

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 عالیه 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 130 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 نوآوری صنعت برق کشور تجلی پیدا خواهد کرد. بر همین پایه ماموریت‌ها و استراتژی‌های جدید پژوهشگاه نیز تدقیق خواهد شد.

در این گزارش تلاش شده است اهم فعالیت‌ها و برودادهای مرتبط با ماموریت‌های مصوب پژوهشگاه نیرو در سال 1398، 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 1398، از فصل‌های زیر تشکیل شده است:

فصل یکم به ارائه گزارش‌های مدیریتی اختصاص یافته و شامل آمار عملکرد پژوهشگاه در سال 98 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 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 98 به تفکیک ماموریت‌های مصوب ارائه می‌شود.

در فصل چهارم نیز چکیده پروژه‌های پایان یافته پژوهشگاه نیرو در سال 1398 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 نقش آفرینی کنند. برای نمونه، این‌گونه 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

مدیریت برنامه‌ریزی و کیفیت

فهرست مطالب

1	پیشگفتار.....
9	فصل اول گزارش مدیریتی دستاوردهای پژوهشگاه نیرو در سال 1398.....
3	1-1- عملکرد پژوهشگاه نیرو بر پایه برنامه 4 ساله، حوزه‌های علوم و مهندسی.....
15	2-1- عملکرد پژوهشگاه نیرو بر پایه برنامه 4 ساله، حوزه‌های علوم انسانی.....
22	3-1- گزارش آماری فعالیت‌های پژوهشگاه نیرو.....
24	4-1- دستاوردهای مهم در سنجش‌های پیشران.....
29	فصل دوم معرفی ساختار پژوهش و فناوری پژوهشگاه نیرو.....
31	معماری پژوهش صنعت برق کشور.....
32	ماموریت‌ها و استراتژی‌های پژوهشگاه نیرو.....
33	ساختار تشکیلات پژوهشگاه نیرو.....
34	2-1- معاونت پژوهشی.....
38	2-2- معاونت فناوری.....
42	3-2- پژوهشکده‌ها (معاونت‌های تخصصی).....
44	پژوهشکده تولید (معاونت تخصصی تولید).....
50	پژوهشکده انتقال (معاونت تخصصی انتقال).....
52	پژوهشکده توزیع (معاونت تخصصی توزیع).....
53	پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست (معاونت تخصصی انرژی و محیط‌زیست).....
55	2-4- گروه‌های پژوهشی.....
56	معرفی گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه نیرو.....
59	فهرست گروه‌های پژوهشی.....
61	حوزه‌ی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت.....
62	❖ گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت.....
63	حوزه‌ی مطالعات شبکه‌های فشارقوی.....
64	❖ گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست.....
65	❖ گروه پژوهشی مطالعات فشار قوی.....
67	حوزه‌ی الکترونیک قدرت و ماشین‌های الکتریکی.....
68	❖ گروه پژوهشی الکترونیک قدرت.....
69	❖ گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی.....
71	حوزه‌ی الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق.....
72	❖ گروه پژوهشی الکترونیک و ابزار دقیق.....
73	❖ گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه.....
74	حوزه‌ی فناوری اطلاعات، ارتباطات، اتوماسیون و راهبری شبکه برق.....
75	❖ گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات.....
77	❖ گروه پژوهشی سامانه‌های کنترل هوشمند.....

78.....	حوزه مکانیک نیروگاهها.....
79.....	❖ گروه پژوهشی تجهیزات دوار مکانیکی.....
80.....	❖ گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی.....
81.....	حوزه‌ی انرژی و محیط زیست.....
82.....	❖ گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر.....
83.....	❖ گروه پژوهشی مدیریت انرژی.....
84.....	❖ گروه پژوهشی محیط زیست.....
85.....	حوزه‌ی شیمی و مواد.....
86.....	❖ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند.....
87.....	❖ گروه پژوهشی متالوژی.....
88.....	❖ گروه پژوهشی مواد غیر فلزی.....
89.....	حوزه‌ی سازه‌های صنعت برق.....
90.....	❖ گروه پژوهشی سازه‌های صنعت برق.....
92.....	حوزه‌ی برنامه‌ریزی کلان و علوم اقتصادی و مالی.....
93.....	❖ گروه پژوهشی اقتصاد برق و انرژی.....
95.....	❖ گروه پژوهشی حسابداری و علوم مالی.....
96.....	حوزه‌ی علوم مدیریت، علوم اجتماعی و حقوق.....
97.....	❖ گروه پژوهشی مدیریت و علوم اجتماعی.....
98.....	❖ گروه پژوهشی آینده‌نگاری و سیاست پژوهی.....
99.....	❖ گروه پژوهشی حقوق.....
101.....	2-5- مراکز و اسناد توسعه فناوری.....
102.....	فهرست مراکز و اسناد توسعه فناوری پژوهشگاه نیرو و حوزه‌های مربوطه:
103.....	❖ مرکز برنامه‌ریزی و پشتیبانی فناورانه تحول دیجیتال در صنعت برق و انرژی.....
105.....	❖ مرکز توسعه فناوری بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی.....
107.....	❖ مرکز توسعه فناوری سیستم‌های اندازه‌گیری پیشرفته نیروگاهی.....
108.....	❖ مرکز توسعه فناوری زیرساخت خودرو برقی.....
109.....	❖ مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته.....
110.....	❖ مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی.....
111.....	❖ مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی.....
111.....	سند توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی.....
112.....	سند توسعه فناوری‌های ابررسانا در صنعت برق و انرژی.....
113.....	❖ مرکز توسعه فناوری توربین گازی.....
113.....	سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربین‌های گازی نیروگاهی.....
114.....	سند توسعه فناوری سیستم‌های تولید همزمان برق، حرارت، برودت و آب شیرین.....
116.....	❖ مرکز توسعه فناوری توربین بادی.....
116.....	سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربین‌های بادی نیروگاهی.....
117.....	سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربین‌های بادی کوچک.....
118.....	سند راهبردی و نقشه راه آماده‌سازی زیرساخت‌های فنی، اقتصادی و قانونی بهره‌برداری از انرژی باد کشور.....
119.....	❖ مرکز توسعه فناوری انتقال توان با ظرفیت بالا.....
120.....	❖ مرکز توسعه فناوری انرژی خورشیدی.....

- ❖ مرکز توسعه فناوری امنیت در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات صنعت برق 121
- ❖ مرکز توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایشی 122
- سند توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایشی 122
- سند راهبردی و نقشه راه فناوری‌های پربازده انرژی بر در بخش ساختمان 124
- ❖ مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق 126
- ❖ مرکز توسعه فناوری مطالعات برنامه‌ریزی و مدلسازی برق و انرژی 127
- ❖ مرکز توسعه فناوری طراحی و ساخت قطعات و تأمین ملزومات واحدهای تولید توان 128
- ❖ مرکز مطالعات انرژی، آب و برهم‌کنش‌ها 129
- ❖ مرکز پایش و کنترل شبکه برق کشور 130
- ❖ سند راهبردی و نقشه راه افزایش راندمان نیروگاه‌های حرارتی کشور 131
- ❖ سند توسعه فناوری اتوماسیون پیشرفته در شبکه توزیع 133
- ❖ سند توسعه فناوری ارزیابی وضعیت و عمر باقیمانده قطعات داغ نیروگاهی 134
- ❖ سند توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت 135
- ❖ سند توسعه فناوری ساخت مواد و قطعات داغ نیروگاهی 136
- ❖ سند توسعه فناوری‌های نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های قدیمی کشور 137
- ❖ سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های نوین تجهیزات فشارقوی عایقی در مناطق با اقلیم خاص 138
- ❖ سند توسعه فناوری مدیریت آلاینده‌ها (هوا، آب و خاک) در صنعت برق ایران 139
- ❖ سند توسعه پایایی شبکه برق ایران 140
- ❖ سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه برق 141
- ❖ سند توسعه فناوری‌های نوین کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق 143
- ❖ طرح توسعه فناوری ربات‌های صنعت برق 144
- ❖ سند توسعه فناوری انرژی زمین گرمایی 145
- ❖ طرح توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی زیست توده 146
- ❖ سند پایش سلامت سازه‌های صنعت برق، روش‌های پیش‌بینی بروز اشکالات و ارائه راهکارهای کاهش آن‌ها 147
- ❖ طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران 149
- ❖ طرح برنامه‌ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور افق 1415 152
- ❖ طرح‌های کوتاه‌مدت جهت استمرار عرضه خدمات برق در شرایط مواجهه با هجوم ریزگردها 157
- ❖ سند توسعه فناوری طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه‌ها 160
- ❖ سند توسعه فناوری‌های مرتبط با شبکه توزیع کلانشهرها 161
- ❖ سند توسعه نرم‌افزارهای کاربردی و شبیه‌سازهای شبکه توزیع 162
- ❖ طرح مطالعات راهبردی کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق 164
- ❖ طرح تدوین استانداردهای صنعت برق و انرژی 165
- ❖ مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو (آبانپرو) 166
- ❖ مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی 168
- ❖ صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی 170

- فصل سوم گزارش دستاوردهای پژوهشگاه نیرو در سال 1398 173
- 3-1- مطالعات آینده/سیاست پژوهی/مطالعات جامع 175
- 3-2- جریان‌سازی ایده‌پژوهی و پژوهش‌های کاربردی 180
- 3-3- اکتساب و توسعه فناوری 201

215	4-3- اقدامات مرتبط با آزمون، بازرسی و استاندارد
219	5-3- مدیریت دانش
253	6-3- شبکه متخصصین
254	7-3- همکاری‌های علمی و بین‌المللی
259	8-3- همکاری‌های بین واحدهای پژوهشگاه
269	9-3- گزارش عملکرد مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی در سال 1398
279	10-3- گزارش عملکرد صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی در سال 1398

291	فصل چهارم چکیده نتایج پروژه‌های پایان یافته سال 1398
293	فهرست پروژه‌های پایان یافته
303	پروژه‌های پایان یافته معاونت تخصصی تولید
313	پروژه‌های پایان یافته معاونت تخصصی انتقال نیرو
319	پروژه‌های پایان یافته معاونت تخصصی توزیع برق
325	پروژه‌های پایان یافته معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست
333	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی الکترونیک و ابزار دقیق
337	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر
343	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت
353	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه
357	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست
363	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی تجهیزات دوار مکانیکی
367	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی حقوق
371	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی سازه‌های صنعت برق
375	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی سامانه‌های کنترل شبکه
383	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی شیمی و فرآیند
401	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات
417	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی دوار
429	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی متالورژی
437	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی محیط زیست
443	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی مدیریت و علوم اجتماعی
447	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی مطالعات فشار قوی
453	پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی مواد غیرفلزی
467	پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه فناوری بهره‌برداری و تعمیرات نیروگاهی
471	پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی
475	پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه فناوری شبکه‌های هوشمند برق و انرژی
479	پروژه‌های پایان یافته مرکز فناوری مدیریت بارهای سرمایشی
485	پروژه‌های پایان یافته سند توسعه فناوری سیستم‌های تولید همزمان برق، حرارت، برودت و آب شیرین
491	پروژه‌های پایان یافته سند راهبردی توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلان‌شهرها
497	پروژه‌های پایان یافته سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های نوین تجهیزات فشارقوی عایقی در مناطق با اقلیم خاص
501	پروژه‌های پایان یافته سند راهبردی و نقشه راه توسعه نظام و فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها
505	پروژه‌های پایان یافته طرح احداث برج فناوری‌های نوین با هدف تراز انرژی صفر

- 509 پروژه‌های پایان یافته طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه‌ها
- 523 پروژه‌های پایان یافته طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن‌ربای دائم (PM)
- 533 پروژه‌های پایان یافته طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو
- 547 پروژه‌های پایان یافته طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای سنکرون رلوکتانسی و ابررسانا
- 553 پروژه‌های پایان یافته طرح بومی‌سازی طرح توربین بادی ملی و ساخت نمونه
- 557 پروژه‌های پایان یافته طرح بومی‌سازی زیرساخت و اجزای خودرو برقی
- 561 پروژه‌های پایان یافته طرح پایش و نظارت در بخش توزیع برق
- 565 پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه دانش طراحی و آنالیز و بهره‌برداری سیستم‌های انتقال برق با ظرفیت بالا
- 577 پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر
- 581 پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق
- 595 پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه فناوری‌های بهره‌برداری از منابع انرژی زمین گرمایی
- 599 پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه فناوری‌های کنترل خوردگی در صنعت برق
- 605 پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه فناوری‌های مرتبط با کمپرسور توربین گاز نیروگاهی به منظور ارتقای توان و راندمان
- 609 پروژه‌های پایان یافته طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران
- 625 پروژه‌های پایان یافته طرح مطالعات راهبری کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق
- 631 پروژه‌های پایان یافته اداره برنامه‌ریزی پژوهشی
- 645 پروژه‌های پایان یافته مدیریت برنامه‌ریزی و کیفیت
- 655 پروژه‌های پایان یافته معاونت فناوری

فصل اول

گزارش مدیریتی دستاوردهای پژوهشگاه نیرو

در سال ۱۴۰۸



پژوهشگاه نیرو

1-1- عملکرد پژوهشگاه نیرو بر پایه برنامه 4 ساله، حوزه‌های علوم و

مهندسی

ردیف	دسته	شاخص	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد تا پایان 98
1	توازن عرضه و تقاضای برق	افزایش ظرفیت تولید برق	مگاوات	۶۰	59	۱۱۹
2		مدیریت مصرف و پیک سابی	مگاوات	۰	45	45
3		کاهش تلفات	مگاوات	۰	0	۰
۱۶۴						
4	کاهش هزینه‌های بهره‌برداری	کاهش هزینه نگهداری و تعمیرات	میلیون یورو	۰	1,24	1,24
5		کاهش آلایندگی	میلیون یورو	۰	0,24	۰,۲۴
۱,۴۸						
6	افزایش قابلیت اطمینان شبکه	افزایش امنیت سایبری شبکه	واحد صنعتی	۰	5	۵
7		پایایی	مرکز	تعیین مدل کارکردی پایایی شبکه برق کشور	محقق شده	0
8		تجهیز و توسعه آزمایشگاه‌ها	درصد تجمعی	۷۸	80	۸۰
9		استاندارد	تعداد	۰	۱	۱
۱۰						
10	اکتساب فناوری	بومی‌سازی محصولات	فناوری	۰	7	۷
11		فناوری‌های نوین	فناوری	۰	3	۳
۱۰						

گزارش عملکرد حوزه افزایش ظرفیت تولید برق تا پایان سال 1398						
ردیف	نام سند	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد تا پایان 98
1	توسعه فناوری‌های توربین‌های گازی	V94,2	مگاوات	۱۸	۲۸.۵	۴۶.۵
		GE-F9	مگاوات	۴۲	۲۷	۶۹
		ارتقاء کلاس F	مگاوات	۰	۰	۰
2	توسعه فناوری‌های توربین‌های بخار	ارتقاء توربین‌های بخار سیکل ساده	مگاوات	۰	۰	۰
3	تولید همزمان برق، حرارت، پروت و آب شیرین	ارتقاء موتورهای رفت و برگشتی موجود در صنعت برق	مگاوات	۰	۰	۰
		موتورهای گاز سور راندمان بالا	مگاوات	۰	۱	۱
4	توسعه فناوری‌های توربین بادی	توربین بادی 2مگاواتی	مگاوات	۰	۲	۲
5	توسعه فناوری‌های بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاهی	بهینه سازی مبتنی بر پایش وضعیت	مگاوات	۰	۰	۰
6	توسعه فناوری‌های انرژی زیست توده	توسعه فناوری‌های هضم (تر) بیپهوازی	مگاوات	۰	۰	۰
		توسعه فناوری‌های هضم (خشک) بیپهوازی	مگاوات	۰	۰	۰
		توسعه فناوری‌های گازیسازی مقیاس بزرگ	مگاوات	۰	۰	۰
		توسعه فناوری‌های گازیسازی مقیاس کوچک	مگاوات	۰	۰	۰
7	توسعه فناوری‌های انرژی زمین گرمایی	توسعه فناوری‌های بهره‌برداری از منابع انرژی زمین گرمایی	مگاوات	۰	۰	۰
جمع کل			مگاوات	۶۰	59	۱۱۹

گزارش عملکرد حوزه مدیریت مصرف و بیک سایی تا پایان سال 1398						
ردیف	نام سند	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	شبکه هوشمند صنعت برق و انرژی	شبکه هوشمند صنعت برق و انرژی	مگاوات	۰	۲۲۰	۲۲
2	توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه برق	توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه برق	مگاوات	۰	۰	۰
3	درايو موتورهای الکتریکی	بکارگیری درایو در چاه‌های کشاورزی	مگاوات	۰	۰.۵	۰.۵
		بکارگیری مگا درایو در نیروگاه‌های بخاری	مگاوات	۰	۰	۰
		بکارگیری درایو در کارخانه‌های سیمان	مگاوات	۰	۰	۰
		بکارگیری درایو در کارخانه‌های فولاد	مگاوات	۰	۰	۰
		اجباری شدن استاندارد "ماشین‌های الکتریکی گردان - معیارها و مشخصات فنی مصرف انرژی و دستورالعمل برچسب انرژی موتورهای الکتریکی AC تغذیه شونده از خط" به شماره 1-1-30-3772	مگاوات	۰	۲۲.۵	۲۲.۵
کاهش دیمانند بخش خانگی از طریق ارتقا بازده کولر آبی	مگاوات	۰	۰	۰		
4	توسعه فناوری‌های پمپ حرارتی زمین گرمایی	توسعه فناوری‌های پمپ حرارتی زمین گرمایی	مگاوات	۰	۰	۰
جمع کل			مگاوات	۰	45	۴۵

گزارش عملکرد حوزه کاهش تلفات تا پایان سال 1398						
ردیف	نام سند	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کالانشهرها	توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کالانشهرها	مگاوات	.	.	.
	جمع کل		مگاوات	.	0	.

گزارش عملکرد حوزه کاهش هزینه نگهداری تا پایان سال 1398						
ردیف	نام سند	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	توسعه فناوری‌های بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاهی	بهینه‌سازی مبتنی بر پایش وضعیت در نیروگاه‌ها	میلیون یورو	۰	0,04	0,04
		مدیریت دارایی‌های فیزیکی در نیروگاه‌ها	میلیون یورو	۰	۰	۰
2	پایش سلامت سازه‌های صنعت برق و ارائه راهکار جهت کاهش خسارات	پایش سلامت سازه‌های صنعت برق و ارائه راهکار جهت کاهش خسارات	میلیون یورو	۰	۰	۰
3	توسعه فناوری نانو در صنعت برق	توسعه فناوری نانو در صنعت برق	میلیون یورو	۰	۰,۶	۰,۶
4	نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های قدیمی	نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های بخاری	میلیون یورو	۰	۰,۱	۰,۱
5	طراحی سیستم کنترل نیروگاه	طراحی سیستم کنترل نیروگاه‌های تجدیدپذیر	میلیون یورو	۰	۰	۰
		طراحی سیستم کنترل نیروگاه‌های سیکل ترکیبی	میلیون یورو	۰	۰	۰
		طراحی سیستم کنترل نیروگاه‌های بادی	میلیون یورو	۰	۰	۰
6	توسعه فناوری‌های تجهیزات عایقی فشارقوی در مناطق با اقلیم خاص	توسعه فناوری‌های تجهیزات عایقی فشارقوی در مناطق با اقلیم خاص	میلیون یورو	۰	۰,۴	۰,۴
7	کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	میلیون یورو	۰	۰,۱	۰,۱
جمع کل			میلیون یورو	۰	1,24	۱,۲۴

گزارش عملکرد حوزه کاهش آلاینده‌گی تا پایان سال 1398						
ردیف	نام سند	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	توسعه فناوری مدیریت آلاینده‌ها در صنعت برق	توسعه فناوری‌های کنترل انتشار آلاینده‌های هوا و گازهای	میلیون یورو (کاهش 2CO)	۰	۰.۱۳	۰.۱۳
		گلخانه‌ای از نیروگاه‌های حرارتی کشور	میلیون یورو (کاهش 2SO و NO _x)	۰	۰.۱۱	۰.۱۱
	جمع کل		میلیون یورو	۰	0,24	۰.۲۴

گزارش عملکرد حوزه افزایش امنیت سایبری شبکه تا پایان سال 1398						
ردیف	نام سند	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	توسعه فناوری امنیت اطلاعات و ارتباطات صنعت برق	توسعه فناوری امنیت اطلاعات و ارتباطات صنعت برق	واحد صنعتی	۰	5	۵
	جمع کل		واحد صنعتی	۰	5	۵

گزارش عملکرد حوزه پایایی تا پایان سال 1398						
ردیف	نام سند	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	توسعه پایایی شبکه برق کشور	توسعه پایایی شبکه برق کشور	مرکز	تعیین مدل کارکردی پایایی شبکه برق کشور	طبق برنامه	0

گزارش عملکرد حوزه توسعه آزمایشگاهها تا پایان سال 1398						
ردیف	نام سند	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	توسعه فناوریهای آزمایشگاههای صنعت برق و انرژی	تجهیز و توسعه آزمایشگاههای حوزه تولید	درصد پوشش آزمون تجهیزات	۵۹	۶۱	۶۱
		تجهیز و توسعه آزمایشگاههای حوزه انتقال	درصد پوشش آزمون تجهیزات	۸۷	۸۹	۸۹
		تجهیز و توسعه آزمایشگاههای حوزه توزیع	درصد پوشش آزمون تجهیزات	۸۵	۸۵	۸۵
		میانگین درصد پوشش آزمون تجهیزات حوزهها	درصد پوشش آزمون تجهیزات	۷۸	80	80

گزارش عملکرد حوزه استانداردها تا پایان سال 1398					
ردیف	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	طرح جامع نیازسنجی، اولویت‌بندی، تدوین، بازنگری و الحاقیه استانداردهای صنعت برق و انرژی در حوزه تولید	تعداد	۰	0	۰
2	طرح جامع نیازسنجی، اولویت‌بندی، تدوین، بازنگری و الحاقیه استانداردهای صنعت برق و انرژی در حوزه انتقال		۰	0	۰
3	طرح جامع نیازسنجی، اولویت‌بندی، تدوین، بازنگری و الحاقیه استانداردهای صنعت برق و انرژی در حوزه توزیع		۰	0	۰
4	طرح جامع نیازسنجی، اولویت‌بندی، تدوین، بازنگری و الحاقیه استانداردهای صنعت برق و انرژی در حوزه انرژی		۰	1	۱
	جمع	تعداد	۰	1	۱

گزارش عملکرد حوزه بومی سازی محصولات تا پایان سال 1398						
ردیف	نام سند	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	سیستم‌های اندازه‌گیری پیشرفته نیروگاهی	توسعه فناوری‌های پارامتر فلومتر	فناوری	۰	۰	۰
		توسعه فناوری‌های پارامترهای مکانیکی، دما و فشار	فناوری	۰	۱	۱
		توسعه فناوری‌های پارامترهای شیمیایی، سوخت، دود و احتراق	فناوری	۰	۵	۵
2	توسعه فناوری امنیت اطلاعات و ارتباطات صنعت برق	توسعه فناوری امنیت اطلاعات و ارتباطات صنعت برق	فناوری	۰	۱	۱
3	توسعه فناوری انرژی خورشیدی	توسعه فناوری انرژی خورشیدی	فناوری	۰	۰	۰
4	توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق	توسعه فناوری و ساماندهی توان ملی کشور در حوزه فناوری و دانش رله‌های حفاظتی	فناوری	۰	۰	۰
			جمع کل	۰	7	7

گزارش عملکرد حوزه فناوری‌های نوین تا پایان سال 1398						
ردیف	نام سند	نام طرح	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	ابرسیانا	ابرسیانا	فناوری	۰	۰	۰
2	ربات‌های صنعت برق	ربات‌های صنعت برق	فناوری	0	۰	۰
3	توسعه فناوری‌های انتقال توان با ظرفیت بالا	توسعه فناوری‌های انتقال توان با ظرفیت بالا	فناوری	0	۱	۱
4	انرژی زمین گرمایی	توسعه فناوری‌های بهره‌برداری از منابع انرژی زمین گرمایی	فناوری	۰	۲	۲
5	توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق	توسعه فناوری WAMPAC	فناوری	۰	۰	۰
		جمع کل	فناوری	۰	3	۳

1-2- عملکرد پژوهشگاه نیرو بر پایه برنامه 4 ساله، حوزه‌های علوم انسانی

گزارش عملکرد حوزه مدیریت و علوم اجتماعی تا پایان سال 1398					
ردیف	محورهای مهم کاری	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	جریان سازی حوزه مدیریت و علوم اجتماعی در صنعت برق ایران	پروژه	3	3	6
2	ارتقاء سرمایه اجتماعی در صنعت برق ایران	پروژه	2	2	4

برونداد/منفعت	وضعیت	پروژه/ اقدام‌های شاخص خاتمه یافته در راستای اهداف گروه مدیریت و علوم اجتماعی
	پایان یافته	تدوین نقشه راه مباحث مدیریتی و علوم اجتماعی صنعت برق ایران
	پایان یافته	مطالعه جامع حادثه قطعی برق در استان خوزستان در بهمن 1395 با هدف درس آموزی و ارائه توصیه‌های سیاستی
	پایان یافته	طراحی و استقرار مدل شایستگی اعتماد در شرکت توزیع برق تهران بزرگ
	پایان یافته	نقشه راه پیاده‌سازی شایستگی اعتماد - شیوه نامه اجرایی استقرار شایستگی اعتماد در شرکت توزیع برق تهران بزرگ (گزارشات-مقاله)
	پایان یافته	نقشه راه مباحث اجتماعی و مدیریتی صنعت برق (مقاله-گزارشات)
	پایان یافته	تحلیل اجتماعی ادته قطعی برق در استان خوزستان در بهمن 1395 (کتاب-گزارشات-مقاله)

برونداد/منفعت	وضعیت	پروژه/ اقدام‌های در دست اجرا در راستای اهداف گروه مدیریت و علوم اجتماعی
نگاشت گفت‌مان صنعت برق-ارائه راهکارهای ترویج گفت‌مان در سطح حاکمیتی و در سطح جامعه(کتاب-گزارشات-مقاله)	در دست اجرا	ایجاد، توسعه و ترویج گفت‌مان صنعت برق
شیوه نامه اجرای صحیح تحقیقات- شیوه نامه ارزیابی تحقیقات- اصلاحیه فرایند تحقیقات صنعت برق- تحلیل تحقیقات مدیریتی و علوم اجتماعی صنعت برق(گزارشات-مقاله)	در دست اجرا	آسیب شناسی پژوهش‌های حوزه مدیریت و علوم اجتماعی صنعت برق ایران
نرم‌افزار آمادگی تغییرات راهبردی (گزارشات-مقاله)	در دست اجرا	ارزیابی و ارتقاء آمادگی تغییرات راهبردی در وزارت نیرو
سامانه کنترل نظارت راهبردی (گزارشات-مقاله)	در دست اجرا	انجام خدمات پژوهشی، مشاوره‌ای، آموزشی و اجرایی جهت اجرا و پیاده‌سازی سند چشم‌انداز و برنامه راهبردی بلندمدت وزارت نیرو در افق سال 1404
تدوین برنامه و راهبردهای افزایش سرمایه اجتماعی در صنعت برق ایران (گزارشات-مقاله)	در دست اجرا	شناسایی عوامل موثر بر افزایش سرمایه اجتماعی در صنعت برق و ارائه راهکارهای بهبود آن‌ها
طراحی ساز و کار و ساختار صحیح اتاق فکر علوم اجتماعی در صنعت برق ایران- تشکیل اتاق فکر به صورت پایلوت و مساله محور- بانک متخصصین اتاق فکر (گزارشات-مقاله)	در دست اجرا	تشکیل اتاق فکر در زمینه‌های علوم اجتماعی در صنعت برق
ارائه فرایند صحیح تصمیم سازی با هدف کاربست موثر تحقیقات در تصمیم‌گیری‌های کلان	در دست اجرا	طراحی ساز و کار تصمیم سازی در صنعت برق (با محوریت حکمرانی تحقیقات در تصمیم سازی و سیاست‌گذاری)
برنامه راهبردی کاربست علوم اجتماعی در حکمرانی و مدیریت صنعت برق و انرژی (گزارشات-مقاله)	در دست اجرا	مطالعه، شناسایی و تدوین سیاست‌ها، برنامه‌ها و راهکارهای کاربست علوم اجتماعی در حکمرانی و مدیریت صنعت برق و انرژی
سند آمادگی گذار به سمت آینده مطلوب در صنعت برق کشور (گزارشات-مقاله)	در دست اجرا	مدیریت آمادگی گذار به سمت آینده مطلوب در صنعت برق کشور
نقشه (اطلس) عوامل فرهنگی و اجتماعی مصرف کنندگان (گزارشات-مقاله)	در دست اجرا	مطالعه الگوی مصرف مشترکین صنعت برق با تاکید بر عوامل اجتماعی- فرهنگی

گزارش عملکرد حوزه اقتصاد برق و انرژی تا پایان سال 1398					
ردیف	محورهای مهم کاری	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	انرژی و اقتصاد کلان	پروژه	1	1	۲
2	محیط زیست و انرژی	پروژه	۰	۰	۰
3	اقتصاد دانش و انرژی	پروژه	1	1	۲
4	تقاضای انرژی	پروژه	۰	۰	۰
5	تنظیم مقررات (مجری پروژه‌های این محور پژوهشگاه توزیع است)	پروژه	1	۰	۱
6	عرضه انرژی	پروژه	2	2	4

برونداد/منفعت	وضعیت	پروژه/ اقدام‌های شاخص خاتمه یافته در راستای اهداف گروه اقتصاد برق و انرژی
کتاب - گزارشات	پایان یافته	تعریف و اندازه‌گیری شاخص "نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به ارزش افزوده در صنعت برق" - محور اقتصاد کلان
کتاب - مقاله - گزارشات	پایان یافته	مطالعات جامع در حوزه تعرفه برق - محور تنظیم مقررات
گزارشات	پایان یافته	نقشه راه مطالعات و کاربردهای مدیریت ریسک در صنعت برق ایران - محور عرضه انرژی
مقاله - گزارشات	پایان یافته	بررسی ساختاری و مدیریتی بکارگیری رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق کشور - محور عرضه انرژی
کتاب - مقاله - گزارشات	پایان یافته	تدوین نقشه راه گروه اقتصاد برق و انرژی - محور اقتصاد دانش و انرژی

برونداد/منفعت	وضعیت	پروژه/ اقدام‌های در دست اجرا در راستای اهداف گروه اقتصاد برق و انرژی
گزارشات	در دست اجرا	مالیات کربن و تاثیر آن بر شاخص‌های کلان اقتصادی ایران - پروژه به دانشگاه علوم و تحقیقات برونسپاری شده است (محور اقتصاد کلان)
گزارشات	در دست اجرا	مطالعه و طراحی چارچوب بازار بهینه سازی انرژی و ترسیم درخت دانش مطالعات جامع بازار بهینه سازی انرژی (محور عرضه)
کتاب راهنمای سرمایه - گزارشات	در دست اجرا	راهنمای فضای کسب و کار و سرمایه‌گذاری در صنعت برق حرارتی ایران - محور عرضه انرژی
گزارشات - مقاله	در دست اجرا	مکانیزم‌های اجرایی تأمین مالی پایدار، پژوهش و نوآوری (اقتصاد دانش و نوآوری)

گزارش عملکرد حوزه گروه پژوهشی حسابداری و علوم مالی تا پایان سال 1398					
ردیف	محورهای مهم کاری	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	انجام مطالعات پیرامون ابزارها و راه کارهای نظارت بر منابع مالی در صنعت برق	پروژه	۰	1	۱
2	توسعه دانش حسابداری مدیریت و گزارشگری برای استفاده بهینه ذینفعان	پروژه	1	1	۲
3	توسعه بازارهای انرژی با تأکید بر حمایت از خریداران و فروشندگان انرژی	پروژه	1	۰	۱
4	مطالعه و رصد استانداردها و روش های قیمت گذاری در صنعت برق	پروژه	۰	۰	۰
5	شناسایی میزان تأثیر استانداردها و قوانین بر سودآوری شرکتها	پروژه	۰	۰	۰
6	گسترش تکنیک های استفاده از اطلاعات مالی و حسابداری برق و انرژی	پروژه	۰	۰	۰
7	گسترش پژوهش های تجربی حسابداری و علوم مالی در صنعت برق و انرژی و زیرساخت	پروژه	۰	۰	۰

برونداد/منفعت	وضعیت	پروژه/ اقدام‌های شاخص خاتمه یافته در راستای اهداف گروه پژوهشی حسابداری و علوم مالی
گزارش نهایی نقشه راه تدوین مبانی سند راهبردی و نقشه راه گروه پژوهشی مدیریت مالی و بورس - (گزارشات)	پایان یافته	تدوین نقشه راه گروه
کتاب طراحی مدل حسابداری مدیریت زیست محیطی نمونه اجرایی نیروگاه شهید رجایی	پایان یافته	مدلی برای حسابداری «مدیریت زیست محیطی» در صنعت تولید برق ایران
تهیه بودجه پژوهشگاه بر مبنای بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد برای سال 97	پایان یافته	طراحی و پیاده‌سازی سیستم هزینه‌یابی و مدیریت بر مبنای فعالیت زمان‌گرا

برونداد/منفعت	وضعیت	پروژه/ اقدام‌های در دست اجرا در راستای اهداف گروه حسابداری و علوم مالی
تهیه بودجه پژوهشگاه بر مبنای بودجه‌ریزی بر مبنای عملکرد برای سال 98 (گزارش)	در دست اجرا	پروژه به منظور تهیه سند بودجه‌ریزی عملیاتی و مدیریت هزینه‌ها
اصلاح نقشه راه گروه	در دست اجرا	برنامه‌ریزی و اولویت‌بندی پروژه‌های پژوهشی گروه حسابداری و علوم مالی
شناسایی روش‌های تامین مالی برای پژوهشگاه	در دست اجرا	مکانیزم‌های اجرای تامین مالی پایدار پژوهش و نوآوری

گزارش عملکرد حوزه حقوق تا پایان سال 1398					
ردیف	محورهای مهم کاری	واحد	عملکرد 1397	عملکرد 1398	جمع کل عملکرد
1	توسعه حقوق مالکیت فکری در پژوهشگاه نیرو و صنعت برق	پروژه / فعالیت	۰	1	۱
2	شناسایی زوایای پیدا و پنهان معاهده منشور انرژی (ECT) به منظور اتخاذ تصمیم در خصوص الحاق یا عدم الحاق جمهوری اسلامی ایران	پروژه / فعالیت	۰	2	۲
3	ایفای نقش به عنوان حلقه تحقیقاتی (علمی و پژوهشی) صنعت برق در بخش حقوقی	پروژه / فعالیت	3	3	۶

برونداد/منفعت	وضعیت	پروژه/ اقدام‌های شاخص خاتمه یافته در راستای اهداف گروه پژوهشی حقوق
	پایان یافته	قراردادهای هوشمند - Contract Smart
	پایان یافته	مشارکت مستقیم در برگزاری همایش حل و فصل اختلافات در صنعت انرژی
	پایان یافته	به روز رسانی قراردادهای تجاری سازی پژوهشگاه نیرو

برونداد/منفعت	وضعیت	پروژه/ اقدام‌های در دست اجرا در راستای اهداف گروه پژوهشی حقوق
	در دست اجرا	پروژه امکان‌سنجی تدوین پیش نویس آیین نامه ماده 14 قانون سازمان برق
	در دست اجرا	صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی - تداوم همکاری
	در دست اجرا	تبیین مبانی حقوقی و تهیه دستورالعمل تفویض اختیار در پژوهشگاه نیرو
	در دست اجرا	عضویت در کارگروه معاهده منشور انرژی مستقر در وزارت نیرو
	در دست اجرا	صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی - تداوم همکاری
	در دست اجرا	کتاب قوانین برق
	در دست اجرا	جلد اول دانشنامه حقوق انرژی
	در دست اجرا	نقشه راه تحقیقاتی گروه پژوهشی حقوق

1-3- گزارش آماری فعالیت‌های پژوهشگاه نیرو

کلیه مبالغ بر حسب میلیون ریال است.

اقدامات	شاخص	عملکرد کمی
مطالعات آینده / سیاست پژوهی / مطالعات جامع	تعداد سندهای اکتساب و توسعه فناوری تدوین / بازنگری شده	7
	تعداد گزارش‌های نهایی آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری تدوین شده	8
	تعداد گزارش‌های نهایی سیاست‌پژوهی تدوین شده	4
	تعداد گزارش‌های نهایی مطالعات جامع تدوین شده	14
جریان‌سازی ایده پژوهی و پژوهش‌های کاربردی	تعداد طرح‌های استاد در دست اجرا	148
	تعداد دانشجویان کارشناسی ارشد مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی	73
	تعداد دانشجویان دکتری مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی	31
	تعداد پروژه‌های پسادکتری در دست اجرا	15
اکتساب و توسعه فناوری	تعداد محصولات آزمایشگاهی تولیدشده	5
	تعداد محصولات کاربردی (پیلوت / نیمه صنعتی / صنعتی) تولیدشده	11
	تعداد دانش‌های فنی کاربردی کسب‌شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برون‌داد نهایی پروژه)	16
	تعداد نرم‌افزارهای کاربردی تخصصی تولیدشده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برون‌داد نهایی پروژه)	9
	تعداد پتنت‌های ثبت شده دارای تاییدیه علمی	1
	تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان حمایت شده (به منظور اخذ تسهیلات از صندوق‌ها)	1
	مبلغ پروژه‌های منعقد شده از بودجه شرکت‌های مادر تخصصی	۳,۳۹۰,۵۷۶
	مبلغ پروژه‌های منعقد شده از بودجه تحقیقاتی شرکت‌های برق	۹,۸۳۳
	مبلغ پروژه‌های منعقد شده با بخش خصوصی یا دولتی غیر صنعت برق	۷,۲۰۰
	تعداد قراردادهای برون سپاری شده	101
	تعداد آزمایشگاه‌های جدید احداث شده	1
	تعداد آزمایشگاه‌های توسعه یافته (تجهیز / آزمون)	4
	تعداد آزمایشگاه‌های همکار افزوده شده به شبکه آزمایشگاه‌ها	4
تعداد نظامنامه، آیین نامه و دستورالعمل‌های تدوین شده (آزمون / بازرسی)	16	
تعداد استانداردهای بازنگری شده	5	
تعداد بازرسی‌های انجام شده	149	

عملکرد کمی	شاخص	اقدامات
4	تعداد تفاهم‌نامه‌های منعقد شده با دانشگاه‌ها یا مراکز پژوهشی برای انجام خدمات آزمایشگاهی پژوهشی	
24	تعداد همایش‌های برگزار شده	مدیریت دانش
42	تعداد سمینارهای برگزار شده	
55	تعداد پرونده‌های تخصصی تولید شده	
67	تعداد مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی (ملی، منطقه‌ای)	
55	تعداد مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های خارجی و بین‌المللی	
80	تعداد مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	
34	تعداد سایر مقالات منتشر شده در مجلات داخلی و خارجی	
9	تعداد کتاب‌های تالیف شده	
1	تعداد کتاب‌های گردآوری شده	
2	تعداد کتاب‌های ترجمه شده	
7	تعداد دوره‌های آموزشی برگزار شده	
3	تقدیرنامه‌های برون‌سازمانی، جوایز و افتخارات کسب شده	
9	تعداد ارائه سخنرانی کلیدی در همایش‌ها و سمینارها	
5	تعداد حوزه‌های تخصصی دارای شبکه متخصصین فعال	
5	تعداد تفاهم‌نامه‌های منعقد شده داخلی	همکاری‌های علمی و بین‌المللی
20	تعداد انجمن‌های علمی، شوراها، کمیسیون‌های تخصصی و کارگروه‌های برون‌سپاری در حال همکاری	
2	تعداد سازمان‌ها و نهادهای مورد تعامل	
2	تعداد دوره‌های بین‌المللی برگزار شده	
13	تعداد پروژه‌های مشترک با بخش خصوصی	
9	تعداد پروژه‌های مشترک با مراکز دولتی و دانشگاه‌ها	
1	تعداد پروژه‌های مشترک جهت توسعه و راه‌اندازی آزمایشگاه‌ها	
101	تعداد پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	همکاری‌های بین واحدهای پژوهشگاه
118	تعداد همکاران شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی	توانمندسازی علمی همکاران در گروه‌های پژوهشی
۳,۷۹۵	نفر ساعت شرکت‌کنندگان در دوره‌های آموزشی	
8	تعداد افراد استفاده‌کننده از فرصت مطالعات صنعتی	
194	تعداد نفر ماه استفاده‌شده از فرصت مطالعات صنعتی	

1-4- دستاوردهای مهم در سنجه‌های پیشران

سند‌های اکتساب و توسعه فناوری تدوین/ بازنگری شده		
ردیف	عنوان	حوزه
1	تدوین سند راهبردی و نقشه راه توسعه استفاده کامپوزیت‌ها در صنعت برق	مشترک
2	تدوین سند راهبردی و نقشه راه فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی	مشترک
3	تدوین مبانی سند راهبردی در خصوص طرح، نظارت و اجرای سیستم‌های مانیتورینگ و پایش وضعیت کابل‌های فشار قوی و متوسط	انتقال
4	تدوین سند راهبردی و نقشه راه طرح کلان "توسعه فناوری مربوط به محدودسازهای جریان خطا"	انتقال
5	تدوین سند راهبردی/ نقشه راه فناوری تولید همزمان برق و آب در حوزه وزارت نیرو	تولید

گزارش‌های نهایی آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری تدوین شده		
ردیف	عنوان	حوزه
1	مطالعه و بررسی روش‌های نوین برقراری امنیت فیزیکی خطوط برق و استخراج پارامترهای مهم با توجه به شرایط اقلیمی و فنی در سطوح انتقال و فوق توزیع شبکه برق ایران	مشترک
2	آینده پژوهی به کارگیری نسل‌های سوم و چهارم مخابرات سلولی در حوزه‌های مختلف صنعت برق و تعیین الزامات مورد نیاز آن	مشترک
3	آینده پژوهی نقش، کاربرد و جایگاه مواد و فناوری‌های چاپ سه بعدی/ساخت افزایشی و فناوری‌های پودری در تامین نیازهای صنعت برق (DP/PM3AM/)	تولید

گزارش‌های نهایی سیاست‌پژوهی تدوین شده		
ردیف	عنوان	حوزه
1	ارائه بسته‌های سیاستی به منظور توسعه سرمایه‌گذاری در انرژی‌های خورشیدی و بادی با در نظر گرفتن پتانسیل‌های موجود در کشور (مطالعه موردی)	انرژی و محیط زیست
2	مطالعه جامع حادثه قطعی برق در استان خوزستان در بهمن 1395 با هدف درس‌آموزی و ارائه توصیه‌های سیاستی	مشترک

گزارش‌های نهایی مطالعات جامع تدوین شده		
ردیف	عنوان	حوزه
1	امکان سنجی طراحی ساخت و انجام آزمون‌های استاندارد یک نمونه کراس آرم کامپوزیتی دکل انتقال نیروی تلسکوپی 132 یا KV230 آویزی دو مداره با توجه به انتخاب گزینه برتر	انتقال
2	بررسی اثر دمای روغن ترانس به صورت کمی و اثر تصفیه فیزیکی به صورت کیفی بر نشانگرهای تخمین عمر کاغذ ترانس	توزیع و انتقال
3	طراحی و ساخت نانو ذرات مغناطیسی اصلاح شده سطحی با ترکیبات آلی به منظور حذف فلزات سنگین از پساب نیروگاه	تولید
4	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های کندانسور نیروگاهی	تولید
5	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های بویلر نیروگاه بخاری در حین کار	تولید
6	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی ساخت سیستم تشخیص حفره‌دار شدن در لوله‌های کندانسور نیروگاهی	تولید
7	بررسی فرآیندهای بازیافت گاز همراه میادین نفت و فلر به منظور تولید برق	تولید
8	تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های عمومی شارژ خودرو برقی	توزیع
9	طراحی و توسعه برنامه تخصیص منابع آب نیروگاه‌ها	تولید
10	طراحی و توسعه برنامه خروج و تعمیرات واحدهای تولید	تولید
11	طراحی و توسعه برنامه تخصیص سوخت مایع نیروگاه‌ها	تولید
12	انجام مطالعات امکان سنجی تولید و به کارگیری الکتروموتورهای پربازده در تجهیزات تهویه مطبوع	توزیع

پروژه پسا دکتری		
ردیف	عنوان	حوزه
1	جداسازی و بازیافت فلزات سنگین از پساب نیروگاه‌ها با استفاده از نانوکامپوزیت‌ها	انرژی و محیط زیست

محصولات آزمایشگاهی تولیدشده		
ردیف	عنوان	حوزه
1	سیستم استحصال انرژی	انرژی و محیط زیست
2	طراحی و ساخت ربات دستی بازرسی جوش لوله‌های بویلر به روش آلتراسونیک	تولید
3	طراحی و ساخت ژنراتور آهنربای دائم شار متقاطع با آهنربای کمیاب خاکی	توزیع

محصولات کاربردی (پایلوت/ نیمه صنعتی/ صنعتی) تولیدشده		
ردیف	عنوان	حوزه
1	تولید نیمه صنعتی نانو پوشش مفره و اجرا در پست‌های رضوان مشهد، مشیریه تهران	انتقال
2	تولید نیمه صنعتی نانو پوشش روی بتن (مستخرج از نانو پوشش مفره) و اجرا در پست‌های ازگل، ری و درگهان قشم	انتقال
3	الکتروموتور آهنربای دائم BLDC و درایو - توان 3/4 اسب بخار	توزیع
4	الکتروموتور آهنربای دائم BLDC و درایو - توان 2/1 اسب بخار	توزیع
5	ساخت آنالایزر پایش مداوم دود نیروگاه سهند	تولید
6	ساخت آشکار ساز شعله بویلر نیروگاه سهند	تولید
7	ساخت آنالایزر اکسیژن نیروگاه سهند	تولید
8	توسعه دستگاه تخمینگر پارامترهای دینامیکی نیروگاه	تولید
9	تولید نمونه نیمه صنعتی دستگاه نشانگر مصرف توسط شرکت رسانامهر	توزیع

دانش‌های فنی کاربردی کسب شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برونداد نهایی پروژه)		
ردیف	عنوان	حوزه
1	مطالعات امکانسنجی اجرای پروژه تحقیقاتی طراحی و ساخت ربات بازرسی لوله‌های واتروال بویلر نیروگاه بخار و سیکل ترکیبی در نیروگاه شهید رجایی	تولید
2	تدوین نظام نامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق و ارزیابی دو نیروگاه پیلوت و تدوین نقشه راه پیاده‌سازی رویکرد مذکور در آنها	تولید
3	تعیین ارتباط کمی بین تغییرات خواص مکانیکی و عمر باقیمانده پره‌های متحرک توربین گاز 94,2V	تولید
4	استفاده از فناوری‌های نوین با تاکید بر فناوری نانو برای مقابله با مسائل ناشی از آلودگی ریزگردها بر سطوح عایقی و ایزولاسیون خطوط و پست‌ها	انتقال

نرم افزارهای کاربردی تخصصی تولیدشده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برون داد نهایی پروژه)		
ردیف	عنوان	حوزه
1	نرم افزار پایش عملکرد در بازار برق	تولید
2	سامانه مدیریت اطلاعات و ارزیابی تجهیزات توزیع (سماوات)	توزیع
3	طراحی و توسعه نرم افزار داده کاوی و استقرار سیستم نوین و مستمر داده کاوی در بازار و شبکه برق ایران	انتقال
4	نرم افزار تخصیص منابع آب نیروگاهها	تولید
5	نرم افزار خروج و تعمیرات واحدهای تولید	تولید
6	نرم افزار تخصیص سوخت مایع نیروگاهها	تولید
7	نرم افزار تحلیل سیکل توربین گازی فریم 9	تولید

پتنت های ثبت شده دارای تاییدیه علمی		
ردیف	عنوان	حوزه
1	ثبت اختراع دستگاه هیبریدی ضد گالوپینگ خطوط انتقال شامل سیستم هیستریزس و تنظیم گر پاندولی در اداره ثبت اختراعات کشور به شماره اختراع 97792	انتقال

آزمایشگاه های جدید احداث شده		
ردیف	عنوان	حوزه
1	آزمایشگاه تحقیقاتی الکتروشمی و جداسازی	مشترک

آزمایشگاه های توسعه یافته (تجهیز/آزمون)		
ردیف	عنوان	حوزه
1	آزمایشگاه مه نمکی	انتقال
2	افزودن تست تایپ چراغهای LED خیابانی به تست های آزمایشگاه روشنایی	توزیع
3	توسعه آزمایشگاه فشار قوی (تجهیز دوربین کرونا)	انتقال
4	آزمایشگاه رله و حفاظت (تجهیز تست 850CMC و 100Votano و اسیلوسکوپ دیجیتال)	توزیع

فصل دوم

معرفی ساختار پژوهش و فناوری پژوهشگاه نیرو



پژوهشگاه نیرو

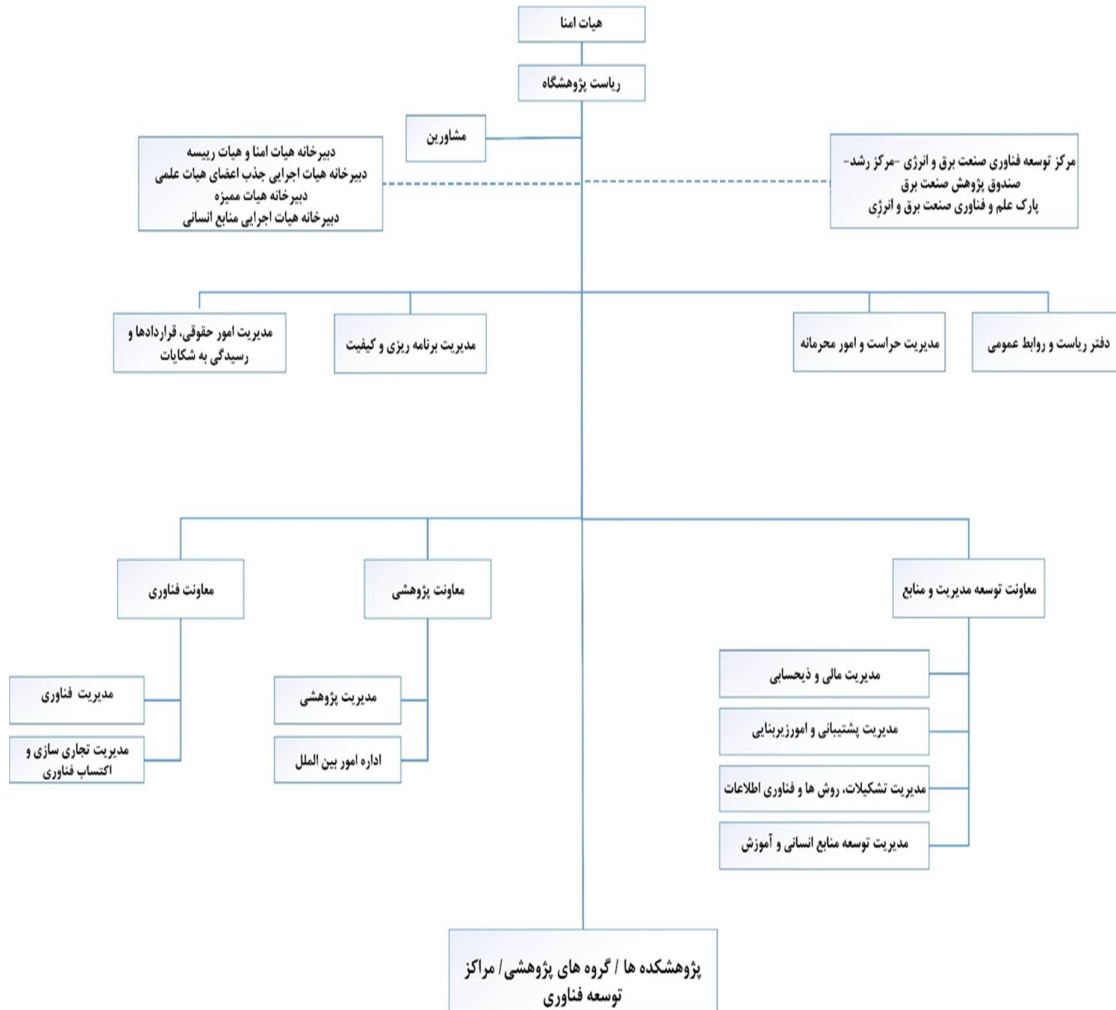
معماری پژوهش صنعت برق کشور

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		
نظارت عالی بر اجرای مدیریت پژوهش	شرکت‌های مادر تخصصی (کارفرما و راهبر)	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	پژوهشگاه نیرو (مجری)	مدیریت پژوهش
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		
ایجاد نظام پایش تحولات فناوری در سطح بین الملل		
انجام مطالعات و برنامه‌ریزی برای استقرار نظام صلاحیت حرفه ای		
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:		
(1) آینده پژوهی، آینده نگاری و سیاست پژوهی، با بهره‌گیری حداکثری از ظرفیت‌های		
(2) اجرای پروژه‌هایی که بخش خصوصی تمایل و یا امکانات انجام آن‌ها را ندارد.		
(3) استفاده حداکثر 30 درصد بودجه در انجام پروژه‌های پژوهش کاربردی		

ماموریت‌ها و استراتژی‌های پژوهشگاه نیرو



ساختار تشکیلات پژوهشگاه نیرو



2-1- معاونت پژوهشی

معاونت پژوهشی	نام واحد
سیاست‌گذاری، جریان‌سازی، راهبری و پشتیبانی پژوهش‌های آینده‌نگر و نوآور با رویکرد بکارگیری ظرفیت حداکثری دانشگاه‌ها و نخبگان، تسهیل‌گری و تنظیم‌گری	ماموریت اصلی
<ul style="list-style-type: none"> • راهبری و نظارت بر پژوهش‌های آینده‌نگر و نوآور • جریان‌سازی ایده‌ها در صنعت برق و راهبری پروژه‌های آزمون ایده • جریان‌سازی برای اعطای اعتبارات پژوهشی به تحقیقات دانشگاهی • جریان‌سازی پشتیبانی از تحقیقات مرتبط با تحصیلات تکمیلی (پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و رساله‌های دکتری تخصصی) • راهبری و هدایت در پذیرش پژوهشگران پسادکتری صنعتی / پژوهشی • راهبری شبکه متخصصان گروه‌های پژوهشی • راهبری سامانه مدیریت دانش گروه‌های پژوهشی 	نقش‌های 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 سازمان‌دهی 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 سیاست‌پژوهی 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 بین‌الملل
- اداره برنامه‌ریزی پژوهشی
- اداره خدمات پژوهشی
- اداره نشر علم و پایش آینده‌نگاری

شورای پژوهشی

شورای پژوهشی اولین سطح سیاست‌گذاری بخشی در پژوهشگاه نیرو است که در حوزه معاونت پژوهشی تشکیل می‌شود و نسبت به سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در حوزه پژوهش و به‌منظور ایجاد هماهنگی در امور اجرایی و برنامه‌ریزی در بخش مربوط و ارائه به شورای مؤسسه و هیئت رئیسه اقدام می‌نماید.

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 می‌نماید. تشکیلات انتشارات پژوهشگاه نیرو شامل دو بخش «شورای انتشارات» و «اداره نشر علم و پایش آینده‌نگاری» است. شورای انتشارات به‌عنوان عالی‌ترین مرجع تصمیم‌گیری در مورد آثار، به‌منظور حمایت در حوزه چاپ و نشر آثار علمی مرتبط با صنعت برق و انرژی تشکیل می‌شود.

امور آزمایشگاه‌های مرجع

- راهبری استقرار سامانه‌های مورد نیاز و نظارت و ارزیابی دوره‌ای آزمایشگاه‌های پژوهشگاه شامل:
- مدیریت و راهبری فرآیند اخذ و استمرار استاندارد ISO/IEC 17025 در آزمایشگاه‌های مرجع پژوهشگاه
- استقرار سیستم استاندارد ISO/IEC 17025 در آزمایشگاه‌های مرجع پژوهشگاه
- استقرار سامانه خدمات آزمایشگاه‌های پژوهشی و مرجع پژوهشگاه و نظارت بر این سامانه
- نظارت بر ارزیابی ایمنی و بهداشت شغلی در آزمایشگاه‌های پژوهشی و مرجع پژوهشگاه

- تجمیع برنامه تفصیلی سالانه آزمایشگاه‌های پژوهشی و مرجع و تهیه گزارش‌های تحلیلی در خصوص کفایت و آینده‌نگر بودن این برنامه‌ها و ارزیابی عملکرد اجرای برنامه‌ها
- کارگزاری آزمایشگاه‌های پژوهشی و مرجع پژوهشگاه برای ارتباط منسجم‌تر با سایر مراکز و نهادهای مرتبط جهت ارائه خدمات آزمایشگاهی با رویکرد ارتقاء آزمایشگاه‌های پژوهشگاه به آزمایشگاه‌های ملی صنعت برق و انرژی جهت استفاده حداکثری در سطح کشور
- جهت‌دهی به نظام تعرفه‌گذاری خدمات آزمایشگاهی پژوهشگاه با رویکرد حمایت از تحقیق و توسعه

2-2- معاونت فناوری

نام واحد	معاونت فناوری
مأموریت اصلی	سیاست‌گذاری، جریان‌سازی، راهبری و پشتیبانی اکتساب، توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های مورد نیاز صنعت برق با رویکرد به‌کارگیری ظرفیت حداکثری بخش خصوصی، دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، تسهیل‌گری و تنظیم‌گری
نقش‌های کلیدی	<ul style="list-style-type: none"> • برپایی، تلفیق و یا حذف مراکز توسعه فناوری مورد نیاز • راهبری و نظارت بر مدیریت اجرای طرح‌ها و پروژه‌های اسناد راهبردی مصوب • راهبری و نظارت بر مدیریت تجاری‌سازی محصولات و تجهیزات مورد نیاز صنعت برق با تأکید بر حفظ مالکیت مادی و معنوی • تسهیل جذب و پیگیری منابع مالی برای توسعه فناوری‌های مورد نیاز صنعت برق • راهبری مرکز رشد فناوری صنعت برق • راهبری شبکه شرکت‌ها، نهادها و متخصصین فناور • راهبری سامانه مدیریت دانش مراکز و آزمایشگاه‌ها

در سال 1393، 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 فناوری‌های 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 فناور محور از طریق پژوهش و در تعامل با واحدهای عملیاتی و اجرایی در صنعت برق، نقش سیاست‌گذاری، تعیین اهداف، راهبردها و تصویب طرح‌های کلان و موضوعی صنعت برق، محقق ساختن اهداف و نیز اجرایی نمودن طرح‌ها، پروژه‌ها و کنترل آن‌ها و در نهایت مدیریت تجاری‌سازی و اکتساب فناوری را بر عهده دارد. این نقش با نهادینه سازی و هماهنگی شورای فناوری و شوراهای تخصصی مراکز جهت انجام بهینه فعالیت‌های فناوری و اثربخش نمودن آن‌ها و ارتباط با ذینفعان و بازیگران صنعت برق محقق می‌گردد.

وظایف معاونت فناوری به شرح زیر است:

- هماهنگی و هم‌افزایی بین برنامه‌های توسعه کشور و سیاست‌های کلان توسعه فناوری صنعت برق کشور؛
- برنامه‌ریزی، هماهنگی بین بخشی در جهت تحقق اقتصاد دانش بنیان در حوزه صنعت برق؛
- هدفمندسازی، هدایت و توسعه فناوری‌های کاربردی، تقاضا محور و مأموریت‌گرا در صنعت برق و کمک به تجاری‌سازی نتایج آن‌ها؛

- 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، بازارسازی 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 بستن سازوکار 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 نمایندگان از شوراهای تخصصی مرتبط با سند و نمایندگان 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.



2-3- پژوهشکده‌ها (معاونت‌های تخصصی)

پژوهشکده‌ها یا معاونت‌های حوزه‌های تخصصی پژوهشگاه نیرو عبارتند از:

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

<p style="text-align: center;">پژوهشکده (معاونت تخصصی)</p>	<p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">ماموریت اصلی</p>
<ul style="list-style-type: none"> • تعامل و همکاری با شرکت‌های مادر تخصصی در راستای سیاست‌گذاری و تهیه برنامه های 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 style="text-align: center;">نقش‌های کلیدی</p>

پژوهشکده تولید (معاونت تخصصی تولید)

در سال 1376 همزمان با تاسیس پژوهشگاه نیرو، پژوهشکده تولید نیرو با 4 گروه پژوهشی مکانیک، بهره‌برداری، 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 1380 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 1394 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 دوره‌ای 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 داده‌های تخصصی حوزه تخصصی پژوهشکده تولید نیرو
- برپایی و مدیریت شبکه متخصصین حوزه تخصصی تولید برق و انرژی

چشم‌انداز:

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.

محورها و زیر محوره‌های پژوهشکده تولید نیرو:

1- طراحی، توسعه و بهینه‌سازی قطعات و تجهیزات نیروگاه‌ها

- 1-1- توربین‌های گازی و اجزای آنها
- 2-1- کمپرسورها و اجزای آنها
- 3-1- توربین‌های بخار و اجزای آنها
- 4-1- پمپ‌ها و فن‌ها و اجزای آنها
- 5-1- بویلرها و اجزای آنها
- 6-1- بویلرهای بازیاب و اجزای آنها
- 7-1- پیشگرم‌کن‌های هوا و اجزای آنها
- 8-1- دوده‌زداها و اجزای آنها
- 9-1- ژنراتورها و اجزای آنها
- 10-1- دودکش‌ها و اجزای آنها
- 11-1- کندانسورها و مبدل‌های حرارتی و اجزای آنها
- 12-1- سیستم‌های احتراق و سوخت‌رسانی و اجزای آنها
- 13-1- برج‌های خنک‌کن و اجزای آنها
- 14-1- ماشین‌های و تجهیزات الکتریکی و اجزای آنها
- 15-1- سازه‌های نیروگاهی و اجزای آنها

- 1-16- سیستم‌های الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق و اجزای آن‌ها
 - 1-17- سیستم‌های تصفیه آب و اجزای آن‌ها
 - 1-18- سیستم‌های حذف آلاینده‌های دود و اجزای آن‌ها
 - 1-19- سیستم‌های مدیریت پسماندهای نیروگاهی و اجزای آن‌ها
 - 1-20- سیستم‌های تأمین آب نیروگاهی و اجزای آن‌ها
- 2- توسعه فناوری‌های بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری نیروگاه‌ها و تجهیزات آن‌ها
- 2-1- توربین‌های گازی و اجزای آن‌ها
 - 2-2- کمپرسورها و اجزای آن‌ها
 - 2-3- توربین‌های بخار و اجزای آن‌ها
 - 2-4- پمپ‌ها و فن‌ها و اجزای آن‌ها
 - 2-5- بویلرها و اجزای آن‌ها
 - 2-6- بویلرهای بازیاب و اجزای آن‌ها
 - 2-7- پیشگرم‌کن‌های هوا و اجزای آن‌ها
 - 2-8- دوده زداها و اجزای آن‌ها
 - 2-9- ژنراتورها و اجزای آن‌ها
 - 2-10- دودکش‌ها و اجزای آن‌ها
 - 2-11- کندانسورها و مبدل‌ها حرارتی و اجزای آن‌ها
 - 2-12- سیستم‌های احتراق و سوخت‌رسانی و اجزای آن‌ها
 - 2-13- برج‌های خنک‌کن و اجزای آن‌ها
 - 2-14- ماشین‌های و تجهیزات الکتریکی و اجزای آن‌ها
 - 2-15- سازه‌های نیروگاهی و اجزای آن‌ها
 - 2-16- سیستم‌های الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق و اجزای آن‌ها
 - 2-17- سیستم‌های تصفیه آب و اجزای آن‌ها
 - 2-18- سیستم‌های حذف آلاینده‌های دود و اجزای آن‌ها
 - 2-19- سیستم‌های مدیریت پسماندهای نیروگاهی و اجزای آن‌ها
 - 2-20- سیستم‌های تأمین آب نیروگاهی و اجزای آن‌ها

3- توسعه فناوری‌های پایش، مانیتورینگ، تخمین عمر، بازسازی و افزایش عمر نیروگاهی و تجهیزات آن‌ها

- 1-3- کمپرسورها و اجزای آن‌ها
- 2-3- توربین‌های بخار و و اجزای آن‌ها
- 3-3- بویلرها و اجزای آن‌ها
- 4-3- بویلرهای بازیاب و اجزای آن‌ها
- 5-3- ژنراتورها و اجزای آن‌ها
- 6-3- کندانسورها و مبدل‌ها حرارتی و اجزای آن‌ها
- 7-3- سیستم‌های احتراق و سوخت‌رسانی و اجزای آن‌ها
- 8-3- برج‌های خنک‌کن و اجزای آن‌ها
- 9-3- ماشین‌های و تجهیزات الکتریکی و اجزای آن‌ها
- 10-3- سازه‌های نیروگاهی و اجزای آن‌ها
- 11-3- سیستم‌های الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق و اجزای آن‌ها

4- توسعه فناوری‌های ساخت و تولید مواد، قطعات و تجهیزات نیروگاهی و ارزیابی کیفیت آن‌ها

- 1-4- توربین‌های گازی و اجزای آن‌ها
- 2-4- کمپرسورها و اجزای آن‌ها
- 3-4- توربین‌های بخار و و اجزای آن‌ها
- 4-4- پمپ‌ها و فن‌ها و اجزای آن‌ها
- 5-4- بویلر و اجزای آن‌ها
- 6-4- بویلرهای بازیاب و اجزای آن‌ها
- 7-4- پیشگرم‌کن‌های هوا و اجزای آن‌ها
- 8-4- دوده زداها و اجزای آن‌ها
- 9-4- ژنراتورها و اجزای آن‌ها
- 10-4- دودکش‌ها و اجزای آن‌ها
- 11-4- کندانسورها و مبدل‌ها حرارتی و اجزای آن‌ها
- 12-4- سیستم‌های احتراق و سوخت‌رسانی و اجزای آن‌ها
- 13-4- برج‌های خنک‌کن و اجزای آن‌ها
- 14-4- ماشین‌های و تجهیزات الکتریکی و اجزای آن‌ها
- 15-4- سازه‌های نیروگاهی و اجزای آن‌ها
- 16-4- سیستم‌های الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق و اجزای آن‌ها
- 17-4- سیستم‌های تصفیه آب و اجزای آن‌ها
- 18-4- سیستم‌های حذف آلاینده‌های دود و اجزای آن‌ها

- 4-19- سیستم‌های مدیریت پسماندهای نیروگاهی و اجزای آن‌ها
- 4-20- سیستم‌های تأمین آب نیروگاهی و اجزای آن‌ها
- 4-21- سوپرآلیاژهای مورد استفاده در نیروگاه‌ها
- 4-22- نانو مواد و مواد پیشرفته مورد استفاده در نیروگاه‌ها
- 4-23- آلیاژهای خاص مورد استفاده در نیروگاه‌ها
- 4-24- روان کارهای خاص مورد استفاده در نیروگاه‌ها
- 4-25- رنگ و پوشش‌های خاص مورد استفاده در نیروگاه‌ها
- 4-26- مواد افزودنی سوخت مورد استفاده در نیروگاه‌ها
- 4-27- بازدارنده‌ها و مواد افزودنی به آب برج و سیکل آب و بخار در نیروگاه‌ها
- 5- توسعه روش‌های برنامه‌ریزی و مدل‌سازی انرژی
- 5-1- مدل‌سازی عرضه و تقاضا
- 5-2- برنامه‌ریزی تبادلات و بازارهای انرژی
- 5-3- تحلیل داده‌های انرژی
- 5-4- برنامه‌ریزی جامع و سیاست‌گذاری
- 5-5- روش‌های برنامه‌ریزی توسعه تولید
- 6- توسعه فناوری‌های پالایش و کنترل نیروگاه
- 6-1- شناسایی و مدل‌سازی فرآیندهای نیروگاهی
- 6-2- روش کنترل فرآیند
- 6-3- پایش عملکرد و وضعیت
- 6-4- کنترل نیروگاه حرارتی
- 6-5- شبیه‌سازی نیروگاهی
- 7- توسعه فناوری‌های نوین تولید برق
- 7-1- طراحی نوین سیکل‌های بخاری
- 7-2- طراحی نوین سیکل‌های گازی
- 7-3- سایر

8- توسعه مدیریت دانش، منابع انسانی، افزایش بهره‌وری و HSE

8-1 توسعه زیر سیستم‌های منابع انسانی

8-2 HSE

8-3 مدیریت کیفیت و بهره‌وری و ارزیابی عملکرد سازمانی

8-4 تحقیقات مربوط به علوم اجتماعی

9- سایر

9-1 موتورهای رفت و برگشتی (دیزل)

9-2 کاربرد انرژی‌های تجدیدپذیر و ممیزی انرژی در نیروگاه

9-3 تکنولوژی اطلاعات در نیروگاه (IT)

9-4 سایر

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 1376 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 10 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 شده‌اند 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
- مقاوم‌سازی 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

چشم‌انداز:

پژوهشکده انتقال در افق 10 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 1394 در پژوهشگاه نیرو تاسیس گردید. این پژوهشکده در ساختار نوین پژوهشگاه نیرو جایگزین پژوهشکده برق گردید. پژوهشکده برق از سال 1376 در قالب سه گروه "مطالعات سیستم"، "الکترونیک صنعتی" و "ماشین‌های الکتریکی" تاسیس گردید.

نظربه اینکه فلسفه وجودی پژوهشکده توزیع 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 صنعتی را جزو اهداف خود قرار داده است.

لذا به منظور برآوردن اهداف فوق و پاسخگویی به نیاز ذینفعان، موارد زیر بعنوان ماموریت پژوهشکده توزیع تبیین شده است:

- سازماندهی جریان یکپارچه ایده تا محصول در حوزه صنعت توزیع
- برقراری ارتباط منسجم پژوهشگاه با شرکت توانیر و شرکت‌های حوزه توزیع نیرو
- مدیریت شکل‌گیری ایده‌های نوآورانه در صنعت توزیع برق
- نظارت موضوعی بر فعالیتهای طرح‌های توسعه فناوری و گروه‌های پژوهشی مرتبط با صنعت توزیع برق
- برنامه‌ریزی و اجرای سیاست‌ها و تکالیف ابلاغی وزارت نیرو، شرکت مادر تخصصی توانیر و پژوهشگاه نیرو در حوزه فعالیتهای دانش محور صنعت توزیع برق
- انجام بررسی‌های لازم، ارائه پیشنهادات و همکاری در توسعه فعالیتهای دانش محور صنعت توزیع نیروی برق کشور به ویژه از طریق شکل‌دهی پروژه‌های پرچم‌دار محرک
- توسعه مشارکت نهادهای غیردولتی در اجرای فعالیتهای دانش محور صنعت توزیع نیروی برق کشور
- مدیریت تحقیقات کاربردی و توسعه‌ای 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

چشم‌انداز:

پژوهشکده توزیع نیروی برق در افق 10 ساله، پژوهشکده‌ای دانش‌بنیان، با اعتبار جهانی و پیشرو در نوآوری‌های صنعت توزیع نیروی برق و موثرترین مرکز تحقیقاتی منطقه غرب آسیا در مورد موضوعات تحقیقاتی و فعالیت دانش‌محور 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 بهره‌برداری 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

2-4- گروه‌های پژوهشی

گروه پژوهشی	نام واحد
<p>انجام پژوهش‌های آینده نگر و بکارگیری ظرفیت حداکثری دانشگاه‌ها و نخبگان برای ایده پروری و انجام پژوهش‌های نوآور</p>	<p>ماموریت اصلی</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 	<p>نقش‌های کلیدی</p>

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، 23 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. این گونه پروژه‌ها، ارتباط بین سیاست‌گذاران و اندیشمندان علوم را جهت تسریع توسعه جامعه فراهم می‌آورند.
 - آینده‌پژوهی: محور اصلی در این گونه 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. این گونه 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 پذیرفته شده صورت می‌پذیرد و برون‌داد این پروژه‌ها، سند راهبردی چگونگی دستیابی به فناوری در آینده است.
 - آزمون ایده: پروژه‌ای 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 پررنگ 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 فناوریانه)؛
- 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 فناوریانه 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 جمع‌بندی 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 به کارگیری پژوهشگران پسادکتری صنعتی با رویکرد کارآفرینی و توسعه کسب و کارهای نوین؛
- تعامل با معاونت پژوهشی به منظور 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 برشمرده، 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.

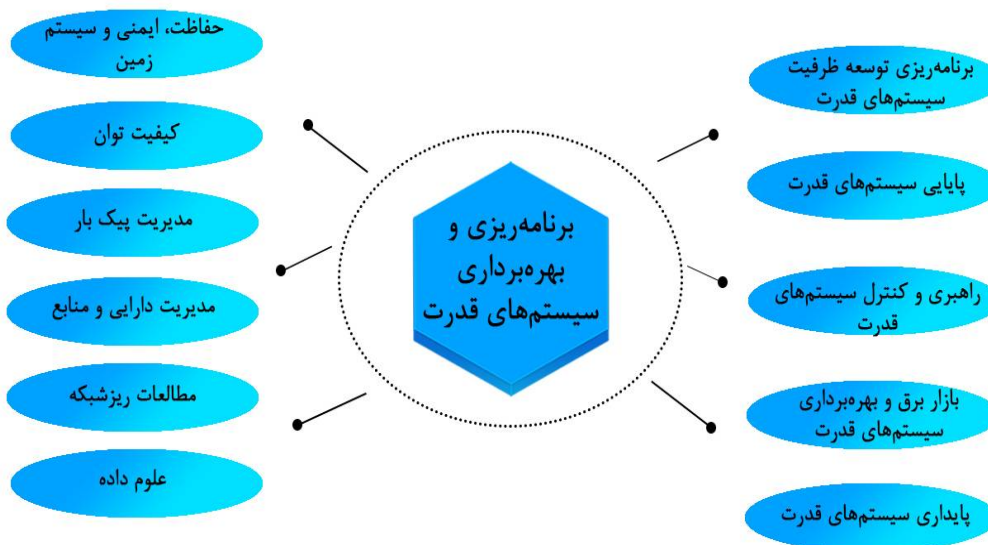
فهرست گروه‌های پژوهشی

در حال حاضر 23 گروه پژوهشی در پژوهشگاه وجود دارد که فهرست آن‌ها در 11 حوزه تخصصی به شرح ذیل است:

ردیف	نام حوزه تخصصی	نام گروه یا گروه‌های پژوهشی مرتبط
1	برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	- برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت
2	مطالعات شبکه‌های فشار قوی	- مطالعات فشار قوی - تجهیزات خط و پست
3	الکترونیک قدرت و ماشین‌های الکتریکی	- الکترونیک قدرت - ماشین‌های الکتریکی
4	الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق	- پایش و کنترل نیروگاه‌ها - الکترونیک و ابزار دقیق
5	فناوری اطلاعات، ارتباطات، اتوماسیون و راهبری شبکه برق	- فناوری اطلاعات و ارتباطات - سامانه‌های کنترل هوشمند
6	مکانیک نیروگاه‌ها	- سیکل و مبدل‌های حرارتی - تجهیزات دوار مکانیکی
7	انرژی و محیط زیست	- انرژی‌های تجدیدپذیر - مدیریت انرژی - محیط زیست
8	شیمی و مواد	- شیمی و فرآیند - متالورژی - مواد غیرفلزی
9	سازه‌های صنعت برق	- سازه‌های صنعت برق
10	برنامه‌ریزی کلان و علوم اقتصادی و مالی	- اقتصاد برق و انرژی - حسابداری و علوم مالی
11	علوم مدیریت، علوم اجتماعی و حقوق	- مدیریت و علوم اجتماعی - آینده‌نگاری و سیاست پژوهی - حقوق



حوزه برنامه ریزی و بهره برداری سیستم های قدرت



گروه های پژوهشی مرتبط با حوزه برنامه ریزی و بهره برداری سیستم های 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 1397 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 دوچندان 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.

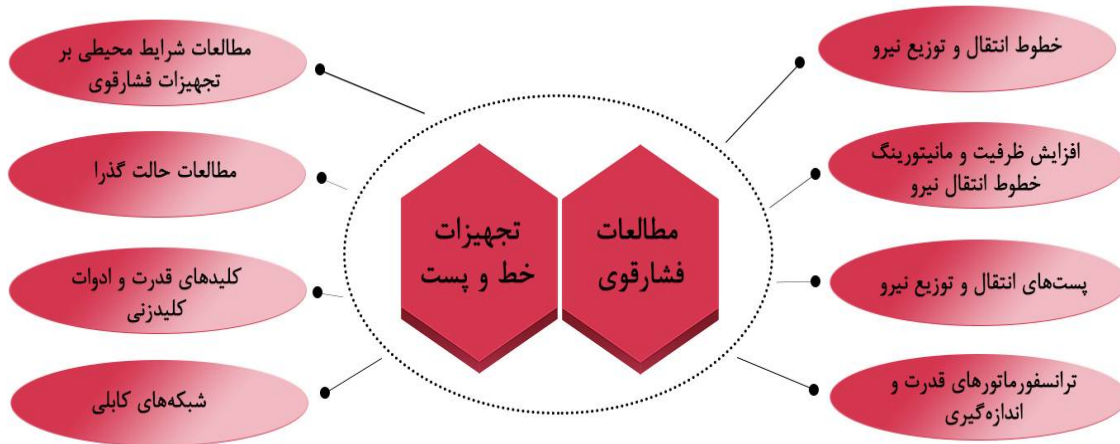
با توجه به مأموریت نوین پژوهشگاه نیرو در صنعت برق و انرژی کشور و پررنگ شدن وظیفه‌ی مدیریت پژوهش آن، گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت نیز با نگاهی جدید، اهداف و فعالیت‌های خود را متناظر و متناسب با هدف مدیریت پژوهش سازمان خود دنبال می‌کند.

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:

- معماری و برنامه‌ریزی توسعه ظرفیت سیستم‌های قدرت
- پایایی و تاب‌آوری سیستم‌های قدرت
- راهبری و کنترل سیستم‌های قدرت
- بازار برق و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت
- پایداری سیستم‌های قدرت
- حفاظت و ایمنی سیستم‌های قدرت
- کیفیت توان
- مدیریت پیک بار
- مدیریت دارایی
- مطالعات ریزشبکه

حوزهی 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 بروندهای 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

یراق‌آلات

روش‌های طراحی خطوط و پست‌های انتقال و توزیع

رله و تجهیزات حفاظتی

عنوان محورهای پژوهشی این گروه به شرح ذیل می‌باشد:

- خطوط انتقال و توزیع نیرو
- افزایش ظرفیت و مانیتورینگ خطوط انتقال نیرو
- پست‌های انتقال و توزیع نیرو
- ترانسفورماتورهای قدرت و اندازه‌گیری

❖ 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:

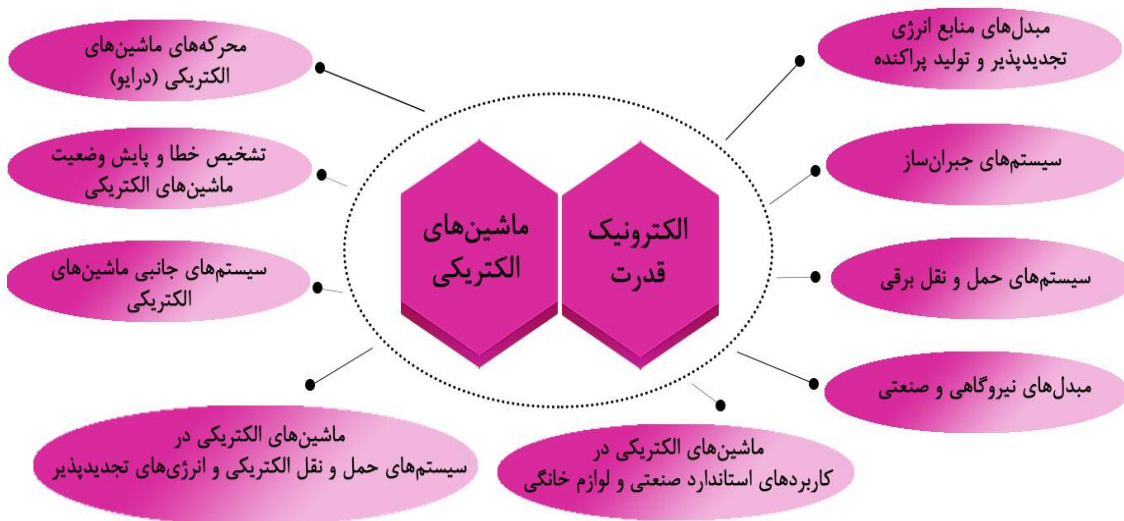
- ستاد استمرار عرضه خدمات برق در شرایط هجوم ریزگردها
- هماهنگی عایقی، کلیدزنی و صاعقه
- پدیده‌های اضافه ولتاژی: فرورزونانس، رزونانس، اضافه‌ولتاژهای موقت و نظایر آن
- حفاظت و ایمنی فردی
- میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی
- حریم خطوط انتقال نیرو

- 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 بوشینگ‌های فشار قوی جریان متناوب و جریان مستقیم
- راه‌اندازی آزمایشگاه‌ها و تجهیزات تست فشارقوی و قدرت
- تجهیزات اندازه‌گیری فشار قوی
- خازن‌های فشارقوی
- تابلوهای الکتریکی
- تخلیه جزئی در تجهیزات فشارقوی

عنوان محورهای پژوهشی این گروه به شرح ذیل می‌باشد:

- مطالعات شرایط محیطی بر تجهیزات فشارقوی
- مطالعات حالت گذرا
- کلیدهای قدرت و ادوات کلیدزنی
- شبکه‌های کابلی

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 موتورها، 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 $6,6 \text{ MVAR}$ ، 1 kV » در نوزدهمین جشنواره بین‌المللی خوارزمی رتبه سوم پژوهش‌های کاربردی و در سال 1389 گواهی ثبت اختراع از اداره ثبت اختراعات را کسب نمود. همچنین پروژه «شبیه‌ساز آنالوگ سیستم‌های قدرت» در سال 1389 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 منابع انرژی تجدیدپذیر و تولید پراکنده
- ادوات جبران‌ساز و به‌ساز کیفیت توان
- سیستم‌های حمل و نقل برقی
- مبدل‌های نیروگاهی و صنعتی
- محرکه‌های ماشین‌های الکتریکی (درایو)

❖ 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 سیاست پژوهی، 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:

- 1- کاهش مصرف انرژی الکتریکی
 - 2- کاهش قیمت با حفظ کیفیت و رعایت استانداردها
 - 3- تقویت تولید داخل و کاهش وابستگی
 - 4- بهبود کارایی و استفاده از فناوری‌های روز
- محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:
- 1- کاربرد مواد جدید در ماشین‌های الکتریکی
 - 2- طراحی و ساخت ماشین‌های الکتریکی با ساختار جدید
 - 3- ماشین‌های الکتریکی مرسوم در کاربردهای:
 - حمل و نقل الکتریکی پرسرعت
 - خانگی
 - صنعتی
 - ژنراتوری
 - 4- پایش وضعیت ماشین‌های الکتریکی
 - ارزیابی وضعیت و عمرسنجی
 - سرویس و نگهداری پیشگویانه، عیب‌یابی و رفع عیب
 - 5- روش‌های طراحی، مدل‌سازی، تحلیل و بهینه‌سازی ماشین‌های الکتریکی و توسعه نرم‌افزارهای مربوطه

کارنامه پژوهش و توسعه فناوری
سال 1398

6- سایر سیستم‌های الکترومغناطیسی:

- واسطه‌های الکترومغناطیسی
- سیستم‌های تعلیق مغناطیسی

7- ماشین‌های الکتریکی با ابعاد کوچک:

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

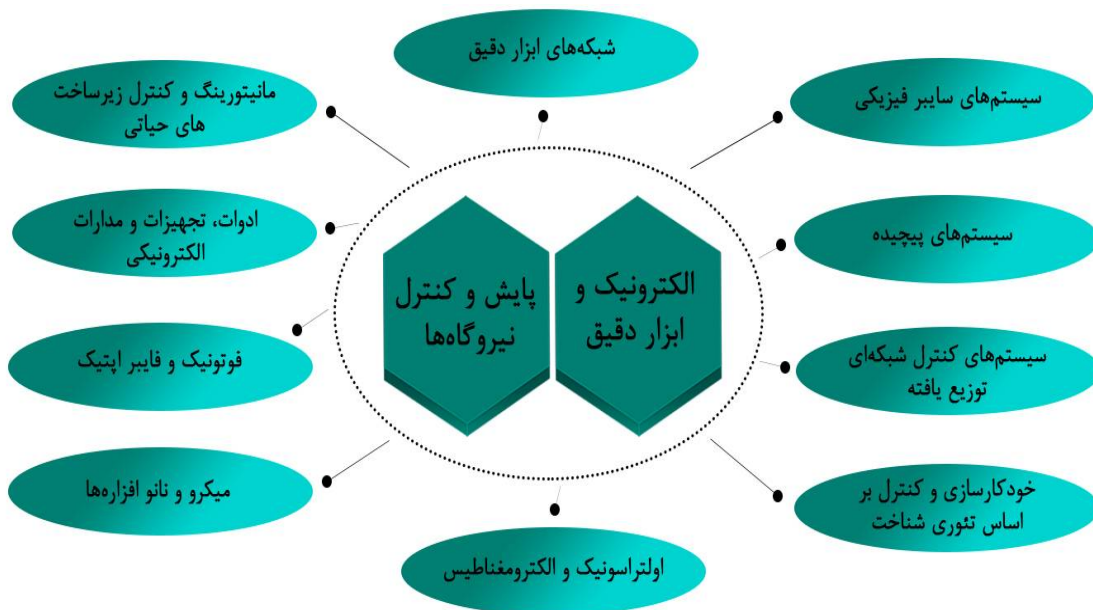
8- درایوهای الکتریکی:

- الگوریتم‌های جدید
- فناوری‌های نوین سنسورها
- فناوری بدون سنسور
- ...

عنوان محورهای پژوهشی این گروه به شرح ذیل می‌باشد:

- محرکه‌های ماشین‌های الکتریکی (درایو)
- کنترل ماشین‌های الکتریکی
- تشخیص خطا و پایش وضعیت ماشین‌های الکتریکی
- طراحی و توسعه ماشین‌های الکتریکی پربازده
- سیستم‌های جانبی ماشین‌های الکتریکی

حوزه‌ی 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 1377 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 1393، دستگاه‌های گوناگونی به شرح زیر، در این گروه طراحی و ساخته شده است:

- نشانگر خطای DC نیروگاهی
- کنترل‌کننده 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:

- ادوات، تجهیزات و مدارات الکترونیکی
- اپتیک، فوتونیک و فایبر اپتیک
- میکرو و نانو افزارها
- شبکه‌های ابزار دقیق

❖ گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه

گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه در سال 1389 پس از انحلال گروه الکترونیک و تجمیع 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 سیستم‌های اندازه‌گیری، پایش و کنترل نیروگاه پروژه‌های متعددی به انجام رسانیده است که مباحث مرتبط با 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 را شامل می‌شوند. بعلاوه این گروه دارای سه آزمایشگاه کالیبراسیون، آزمایشگاه آزمون عملکرد (تست کارایی) و آزمایشگاه اتوماسیون صنعتی می‌باشد.

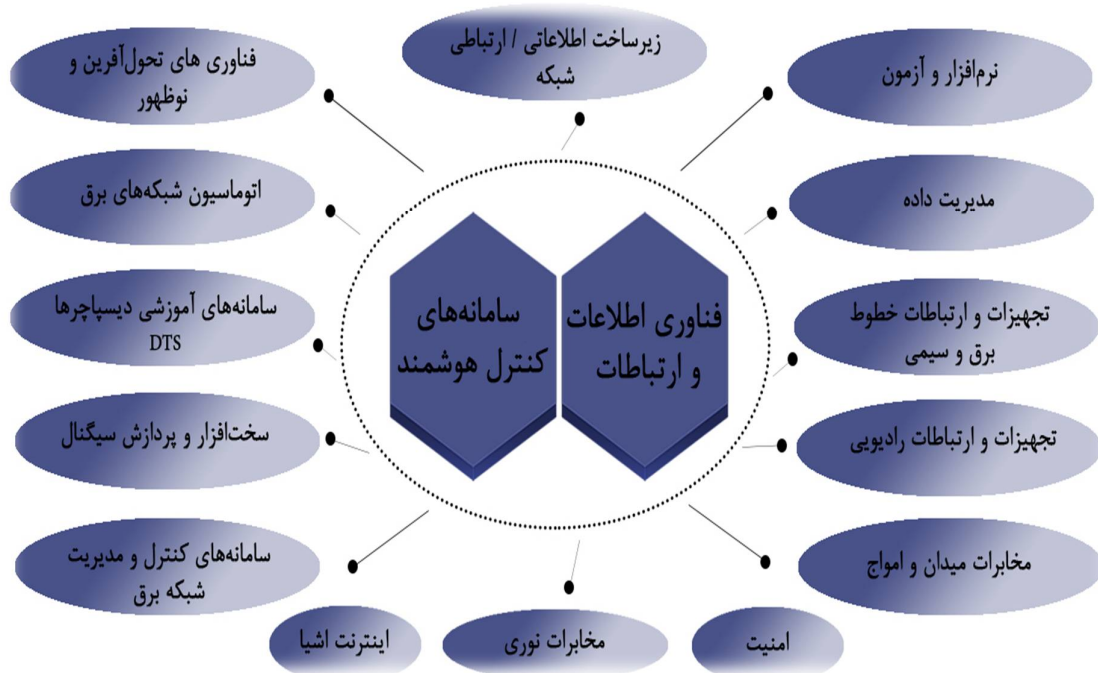
در ادامه با تغییر رویکرد گروه از انجام پروژه‌های کاربردی موردنیاز در صنعت کنونی، به پیگیری مباحث موردنیاز در آینده صنعت برق کشور، مطالعات و پروژه‌های گروه به مباحث کلیدی و موردنیاز در آینده صنعت برق کشور در حوزه سیستم و کنترل معطوف گردیده است. این مطالعات که عمدتاً متأثر از انقلاب صنعتی چهارم می‌باشند تکیه ویژه‌ای بر بکارگیری سیستم‌های نهفته و اینترنت، شبکه‌سازی سیستم‌های کنترل و نقش کنترل در سطوح تصمیم‌گیری سطح بالا، تکنولوژی داده، خودکارسازی و هوشمندسازی خواهند داشت.

گروه پایش و کنترل در تلاش است که با اتکا به ابزارهای نوین در حال توسعه در حوزه سیستم و کنترل در سطح دنیا و با استفاده از پتانسیل موجود در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی کشور، راهبری دانش روز سیستم و کنترل در حوزه صنعت برق را بر عهده گرفته و به‌روز رسانی تکنولوژی‌های مرتبط در سطح ملی را تسهیل نماید. با عنایت به نقش کلیدی سیستم‌های کنترل در انقلاب صنعتی در حال رخداد، نتیجه این تلاش در حوزه دانشی و تکنولوژی آینده صنعت برق چشمگیر بوده و نیازمند بذل توجه محققان علاقه‌مند و تصمیم‌گیران این حوزه می‌باشد.

با رویکرد ذکر شده، محورهای پژوهشی این گروه عبارتند از:

- سیستم‌های سایبر فیزیکی
- سیستم‌های پیچیده و کنترل توزیع شده
- خودکارسازی، شناخت و کنترل هوشمند

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 1397 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

عنوان محورهای پژوهشی این گروه به شرح ذیل می باشد:

- نرم افزار و آزمون
- مدیریت داده
- تجهیزات و ارتباطات خطوط برق و سیمی
- تجهیزات و ارتباطات رادیویی
- مخابرات میدان و امواج
- مخابرات نوری
- زیرساخت اطلاعاتی / ارتباطی شبکه هوشمند
- فناوری های تحول آفرین و نو ظهور
- اینترنت اشیا
- امنیت
- سخت افزار و پردازش سیگنال

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

این گروه با در اختیار داشتن دو آزمایشگاه «مرجع مخابرات صنعت برق» و «لینک های مخابراتی بر روی بستر مخابرات نوری» قابلیت انجام آزمون های نوعی و نمونه ای تجهیزات مختلف مرتبط با حوزه دیسپاچینگ و مخابرات را دارد.

❖ گروه پژوهشی سامانه‌های کنترل هوشمند

این گروه پژوهشی در سال 1377 با نام «دیسپاچینگ و تله‌متری» در زیرمجموعه پژوهشکده کنترل و مدیریت شبکه در پژوهشگاه نیرو ایجاد شد و در سال 1394 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:

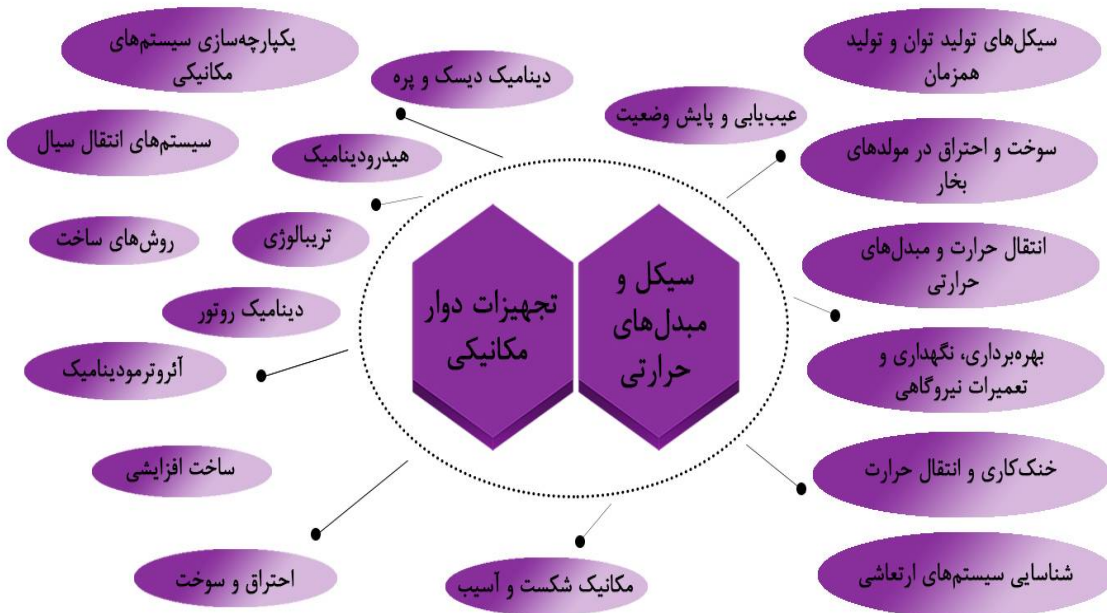
تعیین مشخصات مراکز کنترل، تعیین زیرساخت اتوماسیون شبکه، تعیین مشخصات کنترلی منابع تولید پراکنده، BMS، شهر هوشمند

- 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 و مدیریت شبکه برق
- اتوماسیون شبکه‌های برق
- سامانه‌های آموزشی دیسپاچرها

حوزه مکانیک نیروگاهها



گروه های پژوهشی مرتبط با حوزه مکانیک نیروگاهها

❖ گروه پژوهشی تجهیزات دوار مکانیکی

با آغاز فعالیت پژوهشگاه نیرو در سال 1376، 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

عنوان محورهای پژوهشی این گروه به شرح ذیل می باشد:

- مکانیک طراحی کاربردی
- حرارت و سیالات
- دینامیک و ارتعاشات
- مکانیک ساخت و تولید

با گسترده تر شدن فعالیت های این گروه، از سال 1393، 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.

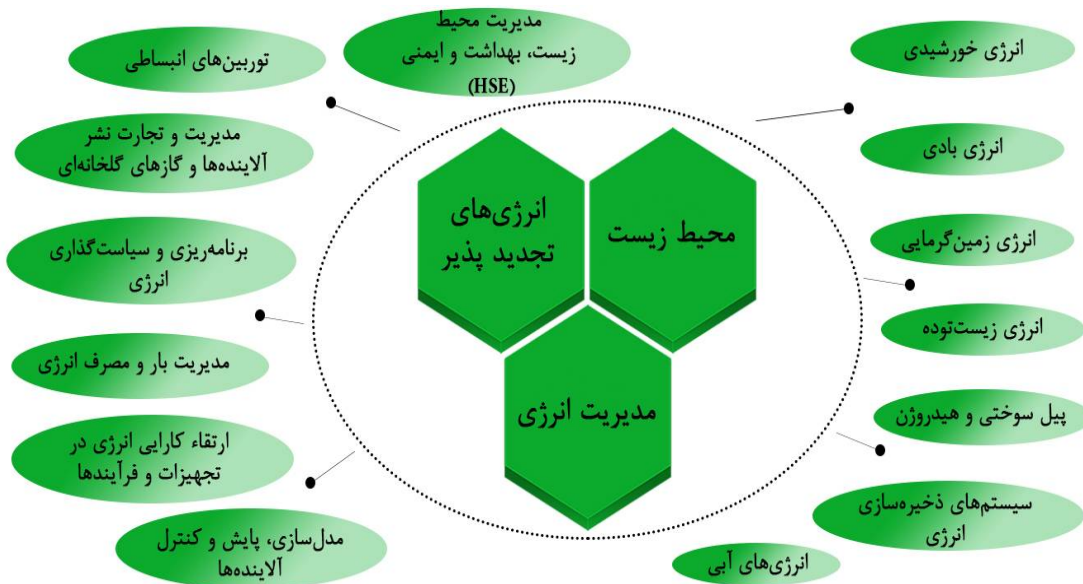
❖ گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی

گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی از زمان تشکیل پژوهشگاه نیرو در سال 1376 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 تحقیقاتی گروه پژوهشی سیکل و مبدل‌های حرارتی عبارتند از:

- 1- سیکل‌های تولید توان و تولید همزمان
- 2- سوخت و احتراق در مولدهای بخار
- 3- انتقال حرارت و مبدل‌های حرارتی
- 4- بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاهی

حوزهی انرژی و محیط زیست



گروه های پژوهشی مرتبط با حوزه انرژی و محیط زیست

❖ گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر

گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر از سال 1377 و با هدف اجرای پروژه‌های کاربردی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر در صنعت برق کشور تشکیل گردید. این گروه پژوهشی با بهره‌مندی از اعضای 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 خورشیدی
- انرژی بادی
- زیرساخت انرژی‌های تجدیدپذیر
- انرژی زمین گرمایی
- انرژی زیست‌توده
- پیل سوختی
- سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی
- حامل‌های انرژی تجدیدپذیر (هیدروژن)
- توربین‌های انبساطی
- انرژی آبی

❖ 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
- عنوان محورهای پژوهشی این گروه به شرح ذیل می‌باشد:
- برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری انرژی
 - مدیریت بار الکتریکی و مصرف انرژی
 - بهره‌وری انرژی

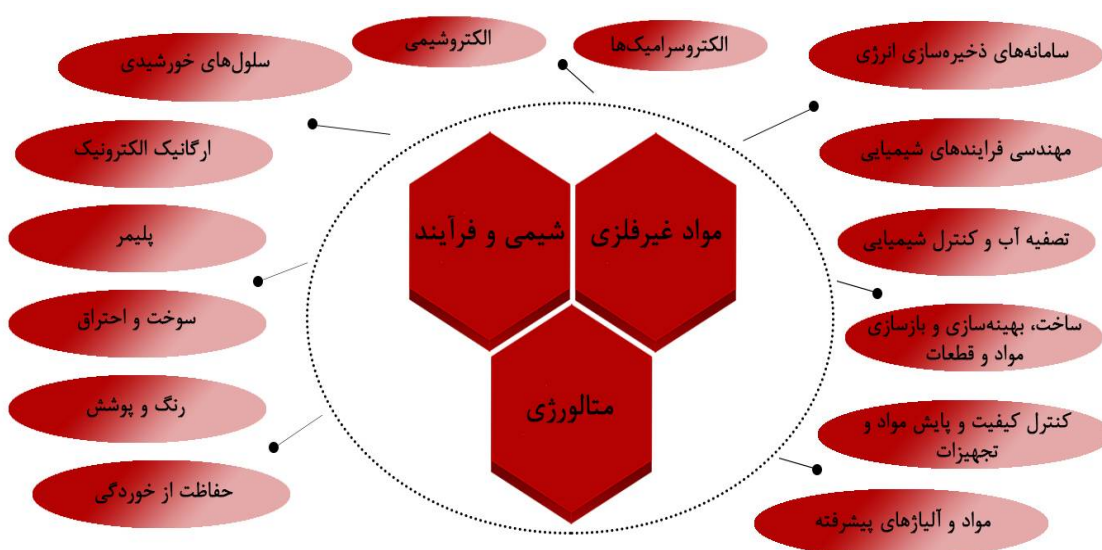
❖ گروه پژوهشی محیط زیست

گروه پژوهشی محیط زیست در سال 1372 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 آلاینده‌ها
- مدیریت و تجارت نشر آلاینده‌ها و گازهای گلخانه‌ای
- مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

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 شده است. 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:

- الکتروشیمی
- مهندسی فرایندهای شیمیایی
- ترکیبات شیمیایی در صنعت برق
- سوخت و روغن
- تصفیه آب و کنترل شیمیایی
- فناوری‌های نوین شیمیایی
- ذخیره‌سازهای انرژی

❖ 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 روش‌های بازسازی، جوان‌سازی و افزایش عمر قطعات و تجهیزات
- تحلیل و پیشگیری از زوال‌ها (تخریب یا آسیب) در تجهیزات فلزی
- حفاظت از خوردگی
- توسعه ساخت مواد و قطعات فلزی
- مواد و آلیاژهای پیشرفته
- توسعه روش‌های ارزیابی وضعیت، تخمین عمر و پایش قطعات و تجهیزات فلزی
- توسعه روش‌های کنترل کیفی مواد، قطعات و تجهیزات فلزی

❖ گروه پژوهشی مواد غیر فلزی

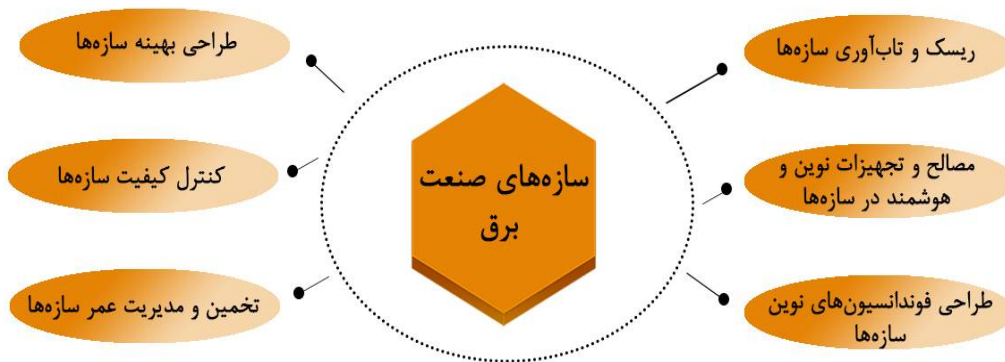
گروه پژوهشی مواد غیر فلزی پژوهشگاه نیرو در زمینه تحقیق و توسعه در زمینه مواد غیر فلزی صنعت برق شامل سرامیک‌ها، پلیمرها، ساختارهای کربنی، ترکیبات بین فلزی، مواد نیمه رسانا، نانو مواد غیرفلزی، کامپوزیت‌ها، بتن و انواع ترکیبات مختلف آلی و معدنی برای بهینه‌سازی ساختارها، تجهیزات و سیستم‌های مختلف بکار رفته 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:

- فرایندهای ساخت سرامیک‌ها
- پلیمرها و کامپوزیت‌ها
- فناوری نانو و مواد پیشرفته
- ابررساناها، عایق‌ها و نیمه‌هادی الکتریکی و اپتیکی
- مهندسی سطح و پوشش‌های غیرفلزی

حوزهی سازههای صنعت برق



گروههای پژوهشی مرتبط با حوزه سازههای صنعت برق

❖ گروه پژوهشی سازه‌های صنعت برق

این گروه پژوهشی در سال 1381 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 1383 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 1393 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.

