداشت و ایمنی در صنعت برق و کاهش نشر و مدیریت گازهای گلخانه‌ای فعالیت می‌نماید.

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- پایش و کنترل آلاینده‌های گازی و ذرات معلق واحدهای نیروگاهی
- پایش و کنترل آلودگی آب و بازیابی، بازچرخانی و مدیریت آب و پساب نیروگاهی
- مدیریت زائدات جامد و پایش و کنترل آلودگی خاک
- HSE (مدیریت محیط زیست، بهداشت و ایمنی در صنعت برق)
- مدیریت و تجارت نشر آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای
- علوم و فناوری‌های نانو در محیط زیست
- علوم و فناوری‌های زیستی در محیط زیست
- شناسایی، پایش و کنترل آلاینده‌های نوظهور در صنعت برق (ترکیبات NORM)
- علوم و فناوری‌های کنترل و کاهش انتشار کربن
- مدیریت و پایش آلودگی‌ها و عوامل فیزیکی (آلودگی صوتی، حرارتی و میدان‌های الکترومغناطیسی)
- پیاده‌سازی و استقرار سامانه‌های پایش و مدل‌سازی انتشار آلاینده‌های گازی و آبی

حوزه‌ی شیمی و مواد



گروه‌های پژوهشی مرتبط با حوزه شیمی و مواد

❖ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند

گروه پژوهشی شیمی و فرآیند با همکاری کارشناسان خبره و متخصص و آزمایشگاه‌های مجهز خود، انجام امور پژوهشی در زمینه‌های مختلف شیمی و فرآیند در صنعت برق را بر عهده دارد. فعالیت‌های این گروه در زمینه‌های تحقیق، مشاوره، آموزش و خدمات آزمایشگاهی می‌باشد. کادر تحقیقاتی گروه پژوهشی شیمی و فرآیند از متخصصین شیمی و مهندسی شیمی با گرایش‌ها و مدارج علمی مختلف تشکیل شده‌است. از مهمترین اهداف این گروه می‌توان به توسعه دانش فنی ساخت مواد شیمیایی و تجهیزات مورد استفاده در صنعت برق، توسعه روش‌های بهره‌برداری نیروگاه‌ها، افزایش راندمان حرارتی، توسعه دانش فنی مانیتورینگ تجهیزات صنعت برق با استفاده از روش‌های شیمیایی و نهایتاً کاهش وابستگی علمی، فنی و تجهیزاتی به خارج از کشور و حرکت در جهت خودکفایی صنعت برق اشاره نمود.

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- کنترل شیمیایی و تصفیه آب نیروگاه
- روغن، کاغذ و گازهای عایقی
- سوخت
- سامانه‌های ذخیره‌کننده انرژی الکتریکی - حرارتی از طریق فرآیندهای شیمیایی
- روانکارها
- رنگ و پوشش‌های آلی نوین
- نانو شیمی

❖ گروه پژوهشی متالورژی

گروه پژوهشی متالورژی در زمینه نیازهای صنعت برق در رابطه با مواد و تجهیزات فلزی فعالیت می‌نماید. فعالیت‌های اصلی این گروه در زمینه‌های تحقیق و توسعه، آموزش و مشاوره می‌باشد. اعضای کادر تحقیقاتی از متخصصین مواد و متالورژی با گرایش‌های مختلف از جمله شناسایی، ریخته‌گری، شکل دادن و خوردگی تشکیل شده‌اند و در ارتباط با تخمین عمر، آنالیز زوال، خوردگی در دمای بالا، آزمون‌های غیرمخرب، ساخت و تولید، پوشش‌های دمای بالا و غیره فعالیت پژوهشی دارند. گروه پژوهشی متالورژی دارای آزمایشگاه‌هایی در زمینه‌های مختلف می‌باشد. انواع آلیاژها و قطعات فلزی می‌توانند در آنها مورد آزمایش قرار گیرند. برخی از آزمایش‌های قابل انجام عبارتند از: متالوگرافی، آزمایش‌های خواص مکانیکی، آزمایش‌های خوردگی، عملیات حرارتی و آزمایش‌های غیرمخرب.

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- توسعه دانش فنی ساخت تجهیزات و مواد مصرفی صنعت برق
- توسعه روش‌های بهبود بهره‌برداری، تعمیر، نگهداری، بازرسی و کنترل کیفیت قطعات، تجهیزات و سیستم‌های صنعت برق
- توسعه روش‌های ارزیابی وضعیت، عمر باقیمانده و پایش قطعات، تجهیزات و سیستم‌های صنعت برق
- توسعه روش‌های بهسازی، نوسازی و ارتقای تجهیزات و سیستم‌های صنعت برق
- توسعه دانش فنی بهبود عملکرد و افزایش بهره‌وری تجهیزات و سیستم‌ها
- توسعه تکنولوژی ساخت اجزای فلزی مربوط به سیستم‌های مولد برق با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر
- تدوین استاندارد، استراتژی و نقشه راه برای صنعت برق در زمینه‌های مواد فلزی
- تجزیه و تحلیل زوال‌های (Failure analysis) تجهیزات آسیب دیده صنعت برق و توسعه روش‌های پیشگیری از تکرار آنها

❖ گروه پژوهشی مواد غیر فلزی

گروه پژوهشی مواد غیر فلزی پژوهشگاه نیرو در زمینه تحقیق و توسعه در زمینه مواد غیر فلزی صنعت برق شامل سرامیک‌ها، پلیمرها، ساختارهای کربنی، ترکیبات بین فلزی، مواد نیمه رسانا، نانو مواد غیرفلزی، کامپوزیت‌ها، بتن و انواع ترکیبات مختلف آلی و معدنی برای بهینه‌سازی ساختارها، تجهیزات و سیستم‌های مختلف بکار رفته در بخش‌های مختلف تولید، انتقال و توزیع برق می‌باشد. در این حوزه می‌توان به تجهیزات مختلفی از جمله انواع مقره‌ها و برق‌گیرها، تیرها و دکل‌های انتقال و توزیع، سیم و کابل، پوشش‌های سرامیکی سخت و سد حرارتی، عایق‌ها و نسوزها، اجزا توربین‌های بادی، افزودنی‌های مختلف به سیالات سوخت و روغن تا تجهیزات پیشرفته نظیر سلول‌های خورشیدی، ابر رساناها، سنسورها و مبدل‌های ترموالکتریک اشاره نمود.

طرح‌های تحقیقاتی انجام شده و در حال انجام این گروه عمدتاً در رابطه با توسعه فناوری‌های مورد نیاز صنعت برق و حل مشکلات بهره‌برداری می‌باشد. علاوه بر طرح‌های تحقیقاتی، این گروه در زمینه ارائه خدمات مشاوره‌ای، آزمایشگاهی و تدوین استانداردهای مورد نیاز صنعت برق نیز فعالیت دارد. همچنین نتایج حاصل از طرح‌های تحقیقاتی بصورت دوره‌های آموزشی کوتاه‌مدت و سمینار توسط کادر پژوهشی گروه ارائه می‌گردد. سه آزمایشگاه ساخت سلول خورشیدی، سرامیک و پلیمر و مرجع سیم و کابل نیز از آزمایشگاه‌های این گروه پژوهشی می‌باشند.

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- توسعه دانش فنی ساخت مواد اولیه غیرفلزی مورد نیاز صنعت برق (مواد سرامیکی، پلیمری و کامپوزیتی به کار رفته در مقره‌ها، ایزولاتورها و اجزاء سازه‌ای عایق، مواد بکار رفته در ساخت وریستورها و ...)
- توسعه دانش فنی ساخت تجهیزات غیرفلزی مرتبط با صنعت برق (مقره‌های سرامیکی، کامپوزیتی و بتن پلیمری، وریستورها، تیرهای بتنی مقاوم به خوردگی، چسب‌های سرامیکی و پلیمری، عایق‌ها، سیم و کابل و ...)
- توسعه دانش فنی ساخت مواد پیشرفته غیرفلزی مرتبط با صنعت برق (ابرساناها، دما بالا، ترموالکتریک‌ها، مغناطیس‌های غیرفلزی، سنسورهای غیرفلزی، سرامیک‌های پیزو الکتریک و ...)
- توسعه دانش فنی ساخت تجهیزات پیشرفته غیرفلزی مرتبط با صنعت برق (سیم‌های ابررسانا، سلول‌های خورشیدی، جاذب‌های خورشیدی، پره‌های کامپوزیتی توربین‌های بادی، و ...)
- توسعه دانش فنی ساخت مواد اولیه، قطعات و تجهیزات غیر فلزی مورد استفاده در صنعت برق براساس نانوفناوری (نانوپوشش‌ها و نانورنگ‌ها، سلول‌های خورشیدی نانو ساختار، نانو افزودنی‌ها، نانوفیلترها، نانوکاتالیزورها، نانو وریستور اکسید روی و ...) - نانو مواد و نانوکامپوزیت‌های غیرفلزی
- تحقیق در ساخت مواد الکترونیکی (نیمه‌هادی‌ها، ابرخازن‌ها، باتری‌ها، فریت‌ها و ...)
- توسعه روش‌های بهینه بهره‌برداری از تجهیزات غیرفلزی موجود در صنعت برق
- توسعه روش‌های کنترل خوردگی و حفاظت قطعات و تجهیزات غیرفلزی مورد استفاده در صنعت برق

- توسعه روش‌های ارزیابی وضعیت و عمر باقیمانده و ارزیابی غیرمخرب قطعات و تجهیزات غیرفلزی مورد استفاده در صنعت برق
- تدوین استانداردهای ساخت و بهره‌برداری و کنترل کیفیت تجهیزات غیرفلزی مورد استفاده در صنعت برق
- تدوین استراتژی ساخت داخل کشور قطعات و تجهیزات غیرفلزی مورد استفاده در صنعت برق
- توسعه دانش فنی ساخت پوشش‌های غیرفلزی (پوشش‌های سرامیکی سخت و مقاوم به سایش و پوشش‌های سد حرارتی)

حوزهی سازههای صنعت برق



گروههای پژوهشی مرتبط با حوزه سازههای صنعت برق

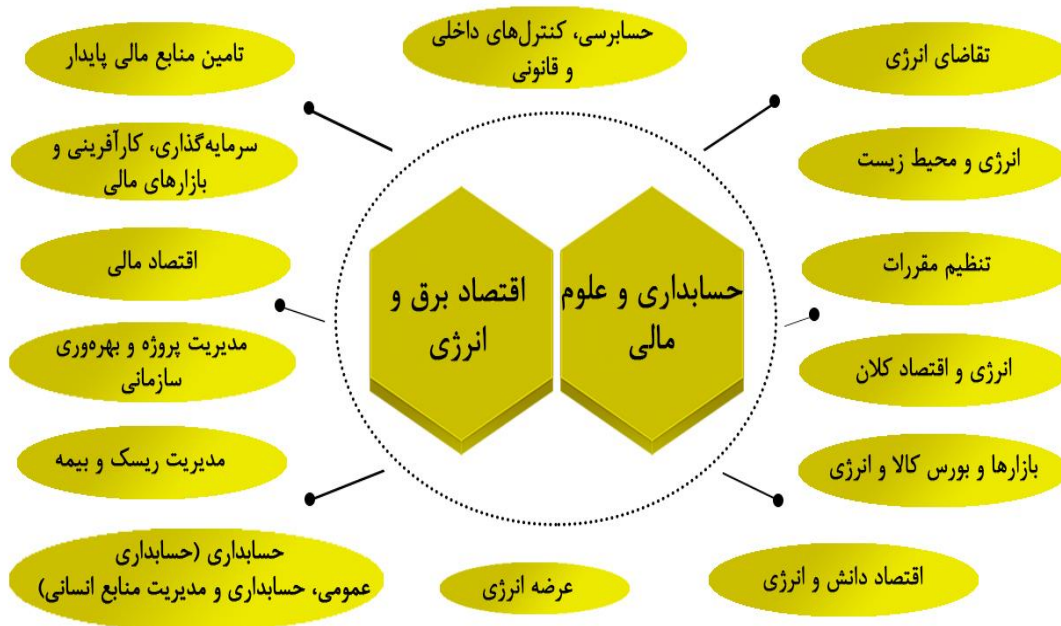
❖ گروه پژوهشی سازه‌های صنعت برق

این گروه پژوهشی در سال ۱۳۸۱ با عنوان گروه سازه‌های انتقال نیرو در پژوهشکده انتقال و توزیع نیرو، با هدف شناسایی و برآورد میزان خطرات محتمل و ارزیابی و مقاوم سازی سازه‌های انتقال نیرو در برابر این مخاطرات تشکیل شده و در سال ۱۳۸۳ آزمایشگاه سازه‌های انتقال نیرو نیز به عنوان آزمایشگاه مرجع جهت خدمت‌رسانی به صنعت برق در آزمون نوعی دکل‌های خطوط انتقال نیرو و دکل‌های نمونه تحقیقاتی به این گروه اضافه گردیده است. در سال ۱۳۹۳ با هدف گسترش محدوده فعالیت‌های این گروه پژوهشی عنوان گروه پژوهشی به «سازه‌های صنعت برق» تغییر نام داد و محورهای تخصصی مربوطه نیز طبق شرح ذیل مجدد تعریف و توسعه یافت.

- برآورد خطر و میزان خسارت شبکه برق ناشی از آسیب سازه در برابر آن خطر
- شناسایی مخاطرات محیطی و انسانی و پهنه بندی پارامترهای مشخصه آنها در سطح کشور
- ارزیابی پی‌آمدهای خرابی سازه‌ها و سامانه‌ها در شبکه برق
- توسعه مدل‌های ارزیابی آسیب پذیری سامانه‌ها و سازه‌های موجود صنعت برق در برابر مخاطرات محیطی و انسانی
- ارزیابی ریسک مخاطرات محیطی و انسانی در شبکه برق کشور
- تعیین ریسک قابل قبول سازه در برابر خطر و یا مجموعه خطرهای محتمل
- طراحی بهینه سازه به ازای ریسک قابل قبول
- توسعه و ارائه راهکارها و روشهای کاهش ریسک مخاطرات محیطی و انسانی در شبکه برق کشور
- تدوین و بازبینی استانداردهای بارگذاری و طراحی سازه‌های صنعت برق بر مبنای قابلیت اطمینان
- توسعه روش‌ها و ابزارهای نوین در طراحی و بهینه سازی سازه‌های صنعت برق بر مبنای قابلیت اطمینان و ریسک
- بکارگیری ساختارها و فرم‌های سازه‌ای نوین در سازه‌های صنعت برق
- بکارگیری و توسعه مصالح و سازه‌های هوشمند در صنعت برق
- ارزیابی و طراحی سازه‌های صنعت برق با هدف کاهش اثرات زیست محیطی
- کنترل کیفیت و نظارت بر اجرای طرح
- بازبینی و تدوین استانداردهای کنترل و تضمین کیفیت در سازه‌های صنعت برق
- ارزیابی مقاومت و دوام سازه در برابر خطرهای محتمل شبکه برق
- توسعه راهکارهای ارزیابی آسیب پذیری سامانه‌ها و سازه‌های موجود صنعت برق در برابر مخاطرات انسانی
- تعیین عمر باقیمانده سازه به ازای ریسک قابل قبول شبکه برق

- ارزیابی عمر باقیمانده سازه‌های صنعت برق
- پایش سلامت سازه‌های صنعت برق
- مدیریت عمر سازه جهت حفظ قابلیت اطمینان شبکه برق
- توسعه راهکارها و تدوین دستورالعمل‌های مدیریت بحران در صنعت برق
- توسعه روش‌ها و ابزارهای نوین مدیریت نگهداری سازه‌های صنعت برق
- توسعه روش‌ها و راهکارهای رفع یا کاهش آسیب‌های موجود در سازه‌های صنعت برق

حوزهی برنامه‌ریزی کلان و علوم اقتصادی و مالی



گروه‌های پژوهشی مرتبط با حوزه برنامه‌ریزی کلان و علوم اقتصادی و مالی

❖ گروه پژوهشی اقتصاد برق و انرژی

گروه پژوهشی اقتصاد برق و انرژی از سال ۱۳۹۳ در پژوهشگاه نیرو به طور خاص با محوریت انجام مطالعات اقتصادی در صنعت برق و انرژی تشکیل گردید. سابق بر این، گروه پژوهشی اقتصاد و مدیریت برق (از سال ۸۳-۹۳) انجام فعالیت‌های تحقیقاتی که در قالب علوم میان رشته‌ای در صنعت برق کشور مطرح می‌باشند؛ را عهده دار بود که فعالیت‌های این گروه در قالب مرکز پژوهشی با همین عنوان تقسیم گردید. گروه پژوهشی اقتصاد برق و انرژی جهت انجام فعالیت‌های پژوهشی خود از تخصص‌های اقتصاد، مهندس برق، مهندسی سیستم‌های اقتصادی - اجتماعی بهره می‌گیرد.

بیانیه آرمان گروه پژوهشی اقتصاد برق و انرژی:

گروه پژوهشی اقتصاد برق و انرژی پژوهشگاه نیرو در افق ده ساله، مرجع مورد اعتماد و دارای صلاحیت‌های حرفه‌ای در زمینه پژوهش‌های اقتصادی صنعت برق بوده و مورد وثوق سیاست‌گذاران و جامعه پژوهشی داخل کشور است. همچنین در جامعه جهانی، در محافل سیاست‌گذار و پژوهشی شناخته شده و معتبر است.

مأموریت گروه پژوهشی اقتصاد برق و انرژی:

- ✓ مدیریت پروژه‌های تحقیقاتی در موضوعات اقتصاد برق و انرژی
- ✓ تسهیل و ساماندهی فرایند تبدیل ایده‌های کاربردی به محصولات تجاری در صنعت برق - تجاری‌سازی
- ✓ انجام پژوهش‌های نظری و کاربردی در زمینه اقتصاد برق و انرژی - پژوهش‌های واجد شرایط خاص مانند پروژه‌های محرمانه و عام‌المنفعه
- ✓ ترسیم وضعیت اقتصادی کشور برای صاحب‌نظران صنعت برق از طریق بررسی‌ها و انجام مطالعات و تدوین گزارش‌های موثر در این زمینه و ارائه تاثیرگذار آنها برای صاحب‌نظران و تصمیم‌گیران
- ✓ کمک به شکل‌گیری هسته‌های تخصصی پژوهشی با تاکید بر شکل‌گیری شخصیت‌های حقوقی (شرکت‌های دانش‌بنیان و مراکز پژوهشی خصوصی) در حوزه اقتصاد انرژی (ایجاد ظرفیت‌های غیر دولتی دانش‌بنیان)
- ✓ شکل‌دهی بانک اطلاعات مورد نیاز مطالعات کاربردی، جمع‌آوری، تدقیق و به‌روزرسانی اطلاعات مربوطه؛ تسهیل انتشار اطلاعات و ایجاد امکان دسترسی محققان و دانشجویان به اطلاعات مورد نیاز. (تعهد به بیرون شکل‌دهی زیر ساخت‌ها)

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

• تنظیم مقررات اقتصادی (تحلیل هزینه، تنظیم قیمت، تدوین تعرفه‌گذاری)

• مالیات‌ها و یارانه‌ها در بخش انرژی

• مهندسی ارزش و تحلیل اقتصادی طرح‌ها

- بازار برق
- رابطه‌ی اقتصاد کلان و بخش انرژی (تورم، بهره‌وری، GDP)
- اقتصاد محیط زیست
- مدیریت دارایی
- نقش دولت در بخش انرژی (ساختار مالکیت و خصوصی‌سازی، اندازه دولت، سیاست‌گذاری اقتصادی)

❖ گروه پژوهشی حسابداری و علوم مالی

گروه پژوهشی حسابداری و علوم مالی پس از موافقت شورای گسترش آموزش عالی کشور، به طور رسمی فعالیت خود را از سال ۱۳۹۳ به عنوان یکی از گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه نیرو آغاز کرد. ماموریت این گروه انجام مطالعات و پژوهش‌های بنیادی، کاربردی و توسعه‌ای در حوزه‌های تخصصی زیر است:

- حسابرسی، کنترل‌های داخلی و قانونی
- مدیریت پروژه و بهره‌وری سازمانی
- سرمایه‌گذاری و بازارهای مالی
- حسابداری عمومی
- اقتصاد مالی
- حسابداری و مدیریت منابع انسانی

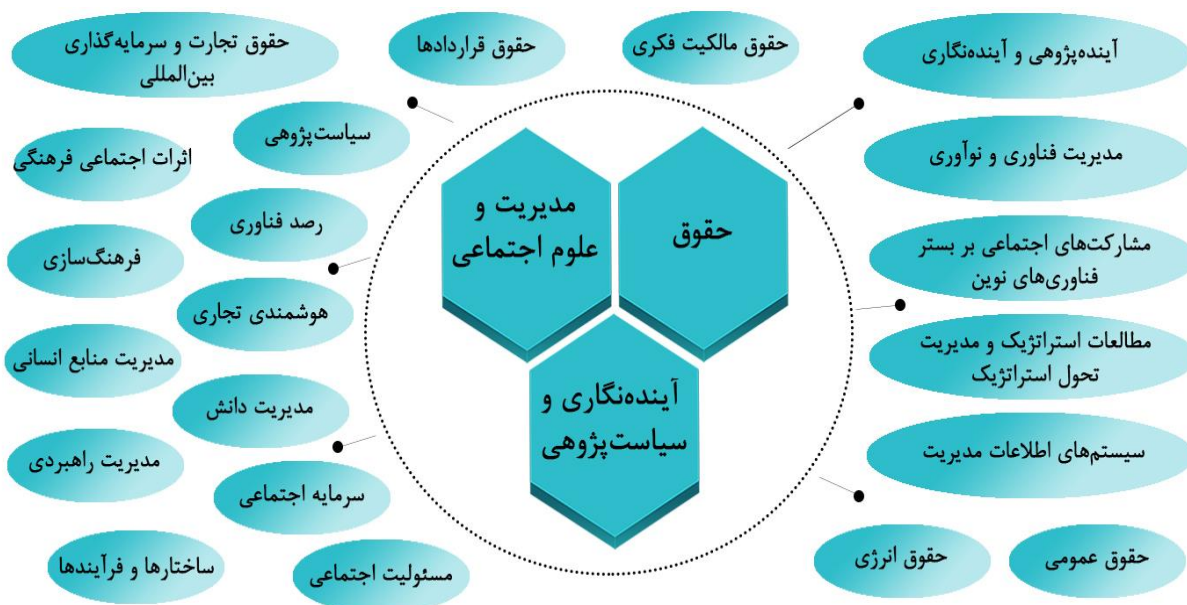
چشم‌انداز فعالیت‌های گروه پژوهشی حسابداری و علوم مالی در راستای تحقق سیاست‌های کلی پژوهشگاه نیرو مبنی بر مطالعه و بررسی با رویکرد آینده‌پژوهانه در زمینه‌های مختلف، تبدیل شدن به یک مرجع علمی و پژوهشی معتبر در حوزه‌های تخصصی مربوطه در گستره ملی، منطقه‌ای و جهانی می‌باشد.

محورهای تخصصی این گروه پژوهشی عبارتند از:

- انجام مطالعات پیرامون ابزارها و راه‌کارهای نظارت بر منابع مالی در صنعت برق
- به روز رسانی دانش گروه در خصوص علوم و روش‌های روز دنیا در حوزه ماموریت به صورت مداوم
- ارزیابی عملکرد مالی شرکت‌های موجود صنعت برق
- انجام مطالعات پیرامون راه‌های گسترش بازار برق و انرژی
- مطالعه و رصد استانداردها و روش‌های قیمت‌گذاری در صنعت برق
- انجام پژوهش‌های تحلیلی در خصوص بازارهای بورس انرژی

انجام مطالعات در خصوص شاخص‌ها و نحوه پذیرش شرکت‌های صنعت برق در بورس برق و انرژی

حوزه‌ی علوم مدیریت، علوم اجتماعی و حقوق



گروه‌های پژوهشی مرتبط با حوزه علوم مدیریت، علوم اجتماعی و حقوق

❖ گروه پژوهشی مدیریت و علوم اجتماعی

گروه پژوهشی مدیریت و علوم اجتماعی در سال ۱۳۹۳ و با هدف پرداختن به مباحث علوم انسانی در صنعت برق، بطور مشخص مسائل اجتماعی، انسانی و مدیریتی صنعت برق، تاسیس گردید. این گروه هم اکنون با بهره‌مندی از کارشناسان با سابقه و اعضای هیات علمی پژوهشی در حال انجام پروژه‌های تحقیقاتی و مشاوره‌ای در زمینه‌های یاد شده بوده و تعدادی پروژه را به پایان رسانده است.

لازم به ذکر است که پژوهشگاه نیرو از سال ۱۳۸۴ در قالب گروه سابق «مدیریت و اقتصاد برق» با انجام پروژه‌های مدیریتی و برنامه‌ریزی استراتژیک، به مباحث مدیریتی و علوم انسانی ورود کرده است و اکنون با تبدیل گروه یاد شده به «مرکز مدیریت و اقتصاد برق» که گروه پژوهشی «مدیریت و علوم اجتماعی» در آن قرار دارد به شکل ساختار یافته‌ای به پژوهش‌های مرتبط با مباحث علوم انسانی در صنعت برق خواهد پرداخت.

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- مطالعات استراتژیک
- مطالعات منابع انسانی
- مطالعات ساختار
- مطالعات اجتماعی
- مطالعات رفتار و فرهنگ سازمانی

❖ گروه پژوهشی آینده‌نگاری و سیاست‌پژوهی

سرعت تغییرات محیطی و پیشران‌های علم و فن‌آوری در نظام تصمیم‌سازی و سیاست‌گذاری دنیا به عاملی انکار ناپذیر تبدیل شده است. صنعت برق کشور هم از این قاعده مستثنی نیست. سابقه‌ی پژوهشگاه نیرو در انجام پروژه‌های مورد نیاز صنعت برق بخوبی نشان می‌دهد لازمه‌ی انجام پژوهش‌های کارآمد در این محیط پویا و درهم‌تنیده، داشتن بینش آینده‌نگرانه و درکی عمیق از چگونگی تغییر شرایط و تدوین و اجرای سیاست‌ها و اقدامات و تحلیل پیامدهای ناشی از این سیاست‌ها و اقدامات است. به همین دلیل مأموریت‌های پژوهشگاه نیرو در انطباق با شرایط و نیازهای صنعت برق تغییر کرد و پیرو ارتقای نقش پژوهشگاه در حوزه‌ی سیاست‌گذاری و مدیریت تحقیقات صنعت برق، گروه پژوهشی آینده‌نگاری و سیاست‌پژوهی تاسیس شد. سیاست‌گذاری و تصمیم‌سازی مؤثر، تنها محدود به داشتن دانش کلی در مورد یک موضوع/ فن‌آوری خاص یا صرفاً مهارت در کاربرد ابزارها و روش‌های تحلیلی و مهندسی گوناگون نیست. آینده‌نگاری را می‌توان به عنوان عنصر اصلی «سیاست‌گذاری» تفسیر کرد که سه کارکرد اصلی دارد:

آگاهی‌بخشی و اطلاع‌رسانی (Policy-informing): بوسیله‌ی تولید اطلاعات طبقه‌بندی شده و یافته‌های تلفیقی مرتبط با پویایی تغییرات، چالش‌ها و گزینه‌های آینده، و انتقال آن‌ها به سیاست‌گذاران به عنوان درون‌داد فرآیند مفهوم‌سازی و طراحی سیاست‌ها.

کارکرد مشورتی (Policy-advisory, counselling): پشتیبانی از تعریف سیاست‌ها بواسطه‌ی ترکیب و ادغام بینش‌های برآمده از فرآیند آینده‌نگاری، با درک موقعیت استراتژیک و گزینه‌های اقدام بازیگران فردی و انتقال این یافته‌ها به بستر سیاست‌گذاری و تبدیل آن‌ها به سیاست‌های جدید. به بیان دیگر، آینده‌نگاری فراتر از ارائه‌ی اطلاعات (در کارکرد نخست یعنی اطلاع‌رسانی) عمل می‌کند و با تفسیر آن اطلاعات از جنبه‌ی علایق و دیدگاه‌های سیاست‌گذاران، آن‌ها را به سیاست‌های نوینی رهنمون می‌کند. کارکرد تسهیل‌گری و آسان‌سازی (Policy-facilitating): آینده‌نگاری به واسطه‌ی روش نظام‌مند در فراهم ساختن بستری برای یادگیری فردی، ایجاد درک مشترک از چشم‌انداز آینده و پشتیبانی از استقرار زیرساخت مناسب، ابزاری است که می‌تواند پیاده‌سازی سیاست‌ها را با افزایش پاسخ‌دهی مثبت جامعه و بازیگران مشمول آن سیاست‌ها تسهیل کند و بدین ترتیب رویکردهای راهبردی سنتی را تکمیل می‌کند.

محورهای پژوهشی گروه پژوهشی آینده‌نگاری و سیاست‌پژوهی عبارتند از:

- مدیریت تحول استراتژیک
- مدیریت فن‌آوری و نوآوری
- آینده‌نگاری
- سیاست‌پژوهی
- هوشمندی تجاری
- مدیریت دانش

❖ گروه پژوهشی حقوق

تحولات اقتصادی و حقوقی در صنعت برق و بخش انرژی کشور که با تصویب قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی ایران (مصوب ۱۳۸۶) وارد مرحله جدید گردید، پژوهشگاه نیرو را بر آن داشت که با تاسیس گروه پژوهشی حقوق، ضمن رصد تحولات حقوقی و آثار آن در حوزه خصوصی‌سازی بخش نیرو، امکان‌سنجی لازم جهت طراحی دوره‌های آموزشی مورد نیاز و تدوین کتب علمی لازم در دستور کار قرار گیرد.

بدین لحاظ گروه پژوهشی حقوق در سال ۱۳۹۴ و با هدف طراحی دوره‌های تحصیلی در مقاطع کارشناسی ارشد «حقوق انرژی» و دکتری در رشته‌های تخصصی آن (حقوق آب، حقوق برق، حقوق هسته‌ای و حقوق انرژی‌های نوین) و همچنین تهیه «دانشنامه حقوق انرژی» و بررسی امکان طراحی و تدوین قانون جامع برق ایران و در نهایت انجام پروژه‌های حقوقی در موضوعات مرتبط با صنعت برق و انرژی و ارائه نقطه‌نظرات مشورتی حقوقی در پژوهشگاه نیرو تشکیل گردید. این گروه پژوهشی با بهره‌مندی از اعضای هیئت علمی، پژوهشگران و کارشناسان حوزه‌های مختلف حقوقی (عمومی، جزا، بین‌الملل، تجارت و غیره) اجرای چند پروژه پژوهشی را در دست اجرا داشته و نقطه‌نظرات مشورتی خود را به طور مستمر در اختیار دیگر مدیران پژوهشگاه قرار می‌دهد.

محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از

- تهیه سرفصل‌ها و دروس دوره کارشناسی ارشد حقوق انرژی

با همکاری و تلاش همکاران این گروه پژوهشی، رشته حقوق انرژی در مقطع کارشناسی ارشد تشکیل و سرفصل‌ها و دروس پیشنهادی طی فرآیند اداری در شورای تحول مورد تأیید و تصویب قرار گرفت. به دلیل جدید بودن رشته و تلفیق بودن آن با رشته‌های مهندسی، جزوات دروس دوره مذکور تهیه گردید.

- تدوین دانشنامه حقوق انرژی

در پروژه پژوهشی دانشنامه حقوق انرژی، مداخل دانشنامه، در پنج حوزه «حقوق آب»، «حقوق برق»، «حقوق انرژی‌های تجدید پذیر»، «حقوق هسته‌ای» و «حقوق نفت و گاز» با مطالعه و تحقیق در حوزه‌های مختلف توسط کارشناسان گروه استخراج و تدوین گردید. پس از تعیین بیش از ۱۷۰۰ مدخل، کار نگارش و شرح مداخل از شهریور سال ۱۳۹۵ آغاز گردیده است.

- تدوین کتاب قوانین برق (تمام قوانین در یک قانون جامع)

به دستور ریاست محترم پژوهشگاه، تدوین کتاب قوانین برق با جمع‌آوری تمام قوانین و مقررات جاری در حوزه برق آغاز گردید. تا پایان مردادماه سال ۱۳۹۷ با مطالعه تمام قوانین و مقررات، عناوین بخش‌ها و فصل‌ها تهیه گردیده و بر طبق زمان‌بندی انجام‌شده و تا پایان سال ۱۳۹۸ نسبت به چاپ آن اقدام خواهد گردید.

- توسعه حقوق مالکیت فکری در پژوهشگاه نیرو و صنعت برق

- شناسایی زوایای پیدا و پنهان معاهده منشور انرژی (ECT)

- ایفای نقش به‌عنوان حلقه تحقیقاتی صنعت برق در بخش پژوهش‌های حقوقی
- شناسایی محورهای تخصصی حقوق انرژی در کشور

۲-۵- مراکز و اسناد توسعه فناوری

مراکز و اسناد توسعه فناوری	نام واحد
<p>بکارگیری ظرفیت حداکثری بخش خصوصی، دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی با رویکرد تسهیل‌گری و تنظیم‌گری جهت اکتساب، توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های مورد نیاز صنعت برق</p>	<p>مأموریت اصلی</p>
<ul style="list-style-type: none"> • شناسایی شرکت‌ها و نهادهای فناور و برپایی شبکه متخصصین در حوزه اسناد راهبردی مربوطه • اکتساب فناوری با اجرای نقشه راه اسناد راهبردی مصوب با رویکرد برون‌سپاری حداکثری • مدیریت دانش حوزه‌های مربوطه • تجاری‌سازی فناوری 	<p>نقش‌های کلیدی</p>

فهرست مراکز و اسناد توسعه فناوری پژوهشگاه نیرو و حوزه‌های مربوطه:

۱	نانو در صنعت برق و انرژی	۱۴	تجهیزات پربازده انرژی بر در بخش ساختمان	۲۸	آزمایشگاه‌های مرجع صنعت برق و انرژی
۲	انرژی زمین گرمایی	۱۵	افزایش راندمان نیروگاه‌های حرارتی	۲۹	انرژی باد
۳	ربات‌های صنعت برق	۱۶	مدیریت آلاینده‌های (هوا، آب و خاک) صنعت برق	۳۰	امنیت در حوزه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات صنعت برق
۴	توربین‌های گازی	۱۷	اتوماسیون پیشرفته در شبکه توزیع برق	۳۱	ساخت مواد و قطعات داغ نیروگاهی
۵	حفاظت و پایش شبکه‌های برق	۱۸	تجهیزات فشارقوی عایقی در مناطق با اقلیم خاص	۳۲	تجهیزات الکترونیک قدرت
۶	انرژی خورشیدی	۱۹	سیستم‌های کنترل نیروگاهی	۳۳	ترانسفورماتورهای با تلفات پایین
۷	توربین‌های بخار	۲۰	تولید هم‌زمان برق، حرارت، برودت و آب شیرین	۳۴	ابرسیات در صنعت برق و انرژی
۸	پایایی در شبکه برق	۲۱	طراحی، پیاده‌سازی و استقرار سیستم‌های نوین خدمات مشترکین	۳۵	افزایش عمر واحدهای نیروگاهی قدیمی
۹	مدیریت بارهای سرمایه‌ی	۲۲	نرم‌افزارهای تحلیل، مطالعه و راهبری شبکه برق	۳۶	ذخیره‌سازهای انرژی در صنعت برق
۱۰	شبکه توزیع کلان‌شهرها	۲۳	بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها	۳۷	زیرساخت خودرو برقی
۱۱	کنترل خوردگی در صنعت برق	۲۴	سیستم‌های انتقال برق با ظرفیت بالا	۳۸	پایش سلامت سازه‌های صنعت برق
۱۲	انرژی زیست توده	۲۵	اندازه‌گیری پیشرفته در نیروگاه‌ها	۳۹	برنامه‌ریزی جامع انرژی
۱۳	موتورهای الکتریکی پیشرفته	۲۶	نرم‌افزارهای شبیه‌ساز بهره‌برداری شبکه برق	۴۰	شبکه‌های هوشمند برق و انرژی
		۲۷	ارزیابی وضعیت و عمر باقیمانده قطعات داغ نیروگاهی		

■ حوزه انرژی

■ حوزه توزیع

■ حوزه انتقال

■ حوزه تولید

❖ مرکز توسعه فناوری بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی

سند‌های زیر مجموعه مرکز عبارت است از:

- سند توسعه فناوری بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی
- سند توسعه فناوری افزایش راندمان نیروگاه‌های حرارتی کشور
- سند توسعه فناوری افزایش عمر نیروگاه‌های قدیمی کشور

با توجه به این که فرایند خصوصی سازی در بخش تولید صنعت برق و واگذاری تعداد قابل توجهی از نیروگاه‌ها به بخش خصوصی در سال‌های اخیر شتاب گرفته است، در این راستا نگرانی از تولید برق مطمئن از یک طرف و ضرورت پشتیبانی مناسب وزارت نیرو در ایجاد بستر کسب و کار نیروگاه‌های واگذار شده و رفع موانع موجود در این مسیر به عنوان یک وظیفه حاکمیتی از طرف دیگر، ضرورت توجه بیشتر به بخش بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها را مضاعف نموده است. امروزه هم در بخش بهره‌برداری و هم در بخش نگهداری و تعمیرات صنعت برق زیر ساخت‌های مناسبی ایجاد شده است. اما تهدیدهایی نظیر به مخاطره افتادن تولید برق مطمئن و زیان‌های ناشی از مغفول افتادن وظایف حاکمیتی در پاره‌ای از موارد باعث می‌گردد که موضوع توسعه و بهینه‌سازی ارائه خدمات بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات همچنان از اهمیت زیادی برخوردار باشد. با توجه به حجم بازار این حوزه در داخل و خارج از کشور، توسعه فناوری در این حوزه ضمن صرفه‌جویی‌های ارزی، موجب زمینه‌سازی برای استفاده از فرصت‌های صادرات خدمات بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها خواهد شد.

همچنین سهیم نمودن دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی در ارائه خدمات نگهداری و تعمیرات گسترده این فعالیت‌ها اعم از تهیه و فروش نرم‌افزارهای تجاری، تجهیز آزمایشگاه نگهداری و تعمیرات و ارائه خدمات آزمایشگاهی و... می‌تواند فرصت‌های کاری جدید را به وجود آورد. علاوه بر موارد فوق افزایش توانمندی‌های این حوزه به منظور کاهش یا پیشگیری از خروج‌های اضطراری و توقف تولید برق ناشی از خرابی تجهیزات و کاهش هزینه‌های مربوطه نیز به عنوان یکی از دلایل ضرورت انجام این طرح قابل بیان است. مطابق برآورد صورت گرفته هزینه‌های بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای گازی، بخاری و سیکل ترکیبی در بخش تولید صنعت برق بالغ بر ۷۳۶ میلیون دلار در سال می‌گردد. اگر پتانسیل کاهش هزینه‌های ناشی از به کارگیری فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات بین ۱۵ تا ۳۰ درصد تخمین زده شود، آنگاه میزان صرفه‌جویی ناشی از این اصلاحات به ۱۱۰ تا ۲۲۰ میلیون دلار در سال بالغ می‌گردد.

شایان ذکر است که این صرفه‌جویی فقط بخش مربوط به هزینه‌های بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی می‌باشد. علاوه بر کاهش هزینه‌های مذکور منافع ناشی از افزایش قابلیت اطمینان دسترسی به واحدها، کاهش خروجی‌های اضطراری از جمله تبعات این اقدامات می‌باشد که منافع قابل توجهی به مراتب بیشتر از کاهش هزینه‌های مذکور را نصیب بخش تولید صنعت برق خواهد نمود. بر این اساس با هدف رفع چالش‌های پیش روی توسعه و کاربرد فناوری بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات، طرح حاضر به شورای محترم آموزش، پژوهش و فناوری وزارت نیرو پیشنهاد گردید. در این راستا نقشه راه توسعه نظام بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات و فناوری این حوزه برای افق زمانی ده ساله (تا انت‌های سال ۱۴۰۴) تدوین گردد تا بر اساس آن نیازمندی‌های این حوزه در قالبی نظام مند و با همکاری سایر ذینفعان و دست‌اندرکاران مرتفع گردد. متعاقباً و پس از تایید پیشنهاد مطروحه کمیته راهبری تدوین سند متشکل از جمعی از خبرگان دانشگاه و صنعت و نمایندگان دستگاه‌های ذیربط تشکیل گردید و سند توسعه نظام و فناوری بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات بر اساس متدولوژی تهیه شده و با مشارکت متخصصان و خبرگان صنعت و دانشگاه تدوین گردید.

❖ مرکز توسعه فناوری سیستم‌های اندازه‌گیری پیشرفته نیروگاهی

با توجه به نقش بنیادین انرژی الکتریکی در ساختار زیر بنایی صنعت و اقتصاد کشور، نیاز توجه به نیروگاه‌های برق به عنوان منابع پای‌های تولید این انرژی اهمیت بسیاری پیدا می‌کند. عموماً توان تولیدی این نیروگاه‌ها از طریق شبکه سراسری به شهرها و مراکز صنعتی، کشاورزی، تجاری و... فرستاده می‌شود تا چرخه اقتصادی کشور به حرکت در آید. در واقع بدون وجود نیروگاه‌ها، سخن گفتن از مقول‌های به نام صنعت برق بیهوده است. بنابراین نصب، راهاندازی، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها، از اهمیت زیادی برخوردار می‌باشد. نگهداشت درست و مناسب، نقش بسیار زیادی را در افزایش عمر دستگاه‌های نیروگاه ایفا نموده و اثر بسزائی در بالابردن بهره اقتصادی آن دارد. همچنین داشتن آگاهی فراگیر از شیوه کارکرد و پایش دقیق و پیوسته کارکرد، موجب نگهداشت سرمایه‌های ملی می‌شود. یقیناً این اهداف بدون استفاده از ابزار دقیق به دست نخواهد آمد. با یاری خداوند بزرگ و در راستای افزایش توان تولید داخل، در یک بازه ده ساله تا افق ۱۴۰۴، جمهوری اسلامی ایران در حوزه ابزار دقیق نیروگاهی، کشوری است:

- برخوردار از دانش فنی طراحی و ساخت تجهیزات ابزار دقیق با اهمیت نیروگاهی
- دارای سهم مناسب از بازارهای داخلی و جهانی

❖ مرکز توسعه فناوری زیرساخت خودرو برقی

مصرف بالای سوخت توسط وسایل نقلیه موتوری نظیر خودروها، موتورسیکلت‌ها و... در سطح جهان موجب آلودگی زیاد محیط زیست شده و از طرف دیگر کاهش منابع سوخت فسیلی موجب توجه روزافزون به منابع انرژی تجدید پذیر و وسایل نقلیه جدید گشته است. مطابق بررسی‌ها، چنانچه روند مصرف انرژی به شکل موجود ادامه پیدا کند، میزان دی اکسید کربن تولید شده تا سال ۲۰۵۰ به دو برابر میزان آن در سال ۲۰۰۵ خواهد رسید. مطابق برنامه‌های جهانی، این مقدار بایستی در سال ۲۰۵۰ به نصف میزان آن در سال ۲۰۰۵ برسد.

جهت دستیابی به این هدف، در کنار استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر، استفاده از وسایل نقلیه موتوری که از انرژی الکتریکی به عنوان نیروی محرکه بهره می‌برند از الویت‌های اصلی در کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای و مصرف انرژی می‌باشد. در کشور ما، ارزان بودن حامل‌های انرژی و پایین بودن کیفیت خودروها، از دلایل مصرف زیاد سوخت‌های فسیلی است. آلودگی شدید هوا که بخشی از آن به دلیل مصرف روزانه ۶۰ میلیون لیتر بنزین در کشور است و محدودیت منابع نفتی و هزینه‌های زیاد تولید بنزین در کنار کیفیت پایین خودروها، موجب افزایش مصرف بنزین می‌شود.

تمامی این دلایل بر لزوم همگامی باتلاش‌های جهانی در راستای دستیابی به فناوری و توسعه خودروهای برقی تاکید دارند. امروزه انگیزه و نیاز به استفاده از خودروهای برقی در بسیاری از کشورهای جهان، موج فزاینده‌ای یافته و با وجود رقاباتی هم‌چون موتورهای درون سوز سوخت فسیلی (بنزین، گازوئیل، گاز و گاز مایع) و مزایای مربوط به آن‌ها، هم‌چنان مورد توجه دولت‌ها و مردم قرار گرفته است.

با توجه به این موارد و تاکید وزیر محترم نیرو بر دستور کار قرار دادن خودروهای برقی به دلیل اهمیت آن و همچنین اتاری که ورود خودروهای برقی بر شبکه قدرت و تولید انرژی الکتریکی، مصرف و ذخیره انرژی الکتریکی می‌گذارند باعث شد تا در سال ۱۳۹۴ مرکز خودرو برقی موجودیت پیدا کرده و نسبت به تدوین نقشه راه توسعه فناوری خودرو برقی و در ادامه تحقق اهداف نقشه راه و چشم انداز آن همت بگمارد.

مقالات

مدل بهینه کسب و کار باتری لیتیوم یون در موتورسیکلت‌های برقی PSC۳۳-آبان ۹۷
کنترل و پیاده سازی مدیریت انرژی توسط خودروی برقی برای شرکت در شبکه هوشمند PSC۳۳ – آبان ۹۷
استخراج مدل‌های تخصیص انشعاب به ایستگاه‌های شارژ در آپارتمان‌ها و ارائه مشخصات تجهیز کنترل، مدیریت و پایش – PSC۳۳-آبان ۹۷
استخراج انواع آزمون‌ها و استانداردهای آزمون خودروهای برقی و ارائه الزامات ایجاد بستر آزمایشگاهی خودرو برقی در کشور ایران – PSC۳۳ آبان ۹۷

سمینارهای تخصصی برگزار شده

امکان سنجی استفاده از ایستگاه‌های شارژ خورشیدی برای خودروهای الکتریکی در ایران اردیبهشت ۹۷
بررسی مدل‌های مدیریت شارژ خودروهای برقی در مکان‌های عمومی و خصوصی و ارائه مدل مناسب برای ایران – اردیبهشت ۹۷

نقش خودرو برقی در آلودگی هوا: ارزیابی چرخه حیات و مقایسه اقتصادی

بررسی آزمایشگاه‌های خودرو برقی – اردیبهشت ۹۷

حمایت از پایان نامه

حمایت از دانشنامه دکترا: کنترل غیر متمرکز شارژ خودروهای برقی مبتنی بر نظریه بازی میدان میانگین - دانشگاه تهران
حمایت از پایان نامه کارشناسی - طراحی و ساخت موتور ۵۰۰ BLDC وات - دانشگاه شهید بهشتی

❖ مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته

موتورهای الکتریکی از جمله مهمترین اجزاء خطوط تولید صنایع مختلف (مانند نیرو، نفت، فولاد، سیمان، حمل و نقل و...) هستند. از سویی موتورهای الکتریکی عضو مهمی از سیستم‌ها و تجهیزات تجاری و خانگی که روزانه با آنها سر و کار داریم، می‌باشند. بر اساس برآوردهای بعمل آمده در کشور بیش از دو میلیون موتور الکتریکی (در محدوده توانی یک کیلووات تا چند مگاوات) در خطوط تولید صنایع مختلف و بیش از شصت میلیون موتور الکتریکی در لوازم خانگی موجود، در منازل مسکونی در حال کار می‌باشد که مصرف انرژی الکتریکی آنها بیش از ۴۰ درصد از مصرف انرژی الکتریکی کل کشور را شامل می‌گردد. همچنین براساس برآوردهای انجام شده چرخش مالی صنعت الکتروموتور در داخل کشور در حدود پنجاه هزار میلیارد ریال تخمین زده می‌شود که با توجه به اهمیت ارتقاء کیفیت موتورهای الکتریکی در افزایش بهره‌وری انرژی کشورها، سالانه هزینه‌های زیادی توسط کشورهای پیشرفته صنعتی صرف تحقیق و توسعه برای کسب فناوری‌های مربوطه با هدف کاهش مصرف انرژی و افزایش کیفیت و دوام آنها صرف می‌گردد و تاکنون فناوری‌های مختلفی از موتورهای الکتریکی با توجه به تنوع کاربردها، ابداع و به بازار مصرف جهانی عرضه گردیده است. در این بین فناوری‌های جدید موتورهای الکتریکی بدلائل مختلف کمتر به کشور ما راه یافته و یا اینکه استفاده از آنها نهادینه نشده است.

بر این اساس با هدف رفع چالش‌های پیش روی توسعه و کاربرد فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته (پربازده) و همچنین چالش‌های استفاده و کاربرد گسترده نسل جدید موتورهای الکتریکی و نهایتاً افزایش بهره‌وری مصرف انرژی الکتریکی در موتورهای الکتریکی مورد استفاده در صنعت، لوازم خانگی و...، به شورای محترم آموزش، پژوهش و فناوری وزارت نیرو پیشنهاد گردید نقشه راه توسعه فناوری انواع موتورهای الکتریکی پیشرفته (پربازده) برای افق زمانی ده ساله (تا انت‌های سال ۱۴۰۴) تدوین گردد تا بر اساس آن فناوری موتورهای الکتریکی مورد نیاز در قالبی نظام مند و با همکاری سایر ذینفعان و دست‌اندرکاران، کسب شده و مورد استفاده واقع گردد. متعاقباً و پس از تایید پیشنهاد مطروحه، کمیته راهبری تدوین سند متشکل از جمعی از خبرگان دانشگاه و صنعت و نمایندگان تام‌الاختیار دستگاه‌های ذیربط (وزارت خانه‌های نفت، صنعت، معدن و تجارت، راه و شهر سازی، سازمان بهره‌وری انرژی ایران و انجمن سازندگان لوازم خانگی) تشکیل گردید و سند توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته (پربازده) بر اساس متدولوژی مصوب شورای محترم علوم، تحقیقات و فناوری (عتف) و با مشارکت متخصصان و خبرگان صنعت و دانشگاه و همکاری جمعی از سازندگان موتورهای الکتریکی تدوین گردید. این سند نهایتاً در تاریخ هفدهم اسفند ماه هزار و سیصد و نود و سه مورد تایید کمیته محترم راهبری تدوین سند و در تاریخ پنجم اردیبهشت ماه هزار و سیصد و نود و چهار مورد تایید شورای محترم آموزش، پژوهش و فناوری وزارت نیرو قرار گرفت. بر اساس مفاد مندرج در سند مصوب، مرکزی با عنوان مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته (پربازده) در محل پژوهشگاه نیرو راهاندازی گردید تا با همراهی و همکاری دستگاه‌ها و نهادهای دولتی ذیربط، مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی، شهرک‌های علمی و تحقیقاتی، مراکز رشد، شرکت‌های دانش بنیان، انجمن‌های صنفی ذیربط و سازندگان موتورهای الکتریکی، چشم انداز ترسیم شده برای صنعت موتورهای الکتریکی تحقق یابد.

❖ مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی

مرکز توسعه فناوری‌های شبکه هوشمند آب، برق و انرژی در بهمن‌ماه ۱۳۹۳ با حکم ریاست محترم پژوهشگاه تأسیس گردید. هدف از ایجاد این مرکز توسعه فناوری‌های مرتبط با شبکه هوشمند و تلاش برای ایفای نقش محوری در حوزه شبکه هوشمند ابتدا در صنعت برق و سپس در صنعت آب و انرژی می‌باشد. مرکز توسعه فناوری‌های شبکه هوشمند آب، برق و انرژی، مجری محوری صنعتی طرح ملی شبکه هوشمند برق و پیاده‌سازی طرح نمونه یکی از ۳۷ طرح کلان ملی شورای عتف می‌باشد

با توجه به سرعت گرفتن فرآیند هوشمندسازی در حوزه‌های مختلف و ارائه تفاسیر مختلف از هوشمندسازی لزوم وجود یک نهاد علمی - حاکمیتی در جهت همسوسازی تعاریف، استاندارد نمودن پروژه‌ها و جلوگیری از حرکت‌های شتابزده بیش از پیش موردنیاز است. این نهاد که مرکز توسعه فناوری‌های شبکه هوشمند آب، برق و انرژی نام دارد از یک‌طرف به دلیل استقرار در پژوهشگاه از جنس پژوهشی - علمی بوده و با دسترسی به منابع علمی و دانشگاهیان امکان رصد فناوری‌های جدید در این حوزه را داشته و از طرف دیگر به دلیل اتصال به بدنه وزارت نیرو و ارتباط با صنایع می‌تواند نقش یک نهاد نماینده حاکمیت را در راستای جهت‌دهی به پروژه‌ها و طرح‌های اجرایی این حوزه متناسب با نیازها، اولویت‌ها و توانمندی‌های سازمان‌های بهره‌بردار و شرکت‌ها و صنایع ایفا نماید. لذا مرکز به‌عنوان متولی هوشمندسازی در وزارت نیرو با توجه به اولویت‌های کشور و نیز با رصد تمام فعالیت‌های این حوزه می‌تواند در صورت نیاز به این حرکت شتاب داده و در مواقع ضروری به‌عنوان یک عامل کندکننده حرکت‌های شتابزده نیز عمل کند.

❖ مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی

سند های زیرمجموعه مرکز عبارت است از:

- سند توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی
- سند توسعه فناوری ابررسانا در صنعت برق و انرژی

سند توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی

مبحث استفاده از فناوری نانو در حوزه برق و انرژی از سال ۱۳۸۲ در پژوهشگاه نیرو و با انجام پروژه های تحت عنوان "بررسی کاربردهای فناوری نانو در صنعت برق و انرژی" شروع شد. در سال های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۸ چندین پروژه تحقیقاتی و ساخت در زمینه کاربردهای نانوفناوری در حوزه برق و انرژی در پژوهشگاه انجام شد. «فناوری نانو» به عنوان یکی از فناوری های کلیدی قرن بیست و یکم، توجه جدی کشورها و شرکت های بزرگ دنیا را به خود جلب نموده است و ویژگی های منحصر به فرد آن موجب شده تا طیف وسیعی از تحقیقات به سوی این فناوری جادویی قرن بیست و یکم روانه شود. «فناوری نانو»، رویکرد نوین به فناوری ها است به نحوی که به آن ها خواص و کارکرد ویژه ای می بخشد. این فناوری به خودی خود کارکردی نداشته، بلکه در بهره گیری از آن در فناوری های متداول می توان اثرات ویژه آن را در بهبود خواص درک نمود. این فناوری همچنین با طبیعت بین رشت های خود در آینده دربرگیرنده همه فناوری های امروزی خواهد بود و به جای رقابت با فناوری های موجود، موجبات رشد آن ها را فراهم می آورد. امروزه با توجه به سرعت بالای رشد فناوری ها و رویکرد کشورهای توسعه یافته به فناوری های نوین، صنعت برق کشور به منظور حفظ ظرفیت ها و توانمندی های موجود از یک سو و ارتقاء سطح علمی و جلوگیری از عقب ماندگی از سوی دیگر ناگزیر از گرایش به فناوری های نوین می باشد. بر همین اساس پژوهشگاه نیرو که عملاً بازوی پژوهشی صنعت برق کشور محسوب می شود و ماموریت توسعه فناوری های مرتبط را برعهده دارد با هدف ترویج بهره گیری از فناوری نانو در حل معضلات صنعت برق و انرژی اقدام به راه-اندازی «مرکز توسعه فناوری نانو در حوزه برق و انرژی» نموده است. این مرکز با حمایت از مراکز دانشگاهی، تحقیقاتی و شرکت های دانش بنیان و هدایت کلان و نظام مند طرح ها و پروژه های مبتنی بر فناوری نانو به سمت نیازهای صنعت برق موجبات افزایش بهره وری و توسعه توانمندی ها را در صنعت برق فراهم خواهد آورد و متعاقباً دستیابی به چشم انداز تولید محصولات با ارزش افزوده بالاتر را برای شرکت های دانش بنیان و مراکز پژوهشی محقق خواهد کرد.

اهداف سند توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی:

- تسهیل ارتباط میان محققان و صنعتگران به منظور شناسایی و رفع نیازهای فناورانه متقاضیان صنعتی حوزه برق و انرژی با استفاده از فناوران نانو
 - افزایش روند توسعه تحقیقات و پژوهش های فناوری نانو در حوزه برق و انرژی
 - حمایت و تثبیت شرکت های دانش بنیان در حوزه فناوری نانو و شاغل در صنعت برق و انرژی
- طرح های سند توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی:
- استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه ها
 - استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات خط و پست
 - استفاده از فناوری نانو در انرژی های تجدیدپذیر

سند توسعه فناوری‌های ابررسانا در صنعت برق و انرژی

یکی از مشکلات عمده صنعت برق تلفات انرژی از قسمت‌های مختلف این صنعت می‌باشد که موجب وارد آمدن خسارات عظیم به صنعت می‌گردد. این خسارت‌ها شامل خسارت‌های مربوط به تعمیر و هزینه‌های ناشی از هدررفت انرژی تولیدی می‌باشد. یک راهکار مناسب برای کاهش تلفات و افزایش طول عمر تجهیزات مختلف صنعت برق استفاده از تجهیزات مبتنی بر فناوری‌های ابررسانا در صنعت برق است. مواد ابررسانا به سبب اینکه مقاومت الکتریکی ندارند انرژی الکتریکی را بدون هدر دادن انرژی هدایت کرده و هنگام استفاده گرم نشده، از این رو عمر مفید بیشتری دارند. از سوی دیگر استفاده از تجهیزات مبتنی بر فناوری‌های ابررسانا تا حد زیادی حوادث غیرمترقبه را کاهش داده و سبب افزایش ایمنی خطوط انتقال و توزیع برق می‌گردند.

گسترده‌گی کاربرد تجهیزات ابررسانا و نوین بودن این فناوری‌ها در جهان از یک سو و الزامات قانونی، سیاسی، دفاعی و اجتماعی آن‌ها از سوی دیگر سبب اهمیت یافتن توسعه این فناوری‌ها در کشور شده است. از آنجا که توسعه مناسب و کارایی این فناوری در صنعت برق نیازمند رویکردی برنامه محور و نگاهی راهبردی به موضوع بود، در سال ۱۳۹۳ پروژه‌های تحت عنوان «تدوین سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های ابررسانا در صنعت برق» تعریف و انجام شده، سند راهبردی و نقشه راه این فناوری تدوین شده و از همان تاریخ عملی ساختن سیاست‌ها و اقدامات سند مذکور آغاز گردید.

اهداف سند توسعه فناوری ابررسانا در صنعت برق و انرژی:

- دستیابی به سیستم تولید پیوسته سیم و نوار ابررسانا در مقیاس صنعتی
- تحقیق و پژوهش درخصوص ترانسفورماتور ابررسانا
- تحقیق و پژوهش درخصوص کابل ابررسانا در کشور و استفاده از آن در شبکه انتقال و توزیع برق
- تحقیق و پژوهش درخصوص سیستم محدودساز ابررسانا در کشور
- تحقیق و پژوهش درخصوص سیستم ذخیره‌ساز انرژی مبتنی بر فناوری ابررسانا در کشور
- تحقیق و پژوهش در زمینه دستیابی به نسل بعدی (سوم) سیم‌های ابررسانا
- ارتقای جایگاه علمی دانشگاه‌های کشور در حوزه بکارگیری فناوری‌های ابررسانا

طرح‌های سند توسعه فناوری ابررسانا در صنعت برق و انرژی:

- تسلط به دانش فنی طراحی و ساخت پودر، سیم و نوار ابررسانای دمای بالا
- تسلط به دانش فنی طراحی و ساخت تجهیزات (کابل، ترانسفورماتور و محدودساز جریان خطا و ذخیره‌ساز و ...)
- در دمای پایین جهت استفاده در تجهیزات با اولویت مبتنی بر ابررسانا (آزمایشگاهی، نیمه‌صنعتی و صنعتی)
- تسلط به دانش فنی طراحی و ساخت سیستم‌های خنک کن و عایق بندی (آزمایشگاهی، نیمه‌صنعتی و صنعتی)
- در دمای پایین جهت استفاده در تجهیزات با اولویت مبتنی بر ابررسانا

❖ مرکز توسعه فناوری توربین گازی

مرکز توربین گاز با هدف ایجاد مرکز هم اندیشی در ارتباط با دست یابی به اولویتهای فناوریهای مربوطه و ایجاد زیرساختهای ملی در این ارتباط تاسیس گردیده است. این مرکز با استفاده از توانمندیهای داخلی، صاحب نظران دانشگاهی و صنعتی به منظور ارتقای توانمندیها و دست یابی به فناوریهای مربوطه تلاش خواهد نمود. سندهای زیرمجموعه مرکز عبارت است از:

- سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربینهای گازی نیروگاهی
- سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربینهای بخار نیروگاهی
- سند راهبردی و نقشه راه سیستمهای تولید همزمان برق، حرارت و برودت و آب شیرین

سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربینهای گازی نیروگاهی

امروزه موضوعات انرژی، بهینه سازی مصرف و محیط زیست از مهمترین مباحث مطرح در مهندسی و صنعت است. با توجه به قیمت بالای انرژی و روند رو به کاهش منابع سوختهای فسیلی، همچنین تاثیرات سوختهای فسیلی بر محیط زیست، توجه همگان به استفاده بهینه از انرژی و کنترل مصرف آن از طریق استفاده از سیستمهای با راندمان بالاتر و فناوریهای سازگارتر با محیط زیست معطوف شده است. پژوهش در این زمینه در کشورهای صنعتی سابقه زیادی دارد و در کشورهای در حال توسعه نیز تحقیق و توسعه در این حوزهها در سالهای اخیر اهمیت زیادی یافته است.

به دلیل قابلیتها و انعطاف پذیری توربینهای گازی برای تولید توان الکتریکی و کاربردهای دیگر، همچنین وجود منابع انرژی متناسب با آن در کشور، استفاده از توربینهای گازی در صنایع مختلف بخصوص با اهداف تولید انرژی الکتریکی امری اجتناب ناپذیر خواهد بود.

با توجه به تنوع بالای توربینهای گازی از نظر توان تولیدی، راندمان و همچنین پیچیدگی آنها در بخشهای مختلف، طرحهای متنوعی از آنها توسط سازندگان مختلف ارائه گردیده است. انتخاب هر یک از این طرحها و تولید و بکارگیری آن، نیازمند دانش بالای طراحی توربینهای مذکور با توجه به قابلیتهای بومی می باشد.

بنابراین شناخت صحیح از وضعیت موجود یک فناوری در دنیا و همچنین توانمندیهای موجود در داخل کشور در جهت توسعه یک فناوری می تواند در قالب ترسیم یک سند راهبردی و چشم انداز آینده نسبت به آن فناوری بیان گردد. در این سند به بررسی و تدوین نقشه راه کشور در راستای تدوین نقشه راه جهت تکمیل طراحی توربینهای گازی نیروگاهی مورد نیاز صنعت برق کشور پرداخته خواهد شد.

مجموعه مواردی که ضرورت توسعه فناوری توربین گازی و و توجیه پذیری طرح را نشان می دهند در قالب ابعادی مانند حجم بازار، صرفه جویی ارزی، توانمندی داخلی، اشتغال زایی، مزیت نسبی تولید برق توسط نیروگاههای گازی و ضرورت کاهش آلایندهی زیست محیطی دسته بندی می شوند. به طور کلی وجود صنعت داخلی و نیازمندیهای داخلی برای به کارگیری فناوریهای پیشرفته تر از یک سو و ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی از سوی دیگر ضرورت توسعه فناوری در این حوزه را تبیین می کنند.

فناوری توربین گازی، به عنوان یک فناوری موجود که دارای یک بازار شکل یافته می باشد از حیث چرخه عمر محصول و چرخه عمر فناوری در مرحله بلوغ قرار دارد. این امر با توجه به عوامل اقتصادی مانند روند فروش و قیمت، و تعداد رقبا از یک سو و عوامل فنی مانند روند تغییر توان خروجی، دمای ورودی توربین گازی، نسبت فشار و راندمان از سوی دیگر تعیین شده است.

اهداف توسعه فناوری:

- دستیابی به راندمان ۳۹٪ برای توربین‌های گاز با توان بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ مگاوات
- کاهش هزینه‌های تولید به ویژه مبتنی بر افزایش عمر
- ارتقای ناوگان فعلی نیروگاهی
- کاهش آلاینده‌های احتراق
- تبدیل نیروگاه‌های بخار به سیکل ترکیبی
- بومی سازی دانش فنی فرآیندهای ساخت
- سرمایه گذاری و تعامل موثر با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی
- افزایش همکاری‌های تکنولوژیک بین المللی
- سرمایه گذاری در R&D و جذب نیروی نخبه

سند توسعه فناوری سیستم‌های تولید همزمان برق، حرارت، برودت و آب شیرین

بهینه سازی مصرف سوخت در صنایع مختلف و بخصوص صنعت برق از جمله سرفصل‌های مهم صرفه جویی مصرف انرژی در کشور محسوب می گردد. با افزایش قیمت نفت و به تبع آن افزایش سهم سوخت در قیمت تمام شده برق تولیدی، ضرورت بررسی و ارائه راهکارهای مناسب افزایش راندمان بیش از پیش احساس می گردد. افزایش راندمان به روش‌های مختلفی قابل انجام است که استفاده از سیستم مولد به روز با راندمان بالا، استفاده از سیستم‌هایی با قابلیت تولید همزمان، بازیافت انرژی و بروزرسانی سیستم‌های قدیمی از متداول ترین آن‌ها می باشند.

در این راستا و با توجه به رشد میزان مصرف انرژی در کشور و وجود محدودیت‌ها و چالش‌های موجود در تأمین سوخت فسیلی مورد نیاز نیروگاه‌ها، ملاحظات زیست محیطی و افزایش قیمت جهانی سوخت‌های فسیلی، چگونگی مواجهه با این چالش‌ها برای هر یک از نیروگاه‌های کشور به عنوان یک موضوع قابل اعتنا مطرح گردیده است. در طی سال‌های اخیر قوانین و مقررات مختلفی برای ارتقای میزان مصرف سوخت، کاهش آلاینده‌های زیست محیطی و همچنین افزایش راندمان در بخش مختلف مصرف انرژی وضع و تا حدودی اجرا شده اند. یکی از جدی ترین و موثرترین این موارد، تولید همزمان می باشد که علاوه بر تولید انرژی الکتریکی محصولات جانبی آن نیز نظیر حرارت، برودت و بخصوص با توجه به معضل کم آبی سال‌های اخیر کشور، آب شیرین می باشد. در این روش، راندمان استفاده از انرژی سوخت مصرفی به میزان قابل ملاحظه ای افزایش یافته و هدر رفت و آلاینده‌ها نیز به طور محسوس کاهش می یابند.

هدف اصلی این سند، بررسی و تدوین نقشه راهی در جهت توسعه فناوری روش‌های تولید همزمان برق، حرارت، برودت و آب شیرین بوده که در حال حاضر از سوخت‌های فسیلی در تأمین آن‌ها برای نیاز کشور استفاده می شود.

اهداف توسعه فناوری

- افزایش بهره‌وری انرژی در صنعت برق و کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی در بخش تولید انرژی الکتریکی هم‌تراز با صنایع مشابه در سطح بین‌المللی
- تأمین آب شیرین در سواحل کشور و همچنین بازیافت آب در شهرهای بزرگ (کلان‌شهرها) با استفاده از سیستم‌های تولید همزمان و متناسب با میزان تولید انرژی الکتریکی (حداقل ۲۰ درصد آب مصرفی در کلان‌شهرها و سواحل کشور از طریق بازیافت به روش تولید همزمان به دست خواهد آمد).
- استفاده از سرمایه‌های گرمایش سیستم‌های تولید همزمان در تولید انرژی الکتریکی در سایر مناطق کشور متناسب با تولید آب شیرین
- توسعه توانمندی در تولید، مصرف و ذخیره‌سازی محصولات تولیدی در سیستم‌های تولید همزمان
- حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و بخش‌های خصوصی در حوزه فناوری‌های سیستم‌های تولید همزمان

❖ مرکز توسعه فناوری توربین بادی

استفاده از انرژی باد با توجه به مزیت‌های شناخته شده آن نسبت به سایر انرژی‌های تجدید پذیر باعث شده، تکنولوژی ساخت توربین‌های بادی رشد بیشتری پیدا کند. بنحوی که در چند دهه اخیر نه تنها پیشرفت فناوری باعث بهبود چشمگیر کیفیت، قابلیت اطمینان، طول عمر و شاخص هزینه‌های توربین‌های بادی شده است، بلکه بطور محسوس تر باعث افزایش ظرفیت توربین‌های بادی و تجاری شدن سایزهای بالاتر گردیده است. همچنین توسعه احداث نیروگاه‌های بادی در کشور با توجه به پتانسیل بالای باد در ایران با ظرفیت تقریبی بیش از ۱۵۰۰۰ مگاوات جزو اهداف برنامه توسعه کشور میباشد. با توجه به موارد فوق جهت ایجاد دانش فنی طراحی توربین‌های بادی و بومی سازی تولید این توربین‌ها در کشور، مرکز توسعه فن آوری توربین‌های بادی در سال ۱۳۸۹ در پژوهشگاه نیرو تاسیس گردید.

مرکز توسعه فن آوری انرژی بادی پژوهشگاه نیرو با هدف پیشبرد امر مدیریت تحقیقات در حوزه فن آوری‌های تولید برق از انرژی بادی، زیرساخت‌های لازم را جهت ایجاد هماهنگی بین نقش‌آفرینان فعال این بخش نظیر مراکز تحقیقاتی، دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانش بنیان فراهم می‌نماید. حمایت مرکز توسعه فن آوری انرژی بادی از طرح‌ها و پروژه‌های کاربردی با هدف مدیریت ارائه خدمات علمی، پژوهشی و آزمایشگاهی مبتنی بر مدیریت دانش، منجر به جهت‌دهی تحقیقات و راهاندازی پایلوت‌های مورد نیاز صنعت برق بادی می‌گردد.

❖ مرکز توسعه فناوری انتقال توان با ظرفیت بالا

در تمامی کشورهای پیشرفته دنیا با مصارف بالای انرژی الکتریکی و وسعت بالای کشور و همچنین دور بودن نسبی مراکز تولید برق از مصارف آن، فناوری انتقال توان با ظرفیت بالا از چند دهه پیش بکار گرفته شده است. رشد سریع نیاز به انرژی الکتریکی به عنوان حامل اصلی انرژی در رشد صنعت و رفاه اجتماعی و به دنبال آن تولید و انتقال توان در ظرفیت بالا، یکی از پایه‌های مهم رشد و توسعه یافتگی کشورها است. هم‌اینک علاوه بر کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا در داخل کشورها، کریدورهای تبادل انرژی الکتریکی با ظرفیت بالا بین کشورهای هم‌جوار و یا هم‌منطقه ایجاد شده که خود نقش بسزایی در توسعه تجارت برق در دنیا دارد. در این میان به خصوص کشورهای نسبتاً پهناور، کشورهای با فاصله نسبتاً زیاد بین مراکز تولید و مصرف و همچنین کشورهای دارای موقعیت ژئوپلیتیکی و راهبردی در تبادلات انرژی الکتریکی با کشورهای دیگر، کاملاً وابسته به فناوری انتقال انرژی در ظرفیت بالا خواهند بود. ایران نیز کشوری است که از هر سه ویژگی گفته شده در بالا برخوردار است. خصوصاً آنکه یکی از سیاست‌های راهبردی کشور، اقتصاد مقاومتی است و نمونه بارز اجرای این سیاست در صنعت برق، توسعه صادرات برق می‌باشد و از سوی دیگر، از ابزارهای لازم برای توسعه صادرات و تجارت برق با کشورها، بکارگیری فناوری انتقال توان با ظرفیت بالا می‌باشد. به همین دلیل و با درک درست از نیاز کشور به فناوری انتقال توان با ظرفیت بالا، انجام طرح کلان و تهیه اسناد راهبردی و نقشه راه این فناوری و به دنبال آن، تاسیس مرکز فناوری انتقال توان با ظرفیت بالا در برنامه‌ریزی وزارت نیرو قرار گرفت. بر این اساس پیشنهاد ایجاد مرکز "توسعه فناوری سیستم‌های انتقال توان با ظرفیت بالا" توسط پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۲ به وزارت نیرو ارائه شد و سرانجام ایجاد این مرکز در اردیبهشت ماه ۱۳۹۳ در شورای عالی آموزش، تحقیقات و فناوری وزارت نیرو به تصویب رسید.

اهداف توسعه فناوری

- پیاده‌سازی روش‌های نوین مطالعات برنامه‌ریزی و توسعه شبکه بر اساس سامانه‌های انتقال برق با ظرفیت بالا
- پیاده‌سازی روش‌های نوین طراحی خطوط سامانه‌های انتقال برق با ظرفیت بالا
- طراحی و ساخت تجهیزات اصلی خطوط سامانه‌های انتقال برق با ظرفیت بالا
- تدوین معیارهای طراحی بهینه پست‌های انتقال برق با ظرفیت بالا
- بهره‌برداری از سامانه‌های انتقال برق با ظرفیت بالا
- دستیابی به دانش فنی بهره‌برداری از تجهیزات پیشرفته برای پایش، کنترل و حفاظت سامانه‌های انتقال برق با ظرفیت بالا

❖ مرکز توسعه فناوری انرژی خورشیدی

انرژی خورشید یکی از منابع تأمین انرژی رایگان، پاک و عاری از اثرات مخرب زیست محیطی است که از دیر باز به روش‌های گوناگون مورد استفاده بشر قرار گرفته است. بحران انرژی در سال‌های اخیر، کشورهای جهان را بر آن داشته که با مسائل مربوط به انرژی، برخوردی متفاوت نمایند که در این میان جایگزینی انرژی‌های فسیلی با انرژی‌های تجدیدپذیر و از جمله انرژی خورشیدی به منظور کاهش و صرفه‌جویی در مصرف انرژی، کنترل عرضه و تقاضای انرژی و کاهش انتشار گازهای آلاینده با استقبال فراوانی روبرو شده است. با توجه به پتانسیل بالای ایران بخاطر دریافت مناسب تابش خورشید، الزامات قانونی و مزیت‌های زیست‌محیطی، امنیتی، اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداری از انرژی خورشید، توسعه فناوری انرژی‌های خورشیدی در ایران امری حیاتی می‌باشد. بر این اساس مرکز توسعه فناوری انرژی خورشیدی با هدف مدیریت تحقیقات حوزه خورشیدی وزارت نیرو و ارائه راهکارها، برنامه‌ها و سیاست‌های توسعه فناوری‌های تولید برق خورشیدی و همچنین جهت‌دهی و انتخاب روش‌های مناسب برای دستیابی به تکنولوژی‌های مختلف خورشیدی، در پژوهشگاه نیرو تأسیس گردید.

❖ مرکز توسعه فناوری امنیت در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات صنعت برق

در سال‌های اخیر با توجه به ارتقاء شبکه‌های سنتی برق به سمت شبکه‌های هوشمند انرژی، ضریب نفوذ سامانه‌های مبتنی بر اطلاعات و ارتباطات در صنعت برق، افزایش چشمگیری داشته است. به‌کارگیری سامانه‌های فیزیکی- سایبری با قابلیت برنامه‌ریزی و همچنین پایش و کنترل متکی به این نوع تجهیزات در صنعت برق، آن‌ها را با چالش مهم تهدیدات امنیتی و حملات سایبری مواجه ساخته است. از طرفی با توجه به تهدیدات امنیتی و آسیب‌پذیری‌های گزارش‌شده در شبکه‌های صنعتی، اهمیت توجه به امنیت سایبری در شبکه‌های اطلاعاتی و ارتباطی صنایع مختلف و به‌ویژه صنعت برق، بر کسی پوشیده نیست. در شبکه‌های صنعتی متکی به فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی، می‌توان با استفاده از مجموع‌های از اقدامات شامل رویه‌ها و دستورالعمل‌ها و اقدامات فنی، سطح امنیت در سامانه‌های صنعت برق را ارتقاء بخشید. در این راستا مسئولیت مدیریت تحقیقات حوزه امنیت ICT صنعت برق و ارائه راهکارها، برنامه‌ها و سیاست‌های توسعه فناوری‌های امنیتی با در نظر گرفتن ملاحظات خاص صنعت برق و همچنین جهت‌دهی و انتخاب روش‌های مناسب برای دستیابی به فناوری‌های مرتبط به مرکز توسعه فناوری امنیت اطلاعات، ارتباطات و تجهیزات صنعت برق در پژوهشگاه نیرو محول شده است. این مرکز موظف است با تکیه بر دانش تخصصی همکاران پژوهشگاه نیرو، با همکاری دانشگاه‌ها، سایر موسسات پژوهشی، بخش‌های تحقیق و توسعه شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های خصوصی، ماموریت‌ها واگذار شده را اجرایی نماید.

❖ مرکز آزمایشگاه‌های مرجع

صنعت برق و انرژی کشور، هر ساله نیازمند سرمایه‌گذاری‌های زیادی جهت توسعه و بازسازی به منظور تامین نیاز مصرف و همچنین رعایت اصول استانداردهای فنی می‌باشد. کیفیت و قیمت تجهیزات بکار گرفته شده در صنعت برق نقش غیرقابل انکاری را در مسائل مبتلابه این صنعت دارا بوده و طبیعی است در صورتیکه بتوان از تجهیزات با کیفیت و قیمت مناسب بهره برد نه تنها حجم سرمایه‌گذاری لازم کاهش می‌یابد بلکه کیفیت بهره‌برداری از این صنعت نیز با بهبود بیشتری مواجه خواهد گردید.

افزایش مصرف انرژی برق و نیاز به تولید بیشتر این انرژی که لازمه آن احداث نیروگاه‌های جدید و توسعه شبکه انتقال و توزیع نیرو می‌باشد نیاز این صنعت را به ساخت و تهیه تجهیزات به وضوح نشان می‌دهد. لهذا برای تولید و انتقال و توزیع مناسب انرژی برق نیازمند به استفاده از تجهیزات مرغوب و با کیفیت می‌باشیم که این مهم نقش آزمایشگاه‌های مرجع منطبق با استانداردهای معتبر را برای کنترل کیفیت تجهیزات مذکور نمایان می‌سازد. برای اطمینان از کیفیت تجهیزات بکار گرفته شده در صنعت برق لازم است که این تجهیزات قبل از نصب در شبکه، تحت فرآیند کنترل کیفیت و به ویژه انجام آزمون‌های لازم قرار گرفته و در صورت موفقیت در این مورد، مجوز خرید و بهره‌برداری از آن‌ها صادر گردد. عدم وجود آزمایشگاه‌های مرجع معتبر تا چند سال قبل در کشور سبب گردیده بود که این آزمون‌ها در آزمایشگاه‌های سایر کشورها صورت پذیرفته و یا متأسفانه به طور کلی صورت نگرفته که این مساله مشکلات متعددی را برای صنعت برق ایجاد نموده بود. باتوجه به اهمیت این موضوع برای صنعت برق ایران ضروری است که مقوله توسعه آزمایشگاه‌های مرجع را در دستورکار قرار داده و در جهت تکمیل، تجهیز و راه‌اندازی آن اقدام نماید.

از اینرو با هدف هدفمندسازی ساز و کار کنترل کیفیت تجهیزات مورد استفاده در صنعت برق و پشتیبانی از محققین و پژوهشگران و با هدف افزایش تامین برق پایدار و کاهش خاموشی‌ها در شبکه، مرکز آزمایشگاه‌های مرجع پژوهشگاه نیرو تشکیل گردید.

اهداف مرکز

- افزایش اعتماد برای استفاده از تجهیزات در صنعت برق با توجه به نقش آزمایشگاه‌های مرجع در ارزیابی و مطابقت آن‌ها با استانداردهای ساخت تجهیزات و تولید مواد
- ارتقاء کیفیت تولیدات داخلی و حمایت از ساخت داخل
- سنجش صحیح و مناسب کیفیت کالا و تجهیزات تولیدی مطابق با قوانین و مقررات در مسیر کنترل کیفیت آن‌ها
- افزایش اعتماد در اطلاعات ارائه شده برای تحلیل و تصمیم‌گیری در پروژه‌های تحقیقاتی، مطالعاتی، تولیدی
- کاهش هزینه‌ها و ایجاد امکان تصمیم‌گیری در برنامه‌های مربوط به رشد و توسعه اقتصادی در صنعت برق
- کاهش تلفات، حوادث و نارسائی‌ها در صنعت برق در راستای حفاظت از محیط زیست
- ارتقاء تندرستی و رفاه مصرف‌کنندگان و عموم مردم
- استقرار قوانین و مقررات به ویژه استانداردهای جدید در اثر فعالیت آزمایشگاه‌های مرجع

تاریخچه تاسیس مرکز

مرکز آزمایشگاه‌های مرجع پژوهشگاه نیرو از سال ۱۳۸۱ فعالیت اصلی خود را در پژوهشگاه نیرو آغاز نمود. البته آزمایشگاه‌های پژوهشگاه با توجه به نیاز صنعت برق در سالیان قبل و بر اساس زمینه‌های تخصصی مورد نیاز تجهیز و راه اندازی شده بودند.

لهدا مرکز آزمایشگاه‌های مرجع پژوهشگاه نیرو با توجه به رسالت مهمی که در صنعت برق و انرژی کشور عهده دار آن گردید با ارائه یک برنامه منظم و کاربردی و با عنایت به اجرای آن در خصوص فرآیند تحقیق و توسعه و اثر بخشی آن در برنامه‌های مرتبط با بحث آزمایشگاه‌های مرجع، اهداف زیر را برای خود برگزید که بطور یقین با اجرای دقیق برنامه ها تحقق به اهداف مذکور در این مجموعه نمایان گردیده است:

- افزایش اعتماد برای استفاده از تجهیزات در صنعت برق با توجه به نقش آزمایشگاه‌های مرجع در ارزیابی و مطابقت آن‌ها با استانداردهای ساخت تجهیزات و تولید مواد
- کاهش هزینه‌ها و ایجاد امکان تصمیم گیری در برنامه‌های مربوط به رشد و توسعه اقتصادی در صنعت برق و انرژی
- افزایش اعتماد در اطلاعات ارائه شده برای تحلیل و تصمیم گیری در پروژه‌های تحقیقاتی، مطالعاتی، تولیدی
- کاهش تلفات، حوادث و نارسائی‌ها در صنعت برق در راستای حفاظت از محیط زیست
- سنجش صحیح و مناسب کیفیت کالا و تجهیزات تولیدی مطابق با قوانین و مقررات در مسیر کنترل کیفیت آن‌ها
- ارتقاء تندرستی و رفاه مصرف کنندگان و عموم مردم
- استقرار قوانین و مقررات به ویژه استانداردهای جدید در اثر فعالیت آزمایشگاه‌های مرجع

آزمایشگاه‌های مرجع پژوهشگاه نیرو با بهره گیری از کارشناسان مجرب و با بکارگیری انواع تجهیزات و دستگاه‌های مجهز، معتبرترین مرجع انجام آزمون‌های مورد درخواست در صنعت برق و انرژی می باشند که کلیه خدمات آزمایشگاهی را بر اساس استانداردهای ملی و بین‌المللی به صنعت برق و سایر صنایع و در داخل و خارج از کشور ارائه می نمایند. این آزمایشگاه‌ها دارای گواهینامه تائید صلاحیت و آزمایشگاه همکار از سازمان ملی استاندارد ایران بوده و از اولین آزمایشگاه‌های بوده اند که موفق به اخذ گواهینامه مدیریت سیستم کیفیت مبتنی بر استاندارد ISO/IEC ۱۷۰۲۵:۲۰۰۵ از مرجع اعتباردهی DAKKS آلمان شده اند.

آزمایشگاه‌های مرجع پژوهشگاه نیرو در شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید در صنعت برق و انرژی، آزمون‌های لازم را برای کنترل کیفیت انواع مختلف تجهیزات الکتریکی جهت صدور گواهینامه مطابقت با استانداردهای تولید انجام می دهند.

❖ مرکز توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایشی

اسناد زیرمجموعه این مرکز به شرح ذیل است:

- سند توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایشی
- سند توسعه فناوری‌های پربازده انرژی بر در بخش ساختمان

سند توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایشی

افزایش تقاضای انرژی الکتریکی برای تامین سرمایش 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 راه حل‌های 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 سرمایشی و گرمایشی متفاوتی می باشند. از طرف دیگر سیستم‌های سرمایشی 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 می باشند 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 سرمایشی 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 سرمایشی در کشور را تعیین می نمایند که می‌تواند همسو با منافع ملی نباشد. از سوی دیگر بسیاری از تکنولوژی‌های دیگر همانند سیستم‌های سرمایشی خورشیدی و یا هیبریدی، سیستم‌های پمپ حرارتی زمین گرمائی، سیستم‌های ذخیره ساز سرما و ... در طی چند سال اخیر توسعه داده شدند که می‌توانند برای تامین سرمایش در برخی از مناطق آب و هوایی کشور بسیار عملکرد مناسبی داشته و موجب ارتقاء کارایی سیستم‌های سرمایشی خواهند شد. 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 ساختمان، استفاده از ترموستات‌ها و سیستم‌های کنترلی و هوشمند برای سیستم‌های سرمایش مرکزی و ... از جمله راهکارهای غیر فعال مدیریت انرژی در سمت تقاضا می باشد که می بایستی بر مبنای اصول علمی و شناختی و بصورت سیستماتیک تعریف، به روز رسانی 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

برنامه ریزی‌های خاصی را با توجه به استانداردهای ملی و جهانی و ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی کشور می‌طلبد. از طرف دیگر اقدامات پراکنده و غیرمنسجم علاوه بر اینکه فاقد هر گونه هدف مشخص و کمی بوده، اصولاً دارای پشتوانه مالی مناسب و قوانین لازم برای اجرا نبوده و اثرات عمده‌ای را بدنبال نخواهد داشت.

بنابراین، هدف این مرکز، 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 بوده و نتایج آن قابل ارائه به حوزه‌های سیاستگذاری همانند وزارت نیرو و سازمان نظام مهندسی و و یا شهرداری‌ها و سایر دستگاه‌های اجرایی... جهت نظام مند شدن بکارگیری سیستم‌های سرمایشی در ساختمان‌ها می‌باشد.

سند راهبردی و نقشه راه فناوری‌های پربازده انرژی بر در بخش ساختمان

هدف کلان این سند کاهش مصرف انرژی در بخش ساختمان و اصلاح الگوی مصرف می باشد. اجرایی کردن این سند منجر به محقق شدن اهداف زیر خواهد شد:

- دستیابی به اهداف اقتصاد مقاومتی در بخش اصلاح الگوی مصرف
- کاهش انتشار گازهای آلاینده و گلخانه‌های از طریق کاهش تولید انرژی الکتریکی
- افزایش امنیت انرژی با عرضه مداوم و مطمئن حامل‌های ثانویه همچون برق
- افزایش اشتغال در بخش خصوصی و بخش دولتی از طریق کسب دانش یا بکارگیری تجهیزات پربازده
- افزایش کیفیت محیط داخل ساختمان‌ها و افزایش کیفیت زندگی
- کمک به اقتصاد ملی از طریق کاهش مصرف سوخت
- افزایش بودجه عمومی در کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت با کاهش هزینه سرمایه‌گذاری در بخش‌های نفت، گاز و برق

• کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیل جهت رسیدن به اهداف سند سه طرح کلان در حوزه‌های روشنایی، تجهیزات الکتریکی و گرمایش آب و فضا تعریف شد. در ادامه سه طرح مذکور به همراه راهبردهای کلان هریک از طرح‌ها بیان می گردد.

- ✓ طرح بهره‌وری انرژی روشنایی در بخش ساختمان
- توسعه فناوری لامپ‌های LED و OLED در داخل کشور
- توسعه بکارگیری بالاست‌های الکترونیکی به جای بالاست‌های مغناطیسی در کشور
- توسعه فناوری لامپ‌های فلورسنت فشرده و خطی با راندمان بالا
- توسعه سیستم مدیریت روشنایی در ساختمان (LMS)
- تدوین استانداردهای به روز مورد نیاز صنعت روشنایی
- تجهیز آزمایشگاه مرجع روشنایی برای ارزیابی کیفیت محصولات داخلی و خارجی
- راهکارهای استفاده از روشنایی روز و نورپردازی در ساختمان‌ها
- تدوین دستورالعمل‌ها و الزامات مربوطه

- ✓ طرح صرفه‌جویی در مصرف بارهای الکتریکی ساختمان
- توسعه فناوری کمپرسورهای دور متغییر
- توسعه فناوری موتورهای DC بدون جاروبک در ماشین لباسشویی و ظرفشویی

- توسعه فناوری تجهیزات اداری
- توسعه فناوری تجهیزات عمومی ساختمان
- توسعه فناوری موتورهای یونیورسال
- تدوین دستورالعمل‌ها و الزامات مربوطه
- تدوین استانداردهای به روز مورد نیاز
- تجهیز آزمایشگاه مرجع لوازم خانگی و اداری برای ارزیابی کیفیت محصولات داخلی و خارجی

✓ طرح فناوری‌های پربازده بارهای گرمایشی ساختمان

- توسعه فناوری پمپ‌های حرارتی در کشور
- توسعه فناوری‌های سیستم‌های تولید همزمان برق و حرارت در کشور
- توسعه فناوری سیستم‌های گرمایش خورشیدی اکتیو
- توسعه فناوری سیستم‌های گرمایش خورشیدی پسیو
- توسعه فناوری سیستم‌های ذخیره سازهای حرارتی برای حوزه خانگی
- توسعه فناوری سیستم‌های گرمایش مبتنی بر زیست توده برای حوزه خانگی
- تدوین و بازنگری استانداردهای به روز مورد نیاز در حوزه گرمایش آب و فضا در ساختمان
- تدوین دستورالعمل‌ها و آیین نامه‌های مربوطه در این حوزه
- تهیه اطلس‌های جامع اطلاعاتی
- توسعه سیستم‌های تولید همزمان برای ساختمان‌های خانگی، تجاری و اداری

❖ مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق

مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق متعاقب تدوین سند توسعه فناوری حفاظت در شبکه برق ایران از ابتدای اسفند سال ۱۳۹۵ فعالیت خود را برای اجرا، تحقق چشم‌اندازها و دستیابی به اهداف کلان و راهبردهای نقشه راه مذکور آغاز کرده است تا بهبود و ارتقاء وضعیت دانش و فناوری حفاظت سیستم قدرت در کشور حاصل شود و در عرصه‌ی گسترش صادرات و توسعه‌ی دانش و فناوری در حوزه بین‌المللی نیز گامی برداشته شود. برای انجام تصمیم‌گیری‌های درست به منظور تاثیرگذاری‌های کارآمد و سامان‌دادن مسائل مربوط به توسعه فناوری در جهت منافع ملی و بهره‌وری بیشتر و بهتر سرمایه‌های موجود، این مرکز، مقوله‌ی شناخت وضعیت فعلی، کسب اطلاعات حوزه‌ی پایش و حفاظت شبکه‌های برق، آسیب‌شناسی چالش‌های حال و آینده و همگامی با رشد فناوری را در قالب موضوعاتی پویا و به‌روز شونده در دستور کار خود دارد. با توجه به رویکردهای سند نقشه راه توسعه فناوری حفاظت، این مرکز سه طرح با عناوین زیر را در برنامه فعالیت‌های خود دارد:

- طرح توسعه فناوری و ساماندهی توان ملی کشور در حوزه فناوری و دانش رله‌های حفاظتی
- طرح توسعه فناوری پایش، حفاظت و کنترل ناحیه گسترده شبکه (WAMPAC)
- طرح مدیریت حوادث

در سال ۱۳۹۶ طرح اول به تصویب رسید و فعالیت بر روی آن آغاز شد، برای شروع موثر و کارآمد طرح دوم نیز فعالیت‌های زیرساختی صورت گرفت و در زمینه طرح سوم نیز فعالیت‌های اولیه انجام گردید.

❖ مرکز توسعه فناوری مطالعات برنامه‌ریزی و مدلسازی برق و انرژی

توجه جدی و گسترده به برنامه‌ریزی انرژی در جهان را می‌توان به افزایش قیمت نفت در دهه ۱۹۷۰ میلادی نسبت داد. بحران نفتی و وابستگی زیاد کشورها به‌ویژه کشورهای توسعه یافته به سوخت‌های فسیلی نظیر نفت و گاز طبیعی، توجه به سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی را دوجندان نمود. همچنین توجه به امنیت انرژی کشورها، شکل‌گیری بازارهای انرژی و تبادلات منطق‌های انرژی، متنوع‌سازی منابع انرژی به‌ویژه استفاده از منابع تجدیدپذیر و نو و چالش‌های جهانی ناشی از انتشار آلاینده‌های زیست‌محیطی و گازهای گلخانه‌ای در جهان، متخصصین و سیاستگذاران حوزه انرژی را به این مهم واداشته است که با دقت و اهمیت بیشتر به مسئله برنامه‌ریزی انرژی بپردازند. با گذشت زمان و مطرح گردیدن مفاهیم مربوط به توسعه پایدار، برنامه‌ریزی انرژی در سطوح ملی و بین‌المللی، جایگاه و اهداف خود را در راستای توسعه پایدار یعنی ابعاد اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و نهادی قرار داده است.

در کشور، نیز قوانین و اسناد بالادستی مانند سیاست‌های کلی اصلاح الگوی مصرف، سند ملی راهبرد انرژی کشور تا افق ۱۴۱۴، سند چشم‌انداز وزارت نیرو ۱۴۰۴ و برنامه ششم توسعه به صورت مستقیم به لزوم برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری متمرکز و هماهنگ دولت در بحث انرژی و تدوین و استقرار طرح و برنامه‌های جامع انرژی کشور پرداخته است. این اسناد و قوانین به همراه سایر قوانین و اسناد بالادستی مانند چشم‌انداز صنعت نفت و گاز ایران در افق ۱۴۱۴، سیاست‌های کلی نظام در بخش انرژی، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی و ... بر بهینه‌سازی عرضه و مصرف انرژی و کاهش شدت انرژی، ایجاد تنوع در منابع انرژی کشور، رعایت مسائل زیست‌محیطی، تلاش برای افزایش سهم انرژی‌های تجدیدپذیر و توسعه تبادلات انرژی با کشورهای منطقه و تقویت نقش ژئوپلیتیک کشور اشاره دارند که تحقق آن مستلزم برنامه‌ریزی یکپارچه انرژی در کشور با رویکرد توسعه پایدار می‌باشد. همچنین بر لزوم هماهنگی در تدوین برنامه‌ها و تصمیمات در سطح وزارت نیرو و نفت و در هماهنگی با شورای عالی انرژی تاکید شده است.

برنامه‌ریزی انرژی فرآیندی مستمر و سیستماتیک به منظور برقراری تعادل بین عرضه و تقاضای انرژی در یک چارچوب سیاستی مشخص و دستیابی به مجموعه‌های از راه‌حل‌های مناسب برای رسیدن به اهداف توسعه پایدار در آینده است. استمرار فرآیند برنامه‌ریزی انرژی به خصوص در سطح ملی، لزوم وجود نهادی حرف‌های و متمرکز را برای امر برنامه‌ریزی انرژی در کشور ضروری می‌سازد که علاوه بر داشتن قابلیت‌های تخصصی در مدلسازی و برنامه‌ریزی انرژی و امکان بهره‌گیری از شبکه‌های متخصصین، امکان مشارکت و هماهنگی تمام ذینفعان و سیاستگذاران را در فرآیند برنامه‌ریزی فراهم سازد تا علاوه بر صحت و کیفیت نتایج، برنامه تدوین شده ضمانت اجرایی داشته باشد و در هماهنگی کامل با نهادهای ذینفع در کشور اجرا شود. همچنین بتواند نقش سیاست پژوهی و مشاوره به سیاستگذاران در خصوص مسایل انرژی را ایفا کند و در زمینه مدیریت دانش و انتشار و اشاعه برنامه‌ریزی انرژی در کشور فعال باشد.

❖ مرکز توسعه فناوری طراحی و ساخت قطعات و تأمین ملزومات واحدهای تولید توان

بومی سازی دانش فنی طراحی، ساخت و فناوری‌های مرتبط با قطعات مصرفی نیروگاه‌ها، واحدهای تولید توان صنایع نفت، گاز و پتروشیمی و ... از نقطه نظر توسعه فناوری، کاهش وابستگی ارزی و زمانی به شرکت‌های تولید کننده خارجی و ایجاد اشتغال مؤثر و پایدار، دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای است. همچنین با توجه به لزوم کاهش هزینه‌های ذخیره‌سازی، انبارداری، زمان انتظار جهت سفارش خرید، زمان توقف واحدها به واسطه نبود قطعات یدکی و ... و نیز گسترش ارتباطات مؤثر بین مراکز ذینفع، امکان تأمین ملزومات واحدهای تولید توان از طریق طراحی سیستم‌های اطلاعاتی و ایجاد پایگاه شبکه ذینفعان و بهبود فرایندهای مرتبط، میسر خواهد بود.

اهداف

- ۱- بررسی و نیازسنجی قطعات و ملزومات واحدهای تولید توان
- ۲- حمایت از توسعه کمی و کیفی شرکت‌های دانش بنیان در حوزه ساخت و تأمین قطعات
- ۳- تشکیل شبکه شرکت‌های متخصص و دانش بنیان جهت هم‌افزایی و به اشتراک گذاری دانش و تجربیات
- ۴- رصد فعالیت‌ها و اقدامات خلاقانه و جدید دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی در حوزه ساخت قطعات و زنجیره تأمین ملزومات
- ۵- حمایت از پروژه‌های تحقیقاتی و پایان‌نامه‌های دانشجویی در راستای تدوین سند توسعه راهبردی فناوری‌های ساخت، قوانین و مسائل حقوقی، شناسایی نقاط کلیدی و چالش‌های مهم پیش‌رو
- ۶- طراحی و تدوین برنامه‌های عملیاتی جهت ارتقاء و توسعه دانش‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری به منظور بهینه سازی زنجیره تأمین ملزومات
- ۷- برنامه‌ریزی جهت شناسایی مشکلات و چالش‌های اجرایی طراحی و ساخت قطعات در داخل کشور
- ۸- گردآوری آمار و اقدام در راستای تهیه بانک‌های اطلاعاتی مرتبط و در دسترس
- ۹- حمایت از توسعه و تجاری سازی فناوری‌ها در حوزه طراحی و ساخت قطعات

❖ مرکز مطالعات انرژی، آب و برهمکنش‌ها

برای ایجاد انرژی الکتریکی در نیروگاه‌های گازی و بخار و سیکل ترکیبی از آب استفاده می‌گردد و برای استحصال آب از منابع زیرزمینی و نیز توزیع آب به منظور مصارف شرب و کشاورزی نیاز به انرژی است. توجه به روندهای کلی تغییرات اقلیم و محدودیت منابع آب و ارتباط تنگاتنگ آب و انرژی و طرح مفاهیمی چون آب مجازی و انرژی مجازی، ضرورت نگاه یکپارچه به آب و انرژی و برهمکنش‌های بیش از پیش احساس می‌شود. آب تدریجا به طور فزاینده‌ای از مسائل‌های عملیاتی به یکی از مسائل مهم راهبردی تبدیل می‌شود و دسترسی به آب، ریسک رو به رشدی را برای صنعت نیروی الکتریکی در برنامه‌ریزی برای سرمایه‌گذاری در نیروگاه‌های جدید قرار داده است. به ویژه در مناطقی که شاهد تنش آبی هستیم، نزاع بر سر حقوق آب، مؤلفه دیگری را به ریسک در نیروگاه‌های پیشنهادی جدید اضافه می‌کند. آب همچنین دغدغه رو به رشدی برای شرکت‌های نفت و گاز است. به نسبتی که صنعت نفت روی بازیابی پیشرفته و بهتر نفت متمرکز می‌شود، شرکت‌های نفت و گاز نیاز دارند منابع آبی را برای استفاده در تولید و حل مشکلات مرتبط با آب تولیدشده پیدا کنند. واقعیت محدودیت منابع آب صنعت انرژی را وادار خواهد ساخت از آب در استخراج، تبدیل و تحویل انرژی با کارایی بسیار بیشتری استفاده کند. تلاش برای بهبود کارایی آب نیز می‌تواند صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای را در مصرف آب (و انرژی) نتیجه دهد. تبدیل دغدغه‌های جهانی آب و انرژی به راه‌حل‌های اثربخش نه فقط به افزایش آگاهی از چالش‌ها بلکه به درک بهتر بخش انرژی از رابطه پیچیده آب و انرژی نیاز دارد. سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران بایستی مسائل حوزه انرژی و حوزه آب را به صورت یکپارچه نگاه کنند. عدم نگاه یکپارچه در سیاست‌گذاری آب و انرژی، تأمین آب و انرژی و به تبع آن غذا را به مخاطره خواهد انداخت و رویکردهای مبتنی بر کاهش شیب تغییرات مخرب اقلیمی را با چالش مواجه خواهد ساخت.

❖ مرکز پایش و کنترل شبکه برق کشور

طرح ملی "طراحی بومی و ساخت داخل مرکز پایش و کنترل شبکه برق کشور" در راستای اهداف کلان کشور جمهوری اسلامی ایران بر مبنای تعامل و همکاری مؤثر با نهادهای علمی و اجرایی کشور، بهره‌گیری از یافته‌های جدید علمی و صنعتی دنیا، تکیه بر دانش بومی و خودکفایی علمی و استفاده از نوآوری‌های حاصل از پروژه‌های مطالعاتی و تحقیقاتی دانشگاهی و شرکت‌های دانش بنیان پیاده‌سازی می‌شود؛ تا ضمن خودکفایی در حوزه پایش و کنترل شبکه، اصول کلیدی پدافند غیرعامل برای حیاتی‌ترین زیرساخت شبکه برق کشور، یعنی مرکز کنترل، حفظ شده و زمینه‌های ارتقا و توسعه آینده آن برای شبکه هوشمند و به شدت در حال تغییر و تحول، به سهولت و با کم‌ترین هزینه فراهم گردد. مرکز طراحی بومی و ساعت داخل مرکز مبتنی بر ضرورت‌های متعددی است که اهم موارد آن عبارت هستند از:

- خودکفایی و عدم وابستگی به خارج از کشور در حیاتی‌ترین زیرساخت شبکه برق کشور؛
- استفاده بیشینه از ظرفیت‌های علمی و عملی موجود؛
- تسهیل توسعه مرکز در آینده بر مبنای دانش بومی و بدون وابستگی به شرکت‌های خارجی (پدافند غیرعامل)؛
- تسهیل توسعه تجاری مراکز پایش و کنترل در آینده در سطوح مختلف عملیاتی برای شبکه به شدت در حال تغییر و تحول بر مبنای دانش بومی.

❖ سند توسعه فناوری اتوماسیون پیشرفته در شبکه توزیع

شبکه توزیع انرژی الکتریکی بخش مهمی از یک سیستم قدرت به شمار می‌آید که ارتباط میان سیستم انتقال و مصرف‌کنندگان را فراهم می‌سازد. اتوماسیون شبکه توزیع در سالیان اخیر به‌عنوان زیرساخت اصلی شبکه‌های توزیع و به‌عنوان راهی ناگزیر در راستای کاهش هزینه‌ها و افزایش کیفیت بهره‌برداری شبکه‌های توزیع از اهمیت چشمگیری برخوردار شده است. آمارها و گزارش‌ها نشان می‌دهند که بیش از ۸۰٪ قطعی برق مصرف‌کنندگان ناشی از بروز خطا در شبکه‌های توزیع است. از این رو افزایش فعالیت‌های تحقیقاتی در زمینه اتوماسیون توزیع و توسعه روزافزون کاربرد آن در شبکه‌های توزیع با هدف کاهش مشکلات و رفع چالش‌های موجود شکل گرفته است. در این راستا سیستم‌های اتوماسیون توزیع به‌وسیله شرکت‌های بسیاری در سراسر دنیا به‌منظور دستیابی به اهدافی چون قابلیت اطمینان بالاتر و ارائه سرویس بهتر به مصرف‌کنندگان به کار گرفته شده است. از طرفی اتوماسیون توزیع پیش‌نیاز هوشمند سازی شبکه‌های برق است و شرکت‌های توزیع برق اهمیت زیادی برای اجرای مناسب و هر چه بهتر آن قائلند.

بر این اساس و با هدف رفع چالش‌های پیش روی توسعه و کاربرد فناوری اتوماسیون توزیع و همچنین بهبود بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع کشور، به شورای محترم آموزش، پژوهش و فن آوری وزارت نیرو پیشنهاد گردید نقشه راه توسعه فن آوری اتوماسیون پیشرفته در شبکه توزیع برای افق زمانی ده ساله (تا انتهای سال ۱۴۰۴) تدوین گردد تا بر اساس آن این فناوری در قالبی نظام مند و با همکاری سایر ذینفعان و دست‌اندرکاران، کسب شده و مورد استفاده واقع گردد. متعاقباً و پس از تایید پیشنهاد مطروحه، کمیته راهبری تدوین سند متشکل از جمعی از خبرگان دانشگاه و صنعت تشکیل و در سال ۱۳۹۴ سند توسعه فن آوری اتوماسیون پیشرفته در شبکه توزیع تدوین و در تیرماه ۱۳۹۶، طرح مربوطه آغاز به کار نموده است.

❖ سند توسعه فناوری ارزیابی وضعیت و عمر باقیمانده قطعات داغ نیروگاهی

تولید برق به عنوان صنعت زیربنایی در فرآیند توسعه اقتصادی کشور و ایجاد زیرساخت‌های توسعه، نقشی ارزنده و اساسی دارد و بسترهای لازم را برای پویایی و رشد کشور در زمینه‌های گوناگون اقتصادی، صنعتی، فرهنگی و اجتماعی فراهم می‌سازد. از این رو، حرکت مستمر کشور در مسیر توسعه اقتصادی و ارتقاء سطح رفاه اجتماعی، تلاش مداومی را در بهینه‌سازی ظرفیت‌های تولید برق طلب می‌کند. از بین روش‌های مختلف تولید برق، نیروگاه‌های حرارتی در تامین برق کشور ما نقش بسزایی دارند. این نوع نیروگاه‌ها از اجزای متفاوتی تشکیل شده‌اند که قطعات داغ آن‌ها به دلیل قرارگیری در شرایط دشوار کاری در معرض انواع آسیب قرار دارند. در واقع این قطعات به دلیل شرایط پیچیده، همواره در معرض تخریب‌های ناگهانی می‌باشند. تخریب‌های زود هنگام در شرایط پیش‌بینی نشده می‌تواند از جنبه‌های مختلف، ضررهای هنگفتی متوجه نیروگاه‌های کشور کند.

بخش عمده‌ی هزینه‌ی ساخت و نگهداری نیروگاه‌های حرارتی شامل تامین و نگهداری اجزای داغ این نیروگاه‌ها می‌شود و غالباً عمر نیروگاه‌های حرارتی توسط عمر قطعات داغ آن‌ها تعیین می‌گردد. از اینرو، امروزه مبحث عمر باقیمانده تجهیزات نیروگاهی به عنوان یک محور مهم در برنامه‌ریزی کلان کشورهای صنعتی به دلیل جنبه‌های اقتصادی و حتی سیاسی آن مطرح بوده و محققین و دانشمندان بسیاری در کشورهای مختلف جهان مشغول فعالیت در این زمینه می‌باشند. در کشور ما، این مسئله وقتی بیشتر اهمیت می‌یابد که دریا بیم روز به روز بر تعداد نیروگاه‌هایی که مدت زمان زیادی مورد استفاده قرار گرفت‌ه‌اند و حتی بعضی عمر طراحی خود را نیز سپری کرده‌اند، اضافه می‌شود. بنابراین جهت بهره‌برداری مطمئن از تاسیسات نیروگاهی کشور، نیاز به داشتن تصویر روشنی از عمر مفید آن‌ها می‌باشد. حساسیت و پیچیدگی این مسئله به قدری است که از آن نه تنها به عنوان یک موضوع آکادمیک و یا یک فعالیت صرفاً تحقیقاتی بلکه به عنوان تکنولوژی برآورد عمر باقیمانده نام برده می‌شود. لذا سند توسعه فناوری ارزیابی وضعیت و عمر باقیمانده‌ی قطعات داغ نیروگاهی، با بهره‌گیری از نظرات خبرگان این حوزه در پژوهشگاه نیرو فعالیت خود را آغاز نمود.

❖ سند توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت

یکی از عناصر مهم و حیاتی در سیستم قدرت ترانسفورماتورها و تجهیزات مربوط به آن می‌باشد که حجم عظیمی از سرمایه‌گذاری در صنعت برق به آن اختصاص داشته و توسعه فناوری‌های مرتبط با آن باعث افزایش کارایی و بهبود عملکرد کل شبکه قدرت می‌گردد. ترانسفورماتورها نیز مانند سایر تجهیزات سیستم قدرت همواره در معرض انواع چالش‌ها از قبیل الکتریکی، مکانیکی، حرارتی، زیست محیطی، عمر بالا، طراحی‌های قدیمی، تغییرات محیطی و اقلیمی، افزایش بسیار زیاد تقاضای انرژی، کمبود منابع مالی و سایر معضلات رایج می‌باشند و راهکارهایی که برای رفع مشکلات بیان شده وجود دارد، متنوع بوده و با توجه به ماهیت هر کدام از چالش‌ها، روش‌ها و فناوری‌های مختلفی ارائه می‌گردد. همچنین فناوری‌های مرتبط با ترانسفورماتورهای قدرت نیز دارای طیف وسیع بوده و شامل مواردی از قبیل مانیتورینگ، تعمیر و نگهداری، مدیریت عمر، تکنولوژی‌های عایقی و خنک‌سازی، فناوری‌های مرتبط با هسته و نوع سیم‌پیچ، روش‌های بهبود راندمان، ترانسفورماتورهای خاص و سایر فناوری‌های ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت می‌باشد. هدف از سند "توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت" این است که تمامی فناوری‌های مرتبط با ترانسفورماتورهای قدرت در زمینه طراحی، ساخت و بهره‌برداری شناسایی گردد و حسب نیاز کشور بتوان فعالیت‌ها، سیاست‌ها و هزینه‌ها را با استفاده از برنامه‌های جامع، هماهنگ و جهت‌دهی نموده و در نهایت آن‌ها را، در چارچوب و مسیر مناسب توسعه قرار داد.

❖ سند توسعه فناوری ساخت مواد و قطعات داغ نیروگاهی

هدف اولیه از طراحی و ساخت نیروگاه‌های تولید برق، ساخت آن‌ها بگونه‌ای است که بطور مطمئن و اقتصادی و با حداکثر بازدهی و سرویس دهی ممکن، برق مورد نیاز را تولید کنند. در چنین نیروگاه‌هایی سعی می‌شود که تا حد امکان از مواد استاندارد با تاریخچه اثبات شده استفاده شود، اما توسعه این نیروگاه‌ها هنگامی بطور کامل میسر خواهد بود که امکان استفاده از مواد کاراتر و فن‌آوری‌های پیشرفته‌تر برای ساخت قسمت‌های مختلف آن‌ها فراهم آمده باشد. عمر نیروگاه‌های حرارتی (بخاری یا گازی) عموماً بوسیله عمر قطعات داغ آن‌ها محدود می‌شود. این قطعات داغ که در نیروگاه‌های بخاری بطور عمده شامل لوله‌های بویلر و قطعات داغ توربین بخار (بطور عمده پره‌ها و روتور) و در نیروگاه‌های گازی بطور عمده شامل پره‌ها، دیسک و روتور، محفظه‌های احتراق و مسیر انتقال گازهای داغ و قطعات مربوطه می‌باشند، حین سرویس در توربین دچار کاهش عمر شده و به مرور زمان دچار آسیب می‌شوند. بنابراین نیاز به تعمیرات دوره‌ای داشته و پس از طی شدن عمر، نیاز به جایگزینی دارند. نکته حائز اهمیت در خصوص این قطعات داغ نیروگاهی، قیمت بسیار بالای آن‌ها است که این امر به دلیل استفاده از مواد و تکنولوژی‌های نسبتاً گران قیمت در حین ساخت آن‌ها است.

با توجه به اهمیت این قطعات داغ نیروگاهی برای صنعت برق کشور، لزوم تهیه نقشه راه آینده برای فناوری طراحی و توسعه دانش فنی ساخت این مواد و قطعات از اهمیت چشمگیری برخوردار بوده که با استفاده از آن می‌توان علاوه بر شناسایی دقیق مواد و قطعات مورد نیاز برای ساخت داخل در سال‌های آتی، اقتصادی‌ترین فرایندهای مربوطه را شناسایی کرد و نیاز آینده کشور را در این زمینه مطابق با اهداف بلند مدت پیش‌بینی شده در کشور به بهترین نحو تامین نمود.

از اینرو سند توسعه دانش فنی ساخت مواد و قطعات داغ نیروگاهی در پژوهشگاه نیرو جهت تامین اهداف فوق در دست اجرا است.

❖ سند توسعه فناوری‌های نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های قدیمی کشور

مروری بر ادبیات موضوع چگونگی برخورد با پدیده پیری واحدهای نیروگاهی حاکی از آن است که تا دهه ۱۹۸۰ فرض بر این بوده است که واحدهای نیروگاهی پیر باید بازنشسته شوند اما طی دهه‌های اخیر این نظریه افول نموده و نظریه توسعه عمر واحدهای نیروگاهی در قالب برنامه‌های مدیریت عمر نیروگاه‌ها مورد توجه قرار گرفته است. به عبارت دیگر این ذهنیت که برای مقابله با مشکلات پیری نیروگاه‌های قدیمی تنها راه ممکن بازنشسته کردن تجهیزات قدیمی و احداث نیروگاه‌های جدید است، رو به افول گذاشته و راه‌های دیگری جهت احیای نیروگاه‌های قدیمی و فائق آمدن بر مشکلات پیری نیروگاه‌ها مطرح و توسعه داده شده‌اند. بدیهی است که احیای نیروگاه‌های قدیمی و فائق آمدن بر مشکلات پیری نیروگاه‌های جدید دارای مزایای قابل توجهی است. از جمله مزایای این رویکرد می‌توان به در دسترس بودن محل نیروگاه موجود، وجود زیرساخت‌های لازم و از همه مهمتر، هزینه کمتر یا تعویق هزینه‌ها اشاره کرد.

بیش از ۵۰ درصد ظرفیت نیروگاه‌های بخاری کشور دارای عمر بیش از ۳۰ سال و بیش از ۲۰ درصد ظرفیت نیروگاه‌های گازی کشور دارای عمر بیش از ۲۰ سال می‌باشند. بر اساس آمار فوق نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های قدیمی کشور یک نیاز ملی است تا بتوان با افزایش عمر و افزایش توان نیروگاه‌های موجود، توان خروجی صنعت برق را بهبود و افزایش داد. بر اساس مطالعات صورت گرفته برای واحدهای بخاری، محدوده طرح واحدهایی با عمر بیش از ۲۰ سال و ظرفیت بیش از ۱۰۰ مگاوات و برای واحدهای گازی محدوده طرح توربین‌های GE-F۹ و Siemens V۹۴,۲ با عمر بیش از ۲۰ سال می‌باشند.

اهداف توسعه فناوری:

- نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های بخاری و گازی قدیمی مبتنی بر پتانسیل هر کدام
- سرمایه‌گذاری و تعامل موثر با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی
- سرمایه‌گذاری در R&D و جذب نیروی نخبه
- نقش حوزه نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های حرارتی در زمینه مسائل زیست محیطی
- ایفای نقش حوزه نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های حرارتی در زمینه رفاه اجتماعی و رشد اقتصادی
- افزایش همکاری‌های تکنولوژیک بین‌المللی

❖ سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های نوین تجهیزات فشارقوی عایقی در مناطق با اقلیم خاص

شبکه‌های انتقال و توزیع برق بر اساس شرایط آب و هوایی و نیز الگوی بار مصرفی پایدار طراحی می‌شوند. اما شرایط سنگین آب و هوایی و محیطی از جمله عوامل مهمی هستند که عملکرد تجهیزات فشارقوی و عایق‌ها را در شبکه تحت تاثیر قرار می‌دهند و تنش‌های زیادی ممکن است بر این تجهیزات وارد آورند و سبب اخلاص سیستم قدرت شوند. در مناطقی که به آن‌ها مناطق با اقلیم خاص گفته می‌شود، شدت برخی از عوامل محیطی مذکور به حدی است که با اثرگذاری نامطلوب بر روی سطوح عایقی و تجهیزات فشارقوی، سبب تسریع پدیده‌های زوال عایقی و پیرشدگی و لذا تغییر مشخصه‌های عایقی در زمانی کوتاه‌تر نسبت به سایر مناطق می‌شود، به گونه‌ای که به مرور زمان مشخصه‌های عایقی نسبت به مشخصه‌های زمان طراحی در آغاز بهره‌برداری از آن تجهیزات فاصله‌ی زیادی پیدا می‌کند. تحت تاثیر شرایط نامطلوب محیطی و آب و هوایی، تجهیزات فشارقوی و عایق‌ها دچار مشکلات فراوانی خواهند شد که در بلندمدت کارایی و مشخصات طراحی آن‌ها را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد و در عین حال بهره‌برداری از شبکه‌ی برق را تحت تاثیر نامطلوب قرار خواهد داد.

با توجه به شرایط آب و هوایی سخت در بسیاری از مناطق ایران از جمله مناطق جنوبی و ساحلی و کوهستانی، و بویژه با توجه به تغییرات اقلیمی خاورمیانه و بروز پدیده‌هایی نظیر ریزگردها که مناطق جنوبی و غربی و مرکزی ایران را تحت تاثیر قرار می‌دهند، افزایش دمای قابل ملاحظه محیط، تغییرات الگوی باد و بارش‌های برف و باران و افزایش میزان صاعقه، اعضاء اجرایی و کمیته راهبری طرح حاضر با هدف مدیریت تحقیقات در زمینه مطالعات عایقی و با تمرکز بر مناطق با اقلیم خاص کشور، ارائه‌ی راهکارها، برنامه‌ها و سیاست‌های توسعه فناوری‌های نوین عایقی و تجهیزات فشار قوی متناسب با شرایط اقلیمی ایران و همچنین جهت‌دهی و انتخاب روش‌های مناسب برای دستیابی به تکنولوژی‌های مرتبط را در دست برنامه ریزی و اقدام دارند.

❖ سند توسعه فناوری مدیریت آلاینده‌ها (هوا ، آب و خاک) در صنعت برق ایران

توسعه پایدار صنایع بزرگ همواره یکی از دغدغه‌های برنامه ریزان کشور است ولی در این موضوع بایستی مباحثی از قبیل تجارب قبلی، توانمندی کارشناسان، توانمندی صنعتگران و ظرفیت‌های موردنیاز کشور را نیز در انتخاب فناوری‌ها برای حصول به توسعه پایدار موردتوجه قرارداد.

در این ارتباط وزارت نیرو با بهره‌گیری از آخرین دستاوردهای علمی، پژوهشی و روش‌های پیشرفته مدیریت و همچنین توسعه فناوری‌های نوین سازگار با محیط‌زیست علاوه بر توسعه و ارتقای بهره‌وری و کیفیت ارائه خدمات در سطح ملی، بازار صنعت آب و برق کشور را به سطح جهانی، به‌ویژه کشورهای منطقه گسترش دهد (از بیانیه مأموریت وزارت نیرو). وزارت نیرو با ارتقاء بهره‌وری و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین، سازگار با محیط‌زیست و متناسب با زیرساخت‌های حال و آینده و توسعه مشارکت و بهره‌وری منابع انسانی متخصص و خلاق به‌عنوان ارزشمندترین دارایی، نقشی مؤثر در رفاه اجتماعی و تبادل برق با کشورهای منطقه ایفا نموده و در راستای کاهش شدت انرژی، افزایش خوداتکایی و توسعه کاربرد انرژی‌های تجدیدناپذیر اقدام کند. (از بیانیه مأموریت بخش برق و انرژی)

در کشورهای مختلف، طرح‌های زیادی در زمینه آلاینده فناوری‌ها، پیشگویی رخدادهای آینده در این حوزه و آینده‌نگاری فناوری انجام شده است. در کشور ما نیز "سند چشم‌انداز ۱۴۰۴" به صورت کلی و "برنامه راهبردی تحقیقات صنعت برق" به صورت جزئی‌تر به این موضوع پرداخته است.

در نقشه جامع علمی کشور، فناوری زیستی در زمره اولویت‌های الف در بخش فناوری قرار دارد که هدف آن مدیریت و فناوری آب، خاک و هوا، کاهش آلودگی آب، هوا و خاک و نیز مدیریت پسماند ذکر شده است. بعلاوه در این نقشه کسب ۳ درصد از بازار جهانی مربوط به فناوری زیستی نیز هدف‌گذاری شده است.

در "سند نقشه راه صنعت برق" ردیف‌های ۲۲ و ۲۳ به مبحث "محاسبه و بررسی هزینه‌های زیست‌محیطی آلاینده‌ها" و "تحقیق و به‌کارگیری فناوری‌های نوین کنترل آلاینده‌ها" اختصاص یافته است. همچنین بند ۱۹ "سند چشم‌انداز ۱۴۰۴" به مبحث "آمایش سرزمین مبتنی بر حفاظت محیط‌زیست و احیاء منابع طبیعی" اشاره دارد و نیز بخش سیاست‌های کلی نظام در خصوص منابع طبیعی مشتمل بر اصلاح نظام بهره‌برداری از منابع طبیعی (آب و سوخت) و مهار عوامل ناپایداری این منابع و تلاش برای حفظ و توسعه آن است.

در این راستا طرح توسعه فناوری مدیریت آلاینده‌ها (هوا، آب و خاک) در صنعت برق ایران در نظر دارد تا با توجه به سند راهبردی نقشه راه فن آوری مدیریت آلاینده‌ها (هوا، آب و خاک) در صنعت برق ایران و با همکاری بازیگران این عرصه و دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی راهکارهای اجرایی و مقرون‌به‌صرفه برای حل معضل آلاینده‌ها ارائه نماید تا در یک فضای رقابتی جهانی بتوان پاسخگوی نیازهای این صنعت رو به رشد بود.

❖ سند توسعه پایایی شبکه برق ایران

انرژی الکتریکی پیش‌نیازی حیاتی در کلیه جوامع و کشورهای توسعه یافته و یا در حال توسعه محسوب می‌گردد. تأمین انرژی الکتریکی مطلوب، باکیفیت و با پایایی بالا همراه با هزینه‌های معقول نقش به‌سزایی در رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی هر کشور خواهد داشت. با توجه به وابستگی شدید بخش‌های مختلف اقتصاد به مصرف انرژی الکتریکی، انتظار مصرف‌کنندگان به تأمین انرژی الکتریکی مطمئن و باکیفیت افزایش یافته است. با پیشرفت تکنولوژی و مدرن‌تر شدن زندگی اجتماعی نیز اهمیت تداوم در تغذیه مشترکین، هر روز بیش از پیش احساس می‌شود. با توجه به چشم‌انداز توسعه کشور و وضعیت شبکه برق ایران که هنوز از منظر پایایی به جایگاه ایده‌آل خود دست نیافته است، اهمیت بهبود و توسعه زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مطالعات پایایی در شبکه برق ایران بیش از پیش احساس می‌شود. براین مبنای، تدوین سند راهبردی و نقشه راه توسعه پایایی در شبکه برق ایران از سال ۹۴ در دستور کار پژوهشگاه نیرو قرار گرفت. طرح توسعه پایایی شبکه برق ایران نیز بر مبنای این سند از ابتدای سال ۱۳۹۶ در پژوهشگاه نیرو آغاز به کار نموده است که اهداف زیر را دنبال می‌کند:

- بهبود نظام برنامه‌ریزی تأمین و حفظ پایایی
- بهبود تعاملات اثرگذاران و نهادهای حاکمیتی بر پایایی
- توسعه، تکمیل و بهبود نظام‌مند مجموعه استانداردها و دستورالعمل‌های مربوط به پایایی
- توسعه و بهبود نظام چرخه اطلاعات پایایی، نحوه دسترسی و شفافیت اطلاعات
- توسعه و بهبود نظام پیش‌بینی و ریشه‌یابی حوادث در شبکه برق کشور
- ساماندهی مدیریت دانش و بهبود نظام‌مند دانش پایایی و مهارت اثرگذاران
- بهبود نظام پایش و نظارت بر اجرای مقررات پایایی در صنعت برق کشور

❖ سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه برق

توسعه فناوری فناوری الکترونیک قدرت در سال‌های اخیر با رشد روزافزونی مواجه بوده و تحولات شگرفی را در صنعت برق ایجاد کرده است. به کمک این فناوری بسیاری از موانع پیش روی توسعه شبکه برق مرتفع شده است. پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۲۰ حدود ۸۰٪ انرژی الکتریکی تولید شده دنیا پس از عبور از تجهیزات الکترونیک قدرت م صرف می‌شوند. این مساله در شرایطی در حال تحقق است که در بسیاری از کاربردها هیچ رقیبی برای تجهیزات الکترونیک قدرت متصور نیست. سرمایه‌گذاری کشور در زمینه توسعه این فناوری ضمن اینکه نیازهای کشور در این بخش را رفع خواهد نمود منافع متعددی از جمله اشتغالزایی، کاهش تلفات انرژی الکتریکی، افزایش امنیت و پایداری تأمین انرژی الکتریکی، افزایش رضایتمندی مشترکین، ایجاد توان صادراتی در بخش تجهیزات و افزایش صادرات برق، جلوگیری از خروج متخصصین از کشور، کمک به حفظ منابع طبیعی و توسعه پایدار در حوزه انرژی را برای کشور در پی خواهد داشت. تأمل در آینده صنعت برق نشان از وابستگی جدی شبکه برق به تجهیزات الکترونیک قدرت است. دستیابی به دانش فنی فناوری الکترونیک قدرت نقش اساسی در تأمین امنیت انرژی و توسعه صنعتی کشور ایفا خواهد نمود.

تمرکز اصلی سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه برق بر تجهیزاتی معطوف است که کاربرد اصلی آن‌ها در شبکه برق مطرح است. طرح تدوین سند توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در پی کمک به تحقق جهت‌گیری‌های کلان صنعت برق در زمینه کاهش تلفات انرژی، بهبود عملکرد، قابلیت اطمینان و امنیت و پایداری شبکه، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش صادرات برق به کشورهای همجوار است.

اجرای موفق این طرح منجر به ساخت تجهیزات الکترونیک قدرت در داخل کشور خواهد شد، تجهیزاتی که توان رقابت با محصولات مشابه خارجی را داشته و سهم بزرگی از بازار داخلی را به خود اختصاص خواهند داد و در ضمن در بازارهای منطقه نیز سهم مناسبی خواهند داشت. دستیابی به جایگاه مناسب بین‌المللی در عرصه تحقیق و توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت از دیگر نتایج اجرای طرح خواهد بود. با توجه به نقشه راه سند در سال ۹۶ نسبت به برگزاری فراخوان و گذاری پروژه‌های توسعه فناوری در چند مرحله اقدام گردید که بدلائل متعددی نتیجه مناسب حاصل نشد. پس از بحث و بررسی نتایج جمع‌بندی حاصل لزوم بازبینی در سند را محرز نموده و بر این اساس پس از تأیید کمیته راهبری و معاونت محترم فناوری پروژه "طراحی سازمان طرح توسعه فناوری الکترونیک قدرت" بمنظور بازبینی سند و طراحی اکوسیستم مناسب تعریف و نسبت به برونسپاری آن از طریق فراخوان اقدام گردید.

با توجه به رویکرد جدید اتخاذ شده بخشی از اقداماتی که از اولویت‌های سند کنار گذاشته شده بود مجدداً مورد توجه قرار گرفت. در این خصوص اشاره پروژه "طراحی و ساخت مدارات الکترونیک قدرت مبتنی بر ادوات نیتريد گالیوم" حائز اهمیت است که هدف از آن دستیابی به دانش فنی ساخت ادوات نیمه‌هادی نسل آینده است. این پروژه در سال ۹۶ تعریف و مقدمات اجرایی آن فراهم گردید.

❖ سند توسعه فناوری‌های نوین کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق

یکی از مشکلات عمده صنعت برق کشور، خوردگی در قطعات، تجهیزات و تأسیسات نیروگاه‌ها و شبکه‌های تولید، انتقال و توزیع برق می‌باشد که موجب وارد آمدن خسارات مالی فراوانی به این صنعت می‌گردد. خسارت‌ها شامل خسارت‌های مربوط به تعویض و تعمیر قطعات خورده شده و عدم بهره‌دهی مناسب در تولید، انتقال و توزیع نیروی برق می‌باشد. با کنترل و کاهش خوردگی تجهیزات، می‌توان موجب افزایش عمر کاری قطعات، کاهش خسارات ناشی از خوردگی تجهیزات و مانع از به هدر رفتن سرمایه‌های ملی گردید ..

استفاده صحیح از فناوری‌های نوین کنترل و پایش خوردگی باعث به حداقل رساندن هزینه‌های خوردگی می‌شود و انجام این امر تنها با داشتن یک برنامه منسجم و کاربردی در بازه زمانی مشخص و مدیریت صحیح اقدامات و انجام پروژه‌های فناورانه در این زمینه و عملیاتی نمودن فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت محقق می‌گردد.

بنابراین با توجه به اهمیت پدیده خوردگی و نقش قابل توجه آن در خرابی‌ها و خسارات ایجاد شده، لازمی حل مشکلات خوردگی در صنعت برق، تدوین سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های نوین کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق ایران و عملیاتی نمودن سند بود. لذا با بررسی‌های و مطالعات صورت گرفته در زمینه خوردگی در صنعت برق، «سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های نوین کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق ایران (تولید، انتقال و توزیع)» توسط متخصصین و کارشناسان و همچنین مشاوران خبره در حوزه خوردگی در صنعت برق، در پژوهشگاه نیرو تدوین گردید. در قالب این سند، برنامه چشم‌انداز توسعه فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق ایران، راهبردهای عملی و راهکارهای اجرایی جهت توسعه این فناوری‌ها در صنعت برق کشور ارائه شد و در نهایت نقشه راه توسعه فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق ایران تهیه گردید. در سال ۱۳۹۶ و پس از هدف‌گذاری حکیمانه‌ی مقام معظم رهبری به سوی «اقتصاد مقاومتی: تولید - اشتغال»، پژوهشگاه نیرو با هدف افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید، انتقال و توزیع برق، سند‌های تدوین شده را به مرحله اجرا رسانید. در این راستا سند راهبردی فوق‌الذکر در قالب "سند کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق" از مردادماه سال ۱۳۹۶ وارد مرحله اجرایی گردید.

❖ طرح توسعه فناوری ربات‌های صنعت برق

امروزه صنعت رباتیک در کشورهای پیشرفته توسعه چشم‌گیری داشته است. این صنعت با ارائه نمودن راه‌حل‌های جدید برای رفع مشکلات در حوزه‌های مختلف از جمله صنعت انرژی بسیار تاثیرگذار بوده است. در بسیاری موارد بکارگیری ربات‌ها موجب افزایش سرعت تولید، بهبود کیفیت کار، کاهش مصرف انرژی و همچنین افزایش ایمنی و سلامت کارکنان می‌شود. از آنجا که تامین انرژی الکتریکی به صورت پایدار برای هر کشوری بسیار حائز اهمیت است، صنعت برق نیز می‌تواند با بکارگیری ربات‌ها در کاربردهایی همانند تعمیر و بازرسی‌های دوره‌ای تجهیزات و اجزای شبکه قدرت بر شاخص‌های پایداری و قابلیت اطمینان تامین انرژی الکتریکی بیافزاید. اهم اهداف مورد نظر در این طرح به شرح زیر می‌باشد:

- دستیابی به دانش فنی طراحی و ساخت ربات‌های اولویت‌دار صنعت برق و بومی‌سازی آن در داخل کشور
- کمک به استفاده از تکنولوژی‌های نوین در صنعت برق با هدف کاهش زمان و هزینه بازرسی‌ها، بهبود شرایط نگهداری و بهره‌برداری و افزایش ایمنی
- ارتقا دانش بهره‌برداران و فرهنگ‌سازی جهت بکارگیری تکنولوژی‌های نوین در صنعت برق
- ایجاد بستر مناسب برای مشارکت بخش خصوصی و استفاده از توانمندی‌های این بخش در صنعت برق

❖ سند توسعه فناوری انرژی زمین گرمایی

انرژی زمین گرمایی یکی از انواع انرژی‌های تجدیدپذیر است که از سیال داغی (بخار، آبداغ یا مخلوطی از هر دو) که در مخازن زمین گرمایی عمیق (۲۰۰ متر >) وجود دارد بدست می‌آید. به کمک این منبع انرژی، هم می‌توان برق تولید نمود و هم از انرژی حرارتی سیال مذکور، بهره برداری کرد. در این حالت، از سیال خروجی از چاه‌های زمین گرمایی می‌توان گرمایش فضاها را تأمین نمود، آبزیان مختلف را پرورش داد، مجتمع‌های آب درمانی را احداث کرد و طرح‌های صنعتی را تأسیس و راه اندازی نمود.

از سوی دیگر، پمپ‌های حرارتی زمین گرمایی نیز سیستم‌های تهویه مطبوعی هستند که با استفاده از اصل ثابت بودن درجه حرارت در نواحی کم عمق زمین (۲۰۰ متر <) کار می‌کنند. مصرف برق این سیستم‌ها نسبت به سیستم‌های گرمایش-سرمایشی متداول به مراتب کمتر است.

در سال ۱۳۹۴، "سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی زمین گرمایی" به توصیه وزارت نیرو و توسط پژوهشگاه نیرو، تهیه گردید. همان گونه که از نام سند مذکور بر می‌آید هدف اصلی آن توسعه بهره برداری از این منبع انرژی در کشور می‌باشد. سند مذکور دارای سه طرح مجزا از یکدیگر است که هر یک از منظری خاص، منجر به توسعه کاربرد انرژی زمین گرمایی می‌گردد. طرح‌های مذکور به شرح زیر هستند:

- طرح اکتشاف منابع انرژی زمین گرمایی هیدروترمال، توسعه فناوری‌های تعمیر و نگهداری چاه‌های زمین گرمایی و توسعه منابع انرژی زمین گرمایی پیشرفته
- طرح توسعه فناوری‌های بهره برداری از منابع انرژی زمین گرمایی
- طرح توسعه فناوری‌های پمپ حرارتی زمین گرمایی

• پروژه‌های اجرا شده در سال ۱۳۹۷

طراحی مفهومی نیروگاه‌های زمین گرمایی دومداره، مجری: دانشکده مکانیک دانشگاه تبریز

نیروگاه‌های دومداره، نوعی از نیروگاه‌های زمین گرمایی هستند که با منابع زمین گرمایی حرارت پایین، برق تولید می‌کنند. با اجرای این پروژه، دانش فنی طراحی این دسته از نیروگاه‌های زمین گرمایی، تهیه و گردآوری خواهد شد.

ارزیابی فنی و اقتصادی تأمین گرمایش روستای قینرجه با استفاده از انرژی زمین گرمایی، مجری: دانشکده مکانیک دانشگاه صنعتی شریف

این روستا در ارتفاع ۲۰۰۰ متری از سطح دریا قرار داشته و فاقد شبکه لوله کشی گاز می‌باشد. وجود سه چشمه آبگرم در ارتفاعات این روستا، این امکان را بوجود آورده است که بتوان از انرژی حرارتی چشمه‌ها برای تأمین گرمایش منازل روستا استفاده نمود. در این پروژه، امکان سنجی اجرای این پروژه، از دیدگاه‌های فنی و اقتصادی مورد بررسی قرار می‌گیرند.

- **سمینارهای اجرا شده**

سمینار "معرفی سیستم‌های پمپ حرارتی زمین گرمایی و نقش آن‌ها در کاهش مصرف برق و ارائه تجربیات موفق بهره برداری از آن‌ها"

- **جلسات هم اندیشی برگزار شده**

- جلسه هم اندیشی "بررسی وضعیت موجود، گلوگاه‌ها و راهکارهای پیشنهادی در خصوص احداث نیروگاه‌های زمین گرمایی در کشور"
- جلسه هم اندیشی "آسیب شناسی عدم توسعه بهره برداری از انرژی زمین گرمایی در کشور"

❖ طرح توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی زیست توده

فناپذیری سوخت‌های فسیلی، تنوع‌بخشی به منابع انرژی، توسعه پایدار، ایجاد امنیت انرژی، مشکلات زیست‌محیطی ناشی از مصارف انرژی فسیلی از یک طرف و تجدیدپذیر بودن منابع انرژی مانند انرژی خورشیدی، باد، زیست‌توده و غیره از طرف دیگر، باعث توجه جدی جهانیان به توسعه و گسترش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و افزایش سهم این منابع در سبد انرژی جهانی شده است و تقاضای بین‌المللی برای مصرف سوخت‌های پاک و به ویژه زیست‌توده برای مصارفی چون حمل و نقل، برق و حرارت افزایش یافته است. امروزه فعالیت‌ها و بودجه دولت‌ها و شرکت‌ها در امر تحقیق، توسعه و عرضه سیستم‌های انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش چشمگیری داشته است.

استفاده از زیست‌توده به عنوان یک منبع انرژی نه تنها به دلایل اقتصادی بلکه به دلیل توسعه زیست‌محیطی و اجتماعی نیز جذاب است و از طرفی عاملی جهت تسریع در رسیدن به توسعه پایدار می باشد. سیستم‌هایی که زیست‌توده را به انرژی قابل مصرف تبدیل می‌کنند، می‌توانند در ظرفیت‌های کوچک، متوسط و بزرگ به کار روند. علاوه بر تنوع منابع زیست‌توده- شامل اجزاء قابل تجزیه زیستی از محصولات، پسماندها و زائدات کشاورزی (شامل مواد گیاهی و دامی)، جنگل‌ها و صنایع وابسته و همچنین زائدات صنعتی و شهری قابل تجزیه- و تنوع مصارف نهایی- شامل تولید برق، حرارت، سوخت‌های مایع (اتانول و بیودیزل)، سوخت‌های گازی (متان) و مواد شیمیایی- می‌توان انرژی زیست‌توده را به اشکال جامد، مایع و گاز تحویل نمود، که این امر سبب گردیده تا زیست‌توده پس از ذغال سنگ، نفت و گاز طبیعی، چهارمین منبع بزرگ انرژی در دنیا باشد.

بی‌شک توسعه فناوری مبنایی برای توسعه کاربرد و موتور برای توسعه صنعت خواهد بود و با توجه به اهمیت فناوری‌های استحصال انرژی از منابع زیست‌توده در حفظ محیط زیست و کاهش اثرات مخرب آن و حمایت‌های مناسب دولت، ورود به حوزه فناوری‌های زیست‌توده از اهمیت بالایی برخوردار شده است. در این راستا سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی زیست‌توده برای افق زمانی ده ساله (تا انت‌های سال ۱۴۰۴) تدوین گردید تا بر اساس آن نیازمندی‌های این حوزه در قالبی نظام‌مند و با همکاری سایر ذینفعان و دست‌اندرکاران مرتفع گردد. در این سند فناوری‌های انرژی زیست‌توده مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس مصالح ملی اولویت‌بندی شده‌اند تا با اتخاذ سیاست‌های مناسب و پیشنهاد اقدامات موثر، راهگشای دستیابی به اهداف تعیین شده در سند باشد.

❖ سند پایش سلامت سازه‌های صنعت برق، روش‌های پایش‌بینی بروز اشکالات و ارائه راهکارهای کاهش آن‌ها

پس از احداث زیرساخت‌های اصلی و حیاتی در صنایع مختلف، مهم‌ترین چالش پایش‌روی بهره‌برداران و مدیران و صاحبان این صنایع، حفظ و نگهداری آن‌ها در شرایط مطلوب کارکرد و خدمت‌رسانی می‌باشد. سازه‌های صنعت برق به لحاظ شرایط کارکرد خود جزء سازه‌های خاص و در معرض شرایط محیطی و کاری خاص می‌باشند که احتمال وقوع خرابی‌های پایش‌بینی نشده را در مورد آن‌ها (نسبت به سایر سازه‌ها) افزایش می‌دهد. بسیاری از آسیب‌های ایجاد شده در سازه‌های صنعت برق، با اجرای یک برنامه مناسب مدیریت نگهداری، پیش از رسیدن به مراحل بحرانی قابل تشخیص و رفع می‌باشند. بدین ترتیب می‌توان از وقوع خسارات گسترده ناشی از فروپاشی و خرابی کلی سازه‌ها جلوگیری نمود. سامانه مدیریت نگهداری نیازمند وجود یک سیستم پایش جهت جستجو و تشخیص آسیب‌های جزئی و اقدام جهت رفع آن‌ها می‌باشد. بر این اساس، توسعه فناوری‌های مرتبط با پایش سلامت سازه‌ها در بخش‌های تولید، انتقال و توزیع صنعت برق با استفاده از دانش فنی، ظرفیت و توانمندی‌های داخل کشور، به منظور بهینه‌سازی مدیریت نگهداری و کاهش هزینه‌های مربوط به نگهداری و تعمیرات و جلوگیری از خسارات ناشی از وقوع خرابی‌های پایش‌بینی نشده در آن‌ها، در این طرح مورد نظر می‌باشند.

اهداف توسعه فناوری:

- کاهش احتمال خرابی سازه‌های صنعت برق
- کاهش زمان و هزینه تعمیرات سازه‌های صنعت برق
- افزایش طول عمر سازه‌های صنعت برق
- تعیین وضعیت موجود سازه‌های صنعت برق

❖ طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران

به منظور اجرای بازار برق چابک و شفاف نیازمند ساختار منسجم و قابل اجرا در برنامه ریزی و بهره برداری از شبکه برق می باشد بدین منظور در مبحث مدیریت تولید از زمان واقعی تا میان مدت نیازمند رویه اجرای تحلیل و ساختاری نرم‌افزاری قدرتمند می باشد که در این موضوع تحت این طرح پرداخته شده است. که نتایج حاصل این طرح از زمان تحویل موقت نرم‌افزار وسامانه‌های پیشرفته اجرای بازار برق ایران شامل دستیابی به تکنولوژی و فناوری‌های زیر می باشد.

- ۱- استفاده از الگوریتم پیشرفته بهینه سازی مسائل MIP
- ۲- استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته کاهش مسئله و شبکه
- ۳- قابلیت استفاده از الگوریتم پیشرفته تجزیه مسائل بزرگ مقیاس
- ۴- بهره گیری از قابلیت‌های پردازش‌های موازی و افزایش محاسبات در زمان کمتر
- ۵- بهره گیری از روش‌های داده کاوی و هوش مصنوعی در تحلیل داده و پیش بینی بار شبکه
- ۶- بهره گیری از الگوریتم‌های برنامه نویسی جهت افزایش کیفیت و امنیت نرم‌افزار
- ۷- افزایش سطح الگوریتم‌های شفاف سازی مدل‌های اجرای بازار برق

* ماموریت‌ها و خط مشی طرح را می توان به شرح ذیل برشمرد:

- کاهش هزینه خرید انرژی در سال در بازار برق ایران بالغ بر ۱۶۰۰ میلیارد تومان
- افزایش بهره وری و هزینه‌های بهره داری و افزایش قابلیت اطمینان شبکه
- کاهش هزینه بهره برداری و افزایش کیفیت فرکانس شبکه برق ایران (خرید ظرفیت اقتصادی و مناسب ذخیره کنترل فرکانس)
- افزایش متوسط سطح ذخیره شبکه و کاهش واریانس سطح ذخیره شبکه در فصول میان باری و کم باری (برنامه ریزی بهینه تعمیرات)
- افزایش دقت و سرعت سامانه اجرای سیستم تسویه حساب و راه اندازی سامانه تسویه حساب روزانه بازار برق و ارائه گزارش و داشبورد بصورت وب
- تخصیص منابع سوخت مایع و برنامه ریزی ورود و خروجی سوخت مایع از مخازن سوخت مایع
- نرم‌افزار داده کاوی قوت تشخیص قدرت بازار و تباری‌های بازار جهت اصلاح و توسعه بازار کارآمد و رقابتی
- نرم‌افزار شبیه ساز بازار با سیستم‌های عامل محور و الگوریتم‌های هوش مصنوعی (یادگیری عمیق) جهت شبیه سازی قوانین جدید بازار قبل از اجرای آن بکار رفته شده است

* نقش‌های کلیدی:

مجموعه نرم‌افزارهای ذکر شده در معاونت‌های محترم راهبری و بازار برق شرکت مدیریت شبکه برق ایران از شهريور سال ۱۳۹۶ به کار گرفته شده است و به روز رسانی و ارتقا نرم‌افزارها نیز در حال انجام می‌باشد. از جمله نرم‌افزارها و نقش‌های کلیدی این طرح می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- توسعه نرم‌افزار اجرای بازار روزانه برق ایران
- نرم‌افزار برنامه ریزی آرایش واحدهای نیروگاهی در مرکز راهبری شبکه برق ایران روز قبل از بهره‌برداری - مرکز راهبری شبکه ایران - تهران
- نرم‌افزار برنامه‌ریزی توزیع اقتصادی تولید میان روز - هر ۶ ساعت بصورت غلطان تا پایان روز - مرکز راهبری شبکه ایران - زنجان
- نرم‌افزار برنامه ریزی تعمیرات واحدهای نیروگاهی در افق یکسال آینده با در نظر گرفتن محدودیت‌های سوخت شبکه و منابع محدود نیروگاه‌های برقی
- سامانه مرکز سیستم تسویه حساب بازار برق ایران و سیستم داشبورد نمایش و گزارش تحت وب
- نرم‌افزار برنامه ریزی منابع سوخت مایع مصرفی نیروگاه با توجه به محدودیت منابع دسترس گاز طبیعی در افق سه ماه تا یکسال آینده
- طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار برنامه ریزی منابع انرژی نیروگاه‌های برقی در افق سه ماه تا یکسال آینده بصورت غلطان با توجه به اطلاعات ریزش و محدودیت‌های منابع انرژی نیروگاه‌های برقی
- نرم‌افزار سامانه پیش‌بینی بار منطقه ای شبکه برق ایران از افق ۱۲ ساعت آینده تا یک هفته
- سامانه پیشرفته داده‌کاوی و استقرار سیستم نوین و مستمر داده‌کاوی در بازار و شبکه برق ایران
- سامانه پیشرفته شبیه‌ساز بازار برق ایران جهت تحلیل و طراحی بازار برق
- ارائه و تولید نرم‌افزار کشف و پیشنهاد قیمت جهت مشارکت رقابتی در بازار برق ایران به همراه سامانه داشبوری مدیریتی زیر حاصل از تحقیقات طرح با شرکت مادر تخصصی تولید حرارتی در غالب قرارداد تجاری به نام "پیاده‌سازی سیستم نرم‌افزاری واحد ارزیابی عملکرد و پایش دفاتر بازار برق شرکت تولید نیروی برق حرارتی"
- ارائه و تولید نرم‌افزار کشف و پیشنهاد قیمت جهت مشارکت رقابتی در بازار برق ایران برای نیروگاه انرژی محدود برقی به همراه سامانه داشبوری مدیریتی حاصل از تحقیقات طرح با سازمان آب و برق خوزستان در غالب قرارداد تجاری به نام "پیاده‌سازی سیستم نرم‌افزاری واحد ارزیابی عملکرد و پایش دفاتر بازار برق سازمان آب و برق خوزستان"

❖ طرح برنامه ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور افق ۱۴۱۵ معرفی طرح:

در رابطه با تبیین مفهوم طراحی برنامه ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور و تفاوت‌های آن با برنامه‌ریزی توسعه ظرفیت تولید و انتقال باید گفت مطالعات توسعه ظرفیت تولید و انتقال برق به دو صورت انجام می‌گردد:

- برنامه‌ریزی توسعه ظرفیت تولید و انتقال برق: که افق این مطالعات ۲ تا ۱۰ سال است، در این مطالعات برای هر یک از سال‌های مطالعه برنامه ارائه می‌شود، معمولاً تصمیم‌گیری با انجام بهینه‌سازی صورت می‌گیرد و خروجی آن به عنوان برنامه عملیاتی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- طراحی ساختار کلان: که افق این مطالعات ۱۰ تا ۵۰ سال است، نتایج صرفاً برای افق مطالعه ارائه می‌شود، عموماً تصمیم‌گیری با روش‌های برنامه‌ریزی استراتژیک صورت می‌گیرد و خروجی آن به عنوان نقشه راه توسعه راهبردی شبکه مدنظر قرار خواهد گرفت.

با توجه به وسعت بالای جغرافیایی ایران و با توجه به مصرف بالا و رشد مصرف بالای انرژی برق در ایران، لازم است مانند اکثر کشورهای دیگر، در ایران نیز طراحی ساختار کلان راهبردی شبکه در بلند مدت (پانزده تا بیست ساله) صورت گیرد که هدف اصلی این طرح خواهد بود.

طرح برنامه‌ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور افق ۱۴۱۵ به دستور معاونت محترم برق و انرژی وزارت نیرو در پژوهشگاه نیرو تعریف گردید و فعالیت‌های فنی مرتبط با آن از زمستان سال ۱۳۹۶ آغاز شد. با توجه به اینکه این طرح، جوانب متعدد از مسائل مرتبط با شبکه برق کشور را که توسط متولیان مختلف پیگیری می‌گردد تحت پوشش قرار می‌دهد؛ روند تعریف طرح با برگزاری جلسات متعدد با شرکت‌های مادر تخصصی از جمله شرکت توانیر، برق حرارتی، ساتبا و مدیریت شبکه برق ایران همراه گردید. همچنین در این راستا، جلسات بسیار زیادی با اساتید دانشگاه و خبرگان صنعت برق که در حوزه‌های مورد مطالعه صاحب‌نظر می‌باشند برگزار شد و نظرات این افراد در شرح خدمات تعریف شده مدنظر قرار گرفت. با جمع‌بندی و نهایی‌سازی نظرات، تعریف طرح نهایی شد و آغاز رسمی فعالیت‌های پژوهشی و مطالعاتی طرح از شهریور ماه ۱۳۹۷ صورت پذیرفت. همانگونه که در بخش قبلی نیز شرح داده شد، هدف اصلی این طرح، تهیه یک نقشه راه دقیق با در نظرگیری موارد و پارامترهای متعدد برای توسعه شبکه برق کشور است که همزمان با انجام این مهم، نرم‌افزار مدل توسعه شبکه برق کشور نیز تهیه و در دسترس وزارت محترم نیرو و شرکت‌های مادر تخصصی قرار خواهد گرفت تا به عنوان یک ابزار مهم تصمیم‌سازی در مباحث کلان مورد استفاده قرار گیرد.

مأموریت‌های طرح / سیاست‌ها و اقدامات کلان طرح / اهداف طرح:

برنامه‌ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور شامل برنامه‌ریزی و نقشه‌بندی توسعه ظرفیت نیروگاهی، برنامه‌ریزی توسعه شبکه انتقال برق (شامل کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا و خطوط ۴۰۰ و ۲۳۰ کیلوولت (AC) و تعیین مناطق با توازن نسبی تولید و مصرف برق خواهد بود.

برنامه‌ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور در افق ۱۴۱۵ شامل ۵ فاز به شرح زیر می‌باشد:

۱- برنامه‌ریزی انرژی، تعیین ظرفیت و سبد نیروگاهی بهینه

در این مرحله برآورد تقاضای انواع انرژی و از جمله انرژی برق و با در نظر گرفتن مواردی مانند وضعیت نیروگاه‌های فعلی در افق مطالعه، برنامه‌های مصوب توسعه ظرفیت نیروگاهی، ظرفیت‌های استخراج گاز در ایران تا افق مطالعه، تعهد ایران به کاهش گازهای گلخانه‌ای مطابق توافقنامه پاریس، هزینه‌های تولید گازهای آلایندهی نیروگاه‌های حرارتی، برنامه‌ریزی‌های تبادلات برق و گاز ایران با کشورهای همسایه، ظرفیت‌های رزرو کلی و رزرو چرخان با وجود نیروگاه‌های تجدیدپذیر، در نظر گرفتن منابع انرژی توزیع شده (DER)، ظرفیت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر کشور و در نظر گرفتن آیندهی تکنولوژی‌های مختلف تولید برق و پراکندگی منابع اولیه انرژی (سوخت‌های فسیلی، انرژی باد، انرژی خورشیدی و ...) برنامه‌ریزی انرژی برای کل کشور صورت می‌پذیرد. خروجی برنامه‌ریزی انرژی، سبد نیروگاهی بهینه برای ایران خواهد بود.

۲- نقشه‌بندی توسعه ظرفیت نیروگاهی

با تعیین سبد نیروگاهی بهینه، توزیع این نیروگاه‌ها در کشور معین می‌گردد. در این مرحله، نقشه‌بندی توسعه ظرفیت نیروگاهی بدون توجه به محدودیت‌های انتقال برق و با در نظر گرفتن مزیت‌های تولید برق منطق‌های و محدودیت‌های زیست‌محیطی می‌باشد. مواردی که در نقشه‌بندی توسعه ظرفیت نیروگاهی مدنظر قرار خواهد گرفت شامل موارد زیر است:

نقشه بار، وضعیت نیروگاه‌های فعلی در افق مطالعه، ظرفیت‌های منابع اولیه تولید برق در مناطق مختلف کشور، هزینه‌های انتقال برق و گاز، تکافو و هزینه تامین آب (برای خنک‌سازی نیروگاه‌های حرارتی) مناطق مختلف کشور، هزینه‌های تولید گازهای آلایندهی نیروگاه‌های حرارتی در مناطق مختلف کشور، برنامه‌ریزی‌های تبادلات برق و گاز ایران با کشورهای همسایه.

با انجام این مرحله وضعیت توازن تولید و مصرف برق در مناطق مختلف کشور مشخص گردیده، لذا طرح‌ریزی ساختار مطلوب شبکه برق در افق مطالعه میسر خواهد بود.

۳- تعیین گزینه‌های کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا

مورد مهم دیگری که در طراحی کلان ساختار شبکه مدنظر قرار خواهد گرفت، طراحی کریدورهای ارتباط‌دهندهی مناطق (نه لزوماً مناطق همجوار) با ظرفیت بالا است. باید توجه نمود که مناطق مختلف کشور از لحاظ تولید و مصرف همتراز نیستند. بنابراین احتمالاً نیاز به کریدورهایی است که بتوان در مواقع لزوم مازاد را از مناطق قطب تولید به مناطق قطب مصرف با حجم زیاد منتقل نمود. وجود این کریدورها همچنین با ایجاد ارتباط قوی بین مناطق، می‌تواند سبب افزایش امنیت شبکه شود.

۴- برنامه‌ریزی توسعه ظرفیت شبکه انتقال برق

پس از اینکه گزینه‌های کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا برای اتصال مناطق پیشنهاد گردید، لازم است با در نظر گرفتن گزینه‌های کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا و نقشه‌بندی توسعه ظرفیت نیروگاهی، برنامه‌ریزی توسعه ظرفیت شبکه انتقال برق صورت گیرد. به علت اینکه در نقشه‌بندی توسعه ظرفیت نیروگاهی محدودیت‌های انتقال برق دیده نشده بود، در این مرحله لازم است برنامه‌ریزی توسعه ظرفیت نیروگاهی نیز بازنگری گردد؛ به عبارت دیگر برنامه‌ریزی توسعه شبکه انتقال و برنامه‌ریزی توسعه ظرفیت تولید به صورت همزمان اجرا می‌گردد. خروجی این مرحله برنامه‌ریزی و نقشه‌بندی توسعه ظرفیت نیروگاه، برنامه‌ریزی نهایی کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا و برنامه‌ریزی خطوط انتقال با ولتاژ ۴۰۰ و ۲۳۰ کیلوولت AC خواهد بود.

۵- بازنگری در مناطق کنترلی شبکه برق

یکی از موارد مهم دیگری که در برنامه‌ریزی کلان شبکه برق کشور مدنظر قرار می‌گیرد، بازنگری در مناطق کنترلی شبکه است، زیرا از یک طرف در بلندمدت میزان رشد جمعیت و گسترش مناطق صنعتی (به عنوان مصرف‌کنندگان بزرگ) در مناطق مختلف کشور تغییر خواهد کرد و لذا نقشه‌بندی مصرف برق متفاوت خواهد شد و از طرف دیگر با توجه به این که استفاده از تکنولوژی‌های تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر افزایش خواهد یافت، نقشه‌بندی تولید برق نیز متفاوت گردیده و میزان تولید در مناطق با پتانسیل بالای انرژی خورشیدی و بادی بالا خواهد رفت. مجموعه‌ی این عوامل سبب خواهد شد در بلندمدت نقشه‌بندی توازن تولید و مصرف تغییر نماید و لذا لازم خواهد بود مناطق کنترلی تغییر یافته و یا تعداد آن‌ها افزایش/کاهش یابد. طراحی صحیح مناطق کنترلی می‌تواند سبب کاهش احتمال خاموشی سراسری، افزایش سرعت بازیابی شبکه و تسهیل بهره‌برداری شبکه گردد.

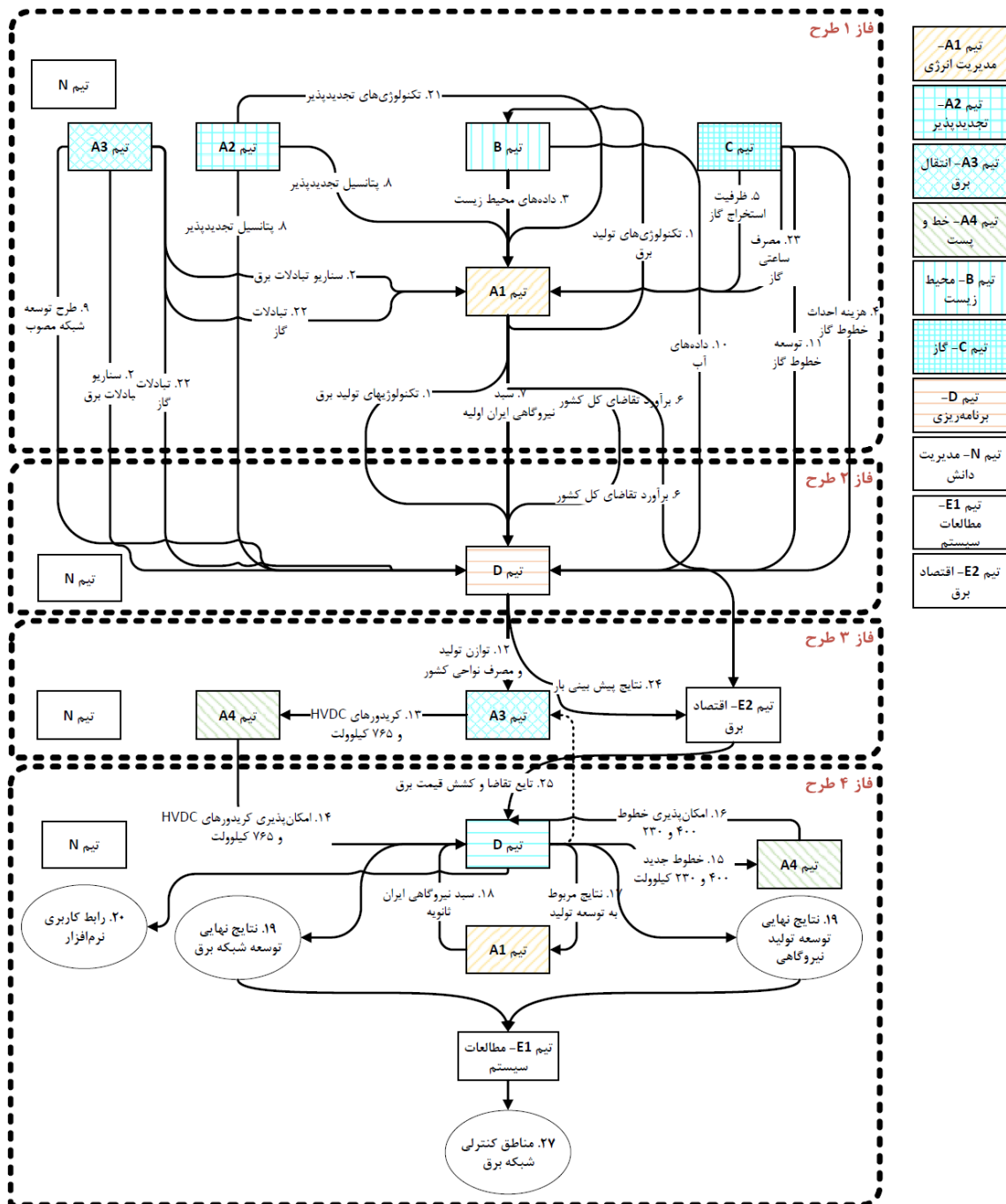
مهمترین محصول این پروژه، تدوین نقشه راه توسعه ساختار کلان شبکه‌ی برق ایران است که با پیاده‌سازی آن ضمن افزایش قابلیت اطمینان شبکه، احتمال فروپاشی شبکه کاهش می‌یابد و همچنین سرعت بازیابی شبکه در صورت وقوع فروپاشی افزایش می‌یابد.

از جمله ماموریت‌ها و خط مشی طرح برنامه‌ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور افق ۱۴۱۵ می‌توان موارد ذیل را برشمرد:

- مطالعات برنامه ریزی انرژی
- پتانسیل‌سنجی و مسائل مرتبط با توسعه منابع تجدیدپذیر در شبکه برق کشور
- مطالعات کریدورهای انتقال توان با احجام بالا
- مطالعات امکان‌سنجی عملی پیاده‌سازی کریدورهای انتقال توان
- مطالعات زیست‌محیطی و تاثیر نیروگاه‌ها در محیط زیست آینده
- مطالعات دسترس‌پذیری و هزینه‌های تامین آب نیروگاهی
- مطالعات نحوه تامین و هزینه سوخت نیروگاه‌های کشور

- مطالعات برنامه‌ریزی توسعه تولید و انتقال شبکه برق
- مطالعات نحوه تعیین مناطق با توازن نسبی تولید و مصرف جهت اهداف کنترلی، بهره‌برداری و بازیابی شبکه
- مطالعات کشش قیمت تقاضای انرژی

معرفی ساختار طرح:



❖ طرح‌های کوتاه‌مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها ماموریت اصلی

تشکیل ستاد عرضه مستمر خدمات برق در شرایط هجوم ریزگردها با همکاری گروه‌های مختلف پژوهشی در پژوهشگاه نیرو

نقش‌های کلیدی

- ارائه خدمات مشاوره به شرکت‌های صنعت برق در حوزه بهره‌برداری از شبکه‌های انتقال و توزیع در مناطق آلوده
 - انجام بازدیدهای میدانی از منطقه خوزستان و رصد اقدامات مقاوم سازی انجام پذیرفته پس از بحران بهمن ۹۵
 - ارائه خدمات آزمون به شرکت‌های برق منطق‌های خوزستان، توزیع اهواز و توزیع خوزستان
 - ارائه و اجرای پیشنهاد پروژه‌های تحقیقاتی ملی و حاکمیتی در زمینه مقابله با آثار آلودگی ناشی از ریزگردها بر شبکه‌های انتقال و توزیع نیرو
 - حمایت از طرح‌ها و ایده‌های نوین مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی در کشور در حوزه ایزولاسیون و الودگی
 - بررسی تجربیات شرکت‌های برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها در ایران و سایر کشورها بویژه حوزه خلیج فارس
 - پیشنهاد اجرای راهکارهای اولویت‌دار بصورت پایلوت در استان خوزستان بر اساس تجربیات و مطالعات انجام شده
 - بررسی فنی - اجرایی و اقتصادی فناوری‌های نوین صنعت برق در زمینه مقابله با ریزگردها
- تجربه اخیر در حادثه ریزگردها در استان خوزستان و خاموشی‌های شبکه برق، نشان دهنده نیاز به مطالعات و پژوهش‌های جدی ملی و بین‌المللی و ارائه راهکارهای جدید در این زمینه می باشد. با توجه به رسالت و وظیفه ذاتی پژوهشگاه نیرو در بررسی و ارائه راهکار برای چنین مسائلی و نیز دارا بودن سوابق کاری متعدد در نزدیک به دو دهه اخیر در زمینه انجام مطالعات و تحقیقات مستمر در خصوص رفع مشکلات و معضلات صنعت برق در مناطق جنوبی کشور و لذا دارا بودن شناخت کافی از شرایط منطقه، حسب دستور مقام محترم ریاست پژوهشگاه نیرو جناب آقای دکتر قاضی زاده تشکیل ستاد عرضه مستمر خدمات برق در شرایط هجوم ریزگردها از اولین روزهای وقوع بحران در دستور کار قرار گرفت و گروه‌های کاری متعدد در این خصوص شکل گرفت.
- پدیده‌ی ریزگرد به یکی از جدی‌ترین مسائل محیط زیستی پیش روی کشور تبدیل شده است. ایجاد ریزگرد مؤثر از عوامل طبیعی و انسانی است که بخش انسانی آن عمدتاً نوعی واکنش به تغییر پوشش و کاربری اراضی است. اثرات ناشی از پدیده گردوغبار می‌تواند تا فاصله‌ی بسیار دوری از منبع اصلی پراکنده شده و خسارات فراوانی در زمینه‌های کشاورزی، صنعتی، حمل و نقل و سیستم‌های الکتریکی و مخابراتی به وجود آورد.

در سال‌های اخیر، به دنبال تغییرات آب و هوایی و همچنین تخریب‌های گسترده‌ی محیط زیست ناشی از فعالیت‌های انسانی مانند سدسازی، این پدیده در خاورمیانه شکل دیگری به خود گرفته و به صورت معضلی جدی در آمده است و طوفان‌های ریزگرد زیادی در مناطق بیابانی غرب خاورمیانه، به وقوع پیوسته و صدمات زیادی را به ایران وارد کرده است. در ایران به جز مناطق محدودی از شمال و غرب کشور که دارای اقلیمی مرطوب و نیمه مرطوب می‌باشد بقیه سطح کشور در رده سرزمین‌های خشک قرار دارد. ریزگرد در بخش‌هایی از کشور به ویژه در استان خوزستان زندگی مردم را دچار اختلال و سختی کرده و کیفیت زندگی را در برخی دیگر از مناطق کشور به شدت تحت‌الشعاع قرار داده است. تا کنون سه منشأ اصلی برای ریزگرد در استان خوزستان عنوان شده است که یکی نابودی پوشش گیاهی و خشک شدن تالاب‌ها در استان خوزستان، کشور عراق و همچنین صحرای عربستان است و دیگر برداشت بی‌رویه ی آب از حوزه آبخیز رودخانه‌های منتهی به این دشت از جمله کارون، دز و کرخه در ایران و همچنین دجله و فرات در عراق، و پدیده تغییر اقلیم می‌باشد. بخش‌های جنوبی تالاب هورالعظیم و محور اهواز - ماهشهر از جمله کانون‌های تولید ریزگرد در داخل، بشمار می‌آیند.

طی سالیان گذشته با هجوم ریزگردها به شبکه انتقال انرژی الکتریکی اعم از نیروگاه‌ها، پست‌های فشارقوی و شبکه توزیع مشکلات پیدا و پنهانی بر روی شبکه انتقال قدرت ایجاد شده است. اگر رطوبت به تنهایی وجود داشته باشد برای صنعت برق نمی‌تواند مشکلی ایجاد کند چنانکه در زیر بارش‌های سنگین هم صنعت برق کار خود را به راحتی انجام میدهد. از طرف دیگر ریزگرد نیز نمی‌تواند بر روی خطوط تاثیر گذار باشد. اما مشکل زمانی به وجود می‌آید که این دو پدیده همزمان اتفاق بیفتند. به دلیل حاوی بودن ریزگرد به املاح و ترکیب همزمان با رطوبت هوا، مانند یک رسانا عمل کرده و موجب اتصالی در تجهیزات الکتریکی میشود.

برخی از حوزه‌های تحقیقاتی که در سرفصل‌های مختلف در طرح جاری به آن‌ها پرداخته شده است عبارتند از:

- بررسی تجربیات کشورهای مختلف جهان بویژه منطقه خلیج فارس در خصوص مقابله با پدیده ریزگردها و آلودگی
- بررسی و تحقیق در خصوص روش‌های عملیاتی شستشوی مکانیزه ثابت و متحرک پست‌های انتقال نیرو
- بررسی و تحقیق در خصوص روش‌های عملیاتی شستشوی مکانیزه ثابت و متحرک خطوط انتقال نیرو
- بررسی و تحقیق در خصوص تکنولوژی‌ها و مواد نوین مورد استفاده در شستشوی مقره‌های خطوط و پست‌های انتقال نیرو
- بررسی امکان‌سنجی استفاده از مواد خشک جهت انجام عملیات تمیزکاری آلودگی‌های سخت از روی مقره‌های فشارقوی و به صورت خط گرم
- بررسی و امکان‌سنجی تغذیه مراکز حساس و بارهای مهم توسط منابع مختلف تولید پراکنده و ذخیره‌سازهای انرژی

- آنالیز کامل آمار و شرح حوادث رخ داده در شبکه انتقال و توزیع استان خوزستان از منظر عایقی و بهره‌برداری
 - بررسی استفاده از روش مسقف نمودن پست‌های فوق و توزیع نیرو
 - بررسی شرایط شبکه خوزستان در حادثه بهمن ماه ۹۵ از دیدگاه سیستمی
 - بررسی رفتار مقره‌های سلیکونی و پرسلانی در مناطق با آلودگی دارای میزان مواد حل نشدنی بالا
 - بررسی انواع جدید پوشش‌های سلیکونی معرفی شده در بازار SRTV و PRTV
- در این طرح پژوهشی گروه‌های پژوهشی مطالعات فشارقوی، تجهیزات خط و پست، مواد غیر فلزی، سازه‌های انتقال نیرو، شیمی و فرایند و مرکز نانو همکاری داشته‌اند.

❖ سند توسعه فناوری طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه‌ها

سیستم کنترل و حفاظت جزء جدائی‌ناپذیر و بسیار مهم در تمام واحدهای صنعتی از جمله نیروگاه‌ها می‌باشد که با پیشرفت فناوری، سیستم‌های کنترل و حفاظت نیز متحول شدند. هر چند اصول اولیه طراحی تغییرات کمتری داشته است ولی طی همین مدت، تکنولوژی پیاده‌سازی سیستم کنترل و تجهیزات مرتبط کاملاً دگرگون شده و ارتقاء یافته به طوری که تحول تجهیزات کنترلی چندین برابر تجهیزات اصلی مکانیکی نیروگاه می‌باشد. از طرفی توسعه صنعت نیروگاهی در سال‌های اخیر و رشد تعداد نیروگاه‌های نصب شده و همچنین توجه به دورنمای رشد مصرف برق، الزام نصب نیروگاه‌های بیشتر را ایجاد می‌کند. بهمین دلیل نیاز به ایجاد توانمندی در طراحی، ساخت و بروزرسانی سیستم کنترل و حفاظت نیروگاه نیز به شدت احساس می‌شود. به خصوص با توجه به مشکلات عدیده در این زمینه در سطح نیروگاه‌های کشور و عدم پاسخگویی شرکت‌های تأمین کننده خارجی، در این خصوص و در راستای سیاست‌های کلان و برنامه‌های توسعه پژوهش وزارت نیرو، این سند با هدف بروزرسانی سیستم‌های کنترل و حفاظت نیروگاه و در قالب سه طرح مجزا در حال انجام است:

- طرح توسعه فناوری طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه سیکل ترکیبی
- طرح توسعه فناوری طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه‌های تجدیدپذیر
- طرح ارتقاء و استانداردسازی سیستم‌های حفاظت، پایش و کنترل نیروگاه‌ها

❖ سند توسعه فناوری‌های مرتبط با شبکه توزیع کلانشهرها

هدف اصلی طراحی و توسعه‌ی شبکه‌های توزیع پاسخ به رشد مصرف برق با حداکثر کارایی اقتصادی به نحوی است که محدودیت‌های حاکم بر سیستم نقض نگردد. در طراحی شبکه‌های توزیع بیشتر تمرکز روی اقداماتی چون مکان‌یابی بهینه‌ی پست‌های توزیع و فوق توزیع، مسیریابی بهینه‌ی فیدرها، تعیین سطح مقطع‌های، انتخاب تجهیزات متناسب با شرایط کلانشهرها و ... می‌باشد. فرآیند طراحی شبکه توزیع در حقیقت یک مسئله بهینه‌سازی چند متغیره است که هدف از آن پیدا کردن یک طرح بهینه برای تغذیه مجموعه‌های از بارها می‌باشد. این طرح بهینه همان طرحی است که دارای حداقل هزینه نصب تجهیزات و نیز حداقل هزینه ناشی از تلفات انرژی در طول بهره‌برداری از شبکه و ... بوده، ضمن آنکه هیچ یک از قیود فنی شبکه (مانند افت ولتاژ مجاز فیدرها، ظرفیت خطوط و ترانسفورماتورها و ...) نقض نمی‌شود.

در ارتباط با طراحی و توسعه شبکه توزیع کلانشهرها باید توجه داشت که ناپایداری توسعه شهری و صنعتی کلانشهرها در سنوات گذشته، در ابعاد و گسترده وسیع محیط اقتصادی، اجتماعی و محیط زیست شهری را متاثر نموده است. امروزه معضل تراکم انبوه و کمبود زمین در کلانشهرها، شرکت‌های توزیع را به سمت استفاده از انواع تجهیزات کمپکت در فضای عمومی زیرزمینی و روزمینی شهرها و همچنین نصب پست انحصاری در ملک متقاضیان سوق داده است. با توجه به وضعیت شبکه توزیع کشور در حال حاضر که بخش عمده‌ای از اتفاقات را به خود اختصاص داده و همچنین بخش قابل توجهی از اتلاف انرژی الکتریکی در آن رخ می‌دهد، لزوم توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع و کاربرد آنها، شامل آموزش و انتقال دانش فنی، نوآوری، رعایت نکات فنی و استانداردها، نظارت، کنترل و ارزیابی در دستگاه‌های توزیع برای افزایش سطح ایمنی و کاهش حوادث شدیداً احساس می‌شود. در این طرح با بررسی اهداف و راهبردها به تدوین اقدامات و سیاست‌های مورد نیاز و نقشه راه توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلانشهرها پرداخته شده است. دو طرح زیرمجموعه این سند به قرار زیر است:

- طرح توسعه فناوری‌های تجهیزات مورد نیاز در شبکه توزیع نیروی برق کلانشهرها و رفع چالش‌های بکارگیری بهینه آنها
- طرح توسعه فناوری‌های مرتبط با بهره‌گیری از تولیدات سمت مشترک در شبکه‌های توزیع فعال جهت تحقق مدیریت یکپارچه کلانشهرها

❖ سند توسعه نرم‌افزارهای کاربردی و شبیه‌سازهای شبکه توزیع

شبکه‌های توزیع برق کشور یکی از اجزای مهم صنعت برق و سطر از شبکه انتقال و فوق توزیع به مصرف‌کننده می‌باشند و تداوم برق رسانی پایدار به مشترکین از عوامل اصلی تحقق این هدف می‌باشد. و با توجه به سرعت فن‌آوری‌های مورد استفاده در صنعت برق، همواره در حال تغییر، توسعه و تکمیل می‌باشند. سیر تکوینی این نرم‌افزارها مستلزم شناسایی نیازهای آینده صنعت برق به نرم‌افزارهای مطالعات سیستم توزیع با استفاده از فناوری‌های نوین نرم‌افزاری می‌باشند. به‌علت مشخصات منحصر به فرد شبکه‌ی توزیع، طراحی و تحلیل شبکه‌های توزیع تفاوت زیادی با شبکه‌های انتقال برق دارد. شبکه توزیع هر کشور شاخصه‌هایی منحصر بفرد خود را دارد و تهیه نرم‌افزار بومی، ملی نیازمند حرکت به این سمت می‌باشد. تحقق این هدف با رویکرد تحقیق و توسعه داخلی نیازمند منابع و امکانات لازم و الزام‌های طی این مسیر با بکارگیری حداکثری از ظرفیت‌های دانشگاهی، پژوهشی و بخش خصوصی می‌باشد. نرم‌افزارهای شبیه‌ساز صنعت برق عموماً در کنار نرم‌افزارهای نظیر کنترل و مانیتورینگ نیروگاه‌ها، کنترل و مانیتورینگ شبکه برق یا پست‌ها بکار گرفته در رده توزیع نرم‌افزارهای اسکادا و DMS دارای نرم‌افزارهای شبیه‌ساز هستند. حوزه دانشی مربوط به نرم‌افزارهای شبیه‌ساز صنعت برق شامل نرم‌افزار وسخت افزار است. این حوزه علاوه بر نرم‌افزارهای شبیه‌ساز، کلیه محصولات سیستم‌های کنترل و مانیتورینگ صنعتی در محدوده صنعت برق را در بر می‌گیرد.

این طرح با هدف دست‌یابی به نیازهای نرم‌افزاری توزیع برق با تأکید بر نیروهای بومی کشور در یک افق ۱۰ ساله (سال ۱۴۰۴) می‌باشد. محدوده طرح شامل حوزه فناوری نرم‌افزارهای مطالعات سیستم قدرت توزیع و شبیه‌سازهای شبکه توزیع با اولویت‌های توسعه نرم‌افزارهای شبکه برق برای کشور در یک افق ۱۰ ساله (سال ۱۴۰۴) است. این نرم‌افزارها در در بخش‌های برنامه‌ریزی، تحلیل، طراحی، بهره‌برداری، کنترل، پایش، پایایی، دیسپاچینگ و مخابرات، مدیریت سیستم توزیع (DMS) مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند.

❖ طرح مطالعات راهبردی کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق

در این طرح با اتکاء به آخرین دستاوردهای علمی و فناورانه و همچنین بهره‌گیری از تجارب ارزشمند متخصصین کشور؛ در یک نگرش جامع، به ابعاد مختلف موضوعات مهندسی و غیرمهندسی مرتبط با کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق پرداخته می‌شود.

میزان تلفات انرژی الکتریکی کشور در حد قابل قبول نمی‌باشد و موجب تحمیل زیان و خسارت‌های قابل توجهی به صنعت برق و بلکه کل کشور می‌گردد. هرچند تحقیقات و اقدامات ارزشمندی جهت کاهش این تلفات صورت گرفته، لیکن وجود اسناد راهبردی در حوزه‌های مختلف فنی، مدیریتی، اجتماعی، فرهنگی، حقوقی، مالی، اقتصادی و دیگر شئون مربوطه، از الزامات اساسی انجام پروژه‌های موضوعی و منطبق‌های خاص برای کاهش تلفات انرژی الکتریکی شبکه‌های توزیع برق آن مناطق می‌باشد. این طرح به منظور تدوین اسناد راهبردی لازم در این خصوص تعریف گردیده و در حال اجرا است.

این طرح شامل پروژه‌های جاری زیر است:

- تعیین نقطه بهینه (قابل قبول) تلفات هر بخش از شبکه با توجه به ویژگی‌های فنی، مدیریتی، مالی و دیگر شرایط خاص - طراحی نظام و مدل پایش، سنجش و ارزیابی میزان تلفات برق شبکه‌های توزیع انرژی الکتریکی و تدوین الگوریتم تشخیص سهم عوامل آن

- ارتقاء سطح طراحی شبکه در توسعه‌های کلی و جزئی و بهینه‌سازی شبکه موجود

- انتخاب و ارزشیابی تجهیزات با هدف کاهش تلفات

- ارائه راه کارهای مناسب جهت ارتقاء سطح بهره‌برداری از شبکه‌های توزیع با هدف کاهش تلفات

- بهینه نمودن تاثیر هوشمندسازی شبکه، استفاده از DG، ریز شبکه‌ها و ذخیره‌سازها بر کاهش تلفات

- تحلیل تاثیر متقابل مدیریت مصرف و تلفات انرژی الکتریکی

- مدیریت دانش کاهش تلفات انرژی الکتریکی و شبکه‌سازی متخصصین

❖ طرح تدوین استانداردهای صنعت برق و انرژی

اهداف اصلی طرح:

۱. تثبیت جایگاه پژوهشگاه نیرو در حوزه تدوین استانداردهای صنعت برق و انرژی در سطح وزارت نیرو و خارج از آن
۲. راهاندازی و پیشبرد منسجم پروژههای تدوین استانداردها و دستورالعملهای صنعت برق و انرژی به منظور رفع مشکلات مجموعه وزارت نیرو و ذی‌نفعان مرتبط در این حوزه
انجام دو دسته فعالیتها در طرح:
 ۱. فعالیت‌های عمومی و کلان در حوزه استاندارد
 ۲. فعالیت‌های مربوط به پروژههای تدوین استاندارد و دستورالعمل

❖ مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو (آبانیرو)

صنعت برق ایران با بیش از ۸۲ هزار مگاوات ظرفیت منصوبه نیروگاهی و تولید بیش از ۳۰۰ تراوات ساعت انرژی الکتریکی در میان ۱۵ کشور اول جهان قرار گرفته است که علاوه بر تأمین نیاز قریب به ۳۰ میلیون مشترک داخلی قادر به صادرات برون مرزی نیز می‌باشد. از طرفی پیامدهای اجتماعی، فرهنگی و سیاسی در منطقه و جهان با توجه به موقعیت بین‌المللی ایران و تعدد مشترکین، مستلزم توجه بیش از پیش به تأمین کیفیت کالا و خدمات در حوزه صنعت برق و انرژی در تراز بین‌المللی است. بدون شک سرمایه‌گذاری برای ارتقای کیفیت محصولات و کالاهای تولیدی برای پاسخگویی به نیاز مصرف‌کنندگان داخلی و دستیابی به بازارهای جهانی و افزایش رقابت پذیری مهمترین اصل در توسعه اقتصادی کشورهاست. از سوی دیگر استاندارد و استانداردهای از پایه‌های علم و فناوری است که در پیشرفت صنعت و اقتصاد نقشی بسزایی دارد و باید در جهت افزایش سطح کیفیت محصولات تلاش کرد تا به فناوری پیشرفته تولید هر محصول دست یافت.

تضمین کیفیت مورد نیاز در صنعت برق و در تراز جهانی تأثیر غیر قابل انکاری را در موارد زیر دارد:

- قابلیت اطمینان و پایداری در تأمین برق مورد نیاز
- افزایش بهره‌وری از طریق ارتقاء کیفی کالاها، تجهیزات و تأسیسات
- مطلوب و اقتصادی نمودن تأمین برق
- پوشش دهی ملاحظات زیست‌محیطی

نظر به اهمیت موضوع، در اسناد بالادستی از جمله نظام‌نامه مدیریت و راهبری پژوهش و فناوری وزارت نیرو، توسعه و ترویج استاندارد، تأمین خدمات آزمایشگاهی و پایش و نظارت بر رعایت استانداردها و حفظ کیفیت در کلاس جهانی از وظایف پژوهشگاه نیرو قلمداد شده است. همچنین در راستای تحقق چشم‌انداز پژوهشگاه نیرو به عنوان مؤسسه‌ای دانش‌بنیان با اعتبار جهانی و پیشرو در نوآوری‌های صنعت برق و انرژی، سازمان‌دهی نهاد متولی آزمون، بازرسی و استاندارد در صنعت برق و انرژی، توسط هیأت امناء بر پژوهشگاه نیرو تکلیف شده است. در همین راستا مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد صنعت برق و انرژی (آبا نیرو) در پژوهشگاه نیرو تأسیس و شروع به فعالیت نموده است. از اصلی‌ترین مزایای تشکیل این مرکز تحقق اهدافی نظیر ایجاد وحدت رویه و انسجام بخشی در فرآیندهای کنترل کیفیت در صنعت برق و انرژی، سیاست‌گذاری‌های متمرکز و توسعه توانمندی‌های ساخت داخل، ارتقاء کیفی کالاها به‌ویژه محصولات داخلی و توسعه بازارهای هدف اعم از بین‌المللی، منطقه‌ای و داخلی، یکپارچگی و قابلیت اعتماد اطلاعات در خصوص اقلام، کالاها، تجهیزات و تأمین کنترل کیفیت در صنعت برق و انرژی است.

چشم‌انداز: مرکز آبانیرو، در افق ۱۴۰۴، راهبر در حوزه آزمون، بازرسی و استاندارد صنعت برق و انرژی کشور و پیشگام در ارائه ساختار نظام یکپارچه مدیریتی در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی

ماموریت: راهبری، انسجام بخشی و یکپارچه‌سازی فعالیت‌های مربوط به آزمون، بازرسی و استاندارد با هدف ایجاد فرآیندهای تضمین کیفیت کالاها و تجهیزات مورد استفاده در صنعت برق و انرژی کشور

پوشش‌دهی استانداردهای مورد نیاز برای تضمین کیفیت در صنعت برق و انرژی، انجام آزمون‌ها منطبق با استانداردهای مذکور و بازرسی و نظارت بر انجام استانداردها، سه حوزه اصلی از ساختار مورد نیاز در این عرصه را تبیین می‌نمایند که می‌بایست در هماهنگی، انسجام و تعامل مؤثر با یکدیگر تحقق اهداف کلان ذیل را دنبال نمایند:

- تدوین و ارائه سیاست‌های کلان تضمین کیفیت در صنعت برق و انرژی
- سیاست‌گذاری جامع و متمرکز در انطباق با برنامه‌های رشد و توسعه ملی و با تکیه بر ظرفیت‌ها و توانمندی‌های داخلی و فرصت‌های خارجی
- تشکیل شوراهای تخصصی ارزیابی صلاحیت تأمین‌کنندگان کالاها و انطباق محصولات با استاندارد در هر یک از حوزه‌های تخصصی تولید، انتقال، توزیع و انرژی‌های تجدیدپذیر
- تعیین و مدیریت ساختار، نظام و فرآیندهای آزمون، بازرسی و استانداردهای صنعت برق و انرژی
- ایجاد وحدت رویه، انسجام بخشی و یکپارچگی در فرآیندهای کنترل و تضمین کیفیت در صنعت برق و انرژی
- ارتقاء کیفی کالاها و خدمات در تراز بین‌المللی
- طراحی و پیاده‌سازی سیستم و سامانه‌های یکپارچه مدیریت دانش و اطلاعات شبکه آزمایشگاه‌های دارای صلاحیت، بازرسی مستقل واجد صلاحیت، بانک اطلاعاتی استانداردها، کالاها و تجهیزات استاندارد و آمار و اطلاعات با قابلیت اعتماد
- توسعه ارتباطات بین‌المللی در شبکه آزمایشگاه‌های دارای صلاحیت، بازرسی و نظارت در تراز جهانی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین‌المللی
- مدیریت هماهنگی و هم‌افزایی فعالیت‌های بخش‌های مختلف صنعت، مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها در هر یک از حوزه‌های آزمون، بازرسی و استاندارد

❖ مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی

مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی، مرکز رشد پژوهشگاه نیرو است که در سال ۱۳۹۲ در راستای تکمیل اکوسیستم نوآوری و فناوری وزارت نیرو تشکیل گردید تا با ارائه خدمات حمایتی به شرکت های مستقر در مرکز، از ایجاد و توسعه کسب و کارهای دانش بنیان و فناورانه در صنعت برق و انرژی پشتیبانی نماید. چهارمرحله زیر در چرخه عمر مرکز در نظر گرفته شده است:

- **مرحله تأسیس:** که از تابستان ۱۳۹۲ آغاز شد و در تابستان ۱۳۹۴ خاتمه یافت و در آن فرآیندها و روالها، ساختار سازمانی، نقشها و مسؤلیتها، آیین نامه ها و دستورالعملها و ... تدوین و پیاده سازی گردید.
- **مرحله تثبیت:** که از تابستان ۱۳۹۴ آغاز شد و تا پایان نیمه اول سال ۱۳۹۶ ادامه یافت. در این مرحله مرکز به تثبیت جایگاه و موقعیت خود در فضای صنعت برق و انرژی پرداخت و به سویی حرکت کرد که ضمن ایجاد موقعیت برند مرکز، از نظر مالی به خودکفایی برسد.
- **مرحله تأثیر:** شامل دوره دو ساله ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ خواهد بود و در آن مرکز با به ثمر نشستن برنامه های و همچنین دستاوردهای واحدهای فناور مستقر، نقش تأثیرگذاری در عرصه صنعت برق و انرژی ایفا خواهد کرد.
- **مرحله تعیین:** در این مرحله که از ۱۳۹۸ آغاز خواهد شد مرکز به عنوان یکی از ارکان تعیین کننده در سیاستگذاری ها و برنامه های صنعت برق و انرژی بویژه در حوزه فناوری مطرح خواهد بود.

اهم اهداف و مأموریت های مرکز عبارتند از:

- رفع مشکلات و نیازهای صنعت برق کشور از طریق جذب، پذیرش و حمایت از شرکت های فناور مستعد،
- فراهم نمودن زمینه ارتقاء کمی و کیفی شرکت های فناور در جهت تکمیل چرخه توسعه فناوری،
- حاکمیت دیدگاه کاربردی، تفکر تجاری سازی و حرکت نتیجه محور در فعالیتهای علمی و پژوهشی،
- استقرار چارچوب های مدیریتی و اقتصادی در پروژه ها و طرح های فنی،
- استفاده از پتانسیل صنعت برق و انرژی کشور در بخش های دولتی و خصوصی، به ویژه پژوهشگاه نیرو،
- روان سازی مقررات و تسهیل فرآیندهای کاری و مدیریتی مربوط، و
- ایجاد و راهبری شبکه مراکز رشد مرتبط با حوزه برق و انرژی و هموار نمودن مسیر توسعه کسب و کار در عرصه بین المللی.

مزیت های ویژه مرکز:

پژوهشگاه نیرو را می توان به عنوان چهارراه ارتباطی اهالی صنعت برق قلمداد کرد چراکه سالانه ده ها نمایشگاه و همایش تخصصی در آن برگزار می شود و از طرفی محل استقرار مهم ترین آزمایشگاه های مرجع صنعت و تبادل پروژه های مهم آن است. با توجه به اینکه مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی در بطن پژوهشگاه شکل گرفته و در مجاورت صنعت برق کشور قرار دارد، مزایای ویژه ای بر آن مترتب است که برخی از اهم این مزایا به شرح زیر است:

- دسترسی به آزمایشگاه‌های تخصصی و مرجع
- استفاده از دانش فنی مدون پژوهشگاه منابع و مراجع علمی بین‌المللی
- بهره‌گیری از توان علمی کادر پژوهشی و سایر ظرفیت‌های پژوهشگاه
- تجاری‌سازی نتایج تحقیقات و استقرار شرکای تجاری پژوهشگاه در مرکز
- تشکیل جریان مستمر عرضه و تقاضا بین مرکز و بدنه صنعت برق
- تداوم بازار از راه حرکت در جهت سیاست‌ها و اولویت‌های وزارت نیرو.

❖ صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی

صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی در تاریخ ۹۳/۱۲/۰۳ با هدف کمک به توسعه و ارتقای پژوهش و فناوری در صنعت برق کشور بعنوان یکی از کلیدی ترین حوزه های دارای رشد مستمر در فناوری، و در راستای ماده ۱۰۰ قانون سوم و ماده ۴۵ قانون چهارم و بند الف ماده ۱۷ قانون پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و ماده ۴۴ قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور تشکیل گردیده که مأموریت اصلی آن گسترش پژوهش-های انجام یافته با محوریت بخش خصوصی و تعاونی و بطور کلی تسهیل و گسترش فعالیت-های بخش غیر دولتی در عرصه های تحقیقات و انتقال و جذب دانش فنی در صنعت برق ایران است.

آرمان: پیشرو در زمینه سازی و تسهیل اقتصادی جهت توسعه فناوریهای صنعت برق

مأموریت:

۱. تامین سرمایه ریسک پذیر و مشارکت و سرمایه گذاری در طرحهای پژوهشی و فناوری غیر دولتی از جمله تجهیزات پژوهشی و فناوری همانند امکانات نمونه سازی و آزمون
۲. مشارکت و سرمایه گذاری در شرکتهای داخلی فعال در سرمایه گذاری در امور طراحی و ساخت تولیدات و تجهیزات تولید، انتقال و توزیع برق کشور
۳. اعطای تسهیلات اعتباری یا تخصیص یارانه سود به اشخاص حقیقی و حقوقی غیر دولتی برای اجرای طرحهای پژوهشی و فناوری و اجرای مرحله تولید نیمه صنعتی و صنعتی
۴. پوشش ریسک تجاری سازی محصول یا خدمات منتج از پژوهش و فناوری صنعت برق

لزوم ایجاد صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی را می توان بصورت ذیل عنوان نمود:

۱. عدم تمایل نهاد های مالی سنتی (بانکها) برای سرمایه گذاری در فناوری های نو و ریسک پذیر
۲. جبران خلا ناشی از فقدان ادبیات مشترک بین بانک ها و محققان و نوآوران خصوصا مسائل مربوط به دانش فنی
۳. ایجاد کسب و کارهای جدید در حوزه های مختلف فناوری های پیشرفته
۴. راهبری تخصصی پروژه های دانش بنیان تا تجاری سازی یافته های پژوهشی
۵. ارایه مشاوره مالی و سرمایه گذاری جهت تشویق سرمایه گذاران در حوزه فناوری های نوین
۶. ارائه ابزارهای مناسب برای کمک به ترویج فناوری های نوین با ایجاد و توسعه بنگاه های دانش بنیان
۷. کاهش ریسک و تشویق سایر نهاد های مالی برای سرمایه گذاری در حوزه فناوری های نوین

هدف از تاسیس صندوق:

هدف صندوق عبارت است از حمایت از فعالیتهای محققان و طرح های تحقیقاتی بخش غیردولتی صنعت برق ایران و اعطای تسهیلات اعتباری یا تخصیص یارانه سود به اشخاص حقیقی و حقوقی غیر دولتی به منظور:

- اجرای طرح های پژوهشی و فناوری
- اجرای مرحله تولید نیمه صنعتی طرح های به نتیجه رسیده پژوهشی و فناوری
- تدوین دانش فنی حاصل از تحقیقات و انتقال نتایج تحقیقات به مرحله تولید
- تامین سرمایه ریسک پذیر و مشارکت و سرمایه گذاری در طرح های پژوهشی و فناوری
- مشارکت و سرمایه گذاری در شرکت های داخلی فعال در سرمایه گذاری در امور طراحی و ساخت تجهیزات تولید، انتقال و توزیع نیروی برق کشور
- تضمین پرداخت به موقع تعهدات و اقساط طرح های پژوهشی و فناوری در مقاطع تعیین شده در قرارداد
- صدور ضمانتنامه های مورد نیاز موسسات پژوهشی و فناوری بخش غیردولتی برای اجرای طرح های پژوهشی و فناوری در قبال اخذ ضمانت های لازم از محقق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی با هدف کمک به توسعه و ارتقای پژوهش و فناوری در صنعت برق کشور بعنوان یکی از کلیدی ترین حوزه های دارای رشد مستمر در فناوری، و در راستای ماده ۱۰۰ قانون سوم و ماده ۴۵ قانون چهارم و بند الف ماده ۱۷ قانون پنجم برنامه توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران تشکیل گردیده که مأموریت اصلی آن گسترش پژوهش-های انجام یافته با محوریت بخش خصوصی و تعاونی و بطور کلی تسهیل و گسترش فعالیت های بخش غیر دولتی در عرصه های تحقیقات و انتقال و جذب دانش فنی در صنعت برق ایران است.

فصل سوم

گزارش دستاوردهای پژوهشگاه نیرو

در سال ۱۳۹۷



پژوهشگاه نیرو

۳-۱- مطالعات آینده و تدوین اولویت‌ها

ردیف	سندهای اکتساب و توسعه فناوری تدوین/بازنگری شده	واحد	حوزه مرتبط
۱	تدوین سند تفصیلی و برنامه عملیاتی توسعه فناوری پیش رانه خودروهای برقی و هیبریدی	طرح بومی سازی زیرساخت و اجزای خودرو برقی	توزیع
۲	سند توسعه فن آوری و مشخصات فنی انواع الکتروپمپ‌ها بمنظور بهره‌برداری در طرح برقی کردن چاه‌های آب کشاورزی	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو	توزیع
۳	تدوین سند اقدام مشترک و نقشه راه اجرایی تحول دیجیتال در صنعت برق	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	مشترک
۴	تدوین سند راهبردی و نقشه راه گروه پژوهشی مدیریت مالی و بورس	گروه حسابداری و علوم مالی	

ردیف	گزارش‌های آینده پژوهی تدوین شده	واحد	حوزه مرتبط
۱	آینده پژوهی مواد جدید در آشکارسازهای نوری و کاربرد آن‌ها در صنعت برق	گروه ابزار دقیق	تولید
۲	آینده پژوهی در زمینه تکنولوژی مناسب توربین‌های انبساطی در ایران و نقشه راه مربوطه به منظور توسعه فناوری آن‌ها در کشور	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	

حوزه مرتب	واحد	گزارش‌های آینده‌پژوهی تدوین شده	ردیف
تولید	گروه تجهیزات دوار مکانیکی	آینده پژوهی بهبودهای آیرودینامیکی- ترمودینامیکی کمپرسور توربین‌های گازی نیروگاهی	۳
		پایش و پیش بینی روند پیشرفت دانش فناوری های نوین احتراقی در توربین های گازی نیروگاهی	۴
		تدوین نقشه راه توسعه یاتاقان های لغزشی جهت استفاده در صنعت نیروگاهی	۵
توزیع	گروه الکترونیک قدرت	پروژه امکان سنجی استفاده از درایو فرکانس متغیر در کولرهای آبی جهت افزایش راندمان و بهبود کارایی آن	۶
	گروه پایش و کنترل نیروگاه	بهبود عملکرد و ارتقای سیستم کنترل توربین ۲ مگاواتی ملی	۷
	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تحلیل کلان داده ها در شبکه توزیع نیروی برق	۸
	گروه آینده نگاری و سیاست پژوهی	بازنگری ماموریتها و ساختار شرکت توربو کمپرسور نفت در افق تحولات اقتصادی، سیاسی و فناوری آینده	۹
	گروه مدیریت انرژی	تجزیه و تحلیل بار شبکه سراسری و پیش بینی پیک بار سال بعد و ارائه راهکارهای عبور از آن	۱۰
	گروه ماشین‌های الکتریکی	پروژه آینده پژوهی و رصد وضعیت آهنرباهای دائم و کاربردهای آنها در ماشین‌های الکتریکی	۱۱
	طرح بومی سازی زیرساخت و اجزای خودرو برقی	تدوین سند تفضیلی و برنامه عملیاتی توسعه فناوری پیشرفته خودروهای برقی و هیبریدی	۱۲
	مرکز کنترل و پایش بومی شبکه برق کشور	قابلیت های سیستم مدیریت انرژی با استفاده از مستندات، جلسات و کارگاه های آموزشی و کامپایل مولفه منتخب	۱۳

ردیف	گزارش‌های آینده پژوهی تدوین شده	واحد	حوزه مرتبط
۱۴	تدوین نقشه راه‌های میان مدت و بلند مدت مرکز کنترل و پایش بومی شبکه برق کشور (مرکب)		توزیع
۱۵	توسعه ابزار تحلیلی برای شنا سایی و طبقه‌بندی روش‌های عیب‌یابی در SOFC	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	انرژی و محیط زیست
۱۶	آینده پژوهی در زمینه تکنولوژی مناسب توربین‌های انبساطی در ایران و نقشه راه مربوطه به منظور توسعه فناوری آن‌ها در کشور	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	
۱۷	طراحی و ساخت مواد بازدارنده هیبریدی چند منظوره سبز با هدف کنترل شیمیایی و صرفه جویی در مصرف آب برج‌های خنک کننده تر نیروگاه‌ها	گروه شیمی و فرآیند	
۱۸	چشم انداز بازیافت گاز CO ₂ نیروگاه‌ها و استفاده ی آن در محصولات دارای ارزش افزوده		
۱۹	آینده پژوهی توسعه فناوری‌های اسمز مستقیم در تصفیه فاضلاب‌های نیروگاهی	گروه محیط زیست	
۲۰	بررسی و استخراج چالش‌های پژوهشی در حوزه اطلاعات و ارتباطات برای کاربردهای IOT در صنعت برق		مشترک
۲۱	بررسی روش‌های کنترل مبتنی بر داده و پیاده سازی الگوریتم‌های مرتبط	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	
۲۲	تحقیق در کاربردهای فن آوری اینترنت انرژی و تاثیرات و چالش‌های (اطلاعاتی) بکارگیری آن در شبکه برق آینده		

حوزه مرتبط	واحد	گزارش‌های سیاست پژوهی تدوین شده	ردیف
تولید	گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	بررسی فنی، اقتصادی و زیست محیطی برج‌های خنک‌کن تر نیروگاه‌های کشور جهت تصمیم‌گیری در خصوص اصلاح و ارتقای نوع سیستم خنک‌کن آن‌ها به منظور کاهش مصرف آب	۱
		بررسی فنی و اقتصادی انتقال واحد‌های گازی نیروگاه ری با هدف تولید همزمان قدرت و آب شیرین در سواحل جنوبی	۲
	گروه تجهیزات دوار مکانیکی	نقشه راه توسعه فناوری سیستم‌های آب‌بند جهت استفاده در صنعت نیروگاهی	۳
	گروه حسابداری و علوم مالی	مدلی برای حسابداری "مدیریت زیست محیطی" در صنعت تولید برق	۴
توزیع	گروه حقوق	تهیه و تدوین دستور العمل صدور و اخذ سند رسمی برای مولدهای برق	۵
مشترک		تهیه پیش نویس لایحه تعیین جرائم و مجازات‌های مرتبط با صنعت برق (موضوع مواد ۲۳ و ۱۴ قانون سازمان برق ایران)	۶
انرژی و محیط زیست	گروه محیط زیست	تعیین سهم عوامل موثر بر انتشار گاز CO ₂ نیروگاه‌های حرارتی با استفاده از مدل STIRPAT	۷
		تهیه و تدوین نقشه راه گروه محیط زیست	۸
محیط زیست	معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست	انجام خدمات مشاوره ای جهت طراحی، سنجش اثربخشی و ارائه پیشنهادات اصلاحی در رابطه با طرح‌های سازمان بهره‌وری انرژی ایران	۹
مشترک	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تهیه برنامه استراتژیک ۵ ساله گروه	۱۰
انتقال	گروه مطالعات فشار قوی	سیاست پژوهی در زمینه چالش‌ها و پیامدهای فنی اقتصادی اثر ریزگردها بر صنعت برق کشور و پیشنهاد سیاست‌های راهبردی	۱۱

ردیف	گزارش‌های سیاست پژوهی تدوین شده	واحد	حوزه مرتبط
۱۲	نقشه راه مطالعات و کاربردهای مدیریت ریسک در صنعت برق ایران	گروه اقتصاد برق و انرژی	مشترک
۱۳	تدوین نقشه راه گروه اقتصاد برق و انرژی		
۱۴	مطالعات جامع در حوزه تعرفه برق		
۱۵	بکارگیری و توسعه مصالح هوشمند در سازه‌های صنعت برق	گروه سازه‌های صنعت برق	انتقال

۳-۲- حمایت از ایده پژوهی

ردیف	طرح‌های استاد منعقد شده (طرح اعتبار سالیانه تحقیقات اساتید دانشگاه)	عنوان دانشگاه
۱	طراحی و ساخت درایو AC با ساختار چندسطحی برای موتورهای الکتریکی مورد استفاده در پمپ‌ها و فن‌ها جهت کاهش تلفات داخلی نیروگاه‌ها	تهران
۲	ساخت انباره میکروپیل سوختی اکسید جامد پایه زیرکونیا	صنعتی شاهرود
۳	ارزیابی اختصاصات گل-فشان‌های مجاور آتشفشان جوان (مناطق زمین گرمایی) استان سیستان و بلوچستان در مقایسه با گل فشان‌های جنوب استان (فاز ۱)	صنعتی شاهرود
۴	بهبود عملکرد سلول‌های خورشیدی رنگدانه‌ای و پروسکایتی با استفاده از نانوساختار اکسیدها و سولفیدهای فلزی و گرافن	صنعتی شاهرود
۵	تدوین دانش فنی طراحی توربینهای بخار نیروگاهی	صنعتی امیرکبیر
۶	پایش سلامت سازه در مخزن ذخیره سوخت نیروگاه	صنعتی امیرکبیر
۷	مدلسازی و ارزیابی فنی-اقتصادی بهره‌وری بهینه از انرژی زمین گرمایی در ایران با تمرکز بر پمپ‌های زمین گرمایی	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۸	تحقیق و کاربرد پایش وضعیت در صنایع نیروگاهی	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۹	شناسایی مشخصات دینامیکی و پایش سلامت دکل‌های انتقال نیرو و تجهیزات اصلی صنعت برق	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۱۰	شکافت آب از طریق فتونانوکاتالیست‌ها به منظور تولید هیدروژن و اکسیژن با استفاده از نانو ذرات نیمه‌هادی	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۱۱	توسعه ی یک سیستم پایش برخط تخلیه جزئی در کابل‌های قدرت فشار قوی و فشار متوسط	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۱۲	تدوین دانش فنی، طراحی و ساخت حسگرهای الکترومغناطیسی پیشرفته مرتبط با محرکه‌های الکتریکی مورد نیاز صنعت برق	صنعتی شریف
۱۳	طراحی ترانسفورمرهای توزیع با بازده بهینه انرژی و با استفاده از فناوری‌های مختلف مواد سازنده و استفاده از ساختارهای مختلف ترانسفورمر و طراحی ترانسفورمرهای انتقال و فوق توزیع با بازده بهینه	صنعتی شریف

ردیف	طرح‌های استاد منعقد شده (طرح اعتبار سالانه تحقیقات اساتید دانشگاه)	عنوان دانشگاه
۱۴	معماری امنیتی، حریم خصوصی و مدیریت کلید در شبکه هوشمند	صنعتی شریف
۱۵	آسیب شناسی عملکرد الکتروپمپ های شناور مورد بهره برداری در صنعت آب و فاضلاب	تهران
۱۶	طراحی، ساخت و تدوین دانش فنی ایستگاههای شارژ خودرو برقی	شهید بهشتی
۱۷	تدوین دانش فنی در زمینه های طراحی، شبیه سازی و ساخت ماشین های الکتریکی شار سوئیچینگ جهت استفاده در خودروهای برقی - هیبریدی	شهید بهشتی
۱۸	پایش وضعیت ماشینهای الکتریکی دوار مبتنی بر سنجش شار	شهید بهشتی
۱۹	طراحی کنترل کننده بمنظور بهبود پایداری و عملکرد سیستمهای میکروگرید	کاشان
۲۰	مطالعه ساختارهای مداری، روشهای نوین کنترلی، سیستمهای حفاظتی و روشهای بهبود EMI (بهبود THD و کاهش جریان مد مشترک) در استات-کام های چند سطحی ولتاژ بالا متصل به شبکه با واسط ترانسفورماتوری، در رده توزیع، فوق توزیع و انتقال	صنعتی اراک
۲۱	ساخت لایه های نازک و فیلتر الکترومغناطیسی ابررسانای دمای بالا	تهران
۲۲	مدلسازی ریاضی و ساخت استک پیل سوختی به همراه مدیریت آب	سیستان و بلوچستان
۲۳	طراحی و ساخت سامانه نگهداری بر اساس پایش (CBM) به منظور پیاده سازی بر روی توربین باد	شهید رجایی
۲۴	کاربرد گرافن و افزاره های مبتنی بر آن در بهبود عملکرد سلول های خورشیدی	صنعتی شاهرود
۲۵	ارزیابی قابلیت اطمینان شبکههای هوشمند بر اساس ارتباط شبکه سایبری و قدرت	کاشان
۲۶	کمینه سازی تلفات موتور القایی توسط درایو	شهید رجایی
۲۷	طراحی و ساخت موتور مغناطیس دائم خودراه انداز جهت استفاده در کولر آبی	یزد
۲۸	طراحی، مدلسازی و ساخت دستگاه سافت ژنراتور جهت استحصال برق از امواج دریا و اقیانوس	تبریز

ردیف	طرح‌های استاد منعقد شده (طرح اعتبار سالیانه تحقیقات اساتید دانشگاه)	عنوان دانشگاه
۲۹	ارتقای دانش فنی در حوزه طراحی، مدل‌سازی و برنامه‌ریزی بهینه سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی	تبریز
۳۰	تفکیک فتوکاتالیستی آب به منظور تامین هیدروژن در پیل‌های سوختی	علم و صنعت ایران
۳۱	طراحی و ساخت حسگر (مگنتومتر) فوق حساس تشدید مغناطیسی جهت بکارگیری در سیستم تست غیر مخرب پره‌های توربین	تهران
۳۲	بررسی و تحلیل کاربرد پوشش‌های نانوکامپوزیت پلی‌میری آبریز برای مقره‌های سرامیکی	علم و صنعت ایران
۳۳	کنترل ماشین‌ها و محرکه‌های الکتریکی	تهران
۳۴	کاهش اثرات مخرب پدیده طغیان بر کارایی پیل‌های سوختی غشا تبادل پروتونی	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۳۵	طراحی و ساخت صفحه فتوولتاییک خود خنک شونده	سمنان
۳۶	کاهش مصرف انرژی در اتاق احتراق نیروگاه‌ها	علم و صنعت ایران
۳۷	بومی‌سازی فناوری پیل سوختی الکترولیت پلیمر جامد در ایران	علم و صنعت ایران
۳۸	اندازه‌گیری آنلاین (برخط) و از راه دور آلاینده‌ها و رادیکالها در مشعل و یا دودکش خروجی نیروگاه‌ها توسط اسپکتروسکوپی	تهران
۳۹	افزایش کارایی سیستم‌های چندورودی چندخروجی انبوه در شبکه‌های مخابراتی	صنعتی سهند
۴۰	تحلیل، مدلسازی و ساخت چرخ‌دنده مغناطیسی	کاشان
۴۱	ساخت سامانه تقطیر غشایی مجهز به سیستم ذخیره انرژی خورشیدی و بازیافت حرارتی برای تولید آب شیرین	پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران
۴۲	کسب دانش فنی ساخت سیستم ذخیره‌سازی انرژی ابرخازن بر پایه چارچوب‌های آلی-فلزی و نانوساختار کربنی از جمله گرافن با ولتاژ ۷/۱ و ظرفیت وزنی ۵۰ فاراد	پژوهشگاه مواد و انرژی
۴۳	تدوین دانش فنی و ساخت الکتروود بهینه برای کاربرد در پیل سوختی اکسید جامد با کمک روش‌های طراحی ساختار	تهران
۴۴	جوان‌سازی و افزایش طول عمر کابل‌های فشار قوی XLPE فرسوده	آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

ردیف	پایان نامه‌های کارشناسی ارشد حمایت شده	عنوان دانشگاه
۱	مدل سازی فرکانس بالای کلیدهای قدرت	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۲	ساخت و بررسی خواص الکتریکی اتصالات گرافن اکسید فلز برای استفاده در سلول های فوتوولتائیک	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۳	بهسازی پی‌های سازه‌های تاسیسات برق	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۴	انتگراسیون انرژی‌های نو در توتال سایت	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۵	تولید همزمان الکتریسیته و آب شیرین در نیروگاه ترکیبی فتوولتائیک و متمرکزکننده خورشیدی و اسمز معکوس در ایران	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۶	مدلسازی تحلیل جریان دو فازی در پیل سوختی متانول مستقیم	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۷	استفاده از لجن حاصل از شستشوی شیمیایی بویلرهای نیروگاه‌ها در ساخت بتن (با هدف تثبیت آلاینده‌ها)	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۸	تاب‌آوری و انعطاف‌پذیری در سیستم‌های قدرت دارای فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۹	طراحی و ساخت سامانه‌های پایش و مدیریت خودروهای برقی و ایستگاه‌های شارژ	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۱۰	ارزیابی و تحلیل چالش‌های قابلیت اطمینانی منابع انرژی تجدیدپذیر	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۱۱	تحلیل و مدل سازی پتانسیل‌های سمت مصرف با هدف بهبود قابلیت اطمینان شبکه برق	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۱۲	استفاده از تکنولوژی نانو و تعیین نوع مواد در بهبود عملکرد عایقی تجهیزات (مقره، ایزولاتور و سرکابل)	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۱۳	استفاده از تکنولوژی نانو و تعیین نوع مواد در بهبود عملکرد عایقی تجهیزات (مقره، ایزولاتور و سرکابل)	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۱۴	طراحی سازه‌ها بر مبنای قابلیت اعتماد، پایش سلامت سازه‌ها	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

ردیف	پایان نامه‌های کارشناسی ارشد حمایت شده	عنوان دانشگاه
۱۵	بحث‌های مرتبط IOT و حسگرهای مورد استفاده در شبکه صنعت برق	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۱۶	مدلسازی گذرای نیروگاه‌های خورشیدی سهموی با در نظر گرفتن شرایط خارج از طرح	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۱۷	ایجاد پوشش نانو کامپوزیتی روی - گرافن بر ورق‌های فولادی و بررسی رفتار خوردگی آن	صنعتی امیرکبیر
۱۸	مدلسازی و شبیه‌سازی رفورمینگ داخلی در پیل سوختی هیدروژنی PEM	صنعتی امیرکبیر
۱۹	کنترل عملکردی یک میکرو CHP	صنعتی امیرکبیر
۲۰	استحصال سوخت بیودیزل از ترکیبات روغنی در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری	صنعتی امیرکبیر
۲۱	بررسی پارامترهای ساخت و مشخصه‌یابی پودرهای بریزینگ پایه نیکل و پایه کیالت مورد استفاده در ساخت و بازسازی قطعات داغ نیروگاهی	صنعتی امیرکبیر
۲۲	بررسی اکسیداسیون و خوردگی داغ آلیاژهای پرآنتروپی مقاوم در دمای بالا	صنعتی امیرکبیر
۲۳	ساخت الکتروود ابرخازن بر پایه ساختارهای کربنی نانو ساختار	صنعتی امیرکبیر
۲۴	طراحی و شبیه‌سازی سیستم تولید بیودیزل از روغن‌های پسماند	صنعتی امیرکبیر
۲۵	طراحی و شبیه‌سازی فرآیند تولید سوخت هیدروژن با استفاده از CO ₂ خروجی از دودکش نیروگاه‌ها و متان استحصال شده از فاضلاب نیروگاه	صنعتی امیرکبیر
۲۶	تحقیق در زمینه سنتز پوشش‌های سطوح به منظور حذف آلاینده‌های SOX و NOX	صنعتی امیرکبیر

ردیف	رساله‌های دکتری حمایت شده	عنوان دانشگاه
۱	بهینه سازی کاربرد بیوجار در فرآیند هضم بیهوازی جهت تولید بیوگاز و بهبود کیفیت لجن	دانشگاه تهران
۲	مدلسازی چند فیزیکی و صحنه گذاری تجربی تشکیل ریز قطرات نانو کلوئیدی در پرینتر سه بعدی الکترو هیدرودینامیک	دانشگاه شریف
۳	تحقیق تجربی و مدل سازی عددی اثر افزودن نانوذرات به مواد تغییر فاز دهنده در یک مبدل حرارتی فین دار بر عملکرد سیستم ذخیره سازی انرژی حرارتی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
۴	توسعه مدل مناسب سیستم بازیافت حرارت از طریق سیکل ارگانیک رانکین به منظور تولید همزمان توان و آب شیرین	دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین طوسی
۵	مدیریت انرژی غیرمتمرکز ریز شبکه بر مبنای سیستم‌های چند عاملی با در نظر گرفتن شاخص بهره‌برداری تاب آوری	دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی
۶	پیش بینی تقاضای انرژی تا سال ۱۴۱۴ و بررسی اثرات تغییر اقلیم بر تقاضای انرژی بخش خانگی و تجاری	دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

ردیف	پروژه‌های پسا دکتری منعقد شده	عنوان دانشگاه
۱	مقایسه و بررسی جامع روش‌های تعیین محل خطا به منظور ارائه‌ی یک روش علمی برای شبکه‌های توزیع ایران	دانشگاه علم و صنعت ایران
۲	جداسازی و بازیافت فلزات سنگین از پساب نیروگاه‌ها با استفاده از نانوکامپوزیت‌ها	دانشگاه علم و صنعت ایران
۳	مدلسازی، شبیه‌سازی عددی و بهینه‌سازی پیچ ارشمیدس به عنوان توربین آبی کوچک در شرایط مختلف جریان	دانشگاه تربیت مدرس
۴	ساخت و اصلاح کاتالیست‌های بر پایه‌ی چهارچوب‌های فلز-آلی (MOF) برای تبدیل گاز CO ₂ خروجی نیروگاه‌ها به سوخت	دانشگاه تربیت مدرس
۵	پوشش دهی آلیاژ g-TiAl مورد استفاده در پره‌های توربین گازی از طریق فرآیند دو مرحله‌ای آلومینایزینگ فاز گازی و عملیات فلوتوردار کردن	علم و صنعت ایران
۶	بررسی روش‌های بهینه‌سازی مواد کاتدی فسفات لیتیم آهن برای استفاده در باتری‌های یون-لیتیم	دانشگاه زنجان
۷	تصفیه فاضلاب به کمک پیل سوختی میکروبی و ارتقا دانسیته توان خروجی آن به واسطه بهبود دهی عملکرد انتقال الکترونی آند به کمک کاتالیزور نانوکامپوزیتی	دانشگاه کاشان
۸	مدلسازی، بهینه‌سازی و ارزیابی اقتصادی سیستم تولید توان رنگین ارگانیک با کاربرد طرح جدیدی از متمرکز کننده سهموی خطی و نانوسیال‌های مختلف	دانشگاه محقق اردبیلی

۳-۳- اکتساب و توسعه فناوری

ردیف	محصولات آزمایشگاهی تولید شده	واحد	حوزه مرتبط
۱	طراحی و ساخت مبدل بار الکتریکی به ولتاژ دو سیمه برای سنسورهای پیزوالکتریک	گروه ابزار دقیق	تولید
۲	طراحی و ساخت سیستم مدیریت باتری فعال و غیر فعال مبتنی بر تخمین سطح شارژ با رویتگر فیلتر کالمن توسعه یافته و مد لغزشی جهت استفاده در نیروگاه‌های انرژی تجدیدپذیر	گروه پایش و کنترل نیروگاه	
۳	طراحی، شبیه سازی و ساخت یک نمونه استتکام پنج کیلو واری آزمایشگاهی با سیستم کنترل ترکیبی	گروه الکترونیک قدرت	توزیع
۴	مواد با دارنده هیبریدی چند منظوره سبز با هدف کنترل شیمیایی و صرفه جویی در مصرف آب برج های خنک کننده تر نیروگاه ها	گروه شیمی و فرایند	انرژی و محیط زیست
۵	سلول خورشیدی بر پایه پروسکایت	گروه مواد غیرفلزی	توزیع/انرژی و محیط زیست
۶	کامپوزیت SiC- SiC به منظور استفاده به عنوان پره توربین گازی نسل جدید به روش ژل کست		تولید
۷	هادی مسی پوشش داده شده با ساختار کربنی با هدف بهبود خواص الکتریکی		مشترک
۸	ربات بازرسی جوش لوله های بویلر به روش آلتراسونیک	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	مشترک
۹	سیستم انتقال توان بیسیم		

حوزه مرتبط	واحد	محصولات کاربردی (پایلوت/نیمه صنعتی / صنعتی) تولید شده	ردیف
انتقال	معاونت تخصصی انتقال	پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید صنعتی سیستم حفاظت از راه دور با قابلیت اتصال به شبکه مخابرات دیجیتال مدل DTPS-AC	۱
		پشتیبانی و نظارت بر تولید صنعتی دستگاه مانیتورینگ روغن ترانسفورماتور قدرت	۲
		احداث دو واحد نیروگاهی مقیاس کوچک تولید همزمان برق و حرارت هر یک به ظرفیت اسمی ۲۳ مگاوات در استان کرمان	۳
		تحلیل پارامترهای جوی موثر در پدیده ریزگرد خوزستان و امکان سنجی سرپوشیده نمودن یک نمونه پست موجود ۱۳۲ کیلوولت جهت مقابله با مخاطرات ریزگرد	۴
		بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مقره ها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	۵
		استفاده از فناوری های نوین با تاکید بر فناوری نانو برای مقابله با مسائل ناشی از آلودگی ریزگردها بر سطوح عایقی و ایزولاسیون خطوط و پست ها	۶
		احداث دو واحد نیروگاهی مقیاس کوچک تولید همزمان برق و حرارت هر یک به ظرفیت اسمی ۲۳ مگاوات در استان کرمان	۷
		بازبینی طرح پهنه بندی اقلیمی و بارگذاری خطوط انتقال نیرو برق کشور	۸
		پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید نمونه صنعتی ارتقا یافته سیستم حفاظت از راه دور مدل DTPS-AC	۹
		فاز دوم طراحی و ساخت جبران کننده توان راکتیو استاتیک جهت نصب در پست ۶۳ کیلو ولت لوشان شامل طراحی تفصیلی و ساخت ولوهای تریستوری به همراه ملحقات مربوطه و تست آن (SVC)	۱۰
		پیاده سازی DCS پست های پخش جدید و رادیو	۱۱

ردیف	محصولات کاربردی (پایلوت/نیمه صنعتی / صنعتی) تولید شده	واحد	حوزه مرتبط
۱۲	تدوین دانش فنی طراحی، ساخت و تست نازل‌های سوخت توربین‌های گازی GE-F۹ و ساخت یک دست نازل جهت نصب آزمایشی در یک واحد نمونه	گروه تجهیزات دوار مکانیکی	تولید

ردیف	دانش‌های فنی کاربردی کسب شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برون‌داد نهایی پروژه)	واحد	حوزه مرتبط
۱	تدوین دانش فنی ساخت استک ۵۰ وات پیل سوختی اکسید جامد با قابلیت استفاده از گاز طبیعی	معاونت انرژی و محیط زیست	انرژی و محیط زیست
۲	انجام مطالعات اجتماعی-اقتصادی برای بازخورد نظرات مصرف کنندگان و عرضه کنندگان سیستم‌های سرمایشی و ارائه گزارش و پیشنهاد به وزارت نیرو جهت ارتقای مدیریت بارهای سرمایشی (مشوقها، محدودیتها و ...)	مرکز مدیریت بارهای سرمایشی	توزیع/ انرژی و محیط زیست
۳	ارتقاء کارایی انرژی و امکان سنجی جایگزینی مبردهای سازگار با محیط زیست در سردخانه‌های صنعتی بالای صفر و زیر صفر کشور با توجه به توسعه فناوری‌های نوین در حوزه سردخانه‌ها در سطح دنیا		توزیع/ انرژی و محیط زیست
۴	امکان سنجی استفاده از سیستم‌های ذخیره سازی سرما در کاربری‌های مختلف مسکونی، تجاری، اداری و آموزشی و مشخص سازی چالش‌های موجود کاربرد این سیستم و ارائه راهکار مناسب برای رفع چالش‌ها		توزیع/ انرژی و محیط زیست
۵	بررسی اثرات اصلاحی بر کولرآبی از قبیل تغییر پوشش کولر، تغییر پوشال، نصب ترموستات و نصب سایه بان در شرایط واقعی محیطی عملکرد کولر آبی		توزیع/ انرژی و محیط زیست

ردیف	دانش‌های فنی کاربردی کسب شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برونداد نهایی پروژه)	واحد	حوزه مرتبط
۶	تدوین دانش فنی طراحی، ساخت و تست نازل‌های سوخت توربین‌های گازی GE-۹ و ساخت یک دست نازل جهت نصب آزمایشی در یک واحد نمونه	معاونت تولید نیرو	تولید
۷	دانش فنی ساخت نازل‌های سوخت واحدهای میتسویشی مربوط به پروژه "تدوین دانش فنی ساخت نازل‌های سوخت گاز توربین‌های گازی نیروگاه قم و ساخت ۱۸ عدد نازل سوخت گاز جهت نصب در واحد"		
۸	دانش فنی طراحی، ساخت و پیاده‌سازی سیستم کاندیشن مانیتورینگ مربوط به پروژه "طراحی و پیاده‌سازی سیستم کاندیشن مانیتورینگ با آنالیز ارتعاشات توربوژنراتور واحد ۴ نیروگاه رامین اهواز"		
۹	بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مفره‌ها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	طرح ارائه طرح‌های کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	انتقال
۱۰	مطالعه حوادث ناشی از وقوع ریزگردها در بهمن سال ۹۵ در خوزستان و ارائه راهکارهای کوتاه مدت با تکیه بر مطالعات بین‌المللی	طرح ارائه طرح‌های کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	
۱۱	تحلیل پارامترهای جوی موثر در پدیده ریزگرد خوزستان و امکان‌سنجی سرپوشیده نمودن یک نمونه پست موجود ۱۳۲ کیلوولت جهت مقابله با مخاطرات ریزگرد	طرح ارائه طرح‌های کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	

ردیف	دانش‌های فنی کاربردی کسب شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برونداد نهایی پروژه)	واحد	حوزه مرتبط
۱۲	استفاده از فناوری های نوین با تاکید بر فناوری نانو برای مقابله با مسائل ناشی از آلودگی ریزگردها بر سطوح عایقی و ایزولاسیون خطوط و پست‌ها	طرح ارئه طرح‌های کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	انتقال
۱۳	بازبینی طرح پهنه بندی اقلیمی و بارگذاری خطوط انتقال نیرو برق کشور	معاونت تخصصی انتقال	انتقال
۱۴	بررسی تلفات گرمایی در تجهیزات حرارتی نیروگاه به‌منظور کاهش سوخت و آلاینده‌ها از طریق ترموگرافی تجهیزات	گروه محیط زیست	انرژی و محیط زیست

ردیف	تعداد نرم افزارهای کاربردی تخصصی تولید شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برونداد نهایی پروژه)	واحد	حوزه مرتبط
۱	تدوین رویه بازار زمان واقعی و ایجاد و توسعه نرم افزار اجرای بازار زمان واقعی	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران	توزیع
۲	نرم افزار بومی پیش بینی بار برای شرکتهای توزیع برق (تحت مذاکره برای انتقال دانش به شرکت توزیع برق تهران بزرگ)	گروه برنامه ریزی و بهره برداری سیستم های قدرت	توزیع

۳-۴- اجرای طرح‌ها و پروژه‌های حاکمیتی با ریسک بالا

حوزه مرتبط	واحد	گزارش‌ها/دستورالعمل‌های تدوین شده (در قالب برون‌داد نهایی پروژه)	ردیف		
انتقال	گروه فشارقوی	دستورالعمل ارزیابی وضعیت مقره‌های کامپوزیتی	۱		
تولید	سند نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های قدیمی	روش‌های افزایش عمر لوله‌های بویلرهای نیروگاهی	۲		
		بررسی روش‌های کاهش ترک خوردگی (کاهش آسیب‌های خزش و خستگی) در اجزای توربین بخار	۳		
انرژی و محیط زیست	معاونت انرژی و محیط زیست	گزارش نهایی پروژه "انجام خدمات مشاوره ای جهت طراحی، سنجش اثربخشی و ارائه پیشنهادات اصلاحی در رابطه با طرح‌های سازمان بهره وری انرژی ایران"	۴		
		گزارش نهایی پروژه "ارزیابی بازار مولد همزمان برق و حرارت کوچک بر پایه پیل سوختی پلیمری و محاسبه نرخ خرید تضمینی برق تولیدی از پیل سوختی"	۵		
		گزارش نهایی پروژه "مطالعات و امکان سنجی تشکیل انجمن صنفی مدیریت دانش در حوزه توسعه نیروگاه‌های انرژی تجدیدپذیر"	۶		
		گزارش نهایی پروژه "فاز اول پروژه تدوین دسته آزمون‌های تضمین کیفیت ماژول فتولتائیک بر مبنای مناطق مختلف آب و هوایی در ایران"	۷		
		گزارش نهایی پروژه "مطالعات امکان پذیری ایجاد دریاچه و بهبود موضعی شرایط زیست محیطی در جنوب کویر لوت"	۸		
		گزارش نهایی پروژه "مطالعات اکتشافی سطح الارضی تکمیلی در منطقه زمین گرمایی محلات"	۹		
		گزارش نهایی پروژه "مطالعات اکتشافی سطح الارضی تکمیلی منابع انرژی گرمایی در استان آذربایجان غربی (منطقه سلماس)"	۱۰		
		گزارش نهایی پروژه "خدمات مشاوره عملکرد سامانه بهینه گازی سازی زیست توده برای ایران"	۱۱		
		توزیع	مرکز توربین بادی	دستور العمل مونتاژ توربین بادی	۱۲
				دستور العمل تست زمینی توربین بادی	۱۳

حوزه مرتبط	واحد	گزارش‌ها/دستورالعمل‌های تدوین شده (در قالب برونداد نهایی پروژه)	ردیف
تولید	سند توسعه فناوری ارزیابی وضعیت و عمر باقیمانده قطعات داغ نیروگاهی	تدوین دانش فنی تخمین عمر خزشی پره‌های متحرک توربین گازی ۹۴،۲۷ به روش غیرمخرب نوین آزمون فراصوتی غیرخطی	۱۴
مشترک	گروه شیمی و فرایند	بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مفره‌ها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	۱۵
مشترک	گروه متالورژی	تحقیق در بهبود خواص الکتریکی و مغناطیسی ورق‌های فولاد سیلیکونی مصرفی در کشور با استفاده از تکنیک خراش لیزری	۱۶
		بررسی پارامترهای ساخت نمونه آلیاژ فلزی مورد مصرف در صنعت برق به کمک فرایند ساخت افزودنی (Additive Manufacturing)	۱۷
تولید		توسعه فناوری روش‌های پایش بهنگام وضعیت و عمر باقیمانده اجزای بویلر و توربین بخار نیروگاهی	۱۸
توزیع	مرکز شبکه هوشمند	کاربرد رایانش ابری و پردازش توزیع شده در شبکه هوشمند	۱۹
مشترک		ملاحظات امنیتی اینترنت اشیا	۲۰
		پروتکل‌های ارتباطی اینترنت اشیا	۲۱
		اسکادا و اینترنت اشیا صنعتی	۲۲
		چشم انداز طرح پایش هوشمند آب	۲۳
انرژی و محیط زیست		بررسی مدل‌های کسب و کاری اینترنت اشیا در صنعت آب	۲۴
تولید	مرکز سیستم‌های اندازه‌گیری پیشرفته	مطالعه ابزار دقیق‌های مورد استفاده در حوضه صنعت آب کشور با تمرکز بر سد و نیروگاه	۲۵
	طراحی سیستم کنترل نیروگاه	برنامه ریزی ۳۳ پروژه فنی مستخرج از سند طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه‌ها	۲۶
	گروه شیمی و فرایند	بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مفره‌ها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	۲۷

ردیف	گزارش‌ها/دستورالعمل‌های تدوین شده (در قالب برون‌داد نهایی پروژه)	واحد	حوزه مرتبط
۲۸	مطالعه ساختاری مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق (فاز ۲ و ۳)	مرکز توسعه فناوری، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی	تولید
۲۹	بررسی وضعیت کنونی سیستم بازیافت پساب‌های نمکی در نیروگاه ایرانشهر و ارائه راهکارهایی برای رفع نواقص، راه اندازی و بهره برداری	طرح مدیریت آلاینده‌ها	
۳۰	گزارش جزییات فرایندی، مکانیکی، الکتریکی و کنترلی سیستم MVR موجود در نیروگاه بخار ایرانشهر		
۳۱	تعیین مدل یکپارچه و پارامترهای دینامیکی اجزای نیروگاه سیکل ترکیبی مشهد و استخراج لیست نیازمندی‌های معاونت برنامه‌ریزی و نظارت بر امنیت شبکه جهت اخذ تأییدیه پروانه ادواری تولید برق نیروگاه	معاونت تخصصی تولید نیرو	تولید
۳۲	تعیین پارامترهای دینامیکی اجزای یک واحد از هر کدام از نیروگاه‌های شیروان و نیروگاه شهید کاوه		
۳۳	مشاوره و انجام تست‌های شناسایی پارامترهای دینامیکی واحد یک نیروگاه مارون		
۳۴	انجام تست‌های دینامیکی جهت اخذ پروانه دائم تولید نیروگاه رامین		
۳۵	امکان‌سنجی فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی تأمین آب موردنیاز واحدهای بخار نیروگاه سیکل ترکیبی ایسین		
۳۶	تست کارایی و تنظیمات ۲ واحد گازی نیروگاه دماوند		
۳۷	انجام آزمون عملکرد بویلر و سیکل بخار واحد شماره ۱ نیروگاه طرشت		
۳۸	انجام تست کارایی و تنظیمات (۳tuning) واحد گازی نیروگاه دماوند در شش نوبت		
۳۹	طراحی و پیاده سازی سیستم کاندیشن مانیتورینگ با آنالیز ارتعاشات توربوژنراتور واحد ۴ نیروگاه رامین اهواز		
۴۰	خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر ساخت پنج دست پره متحرک ۹ BBC		

ردیف	گزارش‌ها/دستورالعمل‌های تدوین شده (در قالب برونداد نهایی پروژه)	واحد	حوزه مرتبط
۴۱	گزارش مشاوره و نظارت در خصوص نشانگرهای خطا و ترمینال مربوط به آن‌ها ارائه شده به شرکت یراق آوران پویا	معاونت تخصصی توزیع	توزیع
۴۲	گزارش تهیه و تدوین مشخصات فنی عمومی اجرایی سیستم‌های فتوولتائیک به منظور تامین انرژی الکتریکی فضاهای عمومی با تاکید بر دانشگاه‌ها به تفکیک اقلیم و کاربری		
۴۳	گزارش تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره برداری از سیستم‌های فتوولتائیک در واحدهای تجاری و مسکونی		
۴۴	گزارش مطالعه فاز صفر- تشکیل کلینیک صنعت توزیع برق		
۴۵	مطالعه و شبیه‌سازی ملزومات TRV دژنکتورهای فشار قوی اعم از تیپ روغنی، گازی و خلاء در محدوده ولتاژی ۲۰-۶۳-۴۰۰-۲۳۰ کیلو ولت موجود در ایستگاه‌های فشار قوی و فشار متوسط تحت پوشش شرکت برق منطق‌های زنجان برای بدترین شرایط ممکن در قبال خطاهای محتمل		
۴۶	گزارش فنی-اقتصادی ایجاد زنجیره ارزش تولید ماژول فتوولتائیک سیلیکونی در ایران		
۴۷	تدوین سند تفصیلی و برنامه عملیاتی توسعه فناوری پیش رانه خودروهای برقی و هیبریدی	طرح بومی سازی زیرساخت و اجزای خودرو برقی	
۴۸	گزارش استخراج آسیب پذیری‌های امنیت سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی، تعیین الزامات مرتبط با هر آسیب پذیری و اولویت‌بندی آسیب پذیری‌ها بر اساس معیار CVSS	مرکز امنیت ICT	مشترک
۴۹	آئین‌نامه طرح افزایش مشارکت مشترکین خانگی و تجاری در مدیریت بار توسط نهادهای تجمیع کننده پاسخگویی بار از طریق ارتباطات دوسویه دیجیتال	سند شبکه هوشمند	توزیع/انرژی و محیط زیست
۵۰	انجام مطالعات امکان سنجی تولید و بکارگیری الکتروموتورهای پر بازده در یخچال فریزرهای خانگی	طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن ربای دائم (PM)	توزیع/انرژی و محیط زیست

حوزه مرتبط	واحد	تعداد محصولات کاربردی (پایلوت/نیمه صنعتی/صنعتی) تولید شده	ردیف
تولید	معاونت تخصصی تولید نیرو	تدوین دانش فنی طراحی، ساخت و تست نازل‌های سوخت توربین های گازی GE-F ۹ و ساخت یک دست نازل جهت نصب آزمایشی در یک واحد نمونه	۱
		تدوین دانش فنی ساخت نازل های سوخت گاز توربین های گازی نیروگاه قم و ساخت ۱۸ عدد نازل سوخت گاز جهت نصب در واحد	۲
	معاونت تخصصی تولید نیرو	طراحی و پیاده سازی سیستم کاندیشن مانتورینگ با آنالیز ارتعاشات توربوژنراتور واحد ۴ نیروگاه رامین اهواز	۳
انتقال	معاونت تخصصی انتقال	پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید صنعتی سیستم حفاظت از راه دور با قابلیت اتصال به شبکه مخابرات دیجیتال مدل -C8DTPS	۴
		پشتیبانی و نظارت بر تولید صنعتی دستگاه مانیتورینگ روغن ترانسفورماتور قدرت	۵
		پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید نمونه صنعتی ارتقا یافته سیستم حفاظت از راه دور مدل -C8DTPS	۶
		فاز دوم طراحی و ساخت جبران کننده توان راکتیو استاتیک جهت نصب در پست ۶۳ کیلو ولت لو شان شامل طراحی تفصیلی و ساخت ولوهای تریستوری به همراه ملحقات مربوطه و تست آن (SVC)	۷
انرژی و محیط زیست	معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست	بررسی و تحقیق در خصوص استفاده از سنسورها در پایش لحظه ای آلاینده های آلی آب در رودخانه ها و منابع سطحی تامین آب	۸
		خدمات مشاوره عملکرد سامانه بهینه گازی سازی زیست توده برای ایران	۹

ردیف	دانش‌های فنی کاربردی کسب شده به‌کار گرفته شده در صنعت برق (در قالب برون‌داد نهایی پروژه)	واحد	حوزه مرتبط
۱	تدوین دانش فنی ساخت استک ۵۰ وات پیل سوختی اکسید جامد با قابلیت استفاده از گاز طبیعی	معاونت انرژی و محیط زیست	انرژی و محیط زیست
۲	انجام مطالعات اجتماعی-اقتصادی برای بازخورد نظرات مصرف کنندگان و عرضه کنندگان سیستم‌های سرمایشی و ارائه گزارش و پیشنهادهای وزارت نیرو جهت ارتقای مدیریت بارهای سرمایشی (مشوق‌ها، محدودیت‌ها و ...)	مرکز مدیریت بارهای سرمایشی	توزیع / انرژی و محیط زیست
۳	ارتقاء کارایی انرژی و امکان‌سنجی جایگزینی مبردهای سازگار با محیط زیست در سردخانه‌های صنعتی بالای صفر و زیر صفر کشور با توجه به توسعه فناوری‌های نوین در حوزه سردخانه‌ها در سطح دنیا		
۴	امکان‌سنجی استفاده از سیستم‌های ذخیره‌سازی سرما در کاربری‌های مختلف مسکونی، تجاری، اداری و آموزشی و مشخص‌سازی چالش‌های موجود کاربرد این سیستم و ارائه راهکار مناسب برای رفع چالش‌ها		
۵	بررسی اثرات اصلاحی بر کولرآبی از قبیل تغییر پوشش کولر، تغییر پوشال، نصب ترموستات و نصب سایه بان در شرایط واقعی محیطی عملکرد کولر آبی		

حوزه مرتبط	واحد	نرم افزارهای کاربردی تخصصی تولید شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برون داد نهایی پروژه)	ردیف
تولید	معاونت تولید نیرو	طراحی و پیاده سازی سیستم کاندیشن مانیتورینگ با آنالیز ارتعاشات توربوژنراتور واحد ۴ نیروگاه رامین اهواز	۱
توزیع	طرح ارائه طرحهای کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مقرهها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	۲

۳-۵- اقدامات مرتبط با آزمون، بازرسی و استاندارد

حوزه مرتبط	واحد	آزمایشگاه‌های جدید احداث شده	ردیف
انتقال	آزمایشگاه مرجع	توسعه محفظه آزمایشگاه مه نمکی پژوهشگاه نیرو	۱
		تجهیز و راه اندازی آزمایشگاه مه نمکی شرکت آزمایشگاه‌های صنایع برق با ارائه برنامه از سوی پژوهشگاه نیرو	۲
تولید	سند توربین گازی	راه اندازی آزمایشگاه تست شیرهای کنترلی	۳

حوزه مرتبط	واحد	آزمایشگاه‌های همکار افزوده شده به شبکه آزمایشگاه‌ها	ردیف
تولید	آزمایشگاه مرجع	مبادله تفاهم‌نامه همکاری با آزمایشگاه تست فیلترهای توربین گازی شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان	۱
انتقال	سند راهبردی توسعه فناوری‌های نوین تجهیزات عایقی فشار قوی در مناطق با اقلیم خاص	آزمایشگاه مه نمکی - شرکت اپیل	۲

ردیف	دستورالعمل‌های تدوین / اصلاح شده (آزمون/بازرسی)	واحد	حوزه مرتبط
۱	دستورالعمل استفاده از فیلترها و نانوفیلترهای هوای ورودی در نیروگاه‌های برق	معاونت تخصصی تولید	تولید
۲	بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مقره‌ها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	معاونت تخصصی انتقال	انتقال
۳	دستورالعمل آزمون پوشش RTV	گروه فشار قوی	
۴	تعیین معیارهای و الزامات فنی پوشش RTV		
۵	بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مقره‌ها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	معاونت تخصصی انتقال	
۶	اصلاح و بازنگری مشخصات فنی کنتورهای هوشمند حجمی آب	مرکز شبکه هوشمند	توزیع
۷	سند FID طرح فهم در قالب فعالیت‌های دبیرخانه		
۸	دستورالعمل نحوه امن سازی نرم‌افزارهای سیستم‌های کنترل صنعتی	مرکز امنیت ICT	مشترک

ردیف	استانداردهای تدوین/بازنگری شده	واحد	حوزه مرتبط
۱	استانداردسازی فرایند اجرای تعمیرات اساسی اجزای اصلی یک نیروگاهی بخاری و تعمیر آن به نیروگاه مختلف	مرکز توسعه فناوری، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی	تولید
۲	استاندارد تدوین شده با همکاری مجموعه ساتبا	مرکز توربین بادی	توزیع
۳	همکاری در استاندارد تدوین شده IEC-TS ۶۲۲۵-۹-۵ با سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر	مرکز انرژی خورشیدی	انرژی و محیط زیست

حوزه مرتبط	واحد	بازرسی‌های انجام شده	ردیف
توزیع	مرکز شبکه هوشمند	تست الکتریکی کنتور شرکت داناسنجش آب و برق در آزمایشگاه اپیل	۱
		تست الکتریکی کنتور شرکت سانا در آزمایشگاه اپیل	۲
		تست عملکردی شرکت دیباگران فرایند	۳
		تست دقت هیدرولیکی کنتور شرکت سانا در آزمایشگاه تنظیم	۴
		بازدید و نمونه برداری از خط تولید شرکت اسپیناس	۵
		تست دقت هیدرولیکی کنتور شرکت اسپیناس در آزمایشگاه تنظیم	۶
توزیع	مرکز شبکه هوشمند	تست عملکردی شرکت اسپیناس	۷
		تست دقت هیدرولیکی کنتور شرکت داناسنجش آب و برق در آزمایشگاه تنظیم	۸
		تست عملکردی شرکت اسپیناس	۹
		تست عملکردی شرکت سانا	۱۰
		تست عملکردی شرکت دانا سنجش آب و برق	۱۱
	مرکز مدیریت بارهای سرمایشی	انجام بازرسی خط تولید ذخیره ساز سرمای شرکت رشد و توسعه	۱۲
مرکز انرژی خورشیدی	انجام بازرسی و اختصاص امتیاز فنی ساخت داخل به شرکت تولیدی ماژول فتوولتائیک تابان	۱۳	
مشترک	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	ارزیابی فنی آزمایشگاه گیرنده دیجیتال تکتا اعزام شده از طرف اداره استاندارد	۱۴

۳-۶- استقرار و توسعه مدیریت دانش

واحد	همایش‌ها و سمینارهای برگزار شده	ردیف
سند شبکه هوشمند	نشست هم‌اندیشی اصلاحات سند همکاری پذیري طرح فهام	۱
	نشست هم‌اندیشی مدیریت مصرف در سال ۹۸ مشترک با شرکت توانیر	۲
	نشست هم‌اندیشی با شرکت‌های فعال در زمینه خانه هوشمند مشترک با انجمن شبکه هوشمند	۳
طرح انرژی زیست توده	سمینار "گزینه‌های تولید سوخت‌های مایع سازگار با زیرساخت‌های موجود (سوخت‌های فسیلی) از طریق تبدیل‌های ترمال و هیدروترمال" در تاریخ ۲۰/۰۱/۹۷	۴
	سمینار "بررسی فناوری‌ها و مدل‌های تحلیل گازی سازی با هدف تولید انرژی از منابع زیست توده" در تاریخ ۳۱/۰۲/۹۷	۵
	نشست تخصصی مدیریت زائادات کشاورزی با هدف تولید برق در تاریخ ۲۳/۰۲/۹۷	۶
	نشست تخصصی "بررسی و تحلیل جذابیت‌های فنی و اقتصادی فناوری هضم بیپهوازی در مدیریت پسماندهای دام و طیور، تولید برق و حفظ محیط زیست" در تاریخ ۰۵/۰۶/۹۷	۷
	نشست هم‌اندیشی بررسی "روند توسعه فناوری پیل سوختی میکروبی (MFC) در دنیا و ارزیابی چالش‌های کاربرد آن در ایران" در تاریخ ۰۷/۰۹/۹۷	۸
	سمینار اصول تنظیم مقررات اقتصادی	۹
گروه اقتصاد برق و انرژی	سمینار عوامل مؤثر بر تسهیل رقابت و منع انحصار در صنایع خدمات عمومی	۱۰
	سمینار چالش‌های حقوقی تنظیم گری در صنعت برق ایران	۱۱
	سمینار درآمدی بر رویه‌های ضد رقابتی در نظام حقوق رقابت ایران	۱۲
	سمینار هزینه سرمایه شرکت‌های خدمات عمومی (شرکت‌های توزیع)	۱۳
	سمینار بهره‌برداری از انرژی زمین گرمایی با استفاده از شمع‌های انرژی در پژوهشگاه نیرو	۱۴
گروه سازه‌های صنعت برق	کارگاه تخصصی مکانیک خاک‌های غیراشباع در وزارت راه	۱۵
	کارگاه تخصصی "طراحی، اجرا و آزمون استفاده از شمع‌های انرژی با تکیه بر صنعت برق" کنفرانس بین‌المللی برق	۱۶

واحد	همایش‌ها و سمینارهای برگزار شده	ردیف
مرکز نانو	ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق (۳۰ مهر تا ۲ آبان)	۱۷
	مجمع اقتصاد نانو (۲۹ تا ۳۰ آبان ۹۷)	۱۸
معاونت انرژی و محیط زیست	بررسی روند پروژه مطالعات جامع و یکپارچه برنامه ریزی کلان انرژی کشور در افق ۳۰ ساله (در شرکت توانیر با حضور معاون توانیر)	۱۹
	کنترل کیفیت مازول فتوولتائیک	۲۰
	گمشده ۱۰۰ میلیارد دلاری در حوزه انرژی	۲۱
گروه خط و پست	سمینار دستورالعمل فنی و اجرایی نحوه اتصال تولیدات پراکنده به شبکه	۲۲
	نشست تخصصی با عنوان ارزیابی مشخصات فنی تجهیزات و انتخاب آن‌ها با هدف کاهش تلفات انرژی الکتریکی	۲۳
گروه الکترونیک و ابزار دقیق	سمینار آینده پژوهی روش‌های اندازه‌گیری بهنگام ترانسفورماتورهای قدرت	۲۴
	سمینار ساخت حسگر فشار / ضربه انعطاف پذیر پیزوالکتریک بر پایه سی-انوالیاف PVDF	۲۵
گروه الکترونیک قدرت	سمینار امکان‌سنجی استفاده از درایو فرکانس متغیر در کولرهای آبی جهت افزایش راندمان و بهبود کارایی آن	۲۶
	سمینار معرفی طرح شبکه ملی آزمایشگاه مرجع الکترونیک قدرت-۲۰۱۸ psc	۲۷
گروه انرژی تجدیدپذیر	سمینار فناوری گازیساز ۳۱/۲/۹۷	۲۸
گروه شیمی و فرایند	سمینار طراحی و ساخت مواد بازدارنده هیبریدی چند منظوره سبز با هدف کنترل شیمیایی و صرفه جویی در مصرف آب برج‌های خنک کننده تر نیروگاه‌ها	۲۹
	سمینار آینده پژوهی فناوری‌های شیرین‌سازی آب دریا با استفاده از تکنولوژی‌های نوین در افق ۱۰ ساله	۳۰
	سمینار بررسی فناوری‌های نوین تبدیل توان به گاز و امکان‌سنجی بکارگیری این فرآیند در صنعت برق و انرژی	۳۱
	سمینار پایان نامه کاشناسی ارشد حمایت شده بررسی فنی و اقتصادی استفاده مجدد از باتری لیتیومی به کار رفته در خودرو در ایستگاه‌های ذخیره‌سازی انرژی در ایران و پیش‌بینی تغییرات در آینده	۳۲
	سمینار بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مقره‌ها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	۳۳

واحد	همایش‌ها و سمینارهای برگزار شده	ردیف
گروه شیمی و فرایند	سمینار آینده پژوهی ارگانیک الکترونیک‌ها توسط سرکار خانم دکتر عرب پور از دانشگاه تربیت مدرس با عنوان: سلول‌های خورشیدی پلیمری هیبریدی: ساختار و اصول عملکرد، وضعیت کنونی و آینده‌های آن	۳۴
مرکز شبکه هوشمند	کارگاه کاربرد اینترنت اشیا در پایش آب	۳۵
	پانل تخصصی برگزاری رویداد فناورانه در حوزه آب	۳۶
	کارگاه تخصصی مسابقه ذخیره ساز شماره ۱	۳۷
	کارگاه تخصصی مسابقه ذخیره ساز شماره ۲ (وبینار)	۳۸
طراحی سیستم کنترل نیروگاه	گردهمایی تخصصی با کارشناسان ابزار دقیق و کنترل نیروگاه‌های دولتی سراسر کشور (۲۶/۰۲/۹۷)	۳۹
	گردهمایی تخصصی با کارشناسان ابزار دقیق و کنترل نیروگاه‌های دولتی سراسر کشور (۲۳/۰۵/۹۷)	۴۰
	گردهمایی تخصصی با کارشناسان ابزار دقیق و کنترل نیروگاه‌های دولتی سراسر کشور (۲۱/۰۸/۹۷)	۴۱
مرکز توسعه فناوری، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی	پنل تخصصی "مهندسی قابلیت اطمینان در صنعت برق" در پنجمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی قابلیت اطمینان و ایمنی	۴۲
	جلسه هم‌اندیشی طرح "بکارگیری رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق"	۴۳
گروه محیط زیست	سمینار روش‌های کاربردی در بهبود مستمر کاهش انتشار اکسیدهای نیتروژن در نیروگاه‌ها	۴۴
	جداسازی SO_2 از گازهای خروجی دودکش با استفاده از تماس دهنده غشایی	۴۵
	سمینار تعیین سهم عوامل موثر بر انتشار گاز CO_2 نیروگاه‌های حرارتی با استفاده از مدل STIRPAT	۴۶
	بررسی تلفات گرمایی در تجهیزات حرارتی نیروگاه به‌منظور کاهش سوخت و آلاینده‌ها از طریق ترموگرافی تجهیزات	۴۷
	سمینار تولید برق از جریان پساب خروجی از تصفیه خانه‌های فاضلاب کشور	۴۸

واحد	همایش‌ها و سمینارهای برگزار شده	ردیف
مرکز مدیریت بارهای سرمایشی	همایش هم اندیشی با شرکت‌های مرتبط با کمپسورهای تهویه مطبوع	۴۹
	همایش هم اندیشی با شرکت‌های انجمن انرژی	۵۰
	همایش نگهداشت هوشمند تاسیسات HVAC و نقش آن در امنیت انرژی	۵۱
	همایش اهمیت استفاده از مبردهای جایگزین طبیعی و سنتزی در صنعت سرمایش	۵۲
	کارگاه آموزشی هوشمندسازی تاسیسات و مانیتورینگ سیستم	۵۳
معاونت توزیع	سمینار ارائه نظام نامه جدید استانداردهای صنعت برق	۵۴
	استارتاپ ویکند صنعت توزیع برق	۵۵
	برگزاری ۷ کارگاه در استارتاپ ویکند توزیع برق	۵۶
	کارگاه در ششمین کنفرانس فناوری نانو	۵۷
	همایش "طراحی نظام و مدل پایش و ارزیابی میزان تلفات برق شبکه‌های توزیع انرژی الکتریکی و تدوین الگوریتم تشخیص سهم عوامل آن"	۵۸
	همایش "تعیین نقطه مطلوب تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع ایران براساس شاخص‌های جغرافیایی، فنی و اقتصادی"	۵۹
مرکز انرژی خورشیدی	سمینار سرمایه‌گذاری در زنجیره ارزش تولید ماژول فتوولتائیک در محل معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	۶۰
طرح پایش و کنترل	سمینار معرفی طرح خوردگی در شرکت برق منطقه ای خراسان	۶۱
	دو سمینار معرفی طرح خوردگی در شرکت برق منطقه ای زنجان	۶۲
	دومین و سومین جلسه هم اندیشی طرح	۶۳
	چهارمین جلسه کمیته راهبری	۶۴
	سمینار در شرکت مناطق نفت خیز گچساران	۶۵
	نشست تخصصی در کنفرانس بین‌المللی برق در زمینه اقدامات انجام شده طرح خوردگی	۶۶
	نشست تخصصی در کنفرانس بین‌المللی برق در زمینه نتایج پروژه برونسپاری شده کامپوزیت	۶۷
	نشست تخصصی در همایش هفته پژوهش وزارت نیرو در زمینه اقدامات انجام شده طرح خوردگی	۶۸

واحد	همایش‌ها و سمینارهای برگزار شده	ردیف
مرکز امنیت ICT	حمایت از برگزاری کنفرانس بین‌المللی انجمن رمز ۹۷	۶۹
	سمینار تخصصی جنب سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق، ارائه سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری امنیت در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات صنعت برق	۷۰
طرح مدیریت الاینده‌ها	سمینار مانیتورینگ وضعیت ترانسفورماتورهای قدرت با اندازه‌گیری گازها	۷۱
	سمینار روش‌های کاربردی در بهبود مستمر کاهش انتشار اکسیدهای نیتروژن در نیروگاه‌ها	۷۲
گروه آینده نگاری	پروژه فاز دوم هیوسپترون - شبکه اجتماعی متخصصین برق	۷۳
	آینده نگاری: مبانی نظری و مدل‌های طراحی	۷۴
	آینده نگاری: مدل‌های پایش و ارزیابی	۷۵
	آینده پژوهی روش‌های تأمین انرژی ایران ۱۴۲۰	۷۶
	پیشنهاد تدوین ساختار و فرایند آینده پژوهی و جایگاه و نقش واحدهای سازمانی مرتبط با توجه به ماموریت پژوهشگاه نیرو	۷۷
مرکز موتورهای الکتریکی پیشرفته	برگزارس جلسه هم‌اندیشی پیرامون " مشارکت در اجرای طرح تعویض، ارتقا و بهینه‌سازی موتورهای کولر آبی ۷۰۰۰"	۷۸
	اولین جلسه هم‌اندیشی تدوین دستورالعمل برقی کردن چاه‌های کشاورزی و کنترل هوشمند مصرف انرژی با بکارگیری درایو الکتریکی	۷۹
	اولین جلسه هم‌اندیشی پروژه تدوین طرح کسب و کار تولید و بکارگیری راهاندازهای نرم برای الکتروپمپ‌های فشارمتوسط انتقال آب	۸۰

واحد	بروندادهای تخصصی تولید شده	ردیف
طرح انرژی زیست توده	خبرنامه طرح انرژی زیست توده - شماره ۳ - بهار ۱۳۹۷	۱
	خبرنامه طرح انرژی زیست توده - شماره ۴ - تابستان ۱۳۹۷	۲
	خبرنامه طرح انرژی زیست توده - شماره ۵ - پاییز ۱۳۹۷	۳
گروه سازه‌های صنعت برق	برون داد تخصصی گروه سازه‌های صنعت برق بهار ۹۷	۴
	برون داد تخصصی گروه سازه‌های صنعت برق پاییز ۹۷	۵
گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	برونداد تخصصی گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی - تابستان ۹۷	۶
گروه فشارقوی	برونداد تخصصی گروه مطالعات فشارقوی - بهار ۹۷	۷
	برونداد تخصصی گروه مطالعات فشارقوی - تابستان ۹۷	۸
	برونداد تخصصی گروه مطالعات فشارقوی - پاییز ۹۷	۹
مرکز نانو	خبرنامه مرکز نانو (تابستان ۹۷)	۱۰
	خبرنامه مرکز نانو (پاییز ۹۷)	۱۱
گروه خط و پست	برونداد تخصصی گروه - سه ماه اول	۱۲
	برونداد تخصصی گروه - سه ماه دوم	۱۳
	برونداد تخصصی گروه - سه ماه سوم	۱۴
معاونت انرژی و محیط زیست	کمیته تخصصی خرید تضمینی هزینه‌های صرفه جویی سوخت‌های مایع	۱۵
سند ابرسانا	خبرنامه ابرسانا (تابستان ۹۷)	۱۶
	خبرنامه ابرسانا (پاییز ۹۷)	۱۷
گروه الکترونیک قدرت	بروندادهای تخصصی گروه الکترونیک قدرت - شماره ۶ - شهریور ۹۷	۱۸
گروه انرژی تجدیدپذیر	برونداد گروه شش ماه اول - رحیمی تاکامی	۱۹
	برونداد گروه شش ماه دوم - رحیمی تاکامی	۲۰
گروه شیمی و فرایند	برونداد تخصصی گروه شیمی و فرایند - شماره ۲ - بهار ۱۳۹۷	۲۱
	برونداد تخصصی گروه شیمی و فرایند - شماره ۳ - پاییز ۱۳۹۷	۲۲

واحد	بروندادهای تخصصی تولید شده	ردیف
گروه متالورژی	برونداد تخصصی گروه متالورژی	۲۳
مرکز شبکه هوشمند	پیک هوشمند بهار	۲۴
گروه محیط زیست	برونداد تخصصی شماره ۱ گروه محیط زیست	۲۵
	برونداد تخصصی شماره ۲ گروه محیط زیست	۲۶
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	سال سوم، شماره ۴، تابستان ۱۳۹۷	۲۷
گروه غیرفلزی	برونداد تخصصی گروه مواد غیرفلزی (پاییز ۹۷)	۲۸
مرکز انرژی خورشیدی	مجله الکترونیکی مرکز توسعه فناوری انرژی خورشیدی - اردیبهشت ۹۷	۲۹
طرح کنترل و پایش	خبرنامه طرح کنترل و پایش	۳۰
مرکز پایش و حفاظت شبکه برق	برونداد تخصصی مرکز پایش و حفاظت شبکه برق پاییز ۹۷	۳۱
گروه سامانه‌های کنترل شبکه	خبرنامه شماره ۳ گروه پژوهشی سامانه‌های کنترل شبکه تابستان ۹۷	۳۲
مرکز موتورهای الکتریکی پیشرفته	مستندات دانشی "انجام مطالعات امکان سنجی تولید و به کارگیری الکتروموتورهای پر بازده در یخچال فریزرهای خانگی"	۳۳
	مستندات دانشی "تدوین سند توسعه فناوری و مشخصات فنی انواع الکتروپمپ‌ها به منظور بهره برداری در طرح برقی کردن چاه‌های آب کشاورزی"	۳۴
	مستندات دانشی "تدوین اسناد تفصیلی توسعه فناوری پیشرانه خودروهایی برقی و هیبریدی"	۳۵

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی، خارجی و بین‌المللی	ردیف
گروه اقتصاد برق و انرژی	Eectricity Tariff Structure Review in Iran (Identifying and analyzing the most influenced factors)- CIGRE ۲۰۱۸-Maryam Mohammadi	۱
	آسیب شناسی آیین نامه تکمیلی تعرفه‌های برق در زمینه رعایت حقوق مشترکین- بیست و سومین کنفرانس ملی شبکه‌های توزیع نیروی برق- اردیبهشت ۱۳۹۷	۲
	بررسی ساختار آیین نامه تکمیلی تعرفه‌های برق به منظور تنظیم مقررات در بخش توزیع برق ایران: بررسی تطبیقی و تحلیلی- بیست و سومین کنفرانس ملی شبکه‌های توزیع نیروی برق- اردیبهشت ۱۳۹۷	۳
	بررسی ساختار نهادی و قانونی صنعت برق در سایر کشورها- سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق- مهر ۱۳۹۷	۴
	نقش و جایگاه نهادهای داخل و خارج از صنعت برق- بیست و سومین کنفرانس ملی شبکه‌های توزیع نیروی برق- اردیبهشت ۱۳۹۷	۵
گروه سازه‌های صنعت برق	Rahnavard, A., Beigi, M., Tadi, M.K. and Razmkhah, T., ۲۰۱۹. A Feasibility Study on Implementing the Energy Piles in Electric Power Industries. Energy Geotechnics: SEG-۲۰۱۸, p.۲۱۱	۶
	F. Jafarzadeh, A. A. Garakani, R. Raeesi, J. Maleki and M. Banikheir, ۲۰۱۸. "Predicting Seepage Behavior of Silveh Earth Dam By Implementing ۳D Numerical Modeling and Instrumental Measurements During First Impounding". Accepted for oral presentation in ۸۳rd annual meeting of ICOLD, ICOLD Congress, Vienna, Austria	۷
	F. Jafarzadeh, A. A. Garakani, J. Maleki, M. Banikheir and R. Raeesi, ۲۰۱۸. "Sealing Performance of Silveh Embankment Dam Cutoff Wall Based on Instrumentation Measurements". Accepted for oral presentation in ۸۳rd annual meeting of ICOLD, ATCOLD Hydro Engineering Symposium, Vienna, Austria.	۸
	S. M. Haeri, S.M.H. Seyed Ghafouri, A. A. Garakani, ۲۰۱۸. Pore Structure Evolution in Collapsible Loess Due to Lime-Stabilization, ۱۱th International Congress of Civil Eng., Tehran, Iran.	۹

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی، خارجی و بین‌المللی	ردیف
گروه سازه‌های صنعت برق	بررسی لزوم توجه به مخاطرات زمین و اثرات آن بر سازه‌های صنعت برق، یازدهمین کنگره بین‌المللی مهندسی عمران، تهران، ایران	۱۰
گروه فشارقوی	مقاومسازی خطوط انتقال نیرو به منظور استفاده از حریم هوایی با مطالعه موردی خطوط سیاهکلده-لنگرود و پرهسر-گیلان" سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق، آبان ۹۷	۱۱
	تعیین دوره بازگشت باد و یخ جوی برای بارگذاری دکل‌های انتقال نیرو در شرایط استفاده از حریم هوایی" سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق، آبان ۹۷	۱۲
	تاریابی غیر مخرب خرابی‌های در مقیاس میکرو و نانو در سازه‌ها و تجهیزات صنعت برق با بکارگیری روش نمونه‌گیری خطی" سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق، آبان ۹۷	۱۳
	A. A. Garakani, J. Malek"Load capacity of helical piles with different geometrical aspects in sandy and clayey soils: A numerical study" ۲۰۱۹	۱۴
	امکان سنجی استفاده از ترکیب کراس آرم کامپوزیتی و مقره در خطوط انتقال فشارقوی. سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق، آبان ۹۷	۱۵
گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	ارزیابی فنی-اقتصادی بکارگیری بسته‌های ارتقاء منتخب برای بهبود راندمان و توان تولیدی واحدهای گازی ۹GEF	۱۶
گروه فشارقوی	مقاوم سازی خطوط ...کنفرانس بین‌المللی برق تهران	۱۷
مرکز موتورهای الکتریکی پیشرفته	تدوین برنامه عملیاتی توسعه فناوری الکترومپ‌های چاه‌های کشاورزی با رویکرد مدیریت مصرف آب و انرژی. سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق-تهران	۱۸
	تحلیل المان محدود چرخ دنده مغناطیسی هم محور بر مبنای آهنرباهای موجود در بازار ایران. سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق-تهران	۱۹