• ریسک و تاب‌آوری سازه‌ها

- شناسایی مخاطرات محیطی و پهنه بندی پارامترها
- ارزیابی پی‌آمدهای خرابی سازه‌ها و سامانه‌ها در شبکه برق
- توسعه مدل‌های ارزیابی آسیب پذیری سامانه‌ها و سازه‌ها
- ارزیابی ریسک مخاطرات محیطی در شبکه برق کشور
- ارزیابی تاب‌آوری سازه‌های صنعت برق
- تدوین مبانی نظری و روش‌های تعیین ریسک قابل قبول
- تعیین ریسک قابل قبول سازه‌های صنعت برق

• مصالح و تجهیزات نوین و هوشمند در سازه‌ها

- بکارگیری مصالح و تجهیزات نوین و توسعه ابزارهای مرتبط
- بهبود عملکرد سازه‌ها با استفاده از نانو تکنولوژی
- بهبود عملکرد سازه‌ها با بکارگیری افزودنی‌های نوین
- بهبود عملکرد سازه‌ها با بکارگیری و توسعه مصالح هوشمند

• طراحی فونداسیون‌های نوین سازه‌ها

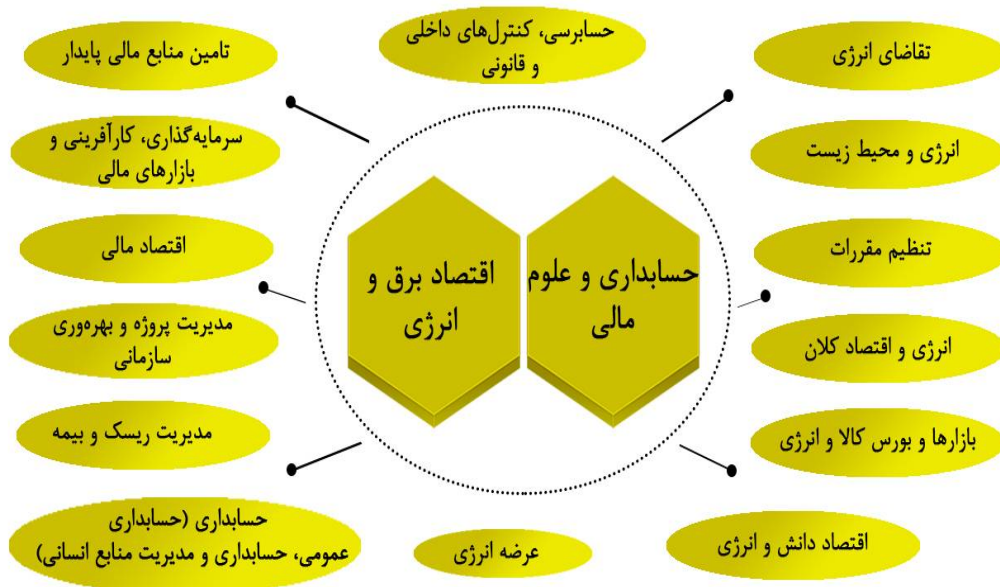
- راهکارها و روشهای کاهش ریسک مخاطرات ژئوتکنیکی
- استانداردهای طراحی فونداسیون سازه‌های صنعت برق
- روشها و ابزارهای نوین در طراحی و بهینه سازی فونداسیون
- بکارگیری فونداسیون‌های نوین در سازه‌های صنعت برق
- طراحی فونداسیون‌ها با هدف کاهش اثرات منفی زیست محیطی و رویکرد انرژی‌های پاک

• طراحی بهینه سازه‌ها

- راهکارها و روشهای کاهش ریسک مخاطرات محیطی
- استانداردهای بارگذاری، طراحی و ارتقا سازه‌های صنعت برق
- روشها و ابزارهای نوین در طراحی و بهینه سازی سازه
- بکارگیری اجزاء، ساختارها و فرمهای سازه‌ای نوین در سازه‌ها

- طراحی سازه‌های صنعت برق با هدف کاهش اثرات منفی زیست محیطی و رویکرد انرژی‌های پاک
- **تکنیک‌های نوین ارزیابی و بهبود عملکرد سازه‌ها**
 - توسعه و به کارگیری روش‌های عددی، آزمایشگاهی و ابزارهای محاسباتی نوین برای بررسی عملکرد سازه‌های صنعت برق
 - ایجاد و توسعه زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری برای به کارگیری سیستم شبیه‌سازی هیبرید در صنعت برق
 - رویکردهای غیرفعال، نیمه فعال، فعال و هیبرید کنترل ارتعاش
 - توسعه ابزارهای نوین و هوشمند کنترل ارتعاش
 - طراحی سامانه‌های کنترلی فعال و نیمه فعال تاب‌آور در برابر خطا، عدم قطعیت و اغتشاش
 - ارزیابی و بهبود عملکرد سازه‌ها از دیدگاه بهره‌وری انرژی
- **تخمین و مدیریت عمر سازه‌ها**
 - پایش سلامت سازه‌های صنعت برق
 - ارزیابی عمر باقیمانده سازه‌های صنعت برق
 - توسعه راهکارها و تدوین دستورالعمل‌های مدیریت بحران
 - توسعه روش‌ها و ابزارهای نوین مدیریت تعمیرات و نگهداری
 - توسعه روش‌ها و راهکارهای رفع یا کاهش آسیب‌ها

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 1393 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 83-93) 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:

- اقتصاد انرژی و محیط زیست
- عرضه انرژی

- تقاضای انرژی
- تنظیم مقررات
- انرژی و اقتصاد کلان
- بازارها و بورس انرژی
- اقتصاد دانش و انرژی
- علوم داده و ابزارهای محاسباتی

❖ گروه پژوهشی حسابداری و علوم مالی

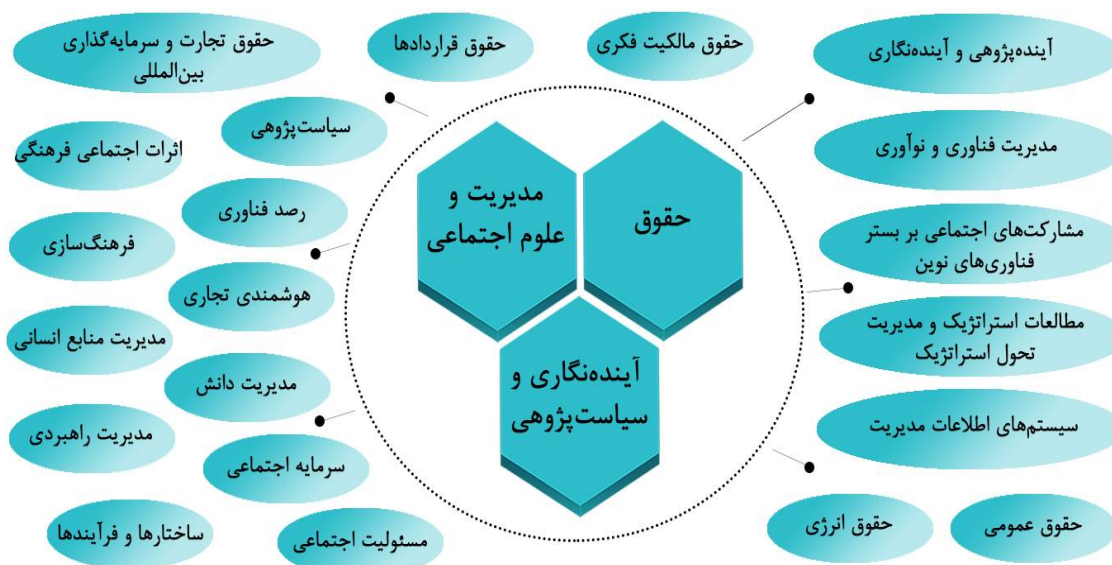
گروه پژوهشی حسابداری و علوم مالی پس از موافقت شورای گسترش آموزش عالی کشور، به طور رسمی فعالیت خود را از سال 1393 به عنوان یکی از گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه نیرو آغاز کرده است. چشم‌انداز این گروه تبدیل شدن به «مرجع دانا و توانمند آینده پژوهی و سیاست پژوهی در حوزه حسابداری و علوم مالی صنعت برق و انرژی کشور در افق سال 1402» ترسیم شده است، در این راستا مأموریت گروه نیز مدیریت و اجرای پروژه‌های تحقیقاتی و پاسخگویی به نیازهای حال و آینده صنعت برق و انرژی در حوزه حسابداری و علوم مالی می‌باشد که با تحقق اهداف زیر انجام می‌شود:

1. تبدیل شدن به مرجع تامین محتوای آینده پژوهی و سیاست پژوهی در حوزه حسابداری و علوم مالی صنعت برق و انرژی
2. دستیابی به اعتبار و جایگاه شناخته شده در صنعت برق
3. تبدیل شدن به قطب پژوهشی صنعت برق و انرژی کشور در حوزه حسابداری و علوم مالی
4. دسترسی به نیروی انسانی متخصص در حوزه حسابداری و علوم مالی
5. دستیابی به منابع دانشی ابزارهای حسابداری مدیریت
6. دستیابی به استانداردها و روش‌های قیمت‌گذاری تولید، توزیع و انتقال برق
7. دستیابی به توان پیش‌بینی نیازهای آینده صنعت برق و انرژی کشور در حوزه حسابداری و علوم مالی
8. دستیابی به اطلاعات کافی در خصوص بازارهای بورس انرژی
9. ایفای نقش موثر در گسترش بازار برق و انرژی کشور
10. دسترسی کامل به منابع دانشی داخلی و بین‌المللی حوزه حسابداری و علوم مالی
11. دستیابی به استانداردهای بین‌المللی گزارش‌گری مالی در حوزه برق و انرژی
12. دستیابی به اطلاعات عملکرد مالی شرکت‌های موجود صنعت برق
13. دستیابی به فرایندهای داخلی اثربخش و کارا
14. دسترسی به شبکه پژوهشگران و خبرگان حوزه حسابداری و علوم مالی
15. دستیابی به درآمدهای مستقل از محل دریافت پروژه‌ها
16. ایجاد بستر آموزش عملی کارشناسان گروه و سایر متقاضیان در حوزه‌های منتخب

لازم به توضیح است فعالیت‌های گروه در شش محور پژوهشی به شرح زیر ساختار یافته است:

- 1- اقتصاد مالی
- 2- حسابداری عمومی
- 3- حسابداری مدیریت و منابع انسانی
- 4- حسابرسی کنترل داخلی و قانونی
- 5- سرمایه‌گذاری و بازارهای مالی

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 1393 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 1384 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:

- مدیریت بازرگانی و کسب و کار
- حاکمیت و مطالعات راهبردی در صنعت برق
- منابع انسانی در صنعت برق
- توسعه و تحول مدیریت اداری
- مطالعات اجتماعی و مدیریتی مصرف
- ابعاد اجتماعی توسعه صنعت برق و انرژی
- مدیریت و جامعه‌شناسی علم، فناوری و نوآوری در صنعت برق و انرژی
- مطالعات راهبردی مدیریت طرح‌ها و پروژه‌های کلان
- توسعه ارتباطات اجتماعی در صنعت برق
- مطالعات پدافند غیرعامل
- مدیریت زنجیره ارزش، کیفیت و بهره‌وری

❖ گروه پژوهشی آینده‌نگاری و سیاست‌پژوهی

سرعت تغییرات محیطی و پیش‌رانی‌های 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:

- آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری
- سیاست‌پژوهی
- مدیریت دانش
- مدیریت فناوری و نوآوری
- مشارکت‌های اجتماعی بر بستر فناوری‌های نوین
- مطالعات استراتژیک و مدیریت تحول استراتژیک
- هوشمندی صنعت برق
- مدیریت تغییر و توسعه‌ی سازمانی

❖ گروه پژوهشی حقوق

تحولات اقتصادی و حقوقی در صنعت برق و بخش انرژی کشور که با تصویب قانون اجرای سیاست‌های کلی اصل 44 قانون اساسی ایران (مصوب 1386) 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 1394 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 فرایند 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 1700 مدخل، کار نگارش و شرح مداخل از شهریور سال 1395 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 1397 با مطالعه تمام قوانین و مقررات، عناوین بخش‌ها و فصل‌ها تهیه گردیده و بر طبق زمان‌بندی انجام‌شده و تا پایان سال 1398 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 به عنوان حلقه تحقیقاتی صنعت برق در بخش پژوهش‌های حقوقی
- شناسایی محورهای تخصصی حقوق انرژی در کشور

عنوان محورهای پژوهشی این گروه به شرح ذیل می‌باشد:

- حقوق عمومی
- حقوق برق و انرژی‌های تجدیدپذیر
- حقوق قراردادها، تجارت و سرمایه‌گذاری بین‌المللی
- حقوق مالکیت فکری
- حقوق محیط زیست
- حقوق آب و آبفا

2-5- 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 تجاری سازی 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 • تجاری سازی فناوری 	<p>نقش‌های کلیدی</p>

❖ مرکز برنامه‌ریزی و پشتیبانی فناورانه تحول دیجیتال در صنعت برق و انرژی

در سال‌های اخیر روند تحولات جهانی فناوری‌های نوین دیجیتال، تحت عنوان انقلاب چهارم صنعتی، فرصت‌ها و چالش‌هایی را در فضای کسب و کار در جامعه و صنعت رقم زده و زیست‌بوم‌های موجود را دستخوش تغییر نموده است. زیست‌بوم فنی تحول دیجیتال شامل «پلتفرم‌های ارائه خدمات»، «بسترهای مخابراتی مناسب برای ارتباطات» و «حسگرها و تجهیزات هوشمند» می‌باشد که با تحلیل داده‌های احصاء شده کسب و کارهای نوین شکل می‌گیرد. در هر یک از این لایه‌ها، فناوری‌ها و روش‌هایی مانند ابرهای ذخیره‌ساز و محاسبات ابری، پردازش روی لبه، الگوریتم‌های پیشرفته هوش مصنوعی، داده‌کاوی، تشخیص الگو، بلاک‌چین و ...، موجب شکل‌گیری کسب و کارهای نوین و تحقق تحول دیجیتال خواهند شد. علاوه بر این در صنعت برق براساس نیازمندی‌های فنی باید الزامات امنیت سایبری و حریم خصوصی نیز توسعه داده شود تا ارائه خدمات نوین محقق گردد. بنابراین با توجه به حساسیت‌های فنی و ملاحظات عملکردی در صنعت برق، نیاز است از دیدگاه‌های «سیاست‌گذاری و حاکمیتی»، «رگولاتوری» و «عملیاتی»، برنامه‌ریزی منسجم و هدفمندی انجام گیرد تا مفهوم تحول دیجیتال و شکل‌گیری کسب و کارهای نوین در این صنعت تحقق یابد.

در این راستا مرکز برنامه‌ریزی و پشتیبانی فناورانه تحول دیجیتال در صنعت برق و انرژی به منظور ایفای نقش مدیریت فناوری، و هماهنگی فعالیت بخش‌های مختلف صنعت برق، مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها در راستای توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا در صنعت برق با رویکرد تحول دیجیتال از مرداد ماه سال 1397 شروع به کار نمود. از اهداف مهم این مرکز می‌توان تمرکز، سازماندهی و هم‌افزایی فعالیت‌های مرتبط با توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا (ICT) در صنعت برق و هدایت آنها در راستای ایجاد تحول دیجیتال در صنعت برق نام برد.

ماموریت‌های مرکز:

- ❖ تدوین برنامه اجرایی سند اقدام مشترک تحول دیجیتال در صنعت برق
- ❖ پیگیری تشکیل شورای راهبری سند و ایفای نقش دبیر در جلسات مربوطه
- ❖ انجام مطالعات رصد فناوری در حوزه کاری مرکز
- ❖ تصمیم‌سازی برای مدیران ارشد صنعت برق و انرژی در حوزه کاری مرکز
- ❖ برنامه‌ریزی و مدیریت کلان طرح‌ها (MC) شامل طرح‌های زوده بازده و اولویت‌دار، میان‌مدت و بلندمدت
- ❖ نظارت و سنجش میزان تحقق برنامه‌ها و شاخص‌های کلیدی تعیین شده در سند

- ❖ ایفای نقش مدیریت فناوری در زمینه توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا (ICT) در صنعت برق با رویکرد تحول دیجیتال
- ❖ هماهنگی فعالیت بخش‌های مختلف صنعت برق، مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها در راستای توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا در صنعت برق با رویکرد تحول دیجیتال
- ❖ مدیریت ارائه خدمات علمی، پژوهشی و آزمایشگاهی در زمینه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا در صنعت برق با رویکرد تحول دیجیتال
- ❖ راه‌اندازی پایلوت‌هایی در راستای کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا در صنعت برق با رویکرد تحول دیجیتال
- ❖ جهت‌دهی تحقیقات و توسعه در راستای نیازمندی‌های بازار
- ❖ تمرکز، سازماندهی و هم‌افزایی فعالیت‌های مرتبط با توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا (ICT) در صنعت برق و هدایت آنها در راستای ایجاد تحول دیجیتال در صنعت برق
- ❖ برنامه‌ریزی، تعریف و محوریت اجرای طرح‌ها و پروژه‌های کاربردی و توسعه‌ای در زمینه توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا در صنعت برق و هدایت آنها در راستای ایجاد تحول دیجیتال
- ❖ انباشت دانش در حوزه‌های علمی و تخصصی و ایجاد بانک اطلاعاتی از محققین و صاحب‌نظران در زمینه توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا در صنعت برق با رویکرد تحول دیجیتال
- ❖ ایجاد نظام و تامین منابع مالی لازم جهت حمایت مالی از طرح‌ها و پروژه‌های مرتبط با توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا در صنعت برق با رویکرد تحول دیجیتال در صنعت برق
- ❖ مدیریت نظام‌مند حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان مرتبط با توسعه کاربردهای فناوری‌های نوین فاوا در صنعت برق با رویکرد تحول دیجیتال در صنعت برق در قالب مراکز رشد و پارک‌های علمی و فناوری و صندوق‌های مالی حمایت از پژوهش

اقدامات کلیدی مرکز در سال 98:

- مجوز استفاده از امکانات ارتباطی شرکت توانیر و شرکت‌های زیرمجموعه آن توسط دارندگان پروانه ارتباطی از سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی به منظور توسعه شبکه‌های ارتباطی پهن باند در کشور و تحقق هوشمندسازی شبکه توزیع برق نهایی و در اسفندماه 98 اخذ گردید.

❖ 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 سهمیم 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 736 میلیون دلار در سال می‌گردد. اگر پتانسیل کاهش هزینه‌های ناشی از به کارگیری فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات بین 15 تا 30 درصد تخمین زده شود، آنگاه میزان صرفه‌جویی ناشی از این اصلاحات به 110 تا 220 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 1404) 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 1404، 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 تجدیدپذیر و وسایل نقلیه جدید گشته است. مطابق بررسی‌ها، چنانچه روند مصرف انرژی به شکل موجود ادامه پیدا کند، میزان دی‌اکسیدکربن تولید شده تا سال 2050 به دو برابر میزان آن در سال 2005 خواهد رسید. مطابق برنامه‌های جهانی، این مقدار بایستی در سال 2050 به نصف میزان آن در سال 2005 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 60 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، گازوییل، 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 بردستور کار قرار دادن خودروهای برقی به دلیل اهمیت آن و همچنین اثراتی که ورود خودروهای برقی بر شبکه قدرت و تولید انرژی الکتریکی، مصرف و ذخیره انرژی الکتریکی می‌گذارند باعث شد تا در سال 1394 مرکز خودرو برقی موجودیت پیدا کرده و نسبت به تدوین نقشه راه توسعه فناوری خودرو برقی و در ادامه تحقق اهداف نقشه راه و چشم‌انداز آن همت بگمارد.

❖ 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 می‌باشند که مصرف انرژی الکتریکی آن‌ها بیش از 40 درصد از مصرف انرژی الکتریکی کل کشور را شامل می‌گردد. همچنین بر اساس 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 1404) 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 شهرسازی، 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، چشم‌انداز 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 1393 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 37 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 1382 در پژوهشگاه نیرو و با انجام پروژه های تحت عنوان "بررسی کاربردهای فناوری نانو در صنعت برق و انرژی" شروع شد. در سال های 1382 تا 1388 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 مأموریت 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

طرح‌های سند توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی:

- استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه‌ها
- استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات خط و پست
- استفاده از فناوری نانو در انرژی‌های 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 1393 پروژهای 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 هم‌اندیشی در ارتباط با دست‌یابی به اولویت‌های فناوری‌های مربوطه و ایجاد زیرساخت‌های ملی در این ارتباط تاسیس گردیده است. این مرکز با استفاده از توانمندی‌های داخلی، صاحب‌نظران دانشگاهی و صنعتی به منظور ارتقای توانمندی‌ها و دست‌یابی 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، بهینه‌سازی مصرف و محیط زیست از مهم‌ترین مباحث مطرح در مهندسی و صنعت است. 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 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 اجتناب‌ناپذیر 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 بالایی طراحی توربین‌های مذکور با توجه به قابلیت‌های بومی می‌باشد.

بنابراین شناخت صحیح از وضعیت موجود یک فناوری در دنیا و همچنین توانمندی‌های موجود در داخل کشور در جهت توسعه یک فناوری می‌تواند در قالب ترسیم یک سند راهبردی و چشم‌انداز 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 توجه پذیری طرح را نشان می‌دهند در قالب ابعادی مانند حجم بازار، صرفه جویی ارزی، توانمندی داخلی، اشتغال‌زایی، مزیت نسبی تولید برق توسط نیروگاه‌های گازی و ضرورت کاهش آلاینده‌گی زیست محیطی دسته‌بندی می‌شوند. به طور کلی وجود صنعت داخلی و نیازمندی‌های داخلی

برای به کارگیری فناوری‌های پیشرفته‌تر از یک سو و ملاحظات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی از سوی دیگر ضرورت توسعه فناوری در این حوزه را تبیین می‌کنند.

فناوری توربین گازی، به عنوان یک فناوری موجود که دارای یک بازار شکل یافته می‌باشد 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 39% برای توربین‌های گاز با توان بین 250 تا 300 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 می‌گردد. 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 می‌گردد. 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 می‌باشند.

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 شده‌اند. یکی از جدی ترین و موثرترین این موارد، تولید همزمان می‌باشد 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 می‌باشد. 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 می‌یابند.

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 می‌شود.

اهداف توسعه فناوری

- افزایش بهره‌وری انرژی در صنعت برق و کاهش آلاینده‌های زیست محیطی در بخش تولید انرژی الکتریکی هم تراز با صنایع مشابه در سطح بین المللی
- تأمین آب شیرین در سواحل کشور و همچنین بازیافت آب در شهرهای بزرگ (کلان شهرها) با استفاده از سیستم‌های تولید همزمان و متناسب با میزان تولید انرژی الکتریکی (حداقل 20 درصد آب مصرفی در کلان شهرها 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 ذخیره سازی محصولات تولیدی در سیستم‌های تولید همزمان
- حمایت از شرکت‌های دانش بنیان 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 هزینه‌ای توربین‌های بادی شده است، بلکه بطور محسوس‌تر 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 15000 مگاوات جزو اهداف برنامه توسعه کشور می‌باشد. با توجه به موارد فوق جهت ایجاد دانش فنی طراحی توربین‌های بادی و بومی‌سازی تولید این توربین‌ها در کشور، مرکز توسعه فن‌آوری توربین‌های بادی در سال 1389 در پژوهشگاه نیرو تاسیس گردید.

مرکز توسعه فن‌آوری انرژی بادی پژوهشگاه نیرو با هدف پیشبرد امر مدیریت تحقیقات در حوزه فن‌آوری‌های 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 فن‌آوری 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 هم راستا با سایر ارکان پژوهشی و فناورانه پژوهشگاه نیرو به تهیه سند راهبردی و نقشه راه انرژی بادی با عنوان "نقشه راهبردی و نقشه راه بهره‌برداری از انرژی باد کشور" نمود که نخستین ویرایش آن در سال 1395 رونمایی شد. با مشخص نمودن حوزه‌های مختلف انرژی باد، تدوین اهداف کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت و تعیین اقدامات لازم در هر کدام از حوزه‌ها به منظور محقق ساختن اهداف فوق راه را برای رسیدن به توسعه انرژی بادی در ایران ترسیم نمود. در این سند فناوری‌های انرژی بادی مورد بررسی قرار گرفت و بر اساس مصالح ملی اولویت‌بندی شد تا با اتخاذ سیاست‌های مناسب و پیشنهاد اقدامات موثر، راهگشای دستیابی به اهداف تعیین شده در سند باشد. در ادامه و به دلیل برخی الزامات اجرایی، سند مذکور در اسفند 96 به سه سند زیر افراز گردید:

- سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربین‌های بادی نیروگاهی
- سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربین‌های بادی کوچک
- سند راهبردی و نقشه راه آماده سازی زیرساخت‌های فنی، اقتصادی و قانونی بهره‌برداری از انرژی باد کشور

سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربین‌های بادی نیروگاهی

در این سند مجموعه منسجمی از اهداف، راهبردها، اقدامات و سیاست‌های توسعه فناوری و طرح‌ها و پروژه‌های اجرایی که متضمن تحقق احداث و بهره‌برداری از نیروگاه‌های بادی که به نوبه خود تضمین کننده تحقق اهداف مذکور در سند چشم‌انداز و حرکت کشور به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر بویژه انرژی باد می‌باشد ارائه شده است.

در این راستا و با توجه به این که بخش قابل ملاحظه‌ای از اهداف نقشه راه انرژی بادی، به توسعه فن‌آوری توربین‌های بادی نیروگاهی در کشور مربوط می‌باشد و از آنجا که تخصص‌ها و دانش‌های مورد نیاز در این حوزه به یکدیگر نزدیک

می‌باشد، برای انسجام بخشی و هم افزایی اقدامات و تحقیقات در دست تعریف، اقدام یا اجرا، پورتفولیوی پروژه‌های این شاخه از سند با عنوان "سند توسعه فناوری توربین‌های بادی نیروگاهی" برای بررسی و تصویب و اجرا به کمیته راهبری تدوین سند پیشنهاد گردید.

اهداف توسعه فناوری

اهداف تعیین شده برای تحقق چشم‌انداز سند توسعه فناوری توربین‌های بادی نیروگاهی به شرح زیر می‌باشد:

- انجام تحقیق و توسعه به منظور دستیابی به دستاوردهای نوین در زمینه فناوری توربین‌های بادی نیروگاهی.
- شناسایی روند جهانی توسعه فناوری و تلاش برای تطابق با این روند و ایجاد سهم دانشی و فناورانه.
- بومی‌سازی دانش فنی طراحی و ساخت اجزای اصلی توربین‌های بادی نیروگاهی.
- احداث آزمایشگاه‌ها و مراکز تست تحقیقاتی و خدماتی برای توربین‌های بادی و اجزای آن.
- توسعه دانش فنی فرایندهای ساخت در صنایع تولید توربین بادی و اجزای آن.
- توسعه توربین‌های بادی بزرگ با ساختارهای جدید و به ویژه با هدف کاهش قیمت تمام شده.
- توسعه فضای تحقیق و توسعه از طریق ایجاد شبکه فناوری و انجام پروژه‌های مشترک
- توسعه توربین‌های بادی فراساحلی با توجه به توان بالقوه کشور در این عرصه.

سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری توربین‌های بادی کوچک

سند یادشده به بیان اهداف، راهبردها، اقدامات و سیاست‌های توسعه فناوری و طرح‌ها و پروژه‌های اجرایی در حوزه توربین‌های بادی کوچک پرداخته است. این سند در دو زیر بخش اصلی "طراحی، ساخت و بهینه‌سازی" و "الزامات زیرساختی" ارائه شده است. در بخش طراحی، ساخت و بهینه‌سازی سه زیربخش "استفاده از مواد جدید و هوشمند"، "طراحی، ساخت نمونه و بومی‌سازی توربین‌های بادی کوچک در گونه‌ها و سائزهای مختلف با توجه به نوع کاربری و بهینه‌سازی طرح‌های موجود" و توسعه روش‌ها و ادوات تست "تعریف و ارائه شده است؛ در بخش الزامات زیرساختی، سه زیربخش "الزامات فنی، قانونی، اقتصادی"، "تدوین استانداردها" و "فرآوری برق و شبکه" مشاهده می‌شود.

اهداف توسعه فناوری

اهداف تعیین شده برای تحقق چشم‌انداز سند توسعه فناوری توربین‌های بادی کوچک به شرح زیر می‌باشد:

- طراحی و ساخت توربین‌های بادی کوچک در داخل کشور و بهینه‌سازی طرح‌های موجود؛
- کاهش بار شبکه برق کشور خصوصاً در ساعات پیک شبانه روز با استفاده از تولید محلی برق از طریق توربین‌های بادی کوچک؛
- حفظ پایداری شبکه و کاهش تلفات در شبکه از طریق تولید برق در محل؛
- کاهش هزینه‌های مرتبط با انتقال و توزیع انرژی الکتریکی و همچنین توسعه شبکه برق کشور؛

- توسعه صنعت توربین‌های بادی از طریق توسعه روش‌ها و ادوات تست مخصوص و تدوین استانداردهای ویژه این صنعت؛
- توسعه و تدوین الزامات زیرساختی مورد نیاز برای فراگیر شدن استفاده از توربین‌های بادی کوچک در مناطق مستعد؛

سند راهبردی و نقشه راه آماده‌سازی زیرساخت‌های فنی، اقتصادی و قانونی بهره‌برداری از انرژی باد

کشور

در این سند مجموعه منسجمی از اهداف، راهبردها، اقدامات و سیاست‌های توسعه فناوری و طرح‌ها و پروژه‌های اجرایی که متضمن شکل‌گیری و تحقق زیرساخت‌های فنی و اقتصادی و قانونی که آنها نیز به نوبه خود تضمین‌کننده تحقق آرمان‌های مذکور در چشم‌انداز و حرکت کشور به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر علی‌الخصوص انرژی باد می‌باشد ارائه شده است.

این سند خود شامل دو زیر بخش اصلی با عناوین الف- زیرساخت‌های قانونی و اقتصادی و ب- زیرساخت فنی است. در بخش زیرساخت‌های قانونی و اقتصادی مجموعه اقدامات و پروژه‌های اجرایی مرتبط با دو زیربخش قانونی و اقتصادی ارائه شده است؛ در بخش زیرساخت فنی، پنج زیربخش حمایت از طرح‌های پژوهشی نوآورانه، پتانسیل‌سنجی نیروگاه‌های بادی، توسعه و بهبود شبکه برق کشور، توسعه استانداردهای فنی و بازیافت مشاهده می‌شود.

اهداف توسعه فناوری

اهداف تعیین شده برای تحقق چشم‌انداز سند آماده‌سازی زیرساخت‌های فنی، اقتصادی و قانونی بهره‌برداری از انرژی باد کشور به شرح زیر می‌باشد:

- فرهنگ‌سازی عمومی و فرهنگ‌سازی سیاسی و توجیه سیاست‌گذاران جهت تسهیل همکاری در توسعه ایجاد و بهره‌برداری از نیروگاه‌های بادی در کشور؛
- حمایت از طرح‌های پژوهشی نوآورانه به منظور بهبود عملکرد در صنعت باد کشور؛
- توسعه ابزارهای اقتصادی و قانونی و تسهیل فرایندهای مالی و اداری از مرحله دریافت مجوزها تا احداث و بهره‌برداری و سپس بازیافت و بازتوانی مزارع؛
- تربیت نیروی انسانی متخصص و توسعه شبکه برق کشور و تدوین اطلس باد دقیق و استانداردها و سایر ملزومات زیرساختی مورد نیاز صنعت باد کشور؛
- شناسایی و توسعه زیرساخت‌های صنعتی مرتبط با توربین‌های بادی به منظور بومی‌سازی این صنعت در کشور؛
- جلب سرمایه‌گذار خصوصی در صنعت باد کشور از طریق سیاست‌گذاری‌های مناسب در این زمینه؛
- همسویی با تشکلهای و حرکت‌های جهانی و کاهش آلودگی‌های زیست محیطی و میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای به کمک بهره‌گیری از نیروگاه‌های بادی؛

❖ 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 1392 به وزارت نیرو ارائه شد و سرانجام ایجاد این مرکز در اردیبهشت ماه 1393 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. به کارگیری 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 گزارش شده 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 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 توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایشی

اسناد زیرمجموعه این مرکز به شرح ذیل است:

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

سند توسعه فناوری مدیریت بارهای سرمایشی

افزایش تقاضای انرژی الکتریکی برای تامین سرمایش مورد نیاز ساختمان ها 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 توربین های گازی سبب بروز مشکلات و تحمیل هزینه های فراوانی به صنعت برق کشور و منافع ملی کشور گردیده و لذا برای برون رفت از این وضعیت لازم است راه حل های مناسب و مستندی همسو با سیاست های مدیریت کلان کشور ارائه گردد. برخلاف بسیاری از کشورهای دنیا، کشورمان دارای حداقل چهار پهنه آب و هوایی متمایز بوده که طبیعتا هر کدام از آنها دارای ویژگی ها و نیازهای سرمایشی و گرمایشی متفاوتی می باشند. از طرف دیگر سیستم های سرمایشی بسیار متنوعی مشتمل بر تبخیری، تراکمی و جذبی به صورت موضعی و یا مرکزی وجود دارد که هر کدام از آنها مزیت ها و محدودیت های خاص خود را دارا می باشند و لازمست یک برنامه مدون و سیستماتیک برای استفاده آنها در کاربری ها و اقلیم های مختلف در کشور تدوین و بکار گرفته شود.

ورود تکنولوژی های جدید به عرصه سیستم های سرمایشی نیز می تواند چالشی دیگر بشمار آید. هر ساله محصولاتی با عناوین و تکنولوژی های مختلفی به بازار کشور وارد می شوند که الزاما تمامی آنها برای تمامی شرایط مناسب نیستند. در حقیقت بیشتر، وارد کنندگان تکنولوژی مناسب سرمایشی در کشور را تعیین می نمایند که می تواند همسو با منافع ملی نباشد. از سوی دیگر بسیاری از تکنولوژی های دیگر همانند سیستم های سرمایشی خورشیدی و یا هیبریدی، سیستم های پمپ حرارتی زمین گرمائی، سیستم های ذخیره ساز سرما و ... در طی چند سال اخیر توسعه داده شدند که می توانند برای تامین سرمایش در برخی از مناطق آب و هوایی کشور بسیار عملکرد مناسبی داشته و موجب ارتقاء کارایی سیستم های سرمایشی خواهند شد. تعریف دماهای آسایش برای کاربری ها و مناطق مختلف آب و هوایی کشور، استفاده از پوشش های عایق و کمتر جذب کننده تشعشعات خورشیدی در پشت بام و جداره های ساختمان، استفاده از ترموستات ها و سیستم های کنترلی و هوشمند برای سیستم های 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 برنامه‌ریزی‌های 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 می‌باشد. 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 می‌گردد.

- ✓ 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 1395 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 سامان دادن 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 1396 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 1970 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 دوچندان نمود. همچنین توجه به امنیت انرژی کشورها، شکل‌گیری بازارهای انرژی و تبادلات منطق‌های انرژی، متنوع سازی منابع انرژی به‌ویژه استفاده از منابع تجدیدپذیر و نو و چالش‌های جهانی ناشی از انتشار آلاینده‌های زیست محیطی 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 1414، سند چشم‌انداز وزارت نیرو 1404 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 1414، 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 زیست محیطی، 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 مجموع‌های 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 فناوری های مرتبط با قطعات مصرفی نیروگاه ها، واحدهای تولید توان صنایع نفت، گاز و پتروشیمی و ... از نقطه نظر توسعه فناوری، کاهش وابستگی ارزی و زمانی به شرکت های تولید کننده خارجی و ایجاد اشتغال مؤثر و پایدار، دارای اهمیت فوق العاده ای است. همچنین با توجه به لزوم کاهش هزینه های ذخیره سازی، انبارداری، زمان انتظار جهت سفارش خرید، زمان توقف واحدها به واسطه نبود قطعات یدکی و ... و نیز گسترش ارتباطات موثر بین مراکز ذینفع، امکان تأمین ملزومات واحدهای تولید توان از طریق طراحی سیستم های اطلاعاتی و ایجاد پایگاه شبکه ذینفعان و بهبود فرایندهای مرتبط، میسر خواهد بود.

اهداف

- 1- بررسی و نیازسنجی قطعات و ملزومات واحدهای تولید توان
- 2- حمایت از توسعه کمی و کیفی شرکت های دانش بنیان در حوزه ساخت و تأمین قطعات
- 3- تشکیل شبکه شرکت های متخصص و دانش بنیان جهت هم افزائی و به اشتراک گذاری دانش و تجربیات
- 4- رصد فعالیت ها و اقدامات خلاقانه و جدید دانشگاه ها و مؤسسات پژوهشی در حوزه ساخت قطعات و زنجیره تأمین ملزومات
- 5- حمایت از پروژه های تحقیقاتی و پایان نامه های دانشجویی در راستای تدوین سند توسعه راهبردی فناوری های ساخت، قوانین و مسائل حقوقی، شناسائی نقاط کلیدی و چالش های مهم پیش رو
- 6- طراحی و تدوین برنامه های عملیاتی جهت ارتقاء و توسعه دانش های نرم افزاری و سخت افزاری به منظور بهینه سازی زنجیره تأمین ملزومات
- 7- برنامه ریزی جهت شناسایی مشکلات و چالش های اجرائی طراحی و ساخت قطعات در داخل کشور
- 8- گردآوری آمار و اقدام در راستای تهیه بانک های اطلاعاتی مرتبط و در دسترس
- 9- حمایت از توسعه و تجاری سازی فناوری ها در حوزه طراحی و ساخت قطعات

❖ مرکز مطالعات انرژی، آب و برهم کنش‌ها

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 تدریجاً 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 راهبردی و نقشه راه افزایش راندمان نیروگاه‌های حرارتی کشور

افزایش بازده و قدرت عملی واحدهای نیروگاهی (گازی، بخاری، ترکیبی) و کاهش مصرف سوخت در نیروگاه‌های حرارتی از جمله موضوعات مهم در صرفه‌جویی مصرف حامل‌های انرژی در کشور محسوب می‌گردد. در این راستا با توجه به رشد مصرف برق در کشور و وجود محدودیت‌ها و چالش‌های مختلف در تأمین برق و سوخت مورد نیاز نیروگاه‌ها، ملاحظات زیست محیطی و نوسانات قیمت جهانی سوخت‌های فسیلی، چگونگی مواجهه با این چالش‌ها برای نیروگاه‌های کشور به عنوان یک موضوع بسیار مهم مطرح گردیده است. با عنایت به محدودیت‌های موجود در تأمین برق مورد نیاز کشور و ظرفیت‌سازی برای صادرات بیشتر سوخت‌های فسیلی و در نهایت اهمیت ویژه کاهش آلاینده‌های زیست محیطی و گازهای گلخانه‌ای در سطح جهان و امضای پروتکل‌های الزام‌آور، ضرورت بررسی و ارائه راهکارهای افزایش ظرفیت و راندمان واحدهای نیروگاهی به خوبی احساس می‌گردد. هر اقدامی در راستای کاهش مصرف سوخت این نیروگاه‌ها بهره اقتصادی فراوانی نصیب کشور خواهد نمود.

در این راستا، اهداف کلان افزایش راندمان نیروگاه‌های حرارتی در افق زمانی 1404، به صورت زیر تعریف شده‌اند:

- راندمان کلی نیروگاه‌های حرارتی در افق 1404 حداقل 46 درصد
- راندمان نیروگاه‌های بخاری موجود در افق 1404 حداقل 39 درصد
- راندمان نیروگاه‌های گازی موجود در افق 1404 حداقل 35 درصد
- راندمان نیروگاه‌های سیکل ترکیبی موجود در افق 1404 حداقل 50 درصد

براساس ارزیابی‌های صورت گرفته بر روی مشخصه‌های فناوری‌های افزایش راندمان از جمله میزان تاثیر آن‌ها در افزایش راندمان، پتانسیل به کارگیری هر یک، توانمندی داخلی و معیارهای فنی و اقتصادی، طرح‌های اولویت‌دار جهت تحقق اهداف کلان افزایش راندمان نیروگاه‌های حرارتی کشور در سه محور زیر تعیین و پروژه‌های اولویت‌دار مربوطه آغاز گردیده‌اند:

- ❖ طرح اطلس اندازه‌گیری و بهبود ظرفیت و بازده واحدهای نیروگاهی
- ❖ طرح ارتقا و بهبود عملکرد تجهیزات نیروگاه‌های حرارتی
- ❖ طرح بهبود فرآیند تبدیل انرژی در نیروگاه‌های حرارتی کشور

براساس چالش‌ها و موانع پیش روی نظام نوآوری حوزه افزایش راندمان نیروگاه‌های حرارتی کشور از جمله واقعی نبودن قیمت سوخت نیروگاه‌ها، کمبود منابع مالی، عدم هماهنگی بین بخش‌های مختلف انرژی کشور و عدم وجود یک نظام یکپارچه جهت پایش راندمان نیروگاه‌ها، لازم است مجموعه‌ای از سیاست‌ها و اقدامات متناظر با آن‌ها، تدوین شوند. به

عبارت دیگر بسترسازی مناسب برای پیاده‌سازی راهبرد فناوری و جهت‌دهی مناسب انگیزه‌ها، ساختار، منابع، قوانین، بازیگران و روابط بین آن‌ها ضرورتی انکارناپذیر برای تسهیل اجرای راهبردها و در نهایت تحقق اهداف می‌باشد. سیاست‌های مورد نیاز با توجه به ابعادی از نظام نوآوری که متناسب با اقتضات این حوزه می‌باشند مورد تاکید است که از آنجمله عبارتند از:

- ✓ ایجاد ستاد مستقل افزایش راندمان نیروگاه‌ها در وزارت نیرو جهت راهبری طرح‌های افزایش راندمان نیروگاهها
- ✓ ایجاد ساختاری برای پایش مستمر و سنجش بهبود راندمان نیروگاهها
- ✓ تخصیص اعتبارات و منابع مالی مورد نیاز جهت اجرای طرح‌های افزایش راندمان نیروگاهها
- ✓ تعریف مشوق‌هایی برای نیروگاه‌های موجود به منظور پیاده‌سازی طرح‌های افزایش راندمان، شامل اعطای وام‌های کم بهره، مشوق‌های مالیاتی، مشوق‌های دولتی در زمینه خرید برق و قیمت سوخت
- ✓ اعطای تسهیلات و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در اجرای طرح‌های جدید افزایش راندمان نیروگاههای حرارتی برای بخش خصوصی و شرکت‌های دانش‌بنیان

❖ 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 80% 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 1404) 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 1394 سند توسعه فن آوری اتوماسیون پیشرفته در شبکه توزیع تدوین و در تیرماه 1396، 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 مانتورینگ، 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 پیش بینی 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 1980 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 راه حل‌های 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 زیر ساخت‌های لازم و از همه مهم‌تر، هزینه کمتر یا تعویق هزینه‌ها اشاره کرد. بیش از 50 درصد ظرفیت نیروگاه‌های بخاری کشور دارای عمر بیش از 30 سال و بیش از 20 درصد ظرفیت نیروگاه‌های گازی کشور دارای عمر بیش از 20 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 20 سال و ظرفیت بیش از 100 مگاوات و برای واحدهای گازی محدوده طرح توربین‌های GE-F9 و Siemens V94,2 با عمر بیش از 20 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 اختلال 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 برنامه‌ریزی و اقدام دارند.

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

توسعه پایدار صنایع بزرگ همواره یکی از دغدغه‌های برنامه‌ریزان 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 1404" 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 3 درصد از بازار جهانی مربوط به فناوری زیستی نیز هدف‌گذاری شده است.

در "سند نقشه راه صنعت برق" ردیف‌های 22 و 23 به مبحث "محاسبه و بررسی هزینه‌های زیست‌محیطی آلاینده‌ها" و "تحقیق و به‌کارگیری فناوری‌های نوین کنترل آلاینده‌ها" اختصاص یافته است. همچنین بند 19 "سند چشم‌انداز 1404" 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 94 در دستور کار پژوهشگاه نیرو قرار گرفت. طرح توسعه پایایی شبکه برق ایران نیز بر مبنای این سند از ابتدای سال 1396 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 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. این مساله در شرایطی در حال تحقق است که در بسیاری از کاربردها هیچ رقیبی برای تجهیزات الکترونیک قدرت متصور نیست. سرمایه گذاری 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 جهت گیری‌های کلان صنعت برق در زمینه کاهش تلفات انرژی، بهبود عملکرد، قابلیت اطمینان و امنیت و پایداری شبکه، توسعه انرژی‌های تجدید پذیر 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 سند خواهد بود. با توجه به نیازهای صنعت برق سه طرح زیر مور تأیید کمیته راهبری سند قرار گرفته و در سال 1398 رسماً آغاز به فعالیت نمودند.

- طرح توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه انتقال و فوق توزیع کشور
 - طرح توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه توزیع برق کشور
 - طرح جامع کیفیت توان
- در این راستا و بمنظور بازبینی اسناد و نقشه راه سند پروژه "بازنگری سند تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه برق" تعریف گردیده و در دست اجرا است. در این پروژه ضمن آسیب شناسی اقدامات صورت گرفته نسبت به تغییرات لازم و اولویت‌بندی مجدد فناوریها اقدام خواهد شد.
- در طرح توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه انتقال و فوق توزیع کشور پروژه‌های زیر در دست اقدام است:
- ساخت ایستگاه رویت پذیری و کنترل راه دور و تحویل پست SVC لوشان به برق منطقه‌ای گیلان

در طرح جامع کیفیت توان پروژه‌های زیر در دست اقدام است:

- ارزیابی خسارت ناشی از پائین بودن شاخص‌های کیفیت توان در شبکه انتقال (فاز 1: مشترکین شبکه انتقال و فوق توزیع)
- تدوین نقشه راه کیفیت توان الکتریکی در شبکه برق ایران
- روش‌های نوین ارتقا کیفیت توان در شبکه انتقال و فوق توزیع*

در طرح توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه توزیع برق کشور پروژه‌های زیر در دست اقدام است:

- مطالعه، بررسی و تهیه دستورالعمل‌ها، استاندارد و آزمایشات مورد نیاز تجهیزات الکترونیک قدرت
- تحلیل، طراحی و ساخت مدارات مجزای مبدل‌های DC به DC و DC به AC و مدار مجتمع DC به DC و ترانزیستور قدرت مبتنی بر ادوات نیتريد گالیوم جهت شناخت عمیق تر فناوری
- امکان‌سنجی استفاده از ذخیره‌سازهای انرژی الکتریکی در شبکه توزیع برق*
- طراحی و ساخت شبیه‌ساز بلادرنگ آزمایشگاه الکترونیک قدرت و فاز اول آزمایشگاه طراحی، توسعه و آزمون تجهیزات الکترونیک قدرت*

❖ 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 1396 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 1396 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 (بیش از 200 متر) وجود دارد بدست می‌آید. به کمک این منبع انرژی، هم می‌توان برق تولید نمود و هم از انرژی حرارتی سیال مذکور، بهره‌برداری کرد. در این حالت، از سیال خروجی از چاه‌های زمین گرمایی می‌توان گرمایش فضاها را تأمین نمود، آبیان مختلف را پرورش داد، مجتمع‌های آب درمانی را احداث کرد و طرح‌های صنعتی را تأسیس و راه‌اندازی 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 (بیش از 200 متر)، گرمایش و سرمایش فضاها را تأمین می‌نمایند. مهم‌ترین مزیت این سیستم‌ها، مصرف برق کمتر آنها نسبت به سیستم‌های گرمایش - سرمایشی متداول می‌باشد.

در سال 1394، "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 از تهیه آن، توسعه بهره‌برداری از این منبع انرژی در کشور می‌باشد. سند مذکور دارای سه طرح مجزا از یکدیگر می‌باشد که هر یک، از منظری خاص، منجر به توسعه کاربرد انرژی زمین گرمایی در کشور 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 بهره‌برداری از منابع انرژی زمین گرمایی
- طرح توسعه فناوری‌های پمپ حرارتی زمین گرمایی

❖ طرح توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی زیست توده

فناپذیری سوخت‌های فسیلی، تنوع بخشی 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 خورشید، 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 می‌باشد. 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 موتوری 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 1404) 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 پیش‌بینی بروز اشکالات و ارائه راهکارهای کاهش آن‌ها

پس از احداث زیرساخت‌های اصلی و حیاتی در صنایع مختلف، مهم‌ترین چالش پایش روی 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 پیش‌بینی 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 در دوره عمر بهره‌برداری از آنها، 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 سازه‌ها بطور کلی نیازمند وجود زیرسیستم‌هایی به شرح زیر است:

- سیستم پایش سلامت و بازرسی جهت جستجو و تشخیص آسیب‌ها و ارزیابی وضعیت موجود سازه
 - سیستم ارزیابی عملکرد جهت بررسی نحوه عملکرد و کارایی سازه در برابر بارهای وارده و تخمین عمر مفید آنها
 - سیستم تصمیم‌سازی و ارائه راهکارها جهت رفع آسیب‌ها و تأمین عملکرد مطلوب سازه بصورت بهینه
- بر این اساس در این سند، توسعه دانش فنی و فناوری‌های مرتبط با پایش سلامت، ارزیابی عملکرد و راهکارهای تعمیر و بهسازی سازه‌ها در بخش‌های تولید، انتقال و توزیع برق به منظور افزایش عمر مفید، افزایش تاب‌آوری و کاهش خسارات و هزینه‌های ناشی از وقوع خرابی‌های پیش‌بینی نشده در آنها، مورد نظر می‌باشد.

اهداف کلان سند:

- کاهش نرخ سالیانه خرابی‌های سازه‌های تولید، انتقال و توزیع
- افزایش طول عمر سازه‌های تولید، انتقال و توزیع متناسب با شرایط محیطی
- کمک به افزایش تاب‌آوری و نیل به پایایی مطلوب شبکه با به حداقل رساندن خرابی سازه‌ها
- اکتساب و توسعه دانش فنی و تأمین بسترهای مورد نیاز جهت پیاده‌سازی نظام پایش سلامت و مدیریت نگهداری در سازه‌های صنعت برق

- افزایش توانمندی‌های علمی و فناورانه جامعه علمی و فنی کشور در حوزه پایش سلامت و مدیریت نگهداری در سازه‌ها با تأکید بر توانمندسازی بخش خصوصی؛ ایجاد و گسترش ظرفیت‌های توسعه فناوری‌های نوین و بکارگیری آنها در صنعت برق

محدوده فعالیت سند:

- اکتساب و توسعه دانش فنی و پیاده‌سازی آن در سازه‌های اولویت‌دار در بخش‌های تولید، انتقال و فوق توزیع، و توزیع (بصورت پایلوت) در حوزه‌های فنی مرتبط به شرح زیر در محدوده فعالیت سند قرار دارد:
- پایش سلامت سازه‌ها (شامل حوزه‌های شناسایی سیستم و ارزیابی وضع موجود سازه‌ها، تشخیص و آشکارسازی آسیب‌های موجود در سازه‌ها، پیش‌بینی گسترش آسیب‌ها، پایش شرایط و مخاطرات محیطی)
- ارزیابی عملکرد و تخمین عمر باقیمانده سازه‌ها در برابر بارهای وارده و مخاطرات محیطی
- ارائه راهکارهای رفع یا کاهش آسیب‌ها، جلوگیری از خرابی و تأمین عملکرد مطلوب برای سازه‌ها (مانند تعمیر، بهسازی، مقاومسازی، تخریب و نوسازی، ادامه بهره‌برداری و ...)

معاونت‌های تخصصی و شرکت‌های مادر تخصصی:

- معاونت‌های تخصصی تولید، انتقال و توزیع در پژوهشگاه نیرو با این سند مرتبط هستند.
- همچنین شرکت‌های مادر تخصصی توانیر و تولید نیروی برق حرارتی بهره‌برداران اصلی نتایج سند می‌باشند.

طرح‌های زیرمجموعه سند:

- اجرای این سند در قالب سه طرح مجزا در بخش‌های تولید، انتقال و توزیع مورد نظر قرار گرفته است. عناوین طرح‌های مورد نظر برای سند به شرح زیر می‌باشند:
- طرح تدوین دانش فنی و پیاده‌سازی سامانه جامع پایش سلامت و مدیریت نگهداری در سازه‌های تولید برق
- طرح تدوین دانش فنی و پیاده‌سازی سامانه جامع ارزیابی، پایش سلامت و مقاوم‌سازی سازه‌های انتقال و فوق توزیع
- طرح تدوین دانش فنی و پیاده‌سازی سامانه جامع ارزیابی، پایش سلامت و مقاوم‌سازی سازه‌های توزیع 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 برنامه‌ریزی و بهره‌برداری از شبکه برق می‌باشد بدین منظور در مبحث مدیریت تولید از زمان واقعی تا میان مدت نیازمند رویه اجرای، تحلیل و ساختاری نرم‌افزاری قدرتمند می‌باشد که در این موضوع تحت این طرح پرداخته شده است. که نتایج حاصل این طرح از زمان تحویل موقت نرم‌افزار و سامانه‌های پیشرفته اجرای بازار برق ایران شامل دستیابی به تکنولوژی و فناوری‌های زیر می‌باشد.

- 1- استفاده از الگوریتم پیشرفته بهینه سازی مسائل MIP
- 2- استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته کاهش مسئله و شبکه
- 3- قابلیت استفاده از الگوریتم پیشرفته تجزیه مسائل بزرگ مقیاس
- 4- بهره‌گیری از قابلیت‌های پردازش‌های موازی و افزایش محاسبات در زمان کمتر
- 5- بهره‌گیری از روش‌های داده کاوی و هوش مصنوعی در تحلیل داده و پیش‌بینی بار شبکه
- 6- بهره‌گیری از الگوریتم‌های برنامه نویسی جهت افزایش کیفیت و امنیت نرم‌افزار
- 7- افزایش سطح الگوریتم‌های شفاف سازی مدل‌های اجرای بازار برق

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

- کاهش هزینه خرید انرژی در سال در بازار برق ایران بالغ بر 1600 میلیارد تومان
- افزایش بهره‌وری و هزینه‌های بهره داری و افزایش قابلیت اطمینان شبکه
- کاهش هزینه بهره‌برداری 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 (برنامه‌ریزی بهینه تعمیرات)
- افزایش دقت و سرعت سامانه اجرای سیستم تسویه حساب و راه‌اندازی سامانه تسویه حساب روزانه بازار برق و ارائه گزارش و داشبورد بصورت وب
- تخصیص منابع سوخت مایع و برنامه‌ریزی ورود و خروجی سوخت مایع از مخازن سوخت مایع
- نرم‌افزار داده کاوی قوت تشخیص قدرت بازار و تبانی‌های بازار جهت اصلاح و توسعه بازار کارآمد و رقابتی

- نرم‌افزار شبیه‌ساز بازار با سیستم‌های عامل محور و الگوریتم‌های هوش مصنوعی (یادگیری عمیق) جهت شبیه‌سازی 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 شهریور سال 1396 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 برنامه‌ریزی 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 6 ساعت بصورت غلطان تا پایان روز - مرکز راهبری شبکه ایران - زنجان
- نرم‌افزار برنامه‌ریزی 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 برنامه‌ریزی منابع سوخت مایع مصرفی نیروگاه با توجه به محدودیت منابع دسترس گاز طبیعی در افق سه ماه تا یکسال آینده
- طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار برنامه‌ریزی 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 منطقه‌ای شبکه برق ایران از افق 12 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 دفتر بازار برق شرکت تولید نیروی برق حرارتی"

- ارائه و تولید نرم افزار کشف و پیشنهاد قیمت جهت مشارکت رقابتی در بازار برق ایران برای نیروگاه انرژی محدود برقابی به همراه سامانه داشبوری مدیریتی حاصل از تحقیقات طرح با سازمان آب و برق خوزستان در غالب قرارداد تجاری به نام "پیاده سازی سیستم نرم افزاری واحد ارزیابی عملکرد و پایش دفاتر بازار برق سازمان آب و برق خوزستان"

❖ طرح برنامه‌ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور افق 1415

معرفی طرح:

در رابطه با تبیین مفهوم طراحی برنامه‌ریزی 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 2 تا 10 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 10 تا 50 سال است، نتایج صرفاً برای افق مطالعه ارائه می‌شود، عموماً تصمیم‌گیری با روش‌های برنامه‌ریزی استراتژیک صورت می‌گیرد و خروجی آن به عنوان نقشه راه توسعه‌ی 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 1415 به دستور معاونت محترم برق و انرژی وزارت نیرو در پژوهشگاه نیرو تعریف گردید و فعالیت‌های فنی مرتبط با آن از زمستان سال 1396 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 1397 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 400 و 230 کیلوولت (AC) و تعیین مناطق با توازن نسبی تولید و مصرف برق خواهد بود.

برنامه‌ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور در افق 1415 شامل 5 فاز به شرح زیر می‌باشد:

1- 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، برنامه ریزی‌های 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.

2- 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 منطبق‌های 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.

3- تعیین گزینه‌های کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا

مورد مهم دیگری که در طراحی کلان ساختار شبکه مدنظر قرار خواهد گرفت، طراحی کریدورهای ارتباط دهنده‌ی 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 توان 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.

4- 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 400 و 230 کیلوولت AC خواهد بود.

5- بازنگری در مناطق کنترلی شبکه برق

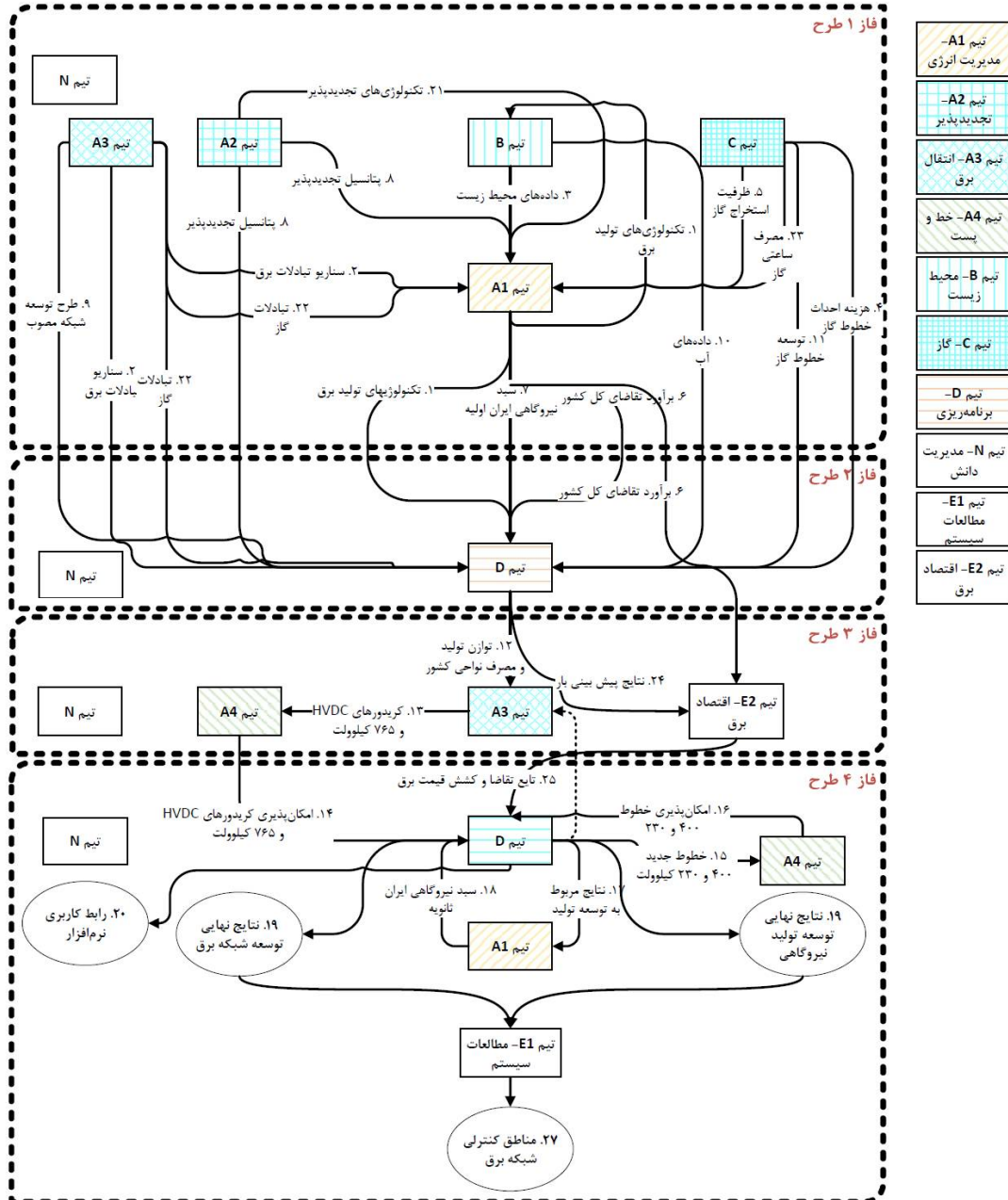
یکی از موارد مهم دیگری که در برنامه‌ریزی کلان شبکه برق کشور مدنظر قرار می‌گیرد، بازنگری در مناطق کنترلی شبکه است، زیرا از یک طرف در بلندمدت میزان رشد جمعیت و گسترش مناطق صنعتی (به عنوان مصرف‌کنندگان بزرگ) در مناطق مختلف کشور تغییر خواهد کرد و لذا نقشه‌بندی مصرف برق متفاوت خواهد شد و از طرف دیگر با توجه 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 1415 می‌توان موارد ذیل را برشمرد:

- مطالعات برنامه‌ریزی 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 95
- 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 می‌باشد. 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 بی‌رویه‌ی 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 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 تأثیرگذار 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 مقررهای 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 95 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 تامین‌کننده 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 مجموع‌های 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 واسط از شبکه انتقال و فوق توزیع به مصرف کننده 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. به علت 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.

پیشبرد اهداف سند در قالب سه طرح دنبال می‌گردد:

- با توجه به تنوع نرم‌افزارها در حوزه مطالعات سیستم توزیع، مشترکین، خدمات مهندسی، برنامه‌ریزی، بهره‌برداری در حوزه صنعت توزیع و با توجه به تکثر سازندگان و توسعه دهندگان نرم‌افزار از یک سو و متفاوت بودن داده‌های اطلاعاتی از سوی دیگر باعث واگرایی این داده‌ها در سطوح سلسله مراتبی و مدیریتی شده است، عدم وجود اطلاعات یکپارچه علاوه بر اینکه سبب شده است مدیریت، کنترل و نظارت یکپارچه ممکن نباشد؛ موجب عدم یکریختی ورودی‌ها و خروجی‌ها بین نرم‌افزارها و در طول زمان و واگرایی اطلاعاتی در سلسله مراتب و در نتیجه افزایش قابل توجه هزینه‌های توسعه نرم‌افزار برای قابلیت نگه داری و وابستگی بیش از پیش کارفرمایان به توسعه دهندگان نرم‌افزار و در نهایت موجب عدم انعطاف در توسعه سیستم‌ها شده است. مشکلات فوق شرکت‌های انرژی الکتریکی در جهان را به سمت تعریف یک مدل معنایی فراگیر و در حقیقت یک استاندارد سوق داده است. IEC 61968 مجموعه‌ای است در حال توسعه از استانداردهایی که تلاش دارد تبادل اطلاعات و ارتباط بین سیستم‌های توزیع نیروی برق را قاعده‌مند کند. فرآیندهای اصلی به کارگیری استاندارد IEC 61968 (تبادل اطلاعات میان نرم‌افزاری) و یکپارچه‌سازی و سازماندهی داده‌ها و اطلاعات (MIS) در صنعت توزیع برق استقرار خواهند یافت.
- مدل توسعه نرم‌افزارها در قالب پلتفرمی واحد نتیجه پروژه "بازنگری سند راهبردی و نقشه‌ی راه فناوری طراحی، پیاده‌سازی و توسعه‌ی نرم‌افزارهای تحلیل، مطالعه و راهبری شبکه‌ی برق ایران" است که در پژوهشگاه نیرو تدوین شده است. توسعه و ارائه خدمات نوین صنعت برق در قالب پلت‌فرم‌ها نرم‌افزاری مدتی است در اغلب کشورهای پیشرفته و در حال توسعه آغاز شده است و با توجه به مسائلی چون تحریم‌ها، نرم‌افزارهای فقل شکسته، پدافند غیرعامل، اشتغال و سیاست‌های نظام در لزوم توسعه نرم‌افزارهای بومی این مدل راه‌حلی مناسب، نوین و قابل استقرار در کشور است. پلتفرم شامل یک زیر ساخت نرم‌افزاری یا به عبارت فنی یک نرم‌افزار میزبان است که نرم‌افزارهای عملکردهای (مانند پخش بار، مدیریت دارایی و ..) به راحتی بر روی نرم‌افزارهای میزبان قابل نصب و حذف خواهد بود. به عبارتی هر نرم‌افزار به صورت پلاگین به روی میزبان قابل نصب و یا حذف خواهد

بود. توسعه‌دهندگان نرم‌افزار (از جمله شرکت‌های خصوصی، تیم‌های دانشگاهی، استارت‌آپ‌ها و یا افراد توانمند) پلاگین خود را توسعه داده و در محیط ابری پلتفرم به اشتراک خواهند گذاشت.

– 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 سند با هدف دستیابی به نیازهای نرم‌افزاری توزیع برق با تاکید بر نیروهای بومی کشور در یک افق 10 ساله 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 10 ساله است. این نرم‌افزارها در در بخش‌های برنامه‌ریزی، تحلیل، طراحی، بهره‌برداری، کنترل، پایش، پایایی، دیسپاچینگ و مخابرات، آموزش بهره‌بردار سیستم توزیع (DTS) 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:

1. تثبیت جایگاه پژوهشگاه نیرو در حوزه تدوین استانداردهای صنعت برق و انرژی در سطح وزارت نیرو و خارج از آن
2. راه اندازی 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:
 1. فعالیت‌های عمومی و کلان در حوزه استاندارد
 2. فعالیت‌های مربوط به پروژه‌های تدوین استاندارد و دستورالعمل

❖ مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو (آبانپرو)

صنعت برق ایران با بیش از 82 هزار مگاوات ظرفیت منصوبه نیروگاهی و تولید بیش از 300 تراوات ساعت انرژی الکتریکی در میان 15 کشور اول جهان قرار گرفته است که علاوه بر تأمین نیاز قریب به 30 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 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
- پوشش‌دهی 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 اماناء 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 انسجام‌بخشی 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 آبانپرو، در افق 1404، راهبر در حوزه آزمون، بازرسی و استاندارد صنعت برق و انرژی کشور و پیشگام در ارایه ساختار نظام یکپارچه مدیریتی در سطح ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی

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

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

- تدوین و ارائه سیاست های کلان تضمین کیفیت در صنعت برق و انرژی
- سیاست گذاری جامع و متمرکز در انطباق با برنامه های رشد و توسعه ملی و با تکیه بر ظرفیت ها و توانمندی های داخلی و فرصت های خارجی
- تشکیل شوراهای تخصصی ارزیابی صلاحیت تأمین کنندگان کالاها و انطباق محصولات با استاندارد در هر یک از حوزه های تخصصی تولید، انتقال، توزیع و انرژی های 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 بین المللی
- طراحی و پیاده سازی سیستم و سامانه های یکپارچه مدیریت دانش و اطلاعات شبکه آزمایشگاه های دارای صلاحیت، بازرسی مستقل واجد صلاحیت، بانک اطلاعاتی استانداردها، کالاها و تجهیزات استاندارد و آمار و اطلاعات با قابلیت اعتماد
- توسعه ارتباطات بین المللی در شبکه آزمایشگاه های دارای صلاحیت، بازرسی و نظارت در تراز جهانی و مشارکت در تدوین استانداردهای بین المللی
- مدیریت هماهنگی و هم افزایی فعالیت های بخش های مختلف صنعت، مراکز تحقیقاتی و دانشگاه ها در هر یک از حوزه های 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 1392 در راستای تکمیل اکوسیستم نوآوری و فناوری وزارت نیرو تشکیل گردید تا با ارائه خدمات حمایتی به شرکت‌های مستقر در مرکز، از ایجاد و توسعه کسب‌وکارهای دانش‌بنیان 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 1392 آغاز شد و در تابستان 1394 خاتمه یافت و در آن فرآیندها و روالها، ساختار سازمانی، نقشها و مسؤولیتها، آیین‌نامه‌ها و دستورالعملها و ... تدوین و پیاده‌سازی گردید.
- **مرحله تثبیت:** که از تابستان 1394 آغاز شد و تا پایان نیمه اول سال 1396 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 1396 تا 1398 خواهد بود و در آن مرکز با به ثمر نشستن برنامه‌های و همچنین دستاوردهای واحدهای فناور مستقر، نقش تأثیرگذاری در عرصه صنعت برق و انرژی ایفا خواهد کرد.
- **مرحله تعیین:** در این مرحله که از 1398 آغاز خواهد شد مرکز به عنوان یکی از ارکان تعیین‌کننده در سیاستگذاری‌ها و برنامه‌های صنعت برق و انرژی بویژه در حوزه فناوری مطرح خواهد بود.

اهم اهداف و مأموریت‌های مرکز عبارتند از:

- رفع مشکلات و نیازهای صنعت برق کشور از طریق جذب، پذیرش و حمایت از شرکت‌های فناور مستعد، فراهم نمودن زمینه ارتقاء کمی و کیفی شرکت‌های فناور در جهت تکمیل چرخه توسعه فناوری،
- حاکمیت دیدگاه کاربردی، تفکر تجاری‌سازی و حرکت نتیجه محور در فعالیت‌های علمی و پژوهشی،
- استقرار چارچوب‌های مدیریتی و اقتصادی در پروژه‌ها و طرح‌های فنی،
- استفاده از پتانسیل صنعت برق و انرژی کشور در بخش‌های دولتی و خصوصی، به‌ویژه پژوهشگاه نیرو،
- روان‌سازی 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 کسب‌وکار در عرصه بین‌المللی.

مزیت‌های ویژه مرکز:

پژوهشگاه نیرو را می‌توان به‌عنوان چهارراه ارتباطی اهالی صنعت برق قلمداد کرد چراکه سالانه ده‌ها نمایشگاه و همایش تخصصی در آن برگزار می‌شود و از طرفی محل استقرار مهم‌ترین آزمایشگاه‌های مرجع صنعت و تبادل پروژه‌های 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 ویژه‌ای 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 93/12/03 با هدف کمک به توسعه و ارتقای پژوهش و فناوری در صنعت برق کشور بعنوان یکی از کلیدی ترین حوزه‌های دارای رشد مستمر در فناوری و در راستای ماده 100 قانون سوم و ماده 45 قانون چهارم و بند الف ماده 17 قانون پنجم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران و ماده 44 قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور تشکیل گردیده که ماموریت اصلی آن گسترش پژوهش‌های انجام یافته با محوریت بخش خصوصی و تعاونی و بطور کلی تسهیل و گسترش فعالیت‌های بخش غیر دولتی در عرصه‌های تحقیقات و انتقال و جذب دانش فنی در صنعت برق ایران است.

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

ماموریت:

1. تامین سرمایه ریسک‌پذیر و مشارکت و سرمایه‌گذاری در طرح‌های پژوهشی و فناوری غیر دولتی از جمله تجهیزات پژوهشی و فناوری همانند امکانات نمونه‌سازی و آزمون
2. مشارکت و سرمایه‌گذاری در شرکت‌های داخلی فعال در سرمایه‌گذاری در امور طراحی و ساخت تولیدات و تجهیزات تولید، انتقال و توزیع برق کشور
3. 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
4. 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 می‌توان بصورت ذیل عنوان نمود:

1. عدم تمایل نهادهای مالی سنتی (بانک‌ها) برای سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نو و ریسک‌پذیر
2. جبران خلاء ناشی از فقدان ادبیات مشترک بین بانک‌ها و محققان و نوآوران خصوصا مسائل مربوط به دانش فنی
3. ایجاد کسب و کارهای جدید در حوزه‌های مختلف فناوری‌های پیشرفته
4. راهبری تخصصی پروژه‌های دانش بنیان تا تجاری سازی یافته‌های پژوهشی
5. ارائه مشاوره مالی و سرمایه‌گذاری جهت تشویق سرمایه‌گذاران در حوزه فناوری‌های نوین
6. ارائه ابزارهای مناسب برای کمک به ترویج فناوری‌های نوین با ایجاد و توسعه بنگاه‌های دانش بنیان
7. کاهش ریسک و تشویق سایر نهادهای مالی برای سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری‌های نوین

هدف از تاسیس صندوق:

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

- اجرای طرحهای پژوهشی و فناوری
- اجرای مرحله تولید نیمه صنعتی طرحهای 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 طرحهای پژوهشی و فناوری
- مشارکت و سرمایه گذاری در شرکتهای 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 طرحهای پژوهشی و فناوری در مقاطع تعیین شده در قرارداد
- صدور ضمانتنامههای مورد نیاز موسسات پژوهشی و فناوری بخش غیردولتی برای اجرای طرحهای 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 100 قانون سوم و ماده 45 قانون چهارم و بند الف ماده 17 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 فعالیتهای 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 ۱۳۹۸



پژوهشگاه نیرو

3-1- مطالعات آینده/سیاست پژوهی/مطالعات جامع

ردیف	سندهای اکتساب و توسعه فناوری تدوین/بازنگری شده	واحد	حوزه مرتبط
1	تدوین سند راهبردی و نقشه راه روش‌های تولید، خالص‌سازی و کاربردهای هیدرژن	گروه شیمی و فرآیند	تولید
2	تدوین سند راهبردی/ نقشه راه فناوری تولید همزمان برق و آب در حوزه وزارت نیرو	سند توسعه فناوری سیستم‌های تولید همزمان برق، حرارت، برودت و آب شیرین	تولید
3	تدوین مبانی سند راهبردی در خصوص طرح، نظارت و اجرای سیستم‌های مانیتورینگ و پایش وضعیت کابل‌های فشار قوی و متوسط	گروه مطالعات فشار قوی	انتقال
4	تدوین سند راهبردی و نقشه راه طرح کلان «توسعه فناوری مربوط به محدودسازهای جریان خطا»	گروه تجهیزات خط و پست	توزیع
5	تدوین سند راهبردی و نقشه راه روش‌های نوین تولید و ذخیره سازی سوخت هیدرژنی		تولید
6	تدوین سند راهبردی و نقشه راه توسعه استفاده کامپوزیت‌ها در صنعت برق	گروه مواد غیرفلزی	مشترک
7	تدوین سند راهبردی و نقشه راه فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی		

حوزه مرتبط	واحد	گزارش‌های نهایی آینده‌پژوهی و آینده‌نگاری تدوین شده	ردیف
توزیع	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	آینده‌نگاری گذر از شبکه‌های توزیع سنتی به شبکه توزیع فعال	1
تولید	گروه شیمی و فرآیند	بررسی فرآیندهای بازیافت گاز همراه میدین نفت و فلر به منظور تولید برق	2
		آینده‌پژوهی مواد ذخیره‌کننده انرژی حرارتی و کاربرد آن‌ها در صنعت برق و انرژی	3
مشترک		آینده‌پژوهی بررسی توسعه بکارگیری تکنیک‌های نوین آنالیز شیمیایی و کاربرد آن‌ها در پایش وضعیت تجهیزات توزیع و تولید صنعت برق	4
مشترک	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	مطالعه و بررسی روش‌های نوین برقراری امنیت فیزیکی خطوط برق و استخراج پارامترهای مهم با توجه به شرایط اقلیمی و فنی در سطوح انتقال و فوق توزیع شبکه برق ایران	5
		آینده‌پژوهی به کارگیری نسل‌های سوم و چهارم مخابرات سلولی در حوزه‌های مختلف صنعت برق و تعیین الزامات مورد نیاز آن	6
	گروه متالورژی	آینده‌پژوهی نقش، کاربرد و جایگاه مواد و فناوری‌های چاپ سه بعدی/ساخت افزایشی و فناوری‌های پودری در تامین نیازهای صنعت برق (DP/PM3AM/)	7
مشترک	گروه سازه‌های صنعت برق	بازنگری سند راهبردی و نقشه راه پایش سلامت سازه‌های صنعت برق، روش‌های پیش‌بینی بروز اشکالات و ارائه راه‌کارهای کاهش آن‌ها	8

حوزه مرتبط	واحد	گزارش‌های نهایی سیاست‌پژوهی تدوین شده	ردیف
انرژی و محیط زیست	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	ارائه بسته‌های سیاستی به منظور توسعه سرمایه گذاری در انرژی‌های خورشیدی و بادی با در نظر گرفتن پتانسیل‌های موجود در کشور (مطالعه موردی)	1
توزیع	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	مدلسازی بار شبکه توزیع تهران با هدف برآورد باد در زمان اوج مصرف و تعیین عوامل موثر	2
	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تدوین متدولوژی تولید و توسعه نرم‌افزار و فرآیندهای برون سپاری، خرید و تحویل گیری در حوزه توزیع صنعت برق ایران	3
مشترک	گروه مدیریت و علوم اجتماعی	مطالعه جامع حادثه قطعی برق در استان خوزستان در بهمن 1395 با هدف درس آموزی و ارائه توصیه‌های سیاستی	4

حوزه مرتبط	واحد	گزارش‌های نهایی مطالعات جامع تدوین شده	ردیف
تولید	گروه شیمی و فرآیند	بررسی فرآیندهای بازیافت گاز همراه میادین نفت و فلر به منظور تولید برق	1
		بررسی اثر دمای روغن ترانس به صورت کمی و اثر تصفیه فیزیکی به صورت کیفی بر نشانگرهای تخمین عمر کاغذ ترانس	2
تولید	سند توسعه فناوری سیستم‌های انتقال توان با ظرفیت بالا	مطالعات امکان‌سنجی و تهیه اسناد مناقصه احداث و مقیاس کوچک به STATCOM بهره‌برداری از عنوان پایلوت در نیروگاه بادی	3
		طراحی و توسعه برنامه تخصیص منابع آب نیروگاه‌ها	4
		طراحی و توسعه برنامه خروج و تعمیرات واحدهای تولید	5
	ایران	طراحی و توسعه برنامه تخصیص سوخت مایع نیروگاه‌ها	6
مشترک	طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های کندانسور نیروگاهی	7
تولید		امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های بویلر نیروگاه بخاری در حین کار	8
تولید	طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی ساخت سیستم تشخیص حفره‌دار شدن در لوله‌های کندانسور نیروگاهی	9

ردیف	گزارش‌های نهایی مطالعات جامع تدوین شده	واحد	حوزه مرتبط
10	امکان‌سنجی طراحی ساخت و انجام آزمون‌های استاندارد یک نمونه کراس آرم کامپوزیتی دکل انتقال آویزی دو مداره با KV نیروی تلسکوپی 132 یا 230 توجه به انتخاب گزینه برتر	پژوهشکده انتقال	انتقال
11	تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های عمومی شارژ خودروبرقی	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	توزیع
12	انجام مطالعات امکان‌سنجی تولید و به کارگیری الکتروموتورهای پربازده در تجهیزات تهویه مطبوع	مرکز فناوری مدیریت بارهای سرمایه‌ی	
13	طراحی و ساخت نانو ذرات مغناطیسی اصلاح شده سطحی با ترکیبات آلی به منظور حذف فلزات سنگین از پساب نیروگاه	گروه شیمی و فرآیند	انرژی و محیط زیست
14	تدوین الزامات، نیازمندی‌ها و مشخصات فنی ربات شستشوی مفره و ربات پرنده بازرس خطوط انتقال	سند توسعه فناوری ربات‌های صنعت برق	مشترک

3-2- جریان سازی ایده پژوهی و پژوهش های کاربردی

ردیف	طرح های استاد در دست اجرا	عنوان دانشگاه/پژوهشگاه
1	توسعه پالایشگاه زیستی جهت تولید برق، حرارت، اتانول، بیوگاز و کود بیولوژیکی از پسماند جامد شهری و پسماند کشاورزی	اصفهان
2	ارزیابی، طراحی و ساخت نسل جدید اینورترهای خورشیدی متصل به شبکه	اصفهان
3	ساخت ابرخازن بر پایه نانو ساختارهای اکسید فلزی به عنوان ابزار ذخیره انرژی الکتریکی	الزهراء (س)
4	بررسی تاثیر نانوپوش مواد و نانو آلایش ها در ساخت ترکیب ابررسانای دمای بالای BSCCO	الزهراء (س)
5	جوان سازی و افزایش طول عمر کابل های فشار قوی XLPE فرسوده	آزاد اسلامی واحد تهران جنوب
6	ساخت ابر خارن های هیبریدی گرافن - پلی پایرول جهت ذخیره سازی انرژی	بین المللی امام خمینی (ره) قزوین
7	بهبود خواص و پایداری سیالات دیسوز مورد استفاده در نیروگاه ها بوسیله نانو ذرات	پژوهشگاه استاندارد
8	ساخت سامانه تقطیر غشایی مجهز به سیستم ذخیره انرژی خورشیدی و بازیافت حرارتی برای تولید آب شیرین	پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران
9	گوگرد زدایی از سوخت مازوت مورد استفاده در نیروگاه ها با استفاده از جاذب ها و ترکیبات کاتالیستی	پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران
10	تصفیه فیزیکی و شیمیایی روغن های ترانسفورماتور قدرت به کمک فیلترهای سرامیکی	پژوهشگاه مواد و انرژی
11	کسب دانش فنی ساخت سیستم ذخیره سازی انرژی ابرخازن بر پایه چارچوب های آلی-فلزی و نانو ساختار کربنی از جمله گرافن با ولتاژ 7/1 و ظرفیت وزنی 50 فاراد	پژوهشگاه مواد و انرژی
12	تدوین دانش فنی ساخت پیزوالکتریک های دوجزیی بدون سرب با ساختار پروسکایتی به کمک روش سینتر با جرقه پلاسما	پژوهشگاه مواد و انرژی
13	ارتقای دانش فنی اینورترهای منبع امیدانسی جهت کاربرد در ادوات واسط منابع انرژی تجدید پذیر	تبریز
14	طراحی، مدلسازی و ساخت دستگاه سافت ژنراتور جهت استحصال برق از امواج دریا و اقیانوس	تبریز

ردیف	طرح‌های استاد در دست اجرا	عنوان دانشگاه/پژوهشگاه
15	ارتقای دانش فنی در حوزه طراحی، مدل سازی و برنامه‌ریزی بهینه سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی	تبریز
16	طراحی، تحلیل و ساخت یک سیستم قابل حمل و نقل اولتراسونیک عیب‌یابی نیروگاهی	تبریز
17	طراحی و ساخت حسگرهای گازی اکسیژن برای صنعت برق	تربیت مدرس
18	امنیت سامانه‌های کنترل صنعتی	تربیت مدرس
19	مطالعه و تحقیق در تهیه یک دستگاه ابرخازن آزمایشگاهی با استفاده از گرافن سه بعدی در لایه آند	تربیت مدرس
20	طراحی و ساخت دستگاه متمرکزکننده خورشیدی فتوولتائیک (CPV) برای کاربرد خانگی	تفرش
21	ساخت ربات‌های بازرسی غیرمخرب جهت تست مخازن و لوله‌ها و دیگر سازه‌ها	تفرش
22	طراحی و ساخت درایو AC با ساختار چندسطحی برای موتورهای الکتریکی مورد استفاده در پمپ‌ها و فن‌ها جهت کاهش تلفات داخلی نیروگاه‌ها	تهران
23	طراحی و ساخت باتری‌ها و ابرخازن‌های با کارایی بالا با استفاده از تکنولوژی‌های نانو و میکرومتری	تهران
24	افزایش بازدهی سلول‌های خورشیدی با استفاده از تکنولوژی نانو	تهران
25	تشخیص خطاها در انواع ژنراتورهای سنکرون	تهران
26	آسیب شناسی عملکرد الکتروپمپ‌های شناور مورد بهره‌برداری در صنعت آب و فاضلاب	تهران
27	طرح توسعه فناوری‌های نوین در ساخت و بهینه‌سازی دودکش‌های خورشیدی	تهران
28	ساخت لایه‌های نازک و فیلتر الکترومغناطیسی ابرسانای دمای بالا	تهران
29	تاب آوری سیستم‌های قدرت: تبیین مفاهیم و طراحی چارچوب ارزیابی	تهران
30	طراحی و ساخت حسگر (مگنتومتر) فوق حساس تشدید مغناطیسی جهت بکارگیری در سیستم تست غیر مخرب پره‌های توربین	تهران
31	کنترل ماشین‌ها و محرکه‌های الکتریکی	تهران
32	اندازه‌گیری آنالین (برخط) و از راه دور آلاینده‌ها و رادیکال‌ها در مشعل و یا دودکش خروجی نیروگاه‌ها توسط اسپکتروسکوپی	تهران

ردیف	طرح‌های استاد در دست اجرا	عنوان دانشگاه/پژوهشگاه
33	تدوین دانش فنی و ساخت الکتروود بهینه برای کاربرد در پیل سوختی اکسید جامد با کمک روش‌های طراحی ساختار	تهران
34	سیستم جامع پایش وضعیت آنلاین برای موتورهای القایی	زنجان
35	استفاده از فناوری‌های نوین غشایی در کاهش مصرف آب نیروگاه‌های برق	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
36	طراحی و ساخت راکتورهای شیمیایی گرما- خورشیدی سهمی گون ترکیبی برای تولید هیدروژن	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
37	توسعه توربین بادی هوایی از نوع شناور با توان 2 کیلووات	سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران
38	طراحی و ساخت صفحه فتوولتاییک خود خنک شونده	سمنان
39	مدلسازی ریاضی و ساخت استک پیل سوختی به همراه مدیریت آب	سیستان و بلوچستان
40	دستیابی به دانش تحلیل خنک کن‌های هوایی (Air cooling) اعم از کاربرد در خنک کاری (مایعات و یا گازها توسط هوا) و یا چگالش	شهید بهشتی
41	فناوری طراحی سیستم‌های روتور یاتاقان توربو ماشین‌های صنعتی	شهید بهشتی
42	سیستم هوشمند عیب یابی ماشین آلات صنعتی	شهید بهشتی
43	ایجاد مرکز پژوهشی پردازش سیگنال‌های مکانیکی (به منظور انتقال دانش، بومی‌سازی و توسعه روش‌های نوین پردازش و تحلیل سیگنال‌های مربوط به تجهیزات مکانیکی)	شهید بهشتی
44	بررسی دینامیک احتراق و طراحی بهینه محفظه توربین گازی	شهید بهشتی
45	بررسی اثر تغییرات ساختاری در فلزات بر فرکانس طبیعی آن‌ها	شهید بهشتی
46	امکان‌سنجی فنی و اقتصادی طراحی و نصب دیوارهای بادشکن جهت بهبود عملکرد برج‌های خنک‌کن با مکش طبیعی (هالر) در یک نیروگاه نمونه	شهید بهشتی
47	طراحی و ساخت حسگر فیبر نوری برای اندازه‌گیری بار فیزیکی اعمال شده به پره‌های توربین بادی	شهید بهشتی
48	بررسی تاثیر کنترل کننده‌های مختلف روی عملکرد توربین بادی در شرایط کاری مختلف توسط نرم‌افزار FAST	شهید بهشتی

ردیف	طرح‌های استاد در دست اجرا	عنوان دانشگاه/پژوهشگاه
49	طراحی، ساخت نمونه، بهینه سازی و توسعه فناوری‌های سیستم‌های تولید همزمان حرارت، برودت و آب	شهید بهشتی
50	دینامیک و ارتعاشات محورهای دوار و آنالیز ارتعاش تجهیزات صنعتی	شهید بهشتی
51	ایجاد و توسعه هسته پژوهشی مکانیک سیالات و ماشین‌های دوار	شهید بهشتی
52	ارزیابی و بازرسی غیر مخرب اجزای نیروگاهی جهت تشخیص عمر باقیمانده و عیب یابی در قطعات	شهید بهشتی
53	مهندسی معکوس، انتخاب مواد و تدوین دانش فنی ترمیم و تولید قطعات نیروگاهی دمای بالا	شهید بهشتی
54	طراحی و بهینه‌سازی مکانیکی مواد و سازه‌های چندجنسی در سیستم‌های نگهداشت، تولید و توزیع انرژی	شهید بهشتی
55	طراحی فرآیند، تخمین عمر، ترمیم و ساخت، و جایگزینی قطعات خاص نیروگاهی	شهید بهشتی
56	طراحی و ساخت پایلوت سیستم ترکیبی PV/Battery/SC با هدف افزایش امنیت تامین برق در مدیریت بحران و تولید پراکنده	شهید بهشتی
57	شبیه‌سازی و بهینه‌سازی یک توربین محور عمودی هیبریدی	شهید بهشتی
58	بررسی تجربی و عددی افزایش انتقال حرارت در مبدل‌ها با استفاده از نانو سیال	شهید بهشتی
59	کسب جایگاه مرجعیت علمی و فناوری در سطح کشور و خاورمیانه در زمینه طراحی و ساخت پکیج باتری لیتیم یونی با ظرفیت بالا برای کاربردهای ذخیره‌سازی انرژی الکتریکی در نیروگاه‌های تجدیدپذیر فتوولتائیک و بادی، پیک سایی شبکه، منبع توان اضطراری در نیروگاه‌های حرارتی و پست‌ها	شهید بهشتی
60	ارائه مدل شبیه‌ساز بی‌هنگام یک‌هاب انرژی تاسیسات شهری	شهید بهشتی
61	طراحی و ساخت استک پیل سوختی پلیمری برای مصارف خانگی و حمل و نقل با بهترین راندمان در هندسه‌های مختلف	شهید بهشتی
62	طراحی سیستم آب شیرین کن جذبی با استفاده از انرژی خورشیدی	شهید بهشتی
63	توسعه و ارزیابی تئوری و تجربی روش‌های کنترلی برای نیروگاه‌های خورشیدی	شهید بهشتی

ردیف	طرح‌های استاد در دست اجرا	عنوان دانشگاه/پژوهشگاه
64	کنترل منابع تولید پراکنده کانونتری در شبکه‌های توزیع فعال و ریزشبکه‌ها	شهید بهشتی
65	طراحی، شبیه‌سازی و ساخت کنترل کننده‌های مورد نیاز شارژ خودروهای الکتریکی و ترکیبی با شارش توان بالا دوطرفه برای اتصال به میکروگریدها	شهید بهشتی
66	طراحی، ساخت و تدوین دانش فنی ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی	شهید بهشتی
67	تدوین دانش فنی در زمینه‌های طراحی، شبیه‌سازی و ساخت ماشین‌های الکتریکی شار سوئیچینگ جهت استفاده در خودروهای برقی - هیبریدی	شهید بهشتی
68	پایش وضعیت ماشین‌های الکتریکی دوار مبتنی بر سنجش شار	شهید بهشتی
69	شبیه‌سازی زمان واقعی مبدل‌های الکترونیک قدرت	شهید بهشتی
70	تدوین دانش فنی طراحی و ساخت رکوپراتورهای راندمان بالا مجهز به فوم متخلخل سرامیکی	شهید بهشتی
71	دستیابی به دانش فنی جلوگیری از انتشار آلاینده‌های زیست محیطی و گازهای گلخانه‌ای با استفاده از فن‌آوری غشایی Membrane technology	شهید بهشتی
72	بررسی عددی و تجربی اثر استفاده از امولسیون آب-نفت کوره (مازوت) بر کاهش آلاینده‌های احتراقی در نیروگاه‌های حرارتی	شهید بهشتی
73	ارزیابی اثرات بلندمدت سیاست‌گذاری‌های مرتبط با بخش انرژی در چهارچوب مدل‌های به هم پیوسته	شهید بهشتی
74	تشخیص عیب ناشی در لوله‌ها و ادوات انتقال سیالات و شیرهای کنترلی در نیروگاه به کمک روش غیر مخرب اکوستیک امیشن	شهید بهشتی
75	مطالعه و بهینه‌سازی عملکرد کندانسورهای هوا خنک	شهید بهشتی
76	طراحی و ساخت باتری‌های لیتیم-یونی با قابلیت چگالی انرژی بالا، طول عمر بالا و ایمن به کمک پلاسمای تحت خلاء	شهید بهشتی
77	شناسایی کاربردها، طراحی، شبیه‌سازی و ساخت سازه‌ها و مواد هوشمند (حافظه‌دار) جهت استفاده در صنعت نیروگاهی	شهید بهشتی
78	ارزیابی عیوب قطعات و تجهیزات نیروگاهی به روش غیر مخرب ترموگرافی (شناسایی آسیب بر پایه آنتروپی)	شهید بهشتی
79	طراحی و کنترل در انرژی‌های تجدیدپذیر با رویکرد چالش منابع: سیستم پیل سوختی با المان ذخیره سوپرکازن-تولید توان سیستم فتوولتائیک	شهید بهشتی

ردیف	طرح‌های استاد در دست اجرا	عنوان دانشگاه/پژوهشگاه
80	طراحی و ساخت حسگر گاز هیدروژن بر پایه امواج سطحی و پلاسمونی	شهید بهشتی
81	طراحی و ساخت سامانه نگهداری بر اساس پایش (CBM) به منظور پیاده‌سازی بر روی توربین باد	شهیدرجایی
82	کمینه‌سازی تلفات موتور القایی توسط درایو	شهیدرجایی
83	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
84	طرح جامع افزایش راندمان نیروگاه‌ها	صنعتی اصفهان
85	بهبود فرآیند تولید بیوگاز از پسماندهای جامد شهری با پایش فراوری فیزیکی-شیمیایی	صنعتی اصفهان
86	روش‌های پیش‌بینی بهنگام تشخیص خطا و جایگزینی ماشین‌های دوار بر اساس پایش وضعیت	صنعتی اصفهان
87	تدوین دانش فنی طراحی دستگاه بازدارنده رسوب در چاه‌های زمین گرمائی	صنعتی امیرکبیر
88	تدوین دانش فنی طراحی توربین‌های بخار نیروگاهی	صنعتی امیرکبیر
89	اندازه‌گیری و تحلیل پدیده جت و دنباله در توربوماشین‌های گریز از مرکز با استفاده از سیستم PIV	صنعتی امیرکبیر
90	پایش سلامت سازه در مخزن ذخیره سوخت نیروگاه	صنعتی امیرکبیر
91	پوشش‌های آبگریز برای پوشش‌دهی مقره‌ها	صنعتی امیرکبیر
92	طراحی، ساخت و تدوین دانش فنی خودروهای برقی و هیبریدی	صنعتی امیرکبیر
93	مدلسازی و ارزیابی فنی-اقتصادی بهره‌وری بهینه از انرژی زمین گرمایی در ایران با تمرکز بر پمپ‌های زمین گرمایی	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
94	طراحی، توسعه و ساخت سیستم‌های ترکیبی پربازده ترموالکتریک - فتوولتاییک برای تولید همزمان برق و حرارت	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
95	تحقیق و کاربرد پایش وضعیت در صنایع نیروگاهی	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

ردیف	طرح‌های استاد در دست اجرا	عنوان دانشگاه/پژوهشگاه
96	آزمون مدل‌های قابل اجرا برای کاهش اثرات نامطلوب پدیده تاخت‌باد (Gallopings) بر دکل‌های انتقال نیرو	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
97	شناسایی مشخصات دینامیکی و پایش سلامت دکل‌های انتقال نیرو و تجهیزات اصلی صنعت برق	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
98	شکافت آب از طریق فتونانوکاتالیست‌ها به منظور تولید هیدروژن و اکسیژن با استفاده از نانو ذرات نیمه‌هادی	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
99	توسعه فناوری جوان‌سازی پره‌های توربین نیروگاهی گازی با استفاده از بررسی‌های نظری و تجربی	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
100	توسعه سیستم پایش برخط تخلیه جزئی در کابل‌های قدرت فشار قوی و فشار متوسط	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
101	امکان سنجی، طراحی و بهبود عملکرد پرنده‌های بدون سرنشین و سنسورهای مرتبط با هدف بازرسی و نظارت بر خطوط انتقال برق	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
102	استخراج دانش فنی، طراحی، مدلسازی و ساخت ژنراتورهای مغناطیس دائم زیر 100 کیلو وات جهت استفاده در نیروگاه‌های بادی	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
103	کاهش اثرات مخرب پدیده طغیان بر کارایی پیل‌های سوختی غشا تبادل پروتونی	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
104	افزایش کارایی سیستم‌های چندورودی چندخروجی انبوه در شبکه‌های مخابراتی	صنعتی سهند
105	ساخت انباره میکروپیل سوختی اکسید جامد پایه زیرکونیا	صنعتی شاهرود
106	ارزیابی اختصاصات گل‌فشان‌های مجاور آتشفشان جوان (مناطق زمین گرمایی) استان سیستان و بلوچستان در مقایسه با گل‌فشان‌های جنوب استان (فاز 1)	صنعتی شاهرود
107	بهبود عملکرد سلول‌های خورشیدی رنگدانه‌ای و پروسکایتی با استفاده از نانوساختار اکسیدها و سولفیدهای فلزی و گرافن	صنعتی شاهرود
108	بومی‌سازی تکنیک‌های مدرن خنک‌کاری پره‌های توربین‌های گازی	صنعتی شاهرود
109	طراحی و بهینه‌سازی آب‌شیرین‌کن صنعتی با استفاده از روش ترکیبی اسمز معکوس و نمک زدایی چنداثره	صنعتی شاهرود
110	روش‌های بهینه و نوین بهره‌برداری و نگهداری و تعمیرات تجهیزات دوار نیروگاهی	صنعتی شاهرود
111	کاربرد گرافن و افزاره‌های مبتنی بر آن در بهبود عملکرد سلول‌های خورشیدی	صنعتی شاهرود

ردیف	طرح‌های استاد در دست اجرا	عنوان دانشگاه/پژوهشگاه
112	پایش وضعیت خطاهای الکتریکی و مکانیکی در اجزای توربین‌های بادی دارای فناوری ژنراتورهای القایی دو سو تغذیه به کمک سیگنال‌های الکتریکی	صنعتی شاهرود
113	تدوین نرم‌افزار طراحی بلوک دیاگرامی توربین باد و اکتساب دانش فنی روتورهای هوشمند	صنعتی شریف
114	طراحی و ساخت میکرو نیروگاه خورشیدی سیکل رنکین با سیال کاری ارگانیک دما پایین جهت تولید همزمان برق و حرارت	صنعتی شریف
115	توسعه نسل جدید سلول‌های خورشیدی پروسکایتی با نقاط کوانتومی به منظور استفاده بهینه از انرژی خورشیدی	صنعتی شریف
116	توسعه ساختار مفهومی شبکه ملی سیستم‌های انرژی تجدیدپذیر در کشور بر اساس پایش لحظه‌ای شاخص‌های فنی، اقتصادی و زیست محیطی	صنعتی شریف
117	شبیه‌ساز عیب گیربکس توربین بادی	صنعتی شریف
118	توسعه ذخیره سازی انرژی هیبریدی برای سیستم‌های خورشیدی مستقل از شبکه	صنعتی شریف
119	بهبود شاخص‌های عملکرد شبکه‌های توزیع انرژی الکتریکی	صنعتی شریف
120	ساخت و توسعه فناوری سلول خورشیدی رنگدانه‌ای نانوساختار بر پایه دی اکسید تیتانیوم	صنعتی شریف
121	تدوین دانش فنی طراحی و ساخت حسگرهای الکترومغناطیسی پیشرفته مرتبط با محرکه‌های الکتریکی مورد نیاز صنعت برق	صنعتی شریف
122	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
123	ساخت نانو پوشش‌های هوشمند خودترمیم کننده پلیمری مقاوم در برابر خوردگی اتمسفری	صنعتی شریف
124	ساخت و بهینه سازی نانوکاتالیست‌های ارزان قیمت در سیستم یکپارچه تولید هیدروژن خورشیدی بر پایه شکست آب	صنعتی شریف
125	معماری امنیتی، حریم خصوصی و مدیریت کلید در شبکه هوشمند	صنعتی شریف
126	طراحی و ساخت مبدل آنالوگ به دیجیتال بر مبنای تنکی سیگنال	صنعتی شریف
127	طراحی و ساخت سیکل تبرید سرمایش خورشیدی با اجکتور	صنعتی شریف

ردیف	طرح‌های استاد در دست اجرا	عنوان دانشگاه/پژوهشگاه
128	مدل سازی برج‌های خنک کن هیبریدی به منظور بررسی کاهش مصرف انرژی و آب در طول سال به کمک تحلیل انرژی-اقتصادی	صنعتی شریف
129	تصفیه زیستی ترکیبات PCBs موجود در روغن ترانسفورماتور (اسکارل) توسط میکروارگانیزم‌های بومی	صنعتی شریف
130	کنترل جریان و خنک‌کاری بخش‌های داغ توربین گازی	صنعتی شریف
131	توسعه فناوری احتراق مایلد در مشعل‌های چند پیچشی برای محفظه‌ی احتراق سیستم‌های تولید توان	صنعتی شریف
132	حفاظت شبکه‌های توزیع با حضور منابع تولید پراکنده، ریزشبکه‌ها و شبکه‌های هوشمند	علم و صنعت ایران
133	طراحی و بهینه سازی موتورهای الکتریکی به کار رفته در پمپ‌های ESP	علم و صنعت ایران
134	تدوین دانش فنی طراحی و ساخت حسگرهای الکترومغناطیسی پیشرفته مرتبط با محرکه‌های الکتریکی مورد نیاز صنعت برق	علم و صنعت ایران
135	تدوین دانش فنی جاذب‌ها و کاتالیست‌های نانومتخلخل جهت کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی	علم و صنعت ایران
136	تفکیک فتوکاتالیستی آب به منظور تامین هیدروژن در پیل‌های سوختی	علم و صنعت ایران
137	بررسی و تحلیل کاربرد پوشش‌های نانوکامپوزیت پلیمیری آبگریز برای مقده‌های سرامیکی	علم و صنعت ایران
138	کاهش مصرف انرژی در اتاق احتراق نیروگاه‌ها	علم و صنعت ایران
139	بومی‌سازی فناوری پیل سوختی الکترولیت پلیمر جامد در ایران	علم و صنعت ایران
140	بررسی روش‌های بهینه‌سازی رفرمینگ داخلی متان در پیل سوختی اکسید جامد	فردوسی مشهد
141	طراحی و ساخت شبیه‌ساز توربین-ژنراتور بادی با مبدل کامل برای آزمایشگاه شبکه هوشمند	کاشان
142	طراحی و ساخت شبیه‌ساز توربین-ژنراتور بادی با مبدل کامل برای آزمایشگاه شبکه هوشمند	کاشان
143	طراحی کنترل کننده بمنظور بهبود پایداری و عملکرد سیستم‌های میکروگرید	کاشان

ردیف	طرح‌های استاد در دست اجرا	عنوان دانشگاه/پژوهشگاه
144	ساخت و عملکرد دمای بالای پیل سوختی اکسید جامد دارای پوشش‌های محافظ نانوساختار دوپ شده اسپینل اکسید منگنز-کبالت بر روی اتصال‌دهنده‌های فلزی	کاشان
145	ارزیابی قابلیت اطمینان شبکه‌های هوشمند بر اساس ارتباط شبکه سایبری و قدرت	کاشان
146	تحلیل، مدلسازی و ساخت چرخ‌دنده مغناطیسی	کاشان
147	طراحی و ساخت نمونه آزمایشگاهی حسگر توزیعی فیبر نوری برای اندازه‌گیری دما در صنعت برق	مازندران
148	طراحی و ساخت موتور مغناطیس دائم خودراه‌انداز جهت استفاده در کولر آبی	یزد

ردیف	پروژه‌های دانشجویان کارشناسی ارشد مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی (حمایت از پایان‌نامه)	عنوان دانشگاه
1	توسعه الگوریتم طراحی و بهینه‌سازی رکوپراتورهای فوم متخلخل سرامیکی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
2	آنالیز ترمودینامیکی و انحرژی سیکل آب شیرین‌کن رطوبت‌زن - رطوبت‌گیر با منبع انرژی تجدیدپذیر و استفاده از سیکل تبرید فوق بحرانی O2N	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
3	آنالیز انحرژی سیکل فوق بحرانی کربن‌دی‌اکسید با منبع انرژی تجدیدپذیر برای تولید همزمان آب قابل شرب و هیدروژن به همراه بازیابی حرارتی انرژی مادون‌سرد گاز طبیعی مایع	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
4	آنالیز انرژی، انحرژی و بهینه‌سازی سیکل کالینا به منظور تولید همزمان توان و سرمایش با استفاده از انرژی خورشیدی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
5	ساخت و مطالعه پیل‌های سوختی میکروبی با هدف تصفیه فاضلاب	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
6	مدلسازی عددی یک توربین بادی محور افقی و اعتبارسنجی میدان جریان با داده‌های تجربی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
7	ساخت توربین محور عمودی هیبریدی مقیاس کوچک (ساوونیوس - داریوس)	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
8	طراحی و بهینه‌سازی توربین محور عمودی هیبریدی مقیاس کوچک (ساوونیوس - داریوس)	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
9	آنالیز فنی و اقتصادی استفاده مجدد از باتری‌های لیتیومی به کار رفته در خودرو در ایستگاه‌های ذخیره‌سازی انرژی در ایران و پیش‌بینی تغییرات در آینده	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
10	طراحی پیل سوختی کربنات مذاب (MCFC) و بررسی اثر هندسه‌های مختلف پیل بر عملکرد پیل سوختی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
11	تحلیل شکست دیافراگم‌های فلزی در دوده‌زدهای صوتی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
12	شبیه‌سازی رفتار جذب انرژی لوله‌های استوانه‌ای جدار نازک تحت اثر بارگذاری محوری و مایل	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
13	بررسی عددی و تجربی ضریب میرایی و سختی فوم فلزی تحت اثر بارگذاری ضربه‌ای	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور

ردیف	پروژه‌های دانشجویان کارشناسی ارشد مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی (حمایت از پایان‌نامه)	عنوان دانشگاه
14	بررسی ارتعاشات کوپل شده روتور، دیسک و پره در یک توربین گازی با لحاظ نمودن اثر ترک در پرها	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
15	پایش پره به روش زمان‌بندی نوک پره در حالت چند فرکانسی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
16	طراحی کنترل کننده غیر خطی زاویه پیچ برای توربین‌های بادی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
17	برنامه‌ریزی، طرح‌ریزی، سیاست‌گذاری و توسعه‌ی پایدار انرژی با مطالعه موردی ایران	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
18	بررسی روش‌های فنی افزایش ضریب توان در توربین‌های محور عمودی هیبریدی (ساوونیوس - داریوس)	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
19	مدیریت انرژی سیستم‌های هیبرید انرژی در تولید پراکنده با در نظر گرفتن ماکزیمم توان ممکن از منابع تولید انرژی تجدیدپذیر	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
20	بهینه‌سازی آیرودینامیکی سه بعدی پره استاتور در توربین گاز جریان محوری	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
21	طراحی و شبیه‌سازی عددی یک میکرو توربین انبساطی جریان شعاعی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
22	طراحی سنسور سرعت با استفاده از خیابان گردابه‌ای فون کارمن و پدیده برهم کنش سازه و سیال	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
23	استخراج خواص مکانیکی نانوکامپوزیت‌های دارای سفتی منفی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
24	مدلسازی عددی خرابی ناشی از نفوذ الکتروود استوانه‌ای باتری لیتیوم یونی به روش مربع سازی دیفرانسیلی تصادفی (LDQ)	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
25	تحلیل کمانش ورق نانوکامپوزیت زمینه فلزی دارای خرابی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
26	حل عددی و تحلیل تجربی فرایند خنک کاری استک پیل سوختی غشاء پلیمری	صنعتی امیرکبیر
27	تبدیل فوتوکاتالیستی CO_2 به سوخت در حضور نور مرئی	صنعتی شریف
28	مدل سازی چاه ژئوترمال جهت پیش بینی تشکیل رسوبات معدنی	صنعتی امیرکبیر

ردیف	عنوان دانشگاه	پروژه‌های دانشجویان کارشناسی ارشد مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی (دانشجو مشترک)
1	صنعتی امیرکبیر	ایجاد پوشش نانو کامپوزیتی روی - گرافن بر ورق‌های فولادی و بررسی رفتار خوردگی آن
2	صنعتی امیرکبیر	مدلسازی و شبیه‌سازی رفورمینگ داخلی در پیل سوختی هیدروژنی PEM
3	صنعتی امیرکبیر	کنترل عملکردی یک میکرو CHP
4	صنعتی امیرکبیر	استحصال سوخت بیودیزل از ترکیبات روغنی در تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهری
5	صنعتی امیرکبیر	بررسی پارامترهای ساخت و مشخصه‌یابی پودرهای بریزینگ پایه نیکل و پایه کیالت مورد استفاده در ساخت و بازسازی قطعات داغ نیروگاهی
6	صنعتی امیرکبیر	بررسی اکسیداسیون و خوردگی داغ آلیاژهای پراآنتروپی مقاوم در دمای بالا
7	صنعتی امیرکبیر	ساخت الکتروود ابرخازن بر پایه ساختارهای کربنی نانو ساختار
8	صنعتی امیرکبیر	طراحی و شبیه‌سازی سیستم تولید بیودیزل از روغن‌های پسماند
9	صنعتی امیرکبیر	طراحی و شبیه‌سازی فرآیند تولید سوخت هیدروژن با استفاده از 2CO خروجی از دودکش نیروگاه‌ها و متان استحصال شده از فاضلاب نیروگاه
10	صنعتی امیرکبیر	تحقیق در زمینه سنتز پوشش‌های سطوح به منظور حذف آلاینده‌های SOX و NOX
11	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	مدل‌سازی فرکانس بالای کلیدهای قدرت
12	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	ساخت و بررسی خواص الکتریکی اتصالات گرافن اکسید فلز برای استفاده در سلول‌های فوتوولتاییک
13	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	بهسازی پی‌های سازه‌های تاسیسات برق
14	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	انتگراسیون انرژی‌های نو در توتال سایت

ردیف	عنوان دانشگاه	پروژه‌های دانشجویان کارشناسی ارشد مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی (دانشجو مشترک)
15	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	تولید همزمان الکتریسیته و آب شیرین در نیروگاه ترکیبی فتوولتائیک و متمرکزکننده خورشیدی و اسمز معکوس در ایران
16	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	مدلسازی تحلیل جریان دو فازي در پیل سوختی متانول مستقیم
17	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	استفاده از لجن حاصل از شستشوی شیمیایی بویلرهای نیروگاه‌ها در ساخت بتن (با هدف تثبیت آلاینده‌ها)
18	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	تاب‌آوری و انعطاف‌پذیری در سیستم‌های قدرت دارای فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا
19	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	طراحی و ساخت سامانه‌های پایش و مدیریت خودروهای برقی و ایستگاه‌های شارژ
20	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	ارزیابی و تحلیل چالش‌های قابلیت اطمینانی منابع انرژی تجدیدپذیر
21	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	تحلیل و مدل‌سازی پتانسیل‌های سمت مصرف با هدف بهبود قابلیت اطمینان شبکه برق
22	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	استفاده از تکنولوژی نانو و تعیین نوع مواد در بهبود عملکرد عایقی تجهیزات (مقره، ایزولاتور و سرکابل)
23	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	استفاده از تکنولوژی نانو و تعیین نوع مواد در بهبود عملکرد عایقی تجهیزات (مقره، ایزولاتور و سرکابل)
24	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	تحلیل قابلیت اطمینان و ارزیابی شکنندگی خطوط انتقال برق تحت مخاطرات آب و هوایی
25	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	بحث‌های مرتبط IOT و حسگرهای مورد استفاده در شبکه صنعت برق

ردیف	پروژه‌های دانشجویان کارشناسی ارشد مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی (دانشجو مشترک)	عنوان دانشگاه
26	مدلسازی گذرای نیروگاه‌های خورشیدی سهموی با در نظر گرفتن شرایط خارج از طرح	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
27	بهینه‌سازی مصرف انرژی در خانه‌های هوشمند	علم و صنعت
28	آشکارسازی حمله فریب در گیرنده‌های GSP در واحدهای اندازه‌گیری فازور (PMU)	علم و صنعت
29	طراحی یک کنتور هوشمند برق با قابلیت اتصال به اینترنت اشیاء با استفاده از تراشه‌های FPGA	علم و صنعت
30	کاربرد کنترل مبدل‌های الکترونیک قدرت	علم و صنعت
31	حفاظت ریز شبکه‌ها	علم و صنعت
32	حفاظت خطوط انتقال HVDC	علم و صنعت
33	بررسی عوامل موثر فرایندی بر ریزساختار و خواص الکتریکی پوشش‌های رسانای شفاف جهت کاربرد در الکتروود سلول‌های خورشیدی	علم و صنعت
34	کنترل ولتاژ چندین ریز شبکه به طور همزمان	علم و صنعت
35	تهیه و بررسی خواص نانو کامپوزیت‌های اپوکسی عایق الکتریسته با هدایت حرارتی بالا	علم و صنعت
36	سنتز نانو جاذب از لجن تصفیه خانه‌های فاضلاب شهری برای حذف فلزات سنگین از محلول‌های آبی	علم و صنعت
37	ساخت جاذب‌های پلیمری نانو ساختار جهت حذف عناصر سنگین از پساب نیروگاهی	علم و صنعت
38	طراحی و ساخت یک گلخانه خورشیدی به منظور تولید آب شیرین و محصولات کشاورزی	صنعتی امیرکبیر

ردیف	پروژه‌های دانشجویان کارشناسی ارشد مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی (دانشجو مشترک)	عنوان دانشگاه
39	ارائه یک الگوریتم نوین در حوزه افزارهای میکروانوالکترونیک	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
40	مدلسازی و آنالیز اگزرژی یک سیستم تبخیرکننده	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
41	شناسایی و کنترل بهینه قاب‌های برشی مجهز به MR دمپر با روش تخصیص قطب‌ها	علم و صنعت
42	بررسی حسگرهای میکروالکترومکانیکال در کنتورهای جرمی-حرارتی	علم و صنعت
43	طرح جامع حفاظتی برای خطوط ترکیبی شامل کابل‌های زیرزمینی و خطوط هوایی	علم و صنعت
44	مدلسازی و کنترل فرکانس نیروگاه آبی میکرو با استفاده از مدل PAT	علم و صنعت
45	مدلسازی و کنترل وضعیت یک کوادروتور دارای بازو جهت پایش وضعیت مقره‌های خطوط توزیع	علم و صنعت

ردیف	پروژه‌های دانشجویان دکتری مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی (حمایت از رساله)	عنوان دانشگاه
1	بررسی تجربی و عددی احتراق بدون شعله در سوخت‌های جایگزین	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
2	ارزیابی عددی و تجربی نیروی محوری اتصالات پیچ و مهره به روش مدولاسیون ویبروآکوستیک	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
3	استخراج و ترکیب هوشمند مشخصه‌های ارتعاشی محور دوار ترکدار به منظور پیش‌شناخت وضعیت محور	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
4	بررسی تجربی و تحلیلی اثرات تغییر ساختاری بر خواص ارتعاشی فولادهای کربنی و آلیاژی	شهید بهشتی - پردیس فنی شهید عباسپور
5	کنترل غیرمتمرکز شارژ خودروهای الکتریکی مبتنی بر نظریه بازی میدان میانگین	دانشگاه تهران
6	ساختار بهبود یافته برای اینورتر منبع امپدانس با ضریب افزایش بالا و قابلیت کاربرد در مبدل‌های ایزوله‌ی گالوانیکی	تبریز
7	ساختارهای بهبود یافته برای اینورترهای منبع امپدانس کلیدزنی شده	تبریز
8	افزودن آهن و کلسیم به سیلیسیوم به منظور تولید سیلیسیوم متالورژیکی ارتقاء یافته	صنعتی امیرکبیر
9	بهینه سازی شرایط کارکرد بر توان و بازده تک سل پیل سوختی اکسید جامد با چالش‌های رفرمینگ داخلی گاز متان از طریق تحلیل آزمایشگاهی	فردوسی مشهد
10	بهینه سازی کاربرد بیوپار در فرآیند هضم بیهوازی جهت تولید بیوگاز و بهبود کیفیت لجن	تهران
11	مدلسازی چند فیزیکی و صحنه گذاری تجربی تشکیل ریز قطرات نانو کلوئیدی در پرینتر سه بعدی الکترو هیدرودینامیک	صنعتی شریف
12	بررسی عددی و تجربی رفرمینگ در پیل سوختی اکسید جامد	صنعتی نوشیروانی بابل

ردیف	پروژه‌های دانشجویان دکتری مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی (حمایت از رساله)	عنوان دانشگاه
13	بهره‌برداری بهینه از ترکیب ذخیره‌سازها جهت کنترل ولتاژ و فرکانس در ریزشبکه‌های مجزا	صنعتی امیرکبیر
14	بررسی عددی و تجربی تاثیر پارامترهای فیزیکی و کاری بر عملکرد مخزن ذخیره یخ در سیستم ذخیره‌سازی سرما	صنعتی نوشیروانی بابل
15	تهیه و مشخصه‌یابی غشاهای کامپوزیتی بر پایه چارچوب‌های فلزی آلی/پلی یورتان به منظور جداسازی کربن دی‌اکسید از نیتروژن	صنعتی شریف
16	تحقیق تجربی و مدل‌سازی عددی اثر افزودن نانوذرات به مواد تغییر فاز دهنده در یک مبدل حرارتی فین‌دار بر عملکرد سیستم ذخیره‌سازی انرژی حرارتی	شهید بهشتی-پردیس فنی شهید عباسپور
17	توسعه مدل مناسب سیستم بازیافت حرارت از طریق سیکل ارگانیک رانکین به منظور تولید همزمان توان و آب شیرین	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
18	مدیریت انرژی غیرمتمرکز ریزشبکه بر مبنای سیستم‌های چندعاملی با در نظر گرفتن شاخص بهره‌برداری تاب آوری	تربیت دبیر شهیدرجایی
19	پیش‌بینی تقاضای انرژی تا سال 1414 و بررسی اثرات تغییر اقلیم بر تقاضای انرژی بخش خانگی و تجاری	آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

ردیف	پروژه‌های دانشجویان دکتری مشمول حمایت از بخش پژوهشی دوره‌های تحصیلات تکمیلی (دانشجو مشترک)	عنوان دانشگاه
1	تشخیص وقوع فرورزونانس در حین کار شبکه و تعیین و اجرای اقدامات اصلاحی در کاهش آثار آن	علم و صنعت
2	بررسی سنتز و خواص مواد متخلخل آلی (MOF) و کربنی نانو ساختار در توسعه انرژی بر پایه هیدروژن	علم و صنعت
3	توسعه فرایند گوگردزدایی اکسایشی از سوخت مازوت نیروگاهی در تماس‌دهنده بستر سیال	علم و صنعت
4	تحلیل جامع عیب‌یابی و پایش ترانسفورمرهای قدرت مبتنی بر خطاهای عایقی	علم و صنعت
5	امنیت داده	علم و صنعت
6	استحصال فلزات با ارزش از پسماندهای نیروگاهی (کاتالیست‌ها و خاکستر سوخت‌های فسیلی) به منظور استفاده در تولید کاتالیست‌های مورد نیاز صنایع کشور	علم و صنعت
7	طراحی بهینه ماشین‌های الکتریکی با قابلیت تحمل‌پذیری خطا	علم و صنعت
8	توصیف و درستی‌یابی صوری سیستم‌های سایبر-فیزیکی	علم و صنعت
9	اینترنت اشیاء (IOT) در صنعت برق	علم و صنعت
10	طراحی، مدلسازی تحلیلی و بهینه‌سازی موتور RWAFPM	علم و صنعت
11	مدل‌سازی ریزساختار و رفتار مکانیکی سوپر آلیاژها	علم و صنعت
12	بررسی تاثیر عملیات حرارتی و پیرسازی بر زیرساختار و خواص مکانیکی سوپر آلیاژ 738IN تولید شده به روش‌های ساخت پیشرفته (ساخت افزایشی)	علم و صنعت

ردیف	پروژه‌های پسا دکتری در دست اجرا	عنوان دانشگاه
1	طراحی سیستم پایش پیش‌بینی کننده گازهای خروجی از نیروگاه‌ها	صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
2	تجهیز و راه‌اندازی آزمایشگاه الکتروشیمی به منظور انجام آزمون‌های ذخیره‌سازها، آزمون‌های الکتروشیمیایی پایه‌ای و بررسی خوردگی	تهران
3	ساخت حسگر فشار/ضربه انعطاف پذیر پیزوالکتریک بر پایه ی نانوالیاف PVDF	بوعلی سینا
4	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	کاشان
5	مقایسه و بررسی جامع روش‌های تعیین محل خطا به منظور ارائه‌ی یک روش علمی برای شبکه‌های توزیع ایران	علم و صنعت ایران
6	مدلسازی، بهینه‌سازی و ارزیابی اقتصادی سیستم تولید توان رنگین ارگانیک با کاربرد طرح جدیدی از متمرکز کننده سهموی خطی و نانوسیال‌های مختلف	محقق اردبیلی
7	طراحی و تست آزمایشگاهی سامانه گازی‌سازی بستر ثابت فروکشند به ظرفیت 200 کیلووات حرارتی مبتنی بر نتایج بدست آمده از فرآیند بهینه‌سازی و ارزیابی عملکرد پایلوت گازی ساز کوچک مقیاس	UM مالزی
8	جداسازی و بازیافت فلزات سنگین از پساب نیروگاه‌ها با استفاده از نانوکامپوزیت‌ها	علم و صنعت ایران
9	مدلسازی، شبیه‌سازی عددی و بهینه‌سازی پیچ ارشمیدس به عنوان توربین آبی کوچک در شرایط مختلف جریان	تربیت مدرس
10	ساخت و اصلاح کاتالیست‌های بر پایه‌ی چهارچوب‌های فلز-آلی (MOF) برای تبدیل گاز 2CO خروجی نیروگاه‌ها به سوخت	تربیت مدرس
11	پوشش‌دهی آلیاژ g-TiAl مورد استفاده در پره‌های توربین گازی از طریق فرآیند دو مرحله‌ای آلومینایزینگ فاز گازی و عملیات فلوئوردار کردن	علم و صنعت ایران
12	بررسی روش‌های بهینه سازی مواد کاتدی فسفات لیتیم آهن برای استفاده در باتریهای یون-لیتیم	زنجان
13	بررسی پایداری محیطی پوشش‌های سوپر آبگریز پلی یورتانی جهت پایه‌های بتونی شبکه برق و تولید نیمه صنعتی پوشش‌های مذکور	وسترن انتاریو (کانادا)

ردیف	پروژه‌های پسا دکتری در دست اجرا	عنوان دانشگاه
14	تولید دوغاب‌های صنعتی جهت پوشش دهی قطعات با کاربرد دمای بالا در توربین‌های گازی و با هدف ارتقاء طول عمر قطعات فوق	علم و صنعت ایران
15	جداسازی و بازیافت فلزات سنگین از پساب نیروگاه‌ها با استفاده از نانوکامپوزیت‌ها (توسعه‌ای)- تمديد	علم و صنعت ایران

3-3- اکتساب و توسعه فناوری

ردیف	محصولات آزمایشگاهی تولید شده	واحد	حوزه مرتبط
1	طراحی و ساخت سیستم مدیریت باتری فعال و غیر فعال	گروه پایش و کنترل نیروگاه	تولید
2	ژنراتور آهنربای دائم شار متقاطع با آهنربای کمیاب خاکی	گروه ماشین‌های الکتریکی	تولید
3	طراحی و ساخت ربات دستی بازرسی جوش لوله‌های بویلر به روش آلتراسونیک	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تولید
4	سیستم استحصال انرژی		انرژی و محیط زیست
5	چرخ‌دنده مغناطیسی 1 کیلوواتی	طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهنربای دائم (PM)	توزیع

حوزه مرتبط	واحد	محصولات کاربردی (پایلوت/نیمه صنعتی/صنعتی) تولید شده	ردیف
تولید	گروه الکترونیک و ابزار دقیق	توسعه دستگاه تخمینگر پارامترهای دینامیکی نیروگاه	1
تولید	طرح توسعه ابزار دقیق پارامترهای شیمیایی، سوخت دود، احتراق و حفاظت و نشستی گاز	ساخت آنالایزر پایش مداوم دود نیروگاه سهند	2
		ساخت آشکار ساز شعله بویلر نیروگاه سهند	3
		ساخت آنالایزر اکسیژن نیروگاه سهند	4
انتقال	گروه مواد غیرفلزی	تولید نیمه صنعتی نانو پوشش مقره و اجرا در پست‌های رضوان مشهد، مشیریه تهران	5
		تولید نیمه صنعتی نانو پوشش روی بتن (مستخرج از نانو پوشش مقره) و اجرا در پست‌های ازگل، ری و درگهان قشم	6
توزیع	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای مغناطیس دائم و BLDC	الکتروموتور آهنربای دائم BLDC و درایو - توان 4/3 اسب بخار	7
		الکتروموتور آهنربای دائم BLDC و درایو - توان 2/1 اسب بخار	8
		پروژه تعویض، ارتقا و بهینه‌سازی سه هزار دستگاه کولر آبی 7000 از طریق تعویض الکتروموتور آنها	9
مشترک	مدیریت برنامه‌ریزی و تایید صلاحیت آزمایشگاه‌ها	طراحی و ساخت ربات قطعه‌بردار و قطعه‌گذار دستگاه تزریق پلاستیک	10
		طراحی و ساخت دستگاه کوانتومتر رومیزی آنالیز پایه برنج	11

ردیف	دانش‌های فنی کاربردی کسب شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب پرونده نهایی پروژه)	واحد	حوزه مرتبط
1	توسعه شبیه‌ساز زمان حقیقی توربین بادی	گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه	تولید
2	ساخت و مشخصه یابی آلیاژ پانتروپی AICoCrFeNi	گروه پژوهشی متالورژی	
3	تدوین دانش فنی طراحی، اجرا و آزمون استفاده از شمع‌های انرژی در برج فن‌آوری‌های نوین برق حرارتی	گروه پژوهشی سازه‌های صنعت برق	
4	تدوین نظام نامه مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق و ارزیابی دو نیروگاه پایلوت و تدوین نقشه راه پیاده‌سازی رویکرد مذکور در آنها	طرح به کارگیری رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق	
5	تعیین ارتباط کمی بین تغییرات خواص مکانیکی و عمر باقیمانده پره‌های متحرک توربین گاز 94,2V	طرح تسلط بر فناوری‌های مخرب، غیرمخرب و محاسباتی به همراه روش‌های نوین بازرسی جهت ارزیابی عمر باقیمانده قطعات داغ نیروگاهی	
6	ارتقا جزئی توربین گازی فریم 9 برای تطبیق با شرایط محیطی محل نصب	طرح توسعه فناوری‌های مرتبط با کمپرسور توربین گاز نیروگاهی به منظور ارتقای توان و راندمان	
7	تدوین دانش فنی طراحی مکانیکی، اجرا و آزمون شمع‌های مارپیچ در دکل‌های مشبک 63 کیلوولت	گروه پژوهشی سازه‌های صنعت برق	انتقال
8	استفاده از فناوری‌های نوین با تاکید بر فناوری نانو برای مقابله با مسائل ناشی از آلودگی ریزگردها بر سطوح عایقی و ایزولاسیون خطوط و پست‌ها	معاونت تخصصی انتقال	انتقال
9	بررسی عملکرد سیستم مانیتورینگ Online خطوط بر روی یک خط نمونه		

ردیف	دانش‌های فنی کاربردی کسب شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برونداد نهایی پروژه)	واحد	حوزه مرتبط
10	تدوین دانش فنی طراحی و ساخت چرخ دنده‌های مغناطیسی و ساخت نمونه 1 کیلوواتی	طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن‌ربای دائم (PM)	توزیع
11	تدوین رویه بازار زمان واقعی و ایجاد و توسعه نرم‌افزار اجرای بازار زمان واقعی	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران	
12	پشتیبانی و توسعه نرم‌افزار پیش‌بینی بار کوتاه مدت		
13	تدوین دانش فنی طراحی به منظور بومی‌سازی فناوری بخاری زیست توده سوز با راندمان بالا	معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست	انرژی و محیط زیست
14	مطالعات امکان‌سنجی اجرای پروژه تحقیقاتی طراحی و ساخت ربات بازرسی لوله‌های واتروال بویلر نیروگاه بخار و سیکل ترکیبی در نیروگاه شهید رجایی	معاونت تخصصی تولید نیرو	تولید
15	خدمات مشاوره و نظارت بر خدمات آزمایشگاهی و پژوهشی و متالورژیکی در ساخت داخلی قطعات و تجهیزات مورد استفاده در توربین‌های گازی شرکت مدیریت تولید برق ری		
16	خدمات مشاوره و نظارت بر عملیات بازسازی پره‌های ثابت و متحرک توربین‌های گازی نیروگاه سیکل ترکیبی کرمان		

ردیف	نرم افزارهای کاربردی تخصصی تولید شده بکارگرفته شده در صنعت برق (در قالب برونداد نهایی پروژه)	واحد	حوزه مرتبط
1	نرم افزار پایش عملکرد در بازار برق	معاونت تخصصی تولید نیرو	تولید
2	نرم افزار تحلیل سیکل توربین گازی فریم 9	طرح توسعه فناوریهای مرتبط با کمپرسور توربین گاز نیروگاهی به منظور ارتقای توان و راندمان	
3	نرم افزار تخصیص منابع آب نیروگاهها	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران	تولید
4	نرم افزار خروج و تعمیرات واحدهای تولید		
5	نرم افزار تخصیص سوخت مایع نیروگاهها		
6	پشتیبانی و توسعه نرم افزار پیش بینی بار کوتاه مدت	برق ایران	توزیع
7	نرم افزار داده کاوی و استقرار سیستم نوین و مستمر داده کاوی در بازار و شبکه برق ایران		
8	سامانه مدیریت اطلاعات و ارزیابی تجهیزات توزیع (سماوات)	طرح مطالعات راهبری کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکههای توزیع نیروی برق	توزیع
9	نرم افزار مدیریت کنفرانس	معاونت تخصصی توزیع	مشترک

ردیف	پتنت های ثبت شده دارای تاییدیه علمی	واحد	حوزه مرتبط
1	ثبت اختراع دستگاه هیبریدی ضد گالوپینگ خطوط انتقال شامل سیستم هیستریزیس و تنظیم گر پاندولی در اداره ثبت اختراعات کشور به شماره اختراع 97792	گروه تجهیزات خط و پست	انتقال

حوزه مرتبط	واحد	شرک‌های دانش بنیان حمایت شده (به منظور اخذ تسهیلات از صندوق‌ها)	ردیف
توزیع	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای مغناطیس دائم و BLDC	حمایت از شرکت دانش بنیان زیبو فن آور پارس - پروژه تعویض، ارتقا و بهینه‌سازی سه هزار دستگاه کولر آبی 7000 از طریق تعویض الکتروموتور آن‌ها	1

حوزه مرتبط	واحد	قراردادهای برون‌سپاری شده	ردیف
تولید	توربوتک	مشاوره در خصوص بررسی و تدوین اسناد و مدارک مربوط به نصب و بهره‌برداری طرح نیروگاه گازی زاهدان	1
تولید	جهاد دانشگاهی صنعتی شریف	طراحی، ساخت و تست 4 دستگاه فلوکامپیوتر نیروگاهی برای اندازه‌گیری سوخت توربین گازی 94,2V با دقت محاسباتی 0,1%	2
تولید	دانشگاه اصفهان	کسب دانش فنی طراحی موتورهای سنکرون رلوکتانسی خودراه‌انداز و ساخت یک نمونه 3 کیلووات	3
انتقال	پژوهشکده توسعه صنایع شیمیایی ایران (جهاد دانشگاهی)	تجهیز تست مقره‌ها به روش چرخه گرد و غبار تا رده ولتاژی تست 100 کیلوولت (فاز اول: طراحی و استخراج مشخصات فنی، شناسایی سازندگان، تهیه نقشه‌های اجرایی و برآورد هزینه)	4
توزیع	جهاد دانشگاهی خواجه نصیرالدین طوسی	توسعه فناوری، طراحی و ساخت نیمه صنعتی موتور آهنربای دائم آسانسورهای گیرلس به همراه درایو	5
مشترک	جهاد دانشگاهی واحد استان کرمان	امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم پایش خوردگی سازه‌های بتنی مورد استفاده در صنعت برق	6
مشترک	دانشگاه اراک	ساخت و مشخصه‌یابی پودر ابررسانای دی‌بورایدمنیزیم	7
تولید	پژوهشگاه مواد و انرژی	انجام تحقیقات پایه در زمینه مواد نانو مورد استفاده در ساخت قطعات داغ نیروگاهی	8
		تدوین دانش فنی ساخت پوشش‌های کامپوزیتی نانو ساختار مورد استفاده روی پره کمپرسور	9

ردیف	قراردادهای برون سپاری شده	واحد	حوزه مرتبط
10	دستیابی به دانش فنی و ساخت پوشش نانو ساختار مورد استفاده در تیرهای سیمانی		انتقال
11	توسعه دانش فنی تولید پودر YSZ و انتخاب بهینه‌ترین روش برای تولید		
12	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		توزیع
13	امکان‌سنجی استقرار سیستم مدیریت انرژی مبتنی بر استاندارد 50001:2008ISO در بخش تولید صنعت برق کشور و پیاده‌سازی آن در یک واحد نیروگاهی	مشترک	
14	تخمین هزینه‌های خاموشی مشترکین	دانشگاه آزاد - تهران جنوب	توزیع
15	طراحی، ساخت و بهینه‌سازی درایور بازیافت انرژی در آسانسور ساختمان و بررسی میزان صرفه اقتصادی	دانشگاه بوعلی سینا همدان	توزیع
16	تهیه اطلس و نقشه ایزوکرونیک کشور	دانشگاه بیرجند	توزیع
17	ارتقا 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	دانشگاه بین‌المللی امام خمینی قزوین	انرژی و محیط زیست
18	تدوین عناوین استانداردها و آزمون‌های مورد نیاز تجهیزات الکترونیک قدرت مورد استفاده در شبکه توزیع برق	دانشگاه تبریز	توزیع
19	تعیین و قیمت‌گذاری بهای انرژی الکتریکی قابل فروش در شرکت‌های توزیع دو کلانشهر تهران و مشهد		
20	تهیه دستورالعمل استاندارد طراحی، ساخت و تست سیستم حفاظت ژنراتور و ترانس نیروگاهی		تولید
21	مقایسه خوردگی و شرایط بهره‌برداری بین نیروگاه‌های دارای برج خنک‌کن هلر و نیروگاه‌های دارای برج خنک‌کن ACC	دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی	تولید
22	پیاده‌سازی پروتکل 61850IEC برای تجهیزات حفاظتی	دانشگاه تهران	توزیع

حوزه مرتبط	واحد	قراردادهای برون سپاری شده	ردیف
		امکان سنجی استفاده از ذخیره سازه‌های انرژی الکتریکی در شبکه توزیع برق	23
		ساخت نمونه آزمایشگاهی شارژر القایی استاتیک با توان یک کیلووات	24
		طراحی و ساخت نمونه نیمه صنعتی فلومتر حرارتی گازی (MEMS)	25
تولید		تحقیق و پژوهش در طراحی، پیاده‌سازی و استقرار سامانه مدل‌سازی on-line پراکنش آلاینده‌های گازی و ذرات معلق در یک نیروگاه منتخب	26
		تحلیل خرابی لوله‌های سوپرهیتر نیروگاه‌های بندرعباس، بیستون و اصفهان و ارائه راهکار همراه با ملاحظات فنی و اقتصادی	27
مشترک		بررسی و تدوین راهکارهای عملیاتی شدن نسخه چهارم استاندارد پایگاه داده مکانی صنعت برق در بخش انتقال و فوق توزیع و بازنگری دستورالعمل‌های اجرایی	28
توزیع		تهیه و تدوین دستورالعمل استخراج شاخص‌های شدت اتوماسیون توزیع به تفکیک شرکت‌های توزیع برق کشور و ساز و کار ارزیابی آنها	29
	دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی	بررسی محصولات شرکت‌های معتبر در زمینه کنترل نیروگاه‌ها و شناسایی شرکت‌های فعال در زمینه روزرسانی سیستم کنترل نیروگاه‌ها (حرارتی)	30
تولید		بررسی محصولات و شناسایی استانداردهای مرتبط با حفاظت توربین، بویلر، ژنراتور و ترانس واحدهای نیروگاهی	31
		امکان سنجی پایش وضعیت و عیب‌یابی توربین‌های گاز و بخار با استفاده از روش ترکیبی نشرآوایی، پردازش تصویر و تحلیل ارتعاشات	32
		طراحی چارچوب کلی و معماری سامانه جامع پایش سلامت و مدیریت نگهداری در سازه‌های نیروگاهی	33

ردیف	قراردادهای برون سپاری شده	واحد	حوزه مرتبط
34	تدوین ضوابط انتخاب و جایابی برقگیرها در خطوط انتقال و فوق توزیع کشور	دانشگاه سمنان	مشترک
35	دستیابی به دانش فنی و ساخت نانو پوشش های ضد خوردگی مورد استفاده در میله های ارت		
36	امکان سنجی ساخت پوشش های نانو ساختار برای جلوگیری از سایش و خوردگی قطعات پمپ و شیرآلات		تولید
37	استفاده از نانو فناوری در افزایش دوام فونداسیون دکل های انتقال برق تحت حفاظت کاتدی	دانشگاه شهید باهنر	انتقال
38	توسعه سامانه نرم افزاری مبتنی بر وب تشخیص هوشمند عیوب تجهیزات خطوط انتقال و فوق توزیع با استفاده از تصاویر گرفته شده توسط پهپاد	کرمان	مشترک
39	تدوین دستورالعمل الزام آور طراحی و احداث شبکه های توزیع در کلانشهرها مطابق با نیازها و ویژگی های کلانشهر تهران و مشهد	دانشگاه صنعتی	توزیع
40	امکان سنجی ساخت پوشش های نانو ساختار برای جلوگیری از خوردگی لوله های بویلر	شاهرود	تولید
41	شناخت دانش فنی و راهکارهای توسعه فناوری HVDC نوع VSC	دانشگاه صنعتی اصفهان	انتقال
42	شناخت دانش فنی و راهکارهای توسعه فناوری استفاده از خازن سری ثبات (FSC) در خطوط انتقال		
43	ارزیابی خسارت های ناشی از پایین بودن شاخص های کیفیت توان در شبکه انتقال (فاز 1: مشترکین شبکه انتقال و فوق توزیع)		
44	روش های نوین ارتقاء کیفیت توان در شبکه انتقال و فوق توزیع		مشترک
45	امکان سنجی فنی و اقتصادی روش های بهسازی و افزایش عمر اجزای کندانسورهای نیروگاهی		تولید
46	تدوین دانش فنی ساخت فیلترها و غشاهای نانو ساختار بر پایه نانولوله های کربنی	دانشگاه شهید مدنی آذربایجان	مشترک

حوزه مرتبط	واحد	قراردادهای برون سپاری شده	ردیف
تولید	دانشگاه شهید بهشتی	کسب دانش فنی طراحی و ساخت حسگر شتابسنج MOEMS جهت استفاده در ژنراتور	47
		بررسی فرایند پاشش سوخت‌های مایع سنگین در محفظه احتراق توربین‌های گازی مدرن	48
		کنترل جریان ثانویه در توربین گاز	49
		طراحی، ساخت و آزمایش یک مولد پالس موج تراک (انفجار) در مقیاس نیمه صنعتی به منظور تمیزکاری در مدار سطوح انتقال حرارت سمت آتش مولدهای بخار نیروگاهی	50
		تهیه دستورالعمل استاندارد طراحی، ساخت و تست سیستم کنترل و حفاظت بویلر	51
توزیع		تدوین ملاحظات ارتباطی و امنیتی شبکه هوشمند برق کشور	52
		مطالعه و طراحی پلتفرم مدیریت تراکنش انرژی هم‌تا به هم‌تا مبتنی بر بلاک چین در شبکه هوشمند برق	53
		طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار تفکیک میزان مصرف وسایل برق خانگی با استفاده از الگوریتم‌های تحلیلی شناسایی الگو و یادگیری ماشین	54
		طراحی و اجرای پایلوت کاربست حسگرهای مغناطیسی اندازه‌گیری جریان MEMS در شبکه توزیع هوشمند	55
		مطالعه و طراحی بخش انرژی دانشگاه سبز و پیاده‌سازی پایلوت نمونه کنتور هوشمند	56
	راه‌اندازی سامانه فرابر جامع مدیریت نوآوری و توسعه فناوری شبکه هوشمند برق	57	
	تکمیل و به‌روزرسانی دانشنامه مرجع شبکه هوشمند برق	58	
	به‌روزرسانی رویه اجرایی اتوماسیون توزیع ابلاغی توانیر با ملاحظات هوشمندسازی شبکه	59	
	ایجاد ساز و کار تنظیم مقررات جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی و استقرار شبکه هوشمند	60	
مشترک			

ردیف	قراردادهای برون سپاری شده	واحد	حوزه مرتبط
61	امکان سنجی فنی و اقتصادی نوسازی و افزایش عمر اجزای توربین بخار	دانشگاه شهید چمران اهواز	تولید
62	استخراج مدل فرکانس بالای موتورهای سنکرون رلوکتانسی	دانشگاه شهید کرد	تولید
63	کسب دانش فنی طراحی موتورهای سنکرون رلوکتانسی با آهن ربای کمکی و ساخت یک نمونه 3 کیلووات		
64	کسب دانش فنی طراحی و ساخت حسگر شتاب سنج MEMS جهت استفاده در توربین	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	تولید
65	مدیریت و نظارت بر توسعه و بومی سازی فناوری توربین های کلاس F		
66	طراحی و تدوین ساز و کار ایجاد ساختار تنظیم مقررات امنیتی و نظارت بر اجرای آن در صنعت برق - فاز اول حوزه کاری نیروگاه های کشور		
67	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم بازرسی قطعات مسیر داغ توربین های گازی		
68	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم تعیین میزان هیدروژن در سیکل آب و بخار نیروگاه و تشخیص آسیب های ناشی از آن به صورت آنلاین		
69	تعیین پوشش و روش های پوشش دهی مناسب جهت استفاده در قطعات مسیر داغ توربین های گازی کشور با انجام آزمایش های شبیه سازی شده		
70	دستیابی به دانش فنی تولید مدیای فیلترها/ نانوفیلترهای هوای نیروگاهی		
71	بکارگیری فناوری های انتقال با ظرفیت بالا در اتصال نیروگاه های خورشیدی بزرگ به شبکه در ایران		
72	مطالعه، طراحی و پیاده سازی پایلوت آزمایشگاهی ریز شبکه هوشمند در دانشگاه صنعتی امیرکبیر در مبنای نقشه راه اجرایی شبکه هوشمند برق ایران		

ردیف	قراردادهای برون سپاری شده	واحد	حوزه مرتبط
73	دستیابی به دانش فنی و ساخت مواد و پوشش های نانو ساختار مورد استفاده در پراچ آلات		مشترک
74	طراحی و پیاده سازی سامانه نرم افزاری پایش و کنترل یکپارچه مولدهای مقیاس کوچک و نیروگاه های تجدیدپذیر در شبکه های هوشمند	دانشگاه صنعتی امیرکبیر	مشترک
75	طراحی و ساخت محدودکننده ابررسانای القایی جریان 63 کیلوولت، 40 کیلوآمپر		تولید
76	طراحی مکانیکی و بررسی مکانیزم های آسیب پره ردیف آخر توربین گازی و ارائه راهکار جهت کاهش آسیب پره نمونه		
77	شناسایی استانداردهای مورد نیاز جهت ارتقاء سیستم کنترل و پایش واحدهای گازی جهت پیوست در اسناد مناقصات	دانشگاه صنعتی شریف	
78	تهیه پیشنهاد فنی طراحی آزمایشگاه مرجع تست سیستم های کنترل، پایش و حفاظت نیروگاهی		
79	طراحی و ساخت شبیه ساز بلادرنگ آزمایشگاه الکترونیک قدرت و فاز اول آزمایشگاه طراحی، توسعه و آزمون تجهیزات الکترونیک قدرت		توزیع
80	تحقیق و توسعه روی مبدل های حرارتی میکروکانال مورد استفاده در سامانه های تهویه مطبوع		تولید
81	امکان سنجی فنی و اقتصادی تکنولوژی CCHP با کاربری مسکونی، اداری و تجاری در کشور	دانشگاه صنعتی مالک اشتر	توزیع
82	دستیابی به دانش فنی ساخت نانو مواد ترمیم شونده پایه های بتن تخریب شده در سازه های صنعت برق		انتقال
83	تهیه دستورالعمل (رویه) استاندارد طراحی، ساخت و تست سیستم حفاظت توربین	دانشگاه علم و صنعت	تولید
84	بررسی مدل های استاندارد مهندسی سیستم و توسعه مدل و استانداردهای مرتبط با تعویض و ارتقاء سیستم های کنترل بومی		

ردیف	قراردادهای برون سپاری شده	واحد	حوزه مرتبط
85	امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم اندازه گیری ضخامت رسوبات داخلی لوله های بویلر و کندانسور از بیرون لوله		
86	تهیه استانداردها، ملزومات و دستورالعمل های لازم برای تعویض و یا ارتقاء سیستم کنترل واحدهای گازی بر اساس مدل مهندسی مناسب		
87	پیاده سازی پایگاه دانش آسیب پذیری های امنیتی تهدیدات و حملات و بدافزارهای سامانه های کنترل و اتوماسیون صنعت برق		مشترک
88	تدوین دانش فنی ساخت کاتالیست های نانوساختار سنتز متانول با استفاده از گاز 2CO خروجی نیروگاه ها	دانشگاه علم و صنعت	تولید
89	طراحی و ساخت یک نمونه اینورتر فتوولتاییک رشته ای با قابلیت جبران سازی توان راکتیو		
90	طراحی و پیاده سازی سیستم مدیریت ولتاژ و توان راکتیو (VVOMS) و مدیریت کیفیت توان (PQMS) مبتنی بر فهم		
91	تکمیل و به روزرسانی سیستم مدیریت تلفات انرژی الکتریکی (ELMS) مبتنی بر فهم		
92	پیاده سازی سامانه مدیریت خاموشی و حوادث (OMS) مبتنی بر فهم	دانشگاه فردوسی مشهد	توزیع
93	طراحی و پیاده سازی سیستم مدیریت دارایی (AMS) مبتنی بر فهم		
94	طراحی یک ریزشبکه هوشمند برای دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد		
95	تدوین نقشه راه طراحی مدل جامع سیستم های اطلاعاتی بخش توزیع جهت استقرار استاندارد تولید، ذخیره و تحلیل داده ها تا ایجاد هرم کامل MIS	دانشگاه گیلان	توزیع
96	تحقیق و پژوهش در طراحی، ساخت و آزمون سنسور و زیرکونیم اکسید به منظور اندازه گیری گاز اکسیژن	دانشگاه مالک اشتر	تولید
97	طراحی و ساخت سنسور توزیعی دما (DTS) برای پایش وضعیت استاتور ژنراتور		تولید

ردیف	قراردادهای برون سپاری شده	واحد	حوزه مرتبط
98	امکان سنجی فنی - اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت داخل انواع پودر پوشش فلزی مورد استفاده در پوشش فلزی مورد استفاده در پوشش دهی قطعات داغ توربین های گازی	سازمان پژوهش های علمی و صنعتی ایران	تولید
99	طراحی و ساخت و تجاری سازی مازول باز تولیدگر و ذخیره ساز انرژی آسانسور	شرکت اطمینان بخش	توزیع
100	نیازسنجی و اولویت بندی تعویض و بروزرسانی سیستم های کنترل ده عدد از واحدهای گازی با اولویت شرکت تولید برق حرارتی	شرکت آسیاوات	تولید
101	تدوین روش های نوین بازرسی و عیب یابی اجزای بویلر	شرکت دانش بنیان مهندسی و خدمات ایفا صنعت تابا	تولید

3-4- اقدامات مرتبط با آزمون، بازرسی و استاندارد

ردیف	آزمایشگاه‌های جدید احداث شده	واحد	حوزه مرتبط
1	آزمایشگاه تحقیقاتی الکتروشمی و جداسازی	گروه شیمی و فرآیند	مشترک

ردیف	آزمایشگاه‌های توسعه یافته (تجهیز/آزمون)	واحد	حوزه مرتبط
1	افزودن تست تایپ چراغهای LED خیابانی به تستهای آزمایشگاه روشنایی	گروه الکترونیک قدرت	توزیع
2	آزمایشگاه مه نمکی شامل محفظه دوم تست و تجهیز تست ترکیب پلیمرها	گروه مطالعات فشار قوی	انتقال
3	آزمایشگاه رله و حفاظت (تجهیز تست 850CMC و 100Votano و اسیلوسکوپ دیجیتال)	طرح توسعه آزمایشگاه‌های مرجع حوزه انتقال نیرو	انتقال
4	آزمایشگاه فشار قوی (تجهیز دوربین کرونا)		

ردیف	آزمایشگاه‌های همکار افزوده شده به شبکه آزمایشگاه‌ها	واحد
1	آزمایشگاه‌های پژوهشگاه نیرو (12 آزمایشگاه)	مدیریت برنامه‌ریزی و تایید صلاحیت آزمایشگاه‌ها
2	آزمایشگاه مه نمکی (آزمایشگاه اپیل)	
3	آزمایشگاه فشار قوی شرکت تعمیرات نیروگاهی (1 آزمایشگاه)	
4	آزمایشگاه‌های شرکت صنایع مخابرات صایران (1 آزمایشگاه)	

حوزه مرتبط	واحد	نظامنامه، آیین نامه و دستورالعمل های تدوین شده (آزمون/بازرسی)	ردیف
تولید	گروه الکترونیک و ابزار دقیق	تهیه دستورالعمل الزامات فنی، آزمون ها و معیارهای ارزیابی فنی (کنتورهای دیجیتالی)- به سفارش توانیر	1
توزیع	گروه تجهیزات خط و پست	تدوین دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های دستگاه های آشکارساز خطای شبکه فشار متوسط هوایی با قابلیت نصب روی فاز و بدون قابلیت ارتباط از راه دور	2
مشترک	گروه شیمی و فرآیند	آزمون شناسایی حلال چسب ام دی اف: آزمایشگاه الکتروشیمی و جداسازی	3
مشترک	گروه متالورژی	دستورالعمل بازرسی و آزمون ورق های کورتن و ورق های لعاب دار مورد استفاده در پیش گرم کن های هوا	4
انتقال	گروه مواد غیرفلزی	دستورالعمل استفاده از مقره بتن پلیمری در صنعت برق	5
توزیع	سند توسعه فناوری شبکه هوشمند صنعت برق و انرژی	آئین نامه " طرح افزایش مشارکت مشترکین خانگی و تجاری در مدیریت بار توسط نهادهای تجمیع کننده پاسخگویی بار مبتنی بر ارتباطات دوسویه دیجیتال " با تأیید اولیه معاونت برق و انرژی وزارت نیرو نیز اخذ شده است و اجرا در دو شرکت توزیع	6
تولید	طرح ارتقا و استاندارد سازی سیستم های پایش، حفاظت و کنترل نیروگاه ها	دستورالعمل های مورد نیاز جهت ارتقاء سیستم کنترل و پایش واحدهای گازی جهت پیوست در اسناد مناقصات	7
تولید	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه ها	تدوین دستورالعمل برای استفاده از نانوسیالات خنک کننده نیروگاهی	8
تولید	طرح به کارگیری رویکرد مدیریت دارایی های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق	نظام نامه مدیریت دارایی های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق	9

حوزه مرتبط	واحد	نظامنامه، آیین نامه و دستورالعمل‌های تدوین شده (آزمون/بازرسی)	ردیف
تولید	طرح تسلط بر فناوریهای مخرب، غیرمخرب و محاسباتی به همراه روش‌های نوین بازرسی جهت ارزیابی عمر باقیمانده قطعات داغ نیروگاهی	تعیین ارتباط کمی بین تغییرات خواص مکانیکی و عمر باقیمانده پره‌های متحرک توربین گازی	10
توزیع	طرح توسعه کاربست فناوری‌های نوین در برق رسانی چاه‌های کشاورزی	تدوین دستورالعمل برای برقی کردن چاه‌های آب کشاورزی و کنترل هوشمند مصرف انرژی با بکارگیری درایو سرعت متغیر	11
مشترک	مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو	نظام‌نامه بازرسی فنی تجهیزات تخصصی صنعت برق	12
		دستورالعمل معیارهای ارزیابی بازرسی	13
توزیع	مرکز خودروبرقی	تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های عمومی شارژ خودروبرقی	14
انتقال	مرکز نانو	با استفاده از فناوری‌های نوین با تاکید بر فناوری نانو برای مقابله سطوح عایقی و ایزولاسیون مسائل ناشی از آلودگی ریزگردها بر پست‌ها خطوط	15
		دستورالعمل استفاده از مقره بتن پلیمری در صنعت برق و انرژی	16

واحد	استانداردهای بازنگری شده	ردیف
گروه متالورژی	Standard Test Methods for Tension Testing of Metallic Materials	1
	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel	2
	Compression and mechanical connectors for power cables	3
	Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus	4
گروه محیط زیست	ISO 9096- 2017-نمونه برداری ذرات	5

حوزه مرتبط	واحد	تفاهم‌نامه‌های منعقد شده با دانشگاه‌ها یا مراکز پژوهشی برای انجام خدمات آزمایشگاهی پژوهشی	ردیف
تولید	طرح توسعه آزمایشگاه‌های حوزه تولید نیرو	شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان	1
انرژی و محیط زیست	طرح توسعه فناوری های هضم بی‌هوازی	توافق‌نامه همکاری بین پژوهشگاه نیرو و شرکت مدیریت پسماند توسعه انرژی نوآریا	2
مشترک	گروه شیمی و فرآیند	آزمایشگاه الکتروشیمی: شرکت توسعه منابع انرژی توان	3
مشترک	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تفاهم‌نامه با مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک	4

3-5- مدیریت دانش

واحد	همایش‌های برگزار شده	ردیف
گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	کارگاه آموزشی فناوری، توسعه و اقتصاد هیدروژنی	1
گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	همایش مدل و تحلیل ریاضی محاسب‌سازی شده برای پخش بار بهینه احتمالاتی چند هدفه	2
	همایش بررسی نحوه مدیریت مصرف برق در شرایط قیمت یارانه‌ای آن	3
گروه محیط زیست	مدیریت کربن در صنعت برق با تاکید بر نیروگاه‌های حرارتی	4
	شناسایی هزینه کاهش گازهای گلخانه‌ای در سیستم انرژی کشور با تاکید بر بخش برق	5
گروه مطالعات فشار قوی	جلسات RIP طرح ریزگردها انجام شده توسط گروه و واحد مجری پژوهشکده انتقال	6
پژوهشکده تولید نیرو	اولین همایش یک‌روزه در رابطه با نرم‌افزار بازار برق برگزار شده در شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی	7
	دومین همایش یک‌روزه در رابطه با نرم‌افزار بازار برق برگزار شده در شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی	8
	سومین همایش یک‌روزه در رابطه با نرم‌افزار بازار برق برگزار شده در شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی	9
	چهارمین همایش یک‌روزه در رابطه با نرم‌افزار بازار برق برگزار شده در شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی	10
سند توسعه فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه برق	کیفیت توان در شبکه‌های قدرت آینده (کنفرانس PSC با همکاری کارگروه سیگره)	11
	همایش طرح توسعه فناوری‌های کنترل خوردگی در صنعت برق در نشست هم‌اندیشی طرح‌های توسعه فناوری	12
	همایش طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق در نشست هم‌اندیشی طرح‌های توسعه فناوری	13

ردیف	همایش‌های برگزار شده	واحد
14	برگزاری گردهمایی تخصصی شورای راهبری ابزار دقیق و کنترل نیروگاه های سراسر کشور	طرح ارتقا و استانداردسازی سیستم‌های پایش، حفاظت و کنترل نیروگاه‌ها
15	برگزاری جلسه هم‌اندیشی نشست طرح‌ها و ارائه طرح ارتقاء و استانداردسازی سیستم‌های کنترل پایش و حفاظت نیروگاهی	طرح توسعه ابزار دقیق پارامترهای شیمیایی، سوخت دود، احتراق و حفاظت و نشستی گاز
16	برگزاری سمینار سیستم‌های پایش سوخت و دود و احتراق نیروگاهی	طرح توسعه فناوری‌های کنترل خوردگی در صنعت برق
17	ارائه طرح توسعه فناوری‌های کنترل خوردگی در صنعت برق در نشست هم‌اندیشی طرح‌های توسعه فناوری	مدیریت برنامه‌ریزی و تایید صلاحیت آزمایشگاه‌ها
18	برگزاری هم‌اندیشی تدوین دستورالعمل‌های آزمون‌های استاندارد و راه‌اندازی آزمایشگاه موتورهای گازسوز با کاربرد تولید پراکنده	مجمع اقتصاد نانو
19		مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق
20	نشست تخصصی اهمیت استانداردسازی در حوزه فناوری نانو، هفتمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق	
21	همایش بین‌المللی مدیریت دارایی‌های فیزیکی	طرح به کارگیری رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق
22	همایش معرفی طرح تجمیع کننده‌های پاسخگویی بار با حضور تمام شرکت‌های توزیع در حاشیه کنفرانس برق	سند توسعه فناوری شبکه هوشمند صنعت برق و انرژی
23	برگزاری هم‌اندیشی تدوین دستورالعمل‌های آزمون‌های استاندارد و راه‌اندازی آزمایشگاه موتورهای گازسوز با کاربرد تولید پراکنده	مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو
24	برگزاری هم‌اندیشی تدوین نظام‌نامه بازرسی صنعت برق و انرژی	

ردیف	سمینارهای برگزار شده	واحد
1	تصمیم‌گیری تحت عدم قطعیت، تئوری فازی در سیستم‌های مبتنی بر دانش	گروه اقتصاد برق و انرژی
2	تهیه و تدوین راهنمای جامع کاربرد فناوری ترانسفورماتورهای الکترونیک قدرت در شبکه قدرت	گروه الکترونیک قدرت
3	کیفیت توان در شبکه‌های قدرت آینده	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت
4	به کارگیری ظرفیت‌های استارت‌آپی برای پیاده‌سازی برنامه‌های پاسخگویی بار	
5	سمینار پروژه تدوین سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری مربوط به محدودساز جریان خطا	گروه تجهیزات خط و پست
6	سمینار تخصصی کراس آرم کامپوزیت	گروه سازه‌های صنعت برق
7	سمینار تجربه حریق ساختمان پلاسکو	
8	سمینار تخصصی طراحی، اجرا و آزمون شمع‌های انرژی، اکبری گرکانی	
9	سمینار پایانی پروژه چشم‌انداز بازیافت گاز 2CO نیروگاه‌ها و استفاده آن در محصولات دارای ارزش افزوده - مدیر پروژه: امیرحسین خلیلی گرکانی	گروه شیمی و فرآیند
10	سمینار پایانی پروژه: بررسی فرآیندهای بازیافت گاز همراه میادین نفت و فلر به منظور تولید برق در ایران - مدیر پروژه: امیر حسین خلیلی گرکانی	
11	سمینار پایانی پروژه: "طرح آزمایشگاهی تبدیل 2CO به سوخت (گازستتر) در یک رآکتور فوتوکاتالیستی" - مدیر پروژه: لاریمی	
12	سمینار پایانی پروژه: تدوین سند و نقشه راه تولید، خالص‌سازی و کاربردهای هیدروژن - مدیر پروژه: لاریمی	
13	سمینار پایانی پروژه: آینده‌پژوهی مواد ذخیره‌کننده انرژی حرارتی و کاربرد آنها در صنعت برق و انرژی - هدی مولوی	
14	سمینار تخصصی در 34امین کنفرانس بین‌المللی برق: بررسی فرآیندهای بازیافت گاز همراه میادین نفت و فلر به منظور تولید برق در ایران: امیر حسین خلیلی گرکانی	
15	جداسازی و بازیافت فلزات سنگین از پساب نیروگاه‌ها با استفاده از نانو کامپوزیتها	
16	آینده‌نگاری حذف NOX در نیروگاه‌های ایران	گروه محیط زیست

واحد	سمینارهای برگزار شده	ردیف
گروه مواد غیرفلزی	تدوین سند راهبردی و نقشه راه فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی	17
	تصفیه فاضلاب به کمک پیل سوختی میکروبی و ارتقا دانسیته توان	18
توسعه نرم افزارهای کاربردی و شبیه سازهای شبکه توزیع برق	سمینار IEC 61850 برای مدیران و کارشناسان توزیع تهران بزرگ	19
سند توسعه فناوری انرژی زمین گرمایی	هم اندیشی بررسی دلایل توجیهی تکمیل نقشه منابع انرژی زمین گرمایی ایران	20
	تهیه اطلس انرژی زمین گرمایی ایران (1)	21
	تهیه اطلس انرژی زمین گرمایی ایران (2)	22
	تهیه اطلس انرژی زمین گرمایی ایران (3)	23
	جلسه هم اندیشی آسیب شناسی پروژه نصب سیستم پمپ حرارتی زمین گرمایی در ساختمان اداری پست برق ورداورد	24
سند توسعه فناوری سیستم های انتقال توان با ظرفیت بالا	کنفرانس بین المللی برق «کیفیت توان در شبکه های قدرت آینده»	25
	کنفرانس بین المللی برق «سند مادر برنامه ریزی و توسعه شبکه انتقال کشور»	26
	کنفرانس بین المللی برق «بررسی نحوه مدیریت مصرف برق در شرایط قیمت یارانه ای آن»	27
	کنفرانس بین المللی برق «نقش تولید پراکنده و همزمان برق و حرارت در سبد تولید آینده برق»	28
سند توسعه فناوری شبکه هوشمند صنعت برق و انرژی	جلسه هم اندیشی با انجمن صنفی کارفرمایی شرکت های توزیع در رابطه با طرح مدیریت بار	29
طرح به کارگیری رویکرد مدیریت دارایی های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق	پنل صنعت برق در همایش بین المللی مدیریت دارایی های فیزیکی	30
	سمینار هم اندیشی تعالی نگهداری و تعمیرات	31
طرح توسعه ابزار دقیق پارامترهای شیمیایی، سوخت دود، احتراق و حفاظت و نشتی گاز	سمینار سیستم های پایش سوخت و دود و احتراق نیروگاهی، تیر ماه	32

ردیف	سمینارهای برگزار شده	واحد
33	سمینار مدیرین کربن نیروگاهی	طرح توسعه فناوری‌های کنترل انتشار آلاینده‌های هوا و گازهای گلخانه‌ای از نیروگاه‌های حرارتی کشور
34	سمینار آموزشی آشنایی با مبانی فرایندها و فناوری‌های تولید بیوگاز در دانشگاه امیرکبیر	طرح توسعه فناوری‌های هضم بیهوازی
35	برگزاری جلسه هم‌اندیشی نشست طرح‌ها و ارائه طرح طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه سیکل ترکیبی	طرح طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه سیکل ترکیبی
36	جلسه هم‌اندیشی پیرامون بررسی سیمولاتورهای نیروگاهی و بازدید از سیمولاتور توسعه داده شده در مجموعه مکو	
37	شناسایی میزان تقاضای انرژی گرمایشی (حوزه ساختمان به منظور تدوین اطلس گرمایش)	طرح فناوری‌های پر بازده تجهیزات گرمایشی ساختمان
38	تهیه و تدوین راهنمای جامع کاربرد فناوری ترانسفورماتورهای ارائه سمینار «بررسی تکنولوژی‌های توربین بادی و طرح توربین بادی ملی 2 مگاواتی»	مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی
39	کارگروه تخصصی ict طرح فهام (1)	
40	کارگروه تخصصی ict طرح فهام (2)	مرکز توسعه فناوری شبکه
41	کارگروه تخصصی ict طرح فهام (3)	هوشمند برق و انرژی
42	کارگروه تخصصی ict طرح فهام (4)	

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی (ملی، منطقه‌ای)	ردیف
گروه الکترونیک قدرت	بنفشه همدانی، «ارائه یک روش کنترلی جدید برای منبع تغذیه رزونانسی 50 کیلو ولت»	1
	احسان‌هاشم زاده، «بومی‌سازی صنعتی سیستم کنترل تحریک استاتیک یک نیروگاه برق»	2
	حاتمی، همدانی، «طراحی و ساخت دستگاه شبیه‌ساز آرایه‌های خورشیدی بر مبنای مبدل باک»	3
	مقاله "طراحی و ساخت اینورتر سه فاز 4 ساق برای تغذیه بارهای تکفاز - نامتعادل" بابایی، مرامی	4
	Hamedani.Hatami, "An Accurate and Fast Piece-wise Linear Approach for Real-Time Simulation of PV Arrays Under Non-Uniform Condition"	5
	a PID Sliding Surface for a D- Sliding Mode Control with" STATCOM under Filter Uncertainties	6
	ضیاتبیری، عارضی، «طراحی و ساخت یک نمونه ی D-STATCOM ده کیلو واری آبی بر پایه PLC»	7
	هاشم زاده، حاتمی، «نیمه صنعتی جهت جبران‌سازی توان راکتیو»	8
گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	امید شریفی، حامد محبی، محمد گل محمد، ابوالفضل ملا احمد، «بررسی تاثیر پارامترهای فرآیند بر عیوب ظاهری نیم پیل سوختی اکسید جامد ساخته شده به روش ریخته گری / دوازدهمین کنگره سرامیک ایران»	9
	مهناز آشوری، محمدعلی فقیهی ثانی، محمد گل محمد، «سنتر $12O22Zr3La2Li$ دوپ شده با آلومینیوم به روش سل-ژل و بررسی رفتار زینتر آن با ایتیکال دیلاتومتری» دوازدهمین کنگره سرامیک ایران	10
	سیاوش محمدعلی زاده / سید محمد میر کاظمی / حامد محبی، «بررسی شرایط فرآیندی مناسب و بهینه برای فلش سینتر با روش شبیه‌سازی»، دوازدهمین کنگره سرامیک ایران	11
	حامد محبی، سید محمد میر کاظمی، «اثر دانسیته جریان الکتریکی، دما و خمیر اتصال بر خواص بدنه‌های SYSZ تهیه شده به روش فلاش سینترینگ»، دوازدهمین کنگره سرامیک ایران	12
	Bonding of Sealant/interconnet joints دکتر عبدلی	13

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی (ملی، منطقه‌ای)	ردیف
گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	مقاله "حمل و نقل هوشمند با استفاده از اینترنت اشیا"	14
	تغییرات در شکل منحنی تداوم بار کشور در آینده	15
	تعیین نواحی کنترلی شبکه برق کشور	16
	برنامه‌ریزی توسعه شبکه برق کشور بر اساس نواحی کنترلی	17
	جواد نضافت، عباس شهبازیان، رضا عمرانی، نیکی مسلمی. «رویکردهای ارزیابی تاب‌آوری شبکه‌های انتقال و فوق توزیع در مواجهه با زمین لرزه»، سی و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق، 1398	18
	اصغراکبری، علی آرانی‌زاده، همایون برهمندپور، «دسته‌بندی الگوهای بار در شبکه توزیع با دیدگاه رابطه ضریب بار و تلفات و تخصیص منحنی بار جدید به الگوهای موجود با استفاده از روش نقاط پراکنده»	19
	اصغراکبری، علی شفیع سروستانی، علیرضا شیخی. «متودولوژی نقشه‌راه اجرایی هوشمندسازی شبکه‌های توزیع نیروی برق»	20
	برنامه‌ریزی بهینه بلندمدت توسعه تولید با رویکرد الگوریتم جستجوی کلان	21
	یک طرح مدیریت انرژی احتمالی برای هاب انرژی خانگی بر مبنای انرژی تجدیدپذیر	22
گروه پایش و کنترل نیروگاه	بومی‌سازی صنعتی سیستم کنترل تحریک ژنراتور یک نیروگاه برق آبی بر پایه PLC	23
گروه تجهیزات خط و پست	"the Overcurrent Relay A Novel Algorithm for Improving" , "Station Coordination with the consideration of EV Charging th Power System Conference34	24
	Electromagnetic Actuators for Ultra-fast Air Switches to Increase Arc Voltage by Increasing Contact Speed, PSC 34	25
	بررسی چالش‌های تنوع‌زدایی و تغییر سطوح ولتاژی شبکه فشار متوسط شهر اهواز با هدف مقابله با ریزگردها- سی و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق	26
	روشی نوین برای تعیین حداکثر نفوذ منابع تولید پراکنده در شبکه توزیع، 34PSC	27
	پیشنهاد روش‌هایی برای بهبود عملکرد اندیس‌های تشخیص ناپایداری ولتاژ در حوادث اغتشاش کوچک و اغتشاش بزرگ، 34PSC	28

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی (ملی، منطقه‌ای)	ردیف
گروه سازه‌های صنعت برق	ذکاوتی، علی اصغر، جعفری، محمد علی، سعیدی، علی، " مطالعه آزمایشگاهی و عددی رفتار ستون لوله‌ای شکل کامپوزیتی تحت بارگذاری محوری فشاری با لحاظ تأثیر موده‌های خرابی اتصالات پیچی"، سومین کنفرانس بین‌المللی سازه و مدیریت ساخت، تیر 1398	29
	آزاده گودرزی، ایمان امین دهقان، آرش یگانه فلاح " ارزیابی شرایط بتن و عملکرد سازه‌های بتنی با بهره‌گیری از نانوتکنولوژی به منظور بکارگیری در سازه‌های صنعت برق"، سومین کنفرانس بین‌المللی مهندسی سازه و مدیریت ساخت، تیر 1398	30
	هاتفی، محسن؛ عسکر جانعلی زاده چوب بستی؛ عیسی شوش پاشا و امیر اکبری گرکانی، 1398، رفتار حرارتی - مکانیکی شمع انرژی، دومین کنفرانس بین‌المللی مهندسی عمران، سازه و زلزله، تهران،	31
	هاتفی، محسن؛ عسکر جانعلی زاده چوب بستی؛ عیسی شوش پاشا و امیر اکبری گرکانی، 1398، بررسی ظرفیت باربری شمع انرژی در خاک غیراشباع، دومین کنفرانس بین‌المللی مهندسی عمران، سازه و زلزله، تهران	32
	علیزاده، عماد؛ مصطفی زمانیان؛ امیر اکبری گرکانی و حسن یزدی اصل، 1398، مروری بر آزمایشات تراکم پذیری و مقاومتی مخلوط ماسه و رس در شرایط غیر اشباع، چهارمین کنفرانس ملی مهندسی ژئوتکنیک ایران، تهران، انجمن ژئوتکنیک ایران - دانشگاه شهید بهشتی	33
	جعفری، محمدعلی و رضازاده، سلمان، (1398)، " تعیین ضریب کاهش سرعت باد همزمان با یخ حدی در کشور جهت بارگذاری خطوط انتقال نیرو"، سی و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق، تهران، پژوهشگاه نیرو، مقاله -19F-1794PTL	34
گروه سامانه‌های کنترل هوشمند	پیشنهاد یک سیستم مدیریت انرژی مازولار و معماری کنترلی مناسب برای ریز شبکه‌های ایران به همراه مروری بر نرم‌افزارهای EMS	35
گروه ماشینهای الکتریکی	H. AziziMoghadam, M. Saeidi, O. Rezaei, Sh. Salehirad, " ModelPredictiveControlofPMA-SynRMotorConsideringCore-2020 Icemg "SaturationEffects	36
	H. Azizi-Moghaddam, S. Mohamadian and R. Nasiri-Zarandi "Adaptive Vector Control of Induction Motor Based Inverse th Power Electronics, Drive 11 2020 ", Dynamic Dynamometer , 2020Systems, and Technologies Conference (PEDSTC), Tehran, Iran, .6-1pp.	37

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی (ملی، منطقه‌ای)	ردیف
گروه شیمی و فرآیند	نوروزی زینب، "ارزیابی عملکرد نانو ذرات مغناطیسی منگنز فریت سیلیکادار شده اصلاح سطحی شده...."، دومین کنگره سالانه شیمی و نانوشیمی از پژوهش تا توسعه ملی، 1398	38
	اصغری نژاد، "سنتز، شناسایی و کاربرد نانوفیبرهای الکتروریسی شده با پلی متیلن دی آمین - نانو لوله کربنی جهت تعیین مقادیر ناچیز مس در چرخه آب نیروگاهی"، کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، 1398	39
	اصغری نژاد، "تعیین مقادیر ناچیز جیوه در آب به روش رنگ سنجی بر اساس تغییرات پیک پلاسمون سطحی نانوذرات طلا"، کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، 1398	40
	مرتضی فقیهی، "پوشش‌های نانوکامپوزیتی خودترمیم شونده: مفاهیم و عملکرد" هفتمین کنفرانس فناوری نانو در صنعت برق، آبان 98	41
	لاریمی، احیای فوتوکاتالیستی دی اکسید کربن جهت تولید متان با استفاده از نانو فوتوکاتالیست‌های دی اکسید تیتانیوم دوپ شده با نیکل، دومین کنگره ملی شیمی و نانوشیمی از پژوهش تا فناوری	42
	لاریمی، تخریب فوتوکاتالیستی رنگ دایرکت قرمز 81 با استفاده از نانو فوتوکاتالیست‌های دی اکسید تیتانیوم دوپ شده با بیسموت، دومین کنگره ملی شیمی و نانوشیمی از پژوهش تا فناوری	43
گروه محیط زیست	سنتز و شناسایی نانوکامپوزیتهای کیتوسان-ژئولیت عامل دار شده با زیرکونیوم و کاربرد آن به عنوان یک جاذب برای جذب یون وانادیوم، سمیرا صالحی، سمیه علیجانی، منصور انبیا، هفتمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق، آبان 98	44
	انتشار اکسیدهای نیتروژن در نیروگاههای بخار ایران، سمانه کمیلی، عبدالله مصطفایی، مرتضی جلالی، کنفرانس برق، 1398	45
گروه مواد غیرفلزی	بررسی خواص آنتی باکتریال نانوذرات جهت پیشگیری از خوردگی و آلودگی تجهیزات کاربردی در صنعت برق-محسنی	46
	اجرای پایلوت نانوپوشش‌های محافظ بتن و نانوملتهای ترمیمی در پست انتقال برق-محسنی	47
	میر مهدی کریمی آذر - میلاد رضائی - فاطمه دبیر، ایجاد پوشش نانو کامپوزیتی روی - گرافن اکسید بر ورق‌های فولادی و بررسی رفتار خوردگی آن، ششمین کنفرانس و نمایشگاه بین‌المللی مهندسی مواد و متالورژی و سیزدهمین همایش ملی مشترک انجمن مهندسی متالورژی و مواد ایران و انجمن ریخته‌گری ایران	48

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی (ملی، منطقه‌ای)	ردیف
گروه مواد غیرفلزی	فاطمه بختیارگنبدی - حمید اصفهانی - فاطمه دبیر - روزبه سیاوش موخر، ساخت به روش الکتروریسی و بررسی رفتار فتوالکتروشیمیایی آن، هشتمین ZnO لایه نازک کنفرانس و نمایشگاه بین‌المللی مهندسی مواد و متالورژی و سیزدهمین همایش ملی مشترک انجمن مهندسی متالورژی و مواد ایران و انجمن ریخته‌گری ایران	49
	افشین سلطان مرادی - حمید اصفهانی - فاطمه دبیر، بررسی اثر دانه گذاری به روش FTO، روی شیشه ZnO الکتروریسی بر سینتیک رشد و رفتار نوری نانو میله‌های هشتمین کنفرانس و نمایشگاه بین‌المللی مهندسی مواد و متالورژی و سیزدهمین همایش ملی مشترک انجمن مهندسی متالورژی و مواد ایران و انجمن ریخته‌گری ایران	50
	فاطمه بختیار گنبدی - حمید اصفهانی - فاطمه دبیر - روزبه سیاوش موخر، مطالعه رفتار نوری و الکتروشیمیایی لایه نازک اکسید روی آلاینده به الومینیوم ساخته شده به روش الکتروریسی، سومین همایش ملی مهندسی مواد	51
	پوشش‌دهی و آزمون مقره‌های سرامیکی 70 کیلو نیوتون با مواد سیلیکونی حاوی نانو ذرات سیلیکا	52
	اجرای پایلوت نانوپوشش سیلیکونی بر روی تجهیزات عایقی پست‌های منتخب تهران و مشهد و بررسی نتایج عملکرد میدانی	53
	تدوین دستورالعمل برای استفاده از نانوسیالات خنک کننده نیروگاهی	54
	بررسی خواص آنتی باکتریال نانوذرات جهت پیشگیری از خوردگی و آلودگی تجهیزات کاربردی در صنعت برق	55
	نانوسیالات خنک‌کننده و بررسی پارامترهای موثر بر خواص و پایداری	56
پژوهشکده تولید نیرو	تجزیه و تحلیل آسیب‌دیدگی پره‌های توربین یک واحد گازی (علی اکبر فلاح شیخ‌لری، مستانه معطری، سعید خانی مقانکی، علی اکبر ژام و سید محمد مهدی موسوی - سی و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق - آذر 98 - تهران)	57
سند توسعه فناوری سیستم‌های انتقال توان با ظرفیت بالا	علی آرانی‌زاده، همایون برهمندپور - "امکان‌سنجی گذر از معماری تک‌ناحیه‌ای به چندناحیه‌ای در شبکه انتقال آینده ایران" - سی و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق	58
	زاده، مهرزاد کاظمی، همایون برهمندپور - «تصمیم‌سازی ورود و توسعه دو علی آرانی برای ایران با استفاده از الگوریتم تصمیم‌سازی EHVAC و HVDC نوع فناوری « - سی و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق MULTIMOORA	59

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های داخلی (ملی، منطقه‌ای)	ردیف
سند توسعه فناوری کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	بررسی وضعیت خوردگی اتمسفری نیروگاه‌های کشور- کنفرانس بین‌المللی برق	60
طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای مغناطیس دائم و BLDC	کاربردهای نوین فناوری موتورهای سنکرون مغناطیس دائم- 34 امین کنفرانس بین‌المللی برق- تهران	61
مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق	پوشش دهی و آزمون مقره‌های سرامیکی 70 کیلو نیوتون با مواد سیلیکونی حاوی نانو ذرات سیلیکا	62
	اجرای پایلوت نانوپوشش سیلیکونی بر روی تجهیزات عایقی پست‌های منتخب تهران و مشهد و بررسی نتایج عملکرد میدانی	63
	تدوین دستورالعمل برای استفاده از نانوسیالات خنک کننده نیروگاهی	64
	بررسی خواص آنتی باکتریال نانوذرات جهت پیشگیری از خوردگی و آلودگی تجهیزات کاربردی در صنعت برق	65
	تولید نانوالیاف کامپوزیتی کربن/4NiMoO ₄ به روش الکترورسی، هفتمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق	66
	نانوسیالات خنک کننده و بررسی پارامترهای موثر بر خواص و پایداری	67

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های خارجی و بین‌المللی	ردیف
گروه الکترونیک و ابزار دقیق	Vibration Analysis of A Wind Turbine Blade Integrated by A Piezoelectric layer	1
گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	inspecting the Mahallat geothermal field trough geological and geochemical analysis/ World geothermal congress/D. Ebrahimi, J. Nouralie	2
	Study on Role of Shemshak formation.../J.Nouralie/Geothermal Congress/Island	3
گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	Integrated Generation, Transmission and Energy Efficiency Planning - Hamidreza Arasteh, Vahid Vahidinasab, Mohammad Sadegh Sepasian, Ahmad Ghaderi	4
گروه سازه‌های صنعت برق	Amir Akbari Garakani, Jafar Maleki, "Load capacity of helical piles with different geometrical aspects in sandy and clayey soils: A numerical study", GEOMEAST 2019	5
	A. A. Garakani, Heidari, B., and S. M., Jozani (2020, Feb). "Analytical and Numerical Study on the Ultimate Bearing Capacity of Energy Piles in Sandy Soils." Accepted for oral presentation In GeoCongress2020, USA, Minneapolis	6
	F. Jafarzadeh, A. A. Garakani, and M. M. Shahrabi, (2019, October) "Assessing the functionality of different constitutive models in predicting the behavior of deep stabilized excavations", Presented In: 16th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (16ARC), Taipei, Taiwan	7
	F. Jafarzadeh, A. A. Garakani, J. Maleki, and M. Banikheir, (2019, August) "Safety measures for earth dams on basis of instrumentation data, dam site location and reservoir volume", Presented In: ICOLD 2019, Annual meeting/Symposium, Ottawa, Canada.	8
	Buildings with Dual Lateral Load Resisting System", oral presentation at 8th International Conference on Seismology and Earthquake Engineering.	9

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس های خارجی و بین المللی	ردیف
گروه شیمی و فرآیند	هدی مولوی، عباس یوسف پور، علی سبزی، "اندازه گیری نشانگر نوین متانول به منظور ارزیابی وضعیت کاغذ عایقی با استفاده از کروماتوگرافی گازی هدا اسپیس دینامیک" در سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق	10
	"عباس یوسف پور، هدی مولوی،" بررسی تکرارپذیری روش نوین ارزیابی وضعیت کاغذ عایقی ترانسفورماتور" در سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق	11
	زینب نوروزی تیسسه، ارزیابی عملکرد نانو ذرات مغناطیسی منگنز فریت اصلاح شده سطحی به منظور حذف فلزات سنگین از پساب نیروگاه "، سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق، 1398	12
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	Response of CPW Transmission Line to the Nearfield Waves of a Magnetic Dipole مهندسی برق ایران 98/02 -	13
	Radar Cross Section Reduction of Conformal Patch Antenna Using Mantle Cloak - مهندسی برق ایران - 02/98	14
	بررسی چگونگی تنظیم توافق نامه سطح خدمات از اپراتورهای مخابراتی موبایل در زیرسیستم های شبکه - سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق 98 - 09/98	15
	ارائه یک روش جدید در کنترل پیش بین مبتنی بر داده به منظور کنترل فرکانس باز در یک ریز شبکه نمونه - سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق 98 - 09/98	16
	متدولوژی برون سپاری نرم افزارهای حوزه توزیع صنعت برق - سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق 98 - 09/98	17
	طراحی و ساخت مازول استحصال انرژی از امواج رادیویی - سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق 98 - 09/98	18

ردیف	مقالات منتشر شده در کنفرانس های خارجی و بین المللی	واحد
19	استانداردهای ارتباطی مورد استفاده در شبکه های ایستگاه های شارژ خودروی برقی - کنفرانس شبکه های هوشمند انرژی (- 09/98SGC)	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات
20	امکان سنجی به کارگیری فلومترهای تکفاز و on-Clamp به منظور اندازه گیری گاز تر - چهارمین همایش و نمایشگاه ملی اندازه گیری جریان سیالات - 09/98	
21	بررسی ارتباط بلاکچین با فناوری های نوین در صنعت برق و انرژی - سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق 98 - 09/98	
22	ویژگی ها و کاربردهای بلاکچین در صنعت برق - سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق 98 - 09/98	
23	Design and Implementation of a GMSK Baseband Modem for UHF Radio modem - سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق 98 - 09/98	
24	Communication Routes for DER Interconnection with Power Grid - سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق 98 - 09/98	
25	زانا عباسی، ارسال حکمتی طراحی و آنالیز سیم پیچ ذخیره ساز ابررسانای انرژی مغناطیسی سلونوئیدی به منظور کاهش نیروهای الکترومغناطیسی»، 34 امین کنفرانس بین المللی برق PSC	گروه ماشینهای الکتریکی
26	ایمان اله میرزاییان، سهیل مجیدی، ارسال حکمتی، مصطفی عیدپانی «طراحی بهینه موتور سوئیچ رلوکتانسی با استفاده از الگوریتم اجتماع ذرات»، 34 امین کنفرانس بین المللی برق PSC	
27	حسین عزیزی مقدم «ارائه مدل دینامیکی تجمیع شده ذخیره ساز فلاپویل متصل به شبکه قدرت تک ماشینه جهت کاربرد در مطالعات فرکانسی»، 34 امین کنفرانس بین المللی برق PSC	
28	نصیری زرنندی، زرینی، فشکی «بررسی سیاستها و هدف گذاری های صورت گرفته برای سیستم حمل و نقل الکتریکی سبک در کشورهای مختلف و مقایسه با ایران»، 34 امین کنفرانس بین المللی برق PSC	

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس های خارجی و بین المللی	ردیف
گروه ماشینهای الکتریکی	نصیری زرنندی، «رصد فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته و روش های کنترل آنها در قطارهای الکتریکی» 34 امین کنفرانس بین المللی برق	29
	نصیری زرنندی، شهنانی «مقایسه عملکرد ژنراتور شار متقاطع با آهنربای فریتی و NdFeB با آرایه هالباخ و ارائه طرح هایی برای استفاده در توربین بادی اتصال مستقیم»، 34 امین کنفرانس بین المللی برق	30
	Reza Nasiri-Zarandi, Arsalan Hekmati A Review of Suspension and Traction Technologies in Maglev Trains 34 امین کنفرانس بین المللی برق	31
	Ahmad Moradnouri, Mehdi Vakilian, Arsalan Hekmati, Mehdi Fardmanesh «The Impact of Multilayered Flux Diverters on Critical Current in HTS Transformer Windings» 27th Iranian Conference on Electrical Engineering (ICEE2019)	32
	A. M. Ajamloo, A. Ghaheri and R. Nasiri-Zarandi " ,Design and Optimization of a New TFPM Generator with Improved Torque Profile 2019"International Power System Conference (PSC), Tehran, Iran, 2019, pp. 112-106, doi: 10,1109/PSC49016,2019,9081559	33
	R. Nasiri-Zarandi and A. Hekmati " ,A Review of Suspension and Traction Technologies in Maglev Trains 2019"International Power System Conference (PSC), Tehran, Iran, 2019, pp. 135-129, doi: 10,1109/PSC.49016,2019,9081455	34
	R. Nasiri-Zarandi and A. M. Ajamloo" ,Implementation of PM Step Skew Technique to Optimum Design of a Transverse Flux PM Generator for Small Scale Wind Turbine 2019"IEEE Milan PowerTech, Milan, Italy, 2019, pp. 6-1, doi: 10,1109/PTC.2019,8810924	35
گروه متالورژی	سنتز و مشخصه یابی پودر آلیاژ آنتروپی بالا CoCrFeMnNi با افزودنی تیتانیوم - کنفرانس بین المللی imat 2019-امیرجان	36
	طراحی، تحلیل و مقایسه آلیاژ بریزینگ پایه نیکل عاری از بور -کنفرانس بین المللی imat 2019-امیرجان	37
	بررسی خوردگی اتمسفری نیروگاه های کشور-سی و چهارمین کنفرانس بین المللی برق -امیرجان	38

ردیف	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های خارجی و بین‌المللی	واحد
39	بررسی علت شکست زود هنگام پره‌های متحرک ساخته شده از سوپرآلیاژ پایه نیکل در توربین گاز-خانی	گروه متالورژی
40	اعظم باجقلی-مقایسه کیفی بین کانکتور دوفلزی پوشش قلع و کانکتور جوش اصطکاکی مورد استفاده در شبکه‌های توزیع-بیست و چهارمین کنفرانس بین‌المللی شبکه‌های توزیع نیروی برق-اردیبهشت 1398	
41	بررسی تاثیر تنش و دما بر مقاومت الکتریکی دوفلزی آلومینیوم مس-جهانگیری، باجقلی-کنفرانس برق	
42	بررسی علت تخریب یک واحد گازی فریم 5-شقیعی، کاظم‌پور-کنفرانس برق	
43	تجزیه و تحلیل آسیب‌دیدگی پره‌های توربین یک واحد گازی-خانی	
44	شبیه‌سازی سیکل تبرید سردخانه‌های صنعتی نمونه در اقلیم‌های مختلف کشور و مقایسه با داده‌های برداشت‌شده- کنفرانس برق - سیاوش منیعی	گروه مدیریت انرژی
45	شبیه‌سازی و تحلیل مصرف انرژی سردخانه‌های نمونه استان‌های اقلیم گرم کشور - کنفرانس بین‌المللی مهندسی مکانیک- سیاوش منیعی	
46	بهینه‌سازی تاثیر پاسخ بار بر کاهش بار پیک مشترکین خانگی بندرعباس با استفاده از الگوریتم ترکیبی ژنتیک و PSO- کنفرانس برق - وهاب مکاری زاده	
47	بررسی نقش سامانه‌های گرمایش و سرمایش منطقه‌ای در زنجیره تامین انرژی کشورهای پیشرفته- کنفرانس برق - وهاب مکاری زاده	
48	حاکمیت مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق، کنفرانس بین‌المللی برق	طرح به کارگیری رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق
49	بررسی چالش‌های تنوع زدایی و تغییر سطوح ولتاژی شبکه فشارمتوسط شهر اهواز با هدف مقابله با ریزگردها، کنفرانس بین‌المللی برق تهران 1398	طرح پروژه‌های بنیادی و کاربردی با محوریت رصد تغییرات اقلیمی و تاثیرات آن بر تجهیزات عایقی فشارقوی شبکه برق
50	بررسی وضعیت خوردگی اتمسفری نیروگاه‌های کشور-کنفرانس بین‌المللی برق	طرح توسعه فناوری‌های کنترل خوردگی در صنعت برق

واحد	مقالات منتشر شده در کنفرانس‌های خارجی و بین‌المللی	ردیف
مرکز توسعه توربین بادی	اصلاح جریان ورودی کمپرسور با استفاده از تزریق مجدد جریان (بیست و هفتمین همایش سالانه بین‌المللی مهندسی مکانیک ایران، دانشگاه تهران، دانشگاه تربیت مدرس)	51
	بررسی پارامتریک اتصال چسبی نوارهای تقویتی ورق‌های ساندویچی با روش المان محدود (بیست و هفتمین همایش سالانه بین‌المللی مهندسی مکانیک ایران، دانشگاه تهران، دانشگاه تربیت مدرس)	52
مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی	حسن ابراهیمی‌راد، سهراب امینی ولاشانی، ارزیابی فنی و اقتصادی جایگزینی موتورهای معمولی کولرهای آبی با الکتروموتورهای مغناطیس دائم، اولین کنفرانس بین‌المللی موتورها و ژنراتورهای الکتریکی، دانشگاه حکیم سبزواری	53
	حسن ابراهیمی‌راد، سهراب امینی ولاشانی، اجرای طرح پایلوت تولید و بکارگیری الکتروموتورهای مغناطیس دائم در کولرهای آبی، اولین کنفرانس بین‌المللی موتورها و ژنراتورهای الکتریکی، دانشگاه حکیم سبزواری	54
	رضا خلیل زاده، سیده مهناز ابراهیمی، حسن ابراهیمی‌راد، استانداردسازی و انجام آزمون‌های کنترل کیفیت درایوهای سرعت متغیر و ضرورت آن، اولین کنفرانس بین‌المللی موتورها و ژنراتورهای الکتریکی، دانشگاه حکیم سبزواری	55

واحد	مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	ردیف
گروه الکترونیک و ابزار دقیق	Flexible hybrid structure piezoelectric nanogenerator based on ZnO nanorod/PVDF nanofibers with improved output	1
گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	An experimental design of the solid oxide fuel cell performance by using partially oxidation forming of natural gas/ Renewable Energy/ M. Farnak, J. A. Esfahani, S. Bozorgmehri	2
	An Experimental Investigation on Flow-Rate Effects of Internal CPOX Reforming in SOFCs/ Applied thermal engineering/ M. Farnak, J.A. Esfahani, S. Bozorgmehri	3
	Influence of formic acid and iron oxide nanoparticles on active hydrogenation of PAHs by hot compressed water. Isotope tracing study/Fuel/ Morteza Hosseinpour, Makoto Akizuki, Yoshito Oshima, M Soltan	4
	Thermodynamic and economic investigation of a novel integration of the absorption-recompression refrigeration system with compressed air energy storage (CAES)/ Energy conversion and management/ Amirreza Razmi, Morteza Torabi , ...	5
	State of the Art of Machine Learning Models in Energy Systems, a Systematic Review/ Energies/ Amir Mousavi, Mohsen Salimi , ...	6
	Thermodynamic and economic investigation of a novel integration of the absorption-recompression refrigeration system with compressed air energy storage (CAES)/ Energy conversion and management/ Amirreza Razmi, Morteza Torabi , ...	7
	Investigation of an efficient an environment friendly Energy conversion and management .../ Amirreza Razmi, Morteza Torabi,	8
	Experimental investigation at a summit above ۱۳۰۰۰ ft on active solar still	9
	Influence of formic acid and iron oxide nanoparticles on active	10
	Thermodynamic analysis of in-situ hydrogen from.....	11
	Nanocrystalline zeolites in supercritical water.....	12
	Novel synthesis and characterization of Fe-ZSM-5 nanocrystals.....	13

واحد	مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	ردیف
گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	A Game Theoretic Approach for Composite Power System Expansion Planning in Smart Grid Paradigm	14
گروه پایش و کنترل نیروگاه	"H2, H ∞ , H2/H ∞ , and μ synthesis controllers for the speed and temperature control of a real gas turbine unit in a combined cycle power plant "Vahab Haji Haji Afef Fekih Concepción Alicia Monje Ramin Fakhri Asfestan	15
	A. A. Poure, A. Nobakhti, Mode decomposition approach in control of horizontal axis wind turbines, Wind Energy, 2019	16
گروه تجهیزات خط و پست	Two-way interaction between switching arc and solid surfaces: distribution of ablated contact and nozzle materials, Journal of Physics D: Applied Physics, Vol. 52, 2019, A. Kadivar	17
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	G.H. Farrahi, M. Chamani, A. Kiyoumarsioskouei, A.H. Mahmoudi, The Effect of plugging of tubes on failure of shell and tube heat exchanger, Engineering Failure Analysis, 2019, Volume 104, 545-559	18
	M. Nazemian, M. Chamani, M. Baghani, A combined experimental and numerical study of the effect of surface roughness on nanoindentation, International Journal of Applied Mechanics, 2019, 1950070	19
	M. Moradi, G.H. Farrahi, M. Chamani, Effect of microstructure on crack propagation in nanocrystalline nickel using molecular dynamics simulation, Theoretical and Applied Fracture Mechanics, 2020	20
گروه سازه‌های صنعت برق	A. A. Garakani., Sadeghi, H., Saheb, S., and Lamei, A. (2019). Bearing Capacity of Shallow Foundations on Unsaturated Soils: Analytical Approach with 3D Numerical Simulations and Experimental Validations. ASCE, International Journal of Geomechanics, 20(3), 04019181	21

واحد	مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	ردیف
	A. Pirjalili, A. A. Garakani, A. Golshani and A. Mirzai (2020) "A suction controlled ring device to measure the coefficient of lateral soil pressure in unsaturated soils" ASTM, Geotechnical Testing Journal, Accepted for publication on 2019 Dec, doi:10,1520/GTJ20190099	22
	Ramezani Azghandi, R., Shakib, H. and Zakersalehi, M. (2020), Numerical simulation of seismic collapse mechanisms of vertically irregular steel high-rise buildings, Journal of Constructional Steel Research, https://doi.org/10,1016/j.jcsr.2019,105914 .	23
	محمد مرادی، حدیث، حسینی هاشمی، بهرخ و جعفری، محمدعلی، (1398)، "بهبود رفتار سیستم دیوار برشی فولادی با رویکرد تیر پیوند"، فصلنامه علمی پژوهشی علوم و مهندسی زلزله، سال ششم، شماره 4، 85-75	24
گروه سازه‌های صنعت برق	جعفری، محمدعلی و رضازاده، سلمان، (1398)، " تعیین مشخصات یخ و باد همزمان برای بارگذاری سازه‌های خطوط انتقال نیرو در کشور"، نشریه علمی پژوهشی مهندسی عمران امیرکبیر، انتشار آنلاین از تاریخ 06 آذر 1398، (DOI: 10,22060/CEEJ.2019,16450,6232	25
	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, 2019	26
	[1]A. A. Garakani., Sadeghi, H., Saheb, S., and Lamei, A. (2019). Bearing Capacity of Shallow Foundations on Unsaturated Soils: Analytical Approach with 3D Numerical Simulations and Experimental Validations. ASCE, International Journal of Geomechanics, 20(3), 04019181	27
	[2] A. Pirjalili, A. A. Garakani, A. Golshani and A. Mirzai (2020) "A suction controlled ring device to measure the coefficient of lateral soil pressure in unsaturated soils" ASTM, Geotechnical Testing Journal, Accepted for publication on 2019 Dec, doi:10,1520/GTJ20190099	28

واحد	مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	ردیف
گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	-1Sarmast, S., Ziabasharhagh, M., Salavati-Zadeh, A., and Fajri, H. (2019), "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, 12, 776-763	29
	-2SADRI, S., RAHMANI, F., "Desalination site selection process in the coastal areas with the approach of energy cost reduction (Case study: South of Iran," (Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects	30
	-3Andwari, A. M., Pesiridis, A., Esfahanian, V., Salavati-Zadeh, A., Hajialimohammadi, A. (" (2019) Modelling and Evaluation of Waste Heat Recovery Systems in the Case of a Heavy-Duty Diesel Engine," Energies, 12, 1397-1422	31
	"-4M Babaelahi, S Sadri, E Rafat", Exergy cost accounting and thermoeconomic diagnosis for Double-Solar-Gas-Turbine system (DSGT," (Energy Sources, Part A :Recovery, Utilization, and Environmental Effects, 15-1	32
گروه شیمی و فرآیند	"Larimi A., Rahimi M., Khorasheh F"" , Carbonaceous supports decorated with PteTiO 2nanoparticles using electrostatic self-assembly method as a highly visible-light active photocatalyst for CO 2photoreduction," "Renewable Energy, 145(2020) "1869-1862	33
	Mehrani, Z., Ebrahimzadeh, H., Asgharinezhad, A.A.. "Determination of copper in food and water sources using poly m-phenylenediamine/CNT electrospun nanofiber". Microchemical Journal, 2019, p.103975.	34
	Jalilian, N., Ebrahimzadeh, H. and Asgharinezhad, A.A." Preparation of magnetite/multiwalled carbon nanotubes/metal-organic framework composite for dispersive magnetic micro solid phase extraction of parabens and phthalate esters from water samples and various types of cream for their determination with liquid chromatography", Journal of Chromatography A, 2019, p.460426.	35

واحد	مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	ردیف
گروه شیمی و فرآیند	Jalilian, N., Ebrahimzadeh, H. and Asgharinezhad, A.A., " A nanosized magnetic metal-organic framework of type MIL-53 (Fe) as an efficient sorbent for coextraction of phenols and anilines prior to their quantitation by HPLC", Microchimica Acta, 186(9),2019, p.597.	36
	Moradi E, Ebrahimzadeh H, Asghari Nezhad AA, " The efficient removal of methylene blue from water samples using three-dimensional poly (vinyl alcohol)/starch nanofiber membrane as a green nanosorbent", Environmental Science and Pollution Research. 2019 Oct 31:1-1.	37
	Mohammadi A.,Asghari Nezhad A., "Designing graphene-wrapped NiCo ₂ Se ₄ microspheres.....", Dalton Transactions, Article online, 2019	38
گروه ماشین‌های الکتریکی	Hamed Tahanian, Mehdi Aliahmadi, Jawad Faiz «Ferrite Permanent Magnets in Electrical Machines: Opportunities and Challenges of a Non-Rare-Earth Alternative», IEEE Transactions on Magnetics	39
	Amin Nobahari, Mehdi Aliahmadi, and Jawad Faiz, «Performance Modifications and Design Aspects of Rotating Flux Switching Permanent Magnet Machines: A Review» IET Electric Power Applications	40
	Mohammad Soltani , Hamidreza Pairo, Abbas Shoulaie, Modelling approach for multi-carrier-based pulse-width modulation techniques utilised in asymmetrical cascaded H-bridge inverters, IET Power Electronics	41
	M. S. Mahdavi, G. B. Gharehpetian and H. A. Moghaddam, "Enhanced Frequency Control Method for Microgrid-Connected Flywheel Energy Storage System," in IEEE Systems Journal, 2020	42
	R. Nasiri-Zarandi, A. Mohammadi Ajamloo and K. Abbaszadeh, Design Optimization of a Transverse Flux Halbach-Array PM Generator for Direct Drive Wind Turbines, IEEE Transactions on Energy Conversion, doi: 10.1109/TEC.2020.2975259.	43

واحد	مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	ردیف
گروه ماشین‌های الکتریکی	R. Nasiri-Zarandi, A. Ghaheri and K. Abbaszadeh, Thermal Modeling and Analysis of a Novel Transverse Flux HAPM Generator for Small-Scale Wind Turbine Application, IEEE Transactions on Energy Conversion, vol. 35, no. 1, pp. 445-453, March 2020, doi: 10,1109/TEC.2019,2936683.	44
	S. Mohamadian H. Azizi Moghaddam "Conduction and Dead-Time Voltage Drops Estimation of Asymmetric Cascaded H-Bridge Converters Utilizing Level-Shifted PWM Scheme", " JAN 2019 , Iranian Journal of Electrical and Electronic Engineering(IJEEE),November 2019, pp.31-37.	45
	M. S. Mahdavi, G. B. Gharehpetian, Parisa Ranjbaran ³ , Hossein Azizi, “ Frequency Regulation of AUT Microgrid Using Modified Fuzzy PI Controller for Flywheel Energy Storage System”, AUT Journal of Electrical Engineering, December 2018, P:31-38.	46
	M.Shadnam M., Saeidi, M., Vahedi, A. and H.Azizi Moghaddam, , “Continuous Control Set Model Predictive Control (CCS-MPC) of A Three-Phase Rectifier”, , Zanco Journal of Pure and Applied Sciences.	47
	A.Mohammadi Ajamloo; K.Abbaszadeh; R. Nasiri-Zarandi, A Novel Transverse Flux Permanent Magnet Generator for Small-Scale Direct Drive Wind Turbine Application: Design and Analysis, International Journal of science and technology (Scientia Iranica)	48
	طراحی و ساخت دنبال کننده جذب حداکثر، آرش دهستانی کلاگر، حسین عزیزی مقدم نشریه ماهواره توان بر اساس روش ولتاژ ثابت جهت کاربرد در زیر بخش تغذیه نانو علمی پژوهشی دانش و فناوری هوافضا، آذر 98	49
گروه متالورژی	Fabrication and properties of Cu-Al ₂ O ₃ functionally graded nanocomposites prepared by spark plasma sintering:The effect of copper particle size and reinforcement content- amirjan	50
	Mohammadreza Jahangiri, Azam Bajgholi, AliakbarFallah, "Effect of annealing method and applied stress on aging behavior of copper-aluminum bimetals", Journal of Alloys and Compounds, Volume 816, 5 March 2019, 152676	51

واحد	مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	ردیف
گروه متالورژی	A. Shafiei, Production of superhydrophilic glass and glaze surfaces by pure water treatment	52
	Mohammadreza Jahangiri, "Different effects of γ' and η phases on the physical and mechanical properties of superalloys", Journal of Alloys and Compounds, Volume 802, 25 September 2019, Pages 535-545	53
	H. Fazilatpanah, M.R. Jahangiri, "Hot deformation behavior and processing maps of iron-nickel based superalloy	54
	,".Materialwissenschaft und Werkstofftechnik ,Volume50, Issue11, November 2019, Pages .1417-1407	55
گروه محیط زیست	S. Salehi, S. Mandegarzad, M. Anbia, "Preparation and characterization of MOF-derived nanoporous carbons for highly efficient removal of vanadium from aqueous solution", J. of Alloys and Compounds, 812, 2020.	56
	M. Sedighi, S. Nasser, A. A. Ghotbi-Ravandi, Degradation of 17 α -ethinylestradiol by Enterobacter tabaci isolate and kinetic characterization. Environmental Processes, (2019), DOI:10.1007/s40710-019-00377-8.	57
	Alijani, S, Vaez, M., Moghaddam, A.Z., "A New Step-based Photoreactor for Degradation of Acid Dye Using N-TiO ₂ -P25- coated Ceramic Foam under Visible Light", Journal of Chemical and Petroleum engineering, Volume 53, Issue 1, June 2019, Page 37-51	58
	S. Zohdi a, M. Anbia, S. Salehi, "Improved CO ₂ adsorption capacity and CO ₂ /CH ₄ and CO ₂ /N ₂ selectivity in novel hollow silica particles by modification with multi-walled carbon nanotubes containing amine groups", polyhedron 166, Apr. 2019	59
	a-ethinylestradiol using a mixed 17 Biodegradation of a pharmacy culture isolated from activated sludge of wastewater treatment unit, mahsa sedighi	60
گروه مدیریت انرژی	Hydrogen liquefaction process using solar energy and organic Rankine cycle power system (Journal of Cleaner Production, 2019) By Malek Shariti Niasar	61

واحد	مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	ردیف
گروه مواد غیرفلزی	In vitro ADME Screening Instead of in vivo Studies in Preclinical Safety-mohseni	62
	Comparison of the wear and corrosion behavior between CrN and AlCrN coatings deposited by Arc-PVD method, Mater	63
	Synthesis of bornite Cu ₅ FeS ₄ nanoparticles via high energy ball milling: Photocatalytic and thermoelectric properties . A novel gel-cast SiC with potential application in turbine hot section: Investigation of the rheological behavior and mechanical properties-فلاح	64
	Esfahani , F. Dabir, P. Tajaslan, Structural and .S. Osali, H" of electrospun Cu-Doped ZnO electro-optical properties Gas " "106038 (2019(98Solid State Sciences ,thin films nanorods injection approach for synthesis of hydroxyapatite via hydrothermal method	65
	H Nosrati, RS Mamooory, DQS Le, CE Bünger, RZ Enameh, F Dabir Materials Characterization,"110071"	66
	Crystallographic study of hydrothermal synthesis of Hydroxyapatite nano-rods using Brushite precursors	67
	H Nosrati, R Sarraf-Mamooory, F Dabir Journal of Tissues and Materials 2 (3), 1-8"	68
پژوهشکده انرژی و محیط زیست	Aging based design and operation optimization of organic rankine cycle systems, Energy Conversion and Management, Amir Farhang Sotoodeh	69
سند توسعه فناوری ابررسانا در صنعت برق و انرژی	Enhancement in the performance of BSCCO (Bi-2223) superconductor with functionalized TiO ₂ nanorod additive-Fallah	70
طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	Estimated and Stationary Atmospheric Corrosion Rate of Carbon Steel, Galvanized Steel, Copper and Aluminum in Iran	71

واحد	مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	ردیف
طرح توسعه فناوری‌های مرتبط با سیستم‌های مکانیکی توربین‌های گازی	Modeling and Linear analysis of sound generation mechanism in sonic soot blowers	72
مرکز توسعه فناوری توربین‌های گازی	Study on the oxidation resistance of γ -TiAl intermetallic alloy coated via different diffusion coating processes	73
	Improvement of high-temperature oxidation resistance of γ -TiAl intermetallic alloy by YSZ-NiCoCrAlY coating using APS process	74
	Modeling and Linear analysis of sound generation mechanism in sonic soot blowers	75
مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق	Comparison of the wear and corrosion behavior between CrN and AlCrN coatings deposited by Arc-PVD method, Mater	76
	Synthesis of bornite Cu ₅ FeS ₄ nanoparticles via high energy ball milling: Photocatalytic and thermoelectric properties	77
	S. Shafiei, a. Arab, N. Riahi-noori, "The effect of cation distribution on initial permeability and dynamic magnetic properties of Ni _{0.5} (Zn _{1-x} Mg _x /2Cu _x /2) _{0.5} Fe ₂ O ₄ ferrites", Journal of electric materials, Oct, 2019	78
	Riahi-Noori, R. Siavash .M. Karbassi, S. Baghshahi, N blade films by doctor 4ZnSnS ₂ Mokhar, "Deposition of Cu printing using a one-step microwave heated ink as an , 46solar cells", Ceramic International absorber layer for .2331-2325, 2020	79

واحد	مقالات منتشر شده ISI، علمی پژوهشی	ردیف
مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق	Ali Mehdikhani, Arman Sedghi, Roozbeh Siavash Moakhar Investigation of the effect of MAI and PbI2 concentrations on the properties of perovskite solar cells	80

واحد	سایر مقالات منتشر شده در مجلات داخلی / خارجی	ردیف
مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی	تحلیل تنش و جابجایی ورق‌های ساندویچی ضخیم دارای هسته آگرتیک تغییر شکل-پذیر به کمک تئوری عمومی-محلی مرتبه سه بهبود یافته، مجله علمی پژوهشی مکانیک سازه‌ها و شاره‌ها، دوره 9، شماره 2، تابستان 1398، صفحه 109-122.	1
	A. Ghaznavi, M. Shariyat, "Effects of asymmetric behavior of shape memory alloy on nonlinear dynamic responses of thick sandwich plates with embedded SMA wires", Journal of Computational and Applied Research in Mechanical Engineering, Vol. 9, No. 2, pp. 183-197, (2019).	2
پژوهشکده انتقال	ریزگردهای استان خوزستان: سنجش ترکیب شیمیایی، شناسایی عوامل قطعی برق و بررسی منشأ	3
	تعیین ضریب کاهش سرعت باد همزمان با یخ حدی در کشور جهت بارگذاری خطوط انتقال نیرو	4
گروه محیط زیست	روش‌های کاهش تولید اکسیدهای نیتروژن در محفظه احتراق، سمانه کمیلی، عبدالله مصطفایی، مرتضی جلالی، فصلنامه محیط زیست	5
گروه شیمی و فرآیند	An Improved Escherichia Coli Bacterium Detection in Microchannel Based on Dielectrophoresis Impedance Measurements, Larimi	6
	Chemical absorption of carbon dioxide into aqueous piperazine " "solutions using a stirred batch reactor Iranian journal of Chemistry and Chemical Engineering	7
	لاریمی-مروری بر پایداری منابع و سیستم‌های تولید و ذخیره سازی هیدروژن و آینده آن " دو فصل نامه انرژی‌های تجدید پذیر و نو-1398	8

واحد	سایر مقالات منتشر شده در مجلات داخلی / خارجی	ردیف
گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	قابلیت اطمینان مدارهای دیجیتال با استفاده از گراف‌های سیگنال گذر احتمالاتی - مجله علمی پژوهشی مهندسی برق دانشگاه تبریز 01/98	9
	پیاده‌سازی سیستم تصویر برداری فراصوتی با استفاده از آرایه‌های فازی - مجله علمی ترویجی فناوری آزمون‌های غیر مخرب - 01/98	10
گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	منصوری، شبیم، "بررسی پتانسیل بازیافت حرارت و بهینه سازی سیکل رانکین آلی در واحدهای Fpsو شرکت‌های نفتی" نشریه دو فصلنامه انرژی‌های تجدیدپذیر و نو	11
	Somayyeh Sadri, Fereshteh Rahmani "Novel technical and economic analysis of water and power co-generation in coastal areas" journal of Power Technologies, 99(3)(2019), 209-217"	12
گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	An experimental investigation on simulationous effects of oxygen ration and flow rate in SOFCs performance fueled by a mixture of methane and oxygen/ IJHFC/ M. Farnak, J. A. Esfahani, S. Bozorgmehri	13
	Deposition and electrical and structural properties of La _{0.6} Sr _{0.4} CoO ₃ thin films for application in high temperature electrochemical cells/ Hamid Abdoli	14
	Study on Appropriate and modified conditions...Mohebbi	15
گروه مواد غیرفلزی	Investigating the rheological behavior of silicon carbide gel casting suspensions and its effect on the silicon carbide bodies, Fallah	16
	F. Karimi, S. Baghshahi, M. Nouri, N. Riahi-Noori, "Developing zircon-free opaque glossy frits special for double firing tiles in Na ₂ O-MgO-CaO-Al ₂ O ₃ -ZnO-B ₂ O ₃ -SiO ₂ -K ₂ O system", Journal of Ceramic Processing Research., Vol. 20, No. 4, pp. 357-362 (2019)	17
	بوردهی سوپرآلیاژ In-738 به روش جعبه سمانتاسیون و بررسی سینتیک تشکیل لایه بوراید، فصلنامه علمی- پژوهشی مواد پیشرفته در مهندسی، سال 38، شماره 1، بهار 98، فاطمه دبیر (نویسنده سوم)	18

واحد	سایر مقالات منتشر شده در مجلات داخلی / خارجی	ردیف
گروه ماشین‌های الکتریکی	Hamed Hekmati, Mohammad Siamaki, Arsalan Hekmati, STRUCTURES FOR HIGH TEMPERATURE SUPERCONDUCTING MAGNETIC BEARINGS, Electromechanical Energy Conversion Systems (EECS(19
گروه متالورژی	اثر اندازه ذرات بر خواص و رفتار خوردگی کامپوزیت Cu-Al ₂ O ₃ تهیه شده به روش تف-جوشی پلاسمای جرقه‌ای (SPS)-امیرجان	20
	hasan kazempour, ali shafiei, Failure analysis of first and second stage gas turbine blades	21
	H. Kazempour,Liasi, et al.,Effects of Filler Metals on Heat AffectedZone Cracking in IN939 Superalloy Gas Tungsten Arc Welds	22
	H. Kazempour,Liasi, et al.,Effects of pre and post weld heat treatment cycles on the liquation and strain age cracking of IN939 superalloy-.	23
	H. Kazempour,Liasi, et al.,A Study on Microstructure and Phase Transformation in the Weld Fusion Zone of TIG Welded IN939 with IN625 and IN718 as Filler Metal	24
گروه مدیریت انرژی	سیستم بازیافت حرارت ائتلافی خودروهای سنگین (مجله علمی پژوهشی تربیت مدرس 1398) مالک شریعتی نیاسر	25
	Hydrogen liquefaction process using solar energy and organic Rankine	26
	Waste Heat Recovery Rankine Cycle Based System for Heavy	27
پژوهشکده انرژی و محیط زیست	"طراحی و بهینه سازی مبادله کن‌های گرمایی سه جریانی لوله ای با ساختار درختی با استفاده از نظریه ساختاری، مجله مهندسی مکانیک، امیرفرهنگ ستوده"	28
سند توسعه فناوری سیستم‌های انتقال توان با ظرفیت بالا	A. Aranizadeh, M. Kazemi., H. Berahmandpour, M. Mirmozaffari, "MULTIMOORA Decision Making Algorithm for Expansion of HVDC and EHVAC in Developing Countries (A Case Study)", Iranian Journal of Optimization, Issue 1., Spring 2020	29
	A. Aranizadeh, M. Kazemi., H. Berahmandpour, H. A. Dolatsara, "An AHP Decision Making Algorithm for Development of HVDC and EHVAC in Developing Countries" European Journal of Electrical Engineering and Computer Science, Vol 4, No. 20, 2020	30

واحد	سایر مقالات منتشر شده در مجلات داخلی / خارجی	ردیف
گروه تجهیزات دوار مکانیکی	جعفر آقاییاری، پدram صفرپور، عباس رهی، سعید باب، "بررسی کاهش دامنه ارتعاشات سیستم دیسک-پره با استفاده از جاذب انرژی نصب شده روی دیسک"، مجله مهندسی مکانیک	31
	جعفر آقاییاری؛ پدram صفرپور؛ عباس رهی؛ سعید باب، "کاهش بهینه ارتعاشات سیستم شفت-دیسک-پره انعطاف پذیر با استفاده از مجموعه چاه‌های غیرخطی انرژی روی دیسک"	32
گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	صادق کریمی طالخونچه، علیرضا فریدونیان، امیر مشاری، "بهبود خودترمیمی در شبکه‌های توزیع هوشمند با استفاده از برنامه‌های قیمت اوج بحرانی و قطع یا کاهش بار"، نهمین کنفرانس شبکه‌های هوشمند انرژی، 27 و 28 آذر 98	33
	Saleh Sadeghi Gougheri, Hamidreza Jahangir, Masoud Aliakbar Golkar, Amir Moshari, "Unit Commitment with Price Demand Response based on Game Theory Approach", 34th Power System Conference (PSC 2019), Tehran, Iran, 18-20 Nov, 2019.	34

واحد	کتاب‌های تالیف شده	ردیف
سند توسعه فناوری انرژی زمین گرمایی	مطالعات اکتشافی منابع انرژی زمین گرمایی، به همراه معرفی ریسک‌های اکتشاف و مطالعات موردی / پژوهشگاه نیرو / جواد نورعلی، داور ابراهیمی	1
گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	کتاب "آینده پژوهی مدل‌های کسب و کار در شبکه‌های هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا" مستخرج از پروژه "آینده‌پژوهی مدل‌های کسب و کار در شبکه توزیع هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا"	2
	چاپ یک فصل کتاب در انتشارات Springer under smart paradigm: Title of chapter: Retail market challenges and future	3
	دستورالعمل‌های ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی - نیکی مسلمی، احمد اسماعیلی، میثم حاجی‌زاده، سعید سالارخیلی، لیلا عبدی - 5جلد	4
گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	Book Chapter 1: Khanlari, A., Salavati-Zadeh, A., Mohammadi, M., Nourani, B., and Esfahanian, V. Effect of hydrogen enrichment on pollutant and greenhouse gases formation and exergy efficiency of methane mild combustion. In Dincer, I., Colpan, C.O., and Ezan, M.A., eds. „Environmentally Benign Energy Solutions, vol. 1 of Green Energy and Technology, chap.22. Springer International Publishing AG, 2019.	5
سند توسعه فناوری ابرسانا در صنعت برق و انرژی	ابرساناهاى دما بالا: اساس و خواص (حسام فلاح آرانی، حسین کوهانی، نسترن ریاحی)	6
گروه سازه‌های صنعت برق	طراحی و اجرای پی ریزش‌معم در دکل‌های انتقال نیرو (علی اصغر ذکاوتی، محمد علی جعفری)	7
گروه اقتصاد برق و انرژی	کتاب تحول ساختاری با نگاهی بر گروه اقتصاد پژوهشگاه نیرو	8
سند توسعه فناوری انرژی زیست توده	پلت چوبی؛ منبع انرژی تجدیدپذیر (از تولید به مصرف) (مهدی رضایی و علی گلزاری)	9

واحد	کتاب‌های گردآوری شده	ردیف
گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	پیاده‌سازی هوش کسب و کار (حمیدرضا بزی-جبار کیانی - مهدی اخلاقی)	1

واحد	کتاب‌های ترجمه شده	ردیف
گروه مواد غیرفلزی	فیزیولوژی اندوکراین	1
مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق	راهنمای تست رله‌های حفاظتی - اصول اولیه و کاربردها (مجید خدای، نبی‌اله رضانی، مصطفی سرلک، مجید صفری‌ابرازی، هاجر عبدی، زهرا مدیحی‌بیدگلی، فرشید منصوربخت، احمد امینی، مهتاب خلیلی‌فر، سیدمحمد شهرتاش)	2

واحد	دوره‌های آموزشی برگزار شده	ردیف
پژوهشکده تولید نیرو	دوره آموزشی برگزار شده در رابطه با نرم‌افزار بازار برق (1)	1
	دوره آموزشی برگزار شده در رابطه با نرم‌افزار بازار برق (2)	2
	لوح تقدیر در رابطه با دبیری کمیته علمی تخصصی شیمی و مواد کنفرانس بین‌المللی برق	3
گروه شیمی و فرآیند	کارگاه تخصصی "ارزیابی وضعیت کاغذ عایقی ترانسفورماتور با استفاده از نشانگر نوین متانول" هدی مولوی، عباس یوسف‌پور	4
گروه تجهیزات خط و پست	تقدیرنامه دبیرخانه کمیته مطالعات پست‌های فشارقوی سیگره از شرکت موثر در جلسات	5
طرح توسعه فناوری‌های کنترل خوردگی در صنعت برق	دوره آموزشی آشنایی با مفاهیم مدیریت فناوری	6
مدیریت بازرسی و نظارت بر اجرای استانداردها	دوره بازرسی فنی	7

ردیف	تقدیرنامه‌های برون‌سازمانی، جوایز و افتخارات کسب شده	واحد
1	کتاب برتر صنعت برق - راهنمای تست رله‌های حفاظتی - اصول اولیه و کاربردها	مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق
2	جایزه نفر اول در اولین مسابقه ایده پردازی مدیریت شهری دانشگاه شهید رجایی	سند توسعه فناوری انرژی زیست توده
3	جشنواره پژوهش و فناوری صنعت آب و برق کشور، پروژه پژوهشی برتر «طراحی، توسعه و پیاده‌سازی سامانه مدیریت بهره‌برداری و نگهداری واحدهای نیروگاهی با هدف بهبود عملکرد آن‌ها»	طرح توسعه زیر ساخت‌ها و فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات در بخش تولید صنعت برق با هدف بهینه سازی آن‌ها

ردیف	ارائه سخنرانی کلیدی در همایش‌ها و سمینارها	واحد
1	همایش اصلاح الگوی مصرف در دانشگاه عباسپور	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت
2	استارت‌آپ ویکند در ساتکا	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت
1	تحقیق و توسعه فناوریهای احتراق و سوخت توربین گاز در صنع برق ایران (مدرسه تابستانه احتراق دانشگاه صنعتی شریف)	گروه تجهیزات دوار مکانیکی
2	"تجربه حریق ساختمان پلاسکو"، بناهای تاریخی و خطر آتش سوزی	گروه سازه‌های صنعت برق
3	نشست تخصصی انجمن هیدروژن و پیل سوختی ایران: فناوری، توسعه پایدار و اقتصاد هیدروژنی	گروه شیمی و فرآیند
4	سخنرانی در خصوص بازسازی قطعات نیروگاهی به کمک فرایندهای ساخت افزایشی - اولین سمینار و کارگاه تخصصی پرینت سه بعدی فلزی (SLM) - توگا	گروه متالورژی
5	اجرای پایلوت نانوپوشش‌های محافظ بتن و نانومولات‌های ترمیمی در پست انتقال برق	گروه مواد غیرفلزی

واحد	ارائه سخنرانی کلیدی در همایش‌ها و سمینارها	ردیف
طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	ارائه طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق در نشست هم‌اندیشی طرح‌های توسعه فناوری	6
طرح به کارگیری رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق	چالش‌های پیاده‌سازی رویکرد مدیریت دارایی‌های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق، همایش بین‌المللی مدیریت دارایی‌های فیزیکی	7
سند توسعه فناوری اتوماسیون پیشرفته در شبکه توزیع	نشست تخصصی چالش‌های توسعه اتوماسیون توزیع در کشور	8
سند توسعه فناوری شبکه هوشمند صنعت برق و انرژی	همایش معرفی طرح تجمیع کننده‌های پاسخگویی بار با حضور تمام شرکت‌های توزیع در حاشیه کنفرانس برق	9

3-6- شبکه متخصصین

واحد	حوزه‌های تخصصی دارای شبکه متخصصین فعال	ردیف
مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی	شبکه متخصصین در حوزه توربین‌های بادی	1
مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو	کمیته فنی مقره‌ها INEC TC36	2
	کمیته کارشناسی استانداردهای تولید	3
	کمیته کارشناسی استانداردهای انتقال	4
	کمیته کارشناسی استانداردهای توزیع	5

3-7- همکاری‌های علمی و بین‌المللی

ردیف	تفاهم نامه‌های منعقد شده داخلی	واحد
1	تفاهم‌نامه همکاری شتابدهی کسب و کارهای نوآورانه در حوزه کنترل و ابزار دقیق صنعت برق و انرژی (پژوهشگاه نیرو و شرکت مهندسی برق و الکترونیک قشم ولتاژ)	گروه الکترونیک و ابزار دقیق
2	«تفاهم نامه شماره 080/305/98 مربوط به آزمایشگاه مه نمکی با شرکت TDI جهت تجهیز دوم تست مه نمکی»	گروه مطالعات فشار قوی
3	تفاهم‌نامه ایجاد مرکز توسعه پایایی شبکه برق با معاونت برق و انرژی وزارت نیرو	سند توسعه فناوری پایایی شبکه برق ایران
4	آزمایشگاه فیلتراسیون شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان	طرح توسعه آزمایشگاه‌های حوزه تولید نیرو
5	تفاهم نامه با معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری برای ایجاد شبکه آزمایشگاهی	مدیریت برنامه‌ریزی و تایید صلاحیت آزمایشگاه‌ها

واحد	انجمن های علمی، شوراها، کمیسیون های تخصصی و کارگروه های برون سپاری در حال همکاری	ردیف
گروه الکترونیک قدرت	همکاری با انجمن الکترونیک قدرت-عضویت در کارگروه SCB4 سیگره	1
گروه انرژی های تجدیدپذیر	انجمن علمی هیدروژن و پیل سوختی	2
	انجمن علمی زمین گرمایی	3
گروه تجهیزات خط و پست	عضویت در کمیته پستهای انتقال شورای جهانی برق CIGRE	4
	عضو هیات رئیسه و دبیر کمیته فنی متناظر استاندارد بین المللی IEC TC-14 ترانسفورماتورهای قدرت	5
	"عضویت در کمیته کارشناسی استانداردهای انتقال (نظام نامه استانداردهای صنعت برق)"	6
گروه مطالعات فشار قوی	انجمن سیگره ایران	7
	کمیته TC36 اداره استاندارد با موضوع مقره ها	8
گروه شیمی و فرآیند	انجمن علمی انرژی خورشیدی ایران	9
	مجمع اقتصاد نانو	10
سند توسعه فناوری انرژی زمین گرمایی	انجمن علمی انرژی زمین گرمایی ایران	11
سند توسعه فناوری انرژی زیست توده	انجمن مدیریت پسماند؛	12
	کارگروه ملی مدیریت پسماند؛	13
	کارگروه ملی رفع بوی نامطبوع در محور تهران-قم؛	14
سند توسعه فناوری حفاظت در شبکه ایران	شورای تحقیقات برق	15
	کنفرانس حفاظت	16
	کلینیک برق ایران	17
مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو	شورای ارزیابی و مطابق با استانداردهای تولید شرکت توانیر	18
	شورای تخصصی ارزیابی صلاحیت تامین کنندگان کالاها و تجهیزات صنعت برق در حوزه انتقال و توزیع نیرو (توانیر)	19
	شورای تخصصی ارزیابی صلاحیت تامین کنندگان کالاها و تجهیزات صنعت برق در حوزه تولید نیرو (شرکت برق حرارتی)	20

ردیف	سازمان ها و نهادهای مورد تعامل	واحد
1	دانشگاه شریف	طرح بومی سازی طرح توربین بادی ملی و ساخت نمونه
2	سازمان مشاور فنی شهرداری تهران	سند توسعه فناوری پایش سلامت سازه های صنعت برق