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس های داخلی، خارجی و بین المللی	ردیف
مرکز موتورهای الکتریکی پیشرفته	مدیریت مصرف تقاضا با به کارگیری فناوری درایو در الکترومپم های چاه های آب کشاورزی. سی و سومین کنفرانس بین المللی برق - تهران	۲۰
مرکز نانو	بررسی میدانی و آزمایشگاهی نانوپوشش های مورد استفاده بر روی مقره های الکتریکی در استان خوزستان؛ ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق؛ ایران، تهران	۲۱
	کاربرد نانو پوشش ها بر روی مقره های الکتریکی؛ ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق؛ ایران، تهران	۲۲
	«فیلترهای نانو ساختار و رصد آخرین تحولات علمی و پژوهشی»؛ ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق؛ ایران، تهران	۲۳
	مروری بر تولید نانو الیاف کربنی به روش الکتروریسی به عنوان الکتروود در ابرخازن ها؛ ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق؛ ایران، تهران	۲۴
	چشم انداز استفاده از هادی های پزطرفیت در شبکه های برق ایران با تکیه بر رصد آخرین تحولات فنی و پژوهشی در حوزه نانوفناوری؛ ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق؛ ایران، تهران	۲۵
	نقش فناوری نانو در ارتقای عملکرد باتری های یون لیتیومی؛ ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق؛ ایران، تهران	۲۶
معاونت تولید نیرو	ارزیابی فنی اقتصادی بکارگیری بسته های ارتقاء منتخب برای بهبود راندمان و توان تولیدی واحدهای گازی GE-F ۹"، دوازدهمین همایش بین المللی انرژی، خرداد ۱۳۹۷، تهران، ایران	۲۷
گروه خط و پست	بررسی سطح اتصال کوتاه شبکه انتقال ایران و راهکارهای کاهش جریان اتصال کوتاه در پست های بحرانی - چهارمین کنفرانس ملی فناوری در مهندسی برق و کامپیوتر	۲۸
	مطالعه استراتژی افزایش راندمان ترانسفورماتورهای توزیع در کشورهای مختلف و بررسی جایگاه ترانسفورماتورهای ساخت داخل - پنجمین کنفرانس بین المللی ترانسفورماتور	۲۹

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی، خارجی و بین‌المللی	ردیف
مرکز خودروبرقی	استخراج مدل‌های سامانه کنترل، مدیریت و پایش ایستگاه‌های شارژ در آپارتمان‌ها	۳۰
	مدل بهینه کسب و کار باتری لیتیوم یون مورد استفاده در موتورسیکلت برقی	۳۱
مرکز خودروبرقی	استخراج انواع آزمون‌ها و استانداردهای آزمون خودرو برقی و ارائه الزامات ایجاد بستر آزمایشگاهی خودرو برقی در کشور ایران	۳۲
گروه الکترونیک قدرت	مقاله پروژه امکان سنجی استفاده از درایو فرکانس متغیر در کولرهای آبی جهت افزایش راندمان و بهبود کارایی آن، PSC، مهدی بابایی	۳۳
	Diode Assisted Quasi Z-source Inverter with Discontinuous Current: Analysis and Simulation, ۲۰۱۸ AEIT International Annual Conference,	۳۴
	Developed Quasi Z-Source Inverter Based on Diode-Cells: Analysis and Simulation, ۲۰۱۸ AEIT International Annual Conference	۳۵
گروه انرژی تجدیدپذیر	Surface modification of SUS-۴۳۰ alloys for SOFC interconnect application (B۰۵۱۵) Hamid Abdoli (۱), Morteza Torabi (۱), Mohammad Ali Faghihi Sani (۲); (NRI), ۱۳th EUROPEAN SOFC & SOE FORUM ۲۰۱۸ ۳-۶ July ۲۰۱۸ KKL Lucerne/Switzerland	۳۶
	Sintering temperature effect on $\text{Ln}^2\text{NiO}_{\pm\delta}$ electrochemical performance as SOFC cathode (B۰۹۳۶) Mohammad Golmohammad, Hamid Abdoli, Morteza Torabi, Abolfazl Molaahmad, Shahriyar Bozorgmehri; NRI, ۱۳th EUROPEAN SOFC & SOE FORUM ۲۰۱۸ ۳-۶ July ۲۰۱۸ KKL lucerne/Switzerland	۳۷
	FEM simulation of creep behavior in SOFC anode substrates (A۱۳۳۴) Farid Salari, Hamid Abdoli; NRI, ۱۳th EUROPEAN SOFC & SOE FORUM ۲۰۱۸ ۳-۶ July ۲۰۱۸ KKL Lucerne/Switzerland	۳۸
گروه پایش و کنترل	طراحی روی‌تگر فازی بهینه به منظور تشخیص خطا در توربین بادی، دومین کنفرانس ملی کنترل و بهینه سازی، ۱۳۹۷	۳۹
گروه شیمی و فرایند	Farzad Bastan, Mohammad Kazemeini and Afsanehsadat Larimi. Developing a Mathematical Model of Asphaltene Precipitation Using the Extended Flory-Huggins Theory and the SRK Equation of State. The ۱۰th International chemical engineering congress and exhibition, Iran, ۲۰۱۸.	۴۰
	Afsaneh Larimi. Carbonaceous Supports Decorated with Pt-TiO ₂ Nanoparticles Using Electrostatic Self-Assembly Method As a Highly Visible Light Active Photocatalyst for CO ₂ Photoreduction. AICHE, ۲۰۱۸.	۴۱

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی، خارجی و بین‌المللی	ردیف
گروه شیمی و فرایند	«بررسی عملکرد ترکیبات ضد رسوب نانو مغناطیسی بر فولاد کربن برج خنک کن نیروگاه‌های حرارتی با آزمون‌های الکتروشیمیایی»، چهلمین همایش شیمی نیروگاه‌ها، بهمن ۹۷	۴۲
	Afsaneh Larimi و Mostafa Fathi. Catalytic steam reforming of glycerol: A simulation with MATLAB Photocatalytic conversion of CO ₂ from the stack of power plants to clean and cheap fuel by solar energy. ۷th International Congress on Nanoscience & Nanotechnology, Iran, ۲۰۱۸.	۴۳
	Z. Nayernia, M. Kazemeini and A. Larimi. Catalytic steam reforming of glycerol: A simulation with MATLAB. ۲nd International Biennial Oil, Gas and Petrochemical Conference, Iran, ۲۰۱۸.	۴۴
	Technical and economic study of reverse osmosis water desalination combined with solar photovoltaic panels	۴۵
	ذخیره‌سازهای انرژی حرارتی در صنعت برق و انرژی، دوازدهمین همایش بین‌المللی انرژی، تهران، ایران، ۱۳۹۷	۴۶
	ارزیابی وضعیت کاغذ عایقی ترانس‌های منتخب برق باختر با استفاده از روش نوین متانول و تعیین اولویت جایگزینی، سومین کنفرانس بین‌المللی مهندسی برق، تهران، ایران، ۱۳۹۷	۴۷
	H.Ghasemi Nejad, M.Ghahraman Afshar, "Identification of the Sand and Dust Storm Origin in Khuzestan Province", Int.Conf. Science, Engineering and Innovation. Toronto, Canada, Aug ۲۰۱۸	۴۸
	M.Mohammadi, F.Rahimpour, M.Ghahraman Afshar, "Quercetin deflection and its mechanism investigation by using an electro analytical techniques", Int.Conf. Science, Engineering and Innovation. Toronto, Canada, Aug ۲۰۱۸	۴۹
	بررسی عملکرد نانو ذرات مغناطیسی اصلاح شده سطحی با ترکیبات آلی به منظور حذف فلزات سنگین از پساب نیروگاه - ششمین کنفرانس فناوری نانو در صنعت برق - تهران، ایران، ۱۳۹۷	۵۰
	مروری بر باتری‌های پسا لیتیم یون به‌عنوان نسل آینده ذخیره‌سازهای انرژی الکتریکی، سی و سومین کنفرانس برق	۵۱
	دسته بندی روش‌های استفاده از دی اکسید کربن و اولویت بندی صنایع دارای قابلیت بازیافت CO ₂ در ایران - سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق - تهران، ایران، ۱۳۹۷	۵۲

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی، خارجی و بین‌المللی	ردیف
گروه شیمی و فرایند	اندازه‌گیری مقادیر بسیار پایین کاتیون‌های موجود در آب چرخه آب - بخار نیروگاه‌های حرارتی به روش کروماتوگرافی یونی مجهز به سیستم پیش تغلیظ اتوماتیک"، سی و سومین کنفرانس برق، تهران، ایران، ۱۳۹۷	۵۳
	S. Delirian*, M. Narimani, S. A. Maboudi, Technical and Economic Study of Reverse Osmosis Water Desalination Combined with Solar Photovoltaic Panels; پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران، تیر ۹۷	۵۴
	S.T. Seyyedini, S.A. Maboudi, S Dalirian; Improved Lithium Sulfur batteries with a Graphene Based Cathode Material; ۳۳th international power system conference, Tehran, Iran. ۲۰۱۸	۵۵
گروه ماشین‌های الکتریکی دوار	Sadeghi I., Ehya H., Nasiri-Zarandi R., Faiz J., Shayegani Akmal A. A., "Condition Monitoring of Large Electrical Machine under Partial Discharge Fault – A review", speedam ۲۰۱۸.	۵۶
	Nasiri-Zarandi R., Ajamloo A. M., Abbaszadeh K., " Proposing the Output Equations and ۳-D MEC Modeling for U-Core TFPM Generators", speedam ۲۰۱۸.	۵۷
	Nasiri-Zarandi R., Ghaheri A., Abbaszadeh K., " Cogging Torque Reduction in U-Core TFPM Generator Using Different Halbach-Array Structures", speedam ۲۰۱۸.	۵۸
	Aliahmadi M., Tahanian H., Moallem M., Nasiri-Zarandi R., "On the Use of Boundary Element Method for the Study of Low Frequency Electromagnetic Devices", speedam ۲۰۱۸.	۵۹
	Ghaempanah A., Azizi-Moghadam H., Nasiri-Zarandi R., " Fractional Horsepower Synchronous Reluctance Motor for Use in Home Appliances", speedam ۲۰۱۸.	۶۰
گروه متالورژی	تخمین عمر باقیمانده خزشی پوسته داخلی توربین گازی از جنس سوپر آلیاژ اینکونل ۶۱۷"، هفتمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی مواد و متالورژی، مهر ۹۷	۶۱
	بررسی رشد دانه در سوپرآلیاژ پایه نیکل ساخته شده به روش ذوب لیزری انتخابی"، اولین کنفرانس ساخت افزایشی، آذر ۹۷	۶۲
	سنتز پودر پرآنتروپی CoCrFeMnNi جهت بکارگیری در چاپ سه بعدی مبتنی بر بستر پودری"، اولین کنفرانس ساخت افزایشی، آذر ۹۷	۶۳
	طراحی آلیاژهای با آنتروپی بالا با استفاده از نرم‌افزار JmatPro"، سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق، مهر ۹۷	۶۴

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس های داخلی، خارجی و بین المللی	ردیف
مرکز سیستم های اندازه گیری پیشرفته	بررسی وضعیت سوخت و آب مصرفی در نیروگاه های ایران (کنفرانس برق (PSC)،	۶۵
طراحی سیستم کنترل نیروگاه	طراحی رویتر فازی بهینه به منظور تشخیص خطا در توربین بادی دومین کنفرانس ملی کنترل و بهینه سازی (ISC)، آبان ماه ۹۷، دانشگاه صنعتی شاهرود	۶۶
مرکز توسعه فناوری، بهره برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی	A Review of Thermodynamic Entropy-Based Damage Determination, IRSEC ۲۰۱۸	۶۷
	Introducing a New Approach: Probabilistic Energy Management (PEM), IRSEC ۲۰۱۸	۶۸
گروه محیط زیست	Optimization of operational parameters for the SO ₂ removal from flue gas using a microporous polypropylene HFCM ارائه: اولین کنفرانس ملی پالایش آب، هوا و خاک - ۱۲ تیرماه ۱۳۹۷ - پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران	۶۹
	Trichoderma reesei growth on corn cob and production of xylanase, The ۱۰th International Chemical Engineering Congress and Exhibition (ICHEC ۲۰۱۸), Isfahan, Iran, ۶-۹ May, ۲۰۱۸.	۷۰
	Degradation of ۱۷ α -ethynylestradiol by isolated cultures from activated sludge in wastewater treatment plants, The National Conference on Treatment of Water, Air and Soil (Twas ۲۰۱۸), ۳ July ۲۰۱۸, Chemistry and Chemical Engineering Research Center of Iran	۷۱
	Xylose recovery from bagasse kraft black liquor by acidification with sodium bicarbonate and hydrolysis with diluted sulfuric acid, The ۱۰th International Chemical Engineering Congress and Exhibition (ICHEC ۲۰۱۸), Isfahan, Iran, ۶-۹ May, ۲۰۱۸	۷۲
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	مروری بر تحقیقات علمی در زمینه بهبودهای آیرودینامیکی کمپرسور توربین های گازی با هدف بهبود توان و راندمان، سی و سومین کنفرانس بین المللی برق، مهر ۱۳۹۷	۷۳
	Modeling and Analysis of Rotary Mechanical Systems Linked Through a U-joint	۷۴
	بررسی تجربی پدیده سایش در یاتاقان های لغزشی	۷۵

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی، خارجی و بین‌المللی	ردیف
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	A. Najafi, Dynamic analysis of elastic solids under high frequency excitation using hybrid Laplace transform-finite element method, 8th International conference on acoustic and vibration, ISAV 2018, 4-5 Dec 2018, Tehran-Iran	۷۶
	کنترل ناپایداری روتور دوار تحت اثر نیروی آلفورد به وسیله یاتاقان‌های مغناطیسی، هشتمین کنفرانس بین‌المللی آکوستیک و ارتعاشات، ۱۳ و ۱۴ آذر ماه ۱۳۹۷ - دانشگاه شهید بهشتی پردیس عباسپور	۷۷
	Stability of a Self-excited Machine Due to the Mechanical Coupling	۷۸
	مطالعه اقتصادی تاثیر توان تولیدی واحد سیکل ترکیبی گازی-بخاری بر روی هزینه نیروگاه، کنفرانس بین‌المللی برق ۳۳ ام	۷۹
گروه غیرفلزی	ارزیابی خوردگی و حفاظت کاتدی فونداسیون برج‌های انتقال برق"، اولین کنفرانس ملی دوام بتن	۸۰
	مروری بر کاربرد حسگرهای نوری نانوساختار بر پایه رزونانس پلاسمون سطحی در شناسایی آلاینده‌های نیروگاه‌ها"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	۸۱
	رصد نقش نانوکاتالیست‌ها در تصفیه پساب نیروگاهی"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	۸۲
	تصفیه فاضلاب صنعتی به کمک فناوری نوین انرژی تجدیدپذیر"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	۸۳
	مروری بر کاربرد فناوری نانو در پیشگیری از خوردگی میکروبی در صنعت برق"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	۸۴
	کاربرد فناوری نانو در ترانسفورماتورها به جهت افزایش کارایی و کاهش تلفات در آن"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	۸۵
	استفاده از نانو سیلیکا در ساخت مقره بتن پلیمری بر پایه رزین پلی استر: بررسی خواص و معیارهای پذیرش"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	۸۶
	بررسی و ارزیابی نانوپوشش‌های پلیمری ضدخوردگی بر پایه نانوگرافن"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	۸۷

ردیف	مقالات منتشر شده در کنفرانس های داخلی، خارجی و بین المللی	واحد
۸۸	سنتز نانو ذرات افزودنی برای پوشش های سیلیکونی ابرآبگریز با استفاده از مواد ارزان قیمت"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	گروه غیرفلزی
۸۹	سنتز نیکل مولیبدات نانوساختار مورد استفاده در الکتروود ابرخازن"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	
۹۰	بررسی افزایش بازدهی نیروگاه های حرارتی با استفاده از نانو کامپوزیت ها"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	
۹۱	ساخت نانو کامپوزیت SiC/SiCNP با قابلیت استفاده در قسمت های داغ توربین گازی، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	
۹۲	بررسی انواع نانوپوشش های قابل استفاده در نیروگاه های حرارتی تولید برق"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	
۹۳	فناوری های نوین ذخیره سازی و انتقال سوخت هیدروژن"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	
۹۴	پوشش های ضد بازتاب سلول خورشیدی بر پایه سیلیکا"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان ۹۷	
۹۵	طراحی مکانیزم انگیزشی به منظور توسعه کسب و کارهای کاهش تلفات، سی و سومین کنفرانس ملی شبکه های توزیع نیروی برق ۱۳۹۷	معاونت توزیع
۹۶	ارزیابی چشم انداز کسب و کارهای حوزه توزیع برق در ایران با توجه به استراتژی های کلیدی SWOT، سی و سومین کنفرانس ملی شبکه های توزیع نیروی برق ۱۳۹۷	
۹۷	اولویت بندی کسب و کارهای حوزه توزیع برق با رویکرد AHP برای پیاده سازی در ایران، سی و سومین کنفرانس ملی شبکه های توزیع نیروی برق، ۱۳۹۷	
۹۸	کنترل همزمان جریان راکتیو و هارمونیک های جریان بار غیرخطی در یک سیستم فتوولتائیک متصل به شبکه	
۹۹	پیشنهاد الگوریتم برآورد تلفات برای شبکه های توزیع ایران به روش دسته بندی، سی و سومین کنفرانس بین المللی برق، ۱۳۹۷	
۱۰۰	برنامه ریزی منابع تولید پراکنده بادی با رهیافت مونت کارلو به منظور افزایش سود شرکت های توزیع و مشترکین شبکه در حضور عدم قطعیت، سی و سومین کنفرانس ملی شبکه های توزیع نیروی برق، ۱۳۹۷	

ردیف	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی، خارجی و بین‌المللی	واحد
۱۰۱	ارزیابی ساختار حقوقی تنظیم مقررات در بخش توزیع برق ایران: بررسی تطبیقی و تحلیلی - سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق ۱۳۹۷	معاونت توزیع
۱۰۲	مکانیابی و الزامات سازه ای ایستگاه‌های عمومی شارژ خودرو برقی	گروه برنامه ریزی و بهره برداری سیستم‌های قدرت
۱۰۳	زیرساخت‌ها و الزامات قانونی مورد نیاز جهت بسترسازی حضور خودروهای الکتریکی	
۱۰۴	چالش‌های سیاستگذاری انرژی در ایران و ارائه راهکارهای پیشنهادی برای مقابله با آنها	
۱۰۵	افزایش دقت پیش‌بینی کوتاه‌مدت تقاضای الکتریکی شبکه برق با خوشه‌بندی بهینه روزهای هفته و تنظیم خودکار ضرایب شبکه عصبی (کنفرانس بین‌المللی برق - پاییز ۹۷)	
۱۰۶	طراحی مکانیزم انگیزشی به منظور توسعه کسب و کارهای کاهش تلفات، سی و سومین کنفرانس ملی شبکه‌های توزیع نیروی برق ۱۳۹۷	
۱۰۷	ارزیابی چشم‌انداز کسب‌وکارهای حوزه توزیع برق در ایران با توجه به استراتژی‌های کلیدی SWOT، بیست و سومین کنفرانس بین‌المللی برق ۱۳۹۷	
۱۰۸	اولویت‌بندی کسب‌وکارهای حوزه توزیع برق با رویکرد AHP برای پیاده‌سازی در ایران، بیست و سومین کنفرانس ملی شبکه‌های توزیع نیروی برق، ۱۳۹۷ (سجاد صولت، محمد جعفریان، حیدرعلی شایانفر، نیکی مسلمی، اکبر یاورطلب)	
۱۰۹	برنامه‌ریزی منابع تولید پراکنده بادی با رهیافت مونت کارلو به منظور افزایش سود شرکت‌های توزیع و مشترکین شبکه در حضور عدم قطعیت، بیست و سومین کنفرانس ملی شبکه‌های توزیع نیروی برق، ۱۳۹۷ (سجاد صولت، محمد جعفریان، حیدرعلی شایانفر، نیکی مسلمی، اکبر یاورطلب)	
۱۱۰	Mohammad-Naser Asefi, Mohammad Jafarian, Javad Taherahmadi, Using Adaptive Control in DFIG-based Wind Turbine Systems to Inhibit Power System Low Frequency Oscillations, The ۷th International Conference on Renewable Power Generation, Denmark, ۲۰۱۸.	

ردیف	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی، خارجی و بین‌المللی	واحد
۱۱۱	پیش‌بینی بار میان‌مدت با استفاده از رگرسیون بردار پشتیبان و تنظیم بهینه پارامترهای آن با در نظر گرفتن ترکیب جدیدی از ویژگی‌ها (کنفرانس بین‌المللی برق - پاییز ۹۷)	گروه برنامه ریزی و بهره برداری سیستم‌های قدرت
۱۱۲	سیاوش منیعی و همکاران، "طراحی مفهومی و شبیه سازی سامانه رانکین آلی به منظور بازیافت حرارت اتلافی از بویلر یک ساختمان اداری"، دوازدهمین همایش ملی انرژی، ۲۹ و ۳۰ خرداد	گروه مدیریت انرژی
۱۱۳	«امکان سنجی تولید برق از اتلافات حرارتی فرآیند تولید سیمان» دوازدهمین همایش ملی انرژی، ۲۹ و ۳۰ خرداد	
۱۱۴	«پیش بینی تقاضای انرژی کشور تا افق ۱۴۲۰ با هدف اجرای مدل عرضه انرژی Message» دوازدهمین همایش ملی انرژی، ۲۹ و ۳۰ خرداد	
۱۱۵	ارزیابی و اولویت بندی انواع آسیب پذیری‌های امنیت سایبری در سیستم‌های کنترل صنعتی و افزایش دقت و تنوع در بازه امتیازدهی آسیب پذیری، سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق ۱۳۹۷	مرکز امنیت ICT
۱۱۶	تهیه بانک اطلاعاتی آسیب پذیری‌های امنیت سایبری در سامانه‌های کنترل صنعتی و برنامه رابط کاربری آن، سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق	
۱۱۷	کنفرانس بین‌المللی برق - بررسی روند توسعه فناوری پایش، حفاظت و کنترل ناحیه گسترده شبکه قدرت در کشورهای مختلف	مرکز پایش و حفاظت شبکه برق
۱۱۸	تعیین دوره بازگشت باد و یخ جوی برای بارگذاری دکل‌های انتقال نیرو در شرایط استفاده از حریم هوایی (سی و سومین کنفرانس PSC آبان ۹۷)	معاونت انتقال
۱۱۹	مقاوم سازی خطوط انتقال نیرو به منظور استفاده از حریم هوایی با مطالعه موردی خطوط سیاهکل ده- لنگرود و پره سر-گیلان (سی و سومین کنفرانس PSC آبان ۹۷)	
۱۲۰	امکان سنجی استفاده از ترکیب کراس آرم کامپوزیتی و مقره در خطوط انتقال فشار قوی (سی و سومین کنفرانس PSC آبان ۹۷)	

واحد	مقالات منتشر شده ISI	ردیف
طرح انرژی زیست توده	"Electric Power Generation from Municipal Solid Waste: A Techno-Economical Assessment under Different Scenarios in Iran"; M Rezaei, B Ghobadian, SH Samadi, S Karimi; Journal of Energy; Volume ۱۵۲; Pages ۴۶-۵۶; ۲۰۱۸	۱
گروه سازه های صنعت برق	۱) Garakani, A.A., Haeri, S.M., Cherati, D.Y., Givi, F.A., Tadi, M.K., Hashemi, A.H., Chiti, N. and Qahremani, F., ۲۰۱۸. Effect of road salts on the hydro-mechanical behavior of unsaturated collapsible soils. Transportation Geotechnics. Vol ۱۷ (Part A), ۷۷-۹۰	۲
	۲) S.M. Haeri, A.A. Garakani, H. R. Roohparvar, Ch. Desai, S.M.H.S. Ghafouri, and K. Salemi, (۲۰۱۸), "Testing and Constitutive Modeling of Lime-Stabilized Collapsible Loess. I: Experimental Investigations", ASCE, International Journal of Geomechanics. Accepted to be published.	۳
	۳) A.A. Garakani, S.M. Haeri, Ch. Desai, S.M.H.S. Ghafouri, B. Sadollahzadeh, and H. H. Senejani, (۲۰۱۸), " Testing and Constitutive Modeling of Lime-Stabilized Collapsible Loess. II: Modeling and Validations", ASCE, International Journal of Geomechanics. Accepted to be published.	۴
گروه سیکل و مبدل های حرارتی	Power production limitations due to the environmental effects on the thermal effectiveness of NDDCT in an operating powerplant(Journal of Applied thermal engineering;Fereshteh Rahmani, Ali jahangiri)	۵
	Numerical Study on the Effects of Fuel Injection Characteristics on the Performance of a Lean burn SG-GDI Engine towards High Efficiency and Emissions Reduction(Journal of Applied Fluid Mechanics; Ali Salavati-Zadeh)	۶
مرکز نانو	Siavash, roozbeh; "AuPd bimetallic nanoparticle decorated TiO ₂ rutile nanorod arrays for enhanced photoelectrochemical water splitting"; Journal of Applied Electrochemistry	۷
	A. Zolriasatein, A. Shokuhfar, F. Safari, N. Abdi, Comparative study of SPEX and planetary milling methods for the fabrication of complex metallic alloy nanoparticles, Micro & Nano Letters ۱۳-۴ (۲۰۱۸). ۴۴۸-۴۵۱.	۸
معاونت تولید نیرو	Teimour Hosseinalizadeh, S. Mahmoud Salamati, S. Ali Salamati, "Improvement of Identification Procedure Using Hybrid Cuckoo Search Algorithm for Turbine-Governor and Excitation System", IEEE Transactions on Energy Conversion, ۲۰۱۸	۹
سند ابرسانا	Hesam Fallah Arani, "The influence of heat treatment on the microstructure, flux pinning and magnetic properties of bulk BSCCO samples prepared by sol-gel route", Ceramics International	۱۰

واحد	مقالات منتشر شده ISI	ردیف
گروه انرژی تجدیدپذیر	Structural Control on the Salmas Geothermal Region, Northwest Iran, from Fractal Analysis and Paleostress Data, Mahdi BEHYARI, Javad NOURALIEE and Davar EBRAHIMI, Vol. ۹۲ No. ۵ pp. ۱۷۲۸-۱۷۳۸ ACTA GEOLOGICA SINICA (English Edition) Oct. ۲۰۱۸	۱۱
	Electric power generation from municipal solid waste: A technoeconomical assessment under different scenarios in Iran, Mahdi Rezaei, Barat Ghobadian, Seyed Hashem Samadi, Samira Karimi, Energy ۱۵۲ (۲۰۱۸) ۴۶-۵۶	۱۲
	Synthesis and characterization of nanoflaky maghemite ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$) as a versatile anode for Li-ion batteries M. Golmohammada, M. Maleki Shahrakib, Golestanifardc, A. Mirhabibic, Yang, Ceramics International ۴۵ (۲۰۱۹) ۱۳۱-۱۳۶	۱۳
	Inspecting geothermal prospects in an integrated approach within the West Azarbaijan Province of Iran Davar Ebrahimi, Javad Nouraliee, Ali Dashti, Geothermics ۷۷ (۲۰۱۹) ۲۲۴-۲۳۵	۱۴
	Microstructural developments and electrical properties of novel coarsegrained SnO_2 varistors obtained by CuO addition for low-voltage applications, M. Maleki Shahrakia, P. Mahmoudi, Mohammad Golmohammad, Ceramics International ۴۴ (۲۰۱۸) ۱۸۴۷۸-۱۸۴۸۳	۱۵
گروه پایش و کنترل	Teimour Hosseinalizadeh, S. Mahmoud Salamati, S. Ali Salamati, "Improvement of Identification Procedure Using Hybrid Cuckoo Search Algorithm for Turbine-Governor and Excitation System", IEEE Transactions on Energy Conversion, ۲۰۱۸	۱۶
	Seyed Ali Salamati, Seyed Mahmoud Salamati, and Farzad Rajaei Salmasi, "Experimental Identification and Verification for A Comprehensive Model of Multi-Shaft Combined Cycle Power Plant", ۵۴th I&CPS Annual Conference, Niagara Falls, ON, Canada, May 1st - 12th, ۲۰۱۸	۱۷
گروه شیمی و فرایند	M.Nezhadfard, L.Emami,N.Kasiri,A.H.Khalili,"Development of a reaction/distillation matrix for systematic generation of sequences in a single two component reaction-separation case study", Computers and Chemical Engineering ۱۱۷ (۲۰۱۸) ۲۶۸-۲۸۲	۱۸

واحد	مقالات منتشر شده ISI	ردیف
گروه شیمی و فرایند	M.Nezhadfard,A.H.Khalili,N.Kasiri,"Development of the Reaction/Distillation Matrix to include more complicated reaction/distillation systems and performance evaluation using an ethylene hydration case study", Chemical Engineering Research and Design ۱۳۹ (۲۰۱۸) ۲۵۹-۲۷۱	۱۹
	Zardkhoshoui AM, Davarani SS, Asgharinezhad AA. Designing graphene-wrapped NiCo ۲ Se ۴ microspheres with petal-like FeS ۲ toward flexible asymmetric all-solid-state supercapacitors. Dalton Transactions. ۲۰۱۹; ۴۸(۱۳): ۴۲۷۴-۸۲.	۲۰
	Afsanehsadat Larimi and F. Khorasheh. Renewable hydrogen production over Pt/Al ₂ O ₃ nano-catalysts: Effect of M-promoting (M ^{1/4} Pd, Rh, Re, Ru, Ir, Cr). International Journal of Hydrogen Energy, ۲۰۱۹, ۴۴, ۸۲۴۳-۸۲۵۱.	۲۱
	Afsanehsadat Larimi and Farhad Khorasheh. Renewable Hydrogen Production by Ethylene Glycol Steam Reforming over Al ₂ O ₃ Supported Ni-Pt Bimetallic Nano-Catalysts. Renewable Energy, ۲۰۱۸, ۱۲۸, ۱۸۸-۱۹۹.	۲۲
	S.M.Ghaseminezhad,M.Barikani,M.Salehirad; "Development of graphene oxide cellulose acetate nanocomposite reverse osmosis membrane for seawater desalination", Composites Part B ۱۶۱ (۲۰۱۹) ۳۲۰-۳۲۷	۲۳
	F.Hashemi Nasr,M.Barikani, M.Salehirad,"Preparation of self-healing poly urethane functionalized graphene nanocomposites as elector conductive one part adhesives",RSC Advances, ۸, ۲۰۱۸	۲۴
گروه متالورژی	M. Abedini, M.R. Jahangiri, P. Karimi., Rejuvenation of the microstructure and mechanical properties of a service-exposed IN۹۳۹ superalloy by heat treatments, Materials at High Temperatures , Published online: Mar ۲۰۱۸,	۲۵
	M. Abedini, M.R. Jahangiri, P. Karimi., Oxidation and Hot Corrosion Behaviors of Service-Exposed and Heat-Treated Gas Turbine Vanes Made of IN۹۳۹ Alloy, Oxidation of Metals, online: Apr. ۲۰۱۸, October ۲۰۱۸, Volume ۹۰, Issue ۳-۴, pp ۴۶۹-۴۸۴,	۲۶
	M. Amirjan, Microstructure, wear and friction behavior of nanocomposite materials with natural ingredients, Tribology international, Oct., ۲۰۱۸	۲۷
مرکز سیستم‌های اندازه‌گیری پیشرفته	A. Goodarzi, M. Ghanaatshoar, M. Mozafari (All-optical fiber opticcoherent amplifier) Nature, Scientific reports	۲۸

واحد	مقالات منتشر شده ISI	ردیف
گروه محیط زیست	Bisphenol A degradation by <i>Ralstonia eutropha</i> in the absence and presence of phenol, <i>International Biodeterioration and Biodegradation</i> , ۱۱۹, April ۲۰۱۷, ۳۷-۴۲.	۲۹
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	Nonlocal electrothermomechanical instability of temperature- Iranian FGM nanopanels with piezoelectric facesheets dependent Science and Technology, <i>Transactions of Mechanical Journal of Engineering</i>	۳۰
	magneto-electro- Size dependency in nonlinear instability of smart strain elastic cylindrical composite nanopanels based upon nonlocal Microsystem Technologies, gradient elasticity	۳۱
	Analytical and experimental analyses for mechanical and biological characteristics of novel nanoclay bio-nanocomposite scaffolds Applied Clay Science, space holder technique fabricated via	۳۲
	bio- Mechanical and biological performance of axially loaded novel nanocomposite sandwich plate-type implant coated by biological Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical, thin film polymer Materials	۳۳
	M. Soltan Rezaee, M.R. Ghazavi, A. Najafi, W.-H. Liao, Stability of a Self-Excited Machine Due to the Mechanical Coupling, <i>World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering</i> Vol: ۱۲, No: ۱۲, ۲۰۱۸	۳۴
	Nonlinear resonance investigation of nanoclay based bio-scaffolds with enhanced properties for bone substitute nanocomposite Journal of Alloys and Compounds, applications	۳۵
Nonlinear secondary resonance of nanobeams under subharmonic and superharmonic excitations including surface free energy effects Applied Mathematical Modelling	۳۶	
گروه غیرفلزی	Ahmad Ostovari Moghaddam, Ali Shokuhfar, Andreu Cabot, Ashkan Zolriasatein, Synthesis of bornite Cu^oFeS_2 nanoparticles via high energy ball milling: Photocatalytic and thermoelectric properties, <i>Powder Technology</i> ۳۳۳ (۲۰۱۸) ۱۶۰-۱۶۶	۳۷
گروه برنامه ریزی و بهره برداری سیستم‌های قدرت	Stochastic system of systems architecture for adaptive expansion of smart distribution grids	۳۸
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	A soft cooperative spectrum sensing in the presence of most destructive PUEA using energy detector - <i>Journal: Concurrency and Computation: Practice and Experience</i>	۳۹

واحد	مقالات منتشر شده ISI	ردیف
طرح انرژی گرمایی	Structural Control on the Salmas Geothermal Region, Northwest Iran, from Fractal Analysis and Paleostress Data-ACTA GEOLOGICA SINICA (English Edition)-Vol. ۹۲ No. ۵ pp. ۱۷۲۸-۱۷۳۸	۴۰
	Inspecting geothermal prospects in an integrated approach within the West Azarbaijan Province of Iran-Geothermics- Vol. ۷۷-۲۰۱۹-۲۲۴-۲۳۵	۴۱
گروه سامانه های کنترل شبکه	A fuzzy three-level clustering method for lifetime improvement of wireless sensor networks, Atiyeh Keshavarz-Mohammadiyan, Institut Mines-Télécom and Springer International Publishing AG	۴۲

ردیف	مقالات منتشر شده در مجلات و نشریات داخلی / خارجی (به جز ISI)	واحد
۱	• Jafari, M.A., Zekavati, A.A., " Calibration of Safety Factor for Micropile in Transmission tower Foundations Based on Relative Reliability Approach", AUT Journal of Civil Engineering, Accepted on October ۲۹, ۲۰۱۸	گروه سازه‌های صنعت برق
۲	ارائه یک مدل هیدرومکانیکی اصلاح شده جهت پیش بینی رفتار غیر اشباع خاک‌های فروریزی در شرایط مکش ساختاری ثابت و تنش خالص میانگین متغیر. مجله علمی پژوهشی مهندسی عمران شریف. - انتشار آنلاین: خرداد ۹۷	مرکز نانو
۳	بکارگیری نانوپوشش‌ها در نیروگاه‌های حرارتی تولید برق»، مجله نیرو و سرمایه	معاونت انرژی و محیط زیست
۴	طراحی و بهینه‌سازی مبدل‌های حرارتی سه‌جریانی لوله‌ای با ساختار درختی با استفاده از تئوری ساختاری، مجله مهندسی مکانیک دانشگاه تبریز	۵
۵	ارزیابی رنگدانه‌های طبیعی در سلول‌های خورشیدی حساس شده با رنگدانه، مجله انرژی‌های خورشیدی، NPC-ENV-۰۰۶۷، کد، ۱۳۹۷	گروه شیمی و فرایند
۶	زینب نوروزی تیسسه، حسین قاسمی نژاد، سهیلا دلیریان و مجید قهرمان افشار، بررسی عملکرد ترکیبات ضد رسوب نانو مغناطیس بر فولاد کربن برج خنک کن نیروگاه‌های حرارتی با آزمون‌های الکتروشیمیایی، چهلمین همایش شیمی نیروگاه‌ها، زمستان ۱۳۹۷	۷
۷	مزایای ارگانیک الکترونیک‌ها نسبت به غیر ارگانیک‌ها و بررسی پیشرفت آن‌ها از منظر شیمی، مجله پژوهش در شیمی و مهندسی شیمی - شماره ۱۴ تابستان ۱۳۹۷	۸
۸	به روز رسانی مدل اجزا محدود توربین گاز با استفاده از نتایج تست مودال و استخراج مدل اتصال پره به دیسک مجله: مهندسی مکانیک مدرس	۹
۹	بررسی وضعیت فناوری‌های متمرکز شونده خورشیدی در ایران	مرکز انرژی خورشیدی

واحد	کتاب‌های منتشر شده	ردیف
مرکز توسعه فناوری، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی	فصلی از کتاب جامع مدیریت توسعه و تولید نیروی برق حرارتی و صنایع وابسته	۱
گروه برنامه ریزی و بهره برداری سیستم‌های قدرت	کتاب آموزشی نرم‌افزار Pvsyst به همراه بررسی انرژی خورشیدی و تجهیزات سیستم‌های فتوولتائیک	۲
	۱) M. Hadi Amini, Hamidreza Arasteh, Pierluigi Siano, "Sustainable smart cities through the lens of complex interdependent infrastructures: Panorama and state-of-the-art," Publisher: Springer International Publishing, Book title: Sustainable Interdependent Networks II, Chapter: ۳, pp. ۴۵-۶۸, ۱/Jan/۲۰۱۹, DOI: ۱۰,۱۰۰۷/۹۷۸-۳-۳۱۹-۹۸۹۲۳-۵_۳.	۳
	۲) M. Hadi Amini, Saber Talari, Hamidreza Arasteh, Nadali Mahmoudi, Mostafa Kazemi, Amir Abdollahi, Vikram Bhattacharjee, Miadreza Shafie-Khah, Pierluigi Siano, João PS Catalão, "A review of demand response programs in future power networks: Panoramas and state-of-the-art," Publisher: Springer International Publishing, Book title: Sustainable Interdependent Networks II, Chapter: ۱۰, pp. ۱۶۷-۱۹۱, ۱/Jan/۲۰۱۹, DOI: ۱۰,۱۰۰۷/۹۷۸-۳-۳۱۹-۹۸۹۲۳-۵_۱۰.	۴
مرکز پایش و حفاظت شبکه برق	نرم‌افزار Pvsyst به همراه بررسی انرژی خورشیدی و تجهیزات سیستم‌های فتوولتائیک	۵

واحد	دوره‌های آموزشی برگزار شده	ردیف
مرکز نانو	برق منطق‌های بندرعباس (معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنعت برق)	۱
	دانشگاه مالک اشتر (معرفی کاربردهای فناوری نانو در صنعت برق)	۲
	رصد فناوری و تحلیل پتنت در حوزه فناوری نانو در صنعت برق	۳
	آشنایی با نانوتیوب‌های کربنی و کاربردهای آن در صنعت برق	۴
سندابرسانا	پژوهشگاه مواد و انرژی (معرفی کاربردهای ابررسانا در صنعت برق)	۵
	کاربرد فناوری‌های نوین ابررسانا در صنعت برق (در جوار ششمین کنفرانس نانو)	۶
گروه محیط زیست	کارگاه مدیریت انتشار کربن نیروگاه‌های حرارتی	۷
مرکز مدیریت بارهای سرمایه‌ی	دوره آموزشی نرم‌افزار TRANSIS	۸
معاونت توزیع	کسب و کار در حوزه توزیع برق	۹
مرکز انرژی خورشیدی	تعمیرات و نگهداری نیروگاه‌های فتوولتائیک	۱۰
مرکز امنیت ICT	الزامات امنیتی اتوماسیون شبکه توزیع برق - پانزدهمین کنفرانس بین‌المللی انجمن رمز ایران - شهریور ۹۷	۱۱
	ارزیابی امنیتی، تست و مقاوم سازی سامانه‌های کنترل صنعتی - پانزدهمین کنفرانس بین‌المللی انجمن رمز ایران - شهریور ۹۷	۱۲
	بررسی الزامات امنیتی زیرساخت اندازه‌گیری هوشمند (AMI) براساس مستندات بین‌المللی و بررسی امکانات موجود در کشور برای ارزیابی این الزامات امنیتی در طرح فهام به عنوان اولین طرح پیاده‌سازی AMI در کشور - پانزدهمین کنفرانس بین‌المللی انجمن رمز ایران - شهریور ۹۷	۱۳
	متدولوژی جامع ارزیابی سامانه‌های کنترل صنعتی - سی و سومین کنفرانس بین‌المللی برق - آبان ۹۷	۱۴

۳-۷- ایجاد و توسعه شبکه متخصصین

واحد	حوزه‌های تخصصی دارای شبکه متخصصین فعال	ردیف
سند شبکه هوشمند	ایجاد و استقرار مرکز پشتیبانی فنی و دبیرخانه طرح فهام که شامل ایجاد کمیته‌های تخصصی نظارت فنی بر روند فعالیت‌های طرح فهام، ارائه مشوره های فنی به شرکت‌ها و ذینفعان	۱
معاونت انرژی و محیط زیست	شبکه متخصصین بهینه سازی مصرف انرژی	۲
گروه انرژی تجدیدپذیر	شبکه متخصصین حرارتی خورشیدی- اخلاقی	۳
	شبکه متخصصین فتوولتائیک- اخلاقی	۴
طراحی سیستم کنترل نیروگاه	تشکیل شورای راهبری پایش، کنترل، حفاظت و ابزار دقیق نیروگاه	۵
مرکز توسعه فناوری، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی	نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی	۶
	مهندسی قابلیت اطمینان	۷
	افزایش راندمان واحدهای نیروگاهی	۸
گروه محیط زیست	پایش و کنترل آلاینده‌های خاک و پسماندها	۹
مرکز مدیریت بارهای سرمایشی	شبکه متخصصین مهندسین فعال در حوزه تهویه مطبوع	۱۰
	شبکه متخصصین اساتید فعال در حوزه تهویه مطبوع	۱۱
معاونت توزیع	حوزه بازیافت انواع لامپ (کم مصرف، فلورسنت، بخار جیوه و بخار سدیم)	۱۲
	حوزه کالیبراسیون و پایش میانی کنتورهای صنعت برق	۱۳
	حوزه برچسب انرژی آسانسور، بالابر و پله برقی	۱۴
	حوزه معیار مصرف انرژی در صنعت تولید نوشابه‌های گازدار و ماءالشعیر	۱۵
	حوزه برچسب انرژی کولرهای آبی	۱۶

واحد	حوزه‌های تخصصی دارای شبکه متخصصین فعال	ردیف
معاونت توزیع	حوزه معیار مصرف انرژی صنعت سردخانه ای مستقل بالای صفر و زیر صفر کشور	۱۷
	حوزه برچسب انرژی پمپ‌های سانتریفیوژی	۱۸
	حوزه معیار مصرف انرژی در صنایع تولید شمش و سیم و کابل آلومینیوم	۱۹
	حوزه برچسب انرژی سماورهای برقی	۲۰
	کسب و کار در حوزه توزیع برق	۲۱
سند توریین گازی	راه اندازی آزمایشگاه تست شیرهای کنترلی	۲۲
طرح توسعه فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	انجام فاز صفر و شکل گیری مدلی در جهت ایجاد شبکه متخصصین در حوزه خوردگی	۲۳

۳-۸- همکاری های علمی و بین المللی

واحد	تفاهم نامه های منعقد شده داخلی	ردیف
سند شبکه هوشمند	تفاهم نامه با شرکت پوریا پرداز جهت ایجاد پایلوت	۱
طرح زیست توده	تفاهم نامه همکاری در حوزه توسعه فناوری های اولویت دار استحصال انرژی از پسماند (WTE) و احداث نیروگاه مشترک در تاریخ ۲۵/۰۹/۹۷ میان پژوهشگاه نیرو، شرکت گروه مپنا و گروه پترو انرژی شهر (متعلق به بانک شهر)	۲
	تفاهم نامه همکاری در حوزه توسعه و تجاری سازی نیروگاه های مقیاس کوچک تولید همزمان برق، حرارت و فرآورده های زیستی مبتنی بر جلبک فیما بین پژوهشگاه نیرو، پژوهشگاه بیوتکنولوژی کشاورزی ایران و شرکت دیبا انرژی پگاه	۳
مرکز موتورهای الکتریکی پیشرفته	تفاهم نامه فی ما بین سازمان صنایع دریایی به نمایندگی مهندس مجید حیدری و گروه صنایع شهید قربانی به نمایندگی نا خدا یکم مهندس داوود قلی زاده و پژوهشگاه نیرو به نمایندگی مهندس سهراب امینی به منظور " طراحی و ساخت یک نمونه موتور ۳ کیلو وات ابر رسانا" منعقد گردید.	۴
	انعقاد تفاهم نامه همکاری فیما بین پژوهشگاه نیرو و شرکت توزیع نیروی برق استان یزد به منظور همکاری در اجرای طرح تعویض، ارتقا و بهینه سازی موتورهای کولرهای آبی مورد استفاده در استان یزد.	۵
مرکز نانو	تفاهم نامه با شرکت نانوماد (پوشاک ضد امواج الکترومغناطیسی)	۶
مرکز خودرو برقی	سند راهبردی توسعه فناوری های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلانشهرها و مرکز توسعه فناوری خودرو برقی	۷
گروه ابزار دقیق	عقد تفاهم نامه با ستاد توسعه فناوری لیزر، فوتونیک، ساخت و مواد پیشرفته	۸
طرح توسعه فناوری های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلانشهرها	تفاهم نامه فیما بین طرح توسعه فناوری های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلانشهرها و مرکز توسعه فناوری خودرو برقی	۹

واحد	تفاهم نامه‌های منعقد شده داخلی	ردیف
طراحی سیستم کنترل نیروگاه	تفاهم‌نامه همکاری فی مابین مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی و طرح طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاهی	۱۰
مرکز انرژی خورشیدی	توافق نامه با شرکت تابان در خصوص تامین تجهیزات مربوط به آزمایشگاه تست ماژول فتوولتائیک	۱۱
طرح تجهیزات الکترونیک قدرت	پروژه تدوین نقشه راه کیفیت توان الکتریکی در شبکه برق ایران در قالب تفاهم‌نامه همکاری با گروه برنامه ریزی و بهره برداری سیستم	۱۲
	پروژه مطالعات امکان‌سنجی استفاده از ذخیره‌سازهای انرژی الکتریکی در شبکه توزیع برق در قالب تفاهم‌نامه همکاری با گروه برنامه ریزی و بهره برداری سیستم	۱۳
مرکز پایش و حفاظت شبکه برق	آماده سازی پروپوزال جامع برای چگونگی پیاده سازی پروتکل IEC 61850 در تجهیزات حفاظتی	۱۴
معاونت انتقال	تفاهم نامه برق منطقه ای خوزستان	۱۵
گروه شیمی و فرایند	قرارداد آنالیز سوخت نیروگاه قم	۱۶
	قرارداد آنالیز سوخت نیروگاه خوی (پرتو شمس تابان)	۱۷
مرکز توسعه فناوری طراحی و ساخت قطعات و تامین ملزومات واحدهای تولید توان	تفاهم‌نامه همکاری با عنوان "پیاده سازی سامانه کسب و کار الکترونیکی برای واحدهای تولید توان"	۱۸
طرح توسعه فناوری های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	در راستای معرفی طرح به ذینفعان حوزه صنعت برق ، تفاهم نامه ای با برق منطقه ای زنجان در حال انجام است	۱۹
	انعقاد ۱۹ پروژه در طرح با دانشگاه‌های مختلف	۲۰
مرکز توربین بادی	انعقاد تفاهم نامه با شرکت توان باد	۲۱
مرکز آب‌نیرو	همکاری بین مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو و شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری	۲۲

واحد	تفاهم نامه‌های منعقد شده خارجی	ردیف
طرح زیست توده	Memorandum of Understanding Niroy Research Institute (NRI) & TU Bergakademie Freiberg- Institute of Energy Process Engineering and Chemical Engineering (IEC)	۱
مرکز مدیریت بارهای سرمایه‌گذاری	همکاری با انجمن آموزشی IKKE آلمان	۲
	همکاری با انجمن GIZ	۳
معاونت انرژی و محیط زیست	تفاهم نامه بین پژوهشگاه نیرو، صندوق پژوهش و فناوری و شرکت Tawanai Energy Tech PVT Ltd از هند	۴
معاونت توزیع	مطالعه، امکان سنجی و اولویت بندی محورها و موضوعات تخصصی شبکه توزیع برق با رویکرد همکاری‌های بین المللی	۵
مرکز شبکه هوشمند	تفاهم نامه با موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی	۶
طراحی سیستم کنترل نیروگاه	تفاهم نامه همکاری فی مابین طرح طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاهی و انجمن صنفی شرکت‌های اتوماسیون صنعتی	۷
طرح توسعه فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	مذاکرات و اقدامات اولیه برای ایجاد هسته پوشش مقاوم با کشور چین در حال انجام است (توسعه ارتباطات بین المللی در راستای اهداف طرح توسعه فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق)	۸
طرح تجهیزات الکترونیک قدرت	تفاهم نامه همکاری با شرکت تحقیقات الکترونیک فطروسی (در دست اقدام)	۹
مرکز خودرو برقی	شرکت گیرا پیام صنعت و مرکز توسعه فناوری خودرو برقی	۱۰

واحد	پروژه‌های مشترک بین المللی انجام شده	ردیف
مرکز توربین بادی	قرارداد مشاوره طراحی مرکز تست توربین بادی	۱

۳-۹- گزارش عملکرد مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی در سال ۱۳۹۷

جدول - خلاصه عملکرد مرکز در سال ۱۳۹۷

مقدار	واحد	شاخص
۳۵	واحد فناوری	واحدهای تحت حمایت در انتهای سال ۱۳۹۷
۳	واحد فناوری	واحدهای غیرحضور در انتهای سال ۱۳۹۷
۲	واحد فناوری	واحدهای پیش رشد در انتهای سال ۱۳۹۷
۸	واحد فناوری	واحدهای دانش بنیان مستقر در انتهای سال ۱۳۹۷
۱۴	واحد فناوری	تعداد واحدهای خارج شده از مرکز
۷	جلسه	تعداد جلسات هم اندیشی برگزار شده
۳۱	جلسه	بررسی روند پیشرفت دوره ای
۷	جلسه	توجیه شرکت های جدید در بدو ورود (Kick off meeting)
۲۵	جلسه	برگزاری جلسات تمدید استقرار
۶	نشست	برگزاری کارگاههای آموزشی
۸	جلسه	برگزاری جلسات کمیته پذیرش
۳۲	جلسه	برگزاری جلسات هیأت رئیسه مرکز
۷	جلسه	برگزاری جلسات شورای مرکز
۱۲	جلسه	برگزاری جلسات کمیته خروج
۵	نمایشگاه	حضور در نمایشگاهها
۱۸	عنوان	انتشارات مرکز
۱۷۶	نفر	مجموع اشتغالزایی شرکتهای فناوری (دوره زمانی مهر ماه ۹۶ تا مهر ماه ۹۷)
۳۰۶	قرارداد	کل قراردادهای منعقد شده توسط شرکتهای فناوری (دوره زمانی مهر ماه ۹۶ تا مهر ماه ۹۷)
۹۴،۱۰۹	میلیون ریال	هزینه تحقیق و توسعه (دوره زمانی مهر ماه ۹۶ تا مهر ماه ۹۷)
۴،۸۶۹	میلیون ریال	هزینه صرف شده جهت بازاریابی محصولات و خدمات (دوره زمانی مهر ماه ۹۶ تا مهر ماه ۹۷)
۶۴۲،۱۵۹	میلیون ریال	گردش مالی تمامی شرکتهای (دوره زمانی مهر ماه ۹۶ تا مهر ماه ۹۷)

۱- جذب و پذیرش

عملکرد واحد پذیرش مرکز در سال ۱۳۹۷ در قالب شکل زیر ارائه می شود. ضمناً علاوه بر انجام امور مربوط به پذیرش و جذب واحدهای فناوری، در این دوره مرکز نسبت به سیاستگذاری، تدوین و برگزاری یک مرحله فراخوان اقدام نمود. همچنین، در راستای بروزرسانی آیین نامه ها و تدوین دستورالعملهای لازم، واحد پذیرش با همکاری معاونت فناوری و مدیریت امور پشتیبانی مرکز، آیین نامه خروج واحدهای فناوری مرکز را تهیه کرده است.



شکل - عملکرد واحد پذیرش در سال ۱۳۹۷

۲- پروژه های مرکز با شرکت ها و سازمان های وزارت نیرو

مرکز در سال ۱۳۹۷، به فعالیت خود در دو پروژه راه اندازی مرکز رشد واحدهای فناوری سازمان آب و برق خوزستان و انجام پژوهشهای زیربنایی در حوزه مقررات گذاری در بازار برق ایران ادامه داد.

◀ پروژه راه اندازی مرکز رشد واحدهای فناوری سازمان آب و برق خوزستان

- تعیین دو اولویت از میان اولویت های اصلی برای تدوین نقشه راه
- برگزاری جلسات با معاونین و مدیران کلیدی سازمان برای جلب حمایت ذینفعان از پروژه (۱۰ نشست)
- برگزاری جلسات خبرگی با خبرگان حوزه کارتهای ابزار دقیق نیروگاه (۳ نشست) و ادوات سنجش کمی آب (۳ نشست) در شهرهای اهواز و کرخه
- تعیین بسته پروژه های بهبود کارتهای ابزار دقیق نیروگاهی (بیش از ۴۰ پروژه) و ادوات سنجش کمی آب (بیش از ۲۰ پروژه)
- تدوین فرایند برگزاری فراخوان جهت اجرای پروژه های بسته های بهبود
- برگزاری فراخوان تدوین نقشه راه برای ۲۰ موضوع اولویت دار سازمان آب و برق خوزستان برای توسعه فناوری

◀ پروژه انجام پژوهش های زیربنایی در حوزه ی مقررات گذاری در بازار برق ایران این پروژه در قالب برگزاری کارگروه های تخصصی در حال انجام بود و در تاریخ ۲۶ خرداد ماه به پایان رسید. پس از آن به درخواست کارگرمایا، به مدت سه ماه دیگر جهت انجام خدمات بیشتر تمدید گردید.

۳- پشتیبانی و روابط عمومی

با توجه به گستردگی حوزه های مربوطه، اهم فعالیت های این واحد در سال ۹۷ در ادامه می آید:

- مدیریت و راهبری روابط مالی فی مابین مرکز و واحدهای فناوری (صدور صورتحساب، مدیریت پرداخت های واحدهای فناوری)
- انجام کلیه امور برای حضور شرکت های فناوری در نمایشگاه ها و همایش ها - پنج مورد
- انجام کلیه امور مربوط به زیرساخت فضاهای در اختیار واحدهای فناوری از جمله مواردی همچون باز سازی، تعمیر و تجهیز دفتر و واگذار شده
- مدیریت و گسترش فعالیت های واحد مشاوره مرکز: سه تیم در واحد مشاوره مرکز آماده خدمت رسانی به شرکتهای فناوری می باشند.
- استقرار ۱۰ واحد فناوری جدیدالورود
- انتشار خبرنامه پیک رویش (۱۱ مجلد، از شماره ۲۲ تا شماره ۳۲)
- به روزرسانی وبسایت مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی
- راه اندازی و به روزرسانی اطلاعات مرکز در صفحات اجتماعی
- مدیریت نشر و توزیع فراخوان پنجم مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی
- آماده سازی مجموعه انتشارات آموزشی مرکز (۴ مجلد، کتابچه های از شماره ۷ تا شماره ۱۱)
 - کتابچه "آنچه باید درباره مالکیت فکری بدانید (۲)"،
 - کتابچه "آنچه باید درباره تحلیل مالی بدانید"،
 - کتابچه "معرفی برخی از کتاب های مفید برای صاحبان کسب و کار"، و
 - کتابچه "تعامل بین بنگاه های بزرگ و کوچک".
- راه اندازی سالن جلسات شماره ۲ مرکز و نیز راه اندازی آزمایشگاه عمومی مرکز برای استفاده شرکت های مستقر
- برگزاری نمایشگاه کتاب

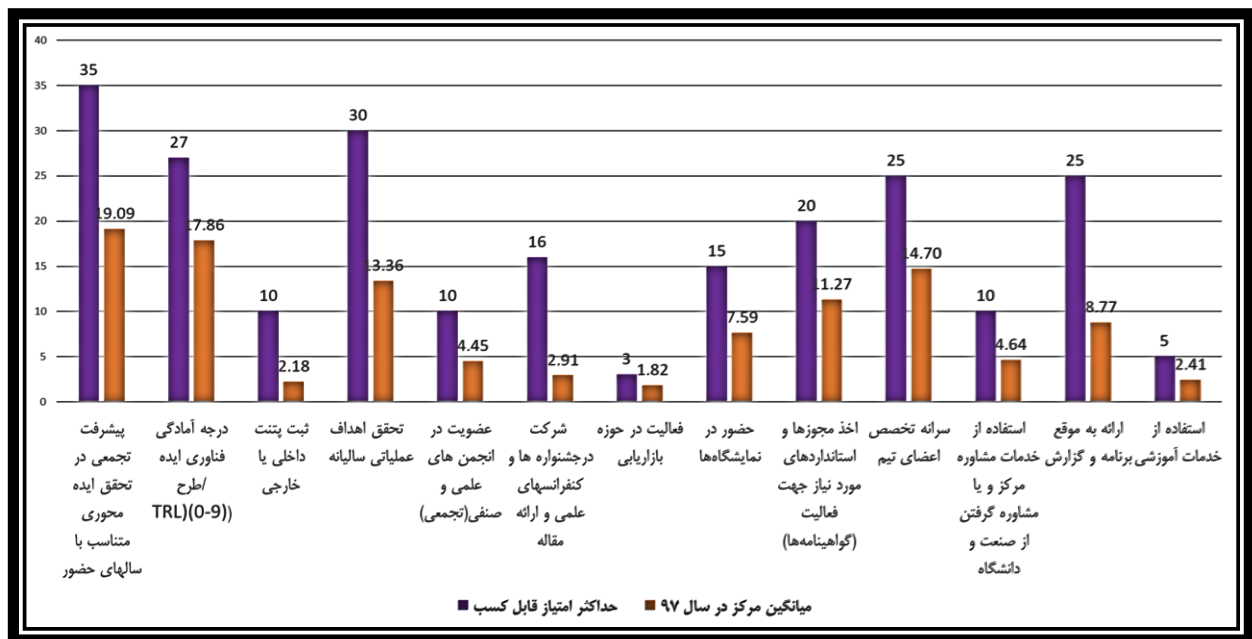
۴- فعالیت های هدایت و راهبری شرکتهای فناوری در دوره رشد

◀ پایش، راهبری، نظارت و ارزیابی مستمر واحدهای تحت حمایت

- پایش مداوم عملکرد شرکت ها از طریق سرکشی های دوره ای و برگزاری جلسات مشترک - بیش از ۳۰ مورد

- کارشناسی، اخذ گزارش های عملکرد فصلی، ارائه مشاوره های مدیریتی – قریب به ۴۰ گزارش
- تدوین گزارش ارزیابی شرکت ها در بازه زمانی مهر ۹۶ لغایت مهر ۹۷ و بررسی نرخ رشد آنها
- به عنوان نمونه، امتیاز مرکز از منظر شاخص های فناورانه در شکل زیر آمده است.

شکل- امتیاز مرکز از منظر شاخصهای فناورانه

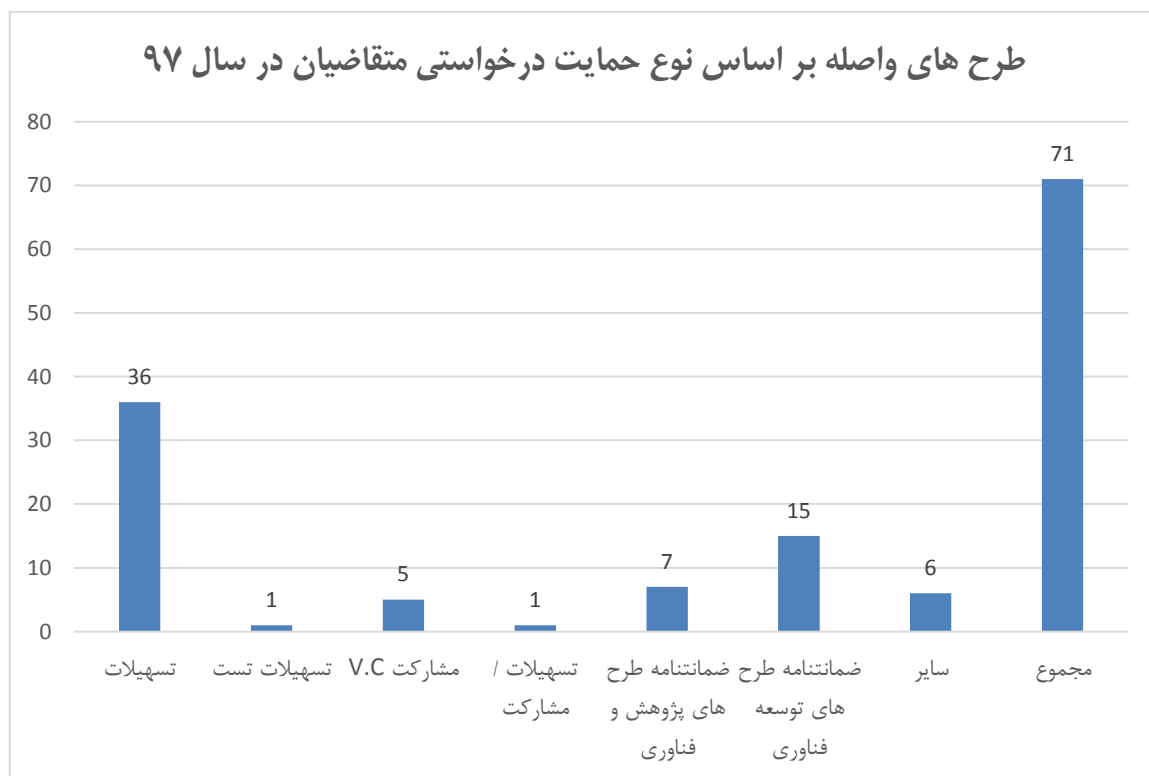
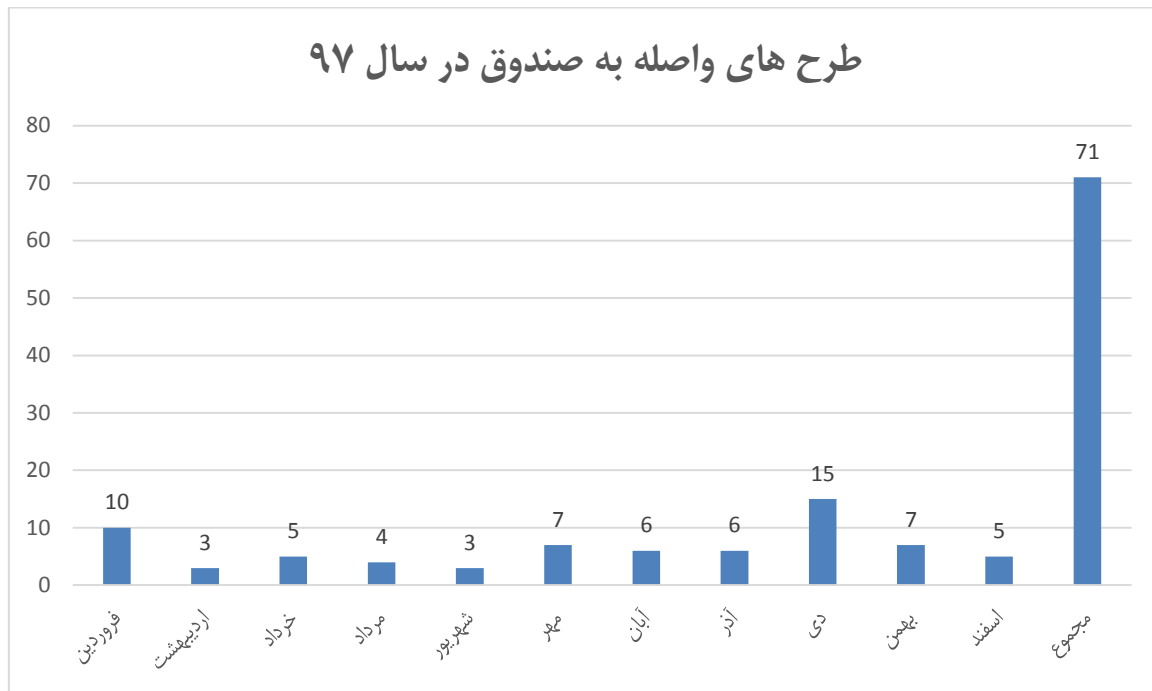


◀ برگزاری کارگاهها و دوره های آموزشی

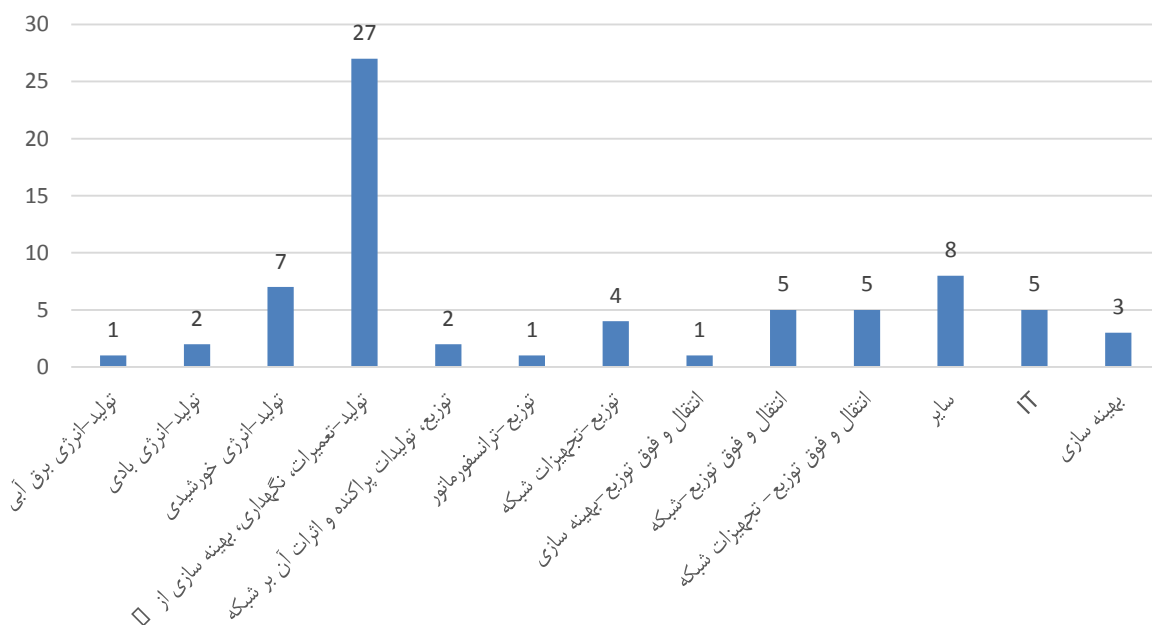
در سال ۱۳۹۷، شش کارگاه و دوره آموزشی در مرکز برای شرکتهای فناوری و همچنین عموم مخاطبان برگزار گردید.

- نشست کاربرد تحلیل کلان داده ها در صنعت برق و انرژی
- کارگاه آموزشی آشنایی با مفاهیم و ابزارهای بازاریابی دیجیتالی
- کارگاه سیمای آینده صنعت برق در پرتوی فناوریهای نوین
- کارگاه آموزشی بلاکچین و نمونه کاربردهای آن
- دوره سوپروایزری تعمیرات اساسی توربین های گازی (این دوره توسط یکی از شرکتهای مرکز برگزار گردیده است)

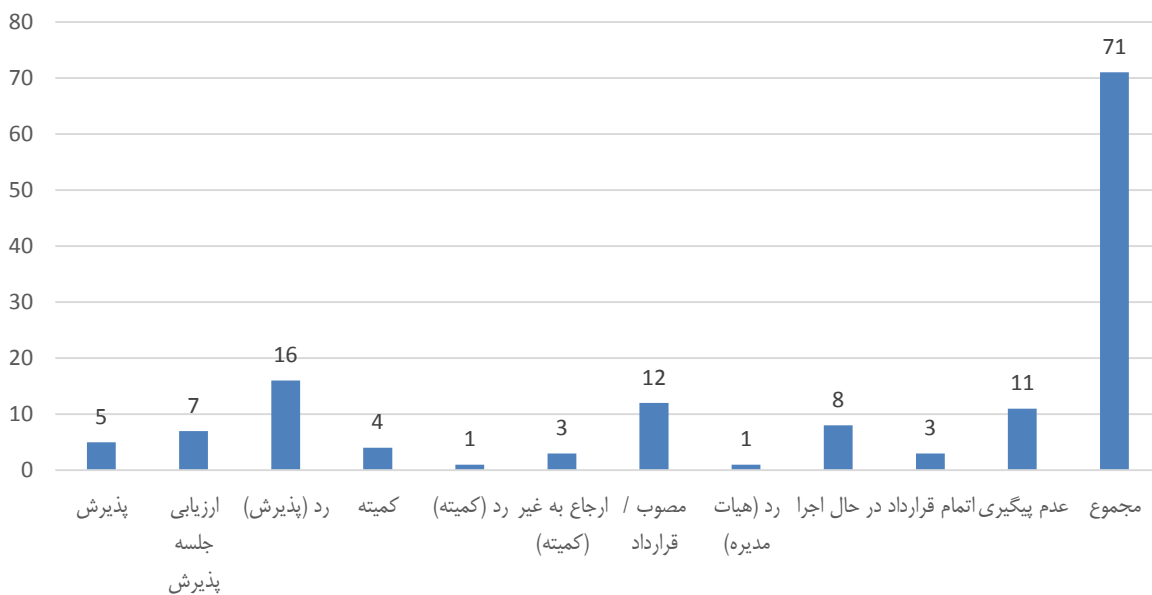
۳-۱۰- گزارش عملکرد صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی در سال ۱۳۹۷



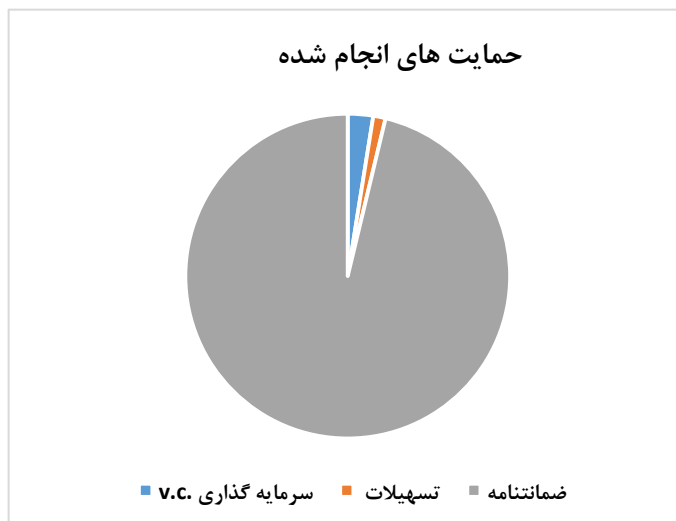
تعداد طرح های وارد شده به صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی بر مبنای زمینه کاربرد در سال ۱۳۹۷



جلسات کمیته اعتباری و بررسی های صورت گرفته در سال ۹۷



مبلغ پرداخت شده (میلیون ریال)	حمایت های انجام شده
۱۰,۳۸۴	سرمایه گذاری V.C.
۷,۶۰۰	تسهیلات
۴۲۲,۷۵۳	ضمانتنامه



➤ جزئیات طرح هایی که در سال ۹۷ حمایت شده است

مشارکت خطر پذیر	
نام متقاضی	مبلغ (میلیون ریال)
فاپا موتور	۲,۷۶۷
پیشران الکتروشمی آسیا	۲۰۰
الکتروپاد سیستم	۲۰۰
متسپ	۱۲۰,۲
تتاپاور	۱,۷۲۰
صنایع محرکه دوار خاورمیانه	۳,۳۷۷
آزمایشگاه برق و انرژی فتح	۱,۵۰۰
کلینیک ترانسفورماتور پارس	۵۰۰
جمع	۱۰,۳۸۴

تسهیلات	
نام متقاضی	مبلغ (میلیون ریال)
لیان آریاتش صبا	۲,۳۰۰
آسیا وات	۵۰۰
تتاپاور	۴,۸۰۰
جمع	۷,۶۰۰

مبلغ قرارداد (میلیون ریال)	تاریخ عقد قرارداد	نام شرکت	ردیف
ضمانتنامه‌های توسعه فناوری			
۱۸.۹۹۱	۱۳۹۷/۱۲/۱۴	مدیریت تولید نیروگاه های گازی خراسان	۱
۳.۰۰۰	۱۳۹۷/۱۲/۱۴	مدیریت تولید نیروگاه های گازی خراسان	۲
۲۰.۵۰	۱۳۹۷/۱۲/۱۴	مدیریت تولید نیروگاه های گازی خراسان	۳
۶.۷۵۰	۱۳۹۷/۱۲/۱۴	مدیریت تولید نیروگاه های گازی خراسان	۴
۷۳۲	۱۳۹۷/۱۲/۱۸	قطعات توربین شهریار	۵
۱.۵۱۷	۱۳۹۷/۱۲/۱۸	قطعات توربین شهریار	۶
۱۴۹	۱۳۹۷/۱۲/۱۲	مدیریت تولید برق اصفهان	۷
۱.۲۵۰	۱۳۹۷/۱۲/۲۰	مدیریت تولید برق اصفهان	۸
۱۳.۸۰۰	۱۳۹۷/۱۲/۲۰	مدیریت تولید برق اصفهان	۹
۳.۵۰۰	۱۳۹۷/۱۲/۲۰	مدیریت تولید برق اصفهان	۱۰
۲.۶۷۰	۱۳۹۷/۱۲/۰۸	قطعات توربین شهریار	۱۱
۸.۱۰۴	۱۳۹۷/۱۲/۰۱	شرکت مهندسی نیروی تهران مهنیرو	۱۲
۳.۲۴۲	۱۳۹۷/۱۲/۰۱	شرکت مهندسی نیروی تهران مهنیرو	۱۳
۱۵۲	۱۳۹۷/۱۲/۰۱	قطعات توربین شهریار	۱۴
۱.۱۶۴	۱۳۹۷/۱۱/۱۷	شرکت مهندسی نیروی تهران مهنیرو	۱۵
۲.۳۲۹	۱۳۹۷/۱۱/۱۷	شرکت مهندسی نیروی تهران مهنیرو	۱۶
۶.۱۳۰	۱۳۹۷/۱۱/۱۷	مدیریت تولید برق اصفهان	۱۷
۱۵.۰۰۰	۱۳۹۷/۱۱/۱۷	مدیریت تولید نیروی برق سازند	۱۸
۷۷.۰۰۰	۱۳۹۷/۱۱/۰۶	قطعات توربین شهریار	۱۹
۲۵.۰۰۰	۱۳۹۷/۱۱/۰۱	مدیریت تولید نیروی برق سازند	۲۰
۲۲.۹۹۷	۱۳۹۷/۱۱/۰۱	مدیریت تولید نیروی برق سازند	۲۱
۲۰.۲۰۰	۱۳۹۷/۱۰/۱۷	مدیریت تولید نیروی برق سازند	۲۲
۲۰.۲۰۰	۱۳۹۷/۱۰/۱۷	مدیریت تولید نیروی برق سازند	۲۳
۲۰.۲۰۰	۱۳۹۷/۱۰/۱۷	مدیریت تولید نیروی برق سازند	۲۴
۲.۶۱۶	۱۳۹۷/۱۲/۰۱	قطعات توربین شهریار	۲۵
۱.۱۵۰	۱۳۹۷/۱۲/۲۰	مدیریت تولید برق اصفهان	۲۶
۱.۵۶۹	۱۳۹۷/۱۲/۰۱	قطعات توربین شهریار	۲۷
۱۲.۸۳۶	۱۳۹۷/۱۱/۱۴	شرکت خدمات مهندسی خط و ابنیه فنی راه آهن	۲۸
۶.۵۰۰	۱۳۹۷/۱۰/۱۷	قطعات توربین شهریار	۲۹
۱۳.۰۰۰	۱۳۹۷/۱۰/۱۷	قطعات توربین شهریار	۳۰
۵۰۰	۱۳۹۷/۱۰/۱۰	مهندسی نیروی تهران مهنیرو	۳۱

مبلغ قرارداد (میلیون ریال)	تاریخ عقد قرارداد	نام شرکت	ردیف
ضمانتنامه‌های توسعه فناوری			
۱۰۷۵۰	۱۳۹۷/۱۰/۱۰	مهندسی نیروی تهران مهنیرو	۳۲
۶۱۵	۱۳۹۷/۰۹/۱۵	مدیریت تولید برق شهید رجایی	۳۳
۲۴۰	۱۳۹۷/۰۹/۱۵	مدیریت تولید برق شهید رجایی	۳۴
۱۴۰۷۰۲	۱۳۹۷/۰۹/۱۵	مدیریت تولید برق شهید رجایی	۳۵
۱۸۸۰	۱۳۹۷/۰۹/۱۲	لاوان تابلو	۳۶
۲۱۰۴۷۰	۱۳۹۷/۰۸/۱۵	مدیریت تولید نیروی برق ری (سهامی خاص)	۳۷
ضمانتنامه‌های پژوهشی و فناوری			
۱۲۰۰۰	۱۳۹۷/۰۹/۲۲	صنایع کیان ترانسفوی خراسان	۳۸
۱۲۰۰۰	۱۳۹۷/۰۹/۲۲	صنایع کیان ترانسفوی خراسان	۳۹
۲۴۰۰۰	۱۳۹۷/۰۹/۲۲	صنایع کیان ترانسفوی خراسان	۴۰
۶۰۵۲۴	۱۳۹۷/۱۱/۰۱	تامین تجهیزات انرژی پراکنده ارسباران آذربایجان	۴۱
۵۰۰۰۰	۱۳۹۷/۱۱/۰۱	صنایع کیان ترانسفوی خراسان	۴۲
۲۰۳۶۴	۱۳۹۷/۱۰/۱۱	صنایع کیان ترانسفوی خراسان	۴۳
۵۰۹۱۰	۱۳۹۷/۱۰/۱۱	صنایع کیان ترانسفوی خراسان	۴۴
۴۲۲،۷۵۳	جمع		

➤ خلاصه فعالیت‌های صندوق در سال ۹۷

- ❖ پیگیری افزایش سرمایه سهامداران
- ❖ ارائه گزارشات مکتوب و کامل به صندوق نوآوری و شکوفایی در خصوص تسهیلات اعطا شده
- ❖ عقد قرارداد خط اعتباری و تسهیلات در جهت حمایت طرح‌های فناورانه با صندوق نوآوری و شکوفایی
- ❖ بررسی طرح‌ها مطابق با روند ذکر شده؛ برگزاری جلسات کمیته پذیرش، کمیته اعتباری و
- ❖ ادامه همکاری با شرکت سنجش فناوری خاورمیانه در خصوص ارزشگذاری طرح‌های شرکت‌های فابا موتور، پیشران الکترو شیمی آسیا، صنایع محرکه دوار خاورمیانه
- ❖ همکاری با سایر سازمان‌ها و نهادها مانند صندوق حمایت از تحقیقات و توسعه صنایع الکترونیک، مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی، شرکت‌های مدیریت تولید برق، شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی، صندوق نوآوری و شکوفایی و ...
- ❖ اخذ تسهیلات در قالب قرارداد جعاله شماره ۲۰۵۸۶/ت/ق/۹۷ مورخ ۹۷/۱۲/۱۹ به میزان ۱۵۰,۰۰۰ میلیون ریال و همچنین میزان ۵۳۰,۰۰۰ میلیون ریال خط اعتباری به شماره ۲۰۵۴۸/ق/۹۷ در سال ۹۷ منعقد گردید.
- ❖ حمایت از شرکت‌های مدیریت تولید نیروی برق در زمینه تسهیل خدمات ضمانتنامه برای حمایت از نیروگاه‌های تولید برق در سراسر کشور

فصل چهارم

چکیده نتایج پروژه‌های پایان یافته

سال ۱۳۹۷



پژوهشگاه نیرو

فهرست پروژه‌های پایان یافته

ردیف	نام طرح / پروژه	واحد مجری
۱	نظارت بر عملیات بازسازی پره های ثابت و متحرک توربین های گازی نیروگاه سیکل ترکیبی شیروان و ارائه خدمات مشاوره	پژوهشکده تولید
۲	خدمات تست کارایی واحدهای ۷،۸،۱۰،۱۱،۱۲،۱۶،۱۹،۲۰ در تیپ های مختلف در شرکت مدیریت تولید برق ری (نیروگاه گازی ری)	پژوهشکده تولید
۳	انجام تست کارایی و تنظیمات (tuning) ۳ واحد گازی نیروگاه دماوند در شش نوبت	پژوهشکده تولید
۴	خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر ساخت پنج دست پره متحرک TYPE ۹ BBC	پژوهشکده تولید
۵	انجام آزمون عملکرد بویلر و سیکل بخار واحد شماره ۱ نیروگاه طرشت	پژوهشکده تولید
۶	تست کارایی و تنظیمات ۲ واحد گازی نیروگاه دماوند	پژوهشکده تولید
۷	انجام خدمات مشاوره پژوهشی در زمینه تهیه اطلس خوردگی برای صنعت برق	پژوهشکده تولید
۸	احداث دو واحد نیروگاهی مقیاس کوچک تولید همزمان برق و حرارت هر یک به ظرفیت اسمی ۲۳ مگاوات در استان کرمان	پژوهشکده انتقال
۹	بازبینی طرح پهنه بندی اقلیمی و بارگذاری خطوط انتقال نیرو برق کشور	پژوهشکده انتقال
۱۰	پشتیبانی و نظارت بر تولید صنعتی دستگاه مانتورینگ روغن ترانسفورماتور قدرت	پژوهشکده انتقال
۱۱	طراحی و ساخت جبران کننده توان راکتیو استاتیک TCR جهت نصب در پست ۶۳/۲۰kV لوشان	پژوهشکده انتقال
۱۲	تدوین ضوابط فنی افزایش استقامت مکانیکی خطوط انتقال نیرو به منظور استفاده از حریم هوایی	پژوهشکده انتقال

ردیف	نام طرح / پروژه	واحد مجری
۱۳	پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید نمونه صنعتی ارتقاء یافته‌ی سیستم حفاظت از راه دور مدل DTSPS-۸C	پژوهشکده انتقال
۱۴	پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید صنعتی سیستم حفاظت از راه دور با قابلیت اتصال به شبکه مخابرات دیجیتال مدل DTSPS-۸C	پژوهشکده انتقال
۱۵	تدوین طرح بهبود عملکرد سیستم زمین خطوط انتقال و فوق توزیع با اندازه گیری Online مقاومت زمین پای دکل ها و مطالعه روش های نوین طراحی و اجرا	پژوهشکده انتقال
۱۶	تهیه و تدوین پیش نویس استاندارد مقره های هیبریدی مورد استفاده در شبکه های توزیع نیروی برق از طریق تشکیل کارگروه تخصصی تدوین استاندارد بین المللی در سازمان IEC	پژوهشکده انتقال
۱۷	تهیه و تدوین مشخصات فنی عمومی اجرایی سیستم های فتوولتائیک به منظور تامین انرژی الکتریکی فضاهای عمومی با تاکید بر دانشگاه ها به تفکیک اقلیم و کاربری	پژوهشکده توزیع
۱۸	تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره برداری از سیستم های فتوولتائیک در واحدهای تجاری و مسکونی	پژوهشکده توزیع
۱۹	تعیین نقاط لازم برای ارزیابی کیفیت توان شبکه انتقال و فوق توزیع برق های منطقه ای و تهیه نرم افزار تعیین نقاط و شاخص های سیستمی	پژوهشکده توزیع
۲۰	مطالعه فاز صفر- تشکیل کلینیک صنعت توزیع برق	پژوهشکده توزیع
۲۱	طراحی و ساخت فیلتر فعال ترکیبی (فعال+پسیو) برای کاربرد در سیستم فشار ضعیف	پژوهشکده توزیع
۲۲	ارزیابی بازار سامانه های میکرومولد همزمان برق و حرارت بر پایه پیل سوختی پلیمری و محاسبه نرخ خرید تضمینی برق تولیدی از پیل سوختی	پژوهشکده انرژی و محیط زیست
۲۳	انجام خدمات مشاوره ای جهت طراحی، سنجش اثربخشی و ارائه پیشنهادات اصلاحی در رابطه با طرح های سازمان بهره وری انرژی ایران	پژوهشکده انرژی و محیط زیست

واحد مجری	نام طرح/ پروژه	ردیف
پژوهشکده انرژی و محیط زیست	مطالعات اکتشافی سطح الارضی تکمیلی در منطقه زمین گرمایی محلات	۲۴
پژوهشکده انرژی و محیط زیست	مطالعات و امکان سنجی تشکیل انجمن صنفی مدیریت دانش در حوزه توسعه نیروگاه های انرژی تجدیدپذیر	۲۵
پژوهشکده انرژی و محیط زیست	مطالعات اکتشافی سطح الارضی تکمیلی منابع انرژی گرمایی در استان آذربایجان غربی (منطقه سلماس)	۲۶
پژوهشکده انرژی و محیط زیست	طراحی و استقرار سیستم پایش گازهای خروجی از نیروگاهها	۲۷
گروه ابزار دقیق	طراحی و ساخت مبدل بار الکتریکی به ولتاژ دوسیمه برای سنسورهای پیزوالکتریک	۲۸
گروه ابزار دقیق	آینده پژوهی مواد جدید در آشکارسازهای نوری و کاربرد آن ها در صنعت برق	۲۹
گروه ابزار دقیق	ارائه راهکار مناسب و کسب دانش فنی جهت دستیابی به کلاس دقت استاندارد در طراحی ترانسفورماتور اندازه گیری ولتاژ نوری	۳۰
گروه ابزار دقیق	ساخت حسگر فشار/ ضربه انعطاف پذیر پیزو الکتریک بر پایه نانو الیاف PVDF	۳۱
گروه اقتصاد برق و انرژی	تدوین نقشه راه گروه اقتصاد برق و انرژی	۳۲
گروه اقتصاد برق و انرژی	مطالعات جامع در حوزه تعرفه برق	۳۳
گروه اقتصاد برق و انرژی	نقشه راه مطالعات و کاربردهای مدیریت ریسک در صنعت برق ایران	۳۴
گروه اقتصاد برق و انرژی	تعریف و اندازه گیری شاخص " نسبت هزینه های تحقیق و توسعه به ارزش افزوده در صنعت برق "	۳۵
گروه الکترونیک قدرت	امکان سنجی استفاده از رادیو فرکانس متغیر در کولرهای آبی جهت افزایش راندمان و بهبود کارایی آن	۳۶

واحد مجری	نام طرح/ پروژه	ردیف
گروه الکترونیک قدرت	طراحی، شبیه سازی و ساخت یک نمونه STATCOM پنج کیلو واری آزمایشگاهی با سیستم کنترل ترکیبی	۳۷
گروه انرژی های تجدیدپذیر	مطالعات حرارت سنجی در منطقه زمین گرمایی محلات	۳۸
گروه انرژی های تجدیدپذیر	توسعه ابزار تحلیلی برای شناسایی و طبقه بندی روش های عیب یابی و تحلیل خرابی در SOFC	۳۹
گروه انرژی های تجدیدپذیر	توسعه فناوری گازی سازی زیست توده در ایران و ساخت یک نمونه پایلوت	۴۰
گروه انرژی های تجدیدپذیر	آینده پژوهی در زمینه تکنولوژی مناسب توربین های انبساطی در ایران و نقشه راه مربوطه به منظور توسعه فناوری آن ها در کشور	۴۱
گروه انرژی های تجدیدپذیر	توسعه دانش فنی ساخت پیل های سوختی اکسید جامد نسل سوم	۴۲
گروه انرژی های تجدیدپذیر	مدل سازی چاه ژئومنتال جهت پیش بینی تشکیل رسوبات معدنی	۴۳
گروه برنامه ریزی و بهره برداری در سیستم های قدرت	تدوین نقشه راه توسعه پایایی در شبکه برق ایران	۴۴
گروه برنامه ریزی و بهره برداری در سیستم های قدرت	آینده پژوهی مدل های کسب و کار جدید در حوزه توزیع مبتنی بر اینترنت اشیا	۴۵
گروه پایش و کنترل نیروگاه	تعیین شیوه اندازه گیری عملکرد توربین های بادی متصل به شبکه	۴۶
گروه پایش و کنترل نیروگاه	بهبود عملکرد و ارتقای سیستم کنترل توربین ۲ مگاواتی ملی	۴۷
گروه حسابداری و علوم مالی	تدوین سند راهبردی و نقشه راه گروه پژوهشی مدیریت مالی و بورس	۴۸
گروه حسابداری و علوم مالی	مدلی برای حسابداری "مدیریت زیست محیطی" در صنعت تولید برق	۴۹

واحد مجری	نام طرح/ پروژه	ردیف
گروه حسابداری و علوم مالی	طراحی و پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی و مدیریت بر مبنای فعالیت زمان‌گرا	۵۰
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	بررسی فنی و اقتصادی سه نمونه توربین گازی کوچک جهت تولید همزمان آب و برق با مشارکت بخش خصوصی	۵۱
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	تدوین نقشه راه توسعه یاتاقان‌های لغزشی جهت استفاده در صنعت نیروگاهی	۵۲
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	پایش و پیش‌بینی روند پیشرفت دانش فناوری‌های نوین احتراقی در توربین‌های گازی نیروگاهی	۵۳
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	نقشه راه توسعه فناوری سیستم‌های آب بند جهت استفاده در صنعت نیروگاهی	۵۴
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	آینده پژوهی بهبودهای ایرودینامیکی - ترمودینامیکی کمپرسور توربین‌های گازی نیروگاهی	۵۵
گروه سازه‌های صنعت برق	بکارگیری و توسعه مصالح هوشمند در سازه‌های صنعت برق	۵۶
گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	بررسی فنی و اقتصادی انتقال واحدهای گازی نیروگاه ری با هدف تولید همزمان قدرت و آب شیرین در سواحل جنوبی	۵۷
گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	بررسی فنی، اقتصادی و زیست‌محیطی برج‌های خنک‌کن تر نیروگاه‌های کشور جهت تصمیم‌گیری در خصوص اصلاح و ارتقای نوع سیستم خنک‌کن آنها به منظور کاهش مصرف آب	۵۸
گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	بررسی اثر نانو مواد بر ذخیره‌سازی انرژی حرارتی با استفاده از مواد تغییر فاز دهنده (PCM)	۵۹
گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	مطالعات فاز صفر سیستم بازیافت حرارت به وسیله سیکل ارگانیک رانکین به منظور تولید همزمان توان و آب شیرین به همراه سامانه جذب دی‌اکسید کربن	۶۰
گروه شیمی و فرآیند	تجهیز و راه‌اندازی آزمایشگاه الکتروشیمی به منظور انجام آزمون‌های ذخیره‌سازها، آزمون‌های الکتروشیمیایی پای‌های و بررسی خوردگی	۶۱

واحد مجری	نام طرح/ پروژه	ردیف
گروه شیمی و فرآیند	طراحی و ساخت مواد بازدارنده هیبریدی چند منظوره سبز با هدف کنترل شیمیایی و صرفه جویی در مصرف آب برج های خنک کننده تر نیروگاه ها	۶۲
گروه شیمی و فرآیند	چشم انداز بازیافت گاز CO ₂ نیروگاه ها و استفاده آن در محصولات دارای ارزش افزوده	۶۳
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تهیه برنامه استراتژیک ۵ ساله گروه نرم افزار، داده و شبکه	۶۴
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تحقیق در کاربردهای فناوری اینترنت انرژی و تأثیرات و چالش های (اطلاعاتی) بکارگیری آن در شبکه برق آینده	۶۵
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	بررسی و استخراج چالش های پژوهشی در حوزه اطلاعات و ارتباطات برای کاربردهای IoT در صنعت برق	۶۶
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تدوین سند اقدام مشترک و نقشه راه اجرایی تحول دیجیتال در صنعت برق	۶۷
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	آزمون ایده انتقال برق به روش بی سیم و طراحی و ساخت نمونه آزمایشگاهی	۶۸
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	بررسی روش های کنترل مبتنی بر داده و پیاده سازی الگوریتم های مرتبط	۶۹
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تحلیل کلان داده ها در شبکه توزیع نیروی برق	۷۰
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تدوین متدولوژی تولید و توسعه نرم افزار و فرآیندهای برون سپاری، خرید و تحویل گیری در حوزه توزیع صنعت برق ایران	۷۱
گروه ماشین های الکتریکی دوار	آینده پژوهی و رصد وضعیت آهنرباهای دائم و کاربردهای آن ها در ماشین های الکتریکی	۷۲
گروه متالورژی	بررسی پارامترهای ساخت نمونه آلیاژ فلزی مورد مصرف در صنعت برق به کمک فرایند ساخت افزودنی (Additive Manufacturing)	۷۳
گروه متالورژی	تحقیق در بهبود خواص الکتریکی و مغناطیسی ورق های فولاد سیلیکونی مصرفی در کشور با استفاده از تکنیک تابش لیزر	۷۴

واحد مجری	نام طرح/ پروژه	ردیف
گروه متالورژی	توسعه فناوری روش‌های پایش بهنگام وضعیت و عمر باقیمانده اجزای بویلر و توربین بخار نیروگاهی	۷۵
گروه محیط زیست	تعیین سهم عوامل موثر بر انتشار گاز دی اکسیدکربن از نیروگاه‌های حرارتی کشور با استفاده از مدل STIRPAT	۷۶
گروه محیط زیست	امکانسنجی تولید برق از جریان پساب خروجی از تصفیه خانه فاضلاب کشور (مطالعه موردی: تصفیه خانه شهرک قدس)	۷۷
گروه محیط زیست	بررسی تلفات گرمایی در تجهیزات حرارتی نیروگاه به‌منظور کاهش سوخت و آلاینده‌ها از طریق ترموگرافی تجهیزات	۷۸
گروه محیط زیست	آینده پژوهی توسعه فناوری‌های اسمز مستقیم در تصفیه فاضلاب‌های نیروگاهی	۷۹
گروه محیط زیست	جداسازی SO ₂ از گازهای خروجی دودکش نیروگاه با استفاده از تماس دهنده غشایی	۸۰
گروه مدیریت انرژی	تجزیه و تحلیل بار شبکه سراسری و پیش بینی پیک بار سال بعد و ارائه راهکارهای عبور از آن	۸۱
گروه مدیریت و علوم اجتماعی	طراحی مدل شایستگی اعتماد و تدوین برنامه پیاده سازی نقشه راه استقرار مدل شایستگی اعتماد در شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	۸۲
گروه مطالعات فشار قوی	سیاست پژوهی در زمینه چالش‌ها و پیامدهای فنی-اقتصادی اثر گرد و غبار بر صنعت برق کشور و پیشنهاد سیاست‌های راهبردی	۸۳
گروه مواد غیرفلزی	بررسی و تحقیق در زمینه طراحی و ساخت ماژول خورشیدی نانو ساختار لایه نازک	۸۴
گروه مواد غیرفلزی	ساخت نمونه سلول خورشیدی بر پایه پروسکایت	۸۵
گروه مواد غیرفلزی	ساخت کامپوزیت SiC/SiC به‌منظور استفاده به‌عنوان پره توربین گازی نسل جدید به روش ریخته‌گری ژلی	۸۶
گروه مواد غیرفلزی	ساخت نمونه سلول خورشیدی CIGS با روش‌های قابل پرینت	۸۷

واحد مجری	نام طرح / پروژه	ردیف
گروه مواد غیرفلزی	بررسی و تولید نمونه آزمایشگاهی هادی مسی پوشش داده شده با نانو ساختار کربنی با هدف بهبود خواص الکتریکی	۸۸
مرکز توسعه فناوری امنیت اطلاعات، ارتباطات و تجهیزات صنعت برق	بررسی و استخراج روال انجام آزمون های ارزیابی تطابق پروتکل های ارتباطی مورد استفاده در پست تا مرکز کنترل و داخل پست های مبتنی بر DCS	۸۹
مرکز توسعه فناوری امنیت اطلاعات، ارتباطات و تجهیزات صنعت برق	استخراج آسیب پذیری های امنیت سایبری سیستم های کنترل صنعتی، تعیین الزامات مرتبط با هر آسیب پذیری و اولویت بندی آسیب پذیری ها بر اساس معیارهای CVSS	۹۰
مرکز توسعه فناوری توربین های بادی	تهیه دستورالعمل و نرم افزار تکمیلی کامفار به منظور تحلیل و ارزیابی اقتصادی نیروگاه های بادی در ایران	۹۱
مرکز توسعه فناوری اندازه گیری پیشرفته نیروگاهی	تدوین مطالعه ابزار دقیق های مورد استفاده در حوضه صنعت آب کشور با تمرکز بر سد و نیروگاه	۹۲
مرکز فناوری مدیریت بارهای سرمایه‌ی	مطالعه و بررسی راه اندازی و ساخت آزمایشگاه کولر آبی	۹۳
مرکز فناوری مدیریت بارهای سرمایه‌ی	بررسی و مطالعات اولیه راه اندازی و ساخت آزمایشگاه کولر گازی	۹۴
مرکز فناوری مدیریت بارهای سرمایه‌ی	بررسی و مطالعات اولیه راه اندازی آزمایشگاه مرجع هواساز	۹۵
مرکز کنترل و پایش بومی شبکه برق کشور	تدوین نقشه راه های میان مدت و بلند مدت مرکز کنترل و پایش بومی شبکه برق کشور (مرکب)	۹۶
مرکز کنترل و پایش بومی شبکه برق کشور	شناخت قابلیت های سیستم مدیریت انرژی با استفاده از مستندات، جلسات و کارگاه های آموزشی و کامپایل مولفه منتخب	۹۷
سند راهبردی و نقشه راه توسعه نظام و فناوری های نوین بهره برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه ها	بررسی ساختاری و مدیریتی بکارگیری رویکرد مدیریت دارایی های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق کشور	۹۸

واحد مجری	نام طرح / پروژه	ردیف
سند راهبردی و نقشه راه توسعه نظام و فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها	ارزیابی نیروگاه قم به عنوان نیروگاه پایلوت و تدوین نقشه راه پیاده سازی رویکرد مدیریت دارایی های فیزیکی در این نیروگاه	۹۹
طرح ارائه طرحهای کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	مطالعه حوادث ناشی از وقوع ریزگردها در بهمن سال ۹۵ در خوزستان و ارائه راهکارهای کوتاه مدت با تکیه بر مطالعات بین المللی	۱۰۰
طرح ارائه طرحهای کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	تحلیل پارامترهای جوی موثر در پدیده ریزگرد خوزستان و امکان سنجی سرپوشیده نمودن یک نمونه پست موجود ۱۳۲ کیلوولت جهت مقابله با مخاطرات ریزگرد	۱۰۱
طرح ارائه طرحهای کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مقره ها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	۱۰۲
طرح ارائه طرحهای کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	استفاده از فناوری های نوین با تاکید بر فناوری نانو برای مقابله با مسائل ناشی از آلودگی ریزگردها بر سطوح عایقی و ایزولاسیون خطوط و پست ها	۱۰۳
طرح ارائه طرحهای کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	طرح جامع بررسی مشکلات و روش های مقابله با اثرات ریزگردها در محدوده تحت پوشش شرکت توزیع نیروی برق استان خوزستان	۱۰۴
طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات خط و پست	بررسی و تدوین دستورالعمل استفاده از نانوفیلترهای هوای ورودی در نیروگاه های برق	۱۰۵
طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات خط و پست	تحقیق، بررسی و تهیه راهنمای انجام آزمون های مورد نیاز پوشش های نانو بر روی مقره های سرامیکی	۱۰۶

ردیف	نام طرح / پروژه	واحد مجری
۱۰۷	انجام مطالعات امکان سنجی تولید و بکارگیری الکتروموتورهای پر بازده در یخچال فریزرهای خانگی	طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن ربای دائم (PM)
۱۰۸	بازنگری استاندارد مصرف انرژی در الکتروموتورهای تکفاز و سه فاز (تا ظرفیت ۲۵۰ کیلو وات) و تدوین استاندارد موتور BLDC	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو
۱۰۹	تدوین سند توسعه فن آوری و مشخصات فنی انواع الکترومپ ها به منظور بهره برداری در طرح برقی کردن چاه های آب کشاورزی	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو
۱۱۰	تدوین سند تفصیلی و برنامه عملیاتی توسعه فناوری پیش رانه خودروهای برقی و هیبریدی	طرح بومی سازی زیرساخت و اجزای خودرو برقی
۱۱۱	مطالعه، بررسی و تشکیل اتاق فکر پایش و نظارت بخش توزیع برق	طرح پایش و نظارت در بخش توزیع برق
۱۱۲	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت آلیاژهای تیتانیوم مناسب جهت استفاده در نیروگاه های بخاری و گازی	طرح توسعه فناوری های کنترل خوردگی در صنعت برق
۱۱۳	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت فولادهای جدید مقاوم به خوردگی مناسب جهت استفاده در نیروگاه های آبی کشور	طرح توسعه فناوری های کنترل خوردگی در صنعت برق
۱۱۴	امکان سنجی فنی و اقتصادی و مدل عملیاتی ساخت کامپوزیت های مناسب جهت استفاده در تجهیزات با اولویت صنعت برق	طرح توسعه فناوری های کنترل خوردگی در صنعت برق
۱۱۵	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی تولید پوششهای جدید جهت استفاده در تجهیزات با اولویت صنعت برق (بغير از پوشش های دمای بالا و پوششهای آلی و تبدیلی)	طرح توسعه فناوری های کنترل خوردگی در صنعت برق
۱۱۶	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی تولید پوششهای آلی و تبدیلی جدید در تجهیزات با اولویت صنعت برق	طرح توسعه فناوری های کنترل خوردگی در صنعت برق
۱۱۷	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ایجاد پوشش های دمای بالا در قطعات مسیر داغ توربین های گازی	طرح توسعه فناوری های کنترل خوردگی در صنعت برق

واحد مجری	نام طرح / پروژه	ردیف
طرح جامع نیاز سنجی، اولویت بندی، تدوین، بازنگری و الحاقیه استاندارد های حوزه توزیع برق	طراحی و پیاده سازی سیستم تحت وب استاندارد (فاز اول)	۱۱۸
طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران	تدوین رویه بازار زمان واقعی و ایجاد و توسعه نرم افزار اجرای بازار زمان واقعی	۱۱۹
اداره برنامه ریزی پژوهشی	پایش آنلاین عیوب مربوط به ساختار روتور در الکتروموتورهای القایی با استفاده از روش اندازه گیری جریان و ولتاژ شفت	۱۲۰
اداره برنامه ریزی پژوهشی	بررسی فناوری های نوین تبدیل توان به گاز و امکان سنجی بکارگیری این فرآیند در صنعت برق و انرژی	۱۲۱
اداره برنامه ریزی پژوهشی	طراحی سیستم الکترواستاتیکی جمع آوری ذرات گرد و غبار از سطوح شیشه ای	۱۲۲
اداره برنامه ریزی پژوهشی	شناسایی الزامات مورد نیاز جهت بررسی تجربی و عددی نشست کربن بر افت عملکرد پیل سوختی اکسید جامد	۱۲۳
اداره برنامه ریزی پژوهشی	بررسی روند توسعه فناوری زنجیره بلوکی (Blockchain Technology) و تاثیر بر انرژی های تجدید پذیر	۱۲۴
دفتر تشکیلات، روش ها و فناوری اطلاعات	فاز اول مهاجرت به فناوری رایانش ابری در پژوهشگاه نیرو- امکان سنجی و تهیه برنامه عملیاتی	۱۲۵
دفتر ریاست	بررسی و بهبود فرآیندهای اجرایی دفتر ریاست	۱۲۶
معاونت فناوری	بازبینی دستورالعملها و رویه های راهبری تحقیقات برق	۱۲۷



**پروژه‌های پایان یافته پژوهشکده
تولید**

عنوان پروژه:

نظارت بر عملیات بازسازی پره‌های نیروگاه شیروان و ارائه خدمات مشاوره

واحد مجری:	معاونت تخصصی تولید	کارفرما:	شرکت تولید نیروی برق شیروان
مدیر پروژه:	حسن کاظم پورلیاسی	کد پروژه:	CGBSH.۰۱

همکاران: -

خلاصه پروژه:

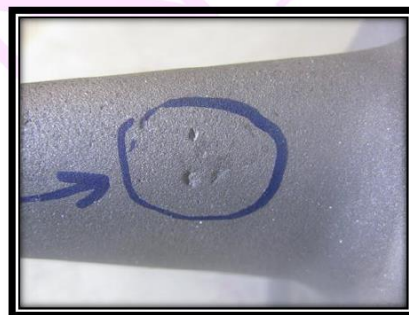
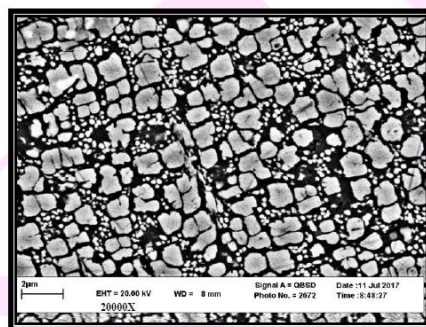
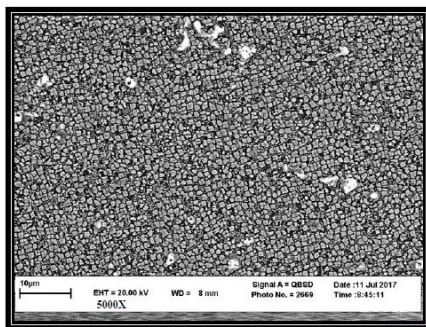
توربین‌های گازی نقش اساسی در تولید برق دارند. مهمترین بخش این توربین‌ها پره‌های ثابت و متحرک می‌باشند که در حین سرویس تحت انواع مختلف تنش‌های حرارتی و مکانیکی و محیط‌های خوردنده قرار می‌گیرند. این قطعات حین کار دچار آسیب‌های مختلف شده و لذا بصورت مداوم تحت بازرسی، تعمیر و تعویض قرار می‌گیرند. به منظور افزایش کیفیت بازسازی این قطعات و در نتیجه بهبود عمر آنها، پروژه‌ای تحت عنوان "نظارت بر بازسازی پره‌های نیروگاه شیروان و ارائه خدمات مشاوره" تعریف و در گروه پژوهشی متالورژی پژوهشگاه نیرو انجام گردید. در این پروژه بر اساس دستورالعمل‌های تدوین شده نظارت بر عملیات بازسازی ۹ ست از پره‌های ثابت و متحرک واحدهای گازی ۷۹۴.۲ نیروگاه شیروان انجام گرفت. این برر سیها شامل مشخصات ابعادی، خواص مکانیکی، متالورژیکی و ساختاری آلیاژ و پوشش، قطعات بوده است. در ادامه اسناد مناقصه برای بازسازی پره‌های موجود در نیروگاه تهیه و پس از برگزاری مناقصه و ارزیابی شرکتها، پیمانکار مناسب انتخاب گردید.

چکیده نتایج:

- نظارت بر بازسازی ۹ ست پره ثابت و متحرک توربین ۷۹۴.۲ نیروگاه شیروان
- خدمات مشاوره در خصوص تهیه اسناد مناقصه و برگزاری مناقصه بازسازی پره‌های توربین گاز

مستندات پروژه:

- گزارش‌های نهایی « گزارش‌های بازسازی ۹ ست پره ثابت و متحرک توربین گازی ۷۹۴.۲ نیروگاه شیروان »؛ گروه متالورژی؛ پژوهشگاه نیرو.



Base Material microstructure by scanning electron microscopy

FOD on leading edge of bucket

عنوان پروژه:

خدمات تست کارایی واحدهای ۷،۸،۱۰،۱۱،۱۲،۱۶،۱۹،۲۰ در تیپ های مختلف در شرکت مدیریت تولید برق ری (نیروگاه گازی ری)

واحد مجری:	معاونت تخصصی تولید	کارفرما:	شرکت مدیریت تولید برق ری
مدیر پروژه:	ادوارد غریبیان ساکی	کد پروژه:	CGTBR-۰۱

همکاران: رامین فخری، مهدی صحرایی، اسماعیل صالح فر

چکیده پروژه: از مؤثرترین روشها برای ارزیابی عملکرد واحدهای نیروگاهی انجام آزمون عملکرد می باشد. برای انجام آزمون عملکرد استنادارهای مختلفی وجود دارد که معروفترین آنها برای توربین های گازی استاندارد ASME PTC۲۲، ISO ۲۳۱۴، DIN ۴۳۴۱، BS ۳۱۳۲ می باشند. تمام این استانداردها اصول یکسانی برای انجام آزمون ارائه میدهند که شامل کالیبراسیون تجهیزات در گیر در انجام آزمون، اندازه گیری و ثبت اطلاعات در مدت زمان مشخص، تیرانسهای مجاز در طی انجام آزمون و توافقهایی انجام شده بین کارفرما و پیمانکار می باشند.

آزمون عملکرد واحد های گازی نیروگاه ری در تیپهای مختلف هیتاچی، آسک، فیات و میتسوبیشی به منظور ارزیابی و وضعیت واحدها و بررسی شاخصهای عملکردی از جمله توان خروجی و راندمان (نرخ حرارتی) صورت پذیرفت همچنین منحنی هایی برای توان مورد انتظار واحد با توجه به شرایط محیطی مختلف (دمای محیط) برای هر واحد بدست آمد.

چکیده نتایج: بر اساس داده های اندازه گیری شده در آزمون و انجام محاسبات بر اساس استانداردهای مرتبط و تصحیحات لازم مطابق با منحنی های عملکرد واحد، نتایج آزمون عملکرد واحدهای گازی نیروگاه گازی ری با سوخت گاز بدست آمده و با مقادیر مرجع مقایسه و نتیجه گیری گردیده است همچنین با توجه به دمای هوای مختلف ورودی به توربین منحنی تغییرات توان نیز بدست آمده و تحویل گردیده است.

مستندات پروژه:

- ۱- ISO ۲۳۱۴, “Gas turbine- Acceptance tests”, ۲۰۰۹ E
- ۲- BS EN ISO ۵۱۶۷- part ۲, ۲۰۰۳, “Measurement of flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross- section conduits running full.”
- ۳- AGA Report ۸, “Compressibility Factor of Natural Gas and Other Related Hydrocarbon Gases”, ۱۹۹۴

عنوان پروژه:

انجام تست کارائی و تنظیمات (Tuning) ۳ واحد گازی نیروگاه دماوند در ۶ نوبت

واحد مجری:	معاونت تخصصی تولید	کارفرما:	شرکت مدیریت تولید برق دماوند
مدیر پروژه:	ادوارد غریبیان ساکی	کد پروژه:	CGTV.۰۱

همکاران: رامین فخری، مهدی صحرائی، اسماعیل صالح فر، نوذر ایرانی، حمیدرضا خالصی، حیدر عبدالله پور

چکیده پروژه:

عملکرد واحدهای نیروگاهی با گذشت عمر بهره‌برداری به دلیل عوامل مختلف از جمله شرایط بهره‌برداری، راه‌اندازی و توقف و غیره تنزل می‌یابد. انجام تعمیرات اساسی و دوره‌ای تا حد زیادی باعث بهبود کارایی و عملکرد واحد می‌شود ولی تعیین دقیق میزان بهبود عملکرد بخصوص برای واحدهای گازی که عملکرد آنها به شدت متأثر از شرایط محیطی می‌باشد به سادگی امکان‌پذیر نیست. بعلاوه تنظیم دمای گازهای داغ ورودی به مرحله اول پره‌های توربین (TIT) نیز بعد از انجام تعمیرات برای بهره‌برداری بهینه از واحد الزامی است. از مؤثرترین روش‌ها برای ارزیابی عملکرد واحدهای نیروگاهی انجام آزمون عملکرد می‌باشد. هدف از انجام آزمون عملکرد (Performance Test)، توربین گازی در این پروژه تعیین راندمان و تنظیم بهینه دمای آگروز توربین گاز برای واحدهای گازی ۷۹۴،۲ نیروگاه چرخه ترکیبی دماوند قبل و بعد از تعمیرات اساسی می‌باشد. علاوه بر این مورد در این گزارش محاسبه توان خروجی، بازده حرارتی یا نرخ حرارتی (Heat Rate) و اصلاح این مقادیر به شرایط استاندارد و سایر محاسبات مرتبط با عملکرد از جمله دبی محصولات احتراق و دمای ورودی به مرحله اول توربین^۱ نیز انجام شده است.

چکیده نتایج:

بر اساس داده‌های اندازه‌گیری شده در آزمون و انجام محاسبات بر اساس استانداردهای مرتبط و تصحیحات لازم مطابق با منحنی‌های عملکرد واحد، نتایج آزمون عملکرد ۳ واحد گازی نیروگاه سیکل ترکیبی دماوند با سوخت گاز و گازوئیل قبل و بعد از تعمیرات بدست آمده و مقایسه و نتیجه‌گیری گردیده است همچنین با توجه به دمای گازهای ورودی به توربین بعد از تعمیرات ست پویت دمای آگروز جهت تنظیم پیشنهاد گردیده است.

مستندات پروژه:

۱- ISO ۲۳۱۴، “Gas turbine- Acceptance tests”, ۲۰۰۹ E

۲- BS EN ISO ۵۱۶۷- part ۲, ۲۰۰۳, “Measurement of flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross- section conduits running full.”

۳- ASME MFC-۲M-۲۰۰۳, ‘Measurement of fluid flow in pipes using orifice’

^۱ Turbine Inlet temperature (TIT)

- ۴- ASME PTC ۲۲, ۲۰۰۵, “Gas turbines performance test codes”
- ۵- GPA ۲۱۴۵- ۲۰۰۳, “Table of physical constants for hydrocarbons”
- ۶- Ansaldo document No. ۰۲۰۸ SIMB*S۰۵۵, “Gas turbine V۹۴,۲ performance test”, ۲۰۰۲
- ۷- Van Wylen, G., “Classical Thermodynamics”
- ۸- Boyun G., Ghalambor A., “Natural gas engineering handbook”, GPC, ۲۰۰۵

عنوان پروژه:

انجام آزمون عملکرد بویلر و سیکل بخار واحد شماره ۱ نیروگاه طرشت

واحد مجری:	معاونت تخصصی تولید	کارفرما:	شرکت مدیریت تولید برق طرشت
مدیر پروژه:	ادوارد غریبیان ساکی	کد پروژه:	NCECBNT-01

همکاران: رامین فخری، مهدی صحرایی، اسماعیل صالح فر

چکیده پروژه:

بهینه سازی، بهبود و ارتقاء هر سیستم مستلزم بررسی و ارزیابی رفتار آن سیستم خواهد بود که به روشهای متفاوت صورت می پذیرد. از جمله این روشها، بررسی رفتار ترمودینامیکی سیستم می باشد که از طریق انجام آزمون و تحلیل عملکرد محقق می گردد. مهندسی عملکرد که در برگیرنده فعالیت هایی همچون انجام آزمون، ارزیابی، تحلیل، عیب یابی و بهینه سازی می باشد، متناسب با اهداف تعریف شده و مورد انتظار در سطوح مختلف پیاده میگردد. این سطوح از انجام آزمون عملکرد، به منظور ضمانت یا پذیرش عملکرد مورد انتظار تا پایش عملکرد در راستای عیب یابی و بهینه سازی واحد قرار می گیرند.

استانداردهای متفاوتی در خصوص عملکرد نیروگاهها و تجهیزات مربوطه وجود دارد سری کدهای PTC استاندارد ASME از جمله معتبرترین استانداردها برای آزمون عملکرد نیروگاه ها می باشند که به طور کامل به مباحث انجام آزمون، سیستم اندازه گیری، کالیبراسیون، نحوه داده برداری، روش محاسبات و تصحیح نتایج می پردازد. انجام آزمون عملکرد برای اجزای اصلی نیروگاه مطابق این استانداردها می تواند ابزار مفیدی را به منظور بررسی افتها و برنامه ریزی تعمیرات در اختیار کارشناسان مرتبط قرار دهد.

هدف از انجام این پروژه اندازه گیری راندمان بویلر و سیکل بخار واحد ۱ نیروگاه طرشت قبل و بعد از تعمیرات اساسی و مقایسه آنها به منظور ارزیابی وضعیت تعمیرات است؛ راندمان بویلر و سیکل بخار مهمترین شاخص عملکرد در نیروگاههای بخار می باشد که به طور مستقیم بر میزان مصرف سوخت اثر خواهد داشت. اندازه گیری راندمان بویلر به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم امکان پذیر می باشد. روش غیر مستقیم دقیقتر بوده و توسط استاندارد بویلر نیز بعنوان روش محاسبه مطلوب پیشنهاد می گردد. اطمینان از صحت و دقت مقادیر اندازه گیری شده بر نتایج محاسبات راندمان به طور مستقیم اثرگذار خواهد بود که در صورت امکان از طریق کالیبراسیون تجهیزات و یا بهره گیری از ابزار دقیق مجزا در واحد فراهم می گردد. از مزایای اندازه گیری راندمان نیروگاه ارزیابی وضعیت تعمیرات واحد اشاره نمود که در مقایسه راندمان ها قبل و بعد از تعمیرات نمایان می گردد. همچنین با شناسایی نقاط بحرانی در افت راندمان می توان برنامه ریزی مناسبی را به منظور انجام تعمیرات هدفمند و مؤثر تدوین نمود. شرایط احتراق، وضعیت هوای اضافه و میزان ایزوله بودن واحد از جمله مواردی است که در اندازه گیری راندمان بویلر در نیروگاههای بخار قابل شناسایی و ارزیابی خواهد بود.

چکیده نتایج:

بر اساس داده‌های اندازه‌گیری شده در آزمون و انجام محاسبات بر اساس استانداردهای مرتبط و تصحیحات لازم مطابق با منحنی‌های عملکرد واحد، نتایج آزمون عملکرد واحد ۱ نیروگاه طرشت با سوخت گاز قبل و بعد از تعمیرات بدست آمده و مقایسه و نتیجه‌گیری گردیده است.

مستندات پروژه:

- ۱- یونوس ه. سنجل، میکائیل ا. بولز، "علم ترمودینامیک: رهیافتی در مهندسی"، ترجمه محمود ابراهیمی، تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران، چاپ ششم، ۱۳۷۹
- ۲- Combustion Engineering (CE) Co., "۲ types VU-۴۰-SPB Boilers", Besat Power Plant, ۱۹۶۷
- ۳- Ramin TPS, "Operation Technological Diagrams", Iran, Ahvaz, ۱۹۹۴
- ۴- GIE, Bandar Abbas Thermal Power Plant, "Mechanical Drawing and Manual", ۱۹۸۷
- ۵- The American Society of Mechanical Engineers (ASME), Performance Test Code PTC۴, ۲۰۰۸, "Fired Steam Generators"
- ۶- The American Society of Mechanical Engineers (ASME), Performance Test Code PTC۴, ۳, ۱۹۶۸, "Air Heaters"
- ۷- The American Society of Mechanical Engineers (ASME), Performance Test Code PTC۶, ۲۰۰۴, "Steam Turbines"
- ۸- The American Society of Mechanical Engineers (ASME), Performance Test Code PTC۱۱, ۱۹۸۴, "Fans"

عنوان پروژه:

انجام تست کارائی و تنظیمات (Tuning) ۲ واحد گازی نیروگاه دماوند

شرکت مدیریت تولید برق دماوند	کارفرما:	معاونت تخصصی تولید	واحد مجری:
NCECTV.01	کد پروژه:	ادوارد غربیبیان ساکی	مدیر پروژه:

همکاران: رامین فخری، مهدی صحرایی، اسماعیل صالح فر، نوذر ایرانی، حمیدرضا خالصی، حیدر عبدالله پور

چکیده پروژه:

عملکرد واحدهای نیروگاهی با گذشت عمر بهره‌برداری به دلیل عوامل مختلف از جمله شرایط بهره‌برداری، راه‌اندازی و توقف و غیره تنزل می‌یابد. انجام تعمیرات اساسی و دوره‌ای تا حد زیادی باعث بهبود کارایی و عملکرد واحد می‌شود ولی تعیین دقیق میزان بهبود عملکرد بخصوص برای واحدهای گازی که عملکرد آنها به شدت متأثر از شرایط محیطی می‌باشد به سادگی امکان‌پذیر نیست. بعلاوه تنظیم دمای گازهای داغ ورودی به مرحله اول پره‌های توربین (TIT) نیز بعد از انجام تعمیرات برای بهره‌برداری بهینه از واحد الزامی است. از مؤثرترین روش‌ها برای ارزیابی عملکرد واحدهای نیروگاهی انجام آزمون عملکرد می‌باشد. هدف از انجام آزمون عملکرد (Performance Test)، توربین گازی در این پروژه تعیین راندمان و تنظیم بهینه دمای آگزوز توربین گاز برای واحدهای گازی ۷۹۴،۲ نیروگاه چرخه ترکیبی دماوند قبل و بعد از تعمیرات اساسی می‌باشد. علاوه بر این مورد در این گزارش محاسبه توان خروجی، بازده حرارتی یا نرخ حرارتی (Heat Rate) و اصلاح این مقادیر به شرایط استاندارد و سایر محاسبات مرتبط با عملکرد از جمله دبی محصولات احتراق و دمای ورودی به مرحله اول توربین ۲ نیز انجام شده است.

چکیده نتایج:

بر اساس داده‌های اندازه‌گیری شده در آزمون و انجام محاسبات بر اساس استانداردهای مرتبط و تصحیحات لازم مطابق با منحنی‌های عملکرد واحد، نتایج آزمون عملکرد ۲ واحد گازی نیروگاه سیکل ترکیبی دماوند با سوخت گاز و گازوئیل قبل و بعد از تعمیرات بدست آمده و مقایسه و نتیجه‌گیری گردیده است همچنین با توجه به دمای گازهای ورودی به توربین بعد از تعمیرات ست پویت دمای آگزوز جهت تنظیم پیشنهاد گردیده است.

مستندات پروژه:

- ۱- ISO ۲۳۱۴, "Gas turbine- Acceptance tests", ۲۰۰۹ E
- ۲- BS EN ISO ۵۱۶۷- part ۲, ۲۰۰۳, "Measurement of flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross- section conduits running full."
- ۳- ASME MFC-۳M-۲۰۰۳, "Measurement of fluid flow in pipes using orifice"
- ۴- ASME PTC ۲۲, ۲۰۰۵, "Gas turbines performance test codes"

- ۵- GPA ۲۱۴۵- ۲۰۰۳, "Table of physical constants for hydrocarbons"
- ۶- Ansaldo document No. ۰۲۰۸ SIMB*S۰۵۵, "Gas turbine V۹۴,۲ performance test", ۲۰۰۲
- ۷- Van Wylen, G., "Classical Thermodynamics"
- ۸- Boyun G., Ghalambor A., "Natural gas engineering handbook", GPC, ۲۰۰۵

عنوان پروژه:

تهیه اطلس جامع خوردگی برای صنعت برق

واحد مجری:	معاونت تخصصی تولید	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	داور رضاخانی	کد پروژه:	CCVT-۰۱

همکاران: مهدی شیرینی، سعیده نقدعلی، محمد دشتی خیرآبادی، احسان حیدری، علی یزدیان، مصطفی امیرجان، محمداصادق رستمی، مژگان ابویی مهریزی، زهرا شهری، امین رضایی حسین آبادی، نوشین آقابابازاده و شیرین سادات جهرمی یکتا

خلاصه پروژه:

یکی از مشکلات عمده صنعت برق، خوردگی اتمسفری در تأسیسات و تجهیزات قسمت‌های تولید، انتقال و توزیع می‌باشد که موجب وارد آمدن خسارات عظیم مالی به صنعت برق کشور می‌گردد. این خسارت‌ها شامل تعمیر و تعویض قطعات خورده شده و عدم بهره‌دهی مناسب می‌باشد. یکی از مهمترین اقدامات در زمینه پیشگیری یا کاهش خوردگی این تجهیزات که بستر بسیار مناسبی را برای متخصصین خوردگی، طراحان، تولیدکنندگان و مصرف کنندگان این تجهیزات فراهم می‌سازد، "تهیه اطلس خوردگی در صنعت برق" می‌باشد.

به دلیل نبود اطلس جامع خوردگی اتمسفری در صنعت برق کشور، در پروژه حاضر این اطلس در حوزه تولید، انتقال و توزیع برق تهیه گردید. در این پروژه، ابتدا با بررسی وضعیت خوردگی اتمسفری تجهیزات نیروگاهی اعم از نیروگاه‌های بخاری، گازی، سیکل ترکیبی و بادی، نیروگاه‌های کشور، نیروگاه‌هایی که از لحاظ خوردگی اتمسفری تجهیزات در وضعیت نامناسب بودند، تعیین گردیدند. سپس پایگاه‌های خوردگی در نیروگاه‌های مورد نظر احداث شدند. در این راستا با انتخاب پوشش‌های مناسب جهت کاهش خوردگی تجهیزات نمونه‌های پوشش‌دار تهیه شده و به همراه نمونه‌های بدون پوشش در پایگاه‌های خوردگی مستقر در نیروگاه‌های منتخب نصب و سرعت خوردگی آن‌ها در آن نیروگاه‌ها تعیین شد. همچنین بر اساس نتایج حاصله از اطلس قبلی در حوزه انتقال و توزیع برق، پایگاه‌های خوردگی در مناطقی از این حوزه که دارای سرعت خوردگی بالایی بودند، احداث شد و کوپن‌های خوردگی پوشش‌دار در پایگاه‌های خوردگی در مناطق مختلف کشور در این پایگاه‌ها نصب و رفتار خوردگی آن‌ها با گذشت زمان مورد بررسی قرار گرفت. (لازم به ذکر است نمونه‌های بدون پوشش در پروژه قبلی مورد بررسی قرار گرفته بودند). در نهایت اطلاعات جامع خوردگی به همراه روش‌های پیشگیری از خوردگی با معرفی پوشش‌های مناسب فلزات مختلف، در نرم‌افزار GIS تهیه و بانک اطلاعاتی اطلس جامع خوردگی صنعت برق در حوزه تولید، انتقال و توزیع ارائه گردید.

چکیده نتایج:

- تعیین میزان خوردگی اتمسفری فلزات بدون پوشش در نقاط مختلف کشور
- تعیین رفتار و مقاومت خوردگی اتمسفری فلزات مختلف دارای پوشش و بدون پوشش در نقاط مختلف کشور
- تهیه بانک اطلاعاتی اطلس خوردگی در قالب نرم‌افزار GIS

مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی متالورژی؛ گزارش اول «بررسی شرایط آب و هوایی نقاط مختلف کشور از نقطه نظر خوردگی و تقسیم بندی نقاط (گزارش نهایی مرحله اول)»؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ کد گزارش: CCVT۰۱/T۱
- گروه پژوهشی متالورژی؛ گزارش دوم « بررسی وضعیت خوردگی اتمسفری تجهیزات نیروگاهی (گزارش نهایی مرحله دوم)»؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ کد گزارش: CCVT۰۱/T۲
- گروه پژوهشی متالورژی؛ گزارش سوم «استقرار پایگاه‌های خوردگی و نصب کوپن‌های خوردگی بدون پوشش (گزارش نهایی مرحله سوم)»؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ کد گزارش: CCVT۰۱/T۳
- گروه پژوهشی متالورژی؛ گزارش چهارم «انتخاب پوشش‌های مناسب و نصب کوپن‌های خوردگی پوشش‌دار در پایگاه‌های خوردگی (گزارش نهایی مرحله چهارم پروژه)»؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ کد گزارش: CCVT۰۱/T۴
- گروه پژوهشی متالورژی؛ گزارش پنجم «بازرسی‌های دوره‌ای از پایگاه‌های خوردگی و انجام آزمایش‌های مختلف جهت ارزیابی رفتار خوردگی کوپن‌ها (گزارش نهایی برداشت اول از مرحله پنجم پروژه)، (گزارش نهایی برداشت دوم از مرحله پنجم پروژه) و (گزارش نهایی برداشت سوم از مرحله پنجم پروژه)»؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ کد گزارش: CCVT۰۱/T۵
- گروه پژوهشی متالورژی؛ گزارش چهارم «تهیه بانک اطلاعاتی و تهیه اطلس خوردگی صنعت برق در حوزه تولید، انتقال و توزیع (گزارش نهایی مرحله ششم پروژه)»؛ مرکز شیمی و مواد؛ پژوهشگاه نیرو؛ کد گزارش: CCVT۰۱/T۶



پروژه‌های پایان یافته پژوهشکده انتقال نیرو

عنوان پروژه:

پشتیبانی و نظارت بر تولید صنعتی دستگاه مانیتورینگ روغن ترانسفورماتور قدرت

واحد مجری:	پژوهشکده انتقال نیرو	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مریم امیرآبادی فراهانی	کد پروژه:	NPTPN-02

همکاران: صفر فرضعلی زاده، مهدی اسدی، حسام امیری، فرهاد متین فر، سعید محمودی، همکاران شرکت آنام انرژی گستران

خلاصه پروژه:

پس از ساخت دستگاه مانیتورینگ روغن ترانسفورماتور قدرت (مدل GasMon G2+) توسط پژوهشگاه نیرو و شرکت مهندسی آنام انرژی گستران، پروژه پشتیبانی به منظور نظارت بر فرآیند تولید دستگاه در شرکت تولیدی آنام انرژی گستران انجام گردید. این دستگاه می‌تواند با جداسازی گازهای محلول در روغن و اندازه‌گیری گازهای جدا شده میزان غلظت گازهای هیدروژن، مونوکسیدکربن و رطوبت موجود در روغن ترانسفورماتورهای قدرت را اندازه‌گیری نماید و با توجه به سطوح آلام تعیین شده توسط کاربر، سامانه می‌تواند میزان غلظت گاز را هشدار دهد. برای این منظور و جهت تولید نمونه دستگاه مانیتورینگ روغن، در ابتدا انتقال دانش فنی صورت گرفت و کلیه مدارک و مستندات فنی پروژه به شرکت تحویل گردید و پس از تدوین مشخصات فنی و استانداردهای لازم، نقشه‌های شماتیک و لیست مواد و اقلام برای ساخت یک نمونه تهیه و ساخت یک نمونه دستگاه انجام پذیرفت. پس از ساخت این نمونه لازم بود جهت تایید دستگاه شرکت تولیدی با مشخصات دستگاه ساخته شده در پروژه، تست‌های سخت افزاری و نرم‌افزاری انجام پذیرد و کلیه اصلاحات لازم در این زمینه با همکاری تیم پروژه پژوهشگاه نیرو انجام پذیرفت. در خصوص انجام تست‌های استانداردها به دلیل اینکه در بردهای PCB سخت افزار تغییراتی اعمال شده بود برخی از آزمون‌ها مانند آزمون‌های رادیویی انجام پذیرفت.