ردیف	دوره های بین المللی برگزار شده	واحد
1	تدریس الکترومغناطیس در دانشگاه NTNU نروژ- دکتر علی کدیور	گروه تجهیزات خط و پست
2	معرفی و بررسی eMaintenance، همایش بین المللی مدیریت دارایی های فیزیکی	طرح به کارگیری رویکرد مدیریت دارایی های فیزیکی در بخش تولید صنعت برق

ردیف	پروژه های مشترک با بخش خصوصی	واحد	حوزه مرتبط
1	پیشنهاد بهینه قیمت دهی در بازار برق، نصب و آموزش و جمع آوری اطلاعات (شرکت افق توسعه انرژی طوس)	پژوهشکده انتقال	انتقال
2	احداث دو واحد نیروگاهی مقیاس کوچک تولید همزمان برق و حرارت هر یک به ظرفیت اسمی 23 مگاوات در استان کرمان (شرکت سرمایه گذاری برق و انرژی قدیر)		
3	طراحی و ساخت دستگاه پرتابل تست رله تکفاز (شرکت تراشه پرداز پویا)		
4	طراحی و ساخت نمونه نیمه صنعتی مفره کامپوزیتی تو خالی رده 63 کیلوولت (شرکت بسپار سازه الوند)		
5	طراحی ساخت و واگذاری امتیاز تولید صنعتی دانش فنی مانیتورینگ online کلیدهای فشار قوی		

ردیف	پروژه‌های مشترک با بخش خصوصی	واحد	حوزه مرتبط
6	طراحی و ساخت ربات دستی بازرسی جوش لوله‌های بویلر به روش آلتراسونیک (نیروگاه همدان)	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	تولید
7	بررسی روش‌های نوین عیب‌یابی اجزای بویلر (قرارداد با شرکت تابا)	گروه متالورژی	
8	ساخت توربین بادی با (شرکت مپنا)	طرح بومی‌سازی طرح توربین بادی ملی و ساخت نمونه	
9	بررسی علت حادثه تخریب پره‌های متحرک ردیف یک واحد GT21 (نیروگاه خلیج فارس)	طرح نوسازی و افزایش عمر واحدهای بخاری	
10	طراحی، توسعه و پیاده‌سازی سامانه مدیریت بهره‌برداری و نگهداری واحدهای نیروگاهی با هدف بهبود عملکرد آن‌ها و ارتقای توربین گازی Frame 9 در شرایط محیطی محل نصب	طرح توسعه زیر ساخت‌ها و فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات در بخش تولید صنعت برق با هدف بهینه‌سازی آن‌ها	
11	اكتساب فناوری و طراحی سیستم کنترل، حفاظت و سوپروایزری توربین بادی و پیاده‌سازی بر روی توربین 2/5 مگاوات مپنا و 2 مگاوات پژوهشگاه نیرو (شرکت مکو)	طرح طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه‌های تجدیدپذیر	مشترک
12	تهیه دستورالعمل مقاوم سازی تجهیزات شبکه توزیع در برابر شرایط اقلیمی مناطق واقع در سواحل خلیج فارس و دریای عمان - (شرکت توزیع برق هرمزگان)	طرح پروژه‌های بنیادی و کاربردی با محوریت رصد تغییرات اقلیمی و تأثیرات آن بر تجهیزات عایقی فشارقوی شبکه برق	انتقال
13	تعویض ارتقا و بهینه سازی سه هزار دستگاه کولر آبی 7000 از طریق تعویض الکتروموتور آن‌ها با مشارکت (شرکت زیوفناوران پارس)	مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته	توزیع

ردیف	پروژه‌های مشترک با مراکز دولتی و دانشگاه‌ها	واحد	حوزه مرتبط
1	معیار مصرف انرژی فرایند تولید نوشابه	گروه مدیریت انرژی	انرژی و محیط زیست
2	پروژه "بازنگری تدوین معیارها و ضوابط مورد نیاز صنعت برق کشور"	پژوهشکده توزیع برق	توزیع
3	پروژه "تهیه و تدوین راهنمای اینترنت اشیا"		
4	تهیه و تدوین فنی پایش وضعیت در شبکه‌های توزیع		
5	پروژه برون سپاری شده تحقیق و پژوهش در طراحی و ساخت سنسور زیرکونیوم اکسید به منظور اندازه‌گیری اکسیژن در دود، دانشگاه مالک اشتر، قرارداد بند ط(ح)	طرح توسعه ابزار دقیق پارامترهای شیمیایی، سوخت دود، احتراق و حفاظت و نشتی گاز	تولید
6	تهیه و تدوین دستورالعمل استخراج شاخص‌های شدت اتوماسیون توزیع به تفکیک شرکت‌های توزیع برق کشور و سازوکار ارزیابی آنها	طرح کلان پروژه‌های زیر ساختی و سیاستی	توزیع
7	توسعه پروتکل IEC61850 در تجهیزات حفاظتی	مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق	
8	قرارداد خدمات دبیرخانه شورای ارزیابی شرکت برق حرارتی	مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو	مشترک
9	قرارداد ارزیابی صلاحیت پیمانکاران		

ردیف	پروژه‌های مشترک جهت توسعه و راه‌اندازی آزمایشگاه‌ها	واحد	حوزه مرتبط
1	خرید و راه‌اندازی سامانه دوم آزمون مه نمکی	مرکز آزمون، بازرسی و استاندارد نیرو	انتقال

3-8- همکاری‌های بین واحدهای پژوهشگاه

حوزه مرتبط	واحد	پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	ردیف
توزیع	مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی	بازنگری سند راهبردی و نقشه‌های راه بهره‌برداری از انرژی باد در کشور	1
انتقال	پژوهشکده انتقال	نیازسنجی تدوین و استخراج استانداردهای حوزه انتقال و اولویت‌بندی آن‌ها	2
		طراحی و توسعه برنامه تخصیص منابع آب نیروگاه‌ها	3
		طراحی و توسعه برنامه خروج و تعمیرات واحدهای تولید	4
		طراحی و توسعه برنامه تخصیص سوخت مایع نیروگاه‌ها	5
		طراحی و توسعه نرم‌افزار داده کاوی و استقرار سیستم نوین و مستمر داده کاوی در بازار و شبکه برق ایران	6
		تدوین و طراحی سامانه سیستم تسویه حساب بازار برق ایران	7
		تدوین رویه بازار زمان واقعی و ایجاد و توسعه نرم‌افزار اجرای بازار زمان واقعی	8
		پشتیبانی و توسعه نرم‌افزار پیش‌بینی بار کوتاه مدت	9
		طراحی چارچوب مفهومی سنجش و ارزیابی عملکرد بازار برق ایران به همراه سنجش‌های فنی و اقتصادی مورد نیاز با تکیه بر ماهیت بازار در حال کار، ساختار آن، عملکرد آن، و بازیگران درگیر	10
		طرح جامع بررسی مشکلات و روش‌های مقابله با اثرات ریزگردها در محدوده تحت پوشش شرکت توزیع نیروی برق استان خوزستان	11
		تحلیل پارامترهای جوی موثر در پدیده ریزگرد خوزستان و امکان‌سنجی سرپوشیده نمودن یک نمونه پست موجود 132 کیلوولت جهت مقابله با مخاطرات ریزگرد	12
		پژوهش و تحقیق در زمینه نیازمندی‌ها و تهیه تجهیزات آزمایشگاه‌های مرجع	13

حوزه مرتبط	واحد	پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	ردیف
انتقال	پژوهشکده انتقال	مطالعه حوادث ناشی از وقوع ریزگردها در بهمن سال 95 در خوزستان و ارائه راهکارهای کوتاه مدت با تکیه بر مطالعات بین المللی	14
		بررسی و تعیین روش بهینه شستشوی مقرها به منظور مقابله با پیامدهای ناشی از نشست ریزگردها بر تجهیزات انتقال و توزیع برق	15
		استفاده از فناوری‌های نوین با تاکید بر فناوری نانو برای مقابله با مسائل ناشی از آلودگی ریزگردها بر سطوح عایقی و ایزولاسیون خطوط و پست‌ها	16
		برنامه‌ریزی توسعه تولید در طراحی ساختار کلان راهبردی شبکه برق ایران	17
		مطالعات مربوط به جمع‌آوری داده‌های گاز در طراحی ساختار کلان راهبری شبکه برق ایران	18
		پیشنهاد کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا در ساختار کلان راهبری شبکه برق ایران	19
		تهیه داده‌های مربوط به نیروگاه‌های تجدید پذیر در طراحی ساختار کلان راهبری شبکه برق ایران	20
		تهیه داده‌های مربوط به مصرف و تولید برق در طراحی ساختار کلان راهبری شبکه برق ایران	21
		مطالعات تطبیقی طراحی ساختار کلان راهبری شبکه‌های برق	22
		تهیه داده‌های مربوط به آب و محیط زیست در طراحی ساختار کلان راهبری شبکه برق ایران	23
تولید	پژوهشکده تولید نیرو	بررسی علت حادثه (تخریب پره‌های متحرک ردیف یک) واحد 21GT نیروگاه خلیج فارس ایران	24
		راهنمای فضای کسب و کار و سرمایه گذاری در صنعت برق حرارتی ایران	25

ردیف	پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	واحد	حوزه مرتبط
26	بازنگری سند توسعه فناوری ساخت مواد و قطعات داغ نیروگاهی	سند توسعه فناوری ارزیابی وضعیت و تخمین عمر قطعات داغ نیروگاهی	تولید
27	پروژه بازنگری نقشه راه و توسعه فناوری‌های مرتبط با انرژی زمین گرمایی - واگذار شده به گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	سند توسعه فناوری انرژی زمین گرمایی	انرژی و محیط زیست
28	پروژه "توسعه نرم‌افزار مطالعات قابلیت اطمینان شبکه انتقال و فوق توزیع پژوهشگاه نیرو" با گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت	سند توسعه فناوری پایایی شبکه برق ایران	توزیع
29	بازنگری سند توسعه ربات‌های صنعت برق	سند توسعه فناوری ربات‌های صنعت برق	توزیع
30	تدوین ساز و کار اجرایی تبادل پاسخ‌گویی بار در حوزه صنعت برق ایران	سند توسعه فناوری شبکه	توزیع
31	تدوین سند توسعه فناوری‌های مرتبط با شبکه هوشمند صنعت برق و انرژی	هوشمند صنعت برق و انرژی	
32	تدوین پیش نویس آیین نامه تعرفه ساعت اوج بحرانی		
33	بازنگری سند کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	سند توسعه فناوری کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	تولید
34	طراحی و ساخت موتور سنکرون رلوکتانسی با آهنربای دائم کمکی جهت به کارگیری در کولرهای آبی با احتساب بازده	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای سنکرون رلوکتانسی و ابرسانا	توزیع

حوزه مرتبط	واحد	پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	ردیف
تولید	طرح توسعه آزمایشگاه‌های حوزه تولید نیرو	تجهیز و راه‌اندازی آزمایشگاه شیر کنترلی	35
		تجهیز و راه‌اندازی آزمایشگاه ارزیابی کیفیت پره‌های توربین گازی	36
انتقال	طرح توسعه و تجهیز آزمایشگاه‌های مراکز تحقیقاتی و ایجاد ایستگاه‌های تحقیقات میدانی واقع در مناطق خاص کشور جهت بررسی تاثیرات شرایط محیطی بر تجهیزات عایقی فشار قوی	مطالعه تطبیقی و امکان‌سنجی توسعه آزمایشگاه‌های تست میدانی جهت ارزیابی تجهیزات حوزه انتقال نیروی برق در کشور در مناطق مختلف آب و هوایی	37
انتقال	طرح ساختار کلان شبکه‌های برق افق 1415	برنامه‌ریزی کلان توسعه شبکه برق کشور افق 1415	38
		استخراج کثش قیمتی تقاضای انرژی الکتریکی در ایران در طراحی ساختار کلان شبکه برق ایران	39
		مطالعات مربوط به مسیرهای توسعه شبکه انتقال	40
تولید	طرح طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه سیکل ترکیبی	طراحی، توسعه و پیاده‌سازی سامانه مدیریت بهره‌برداری و نگهداری واحدهای نیروگاهی با هدف بهبود عملکرد آن‌ها و ارتقای توربین گازی 9FRAME در شرایط محیطی محل نصب	41

ردیف	پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	واحد	حوزه مرتبط
42	"اكتساب فناوری و طراحی سیستم کنترل، حفاظت و سوپروایزری توربین بادی و پیاده‌سازی بر روی توربین 2/5 مگاوات مینا و 2 مگاوات پژوهشگاه نیرو"	طرح طراحی سیستم‌های کنترل نیروگاه‌های تجدیدپذیر	مشترک
43	بازنگری سند توسعه‌ی فناوری تجهیزات الکترونیک قدرت در شبکه‌ی برق	گروه الکترونیک قدرت	توزیع
44	طراحی، ساخت و کسب دانش فنی سیستم مدیریت شارژ و دشارژ باتری لیتیوم یون برای دوچرخه، موتور سیکلت و خودرو برقی	گروه الکترونیک و ابزار دقیق	تولید
45	طراحی و ساخت نمونه صنعتی مبدل بار به ولتاژ برای سنسور شتاب سنج پیز الکترونیک		
46	بازنگری سند راهبردی و نقشه راه توسعه سیستم‌های اندازه‌گیری پیشرفته در نیروگاه‌ها		
47	بازنگری سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری ربات‌های صنعت برق		
48	روند توسعه آزمایشگاه‌های مرجع انرژی و محیط زیست	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	انرژی و محیط زیست
49	بررسی و ساخت الکترولیت جامد جهت باتری‌های لیتیومی با کاربرد خودرو برقی	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	انرژی و محیط زیست
50	سند توسعه فناوری‌های مرتبط با شبکه هوشمند برق و انرژی مستخرج از پروژه "تدوین سند توسعه فناوری‌های مرتبط با شبکه هوشمند برق و انرژی"	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	توزیع
51	بازنگری سند فناوری‌های پربازده در ساختمان	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	انرژی و محیط زیست

ردیف	پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	واحد	حوزه مرتبط
52	بازنگری سند توسعه نرم‌افزارهای توزیع		
53	بند ط- پروژه روش‌های نوین ارتقای کیفیت توان - دانشگاه اصفهان		
54	پروژه مطالعات جمع‌آوری داده‌های گاز در طرح طراحی ساختار کلان راهبری		
55	پروژه "امکان‌سنجی فنی و اقتصادی تغییر سطوح ولتاژی شبکه فشار متوسط خوزستان به 20 کیلوولت با در نظرگیری تغییرات پست‌های انتقال و فوق توزیع با هدف بهبود آماد و پشتیبانی شبکه در شرایط وقوع حوادث طبیعی سخت- فاز اول: شهر اهواز		
56	پروژه "بازنگری سند راهبردی توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلان‌شهرها"		
57	پروژه "تدوین دستورالعمل الزام‌آور طراحی و احداث شبکه‌های توزیع در کلانشهرها مطابق با نیازها و ویژگی‌های کلانشهر تهران و مشهد	گروه تجهیزات خط و پست	توزیع
58	پروژه "بازنگری سند راهبردی توسعه فناوری ساخت و بهره‌برداری از ترانسفورماتورهای قدرت"		
59	پروژه "بررسی اثرات پدیده گرد و غبار بر تجهیزات شبکه توزیع برق اهواز و نحوه انتخاب تجهیزات متناسب با میزان آلودگی محاسبه شده"		
60	پروژه "نیازسنجی تدوین و استخراج استانداردهای حوزه انتقال و اولویت‌بندی آن‌ها"		
61	راهنمای تعیین عمر باقیمانده تجهیزات اصلی در نیروگاه‌های برق آبی	گروه تجهیزات دوار مکانیکی	تولید
62	طراحی چارچوب کلی و معماری سامانه جامع پایش سلامت و مدیریت نگهداری در سازه‌های نیروگاهی		تولید
63	بازنگری سند راهبردی و نقشه راه پایش سلامت سازه‌های صنعت برق، روش‌های پیش‌بینی بروز اشکالات و ارائه راه کارهای کاهش آن‌ها، طرح پایش سلامت	گروه سازه‌های صنعت برق	انتقال

ردیف	پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	واحد	حوزه مرتبط
64	ارزیابی ریسک‌های موجود در سازه‌های انتقال کشور و برآورد میزان تغییرات مورد انتظار ریسک از طریق پیاده‌سازی سیستم پایش سلامت سازه، طرح پایش سلامت	گروه سازه‌های صنعت برق	انتقال
65	بومی‌سازی دانش فنی طراحی و ساخت والوهای دستی و کنترلی واحدهای سیکل ترکیبی 94,2V	گروه سیکل و مبدل‌های حرارتی	تولید
66	نظارت فنی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) طرح فهم - مرکز شبکه هوشمند	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات	مشترک
67	طراحی و پیاده‌سازی نمونه قرارداد هوشمند contract smart مبتنی بر قراردادهای حقوقی پژوهشگاه نیرو - گروه حقوق		
68	امکان‌سنجی هوشمندی کسب و کار بر مبنای علم داده و تحلیل داده یک سیستم نمونه در شرکت توانیر - مرکز شبکه هوشمند		
69	همکاری با مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته برای پروژه "طراحی و ساخت موتور سنکرون رلوکتانسی با آهنربای کمکی ..."	گروه ماشین‌های الکتریکی	توزیع
70	بازنگری سند توسعه فن‌آوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق ایران	گروه متالورژی	تولید
71	بازنگری سند توسعه فناوری‌های نوسازی و افزایش عمر نیروگاه‌های قدیمی		
72	راهنمای تعیین عمر باقیمانده تجهیزات اصلی در نیروگاه‌های برقایی		
73	پروژه دستورالعمل تخمین عمر اجزای بویلر (برق حرارتی)		
74	بررسی علت آسیب دیدگی پره‌های توربین نیروگاه سیکل ترکیبی شاهرود		
75	خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر ساخت دو دست از هر یک از پره‌های ثابت و متحرک ردیف‌های اول الی سوم توربین گازی 25H		

حوزه مرتبط	واحد	پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	ردیف
تولید	گروه متالورژی	امکان‌سنجی فنی - اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی جهت استفاده از لیزر (فرآیندهای ساخت افزایشی) در ساخت و بازسازی قطعات داغ نیروگاهی	76
		خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی در خصوص ساخت 10 ردیف دیافراگم‌های HP توربین بخار نیروگاه شازند اراک	77
		خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر ساخت یک دست روتور توربین گازی 9GEF	78
		خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر ساخت دو ست پره ثابت ردیف اول و دو ست پره ثابت ردیف دوم توربین گازی C4GG نیروگاه هسا	79
		خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر ساخت و تحویل دو ست کامل از پره‌های ثابت ردیف سوم و یک ست کامل از پره‌های متحرک ردیف‌های اول، دوم و سوم (مجموع 5 ست) توربین گازی C4GG	80
		خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر ساخت پنج دست پره ثابت 9BBC TYPE	81
		خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر ساخت دو دست دیسک توربین گازی آسک- فیات	82
		خدمات مهندسی، نظارت عالی و کارگاهی بر ساخت دو دست روتور توربین گازی 5GEF	83
		بررسی علت حادثه (تخریب پره‌های متحرک ردیف یک) واحد 21GT نیروگاه خلیج فارس	84
انرژی و محیط زیست	گروه مدیریت انرژی	تدوین معیار مصرف انرژی در نوشابه و سردخانه	85
انتقال	گروه مطالعات فشارقوی	بازنگری سند اقلیم خاص با مشارکت سند اقلیم خاص	86
مشترک	گروه مواد غیرفلزی	بازنگری سند نانو	87
		بازنگری سند ابرسانا	88

حوزه مرتبط	واحد	پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	ردیف
تولید	مدیریت برنامه‌ریزی و تایید صلاحیت آزمایشگاه‌ها	طرح جامع نیازسنجی، اولویت‌بندی، طراحی، تجهیز، راه‌اندازی و توسعه آزمایشگاه‌های صنعت برق و انرژی در حوزه تخصصی تولید نیروی برق	89
انتقال		طرح جامع نیازسنجی، اولویت‌بندی، طراحی، تجهیز، راه‌اندازی و توسعه آزمایشگاه‌های صنعت برق و انرژی در حوزه تخصصی انتقال نیروی برق	90
توزیع		طرح جامع نیازسنجی، اولویت‌بندی، طراحی، تجهیز، راه‌اندازی و توسعه آزمایشگاه‌های صنعت برق و انرژی در حوزه تخصصی توزیع نیروی برق	91
انرژی و محیط زیست		طرح جامع نیازسنجی، اولویت‌بندی، طراحی، تجهیز، راه‌اندازی و توسعه آزمایشگاه‌های صنعت برق و انرژی در حوزه تخصصی انرژی-های تجدیدپذیر	92
توزیع	مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی	تدوین سند توسعه فناوری‌های مرتبط با شبکه هوشمند صنعت برق و انرژی	93
		تدوین سازوکار اجرایی تبادل پاسخگویی بار در حوزه صنعت برق ایران	94
		نظارت فنی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) طرح فہام	95
توزیع	مرکز توسعه فناوری شبکه هوشمند برق و انرژی	امکان‌سنجی هوشمندی کسب و کار بر مبنای علم داده و تحلیل داده یک سیستم نمونه در شرکت توانیر	96
تولید	مرکز توسعه فناوری اندازه‌گیری پیشرفته نیروگاهی	بازنگری سند و طراحی و ساخت مبدل صنعتی بار به ولتاژ	97
توزیع	مرکز توسعه فناوری پایش و حفاظت شبکه‌های برق	تدوین نقشه راه WAMPAC	98
		بازنگری سند نقشه راه توسعه فناوری پایش و حفاظت	99

حوزه مرتبط	واحد	پروژه‌های مشترک بین واحدها (گروه‌ها، طرح‌ها، مراکز و پژوهشکده‌ها)	ردیف
توزیع	مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی	بازنگری سند راهبردی و نقشه‌های راه بهره‌برداری از انرژی باد در کشور	100
انتقال	پژوهشکده انتقال	نیازسنجی تدوین و استخراج استانداردهای حوزه انتقال و اولویت‌بندی آن‌ها	101

3-9- گزارش عملکرد مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی در سال 1398

جدول - خلاصه عملکرد مرکز در سال 1398

مقدار	واحد	شاخص
29	واحد فناور	واحدهای تحت حمایت در انتهای سال 1397
4	واحد فناور	واحدهای غیرحضوری در انتهای سال 1397
4	واحد فناور	واحدهای پیش رشد در انتهای سال 1397
7	واحد فناور	واحدهای دانش بنیان مستقر در انتهای سال 1397
10	جلسه	بررسی روند پیشرفت دوره ای
2	جلسه	توجیه شرکتهای جدید در بدو ورود (Kick off meeting)
14	جلسه	برگزاری جلسات تمدید استقرار
3	نشست	برگزاری کارگاههای آموزشی
11	جلسه	برگزاری جلسات کمیته پذیرش
12	جلسه	برگزاری جلسات هیأت رئیسه مرکز
6	جلسه	برگزاری جلسات شورای مرکز
7	جلسه	برگزاری جلسات کمیته خروج
5	نمایشگاه	حضور در نمایشگاهها
9	عنوان	انتشارات مرکز
112	نفر	مجموع اشتغالزایی شرکتهای فناور (دوره زمانی آبان ماه 97 تا آذرماه 98)
88	قرارداد	کل قراردادهای منعقد شده توسط شرکتهای فناور (دوره زمانی آبان ماه 97 تا آذرماه 98)
۷۶,۵۰۵,۰۰۰,۰۰۰	ریال	هزینه تحقیق و توسعه (دوره زمانی آبان ماه 97 تا آذرماه 98)
۱۷,۶۵۳,۰۰۰,۰۰۰	ریال	هزینه صرف شده جهت بازاریابی محصولات و خدمات (دوره زمانی آبان ماه 97 تا آذرماه 98)
۵۸۳,۴۴۱,۵۴۰,۴۷۴	ریال	گردش مالی تمامی شرکتهای (دوره زمانی آبان ماه 97 تا آذرماه 98)

جذب و پذیرش واحدهای فناور

در سال 1398 واحد پذیرش مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی طبق روال سابق عهده‌دار امور مربوط به جذب و استقرار متقاضیان بوده است. خدمات ارائه شده به متقاضیان در این دوره یک‌ساله شامل موارد زیر است:

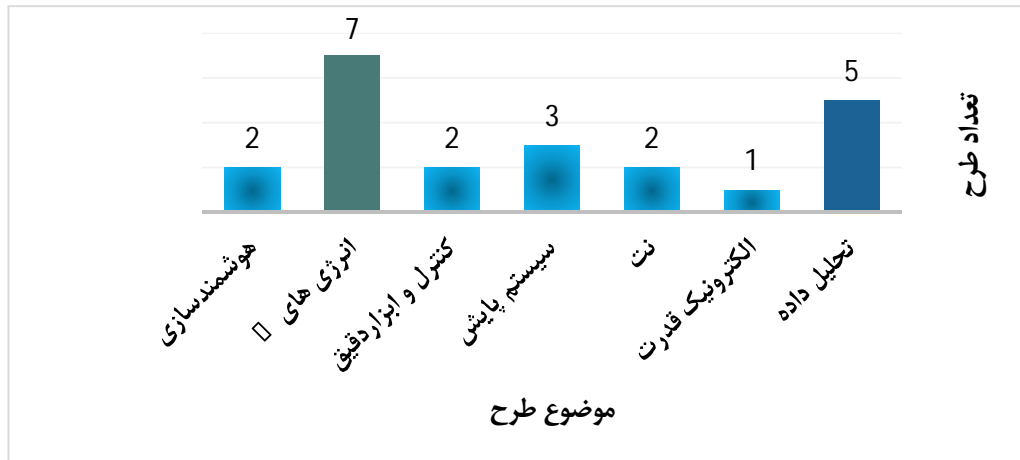
- پاسخگویی به متقاضیان استقرار
- تحلیل امکان‌سنجی طرح و تکمیل پرونده آن‌ها
- ارائه مشاوره‌های فنی، مالی و کسب‌وکار
- ارزیابی اولیه طرح‌های واصله
- آماده‌سازی طرح‌ها برای ارائه در کمیته پذیرش و مدیریت انجام اصلاحات لازم در پروپوزال مصوب کمیته پذیرش جهت ارائه به شورای مرکز
- دفاع از طرح‌های مصوب کمیته پذیرش در شورا
- دریافت و کنترل مدارک لازم از صاحبان طرح‌های مصوب شورا جهت تکمیل پرونده
- تنظیم قرارداد استقرار و ارائه آن به مرکز
- تهیه و تدوین گزارش‌های تحلیل از فرآیندهای فراخوان، پذیرش، جذب و استقرار
- انجام عملیات مربوط به جذب و استقرار شرکت‌های فناور برای مرحله رشد، پیش رشد و غیرحضور

جدول 1- خلاصه فعالیت واحد پذیرش و جذب مرکز

شاخص	واحد	تعداد
طرح‌های دریافتی در شش ماهه اول سال	طرح	22
پذیرش اولیه توسط واحد پذیرش	طرح	22
جلسات کمیته ارزیابی	جلسه	7
جلسات کمیته پذیرش	جلسه	11
طرح‌های پذیرفته شده نهایی برای ارائه به شورا	تعداد	10
جلسات شورای مرکز	جلسه	6
طرح‌های پذیرفته شده توسط شورای مرکز	تعداد	8
ارائه مشاوره فنی و تنظیم مدل کسب و کار (حضور)	جلسه	7
ارائه مشاوره فنی و تنظیم مدل کسب و کار (غیر حضور)	جلسه	3
ارائه مشاوره مالی و برنامه کسب و کار	جلسه	3

کمترین زمان بررسی طرح در مرکز (از زمان ثبت نام تا طرح در شورا) برابر 40 روز، و بیشترین زمان برابر 120 روز بوده است. عامل اصلی طولانی شدن مدت زمان فرآیند بررسی، تعطیلات تابستانی و در دسترس نبودن برخی از اعضای شورا و گهگاه عدم همکاری بموقع متقاضیان و همچنین تاخیر کارشناسان داوری طرح‌ها برای بررسی طرح و اعلام نظر در

خصوص شاخص‌های فنی و اقتصادی آن است که علیرغم تلاش‌های زیاد مرکز، هنوز با وضعیت مطلوب پاسخدهی به متقاضیان فاصله دارد. متوسط زمان مزبور تا دی ماه سال جاری 70 روز بوده است. تا پایان دی ماه سال جاری، خوشه‌بندی موضوعی طرح‌های ثبت شده بر اساس فراوانی به صورت نمودار زیر است.



شکل 2- نمودار فراوانی خوشه‌های فناوری طرح‌های ثبت شده در مرکز

استقرار و رشد

دوره رشد واحدهای فناوری در مرکز پس از نهایایی شدن فرآیند پذیرش آغاز می‌شود و در طول دوره حضور واحد فناوری در مرکز ادامه می‌یابد. مجموعه فعالیت‌های انجام شده در دوره رشد بشرح جدول زیر است.

جدول 2- خلاصه وضعیت شرکت‌های منستقر در مرکز و خدمات تخصصی ارائه شده به آن‌ها

شاخص	واحد	تعداد
واحدهای مستقر تا انتهای شهریور 98	تعداد	29
واحدهای غیرحضوری در انتهای شهریور 98	تعداد	4
واحدهای پیش رشد مستقر در انتهای شهریور 98	تعداد	4
واحدهای دانش بنیان مستقر در انتهای شهریور 98	تعداد	7
جلسات مشاوره ارتقا سیستم بازاریابی شرکت‌ها	جلسه	16
جلسات مشاوره ارتقا سیستم فروش شرکت‌ها	جلسه	18
بررسی روند پیشرفت دوره ای	جلسه	10
ارزیابی روند پیشرفت سالیانه	جلسه	5
توجیه شرکت‌های جدید در بدو ورود (Kick off meeting)	جلسه	2
تمدید استقرار برای 14 شرکت	جلسه	14
کارگاه‌های آموزشی	نشست	3
کمیته خروج	جلسه	7

خروج واحدها از مرکز

در سال 98، چهار شرکت مندرج در جدول زیر از مرکز خروج کرده‌اند. در این رابطه 7 جلسه کمیته خروج برای تعیین تکلیف نحوه خروج آنها برگزار گردیده است.

جدول 3- شرکت‌های خارج شده از مرکز

نام شرکت	نوع خروج	نام طرح
آبریانیک	موفق	طراحی، ساخت و تجاری‌سازی سیستم بازرسی و آشکارسازی فراصوت تخلیه جزئی
رسانش انرژی نوین	موفق	طراحی و ساخت سکسیونر قابل قطع زیر بار گازی
سایمان تک	موفق	طراحی کنترلر هوشمند آب مجهز به فناوری LoRa LPWAN
بهداد تدبیرمبین آریا	ناموفق	طراحی و ساخت گیت وی پایش آنلاین خودروهای الکتریکی
داده پژوهان ویرا	ناموفق	طراحی و ژیاده سازی سیستم تصمیم یار تعاملی هوشمند حوزه آب و برق
لاوین نگار دانشگر	ناموفق	طراحی و ساخت ربات تعویض مفره در حالت خط گرم
نیروگستران سادات کیا	ناموفق	طراحی، ساخت و پیاده‌سازی توربین بادی عمود محور کیلوواتی با تجهیز فتوولتائیک و باتری

پشتیبانی

واحد پشتیبانی مرکز در دو حوزه اداری و مالی به ارائه خدمت به مرکز و واحدهای فناور تحت حمایت می‌پردازد. با توجه به گستردگی حوزه‌های مربوطه، اهم فعالیت‌های این واحد در پایان دی ماه سال 98 در ادامه می‌آید:

- انجام امور مالی و پشتیبانی مرکز
- ❖ انجام امور اداری و مالی فی‌مابین مرکز و پژوهشگاه نیرو (شامل تهیه، محاسبه و ارسال کارکردهای همکاران، مدیریت تنخواه مرکز، انجام کلیه امور زیربنایی)
- ✓ صدور قریب به **30** سند مالی و **100** درخواست پشتیبانی
- ❖ مدیریت و راهبری روابط مالی فی‌مابین مرکز و واحدهای فناور (صدور صورتحساب، مدیریت پرداخت‌های واحدهای فناور)
- ✓ صدور قریب به **427** صورتحساب
- ✓ وصول مطالبات مالی به مبلغ 4348680279 ریال از واحدهای فناور بابت خدمات ارائه شده، اجاره و تسویه اعتبارات
- ❖ ارزیابی و رتبه‌بندی سالیانه شرکت‌های تحت حمایت در خصوص تراکنش‌های مالی و استفاده از خدمات مرکز
- ❖ تهیه و ارائه قریب به **51** مورد گزارش مالی

- فعالیت‌های حمایتی از شرکت‌های مستقر
 - ❖ انجام امور مربوط به حضور مرکز و واحدهای فناوری در 5 در راستای حمایت‌های مرکز از واحدهای فناوری در خصوص بازیابی و عرضه دستاوردهای خود
 - ✓ نمایشگاه جانبی کنفرانس بین‌المللی انرژی‌های تجدید پذیر و تولید پراکنده ایران
 - ✓ نمایشگاه الکامپ 2019
 - ✓ نمایشگاه ارائه دستاوردهای واحدهای فناوری مرکز در بازدید معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری
 - ✓ نمایشگاه جانبی سی و چهارمین کنفرانس بین‌المللی برق
 - ✓ جشنواره پژوهش و فناوری وزارت نیرو- پژوهشگاه نیرو
 - ❖ انجام کلیه امور مربوط به زیرساخت فضاهای در اختیار واحدهای فناوری از جمله مواردی همچون بازسازی، تعمیر و تجهیز دفاتر واگذار شده
- امور استقرار و خروج
 - ❖ انجام امور مربوط به استقرار 4 شرکت رشد و 7 واحد پیش رشد جدید در مرکز
 - ❖ انجام امور مربوط به خروج 10 واحد فناوری (7 واحد رشد و 3 واحد پیش رشد)
- نمایشگاه دائمی رویش
 - به منظور ارائه دستاوردهای واحدهای مستقر در مرکز، نمایشگاه دائمی این دستاوردها در طبقه همکف ساختمان رویش تجهیز و ساماندهی گردید.
- راه‌اندازی صندوق مکاتبات
 - در راستای تسهیل مکاتبات واحدهای فناوری با سایر ارگانها و نهادهای خارج از پژوهشگاه نیرو، صندوق مکاتبات مرکز با همکاری دبیرخانه پژوهشگاه نیرو راه‌اندازی گردید.
- برگزاری نشست تخصصی
 - نشست تخصصی "شبیه‌سازی و تحلیل شبکه‌های توزیع برق و چالش‌های پیشروی آن" با همکاری شرکت کارنیکان اندیش پارس و با حضور شرکت‌های توزیع سراسر کشور در سالن رودکی پژوهشگاه نیرو برگزار گردید.
- گسترش و تجهیز سایت پیش رشد مرکز
 - با توجه به نیاز به استقرار متقاضیان در قالب واحد پیش رشد در مرکز، سایت پیش رشد در طبقه اول ساختمان رویش راه‌اندازی گردید.

روابط عمومی

واحد روابط عمومی مرکز توسعه فناوری صنعت برق و انرژی در راستای وظایف ذاتی خود و در جهت نیل به اهداف و مأموریت‌های حمایتی و فرهنگی، عهده دار اطلاع رسانی، برقراری ارتباط به نحو شایسته و انعکاس رویدادها، اخبار و انتشارات مرکز می‌باشد. اهم اقدامات واحد روابط عمومی در سال 1398 به شرح ذیل است:

- ❖ تدوین و انتشار خبرنامه "پیک رویش" مرکز به تعداد هشت مجلد از شماره 33 الی 40 و ارسال آن به واحدهای ذی‌ربط،
- ❖ راه‌اندازی "ایستگاه مطالعه رویش" در ساختمان رویش
- ❖ راه‌اندازی سامانه "مچ میکینگ" به صورت فیزیکی و مجازی برای ارتباط بین افراد متقاضی کار و واحدهای فناوری که نیاز به نیروی انسانی دارند.
- ❖ طراحی و انتشار انواع کلیپ‌های مناسبی و خبری جهت پخش در مانیتور لابی ساختمان رویش
- ❖ طراحی انواع بروشور، بنر، تراکت، تابلو و... جهت اطلاع‌رسانی همایش‌ها و مراسم‌های مرکز
- ❖ راه‌اندازی و نصب صندوق‌های "پیشنهادات و انتقادات" و "ارتباط مستقیم با حوزه ریاست" در لابی ساختمان رویش
- ❖ پوشش خبری و رسانه‌ای از فعالیت‌ها و همایش‌های مرکز
- ❖ تدوین کتابچه "راهنمای جویدگان کار رویش"
- ❖ به‌روزرسانی و ایجاد محتوای وبسایت، و صفحات مجازی مرکز جهت انعکاس اخبار، رویدادها و سایر مسائل مرتبط
- ❖ تعامل و ارتباط مداوم با شرکت‌ها برای تهیه اخبار پیشرفت‌های آن‌ها
- ❖ برگزاری کارگاه آموزشی "آشنایی با فرآیندهای ارزیابی و حمایت از شرکت‌های دانش بنیان" با همکاری معاونت علمی فناوری ریاست جمهوری
- ❖ برگزاری کارگاه آموزشی "لیرز و کاربردهای آن در صنعت برق و انرژی" در حاشیه کنفرانس PSC سال 98 با همکاری مرکز ملی علوم و فنون لیزر ایران
- ❖ برنامه‌ریزی جهت تدوین سی‌ایژست‌های مصرف منصفانه از بستر اینترنت مرکز و بستر سازی برای ایجاد Vlan اختصاصی برای واحدهای فناور مستقر در مرکز
- ❖ برگزاری دومین نشست باشگاه فیلم و کسب و کار رویش با موضوع "پیگیری هدف و نمایش فیلم در جستجوی خوشبختی محصول سال 2006 آمریکا"



مرکز توسعه فناوری سلامت برق و انرژی
برگزار می‌کنند

دومین نشست
باشگاه فیلم
و کسب‌وکار روبیش

موضوع نشست دوم، پیکربندی هدف
در جستجوی خوشبختی

Directed By: Gabriele Muccino

THE PURSUIT
OF HAPPINESS

Will Smith
Dennis Franklin
Todd Black
Jason Blumenthal
James Lassiter
Steve Tisch

ارائه محتوای اولیه

تماشای فیلم

بحث و تبادل نظر

مکانی خدمات
طبقه پنجم ساختمان روبیش

زمان
۱۷ الی ۱۴

بلیت‌ها
۱۳۹۸/۰۵/۱۳

<https://evand.com/events/1398>

شرکت برای عموم آزاد است

راهنمای جویندگان کار



پروژه‌های مرکز با وزارت نیرو

مرکز در راستای ایفای نقش مؤثر در عرصه مبادلات عرضه و تقاضای پژوهش و فناوری در صنعت آب و برق، اقدام به انجام پروژه‌های سیاستگذاری در سطح ملی و با همکاری معاونت آموزش، تحقیقات و منابع انسانی می‌نماید. در دوره جاری نیز مرکز سه دستور کار از این موارد را در دست اجرا دارد.

الف - استقرار و کارآمدسازی زیست بوم نوآوری نیرو

این پروژه که با همکاری معاونت آموزش، تحقیقات و منابع انسانی وزارت نیرو برنامه‌ریزی شده است، با هدف ایجاد انسجام بیشتر در میان فعالان عرصه پژوهش و فناوری در سطح وزارت نیرو، شناسایی خلاءهای سیستمی یا قانونی، جلوگیری از موازی کاری و اتلاف منابع و ایجاد گفت‌وگو مشترک میان بازیگران در قالب یک نگاهت نهادی و با رویکرد اکوسیستمی انجام می‌شود. بخش اول این پروژه که به طرح ریزی آن اختصاص داشت در شش ماهه نخست سال 1398 انجام گردید و جلسات هم‌اندیشی زیست بوم با تسهیلگری مرکز و با حضور و مشارکت کلیه ذینفعان و بازیگران کلیدی زیست بوم از هفته دوم مهرماه بمدت 10 هفته برگزار گردید. در پایان این مرحله از پروژه فازهای تحلیل و طراحی زیست بوم به پایان خواهد رسید.

ب - راه‌اندازی پارک علم و فناوری نیرو

با تلاش‌های انجام شده و پیگیری‌های مرکز و پژوهشگاه، و همچنین نظر مساعد معاون آموزش، تحقیقات و منابع انسانی وزارت نیرو، پروژه راه‌اندازی پارک فناوری نیرو که بدلیل گوناگون با پیشرفت آهسته‌ای همراه بود، بار دیگر براه افتاد و در این راستا پس از برگزاری جلسات متعدد در خصوص ویژگی‌های مفهومی پارک با ذینفعان صنعت آب و برق، کار برنامه ریزی عملیاتی پارک با تعیین رئیس مرکز بعنوان مجری پارک فناوری نیرو از سوی معاون آموزش، تحقیقات و منابع انسانی وزارت نیرو، انجام شد. مراحل طراحی مفهومی، آماده سازی زیرساخت و راه‌اندازی اولیه پارک که به مدت 9 ماه بطول خواهد انجامید، در حال انجام است. در انتهای دی ماه سال 98، سه جلسه شورای راه‌اندازی پارک که به مدت 9 ماه شده‌است. تدوین برنامه عملیاتی کارخانه‌های نوآوری نیرو و شناسایی محل کارخانه‌ها برای استقرار شتاب دهنده‌های تخصصی/ اختصاصی نیرو و استقرار حداقل دو شتاب دهنده تا پایان سال جاری، در اولویت کار مرکز است.

فعالیت‌های توسعه‌ای

علاوه بر امور جاری، برنامه‌های توسعه‌ای مرکز بر اساس برنامه عملیاتی سال 98 دنبال شده است که اهم آن‌ها در زیر آمده است.

1. بخش قانونی و حقوقی:

1,1. تدوین، دستورالعمل خروج از مرکز واحدهای فناور، و عملیاتی کردن آن در خصوص شرکت‌های در آستانه خروج.

1,2. راه‌اندازی دو واحد مشاوره به شرکت‌های مستقر در حوزه‌های مالکیت فکری و IT

2. حوزه زیرساخت:

2,1. بروزرسانی و تکمیل پورتال جامع ثبت نام ایده‌های فناورانه متقاضیان (در حال انجام)

3. برقراری ارتباط مؤثر با سایر نهادها و سازمان‌ها

3,1. حضور فعال نماینده مرکز در جلسات تدوین دوره‌های آموزشی مالکیت دارایی‌ها که در حوزه معاونت تحقیقات و منابع انسانی وزارت نیرو برگزار شد.

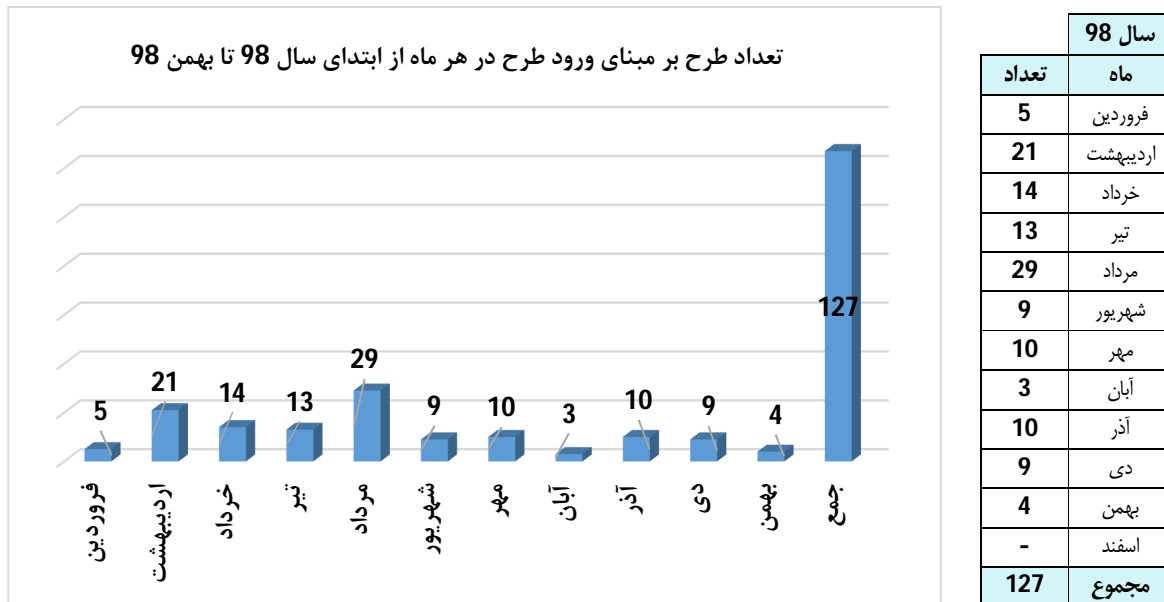
3,2. ادامه همکاری با سندیکای صنعت برق ایران در جهت عضویت شرکت‌های مرکز در سندیکا و استفاده از ظرفیت مجله ستبران سندیکا در جهت معرفی شرکت‌های مرکز

4. شرکت‌های استارت آپ/ شتاب دهنده‌ها

4,1. برگزاری جلسات متعدد با صاحب نظران در خصوص تعیین حوزه‌های کار استارت آپی در صنعت آب و برق برای شکل دهی به حداقل یک شتاب دهنده در حوزه برق و یک شتاب دهنده در حوزه آب

3-10- گزارش عملکرد صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی در سال 1398

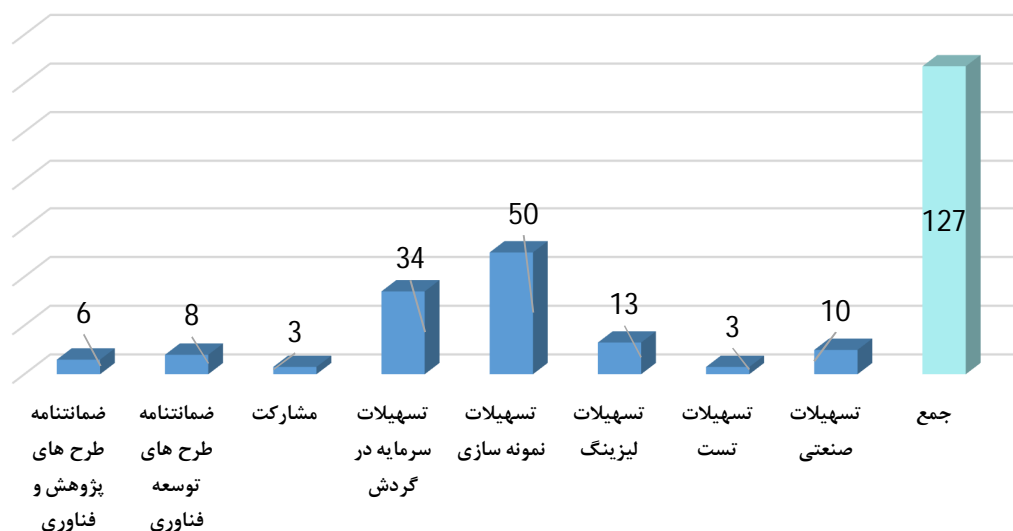
➤ طرح‌های واصله به صندوق



➤ طرح‌های واصله بر اساس نوع حمایت درخواستی متقاضیان تا پایان بهمن سال 98

توضیحات	تعداد طرح	نوع درخواست
درخواست تسهیلات با کارمزد 4%	50	تسهیلات نمونه سازی
درخواست تسهیلات با کارمزد 11%	10	تسهیلات صنعتی
درخواست تسهیلات با کارمزد 11%	34	تسهیلات سرمایه در گردش
درخواست تسهیلات با کارمزد 11%	13	تسهیلات لیزینگ
درخواست تسهیلات جهت انجام تست (طبق تفاهم نامه با NRI)	3	تسهیلات تست
درخواست سرمایه گذاری بصورت ریسک پذیر	3	مشارکت V.C
ابتدا درخواست تسهیلات و سپس در مرحله انبوه سازی درخواست مشارکت	0	تسهیلات/ مشارکت
ضمانتنامه طرح‌های پژوهش و فناوری	6	ضمانتنامه طرح‌های پژوهش و فناوری
درخواست صدور ضمانتنامه از شرکت‌های مدیریت تولید برق و شرکت‌های مشاوره ای	8	ضمانتنامه طرح‌های توسعه فناوری
درخواست حمایت جهت تجاریسازی محصولات فناورانه	0	پوشش ریسک تجاری
سایر درخواست‌ها و یا درخواست‌های نامعلوم	0	سایر
	127	مجموع

تعداد طرح بر مبنای نوع درخواست متقاضیان از ابتدای سال تا بهمن 98

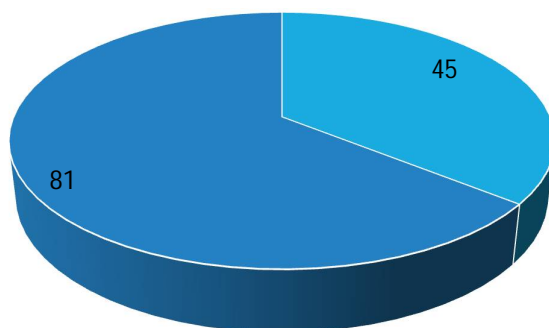


➤ طرح های واصله به صندوق بر مبنای زمینه کاربرد

تعداد	دسته بندی	زمینه کاربرد
1	تولید- انرژی برق آبی	تولید
1	تولید- ذخیره ساز انرژی	
2	تولید- انرژی بادی	
6	تولید- انرژی خورشیدی	
1	پیل سوختی	
17	تولید- تعمیرات، نگهداری، بهینه سازی از واحدهای نیروگاهی تولید	توزیع
0	توزیع- پایش خطوط و کاهش تلفات	
0	توزیع- تولیدات پراکنده و اثرات آن بر شبکه	
0	توزیع- بهینه سازی	
2	توزیع- شبکه توزیع	
0	توزیع- کیفیت توان	
3	توزیع- ترانسفورماتور	
6	توزیع- اتصال مولدهای انرژی تجدیدپذیر به شبکه	
10	توزیع- تجهیزات شبکه	

تعداد	دسته بندی	زمینه کاربرد
0	انتقال و فوق توزیع - اتوماسیون	انتقال و فوق توزیع
0	انتقال و فوق توزیع - مخابرات	
0	انتقال و فوق توزیع - برنامه ریزی و امنیت شبکه	
2	انتقال و فوق توزیع - پایش خطوط و کاهش تلفات	
0	انتقال و فوق توزیع - بهینه سازی	
2	انتقال و فوق توزیع - ترانسفورماتور	
1	انتقال و فوق توزیع - شبکه	
12	انتقال و فوق توزیع - تجهیزات شبکه	
21	سایر	
0	IT	
5	بهینه سازی	
19	الکترونیک	
0	حفاظت	
127	جمع	

تعداد طرح های ورودی بر مبنای محل حمایت



■ تسهیلات ■ خط اعتباری

➤ جزئیات طرح‌هایی که تا پایان بهمن ماه سال 98 حمایت شده است

مشارکت	
نام متقاضی	مبلغ (ریال)
متسپ	۱۶۴,۴۴۲,۲۷۳
تتاپاور	۱۲۴,۰۰۰,۰۰۰
آزمایشگاه	۱,۰۷۸,۰۹۸,۹۰۰
کلینیک	۳۰,۰۰۰,۰۰۰
جمع	۱,۳۹۶,۵۴۱,۱۷۳

ردیف	نام متقاضی	موضوع طرح	نوع قرارداد	شماره قرارداد	مبلغ قرارداد (ریال)	تاریخ امضای قرارداد	وضعیت فعلی
قراردادهای محل تسهیلات صندوق نوآوری و شکوفایی							
1	موتورسازان فن آوری بهینه ایرانیان (فابا موتور)	(موتور گازسور 1,1 مگاوات) بمنظور خرید تجهیزات و مواد اولیه و تکمیل سوله خط تولید و توسعه شرکت موتورسازان فناوری بهینه ایرانیان	تسهیلات	10185	۴۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	15/04/98	در حال اجرا
2	زیو فناوری پارس	تولید کولرهای آبی هیبریدی و کولرهای اسپیلت یونیت خورشیدی هیبریدی و ساخت پنل‌های خورشیدی نسل جدید	تسهیلات	10186	۴۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	22/04/98	در حال اجرا
3	توربوتک	سامانه مدیریت یکپارچه نرم افزاری و سخت افزاری برای پایش توربین گازهای 9FRAME و 94,2V	تسهیلات	10240	۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	12/08/98	در حال اجرا
4	الکترو نیرو تابان کنترل	یراق آلات شبکه‌های روکش دار	تسهیلات	10263	۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	25/09/98	پرداخت اول انجام شده است.

ردیف	نام متقاضی	موضوع طرح	نوع قرارداد	شماره قرارداد	مبلغ قرارداد (ریال)	تاریخ امضای قرارداد	وضعیت فعلی
5	کارنو طراحان تهویه	ساخت سیستم گرمایشی و سرمایشی مستقل از برق GHP به ظرفیت 20 تن تبرید	تسهیلات	10262	۹,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	24/09/98	پرداخت مرحله اول
6	جهاد دانشگاهی خواجه نصیر	گیرلس آسانسور	تسهیلات	10252	۱۶,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	23/09/98	پرداخت اول انجام شده است.
جمع					۱۳۲,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰		

قراردادهای محل خط اعتباری صندوق نوآوری و شکوفایی

ردیف	نام متقاضی	موضوع طرح	نوع قرارداد	شماره قرارداد	مبلغ قرارداد (ریال)	تاریخ امضای قرارداد	وضعیت فعلی
قراردادهای محل خط اعتباری صندوق نوآوری و شکوفایی							
1	آرمان سازندگی اندیشه‌های کلان	کوپلینگ هیدرواستاتیک متغیر پیوسته با ظرفیت 2 مگاوات	تسهیلات نمونه سازی	10265	۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	07/10/98	در مرحله پرداخت
2	ابتکار صنعت موج نیمه‌هادی	سیگنال ژنراتور باند میلیمتری مربوط به تستر محصول مخابراتی پیشرفته	تسهیلات نمونه سازی	10192	۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	17/07/98	پرداخت اول انجام شده است.
3	آرا کاوش پژوه	لیزینگ یک دستگاه کوانتومتر رومیزی آنالیز پایه برنج	تسهیلات لیزینگ	20221	۶۵۰,۰۰۰,۰۰۰	17/06/98	در مرحله بازپرداخت
4	آزمایشگاه‌های صنایع انرژی	سیمولاتور شبکه قدرت	تسهیلات نمونه سازی	10249	۱۷,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰	09/09/98	پرداخت اول انجام شده است.
5	لیان اریاتش صبا	سیستم مانی‌تورینگ ارتعاشات توربین گاز	تسهیلات نمونه سازی	10223	۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	25/08/98	پرداخت اول انجام شده است.

ردیف	نام متقاضی	موضوع طرح	نوع قرارداد	شماره قرارداد	مبلغ قرارداد (ریال)	تاریخ امضای قرارداد	وضعیت فعلی
6	فناوران الکترو موتور اریا	موتور BLDC	تسهیلات صنعتی	10257	۲۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	16/09/98	در مرحله ارزیابی و تائید صندوق نوآوری و شکوفایی
7	طرح و کار	دستگاه تصفیه آب به روش انعقاد الکتریکی	تسهیلات سرمایه در گردش	10258	۲,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	20/09/98	در مرحله پرداخت
8	اترک فیدار هوشمند البرز	کنترل کننده دستگاه‌های تزریق	تسهیلات نمونه سازی	10230	۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	02/09/98	پرداخت اول انجام شده است.
9	زیست فناوری رخش آب	دستگاه الکتریکی گندزدا و آلودگی زدای آب	تسهیلات نمونه سازی	10268	۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	07/10/98	در مرحله پرداخت
10	ویرا صنعت دقیق پارس	ربات سه محوره قطعه بردار و قطعه گذار دستگاه تزریق پلاستیک	تسهیلات نمونه سازی	10247	۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	03/09/98	در مرحله پرداخت
11	ویرا صنعت دقیق پارس	ربات سه محوره قطعه بردار و قطعه گذار دستگاه تزریق پلاستیک - تابا پلاستیک	تسهیلات لیزینگ	10193	۱,۵۴۰,۰۰۰,۰۰۰	09/05/98	پرداخت انجام شده است.
12	رله جریان بالا	همیان فن	تسهیلات سرمایه در گردش	10254	۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	20/09/98	در مرحله ارزیابی و تائید صندوق نوآوری و شکوفایی
13	دستگاه مخابراتی اعلام محل خطا در شبکه‌های 20kv	صدرا مدار قومس	تسهیلات صنعتی	10211	۲۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰	02/09/98	پرداخت اول انجام شده است.
جمع					۸۶,۶۹۰,۰۰۰,۰۰۰		

ضمانتنامه			
ردیف	نام شرکت	نام طرح / عنوان قرارداد	مبلغ (ریال)
1	خدمات مهندسی خط و ابنیه فنی راه آهن (تراورس)	عملیات نگهداری و تعمیرات ریلی، سوزن‌ها، ابنیه فنی مسیر و ایستگاه‌ها و مراقبت و نگهداری از خط 5 و پایانه مهرشهر	۸,۲۹۶,۶۸۸,۱۵۴
2	مدیریت تولید برق شهید رجایی	خرید برق نیروگاه بخار و نیروگاه سیکل ترکیبی شهید رجایی	۶۴,۷۲۹,۲۵۰,۰۰۰
3	قطعات توربین شهریار	بازسازی قطعات داغ 5F نیروگاه سیکل ترکیبی شریعتی مشهد به شماره 04-ش-98	۴۵۸,۵۲۰,۰۰۰
4	مدیریت تولید برق اصفهان	خرید خدمات تعمیرات اساسی واحد 3 نیروگاه اصفهان به شماره 67/1028/97	۴,۹۹۵,۰۰۰,۰۰۰
5	مدیریت تولید برق اصفهان	خرید مواد، مصالح و تعمیرات اساسی واحد 3 نیروگاه اصفهان	۱,۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰
6	مدیریت تولید برق اصفهان	اجرای پروژه‌های سرمایه گذاری و بهینه سازی نیروگاه اصفهان و هسا در سال 1397 به روش EPC به شماره 58/1018/97	۱۰,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰
7	مدیریت تولید برق شهید مفتاح	قرارداد فروش انرژی سال 1398 به شماره 695/96	۷۳,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
8	شرکت توسعه برق و حرارت خاورمیانه	تامین، نصب و راه‌اندازی کامل یک واحد نیروگاه 4 مگاواتی Full CHP به شماره 1-4-4-790/9520/4	۵,۸۸۰,۰۰۰,۰۰۰
9	مدیریت تولید برق اصفهان	قرارداد خرید مواد و مصالح و تجهیزات تعمیرات اساسی واحد 3 نیروگاه اصفهان به شماره 76/1002/98	۱,۰۹۰,۰۰۰,۰۰۰
10	فن آوران الکترو موتور آریا	تسهیلات سرمایه در گردش	۱۰,۷۹۰,۰۰۰,۰۰۰
11	مدیریت تولید برق سازند	قرارداد خرید انرژی در سال 1398 جهت نیروگاه سازند به شماره 04/ع/98/خ	۷۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
12	مدیریت تولید برق ری	خرید خدمات نظارت بر تعمیرات ژنراتور به شماره 01/98	۶۵,۰۰۰,۰۰۰
13	مدیریت تولید برق اصفهان	قرارداد خرید مواد، مصالح و تجهیزات تعمیرات اساسی واحد 3 نیروگاه اصفهان به شماره 76/1002/98	۱,۰۹۰,۰۰۰,۰۰۰
14	قطعات توربین شهریار	قرارداد شماره 04-98 با موضوع بازسازی پره‌های توربین گازی V 2/94 ورژن 5 نیروگاه ایسین	۹,۸۲۷,۰۰۰,۰۰۰
15	مدیریت تولید برق سازند	شرکت در مناقصه قرارداد خرید لوازم یدکی نیروگاه سازند در سال 1398	۴,۹۶۸,۰۰۰,۰۰۰

ضمانتنامه			
ردیف	نام شرکت	نام طرح / عنوان قرارداد	مبلغ (ریال)
16	مدیریت تولید برق لوشان	مدیریت تولید برق لوشان	۲۲,۰۳۰,۰۰۰,۰۰۰
17	آزمایشگاه‌های صنایع انرژی	قرارداد توسعه و تجهیز آزمایشگاه روشنایی به شماره 93-261	۲,۲۶۰,۰۰۰,۰۰۰
18	مدیریت تولید برق ری	قرارداد خرید برق به شماره 06/98	۲۴,۰۷۷,۰۰۰,۰۰۰
19	مدیریت تولید برق ری	قرارداد تعمیرات اساسی به شماره 07/98	۴,۷۸۰,۰۰۰,۰۰۰
20	مدیریت تولید برق ری	اجرای پروژه‌های بهینه‌سازی و خدمات تامین لوازم یدکی به شماره 08/98	۵,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
21	آزمایشگاه‌های صنایع انرژی	قرارداد تدوین استاندارد در حوزه ی ارتباطی و فناوری اطلاعات	۸۵,۶۸۰,۰۰۰
22	آزمایشگاه‌های صنایع انرژی	تست لوازم اندازه گیری برق مصرفی مشترکین برق منطقه ای تهران	۸۷,۲۰۰,۰۰۰
23	آزمایشگاه‌های صنایع انرژی	قرارداد پروژه ی تست‌های الکتريکال ترانسفورماتورها و زنراتورهای نیروگاه‌های سد امیرکبیر و سد طالقان	۸۹,۶۰۰,۰۰۰
24	مدیریت تولید برق شهید مفتح	تعمیرات سال 1398 به شماره 023/98	۱۸,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
25	مدیریت تولید برق شهید رجائی	تعمیرات اساسی و نیمه اساسی و بازسازی و تامین قطعات یدکی واحدهای نیروگاه بخار و سیکل ترکیبی شهیدرجایی	۴۵,۷۳۶,۰۸۲,۲۱۸
26	بهره‌برداری نیروگاه طرشت	نظارت بر مولدهای تولید پراکنده به شماره 13/98	۶۵,۰۰۰,۰۰۰
27	بهره‌برداری نیروگاه طرشت	پروژه بهینه‌سازی به شماره 11/98	۹,۰۳۰,۰۰۰,۰۰۰
28	بهره‌برداری نیروگاه طرشت	تعمیرات اساسی به شماره 10/98	۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
29	بهره‌برداری نیروگاه طرشت	خرید برق به شماره 9/98	۱۳,۰۸۰,۰۰۰,۰۰۰
30	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	راهبری، تعمیر و نگهداری پست برق اختصاصی 230 کیلوولت شهر فرودگاهی امام خمینی(ره) به شماره IKAC 109/9	۴۲۰,۱۹۱,۶۵۴
31	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	خرید تجهیزات نصب و راه‌اندازی 15 دستگاه تابلو PMU در پست‌های برق منتخب شرکت مدیریت شبکه برق ایران به شماره 10/98	۱,۱۲۵,۰۰۰,۰۰۰
32	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	مناقصه سرویس، نگهداری و تعمیر تجهیزات تله متری و کامپیوتر مرکز راهبری شبکه برق کشور و پایانه‌های راه‌دور متصل به آن به شماره 20/98	۳,۱۰۱,۰۰۰,۰۰۰
33	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	اورهال یک دستگاه بریکر پست 400 کیلوولت GIS نیروگاه بندرعباس به شماره 98-53	۳۱۴,۲۰۰,۰۰۰

ضمانتنامه			
ردیف	نام شرکت	نام طرح / عنوان قرارداد	مبلغ (ریال)
34	خدمات مهندسی خط و ابنیه فنی راه آهن (تراورس)	مدیریت حفاظت طرح جنگلداری راه آهن به مساحت 10678 هکتار و حوزه داخل طرح، سری 2 بابلکنار به مساحت 2455 هکتار در حوزه شهرستان های سوادکوه و ساری	۱,۸۰۹,۲۳۹,۷۴۰
36	مدیریت تولید برق یزد	قرارداد شماره 30200 خ/98 با موضوع فروش انرژی	۳۰,۲۸۰,۰۰۰,۰۰۰
37	مدیریت تولید برق اصفهان	قرارداد شماره 68/1028/98 با موضوع خرید خدمات تعمیرات اساسی واحد 3 نیروگاه اصفهان	۲۴,۹۷۵,۰۰۰,۰۰۰
38	مدیریت تولید برق اصفهان	قرارداد شماره 76/100/98 با موضوع خرید مواد و مصالح و تجهیزات تعمیرات اساسی واحد 3 نیروگاه اصفهان	۵,۴۵۰,۰۰۰,۰۰۰
39	مدیریت تولید برق شازند	قرارداد تعمیرات اساسی واحد 4 نیروگاه حرارتی شازند در سال 1398 به شماره 2098001486000005	۳,۴۶۸,۰۰۰,۰۰۰
40	مدیریت تولید برق شازند	قرارداد خرید لوازم یدکی در سال 1398 جهت نیروگاه شازند به شماره 2498001486000003	۱۵,۰۷۸,۸۴۰,۰۰۰
41	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	شرکت در مناقصه خرید خدمات تعمیر(سخت افزار و نرم افزار) یونیت های نوری و الکتریکی لاین و کاکد و الکترا شرکت ارتباطات زیرساخت به شماره 06/98	۲,۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰
42	مدیریت تولید برق بعثت	نظارت بر سیستم استحصال گاز 2CO به شماره 12/98	۷۰,۰۰۰,۰۰۰
43	مدیریت تولید برق بعثت	اجرای پروژه های بهینه سازی و خدمات تامین لوازم یدکی به شماره 05/98	۱۲,۲۸۰,۰۰۰,۰۰۰
44	مدیریت تولید برق بعثت	تعمیرات اساسی به شماره 4/98	۳,۴۰۰,۰۰۰,۰۰۰
45	مدیریت تولید برق بعثت	خرید برق به شماره 3/98	۲۳,۶۷۸,۰۰۰,۰۰۰
46	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	شرکت در مناقصه اصلاح وضعیت سرخط های KV63 در پست KV 63/230 کمال آباد به شماره 12025/97	۱,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
47	مدیریت تولید برق شازند	قرارداد تعمیرات اساسی واحد 4 نیروگاه شازند به شماره 2498001486000004	۱۳,۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰

ضمائمنامه			
ردیف	نام شرکت	نام طرح / عنوان قرارداد	مبلغ (ریال)
48	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	عملیات تعمیر و نگهداری پست‌های فوق توزیع (پست رلیاژ) در حوزه انتقال قزوین به شماره 98/300/181	۵,۳۰۱,۲۸۶,۰۱۳
49	آزمایشگاه‌های صنایع انرژی	قرارداد آزمون	۱۶۷,۲۴۵,۲۰۰
50	آرین سرویس سامان	قرارداد اجاره هفده دستگاه	۲۷۷,۰۹۰,۰۰۰
51	پژوهشگاه نیرو	ارتقا جزئی عملکرد توربین	۱,۳۹۲,۰۰۰,۰۰۰
52	گرین انرژی	نصب الکتریکال	۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰
53	مدیریت تولید برق بعثت	واگذاری خدمات بهره‌برداری	۱,۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰
54	مدیریت تولید برق شهید مفتح	تعمیرات سال 98	۴۶,۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰
55	مدیریت تولید برق شهید رجایی	تعمیرات اساسی 98	۴۴,۴۱۶,۶۳۳,۲۳۰
56	قطعات توربین شهریار	بازسازی قطعات داغ	۳۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
57	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	بهینه سازی	۲۴۰,۶۳۶,۲۰۰
58	مدیریت تولید برق شهید رجایی	خرید لوله‌های فین دار	۳,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰
59	مدیریت تولید برق شهید رجایی	خرید 2 ست شرود	۱,۵۵۰,۰۰۰,۰۰۰
60	تولیدی اطمینان بخش	خرید و نصب و راه‌اندازی	۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰
61	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	تعمیر و نگهداری	۷۹۳,۰۳۸,۳۸۰
63	مدیریت تولید برق اصفهان	تعمیرات دوره‌ای	۱,۵۳۰,۰۰۰,۰۰۰
64	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	نصب و راه‌اندازی	۲,۲۵۰,۰۰۰,۰۰۰
65	مدیریت تولید برق اصفهان	خرید مواد مصالح	۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰
66	مدیریت تولید برق سازند	تعمیرات اساسی	۴,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
67	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	خرید تجهیزات	۶۵۴,۰۰۰,۰۰۰
68	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	تعویض 5 دستگاه بریکر	۵۸۲,۸۰۰,۰۰۰
69	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	دمونتاژ و آماده سازی	۳,۷۶۳,۶۰۰,۰۰۰
70	تولیدی اطمینان بخش	ساخت درایو	۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰
71	تولیدی اطمینان بخش	ساخت درایو	۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰
72	مدیریت تولید برق سیستان و بلوچستان	فروش انرژی	۴۵,۳۰۰,۰۰۰,۰۰۰

ضمانتنامه			
ردیف	نام شرکت	نام طرح / عنوان قرارداد	مبلغ (ریال)
73	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	تعمیر و نگهداری	۱۹۰,۰۴۲,۱۳۴
74	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	تعمیر و نگهداری	۱۶۲,۵۰۰,۰۰۰
75	مهندسی تعمیرات انتقال نیروی تهران	تعمیر و نگهداری	۶,۲۵۱,۵۱۶,۵۲۵
76	مدیریت تولید برق اصفهان	خرید خدمات	۱,۴۱۰,۰۰۰,۰۰۰
77	مدیریت تولید برق اصفهان	تعمیرات دوره‌ای	۳,۰۶۰,۰۰۰,۰۰۰
78	مدیریت تولید برق اصفهان	خرید موادومصالح	۱,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰
79	مهندسی نیروی تهران	تعمیرات اساسی	۳,۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
80	مهندسی نیروی تهران	تعمیرات اساسی	۵۰۰,۰۰۰,۰۰۰
81	مهندسی نیروی تهران	تعمیرات اساسی	۸۰۰,۰۰۰,۰۰۰
جمع از ابتدای سال 98			۷۷۴,۴۰۱,۸۷۹,۴۴۸

فصل چهارم

چکیده نتایج پروژه‌های پایان یافته

سال 1398



پژوهشگاه نیرو

فهرست پروژه‌های پایان یافته

ردیف	نام طرح / پروژه	واحد مجری
1	بررسی علت آسیب دیدگی پره‌های توربین نیروگاه سیکل ترکیبی شاهرود	معاونت تخصصی تولید
2	خدمات مشاوره و نظارت بر عملیات بازسازی پره‌های ثابت و متحرک توربین‌های گازی نیروگاه سیکل ترکیبی کرمان	معاونت تخصصی تولید
3	مطالعه بررسی و تهیه طرح جهت استفاده از گرمایش اینکلوزر برای توربین‌ها	معاونت تخصصی تولید
4	نظارت بر عملیات تعمیر و بازسازی یک دست نازل ردیف اول و یک دست نازل ردیف دوم توربین جی‌ای فریم فایو نیروگاه گازی صوفیان و تهیه اسناد و مدارک استعلام شماره 3-97	معاونت تخصصی تولید
5	امکان سنجی طراحی ساخت و انجام آزمون‌های استاندارد یک نمونه کراس آرم کامپوزیتی دکل انتقال نیروی تلسکوپی 132 یا KV230 آویزی دو مداره با توجه به انتخاب گزینه برتر	معاونت تخصصی انتقال
6	مدیریت طرح بومی‌سازی نرم‌افزارهای اسکارا مورد نیاز مراکز دیسپاچینگ منطقه‌ای و فوق توزیع برق کشور	معاونت تخصصی انتقال
7	طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار مدیریت کنفرانس	معاونت تخصصی توزیع
8	همکاری داخلی طراحی و ساخت سیستم تخمینگر پارامترهای دینامیکی (طراحی و ساخت سیستم جمع‌آوری داده و تخمین پارامترهای دینامیکی)	معاونت تخصصی توزیع
9	تدوین دانش فنی طراحی به منظور بومی‌سازی فناوری بخاری زیست توده سوز با راندمان بالا	معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست
10	طراحی و ساخت یک گلخانه‌ی خورشیدی به منظور تولید آب شیرین و محصولات کشاورزی	معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست
11	تدوین نقشه راه و اولویت‌های تحقیقاتی گروه پژوهشی ابزار دقیق	گروه ابزار دقیق
12	ارائه بسته‌های سیاستی به منظور توسعه سرمایه‌گذاری در انرژی‌های خورشیدی و بادی با در نظر گرفتن پتانسیل‌های موجود در کشور (مطالعه موردی)	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر

ردیف	نام طرح / پروژه	واحد مجری
13	انجام مطالعات مربوط به ساز و کار کارگروه شبکه سازی و مدیریت دانش گروه انرژی‌های تجدیدپذیر	گروه انرژی‌های تجدیدپذیر
14	آینده نگاری گذر از شبکه‌های توزیع سنتی به شبکه توزیع فعال	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت
15	تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های عمومی شارژ خودرو برقی	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت
16	مدلسازی بار شبکه توزیع تهران با هدف برآورد باد در زمان اوج مصرف و تعیین عوامل موثر	گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت
17	بررسی کارایی روش‌های کنترل پیشرفته فرایند (APC) در سطوح مختلف هرم کنترل نیروگاه جهت کسب دانش فنی	گروه پایش و کنترل نیروگاه
18	تدوین سند راهبردی و نقشه راه طرح کلان "توسعه فناوری مربوط به محدودسازهای جریان خطا"	گروه تجهیزات خط و پست
19	آینده پژوهی فناوری‌های پیشرفته میراکننده ارتعاشات سیستم روتور و سازه توربین‌های گازی و بخاری	گروه تجهیزات دوار مکانیکی
20	طراحی و پیاده‌سازی نمونه قرارداد هوشمند (smart contract) مبتنی بر قراردادهای حقوقی پژوهشگاه نیرو	گروه حقوق
21	تدوین دانش فنی طراحی مکانیکی، اجرا و آزمون شمع‌های ماریپیچ در دکل های مشبک 63 کیلوولت	گروه سازه‌های صنعت برق
22	بهبود عملکرد سازه‌های صنعت برق با شناسایی، بکارگیری و توسعه مواد نانو ساختار	گروه سازه‌های صنعت برق
23	طراحی مفهومی سامانه بومی کنترل و مدیریت ریزشبکه‌ها	گروه سامانه‌های کنترل شبکه
24	طراحی مفهومی و تدوین ساختار نرم افزار EMS مرکز پشتیبان بومی دیسپاچینگ ملی برق ایران	گروه سامانه‌های کنترل شبکه

ردیف	نام طرح / پروژه	واحد مجری
25	آینده پژوهی بررسی توسعه بکارگیری تکنیک‌های نوین آنالیز شیمیایی و کاربرد ها در پایش وضعیت تجهیزات توزیع و تولید صنعت برق	گروه شیمی و فرآیند
26	آینده پژوهی مواد ذخیره کننده انرژی حرارتی و کاربرد ها در صنعت برق و انرژی	گروه شیمی و فرآیند
27	بررسی اثر دمای روغن ترانس به صورت کمی و اثر تصفیه فیزیکی به صورت کیفی بر نشانگرهای تخمین عمر کاغذ ترانس	گروه شیمی و فرآیند
28	بررسی فرآیندهای بازیافت گاز همراه میادین نفت و فلر به منظور تولید برق	گروه شیمی و فرآیند
29	تدوین سند راهبردی و نقشه راه روش‌های تولید، خالص سازی و کاربردهای هیدروژن	گروه شیمی و فرآیند
30	تدوین سند و نقشه راه بومی سازی کاتالیست‌های مورد استفاده در صنعت آب و برق	گروه شیمی و فرآیند
31	طراحی و ساخت نانو ذرات مغناطیسی اصلاح شده سطحی با ترکیبات آلی به منظور حذف فلزات سنگین از پساب نیروگاه	گروه شیمی و فرآیند
32	امکان سنجی استفاده از مخابرات نوری بی سیم (OWC) در زیر ساخت‌های ارتباطی شبکه برق	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات
33	آزمون ایده در خصوص برداشت انرژی (Energy Harvesting) از منابع الکترومغناطیسی در حوزه سامانه‌های مخابراتی برای کاربرد در صنعت برق	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات
34	آینده پژوهی به کارگیری نسل‌های سوم و چهارم مخابرات سلولی در حوزه‌های مختلف صنعت برق و تعیین الزامات مورد نیاز آن	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات
35	آینده پژوهی تکنولوژی بلاکچین (زنجیره بلوکی) در صنعت برق	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات
36	تدوین متدولوژی تولید و توسعه نرم‌افزار و فرآیندهای برون سپاری، خرید و تحویل گیری در حوزه توزیع صنعت برق ایران	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات
37	مطالعه و بررسی روش‌های نوین برقراری امنیت فیزیکی خطوط برق و استخراج پارامترهای مهم با توجه به شرایط اقلیمی و فنی در سطوح انتقال و فوق توزیع شبکه برق ایران	گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات

واحد مجری	نام طرح/ پروژه	ردیف
گروه ماشین‌های الکتریکی دوار	امکان‌سنجی استفاده از فناوری ذخیره سازه‌های چرخ طیار در شبکه برق کشور	38
گروه ماشین‌های الکتریکی دوار	امکان‌سنجی ایجاد مرکز جامع پایش وضعیت آنالاین ژنراتورهای نیروگاهی	39
گروه ماشین‌های الکتریکی دوار	رصد وضعیت روش‌های مدلسازی، تحلیل، طراحی و بهینه‌سازی و ماشین‌های الکتریکی	40
گروه ماشین‌های الکتریکی دوار	کاربرد ماشین‌های الکتریکی در سیستم‌های حمل و نقل الکتریکی	41
گروه متالورژی	آینده پژوهی نقش، کاربرد و جایگاه مواد و فناوری‌های چاپ سه بعدی/ساخت افزایشی و فناوری‌های پودری در تامین نیازهای صنعت برق (AM/3DP/PM)	42
گروه متالورژی	ساخت و مشخصه‌یابی آلیاژ پانتروپی AlCoCrFeNi	43
گروه محیط زیست	آینده نگاری حذف NOX در نیروگاه‌های ایران	44
گروه مدیریت و علوم اجتماعی	مطالعه جامع حادثه قطعی برق در استان خوزستان در بهمن 1395 با هدف درس آموزی و ارائه توصیه‌های سیاستی	45
گروه مطالعات فشار قوی	تدوین مبانی سند راهبردی در خصوص طرح، نظارت و اجرای سیستم‌های مانیتورینگ و پایش وضعیت کابل‌های فشار قوی و متوسط	46
گروه مطالعات فشار قوی	ساخت نمونه تحقیقاتی دستگاه پرتابل اندازه‌گیری منحنی اشباع تجهیزات فشارقوی دارای هسته مغناطیسی تا سطح ولتاژ انتقال	47
گروه مواد غیرفلزی	تدوین سند راهبردی و نقشه راه توسعه استفاده کامپوزیت‌ها در صنعت برق	48
گروه مواد غیرفلزی	تدوین سند راهبردی و نقشه راه روش‌های نوین تولید و ذخیره‌سازی سوخت هیدروژنی	49
گروه مواد غیرفلزی	تدوین سند راهبردی و نقشه راه فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی	50
گروه مواد غیرفلزی	دستورالعمل استفاده از مقره بتن پلیمری در صنعت برق و انرژی	51

ردیف	نام طرح / پروژه	واحد مجری
52	دستیابی به دانش فنی ساخت نانوپوشش و رنگ ابر آبگریز و ضد گرد و غبار	گروه مواد غیرفلزی
53	طرح تدوین دستورالعمل ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات نیروگاه حرارتی	مرکز توسعه فناوری بهره‌برداری و تعمیرات نیروگاهی
54	بازنگری سند راهبردی و نقشه‌های راه بهره‌برداری از انرژی باد در کشور	مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی
55	نظارت فنی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) طرح فہام	مرکز توسعه فناوری شبکه‌های هوشمند برق و انرژی
56	انجام مطالعات امکان‌سنجی تولید و به کارگیری الکتروموتورهای پربازده در تجهیزات تهویه مطبوع	مرکز فناوری مدیریت بارهای سرمایشی
57	تحقیق و پژوهش در توسعه نقشه راه فناوری تولید همزمان برق و آب در حوزه وزارت نیرو	سند توسعه فناوری سیستم‌های تولید همزمان برق، حرارت، برودت و آب شیرین
58	مشاوره در خصوص بررسی و تدوین اسناد و مدارک مربوط به نصب و بهره‌برداری طرح نیروگاه گازی زاهدان	سند توسعه فناوری سیستم‌های تولید همزمان برق، حرارت، برودت و آب شیرین
59	بازنگری سند راهبردی توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلان شهرها	سند راهبردی توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلان شهرها
60	تخمین عمر مقره‌های سیلیکونی در خطوط منتخب انتقال و فوق توزیع استان هرمزگان	سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های نوین تجهیزات فشار قوی عایقی در مناطق با اقلیم خاص

ردیف	نام طرح / پروژه	واحد مجری
61	طرح تدوین دستورالعمل ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات نیروگاه حرارتی	سند راهبردی و نقشه راه توسعه نظام و فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها
62	تدوین دانش فنی طراحی، اجرا و آزمون استفاده از شمع‌های انرژی در برج فن آوری‌های نوین برق حرارتی	طرح احداث برج فناوری‌های نوین با هدف تراز انرژی صفر
63	تدوین دستورالعمل برای استفاده از نانوسیالات خنک کننده نیروگاهی	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه‌ها
64	توسعه دانش فنی فرآیند پوشش‌دهی با استفاده از مواد آلیاژی نیتریدی نانو ساختار بر پایه تیتانیوم بر روی پره توربین بخار با استفاده از تکنولوژی رسوب گذاری فیزیکی از فاز بخار (PVD)	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه‌ها
65	تولید و بررسی غشاهای نانو ساختار حاوی نانو ذرات سرامیکی جهت حذف انتخابی آلاینده از پساب‌های نیروگاهی	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه‌ها
66	دستیابی به دانش فنی ساخت پوشش‌های سد حرارتی نانو ساختار بر پایه YSZ	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه‌ها
67	تدوین دانش فنی طراحی و ساخت چرخ دنده‌های مغناطیسی و ساخت نمونه 1 کیلوواتی	طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن ربای دائم (PM)
68	تدوین نقشه راه توسعه فناوری‌های طراحی، ساخت، تولید و به کارگیری موتورهای سنکرون آهن ربای دائم	طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن ربای دائم (PM)
69	ساخت موتورالکتریکی آهنربای دائم با ساختار جدید برای استفاده در سیستم‌های اتصال مستقیم	طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن ربای دائم (PM)
70	اجرای طرح پایلوت تولید و به کار گیری درایو در کمپرسورهای القایی یخچال فریزرهای خانگی	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو

ردیف	نام طرح / پروژه	واحد مجری
71	تدوین دستورالعمل برای برقی کردن چاه‌های آب کشاورزی و کنترل هوشمند مصرف انرژی با بکارگیری درایو سرعت متغیر	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو
72	تدوین دستورالعمل جامع برای تغییر یا اصلاح سیستم‌های الکتروموتوری صنایع غذایی کشور با هدف افزایش بهره‌وری انرژی الکتریکی	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو
73	تدوین دستورالعمل جامع برای تغییر یا اصلاح سیستم‌های الکتروموتوری صنعت فولاد کشور با هدف افزایش بهره‌وری انرژی الکتریکی	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو
74	تدوین طرح کسب و کار تولید و به کارگیری راه‌اندازهای نرم برای الکتروپمپ‌های فشار متوسط انتقال آب	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو
75	رصد وضعیت موتورهای رلوکتانسی مخصوص، روش‌های اندازه‌گیری بازدهی و روش‌های تشخیص خطا در موتورهای رلوکتانسی	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای سنکرون رلوکتانسی و ابرسانا
76	طراحی شاسی اصلی توربین بادی 2 مگاواتی با رویکرد ساخت داخل توسط شرکت مپنا	طرح بومی‌سازی طرح توربین بادی ملی و ساخت نمونه
77	آزمون‌های ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی	طرح بومی‌سازی زیرساخت و اجزای خودرو برقی
78	تدوین واژگان توزیع برق در سه سطح حاکمیتی، شرکتی و عملیاتی	طرح پایش و نظارت در بخش توزیع برق
79	شبیه‌سازی، طراحی و پیاده‌سازی سیستم سرمایشی جذبی خورشیدی به ظرفیت حدودی 6 تن تبرید در پژوهشگاه نیرو	طرح توسعه فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر
80	امکان‌سنجی فنی اقتصادی و تهیه مدل عملیاتی ساخت سیستم‌های پایش خوردگی تجهیزات مختلف نیروگاهی به روش دستگاہی	طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق

واحد مجری	نام طرح / پروژه	ردیف
طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم بازرسی قطعات مسیر داغ توربین‌های گازی	81
طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های کندانسور نیروگاهی	82
طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های بویلر نیروگاه بخاری در حین کار	83
طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی ساخت سیستم بازرسی سطوح داخلی لوله‌های واتروال نیروگاه‌های بخاری	84
طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی ساخت سیستم تشخیص حفره دار شدن در لوله‌های کندانسور نیروگاهی	85
طرح توسعه فناوری‌های بهره‌برداری از منابع انرژی زمین گرمایی	ارزیابی فنی و اقتصادی تامین گرمایش روستای قینرجه با استفاده از انرژی زمین گرمایی	86
طرح توسعه فناوری‌های کنترل خوردگی در صنعت برق	امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم‌های نوبین اعمال و پایش حفاظت کاتدی به روش جریان اعمالی مورد استفاده در صنعت نیروگاهی	87
طرح توسعه فناوری‌های مرتبط با کمپرسور توربین گاز نیروگاهی به منظور ارتقای توان و راندمان	ارتقا جزئی توربین گازی فریم 9 برای تطبیق با شرایط محیطی محل نصب	88
طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران	پشتیبانی و توسعه نرم‌افزار پیش‌بینی بار کوتاه مدت	89

ردیف	نام طرح / پروژه	واحد مجری
90	طراحی و توسعه برنامه تخصیص سوخت مایع نیروگاهها	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران
91	طراحی و توسعه برنامه تخصیص منابع آب نیروگاهها	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران
92	طراحی و توسعه برنامه خروج و تعمیرات واحدهای تولید	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران
93	طراحی و توسعه نرم افزار داده کاوی و استقرار سیستم نوین و مستمر داده کاوی در بازار و شبکه برق ایران	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران
94	طراحی و استقرار سازوکار لازم برای انتخاب تجهیزات و ارزیابی مشخصات فنی ها با هدف کاهش تلفات انرژی الکتریکی	طرح مطالعات راهبری کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه های توزیع نیروی برق
95	بررسی پایداری نانو مواد تغییر فازدهنده (Nano-PCM) به منظور استفاده در ذخیره سازی انرژی حرارتی	اداره برنامه ریزی پژوهشی
96	تحلیل غیر خطی مکانیزم دوده زدای صوتی به منظور بهینه سازی قدرت آن	اداره برنامه ریزی پژوهشی
97	کاربرد چاه غیر خطی انرژی ضربه ای در کاهش همزمان ارتعاشات پدیده های هارمونیک و غیرهارمونیک در پره توربین گاز	اداره برنامه ریزی پژوهشی
98	مدل سازی و آنالیز ارتعاشی سیستم عای دیسک- پره متقارن محوری انعطاف پذیر	اداره برنامه ریزی پژوهشی
99	تحلیل و مدلسازی تنش پسماند در پیل های سوختی اکسید جامد	اداره برنامه ریزی پژوهشی
100	تدوین نظام نامه اداره مدیریت پروژه	مدیریت برنامه ریزی و کیفیت

واحد مجری	نام طرح/ پروژه	ردیف
مدیریت برنامه ریزی و کیفیت	تدوین و ارزیابی مدل شایستگی مدیران طرح و پروژه	101
مدیریت برنامه ریزی و کیفیت	طراحی نقشه راه استقرار مدیریت دانش پژوهشگاه نیرو	102
معاونت فناوری	انجام خدمات مشاوره و پژوهشی در زمینه پایش و مدیریت یکپارچه فرایندها و تجمیع اطلاعات پروژه های تحقیقاتی شرکت های زیر مجموعه	103
معاونت فناوری	برنامه ریزی 33 پروژه فنی، مستخرج از سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری پایش سلامت سازه های صنعت برق، روش های پایش بینی بروز اشکالات و ارائه ی راه کارهای کاهش آن ها (دو سال نخست)	104

**پروژه‌های پایان یافته معاونت
تخصصی تولید**

عنوان پروژه:

بررسی علت آسیب دیدگی پره های توربین نیروگاه سیکل ترکیبی شاهرود

واحد مجری:	معاونت تخصصی تولید	کارفرما:	شرکت تولید نیروی برق شاهرود
مدیر پروژه:	علی اکبر فلاح شیخلری	کد پروژه:	CGBNS02

همکاران: سعید خانی مقانکی، مستانه معطری

چکیده پروژه:

توربین های گاز به عنوان یکی از تکنولوژی های پر کاربرد با بازدهی بالا برای گرفتن انرژی از گاز داغ با فشار بالا هستند. پره های توربین گاز به عنوان مولفه های اصلی و بحرانی آن محسوب می شوند که در معرض تخریب و آسیب هستند. آمارها نشان می دهد که حدود 42 درصد آسیب ها در بخش داغ توربین های گاز از مشکلات موجود در پره ها نشات می گیرد ولی 58 درصد آسیب ها ناشی از عوامل داخلی یا خارجی توربین است.

نیروگاه سیکل ترکیبی شاهرود دارای دو واحد گازی V94,2 هر یک با ظرفیت 162 مگاوات است. واحد گازی یک این نیروگاه در تاریخ 96/09/11 پس از انجام تعمیرات اساسی و تعویض پره های متحرک و ثابت ردیف اول، دوم و سوم و رفع عیوب آن، تحویل نیروگاه داده شد. پس از انجام آزمون های مربوطه در همان روز که به مدت 3 ساعت به طول انجامید، نسبت به خاموش کردن واحد اقدام گردید. در بازدید از محفظه احتراق که در روز بعد انجام گرفت، مشاهده گردید که تعدادی از پره های ثابت و متحرک دچار آسیب شده اند. در این پروژه ضمن بررسی میزان خرابی های ایجاد شده با استفاده از بازدیدهای چشمی پره ها، مدارک و مستندات تعمیرات، پره ها و سوابق بهره برداری و همچنین انجام بررسی های ریزساختاری توسط میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM) علت حادثه بررسی شده است.

چکیده نتایج:

بررسی های انجام شده از محل آسیب دیدگی یکی از پره ها توسط SEM و آنالیزهای شیمیایی تهیه شده به روش EDS و نقشه های عنصری از آن ناحیه نشان می دهد که غلظت عنصر آهن در محل آسیب دیده بسیار بالا است و با توجه به این مشاهدات، برخورد یک جسم فولادی کاملاً مورد تأیید است.

مستندات پروژه:

گزارش فنی و نمونه های آزمایش شده

عنوان پروژه:

خدمات مشاوره و نظارت بر عملیات بازسازی پره‌های ثابت و متحرک توربین‌های گازی نیروگاه سیکل ترکیبی کرمان

واحد مجری:	معاونت تخصصی تولید	کارفرما:	شرکت تولید نیروی برق کرمان
مدیر پروژه:	حسن کاظم پورلیاسی	کد پروژه:	CCNBK01

همکاران: -

چکیده پروژه:

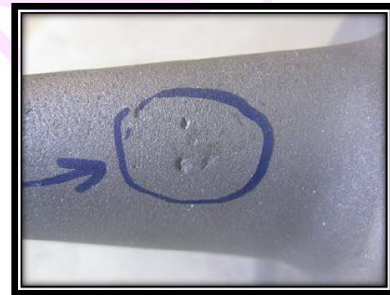
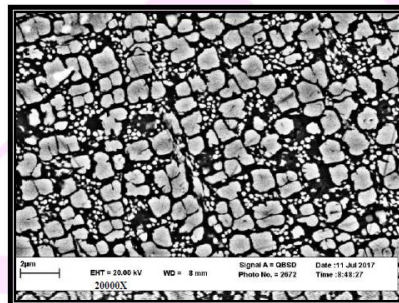
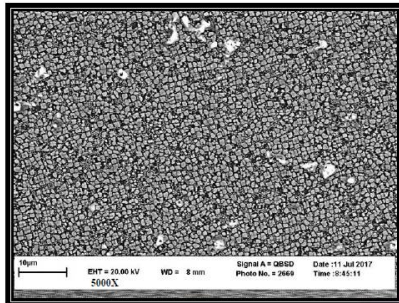
توربین‌های گازی نقش اساسی در تولید برق دارند. مهم‌ترین بخش این توربین‌ها پره‌های ثابت و متحرک می‌باشند که در حین سرویس تحت انواع مختلف تنش‌های حرارتی و مکانیکی و محیط‌های خوردنده قرار می‌گیرند. این قطعات حین کار دچار آسیب‌های مختلف شده و لذا بصورت مداوم تحت بازرسی، تعمیر و تعویض قرار می‌گیرند. به منظور افزایش کیفیت بازسازی این قطعات و در نتیجه بهبود عمرها، پروژه‌ای تحت عنوان "نظارت بر بازسازی پره‌های نیروگاه کرمان 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 حدود 50 ست از پره‌های ثابت و متحرک واحدهای گازی V94.2 نیروگاه کرمان انجام گرفت. این بررسیها 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 50 ست پره ثابت و متحرک توربین V94,2 نیروگاه کرمان
- خدمات مشاوره در خصوص تهیه اسناد مناقصه و برگزاری مناقصه بازسازی پره‌های توربین گاز

مستندات پروژه:

- گزارش‌های نهایی « گزارش‌های بازسازی 50 ست پره ثابت و متحرک توربین گازی V94,2 نیروگاه کرمان »؛ گروه متالورژی؛ پژوهشگاه نیرو.



Base Material microstructure by scanning electron microscopy

FOD on leading edge of bucket

عنوان پروژه:

مطالعه، بررسی و تهیه طرح جهت استفاده از گرمایش اینکلوزر توربین برای توربین‌ها

واحد مجری:	معاونت تخصصی تولید	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مسعود صادقیان	کد پروژه:	PGPN03

همکاران: نصراله حاج علی اکبری - سعید حسن پور

چکیده پروژه:

این پروژه با هدف بررسی قابلیت بازیابی گرما از هوای خروجی محفظه توربین انجام شده است. در این فعالیت ابتدا دبی و دمای هوای ورودی و خروجی به/از محفظه توربین اندازه‌گیری شد. در نهایت مشخص گردید که در هوای سرد برای هر محفظه توربین نرخ گرمای تلف شده ناشی از تهویه هوا، 500 کیلووات می‌باشد.

چکیده نتایج:

برای بازیابی گرما سه سیستم پیشنهاد گردید.

- 1- بازگرداندن مستقیم هوای اینکلوزر به توربین‌ها
- 2- استفاده از دو مبدل حرارتی با آب چرخشی یکی برای گرفتن گرما از هوای خروجی اینکلوزر و دیگری برای بازیابی گرما و گرم کردن هوای توربین‌ها
- 3- استفاده از مبدل حرارتی هوا-هوا برای گرم کردن مستقیم هوای توربین‌ها توسط جریان هوای خروجی اینکلوزر

برای هر سه سیستم طراحی‌های پایه شامل تعیین سائز کانال، انتخاب فن و پمپ و طراحی مبدل‌های حرارتی انجام شد. پس از گام طراحی، هزینه اولیه و نرخ مصرف انرژی الکتریکی تعیین گردید. محاسبات نشان داد که با نصب هر یک از سیستم‌های بازیابی گرما روی هر واحد توربین می‌توان به ترتیب 222، 120 و 178 هزار متر مکعب در مصرف گاز طبیعی صرفه‌جویی کرد. با این وجود به دلیل قیمت کم گاز طبیعی از نظر اقتصادی این روش‌ها مقرون به صرفه نیستند.

مستندات پروژه:

کلیه مستندات در گزارش نهایی درج شد.

عنوان پروژه:

نظارت بر عملیات بازسازی یک ست نازل ردیف اول و یک ست نازل ردیف دوم توربین گازی GE-F5 نیروگاه گازی صوفیان و تهیه اسناد و مدارک استعلام شماره 3-97

واحد مجری:	معاونت تخصصی تولید	کارفرما:	شرکت تولید نیروی برق آذربایجان
مدیر پروژه:	حسن کاظم پورلیاسی	کد پروژه:	CGPAZ01

همکاران: -

چکیده 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 خورنده 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 عمرها، پروژه‌ای تحت عنوان "نظارت بر بازسازی پره‌های ثابت ردیف‌های اول و دوم توربین گازی GE-F5 نیروگاه صوفیان 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 پره‌های ثابت واحدهای گازی GE-F5 نیروگاه صوفیان 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 2 ست پره ثابت توربین GE-F5 نیروگاه صوفیان
- خدمات مشاوره در خصوص تهیه اسناد مناقصه و برگزاری مناقصه بازسازی پره‌های توربین گاز

مستندات پروژه:

- گزارش‌های نهایی «گزارش‌های بازسازی 2 ست پره ثابت توربین گازی نیروگاه صوفیان»؛ گروه متالورژی؛ پژوهشگاه نیرو.



**پروژه‌های پایان یافته معاونت
تخصصی انتقال نیرو**

عنوان پروژه:

امکان سنجی طراحی ساخت و انجام آزمون‌های استاندارد یک نمونه کراس آرم کامپوزیتی دکل انتقال نیروی تلسکوپی 132 یا KV230 آویزی دو مداره با توجه به انتخاب گزینه برتر

واحد مجری:	معاونت تخصصی انتقال	کارفرما:	شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی
مدیر پروژه:	علی اصغر ذکاوتی	کد پروژه:	CTMT01

همکاران: -

چکیده پروژه:

امروزه با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد مواد کامپوزیتی، این مواد در اکثر کشورهای پیشرفته صنعتی، جایگزین بسیار مناسبی به جای فلزات، چوب و پلاستیک به شمار می‌آیند. از جمله ویژگی‌های مواد کامپوزیتی می‌توان از وزن کم، مقاومت در برابر خوردگی، عمر خستگی بالا، قابلیت شکل‌دهی و قالب‌گیری خوب، سختی و استحکام بالا، جذب انرژی مناسب، مقاومت بالا در برابر ضربه، ضریب انبساط گرمایی کم، عایق بودن در برابر الکتریسیته و گرما، تنوع رنگ و کاربردهای وسیع آن در صنایع مختلف نام برد.

کراس آرم (بازو) قسمتی از دکل انتقال نیرو است که بصورت یک تیر کنسول در روی دکل نیروهای وارده از سیم‌ها را متحمل شده و با توجه به سمت بدنه دکل هدایت می‌کند. با توجه به این که امروزه اغلب دکل‌های انتقال نیرو در داخل کشور از نبشی‌ها و ورق‌های فولادی ساخته می‌شوند و از آنجایی که این نبشی‌ها، رسانای الکتریکی می‌باشند، لذا به جهت حفظ فاصله الکتریکی، نیروهای وارده از سیم‌ها در فواصلی کنترل شده از بدنه فلزی، به دکل وارد می‌شوند. این فواصل موجود، خصوصاً در دکل‌های نسبتاً بزرگ مانند دکل‌های 132 و 230 کیلوولت تلسکوپی باعث ایجاد لنگرهای زیادی در کل دکل شده و بالطبع وزن دکل را افزایش می‌دهد. در عین حال افزایش تعداد مقره‌های بین‌هادی و کراس آرم فلزی، سبب افزایش ارتفاع برج جهت حفظ فاصله‌های تا زمین و به دنبال آن افزایش نیروها در پای برج و ابعاد فونداسیون و وزن فولاد مصرفی در پایه برج می‌شود و ضمناً طول بیشتر زنجیره مقره منجر به افزایش انحراف‌های بدنه فلزی برج شده که همین امر سبب افزایش طول کراس آرم خواهد شد. استفاده از مواد کامپوزیت در ساخت کراس آرم دکل‌ها منجر به تامین بخشی از ایزولا سیون‌های لازم به علت خاصیت نارسانا بودن و کاهش طول زنجیره مقره می‌شود که می‌توان هادی‌ها را به فاصله نزدیک‌تری نسبت به بدنه و کراس آرم دکل متصل نمود که این امر باعث کاهش طول کراس آرم و لنگرهای وارده به دکل، کاهش وزن دکل و حجم بتن ریزی فونداسیون و بالطبع باعث صرفه‌جویی در هزینه حمل و نقل، جابجایی و احداث خط می‌گردد.

رویکرد اصلی این پروژه امکان‌سنجی، طراحی، ساخت و انجام آزمون‌های استاندارد یک نمونه کراس آرم کامپوزیتی بر اساس انتخاب گزینه برتر از میان بررسی دو نوع برج تلسکوپی آویزی دو مداره با آرایش قائم فازه و تک باندله در خط

شاهد 230 و 132 کیلوولت است. لذا بعد از مطالعات اولیه و امکان‌سنجی استفاده از کراس‌آرم‌های کامپوزیت، سوابق موضوعی پیشین بررسی شده و سپس طرح و نقشه نهایی کراس‌آرم کامپوزیت پیاده‌سازی شده و با انجام آزمون‌های استاندارد از عملکرد طرح اطمینان حاصل می‌شود و در نهایت مطالعات اقتصادی انجام می‌شود.

چکیده نتایج:

- امکان پذیر بودن تولید کراس‌آرم کامپوزیت برای استفاده در برج‌های انتقال نیرو و تجاری سازی آن در داخل کشور
- ساخت کراس‌آرم کامپوزیت خط 132 کیلوولت و انجام آزمون‌های نمونه مواد و آزمون‌های نوعی بر روی کراس‌آرم در ابعاد واقعی و اطمینان از عملکرد مناسب با توجه به نتایج موفقیت آمیز و ضوابط استانداردهای بین‌المللی.
- کاهش هزینه‌های ساخت و بهره‌برداری خط با کسب نتایج ذیل:
 - کاهش تعداد مقره، طول زنجیر مقره و طول کراس‌آرم به ترتیب به میزان 75%، 58% و 27% نسبت به برج شاهد به دلیل تامین بخشی از ایزولاسیون‌های لازم به علت خاصیت نارسانا بودن کراس‌آرم کامپوزیت
 - کاهش عرض باند عبور به میزان 33 درصد و در نتیجه کامپکت شدن خط و هزینه کمتر خرید زمین
 - کاهش هزینه حمل و نقل و تعمیر و نگهداری به ترتیب به میزان 11 درصد و 27 درصد
 - کاهش 11% وزن برج با کراس‌آرم کامپوزیت و کاهش هزینه ساخت آن به میزان 10% نسبت به دکل شاهد

مستندات پروژه:

گزارش نهایی پروژه

عنوان پروژه:

مدیریت طرح بومی سازی نرم افزارهای اسکادا موردنیاز مراکز دیسپاچینگ منطقه ای و فوق توزیع برق کشور

واحد مجری:	معاونت تخصصی انتقال	کارفرما:	شرکت مدیریت شبکه برق ایران
مدیر پروژه:	مهران سلیمانی فر	کد پروژه:	CTMS08

همکاران: مژگان صالحی، لیلا ظفری، حمید دانایی

خلاصه پروژه:

عمده نرم افزارهای اسکادای نصب شده در مراکز دیسپاچینگ منطقه ای و فوق توزیع برق کشور ساخت شرکت های خارجی هستند. این نرم افزارها علاوه بر ایجاد وابستگی کامل به خارج از کشور در امر حیاتی پایش و مدیریت شبکه برق، که در سال های اخیر با به وجود آمدن شرایط تحریم ایجاد مشکلاتی برای راهبری شبکه برق کشور کرده است، از سوی دیگر به دلیل استفاده از کدهای مرجع تهیه شده در خارج از کشور از دیدگاه پدافند غیرعامل قابل تأمل است.

گرچه تاکنون عمده نرم افزارهای نصب شده در مراکز دیسپاچینگ برق کشور از خارج از کشور تهیه شده اند لیکن خوشبختانه در سالیان اخیر تعدادی نرم افزار اسکادا توسط شرکت های داخلی طراحی و ساخته شده و در مراکز دیسپاچینگ انتقال و فوق توزیع برق کشور مورد بهره برداری قرار گرفته است.

نرم افزارهای اسکادای فوق گرچه از دیدگاه ملی و نیز در مقایسه با نرم افزارهای معتبر بین المللی و همچنین رعایت استانداردهای روز دنیا دارای مزایا و معایبی هستند ولی تاکنون بررسی جامع و کاملی به منظور استاندارد نمودن آنها صورت نگرفته است.

استفاده از کدهای مرجع تهیه شده در داخل کشور و در نتیجه امکان توسعه بر اساس نیازمندی های خاص شبکه برق ایران، پشتیبانی زبان فارسی و تاریخ هجری شمسی، دسترسی آسان و سریع به سازنده از جمله بزرگ ترین مزیت این نرم افزارهاست. از جمله نقایص بعضی از این نرم افزارها عدم پشتیبانی افزونگی نرم افزاری و سخت افزاری (Redundancy)، عدم رعایت مدل اطلاعاتی CIM (استانداردهای IEC 61968 و IEC 61970) و عدم پشتیبانی ارتباط استاندارد نرم افزاری با سایر مراکز دیسپاچینگ بالادست و پایین دست آنها می باشد.

هدف از این پژوهش بررسی جامع و کاملی از نرم افزارهای اسکادای ساخت داخل موجود در کشور و همچنین سنجش توان سازندگان داخلی بوده است.

چکیده نتایج:

- ارزیابی نرم افزارهای اسکادای بومی موجود در کشور بر اساس مشخصات فنی موردنیاز و مورد تأیید کارفرما به نحوی که امکان فروش در کشور جهت نصب در مراکز دیسپاچینگ انتقال و فوق توزیع برق کشور را داشته باشند.
- کاهش وابستگی نرم افزاری به خارج از کشور

➤ افزایش امنیت سایبری مراکز دیسپاچینگ برق کشور

مستندات پروژه:

- «مشخصات فنی نرم افزارهای اسکادای بومی»، معاونت تخصصی انتقال، دی 1396
- «فراخوان از شرکت های داخلی دارنده نرم افزار اسکادای بومی، غربالگری و انتخاب شرکت های واجد شرایط»، معاونت تخصصی انتقال، آبان 1396
- «بررسی جداول تطابق نرم افزارهای اسکادای ساخت داخل موجود در کشور با مشخصات فنی مبنا»، معاونت تخصصی انتقال، آذر 1397
- «اعلام نرم افزارهای اسکادای بومی قابل نصب و تعیین موارد عدم تطابق سایر نرم افزارها»، معاونت تخصصی انتقال، مهر 1398

**پروژه‌های پایان یافته معاونت
تخصصی توزیع برق**

عنوان پروژه:

طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار مدیریت کنفرانس

واحد مجری:	معاونت تخصصی توزیع	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	علیرضا شیخی فینی	کد پروژه:	NPDPN05

همکاران: علیرضا مرجانمهر، جعفر عباسی، قائم مقامی (نماینده شرکت رایانکده آپادانا)

چکیده پروژه:

سالانه چندین کنفرانس ملی و بین‌المللی در کشور برگزار می‌شود که کنفرانس ملی شبکه‌های توزیع برق یکی از آنهاست. برای برگزاری هر کنفرانس تمهیداتی انجام می‌گیرد که یکی از آنها ایجاد وب‌سایت برای اطلاع‌رسانی، دریافت و مدیریت مقاله‌ها، ثبت‌نام و انجام سایر فرآیندهای مرتبط با کنفرانس است. دغدغه‌ها و نیازهای اطلاعاتی زیادی در هر کنفرانس مطرح است از جمله نیاز به دسترسی به برنامه‌ها، مقالات و دسترس آسان به مکان‌های ارائه مقالات، کارگاه‌ها یا خدمات رفاهی. از این‌رو نرم‌افزارهای موبایل به دلیل سهولت و دسترس‌پذیرتر بودنشان، پاسخ مناسب‌تری نسبت به سایر روش‌ها به شمار می‌روند. ثبت نام شرکت‌کنندگان، رزرو محل اسکان، ارسال و مدیریت و داوری مقالات و طرح‌ها، رزرو کارگاه‌های جانبی و غرفه‌های نمایشگاه‌های جانبی همایش‌ها و کنفرانس‌ها برای مسئولین برگزاری کاری بسیار زمان‌بر و پرهزینه است. از طرفی با توجه به مدت زمان کوتاه انجام پروژه و نزدیک بودن زمان برگزاری بیست و سومین کنفرانس ملی توزیع و همچنین هزینه بالای طراحی، پیاده‌سازی، تست، توسعه و نگهداری سیستم و همراستا نبودن فلسفه تولید چنین نرم‌افزاری در مجموعه پژوهشگاه، تصمیم بر آن شد که به جای تولید چنین سیستمی، از خدمات و سرویس شرکت‌هایی که در حال حاضر سیستم آماده‌ای برای این منظور دارند، در زمان برگزاری رویدادها و کنفرانس‌ها استفاده گردد. از این رو با بررسی شرکت‌های توانمند در این زمینه از زیرساخت و امکانات نرم‌افزار مدیریت کنفرانس شرکت رایانکده آپادانا به نام نرم‌افزار "ساتیا"، در طول برگزاری کنفرانس توزیع استفاده شود. بنابراین نام پروژه از "طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار مدیریت کنفرانس" به "خرید سرویس و خدمات نرم‌افزار مدیریت کنفرانس و همایش‌ها" تغییر نام و تغییر شرح خدمات داد.