پس از ساخت یک نمونه و مطابقت نمونه تولیدی با مشخصات پیش بینی شده، مرحله آماده سازی محل و راه اندازی خط تولید از سوی شرکت آنام انرژی بود. از آنجا که شرکت به تعداد محدود دستگاه سفارشی داشت بخشی به صورت برون سپاری و سایر قسمت‌ها به منظور محفوظ ماندن دانش فنی توسط شرکت انجام شد.

پس از مشخص نمودن دستورالعمل‌های انجام آزمون روتین و تهیه تست شیت‌های مورد نیاز، نمونه تولیدی جهت الصاق آرم در محل شرکت مورد آزمون واقع شد. در ادامه راهنمای استفاده از دستگاه و بروشور و کاتالوگ دستگاه نیز آماده گردید.

در مرحله بازاریابی و فروش برگزاری سمینار و سخنرانی در سازمان آب و برق خوزستان، برق منطقه ای خوزستان، ایران ترانسفو، برق سمنان، برق تهران، مشانیر و متانیر توسط شرکت آنام انرژی گستران انجام پذیرفت. در حال حاضر قراردادهای فروش با شرکت‌های ایران ترانسفو (۷ دستگاه)، برق منطقه ای مازندران (یک دستگاه)، برق منطقه ای سمنان (۲ دستگاه) و شرکت فولاد ارفع (۵ دستگاه) منعقد و تحویل داده شده است.



شکل (۱) - نمونه دستگاه‌های تولید شده در شرکت آنام انرژی گستران

چکیده نتایج:

- ساخت دستگاه مانیورینگ روغن ترانسفورماتور برای اولین بار در کشور
- بومی‌سازی و امکان تولید داخلی مطابق با نیاز صنعت
- اجرای طرح‌های بزرگتر در زمینه طراحی و ساخت سیستم‌های مانیورینگ ترانسفورماتورهای قدرت

مستندات پروژه:

- « گزارش نهایی پشتیبانی تولید صنعتی دستگاه مانیورینگ روغن ترانسفورماتور », پژوهشکده انتقال نیرو ، پژوهشگاه نیرو.

عنوان پروژه:

احداث دو نیروگاه مقیاس کوچک به ظرفیت هر یک ۲۳ مگاوات در استان کرمان

واحد مجری:	پژوهشکده انتقال نیرو	کارفرما:	شرکت سرمایه گذاری برق و انرژی غدیر
مدیر پروژه:	آرمان صفایی	کد پروژه:	CTBEQ۰۱

همکاران: آرمان صفایی-علی معانی- احمد فلاح دوست- محسن احدی- امیر عباس خالقی

خلاصه پروژه:

تولید پراکنده برق مزایای فنی و اقتصادی فراوانی برای وزارت نیرو بعنوان متولی تامین برق کشور دارد. از این رو سیاست گذاری برای تامین برق در محل مصرف به منظور تمرکززدایی از واحدهای نیروگاهی، بهبود قابلیت اطمینان شبکه و افزایش بهره‌وری، تحت عنوان " طرح توسعه تولید پراکنده " طرح ریزی شده است. رسالت این طرح، ارائه تسهیلات و مشوق‌هایی برای افزایش تولید برق در شبکه‌های توزیع و توسط بخش خصوصی است.

در این پروژه ابتدا مطالعات فنی و اقتصادی به منظور تعیین مکان نصب مولدهای تولید همزمان برق و حرارت شامل بررسی شبکه گازرسانی، بررسی زیست محیطی، بررسی شبکه فشار متوسط منطقه و شناسایی مصارف حرارت امکان پذیر در نقاط کاندید انجام گردیده و مکان نصب مناسب جهت احداث ۲ نیروگاه مقیاس کوچک انتخاب شده است.

در ادامه موافقت نامه احداث و تائیدیه فنی مولدها اخذ شده است و مطالعات شبکه شامل مطالعه شبکه الکتریکی تامین کننده برق و پست فوق توزیع بالادست، بررسی طرح‌های توسعه آینده فیدر و تغییرات احتمالی، مدل سازی شبکه الکتریکی مربوطه در نرم افزارهای مطالعات شبکه و ارزیابی پروفایل بار و ولتاژ، سطح اتصال کوتاه در حالت اتصال نیروگاه مقیاس کوچک به شبکه، بررسی تغییرات لازم در حفاظت‌های شبکه و تنظیمات رله‌ها در صورت اتصال نیروگاه محلی به شبکه و بررسی امکان بهره برداری در حالت جزیره ای و ملزومات آن انجام گردیده و مجوز اتصال این دو نیروگاه مقیاس کوچک به شبکه از شرکت برق منطق‌های کرمان اخذ شده است. لازم به ذکر است که مطالعات مکانیک خاک برای مکان‌های منتخب نصب مولدهای تولید همزمان برق و حرارت به منظور استخراج اطلاعات و ضرایب مورد نیاز طراحی نیز انجام گردیده و نقشه جانمایی اولیه مولدها در مکان‌های منتخب تهیه شده است.



مولدهای تولید همزمان برق و حرارت

چکیده نتایج:

- ❖ ارزیابی فنی و شناسایی نقاط کاندید برای نصب مولدها
- ❖ بررسی شبکه گازرسانی منطقه مربوط به هر ساختگاه
- ❖ بررسی زیست محیطی منطقه و پتانسیل‌های دفع آلاینده‌ها
- ❖ بررسی شبکه فشار متوسط منطقه برای اتصال نیروگاه‌ها به شبکه
- ❖ برآورد منافع نصب مولد در نقاط کاندید با توجه به فروش برق و استفاده از انرژی حرارتی
- ❖ تعیین ۲ محل با اولویت کیفی بالاتر برای نصب مولدها
- ❖ اخذ موافقت نامه احداث
- ❖ پیگیری امور تملک یا اجاره زمین ساختگاه و عقد قرارداد تملک ساختگاه‌ها
- ❖ اخذ تاییدیه فنی مولد
- ❖ پیگیری اخذ انشعاب گاز، آب و تاییدیه سازمان حفاظت محیط زیست
- ❖ مطالعات شبکه و ارائه طرح اتصال به شبکه
- ❖ مطالعه شبکه الکتریکی تامین کننده برق و پست فوق توزیع بالادست
- ❖ اخذ اطلاعات آماری مشخصات آب و هوایی ۲۰ سال گذشته از نزدیکترین ایستگاه سینوپتیک به محل هر ساختگاه و استخراج پارامترهای طراحی مورد نیاز
- ❖ انجام مطالعات خاک محل ساختگاه به منظور استخراج اطلاعات و ضرایب مورد نیاز طراحی
- ❖ تهیه طرح جانمایی اولیه نیروگاه‌های مقیاس کوچک

مستندات پروژه:

- ❖ " گزارش طرح اتصال نیروگاه مقیاس کوچک به پست کبوترخان"، پژوهشکده انتقال نیرو، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، ۱۳۹۴.
- ❖ " گزارش طرح اتصال نیروگاه مقیاس کوچک به پست شهربابک"، پژوهشکده انتقال نیرو، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، ۱۳۹۴.
- ❖ " گزارش ارزیابی فضای احداث مجموعه نیروگاهی ۲۳ مگاواتی در استان کرمان"، پژوهشکده انتقال نیرو، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، ۱۳۹۳.
- ❖ " گزارش مطالعات مکانیک خاک و ژئوتکنیک مجموعه تولید همزمان برق و حرارت کبوترخان و شهربابک"، پژوهشکده انتقال نیرو، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، ۱۳۹۴.



عنوان پروژه:

طرح پهنه بندی اقلیمی و بارگذاری خطوط انتقال نیروی کشور

واحد مجری:	معاونت تخصصی انتقال	کارفرما:	توانیر
مدیر پروژه:	سلمان رضازاده بقال	کد پروژه:	CTVT۰۱

همکاران: ---

پیش زمینه:

در دستورالعمل وزارت نیرو برای بارگذاری خطوط انتقال نیرو، کشور ایران به چهار منطقه آب و هوایی تقسیم شده و برای هر یک از مناطق، مقادیر اسمی کمیت‌های بارگذاری ارائه شده است. بررسی این دستورالعمل و مراجع آن بیانگر این مطلب است که پهنه‌بندی مذکور و مقادیر اسمی مربوطه، با آمار هواشناسی همخوانی ندارد. بمنظور طراحی برج‌های خطوط انتقال نیرو در پروژه‌های جدید ضروری است که نسبت به اصلاح و تکمیل این دستورالعمل اقدام گردد. با توجه به توسعه ایستگاه‌های هواشناسی در دهه‌های اخیر در کشور و دسترسی به داده‌های ایستگاه‌های مختلف از شرایط اقلیمی کشور امکان تحلیل این داده‌ها و پهنه‌بندی کشور برای شرایط واقعی اقلیمی میسر است که این خود پای‌های برای پهنه‌بندی بارگذاری خطوط می‌باشد.

اهداف:

تهیه و بروز رسانی نقشه‌های پهنه بندی پارامترهای مربوط به داده‌های هواشناسی جهت طراحی الکتریکال و مکانیکال خطوط انتقال نیرو از اساسی ترین اهداف این پروژه می باشد. همچنین خروجی این پروژه می بایست ابزاری بروز و کارآمد در اختیار طراحان خطوط قرار دهد تا با بکارگیری استانداردهای روز دنیا که مبتنی بر قابلیت اطمینان بوده و مفهوم دوره بازگشت نقش مهمی در آن دارد، بتوانند به طراحی بپردازند. تعیین مقادیر حدی کمیت‌های مورد نیاز طراحی خطوط انتقال با دوره بازگشت مورد نظر جهت استفاده مشاورین و کارفرمایان، از اهداف مهم پروژه می‌باشد.

نتایج اساسی:

۱. استخراج روابط مربوط به محاسبات ضخامت یخ بر اساس داده‌های هواشناسی کشور
۲. پیاده سازی مدل‌های عددی تخمین ضخامت یخ تشکیل شده بر روی اجزای خطوط انتقال نیرو
۳. استخراج توابع توزیع حاکم بر پارامترهای هواشناسی به منظور انجام محاسبات دوره بازگشت
۴. استخراج مقادیر پارامترهای جوی حدی در دوره‌های بازگشت مختلف با استفاده از تحلیل‌های آماری
۵. پیاده سازی تحلیل آماری مقدار حدی و توابع توزیع احتمال مربوطه
۶. ایجاد پایگاه داده آماری مربوط به محاسبات ضخامت یخ
۷. طراحی و پیاده سازی قالب گزارش‌های مربوط به پارامترها و محاسبات آماری
۸. مطالعات مربوط به پهنه بندی پارامترهای هواشناسی و انتخاب فرمت نقشه‌ها

۹. تهیه نقشه‌های پهنه بندی پارامترهای طراحی خطوط انتقال شامل دمای مینیمم روزانه، دمای ماکزیمم روزانه، دمای نقطه شبنم، مجموع ساعات آفتابی در روز، سرعت باد مرجع، سرعت باد غالب، ضخامت یخ تجمعی شعاعی، ضخامت یخ تجمعی وزنی، تعداد روزهای همراه با بارش برف در سال، تعداد روزهای همراه با بارش باران در سال، تعداد روزهای همراه با گرد و خاک در سال، تعداد روزهای همراه با ابر در سال، تعداد روزهای همراه با رعد و برق در سال، تعداد روزهای یخبندان در سال و مجموع ساعت آفتابی در سال

عنوان پروژه:

طراحی و ساخت جبران کننده توان راکتیو استاتیک TCR جهت نصب در پست ۶۳/۲۰kV لوشان

واحد مجری:	پژوهشکده انتقال	کارفرما:	شرکت توانیر
مدیر پروژه:	محمد مرامی ساران	کد پروژه:	CTVT۰۲

همکاران: وحید محسنی، بهروز عارضی، احسان‌هاشم زاده، جوانه ضیا تبری، مهدی بابایی، سعید محقق، بنفشه همدانی، سعید حاتمی، حسن ابراهیمی راد، مهدی خاقانی، حسن نسیم فر

چکیده پروژه:

این پروژه در آذر ماه ۱۳۸۵ به کارفرمایی شرکت توانیر جهت نصب در پست ۲۳۰kV بندرلنگه به پژوهشگاه نیرو ابلاغ گردید. در سال ۱۳۸۷ به دلایلی محل نصب توسط کارفرما از بند لنگه به پست ۶۳ کیلو ولت لوشان تغییر یافت. هدف مورد انتظار جبران توان راکتیو و تثبیت ولتاژ ناشی از عملکرد ژنراتورهای القایی مربوط به توربین‌های بادی متصل به پست لوشان می‌باشد. این SVC از نوع TCR+FC با ظرفیت ۱۷,۵MVAR اندوکتیو و ۱۴MVAR کاپاسیتیو و در سطح ولتاژ ۲۰kV نصب شده است. خازن‌ها شامل دو مجموعه فیلتر LC تنظیم شده در فرکانس‌های هارمونیک ۳ و ۵ است. بازه کنترل پیوسته توان راکتیو بین ۳,۵- مگا وار سلفی تا ۱۴ مگا وار خازنی است. سیستم سنکرونیزاسیون مبتنی بر حلقه قفل فاز است و توسط dsp شرکت تگزاس اینسترومنت پیاده سازی شده است. هر ولو تریستوری شامل ۱۵ سطح از تریستورهای موازی معکوس است. حداکثر ولتاژ قابل کنترل ۲۹ کیلو ولت موثر می‌باشد. سیستم خنک کننده تریستورها و مقاومت‌های اسنابر هوای خنک در یک سیکل بسته است. کنترل SVC بر پایه سخت افزار PLC-SV-۴۰۰ از خانواده زیمنس ساخته شده است. پست SVC در زمینی به مساحت ۹۰۰ متر مربع بنا شده است و شامل اتاق کنترل، سالن تریستور و محوطه بیرونی جهت نصب تجهیزات الکتریکی است.

چکیده نتایج:

SVC در محوطه پست نیروگاه شهید بهشتی لوشان در زمینی به مساحت ۹۰۰ متر مربع و با ظرفیت ۳,۵- تا ۱۴+ مگا وار طراحی و ساخته شده است. هدف از نصب SVC تثبیت ولتاژ و کاهش تلفات ترانسفورماتورهای پست ۶۳/۲۰ کیلو ولت لوشان است.

مستندات پروژه:

کلیه گزارش‌های مربوط به طراحی الگوریتم کنترل و شبیه‌سازی‌های آن به همراه مشخصات فنی اقلام و تجهیزات و طرح سازه و اسکماتیک پست در غالب ۴۳ جلد گزارش تهیه شده است.



عنوان پروژه:

پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید نمونه صنعتی ارتقاء یافته‌ی سیستم حفاظت از راه دور مدل DTSPS-AC

واحد مجری:	پژوهشکده انتقال	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مریم شبرو	کد پروژه:	NPCMPN-01

همکاران: بهنام غلامرضا زاده فامیلی، مریم شبرو

چکیده پروژه:

سیستم حفاظت از راه دور به منظور انتقال فرامین حفاظتی از طریق محیط مخابراتی بین دو پست کاربرد دارد و در انواع مختلف روش‌های حفاظتی (blocking و permissive, direct) در پست‌های ۴۰۰، ۲۳۰ و ۶۳ کیلوولت قابل استفاده می‌باشد. با توجه به گسترش استفاده از فیبرنوری در شبکه مخابراتی صنعت برق، نیاز به استفاده از سیستم حفاظت از راه دور با امکان اتصال به این شبکه نیز مطرح می‌باشد. محصول این پروژه، امکان ارسال و دریافت حداکثر هشت فرمان مستقل از طریق واسط مخابراتی E1 و ۶۴kbps (مطابق استاندارد G.7۰۳) و حداکثر چهار فرمان مستقل از طریق واسط مخابراتی آنالوگ را دارد. همچنین پارامترهای این محصول قابل تنظیم است.

تولید این محصول به شرکت پیمان خطوط گستر واگذار گردیده است و هدف این پروژه انتقال دانش فنی و پشتیبانی فنی جهت تولید محصول صنعتی بوده است. در این پروژه پس از اعمال نقطه نظرات شرکت تولیدی، چهار نمونه از محصول نهایی ساخته شد و پس از نمونه برداری از خط تولید، آزمون‌های نوعی مطابق با استاندارد IEC۶۰۸۳۴-۱ با نظارت نماینده شورای ارزیابی توانیر در آزمایشگاه‌های داخل کشور انجام شده است. همچنین یک لینک از این محصول در پست‌های ۲۳۰ کیلوولت ری گازی و اسلامشهر به مدت ۷ ماه تحت تست قرار گرفت.

چکیده نتایج:

- انتقال دانش فنی به شرکت تولید کننده محصول
- تولید چهار نمونه صنعتی از محصول
- انجام آزمون‌های نوعی براساس استاندارد IEC۶۰۸۳۴-۱
- نصب و تست یک لینک از دستگاه در پست‌های ۲۳۰ کیلوولت ری گازی و اسلامشهر

مستندات پروژه:

گزارش مستندات نهایی پروژه "پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید نمونه صنعتی ارتقاء یافته‌ی سیستم حفاظت از راه دور مدل DTSPS-AC"، گروه پژوهشی زیرساخت مخابراتی، شهریور ۱۳۹۶



عنوان پروژه:

پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید صنعتی سیستم حفاظت از راه دور با قابلیت اتصال به شبکه مخابرات دیجیتال مدل DTPS-AC

واحد مجری:	پژوهشکده انتقال	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مریم شبرو	کد پروژه:	PCMPN۰۳

همکاران: بهنام غلامرضا زاده فامیلی، مریم شبرو

چکیده پروژه:

سیستم حفاظت از راه دور به منظور انتقال فرامین حفاظتی از طریق محیط مخابراتی بین دو پست کاربرد دارد و در انواع مختلف روش‌های حفاظتی (direct، permissive و blocking) در پست‌های ۴۰۰، ۲۳۰ و ۶۳ کیلوولت قابل استفاده می‌باشد. با توجه به گسترش استفاده از فیبرنوری در شبکه مخابراتی صنعت برق، نیاز به استفاده از سیستم حفاظت از راه دور با امکان اتصال به این شبکه نیز مطرح می‌باشد. محصول این پروژه، امکان ارسال و دریافت حداکثر هشت فرمان مستقل از طریق واسط مخابراتی E1 و ۶۴kbps (مطابق استاندارد G.۷۰۳) و حداکثر چهار فرمان مستقل از طریق واسط مخابراتی آنالوگ را دارد. همچنین پارامترهای این محصول قابل تنظیم است.

تولید این محصول به شرکت پیمان خطوط گستر وگذار گردیده است و هدف این پروژه انتقال دانش فنی و پشتیبانی فنی جهت تولید محصول صنعتی بوده است. در این پروژه پس از اعمال نقطه نظرات شرکت تولیدی، چهار نمونه از محصول نهایی ساخته شد و پس از نمونه برداری از خط تولید، آزمون‌های نوعی مطابق با استاندارد IEC۶۰۸۳۴-۱ با نظارت نماینده شورای ارزیابی توانیر در آزمایشگاه‌های داخل کشور انجام شده است. همچنین یک لینک از این محصول در پست‌های ۲۳۰ کیلوولت ری گازی و اسلامشهر به مدت ۷ ماه تحت تست قرار گرفت.

چکیده نتایج:

- انتقال دانش فنی به شرکت تولید کننده محصول
- تولید چهار نمونه صنعتی از محصول
- انجام آزمون‌های نوعی براساس استاندارد IEC۶۰۸۳۴-۱
- نصب و تست یک لینک از دستگاه در پست‌های ۲۳۰ کیلوولت ری گازی و اسلامشهر

مستندات پروژه:

گزارش مستندات نهایی پروژه "پشتیبانی فنی و نظارت بر تولید صنعتی سیستم حفاظت از راه دور با قابلیت اتصال به شبکه مخابرات دیجیتال مدل DTPS-AC"، گروه پژوهشی زیرساخت مخابراتی، شهریور ۱۳۹۶



عنوان پروژه:

تدوین طرح بهبود عملکرد سیستم زمین خطوط انتقال و فوق توزیع با اندازه‌گیری online مقاومت زمین پای دکل‌ها و مطالعه روش‌های نوین طراحی و اجرا

واحد مجری:	پژوهشکده انتقال	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	عبداللهطیف باش قره	کد پروژه:	PHVPN ^{۲۱}

همکاران: مهسا ضیایی نژاد- مجید رضایی - ایمان احمدی جنیدی

خلاصه پروژه:

مقاومت زمین پای دکل‌ها نقش اساسی در بهره‌برداری خطوط انتقال و فوق توزیع نیرو ایفا می‌کنند. در صورت بالا بودن این امپدانس، نرخ خروج خطوط انتقال عبوری از مناطق صاعقه‌خیز به دلیل افزایش نرخ وقوع پدیده قوس برگشتی نیز بالا خواهد بود. یکی دیگر از موارد اهمیت این عامل، نقش آن در تامین ایمنی و نیز عدم تاثیرگذاری بر افراد و تاسیسات واقع در مجاورت این خطوط می‌باشد.

اندازه‌گیری مقاومت زمین هر یک از دکل‌های یک خط موجود بصورت منفرد یک چالش اساسی برای بهره‌برداران می‌باشد. در برخی شرکت‌های برق منطق‌های برای کنترل مقدار مقاومت زمین، اندازه‌گیری سالیانه مقاومت زمین پای دکل‌ها به ویژه در نزدیکی پست‌ها انجام می‌شود که عموماً با اعمال خاموشی خط و جداسازی سیم شیلد انجام می‌گیرد. این فرآیند زمانبر و هزینه‌بر بوده و در خیلی از خطوط مهم و حیاتی امکان‌پذیر نیست. در ادامه انجام این پروژه با استفاده از تجهیزات نوین اندازه‌گیری عملیات اندازه‌گیری مقاومت زمین به صورت پایلوت و در ۲ خط منتخب ۲۳۰ کیلوولت میناب-جاسک و ۴۰۰ کیلوولت بندرعباس-جناح واقع در محدوده تحت پوشش برق منطق‌های هرمزگان به صورت آنلاین و بدون جداسازی سیم شیلد و در حداقل زمان و هزینه انجام پذیرفت و با شناسایی نقاط با مقاومت زمین بالا راهکارهای بهبود طرح سیستم زمین ارائه گردید.

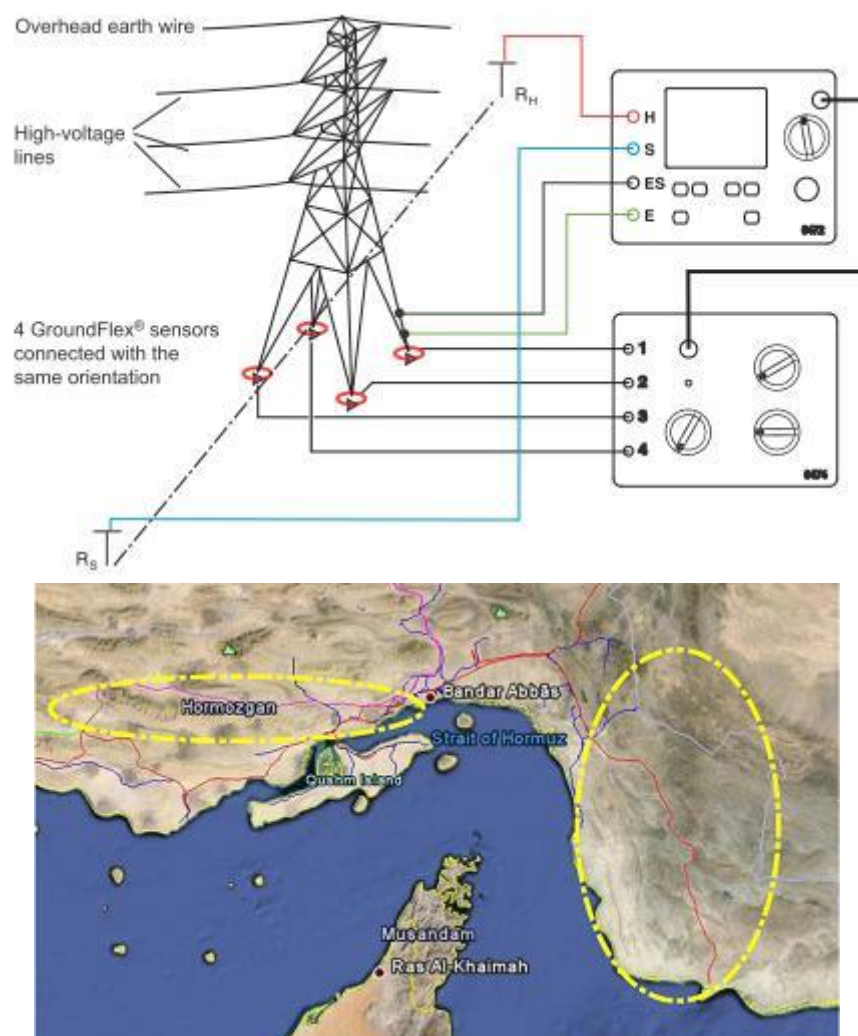
چکیده نتایج پروژه:

لله اجرای روشی نوین جهت جهت اندازه‌گیری آنلاین مقاومت زمین خطوط انتقال نیرو بدون اعمال

خاموشی و جداسازی شیلد

لله شناسایی نقاطی از خطوط انتقال منتخب که مقاومت زمین پای دکل‌های آن بالا می‌باشد.

لله ارائه طرح‌های اجرایی بهبود سیستم زمین خطوط انتقال نیرو در نقاط با مقاومت زمین بالا



مستندات پروژه:

- گزارش روش‌ها و ابزارهای نوین اندازه‌گیری مقاومت ویژه خاک، تفسیر نتایج و مدل‌سازی خاک
- گزارش روش‌ها و ابزارهای مختلف اندازه‌گیری پارامترهای سیستم زمین پای دکل‌ها
- گزارش روش‌های نوین طراحی و اجرای سیستم زمین دکل‌های خطوط انتقال و فوق‌توزیع
- گزارش شبیه‌سازی قوس برگشتی در خطوط انتقال با در نظرگیری اثرات غیر خطی سیستم زمین در نرم‌افزار

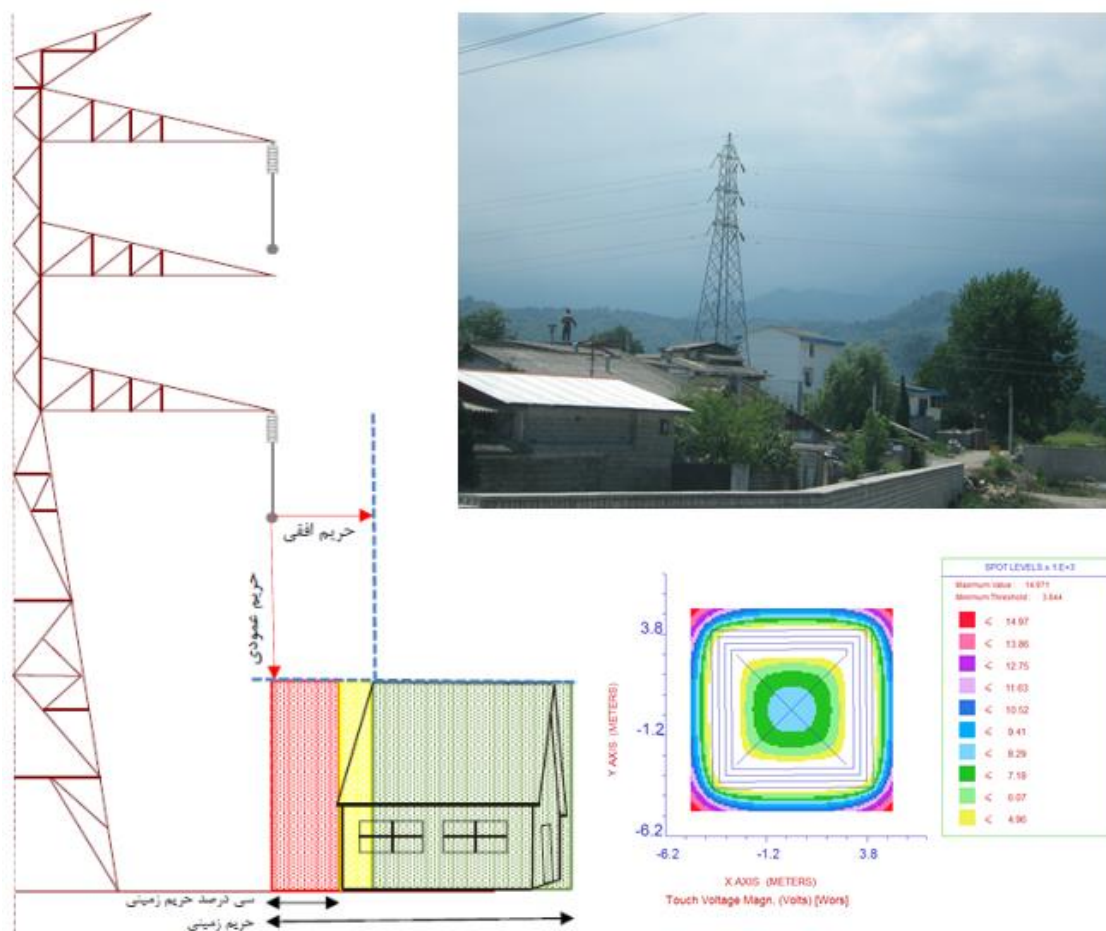
EMTP-RV

عنوان پروژه:

تدوین ضوابط فنی افزایش استقامت مکانیکی خطوط انتقال نیرو به منظور استفاده از حریم هوایی

واحد مجری:	پژوهشکده انتقال	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمد گودرزی	کد پروژه:	PTPN-۰۳

همکاران: محمدعلی جعفری، علی اصغر ذکاوتی، علیرضا رهنورد، مریم هدایتی، سوده صمیمی، علی پازوکی مهر، مهدی گلچوب



خلاصه پروژه:

در تاریخ ۹۴/۲/۶ تصویب‌نامه‌ی جدید حریم خطوط انتقال نیرو به شماره‌ی ۱۲۷۲۷/ت/۵۰۷۳۳۲-ها از جانب معاون اول رئیس‌جمهور ابلاغ شده است. در این تصویب‌نامه که جایگزین تصویب‌نامه‌ی شماره ۲۹۰۵۲ مورخ ۴۷/۱۰/۸ شده است، حریم خطوط انتقال نیرو دستخوش تغییرات زیادی شده است. در تصویب‌نامه‌ی جدید، حریم خطوط انتقال نیرو به صورت حریم زمینی و حریم هوایی تعریف شده است. حریم زمینی مشابه حریم درجه یک در تصویب‌نامه‌ی قبلی است که البته مقدار آن کاهش داشته است. اما حریم هوایی در قالب حریم عمودی و حریم افقی و به صورت یک مستطیل در اطراف‌های تعریف می‌گردد که جزئیات کامل این حریم‌ها در تصویب‌نامه‌ی مذکور موجود است. استفاده از حریم هوایی

سبب می شود که تأسیسات، منازل مسکونی و... نسبت به شرایط قبلی در فواصل خیلی کمتری نسبت به خط انتقال قرار گیرند. با توجه به خطرات احتمالی و به منظور رعایت مسائل ایمنی در تصویب نامه‌ی جدید استفاده از حریم هوایی به جای حریم زمینی منوط به تدوین ضوابط فنی مورد نیاز و اطمینان از استقامت خطوط انتقال شده است.

هدف این پروژه تدوین ضوابط فنی افزایش استقامت مکانیکی خطوط انتقال نیرو به منظور استفاده از حریم هوایی ابلاغی می باشد. بدیهی است که در این پروژه تصویب نامه مذکور مبنا قرار داده شده است و هیچگونه بازبینی و یا اصلاحی در آن صورت نگرفته است. در این راستا در مرحله‌ی اول اسناد و مدارک پایه در تهیه دستورالعمل جدید حریم از کارفرمای محترم دریافت می گردد و مورد بررسی قرار می گیرد. همچنین مطالعات تطبیقی در آیین نامه‌های مشابه در کشورهای دیگر جهان انجام می گیرد و ضوابط فنی مورد استفاده آن‌ها بررسی می گردد. علاوه بر این آمار خرابی‌های مکانیکی و سازه‌های خطوط از کارفرما در یک دوره حداقل ۱۰ ساله دریافت می گردد و سناریوهای خرابی محتمل و پیامدهای ناشی از آن‌ها در نقاط با کاربری مختلف مورد بررسی قرار می گیرد.

در مرحله‌ی بعد نیروهای مکانیکی وارده بر اجزای مختلف خط از قبیل هادی، زنجیره مقرر، یراق آلات، برج و فوندا سیون در شرایط مختلف بهره‌برداری و آب و هوایی مورد بررسی کامل قرار می گیرند و در تعامل با شرکت‌های مهندسی مشاور ضرایب اطمینان مورد استفاده برای هر یک از اجزای خط و روش‌های رایج طراحی خطوط بررسی می گردد. در این قسمت نوسانات هادی‌ها و محدودیت‌های ناشی از آن‌ها نیز مورد بررسی قرار می گیرد.

نزدیک شدن تأسیسات مسکونی و صنعتی به خط بازبینی سیستم زمین دکل‌ها را نیز ضروری می سازد. این موضوع در مرحله سوم مورد مطالعه قرار می گیرد. نامناسب بودن سیستم زمین می تواند سبب خسارات مالی (سوختن تجهیزات مشترکین) و جانی (برق گرفتگی بر اثر ولتاژهای گامی و تماسی) برای افراد حاضر در منطقه گردد. علاوه بر این می بایست تمهیداتی برای حفظ ایمنی افراد در صورت پارگی یا سقوط هادی در نظر گرفته شود.

در مرحله‌ی بعد کارگروهی از افراد صاحب نظر در شرکت‌های مشاور، اساتید دانشگاه و شرکت‌های برق منطق‌های که تجربیات طراحی و بهره‌برداری از خطوط را دارند، تشکیل داده می شود. الزامات پیشنهادی تیم مجری پروژه برای طراحی بخش‌های مختلف خط به کارگروه ارائه می شود و در مورد آن‌ها تبادل نظر و تصمیم‌گیری می گردد. این الزامات ممکن است بسته به اهمیت و حساسیت منطق‌های که خط از آن عبور می کند (مناطق شهری و خارج از شهرها) متفاوت باشد.

در مرحله بعد چند خط در سطوح ولتاژی مختلف انتخاب می گردد و پس از دریافت اطلاعات آن‌ها از کارفرما مطالعه موردی روی آن‌ها صورت می گیرد. کفایت خطوط مورد مطالعه بر اساس الزامات و ضوابط جدید مورد بررسی قرار می گیرد و پیشنهادهای جهت برآورده کردن الزامات جدید ارائه می شود.

در انت‌های پروژه دستورالعمل بارگذاری و بازرسی و همچنین دستورالعمل ارتینگ تدوین می گردد و برای افراد صاحب نظر ارسال می گردد. نظرات این افراد دریافت می گردد و پس از اعمال نظرات نسخه نهایی دستورالعمل به کارفرما تحویل می گردد.

چکیده نتایج:

جمع‌آوری اطلاعات خرابی‌های مکانیکی و سازه‌های ایجاد شده در خطوط انتقال نیروی کشور در یک بازه‌ی ده ساله و تعیین سناریوهای خرابی محتمل برای خطوط انتقال نیرو

شبیه‌سازی پدیده گالوپینگ در نرم‌افزار PLSCADD و بررسی اثر پارامترهای مختلف بر این پدیده

طراحی سیستم زمین حفاظتی برای دکل‌های انتقال نیرو با استفاده از نرم‌افزار CDEGS

جمع‌آوری نظرات خبرگان صنعت و دانشگاه درباره حریم هوایی از طریق تشکیل کارگروه، پرسش‌نامه و ملاقات حضوری.

تعیین احتمال خرابی مناسب برای خط انتقال در شرایط حریم هوایی

تعیین دوره بازگشت مناسب برای پدیده‌های جوی (سرعت باد و ضخامت یخ) در طراحی خطوط انتقال نیرو در شرایط حریم هوایی و تعیین ضرایب متناسب با این دوره‌های بازگشت

مطالعه چهار نمونه خط در سطوح ولتاژی ۶۳، ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت در نرم‌افزار PLSCADD و ارائه راهکار برای مقاوم‌سازی آن‌ها مطابق مقادیر جدید بارهای باد و یخ

ارائه پیشنهاد "ضوابط فنی تکمیلی طراحی خطوط انتقال نیرو به منظور استفاده از حریم هوایی" به شرکت توانیر جهت انجام بررسی‌های حقوقی

مستندات پروژه:

« بررسی سوابق موضوع در داخل کشور و انجام مطالعات تطبیقی در آیین‌نامه‌های دیگر کشورها »، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۵.

« اخذ ضرایب اطمینان رایج در طراحی خطوط در کشور و بررسی نیروهای مکانیکی وارده بر اجزای مختلف خطوط انتقال نیرو »، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۵.

« بررسی الزامات سیستم زمین پای برج و شیلدینگ ساختمان‌ها در مجاورت خطوط انتقال نیرو »، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۵.

« ارائه الزامات طراحی و ضوابط فنی برای استفاده از حریم هوایی (تصویب‌نامه ابلاغی) »، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.

« مطالعه موردی خطوط انتقال در محدوده شهری و خارج از محدوده شهری بر اساس الزامات و ضوابط استقامت مکانیکی ارائه شده در مرحله قبل »، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.

- « ارائه دستورالعمل افزایش استقامت مکانیکی خطوط انتقال نیرو به منظور استفاده از حریم هوایی »، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.
- « طراحی سیستم زمین حفاظتی برای دکل‌های انتقال نیرو در شرایط استفاده از حریم هوایی »، محمد گودرزی، مهدی گلچوب، فرح امیری، سی و دومین کنفرانس بین‌المللی برق PSC، ۱۳۹۶.
- « بررسی فنی و اقتصادی مقاوم سازی دکل‌های انتقال نیرو به منظور استفاده از حریم هوایی »، علی اصغر ذکاوتی، محمدعلی جعفری، محمد گودرزی، سی و دومین کنفرانس بین‌المللی برق PSC، ۱۳۹۶.
- « پیش‌نویس "ضوابط فنی تکمیلی طراحی خطوط انتقال نیرو به منظور استفاده از حریم هوایی" »، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.

عنوان پروژه:

تهیه و تدوین پیش نویس استاندارد مقره‌های هیبریدی مورد استفاده در شبکه‌های توزیع نیروی برق از طریق تشکیل کارگروه تخصصی تدوین استاندارد بین‌المللی در سازمان IEC

واحد مجری:	پژوهشکده انتقال	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو- توانیر
مدیر پروژه:	مهسا ضیایی نژاد	کد پروژه:	PHVPN۲۰

همکاران: داود محمدی



خلاصه پروژه:

این پروژه در امتداد پروژه طراحی و ساخت نمونه مقره‌های ترکیبی (هیبریدی) مورد توجه قرار گرفته و با توجه به عدم وجود استاندارد در این خصوص در دنیا، پیشنهاد تدوین یک استاندارد بین‌المللی به سازمان IEC در این خصوص ارائه گردید. با پذیرش این پیشنهاد روند تدوین آن از سال ۲۰۱۱ آغاز و در سال ۲۰۱۵ به اتمام رسیده است. محصول این پروژه تدوین استاندارد IEC ۶۲۸۹۶(۲۰۱۵) می‌باشد که اولین استاندارد IEC به پیشنهاد ایران و تدوین آن با مشارکت ایران صورت گرفته است.

هزینه‌های اجرای این پروژه شامل یک میلیارد و سیصد میلیون ریال بوده که بصورت پیمانی و از محل منابع شرکت توانیر تامین گردیده است

چکیده نتایج:

انجام پروژه حاضر مزایای زیر را به دنبال داشت:

❖ شکل گیری کمیته ۳۶ INEC TC (کمیته فنی مقره‌های ایران) نظیر کمیته ۳۶ IEC TC (کمیته

فنی مقره‌های سازمان بین‌المللی IEC)

❖ پذیرش پیشنهاد ایران در خصوص تدوین استاندارد بین‌المللی مقره‌های هیبریدی

❖ تدوین اولین استاندارد IEC با مشارکت ایران ((۲۰۱۵) ۶۲۸۹۶ IEC)

❖ تجربه روند تدوین یک استاندارد بین‌المللی در ایران از ابتدا تا انتشار

مستندات پروژه:

گزارش نهایی پروژه تهیه و تدوین پیش‌نویس استاندارد مقره‌های هیبریدی مورد استفاده در شبکه‌های توزیع نیروی

برق از طریق تشکیل کارگروه تخصصی تدوین استاندارد بین‌المللی در سازمان IEC

پروژه‌های پایان یافته پژوهشکده توزیع برق



عنوان پروژه:

مشخصات فنی عمومی اجرایی سامانه‌های فتوولتائیک به منظور تامین انرژی الکتریکی فضاهای عمومی با تاکید بر دانشگاه‌ها به تفکیک اقلیم و کاربری

واحد مجری:	پژوهشکده توزیع نیرو	کارفرما:	سازمان برنامه و بودجه
مدیر پروژه:	زهرا مدیحی بیدگلی	کد پروژه:	CDSP۰۱

همکاران: محمد ستاره - زینب کریمی - مریم نیک نژاد

خلاصه پروژه:

کشور ایران در منطق‌های با میزان بالایی از جذب انرژی خورشیدی قرار گرفته است؛ بنابراین، باید سیاست‌ها و راهکارها طوری تنظیم شود که بتوان از این منبع انرژی بیش‌ترین بهره را گرفت. ویژگی‌های سامانه‌های فتوولتائیک از جمله امکان به‌کارگیری در مقیاس‌های کوچک و بزرگ، امکان استفاده در مناطق شهری و روستایی و زمان‌بری کم مراحل نصب و راهاندازی آن‌ها باعث می‌شود که استفاده از این سامانه‌ها جایگاه ویژه‌ای را در بین انرژی‌های تجدیدپذیر به خود اختصاص دهد.

یکی از اقدامات مورد نیاز برای آماده‌سازی شرایط لازم جهت استفاده گسترده‌تر از سامانه‌های فتوولتائیک، تدوین اسناد فنی حاوی مشخصات فنی و دستورالعمل‌ها و الزامات مرتبط با به‌کارگیری این سامانه‌هاست. در این راستا نشریه شماره ۶۶۷ امور نظام فنی و اجرایی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با عنوان "راهنمای طراحی سامانه‌های فتوولتائیک به منظور تأمین انرژی الکتریکی به تفکیک اقلیم و کاربری" قبلاً تهیه شده است؛ در ادامه فعالیت‌های انجام شده، با توجه به اهمیت توسعه استفاده از انرژی فتوولتائیک، پژوهش‌های صنعت برق کشور را باید به سمت استفاده بیشتر از سامانه‌های فتوولتائیک سوق داد. به‌کارگیری این سامانه‌ها برای تامین برق واحدهای دانشگاهی موجب توسعه فناوری‌های نوین، عملیاتی کردن آن و همچنین ترویج فرهنگ استفاده از نیروگاه‌های کوچک در دانشگاه‌های کشور، علاوه بر فراهم‌سازی بستر زمینه‌های فتوولتائیک است. بنابراین نصب این نیروگاه‌های کوچک در دانشگاه‌های کشور، علاوه بر فراهم‌سازی بستر زمینه‌های مختلف تحقیقاتی سامانه‌های فتوولتائیک، می‌تواند بخش عظیمی از بار مصرفی مورد نیاز دانشگاه‌ها را هم تامین نماید. در این پروژه یک نشریه تهیه شده است که شامل چهار فصل و دو پیوست است. در فصل اول، معیارهای پهنه‌بندی جهت نصب سامانه‌های فتوولتائیک بررسی شده و در فصل دوم با توجه به این معیارها، پهنه‌بندی کشور ایران انجام شده است. در فصل سوم، معیارهای انتخاب دانشگاه جهت نصب سامانه فتوولتائیک و اصول طراحی آن‌ها ارائه شده است و در فصل چهارم، برای تعدادی دانشگاه نمونه در پهنه‌های مختلف، سامانه فتوولتائیک طراحی شده است. در پیوست اول، مشخصات فنی تجهیزات مورد نیاز برای طراحی سامانه‌های فتوولتائیک برای دانشگاه‌های نمونه ارائه شده و در پیوست دوم، فهرستی از سامانه‌های فتوولتائیک نصب‌شده در دانشگاه‌های داخل کشور نوشته شده است.

چکیده نتایج:

- شناخت تاثیر پارامترهای جوی بر طراحی سامانه فتوولتائیک
- شناسایی شاخص‌ها و معیارهای ناحیه‌بندی از دیدگاه سامانه‌های فتوولتائیک
- پهنه‌بندی کشور ایران به چهار ناحیه بسیار مطلوب، مطلوب، مطلوبیت متوسط و مطلوبیت کم
- کسب دیدگاه کلی از وضعیت نصب و بهره‌برداری از سامانه‌های فتوولتائیک در موسسات آموزشی کشور
- کسب دیدگاه کلی از وضعیت نصب و بهره‌برداری از سامانه‌های فتوولتائیک در موسسات آموزشی خارجی

مستندات پروژه:

- * «مشخصات فنی عمومی اجرایی سامانه‌های فتوولتائیک به منظور تامین انرژی الکتریکی فضاهای عمومی با تاکید بر دانشگاه‌ها به تفکیک اقلیم و کاربری»، نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از سیستم‌های فتوولتائیک در واحدهای تجاری و مسکونی

واحد مجری:	پژوهشکده توزیع نیرو	کارفرما:	سازمان برنامه و بودجه
مدیر پروژه:	زهرا مدیحی بیدگلی	کد پروژه:	CDSP۰۲

همکاران: محمد ستاره - کامیار مهران ضمیر - مریم نیک نژاد

خلاصه پروژه:

یکی از اقدامات مورد نیاز برای آماده‌سازی شرایط لازم جهت استفاده گسترده‌تر از سامانه‌های فتوولتائیک به عنوان یکی از منابع انرژی تجدیدپذیر، تدوین اسناد فنی حاوی مشخصات فنی و دستورالعمل‌ها و الزامات مرتبط با به‌کارگیری این سامانه‌هاست. در این راستا نشریه شماره ۶۶۷ امور نظام فنی و اجرایی سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور با عنوان "راهنمای طراحی سامانه‌های فتوولتائیک به منظور تأمین انرژی الکتریکی به تفکیک اقلیم و کاربری" قبلاً توسط تیم همین پروژه تهیه شده است. در ادامه نشریه مذکور، در این پروژه فعالیت جهت تعیین مشخصات فنی و اجرایی برای زمان نصب و بهره‌برداری سامانه‌های فتوولتائیک تهیه انجام شده است. بدین ترتیب در این پروژه، مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از سامانه‌های فتوولتائیک تا ظرفیت ۱۰۰ kW در واحدهای تجاری، مسکونی، آموزشی و ... طی یک مستند فنی که به آن ضابطه گفته می‌شود، تشریح شده است.

این ضابطه شامل هفت فصل و پنج پیوست است که در فصل اول، مشخصات فنی طراحی تجهیزات سامانه‌های فتوولتائیک بررسی شده است و در فصل دوم، موضوع زمین‌کردن تجهیزات با تأکید بر تجهیزات سامانه‌های فتوولتائیک معرفی شده است. در فصل سوم، مبحث کابل‌های سامانه فتوولتائیک به تفصیل توضیح داده شده و در فصل چهارم مراحل طراحی سامانه‌های فتوولتائیک با ارائه دو مثال نمونه ارائه شده است. در فصل‌های پنجم الی هفتم، مسائل مربوط به نصب سامانه‌های فتوولتائیک بررسی شده است. در پیوست اول، نکات تکمیلی مشخصات فنی اجزای سامانه فتوولتائیک آورده شده است. در پیوست دوم، نمونه قراردادهایی که برای نصب و بهره‌برداری از سامانه‌های فتوولتائیک در کشور ایران بسته می‌شود ارائه شده و در پیوست سوم کدهای حفاظتی تجهیزات در برابر گرد و خاک و ... نوشته شده است. در پیوست چهارم یک نوع گزارش تست نصب سامانه فتوولتائیک و در پیوست پنجم ترتیب مراحل عملیاتی از مرحله طراحی و انتخاب تجهیزات تا مرحله نصب و بهره‌برداری به منظور راهنمایی فردی که قصد نصب سامانه فتوولتائیک را دارد ارائه شده است.

چکیده نتایج:

- شناخت مشخصات فنی تجهیزات سامانه فتوولتائیک
- بررسی ملاحظات زمین‌کردن سامانه‌های فتوولتائیک
- شناسایی الزامات استفاده از کابل‌ها در سامانه‌های فتوولتائیک

- ارائه روند گام به گام طراحی سامانه‌های فتوولتائیک متصل به شبکه و مستقل از شبکه سراسری
- شناسایی الزامات نصب سامانه‌های فتوولتائیک
- گردآوری مراحل درخواست نصب سامانه فتوولتائیک در ایران و الزامات نصب و مستندسازی این سامانه‌ها
- شناسایی تست‌های قبل و حین بهره‌برداری از سامانه‌های فتوولتائیک برای اهداف تعمیر و نگهداری

مستندات پروژه:

- * «تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از سیستم‌های فتوولتائیک در واحدهای تجاری و مسکونی»، نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

تعیین نقاط لازم برای ارزیابی کیفیت توان شبکه انتقال و فوق توزیع برق‌های منطق‌های و تهیه نرم‌افزار تعیین نقاط و شاخص‌های سیستمی

واحد مجری:	پژوهشکده توزیع نیرو	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	هادی خطیب زاده	کد پروژه:	CSYVT11

همکاران: نیکی مسلمی - جعفر عباسی

خلاصه پروژه:

بحث کیفیت توان الکتریکی یا کیفیت برق به طور جدی از سال ۱۹۸۰ به بعد مورد توجه قرار گرفته است. بروز هر گونه اشکال یا اختشاش در ولتاژ یا فرکانس سیستم قدرت که باعث خرابی، ازکار افتادن یا عدم عملکرد صحیح تجهیزات الکتریکی مشترکین شود، به عنوان یک مشکل در کیفیت برق تلقی می‌گردد.

در سال‌های اخیر، مسأله کیفیت توان بسیار مورد توجه قرار گرفته است. عمده‌ترین دلیل توجه به آن، ضررهای اقتصادی است که در اثر کاهش کیفیت برق ایجاد می‌شود. تلاش در جهت بهبود کیفیت برق، نیازمند ارزیابی آن در شبکه می‌باشد. پس از انجام ارزیابی و کسب اطلاع از سطح کیفیت برق شبکه، می‌توان نسبت به ارائه راه‌حل‌های بهبود آن اقدام نمود. بنابراین لازم است پارامترهای کیفیت توان شبکه‌های برق را اندازه‌گیری، محل و نوع بارهای اغتشاش‌زا را شناسایی کرده و از اثرات سوء آنها تا حد لازم استاندارد پیشگیری نمود. از طرفی با توجه به هزینه نسبتاً بالای دستگاه‌های اندازه‌گیری در شبکه، امکان نصب دستگاه در تمام شینه‌های شبکه وجود ندارد و بنابراین لازم است تجهیزات با تعداد محدود، در نقاط مناسب نصب شوند.

ارزیابی کیفیت توان یکی از مباحثی است که بیشتر برای بررسی وضعیت کلی یک یا چند شبکه، مقایسه آنها با یکدیگر و همچنین بررسی روند وضعیت کیفیت توان یک شبکه در طی سالیان مختلف کاربرد دارد. وضعیت کیفیت توان یک شبکه بیشتر از روش‌های آماری و محاسبه شاخص‌های سیستمی ارزیابی می‌شود و در نهایت شاخص‌های سیستمی تعیین‌کننده وضعیت شبکه خواهند بود. بدین منظور برای ارزیابی وضعیت کیفیت توان شرکت‌های برق، نرم‌افزار ارزیابی کیفیت توان شرکت‌های انتقال و فوق توزیع تهیه شده است.

چکیده نتایج:

- تعیین روش انتخاب نقاط نمونه مناسب برای ارزیابی کیفیت توان در شبکه انتقال و فوق توزیع و ملاحظات نرم‌افزاری مربوط به آن
- تحلیل، طراحی و پیاده‌سازی سیستم انتخاب نقاط نمونه مناسب برای ارزیابی کیفیت توان در شبکه انتقال و فوق توزیع و تعیین شاخص‌های سیستمی
- تست نرم‌افزار تعیین ارزیابی کیفیت توان شبکه انتقال و فوق توزیع و تعیین نقاط مناسب ارزیابی ۱۶ شرکت برق منطق‌های

مستندات پروژه:

- «روش انتخاب نقاط نمونه مناسب برای ارزیابی کیفیت توان در شبکه انتقال و فوق توزیع و ملاحظات نرم‌افزاری مربوط به آن»، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو
- «گزارش تحلیل، طراحی و پیاده‌سازی سیستم انتخاب نقاط نمونه مناسب برای ارزیابی کیفیت توان در شبکه انتقال و فوق توزیع و تعیین شاخص‌های سیستمی»، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو
- «تست نرم‌افزار تعیین ارزیابی کیفیت توان شبکه انتقال و فوق توزیع و تعیین نقاط مناسب ارزیابی ۱۶ شرکت برق منطق‌های»، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو

عنوان پروژه:

تشکیل کلینیک صنعت توزیع برق

واحد مجری:	پژوهشکده توزیع نیرو	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	سعید سلیمی	کد پروژه:	NPDPN.۰۴

همکاران: نیکی مسلمی - محمدرضا صفری

خلاصه پروژه:

امروزه رشد سریع تکنولوژی باعث ایجاد تحول در صنایع از جمله صنعت توزیع برق شده است. بعضی از صنایع به دلیل مشغله‌های فراوان، فرصت نوآوری و استفاده از تکنولوژی‌های نوین را ندارند و به همین دلیل در رقابت‌های اقتصادی دوام نمی‌آورند. از این رو ارتقا دانش فنی جهت همگامی با پیشرفت علم و تکنولوژی در دنیا یک ضرورت برای صنعت است. یکی از روش‌های تولید و توسعه دانش مورد نیاز صنعت استفاده از ارتباطات و تبادلات علمی با بهره‌گیری از ابزارهای جدید ارتباطی است.

هدف این پروژه بررسی و امکان‌سنجی ایجاد یک مرکز تحت عنوان کلینیک صنعت توزیع جهت سامان‌دهی و تسهیل دسترسی بهتر و سریع‌تر به مشاوران و متخصصین صنعت جهت پاسخ‌دهی به سؤالات و رفع نیازها و مشکلات فنی صنعت توزیع است. این مرکز فرآیند حل معضلات و مشکلات صنعت را سرعت بخشیده و ارتباط بین خبرگان با صنعت را به نحوی که انتظارات متقابل آن‌ها فراهم گردد تسهیل می‌بخشد. در این پروژه فعال نمودن کلینیک تخصصی برای فعالیتهای مرتبط با صنعت توزیع برق بررسی می‌گردد. از آنجایی که تنوع فعالیتهای مرتبط با صنعت توزیع برق بسیار وسیع شامل حوزه‌های فنی و غیر فنی است، ویژگی‌های کلینیک و نحوه تعامل با توجه به این موضوع باید تعیین گردد.

چکیده نتایج:

- بررسی مراکز پاسخگویی موجود در صنعت برق و بقیه حوزه‌ها در ایران و سایر کشورها
- انجام مصاحبه و نظرسنجی با خبرگان صنعت و دانشگاه در مورد تشکیل کلینیک توزیع صنعت برق
- تحلیل نتایج بررسی‌ها، نظرسنجی‌ها و مصاحبه‌ها در مورد تشکیل کلینیک صنعت توزیع برق ایران و ارائه ساختار پیشنهادی

مستندات پروژه:

- «گزارش مطالعه و بررسی مراکز پاسخ‌دهی به سؤالات تخصصی در ایران و جهان»، پژوهشکده توزیع نیرو، پژوهشگاه نیرو
- «گزارش طبقه‌بندی سؤالات در حیطه صنعت توزیع برق»، پژوهشکده توزیع نیرو، پژوهشگاه نیرو
- «گزارش شناسایی مشکلات و چالش‌های موجود در پاسخ‌دهی به سؤالات فنی در صنعت توزیع برق»، پژوهشکده توزیع نیرو، پژوهشگاه نیرو



عنوان پروژه:

طراحی و ساخت فیلتر فعال ترکیبی (فعال+پسیو) برای کاربرد در سیستم فشار ضعیف

واحد مجری:	پژوهشکده توزیع نیرو	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حسن ابراهیمی راد	کد پروژه:	PIEPN-۰۹

همکاران: بهروز عارضی، مهدی اسدی، روزبه بهزادی، امیرپیروز قلعه، حسن نسیم فر، محمود نجفیار، مهدی سید موسوی، علیرضا جلیلیان، یاسین ذبیحی نیا، امیرمیرزا بیاتی، علی طیبیان، بابک دیانتی، سعید مهدوی، سعید بهرامی، سعید جلیلیان

چکیده پروژه:

در چند سال اخیر با افزایش بارهای غیر خطی که جریان های غیر سینوسی دارند، مبحث کیفیت توان در کشور اهمیت پیدا کرده است. افزایش تجمعی تجهیزات الکترونیک قدرت در چند سال اخیر که در صنعت و مصارف خانگی مورد استفاده قرار گرفته است باعث بروز این اتفاق در شبکه توزیع برق شده اند. بارهای غیر خطی همچون شارژرها، منابع تغذیه انواع وسایل خانگی و صنعتی، انواع مبدل های الکترونیک قدرت باعث تزریق جریان های هارمونیک در شبکه می شوند. تزریق این جریانهای مزاحم باعث ایجاد تلفات در شبکه و اشغال ظرفیت آن می گردد. از طرف دیگر مصرف کنندگان برق نیز باتوجه به اینکه دستگاههای برقی روز به روز حساستر می شوند، نیاز به برق سالمتر و با کیفیت بهتر (متعادل سینوسی) دارند که در دهه اخیر مصرف کنندگان نیز مدعی خرید برق با کیفیت مورد نظر خود هستند و این موضوع بحث کیفیت توان را جدی تر نموده است. در کشورهای مختلف معمولا برای رفع این مشکل دو راهکار در پیش گرفته شده است. راهکار اول ارتقای رده مجاز کیفیت هارمونیک محصول، تدوین و ابلاغ استاندارد و یا دستورالعمل جدید می باشد. و راهکار دوم نصب تجهیزات بهساز کیفیت توان می باشد. یکی از این تجهیزات فیلتر فعال ترکیبی می باشد.

در این پروژه یک فیلتر فعال به همراه یک فیلتر پسیو طراحی و مورد آزمایش قرار گرفت. همچنین به صورت محدود برای چند دقیقه در یکی از پستهای شهر کرج نیز راه اندازی گردید. در این پروژه فیلتر فعال برای جبران هارمونیک های جریان و توان راکتیو بار در شبکه سه فاز چهار سیمه طراحی و ساخته شد. فیلتر فعال از یک اینورتر منبع ولتاژ سه سطحی دیود کلمپ تشکیل شده است و به صورت موازی با شبکه قرار می گیرد. یک روش کنترل بر مبنای حذف هارمونیک انتخابی در قاب مرجع چرخان برای فیلتر فعال طراحی و اجرا شد.

چکیده نتایج:

طراحی و ساخت نمونه توان پایین آزمایشگاهی فیلتر فعال ترکیبی
طراحی و ساخت تابلوی قدرت فیلتر فعال ترکیبی
استخراج طرح کسب و کار تولید فیلتر فعال ترکیبی

مستندات پروژه:

۱. مهدی اسدی، حسن ابراهیمی راد، مهدی سیدموسوی "به کارگیری روش حذف هارمونیک های انتخابی در فیلتر فعال با استفاده از اینورتر سه سطحی دیود کلمپ" سی امین کنفرانس بین المللی برق - پژوهشگاه نیرو - تهران - ۱۳۹۴
۲. ساخت نمونه محصول فیلتر فعال ترکیبی شامل یک تابلوی فیلتر فعال و یک فیلتر پسیو
۳. طراحی و شبیه سازی ترانسفورماتور توالی صفر و پیشنهاد یک برنامه حفاظتی برای آن - پژوهشگاه توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۰.
۴. بررسی فیلتر پسیو شامل نحوه طراحی، انتخاب ساختار مناسب، شبیه سازی در شرایط هارمونیک و ارائه یک برنامه حفاظتی برای آن - پژوهشگاه توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۱.
۵. بررسی انواع ساختارهای (توپولوژی های) اینورترهای چند سطحی سنتی و مدرن جهت استفاده به عنوان فیلتر فعال، مدلسازی و نوشتن معادلات حالت، انتخاب مدولاسیون، طراحی فیلتر و ظرفیت لینک DC و شبیه سازی ساختار منتخب - پژوهشگاه توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۱.
۶. بررسی و طراحی ترانسفورمر واسط بین شبکه و اینورتر، مدلسازی فرکانسی و تعیین مقدار نامی آن - پژوهشگاه توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۱.
۷. مطالعه، طراحی و شبیه سازی یک کنترل کننده مناسب برای فیلتر فعال ترکیبی (تدوین ساختار و شبیه سازی سیستم کنترل) - پژوهشگاه توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۱.
۸. طراحی بخش های پسیو فیلتر فعال ترکیبی شامل بار خطی و غیر خطی، فیلترهای هارمونیک، سلف ها و ترانسفورماتور زیگزاک مربوط به نمونه آزمایشگاهی فیلتر فعال ترکیبی - پژوهشگاه توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۱.
۹. محاسبه و انتخاب IGBT، درایورها، هیت سینک، جانمایی و جاسازی - پژوهشگاه توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۱.
۱۰. تشریح بلوک دیاگرامی نمونه آزمایشگاهی و اصلی فیلتر فعال ترکیبی - پژوهشگاه توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۱.
۱۱. طراحی و ساخت بردهای مدار DC و همبندی کامل فیلتر فعال ترکیبی - پژوهشگاه توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۱.
۱۲. طراحی و ساخت سخت افزار مناسب جهت برقراری ارتباط بخش کنترل با درایورها با رویکرد حداقل سازی نویز - پژوهشگاه توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۱.

۱۳. پیاده سازی کامل سیستم کنترل فیلتر فعال ترکیبی نمونه آزمایشگاهی - پژوهشکده توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۱.
۱۴. طراحی و ساخت کامل سیستم کنترل فیلتر فعال ترکیبی نمونه اصلی شامل فیلتر فعال ۵۰ کیلو ولت آمپر و جبران‌ساز توان راکتیو ۷۰ کیلو وار - پژوهشکده توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۴.
۱۵. اصلاح ساختار فیلتر فعال و مکان یابی و نصب در پست و بررسی عملکرد آن به همراه طراحی، ساخت و تست تابلو بار غیرخطی - پژوهشکده توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.
۱۶. طرح تجاری در خصوص بکارگیری فیلتر فعال در پستهای توزیع - پژوهشکده توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.



**پروژه‌های پایان یافته پژوهشکده
انرژی و محیط زیست**



عنوان پروژه:

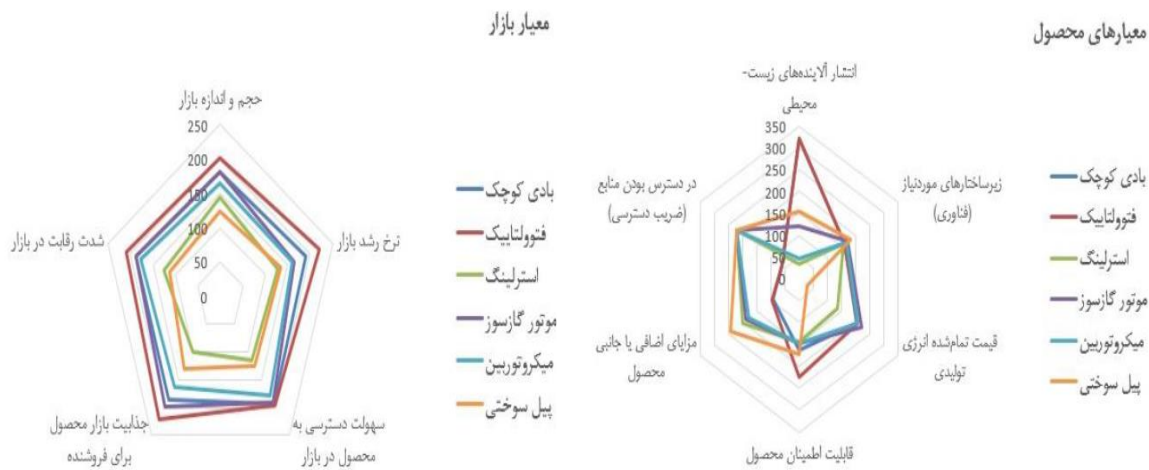
ارزیابی بازار سامانه‌های میکرو مولد همزمان برق و حرارت بر پایه پیل سوختی پلیمری و محاسبه نرخ خرید تضمینی برق تولیدی از پیل سوختی

واحد مجری:	پژوهشکده انرژی و محیط زیست	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	شهريار بزرگمهری	کد پروژه:	NPEPN-02

همکاران: شهريار بزرگمهری - محمدجعفر کرمانی - علی شفیعی علویچه - هادی حیدری

خلاصه پروژه:

در این پروژه به سوالات مربوط به وجود بازار بالقوه و یا بالفعل برای محصول میکرو CHP بر پایه پیل سوختی پاسخ داده شد و استراتژی برای ورود به بازارهای مختلف برای محصول میکرو مولد معرفی شد. از طرف دیگر در فاز دوم این پروژه به محاسبه نرخ تعرفه خرید تضمینی برق تولیدی از پیل سوختی پلیمری پرداخته شد. با توجه به اینکه سیاست دولت برای حمایت از انرژی‌های تجدیدپذیر خرید برق تولیدی به صورت تضمینی با یک تعرفه مناسب است، نیاز است تا برای پیل‌های سوختی نیز تعرفه‌های موجود باشد تا پیل‌های سوختی از این سیاست نیز بهره‌مند باشند. فلذا دستاورد قسمت دوم یک تعرفه پیشنهادی برای خرید تضمینی برق از پیل سوختی می‌باشد.



بخشی از نتایج پروژه

چکیده نتایج :

- تبیین بازارهای بالقوه و همچنین رقبای محصول
- ارزیابی بازارهای بالقوه و شناسایی بازارهای بالفعل تبیین استراتژی‌های ورود به بازار
- محاسبه نرخ پیشنهادی خرید تضمینی برق برای میکرومولد تولید همزمان بر پایه پیل سوختی

مستندات پروژه:

- پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ "ارزیابی بازار مولد همزمان برق و حرارت کوچک بر پایه پیل سوختی پلیمری"؛ NPEPN-02/T1؛ معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ آذر ۱۳۹۶.

- پژوهشکده انرژی و محیط زیست؛ " محاسبه نرخ خرید تضمینی برق تولیدی از پیل سوختی پلیمری "؛ :
NPEPN-۰۲/T۲؛ معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست؛ پژوهشگاه نیرو؛ خرداد ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

انجام خدمات مشاوره ای جهت طراحی، سنجش اثر بخشی و ارائه پیشنهادات اصلاحی در رابطه با طرح‌های سازمان بهره وری انرژی ایران

واحد مجری:	پژوهشکده انرژی و محیط زیست	کارفرما:	سازمان بهره وری انرژی ایران (سابا)
مدیر پروژه:	وهاب مکاری زاده	کد پروژه:	CEEE-01

همکاران: ---

خلاصه پروژه:

با توجه به اهمیت نقش بهینه سازی مصرف انرژی و همچنین سیاست‌های دولت در این زمینه، سازمان بهره وری انرژی در راستای توسعه خدمات و تعمیق حوزه‌های کاری خود در حمایت از طرح‌های بهره وری انرژی کشور استفاده از مشاوره‌های تخصصی در موضوعات بین رشته ای و تلفیقی را در دستور کار خود قرار داده است. در این راستا پژوهشگاه نیرو با بهره گیری از متخصصین مختلف و با هدف مشاوره به سازمان بهره وری انرژی ایران این پروژه را در دستور کار خود قرار داده است.

در این پروژه با استفاده از اسناد بالادستی و ظرفیت‌های موجود در آن روش‌های نوین تامین مالی برای انجام طرح‌های بهینه سازی مصرف انرژی، امکان جلب و استفاده از سرمایه گذاری خارجی، همکاری با سرمایه گذاری و بانکی و بیمه ای داخلی و خارجی، حمایت از بهبود وضعیت و توانمندی فناورانه در حوزه‌های صنعت و ساختمان مورد بررسی قرار گرفته و پیشنهادات موجود ارائه می گردد.

علاوه بر این موارد، در این پروژه همکاری در بررسی طرح‌های ارائه شده برای سابا برای بهینه سازی فرآیندها و یا تجهیزاتی در قالب طرح یارانه سود تسهیلات و وجوه ارائه شده و ماده ۱۴ اصلاح الگوی مصرف نیز به انجام رسیده است.

چکیده نتایج:

- همکاری در بررسی طرح‌های بهینه سازی پیشنهاد شده به سابا
- همکاری در ارزیابی و بررسی اثر بخشی طرح جایگزینی لوازم فرسوده بر مصرف با لوازم راندمان بالا
- همکاری در طراحی و ارائه پیشنهاداتی نوین اجرایی بهره وری مصرف انرژی



عنوان پروژه:

مطالعات اکتشافی سطح الارضی تکمیلی در منطقه زمین گرمایی محلات

واحد مجری:	پژوهشکده انرژی و محیط زیست	کارفرما:	ستاد توسعه فناوری حوزه انرژی معاونت - علمی فناوری ریاست جمهوری
مدیر پروژه:	جواد نورعلینی	کد پروژه:	JNESE.۰۳

همکاران: داور ابراهیمی، مهدی بهیاری، محمد محمد زاده مقدم، بهنام بابایی، علیرضا رضایی، اعظم شاه حسینی

خلاصه پروژه:

انرژی زمین گرمایی یکی از انواع انرژی‌های تجدید پذیر می باشد که از بخار یا آبداغی که در اعماق زمین قرار دارد بدست می آید. خوشبختانه منابع این انرژی نیز در ایران وجود دارد. یکی از مناطق امیدبخش زمین گرمایی در کشور، منطقه محلات است که در ۱۵ کیلومتری شمال شرق شهر محلات، واقع شده است. مهم ترین دلیل وجود منبع انرژی زمین گرمایی در منطقه یاد شده، وجود چندین چشمه آبگرم و همچنین رخنمون بسیار وسیع رسوبات تراورتنی می باشد.

پیرو مطالعات پتانسیل سنجی انجام شده در گذشته، یک محدوده ۲۰۰ کیلومتر مربعی در منطقه محلات، جهت انجام مطالعات اکتشافی تکمیلی انتخاب گردید. بنابراین، با انجام مطالعات زمین شناسی، واحدهای لیتولوژیکی و گسل‌های موجود در منطقه، شناسایی گردیده و به نقشه درآمدند. بدین ترتیب، نقشه زمین شناسی منطقه محلات به مقیاس ۱ : ۲۵۰۰۰ تهیه شد. علاوه بر این، با بررسی محدوده‌های دگرسان شده و چشمه‌های آبگرم موجود در منطقه، نقشه زمین گرمایی منطقه محلات نیز تهیه شد. با انجام مطالعات ژئوشیمیایی، مشخص گردید که آب چشمه‌های آبگرم از نوع بی کربناته بوده و آب‌های سرد جوی از ارتفاعات واقع در شمال شرق و جنوب غرب منطقه، وارد مخزن زمین گرمایی می گردند. بر اساس محاسبات زمین دماسنجی، درجه حرارت مخزن زمین گرمایی محلات، حدود ۵۶ تا ۹۰ درجه سانتیگراد برآورد شده است. با انجام مطالعات ثقل سنجی در منطقه محلات، مشخص گردید که محدوده ایی به مساحت تقریبی ۴۵ کیلومتر مربع دارای ناهنجاری ثقلی منفی می باشد که احتمالاً مخزن زمین گرمایی مربوطه، در این محدوده، واقع شده است. نکته قابل توجه، انطباق بسیار مناسب این ناهنجاری ثقلی با گسل‌های رورانده و موقعیت چشمه‌های آبگرم در منطقه است.

چکیده نتایج:

- مخزن زمین گرمایی محلات، از نوع مخازن رادیوژنیک بوده و لذا منشأ حرارت آن، فروپاشی عناصر رادیواکتیو موجود در گرانیت‌های منطقه است که به رخنمونهایی از آن در شرق منطقه زمین گرمایی محلات، مشاهده می شوند.
- به احتمال زیاد، سازند شمشک نقش سنگ پوشش مخزن زمین گرمایی محلات را ایفا می نماید.
- آب چشمه‌های آبگرم متعلق به خانواده آب‌های بی کربناته هستند.
- بر اساس محاسبات زمین دماسنجی، درجه حرارت تقریبی مخزن زمین گرمایی محلات، حدود ۵۶ الی ۹۰ درجه سانتیگراد برآورد گردید.
- با انجام مطالعات ایزوتوپی مشخص گردید که آب‌های سرد جوی از طریق ارتفاعات شمال شرقی و جنوب غربی، وارد مخزن زمین گرمایی می شوند.

- بر اساس نتایج مطالعات ثقل سنجی، یک ناهنجاری منفی ثقلی در منطقه محلات شناسایی شد. این ناهنجاری شکلی کشیده داشته و دارای طولی شدگی در جهت NE-SW می باشد. وسعت این محدوده، معادل ۴۵ کیلومتر مربع بوده و احتمال آن می رود که مخزن زمین گرمایی، در این بخش از منطقه محلات قرار داشته باشد.

مستندات پروژه:

- معرفی نقشه پایه منطقه زمین گرمایی محلات"، گروه انرژی های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، مرداد ۱۳۹۱
- مطالعات فتوژئولوژیکی در منطقه زمین گرمایی محلات"، گروه انرژی های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، شهریور ۱۳۹۱
- کنترل و بازبینی صحرایی نتایج حاصل از مطالعات فتوژئولوژیکی در منطقه زمین گرمایی محلات"، گروه انرژی های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، آبان ماه ۱۳۹۱
- مطالعات چینه شناسی در منطقه زمین گرمایی محلات"، گروه انرژی های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، آذر ماه ۱۳۹۱
- مطالعات تکتونیکی در منطقه زمین گرمایی محلات"، گروه انرژی های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، دی ماه ۱۳۹۱
- بررسی محدوده های دگرسان شده در منطقه زمین گرمایی محلات"، گروه انرژی های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، دی ماه ۱۳۹۱
- مطالعات ژئوشیمیایی در منطقه زمین گرمایی محلات"، گروه انرژی های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، بهمن ماه ۱۳۹۱

عنوان پروژه:

مطالعات و امکان سنجی تشکیل انجمن صنفی مدیریت دانش در حوزه توسعه نیروگاه های انرژی تجدیدپذیر

واحد مجری:	معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	ملیحه ادنایی	کد پروژه:	NPEPN۰۳

همکاران: ---

چکیده پروژه:

با توجه به شرایط فعلی کشور ایران در زمینه مصرف انرژی فسیلی به منظور مدیریت این بخش و جلوگیری از بحران ناشی از مصرف بدون برنامه ریزی و بدون در نظر گرفتن ملاحظات بهینه سازی نیاز به ارائه راهکار با هدف توسعه استفاده از انرژی های تجدیدپذیر است. از این رو پروژه تحت عنوان «مطالعات امکان سنجی تشکیل انجمن صنفی مدیریت دانش در حوزه توسعه نیروگاه های انرژی های تجدیدپذیر» از اوایل خرداد ماه ۱۳۹۶ در پژوهشکده انرژی و محیط زیست پژوهشگاه نیرو تعریف و در دستور کار قرار گرفته است.

هدف از این پروژه بررسی موانع و چالش های موجود در حوزه نیروگاهی انرژی تجدیدپذیر در بخش خصوصی، دولتی و توسعه راهبردی احداث آن بوده است.

در پروژه حاضر ابتدا سازمان متولی، تشکلهای مختلف مانند انجمن ها، دانشگاه ها و صنعت در این حوزه شناسایی بررسی شده است. با توجه به نقش هر یک از آنها امکان سنجی تاسیس انجمن صنفی توسعه نیروگاه های انرژی تجدیدپذیر به عنوان راهکار مناسب مورد توجه قرار گرفته است. در مرحله ابتدایی پژوهش، مطالعات و بررسی هایی صورت گرفت که بیانگر نقش قابل توجه انجمن ها در هموار کردن چالش های نیروگاه داران انرژی تجدیدپذیر بوده است. اما در ادامه با بررسی های گسترده تر و مشورت با متخصصان و خبرگان این نتیجه حاصل شد که تاسیس انجمن به تنهایی نمی تواند پاسخگوی باشد و نیاز به تشکیل نهاد قدرتمندتری است. بنابراین به دلیل کافی نبودن تاسیس انجمن در رفع چالش ها، مقرر شد موضوع پروژه به "بررسی چالش ها و ارائه راهکارهای مناسب در حوزه تجدیدپذیر" تغییر یابد.

چکیده نتایج:

در ادامه پژوهش ۷ راهکار شناسایی و ۳ شاخص ارزیابی تعیین شد و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و مقایسه زوجی داده‌ها تلاش شد بهترین تصمیم اتخاذ شود. راهکارهای شناسایی شده شامل موارد زیر است:

- ۱- اجرای یک مجمع خصوصی برای تدوین و اجرای قوانین مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر
 - ۲- اجرایی سازی سند ملی توسعه دانش بنیان انرژی‌های تجدیدپذیر با همکاری ستاد توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر
 - ۳- تدوین جامع قانون انرژی‌های تجدیدپذیر
 - ۴- ایجاد یک پرتال تعاملات تخصصی در این حوزه (ایجاد شبکه توسعه منابع تجدیدپذیر)
 - ۵- استفاده از منابع مالی خارجی برای توسعه این صنعت (بانک جهانی)
 - ۶- بررسی راهکارهایی جهت تعاملات بین‌المللی موثر جهت توسعه انرژی‌های تجدید با هدف توسعه دانش بنیان
 - ۷- تعامل موثر با پژوهشکده موارد و انرژی در جهت ارتقاء فعالیت صنایع نیروگاهی کشور. همچنین معیارهای بررسی هر راهکار توسط سه شاخص زیر مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفته است:
 - ۱- امکان پذیر بودن اجرایی سازی آن در پژوهشکده محیط زیست
 - ۲- میزان تاثیرگذاری در توسعه فنی انرژی‌های تجدیدپذیر
 - ۳- میزان تاثیرگذاری در رونق اقتصادی انرژی‌های تجدیدپذیر
- باتوجه به محاسبات انجام شده راهکار ۴ (ایجاد یک پرتال تعاملات تخصصی در این حوزه) در اولویت اول و راهکار ۶ (بررسی راهکارهایی جهت تعاملات بین‌المللی موثر جهت توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر با هدف توسعه دانش بنیان) در اولویت دوم باید قرار گیرد.

عنوان پروژه:

مطالعات اکتشافی سطح الارضی تکمیلی منابع انرژی زمین گرمایی در استان آذربایجان غربی (منطقه سلماس)

واحد مجری:	پژوهشکده انرژی و محیط زیست	کارفرما:	ستاد توسعه فناوری حوزه انرژی - معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری
مدیر پروژه:	جواد نورعلینی	کد پروژه:	CESE ۰۱

همکاران: داور ابراهیمی، فائزه سادات شیخ الاسلامی، مهدی بهیاری، علیرضا رضایی و اعظم شاه حسینی

خلاصه پروژه:

انرژی زمین گرمایی یکی از انواع انرژی‌های تجدید پذیر می باشد که از بخار یا آبدای که در اعماق زمین قرار دارد بدست می آید. خوشبختانه منابع این انرژی نیز در ایران وجود دارد. یکی از مناطق امیدبخش زمین گرمایی در کشور، منطقه سلماس است که در ۱۱ کیلومتری جنوب شرق شهر سلماس، واقع شده است. مهم ترین نشانه‌های وجود منبع انرژی زمین گرمایی در منطقه یاد شده، وجود چندین چشمه آبگرم، محدوده‌های دگرسان شده و همچنین رخنمون رسوبات تراورتنی می باشند. در دو محدوده مجزا از منطقه سلماس، تعداد ۶ چشمه آبگرم وجود دارد که درجه حرارت آن‌ها بین ۲۳ تا ۳۹ درجه سانتیگراد متغیر بوده و مجموع دبی آن‌ها حدود ۷ لیتر بر ثانیه می باشد.

پیرو مطالعات پتانسیل سنجی انجام شده در استان آذربایجان غربی، یک محدوده ۱۴۵ کیلومتر مربعی در منطقه سلماس، جهت انجام مطالعات اکتشافی تکمیلی انتخاب گردید. با استفاده از تصاویر ماهواره ای ETM و ASTER، نقشه فتوزئولوژیکی منطقه یاد شده، به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تهیه گردید. بر اساس نقشه مذکور، تعداد ۱۴ واحد سنگ چینه ای در منطقه سلماس شناسایی شد. این واحدها به سه دسته کلی توده‌های نفوذی، سنگ‌های دگرگونی و رسوبی تقسیم می شوند. واحدهای رسوبی شامل تراورتن، رسوبات رودخانه ای و پادگانه‌های آبرفتی هستند. واحدهای دگرگونی شامل انواع شیست و گنایس می گردند. توده‌های نفوذی هم شامل گرانیت قوشچی و متادیوریت تا گابرو دیوریت می گردند.

مطالعات ساختاری انجام شده در منطقه سلماس، نشان داد که از لحاظ سبک دگرشکلی، این منطقه، بیشترین تشابه را با پهنه زمین ساختاری سنج - سیرجان دارد. گسل‌های مهم و عمیق موجود در منطقه، گسل‌های تمر - شورگل و زیندشت هستند. این گسل‌ها، دو پهنه تکتونوماگمایی با ویژگی‌های متفاوت را از یکدیگر جدا می کنند. گسل‌هایی که در افزایش نفوذپذیری، بیشترین نقش را دارند گسل‌های با راستای تقریبی شمالی - جنوبی می باشند. به عنوان مثال، می توان به گسل NF۱ که دقیقاً از محل چشمه‌ها عبور می کند اشاره کرد. گسل دارای راستای شرقی - غربی مانند WF۱ یا گسل زیندشت نیز که از محل چشمه‌های آبگرم عبور می کنند در افزایش نفوذپذیری منطقه، موثر می باشند. نکته قابل توجه آنکه، مظهر چشمه آبگرم در محل تقاطع این دو سیستم گسلی با راستای شمالی - جنوبی و شرقی - غربی قرار دارد. از نقطه نظر دگرسانی نیز محدوده ایی از سنگ‌های دگرسان شده، حد فاصل روستاهای کانی سفید و شورگل وجود دارد که می تواند در ارتباط نزدیک با منبع انرژی زمین گرمایی موجود در منطقه باشد. روند این محدوده، به موازات گسل تمر - شورگل است.

چکیده نتایج:

- به دلیل وجود چشمه‌های آبگرم، رخنمون تراورتن‌ها و محدوده سنگ‌های دگرسان شده در منطقه سلماس، حداقل یک منبع انرژی زمین گرمایی در منطقه مذکور وجود دارد.
- منطقه زمین گرمایی سلماس، ۱۴۵ کیلومترمربع، وسعت داشته و در ۱۱ کیلومتری جنوب شرق شهر سلماس واقع شده است.
- با توجه به شواهد زمین ساختاری، مشخص گردید که منطقه زمین گرمایی سلماس در زون ساختاری- رسوبی سندیج- سیرجان واقع شده است.
- بر اساس نتایج مطالعات فتوژئولوژیکی در منطقه سلماس، تعداد ۱۴ واحد سنگ چینه ای در این منطقه شناسایی گردید. این واحدها از جنس توده‌های نفوذی، سنگ‌های دگرگونی و رسوبی می باشند.
- گسل‌های مهم و عمیق موجود در منطقه، گسل‌های تمر- شورگل و زیندشت هستند.
- گسل‌هایی که در افزایش نفوذپذیری، بیشترین نقش را دارند گسل‌های با راستای تقریبی شمالی - جنوبی می باشند.
- محدوده ایی از سنگ‌های دگرسان شده حد فاصل روستاهای کانی سفید و شورگل وجود دارد که می تواند در ارتباط نزدیک با منبع انرژی زمین گرمایی موجود در منطقه باشد. روند این محدوده، به موازات گسل تمر- شورگل است.

مستندات پروژه:

- "معرفی نقشه پایه منطقه زمین گرمایی سلماس"، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، دی ماه ۱۳۹۴.
- "مطالعات فتوژئولوژیکی منطقه زمین گرمایی سلماس"، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، بهمن ماه ۱۳۹۴.
- "مطالعات تکتونیکی منطقه زمین گرمایی سلماس"، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، فروردین ماه ۱۳۹۵.
- "بررسی محدوده‌های دگرسان شده در منطقه زمین گرمایی سلماس بر اساس مطالعات دورسنجی"، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، اردیبهشت ماه ۱۳۹۵.

عنوان پروژه پسا دکتری:

طراحی و استقرار سیستم پایش گازهای خروجی از نیروگاهها

واحد مجری:	پژوهشکده انرژی و محیط زیست	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	ارد احمدی	کد پروژه:	UEPN۰۱

نماینده پژوهشگاه: سعید نظری

خلاصه پروژه:

مهمترین صورت انرژی که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد انرژی الکتریکی است. در جریان تولید انرژی الکتریکی در نیروگاهها، گازهای متعددی از تولید می‌شوند. مسئله‌ی پایش و پیش‌بینی گازهای خروجی از نیروگاهها از دو جنبه حائز اهمیت می‌باشد. نخست آنکه غلظت این گازها نشان دهنده‌ی نحوه‌ی عملکرد نیروگاه می‌باشد. چنانچه غلظت این گازها بیشتر از حد معینی باشد، می‌توان نتیجه گرفت که بازده نیروگاه در سطح مطلوبی نمی‌باشد و می‌بایست اقدامات اصلاحی در فرآیند تولید نیروگاه صورت پذیرد. دومین دلیل اهمیت پایش گازهای خروجی از نیروگاهها، مسائل زیست محیطی می‌باشد. گازهای خروجی از نیروگاهها عمدتاً آلاینده‌ی محیط زیست می‌باشند. لذا نیاز است تا میزان انتشار این گازها در محیط پیش‌بینی، پایش و کنترل شود. از دو رویکرد عمده می‌توان برای پایش غلظت گازهای خروجی از نیروگاهها استفاده نمود. در رویکرد نخست غلظت گازهای خروجی از دودکش نیروگاه با استفاده از سنسورهای نصب شده در دودکشها، به صورت مستقیم اندازه‌گیری و پایش می‌شوند. این روش مستلزم صرف هزینه‌ی زیاد جهت اندازه‌گیری غلظت گازهای خروجی از دودکش می‌باشد. در رویکرد دوم، غلظت گازهای خروجی به صورت غیر مستقیم و با استفاده از پارامترهای نیروگاهی پیش‌بینی می‌شوند. در این پروژه مدلی برای پیش‌بینی غلظت گازهای خروجی از نیروگاه، با استفاده از پارامترهای نیروگاهی ارائه شد. این مدل مبتنی بر چهار بعد اصلی می‌باشد. نخست آنکه در این مدل پارامترهای نیروگاهی و غلظت گازهای خروجی با استفاده از تئوری سیگنالها و سیستمها در قالب سری‌های زمانی مدل سازی می‌شود. این سری‌های زمانی دارای همبستگی آماری بالایی با یکدیگر می‌باشند. بعد دوم از مدل پیشنهادی ناظر بر مدل سازی ارتباطات متقابل این سیگنالها با یکدیگر می‌باشد. با توجه به زیاد بودن تعداد سیگنالهای ورودی در نیروگاه، نیاز است تا بتوان به نحوی تعداد سیگنالهای ورودی را کاهش داد. بعد سوم از مدل پیشنهادی، به بحث کاهش تعداد سیگنالهای ورودی می‌پردازد. بعد چهارم از مدل پیشنهادی بحث مواجه شدن با داده‌های پرت و آلودگی در مدل را مورد بررسی قرار می‌دهد. در نهایت مدلی تحت عنوان رگرسیون حداقل مربعات جزئی برای پیش‌بینی غلظت گازهای خروجی با استفاده از پارامترهای نیروگاهی ارائه گردید. عملکرد این مدل با استفاده از داده‌های شبیه‌سازی شده و داده‌های واقعی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از دقت قابل قبول مدل پیشنهادی برای پیش‌بینی غلظت گازهای خروجی از نیروگاه می‌باشد.

چکیده‌ی نتایج:

- مدل سازی ارتباط بین سیگنال‌های ورودی نیروگاهی
- مدل سازی ارتباط بین سیگنال‌های خروجی نیروگاهی
- مدل سازی ارتباط بین سیگنال‌های ورودی و خروجی نیروگاهی
- پیش بینی غلظت گازهای خروجی از نیروگاه بر اساس اطلاعات سیگنال‌های ورودی

مستندات پروژه:

« گزارش نهایی: طراحی و استقرار سیستم پایش گازهای خروجی از نیروگاه‌ها»، پژوهشکده انرژی و محیط زیست ، پژوهشگاه نیرو.

پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی الکترونیک و ابزار دقیق



عنوان پروژه:

طراحی و ساخت مبدل بار الکتریکی به ولتاژ دو سیمه برای سنسورهای پیزوالکتریک

واحد مجری:	ابزار دقیق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمود تکایی	کد پروژه:	PCNPN۳۴

همکاران: فرهاد متین فر، سعید گلخنی، حسن کوزه گر

خلاصه پروژه:

مطابق با اسناد بالادستی و پروژه‌های صورت گرفته در حوزه ابزار دقیق، آمار به کارگیری حسگرهای شتاب سنج در صنعت برق و دیگر صنایع بسیار بالا است. بنابراین، فعالیت در جهت رفع چالش‌های موجود در این بخش به نظر لازم و ضروری است. در این پروژه، طراحی و ساخت بخش الکترونیکی حسگرهای شتابسنج پیزوالکتریک دما بالا که دارای خروجی بار الکتریکی هستند، هدف پژوهش واقع شده است. خروجی بار الکتریکی این سنسورها در رنج پیکو کولن بوده و امپدانس آن‌ها بسیار بالا است. بنابراین طراحی سیستم ابزار دقیقی که قابلیت تبدیل این بار الکتریکی به ولتاژ با دامنه مناسب و با کمترین نویز پذیری و امپدانس کم را دارا باشد، از مشخصه‌های مطلوب یک مبدل برای آن است.

به کمک کارشناسان با تجربه گروه مکانیک مشخصات مطلوب یک سیستم اندازه گیری ارتعاشی که بیشترین کاربرد در صنعت برق را داراست تهیه و مبنای کار این پروژه قرار داده شده است. این مشخصات شامل بازه اندازه گیری ارتعاش از ۱۰mg تا ۵۰g با دقت ۱mg در باند ۰,۱hz تا ۱۰khz بوده است.

بر این اساس یک سنسور شتابسنج پیزوالکتریک که خروجی بار تولید میکند انتخاب و خریداری شد. و در واقع مبدل طراحی شده در این پروژه به همراه سنسور فوق بایستی تمامی مشخصات فنی مطلوب فوق را دارا باشد.

در پروژه قبلی برای این سنسور، مبتنی بر قطعات OpAmp مبدلی طراحی و ساخته شد که تست‌های آزمایشگاهی آن حاکی از مناسب بودن طراحی بود. اما در بخش ارتباط با خروجی، این مبدل نیاز به چهار سیم داشت، چرا که تغذیه و سیگنال خروجی از هم مجزا بودند اما در ساختارهای صنعتی متداول پورت ارتباطی خروجی دارای یک استاندارد دو سیمه است که امکان همراه کردن تغذیه و سیگنال را روی دو سیم بصورت همزمان فراهم می آورد. بدین منظور لزوماً تغذیه مبدل جریانی شده و سیگنال خروجی متاثر از شتاب نیز بصورت ولتاژی روی این جریان مدوله می شود.

این پروژه به منظور دستیابی به ساختار دو سیمه فوق برای مبدل تعریف و اجرا شده است. این ساختار، لزوم طراحی بر اساس قطعات discrete را به همراه داشته و لذا کاملاً طراحی‌های پروژه قبلی را تغییر می دهد.

در این پروژه با طراحی یک تقویت کننده پایه مناسب، توانستیم بر اساس طرح‌های فیدبک سری و موازی دو نوع مبدل ولتاژ و مبدل بار را طراحی و بصورت نرم‌افزاری نیز مورد آنالیز قرار دهیم. خوشبختانه نتایج تست‌های آزمایشگاهی نیز حکایت از دستیابی به مشخصه مناسب از مبدل داشت بطوریکه پاسخ فرکانس مبدل مطابق طراحی بوده و در خصوص دقت اندازه گیری به جای ۱mg به دقت ۲mg دست یافته ایم که با استفاده از قطعات با کیفیت بهتر و نویز کمتر، دسترسی به دقت ۱mg نیز امکانپذیر می باشد.

چکیده نتایج:

- طراحی مبدل بار به ولتاژ بر اساس دو ساختار متفاوت
- آنالیز الکتریکی طراحی در محیط Orcad Capture شامل پاسخ‌های زمانی و فرکانسی و نویز خروجی آن‌ها
- تست الکتریکی دو طرح شامل پاسخ فرکانسی و نویز خروجی و مطابقت با طراحی‌های نرم‌افزاری
- انجام تست‌های عملکردی و اندازه‌گیری نویز خروجی و مقایسه با دو سنسور صنعتی
- دستیابی به عملکرد بهتر در اندازه‌گیری خروجی طرح‌ها نسبت به دو سنسور صنعتی
- دستیابی به پهنای باند مطلوب مطابق با طراحی و دقت ۲mg در اندازه‌گیری شتاب
- امکان دستیابی به دقت ۱mg با استفاده از قطعات با نویز کم

مستندات پروژه:

- «مطالعات لازم و طراحی و ساخت نمونه اولیه مبدل و تست‌های آزمایشگاهی»، ابزار دقیق، پژوهشگاه کنترل و مدیریت شبکه، پژوهشگاه نیرو، اردیبهشت ماه ۹۷
- «تست‌های عملکردی و انجام اصلاحات لازم و نهایی سازی»، ابزار دقیق، پژوهشگاه کنترل و مدیریت شبکه، پژوهشگاه نیرو، تیر ماه ۹۷



عنوان پروژه:

آینده پژوهی مواد جدید در آشکارسازهای نوری و کاربرد آن‌ها در صنعت برق

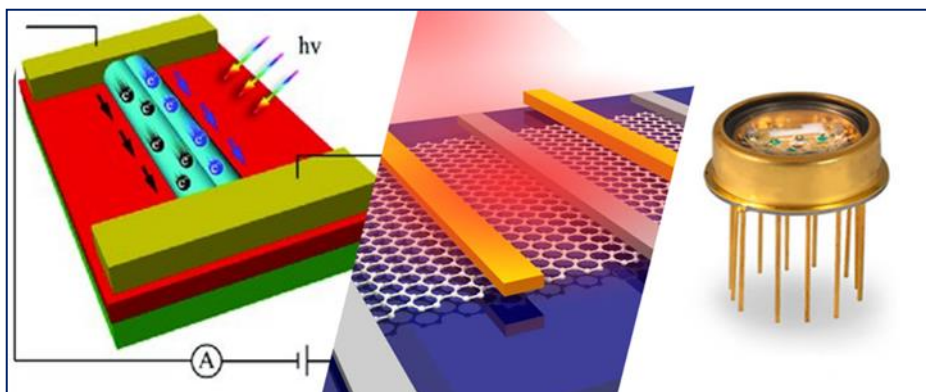
واحد مجری:	ابزار دقیق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	ندا یآوری	کد پروژه:	PCNPN۳۵

همکاران پروژه: ملیحه رنجبران، پیام عباس زاده

خلاصه پروژه:

آینده پژوهی در علم و فن آوری، که از اصلی‌ترین عوامل ایجاد تغییرات پرشتاب در جوامع محسوب می‌شوند، در سال‌های اخیر توجه بسیاری را به خود معطوف ساخته است. در آینده پژوهی فن آوری‌ها، با استفاده از تجزیه و تحلیل منابع، الگوها و عوامل تغییر و یا ثبات، به تجسم آینده‌های بالقوه و برنامه‌ریزی برای آن‌ها پرداخته می‌شود. با شناسایی آینده‌های محتمل فن آوری‌های برگزیده در جهان، می‌توان گام‌های بعدی برای نوشتن سند نقشه راه، چشم انداز، اهداف کلان و همچنین راهبردهای مناسب برای رسیدن به اهداف را تعیین کرد. این پروژه به منظور ایجاد نگرشی آینده‌پژوهانه جهت شناسایی فن آوری‌های آشکار سازهای نوری و کاربرد آن‌ها در صنعت برق انجام شده است. آشکار سازهای نوری که المان اصلی در بخش تبدیل نور به سیگنال الکتریکی در حسگرهای فوتونیک و ابزار دقیق نوری به شمار می‌روند، دارای کاربردهای وسیعی در صنعت می‌باشند. به منظور محدود کردن این کاربردها، "سند راهبردی و نقشه‌ی راه توسعه سیستم‌های اندازه‌گیری پیشرفته در نیروگاه‌ها" که پیش‌تر در گروه پژوهشی ابزار دقیق تدوین شده بود، به عنوان حوزه بررسی کاربرد آشکار سازهای نوری تعیین شد.

در این پروژه در پی دستیابی به یک نگرش کلان راهبردی نسبت به آشکار سازهای نوری، از ترکیب روش‌های آینده پژوهی از جمله پویا محیطی، دلفی، تحلیل اثر متقابل و سناریونویسی بهره گرفته شده است. بدین منظور در ابتدا لیستی از متخصصین صنعت، اساتید دانشگاه، و فارغ‌التحصیلان تهیه گردید. از میان اعضای لیست پیشنهادی، بر مبنای روش وزن‌دهی کمیته راهبری انتخاب گردیدند. سپس عوامل کلیدی یا نیروهای پیشران و میزان تغییرات آن‌ها، جهت خلق سناریوهای آشکار ساز نوری شناسایی شدند. پس از مطالعات فراوان و چندین جلسه پرسش و پاسخ با اعضای کمیته راهبری، توصیف‌گرها و متغیرهای حالت مربوط به آن‌ها به عنوان ورودی برنامه سناریو ویزارد انتخاب گردیدند. توصیف‌گرها به گونه‌ای انتخاب شدند که تمامی فن آوری‌های موجود آشکار سازهای نوری، مواد جدید مورد استفاده و کاربردهای صنعت برق پوشش داده شوند. در گام بعد ماتریس برهم کنش المان‌های فن آوری با در نظر گرفتن میزان سازگاری و عدم سازگاری المان‌های فن آوری، امتیازدهی شد. در نهایت سناریوهای سازگار بدست آمده و با توجه به کاربرد در صنعت برق دسته‌بندی شدند. نتایج سناریوها نشان داد که تحقیقاتی که بر روی آشکار سازهای نوری صورت می‌گیرد، در راستای فراگیر شدن آشکار سازهای نوری در آینده است که پاسخ‌دهی فرکانسی بالا، زمان پاسخ نسبتاً سریع، جریان تاریکی پایین، توان نوری معادل نطفه کم و مساحت بزرگ داشته باشند.



چکیده نتایج:

- ارزشمند بودن آینده‌پژوهی در علم و فناوری به منظور نوشتن سند نقشه راه، چشم انداز، اهداف کلان و همچنین راهبردهای مناسب برای رسیدن به اهداف
- اهمیت آینده‌پژوهی آشکارسازهای نوری به عنوان المان اصلی در بخش تبدیل نور به سیگنال الکتریکی در حسگرهای فوتونیک و ابزار دقیق نوری
- کارآمد بودن روش ترکیبی پویا محیطی، دلفی، تحلیل اثر متقابل و سناریونویسی در آینده‌پژوهی فناوری‌های آشکارسازهای نوری
- فراگیر شدن آشکارسازهای نوری با پاسخ‌دهی فرکانسی بالا، زمان پاسخ نسبتاً سریع، جریان تاریکی پایین، توان نوری معادل نوفه کم و مساحت بزرگ

مستندات پروژه:

- گزارش نهایی پروژه، " آینده‌پژوهی مواد جدید در آشکارسازهای نوری و کاربرد آن‌ها در صنعت برق"، گروه ابزار دقیق، پژوهشگاه نیرو، آبان ماه ۷۶.

عنوان پروژه:

ارائه راهکار مناسب و کسب دانش فنی جهت دستیابی به کلاس دقت استاندارد در طراحی ترانسفورماتور اندازه‌گیری ولتاژ نوری

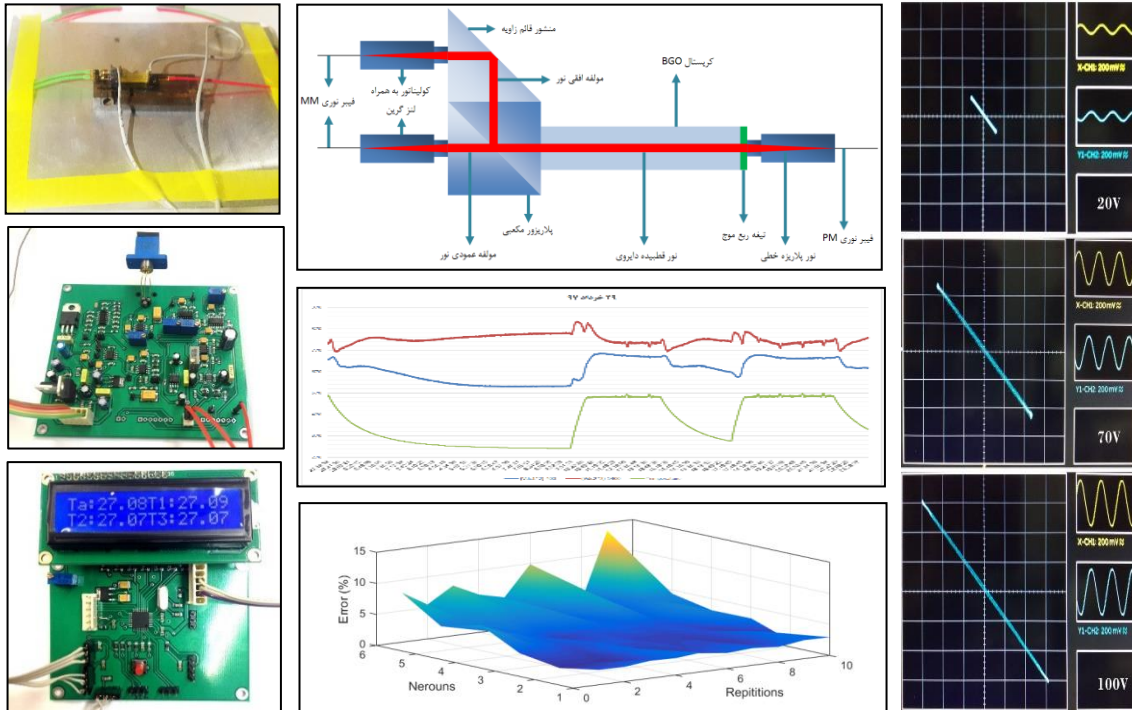
واحد مجری:	ابزار دقیق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	بابک امینی	کد پروژه:	PCNPN۳۳

همکاران: حسام امیری، ندا باوری

خلاصه پروژه:

در یک دهه گذشته گروه پژوهشی ابزار دقیق پژوهشگاه نیرو موفق به ساخت ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری ولتاژ نوری در رده‌های ولتاژی ۶۳، ۱۳۲ و ۲۳۰ کیلوولت شده که در این میان، تجربیات بسیار ارزشمندی در زمینه ساخت حسگرهای اندازه‌گیری ولتاژ نوری حاصل شده است. در پروژه‌های انجام گرفته گذشته تا کنون، صرفاً از کریستال لیتیم نایوبیت در ساختار سنسور استفاده شده بود، در حالی که امکان دستیابی به دقت بهتر با این ساختار میسر نبوده و لازم بوده تغییراتی هم در سنسور و هم در بخش الکترونیک صورت گیرد. در این پروژه، تلاش گردید تا با تغییر نوع کریستال سنسور و بازنگری در طراحی مجموعه الکترونیک سیستم، امکان دستیابی به دانش ساخت محصولی با رده دقت استاندارد و قابل رقابت با سازندگان مطرح دنیا بررسی شده تا با استفاده از آن بتوان به محصولی صنعتی دست یافت. به همین منظور، در این پروژه با رویکردی کاملاً عملی و با در نظر گرفتن امکانات قابل دسترس در کشور، سه مسیر اصلی طی شد:

- بهبود طرح ساخت سنسور با تغییر نوع کریستال از لیتیم نایوبیت به کریستال BGO
 - بروز رسانی طراحی الکترونیک سیستم با هدف بهبود دقت
 - ادامه مسیر رو به پیشرفت پروژه پیشین در زمینه پایداری گرمایی، برای سنسور با ساختار جدید
- در ابتدا و فاز اول پروژه، روش ساخت سنسور ولتاژ مورد بررسی قرار گرفت و مدلی بهینه و قابل ساخت با امکانات موجود در کشور پیشنهاد شد. در کنار ساخت سنسور، در فاز دوم پروژه، طراحی بخش الکترونیک مجموعه جهت انجام محاسبات ولتاژ و پیاده سازی الگوریتم‌های جبران سازی انجام گرفت و روش‌های آن معرفی شد. در فاز سوم و بخش پایانی پروژه، یکپارچه سازی مجموعه سنسور و الکترونیک همراه با پیاده‌سازی الگوریتم‌های جبران سازی دمایی صورت گرفته اجرا شد. در این بخش، پایداری و تکرارپذیری سنسور بر اساس برازش منحنی‌های متفاوتی مورد تحلیل قرار گرفت که از جمله می‌توان به روش‌های برازش چند جمله‌ای، روش spline، روش کسری و روش مثلثاتی اشاره کرد. برای مدل سازی خروجی سنسور و تخمین ولتاژ از روش شبکه‌های عصبی چند نرونه استفاده شد. در این روش، به کمک ورودی‌های متفاوت و شبکه با تعداد نرون‌های مختلف ولتاژ خروجی سنسور محاسبه گردید. در نهایت با ادغام تمام خروجی‌های سنسور، توانسته شد دقت ۰.۶٪ حاصل گردد.



چکیده نتایج:

- ساخت سنسور ولتاژ نوری با استفاده از کریستال BGO
- بهبود الگوریتم‌های جبران سازی
- دستیابی به متوسط خطای اندازه‌گیری ۰٫۶ درصد در بازه دمای ۵ تا ۵۵ درجه سانتیگراد
- کاهش خطای ماکزیمم به ۱ درصد در پایان پروژه
- بستر سازی مناسب جهت انجام مرحله صنعتی سازی

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول تا سوم پروژه، "ارائه راهکار مناسب و کسب دانش فنی جهت دستیابی به کلاس دقت استاندارد در طراحی ترانسفورماتور اندازه‌گیری ولتاژ نوری"، گروه ابزار دقیق، پژوهشگاه نیرو، بهمن ماه ۹۷.

عنوان پروژه پسادکتری:

ساخت حسگر فشار/ضربه انعطاف پذیر پیزوالکتریک بر پایه ی نانوالیاف PVDF

واحد مجری:	ابزار دقیق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	بابک امینی	کد پروژه:	UCNPN-۰۱

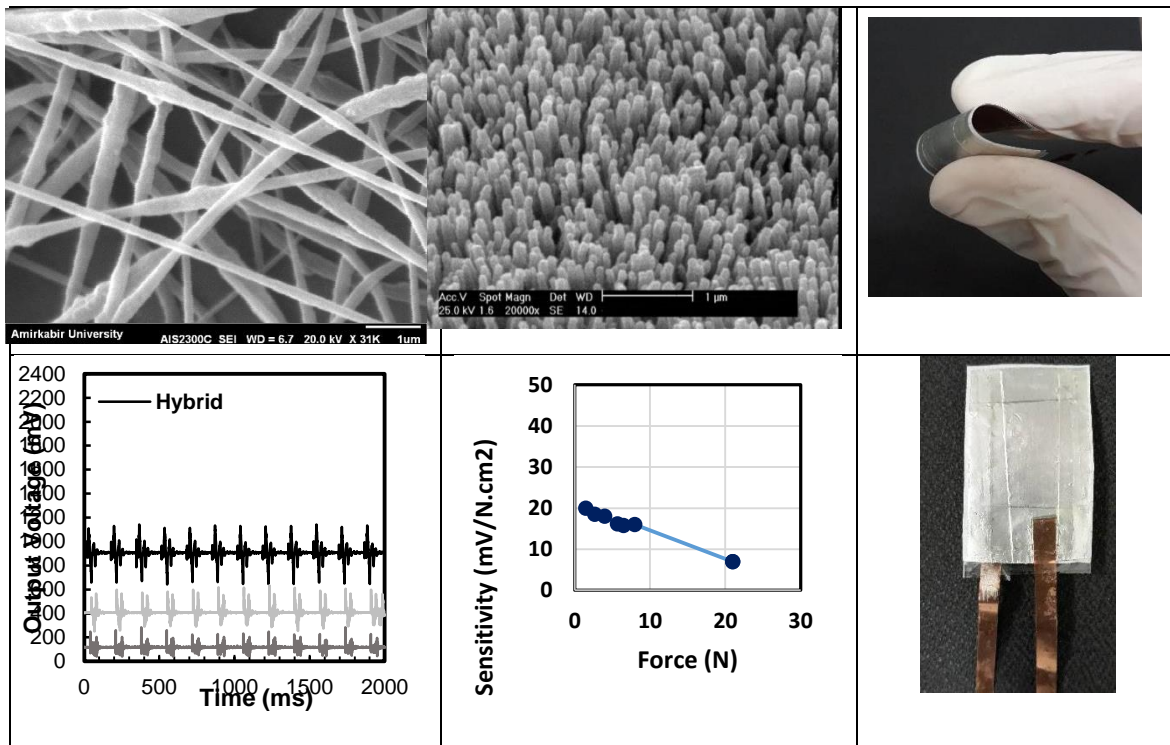
پژوهشگر: پریسا فخری

استاد ناظر: مسعود لطیفی-دانشگاه صنعتی امیرکبیر

خلاصه پروژه:

ابزار اندازه گیری پیزوالکتریک امروزه به طور وسیعی در آزمایشگاه ها و واحدهای تولیدی استفاده می شوند و به عنوان ابزار اصلی برای اندازه گیری و ضبط تغییرات دینامیکی متغیرهای مکانیکی مثل لرزش و ضربه کاربرد دارند. خاصیت پیزوالکتریک ابتدا در سرامیک ها کشف شد اما به دلیل نیاز به مواد پیزوالکتریک با سطح بزرگ و انعطاف پذیری بالا در بسیاری از کاربردها و نیز قیمت نسبتاً ارزان و فناوری تولید ساده، پلیمرهای پیزوالکتریک مورد توجه قرار گرفتند. پلیمر پلی وینیلیدین فلوراید (PVDF) یکی از محبوب ترین پلیمرهای پیزوالکتریک است که خواص پیزوالکتریک آن به میزان قطبی بودن ساختارش بستگی دارد. فاز غالب این پلیمر در حالت معمول، فاز غیرقطبی است، اما روش هایی برای تبدیل فاز غیرقطبی به فاز قطبی و افزایش میزان فاز قطبی این پلیمر وجود دارد که از آن میان روش الکتروریسی بهترین روشی است که در سال های اخیر مورد استفاده قرار گرفته است. استفاده از فرآیند الکتروریسی موجب می شود تا علاوه بر بهبود خاصیت پیزوالکتریک به دلیل وجود کشش و میدان عمل بالا در حین تولید، انعطاف لازم جهت استفاده در کاربردهایی که نیاز به انعطاف دارند نیز فراهم شود. علاوه بر این، ماهیت فرآیند الکتروریسی سبب می شود تا فرآیند تولید کوتاه تر شده و نیاز به عملیات تکمیلی مرتفع شود که این امر کاهش ب های تمام شده را به همراه خواهد داشت. بنابراین نانو الیاف PVDF تولید شده به روش الکتروریسی به دلیل ماهیت فرآیند دارای درصد قابل قبولی از فاز قطبی خواهند بود.

یکی دیگر از روش های افزایش خروجی پیزوالکتریک PVDF، استفاده از نانو مواد در ساختار این ماده است. که در این پژوهش از نانومیله های اکسیدروی جهت افزایش خروجی حسگر استفاده شده است. پژوهش حاضر در صدد طراحی و ساخت حسگر انعطاف پذیر پیزوالکتریک حساس به پارامترهای مکانیکی مانند ضربه و فشار، با استفاده از نانوالیاف PVDF است. در این پژوهش پس از ساخت حسگر با روش الکتروریسی، خواص الکتریکی و همچنین خواص پیزوالکتریکی حسگر شامل پاسخ خروجی حسگر بر اساس مقدار نیرو، مقدار فرکانس و نحوه ی اعمال نیرو اندازه گیری می شود. همچنین اثر نانو ساختارهای اکسیدروی نیز بر افزایش خروجی پیزوالکتریک این پلیمر مورد بررسی قرار می گیرد. در نهایت حسگر PVDF با ویژگی های فنی مشخص ارائه می گردد. این حسگر انعطاف پذیر می تواند در تجهیزات ابزار دقیق نیروگاهی برای اندازه گیری پارامترهای ضربه یا فشار مورد استفاده قرار بگیرد.



چکیده نتایج:

- تهیه نانوالیاف PVDF با قطر متوسط ۱۲۵ نانومتر
- سنتز نانومیله‌های اکسیدروی با قطر متوسط ۱۰۰ نانومتر و طول ۱/۵ میکرون
- ساخت حسگر انعطاف پذیر PVDF
- بررسی اثر مقدار نیرو بر خروجی حسگر PVDF و نشان دادن خطی بودن پاسخ حسگر
- بررسی اثر فرکانس نیرو بر خروجی حسگر PVDF و نشان دادن خطی بودن پاسخ حسگر
- ساخت حسگر هیبریدی PVDF/ZnO با یک روش ساده‌تر، کم هزینه تر و پرکاربردتر نسبت به حسگرهای ساخته شده‌ی مشابه
- افزایش توان خروجی حسگر PVDF به ۳ برابر به وسیله‌ی نانومیله‌های اکسیدروی

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول پروژه، "مطالعات، تدارکات و تهیه مواد اولیه و تجهیزات"، گروه ابزار دقیق، پژوهشگاه نیرو، دی ماه ۹۶.
- گزارش مرحله دوم پروژه، "ساخت، تست و اجرا"، گروه ابزار دقیق، پژوهشگاه نیرو، شهریور ماه ۹۷.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
اقتصاد برق و انرژی**



عنوان پروژه:

تدوین نقشه راه گروه اقتصاد برق و انرژی

واحد مجری:	گروه اقتصاد برق و انرژی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مریم محمدی	کد پروژه:	NPPEPN۰۳

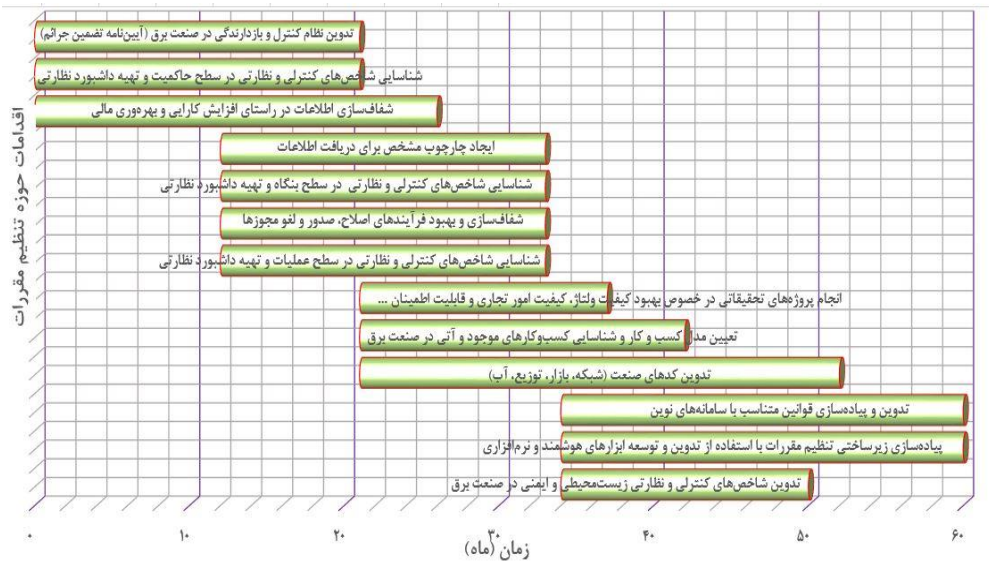
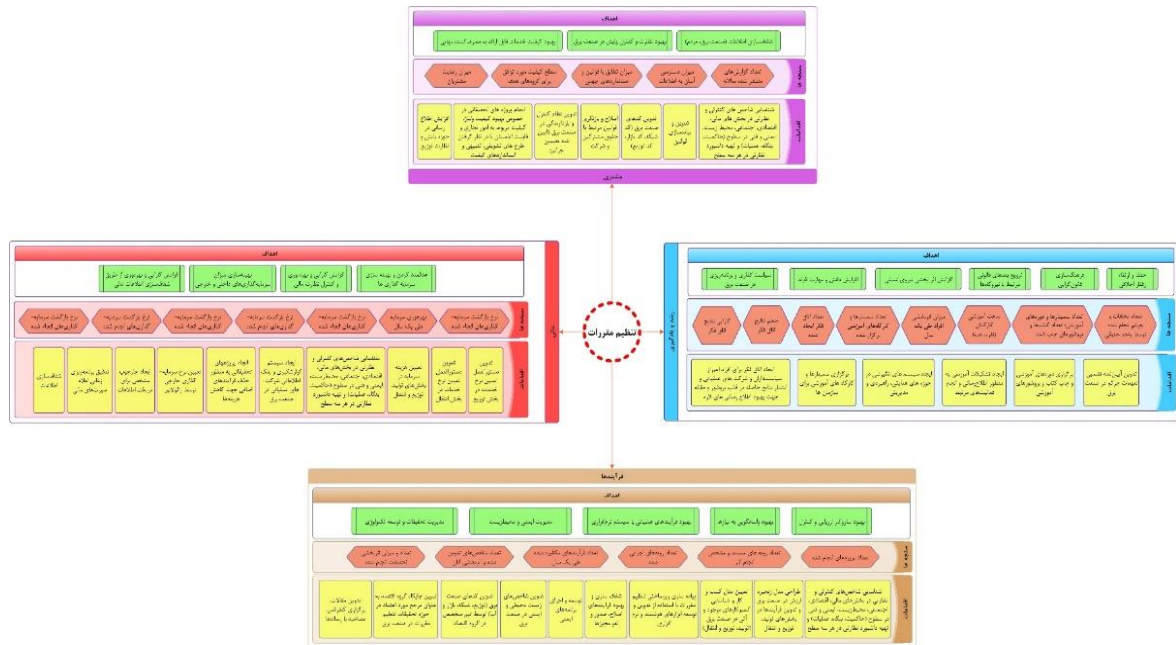
همکاران: مسعود نارنجی؛ مسعود کسرائی نژاد؛ سپیده پویان

چکیده پروژه:

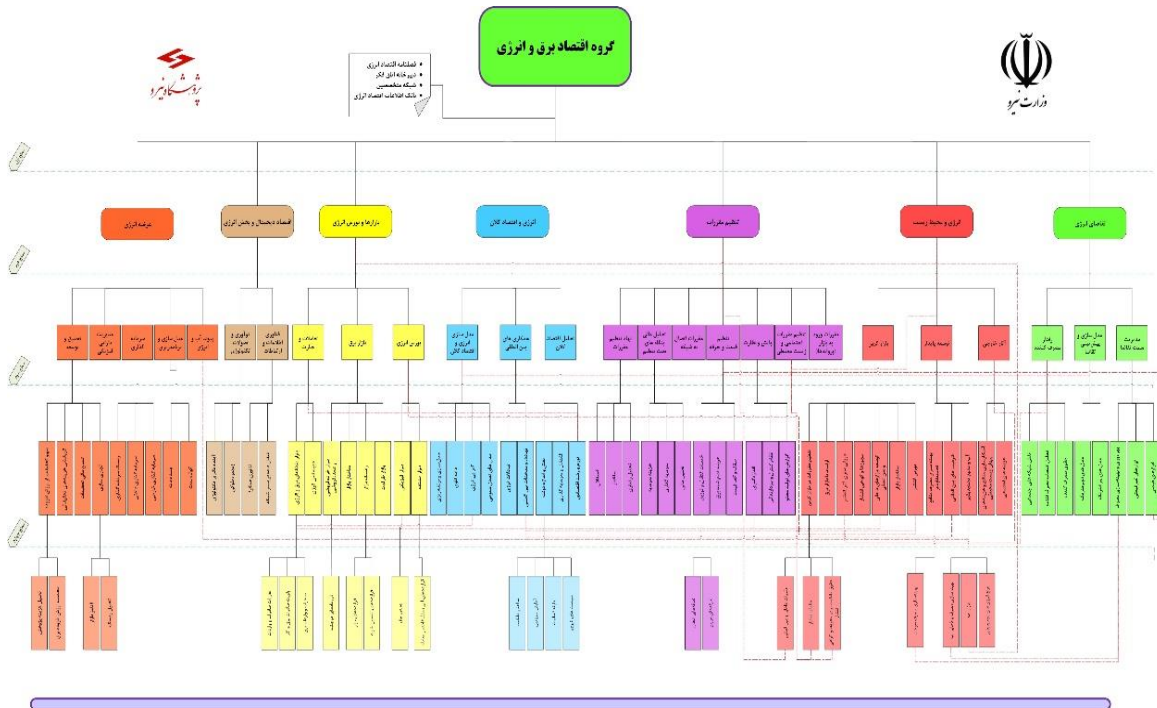
نقشه راه با در نظر گرفتن چشم‌انداز، مأموریت، ارزش‌ها، فرصت‌ها و چالش‌ها موجود و پیش‌روی سازمان به تحلیل نقاط قوت و ضعف در حوزه فعالیت‌های سازمان پرداخته و با شناسایی شکاف‌های موجود، استراتژی‌های مناسب برای تحقق اهداف تعیین شده در سند راهبردی را تعیین می‌کند؛ همچنین با تعیین معیارهای مرتبط با اهداف، موفقیت سازمان از اجرای اقدامات لازم برای تحقق اهداف را به طور مستمر مورد ارزیابی قرار می‌دهد که نتایج آن نقش مهمی در پیشرفت و بهبود مستمر عملکرد سازمان خواهند داشت؛ بنابراین وجود نقشه راه به‌عنوان ابزاری تسهیل‌گر و مؤثر برای دستیابی به اهداف سازمان امری ضروری بوده و سازمان را از موازی کاری، تکرار و مشغولیت با امور فرسایشی اداری رها می‌سازد. در خصوص ارزیابی عملکرد سازمان‌ها روش‌های متعددی از جمله روش کارت امتیازی متوازن (BSC)، برنامه‌ریزی آرمانی (GP Model)، مدیریت کیفیت جامع (TQM)، مدیریت بر مبنای هدف (MBO)، مدیریت بر اساس ارزش (MBV) و ... پیشنهاد شده‌اند که هر کدام شامل مجموعه‌ای از اقدامات هدفمند و دارای ترتیب زمانی اجرا می‌باشند. در تدوین سند نقشه راه گروه اقتصاد برق و انرژی روش کارت امتیازی متوازن به‌عنوان یکی از موفق‌ترین روش‌های مورد استفاده در زمینه ارزیابی عملکرد طی دهه گذشته، به کار گرفته شد. مهم‌ترین تفاوت این روش با سایر روش‌ها اندازه‌گیری عملکرد و ایجاد رابطه علت و معلولی در جنبه‌های مختلف ارزیابی بوده و به دلیل توانایی تمرکز بر اهداف قید شده در استراتژی، آن را پل ارتباطی بین استراتژی و عملکرد می‌نامند. بر این اساس ابتدا با مطالعه اسناد پیشین و مطالعات مرتبط انجام شده در گروه اقتصاد برق و انرژی، اهداف بلندمدت، چشم‌انداز و مأموریت گروه استخراج گردیدند. در مرحله دوم کلیه اسناد بالادستی حوزه مسائل اقتصاد برق و انرژی مورد بررسی قرار گرفتند. سومین مرحله از تدوین نقشه راه گروه به انجام مطالعات تطبیقی و شناسایی مراکز پژوهشی مرتبط پرداخته شد، در این مرحله دو هدف دنبال شد، نخست بررسی ساختار مراکز مذکور از منظر اجرایی و پژوهشی و نحوه عملکرد آنان و دوم شناسایی مراکز همکار احتمالی در آینده جهت توسعه روابط گروه اقتصاد برق و انرژی و ایجاد هم‌افزایی مثبت از طریق همکاری با این مراکز که در این خصوص فهرستی از مراکز به همراه معرفی آنان در اسناد پشتیبان نقشه راه گروه اقتصاد برق و انرژی ذکر شده است. در مرحله سوم طی با برگزاری جلسات متعدد گفت‌وگو با صاحب‌نظران این صنعت در پژوهشگاه، وزارت نیرو و دانشگاه‌ها، ابتدا محورهای عملیاتی گروه استخراج شده و در گام بعد بر مبنای روش کارت امتیازی متوازن، اهداف، سنجه‌ها و اقدامات ابتکاری محورها از چهار منظر رشد و یادگیری، مالی، فرآیندهای داخلی و مشتری تعیین گردیدند. گام اول از چهارمین مرحله از تدوین نقشه راه، به طراحی پرسشنامه بر مبنای روش تحلیل سلسله‌مراتبی و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice اختصاص یافت و در گام دوم با استفاده از نتایج به دست آمده اقدامات ابتکاری به دست آمده در مرحله پیشین اولویت‌بندی شده و برنامه زمانی اجرای آنان در افق سه ساله تنظیم گردید تا در نهایت نقشه راه گروه اقتصاد برق و انرژی تدوین گردد.

چکیده نتایج:

در شکل زیر بررسی محور تنظیم مقررات با استفاده از روش کارت امتیازی متوازن (برای نمونه) ذکر می گردد. اولویت بندی زمانی اقدامات محور تنظیم مقررات با استفاده از نرم افزاری EC مطابق شکل زیر می باشد. (برای نمونه)



از دیگر نتایج پروژه تدوین درخت محورهای فعالیت گروه اقتصاد برق و انرژی مطابق شکل زیر است.



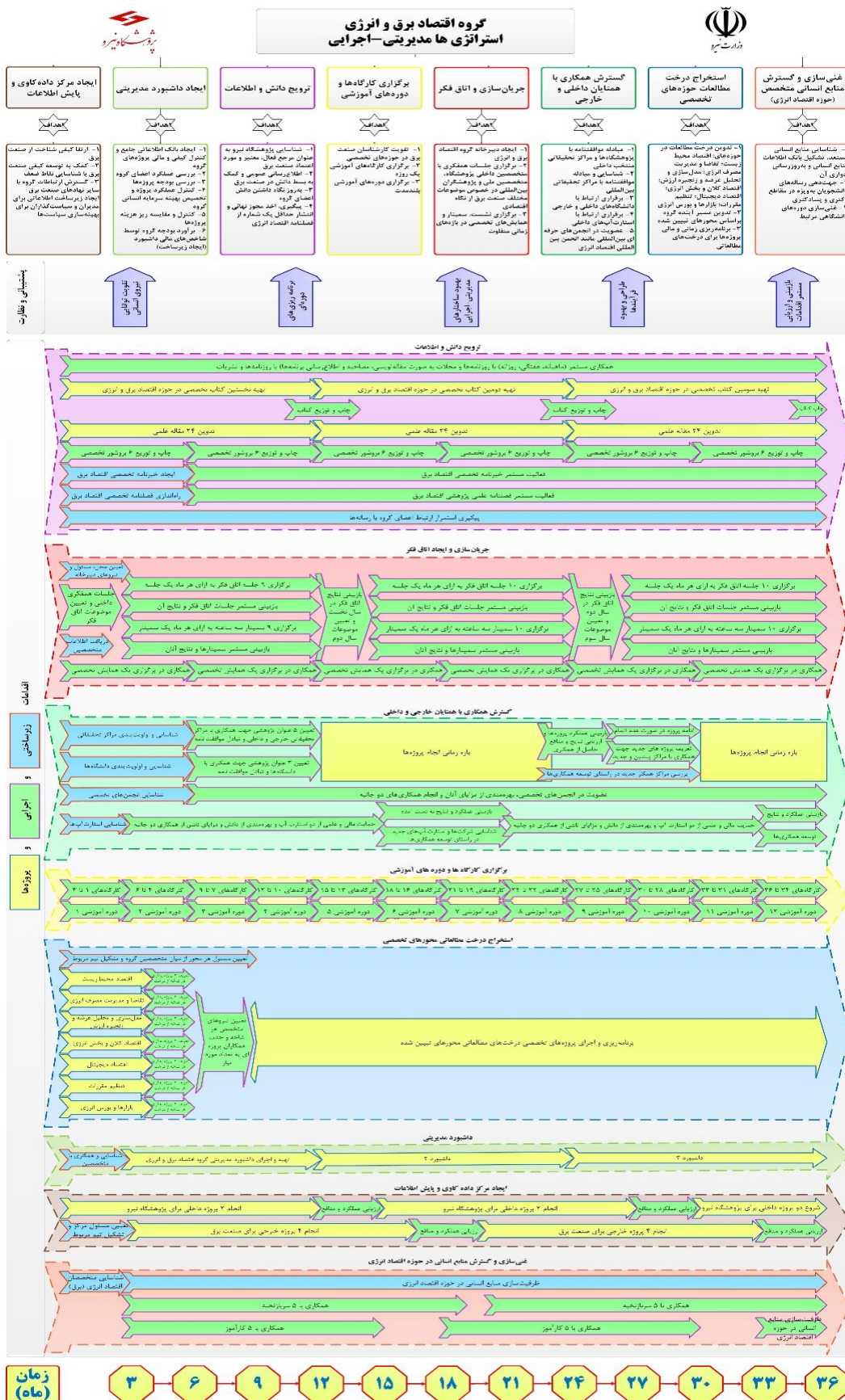
www.nri.ac.ir

مرکز مطالعات، سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی انرژی

energyeconomics@nri.ac.ir

گروه اقتصاد برق و انرژی

در نهایت نقشه راه مدیریتی گروه با در نظر گرفتن اهداف، سنجها و تفکیک اقدامات به سه دسته زیرساختی، اجرایی و پژوهشی مطابق تصویر صفحه بعد تدوین گردید.



مستندات پروژه:

فهرست گزارش‌های منتشر شده به شرح زیر است:

ردیف	شماره گزارش	عنوان گزارش
۱	اول	مطالعه تطبیقی در زمینه بررسی موسسات و پژوهشگاه‌های تحقیقاتی
۲	دوم	بررسی استارت آپ‌ها در صنعت برق و انرژی
۳	سوم	خلاصه پروژه تحقیقاتی «تدوین سند راهبردی برنامه‌ریزی مدل‌سازی برق و انرژی»
۴	چهارم	خلاصه گزارش فاز اول پروژه «تدوین نقشه راه گروه اقتصاد برق و انرژی» با عنوان مرحله شروع
۵	پنجم	خلاصه گزارش فاز دوم پروژه «تدوین نقشه راه گروه اقتصاد برق و انرژی» با عنوان مرحله ورودی اطلاعات تدوین استراتژی (چالش‌ها، نقاط ضعف و راهکارهای اساسی)
۶	ششم	خلاصه پروژه «تدوین اولویت‌های تحقیقاتی گروه اقتصاد برق و انرژی»
۷	هفتم	مباحث نوین در حوزه انرژی
۸	هشتم	تعیین محورهای تخصصی گروه اقتصاد برق و انرژی
۹	نهم	شرح روش شناسی و تشریح محور تدوین تعرفه گذاری برق
۱۰	دهم	تجمیع مطالعات انجام شده
۱۱	یازدهم	گفت‌وگو با صاحب‌نظران (مهدی فرهادخانی)
۱۲	دوازدهم	گفت‌وگو با صاحب‌نظران (فرهاد فلاحی)
۱۳	سیزدهم	گفت‌وگو با صاحب‌نظران (وحید خداکرمی)
۱۴	چهاردهم	گفت‌وگو با صاحب‌نظران (خانم محمدی)
۱۵	پانزدهم	تجمیع گفت‌وگوها با صاحب‌نظران
۱۶	شانزدهم	شناسایی و دسته‌بندی محورهای مطالعاتی گروه اقتصاد برق و انرژی
۱۷	هفدهم	فهرست اقدامات گروه اقتصاد برق و انرژی و اولویت اجرایی آنان
۱۸	هجدهم	شناسایی مراکز تحقیقاتی اقتصادی داخلی و خارجی با تأکید بر اقتصاد انرژی
۱۹	نوزدهم	بررسی جزئیات استراتژی‌های اقدامات مدیریتی-اجرایی

در نهایت گزارشی تحت عنوان نقشه راه گروه اقتصاد برق و انرژی تدوین و منتشر می‌گردد. همچنین چاپ مقاله و کتاب حاصل از نتایج پروژه از اقدامات در دست اجرای مربوط به پروژه می‌باشند.



عنوان پروژه:

مطالعات جامع در حوزه تعرفه برق

واحد مجری:	اقتصاد برق و انرژی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مریم محمدی	کد پروژه:	PPEPN.۰۳/T.۰۳

همکاران: مهسا عسگرشهبازی، الهه صبوری پور، مژگان سلیمانی، سیمین رضی، سجاد عباسزاده .

چکیده پروژه:

با توجه به گسترده‌گی ابعاد مساله تعرفه برق و لزوم بررسی و بازنگری در برخی شاخه‌های آن، نیاز به انجام برخی مطالعات متناسب با اولویت‌های این حوزه و نیازهای روز صنعت برق و کشور می‌باشد. هدف از انجام این پروژه، منسجم کردن مطالعات اصلی در این حوزه به نحوی است که با حرکت در این مسیر نهایتاً سیاست‌گذاری تعرفه‌ها به مقتضای شرایط متحول گردد و اهداف صنعت برق در این بخش قابل تحقق باشد.

پروژه "مطالعات جامع در حوزه‌ی تعرفه برق" در سه مرحله به بیان چارچوب مسائل مرتبط با تعرفه برق می‌پردازد. در مرحله اول با رویکردی تاریخی، ساختار نهادی و قانونی تعرفه برق در کشور بررسی و با سایر کشورها مقایسه می‌شود (گزارش فاز اول این پروژه به انجام این مرحله اختصاص داشت). در مرحله دوم نیز با رویکردی تاریخی، ساختار تعرفه برق با ارائه شاخص‌های مختلف تحلیلی در کشور و مقایسه آن با سایر کشورها صورت می‌گیرد و نهایتاً در مرحله سوم در چندگام، ابتدا ساختار مالی صنعت برق و نقش تعرفه‌های برق در آن بررسی می‌گردد و سپس انواع روش‌های تعیین هزینه و تعرفه با رویکردی تطبیقی مطالعه می‌شود و درانت‌ها راهکارهایی برای اصلاح نظام تعرفه برق در راستای اهداف مالی و اقتصادی ارائه می‌گردد.

چکیده نتایج: با توجه به مطالب ذکر شده در هر سه فاز این پروژه به نتایج زیر رسیدیم:

۱- در قسمت هزینه‌یابی نیاز به تجدید نظر و یا اصلاح و به عبارت بهتر تجدید ساختار مالی و حسابداری صنعت برق است. در قسمت هزینه‌یابی به دو دسته اساسی اطلاعات نیاز هست. اولین آن، اطلاعات مالی و حسابداری است. سیستم مالی مورد اجرا در صنعت برق بر اساس ساختار دهه چهل شکل گرفته و بعد از آن با تجدید ساختارهایی که انجام شده مثلاً با خصوصی سازی و یا ایجاد بازار برق و.. ساختار مالی فقط تا حد ممکن اصلاح شده و گاهی اوقات تنها اصلاح سیستم پاسخگو نیست و نمیتوان اطلاعات مورد نظر را از سیستم استخراج کرد. بهتر است با در نظر گرفتن ساختار جدید عرضه برق، سیستم مالی منطبق با آن از ابتدا طراحی و تدوین گردد. دسته دوم اطلاعات مورد نیاز، اطلاعات فنی هستند که با تاسیس شرکت مدیریت شبکه این اطلاعات به نحو خوبی تولید می‌شوند. تنها کمبودی که به نظر می‌رسد این است که اطلاعات مربوط به بار مصرفی هر دسته از مشترکین به نحو مورد نیاز در دسترس نیست. این دسته از مطالعات برای هزینه‌یابی بسیار مورد نیاز است و حتی در بخش قیمت‌گذاری و تعرفه بندی هم راهنمای کار میتواند باشد متأسفانه مطالعه کیفی بار مصرفی مشترکین به صورتی که پاسخگوی نیاز باشد انجام نمی‌پذیرد.

۲- در قسمت قیمت‌گذاری آشنایی کارشناسان ذیربط با آخرین نظریات و استفاده از پژوهش‌ها و تجارب سایر کشورها به حد کافی و مطلوب میتواند قابل اتکا باشد.

- ۳- در قسمت تعرفه بندی دو کمبود عمده وجود دارد. اولین کمبود فقدان یک رگولاتوری است. دومین کمبود در این قسمت تجهیزات اجرای تعرفه است. تا زمانی که شبکه فاقد تجهیزات لازم جهت اجرای موارد پیش‌بینی شده در تعرفه‌ها باشد امکان دست‌یابی به اهداف پیش‌بینی شده در تعرفه‌ها وجود ندارد.
- ۴- در جهت تدوین بهینه تعرفه‌ها بایستی نقش وزارت نیرو به عنوان رگولاتور از سوی سایر مراجع ذیربط به رسمیت شناخته شود. اولویت‌های اقتصادی مورد نظر دولت در طی برنامه‌های توسعه به وزارت نیرو ابلاغ گردد. هر اولویت بایستی همراه با زمان مورد نیاز جهت رسیدن به هدفی خاص باشد. ۵- اجرای یک تعرفه با ساختار درست نیاز به تجهیزات و وسایل اندازه‌گیری و محدود کننده خاص دارد که بدون آن رسیدن به اهداف غیر ممکن است.
- ۶- توجه به تدوین قوانین لازم و مرتبط با این موضوع و تعیین دوره بازنگری منظم آن‌ها به منظور افزایش قدرت اجرایی آن‌ها.
- ۷- باتوجه به راهاندازی فیزیکی بازار برق تلاش جهت افزایش کارایی و اثرگذاری آن بر روشن شدن قیمت‌های واقعی موجود، ضروری به نظر می‌رسد.

مستندات پروژه:

کتاب مطالعات جامع تعرفه برق (در سه جلد)، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

نقشه راه مطالعات و کاربردهای مدیریت ریسک در صنعت برق ایران

واحد مجری:	اقتصاد برق و انرژی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	وحید خداکرمی	کد پروژه:	NPPEPN۰۸

همکاران: ---

خلاصه پروژه:

با توجه به اهمیت روزافزون موضوع ریسک و نیاز به مدیریت مناسب و صحیح آن در صنعت برق، مطالعه حاضر با هدف تبیین موضوع و ایجاد بستری برای مطالعات کاربردی مرتبط در گروه اقتصاد برق و انرژی پژوهشگاه نیرو تعریف گردید. ریسک موضوعی چند وجهی و چند حوزه‌ای بوده و از طرف دیگر صنعت برق نیز دارای حوزه‌های متعدد و گسترده‌ای می باشد که بسیاری از آن‌ها شامل عدم قطعیت و ریسک می باشند. پروژه حاضر مطالعاتی برای شناسایی، دسته بندی و تعریف مطالعات بعدی می باشد که لازم است در حوزه ریسک در صنعت برق ایران انجام گیرد. در این راستا ابتدا ابعاد موضوع و محدوده مطالعه تعریف گردید. پس از تبیین ضرورت و اهمیت مدیریت ریسک در صنعت برق، از طریق مرور ادبیات داخلی و خارجی، بررسی مطالعات تطبیقی در موسسات تحقیقاتی بین‌المللی و همچنین اسناد بالادستی مرتبط شناخت اولیه از عوامل موجود در ریسک صنعت برق و حوزه‌های اصلی ریسک در صنعت برق معرفی گردید. این حوزه‌ها به عنوان مقدم‌های برای انجام مرحله بعدی پروژه که جمع آوری نظرات خبرگان صنعت برق و صاحب نظران مربوطه می باشد استفاده شد. در مرحله آخر با تجمیع مطالعات و اطلاعات جمع آوری شده، حوزه‌های اصلی مطالعاتی و کاربردی و ارکان اصلی، شناسایی و در راستای آن پروژه‌های مورد نیاز صنعت برق ایران به منظور حمایت از استقرار مدیریت ریسک، تبیین گردید.

چکیده نتایج:

- تعیین عوامل عدم قطعیت و ریسک در صنعت برق
- درخت دانش مطالعات مدیریت ریسک در صنعت برق شامل محورهای موضوعی و پروژه‌های مربوطه
- تهیه شناسنامه و تشریح پروژه‌ها و برآورد منابع لازم برای اجرای آن‌ها

مستندات پروژه:

- « نقشه راه مطالعات و کاربرد مدیریت ریسک در صنعت برق ایران»، گروه پژوهشی اقتصاد برق و انرژی، پژوهشگاه نیرو.



عنوان پروژه:

تعریف و محاسبه شاخص نسبت هزینه‌های تحقیقات به ارزش افزوده در صنعت برق

واحد مجری:	اقتصاد برق و انرژی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مرضیه مرتضایی	کد پروژه:	PPEPN۰۲

همکاران: مرضیه مرتضایی، جلال دهنوی، سمیه صادقی

خلاصه پروژه:

علم و فناوری و به دنبال آن نوآوری‌های فناورانه به عنوان یکی از عوامل اقتدار ملی و محرک اصلی رشد اقتصادی در دنیا شناخته شده‌اند. در همین راستا هزینه‌های تحقیق و توسعه نسبت به تولید ناخالص ملی، از اهمیت بالایی برخوردار بوده و اندازه‌گیری دقیق آن حائز اهمیت است. هزینه‌های تحقیق و توسعه از مهمترین معیارهایی است که سطح سرمایه‌گذاری هر کشور در تولید دانش جدید و تامین ورودی‌های لازم برای نوآوری را بازتاب می‌دهد. در کشور ما با اهمیت یافتن موضوع سیاست‌گذاری علم و فناوری و لزوم ارائه شاخصی در جهت پایش وضعیت موجود و تعیین اهداف کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت، شاخص شدت تحقیق و توسعه بسیار مورد توجه قرار گرفته تا جایی که در برنامه چهارم و پنجم توسعه کشور و همچنین نقشه جامع علمی کشور به عنوان یکی از اصلی‌ترین شاخص‌های پیشرفت کشور در حوزه علم و فناوری مطرح شده است. با این وجود تاکنون نه فقط رقم دقیق این شاخص مشخص نبوده بلکه یک تخمین ایجاد شده بر اساس متدولوژی علمی نیز در اختیار نبوده و سیاست‌گذاران و سایر فعالان این حوزه صرفاً به برآوردها تکیه می‌کنند.

در ابلاغیه سیاست‌های کلی «علم و فناوری»، به افزایش بودجه تحقیق و پژوهش به حداقل ۴ درصد تولید ناخالص داخلی تا پایان سال ۱۴۰۴ با تاکید بر مصرف بهینه منابع و ارتقاء بهره‌وری تاکید شده است. همچنین در سند «برنامه عملیاتی بخش برق و انرژی کشور» جهت تحقق استراتژی «ارتقاء سطح تحقیق و توسعه و فناوری بخش برق و انرژی»، که اختصاص بودجه به امور پژوهشی در آن مطرح شده است، مطابق هدف‌گذاری انجام شده، نسبت هزینه‌های تحقیقات و فناوری در بخش برق به درآمد صنعت، برای سال ۱۳۹۶، ۱،۵ درصد، برای سال ۱۳۹۹، ۲،۲۵ و برای سال ۱۴۰۴ عدد ۳،۲۵ هدف‌گذاری شده است.

صنعت برق کشور، علی‌رغم سهم نسبتاً کوچک در تولید ناخالص ملی، تاثیر تعیین کننده‌ای بر شکل‌گیری ارزش افزوده سایر بخش‌های اقتصادی دارد. روند توسعه فناوری از یک سو و گسترش سهم خدمات الکترونیکی از ارزش افزوده از سوی دیگر، باعث افزایش مستمر درجه تاثیرگذاری و اهمیت صنعت برق شده است. ایفای چنین نقشی در اقتصاد ملی، مستلزم پژوهش و فناوری مستمر در حوزه‌های مختلف صنعت برق است.

نگاهی به رویکردها، سیاست‌ها و تجربیات گذشته نشان می‌دهد صنعت برق برای رسیدن به سهم چهار درصد مخارج تحقیق و توسعه نسبت به تولید ناخالص ملی، می‌بایست به طور مستقل هدف‌گذاری و برنامه‌ریزی نماید. بنابراین، تعیین معیاری برای تشخیص ضریب تحقق هدف‌گذاری مذکور و میزان همگرایی یا واگرایی نسبت به آن ضمن انعکاس تصویری از جایگاه هر بخش و یا کل اقتصاد، پایه محکمی برای آسیب شناسی (در صورت عدم تحقق اهداف متناسب با هدف‌گذاری انجام شده) خواهد بود.

در این پروژه تلاش شده تا با محاسبه مخارج پژوهشی و همچنین ارزش افزوده برق، نسبت این دو به عنوان شاخص بازتاب دهنده میزان توجه حقیقی به پژوهش و نوآوری در صنعت برق محاسبه و ارائه شود.

در این راستا به منظور آشنایی با عناصر ارزش آفرین در صنعت برق، ساختار وزارت نیرو در سال ۱۳۹۶ ارائه شده و سپس هزینه‌های تحقیق و توسعه در شرکت توانیر، شرکت مادر تخصصی برق حرارتی، شرکت مدیریت شبکه برق ایران، شرکت‌های برق منطق‌های، شرکت‌های توزیع نیروی برق، شرکت ساتبا و پژوهشگاه نیرو ارائه و تحلیل شده است. در خصوص هزینه‌های تحقیقات در بخش دولتی، هزینه‌های صرف شده جهت انجام پروژه‌های تحقیقاتی در صنعت برق و همچنین تخمینی از هزینه‌های ستادی مرتبط با واحدهای متولی امور پژوهشی که معمولاً تحت عنوان دفتر تحقیقات شرکت‌ها فعالیت دارند جمع‌آوری و تحلیل شده است.

در نهایت با توجه به اطلاعات جمع‌آوری شده در این پژوهش، نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به ارزش افزوده برق در سال‌های ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۶ محاسبه و تحلیل شده است.

چکیده نتایج:

نتایج حاصل نشان می‌دهد در طول سال‌های مورد بررسی در این پژوهش، نسبت مخارج پژوهشی در بخش دولتی به ارزش افزوده برق همواره حدود سه دهم درصد (۰,۳٪) بوده است. به عبارت دیگر، برای رسیدن به هدف تعیین شده در سیاست‌های علمی و فناوری در افق چشم انداز، راه دشواری در پیش است.

اهمیت موضوع ایجاب می‌کند که این شاخص سالیانه محاسبه و تغییرات آن نسبت به سال‌های گذشته پایش شود و نقاط ضعف و قوت واحدهای متولی تحقیقات بررسی و تحلیل و انحرافات احتمالی به وجود آمده اصلاح گردد.

این گزارش در تاریخ ۲۵ آذرماه ۱۳۹۷ در جشنواره پژوهش و فناوری وزارت نیرو، توسط وزیر محترم نیرو جناب آقای دکتر اردکانیان رونمایی شد.

مستندات پروژه:

- گزارش پروژه "تعریف و اندازه‌گیری شاخص نسبت هزینه‌های تحقیقات به ارزش افزوده برق". PPEPN-02-E. آذرماه ۱۳۹۷

پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی الکترونیک قدرت



عنوان پروژه:

امکان سنجی استفاده از درایو فرکانس متغیر در کولرهای آبی جهت افزایش راندمان و بهبود کارایی آن

واحد مجری:	گروه الکترونیک قدرت	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مهدی بابایی رگنی	کد پروژه:	PIEPN۱۲

همکاران: سعید حاتمی - شیوا اسدی - رضا راضی - ناصر سوری - علی حقی

چکیده پروژه:

در این پروژه، به بررسی فنی و اقتصادی استفاده از موتورهای تک فاز و سه فاز القایی به همراه اینورتر و موتورهای آهنربای دائم با راندمان بالاتر به جای الکتروموتورهای موجود در کولرهای آبی پرداخته شد. با این حال گذشته از بحث راندمان، یکی دیگر از معایب مشترک موتورهای تک فاز، عدم امکان کنترل دور موتور است. لذا پیشنهاد شد که از موتورهای تک فاز و سه فاز به همراه مبدل الکترونیک قدرت برای کنترل دور آن‌ها استفاده شود.

با توجه به بررسی‌های انجام شده، استفاده از موتور سه فاز مجهز به اینورتر برای کولر آبی از میان سایر موتورهای القایی اقتصادی‌ترین ساختار بوده و پس از گذشت مدت زمان کوتاهی برای متولی شبکه و حافظ محیط زیست سودآور است. در واقع، افزایش هزینه ثابت اولیه برای مصرف کننده که در اثر نصب اینورتر یا استفاده از موتور الکتریکی با مشخصات بهتری به وجود می‌آید، بعد از گذشت مدت زمان کوتاهی سربه‌سر می‌شود و پس از آن، صرفه جویی به وجود آمده در انرژی الکتریکی، کاهش هزینه‌های پرداختی را در برداشته و همچنین کاهش بار سیستم را نیز به همراه دارد. در ادامه، به بررسی و مطالعه موتورهای آهنربا دائم به عنوان جایگزینی مناسب در کولرهای آبی پرداخته شد. این موتورها به دلیل مزایای فنی و اقتصادی که دارند، از جمله راندمان ذاتی بالا گزینه مناسبی برای جایگزینی در کولرهای آبی هستند. به همین منظور مزایا و معایب این موتورها به همراه ویژگی‌های فنی و اقتصادی استفاده از موتورهای آهنربا دائم به همراه اینورتر در کولرهای آبی مورد بررسی قرار گرفت.

چکیده نتایج:

با توجه به آمار کولرهای آبی موجود در کشور در سال ۱۳۹۷ به میزان ۱۸۰۰۰۰۰ کولر آبی و با فرض جایگزینی ۱۰ درصد کولرهای موجود و ظرفیت تولید کولر آبی در کشور به میزان یک میلیون کولر در هر سال که به کولرهای موجود اضافه می‌شوند، در هر سال به ۲۸۰۰۰۰۰ الکتروموتور پربازده با درایو نیاز است. موتور سه فاز پربازده با درایو با توان ۰/۷۵ اسب بخار به ازای ب‌های یارانه‌های انرژی کمتر از هفت سال و موتور سه فاز پربازده با درایو با توان ۰/۵ اسب بخار به ازای ب‌های یارانه‌های انرژی به سوددهی نمی‌رسد. اما به ازای ب‌های واقعی انرژی، موتور ۰/۷۵ و ۰/۵ اسب بخار پس از دو سال بازگشت سرمایه دارند. میزان ذخیره دیماند برای جایگزینی ۲۸۰۰۰۰۰ موتور ۰/۷۵ و ۰/۵ اسب بخار (تعداد هر یک به طوری مساوی برابر با ۱۴۰۰۰۰۰) به ترتیب ۱۷۲/۶ و ۱۳۱/۳۱ مگاوات بوده و میزان ذخیره انرژی نیز برای موتور ۰/۷۵ و ۰/۵ اسب بخار به ترتیب ۲۹۵/۹۲ و ۲۱۹/۶۶ کیلو وات ساعت برای هر دستگاه کولر خواهد بود. مشاهده می‌شود که با استفاده از ساختار موتور سه فاز پربازده با درایو، دولت سالیانه نزدیک به ۲۵۰ میلیارد تومان یارانه کمتری بابت انرژی پرداخت می‌کند. همچنین مشاهده شد که اگر منافع حاصل از کاهش انتشار آلاینده‌ها نیز به ارقام فوق افزوده گردد، روشن می‌شود که منافع سیاست‌گذاری جهت ارتقای موتورها به مراتب بیش از هزینه فنی این کار است. این ارقام حکایت از آن

دارد که منافع حاصل از حرکت به سمت موتورهای پربازده به همراه اینورتر به مراتب بیشتر از افزایش پیش‌بینی شده در هزینه‌های تمام‌شده است.

با توجه به محاسبات صورت گرفته و در نظر گرفتن این نکته که سالانه ۱۰٪ ساختار کولرهای آبی موجود اصلاح گردند و به میزان یک میلیون دستگاه کولر جدید افزوده شود، میزان دیماند صرفه‌جویی شده سالیانه به‌هزای جایگزینی موتور PMSM، ۳۰۳/۸۹ مگاوات محاسبه شد. با توجه به این میزان صرفه‌جویی دیماند قابل توجه، نیاز به ساخت و راهاندازی نیروگاه جدید بسیار کاهش می‌یابد. با اصلاح ساختار کولرهای آبی میزان کاهش یارانه پرداختی توسط دولت نسبت به قیمت جهانی برق در هر سال به‌هزای جایگزینی موتور PMSM، ۱۳۴/۹۳ مگاوات محاسبه شد. همچنین مشخص شد که به‌هزای جایگزینی موتورهای PMSM به‌جای موتورهای القایی تکفاز در کولرهای آبی، ۷۷/۷ میلیون دلار در یارانه پرداختی دولت در مقایسه با بهای واقعی برق در هر سال صرفه‌جویی می‌شود که این میزان صرفه‌جویی بسیار قابل توجه است. لازم به ذکر است که موتور AFPM نیز معیارهای لازم برای جایگزینی در کولرهای آبی را دارد؛ اما با توجه به محدودیت‌هایی از جمله ایجاد خط تولید، قیمت مناسب در تولید انبوه و ... از پیشنهاد آن صرف‌نظر شد. میزان کاهش هزینه‌های زیست‌محیطی ناشی از اصلاح ساختار کولرها به‌هزای جایگزینی موتورهای PMSM ۳/۹۳ میلیون دلار محاسبه شد. در نهایت با توجه به هزینه سرمایه‌گذاری و میزان صرفه‌جویی ناشی از اصلاح ساختار کولرهای آبی مدت زمان بازگشت سرمایه ساختار PMSM توسط انجام محاسبات اقتصادی ارائه شد. نشان داده شد که با استفاده از موتورهای آهنربا دائم و با وجود کاهش مصرف انرژی، با بهای یارانهای، اصلاح ساختار کولرها با موتور آهنربا دائم صرفه اقتصادی ندارد. همچنین، در صورتی که بهای انرژی مصرفی به سمت بهای واقعی حرکت کند با بکارگیری موتورهای PMSM در توان ۰/۷۵ اسب بخار، مدت زمان بازگشت سرمایه تقریباً به ۳ سال کاهش پیدا می‌کند. در توان ۰/۵ اسب بخار نیز مدت زمان بازگشت سرمایه تقریباً ۴ سال خواهد بود؛ بنابراین با استفاده از موتورهای آهنربای دائم می‌توان در مصرف انرژی، کاهش آلاینده‌گی محیط زیست و یارانه پرداختی توسط دولت صرفه‌جویی نمود، هرچند که این موتورها به‌هزای یارانهای برق و قیمت فعلی آنها از دیدگاه مصرف‌کننده صرفه اقتصادی ندارند. در زمینه امکان‌سنجی استفاده از سایر ساختارها، استفاده از موتور رلوکتانسی علی‌رغم دارا بودن معیارهای اصلی و صرفه‌جویی قابل توجه در مصرف انرژی، به دلیل ایجاد نویز صوتی و لرزش‌های بالا منجر به این شد که استفاده از آنها در کولرهای آبی توصیه نگردد.

مستندات پروژه:

مستندات پروژه شامل ۴ گزارش مرحله‌های مورد تایید ناظر محترم می‌باشد.

عنوان پروژه:

طراحی، شبیه سازی و ساخت یک نمونه D-STATCOM پنج کیلو واری آزمایشگاهی با کنترل ترکیبی

واحد مجری:	گروه الکترونیک قدرت	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	احسان هاشم زاده	کد پروژه:	PIEPN۱۴

همکاران: عادل زکی پور- جواد زاهدی مقدم- محمد مرامی ساران

چکیده پروژه:

نرخ بالای مصرف توان راکتیو امروزه یک چالش جدی در تنظیم پروفیل ولتاژ شبکه‌های انتقال و توزیع محسوب می‌شود. جبران ساز استاتیکی توان راکتیو توزیع (D-STATCOM) بعنوان یک ابزار کارآمد در تنظیم تبادلات توان راکتیو در شبکه توزیع شناخته می‌شود. بنابراین سعی شد تا دانش فنی ساخت یک D-STATCOM حاصل گردد. به این منظور با در نظر گرفتن خط توزع ۴۰۰ ولتی پروژه ای تحت عنوان "طراحی، شبیه‌سازی و ساخت یک نمونه D-STATCOM پنج کیلوواری با کنترل ترکیبی" در پژوهشگاه نیرو تعریف شد. در مرحله اول این پروژه با توجه به ظرفیت در نظر گرفته شده برای D-STATCOM مشخصات طراحی مورد نیاز با استفاده از الزامات فنی و مطالعات میدانی استخراج گردید. در ادامه با توجه به مشخصات طراحی یک نمونه D-STATCOM پنج کیلو واری، با استفاده از نرم‌افزارهای شبیه ساز نظیر MATLAB، شبیه سازی شد و الزامات کنترلی و حفاظتی مورد نظر در حالت‌های مختلف استخراج گردید. در مرحله دوم پروژه با توجه به الزامات فنی ساخت D-STATCOM، مسایل ایمنی و مشخصات طراحی یک نمونه پنج کیلو واری از سخت‌افزار مورد نظر ساخته شد. در مرحله سوم، به منظور پیاده سازی برنامه‌های کنترلی کارهای نظیر تعریف ورودی و خروجی‌ها، رعایت آستانه‌های ایمنی مطلوب و برنامه نویسی برد DSP انجام شد. در انتها نیز با انجام تست‌های مدنظر، نتایج حاصل از پیاده سازی عملی برای توان مورد نظر در اتصال به شبکه توزیع بدست آمد.

چکیده نتایج:

با توجه به مراحل مختلف پروژه‌ی یاد شده، دست‌آوردهای مختلفی بدست آمد. در مرحله اول با انجام مطالعات علمی، فنی و بررسی پروژه‌های ساخت STATCOM و D-STATCOM‌های انجام شده؛ دانش فنی مورد نیاز برای تعیین پارامترهای طراحی نظیر فیلتر خروجی، ظرفیت خازن لینک DC، سویچ‌های قدرت، درایورها و الزامات ایمنی ساخت یک D-STATCOM استخراج گردید. و از این رو با توجه به دانش فنی بدست آمده و تعریف پروژه، طراحی‌ها و الزامات ساخت یک D-STATCOM پنج کیلوواری بدست آمد. در ادامه با توجه مشخصات استخراجی، شبیه‌سازی D-STATCOM برای جبران سازی توان راکتیو مصرفی بارهای پنج کیلوواری خازنی و سلفی بر روی خط توزیع ۴۰۰ ولت انجام و طراحی کنترل کننده‌ها در حالت‌های مختلف انجام شد.

در مرحله دوم با توجه به طراحی و الزامات ساخت، دانش ساخت بردهای مربوط به حفاظت، سیگنال کاندیشنینگ، درایورهای IGBT و برد DSP حاصل شد و مدارهای چابی مناسب با هر یک طراحی ساخته شد. در ادامه با در نظر گرفتن مشخصات فیلتر خروجی، لینک DC و فضای لازم؛ یک نمونه D-STATCOM پنج کیلوواری ساخته و سخت افزار در آزمایشگاه الکترونیک قدرت مستقر شد.

در مرحله سوم، دانش کنترلی بدست آمده در مرحله اول با توجه به برنامه نویسی DSP در محیط نرم افزار CCS معادل سازی شد و بر روی سخت افزار قرار گرفت. در این مرحله تست های فنی نظیر جذب و تزریق توان راکتیو در ظرفیت نامی انجام شد و حالت های استاتیک و دینامیک آن مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از انجام تست ها نشان داد که سیستم در برابر تغییرات ناشی از ورود بار راکتیو به شبکه دینامیک مطلوبی دارد و به سرعت جبران سازی را انجام می دهد. بررسی نشان داد که در حالت استاتیک و در زمان جبران سازی نیز اغتشاشات هارمونیک در نقطه اتصال به شبکه در محدوده مجاز قرار دارند.

مستندات پروژه:

مستندات پروژه شامل دو گزارش مرحله های مورد تایید ناظر محترم، فایل طراحی مدارهای چاپی، کدهای کنترلی مربوط به پرسسورهای DSP و CPLD، فایل شبیه سازی های MATLAB و تابلوینمایی D-STATCOM پنج کیلوواری آزمایشگاهی است.

پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر



عنوان پروژه:

مطالعات حرارت سنجی در منطقه زمین گرمایی محلات

واحد مجری:	انرژی‌های تجدیدپذیر	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	داور ابراهیمی	کد پروژه:	PNEPN۱۸

همکاران: داور ابراهیمی - جواد نورعلی - علی دشتی

چکیده پروژه:

هدف از انجام این پروژه، اجرای مطالعات حرارت سنجی به وسیله حفاری گمانه‌های نیمه عمیق است که با استفاده از داده‌های حرارتی برداشت شده از آن‌ها، می‌توان الگوی پراکندگی حرارت را در بخش‌های زیرزمینی منطقه مذکور شناسایی نمود. این روش اکتشافی برای اولین بار توسط کارشناسان داخلی در کشور مورد استفاده قرار گرفته است و می‌توان آن را به عنوان یک روش اکتشافی کاربردی برای شناسایی منابع انرژی زمین گرمایی در سطح کشور، معرفی نمود. این پروژه در چهار مرحله انجام شده است که در ادامه به شرح مختصری از این مراحل اشاره می‌گردد. در مرحله اول این پروژه، بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی نتایج حاصل از پروژه‌های اکتشافی انجام شده در منطقه زمین گرمایی محلات، موقعیت نقاط حفاری انتخاب گردید. در مرحله دوم، عملیات حفاری گمانه‌ها در نقاط تعیین شده، آغاز گردیده و طی دوره زمانی ۴ ماهه پایان یافته است. قطر تمامی گمانه‌ها ۹۰ میلی‌متر بوده و عمقی که برای حفاری آن‌ها در نظر گرفته شده است حدود ۱۰۰ متر بوده است. گرچه در برخی گمانه‌ها امکان حفاری تا این عمق میسر نشده است. مجموع طول گمانه‌های حفر شده در منطقه ۵۵۰ متر بوده است و امکان اندازه‌گیری حرارت در ۴۵۰ متر از آن میسر بوده است. در مرحله سوم پروژه، مطالعات حرارت سنجی و برداشت داده‌های حرارتی در ۷ گمانه حفر شده در منطقه، انجام شده است. به منظور برداشت داده‌های حرارتی از اعماق مختلف گمانه‌ها، از دماسنج مخصوصی که برای این پروژه، طراحی و ساخته شده بود، استفاده گردید.

چکیده نتایج:

بر اساس نتایج بدست آمده از داده‌های حرارتی، شیب زمین گرمایی در هر یک از گمانه‌ها محاسبه شده و گمانه‌هایی که در آن‌ها ناهنجاری حرارتی زمین گرمایی وجود داشت، شناسایی شدند. بر اساس نتایج حاصل از داده‌های برداشت شده، از بین ۷ گمانه موجود، فقط در سه گمانه شماره ۱، گمانه شماره ۳ و گمانه شماره ۷ امکان برآورد شیب زمین گرمایی وجود داشته است و میزان شیب حرارتی اندازه‌گیری شده در این سه گمانه به ترتیب برابر با ۷۱، ۷۴ و ۱۰۷/۵ درجه سانتی‌گراد به ازای هر کیلومتر است.

در مرحله چهارم پروژه به منظور بررسی نحوه پراکندگی حرارت در منطقه زمین گرمایی محلات، نقشه حرارتی منطقه در اعماق ۳۰ و ۵۰ متری در تمامی گمانه‌ها تهیه گردیده است و محدوده آنومالی حرارتی منطقه مشخص شده است. این آنومالی حرارتی در نزدیکی گمانه شماره ۷ قرار گرفته است که دارای بیشترین شیب حرارتی نیز می‌باشد. نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که گسل‌های موجود در منطقه نقش بسیار مهمی در شکل‌گیری آنومالی حرارتی منطقه دارند.

مستندات پروژه:

تهیه ۴ گزارش از مراحل مختلف پروژه.



عنوان پروژه:

توسعه ابزار تحلیلی برای شناسایی و طبقه‌بندی روش‌های عیب‌یابی و تحلیل خرابی در SOFC

واحد مجری:	انرژی‌های تجدیدپذیر	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مهدی رحیمی تاکامی	کد پروژه:	PNEPN17

همکاران: حامد محبی، نوید توسلی، محمد رسولی، احد فتاحی و محمد حسین البرزی

خلاصه پروژه

امروزه برای تولید توان الکتریکی در سیستم‌های متداول بر استفاده از سوخت‌های فسیلی تکیه شده است، که این امر منجر به گرم شدن زمین و افزایش آلودگی هوا می‌شود. به همین دلیل می‌بایست، سیستم‌های مربوط به انرژی سبز به سرعت توسعه یابند، تا یک تغییر از یک اقتصاد بر پایه سوخت‌های فسیلی به یک اقتصاد پایدار صورت گیرد.

پیل‌های سوختی اکسید جامد یک تکنولوژی جایگزین برای سیستم‌های متداول می‌باشد. این سیستم‌ها پتانسیل راندمان بالاتر و تولید آلودگی کمتر را دارا می‌باشند. از آنجا که دمای عملکردی این پیل‌های سوختی بین ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد می‌باشد، می‌توان این پیل‌های سوختی را با سایر سیستم‌های حرارتی ترکیب نمود، تا راندمان آن‌ها افزایش یابد. قابلیت تولید برق با راندمان بالاتر، آلودگی صوتی پایین، انعطاف پذیری در اندازه این سیستم‌ها و ارتعاشات پایین از مزایای استفاده از این سیستم‌ها می‌باشد. علیرقم مزایای فراوان، استفاده از این سیستم‌ها همچنان به دلیل مشکلاتی همچون طول عمر، قابلیت اطمینان و هزینه‌های زیاد، اقتصادی نیست.

اهمیت دو مشکل اول در تحقیقات مختلفی که با هدف بررسی تاثیرگذاری مکانیزم‌های افت عملکرد بر پیل‌های SOFC و ابزار عیب‌یابی مربوط به آن صورت گرفته است، نشان داده شده است. این اهمیت، منجر به افزایش تقاضا برای ابداع و ایجاد سیستم‌های عیب‌یابی با هدف افزایش طول عمر و بهره‌برداری بطور کامل در سراسر طول عمر سیستم شده است.

به طور کلی، عیب‌یابی بر سه وظیفه استوار است: شناسایی عیب، ایزوله کردن عیب و تعیین عیب. هدف از "شناسایی عیب"، شناسایی یک حالت غیر نرمال (غیر معمول) در سیستم (یعنی عیب یا بدعملکرد) است که با رفتار نرمال مورد انتظار از سیستم سازگار نیست. پس از شناسایی عیب، نوبت به "ایزوله کردن عیب" می‌رسد که هدف از آن تعریف نوع عیب و تعیین موقعیت زمانی و مکانی آن (یعنی کدام جزء یا اجزاء دچار عیب می‌شوند) می‌باشد. آخرین بخش یعنی "تعیین عیب"، تخمین اندازه عیب و رفتار وابسته به زمان آن است. معمولاً تشخیص عیب به یک وظیفه قبلی به نام "پایش سیستم" مربوط می‌شود. در پایش سیستم، متغیرهای اصلی سیستم پایش می‌شود و تمامی اطلاعات مورد نیاز برای عیب‌یابی مطمئن جمع‌آوری می‌گردد.

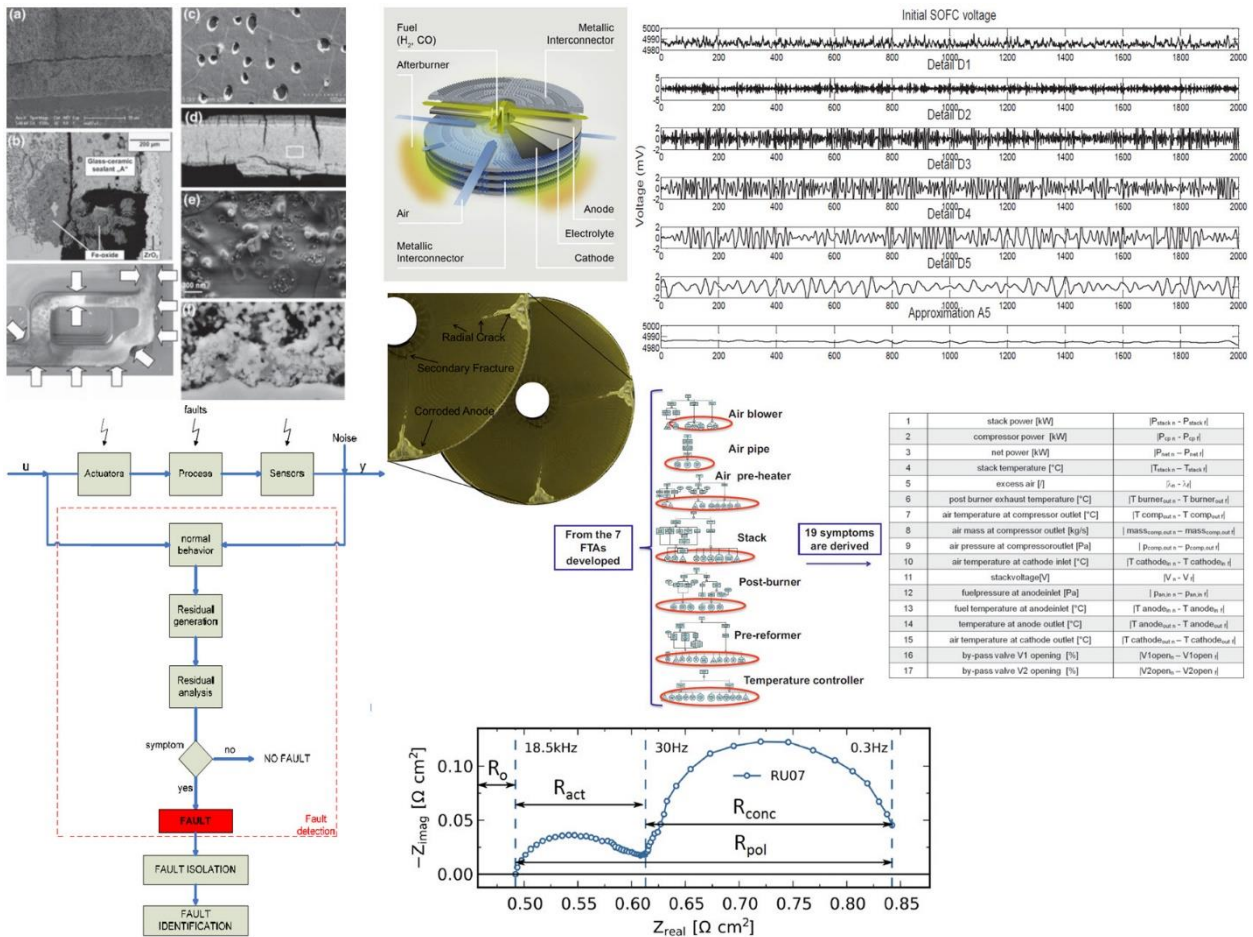
در این پروژه در ابتدا عیوب مربوط به پیل‌های سوختی اکسید جامد و روش‌های شناسایی آن‌ها مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت و در ادامه انواع روش‌های آینده‌پژوهی مورد مطالعه قرار گرفت و با توجه به نتایج بدست آمده بهترین روش برای انجام این پروژه انتخاب گردید. سپس با توجه به روش انتخاب شده، اطلاعات مورد نیاز شناسایی و جمع‌آوری شد و با استفاده از اطلاعات بدست آمده تجزیه و تحلیل‌های مورد نیاز صورت گرفت و در پایان نتایج بدست آمده ارائه گردید.

چکیده نتایج

- شناسایی و طبقه‌بندی انواع عیوب در پیل‌های سوختی اکسید جامد
- شناسایی و طبقه‌بندی انواع روش‌های عیب‌یابی در پیل‌های سوختی اکسید جامد
- ارائه یک بسته جهت توسعه سخت‌افزاری و نرم‌افزاری آزمایشگاه پیل سوختی اکسید جامد
- انتخاب روش‌های مناسب جهت هدفگذاری برای سه زمان آینده نزدیک، آینده میانی و آینده دور

مستندات پروژه

- گزارش نهایی پروژه



عنوان پروژه:

توسعه فناوری گازی سازی زیست توده در ایران و ساخت یک نمونه پایلوت

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	انرژی های تجدیدپذیر	واحد مجری:
PNEPN ۱۵	کد پروژه:	مهدی رضایی	مدیر پروژه:

همکاران: سیدهاشم صمدی ریکنده، فاطمه محمدی، رضا جهرمی، محمدجواد رحیمی، شهریار بزرگمهری

خلاصه پروژه:

پروژه «توسعه فناوری گازی سازی زیست توده در ایران و ساخت یک نمونه پایلوت» به عنوان یک پروژه آزمون ایده^۳ توسط گروه انرژی های تجدیدپذیر پژوهشگاه نیرو در اسفند ماه ۱۳۹۴ تعریف گردید.

هدف از انجام این پروژه تعیین مبانی توسعه فناوری گازی ساز در ایران، شناسایی پارامترها و عوامل مؤثر در عملکرد گازی ساز، شناسایی انواع مدل های شبیه سازی فرایند گازی ساز، توسعه مدل مناسب برای شبیه سازی فرایند گازی ساز، اعتبارسنجی نتایج مدل توسعه یافته با داده های تجربی و دستیابی به دانش فنی طراحی و ساخت گازی ساز در مقیاس پایلوت بوده است.

این پروژه در ۴ فاز انجام شده است:

فاز اول با عنوان « مطالعات تعیین فاز توسعه فناوری گازی سازی در ایران » بوده است. مطالعات صورت پذیرفته در این فاز عبارتند از:

- شناخت وضعیت موجود
- شناسایی بازیگران نظام توسعه فناوری گازی ساز
- شناسایی کارکردهای اولویت دار برای تحقق وضعیت مطلوب توسعه فناوری گازی ساز
- شناسایی چالش های مرتبط با هر یک از ابعاد ساختاری در هر یک از کارکردهای اولویت دار
- تدوین سیاست ها و اقدامات غیرفنی برای رفع چالش های موجود و توسعه فناوری گازی ساز

در فاز دوم این پروژه با عنوان مبانی نظری توسعه فناوری گازی سازی زیست توده در ایران به بررسی وضعیت منابع به عنوان خوراک ورودی فناوری گازی سازی در کشور و تعیین فناوری گازی سازی مناسب برای هر منبع پرداخته شده است. مطالعات صورت پذیرفته در این فاز عبارتند از:

- پتانسیل
- لجستیک (دسترسی، نگهداری، شعاع اقتصادی و ...)
- اثرات زیست محیطی رها شدن در طبیعت (چالش های زیست محیطی در حوزه مدیریت منابع زیست توده)
- قیمت
- مناقشه
- سایر معیارها
- تعیین معیارهای ارزیابی و انتخاب فناوری های گازی ساز

^۳ Proof of Concept

- معیارهای فنی (راندمان، کاربرد، ظرفیت، سهولت بهره‌برداری، ساخت، چرخه عمر و ...)
- ✓ مرور ادبیات انواع مدل قابل استفاده برای مدل‌سازی فرایند گازیسازی
- ✓ مدل‌سازی فنی و زیست‌محیطی گازیساز با هدف انتخاب فناوری گازیساز
- ✓ صحت‌سنجی مدل برای یک نوع خاص گازیساز با یک یا دو منبع ورودی
- ✓ تعیین ضرورت توسعه مدل‌های جدید در موارد عدم پوشش توسط مدل‌های موجود و ارائه پیشنهاد توسعه مدل جدید
- معیارهای زیست‌محیطی (LCA، انتشار آلاینده، مصرف آب، تولید پساب و پسماند و ...)
- ✓ مدل‌سازی فنی و زیست‌محیطی گازیساز با هدف انتخاب فناوری گازیساز
- معیارهای اقتصادی (سرمایه‌گذاری اولیه، LCOE و ...)
- ✓ مدل‌سازی اقتصادی گازیساز با هدف انتخاب فناوری گازیساز
- ✓ بررسی شعاع اقتصادی کاربرد فناوری گازیساز
- معیارهای اجتماعی
- تعیین مشخصات انواع فناوری‌های گازیساز بر مبنای معیارهای ارزیابی
- مقایسه فناوری‌ها و انتخاب فناوری گازیساز مناسب جهت ساخت پایلوت و منبع آن به وسیله مدل‌های مر سوم (AHP) یا ...
- بررسی جنبه‌های اجرایی فناوری گازیساز در کشور
- ارزیابی توانمندی ساخت داخل
- توسعه زیرساخت
- جایگزینی با گاز طبیعی و ...
- انتخاب فناوری و منبع ورودی مناسب برای گازیسازی در ایران و پیشنهاد ساخت پایلوت
- فاز سوم این پروژه با عنوان «طراحی مفهومی و تعیین الزامات مناسب برای ساخت پایلوت گازیساز» بوده است. مطالعات صورت پذیرفته در این فاز عبارتند از:
 - انتخاب منبع زیست‌توده مناسب جهت تامین خوراک پایلوت گازیساز
 - تعیین فناوری مناسب گازیسازی متناسب با منبع
 - انتخاب ظرفیت مناسب پایلوت گازیساز
 - تعیین بودجه لازم جهت ساخت پایلوت گازیساز در ظرفیت‌های مختلف
 - تعیین کاربری پایلوت بر حسب منطقه، عوامل اقتصادی و عوامل محدودکننده
 - تعیین میزان فضای مورد نیاز جهت ساخت پایلوت
- در فاز چهارم این پروژه به «طراحی و ساخت پایلوت گازیساز» پرداخته شده است. مطالعات صورت پذیرفته در این فاز عبارتند از:
 - طراحی پایلوت گازیساز
 - طراحی پایه (Basic Design)

- تعیین چارچوب کلی طراحی، ساخت و اجرای پایلوت
- تهیه شماتیک‌ها، دیاگرام‌ها و طرح‌های کلی طراحی
- طراحی تفصیلی (Detail Design) شامل ویژگی‌هایی از قبیل:
 - پارامترهای عملکردی
 - الزامات تست
 - ابعاد و ظرفیت پایلوت
 - الزامات جنس مواد
 - الزامات قابلیت اطمینان
 - عمر طراحی
 - مدلسازی رایانه‌ای
 - شبیه‌سازی عددی
 - سایر الزامات مرتبط
 - ساخت پایلوت گازیساز
- تهیه طرح تولید و ابزار ساخت
 - انتخاب ماده
 - انتخاب فرایندهای تولید
 - انتخاب تجهیزات ساخت
 - تست یک پروتوتایپ کاری به منظور اطمینان از رعایت استانداردهای کیفی در ساخت پایلوت
 - نهایی‌سازی نقشه‌های ساخت
- ساخت پایلوت
 - ارزیابی عملکرد پایلوت گازیساز
- تعیین فهرست تجهیزات مورد نیاز به منظور داده‌برداری
- تهیه ست‌آپ تست
- داده‌برداری و پایش عملکرد پایلوت گازیساز
- مستندسازی
- تهیه گزارشات مرحله‌ای و گزارشات تست عملکردی
- مدیریت دانش مستندات نهایی پروژه

چکیده نتایج:

- دستیابی به دانش فنی طراحی و ساخت گازی ساز با استفاده از خوراک‌های کشاورزی
- ساخت یک نمونه گازی ساز به ظرفیت ۲۵ کیلووات

مستندات پروژه:

- « گزارش تعیین فاز توسعه فناوری گازی‌سازی در ایران»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.
- « گزارش مبانی نظری توسعه فناوری گازی‌سازی زیست‌توده در ایران»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.
- « طراحی مفهومی و تعیین الزامات مناسب برای ساخت پایلوت گازی‌ساز»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.
- « طراحی و ساخت پایلوت گازی‌ساز»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.

عنوان پروژه:

آینده پژوهی در زمینه تکنولوژی مناسب توربین‌های انبساطی در ایران و نقشه راه مربوطه به منظور توسعه فناوری آن‌ها در داخل کشور

واحد مجری:	انرژی‌های تجدیدپذیر	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو-معاونت پژوهشی
مدیر پروژه:	سید سعید ضیایی طباطبایی	کد پروژه:	۱۶ PNEPN

همکاران: شهریار بزرگمهری - سید سعید ضیایی طباطبایی - محمد پاشا توانا نژاد - محمد زمانی - هومن گلچوبیان - بهراد برقی

چکیده پروژه:

با توجه به اینکه هدف بکارگیری از توربین‌های انبساطی جلوگیری از اتلاف انرژی می باشد. بنابراین توربین انبساطی کاری شبیه یک رگولاتور کاهش فشار را انجام میدهد و همچنین با کاهش فشار گاز در محل مصرف قابلیت تولید توان را دارد. از توربین‌های انبساطی میتوان هم در ایستگاه‌های تقلیل فشار شهری (TBS, CGS)، صنایع و نیروگاه‌ها جهت کاهش فشار و تولید توان الکتریکی استفاده کرد. بنابراین هدف از انجام این پروژه، ابتدا بررسی جامع مطالعات پیشین و اسناد بالادستی در زمینه فعالیت‌های گذشته انجام شده در رابطه با توربین‌های انبساطی در ایران بوده است و همچنین آینده پژوهی لازم برای طبقه بندی تکنولوژی‌های توربین‌های انبساطی و استخراج درخت فناوری آن‌ها و بررسی روند توسعه فناوری آن‌ها در دنیا، به منظور بکارگیری توربین‌های انبساطی مناسب برای تولید برق در صنایع و نیروگاه‌های کشور می باشد. بر اساس پروژه‌های انجام شده از سال ۱۳۷۵، مشخص شده است که پتانسل بالایی در زمینه تولید برق با استفاده از توربین‌های انبساطی در کشور وجود دارد که تقریباً به عددی حدود ۱۸۰۰ مگاوات در حال حاضر می رسد و با توجه به گستردگی شبکه خطوط گاز کشور تا سال ۱۴۰۴ این ظرفیت رو به افزایش می باشد.

چکیده نتایج:

نتایج بدست آمده از انجام این پروژه مشخص می نماید که تکنولوژی توربین‌های انبساطی به دو دسته توربین‌های انبساطی پرسرعت (زیر یک مگاوات) و توربین‌های انبساطی کلاسیک (بالای ۳ مگاوات) تقسیم میگردد. بر اساس اسناد بالادستی و آمار بدست آمده از میزان جریان گاز عبوری در خطوط لوله‌های پر فشار کشور مشخص می شود که حدود ۷۰٪ کاهش فشار در ایستگاه‌های تقلیل فشار (TBS, CGS) شرکت ملی گاز جهت مصارف شهری و مابقی برای مصارف صنایع و نیروگاهی انجام میگردد. بنابراین بر اساس تحلیل‌های انجام شده در این پژوهش مشخص شده است که برای ایستگاه‌های تقلیل فشاری شهری که دبی پایین تر و تعداد بیشتری در کشور می باشد بهتر است از توربین‌های انبساطی پر سرعت استفاده گردد و برای صنایع و نیروگاه‌ها که از دبی بالاتری بهره مند است. عمدتاً توانی بالای ۴ مگاوات تولید می نمایند، بهتر است که از توربین‌های انبساطی کلاسیک استفاده شود. گزارشات استخراج شده روند توسعه فناوری توربین‌های انبساطی مناسب در کشور را بصورت نقشه راهی ۸ ساله تشریح می نماید.

مستندات پروژه:

تهیه ۸ گزارش از مراحل مختلف پروژه.



عنوان پروژه:

توسعه دانش فنی ساخت پیل‌های سوختی اکسید جامد نسل سوم

واحد مجری:	انرژی‌های تجدیدپذیر	کارفرما:	معاونت پژوهشی
مدیر پروژه:	حمید عبدلی	کد پروژه:	PNEPN۱۴

همکاران: محمد گل محمد - مرتضی ترابی

چکیده پروژه:

توسعه مواد جدید در ساخت پیل‌های سوختی اکسید جامد (SOFC) با هدف کاهش دمای کاری و قیمت از مهمترین رویکردهای اخیر است. هدف این پژوهش ساخت SOFCهای نسل سوم یا پایه فلزی است. تفاوت این دسته با نسل دوم (پایه آندی) جایگزینی حجم قابل توجهی از لایه آند با لایه ای از فولاد زنگ نزن است. در این حالت انتظار می رود استحکام پیل ساخته شده و تاب آوری آن در برابر چرخه‌های حرارتی-مکانیکی افزایش و دمای کاری کاهش یابد. در این پژوهش، تک سل SOFC به روش‌های مرسوم کلوییدی متشکل از چهار لایه پایه فولادی، آند، الکترولیت و کاتد ساخته شد. جنس لایه‌ها به ترتیب از پودر فلزی YSZ_{SS430} متخلخل اینفیلتره شده با محلول $0/9$ درصد وزنی $(Ce_{0.8}Gd_{0.2})O_{2+x}$ و $0/1$ درصد وزنی نیکل، YSZ و کاتد $(Pr,Nd)_2NiO_4$ دارای ساختار Ruddlesden-Poper بودند. ماده اولیه کاتد به صورت پودری و به روش پچینی سنتز شد. برای اطمینان از عملکرد کاتد، سل متقارن با الکترولیت CGO تهیه و اسپکتروسکوپی امپدانس الکتروشیمیایی در دماهای 700 تا 800 درجه سانتیگراد بر روی آن‌ها انجام شد. آزمون‌های ساختاری و ریزساختاری بر روی لایه‌ها و تک سل ساخته شده و آزمون‌های مشابه اسپکتروسکوپی امپدانس انجام گرفت. چگالی توان سل پایه فلزی ساخته شده در دمای 800 درجه سانتیگراد معادل $0/48 W/cm^2$ در هوا و سوخت هیدروژن به دست آمد.

چکیده نتایج:

تدوین دانش فنی

مستندات پروژه:

گزارش فنی - ۴ مقاله ارائه شده به کنفرانس و ژورنال



عنوان پروژه:

مدل سازی چاه ژئوترمال جهت پیش بینی تشکیل رسوبات معدنی

واحد مجری:	انرژی های تجدیدپذیر	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	داور ابراهیمی	کد پروژه:	UNEPN۲۰

همکاران: حمید پورغلامرضا - احسان خامه چی - داور ابراهیمی

چکیده پروژه:

انرژی زمین گرمایی عبارتی است که غالباً به فرایندهای تولید انرژی از بخار، جریان های هیدروترمال و سیستم های زمین گرمایی توسعه یافته اطلاق می گردد که در این بین جریان های هیدروترمال به لحاظ گستردگی درصد بالاتری را به خود اختصاص می دهند. از طرفی هنگامی که یک مخزن زمین گرمایی هیدروترمال شروع به تولید می کند عمدتاً از شرایط کلی در حالت اشباع با ترکیبات معدنی می باشد. در چاه تولیدی ابتدا و قسمت های پایینی چاه، سیال زمین گرمایی بصورت تک فاز می باشد. همچنان که سیال در چاه صعود می کند به دلیل تغییر شرایط ترمودینامیکی سیال تبخیر می گردد که در اثر تبخیر، انحلال پذیری سیال زمین گرمایی کاهش پیدا می کند و در اثر کاهش انحلال پذیری بخشی از ترکیب معدنی موجود در سیال بروی دیواره چاه رسوب می کند که این رسوب باعث مشکلات عدیده ای از جمله گرفتگی چاه، افت فشار، افت دبی جریان و ایجاد خوردگی می گردد. همچنین در قسمت های بالا تر از نقطه تبخیر، جریان همزمان بخار و آب درون چاه وجود خواهد داشت. این سیال دو فاز در تا سیستات سرچاهی از هم جدا گردیده و از بخار و آب داغ برای مقاصد مختلف استفاده می گردد. به دلیل پیچیدگی ترکیب آب مخازن ژئوترمال، غالباً مدل سازی فرایند تولید این سیال با در نظر گرفتن فرضیاتی انجام می گردد. در این رساله با توجه به خواص و ترکیب سیال زمین گرمایی همچنین خواص و ویژگی های ترکیب معدنی فرضی در آن، مدلی ارائه گردید که در مرحله اول به پیش بینی رفتار جریان و در مرحله دوم به پیش بینی تشکیل رسوب بروی دیواره چاه می پردازد.

چکیده نتایج:

در مدل ارائه شده با دانستن شرایط تخلیه یک مخزن زمین گرمایی و همچنین برنامه جداره گذاری چاه مربوطه می توان پارامترهای ترمودینامیکی و جریانی چاه را تعیین نمود. همچنین با داشتن پروفایل های جریانی مانند فشار، سرعت سیال و کسر بخار فاز گاز می توان نقطه شروع فرایند تبخیر را معین نمود. همچنین با دانستن شرایط دمایی ورودی و خروجی چاه امکان محاسبه نرخ تبخیر سیال مایع در واحد طول چاه مشخص می باشد که با استفاده از آن محاسبه نرخ انواع رسوب بروی جداره چاه امکان پذیر می باشد. پروفایل های جریانی اعم از فشار، سرعت، انرژی جنبشی ترکیب سیال و... می توانند در تعیین عمق برای تنظیم یک پمپ در چاه برای جلوگیری از تشکیل رسوبات بروی جداره لوله مفید باشد. دقت مدل ارائه شده به شدت به کیفیت اطلاعات ورودی وابسته می باشد. از عوامل اصلی که باعث کم شدن دقت مدل ارائه شده می گردند عدم دقت در محاسبات تعیین قطر درونی چاه، فشار سر و ته چاه، نرخ جریان جرمی می باشند.

مستندات پروژه:

پایان نامه کارشناسی ارشد.



عنوان پروژه:

شناسایی الزامات مورد نیاز جهت بررسی تجربی و عددی نشست کربن بر افت عملکرد SOFC

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	واحد مجری:
NPRPPN.۷	کد پروژه:	مهدی رحیمی تاکامی	مدیر پروژه:

همکاران: نوید توسلی

خلاصه پروژه

امروزه از یک طرف، آلودگی‌های آب، هوا و خاک ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی و از طرف دیگر رشد روز افزون مصرف انرژی به ویژه انرژی الکتریکی و نیز هزینه‌های بالای مورد نیاز برای ایجاد واحدهای تولید برق با فناوری متداول و کنونی، نیاز به سیستم‌های جایگزین و یا حداقل با بازدهی بالاتر و مصرف سوخت کم‌تر را اجتناب‌ناپذیر کرده است. در همین راستا، کاهش هزینه‌های تولید و نیز افزایش بازدهی و کارایی سیستم‌های تولید برق از گزینه‌های مهم، مطرح و در حال اقدام می‌باشد که SOFC و سیستم‌های مبتنی بر آن یکی از گزینه‌های جدی در این زمینه هستند که به طور جدی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت هاند. به همین دلیل عیوبی که بر عملکرد و عمر کاری SOFC تأثیرگذار هستند، همواره مورد توجه، تحقیق و بررسی بوده‌اند.

عیوب در سیستم SOFC را می‌توان به صورت عیوب شیمیایی و الکترو شیمیایی (مانند مسمومیت کاتد با کروم در فصل مشترک با اتصال‌دهنده، رسوب کربن در بخش فلزی و کاتالیستی آند (نیکل) به دلیل واکنش رفرمینگ مستقیم (داخلی) سوخت‌های هیدروکربنی مانند متان در آند SOFC و ...)، عیوب مکانیکی و ترمومکانیکی (مانند تنش‌های مکانیکی ناشی از اختلاف ضرایب انبساط حرارتی اجزاء پیل، گرا دیان‌های حرارتی، کاهش یا اکسایش نیکل آند و نیز خزش) و عیوب در سیستم‌های جانبی (مانند خرابی دمنده/کمپرسور، مشکل در سیستم تأمین سوخت و ایرادات نرم‌افزاری بخش کنترل) تقسیم‌بندی کرد.

در این میان بررسی عیوب تأثیرگذار بر افت عملکرد پیل سوختی اکسید جامد می‌تواند منجر به ارائه راه‌حل‌های افزایش طول عمر و عملکرد SOFC و سیستم‌های مبتنی بر آن باشد. به منظور بررسی این عیوب و تأثیر آن‌ها بر افت عملکرد می‌توان از روش‌های تجربی و همچنین روش‌های عددی استفاده نمود. در همین راستا در این پروژه یکی از عیوب مهم به نام نشست کربن که می‌تواند ناشی از فرایند رفرمینگ باشد، انتخاب می‌گردد و الزامات مورد نیاز آن برای بررسی تأثیر آن بر عملکرد پیل سوختی اکسید جامد مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

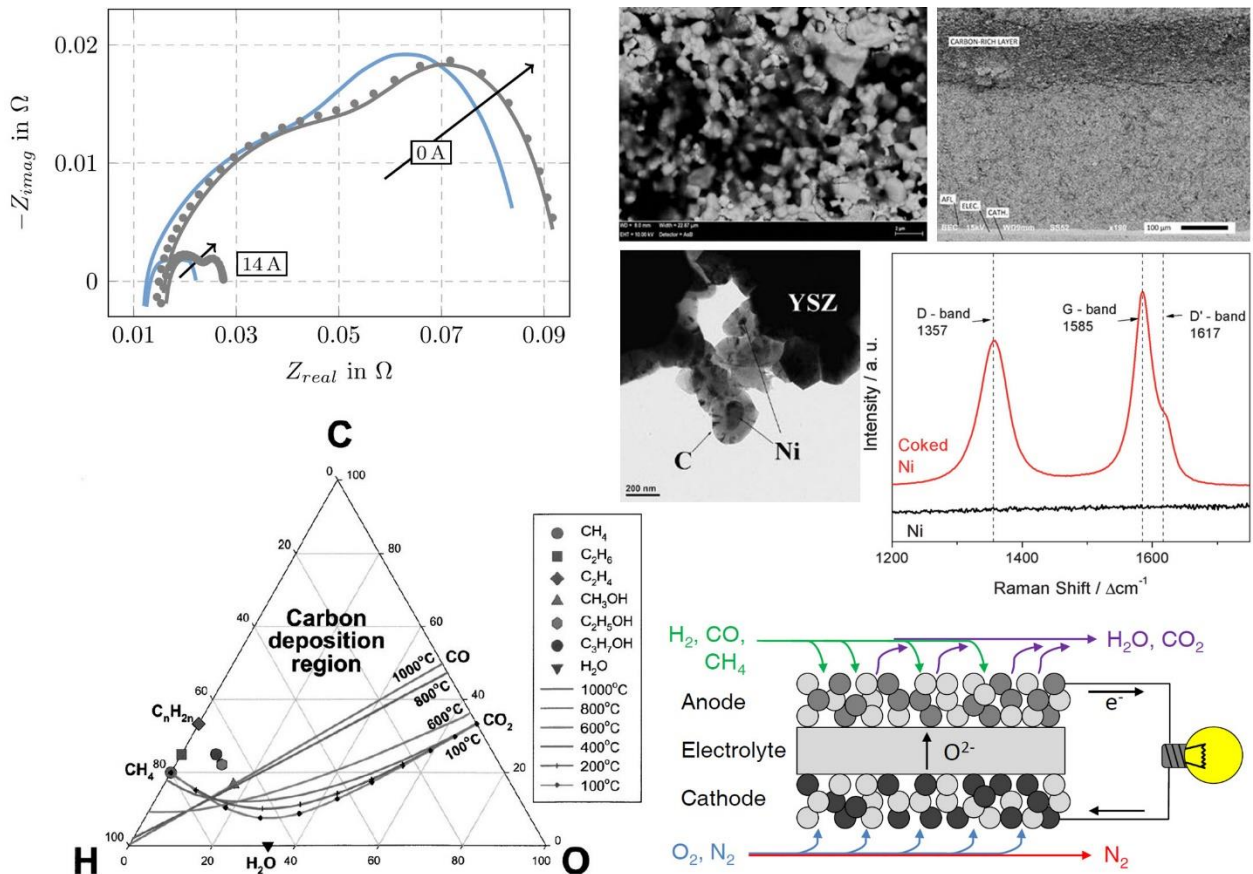
در این پروژه در اولین گام بررسی مطالعات صورت گرفته در این زمینه صورت گرفت. لازم به ذکر است که این بررسی شامل مطالعات عددی و تجربی بوده است در گام بعد به شناسایی الزامات مورد نیاز در بخش تجربی و عددی پرداخته شد و با توجه به وضعیت موجود، امکانات مورد نیاز جهت انجام این پروژه مشخص شد و در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده یک شرح خدمات جهت ادامه کار تهیه گردید.

چکیده نتایج

- آشنایی با فعالیت‌های صورت گرفته در این زمینه
- شناسایی الزامات مورد نیاز برای بررسی نشست کربن
- تهیه تعریف پروژه در این زمینه

مستندات پروژه

« بررسی تجربی و عددی روش‌های بهینه سازی عملکرد پیل سوختی اکسید جامد با هدف کاهش نشست کربن در رفورمینگ داخلی »، گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.



عنوان پروژه:

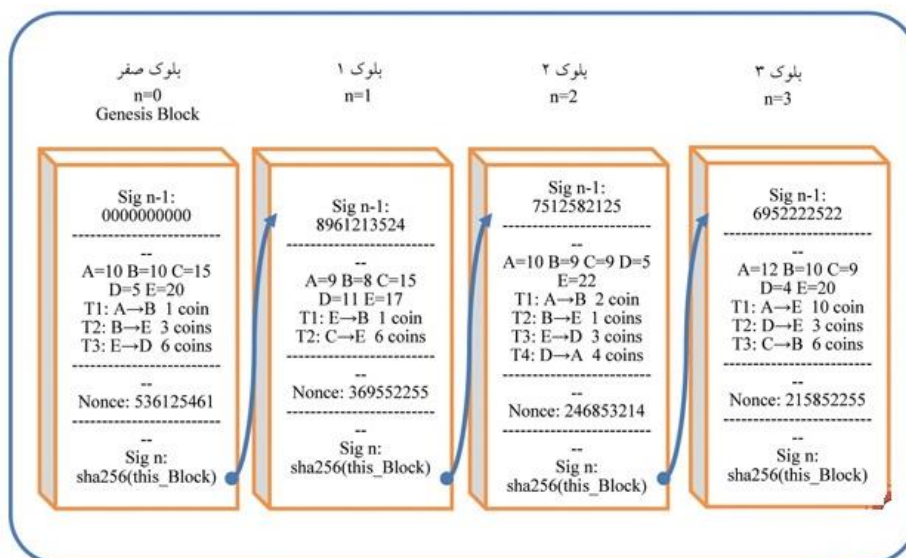
بررسی روند توسعه فناوری زنجیره بلوکی (Blockchain Technology) و تاثیر آن بر انرژی‌های تجدیدپذیر

واحد مجری:	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمد مهدی اخلاقی	کد پروژه:	NPRPPN-۰۸

همکاران: محمد مهدی اخلاقی

خلاصه پروژه:

فناوری زنجیره بلوکی یا بلاک چین، با ایجاد امکان توزیع اطلاعات دیجیتال، به جای کپی کردن این اطلاعات، ستون فقرات نوع جدیدی از اینترنت را خلق کرد. بلاک چین که در اصل برای ارز دیجیتالی، بیت کوین، طراحی شد، اکنون با کمک جامعه‌ی فناوری، کاربردهای بالقوه‌ی بیش‌تری نیز پیدا کرده است. پس از معرفی این تکنولوژی کاربردهای متنوع آن در سال‌های اخیر مورد توجه دانشمندان قرار گرفته است و سرمایه‌های بسیاری جذب این حوزه شده‌اند، با وضعیت کنونی توسعه بیش از پیش این فناوری در آینده نزدیک دور از ذهن نیست. هدف این پروژه شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهایی است که با توسعه فناوری زنجیره بلوکی برای حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر به وجود خواهند آمد.



شماتیک یک زنجیره بلوکی

چکیده نتایج:

- شناخت فناوری زنجیره بلوکی و کاربردهای آن
- شناخت مهمترین تهدیدهای این فناوری برای حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر
- شناسایی کاربردهای فناوری در توسعه حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر

مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر؛ " مطالعه و بررسی فناوری زنجیره بلوکی "؛ : NPRPPN.08/T1 ؛ معاونت پژوهشی ؛ پژوهشگاه نیرو؛ تیر ۱۳۹۷.
- گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر؛ " بررسی روند توسعه کاربردهای فناوری و اثرات آن بر حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر "؛ : NPRPPN.08/T2 ؛ معاونت پژوهشی ؛ پژوهشگاه نیرو؛ تیر ۱۳۹۷.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
برنامه ریزی و بهره‌برداری در
سیستم‌های قدرت**



عنوان پروژه:

تدوین نقشه راه توسعه پایایی در شبکه برق ایران

بژوهشگاه نیرو	کارفرما:	برنامه ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	واحد مجری:
PSYPN۱۷	کد پروژه:	هادی خطیب زاده	مدیر پروژه:

همکاران: نیکی مسلمی، امیر مشاری، مجتبی الیاسی، سید مصطفی عابدی، حبیب‌اله روفی، میرسعید موسوی‌زاده، فرید عسگری، آرمان الهیاری، مرضیه کرمی و زهرا محمودزاده پورناکی، مهدی شجاعی، محمدرضا رحیمی، علی محمدرضا جعفری، علیرضا جم، حسین سنگرودی، علیرضا رحیمی، محمدمهدی جعفری، مجتبی الیاسی

خلاصه پروژه:

سیستم‌های قدرت باید به‌گونه‌ای طراحی و بهره‌برداری گردند تا تامین انرژی الکتریکی برای مشترکین از پیوستگی و کیفیت قابل‌قبولی برخوردار باشد. جهت بررسی این مسئله و سنجش کیفیت عملکرد سیستم از نقطه نظر پیوستگی در سرویس‌دهی به مشترکین، معیاری مورد استفاده است که به‌طور کلی قابلیت اطمینان سیستم نامیده می‌شود. انجام محاسبات قابلیت اطمینان به‌منظور پیشگویی کیفیت و شایستگی سیستم یا سیستم‌های مشابه منوط به جمع‌آوری اطلاعات مربوط به کلیه اجزاء و عناصر سیستم، پردازش این اطلاعات و محاسبه پارامترهای قابلیت اطمینان اجزاء سیستم با استفاده از این اطلاعات و نهایتاً استفاده از پارامترهای یادشده به عنوان ورودی روش‌های محاسباتی می‌باشد. هدف از این پروژه تعیین مرزبندی برای مطالعات پایایی در افق ۱۴۰۴ جهت تهیه نقشه‌راه پایایی می‌باشد لذا پس از مطالعه تاریخچه قابلیت اطمینان در جهان و ایران، اولین گام تعیین مرزبندی فنی در مورد مفاهیم پایایی و سپس مرزبندی از منظر نگاهت نهادی و اسناد بالادست است. در مرحله بعد جهت تعیین محورهای مطالعاتی قابلیت اطمینان شبکه‌های تولید، انتقال و توزیع الکتریکی، سازمان‌های معتبر فعال در زمینه قابلیت اطمینان شبکه‌های قدرت مورد مطالعه قرار گرفته و فعالیت‌های انجام‌شده توسط این سازمان‌ها، بررسی می‌شود. در مرحله بعدی محورهای مطالعاتی پایایی در شبکه‌های تولید، انتقال و توزیع الکتریکی پیشنهاد می‌گردد و چالش‌های قابلیت اطمینان سیستم‌های قدرت معرفی و دسته‌بندی می‌گردند. در این پروژه همچنین، وضعیت کشورهای مختلف (شامل کشورهای پیشرفته و درحال توسعه مشابه ایران) در زمینه پایایی بررسی خواهد شد. در این قسمت، ساختار این کشورها و وضعیت، برنامه، فعالیت‌ها و نقشه راه این کشورها در زمینه پایایی بررسی می‌گردد.

یکی از بخش‌های مهم در تهیه نقشه‌راه، تدوین چشم‌انداز است. بیانیه چشم‌انداز، عبارتی است که سازمان‌ها با استفاده از آن، افق دستیابی به اهداف خود را ترسیم می‌کنند و آینده‌های مشخص با دستاوردهای نسبتاً ایده‌آل و افتخارآمیز را به ذی‌نفعان خود نوید می‌دهند. در این زمینه با استفاده از الگوهای اخذشده از مطالعات تطبیقی و نظرات خبرگان این حوزه و در راستای الزامات اخذشده از اسناد بالادستی برای این سند و همچنین با توجه به ظرفیت‌های داخلی کشور در زمینه پایایی به جمع‌بندی و تدوین چشم‌انداز توسعه پایایی در شبکه برق پرداخته شده است.

در ادامه به منظور تدوین ره‌نگاشت توسعه پایایی در شبکه برق ایران با توجه به اولویت‌های موضوعات مختلف پایایی، پروژه‌هایی با در نظر گرفتن هزینه و زمان انجام هر پروژه تعریف شد و شناسنامه هر یک از پروژه‌ها بیان گردید. همچنین شناسنامه اقدامات مدیریتی به همراه زمان و هزینه هر یک از اقدامات بیان گردید. در نهایت نقشه‌راه توسعه پایایی در شبکه برق ایران تهیه و ارائه گردید. آخرین مرحله از این پروژه به تدوین برنامه ارزیابی و به‌روزرسانی این سند پرداخته

است. در این بخش مشخص شد که چه افرادی در چه ساختاری و بر اساس چه شاخص‌ها و معیارهایی باید به ارزیابی پیشرفت اجرای سند در طول بازه زمانی تعریف‌شده بپردازند. در نهایت تعیین گردید که مرکز ملی توسعه پایایی شبکه برق ایران در بازه‌های زمانی شش‌ماهه به پیگیری و ارزیابی اجرای سند بر اساس شاخص‌های تعریف‌شده بپردازد و گزارش آن را به وزارت نیرو ارائه کند. همچنین مقرر شد این مرکز با توجه به وضعیت پیشرفت سند نسبت به بازنگری آن اقدام نماید.

چکیده نتایج:

- استخراج درخت موضوعات حوزه پایایی سیستم‌های قدرت
- مطالعه فعالیت‌های صورت گرفته در کشورهای مختلف در حوزه پایایی
- شناسایی چالش‌های پیش‌روی کشور در زمینه توسعه پایایی
- شناسایی ظرفیت‌های کشور در حوزه پایایی
- تدوین نقشه‌راه و برنامه عملیاتی توسعه پایایی

مستندات پروژه:

- «تبیین ابعاد موضوع و محدوده مطالعات پایایی در شبکه برق ایران»
- «ضرورت و توجیه‌پذیری توسعه پایایی در کشور»
- «تهیه درخت موضوعات پایایی»
- «چالش‌های پیش‌روی مرتبط با پایایی سیستم‌های قدرت در دنیا»
- «مطالعات تطبیقی فعالیت‌های پایایی در کشورهای مختلف و بررسی فعالیت‌های آتی پایایی»
- «چشم‌انداز و اهداف کلان توسعه پایایی در شبکه برق ایران»
- «بررسی توان و ظرفیت‌های بالقوه و بالفعل مرتبط با پایایی در کشور»
- «شناسایی چالش‌های پیش‌روی کشور در زمینه توسعه پایایی و تعیین سیاست‌ها و اقدامات توسعه»
- «تحلیل شکاف بین وضع موجود و وضع مطلوب پایایی»
- «بررسی اقدامات لازم و اولویت‌بندی مطالعات پایایی»
- «تدوین نقشه‌راه و برنامه عملیاتی توسعه پایایی و برنامه ارزیابی و به‌روزرسانی»

عنوان پروژه:

آینده پژوهی مدل‌های کسب و کار جدید در حوزه توزیع مبتنی بر اینترنت اشیا

واحد مجری:	برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	امید شاه‌حسینی	کد پروژه:	PONPN۰۸

همکاران: نسیم اکبری کفشگری - عاطفه حسن‌پور

چکیده پروژه:

اینترنت اشیا (Internet of Things) دنیایی از عناصر ناهمگون که علاوه بر ویژگی‌های فیزیکی و مجازی، هویت نیز دارند و به شکل یکپارچه و ایمن با زیرساخت اینترنت و با استفاده از پروتکل‌های ارتباطی استاندارد یکپارچه شده است را معرفی می‌کند. اشیا توانمند شده به کمک اینترنت اشیا کاربردهای قابل ملاحظه‌ای در هوشمندسازی محصولات و خدمات داشته و از این حیث مزایای بسیاری هم برای سازمان‌ها و هم برای افراد بوجود می‌آید.

از لحاظ کسب و کار، اینترنت اشیا نشان دهنده یک فرصت فوق العاده برای انواع مختلفی از سازمان‌ها و شرکت‌ها از جمله ارائه دهندگان خدمات و برنامه‌های کاربردی مربوطه، ارائه دهندگان سکو (پلتفرم) و یکپارچه‌سازها، اپراتورهای مخابراتی و فروشندگان نرم‌افزار است. ضمن آنکه بر فضای کسب و کار سایر شرکت‌ها و حوزه‌ها نیز تاثیر گذار است و شرکت‌ها باید با شرایط جدید خود را به صورت کامل تطبیق داده و از استراتژی‌های نوین جهت کسب درآمد استفاده نمایند.

با توجه به تغییرات ساختاری حوزه توزیع برق در سراسر دنیا (ظهور منابع تولید و بارهای جدید) و تاثیر پذیری صنعت برق کشور از تغییرات جهانی، شکل‌گیری فضای جدید کسب و کار در این حوزه در کشور در آینده‌های نزدیک، دور از ذهن نیست. بدون شک فضای جدید و مدل‌های کسب و کار در آن متاثر از پیشرفت‌های ارتباطی خواهد بود. در این خصوص، اینترنت اشیا ضمن اثرگذاری بر نحوه فعالیت و تعامل شرکت‌های تولید کننده و عرضه کننده خدمات و محصولات در حوزه مذکور، کسب و کارهای نوین و در نتیجه محصولات و خدمات جدیدی را به فضای تجاری حاکم معرفی می‌نماید. شناسایی کسب و کارهای نوین و محصولات و خدمات مربوطه گام نخستین در انجام مطالعات و تحقیقات بعدی خواهد بود و در واقع مسیر جدیدی روبروی محققان و پژوهشگران باز خواهد شد. ضمن آنکه خوراک لازم برای شرکت‌ها یا سازمان‌هایی که قصد فعالیت در این حوزه را دارند فراهم می‌شود. ارائه و توسعه محصولات و خدمات نوین با جذب و آموزش نیروهای متخصص همراه خواهد بود و از این طریق به ایجاد اشتغال و ارزش افزوده نیز کمک خواهد شد. بنابر این مساله اهمیت ملی داشته و منافع آن تمامی قشرهای جامعه را در بر خواهد گرفت.

نظر به اهمیت موارد صدرالذکر پروژه "آینده پژوهی مدل‌های کسب و کار جدید در حوزه توزیع مبتنی بر اینترنت اشیا" به منظور استخراج محصولات (نرم‌افزار و سخت افزار) و خدمات مورد نیاز حوزه مذکور در فضای مبتنی بر اینترنت اشیا تعریف شد. در این پروژه در گام اول به شناخت مفاهیم و بازیگران حوزه اینترنت اشیا پرداخته شد. گام دوم پروژه به

شناخت مفاهیم مرتبط با مدل‌های کسب و کار اختصاص یافت. در گام سوم تأثیرات اینترنت اشیا بر اجزاء مدل کسب و کار مورد ارزیابی قرار گرفت. در گام چهارم کسب و کارهای نوین در حوزه توزیع مبتنی بر اینترنت اشیا و مدل‌های مربوطه استخراج و خدمات و محصولات وابسته به آن‌ها معرفی شد.

چکیده نتایج:

- ۱- شناخت مفاهیم و بازیگران حوزه اینترنت اشیا
- ۲- شناخت مفاهیم کسب و کار و مدل‌های مربوطه و نحوه تغییرات اجزاء مدل‌ها از گذشته تاکنون
- ۳- شناخت مفاهیم و بازیگران شبکه‌های هوشمند
- ۴- استخراج کسب و کارهای حوزه اینترنت اشیا
- ۵- استخراج محصولات (نرم‌افزاری و سخت‌افزاری) حوزه اینترنت اشیا
- ۶- استخراج مدل‌های کسب و کار برای هر یک از بازیگران مرتبط با شبکه‌های هوشمند توزیع مبتنی بر اینترنت اشیا

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول پروژه، «شناخت مفاهیم و بازیگران حوزه اینترنت اشیا»
- گزارش مرحله دوم پروژه، «شناخت مفاهیم مرتبط با مدل‌های کسب و کار»
- گزارش مرحله سوم پروژه، «بررسی و شناخت تأثیرات اینترنت اشیا بر اجزای مدل کسب و کار»
- گزارش مرحله چهارم پروژه، «استخراج کسب و کارهای نوآورانه در حوزه توزیع مبتنی بر اینترنت اشیا»

پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی تجهیزات دوار مکانیکی



عنوان پروژه:

مطالعه فنی واقتصادی سه نمونه توربین گازی کوچک جهت تولید همزمان آب و برق با مشارکت بخش خصوصی

واحد مجری:	گروه تجهیزات دوار مکانیکی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مسعود آسایش	کد پروژه:	PMEPN۲۳

همکاران: مسعود آسایش، آمنه مومیوند، سید مصطفی خاتمی

خلاصه پروژه:

این پروژه به منظور استفاده بهینه از ناوگان توربین‌های گازی کوچک و متوسط (زیر ۱۰۰ مگاوات) در صنعت برق کشور و در حوزه وزارت نیرو که ظرفیتی در حدود ۳۰۰۰ مگاوات را شامل می‌شوند و بصورت سیکل ساده و با راندمانی پایین در مدار تولید هستند، انجام شده است.

موضوع بررسی و ارائه راهکارهای مناسب و اقتصادی جهت ارتقاء و بهره‌برداری بهینه از این نوع واحدها و بطور مشخص و نمونه، توربین‌های گازی نیروگاه کنارک، بندر عباس و خارک یکی از موضوعاتی است که باتوجه به نیاز شبکه برق کشور به توان تولیدی آنها و نیز با عنایت به آمادگی تولید توربین‌های مزبور با وجود عمر کاری نسبتاً زیاد آنها از اهمیت خاصی برخوردار است. لذا باتوجه به موارد مذکور ارائه راهکارها و روش‌های مناسب بکارگیری واحدهای ذکرشده از جمله انتقال توربین‌های گازی نیروگاه به مناطق ساحلی جنوب و ایجاد سامانه تولید همزمان برق و آب شیرین CWP، بهره‌برداری به شکل سیکل ترکیبی CC، تولید همزمان برق و حرارت و برودت CCHP و ...، در این مطالعه بررسی شده است.

چکیده نتایج:

- معرفی و تعیین مشخصات واحدهای فعلی از منظر پراکندگی واحدها و میزان تولید هریک، و وضعیت فنی و سازنده آنها
- بررسی روند تغییرات تکنولوژی واحدها توسط سازندها
- نقش و جایگاه واحدها در شبکه
- تعیین سناریوهای محتمل برای کارکرد واحدها (جابجایی، ارتقاء، بازتوانی، جایگزینی)

دستاوردهای پروژه:

- ارتقاء توان و راندمان و همچنین ارتقاء سطح کنترلی ناوگان مزبور با استفاده از سیستم‌های مدرن و پیشرفته
- تمدید عمر ناوگان با استفاده از نوسازی و بهینه‌سازی تجهیزات بکاررفته در توربین‌ها
- بررسی امکان بهره‌برداری از توربین‌های مزبور با سوخت گاز ترش در مناطق نزدیک به منابع سوختی جنوب کشور
- حل مشکل زیست محیطی نیروگاه‌های مورد اشاره

گزارشات:

۱. مرحله اول: مطالعه سه نمونه واحد گازی کوچک حوزه وزارت نیرو و $PMEPN23/T1$ ، تیر ۱۳۹۶.
۲. مرحله دوم: بررسی و تعیین روند تغییرات تکنولوژی واحدهای انتخاب شده توسط سازنده در طی سالهای گذشته، $PMEPN20/T2$ ، تیر ۱۳۹۶.
۳. مرحله سوم: ارزیابی واحدها جهت بکارگیری در سیستم‌های تولید همزمان، $PMEPN20/T3$ ، تیر ۱۳۹۶.
۴. مرحله چهارم: تبیین استراتژی‌های مختلف تولید همزمان با واحدهای مورد مطالعه، $PMEPN20/T4$ ، آذرماه ۱۳۹۶.
۵. مرحله پنجم: تهیه نقشه راه اجرایی و شرح خدمات جزئی، برنامه‌زمانبندی اجرا و تعیین هزینه‌ها، $PMEPN20/T5$ ، بهمن ۱۳۹۶.



عنوان پروژه:

تدوین نقشه راه توسعه یاتاقان‌های لغزشی جهت استفاده در صنعت نیروگاهی

واحد مجری:	گروه تجهیزات دوار مکانیکی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	اصغر نجفی	کد پروژه:	PMEPN۲۷

همکاران: اصغر نجفی - علی صیامی - کاظم گندم‌المیری - میلاد شمسی

خلاصه پروژه:

یاتاقان‌های غیرتماسی شامل یاتاقان‌های هیدرودینامیک-هیدرواستاتیک و الکترو مغناطیسی می‌باشند. این یاتاقان‌ها از اجزای اصلی توربین‌های گاز و بخار و پمپ‌های نیروگاهی هستند. امروزه فناوری ساخت و تحلیل و نگهداری از این یاتاقان‌ها به سرعت در حال پیشرفت می‌باشد. اما این فناوری در داخل به اندازه کافی رشد نکرده است و ضرورت هدایت فعالیت‌های صنعتی و دانشگاه در این راستا کاملاً احساس می‌شود. در این پروژه با توجه به نیازها، ملزومات مسیر توسعه این فناوری در داخل کشور تشریح شده است.

چکیده نتایج:

بر اساس نتایج بدست آمده مشخص شده است که در حوزه‌های تحقیقاتی زیر الویت صنعتی و دانشگاهی وجود دارد:

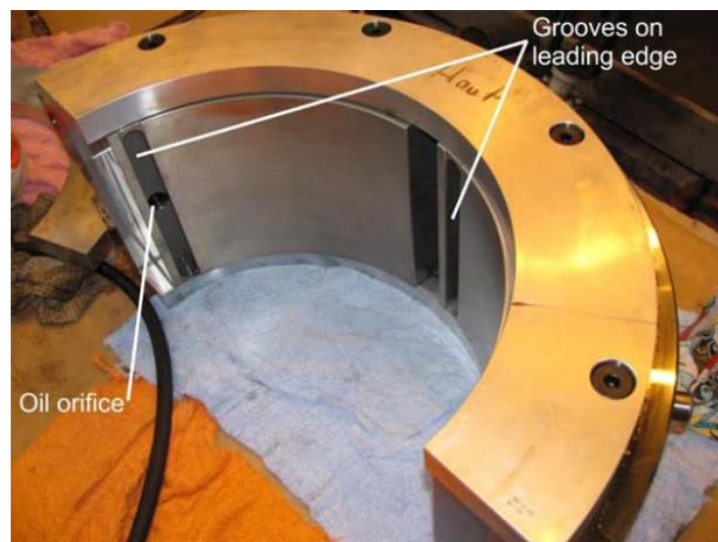
- ۱- ساخت تست ریگ
- ۲- روش‌های کاهش حجم روغنکاری یاتاقان‌ها
- ۳- بازرسی یاتاقان‌ها
- ۴- افزایش پایداری یاتاقان‌ها
- ۵- طراحی بافت به منظور افزایش کارایی یاتاقان

دستاوردهای پروژه:

- ارائه نقشه راه توسعه انواع یاتاقان‌های غیرتماسی (لغزشی)
- ارائه برنامه پنج ساله جهت هدایت و انجام تحقیقات دانشگاهی و تجربی در زمینه یاتاقان‌های لغزشی
- شناسایی خلاءها و پتانسیل‌های تحقیقاتی و صنعتی در زمینه یاتاقان‌های لغزشی
- ساخت تست ریگ برای بررسی سایش در یاتاقان‌ها

گزارشات:

۱. مرحله اول: مروری بر تحقیقات پیشین در زمینه دینامیک یاتاقان‌های غلتشی $PMEPN27/T1$, اسفند ۹۶.
۲. مرحله دوم جلد اول: تدوین نقشه راه توسعه یاتاقان‌های لغزشی، $PMEPN27/T2-1$, بهمن ۹۷.
۳. مرحله دوم جلد دوم: تدوین نقشه راه توسعه یاتاقان‌های لغزشی، $PMEPN27/T2-2$, بهمن ۹۷.
۴. مرحله دوم جلد سوم: تدوین نقشه راه توسعه یاتاقان‌های لغزشی، $PMEPN27/T2-3$, بهمن ۹۷.



عنوان پروژه:

پایش و پیش‌بینی روند پیشرفت دانش فناوری‌های نوین اختراقی در توربین‌های گازی نیروگاهی

واحد مجری:	گروه تجهیزات دوار مکانیکی	کارفرما:	معاونت پژوهشی
مدیر پروژه:	احسان توکلی	کد پروژه:	NPMEPN ۰۲

همکاران: احسان توکلی (مدیر پروژه)، مهلا قره حسنیو (کارشناس پروژه‌های)، ادوارد غریبیان ساکی (ناظر)

چکیده پروژه:

روند رشد فناوری در کشورهای مختلف، متناسب با پیش‌زمینه‌ها و سابقه دانشی، صنعتی و یا فناوری آن‌ها بسیار متفاوت است. در واقع همیشه تعدادی از کشورهای پیشرو با توجه به منابع در دسترس خود، به منظور کنترل بازار و یا جهت دهی تقاضای بازار به نفع خود، بر روی زمینه‌های خاصی از فناوری تاکید میکنند. این تاکید به شکل‌های گوناگونی اتفاق می‌افتد که از جمله آن‌ها میتوان به تبلیغ فناوری‌های خاص، توجیه بیش از پیش در استفاده از منابع مشخص انرژی، مضرات فناوری‌های پیشین و یا فناوری‌های رقیب و ... اشاره کرد.

در این راستا پروژه کنونی برای بررسی و انجام مراحل اولیه پیش‌بینی مسیر پیشرفت فناوری‌های اختراقی در آینده میان مدت و یا بلند مدت در مهرماه ۱۳۹۶ شروع به کار کرد تا بتوان با کمک تحلیل‌های انجام گرفته بر پایه منابع دانشی، پیش‌بینی کرد که کدام یک از این فناوری‌ها در بازار آینده هنوز در مسیر پیشرفت هستند و یا چه فناوری‌هایی افول خواهند کرد و دیگر مزیت رقابتی نخواهند داشت

چکیده نتایج:

در پروژه ابتدا اطلاعات دانشی در زمینه فناوری‌های اختراقی گردآوری شد و با توجه به اطلاعات گردآوری شده از نظر کیفیت، حجم و همچنین نوع آن‌ها، فناوری‌هایی که اطلاعات کافی از آن‌ها موجود است و قابلیت بررسی و پیش‌بینی روند پیشرفت دارند انتخاب گردید. به صورت کلی فناوری‌هایی که برای آن‌ها اطلاعات دانشی به شکل مقالات چاپ شده به تعداد نسبتاً قابل قبول در دسترس بود و پراکندگی تعداد مقالات در سال‌های مختلف نسبتاً روند قابل مشاهده ای داشت، برای ادامه بررسی در مراحل بعدی مشخص گردید. در گام بعد، سه روش مدلسازی ریاضی برای پیش‌بینی روند پیشرفت دانش‌ها بررسی شدند.

در گام بعد کل کلیدواژه‌ها براساس سال انتشار آن‌ها بشکل گرافیکی درآمدند و در گروه‌های مشخص دسته‌بندی گردیدند. بر این اساس، روند رشد فناوری‌ها مدلسازی شد و نتایج هر گروه به تفکیک در گزارش نهایی ارائه گردید.

مستندات پروژه:

گزارش‌های مرحله ای.



عنوان پروژه:

نقشه راه توسعه فناوری سیستم‌های آب‌بند جهت استفاده در صنعت نیروگاهی

واحد مجری:	گروه تجهیزات دوار مکانیکی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	سعید باب	کد پروژه:	PMEPN۲۵

همکاران: سعید باب - مسعود ابراهیمی دهشالی - جعفر آقاییاری

خلاصه پروژه:

در توربین‌ها بطور کلی دو نوع سیل اصلی، شامل سیل‌های شفت و مسیر گاز وجود دارد. تقاضا برای بهبود راندمان و توان خروجی توربین‌های جدید و موجود در حال افزایش است. این تقاضا منجر به کوشش‌های زیادی در جهت بهبود عملکرد در قطعات مختلف توربین شده است. آب‌بندی در توربو ماشین‌ها از مسائل مهم در کنترل لقی و موثرترین راه در بهبود عملکرد سیستم است. راندمان سیکلی، عمر عملکردی، پایداری سیستم و نگهداری ماشین بستگی به طراحی و بکارگیری آب‌بندها دارد. جایگزینی سیل‌های گازی به جای سیل‌های روغنی، به دلیل مسائل مربوط به پایداری و محیطی بطور گسترده در صنعت انجام می‌گیرد و همچنین با سرعت کمتری جایگزینی برای سیل‌های لابرینتی متداول با سیل‌های پایدارتر گازی صورت می‌گیرد. امروزه فناوری ساخت، تحلیل و نگهداری از آب‌بندها به سرعت در حال پیشرفت می‌باشد. این فناوری در داخل به اندازه کافی رشد نکرده است و ضرورت هدایت فعالیت‌های صنعتی و دانشگاه در این راستا کاملاً احساس می‌شود. تحقیق حاضر سعی در بررسی روند رشد فناوری دنیا و بررسی توان و پتانسیل داخلی در ارتقای استفاده از این فناوری‌ها در توربین بخار و گاز دارد. هدف نهایی تحقیق، شناسایی سیستم‌های نوین آب‌بند در توربین‌های گازی و بخار جهت یافتن پتانسیل‌ها و خلاءهای موجود داخل نسبت به پیشرفت‌های جهانی در این زمینه است. در این تحقیق پس از بررسی تحقیقات انجام شده در سطح دنیا و تحقیق در مورد فعالیت شرکت‌های داخلی و خارجی و مصاحبه با افراد خبره الویت‌های تحقیقاتی زیر استخراج گردید:

۱. بررسی میزان توانمندی کشور در طراحی و ساخت‌های کامب و بررسی نحوه دستیابی به دانش فنی
۲. مقایسه کارائی سیالاتی، ارتعاشاتی، هزینه و روش ساخت آب‌بندهای لابرینتی با لانه‌زنبوری (برسی، سوراخ‌دار و ...) در توربین‌های پرکاربرد گازی داخلی مانند ۷۹۴,۲، ۴۵، ۴۹ و ...
۳. انجام مطالعات پایه، تهیه الگوریتم و الزامات فنی طراحی و ساخت آب‌بندهای برسی (آب‌بندهای فناشونده، پکینگ فعال (مخصوص توربین بخار)، پارچ‌های و ...)
۴. تحقیقات در زمینه آب‌بندهای فناشونده برای دماهای بالا و شرایط کلاس‌های پیشرفته توربین (در حوزه علم مواد)
۵. امکان‌سنجی فنی و اقتصادی تعویض یا اصلاح آب‌بندهای توربین‌های گازی پرکاربرد مانند ۷۹۴,۲ و ۴۹ با آب‌بندهای هانی کامب (برسی، فداشونده و ...) و انجام در نیروگاه پایلوت
۶. مطالعه تحقیقاتی دانشگاهی روی آب‌بندهای بسیار نو ظهور مانند انگشتی، برسی هیبریدی، آب‌بندهای پیشرفته هیدرواستاتیک با نشتی کم (HALO)، لیفی و ...

۷. ایجاد تست ریگ برای آببندهای لانه‌زنبوری و سایر آببندهای پرکاربرد و پیشرفته در توربین گازی مانند بررسی و سوراخ‌دار و همچنین در توربین بخاری مانند پکینگ‌های جمع شونده
۸. امکان‌سنجی فنی و اقتصادی ارتقا فن‌آوری آببندهای پمپ‌ها و ... نیروگاه‌ها با همکاری با شرکت‌ها برای ارتقا پکینگ‌ها به سیل‌های مکانیکی و سیل‌های روغنی به آب‌بند گازی خشک

چکیده نتایج:

- بررسی انواع آببندها و اصول حاکم بر رفتارشان با نگاه ویژه به موارد پرکاربرد در توربین گاز و بخار
- شناسایی فعالیت‌های شرکت‌های معتبر داخلی و خارجی سازنده و خدماتی در زمینه آب‌بند
- شناسایی انواع آببندهای موجود در توربین‌های پرکاربرد نیروگاهی داخلی و امکان‌سنجی میزان افزایش توان این توربین‌ها با ارتقا آببندها
- شناسایی روند کلی تحقیقات در دنیا براساس شناسایی مقالات و اختراعات ثبت شده جدید
- شناسایی سیستم‌های نوین آب‌بند مورد استفاده در توربین بخار و گاز و پیشرفت‌های جهانی در این زمینه
- شناسایی خلاءها و پتانسیل‌های موجود در کشور در جهت تولید و ارتقاء آب‌بند
- تدوین نقشه راه در استفاده از آببندها

دستاوردهای پروژه:

- ۱- شناسایی و معرفی چالش‌های ارتقا و تولید آببندهای توربین‌های گاز و بخار
- ۲- ارائه نقشه راه جهت برطرف نمودن چالش‌های آببندهای توربین‌های گاز و بخار

گزارشات:

۱. مرحله اول: بررسی انواع آببندها و اصول حاکم بر رفتارشان با نگاه ویژه به موارد پرکاربرد در توربین گاز و بخار، PMEPN۲۵/T۱، بهمن ۱۳۹۶.
۲. مرحله دوم: بررسی وضعیت فناوری آب‌بند توربین گاز و بخار در کشور و جهان، PMEPN۲۵/T۲، فروردین ۱۳۹۷.
۳. مرحله سوم: شناسایی نیازهای کشور در فناوری تولید و ارتقاء آب‌بند، PMEPN۲۵/E، مرداد ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

آینده پژوهی بهبودهای آیرودینامیکی ترمودینامیکی کمپرسور توربین‌های گازی نیروگاهی

واحد مجری:	گروه تجهیزات دوار مکانیکی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مسعود قدیمی	کد پروژه:	PMEPN۲۸

همکاران: مسعود قدیمی - سعید باب - بنیامین اسدی - حامد رضاپور رستاقی

خلاصه پروژه:

افزایش میزان تولید برق به خصوص در ایام گرم سال یکی از نیازهای روز کشور است. نیروگاه‌های حرارتی و بالتبع توربین‌های گازی سهم عمده‌ای از تولید برق در کشور را دارا می‌باشند. لذا برای پاسخگویی به نیاز افزایش تولید یا باید نیروگاه‌های بیشتری احداث نمود و یا ظرفیت تولید نیروگاه‌های موجود و از جمله توربین‌های گازی را با استفاده از طرح‌های ارتقاء افزایش داد. از نظر هزینه و سرعت اجرا روش دوم بسیار مناسب‌تر است. البته در عمل با توجه به محدودیت ظرفیت روش دوم باید ترکیبی از هر دو روش را پیش گرفت. طرح‌های ارتقاء در توربین‌های گازی را می‌توان به دو بخش طرح‌های افزایش توان و راندمان و طرح‌های تطبیق با شرایط محیطی تقسیم‌بندی نمود. بخش اول طرح‌های مربوط به بهینه‌سازی و استفاده از تکنولوژی‌های بالاتر به منظور دستیابی به توان و راندمان بیشتر است. اما طرح‌های بخش دوم بر تغییر توربین گازی به منظور افزایش توان آن در شرایط محیطی محل نصب متمرکز است. عموماً هر کدام از طرح‌های ارتقاء یک جزء از توربین گازی را بیشتر دستخوش تغییر عمده می‌نماید. تقریباً اغلب طرح‌های مربوط به تطبیق شرایط محیطی حول کمپرسور و یا هوای ورودی آن متمرکز هستند. همچنین از آنجا که راندمان و نسبت فشار کمپرسور دو پارامتر کلیدی در تعیین راندمان نیروگاه بوده و همچنین دبی جرمی هوای ورودی کمپرسور پارامتری کلیدی در تعیین توان نیروگاه می‌باشد، تعداد زیادی از طرح‌های ارتقاء در بخش اول نیز دارای محوریت کمپرسور می‌باشند. در فاز نخست این پروژه، طرح‌های مختلف ارتقاء کمپرسور که توسط سازندگان معتبر نیروگاهی ارائه شده و همچنین طرح‌های تحقیقاتی در این زمینه به کمک بررسی اختراعات و مقالات علمی استخراج گردیده است. در فاز دوم نیز طرح‌های ارتقاء کمپرسور با محوریت توربین‌های گازی نیروگاه‌های داخلی دسته‌بندی و تکمیل شده است. همچنین با توجه به روند تولید و مصرف و همچنین الزامات موجود در اسناد، نیاز کشور در زمینه توان و راندمان در حوزه تولید ارائه شده است. در فاز سوم پروژه نیز با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌های تأثیرگذار و همچنین استفاده از اطلاعات به دست آمده از دو فاز قبل، به منظور تأمین بخشی از نیاز تولید توان سالیانه به کمک ارتقا‌های مرتبط با کمپرسور توربین‌های گازی نیروگاهی سناریوپردازی شده است. این سناریوها که دستاورد نهایی آینده‌پژوهی می‌باشند، در سه بخش ارتقا‌های صنعتی کمپرسور، ارتقا‌های تطبیق با شرایط محیطی و ارتقا‌های نوین و تحقیقاتی صورت گرفته است.

چکیده نتایج:

در این پروژه برای سناریوهای مختلف شامل بروز یا عدم بروز خشک‌سالی یا تحریم‌های بین‌المللی، طرح‌های ارتقای دارای اولویت کمپرسور برای کمینه کردن هزینه تولید استخراج شده‌اند. نتایج به دست آمده از پروژه اولویت اعمال ارتقا‌های زیر را در نیروگاه‌های داخلی نشان می‌دهد:

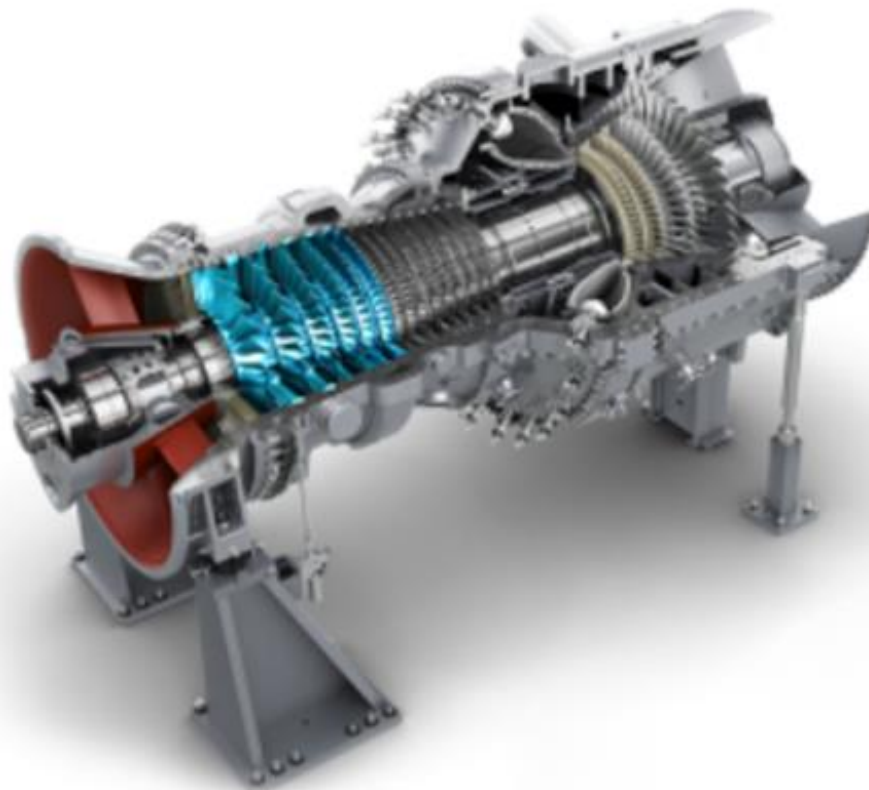
- ۱- ارتقای CMF+ برای توربین‌های گازی ۷۹۴,۲
- ۲- ارتقای فشرده‌سازی مرطوب (Wet Compression)
- ۳- ارتقای IGV+ و همینطور افزایش بیشینه گشودگی پره راهنمای توربین گازی فریم ۹
- ۴- ارتقای فاگ و مدیا برای خنک‌کاری هوای ورودی
- ۵- ارتقای توربوفاز

دستاورد های پروژه:

- شناسایی ارتقا های مختلف آبرو-ترمودینامیکی کمپرسور توربین‌های گازی نیروگاهی ارائه شده توسط سازندگان داخلی و جهانی توربین گازی
- شناسایی ارتقا های تحقیقاتی کمپرسور توربین‌های گازی نیروگاهی با بررسی مقالات و اختراعات
- شناسایی ارتقا های مختلف کمپرسور برای تطبیق توربین‌های گازی با شرایط محیطی
- شناسایی ارتقا های مختلف کمپرسور توربین‌های گازی عمده در نیروگاه‌های داخلی در سه حوزه مذکور
- تعریف عدم قطعیت‌های تأثیرگذار در توسعه ارتقاءهای آبرو-ترمودینامیکی کمپرسور
- سناریوپردازی برای استفاده از ارتقا های مختلف کمپرسور در سه حوزه مذکور با توجه به عدم قطعیت‌ها
- اولویت‌بندی طرح‌های ارتقای کمپرسور برای کمینه‌سازی هزینه تولید برق در هر سناریو

گزارشات:

۵. مرحله اول: استخراج بهبودهای آبرودینامیکی-ترمودینامیکی کمپرسور توربین‌های گازی نیروگاهی، PMEPN۲۸/T۰۱، فروردین ۱۳۹۷.
۶. مرحله دوم: بررسی وضعیت فعلی توربین‌های گاز نیروگاهی داخلی و بهبودهای صورت‌گرفته در کمپرسور آنها، PMEPN۲۸/T۰۲، خرداد ۱۳۹۷.
۷. مرحله سوم: تعیین پتانسیل توربین‌های گاز نیروگاهی داخلی برای اعمال طرح‌های بهبود آبرو-ترمودینامیکی کمپرسور، PMEPN۲۸/T۰۳، آذر ۱۳۹۷.





**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
پایش و کنترل نیروگاه**



عنوان پروژه:

تعیین شیوه اندازه گیری عملکرد توربین های بادی متصل به شبکه

واحد مجری:	پایش و کنترل نیروگاه	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	علی پوره	کد پروژه:	NPECPN۰۱

همکاران: مجید فیروزبهرامی

چکیده پروژه:

تعیین پروسه اندازه گیری عملکرد برای توربینهای بادی متصل به شبکه موضوع مطالعات این پروژه بوده است. در این پروژه، استانداردها و راهنماهای مختلف مرتبط با این موضوع بررسی شده و جزییات فنی هر یک از این استانداردها جهت استفاده در پروژه های آتی مشخص شده است. این جزییات شامل گزینه های مختلف برای انجام تستهای استاندارد، تعیین پروسه تست، مشخص سازی اجزای تست و سایر ملاحظات در یک تست عملیاتی روی توربینهای بادی و مزارع بادی در ایران می باشد.

چکیده نتایج:

مطابق با مطالعات انجام شده، مشخص شد که محدودیتهای متعددی در اعمال استانداردهای موجود برای اندازه گیری عملکرد توربینهای بادی در ایران وجود دارد و لذا پیش از انجام هر تست می بایست بررسی های خاصی صورت پذیرد. همچنین مشخص شد که برای یک تست روتین به صورت متوسط در حدود یک ماه زمان می بایست در نظر گرفته شود. خوشبختانه، همه تجهیزات مورد نیاز برای چنین تستی برای توربینهای تا ۳ مگاوات در کشور ما در دسترس است و پروسه تست به صورت کامل توسط اعضای پروژه مشخص شده است و لذا مانعی برای انجام تستهای مورد نیاز برای توربینهای فعلی در ایران وجود ندارد. با این وجود، برای توربینهای بادی بزرگتر خرید یک دستگاه LIDAR جهت اندازه گیری دقیق تر مورد نیاز خواهد بود.

مستندات پروژه:

مرحله اول: انتخاب استاندارد مناسب و تعیین لیست تجهیزات اندازه گیری مورد نیاز در آزمون عملکرد توربین های بادی، مهر ۹۶ - NPECPN۰۱/T۱

مرحله دوم: تعیین پروسه اندازه گیری، تحلیل و ارائه نتایج عملکردی توربین های بادی متصل به شبکه، آذر ۹۶ - NPECPN۰۱/T۲

مرحله نهایی: اندازه گیری عملکرد در توربینهای بادی متصل به شبکه، آذر ۹۶ - NPECPN۰۱/T۳



عنوان پروژه:

بهبود عملکرد و ارتقای سیستم کنترل توربین بادی دو مگاواتی ملی

واحد مجری:	پایش و کنترل نیروگاه	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	علی پوره	کد پروژه:	PECPN۱۰

همکاران: علی پوره - امید بزاز - حامد فراهت - علی اکبر عباسی - روح اله باقری - مجید فیروزبهرامی - ناهید ابراهیمی

چکیده پروژه:

در این پروژه، بهبود عملکرد و ارتقای سیستم کنترل پیچ توربین WERNRI-۸۷ (توربین دو مگاواتی ملی) مدنظر قرار گرفته است. بدین منظور، بعد از مرور گزینه‌های ممکن و ابزارهای موجود در تئوریهای کنترل پیشرفته، تئوری کنترل مقاوم انتخاب شده و سیستم کنترل پایه از جهات مختلف از جمله تایید مدل منتخب برای طراحی، مشخصات عملکردی و طراحی پیکربندی و سیستم کنترل بازبینی شده است. به عنوان ابزار طراحی، کنترل H_{∞} کلاسیک انتخاب شده و ایده‌های کنترلی مختلف برای کنترل تک نقطه کاری و روشهای پیشرفته کنترل جدول بندی بهره در مودهای نرمال و زمان حقیقی روی بسترهای پیشین و یا ارتقاداده شده در حین این پروژه تست شده است. به منظور جدول بندی کنترل کننده، ۴ روش مجزا تست شده و عملکرد هر یک با اجرای سناریوهای استاندارد ارزیابی شده است.

چکیده نتایج:

این پروژه، دستاوردهای متعدد و ارزشمندی را در زمینه سیستم کنترل توربین بادی ارائه نموده است. استخراج و تایید مدل توربین بادی به دقت مطالعه شده و یک روش موثر و ساده برای تعیین نامعینی مدل توربین بادی ارائه شده است. مساله میرایی مود پیچشی در توربینهای بادی به شکل مفصل مورد بررسی قرار گرفته و ارتباط بین روش انتخاب ساختار کنترل برای میرا نمودن آن و ساختار کنترلی منتخب سیستم پیچ روشن شده است. بعلاوه، یک روش ساده برای تعیین وزنهای کنترل مقاوم معرفی شده است. برای طراحی کنترل جدول بندی نیز مسایل مختلف که منجر به ناپایداری حلقه کنترل می شود بحث شده و روشهای مناسبی برای رفع این مشکلات پیشنهاد گردیده است.

مستندات پروژه:

مرحله اول: مروری بر فعالیتهای پیشین پیرامون بهبود و ارتقای سیستم کنترل توربینهای بادی مگاواتی، فروردین

PECPN۱۰/T۱ - ۹۵

مرحله دوم: مدل سازی توربین بادی دو مگاواتی ملی، خرداد ۹۵ - PECPN۱۰/T۲

- **مرحله سوم و چهارم:** طراحی و شبیه‌سازی سیستم کنترل پیشرفته توربین بادی ملی، زمستان ۹۵
PECPN۱۰/T۳,۴
- **مرحله پنجم:** شبیه‌سازی زمان حقیقی سیستم کنترل مقاوم توربین بادی دو مگاواتی ملی، زمستان ۹۶
PECPN۱۰/T۵
- **مرحله ششم:** جمع‌بندی دستاوردهای حاصل از طراحی سیستم کنترل مقاوم برای توربین بادی ملی، زمستان ۹۶
PECPN۱۰/T۶

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
حسابداری و علوم مالی**



عنوان پروژه:

تدوین سند راهبردی و نقشه راه گروه پژوهشی مدیریت مالی و بورس

واحد مجری:	حسابداری و علوم مالی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مهدی متقی	کد پروژه:	PFMPN۰۱

همکاران: صدرا میرمحمدی — محسن محمد نوربخش — هدی اسکندر — فرحناز اورجلی زاده — احسان اسماعیلی — جواد عبدالهی
محمدحسن فضلی — سروش سرمدی — فاطمه صفریان مقدم

چکیده پروژه:

در این پروژه ابتدا به اهمیت موضوع مدیریت مالی و بورس و ضرورت وجود گروه متمرکز در این زمینه همراه با نقشه راه و برنامه عملیاتی پرداخته شد سپس محدوده کاری، سطح استراتژی و افق زمانی مدنظر به منظور رسیدن به چشم انداز پیش رو در گروه پژوهشی مدیریت مالی و بورس تبیین شد. در ادامه با نظرسنجی از خبرگان، حوزه های کاری گروه نهایی شد سپس اسناد بالادستی مرتبط با گروه شناسایی گردید. با در نظر گرفتن موارد فوق و برگزاری نشست با خبرگان و نظرسنجی نهایی از آن ها، ارکان جهت ساز و برنامه راهبردی گروه که شامل چشم انداز، اهداف، راهبردها و اقدامات می باشد، مشخص گردید. در انتها نیز زمان و مبلغ فعالیت ها و پروژه های استخراج شده تخمین زده شدند و نهایتاً نقشه راه عملیاتی گروه ترسیم شد.

چکیده نتایج:

- حوزه های تخصصی گروه پژوهشی مدیریت مالی و بورس نهایی شد.
- عنوان گروه پژوهشی از «مدیریت مالی و بورس» به «حسابداری و علوم مالی» تغییر یافت.
- نقشه راه گروه که برنامه عملیاتی گروه می باشد ترسیم شد.

مستندات پروژه:

گزارش نهایی پروژه که شامل کلیه اقدامات در انجام مراحل پروژه می باشد همراه با نقشه راه گروه پژوهشی مدیریت مالی و بورس از مستندات پروژه می باشد.

عنوان پروژه:

مدلی برای حسابداری مدیریت زیست محیطی در صنعت تولید برق

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	حسابداری و علوم مالی	واحد مجری:
PFMPN۰۳	کد پروژه:	کامران غفاری	مدیر پروژه:

همکاران: ---



خلاصه پروژه:

امروزه با توجه به رشد روزافزون جمعیت و محدود بودن منابع طبیعی در دسترس انسان، مساله حفاظت از محیط زیست به عنوان یکی از مهمترین مسائل جامعه بشری مطرح شده است. نکته حائز اهمیت این است که حفظ محیط زیست محدود به مرزهای سیاسی و جغرافیایی نبوده و تلاش جمعی همه ساکنین کره زمین را می طلبد. الزامات حقوقی و اقتصادی بازارهای جهانی، صنایع را به سوی استفاده از سیستم‌های مدیریت زیست محیطی و به کارگیری استانداردهای مربوطه سوق می دهد. معضلات زیست محیطی چهل سال اخیر (همچون باران‌های اسیدی، گرمایش زمین، آلودگی‌های ناشی از نفت و ...) سبب شد مساله توسعه پایدار در مرکز توجه جهانیان قرار گیرد. تعیین و بررسی شاخص «روز خارج از توان زمین» نشان دهنده رشد فزاینده مصرف منابع زمین در جهان می باشد. این روز برابر تاریخی است که از ابتدای سال تا آن تاریخ، بشر به اندازه منابعی که زمین در طی یکسال توان باز تولید آن را دارد، مصرف نموده است؛ روند این شاخص، به سرعت شتابنده مصرف منابع زمین توسط انسان اشاره دارد.

حسابداری به عنوان یکی از مهمترین راه کارهای اندازه گیری و گزارشگری، نقش بسیار مهمی در کمک به بهبود و کاهش آثار زیست محیطی دارد. اما سیستم های سنتی حسابداری فاقد توانایی لازم جهت این امر بودند لذا حسابداری محیط زیست با هدف شنا سایی، اندازه گیری و تخصیص هزینه های زیست محیطی و یکپارچگی آنها در تصمیمات تجاری و گزارش این اطلاعات به ذینفعان سازمان به وجود آمد. چهار حوزه متفاوت در ادبیات حسابداری زیست محیطی را عبارتند از:

۱) گزارشگری مالی برون سازمانی

۲) گزارشگری پاسخگویی اجتماعی

۳) حسابداری «انرژی و مواد اولیه»

۴) حسابداری «مدیریت زیست محیطی»

این چهار حوزه بر اساس رویکرد مالی و غیرمالی و مرجع گزارشگری درون سازمانی و برون سازمانی به صورت زیر طبقه بندی می شوند:



بر اساس این مدل می توان حسابداری مدیریت زیست محیطی را نقطه اشتراک بین حسابداری مدیریت، حسابداری مالی و سیستم های اطلاعاتی زیست محیطی دانست که هدف آن تهیه و ارائه کلیه اطلاعات لازم جهت پیاده سازی سیستم مدیریت زیست محیطی است.

حسابداری مدیریت، در سازمان اقدام به تصمیم سازی برای مدیران می نماید. در مقابل سیستم های حسابداری مالی به گونه های طراحی شده اند که توانایی پاسخگویی برون سازمانی را نیز دارند. سیستم های اطلاعاتی زیست محیطی نیز اغلب حول محور گردش فیزیکی مواد، آب و انرژی طراحی شده اند. حسابداری مدیریت زیست محیطی، اطلاعات را از سه زیرسیستم یاد شده اخذ نموده و سبب افزایش کارایی مواد، کاهش آثار و مخاطرات زیست محیطی و هزینه های حفاظت از محیط زیست می گردد.

حسابداری صنعت برق به معنای علمی و فراگیر آن تحت عنوان "روش متحد الشکل حسابداری" در فروردین ماه ۱۳۴۶ از سوی وزارت نیرو تدوین و در شرکت ها و سازمان های برق ایران که در کار تولید، انتقال و توزیع فعالیت دارند به مورد اجرا گذارده شد. در طی سال هایی که از اجرای این روش حسابداری می گذرد بر اثر تجارب حاصله پاره ای از اضافات

حذف، برخی مسائل روشن و برحسب اقتضاء نکات و دقایق چندی نیز به متن سابق الذکر افزوده گردید و اینکه حاصل کار در شکل کنونی در دسترس حسابداران، حسابرسان و افرادی که به نحوی در شرکت‌های برق با موضوعات مالی سروکار دارند گذارده می‌شود. با اینکه حسابداری برق در اصول کلی و متنوع با دیگر رشته‌های حسابداری اعم از عمومی، بازرگانی و صنعتی دارای وجوه اشتراک می‌باشد، با این همه مسائل و نکاتی در این روش وجود دارد که خاص حسابداری صنعت برق می‌باشد.

مسئله محیط زیست در صنعت برق دارای اهمیت بسیار زیادی است. اما در سیستم حسابداری متحدالشکل صنعت برق توجه ویژه‌ای به این مسئله نشده است. لذا با عنایت به لزوم توجه به این موضوع، این پژوهش در پی طراحی و پیاده سازی حسابداری مدیریت زیست محیطی برای بخش تولید برق در ایران می‌باشد.

در این تحقیق و در فاز اول بر اساس مدل‌های پیادسازی حسابداری مدیریت زیست محیطی که معروف‌ترین آن‌ها مدل سازمان ملل متحد و مدل آیفک می‌باشد، مدل مورد اجماع نخبگان معرفی شده است. جهت جمع آوری داده‌ها از ابزار پرسشنامه و مطالعه دقیق استفاده شد و روش اجرای کار نیز روش دلفی فازی است.

در فاز دوم به بررسی امکان بکارگیری مدل پیشنهادی مربوط به هریک از سطوح یاد شده از چهار بعد قانونی، فنی، فرهنگی و اقتصادی پرداخته شد و مشکلات بکارگیری طرح بخش مربوطه در فاز اول اصلاح و مجدداً امکان بکارگیری مدل بررسی شد.

در فاز سوم بر اساس مدل بهینه شده در فاز اول سیستم حسابداری تعدیل شده‌های برای بخش تولید برق در نیروگاه‌ها معرفی و برخی اصلاحات لازم در سیستم متحدالشکل حسابداری پیشنهاد شده است.

به صورت کلی هدف از اجرای این پروژه به شرح ذیل می‌باشد:

- فراهم نمودن مدلی برای اطلاعات زیست محیطی در راستای کمک به پایداری و مسئولیت اجتماعی شرکتی.
- ارایه ساختار یاد شده براساس نیازهای سازمان (با توجه به سطح برخورد با مسایل زیست محیطی در آن).
- پیاده سازی در یک نیروگاه به صورت آزمایشی
- ارائه پیشنهاداتی جهت بهبود حسابداری متحدالشکل برق

چکیده نتایج پروژه:

■ این پروژه تاکنون منجر به نتایج ذیل گردیده است:

- ۱- تعیین ابعاد، مولفه‌ها و شاخص‌های حسابداری مدیریت زیست محیطی در صنعت تولید برق حرارتی
- ۲- بررسی امکان به کارگیری حسابداری مدیریت زیست محیطی در صنعت تولید برق حرارتی
- ۳- پیاده‌سازی آزمایشی حسابداری مدیریت زیست محیطی در یکی از نیروگاه‌های حرارتی ایران

مستندات پروژه:

- گزارش پروژه شامل مبانی و مفاهیم و ادبیات موضوعی حسابداری مدیریت زیست محیطی
- گزارش پروژه شامل مدل پیشنهادی برای محاسبه اطلاعات زیست محیطی

عنوان پروژه:

طراحی و پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی و مدیریت بر مبنای فعالیت زمان‌گرا

واحد مجری:	حسابداری و علوم مالی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	صدرا میرمحمدی	کد پروژه:	NPFPMPN ۰۱

همکاران: مهسا مجتبابی - محمد آقایی

چکیده پروژه:

در این پژوهش از روش هزینه‌یابی مبتنی بر فعالیت برای محاسبه‌ی ب‌های تمام شده‌ی فعالیت‌ها، کارکنان، خدمات و برنامه‌های پژوهشگاه نیرو در سال ۱۳۹۴ استفاده شده است. بدین منظور پس از شناسایی عناصه‌ی هزینه و فعالیت‌ها، تخصیص هزینه در چهار سطح انجام گردید: در سطح اول هزینه‌ها از عناصه‌ی هزینه به پرسنل و واحدهای سازمان، در سطح دوم از پرسنل به فعالیت‌ها، سپس در سطح سوم از فعالیت‌های پشتیبانی به پرسنل، فعالیت‌های عملیاتی و پشتیبانی و در نهایت از فعالیت‌ها به خدمات و برنامه‌ها منتسب گردید. در این پروژه به دلیل بودجه‌ریزی در سطح افراد، در هر مرحله ابتدا هزینه‌ی پرسنل محاسبه و سپس هزینه‌ی برآورد شده برای پرسنل به فعالیت‌ها اختصاص یافت. این امر موجب گردید که در سطح سوم تخصیص هزینه، هزینه‌ی فعالیت‌های پشتیبانی (هزینه‌های سربار) هم به صورت مستقیم و هم به صورت غیرمستقیم و از طریق پرسنل، جذب فعالیت‌های پشتیبانی و عملیاتی شود؛ یعنی با دو نوع محرک هزینه. این کار افزایش دقت و اعتبار نتایج را به همراه داشت.

چکیده نتایج:

با اجرای سیستم هزینه‌یابی مذکور، هزینه‌ی تمام شده‌ی اهداف هزینه به صورت دقیق تعیین و افراد فاقد فعالیت و فعالیت‌های فاقد ارزش افزوده شناسایی شد. نتایج پروژه نشان می‌دهد ۵۴/۵۷۵ درصد از کل هزینه‌های مراکز فعالیت مربوط به حوزه‌ی ستادی و نیز ۴۷/۸۰۵ درصد از کل هزینه‌ی برنامه‌ها مربوط به برنامه‌ی ایجاد توسعه و اکتساب فناوری است.

مستندات پروژه:

گزارش نهایی پروژه، شامل کلیه اقدامات مراحل پروژه می‌باشد.



**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
سازه‌های صنعت برق**



عنوان پروژه:

بکارگیری و توسعه مصالح هوشمند در سازه‌های صنعت برق

واحد مجری:	گروه پژوهشی سازه‌های صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	علی اصغر ذکاوتی	کد پروژه:	NPCVPN۰۲

همکاران: ---

خلاصه پروژه:

- پیش زمینه

از اواخر دهه ۱۹۸۰ تاکنون مفهوم مواد و سازه‌های هوشمند، کنترل هوشمند سازه‌ها و سازه‌های زنده بیشتر و بیشتر در ذهن مهندسان جای گرفته است. مفهوم مصالح و یا سازه‌های هوشمند را می‌توان گامی در انقلاب اساسی وسایل ساخت بشر دانست. مصالح هوشمند توانایی‌های ذاتی برای تحریک با محرک‌های خارجی مانند رطوبت، دما، میدان الکترومغناطیسی و فشار به منظور به دست آوردن اثرات کاربردی مورد نظر را دارا می‌باشند. علاوه بر این، عملکرد طبیعی این مواد پویاست و با تعامل با محیط اطراف به صورت فوری پاسخ می‌دهند. مواد هوشمند قادر به کار در سطح عملکردی بسیار بالایی مانند درجه حرارت هستند و می‌توانند در سیستم‌های بسیار پیچیده فنی با استفاده از ویژگی‌های اضافی مورد استفاده قرار گیرند. به عنوان مثال، مواد هوشمند می‌توانند در کنترل ارتعاشات سازه‌ها، پایش سلامت و ترمیم اجزا آسیب دیده مورد استفاده قرار گیرند. در مقام تشبیه، وجود مصالح هوشمند در سازه‌ها مانند وجود سیستم اعصاب در بدن انسان است. این مواد هم اکنون در اکثر صنایع بخصوص هوافضا کاربرد دارند و انتظار می‌رود در آینده در سازه‌های عمرانی بیشتر مورد استفاده قرار گیرند. در این پروژه، بررسی انواع مصالح هوشمند در صنایع مختلف بویژه در صنعت برق به همراه دسته بندی، شناسایی و بررسی امکان استفاده از انواع مصالح و سیستم‌های هوشمندسازی سازه‌های صنعت برق مورد نظر می‌باشد.

- اهداف:

از اهداف اصلی این پروژه بررسی ادبیات فنی مصالح هوشمند، شامل معرفی اجمالی آن و کاربردهای در صنایع مختلف است که با توجه به بررسی مدارک فنی و مستندات موجود در کشور انجام می‌پذیرد، سپس با توجه بررسی انواع سازه‌های صنعت برق، به بررسی اسناد و سیاست‌های بالادستی، اقدامات و سیاست‌های توسعه فناوری بکارگیری مصالح هوشمند در سازه‌های صنعت برق پرداخته شده و در نهایت طرح‌های عمده و فعالیت‌های مربوط به محورهای اجرایی-تحقیقاتی در قالب معرفی پروژه‌های مختلف کاربردی و ذکر چالش‌ها و مزیت‌های آن ارائه می‌گردد.

- نتایج اساسی:

- بکارگیری و توسعه استفاده از مصالح هوشمند در سازه‌های صنعت برق است می‌تواند بصورت ساختاریافته و قابل اجرا در محدوده جغرافیایی ملی به آن پرداخته شود و اسناد و سیاست‌های بالادستی منتشر شده از این موضوع حمایت می‌کند و یکی مهمترین پیش نیازهای آن انجام تحقیقات و ساخت و توسعه ای نوع مواد در رساله‌های دانشجویی و تحقیقات مراکز پژوهشی است.