چکیده نتایج:

استفاده از سرویس‌ها و امکانات نرم‌افزار مدیریت کنفرانس شرکت رایانکده آپادانا در طول کنفرانس توزیع

مستندات پروژه:

یک جلد گزارش تفصیلی نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار مدیریت کنفرانس شرکت رایانکده آپادانا

عنوان پروژه:

همکاری داخلی طراحی و ساخت سیستم تخمینگر پارامترهای دینامیکی (طراحی و ساخت سیستم جمع‌آوری داده و تخمین پارامترهای دینامیکی)

واحد مجری:	معاونت تخصصی توزیع	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حسام امیری	کد پروژه:	PCNEM01

همکاران: حبیب قراگوزلو، پرویز رضانیور، حامد فراهت، سعید محمودی، ایمان صادقی، رحیم دلاور

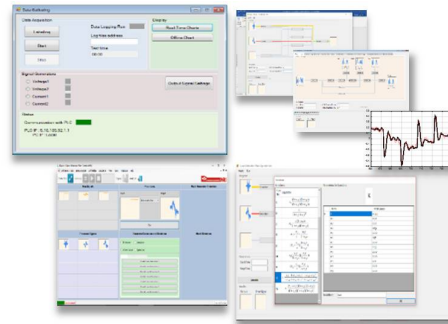
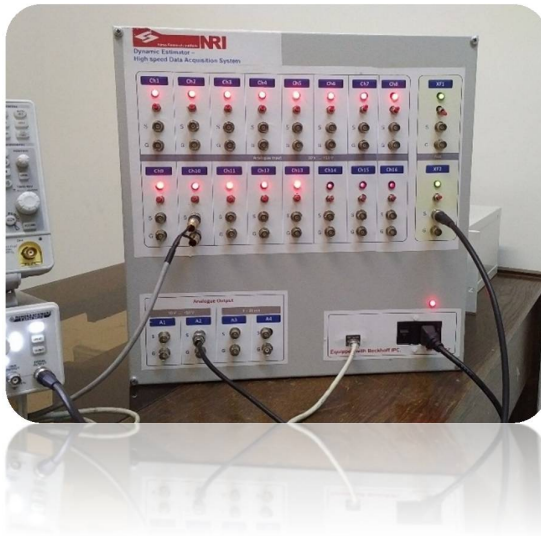
چکیده پروژه:

از مهم‌ترین دغدغه‌های مسئولین و دست‌اندرکاران صنعت برق، بهره‌برداری ایمن از شبکه برق و افزایش قابلیت اطمینان بهره‌برداری است. یکی از شاخص‌های تاثیرگذار در افزایش سطح ایمنی، قابلیت اطمینان و ظرفیت بهره‌برداری از شبکه قدرت، افزایش پایداری دینامیکی آن در قبال اغتشاش‌هایی نظیر اتصال کوتاه، قطع و وصل خطوط انتقال، تغییر بار و تولید است. در این راستا، راهکارهایی چون تعمیق مطالعات و مدلسازی دینامیک شبکه، ارتقاء سیستم‌های کنترل و بازنگری سالانه تنظیمات آن‌ها پیشنهاد می‌گردد. اولین قدم در این راستا، استخراج پارامترهای دینامیکی اجزاء واحدهای نیروگاهی، دستیابی به یک مدل دینامیکی جامع از شبکه برق کشور و مونی‌تورینگ سیگنال‌های کنترلی در بخش‌های مختلف نیروگاهی است.

استخراج پارامترهای دینامیکی اجزاء واحدهای نیروگاهی، مستلزم طراحی و پیاده‌سازی تست‌های مختلف شناسایی بر روی بخش‌هایی چون سیستم تحریک، ژنراتور، گاورنر، توربین و بویلر است. هر یک از این اجزاء دارای سیگنال‌های قدرت و کنترل با مشخصات و ویژگی‌های متفاوت است. اندازه‌گیری و ثبت این سیگنال‌ها با کیفیت مناسب، نیازمند برخورداری از تجهیزات متعدد و سیستم اکتساب اطلاعات پیشرفته و پرسرعت است.

از دغدغه‌های مهم در انجام پروژه‌های پیشین مطالعات دینامیکی، پیاده‌سازی‌های تست‌های شناسایی و استخراج پارامترهای دینامیکی، طولانی بودن فرآیند انجام تست و تخمین پارامترها با توجه به عدم امکان پردازش داده‌ها و تخمین پارامترها در محل، خام بودن داده‌های اندازه‌گیری شده و نیازمندی به پردازش‌های اولیه بوده است. علاوه بر این، قابلیت اطمینان پایین در فرآیند ثبت داده‌ها و انجام تست‌ها، بر اثر طولانی شدن زمان نصب تجهیزات و انجام آزمایش‌ها، به دلیل حمل و نصب حجم بسیار بالایی از تجهیزات در نیروگاه‌های مختلف مشکلات فراوانی را به همراه داشت که با توجه به عدم برخورداری از یک طراحی و ساختار مناسب، دشواری‌های متعددی را ایجاد می‌نمود. جمیع موارد یاد شده، سبب افزایش هزینه‌ها (اعم از هزینه‌های زمانی و پرسنلی) انجام تست‌ها و تخمین پارامترهای دینامیکی می‌شد.

دست‌آورد ارزشمند و محصول نهایی حاصل از انجام این پروژه، ساخت یک سیستم صنعتی یکپارچه و انعطاف‌پذیر بوده است که دارای توانایی ثبت و پردازش اطلاعات واحدهای نیروگاهی (اعمال از سیگنال‌های قدرت و کنترلی) با کیفیت بالا و تخمین پارامترهای دینامیکی واحدهای مختلف، در محل انجام تست است که سهم به‌سزایی در افزایش دقت و کاهش هزینه‌ها (اعم از هزینه‌های زمانی و پرسنلی) را ایفا می‌کند.



چکیده نتایج:

مزایای فنی:

- کوتاه شدن فرآیند انجام تست‌ها
 - بالا رفتن قابلیت اطمینان و کیفیت پارامترهای استخراجی
 - انجام همزمان تست‌ها و تخمین پارامترها، و کاهش هزینه و زمان مترتب بر آن
 - رفع نیاز به دانش تخصصی در فرآیند تخمین پارامترها و امکان انجام آن توسط کارشناسان هر واحد نیروگاهی
- مزایای اقتصادی:

- با توجه به الزام نیروگاه‌های کشور از طرف شرکت مدیریت شبکه، مبنی بر ارایه اطلاعات دینامیکی جهت دریافت پروانه تولید دائم، و وجود بیش از 50 واحد نیروگاهی مدل نشده، بازار مناسبی جهت ارایه محصول نهایی در شبکه برق کشور وجود خواهد داشت.
- با توجه به قابلیت نهایی دستگاه، به عنوان یک ثبات پر سرعت و تخمینگر پارامترهای دینامیک‌های صنعتی، و همچنین، عدم نیاز به دانش تخصصی جهت بهره‌برداری از آن، دارای بازار بسیار مناسبی در دیگر واحدهای صنعتی غیر مرتبط با شبکه برق (تخمین دینامیک در سیستم‌های صنعتی متنوع، از جمله فرآیندهای دمایی، شیمیایی و ...) خواهد بود.

مستندات پروژه:

- گزارش نهایی مراحل اول تا پنجم پروژه "همکاری داخلی طراحی و ساخت سیستم تخمینگر پارامترهای دینامیکی"، گروه پژوهشی الکترونیک، کنترل و ابزار دقیق، پژوهشگاه نیرو، مرداد 98.

**پروژه‌های پایان یافته معاونت
تخصصی انرژی و محیط زیست**

عنوان پروژه:

تدوین دانش فنی طراحی به منظور بومی سازی فناوری بخاری زیست توده سوز با راندمان بالا

واحد مجری:	معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست	کارفرما:	ستاد توسعه فناوری انرژیهای نو
مدیر پروژه:	مهدی رضایی	کد پروژه:	JNESE04

همکاران: آرش حق پرست کاشانی، پژمان صالح ایزدخواست، احسان لیوانی، ابوالفضل اسنقی، پانته آهادی جعفری، محمدعلی اسلامی سرای، رضا گلدوست، یاسر قربانی، داود صابوناتی

چکیده پروژه:

پروژه «تدوین دانش فنی طراحی به منظور بومی سازی فناوری بخاری زیست توده سوز با راندمان بالا» با هدف حمایت از توسعه پژوهش و فناوری، در فروردین ماه 1391 توسط ستاد توسعه فناوری انرژیهای نو به گروه انرژیهای تجدیدپذیر پژوهشگاه نیرو واگذار گردید.

هدف از انجام این پروژه دستیابی به دانش طراحی و ساخت بخاریهای زیست توده سوز با راندمان بالا می باشد. این پروژه در 7 فاز انجام شده است:

- 1- بررسی اجمالی جنبه های مختلف پلت به عنوان سوخت قابل استفاده در بخاری های زیست توده سوز
- 2- شناسایی و طبقه بندی بخاری های زیست توده سوز در دنیا
- 3- بررسی پارامترهای اقلیمی استفاده از بخاری های زیست توده سوز در ایران
- 4- تعیین مشخصات فنی بخاری زیست توده سوز به منظور انجام خرید خارجی
- 5- طراحی و امکان سنجی فنی - اقتصادی ساخت بخاری زیست توده سوز در داخل کشور
- 6- ساخت بخاری زیست توده سوز در داخل کشور
- 7- نصب، راه اندازی و تست بخاری های پلت سوز

چکیده نتایج:

▪ برونداد (Output)

- کسب دانش فنی طراحی و ساخت بخاری زیست توده سوز با راندمان بالا
- خرید دو دستگاه بخاری پلت سوز چوبی؛
- 1- ساخت کشور اتریش؛ شرکت Calimax؛ مدل Solida
- 2- ساخت کشور چین؛ شرکت Ningbo Grace؛ مدل NB-P01-H
- ساخت یک نمونه بخاری پلت سوز چوبی به ظرفیت 8 کیلووات حرارتی

بخاری ایرانی	بخاری چینی	بخاری اتریشی
		

▪ دستاوردها (Outcome)

- مدیریت زائادات کشاورزی و جنگلی با هدف تأمین انرژی گرمایشی بخش خانگی به صورت محلی
- صرفه جویی در مصرف سوخت‌های فسیلی
- حفظ محیط زیست با کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و جلوگیری از قطع درختان جنگلی
- تأمین گرمایش در مناطق صعب‌العبور و فاقد دسترسی به شبکه گاز
- اشتغال‌زایی

▪ پیامد (Impact)

- توسعه پایدار

مستندات پروژه:

- «تهیه گزارش بررسی اجمالی جنبه‌های مختلف پلت به عنوان سوخت قابل استفاده در بخاری‌های زیست‌توده سوز»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.
- «تهیه گزارش شناسایی و طبقه‌بندی بخاری‌های زیست‌توده سوز در دنیا»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.
- «تهیه گزارش بررسی پارامترهای اقلیمی استفاده از بخاری‌های زیست‌توده سوز در ایران»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.
- «تهیه گزارش تعیین مشخصات فنی بخاری زیست‌توده سوز به منظور انجام خرید خارجی»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.
- «تهیه گزارش طراحی و امکان‌سنجی فنی - اقتصادی ساخت بخاری زیست‌توده سوز در داخل کشور»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.
- «ساخت بخاری زیست‌توده سوز در داخل کشور»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.
- «نصب، راه‌اندازی و تست بخاری‌های پلت سوز»، گروه انرژی‌های تجدیدپذیر، پژوهشگاه نیرو.

عنوان پروژه:

طراحی و ساخت یک گلخانه‌ی خورشیدی به منظور تولید آب شیرین و محصولات کشاورزی

واحد مجری:	معاونت تخصصی انرژی و محیط زیست	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	امیرفرهنگ ستوده	کد پروژه:	PEPN10

همکاران: مرتضی مهرگو

چکیده پروژه:

پروژه حاضر با هدف رفع این مشکل و استفاده از انرژی خورشید جهت تأمین انرژی فرآیند شیرین‌سازی آب دارای قابلیت‌های خاصی است. گلخانه‌های مورد بررسی در این طرح توانایی ذخیره‌سازی مقادیر قابل توجهی آب از طریق جلوگیری از هدر رفت و مصرف بهینه آب، در بخش کشاورزی را دارند. در این پروژه دو روش تولید آب شیرین از نوع تقطیر خورشیدی و رطوبت‌زنی و رطوبت‌زدایی هوا برای تولید آب شیرین در داخل گلخانه مورد ارزیابی دقیق قرار گرفته است که بخش عمده انرژی مورد نیاز آن از انرژی خورشید تأمین خواهد شد. با توجه به پتانسیل بالای این روش جهت توسعه کشت گلخانه‌ای در کنار دریا و مناطقی که آب شور در دسترس دارند و امکان احیای اراضی این قبیل مناطق، همچنین با توجه به جدید بودن روش مورد استفاده ضرورت دارد پژوهش و طراحی و اجرای واحد نمونه انجام گیرد. هدف اصلی از این پروژه بررسی امکان تولید آب شیرین از آب دریا جهت توسعه کشت گلخانه‌ای در مناطقی از کشور که دسترسی به آب شیرین و شبکه برق ندارند، بوده به طوری که تا حد امکان انرژی مورد نیاز آن از طریق انرژی خورشید تأمین گردد. در این پروژه از روش رطوبت‌زنی و رطوبت‌زدایی هوا جهت تولید آب شیرین در داخل گلخانه استفاده شده و برق مورد نیاز آن نیز از سلول‌های فتوولتائیک تأمین گردیده است.

در سیستم نمک‌زدایی ترکیبی گلخانه و تقطیر خورشیدی، سقف و فضای داخلی گلخانه به وسیله ساختاری که حوضچه‌ها روی آن قرار دارند، جدا می‌شود. با در نظر گرفتن کل سطح سقف گلخانه به عنوان سطح تقطیر مشخص گردید که تولید آب شیرین در ماه‌های ژانویه، فوریه، مارس، آوریل، آگوست، سپتامبر، اکتبر، نوامبر و دسامبر برای پاسخگویی به نیاز آب آبیاری کافی است. با این حال، مقدار آب تولیدی در ماه‌های سرد (می، ژوئن و جولای) برای محصولات گلخانه‌ای کافی نیست. البته باید به این نکته اشاره شود که میزان تولید سالیانه آب شیرین از سیستم تقریباً دو برابر نیاز آب سالیانه گلخانه است. لذا اگر یک مخزن ذخیره استفاده شود، آب شیرین تولید شده از سیستم را می‌توان در طول سال جمع‌آوری نمود و در فصل زمستان که تولید کمتر است، استفاده کرد. علاوه بر این، جمع‌آوری آب باران نیز می‌تواند یک راه کار موثر جهت تأمین آب مورد نیاز برای فصل زمستان باشد.

در سیستم ترکیبی گلخانه و آب شیرین‌کن با مکانیزم رطوبت‌زنی-رطوبت‌زدایی، هوا به وسیله یک فن دمنده جریان پیدا می‌کند و پس از عبور از پدهای تبخیر خنک کننده اول خنک و مرطوب می‌شود. رطوبت موجود پس از عبور دادن هوا از دومین پدهای تبخیری افزایش یافته که در نهایت این رطوبت در کندانسور چگالش یافته و آب شیرین تولید می‌شود. محاسبات و نتایج نشان می‌دهد که با استفاده از چنین سیستمی، 100% آب شیرین مورد نیاز را می‌توان در طول یک سال

تأمین نمود. برخلاف سیستم تقطیر خورشیدی در این سیستم می‌توان آب شیرین مورد نیاز را در طول روز تولید تأمین نمود.

چکیده نتایج:

نتایج تولید آب شیرین نشان می‌دهد که اختلاف دما بین حوضچه‌ها و پوشش گلخانه تأثیر قابل توجهی بر تولید آب شیرین دارد. در نتیجه، پارامترهایی باعث افزایش اختلاف دما بین پوشش سقف گلخانه و یا افزایش دمای آب حوضچه‌ها می‌شوند، در مجموع، می‌تواند تولید آب شیرین را افزایش دهند. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که هرچه میزان تابش خورشید بالاتر باشد، دمای آب حوضچه‌ها بیشتر شده که موجب افزایش تولید آب شیرین می‌شود. همچنین، جهت افزایش تولید آب، به طور ویژه در طی شب، حوضچه‌هایی با دو محفظه پیشنهاد گردید چرا که توانایی ذخیره انرژی آن‌ها بیشتر خواهد بود. باین‌حال، پس از بررسی و مقایسه حوضچه‌های تک و دو محفظه‌ای، مشخص شد که تقسیم حوضچه به دو بخش برای استفاده از بخش پایین به عنوان یک واحد ذخیره‌سازی حرارت، تولید آب شیرین را کاهش می‌دهد. بنابراین تمام محاسبات بر مبنای حوضچه یک محفظه‌ای انجام شده است.

یکی از عوامل تاثیرگذار بر میزان تولید آب شیرین، سرعت هوای ورودی است. سرعت هوای ورودی از یک طرف باعث کاهش دمای پوشش گلخانه می‌شود و از طرف دیگر، دمای آب حوضچه‌ها را کاهش می‌دهد. نتایج نشان داد که یک نسبت معکوس بین سرعت هوای محیط و تولید آب شیرین وجود دارد یعنی هرچه سرعت کمتر باشد، تولید بیشتر خواهد بود. اما سرعت هوا بر تنظیم دمای مورد نیاز گلخانه نیز تاثیر دارد که در زمان طراحی باید مورد توجه قرار گیرد. از طرفی، خنک کردن پوشش سقف گلخانه به وسیله یک لایه‌ای از آب یا اسپری آب نیز راه‌کارهایی هستند که برای افزایش تولید آب شیرین پیشنهاد شده است.

پس از بررسی نتایج مشخص شد که تغییرات دمای هوای محوطه داخلی گلخانه در طی ماه‌های ژانویه، فوریه، مارچ، نوامبر و دسامبر برای محصولات گلخانه مناسب است اما در طول بازه زمانی از آپریل تا سپتامبر دمای درونی گلخانه گاهاً تا حدود 15°C کاهش می‌یابد که این دما، حداقل دمای مناسب برای تولید محصولات گوجه فرنگی است. همچنین، مقدار رطوبت نسبی در طی مدت زمان بین ماه می تا سپتامبر رضایت بخش است اما، مقدار رطوبت نسبی بین اکتبر و آپریل نسبت به مقدار رطوبت مورد نیاز و مطلوب برای رشد گیاهان کمتر است. یکی از دلایل آن این است که در اینجا روش آبیاری قطره‌ای در گلخانه فرض شده است که تبخیر از خاک در این حالت مقدار کمی داشته و در محاسبات منظور نشده است.

از پارامترهای اصلی و مهم که تأثیر قابل توجهی بر میزان تولید آب شیرین دارند می‌توان رطوبت نسبی هوای ورودی به کندانسور و اختلاف دمای ورودی و خروجی آب خنک‌کننده در کندانسور را در نظر گرفت. افزایش مقدار تابش خورشید بر روی گیاهان میزان تعرق را افزایش می‌دهد و نیز استفاده از نرخ جریان جرمی پایین برای تغییرات هوا می‌تواند باعث افزایش رطوبت نسبی هوای ورودی به کندانسور شود. از طرف دیگر، در نظر گرفتن دبی بالاتر برای کندانسور و یا انتخاب کندانسور با بازدهی بالاتر باعث افزایش اختلاف دمای ورودی و خروجی آب کندانسور می‌شود. که هر دو مورد باعث افزایش میزان تولید آب شیرین خواهند شد.

با این حال باید در نظر داشت که پایین بودن نرخ دبی جرمی هوای تهویه‌ی گلخانه، باعث بالا رفتن دمای هوای داخلی گلخانه می‌گردد. بنابراین، با توجه به اثر دوگانه دمای هوا، باید یک مقدار بهینه برای این پارامتر در نظر گرفته شود. لذا، برای هرماه مقادیر بهینه و مطلوب به‌گونه‌ای تعیین می‌شود که بتوان دما و رطوبت نسبی محوطه گلخانه در محدوده‌ی توصیه شده برای محصولات در طول سال نگهداری نمود. لازم به ذکر است که بین ماه‌های بین می تا اگوست، رطوبت نسبی مورد نیاز سیستم، 10-5% کمتر از مقدار مورد نیاز و مطلوب برای رشد محصولات است، که این تفاوت کوچک را می‌توان با تنظیم سرعت هوای تهویه‌ی سیستم تنظیم نمود.

مستندات پروژه:

گزارش نهایی پروژه

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
الکترونیک و ابزار دقیق**

عنوان پروژه:

تدوین نقشه راه و اولویت‌های تحقیقاتی گروه پژوهشی ابزار دقیق

واحد مجری:	گروه پژوهشی الکترونیک و ابزار دقیق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	ندا یاوری	کد پروژه:	PCNPN32

همکاران: -

چکیده پروژه:

امروزه با توجه به تحولات گسترده در جهان، کشورها با آینده‌ای 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. پس از پذیرش مسئولیت مدیریت تحقیقات توسط پژوهشگاه نیرو، ماموریت‌های جدیدی به گروه‌های پژوهشی پژوهشگاه نیرو محول شده است و آنها متولیان اصلی مدیریت پژوهش در حوزه‌های تخصصی مرتبط با صنعت برق شده‌اند. هدف از اجرای این پروژه، تدوین نقشه راه و اولویت‌های تحقیقاتی گروه پژوهشی ابزار دقیق مطابق با نیازهای فعلی صنعت برق است. متدولوژی بکار رفته در این پروژه، شناسایی پروژه‌های پژوهشی از جنس مطالعات آینده و آزمون ایده مرتبط با ادوات ابزار دقیق است که از طریق یافتن چالش‌ها و تجهیزات صنعت برق بدست خواهد آمده است. در این پروژه ابتدا چالش‌ها، زیرچالش‌ها و راهکار/تجهیز مربوط به هر یک از حوزه‌های تولید، انتقال و توزیع صنعت برق مشخص شد. سپس فهرست پروژه‌های مطالعات آینده و آزمون ایده بر اساس اسناد بالادستی کشور، نظر خبرگان، بودجه و منابع مالی تخصیص داده شده به گروه پژوهشی، منابع انسانی در دسترس و سطح مهارت آن‌ها اولویت‌بندی شد. در پایان پروژه، برنامه پژوهش گروه پژوهشی ابزار دقیق ترسیم می‌گردد. این برنامه راه مشخص خواهد کرد که در افق زمانی 5 ساله، باید چه پروژه‌هایی از جنس مطالعات آینده و آزمون ایده در گروه پژوهشی ابزار دقیق انجام گردد.

چکیده نتایج:

- بررسی چالش‌ها و زیرچالش‌های مرتبط با صنعت برق
- ارائه راهکار/تجهیز مناسب برای رفع چالش‌ها
- بررسی وضعیت کنونی راهکار/تجهیز ارائه شده
- اولویت‌بندی چالش‌های اصلی تجهیزات ابزار دقیق در حوزه‌های تولید، انتقال و توزیع
- تعیین پروژه‌های مطالعات آینده و آزمون ایده
- ارائه برنامه پژوهشی 5 ساله گروه پژوهشی ابزار دقیق

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول پروژه، " تدوین مبانی نقشه راه اولویت‌های تحقیقاتی گروه پژوهشی ابزار دقیق"، گروه پژوهشی ابزار دقیق، پژوهشگاه نیرو، خرداد ماه 96.
- گزارش مرحله دوم و سوم پروژه، " شناسایی چالش‌های حوزه‌های تولید، انتقال و توزیع صنعت برق و تجهیزات ابزار دقیق مرتبط با آن‌ها، ارائه برنامه پژوهش و تدوین نقشه راه گروه پژوهشی ابزار دقیق"، گروه پژوهشی ابزار دقیق، پژوهشگاه نیرو، مهر ماه 98.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
انرژی‌های تجدیدپذیر**

عنوان پروژه:

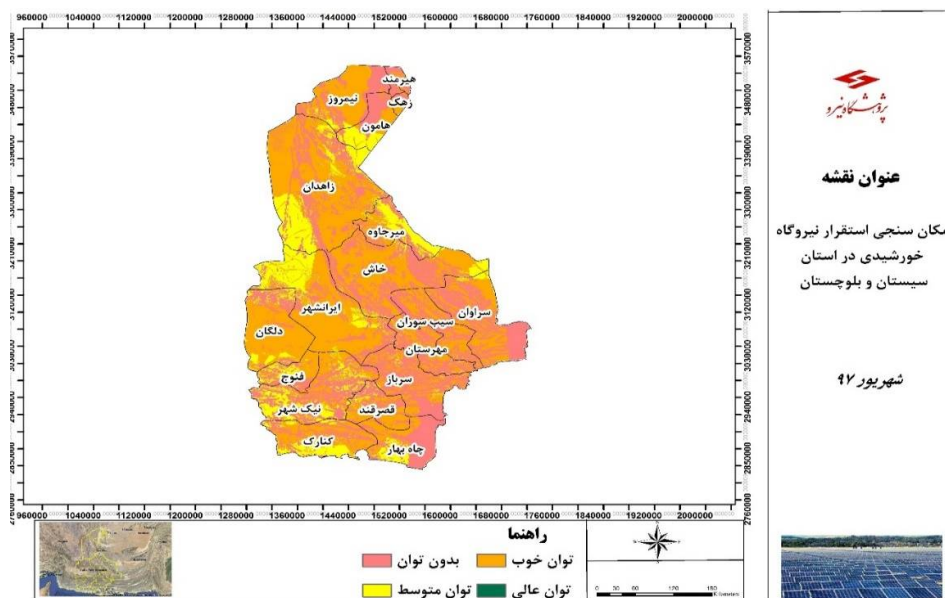
ارائه بسته‌های سیاستی به منظور توسعه سرمایه‌گذاری در انرژی‌های خورشیدی و بادی با در نظر گرفتن پتانسیل‌های موجود در کشور (مطالعه موردی)

واحد مجری:	گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمد مهدی اخلاقی	کد پروژه:	PNEPN19

همکاران: محمد مهدی امیرآبادی فراهانی - محمد حمیدی - رضا ابراهیمی - رامین حسینی زاده - ناهید خالقی فر - سهیل درویشی

چکیده پروژه:

کشور ایران به خاطر گستردگی، دارای شرایط محیطی متفاوتی می‌باشد. همچنین تعدد قومیت‌ها موجب تعدد فرهنگ‌ها در این کشور پهنانور شده است. تغییر پارامترها از یک نقطه به نقطه دیگر موجب تفاوت سیاست‌های حاکم برای توسعه آن منطقه خواهد شد. در کشوری مثل ایران که در نقاط مختلف چندین و چند پارامتر تغییر می‌کنند این تغییر سیاست‌ها الزامی می‌نماید. توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر نیز از این قاعده مستثنی نیست. عدم وجود سیاست‌هایی که با نیازها و پتانسیل‌های هر منطقه متناسب باشد، خود مانعی برای توسعه است. از این رو باید پتانسیل‌ها و محدودیت‌های هر منطقه شناسایی و روش برخورد با آن مشخص شود. هدف این پروژه شناسایی پتانسیل‌ها و محدودیت‌های یک منطقه برای بهره‌گیری از انرژی‌های باد و خورشید بوده است. پس از شناسایی این محدودیت‌ها و پتانسیل‌ها لازم بوده است تا با معرفی بسته‌های سرمایه‌گذاری و بسته‌های سیاستی به ترتیب برای شرکت‌های خصوصی این حوزه و دولت، زمینه توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در کشور را فراهم آورد. این پروژه می‌تواند سرآغازی برای انجام آن برای سایر مناطق کشور باشد.



بخشی از نتایج پروژه

چکیده نتایج :

- شناسایی پتانسیل‌های احداث نیروگاه خورشیدی و بادی در 4 استان منتخب
- شناسایی محدودیت‌ها و معضلات توسعه انرژی خورشیدی و بادی در 4 استان منتخب
- معرفی بسته‌های سرمایه‌گذاری و سیاستی جهت توسعه نیروگاه‌های خورشیدی و بادی در 4 استان منتخب

مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر؛ "جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به نیروگاه‌های خورشیدی"؛ PNEPN19/T01؛ معاونت پژوهشی؛ پژوهشگاه نیرو؛ خرداد 1397.
- گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر؛ "جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به نیروگاه‌های بادی"؛ PNEPN19/T02؛ معاونت پژوهشی؛ پژوهشگاه نیرو؛ مرداد 1397.
- گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر؛ "تدوین بسته‌های سیاستی"؛ PNEPN19/T03؛ معاونت پژوهشی؛ پژوهشگاه نیرو؛ تیر 1398.

عنوان پروژه:

انجام مطالعات مربوط به ساز و کار کارگروه شبکه‌سازی و مدیریت دانش گروه انرژی‌های تجدیدپذیر

واحد مجری:	گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمد گل محمد	کد پروژه:	PNEPN21

همکاران: محمد گل محمد، محمدمهدی اخلاقی، ابوالفضل ملاحمد، فرشته عباسی زاده، علی مشتاق دزفولی

چکیده پروژه:

با عنایت به ماموریت جدید پژوهشگاه نیرو در حوزه مدیریت تحقیقات صنعت برق در زمان تعریف پروژه، وظایف جدیدی به گروه‌های پژوهشی محول شد. یکی از وظایف اصلی گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر به عنوان هاب تحقیقات حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر در صنعت برق احصا و تجمیع نیازهای صنعت برق در این حوزه از یک طرف و همچنین شناسایی توانمندی‌های پژوهشی موجود در کشور جهت حل نیازهای جاری و آتی است. پس از به سرانجام رسیدن نقشه راه گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر، ساختار داخلی گروه پژوهشی جهت ایفای ماموریت جدید و همچنین تحقق اهداف جدید، متشکل از چهار کارگروه خواهد بود. اسامی این چهار کارگروه به ترتیب عبارتند از:

- 1- کارگروه سیاست پژوهی
- 2- کارگروه پایش علم و فناوری
- 3- کارگروه شبکه‌سازی و مدیریت دانش
- 4- کارگروه تحقیقات و توسعه

هدف این پروژه به طور خاص به کارگروه شبکه‌سازی و مدیریت دانش مربوط بوده است. وظیفه این کارگروه در وهله اول شبکه‌سازی است، شبکه‌ای متشکل از ذینفعان حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر تا در همین راستا علاوه بر شناسایی توانمندی‌های موجود، نیازهای سازمان‌ها و نهادهای بالادستی نیز احصا شود. از طرف دیگر وظیفه بعدی به برون سپاری پروژه‌ها و فعالیت‌های تعریف شده بر مبنای نیازها به هسته‌های پژوهشی توانمند کشور و در ادامه تجمیع و تسهیم دانش تولید شده است.

این پروژه شامل دو مرحله بوده است، در مرحله اول با استفاده از توانمندی‌های داخلی گروه سازوکاری مناسب جهت واگذاری پروژه‌های گروه و تجمیع و تسهیم دانش تولید شده حاصل از آن طرح‌ها تدوین شده است. در مرحله دوم پروژه پس از تعریف متخصصین، به جمع‌آوری بانک اطلاعاتی متشکل از بیش از 3000 فعال داخلی و خارجی حقیقی و حقوقی و همچنین تبیین زیرساخت‌های مورد نیاز برای شبکه‌سازی پرداخته شد.

چکیده نتایج:

- 1- تبیین سازوکاری مناسب جهت واگذاری پروژه‌های حمایتی
- 2- تبیین ساز و کاری جهت تجمیع و تسهیم دانش تولید شده حاصل طرح‌ها و پروژه‌های واگذار شده

- 3- جمع‌آوری بانک اطلاعاتی متشکل از بیش از 3000 متخصص داخلی و خارجی حقیقی و حقوقی
- 4- تبیین زیرساخت‌های مورد نیاز برای شبکه سازی متخصصین حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر

مستندات پروژه:

- گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر؛ "تدوین روند اجرایی داوری پروژه‌ها، پایان‌نامه‌ها و سایر طرح‌های حمایتی PNEPN21/T01؛ معاونت پژوهشی؛ پژوهشگاه نیرو؛ پاییز 1398 .
- گروه پژوهشی انرژی‌های تجدیدپذیر؛ "تدوین ساز و کار و اجرای مباحث شبکه‌سازی متخصصین حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر؛ PNEPN21/T02؛ معاونت پژوهشی؛ پژوهشگاه نیرو؛ تابستان 1398.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های
قدرت**

عنوان پروژه:

آینده نگاری گذر از شبکه‌های توزیع سنتی به شبکه توزیع فعال

واحد مجری:	گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری در سیستم‌های قدرت	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	احمد اسماعیلی	کد پروژه:	PSYPN20

همکاران: محمد حسین شریعتخواه، علی قدیری، سید یوسف موسی زاده، امیر حسین ایزدی، علی شهبازی، نیکی مسلمی و چنور اردلان

چکیده پروژه:

از جمله منافع شبکه‌های توزیع فعال می‌توان به تسهیل بکارگیری منابع تولید پراکنده در سطح شبکه توزیع، کمک به افزایش بهره‌وری و کاهش تلفات انرژی در شبکه‌های توزیع و ... اشاره نمود. در این پروژه شبکه‌های توزیع فعال و وضعیت آن‌ها در دنیا بررسی گردید. کلیه فناوری‌های مرتبط با توسعه این شبکه‌ها مشخص و فناوری‌های مورد نیاز و توانمندی کشور در این فناوری‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت بر اساس نیروهای پیشران شبکه توزیع فعال؛ نسبت به استخراج سناریوهای احتمالی پیش روی کشور اقدام شد. با کمک تحلیل SWOT سناریوها تحلیل گردیدند و بدین صورت ابزار لازم برای تصمیم‌گیری مدیران در خصوص نحوه سیاست‌گذاری در زمینه توسعه شبکه‌های توزیع فعال مهیا گردید.

چکیده نتایج:

با تحلیل پیشران‌ها، مطالعه وضعیت سایر کشورها و همچنین نظر صاحب‌نظران صنعت برق، سناریوی نفوذ بالای منابع تولید پراکنده به همراه زیرساخت هوشمندی بالا به عنوان محتمل‌ترین سناریوی پیش روی کشور پیش‌بینی شد. بمنظور انتخاب بهترین آینده ممکن در مسیر شبکه‌های توزیع فعال و همچنین مدنظر داشتن اسناد بالادستی، مراحل ره‌نگاشت جهت رسیدن به این سناریو بیان گردید که شامل سه مرحله کلی ایجاد نهادها، برنامه‌ها و قوانین و انجام پروژه‌های فناورانه است.

مستندات پروژه:

- گزارش تبیین مفهوم و ابعاد شبکه توزیع فعال و رویکرد جهانی نسبت شبکه توزیع فعال
- گزارش ادبیات آینده پژوهی در حوزه علم و فناوری
- گزارش حوزه‌های فناورانه شبکه توزیع فعال و وضعیت فناوری در حوزه بهره‌برداری و برنامه‌ریزی
- گزارش حوزه‌های فناورانه شبکه توزیع فعال و وضعیت فناوری در حوزه حفاظت
- گزارش حوزه‌های فناورانه شبکه توزیع فعال و وضعیت فناوری در حوزه مخابرات

- گزارش حوزه‌های فناورانه شبکه توزیع فعال و وضعیت فناوری در حوزه الکترونیک قدرت
- گزارش شبکه توزیع فعال و فناوری‌های وابسته در کشور
- گزارش نیازهای فناورانه کشور در توسعه شبکه‌های توزیع فعال

عنوان پروژه:

تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های عمومی شارژ خودرو برقی

واحد مجری:	گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت	کارفرما:	سازمان برنامه و بودجه
مدیر پروژه:	امید شاه‌حسینی	کد پروژه:	CONSP01

همکاران: بهناز صفری - سید بهمن مهدوی ساداتی - عباسعلی امیرفخریان - سعید محمودی - سپیده بهرآور

چکیده پروژه:

نگاهی گذرا به ترازنامه انرژی کشور در سال 1394 نشان می‌دهد که بیش از 25 درصد مصرف نهایی انرژی در ایران به بخش حمل و نقل مربوط می‌شود. در همین سال میزان تولید گازهای آلاینده و گلخانه‌ای توسط بخش حمل و نقل بیش از 160 میلیون تن بوده و هزینه‌های اجتماعی ناشی از آن 53 هزار میلیارد ریال برآورد گردیده است. با توجه به رشد قابل توجه آمار ارائه شده طی سال‌های آتی، متاثر از رشد جمعیت و بالطبع آن گسترش حاشیه نشینی در شهرهای بزرگ کشور، افزایش سطح رفاه و بالطبع آن افزایش تعداد خودروها لازم است، چاره‌ای اندیشیده شود تا مشکلات حاصل در صورت امکان حل شده و یا کاهش یابند. بر این اساس و با توجه به تاثیرپذیری صنعت خودرو کشور از پیشرفت‌های جهانی ارائه شده در زمینه تولید خودروهای برقی (واردات خودرو و اهداف کلان در نظر گرفته شده در نقشه راه صنعت الکترونیک خودرو کشور) بدیهی است که در آینده‌ای نه چندان دور نیز خودروهای برقی به صورت وسیع در کشور ما مورد استفاده قرار خواهند گرفت. اهمیت و نقش سازنده خودروهای برقی در سفرهای درون شهری در کلانشهرها و توجه ویژه به مباحثی همچون امنیت انرژی و عدم وابستگی در تولید بنزین با تنوع بخشی به منابع انرژی در بخش حمل و نقل لزوم چاره‌اندیشی در خصوص نحوه و چگونگی تامین انرژی این خودروها را الزامی می‌سازد. با توجه به طبیعت و خصوصیات خودروهای برقی، اتصال آن‌ها به شبکه در سطح توزیع صورت می‌پذیرد و بدیهی است که برای شارژ باطری این خودروها به ادوات و ابزارهای جدیدی نیاز است. در این بین به نظر می‌رسد که همچون ایستگاه‌های توزیع فرآورده‌های نفتی (بنزین و گازوئیل) اولین راه‌حل جهت تامین انرژی مورد نیاز خودروهای برقی طراحی، ساخت و راه‌اندازی ایستگاه‌های شارژ عمومی این وسایل باشد.

یکی از اقدامات مورد نیاز برای آماده‌سازی شرایط لازم جهت استفاده بهینه و گسترده از ایستگاه‌های شارژ عمومی، تدوین اسناد فنی حاوی مشخصات فنی و دستورالعمل‌ها و الزامات مرتبط با به‌کارگیری این سیستم‌هاست. در این راستا باید اسنادی جهت تعیین مشخصات فنی و اجرایی به منظور طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی تهیه گردد. تهیه این اسناد به سیاستگذاران و تصمیم‌گیران کمک خواهد نمود تا تامین برق مورد نیاز خودروهای الکتریکی و موارد مربوطه را مدیریت نموده و زمینه را برای استفاده هر چه بهتر از این خودروها فراهم سازند. همچنین به سرمایه‌گذاران در بخش‌های خصوصی و دولتی کمک می‌شود تا فرایند طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های شارژ عمومی را با سهولت بیشتری دنبال کرده و سریعتر به اهداف از پیش تعیین شده دست یابند. ضمن آنکه از ایجاد سردرگمی و تلفات سرمایه، زمان و انرژی نیز ممانعت بعمل می‌آید.

نظر به اهمیت موارد صدرالذکر پروژه "تهیه و تدوین مشخصات فنی و اجرایی طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های عمومی شارژ خودرو برقی" به منظور استخراج راهنمای فنی و اجرایی مورد نیاز در حوزه مربوطه تعریف شد. در این پروژه در گام اول به مرور ادبیات موضوع و تجارب سایر کشورها در زمینه استفاده از ایستگاه‌های عمومی شارژ خودرو برقی پرداخته شد. در گام دوم پروژه به ترتیب الزامات سازه‌ای و عمرانی، الزامات حفاظتی، الزامات مخابراتی، الزامات کنترلی، الزامات اتصال به شبکه مورد نیاز و الزامات مرتبط با منبع تغذیه و تجهیزات جانبی مورد استفاده در ایستگاه‌های عمومی شارژ خودرو برقی مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از این ایستگاه‌ها از استانداردهای معتبر موجود استخراج و در قالب نشریات فنی مورد نظر کارفرما تدوین شد.

چکیده نتایج:

- 1- الزامات مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از سازه‌های گوناگون ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی در کشور
- 2- الزامات حفاظتی مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی در کشور
- 3- الزامات مخابراتی مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی در کشور
- 4- الزامات کنترلی مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی در کشور
- 5- الزامات اتصال به شبکه مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی در کشور
- 6- الزامات مرتبط با منبع تغذیه و تجهیزات جانبی مورد استفاده در ایستگاه‌های عمومی شارژ خودرو برقی مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از این ایستگاه‌ها در کشور

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول پروژه، « مرور ادبیات موضوع و تجارب سایر کشورها در زمینه استفاده از ایستگاه‌های عمومی شارژ خودرو برقی»، گروه پژوهشی بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت، پژوهشگاه نیرو، 1396.
- گزارش مرحله دوم پروژه، « الزامات مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از سازه‌های گوناگون ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی»، گروه پژوهشی بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت، پژوهشگاه نیرو، 1397.
- گزارش مرحله دوم پروژه، « الزامات حفاظتی مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی»، گروه پژوهشی بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت، پژوهشگاه نیرو، 1397.
- گزارش مرحله دوم پروژه، « الزامات منبع تغذیه و تجهیزات مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی»، گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت، پژوهشگاه نیرو، 1397.
- گزارش مرحله دوم پروژه، « الزامات کنترل و توالی شارژ در ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی»، گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت، پژوهشگاه نیرو، 1397.
- گزارش مرحله دوم پروژه، « الزامات مخابراتی مورد نیاز جهت طراحی، نصب و بهره‌برداری از ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی»، گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت، پژوهشگاه نیرو، 1397.

عنوان پروژه:

مدلسازی بار شبکه توزیع برق تهران با هدف برآورد بار در زمان اوج مصرف و تعیین عوامل موثر

واحد مجری:	گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مرتضی شعبان زاده	کد پروژه:	PONPN06

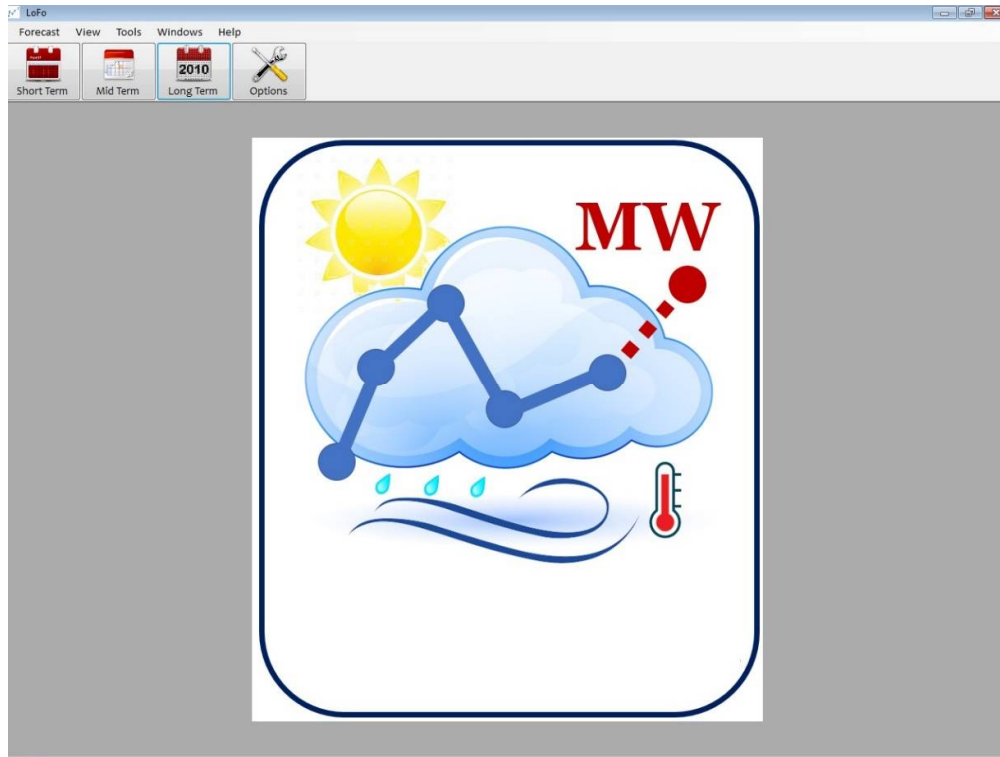
همکاران: جاوید مجیدی چهارمحالی، زهره کاهه، ارغوان زارع نوغابی، سعید محمودی، سید جواد موسوی.

چکیده پروژه:

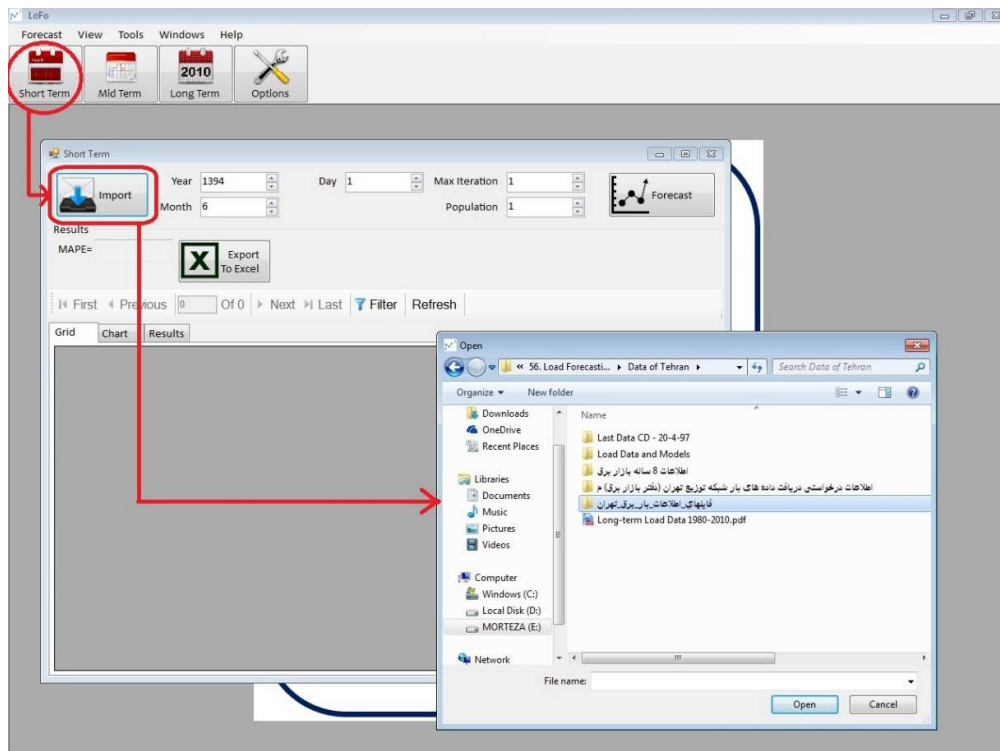
مدل‌سازی و پیش‌بینی میزان تقاضای انرژی الکتریکی و شناسایی روند تغییرات آن، ابزاری کلیدی و راهکاری موثر در برنامه‌ریزی و بهره‌برداری شبکه‌های انتقال و توزیع برق می‌باشد و بی‌گمان آگاهی از میزان تقاضا و مصرف انرژی، زیربنای تصمیم‌گیری‌های راهبردی و مهم در سیستم‌های قدرت محسوب می‌شود. بر این اساس، تصمیمات اساسی در برنامه‌ریزی توسعه و بهره‌برداری فنی و اقتصادی شبکه‌های توزیع برق به ویژه در خصوص مسائل حساس و پرچالشی همچون مدیریت بهینه میزان خرید انرژی از بازار روزفروش برق و نیز امکان‌سنجی نصب و بهره‌برداری اقتصادی از منابع تولید پراکنده (همچون پنل‌های فتوولتائیک)، به شدت به مدل‌سازی صحیح و پیش‌بینی دقیق پیک تقاضای انرژی در افق زمانی مورد انتظار بستگی دارد. بر این اساس، پروژه "مدل‌سازی بار شبکه توزیع تهران با هدف برآورد بار در زمان اوج مصرف و تعیین عوامل موثر" در گروه برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت پژوهشگاه نیرو و با هدف پژوهش کاربردی در این امر مهم و با تاکید بر مطالعات در سطح توزیع، تعریف و اجرا شد.

در راستای انجام پروژه مذکور، در ابتدا، با بررسی گزارش‌های فنی معتبر دنیا و مطالعه مراجع علمی مختلف، ویژگی‌های کلیدی الگوریتم‌های محاسباتی و شاخص‌های ارزیابی ابزارهای فعلی پیش‌بینی بار در سه حوزه کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت شناسایی و مقایسه شدند و در ادامه، با آگاهی از قابلیت‌های ابزارهای تجاری موجود، امکان پیاده‌سازی الگوریتم‌ها و طراحی نرم‌افزار بومی پیش‌بینی بار شبکه توزیع برق تهران فراهم گردید.

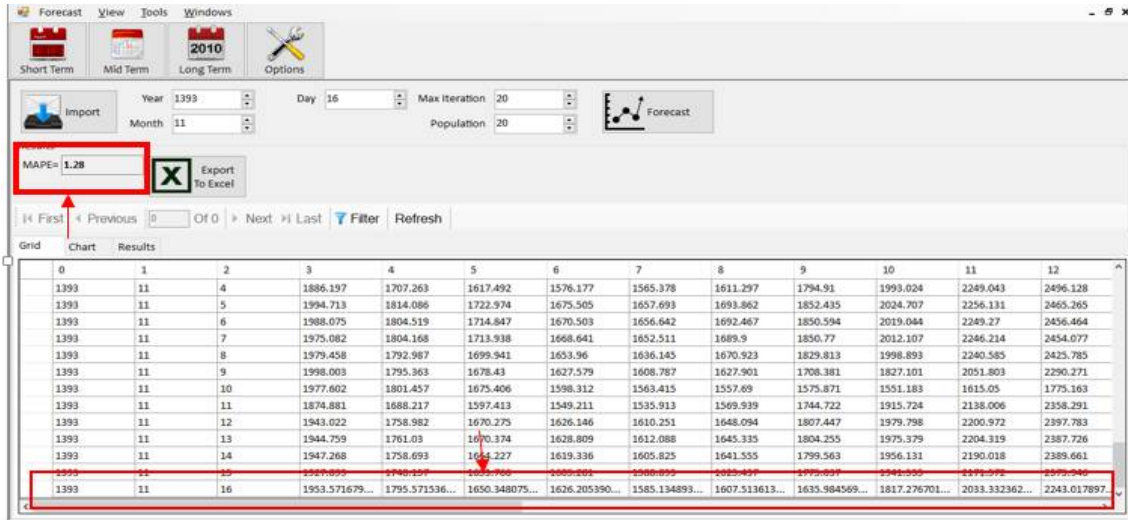
در حال حاضر، نرم‌افزار طراحی شده دارای سه ماژول مستقل و مجزا بوده که با دقت محاسباتی بسیار خوبی امکان پیش‌بینی پیک بار شبکه توزیع برق را در سه افق‌زمانی کوتاه‌مدت (پیک 24 ساعت آینده به تفکیک ساعت)، میان‌مدت (پیک 30 روز آینده به تفکیک روز) و بلندمدت (پیک 1 تا 10 سال آینده به تفکیک فصل و سال) فراهم می‌نماید.



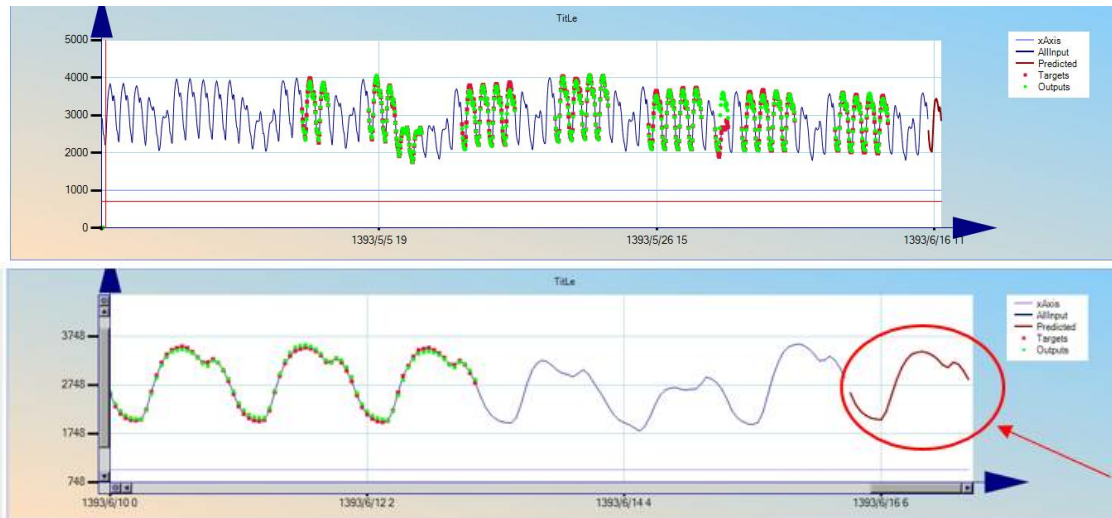
شکل(الف): نمایی از محیط نرم‌افزار بومی پیش‌بینی بار شبکه‌های توزیع برق (ماژول‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت)



شکل(ب): نحوه دریافت اطلاعات با رویکرد طراحی محیطی کاربرپسند و ساده



شکل(ج): نمایش نتایج خروجی برنامه (شاخص خطا و مقادیر پیک بار)



شکل(د): نمایش گرافیکی الگوی بار پیش‌بینی شده (خروجی ماژول کوتاه‌مدت)

چکیده نتایج:

- ❖ شناسایی نظام‌مند الگوریتم‌های محاسباتی پیش‌بینی بار در افق‌های زمانی مختلف.
- ❖ مدل‌سازی ریاضی تصمیمات خرید انرژی از بازار روز فروش برق از نگاه شرکت‌های توزیع برق.
- ❖ توسعه مدل پیش‌بینی بار مختص شبکه توزیع برق شهر تهران بر مبنای شناسایی عوامل مؤثر بر آن.
- ❖ پیاده‌سازی الگوریتم‌های کلاسیک ریاضی و هوش مصنوعی جهت پیش‌بینی تقاضای انرژی در افق‌های زمانی مختلف کوتاه‌مدت، میان‌مدت، و بلندمدت.

توسعه دانش در طراحی ماژول‌های محاسباتی و ارائه نرم‌افزار تجاری پیش‌بینی بار شبکه‌های توزیع.
بومی‌سازی نرم‌افزاری و جلوگیری از خروج ارز از کشور.

مستندات پروژه :

- 1- گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت؛ گزارش «مدل‌سازی و پیش‌بینی بار شبکه توزیع برق»؛ پژوهشگاه نیرو، مرداد ماه 1397.
- 2- گروه پژوهشی برنامه‌ریزی و بهره‌برداری سیستم‌های قدرت؛ گزارش «بهبود و توسعه نرم‌افزار پیش‌بینی بار شبکه توزیع برق (عملکرد نرم‌افزار در مسابقات مهر و بهمن ماه)»؛ پژوهشگاه نیرو، اسفند ماه 1397.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
پایش و کنترل نیروگاه**

عنوان پروژه:

بررسی کارایی روش‌های کنترل پیشرفته فرایند (APC) در سطوح مختلف هرم کنترل نیروگاه جهت کسب دانش فنی

واحد مجری:	گروه پایش و کنترل نیروگاه	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	علی بخشی	کد پروژه:	PECPN13

همکاران: دکتر علیرضا فاتحی، دکتر علیرضا الفی، دکتر محسن منتظری، مهندس ادوارد غریبیان، مهندس حمیدرضا خالصی، مهندس جواد کیقبادی، مهندس حامد طلوعی، مهندس محمد عالی و مهندس مجتبی دانش

چکیده پروژه:

این پروژه با هدف بررسی کارایی روش‌های کنترل پیشرفته در حوزه نیروگاه‌ها تعریف گردید. در فاز اول پروژه به تدوین دانشنامه روش‌های کنترل پیشرفته پرداخته شد و در آن روش‌های مختلف کنترل پیشرفته، بررسی مزایا، معایب و محدودیت‌های آن‌ها بررسی گردید که در آن، به ترتیب روش‌های کنترل تطبیقی، کنترل مقاوم، کنترل کننده PID، کنترل عصبی، کنترل پیش‌بین، کنترل تحمل‌پذیر خطا، کنترل فازی و کنترل غیرخطی معرفی شدند و در پایان نیز نتیجه‌گیری و مقایسه‌ی جامعی در قالب یک جدول ارائه شد و در بخش بعدی آن به بررسی کاربردهای پیاده‌سازی شده کنترل-کننده‌های پیشرفته در سطوح مختلف هرم کنترل در محصولات مختلف کمپانی‌های اتوماسیون صنعتی پرداخته شد. در این راستا نخست کمپانی‌های معتبر اتوماسیون صنعتی را شناسایی و با بررسی کاتالوگ محصولات و مقالات ارائه شده از آن‌ها، در خصوص وجود یا فقدان APC در محصولات کمپانی اظهار نظر گردید.

در فاز دوم پروژه ابتدا حلقه‌ها و استراتژی‌های کنترلی نیروگاه‌های حرارتی و دور متغیر (بادی - برق آبی) مورد بررسی قرار گرفت و الگوریتم‌های کنترلی فعلی بکار رفته در آن‌ها، تشریح گردید. همچنین چالش‌ها، نقاط قوت و ضعف پیش روی تولید نیروگاهی بررسی شد.

در فاز سوم به بررسی و استخراج روند (ترند) تحقیقات کاربردی مقالات از منابع معتبر (IEEE, Elsevier, Civilica) در زمینه کاربرد APC در حوزه صنعت تولید نیروگاهی برق برای نیروگاه‌های حرارتی و دور متغیر (نیروگاه‌های بادی و برق آبی) پرداخته شد و سپس استخراج روند (ترند) اختراعات از منابع معتبر (US Patent) در این زمینه انجام شد.

در فاز پایانی پروژه نیز ابتدا بر اساس مطالعات صورت گرفته بر روی مقالات و اختراعات مرتبط با حوزه کنترل پیشرفته نیروگاه، پروژه‌های آزمون ایده به تفکیک برای نیروگاه‌های حرارتی، بادی و برق آبی ارائه و اولویت‌بندی گردید.

چکیده نتایج:

- تدوین دانشنامه روش‌های کنترل پیشرفته

- تشریح حلقه‌ها و استراتژی‌های کنترلی نیروگاه‌های حرارتی و دور متغیر (بادی - برق آبی) و بررسی چالش‌ها، نقاط قوت و ضعف پیش روی تولید نیروگاهی
- بررسی و استخراج روند (ترند) تحقیقات کاربردی مقالات و پتنت‌ها از منابع معتبر (IEEE, Elsevier, Civilica) در زمینه کاربرد APC در حوزه صنعت تولید نیروگاهی
- استخراج و اولویت‌بندی پروژه‌های آزمون ایده به تفکیک برای نیروگاه‌های حرارتی، بادی و برق آبی

مستندات پروژه:

- «تدوین دانش‌نامه کنترل پیشرفته - بررسی ادبیات موضوعی کنترل پیشرفته AC» گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه، پژوهشکده تولید نیرو، پژوهشگاه نیرو، اسفند 1397 کد گزارش: **PECPN13/T01** جلد اول.
- «تدوین دانش‌نامه روش‌های کنترل پیشرفته - بررسی کاربردهای پیاده‌سازی شده محصولات APC کمپانی‌های معتبر اتوماسیون صنعتی در صنایع مختلف» گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه، پژوهشکده تولید نیرو، پژوهشگاه نیرو، اسفند 1397 کد گزارش: **PECPN13/T01** جلد دوم.
- «بررسی الگوریتم‌ها و استراتژی‌های فعلی کنترل نیروگاه‌های دور متغیر (بادی و برق آبی) و بررسی نقاط قوت و ضعف آن‌ها به همراه چالش‌های موجود پیش روی تولید نیروگاهی» گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه، پژوهشکده تولید نیرو، پژوهشگاه نیرو، اسفند 1397 کد گزارش: **PECPN13/T02** جلد اول.
- «بررسی الگوریتم‌ها و استراتژی‌های کنترلی نیروگاه‌های حرارتی (سیکل ترکیبی) و بررسی چالش‌ها» گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه، پژوهشکده تولید نیرو، پژوهشگاه نیرو، اسفند 1397 کد گزارش: **PECPN13/T02** جلد دوم.
- «بررسی و استخراج روند تحقیقات کاربردی مقالات، اختراعات (پتنت‌ها) از منابع معتبر در زمینه کاربرد APC در حوزه صنعت تولید نیروگاهی برق برای نیروگاه‌های دور متغیر (نیروگاه‌های بادی و برق آبی)» گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه، پژوهشکده تولید نیرو، پژوهشگاه نیرو، اسفند 1397 کد گزارش: **PECPN13/T03** جلد اول.
- «بررسی و استخراج روند تحقیقات کاربردی مقالات و اختراعات از منابع معتبر در زمینه کاربرد APC در حوزه صنعت تولید نیروگاهی برق برای نیروگاه‌های دور ثابت (نیروگاه‌های حرارتی)» گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه، پژوهشکده تولید نیرو، پژوهشگاه نیرو، اسفند 1397 کد گزارش: **PECPN13/T03** جلد دوم.
- «سناریو پردازی و پیشنهاد پروژه‌های آینده‌نگاری» گروه پژوهشی پایش و کنترل نیروگاه، پژوهشکده تولید نیرو، پژوهشگاه نیرو، شهریور 1398 کد گزارش: **PECPN13/E**.

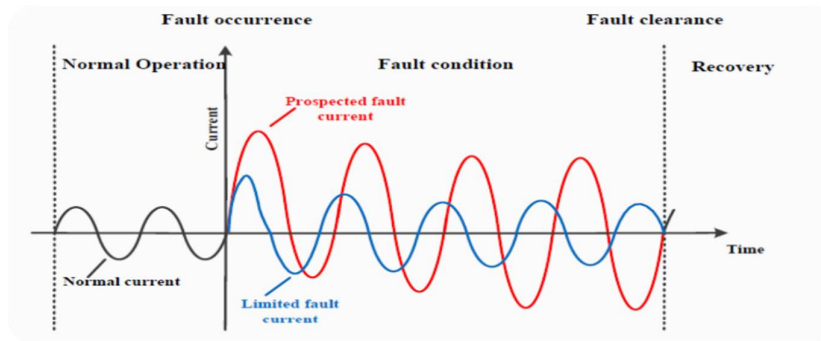
**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
تجهیزات خط و پست**

عنوان پروژه:

تدوین سند راهبردی و نقشه راه طرح کلان " توسعه فناوری مربوط به محدودسازهای جریان خطا "

واحد مجری:	گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	آرمان صفایی	کد پروژه:	PSTPN07

همکاران: امیر حسنی آهنگر، رضا رحمانی، مهدی ذوالفقاری، ابن یمین بلوری



چکیده پروژه:

یکی از روش‌های موثر برای جلوگیری از بروز مشکلات ناشی از افزایش سطوح اتصال کوتاه در شبکه توزیع و انتقال نیرو، استفاده از محدودسازهای جریان خطا می‌باشد. این تجهیزات بطور سری با مدار الکتریکی قرار گرفته و جریان خطا را قبل از رسیدن به مقدار حداکثر خود، محدود می‌کنند تا این جریان توسط کلید قدرت قابل قطع باشد. محدودسازهای جریان خطا به طور کلی به دو دسته اساسی فعال و غیر فعال تقسیم می‌گردند. در روش غیر فعال امپدانس در هر دو

حالت عادی و خطا افزایش می‌یابد، در حالیکه در روش فعال، امیدانس فقط در شرایط خطا افزایش می‌یابد. از جمله تکنولوژی‌هایی که برای محدودسازی فعال به کار می‌رود می‌توان به استفاده از محدودسازهای امیدانسی، فیوزها، محدود سازهای ابرر سانا، محدود سازهای حالت جامد و محدود سازهای ترکیبی، اشاره نمود. اگرچه این روش نیز مانند روشهای دیگر ارائه شده دارای هزینه‌هایی می‌باشد اما مزایای این روش نسبت به روش‌های دیگر هزینه‌های استفاده از FCL را توجیه‌پذیر می‌نماید.

در این پروژه پس از ارائه انواع راهکارهای کاهش سطح اتصال کوتاه شبکه و بیان مشکلات و چالش‌های ناشی از افزایش سطح اتصال کوتاه در شبکه توزیع و انتقال، ضرورت و توجیه‌پذیری استفاده از فناوری محدودساز جریان خطا از پنج منظر سیاسی-اجتماعی، اقتصادی، تکنولوژیکی (فنی)، زیست محیطی و قانونی تشریح شده است. در ادامه، سابقه موضوعی پروژه که همان سابقه فناوری محدودسازهای جریان خطا در داخل و خارج از کشور است مورد بررسی قرار گرفته و انواع تکنولوژی‌های موجود در زمینه فناوری محدودسازهای جریان خطا به همراه استانداردهای مرتبط بررسی شده است. همچنین آینده‌های محتمل فناوری‌های محدودساز جریان خطا بر اساس تحلیل پتنت و تحلیل مقالات شناسایی و تعیین شده است.

در بخش بعدی پروژه چشم‌انداز فناوری محدودسازهای جریان خطا مشخص شده است و اهداف و سیاست‌های کلان و راهبردهای توسعه فناوری محدودسازهای جریان خطا تدوین گردیده‌اند و اقدامات مورد نیاز برای تحقق چشم‌انداز، اهداف و راهبردها مشخص شده است. در ادامه به تدوین پروژه‌های اجرایی پرداخته شده و فهرست پروژه‌های اجرایی تعیین شده است و متولیان و مجریان انجام پروژه‌ها براساس نگاهت نهادی مشخص شده و رهنگاشت مربوط به توسعه هر یک از فناوری‌های مرتبط با محدودسازهای جریان خطا در بازه 10 ساله ترسیم گردیده است. در نهایت مبنای ارزیابی سیاست‌ها و اهداف و روش‌های ارزیابی بررسی شده و چگونگی ارزیابی اهداف کلان و خرد هر یک از فناوری‌های مربوط به محدودسازهای جریان خطا معرفی گردیده است.

چکیده نتایج:

- بررسی سوابق استفاده از محدودساز جریان خطا در داخل و خارج کشور
- بررسی و دسته‌بندی انواع تکنولوژی‌های بکار رفته در محدودسازهای جریان خطا
- توجیه پذیری فنی - اقتصادی استفاده از محدودساز جریان خطا در داخل کشور
- بررسی استانداردهای مرتبط با طراحی و تست محدودساز جریان خطا
- تعیین نوع تکنولوژی مناسب محدودساز جریان خطا برای توسعه در داخل کشور
- تدوین چشم‌انداز، اهداف کلان و راهبردهای توسعه فناوری محدودساز جریان خطا در داخل کشور
- ترسیم نقشه راه و تعیین پروژه‌های اجرایی به منظور توسعه فناوری محدودساز جریان خطا در داخل کشور

مستندات پروژه:

«تدوین مبنای سند راهبردی توسعه فناوری مربوط به محدودسازهای جریان خطا»، گروه پژوهشی تجهیزات خطا و پست، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، اردیبهشت 1397.

- « هوشمندی فناوری محدودسازهای جریان خطا»، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، خرداد 1397.
- « ارکان جهت‌ساز محدودسازهای جریان خطا»، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، شهریور 1397.
- « برنامه اقدامات و سیاست‌های محدودسازهای جریان خطا»، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، آبان 1397.
- « تدوین رهنگاشت (نقشه راه) و برنامه عملیاتی محدودسازهای جریان خطا»، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، دی 1397.
- « برنامه ارزیابی و به‌روزرسانی مرتبط با توسعه فناوری مربوط به محدودسازهای جریان خطا»، گروه پژوهشی تجهیزات خط و پست، پژوهشگاه انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، بهمن 1397.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
تجهیزات دوار مکانیکی**

عنوان پروژه:

آینده پژوهی فناوری های پیشرفته میراکننده ارتعاشات سیستم روتور و سازه توربین های گازی و بخاری

واحد مجری:	گروه پژوهشی تجهیزات دوار مکانیکی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	جعفر آقاییاری	کد پروژه:	NPRPPN29

همکاران: جعفر آقاییاری، سعید باب، مریم نسیم سبحان، احسان علوی

چکیده پروژه:

در سیستم های دوار توربین های گازی و بخار، فناوری هایی همچون دمپرهای زیرسطحی، مفتول های اصطکاکی مورد استفاده در میان و یا نوک پره، فناوری های بالغ هستند و فناوری هایی همچون پیزوالکتریک، رینگ اصطکاکی، گوی دمپر و ضربه ای اصطکاکی که توسط شرکت های سازنده توربین گازی ثبت اختراع شده اند فناوری های نوپا هستند. با توجه به پیشرفت های نرم افزارهای بر پایه CFD و FEM، شرکت ها به سمت تغییر در طراحی اجزاء همچون پره ها و دیسک ها جهت جلوگیری از کوپل شدن ارتعاشی، فلاتر و ... رفته اند. این رهیافت می تواند منبع ارتعاش را از بین ببرد و یا به میزان قابل توجهی تضعیف سازد. آب بند لایبرنتی که معمولاً موجب ناپایداری هایی در روتور است رو به زوال است و فناوری های ترکیبی با آب بندهای هانی کامب یا برسی در حال استفاده و بالغ است. فناوری های پیشرفته یاتاقان های فیلم فشرده روغن همچون ISFD روی نمونه های واقعی نصب و اجرا شده است. طرح های پیشرفته و بهبود یافته همچون HSFD، قفس سنجابی و ترکیب با آلیاژهای حافظه دار در حال مطالعه و تجاری سازی هستند. سیستم ایزولاسیون ارتعاشات بصورت گسترده در ساپورت توربین های گازی و بخاری مورد استفاده هستند. استفاده از فناوری های بالغ همچون فیلم فشرده روغن جهت کاهش انتقال ارتعاشات از سازه به فونداسیون و همچنین فناوری های نوپا همچون HSLDS، مورد توجه متخصصان است. حذف یا تضعیف منبع ارتعاشات آکوستیکی محفظه احتراق که معمولاً با رزوناتور صورت می گیرد و فناوری بالغ است با فناوری نوپای رزوناتور فعال جهت پوشش باند بزرگتر فرکانسی در حال جایگزینی است.

چکیده نتایج:

- آینده پژوهی فناوری های میراگر ارتعاشی نشان می دهد که محققان سعی در ارائه طرح هایی برای از بین بردن منابع ارتعاشی و یا تضعیف آن ها هستند.
- فناوری هایی افزایش میرایی و یا جاذب ارتعاشی در پره، محفظه احتراق و سازه و نگهدارنده با استفاده از ابزارهای پیشرفته طراحی در حال بهبود عملکرد و کارایی هستند.

دستاوردهای پروژه:

- آینده پژوهی و رصد پیشرفت محققان شرکت‌های تحقیق و توسعه صنعتی و دانشگاهی در زمینه بهبود سیستم‌های جاذب یا میراگر ارتعاشی در سیستم‌های دوار و سازه توربین گازی و بخاری
- رصد بهبودهای روش‌های تست و اندازه‌گیری ارتعاش و میرایی پره توربین‌های گازی و بخاری
- بررسی نمونه توربین نیروگاهی در کشور و ارائه پیشنهاد جهت بهبود عملکرد ارتعاشی سیستم

گزارشات:

- 1- بررسی، دسته‌بندی و تبیین مشخصه‌های فناوری‌های میراکننده ارتعاشات روتور و سازه توربین‌های گازی و بخاری، PMEPN29-T01، بهمن‌ماه 1396.
- 2- آینده پژوهی فناوری‌های میراکننده ارتعاشات سیستم روتور توربین گازی، PMEPN29-T02، بهمن‌ماه 1397.
- 3- آینده پژوهی فناوری‌های میراکننده ارتعاشات سیستم روتور توربین بخاری، PMEPN29-T03، بهمن‌ماه 1397.
- 4- آینده پژوهی فناوری‌های میراکننده ارتعاشات سازه توربین (گازی و بخاری)، PMEPN29-E، اردیبهشت‌ماه 1398.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
حقوق**

عنوان پروژه:

طراحی و پیاده‌سازی نمونه قرارداد هوشمند (smart contract) مبتنی بر قراردادهای حقوقی پژوهشگاه نیرو

واحد مجری:	گروه پژوهشی حقوق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	الهه حبیبی	کد پروژه:	PLWPN01

همکاران: محمدرضا جبارپور، فروغ صدیقی

چکیده پروژه:

نهادهای نظارتی نقش واسط را در اجرای قراردادهای ایفا می‌کنند. حضور نهادهای نظارتی به منظور حصول اطمینان طرفین قرارداد از اجرای کامل مفاد قرارداد می‌باشد. اعتماد کردن به نهاد نظارتی یا هر واسط دیگری، ریسک‌هایی را نیز دربردارد. به عنوان مثال، امکان تغییر تصمیمات نهاد نظارتی به نفع یکی از طرفین قرارداد وجود دارد. در برخی موارد، وجود این گونه نهادها نمی‌تواند تضمین کاملی برای اجرای تمام بندهای قراردادهای و یا پرداخت کامل آن باشد.

با توسعه تکنولوژی، نوع جدیدی از قراردادهای وجود آمده است که با نام قرارداد هوشمند معروف شده‌اند. قرارداد هوشمند شباهت زیادی به قراردادهای فیزیکی دارد با این تفاوت که قرارداد هوشمند به صورت دیجیتالی است و توسط یک برنامه کامپیوتری، ایجاد و خودکار شده است. با توجه به اجرا شدن قرارداد هوشمند توسط کامپیوترها، احتمال اینکه یکی از طرفین بتواند تغییری در نحوه اجرای قرارداد ایجاد بکند، وجود ندارد. از قراردادهای هوشمند در زمینه‌های مختلف مانند انتخابات، موسسات مالی و بانکها، بیمه‌ها، دولت‌ها، املاک، رسانه‌ها، خدمات سلامتی و ... می‌توان استفاده نمود.

اصطلاح قرارداد هوشمند اولین بار در سال 1994 توسط Nick Sazbo مطرح شد. قرارداد هوشمند امکان ایجاد تراکنش‌های معتبر بدون واسط که قابل پیگیری و غیرقابل برگشت هستند را فراهم می‌کند. قرارداد هوشمند بدون نیاز به فرد یا نهادی به صورت خودکار قابل اجرا است و بدین ترتیب هزینه پائین و سرعت بالایی دارد. از طرف دیگر بدلیل اینکه قرارداد هوشمند به صورت هوشمند در میان همه گره‌های موجود در شبکه توزیع می‌شود، امکان گم شدن و یا تغییر غیرمجاز آن از بین می‌رود و از این رو امنیت بالایی دارد. از دیگر مزایای آن می‌توان به دقت و شفافیت بالا اشاره کرد.

در مقابل، مواردی مانند قوانین حقوقی غیرشفاف، هزینه بالای نیروی متخصص و احتمال بروز خطای انسانی در پیاده‌سازی قرارداد از جمله موانع اجرای قرارداد هوشمند در حال حاضر هستند.

در تعریف، قرارداد هوشمند، پروتکلی برای تنظیم قراردادهای است که جهت مشارکت، تأیید یا اجرای مفاد آن قرارداد اجرا می‌شود. قراردادهای هوشمند که شامل تمامی اطلاعات مربوط به شرایط قراردادهای و اجرای تمام اقدامات هدف‌گذاری

شده می‌باشند، معاملات و فرآیندها را به صورت کاملاً تضمینی، بدون اشخاص ثالث و خودکار انجام می‌دهند. بدین ترتیب تمامی فعالیت‌ها در قراردادهای هوشمند قابل پیگیری می‌باشند.

در پروژه حاضر، با مطالعه و تحقیق در زمینه قرارداد هوشمند، امکان کاربردی نمودن این تکنولوژی، سنجیده می‌شود و سپس بر اساس یک قرارداد حقوقی پژوهشگاه نیرو، نمونه اولیه‌ای از قرارداد هوشمند طراحی و پیاده‌سازی می‌گردد. در بخش پایانی پروژه امکان‌سنجی کاربرد قرارداد هوشمند در صنعت برق و چند سازمان نمونه دیگر انجام می‌شود:

- شناخت انواع قراردادهای هوشمند، کاربردها، مزایا و معایب
- تکنولوژی پیاده‌سازی قرارداد هوشمند
- شفاف‌سازی یک نمونه قرارداد حقوقی در پژوهشگاه نیرو
- طراحی و پیاده‌سازی نمونه اولیه قابل اجرا از قرارداد هوشمند مبتنی بر یک قرارداد حقوقی پژوهشگاه نیرو
- کاربردهای قرارداد هوشمند در صنعت برق ایران
- کاربردهای قرارداد هوشمند در 3 نمونه سازمان (خارج از صنعت برق) در ایران

مستندات پروژه:

- مرحله اول: « شناخت قرارداد هوشمند»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1397.
- مرحله دوم: « طراحی و پیاده‌سازی نمونه اولیه قرارداد هوشمند»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1398.
- مرحله سوم: «امکان‌سنجی استفاده از قرارداد هوشمند»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1398.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
سازهای صنعت برق**

عنوان پروژه:

تدوین دانش فنی طراحی مکانیکی، اجرا و آزمون شمع‌های ماریپیچ در دکل‌های مشبک 63 کیلوولت

واحد مجری:	گروه سازه‌های صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	امیر اکبری گرکانی	کد پروژه:	PCVFN14

همکاران: امیر اکبری گرکانی، علی اصغر ذکاوتی، محمد علی جعفری صحنه سرایی، سوده صمیمی، هدیه سه لا تهنه، جعفر ملکی، محمدرضا جهانشاهی

چکیده پروژه:

در سال‌های اخیر استفاده از شمع‌های ماریپیچ به منظور تامین باربری پی انواع سازه‌ها، به دلیل ویژگی‌های منحصر بفردشان، رو به افزایش است. این شمع‌ها علاوه بر مقاومت فشاری، دارای مقاومت کششی نسبتاً قابل توجهی می باشند که این امکان را فراهم می سازد تا از آن‌ها بتوان به عنوان تکیه گاه اعضای کششی در دکل‌های انتقال و سازه‌های دیگر استفاده نمود. شمع‌های ماریپیچ در مقایسه با انواع دیگر پی‌ها دارای مزایای منحصر بفردی می باشند. نصب این شمع‌ها در خاک‌های مساله دار و زیر سطح آب به راحتی قابل اجرا می باشد. تجهیزات نصب این شمع‌ها دارای قابلیت مانور و سهولت اجرایی بیشتر نسبت به دیگر شمع‌ها هستند. امروزه، تحلیل ظرفیت باربری شمع‌های ماریپیچ، همچنان به عنوان موضوعی پیچیده مطرح و در دست تحقیق است. در این پروژه، با توجه به مزایای ذکر شده برای استفاده از شمع‌های ماریپیچی، دانش بومی طراحی، اجرا و آزمون این شمع‌ها برای یکی از دکل‌های عدیده صنعت برق ایران در خطوط انتقال یعنی دکل 63 کیلوولت، با انجام تحلیل‌های فنی بیشتر و نیز استناد به آئین نامه‌ها، کتب و مقالات مرتبط و تجربیات اجرایی، ایجاد گردید. دلیل انتخاب دکل‌های 63 کیلوولت برای آزمون این سازه‌ها در محدوده ظرفیت باربری گروه شمع‌های ماریپیچی قرار دارد کشور وجود دارد، محدوده بارگذاری‌های سازه‌ای این دکل‌ها در محدوده ظرفیت باربری گروه شمع‌های ماریپیچی قرار دارد و از همه مهم‌تر، عمده این دکل‌ها در مناطق صعب العبور با وضعیت نامناسب زمین از نظر باربری قرار داشته و ایده استفاده از شمع‌های ماریپیچی در پی این دکل‌ها می‌تواند بسیار راهگشا باشد. همچنین، در این پروژه با انجام مطالعات تحلیلی، روش طراحی و اجرا و آزمون عملی شمع‌های ماریپیچ ارائه و با نمونه‌های اجرا شده، صحت سنجی و تدقیق شد.

چکیده نتایج:

- یک مطالعه جامع بر روی متون فنی مرتبط انجام شد و یک روش تحلیلی یکپارچه برای بررسی رفتار مکانیکی و ظرفیت باربری شمع‌های ماریپیچ ارائه شد.
- روش مدلسازی عددی سه بعدی شمع‌های ماریپیچ ارائه شد.
- راهنمای طراحی، اجرا و آزمون شمع‌های ماریپیچ ارائه شد.

مستندات پروژه: 7 گزارش فنی

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
سامانه‌های کنترل شبکه**

عنوان پروژه:

طراحی مفهومی سامانه بومی کنترل و مدیریت ریزشبکه‌ها

واحد مجری:	گروه پژوهشی سامانه‌های کنترل هوشمند	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	لیلا ظفری	کد پروژه:	PDIPN18

همکاران: لیلا ظفری - مهران سلیمانی‌فر - حمید دانایی - عطیه کشاورز محمدیان - مریم امیرآبادی فراهانی - وحید محسنی - صبریه چوبکار - سارا سلجوقی - معراج نوروزی - نرگس صادق‌زاده نخودبریز - علی روغنی عراقی - ساحل امن‌زاده بلقیس‌آبادی - داود فرامرزی - محمد منصور لکوریج - مژگان صالحی - هدی سروری

چکیده پروژه:

مهم‌ترین چالش در حوزه‌ی ریز شبکه‌ها را می‌توان مربوط به عملکرد کنترل‌کننده در حفظ پایداری و امنیت آن خصوصاً در مواقع حساس دانست. سامانه‌ی کنترل ریز شبکه‌ها بر خلاف سامانه‌های کنترل شبکه‌های بزرگ که تنها نقش تحلیل را ایفا می‌کنند و عملاً تصمیم‌گیری نهایی بر عهده‌ی اپراتور انسانی است، باید قادر باشند در یک بازه‌ی زمانی کوچک عملیات تحلیل و تصمیم‌گیری را به صورت خودکار انجام دهند. از این رو هدف اصلی در این پروژه بررسی چالش‌های مربوط به کنترل خودکار ریز شبکه و پیشنهاد یک معماری مفهومی برای سامانه‌ی کنترل مرکزی ریز شبکه بوده است.

چکیده نتایج:

- دسته‌بندی ریز شبکه‌ها بر اساس معیارهای مختلف و معرفی انواع مبدل‌های مورد استفاده در واحدهای تولید پراکنده
- ساختار سلسله‌مراتبی کنترل ریز شبکه
- انواع روش‌های کنترلی موجود برای کنترل ریز شبکه‌ها (شامل ریز شبکه‌های AC، ریز شبکه‌های DC و ریز شبکه‌های ترکیبی AC-DC)
- مزایا و معایب هر کدام از روش‌های کنترلی در ریز شبکه‌ها
- تعیین مدهای عملیاتی و ویژگی عملیاتی هر مد
- تعیین سطوح مختلف حفاظت در یک ریز شبکه
- تعیین ساختار، ماژول‌ها و وظایف سیستم کنترل و مدیریت ریز شبکه
- نمونه‌های صنعتی و واقعی از اجرای نرم‌افزارهای کنترل و مدیریت ریز شبکه‌ها و بررسی شرکت‌های فعال در حوزه EMS ریز شبکه‌ها
- طراحی ماژولار نرم‌افزارهای تحلیلی و تصمیم‌گیری ریز شبکه برای ایران با توجه به مدهای عملیاتی و ویژگی‌های عملکردی ریز شبکه و همچنین تعیین ارتباطات داخلی بین نرم‌افزارها
- تعیین چهارچوب ساختاری ریز شبکه

- تعیین ساختار نرم‌افزاری سیستم اسکادای ریزش‌بکه و ماژول‌های نرم‌افزاری ضروری آن
- بررسی سیستم مخابراتی و پروتکل‌های ارتباطی در سامانه‌ی کنترل ریزش‌بکه
- تعیین ارتباط داخلی و پروتکل‌های استاندارد ارتباطی بین سطوح مختلف کنترلی در یک ریزش‌بکه
- بررسی نحوه‌ی ارتباط بین مرکز کنترل ریزش‌بکه با مراکز کنترل بالادستی و تعیین استاندارد مناسب براساس زیرساخت‌های موجود و آتی شبکه‌های توزیع کشور
- تعیین نحوه‌ی ارتباط بین مراکز کنترل ریزش‌بکه‌ها و تعیین پروتکل‌های استاندارد مربوطه
- تعیین سخت‌افزارهای مورد نیاز جهت گردآوری داده از سطوح مختلف ریزش‌بکه و از سال آن به مرکز کنترل ریزش‌بکه
- طراحی شبکه‌ی کامپیوتری مناسب در مرکز کنترل ریزش‌بکه‌ها
- تعیین استاندارد مناسب ارتباطی براساس ساختار شبکه‌ی برق ایران
- طراحی مفهومی نرم‌افزار سامانه‌ی کنترل مرکزی در ریزش‌بکه
- تعیین سخت‌افزارهای مرتبط و طراحی مفهومی سخت‌افزاری مرکز کنترل ریزش‌بکه
- طراحی کاربردی واسط انسان-ماشین و انتخاب پلتفرم مناسب

مستندات پروژه:

- 1- گزارش معرفی ریزش‌بکه‌ها و روش‌های متفاوت کنترل آنها و نقش سامانه‌ی کنترل مرکزی در هر روش - سامانه‌های کنترل هوشمند - مردادماه 1397
- 2- گزارش تعیین ویژگی‌های عملکردی و مدهای عملیاتی ریزش‌بکه - سامانه‌های کنترل هوشمند - مهرماه 1397
- 3- تعیین سطوح مختلف حفاظت در یک ریزش‌بکه - سامانه‌های کنترل هوشمند - شهریورماه 1397
- 4- تعیین ساختار، ماژول‌ها و وظایف سیستم کنترل و مدیریت ریزش‌بکه - سامانه‌های کنترل هوشمند - بهمن‌ماه 1397
- 5- نمونه‌های صنعتی و واقعی از اجرای نرم‌افزارهای کنترل و مدیریت ریزش‌بکه‌ها و بررسی شرکت‌های فعال در حوزه EMS ریزش‌بکه‌ها - سامانه‌های کنترل هوشمند - اردیبهشت‌ماه 1398
- 6- طراحی ماژولار نرم‌افزارهای تحلیلی و تصمیم‌گیری ریزش‌بکه برای ایران با توجه به مدهای عملیاتی و ویژگی‌های عملکردی ریزش‌بکه و همچنین تعیین ارتباطات داخلی بین نرم‌افزارها - سامانه‌های کنترل هوشمند - تیر ماه 1398
- 7- طراحی ماژولار نرم‌افزار بازار برق مرتبط با ریزش‌بکه - خردادماه 1398
- 8- مروری بر منابع تولید پراکنده و بازار برق در ریزش‌بکه‌ها - گروه سامانه‌های کنترل هوشمند - - خردادماه 1398
- 9- طراحی کاربردی واسط انسان - ماشین و انتخاب پلتفرم مناسب برای سامانه‌های کنترل و مدیریت ریزش‌بکه‌ها - گروه سامانه‌های کنترل هوشمند - خردادماه 1398
- 10- بررسی سیستم مخابراتی و تکنولوژی‌های ارتباطی در سامانه‌ی کنترل ریزش‌بکه - گروه سامانه‌های کنترل هوشمند - مهرماه 1398
- 11- طراحی شبکه‌ی کامپیوتری مناسب در مرکز کنترل ریزش‌بکه‌ها - گروه سامانه‌های کنترل هوشمند - دی‌ماه 1398

عنوان پروژه:

طراحی مفهومی و تدوین ساختار نرم افزار EMS مرکز پشتیبان بومی دیسپاچینگ ملی برق ایران

واحد مجری:	گروه پژوهشی سامانه‌های کنترل هوشمند	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حمید دانائی	کد پروژه:	PDIPN17

همکاران: صفر فرضعلی زاده، مهران سلیمانی فر، لیلا ظفری، محمد مهدی اخلاقی، هادی اشعریون، حامد میر سعیدی، امیر حسین خزلی، سید حامد دلخوش اباتری، حسین ذوالفقاری، رضا رحمانی، مرتضی شفیع خانی، محمود صادقی، بهمن علی نژاد اسبویی، احسان علیان، محسن کیا، نیمه محمدی، الهه مستانی، عباس نصیری، مرتضی یوسفیان

چکیده پروژه:

سیستم مدیریت انرژی (EMS) در شبکه‌های قدرت به منظور بررسی، کنترل و بهینه سازی توان تولید و سیستم انتقال استفاده می شود و قابلیت نظارت، کنترل و بهینه سازی بهره برداری از انتقال و مدیریت دارایی‌ها در زمان واقعی را دارد. نرم افزارهای EMS مورد بهره برداری در کشور توسط شرکت‌های بین المللی خارجی تهیه گردیده اند. استفاده از این نرم افزارها، به دلیل استفاده از کدهای مرجع تهیه شده در خارج از کشور، از دیدگاه پدافند غیرعامل نیز قابل تأمل است. لذا نیاز به انجام مطالعات در خصوص بومی سازی نرم افزار EMS در کشور احساس می شود. از همین روی و به دلیل آنکه تاکنون در خصوص طراحی و ساخت نرم افزار بومی EMS اقدامی اساسی در داخل کشور صورت نگرفته است اولین گام اساسی در راستای بومی سازی این نرم افزار تدوین و طراحی مفهومی ساختار نرم افزار مطابق با نیازهای ملی و همچنین بر اساس ساختار آینده مراکز دیسپاچینگ برق کشور می باشد. ماژول‌های EMS متنوع می باشند و هر کدام نیازمندی‌های خاص خود را دارا می باشند، در این پروژه با پژوهش و مطالعات تطبیقی، واحدهای محاسباتی مورد نیاز شناسایی و وظایف، مشخصه‌ها، الگوریتم‌های کلی و عمومی و ارتباطات مورد نیاز هر واحد محاسباتی و توابع شناسایی گردید. در گام بعدی پروژه نقشه راه فن آوری نرم افزارهای EMS بود که مطابق با نیازهای ملی در یک افق زمانی دوازده ساله تهیه گردید.

چکیده نتایج:

- مطالعه تطبیقی بررسی ساختاری کنترلی و سامانه SCADA/EMS در بیش از ده کشور و کلیه شرکت‌های معتبر بین المللی که در زمینه تولید و استقرار این سیستم فعالیت می کنند.
- مطالعات آینده پژوهی "طراحی مفهومی و تدوین ساختار نرم افزار EMS مرکز پشتیبان بومی دیسپاچینگ ملی برق ایران" با توجه به روند پیشرفت تکنولوژی آینده صنعت برق.
- مطالعات و بررسی زیرساخت‌های نرم افزاری و سخت افزاری EMS

- مطالعات واحدهای محاسباتی EMS و مدیریت شبکه شامل الگوریتمها، ارتباطات آنان با یکدیگر و تهیه درخت فناوری
- تهیه نقشه راه راه فن آوری نرم افزارهای EMS (در یک افق دوازده ساله)

مستندات پروژه:

طراحی مفهومی و تدوین ساختار نرم افزار EMS مرکز پشتیبان بومی دیسپاچینگ ملی برق ایران

❖ مرحله یک :

- مطالعات فاز صفر و مطالعات تطبیقی

❖ مرحله دو :

- آینده پژوهی کلی فروشی بازار برق
- برنامه ریزی اقتصادی تولید
- شبیه ساز آموزشی دیسپاچر
- پیش بینی تولیدات پراکنده
- مطالعات تحلیل پیشامدها
- کنترل اتوماتیک تولید
- توسعه الگوریتم واحد محاسباتی پخش بهینه توان اکتیو و راکتیو
- بارزدایی در سیستم های قدرت
- در مدار قرار گرفتن نیروگاهها (برنامه ریزی ورود و خروج واحدها)
- برنامه ریزی و کنترل ولتاژ / توان راکتیو
- پایداری ولتاژ
- مطالعات تخمین حالت
- پیش بینی کوتاه مدت بار
- مطالعات اتصال کوتاه
- برنامه ریزی مشارکت واحدها با قید امنیت
- اعتبارسنجی قبل از سوئیچ زنی
- بازیابی سیستم قدرت
- میزان رزرو تولید
- امنیت بهره برداری از شبکه
- مدیریت تبادل بین ناحیه ای
- مدیریت دسترسی سوخت

- برنامه‌ریزی واحدهای آبی و حرارتی
- برنامه‌ریزی تعمیرات تجهیزات در سیستم قدرت
- پخش بار

❖ مرحله سه:

- زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری EMS

❖ مرحله چهار:

تدوین سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری "طراحی، پیاده‌سازی و توسعه نرم‌افزارهای EMS شبکه برق ایران"

- تبیین ضرورت و دلایل توجیه‌پذیری فناوری، مرزبندی و شناخت ساختار نهادی فناوری
- مطالعات تطبیقی
- آینده پژوهی EMS
- آینده‌پژوهی در حوزه‌ی زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری EMS
- پتانسیل‌سنجی منابع کشور در طراحی، تحلیل و پیاده‌سازی EMS
- تدوین ره‌نگاشت (نقشه راه) و برنامه عملیاتی توسعه نرم‌افزارهای EMS
- تدوین برنامه ارزیابی و بروزرسانی

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
شیمی و فرآیند**

عنوان پروژه:

آینده پژوهی برر سی تو سعه بکارگیری تکنیک‌های نوین آنالیز شیمیایی و کاربرد آنها در پایش و وضعیت تجهیزات توزیع و تولید صنعت برق

واحد مجری:	گروه پژوهشی شیمی و فرآیند	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مجید قهرمان افشار	کد پروژه:	PPCPN25

همکاران: سید احمد احمدی، حسین قاسمی نژاد و سید علی معبودی

چکیده پروژه:

مهم‌ترین زمینه‌های کاربرد علم شیمی در صنعت برق به سه سرفصل اساسی کنترل شیمیایی فرایندها، سنجش و پایش پارامترهای شیمیایی از طریق متدهای مختلف آنالیزهای شیمیایی، و تامین (انتخاب، سنتز، فرمولاسیون و...) مواد شیمیایی مورد نیاز تقسیم می‌گردند. از نگاهی دیگر بخش عمده آنالیزهای شیمیایی مورد نیاز صنعت برق در سه زمینه اصلی و مهم آب، روغن و سوخت انجام می‌گردند.

با توجه به اهمیت ویژه توسعه و بکارگیری تکنیک‌های مدرن آنالیزهای شیمیایی در صنعت برق، در این تحقیق ابتدا پارامترهای شیمیایی اصلی آب، روغن و سوخت که جایگاه ویژه‌ای در صنعت برق دارند معرفی شده‌اند. در ادامه تکنیک‌های مرجع و نوین سنجش هر یک از این پارامترها به طور تفصیلی مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت هر تکنیک مرجع از نقطه نظر توجهات فنی-اقتصادی و شرایط اقلیمی با تکنیک‌های نوین سنجش همان پارامتر مقایسه شد.

به منظور تعیین جایگاه صنعت برق کشور از نقطه نظر کاربرد تکنیک‌های نوین آنالیز شیمیایی، نیروگاه‌های اصلی کشور و آزمایشگاه‌های آنها مورد بازدید قرار گرفت. در ادامه، نیروگاه‌های کشور از نقطه نظر کاربرد تکنیک‌های نوین آنالیز شیمیایی، با نیروگاه‌های کشورهای پیشرفته جهان مورد مقایسه قرار گرفت. در خاتمه ضمن ارائه نتایج این مقایسه به صورت یک جمع بندی کلی، تکنیک‌های نوین آنالیز شیمیایی قابل بکارگیری در صنعت برق، با در نظر گرفتن ملاحظات فنی-اقتصادی و همچنین شرایط اقلیمی کشور در سه زمینه آنالیزهای آب، روغن و سوخت بطور جداگانه اولویت بندی شدند.

عنوان پروژه:

آینده پژوهی مواد ذخیره کننده انرژی حرارتی و کاربرد آنها در صنعت برق و انرژی مواد

واحد مجری:	گروه پژوهشی شیمی و فرآیند	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	هدی مولوی	کد پروژه:	PPCPN24

همکاران: عباس یوسف پور، سیده معصومه قاسمی نژاد لیچائی

چکیده پروژه:

در این پروژه به بررسی مواد ذخیره کننده انرژی حرارتی که به سه دسته مواد ذخیره کننده گرمای محسوس، گرمای نهان و ترموشیمیایی تقسیم بندی می شوند، پرداخته شد. به موازات بررسی مواد و خواص آنها، تجهیزات مورد استفاده در این تکنولوژی نیز مورد ارزیابی دقیق قرار گرفته و مزایا و معایب هر یک از سیستمها به دقت ارزیابی و موارد مصرف و استفاده هر دسته از ذخیره سازها توضیح داده شد. در ادامه، تحلیل حوزه از لحاظ اقتصادی و ارزیابی بازار با هدف دستیابی به خط سیر مطالعاتی و اجرایی استفاده از آنها در کشور صورت پذیرفت.

چالش های موجود در توسعه مواد مورد استفاده ذخیره سازهای حرارتی (در هر سه نوع) مورد بررسی و اقداماتی جهت رفع این چالش ها ارائه گردید. همچنین استفاده از فناوری های نوین، همچون فناوری نانو و زیست فناوری در ذخیره سازی انرژی حرارتی (با تمرکز بر افزایش کارایی مواد ذخیره کننده) مورد بحث و بررسی قرار گرفت.

در ادامه، با ارزیابی دقیق وضعیت کنونی کشور از سه منظر دانش فنی، وضعیت اقتصادی و بازار هدف و همچنین زیرساخت های موجود، اولویت بندی استفاده از ذخیره سازهای انرژی حرارتی صورت پذیرفت و در انتها، پس از ادغام نتایج بدست آمده در این پروژه با نظرات کارشناسی خبرگان حوزه ذخیره سازی انرژی، چشم انداز این موضوع از سه مقطع کوتاه، میان و بلندمدت ارائه گردید.

چکیده نتایج:

- تعیین چشم انداز کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت مواد مورد استفاده در ذخیره ساز گرمای محسوس در حوزه برق و انرژی
- تعیین چشم انداز کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت مواد مورد استفاده در ذخیره ساز گرمای نهان در حوزه برق و انرژی
- تعیین چشم انداز کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت مواد مورد استفاده در ذخیره ساز ترموشیمیایی در حوزه برق و انرژی

مستندات پروژه:

گزارش نهایی «آینده پژوهی مواد ذخیره کننده انرژی حرارتی و کاربرد آنها در صنعت برق و انرژی مواد»؛ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند، مرکز شیمی و مواد، پژوهشگاه نیرو، خرداد 1398.

عنوان پروژه:

بررسی اثر دمای روغن ترانس به صورت کمی و اثر تصفیه فیزیکی به صورت کیفی بر نشانگرهای تخمین عمر کاغذ ترانس

واحد مجری:	گروه پژوهشی شیمی و فرآیند	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	هدی مولوی	کد پروژه:	PPCPN18

همکاران: عباس یوسف پور، علی سبزی، محمود کریمی، مریم کردانی، نعیم حسنی، سپیده حامدی

چکیده پروژه:

در این پروژه نشانگرهای ارزیابی وضعیت و تخمین عمر کاغذ عایقی ترانسفورماتور، فوران و متانول، از چند جنبه مورد بررسی دقیق قرار گرفتند.

در مرحله اول پروژه مطالعات جدید صورت گرفته بر روی نشانگر متانول با تمرکز بر نقش دما و تصفیه فیزیکی مورد بررسی، تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در این مرحله با توجه به میزان اندک مقالات در این حوزه، اهمیت موضوع از باب مطالعات نوآورانه مورد اثبات قرار گرفت. همچنین با توجه به مطالعات انجام گرفته، روند پیشبرد اهداف نیز معین شد و چشم‌انداز روشنی پیش روی تیم تحقیقاتی پروژه در جهت دستیابی به آن اهداف قرار گرفت.

در مرحله دوم پروژه که به نوعی مرحله اصلی آن قلمداد می‌گردد، آزمایش‌های متعددی در جهت بدست آوردن روابط مختلف میان پارامترهای تاثیرگذار در تخمین عمر ترانسفورماتور صورت گرفت. مواد اولیه و همچنین تجهیزات مربوطه خریداری شدند که از جمله مهم‌ترین تجهیزات تهیه شده دستگاه نمونه‌برداری اتوماتیک هداپیس برای دستگاه کروماتوگرافی گازی موجود در آزمایشگاه سوخت گاز پژوهشگاه نیرو بوده است. در این مرحله با راه‌اندازی setup طراحی شده جهت اندازه‌گیری میزان متانول موجود در روغن عایقی و همچنین بهینه‌سازی روش آنالیز، مقدمات انجام آزمایش‌های اصلی پروژه فراهم گردید.

در ادامه، پیرسازی شتاب یافته بر روی نمونه‌های کاغذ- روغن- مس صورت گرفت و نتایج حاصل از آنها تجمیع گردید. این نتایج شامل میزان نشانگرهای مختلف اعم از فوران، متانول، آب و اسیدیته روغن عایقی بوده است. همچنین درجه پلیمریزاسیون کاغذ عایقی نیز با استفاده از روش مستقیم (روش غیر تخمینی و غیر مخرب) اندازه‌گیری شد. از مهم‌ترین آزمایش‌ها و محاسبات صورت گرفته در این مرحله می‌توان به بررسی نقش دمای نمونه‌برداری در میزان نشانگرهای مذکور اشاره نمود. پس از ارزیابی دقیق نقش دما، دیگرام تغییر نشانگر پس از اصلاح دمایی ارائه شد و برای هر یک از نشانگرها ضریب تصحیح دمایی در دماهای مختلف پیشنهاد گردید.

در مرحله سوم پروژه نمونه‌برداری از ترانسفورماتورهای پایلوت در دو مرحله صورت گرفت. لازم به ذکر است که نمونه برداری اول از روغن عایقی پیش از انجام اورهال و نمونه‌برداری دوم به منظور بررسی نقش تصفیه فیزیکی بر روی نشانگرها، پس از انجام اورهال ترانسفورماتور (در حدود 6 ماه بعد) صورت گرفت. سپس نمونه‌های روغن تهیه شده در

شرایط استاندارد، به آزمایشگاه‌های مورد نظر به منظور آنالیز ارسال گردیدند و نتایج حاصله تجمیع شدند. همچنین در این مرحله نمونه برداری از کاغذ عایقی ترانسفورماتور با هدف اندازه‌گیری مستقیم میزان درجه پلیمریزاسیون کاغذ صورت پذیرفت.

در مرحله پایانی پروژه تفسیر نتایج و تحلیل داده‌ها انجام شد و بر این اساس، الزام تصحیح دمایی بر روی داده‌های بدست آمده در آزمایشگاه با توجه به میزان دمایی نمونه برداری اثبات گردید.

نتایج نشان می‌دهند که نشانگر متانول دقت بسیار بالایی در ارزیابی وضعیت سیستم عایقی ترانسفورماتور دارد و این میزان دقت پس از انجام اورهال و تصفیه فیزیکی روغن عایقی نیز با گذشت زمان اندکی بازیابی می‌گردد. لذا می‌توان اظهار داشت که نشانگر متانول از قابلیت اطمینان بالایی در تخمین و ارزیابی وضعیت ترانسفورماتور برخوردار می‌باشد.

چکیده نتایج:

- خریداری، نصب، راه‌اندازی دستگاه هد اسپیس دینامیک به منظور اندازه‌گیری دقیق متانول در روغن عایقی
- بررسی اثر دمایی روغن ترانس به صورت کمی بر نشانگرهای تخمین عمر کاغذ ترانس
- بررسی اثر تصفیه فیزیکی به صورت کیفی بر نشانگرهای تخمین عمر کاغذ ترانس
- ارزیابی وضعیت 11 دستگاه ترانسفورماتور شرکت برق منطقه‌ای تهران با استفاده از نشانگرهای مختلف
- دستیابی به توانایی ارزیابی وضعیت کاغذ عایقی ترانسفورماتور با استفاده از نشانگر متانول

مستندات پروژه:

گزارش نهایی « بررسی اثر دمایی روغن ترانس به صورت کمی و اثر تصفیه فیزیکی به صورت کیفی بر نشانگرهای تخمین عمر کاغذ ترانس »؛ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند، مرکز شیمی و مواد، پژوهشگاه نیرو، مرداد 1398.

عنوان پروژه:

بررسی فرآیندهای بازیافت گاز همراه میادین نفت و فلر به منظور تولید برق در ایران

واحد مجری:	گروه پژوهشی شیمی و فرآیند	کارفرما:	معاونت پژوهشی
مدیر پروژه:	امیرحسین خلیلی گرکانی	کد پروژه:	PPCPN23

چکیده پروژه:

در اغلب فرآیندهای شیمیایی مانند پالایشگاه‌های نفت، گاز و پترو شیمی، یکی از ابزارهای ایمنی و کنترل فشار، شبکه رها سازی گازها ست که در آخرین قسمت این شبکه، برج فلر قرار دارد. در این شبکه گازهای اضافی پس از جمع آوری از واحدهای مختلف به سمت برج فلر فرستاده می شود تا سوخته شوند. حجم زیادی از این گازها از ارزش سوختی بالایی برخوردار بوده و در برخی موارد می توان از آنها به عنوان خوراک واحدهای مختلف نیز استفاده کرد. سوزاندن این گازها در فلر علاوه بر ایجاد مشکلات زیست محیطی مثل انتشار گازهای گلخانه‌ای، انتشار آلاینده‌های هوا، صدا و بوی نامطبوع به نوعی هدر دادن منابع اقتصادی نیز به حساب می آیند. با توجه به گزارش بانک جهانی ایران پس از روسیه و عراق، سومین کشور از نظر انتشار گازهای آلاینده ناشی از سوزاندن گاز فلر در تاسیسات بهره‌برداری صنایع نفت و گاز و همچنین صنایع پالایشگاهی و پترو شیمی است. سوزاندن این گازها در فلر علاوه بر ایجاد مشکلات زیست محیطی، به نوعی هدر دادن منابع اقتصادی است.

روش‌های گوناگونی به منظور بازیابی گازهای فلر و استفاده مجدد از آن ارائه شده است. در بین روش‌های ارائه شده برخی از آنها همچون فشرده‌سازی به صورت LNG و CNG در بحث ذخیره‌سازی انتقال به بازار مصرف دارای مشکل است. تبدیل کاتالیستی در فرآیند GTL با وجود راه‌اندازی اولین نمونه در برزیل در سال 2011 همچنان در حال توسعه و تحقیق است و همچنین هزینه سرمایه‌گذاری زیادی نیز نیاز دارد. تزریق مجدد به میادین نیز معمولاً برای گازهای فلر که دارای آلاینده‌های فراوان هستند پیشنهاد می شود و همچنین هزینه کمپرسور مورد نیاز در این پروژه‌ها معمولاً بالاست؛ البته تزریق مجدد برای پالایشگاه‌های نفت که معمولاً از میادین نفتی دور می‌باشند کارایی ندارد. در بین این روش‌ها فرآیند تبدیل گاز به برق با توجه به ساده‌تر بودن و نیاز به هزینه سرمایه‌گذاری کمتر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. می‌توان با توجه به توجهات اقتصادی، به کمک تکنولوژی مولدهای مقیاس کوچک و سیستم بازیابی گازهای آلاینده‌ها از گازهای فلرینگ در پالایشگاه‌های نفت و گاز، صنایع پترو شیمی و همچنین گازهای همراه در میادین نفتی استفاده نموده و از این طریق انرژی الکتریکی تولید نمود. پیرو این فرآیند آلودگی ناشی از سوختن گازها نیز بطور بسیار محسوسه کاهش خواهد یافت. سیستم تولید برق از گازهای فلرینگ علاوه بر این مزایای دیگری نیز دارد که از آن جمله می‌توان به کاهش هزینه سوخت مصرفی، کاهش شعله آشکار - کاهش مصرف و هزینه تأسیسات مرتبط با سیستم فلرینگ و ... اشاره نمود. براساس گزارش بانک جهانی هزینه سوخت به منظور تولید هر MMBtu برق از گاز همراه میادین نفتی حدود 25 درصد توان مشابه حاصل از گاز طبیعی در نیروگاه‌هاست.

هدف اصلی از این طرح ارائه فرآیندی کارآمد به منظور جمع‌آوری و بازیافت گازهای همراه در میادین نفتی و فلر واحدهای صنعتی و مصرف آن‌ها به عنوان سوخت واحد تولید قدرت برای تامین برق مصرفی این صنایع و همچنین ارسال برق مازاد به شبکه برق سراسری است. علاوه بر این با اجرای این طرح آلودگی ناشی از سوختن گازها در فلر به طور قابل توجهی کاهش خواهد یافت. لذا بررسی و توسعه اینگونه فرآیندها جهت بازیافت گاز فلر دارای توجیه فنی و توجیه بالای اقتصادی می‌باشد.

ضرورت اجرای این طرح از آن جهت است در حال حاضر برخی تا سیه‌سات نفتی و گازی با مشکل تامین نیرو جهت توسعه میادین مواجه هستند. سکوه‌های نفتی و گازی، نقاط مرزی و برخی میادین دور از شبکه از آن جمله هستند. همچنین به دلیل بار بیش از حد موجود در شبکه در برخی مناطق، قابلیت تامین برق از شبکه وجود ندارد و صنایع در تامین نیروی مورد نیاز خود با مشکل مواجه هستند. در صورتیکه با اجرای این طرح نه تنها نیاز این تا سیه‌سات تامین می‌گردد بلکه در برخی موارد مازاد برق تولیدی می‌تواند وارد شبکه سراسری شود.

چکیده نتایج:

- 1- مطالعه جامعی بر روی ترکیبات گاز همراه در میادین نفتی و همچنین سیستم فلرینگ پالایشگاه‌های نفت و گاز و صنایع پتروشیمی در کشور
- 2- بررسی برنامه‌های وزارت نفت و سیستم‌های بازیافت اجرا شده در ایران
- 3- آسیب شناسی وضعیت موجود در ایران
- 4- بررسی روش‌های مختلف بازیابی و بکارگیری گاز فلر
- 5- تعیین شاخص‌های ارزیابی در هر کدام از فرآیندها
- 6- مقایسه و تحلیل اقتصادی فرآیندها با سیستم تولید قدرت برای چند نمونه گاز فلر انتخابی
- 7- اولویت‌بندی گزینه‌های مختلف به منظور تولید برق و همچنین مقایسه با سایر روش‌های بازیابی و بکارگیری گاز فلر
- 8- ارائه فرآیند کاربردی تولید برق از گاز همراه میادین نفتی و فلرهای پالایشگاه‌های گازی
- 9- سامانه هوشمند انتخاب فرآیند بهینه بازیابی و بکارگیری گاز فلر با توجه به شرایط و پارامترهای گاز فلر

مستندات پروژه:

- گزارش نهایی «بررسی فرآیندهای بازیافت گاز همراه میادین نفت و فلر به منظور تولید برق در ایران»؛ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند، پژوهشگاه نیرو، اردیبهشت 1398.