- مصالح هوشمند بطور گسترده ای می تواند در سازه های مختلف صنعت برق در سه حوزه تولید، انتقال و توزیع استفاده شود بطوریکه تقریباً تمامی انواع مواد هوشمند می تواند بکار گرفته شود.
- بطور کلی ۵ طرح عمده را به منظور بکارگیری و توسعه مصالح هوشمند در سازه های صنعت برق پیشنهاد نمود.
 - بکارگیری و توسعه مواد هوشمند در کنترل تغییر شکل و ارتعاشات سازه ها
 - بکارگیری و توسعه مواد هوشمند در پایش سلامت سازه
 - بکارگیری و توسعه مواد هوشمند به منظور بهبود عملکرد سازه و افزایش قابلیت اطمینان
 - بکارگیری و توسعه مواد هوشمند در تولید انرژی و افزایش بهره وری سازه
 - بکارگیری و توسعه مواد هوشمند در افزایش عمر سازه
- اقدامات مربوط به اجرای هریک از طرح های پنجگانه شامل موارد ذیل خواهد شد:
 - طراحی چهارچوب کلی و معماری بکارگیری و توسعه مواد هوشمند
 - اولویت بندی اجرا و بکارگیری و توسعه مواد هوشمند در هریک از سازه های مطرح
 - تدوین دانش فنی و طراحی سامانه جامع بکارگیری و توسعه مواد هوشمند
 - اجرا، پیاده سازی و بکارگیری مواد هوشمند

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
سیکل و مبدل‌های حرارتی**



عنوان پروژه:

بررسی فنی و اقتصادی انتقال واحدهای گازی نیروگاه ری با هدف تولید همزمان قدرت و آب شیرین در سواحل جنوبی

واحد مجری:	سیکل و مبدل‌های حرارتی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	فرشته رحمانی	کد پروژه:	POPPN۲۳

همکاران: فرشته رحمانی، سمیه صدری، محمد تاجیک منصوری

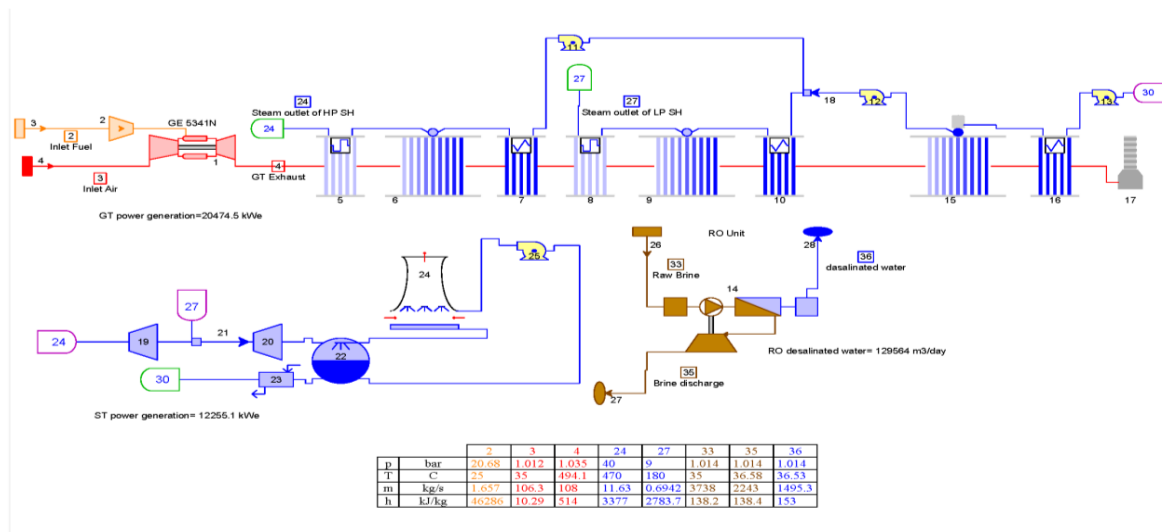
خلاصه پروژه:

نیروگاه‌های گازی از ارکان مهم بخش تولید صنعت برق هستند. با توجه به نیاز فزاینده به برق در کشور، نقش واحدهای مذکور در تأمین برق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار گردیده است. در این میان در شبکه برق کشور در سال‌های اخیر، سهم واحدهای گازی جدید افزایش چشمگیری داشته که با توجه به برنامه‌ریزی‌های صورت گرفته، در آینده‌های نزدیک کلیه این نیروگاه‌ها به نیروگاه‌های سیکل ترکیبی با راندمان بالا تبدیل خواهند شد. علاوه بر واحدهای گازی که برنامه تبدیل آن‌ها به سیکل ترکیبی پیش‌بینی شده است، حدود ۰۰۳۳۳ مگاوات نیروگاه گازی کوچک و منفرد در کشور وجود دارد که با راندمانی در محدوده ۵۱ تا ۰۳ درصد و با الگوهای متفاوت در صنعت برق مورد استفاده قرار می‌گیرند و برنامه‌های نیز برای تبدیل آن‌ها به سیکل ترکیبی وجود ندارد. از آن جمله می‌توان به واحدهای نیروگاه گازی ری در نزدیکی تهران اشاره کرد که با داشتن بیش از ۰۳ واحد در ظرفیت‌های ۰۱ تا ۵۱ مگاوات، یکی از قدیمیترین نیروگاه‌های گازی کشور است که با توجه به غیراقتصادی بودن تولید برق در واحدهای کم‌بازده با الگو و رژیم بهره‌برداری فعلی، دچار چالش گردیده، نیازمند بررسی و احتمالاً بازنگری اساسی در نحوه ادامه کار این واحدها می‌باشد. یک رویکرد اساسی برای ادامه کار واحدهای موجود، بالابردن راندمان انرژی توسط به‌کارگیری این واحدها در سیستم‌های تولید همزمان بر اساس ملاحظات فنی و اقتصادی است. با توجه به اینکه وزارت نیرو متولی تأمین آب کشور نیز می‌باشد، میتوان از این فرصت استفاده نمود تا با به‌کارگیری این واحدها در حاشیه دریای عمان و خلیج فارس از آن‌ها برای تولید همزمان قدرت و آب شیرین در سایت‌های مناسب استفاده کرد. لذا در این راستا، این پروژه با هدف بررسی فنی و اقتصادی واحدهای نیروگاه گازی ری جهت انتقال به سواحل جنوبی با هدف به‌کارگیری در سیستم تولید همزمان برق و آب شیرین تعریف گردیده است.

در این پروژه، ابتدا پیشینه پژوهش بکارگیری واحدهای گازی کوچک قدیمی در تولید همزمان برق و آب شیرین بررسی شده و سپس اطلاعات، سوابق عملکردی و وضعیت موجود واحدهای نیروگاه ری تبیین شده است. در ادامه به معرفی ضوابط انتخاب یک سایت برای واحد شیرین‌سازی آب پرداخته میشود. معیارهای فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برای انتخاب سایت‌های مستعد جهت نصب یا احداث واحدهای شیرین‌سازی آب شور دریا به تفصیل بیان شده است. سپس عامل‌های تأثیرگذار در انتخاب روش شیرین‌سازی آب مطرح و مورد بحث قرار می‌گیرد. در ادامه به جمع‌آوری اطلاعات در سواحل جنوبی و ضوابط برای انتخاب یک سایت برای شیرین‌سازی آب دریا پرداخته میشود. امتیاز دهی به مکان‌ها بر اساس معیار لیکرت انجام شده است. بوشهر، عسلویه، گناوه، چابهار و بندرعباس به عنوان سایت‌های مستعد برای احداث واحد شیرین‌سازی آب انتخاب میشوند. پراکندگی شهرهای منتخب نشان‌دهنده امکان استفاده از روش‌های

شیرین‌سازی آب دریا در سرتاسر سواحل جنوبی کشور جهت رفع مشکل کمبود آب شیرین میباید، هرچند که در برخی موارد هزینه‌های هنگفتی باید صرف شود.

در ادامه به تعیین گزینه‌های ممکن برای تولید توان و آب شیرین با استفاده از توربین‌های گازی نیروگاه ری پرداخته میشود. یکی از گزینه‌های رقیب برای شیرین‌سازی آب استفاده از انرژی تجدیدپذیر میباید که انواع مختلف آن با توجه به ظرفیت و قیمت تمام شده آب تولیدی مورد بررسی قرار میگیرد. سه وضعیت کلی برای تأمین توان مورد مطالعه قرار میگیرد که شامل استفاده از واحدهای انتقالی نیروگاه ری، انجام تعمیرات بر روی توربین‌های گازی نیروگاه ری و استفاده از آن‌ها، و خرید توربین‌های جدید با ظرفیت مشابه از داخل/خارج کشور میشود. روند انتخاب گزینه‌ها بر اساس ترکیب توربین‌های گازی و بخار، مبدل بازیاب حرارتی که برای تولید بخار مورد نیاز توربین بخار یا واحد شیرین‌سازی حرارتی مورد استفاده قرار میگیرد، واحد شیرین‌سازی حرارتی و غشایی بوده است. سپس به توسعه مدل فنی-اقتصادی طرح‌های پیشنهادی برای تولید همزمان برق و آب با استفاده از توربین‌های هیتاچی پرداخته شده است. در ادامه ارزیابی فنی و اقتصادی گزینه‌های امکان‌پذیر تولید همزمان برق و آب شیرین در دو وضعیت استفاده از توربین‌های جدید و استفاده از توربین‌های بازسازی شده واحد ری انجام شده است و نتایج ذکر گردیده است. عوامل ارزیابی اقتصادی گزینه‌های تولید توان و شیرین‌سازی آب از قبیل سرمایه‌گذاری اولیه، قیمت سوخت، درآمدها در طول دوره عملیاتی نیروگاه، طول دوره احداث، مالیات بر درآمد، تعداد سال‌های بهره‌برداری، هزینه نگهداری و تعمیرات، نرخ تنزیل و استهلاک بر اساس نمونه-های عملی موجود در داخل کشور انتخاب شد. روش‌های ارزیابی اقتصادی برای بررسی موجه بودن طرح از لحاظ اقتصادی و اولویت‌بندی طرح‌های مختلف از لحاظ اقتصادی به یکی از روش‌های ارزش فعلی خالص، نرخ بازدهی داخلی، دوره بازگشت سرمایه و قیمت تمام شده محصول صورت میگیرد. نتایج مدلسازی اقتصادی برای هر ۹ سناریو در هر دو سایت بوشهر و چاب‌هار در دو حالت توربین‌های بازسازی شده و جدید مورد بررسی قرار گرفت. تحلیل اقتصادی گزینه‌های مختلف برای سایت‌های بوشهر و چاب‌هار در دو وضعیت استفاده از واحدهای نوسازی شده انتقالی از نیروگاه ری و استفاده از واحدهای جدید انجام شده است. از میان سناریوهای مطرح شده، گزینه دو توربین گازی، بویلر بازیاب گرما، توربین بخار تقطیری و واحد اسمز معکوس در هر چهار حالت استفاده از توربین‌های جدید یا نوسازی شده در سایت‌های چاب‌هار و بوشهر دارای بهترین مشخصه‌های اقتصادی بوده است. مقدار NPV بالا، بازگشت سرمایه کوتاه‌تر، IRR و NPV Ratio بزرگتر متعلق به این گزینه بوده است. لذا بیشترین سودآوری و توجیه‌پذیری اقتصادی برای این طرح امکان‌پذیر خواهد بود. قیمت تمام شده آب شیرین تولیدی در گزینه‌های مختلف در سایت‌های بوشهر و چاب‌هار محاسبه میشود. از نتایج برمیآید که کمترین قیمت تمام‌شده تولید آب شیرین مربوط به سناریو دو توربین گازی، بویلر بازیاب گرما، توربین بخار تقطیری و واحد اسمز معکوس در هر دو سایت بوشهر (۰,۵۲ دلار به ازای متر مکعب) و چاب‌هار (۰,۵۱ دلار به ازای متر مکعب) می باشد.



چکیده نتایج:

- بررسی پیشینه پژوهش بکارگیری واحدهای گازی کوچک قدیمی در تولید همزمان برق و آب شیرین
- جمع‌آوری اطلاعات، سوابق عملکردی و وضعیت موجود واحدهای گازی نیروگاه ری
- انتخاب سایت‌های مستعد جهت نصب یا احداث واحدهای شیرینسازی آب شور دریا (بوشهر، عسلویه، گناوه، چاب‌هار و بندرعباس)
- تعیین گزینه‌های ممکن برای تولید توان و آب شیرین با استفاده از توربین‌های گازی نیروگاه ری
- توسعه مدل فنی-اقتصادی طرح‌های پیشنهادی برای تولید همزمان برق و آب با استفاده از توربین‌های هیتاچی
- ارزیابی فنی و اقتصادی گزینه‌های امکانپذیر تولید همزمان برق و آب شیرین در دو وضعیت استفاده از توربین‌های جدید و استفاده از توربین‌های بازسازی شده واحد ری
- انتخاب گزینه دو توربین گازی، بویلر بازیاب گرما، توربین بخار تقطیری و واحد اسمز معکوس در هر چهار حالت استفاده از توربین‌های جدید یا نوسازیشده در سایت‌های چاب‌هار و بوشهر به عنوان بهترین گزینه

مستندات:

- گزارش " بررسی پیشینه پژوهش در بکارگیری واحدهای گازی کوچک قدیمی در تولید همزمان آب شیرین و تعیین اطلاعات و سوابق واحدهای نیروگاه ری و تعیین واحد مناسب "، گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشگاه نیرو، بهمن ماه ۹۶
- گزارش "تعیین معیارهای انتخاب سایت یا سایت‌های مستعد جهت نصب واحدهای انتقالی از نیروگاه ری، جمع‌آوری اطلاعات و تعیین ملاحظات سایت‌های مستعد در سواحل جنوبی، تعیین سایت‌های مستعد در سواحل جنوبی بر اساس معیارهای تعیین شده "، گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشگاه نیرو، بهمن ماه ۹۹
- گزارش " توسعه و ارزیابی مدل‌های فنی و اقتصادی تولید همزمان برق و آب شیرین و تعیین مناسبترین راه‌حل‌ها "، گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشگاه نیرو، بهمن ماه ۹۹



عنوان پروژه:

بررسی فنی، اقتصادی و زیست محیطی برج‌های خنک‌کن تر نیروگاه‌های کشور جهت تصمیم‌گیری در خصوص اصلاح و ارتقای نوع سیستم خنک‌کن آن‌ها به منظور کاهش مصرف آب

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	سیکل و مبدل‌های حرارتی	واحد مجری:
POPPN۲۱	کد پروژه:	شبهنم منصوری	مدیر پروژه:

همکاران: سید محسن موسویان، علی اصغر پورسروندی، حمید معصومی

خلاصه پروژه:

سیستم آب خنک‌کننده و کندانسور یکی از مهمترین سیستم‌های هر نیروگاه حرارتی است. با توجه به محدودیت منابع آبی، اخیراً تغییر برج‌های تر به خشک مورد توجه قرار گرفته است. حال آنکه این اصلاحات و تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب بهترین روش برای تغییرات سیستم‌ها، باعث اعمال محدودیت‌هایی بر نیروگاه‌ها خواهد شد که باید سیاست مناسب در این خصوص مورد مطالعه قرار گیرد. هدف از انجام این پروژه بررسی سیاست مناسب جهت اصلاح و ارتقای نوع سیستم خنک‌کن نیروگاه‌های دارای برج تر، با هدف کاهش مصرف آب می‌باشد.

در این پروژه انواع سیستم‌های خنک‌کن نیروگاهی معرفی شدند و میزان مصرف آب در نیروگاه‌ها بر حسب نوع سیستم خنک‌کن به صورت خلاصه مورد بررسی قرار گرفت. پس از آن سیستم برج خنک‌کن تر معرفی شده و انواع راهکارهای کاهش مصرف آب در نیروگاه شامل بررسی روش‌های اصلاح سیستم خنک‌کن تر نیروگاه، بررسی تعویض سیستم خنک‌کن نیروگاه با سیستم خنک خشک هوا خنک، بررسی روش‌های تبدیل سیستم خنک‌کن نیروگاه به سیستم خنک‌کن هیبرید و بررسی استفاده مجدد از پساب تصفیه شده در نیروگاه معرفی شدند.

مدلسازی‌ها و محاسبات مربوط به هر یک از راهکارهای اصلاح و ارتقای سیستم خنک‌کن نیروگاه نمونه (نیروگاه بیستون کرمانشاه) ارائه شده و میزان مصرف آب و تاثیرات سیستم خنک‌کن بر سیکل در هر یک از راهکارهای اصلاح، تعویض و یا تبدیل سیستم خنک‌کن و بررسی استفاده مجدد از پساب تصفیه شده محاسبه شدند.

سپس پارامترهای مالی مربوط به هر یک از راهکارهای معرفی شده برای کاربرد در نیروگاه بیستون کرمانشاه جهت کاهش مصرف آب مورد بررسی قرار گرفت و با بررسی قابلیت‌ها و محدودیت‌های هر راهکار، راهکار پیشنهادی مناسب برای اصلاح و ارتقای سیستم خنک‌کن نیروگاه بیستون ارائه شد.

بنابراین با توجه به مطالعات انجام شده در این گزارش، می‌توان نسبت به تهیه برنامه برای طرح‌های اصلاح سیستم خنک‌کن تر نیروگاه‌های کشور اقدام نمود. با توجه به این که یک نمونه اصلاح سیستم خنک‌کن نیروگاه شهید مفتاح همدان در کشور انجام شده است، در برنامه‌ریزی برای مطالعه و اجرای طرح‌های مشابه می‌توان از تجربیات موجود استفاده نمود. در خصوص انجام مطالعات نیز از الگویی که در این پروژه برای نیروگاه بیستون کرمانشاه انجام شد، می‌توان استفاده کرد که خروجی مطالعات صورت گرفته باید در قالب اسناد مناقصه آماده و تمهیدات لازم برای انجام آن فراهم گردد.



چکیده نتایج:

بخش مهمی از ظرفیت‌های نیروگاهی کشور با مشکل کمبود آب مواجه است که این موضوع علاوه بر هزینه‌های ناشی از افت توان تولیدی این نیروگاه‌ها، خسارت‌های جبران ناپذیری به محیط زیست کشور وارد می‌کنند. این مطالعه الگویی برای اجرایی کردن طرح‌های اصلاح و ارتقای سیستم‌های خنک‌کاری نیروگاه‌های بخاری باز نمود.

از الگوی به دست آمده در این تحقیق می‌توان در بررسی طرح‌های اصلاح و ارتقای سیستم‌های خنک‌کاری نیروگاه‌های بخاری کشور استفاده نموده و بر اساس برنامه داده شده می‌توان به صورت مستمر طرح‌های مذکور را در دستور کار بخش تولید صنعت برق قرار داد. الگوی ارائه شده در این پروژه به منظور انتخاب بهترین سناریو از بین هفت سناریوی ممکن برای اصلاح سیستم خنک‌کاری، بر روی نیروگاه بیستون کرمانشاه انجام شده است.

مستندات:

گزارش "مرور ادبیات موضوع و بررسی وضعیت کلی سیستم‌های خنک‌کن تر نیروگاه‌های کشور"، گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشگاه نیرو، مهر ماه ۹۵.

گزارش "بررسی فنی، اقتصادی و زیست محیطی انواع راهکارهای اصلاح و ارتقای سیستم خنک‌کن سیکل نیروگاه بیستون کرمانشاه و ارائه پیشنهاد مناسب"، گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشگاه نیرو، اردیبهشت‌ماه ۹۶.

گزارش "ارائه الگوی فنی اقتصادی برای تصمیم‌گیری در خصوص اصلاح و ارتقای نوع سیستم خنک‌کن نیروگاه های دارای سیستم‌تر"، گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشگاه نیرو، آبان ماه ۹۶.



عنوان پروژه:

بررسی اثر نانو مواد بر ذخیره‌سازی انرژی حرارتی با استفاده از مواد تغییر فاز دهنده (PCM)

واحد مجری:	سیکل و مبدل‌های حرارتی	کارفرما:	معاونت پژوهشی پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حمید معصومی	کد پروژه:	NPOPPN ۰ ۱

همکاران: سعید رنجبر

خلاصه پروژه:

مواد تغییر فاز دهنده به عنوان محیط‌های ذخیره انرژی گرمایی دارای کاربردهای گسترده‌ای در ذخیره انرژی خورشیدی، مدیریت انرژی ساختمان و دفع شوک‌های گرمایی قطعات الکترونیکی هستند. به دلیل پایین بودن ضریب هدایت گرمایی این مواد تلاش‌های زیادی برای افزایش ضریب هدایت گرمایی و کارایی سیستم‌های ذخیره انرژی گرمایی شده است. از طرفی، با توسعه فناوری نانو، تولید مواد نانو ساختاری که دارای ضریب هدایت گرمایی بالایی هستند میسر شده است. هدف اصلی از انجام این پروژه بررسی اثر استفاده از فناوری نانو در ذخیره‌سازی انرژی حرارتی با تکیه بر مواد تغییر فاز دهنده می‌باشد.

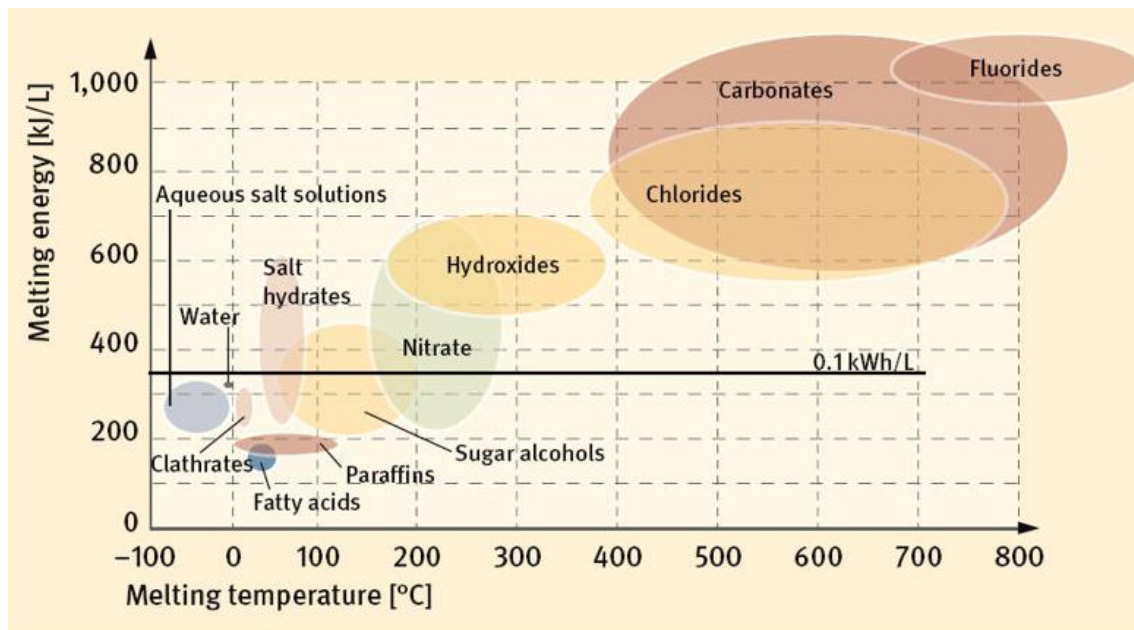
مواد تغییر فاز دهنده (PCM) نسل جدیدی از مواد هستند که در هنگام دریافت انرژی، با تغییر فاز آن را به صورت انرژی نهان در خود ذخیره می‌کنند و در زمان مورد نظر با برگشت به فاز اولیه، انرژی ذخیره شده را در اختیار محیط پیرامونی خود قرار می‌دهند. تاریخچه استفاده از مواد تغییر فاز دهنده در برای مدیریت حرارتی سیستم‌ها به سال ۱۹۷۰ بر می‌گردد. در آن زمان ناسا به دنبال استفاده از PCMها برای طراحی نوعی خازن حرارتی بود که در ساخت وسایل نقلیه روی ماه و ایستگاه اسکای لب کاربرد داشت. سال ۱۹۷۷ گزارش فنی ناسا با عنوان "کتاب راهنمای طراحی کنترل حرارتی تغییر فاز و دستگاه‌های ذخیره‌سازی انرژی" منتشر شد که یکی از اولین مراجع جامع PCM به شمار می‌رود.

در طول دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، توجه محققان به استفاده از PCMها در سیستم‌های خورشیدی برای ذخیره‌سازی انرژی حرارتی در هر دو زمینه کاربردی کلان و خرد مانند سیستم‌های آب گرم خانگی جلب شد. مفهوم بکارگیری PCMها در انواع مختلف مصالح ساختمانی، از جمله دیوارها، سقف‌ها و کف‌ها به منظور ایجاد خانه‌ها و ادارات با اتلافات انرژی گرمایش و سرمایش پایین و در نتیجه بهره‌وری انرژی بیشتر نیز در طول دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ آغاز گردید. در طول این دوران، تحقیقات بنیادی گسترده‌ای بر روی PCMها با تکیه بر فرآیندهای ذوب و انجماد و نقش رسانش و همرفت طبیعی در تغییر فاز صورت گرفت. از اوایل سال ۱۹۹۰ با افزایش توان محاسباتی و مطرح شدن بحران انرژی، تحقیقات گسترده‌ای بر بهینه‌سازی خواص و کاربردهای مختلف مواد تغییر فاز دهنده در سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی صورت گرفت. قابلیت ذخیره مقدار قابل توجهی از انرژی خورشیدی در حجم نسبتاً کمی از مواد تغییر فاز دهنده، کاهش مخازن ذخیره انرژی حرارتی، بالا بودن سرعت جذب و دفع انرژی گرمایی، هوشمند بودن و قیمت نسبتاً ارزان این مواد از جمله مزایای استفاده از این مواد می‌باشند.

ایده افزودن ذرات ریز به سیال جهت افزایش هدایت گرمایی نخستین بار توسط ماکسول مطرح گردید. ابتدا از ذرات جامد در مقیاس میلی‌متر و میکرومتر استفاده می‌شد. استفاده از این نوع سیال (مخلوط ذرات جامد با ابعادمیلیمتری و سیال) مشکلاتی را از قبیل ته نشین شدن ذرات و خوردگی خطوط لوله و ... در پی داشت. لذا به خاطر مشکلات فوق این

نوع سیال زیاد مورد توجه محققین قرار نگرفت. امروزه با استفاده از نانوتکنولوژی نوعی سیال تولید می‌شود که دارای خواص بسیار مطلوب حرارتی می‌باشد. نانوسیال‌ها به خاطر داشتن خواص حرارتی مطلوب در مقایسه با سیالات معمولی دارای پتانسیل بالایی برای استفاده در کاربردهای مهندسی هستند. آلکان‌ها یا پارافین‌ها جزو بهترین مواد مورد استفاده به عنوان PCM هستند و تنها مشکل آن‌ها هدایت حرارتی پایین می‌باشد. بنابراین نانوذرات اکسید مس جزو رایج ترین ذرات برای افزایش هدایت حرارتی پارافین‌ها قابل استفاده می‌باشند. نتایج مطالعات گذشته نشان می‌دهد افزودن نانو ذرات می‌تواند، هدایت حرارتی و ذخیره‌سازی حرارتی مواد تغییر فزاینده را بهبود بخشد و دمای شروع ذوب آن را کاهش و شروع انجماد آن را افزایش دهد.

در مرحله اول از این پروژه به مطالعه پیشینه پژوهشی و سوابق بکارگیری نانو PCM‌ها به منظور بهبود سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی حرارتی پرداخته شده است. اثر انواع مبدل‌های حرارتی بر عملکرد سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی و تعیین فاکتورهای موثر بر انتخاب نوع مبدل در مرحله دوم پروژه مورد مطالعه قرار گرفته است. در این بخش مطالعات صورت گرفته در زمینه اثر نوع مبدل حرارتی، شکل فین‌ها و شکل ظرف نگهدارنده به عنوان یک فاکتور موثر بر راندمان ذخیره‌سازی در مقالات مختلف مرور شده است. مرحله سوم گزارش به مطالعه تاثیر استفاده از نانو مواد به عنوان یک روش نوین در افزایش انتقال حرارت مواد تغییر فاز دهنده، در بهبود عملکرد سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی حرارتی اختصاص یافته است. در نهایت در مرحله چهارم پروژه مطالعه خواص PCM‌ها و تعیین فاکتورهای موثر بر انتخاب PCM مناسب جهت به کارگیری در یک سیستم ذخیره‌سازی انرژی حرارتی مبتنی بر مواد تغییر فاز دهنده صورت پذیرفته است. در این گزارش علاوه بر مطالعه انواع مواد نانو ساختار و خواص آن‌ها و بررسی اثر افزودن آن‌ها بر نمودارهای ذوب و انجماد مواد تغییر فزاینده، یک روش جامع برای ارزیابی میزان پایداری مخلوط مواد تغییر فزاینده و ذرات نانو مقیاس در چرخه‌های شارژ و دشارژ متناوب، ارائه شده است. لازم به توضیح است که چرخه‌های شارژ و دشارژ متناوب اساس کار ذخیره‌سازی انرژی حرارتی مبتنی بر مواد تغییر فزاینده می‌باشد. در این روش ابتدا نمونه‌های مختلف از نانومواد تغییر فزاینده تهیه شده و آزمون پایداری در حالت سکون و در طی فرایندهای شارژ و دشارژ متناوب به صورت کامل بر روی آن‌ها صورت می‌گیرد.



چکیده نتایج:

مطالعه انواع مواد تغییر فازدهنده به عنوان محیط‌های ذخیره انرژی گرمایی
 مطالعه انواع مواد نانو ساختار و خواص آن‌ها
 بررسی اثر افزودن مواد نانو ساختار بر مشخصات انتقال حرارت و نمودارهای ذوب و انجماد مواد تغییر فازدهنده،
 ارائه یک روش جامع برای ارزیابی میزان پایداری مخلوط مواد تغییر فازدهنده و ذرات نانو مقیاس در چرخه‌های
 شارژ و دشارژ متناوب

مستندات پروژه:

" بررسی اثر نانو مواد بر ذخیره سازی انرژی حرارتی با استفاده از مواد تغییر فازدهنده (PCM)", گروه پژوهشی
 سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشکده تولید نیرو، مرداد ماه ۱۳۹۶، کد گزارش NPOPPN۰۱



عنوان پروژه:

مطالعات فاز صفر سیستم بازیافت حرارت به وسیله سیکل ارگانیک رانکین به منظور تولید همزمان توان و آب شیرین به همراه سامانه جذب دی اکسید کربن

واحد مجری:	سیکل و مبدل‌های حرارتی	کارفرما:	معاونت پژوهشی پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمد تاجیک منصوری	کد پروژه:	NPOPPN ۰۲

همکاران: حسین کلانتر نیستانی

خلاصه پروژه:

در بسیاری از صنایع و نیز در بخش‌های مختلف در نیروگاه‌های حرارتی، علیرغم وجود منابع حرارتی متعدد، به دلیل دمای نسبتاً پایین این منابع، در بسیاری از موارد این انرژی اتلاف می‌شود که بازیافت گرمای اتلافی، می‌تواند نقش مهمی در مدیریت منابع انرژی ایفا کند. یکی از روش‌هایی که برای بهبود راندمان انرژی مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از سیکل ارگانیک رانکین به منظور بازیابی حرارت اتلافی از منابع با درجه حرارت متوسط و پایین می‌باشد.

از سوی دیگر، پایان‌پذیری سوخت‌های فسیلی و آلاینده‌های ناشی از استفاده از این منابع انرژی، بالا بردن راندمان انرژی از طریق بکارگیری سیستم‌هایی نظیر تولید همزمان چندگانه را از اهمیت بسزایی برخوردار نموده است. به همین دلیل، بکارگیری این سیستم‌ها به دلیل راندمان بالاتر، پایین بودن هزینه‌های بهره‌برداری بازی انرژی خروجی دریافتی و نیز انتشار کمتر گازهای گلخانه‌ای مورد توجه قرار گرفت‌ه‌اند و افزایش راندمان انرژی از طریق بکارگیری سیستم‌های تولید همزمان مورد توجه قرار گرفته و مطالعات متعددی در خصوص بهینه‌سازی سیستم‌های مذکور صورت گرفته است. از طرف دیگر، علاوه بر مطالب عنوان شده، یکی از مهمترین چالش‌های توسعه سیستم‌های انرژی، انتشار آلاینده‌ها و بخصوص گازهای گلخانه‌ای از این سیستم‌ها است که عمدتاً از سوزاندن سوخت‌های فسیلی ناشی می‌شود. لذا برای غلبه بر این چالش، افزودن سیستم‌های جذب دی‌اکسید کربن (به عنوان مهمترین گاز گلخانه‌ای ناشی از احتراق سوخت‌های فسیلی) مورد توجه قرار گرفته است از میان روش‌های مختلف جذب دی اکسید کربن، می‌توان به روش جذب بیولوژیک دی‌اکسید کربن توسط تولید ریزجلبک‌ها اشاره نمود. در این روش که در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه محققین قرار گرفته است، بخشی از دود خروجی از سیستم پس از کاهش دما، تا حدی که برای رشد ریزجلبک‌ها مناسب باشد، وارد سیستم پرورش جلبک گردیده و با فراهم کردن محیطی با غلظت بالاتری از دی‌اکسید کربن و در حضور نور خورشید و گرمای کافی، موجب تسریع در رشد ریزجلبک‌ها می‌گردد. با توجه به محصولات ارزشمندی که می‌توان از ریزجلبک‌ها بدست آورد، این محصول قابلیت بکارگیری در صنایع مختلف اعم از تولید سوخت زیستی و تولید محصولات آرایشی و بهداشتی و در نتیجه ایجاد ارزش افزوده بالاتری را دارد.

در این پروژه ضمن بررسی نحوه جذب دی اکسید کربن در سیستم‌های زیستی به منظور تولید ریزجلبک‌ها، تلفیق این سیستم‌ها با سیستم‌های انرژی با سوخت فسیلی در کارهای تحقیقاتی که تاکنون انجام شده است مورد ارزیابی قرار گرفته است. سپس طرح مفهومی سیستم تلفیقی سیکل ارگانیک رانکین به منظور بازیافت حرارت و تولید توان از دود

خروجی یک موتور احتراق داخلی با سیستم اسمز معکوس به منظور شیرین سازی آب و نیز سیستم جذب دی اکسید کربن بوسیله تولید جلبک ارائه گردیده و تأثیر پارامترهای مهم ارزیابی گردیده است. در مرحله اول از این پروژه به مطالعه پیشینه پژوهشی و سوابق بکارگیری سیکل ارگانیک رانکین به منظور تولید توان از منابع حرارتی اتلافی پرداخته شد. سپس سوابق و پیشینه پژوهش در تلفیق سیستم‌های تولید همزمان و سیکل ارگانیک رانکین مورد بررسی قرار گرفت. مرحله سوم پروژه به انواع سیالات عامل و اشکال مختلف سیکل ارگانیک رانکین اختصاص یافته است. در نهایت سیستم تلفیقی تولید همزمان شامل سیکل ارگانیک رانکین، سیستم شیرین سازی آب دریا به روش اسمز معکوس و سیستم بیولوژیک جذب دی اکسید کربن از دود شبیه سازی و پارامترهای مهم آن بررسی شدند.

چکیده نتایج:

- ☞ مطالعه پیشینه پژوهشی و سوابق بکارگیری سیکل ارگانیک رانکین به منظور تولید توان از منابع حرارتی اتلافی
- ☞ مطالعه سوابق و پیشینه پژوهش در تلفیق سیستم‌های تولید همزمان و سیکل ارگانیک رانکین
- ☞ بررسی انواع سیالات عامل و اشکال مختلف سیکل ارگانیک رانکین
- ☞ ارائه سیستم نوین تلفیقی تولید همزمان شامل سیکل ارگانیک رانکین، سیستم شیرین سازی آب دریا به روش اسمز معکوس و سیستم بیولوژیک جذب دی اکسید کربن از دود و شبیه‌سازی آن

مستندات پروژه:

- ☞ " بررسی پیشینه پژوهش سیستم‌های بازیافت حرارت بوسیله سیکل ارگانیک رانکین و تلفیق آن با سیستم های تولید همزمان "، گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشکده تولید نیرو، مرداد ماه ۱۳۹۶، کد گزارش NPOPPN۰۲/T۱-T۲
- ☞ " بررسی پارامترهای مؤثر بر انتخاب سیال عامل و پیکربندی چرخه ارگانیک رانکین "، گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشکده تولید نیرو، مرداد ماه ۱۳۹۶، کد گزارش NPOPPN۰۲/T۳-T۴
- ☞ " بررسی سوابق تلفیق سیستم‌های تولید جلبک با واحدهای تولید توان و طراحی مفهومی سیکل ارگانیک رانکین به منظور تولید همزمان توان و آب شیرین به همراه سامانه جذب بیولوژیک دی اکسید کربن "، گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشکده تولید نیرو، آبان ماه ۱۳۹۶، کد گزارش NPOPPN۰۲/T۵-T۶

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
شیمی و فرآیند**



عنوان پروژه:

تجهیز و راه اندازی آزمایشگاه الکتروشیمی به منظور انجام آزمون‌های ذخیره سازها، آزمون‌های الکتروشیمیایی پای‌های و بررسی خوردگی

واحد مجری:	گروه پژوهشی شیمی و فرآیند	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مجید قهرمان افشار	کد پروژه:	UPCPN-۰۳

همکار پسا دکتری: مریم فتح الله زاده

خلاصه پروژه:

- ۱) تجهیز آزمایشگاه الکتروشیمی
- ۲) انجام آزمون‌های ذخیره سازها
- ۳) انجام آزمون‌های خوردگی

چکیده نتایج:

با توجه به نیاز پژوهشگاه نیرو به راه‌اندازی آزمایشگاه تحقیقاتی الکتروشیمی با رویکرد مطالعه و اندازه‌گیری آنالیت‌های گوناگون در حوزه مطالعات پژوهشگاه نیرو، پیش‌هاد آغاز به کار این آزمایشگاه با هدف برآورده سازی این نیاز در ارتباط با بخش شیمی ارائه می‌گردد. در این آزمایشگاه از سیستم‌ها و روش‌های توانمند در علم الکتروشیمی در طیف گسترده‌ای از تحقیقات از اندازه‌گیری آنالیت‌ها تا پایش سیستم‌های سیالی صورت خواهد گرفت. به کارگیری روش‌های الکتروشیمیایی در سامانه‌های ریزسیالی از اهداف عمده و اساسی این آزمایشگاه است که تجهیز و پروژه‌های تعریف شده در این زمینه خواهند بود به طوری که تامین کننده بسیاری از نیازهای پژوهشگاه نیرو در حوزه شیمی باشد. این آزمایشگاه نیازمند تجهیز با دستگاه‌های اندازه‌گیری الکتروشیمیایی پتانسیواستات/گالوانواستات (ثابت و قابل حمل) و امپدانس می باشد تا تعداد بسیار زیادی از پروژه‌ها را در زمینه شناسایی، اندازه‌گیری و نیز سنتز نانوساختارها را پوشش دهد. همچنین در این آزمایشگاه از تکنیک‌های رایج الکتروشیمیایی همچون آمپرومتری و پتانسیومتری و با بکارگیری ساختارهای نوظهوری همچون پلیمرهای رسانا و نانوساختارهای گوناگون به منظور توسعه سیستم‌های شناسایی و اندازه‌گیری دارویی و زیستی بهره خواهیم گرفت. از این رو طراحی سامانه‌های نوین ریزسیالی با رویکرد مجتمع سازی آن‌ها با سیستم‌های الکتروشیمیایی انتخاب مناسبی جهت تحقق این هدف به شمار می‌آید. همچنین راه اندازی و تجهیز آزمایشگاه الکتروشیمی با این هدف می‌تواند بسیاری از نیازهای صنعت برق را در این زمینه پوشش دهد. به دنبال دستیابی به فناوری سامانه‌های ذخیره سازی انرژی الکتریکی، دستیابی به دانش فنی فناوری‌های تولید و به کارگیری سامانه‌هایی همچون باتری‌های سرب-اسید پیشرفته، باتری لیتیومی، و باتری جریابی و همچنین دستیابی به دانش فنی فناوری تولید و به کارگیری خازن و ابرخازن از جمله چشم اندازهای این طرح به شمار می‌آید. آزمایشگاه تجهیز شده در این طرح امکان مطالعه و بررسی سیستم‌های یاد شده را به خوبی فراهم خواهد آورد و قادر است در راستای اجرای آزمون‌های ذخیره سازی به خوبی مورد بهره برداری قرار گیرد.

مستندات پروژه:

گزارش مرحله نهایی پروژه



عنوان پروژه:

طراحی و ساخت مواد بازدارنده هیبریدی چند منظوره سبز با هدف کنترل شیمیایی و صرفه جویی در مصرف آب برج‌های خنک کننده تر نیروگاه‌ها

واحد مجری:	شیمی و فرآیند	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	نفیسه نامجو	کد پروژه:	PCPN۱۴

همکاران: زینب نوروزی تیسه ، جواد قوامی

خلاصه پروژه:

استفاده از آب در سیستم‌های خنک کننده معمولاً منجر به مشکلاتی مانند خوردگی ، رسوب و فولینگ می شود . برای محدود کردن این مشکلات از بازدارنده‌هایی استفاده می شود که از سیستم‌های گردش آب ، لوله‌ها و تجهیزات در برابر این آسیب‌ها محافظت می کنند. در ابتدا ، پس از مطالعات کتابخانه ای در رابطه با بازدارنده‌ها مشخص شد که در نیروگاه‌های دارای برج خنک کننده تر ، بازدارنده‌های حاوی فسفات به عنوان بازدارنده خوردگی و رسوب استفاده می شود. مشتقات فسفات‌ها از طریق ایجاد یک فیلم محافظ از سطح فلز محافظت می کنند. یون‌های کلر باعث آسیب دیدن فیلم محافظ تشکیل شده می شوند و در نتیجه از تاثیر بازدارنده‌های فسفاتی کاسته می شود. از دیگر معایب پلی فسفات‌ها می توان به هیدرولیز پیوند فسفر- اکسیژن اشاره کرد که منجر به تبدیل پلی فسفات‌ها به ارتو فسفات می شود . ارتو فسفات‌ها بازدارنده‌های ضعیفی هستند. نمک روی در مخلوط با پلی فسفات‌ها به افزایش بازدارندگی کمک می کند فلذا با غلظت کمتری از بازدارنده‌ها ، میتوان خوردگی را کنترل کرد. کرومات‌ها نیز می توانند تاثیر هم افزایی در بازدارندگی با پلی فسفات‌ها داشته باشند ولی به دلیل سمی بودن استفاده از آن‌ها ممنوع شده است همچنین در استفاده از کرومات‌ها تنظیم pH باید مورد کنترل شود به دلیل اینکه در pH بالای ۸ رسوب گذار می شوند. به منظور افزایش خاصیت بازدارندگی و همچنین کاهش محدودیت‌های استفاده از هر کدام از بازدارنده‌ها ، می توان مخلوط چند بازدارنده را با یکدیگر استفاده کرد. همچنین می توان از بازدارنده‌های آلی و معدنی برای حفاظت فلزات از خوردگی استفاده کرد. در این پروژه از مواد آلی و معدنی سبز که همزمان می توانند خوردگی و رسوب گذاری را کنترل کنند ، استفاده گردید. این مواد شامل نمک‌های روی ، کربوکسیلیک اسیدها ، بنزوات سدیم ، مولیبدات سدیم ، پلی آکریلیک اسید ، بنزو تری آزول می باشد. در بخش عملی پروژه ، مواد مورد نیاز خریداری گردید. با استفاده از برنامه "طراحی آزمون" طراحی آزمایش‌ها صورت گرفت . بر اساس آزمون‌های طراحی شده ، آزمون‌های آزمایشگاهی برای بررسی بازدارندگی رسوب و خوردگی بر حسب کاهش وزن انجام شد.

، پایلوت سیستم خنک کننده طراحی و ساخته شد. کوپن‌های کربن استیل و برنج آدمیرالنتی مطابق با استاندارد تهیه شدند . کوپن‌ها پس از آماده سازی و توزین بر اساس استاندارد ASTM D۲۶۸۸ داخل رک‌های خوردگی پایلوت قرار گرفتند . در طول مدت آزمون ۳۰ روزه پایلوت ، غلظت پارامترهای مختلف آب ، دمای رک خوردگی ، pH ، هدایت الکتریکی ، به صورت روزانه کنترل شدند. سرعت جریان آب ۱/۸m/s - ۱/۲ و دما ۴۰C^o تنظیم شد. بعد از گذشت ۳۰ روز ، کوپن‌ها از پایلوت خارج شد و از طریق توزین کوپن‌ها ، نرخ خوردگی و رسوب کوپن‌های کربن استیل و آدمیرالنتی محاسبه شد. سپس هزینه تهیه بازدارنده‌ها محاسبه شد و مقایسه ای از لحاظ قیمت و میزان کارایی با بازدارنده‌های مورد استفاده در

نیروگاه‌ها صورت گرفت. نهایتاً این نتیجه حاصل شد که بازدارنده ساخته شده از لحاظ کارایی و قیمت به صرفه تر از بازدارنده مورد استفاده در نیروگاه‌ها می باشد و قابل رقابت با بازدارنده‌های تجاری بازار نیز هست.

چکیده نتایج:

- دست یافتن به دانش ساخت بازدارنده هیبریدی چند منظوره سبز
 - تعیین میزان بازدارندگی خوردگی و رسوبگذاری بازدارنده ساخته شده
 - مقایسه نتایج اندازه‌گیری نرخ خوردگی و رسوب کوپن‌های کربن استیل و برنج آدمیرالنتی در حضور و غیاب بازدارنده
 - مقایسه فنی بازدارنده ساخته شده با بازدارنده مورد استفاده در نیروگاه‌ها بر روی نرخ خوردگی و رسوبگذاری
 - مقایسه قیمت تمام شده بازدارنده ساخته شده با بازدارنده مورد استفاده در نیروگاه‌ها
 - **مستندات پروژه:**
- گزارش نهایی « طراحی و ساخت مواد بازدارنده هیبریدی چند منظوره سبز با هدف کنترل شیمیایی و صرفه جویی در مصرف آب برج‌های خنک کننده تر نیروگاه‌ها »؛ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

چشم انداز بازیافت گاز CO₂ نیروگاه‌ها و استفاده آن در محصولات دارای ارزش افزوده

واحد مجری:	گروه پژوهشی شیمی و فرآیند	کارفرما:	معاونت پژوهشی
مدیر پروژه:	امیرحسین خلیلی گرکانی	کد پروژه:	PPCPN۲۰

همکاران: ---

خلاصه پروژه:

تقریباً تمام انرژی جهان توسط سوخت‌های فسیلی تامین می‌شود. رشد روزافزون جمعیت، وابستگی به انرژی و به تبع آن رشد مصرف انرژی بویژه انرژی‌های فسیلی موجب افزایش مشکلات زیست محیطی می‌شود. در مطالعات جهانی با توجه به اثرات قابل توجه تغییر اقلیم و اهمیت روزافزون فناوری‌های مربوط به کاهش نشر گازهای گلخانه‌های علاوه بر آلاینده‌های ناشی از بخش تولید انرژی، بر گازهای گلخانه‌های ناشی از این بخش و سایر بخش‌های صنعتی نیز تاکید گردیده است. گازهای گلخانه‌های مانند CO₂ سبب بروز پدیده تغییرات اقلیمی و آب و هوا و همچنین گرمایش جهانی شده و حائز اهمیت می‌باشند.

کاهش قابل توجه انتشار کربن به منظور جلوگیری از آسیب‌های اقتصادی و زیست محیطی مورد توجه بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است. تولید برق تجدید پذیر و سایر تکنولوژی‌های بدون کربن و کم کربن به عنوان راه حل‌های جلوگیری از بروز خطرات احتمالی پیش‌نهاد شده‌اند. همچنین اتخاذ فن‌آوری‌های کاهش کربن که باعث کاهش انتشار و غلظت CO₂ در اتمسفر می‌شوند، به منظور جلوگیری از افزایش درجه حرارت کره زمین به بیش از ۲ درجه سلسیوس نسبت مقادیر دمای پیش از دوران صنعتی شدن ضروری است. در این زمینه فن‌آوری‌های بازیافت و بکارگیری CO₂ می‌توانند نقش مهمی ایفا کنند، اما این تکنولوژی‌ها تا به حال در ایران مورد توجه قرار نگرفته و پتانسیل آن‌ها به طور جامع بررسی نشده است.

تبدیل CO₂ آینده صنایع شیمیایی و انرژی کم کربن خواهد بود. این بررسی با توجه به امکانات موجود در این زمینه، نگاهی اجمالی به بحث در مورد (الف) اقتصاد چرخه CO₂ و تاثیر آن در زنجیره ارزش شیمیایی و انرژی، (ب) نقش در سناریوی آینده صنایع شیمیایی، (ج) راه‌های جدید و در حال ظهور برای استفاده از CO₂، از جمله مسیرهای بیوتکنولوژی، (د) نقشه راه فناوری برای استفاده شیمیایی CO₂ و (د) استفاده از CO₂ به عنوان یک مناسب منبع C برای حرکت به یک سمت صنایع شیمیایی کم کربن مانند بحث تولید گاز سنتز و الفین‌های سبک از CO₂.

چکیده نتایج:

- کلیات و ادبیات موضوع
- بررسی میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای، ارزیابی سهم صنایع مختلف در انتشار آلاینده‌ها و روش‌های مختلف کاهش انتشار CO₂
- بررسی روش‌های استفاده از دی اکسید کربن در صنایع مختلف به منظور تولید محصولات دارای ارزش افزوده
- شناسایی پتانسیل بازار و سیاست گذاری‌های موثر بر انتخاب روش‌های اجرایی بازیافت و بکارگیری CO₂ در کشور

- جمع‌بندی و ارائه‌ی چشم انداز بازیافت CO_2 و فناوری‌های مصرف CO_2 به منظور تولید محصولات دارای ارزش افزوده

مستندات پروژه:

- گزارش نهایی « چشم انداز بازیافت گاز CO_2 نیروگاه‌ها و استفاده آن در محصولات دارای ارزش افزوده »؛ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند، پژوهشگاه نیرو، بهمن ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

بررسی فناوری نوین تبدیل توان به گاز و امکان‌سنجی بکارگیری این فرآیند در صنعت برق و انرژی

واحد مجری:	گروه شیمی و فرایند	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	سهیلا دلیریان	کد پروژه:	NPRPPN۰۲

همکاران: سید علی معبودی

خلاصه پروژه:

با توجه به سیاست انرژی کشورهای پیشرفته، منابع انرژی تجدیدپذیر باید در سال ۲۰۵۰ بخش عمده ای از کل تقاضای برق را تأمین کنند. به دلیل تناوب فصلی این منابع انرژی، نیاز به ذخیره سازی این انرژی‌ها وجود دارد. تکنولوژی تبدیل توان به گاز (PtG) امکان ذخیره سازی بلندمدت انرژی الکتریکی مازاد و نیز یک سری مزایای دیگر ناشی از همراهی آن با سیستم گاز را ارائه می دهد. نتایج مطالعات جهانی نشان می دهند که واحدهای PtG می توانند سهم بسزایی در بکار گیری انرژی‌های تجدیدپذیر داشته باشند.

PtG فناوری ای است که توان الکتریکی را به سوخت گازی تبدیل می کند. در حال حاضر سه روش استفاده وجود دارد؛ در همه این روش‌های تبدیل توان الکتریکی به سوخت گازی از برق برای جدایش آب به هیدروژن و اکسیژن با الکترولیز استفاده می شود.

در روش اول توان به گاز، هیدروژن حاصله به شبکه گاز طبیعی تزریق شده یا برای حمل و نقل و صنعت استفاده می شود. روش دوم، ترکیب هیدروژن با کربن دی اکسید و تبدیل دو گاز به متان با استفاده از واکنش متانیزاسیون مانند واکنش متانیزاسیون زیستی است که منجر به افت تبدیل انرژی اضافی ۸ درصدی می شود. متان ممکن است بعداً در شبکه گاز طبیعی تغذیه شود. روش سوم از گاز خروجی ژنراتور چوب گاز یا نیروگاه بیوگاز استفاده می کند.

چکیده نتایج:

- ✓ تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی و تبدیل برق به گاز، امکان ذخیره سازی در مقیاس بزرگ و ترکیب بازارهای مختلف انرژی را فراهم می آورد.
- ✓ عناصر اصلی زنجیره‌های فرآیند تبدیل برق به گاز ارائه شده و امکان‌سنجی فنی آن‌ها نشان داده شد.
- ✓ اقتصاد تولید تجدیدپذیر هیدروژن یا متان از طریق تبدیل برق به گاز به شدت به پتانسیل بازار و محصولات رقابتی مرتبط است.
- ✓ استفاده از هیدروژن تجدیدپذیر در بخش حمل و نقل به عنوان سوخت برای وسایل نقلیه پیل سوختی الکتریکی با راندمان بالا آن را در مقایسه با بنزین رقابت پذیر می کند. ولی یک مانع عمده این کاربرد، نبود یک زیرساخت هیدروژنی است که باید ایجاد شود.

✓ استفاده از این فناوری حرکت به سمت استفاده مقرون به صرفه از انرژی تجدیدپذیر است که کاربرد آن به بخش برق محدود نمی شود، بلکه شامل بخش حمل و نقل و صنایع شیمیایی نیز می شود.

مستندات پروژه:

- «عنوان گزارش»، نام گروه پژوهشی، نام پژوهشکده، پژوهشگاه نیرو.
- «بررسی فناوری نوین تبدیل توان به گاز و امکان سنجی بکارگیری این فرآیند در صنعت برق و انرژی»، گروه پژوهشی شیمی و فرایند، پژوهشگاه نیرو

پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات



عنوان پروژه:

تهیه برنامه استراتژیک ۵ ساله گروه نرم افزار، داده و شبکه

واحد مجری:	فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مهرنوش عابدی	کد پروژه:	PCOPN۲۵

همکاران: شیدا سیدفرشی - مهشید هلالی مقدم - فرزانه مرتضوی - سید محمد مهدی عباسی - امیر توکلی - مهرنوش عابدی

خلاصه پروژه:

امروزه کشورها با توجه به تحولات گسترده در جهان، با آینده‌های روبرو هستند که انجام برنامه‌ریزی راهبردی در امور پژوهش و فناوری برای افزایش بهره‌وری و استفاده بهینه از سرمایه‌های موجود ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. نقشه راه و فرایند ترسیم آن، به عنوان یکی از ابزارهای کارآمد مدیریت تکنولوژی است که در خدمت برنامه‌ریزی‌های بهتر برای سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی می‌باشد و نحوه سرمایه‌گذاری‌ها برای رسیدن به آینده مطلوب را مشخص می‌کند. از سویی دیگر به دلیل محدود بودن منابع سازمان‌ها و مراکز تحقیقاتی، این امر از اهمیت فراوانی برخوردار است، خصوصاً در مواردی که بازگشت سرمایه نیاز به زمان طولانی داشته باشد و یا با مخاطره‌هایی نظیر سرمایه‌گذاری برای تحقیق و توسعه روبرو باشد.

با اضافه شدن وظیفه مدیریت پژوهش به پژوهشگاه نیرو، اهداف گروه‌های پژوهشی نیز تغییر کرده است و این گروه‌ها با مأموریتی متفاوت و سازوکاری جدید فعالیت می‌نمایند. بدین ترتیب گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه در محورهای تخصصی مرتبط، مسئولیت رصد علم و فناوری، اجرای پروژه‌های سیاست‌پژوهی و آینده‌نگاری، پیشنهاد طرح‌های کلان و حمایت از پژوهش‌های پای‌های و تثبیت ایده را در صنعت برق و انرژی بر عهده دارند. بنابراین شناسایی شیوه‌ها و راه‌های درست پژوهشی و همچنین انجام برنامه‌ریزی برای تحقیقات آینده بر عهده گروه‌ها می‌باشد.

پروژه "تهیه برنامه استراتژیک ۵ ساله گروه نرم افزار، داده و شبکه" به منظور تهیه برنامه پژوهش و تدوین نقشه راه گروه پژوهشی نرم افزار، داده و شبکه مطابق با نیازهای فعلی و آینده صنعت برق انجام گرفته است.

چکیده نتایج:

در مرحله اول این پروژه، مطالعات اولیه و مقدمات اجرای پروژه انجام شد. حوزه‌های کاری مشخص شد و پندل تخصصی متشکل از متخصصین و افراد خبره صنعت برق در هر یک از حوزه‌ها تشکیل گردید.

در مرحله دوم این پروژه، با برگزاری نشست‌های تخصصی متشکل از متخصصین و افراد خبره صنعت برق در هر یک از حوزه‌های تعیین شده (حوزه تولید انبوه، حوزه انتقال، حوزه توزیع، حوزه مشترک، حوزه مدیریت شبکه و بازار برق) شناسایی چالش‌های صنعت برق به تفکیک حوزه‌ها و محورها انجام گرفت. خروجی این نشست‌ها شامل موارد ذیل بود:

- لیست چالش‌های صنعت برق در حوزه‌ها و محورهای تعیین شده
- لیست راهکارهای ممکن برای حل چالش

• لیست پروژه‌های پژوهشی در راستای راهکارهای ارائه شده این موارد در قالب جداول چالش‌ها و راهکارها تکمیل شد. سپس با همکاری پنل تخصصی داخلی متشکل از اعضای گروه، مطالعه، بررسی و تحلیل چالش‌ها و راهکارهای مطرح شده انجام گرفت و با در نظر گرفتن محورهای کاری گروه، پروژه‌های پژوهشی مناسب جهت رفع نیازها و چالش‌های صنعت برق تدوین شد. در مرحله سوم این پروژه، با توجه به تعداد زیاد پروژه‌های پیشنهادی و محدودیت منابع مالی و انسانی، برای ارائه برنامه و تهیه نقشه راه، پروژه‌های پیشنهادی اولویت‌بندی شدند. به منظور اولویت‌بندی پروژه‌ها در هر حوزه، پرسشنامه‌هایی جداگانه تهیه گردید. مطابق با نظر کارشناس برنامه‌ریزی استراتژیک، جهت تهیه پرسشنامه از روش QSPM استفاده شد. پرسشنامه هر حوزه توسط ۳ نفر از خبرگان پاسخ داده شد و امتیاز نهایی هر پروژه از میانگین امتیاز داده شده توسط ۳ خبره بدست آمد. پس از انجام کلیه فرآیندهای مربوط به اولویت‌بندی پروژه‌ها و مشخص شدن پروژه‌های با اولویت بالا، با حضور اعضای پنل تخصصی و اعضای پنل گروه جلس‌های به منظور ارائه نتایج حاصل از اولویت‌بندی و عنوان نمودن پروژه‌های اولویت‌دار و صحه‌گذاری بر الویت‌دار بودن این پروژه‌ها برگزار گردید. در این جلسه همچنین، با توجه به محدودیت منابع گروه و حجم بالای پروژه‌های الویت‌دار، تعداد ۲۹ پروژه از میان ۸۰ پروژه منتخب، با نظر اعضای جلسه و به منظور استفاده در برنامه ۵ ساله گروه انتخاب شدند. در پایان برنامه ۵ ساله گروه و نقشه راه ترسیم شده ارائه گردید.

مستندات پروژه:

- مرحله اول: «تعیین ابعاد پروژه و تشکیل پنل تخصصی»، گروه پژوهشی نرم‌افزار داده و شبکه، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.
- مرحله دوم: «جمع آوری و تحلیل داده‌ها»، گروه پژوهشی نرم‌افزار داده و شبکه، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.
- مرحله سوم: «تدوین برنامه استراتژیک و ترسیم نقشه راه گروه نرم‌افزار، داده و شبکه»، گروه پژوهشی نرم‌افزار داده و شبکه، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

تحقیق در کاربردهای فناوری اینترنت انرژی و تأثیرات و چالش‌های (اطلاعاتی) بکارگیری آن در شبکه برق آینده

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	فناوری اطلاعات و ارتباطات	واحد مجری:
PCOPN۲۸	کد پروژه:	شیدا سیدفرشی	مدیر پروژه:

همکاران: آروین قطبو، سعید سلیمی امیری، علی ناصح زاده

خلاصه پروژه:

از فناوری اینترنت اشیاء به عنوان انقلاب چهارم صنعتی نام برده میشود. این فناوری با اتصال اشیاء و استفاده از زیرساختار اطلاعات و ارتباطات، ارائه سرویس‌ها و کاربری‌های پیشرفته از جمله مانیتور و کنترل زمان حقیقی سیستم‌ها را امکان‌پذیر میسازد و در حوزه‌های مختلف کاربرد دارد. شبکه برق از جمله صنایع پیشرو در استفاده از تکنولوژی اینترنت اشیاء است. زیر ساختار اندازه‌گیری هوشمند، سیستم‌های پاسخ بار، روشنایی هوشمند و ترموستات‌های هوشمند از جمله اولین موارد کاربرد اینترنت اشیاء در شبکه برق هستند. اینک با توسعه کاربردهای انرژی‌های تجدیدپذیر و میکروگریدها، نیاز به استفاده از اینترنت اشیاء در شبکه برق به میزان قابل توجهی افزایش یافته است به طوری که به اینترنت اشیاء در حوزه انرژی "اینترنت انرژی" اطلاق می‌شود. اینترنت انرژی، فرضیه اینترنت اشیاء را به ساختار شبکه برق اعمال می‌کند و از داده‌های تجهیزات اندازه‌گیری، حسگر و کنترلی در سیستم‌های تولید/توزیع برق بهره می‌گیرد. اینترنت انرژی یک ساختار نوین است که با فراهم نمودن واسط زمان حقیقی بین شبکه هوشمند برق و مجموعه وسیعی از تجهیزات مانند خودروهای برقی، ساختمان‌های مسکونی و تجاری، و ... موجب توسعه سیستم‌های توزیع شده در شبکه برق و انرژی میشود و همراه با افزایش بهره‌دهی سرمایه‌گذاری در زیر ساختار و عملیات، یک تغییر اساسی در تکنولوژی تولید و توزیع انرژی، مدیریت و ارائه سرویس ایجاد میکند و قابلیت دید مصرف انرژی را با بکارگیری سیستم‌های اتوماتیک و هوشمند توسعه می‌دهد. این پروژه بر روی کاربردها، تأثیرات و چالش‌های اینترنت انرژی که سطح جدیدی از هوشمندی و بهره‌وری را در زیرساختار فناوری اطلاعات شبکه قدرت، تعریف میکنند تمرکز کرده است. چالش ما در این پروژه خلق یک مسیر در رسیدن به چشمانداز شبکه انرژی هوشمند با شناسایی موقعیت‌هایی بوده است که اینترنت انرژی برای سیستم‌های انرژی هوشمند فراهم میکند.

پروژه "تحقیق در کاربردهای فناوری اینترنت انرژی و تأثیرات و چالش‌های (اطلاعاتی) بکارگیری آن در شبکه برق آینده" در ۴ مرحله به شرح زیر تعریف شده است:

۱. شبکه هوشمند آینده و اینترنت انرژی
۲. پروژه‌ها، فناوری‌ها و چالش‌های اینترنت انرژی
۳. کاربردها و تأثیرات اینترنت انرژی
۴. تأثیرات اقتصادی کاربردهای اینترنت انرژی

چکیده نتایج:

اینترنت انرژی، اینترنتی است که بین شبکه هوشمند و مجموعه‌های از تجهیزات (خودرو الکتریکی، ساختمان‌های تجاری و مسکونی، وسایل خانگی و ...) که میتوانند با انواع منابع انرژی متصل شوند، را فراهم میکند و قابلیت‌های تولید، ذخیره، بالانس عرضه و تقاضا را ارائه میکند. اینترنت انرژی یک زیر ساخت شبکه‌ی برق به روز شده و خودکار است که

انرژی را به صرفه‌تر و پاک‌تر از پیش تولید/مصرف می‌کند، قدرت بیشتری به مشترکین می‌دهد و می‌تواند سرعت بروز برخی از مشکلات جدی از جمله گرمایش کره زمین و بحران انرژی را کند کند.

نسل جدیدی از دیجیتالسازی در حال افزایش سطح بازدهی سیستم‌های الکتریکی، ایجاد فرصت‌های شغلی جدید و خدمات بهتر به مشتریان است. در حال حاضر بسیاری از سیستم‌های انرژی در میانه راه هوشمندسازی هستند. بازدهی و مدیریت سمت تقاضا، برقی کردن تجهیزات، تولید پراکنده، کربن زدایی، ارتباط آب و انرژی، دیجیتال سازی و ... از جمله این تغییرات هستند. با این تغییر و تحولات هم‌هجانیه و گسترده، اکوسیستم شبکه الکتریکی به اکوسیستم شبکه هوشمند تغییر وضعیت می‌دهد به شکلی که انواع دیگر انرژی، در کنار انرژی الکتریکی و درون یک اکوسیستم مشترک، در تولید نقش خواهند داشت. در اکوسیستم ایده‌آل بخش انرژی (اکوسیستم اینترنت انرژی)، انواع منابع انرژی می‌توانند بدون محدودیت‌های ناشی از عدم هماهنگی با سیستم و انواع دیگر انرژی، انرژی خود را تولید نمایند. همچنین هماهنگی بین اعضا به گونه‌ای رخ می‌دهد که با انتخاب سناریوهای مختلف، قابلیت بهره‌برداری از سیستم گسترش می‌یابد. مدل‌های اقتصادی کاربردی که برای سیستم‌های انرژی طراحی می‌شوند وابستگی زیادی به نحوه خرید و فروش انرژی دارند. دامنه سرمایه‌گذاری در بخش تولید، زیرساخت تولید توان و طراحی بازار بخش انرژی در حال تغییر است. این تغییر به صورت تدریجی در حال انجام است و اجازه می‌دهد که شرکت‌های جدید وارد بازار شوند، مدل‌های کسب‌وکار جدیدی به وجود آیند و فناوری‌های نوآورانه توسعه یابند.

مستندات پروژه:

- مرحله اول: «شبکه هوشمند آینده و اینترنت انرژی»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، بهمن ۱۳۹۶.
- مرحله دوم: «پروژه‌ها، فناوری‌ها و چالش‌های اینترنت انرژی»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، اردیبهشت ۱۳۹۷.
- مرحله سوم: «کاربردها و تاثیرات اینترنت انرژی»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، مرداد ۱۳۹۷.
- مرحله چهارم: «تاثیرات اقتصادی کاربردهای اینترنت انرژی»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، آبان ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

بررسی و استخراج چالش‌های پژوهشی در حوزه اطلاعات و ارتباطات برای کاربردهای IoT در صنعت برق

واحد مجری:	فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مریم شبرو	کد پروژه:	PCMPN۱۷

همکاران: مریم شبرو - زهرا علوی کیا - محمدرضا طریحی - آزاده جعفری - صبریه چوبکار - سحر راکعی - دولت جمشیدی - رضا شهبازیان - محمد اسلامی - مسعود کاوه - محسن معدنی - مجید شکری - فرهاد متین فر

چکیده پروژه:

یکی از مباحث مطرح در شبکه‌های هوشمند برق، بررسی امکان به کارگیری فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات با توجه به الزامات شبکه برق است. به طور کلی افزایش سطح اطلاعات سیستم قدرت و بهبود میزان بهره‌وری استفاده از زیرساخت‌های ارتباطی در سیستم‌های برق موجود در کلیه رده‌های تولید، انتقال، توزیع و مصرف در شبکه هوشمند صنعت برق مورد نیاز است.

اینترنت اشیاء یکی از فناوری‌های مهم برای ایجاد، تسهیل و تسریع پیشرفت‌های وسیع در شبکه هوشمند برق به شمار می‌رود و می‌تواند در توسعه و ارتقاء شبکه‌های هوشمند برق نقش مؤثری داشته باشد. در ساده‌ترین حالت، به کارگیری اینترنت اشیاء در صنعت برق شامل سه گام اساسی دیجیتال کردن دارایی‌ها، جمع‌آوری داده‌های دارایی‌ها و ارائه الگوریتم‌های محاسباتی برای سامانه‌های کنترل ادوات است. به منظور به کارگیری این فناوری در حوزه‌های صنعتی، علاوه بر داشتن دستگاه‌های هوشمند با قابلیت دریافت، پردازش و اعمال تحریک، کنترل و فرمان، نیاز به یک زیرساخت مخابراتی با ضریب کیفیت (QoS) مناسب و پشتیبانی از پروتکل‌های صنعتی و ملاحظات امنیتی خاص می‌باشد. در این پروژه آینده پژوهی، با انجام مطالعات تطبیقی و اخذ نظر ذینفعان به بررسی چالش‌های پژوهشی این فناوری در حوزه اطلاعات و ارتباطات پرداخته شده است.

چکیده نتایج:

در این پروژه در خصوص مباحثی به شرح زیر مطالعات و پژوهش‌های لازم انجام شده است:

- ۱- شناخت دقیق‌تر مفاهیم و استانداردها (مفاهیم اینترنت اشیاء، اینترنت صنعتی اشیاء، معماری و مدل مرجع در اینترنت اشیاء)
- ۲- تعیین و بررسی استانداردهای مرتبط با اینترنت اشیاء برای کاربردهای صنعتی
- ۳- شناسایی تعاملات ارتباطی و اطلاعاتی مورد استفاده در صنعت برق بر اساس استانداردهای IEEE ۲۰۳۰ و IEC ۶۳۰۹۷

- ۴- شناسایی و بررسی فعالیت‌های انجام شده در زمینه اینترنت اشیا برای کاربردهای صنعتی توسط موسسات معتبر در سطح دنیا (موسسات CORDIS، EPRI و CIGRE)
- ۵- شناسایی اکوسیستم اینترنت اشیا (بررسی محصولات سخت‌افزاری، نرم‌افزاری، خدماتی مرتبط با فناوری اینترنت اشیا برای کاربردهای صنعتی و دسته‌بندی شرکت‌های فعال در این حوزه)
- ۶- بررسی مطالعات و فعالیت‌های انجام شده در داخل کشور
- ۷- شناسایی کاربردهای مهم اینترنت اشیا در صنعت برق
- ۸- تدوین پرسشنامه "به‌کارگیری اینترنت اشیا در صنعت برق کشور"، دریافت نقطه نظرات ذینفعان این حوزه و تهیه گزارش تحلیلی بر اساس آن
- ۹- اولویت‌بندی کاربردهای اینترنت اشیا در صنعت برق کشور
- ۱۰- بررسی پروتکل‌های ویژه برای کاربردهای اینترنت اشیا در صنعت برق و شناسایی چالش‌های مربوطه (پروتکل‌های لایه نشست، لایه شبکه، لایه پیوند داده در IoT و راهبردهای گذر از IPv۴ به IPv۶)
- ۱۱- بررسی زیرساخت‌های شبکه‌های ارتباطی برای کاربردهای مبتنی بر اینترنت اشیا در صنعت برق (لزوم به‌کارگیری شبکه‌های ۳GPP برای شبکه هوشمند برق، NB-IoT، LTE، LPWAN، شبکه‌های حساس به زمان، کامپیوترها و سیستم‌های مخابراتی آگاه به زمان)
- ۱۲- بررسی مبحث پردازش اطلاعات برای کاربردهای اینترنت اشیا در صنعت برق (روش‌ها و الگوریتم‌های هوشمند پردازش داده، رایانش ابری و کاربردهای کلان داده در صنعت برق)
- ۱۳- بررسی مبحث امنیت برای کاربردهای مبتنی بر اینترنت اشیا در صنعت برق (چالش‌ها و اقدامات امنیتی، معماری امنیتی، بررسی نمونه‌هایی از پروژه‌های تحقیقاتی امنیت و حفظ حریم خصوصی در اینترنت اشیا و فناوری‌های امنیتی، بلاک‌چین، PUF، KSI)
- ۱۴- استخراج مجموعه اقدامات مورد نیاز برای به‌کارگیری اینترنت اشیا در صنعت برق

مستندات پروژه:

گزارش مراحل اول تا ششم پروژه: بررسی و استخراج چالش‌های پژوهشی در حوزه اطلاعات و ارتباطات برای کاربردهای IoT در صنعت برق، T۶- PCMPN۱۷/T۱، ۱۳۹۵-۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

تدوین سند اقدام مشترک تحول دیجیتال در صنعت برق

واحد مجری:	فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مریم شبرو	کد پروژه:	PCMPN۲۴

همکاران: دولت جمشیدی، مریم شبرو، محمدرضا طریحی، سحر راکعی، علی کرمانشاه، کیومرث حیدری، علی شفیعی سروستانی، آزاده جعفری، زهرا علوی کیا، محسن معدنی، مهدی مظفری پور، صبریه چوبکار، معصومه رحمانی، زهرا شریف پور، رضا شهبازیان

چکیده پروژه:

براساس توافق فی مابین وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و وزارت نیرو فعالیتی تحت عنوان «توسعه کاربرد فناوری های نوین ICT در صنعت آب و برق با رویکرد تحول دیجیتال» تعریف گردید و پژوهشگاه نیرو به عنوان مسئول تدوین این سند در حوزه صنعت برق معرفی گردید. در فاز اول این پروژه، تدوین سند «برنامه اقدام مشترک در راستای توسعه کاربردهای فناوری های نوین فاوا (ICT) در صنعت برق» مدنظر قرار گرفت.

به منظور تهیه این سند، اسناد بالادستی مرتبط با صنعت برق مورد مطالعه قرار گرفت و خلاصه های از این اهداف و برنامه ها که فناوری اطلاعات و ارتباطات می تواند بر روی آن ها تاثیرگذار باشد، استخراج گردید. همچنین مطالعات تطبیقی در خصوص موضوع تحول دیجیتال، هوشمندسازی صنعت برق، نحوه مشارکت و همکاری بخش های انرژی و مخابرات با یکدیگر، صورت پذیرفت.

اسناد بالادستی بررسی شده به شرح زیر است:

- سیاست های کلی اقتصاد مقاومتی - مقام معظم رهبری - سال ۹۲
 - قانون برنامه پنجساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۹۶-۱۴۰۰ - سال ۹۵
 - سند ملی راهبرد انرژی کشور - دولت - سال ۹۶
 - برنامه وزیر محترم نیرو در دولت دوازدهم - جناب آقای دکتر اردکانیان - سال ۹۶
 - برنامه راهبردی وزارت نیرو ۱۴۰۴ - وزارت نیرو - سال ۹۶
 - سند چشم انداز شرکت توانیر در افق سال ۱۴۰۴ - سال ۹۶
 - نقشه جامع توسعه دولت الکترونیکی کشور - معاونت برنامه ریزی ریاست جمهوری و سازمان فناوری اطلاعات - سال ۹۳
 - سند شبکه هوشمند برق - شورای عتف - سال ۹۵
 - سند چشم انداز فناوری اطلاعات و آمار صنعت برق - شرکت توانیر - سال ۹۳
 - اسناد راهبردی توسعه فناوری در حوزه های مختلف صنعت برق - پژوهشگاه نیرو - سال ۹۴ تا ۹۶
- مطالعات تطبیقی صورت گرفته عبارتند از:
- گزارش ITU تحت عنوان "ICT برای انرژی - همکاری مشترک مخابرات و انرژی برای توسعه پایدار"
 - تحقیقات مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات موسسه تحقیقات برق آمریکا
 - فعالیت های فنی و تحقیقاتی سیگره

- بررسی پروژه‌های CORDIS در اتحادیه اروپا
- گزارش گروه تحقیقاتی NAVIGANT
- گزارش بانک توسعه آسیا در مورد بکارگیری اینترنت اشیا در صنعت برق
- گزارش فروم جهانی اقتصاد در مورد تحول دیجیتال در صنعت برق
- گزارش طرح ملی اپراتور هوشمند
- نتایج پرسشنامه بکارگیری اینترنت اشیا در صنعت برق

در ادامه «تدوین چشم‌انداز»، «تدوین اهداف مشترک دو وزارتخانه»، «طرح‌های زیرمجموعه هر یک از اهداف مشترک»، «تعیین طرح‌های دارای اولویت بالا» و «شاخص‌های سنجش عملکرد» صورت پذیرفت. خروجی این بخش از فعالیت‌ها، «سند برنامه اقدام مشترک در راستای توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا (ICT) در صنعت آب و برق» مربوط به وزارت نیرو و وزارت ICT بود. تعدادی از طرح‌های اجرایی اولویت‌دار و زودبازده تعیین شده در سند اقدام مشترک عبارتند از:

۱. اجرای پایلوت شبکه هوشمند توزیع و مصرف برق و پایلوت شبکه هوشمند توزیع و مصرف آب
۲. توسعه ظرفیت مخابرات و انتقال داده برای کاربردهای هر دو حوزه نیرو و فاوا با استفاده از زیرساخت‌های شبکه توزیع برق
۳. طراحی و راهاندازی پایلوت پلتفرم دسترسی‌پذیری داده‌ها و خدمات حوزه آب و برق
۴. راهاندازی و توسعه بازار الکترونیکی آب و بازار الکترونیکی برق با مشارکت بخش خصوصی

این سند مورد تأیید وزیر محترم نیرو قرار گرفت و طی جلس‌های در تاریخ ۲۷ تیر ۹۷ با امضای دو وزیر محترم نیرو و ارتباطات و فناوری اطلاعات مبادله گردید.

چکیده نتایج:

انجام مطالعات پشتیبان و تدوین سند برنامه اقدام مشترک در راستای توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا (ICT) در صنعت برق

مستندات پروژه:

- سند «برنامه اقدام مشترک در راستای توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا (ICT) در صنعت آب و برق»، تیر ۱۳۹۷.

- گزارش «مطالعات پشتیبان سند اقدام مشترک در حوزه صنعت برق»، PCMPN۲۴/T۱-T۶، خرداد ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

آزمون ایده انتقال برق به روش بیسیم و طراحی و ساخت نمونه آزمایشگاهی

واحد مجری:	فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	زهرا شریفپور	کد پروژه:	PCMPN۱۸

همکاران: زهرا شریفپور، وحید حمیتی واقف، بهنام غلامرضازاده فامیلی

چکیده پروژه:

پروژه " آزمون ایده انتقال برق به روش بیسیم و طراحی و ساخت نمونه آزمایشگاهی " در گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات پژوهشگاه نیرو انجام شده است. هدف این پروژه دستیابی به دانش فنی تکنولوژی انتقال توان بیسیم در سطح توان متوسط و در فواصل نزدیک و طراحی و ساخت یک نمونه آزمایشگاهی سیستم انتقال توان بیسیم بوده است.

در بخش اولیه فعالیت‌های این پروژه، به مطالعه روش‌های مختلف انتقال توان بیسیم، بررسی فعالیت‌های انجام شده در داخل و خارج از کشور و شناسایی استانداردهای مطرح در این زمینه پرداخته شده است. همچنین با توجه به اینکه در این پروژه طراحی و ساخت نمونه آزمایشگاهی سیستم انتقال توان بیسیم مد نظر بوده است، سخت‌افزار و مدارات الکترونیک مورد نیاز مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت و براساس آن، طراحی اولیه انجام پذیرفت و بلوک دیاگرام سیستم انتقال توان بیسیم متناسب با مشخصات فنی مد نظر در این پروژه استخراج گردید. مکانیزم انتخاب شده در این پروژه جهت پیاده‌سازی سیستم انتقال توان بیسیم تکنولوژی القایی رزونانسی بوده است که برای فواصل نزدیک و انتقال سطوح توان متوسط و بالا مناسب می‌باشد.

بخش دوم فعالیت‌های این پروژه به طراحی و ساخت نمونه آزمایشگاهی سیستم انتقال توان بیسیم پرداخته است که شامل دو قسمت مخابراتی و الکترونیکی می‌باشد. در بخش مخابراتی، طراحی رزوناتورها که فرآیند انتقال بیسیم توان توسط آن‌ها انجام می‌شود، صورت گرفته است. در سیستم‌های انتقال توان بیسیم مبتنی بر تکنولوژی القایی رزونانسی، رزوناتورها نقشی اساسی دارند و به منظور کاهش تلفات ناخواسته و انتقال موثر توان، لازم است رزوناتورهای مناسب با ضریب کیفیت بالا طراحی گردد. در این پروژه انواع رزوناتورها به همراه قابلیت به کارگیری در سیستم انتقال توان بیسیم مورد بررسی قرار گرفتند. انتخاب و طراحی رزوناتورها براساس اطلاعات و شناخت کسب شده در خصوص انواع رزوناتورها، عملکرد آن‌ها و پارامترهای موثر در طراحی آن‌ها انجام شده است. در فرآیند طراحی ساختار رزوناتور بهینه، به منظور تامین مشخصات فنی مد نظر در این پروژه چندین طراحی مختلف انجام پذیرفت که هر بار پس از شبیه‌سازی، پیاده‌سازی و تست‌های عملی، عملکرد آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت و ابعاد رزوناتور و ویژگی‌های عملکردی رزوناتورها از لحاظ راندمان انتقال، سطح توان قابل انتقال، میزان فاصله قابل انتقال، پایداری فرکانس رزونانس، حساسیت به همترازی، میزان میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی نشتی و مشکلاتی از نظر وقوع پدیده آرک بررسی گردید. در هر یک از طرح‌ها سعی بر رفع مشکلات و ارائه راهکارهایی برای دستیابی به بهترین نتایج عملکرد رزوناتورها بوده است تا در نهایت طراحی بهینه انجام پذیرفت و با به کارگیری ایده جدیدی برای ساختار رزوناتورها، مشخصات فنی مورد نظر تامین گردید.

همچنین در بخش الکترونیک این پروژه، طراحی فرستنده توان متوسط در محدوده ۵۰ وات و در محدوده فرکانس کاری چند صد کیلوهرتز تا چند مگاهرتز مد نظر بود که در این محدوده فرکانسی، انتخاب و تامین قطعات توان بالا با دشواری همراه بود. با انجام مطالعات، شبیه‌سازی، تست‌ها و اندازه‌گیری‌های عملی، مدارات الکترونیکی فرستنده و گیرنده مورد بررسی قرار گرفت و مدارات نهایی با قابلیت تامین مشخصات فنی مورد نظر طراحی و پیاده‌سازی گردید. در نهایت در این پروژه نمونه آزمایشگاهی سیستم انتقال توان بیسیم که قادر به برآوردن تمامی نیازمندی‌های پروژه باشد طراحی و ساخته شد.

چکیده نتایج:

در این پروژه نمونه آزمایشگاهی سیستم انتقال توان بیسیم با قابلیت انتقال توان تا حدود ۶۷ وات در محدوده فرکانسی ۱MHz-۶۰۰KHz در فاصله ۱۴ سانتی متر و با بازده کل بالای ۶۰ درصد طراحی و ساخته شد. با توجه به نتایج بدست آمده از تست‌ها و اندازه‌گیری‌های عملی انجام شده، عملکرد نمونه آزمایشگاهی سیستم انتقال توان بیسیم طراحی و ساخته شده چشمگیر بوده و نتایج حاصل، فراتر از مشخصات فنی موردنظر در تعریف این پروژه می‌باشد. از ویژگی‌های منحصر به فرد این سیستم می‌توان به ایده به کار گرفته شده در طراحی رزوناتورها اشاره نمود که در فرکانس کاری در محدوده ۶۵۰ کیلوهرتز، رزوناتورها بدون استفاده از خازن دارای ابعاد مناسب بوده و بصورت مسطح و با تامین ایمنی الکترومغناطیسی طراحی شده‌اند. از جمله ویژگی‌های عملکردی این رزوناتورها می‌توان به راندمان انتقال بالا در حدود ۷۵ درصد (بدون مدارات فرستنده و گیرنده)، پایداری فرکانس رزونانس، ایمنی الکترومغناطیسی بالا، میزان حساسیت پایین به همترازی رزوناتورها و قابلیت عدم وقوع آرک در توان‌های بالا اشاره نمود. همچنین علاوه بر سبک و کم حجم بودن، در ساخت آن‌ها از موادی با حداقل تلف ممکن استفاده شده است. پیاده‌سازی رزوناتورها به گونه‌ای است که علاوه بر سبک و کم حجم بودن، ساختاری پایدار و مستحکم داشته و از موادی با حداقل تلف ممکن استفاده شده است. همچنین مدار الکترونیکی فرستنده توان طراحی شده نیز امکان تولید توان‌های محدوده ۱۰۰ وات را تا فرکانس کاری ۱ مگاهرتز امکان‌پذیر ساخته است.

مستندات پروژه:

- دستیابی به دانش فنی تکنولوژی انتقال توان بیسیم با روش القایی رزونانسی
- بررسی و شناسایی استانداردهای مرتبط
- طراحی و ساخت نمونه اولیه و آزمایشگاهی سیستم انتقال توان بیسیم در فواصل نزدیک

عنوان پروژه:

بررسی روش‌های کنترل مبتنی بر داده و پیاده سازی الگوریتم‌های مرتبط

واحد مجری:	فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	سید محمد مهدی عباسی	کد پروژه:	Pc0p0n30

همکاران: حمید توشنی - محمد فیوضی - سیده نازیلا سید علیخانی

خلاصه پروژه:

مدل سازی یک سیستم با استفاده از روش‌های شناسایی مستلزم آن است که پارامترهای سیستم با استفاده از داده‌های تجربی کالیبره شوند. طبیعی است که تلاش بسیاری برای استخراج یک مدل دقیق برای یک سیستم نامعلوم لازم است تا بتوان یک کنترل کننده بر مبنای این مدل طراحی کرد. در این پژوهش به مطالعه و بررسی تحقیقات انجام شده در سطح دنیا در زمینه روش‌های کنترل مبتنی بر داده پرداخته شد و مروری بر تجهیزات صنعت برق که مدل سازی آن‌ها دشوار می باشد انجام شد. سپس پیاده سازی و شبیه سازی روش‌های کنترل مبتنی بر داده بر روی سیستم‌های با درجه غیر خطی بالا انجام شد که در مقایسه با روش‌های کلاسیک نتایج قابل قبولی بدست آمد، و در انتها به تعریف پروژه در زمینه انجام روش‌های کنترل مبتنی بر داده بر روی تجهیزات صنعت برق پرداخته شد.

چکیده نتایج:

مروری بر تجهیزات صنعت برق که مدلسازی آن‌ها دشوار می باشد پرداخته شد. در این تجهیزات به دلیل برهم کنش بین بخش‌های مختلف تجهیز و غیر خطی بودن معادلات حاکم بر سیستم روش‌های کنترل کلاسیک نتایج مطلوبی ندارند.

کدهای روش‌های کنترل مبتنی بر داده بر روی سیستم‌های با درجه غیر خطی بالا پیاده سازی شد و سناریوهای مختلف از جمله وجود نویز و اغتشاش بر روی آن‌ها پیاده سازی گردید. ۳ تعریف پروژه برای ادامه کار تعریف گردید و اهداف هر یک از پروژه‌ها آورده شده است.

مستندات پروژه:

- « شناسایی مفهوم کنترل مبتنی بر مدل و مبتنی بر داده»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.
- « بررسی کاربردهای روش‌های کنترل مبتنی بر داده در صنعت برق»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.
- « پیاده سازی الگوریتم‌های روش‌های کنترل مبتنی بر داده»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.
- « پیشنهاد برای ادامه کار در گروه»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.



عنوان پروژه:

تحلیل کلان داده‌ها در شبکه توزیع نیروی برق

واحد مجری:	فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	فروغ صدیقی	کد پروژه:	PCOPN۲۹

همکاران: محمدرضا جبارپور ستاری - مهرانوش عابدی - فروغ صدیقی

خلاصه پروژه:

پیشرفت تکنولوژی‌های کاربردی صنعت برق و انرژی از جمله سنسورها، دستگاه‌های الکترونیکی هوشمند و سیستم‌های توزیع شده امکانات جدیدی در ارتباط با پیش‌بینی تقاضا، شکل‌دهی الگوی مصرف مشترکین، جلوگیری از قطعی برق و غیره فراهم آورده‌اند. همزمان با این پیشرفت‌ها، حجم بی‌سابق‌های از داده‌ها با سرعت و پیچیدگی بالا نیز تولید می‌شود. به منظور مدیریت و استفاده از حجم بالای داده، شرکت‌های توزیع می‌بایست قادر به ذخیره‌سازی این حجم داده و انجام تحلیل و آنالیزهای پیشرفته برای تبدیل آن‌ها به اطلاعات ارزشمند باشند.

در واقع نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها می‌تواند به عنوان بستری برای ایجاد تغییرات در بخش‌های یک سازمان استفاده شود. در شبکه توزیع نیروی برق نیز استفاده از تحلیل داده‌ها با ایجاد تعاملات هدفدار و نظارت موثرتر و برنامه‌ریزی و اجرای بهتر موجب افزایش رضایت مشترکین، افزایش قابلیت اطمینان و افزایش بهره‌وری عملیاتی می‌گردد. عمده‌ترین انگیزه‌های تجاری استفاده از تحلیل کلان داده‌ها برای شرکت‌های توزیع عبارتند از: پاسخ بار، مدیریت درآمدها، پیش‌گیری از تلفات و تقلب، بهره‌وری انرژی، انطباق با مقررات، نگهداری و مدیریت تجهیزات، پشتیبانی و مدیریت مشترکین، پیش‌بینی و مدیریت بار.

اگرچه در برخی از شرکت‌های توزیع گام‌هایی در راستای مدیریت و تحلیل داده‌های گردآوری شده از کنتورهای هوشمند، سیستم‌های مدیریت قطعی، سیستم‌های اسکادا و غیره برداشته شده است، اما زمانی که صحبت از تحلیل کلان داده‌ها به میان می‌آید، شرکت‌های توزیع هنوز در ابتدای راه هستند. کمبود تخصص در زمینه مدیریت و تحلیل داده‌های کلان از چالش‌های اساسی است که امروزه شرکت‌های توزیع با آن مواجه هستند. هدف اصلی در این پروژه شناسایی مفهوم و منابع کلان داده‌ها در شبکه توزیع نیروی برق و بررسی راهکارهای موجود به منظور حل چالش تحلیل و آنالیز آن‌ها در این حوزه می‌باشد.

چکیده نتایج:

در مرحله اول این پروژه ابتدا مفهوم کلان داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت. منظور از کلان داده‌ها، داده‌هایی هستند که حجم، سرعت و تنوع بالایی دارند. سپس ضرورت شناخت و بکارگیری مفهوم تحلیل کلان داده‌ها به عنوان راهکاری برای مدیریت حجم بالای داده‌ها و بهره‌گیری هر چه بیشتر از داده و تبدیل آن به دانش که بتوان بر مبنای آن تصمیم‌گیری نمود، به همراه معرفی ابزارها و تکنیک‌های تحلیل آورده شده است.

در مرحله دوم، ابتدا اهمیت دسترسی به حجم بالای داده‌ها و مدیریت آن‌ها همراه با دلایل روی آوری به تحلیل کلان داده‌ها در شبکه توزیع نیروی برق مورد بررسی قرار گرفت. سپس لزوم ایجاد زیرساخت مناسب به همراه چالش‌های موجود در این زمینه و نیز تکنیک‌هایی که در ایجاد تغییرات و دگرگونی‌های لازم بدین منظور در حوزه توزیع نیروی برق دخیل است، مطالعه شده است. در نهایت نیز پس از بررسی مدل‌های تحلیلی مختص شرکت‌های توزیع شامل مفاهیم پایه، اهداف مدل‌سازی داده و نیز مزایا و چالش‌های ایجاد مدل‌های مناسب، بازار جهانی تحلیل کلان داده در شبکه توزیع نیروی برق مشتمل بر پروژه‌های انجام گرفته و محصولات تجاری موجود آورده شده است. در این میان بر اساس نتایج حاصل شده، پروژه‌های تحلیل و هوش تجاری در شرکت‌های توزیع از مهم‌ترین مولفه‌های برنامه‌های استراتژیک در طول سه تا پنج سال آینده خواهند بود. شرکت‌های توزیع در حال سرمایه‌گذاری میلیارد دلاری بر روی سیستم‌های پیشرفته تجزیه و تحلیل هستند تا داده‌های به دست آمده از دستگاه‌های خود و دستگاه‌های مشتریان را مدیریت و تحلیل کنند. در آمریکای شمالی، سرمایه‌گذاری شرکت‌های توزیع بر روی تحلیل کلان داده‌ها سالانه ۲۹ درصد افزایش داشته و تا سال ۲۰۱۶ به بیش از ۲ میلیارد دلار رسیده است. در کل جهان، این سرمایه‌گذاری بسیار بیشتر و رو به افزایش است، تحقیقات GTM نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری‌های تجمعی در تجزیه و تحلیل کلان داده‌های شبکه‌های توزیع از سال ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰ به بیش از ۲۰/۶ میلیارد دلار خواهد رسید که ۳/۸ میلیارد دلار آن تنها متعلق به سال ۲۰۲۰ خواهد بود. در این حوزه شرکت‌های بزرگی نظیر IBM، Oracle و SAS محصولات تجاری متنوعی را ارائه نموده‌اند. به عنوان مثال، SAS که در زمینه ارائه محصولات تجاری در تحلیل کلان داده‌های شبکه توزیع و نیروی برق یکی از فعال‌ترین‌ها و بهترین شرکت‌های حال حاضر دنیا محسوب می‌شود، محصولات متنوعی به منظور تحلیل رفتار مشتری، پیش‌بینی انرژی، تضمین درآمد، تحلیل شبکه و مدیریت ریسک انرژی ارائه نموده است.

در مرحله سوم، ابتدا منابع اصلی تولید کلان داده‌ها در شبکه توزیع نیروی برق و نیاز اساسی به یکپارچه‌سازی این منابع مورد بررسی قرار گرفت. سپس عناصر زیر ساخت کلان داده از دیدگاه رویکردهای موجود، مشکلات آن‌ها در تطبیق با نیازهای انواع داده‌های با حجم زیاد و متنوع و مزایای رویکردهای توزیع شده که مقرون به صرفه‌تر هستند، آورده شده است. همچنین، فناوری‌های کلان داده منبع باز شامل Hadoop و Spark توضیح داده شده و نیز سایر فناوری‌های پایگاه داده‌ای که در اکوسیستم شرکت سودمند هستند. در ادامه این گزارش تکنیک‌های موثر در تحلیل کلان داده‌ها در توزیع نیروی برق شامل تکنیک‌های یادگیری ماشین، تحلیل‌های پیش‌گویانه، تکنیک‌های آماری و ... مورد بررسی قرار گرفته و نهایتاً نمونه‌هایی از نحوه به کارگیری این تکنیک‌ها در شبکه توزیع نیروی برق آورده شده است. پاسخگویی به تقاضا، کشف تقلب، دسته‌بندی مشتریان، کشف خطوط خطادار و برق دزدی از جمله نمونه‌های واقعی هستند که نحوه پیاده‌سازی و استفاده آن‌ها در این گزارش مورد بررسی قرار گرفته‌اند. با توجه به نتایج حاصل شده، فرآیند کلی تحلیل کلان داده‌ها برای استفاده در کاربردهای مختلف مراحل زیر را شامل می‌شود: ۱- جمع‌آوری، انتقال و ذخیره داده‌ها، ۲- استخراج و آماده‌سازی داده (تمیز کردن، انتخاب ویژگی، اندیس‌گذاری، فشرده‌سازی، اصلاح و پیش‌پردازش)، یکپارچه‌سازی داده‌ها، تحلیل داده‌ها (اغلب از الگوریتم‌های یادگیری ماشین استفاده می‌شود که دارای سه مرحله آموزش، دسته‌بندی و ارزیابی است)، استفاده از نتایج برای کاربرد خاص. K-means، c-means فازی، خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی، نگاشت خود سازمانده روش‌هایی هستند که عملکرد مناسبی در دسته‌بندی بار داشته‌اند. شبکه عصبی مصنوعی یکی از روش‌هایی است که در اغلب برنامه‌ها از جمله کشف تقلب، دسته‌بندی منحنی‌های بار مصرفی و کشف خطا در خطوط برق بکار گرفته می‌شود و نتایج خوبی برای تصمیم‌گیری ارائه می‌دهد. در حالت کلی اگر کلاس‌ها و دسته‌های داده‌ای در زمان آموزش الگوریتم مشخص باشند، از الگوریتم‌های یادگیری با نظارت، که

SVM، ANN و درخت تصمیم‌گیری از مهمترین این الگوریتم‌ها هستند، استفاده می‌شود. در غیر اینصورت از الگوریتم‌های یادگیری بدون نظارت استفاده می‌شود که K-means، الگوریتم خوشه‌بندی لای‌های و SOM از مهم‌ترین این الگوریتم‌ها هستند.

در مرحله چهارم، ابتدا به تعریف و بررسی مسائل‌های در حوزه توزیع نیروی برق پرداخته شد. بدین منظور در فصل اول مسائل‌های مرتبط با پیش‌بینی میزان مصرف انرژی مشترکین بر اساس پارامترهای مختلف آب و هوایی نظیر دمای هوای بیرون، سرعت باد و میزان رطوبت و پارامترهای زمانی تعریف شده است. سپس در فصل دوم داده‌های مربوطه مورد بررسی قرار گرفته تا شناخت لازم از این داده‌ها کسب شده و به منظور آماده‌سازی جهت مدل‌سازی مورد پالایش و پیش‌پردازش قرار گرفت‌ه‌اند. در فصل سوم مدل‌های مختلف نظیر رگرسیون چند جمل‌های، درخت تصمیم‌گیری، جنگل تصادفی، شبکه عصبی و بردار پشتیبانی مورد بررسی قرار گرفته و نتایج ارزیابی این مدل‌ها در فصل چهارم آورده شده است. با توجه به ارزیابی‌های صورت گرفته، زمانی که داده ورودی متشکل از دمای هوای بیرون باشد، الگوریتم‌هایی نظیر رگرسیون جنگل تصادفی، درخت تصمیم‌گیری و بردار پشتیبانی بهترین عملکرد را خواهند داشت. همچنین طبق نتایج حاصل شده، اضافه نمودن داده‌های ورودی جدید مرتبط با ویژگی‌های آب و هوایی نظیر رطوبت هوا و سرعت وزش باد، تاثیر چندانی روی نتایج حاصل شده نخواهد داشت. این در حالی است که اضافه نمودن ویژگی‌های زمانی نظیر نوع روز و ماه تاثیر قابل ملاحظه‌ای روی بهبود عملکرد مدل‌ها گذاشت. در ادامه همچنین میزان تاثیر داده‌های آموزش روی عملکرد مدل‌ها مورد بررسی قرار گرفته و طبق نتایج به دست آمده، هرچند افزایش مجموعه آموزشی روی بهبود عملکرد مدل‌ها تاثیر خواهد گذاشت، اما افزایش بیش از اندازه آن تنها موجب افزایش زمان اجرا خواهد داشت و تاثیر محسوسی روی عملکرد مدل‌ها نخواهد داشت. در پایان نیز با اضافه نمودن مجموعه آب و هوایی جدید، مشاهده گردید که هرچقدر گستردگی اطلاعات بیشتر باشد، نتایج بهتری نیز حاصل خواهد شد. به طور کلی نتایج حاصل شده از تخمین پیش‌بینی میزان مصرف مشترکین تاثیر قابل ملاحظه‌ای روی جلوگیری از هدر رفت انرژی و نیز خسارت و خاموشی‌های فراوان خواهد داشت. بنابراین، مدل کردن دقیق میزان مصرف برق برای جلوگیری از هزینه‌های اضافی بسیار حیاتی است و امکان ارائه انرژی مورد نیاز مشترکین با قابلیت اطمینان بالا را برای تامین‌کنندگان فراهم می‌کند.

مستندات پروژه:

- مرحله اول: « بررسی مفاهیم کلان داده‌ها و تحلیل کلان داده‌ها »، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.
- مرحله دوم: « مزایا و کاربردهای تحلیل کلان داده‌ها در شبکه توزیع نیروی برق »، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.
- مرحله سوم: « بررسی منابع و تکنیک‌های تحلیل کلان داده‌ها در شبکه توزیع نیروی برق »، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.
- مرحله چهارم: « اجرای مراحل مختلف تحلیل داده روی داده نمونه از صنعت برق »، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.



عنوان پروژه:

تدوین متدولوژی تولید و توسعه نرم افزار و فرآیندهای برون سپاری، خرید و تحویل گیری در حوزه توزیع صنعت برق ایران

واحد مجری:	گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	الهه حبیبی	کد پروژه:	PCOPN۳۱

همکاران: ---

چکیده پروژه:

مهندسی نرم افزار به معنای استفاده از اصول مهندسی برای تولید و ارائه محصول نرم افزاری با کیفیت، قابل اطمینان، مقرون به صرفه، قابل توسعه و کارآمد می باشد. به عبارت دیگر، مهندسی نرم افزار یک روش نظام مند و دقیق برای ساخت یک محصول نرم افزاری با کیفیت ارائه می نماید. فرآیند توسعه نرم افزار مجموعه های از فعالیت های مهندسی نرم افزار است که با هدف مدیریت چرخه عمر یک محصول نرم افزاری، طراحی و برنامه ریزی می گردد. هدف از فرآیندهای توسعه نرم افزار سازمان دهی، استاندارد نمودن و مستند سازی مجموعه فعالیت ها در یک چارچوب مشخص می باشد تا بدین ترتیب سرعت و کیفیت تولید نرم افزار بهبود یابد. چرخه عمر یک محصول نرم افزاری را می توان در سه فاز اصلی برنامه ریزی (امکان سنجی، تعریف، استخراج و تحلیل نیازمندی ها)، اجرا (طراحی، پیاده سازی، آزمون، مستند سازی) و به کارگیری (استقرار، نگهداری و پشتیبانی) تقسیم بندی نمود.

متدولوژی های متعددی برای توسعه نرم افزار وجود دارد. برنامه ریزی پروژه از دید کنترلی و کیفی، نحوه استخراج نیازمندی های کاربر، تحلیل و طراحی، پیاده سازی، آزمون، نگهداری و ارزیابی، از جمله مراحل هستند که به نحوی در تمامی متدولوژی های توسعه نرم افزار با تفاوت در ترتیب و چگونگی اجرا، مشترک می باشند. در حالت کلی انتخاب یک متدولوژی بستگی به حوزه کاری سازمان، سیستم نرم افزاری، زمان و بودجه پروژه، تجربه مدیر پروژه و موارد دیگری دارد. متدولوژی، روش نظام مند کردن تخصیص کارها و مسئولیت ها در تیم پروژه نرم افزاری با هدف توسعه نرم افزار با کیفیت بالا برای تأمین نیازهای کاربران نهایی با یک برنامه و زمان بندی تعیین شده و بودجه پیش بینی شده، است. با عنایت بر این اصل که بومی شدن بسیاری از نرم افزارهای صنعت برق از جمله نرم افزارهای اتوماسیون توزیع و مدیریت داده های کنتور در دستور کار وزارت نیرو قرار دارد، پروژه پیشنهادی با بررسی اجمالی نرم افزارهای صنعت برق در صدد ارائه و تدوین متدولوژی جامع و استاندارد برای توسعه و پیاده سازی و همچنین تدوین فرآیندهای برون سپاری، خرید و تحویل گیری نرم افزارهای این حوزه می باشد.

چکیده نتایج:

هدف از انجام این پروژه، بومی سازی و انتخاب متدولوژی تولید و توسعه نرم افزار برای نرم افزارهای حوزه توزیع از سه بعد نرم افزار، سازمان و متدولوژی های موجود می باشد. در این راستا، در مرحله اول پروژه، تمرکز بر تحقیق و بررسی در زمینه نرم افزارهای حوزه توزیع بوده است. مرحله دوم پروژه شناختی بر انواع متدولوژی ها و مدل های تولید و توسعه نرم افزار داشته و مرحله سوم به معرفی استانداردهای این حوزه اختصاص دارد. در مرحله چهارم متدولوژی بومی برای تولید و توسعه نرم افزارهای حوزه توزیع بر اساس کتابخانه ای از قطعات پیشنهادی شده است. مرحله پنجم با استفاده از اطلاعات بدست آمده در مراحل اول تا چهارم، به تدوین فرآیند تحویل گیری نرم افزار در پژوهشگاه نیرو پرداخته شده

است. مرحله ششم پروژه متدولوژی بومی برای نرم افزارهای حوزه توزیع در چهار فرآیند برون سپاری، خرید، تحویل گیری و پشتیبانی را ارائه کرده است. بدین منظور، در تدوین متدولوژی هر فرآیند و همچنین فرآیند توسعه نرم افزار، گام های زیر انجام شده است:

۱. بررسی فرآیند، ویژگی ها و فعالیت های اصلی آن
۲. مقارنه معیارهای سازمانی با توجه به نقش پژوهشگاه نیرو (در هر فرآیند نقش پژوهشگاه نیرو تعیین شده است)
۳. تعیین قطعات متدولوژی های نسل اول تا سوم و چابک از کتابخانه
۴. تعیین موقعیت ها و نیازمندی ها بر اساس اطلاعات بدست آمده و مقادیر معیارهای سازمانی (در برخی از فرآیندها، وابسته به حوزه آن فرآیند، موقعیت ها و نیازمندی ها متفاوت می باشد)
۵. تدوین متدولوژی در هر فرآیند

مستندات پروژه:

- مرحله اول: «شناسایی نیازمندی های فنی، کیفی و مدیریتی نرم افزارهای حوزه توزیع صنعت برق»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.
- مرحله دوم: «شناخت متدولوژی های نسل های اول تا سوم و متدولوژی های چابک»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.
- مرحله سوم: «شناخت استانداردهای چرخه حیات مهندسی نرم افزار»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.
- مرحله چهارم: «تدوین متدولوژی تولید و توسعه نرم افزارهای حوزه توزیع صنعت نیروی برق»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۸.
- مرحله پنجم: «تدوین فرآیند تحویل گیری و آزمون نرم افزار در پژوهشگاه نیرو»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.
- مرحله ششم: «تدوین متدولوژی در فرآیندهای برون سپاری، خرید، تحویل گیری و پشتیبانی نرم افزارها در حوزه توزیع صنعت برق ایران»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۸.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
ماشین‌های الکتریکی دوار**



عنوان پروژه:

آینده پژوهی و رصد وضعیت آهنرباهای دائم و کاربردهای آن‌ها در ماشین‌های الکتریکی

واحد مجری:	ماشین‌های الکتریکی دوار	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مهدی علی احمدی	کد پروژه:	PEMPN۱۱

همکاران: علیرضا قائم‌پناه، ایمان صادقی محلی

چکیده پروژه:

در سال‌های اخیر، کشور چین که به عنوان بزرگترین تامین‌کننده عناصر کمیاب خاکی در جهان شناخته می‌شود، اقداماتی را در خصوص عرضه این عناصر انجام داد که افزایش قابل توجه قیمت آن‌ها را دنبال داشت. این امر موجب شد که کشورهای پیشرفته دنیا به دنبال راهکارهایی برای مقابله با این بحران باشند. یکی از موارد استفاده‌ی این عناصر، آهنرباهای کمیاب خاکی است. این آهنرباها، کاربرد گسترده‌ای در ماشین‌های الکتریکی دارند. در خلال دو دهه گذشته، با بهره‌گیری از آهنرباهای کمیاب خاکی NdFeB و SmCO، دستیابی به ماشین‌های الکتریکی با بازده و چگالی گشتاور زیاد ممکن شد. این ماشین‌ها توانستند در برخی از کاربردها، جایگزین ماشین‌های DC و حتی ماشین‌های القایی شوند. اما همانطور که ذکر شد، انحصارطلبی کشور چین در عرضه عناصر کمیاب خاکی، توجه محققان و متخصصان صنایع و مراکز تحقیقاتی را به سمت راهکارهای جایگزین جلب نمود. این نکته موجب شد که گروه ماشین‌های الکتریکی پژوهشگاه نیرو نیز این مساله را مورد توجه قرار دهد و با تعریف پروژه‌ای در این زمینه، تلاش نماید که در فعالیتهای تحقیقاتی پیش‌رو، همواره به مساله بوجود آمده توجه داشته باشد. در این پروژه، با انجام یک فعالیت آینده‌پژوهی، گزینه‌هایی که برای مقابله با بحران استفاده از آهنرباهای کمیاب خاکی در ماشین‌های الکتریکی مطرح هستند، با توجه به نیازهای کشور، اولویت‌بندی شدند. پس از این اولویت‌بندی، لازم است زمینه‌های تحقیقاتی مختلف در راستای کاهش یا عدم استفاده از آهنرباهای کمیاب خاکی در ماشین‌های الکتریکی مطرح شوند.

چکیده نتایج:

با توجه به نتایج نظرسنجی، اولویت‌های تحقیقاتی در حوزه ماشین‌های الکتریکی با توجه به بحران تامین آهنرباهای دائم کمیاب خاکی بصورت زیر مشخص گردید:

اولویت اول: بکارگیری و توسعه فناوری ماشین‌های الکتریکی غیر آهنربای دائم

اولویت دوم: بکارگیری و توسعه فناوری ماشین‌های الکتریکی آهنربای دائم غیر کمیاب خاکی

اولویت سوم: کاهش استفاده از عناصر کمیاب خاکی در ماشین‌های الکتریکی آهنربای دائم

اولویت چهارم: ساخت آهنرباهای جدید با استفاده کمتر از عناصر کمیاب خاکی

اولویت پنجم: بازیافت عناصر کمیاب خاکی

اولویت ششم: ساخت آهنرباهای جدید بدون استفاده از عناصر کمیاب خاکی

مستندات پروژه:

- ۱- گزارش "شناسایی روش‌های مختلف آینده‌پژوهی و انتخاب و پیاده‌سازی روش مناسب با توجه به بحران استفاده از آهنرباهای دائم در ماشین‌های الکتریکی"
- ۲- گزارش "انواع آهنرباهای دائم رایج و پیشرفته و خواص الکترومغناطیسی، مکانیکی، حرارتی و نیز فرآیندهای ساخت آنها"
- ۳- گزارش "ماشین‌های الکتریکی آهنربای دائم و منابع تامین آهنرباهای کمیاب خاکی"
- ۴- گزارش "ماشین‌های الکتریکی فلاکس سوئیچینگ"
- ۵- گزارش "ماشین‌های الکتریکی با آهنرباهای دائم غیرکمیاب خاکی"
- ۶- گزارش "ماشین‌های الکتریکی سوئیچ رلوکتانس"
- ۷- گزارش "ماشین‌های الکتریکی سنکرون رلوکتانس"

عنوان پروژه:

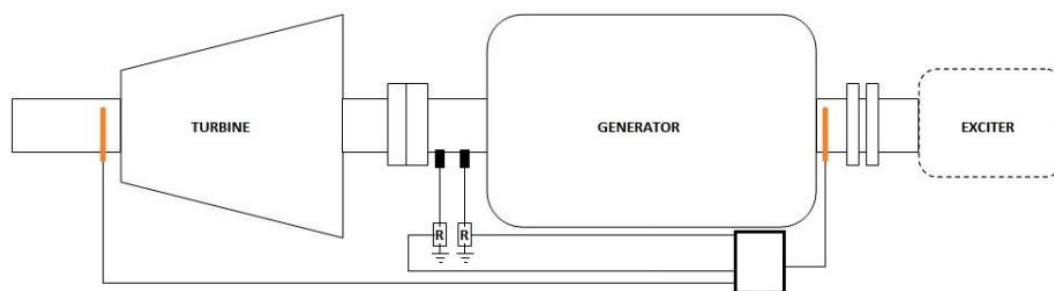
پایش آنالاین عیوب مربوط به ساختار روتور در الکتروموتورهای القایی با استفاده از روش اندازه‌گیری جریان و ولتاژ شفت

واحد مجری:	گروه ماشین‌های الکتریکی دوار	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	ایمان صادقی محلی	کد پروژه:	NPRPPN۰۱

همکاران: ---

خلاصه پروژه:

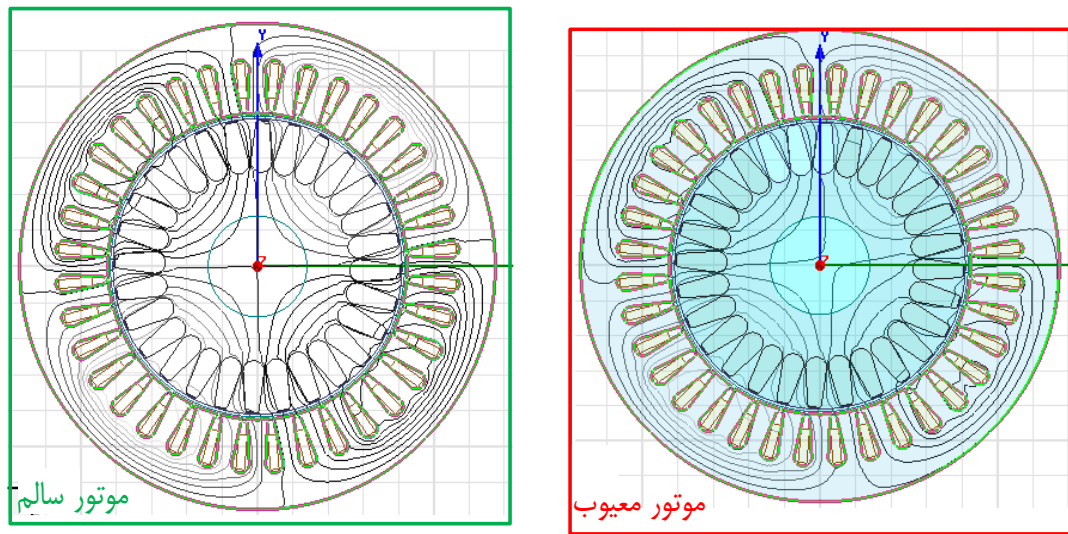
یکی از روش‌های تشخیص عیب در ماشین‌های الکتریکی اندازه‌گیری و پایش شار مغناطیسی فاصله هوایی است. در این روش یا بصورت مستقیم است که در آن شار فاصله هوایی توسط حسگرهای مغناطیسی بصورت مستقیم اندازه‌گیری می‌شود. در روش غیر مستقیم نیز جریان و ولتاژ استاتور و شفت اندازه‌گیری و تحلیل می‌شود. القاء ولتاژ در شفت ماشین و افزایش آن از حد مجاز منجر به جاری شدن جریان در شفت و بلبرینگ می‌شود که در نهایت باعث آسیب به ماشین خواهد شد.



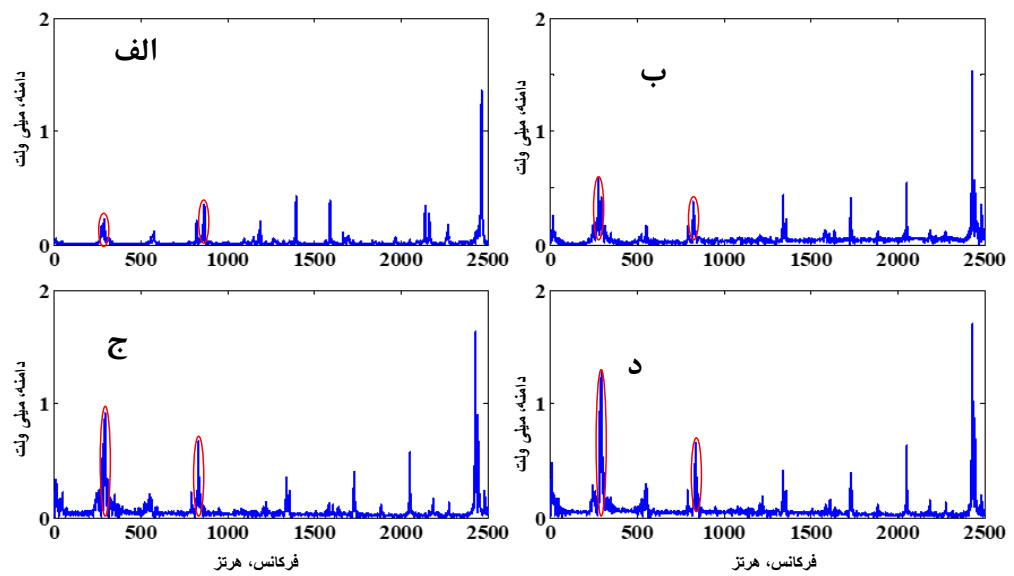
شکل ۱: ساختار سیستم اندازه‌گیری ولتاژ شفت

در این پروژه کلیه مقالات و پایان نامه‌های مرتبط با پایش وضعیت آنالاین الکتروموتورهای القایی با استفاده از روش پایش جریان و ولتاژ شفت گردآوری و مطالعه گردید. در فصل اول انجام مطالعات تئوریک در خصوص چگونگی القاء ولتاژ بر روی شفت الکتروموتورهای القایی به‌همراه مهمترین دلایل ایجاد ولتاژ شفت و ارتباط آن با برخی از عیوب رخ داده در ماشین صورت پذیرفت.

در فصل دوم نحوه مدلسازی دو الکتروموتور سه فاز ۱،۵ و ۲،۵ کیلوواتی با استفاده از نرم‌افزار ماکسول و نحوه شبیه‌سازی عیوب میله شکسته و ناهم محوری بیان گردید. در ادامه فصل دوم نیز نحوه آنالیز جریان و ولتاژ شفت در حالت شبیه‌سازی جهت استخراج شاخص‌های تشخیص عیب بطور مفصل بیان گردید.



شکل ۲: خطوط شار در حالت سالم و معیوب (میله شکسته)



شکل ۳: طیف فرکانسی برای حالت سالم (الف) یک (ب)، دو (ج) و سه (د) میله شکسته در لغزش ۸، ۰+ در موتور

نمونه شماره ۲

چکیده نتایج:

- معرفی روش‌های اندازه‌گیری ولتاژ شفت در ماشین‌های الکتریک دوار کوچک و بزرگ
- مدل‌سازی دو موتور ۱,۵ و ۲,۵ کیلو واتی با استفاده از نرم‌افزار ماکسول و شبیه‌سازی عیب
- استخراج شاخص‌های مربوط به بروز عیب در ماشین

مستندات پروژه:

- گزارش «تشخیص عیوب الکتروموتورهای القایی با استفاده از روش اندازه‌گیری جریان و ولتاژ شفت»، گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی، پژوهشکده توزیع، پژوهشگاه نیرو



عنوان پروژه:

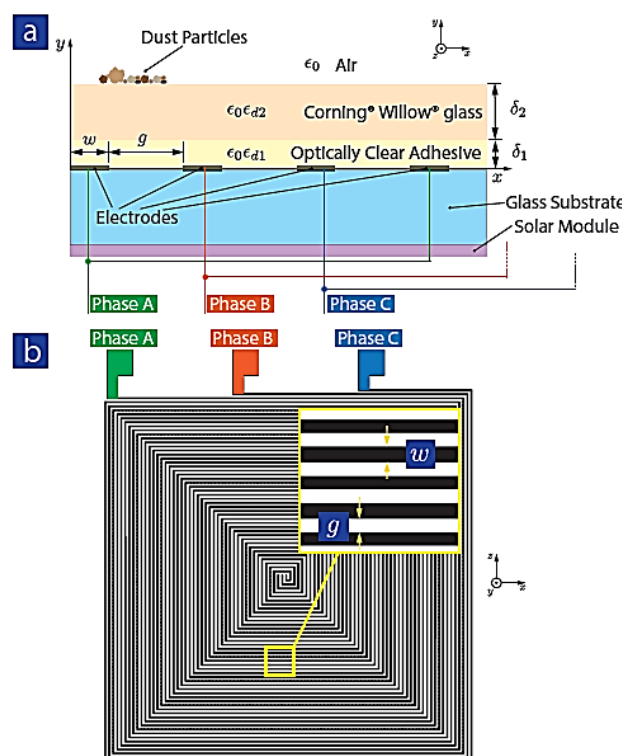
طراحی سیستم الکترواستاتیکی جمع‌آوری ذرات گرد و غبار از سطوح شیشه‌های

واحد مجری:	ماشین‌های الکتریکی دوار	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	علیرضا قائم پناه	کد پروژه:	NPRPPN۰۵

همکاران: -

خلاصه پروژه:

یکی از مشکلات مهم که در اغلب در تجهیزات صنعتی و یا خطوط تولید محصولات، به ویژه محصولات با فناوری بالا، وجود دارد، نشستن گرد و غبار بر روی سطوح مختلف آن است که در نتیجه این اتفاق، کیفیت خروجی تجهیز و یا محصول تولیدی کاهش می‌یابد. به عنوان مثال به گرد و غباری که به مرور زمان و بسته به شرایط محیطی، بر روی سطوح صفحه‌های خورشیدی می‌نشیند، می‌توان اشاره کرد که بر میزان انرژی تولیدی این سیستم تاثیر قابل ملاحظه‌ای می‌گذارد.



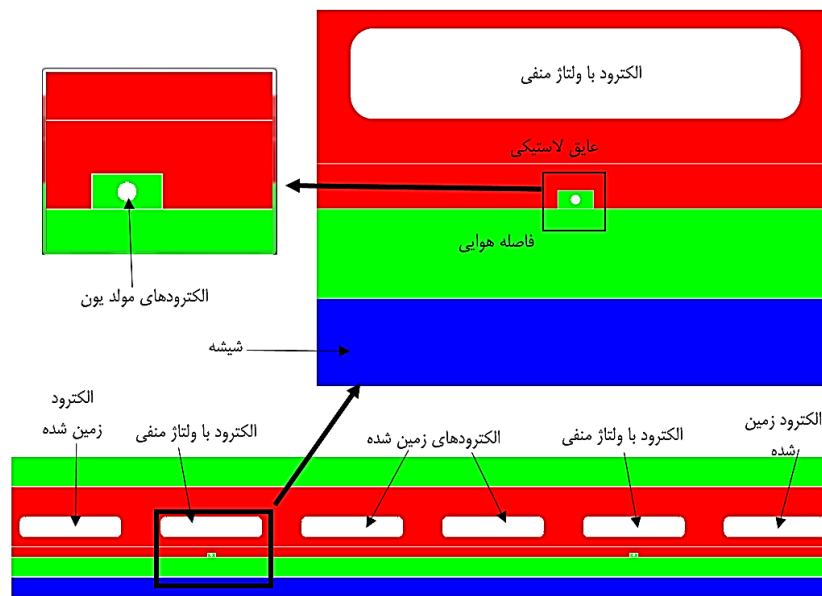
شکل ۱: ساختار توری الکتروستاتیکی (شکل بالایی) مدل یک بعدی که بر روی صفحه شیشه‌های قرار دارد و (شکل پایینی) مدل دو بعدی در این پروژه ابتدا انواع سیستم‌های الکترواستاتیکی زدودن ذرات گرد و غبار بررسی شدند. از این سیستم‌ها برای زدودن ذرات معلق و گرد و غبار از گازهای خروجی کارخانجات استفاده می‌شده است. یکی از کاربردهای دیگر سیستم‌های الکترواستاتیکی، پرده الکتریکی است. در این روش، ذرات گرد و غبار با استفاده از نیروهای الکترواستاتیکی از روی سطح

مورد نظر پراکنده می شوند. برای این منظور، الکترودهایی بر روی سطح مورد نظر قرار می گیرند و این الکترودها به ولتاژ متناوب چند فاز (سه فاز) متصل می شوند. این الکترودها، یک موج الکترواستاتیکی متحرک ایجاد می کنند و ذرات گرد و غبار را از سطح مورد نظر دور می کنند. این سیستمها ابتدا برای استفاده در تجهیزات فضایی و ماهوارهها پیشنهاد شد. اما در سال های اخیر، برای جلوگیری از نشست گرد و خاک بر روی سطوح صفحات خورشیدی نیز پیشنهاد شده است. شکل ۱ ساختار پرده های الکترواستاتیکی نشان داده شده است.

نیروی واندروالس و نیروی موینگی، دو نیروی هستند که موجب چسبندگی ذره به یک سطح می شوند. مقدار این نیروها به صافی سطح و شعاع ذره گرد و غبار وابسته است. در تجهیز مورد نظر این پروژه که و سیل های قابل حمل برای جذب ذرات گرد و غبار از سطوح شیشه های است، نیروهای الکترواستاتیک باید به نحوی به ذرات روی شیشه وارد شوند که بر این دو نیروی مقاوم غلبه نمایند. برای این منظور نیاز است که این تجهیز از دو بخش تشکیل شود، قسمت یون ساز که وظیفه آن باردار کردن ذرات گرد و غبار روی شیشه است و قسمت جاذب که وظیفه آن، جذب این ذرات باردار شده است.



شکل ۲: ساختار سیستم جاذب ذرات گرد و غبار



شکل ۳: سیستم پیشنهادی برای تزریق بار الکتریکی با علامت منفی به ذرات گرد و غبار

ساختار سیستم جاذب در شکل ۲ نشان داده شده است که مشابه سیستم های سه فاز است؛ یک الکترودها به ولتاژ مثبت و دو الکترودها در کنار آن، به زمین مدار وصل شده اند. به دلیل این که شدت میدان الکتریکی بین هادی ها بیش از شدت میدان آستانه برای یونیزاسیون هوا است، لازم است که عایق بندی مناسبی در اطراف سیستم جاذب وجود داشته باشد.

ساختار سیستم تولید یون منفی، برای تزریق بار منفی به ذرات گرد و غبار در شکل ۳ نشان داده شده است. ساختار نهایی طراحی شده در این پروژه توانایی جذب گرد و غبار را از فاصله ۲ میلی متری دارد.

چکیده نتایج:

- بررسی سیستم‌های مختلف الکترو استاتیکی زدودن گرد و غبار
- بررسی نیروهای مختلف چسبندگی بین ذرات گرد و غبار و سطح شیش‌های و محاسبه مقدار نیروی لازم برای جذب این ذرات، با قطرهای مختلف از روی سطح شیش‌های
- طراحی سیستم یون ساز برای بردار کردن ذرات گرد و غبار و سیستم جاذب برای جذب این ذرات از سطح شیش‌های

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول پروژه با عنوان "مطالعه و بررسی مستندات روش‌های الکترو استاتیکی زدودن گرد و غبار"
- گزارش مرحله دوم پروژه با عنوان "طراحی، مدل سازی و شبیه سازی سیستم الکترواستاتیکی جاذب گرد و غبار"



پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی متالورژی



عنوان پروژه:

بررسی پارامترهای ساخت نمونه آلیاژ فلزی مورد مصرف در صنعت برق به کمک فرایند ساخت افزودنی (Additive Manufacturing)

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	متالورژی	واحد مجری:
PMTPN30	کد پروژه:	مصطفی امیرجان	مدیر پروژه:

همکاران: حسن ساکیانی - سعیده نقدعلی

خلاصه پروژه:

برخلاف روش‌های ساخت متداول (فرایندهای کاهشی)، فرایندهای ساخت افزایشی (AM) دست‌های از فناوری‌های نوظهور نمونه‌سازی سریع هستند که بر اساس فرایند پایین به بالا و با افزودن مواد به صورت لای‌های، اجسام را ایجاد می‌نمایند. حدود ۲۰ سال از معرفی و شناخت فناوری‌های AM می‌گذرد اما با توجه به مزایایی از قبیل کاهش هزینه‌های ابزار و ماشینکاری و نیز آزادی در طراحی در ۱۰ سال اخیر مورد توجه جدی قرار گرفته است. این روش‌ها قادر به تولید یک‌مرحله‌ای، دقیق و اغلب بدون نیاز به عملیات تکمیلی قطعات پیچیده بطور مستقیم از یک طراحی دیجیتال قطعه هستند که معمولاً با سایر روش‌های مرسوم تولید قابلیت ساخت را ندارند. یکی از چشم‌اندازهای نهایی فرایندهای AM ساخت قطعات پیچیده و حساس در کاربردهای انرژی مانند اجزای موتور و پره‌های توربین است که با جلوگیری از اتلاف مواد و طراحی مناسب، ساختار داخلی پیچیده را ایجاد نماید. در این پژوهش، به منظور دستیابی به شرایط بهینه ساخت قطعات از جنس IN۷۱۸، نمونه‌هایی با روش ساخت افزایشی به کمک فرآیند ذوب لیزری انتخابی SLM ساخته شد. در این نمونه‌ها، تأثیر پارامترهای ساخت شامل استراتژی اسکن (اسکن جزیره‌ای (A) و اسکن پیوسته با/ بدون چرخش بین لایه‌ها (C و D))، سرعت اسکن (۵۰۰، ۷۰۰ و ۱۰۰۰ mm/s)، درصد همپوشانی (۳۰ و ۶۰٪) و همچنین توان لیزر (۱۷۰ و ۱۱۰ W) به عنوان پارامترهای متغیر در نظر گرفته شد. سپس نمونه‌ها از لحاظ چگالی (تخلخل) و همچنین ریزساختار، سختی، فشار و کشش قبل و بعد از عملیات حرارتی مورد ارزیابی قرار گرفتند.

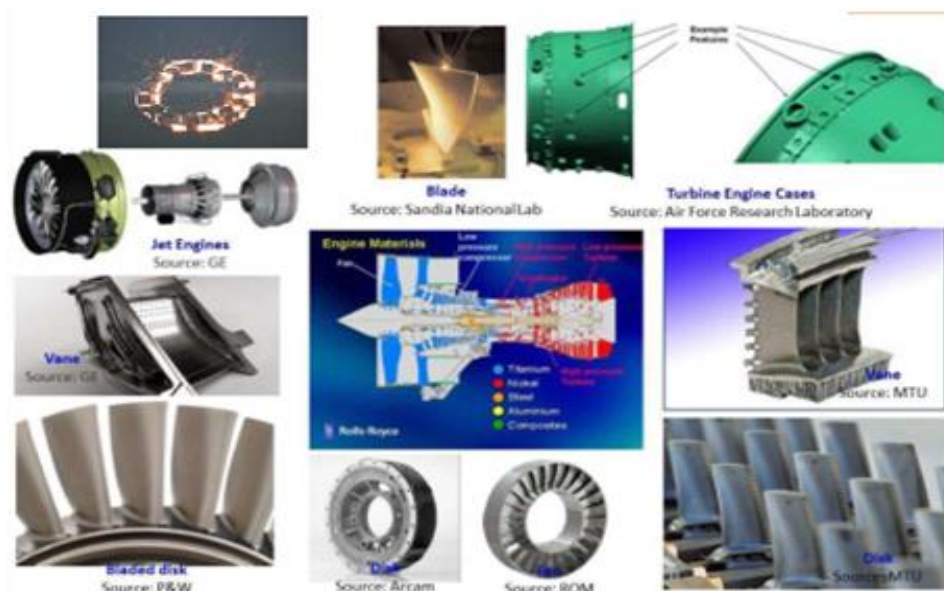
چکیده نتایج

بررسی‌ها و نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد؛ محدوده پارامترهای انتخاب شده برای استراتژی اسکن جزیره‌ای مناسب بوده و نمونه‌های تولید شده با این استراتژی، حساسیت کمتری به تغییر پارامترهای ساخت نشان دادند. در این میان، سرعت اسکن ۷۰۰ mm/s منجر به تولید بهترین نمونه با استفاده از استراتژی A و توان ۱۷۰ W گردید (تخلخل پایین و چگالی نزدیک به مقدار تئوری). سرعت‌های اسکن پایین (۵۰۰ mm/s) تمایل به تبخیر بستر پودر و تشکیل حفرات گازی را افزایش داده و در مقابل، سرعت اسکن بالا منجر به افزایش تشکیل حفرات بی‌شکل ناشی از عدم ذوب می‌گردد. برای تولید قطع‌های سالم با استفاده از استراتژی اسکن جزیره‌ای اعمال چرخش بین لایه‌های متوالی اسکن امری ضروری است. تولید با استراتژی اسکن پیوسته منجر به سختی بالاتر در نمونه‌ها نسبت به استراتژی اسکن جزیره‌ای می‌شود اما از آنجا که سختی به تنهایی معیار

مناسبی برای بهتر بودن خواص مکانیکی محسوب نمی‌شود باید خواص فشاری، کششی و خزشی نمونه‌ها نیز مورد ارزیابی قرار گیرد. کاهش توان لیزر در محدوده مورد ارزیابی ($110-170\text{W}$) تغییر چندانی در سختی نمونه‌ها ایجاد نکرد. افزایش درصد همپوشانی (از ۳۰ به ۶۰٪) در صورت استفاده از توان لیزر 170W ، افزایش درصد تخلخل، کاهش چگالی و کاهش سختی نمونه‌ها را به دنبال داشت، در حالی که در نمونه‌های تولیدی در توان لیزر پایین‌تر (110W)، افزایش درصد همپوشانی منجر به افزایش سختی شد. پس از انجام عملیات حرارتی، با شرایط مورد استفاده در این پژوهش، تبلور مجدد کامل و تشکیل دانه‌های هم‌محور در ریزساختار نمونه‌ها اتفاق نیفتاد و ساختار ستونی دانه‌ها همچنان پس از عملیات حرارتی حفظ گردید. هرچند تشکیل رسوب‌های استحکام‌دهنده در درون دانه‌ها منجر به رشد متوسط ۳۰٪ در سختی نمونه‌ها شد. بدین ترتیب، سختی از محدوده $285-330\text{HV}$ برای نمونه‌های SLM به محدوده $449-480\text{HV}$ برای نمونه‌های عملیات حرارتی شده افزایش یافت. نتایج آزمون فشار بر در راستای محور عمود بر جهت ساخت نمونه‌ها، نشان داد تغییرات سختی و استحکام تسلیم فشاری در نمونه‌های تولیدی روندی کاملاً مشابه دارند که این امر بیانگر همراستایی و انطباق کامل تغییرات سختی و استحکام تسلیم در نمونه‌ها است. در استراتژی اسکن A، در بین سه سرعت اسکن ۵۰۰، ۷۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌متر بر ثانیه، نمونه ساخته شده با سرعت ۷۰۰ میلی‌متر بر ثانیه، خواص مکانیکی بهتری نسبت به دو نمونه دیگر نشان داد. تغییر استراتژی اسکن از A به C، باعث تغییر در نوع حفرات از کروی به بی‌شکل گردید که این امر منجر به افت خواص مکانیکی می‌گردد. وجود حفرات بی‌شکل ناشی از عدم ذوب می‌تواند به عنوان منشا ترک عمل کرده و در حین بارگذاری، شکست زودرس را منجر گردند.

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول (فاز مطالعاتی): کد گزارش: PMTMN $30/T01$
- گزارش مرحله دوم (فاز طراحی، ساخت و مشخصه یابی): کد گزارش: PMTPN $30/T02$
- گزارش نهایی (فاز بازنگری، تعیین شرایط بهینه و جمع بندی): کد گزارش: PMTPN $30/T03$



عنوان پروژه:

تحقیق در بهبود خواص الکتریکی و مغناطیسی ورق‌های فولاد سیلیکونی مصرفی در کشور با استفاده از تکنیک تابش لیزر

واحد مجری:	متالورژی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمد رضا جهانگیری	کد پروژه:	PMTPN۲۸

همکاران: حسام بیانی، نرگس ناصحی

خلاصه پروژه:

در طی ۷۰ سال گذشته خواص مغناطیسی ورق‌های فولاد الکتریکی تا حد زیادی بهبود یافته است. این بهبود بطور عمده به سه روش حاصل شده است: الف) بهبود بافت گوس یا [۱۰۰] (۱۱۰) ، ب) توسعه ورق‌های با ضخامت‌های کمتر و ج) توسعه و استفاده بیشتر از روش‌های کاهش اندازه دامینهای (حوزه‌های) مغناطیسی

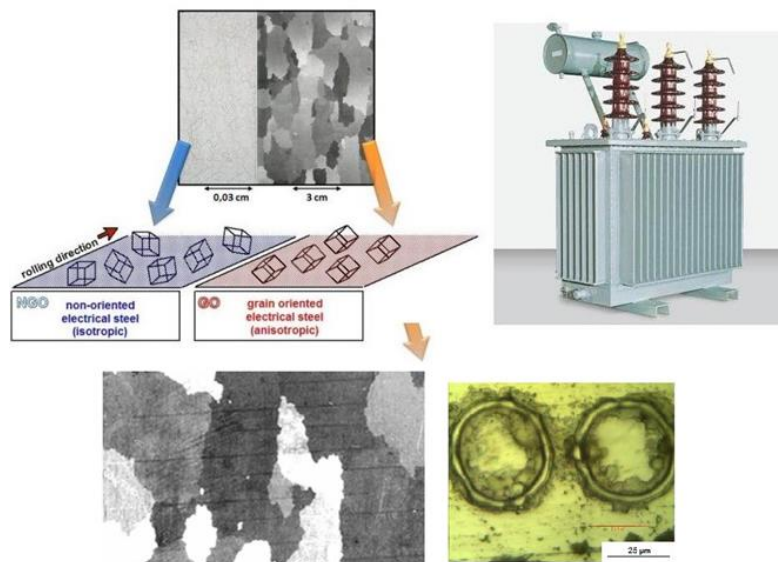
تلفات ورق‌های سیلیکونی به دو دسته تلفات هیستریزیس و تلفات ادی کارنت تقسیم می‌شود. مهمترین روش‌های کاهش تلفات ورق‌های الکتریکی بر مبنای ایجاد تنش‌های کششی در ورق می‌باشد. این تکنیک‌ها به روش‌هایی نظیر ایجاد خراش مکانیکی، تشعشع پلاسما، اعمال اسپارک، تابش لیزر، اعمال پوشش‌های خاص و ... تقسیم بندی می‌شوند که هر یک ویژگی، مزایا و معایب خود را دارد.

همانگونه که در بالا ذکر شد کاهش تلفات ورق‌های فولاد الکتریکی بطور عمده از سه طریق انجام می‌گیرد. دو روش بهبود بافت ورق‌ها و کاهش ضخامت آن‌ها معمولاً تنها می‌تواند توسط شرکت‌های سازنده صورت گیرد اما روش کاهش اندازه حوزه هم می‌تواند توسط شرکت‌های سازنده این نوع ورق‌ها و هم توسط شرکت‌های مصرف کننده یا خدمات دهنده مرتبط صورت پذیرد.

بنابراین هدف اصلی این پروژه بررسی تاثیر متغیرهای مهم روش تابش لیزر روی کاهش اندازه حوزه‌های مغناطیسی و کاهش تلفات هسته ورق‌های سیلیکونی مصرفی در صنعت برق است.

چکیده نتایج:

- تعیین مشخصات دقیق ریز ساختاری، خواص مغناطیسی و شکل حوزه‌های مغناطیسی برای ورق‌های فولاد سیلیکونی خام و شکل داده شده از نوع HIB (بدون تابش لیزر).
- بررسی و تعیین تغییرات ریزساختاری، اندازه دامینها و بهبود خواص مغناطیسی پس از تابش لیزر.
- تعیین تاثیر پارامترهای مختلف لیزرینگ بر مشخصات ریزساختاری و خواص مغناطیسی ورق‌های HIB.
- انتخاب پارامترها و طرح‌های بهینه تابش لیزر روی ورق‌های سیلیکونی برای کاهش تلفات.



مستندات پروژه:

- « مطالعه در زمینه انواع روش‌های کاهش تلفات ورق‌های هسته ترانس »؛ گروه پژوهشی متالورژی، معاونت پژوهشی، پژوهشگاه نیرو.
- « مطالعه تفصیلی در زمینه تکنیک خراش و تابش اشعه لیزر روی ورق‌های سیلیکونی، تجهیزات، متغیرهای فرایند و هزینه‌ها »؛ گروه پژوهشی متالورژی، معاونت پژوهشی، پژوهشگاه نیرو.
- « بررسی و انتخاب ورق‌های سیلیکونی، تجهیزات لیزر و ... موجود در داخل و خارج کشور جهت انجام فعالیت‌های اجرایی پروژه و آماده‌سازی شرایط »؛ گروه پژوهشی متالورژی، معاونت پژوهشی، پژوهشگاه نیرو.
- « انجام آزمایش‌های لازم و اندازه‌گیری‌های مناسب »؛ گروه پژوهشی متالورژی، معاونت پژوهشی، پژوهشگاه نیرو.
- « نتیجه‌گیری و تدوین دانش فنی حاصله، بررسی فنی اقتصادی و امکان‌سنجی ساخت ورق‌های خراش‌دار در کشور »؛ گروه پژوهشی متالورژی، معاونت پژوهشی، پژوهشگاه نیرو.

عنوان پروژه:

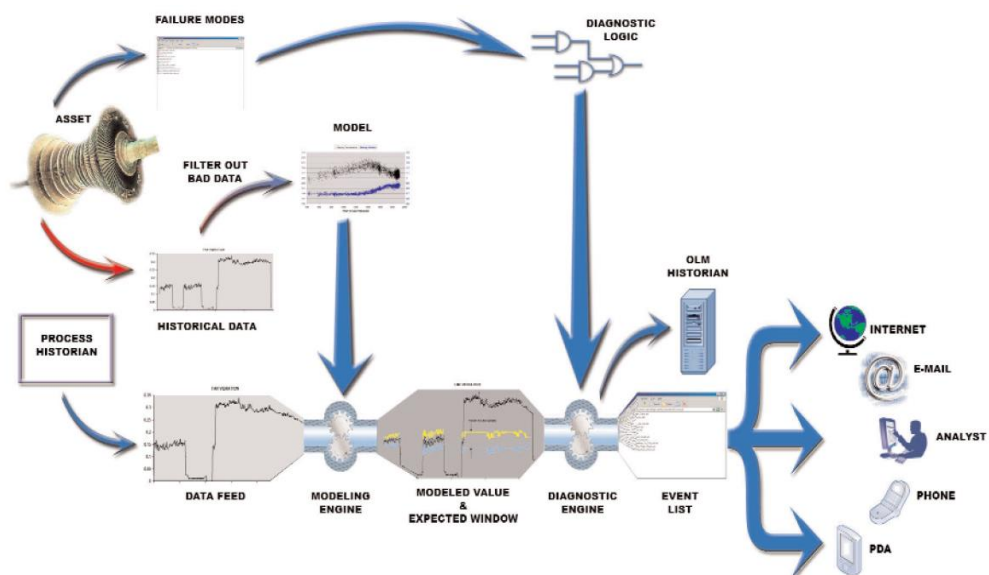
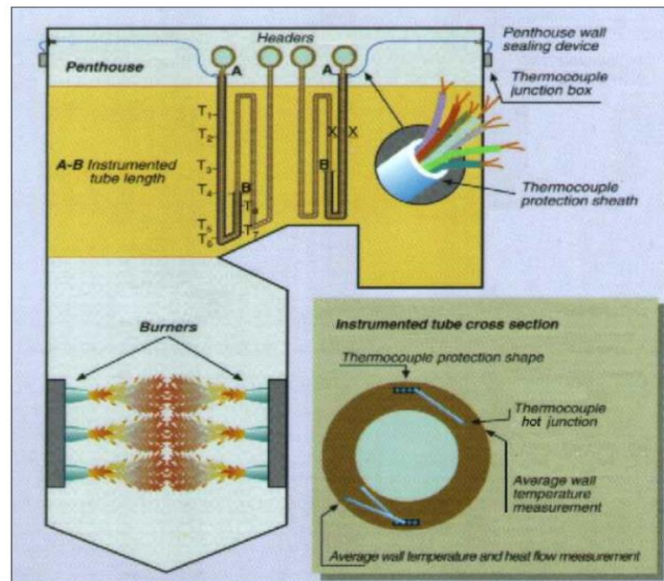
توسعه فناوری روش‌های پایش بهنگام وضعیت و عمر باقیمانده اجزای بویلر و توربین بخار نیروگاهی

واحد مجری:	متالورژی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محسن مهدی‌زاده	کد پروژه:	PMTPN۳۱

همکاران: حامد شاه‌میر و علی‌اکبر فلاح

خلاصه پروژه:

در حال حاضر ارزیابی وضعیت اجزای بویلر و توربین بخار نیروگاهی با بازرسی‌های ادواری که در طول تعمیرات انجام می‌شوند، صورت می‌گیرد. در این روش با انجام بازرسی‌های مشخص وضعیت اجزاء مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. این روش دارای محدودیت‌هایی است که باعث می‌گردد نتایج ارزیابی با واقعیت یکسان نبوده، عموماً دارای خطا باشد. از طرف دیگر بهره‌برداران نیروگاه‌ها تمایل زیادی به کاهش یا حذف تعمیرات دارند. در سال‌های اخیر جهت رفع اشکالات مذکور، سیاست بهبود نگهداری و تعمیرات به صورت عمومی و همچنین نگهداری و تعمیرات پیش‌گویانه به صورت خاص مطرح گردیده است. در این روش علاوه بر بهبود و ارتقای نگهداری و تعمیرات دوره‌های، سیستم‌های پایش وضعیت به‌هنگام در دستور کار قرار گرفته است. در پایش وضعیت بهنگام، وضعیت اجزای بویلر و توربین ارزیابی شده و سیستم‌هایی جهت جمع‌آوری داده‌ها، تشخیص و پایش وضعیت و همچنین ارائه اقدامات اصلاحی، پیشنهاد می‌گردد. در پایش بهنگام با نصب ابزارهای دقیق اندازه‌گیری، به صورت کاملاً اتوماتیک و به صورت پیوسته اطلاعات کارکرد اجزای بویلر و توربین جمع‌آوری و توسط سیستم‌های رایانه‌ای پردازش می‌شود. با توجه به این اطلاعات می‌توان برنامه‌ریزی‌هایی را جهت تعمیرات و یا تخمین عمر اجزاء ارائه کرد. این ابزارهای دقیق اندازه‌گیری پس از نصب در نقاط مورد نظر، همواره به همان نقاط متصل بوده، اطلاعات وضعیت سامانه را به‌طور مستقیم از طریق اتصال کابلی یا اتصال شبکه‌های غیر کابلی به رایانه اصلی ارسال می‌نماید. رایانه اصلی که نرم‌افزارهای مراقبت وضعیت، آنالیز و عیب‌یابی روی آن نصب است، کلیه سامانه‌ها را تحت مراقبت دارد و در صورت رسیدن دامنه پارامترهای اندازه‌گیری به حدود هشدار و یا خطر، بی‌درنگ فرمان مناسب را صادر می‌کند. با این روش‌ها این امکان ایجاد می‌شود تا به‌جای توقف کار بویلر و توربین در تعمیرات اساسی، با اندازه‌گیری پارامترهای مشخص در دوره‌های زمانی خاص اطلاعات کاملی از وضعیت اجزاء دریافت و عملکرد آینده آن را پیش‌بینی کرد. در این پروژه اجزای آسیب‌پذیر و بحرانی بویلر و توربین بخار نیروگاهی مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس تکنیک‌ها، سخت‌افزارها و نرم‌افزارهای موجود، روش‌های بهنگام ارزیابی وضعیت و عمر باقیمانده اجزا تدوین گردید.



چکیده نتایج:

- برورسانی مکانیزمها و آسیب‌های اجزای بویلر و توربین بخار و انتخاب اجزای آسیب‌پذیر
- شناسایی سیستم‌های پایش به هنگام اجزای بویلر و توربین بخار بر حسب مکانیزم‌های تخریب
- شناسایی و تعیین حسگرهای مختلف جهت پایش وضعیت پارامترهای بهره‌برداری اجزای بویلر و توربین بخار
- بررسی شرایط کاری، بهره‌برداری، حوادث و سوابق بازرسی یک واحد نیروگاهی و تهیه پیشنهاد اولیه جهت پایش بهنگام وضعیت و عمر باقیمانده اجزای مختلف آن

مستندات پروژه:

- گزارش اول: شناسایی، بررسی و تدوین روش‌های پایش به هنگام وضعیت و عمر باقیمانده اجزای بویلر
- گزارش دوم: شناسایی، بررسی و تدوین روش‌های پایش بهنگام وضعیت و عمر باقیمانده اجزای توربین بخار

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
محیط زیست**



عنوان پروژه:

تعیین سهم عوامل موثر بر انتشار گاز دی اکسید کربن از نیروگاه‌های حرارتی کشور با استفاده از مدل STIRPAT

معاونت پژوهشی پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	محیط زیست	واحد مجری:
PEVPN۱۲	کد پروژه:	سعید نظری کودهی	مدیر پروژه:

همکاران: علی رشیدی، رامین پایدار، امید شاه حسینی

خلاصه پروژه:

در این مطالعه با استفاده از مدل‌سازی انتشار دی اکسید کربن بوسیله مدل اثرات احتمالی STIRPAT، میزان انتشار دی اکسید کربن با پارامترهای جمعیت، ثروت و تکنولوژی برآزش شده است و تاثیر پارامترهای اجتماعی-اقتصادی و پارامترهای تولید انرژی الکتریکی بر میزان انتشار دی اکسید کربن در بخش نیروگاهی مطالعه شده است. بر اساس مدل بدست آمده در بازه ۱۳۵۹ الی ۱۳۹۱ میزان انتشار دی اکسید کربن به ترتیب اهمیت تحت تاثیر عوامل بهره‌وری انرژی، سرانه تولید ناخالص داخلی، نسبت مصرف بخش خانگی به کل تولید ناویژه، نسبت ارزش افزوده برق به کل ارزش برق، جمعیت، ترکیب سوخت و نسبت تولید از انرژی‌های تجدیدپذیر به کل تولید ناویژه می‌باشد. نتایج نشان دهنده آن است که از میان عوامل یاد شده سرانه تولید ناخالص داخلی، جمعیت، سهم مصرف بخش خانگی اثر افزایشی بر انتشار دی اکسید کربن داشته و سایر عوامل اثر کاهش می‌دهند. مطابق توافق نامه پاریس در سال ۲۰۱۵، ایران تعهد کرده است تا سال ۲۰۳۰ میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای خود را ۴ درصد کاهش دهد. این تعهد در صورت دریافت حمایت‌های مالی و لغو تحریم‌ها تا ۸ درصد افزایش خواهد یافت. با توجه به تعهدات بین‌المللی کشور در خصوص کاهش میزان انتشار دی اکسید کربن، سهم عوامل یاد شده بر انتشار دی اکسید کربن در مرحله دوم این پروژه بر اساس داده‌های پروژه "استراتژی توسعه تولید نیروگاهی در کشور در افق ۱۴۰۴" پیش‌بینی شده است. مقایسه ضرایب متغیرهای مدل مرحله اول و مرحله دوم نشان دهنده آن است که تاثیر متغیر جمعیت، ترکیب سوخت و نسبت مصرف بخش خانگی بر انتشار دی اکسید کربن در بازه ۱۳۹۵ الی ۱۴۰۴ به نسبت بازه ۱۳۵۹ الی ۱۳۹۱ کاهش یافته است. از سوی دیگر سهم عوامل بهره‌وری انرژی، سرانه تولید ناخالص داخلی و نسبت تولید ناویژه انرژی‌های تجدیدپذیر به کل تولید افزایش یافته است. سهم تاثیر سرانه تولید ناخالص داخلی به سهم تاثیر بهره‌وری انرژی بر انتشار دی اکسید کربن نزدیکتر از مرحله اول شده است. به عبارت دیگر برنامه ریزی جهت افزایش بهره‌وری انرژی در سناریو مرجع بصورت مناسب انجام نشده است. همچنین تغییر علامت ضریب نسبت مصرف بخش خانگی به کل تولید ناویژه نشان دهنده تغییر مثبت در الگوی مصرف در نظر گرفته شده در سناریو مرجع می‌باشد. ضریب ترکیب سوخت در مدل مرحله دوم در بازه زمانی ۱۳۹۲ الی ۱۴۰۴ نسبت به بازه زمانی ۱۳۵۹ الی ۱۳۹۱ کاهش یافته است که یکی از علل آن افزایش زغال سنگ به عنوان سوخت مصرفی نیروگاه‌ها می‌باشد. افزوده شدن ضریب نسبت تولید ناویژه انرژی‌های تجدیدپذیر به کل تولید، در مدل STIRPAT مرحله دوم نشان دهنده آن است که میزان تولید ناویژه از انرژی‌های تجدیدپذیر در بازه زمانی ۱۳۵۹ الی ۱۴۰۴ به نسبت گذشته افزایش قابل توجهی داشته است، اما کم بودن میزان این ضریب نسبت به سایر ضرایب مدل مرحله دوم نشان دهنده آن است که همچنان تولید ناویژه انرژی‌های تجدیدپذیر نقش کمی در کاهش انتشار دی اکسید کربن ایفا می‌کند. نتایج این مطالعه نشان دهنده آن است که راهکارهای مناسب

کاهش انتشار دی اکسید کربن مشتمل بر کاهش تولید ناپیوسته حرارتی و افزایش بهره وری از طریق کاهش تلفات انتقال، جایگزینی سوخت مایع با گاز طبیعی، جداسازی و ذخیره سازی کربن، کاهش مصرف زغال سنگ و افزایش انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش تولید ناپیوسته حرارتی افزایش انرژی‌های تجدیدپذیر می باشد.

چکیده نتایج:

- سرانه تولید ناخالص داخلی، جمعیت، سهم مصرف بخش خانگی اثر افزایشی بر انتشار دی اکسید کربن دارند.
- بهره وری انرژی، نسبت ارزش افزوده برق به کل ارزش برق، ترکیب سوخت و نسبت تولید از انرژی‌های تجدیدپذیر به کل تولید ناپیوسته اثر کاهشی بر انتشار دی اکسید کربن دارند.
- مقایسه ضرایب متغیرهای مدل STIRPAT مرحله اول و مرحله دوم (۱۳۹۲-۱۴۰۴) نشان دهنده آن است که تاثیر متغیر جمعیت، ترکیب سوخت و نسبت مصرف بخش خانگی بر انتشار دی اکسید کربن در مرحله دوم کاهش یافته است و سهم عوامل بهره وری انرژی، سرانه تولید ناخالص داخلی و نسبت تولید ناپیوسته انرژی‌های تجدیدپذیر به کل تولید افزایش یافته است.
- کاهش اختلاف سهم تاثیر سرانه تولید ناخالص داخلی به سهم تاثیر بهره‌وری انرژی بر انتشار دی اکسید کربن نشان‌دهنده برنامه‌ریزی نامناسب جهت افزایش بهره‌وری انرژی در سناریو مرجع می باشد
- تغییرات ضریب نسبت مصرف بخش خانگی به کل تولید ناپیوسته اصلاح الگوی مصرف در سناریو مرجع را نشان می دهد.
- تاثیر ترکیب سوخت بر انتشار کاهش یافته است که یکی از علل آن افزایش زغال سنگ به عنوان سوخت مصرفی نیروگاه‌ها می باشد
- ضریب نسبت تولید ناپیوسته انرژی‌های تجدیدپذیر به کل تولید افزایش قابل توجهی یافته اما همچنان نسب به سایر ضرایب نقش کمی در کاهش انتشار دی اکسید کربن ایفا می کند.
- تحقق کاهش انتشار ۴٪ کمتر از سناریو پایه مطابق توافقنامه پاریس:
- افزایش میزان تولید ناپیوسته از انرژی‌های تجدیدپذیر در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۴ به ترتیب ۵۱٪ و ۳۴٪ نسبت به سناریو مرجع
- افزایش ۲,۹۵٪ بهره وری انرژی در سمت مصرف کننده
- افزایش ۱,۵۴٪ متوسط راندمان نیروگاه‌ها
- راهکارهای مناسب کاهش انتشار دی اکسید کربن به ترتیب عبارتند از:
- کاهش تولید ناپیوسته حرارتی و افزایش بهره وری از طریق کاهش تلفات انتقال
- جایگزینی سوخت مایع با گاز طبیعی
- جداسازی و ذخیره سازی کربن
- کاهش مصرف زغال سنگ و افزایش انرژی‌های تجدیدپذیر
- کاهش تولید ناپیوسته حرارتی افزایش انرژی‌های تجدیدپذیر

مستندات پروژه:

- « گزارش مرحله اول : تعیین وزن شاخص‌های PAT بر میزان انتشار ۳۰ ساله گاز CO_۲ خروجی از نیروگاه‌های حرارتی کشور با استفاده از مدل STIRPAT »، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست ، پژوهشگاه نیرو.
- « گزارش مرحله دوم: تعیین وزن شاخص‌های PAT بر میزان انتشار گاز CO_۲ خروجی از نیروگاه‌های حرارتی کشور در افق ۱۴۰۴ با استفاده از مدل STIRPAT و دورنمای برنامه ریزی جامع انرژی کشور، قیود زیست محیطی و ملاحظات اجتماعی» ، گروه پژوهشی محیط زیست ، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.
- « گزارش مرحله سوم: ارائه راهکارهای کاهش انتشار گاز CO_۲ در افق زمانی سال ۱۴۰۴» ، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.



عنوان پروژه:

امکانسنجی تولید برق از جریان پساب خروجی از تصفیه خانه فاضلاب کشور (مطالعه موردی: تصفیه خانه شهرک قدس)

واحد مجری:	محیط زیست	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	عبداله مصطفایی	کد پروژه:	PEVPN-۰۹

همکاران: مرتضی خالصی دوست

خلاصه پروژه:

در تصفیه خانه‌های آب و فاضلاب، تامین انرژی برای تجهیزات یک موضوع حیاتی برای ادامه فعالیت این مراکز بشمار می‌رود. از سوی دیگر تامین هزینه این انرژی نیز از دغدغه‌های هر روزه مدیران و دست‌اندرکاران این تصفیه خانه‌ها است.

قانون بازیافت و سرمایه‌گذاری مجدد آمریکا (ARRA) در تاریخ ۱۷ فوریه ۲۰۰۹ به امضای آقای اوباما رسید. این قانون یک تلاش فراگیر برای تهیه زیرساخت‌ها و بهبود شرایط اقتصادی جهت مقابله با چالش‌های قرن ۲۱ نامیده شده است تا از طریق آن بتوان زیرساخت‌ها، بخش انرژی و آموزش را ارتقاء داد. در این قانون می‌توان با اثبات سرمایه‌گذاری در زمینه بازیافت انرژی، مشمول معافیت‌های مالیاتی شد.

برآورد شده بود که در صورت اجرای موفقیت آمیز این قانون، تا پایان سال ۲۰۱۰ حدود ۳/۵ میلیون فرصت شغلی جدید ایجاد شود و با سرمایه‌گذاری در زمینه انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر، اقتصاد نیز تقویت گردد.

بر طبق این قانون، سازمان‌ها برای آنکه مشمول معافیت‌های مالیاتی شوند بایستی سعی نمایند پروژه‌های افزایش بهره‌وری انرژی، افزایش تولید و بکارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر را اجرا نمایند. این بهبود بهره‌وری انرژی، می‌تواند در امور خانه‌سازی، مدارس، امور مربوط به دولت‌های ایالتی، برنامه‌های مربوط به حفظ کیفیت آب و نیز فعالیت‌های پژوهشی و تربیت نیروی انسانی در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر و نیز صنایع مشغول در امور بهره‌وری انرژی باشد.

چکیده نتایج:

- تولید برق پاک
- راه‌اندازی یک چنین پروژه‌ای برای اولین بار در کشور (بر روی جریان فاضلاب)
- تولید برق همخوان با پدافند غیرعامل
- تولید درآمد جدید برای تصفیه خانه‌های فاضلاب

مستندات پروژه:

- « بررسی تجارب انجام گرفته در سطح جهان در خصوص تولید برق از جریان پساب»، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشگاه انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.
- « مطالعه پتانسیل‌های موجود در تصفیه خانه‌های فاضلاب کشور»، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشگاه انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.
- « بررسی مشخصات جغرافیایی و توپوگرافیکی تصفیه خانه شهرک قدس و ناحیه خروجی پساب و نیز مسیر خط انتقال»، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشگاه انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.
- « بررسی انواع توربین‌های تولید برق هیدرو و انتخاب سیستم مناسب با توجه به نتایج مراحل قبل»، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشگاه انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.
- « بررسی و تحلیل‌های اقتصادی در زمینه ساخت خط انتقال و نیروگاه مربوطه»، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشگاه انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.
- « تهیه اسناد مناقصه جهت ارائه به پیمانکار EPC»، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشگاه انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.

عنوان پروژه:

بررسی تلفات گرمایی در تجهیزات حرارتی نیروگاه به منظور کاهش سوخت و آلاینده‌ها از طریق ترموگرافی تجهیزات

واحد مجری:	محیط زیست	کارفرما:	معاونت پژوهشی
مدیر پروژه:	امیر سهرابی کاشانی	کد پروژه:	PEVPN ^۱ ۴

همکاران: الناز نیکویی

خلاصه پروژه:

در این تحقیق بر اساس بررسی سلامت عایق‌های حرارتی در نیروگاه‌های بخار با استفاده از روش تصاویر حرارتی که بر روی یک نیروگاه بخاری نمونه گرفته شده است، استوار می‌باشد. این تحقیق در پژوهشکده انرژی و محیط زیست پژوهشگاه نیرو با همکاری یک نیروگاه بخاری ۴۴۰ مگاواتی با عمر بالای ۳۰ سال در ایران انجام شده است. مراحل انجام کار در این مطالعه در پنج مرحله مختلف می‌باشد: ۱- بررسی سوابق فعالیت‌های انجام گرفته مرتبط در دنیا، در این بخش به چندین گزارش شامل یک نیروگاه بخار در شهر زاگرب، بویلر چوب سوز در جمهوری چک و یک توربین گاز در نیواورلیان آمریکا که در هر سه مورد با استفاده از تصویربرداری حرارتی به بررسی میزان تلفات حرارتی از تجهیزات آن پرداخته اند اشاره، و مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته اند. ۲- طراحی الگوریتم داده برداری و محاسبات تلفات حرارتی با استفاده از تصاویر حرارتی، در این مبحث روابط تجربی و ریاضی حاکم بر تلفات حرارتی بر مبنای اصول انتقال حرارت از طریق جابجایی، همرفتی و تشعشعی در نرم‌افزار متلب کدنویسی شده به نحوی که کلیه داده‌های میدانی ثبت شده در شیت‌های اکسل توسط نرم‌افزار متلب فراخوانی شده و محاسبات لازم در محیط متلب انجام میگیرد. ۳- انتخاب نیروگاه بخارنمونه جهت انجام مطالعات میدانی و انجام ترموگرافی از تجهیزات نیروگاه، در این بخش علاوه بر انجام تصویربرداری حرارتی از تجهیزات، کلیه اطلاعات میدانی لازم شامل دمای سطح داغ، دمای سطح نرمال، ضریب زاویه دید، تخمین سطح داغ، جنس سطح بیرونی و ضریب نشر آن جهت محاسبات تلفات حرارتی و بررسی‌های اقتصادی در فرم‌های مربوطه جمع‌آوری میگردد. ۴- بخش پایانی پروژه شامل محاسبات تلفات حرارتی به تفکیک هر بخش و محاسبات اقتصادی زیست محیطی با استفاده از نرم‌افزار متلب می‌باشد، در این مبحث میزان تلفات حرارتی در دو حالت قبل و بعد از تعمیرات عایق کاری مقایسه می‌گردد. همچنین میزان کاهش مصرف سوخت و کاهش تولید آلاینده‌ها یا به عبارتی میزان کاهش هزینه‌ها محاسبه شده و دوره‌ی بازگشت سرمایه برای بازسازی عایق‌ها محاسبه و به نیروگاه ارائه می‌گردد.



چکیده نتایج:

- تعیین تلفات حرارتی ناشی از عیوب عایقی تجهیزات حرارتی
- تعیین هزینه و سوخت مصرفی (گاز و مازوت) ناشی از اتلاف حرارت
- برآورد هزینه ترمیم عایق کاری
- محاسبه بازگشت سرمایه با و بدون در نظر گرفتن هزینه‌های اجتماعی زیست محیطی

مستندات پروژه:

- " گزارش مرحله اول و دوم: بررسی سوابق ترمو گرافی‌های انجام گرفته بر روی تجهیزات حرارتی نیروگاه‌ها و دیگر صنایع مرتبط و شناسایی تجهیزات حرارتی نیروگاه در بازرسی‌های ترموگرافی "، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، فروردین ۱۳۹۶
- " گزارش مرحله سوم: بررسی و اصول بازرسی‌های ترموگرافی و روش‌های تحلیل تلفات حرارتی در تجهیزات نیروگاه " گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، تیر ۱۳۹۶
- " گزارش مرحله چهارم: انتخاب یک نیروگاه نمونه و انجام عملیات ترموگرافی از تجهیزات آن " گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، آذر ۱۳۹۶
- " گزارش مرحله پنجم: تحلیل بازرسی‌های ترمو گرافی از تجهیزات گرمایی نیروگاه با هدف محاسبه تلفات حرارتی و تعیین هزینه - فایده عایق کاری و ترمیم آن " گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو، خرداد ۱۳۹۷

عنوان پروژه:

آینده پژوهی توسعه فناوری‌های اسمز مستقیم در تصفیه فاضلاب‌های نیروگاهی

واحد مجری:	محیط زیست	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	پیمان پورمقدم	کد پروژه:	PEVPN۱۳

همکاران: سحرناز تاجیک، علیرضا زیره پور

خلاصه پروژه:

در یک نیروگاه حرارتی یا چرخه ترکیبی آلاینده‌های مختلفی از طریق پساب‌های تولیدی در نیروگاه ممکن است به محیط زیست تخلیه و باعث آلودگی محیط‌های آبی شوند. با توجه به کمبود منابع آبی کشور و اهمیت برگشت و استفاده مجدد از پساب نیروگاه‌ها لزوم استفاده از فرایند بازیابی و تصفیه پساب نیروگاه مشخص می‌شود. بکارگیری سیستم‌های مناسب تصفیه پساب و کاهش غلظت آلاینده‌ها تا حد استاندارد به منظور کاهش اثرات مخرب زیست-محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مطالعات صورت گرفته در زمینه تصفیه پساب‌های صنعتی نشان داده است که فرآیندهای تصفیه غشایی راندمان مناسبی را به لحاظ عملکرد و هزینه نسبت به فرایندهای متداول تصفیه آب و پساب داشته‌اند. در بین فرایندهای غشایی اسمز مستقیم برای طیف وسیعی از برنامه‌های کاربردی مهندسی از جمله تصفیه آب و پساب‌های صنعتی پیشنهاد شده است. بکارگیری فرایند اسمز مستقیم جهت بازیابی پساب نیروگاه می‌تواند علاوه بر بازیابی آب از فاضلاب‌های نیروگاهی در جلوگیری از تخلیه فاضلاب‌های مختلف نیروگاه به محیط زیست، تولید آب با کیفیت مطلوب به منظور تامین بخشی از آب مصرفی نیروگاه، کاهش حجم فاضلاب تولیدی و صرفه‌جویی اقتصادی ناشی از این کاهش و صرفه‌جویی در برداشت منابع آبی کشور اشاره کرد. از طرفی عملکرد مطلوب فرایند اسمز مستقیم مستلزم بررسی و انتخاب دقیق و بکارگیری مولفه‌های تاثیر گذار این فرایند شامل غشای مناسب، محلول‌کننده مطلوب، و همچنین سیستم بازیابی محلول‌کننده متناسب با مشخصات پساب موضوع تصفیه و اهداف سیستم تصفیه است. در نتیجه با بررسی و انتخاب مولفه‌های مذکور انتظار می‌رود تا به شار آب بالاتر و همچنین گزینش پذیری موثرتری دست یافت.

چکیده نتایج:

- آینده پژوهی تولید آب از فاضلاب
- تشریح فرایندهای اسمز مستقیم
- تعیین فاضلاب‌های نیروگاهی مناسب جهت بازیابی توسط فرایند اسمز مستقیم
- ارائه نقشه راه توسعه فرایندهای اسمز مستقیم در ایران
- ارائه برنامه زمان بندی و بودجه بندی مورد نیاز در افق ۲۰ ساله

مستندات پروژه:

- بررسی میزان پساب تولیدشده در نیروگاه‌های حرارتی کشور.
- بررسی کیفیت پساب تولیدشده در نیروگاه‌های حرارتی کشور.

- بررسی روش‌های کنونی به کار گرفته شده تصفیه پساب‌های نیروگاهی.
- تشریح فرآیند اسمز مستقیم.
- بررسی مشکلات موجود در راهبری فرآیندهای FO و مقایسه آن‌ها با دیگر فرآیندهای متداول تصفیه آب نظیر RO.
- بررسی فناوری‌های ترکیبی اسمز مستقیم؛ مشخص کردن مزایا و معایب استفاده از این فناوری‌ها و مقایسه عملکرد آن‌ها با فرآیند تجاری شده RO و انتخاب فناوری‌های برتر.
- شرکت‌های تجاری فعال در زمینه فرآیندهای FO
- مشخص کردن مؤلفه‌های مؤثر بر ساخت و بهره‌برداری فناوری‌های FO و پیش‌بینی چالش‌های فراروی توسعه هر یک از مؤلفه‌ها
- ترسیم آینده فناوری‌های ترکیبی اسمز مستقیم
- برآورد اقتصادی فرآیندهای FO و مقایسه آن با روش‌های کنونی در تصفیه فاضلاب نیروگاهی
- بررسی جایگاه فناوری‌های FO در نقشه راه فناوری‌های تصفیه آب و فاضلاب کشورهای خارجی
- مشخصات و دسته‌بندی فاضلاب‌های نیروگاه‌های ایران بر اساس کیفیت، نوع املاح و میزان شوری؛ انتخاب محلول‌های کشنده و غشاهای مناسب برای استفاده در بازیابی آب از فاضلاب‌های نیروگاهی منتخب
- ارائه پیشنهادهای توسعه فناوری‌ها در دانشگاه‌ها، صنعت و مراکز پژوهشگاهی با در نظر گرفتن نتایج حاصل از بندهای پیشین باهدف دستیابی به اهداف تعیین شده در افق ۲۰ سال

عنوان پروژه:

جداسازی SO_۲ از گازهای خروجی دودکش نیروگاه با استفاده از تماس دهنده غشایی

واحد مجری:	محیط زیست	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	سمیه علیجانی	کد پروژه:	PEVPN۱۰

همکاران: رامین پایدار راوندی

چکیده پروژه: با توجه به افزایش آلودگی محیط زیست، به دلیل نیاز روز افزون بشر به تولید انرژی و توسعه صنایع مختلف، استفاده از روش‌های مؤثر برای حذف و یا کاهش آلاینده‌ها ضروری است. گاز دی اکسید گوگرد به عنوان یکی از آلاینده‌های گازی در اتم‌سفر محسوب می‌شود که از زمان انقلاب صنعتی، میزان انتشار آن به محیط افزایش یافته است. اگر چه فرآیندهای FGD، با حذف کامل SO_۲ همراه هستند اما نیاز به فضای زیاد، هزینه بالای سرمایه‌گذاری، خوردگی و مشکلات عملیاتی (طغیان و کف کردن) از جمله محدودیت‌های این فرآیندها به شمار می‌رود. بنابراین تلاش‌هایی در جهت توسعه فناوری‌های مؤثر با وزن، حجم و انرژی کمتر و در عین حال بازدهی بالا صورت گرفته است. استفاده از تماس دهنده‌های غشایی (HFMC^۴)، برای این منظور روشی جدید است که با توجه به انعطاف‌پذیری عملیاتی، عدم وابستگی جریان گاز و مایع به یکدیگر، نسبت بالای مساحت سطح به حجم و اندازه فشرده دارای تفاوت‌ها و مزایایی می‌باشد که می‌تواند به عنوان روشی جدید در این سیستم مورد بررسی قرار گیرد. در گزارش حاضر، عملکرد تماس دهنده غشایی فیبر توخالی به منظور جداسازی SO_۲ از هوا در بستر تست آزمایشگاهی توسط آب مقطر به عنوان حلال مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی بازده جداسازی SO_۲ با انجام حداقل تعداد آزمایش‌ها و صرفه‌جویی در وقت و زمان و همچنین به منظور بررسی اثر همزمان پارامترهای عملیاتی، از طراحی آزمایش بر اساس روش ترکیب مرکزی^۵ استفاده گردید. بر اساس نتایج حاصل از مطالعات و بررسی‌های انجام گرفته، دبی گاز و مایع و غلظت SO_۲ در گاز ورودی به عنوان پارامترهای مستقل در طراحی آزمایش در نظر گرفته شدند و با توجه به در دسترس بودن غشا پلی پروپیلن، آزمایش‌های لازم توسط این جنس غشا انجام گردید.

نتایج حاصل از ارزیابی عملکرد تماس دهنده غشایی و طراحی آزمایش نشان داد که غلظت SO_۲ ورودی، برهم کنش دبی گاز و غلظت SO_۲ ورودی، دبی گاز و دبی مایع بر میزان جداسازی SO_۲ توسط آب مقطر در تماس دهنده غشایی اثر دارند. نسبت بهینه دبی مایع به دبی گاز بر اساس بهینه‌سازی عددی نرم‌افزار طراحی آزمایش ۰/۲۵ می‌باشد که حداکثر بازده ۹۸٪ را به همراه دارد. در ادامه، اثر دما، طول و تعداد الیاف، حضور CO_۲ و ماهیت جاذب بر عملکرد تماس دهنده غشایی برای جداسازی SO_۲ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که حضور CO_۲ اثر محسوسی روی جداسازی SO_۲ توسط آب مقطر در تماس دهنده غشایی ندارد. همچنین، جداسازی SO_۲ تحت این شرایط، با افزایش طول الیاف تغییر چندانی نمی‌کند. در حالی که، افزایش دما، تعداد الیاف و استفاده از آب معمولی به جای آب مقطر منجر به کاهش بازده جداسازی می‌گردد.

بر اساس مقادیر بهینه به دست آمده برای شرایط عملیاتی، در ادامه ابعاد مازول غشایی از جنس پلی پروپیلن برای جداسازی SO_۲ از گاز دودکش یک نیروگاه ۵۰ مگاواتی محاسبه گردید. نتایج نشان داد که با فرض دسترسی به بازده

^۴ Hollow Fiber Membrane Contactor

^۵ Central Composite Design (CCD)

بالاتر از ۹۵٪، به غشا با طول ۷۰ cm و قطر ۱۴ cm نیاز است. بدین ترتیب تعداد ماژول غشایی مورد نیاز برای حذف بیش از ۹۵ درصد SO_2 از گاز دودکش یک نیروگاه ۵۰ مگاواتی برابر با ۹۳۱۸ عدد و تعداد الیاف مورد نیاز در هر ماژول ۳۰۶۲۵ عدد برآورد گردید. بر اساس محاسبات انجام شده و داده‌های مقالات، هزینه ساخت کل ماژول‌ها تقریباً برابر با ۲۱۸۰۹۴۱ دلار محاسبه شد.

در ادامه، طراحی پایه سیستم پیش تصفیه فرآیند جداسازی SO_2 از گاز دودکش توسط تماس دهنده غشایی که شامل طراحی پایه فیلتر، کولر هوایی، کمپرسور، مبدل حرارتی، جداکننده فازی و برج جذب سیلیکاژل می‌باشد، مورد بررسی قرار گرفت و نتایج آن ارائه شد. لازم به ذکر است که طراحی این تجهیزات در نرم‌افزار Asepn Hysys نسخه ۸/۸ نیز انجام گردید. همچنین نتایج طراحی برج جذب (جایگزین ماژول غشایی) و برج دفع توسط نرم‌افزار Aspen Plus نیز بررسی گردید. اثر تعداد سینی‌های برج دفع و مقدار دبی جریان خروجی از بالای برج بر مقدار SO_2 و HSO_3^- در حلال بازیابی شده، دمای بالا و پایین برج و مقدار حلال (آب) اتلافی که همراه با گاز از بالای برج خارج می‌شود و بار حرارتی بویلر بررسی شد. بر اساس نتایج به دست آمده، تعداد سینی‌های برج دفع ۲۲ سینی، بار حرارتی بویلر ۵/۸ Mw و قطر برج ۱/۶ m برآورد گردید. همچنین طراحی تجهیزات جانبی برج دفع یعنی مبدل حرارتی Lean/Rich Solvent نیز مورد بررسی قرار گرفت.

از آنجا که یکی از ملاحظات ضروری در راستای تجاری سازی تماس دهنده‌های غشایی، ملاحظات اقتصادی سیستم می‌باشد، در این پروژه نیز برآورد اقتصادی طرح نیز ارائه گردید. هزینه سرمایه‌گذاری اولیه و هزینه سالیانه برای چنین فرآیندی به ترتیب ۲۰۵۱۰۰۹۵ USD و ۷۸۱۷۱۸۴ USD/year تخمین زده شد. هزینه متعادل شده فرآیند نیز ۲/۲۲ Cents/Kw-h محاسبه گردید که در مقایسه با فرآیند خشک کن پاششی آهک (فرآیند FGD انتخابی) اقتصادی به نظر نمی‌رسد.

چکیده نتایج:

- ۱- بررسی جداسازی SO_2 از گاز دودکش با استفاده از آب مقطر به عنوان حلال در تماس دهنده غشایی الیاف توخالی
- ۲- بررسی اثر پارامترهای عملیاتی بر عملکرد جداسازی تماس دهنده غشایی و تعیین مقدار بهینه آن‌ها
- ۳- طراحی ماژول غشایی با استفاده از مقادیر بهینه به دست آمده از نتایج آزمایشگاهی و برآورد هزینه ساخت ماژول برای نیروگاه ۵۰ مگاواتی
- ۴- طراحی کلیه تجهیزات جانبی، واحدهای پیش تصفیه و برج دفع در فرآیند جداسازی SO_2 از گاز دودکش با استفاده از تماس دهنده غشایی
- ۵- برآورد اقتصادی فرآیند به منظور مقایسه با فرآیند متداول FGD

مستندات پروژه:

شناخت تماس دهنده‌های غشایی فیبر توخالی و کاربرد این غشا برای جداسازی آلاینده SO_2
انجام مطالعات تطبیقی کاربرد این روش نیروگاه‌های کشورهای پیشرفته

بررسی روش‌های استفاده از SO_2 جدا شده
بررسی احیا غشا و تاثیر آن بر روی عملکرد جداسازی
بررسی کلیه مکانیزم‌های انتقال جرم از فاز گاز به فاز مایع و بالعکس
بررسی انواع حلال‌های قابل استفاده در روش تماس دهنده غشایی جهت جداسازی SO_2
بررسی اصول طراحی سیستم‌های پیش تصفیه مورد نیاز
بررسی اصول طراحی برج‌های دفع جهت بازیابی و سیرکولاسیون حلال
بررسی کلیه سیستم‌های جانبی مورد نیاز
تعیین مشخصات ماژول‌ها و ساخت آن‌ها
تعیین پارامترهای تاثیر گذار در راندمان جداسازی
طراحی آزمایش‌ها با در نظر گرفتن پارامترهای موثر و انجام آزمایش‌های جداسازی SO_2 در بستر تست موجود
تحلیل نتایج آزمایش‌ها و تعیین شرایط عملیاتی بهینه
انجام محاسبات موازنه جرم و انرژی بر مبنای کینتیک واکنش‌های تعادلی، راندمان و ضرایب انتقال جرم و طراحی پایه
ماژول غشایی
طراحی پایه برج دفع (Stripper) جهت بازیابی حلال
طراحی پایه سیستم پیش تصفیه و تجهیزات جانبی
انجام برآورد اقتصادی طرح



**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
مدیریت و علوم اجتماعی**



عنوان پروژه:

طراحی مدل شایستگی اعتماد و تدوین برنامه پیاده سازی نقشه راه استقرار مدل شایستگی اعتماد در شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ

واحد مجری:	مدیریت و علوم اجتماعی	کارفرما:	شرکت توزیع برق تهران بزرگ
مدیر پروژه:	هانیه آرمجو	کد پروژه:	CMATE۰۱

همکاران: هانیه آرمجو، مریم کیقبادی، پروین سلیمانی، پژمان شعبانی

چکیده پروژه:

هدف از این پروژه طراحی و پیاده سازی مدلی جامع است که بتواند به بهبود خدمات شرکت و بهبود رضایت و اعتماد تمام ذینفعان شرکت منجر شود که آن را مدل شایستگی اعتماد می نامیم. در حقیقت این مدل که بر مبنای مفاهیم مسئولیت اجتماعی و حکمرانی خوب بنا نهاده شده است، به عنوان یک مکانیزم خودتنظیم برای شرکت عمل می کند و به موجب آن شرکت تبعیت خود را از قانون، استانداردهای اخلاقی و هنجارهای بین المللی کنترل می کند و در برابر تمام ذینفعان و در تمام حوزه های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مسئول و پاسخگو خواهد بود.

در این پروژه اقدام به شناسایی و بومی سازی عوامل و اهداف مؤثر بر شایستگی اعتماد، طراحی مکانیزم سنجش عوامل در شرکت، انجام تحلیل شکاف در عوامل دارای اولویت، تهیه نقشه راه و مشخص نمودن سازوکار اجرایی و پیاده سازی مدل شایستگی اعتماد شده است. در ارتباط با روش انجام تحقیق و روش های تجزیه و تحلیل اطلاعات نیز در مراحل مختلف به فراخور نیاز از روش های مختلف کمی و کیفی استفاده شده است که می توان به مواردی از جمله طراحی پرسشنامه و چک لیست، برگزاری پانل خبرگان، طراحی نقشه راه، روش های تجزیه و تحلیل و تصمیم گیری چندمعیاره و نیز تحلیل محتوا اشاره نمود.

چکیده نتایج:

در مرحله اول پروژه، با بررسی مبانی نظری اعتماد و مدل های مسئولیت اجتماعی و حاکمیت شرکتی، مدل مفهومی شایستگی اعتماد در شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ بر اساس چارچوب جهانی گزارش دهی پایداری توسعه یافت که ابعاد این مدل شامل حاکمیت خوب، مسئولیت پذیری اقتصادی، مسئولیت پذیری زیست محیطی و مسئولیت پذیری اجتماعی بوده است.

در ادامه به منظور خاص تر کردن مدل با شرایط شرکت توزیع و پیاده سازی آن در شرکت توزیع، نیاز بود که مدل با مأموریت و وظایف شرکت های توزیع و خدمات و حوزه عمل آن ها تطابق یابد. بنابراین شناخت شرکت و قوانین و مقررات حاکم بر آن و اسناد بالادستی و راهبردهای صنعت برای تعیین موضوعات مهم شایستگی اعتماد و تعیین مسئولیت های قانونی شرکت در زمینه های مختلف پایداری اهمیت بود. لذا در این مرحله به شناخت و تحلیل کلی شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ از دیدگاه مدل شایستگی اعتماد و شناخت و تحلیل قوانین و مقررات حاکم بر آن پرداخته شد و موضوعات مرتبط با شایستگی اعتماد که در اسناد بالادستی و اهداف و استراتژی های صنعت و شرکت مطرح شده و همچنین دارای الزام قانونی نیز بودند، تبیین شد.

در مرحله بعد جهت شناسایی بهترین اقدامات و راهکارهای تجربه شده در شرکت‌های مشابه در جهان در زمینه بهبود شایستگی اعتماد به انجام مطالعات تطبیقی و بررسی شرکت‌های توزیع موفق جهان پرداخته شد. بدین منظور، سه شرکت توزیع موفق در جهان انتخاب شده و در هر یک، اهداف و راهبردها، فرآیندهای کاری و عملکرد شرکت‌های منتخب و پیشرو مورد بررسی قرار گرفت. شرکت‌های انتخابی شامل UKPN که یک شرکت توزیع خصوصی در لندن، شرق انگلستان و جنوب شرق انگلستان است، شرکت توزیع نیروی برق سیدنی به عنوان یک شرکت توزیع دولتی و شرکت توزیع نیروی برق دهلی به عنوان یک شرکت توزیع موفق از مشارکت بخش خصوصی و دولتی بودند.

در ادامه به کمک طراحی پرسشنامه و تشکیل جلسات خبرگان در هر بعد، به شناسایی اهداف مهم و تأثیرگذاری در راستای مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت توزیع پرداخته شد. ۵ کارگروه از مدیران و متخصصان شرکت در حوزه‌های حاکمیت خوب، اقتصادی و زیست‌محیطی، کارکنان، مشتریان و جامعه و حقوق شهروندی تشکیل و با بحث و بررسی مدل در هر یک از ابعاد، مدل بومی سازی گردید و سپس به کمک روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، اهداف دارای اولویت در هر بعد مشخص گردید. به صورت کلی ۵۴ هدف به عنوان اهداف اولویت‌دار برگزیده شدند.

در مراحل چهارم و پنجم با استفاده از تحلیل محتوای مدل‌های موجود و اسناد بالادستی شرکت توزیع از جمله چارچوب جهانی گزارش‌دهی پایداری، سند اصلاح نظام اداری، استاندارد ایزو ۲۶۰۰۰ و همچنین مطالعات تطبیقی انجام شده، به شناسایی وضعیت مطلوب و بومی‌سازی مدل پیشنهادی پروژه در ابعاد شش‌گانه پرداخته و در نهایت نیز شاخص‌های کلیدی عملکرد برای اهداف دارای اولویت بهبود تبیین شد. بر مبنای شاخص‌های احصا شده در هر بعد، چک‌لیست شناسایی وضعیت موجود شرکت در آن بعد تهیه و طی برگزاری جلسات خبرگی، چالش‌های هر بعد شناسایی و با استفاده از وضعیت مطلوب ترسیم شده در مراحل قبل پروژه، راهکارهایی برای برطرف نمودن این چالش‌ها ارائه شد. شایان ذکر است راهکارهای پیشنهادی در سه قالب پروژه‌های بهبود، اقدامات اصلاحی و اصلاحات ساختاری ارائه شدند.

در فاز ششم، نقشه راه ۵ ساله دستیابی به وضعیت مطلوب مدل شایستگی اعتماد، مشتمل بر پروژه‌های اجرایی و مطالعاتی، اقدامات اصلاحی و اصلاحات ساختاری پیشنهادی برای دستیابی به راهکارهای پیشنهادی ترسیم گشت. در مرحله آخر نیز به تدوین برنامه و سازمان اجرایی استقرار نقشه راه مدل شایستگی اعتماد در شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ و همچنین تعیین مکانیزم ارزیابی عملکرد داخلی شایستگی اعتماد پرداخته شد.

مستندات پروژه:

- مستندات پروژه حاضر شامل هشت جلد گزارش است که در ادامه عناوین هر یک از آن‌ها ذکر می‌گردد.
- ۱- بررسی مبانی نظری اعتماد و تدوین مدل مفهومی شایستگی اعتماد
 - ۲- شناخت کلی شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ
 - ۳- انجام مطالعات تطبیقی و بررسی سه شرکت توزیع نیروی برق در جهان
 - ۴- تعیین ابعاد و اهداف مدل شایستگی اعتماد
 - ۵- استفاده از نتایج مطالعات تطبیقی داخلی و خارجی به منظور مقایسه شیوه عملکرد شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ در سناریوهای مختلف بحران (بررسی عملکرد)
 - ۶- تعیین مدل نهایی شایستگی اعتماد شرکت توزیع برق تهران بزرگ
 - ۷- تدوین نقشه راه پیاده‌سازی مدل شایستگی اعتماد شرکت توزیع برق تهران بزرگ
 - ۸- تدوین برنامه و سازمان اجرایی استقرار نقشه راه مدل شایستگی اعتماد در شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
مطالعات فشار قوی**



عنوان پروژه:

سیاست پژوهی در زمینه چالش‌ها و پیامدهای فنی-اقتصادی اثر گرد و غبار بر صنعت برق کشور و پیشنهاد سیاست‌های راهبردی

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	مطالعات فشارقوی	واحد مجری:
PHVPN۲۷	کد پروژه:	روزبه بهزادی	مدیر پروژه:

همکاران: مجید رضایی- محمد گودرزی

چکیده پروژه:

در طی بیش از ۱۰ سال از آغاز شدت گرفتن پدیده گرد و غبار در جنوب غرب کشور، مناطق وسیعی از غرب، شمال غرب، جنوب و مرکز ایران با این پدیده مواجه شده‌اند. گرد و غبار در مجاورت با عوامل دیگر مخرب، فرآیند پیری و استهلاک تجهیزات برقی را تسریع می‌کنند. پس از شناسایی وضعیت موجود، وضعیت مطلوب با تکیه بر انواع کارکردهای کلیدی، حمایتی فنی و غیرفنی مورد بررسی قرار گرفت. همچنین شناسایی چالش‌ها با استفاده از نظرات مسئولان صنعت برق که در منابع اطلاعاتی و رسانه‌های کشور منتشر شده‌اند مورد توجه قرار می‌گیرد و با توجه به روند ارائه شده در مطالب قبلی، سیاست‌ها و اقدامات مرتبط ارائه می‌گردد. در انتها پیشنهادات فنی و مدیریتی به سیاست‌گذاران و مدیران صنعت برق مطرح شده است.

چکیده نتایج:

- شناسایی وضعیت موجود تاثیرات پدیده گرد و غبار بر تجهیزات برق
- ارائه توصیه‌های معطوف به عمل به سیاست‌گذاران و خطمشی‌گذاران و مدیران صنعت برق کشور به همراه راهکارها

مستندات پروژه:

- گزارشات فنی و مدیریتی



**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
مواد غیر فلزی**



عنوان پروژه:

بررسی و تحقیق در زمینه طراحی و ساخت ماژول خورشیدی نانو ساختار لایه نازک

واحد مجری:	مواد غیر فلزی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	نسترن ریاحی نوری	کد پروژه:	PCPPN۱۸

همکاران: علی مهدیخانی

خلاصه پروژه:

سلول‌های خورشیدی یا سلول‌های فوتوولتائیک و سایل پیشرفت‌های هستند که انرژی خورشیدی را به الکتریسیته تبدیل می‌کنند. انرژی که از طریق خورشید به زمین می‌رسد ۱۰۰۰۰ بار بیشتر از انرژی مورد نیاز انسان است. اگر فقط ۰/۱ درصد از سطح زمین با سلول‌های خورشیدی با راندمان تنها ۱۰٪ پوشیده شود، انرژی مورد نیاز تمام جامعه بشری تامین خواهد شد. در میان انواع سلول‌های خورشیدی، از زمانی که O'Regan و Gratzel اولین بار سلول‌های خورشیدی نانو ساختار - ساس به رنگ را معرفی کردند، این سلول‌ها به دلیل بازدهی بالای تبدیل نور به الکتریسیته، تولید آسان و توانایی تولید کم هزینه، در تحقیقات دانشگاهی و کاربردهای صنعتی توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند. یک ماژول خورشیدی نانو ساختار لایه نازک بعنوان تجهیزاتی تعریف می‌شود که در مقایسه با یک تک سلول دارای اندازه بمراتب بزرگتری در هر دو جهت X و Y بوده و نیاز به راه حل‌های خاصی برای کاهش اتلاف انرژی مقاومتی در اثر انتقال الکترون دارد.

بر این اساس در این پروژه، به منظور ساخت ماژول خورشیدی نانو ساختار لایه نازک سه فاز مطالعاتی، طراحی و تدارکات و اجرا و تست در نظر گرفته شد. در فاز مطالعاتی با بررسی کامل مقالات و مراجع تحقیقاتی جمع‌بندی جامعی از انواع ماژول خورشیدی مزایا و معایب هریک به همراه کلیه اطلاعات فنی و استانداردهای مورد نیاز صورت پذیرفت. در فاز طراحی و تدارکات نیز پارامترها و آزمون‌های مورد نیاز جهت ساخت هریک از اجزا و هم‌بندی ماژول تعیین گردید و سفارش خرید مواد اولیه و تجهیزات مورد نیاز صورت پذیرفت. در نهایت در فاز اجرا و تست، دانش فنی ساخت کلیه اجزا ماژول خورشیدی شامل زیرلایه‌ی شیش‌های، لایه نیمه‌هادی بر روی زیرلایه شیش‌های، لایه ضدانعکاسی، رنگدانه، الکترولیت، لایه پلاتین و جداکننده پلیمری به‌طور کامل بدست آمد و نمونه‌های آزمایشگاهی از هریک از آنها ساخته و در سلول خورشیدی نانو ساختار مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج بدست آمده بیانگر عملکرد بسیار مناسب این سلول‌های خورشیدی با مواد ساخته شده و قابل مقایسه با نمونه‌ی ساخته شده با مواد خارجی بود. در ادامه با دستیابی به دانش فنی ساخت، ماژول‌های خورشیدی رنگدانه‌ای شامل ماژول سری W، Z و موازی با ابعاد مختلف و با طراحی و ساخت بخش‌های مختلف و بهینه‌سازی فرآیندها تولید گردید. همچنین، جنبه‌های مختلف طراحی کارخانه، لیست مواد و تجهیزات مورد نیاز جهت ایجاد خط تولید ماژول خورشیدی نانو ساختار لایه نازک به طور کامل بررسی و ارائه گردید. در نهایت نیز، جنبه‌های فنی و اقتصادی ماژول خورشیدی نانو ساختار لایه نازک از جنبه کاربردها و بازارهای قابل استفاده، میزان سرمایه‌گذاری، نرخ بازدهی و دوره بازگشت سرمایه، ارزش افزوده، نقطه سر به سر و قیمت تمام شده‌ی محصول تبیین شد.

این پروژه‌ی عظیم، دانش بنیان و مورد نیاز اساسی صنعت برق کشور با مدیریت خانم دکتر نسترن ریاحی نوری و با همکاری آقای مهندس علی مهدیخانی، آقای دکتر روزبه سیاوش موخر، آقای مهندس ناصر جعفری ندوشن و با نظارت دکتر رسول صراف ماموری با موفقیت به انجام رسید.

مستندات پروژه:

- نسترن ریاحی نوری؛ گزارش فاز مطالعاتی پروژه بررسی و تحقیق در زمینه طراحی و ساخت ماژول خورشیدی نانو ساختار لایه نازک
- نسترن ریاحی نوری؛ گزارش فاز طراحی پروژه بررسی و تحقیق در زمینه طراحی و ساخت ماژول خورشیدی نانو ساختار لایه نازک
- نسترن ریاحی نوری؛ گزارش فاز اجرا پروژه بررسی و تحقیق در زمینه طراحی و ساخت ماژول خورشیدی نانو ساختار لایه نازک

عنوان پروژه:

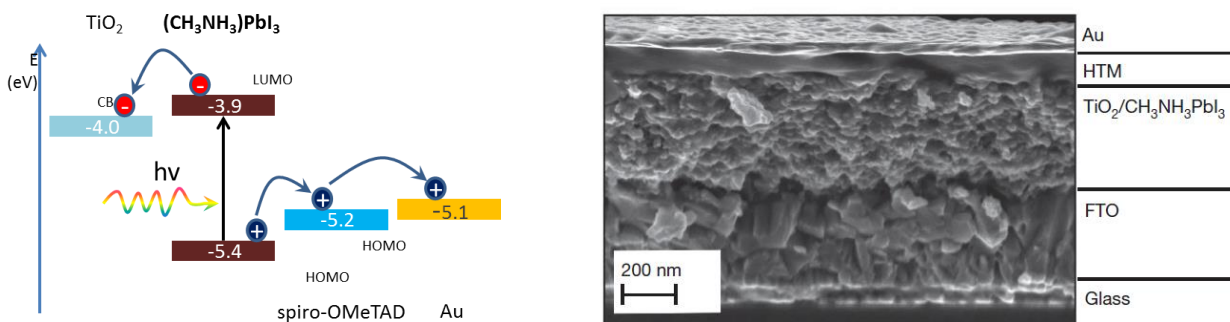
ساخت نمونه سلول خورشیدی بر پایه پروسکایت

واحد مجری:	مواد غیرفلزی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	علی مهدیخانی	کد پروژه:	PCPPN۲۴

همکاران: روزبه سیاوش موخر، سعیده تفضلی، نازنین تیماسی

چکیده پروژه:

سلول‌های خورشیدی یا سلول‌های فوتوولتاییک ابزاری هستند که انرژی خورشیدی را تحت اثر فوتوولتاییک به الکتریسیته تبدیل می‌کنند. امروزه سلول‌های خورشیدی بر پایه سیلیکون که به آن‌ها سلول‌های خورشیدی نسل اول نیز گفته می‌شود، بیشترین سهم را در تولید الکتریسیته با اثر فوتوولتاییک دارند. این نوع از سلول‌های خورشیدی، با استفاده از سیلیکون تک کریستال و پلی کریستال با خلوص بالا ساخته می‌شوند و بازده (درصد تبدیل نور خورشید به انرژی) بالاتر از ۲۰٪ دارند. مصرف مواد اولیه زیاد و پروسه ساخت گران، همراه با مصرف بالای انرژی برای خالص سازی مواد اولیه، از جمله عیوب این نسل از سلول‌های خورشیدی است. در سال‌های اخیر با ظهور نانوفناوری، نسل نوبتی از سلول‌های خورشیدی بوجود آمده‌اند که از لحاظ بازده، نتایج بسیار خوبی دارند و هدف نهایی آن‌ها ساخت سلول‌هایی با مصرف کم مواد اولیه، کاهش هزینه تولید و دستیابی به پایداری و بازده قابل مقایسه با سلول‌های خورشیدی سیلیکونی می‌باشد. سلول خورشیدی برپایه پروسکایت از مهمترین نوع جدید از سلول‌های خورشیدی است که با رسیدن به بازده ۲۳٪ در ابعاد آزمایشگاهی، عملکرد بسیار خوبی داشته است. پژوهش در زمینه‌های مختلف این نوع از سلول‌های خورشیدی به منظور دستیابی به محصولی قابل رقابت با سلول‌های خورشیدی سیلیکونی، از سال ۲۰۱۳ در دنیا آغاز و در سال‌های اخیر توجه ویژه‌ای به آن در داخل کشور شده است. بنابراین پروژه‌های جهت دستیابی به دانش فنی ساخت این نوع از سلول‌های خورشیدی در پژوهشگاه نیرو تصویب گردید. چیدمان و ریزساختار لایه‌های مورد استفاده در این پروژه و نحوه عملکرد آن‌ها در شکل نشان داده شده است.



چکیده نتایج:

در این پژوهش ساخت لایه‌های مختلف نمونه سلول خورشیدی پروسکایتی با بررسی پارامترهای موجود برای ساخت هر لایه‌های، مورد بررسی قرار گرفت و علاوه بر بدست آوردن و تدوین دانش فنی یکی از روش‌های ساخت نمونه سلول خورشیدی، راه را برای بهینه سازی بیشتر و رفع مشکلات ساخت نمونه تا دستیابی به نمونه پایدار با راندمان بالا در کشور هموار ساخته است.

در فاز مطالعاتی این پژوهش، انواع مختلف چیدمان لایه‌ها که در این نوع از سلول‌های خورشیدی وجود دارد، مورد بررسی قرار گرفت و چیدمان با لایه متخلخل TiO_2 و بصورت مستقیم، انتخاب شد. این چیدمان از جمله بالاترین راندمان‌ها را در این نوع از سلول‌های خورشیدی دارا است. در ادامه، لایه نشانی لایه پروسکایت با توجه به شرایط و امکانات داخلی آزمایشگاهی، بصورت لایه نشانی دومرحله‌ای انتخاب گردید. بهینه سازی‌ها در این لایه با استفاده از ساخت سلول با خمیر کربن بصورت پنج لایه و با استفاده از روش طراحی آزمون انجام شد. در بدست آوردن شرایط بهینه با طراحی آزمون، پارامترهای ساخت شامل تعیین غلظت PbI_2 ، MAI و میزان اعمال PbI_2 بهینه سازی شدند که شرایط بهینه به ترتیب $1/3$ مول، 8 میلی‌گرم بر میلی‌لیتر و 78 میلی‌لیتر برای هر یک از پارامترها بدست آمد. نتایج بهینه بدست آمده در ساخت نمونه سلول اصلی با اعمال لایه‌های انتقال دهنده حفره و الکتروود طلا مورد استفاده قرار گرفت و با بهینه سازی این دولایه انتهای نهایی راندمان $13/5\%$ با مشخصات جدول زیر بدست آمد.

بازده (درصد)	FF	V_{oc} ولت	IsC میکرو آمپر
۱۳/۵	۰/۷۴	۰/۸۵	۲۱۵۰

مستندات پروژه:

- گزارش فاز اول پروژه با عنوان " گزارش فاز اول (مطالعاتی) ساخت نمونه سلول خورشیدی بر پایه پروسکایت"، گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، آبان ماه ۱۳۹۵.
- گزارش فاز دوم پروژه با عنوان " ساخت سلول خورشیدی بر پایه پروسکایت (فاز تدارکات)"، گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، تیر ماه ۱۳۹۶.
- گزارش فازهای سوم و چهارم پروژه با عنوان " ساخت سلول خورشیدی بر پایه پروسکایت (فاز طراحی و تست)" گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، مرداد ماه ۱۳۹۶.

عنوان پروژه:

ساخت کامپوزیت SiC/SiC به منظور استفاده به عنوان پره توربین گازی نسل جدید به روش ریخته‌گری ژلی

واحد مجری:	مواد غیر فلزی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حسام فلاح آرانی	کد پروژه:	PCPPN۲۹

همکاران: نسترن ریاحی نوری، پریناز تبریزیان، صلاح الدین ایصافی

خلاصه پروژه:

سازندگان توربین‌های گازی همواره در حال تلاش برای بهبود راندمان، افزایش توان خروجی و کاهش انتشار گازهای آلاینده هستند. برای تحقق این اهداف روش‌هایی نظیر افزایش دمای کاری توربین، بهبود طراحی قطعات و کاهش میزان هوای لازم برای خنک کاری توسط سازندگان استفاده شده است. در این میان، بیشترین تاثیر به افزایش دمای کاری توربین اختصاص دارد. بسیاری از قسمت‌های توربین‌های گازی مانند قطعات به کار رفته در محفظه‌ی احتراق و پره‌های ثابت و متحرک برای زمان‌های طولانی در معرض مستقیم گازهای داغ و خورنده ناشی از احتراق هستند. به همین دلیل باید از موادی ساخته شوند که خواص مکانیکی خود را در دماهای بالا حفظ نموده و در برابر خوردگی و اکسیداسیون نیز مقاوم باشند. در صد سال گذشته همواره از سوپر آلیاژها برای ساخت قطعات بخش‌های داغ توربین استفاده شده است. سوپرآلیاژها مانند سوپر آلیاژهای پایه نیکل و پایه کبالت موادی با استحکام بالا در دماهای زیاد و مقاوم در برابر اکسیداسیون هستند. قطعات ساخته شده از سوپرآلیاژها می‌توانند تا دماهای حدوداً ۱۰۰۰ درجه سانتی‌گراد در برابر خزش، اکسیداسیون، خوردگی و خستگی، استحکام و خواص مکانیکی خود را حفظ کنند. برای افزایش بیشتر دمای کاری توربین‌ها راه‌کارهای زیادی تا به حال اجرا شده است. از جمله این روش‌ها می‌توان به تغییر طراحی قطعات و استفاده از مسیرهای پیچیده خنک کاری قطعات، بهبود آیرودینامیک قطعات، استفاده از پوشش‌های سد حرارتی (TBC)، استفاده از تکنولوژی انجماد جهت دار در ساخت قطعات (DS)، تک بلور کردن قطعات سوپرآلیاژی (SX)، استفاده از روش ODS برای ساخت سوپرآلیاژهای به کار رفته در قطعات و استفاده از تکنولوژی Lamilloy اشاره نمود. لازم به یادآوری است بعضی از این تکنولوژی‌ها منحصراً در اختیار بعضی سازندگان بوده و سایر سازندگان از آن تکنولوژی استفاده نمی‌کنند. مثلاً تکنولوژی Lamilloy تنها در اختیار شرکت رولز-رویس است.

با استفاده از این راه‌کارها، سوپرآلیاژها به بیشینه دمای کاری خود رسیده‌اند و استفاده از آن‌ها در دماهای بالاتر امکان پذیر نیست. بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده در صورتی که شرکت‌های توربین ساز بخواهند که دماهای کاری توربین‌های خود را افزایش دهند به ناچار باید به دنبال توسعه مواد جدید بروند.

سرامیک‌ها موادی با تحمل دمایی بالا و مقاومت شیمیایی مناسب هستند که از بین آن‌ها سرامیک‌های غیر اکسیدی مانند کاربید سیلیسیم و نیتريد سیلیسیم قابلیت تحمل دماهای خیلی بالاتر را دارند و می‌توانند کاندیدای مناسبی برای ساخت قطعات بخش داغ توربین‌های گازی و جایگزین سوپرآلیاژهای مرسوم باشند. همچنین کاربید سیلیسیم به علت پایین‌تر بودن قیمت و خواص تقریباً مشابه با نیتريد سیلیسیم ارجحیت دارد.

قطعات توربین دارای شکل‌های پیچیده هندسی و دقت ابعادی بسیار بالا هستند. به همین دلیل برای شکل‌دهی مواد سرامیکی به منظور کاربرد در توربین‌های گازی روش ریخته‌گری ژل در مقایسه با سایر روش‌های شکل‌دهی سرامیک‌ها مناسب‌تر است. زیرا تنها در این روش قابلیت شکل‌دهی نزدیک به هندسه نهایی (near net shape)، نرخ بالای تولید قطعات سالم و ماشین‌کاری در حالت خام وجود دارد. با استفاده از این روش می‌توان قطعاتی کوچک‌تر از یک گرم و بزرگ‌تر از ۶ کیلوگرم و شکل‌های پیچیده‌ای با سطح مقطع کمتر از ۰/۲ میلی‌متر را شکل داد. استحکام خام بالای قطعات تولید شده به روش ریخته‌گری ژل، یکی از مزایای این روش است، که امکان حمل و نقل آسان و خصوصاً ماشین‌کاری و سوراخ‌کاری را که از الزامات دستیابی به قطعات پیچیده با دقت‌های ابعادی بالا است را فراهم می‌سازد.

در این پروژه، برای اولین بار، بدنه‌ی کاربید سیلیسیم با استفاده از پودرهایی در مقیاس میکرونی و نانو و کمک سینترهای آلومینا و ایتریا با روش ریخته‌گری ژلی و سینتر با حضور فاز مایع در دمای ۱۹۰۰ درجه سانتی‌گراد ساخته شده که این بدنه دارای ۳۶۰ مگا پاسکال استحکام خمشی و ۹۸٪ دانسیته تئوری است.

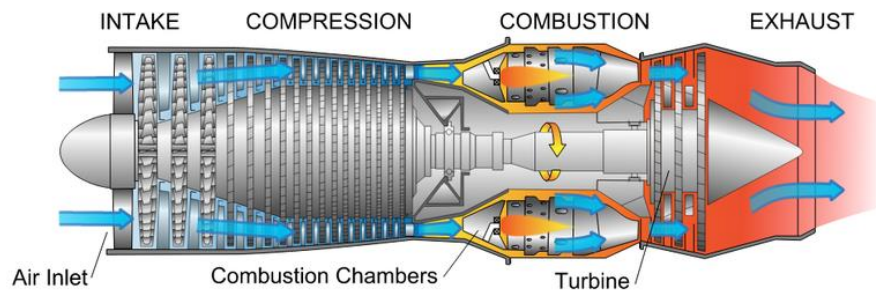
چکیده نتایج

در این پروژه با استفاده از روش ریخته‌گری ژلی بدنه‌های با کیفیت کاربید سیلیسیم به منظور استفاده در قطعات داغ توربین‌های گازی ساخته شد. با توجه به اهمیت دوغاب در شکل‌گیری بدنه یکنواخت نهایی، میزان پراکنده‌ساز و زمان اختلاط بهینه شد تا دوغاب پایدار کاربید سیلیسیم با ۲۴ ساعت زمان اختلاط، ۰/۴ درصد وزنی پراکنده‌ساز و بارگذاری جامد به میزان ۵۰ درصد حجمی بدست آید. علاوه بر این با بهینه کردن نسبت مونومر به اتصال‌دهنده عرضی (۱:۱۲ تا ۱:۱۶) و استفاده از درصد مناسب مونومرها (۱۵ تا ۲۰ درصد وزنی) امکان ساخت بدنه‌های خام با استحکام بالا، که به آن قابلیت ماشین‌کاری مناسب می‌دهد، فراهم گردید. همچنین به منظور بهبود سینتر پذیری و افزایش چگالی بدنه‌های کاربید سیلیسیم از نانو ذرات کاربید سیلیسیم در مقادیر بهینه استفاده شد تا بدنه‌هایی با چگالی نسبی ۹۸ درصد حاصل شود. شایان ذکر است در روش ریخته‌گری ژلی در مقایسه با سایر روش‌های شکل‌دهی اشکال پیچیده مانند قالب‌گیری تزریقی و ریخته‌گری دوغابی، می‌توان به چگالی‌های بیشتری دست یافت. برای افزایش استحکام بدنه‌های سرامیکی از کمک سینترهای آلومینا و ایتریا به میزان ۷ تا ۹ درصد وزنی در نسبت بهینه شده، استفاده شد. بنابراین استفاده از کمک سینترها و سینتر با حضور فاز مایع در دمای ۱۹۰۰ درجه سانتی‌گراد منجر به تولید بدنه سرامیکی با استحکام خمشی ۳۶۰ مگا پاسکال شد.

مستندات پروژه:

- گزارش فاز مطالعاتی؛ کد گزارش: PCPPN۲۹/T۰۱
- گزارش فاز تدارکات؛ کد گزارش: PCPPN۲۹/T۰۲
- گزارش فاز طراحی؛ کد گزارش: PCPPN۲۹/T۰۳

- گزارش فاز اجرا؛ کد گزارش: PCPPN۲۹/T۰۴
- گزارش فاز تست؛ کد گزارش: PCPPN۲۹/T۰۵





عنوان پروژه:

ساخت نمونه سلول خورشیدی CIGS با روش‌های قابل پرنیت

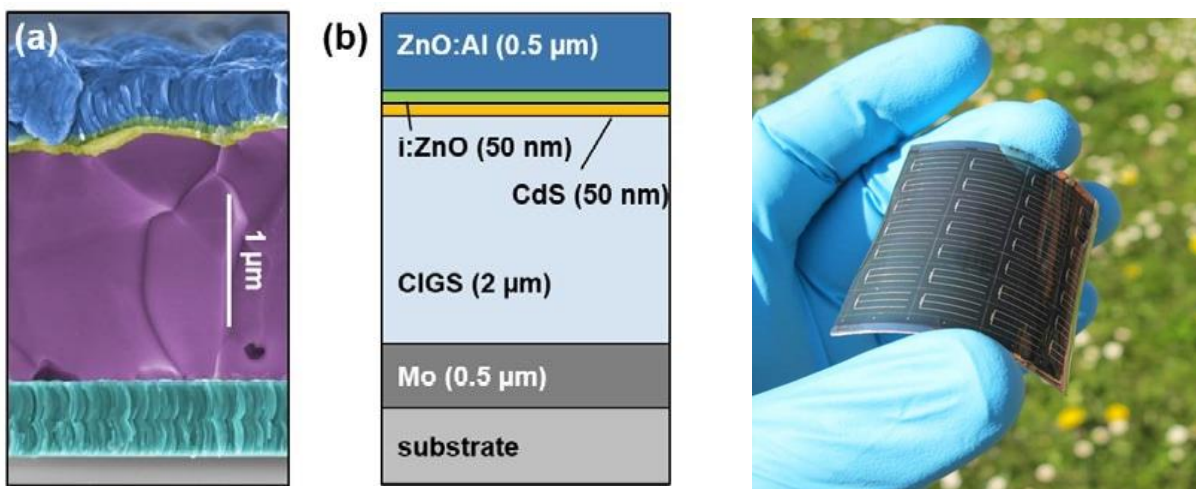
واحد مجری:	مواد غیرفلزی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	علی مهدیخانی	کد پروژه:	PCPPN۲۸

همکاران: روزبه سیاوش موخر، سعیده تفضلی

چکیده پروژه:

سلول‌های خورشیدی یا سلول‌های فوتوولتاییک ابزاری هستند که انرژی خورشیدی را تحت اثر فوتوولتاییک به الکتریسیته تبدیل می‌کنند. سلول‌های خورشیدی بر پایه سیلیکون که به عنوان سلول خورشیدی نسل اول شناخته می‌شود، بیشترین سهم را در تولید الکتریسته با اثر فوتوولتاییک دارند و بازده ماژول (درصد تبدیل نور خورشید به انرژی) بالاتر از ۲۰٪ دارند. مصرف مواد اولیه زیاد و پروسه ساخت گران، همراه با مصرف بالای انرژی برای خالص سازی مواد اولیه، از جمله عیوب این نسل از سلول‌های خورشیدی است. سلول‌های خورشیدی لایه نازک، نسل دوم سلول‌های خورشیدی هستند که دارای باند ممنوعه مستقیم بوده و برای جذب و تبدیل انرژی به ضخامت‌های خیلی کمتر از سلول‌های خورشیدی نسل اول (حدود ۵-۱ میکرومتر در مقابل ۱۰۰-۷۰ میکرومتر در نسل اول) نیاز دارند و به همین دلیل قابلیت ساخت سلول انعطاف پذیر از آن‌ها وجود دارد. سلول‌های خورشیدی بر پایه CIGS (مس- ایندیوم- گالیوم - سلناید) از مهم ترین نوع سلول‌های خورشیدی نسل دوم هستند که به بازدهی سولی بالاتر از ۲۳٪ و ماژول بالاتر از ۱۶٪ دارند.

این نوع از سلول‌های خورشیدی بطور عمده دارای ترکیب لای‌های بصورت شکل زیر می باشد.



(a) تصویر ریز ساختاری سلول CIGS (b) چیدمان و ضخامت لایه‌های سلول CIGS (c) سلول ساخته شده نهایی

روش معمول مورد استفاده برای ساخت این سلول‌های خورشیدی اکثراً روش‌های تبخیر هم‌زمان یا اسپاترینگ است، که عموماً خیلی گران هستند و برای لایه‌نشانی در ابعاد بزرگ و صنعتی، اقتصادی نیستند به همین دلیل تا امروز با وجود بازده و پایداری بالا گسترش چندانی نداشته‌اند. امروزه برای حل این مشکل، فعالیت زیادی در دنیا در حال انجام است که لایه‌نشانی‌ها به روش‌های پرینت (محلول پایه) صورت گیرد و به همان بازده‌های روش‌های تحت خلاء دست یابند. در این طرح لایه‌های بعد از شیشه مولیبدن دار همگی با روش‌های لایه‌نشانی بدون خلاء لایه‌نشانی شدند. برای لایه رسانای شفاف انت‌هایی نیز ترکیبی جدید از یک لایه کامپوزیتی شامل نانوسیم‌های نقره به همراه یک پرکننده آلی تهیه و اعمال شد.

چکیده نتایج:

در این پژوهش ساخت لایه‌های مختلف نمونه سلول خورشیدی CIGS با بررسی پارامترهای موجود برای ساخت هر لایه، مورد بررسی قرار گرفت و علاوه بر بدست آوردن و تدوین دانش فنی ساخت نمونه سلول خورشیدی CIGS با روش‌های قابل پرینت، چیدمان‌های مختلف زیرلایه (substrate) و رولایه (superstrate) برای لایه نشانی سلول مورد بررسی و آزمایش قرار گرفت.

در فاز مطالعاتی این پژوهش، مراجع و منابع اطلاعاتی جهت اعمال لایه‌ها، شرایط و پارامترهای کنترلی جهت کریستالیزاسیون و ضخامت هر لایه با روش‌های غیرخلاء مورد بررسی قرار گرفت و در فاز تدارکات، مواد اولیه مورد نیاز و سیستم‌های اعمال هر لایه طراحی، خریداری و ساخته شد، در فاز طراحی برای هر دو چیدمان رولایه و زیرلایه آزمایش‌های مختلف طراحی و برنامه‌ریزی گردید و در انت‌ها، در فاز تست هر لایه، با بررسی کیفیت تشکیل لایه و ضخامت مورد نظر لایه نشانی شد. کیفیت مناسب لایه‌ها با تعیین و بهینه سازی پارامترهای کنترل کننده تشکیل برای هر لایه، تعیین گردید. نتیجه نهایی بدست آمده سلول خورشیدی پایدار CIGS با ساختار کلی به صورت FTO/MoO₃/CI(S,Se)/CdS/ZnO/AZO و مشخصات زیر بود.

بازده (درصد)	FF	V _{oc} ولت	J _{sc} میلی‌آمپر بر سانتیمتر مربع
۵/۷	۰/۴	۰/۳۸	۳۷/۵

مستندات پروژه:

- گزارش فاز اول پروژه با عنوان " گزارش فاز اول (مطالعاتی) ساخت نمونه سلول خورشیدی CIGS با روش‌های قابل پرینت"، گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، دی ماه ۱۳۹۵.
- گزارش فاز دوم پروژه با عنوان "ساخت نمونه سلول خورشیدی CIGS با روش‌های قابل پرینت (فاز تدارکات)"، گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، دی ماه ۱۳۹۵.
- گزارش فازهای سوم و چهارم پروژه با عنوان "ساخت نمونه سلول خورشیدی CIGS با روش‌های قابل پرینت (فاز طراحی و تست)" گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، آبان ماه ۱۳۹۶.

عنوان پروژه:

بررسی و تولید نمونه آزمایشگاهی هادی مسی پوشش داده شده با نانو ساختار کربنی با هدف بهبود خواص الکتریکی

واحد مجری:	مواد غیرفلزی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	بهنام علم دوست	کد پروژه:	PCPPN۳۱

همکاران: اشرف حیدری پور هریس، فرزانه میرزایی، مریم حسینی

چکیده پروژه:

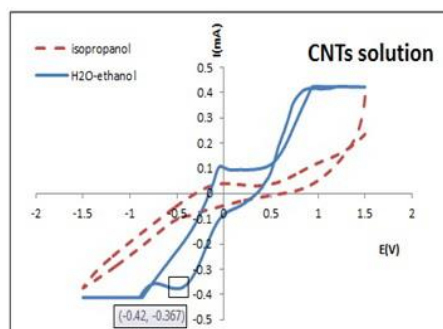
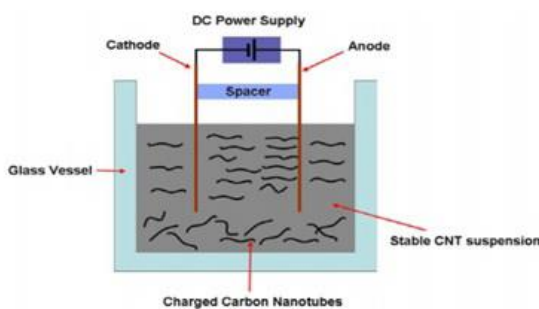
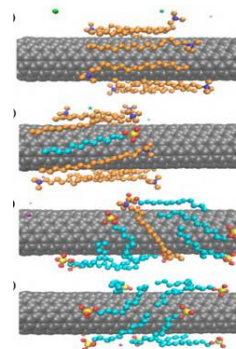
بخش عمده تلفات انرژی در شبکه برق از مقاومت اهمی هادی‌ها ناشی می‌گردد، لذا کاهش مقاومت هادی‌ها حتی به میزان جزئی، کاهش قابل توجهی در میزان تلفات انرژی الکتریکی به دنبال خواهد داشت. در این راستا امروزه تحقیقات گسترده‌ای در سطح جهانی بر روی انواع نانو ساختارهای کربنی در حال انجام است. کاهش مقاومت هادی‌ها با استفاده از نانو ساختارهای کربنی مثل نانولوله کربن (CNT) یا گرافن امکان‌پذیر است. با این روش، می‌توان مقاومت الکتریکی هادی را بدون افزایش سطح مقطع و وزن آن کاهش داد. البته در حال حاضر، کاربرد این روش‌ها در مواردی که نسبت وزن به مقاومت الکتریکی واحد طول هادی از اهمیت کلیدی برخوردار باشد، مقرون به صرفه خواهد بود.

هدف پروژه حاضر، پژوهش و اعمال پوشش نانو ساختار کربن روی سیم مسی به روش الکترو شیمیایی و کاهش مقاومت اهمی به میزان پنج درصد از این طریق و ساخت نمونه آزمایشگاهی بوده است. پروژه در چهار فاز مطالعاتی، تدارکات، اجرایی و بهینه‌سازی، انجام شده و نتایج فراتر از اهداف پیش‌بینی شده حاصل گردید. بر اساس نتایج مطالعات اولیه، رشته مسی به قطر ۰.۸ mm، به عنوان هادی و از میان نانو ساختارهای کربنی، نانولوله کربن به عنوان ماده پوشش‌دهنده انتخاب شدند.

چالش‌های اصلی پروژه به شرح زیر هستند:

- نانولوله‌های کربن تمایل زیادی برای آگلومره شدن و تجمع دارند، لذا باید آن‌ها را در حلال مناسب پخش و جدا نمود.
- نانولوله‌های کربن بعد از پخش شدن تمایل زیادی به آگلومره شدن مجدد دارند، بنابراین باید یک ماده فعال سطح اعم از سورفکتانت و یا پلیمر به محیط اضافه کرد.
- نانولوله‌های کربن دارای هیچ باری اعم از بار کلی و جزئی نیستند، لذا باید به طریقی بارهای جزئی بر روی آن ایجاد کرد. برای این کار می‌توان از سورفکتانت‌های یونی اعم از کاتیونی یا آنیونی استفاده کرد.
- از آنجایی که نانولوله‌های کربن احاطه شده با سورفکتانت، دارای مجموع وزن مولکولی بالایی هستند، حرکت این درشت مولکول مجتمع، به کندی انجام خواهد شد. همچنین گرادیان غلظت در تمام محلول یکسان نخواهد بود، به طوری که در کف ظرف به علت جاذبه گرانشی، تجمع درشت مولکول بیشتر خواهد بود.
- کاهش مقاومت الکتریکی هادی پوشش یافته، مستلزم جهت‌دار بودن ذرات نانو ساختار کربن روی سطح هادی بوده و پوشش‌دهی با جهت‌گیری تصادفی، سبب کاهش مقاومت الکتریکی نخواهد شد.

برای تهیه نمونه آزمایشگاهی هادی مسی پوشش یافته با نانو ساختار کربنی، ابتدا پژوهش‌های مرتبط، مورد مطالعه قرار گرفته و بررسی‌های تجربی پتانسیل زتا و ولتامتری چرخ‌های انجام شد تا مقادیر اولیه پارامترهای الکتروشیمی تعیین گردند. در مرحله اجرایی، یک سل الکتروشیمیایی برای پوشش‌دهی مورد استفاده قرار گرفت و عوامل مؤثر در مراحل آماده‌سازی مواد و فرایند الکتروشیمیایی شامل روش خالص‌سازی نانو لوله کربنی، غلظت یون مس، غلظت سورفکتانت‌ها، دانسیته جریان، دمای الکتrolیت، سرعت هم زدن محلول و اعمال میدان مغناطیسی در طی پوشش‌دهی الکتروشیمیایی، مورد بهینه‌سازی قرار گرفت. پس از هر مرحله تهیه نمونه‌های هادی پوشش یافته، بررسی کیفیت و چسبندگی پوشش از طریق بررسی بصری و میکروسکوپی و آزمون دورپیچی و همچنین، تعیین مقاومت الکتریکی نمونه با روش اتصال چهار نقطه‌ای به دستگاه میکرو اهم متر انجام می‌گرفت. در مرحله نهایی بهینه‌سازی، دستیابی به پوشش کامپوزیت مس - نانو لوله کربنی با چسبندگی و تراکم مناسب و کاهش هشت درصدی مقاومت الکتریکی نمونه نسبت به هادی بدون پوشش، به صورت تکرارپذیر، محقق گردید.



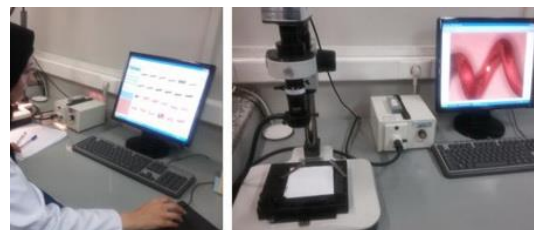
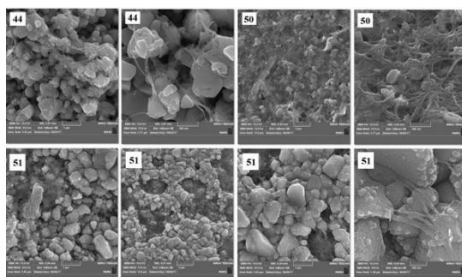
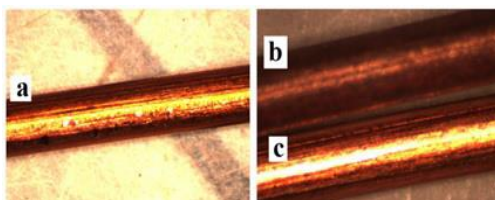
چکیده نتایج:

در این پروژه ابتدا از طریق مطالعات ولتامتری چرخ‌های، مقادیر اولیه پارامترهای اصلی فرایند الکتروشیمی تعیین گردید. سپس با مطالعات تجربی و بکارگیری یک سل الکتروشیمیایی، پارامترهای روش، بهینه شد. برای ارزیابی نتیجه در مراحل اولیه پوشش‌دهی، تنها کیفیت ظاهری و چسبندگی پوشش، مورد نظر بوده و در مراحل بعد و پس از دستیابی

به پوشش چسبنده و متراکم، مقاومت الکتریکی نمونه پوشش یافته و ساختار میکروسکوپی و آنالیز پوشش نیز به عنوان معیارهای بررسی و ارزیابی، مورد سنجش قرار گرفت.

کلیات مراحل روش نهایی تهیه‌های مسی با پوشش کامپوزیت مس - نانو لوله کربن در پروژه حاضر، به شرح زیر بوده است:

۱. خالص سازی حرارتی و شیمیایی CNT
 ۲. تهیه محلول الکترولیز حاوی حلال، منبع یون مس، سورفکتانت یونی و پایدارساز سورفکتانت در سه مرحله
 ۳. اضافه کردن CNT خالص سازی شده همراه با عامل جلوگیری کننده از تجمع CNT به محلول الکترولیز
 ۴. التراسونیک محلول حاصل به منظور دستیابی به توزیع یکنواخت CNT
 ۵. تمیزکاری الکترودهای سل الکترولیز با روش‌های فیزیکی و شیمیایی
 ۶. الکترولیز محلول در سل الکترو شیمیایی تحت میدان مغناطیسی با جهت مناسب، همراه با مانتورینگ ولتاژ و جریان سل
 ۷. خارج کردن کاتد (سیم پوشش یافته) از سلول و خشک کردن در آون
- نهایتاً طبق آنالیز EDX، ترکیب درصد مس و کربن در پوشش کامپوزیتی بهینه، تعیین گردید. نمونه نهایی، دارای پوشش یکنواخت، متراکم و چسبنده بوده و مقاومت الکتریکی آن، حدود هشت درصد نسبت به‌هادی مسی بدون پوشش، کاهش نشان داد.





مستندات پروژه:

- گزارش فاز اول پروژه با عنوان "بررسی و تولید نمونه آزمایشگاهی هادی مسی پوشش داده شده با نانو ساختار کربنی با هدف بهبود خواص الکتریکی (فاز مطالعاتی)"، گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، شهریور ۱۳۹۵
- گزارش فاز دوم پروژه با عنوان "بررسی و تولید نمونه آزمایشگاهی هادی مسی پوشش داده شده با نانو ساختار کربنی با هدف بهبود خواص الکتریکی (فاز تدارکات)"، گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، آذر ۱۳۹۵
- گزارش فاز سوم پروژه با عنوان "بررسی و تولید نمونه آزمایشگاهی هادی مسی پوشش داده شده با نانو ساختار کربنی با هدف بهبود خواص الکتریکی (فاز اجرایی)"، گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، آذر ۱۳۹۶
- گزارش فاز چهارم پروژه با عنوان "بررسی و تولید نمونه آزمایشگاهی هادی مسی پوشش داده شده با نانو ساختار کربنی با هدف بهبود خواص الکتریکی (فاز بهینه سازی)"، گروه پژوهشی مواد غیرفلزی، دی ۱۳۹۶

**پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه
فناوری امنیت اطلاعات، ارتباطات و
تجهیزات در صنعت برق**



عنوان پروژه:

بررسی و استخراج روال انجام آزمون‌های ارزیابی تطابق پروتکل‌های ارتباطی مورد استفاده در پست تا مرکز کنترل و داخل پست‌های مبتنی بر DCS

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	مرکز توسعه فناوری امنیت اطلاعات، ارتباطات و تجهیزات صنعت برق	واحد مجری:
PSIPN۰۲	کد پروژه:	امیر توکلی	مدیر پروژه:

همکاران: امیر توکلی، فرهاد غفارزاده، حمیدرضا حافظ عقیلی

چکیده پروژه:

در این پروژه اطلاعات مربوط به ارزیابی تطابق^۶ مهمترین پروتکل‌های دیسپاچینگ برق شامل لیست آزمون‌ها و روال‌های انجام آزمون‌ها، مشخصات آزمایشگاه و هزینه‌های راهاندازی آزمایشگاه و هزینه‌های انجام آزمون‌ها استخراج شده است. پروتکل‌های مطالعه شده به شرح زیر می‌باشند:

- ۱- پروتکل ۱۰۱-۵-۶۰۸۷۰-۱ IEC برای ارتباط بین پایانه راه دور و مرکز کنترل اسکادا
 - ۲- پروتکل ۱۰۴-۵-۶۰۸۷۰-۱ IEC برای ارتباط پایانه راه دور و مرکز کنترل اسکادا
 - ۳- پروتکل ۳,۰ DNP برای ارتباط بین پایانه راه دور و مرکز کنترل اسکادا
 - ۴- پروتکل Modbus برای ارتباط تجهیزات داخل پست با پایانه راه دور
 - ۵- پروتکل ۶۱۸۵۰ IEC برای ارتباط تجهیزات داخل پست با یکدیگر و همچنین ارتباط پست با مرکز کنترل اسکادا
- در ابتدای پروژه لیست آزمون‌های مورد نیاز برای راستی آزمایی تطابق پروتکل‌های فوق تهیه شده است. در تهیه این لیست سعی شده است کلیه آزمون‌های مورد نیاز برای هر یک از پروتکل‌های فوق در نظر گرفته شود. در هنگام آزمایش صحت عملکرد هر یک از پروتکل‌ها تنها آزمون‌هایی که توسعه دهنده آن پروتکل، در دسترس خود پیاده سازی کرده است انجام خواهد شد.

روال انجام آزمون‌ها شامل بخش‌های زیر می‌باشد:

- عنوان آزمون
- هدف از انجام آزمون
- شرح انجام آزمون
- نتیجه مورد انتظار برای تایید آزمون
- مرجع آزمون در استاندارد
- توضیحات تکمیلی انجام آزمون
- نتیجه انجام آزمون شامل موفق، ناموفق یا بی نتیجه بودن

در این پروژه لیست تجهیزات مورد نیاز برای انجام آزمایش صحت عملکرد پروتکل‌های فوق به همراه مشخصات فنی آن‌ها استخراج شده است. علاوه بر این، مشخصات آزمایشگاه ارزیابی پروتکل استخراج شده است. همچنین سعی شده است هزینه راهاندازی آزمایشگاه در کنار هزینه انجام آزمون‌ها برای تجهیزاتی که پروتکل در آن‌ها پیاده‌سازی می‌شود، مورد بررسی قرار گیرد.

چکیده نتایج:

۱- لیست آزمون‌های مورد نیاز به همراه روال‌های انجام این آزمون‌ها برای اطمینان از صحت عملکرد پروتکل‌های زیر که برای ارتباط پایانه راه دور و مرکز کنترل اسکادا و همچنین ارتباط تجهیزات داخل پست با یکدیگر بکار می‌رود:

■ پروتکل IEC ۶۰۸۷۰-۵-۱۰۱

■ پروتکل IEC ۶۰۸۷۰-۵۰-۱۰۴

■ پروتکل DNP ۳,۰

■ پروتکل Modbus

■ پروتکل IEC ۶۱۸۵۰

۲- طراحی آزمایشگاه شامل فضا، تجهیزات مورد نیاز برای ارزیابی پروتکل‌ها و نیروی انسانی مورد نیاز

۳- برآورد هزینه راهاندازی آزمایشگاه و هزینه انجام آزمون‌ها برای توسعه دهنده پروتکل، تولیدکننده محصول یا

بهره بردار

عنوان پروژه:

استخراج آسیب پذیری‌های امنیت سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی، تعیین الزامات مرتبط با هر آسیب پذیری و اولویت بندی آسیب پذیری‌ها بر اساس معیارهای CVSS

واحد مجری:	مرکز توسعه فناوری امنیت اطلاعات، ارتباطات و تجهیزات صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	اعظم مظفری	کد پروژه:	PSIPN۰۳

همکاران: اعظم مظفری، مطهره حاجحسینی، ندا حشمتیان، مهشید جعفری و بابک دقیقی

چکیده پروژه:

شناخت آسیب‌پذیری‌های امنیتی در هر حوزه، اولین گام جهت ارتقاء امنیت در آن حوزه است. در این راستا، پروژه استخراج آسیب‌پذیری‌های امنیت سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی، تعیین الزامات مرتبط با هر آسیب‌پذیری و اولویت‌بندی آسیب‌پذیری‌ها بر اساس معیار CVSS « با هدف بررسی انواع آسیب‌پذیری‌های شناخته شده در سیستم‌های کنترل صنعتی و در نظر گرفتن ملاحظات خاص صنعت برق مورد توجه قرار گرفت. در این پروژه با توجه به دسته‌بندی انجام شده در استاندارد NIST ۷۶۲۸، آسیب‌پذیری‌های امنیتی سیستم‌های مبتنی بر ICT در چهار دسته ذیل تقسیم‌بندی شده و گزارش مربوط به آن‌ها استخراج گردید.

- آسیب‌پذیری‌های سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی در حوزه سیاست‌ها، رویه‌ها و نیروی انسانی
- آسیب‌پذیری‌های سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی در حوزه زیرساخت
- آسیب‌پذیری‌های سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی در حوزه شبکه
- آسیب‌پذیری‌های سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی در حوزه نرم‌افزار و میان‌افزار

پس از شناسایی و استخراج آسیب‌پذیری‌ها در دسته‌بندی‌های ذکر شده، انواع سیستم‌های اولویت‌بندی این

آسیب‌پذیری‌ها مورد بررسی قرار گرفت، تا بتوان جهت مقابله با آسیب‌پذیری‌ها راهکارهای مرتبط را اولویت‌بندی نمود. این سیستم‌ها عبارتند از سیستم امتیازدهی CMSS و CVSS، که جهت امتیازدهی انواع آسیب‌پذیری‌های نرم‌افزار، میان‌افزار، شبکه؛ پیکربندی و سوء استفاده از قابلیت‌های نرم‌افزاری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

با توجه به اهمیت بررسی آسیب‌پذیری‌های شناخته شده در حوزه سیستم‌های کنترل صنعتی، بانک اطلاعاتی از آسیب‌پذیری‌های شناخته شده بر اساس بانک‌های اطلاعاتی مختلف از جمله ICS-Cert و Cert‌های سازندگان سیستم‌های کنترل صنعتی در این پروژه تهیه شده است که با توجه به کاربرد حداکثری سیستم CVSS، امتیاز CVSS مربوط به آسیب‌پذیری‌های استخراج شده، جهت اولویت‌بندی آسیب‌پذیری‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین برنامه کاربردی جهت استخراج اطلاعات مورد نیاز از بانک اطلاعاتی، پیاده‌سازی شده است که میتواند جهت استخراج آسیب‌پذیری‌های حوزه‌های مختلف صنعت برق مورد استفاده قرار گرفته و راهکارهای جلوگیری از سوء استفاده از این آسیب‌پذیری‌ها را در آن حوزه به سادگی در اختیار متخصصان آن حوزه قرار دهد.

چکیده نتایج:

با توجه به اهمیت بررسی انواع آسیب‌پذیری‌های امنیتی در این پروژه، آسیب‌پذیری‌های سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی در حوزه سیاست‌ها، رویه‌ها و نیروی انسانی؛ آسیب‌پذیری‌ها در حوزه زیرساخت و شبکه و آسیب‌پذیری‌ها در حوزه نرم‌افزار و میان‌افزار استخراج شده است و سپس الزامات امنیتی جهت کاهش و یا رفع اثرات این آسیب‌پذیری‌ها ارائه گردیده است. از آنجا که بسیاری از انواع آسیب‌پذیری‌های بررسی شده فوق، در سامانه‌ها و ابزارهای مورد استفاده مورد سوء استفاده قرار گرفت‌ه‌اند، از دیگر خروجی‌های پروژه جمع‌آوری و تهیه بانک اطلاعاتی آسیب‌پذیری‌های گزارش شده در سیستم‌های کنترل صنعتی است که می‌تواند مورد توجه مشتریان سیستم‌های گزارش شده قرار گیرد. علاوه بر آن جهت ارتباط ساده‌تر با بانک اطلاعاتی تهیه شده، رابط کاربری پیاده‌سازی شده است که امکان گزارش‌گیری و استخراج اطلاعات مطلوب کاربران صنعت برق را به سادگی فراهم می‌سازد و خروجی‌های مورد نظر آن‌ها را ارائه خواهد داد.

مستندات پروژه:

- گزارش آسیب‌پذیری‌های سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی در حوزه سیاست‌ها، رویه‌ها و نیروی انسانی
- گزارش آسیب‌پذیری‌های سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی در حوزه زیرساخت و شبکه
- آسیب‌پذیری‌های سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی در حوزه نرم‌افزار و میان‌افزار
- الزامات امنیتی سطح بالا بر اساس مستند NIST – ۷۶۲۸
- بانک اطلاعاتی آسیب‌پذیری‌های امنیت سایبری سیستم‌های کنترل صنعتی -
- برنامه رابط کاربری جهت ارتباط با بانک اطلاعاتی

پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی



عنوان پروژه:

تهیه دستورالعمل و نرم‌افزار تکمیلی کامفار به منظور تحلیل و ارزیابی اقتصادی نیروگاه‌های بادی در ایران

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی	واحد مجری:
PWTPN۰۱	کد پروژه:	ثریا رستمی	مدیر پروژه:

همکاران: ثریا رستمی - آرزو حسخانی - نسیم مهرفرزام - حمیدرضا لاری - عباس بحری

خلاصه پروژه:

پروژه حاضر با هدف توسعه یک نرم‌افزار تخصصی برای ارزیابی اقتصادی مزارع بادی در ایران جهت تسهیل تصمیم‌گیری‌های سیاست‌گذاران و سرمایه‌گذاران انرژی بادی کشور، در پنج فاز و در قالب سه گزارش تخصصی تعریف و اجرا شده است. در این پروژه ابتدا با شناسایی الزامات و قوانین مترتب بر احداث نیروگاه بادی مقدمات لازم برای شناسایی پارامترهای هزینه‌ای و درآمدی فراهم می‌شود. سپس مدل جریان مالی بر اساس پارامترهای درآمدی و هزینه‌ای شناسایی شده و مقدار و رفتار و زمان وقوع هر یک توسعه داده شد. پس از مطالعه و بررسی نرم‌افزارهای تحلیل اقتصادی عمومی و تخصصی برای ارزیابی اقتصادی مزارع بادی، ویژگی‌های مورد نیاز نرم‌افزار هدف شناسایی شدند و سپس این نرم‌افزار در اکسل توسعه پیدا کرد. در ادامه پروژه نتایج نرم‌افزار بر اساس خروجی‌های نرم‌افزار کامفار صحت‌سنجی و در نهایت راهنمای آن توسعه پیدا کرد. گفتنی است در ابتدا هدف توسعه نرم‌افزاری بود که به کمک آن بتوان اعداد و ارقام مورد نیاز کامفار را با توجه به پارامترهای متعدد فنی محاسبه کرد. ولی در نهایت تیم پروژه بر آن شد که یک نرم‌افزار کامل برای تحلیل اقتصادی مزارع بادی توسعه داده و کاربر در صورت نیاز و اجبار به استفاده از کامفار از نتایج میانی آن بهره‌مند گردد.

چکیده نتایج:

- بررسی تکنولوژی توربین‌های بادی و آینده‌پژوهی فناوری بادی.
- تبیین فرآیند و بررسی قوانین و الزامات مترتب بر احداث مزارع بادی در ایران.
- مطالعه و شناسایی پارامترهای ورودی (درآمدی و هزینه‌ای) نصب و بهره‌برداری از مزارع بادی.
- تحلیل و طراحی مدل جریان مالی ارزیابی اقتصادی مزارع بادی.
- توسعه و معرفی "نرم‌افزار ارزیابی اقتصادی مزارع بادی (WENRI-ECO)" و ارائه دستورالعمل کاربرد آن.

مستندات پروژه:

- گزارش فاز اول با عنوان «مطالعه و شناسایی الزامات قانونی و فرایندهای اقتصادی، اداری و مالی مترتب بر نصب و بهره‌برداری از نیروگاه‌های بادی در ایران».
- گزارش فاز دوم با عنوان «شناسایی پارامترهای اقتصادی نصب و بهره‌برداری از مزارع بادی و مدل‌سازی مالی».
- گزارش فاز سوم با عنوان «توسعه نرم‌افزار و دستورالعمل تحلیل و ارزیابی اقتصادی نیروگاه‌های بادی در ایران».
- نرم‌افزار ارزیابی اقتصادی مزارع بادی در ایران (WENRI-ECO).
- راهنمای استفاده از نرم‌افزار ارزیابی اقتصادی مزارع بادی در ایران (WENRI-ECO).



**پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه
فناوری اندازه گیری پیشرفته نیروگاهی**



عنوان پروژه:

تدوین مطالعه ابزار دقیق های مورد استفاده در حوضه صنعت آب کشور با تمرکز بر سد و نیروگاه

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	مرکز توسعه فناوری اندازه گیری پیشرفته نیروگاهی	واحد مجری:
PMNPN۰۸	کد پروژه:	عباس یوسف پور	مدیر پروژه:

همکاران: ---

خلاصه پروژه:

سد سازه ای جهت ذخیره و افزایش ارتفاع آب که با هدف تامین آب مورد نیاز کشاورزی، احیاء اراضی، تامین آب شرب و بهداشتی، مصارف صنعتی، کنترل سیلاب و تنظیم جریان رودخانه ها و سیلاب ها، نیروگاه های برق آبی، افزایش ارتفاع جهت انحراف آب، کشتیرانی و حمل و نقل و همچنین در مواردی حفظ محیط زیست حیوانات وحشی، ساخته می شود. رفتار سدها همانند رفتار موجودات زنده می باشد، بطوری که جهت ادامه فعالیت و حفظ پایداری خود، باید توانایی سازگاری با عوامل متغیر محیط میزبان خود، از جمله اشباع شدن لایه های بدنه در زمان آبیگری مخزن و همچنین ایجاد تنش های مختلف در بدنه، را داشته باشند. بنابراین ایمنی سدهای موجود بایستی با دیده بانی ها و تحلیل های منظم داده های رفتارنگاری بصورت موردی ارزیابی شود و در نتیجه با اصلاح کاستی ها ایمنی سد بهبود یابد. منظور از حفظ ایمنی سد، در واقع انجام مجموعه فعالیت هایی است که از قرائت ابزار دقیق نصب شده در نقاط مختلف سازه شروع شده و تا عملیات علاج بخشی و اتخاذ تدابیر مقطعی و حتی پیشگیرانه ادامه می یابد. در این شرایط نکته حائز اهمیت آن است که پایش و رفتارنگاری سدها مبتنی بر داده های حاصل از تجهیزات ابزاردقیق می باشد. در این راستا وجود شناسایی، طراحی، ساخت و نگهداری این ابزار امری مهم برای هر متولی سد و نیروگاه می باشد. در این پروژه به شناسایی ابزاردقیق در سد و نیروگاه پرداخته می شود. همچنین یکی از مهمترین مراحل سدسازی پس از طراحی و احداث آن ها، مدیریت بهره برداری و نگهداری چنین پروژه هایی است. برای این کار از نتایج حاصل از ابزارنگاری سدها بهره گرفته می شود و دقت رفتارنگاری سدها در درجه اول به دقت و عملکرد ابزار مورد استفاده در آن ها بستگی دارد.

امروزه سیستم های کدگذاری یکی از عناصر بنیادی فرآیند تجاری سازی محسوب می شوند. این سیستم ها به کاربران اجازه می دهند در یک شرایط واحد به یکدیگر متصل شوند و امکان استفاده از اهرم قدرتمند اطلاعات را برای بهبود و افزایش بهره وری محصولات در هر جای جهان فراهم آورد. سیستم های استاندارد کدگذاری، روش واحدی را برای شناسایی محصول و دستیابی و به اشتراک گذاشتن اطلاعات از طریق زنجیره تامین به وجود آورده اند. هدف از ابزاردقیق نظارت و حفظ ایمنی سد به صورت ارزیابی عملکرد کنونی سد، هشدار به هنگام ایجاد تغییرات و به خطر افتادن ایمنی سد می باشد. با نظارت بصری بر ابزاردقیق نصب شده می توان از بسیاری حوادث جلوگیری به عمل آورد. ابزاردقیق ها برای استفاده طولانی مدت مورد استفاده قرار می گیرند و باید حتما واسنجی شده و مورد تایید باشند. اطلاعات مربوط به ابزاردقیق شامل موارد زیر می شود:

- مشخص کردن شرایط سایت و ابزاردقیق مورد نیاز قبل از ساخت و ساز
- بررسی طراحی و تحلیل فرضیات
- ارزیابی در طول ساخت و ساز، آبیگری اولیه مخزن

- ارزیابی عملکردی در طراحی های خاص
- بررسی ناهنجاری های زمین شناسی منطقه
- ارزیابی عملکردی سد در حالت شکست

نصب و راه اندازی ابزار دقیق به خودی خود موجب بهبود عملکرد و ایمنی سد و یا محافظت از مردم نمی شود، بلکه داده های حاصله از ابزار دقیق باید در بازه های مشخص توسط افراد متخصص و با دقت برداشت شود و جدول، نمودارهای مختص به این داده ها رسم شود و به موقع مورد ارزیابی قرار گیرد. برنامه ریزی ضعیف در جمع آوری داده ها می تواند موجب اتلاف زمان و هزینه شود. هر چند سدها با مشکلاتی به علت دلایل ناشناخته روبه رو می شوند و ممکن است بر اساس این مشکلات تغییراتی در آن ها ایجاد شود، در نتیجه عاقلانه است که به منظور بررسی و نظارت بر ایمنی سد از ابزار دقیق استفاده شود. حداقل ابزار دقیق باید به گونه ای باشد که اطلاعات مفید برای ارزیابی سد را تحت اختیار بگذارد و به راحتی قابل نصب و نظارت باشد. معمولاً حداقل ابزار دقیق باید به گونه ای باشند که بتوان توسط آن ها فشار منافذ، بالارفتن فشار، حرکت ها سطحی و داخلی، تغییر شکل فونداسیون و پی و وجود خطر را تعیین کرد. در واقع ابزار دقیق نماینده ای از کل ساختار سد است و رفتار اجزای سد را بررسی می کند. در این پروژه سعی شده است به تمامی موارد فوق بصورت جامع پرداخته شود تا اهداف تعیین شده حاصل شوند.

چکیده نتایج:

- کلیات و ادبیات موضوع
- شناسایی ابزار دقیق مورد استفاده در صنعت سد و نیروگاه
- دسته بندی ابزارهای اندازه گیری در صنعت آب کشور
- اولویت محصول از نظر بهره بردار

مستندات پروژه:

- گزارش نهایی « مطالعه ابزار دقیق مورد استفاده در صنعت آب کشور با تمرکز بر سد و نیروگاه » مرکز توسعه فناوری اندازه گیری پیشرفته نیروگاهی، پژوهشگاه نیرو، شهریور ۱۳۹۶.

پروژه‌های پایان یافته مرکز فناوری مدیریت بارهای سرمایشی



عنوان پروژه:

مطالعه و بررسی (فاز صفر) راه اندازی و ساخت آزمایشگاه کولر آبی

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	مرکز مدیریت بارهای سرمایشی	واحد مجری:
NPCLPN۰۱	کد پروژه:	حسین بزم آرا	مدیر پروژه:

همکاران: مصطفی سفیدگر، سعید همتی و علیرضا محبی فرید، مجید سلطانی

چکیده پروژه:

این گزارش شامل شرح خدمات طرح آزمایشگاه مطالعات اولیه (فاز صفر) آزمایشگاه مرجع کولر آبی است. از آنجا که کولرهای آبی در بین کلیه دستگاه‌های سرمایشی موجود در کشور، بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده اند (چیزی در حدود ۲۰ میلیون دستگاه) لزوم راه اندازی آزمایشگاه مرجع جهت کنترل عملکرد و استاندارد این تجهیزات تو سط یک مجموعه مرجع دولتی کاملاً ضروریست تا بتوان مصرف برق این تجهیزات را کاهش داد و از ورود تجهیزات نامرغوب به بازار جلوگیری کرد. در حال حاضر آزمایشگاه‌های سنجش عملکرد کولرهای آبی به صورت پراکنده و غیر متمرکز و همچنین با نقاط ضعف اساسی در کشور موجود هستند که در مسیر انجام این پروژه این آزمایشگاه‌ها مورد بازدید و تحلیل و بررسی قرار گرفته اند.

چکیده نتایج:

این گزارش شامل بیان ضرورت راه اندازی آزمایشگاه مرجع، مشخصات فنی تجهیزات مورد نیاز آزمون است. در ادامه طراحی آزمایشگاه مرجع کولر آبی انجام گرفته و الزامات مهندسی آن استخراج گردیده است. نهایتاً ارزیابی اقتصادی و بررسی مدت زمان برگشت سرمایه و همچنین همراه با قیمت‌های مربوط به پیش فاکتورها، بررسی استانداردهای آزمایشگاهی و نیز استانداردهای تست عملکرد آورده شده است. لازم به ذکر است در این مسیر شرکت‌های تولید کننده تجهیزات مورد نیاز این آزمایشگاه شناسایی شده اند. انجام این پروژه وسیع، بدون همکاری تعداد زیادی از کارشناسان و متخصصان این حوزه میسر نبوده است. در همین راستا ضمن تقدیر و تشکر از همه ی کسانی که در انجام این پژوهش تیم تهیه کننده گزارش را یاری فرموده اند، در ادامه لیستی از افراد همکار و موثر در انجام پژوهش به همراه شرح مختصری از فعالیت‌های آن‌ها ذکر شده است.

مستندات پروژه:

این گزارش که مشتمل بر پنج فصل است که در آن ضرورت و الزامات قانونی، اصول طراحی، نیازهای فنی پروژه و در نهایت انالیز اقتصادی موضوع شرح داده است.



عنوان پروژه:

مطالعه و بررسی (فاز صفر) راه اندازی و ساخت آزمایشگاه هواساز

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	مرکز مدیریت بارهای سرمایه‌ی	واحد مجری:
NPCLPN۰۳	کد پروژه:	حسین بزم‌آرا	مدیر پروژه:

همکاران: مصطفی سفیدگر، پویا فرزانه خامنه و محمد روستایی، مجید سلطانی

چکیده پروژه:

این گزارش شامل شرح خدمات طرح آزمایشگاه مطالعات اولیه (فاز صفر) آزمایشگاه مرجع هواساز است. با توجه به اینکه ر شد روز افزون پیک بار شبکه در فصول گرم تابستان اهمیت کنترل مصرف دستگاه‌های سرمایه‌ی از جمله هواسازها را بیشتر می‌کند، همچنین نبود هیچ گونه آماری در رابطه با هواسازهای موجود در کشور و مصرف آن‌ها، و عدم وجود آزمایشگاه مرجع به منظور بررسی صحت شرایط تعیین شده توسط استانداردهای ملی و بین‌المللی در کشور لزوم راه اندازی آزمایشگاه مرجع جهت کنترل عملکرد و استاندارد این تجهیزات توسط یک مجموعه مرجع دولتی کاملاً ضروریست تا بتوان مصرف برق این تجهیزات را کاهش و از ورود تجهیزات نامرغوب به بازار جلوگیری کرد. در حال حاضر آزمایشگاه‌های سنجش عملکرد هواساز به صورت پراکنده و غیر متمرکز و همچنین با نقاط ضعف اساسی در کشور موجود هستند که در مسیر انجام این پروژه این آزمایشگاه‌ها مورد بازدید و تحلیل و بررسی قرار گرفته اند.

چکیده نتایج:

این گزارش شامل بیان ضرورت راه اندازی آزمایشگاه مرجع، مشخصات فنی تجهیزات مورد نیاز آزمون است در ادامه طراحی آزمایشگاه مرجع هواساز انجام گرفته و الزامات مهندسی آن استخراج گردیده است نهایتاً در نهایت ارزیابی اقتصادی و بررسی مدت زمان برگشت سرمایه و همچنین همراه با قیمت‌های مربوط به پیش فاکتورها، بررسی استانداردهای آزمایشگاهی و نیز استانداردهای تست عملکرد آورده شده است. لازم به ذکر است در این مسیر شرکت‌های تولید کننده تجهیزات مورد نیاز این آزمایشگاه شناسایی شده‌اند. انجام چنین پروژه گسترده‌ای مستلزم همکاری چندین کارشناس و متخصص بوده است. به همین منظور لیست افرادی که در انجام این پروژه دخیل بوده‌اند در زیر با شرح مختصری از وظایف آن‌ها آورده شده است.

مستندات پروژه:

این گزارش که مشتمل بر پنج فصل است که در آن ضرورت و الزامات قانونی، اصول طراحی، نیازهای فنی پروژه و در نهایت انالیز اقتصادی موضوع شرح داده است.



عنوان پروژه:

مطالعه و بررسی (فاز صفر) راه اندازی و ساخت آزمایشگاه کولر گازی

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	مرکز مدیریت بارهای سرمایه‌ی	واحد مجری:
NPCLPN۰۲	کد پروژه:	مصطفی سفیدگر	مدیر پروژه:

همکاران: حسین بزم‌آرا، آرمان نخستین، مجید سلطانی

چکیده پروژه:

این گزارش شامل شرح خدمات طرح آزمایشگاه مطالعات اولیه (فاز صفر) آزمایشگاه مرجع کولر گازی است. از آنجا که کولرهای گازی در بین کلیه دستگاه‌های سرمایه‌ی موجود در کشور، پس از کولرهای آبی بیشترین تعداد را به خود اختصاص داده اند و مصرف بالای انرژی الکتریکی دارند، لزوم راه اندازی آزمایشگاه مرجع جهت کنترل عملکرد و استاندارد این تجهیزات توسط یک مجموعه مرجع دولتی کاملاً ضروریست.

چکیده نتایج:

این گزارش شامل بیان ضرورت راه اندازی آزمایشگاه مرجع، مشخصات فنی تجهیزات مورد نیاز آزمون همراه با قیمت‌های مربوط به پیش فاکتورها، بررسی استانداردهای آزمایشگاهی و نیز استانداردهای تست عملکرد، و در نهایت ارزیابی اقتصادی و بررسی مدت زمان برگشت سرمایه است. لازم به ذکر است در این مسیر شرکت‌های تولید کننده تجهیزات مورد نیاز این آزمایشگاه شناسایی شده‌اند. انجام چنین پروژه گسترده‌ای مستلزم همکاری چندین کارشناس و متخصص بوده است. به همین منظور لیست افرادی که در انجام این پروژه دخیل بوده‌اند در زیر با شرح مختصری از وظایف آنها آورده شده است.

مستندات پروژه:

این گزارش که مشتمل بر پنج فصل است که در آن ضرورت و الزامات قانونی، اصول طراحی، نیازهای فنی پروژه و در نهایت آنالیز اقتصادی موضوع شرح داده است.



**پروژه‌های پایان یافته مرکز کنترل و
پایش بومی شبکه برق کشور**



عنوان پروژه:

تدوین نقشه‌راه‌های میان‌مدت و بلندمدت مرکز کنترل و پایش بومی شبکه برق کشور (مرکب)

واحد مجری:	مرکز کنترل و پایش بومی شبکه برق کشور	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حمیدرضا آراسته	کد پروژه:	PICMPN۰۱

همکاران: حسین سیفی، امینی‌فر، امجدی، فتوحی، خاکی صدیق، شرافت، ایمهوف، محمدصادق قاضی‌زاده، درفشیان‌مرام، دولت جمشیدی، خانقلی، جرجانی و حمیدرضا آراسته

چکیده پروژه:

گزارش حاضر به ارائه نقشه‌راه میان‌مدت و بلندمدت پیشنهاد شده برای اجرای طرح می‌پردازد. این نقشه‌راه‌ها پس از بحث و تبادل نظر در جلسات متعدد شورای تخصصی طرح تأیید شده است. نقشه‌راه میان‌مدت در برگیرنده وظایف مورد نیاز جهت اجرای طرح در دو سال آینده می‌باشد. نقشه‌راه بلندمدت نیز به هدف‌گذاری برای اجرای طرح در پنج سال آینده می‌پردازد.

چکیده نتایج:

در این پروژه، نقشه‌راه میان‌مدت و بلندمدت برای اجرای طرح ارائه شد. نقشه‌راه میان‌مدت در برگیرنده وظایف مورد نیاز جهت اجرای طرح در دو سال آینده و نقشه‌راه بلندمدت مربوط به هدف‌گذاری برای اجرای طرح در پنج سال آینده است. در نقشه‌راه میان‌مدت، وظایف مورد نیاز برای اجرای طرح در یک بازه زمانی حدوداً ۲۴ ماهه معرفی شد و ویژگی‌های مربوط به سیستم مورد نظر و رویکردهای مختلف جهت طراحی و ساخت مرکز کنترل بومی و در نهایت انتخاب یکی از آن‌ها برای ادامه طرح مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت نیز وظایف دوازده‌گانه جهت دستیابی به اهداف مشخص شده در این نقشه‌راه مشخص شد. در ادامه، نقشه‌راه بلندمدت برای یک افق زمانی پنج ساله مطرح شد. هدف از ارائه این نقشه‌راه، ساخت گام به گام یک مرکز کنترل پشتیبان، همزمان با اجرای قرارداد با ABB سوئد و همچنین استفاده از منابع انسانی متبحر برای توسعه زیرساخت مناسب فناوری اطلاعات آن است. در پایان این بخش، یک برنامه زمانی ممکن برای نقشه‌راه بلندمدت نیز ارائه شد.

مستندات پروژه: یک جلد گزارش نهایی



عنوان پروژه:

شناخت قابلیت‌های سیستم مدیریت انرژی با استفاده از مستندات، جلسات و کارگاه‌های آموزشی و کامپایل مؤلفه منتخب

واحد مجری:	مرکز کنترل و پایش بومی شبکه برق کشور	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حمیدرضا آراسته	کد پروژه:	PICMPN۰۲

همکاران: حسین سیفی، امینی‌فر، محمدکاظم شیخ‌الاسلامی، محسن پارسامقدم، لیلا صمدی، سمیه علی‌بیگ تهرانی، جرجانی و حمیدرضا آراسته

چکیده پروژه:

در پروژه حاضر، سیستم مدیریت انرژی فعلی مرکز دیسپاچینگ ملی مورد مطالعه و شناسایی قرار می‌گیرد. در این راستا، بررسی اسناد ABB موجود در شرکت مدیریت شبکه برق کشور و نیز برگزاری کارگاه‌های آموزشی با هدف بهره‌گیری از دانش متخصصین این حوزه مد نظر قرار گرفته است. همچنین آشنایی با قابلیت‌های برخی از شرکت‌های داخلی از طریق برگزاری جلسات و بازدیدهای تخصصی از دیگر اهداف پروژه است. در ادامه، پروژه حاضر به دنبال انجام برخی فعالیت‌های مقدماتی از قبیل انتخاب ماژول PAS، استخراج، جمع‌بندی و مرتب‌سازی کدهای پایه، انتخاب و تهیه یک کامپایلر مناسب برای پاسکال و فرترن و کامپایل کدهای کامپیوتری پایه ماژول منتخب در محیط ویندوز خواهد بود.

چکیده نتایج:

طی این پروژه، قابلیت‌های سیستم مدیریت انرژی و مؤلفه‌های آن شناسایی شد. همچنین، قابلیت‌های برخی تأمین‌کنندگان سیستم مدیریت انرژی در داخل کشور نیز از طریق برگزاری جلسات و بازدیدهای تخصصی نیز بررسی شد. به علاوه، مفاهیم مرتبط از قبیل سیستم‌های ارتباطی، پایگاه داده و روال مدل‌سازی المان‌های مختلف نیز مورد مطالعه قرار گرفت. در پایان، ماژول منتخب در محیط ویندوز کامپایل و گزارش آن ارائه شد.

مستندات پروژه: یک جلد گزارش نهایی



**پروژه‌های پایان یافته سند راهبردی و
نقشه راه توسعه نظام و فناوری‌های
نوین بهره‌برداری، نگهداری و
تعمیرات نیروگاه‌ها**



عنوان پروژه:

بررسی ساختاری و مدیریتی بکارگیری رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق کشور

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	سند راهبردی و نقشه راه توسعه نظام و فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها	واحد مجری:
PPOP.N.۰۲	کد پروژه:	مهدی فرهادخانی	مدیر پروژه:

همکاران: کیومرث حیدری، امیرمهدی پرهام‌فر

خلاصه پروژه:

هدف از این پروژه، ارزیابی ساختار و فضای مدیریتی مورد نیاز برای اجرای اثربخش مدیریت دارایی فیزیکی در عرصه بخش تولید برق بخصوص بخش تولید برق حرارتی است. در این راستا، ابتدا سیر تحول و شکل‌گیری نظام مدیریت دارایی فیزیکی بیان می‌شود. در ادامه، ضرورت حرکت به سمت استقرار سیستم مدیریت دارایی فیزیکی در بخش تولید برق تشریح شده و چندین نمونه از استقرار مدیریت دارایی فیزیکی در صنایع بزرگ و مهم در جهان معرفی می‌شود. در این پروژه، ذی‌نفعان کلیدی مدیریت دارایی‌های فیزیکی بخش تولید برق حرارتی نیز مورد شناسایی شده و نقش هر یک از آنها در این حوزه مورد مطالعه قرار می‌گیرد. پس از ترسیم نقش هر یک از سطوح حاکمیتی، شرکت مادر تخصصی تولید برق حرارتی، و شرکت‌های تولید برق حرارتی در وضعیت کنونی مدیریت دارایی فیزیکی، وضعیت مطلوب ساختاری و مدیریتی مدیریت دارایی فیزیکی در بخش تولید برق حرارتی و وظایف نهاد‌های مربوطه در آن مشخص می‌گردد. در انتها نیز با تشریح قابلیت‌های و نیازمندی‌های مورد نیاز برای استقرار سیستم مدیریت دارایی در بخش تولید برق حرارتی و محدودیت‌های موجود برای اجرای این برنامه، نقشه‌راه بکارگیری رویکرد مدیریت دارایی فیزیکی در بخش تولید برق کشور ارائه می‌گردد.

چکیده نتایج

- شناخت ذی‌نفعان کلیدی مدیریت دارایی‌های فیزیکی واحدهای تولید برق حرارتی؛
- شناخت روند شکل‌گیری و توسعه نظام بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات در واحدهای تولید برق حرارتی؛
- استانداردهای موجود در زمینه مدیریت دارایی فیزیکی؛
- تعاریف و مفاهیم مربوط به حاکمیت دارایی فیزیکی؛
- وظایف سطوح مختلف مدیریت دارایی فیزیکی: حاکم دارایی، مالک دارایی، مدیر دارایی، و بهره‌بردار دارایی؛
- قابلیت‌ها و محدودیت‌ها و الزامات مربوط به پیاده‌سازی مدیریت دارایی فیزیکی در بخش تولید برق کشور؛
- نقشه‌راه استقرار سیستم مدیریت دارایی فیزیکی در بخش تولید برق حرارتی.

مستندات پروژه

- «بررسی سوابق موضوع نظام بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات و مدیریت دارایی فیزیکی در بخش تولید صنعت برق و روند توسعه آن»، مرکز توسعه فناوری، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی، پژوهشگاه نیرو؛
- «بررسی ساختاری و مدیریتی برای بکارگیری رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق در سه سطح حاکمیت، شرکت مادر تخصصی تولید و بنگاه‌های وابسته»، مرکز توسعه فناوری، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی، پژوهشگاه نیرو؛
- «ارائه نقشه‌راه بکارگیری رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق»، مرکز توسعه فناوری، بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی، پژوهشگاه نیرو.

عنوان پروژه:

ارزیابی نیروگاه قم به عنوان نیروگاه پایلوت و تدوین نقشه راه پیاده سازی رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در این نیروگاه

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	سند راهبردی و نقشه راه توسعه نظام و فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها	واحد مجری:
NCPOPGP۰۱	کد پروژه:	علی محرمی	مدیر پروژه:

همکاران: محمد ابراهیم سربندی فراهانی، اکبر نمازی تجرق، علی زواشکیانی، مبین نادری، امیر خالقی، ارشیا قوام پور

خلاصه پروژه:

پاسخگویی به نیازهای بخش تولید صنعت برق، مستلزم شناسایی دقیق سیستم جامع نگهداری و تعمیرات و بهره‌برداری مدرن و نیز ارائه تصویری از آینده این فناوری در افق میان مدت و بلند مدت می باشد. برنامه‌ریزی برای ایجاد زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری لازم برای توسعه سیستم جاری به سیستم مدرن مورد اشاره و بومی کردن سیستم مدرن بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات بر اساس قابلیت‌ها و محدودیت‌های کشور از جمله اقدامات لازم در این زمینه است. اجرایی کردن موارد پیش گفته از جمله اقداماتی است که باید در قالب یک نقشه راه مورد توجه قرار گیرد. در راستای تامین اهداف مورد اشاره، پروژه حاضر مورد توجه قرار گرفته است. اجرای این پروژه در ابعاد ملی می تواند پاسخگوی بخش مهمی از نیازهای بخش بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات در حوزه تولید صنعت برق باشد.