عنوان پروژه:

تدوین سند راهبردی و نقشه راه روش‌های تولید، خالص سازی و کاربردهای هیدروژن

واحد مجری:	گروه پژوهشی شیمی و فرآیند	کارفرما:	معاونت پژوهشی
مدیر پروژه:	افسانه سادات لاریمی	کد پروژه:	PPCPN22

چکیده پروژه:

با توجه به اتمام منابع فسیلی و اثرات زیست محیطی غیر قابل برگشت در ارتباط با احتراق سوخت‌های فسیلی بالاخص انتشار گازهای گلخانه‌ای و پدیده‌ی گرمایش زمین، برای جامعه امروزی بسیار ضروری خواهد بود که یک انتقال جهانی از سوخت‌های فسیلی به حامل‌های انرژی پایدار در اسرع وقت صورت پذیرد. در مقایسه با شرایط فعلی، که در آن تمام نیازهای سوختی صنعت برق کشور توسط یک منبع واحد (سوخت فسیلی) تامین می‌گردد، یک سیستم انعطاف پذیرتر متشکل از منابع چندگانه انرژی می‌تواند به عنوان یک راه حل دراز مدت مطرح گردد. آینده‌ی ایده آل جهانی با منابع انرژی تجدید پذیر و بدون آلودگی برای همه چیز از نیروگاه‌ها و شبکه‌های برق گرفته تا وسایل نقلیه شخصی است. به یقین هیدروژن بخشی از این آینده آرمان‌گرایانه و احتمالاً مهم‌ترین بخش از آن است که می‌تواند در آینده جایگزین سوخت‌های فسیلی گردد. در سال‌های اخیر موضوعی تحت عنوان اقتصاد مبتنی بر هیدروژن (Hydrogen oriented economy) در دنیا مطرح شده است. اقتصاد مبتنی بر هیدروژن سیستمی است که در آن هیدروژن نقش حامل کلیدی در چرخه‌ی تامین سوخت را ایفا می‌کند. این دیدگاه از مزایای متعدد هیدروژن در مقایسه با سوخت‌های فسیلی سرچشمه می‌گیرد:

- احتراق پاک
- قابلیت تولید از منابع تجدیدپذیر
- پتانسیل بالای تولید انرژی

هم اکنون کشورهای متعددی از جمله آمریکا، ایتالیا و آلمان نه تنها نقشه راه استفاده از هیدروژن به عنوان جایگزین سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌های کشورهای مذکور را تهیه نموده بلکه چندین نیروگاه جدید با سوخت هیدروژن را نیز راه‌اندازی کرده و مورد بهره‌برداری قرار داده‌اند. نمونه‌هایی از نیروگاه‌ها با سوخت هیدروژن خالص عبارتند از: نیروگاه Ballard در کالیفرنیا (آمریکا) با ظرفیت 175 کیلو وات، نیروگاه Ohio (آمریکا) با ظرفیت 1 مگا وات و نیروگاه Enel ایتالیا با ظرفیت 60 مگاوات.

از آنجا که کشورمان ایران به شدت وابسته به سوخت‌های فسیلی است و از یک سو این منابع محدود و پایان پذیر بوده و احتراق آن‌ها اثرات زیست محیطی جبران ناپذیری به دنبال دارد و از سوی دیگر مطالعات و اقدامات صورت پذیرفته در راستای جایگزین کردن سوخت‌های فسیلی با سوخت‌های پاک و تجدید پذیر بالاخص هیدروژن بسیار اندک است، نیاز مبرم به انجام مطالعات گسترده در این زمینه احساس می‌شود.

لذا هدف از تعریف پروژه‌ی حاضر، مطالعه و بررسی دقیق روش‌های مختلف تولید هیدروژن بالاخص روش‌های مبتنی بر استفاده از منابع تجدیدپذیر در کشور، بررسی و مقایسه‌ی روش‌های ذخیره‌سازی و حمل و نقل هیدروژن تولید شده به منظور انتقال آن به نیروگاه‌ها در آینده می‌باشد.

چکیده نتایج:

چنانچه ذکر آن رفت، در انتهای این پژوهش سند نقشه‌ی راه استفاده از هیدروژن به عنوان جایگزین سوخت‌های فسیلی در نیروگاه‌های کشور در چشم‌انداز طولانی مدت تهیه گردید. بدین شرح که ابتدا روش‌های مختلف تولید هیدروژن بررسی شد، سپس منابع گوناگون تولید هیدروژن با یکدیگر مقایسه گردیدند و بحث‌های امکان‌سنجی و برآورد هزینه در این زمینه صورت پذیرفت. در نهایت روش‌های ذخیره‌سازی و انتقال هیدروژن بررسی شد و از نقطه نظر امکان‌سنجی و برآورد هزینه جمع‌بندی گردید. در نهایت با در نظر گرفتن پتانسیل‌های بالقوه‌ی کشور، روش بهینه تولید، ذخیره‌سازی و حمل و نقل انتخاب گشته و نقشه راه کشور در زمینه جایگزینی سوخت‌های فسیلی با سوخت هیدروژنی در افق طولانی مدت ارائه مگردید.

مستندات پروژه:

- گزارش نهایی «تدوین سند راهبردی و نقشه راه روش‌های تولید، خالص‌سازی و کاربردهای هیدروژن»؛ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند، پژوهشگاه نیرو، شهریور 1398.

عنوان پروژه:

تدوین سند و نقشه راه بومی سازی کاتالیست‌های مورد استفاده در صنعت آب و برق

واحد مجری:	گروه پژوهشی شیمی و فرآیند	کارفرما:	معاونت پژوهشی
مدیر پروژه:	افسانه سادات لاریمی	کد پروژه:	PPCPN27

چکیده پروژه:

به طور کلی سیستم‌های متمرکز و پراکنده ی تولید برق همگی از فرآیندهای شیمیایی در مراحل مختلف از جمله آماده سازی آب ورودی به نیروگاه‌ها و احتراق سوخت تا انجام فرآیندهای بالادستی بر روی گازهای خروجی از دودکش نیروگاه‌ها، فرآورش پساب و فاضلاب نیروگاه‌ها، بهره می‌جویند. کاتالیست‌ها قلب تپنده ی فرآیندهای شیمیایی مذکور بوده و بهره‌گیری از آن‌ها امری اجتناب ناپذیر است. بدین گونه که نه تنها کاتالیست‌ها سبب سرعت بخشیدن به فرآیندهای مذکور می‌شوند بلکه با حذف فرآیندهای جانبی و ناخواسته، فرآیند اصلی را به سمت نتیجه ی مطلوب سوق خواهند داد.

به طور دقیق تر می‌توان فرآیندهای کاتالیستی در صنعت برق را به چهار دسته عمده تقسیم بندی کرد:

1. فرآیند احتراق کاتالیستی سوخت

اکسیدهای نیتروژن یکی از آلاینده‌های اصلی توربین‌های گازی هستند از این رو با رشد نیروگاه‌های گازی و سیکل ترکیبی در کشور و با توجه به استانداردهای جدید جهانی، نگرانی‌های زیست محیطی درباره تولید و انتشار این آلاینده رو به افزایش است. از آنجاکه درجه حرارت گاز ورودی به توربین، فاکتور اصلی اثرگذار بر بازده سیستم است و بالا بودن آن باعث تولید NOx بیشتر می‌شود، تکنیک کاهش و کنترل انتشار باید بگونه‌ای اتخاذ شود که بر عملکرد توربین تاثیر نامطلوب نداشته باشد.

انتشار NOx علاوه بر تشکیل باران‌های اسیدی و تخریب لایه ازن، سبب تشکیل ازن در لایه‌های پایینی جو شده که خود عامل اولیه و اصلی آلودگی هوای شهرها است. با توجه به اثرات مخرب انتشار NOx بر سلامت انسان و سایر موجودات و همچنین کارکرد مناسب و با راندمان بالای توربین‌های گاز، بررسی روش‌های مختلف کاهش NOx مورد توجه متخصصان قرار گرفته است. از جمله روش‌های مرسوم می‌توان به کاهش با کاتالیست انتخابی (SCR) و احتراق کاتالیستی اشاره کرد که شماتیک آن در شکل زیر آورده شده است.

2. حذف COx, NOx, SOx و VOCs و فرآورش آن‌ها جهت تبدیل به محصولات با ارزش افزوده

در فرآیند SNOx سولفورزدائی و ناکس زدایی همزمان صورت می‌گیرد. دی اکسید گوگرد به صورت اسید سولفوریک غلیظ و اکسید نیتروژن تبدیل می‌شود. در این فرآیند برای اکسیداسیون SO2 به SO3 از کاتالیست استفاده می‌شود و به آب و مواد اولیه شیمیایی به غیر از آمونیاک برای احیاء اکسیدهای نیتروژن نیاز ندارد. مهم اینکه فرایند خود منبع آلودگی ثانویه محیط زیست نمی‌باشد و پساب‌های صنعتی، مواد جامد زائد، لجن و همچنین گاز CO2 وارد جو نمیکند. در این

روش هزینه سولفورزدایی با افزایش مقدار گوگرد در سوخت مصرفی کاهش می‌یابد. در واقع SNOx برای سوخت‌های با سولفور بالا بسیار اقتصادی و از نظر زیست محیطی قابل قبول تر می‌باشد. تنها محدودیت این روش وابستگی به کاتالیست مورد نیاز می‌باشد که در انحصار کمپانی‌های خاص است و نیاز به واردات دارد.

سوخت نیروگاه‌های بخاری، گازی و دیزلی (گاز طبیعی، نفت کوره و نفت گاز) منجر به تولید مقادیر بالایی CO₂ می‌گردد. CO₂ اصلی ترین گاز گلخانه‌ای محسوب می‌شود که حاصل سوخت‌های فسیلی است که عامل اصلی گرم شدن روز افزون کره زمین می‌باشد. مصرف بی رویه سوخت‌های فسیلی و محدودیت منابع انرژی معضل اصلی بشر در جوامع امروزی می‌باشد. جذب CO₂ در محل تولید آن (سر دودکش‌های نیروگاه‌ها) و تبدیل آن به سوخت‌های هیدروکربنی و ترکیبات مفید توسط نور خورشید یک انقلاب در صنایع محسوب می‌شود. این روش راه حلی نوین برای تامین منبع جدید انرژی با بهره‌گیری از انرژی خورشید محسوب می‌گردد. واکنش تبدیل گاز کربنیک به سوخت یک واکنش نوری-شیمیایی است که در این فرایند اکسایش-کاهش از کاتالیست‌های نظیر اکسید تیتانیوم، سلنیم، ایندیم، تنگستن و ... جهت تبدیل انرژی خورشیدی به شیمیایی استفاده می‌شود.

3. فرآورش فاضلاب نیروگاه‌ها به منظور استحصال عناصر سنگین از آنها

کاتالیست‌های مورد استفاده در تصفیه پساب علاوه بر خاصیت کاتالیستی برای تسریع فرآیند اکسیداسیون در اثر هوادهی، موجب انعقاد ذرات معلق، مواد آلی و آلودگی‌های موجود در آب می‌گردد و در اثر اکسیداسیون و فرایند انعقاد توامان موجب شفاف سازی فاضلاب و حذف مواد مضر آن می‌گردد. کاتالیست موجب کاهش قابل ملاحظه آلودگی‌های فیزیکی و شیمیایی موجود در آب می‌گردد.

4. سایر موارد

کاتالیست‌های مربوط به نیروگاه‌های خورشیدی-کاتالیستی، کاتالیست‌های مربوط به حذف H₂S در نیروگاه‌های زمین گرمایی، کاتالیست‌های مربوط به تولید آب سنگین مورد استفاده در نیروگاه‌های هسته‌ای و کنترل هیدروژن در راکتور آب سبک، کاتالیست‌های مورد استفاده در نیروگاه‌های پیل سوختی، کاتالیست‌ها مربوط به تصفیه و خالص سازی آب و ...

هدف

با توجه به واردات کاتالیست‌های مورد استفاده در صنعت برق از خارج از کشور ضروری بود که به منظور جلوگیری از خروج سرمایه از کشور و تحقق اقتصاد مقاومتی، تولید و اشتغال، تحقیقات گسترده‌ای در زمینه بومی سازی این دسته از کاتالیست‌ها انجام گردد. هدف از انجام این پروژه دستیابی به سند و نقشه راه بومی سازی کاتالیست‌های مورد استفاده در فرآیندهای کاتالیستی در صنعت برق بود. امید است با استفاده از نتایج این طرح بتوان ابتدا مسیر آینده را مشخص نمود و سپس در مراحل بعدی به سنتز کاتالیست‌های مورد نیاز در صنعت برق در مقیاس نیمه صنعتی پرداخت.

چکیده نتایج:

چنانچه ذکر آن رفت، در انتهای این پژوهش تدوین سند و نقشه راه بومی سازی کاتالیست‌های مورد استفاده در صنعت آب و برق در چشم‌انداز طولانی مدت تهیه گردید. بدین شرح که ابتدا شناسایی و دسته‌بندی فرآیندهای شیمیایی کاتالیستی

و کاتالیست‌های مورد استفاده در صنعت برق صورت پذیرفت، سپس چکیده مطالعات روش‌های سنتز و مشخصه‌یابی نمونه کاتالیست‌های مورد استفاده در صنعت برق ارائه شد و در نهایت با در نظر گرفتن پتانسیل‌های بالقوه‌ی کشور، سند و نقشه راه کاتالیست‌های مورد استفاده در صنعت برق تدوین شد. از اهداف بلند مدت قابل تعریف در پروژه‌های آتی میتوان به سنتز کاتالیست‌های مورد نیاز در صنعت برق در مقیاس آزمایشگاهی، نیمه صنعتی و صنعتی اشاره نمود.

مستندات پروژه:

- گزارش نهایی « تدوین سند و نقشه راه بومی‌سازی کاتالیست‌های مورد استفاده در صنعت آب و برق »؛ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند، پژوهشگاه نیرو، بهمن 1398.

عنوان پروژه:

طراحی و ساخت نانو ذرات مغناطیسی اصلاح شده سطحی با ترکیبات آلی به منظور حذف فلزات سنگین از پساب نیروگاه

واحد مجری:	گروه پژوهشی شیمی و فرآیند	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	زینب نوروزی تیسه	کد پروژه:	PPCPN19

همکاران: رامین قهرمان زاده- سعید نوجوان

چکیده پروژه:

تخلیه پساب‌های حاوی فلزات سنگین به منابع آب و خاک به علت اثرات خطرناک موضوعی حائز اهمیت در تصفیه پساب‌ها می‌باشد؛ بنابراین حذف فلزات سنگین دغدغه بسیاری از پژوهشگران است. روش‌های گوناگون جهت حذف فلزات سنگین از پساب‌های صنعتی شامل ترسیب شیمیایی و فیزیکی، تعویض یون، اسمز معکوس، فیلتراسیون غشایی، تصفیه الکتروشیمیایی و جذب سطحی می‌باشد. هدف اصلی این پژوهش دستیابی به نانو جاذب‌های نوین و کارا به منظور حذف فلزات سنگین از پساب نیروگاه است. در این پروژه، سنتز و شناسایی نانوذرات مغناطیسی اصلاح شده سطحی با ترکیبات آلی جهت حذف فلزات سنگین از پساب نیروگاهی انجام شد.

در این تحقیق، در گام نخست، نانو ذرات مغناطیسی اصلاح شده سطحی با ترکیبات آلی تهیه شد. نانو ذرات ساخته شده توسط روش‌های FTIR، XRD، VSM، TGA شناسایی شدند. در ادامه، با انجام آزمون‌های مربوطه بر روی پساب شبیه‌سازی شده نیروگاه، بازده جذب فلزات سنگین کروم، مس، نیکل، سرب و وانادیوم توسط نانو ذرات مغناطیسی ارزیابی شد. از مدل‌های سینتیکی جذب جهت توصیف و تبیین فرایندهای جذب فلزات سنگین بر روی نانو جاذب مغناطیسی استفاده شد.

چکیده نتایج:

- ساخت نانوجاذب‌های مغناطیسی اصلاح شده سطحی با ترکیبات آلی
- شناسایی و مشخصه‌یابی نانو جاذب‌های مغناطیسی ساخته شده توسط روش‌های FTIR، XRD، VSM، TGA
- انجام آزمون‌های حذف فلزات سنگین پساب نیروگاه
- ارزیابی و مقایسه میزان بازده حذف فلزات سنگین توسط نانو جاذب ساخته شده
- امکان سنجی فنی و اقتصادی ساخت سیستم نیمه صنعتی جهت حذف فلزات از پساب نیروگاه

مستندات پروژه:

- گزارش نهایی « طراحی و ساخت نانو ذرات مغناطیسی اصلاح شده سطحی با ترکیبات آلی به منظور حذف فلزات سنگین از پساب نیروگاه »؛ گروه پژوهشی شیمی و فرآیند، پژوهشگاه نیرو، آذر 1398.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
فناوری اطلاعات و ارتباطات**

عنوان پروژه:

امکان‌سنجی استفاده از مخابرات نوری بی‌سیم (OWC) در زیر ساخت‌های ارتباطی شبکه برق

واحد مجری:	گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمد رضا طریحی	کد پروژه:	PCOPN36

همکاران:-

چکیده پروژه:

با ظهور فناوری‌های نوین مخابرات نوری و همچنین مأموریت گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات در این محور تخصصی، پروژه "امکان‌سنجی استفاده از مخابرات نوری بی‌سیم (OWC) در زیرساخت‌های ارتباطی شبکه برق" تعریف و انجام شده است. در این پروژه در سه مرحله به این موضوع پرداخته شده است. در مرحله اول بررسی سامانه‌های OWC و کاربردهای آن در حوزه‌های تولید، انتقال، توزیع و مصرف شبکه برق انجام شده است که شامل بررسی سامانه‌های OWC، تعیین کاربردهای OWC، مطالعات تطبیقی در مورد فعالیت‌های سایر کشورها و بررسی استانداردها بود. در مرحله دوم امکان‌سنجی استفاده از OWC در حوزه‌های تولید، انتقال، توزیع و مصرف شبکه برق شامل بررسی نیازمندی‌های فنی و امنیتی و همچنین بررسی اقتصادی بودن بکارگیری OWC مدنظر بوده و در مرحله سوم با عنوان جمع‌بندی نهایی و ارائه پیشنهادات، کاربردهای احتمالی OWC در شبکه برق ایران و پیشنهاد ادامه کار ارائه شد.

عنوان پروژه:

آزمون ایده در خصوص برداشت انرژی (Energy Harvesting) از منابع الکترومغناطیسی در حوزه سامانه‌های مخابراتی برای کاربرد در صنعت برق

واحد مجری:	گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمد رضا طریحی	کد پروژه:	PCMPN21

همکاران: مهدی مظفری پور- حمید حافظ عقیلی

چکیده پروژه:

در این پروژه به استخراج انرژی از سیگنال‌های رادیویی که به اختصار RFEH نامیده می‌شود، پرداخته شد. پس از انجام فاز مطالعاتی مدارات مورد استفاده در سیستم‌های RFEH بررسی شدند و طراحی و ساخت یک نمونه آزمایشگاهی مدنظر قرار گرفت. همچنین یک ماژول آماده از یک شرکت معتبر خریداری و فرایند مهندسی معکوس بر روی آن انجام شد و کارایی نمونه ساخته شده با ماژول خریداری شده مقایسه شد. مطالعات، تحلیل و ارائه راه‌کارهای عملی برای بهینه‌سازی ماژول ساخته شده بمنظور عملکرد آن بدون فرستنده رادیویی بمنظور استخراج انرژی از امواج رادیویی محیطی بخش دیگری از این پروژه بود که انجام شد. بررسی لایه دسترس سی به کانال (MAC) برای شبکه سنسوری مبتنی بر RFEH و تحلیل ظرفیت کانال و چاپ مقالات از نتیجه دستاوردها از دیگر فعالیت‌های انجام شده در این پروژه بود.

چکیده نتایج:

مطالعات انجام گرفته در این حوزه و کسب دانش فنی، تربیت نیروی متخصص، آشنایی با روش‌های تحلیل و نرم‌افزارهای شبیه‌سازی مدارات غیرخطی، پیاده‌سازی فرایند مهندسی معکوس و ساخت یک نمونه، استخراج مقاله و تعریف رساله کارشناسی ارشد و دکتری از دستاوردهای پروژه و پیشنهاد آماده جهت ادامه کار بخشی از نتایج به دست آمده در این پروژه بودند.

مستندات پروژه:

- گزارش فنی مراحل 1، 2 و 3، « اهمیت و شناسایی سیستم‌های استحصال انرژی از امواج رادیویی، بررسی محصولات موجود و ساخت یک نمونه آزمایشگاهی»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1397.
- گزارش فنی مرحله 4، « طراحی و ساخت برد سخت‌افزاری و مقایسه ماژول خریداری شده»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1398.
- گزارش فنی مرحله 5، « بهینه‌سازی برد بدون استفاده از فرستنده»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1398.

- گزارش فنی مرحله 6، « بررسی لایه MAC برای سیستم‌های RFEH»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1398.
- مقاله علمی-پژوهشی،
 “Analysis, Design and Optimization of Receivers' Circuits for Harvesting Energy from Radio Waves”, International Journal of Advanced Research in Electronics and Communication Engineering (IJARECE), Feb. 2019
- مقاله کنفرانس،
 "طراحی و بهینه‌سازی مدارات گیرنده برای برداشت انرژی از امواج رادیویی"، سومین همایش بین‌المللی مهندسی برق، علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات، بهمن 97
- "بررسی لایه دسترسی به کانال در شبکه‌های سنسوری مبتنی بر استحصال انرژی از امواج رادیویی"، سومین همایش بین‌المللی مهندسی برق، علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات، بهمن 97
- "مروری بر استحصال انرژی از امواج رادیویی و ساخت یک نمونه آزمایشگاهی"، سومین همایش بین‌المللی مهندسی برق، علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات، بهمن 97

عنوان پروژه:

آینده پژوهی به کارگیری نسل‌های سوم و چهارم مخابرات سلولی در حوزه‌های مختلف صنعت برق و تعیین الزامات مورد نیاز آن

واحد مجری:	گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	معصومه رحمانی	کد پروژه:	PCMPN22

همکاران: معصومه رحمانی، صبریه چوبکار، کیانا پدram نیا، اعظم مظفری، محسن بنار، فاطمه عبادی، محمدحسین اکبری

چکیده پروژه:

در این پروژه، انواع سیستم‌ها و سرویس‌های نوین نسل سوم و نسل چهارم مخابرات سلولی شناسایی شده است. معماری شبکه نسل سوم موبایل و اجزای شبکه به تفکیک، ارائه شده و اجزای شبکه نسل چهارم موبایل و معماری شبکه، پشته پروتکلی لایه دسترسی، سیگنالینگ Access stratum و non-access stratum معرفی شده است. همچنین ارتباطات از نوع ماشین و ارتباطات ماموریت بحران که زیر مجموعه نسل چهارم شبکه موبایل قرار می‌گیرند در کنار سایر قابلیت‌هایی که در نسل 4,5 و 4,9 به شبکه LTE افزوده شده در مرحله اول پروژه ارائه شده است.

در ادامه در مرحله دوم پروژه، با انجام مطالعات تطبیقی، استفاده از شبکه‌های سلولی فوق‌الذکر در صنعت برق سایر کشورها به تفکیک تولید، انتقال، توزیع و مصرف بررسی شده و مدل‌های جدید کسب و کار شبکه موبایل برای کاربردهای ایمنی عمومی معرفی شده است.

همچنین نیازمندی مخابراتی و سطح خدمات ارتباطی مورد نیاز حوزه‌های مختلف صنعت برق مشتمل بر اتوماسیون توزیع، AMR پاسخ تقاضا، منابع تولید پراکنده، سیستم پایش گسترده در مرحله سوم تعیین شده است تا با بررسی نیازمندی مخابراتی، اطلاعات کافی برای انتخاب فناوری ارتباطی 3G/4G در صنعت برق کشور استخراج شود.

در ادامه چالش‌های استفاده از شبکه‌های نوین سلولی در شبکه هوشمند مورد بررسی قرار گرفته است. همچنین با گسترش کاربردهای فناوری‌های LPWAN در فراهم ساختن بستر ارتباطی و رقابت NB-IoT (در دسته فناوری 4G) با سایر فناوری‌های LPWAN، مقایسه فنی و اقتصادی این فناوری‌ها در مرحله چهارم ارائه شده است.

معماری امنیتی شبکه موبایل LTE که در استاندارد NIST 800-187 به آن پرداخته شده، در گزارش مرحله پنجم این پروژه ارائه شده است. با توجه به ماهیت ماموریت-بحران صنعت برق، نیاز است ملاحظات امنیت سایبری برای کاربردهای اتوماسیون توزیع، AMI، منابع تولید پراکنده و پاسخ تقاضا از استانداردهای معتبر استخراج شود. استاندارد NIST7628 به عنوان استاندارد مرجع که الزامات امنیتی کلیه ارتباطات بین اجزای مختلف شبکه هوشمند در آن به طور دقیق ارائه شده، انتخاب شده و الزامات کاربردهای فوق‌الذکر استخراج شده است و در مورد رعایت الزامات فنی در شبکه موبایل تحقیق شده است.

در مرحله آخر پروژه، انتخاب و اولویت‌دهی فناوری مناسب مخابرات سلولی برای هر یک از زیرسیستم‌های موردنظر در شبکه هوشمند با استفاده از چارچوب مناسب تصمیم‌گیری انجام شده است. همچنین شبکه LTE از دید رعایت کردن الزامات ارتباطی زیرسیستم‌های مدنظر در شبکه هوشمند براساس استاندارد IEEE2030 و NIST7628 بررسی شده

است و در نهایت استخراج پارامترهای مهم تنظیم توافقنامه بین متولیان بخش‌های مختلف صنعت برق با اپراتورها مورد مطالعه قرار گرفته است و نکات مهم در تنظیم قرارداد سطح سرویس در گزارش پروژه ارائه شده است.

چکیده نتایج:

- شناسایی انواع سیستم‌ها و سرویس‌های نوین نسل سوم و نسل چهارم مخابرات سلولی و بررسی وضعیت موجود و برنامه توسعه آتی مخابرات سلولی در کشور
- مطالعات تطبیقی استفاده از شبکه‌های سلولی 3G/4G در حوزه تولید، انتقال، توزیع و سایر زیرسیستم‌های شبکه هوشمند صنعت برق سایر کشورها
- تعیین نیازمندی مخابراتی QoS تعیین شده برای ارتباطات حوزه‌های مختلف در صنعت برق بر اساس مستندات موجود
- استخراج مزایا و معایب استفاده از شبکه‌های 3G/4G در حوزه‌های مختلف صنعت برق کشور
- تعیین ملاحظات امنیت سایبری شبکه‌های سلولی نسل سوم و چهارم در صنعت برق
- بررسی چگونگی تامین نیازمندی‌های مختلف QoS حوزه‌های مختلف صنعت برق توسط پروتکل‌ها و اپراتورهای سلولی برای تنظیم قرارداد SLA بین اپراتورها و بهره‌برداران صنعت برق

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول
- گزارش مرحله دوم
- گزارش مرحله سوم
- گزارش مرحله چهارم
- گزارش مرحله پنجم
- گزارش مرحله ششم
- گزارش نهایی پروژه

عنوان پروژه:

آینده پژوهی تکنولوژی بلاکچین (زنجیره بلوکی) در صنعت برق

واحد مجری:	گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمد رضا جبارپور ستاری	کد پروژه:	PCOPN33

همکاران: محسن ظهیر جوزدانی، صوفیا آهیج، شیدا سیدفرشی، فروغ صدیقی، الهه حبیبی

چکیده پروژه:

هدف اصلی از انجام این پروژه، مطالعه و بررسی فناوری بلاکچین و مفاهیم مرتبط با آن، بررسی کاربردهای بلاکچین در صنعت برق و امکان سنجی و نیازسنجی پیاده سازی این فناوری در ایران بخصوص در بخش صنعت برق می باشد. در مرحله اول پروژه، مفهوم بلاکچین، ارتباط آن با دیگر مفاهیم نوین، کاربردهای آن در حوزه های مختلف، و تعدادی از مهم ترین کاربردهای واقعی موجود مورد مطالعه قرار گرفتند. در مرحله دوم پروژه نحوه بکارگیری بلاکچین در صنعت برق دنیا مورد بررسی قرار گرفته و نیازمندی های زیرساختی آن مورد بررسی قرار گرفت. مرحله سوم به بررسی چالش ها و امکان سنجی استفاده از این فناوری در صنعت برق ایران و ارائه راهکارهایی برای حل این موانع، اختصاص داشته است.

چکیده نتایج:

در این پروژه علاوه بر بررسی مزایا و معایب بلاکچین، کاربردهای آن در حوزه های مختلف مورد بررسی قرار گرفتند. کاربردهای بلاکچین در صنعت برق براساس استاندارد شبکه هوشمند IEEE 2030 دسته بندی و نمونه ها موجود در هر دسته مورد بررسی قرار گرفتند. ماتریس ارزش افزوده بلاکچین برای حوزه های مختلف صنعت برق طراحی و تدوین شد. با بررسی های صورت گرفته اکثر چالش های مطرح در صنعت برق با استفاده از فناوری بلاکچین قابل حل هستند، بجز چالش هایی که نیازمند مواد و تجهیزات جدید سخت افزاری باشند. گام های مورد نیاز برای پیاده سازی بلاکچین استخراج شده و مورد مطالعه قرار گرفتند.

علاوه بر این، وضعیت کنونی بلاکچین در ایران مورد بررسی قرار گرفته و بلاکچین های موجود بیان شدند. پیاده سازی بلاکچین در ایران و بخصوص در صنعت برق با چالش های اساسی از لحاظ فنی و غیرفنی، زیرساختی، حقوقی، فقهی و فرهنگی، اقتصادی و حکومتی روبرو است که این چالش ها و به همراه چالش های کلیدی صنعت برق ایران مورد بررسی قرار گرفتند. در نهایت، مراحل ایجاد بستر بلاکچین جهت استفاده در صنعت برق، فهرست اقدامات برای رفع چالش های پیاده سازی بلاکچین و فهرست اقدامات مبتنی بر بلاکچین برای رفع چالش های صنعت برق ارائه و پیشنهاد گردید.

مستندات پروژه:

پروژه در قالب سه گزارش تحت عناوین زیر ارائه شده است:

- 1- بررسی مفهوم بلاکچین و مفاهیم کلیدی مرتبط با آن
- 2- چالش‌ها، مزایا و کاربردهای بلاکچین در صنعت برق دنیا
- 3- بررسی استفاده از بلاکچین در صنعت برق ایران

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:	PCOPN31

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 ای 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، بومی‌سازی و انتخاب متدولوژی تولید و توسعه نرم‌افزار برای نرم‌افزارهای حوزه توزیع از سه بعد نرم‌افزار، سازمان و متدولوژی‌های موجود می‌باشد. در این راستا، در مرحله اول پروژه، تمرکز بر تحقیق و بررسی در زمینه نرم‌افزارهای حوزه توزیع بوده است. مرحله دوم پروژه شناختی بر انواع متدولوژی‌ها و مدل‌های تولید و توسعه نرم‌افزار داشته و مرحله سوم به معرفی استانداردهای این حوزه اختصاص دارد. در مرحله چهارم متدولوژی بومی برای تولید و توسعه نرم‌افزارهای حوزه توزیع بر اساس کتابخانه‌ی از قطعات پیشنهاد شده است. مرحله پنجم با استفاده از اطلاعات بدست‌آمده در مراحل اول تا چهارم، به تدوین فرآیند تحویل‌گیری نرم‌افزار در پژوهشگاه نیرو پرداخته شده است. مرحله ششم پروژه متدولوژی بومی برای نرم‌افزارهای حوزه توزیع در چهار فرآیند برون‌سپاری، خرید، تحویل‌گیری و پشتیبانی را ارائه کرده است. بدین منظور، در تدوین متدولوژی هر فرآیند و همچنین فرآیند توسعه نرم‌افزار، گام‌های زیر انجام شده است:

1. بررسی فرآیند، ویژگی‌ها و فعالیت‌های اصلی آن
2. مقداردهی معیارهای سازمانی با توجه به نقش پژوهشگاه نیرو (در هر فرآیند نقش پژوهشگاه نیرو تعیین شده است)
3. تعیین قطعات متدولوژی‌های نسل اول تا سوم و چابک از کتابخانه
4. تعیین موقعیت‌ها و نیازمندی‌ها بر اساس اطلاعات بدست‌آمده و مقادیر معیارهای سازمانی (در برخی از فرآیندها، وابسته به حوزه آن فرآیند، موقعیت‌ها و نیازمندی‌ها متفاوت می‌باشد)
5. تدوین متدولوژی در هر فرآیند

مستندات پروژه:

- مرحله اول: «شناسایی نیازمندی‌های فنی، کیفی و مدیریتی نرم‌افزارهای حوزه توزیع صنعت برق»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1397.
- مرحله دوم: «شناخت متدولوژی‌های نسل‌های اول تا سوم و متدولوژی‌های چابک»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1397.
- مرحله سوم: «شناخت استانداردهای چرخه حیات مهندسی نرم‌افزار»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1397.
- مرحله چهارم: «تدوین متدولوژی تولید و توسعه نرم‌افزارهای حوزه توزیع صنعت نیروی برق»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1398.
- مرحله پنجم: «تدوین فرآیند تحویل‌گیری و آزمون نرم‌افزار در پژوهشگاه نیرو»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1397.
- مرحله ششم: «تدوین متدولوژی در فرآیندهای برون‌سپاری، خرید، تحویل‌گیری و پشتیبانی نرم‌افزارها در حوزه توزیع صنعت برق ایران»، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1398.

عنوان پروژه:

مطالعه و بررسی روش‌های نوین برقراری امنیت فیزیکی خطوط برق و استخراج پارامترهای مهم با توجه به شرایط اقلیمی و فنی در سطوح انتقال و فوق توزیع شبکه برق ایران

واحد مجری:	گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	یحیی سلیمی خلیق	کد پروژه:	PCMPN20

همکاران: یحیی سلیمی خلیق، یلدا مهدوی

چکیده پروژه:

نظر به اینکه تولید برق در نقاط دور از مصرف‌کنندگان برق صورت می‌پذیرد، به وسیله خطوط انتقال و توزیع به دست مصرف‌کنندگان می‌رسد و با توجه به عظمت و اهمیت شبکه‌های انتقال و فوق توزیع نیاز به یک سیستم کنترل و پایش با کیفیت و درجه اطمینان بالا همواره احساس می‌شود. یکی از روش‌های مناسب به منظور کاهش ریسک امنیت خطوط، پایش مداوم شبکه به منظور پیش‌گیری از حوادث احتمالی است. شبکه سنسورهای بی‌سیم راه‌حلی مقرون‌به‌صرفه در کاربردهایی از قبیل پایش و نظارت، کنترل، اندازه‌گیری و آشکارسازی خطا به شمار می‌رود. یکی از مهم‌ترین امکاناتی که سیستم‌های کنترل از راه دور از قبیل شبکه سنسورهای بی‌سیم فراهم می‌کنند، پیش‌گیری از معضلات بوجود آمده بدلیل وقوع حوادث طبیعی و غیر عمدی (به عنوان مثال برخورد خطوط برق با شاخ و برگ درختان و ...) و عمدی چون سرقت و خرابکاری و اقدام سریع جهت کاهش اثرات آن‌ها و یا پیش‌گیری از اتفاقات بعدی است. طبق آمار ارائه شده می‌توان از عوامل محیطی به عنوان اصلی‌ترین عامل بروز حوادث در شبکه برق نام برد. با توجه به تنوع آب و هوایی و مشکلاتی که در مناطق مختلف کشور برای خطوط انتقال و فوق توزیع طی سال‌های گذشته پیش آمده، عوامل محیطی اصلی در 9 گروه اصلی دسته‌بندی می‌شود. با مشاهده پراکندگی فاکتورهای جوی در سطح کشور می‌توان به حدسی ابتدایی از پراکندگی حوادث ناشی از این پارامترها در شبکه برق دست یافت.

هدف از پروژه «مطالعه و بررسی روش‌های نوین برقراری امنیت فیزیکی خطوط برق و استخراج پارامترهای مهم با توجه به شرایط اقلیمی و فنی در سطوح انتقال و فوق توزیع شبکه برق ایران» این است که با بررسی امکان‌پذیری پیاده‌سازی سیستم پایش و وضعیت پارامترهای فیزیکی خطوط برق در مناطق مختلف علاوه بر جلوگیری از سرقت و تخریب اجزای دکل‌ها یا خطوط، به طور همزمان بتوان مشکلات فنی تهدیدکننده امنیت خطوط به دلیل شرایط آب و هوایی خاص و حوادث غیرمترقبه مناطق مختلف کشور را تا حدود زیادی کاهش داد.

چکیده نتایج:

در بخش اول این پروژه مشکلات تهدید کننده امنیت خطوط برق و راهکارهایی که در حال حاضر در شبکه برق برای نظارت و پایش استفاده می شوند مورد بررسی قرار گرفت. محصولات تجاری که به منظور نظارت بر امنیت بر خطوط و دکل های برق توسط شرکت های خارجی و داخلی ساخته شده است معرفی گردید؛ و در نهایت پروژه های مرتبطی که توسط موسسات پژوهشی مختلف در این خصوص اجرا شده است مورد بحث قرار گرفت.

در این سیستم ها از سنسورهای مختلفی جهت اندازه گیری و پایش پارامترهای فنی مربوط به امنیت خطوط استفاده گردیده است. بسته به میزان اهمیت هر کدام از این پارامترها و همچنین محل نصب دستگاه از ترکیبات مختلفی از سنسورها جهت پایش می توان بهره گرفت. همچنین روش های مختلفی جهت تامین تغذیه این گره های سنسوری استفاده گردیده که هر کدام مزایا و معایب خود را دارا هستند و بسته به شرایط منطقه و خط قابل انتخاب هستند. موقعیت جغرافیایی، دسترسی به بسترهای انتقال داده، فاصله از مراکز کنترل و همینطور توان مورد نیاز برای ارتباط، استفاده از تکنولوژی های متنوع مخابراتی را برای انتقال اطلاعات سنسورها را به دنبال دارد.

همچنین به دلیل حجم اطلاعات دریافتی از تعداد زیادی از سنسور و با توجه به گستردگی جغرافیایی سنسورها جمع آوری، تحلیل، فشرده سازی و تصمیم گیری بر اساس اطلاعات دریافتی و همینطور فرایند گزارش گیری و ایجاد پنل های مدیریتی، این سیستم ها نیازمند نرم افزارهایی با قابلیت های فنی مورد نظر مجهز به الگوریتم های تحلیلی مختلف می باشند.

پیاده سازی سیستم پایش و وضعیت خطوط فشار قوی به منظور اطلاع از پارامترهای اساسی و مهم تهدید کننده امنیت خطوط در مناطق حساس با سابقه خرابی و یا با احتمال ایجاد مشکل تاثیر بسزایی در جلوگیری از خطاها و قطعی های ناخواسته در شبکه برق دارد.

در بخش بعدی این تحقیق به بررسی حوادث و شرایط آب و هوایی نقاط مختلف کشور پرداخته شد. بر اساس نقشه پهنه بندی وزش باد، تابش خورشید، مناطق تحت پوشش مخابرات سلولی (اپراتورهای موبایل) و همچنین اطلاعات هواشناسی و نقشه های پهنه بندی ترسیم شده در بخش قبل می توان به تفکیک مناطق 16 گانه برق منطقه ای زیرسیستم های مورد نیاز و مناسب برای پایش وضعیت خطوط را در این مناطق به طور کلی مشخص کرد.

لازم به ذکر است از آنجائیکه اطلاعات موجود از نظر جغرافیایی با دقت چندین کیلومتر در دسترس است لازم است تا در پروژه های اجرایی به خواص ویژه که می تواند به دلیل شرایط موضعی نقطه اجرای پروژه یا تاسیسات و کارخانه های اطراف آن با روند کلی منطقه متفاوت باشد توجه شود و در طراحی و اجرای سیستم پایش وضعیت در نظر گرفته شود. پس از دسته بندی مناطق از نظر جغرافیایی پروژه هایی جهت ترکیب مجموعه سنسورها، تغذیه و روش ارتباطی تعیین شد.

مستندات پروژه:

- گزارش فنی مرحله اول: «بررسی روش‌های پایش و وضعیت خطوط در سطوح مختلف صنعت برق، در ایران و سایر کشورها»، PCMPN20/T01

- گزارش فنی مرحله دوم: «بررسی کلیه زیرسیستم‌های مرتبط با سیستم پایش و وضعیت خطوط به منظور تامین امنیت فیزیکی»، PCMPN20/T02

- - گزارش فنی مرحله سوم: «تعیین و اولویت‌بندی زیرپروژه‌های مورد نیاز بر اساس شرایط فنی و اقلیمی مناطق مختلف کشور»، PCMPN20/T03

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
ماشین‌های الکتریکی دوار**

عنوان پروژه:

امکان سنجی استفاده از فناوری ذخیره‌سازهای چرخ طیار در شبکه برق کشور

واحد مجری:	گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی دوار	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حسین عزیزی مقدم	کد پروژه:	PEMPN16

همکاران: محمد حسین سعیدی نیا، مریم فراهانی، احمد دانیار، میلاد نصیری

چکیده پروژه:

یکی از مسائل اصلی کیفیت توان در یک شبکه قدرت پایداری فرکانس و تثبیت آن در محدوده مجاز می‌باشد. فرکانس شبکه قدرت تحت تاثیر اثر متقابل دینامیک حاکم بر ژنراتورها و بارهای متصل به آن می‌باشد. با وجود روشهای متداول کنترل فرکانس (کنترل اولیه، ثانویه و...)، به دلیل ماهیت اغتشاشی بارهای مصرفی و وجود دینامیک‌های غیر خطی در سیستم وجود نوسانات دائمی در فرکانس امری اجتناب ناپذیر می‌باشد. این پروژه با هدف رصد این فن آوری و ارزیابی فنی و اقتصادی نصب و بهره‌برداری تکنولوژی ذخیره ساز فلاپویل جهت کاربرد کنترل فرکانس در شبکه برق کشور انجام گردیده است.

در مرحله اول این پروژه اصول عملکرد ذخیره ساز فلاپویل و کاربردهای آن در حوزه‌های مختلف صنعت برق اعم از جبران‌سازهای کیفیت توان، سیستم‌های حمل و نقل، انرژی نو، منابع تغذیه اضطراری و ... بررسی گردیده است. همچنین در این مرحله سازنده‌های نمونه‌های صنعتی ذخیره ساز فلاپویل و مشخصات محصول آنها مورد ارزیابی قرار گرفته است. در مراحل دوم و سوم پروژه تعیین ظرفیت بهینه ذخیره ساز فلاپویل و هزینه یابی چرخه عمر این تکنولوژی در مقایسه با روش‌های متداول جبران‌سازی فرکانس مورد ارزیابی قرار گرفته است. برای این منظور پس از انجام بررسی‌های لازم، شبکه استان خوزستان به عنوان شبکه نمونه شناسایی و مدلسازی گردیده. در ادامه بر اساس مدل دینامیکی ساده شده شبکه خوزستان و مدل تجمیع شده در حوزه فرکانس تخمین مدل مرتبه دوم پاسخ سطح (توابع هدف تعریف شده) با استفاده از روش طراحی مبتنی بر آزمایش (DOE¹) محاسبه گردیده است. در این مرحله علاوه بر آنالیز حساسیت پارامترهای تاثیرگذار بر پاسخ فرکانس شبکه، با ترکیب روش متدولوژی پاسخ سطح (RSM²) و روش الگوریتم ژنتیک ظرفیت بهینه ذخیره ساز فلاپویل محاسبه گردیده است. در مرحله نهایی بر اساس ظرفیت بهینه محاسبه شده، بر اساس یک برنامه تولید 24 ساعته و با استفاده از نرم‌افزار GAMS، محاسبات هزینه‌ای رزرو چرخان و ذخیره ساز فلاپویل بصورت مجزا و در حالت استفاده ترکیبی مورد ارزیابی قرار گرفته است. در پایان بر اساس ارزیابی اقتصادی انجام گرفته،

¹ Design of experiments² Response surface methodology

مشخصات فنی ذخیره ساز فلاپیول جهت بومی سازی این محصول و بهره برداری در حل مسأله نوسانات فرکانس شبکه ارائه گردیده است.

چکیده نتایج:

تعیین ظرفیت بهینه ذخیره ساز فلاپیول برای شبکه برق خوزستان و مقایسه چرخه عمر ذخیره ساز فلاپیول با رزرو چرخان

مستندات پروژه:

دو جلد گزارش شامل گزارش رصد فن آوری ذخیره ساز فلاپیول و گزارش امکان سنجی فنی و اقتصادی کاربرد این تکنولوژی در شبکه پایلوت استان خوزستان.

عنوان پروژه:

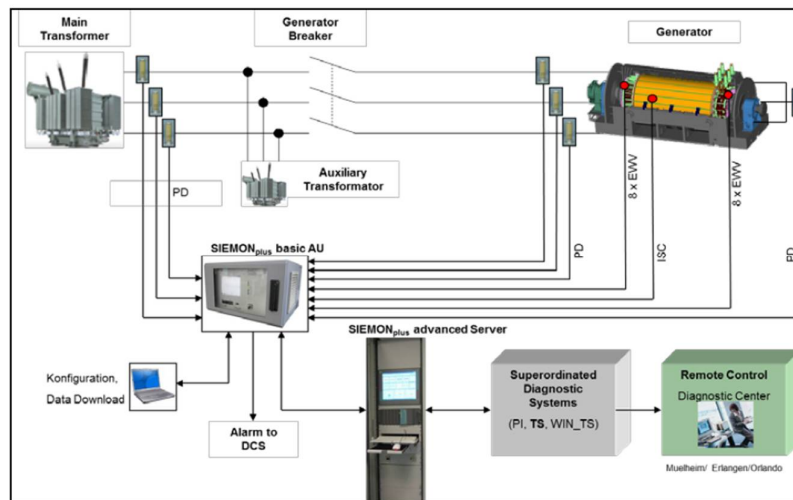
امکان‌سنجی ایجاد مرکز جامع پایش وضعیت آنلاین ژنراتورهای نیروگاهی

واحد مجری:	گروه پژوهشی ماشینهای الکتریکی دوار	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	ایمان صادقی محلی	کد پروژه:	PEMPN20

همکاران:

چکیده پروژه:

مهم‌ترین مزایای ایجاد مراکز جامع پایش وضعیت آنلاین، ایجاد یک بانک اطلاعات قدرتمند از اطلاعات عملکردی ژنراتور با هدف تشخیص دقیق عیب و انجام تعمیرات هدف دار (با مشخص شدن زمان تعمیر و نوع تعمیر) است.



شکل 1: ساختار سیستم پایش وضعیت آنلاین ژنراتور تک ماشین متعلق به شرکت زیمنس

علی‌رغم دارا بودن چنین مزایایی، پیاده‌سازی سیستم‌های جامع پایش وضعیت در نیروگاه‌های کشور با چالش‌هایی نظیر تامین هزینه نصب تجهیزات، عدم وجود پایگاه داده و نبود نیروی انسانی متخصص مواجه است. لذا در طی انجام این پروژه کلیه چالش‌ها پیش روی ایجاد مراکز جامع پایش وضعیت ژنراتورهای نیروگاهی بررسی و برآورد نسبتاً دقیقی از فایده و هزینه استفاده از ساختارهای مختلف این سیستم‌ها در نیروگاه‌های کشور انجام پذیرفت. مهم‌ترین فعالیت‌های انجام شده مطابق موارد زیر است:

- 1- بررسی وضعیت پایش ژنراتور در نیروگاه‌های کشور: بررسی امکانات سخت افزاری (تجهیزات، حسگرها) و نرم‌افزاری (نرم‌افزارهای تحلیل داده و تشخیص عیب) از طریق مکاتبه و بازدید از واحدهای نیروگاهی مختلف حرارتی و برقی و مصاحبه با کارشناسان خبره نیروگاهی انجام پذیرفت.

- 2- برآورد هزینه نصب تجهیزات پایش آنلاین وضعیت ژنراتور (اندازه گری تخلیه جزیی و ارتعاشات) در نیروگاهها
- 3- محاسبه فایده و هزینه ناشی از استفاده از سیستمهای پایش وضعیت در ساختارهای تک ماشینه، چند ماشینه
- 4- امکان سنجی فنی و اقتصادی راهاندازی یک سیستم جامع پایش وضعیت مرکزی.

چکیده نتایج:

- فناوری پایش وضعیت آنلاین توربین و ژنراتور در سطح نیروگاههای کشور در مرحله جنینی (تک ماشینه) قرار دارند.
- علی رغم اقتصادی بودن فناوری فوق، در شرایط فعلی مهم ترین و اصلی ترین چالش مربوط به محدودیت های مالی و اقتصادی صنعت برق جهت سرمایه گذاری و نصب تجهیزات فوق در نیروگاهها است.

مستندات پروژه:

- گزارش « بررسی وضعیت فعلی فناوری پایش آنلاین ژنراتور نیروگاهی در کشور »، گروه پژوهشی ماشین های الکتریکی، پژوهشکده توزیع، پژوهشگاه نیرو
- گزارش « امکان سنجی فنی و اقتصادی راهاندازی یک سیستم پایش وضعیت آنلاین ژنراتورهای نیروگاهی »، گروه پژوهشی ماشین های الکتریکی، پژوهشکده توزیع، پژوهشگاه نیرو

عنوان پروژه:

رصد وضعیت روش‌های مدلسازی، تحلیل، طراحی و بهینه‌سازی ماشین‌های الکتریکی

واحد مجری:	گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی دوار	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مهدی علی احمدی	کد پروژه:	PEMPN15

همکاران: رضا نصیری زرنندی، علیرضا قائم پناه

چکیده پروژه:

هدف از این پروژه، رصد وضعیت روش‌های مختلف مدل‌سازی، تحلیل و طراحی ماشین‌های الکتریکی و مطالعه آخرین دستاوردهای حاصل شده در این زمینه است. روش‌های تحلیلی، عددی و نیز روش‌های ترکیبی در مدل‌سازی الکترومغناطیسی و حرارتی ماشین‌های الکتریکی در مراحل اول تا چهارم این پروژه مورد بررسی قرار گرفتند. مدل‌سازی و تحلیل نویز صوتی در ماشین‌های الکتریکی و همچنین روش‌های مختلف بهینه‌سازی در این ماشین‌ها در مراحل پنجم و ششم پروژه مطالعه شدند. نرم‌افزارهای تجاری مورد استفاده در مدل‌سازی و تحلیل ماشین‌های الکتریکی نیز در مرحله هشتم این پروژه مطالعه و بررسی شدند.

چکیده نتایج:

با توجه به فعالیت‌های مختلف انجام شده در پروژه حاضر، موارد زیر جهت ادامه تحقیقات در زمینه مدل‌سازی، تحلیل، طراحی و بهینه‌سازی ماشین‌های الکتریکی پیشنهاد می‌گردد:

الف - توسعه استفاده از روش‌های تحلیلی جهت ارائه مدلی دقیق و سریع از ماشین‌های الکتریکی امری ضروری است. روش مدار معادل مغناطیسی و تهیه شبکه رلوکتانسی ماشین‌های الکتریکی، یک روش مناسب در مدل‌سازی است که در کنار دقت مناسب، در مقایسه با روش المان محدود، از سرعت بالایی نیز برخوردار است. از این‌رو، توسعه نرم‌افزار مدل‌سازی ماشین‌های الکتریکی با استفاده از روش شبکه رلوکتانسی و مبتنی بر مدار معادل مغناطیسی، به‌عنوان یک برنامه تحقیقاتی بلند مدت پیشنهاد می‌گردد.

ب- با توجه به اهمیت نویز صوتی در ماشین‌های الکتریکی، انجام فعالیت‌های تحقیقاتی در این زمینه در کنار فراهم نمودن تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط، به‌عنوان یک برنامه تحقیقاتی میان‌مدت پیشنهاد می‌گردد.

ج- فعالیت تحقیقاتی در زمینه مدل‌سازی حرارتی ماشین‌های الکتریکی به روش شبکه پارامترهای فشرده در کنار فراهم نمودن تجهیزات آزمایشگاهی مرتبط جهت تایید نتایج حاصل از مدل‌سازی، به‌عنوان یک برنامه تحقیقاتی میان‌مدت پیشنهاد می‌شود.

د- ایجاد قطب‌های تحقیقاتی تخصصی و ایجاد آزمایشگاه‌های مجهز در کنار این قطب‌ها برای تست‌های عملکردی، محیطی، سازگاری، نویز، و حرارتی در زمینه‌های زیر ضروری می‌باشد:

- ماشین‌های القایی

- ماشین‌های مغناطیس دائم
- ماشین‌های رلکتانسی
- ماشین‌های خطی
- ماشین‌های الکتریکی با سرعت‌های بسیار زیاد
- ماشین‌های الکتریکی در توان و ولتاژهای بالا

مستندات پروژه:

- در این پروژه، گزارش‌های زیر تدوین شدند:
- 1- مبانی تئوری روش مدار معادل مغناطیسی در مدل‌سازی و تحلیل الکترومغناطیسی ماشین‌های الکتریکی
 - 2- استفاده از روش نگاشت کانفورمال در مدل‌سازی و تحلیل الکترومغناطیسی ماشین‌های الکتریکی
 - 3- استفاده از روش مبتنی بر سری فوریه در مدل‌سازی و تحلیل ماشین‌های الکتریکی
 - 4- استفاده از روش تابع سیم‌پیچ در مدل‌سازی و تحلیل ماشین‌های الکتریکی
 - 5- استفاده از روش المان مرزی در مدل‌سازی و تحلیل ماشین‌های الکتریکی
 - 6- استفاده از روش المان محدود در مدل‌سازی و تحلیل ماشین‌های الکتریکی
 - 7- استفاده از مدل بار، روش تصاویر، روش بازسازی میدان، و المان طیفی در مدل‌سازی و تحلیل ماشین‌های الکتریکی
 - 8- استفاده از روش‌های ترکیبی در مدل‌سازی و تحلیل ماشین‌های الکتریکی
 - 9- تحلیل حرارتی در ماشین‌های الکتریکی
 - 10- مدل‌سازی و تحلیل نویز صوتی در ماشین‌های الکتریکی
 - 11- بهینه‌سازی ماشین‌های الکتریکی
 - 12- نرم‌افزارهای طراحی و تحلیل ماشین‌های الکتریکی
 - 13- جمع‌بندی و ارائه پیشنهادات

عنوان پروژه:

کاربرد ماشین‌های الکتریکی در سیستم‌های حمل و نقل الکتریکی

واحد مجری:	گروه پژوهشی ماشین‌های الکتریکی دوار	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	رضا نصیری زرنندی	کد پروژه:	PEMPN13

همکاران: مهناز ابراهیمی، بابک دبانتی، فرید پروین، مهسا زرینی فرهمند

چکیده پروژه:

امروزه عواملی مانند حفظ محیط‌زیست، معضل آلودگی هوا، انتشار آلاینده‌ها و نگرانی‌های ناشی از اتمام سوخت فسیلی، بازار فعلی خودرو را تحت فشار قرار داده است تا این صنعت را به سمت هر چه پاک تر شدن و استفاده کمتر از سوخت‌های فسیلی سوق دهد.

آنچه امروزه در میان راهکارهای مختلف جهت دستیابی به اهداف مشخص شده، مورد توجه قرار گرفته است پی‌شرفت تکنولوژی و صنعت در زمینه وسایل نقلیه برقی است. از این رو بسیاری از کشورها و شرکت‌های خودروسازی به سمت برنامه‌ریزی و حمایت از تولید خودروهای برقی در حال حرکت هستند و اقداماتی در این حوزه انجام داده‌اند. ضرورت مطالعه در این زمینه موجب گردید که در این پروژه به بررسی و شناسایی دقیق پارامترهای فنی انواع وسایل نقلیه الکتریکی از جمله خودروهای برقی دوچرخ، خودروهای برقی سبک و سنگین شهری، و قطارهای برقی پرداخته شده و رصد فناوری ماشین‌های الکتریکی در هر کدام از این وسایل برقی به عنوان سامانه پیش‌رانه مورد بررسی قرار گیرد. همچنین سیاست‌ها و پروژه‌های اجرا شده در دنیا در راستای بهبود کارایی خودرو برقی مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات انجام شده نشان می‌دهند که اجزای سامانه محرکه خودرو برقی بسیار مورد توجه پژوهشگران و خودرو سازان قرار گرفته است زیرا که این زیرسامانه به عنوان قلب خودرو عمل می‌کند و بهبود اجزای آن گامی بزرگ در راستای بهبود کارایی وسایل حمل و نقل الکتریکی است.

با توجه به اهمیت سامانه پیش‌رانه خودرو برقی، تمرکز این پروژه متوجه موتور و مبدل‌های الکترونیک-قدرت مورد استفاده در سامانه پیش‌رانه این خودروها و سیاست‌های جهانی اجرا شده، برنامه‌های ارائه شده جهت ارتقا وسایل نقلیه برقی از سوی کشورها و شرکت‌های سازنده وسایل حمل‌ونقل برقی و همچنین بررسی عملکرد کشور ایران در این حوزه شده است.

چکیده نتایج:

با توجه به مطالعات و رصد فناوری صورت پذیرفته درباره سامانه‌های پیش‌رانه در انواع خودروهای برقی، نتایج زیر حاصل شده است:

1- خودروهای دورگه با وجود اینکه مزایای بسیاری نظیر مصرف سوخت پایین تر و آلودگی کمتر را به ارمغان می‌آورد، اما نه تنها همان ساختار پیچیده خودروی احتراقی را حفظ کرده است، بلکه با اضافه شدن سامانه پیش‌ران الکتریکی، بر پیچیدگی آن افزوده شده است. وابستگی به سوخت فسیلی همچنان در این ساختار وجود دارد و آلودگی آن نیز (اگرچه کمتر) همچنان قابل توجه است. مشابه یک خودروی احتراقی، بازدید دوره‌ای

فنی قطعات همچنان امری ضروری است. سامانه انتقال قدرت به دلیل وجود دو پیشرانه پیچیده تر است و تعداد زیاد چرخ دنده‌ها از بازده کلی سامانه می‌کاهد. با در نظر گرفتن موارد اشاره شده، این چنین به نظر نگارنده می‌رسد که خودروی دورگه صرفاً یک راه حل موقتی و محافظه کارانه برای پاسخ به ملاحظات اقتصادی و زیست محیطی ناشی از سوخت‌های فسیلی است.

2- خودروی برقی سامانه‌ای ساده است؛ هزینه نگهداری بسیار پایینی دارد و چنانچه منبع تولید انرژی بالادست آن (برق شبکه) پاک و تجدید پذیر باشد، آلاینده‌گی آن صفر است. برخی دیگر از مزایای آن که تا حدودی شخصی و سلیقه‌ای است، بی صدا بودن، راحتی شارژ کردن آن در خانه و جذابیت رانندگی (شتاب گیری سریع و...) است.

3- طراحی دقیق یک خودرو برقی نیازمند بررسی و تحلیل تمام زیر سامانه‌های تشکیل دهنده آن است. امروزه یک خودرو برقی به چهار زیر سامانه اصلی از جمله بدنه، نیرو محرکه، ذخیره انرژی و جانبی تقسیم شده است که برای به کار گیری هر یک می‌بایست عوامل تاثیرگذار بر طراحی آن‌ها شناسایی و بررسی گردد. قسمت مهم و حساس در زیر سامانه نیرو محرکه، طراحی موتور الکتریکی است. مبحث طراحی موتور الکتریکی در دو روش کلاسیک و نوین قابل انجام است.

4- موتورهای آهنربای دائم با آهنربای داخلی دارای بهترین عملکرد از نظر چگالی گشتاور و بازده می‌باشند و از اینرو بیشترین کاربرد را در خودروهای الکتریکی سبک دارا می‌باشند. موتورهای القایی نیز با توجه به استحکام بالا و ساختارهای شناخته شده کماکان در برخی از خودروهای الکتریکی مانند خودروهای شرکت تسلا مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما با توجه به نیاز به بازده بالا و کاهش هزینه، موتورهای سنکرون رلوکتانس با آهنربای دائم و موتورهای سوئیچ رلوکتانس در مقالات جدید بیشترین توجه را به خود جلب نموده‌اند. موتورهای سنکرون رلوکتانس تقویت شده با آهنربای از یک سو با توجه به کاهش حجم آهنربا دارای هزینه ساخت کمتری می‌باشند و از سویی دیگر دارای چگالی گشتاور و بازدهی در حد موتورهای آهنربای دائم می‌باشند. موتورهای سوئیچ رلوکتانس نیز دارای کمترین هزینه ساخت می‌باشند اما به دلیل مشکلاتی که در ریپل گشتاور و کنترل آنها وجود دارد، هنوز به مرحله کاربرد نرسیده‌اند.

5- در موتورهای محرکه خودروهای سنگین نیز استحکام مکانیکی و ارزان بودن قیمت از بیشترین اهمیت برخوردار است و از اینرو موتورهای القایی بیشترین کاربرد را در این صنعت دارند. اگرچه موتورهای آهنربای دائم هم با توجه به نیاز به اتوبوس‌های تمام برقی که باید فواصل بین ایستگاه‌ها را با یک بار شارژ شدن طی نمایند، افزایش یافته است.

6- بسیاری از پروژه‌ها به بهینه‌سازی موتورهای سنکرون مغناطیس دائم و کاهش آهنربای مصرفی آن پرداخته‌اند که در صورت یافتن نتیجه، می‌توان انتظار کاهش آهنربای مصرفی، بهبود بازده موتور و هم‌چنین افزایش چگالی توان با افزایش نسبت توان به حجم موتور را داشت. بررسی‌ها نشان می‌دهد که موتورهای القایی در صنایع خودروهای سنگین مانند لودر و جرثقیل دارای سهم 89%، در خودروهای نظامی 63% و در اتوبوس‌های برقی 25% است. با این وجود، می‌بایست پیشرفت سریع موتورهای سنکرون، بهبود لرزش و کاهش نویز در موتورهای

سوئیچ رلوکتانس که نیاز به آهنربای دائم گران قیمت ندارند را در نظر گرفت که در این راستا نیز چندین پروژه اجرا شده است. با توجه به پروژه‌ها و مقایسه‌های انجام شده، می‌توان نتیجه گرفت که در بین انواع موتورهای الکتریکی به کاررفته در وسایل حمل‌ونقل برقی، موتورهای القایی و سنکرون بیشترین کاربرد را داشته‌اند.

7- از دیدگاه سامانه کنترل و درایو و سطح ولتاژ، دو روش کلی وجود داد که یکی استفاده از باتری‌های با ولتاژ کم و سپس سری ساختن مبدل dc به dc با آنها و دیگری سری ساختن باتری‌ها با یکدیگر و افزایش ولتاژ آنها و حذف مبدل dc به dc می‌باشد. از نظر سامانه‌های خنک سازی نیز ملاحظه گردید که مبدل‌ها معمولاً با چرخش سیال خنک سازی می‌گردند تا حجم آنها کاهش و چگالی توان آنها افزایش یابد. بازده سوئیچ‌های این مبدل‌ها را نیز می‌توان با استفاده ترکیبی از Mosfet و IGBT افزایش داد. همچنین می‌توان با استفاده از اینورترهای چند سطحی، از مزایایی مانند افزایش بازده و کاهش احتمال آسیب به سامانه بهره جست. همچنین، می‌توان با استفاده از رویتگرها و روش‌های دیگر سنسور موقعیت را از مدار کنترل حذف نمود تا هزینه و خرابی‌های ناشی از سنسور کاهش یابند.

8- ازجمله سیاست‌های اتخاذ شده توسط دولت‌ها در راستای گسترش استفاده از وسایل نقلیه برقی، حمایت‌های نقدی و غیر نقدی آنها است که موجب تشویق و ترغیب مردم جهت خرید این گروه از خودروها گردیده است. برخی از این حمایت‌ها شامل تخصیص یارانه خرید، معافیت از پرداخت عوارض سالانه و جاده‌ای، امکان دسترسی به پارکینگ رایگان و استفاده از خطوط ویژه اتوبوس و همچنین امکان تردد در روزهای ممنوعیت استفاده از خودرو است.

9- در کلان‌شهرهایی چون تهران برای رفع مشکلاتی از قبیل آلودگی هوا و آلودگی صوتی، اهمیت کاربرد وسایل حمل و نقل برقی امری انکارناپذیر است. موتورسیکلت‌ها به عنوان بزرگترین وسایل حمل و نقل تولیدکننده آلودگی صوتی، در شهر تهران معرفی شدند؛ می‌توان با به کارگیری خودرو و موتورسیکلت برقی یا هیبریدی تا حدی بر مسئله آلودگی صوتی و آلودگی هوای شهر تهران فائق آمد.

مستندات پروژه:

- 1- گزارش " شناسایی ساختارهای مختلف سیستم‌های حمل و نقل الکتریکی دو چرخ و معرفی موتورهای الکتریکی استفاده شده در آنها"
- 2- گزارش " شناسایی و ارزیابی عملکرد سیستم محرکه (ماشین‌های الکتریکی و درایو) و منابع تغذیه در سیستم‌های الکتریکی ریلی (قطارهای برقی و مگ لوها)"
- 3- گزارش " شناسایی ساختارهای مختلف سیستم‌های حمل و نقل الکتریکی سبک و سنگین و معرفی موتورهای الکتریکی استفاده شده در آنها "
- 4- گزارش " رصد وضعیت فناوری محرکه‌های الکتریکی (ماشین‌های الکتریکی و مدار کنترل و درایو) در خودروهای الکتریکی دو چرخ (موتور سیکلت و دوچرخه)"
- 5- گزارش " رصد وضعیت فناوری محرکه‌های الکتریکی (ماشین‌های الکتریکی و مدار کنترل و درایو) در خودروهای الکتریکی سبک و سنگین شهری "
- 6- گزارش " رصد وضعیت فناوری محرکه‌های الکتریکی (ماشین‌های الکتریکی و مدار کنترل و درایو) در سیستم‌های الکتریکی ریلی (قطارهای برقی و مگ لوها)"
- 7- گزارش " بررسی سیاست‌های کشورهای مختلف و هدف‌گذاری‌های صورت گرفته در آنها برای محرکه‌های الکتریکی مورد استفاده در سیستم‌های حمل و نقل الکتریکی "
- 8- گزارش " شناسایی و استخراج اولویت‌های تحقیقاتی کشور در حوزه محرکه‌های الکتریکی سیستم‌های حمل و نقل الکتریکی و ارائه پیشنهاد برای ادامه کار "

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
متالورژی**

عنوان پروژه:

آینده پژوهی نقش، کاربرد و جایگاه مواد و فناوری‌های چاپ سه‌بعدی/ساخت افزایشی و فناوری‌های پودری در تامین نیازهای صنعت برق AM/3DP/PM

واحد مجری:	گروه پژوهشی متالورژی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	دکتر مصطفی امیرجان	کد پروژه:	PMTPN35

همکاران: سعیده نقدعلی

چکیده پروژه:

گستره بکارگیری فناوری‌های چاپ سه‌بعدی/ساخت افزایشی در صنایع مختلف از جمله صنعت برق و انرژی رو به توسعه است. این حوزه از فناوری‌های نوین که حدود سه دهه از ظهور آن می‌گذرد رشد چشمگیری در زمینه‌های مختلف فناوری داشته و حوزه برق و انرژی نیز از این قاعده مستثنی نیست. 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. بکارگیری فناوری‌های نوینی که بهره‌وری را در سیستم‌ها افزایش داده و امکان ساخت قطعات با پیچیدگی‌های خاص را با سرمایه‌گذاری کم و با سرعت بالا فراهم نماید همواره مورد توجه بوده است. گستردگی صنعت برق و انرژی شامل بخش‌های مختلف تولید، توزیع و انتقال چه در مورد روش‌های موجود و چه در زمینه مواد و فرایندهای جدید تولید از جمله انرژی‌های پاک، نیازمند بکارگیری این فناوری‌های نوین در بخش‌های مختلف است؛ کما اینکه شرکت‌های بزرگ مطرح در حوزه برق و انرژی نیز با سرمایه‌گذاری‌های کلان پا به این عرصه گذاشته و با سرعت خیره‌کننده‌ای در این زمینه مشغول فعالیت هستند. تنوع روش‌های مبتنی بر فناوری‌های چاپ سه‌بعدی/ساخت افزایشی از نقطه نظر مواد و روش ساخت، می‌تواند پاسخگوی تنوع و گستردگی نیازهای صنعت برق و انرژی به قطعات مختلف باشد. در این راستا، فعالیت‌های مختلفی در زمینه ساخت تجهیزات بر پایه روش‌های مختلف تولید در کشور صورت گرفته است که در مراحل اولیه و توسعه قرار دارد. عوامل کلیدی در بکارگیری فناوری‌های مذکور بحث شناخت دقیق از مشخصات، نیازمندی‌ها و نیز تامین مواد مورد نظر است که توجه به مجموع این عوامل دستیابی به هدف نهایی را ممکن ساخته و شناخت دقیق بخش‌های مختلف این صنعت و امکان‌سنجی بکارگیری این فناوری‌ها برای تامین نیازها ضروری به نظر می‌رسد.

چکیده نتایج:

استفاده از فناوری‌های چاپ سه‌بعدی/ساخت افزایشی در تهیه مواد و قطعات مختلف مورد استفاده در صنعت برق و انرژی شامل مواد و قطعات مغناطیسی، قطعات موتور الکتریکی، اجزای توربین، پنل‌ها خورشیدی و ... گزارش شده است. یکی از نکات حائز اهمیت در بکارگیری کلیه فناوری‌های نوین، بحث تامین مواد و آلیاژها مورد نیاز است که بدون توجه

جدی به این موضوع، عملاً بکارگیری فناوری ممکن نیست. با توجه به وضعیت کشور از دیدگاه سیاسی و محدودیت‌ها در تامین مواد مختلف مورد نظر، این بحث نیز جزء اولویت‌های بکارگیری فناوری به شمار می‌آید. از جمله، تامین مواد پودری که در بسیاری از فناوری‌های چاپ سه‌بعدی/ساخت افزایشی ماده اولیه محسوب می‌شود بسیار اهمیت داشته و می‌تواند گلوگاه فرایند بشمار آید. توجه اینکه، در حال حاضر نیز از مواد پودری و فناوری‌های مبتنی بر آن در بخش‌های مختلف صنعت برق از جمله در پوشش‌دهی اجزای قطعات داغ، قطعات مختلف مورد استفاده در موتورهای الکتریکی، اجزای مغناطیسی، اتصالات الکتریکی و ... استفاده می‌شود که در این بخش نیز فعالیت منسجم و قابل قبولی در کشور صورت پذیرفته و تامین مواد و قطعات موجود نیز در بسیاری از مواقع با مشکل مواجه بوده و در این زمینه نیز خلا احساس می‌شود.

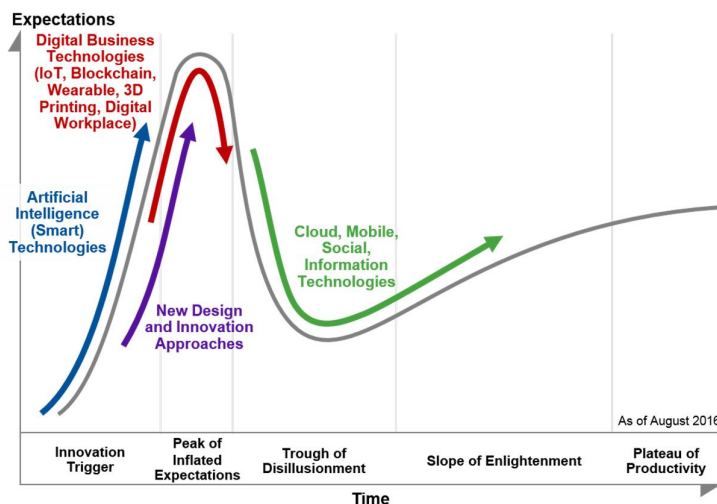
بر این اساس، مساله موجود شناخت کامل زنجیره فرایندی و فناوری شامل شناخت روش‌های مختلف موجود در چاپ سه‌بعدی/ساخت افزایشی، شناخت دقیق نیازمندی‌های صنعت برق، امکان‌سنجی تامین قطعات مورد نیاز با فناوری‌های مذکور و نیز توجه به تامین مواد مورد نیاز به ویژه مواد، آلیاژها و قطعات پودری که در شرایط فعلی صنعت برق نیز مورد نیاز است، می‌باشد.

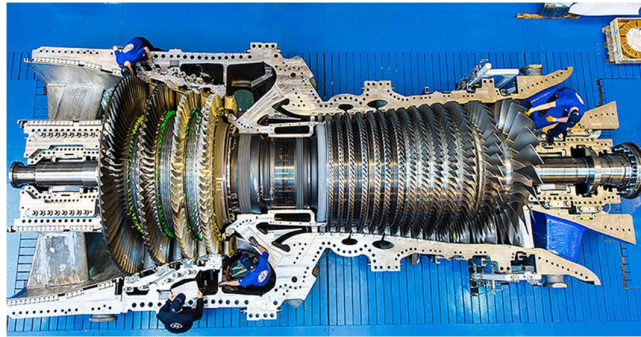
مطالعه آینده‌پژوهی حاضر، ضمن معرفی فناوری ساخت افزایشی/فناوری‌های پودری، فرایندهای مربوطه، به بررسی و شناخت کاربردهای این فناوری در سطوح مختلف به ویژه صنعت برق پرداخته و در خصوص شرکت‌های فعال داخلی، خارجی و بازار مربوطه اطلاعاتی را ارائه می‌دهد. همچنین، سطح فناوری‌ها و نیز درخت فناوری مربوط به قطعات مختلف ارائه شده است. در پایان، نتایج نظرسنجی از متخصصان در قالب پرسشنامه طراحی شده ارائه و جمع بندی جهت برنامه‌های آتی صورت گرفته است.

مستندات پروژه:

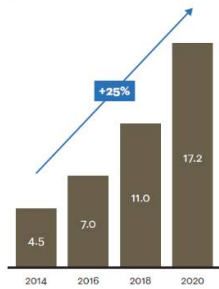
گزارش فاز اول (شناخت) – کد PMTPN35/T01

گزارش جامع (نهایی) - کد PMTPN35/T02





Global 3D industry market for hardware, supplies, and services \$ billion



3D printing market

Sector	2014	Five-year CAOR
Aerospace (including defense)	\$0.8 billion 18%	15-20%
Industrial (including construction)	\$0.8 billion 18%	15-20%
Healthcare	\$0.7 billion 15-17%	20-25%
Automotive	\$0.5 billion 12%	15-20%
Jewelry	\$0.5 billion 12%	25-30%
Energy	Less than 5%	30-35%
Other (many sectors)	Less than 20%	20-25%
Total	\$4.5 billion	25%

عنوان پروژه:

ساخت و مشخصه یابی آلیاژ پُرآنتروپی AlCoCrFeNi

واحد مجری:	گروه پژوهشی متالورژی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	علی شفیعی محمدآبادی	کد پروژه:	PMTPN33

همکاران: ثمین رجبی، مصطفی امیرجان

چکیده پروژه:

آلیاژهای پُرآنتروپی یا High Entropy Alloys (HEAs) گروه بسیار جدید از آلیاژهای فلزی با عمر تقریباً 12 سال می‌باشند که با ترکیب کردن حداقل 5 عنصر آلیاژی با درصد اتمی مساوی ساخته می‌شوند. به عنوان نمونه‌هایی از آلیاژهای پُرآنتروپی می‌توان به مواردی مانند آلیاژ CuAlNiCoCrFeSi و یا آلیاژ کانتور با ترکیب شیمیایی AlCoCrFeMnNi اشاره نمود. به دلیل آنکه آنتروپی مخلوط شدن در این دسته از آلیاژها بسیار بالا می‌باشد، این آلیاژها معمولاً به صورت یک محلول جامد تک فاز شکل می‌گیرند و معمولاً هیچ گونه ترکیب بین‌فلزی در ساختار آنها تشکیل نمی‌شود. این امر سبب می‌شود تا این دسته از آلیاژها دارای خواص مکانیکی و خوردگی بسیار منحصر به فردی در مقایسه با بسیاری از آلیاژهای معمولی باشند. همین امر سبب شده است تا در سال‌های اخیر توجه زیادی به این دسته از آلیاژهای فلزی شود.

آلیاژ AlCoCrFeNi یک نمونه از آلیاژهای پُرآنتروپی می‌باشد که توجه بسیاری از تحقیقات در زمینه آلیاژهای پُرآنتروپی را به خود جلب نموده است. بسته به مقدار درصد عناصر در آلیاژ، ساختار آلیاژ می‌تواند شامل یک محلول جامد تک فاز ساده و یا متشکل از ترکیبات بین فلزی متفاوتی مانند فاز NiAl، فاز سیگما و یا فاز Ni₃Al باشد. بنابراین بسته به محدوده ترکیب شیمیایی در این آلیاژ می‌توان طیفی وسیعی از ریزساختارها و همچنین خواص فیزیکی و مکانیکی را از این آلیاژ انتظار داشت. هدف نهایی این تحقیق پیدا کردن آلیاژی در گروه AlCoCrFeNi می‌باشد که دارای خواص مشابه و یا بهتر در مقایسه با آلیاژهای مورد استفاده در صنعت نیروگاهی باشد. گزارش حاضر مربوط به آزمایشات و نتایج به دست آمده بر روی یک آلیاژ پُرآنتروپی غنی از کبالت در سیستم آلیاژی AlCoCrFeNi می‌باشد که طی سالهای 97 و 98 در گروه متالورژی پژوهشگاه نیرو صورت گرفته است.

چکیده نتایج:

سه آلیاژ غنی از آهن، غنی از کبالت و غنی از کروم توسط نرم‌افزار JmatPro طراحی شدند. مطالعات ریزساختاری نشان داد که نتایج شبیه‌سازی تا حدودی با نتایج تجربی مطابقت دارد. از میان سه آلیاژ طراحی شده تست فشار بر روی دو آلیاژ غنی از کروم و آلیاژ غنی از کبالت صورت گرفت و به علت تردی زیاد آلیاژ غنی از آهن هیچ گونه آزمایش مکانیکی بر روی آلیاژ غنی از آهن صورت نگرفت. نتایج آزمایش فشار نشان داد که نمونه غنی از کبالت به صورت همزمان شکل

پذیری و استحکام بهتری در مقایسه با نمونه غنی از کروم دارد. لذا این آلیاژ برای مراحل بعدی تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. در ادامه تحقیق دو آلیاژ دیگر غنی از کبالت با مقادیر بیشتر (20,3) و کمتر (14,3) آلومینیم مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که با کاهش درصد آلومینیم شکل پذیری آلیاژ بهبود می‌یابد و با افزایش درصد آلومینیم استحکام آلیاژ بهبود می‌یابد. با مقایسه نتایج آزمون فشار برای سه آلیاژ غنی از کبالت مشخص شد که آلیاژ دارای 17,3 درصد اتمی آلومینیم به صورت همزمان دارای شکل پذیری و استحکام مناسبی می‌باشد. لذا این آلیاژ برای انجام آزمایش‌های اکسیداسیون و آزمایش کشش در مرحله بعد انتخاب گردید.

با توجه به نتایج آزمایش‌های خواص مکانیکی و اکسیداسیون می‌توان موارد زیر را بیان نمود:

- هر چند که شکل پذیری آلیاژ در دمای اتاق بسیار کم می‌باشد (در حدود 4 درصد)، اما با این حال خواص کششی (استحکام تسلیم و استحکام نهایی) و شکل پذیری آلیاژ در دمای اتاق کاملاً قابل مقایسه با خواص کششی سوپرآلیاژهای غنی از کبالت و در بعضی از موارد حتی بهتر می‌باشد.

- خواص کششی آلیاژ در دمای 650 درجه سانتیگراد (استحکام تسلیم و استحکام نهایی) قابل مقایسه با خواص کششی سوپرآلیاژهای غنی از کبالت می‌باشد، اما مقدار شکل پذیری آلیاژ (حدود 6 درصد) در مقایسه با سوپر آلیاژهای غنی از کبالت پایین تر می‌باشد.

- خواص خزشی آلیاژ (تنش-گسیختگی) در یک شرایط دمایی و تنشی برای آلیاژ اندازه‌گیری شد و آلیاژ خواص خزشی بسیار ضعیفی (کمتر از یک ساعت) از خود نشان داد. خواص خزشی ضعیف آلیاژ را می‌توان به شکل پذیری بسیار پایین آلیاژ نسبت داد.

- خواص اکسیداسیون آلیاژ در 4 دما اندازه‌گیری شد و مشاهده شد که آلیاژ تا دمای در حدود 800 درجه سانتیگراد مقاومت به اکسیداسیون بسیار خوبی از خود نشان می‌دهد. اما در دمای 900 و 1000 درجه سانتیگراد مقدار اکسیداسیون آلیاژ از یک رابطه پارابولیک تبعیت می‌کند. نرخ اکسیداسیون آلیاژ در دمای 1000 درجه سانتیگراد در حد سوپر آلیاژهای تجاری پایه کبالت و قابل قبول می‌باشد.

- با توجه به خواص بسیار ضعیف خزشی آلیاژ، آلیاژ قابل استفاده در کاربردهای دمای بالا نمی‌باشد و نمی‌توان آلیاژ طراحی شده را جایگزین آلیاژهای تجاری مورد استفاده در دماهای بالا در نظر گرفت. هر چند به نظر می‌آید که با کاهش مقدار آلومینیم در آلیاژ بتوان خواص شکل پذیری آلیاژ را بهبود بخشید.

مستندات پروژه:

گزارش نهایی شامل نسخه‌های pdf و word

فایل پاورپونت مربوط به مراحل دوم و سوم

نسخه‌های pdf و word چکیده فارسی

نسخه‌های pdf و word چکیده انگلیسی

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
محیط زیست**

عنوان پروژه:

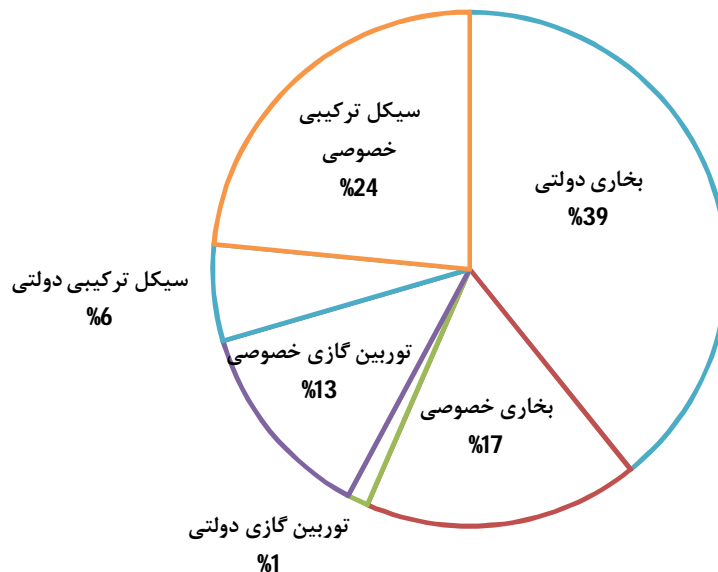
آینده‌نگاری حذف اکسیدهای نیتروژن در نیروگاه‌های ایران

واحد مجری:	گروه پژوهشی محیط زیست	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	عبداله مصطفایی	کد پروژه:	PEVPN17

همکار: سمانه کمیلی

چکیده پروژه:

یکی از آلاینده‌های مهم واحدهای نیروگاهی، اکسیدهای نیتروژن هستند. انتخاب فناوری مناسب کاهش NOx، بر مبنای شناخت دقیق از کلیه فناوری‌های موجود و مقایسه آنها به همراه وضعیت فعلی انتشار اکسیدهای نیتروژن در نیروگاه‌ها ارزیابی گردید. انتشار اکسیدهای نیتروژن بر مبنای آخرین اطلاعات موجود بر اساس نوع واحد نیروگاهی (سال 1395) در شکل آمده است. بیشترین میزان آلاینده‌گی NOx را نیروگاه‌های بخار دارند با اینکه از لحاظ سهم در تولید برق رتبه دوم را دارند اما 56% (دولتی) 39% و خصوصی 17% از میزان انتشار اکسیدهای نیتروژن را در اختیار دارند. نیروگاه‌های سیکل ترکیبی خصوصی، رتبه دوم تولید اکسیدهای نیتروژن را دارند. نیروگاه‌های بخار خصوصی در رتبه سوم آلاینده‌ها هستند و بعد از آن نیروگاه‌های توربین گازی در میزان انتشار اکسیدهای نیتروژن سهم داشته‌اند.



با توجه به داده‌های این پژوهش، تقریباً همه نیروگاه‌های بخار باید هوای اضافی را کاهش دهند. با توجه به ضریب نشر بالا و هوای اضافی زیاد و همچنین عمر بالای واحدهای بخار در بازه زمانی مشخص، بهبود شرایط احتراق انجام گردد. با توجه به بالا بودن ضریب نشر برای واحدهای بزرگتر نیروگاه‌های بخار، اولویت نصب واحدهای SCR و SNCR برای

این نوع نیروگاه است. چون اگر با بالاترین راندمان، شرایط احتراق بهبود یابد باز هم ضریب نشر اکسیدهای نیتروژن بالاتر از حد استاندارد خواهد بود. برای کاهش اکسیدهای نیتروژن در نیروگاه‌های سیکل ترکیبی و توربین گازی با بهبود شرایط احتراق می‌توان به حدود استاندارد انتشار NO_x رسید و واحدهای کمی علاوه بر بهبود احتراق باید روش‌های بعد از احتراق را برای کاهش اکسیدهای نیتروژن را استفاده کنند.

چکیده نتایج:

با توجه به روش‌های متعدد کاهش اکسیدهای نیتروژن، تلاش‌ها برای بومی‌سازی و عملیاتی شدن و این روش‌ها را در چهار اقدام اصلی دسته‌بندی شدند.

اقدام اول: تدوین اهمیت و جایگاه کاهش انتشار NO_x

- اصلاح استاندارد میزان انتشار NO_x با توجه به نوع تکنولوژی، طول عمر و ...
- آموزش اصول احتراق و روش‌های کاهش انتشار NO_x به کارشناسان
- صحت سنجی و اعتبار سنجی داده‌های مقدار NO_x گزارش شده
- سختگیرانه تر کردن استاندارد تدوین شده در مرحله قبل

اقدام دوم: اقدامات نرم‌افزاری اثرگذار در کاهش اکسیدهای نیتروژن

- شبیه‌سازی محفظه احتراق
- بهینه‌سازی شرایط احتراق و بهبود راندمان
- مشخص شدن جایگاه FGR در مقدار کاهش NO_x
- ارزیابی و امکان‌سنجی کاهش هوای اضافی و مشعل‌های خارج از سرویس
- ارزیابی دقیق تعویض سوخت و اثرات آن بر روی میزان اکسیدهای نیتروژن
- ارتقاء و بهبود سیستم سوخت رسان و کنترلر هوا
- شبیه‌سازی و مدل‌سازی فرآیند SCR
- شبیه‌سازی و مدل‌سازی فرآیند SNCR در بویلرها
- طراحی اولیه فرآیند SCR در نیروگاه‌های حرارتی
- طراحی اولیه فرآیند SNCR در بویلرها
- طراحی سیستم ترکیبی SCR و SNCR
- امکان‌سنجی استفاده از تکنولوژی‌های حذف همزمان چند آلاینده
- امکان‌سنجی استفاده از روش‌های تلفیقی برای کاهش اکسیدهای نیتروژن

اقدام سوم: تلاشها برای ساخت پایلوت نیمه صنعتی و حمایت از اقدامات صنعتی

- حمایت از ساخت مشعل LNB در مقیاس پایلوت
- حمایت از ساخت مشعل LNB در مقیاس نیروگاهی
- حمایت از توسعه مشعل هابه نوع ULNB
- ارتقاء مشعل های بومی شده
- ساخت مشعل DLN در مقیاس پایلوت
- ساخت مشعل DLN در مقیاس تجاری
- ارتقاء به نوع UDLN
- حمایت از ساخت قطعات و تجهیزات مورد نیاز برای ایجاد احتراق مرحله ای
- سنتز و ساخت کاتالیست SCR در دمای بالا و پایین
- شکل دهی کاتالیست SCR
- لایه نشانی کاتالیست بر روی تجهیزات موجود (یانگستروم یا HRSG)
- سنتز و ساخت یک واحد نیمه صنعتی SCR
- ارتقاء کاتالیست SCR
- بهبود فرآیند SCR

اقدام چهارم: تلاشها برای مطالعات بنیادی و آزمایشگاهی

- ساخت کاتالیست فرآیند احتراق کاتالیستی
- احتراق کاتالیستی برای استفاده در واحدهای نیروگاهی
- ساخت طرح نیمه صنعتی و دستیابی به دانش فنی تکنولوژی اشعه الکترونی
- کسب دانش فنی تکنولوژی پلاسما
- ترکیب تکنولوژی پلاسما با SCR
- کسب دانش فنی ترکیب اکسیداسیون و جذب فیزیکی اکسیدهای نیتروژن
- تحقیقات در زمینه راکتورهای بیولوژیکی کاهش اکسیدهای نیتروژن

مستندات پروژه:

- « پایش فناوری های حذف اکسیدهای نیتروژن »، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.
- « نیروگاه های ایران »، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.
- « پیشنهاد فناوری مناسب برای حذف اکسیدهای نیتروژن در نیروگاه های ایران »، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.

- «ملاحظات در طراحی و نصب نیروگاههای جدید جهت کاهش اکسیدهای نیتروژن»، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.
- «پیشنهادها در جهت بومی سازی فناوریهای حذف اکسیدهای نیتروژن»، گروه پژوهشی محیط زیست، پژوهشکده انرژی و محیط زیست، پژوهشگاه نیرو.

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
مدیریت و علوم اجتماعی**

عنوان پروژه:

مطالعه جامع حادثه قطعی برق در استان خوزستان در بهمن 1395 با هدف درس آموزی و ارائه توصیه‌های سیاستی

واحد مجری:	گروه مدیریت و علوم اجتماعی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	اشرف السادات پسندیده	کد پروژه:	PSSPN01

همکاران: مریم کیقبادی، علی جنادله، محمدحسن مصدقی، بهروز احمدی حدید، ایرج پورکیوانی، مهسا صدیقی، داتیس خواجه نیان، مسعود قاراخانی، مریم محمودی، نجمه السادات طاهری تخته چوبی، الهه فرمد، علی ذوالقدر

چکیده پروژه:

استان خوزستان بیش از یک دهه است که گرفتار پدیده گردوغبار و ریزگرد می‌باشد. در طی این سال‌ها این پدیده، تاثیرات مختلفی بر بخشهای مختلف زندگی مردم نظیر سلامت و بهداشت، کیفیت آموزش و... داشته است. از طرفی اثرات مخرب این پدیده بر زیرساختهای حیاتی استان از جمله شبکه برق نیز طی سالهای گذشته مساله ساز شده است. اوج این اثرگذاری، در بهمن 1395 رخ داد بطوریکه در آن مقطع زمانی طوفان گرد و غبار همراه با رطوبت موجود در هوا، سبب ایجاد پدیده اتصال کوتاه در شبکه برق استان و قطعی برق گسترده شد. متعاقب قطعی برق و اختلالات رخ ده در پی آن در سایر زیرساختهای حیاتی، زندگی روزمره 11 شهرستان استان خوزستان، خصوصاً اهواز در بازه زمانی مذکور تحت‌الشعاع این وضعیت قرار گرفت. تجارب کشور در پی وقوع حوادثی نظیر حادثه قطعی برق استان خوزستان، کاربست راهکارهای کوتاه مدت برای حذف پیامدهای فوری حادثه است. اما مسیر دوم در پی وقوع یک حادثه، درس آموزی و یادگیری از آن و بازخورد به فرایند مدیریت است. در این مسیر، حادثه از جوانب مختلف مورد بررسی و موشکافی قرار گرفته و با یک تحلیل چند بعدی، مجموعه سیاستها و برنامه‌هایی که می‌توانند در هدایت موثرتر سیستم تاثیرگذار باشند پیشنهاد می‌شوند. چنانکه اشاره شد تصمیمات اتخاذ شده پس از حادثه خوزستان مبتنی بر رویکرد فنی و مهندسی بود. درحالیکه ضرورت دارد در راستای یک چارچوب جامع، تحلیل حادثه و سپس اتخاذ سیاستهای مناسب انجام می‌گردد. پژوهشگاه نیرو به عنوان بازوی سیاست پژوهی وزارت نیرو با درک ضرورت انجام این امر، مطالعه‌ای را با عنوان " **مطالعه جامع حادثه قطعی برق در استان خوزستان در بهمن 1395 با هدف درس آموزی و ارائه توصیه‌های سیاستی** " در گروه مدیریت و علوم اجتماعی پژوهشگاه نیرو آغاز نمود. آنچه در این مطالعه هدف قرار گرفت تحلیل حادثه از جنبه‌های مختلف در بخش علل موثر بر ایجاد حادثه و همچنین پیامدهای مختلف ناشی از حادثه است. لذا تلاش شد فراتر از یک نگاه تک بعدی به حادثه قطعی برق بهمن 1395 نگریسته شود. همچنین از آنجا که پس از بحران قطعی برق، اعتراضات و واکنش‌های مختلفی از سوی مردم در استان شکل گرفت، یک حادثه تکنولوژیک در شبکه برق که متأثر از شرایط زیست محیطی منطقه بود تبعات اجتماعی گسترده‌ای را به همراه آورد و این امر بررسی و تحلیل ابعاد اجتماعی حادثه را با توجه به ماموریت گروه مدیریت و علوم اجتماعی پژوهشگاه نیرو به عنوان یکی از بخشهای مهم در رویکرد جامع تحلیلی حادثه ضروری می‌نمود.

چکیده نتایج:

- ✓ بکارگیری رویکرد یکپارچه ارزیابی حوادث اقلیمی PDSIA³ در ارتباط با حادثه خوزستان
- ✓ ایجاد دانش یکپارچه بر اساس رویکرد چند رشته‌ای با توجه به نتایج تحلیل حادثه خوزستان در ابعاد مختلف
- ✓ تحلیل ابعاد اجتماعی حادثه خوزستان لذا تحلیل حادثه فراتر از رویکرد فنی
- ✓ ارائه راهکارهای جامع به منظور بازیابی بلند مدت و ارتقای تاب آوری جامعه در استان خوزستان

مستندات پروژه:

1. بررسی مبانی نظری ارزیابی حوادث اقلیمی با رویکرد اجتماعی و تعیین چارچوب مطالعه حادثه قطعی برق استان خوزستان در بهمن 1395
2. توصیف و شناسایی جامع تأثیرات حادثه قطعی برق استان خوزستان در بهمن 1395
3. بررسی تجارب سایر کشورها در خصوص حوادث قطعی برق بر اثر پدیده‌های زیست‌محیطی
4. ارزیابی و تحلیل ابعاد اجتماعی حادثه قطعی برق خوزستان در بهمن ماه 1395
5. ارائه راهکارها و تدابیر سیاستی در راستای تحلیل جامع حادثه قطعی برق بهمن 1395 در استان خوزستان
6. گزارش تفصیلی فعالیت‌های ترویج و انتشار نتایج پروژه « مطالعه جامع حادثه قطعی برق در استان خوزستان در بهمن 1395 با هدف درس آموزی و ارائه توصیه‌های سیاستی »

^۳ Post disaster social impact assessment

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
مطالعات فشار قوی**

عنوان پروژه:

تدوین مبانی سند راهبردی در خصوص طرح، نظارت و اجرای سیستم‌های مانیتورینگ و پایش وضعیت کابل‌های فشارقوی و متوسط

واحد مجری:	گروه پژوهشی مطالعات فشار قوی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حمید جهانگیر	کد پروژه:	PHVPN30

همکاران: میثم رحمتیان، رویا فولادی، احمد مرادنوری

چکیده پروژه:

در این پروژه، سند راهبردی در خصوص طرح، نظارت و اجرای سیستم‌های مانیتورینگ برای کابل‌های فشارقوی و متوسط با در نظر گرفتن جایگاه فعلی فناوری‌های پایش و وضعیت و مانیتورینگ در دنیا و کشور، تعیین کمبودها و عقب ماندگی‌های داخلی و تدوین نقشه راه بلند مدت در جهت استقرار دانش فنی و بومی‌سازی فرآیند ساخت تجهیزات، تدوین و نگارش شده است. در این راستا مراحل ذیل برای دستیابی به اهداف پروژه تعریف و ارائه گردید:

- 1- تدوین مبانی سند راهبردی طرح، نظارت و اجرای سیستم‌های مانیتورینگ و پایش و وضعیت کابل‌های فشارقوی و متوسط شامل بررسی سابقه موضوعی پروژه در داخل و خارج از کشور و همچنین بررسی مشکلات مرتبط با نصب و اجرای آن‌ها با توجه به تجربیات جهانی گزارش شده در این خصوص
- 2- هوشمندی فناوری اجرا سیستم‌های مانیتورینگ و پایش وضعیت کابل‌های فشارقوی و متوسط شامل شناسایی فن‌آوری‌های جدید و در حال توسعه مانیتورینگ کابل‌ها و آینده پژوهشی در خصوص روند تکاملی این الگوریتم‌ها
- 3- تدوین ارکان جهت ساز شامل تدوین چشم‌انداز، اهداف کلان توسعه، راهبردهای توسعه در داخل کشور، سیاست‌های کلان توسعه فناوری
- 4- تدوین برنامه اقدامات و سیاستها شامل تدوین اهداف خرد (کمی . کیفی) و تعیین اقدامات قابل اجراء
- 5- تدوین ره نگاشت (نقشه راه) و برنامه عملیاتی شامل تدوین پروژه‌های اجرایی، برنامه‌ریزی و زمان‌بندی اجرای پروژه‌ها، تقسیم کار ملی و تعیین وظایف هر نهاد در پیشبرد سیاست‌ها و برنامه‌ها کوتاه مدت و بلند مدت و ترسیم ره نگاشت
- 6- تدوین برنامه ارزیابی و به روزرسانی شامل تدوین شاخص‌های عملکردی و اثربخشی، تدوین مکانیزم ارزیابی و مشخص نمودن ساختار نظارت و به روزرسانی

چکیده نتایج:

- استخراج و ارائه ره نگاشت سند در غالب برنامه 10 ساله با مجموع 8 محور و 58 پروژه در حوزه فنی و 7 محور و 24 پروژه در حوزه غیر فنی که مجموعاً بودجه‌ای در حدود 270 میلیارد ریال جهت انجام آنها مورد نیاز است. با توجه به برنامه ره نگاشت سند، انتظار می‌رود که در نتیجه پیاده سازی چنین برنامه‌ای صنعت داخلی، علاوه خودکفایی و تامین نیاز داخل کشور و بهبود کارایی و مدیریت بهتر دارایی در بخش کابل‌ها قدرت، قادر به رقابت با تجهیزات نوین دنیا و صادرات تکنولوژی و سیستم‌های مانیتورینگ به کشورهای هم‌سایه و سایر کشورها را دارا باشد.

مستندات پروژه:

▪ یک جلد گزارش نهایی

عنوان پروژه:

ساخت نمونه تحقیقاتی دستگاه پرتابل اندازه‌گیری منحنی اشباع تجهیزات فشار قوی دارای هسته مغناطیسی تا سطح ولتاژ انتقال

واحد مجری:	گروه مطالعات فشارقوی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	روزبه بهزادی	کد پروژه:	PHVPN30

همکاران: یاسین ذبیحی نیا گردرودباری

چکیده پروژه:

یکی از مشخصات مهم هسته تجهیزات با سلف غیرمغناطیسی نقطه زانویی اشباع آنهاست که تاثیر مهمی در بررسی اضافه ولتاژهای شبکه دارد. گزارش‌های رسیده از حوادث موجود در تجهیزات پست‌های برق حاکی از آن است که بسیاری از راکتورهای شنت نصب شده در کشور فاقد مشخصه اشباع می‌باشند و بررسی موارد مشکلات احتمالی در اثر تنش اضافه‌ولتاژها، بدون دراختیارداشتن منحنی اشباع و هیستریزس تجهیزات شبکه قدرت، قابل استناد نمی‌باشد. در این پروژه، هدف، ساخت نمونه دستگاه تحقیقاتی آزمونگر بوده‌است که با استفاده از یک منبع تغذیه AC ولتاژ پایین و با اعمال ولتاژ با فرکانس متغیر، بتواند نقطه زانویی یک هسته مغناطیسی غیر خطی و همچنین منحنی هیستریزس در فرکانس آزمون را به دست آورد. این دستگاه با استفاده از فن‌آوری الکترونیک قدرت ساخته شده‌است و با استفاده از نرم‌افزار رابط کاربری، ولتاژ زانویی اشباع راکتور و ترانسفورماتور و منحنی هیستریزس هسته آنها را محاسبه می‌کند.

چکیده نتایج:

- امکان انجام آزمون راکتورها و ترانسفورماتورهای قدرت برای محاسبه نقطه زانویی و منحنی هیستریزس آنها به کمک دستگاه پرتابل ساخته‌شده
- امکان پذیر بودن توسعه و ساخت صنعتی دستگاه پرتابل اندازه‌گیری منحنی اشباع هسته‌های مغناطیسی موجود در تجهیزات شبکه قدرت

مستندات پروژه:

- گزارشات فنی طراحی و شبیه‌سازی و ساخت

**پروژه‌های پایان یافته گروه پژوهشی
مواد غیر فلزی**

عنوان پروژه:

تدوین سند راهبردی و نقشه راه توسعه استفاده کامپوزیتها در صنعت برق

واحد مجری:	گروه پژوهشی مواد غیر فلزی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	فاطمه دبیر	کد پروژه:	PCPPN32

همکاران: نسترن ریاحی نوری - رضا اسلامی - فرزاد غلامی - پریسا فخری

چکیده پروژه: صنعت برق پتانسیل این را دارد که یکی از مصرف کنندگان عمده مواد کامپوزیتی باشد. تولید قطعات کامپوزیتی بسیار سبک، با سختی و استحکام بالا برای تحمل بار ناشی از خطوط انتقال فشار قوی از جمله موارد بسیار موفق در صنعت برق بوده است. امروزه تیرها و بازوهای عرضی کامپوزیتی در بسیاری از نقاط دنیا در خطوط توزیع و انتقال کاربرد پیدا کرده و نتایج خوبی را نیز نشان داده اند. توسعه استفاده از کامپوزیتها در تجهیزات به کار رفته در بخشهای مختلف صنعت برق کشور می تواند منجر به ارتقاء کیفیت تجهیزات و کاهش هزینه های نصب، بهره برداری، نگهداری و تعمیرات آنها شود.

در این راستا و به منظور توسعه استفاده کامپوزیتها در صنعت برق، تدوین سند راهبردی و نقشه راه امری ضروری است تا بتوان آن دسته از تجهیزاتی را که کامپوزیت کردن آنها سبب بهبود کارایی شبکه برق می شود، شناسایی کرده و آنها را به صورت منطقی دسته بندی کرد و نیز بتوان روش اکتساب دانش و فناوری این تجهیزات کامپوزیتی را به همراه ملزومات و نیازمندی های فنی و تکنیکی با توجه به معیارها تعیین کرد.

گزارش های مراحل مختلف سند راهبردی و نقشه راه توسعه استفاده کامپوزیتها در صنعت برق در قالب موارد زیر صورت گرفت:

- ✓ مبانی سند توسعه استفاده کامپوزیتها در صنعت برق
- ✓ هوشمندی کامپوزیتها در صنعت برق
- ✓ تدوین ارکان جهت ساز سند توسعه استفاده کامپوزیتها در صنعت برق
- ✓ تدوین برنامه اقدامات و سیاست های سند توسعه استفاده کامپوزیتها در صنعت برق
- ✓ تدوین رهنگاشت و برنامه عملیاتی سند توسعه استفاده کامپوزیتها در صنعت برق
- ✓ تدوین برنامه ارزیابی و به روزرسانی سند توسعه استفاده کامپوزیتها در صنعت برق

چکیده نتایج:

- ✓ کاربرد مواد و پوشش های کامپوزیتی و نانوکامپوزیتی در بخش های مختلف صنعت برق شناسایی شد.

- ✓ وضعیت کشورهای مختلف و پیشرفته در زمینه فناوری کامپوزیت و جهت گیری های صورت گرفته توسط آنها برای آینده بررسی شد.
- ✓ ارکان جهت ساز شامل چشم انداز، اهداف، راهبردها و سیاست های کلان توسعه استفاده کامپوزیت ها در صنعت برق تدوین شد.
- ✓ حوزه های اولویت دار توسعه استفاده کامپوزیت ها در صنعت برق در 3 اقدام شناسایی شد که به شرح زیر می باشد:
- (1) توسعه دانش فنی ساخت و بهبود خواص مواد و پوشش های کامپوزیتی و نانو کامپوزیتی مورد استفاده در تجهیزات نیروگاه های حرارتی
- (2) توسعه دانش فنی ساخت و بهبود خواص مواد و پوشش های کامپوزیتی و نانو کامپوزیتی مورد استفاده در تجهیزات نیروگاه های تجدید پذیر
- (3) توسعه دانش فنی ساخت و بهبود خواص مواد و پوشش های کامپوزیتی و نانو کامپوزیتی مورد استفاده در تجهیزات خط و پست
- ✓ نقشه راه اقدامات فنی و غیر فنی و پروژه های اجرایی در بازه زمانی 10 ساله (1408-1398) ترسیم و همچنین متولیان پروژه های اجرایی و زمان بندی و بودجه ریزی آنها تعیین شد.
- ✓ روند ارزیابی و بازنگری سند براساس شاخص ها و معیارهای شناسایی شده معین گردید.

مستندات پروژه:

- ✓ گزارش های مکتوب هر 6 فاز
- ✓ یک مقاله کنفرانسی با عنوان "بررسی افزایش بازدهی نیروگاه های حرارتی با استفاده از نانو کامپوزیت ها" در ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق

عنوان پروژه:

تدوین سند راهبردی و نقشه راه روش‌های نوین ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژن

واحد مجری:	گروه پژوهشی مواد غیر فلزی	کارفرما:	معاونت پژوهشی
مدیر پروژه:	فاطمه دبیر-روزبه سیاوش موخر	کد پروژه:	PCPPN34

همکاران: نسترن ریاحی نوری- ندا رویایی- رخساره اکبرزاده- اشکان سزا- پوریا عباس زاده- کاظم ثابت بکتی

چکیده پروژه:

گاز هیدروژن یک سوخت تجدیدپذیر پاک، بسیار فراوان و غیرسمی است که با سوزاندن آن، تنها بخار آب به محیط زیست وارد می‌شود و انرژی معادل با سه برابر انرژی بنزین دارد. البته با وجود مزایای فراوانی که هیدروژن دارد، ذخیره‌سازی و انتقال ایمن و مؤثر آن یک چالش کلیدی می‌باشد.

ذخیره‌سازی هیدروژن می‌تواند به سه طریق گاز فشرده، مایع و یا حالت جامد انجام گیرد. ذخیره‌سازی به کمک گاز فشرده با مشکلاتی همچون محدود بودن چگالی حجمی و خطر ترکیدن مخزن روبه‌رو خواهد بود. همچنین ذخیره‌سازی به صورت مایع نیازمند مصرف بالای انرژی برای سرد کردن بوده و نیز بر اثر تبخیر میزان 2 الی 3 درصد اتلاف روزانه وجود خواهد داشت. لذا استفاده از حالت جامد که شامل مواد نانوساختار سبک به خصوص هیدریدهای فلزی می‌شود، توصیه گردیده است.

روش‌های انتقال هیدروژن نیز، به طور کلی روش انتقال پیوسته هیدروژن از طریق خطوط لوله و یا روش‌های انتقال ناپیوسته می‌باشد.

هدف از تدوین این نقشه راه دستیابی به پتانسیل استفاده از هیدروژن به عنوان یک حامل انرژی پاک و تجدیدپذیر است و مهم‌ترین مأموریت این نقشه راه، معرفی و شناسایی فناوری‌های نوین ذخیره‌سازی و انتقال هیدروژن به منظور تسهیل خلق زیربنای جدید انرژی کشور بر پایه هیدروژن است. توسعه فناوری‌های نوین در راستای ذخیره‌سازی و انتقال هیدروژن زمینه گذر از اقتصاد پایه نفتی به اقتصاد هیدروژنی را فراهم می‌کند. اقتصاد پایه هیدروژن برای ایران منافع فراوانی را به دنبال خواهد داشت. در این خصوص، مهم‌ترین نکته افزایش منابع انرژی ایران و ذخیره‌سازی سوخت‌های فسیلی موجود است که نتیجه آن پاسخ‌گویی به نیازهای مردم در حوزه انرژی، اقتصاد و محیط زیست طی سال‌های آینده خواهد بود.

گزارش‌های مراحل مختلف سند راهبردی و نقشه راه روش‌های نوین ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژن در قالب موارد زیر صورت گرفت:

- ✓ مبانی سند توسعه روش‌های نوین ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژنی
- ✓ هوشمندی روش‌های نوین ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژنی
- ✓ تدوین ارکان جهت‌ساز توسعه روش‌های نوین ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژنی
- ✓ تدوین برنامه اقدامات و سیاست‌های توسعه روش‌های نوین ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژنی
- ✓ تدوین رهنگاشت و برنامه عملیاتی توسعه روش‌های نوین ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژنی

✓ تدوین برنامه ارزیابی و به روزرسانی سند توسعه روش‌های نوین ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژنی

چکیده نتایج:

✓ انواع روش‌های ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژن، وضعیت کشورهای مختلف و پیشرفته در زمینه هیدروژن و جهت‌گیری‌های صورت گرفته توسط آن‌ها برای آینده بررسی شد.

✓ ارکان جهت‌ساز شامل چشم‌انداز، اهداف، راهبردها و سیاست‌های کلان توسعه فناوری‌های ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژن تدوین شد.

✓ حوزه‌های اولویت‌دار فناوری‌های ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژن در 5 اقدام شناسایی شد که به شرح زیر می‌باشد:

1- دستیابی به دانش فنی ذخیره‌سازی سوخت هیدروژن به روش گاز فشرده

2- دستیابی به دانش فنی ذخیره‌سازی سوخت هیدروژن به روش مایع

3- دستیابی به دانش فنی ذخیره‌سازی سوخت هیدروژن به روش مبتنی بر مواد

4- دستیابی به دانش فنی انتقال سوخت هیدروژن

5- توسعه فناوری ذخیره‌سازی و تبدیل برق مازاد به گاز هیدروژن

✓ نقشه راه اقدامات فنی و غیرفنی و پروژه‌های اجرایی در بازه زمانی 10 ساله (1398-1408) ترسیم و همچنین متولیان پروژه‌های اجرایی و زمان‌بندی و بودجه‌ریزی آن‌ها تعیین شد.

✓ روند ارزیابی و بازنگری سند براساس شاخص‌ها و معیارهای شناسایی شده معین گردید.

مستندات پروژه:

✓ گزارشات مکتوب هر 6 فاز

✓ یک مقاله کنفرانسی با عنوان "فناوری‌های نوین ذخیره‌سازی و انتقال سوخت هیدروژن"، ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق

عنوان پروژه:

سند راهبردی و نقشه راه فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی

واحد مجری:	گروه پژوهشی مواد غیرفلزی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	سارا محسنی	کد پروژه:	PCPPN36

همکاران: خانم دکتر نسترن ریاحی نوری، آقای دکتر حسین کوهانی، آقای دکترهادی بیرامی، آقای دکتر اشکان ذولریاستین، خانم مهندس مریم زرین خامه فروش

چکیده پروژه:

فرسودگی مواد غیرفلزی یکی از مشکلات عمده در صنعت برق و انرژی می باشد که منجر به وارد آمدن خسارات قابل توجه در تاسیسات و تجهیزات قسمت های مختلف این صنعت می شود. فرسودگی در صنایع علاوه بر هدر رفت ماده و انرژی سبب ضرر و زیان اقتصادی نیز می گردد و با وارد آوردن آسیب های انسانی و زیست محیطی اثرات تخریبی خود را چند برابر می کند. افزایش آگاهی از هزینه های هنگفت فرسودگی و صرفه جویی در این هزینه ها موجب به کارگیری صحیح فناوری های موجود و کاهش هزینه ها می گردد. از این رو بسیاری از مشکلات فرسودگی و خوردگی با داشتن آگاهی از مدیریت فرسودگی، بازرسی، تعمیر و نگهداشت سیستم مهندسی رفع می شود.

با توجه به اهمیت این پدیده و نقش قابل توجه آن در خرابی ها و خسارات ایجاد شده، لازمه ی حل مشکلات فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق، تدوین سند راهبردی و نقشه راه فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی می باشد. گزارش های مراحل مختلف سند راهبردی و نقشه راه فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی در قالب موارد زیر صورت گرفت:

- ✓ تبیین ابعاد موضوع و محدوده مطالعات فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی
- ✓ هوشمندی فناوری شناسایی و مدیریت فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی
- ✓ تدوین ارکان جهت ساز فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی
- ✓ تدوین برنامه و اقدامات فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی
- ✓ تدوین رهنگاشت و برنامه عملیاتی فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی
- ✓ تدوین برنامه ارزیابی و به روزرسانی فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی

چکیده نتایج:

در فاز اول پروژه نتایج زیر حاصل شد:

- ✓ سطح تحلیل سند فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق و انرژی کشور ما ملی با افق زمانی میان مدت و در حوزه علم و دانش می‌باشد.
- ✓ همچنین سند تدوین شده دارای ویژگی‌های: فناوری موجود، مناسب، پیشرفته، مرحله رشد چرخه عمر فناوری می‌باشد.

در فاز دوم پروژه، انواع مواد و قطعات غیرفلزی کاربردی در صنعت برق و تاثیر عوامل فرسودگی بر آنها (ترسیم درخت فناوری در سه حوزه) شناسایی شد و همچنین مدیریت فرسودگی با استفاده از روشهای پایش و مونی‌تورینگ و ارائه راهکارهای نوین جهت پیشگیری از فرسودگی صورت گرفت.

تدوین بیانیه چشم‌انداز و اهداف کلان با تاکید بر بهره‌گیری از فناوری‌های پایش و پیشگیری فرسودگی مواد و تجهیزات غیرفلزی، افزایش طول عمر تجهیزات، کاهش خاموشی‌ها و هزینه‌های تعمیر و نگهداری و ایمنی شبکه‌های تولید، انتقال و توزیع در سطح ملی با رویکرد صادرات در فاز سوم پروژه انجام شد.

در نهایت در فاز چهارم، پنجم و ششم، در ابتدا مرحله توسعه فناوری با عنوان مرحله توسعه و موتور محرک کارآفرینی شناسایی و سپس چالش‌ها در هفت کارکرد توسعه دانش، انتشار دانش، کارآفرینی، جهت دهی به سیستم، مشروعیت بخشی، تامین و تسهیل منابع و شکل دهی به بازار بررسی شد. با تعیین چالش‌ها، اقدامات فنی و غیرفنی تدوین شد.

اقدامات فنی سند فرسودگی مواد غیرفلزی در صنعت برق با توجه به اهداف کلان تعیین شده و حوزه‌های کاربردی با اولویت شناسایی شدند که به شرح ذیل می‌باشند:

- توسعه فناوری به کارگیری روش‌های حفاظت از فرسودگی (پوشش، بازدارنده‌ها و مواد افزودنی)
- توسعه فناوری ارزیابی تخمین عمر مواد و تجهیزات غیر فلزی در صنعت برق
- توسعه فناوری‌های نوین پایش و مونی‌تورینگ قطعات و پوشش‌های مواد غیرفلزی صنعت برق
- توسعه فناوری طراحی و انتخاب مواد جایگزین مقاوم به فرسودگی در تجهیزات غیرفلزی کاربردی در صنعت برق

• توسعه فناوری‌های نوین شناسایی و مدیریت فرسودگی زیستی مواد و تجهیزات غیرفلزی صنعت برق در فاز پنجم سند، نقشه راه اقدامات فنی و غیرفنی و پروژه‌های اجرایی در بازه زمانی 10 ساله (1398-1408) ترسیم و همچنین متولیان پروژه‌های اجرایی و زمان‌بندی و بودجه ریزی آنها تعیین شد.

روند ارزیابی و بازنگری سند براساس شاخص‌ها و معیارهای شناسایی شده در فاز ششم پروژه معین گردید.

مستندات پروژه:

گزارشات مکتوب هر 6 فاز

عنوان پروژه:

دستورالعمل استفاده از مقره بتن پلیمری در صنعت برق

واحد مجری:	گروه پژوهشی مواد غیرفلزی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حسام فلاح آرانی	کد پروژه:	PCPPN37

همکاران: دکتر نسترن ریاحی نوری، مهندس مجید رضایی، مهندس داود محمدی، مهندس بهنام علم دوست، مهندس علی مهدیخانی، مهندس سمیه نوبری، مهندس نازنین صادقی، مهندس حسین کوهانی

چکیده پروژه:


در بحث شبکه‌های قدرت و خطوط توزیع و انتقال، مقره‌ها یکی از اجزا مهم به شمار می‌روند. فراوانی چشمگیر کاربرد مقره‌ها در تولید، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی نشان‌دهنده اهمیت این تجهیزات در شبکه برق است. این تجهیز علیرغم سهم قیمتی پایین‌تر نسبت به سایر تجهیزات در هزینه احداث خط و به دلیل نقش حساس در پایداری خط و تعداد زیاد همواره مورد توجه بوده است. مقره‌های بیرونی عموماً از نوع شیشه‌ای، پرسیلانی و کامپوزیتی هستند. نوع دیگری از مقره‌ها که امروزه بسیار مورد توجه قرار گرفته، مقره بتن پلیمری است. بتن پلیمری در واقع کامپوزیتی است که هزینه تولید پایین داشته و بر خلاف شیشه و پرسیلان، برای تولید به دمای بالا نیاز نداشته و در دمای محیط فرآیند می‌شود. امروزه مواد بتن پلیمری بطور موفقیت‌آمیزی برای استفاده در ساخت مقره‌های الکتریکی توسعه پیدا کرده است و کار انجام شده در موسسه تحقیقات الکتریکی در آمریکا باعث توسعه فرمولاسیون و تکنیک‌های تولید این محصول به عنوان جانشین پرسیلان شده است. در پروژه حاضر، پس از بررسی دقیق فرمولاسیون و شناخت ماهیت ساختاری مقره بتن پلیمری، آزمون‌های فیزیکی، مکانیکی و الکتریکی لازم الاجرا جهت بهره‌برداری از این محصول ارائه گردید. نتایج هر یک از این آزمون‌ها بر روی مقره بتن پلیمری ساخته شده در پژوهشگاه نیرو گزارش شد. همچنین در انتها، دستورالعملی تحت عنوان "دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های مقره بتن پلیمری 20 و 33 کیلوولت اتکایی خط" جهت ثبت در شرکت توانیر تدوین شد. نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و توجه به معیارهای فنی موثر بر عملکرد آن‌ها، این سند تنظیم و در کمیته تخصصی متشکل از کارشناسان پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان و مشاورین طرح شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید مقره‌های بتن پلیمری 20 و 33 کیلوولت اتکایی خط مورد استفاده در شبکه‌های هوایی توزیع برق، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی، بر اساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی پیشنهادات اقدام کنند.

چکیده نتایج:

- 1- تدوین دستورالعمل "دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های مقرر بتن پلیمری 20 و 33 کیلوولت اتکایی خط"
- 2- مطالعه و بررسی استانداردهای مقررهای سرامیکی، کامپوزیتی و پلیمری
- 3- مطالعه و بررسی انواع و مزایای استفاده از مقرر بتن پلیمری
- 4- مطالعه و بررسی آزمون‌های موادی، الکتریکی مورد استفاده در مقرر بتن پلیمری
- 5- مطالعه و بررسی معیارهای پذیرش آزمون‌های مورد استفاده برای مقرر بتن پلیمری

مستندات پروژه:

- گزارش فاز اول؛ کد گزارش: PTPN37/T01
- گزارش فاز دوم؛ کد گزارش: PTPN37/T02
- گزارش فاز دوم؛ کد گزارش: PTPN37/T03
- "دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های مقرر بتن پلیمری 20 و 33 کیلوولت اتکایی خط"

عنوان: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی مقررهای بتن پلیمری ۲۰ و ۳۳ کیلوولت اتکایی خط	شماره تهیه/بازنگری: ۰ تاریخ تهیه/بازنگری: ۹۷۱۸	
عنوان: "دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های مقرر بتن پلیمری ۲۰ و ۳۳ کیلوولت اتکایی خط" کارفرما: پژوهشگاه نیرو		
مقام تصویب کننده: دریافت کنندگان سند:		
<input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> -		
تهیه کننده: گروه مواد غیرفلزی - گروه مطالعات فشار قوی تاریخ تهیه: مهرماه ۱۳۹۷		
تصویب کننده: امضاء	تأیید کننده: امضاء	تهیه کننده: امضاء

عنوان پروژه:

دستیابی به دانش فنی ساخت نانوپوشش و رنگ ابر آبگریز و ضد گرد و غبار

واحد مجری:	گروه پژوهشی مواد غیر فلزی	کارفرما:	معاونت پژوهشی
مدیر پروژه:	اشکان ذوالریاستین	کد پروژه:	PCPPN35

همکاران: اشکان ذوالریاستین-نسترن ریاحی نوری- مجید رضایی آبادچی- علی مهدیخانی- زهرا رجبی مشهدی- شیوا نوازی

چکیده پروژه:

با توجه به بحران اخیر هجوم ریزگردها که منجر به نشست ذرات گرد و غبار بر روی تجهیزات عایقی و مقره‌های الکتریکی و اختلال در عملکرد شبکه برق رسانی کشور گشته، اهمیت پوشش‌های آبگریز و ضد گرد و غبار در صنعت برق بیش از پیش افزایش یافته است. در این پروژه با هدف بهبود خواص و عملکرد این پوشش‌ها از نانو ذرات سیلیکا در زمینه سیلیکون رابر (نانو کامپوزیت) برای پوشش‌دهی مقره‌های سرامیکی استفاده شد. بکارگیری این پوشش‌ها می‌تواند نشست آلودگی‌ها بر روی تجهیزات الکتریکی و اختلال در عملکرد آن‌ها را بطور چشمگیری کاهش دهد. همچنین وجود نانو ذرات سیلیکا در این پوشش‌ها باعث افزایش خواص مکانیکی نظیر سختی و استحکام کششی شده و طول عمر پوشش را بهبود می‌دهد. افزایش طول عمر پوشش و نیز بهبود خاصیت خود تمیز شونده و آب‌گریزی، منجر به جلوگیری از افزایش بیش از حد جریان نشتی در طی سرویس، کاهش اتلاف برق و افزایش بازدهی پوشش‌های سیلیکونی می‌شود. بنابراین با استفاده از پوشش‌های آب‌گریز سیلیکون رابر تقویت شده با نانو ذرات سیلیکا، قطعی برق در اثر نشست گرد و غبار بر روی تجهیزات و افزایش جریان نشتی، به حداقل می‌رسد. همچنین با انجام این پروژه به جای حذف مقره‌های سرامیکی مورد استفاده، می‌توان از این پوشش‌های پلیمری نانو کامپوزیتی برای حذف اثرات نامطلوب ناشی از گرد و غبار و سایر آلودگی‌های محیطی استفاده کرد.

در ادامه پروژه، پارامترهای مهم در ساخت پوشش‌های آبگریز سیلیکون رابر و نانو ذرات سیلیکا مورد بررسی قرار گرفتند و متغیرهای ساخت پوشش تعیین شدند. همچنین آزمایش‌های مورد نظر با توجه به مراجع و استانداردهای موجود، طراحی شده و روش‌های استاندارد اندازه‌گیری خواص نانوپوشش‌ها مشخص شد. با ساخت نمونه‌های آزمایشی بر اساس طراحی آزمایش‌های انجام شده و بهینه‌سازی پارامترهای ساخت آن‌ها، نمونه کامپوزیتی با 3 درصد وزنی سیلیکا به عنوان بهترین نمونه شناخته شد و عملکرد این نانو پوشش از نظر شیمیایی، ریزساختاری، فازی، خواص فیزیکی، خواص الکتریکی، خواص مکانیکی، پیرسازی و آب‌گریزی مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت با انجام آزمایش‌های ذکر شده، بهبود خواص پوشش‌های آب‌گریز در حضور نانو ذرات سیلیکا، ثابت شده و برای آزمون‌های محیطی (تست پایلوت) در پست‌های فشار قوی صنعت برق (پست مشیریه) پوشش‌دهی انجام شد. با گذشت 9 ماه از آغاز تست، عملکرد مقره‌های پوشش داده شده مورد تایید بوده است.

چکیده نتایج:

- ✓ ساخت نانو پوشش خود تمیز شونده و آب گریز با خواص مطلوب برای استفاده در تجهیزات عایقی صنعت برق
- ✓ استفاده از نانو ذرات سیلیکا برای افزایش طول عمر پوشش‌ها در شرایط کاری و مقاومت بهتر در برابر تخریب محیطی
- ✓ بهبود 30 درصدی سختی پوشش‌های سیلیکونی
- ✓ افزایش 46 درصدی استحکام کششی پوشش‌های سیلیکونی
- ✓ افزایش 50 درصدی استحکام پارگی پوشش‌های سیلیکونی
- ✓ افزایش 26 درصدی آب‌گریزی پوشش و بهبود خاصیت خود تمیز شونده

مستندات پروژه:

- ✓ گزارش‌های مکتوب 5 فاز مختلف:
 - فاز اول: مطالعاتی
 - فاز دوم: تدارکات
 - فاز سوم: طراحی
 - فاز چهارم: اجرا
 - فاز پنجم: تست
- ✓ ساخت نمونه پایلوت و اجرای پایلوت در پست‌های مشیریه تهران و رضوان مشهد
- ✓ تهیه تقاضا نامه اختراع با عنوان "ساخت نانوپوشش بر روی مقره‌های الکتریکی و تجهیزات عایقی خط و پست با خواص ارتقا یافته برای مقابله با ریزگردها"
- ✓ یک مقاله کنفرانسی با عنوان "سنتز نانوذرات افزودنی برای پوشش‌های ابرآبگریز سیلیکونی با استفاده از مواد ارزان قیمت" در ششمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق
- ✓ یک مقاله کنفرانسی با عنوان "پوشش‌دهی و آزمون مقره‌های سرامیکی 70 کیلو نیوتون با مواد سیلیکونی حاوی نانو ذرات سیلیکا" در هفتمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق
- ✓ یک مقاله کنفرانسی با عنوان "اجرای پایلوت نانوپوشش سیلیکونی بر روی تجهیزات عایقی پست‌های منتخب تهران و مشهد و بررسی نتایج عملکرد میدانی" در هفتمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق
- ✓ یک مقاله ISI با عنوان "Two-component room temperature vulcanized silicone rubber (RTV2) properties modification: Effect of aluminum three hydrate and nanosilica additions on the microstructure, electrical and mechanical properties" ارسال شده

✓ یک مقاله ISI با عنوان " The Effect of Silica Nanoparticles on the Surface Microstructure and Hydrophobicity of Silicone Rubber " ارسال شده

✓ یک مقاله ISI با عنوان " Investigation of Microstructure and Mechanical Properties of Silica-Reinforced RTV Nanocomposite Coatings " ارسال شده

**پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه
فناوری بهره‌برداری و تعمیرات
نیروگاهی**

عنوان پروژه:

طرح تدوین دستورالعمل ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات نیروگاه حرارتی

واحد مجری:	مرکز توسعه فناوری نگهداری و تعمیرات نیروگاهی	کارفرما:	شرکت مادر تخصصی تولید برق حرارتی
مدیر پروژه:	مسعود صادقیان	کد پروژه:	NPPOP01

همکاران: بابک گلکار، صادقان، محمد حسین افضل، منوچهر توکلی گرگری، سبحان ایزد پناه، محمد ابراهیم سربندی فراهانی

خلاصه پروژه:

این پروژه بر اساس درخواست شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی با هدف تهیه دستورالعمل ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات نیروگاه حرارتی و دستورالعمل تشخیص صلاحیت و رتبه‌بندی مشاوران ناظر بر پروژه‌های اجرایی تعمیرات اساسی نیروگاهی در دستور کار مرکز توسعه فناوری بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی قرار گرفت. این پروژه از سوی مرکز به شرکت شرکت توسعه سیستم‌های بازیابی و بهینه‌سازی آب و انرژی پارس (توسابان) برون سپاری گردید.

در این پروژه، در ابتدا آسیب‌شناسی اسناد ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات بخش تولید نیروی برق حرارتی انجام گردید. در ادامه الزمات قانونی حاکم بر موضوع و وضعیت فعلی تعیین صلاحیت پیمانکاران تعمیرات نیروگاه‌ها در داخل و در چندین کشور توسعه‌یافته بررسی گردید. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته دستورالعمل تعیین صلاحیت شرکت‌های خدمات تعمیرات اساسی نیروگاهی تدوین گردید. نتایج به دست آمده طی چندین جلسه هم‌اندیشی ارایه و با اعمال اصلاحات، دستورالعمل مذکور نهایی و در اختیار شرکت نیروی برق حرارتی قرار گرفت.

چکیده نتایج:

در این پروژه دستورالعمل ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات نیروگاه حرارتی به همراه اسناد مرتبط اجرایی زیر تهیه و در اختیار متولیان ذیربط قرار گرفت:

1. دستورالعمل تعیین صلاحیت شرکت‌های خدمات تعمیرات اساسی نیروگاهی
2. پرسشنامه‌های تشخیص صلاحیت شرکت‌های تعمیرات اساسی نیروگاه‌های بخاری و گازی
3. دفترچه محاسبه امتیازات ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات اساسی نیروگاه حرارتی
4. دستورالعمل تشخیص صلاحیت و رتبه‌بندی مشاوران ناظر بر پروژه‌های اجرایی تعمیرات اساسی نیروگاهی در صنعت برق

مستندات پروژه:

1. گزارش "دستورالعمل تعیین صلاحیت شرکت‌های خدمات تعمیرات اساسی نیروگاهی"
2. گزارش "دستورالعمل تشخیص صلاحیت و رتبه‌بندی مشاوران ناظر بر پروژه‌های اجرایی تعمیرات اساسی نیروگاهی در صنعت برق"

**پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه
فناوری توربین‌های بادی**

عنوان پروژه:

بازنگری سند راهبردی و نقشه راه بهره‌برداری از انرژی باد کشور

واحد مجری:	مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	ثریا رستمی	کد پروژه:	NPWTPN01

همکاران: ثریا رستمی - خانم مهندس آرزو حسنجانی - خانم مهندس نسیم مهرفرزام - حمیدرضا لاری - عباس بحری

چکیده پروژه:

پیرو انجام پروژه " تدوین سند راهبردی و نقشه راه بهره‌برداری از انرژی باد در کشور " در سال 94 و تصویب آن در سال 95، مقرر شد نتایج و دستاوردهای پروژه مطابق با تغییرات شرایط کشور به صورت دوره‌ای مورد بازبینی قرار گیرد. در سال 97 بر اساس مطالعات صورت گرفته و مذاکرات و صلاحدید اعضای محترم کمیته راهبری پروژه، مقرر شد سند و نقشه راه بهره‌برداری از انرژی باد در کشور به تفکیک حوزه‌های زیر به سه نقشه راه و سند تقسیم گردد. این حوزه‌ها (اسناد سه گانه) عبارتند از:

1- توسعه فناوری توربین‌های بادی نیروگاهی

2- توسعه فناوری توربین‌های بادی کوچک

3- آماده‌سازی زیرساخت‌های فنی، اقتصادی و قانونی بهره‌برداری از انرژی باد کشور

پروژه حاضر با هدف انجام بازنگری در این سند در قالب چهار گزارش تخصصی تعریف و اجرا شده است. در گزارش فاز اول، بازنگری اجمالی مطالعات تطبیقی و اسناد بالادستی و به هنگام سازی آمار و اطلاعات جداول و نمودارها و تقویت گزارش از دیدگاه سند توربین‌های بادی کوچک؛ همچنین تغییر و تطبیق درخت فناوری بر اساس تفکیک اسناد؛

در گزارش فاز دوم، تقویت و تکمیل اهداف و سیاست‌ها و راهبردها و اقدامات در حوزه‌های تخصصی اسناد سه گانه بر اساس تغییر شرایط داخلی و خارجی؛

در گزارش فاز سوم، تهیه نقشه‌های راه اسناد سه گانه و تدقیق زمان‌سنجی و بودجه‌بندی مجدد پروژه‌ها؛
گزارش چهارم با توجه به ماهیت آن با بازنگری جزئی همراه بوده است.

چکیده نتایج:

تهیه اسناد مرتبط با توسعه فناوری‌های بهره‌برداری از انرژی باد در کشور در قالب سه سند مجزا با عناوین " توسعه فناوری توربین‌های بادی نیروگاهی"، " توسعه فناوری توربین‌های بادی کوچک" و " آماده سازی زیر ساخت‌های فنی، اقتصادی و قانونی بهره‌برداری از انرژی باد کشور"؛ و تدوین و تدقیق اهداف بلند مدت، میان مدت و خرد، سیاستها و راهبردها و اقدامات هر یک از اسناد با توجه به چشم‌انداز و حوزه‌های اصلی فناوری و بر اساس مطالعات تطبیقی و بررسی اسناد بالادستی.

در نهایت ارائه نقشه‌های راه اسناد سه‌گانه باد کشور و معرفی پروژه‌های مربوط به اسناد و ارائه زمان‌بندی و بودجه بندی مناسب برای هریک از پروژه‌ها.

مستندات پروژه:

- گزارش اول با عنوان « بازنگری مطالعات زیربنایی و شناسایی حوزه‌های فناورانه و ترسیم درخت فناوری».
- گزارش دوم با عنوان « بازنگری ارکان جهت ساز و تدقیق سیاست‌های کلان».
- گزارش سوم با عنوان « بازنگری ره نگاشت‌ها و بازتعریف برنامه‌های عملیاتی».
- گزارش چهارم با عنوان «بازنگری برنامه ارزیابی و به‌روزرسانی».
- کتابچه اسناد سه‌گانه.

**پروژه‌های پایان یافته مرکز توسعه
فناوری شبکه‌های هوشمند برق و انرژی**

عنوان پروژه:

نظارت فنی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) طرح فهام

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	مرکز توسعه فناوری شبکه‌های هوشمند برق و انرژی	واحد مجری:
PSPPN10	کد پروژه:	مهرنوش عابدی	مدیر پروژه:

همکاران: شیدا سیدفرشی - لیلا عابدی - مهرنوش عابدی

چکیده پروژه:

از زمان شروع اجرای طرح فهام در کشور، دانش فنی و اسناد با ارزشی در زمینه طرح مذکور به دست آمده است و برای ادامه طرح تا هوشمندسازی کلیه مشترکین، راه طولانی در پیش است. به‌روزرسانی این دانش فنی و تهیه اسناد مرتبط با طرح، متناسب با مراحل توسعه از ضروریات توسعه این طرح ملی می‌باشد. در همین راستا و با توجه به توسعه روزافزون این طرح، مرکز پشتیبانی فنی و دبیرخانه طرح فهام به منظور مدیریت طرح، رفع اشکالات، مدیریت دانش و مستندسازی تجربیات کسب‌شده، برگزاری جلسات منظم به منظور هم‌اندیشی، انتقال تجربیات، آموزش، فرهنگ‌سازی و ... کمیته‌های فنی زیر مجموعه را تشکیل داده است.

از وظایف محول شده به این دبیرخانه برگزاری کمیته‌های فنی موردنیاز طرح به فراخور موضوع و نظارت فنی بر عملکرد این کمیته‌ها و عملکرد مشاوران طرح می‌باشد. در همین راستا کارگروه تخصصی فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) طرح فهام تشکیل شده است که بر روی اسناد و دستورالعمل‌های مرتبط با حوزه ICT فهام از وظایف این کارگروه می‌باشد. هدف کلی از پروژه حاضر ارائه خدمات نظارت فنی بر عملکرد کمیته مذکور و مشاور طرح در خصوص موضوعات مرتبط به حوزه ICT (مانند اسناد و دستورالعمل‌های فنی تدوین شده درباره نرم‌افزارهای مرکز داده (MDM) فهام) بوده است.

مراکز داده فهام از سیستم سخت‌افزاری و نرم‌افزاری به‌همراه تجهیزات جانبی و یک زیرساخت مشترک به منظور دریافت داده‌های کنتورهای هوشمند برق، تجزیه و تحلیل داده‌ها، ذخیره و مدیریت آنها و فراهم کردن رابط‌های دسترسی به داده‌ها برای شرکت‌های توزیع، تشکیل شده‌اند. این مراکز دارای دو بخش نرم‌افزاری اصلی زیر هستند:

سیستم مدیریت ارتباطات اندازه‌گیری (HES⁴)

سیستم مدیریت و ذخیره اطلاعات اندازه‌گیری (MDM⁵)

برای تعیین مشخصات و الزامات فنی نرم‌افزارهای فوق‌الذکر، سند FRD (FAHAM Requirements Documents) در دو بخش زیر تهیه و تدوین شده است:

FRD Package 1: MDM Requirements

FRD Package 2: HES Requirements

⁴ Head End System

⁵ Meter Data Management

بررسی ویرایش اولیه اسناد فوق‌الذکر در کارگروه‌های تخصصی ICT طرح فهام به منظور دریافت نظرات متخصصین و ذینفعان با هدف نهایی نمودن و ابلاغ آنها توسط توانیر از جمله فعالیت‌های مهمی می‌باشد که در این پروژه انجام شده است.

چکیده نتایج:

در راستای وظایف محول شده به دبیرخانه طرح فهام، کارگروه تخصصی فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) طرح فهام تشکیل شد که بررسی اسناد و دستورالعمل‌های مرتبط با حوزه ICT فهام از وظایف این کارگروه بوده است. به منظور بررسی، بحث و تبادل نظر در خصوص اسناد MDM و HES، کارگروه تخصصی متشکل از اعضا و ذینفعان تشکیل شد. در ابتدا این اسناد برای کلیه اعضای کارگروه ICT طرح فهام ارسال شد و این اسناد مورد مطالعه اعضای محترم کارگروه قرار گرفت.

پیرو آن، جلسات کارگروه تخصصی ICT طرح فهام به منظور ارائه و بررسی اسناد MDM و HES و بحث و تبادل نظر در خصوص اسناد و بررسی نقطه نظرات شرکت‌کنندگان برگزار گردید.

پس از برگزاری این سلسله جلسات، شرکت مشاور (مونکو)، نقطه نظرات، اصلاحات و موارد ذکر شده در جلسات مذکور را در اسناد MDM و HES اعمال کرده و ویرایش جدید این اسناد را برای دبیرخانه طرح فهام ارسال نمودند.

کمیته ICT طرح فهام اسناد جدید را مورد بررسی قرار دادند و سپس جلساتی را با مشاور به منظور نهایی نمودن اسناد MDM و HES برگزار کردند و مواردی که هنوز اصلاح نشده بود را نیز به شرکت مشاور متذکر شدند.

پس از تهیه ویرایش نهایی اسناد فوق‌الذکر توسط شرکت مشاور، این اسناد برای شرکت‌های توزیع و شرکت‌های پیمانکار ارسال گردید. حسب دستور مجری محترم طرح فهام نسبت به در دستور کار قرار گرفتن ابلاغ این اسناد، از شرکت‌های مذکور خواسته شد که نکات و نظرات خود را در مورد اسناد ظرف مدت محدود و بصورت مکتوب برای دبیرخانه طرح فهام ارسال نمایند.

در مرحله پایانی، به منظور تصمیم‌گیری در خصوص آزمون نرم‌افزارهای MDM و HES و سپس تهیه و اصلاح چک لیست آزمون، جلساتی با حضور نمایندگان کارفرما، نمایندگان مشاور و نمایندگان پژوهشگاه برگزار گردید.

به منظور آزمون عملکردی نرم‌افزارهای MDM و HES، شرکت مشاور (مونکو)، چک لیست آزمون را با توجه به اسناد MDM و HES تهیه کرد. این چک لیست در جلساتی با حضور کارفرما، ناظر و مشاور مورد بازبینی و اصلاح قرار گرفت و سپس از این چک لیست برای آزمون نرم‌افزارهای MDM و HES در مراکز داده فهام، استفاده گردید.

به منظور آزمون عملکردی نرم‌افزارهای MDM و HES، تهیه شده توسط شرکت فراب، ماموریت یک روزه به شهر زنجان انجام گرفت. در این ماموریت جلسه‌ای با حضور نمایندگان شرکت توزیع زنجان، نماینده توانیر، نمایندگان شرکت فراب، نمایندگان شرکت مونکو و نمایندگان پژوهشگاه برگزار گردید.

در خصوص آزمون سامانه‌های MDM و HES، اقداماتی نیز پیرامون تست امنیت این سامانه‌ها صورت پذیرفت. شرکت آزمایشگاه امنیت و کیفیت ایریانا سندی مبتنی بر پیشنهاد تست و ارزیابی سامانه‌های نرم‌افزاری، پایگاه‌های اطلاعاتی-عملیاتی و پروتکل‌های ارتباطی MDM ارائه نموده‌است که این سند به پیوست گزارش پروژه می‌باشد.

مستندات پروژه:

- گزارش مراحل اول، دوم و چهارم پروژه: « نظارت فنی در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) طرح فهام »، گروه پژوهشی فناوری اطلاعات و ارتباطات، پژوهشگاه نیرو، 1398.

**پروژه‌های پایان یافته مرکز فناوری
مدیریت بارهای سرمایشی**

عنوان پروژه:

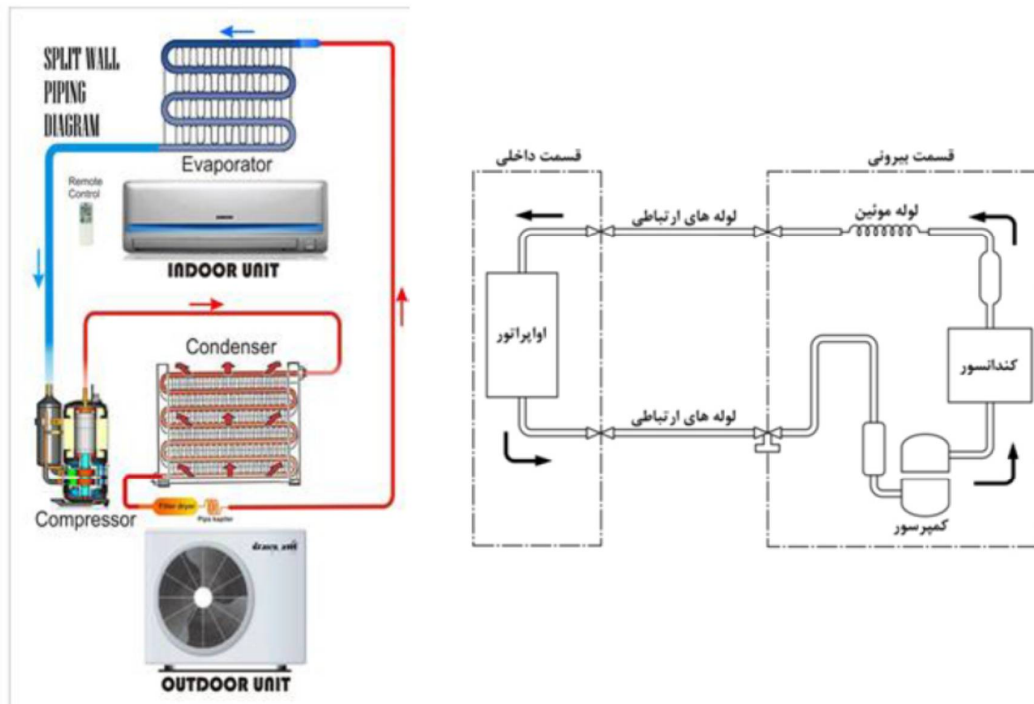
انجام مطالعات امکان سنجی تولید و بکارگیری الکتروموتورهای پر بازده در تجهیزات تهویه مطبوع

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته	واحد مجری:
NPCLPN05	کد پروژه:	ایمان صادقی محلی	مدیر پروژه:

همکاران: سهیل اربابی، علیرضا محبی فرید

چکیده پروژه:

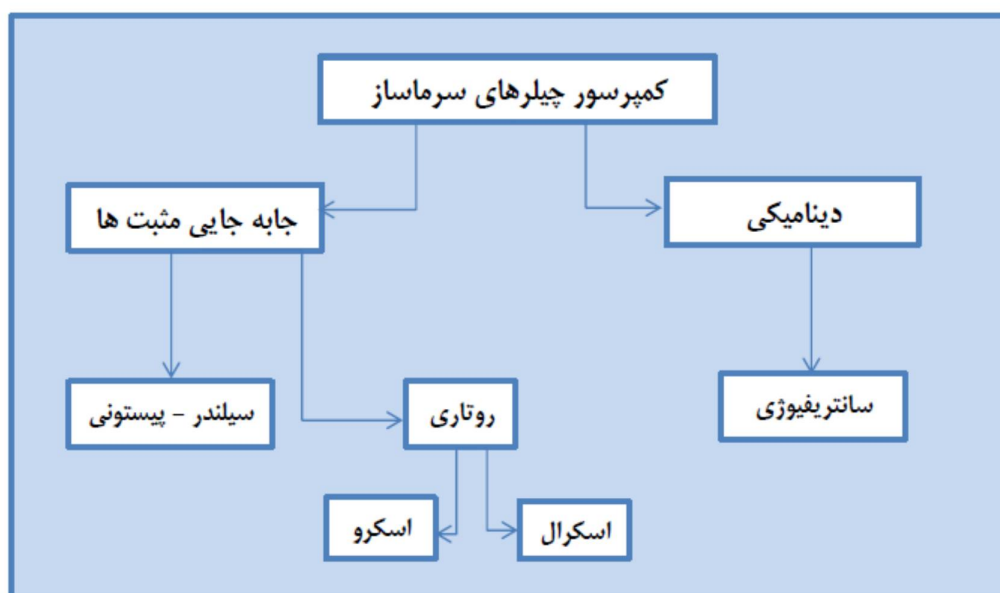
سیستم‌های تهویه مطبوع سهم قابل توجه‌ای در مصرف انرژی در پیک تابستان دارند. صرفه‌جویی انرژی با استفاده از توسعه فناوری و ساخت الکتروموتورهای پر بازده و جایگزینی آن‌ها با الکتروموتورهای پر مصرف فعلی اهمیت بسیاری دارد. یکی از مهم‌ترین مسائلی که در این خصوص وجود دارد عدم وجود اطلاعات فنی و آماری مناسب از الکتروموتورهای مرتبط با سیستم‌های تهویه مطبوع نظیر تعداد، فراوانی آن‌ها از نظر توان مصرفی، میزان مصرف انرژی و بازده است.



شکل 1: دیاگرام عملکرد کولرهای گازی اسپلیت

از آنجایی که یکی از مهمترین نیازمندی‌های مربوط به برنامه عملیاتی تکمیل چرخه فناوری تولید و بکارگیری الکتروموتورهای پر بازده، امکان سنجی مقدار صرفه‌جویی صورت گرفته در حوزه انرژی و دیماند مصرفی است در این

پروژه استخراج اطلاعات فنی و آماری الکتروموتورهای مربوط به سیستم‌های تهویه مطبوع با هدف محاسبه صرفه‌جویی صورت گرفته انجام می‌شود. در نهایت محاسبات هزینه فایده برای سناریوهای مختلف محاسبه شده است.



شکل 2: انواع کمپرسورهای مورد استفاده در تجهیزات تهویه مطبوع

چکیده نتایج:

- دسته‌بندی انواع سیستم‌های تهویه مطبوع
- شناسایی شرکت‌های داخلی تولیدکننده (یا مونتاژ کار)
- برآورد آماری تعداد کمپرسورهای وارد شده و مشخصات فنی الکتروموتورهای آن‌ها در تجهیزات مختلف تهویه مطبوع
- گردآوری و تدوین مشخصات فنی الکتروموتورهای مرتبط با تجهیزات سیستم‌های تهویه مطبوع مورد استفاده در داخل کشور (توان، ولتاژ، جریان مصرفی، ضریب قدرت و بازده)
- انتخاب کولرهای گازی اسپلیت به عنوان تجهیز اولویت دار جهت ارتقاء بهره‌وری انرژی
- انجام مطالعات هزینه - فایده اجرای راهکارهای پیشنهاد شده

جدول 1: میزان صرفه‌جویی انرژی و دیماند ناشی از جایگزینی سالیانه یک میلیون کولر گازی اسپلیت با رنج توانی 1 کیلو وات

فناوری جایگزین	صرفه‌جویی دیماند (MW)	صرفه‌جویی دیماند (میلیارد تومان)	هزینه اجرای طرح (میلیارد تومان)
کمپرسورهای دارای الکتروموتور القایی VS	337	4381	325
کمپرسورهای دارای الکتروموتور BLDC	607	7500	1040

مبنای قیمت دلار برای انجام محاسبات، 130000 ریال در نظر گرفته شده است.

مستندات پروژه:

- « انجام مطالعات هزینه-فایده تولید و بکارگیری الکتروموتورهای پر بازده در تجهیزات تهویه مطبوع»، مرکز توسعه فناوری بارهای سرمایشی و تهویه مطبوع، پژوهشگاه نیرو
- مکاتبات صورت پذیرفته با شرکت‌های مختلف که به پیوست گزارش آورده شده است.

**پروژه‌های پایان یافته سند توسعه
فناوری سیستم‌های تولید همزمان
برق، حرارت، برودت و آب شیرین**

عنوان پروژه:

تحقیق و پژوهش در توسعه نقشه راه فناوری تولید همزمان برق و آب در حوزه وزارت نیرو

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	سند توسعه فناوری سیستم‌های تولید همزمان برق، حرارت، برودت و آب شیرین	واحد مجری:
PGTPN03	کد پروژه:	مهدی آقامینی	مدیر پروژه:

همکاران: مسعود آسایش، علی جعفریان دهکردی

چکیده پروژه:

تولید همزمان برق و آب سبب افزایش بهره‌وری انرژی فسیلی، کاهش آلاینده‌ها و قابلیت اطمینان بالا در تامین آب و برق پایدار می‌گردد.

با عنایت به وجود تعداد و ظرفیت بالایی از انواع توربین‌های گازی در چرخه تولید برق در سطح کشور، بکارگیری آن‌ها در سامانه‌های تولید همزمان، افزایش راندمان انرژی بالایی را در بر خواهد داشت. برای این هدف مطالعه فنی توربین‌های موجود و ارزیابی آن‌ها و همچنین بازار مصرف تولید همزمان در محل‌های مورد نظر لازم و ضروری است تا با ارائه مدل فنی-اقتصادی در کشور امکان‌سنجی مناسبی برای بکارگیری این توربین‌ها حاصل گردد. برای دست یابی به این اهداف فناوری و در راستای گسترش و تقویت ارتباط دستگاه‌ها و مراکز پژوهشی و صنعتی کشور و به منظور بهره‌گیری از همه ظرفیت‌ها و توانمندی‌های موجود داخلی در جهت ترویج و توسعه فناوری تولید همزمان، این پروژه تعریف می‌گردد.

باتوجه به موارد مذکور ارائه راهکارها و روش‌های مناسب بکارگیری واحدهای ذکر شده 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 ... محور کاری این پروژه خواهد بود.

اهداف و کاربردهای مهم طرح مزبور را می‌توان در موارد زیر خلاصه کرد:

- معرفی و تعیین مشخصات واحدهای فعلی از منظر پراکنده‌گی واحدها و میزان تولید هریک، وضعیت فنی و سازنده آن‌ها
- بررسی روند تغییرات تکنولوژی واحدها توسط سازنده‌ها
- نقش و جایگاه واحدها در شبکه
- تعیین سناریوهای محتمل برای کارکرد واحدها (جابجایی، ارتقاء، بازتوانی، جایگزینی)

چکیده نتایج:

- 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

- تعریف زیر پروژه‌هایی که منجر به ایجاد و توسعه زنجیره اشتغال و تأمین قطعات از بازار داخل می‌گردد
- 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

مستندات پروژه:

- 1- گزارش اول پروژه: "بروزرسانی سند تولید همزمان آب و برق و بررسی روش‌های منتخب و ارائه فراخوان"،
کد گزارش: PGTPN03/T01,T02,T06,T07، تیرماه 1397
- 2- گزارش دوم پروژه: "گزارش نهایی پروژه"، کد گزارش: PGTPN03/T03,T04,T05,T08، آذرماه 1397

عنوان پروژه:

مشاوره در خصوص بررسی و تدوین اسناد و مدارک مربوط به نصب و بهره‌برداری طرح نیروگاه گازی زاهدان

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	سند توسعه فناوری سیستم‌های تولید همزمان برق حرارت و برود و آب شیرین کن	واحد مجری:
PGTPN09	کد پروژه:	سینا سالمی	مدیر پروژه:

همکاران: ----

چکیده پروژه:

فعالیت‌ها در سه فاز بررسی اسناد و مدارک و تعیین الزامات واحد، سیستم‌های آتی مورد نیاز واحد، و پیش‌بینی نیازهای بهره‌برداری (پیش‌بینی آموزش‌های لازم) انجام شده است و انجام موارد درخواستی در هر یک از فازها با توجه به اطلاعات تامین شده توسط کارفرما منجر به نتایج ارائه شده در این گزارش شده است.

با توجه به روند دریافت و تامین اطلاعات توسط کارفرمای محترم، تلاش شده است با در نظر داشتن اطلاعات و مدارک دریافت شده و استفاده از اطلاعات موجود در رابطه با توربین فریم 6 در منابع در دسترس و همچنین اطلاعات مربوط به سایر فریم‌های تولیدی شرکت جنرال الکتریک (GE) که در رابطه با این توربین نیز صدق می‌کرده‌اند، حداکثر اطلاعات قابل استفاده مطابق با شرح تفصیلی خدمات قرارداد تامین گردد. در بعضی از بخش‌ها نیز (مانند بخش بررسی اسناد و مدارک) با توجه به عدم اطلاع دقیق از جزئیات اجرای کار امکان بررسی عمیق‌تر و ارائه راهکار وجود نداشته است که در صورت دریافت اطلاعات جدید در این خصوص امکان به‌روزرسانی گزارش وجود دارد.

در نخستین مرحله، مشخصات توربین گاز و تجهیزات جانبی مرتبط از طریق بررسی اسناد مربوطه استخراج شده و شرایط کارکردی آن در حالت حداکثری با حالت طراحی مقایسه شده است.

یکی دیگر از مواردی که نیاز است تا مدارک آن بررسی شده و الزامات مربوطه در این خصوص تدوین گردد، الزامات مربوط به تعمیر و نگهداری می‌باشد. با توجه به این که توربین MGT40 طراحی شده توسط شرکت مپنا، اولین نسخه از این توربین است که توسط این شرکت طراحی شده، ضروری است تا تمهیدات و الزامات مربوط به توربین نسخه اول در برنامه‌های تعمیر و نگهداری آن اعمال گردد. این تمهیدات باید مشتمل بر انجام بازرسی‌های اختصاصی و ویژه توربین نسخه اول باشد که عموماً توسط شرکت‌های مطرح در طراحی توربین گاز در نظر گرفته می‌شود. لذا در ادامه این گزارش با بررسی توربین MGT40 و همچنین تجارب شرکت‌های سطح اول در طراحی توربین گاز (اعم از شرکت ژنرال الکتریک و زیمنس)، اقدام به ارائه برنامه اختصاصی بازرسی نسخه اول توربین MGT40 شده است. همچنین با بررسی مدارک مهندسی و همچنین تاریخچه عملکرد توربین Frame 6 به عنوان توربین الگوی توربین MGT40،

اقدام به ارائه لیست قطعات یدکی به منظور کاهش حداقلی زمان خاموشی و افزایش در دسترس پذیری توربین MGT40 شده است.

علاوه بر این، با توجه به اینکه نیروگاه زاهدان در حال حاضر دارای 9 دستگاه توربین گاز در سیکل ساده است و با هدف امکان سنجی تبدیل واحد MGT40 از سیکل ساده به سیکل ترکیبی، سناریوهای مختلف بررسی گردیده است. به این منظور پس از شناسایی وضعیت نیروگاه زاهدان بر اساس اطلاعات موجود، شرایط سایت و سوخت مورد بهره‌برداری در شبیه‌سازی نرم‌افزاری لحاظ شده و ضمن مقایسه فنی سناریوها، سناریوی پیشنهادی معرفی شده است.

همچنین، نظر به اینکه ارتقاء سیستم کنترل به منظور بهبود پایش و حفاظت موتور همواره مورد توجه سازندگان توربین گاز بوده است، این موضوع در این گزارش در دو بخش ارتقا سیستم پایش و ارتقا تجهیزات ابزار دقیق معرفی می‌شود.

چکیده نتایج:

- انجام مطالعات اتصال به شبکه براساس طرح جدید
- نیاز به ترانس 63/11 kv با توان مورد نیاز برای هر دو سناریو
- فضای مورد نیاز برای جانمایی ترانس
- امکان توسعه پست 63 kv
- فضای مورد نیاز در CCB برای تجهیزات کنترل و LV
- تحلیل سیکل ترمودینامیکی
- مطالعات اتصال به شبکه
- بررسی UTILITY و سیستم‌های جانبی
- جانمایی و بررسی فضای اجرا

مستندات پروژه:

گزارش نهایی

**پروژه‌های پایان یافته سند راهبردی
توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی
شبکه توزیع کلان‌شهرها**

عنوان پروژه:

بازنگری سند راهبردی توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلان‌شهرها

واحد مجری:	سند راهبردی توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلان‌شهرها	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	تارا خیامیم	کد پروژه:	NPDCPN01

همکاران: مصطفی گودرزی، بیتا نوع‌پرور، محمدرضا جعفری، فرهاد زندرضوی

چکیده پروژه:

در اولین مرحله از پروژه "بازنگری سند راهبردی توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلان‌شهرها" با عنوان به‌روزرسانی مطالعات هوشمندی فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلان‌شهرها، در سه بخش به‌روزرسانی درخت دانش، آینده‌پژوهی فناوری، شناخت تغییرات اسناد بالادستی در موارد مرتبط و ایجاد ارتباط ساختارمند و مستمر دانشی با اسناد مرتبط به‌روزرسانی و پژوهش صورت گرفته است.

پس از بازنگری درخت دانش سند در مرحله اول فرآیند بازنگری، در مرحله دوم، در راستای نظرات کمیته فنی پروژه، رویکرد بازار از دستور کار این سند خارج شده و بر این اساس راهبردها و اقدامات مورد بازبینی قرار گرفتند. به منظور بازبینی راهبردها و اقدامات، این فرآیند از بازبینی اهداف کلان سند آغاز و به بازبینی راهبردها و اقدامات و در نهایت عناوین پروژه‌ها در این مرحله ختم شده است.

در مرحله سوم از این پروژه، برنامه عملیاتی و نقشه راه سند مورد بازنگری قرار گرفت. این برنامه عملیاتی شامل شناسایی نهادهای مسئول و تعیین زمان و بودجه مورد نیاز پروژه‌ها است. در گام بعدی فرآیند برنامه‌ریزی عملیاتی، با توجه به زمان مورد نیاز تکمیل هر یک از اقدامات، رهنگاشت توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلان‌شهرها در بازه 10 ساله ترسیم شد. در ادامه این پروژه‌ها در قالب 3 طرح دسته‌بندی شده و در نهایت در راستای روشن ساختن فرآیند ارزیابی سند، شاخص‌های خرد و کلان مورد نیاز بر اساس اهداف، اولویت‌ها و اقدامات سند مورد تدوین و بازبینی قرار گرفته است.

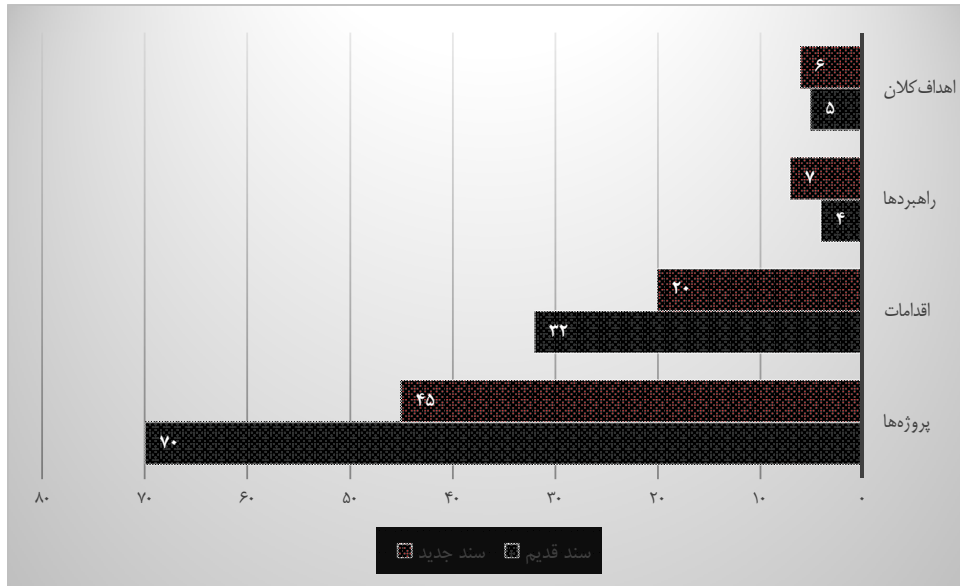
چکیده نتایج:

در بخش شناسایی حوزه‌های فناورانه با ترسیم درخت فناوری، به تقسیم‌بندی فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع پرداخته شد، و در ادامه توضیحات کامل مربوط به هر فناوری ارائه گردید. در راستای به‌روزرسانی مفاد این سند و بهبود ساختار درخت فناوری آن، بخش‌هایی از قبیل زیباسازی مبلمان پست‌ها و پایه‌های شبکه و ایجاد کسب و کارها و سرویس‌های جانبی (اینترنتی)، به هر دو زیر شاخه این درخت اضافه شده و تغییراتی در دسته‌بندی فناوری‌ها چون D-Facts در راستای کارایی بیشتر این سند اعمال می‌گردد. در بخش آینده‌پژوهی این پروژه، ابتدا روند توسعه برخی از فناوری‌های مرتبط با شبکه‌های توزیع کلان‌شهرها در هشت کشور مختلف مورد بررسی قرار گرفته است، سپس

ذخیره‌سازهای انرژی، ریزشکبه‌ها، پست‌های هوشمند، ترانسفورماتور حالت جامد، میکرو CHP، LVDC، نشان‌دهنده خطا در شبکه و شبکه هوشمند که در قسمت آینده پژوهی سند اصلی مورد بررسی قرار نگرفته است، مطالعه شده است. لازم به ذکر است که، بیشتر مواردی که در بخش آینده پژوهی به آنان پرداخته شد در حضور شبکه هوشمند نیز کاربرد داشته و در عین حال ماهیت و کاربرد جداگانه نیز دارند.

در ادامه در راستای بروزرسانی سند، اسناد و سیاست‌هایی که در سند اصلی مورد بررسی قرار نگرفته‌اند و یا در آن زمان وجود نداشته‌اند مورد بررسی قرار گرفته‌اند. در بخشی دیگر برای پرهیز از موازی‌کاری و همچنین ایجاد ارتباط ساختارمند و مستمر دانشی با دیگر اسناد پژوهشی تدوین شده در پژوهشگاه نیرو، سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه‌ی توزیع کلان شهرها با دیگر اسناد مقایسه و تطابق سنجی شده‌اند. بدین منظور تمامی اسناد تهیه شده در پژوهشگاه مورد بررسی قرار گرفت تا اشتراکات، استخراج شده و بین مجریان اسناد جلساتی جهت تعیین تکلیف این اشتراکات انجام پذیرد. در پایان چنین نتیجه‌گیری شد که بعضی از پروژه‌ها با پروژه‌های دیگر اسناد همپوشانی دارند و تصمیم گرفته شد که کدامیک توسط کدامین سند انجام پذیرند. از سوی دیگر با توجه به تغییرات درخت دانشی و نظرات کمیته راهبری تعدادی پروژه به سند اضافه خواهد شد که در گزارش مرحله دوم به آنها پرداخته خواهد شد.

در راستای پژوهش‌ها و صحبت‌های صورت گرفته در جلسات متعدد با ناظر محترم پروژه در زمینه اهداف کلان سند، هدف "بهبود کیفیت برق تحویلی به مشترک" به این اهداف اضافه شده و عنوان هدف "حفظ مبلمان شهری" به "بهبود مبلمان شهری در کلان شهرها" تغییر یافته است. لازم به ذکر است که برای افزایش پایایی شبکه برق یک سند به طور مجزا در حال انجام می‌باشد، بنابراین سند کلان شهر در قسمت اقدامات و راهبردها به آن نخواهد پرداخت. در پایان با اضافه شدن یک هدف به اهداف کلان سند بازنگری و براساس این اهداف، راهبردها تدوین شدند. از آنجایی که براساس نظرات کمیته فنی و ناظر محترم پروژه مباحث بازار تجهیزات از دستور کار سند خارج شده‌اند، در بازنگری سند، راهبردها براساس شرایط عرضه و تقاضای تجهیزات در بازار نمی‌باشد بلکه براساس نتایج به دست آمده از جذابیت فناوری‌ها و اهداف کلان سند تدوین شده‌اند. پس از آن اقدامات و پروژه‌های سند مورد بازنگری قرار گرفته، فعالیت‌های مربوط به رویکرد بازار حذف شده و به پروژه‌ها از دید کلان تری توجه شده است. شکل (1) این روند را از دید کمی به تصویر می‌کشد.



شکل (1): خلاصه فرآیند بازنگری سند از دید کمی

در گزارش مرحله سوم ابتدا مقدمه‌ای بر فلسفه نگاهت نهادی و حوزه‌های فعالیت نهادها در صنعت برق ایران آورده شد و سپس متولیان و مجریانی برای انجام اقدامات یا پروژه‌ها بر اساس نگاهت نهادی مشخص شده پیشنهاد گردید. پس از این مرحله زمان‌بندی و بودجه‌بندی مربوط به اقدامات و پروژه‌ها مشخص شدند. زمان و بودجه مورد نیاز آن دسته از اقداماتی که به پروژه‌های اجرایی شکسته شدند بر اساس زمان و بودجه پروژه‌های تعریف شده ذیل آن اقدام تعیین شد. در کل بودجه تخمین زده شده برای انجام کلیه فعالیت‌های پیشنهادی سند مبلغ ۲۶،۴۲۴ میلیون تومان بدست آمد. در گام بعدی فرآیند برنامه‌ریزی عملیاتی، با توجه به زمان مورد نیاز تکمیل هر یک از اقدامات، رهنگاشت توسعه فناوری‌های مرتبط با طراحی شبکه توزیع کلانشهرها در بازه 10 ساله ترسیم شد. این رهنگاشت شامل دو مرحله می‌باشد که از نظر زمانی هر کدام 5 سال از این بازه را شامل می‌گردند. مبلغ تخمین زده شده برای اجرای اقدامات و پروژه‌های مربوط به هر مرحله به ترتیب ۱۱،۱۲۹ و ۱۵،۲۹۴ میلیون تومان می‌باشد. در ادامه این پروژه‌ها در قالب 3 طرح دسته‌بندی شده و در نهایت در راستای روشن ساختن فرآیند ارزیابی سند، شاخص‌های خرد و کلان مورد نیاز بر اساس اهداف، اولویت‌ها و اقدامات سند مورد تدوین و بازبینی قرار گرفته‌است. جهت تکمیل و شفاف‌سازی فرآیند تعریف و تدوین پروژه‌ها در پایان گزارش مرحله سوم، تعریف پروژه‌های یک صفحه‌ای برای هر کدام از عنوان پروژه‌های پیشنهادی آورده شده‌است.

مستندات پروژه:

گزارش مراحل اول، دوم و سوم

**پروژه‌های پایان یافته سند راهبردی و
نقشه راه توسعه فناوری‌های نوین
تجهیزات فشارقوی عایقی در مناطق با
اقلیم خاص**

عنوان پروژه:

تخمین عمر مقره‌های سیلیکونی در خطوط منتخب فوق توزیع و انتقال استان هرمزگان

واحد مجری:	سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری‌های نوین تجهیزات فشار قوی عایقی در مناطق با اقلیم خاص	کارفرما:	شرکت برق منطقه‌ای هرمزگان
مدیر پروژه:	محمد گودرزی	کد پروژه:	CTBN01

همکاران: مجید رضایی، بهنام علم‌دوست، محمدرضا عرب بافرانی، حمید جهانگیر، پرستو حسینیان

چکیده پروژه:

در سال‌های اخیر استفاده از مقره‌های پلیمری در خطوط انتقال نیرو به خصوص در مناطق با آلودگی بالا گسترش یافته است. اصلی‌ترین مزیت‌های مقره‌های کامپوزیتی وزن سبک آنها، مقاومت آنها در برابر تخریب و پایداری آنها در محیط‌های آلوده است. این مقره‌ها نسبت به مقره‌های سرامیکی عمر کمتری دارند و با گذشت زمان مستعد تخریب شیمیایی ناشی از عوامل محیطی همچون تابش خورشید، باران اسیدی، کرونا، تخیله باند خشک و اثرات حرارتی ناشی از آنها می‌باشند. این گونه فرسایش به مرور زمان کارایی مقره و بخصوص آبگریزی آن را تحت تاثیر قرار می‌دهد و حتی می‌تواند موجب خاموشی و خسارات جبران ناپذیری گردد. بنابراین ارزیابی وضعیت و تخمین عمر مقره‌های پلیمری به منظور جلوگیری از این خسارات مهم است.

در این پروژه ابتدا از خطوط منتخب نمونه برداری شده است سپس مقره‌های نمونه مورد آزمون‌های موادی، مکانیکی و الکتریکی قرار گرفته است، در مرحله بعد با استفاده از نتایج آزمون‌ها شاخص‌های تخمین عمر استخراج شده است و منحنی‌های عمرسنجی رسم شده است و عمر مفید باقیمانده تخمین زده شده است.

چکیده نتایج:

- بهینه‌سازی هزینه‌های تعمیر و نگهداری خطوط و مدیریت شبکه
- تهیه چک لیست‌های ارزیابی وضعیت مقره‌های سیلیکون رابر
- بررسی وضعیت و قابلیت اطمینان نمونه مقره‌های سیلیکونی آزمون در خطوط انتقال و فوق توزیع منتخب مناطق تحت پوشش شرکت برق منطقه‌ای هرمزگان و تخمین عمر مفید آنها
- کاهش حوادث و رخداد خاموشی‌های احتمالی ناخواسته در شبکه‌های با عمر زیاد
- تعمیم روش کلی تخمین عمر مفید و تعیین وضعیت برای سایر مقره‌های سیلیکون رابری

مستندات پروژه:

- گزارش مرحله اول تحت عنوان " بررسی آخرین دستاوردها، انتخاب خطوط و دریافت اطلاعات "
- گزارش مرحله دوم تحت عنوان " برداشت نمونه‌ها، انجام آزمونهای آزمایشگاهی مقره‌های سیلیکون رابری "
- گزارش مرحله سوم تحت عنوان " تجزیه و تحلیل نهایی "

**پروژه‌های پایان یافته سند راهبردی و
نقشه راه توسعه نظام و فناوری‌های
نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات
نیروگاه‌ها**

عنوان پروژه:

طرح تدوین دستورالعمل ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات نیروگاه حرارت

واحد مجری:	سند راهبردی و نقشه راه توسعه نظام و فناوری‌های نوین بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات نیروگاه‌ها	کارفرما:	شرکت مادر تخصصی تولید برق حرارتی
مدیر پروژه:	مسعود صادقیان/محمد ابراهیم سربندی فراهانی	کد پروژه:	NPPOP01

همکاران: بابک گلکار، صادقین، محمد حسین افضل، منوچهر توکلی گرگری، سبحان ایزد پناه،

چکیده پروژه:

این پروژه بر اساس درخواست شرکت مادر تخصصی تولید نیروی برق حرارتی با هدف تهیه دستورالعمل ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات نیروگاه حرارتی و دستورالعمل تشخیص صلاحیت و رتبه‌بندی مشاوران ناظر بر پروژه‌های اجرایی تعمیرات اساسی نیروگاهی در دستور کار مرکز توسعه فناوری بهره‌برداری، نگهداری و تعمیرات واحدهای نیروگاهی قرار گرفت. این پروژه از سوی مرکز به شرکت شرکت توسعه سیستم‌های بازیابی و بهینه‌سازی آب و انرژی پارس (توسابان) برون سپاری گردید.

در این پروژه، در ابتدا آسیب‌شناسی اسناد ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات بخش تولید نیروی برق حرارتی انجام گردید. در ادامه الزامات قانونی حاکم بر موضوع و وضعیت فعلی تعیین صلاحیت پیمانکاران تعمیرات نیروگاه‌ها در داخل و در چندین کشور توسعه‌یافته بررسی گردید. بر اساس بررسی‌های صورت گرفته دستورالعمل تعیین صلاحیت شرکت‌های خدمات تعمیرات اساسی نیروگاهی تدوین گردید. نتایج به دست آمده طی چندین جلسه هم‌اندیشی آرایه و با اعمال اصلاحات، دستورالعمل مذکور نهایی و در اختیار شرکت نیروی برق حرارتی قرار گرفت.

چکیده نتایج:

در این پروژه دستورالعمل ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات نیروگاه حرارتی به همراه اسناد مرتبط اجرایی زیر تهیه و در اختیار متولیان ذیربط قرار گرفت :

1. دستورالعمل تعیین صلاحیت شرکت‌های خدمات تعمیرات اساسی نیروگاهی
2. پرسشنامه‌های تشخیص صلاحیت شرکت‌های تعمیرات اساسی نیروگاه‌های بخاری و گازی
3. دفترچه محاسبه امتیازات ارزیابی صلاحیت پیمانکاران تعمیرات اساسی نیروگاه حرارتی
4. دستورالعمل تشخیص صلاحیت و رتبه‌بندی مشاوران ناظر بر پروژه‌های اجرایی تعمیرات اساسی نیروگاهی در صنعت برق

مستندات پروژه:

1. گزارش "دستورالعمل تعیین صلاحیت شرکت‌های خدمات تعمیرات اساسی نیروگاهی"
2. گزارش "دستورالعمل تشخیص صلاحیت و رتبه‌بندی مشاوران ناظر بر پروژه‌های اجرایی تعمیرات اساسی نیروگاهی در صنعت برق"

**پروژه‌های پایان یافته طرح احداث
برج فناوری‌های نوین با هدف تراز
انرژی صفر**

عنوان پروژه:

تدوین دانش فنی طراحی، اجرا و آزمون استفاده از شمع‌های انرژی در برج فن‌آوری‌های نوین برق حرارتی

واحد مجری:	طرح احداث برج فناوری‌های نوین با هدف تراز انرژی صفر	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	امیر اکبری گرکانی	کد پروژه:	کیفی: PCTPN01-1

همکاران: امیر اکبری گرکانی، علی اصغر ذکاوتی، علیرضا رهنورد، بهاره حیدری، سحر مختاری جوزانی، مهتاب محمدی، سپیده سفری، محمد فرید نیک شعار

چکیده پروژه:

تکنیک استفاده از شمع‌های انرژی تجهیز شده با مبدل‌های زمینی یک روش مناسب استفاده از انرژی‌های زمین گرماییست که استفاده از آن کاهش مصرف انرژی‌های سوختی، تامین قسمتی از انرژی‌های لازم در مصارف صنعتی، ذخیره انرژی، تامین توامان گرمایش و سرمایش در کاربردهای صنعتی و کاهش آلودگی و انتشار دی‌اکسیدکربن را به دنبال دارد. شمع‌های انرژی در واقع نوعی شمع سازه‌ای هستند که در زیر پی سازه قرار گرفته و علاوه بر المان‌های رایج یک شمع سازه‌ای، شامل لوله‌هایی نیز میشوند که در داخل بدنه شمع قرار گرفته و بوسیله گردش سیال در درون این لوله‌ها، انرژی گرمایی زمین توسط سیال جذب و منتقل میشود.

در واقع شمع‌های انرژی دو هدف را هم به عنوان عضو باربر سازه و هم به عنوان یک المان حد واسط جهت استفاده از انرژی زمین گرمایی تامین میکنند. در این پروژه، در طی 6 مرحله، تلاش شد تا برای اولین بار در ایران دانش بومی طراحی، اجرا و آزمون این شمع‌ها برای استفاده در ساختمان فن‌آوری پژوهشگاه نیرو، با انجام تحلیل‌های فنی بیشتر و نیز استناد به آئین نامه‌ها، کتب و مقالات مرتبط و تجربیات اجرایی ایجاد گردد. از این رو، با انجام مطالعات تحلیلی و عددی، روش طراحی و اجرا و آزمون عملی این شمع‌ها ارائه شد.

همچنین، ایده ارائه شده با توجه به نمونه‌های مشابه اجرا شده در کشورهای دیگر، صحت سنجی د و مطالعات صورت گرفته بر آن اساس تدقیق و برای اجرا در ساختمان فن‌آوری پژوهشگاه نیرو ارائه شد.

چکیده نتایج:

- یک مطالعه جامع بر روی متون فنی مرتبط انجام شد.
- 4 روش تحلیلی برای بررسی رفتار ترمومکانیکی شمع‌های انرژی ارائه شد.
- روش مدلسازی عددی سه بعدی شمع‌های انرژی ارائه شد.
- راهنمای طراحی، اجرا و آزمون شمع‌های انرژی ارائه شد.

مستندات پروژه:

- 6 گزارش فنی

**پروژه‌های پایان یافته طرح استفاده از
فناوری نانو در مواد و تجهیزات
نیروگاه‌ها**

عنوان پروژه:

تدوین دستورالعمل برای استفاده از نانوسیالات خنک کننده نیروگاهی

واحد مجری:	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاهها	کارفرما:	معاونت فناوری
مدیر پروژه:	اشکان ذوالریاستین	کد پروژه:	PNTPN14

همکاران: اشکان ذوالریاستین - نسترن ریاحی نوری - مهدیه اسدالهی - اشکان جعفری - سروش جوادی پور

چکیده پروژه:

یکی از مهم‌ترین چالش‌های صنایع نیروگاهی و بطور کلی هر سیستمی که به نوعی با انتقال گرما روبرو است، استفاده از سیستم‌های خنک کننده پیشرفته و بهینه است که در افزایش بهره‌وری تولید برق و ارتقاء بازده نیروگاه‌ها نقش اساسی دارد. بهبود راندمان خنک کاری موجب کاهش چشمگیر آب مصرفی در نیروگاه‌ها، کاهش اندازه سیستم‌های خنک کننده و همچنین کم شدن بار پمپ‌ها و کاهش مصرف داخلی نیروگاه از طریق کاهش دبی مورد نیاز جریان سیال خنک‌کننده می‌شود.

روش‌های زیادی برای افزایش نرخ انتقال حرارت در این سیستم‌ها گزارش شده است که اساس عمده آن‌ها با تغییرات بنیادی و ساختاری در طراحی سیستم خنک کننده همراه است. در این میان یک راهکار مهم بدون تغییر در طراحی و ساختار سازه‌های سیستم‌های خنک کننده، بهبود ضریب انتقال حرارت سیالات خنک کننده است. در محیط‌های انتقال حرارت معمولاً از سیالات پایه آبی یا پایه ضد یخ که دارای افزودنی‌های مرسوم نظیر ترکیبات ضد رسوب و یا بازدارنده‌های خوردگی هستند استفاده می‌شود. این سیالات دارای ضریب انتقال حرارت بسیار پایینی هستند که با کمک افزودنی‌های مختلف قابل ارتقا است. ایده استفاده از سیالات حاوی میکروذرات یک راهکار اولیه برای افزایش ضریب انتقال حرارت سیال است ولی این راهکار دارای مشکلاتی نظیر کلوخه شدن ذرات، ته‌نشین شدن ذرات، سائیدگی لوله‌ها، رسوب و افزایش افت فشار در مجرای سیال است. راهکار پیش رو کاهش اندازه این ذرات به مقادیر نانومتری یعنی کمتر از 100 نانومتر و ساخت نانوسیالات است. بر اساس ماده 3 سند گسترش کاربرد فناوری نانو در افق 1404 که به پیشنهاد معاونت علمی و فناوری رییس جمهور و به استناد اصل یکصد و سی و هشتم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، در جلسه مورخ 1396/7/23 هیأت وزیران به تصویب رسیده است، وظایفی برای بکارگیری نانوسیالات به وزارت نیرو محول شده است. بر این اساس وزارت نیرو در حوزه برق موظف است با رعایت قوانین نسبت به متناسب سازی مقررات و خرید محصولات نانو ساخته شده با فناوری بومی برای گسترش کاربرد فناوری نانو در صنایع مرتبط اقدام نماید و همینطور با تدوین و ابلاغ آیین نامه، بکارگیری نانو سیالات را با هدف افزایش بهره‌وری تولید برق و ارتقای بازده نیروگاه‌ها بسترسازی نماید. با این وجود پیش از این دستورالعمل مشخصی برای استفاده نانوسیالات به عنوان سیالات خنک کننده نیروگاهی وجود ندارد.

نانوسیالات باید پیش از مصرف از جنبه‌های مختلفی نظیر اندازه ذرات، میزان پایداری، بهبود انتقال حرارت، خوردگی، رسوب گذاری، تطابق با ترکیب و شرایط محیطی سیال پایه نیروگاهی و افزودنی‌های سیالات نیروگاهی و همچنین تطابق

با مشخصات فنی سیستم‌های خنک کننده نیروگاهی مورد بررسی و کنترل کیفیت قرار گیرند. برای استفاده مطلوب از نانوسیال مناسب و بهره‌گیری از مزایای آن، اطلاعات درباره مشخصات فنی نانوسیال الزامی است. همچنین باید بوسیله مجموعه‌ای از آزمون‌های استاندارد عملکرد نانوسیال پیش از استفاده با مشخصات فنی ارائه شده توسط فروشنده مطابقت داده شود. در این دستورالعمل آزمون‌ها و معیارهای پذیرش مربوطه برای سنجش پارامترهای تاثیرگذار در عملکرد نانوسیال معین شده است. این دستورالعمل با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین آزمون‌ها و ویژگی‌های کیفی نانوسیال تنظیم شده است تا از بکارگیری نانوسیالات نامرغوب و غیراستاندارد جلوگیری شده و از آسیب رسیدن به سیستم‌های خنک کننده نیروگاهی پیشگیری شود.

چکیده نتایج:

- بررسی سیالات خنک کننده متداول، بازار مصرف، نقاط قوت و ضعف سیالات متداول و استانداردهای مربوطه
- شناسایی دسته‌بندی انواع نانو سیالات خنک کننده با قابلیت استفاده در سیستم‌های خنک کننده نیروگاهی
- مطالعه و شناسایی پارامترهای تاثیرگذار بر خواص فیزیکی و شیمیایی نانو سیالات
- بررسی اثرات مثبت و منفی استفاده از نانوسیالات خنک کننده در نیروگاه‌های تولید برق
- شناسایی محققان و متخصصان صاحب نظر و افراد خبره و شرکت‌های دانش بنیان توانمند در زمینه ساخت نانوسیالات
- تشکیل پنل خبرگی از متخصصان، صاحب نظران و صنعت گران در حوزه نانو سیالات خنک کننده و تدوین دستورالعمل با کمک نظرات و ایده‌های این افراد
- بررسی الزامات مورد نیاز برای استفاده از نانوسیالات خنک کننده نیروگاهی
- تهیه مشخصات فنی پیشنهادی (ویژگی‌ها و خواص مطلوب) برای نانوسیالات خنک کننده نیروگاهی
- تدوین دستورالعمل اجرایی انواع آزمون‌های مورد نیاز برای سنجش و کنترل کیفیت نانوسیالات
- بررسی الزامات ایجاد تنها مرجع تأیید کننده نانوسیالات خنک کننده نیروگاهی در پژوهشگاه نیرو

مستندات پروژه:

- ✓ گزارش‌های مکتوب 5 فاز مختلف :
- فاز اول: فاز مطالعاتی و طراحی و تنظیم برنامه عملیاتی پروژه
- فاز دوم: بررسی آزمایشگاهها و مراکز تحقیقاتی
- فاز سوم: تشکیل پنل خبرگی
- فاز چهارم: تدوین دستورالعمل
- ✓ تدوین دستورالعمل
- ✓ چاپ مقاله با عنوان " نانوسیالات خنک کننده نیروگاهی و ضرورت تدوین دستورالعمل " در نشریه نیرو و سرمایه " شماره 27

- ✓ یک مقاله کنفرانسی با عنوان " تدوین دستورالعمل برای استفاده از نانوسیالات خنک کننده نیروگاهی " در هفتمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق
- ✓ یک مقاله کنفرانسی با عنوان " نانوسیالات خنک کننده و بررسی پارامترهای موثر بر خواص و پایداری " در هفتمین کنفرانس ملی فناوری نانو در صنعت برق

عنوان پروژه:

توسعه دانش فنی فرایند پوشش دهی با استفاده از مواد آلیاژی نیتريدی نانو ساختار بر پایه تیتانیوم بر روی پره توربین بخار با استفاده از تکنولوژی رسوب گذاری فیزیکی از فاز بخار (PVD)

واحد مجری:	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاهها	کارفرما:	معاونت فناوری
مدیر پروژه:	اشکان ذوالریاستین	کد پروژه:	PNTPN05

همکاران: نسترن ریاحی نوری - اشکان ذوالریاستین - حسن علم خواه - مصطفی مقداری.

چکیده پروژه:

افزایش عمرکاری و کارایی توربین بخار یکی از دغدغه‌های اصلی مهندسان طراح می‌باشد. از دلایل تخریب پره‌های توربین بخار می‌توان به فرسایش و خوردگی اشاره نمود که با استفاده از فناوری نانو پوشش می‌توان بر این چالش غلبه کرد. از آنجایی که پوشش‌های اعمال شده از مواد سرامیکی با چسبندگی عالی هستند، پره‌ها را در برابر عوامل محیطی مانند خوردگی و فرسایش محافظت می‌نماید. از سوی دیگر به دلیل صافی سطح خارجی موجب کاهش اصطکاک جریان هوا شده و بر افزایش کارایی توربین‌ها و بالا رفتن راندمان آن موثر خواهد بود.

فناوری رسوب گذاری فیزیکی از فاز بخار (PVD)، در حدود سه دهه است که در صنایع مختلف مانند صنعت ساخت و تولید و صنعت خودرو به صورت تجاری در دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از پوشش نانو ساختار بر توربین بخار و توربین گاز از دیگر زمینه‌های جذاب صنعتی است که توسط شرکت‌های بزرگی چون جنرال الکتریک و میتسوبیشی مورد توجه واقع شده است.

لذا در پروژه حاضر، با استفاده از فناوری PVD پنج نوع مختلف پوشش نانو ساختار بر پره توربین اعمال شد و پوشش‌ها تحت ارزیابی خواص مکانیکی، خوردگی و فرسایش قرار گرفتند. نتایج نشان داد که پوشش نانولایه Ti/TiN بهترین رفتار مقاومت به فرسایش را از خود نشان می‌دهد. از آنجایی که در میان لایه‌های سخت TiN لایه نرم Ti قرار گرفته است، مقاومت به فرسایش بهتری نسبت به سایر پوشش‌ها از خود نشان داد.

پروژه حاضر در 5 فاز مختلف به صورت زیر تعریف و انجام شد:

- فاز اول: مطالعه و بررسی اسناد بین‌المللی و نیز طراحی برنامه عملیاتی پروژه
- فاز دوم: اعمال پنج پوشش متنوع بر استانداردها و منابع موجود
- فاز سوم: انجام آزمون‌ها و ارزیابی برای مشخصه یابی پوشش‌ها
- فاز چهارم: اعمال پوشش بر روی چند پره توربین بخار واقعی و تست عملیاتی
- فاز پنجم: تدوین دانش فنی برای ایجاد پوشش موردنظر به همراه نمونه پوشش بر روی پره توربین بخار

چکیده نتایج:

پروژه حاضر برای افزایش عمرکاری و عملکرد «پره‌های توربین بخار» با استفاده از پوشش‌های نانو ساختار تعریف شد و برخی نتایج بدست آمده به شرح ذیل است:

✓ به دلیل سختی بالای پنج نوع پوشش‌های نانو ساختار اعمال شده، همه پوشش‌ها در مقایسه با زیرلایه فولادی (جنس پره توربین بخار)، مقاومت به فرسایش و خوردگی بهتری دارد. اما برای کاربردهای مختلف بایستی پوشش مهندسی شده را استفاده نمود.

✓ خصوصیت مشترک پوشش‌های اعمال شده، سختی بالا (بین 2000 تا 3000 ویکرز)، زبری کم (بین 0/2 تا 0/4 میکرون)، چسبندگی عالی (معیار HF1)، ضریب اصطکاک پایین (بین 0/3 تا 0/5) می‌باشد.

✓ پوشش با معماری نانولایه‌ای Ti/TiN با ضخامت کل پوشش حدود 3 میکرومتر و ضخامت جفت نانولایه‌ها در حدود 50 نانومتر بهترین معماری برای مقاومت به فرسایش را از خود نشان داد که در برابر تست فرسایش، حداقل کاهش جرم را از خود نشان داد.

✓ حال اگر برای پره توربین بخار، غیر از شرایط فرسایش، نیازمند افزایش مقاومت به خوردگی بالا باشد، پوشش Cr/CrN گزینه مناسبی برای افزایش همزمان مقاومت به فرسایش و مقاومت به خوردگی خواهد بود.

✓ از لحاظ تولید انبوه، شرایط اعمال پوشش‌ها در داخل کشور وجود دارد (توسط شرکت دانش بنیان فناوران سخت آرا)، از لحاظ اقتصادی پوشش Ti/TiN ارزان‌تر از پوشش Cr/CrN می‌باشد.

مستندات پروژه:

✓ گزارش‌های مکتوب هر 5 فاز

✓ ارایه محصول پایلوت (پره توربین بخار با پوشش نانولایه Ti/TiN)

✓ یک مقاله ISI در مجله Materials research express در سال 2019 با عنوان:

Comparison of the wear and corrosion behavior between CrN and AlCrN coatings deposited by Arc-PVD method

✓ تقاضای ثبت اختراع داخلی با عنوان «پره توربین بخار مقاوم شده با نانولایه Ti/TiN ایجاد شده با روش PVD» (در حال انجام).

عنوان پروژه:

تولید و بررسی غشاهای نانو ساختار حاوی نانو ذرات سرامیکی جهت حذف انتخابی آلاینده از پساب‌های نیروگاهی

واحد مجری:	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه‌ها	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مهرنوش هور	کد پروژه:	PNTPN03

همکاران: حمید اصفهانی، علی م‌سیبی، مریم محمد ظاهری، علی اکبر منتهایی، عبدالله مجد، سهیلا او صالی، مینو یدی، صبا افزا، زهرا نجفی، علیرضا کردیان، هدیه نجفیان

چکیده پروژه:

امروزه با رشد روزافزون جمعیت و افزایش تقاضا در حوزه آب و انرژی و به دنبال آن تولید انواع پساب خانگی، کشاورزی و صنعتی، اهمیت استفاده مجدد از پساب به عنوان منبعی قابل اطمینان جهت باز تامین آب و حفظ محیط زیست بیش از پیش آشکار شده است. متأسفانه نیروگاه‌های تولید برق به دلیل مصرف زیاد آب و نیز آلودگی‌های مربوطه یکی از پرچنجال‌ترین صنایع در زمینه آلوده سازی محیط زیست به‌شمار می‌روند. پساب این صنعت حاوی فلزات سنگین مانند آهن، وانادیم، نیکل، مس، سرب و کروم است که در صورت ورود به محیط زیست اثرات زیانباری برای انسان و دیگر موجودات زنده گزارش شده است. علاوه بر این بخش عمده پساب‌های صنعت نیروگاهی دارای آلودگی‌هایی هستند که توسط مواد آلی ایجاد شده‌اند. در این پژوهش با ساخت غشاهای نانو ساختار و استفاده از نانوذرات سرامیکی در ساختار آن‌ها، شرایطی برای جدایش و حذف آلاینده‌های معدنی (کاتیون فلزات سنگین) بر اساس مکانیزم‌های فیزیکی و شیمیایی ایجاد شده است. استفاده از الیاف پلیمری ارزان قیمت و تجاری سازی شده PA6 به‌عنوان زمینه اصلی غشاء شرایط آب‌گریزی را فراهم می‌کند و با اضافه کردن نانوذرات سرامیکی مانند ZnO ، SiO_2 ، TiO_2 ، ZrO_2 ، Al_2O_3 به الیاف که از یکی از سه ویژگی مغناطیس، بار الکترواستاتیک و یا کاتالیست برخوردار هستند، شرایط برای جدایش آلاینده‌ها فراهم می‌شود. در این راه، ابتدا آلاینده‌های واقعی شناسایی شد و متناسب با آن نانو غشاء مطلوب تهیه و ساخته شد. سپس پژوهش‌های آزمایشگاهی تحت شرایط شبیه‌سازی شده از واقعیت برای هر غشاء و هر پساب انجام شد. در این راستا مطالعات ساختاری، کینتیک جدایش، ضریب بهره‌وری و سایر مطالعات تکمیلی انجام شد، به نحوی که مجموعه‌ای حاوی دانش فنی تصفیه پساب صنعتی به کمک نانو غشاء تهیه و تدوین شد. پس از تکمیل دانش فنی در خصوص نحوه جداسازی، طراحی و ساخت یک مدول مجتمع که قادر به جداسازی آلاینده‌ها به‌صورت پیوسته است، صورت گرفت. در این راستا در مطالعات فنی قیود طراحی مانند دبی ورودی و خروجی، زمان انجام فرایند، انرژی مورد نیاز و ... و در مطالعات اقتصادی هزینه‌های ساخت و نگهداری نمونه‌های صنعتی برآورد شدند. پس از آن طراحی مفهومی، پایه و تفصیلی انجام شد و در نهایت یک نمونه نیمه صنعتی پکیج تصفیه پساب دارای مدول مجتمع ساخته شد. این محصول نانو فناوریانه تحت بررسی شرایط واقعی پساب قرار گرفت. با ثبت نتایج به‌دست آمده دانش فنی ساخت مواد نانو ساختار غشاءها و فیلترهای مورد استفاده در تصفیه آب و پساب نیروگاهی در پژوهشگاه نیرو بومی‌سازی شد.

چکیده نتایج:

این پروژه در پنج فاز به انجام رسید که نتایج آن عبارتند از:

فاز اول:

- با توجه به مطالعات انجام شده فلزات آهن و آلومینیوم به عنوان آلاینده هدف مد نظر قرار گرفتند.
- حضور نانو ذرات سرامیکی در غشاء موجب تقویت جدایش می شود.
- روش الکتروریسی روش برتر برای تولید نانو غشاء کامپوزیتی است.

فاز دوم:

- مشخصه یابی نانو غشاء تولید شده نشان داد که نانوذرات سرامیکی به خوبی در میان الیاف توزیع شده اند و شرایط فیزیکی، هندسی، شیمیایی و مکانیکی لازم برای یک فیلتر نیمه صنعتی را دارند.

فاز سوم:

- بازدهی نانو غشاء برای جذب سطحی آلاینده آهن و آلومینیوم به کمک نانو غشاء نایلون از 15% به حدود 30% در اثر حضور نانو ذرات افزایش یافت.
- بازدهی نانو غشاء برای فیلتراسیون آلاینده آهن و آلومینیوم به کمک نانو غشاء نایلون از 40% به حدود 95% در اثر حضور نانو ذرات افزایش یافت.

فاز چهارم:

- مطالعات بازار نشان داد که در کشور سالانه حدود 3 میلیون مترمکعب، در خاورمیانه حدود 11/5 میلیون متر مکعب پساب نیروگاهی تولید می شود. این رقم به خوبی گویای اهمیت بازار پکیج تصفیه پساب پیشنهادی است.

فاز پنجم:

- بر اساس طراحی انجام شده، پکیج تصفیه پساب نیروگاهی حاوی فلزات سنگین به کمک مدول مجتمع در مقیاس نیمه صنعتی ساخته شد و پس از ارزیابی راه اندازی و آماده بهره برداری شد.

مستندات پروژه:

- گزارش فاز اول پروژه تحت عنوان "مطالعه و بررسی در مورد انواع غشاء نانو ساختار، روش مناسب ساخت و شناسایی آلاینده های مهم در پساب های نیروگاهی"، مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق، اردیبهشت 1396.
- گزارش فاز دوم پروژه تحت عنوان "تهیه و خرید مواد اولیه، مشخصه یابی نانو ذرات، ساخت نمونه آزمایشگاهی، مشخصه یابی نمونه های تولید شده"، مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق، آبان 1396.
- گزارش فاز سوم پروژه تحت عنوان "ساخت نمونه فیلتراسیون، ساخت پساب های مختلف، آزمون های فیلتراسیون و تعیین بازده فیلتراسیون"، مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق، آبان 1397.
- گزارش فاز چهارم پروژه تحت عنوان "طبقه بندی غشاءها براساس بازده فیلتراسیون، توانمندی جدا سازی آلاینده و مطالعات فنی و اقتصادی ساخت مدول مجتمع غشایی قادر به جداسازی آلاینده های مختلف"، مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق، دی 1397.
- گزارش فاز پنجم پروژه تحت عنوان "طراحی مفهومی، پایه و دقیق ساخت مدول مجتمع غشایی، شبیه سازی فرایند، لیست خرید و فعالیت های کارگاهی"، مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق، مرداد 1398.

- ارائه محصول نهایی: پکیج تصفیه پساب نیروگاهی حاوی فلزات سنگین به کمک مدول مجتمع در مقیاس نیمه صنعتی



عنوان پروژه:

دستیابی به دانش فنی ساخت پوشش‌های سد حرارتی نانوساختار بر پایه YSZ

واحد مجری:	طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاه‌ها	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	اشکان ذوالریاستین	کد پروژه:	PNTPN08

همکاران: محمدرضا رحیمی‌پور - محمدرضا دادفر - علی صداقت - سید محمد کاظم زاده - امیر محمد فتحی دهخوارقانی - منصور رضوی

چکیده پروژه:

امروزه مسائل اقتصادی و زیست محیطی سبب شده است تا کارکرد موتورهای در دماهای بالاتر صورت گیرد؛ چرا که بدین وسیله راندمان بالاتر سوخت و نشر تمیزتر محیطی را در پی خواهد داشت. در سال‌های اخیر با پیشرفت در انتخاب مواد و فرایندهای ساخت و همچنین استفاده از پوشش‌های محافظ تا حدودی این هدف برآورده شده است. پوشش‌های سد حرارتی یکی از رایج‌ترین پوشش‌های مورد استفاده جهت حفاظت از قطعات بخش داغ موتورهای توربینی است که از دو لایه تشکیل شده است. لایه اول فلزی بوده و به عنوان لایه واسط روی سطح اعمال می‌شود و وظیفه آن حفاظت از قطعه در برابر اکسیداسیون و شوک حرارتی و خوردگی داغ می‌باشد. لایه رویی، از جنس سرامیک است و محافظ حرارت می‌باشد.

عدم تطابق ضرایب انبساط حرارتی دو لایه‌ی فلزی و سرامیکی در فصل مشترک فلز - سرامیک منجر به ایجاد ترک، لایه لایه شدن و پوسته‌شدن پوشش در طی سیکل‌های حرارتی می‌شود. همچنین، خوردگی داغ ناشی از حضور ناخالصی‌هایی نظیر وانادیم، سدیم و گوگرد در سوخت‌های صنعتی کیفیت پایین، یکی دیگر از عوامل محدود کننده‌ی طول عمر پوشش‌های سد حرارتی است. در نتیجه، مطالعات در حوزه پوشش‌های سد حرارتی بر بهبود چقرمگی شکست، استحکام چسبندگی، مقاومت به خوردگی داغ و مقاومت در برابر شوک حرارتی به منظور افزایش عمر کاری و قابلیت اطمینان پذیری آن‌ها در دماهای بالاتر متمرکز شده است.

امروزه تولید پوشش‌های نانوساختار زمینه‌ی جدیدی را در صنعت پاشش حرارتی ایجاد کرده است. توسعه‌ی پوشش‌های نانوساختار YSZ می‌تواند باعث بهبود کارایی پوشش‌های سد حرارتی، به دلیل ضریب هدایت حرارتی کم، ضریب انبساط حرارتی بالا و خواص مکانیکی عالی این نوع پوشش‌ها شود. تاکنون در کشور تحقیقات مختلفی در زمینه پوشش‌های سد حرارتی نانوساختار صورت گرفته است اما این مطالعات به صورت جامع جهت بررسی خواص و عملکرد آنها صورت نگرفته است. بنحوی که بتوان از آن در صنعت نیروگاهی و صنایع مشابه استفاده نمود. بنابراین انجام این پژوهش با در نظر گرفتن کاربرد صنعتی آن می‌تواند پیش زمینه‌ای جهت صنعتی نمودن استفاده از پوشش‌های سد حرارتی نانوساختار باشد.

جنبه‌های مجهول در این پژوهش ابتدا سنتز پودرهای نانو با استفاده از آسیاب کاری مکانیکی پودرهای میکرونیزه می‌باشد. سپس آگلومره کردن پودرهای نانو جهت ایجاد قابلیت پاشش است و در گام بعدی اعمال پودرهای نانو ساختار آگلومره شده با پارامترهای بهینه جهت حصول ریزساختار نانو می‌باشد. در نهایت نمونه‌های آزمون تحت آزمون‌های

خواص مکانیکی، حرارتی و خوردگی قرار می‌گیرند. سپس نمونه‌های تست شده تحت بررسی‌های ریز ساختاری، عنصری و فازی قرار گرفته است.

چکیده نتایج:

- پوشش سد حرارتی نانو ساختار پاشش پلاسمایی شده دارای یک ریزساختار دوگانه شامل دانه‌های میکروستونی شکلی یافته از انجماد بخش ذوب شده پودر و ذرات نانو اندازه باقی‌مانده از پودر (نانو نواحی) می‌باشد.
- پوشش YSZ نانو ساختار به دلیل حضور نانو نواحی و توانایی کنترل انتشار ترک، استحکام چسبندگی بسیار بالاتری نسبت به پوشش YSZ متداول دارد.
- در طی آزمون شوک حرارتی، شکست پوشش به صورت ورقه‌ورقه شدن در نزدیکی فصل مشترک پوشش رویی - اتصال و اتفاق افتاد. تنش‌های به وجود آمده از عدم انطباق ضریب انبساط حرارتی پوشش رویی سرامیکی و زیرلایه فلزی به عنوان مکانیزم شکست پوشش‌ها تعیین شد.
- مکانیزم تخریب پوشش‌های سد حرارتی در طی خوردگی داغ را می‌توان به مراحل ذیل تقسیم نمود:
 - نفوذ نمک مذاب از میان عیوب پوشش مانند تخلخل‌های باز و میکروتُرک‌ها
 - واکنش شیمیایی نمک مذاب با عامل پایدارکننده زیرکینیا و خروج آن از محلول جامد YSZ
 - تشکیل کریستال‌های YVO_4 با ساختار میله‌ای که از سطح به سمت خارج رشد می‌کنند و سبب ایجاد تنش‌های فشاری در پوشش می‌شوند.
 - دگرگونی فازی زیرکینیا تترائونال به منوکلینیک به علت عدم وجود پایدارکننده که همراه با افزایش حجم پوشش می‌باشد
 - شکست در مقیاس وسیع توسط نفوذ کنترل شده نمک‌های مذاب
- در آزمون خوردگی داغ بر خلاف نرخ واکنش بیشتر نمک‌های خورنده با پوشش نانوساختار و تشکیل کسر حجمی بیشتر فاز منوکلینیک، تخریب پوشش نانوساختار به دلیل خواص مکانیکی بهبود یافته حاصل از حضور نانو نواحی در پوشش کمتر اتفاق می‌افتد.

مستندات پروژه:

✓ گزارش‌های مکتوب هر 4 فاز

**پروژه‌های پایان یافته طرح انتقال دانش،
تولید و بکارگیری الکتروموتورهای
آهنربای دائم (PM)**

عنوان پروژه:

تدوین دانش فنی طراحی و ساخت چرخ دنده‌های مغناطیسی و ساخت نمونه 1 کیلوواتی

واحد مجری:	طرح انتقال دانش، تولید و بکارگیری الکتروموتورهای آهن ربای دائم (PM)	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	امین بیرامی اینالو	کد پروژه:	PETPN04

همکاران: حسن فشکی فراهانی، علی سراجیان، محسن مختاری، شیما توکلی، رحیم محمدرحیمی، حمیدرضا مولایی، سیدمهدی موسوی، ارمان علی‌عسکری، بابک دیانتی، مجید رحمانی‌نژاد، محمود نجفیار و مجید عزتی مصلح

چکیده پروژه:

چرخ‌دنده‌ها کاربردهای گسترده‌ای بمنظور انتقال گشتاور و تنظیم سرعت در صنایع مختلف دارند. با پیدایش آهن‌رباهای قوی مفهوم انتقال گشتاور بواسطه برهم‌کنش میدان‌های مغناطیسی ایجاد شده توسط آهن‌رباهای دائم بر روی دو چرخ مطرح شد. به این نوع چرخ‌دنده‌ها، چرخ‌دنده‌های مغناطیسی گفته می‌شود. حداقل میزان نویز، حفظ و نگهداری ساده، قابلیت اطمینان بالا، حفاظت اضافه بار بصورت طبیعی و جدا بودن شفت ورودی از شفت خروجی از مزایای چرخ‌دنده‌های مغناطیسی هستند.

در پروژه حاضر، ضمن معرفی چرخ‌دنده مغناطیسی، این نوع چرخ‌دنده‌ها با انواع چرخ‌دنده‌های مکانیکی مقایسه و مزایا و معایب هریک بررسی و تشریح گردید. از جمله معایب چرخ‌دنده‌های مکانیکی می‌توان به:

- سایش و شکست به دلیل تماس دنده‌ها
- درگیر بودن تعداد کمی از دنده‌ها
- پدیده خستگی
- سروصدای زیاد
- نیاز به روان‌کاری، تعمیر و نگهداری مداوم

اشاره نمود. این معایب سبب شده تا توجه به فناوری جدید در این زمینه افزایش یابد.

چرخ‌دنده‌های مغناطیسی را می‌توان به پنج دسته هم‌محور، خطی، محوری، هارمونیک و سیاره‌ای تقسیم کرد. از جمله کاربرد این چرخ‌دنده‌ها در صنایع می‌توان به صنایع توربین‌های بادی، انرژی امواج و سیستم‌های رانش کشتی اشاره نمود. این نوع از چرخ‌دنده‌ها در توربین‌های بادی، معایب چرخ‌دنده‌های مکانیکی مانند اضافه‌بار و سروصدا و شکسته شدن دندانه‌ها به علت تماس مکانیکی و غیره را نداشته و هزینه تعمیر و نگهداری کمی دارند. در سیستم رانش کشتی و خودروهای الکتریکی نیز، کوچک‌تر و کارآمدتر بودن، قابلیت اطمینان، بازده و چگالی گشتاور زیاد این سیستم، منجر به گسترش آن در این صنعت گشته است.

در نهایت از میان انواع ساختار چرخ‌دنده‌های مغناطیسی نوع هم‌محور با توجه به ساختار ساده، مقاوم و پرکاربرد انتخاب و در ادامه، مطالعات دقیق‌تری بر روی این مدل از چرخ‌دنده صورت گرفت.

در گام بعدی، تئوری عملکرد چرخ‌دنده‌های مغناطیسی بررسی شد. مدولاسیون شار در چرخ‌دنده‌های مغناطیسی با سه نوع چیدمان متفاوت بررسی و انواع حالت‌های چرخش در چرخ‌دنده مغناطیسی توضیح داده شد. در تحلیل عملکرد یک چرخ‌دنده مغناطیسی، با توجه به متناوب بودن پارامترهای آن از جمله توزیع نیروی محرکه مغناطیسی، هدایت مغناطیسی حلقه فرو مغناطیس (به علت ترتیب خاص قرارگیری تکه قطب‌ها) و در نتیجه چگالی شار مغناطیسی در راستای یک محور مشخص، می‌توان از بسط فوریه در آن راستا کمک گرفت.

با بسط فوریه چرخ‌دنده مغناطیسی و تحلیل آن، نشان داده شد که در صورتی که تعداد جفت قطب‌های دو روتور، برابر با تکه قطب‌ها انتخاب شود، ماشین گشتاور متوسط غیر صفر تولید خواهد کرد. همچنین، گشتاور چرخ‌دنده مغناطیسی بطور کامل بررسی و رابطه مربوطه که رابطه تنسور ماکسول خوانده می‌شود، ارائه شد.

در بخش بعدی مدل‌سازی چرخ‌دنده مغناطیسی هم‌محور به تفصیل مورد بررسی قرار گرفت. در این رابطه، سه نوع مدل‌سازی تحلیلی، عددی و نیمه‌تحلیلی مورد توجه قرار گرفت. در روش مدل‌سازی تحلیلی، معادلات ماکسول شامل دو معادله لاپلاس و پواسون برای بخش‌های مختلف چرخ‌دنده با شرایط مرزی مشخص، بررسی و پاسخ کلی آن به صورت بسط فوریه استخراج گردید.

در روش حل عددی نیز، روابط لاپلاس و پواسون با استفاده از اصل وارپا سیون و حداقل کردن تابع انرژی، برای محیط مش‌بندی شده به مثلث‌های کوچک، حل شده و توزیع شار مغناطیسی در بخش‌های مختلف به دست آمد.

در آخر مدل نیمه‌تحلیلی چرخ‌دنده مغناطیسی یا به اصطلاح مدل شبکه رلوکتانسی آن استخراج گردید. در این روش با تقسیم کل فضای چرخ‌دنده مغناطیسی به المان‌های کوچک و با استفاده از روابط حلقه مداری بر روی این مجموعه، فلو شار مغناطیسی در تمامی بخش‌ها معین شد. در نهایت با استفاده از روش تانسور تنش ماکسول در فواصل هوایی، گشتاور وارده بر روتور بیرونی محاسبه و مدل دینامیکی چرخ‌دنده استخراج شد.

بعد از بررسی تئوری عملکرد چرخ‌دنده مغناطیسی و انتخاب چرخ‌دنده نوع هم‌محور و مدل‌سازی ریاضی آن، فرآیند طراحی کامل یک چرخ‌دنده مغناطیسی هم‌محور مورد توجه قرار گرفت. بدین منظور، ابتدا پارامترهای مطرح در طراحی از قبیل پارامترهای مربوط به قابلیت‌های گشتاوری چرخ‌دنده، ضرایب مقیاس مربوط به تعیین شعاع کلی چرخ‌دنده و ضخامت آهنربا و یک سری پارامترهای مرتبط با ابعاد چرخ‌دنده تعریف شد. در ادامه، روند طراحی چرخ‌دنده با توجه به این پارامترها ارائه شد. روش طراحی به این صورت است که ابتدا یک مقدار مرجع برای شعاع چرخ‌دنده و ضخامت آهنرباهای آن در نظر گرفته می‌شود و سپس با تغییر ضریب مقیاس و ضخامت آهنربا، رنج کاملی از گشتاورهای قابل دستیابی به دست می‌آید. با توجه به مشخصه‌های آهنربای در دسترس و محدودیت‌های فضایی در راستای شعاعی و محوری، ابعاد کلی چرخ‌دنده انتخاب می‌شود. در ادامه، ابعاد استخراج شده با استفاده از روش تحلیل المان محدود، تحلیل و تنش‌های حرارتی آن بررسی می‌شود و در صورت وجود تخطی‌های غیرمجاز پارامترها، ابعاد تعیین شده اصلاح می‌شود. در نهایت با توجه به مطالعات اولیه، گشتاور خروجی 50 نیوتن متر و نسبت تبدیل 7/9 برای مطالعه طراحی در نظر گرفته شد.

برای طراحی مفهومی چرخ‌دنده مغناطیسی هم‌محور، ابتدا ترکیب‌های ممکن تعداد قطب‌های دو روتور بررسی شده و در گام بعد پس از انتخاب مقادیر مبنا و تعداد قطب‌ها، با استفاده از ضرایب مقیاس و ضخامت آهنربا، می‌توان ابعاد چرخ‌دنده را در طیف وسیعی تغییر داد و به گشتاور مطلوب دست پیدا کرد. در نهایت گشتاور 48/5 نیوتن متر با ضریب تبدیل 7/75 تعیین گردید. این بررسی‌ها برای دو نوع مگنت NdFeB و فریت به‌منظور مقایسه و حجم آهنربا و ابعاد چرخ‌دنده نمونه صورت گرفته است. استفاده از مگنت نئودیمیم-آهن-بور با توجه به این موضوع که در بیشتر مطالعات انجام‌شده بر روی چرخ‌دنده مغناطیسی از این مگنت استفاده شده و در بازار ایران نیز، بخصوص برای ساخت ماشین‌های PM، موجود و در دسترس می‌باشد، صورت گرفته است. در گام بعدی، بعد از تعیین ابعاد و مشخصات چرخ‌دنده از قبیل نسبت تبدیل، ضریب مقیاس و ضخامت آهنربا، طول استک، شعاع بیرونی، حجم مگنت استفاده شده، گشتاور و چگالی گشتاور، سه طراحی متفاوت برای نحوه قرارگیری مگنت‌های روتور درونی شامل مگنت‌های هلالی، مگنت مستطیلی یک‌تکه، مگنت‌های مستطیلی سه‌تکه پیشنهاد شد. به دلایل مشکلات ساخت و مونتاژ طرح مگنت هلالی امکان‌پذیر نیست لذا در نهایت بعد از انجام شبیه‌سازی‌ها و آنالیزهای گوناگون، طرح روتور درونی با مگنت سه‌تکه انتخاب شد و مراحل ساخت و مونتاژ چرخ‌دنده مغناطیسی آغاز گردید.

از جمله موضوعات مهم برای ساخت یک نمونه آزمایشگاهی، امکان سنجی تهیه مواد اولیه برای ساخت و تولید چرخ‌دنده مغناطیسی (از قبیل مگنت‌ها، ورق‌های هسته، روش‌های برش، چسب‌های مورد استفاده) و چالش‌های موجود در ساخت یک نمونه آزمایشگاهی (مانند مونتاژ و نصب مگنت‌ها، برش زدن قطعات مختلف چرخ‌دنده، ساخت و مونتاژ تکه قطب‌ها در جای خود و شفت و بلبرینگ‌ها در چرخ‌دنده مغناطیسی) است.

از جمله چالش‌های موجود در روند ساخت چرخ‌دنده مغناطیسی، مونتاژ مگنت‌ها، برش قطعات، مونتاژ حلقه مدولاسیون، شفت و بلبرینگ‌های درون چرخ‌دنده است. برای حل مشکل مونتاژ مگنت‌ها از روش دغنی استفاده شد.

قطعات مختلف چرخ‌دنده مغناطیسی اعم از هسته، روتور درونی، روتور بیرونی، نگه‌دارنده و محفظه روتور درونی و روتور بیرونی، شفت‌های روتور درونی و بیرونی توسط وایرکات و ماشین‌کاری و سنگ‌زنی برشکاری و تراشکاری شدند و در کارگاه ماشین بر روی یکدیگر مونتاژ شدند.

بر روی نمونه ساخته‌شده آزمایش‌های استاتیکی (روتور قفل‌شده)، تست بی‌باری، بارداری جزئی و اندازه‌گیری نسبت تبدیل انجام شد. آزمایش استاتیکی روتور قفل‌شده بمنظور بررسی مشخصه گشتاور روتور انجام شده است. در این آزمایش بیشترین گشتاور روتور بیرونی برابر با 42/5 نیوتن متر در زاویه 90 درجه به دست آمده است.

آزمایش نسبت تبدیل نیز بر طبق نسبت اندازه‌گیری سرعت روتور بیرونی و درونی انجام شده است که نتیجه حاصل از آن نسبت تبدیل دقیق چرخ‌دنده را نشان می‌دهد که برابر با 7/75 است.

از انجام تست‌ها و نتایج به‌دست‌آمده حاصل از آن‌ها می‌توان به عملکرد مطلوب چرخ‌دنده و مونتاژ درست آن مطابق با شبیه‌سازی‌های صورت‌گرفته، پی برد.

مستندات پروژه:

- "تدوین دانش فنی طراحی و ساخت چرخ‌دنده‌های مغناطیسی و ساخت نمونه 1 کیلوواتی"، مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، معاونت فناوری، پژوهشگاه نیرو، 1398.
- ساخت نمونه محصول چرخ‌دنده مغناطیسی هم‌محور با گشتاور 43 نیوتن‌متر، 1 کیلووات
- تدوین کتاب «چرخ‌دنده‌های مغناطیسی: ساختار، مدل‌سازی و تحلیل عملکرد»: در حال داوری
- تحلیل المان محدود چرخ‌دنده مغناطیسی هم‌محور بر مبنای آهنربای موجود در بازار ایران، کنفرانس بین‌المللی برق، تهران، 1397
- *Magnetic Gears Topologies: A Survey, Submitted to a journal*
- *Dynamic Analysis of Halbach Coaxial Magnetic Gears based on Magnetic Equivalent Circuit Modeling, Submitted to a journal*

عنوان پروژه:

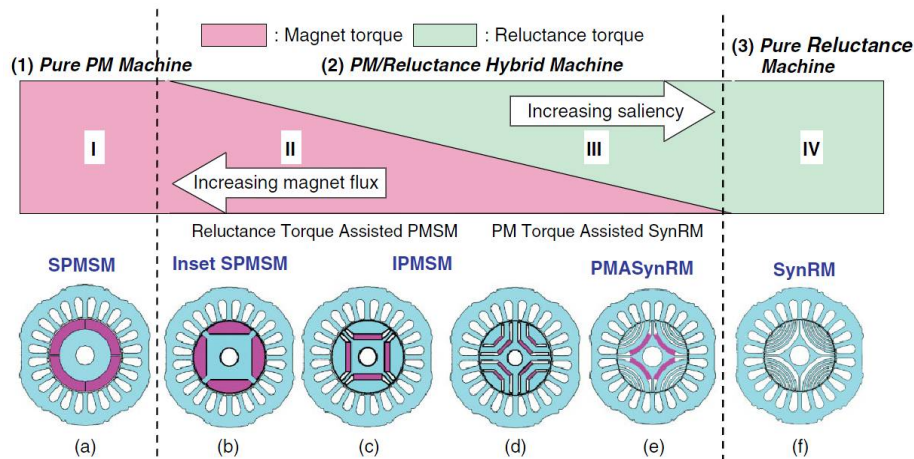
تدوین نقشه راه توسعه فناوری‌های طراحی، ساخت، تولید و به‌کارگیری موتورهای سنکرون آهنربای دائم

واحد مجری:	طرح انتقال دانش، تولید و به‌کارگیری الکتروموتورهای آهنربای دائم (PM)	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	ایمان صادقی محلی	کد پروژه:	PETPN06-4

همکاران: ارسلان حکمتی، مهدی علی احمدی

چکیده پروژه:

در این پروژه با بررسی گزارش‌های فنی و استفاده از منابع علمی، آخرین پیشرفت‌ها در زمینه‌های طراحی، ساخت و استفاده از انواع موتورهای سنکرون آهنربای دائم (PMSM) بررسی گردید. سپس با استفاده از جستجوی اینترنتی و بررسی محصولات شرکت‌های بزرگ سازنده نظیر ABB، زیمنس و سایر شرکت‌های خارجی تولید کننده این موتورها، مهم‌ترین کاربردهای موتورهای سنکرون آهنربای دائم (PMSM) شناسایی و حجم بازار آن‌ها تخمین زده شد. همچنین سازمان‌های حامی تحقیقات نوین در زمینه توسعه دانش موتورهای سنکرون آهنربای دائم (PMSM) شناسایی و برنامه‌های آن‌ها استخراج شد.



شکل 1: طبقه بندی ماشین‌های سنکرون از نظر مکانیسم تولید گشتاور

کلیه فعالیت‌هایی که تاکنون در زمینه موتورهای سنکرون آهنربای دائم (PMSM) در داخل کشور انجام شده است بررسی شد. سپس کلیه ذینفعان کلیدی مرتبط با توسعه فناوری موتورهای سنکرون آهنربای دائم (PMSM) در کشور شناسایی گردید. این ذینفعان شامل کلیه بازیگران بخش‌های حاکمیتی و اجرایی (تامین کنندگان مواد اولیه، پژوهشگران، سرمایه‌گذاران و ...) هستند. مهم‌ترین چالش‌های کارکردهای مختلف نظام نوآوری در زمینه توسعه فناوری موتورهای سنکرون آهنربای دائم (PMSM)، با استفاده از نظرات خبرگان صنعت ماشین‌های الکتریکی شناسایی و بعد از

اولویت‌بندی چالش‌ها، برنامه اقدامات لازم برای مقابله با چالش‌های اصلی پیشنهاد و اولویت‌های توسعه فناوری موتورهای سنکرون آهنربای دائم (PMSM) در قالب یک نقشه راه توسعه فناوری تدوین گردد.