نتایج:

نقشه راه پیاده سازی رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در نیروگاه قم

مستندات پروژه:

- [۱] تدوین مبانی سند مدیریت و توسعه فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها، گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشکده تولید، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۴.
- [۲] بررسی اجمالی روش‌ها و فناوری‌های حوزه بهره‌برداری و نت و ارائه تصویری از موضوعات مطرح در این حوزه در آینده، گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشکده تولید، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۴.
- [۳] تدوین ارکان جهت ساز توسعه فناوری‌های بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها، گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشکده تولید، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۴.
- [۴] تدوین برنامه اقدامات و سیاست‌های توسعه فناوری‌های بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها، گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشکده تولید، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۴.
- [۵] تدوین رهنماشت و برنامه عملیاتی توسعه فناوری‌های بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها، گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشکده تولید، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۴.
- [۶] تدوین برنامه ارزیابی و به‌روز رسانی توسعه فناوری‌های بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها، گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی، پژوهشکده تولید، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۴.

[۷] Uptime: Strategies for Excellence in Maintenance Management, Second Edition: John Dixon Campbell, James V. Reyes-Picknell.



**پروژه‌های پایان یافته طرح ارائه
طرح‌های کوتاه مدت جهت استمرار
عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با
هجوم ریزگردها**



عنوان پروژه:

مطالعه حوادث ناشی از وقوع ریزگردها در بهمن سال ۹۵ در خوزستان و ارائه راهکارهای کوتاه مدت با تکیه بر مطالعات بین‌المللی

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح ارائه طرح‌های کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	واحد مجری:
PTPN06	کد پروژه:	هادی نوروزی	مدیر پروژه:

همکار: مجید رضایی، صفر فرضعلی‌زاده، مصطفی گودرزی، آرمان صفایی، سید رشید خاضعی‌نسب

خلاصه پروژه:

پدیده ریزگردها یکی از نمونه‌های بارز تغییرات اقلیمی و محیطی در کشور به خصوص در استان خوزستان می‌باشد که در طول چند سال گذشته مشکلات و چالش‌های عمده‌ای در زمینه‌های مختلف زندگی ساکنین این استان ایجاد کرده است. مسائل مهمی از قبیل بروز مشکلات تنفسی و سلامتی افراد، ایجاد چالش‌های زیست محیطی، بحران‌های اجتماعی، امنیتی و سیاسی، آسیب‌ها و مشکلات اقتصادی از جمله این مسائل می‌باشند. اما یکی از مهمترین چالش‌هایی که این پدیده به وجود آورده و ریشه بسیاری از مشکلات ذکر شده نیز می‌باشد، اثرات آن بر روی سیستم‌های قدرت و بروز حوادث، قطعی و خاموشی‌های گسترده در شبکه برق می‌باشد که ابعاد این مسئله بسیار وسیع بوده و منجر به ایجاد مشکلات مختلف می‌گردد. با توجه به موارد بیان شده نیاز است که راهکارهای مناسبی در جهت کاهش اثرات مخرب پدیده ریزگردها در شبکه برق ارائه گردد. برای ارائه راهکارهای مناسب نیاز است که در ابتدا شرایط موجود شبکه و مشکلات ایجاد شده ناشی از ریزگردها مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد. حوادث و خاموشی‌های گسترده‌ای که در بهمن‌ماه سال ۹۵ و در روزهای ۸، ۹، ۲۳ و ۲۶ بهمن در استان خوزستان بر اثر بروز ریزگرد در شبکه برق این استان به وجود آمد از مهمترین چالش‌های سال‌های اخیر در کشور می‌باشد که در این پروژه در سه مرحله مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. در مرحله اول در ابتدا شرایط جغرافیایی و شبکه برق استان خوزستان مورد بررسی قرار گرفت. در واقع در این بخش شرایط قرارگیری این استان از لحاظ جغرافیایی بیان و کانون‌های اصلی منشا ریزگردها معرفی شد و محدوده قرارگیری آن‌ها ذکر گردید و مشخصاتی از قبیل مساحت، نوع خاک، نوع اراضی مربوط به این کانون‌ها به صورت کلی بیان شد. همچنین مشخصات سیستم قدرت خوزستان از قبیل تعداد و نام پست‌ها در سطوح ولتاژی مختلف، مشخصات خطوط، مقدار تولید و مصرف نیز شرح داده شده و مقایسه‌های بین وضعیت این استان و سایر نقاط کشور با استفاده از پارامترها و شاخص‌هایی انجام گرفت. در ادامه شرایط آب و هوایی روزهای حادثه مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. برای دریافت اطلاعات و تحلیل مناسب شرایط، برای شهرهایی که دچار حوادث قطعی شده‌اند، داده‌های آب و هوایی از جمله میزان بارش، جهت باد و سرعت باد و البته سایر پارامترها با توجه به نزدیک‌ترین ایستگاه آب و هواشناسی، اخذ شد و مورد بررسی قرار گرفت. همچنین در ادامه این مرحله از پروژه، هر حادثه به صورت مجزا مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته و عوامل گسترش حادثه با توجه به مشخصات شبکه و پست‌های مورد نظر شناسایی شده است. روند تحلیل و بررسی

حوادث در این بخش بر اساس زمان وقوع ثبت شده می‌باشد که با توجه به این امر حوادث مربوط به پست‌های مختلف آورده شده است. همچنین برای پست‌های حادثه دیده روند اتفاق‌ها و خروج خطوط و همچنین مشخصات عایقی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. مرحله دوم این پروژه با عنوان " مطالعه سوابق و تجربیات شرکت‌های برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها در ایران و سایر کشورها (به ویژه منطقه خلیج فارس) و استخراج راهکارهای اتخاذ شده"، انجام پذیرفت و راهکارها و تجربیات موجود در دنیا در زمینه مقابله با انواع آثار مخرب ریزگردها و یا پدیده‌ها و آلودگی‌های مشابه زیست محیطی بر عملکرد عایقی سیستم قدرت در بخش‌های شبکه‌های توزیع، خطوط و پست‌های انتقال و فوق توزیع، از قبیل انواع روش‌های شست و شوی مقره‌ها، استفاده از پوشش‌های سیلیکونی و یا ارتقاء تجهیزات استخراج شد. در مرحله سوم با توجه موارد بسیاری که به عنوان مشکلات و چالش‌های شبکه برق منطق‌های خوزستان بررسی شده بود راهکارهایی مناسب از قبیل پیش‌بینی وقوع ریزگردها و شرایط آب و هوایی، پیشگیری و ارزیابی وضعیت تجهیزات خط و پست، تغذیه بارهای حساس شبکه با استفاده از منابع تولید پراکنده، بازنگری در طراحی برخی پست‌ها، استفاده از جبران‌سازهای راکتیو، تنظیمات دوباره و دقیق سیستم حفاظتی، استراتژی مناسب جهت بازگردان خطوط خارج شده با اولویت مناسب به شبکه و شناسایی سایر نقاط ضعف شبکه خوزستان، بیان شد و الزامات و نیازمندی‌های هر کدام از این روش‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

چکیده نتایج:

- ❖ بررسی شرایط و مشخصات شبکه برق خوزستان
- ❖ بررسی سطوح عایقی خطوط و پست‌های حادثه دیده
- ❖ بررسی آرایش پست‌های حادثه دیده و تعیین نقاط ضعف آن‌ها
- ❖ تحلیل عملکرد رله‌های حفاظتی
- ❖ تعیین علل گسترش حوادث

مستندات پروژه:

- ❖ « تحلیل حوادث بهمن ۹۵ شبکه انتقال و فوق توزیع نیروی خوزستان (با نگاه ویژه به عملکرد عایقی تجهیزات فشار قوی) - بخش اول: بررسی مشخصات شبکه برق خوزستان و تحلیل شرایط آب و هوایی روزهای ۸ و ۹ بهمن »، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.
- ❖ « تحلیل حوادث بهمن ۹۵ شبکه انتقال و فوق توزیع نیروی خوزستان (با نگاه ویژه به عملکرد عایقی تجهیزات فشار قوی) - بخش دوم: شرح و تحلیل حوادث ۸ بهمن »، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.

« تحلیل حوادث بهممن ۹۵ شبکه انتقال و فوق توزیع نیروی خوزستان (با نگاه ویژه به عملکرد عایقی تجهیزات فشار قوی) - بخش سوم: شرح و تحلیل حوادث ۹ بهممن »، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.

« تحلیل حوادث بهممن ۹۵ شبکه انتقال و فوق توزیع نیروی خوزستان (با نگاه ویژه به عملکرد عایقی تجهیزات فشار قوی) - بخش چهارم: شرح و تحلیل حوادث ۲۳ بهممن »، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.

« تحلیل حوادث بهممن ۹۵ شبکه انتقال و فوق توزیع نیروی خوزستان (با نگاه ویژه به عملکرد عایقی تجهیزات فشار قوی) - بخش پنجم: شرح و تحلیل حوادث ۲۶ بهممن »، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.

« مطالعه سوابق و تجربیات شرکت‌های برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها در ایران و سایر کشورها (به ویژه منطقه خلیج فارس) و استخراج راهکارهای اتخاذ شده »، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.

« شناسایی و پیش‌نهاد راهکارهای کوتاه مدت موثر »، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.



عنوان پروژه:

تحلیل پارامترهای جوی تاثیر گذار بر شکل گیری پدیده ریزگرد در استان خوزستان و امکان سنجی سرپوشیده نمودن یک نمونه پست موجود ۱۳۲ کیلو ولت جهت مقابله با مخاطرات ریزگرد

واحد مجری:	طرح ارائه طرح های کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	سلمان رضازاده بقال	کد پروژه:	NPTPN05

همکار: ---

پیش زمینه:

پدیده ی توفان های ریزگرد یکی از مهمترین چالش های کنونی کشورهای غرب آسیا، خصوصاً منطقه ی خاورمیانه محسوب می گردد که در دهه های اخیر شدت و وسعت بیشتری یافته اند. این توفان ها حجم عظیمی از ذرات خاک را جابه جا کرده و باعث بروز آسیب ها و پیامدهای شدید اقتصادی، اجتماعی و سلامت در ابعاد کلان می شوند. نتایج تحقیقات نشان می دهد که در سال های آینده، بحران خشکسالی و توفان های ریزگرد از جمله مهمترین مخاطرات اقلیمی بسیاری از کشورها به شمار خواهد رفت و از این رو، مطالعه و بررسی این پدیده ها به منظور دستیابی به راهکارهای مقابله و پیش گیری از بروز خسارات، بیش از گذشته ضروری به نظر می رسد. در کنار افزایش غلظت گرد و خاک در منطقه خاور میانه به صورت کلی، شرایط جغرافیایی و آب و هوایی استان خوزستان از نظر بالا بودن رطوبت نسبی هوا در اکثر روزهای سال و ترکیب آن با ریزگردها و بروز پدیده های خاص جوی از جمله مه غلیظ همراه با گرد و غبار، طی سال های اخیر مشکلات متعددی را در زمینه تولید انرژی و بهره برداری از شبکه برق ایجاد نموده است.

اهداف:

توفان های گرد و غبار هزینه های هنگفتی را در ایران، بویژه استان خوزستان و در صنعت برق بوجود آورده است. از این رو نیاز مبرمی به شناسایی و تحلیل شرایط هواشناسی ایجاد کننده خسارات احساس می گردد تا به کمک آن، پارامترهای تاثیر گذار بر ایجاد و تشدید این شرایط مشخص گردد. همچنین بررسی روش های مسقف نمودن پست های فوق توزیع و ارائه سازه های مختلف مناسب جهت پوشش و انتخاب طرح های مختلف می تواند به حل این مشکل کمک نماید.

نتایج اساسی:

✓ بر اساس نتایج بدست آمده و بررسی های انجام شده، به لحاظ فنی و اقتصادی برای پست شاهد اهواز، سازه فضاکار نسبت به سوله صنعتی حدود ۱۰٪ هزینه کمتری را شامل می شود. بسته به نوع پروژه و درخواست کارفرما و همچنین در نظر گرفتن پارامترهایی نظیر نظیر، پلان پست، زیبایی، نحوه اجرا و در دسترس بودن امکانات اجرایی منطقه مورد نظر و نهایتاً هزینه ساخت و اجرا، انتخاب گزینه برتر از بین سازه فضاکار و سوله صنعتی بعهده کارفرما خواهد بود.

✓ بر اساس اطلاعات ارائه شده مربوط به پارامترهای هواشناسی و الگوهای سینوپتیکی در رخدادهای بررسی شده، شرایط زیر در این موارد مشاهده شده است.

۱ - رخدادهای آذر تا بهمن اتفاق افتاده اند.

- ۲ - در تمام موارد در بازه زمانی ۱۰ روز پیش از رخداد خرابی، از بین روزهای همراه با گرد و خاک حداقل ۱ روز با کاهش دید زیر ۵۰۰ متر همراه بوده است.
- ۳ - در تمام موارد در بازه ۱۰ روزه پیش از رخداد خرابی، حداقل ۱ روز با گزارش توأم گرد و خاک و مه یا دمه وجود داشته است.
- ۴ - میانگین دمایی ۱۰ روز پیش از رخداد بین ۱۱,۴ تا ۱۹,۴ درجه سانتی گراد بوده است.
- ۵ - میانگین ماکزیمم سرعت بادهای روزانه در دوره زمانی ۱۰ روزه پیش از رخداد بین ۳,۸ تا ۷,۶ متر بر ثانیه بوده است.

عنوان پروژه:

بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مقره‌ها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق

واحد مجری:	طرح ارائه طرح‌های کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مجید قهرمان افشار	کد پروژه:	PTPN۰۷

همکاران: سید احمد احمدی، مصطفی محمدی، فرزاد برهان آزاد، هیمن میرزاپور و مریم حیدریان

خلاصه پروژه:

- ۱) آنالیز عنصری ریزگردهای استان خوزستان
- ۲) آنالیز عنصری خاک و آب مناطق مجاور هجوم ریزگردها در استان خوزستان
- ۳) شناسایی منشأ ریزگردها بر اساس مشابَهت آن‌ها با خاک مناطق مجاور و جهت وزش بادهای غالب
- ۴) شناسایی روش کارا تمیز کردن مقره‌ها و بررسی هر روش تمیز کردن از جنبه فنی و اقتصادی و آزمون افزایش جریان نشستی

چکیده نتایج:

بدون تردید منشأ بسیاری از ریزگردهای وارده به کشور و استان خوزستان از خارج از کشور می باشد. آگاهی از میزان سهم هر یک از کانون‌های داخلی و خارجی در تولید طوفان‌های ریزگرد نقش مهمی در رویارویی با این پدیده و اثرات آن‌ها دارد. با توجه به حجم بالای ریزگردهای با منشأ خارجی، منشأیابی آن‌ها مسئله‌های اجتناب‌ناپذیر است. در سال‌های اخیر مطالعات زیادی در خصوص شناسایی کانون‌های خارجی بر مبنای تکنیک‌های سنجش از راه دور انجام شده است. از جمله کانون‌های شناسایی شده می توان به کانون‌های موجود در مرز ایران-عراق اشاره نمود. کانون‌های داخلی که منشأ طوفان‌های ریز گرد در خوزستان هستند به طور عمده از شرق و جنوب شرق اهواز تا خاور هندیجان در جنوب شرق استان گسترش دارند. علاوه بر این در غرب استان نیز بخش‌های خشک شده تالاب هورالعظیم و غرب هویزه و نواحی پیرامون آن جزء مناطق منشأ می‌باشد. در این پهنه‌ها کاهش رطوبت سطحی و شور شدن زمین در نتیجه نفوذ آب‌های زیرزمینی به خوبی دیده می شود. نفوذ آب‌های زیرزمینی در نتیجه خاصیت موئینگی و تبخیر آن در سطح تبلور نمک در فضای خالی بین ذرات خاک و متلاشی شدن بافت خاک شده است به گونه‌ای که در بسیاری از نقاط بخش سطحی خاک به عمق ۵ تا ۱۰ سانتیمتر حالت پفی یافته و به شدت مستعد فرسایش بادی شده است. برای تمیز کردن مقره‌ها از روش‌های پایه حلالی (حلال آب، الکل، دترجنت و هیدروکربن خطی) و روش‌های بلاست کردن (آیس بلاست، بلاست گرد و ذرت، بلاست شیشه و سفال) استفاده شده است. در میان تمامی روش‌های تمیز کردن مقره‌ها، روش آیس بلاست نسبت به سایر روش‌ها ارجحیت دارد زیرا (۱) توانایی شویش بسیار بالایی دارد، (۲) نتایج آزمون جریان نشستی بیانگر آن است که به سطح مقره آسیب نمی رساند، (۳) به دلیل ضریب دی الکتریک بالای یخ خشک دارد در خط گرم قابل استفاده می باشد، (۴) اعمال روش ساده و به تجهیزات پیچیده ای نیاز ندارد، (۵) کارایی آن از آب بدون یون بیشتر است، (۶) تنها ایراد هزینه بالای یخ خشک نسبت به آب بدون یون است. با توجه به کارایی بالای روش و توجیه فنی و اقتصادی آن، روش آیس بلاست به عنوان تکنیک کاربردی در تمیز کردن مقره‌ها معرفی شد.

مستندات پروژه:

گزارش نهایی پروژه



عنوان پروژه:

استفاده از فناوری‌های نوین با تأکید بر فناوری نانو برای مقابله با مسائل ناشی از آلودگی ریزگردها بر سطوح عایقی و ایزولاسیون خطوط و پست‌ها

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح ارائه طرح‌های کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	واحد مجری:
PTPN-۰۸	کد پروژه:	روزبه سیاوش موخر	مدیر پروژه:

همکاران: نسترن ریاحی نوری، مجید رضایی، داود محمدی، بهنام علم دوست، علی مهدیخانی، سمیه نوری

خلاصه پروژه:

مشکل آلودگی و تخلیه الکتریکی بر روی مقره‌های الکتریکی در شرایط مرطوب، تهدیدی جدی برای قابلیت اطمینان شبکه بوده که می‌تواند منجر به خارج شدن شبکه، خاموشی و بحران‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و امنیتی گردد. نمونه این حوادث در ایران در خطوط فشارقوی برق مناطق‌های باختر و برق مناطق‌های هرمزگان در سال‌های گذشته مشاهده شده است و هم‌اکنون نیز این مشکلات وجود دارد. اگرچه، مقره‌های کامپوزیتی (سیلیکونی) به دلیل بهبود شرایط عملکردی تحت شرایط آلوده در طراحی‌های جدید در مناطق با آلودگی و رطوبت بالا مورد استفاده قرار می‌گیرند، با این وجود، مسئله حال حاضر بسیاری از بهره‌برداران، میلیون‌ها مقره سرامیکی و شیش‌های است که امکان تعویض آن‌ها با توجه به ملاحظات فنی و اقتصادی وجود ندارد. همچنین مشکلات زیست محیطی مقره‌های کامپوزیتی، ادامه استفاده از مقره‌های سرامیکی و یا شیش‌های را اجتناب ناپذیر می‌کند. لذا می‌بایست جهت حفظ مقره‌های موجود، تا حد امکان مشکلات ناشی از تخلیه الکتریکی این مقره‌ها را تحت شرایط آلودگی حل نمود. در این راستا، تلاش‌های زیادی در کل دنیا، جهت حل مشکل آلودگی از جمله به کار بردن مواد خودتمیز شونده فوق آبریز شده است.

در این پروژه به بررسی راه‌حل‌های نوین قابل اجرا پرداخته شده است. راه‌حل‌های مختلفی همچون استفاده از گریس، پوشش‌های سیلیکون رابر پخت شونده در دمای اتاق (RTV)، چترک افزاها و هیت شرینگ‌ها وجود دارد. بدین منظور با توجه به ضرورت و نیاز مبرم صنعت برق کشور در قالب یک همکاری مشترک مابین گروه پژوهشی مطالعات فشار قوی و گروه پژوهشی مواد غیرفلزی پروژه‌های جهت ایجاد وحدت رویه در تعیین آزمون‌ها و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های سیلیکون رابر مورد استفاده بر روی مقره‌های سرامیکی خطوط و پست‌های رده انتقال و توزیع به انجام رسید. پس از بررسی و تجزیه و تحلیل آزمون‌ها، دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های سیلیکون رابر پخت شونده در دمای اتاق تدوین و جهت تأیید و اجرا به شرکت مادر تخصصی توانیر ارسال شد. علاوه بر پوشش‌های RTV متداول، نسل جدیدی از پوشش‌های نانوساختار با خاصیت فوق آبریزی با عنوان پوشش‌های SRTV و PRTV (پوشش‌های RTV فوق آبریز و ماندگار) نیز به بازار عرضه و مورد استفاده قرار گرفت‌ه‌اند که به مزایا، معایب و کاربردهای این پوشش‌ها نیز پرداخته شد. در نهایت، به چالش‌های استفاده از هیت شرینگ‌ها، چترک افزاها و پوشش‌دهی مجدد پوشش‌های RTV پرداخته شد.

چکیده نتایج

- ۱- تدوین دستورالعمل "آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های سیلیکون رابر پخت شونده در دمای اتاق (RTV) برای مقره‌های پرسلانی و شیش‌های" و ارسال به شرکت مادر تخصصی توانیر جهت ابلاغ
- ۲- مطالعه و بررسی استفاده از هیت و کلد شرینک در خطوط و پست‌ها
- ۳- مطالعه و بررسی استفاده از چترک افزا در خطوط و پست‌ها
- ۴- مطالعه و بررسی پوشش‌های نوین PRTV
- ۵- مطالعه و بررسی پوشش‌های SRTV
- ۶- بررسی شرایط پوشش‌دهی مجدد پوشش RTV
- ۷- بررسی اثرات آلودگی High NSDD

مستندات پروژه:

- گزارش فاز اول؛ کد گزارش: PTPN۰۸/T۰۱
- گزارش فاز دوم؛ کد گزارش: PTPN۰۸/T۰۲
- "دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های سیلیکون رابر پخت شونده در دمای اتاق (RTV) برای مقره‌های پرسلانی و شیش‌های"

 شرکت نپروس	شماره ۱ از ۱۳ شماره ثبت: ۱۳۹۷۰۰۰۰۰۰۰۰ تاریخ ثبت: ۱۳۹۷/۰۷/۰۷	عنوان: دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های سیلیکون رابر پخت شونده در دمای اتاق (RTV) برای مقره‌های پرسرلانی و شیشه‌های	 پژوهشگاه نپروس
عنوان:			
"دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های سیلیکون رابر پخت شونده در دمای اتاق (RTV) برای مقره‌های پرسرلانی و شیشه‌های"			
کارفرما: پژوهشگاه نپروس			
مقام تحویل کننده:			
دریافت کننده‌گان سند:			
<input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> -			
تهیه کننده: گروه موافق‌سازی-گروه مطالعات گذار گوی			
تاریخ تهیه: خرداد ۱۳۹۷			
تهیه کننده: امضاء	تایید کننده: امضاء	تحویل کننده: امضاء	





عنوان پروژه:

طرح جامع بررسی مشکلات و روش‌های مقابله با اثرات ریزگردها در محدوده تحت پوشش شرکت توزیع نیروی برق استان خوزستان

شرکت توزیع نیروی برق خوزستان	کارفرما:	طرح ارائه طرح‌های کوتاه مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها	واحد مجری:
JTTO۰۱	کد پروژه:	روزبه بهزادی	مدیر پروژه:

همکاران: مجید رضایی - محمد گودرزی - اشکان شمس - غلامحسین کاشی

چکیده پروژه:

در این پروژه، بررسی فنی تاثیرپذیری عملکرد تجهیزات شبکه توزیع در مواجهه با پدیده ریزگردها انجام گرفته است. همچنین راهکارهای کوتاه مدت مرتبط با کاهش اثرات مخرب پدیده ریزگردها بر تجهیزات شبکه توزیع ارائه شده است. سپس با بازنگری در اطلس آلودگی در استان خوزستان که با استفاده از روش اندازه‌گیری معیار آلودگی ESDD/NSDD انجام گرفته است، نقشه آلودگی ناشی از آلودگی و ریزگردهای استان با توجه به ده ایستگاه معین شده، بدست آمده است. در نهایت بررسی فنی - اقتصادی و ارائه راهکارهای بلند مدت مقابله با اثرات ریزگردها بر تجهیزات توزیع در مرحله انتخاب تجهیزات ارائه شده است.

چکیده نتایج:

- به روز رسانی نقشه آلودگی استان خوزستان
- راهکارهایی برای افزایش عمر مفید تجهیزات الکتریکی
- کاهش هزینه تعمیرات و تعویض‌ها
- برنامه‌ریزی بهینه نگهداری پیشگیرانه
- ارائه راهکارهای کوتاه‌مدت و بلندمدت در مرحله‌ی انتخاب تجهیزات توزیع
- ارائه توصیه‌های فنی در انتخاب مشخصات فنی تجهیزات توزیع نصب‌شونده

مستندات پروژه:

- گزارش فنی از مراحل ۱ تا ۶
- نقشه آلودگی استان بر اساس ۱۰ ایستگاه نصب‌شده



**پروژه‌های پایان یافته طرح استفاده از
فناوری نانو در مواد و تجهیزات
نیروگاهها**



عنوان پروژه:

بررسی و تدوین دستورالعمل استفاده از نانوفیلترهای هوای ورودی در نیروگاه‌های برق

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه‌ها	واحد مجری:
PNTPN۰۱	کد پروژه:	مجید رضائی آبادچی	مدیر پروژه:

همکاران: نیکو قهرمانی، خدیجه اسلامی

خلاصه پروژه:

سیستم‌های تصفیه هوای ورودی توربین‌های گازی در نیروگاه‌های تولید برق از اهمیت بسیاری برخوردارند. فیلتراسیون نامناسب هوای ورودی موجب رسوب، فرسایش، خوردگی و در نتیجه صدمات و خسارت‌های بسیار به کمپرسور و توربین شده و به طور قابل توجهی بر عملکرد، کارایی و عمر توربین گازی تاثیر می‌گذارد و با ایجاد افت فشار بالا مستقیماً بازدهی تولید برق را پایین می‌آورد. بنابراین برای به حداقل رساندن تخریب توربین‌های گازی، باید به اندازه کافی برای طراحی و انتخاب سیستم تصفیه هوای ورودی تلاش شود.

دبی هوای ورودی در برخی از توربین‌های گازی به $2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{h}$ می‌رسد و عموماً هوای ورودی حدود 50 gr/h گرد و غبار دارد. از آنجاییکه ۹۹ درصد ذرات معلق در هوا دارای اندازه‌های کوچکتر از ۱ میکرون هستند لذا فیلترهای معمولی کارایی و بازده مناسب و لازم را ندارند. از طرفی در این فیلترها پس از گذشت زمان، منافذ فیلتر مسدود شده و مقاومت آن در برابر جریان هوا زیاد می‌شود تا جاییکه دیگر جریان هوا از آن‌ها عبور نکرده و این باعث افزایش تعمیرات و هزینه‌های سیستم می‌گردد.

امروزه صنعتگران در کشور با استفاده از فناوری نانو این محدودیت را از بین برده و نانوفیلترهایی تولید کرده اند که کارایی و بازدهی فیلتراسیون بالاتری داشته و عمرشان نسبت به فیلترهای معمولی بیشتر است. در این محصولات، بستر فیلتر که وظیفه اصلی فیلتراسیون را بر عهده دارد با نانوالیاف پوشش داده می‌شود. این فیلترهای بهبودیافته با نانوالیاف چند سالی است که در مقیاس بالا در کشور تولید می‌شوند. بنابراین با استفاده از فناوری نانو کلاس جدیدی از فیلترها ارائه شده است که خواص و ویژگی‌های مختص خود را دارا هستند و باید مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرند.

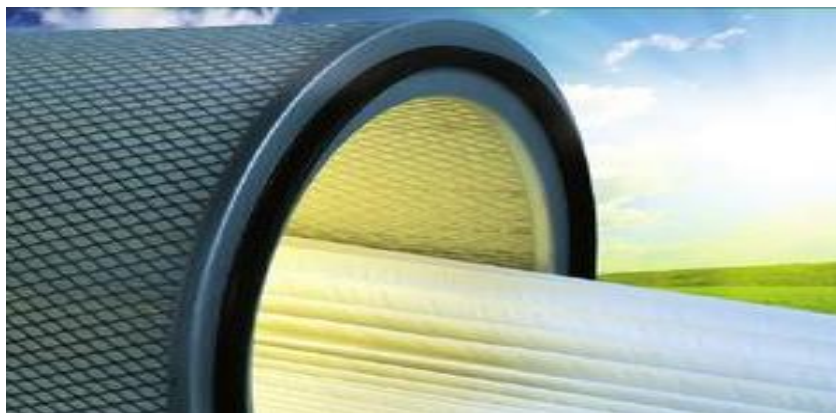
باتوجه به فقدان استانداردهای جهانی لازم در زمینه ارزیابی نانوفیلترهای هوای نیروگاهی، مرکز توسعه فناوری نانو در پژوهشگاه نیرو اقدام به تدوین استاندارد و دستورالعمل جامع استفاده از نانوفیلترهای هوا در نیروگاه‌های برق نموده است. در این دستورالعمل ویژگی‌ها و خواص یک فیلتر نانویی بررسی و تعیین شده است و روش‌های اندازه‌گیری، شرایط و تجهیزات آزمایشگاه به منظور میسر ساختن مقایسه کارایی نانو فیلترهای هوا بیان شده است. اساسی‌ترین مشخصات کارائی مورد نظر، جریان هوا، افت فشار، بازدهی جمع‌آوری غبار، ظرفیت جذب غبار و مناسب بودن نانوفیلترها از نظر ساختاری است. با این هدف، یک پنل خبرگی از متخصصان، صاحب نظران و صنعت گران در حوزه نانوفیلترهای هوا تشکیل شده و دستورالعمل با کمک نظرات و ایده‌های آن‌ها ارائه و تکمیل شده است. در این پنل خبرگی، نمایندگانی از شرکت توانیر، شرکت مادر تخصصی تولید برق حرارتی، ستاد توسعه فناوری نانو، تولیدکنندگان نانوفیلترها، نیروگاه‌ها و اعضاء هیات علمی دانشگاه‌ها حضور داشته اند.

چکیده نتایج:

- ۱- جمع آوری و مقایسه استانداردهای موجود مرتبط با فیلترهای معمولی هوا از جمله استانداردهای EN ۷۷۹-۲۰۱۲، ASHRAE ۵۲,۲-۲۰۱۲ و ...
- ۲- مطالعه و بررسی دستگاه‌های موجود جهت اندازه‌گیری خصوصیات و ویژگی‌های فیلترهای هوا در ایران
- ۳- تشکیل یک گروه از متخصصان، صاحب نظران و صنعت گران در حوزه نانوفیلترهای هوا
- ۴- دسته بندی انواع سیستم‌های تصفیه هوا بر اساس محیط‌های مورد استفاده (نواحی بیابانی، شهری، نواحی مرطوب و ...)
- ۵- تعیین آزمون‌ها و تجهیزات لازم جهت ارزیابی میدیا (Media) در نانوفیلترها
- ۶- تدوین مشخصات و دستورالعمل‌های استفاده از نانوفیلترهای هوا در نیروگاه‌ها
- ۷- انجام اقدامات اولیه جهت اخذ تأییدیه از کمیته فنی شرکت توانیر و شرکت مادر تخصصی تولید برق حرارتی
- ۸- انجام اقدامات اولیه جهت راه اندازی آزمایشگاه فیلتراسیون

مستندات پروژه:

- دستورالعمل استفاده از نانوفیلترهای هوای ورودی در نیروگاه‌های برق
- گزارش نهایی دستورالعمل استفاده از نانوفیلترهای هوای ورودی در نیروگاه‌های برق





عنوان پروژه:

تحقیق، بررسی و تهیه راهنمای آزمون‌های موردنیاز پوشش‌های نانو بر روی مقره‌های سرامیکی

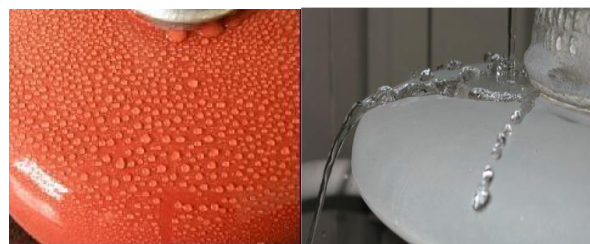
پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات خط و پست	واحد مجری:
PNTPN.۰۲	کد پروژه:	روزبه سیاوش موخر	مدیر پروژه:

همکاران: نسترن ریاحی نوری، حسن کوهانی، مجید رضایی، داود محمدی، بهنام علم‌دوست، علی مهدیخانی، سمیه نوبری، آزاده السادات فضائل

خلاصه پروژه:

مسئله‌ی آلودگی، یکی از بزرگترین مشکلات ایزولاسیون خطوط انتقال و توزیع برق می‌باشد. تخلیه الکتریکی بر روی مقره‌های آلوده در شرایط مرطوب، تهدیدی جدی برای قابلیت اطمینان شبکه بوده که می‌تواند منجر به خارج شدن شبکه و خاموشی گردد.

در این راستا، تلاش‌های زیادی در دنیا، جهت حل مشکل آلودگی صورت پذیرفته است که یکی از جدیدترین راه حل‌ها، استفاده از نانو پوشش‌ها بر روی سطح مقره می‌باشد. نانو پوشش‌های آبگریز با ایجاد تغییرات در شیمی سطح و زاویه تماس باعث ایجاد حفاظت سطح در برابر آلودگی‌های محیطی بویژه هنگام بارش باران و تخریب ناشی از اشعه خورشید، می‌گردد. استفاده از این نانو پوشش‌ها می‌تواند جهت رفع یکی از عمده‌ترین نقاط ضعف مقره‌های سرامیکی که عملکرد ضعیف در حضور آلودگی و رطوبت است، مفید و موثر باشد. اگر سطح مقره با استفاده از نانو پوشش‌ها، آبگریز یا فوق آبگریز گردد، از وقوع جرقه‌های خشک در سطح مقره در اثر آلودگی جلوگیری خواهد شد. **Error! Reference source not found.** اثر خودتمییز شونده‌ی سطح فوق آبگریز نانو را در حضور آب در مقره با پوشش RTV^Y و مقره با پوشش $PRTV^A$ حاوی نانو ذرات نشان می‌دهد.



الف

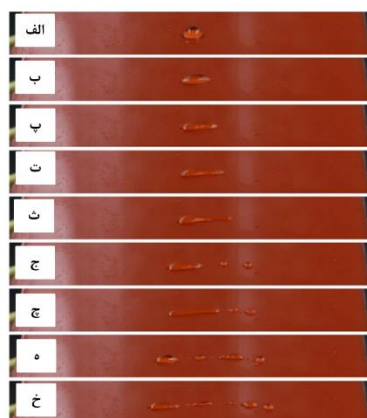
ب

شکل (۱): الف) مقره با پوشش RTV ب) مقره با پوشش $SRTV$

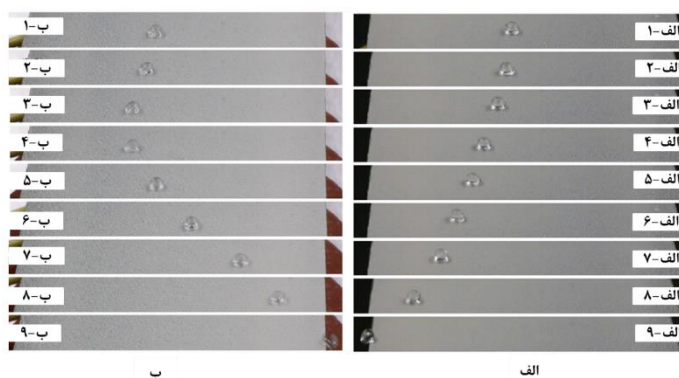
^Y - Room Temperature Vulcanized Silicone Rubber

^A - Permanent room temperature vulcanized silicone rubber

در این تحقیق به بررسی چالش‌های موجود در هنگام کارکرد مفره و راه‌حل‌های قابل‌اجرا برای حل مشکلات پرداخته شده است. از میان راه‌حل‌های موجود به بررسی فنی و اجرایی استفاده از پوشش‌های بر پایه لاستیک سیلیکون پخت شده در دمای اتاق (RTV) بهبود یافته با نانوذرات، نانو پوشش‌های پلیمری/سرامیکی آبریز و نانو پوشش‌های سرامیکی آبریز پرداخته شد. شکل () رفتار الکترو هیدرودینامیکی قطرات آب بر روی سطح RTV سیلیکون رابر بدون نانو ذرات و شکل () رفتار الکترو هیدرودینامیکی قطرات آب بر روی سطح فوق آبریز نانو را نشان می‌دهد.



شکل (۲): رفتار الکترو هیدرودینامیکی قطرات آب بر روی سطح RTV سیلیکون رابر



شکل (۳): رفتار الکترو هیدرودینامیکی قطرات آب بر روی سطح فوق آبریز نانو


بدین منظور با توجه به ضرورت و نیاز صنعت برق کشور جهت ایجاد وحدت رویه در تعیین آزمون‌ها و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های بر پایه لاستیک سیلیکون پخت شده در دمای اتاق (RTV) بهبود یافته با نانوذرات، نانو پوشش‌های پلیمری/سرامیکی آبریز و نانو پوشش‌های سرامیکی آبریز بر روی مفره‌های سرامیکی خطوط و پست‌های رده انتقال و توزیع، پس از بررسی و تجزیه و تحلیل آزمون‌ها، ۳ دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی برای این ۳ دسته از نانو پوشش‌ها تدوین گردید.


چکیده نتایج


- ۱- تدوین دستورالعمل "آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های بر پایه لاستیک سیلیکون پخت شده در دمای اتاق (RTV) بهبود یافته با نانوذرات برای مقره‌های پرسلانی و شیش‌های"
- ۲- تدوین دستورالعمل "آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی نانو پوشش‌های پلیمری/سرامیکی آبگریز برای مقره‌های پرسلانی و شیش‌های"
- ۳- تدوین دستورالعمل "آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی نانو پوشش‌های سرامیکی آبگریز برای مقره‌های پرسلانی و شیش‌های"
- ۴- تدوین روند و اولویت بندی آزمون‌های آزمایشگاهی نانو پوشش‌ها برای مقره‌های پرسلانی و شیش‌های
- ۵- تعیین جدول شرایط قبولی در آزمون‌ها آزمایشگاهی نانو پوشش‌ها برای مقره‌های پرسلانی و شیش‌های

مستندات پروژه:

- گزارش فاز اول ؛ کد گزارش: PNTPPN۰۲/T۰۱
- گزارش فاز دوم ؛ کد گزارش: PNTPPN۰۲/T۰۲
- گزارش فاز سوم ؛ کد گزارش: PNTPPN۰۲/T۰۳
- "دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های بر پایه لاستیک سیلیکون پخت شده در دمای اتاق (RTV) بهبود یافته با نانوذرات برای مقره‌های پرسلانی و شیش‌های"
- "دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی نانو پوشش‌های پلیمری/سرامیکی آبگریز برای مقره‌های پرسلانی و شیش‌های"
- "دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی نانو پوشش‌های سرامیکی آبگریز برای مقره‌های پرسلانی و شیش‌های"

	عنوان: "مستور العمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی نانو پوشش‌های پلیمری/سرامیکی آبگریز برای مقره‌های پرسلائی و شیشه‌ای" نام: س. س. س. / شماره: ۱ / تاریخ تهیه: ۱۳۹۷	
عنوان: " دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی نانو پوشش‌های پلیمری/سرامیکی آبگریز برای مقره‌های پرسلائی و شیشه‌ای "		
کارفرما: پژوهشگاه نیرو		
مقام تصویب کننده: دریافت کنندگان سند:		
-	<input type="checkbox"/>	
-	<input type="checkbox"/>	
-	<input type="checkbox"/>	
تهیه کننده مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق و گروه مطالعات فشار قوی تاریخ تهیه: آبان ۱۳۹۷		
تهیه کننده: امضاء	تایید کننده: امضاء	تصویب کننده: امضاء

	عنوان: "مستور العمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های بر پایه لاستیک سیلیکون پخت شده در دمای اتاق (RTV) بهبود یافته با نانوذرات برای مقره‌های پرسلائی و شیشه‌ای" نام: س. س. س. / شماره: ۱ / تاریخ تهیه: ۱۳۹۷	
عنوان: " دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی پوشش‌های بر پایه لاستیک سیلیکون پخت شده در دمای اتاق (RTV) بهبود یافته با نانوذرات برای مقره‌های پرسلائی و شیشه‌ای "		
کارفرما: پژوهشگاه نیرو		
مقام تصویب کننده: دریافت کنندگان سند:		
-	<input type="checkbox"/>	
-	<input type="checkbox"/>	
-	<input type="checkbox"/>	
تهیه کننده مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق و گروه مطالعات فشار قوی تاریخ تهیه: آبان ۱۳۹۷		
تهیه کننده: امضاء	تایید کننده: امضاء	تصویب کننده: امضاء

	عنوان: "مستور العمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی نانو پوشش‌های سرامیکی آبگریز برای مقره‌های پرسلائی و شیشه‌ای" نام: س. س. س. / شماره: ۱ / تاریخ تهیه: ۱۳۹۷	
عنوان: " دستورالعمل آزمون و ارزیابی آزمایشگاهی نانو پوشش‌های سرامیکی آبگریز برای مقره‌های پرسلائی و شیشه‌ای "		
کارفرما: پژوهشگاه نیرو		
مقام تصویب کننده: دریافت کنندگان سند:		
-	<input type="checkbox"/>	
-	<input type="checkbox"/>	
-	<input type="checkbox"/>	
تهیه کننده مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق و گروه مطالعات فشار قوی تاریخ تهیه: آبان ۱۳۹۷		
تهیه کننده: امضاء	تایید کننده: امضاء	تصویب کننده: امضاء

**پروژه‌های پایان یافته طرح انتقال دانش،
تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن
ربای دائم (PM)**



عنوان پروژه:

انجام مطالعات امکان سنجی تولید و بکارگیری الکتروموتورهای پر بازده در یخچال فریزرهای خانگی

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن ربای دائم (PM)	واحد مجری:
NPETPN۰۳	کد پروژه:	ایمان صادقی محلی	مدیر پروژه:

همکاران: مرتضی عزتی

خلاصه پروژه:

یخچال فریزرهای خانگی سهم قابل توجهی در مصرف انرژی دارند. صرفه جویی انرژی با استفاده از توسعه فناوری و ساخت الکتروموتورهای پر بازده و جایگزینی آنها با الکتروموتورهای پر مصرف فعلی اهمیت بسیاری دارد. یکی از مهمترین مسائلی که در این خصوص وجود دارد عدم وجود اطلاعات فنی و آماری مناسب از الکتروموتورهای مرتبط با کمپرسور یخچال فریزرهای خانگی نظیر تعداد، فراوانی آنها از نظر توان مصرفی، میزان مصرف انرژی و بازده است. از آنجاییکه یکی از مهمترین نیازمندی‌های مربوط به برنامه عملیاتی تکمیل چرخه فناوری تولید و بکارگیری الکتروموتورهای پر بازده، امکان سنجی مقدار صرفه جویی صورت گرفته در حوزه انرژی و دیماند مصرفی است در این پروژه استخراج اطلاعات فنی و آماری الکتروموتورهای مربوط به کمپرسور یخچال فریزرهای خانگی با هدف محاسبه صرفه جویی صورت گرفته انجام می شود. در نهایت محاسبات هزینه فایده برای سناریوهای مختلف محاسبه شده است.

چکیده نتایج:

- شناسایی شرکت‌های داخلی تولیدکننده (یا مونتاژ کار)
- برآورد آماری تعداد کمپرسورهای وارد شده و مشخصات فنی الکتروموتورهای آنها
- گردآوری و تدوین مشخصات فنی الکتروموتورهای مرتبط با کمپرسور یخچال فریزرهای خانگی مورد استفاده در داخل کشور (توان، ولتاژ، جریان مصرفی، ضریب قدرت و بازده)
- انجام مطالعات هزینه - فایده جایگزینی الکتروموتورهای فعلی با الکتروموتورهای پر بازده مربوط به کمپرسور یخچال فریزرهای خانگی

مستندات پروژه:

- « انجام مطالعات امکان سنجی تولید و به کارگیری الکتروموتورهای پر بازده در یخچال و فریزرهای خانگی », گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی، پژوهشکده توزیع، پژوهشگاه نیرو



**پروژه‌های پایان یافته طرح انتقال و
توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای
القایی پربازده و درایو**



عنوان پروژه:

بازنگری استاندارد مصرف انرژی در الکتروموتورهای تک فاز و سه فاز (تا ظرفیت ۲۵۰ kW) و تدوین استاندارد موتورهای BLDC

واحد مجری:	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو	کارفرما:	سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا)
مدیر پروژه:	حسن فشکی فراهانی	کد پروژه:	CETEE.۰۱

همکاران: امیر بابکی، شیوا اسدی، علی نوروزپور نیازی، محمد صمدیان آقبلاغی، مجید عزتی مصلح

خلاصه پروژه:

یکی از مهمترین ابزارهای حمایتی از مصرف‌کنندگان، استاندارد می‌باشد. به طور کلی استاندارد برای حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی می‌باشد که در کشورهای مختلف و در زمینه‌های مختلفی تدوین می‌شود. برخی از استانداردها، جهانی و برخی دیگر منطقه‌ای و برای یک کشور مشخص می‌باشد. به عبارتی دیگر، استاندارد یک چارچوب مشخصی در بخش‌های مختلف تولید، توزیع و ... تعیین می‌کند که تولیدکنندگان را ملزم به حرکت در این چارچوب می‌نماید.

از استانداردهای مهم می‌توان به استانداردهای مصرف انرژی در الکتروموتورها و طبقه‌بندی سطوح بازدهی آنها اشاره نمود. الکتروموتورها بخش اعظمی (حدود ۴۰٪) از انرژی در صنعت را مصرف می‌نمایند که با توجه به حجم بالای مصرف، در صورت افزایش راندمان این موتورها، می‌توان صرفه‌جویی زیادی در مصرف انرژی به همراه داشته باشد. از این رو، به منظور برآورده‌سازی اهداف پیش‌رو جهت دستیابی به استانداردهای واحد برای الکتروموتورهای کاربردی در کشور، پروژه "بازنگری استاندارد مصرف انرژی در الکتروموتورهای تک فاز و سه فاز (تا ظرفیت ۲۵۰ kW) و تدوین استاندارد موتورهای BLDC" توسط سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا) تعریف و توسط پژوهشگاه نیرو تدوین گردید.

در اغلب کشورها استانداردهایی در زمینه مصرف انرژی و دسته‌بندی بازدهی موتورهای الکتریکی ارائه شده است که در این پروژه تعدادی از استانداردهای مطرح خارجی مورد بررسی قرار گرفتند. همچنین در زمینه قوانین، استانداردها و رهنمودهای مرتبط با مصرف انرژی الکتریکی موتورها و حداقل بازده عملکردی، کشورهای مختلف اقدامات زیادی انجام داده‌اند و در هر یک از این کشورها قوانین و استانداردهای مشخصی تدوین شده است که در این پروژه به بررسی تعدادی از آنها پرداخته شده است.

در این پروژه، به معرفی شرکت‌های واردکننده و تولیدکننده الکتروموتورها و قابلیت‌های هر یک و زمینه‌های کاری آنها پرداخته شد. محدوده‌ی توانی الکتروموتورها و پمپ‌های تولیدی هر شرکت تعیین شده است و نیز انواع و میزان کاربری

هر یک از آن‌ها مشخص است. گستردگی مصارف الکتروموتورها و به ویژه پمپ‌های توان پایین مطرح شده، ضرورت بررسی آمار تولیدات و همچنین واردات شرکت‌های داخلی را مشخص می‌کند. با استفاده از اطلاعات موجود می‌توان در زمینه‌ی تدوین استانداردهای مختلف مربوط به ماشین‌های الکتریکی از قابلیت‌های آنها در راستای تدوین استاندارد بهینه استفاده نمود.

نظر به اینکه یکی از اهداف پروژه، بازنگری استاندارد برچسب انرژی موتورهای الکتریکی تکفاز و سه‌فاز می‌باشد، لذا تعیین استاندارد مبنا ضروری بود. برای این منظور منحنی راندمان بر حسب توان هر یک از سطوح بازدهی برای استانداردهای مختلف ترسیم شد و با توجه به ویژگی‌های استاندارد IEC، استاندارد ۳۰-۳۴-۶۰۰ IEC به عنوان مبنا جهت بازنگری الکتروموتورهای تکفاز و سه فاز تغذیه شونده از خط انتخاب شد که در ادامه مقایسه کاملی بین استانداردهای ملی شماره ۷۸۷۴ و ۷۹۶۶ با استاندارد IEC ارائه شد و نشان داده شد که در برخی از رنج‌های توانی این اختلاف زیاد بوده که در بازنگری این استاندارد باید مد نظر قرار گیرد.

جهت ارزیابی وضعیت موجود کشور، در بخشی از گزارش این پروژه به بررسی نتایج تست صورت گرفته بر روی الکتروموتورها، توسط آزمایشگاه‌های دارای صلاحیت از اداره کل استاندارد پرداخته شد. بررسی دقیق نمونه‌های تست شده از تولیدات داخل نتایج مطلوبی را از نظر سطح انرژی موتورها به نمایش گذاشته‌اند و می‌توان گفت تعداد قابل توجهی از الکتروموتورهای تولید داخل دارای حداقل رده برچسب انرژی استاندارد مبنا نیز نمی‌باشند. اهمیت بالای این موضوع و نیز سهم بالای الکتروموتورها در تولیدات خانگی و صنایع پر مصرف ضرورت بازنگری در استانداردها را بیشتر کرده و خاطر نشان می‌کند که نه تنها باید برای رسیدن به این استانداردها تلاش کرد بلکه باید به فکر رقابت با سطوح جهانی بود.

نظر به اینکه یکی از اهداف پروژه تدوین استاندارد برچسب انرژی برای موتورهای BLDC بود لذا بخشی از این پروژه به معرفی موتورهای BLDC و طبقه‌بندی رنج توانی آن‌ها به همراه کاربردهای آنها اختصاص داده شده است. برای این منظور ابتدا کاربردهای موتورهای BLDC ارائه شد و در ادامه مزایا و معایب موتور BLDC معرفی شدند. مقایسه موتورهای BLDC با موتورهای القایی و موتورهای DC جاروبکدار نیز صورت گرفت. همچنین تولیدات شرکت‌های معتبر خارجی در زمینه‌ی این موتورها مورد ارزیابی قرار گرفتند. برای این منظور هشت شرکت معتبر شناسایی و منحنی راندمان - توان موتورهای ساخت این شرکت‌ها استخراج شد. همچنین مدلسازی و شبیه‌سازی این نوع از موتورها بر اساس روابط حاکم بر آنها صورت گرفت.

برای دستیابی به راندمان این نوع از موتورها نیاز به تدوین رویه تست جهت تعیین بازده و تلفات موتورهای BLDC است. به این منظور استاندارد (۲۰۰۴-۱۹۹۶) IEEE ۱۱۲، استاندارد CAN/CSA-CY۴۷-۹۴، استاندارد ۱۹۸۲-۱۱۴ IEEE و آخرین نسخه استاندارد به شماره (۲۰۱۳) IEC/TS ۶۰۰۳۴-۲-۳ مورد استفاده قرار گرفته‌اند و در نهایت روشی برای اندازه‌گیری جهت درج در استاندارد تدوین شده است.

با توجه به اهمیت موضوع، جلسات متعددی با حضور شرکت‌های سازنده، سازمان ملی استاندارد، نهادهای حاکمیتی، اساتید

دانشگاه، متخصصین صنعت و ... در خصوص بازنگری مناسب و شایسته استاندارد، قوانین حداقل بازدهی برای هر یک از رنجهای توانی و برای انواع الکتروموتورهای وارداتی و تولید داخل به صورت مجزا تشکیل شد و سه جلد استاندارد مورد تصویب اعضا کمیته فنی قرار گرفت.

با توجه به اینکه استانداردهای ملی به شماره های ۷۸۷۴ و ۷۹۶۶ از سال ۹۰ به بعد بازنگری نشده بودند، با حمایت ساتبا و همکاری پژوهشگاه نیرو و سازمان ملی استاندارد، مورد بازنگری قرار گرفته و تحت عنوان "ماشینهای الکتریکی گردان-معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی موتورهای الکتریکی AC تغذیه شونده از خط" به شماره ۱-۱-۳۰-۳۷۷۲ به تصویب رسید. این استاندارد نسبت به استاندارد موجود دارای تغییراتی است که مهمترین آنها عبارتند از:

- افزایش رنج توانی الکتروموتورهای مشمول از ۷۵ kW به ۱۰۰۰ kW
- پوشش موتورهای با تعداد ۸ قطب در دامنه کاربرد استاندارد
- بر خلاف استاندارد فعلی، این استاندارد مشمول انواع الکتروموتورهای تکفاز و سه فاز به صورت یکپارچه و در یک استاندارد واحد بوده و علاوه بر این، سایر الکتروموتورهای تغذیه شونده از خط به غیر از نوع القایی را نیز شامل می شود.
- افزایش ردههای بازدهی انرژی (مخصوصاً الکتروموتورهای تکفاز) با توجه به توسعه تکنولوژیهای ساخت موتورها در داخل و خارج کشور
- هماهنگ شدن با استانداردهای جهانی و در نظر گرفتن قابلیت بروز رسانی همگام با استانداردهای معتبر دنیا به گونه ای که این استاندارد با یک برنامه زمانی مناسب، دقیقاً متناسب با استانداردهای اتحادیه اروپا خواهد شد.
- کلیه واردات الکتروموتورها پس از انتشار عمومی، مطابق با آخرین قوانین استانداردهای روز اتحادیه اروپا انجام خواهد شد.
- و ...

همچنین با توجه به افزایش الکتروموتورهای مجهز به مبدل، برای اولین بار استاندارد برچسب مصرف انرژی برای موتورهای AC سرعت متغیر در داخل کشور تدوین شد و تحت عنوان "ماشینهای الکتریکی گردان-معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی موتورهای الکتریکی AC سرعت متغیر" به شماره ۱-۲-۳۰-۳۷۷۲ به تصویب رسید. که این استاندارد نیز می تواند در کاهش مصرف انرژی نقش بسزایی داشته باشد.

از دیگر استانداردهای تدوین شده در این راستا، استاندارد برچسب مصرف انرژی موتورهای الکتریکی جریان مستقیم بدون جاروبک یا BLDC می باشد که با توجه به رشد روزافزون استفاده از فناوری موتورهای BLDC، استاندارد برچسب انرژی این موتورها نیز تحت عنوان "ماشینهای الکتریکی گردان-معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی موتورهای الکتریکی جریان مستقیم بدون جاروبک" به شماره ۱-۳-۳۰-۳۷۷۲ به تصویب رسید. لازم به ذکر است که این استاندارد برای اولین بار در ایران تدوین می شود و موسسه های معتبر تدوین استاندارد نظیر IEC نیز تاکنون در

این زمینه استاندارد را تدوین نکرده‌اند.

یکی از ویژگی‌های اصلی در نظر گرفته شده در تدوین و بازنگری این استانداردها، هماهنگ‌سازی با استانداردهای معتبر جهانی می‌باشد که برای بخش تولیدکننده‌های داخلی نیز یک برنامه زمانی جهت بهبود راندمان الکتروموتورهای تولیدی در نظر گرفته شده است. موسسه IEC رده‌های بازدهی IE۱ تا IE۵ را معرفی نموده و برنامه توسعه رده‌های بازدهی تا IE۹ را طی سال‌های آتی همزمان با توسعه فناوری ساخت الکتروموتورهای در نظر گرفته است که در ویرایش‌های بعدی لحاظ خواهد شد و این مسئله در تدوین استانداردهای ملی نیز در نظر گرفته شده است. لازم به ذکر است که کلیه استانداردهای بازنگری و تدوین شده پس از انتشار عمومی، لازم الاجرا می‌باشند.

در ادامه‌ی این پروژه، ارزیابی پتانسیل صرفه‌جویی انرژی حاصل از ارتقای بازده ناشی از اجرای استانداردها در الکتروموتورها از دو دیدگاه مصرف‌کننده و ملی صورت گرفت و نشان داده شد که تنها با اجرای استاندارد ۱-۱-۳۰-۳۷۷۲ انتظار می‌رود طی ۵ سال آتی منتهی به ۱۴۰۰ بتواند ۶۳۰ GWh صرفه‌جویی انرژی و حدود ۵۴۰ هزار تن کاهش آلودگی در پی داشته باشد. همچنین در صورت محقق شدن جایگزینی تنها ۴ درصدی نمونه‌های قدیمی با الکتروموتورهای استاندارد، ۵۴۰ نیز صرفه‌جویی انرژی در این بخش حاصل خواهد شد و حدود ۵۰۰ هزار تن کاهش آلودگی را نیز در پی خواهد داشت. به عبارتی دیگر حدود ۱/۱۷ TWh صرفه‌جویی انرژی و ۱۰۴۰ هزار تن کاهش آلودگی از مزایای اجرای این استاندارد می‌باشد.

چکیده نتایج:

- بازنگری استاندارد ملی تحت عنوان "ماشین‌های الکتریکی گردان-معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی موتورهای الکتریکی AC تغذیه‌شونده از خط" به شماره ۱-۱-۳۰-۳۷۷۲.
- تدوین استاندارد برچسب مصرف انرژی برای موتورهای AC سرعت متغیر در داخل کشور تحت عنوان "ماشین‌های الکتریکی گردان-معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی موتورهای الکتریکی AC سرعت متغیر" به شماره ۲-۱-۳۰-۳۷۷۲.
- تدوین استاندارد برچسب انرژی موتورهای BLDC تحت عنوان "ماشین‌های الکتریکی گردان-معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی موتورهای الکتریکی جریان مستقیم بدون جاروبک" به شماره ۳-۱-۳۰-۳۷۷۲.
- تدوین رویه تست موتورهای بدون جاروبک BLDC.

مستندات پروژه:

- "بازنگری استاندارد مصرف انرژی در الکتروموتورهای تک‌فاز و سه فاز (تا ظرفیت ۲۵۰ kW) و تدوین استاندارد موتورهای BLDC" مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، معاونت فناوری، پژوهشگاه نیرو.

- ارزیابی روش‌های تعیین تلفات برای مبدل‌های درایو موتورهای BLDC، "حسن فشکی فراهانی، مهدی بابایی، سهراب امینی، آرش قلمی" هفتمین کنفرانس تجهیزات دوار-آبان ۱۳۹۵.
- لزوم بازنگری استاندارد برچسب انرژی برای الکتروموتورها و ارزیابی صرفه‌جویی‌های حاصله "حسن فشکی فراهانی، سهراب امینی و لاشانی، محمد اکبری سیار" سومین کنفرانس بین‌المللی فناوری و مدیریت انرژی-اسفند ۱۳۹۵.
- ارزیابی استاندارد ۷۹۶۶ اداره ملی استاندارد ایران در خصوص برچسب انرژی الکتروموتورهای سه فاز جهت بازنگری "حسن فشکی فراهانی، مهدی بابایی، سهراب امینی و لاشانی، امیر دودایی نژاد" کنفرانس بین‌المللی مهندسی برق - اردیبهشت ۱۳۹۵.
- استاندارد ملی تحت عنوان "ماشین‌های الکتریکی گردان-معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی موتورهای الکتریکی AC تغذیه‌شونده از خط" به شماره ۱-۱-۳۰-۳۷۷۲.
- استاندارد برچسب مصرف انرژی برای موتورهای AC سرعت متغیر در داخل کشور تحت عنوان "ماشین‌های الکتریکی گردان-معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی موتورهای الکتریکی AC سرعت متغیر" به شماره ۲-۱-۳۰-۳۷۷۲.
- استاندارد برچسب انرژی این موتورها نیز تحت عنوان "ماشین‌های الکتریکی گردان-معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی موتورهای الکتریکی جریان مستقیم بدون جاروبک" به شماره ۳-۱-۳۰-۳۷۷۲.



عنوان پروژه:

تدوین سند توسعه فن آوری و مشخصات فنی انواع الکتروپمپ‌ها به منظور بهره‌برداری در طرح برقی کردن چاه‌های آب کشاورزی

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو	واحد مجری:
JETFC۰۱	کد پروژه:	حسن فشکی فراهانی	مدیر پروژه:

همکاران: محسن مختاری وایقان، سینا مختاری، مرتضی عزتی، سهیل یوسف نژاد، فرهاد کاربخش، شیوا اسدی، امینه باقری، ارمغان علی‌عسکری و بهاره زارعی

خلاصه پروژه:

افزایش جمعیت، توسعه صنعت و به دنبال آن رشد بخش‌های مختلف آن، از جمله بخش کشاورزی سبب شده است تا آب به عنوان مهم‌ترین عامل در تولید محصولات کشاورزی و آب‌های زیرزمینی به عنوان مهم‌ترین تأمین‌کننده منابع آبی در بخش کشاورزی بار دیگر مورد توجه قرار گیرند. در گذشته، برای انتقال آب از اعماق زمین به سطح از موتورهای دیزل استفاده می‌گردید و به دلیل توان بالای مصرفی در این بخش، دست‌اندرکاران امور انرژی به سیاست‌های بهینه‌سازی و مدیریت مصرف هدایت شده‌اند. یکی از اقدامات جهت افزایش بازدهی، استفاده از الکتروپمپ‌های برقی به جای موتورهای دیزلی است. با توجه به افزایش قیمت حامل‌های انرژی، این جایگزینی نتایجی مانند کاهش استفاده از سوخت فسیلی، کاهش آلودگی محیط‌زیست و بهینه‌سازی مصرف انرژی را در پی خواهد داشت. با توجه به قدیمی بودن اکثر فن‌آوری‌ها در بخش الکتروپمپ‌ها در کشور، بخش زیادی از انرژی در این بخش تلف شده که می‌تواند با استفاده از فن‌آوری‌های جدیدتر، قسمتی از این انرژی را صرفه‌جویی نمود. از این رو، به منظور برآورده سازی اهداف پیش رو جهت کاهش مصرف انرژی و کنترل مصرف آب در حوزه کشاورزی، پروژه "تدوین سند توسعه فن آوری و مشخصات فنی انواع الکتروپمپ‌ها به منظور بهره‌برداری در طرح برقی کردن چاه‌های آب کشاورزی" توسط پژوهشگاه نیرو تعریف گردید.

در قسمت اول این پروژه به جمع‌آوری آمار چاه‌های کشاورزی و تفکیک آن‌ها به چاه‌های دیزلی و برقی پرداخته شده است و به مطالعات انجام‌شده بر روی جایگزینی انواع سیستم پمپاژ در ایران پرداخته شده است. علاوه بر این موارد، انواع فناوری‌های موتورهای ارائه‌شده برای الکتروپمپ‌های مورد استفاده در چاه‌های کشاورزی معرفی شده است. در ادامه نقش فناوری‌های درایو جهت استفاده در الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی تحلیل شده است. انواع سیستم‌های پمپاژ (شناور و شفت و غلافی) معرفی شده‌اند. تولیدکنندگان داخلی و خارجی الکتروموتور و الکتروپمپ‌ها و توانایی‌های آن‌ها در زمینه تولید و تست‌های شناسایی شده‌اند. همچنین، استانداردهای ملی و خارجی مختلف در زمینه الکتروپمپ‌ها و تست‌های قابل اجرا بر روی آن‌ها دسته بندی شده اند. پس از انجام مکاتبات لازم، تعدادی از آزمایشگاه‌های موجود در کشور به همراه قابلیت‌های آن‌ها معرفی شده‌اند.

به منظور "تدوین برنامه توسعه فناوری الکتروپمپ‌های کشاورزی و افزایش بهره‌وری چاه‌های کشاورزی" و "تدوین شناسنامه فنی الکتروپمپ‌های شناور و شفت و غلافی"، با توجه به بررسی انواع فناوری‌های الکتروپمپ، وضعیت منابع آب زیرزمینی، توانمندی‌های داخلی برای تولید و تست الکتروپمپ و دستورالعمل‌های موجود در رابطه با الکتروپمپ‌های

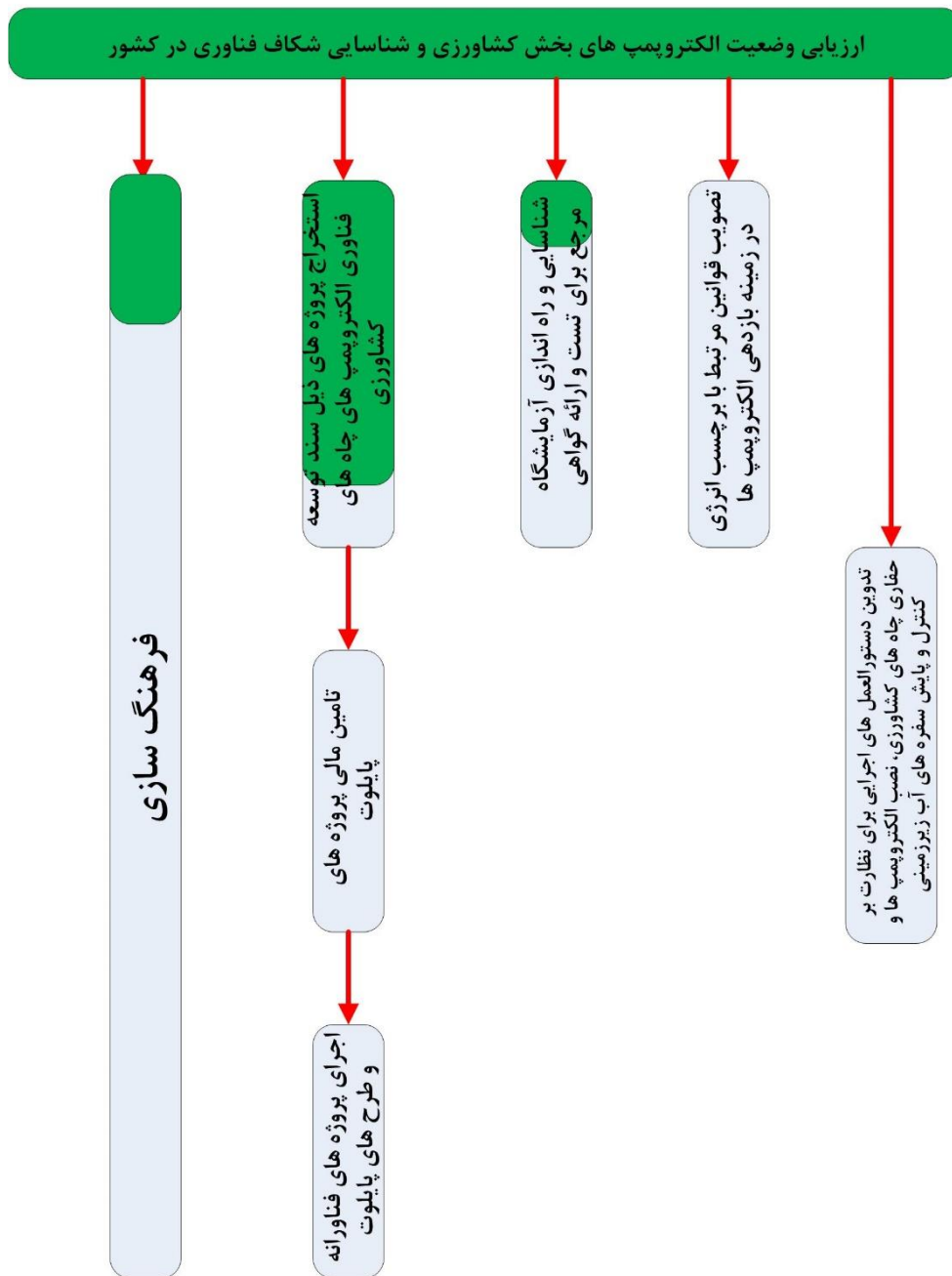
شناور و شفت و غلافی، چالش‌هایی در راستای افزایش راندمان پمپ‌های چاه‌های کشاورزی و کاهش مصرف انرژی مطرح می‌گردد. همچنین با توجه به جلسات متعدد هم‌اندیشی و دوجانبه برگزار شده با شرکت‌های سازنده الکتروپمپ و نهادهای حاکمیتی و متخصصین دانشگاهی در زمینه الکتروپمپ، نقطه نظرات و پیشنهادات آن‌ها در راستای افزایش راندمان الکتروپمپ‌ها و کنترل مصرف آب چاه‌های کشاورزی آورده شده است.

از دیگر فعالیت‌های انجام شده در این پروژه می‌توان به تدوین شناسنامه و مشخصات فنی الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی اشاره نمود که برای دو فناوری الکتروپمپ‌های شناور و شفت و غلافی انجام شد و این شناسنامه‌ها به تصویب کمیته فنی رسید. علاوه بر این در بخش دیگری، دستورالعمل‌های تست، بهره‌برداری و تعمیرات مورد نیاز برای الکتروپمپ‌ها تدوین گردید که این دستورالعمل‌ها نیز به تأیید کمیته فنی رسید.

در نهایت با توجه به بررسی‌های انجام شده، برنامه عملیاتی توسعه فناوری الکتروپمپ‌های پربازده به منظور بهره‌گیری در چاه‌های کشاورزی به صورت زیر ارائه شد:

- مرحله ۱. ارزیابی وضعیت الکتروپمپ‌های بخش کشاورزی و شناسایی شکاف فناوری
- مرحله ۲. استخراج پروژه‌های ذیل سند توسعه فناوری الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی
- مرحله ۳. تدوین دستورالعمل‌های اجرایی و اقدامات حاکمیتی برای نظارت بر حفاری چاه‌های کشاورزی و نصب الکتروپمپ‌ها به همراه کنترل و پایش آب سفره‌های زیرزمینی
- مرحله ۴. تصویب قوانین مرتبط با برجسب انرژی در زمینه بازدهی الکتروپمپ‌ها
- مرحله ۵. ایجاد و راهاندازی آزمایشگاه مرجع برای تست و ارائه گواهی
- مرحله ۶. اجرای پروژه‌های فناورانه و طرح‌های پایلوت
- مرحله ۷. تأمین مالی پروژه‌های پایلوت
- مرحله ۸. فرهنگ‌سازی

که مرحله اول و دوم و بخش‌هایی از مرحله سوم این برنامه گام‌هایی است که در پژوهشگاه نیرو برداشته شد.



همچنین از مهم ترین دستاوردهای این پروژه، می توان به پروژه های استخراج شده ی ذیل پروژه فوق الذکر اشاره نمود:

- ✓ انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتور بدون جاروبک (BLDC) برای الکتروپمپ های چاه های کشاورزی،
- ✓ انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای صنعتی پربازده IE₂ و IE₃ برای الکتروپمپ های چاه های کشاورزی،
- ✓ انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای آهنربای دائم (PM) برای الکتروپمپ های چاه های کشاورزی،

- ✓ انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای سنکرون رلوکتانسی (SR) برای الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی،
- ✓ جایگزینی انرژی‌های تجدید پذیر (باد، خورشید و ...) به جای سوخت‌های فسیلی در پمپاژ آب جهت مصارف کشاورزی،
- ✓ تدوین سند توسعه فناوری سیستم‌های پایش و کنترل هوشمند جهت مدیریت آب در بخش کشاورزی،
- ✓ انتقال و توسعه دانش و فناوری درایوهای الکتریکی و راهاندازهای نرم برای الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی،
- ✓ برنامه‌ریزی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت برای بهبود مصرف انرژی در الکتروپمپ‌های بخش کشاورزی با اجرای طرح‌های پایلوت،
- ✓ تدوین اسناد تفصیلی برای اکتساب فناوری ریخته‌گری و ماشین‌کاری پیشرفته برای الکتروپمپ‌ها منطبق با علم روز دنیا،
- ✓ تدوین استاندارد معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی الکتروپمپ‌ها،
- ✓ تدوین استاندارد ملی مصرف انرژی الکتروموتورهای شناور به همراه دستورالعمل روش‌های آزمون،
- ✓ انتقال و توسعه دانش و فناوری آزمایشگاه تست مرجع الکتروپمپ‌های با توان بالا،
- ✓ تدوین استانداردهای خدمت برای آموزش و ساماندهی نصابان الکتروپمپ‌ها و حفارهای چاه‌های کشاورزی،
- ✓ توسعه دانش فنی ساخت الکتروموتورهای پربازده برای الکتروپمپ‌های شناور،
- ✓ طرح پایلوت ساخت الکتروموتورهای پربازده برای الکتروپمپ‌های شناور،
- ✓ تدوین استانداردهای مناسب برای آموزش و ساماندهی نصابان الکتروپمپ‌ها و حفارهای چاه‌های کشاورزی،
- ✓ تدوین دستورالعمل‌های اجرایی و اقدامات حاکمیتی برای خروج الکتروپمپ‌های کم بازده از بخش کشاورزی،
- ✓ تدوین یک طرح کسب‌وکار برای سرمایه‌گذاری هر یک از بازیگران در توسعه فناوری‌های برتر در صنعت الکتروپمپ کشور،
- ✓ فرهنگ‌سازی جهت استفاده از فناوری‌های برتر در صنعت الکتروپمپ کشور.

چکیده نتایج:

- تدوین نقشه راه توسعه فناوری الکتروپمپ‌های موردنیاز صنعت کشاورزی کشور
- تدوین شناسنامه و مشخصات فنی الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی
- تهیه و تدوین دستورالعمل‌های تست، بهره‌برداری و تعمیرات موردنیاز برای الکتروپمپ‌های

- شناسایی توانمندی‌های کشور در زمینه تولید و تست الکتروپمپ‌ها
- استخراج پروژه‌های ذیل سند توسعه فناوری الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی (RFPها)

مستندات پروژه:

- « تدوین سند توسعه فن‌آوری و مشخصات فنی انواع الکتروپمپ‌ها به منظور بهره‌برداری در طرح برقی کردن چاه‌های آب کشاورزی »، مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، معاونت فناوری، پژوهشگاه نیرو.
- مروری بر فن‌آوری‌های الکتروپمپ‌ها با رویکرد کاهش مصرف انرژی جهت استفاده در طرح برقی نمودن چاه‌های کشاورزی " سهیل یوسف نژاد، حسن فشکی فراهانی، سهراب امینی ولاشانی و مهدی صفری " سومین کنفرانس بین‌المللی فناوری و مدیریت انرژی-اسفند ۱۳۹۵.
- ارزیابی اقتصادی به کارگیری درایوهای سرعت متغیر در کاهش مصرف انرژی الکتریکی الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی " محسن مختاری، حسن فشکی فراهانی و سهراب امینی ولاشانی " چهارمین کنفرانس بین‌المللی فناوری و مدیریت انرژی-بهمن ۱۳۹۶.
- تدوین برنامه عملیاتی توسعه فناوری الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی با رویکرد کنترل مصرف آب و انرژی " محسن مختاری، حسن فشکی فراهانی و سهراب امینی ولاشانی "، ارسال شده.



**پروژه‌های پایان یافته طرح بومی سازی
زیرساخت و اجزای خودرو برقی**



عنوان پروژه:

تدوین سند تفصیلی و برنامه عملیاتی توسعه فناوری پیش‌رانه خودروهای برقی و هیبریدی

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح بومی سازی زیرساخت و اجزای خودرو برقی	واحد مجری:
PEAPN۱۰	کد پروژه:	محمد رضا نیکزاد	مدیر پروژه:

همکاران: رضا راضی، محمد خلیل زاده، عبدالرحمن سجادی، شفیق رضایی، مهسا دنکوب، حسین بیات، امیر استاد رحیمی

چکیده پروژه:

امروزه استفاده از خودروهای برقی و هیبریدی به عنوان یک راهکار اساسی جهت کاهش مصرف سوخت و کاهش آلودگی هوا شناخته می‌شود. طی سال‌های اخیر، در ایران نیز همانند دیگر نقاط دنیا مشکل آلودگی هوا به عنوان یک مسئله مهم و حیاتی مطرح شده است. در این پروژه هدف بر آن شد تا با شناسایی و مطالعه فعالیت‌ها کشورهای مختلف دنیا از یک طرف و شناسایی توانمندی داخلی از طرف دیگر، نقشه راه مناسبی جهت توسعه فناوری پیش‌رانه خودروهای برقی و هیبریدی ارائه گردد.

در مرحله اول به مطالعه چشم انداز و نقشه راه حدود ۲۰ کشور مختلف دنیا در حوزه فناوری پیش‌رانه خودروهای برقی و هیبریدی پرداخته شد. در مرحله دوم از طریق مکاتبه با بیش از ۸۰ شرکت، موسسه و یا نهاد دانشگاهی، پژوهشی و حاکمیتی و برگزاری جلسات مختلف با آنها به بررسی و شناسایی توانمندی داخلی در حوزه پیش‌رانه خودروهای برقی و هیبریدی پرداخته شد. در مرحله سوم به بررسی محصولات بیش از ۱۵ خودروساز مطرح دنیا در حوزه خودروهای هیبرید و برقی پرداخته شد. مطالعه این مرحله و بررسی تجربیات دیگر کشورها می‌تواند جهت تعیین سمت و سوی پژوهش‌های داخلی مفید باشد. در مرحله چهارم استانداردهای ملی و بین‌المللی کشورهای پیشرفته و در حال توسعه در حوزه پیش‌رانه خودروهای برقی و هیبریدی مطالعه و بررسی شد. در نهایت پس از مطالعات چهار مرحله قبل، در مرحله پنجم به ارائه یک برنامه عملیاتی جهت بومی سازی دانش فنی طراحی و ساخت پیش‌رانه خودروهای برقی و هیبریدی پرداخته شد.

چکیده نتایج:

گزارش مرحله ای (پنج مرحله)

نقش راه توسعه فناوری پیش‌رانه خودروهای برقی و هیبریدی

مستندات پروژه:

گزارش مرحله اول "مطالعه و بررسی نقشه راه و اسناد توسعه فناوری پیش‌رانه خودروهای برقی و هیبریدی در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه" ۱۳۹۶

گزارش مرحله دوم "مدیریت دانش فنی و شناسایی توانمندی‌های داخلی شامل تولیدکنندگان، شرکت‌های دانش‌بنیان و موسسات آموزشی- پژوهشی مرتبط با طراحی و ساخت پیشرانه خودروهای برقی و هیبریدی" ۱۳۹۶

گزارش مرحله سوم "شناسایی ده تولیدکننده مطرح خارجی پیشرانه خودروهای برقی و هیبریدی، بررسی محصولات آنها و شناسایی آزمایشگاه‌های مرتبط به همراه لیست آزمون‌های مربوطه" ۱۳۹۷

گزارش مرحله چهارم "بررسی استانداردهای ملی و بین‌المللی کشورهای پیشرفته و در حال توسعه در حوزه پیشرانه خودروهای برقی و هیبریدی" ۱۳۹۷

گزارش مرحله پنجم "تدوین برنامه عملیاتی بومی کردن دانش فنی طراحی و ساخت پیشرانه خودروهای برقی و هیبریدی" ۱۳۹۷

پروژه‌های پایان یافته طرح پایش و نظارت در بخش توزیع برق



عنوان پروژه:

مطالعه، بررسی و تشکیل اتاق فکر پایش و نظارت بخش توزیع برق

واحد مجری:	طرح پایش و نظارت در بخش توزیع برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	لادن خرسند	کد پروژه:	PDPN ۱۸-۲

همکاران: مریم محمدی، لادن خرسند، مهدیه پوربافرانی

چکیده پروژه:

در این پروژه ابتدا کلیات اتاق فکر بررسی شد. سپس برترین اتاق‌های فکر جهان به همراه دلایل بقا و توسعه آن‌ها در طول سال‌ها، منابع تامین مالی آن‌ها و معیارهای انتخاب و امتیازدهی به این اتاق‌های فکر معرفی شدند و همچنین به بررسی اتاق فکر در ایران پرداخته شد و روش شناسی انجام پروژه با توجه به اینکه شیوه انجام این پروژه، انجام مصاحبه با خبرگان و شناسایی چالش‌ها و موضوعات مهم برای پایش و نظارت بخش توزیع است، معرفی شد. در نهایت شیوه نامه اجرایی اتاق فکر و نحوه تشکیل جلسات بررسی شدند. لازم به ذکر است که شیوه برگزاری و مدیریت جلسات، تاثیر به‌سزایی بر روی نتایج به دست آمده و در نتیجه عملکرد مناسب اتاق فکر دارد. در مرحله بعد لازم بود تا حوزه توزیع برق بهتر شناخته شود، برای دستیابی به این منظور جلسات متعددی با خبرگان این حوزه برگزار شد. چالش‌های کلیدی اولیه توسط کارشناسان آشنا با بخش توزیع برق از طریق مطالعه، مصاحبه و تشکیل جلسات اولیه تعیین شد. اولویت بندی چالش‌ها با استفاده از متدولوژی تحلیل محتوا صورت گرفت، سپس در مورد چالش‌های اولویت دار، مطالعات تطبیقی به همراه بررسی وضع موجود کشور ایران صورت گرفت. مطالعات اولیه پیرامون سه چالش مطرح شده انجام شد: ۱- حقوق مشترکین برق ۲- نظام شایسته‌سالاری ۳- شاخص‌های مورد نیاز برای پایش و نظارت. در آخر به طراحی سایت "خانه اندیشمندان صنعت برق" با استفاده از تحلیل نیازمندی‌های اجرایی اتاق فکر پرداخته شد و طراحی اولیه سایت انجام گرفت.

چکیده نتایج:

- ۱- بررسی و رتبه بندی اتاق فکرهای معتبر جهان با در نظر گرفتن پارامترهایی نظیر تامین مالی، موضوعات مورد بررسی و الگوبرداری از آن‌ها
- ۲- بررسی اتاق فکرهای ایران و بررسی قوانین موجود
- ۳- بررسی شیوه نامه اجرایی اتاق فکر و نحوه تشکیل جلسات
- ۴- معرفی روش شناسی انجام پروژه
- ۵- طراحی فرم برای شناسایی موضوعات کلیدی (چالش‌ها) و انجام مصاحبات مرحله‌ای و تکمیل فرم‌ها
- ۶- شیوه نامه اجرایی اتاق فکر و نحوه تشکیل جلسات
- ۷- بررسی رگولاتوری بخش توزیع در سایر کشورهای جهان
- ۸- بررسی بخش توزیع برق ایران در شرایط فعلی
- ۹- شناسایی تعدادی از خبرگان بخش توزیع و برگزاری جلسات

- ۱۰- شناسایی موضوعات اصلی و اولویت بندی و مطالعه و تحقیق
- ۱۱- برنامه ریزی وب سایت اتاق فکر پایش و نظارت صنعت برق با عنوان "خانه اندیشمندان صنعت برق"
- ۱۲- بررسی الزامات طراحی وب سایت، هدف و رسالت اصلی اتاق فکر و ورودی ها و خروجی ها
- ۱۳- طراحی اولیه سایت خانه اندیشمندان صنعت برق

مستندات پروژه:

- ۱- گزارش مرحله اول
- ۲- تالیف ، تدوین و چاپ کتاب "کلیات اتاق فکر" بر اساس محتویات فاز یک پروژه نویسندگان : مریم محمدی ، مهدیه پوربافرانی، مهسا شهبازی
- ۳- گزارش مرحله دوم
- ۴- گزارش مرحله سوم

**پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه
فناوری‌های کنترل خوردگی در
صنعت برق**



عنوان پروژه:

امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت آلیاژهای تیتانیوم مناسب جهت استفاده در نیروگاه‌های بخاری و گازی

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمدرضا شیرپی	کد پروژه:	PNCMPN-۰۴-۱

همکاران: میلاد آرمان

خلاصه پروژه:

آلیاژهای پایه تیتانیوم در صنعت برق در پره‌های توربین بخاری، لوله‌های کندانسور و پره‌های کمپرسور استفاده می‌گردد. استفاده از آلیاژهای تیتانیوم در پره‌های توربین بخار یکی از کاربردهای جدید تیتانیوم می‌باشد. هم‌چنین تیتانیوم اساساً نسبت به بی‌شتر انواع خوردگی به وجود آمده در کندانسورهای نیروگاه‌ها م‌صونیت دارد و به همین دلیل به عنوان ماده مناسبی برای ساخت لوله‌ها و اجزای کندانسورها مطرح می‌باشد. علاوه بر این‌ها آلیاژهای تیتانیوم به عنوان ماده جدید برای ساخت پره‌های ثابت و متحرک کمپرسورهای توربین گازی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. آلیاژهای پایه تیتانیوم در محیط‌های با خوردگی بالا، مقاومت به خوردگی و مقاومت به حفره‌دار شدن بالایی دارند. آلیاژهای تیتانیوم در عین حال سبک بوده و مقاومت مناسبی در برابر خستگی و خزش دارند. با توجه به مطالب مطرح شده، توسعه دانش فنی آلیاژهای تیتانیوم جهت استفاده در نیروگاه‌های بخاری و گازی از اهمیت بسزایی برخوردار است. امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت آلیاژهای تیتانیوم جدید مقاوم به خوردگی مناسب جهت استفاده در نیروگاه‌های بخاری و گازی در کشور، هدف اصلی پروژه حاضر می‌باشد.

چکیده نتایج:

- در این پروژه، نخست تجهیزات بحرانی و مهم نیروگاه‌های بخاری و گازی که از جنس تیتانیوم یا آلیاژهای آن می‌باشند تعیین می‌گردند. سپس آلیاژهای تیتانیوم مورد استفاده در ساخت این تجهیزات در کشورهای پیشرفته مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته و از میان آن‌ها آلیاژهای تیتانیوم جدید مقاوم به خوردگی انتخاب می‌شوند و امکان‌سنجی فنی و اقتصادی بر روی آن‌ها انجام گرفته و مشخص می‌گردد که کدامیک از آن‌ها جهت ساخت در داخل کشور در تجهیزات با اولویت نیروگاه‌های بخاری و گازی کشور از نقطه نظر فنی و اقتصادی مناسب می‌باشند.
- نحوه ساخت، میزان صرفه‌جویی اقتصادی و کاهش خسارت‌های ناشی از خوردگی، میزان سود به هزینه در صورت ساخت و استفاده از آلیاژهای تیتانیوم انتخاب شده، چرخه عمر ساخت آلیاژهای تیتانیوم منتخب، هزینه‌های سرمایه‌گذاری و هزینه‌های عملیاتی و امکانات داخل کشور و نحوه همکاری با شرکت‌ها و مراکز تحقیقاتی و پژوهشی داخل و خارج کشور برای ساخت هر یک از آلیاژهای تیتانیوم جدید مقاوم به خوردگی مناسب جهت استفاده در نیروگاه بخاری و گازی در قالب یک برنامه عملیاتی ارائه می‌گردد.

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول و دوم " مطالعه در زمینه آلیاژهای تیتانیوم مورد استفاده در تجهیزات نیروگاهی " طرح توسعه فناوری های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق ، پژوهشگاه نیرو
- گزارش مرحله سوم و چهارم " ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت آلیاژهای تیتانیوم جدید مقاوم به خوردگی مناسب جهت استفاده در نیروگاه های بخاری و گازی " طرح توسعه فناوری های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق ، پژوهشگاه نیرو

عنوان پروژه:

امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت فولادهای جدید مقاوم به خوردگی مناسب جهت استفاده در نیروگاههای آبی کشور

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح توسعه فناوری های کنترل خوردگی در صنعت برق	واحد مجری:
PNCMPN ۰۴-۲	کد پروژه:	مصطفی سلطانلو	مدیر پروژه:

همکاران: نازنین تیماسی

خلاصه پروژه:

به منظور مطالعه فولادهای مقاوم در برابر خوردگی در توربین های آبی استفاده شده در نیروگاه های ایران، انواع توربین های مختلف مورد بررسی قرار گرفت. طبق این مطالعات، حدود ۹۰ درصد از نیروگاه های ایران دارای توربین های Francis هستند. بنابراین، ارزیابی های فنی و اقتصادی برای ساخت فولادهای مقاوم در برابر خوردگی برای توربین های فرانسوی صورت گرفته است.

با توجه به مطالعات صورت گرفته، خرابی های مربوط به توربین های آبی می تواند در اثر خلاءزایی، سایش در اثر برخورد ذرات معلق، ترک های مواد و خستگی ایجاد گردد. لذا شناخت اجزای بحرانی این توربین ها امری ضروری محسوب می گردد. بنابراین پس از بررسی اجزای اصلی توربین های فرانسوی که شامل محفظه حلزونی (Spiral Case)، حلقه نگهدارنده (Stay ring)، پره های تنظیم کننده جریان آب (Wicket gate)، رانر (Runner) و لوله مکش (Draft tube) می شود، رانر و پره ها که در معرض جریان آب با سرعت زیاد می باشند، به عنوان قطعات بحرانی که در معرض خطر خوردگی قرار دارند، شناخته شدند.

علاوه بر این، روش های تولید فولاد مقاوم در برابر خوردگی، به همراه فرایند متالورژی ثانویه، مورد مطالعه قرار گرفت. در راستای بررسی امکانات موجود در کشور جهت ساخت قطعات و تجهیزات مورد استفاده در نیروگاه های آبی کشور، مطالعاتی به صورت میدانی از شرکت های فولاد آلیاژی اصفهان، ماشین سازی اراک، و فولاد اخگر انجام گرفت. با توجه به امکانات و تجهیزات موجود در آنها، شرکت های مذکور توانایی تولید انواع گریدهای فولاد زنگ نزن برای استفاده در توربین های آبی نیروگاه های برق آبی را داشته و جهت تولید این نوع گریدها اعلام آمادگی نمودند. اما در خصوص تجربه ساخت قطعات توربین فرانسوی، تنها شرکت فولاد اخگر، تجربه ساخت انواع ویکت گیت و قطعات دیگر را با نظارت دو شرکت Alstom فرانسه و Voith Siemens اتریش برای توربین های بکار رفته در نیروگاه های آبی سیمره و گتوند داشته است. در ارزیابی های اقتصادی به واسطه متغیر بودن هزینه های تولید قطعه بر مبنای بازه ابعادی، هندسه و پارامترهای متالورژیکی، نواسانات قیمت خرید عناصر آلیاژی در بازه های مختلف زمانی، شرایط سیاسی و اقتصادی کشور و ... امکان ارزیابی اقتصادی به صورت دقیق در هیچ یک از موارد فروش خام و فروش قطعه امکان پذیر نگردید.

چکیده نتایج:

- ۱- در ابتدا انواع توربین‌های برق-آبی به کار رفته در نیروگاه‌های برق‌آبی کشور از نظر نوع و تعداد، شناسایی گردید.
- ۲- خرابی‌های مربوط به توربین‌های آبی از نقطه نظر خوردگی مورد مطالعه قرار گرفت.
- ۳- اجزای بحرانی توربین‌های آبی از نقطه نظر خوردگی مورد مطالعه قرار گرفت.
- ۴- بررسی انواع فولادهای جدید مقاوم به خوردگی
- ۵- بررسی و مطالعات میدانی امکانات ساخت داخل
- ۶- ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت اجزاء بحرانی از نقطه نظر فنی

مستندات پروژه:

گزارش نهایی انجام طرح و جمع بندی نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده در زمینه ی امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت فولادهای جدید مقاوم به خوردگی مناسب جهت استفاده در نیروگاه‌های آبی کشور

عنوان پروژه:

امکان سنجی فنی و اقتصادی و مدل عملیاتی ساخت کامپوزیت‌های مناسب جهت استفاده در تجهیزات با اولویت صنعت برق

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح توسعه فناوری‌های کنترل خوردگی در صنعت برق	واحد مجری:
PNCMPN۰۴-۴	کد پروژه:	مهرنوش هور	مدیر پروژه:

همکاران: رهام رفیعی، امین قربان حسینی

چکیده پروژه:

در این پروژه کلیه تجهیزات کامپوزیتی به کار گرفته شده در صنعت برق در حوزه‌های تولید، توزیع و انتقال، معرفی و تشریح شده‌اند. سپس به بررسی اقتصادی صرفه‌جویی حاصل از استفاده از قطعات کامپوزیتی در مقایسه با هزینه تعمیر و نگهداری مورد نیاز در برابر پدیده خوردگی برای نمونه غیر کامپوزیتی پرداخته شده است. به منظور تدوین استراتژی و اولویت بندی آن‌ها به منظور استفاده از کامپوزیت‌ها در صنعت برق برای مقابله با خوردگی، ابتدا شاخص‌های مورد نظر جهت رتبه بندی تجهیزات شناسایی شده، تعیین شده و سپس بر اساس شاخص‌های مذکور، حوزه‌های جذاب رتبه دهی شده‌اند. استراتژی‌های عملیاتی مناسب جهت گسترش استفاده از کامپوزیت‌ها در صنعت برق تدوین گردیده، امتیازدهی و رتبه بندی شده‌اند. در نهایت، برنامه عملیاتی مناسب در راستای مأموریت پژوهشگاه نیرو برای نیل به استراتژی‌های تدوین شده ارائه شده است.

چکیده نتایج:

پنج اولویت اول استفاده از کامپوزیت‌ها در بخش تولید صنعت برق عبارتند از: (۱) عایق حرارتی لوله‌ها، (۲) برج خنک کننده، (۳) لوله‌ها و مخازن کامپوزیت، (۴) دودکش و (۵) مبدل حرارتی و صفحه تحتانی سلول خورشیدی (با رتبه برابر). همچنین پنج اولویت اول استفاده از فناوری کامپوزیت‌ها در حوزه توزیع/انتقال صنعت برق را می‌توان در مواردی چون: (۱) بازوهای عرضی نگهدارنده تجهیزات برقی، (۲) تیر و دکل‌های انتقال قدرت، (۳) سینی حمل کابل، (۴) تابلو برق و (۵) کانال عبور کابل برشمرد. سوق دادن سرمایه‌گذاران بخش خصوصی به بخش‌های پر اولویت مورد نیاز صنعت برق با ایجاد مشوق‌ها و ارائه مشاوره‌های لازم همکاری با واحدهای نوپا در قالب قرارداد بیع متقابل و در حد تیراژ تولیدی سال اول بهره‌برداری، استفاده از ظرفیت تولید کنندگان لوله کامپوزیت برای تولید تیرچراغ برق و دودکش، ایجاد کانون متخصصان کامپوزیت در پژوهشگاه نیرو با مشارکت دانشگاه‌ها، شرکت‌های تولیدی و خیرگان صنعت برق و حمایت از ایجاد شرکت‌های سایز متوسط در قالب مشارکت مالی و سرمایه‌گذاری مشترک (JV) و کاهش میزان سهام بخش دولتی در یک بازه معین و تدریجی، پنج استراتژی پراهمیت خلق شده می‌باشند.

مستندات پروژه:

- گزارش مراحل اول و دوم پروژه با عنوان "معرفی زمینه‌های کاربرد کامپوزیت‌ها در حوزه‌های تولید، توزیع و انتقال نیرو و شناسایی تجهیزات و قطعات کامپوزیتی قابل استفاده در صنعت برق ایران"، مرکز توسعه فناوری‌های نوین کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق، خرداد ماه ۱۳۹۷.
- گزارش مرحله سوم پروژه با عنوان "بررسی فنی-اقتصادی استفاده از فناوری کامپوزیت در صنعت برق"، مرکز توسعه فناوری‌های نوین کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق، شهریور ماه ۱۳۹۷.
- گزارش مرحله چهارم پروژه با عنوان "تدوین استراتژی و اولویت بندی"، مرکز توسعه فناوری‌های نوین کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق، مهر ماه ۱۳۹۷.

عنوان پروژه:

امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی تولید پوشش‌های جدید جهت استفاده در تجهیزات با اولویت صنعت برق (بغیر از پوشش‌های دمای بالا و پوشش‌های آلی و تبدیلی)

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح توسعه فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	واحد مجری:
PNCMPN-۰۵-۱	کد پروژه:	محمدرضا شیرپی	مدیر پروژه:

همکاران: ---

خلاصه پروژه:

در راستای کاهش هزینه‌های هنگفت خسارات ناشی از خوردگی و لحاظ کردن ایمنی سازه‌های مهندسی، مطالعات و راهکارهای بسیاری برای کنترل آن مد نظر قرار گرفته است که در این بین اعمال پوشش‌های محافظ یکی از موارد رایج برای این منظور است. به عبارت دیگر، نیاز است تا با نوآوری و اعمال پوشش‌های موثر، زیست‌سازگار و اقتصادی، هزینه‌های ناشی از خوردگی را به حداقل رساند.

پروژه "امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی تولید پوشش‌های جدید جهت استفاده در تجهیزات با اولویت صنعت برق (بغیر از پوشش‌های دمای بالا و پوشش‌های آلی و تبدیلی)" به عنوان بخشی از طرح "توسعه فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق" می‌باشد که در راستای اجرای اسناد راهبردی توسعه فناوری م صوب وزارت نیرو و به منظور رفع نیازهای طرح‌های فناورانه صنعت برق از طرف پژوهشگاه نیرو به پژوهشگاه رنگ واگذار گردید. در این راستا، پروژه به شش بخش مختلف تقسیم گردید و تلاش شد تا پوشش‌های نوین قابل استفاده در صنعت برق که صرفه اقتصادی نیز دارند معرفی گردند. برای این هدف، با استفاده از اطلاعات موجود در پژوهشگاه نیرو، بازدیدهایی از صنعت نیروگاهی که در معرض خوردگی شدید قرار دارند انجام پذیرفت و تجهیزاتی که در معرض خوردگی هستند شناسایی گردید. در مرحله بعد، تحقیقات انجام گرفته بر روی پوشش‌های جدیدی که وارد این صنعت شده اند مورد بررسی قرار گرفت و پیمایش‌هایی در این رابطه ارائه گردید. نهایتاً، پس از ارزیابی طول عمر پوشش‌های فعلی در صنعت برق و مقایسه آن با عمر پوشش‌های ارائه شده، ارزیابی نسبت سود به هزینه با توجه با افزایش طول عمر پوشش در صورت جایگزینی سامانه پوششی فعلی با سامانه پوششی نوین پیشنهادی انجام گرفت. در بخش بعدی پژوهش، امکانات و هزینه‌های لازم جهت تولید سامانه‌های پوششی معدنی و کامپوزیتی نوین مورد بررسی قرار گرفت. سپس مطالعاتی بر روی توانمندی‌های تحقیقاتی و فناورانه شرکت‌ها و مراکز پژوهشی جهت تولید این سامانه‌ها انجام شد و در نهایت برنامه عملیاتی، برای تولید پوشش‌های معدنی و کامپوزیتی نوین جهت استفاده در تجهیزات صنعت برق پیشنهاد گردید.

هدف از طرح تحقیقاتی حاضر، امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی تولید پوشش‌های جدید جهت استفاده در تجهیزات با اولویت صنعت برق (بغیر از پوشش‌های دمای بالا و پوشش‌های آلی و تبدیلی) بود.

چکیده نتایج:

- ۱- در ابتدا قطعات بحرانی در صنعت برق که در معرض خوردگی می باشند، شناسایی و امکان اعمال پوشش‌های محافظ به خوردگی بر سطح آن‌ها بررسی گردید.
- ۲- بررسی تمام تجهیزات صنعت برق (تولید، توزیع و انتقال) که دارای پوشش (بغیر از پوشش‌های دمای بالا و آلی-تبدیلی) می باشند.
- ۳- بررسی کامل پوشش‌های (بغیر از پوشش‌های دمای بالا و آلی-تبدیلی) مورد استفاده در صنعت برق.
- ۴- بررسی وضعیت فعلی پوشش‌ها از نقطه نظر نوع و میزان استفاده در صنعت برق.
- ۵- عوامل ایجاد کننده خوردگی و نوع فرآیند خوردگی حاصل از آن‌ها در هر قطعه مشخص و پوشش‌های مناسب با هر قطعه معرفی گردید.
- ۶- میزان خسارات ناشی از خوردگی هر قطعه و میزان سود به زیان حاصل از پوشش دهی قطعات با استفاده از پوشش‌های معدنی تعیین گردید.
- ۷- میزان سرمایه لازم و امکانات موجود در کشور در جهت تولید پوشش‌های معدنی مقاوم به خوردگی برآورد گردید.
- ۸- نحوه همکاری با شرکت‌ها، مراکز تحقیقاتی و پژوهشی جهت اعمال پوشش‌های مختلف بر سطح قطعات بحرانی موجود در صنعت برق مشخص گردید.

مستندات پروژه:

گزارش نهایی انجام طرح و جمع‌بندی نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده در زمینه ی امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی تولید پوشش‌های جدید جهت استفاده در تجهیزات با اولویت صنعت برق (بغیر از پوشش‌های دمای بالا و پوشش‌های آلی و تبدیلی).

عنوان پروژه:

امکانسنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی تولید پوشش‌های آلی و تبدیلی جدید در تجهیزات با اولویت صنعت برق

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری های کنترل خوردگی در صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمدرضا شیرپی	کد پروژه:	۰۵-۲-PNCMPN

همکاران: رضا نادری محمودی

خلاصه پروژه:

این پروژه بخشی از طرح "کنترل خوردگی در صنعت برق ایران" می باشد که در راستای اجرای اسناد راهبردی توسعه فناوری مصوب وزارت نیرو و به منظور رفع نیازهای طرح‌های فناورانه صنعت برق از طرف پژوهشگاه نیرو به دانشکده فنی دانشگاه تهران واگذار گردید. دو فاز برای انجام این پروژه در نظر گرفته شده که بر اساس برآورد انجام شده فاز اول در حدود ۷۰ درصد و فاز دوم ۳۰ درصد کل پروژه را به خود اختصاص می دهد. در فاز اول این پروژه، آمار و اطلاعات میزان مصرف انواع مختلف رنگ‌ها در صنعت برق کشور و استخراج آمار به روش‌های زیر بررسی شد: بازدید از یک نمونه صنعت نیروگاهی، اطلاعات موجود در پژوهشگاه نیرو، مکاتبه با نیروگاه‌های مختلف و گمرک/وزارت صنعت، معدن و تجارت. در مرحله بعد، تحقیقات انجام گرفته بر روی پوشش‌های آلی و تبدیلی که وارد صنعت شده اند مورد بررسی قرار گرفت و پیشنهاداتی در این رابطه ارائه گردید. نهایتاً پس از ارزیابی عمر پوشش‌های فعلی در صنعت برق با توجه به داده‌های حاصل از مرحله اول پروژه و مقایسه آن با عمر پوشش‌های ارائه شده در مرحله دوم، ارزیابی نسبت سود به هزینه با توجه با افزایش طول عمر پوشش در صورت جایگزینی سامانه پوششی فعلی با سامانه پوششی نوین پیشنهادی انجام گرفت. در فاز دوم امکانات و هزینه‌های لازم جهت تولید سامانه‌های پوششی (آلی، تبدیلی) نوین با توجه به داده‌های فاز قبل مورد بررسی قرار گرفت. سپس مطالعاتی بر روی توانمندی‌های تحقیقاتی و فناورانه شرکت‌ها و مراکز پژوهشی جهت تولید سامانه پوششی (آلی، تبدیلی) نوین انجام شد و در نهایت برنامه عملیاتی برای تولید پوشش‌های آلی، تبدیلی نوین جهت استفاده در تجهیزات صنعت برق پیشنهاد گردید.

چکیده نتایج:

- وضعیت خوردگی و شرایط پوشش‌ها بر روی تجهیزات نیروگاه کنارک، اداره توزیع برق چابهار، نیروگاه چابهار و نیروگاه شهرری مورد بازدید و ارزیابی قرار گرفت.
- با توجه به داده‌های موجود در پژوهشگاه و اطلاعات حاصل از بازدیدها و مکاتبات با نیروگاه‌ها و گمرک و مروری بر منابع، سامانه‌های پوششی جایگزین پیشنهاد گردید. در مرحله بعدی دوام پوشش‌های فعلی و جایگزین ارزیابی و در خصوص این جایگزینی‌ها بررسی‌های اقتصادی انجام شد.

- برآورد فنی و اقتصادی از مواد اولیه و تجهیزات مورد نیاز برای تولید پوشش‌ها انجام شد. درخصوص دستیابی به دانش فنی و تولید پوشش‌ها توانمندی شرکت‌ها، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی مورد بررسی قرار گرفت. نهایتاً در مورد تولید پوشش‌های جایگزین برنامه عملیاتی ارائه گردید

مستندات پروژه:

- گزارش فاز اول پروژه شامل جمع‌آوری اطلاعات، مروری بر منابع، ارزیابی عمر پوشش و آنالیز سود به هزینه

- گزارش نهایی

عنوان پروژه:

امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ایجاد پوشش‌های دمای بالا در قطعات مسیر داغ توربین‌های گازی

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری‌های کنترل خوردگی در صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمدرضا شیرپی	کد پروژه:	PNCMPN-۰۵-۳

همکاران: منصور رضوی، ایمان مباشرپور، محمدرضا رحیمی پور، لیلا نیکزاد، محمد فرو یزی، محمد ذاکر ی، امین مجیدی، امیرحسین پاکسرشت

چکیده:

در تحقیق جاری امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ایجاد پوشش‌های دمای بالا در قطعات مسیر داغ توربین‌های گازی مورد مطالعه قرار گرفت. به این منظور در ابتدا به شناسایی و معرفی پوشش‌های داغ مورد استفاده در توربین‌ها، خصوصیات و ویژگی‌های آن‌ها پرداخته شد. در ادامه، روش‌های سنتز، با توجه به نیازسنجی MCraIY و YSZ فرآوری و تجهیزات مورد نیاز برای تولید پودرهای پر مصرف سالانه این پودرها در کشور، مورد بررسی قرار گرفت و برآوردی از هزینه دقیق تولید پودرهای مذکور به روش‌های دارای قابلیت صنعتی شدن، صورت پذیرفت. طبق بررسی‌های صورت پذیرفته در حال حاضر هیچ مرکزی در داخل کشور در جهت تولید پودرهای پوشش دهی مناطق داغ توربین فعالیت نداشته و تمامی نیاز کشور از تولیدکنندگان خارجی تامین می‌شود. اگرچه تعداد زیادی از مراکز دانشگاهی و صنعتی داخل کشور با توجه به دارا بودن نیروی انسانی متخصص و تجهیزات مناسب، توانایی بالقوه در جهت تولید پودرهای مذکور را دارند که به آن‌ها اشاره گردید. در ادامه پس از معرفی توربین‌های گازی کشور و بیان خصوصیات آن‌ها، به بررسی نقاط بحرانی و حساس این توربین‌ها پرداخته شد. پس از تعیین نوع پوشش مورد نیاز قطعات داغ توربین، روش و تجهیزات مناسب جهت اعمال این پوشش‌ها معرفی گردید. مطالعات میدانی مشخص نمود که امکان اعمال پوشش توسط تجهیزات موجود صنعتی کشور فراهم می‌باشد و با تکیه بر توان داخلی ساخت بسیاری از دستگاه‌های مورد نیاز میسر می‌باشد. همچنین برآوردها نشان داد که استفاده از پوشش در پره‌های توربین به طور متوسط باعث افزایش دو برابری طول عمر قطعات خواهد شد.

نتیجه گیری:

مطالعات نشان داد که در کشور حدود ۷۷ نیروگاه سیکل ترکیبی و گازی وجود دارد که بیش از ۷۰ درصد از آن‌ها شامل ۳ نوع توربین زیمنس مدل V ۹۴,۲ و GE-F۹ و توربین‌های ۲۵ مگاوات می‌باشد. با توجه به نوع و شرایط کاری توربین مورد استفاده در هر نیروگاه و همچنین قسمت‌های مختلف هر توربین، امکان استفاده از طیف مختلفی از پوشش‌ها از جمله پوشش‌های فلزی- روکشی، سد حرارتی و نفوذی وجود دارد. شایان ذکر است که در برخی مناطق توربین، لزومی به استفاده از هیچ نوع پوششی وجود ندارد. در حال حاضر هیچ مرکز فعالی برای تولید پودرهای قابل استفاده به منظور استفاده در پوشش‌های دما بالا شناسایی نگردید و تمام نیازها از خارج از کشور تامین می‌شود.

با توجه به روش‌های تولید این پودرها، تعدادی از مراکز داخلی، از پتانسیل تولید مناسب برخوردار هستند که با توجه به حجم مصرف سالیانه و قیمت بالای خرید خارجی، انتظار ارزش افزوده بالایی از راه اندازی خط تولید و برگشت سریع سرمایه اولیه و همچنین خروج ارز از کشور و بی‌نیازی از واردات وجود دارد.

با توجه به امکانات و تجهیزات داخلی، امکان اعمال پوشش‌های مناسب بر روی قطعات صنعتی در کشور وجود دارد. وجود نیروهای متخصص، امکان طراحی و ساخت داخل تجهیزات تکمیلی را نیز فراهم خواهد ساخت.

اعمال پوشش‌های دما بالا بر روی قطعات گران قیمت توربین‌های گازی، به طور چشمگیری منجر به بهبود عمر این قطعات شده که این افزایش عمر در مقابل اعمال پوشش بسیار قابل ملاحظه است.

به منظور توسعه پوشش‌های دما بالا در توربین‌های گازی، تعدادی طرح به انضمام اطلاعات فنی مورد نیاز آماده گردید تا پس از بررسی، غربالگری و اولویت‌سنجی در کمیته فنی گروه، کارسازی گردد.

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول: تعیین مواد قابل استفاده به عنوان پوشش‌های سد حرارتی، روکشی و نفوذی
- گزارش مرحله دوم: تعیین نقاط حساس و در مسیر داغ توربین‌های گازی
- گزارش مرحله سوم: تعیین تجهیزات اعمال پوشش
- گزارش مرحله چهارم: ارائه نقشه راه و ارزیابی فنی و اقتصادی

**پروژه‌های پایان یافته طرح جامع
نیازسنجی، اولویت بندی، تدوین،
بازنگری و الحاقیه استانداردهای حوزه
توزیع برق**



عنوان پروژه:

" طراحی و پیاده‌سازی سیستم تحت وب استاندارد (فاز اول)"

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح جامع نیازسنجی، اولویت بندی، تدوین، بازننگری و الحاقیه استاندارد های حوزه توزیع برق	واحد مجری:
PDPN۱۲	کد پروژه:	الهه حبیبی	مدیر پروژه:

همکاران: الهه حبیبی - حبیب‌اله رؤفی - سید علیرضا مرجانمهر - مریم پیروزه - مرضیه حسین آبادی

خلاصه پروژه:

تهیه استانداردهای مورد نیاز در شرایط فعلی و آینده نیازمند ایجاد و برقراری ارتباط مستمر با کلیه ذی‌نفعان (اعم از شرکت‌های زیرمجموعه و تابعه صنعت برق، تولیدکنندگان تجهیزات مرتبط، مشاوران، پیمانکاران، صادرکنندگان و واردکنندگان تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و ...) و ذی‌ربطان (شرکت‌های معتبر خارجی، مراکز علمی و پژوهشی بین‌المللی، مراکز و سازمان‌های تدوین‌کننده استاندارد، تولیدکنندگان خارجی و ...) و کلیه محققین در صنعت و دانشگاه‌ها است که می‌تواند از طریق یک سیستم تحت وب استاندارد به صورت سیستماتیک در آید. در راستای تهیه استانداردها به منظور برآورده کردن نیازهای اولویت‌دار صنعت برق و انرژی، پس از طی مراحل نیازسنجی استاندارد، با بهره‌گیری از کلیه توانمندی‌های ملی و بین‌المللی در بالاترین سطوح تخصصی، نسبت به ایجاد نظام پاسخگویی مناسب اقدام می‌گردد (بخش تدوین استاندارد).

پس از تدوین و ابلاغ استاندارد، در جهت تحقق اهداف مورد نظر از تدوین استاندارد، بحث نظارت بر نحوه اجرای استاندارد ابلاغ شده مطرح می‌شود. به همین منظور، دوره‌های آموزشی جهت تعیین صلاحیت حرفه‌ای شرکت‌های موجود و داوطلب برگزار می‌گردد. بخش نظارت بر استاندارد به نیابت از وزارت نیرو گواهی صلاحیت حرفه‌ای این شرکت‌ها را صادر می‌کند. همچنین، با اجرای آزمایشی استاندارد ابلاغ شده، نیازها و اولویت‌های استانداردهای صنعت برق و انرژی شفاف می‌گردد. بخش دبیرخانه‌ی استاندارد پژوهشگاه نیرو نیز به عنوان واحدی مستقر و یکپارچه به منظور هماهنگی، تعامل و ارتباط وزارت نیرو با کلیه‌ی مرتبطین صنعت برق و انرژی در داخل و خارج کشور (وزارت نیرو و شرکت‌های تابعه آن، سازمان ملی استاندارد، TCها و ...)، برگزاری سمینارها، کنفرانس‌ها و امور آموزش و ترویج استاندارد، هماهنگی و تشکیل کمیته‌های تخصصی، ارائه پیش‌نویس‌ها به وزارت نیرو و پیگیری ابلاغ استاندارد به ذی‌نفعان تشکیل گردیده است. انجام کلیه امور فوق‌الذکر می‌تواند با استفاده از یک سیستم تحت وب استاندارد تسهیل شود. به طور کلی، سیستم استاندارد از چهار بخش اصلی دبیرخانه، نیازسنجی، تدوین و نظارت تشکیل شده است. هر کدام از این بخش‌ها خود شامل زیربخش‌هایی می‌باشند:

- بخش نیازسنجی:

- مدیریت درخواست‌ها
- پایش استانداردها

- بررسی و تحلیل نیازمندی‌های استاندارد
- تعریف پروژه
- بخش تدوین:
 - اجرای پروژه‌های تدوین، الحاقیه، بازنگری و ...
 - بانک اطلاعاتی استاندارد
 - امور خدمات آزمایشگاهی
- بخش نظارت:
 - شرکت‌های بازرسی
 - آموزش
 - صدور گواهینامه
 - نتایج بازرسی
- بخش دبیرخانه:
 - نشریه
 - پرتال استانداردهای صنعت برق و انرژی
 - کمیته‌های تخصصی
 - بانک اطلاعاتی متخصصین، شرکت‌ها، محصولات

با مطالعه و بررسی نیازمندی‌های سیستم استاندارد، دو نیازمندی "بانک اطلاعاتی متخصصین، شرکت‌ها، محصولات" و "کمیته‌های تخصصی" از بخش دبیرخانه و نیازمندی "اجرای پروژه‌های تدوین، الحاقیه، بازنگری و ..." از بخش تدوین در اولویت بالاتری قرار گرفتند. بدین ترتیب، در فاز اول طراحی و پیاده‌سازی سیستم تحت وب استاندارد، نیازمندی‌های مذکور مورد بررسی، تحلیل، پیاده‌سازی و آزمون قرار می‌گیرند. همچنین، در ابتدای فاز اول این پروژه، قبل از پیاده‌سازی بخش‌های بیان شده، تولید سیستم مدیریت محتوا جهت اطلاع‌رسانی و بیان اهداف کلی سیستم تحت وب استاندارد در نظر گرفته شده است.

چکیده نتایج:

سیستم تحت وب استاندارد جهت طراحی و پیاده‌سازی تمامی ماژول‌ها، نیاز به مستندسازی نیازمندی‌های نرم‌افزاری مربوطه دارد. به دلیل حجم زیاد نیازمندی‌های این سیستم تحت وب، فعالیت‌ها و ماژول‌های مورد نیاز در سیستم استاندارد، اولویت‌بندی شده‌اند. مرحله اول پروژه، سامانه استاندارد و بستری برای ایجاد بانک‌های استاندارد ایجاد شد. در مرحله دوم و سوم پروژه، به ترتیب مرحله استخراج نیازمندی‌های ماژول‌های بانک اطلاعاتی متخصصین، شرکت‌ها و محصولات و مرحله پیاده‌سازی و آزمون این ماژول‌ها انجام گرفته است. مراحل چهارم و پنجم پروژه، نیز به استخراج نیازمندی‌های ماژول کمیته تخصصی و سپس به پیاده‌سازی و آزمون آن اختصاص دارد. در مرحله ششم، با توجه به دسته‌بندی و اولویت‌بندی فعالیت‌های حوزه استاندارد، نیازمندی‌های عملکردی و غیرعملکردی زیرسیستم مدیریتی طرح‌ها و پروژه‌های حوزه تدوین، در یک قالب استاندارد و مشخص، توصیف شده است.

مستندات پروژه:

- مرحله اول: «راهنمای سیستم مدیریت محتوای استاندارد»، پژوهشکده توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.
- مرحله دوم: «سند نیازمندی‌های سیستم تحت وب استاندارد - بانک متخصصین، محصولات و شرکت‌ها»، پژوهشکده توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.
- مرحله سوم: «شرح پیاده‌سازی و آزمون سامانه تحت وب استاندارد (بانک متخصصین، محصولات و شرکت‌ها)»، پژوهشکده توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.
- مرحله چهارم: «سند نیازمندی‌های سیستم تحت وب استاندارد - بانک کمیته‌های تخصصی»، پژوهشکده توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.
- مرحله پنجم: «شرح پیاده‌سازی و آزمون سامانه تحت وب استاندارد (بانک کمیته‌های تخصصی)»، پژوهشکده توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۶.
- مرحله ششم: «سند نیازمندی‌های سیستم تحت وب استاندارد - زیرسیستم مدیریتی طرح‌ها و پروژه‌های حوزه تدوین استاندارد»، پژوهشکده توزیع برق، پژوهشگاه نیرو، ۱۳۹۷.



**پروژه‌های پایان یافته طرح طراحی و
توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار
برق ایران**



عنوان پروژه:

تدوین رویه بازار زمان واقعی و ایجاد و توسعه نرم‌افزار اجرای بازار زمان واقعی

شماره پروژه:	کارفرما:	واحد مجری:	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران
مدیر پروژه:	کد پروژه:	فرهاد فلاحی	CTMS۰۶

همکاران: مرضیه مرتضایی، جلال دهنوی، سمیه صادقی

خلاصه پروژه:

هدف از طراحی و پیاده سازی بازار میانروزی در ایران بهبود فرایند بهره‌برداری و به روزرسانی تصمیمات بهره‌برداری در فواصل نزدیک به لحظه بهره‌برداری است. چالش‌های فراوانی در این زمینه وجود دارد. مواردی همچون هماهنگی فرایند اجرای بازار میان‌روزی و نتایج اجرای بازار روزپیش، تطابق زمانبندی و فرایندهای این بازار با واقعیت‌های بهره‌برداری و همچنین بازطراحی و یا توسعه فرایند تسویه بازار روز پیش متناسب با شکل‌گیری این بازار.

مهم‌ترین چالش‌های طراحی ساختار بازار میانروزی در ایران عبارتند از:

- ساختار تسویه بازار روز پیش در ایران pay as bid است. هماهنگی فرایند تسویه بازار میانروزی با ساختار تسویه بازار روزپیش از جمله چالش‌های طراحی است.
- فرایند بهره‌برداری دیسپاچینگ به صورت دستی و بدون استفاده از واحد کنترل خودکار تولید است.
- بر خلاف برنامه بازار روزپیش، نتایج اجرای بازار میانروزی باید تمامی دغدغه‌های فنی و اجرایی بهره‌بردار را دربر داشته باشد.
- طراحی بازار و همچنین الگوریتم حل مسئله بهینه‌سازی آن باید در یک زمان اجرای تا حد ممکن کم قابل پیاده سازی باشند.
- بر اساس مطالعات بازارهای برق دنیا در حوزه بازارهای زمان واقعی و میانروزی و همچنین محدودیت‌های موجود در بازار برق ایران نهایتاً بازار میانروزی برق ایران طراحی شد. مهم‌ترین جوانب این بازار عبارتند از:
- تابع هدف کمینه سازی هزینه پوشش دادن انحرافات
- در نظر گرفتن تمامی قیود واحدها و شبکه
- مبنا قراردادن نتایج بازار روزپیش
- در اولویت قرار دادن واحدهایی که در بازار روزپیش مشمول دریافت سلب فرصت شده‌اند.
- دریافت تک پله قیمتی از بازیگران به منظور سهولت در فرایند پیاده سازی و حل مسئله بازار.



**پروژه‌های پایان یافته دفتر تشکیلات،
روش‌ها و فناوری اطلاعات**



عنوان پروژه:

فاز اول مهاجرت به فناوری رایانش ابری در پژوهشگاه نیرو- امکان سنجی و تهیه برنامه عملیاتی

واحد مجری:	دفتر تشکیلات، روش‌ها و فناوری اطلاعات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حمیدرضا بزی	کد پروژه:	NPIOPN۰۱

همکاران: حمیدرضا بزی (مدیر پروژه)، حمیدرضا افضلی (مجری پروژه)، آرزو گازی (کارشناس پروژه‌های)، علیرضا مرجانمهر (ناظر)

چکیده پروژه:

رایانش ابری که در سال‌های اخیر بطور گسترده‌ای وارد حوزه کسب‌وکار و سازمان‌های متعدد شده است، روز به روز در حال گسترش و فراگیر شدن در حوزه‌های مختلف است و با توجه به شواهد موجود و رشد سریع استفاده از این فناوری، به نظر می‌رسد بهره‌گیری از فناوری رایانش ابری نه یک انتخاب بلکه یک اجبار است. ورود فناوری‌های نوین مانند تحلیل کلان داده، اینترنت اشیاء، نسل پنجم موبایل^۹ و غیره نیز که برای عملیاتی شدن نیاز به بستر زیر ساختی ابری دارند، عامل موثری در افزایش بکارگیری و پیاده‌سازی این فناوری شده است. لذا با روند رشد این فناوری در سطح جهانی و استفاده حوزه‌های گوناگون از مزایای آن در زمینه‌های تخصصی خود، به نظر می‌رسد تأخیر در این امر، موجب عقب‌ماندگی‌هایی خواهد شد که جبران آن به‌سادگی میسر نمی‌شود.

هدف این پروژه بررسی امکان سنجی و تهیه برنامه اجرایی جهت مهاجرت سرویس‌های مختلف مورد نیاز فعالیت‌های پژوهشگاه نیرو مانند وب سایت‌ها و غیره به فناوری رایانش ابری است. در این پروژه، شناخت فناوری رایانش ابری و ارتقای دانش رایانش ابری در سازمان صورت پذیرفت. در ادامه ارائه دهندگان خدمات ابری داخلی و خارجی بررسی شده و تحلیل استفاده از خدمات آن‌ها، تعیین الزامات مهاجرت و همکاری با CSP^{۱۰} شامل زیرساخت فنی، شرایط و ضوابط پشتیبانی، شرایط و ضوابط همکاری از نظر مالی و حقوقی و تعیین SLA جهت مهاجرت وب‌سایت‌های پژوهشگاه بررسی شده و ساختار مهاجرت تدوین گردید.

این پروژه شامل شش مرحله بود که سه مرحله اول پروژه، مطابق برنامه از پیش تعیین شده انجام شده و مورد تایید ناظر و کارفرمای محترم قرار گرفت و الزامات مهاجرت به فضای رایانش ابری در پژوهشگاه نیرو مشخص گردید. اما با توجه به دلایل متعدد از جمله ماهیت خاص کار اجرایی مهاجرت رایانش ابری که ابتدا باید هزینه خدمت مورد نظر بصورت یکجا و نقدی در سامانه‌های مرتبط پرداخت می‌شد (بدون عقد قرارداد روتین کلاسیک) تا سپس خدمات مورد درخواست فعال می‌گردید و مغایرت با الزامات روتین سازمانی، این مورد عملیاتی نگردیده و پروژه خاتمه یافت.

^۹ ۵G

^{۱۰} Cloud service provider

چکیده نتایج:

- شناخت فناوری رایانش ابری، انواع مدل‌های استقرار و ارائه سرویس
- شناسایی و انتخاب ارائه دهندگان خدمات ابری داخلی و تدوین ساختار همکاری
- بررسی الزامات مهاجرت وب سایت‌های پژوهشگاه، برنامه ریزی مهاجرت و تدوین رویه‌های مورد نیاز

مستندات پروژه:

- گزارش‌های مرحله ای اول، دوم و سوم

پروژه‌های پایان یافته دفتر ریاست



عنوان پروژه:

بررسی و بهبود فرایندهای اجرایی دفتر ریاست

واحد مجری:	دفتر ریاست	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حمیدرضا بزی	کد پروژه:	NPOHPN۰۲

همکاران: حمیدرضا بزی (مدیر پروژه)، حمیدرضا افضلی (مجری پروژه)، آرزو گازی (کارشناس پروژه‌های)، علی کرمانشاه (ناظر)

چکیده پروژه:

از آنجایی که در هر سازمانی حوزه ریاست و دفتر مدیر عامل از اهمیت خاصی برخوردار است لذا انجام فعالیت‌های درست و به هنگام می‌تواند کارایی و اثربخشی این حوزه را افزایش دهد. در این گزارش هدف اصلی، از یک طرف شناسایی و بررسی فرایندها و فعالیت‌های حوزه ریاست است و از طرف دیگر ارائه راهکارهای بهینه برای انجام این فعالیت‌ها در این حوزه می‌باشد. از آنجایی که شناسایی فعالیت‌های حوزه ریاست می‌تواند نقش مهمی در پژوهشگاه ایفا نماید لذا در بخش اول، به شناخت و بررسی ادبیات موضوع در این حوزه، شرح وظایف مستند سازمان و ساختار سازمانی موجود، پرداخته شده است و سپس بررسی فرایندهای اجرایی این حوزه با توجه به صاحب‌های انجام شده صورت پذیرفته شد. در بخش دوم با استفاده از روش صاحب‌ها مسئولین دفتر ریاست و روش Go See (مشاهده مستقیم وضعیت) اطلاعاتی حاصل شد که به کمک آن، فعالیت‌های جاری حوزه دفتر ریاست و سرویس‌های مرتبطی که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد در بخش جلسات، مکاتبات و تلفن‌ها شناسایی گردید. حوزه ریاست با توجه به جایگاه آن نقش مهمی در کل پژوهشگاه نیرو دارد و بهبود در فرایندهای آن می‌تواند کل فرایندهای پژوهشگاه را تحت تاثیر خود قرار دهد. لذا بررسی، کنترل و بهبود مستمر فعالیت‌ها و فرایندهای این حوزه می‌تواند در کاهش زمان و تسریع در انجام فعالیت‌های این واحد باشد که در بخش سوم به این مساله پرداخته می‌شود. در بخش چهارم بعد از صاحب‌های مستمر با کارکنان حوزه ریاست و شناخت فعالیت‌ها و فرایندهای جاری متناسب با ظرفیت این واحد و نقش و جایگاه اساسی آن در پژوهشگاه، شناسایی فرایندهای جدیدی که بتواند کارایی فرایندها را افزایش دهد صورت پذیرفت. در این راستا با هدف افزایش کارایی به بررسی سیستم‌های نرم‌افزاری جاری پرداخته شد و سپس برای فعالیت‌هایی که قابلیت انجام آن‌ها با نرم‌افزارهای ممکن وجود دارد پیشنهاداتی ارائه گردید که می‌تواند در جهت افزایش سرعت فعالیت‌ها و کاهش زمان عملیاتی انجام آن‌ها باشد. در آخر نیز به ارائه گزارش تکمیلی از فعالیت‌های انجام شده و ارائه پیشنهادات پرداخته می‌شود.

چکیده نتایج:

- مستندسازی فرآیندهای اجرایی موجود در دفتر ریاست
- بررسی نقاط مثبت و نقاط قابل بهبود
- پیشنهاد فرآیندهای جدید و نکات رفتاری و مدیریتی مرتبط جهت بهبود
- پشتیبانی از سیستم‌ها و نرم‌افزارهای جدید پیشنهاد داده شده جهت پیاده سازی

مستندات پروژه:

- گزارش‌های مرحله‌ای
- گزارش نهایی پروژه

پروژه‌های پایان یافته معاونت فناوری



عنوان پروژه:

بازبینی دستورالعمل‌ها و رویه‌های راهبری تحقیقات برق

واحد مجری:	معاونت فناوری	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حمیدرضا بزی	کد پروژه:	PDTPN۰۵

همکاران: حمیدرضا بزی (مدیر پروژه)، سیدمحسن مرجانمهر (مجری پروژه)، صحاف زاده، مقدم، قدوسی و شجاعی (کارشناس پروژه‌های)، ده آفرین (ناظر)

چکیده پروژه:

آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های تحقیقات برق زیرساخت انجام اثر بخش فرایند مدیریت تحقیقات است. بنابراین این مجموعه باید در دوره‌های زمانی مورد بازنگری قرار گرفته و با توجه به درس آموخته‌ها، به چابک‌سازی و افزایش کیفیت فرایندها پرداخته و کمبودهای شناسایی شده را برطرف نمود.

در این پروژه پس از بررسی و استخراج مفاد مرتبط با تحقیقات از اسناد بالا دستی، ادبیات مدیریت تحقیقات نیز مورد بررسی و جمع بندی قرار گرفت. در ادامه ذی‌نفعان و بازیگران اصلی این حوزه شناسایی و سپس نظرات ایشان در خصوص آسیب‌ها و چالش‌های نظام موجود تحقیقات برق احصا شده است. همچنین راهکارهای پیشنهادی ایشان جهت اصلاح و بهبود وضعیت موجود و ارتقا به وضعیت مطلوب اخذ و طبقه‌بندی شد.

نهایتاً فرایندهای تحقیقات بازنگری شده و مطابق با آن‌ها آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های تحقیقات بازنویسی شد. در این پروژه کمبودها و نقاط خلا مشاهده شده مانند تشکیل کنسرسیوم، مالکیت فکری، تجاری‌سازی، مدیریت دانش تحقیقاتی، بودجه ریزی، نظام کلی پرداخت، پایش عملکرد تحقیقاتی نیز به مجموعه فرایندهای گذشته (مانند تصویب اولویت تحقیقاتی، تصویب و اجرای پروژه) اضافه گردید تا با یک دید جامع تمامی موارد مرتبط با مدیریت تحقیقات تحت پوشش قرار داده شود.

پس از تهیه نسخه اولیه، طی جلساتی با تمامی مدیران تحقیقات شرکت‌های زیرمجموعه توانیر موارد ارائه شده و طی فرصت‌های زمانی بازخورهای دریافتی در مجموعه تهیه شده اعمال گردید.

چکیده نتایج:

- شناسایی اسناد بالادستی مرتبط با تحقیقات برق و استخراج مفاد مرتبط با تحقیقات برق
- تبیین نظرات ذینفعان و آسیب‌شناسی وضع موجود تحقیقات برق
- مرور ادبیات مدیریت تحقیقات صنعت برق و انرژی در داخل و خارج از کشور
- بازبینی فرایند تحقیقات و بازبینی آیین‌نامه‌ها و رویه‌های موجود و ارائه دستورالعمل‌های جدید

مستندات پروژه:

- گزارش‌های مرحله‌ای اول، دوم و سوم، چهارم و پنجم
- چهار آیین‌نامه، یازده دستورالعمل، یک شیوه‌نامه، نه فرایند مرتبط با مدیریت تحقیقات در شرکت توانیر و شرکت‌های زیرمجموعه
- فرم‌های مرتبط