شکل 2: موتورهای PMSM با کاربرد در پیشرانه خودروهای برقی

چکیده نتایج:

- ▶ بررسی اهمیت، ساختار و ویژگی‌های موتور PMSM
- ▶ بررسی انواع مختلف نمونه‌های ساخته شده در کاربردهای زیر:
 - ▶ کمپرسورها و فن‌های دمنده
 - ▶ محرکه خطوط تولید شرکت‌های صنعتی
 - ▶ پیشرانه خودرو برقی، قطارهای باری و مسافری، کشتی‌ها
 - ▶ آسانسورهای بدون گیربکس
- ▶ تدوین نقشه راه توسعه فناوری بر اساس اولویت‌بندی کاربرد فناوری در کشور: مهم‌ترین کاربردهای مربوط به فناوری فوق در سه محدوده توانی خانگی (کم توان)، تجاری (توان متوسط) و صنعتی (توان بالا) بر اساس فراوانی، حجم بازار شناسایی گردید. برای توسعه فناوری ابتدا کاربردهای خانگی و تجاری با توان کمتر از 15 کیلو وات در نظر گرفته شد. در کاربردهای توان متوسط استفاده از این فن آوری در پیشرانه خودروهای برقی بسیار متداول می‌باشد.

▶ مستندات پروژه:

- « رصد وضعیت فناوری الکتروموتورهای سنکرون آهنربای دائم (PMSM) »، مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، پژوهشگاه نیرو
- « تعیین چشم‌انداز، بررسی چالش‌ها و تدوین برنامه‌های اجرایی توسعه فناوری موتورهای سنکرون آهنربای دائم (PMSM) »، مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، پژوهشگاه نیرو

عنوان پروژه:

ساخت موتور الکتریکی آهنربای دائم با ساختار جدید برای استفاده در سیستم‌های اتصال مستقیم

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح انتقال دانش، تولید و به‌کارگیری الکتروموتورهای آهنربای دائم (PM)	واحد مجری:
NPETPN02	کد پروژه:	مهدی علی احمدی	مدیر پروژه:

همکاران: دانشگاه علم و صنعت ایران

چکیده پروژه:

در این پروژه یک نوع موتور الکتریکی آهنربای دائم با ساختار کاملاً جدید طراحی و ساخته شد. در ساختار پیشنهاد شده ضمن بهره‌جستن از تمام مزایای ساختارهای قبلی برخی از مشکلات آنها نیز مرتفع شده است. از جمله ویژگی‌های برجسته ساختار ابداعی که RWAFM⁶ نامیده شده است، می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- 1- قابلیت اطمینان بالا به دلیل وجود فازهای کاملاً مستقل از یکدیگر
- 2- سهولت در ساخت به دلیل وجود ساختار ماژولار در استاتور و بهره‌گیری از سیم پیچی حلقوی
- 3- چگالی گشتاور زیاد

چکیده نتایج:

با توجه به سه‌بعدی بودن مسیر شار در ساختار ارائه شده، استفاده از روش المان محدود برای مدل‌سازی و تحلیل سه‌بعدی، بسیار زمان‌بر بوده و از این‌رو یک مدل تحلیلی مبتنی بر روش مدار معادل مغناطیسی برای ساختار مذکور توسعه داده شد. پس از مدل‌سازی، طراحی ماشین مذکور انجام شد و نمونه آزمایشگاهی آن ساخته و تست گردید.

مستندات پروژه:

- 1- گزارش طراحی و ساخت موتور الکتریکی آهنربای دائم با ساختار جدید برای استفاده در سیستم‌های اتصال مستقیم

**پروژه‌های پایان یافته طرح انتقال و
توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای
القایی پربازده و درایو**

عنوان پروژه:

اجرای طرح پایلوت تولید و به کارگیری درایو در کمپرسورهای القایی یخچال فریزرهای خانگی

واحد مجری:	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	امین بیرامی اینالو	کد پروژه:	PETPN07-6

همکاران: سیدمهدی موسوی، ارمغان علی‌عسکری و مجید عزتی مصلح

چکیده پروژه:

در ایران یکی از مصرف‌کنندگان اصلی مصرف انرژی در بخش خانگی، یخچال فریزرها هستند که عمدتاً به دلیل فناوری قدیمی دارای بازدهی پایینی می‌باشند. در دنیا قوانین مختلفی از سال‌های قبل برای بهینه‌سازی مصرف در این بخش وضع شده است. به عنوان مثال از سال 1990، کلیه سازندگان یخچال فریزرهای خانگی موظف به تبعیت از سیاست‌ها و استانداردهای صرفه‌جویی در مصرف انرژی آمریکا هستند. همچنین یک جلسه هم‌اندیشی در تاریخ 1395/12/09 در پژوهشگاه نیرو در خصوص ارتقای بهره‌وری یخچال‌های خانگی برگزار شد که دو شرکت لوازم خانگی پارس و نیکسان صنعت از فعالیتهای تحقیقاتی جهت افزایش بهره‌وری محصولات تبریدی خود خبر دادند.

در این پروژه، به طور خاص به کمپرسورهای یخچال فریزرها در کنار سایر ادوات سازنده آنها، پرداخته شده است. 3 گزینه عمده مرتبط با کمپرسورهای یخچال فریزرهای خانگی، بصورت زیر پیشنهاد داده شده است.

- افزایش بازده خود کمپرسورها

- استفاده از موتورهای مجهز به درایو سرعت متغیر در کمپرسورها

- استفاده از موتورهای خطی

بکارگیری درایو برای کنترل دور الکتروموتورهای صنعتی با بار متغیر، یکی از مؤثرترین راهکارها برای کاهش مصرف انرژی می‌باشد. اما بمنظور نصب این تجهیز در مسیر تغذیه یک الکتروموتور، بایستی یک سری مطالعات فنی مربوط به عملکرد الکتروموتور و هماهنگی عملکرد آن با درایو کنترل دور با در نظر گرفتن محدودیت‌های فنی محصول نهایی، صورت پذیرد. با توجه به موارد مطرح‌شده، این پروژه دو هدف مهم زیر را دنبال شده است:

- اثر نصب درایو بر روی کمپرسور یخچال فریزر به صورت واقعی قابل مشاهده است

- طرح اقتصادی در خصوص تولید درایوهای مورد نیاز کمپرسورهای یخچال استخراج می‌گردد

در این پروژه به بررسی امکان استفاده از درایو کنترل سرعت در کمپرسورهای یخچال فریزر خانگی به‌منظور

افزایش بازدهی پرداخته شد. در فصل اول ساختار یک کمپرسور یخچال از نظر مکانیکی و الکتریکی تشریح و قسمت‌های مختلف آن مورد بررسی قرار گرفت. در فصل دوم ساختار درایو موتورهای تکفاز و موانع و مشکلات موجود در استفاده از درایو موتور تکفاز ارائه شد. همچنین ساختار الکتروموتور کمپرسورهای یخچال فریزر خانگی و امکان استفاده از درایو در آن بررسی شد. در مطالعات انجام گرفته، این نتیجه حاصل شد که اضافه کردن درایو به کمپرسورهای یخچال فریزر با الکتروموتور تکفاز امکان پذیر نیست. مهم‌ترین دلایل به دست آمده به شرح زیر است:

- ◀ به‌طور کلی استفاده از درایو برای الکتروموتورهای تکفاز کاربردی نیست.
- ◀ الکتروموتورهای کمپرسور یخچال‌های خانگی از نوع موتورهای تکفازی که قابلیت درایو دارند (PSC و قطب چاک‌دار) نیست.
- ◀ امکان تغییر ساختار الکتروموتور کمپرسور با توجه به عدم دسترسی به آن و عدم وجود شرکت‌های کمپرسور ساز داخلی وجود ندارد.
- ◀ از نظر مکانیکی طراحی کمپرسورهای سرعت متغیر نسبت به کمپرسورهای سرعت ثابت موجود متفاوت است. هیچ نمونه صنعتی و تجاری در دنیا در زمینه درایو کمپرسور تکفاز صورت نگرفته است و شرکت‌های کمپرسور سازی معتبر دنیا به سمت استفاده از موتور BLDC گرایش پیدا کرده‌اند.

مستندات پروژه:

- "اجرای طرح پایلوت تولید و به‌کارگیری درایو در کمپرسورهای القایی یخچال فریزرهای خانگی"، مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، معاونت فناوری، پژوهشگاه نیرو، 1398.

عنوان پروژه:

تدوین دستورالعمل برقی کردن چاه‌های کشاورزی و کنترل هوشمند مصرف انرژی با بکارگیری درایو الکتریکی

واحد مجری:	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حسن فشکی فراهانی	کد پروژه:	PETPN07-3

همکاران: بهاره زارعی، امیر دربندسری، محسن مختاری

چکیده پروژه:

امروزه با افزایش جمعیت و گسترش تکنولوژی، صنعت و بخش‌هایی مانند کشاورزی دارای پیشرفت قابل توجهی بوده‌اند. از این رو در سال‌های اخیر به منظور پمپاژ آب از درون چاه‌های کشاورزی، به جای پمپ‌های دیزلی قدیمی از الکتروپمپ‌های برقی استفاده می‌شود. با برقی کردن چاه‌های کشاورزی، افزایش راندمان و کاهش مصرف انرژی الکتروپمپ‌ها کشاورزی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. امروزه پمپ‌ها و فن‌ها یکی از بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان انرژی الکتریکی در جهان بوده و همچنین حدود 16% از انرژی در بخش کشاورزی مصرف می‌شود. از این رو بررسی روش‌های کاهش مصرف انرژی الکتروپمپ‌های کشاورزی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از روش‌های کاهش مصرف انرژی، استفاده از فن‌آوری درایو الکتریکی سرعت متغیر در الکتروپمپ‌های کشاورزی می‌باشد. با استفاده از درایوهای الکتریکی برای چاه‌های کشاورزی، می‌توان مصرف انرژی در این بخش را به صورت هوشمند کنترل نمود. از این رو، به منظور برآورده سازی اهداف پیش رو جهت کاهش مصرف انرژی در حوزه کشاورزی، پروژه "تدوین دستورالعمل برقی کردن چاه‌های کشاورزی و کنترل هوشمند مصرف انرژی با بکارگیری درایو الکتریکی" توسط پژوهشگاه نیرو تعریف گردید.

در قسمت اول این پروژه تعداد چاه‌های آب کشاورزی و سهم مصرف این بخش از انرژی برق برآورد شده است. همچنین اطلاعات مرتبط با فن‌آوری درایو، مزایا و چالش‌های آن در ارتباط با الکتروپمپ‌های چاه‌های آب کشاورزی جمع‌آوری و بررسی شده‌اند. در ادامه مشخصات فنی و عملکردی کنتور هوشمند حجمی آب و برق و نحوه‌ی ارتباط درایو با آن‌ها بررسی شده است. در بخش دیگری از این پروژه تولیدکنندگان داخلی و خارجی درایوهای الکتریکی و توانایی‌های آن‌ها در زمینه تولید درایو شناسایی شده‌اند. همچنین، مشخصات فنی محصولات شرکت‌های داخلی و خارجی سازنده‌ی درایو بررسی و به کمک این اطلاعات و استانداردهای موجود، پیش‌نویس شناسنامه و مشخصات فنی درایوهای مورد استفاده در چاه‌های آب کشاورزی، تدوین و تهیه شده است.

به‌منظور "ارزیابی میزان کاهش مصرف و تأثیرات درایو در الکتروپمپ‌های کشاورزی" و "تدوین شناسنامه فنی درایوهای الکتریکی برای الکتروپمپ‌های کشاورزی"، با توجه به بررسی انواع فناوری‌های درایوها، توانمندی‌های داخلی برای تولید

و تست درایو، جلسات متعدد هم‌اندیشی و دوجانبه با شرکت‌های سازنده الکتروپمپ و درایو و نهادهای حاکمیتی و متخصصین دانشگاهی در این زمینه برگزار شده و نقطه نظرات و پیشنهادات آن‌ها در راستای مدیریت مصرف انرژی الکتروپمپ‌های کشاورزی توسط درایو، آورده شده است.

در بخش دیگری از این پروژه، نقش درایو در کاهش مصرف انرژی بررسی و مزایای درایو الکتریکی در کاهش مصرف انرژی چاه‌های کشاورزی مطالعه شده است. در ادامه طی مکاتبات صورت گرفته با شرکت‌های درایوساز، هزینه‌ی درایوهای مورد نیاز برای الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی برآورد شده است. از دیگر فعالیت‌های انجام گرفته در این پروژه می‌توان به تحلیل اقتصادی به‌کارگیری درایو اشاره نمود. با در نظر گرفتن کلیه هزینه‌ها، استفاده از درایو برای الکتروپمپ‌های کشاورزی از دیدگاه اقتصادی بررسی شده و گزارش مدیریتی فنی - اقتصادی تهیه شده است.

در ادامه‌ی پروژه با استفاده ازاز طریق مکاتباتیکه با شرکت توانیر صورت گرفته، اطلاعات مربوط به پروژه‌های پایلوت بکارگیری درایو در الکتروپمپ‌های کشاورزی صورت گرفته در کشور دریافت و به دست آمده و این پروژه‌های پایلوت بررسی شده و نتایج بدست آمده مورد ارزیابی قرار گرفته است. علاوه بر این مربوط به آن‌ها تحلیل شده است. همچنین چندین نمونه طرح پایلوت بکارگیری درایو در الکتروپمپ‌های در اجرا شده در کشورهای دیگر نیز بررسی و مورد مطالعه قرار گرفته است.

لذا با توجه به برگزاری جلسات مختلف و مطالعات صورت گرفته در زمینه بکارگیری درایو در الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی و همچنین عدم شفافیت در میزان تاثیر درایو در کاهش مصرف انرژی الکتروپمپ‌ها، یکی از مهم‌ترین RFP‌های (پیشنهاد درخواست پروپوزال) پیشنهادی ذیل این پروژه اجرای چند نمونه طرح پایلوت بکارگیری درایو در الکتروپمپ‌ها می‌باشد. این طرح‌ها می‌توانند با همکاری شرکت‌های تولیدکننده درایو، نهادهای حاکمیتی، بهره‌برداران الکتروپمپ‌ها و سایر افراد ذینفع اجرا شده و در نهایت با توجه به بررسی‌های انجام شده و جلسات برگزار شده با نهادهای حاکمیتی، شرکت‌های سازنده‌ی درایو و متخصصین در امور مربوط به درایو مقرر گردید که:

چند نمونه طرح پایلوت جهت ارزیابی میزان کاهش مصرف و تأثیرات درایو در کاهش مصرف در انرژی الکتروپمپ‌های کشاورزی مورد ارزیابی قرار گیرد. طی مکاتباتی با نهادهای حاکمیتی مربوطه، شرح خدمات پروژه‌ی " پروژه اجرای پایلوت بکارگیری درایو سرعت متغیر در الکتروپمپ‌ها جهت استفاده در طرح برقی نمودن چاه‌های آب کشاورزی " نهایی شد. همچنین، با همکاری شرکت‌های تولیدکننده درایو و سایر افراد ذیربط، اجرا شود. پس از اجرای این پایلوت‌ها و ارزیابی نتایج، دستورالعمل‌های مربوطه در خصوص بکارگیری درایو در الکتروپمپ‌ها می‌تواند توسط نهادهای مربوطه تدوین شود.

چکیده نتایج:

- تدوین نقشه راه توسعه فن‌آوری درایوهای الکتریکی مورد نیاز صنعت کشاورزی کشور
- تدوین شناسنامه و مشخصات فنی درایوهای الکتریکی برای الکتروپمپ‌های چاه‌های کشاورزی

- شناسایی توانمندی‌های کشور در زمینه تولید و تست الکتروپمپ‌ها
- اجرای پایلوت جهت ارزیابی تاثیر درایو در کاهش مصرف انرژی الکتروپمپ‌ها

مستندات پروژه:

« تدوین دستورالعمل برقی کردن چاه‌های کشاورزی و کنترل هوشمند مصرف انرژی با بکارگیری درایو الکتریکی»، مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، معاونت فناوری، پژوهشگاه نیرو.

عنوان پروژه:

تدوین دستورالعمل جامع برای تغییر یا اصلاح سیستم‌های الکتروموتوری صنایع غذایی کشور با هدف افزایش بهره‌وری انرژی الکتریکی

واحد مجری:	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	امین بیرامی اینالو	کد پروژه:	PETPN10-4

همکاران: شرکت مهندسی آسیاوات (آقای میرشمس و آقای ابن علی)، مسعود سرپاک، سیده مهساهاشمی

چکیده پروژه:

به گزارش مرکز آمار ایران در انتهای سال 1392، از تعداد 14 هزار و 697 واحد صنعتی، حدود 2 هزار و 759 واحد آن، صنایع مواد غذایی و آشامیدنی بوده است و در طول چند سال این مقدار تغییر اندکی داشته است. بررسی‌های صورت گرفته، نشان می‌دهد که حدود 60 درصد از مصرف انرژی یک واحد غذایی، مربوط به مصرف الکتروموتورهای آن واحد است. با توجه به پتانسیل صنایع غذایی کشور برای کاهش مصرف انرژی الکتریکی در سیستم‌های الکتروموتوری، مقرر گردید این صنعت از دیدگاه مصرف انرژی الکتروموتوری مورد واکاوی دقیق قرار گیرد. بدین منظور در پروژه حاضر، ابتدا با مطالعه فرآیند تولید مواد غذایی در جهان و راهکارهای اتخاذ شده در زمینه کاهش مصرف در سیستم‌های الکتروموتوری، 5 کارخانه نمونه در کشور انتخاب و ضمن بازدید از خط تولید آنها، آمار سیستم‌های الکتروموتوری استخراج گردید.

در مطالعه کارخانه‌های بیدستان، پگاه تهران، مهران، روغن لادن و مینو، در مجموع 2455 عدد الکتروموتور با توان نصب شده 33015 کیلووات، مورد بررسی قرار گرفته است.

مطالعات موردی صورت گرفته نشان داد که به عنوان مثال نصب درایو کنترل دور در سیستم آبرسانی در کارخانه پگاه تهران، مصرف انرژی الکتریکی را 181770 کیلووات ساعت در سال کاهش می‌دهد.

استفاده از سیستم کنترل مرکزی در کمپرسورهای کارخانه مینو و تعدیل بار توسط درایو کنترل دور، در حدود 812 مگاوات ساعت صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی به دنبال دارد.

مطالعات صورت گرفته نشان داد که ارتقا راندمان الکتروموتورهای راندمان پایین با نوع راندمان بالا، 2 تا 7 درصد در مصرف انرژی صرفه‌جویی ایجاد می‌کند. همچنین بکارگیری درایو در فن کوره‌ها بین 15 تا 30 درصد صرفه‌جویی در مصرف ایجاد می‌کند.

در نهایت با توجه به مطالعات صورت گرفته، چارچوب دستورالعمل پیاده سازی سیستم‌های الکتروموتوری راندمان بالا در صنعت غذایی بصورت زیر ارائه شد:

1- این دستورالعمل بصورت ساز و کار قانونی- حمایتی می‌باشد.

- 2- در بخش ساز و کار قانونی، ملاک عمل، استاندارد شماره 11956 معیار مصرف انرژی در صنایع لبنی، 16747 در صنایع کمپوت و کنسرو و 16748 در صنایع کنسانتره و آبمیوه می باشد.
- 3- می توان برای مصارف در واحد یوتیلیتی صنایع غذایی فاقد معیار مصرف انرژی، با رایزنی اعضای کارگروه ماده 11، استاندارد معیار مصرف انرژی تدوین کرد.
- 4- پژوهشگاه نیرو لیست اقدامات قابل اجرا بصورت متمم در خصوص افزایش کارایی الکتروموتورها در دو بخش میزان افزایش راندمان و استفاده از تکنولوژی های برتر کنترلی در اختیار اعضا کارگروه ماده 11 قرار خواهد داد.
- 5- در بخش ساز و کار حمایتی می توان از دو ساز و کار: حذف جرائم عدم انطباق معیار مصرف انرژی و تشویق مالی برای صنایع منطبق با معیار مصرف انرژی استفاده نمود.
- 6- شرکت های بازرسی انرژی در کنار مطالعه وضعیت مصرف انرژی، پایش این طرح را نیز بر عهده دارند.
- 7- بمنظور افزایش آگاهی شرکت های بازرسی انرژی، مرکز موتورهای پیشرفته پژوهشگاه نیرو دوره های تکمیلی در این خصوص برگزار کرده و یا مدرسین و شرکت های واجد شرایط در خصوص آموزش تخصصی الکتروموتور را به آنها معرفی نماید.
- 8- پژوهشگاه نیرو به همراه وزارت صنعت و نمایندگان صنایع غذایی، اقدام به تهیه ساختار صندوق گردشی بهینه سازی نمایند و سهم صنعت و صندوق را مشخص نمایند.
- 9- پژوهشگاه نیرو وظیفه مشاوره، اولویت بندی، تصویب طرح های پایلوت و معرفی صنایع به صندوق را برعهده دارد.

مستندات پروژه:

- " تدوین دستورالعمل جامع برای تغییر یا اصلاح سیستم های الکتروموتوری صنایع غذایی کشور با هدف افزایش بهره وری انرژی الکتریکی "، مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، معاونت فناوری، پژوهشگاه نیرو، 1398.

عنوان پروژه:

تدوین دستورالعمل جامع برای تغییر یا اصلاح سیستم‌های الکتروموتوری صنعت فولاد کشور با هدف افزایش بهره‌وری انرژی الکتریکی

واحد مجری:	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	امین بیرامی اینالو	کد پروژه:	PETPN10-3

همکاران: شرکت مهندسی آسیاوات (آقای میرشمس و آقای ابن علی)، مسعود سرپاک، سیده مهساهاشمی

چکیده پروژه:

در حال حاضر 52 واحد تولید فولاد در کشور فعالیت دارند که پیش‌بینی می‌گردد حدود 6/6 درصد انرژی الکتریکی مصرفی کشور، فقط مربوط به الکتروموتورهای این صنعت باشد. با توجه به پتانسیل صنعت فولاد کشور برای کاهش مصرف انرژی الکتریکی در سیستم‌های الکتروموتوری، مقرر گردید این صنعت از دیدگاه مصرف انرژی الکتروموتوری مورد واکاوی دقیق قرار گیرد. بدین منظور در پروژه حاضر، ابتدا با مطالعه فرآیند تولید فولاد در جهان و راهکارهای اتخاذ شده در زمینه کاهش مصرف در سیستم‌های الکتروموتوری، 5 کارخانه نمونه در کشور انتخاب و ضمن بازدید از خط تولید آنها، آمار سیستم‌های الکتروموتوری استخراج گردید.

در مطالعه کارخانه‌های فولاد خراسان، ذوب آهن اصفهان، فولاد یزد، فولاد آلیاژی ایران و خوزستان، در مجموع 4833 عدد الکتروموتور با توان نصب شده 506880 کیلووات، مورد بررسی قرار گرفته است.

مطالعات موردی صورت گرفته نشان داد که به عنوان مثال نصب درایو کنترل دور بر روی هر فن غبارگیر کوره در مجتمع فولاد آلیاژی یزد، مصرف انرژی الکتریکی را از 4051 مگاوات ساعت به حدود 2274 مگاوات ساعت می‌رساند (صرفه جویی 44 درصدی).

ارتقا سیستم کنترل دور تجهیزات نورد ذوب آهن، مقدار 5586 مگاوات ساعت صرفه جویی در سال بصورت مستقیم از طرح جایگزینی و 4742 مگاوات ساعت در سال از حذف سیستم خنک کاری موجود حاصل می‌شود.

مطالعات صورت گرفته نشان داد که ارتقا راندمان الکتروموتورهای راندمان پایین با نوع راندمان بالا، 1 تا 4 درصد در مصرف انرژی صرفه جویی ایجاد می‌کند. همچنین بکارگیری درایو در فن کوره‌ها بین 20 تا 40 درصد صرفه جویی در مصرف ایجاد می‌کند.

در نهایت با توجه به مطالعات صورت گرفته، چارچوب دستورالعمل پیاده سازی سیستم‌های الکتروموتوری راندمان بالا در صنعت فولاد بصورت زیر ارائه شد:

10- این دستورالعمل بصورت ساز و کار قانونی - حمایتی می‌باشد.

11- در بخش ساز و کار قانونی، ملاک عمل، استاندارد شماره 9653 معیار مصرف انرژی در صنایع فولاد می‌باشد.

12- پژوهشگاه نیرو لیست اقدامات قابل اجرا بصورت متمم در خصوص افزایش کارایی الکتروموتورها در دو بخش میزان افزایش راندمان و استفاده از تکنولوژی‌های برتر کنترلی در اختیار اعضا کارگروه ماده 11 قرار خواهد داد.

13- در بخش ساز و کار حمایتی می‌توان از دو ساز و کار: حذف جرائم عدم انطباق معیار مصرف انرژی و تشویق مالی برای صنایع منطبق با معیار مصرف انرژی استفاده نمود.

14- شرکت‌های بازرسی انرژی در کنار مطالعه وضعیت مصرف انرژی، پایش این طرح را نیز بر عهده دارند.

15- بمنظور افزایش آگاهی شرکت‌های بازرسی انرژی، مرکز موتورهای پیشرفته پژوهشگاه نیرو دوره‌های تکمیلی در این خصوص برگزار کرده و یا مدرسین و شرکت‌های واجد شرایط در خصوص آموزش تخصصی الکتروموتور را به آنها معرفی نماید.

16- پژوهشگاه نیرو به همراه وزارت صنعت و سندیکی فولاد، اقدام به تهیه ساختار صندوق گردشی بهینه‌سازی نمایند و سهم صنعت و صندوق را مشخص نمایند.

17- پژوهشگاه نیرو وظیفه مشاوره، اولویت‌بندی، تصویب طرح‌های پایلوت و معرفی صنایع به صندوق را برعهده دارد.

مستندات پروژه:

- "تدوین دستورالعمل جامع برای تغییر یا اصلاح سیستم‌های الکتروموتوری صنعت فولاد کشور با هدف افزایش بهره‌وری انرژی الکتریکی"، مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، معاونت فناوری، پژوهشگاه نیرو، 1398.

عنوان پروژه:

تدوین طرح کسب و کار تولید و بکارگیری راه‌اندازهای نرم برای الکتروپمپ‌های فشارمتوسط انتقال آب

واحد مجری:	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای القایی پربازده و درایو	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	امین بیرامی اینالو	کد پروژه:	PETPN07-4

همکاران: محمود قیصریه، رضا ظاهری عبده‌وند، محسن مختاری، ارمغان علی‌عسکری و سیده مهساهاشمی

چکیده پروژه:

کاهش آسیب‌دیدگی مکانیکی و در نتیجه آن کاهش هزینه تعمیر و نگهداری سیستم‌های محرکه الکتروموتوری، مستلزم به‌کارگیری روش‌های راه‌اندازی مناسب برای جلوگیری از وارد آمدن تنش‌های اضافی و راه‌اندازی نرم این سیستم‌ها است. راه‌اندازهای نرم به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که باعث افزایش ولتاژ به صورت نرم می‌گردند و از اعمال ولتاژ کامل به موتور به صورت ناگهانی جلوگیری می‌کنند که این موضوع از آسیب‌دیدگی موتور در طول زمان جلوگیری می‌کند.

واردکردن تجهیزات جدید راه‌اندازی الکتروپمپ‌ها نظیر راه‌اندازهای نرم به دلیل وجود تحریم‌ها و محدودیت‌های اقتصادی هزینه زیادی دارد. لذا بومی‌سازی فناوری و تولید راه‌انداز نرم داخلی و به‌کارگیری آن برای الکتروموتورها امری ضروری محسوب می‌گردد. از طرفی با مقایسه‌ی انواع راه‌اندازهای موتورها با در نظر گرفتن تمام مزایا و معایب آنان نسبت به یکدیگر، برآورد هزینه‌ی استفاده از انواع راه‌اندازها و همچنین بررسی اثر آنان بر روی شبکه برق و آب، می‌توان استنباط کرد که سیستم پمپاژ آب کشور به این نوع راه‌انداز احتیاج دارد.

با توجه به مطالب گفته شده در این گزارش، در گام اول بمنظور اکتساب فناوری و تولید داخلی راه‌انداز نرم فشار متوسط برای الکتروپمپ‌های انتقال آب باید استراتژی و نقشه راه مناسبی برای ورود و تثبیت این فناوری به داخل کشور در نظر گرفته شود. به همین منظور، با توجه به جلسات برگزار شده با نهادهای حاکمیتی دولتی و شرکت‌های توانمند در حوزه ساخت راه‌انداز نرم مهم‌ترین چالش‌ها به صورت زیر مطرح گردیدند:

- نیاز به تخصص بالا جهت بهره‌برداری فناوری ساخت راه‌انداز نرم در سطح ولتاژ متوسط در اختیار شرکت‌های خارجی است و تأمین تجهیزات موردنیاز از مبادی فوق در شرایط فعلی کشور با مشکل مواجه خواهد بود
- عدم وجود محصول داخلی شناخته و بکار گرفته شده یا دارای گواهی معتبر و عدم اعتماد به فناوری پیشرفته در بین طراحان، مشاوران، پیمانکاران و یا بهره‌برداران (به‌عنوان مثال: شرکت توسعه منابع آب و نیرو)
- تأخیر در ارسال و رفع اشکالات فنی پیش‌آمده (در رابطه با محصولات خارجی، با توجه به عدم دسترسی به سازنده)
- هزینه بالای پژوهش اکتساب فناوری و تولید نمونه اولیه (بر اساس طرح‌های کسب‌وکار مورد مطالعه)
- عدم وجود دستورالعمل مناسب برای بهره‌برداری از راه‌اندازهای نرم و الکتروپمپ‌ها

در این پروژه، ضمن تحلیل فنی و اقتصادی روش‌های راه‌اندازی الکتروموتورهای فشار متوسط و تجارب بین‌المللی موجود در این حوزه، به بررسی نیاز کشور به فناوری راه‌انداز نرم فشار متوسط در سیستم‌های انتقال آب پرداخته شده است و در نهایت طرح‌های کسب‌وکار جهت توسعه تولید و به‌کارگیری این فناوری در کشور استخراج شده است:

◀ تقبل هزینه پژوهش طرح توسط بهره‌بردار

با بررسی‌های انجام‌شده پیرامون برتری راه‌انداز نرم نسبت به راه‌انداز مقاومتی و همچنین نمونه خارجی راه‌انداز نرم، بهره‌بردار با سرمایه‌گذاری در هر صورت نه‌تنها سود قابل‌توجهی می‌برد بلکه در کنار این مزیت، با استفاده از نمونه تولید داخلی از خدمات پس از فروش در دسترس‌تر و سریع‌تر بهره می‌برد و همچنین کمک به بومی‌سازی فناوری می‌شود.

◀ تقبل هزینه پژوهش طرح توسط سازنده و سرشکن نمودن آن در محصولات بعدی در ازای تضمین خرید بهره‌بردار (مثال: 17 محصول)

بر طبق فرضیات و تحلیل‌های صورت گرفته در این فصل، چنانچه بهره‌بردار، تضمین خرید تعدادی محصول را بدهد، شرکت سازنده نقش سرمایه‌گذار را ایفا کرده که با این تفاوت که هزینه پژوهش بر روی محصولات توافقی سرشکن شده است. در این صورت بازگشت سرمایه اولیه شرکت سازنده با حداقل نرخ بهره بانکی صورت می‌پذیرد. در این صورت می‌توان بر طبق آنالیز انجام شده، نتیجه گرفت که انجام این پروژه برای سازنده اقتصادی است و بهره‌بردار در طولانی مدت در هزینه پژوهش سهیم می‌گردد.

◀ توجیه و دعوت از سرمایه‌گذار خصوصی برای سرمایه‌گذاری در طرح

نکته‌ای که در این طرح وجود دارد این است که باید حداقل نرخ بازگشت سرمایه برابر با نرخ بانکی باشد تا سرمایه‌گذار ترغیب و توجیه گردد که سرمایه‌گذاری بر روی پروژه سودآور و اقتصادی است. با تحلیل‌های صورت گرفته می‌توان وام را به‌گونه‌ای بازپرداخت کرد که سرمایه‌گذاری سودآور باشد.

◀ تقبل هزینه طرح توسط صندوق پژوهش و فناوری

صندوق پژوهش و فناوری که اجرای طرح را بر عهده می‌گیرد، می‌تواند هزینه سرمایه‌گذاری شده را در قالب‌های اقساطی پس از یک دوره فرصت بازاریابی از شرکت باز پس گیرد و یا تا چند سال از فروش محصول بهره‌گیرد. اگرچه استفاده از صندوق با نرخ تسهیلات کمتر، از سرمایه‌گذار خصوصی منطقی‌تر است ولی باید به برخی نکات از قبیل سقف وام صندوق، شرایط بازپرداخت و اینکه آیا پروژه مشمول وام می‌شود یا خیر توجه نمود.

تمام عوامل ذکر شده ترغیب به استفاده از راه‌اندازهای نرم می‌نمایند، پس می‌توان نتیجه گرفت که انواع طرح‌های کسب‌وکار با فاکتورهای در نظر گرفته شده در آن‌ها، طرح‌ها و بررسی‌های قابل قبول و قابل اطمینانی می‌باشند.

مستندات پروژه:

- "تدوین طرح کسب و کار تولید و به‌کارگیری راه‌اندازهای نرم برای الکتروموتورهای فشار متوسط انتقال آب"، مرکز توسعه فناوری موتورهای الکتریکی پیشرفته، معاونت فناوری، پژوهشگاه نیرو، 1398.

**پروژه‌های پایان یافته طرح انتقال و
توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای
سنکرون رلوکتانسی و ابررسانا**

عنوان پروژه:

رصد وضعیت موتورهای رلوکتانسی مخصوص، روش‌های اندازه‌گیری بازدهی و روش‌های تشخیص خطا در موتورهای رلوکتانسی

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح انتقال و توسعه دانش و فناوری الکتروموتورهای سنکرون رلوکتانسی و ابرسانا	واحد مجری:
PETPN13	کد پروژه:	علیرضا قائم پناه	مدیر پروژه:

همکاران: آرمین میرنیک‌جو، میلاد گلدسته، فرهاد مهدوی، مهدی جعفری هرندی

چکیده پروژه:

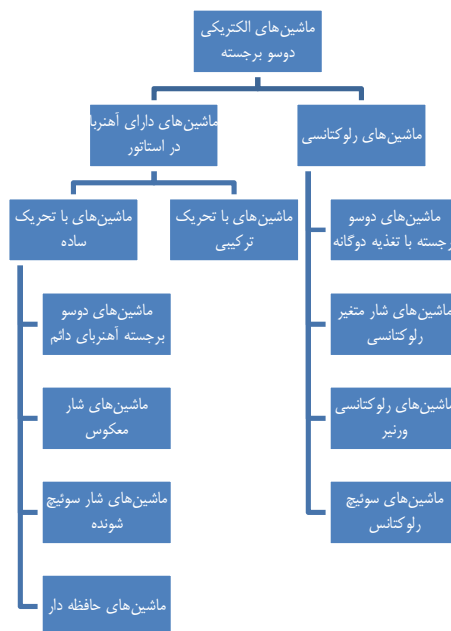
در این پروژه شش موضوع مرتبط با موتورهای رلوکتانسی بررسی شد. این موضوعات عبارتند از:

- 1- بررسی انواع روش‌های تخمین بازده موتورهای القایی سه فاز
 - 2- رصد وضعیت موتورهای سنکرون رلوکتانسی خود راه‌انداز
 - 3- امکان‌سنجی نوسازی موتورهای القایی سه‌فاز به موتورهای سنکرون رلوکتانسی
 - 4- بررسی ساختار و رصد وضعیت موتورهای دو طرف برجسته
 - 5- روش‌های تشخیص خطا در موتورهای سنکرون رلوکتانسی و سوئیچ رلوکتانسی
- در موضوع اول، روش‌های غیر مستقیم و آنلاین تخمین بازده موتورهای سه فاز القایی، با هدف امکان‌سنجی تعمیم این روش‌ها به موتورهای سنکرون رلوکتانسی بررسی شد و مشخص شد که می‌توان این الگوریتم‌ها را در مورد موتورهای سنکرون رلوکتانسی، با در نظر گرفتن مدار معادل آن، به کار گرفت.
- در موضوع دوم، مرحله ساختارهای مختلف موتورهای سنکرون رلوکتانسی خود راه‌انداز با استفاده از مطالعه منابع علمی مختلف، شد. همچنین الگوریتم طراحی این موتورها، با استفاده از این منابع استخراج شد. استفاده از این موتورها به جای موتورهای سه فاز القایی، با هدف کاهش مصرف انرژی الکتریکی، نیاز به تطبیق بار با موتور دارد که دلیل آن نیز، تفاوت سرعت نامی این دو موتور است.

در موضوع سوم، مدارک موجود در زمینه جایگزینی موتورهای سه فاز القایی با موتورهای سنکرون رلوکتانسی بررسی شد. این جایگزینی در اطلاعات ارائه شده توسط مراجع مختلف، به دو صورت بررسی شده است:

- 1- جایگزینی روتور یک موتور القایی سه فاز با روتور موتور سنکرون رلوکتانسی
 - 2- جایگزینی موتور سنکرون رلوکتانسی به جای موتور القایی سه فاز
- در تمامی مواردی که بحث جایگزینی روتور موتور القایی سه فاز گزارش شده است، عنوان شده که با این جایگزینی، بازده مجموعه موتور و درایو افزایش یافته و در نتیجه، انرژی مصرفی موتور الکتریکی کاهش یافته است. همچنین، عنوان شده است که کاهش ضریب توان موتور الکتریکی در این جایگزینی، از معایب استفاده موتورهای سنکرون رلوکتانسی است و محدود شدن اضافه بار قابل تحمل موتور، یکی از اثرات این کاهش ضریب توان موتور است.

ساختارهای مختلف ماشین‌های الکتریکی دوسو برجسته در این گزارش (به غیر از ماشین سوئیچ رلوکتانس و شار سوئیچ شونده) معرفی شده و مورد بررسی قرار گرفتند. این ساختارها در درخت زیر نشان داده شده‌اند.



شکل 1: درخت فناوری موتورهای دوسو برجسته

یک از مهم‌ترین معضلات ماشین‌های دوسو برجسته نسبت به ماشین‌های دیگر، پراکندگی زیاد شار مغناطیسی در آن‌ها است که موجب کاهش ضریب توان موتور و کاهش بازده در آن می‌شود. مزیت عمده آن‌ها نیز سادگی ساختن آن‌ها و قابلیت تحمل خطاهای الکتریکی است.

در موضوعات آخر نیز، اطلاعات ارایه شده در زمینه تشخیص انواع خطاهای الکتریکی و مکانیکی و روش‌های افزایش قابلیت تحمل پذیری انواع خطاهای الکتریکی در موتورهای سنکرون رلوکتانسی و سوئیچ رلوکتانس بررسی شد.

چکیده نتایج:

در این پروژه شش موضوع مرتبط با موتورهای رلوکتانسی که می‌تواند تاثیر زیادی در برنامه‌ریزی‌های آینده برای توسعه فناوری این موتورها داشته باشند بررسی شد. اهم نتایج به دست آمده عبارت است از:

- 1- انواع خطاها و روش‌های تشخیص آن‌ها در موتورهای سنکرون رلوکتانسی و سوئیچ رلوکتانس بررسی شدند. همچنین، روش‌های افزایش قابلیت تحمل خطاهای الکتریکی در این موتورها بررسی شد.
- 2- ساختارهای مختلف موتورهای دوسو برجسته مطالعه شد.
- 3- مقدار صرفه‌جویی انرژی و هزینه - فایده جایگزینی موتورهای القایی سه فاز با موتورهای سنکرون رلوکتانسی مطالعه شد.
- 4- امکان تعمیم روش‌های آنلاین اندازه‌گیری بازده موتورهای القایی سه فاز به موتورهای سنکرون رلوکتانسی مطالعه شد.
- 5- انواع ساختار و روش‌های طراحی موتورهای سنکرون رلوکتانسی خود راه‌انداز مطالعه شد.

مستندات پروژه:

- 1- گزارش مرحله اول پروژه با عنوان " بررسی انواع روش‌های اندازه‌گیری بازده انرژی موتورهای القایی سه‌فاز "
- 2- گزارش مرحله دوم پروژه با عنوان " تدوین الگوریتم طراحی و رصد وضعیت انواع ساختارهای موتورهای سنکرون رلوکتانسی خود راه‌انداز "
- 3- گزارش مرحله سوم پروژه با عنوان " امکان‌سنجی نوسازی موتورهای القایی سه‌فاز با جایگزینی آن‌ها با موتورهای سنکرون رلوکتانسی "
- 4- گزارش مرحله چهارم پروژه با عنوان " بررسی ساختار و رصد وضعیت موتورهای الکتريکی دوسو برجسته "
- 5- گزارش مرحله پنجم پروژه با عنوان " تشخیص خطا در موتورهای سنکرون رلوکتانسی "
- 6- گزارش مرحله ششم پروژه با عنوان " تشخیص خطا در موتورهای سوئیچ رلوکتانس "

**پروژه‌های پایان یافته طرح بومی‌سازی
طرح توربین بادی ملی و ساخت نمونه**

عنوان پروژه:

طراحی شاسی اصلی توربین بادی 2 مگاواتی با رویکرد ساخت داخل توسط شرکت مپنا

واحد مجری:	طرح بومی سازی طرح توربین بادی ملی و ساخت نمونه	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	آیدین غزنوی اسکویی	کد پروژه:	PWPN02-1

همکاران: آیدین غزنوی، بابک مودنی

چکیده پروژه:

ساخت نخستین نمونه از توربین بادی ملی 2 مگاواتی که توسط پژوهشگاه نیرو طراحی شده است بر اساس دانش فنی ایجاد شده توسط شرکت مپنا در دست انجام می باشد. نظر به محدودیت های زمانی و هزینه ای پروژه و هدف گذاری اولیه برخی کامپوننت های اصلی این نمونه از طریق بازارهای بین المللی تامین می شود. از طرفی به موازات انجام پروژه مذکور دانش فنی کشور در زمینه ساخت اجزای توربین در حال افزایش است. از اینرو با توجه به این که در نظر است توربین ملی به مرحله تولید نیمه صنعتی رسیده و بخشی از بازارهای داخلی را تغذیه نماید ضرورت دارد حداکثر استفاده از توان داخلی در ساخت اجزای آن مدنظر قرار گیرد. پروژه حاضر با هدف حداکثر بومی سازی در ساخت اجزای توربین ملی تعریف شده است و بر مبنای پشتیبانی طراحی مهندسی پژوهشگاه نیرو و تجارب صنعتی شرکت مپنا در ساخت و تولید توربین های بادی در کشور تلاش کرد ساخت دومین نمونه توربین بادی را بر اساس اهداف مذکور به اجرا در آورد. در راستای این هدف، شاسی اصلی توربین بادی به عنوان یکی از مهم ترین قطعات توربین بادی با هدف بومی سازی و با در نظر گرفتن توانمندی های سازندگان داخلی از جمله مپنا، طراحی و تحلیل شد.

چکیده نتایج:

- طراحی و تحلیل شاسی اصلی با روش ساخت جوشکاری
- آماده سازی نقشه ها و مدارک ساخت

مستندات پروژه:

- صورت جلسه AAR
- صورت جلسه کمیسیون فنی
- فرم تعریف پروژه
- صورت وضعیت های پروژه

**پروژه‌های پایان یافته طرح بومی‌سازی
زیرساخت و اجزای خودرو برقی**

عنوان پروژه:

آزمون‌های ایستگاه‌های شارژ خودرو برقی

واحد مجری:	طرح بومی‌سازی زیرساخت و اجزای خودرو برقی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمد احمدی	کد پروژه:	PEAPN04

همکاران: امیر تقوی پور، محمد شادنام، محمد اسکویی، پوریا خمسه، سجاد ملکی دستجردی، رضا امیرنژاد، پدram والفی، و مهدیه علی بخشی، امیری

چکیده پروژه:

هدف از انجام این پروژه، تهیه گزارش توسعه آزمایشگاه تست خودروهای الکتریکی بوده است. با توجه به رویکرد جدید خودروسازان بزرگ کشور همگام با موج اجتناب ناپذیر برقی سازی سیستم حمل و نقل، خلاء آزمایشگاهی جهت صدور استاندارد کیفی خودروهای الکتریکی در کشور کاملاً احساس می‌شود. به همین منظور این پروژه به توسعه سلول‌های آزمایشگاهی لازم برای تست تکنولوژی‌هایی که در حال حاضر جهت خودروهای الکتریکی وجود دارند و نیز ایجاد زیرساخت تکنولوژی‌هایی که در آینده مورد نیاز خواهند بود به شکل زیر می‌پردازد:

- سلول آزمون ذخیره کننده‌های الکتریکی
- سلول آزمون سیستم تهویه خودرو الکتریکی
- سلول آزمون عملکردی خودرو الکتریکی بر روی دینامومتر
- سلول آزمون عملکردی شارژرهای خودروهای الکتریکی

در هر یک از بخش‌ها، شرکت‌های فعال، تجهیزات مورد نیاز، ملزومات توسعه، استانداردهای عملکردی و ایمنی و در نهایت تدوین روند تست صورت پذیرفته است.

چکیده نتایج:

در مرحله اول پروژه تجهیزات مورد نیاز در آزمایشگاه‌های خودروی برقی متشکل از آزمون باتری، شارژر، تهویه هوای خودروی برقی و نیز عملکرد خودروی برقی مورد بررسی قرار گرفت. به بررسی تجهیزات و امکانات مراکز آزمون خودروهای الکتریکی در نقاط مختلف جهان پرداخته شد و الزامات استاندارد آزمایشگاهی ISO/IEC 17025: 2005 مورد بررسی قرار گرفت.

در مرحله دوم پروژه، به معرفی آزمایشگاه‌های آزمون باتری در جهان پرداخته شد. در ادامه جدول کاملی از آزمون‌ها در سه سطح سلول، ماژول و بسته باتری براساس استانداردها ارائه شد.

در مرحله سوم پروژه، آزمایش‌های مربوط به بررسی عملکرد سیستم تهویه خودرو مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد برای شبیه‌سازی شرایط مختلف جوی به تجهیزاتی از قبیل اتاقک سربسته، تونل باد، گرم کن الکتریکی، مانکن حرارتی، سیستم شبیه‌ساز تابش خورشید، دینامومتر، شبیه‌ساز باران، شبیه‌ساز برف، سنسور دما، سنسور فشار، سنسور رطوبت نسبی،

اندازه گیر شدت تابش نور، روکش های کدر و دیگر تجهیزات جانبی نیاز است. در این گزارش توضیحات مفصلی در مورد این تجهیزات داده شده و مشخصات فنی و قیمت آن ها نیز ارائه شده است. در ادامه به بررسی و تعیین ملزومات ایمنی سلول آزمون پرداخته شد. در این پژوهش سه روال آزمون برای اهداف مختلف از قبیل روال آزمون جذب حرارتی، روال آزمون تعیین تاثیر سیستم تهویه در برد خودروی الکتریکی و روال آزمون تعیین تاثیر شدت تابش خورشید بر بار تهویه و آسایش حرارتی مسافران پیشنهاد شد.

در مرحله چهارم، مشخصات فنی سلول دینامومتر از جمله ابعاد و همچنین میزان هوای مورد نیاز برای تامین میزان تعویض هوای اتاق در ساعت دینامومتر، جهت تست عملکردی خودروهای الکتریکی استخراج و ارائه گردید. آزمون های قابل انجام بر روی شاسی عبارتند از: آزمون مصرف سوخت خودرو، میزان مصرف برق و یا کاهش شارژ باتری، میزان آلایندگی خودرو، توان و گشتاور تولیدی موتور خودرو، آزمون های نویز و نوسان. همچنین قیمت سلول دینامومتر، وزن، ابعاد و حجم اتاق مورد نیاز برای راه اندازی آن ارائه گردیده است.

در مرحله پنجم پروژه، به بررسی انواع ایستگاه های شارژ موجود در دنیا، تولیدکنندگان ایستگاه های شارژ و دستگاه های آزمون کننده آن و استانداردها و روال های آزمون ایستگاه های شارژ پرداخته شد. این آزمون ها شامل حفاظت در برابر شوک الکتریکی، ایمنی الکتریکی، آزمون های محیطی و همچنین الزامات مدیریتی ایزو 17025 هستند.

در نهایت در گزارش نهایی و مرحله ششم پروژه، به چگونگی تجمیع و ارتباط سلول های مختلف آزمایشگاه با یکدیگر پرداخته شد و تخمینی از هزینه های ساخت و راه اندازی آزمایشگاه ارائه گردید. همچنین در قالب RFP هایی برای سلول های مجزا درخواست ارائه پیشنهاد پروژه تهیه گردید تا بتوان در ادامه به شناسایی پیمانکاران و سازندگانی که آمادگی تجهیز و راه اندازی این آزمایشگاه داشته باشند پرداخت.

مستندات پروژه:

- 1- گزارش مرحله اول: بررسی منابع و مراجع و مطالعات تطبیقی
- 2- گزارش مرحله دوم: سلول آزمون ذخیره کننده های الکتریکی
- 3- گزارش مرحله سوم: سلول آزمون تهویه خودروهای الکتریکی
- 4- گزارش مرحله چهارم: سلول آزمون عملکردی خودروهای الکتریکی
- 5- گزارش مرحله پنجم: سلول آزمون عملکردی شارژرهای خودروهای الکتریکی
- 6- گزارش مرحله ششم: تهیه درخواست برای پیشنهاد پروژه توسعه آزمایشگاه خودروی برقی

**پروژه‌های پایان یافته طرح پایش و
نظارت در بخش توزیع برق**

عنوان پروژه:

تدوین واژگان توزیع برق در سه سطح حاکمیتی، شرکتی و عملیاتی

واحد مجری:	طرح پایش و نظارت در بخش توزیع برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	لادن خرسند	کد پروژه:	PDPN18-3

همکاران: مریم محمدی، لادن خرسند، سپیده پویان، مسعود کسرابی نژاد

چکیده پروژه:

به منظور ایجاد زمینه مناسب برای بهبود کیفیت همکاری‌ها و افزایش سرعت تعاملات میان ذینفعان فعالیت‌های توزیع نیروی برق در سطح برق‌رسانی، صنعت برق‌رسانی، شرکت توزیع نیروی برق و عملیات توزیع نیروی برق، نیاز به استفاده از واژگانی است که باید درک واحدی از آن‌ها میان کاربران آن واژه‌ها وجود داشته باشد. با توجه به تحولات دو دهه اخیر در حوزه‌های حاکمیتی و اعمال حاکمیت، مدیریت مهندسی و مدیریت سازمانی و بنگاهداری، تدوین چنین واژگانی، یک ضرورت بوده و واجد اهمیت محوری است.

در این پروژه ابتدا سه متدولوژی تدوین و طراحی، انتخاب و ثبت و نگهداری اصطلاحات بخش توزیع برق بررسی شد. مطالعات تطبیقی در این خصوص صورت گرفت، سپس آرمان‌ها و فرایندهای اصلی و پشتیبانی هر سطح معرفی شدند و لیست اولیه واژگان در سه سطح تهیه شد. مطالعه تطبیقی در زمینه استاندارد تدوین واژه‌نامه‌ها صورت گرفت و با توجه به استاندارد منتخب در فاز متدولوژی تدوین و طراحی اصطلاحنامه، واژگان اولویت‌بندی و با استفاده از مراجع بین‌المللی (آیین‌نامه، دستورالعمل، بخشنامه، کد و قانون‌های بین‌المللی برق) تعریف شدند. سپس طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزار ثبت و نگهداری واژگان بخش توزیع برق انجام شد و پایگاه داده واژگان کامل شد. در نهایت سند نهایی واژگان و کتابچه اصطلاحات نیز تهیه شده است.

چکیده نتایج:

- 1- بررسی متدولوژی تدوین و طراحی اصطلاحنامه
- 2- مطالعه در خصوص ISOهای موجود و انتخاب استاندارد مورد نظر
- 3- بررسی متدولوژی انتخاب واژگان بخش توزیع برق
- 4- مطالعه آرمان‌ها و فرایندهای هر سه سطح حاکمیتی، بنگاهداری و عملیاتی در صنعت برق
- 5- تهیه لیست واژگان اصلی در سه سطح
- 6- مطالعه منابع موجود برای تعریف واژه‌ها (آیین‌نامه، دستورالعمل، بخشنامه، کد و قانون‌های بین‌المللی برق)
- 7- مطالعه تطبیقی در زمینه استاندارد تدوین واژه‌نامه
- 8- تدوین واژه‌نامه توزیع برق در سه سطح حاکمیتی، شرکتی و عملیاتی
- 9- چکیده سازی تعاریف از بین قانون‌های مختلف صنعت برق

- 10- ترسیم روابط بین اصطلاحات
- 11- بررسی نرم افزارهای واژگان در بخش توزیع برق
- 12- طراحی و پیاده سازی نرم افزار ثبت و نگهداری واژگان بخش توزیع برق
- 13- شناسایی خبرگان موثر در بررسی و تایید واژه ها
- 14- ارائه نتایج در سطوح بالای مدیریتی و سیاستگذاری صنعت برق

مستندات پروژه:

- 1- گزارش مرحله اول تا پنجم پروژه
- 2- تهیه سند واژگان بخش توزیع برق به همراه اسناد پشتیبان و ترسی روابط اصطلاحات
- 3- تالیف کتابچه اصطلاحنامه بخش توزیع برق
- 4- گزارشات خروجی نرم افزار تهیه شده واژگان بخش توزیع برق

**پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه
دانش طراحی و آنالیز و بهره‌برداری
سیستم‌های انتقال برق با ظرفیت بالا**

عنوان پروژه:

راهبرد استفاده از فناوری انتقال توان با ظرفیت بالا در اتصال الکتریکی شبکه برق ایران به کشورهای همسایه

واحد مجری:	مرکز سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مونا رنجبر	کد پروژه:	PPTPN02

همکاران: همایون برهمندپور

چکیده پروژه:

کشور ایران به دلیل وسعت بالا و همچنین وضعیت مناسب شبکه الکتریکی آن نسبت به اکثر کشورهای همسایه و هم‌منطقه خود، دارای پتانسیل بالایی برای تولید و انتقال انرژی الکتریکی می‌باشد. وضعیت جغرافیایی این کشور به گونه‌ای است که می‌تواند نقش بی‌بدیلی را در انتقال انرژی الکتریکی بین کشورهای دیگر داشته باشد. این امر می‌تواند سبب ابتکار عمل و نقش‌آفرینی ایران بر نقشه تبادل و تجارت انرژی الکتریکی منطقه گردد و از این مسیر، منافع فراوانی را عاید کشور گرداند. منتها لازم است با برنامه‌ریزی مناسب، این مسیر را هموار نمود.

در این پروژه با مروری بر وضعیت پتانسیل‌های بالقوه انرژی الکتریکی در کشورهای منطقه ایران و با هدف تبدیل شدن ایران به قطب تبادل و تجارت برق منطقه، الگوریتمی ارائه شده که طی آن کریدورهای تبادل و ترانزیت برق از طریق ایران، شناسایی و پیشنهاد می‌شود. بدین شکل که ایران از یکسو مازاد توان کشورهای دارای توان اضافه را دریافت کرده و با استفاده از کریدورهای تبادلاتی، آن را به کشورهای که در تمام و یا فصولی از سال کمبود توان دارند، گسیل کند. پس از آن فناوری‌های مناسب این کریدورها معرفی خواهد شد.

این پروژه چهار مرحله دارد. مرحله اول، "بررسی طرح‌های موجود برای اتصال شبکه برق ایران به کشورهای همسایه و یا افزایش ظرفیت‌های موجود و همچنین پتانسیل‌های موجود برای ایجاد اتصالات الکتریکی در آینده" است. در این مرحله کریدورهای برون‌مرزی موجود در سایر نقاط جهان مرور شده و مزیت نسبی کشور ایران در تبادلات منطقه‌ای و تبدیل شدن به‌هاب انرژی در منطقه آورده شده است.

مرحله دوم، "تدوین روش و متدولوژی توسعه کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا برای تبادل انرژی الکتریکی بین ایران و کشورهای منطقه" است. در این مرحله ضمن بررسی تراز توان کشورهای همسایه در فصول گرم و سرد سال با توجه به مراجع معتبر، روند شناسایی قطب‌های با پتانسیل مازاد تولید و مازاد مصرف معرفی شده است. و شاخص‌های شناسایی کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا در فصول گرم و سرد سال معرفی شده و به روند پیاده‌سازی این شاخص‌ها معرفی شده است.

مرحله سوم، "ارائه طرح مناسب ارتباط الکتریکی توسط کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا بین کشورهای منطقه با محوریت ایران به منظور تبدیل ایران به مرکز تبادل انرژی در منطقه" است.

در این مرحله، با استفاده از الگوریتم پیشنهاد شده در مرحله دوم، مسیرهای نهایی کریدورهای برون مرزی با توجه به شاخص‌های معرفی شده و همچنین طول جغرافیایی کشورهای همسایه ایران بدست آمد. در نهایت فناوری‌های منتخب کریدورهای شناسایی شده نیز معرفی شد.

مرحله چهارم "ارائه پیشنهادها و راهکارهای مناسب برای بکارگیری سیستم‌های انتقال توان با ظرفیت بالا در راستای تبدیل شبکه برق ایران به مرکز تبادل انرژی در منطقه با دیدگاه کریدورهای تبادلاتی" است. در این مرحله، توسعه زیرساخت‌های لازم جهت تبادلات برون مرزی توان الکتریکی مورد بررسی قرار گرفته است.

چکیده نتایج:

- روند شناسایی قطب‌های با پتانسیل مازاد تولید و مصرف در فصول گرم و سرد سال برای شروع تشریح این الگوریتم، ابتدا شاخصی برای ارزیابی امکان ترکیب دو یا چند کشور با یکدیگر و تشکیل محدوده وسیع‌تر مطابق معادله (1) معرفی می‌شود.

$$\text{Index} = \sum_{k=1}^{N-1} (\Delta P_k)^3 \quad (1)$$

در رابطه فوق، ΔP_k مقدار مازاد تولید یا نیاز مصرف توان هر کشور می‌باشد. مقدار N تعداد تمامی ترکیب‌های دو به دو می‌باشد. در حقیقت این شاخص دو کشوری را که حائز شرایط ترکیب شدن با یکدیگر هستند در نظر گرفته و در میان تمام آن‌ها بهترین ترکیب را انتخاب می‌کند.

برای محدودسازی تعداد ترکیب‌های دو به دو، قیودی که برای قابل ترکیب بودن دو کشور و تشکیل ناحیه بزرگ‌تر باید رعایت شوند، عبارت‌اند از: 1- دو کشور با یکدیگر همسایه باشند. 2- ترکیب دو کشور منطقه وسیعی را شامل نشود تا مفهوم قطب و تمرکز بر آن صادق باشد.

شکل‌های (1) و (2) به ترتیب قطب‌های مازاد تولید و مصرف در فصل گرم و فصل سرد در سال 2020 را نشان می‌دهد. قطب‌های مازاد تولید با رنگ آبی و قطب‌های مازاد مصرف با رنگ قرمز مشخص شده‌اند.



شکل (1): قطب‌های مازاد تولید و مصرف در فصل گرم



شکل (2): قطب‌های مازاد تولید و مازاد مصرف در فصل سرد

- شاخص‌های شناسایی کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا در فصول گرم و سرد سال در این بخش تعدادی شاخص برای تعیین مسیر کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا معرفی شده است. این شاخص‌ها شامل 1- شاخص کریدورپذیری هر قطب 2- شاخص سطح توان هر قطب و 3- شاخص ریسک‌گریزی همجواری⁷ بین دو قطب تولید و مصرف می‌باشند. در ادامه مروری پیرامون شاخص‌ها انجام خواهد شد.

1- شاخص کریدورپذیری هر قطب k (W1k)

شاخص کریدورپذیری به عنوان شاخصی فنی در تعیین مسیر کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا در نظر گرفته شده است. این شاخص متشکل از چهار زیرشاخص مختلف است و هر زیرشاخص، مفهوم مشخصی از مبانی فنی تاثیرگذار در بحث انتقال توان با ظرفیت بالا را ارائه خواهد کرد. هر یک از این زیرشاخص‌ها مربوط به هر یک از کشورهای درون قطب است و برای هر کشور، تمامی این زیرشاخص‌ها محاسبه شده و در انتها با میانگین گرفتن از مجموعه آن‌ها، شاخص کریدورپذیری قطب موردنظر محاسبه می‌گردد. زیرشاخص‌های شاخص کریدورپذیری عبارت‌اند از: 1- پیوستگی و انسجام شبکه برق هر کشور از قطب k 2- سطح ولتاژ خطوط شبکه برق هر کشور از قطب k 3- وضعیت خطوط درون‌ارتباطی هر کشور با سایر کشورهای قطب k 4- قابلیت ارتباط شبکه برق هر کشور قطب k با شبکه‌های برق خارج از قطب

2- شاخص سطح توان هر قطب k (W2k)

سطح توان هر قطب این موضوع را بیان می‌کند که هر قطب چقدر مازاد توان و یا کمبود توان دارد تا این پتانسیل وجود داشته باشد که از طریق احداث کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا، این مازاد را انتقال داد و یا کمبود توان را از طریق قطبی دیگر جبران کرد. بنابراین شاخص سطح توان هر قطب نشان دهنده جذابیت آن قطب برای ایجاد کریدور جهت تامین کمبود توان و یا انتقال مازاد توان در بین قطب‌های دیگر خواهد بود.

3- شاخص ریسک‌گریزی همجواری بین دو قطب تولید و مصرف k و k' (Wkk'3)

⁷ Risk Aversion of Vicinity

مفهوم ریسک‌گریزی همجواری یک مفهوم جامع است که سایر مفاهیم دیگر نظیر اقتصادی و فنی را نیز به گونه‌ای پراکنده در خود دارد و پایه اصلی مفهوم آن بر اساس مسائل جغرافیایی است. این ریسک بیان می‌دارد که در همجواری برخی از کشورها، ریسک‌های اقتصادی، امنیتی، زیست محیطی و ... زیادی وجود دارد که وابستگی شدیدی به جغرافیای آن کشورها و محل قرارگیری آنها نسبت به یکدیگر دارد. در بحث کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا نیز مفهوم همجواری کشورها برای عبور این کریدورها بسیار حائز اهمیت است و ریسک‌های مختلفی را برای آن بوجود خواهد آورد. ریسک‌گریزی همجواری در بحث کریدورها بدین مفهوم است که اگر کشوری در مجاورت کشور دیگری باشد، ریسک احداث کریدور بین این دو کشور کمتر از حالتی است که بین این دو کشور، کشورهای دیگری نیز وجود داشته باشد.

اما در صورتیکه یک منطقه به عنوان هاب در بین چندین قطب قرار می‌گیرد تا محلی برای عبور کریدورها بین قطب‌های تولید و مصرف اطراف خود شود، مفهوم ریسک‌گریزی همجواری برای آن هاب بدین صورت است که هر چقدر دو قطبی که قرار است بین آنها از طریق منطقه هاب، کریدور احداث شود در فاصله دورتری از یکدیگر قرار گرفته باشند، ریسک عبور کریدور مورد نظر برای عبور از منطقه هاب بسیار کمتر از زمانی است که این دو قطب در مجاورت یکدیگر باشند، چرا که در این صورت به جای عبور از منطقه هاب، از طریق مرزهای یکدیگر کریدور را احداث می‌کنند.

شاخص تعیین کریدور نهایی به ازای هر فصل

حال با توضیحات داده شده و بیان شاخص‌های تصمیم‌ساز عمومی برای تعیین قطب‌های با پتانسیل مازاد تولید و مصرف، در این قسمت سه دیدگاه متفاوت برای تعیین شاخص نهایی تصمیم‌ساز برای پیشنهاد مسیر برقراری کریدورهای انتقال توان فصلی معرفی می‌گردد. این سه دیدگاه بر پایه سه شکل متفاوت ترکیب شاخص‌های معرفی شده در روابط (2) تا (4) می‌باشند.

دیدگاه اول برای تعیین شاخص نهایی

$$L(\#1)^{kk'} = \frac{1}{4} W_3^{kk'} (W_1^k + W_2^k + W_1^{k'} + W_2^{k'}) \quad (2)$$

در رابطه (2)، ابتدا میانگین شاخص‌های کریدورپذیری و سطح توان قطب‌های تولید و مصرف k و k' محاسبه شده و سپس در شاخص ریسک‌گریزی همجواری بین این دو قطب ضرب می‌شود.

دیدگاه دوم برای تعیین شاخص نهایی

$$L(\#2)^{kk'} = \frac{1}{4} W_3^{kk'} (W_1^k + W_2^k) (W_1^{k'} + W_2^{k'}) \quad (3)$$

با توجه به رابطه (3)، ابتدا میانگین شاخص‌های کریدورپذیری و سطح توان برای هر کدام یک از قطب‌های تولید و مصرف k و k' به صورت جداگانه بدست آمده و سپس در مقدار شاخص ریسک‌گریزی همجواری ضرب می‌شوند.

دیدگاه سوم برای تعیین شاخص نهایی

$$L(\#3)^{kk'} = W_3^{kk'} (W_1^k W_2^k W_1^k W_2^k) \quad (4)$$

بر اساس رابطه (4)، تمامی شاخص‌های کریدورپذیری، سطح توان و ریسک‌گریزی همجواری قطب تولید و مصرف k و k' در یکدیگر ضرب می‌شوند. در این رابطه، میزان حساسیت شاخص نهایی به هر یک از شاخص‌ها در مقایسه با روابط (2) و (3) بیشتر شده و تغییر هر یک از شاخص‌های پایه، تغییر محسوسی را در شاخص نهایی ایجاد خواهد کرد.

• نتیجه پیاده‌سازی این شاخص‌ها

با پیاده‌سازی الگوریتم ذکر شده برای شاخص‌های شناسایی قطب‌های تولید و مصرف مطابق روند تشریح شده در قسمت قبل، در مجموع هفت قطب شامل قطب‌های مازاد تولید و قطب‌های مازاد مصرف در دو فصل گرم و سرد سال در اطراف ایران شناسایی شدند. در شکل (3) این قطب‌ها با ترتیب شماره‌گذاری راستگرد نشان داده شده‌اند.



شکل (3): شناسایی قطب‌های مازاد تولید و مصرف در اطراف ایران

جدول (1) مقادیر محاسبه شده شاخص‌های نهایی بر اساس سه دیدگاه پیش‌گفته را جهت اولویت‌بندی مسیر برقراری کریدورهای برون‌مرزی در فصل گرم و جدول (2) مقادیر شاخص‌های نهایی تصمیم‌ساز را برای اولویت‌بندی مسیر کریدورهای برون‌مرزی برای فصل سرد نشان می‌دهد. در این جدول‌ها اولویت 1 با رنگ زرد و اولویت دوم، با رنگ آبی و اولویت سوم با رنگ قرمز مشخص شده است.

جدول (1): شاخص‌های تصمیم‌ساز برای کریدورهای فصل گرم

$L(\Pi_3)^{kk'}$	$L(\Pi_2)^{kk'}$	$L(\Pi_1)^{kk'}$	بین دو قطب تولید و مصرف
0/02	0/15	0/45	3-1
0/41	0/64	0/77	4-1
0/06	0/41	0/63	5-1
0/17	0/36	0/53	6-1
0/31	0/39	0/45	7-1
0/01	0/08	0/24	3-2
0/26	0/47	0/59	4-2
0/05	0/38	0/6	5-2
0/17	0/42	0/63	6-2
0/42	0/63	0/75	7-2

جدول (2): شاخص‌های تصمیم‌ساز برای کریدورهای فصل سرد

$L(\Pi_3)^{kk'}$	$L(\Pi_2)^{kk'}$	$L(\Pi_1)^{kk'}$	بین دو قطب تولید و مصرف
0/01	0/1	0/33	3-1
0/09	0/32	0/55	4-1
0/01	0/08	0/23	3-2
0/15	0/35	0/51	4-2
0	0/1	0/33	3-5
0/03	0/27	0/45	4-5
0/01	0/11	0/36	3-6
0/1	0/31	0/52	4-6
0/03	0/2	0/57	3-7
0/4	0/62	0/8	4-7

تعیین مسیر نهایی کریدورهای برون مرزی بر اساس اوج بار روزانه و پهنا طول جغرافیایی کشورها بر اساس الگوی مصرف روانه بار، اوج بار روزانه در ساعات مشخصی از روز رخ می‌دهد. به عنوان مثال در فصل گرم و در کشورهای گرمسیر، اوج بار در ساعات با بیشینه دما (بعدازظهر) رخ خواهد داد. همچنین با توجه به پهنا گسترده کشورهای منطقه در طول‌های جغرافیایی مختلف، ساعات اوج بار برای کشورهای دارای عرض جغرافیایی یکسان، نیز متفاوت است. این موضوع خود یکی از توجیحات قوی بکارگیری مزیت‌های نسبی ظرفیت تولید کشورها و استفاده از کریدورهای برون مرزی برای انتقال توان مازاد می‌باشد.

شاخص طول جغرافیایی برای هر جفت قطب تولید و مصرف را بصورت رابطه (5) بیان کرد که در آن اختلاف طول جغرافیایی میان دو قطب تقسیم بر بیشترین مقدار اختلاف طول جغرافیایی شده تا اعداد یکه گردند.

$$LI_{kk'} = \frac{L_k - L_{k'}}{43} \quad (5)$$

براساس رابطه فوق، $LI_{kk'}$ شاخص طول جغرافیایی⁸ میان دو قطب k و k' بوده و مقادیر L_k و $L_{k'}$ مقادیر طول جغرافیایی در هر یک از قطب‌های تولید و مصرف می‌باشند.

براساس رابطه (5)، هرچه مقدار شاخص طول جغرافیایی بیشتر باشد یعنی دو قطب تولید و مصرف فاصله بیشتری از هم دارند و پهنه گسترده‌تری را شامل می‌شوند؛ بر این اساس این دو قطب پتانسیل بیشتری برای جبران پیک بار روزانه و نتیجتاً شرایط بهتری برای تبادل برق خواهند داشت.

حال شاخص نهایی با ترکیب شاخص‌های فصلی و شاخص روزانه برای اولویت‌بندی مسیر کریدورهای برون‌مرزی بصورت رابطه (6) بیان می‌گردد. مشخصاً هر چه این شاخص مقدار بالاتری داشته باشد، مسیر کریدور اولویت بالاتری خواهد داشت.

$$FI_{kk'} = LI_{kk'} (L(\#1)^{kk'} + L(\#2)^{kk'} + L(\#3)^{kk'}) \quad (6)$$

در رابطه فوق $FI_{kk'}$ مقدار شاخص نهایی⁹ و مقادیر L بر اساس جداول (1) و (2) می‌باشد. مطابق نتایج بدست آمده از جداول (1) و (2)، پنج مسیر کریدور در فصل گرم و پنج مسیر کریدور در فصل سرد مشخص می‌گردند. با توجه به اینکه دو کریدور از این دو فصل با یکدیگر همپوشانی دارند، در نهایت هشت کریدور با اولویت‌های بر اساس شاخص‌های سه‌گانه حاصل می‌شود. حال با اعمال رابطه (6) بر روی این هشت کریدور، مسیرهای نهایی کریدورهای برون‌مرزی با تلفیق اولویت‌بندی فصلی و روزانه مشخص خواهند شد. جدول (3) نتایج این تحلیل را نشان می‌دهد.

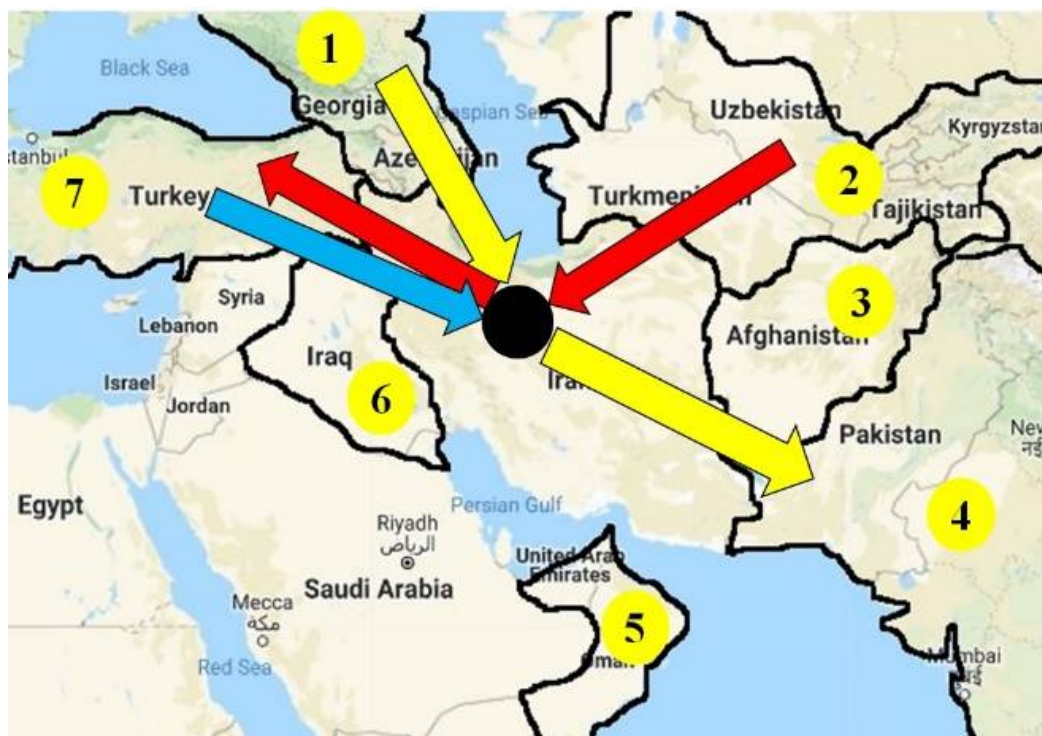
جدول (3): نتایج نهایی مسیر کریدورهای انتقال توان در افق 2020

اولویت	$FI_{kk'}$	بین دو قطب تولید و مصرف
اول	1/96	4 - 1
----	0/19	5 - 1
----	0/08	7 - 1
----	0/17	4 - 2
سوم	1/48	7 - 2
----	0/069	4 - 6
چهارم	0/49	3 - 7
دوم	1/82	4 - 7

توجه شود قطب کشور ترکیه هم ورودی و هم خروجی است و این موضوع ناشی از تفاوت توان این کشور در فصول گرم و سرد سال می‌باشد. این موضوع خود بیان‌کننده خاصیت دوجهته بودن کریدورهای پیشنهادی می‌باشد. هرچند در شکل (4) از نماد جهت برای مسیر کریدور استفاده شده است، ولی این جهت ناشی از جهت فلوی غالب بوده است و در حالت کلی هرکدام از این کریدورها ممکن است دوجهته باشد و توان به قطب موردنظر وارد و یا خارج شود.

⁸ Longitude Index

⁹ Final Index



شکل (4): نتایج نهایی کریدورهای انتقال توان الکتریکی پیشنهادی در افق 2020 با محوریت ایران

• فناوری منتخب کریدورهای معرفی شده

در رابطه با هر کریدور سه فناوری برای پیاده‌سازی مدنظر قرار گرفته است:

(1) فناوری انتقال توان AC با ولتاژ 400 کیلوولت؛

(2) فناوری انتقال توان AC با ولتاژ 765 کیلوولت،

(3) فناوری HVDC.

قدم اول برای انتخاب فناوری مناسب برای هر کریدور این است که مشخصات فنی کریدور برای هر یک از انواع فناوری‌های فوق تعیین گردد. در ابتدا با توجه به حد پایداری استاتیک، تعداد مدارهای مورد نیاز برای کریدور با فناوری مورد نظر معین می‌گردد. پس از تعیین تعداد مدارها، شاخص‌های تصمیم‌ساز اقتصادی و حریم خط برای هر کریدور و برای هر نوع فناوری محاسبه می‌گردد. با توجه به شاخص‌های به دست آمده، می‌توان برای هر کریدور، دید جامعی از مزایا و معایب هر نوع فناوری به دست آورد و فناوری مناسب برای پیاده‌سازی در آن کریدور را تعیین نمود. این رویه بر روی کریدورهای برون‌مرزی انتقال توان الکتریکی شناسایی شده پیاده‌سازی شده و برای هر کریدور، مناسب‌ترین نوع فناوری پیشنهاد می‌گردد.

جدول (4): بررسی جنبه‌های مختلف کریدورهای انتقال توان الکتریکی برون مرزی شناسایی شده با محوریت ایران

شماره کریدور	مبدا	مقصد	مسافت (km)	ظرفیت عملیاتی (MW)	فناوری	سطح ولتاژ	تعداد مدار	هزینه احداث پست	هزینه احداث خط	هزینه بهره برداری	مجموع هزینه‌ها	حريم خط	فناوری منتخب
1	ترکیه	پاکستان	۲۴۰۰	۲۷۰۰	HVAC	۴۰۰	۶	۲۷۲	۲۱۵۳۲	۲۱۸۰	۲۳۹۸۴	۲۸۰	HVDC
					EHVAC	۷۶۵	۲	۲۸۳	۶۴۵۰	۶۷۳	۷۴۰۶	۱۵۰	
					HVDC	۸۰۰	۲	۷۲۰	۲۹۸۱	۷۴۰	۴۴۴۱	۸۸	
2	قفقاز	پاکستان	۲۳۵۰	۲۳۰۰	HVAC	۴۰۰	۵	۲۵۰	۱۳۱۷۷	۱۳۴۳	۱۴۷۷۰	۲۵۲	HVDC
					EHVAC	۷۶۵	۲	۲۶۱	۶۳۱۶	۶۵۸	۷۲۳۵	۱۰۰	
					HVDC	۸۰۰	۲	۷۲۰	۲۹۱۹	۷۲۸	۴۳۶۷	۸۸	
3	ترکیه	ترکمنستان	۱۸۰۰	۱۴۰۰	HVAC	۴۰۰	۵	۲۰۶	۱۰۰۹۳	۱۰۳۰	۱۱۳۳۹	۲۲۴	HVDC
					EHVAC	۷۶۵	۲	۲۱۱	۴۸۳۸	۵۰۵	۵۵۵۴	۱۰۰	
					HVDC	۸۰۰	۲	۷۲۰	۲۲۳۶	۵۹۱	۳۵۴۷	۸۸	
4	ترکیه	افغانستان	۲۰۰۰	۳۰۰	HVAC	۴۰۰	۱	۱۴۳	۱۷۳۰	۱۸۷	۲۰۶۰	۵۶	HVAC
					EHVAC	۷۶۵	۱	۱۴۷	۳۳۶۰	۳۵۱	۳۸۵۸	۵۰	
					HVDC	۸۰۰	۱	۶۹۰	۱۸۵۵	۵۰۹	۳۰۵۴	۸۸	

مستندات پروژه:

- [1] گزارش " بررسی طرح‌های موجود برای اتصال شبکه برق ایران به شبکه‌های همسایه و یا افزایش ظرفیت‌های موجود و همچنین پتانسیل‌های موجود برای اتصالات الکتریکی در آینده "؛ مرکز توسعه فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا؛ بهمن ماه 1395.
- [2] گزارش " توجیه‌پذیری و بررسی مزیت‌های نسبی استفاده از فناوری‌های انتقال توان با ظرفیت بالا به منظور اتصال الکتریکی با کشورهای همجوار "؛ مرکز توسعه فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا؛ بهمن ماه 1395.
- [3] گزارش " تدوین روش و متدولوژی توسعه کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا برای تبادل انرژی الکتریکی ایران و کشورهای منطقه "؛ مرکز توسعه فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا؛ بهمن ماه 1395.
- [4] گزارش " استفاده از شاخص‌های تصمیم‌ساز جهت تعیین مسیرهای کریدورهای انتقال توان با ظرفیت بالا در منطقه "؛ مرکز توسعه فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا؛ بهمن ماه 1395.
- [5] گزارش " تدوین متدولوژی و الگوریتم تعیین مسیر و ظرفیت کریدورهای انتقال توان برون مرزی "؛ مرکز توسعه فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا؛ بهمن ماه 1395.
- [6] گزارش " بررسی پتانسیل شبکه برق ایران به منظور استفاده برای تبادلات میان کشورهای همسایه "؛ مرکز توسعه فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا؛ بهمن ماه 1395.
- [7] گزارش " تعیین برنامه‌ریزی کلی مربوط به توسعه زیرساخت‌های تبادل توان الکتریکی "؛ مرکز توسعه فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا؛ بهمن ماه 1395.
- [8] گزارش " مروری کلی بر گزارشات و نتایج پروژه " راهبرد استفاده از فناوری انتقال توان با ظرفیت بالا در اتصال الکتریکی شبکه برق ایران به کشورهای همسایه " (در قالب گزارشات و مقالات منتج از آن)؛ مرکز توسعه فناوری سامانه‌های انتقال توان با ظرفیت بالا؛ بهمن ماه 1395.

**پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه
فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر**

عنوان پروژه:

شبیه‌سازی، طراحی و پیاده‌سازی سیستم سرمایشی جذبی خورشیدی به ظرفیت حدودی 6 تن تبرید در پژوهشگاه نیرو

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری‌های انرژی‌های تجدیدپذیر	کارفرما:	توانیر
مدیر پروژه:	تیمینه سخن صفت	کد پروژه:	CER06

همکاران: -

چکیده نتایج:

در این پروژه، در ابتدا سیستم خورشیدی جذبی 5 تن تبرید نصب شده در پژوهشگاه نیرو در نرم‌افزار ترنسیس بصورت گذرا مدل‌سازی شده است. تمامی اجزا این سیستم شامل کلکتورهای خورشیدی، تانک ذخیره، بویلر کمکی، چیلز جذبی، برج خنک‌کننده، مبدل حرارتی و پمپ‌ها مدل‌سازی شده‌اند. سپس نتایج مربوط به آب و هوا، عملکرد سیستم خورشیدی، عملکرد چیلر جذبی بصورت ساانه ارایه شده است. سپس یک مطالعه پارامتریک انجام شده است. پارامترهای موثر بر روی عملکرد سیستم جذبی خورشیدی مختلفی بررسی شده‌اند که شامل مساحت کلکتور، ظرفیت تانک ذخیره، دمای تنظیم وسط تانک و دبی جریان سیستم خورشیدی هستند. در تحقیق حاضر تاثیرات پارامترهای ذکر شده بررسی شده‌اند و در آنها مقدار بهینه این پارامترها ارایه شده است. بر اساس نتایج عملکرد سیستم با در نظر گرفتن مساحت کلکتور 55 متر مربع، تانک ذخیره با حجم 1 متر مربع، و دمای تنظیم تانک 77 درجه سانتی‌گراد، دبی جرمی 1000 کیلوگرم بر ساعت و شیب کلکتور 33 درجه بمیزان 28 درصد افزایش می‌یابد.

**پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه
فناوری‌های بازرسی فنی و پایش
خوردگی در صنعت برق**

عنوان پروژه:

امکان سنجی فنی اقتصادی و تهیه مدل عملیاتی ساخت سیستم‌های پایش خوردگی تجهیزات مختلف نیروگاهی به روش دستگاهی

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مجید قهرمان افشار	کد پروژه:	PNCMPN06-1

همکاران: امیر رفاهی اسکویی

چکیده نتایج:

پدیده خوردگی طبق تعریف، واکنش شیمیایی یا الکتروشیمیایی بین یک ماده و محیط اطراف آن می‌باشد که باعث تغییر خواص ماده شده و اثرات مخربی از خود بر جای می‌گذارد. وجود عیوب حاصل از خوردگی در قطعات و تجهیزاتی که در محیط‌های خورنده فعال و غیرفعال قرار می‌گیرند باعث می‌شود که بعد از گذشت مدت زمانی، بخشی از آن تجهیز خورده شده و کارایی خود را از دست بدهد. روشهای مختلفی برای پایش خوردگی و اثرات آن بکار می‌رود که از طریق تست‌های دوره‌ای کوتاه مدت و میان مدت می‌توان پی به وجود عیب خوردگی برد. در میان این روشها روشهای غیرمخرب از روشهایی هستند که بیشترین کاربرد را در این حوزه دارند و نقش بسیار مهمی در شناسایی عیوب ایفا می‌کنند. بخصوص اگر عیوب جز عیوب داخلی و غیر قابل مشاهده توسط چشم باشند، توسط یک سری از روشهای غیرمخرب قابل شناسایی و ارزیابی هستند. لذا در این طرح هدف معرفی این روشها به همراه مزایا و محدودیت هر کدام نسبت به یکدیگر از نظر عملکرد و کاربرد می‌باشد بطوریکه بسته به نوع تجهیز مورد استفاده در صنعت نیروگاهی بتوان روش غیرمخرب مربوطه را در آن بکار گرفت. از دیدگاه دیگر هدف بعدی، توجیه کاهش خسارت‌های ناشی در اثر به کارگیری تجهیزات غیرمخرب در تجهیزاتی که احتمال خوردگی بالایی دارند، می‌باشد. برای این امر سعی شده است هزینه خرید و تهیه هر تجهیزاتی از منابع خارجی و داخلی استعلام و نسبت به هم مقایسه شود و در برخی موارد که تجهیز نمونه داخلی ندارد هزینه تحقیق و توسعه در جهت طراحی و ساخت آن نیز آورده شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که میزان سرمایه گذاری و هزینه‌های عملیاتی برای طراحی و ساخت تجهیز غیرمخرب معمولی بطور متوسط بین 20 تا 40 میلیارد ریال می‌باشد که با بهره‌گیری از متخصصان و شرکت‌های داخلی این امر امکان پذیر می‌باشد. این هزینه‌ها در مقایسه با هزینه‌های ناشی از خسارات حاصل از خوردگی در صنعت حدود 1 درصد کل خسارات ناشی از خوردگی را شامل می‌شود که رقم ناچیزی می‌باشد. لذا توجیه فنی - اقتصادی تحقیق و توسعه و راه‌اندازی یک مجموعه مستقل برای این امر مهم را می‌طلبد.

مستندات پروژه:

گزارش مرحله نهایی پروژه

عنوان پروژه:

امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم بازرسی قطعات مسیر داغ توربین‌های گازی

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	سعید خانی مقانکی	کد پروژه:	PNCMPN06-2

همکاران: -

چکیده پروژه:

نوع عیوب ایجاد شده در قطعات توربین و در نتیجه عمر آنها به عوامل متعددی بستگی دارد که از آن جمله می‌توان به شرایط بهره‌برداری و بارگیری توربین، نوع سوخت، سیکل‌های روشن و خاموش شدن، شرایط محیطی و ... اشاره نمود. معمولاً برای بهبود عمر این قطعات در فواصل زمانی مشخص این قطعات تحت بازرسی قرار می‌گیرند و در صورت نیاز بازسازی یا جایگزینی بر روی قطعات معیوب صورت می‌پذیرد. برنامه تعمیراتی با امور جزئی شروع شده و متناسب با کارکرد واحد افزایش یافته تا اینکه به یک تعمیر اساسی منتهی می‌شود و سپس سیکل فوق‌تکرار خواهد شد. انجام بازرسی‌ها را می‌توان آنچنان ترتیب داد که مدت زمان خروج واحد و هزینه تعمیراتی برای کارکرد خاصی را کاسته و ضمناً حداکثر زمان دستیابی به واحد را افزایش داد. ثبت بازرسی‌های انجام شده و شرح کارهای تعمیراتی اجرا شده بیشتری کمک را در مشخص شدن یک برنامه تعمیراتی خوب برای واحدهای توربین گاز خواهد داشت. بنابراین برنامه ریزی هوشمندانه برای بازدید قطعات مسیر داغ و همچنین تعیین ابزار مناسب برای بازرسی و یا تعیین عمر باقی مانده این اجزا می‌تواند کمک بسیار بزرگی در جهت جلوگیری از فجایع مخرب و کاهش هزینه‌های واحد گازی نماید. با توجه به اهمیت فرآیند بازرسی در قطعات داغ توربین، در این پروژه امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم بازرسی قطعات مسیر داغ توربین‌های گازی جهت محافظت تجهیزات صنعت برق و کاهش هزینه‌ها مورد بررسی واقع شده است. بر این اساس در چهار فاز کلی، به امر تعیین روش‌ها و تجهیزات مورد نیاز برای بازرسی توربین‌های گازی کشور پرداخته شده است.

چکیده نتایج:

به کارگیری و توسعه فناوری بازرسی به روش FSECT در توربین‌های گازی کشور که نه تنها شرایط فعلی پوشش اعمالی بر روی قطعات مسیر گاز داغ را ارزیابی می‌نماید، بلکه توانایی پیش‌بینی عمر باقی مانده پوشش را نیز دارد.

مستندات پروژه: گزارش فنی

عنوان پروژه:

امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های کندانسور

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	محمدرضا شیرپی	کد پروژه:	PNCMPN02-1

همکاران: محمدحسین سورگی، حسین صحاف نائینی، میلاد ناجی رنجبر

چکیده پروژه:

سالانه تجهیزات نیروگاهی با آسیب‌های متعددی روبرو هستند که منجر به وارد آمدن خسارات مالی سنگینی به صنعت برق کشور می‌گردد. کندانسور از جمله تجهیزاتی است که به دلیل شرایط کاری، به شدت در معرض خوردگی‌های مختلف قرار داشته و این خوردگی‌ها به دلیل در پی داشتن نتایج نامطلوب تا حد زیادی بر راندمان نیروگاه‌های بخاری تأثیرگذار است. شدت در خوردگی می‌تواند سبب بروز نشتی در کندانسور شده و نیروگاه متوقف شود که این توقفات متحمل بروز خسارات مالی در صنعت برق کشور می‌گردد. بر اساس مطالعات صورت‌گرفته در این پروژه، توقفات نیروگاهی ناشی از خوردگی در کندانسورهای پوسته و لوله، می‌تواند در مدت دو سال، در حدود 400 میلیارد ریال خسارت مالی وارد نماید که این رقم، فقط مربوط به خسارت عدم تولید برق است و شامل هزینه تعمیرات و خسارات جانبی آن نمی‌شود. خوردگی تنشی یکی از انواع خوردگی است که در کندانسورهای نوع پوسته و لوله رخ می‌دهد و سبب رشد ترک در لوله‌های آن می‌شود. روش‌های بازرسی غیرمخرب متفاوتی برای تشخیص ترک در لوله‌های کندانسور وجود دارد که در پروژه حاضر، با مطالعه روش‌های رایج آزمون غیرمخرب، دو آزمون جریان گردابی آرایه‌ای و امواج هدایت‌شده پیچشی بدین منظور و به منظور بررسی فنی دقیق‌تر و انجام مطالعات اقتصادی معرفی می‌گردد. ارزیابی‌های دقیق فنی و بررسی‌های مالی در این پروژه نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در ساخت سیستم و پیاده‌سازی روش فراصوتی امواج هدایت‌شده پیچشی برای بازرسی لوله‌های کندانسور و تشخیص به موقع ترک، می‌تواند نرخ بازدهی داخلی‌ای (IRR) در حدود 157% داشته باشد. بنابراین پیاده‌سازی روش فراصوتی امواج هدایت‌شده پیچشی برای بازرسی لوله‌های کندانسور و تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی تنشی پیشنهاد می‌گردد و برنامه عملیاتی آن ارائه می‌شود.

چکیده نتایج:

- بررسی‌های میدانی متعددی در خصوص آمار خوردگی و نوع آن در سطح نیروگاه‌های کشور صورت گرفت که نشان می‌دهد تنها اطلاعات موجود، تعداد توقفات نیروگاه‌ها بوده و آمار دقیقی از اینکه چه نوع خوردگی سبب بروز نشتی شده است وجود ندارد.

- براساس مدت زمان توقف نیروگاه‌ها که به دلیل بروز نشتی در کندانسور رخ داده است، خسارت ناشی از عدم تولید برق در مدت 2 سال، در حدود 400 میلیارد ریال برآورد شده است که این میزان یک تخمین دست پایین بوده و خسارات واقعی بیش از این مقدار است.
- مطالعه روش‌های بازرسی غیرمخرب نشان می‌دهند که تنها دو روش جریان گردابی آرایه‌ای و امواج هدایت‌شده پیشگی توانایی تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی تنشی (SCC) را داشته و قابلیت پیاده‌سازی را دارند.
- در حوزه‌ی روش آزمون جریان گردابی، شرکت‌های متعددی تأمین‌کننده‌ی تجهیزات مربوطه هستند اما در پیاده‌سازی روش امواج هدایت‌شده پیشگی اهمّ تجهیزات باید پس از انجام پروژه‌های تحقیق و توسعه بومی‌سازی شوند که برنامه کامل این پروژه‌ها و سطوح بلوغ فناوری بازرسی به این روش، در قالب نقشه راه تکنولوژی مدل EIRMA ارائه شده است.
- در این پروژه مطالعات مالی و اقتصادی برای پیاده‌سازی این دو روش، در قالب تدوین دو طرح توجیهی کسب و کار خدماتی، انجام شده و نشان می‌دهند که روش امواج هدایت‌شده پیشگی بر اساس نرخ بازده داخلی (IRR) – که معیاری برای میزان سوددهی در یک سرمایه‌گذاری است – برای پیاده‌سازی مناسب تر بوده و IRR آن در حدود 157% است.

مستندات پروژه:

- گزارش مراحل اول تا پنجم، معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی
- گزارش مراحل ششم تا هشتم "گزارش نهایی"، معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی

عنوان پروژه:

امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های بویلر نیروگاه بخاری در حین کار

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مصطفی سلطانلو	کد پروژه:	PNCMPN02-2

همکاران: -

چکیده پروژه:

پدیده خوردگی که با از بین رفتن فلز مورد استفاده همراه است از مهم‌ترین عوامل تخریب در تجهیزات نیروگاهی به شمار می‌رود و در صورتی که به موقع تشخیص و کنترل نشود ممکن است سبب ایجاد خسارت‌های شدیدی شود. این پدیده مخصوصاً در شرایطی که دما و عوامل خوردنده زیادی در محیط وجود دارد (مانند لوله‌های سوپرهیتر در بویلرها) از اهمیت بیشتری برخوردار است.

پدیده خوردگی با توجه به نوع آلاینده‌ها می‌تواند در انواع مختلفی ظاهر شود که خوردگی یکنواخت، تنش، حفره‌ای، شیاری، گالوانیک،... و از مهم‌ترین آنها خوردگی تنش و خستگی است که در دمای بالای (بخصوص در تجهیزات نیروگاهی) سبب تشدید آنها می‌شود. امروزه علاوه بر روش‌های رایج جلوگیری از خوردگی، پایش و واپایش (مانیتورینگ و کنترل) در تجهیزات نیروگاهی و منابع تولید انرژی بخصوص در بویلرها و توربین‌ها از اهمیت وافری برخوردار است. در این تحقیق ابتدا وضعیت خوردگی و پایش و کنترل در لوله‌های بویلر نیروگاه‌های بخاری در کشور مورد بررسی قرار گرفته است. سپس سیستم‌های پایش خوردگی لوله‌های بویلر در کشورهای پیشرفته مورد بررسی قرار گرفته و گزارش فنی در این باره تهیه شده تا در ادامه در فاز بعدی پروژه امکان ساخت داخل چنین سیستم یا سیستم‌های پایش و تشخیص ترک خوردگی و مزیت‌های اقتصادی آن مورد بررسی قرار گیرد.

در حال حاضر تمامی سیستم‌های مانیتورینگ خوردگی بصورت 100 درصد وارداتی از سایر کشورها تأمین می‌گردد. یکی از روش‌های نوین پایش برای پایش و تشخیص خوردگی در لوله‌های بویلر سیستم اندازه‌گیری نویز الکتروشیمیایی هست که در این پروژه به تفصیل به آن پرداخته شده است و با توجه به تجربیات کسب شده توسط تیم مجری در دانشگاه تهران ساخت و اجرای آن در محیط‌های صنعتی به صورت پایلوت انجام شده است. البته در این تحقیق سایر روش‌های نوین پایش نیز مورد بررسی قرار گرفته است و به مزیت‌ها و ضعف‌های هر یک اشاره شده است.

چکیده نتایج:

- 1- تعیین وضعیت خوردگی ناشی از ترک در لوله‌های بویلر نیروگاه‌های بخار در ایران
- 2- بررسی سیستم‌های مناسب تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در حین کار (در لوله‌های بویلر)
- 3- بررسی تحقیقات صورت گرفته در سایر کشورها در زمینه سیستم‌های مناسب تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های بویلر در حین کار
- 4- بررسی میزان کاهش خسارت ناشی از خوردگی و میزان سود به هزینه در صورت ساخت سیستم‌های تشخیص ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های بویلر در حین کار

مستندات پروژه:

گزارش نهایی انجام طرح و جمع بندی نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده در زمینه ی امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای بررسی علل ترک‌های ناشی از خوردگی در لوله‌های بویلر با استفاده از سیستم نوین پایش

عنوان پروژه:

امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم بازرسی سطوح داخلی لوله‌های واتروال نیروگاه‌های بخاری

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری‌های بازرسی فنی و پایش خوردگی در صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مصطفی سلطانلو	کد پروژه:	PNCMPN02-4

همکاران: -

چکیده پروژه:

بر اساس تجربه‌هایی که در سطح جهان وجود دارد، مشاهده شده است که نیروگاه‌های بخار معمولاً برای عمر 25-30 سال طراحی می‌شوند. اما عموماً این قابلیت در آن‌ها وجود دارد که با اجرای برنامه‌های توسعه عمر، عمر آن‌ها تا 30-20 سال افزایش می‌یابد. این در حالی است که هزینه توسعه عمر یک نیروگاه به اندازه 30-40 سال، 20 تا 30 درصد احداث یک نیروگاه جدید می‌باشد. اما پیش‌نیاز بنیادین در خصوص امکان تحقق توسعه عمر در یک واحد نیروگاه بخار، اطلاع از تاریخچه بهره‌برداری مشتمل بر آگاهی از گستره‌های دما، فشار و میزان تولید، رژیم شیمیایی، شرایط محیطی، متریال‌های مورد استفاده، مطالعات مکانیک شکست، مطالعات متالورژیکی و ریزساختاری و مهم‌تر از همه بررسی‌های مرتبط بر تحلیل ریشه‌های عیوب می‌باشد که به نوعی جامع همه موارد فوق‌الذکر می‌باشد. این موارد به ویژه هنگامی که قدمت نیروگاه بیشتر باشد، اهمیت دو چندان می‌یابد چراکه برآیند آن سیاست‌گذاری‌های مهم در حوزه سرمایه‌گذاری‌های کلان اقتصادی در حوزه انرژی است که حیات هر کشوری بستگی مستقیم بدان دارد. مسئله توسعه عمر واحدهای نیروگاهی از این منظر در ایران حائز اهمیت است که در حال حاضر نزدیک به پنجاه درصد از انرژی برق کشور مان از طریق نیروگاه‌های بخار و سیکل ترکیبی که بویلر جز اساسی سیکل تولید قدرت آن‌ها است، تأمین می‌شود. از سوی دیگر آمارهای رسمی نشان می‌دهد که بسیاری از نیروگاه‌های کشور در مرحله پیری و میان‌سالی قرار داشته و لذا درگیر مسائلی از قبیل شکست اجزای خود می‌باشند. از سوی دیگر مشکلات اساسی که در حوزه سرمایه‌گذاری احداث نیروگاه‌های جدید وجود دارد، اهمیت موضوع را مضاعف می‌سازد. بنابراین از آنجا که تحلیل ریشه‌های عیب هم از نظر صیانت از سرمایه‌های ملی و هم از نظر امکان‌سنجی توسعه عمر حائز اهمیت اساسی است، لذا در این گزارش، در ابتدا بحثی کلی در خصوص اهمیت موضوع، تحلیل ریشه‌های عیوب بویلر از منظر اقتصادی، رتبه‌بندی مکانیزم‌های غالب شکست اجزای بویلر و در ادامه نیز روش‌های بازرسی پیشرفته به منظور بازرسی لوله‌های واتروال به صورت جامع پرداخته شده است. در انتها نیز بهترین روش‌ها از نظر اقتصادی و فنی جهت بازرسی سطوح داخلی لوله‌های واتروال ارائه می‌گردد.

چکیده نتایج:

1- نتایج بازدید از نیروگاه‌های مختلف در کشور، نشان داد که امروزه به طور فزاینده‌تری جهت بازرسی لوله‌های واتروال و به طور کلی لوله‌های بویلر از روش ضخامت‌سنجی لوله‌ها که بر پایه روش آلتراسونیک می‌باشد، استفاده می‌شود.

2- روش ضخامت سنجی بر مبنای آلتراسونیک هیچگونه اطلاعاتی از ترک و عیوب ناشی از خوردگی در سطوح داخلی ارائه نمی‌دهد، که این کاستی و محدودیت در مورد لوله‌های واتروال بسیار حائز اهمیت است.

3- امروزه روش‌های جدید با قابلیت‌های متفاوت برای بازرسی لوله‌های واتروال توسعه یافته‌اند، که انتخاب روش مناسب باید با توجه به شرایط کاری و نوع عیب در لوله‌های واتروال صورت پذیرد. از بهترین این روش‌ها، روش‌های بازرسی با استفاده از Saturated Low Frequency Eddy Current (SLOFEC) و Electromagnetic Acoustic Transducer (EMAT) می‌باشند.

مستندات پروژه:

مستندات این پروژه شامل گزارش نهایی انجام طرح و جمع بندی نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده در زمینه‌ی: "امکان سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم بازرسی سطوح داخلی لوله‌های واتروال نیروگاه‌های بخاری" می‌باشد.

عنوان پروژه:

امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم تشخیص حفره‌دار شدن در لوله‌های کندانسور نیروگاهی

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری‌های کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مصطفی سلطانلو	کد پروژه:	PNCMPN02-3

همکاران: محمدحسین سورگی، حسین صحاف نائینی، میلاد ناجی رنجبر

چکیده پروژه:

سالانه تجهیزات نیروگاهی با آسیب‌های متعددی روبرو هستند که منجر به وارد آمدن خسارات مالی سنگینی به صنعت برق کشور می‌گردد. کندانسور از جمله تجهیزاتی است که به دلیل شرایط کاری، به شدت در معرض خوردگی‌های مختلف قرار داشته و این خوردگی‌ها به دلیل در پی داشتن نتایج نامطلوب تا حد زیادی بر راندمان نیروگاه‌های بخاری تأثیرگذار است. شدت در خوردگی می‌تواند سبب بروز نشتی در کندانسور شده و نیروگاه متوقف شود که این توقفات متحمل بروز خسارات مالی در صنعت برق کشور می‌گردد. بر اساس مطالعات صورت‌گرفته در این پروژه، توقفات نیروگاهی ناشی از خوردگی در کندانسورهای پوسته و لوله، می‌تواند در مدت دو سال، در حدود 580 میلیارد ریال خسارت مالی وارد نماید که این رقم، فقط مربوط به خسارت عدم تولید برق است و شامل هزینه تعمیرات و خسارات جانبی آن نمی‌شود. خوردگی حفره‌دار شدن یکی از انواع خوردگی است که در کندانسورهای نوع پوسته و لوله رخ می‌دهد و سبب کاهش ضخامت لوله‌های آن می‌شود. روش‌های بازرسی غیرمخرب متفاوتی برای تشخیص حفره‌دار شدن در لوله‌های کندانسور وجود دارد که در پروژه‌های حاضر، با مطالعه‌ی روش‌های رایج آزمون غیرمخرب و پایش الکترو شیمیایی، چهار روش نوین الکتروشیمیایی، فراصوتی IRIS، جریان گردابی و امواج فراصوتی هدایت‌شده بدین منظور و به منظور بررسی فنی دقیق‌تر و انجام مطالعات اقتصادی معرفی می‌گردد. ارزیابی‌های دقیق فنی و بررسی‌های مالی در این پروژه نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری در ساخت سیستم و پیاده‌سازی روش امواج فراصوتی هدایت‌شده برای بازرسی لوله‌های کندانسور و تشخیص به موقع حفره‌دار شدن، می‌تواند نرخ بازدهی داخلی (IRR) در حدود 197% داشته باشد. بنابراین پیاده‌سازی روش امواج فراصوتی هدایت‌شده برای بازرسی لوله‌های کندانسور و تشخیص خوردگی حفره‌دار شدن پیشنهاد می‌گردد و برنامه عملیاتی آن ارائه می‌شود.

چکیده نتایج:

- بررسی‌های میدانی متعددی در خصوص آمار خوردگی و نوع آن در سطح نیروگاه‌های کشور صورت گرفت که نشان می‌دهد تنها اطلاعات موجود، تعداد توقفات نیروگاه‌ها بوده و آمار دقیقی از اینکه چه نوع خوردگی سبب بروز نشتی شده است وجود ندارد.

- براساس مدت زمان توقف نیروگاه‌ها که به دلیل بروز نشتی در کندانسور رخ داده است، خسارت ناشی از عدم تولید برق در مدت 2 سال، در حدود 580 میلیارد ریال برآورد شده است که این میزان یک تخمین دست پایین بوده و خسارات واقعی بیش از این مقدار است.
- مطالعه روش‌های بازرسی غیرمخرب نشان می‌دهند که چهار روش نوین الکتروشیمیایی، فراصوتی IRIS، جریان گردابی و امواج فراصوتی هدایت‌شده توانایی تشخیص حفره‌دار شدن را داشته و قابلیت پیاده‌سازی را دارند.
- در حوزه‌ی روش‌های نوین الکتروشیمیایی، فراصوتی IRIS و آزمون جریان گردابی، شرکت‌های متعددی تأمین‌کننده‌ی تجهیزات مربوطه هستند اما در پیاده‌سازی روش امواج هدایت‌شده اهمیت تجهیزات باید پس از انجام پروژه‌های تحقیق و توسعه بومی‌سازی شوند که برنامه کامل این پروژه‌ها و سطوح بلوغ فناوری بازرسی به این روش، در قالب نقشه راه تکنولوژی مدل EIRMA ارائه شده است.
- در این پروژه مطالعات مالی و اقتصادی برای پیاده‌سازی این چهار روش، در قالب تدوین چهار طرح توجیهی کسب و کار خدماتی، انجام شده و نشان می‌دهند که روش امواج فراصوتی هدایت‌شده بر اساس نرخ بازده داخلی (IRR) – که معیاری برای میزان سوددهی در یک سرمایه‌گذاری است – برای پیاده‌سازی مناسب تر بوده و IRR آن در حدود 197% است.

مستندات پروژه:

- گزارش مراحل اول و دوم، معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی
- گزارش مرحله سوم "گزارش نهایی"، معاونت پژوهشی دانشگاه شهید بهشتی

**پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه
فناوری‌های بهره‌برداری از منابع
انرژی زمین گرمایی**

عنوان پروژه:

پروژه ارزیابی فنی و اقتصادی تأمین گرمایش روستای قینرجه با استفاده از انرژی زمین گرمایی

واحد مجری:	طرح توسعه فناوری‌های انرژی زمین گرمایی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	جواد نورعلی	کد پروژه:	PGEPN02-1

همکاران: علی حکاکی فرد، سهیل کاویان، مهندس حسن جعفری، بهراد عسگری

چکیده پروژه:

روستای قینرجه با حدود 875 نفر جمعیت در شهرستان تکاب استان آذربایجان غربی و در ارتفاع بالاتر از ۲,۰۰۰ متر از سطح دریا واقع شده است. روستای قینرجه در حدود 40 کیلومتری شمال شهر تکاب واقع است. این روستا فاقد شبکه گازرسانی بوده و به دلیل قرار داشتن در ارتفاع نسبتاً زیاد با مشکل تأمین گرمایش پایدار در یک بازه هشت‌ماهه از سال مواجه است. این در حالی است که در بالادست روستا تعداد سه چشمه آبگرم وجود دارد. در این پژوهش امکان‌سنجی استفاده از این پتانسیل طبیعی برای گرمایش روستا صورت گرفته است، تا ساکنین آن نیاز کمتری به سوخت‌های فسیلی داشته باشند.

چکیده نتایج:

بعد از تحقیقات میدانی صورت گرفته، دمای چشمه‌ها بین 30 تا 40 درجه سانتی‌گراد تخمین گردید. به علت دمای پایین چشمه‌ها، استفاده مستقیم از آب خروجی آن‌ها به‌عنوان سیستم گرمایشی مستقل میسر نیست، بنابراین نیاز به استفاده از سیستم‌های کمکی ترکیبی می‌باشد. ساختار اصلی ساختمان‌های روستایی کاه‌گل با پنجره‌های تک جداره می‌باشد و از کل مساحت ساختمان‌های روستا، به علت ساکن نبودن افراد تنها 33 درصد آن نیاز به گرمایش دارند. اطلاعات آب و هوایی روستا و پیش‌بینی تغییرات دما در سال‌های آینده با استفاده از نرم‌افزار Meteoronorm استخراج گردید. نتایج به‌دست‌آمده از محاسبات نشان داد که ماکزیمم بار حرارتی برای گرمایش ساختمان‌های روستا با در نظر گرفتن تغییرات آب و هوایی، بین 3/31 تا 3/42 مگاوات متغیر می‌باشد. همچنین میزان بار آب گرم مصرفی موردنیاز ساکنین روستا، 940 کیلووات می‌باشد.

با توجه به این نکته که ایجاد سیستم گرمایش منطقه‌ای برای روستا پیش از مقاوم‌سازی حرارتی خانه‌های روستا منطقی نیست، ابتدا به بررسی مقاوم‌سازی سبز ساختمان‌های روستا پرداخته شد. برای این منظور سناریوهای مختلف مقاوم‌سازی سبز ساختمان‌های روستا با هدف کاهش بار حرارتی کل روستا بررسی شد. تحلیل و مقایسه سناریوهای مختلف برای مقاوم‌سازی ساختمان‌ها نشان داد که زمانی که تمام دیوارهای خارجی با استفاده از عایق پلی‌یورتان، عایق گردند، بار حرارتی کل موردنیاز ساختمان را می‌توان تا 59 درصد کاهش داد.

سپس به بررسی سناریوی گرمایش روستا با استفاده از چشمه‌های آب گرم و پمپ حرارتی آب-به-آب و انتخاب بهینه‌ترین سیستم گرمایش ترکیبی و تأمین آب گرم روستا پرداخته شد. بهینه‌سازی پارامترهای مختلف سیستم‌های

ارائه شده با استفاده از الگوریتم ازدحام جمعیت (PSO) با هدف کمینه کردن هزینه‌های اقتصادی در یک دوره 30 ساله سیستم صورت گرفت. شبیه‌سازی سیستم‌های مختلف با استفاده از ترکیب برنامه‌نویسی در محیط فرترن و اجرای برنامه‌های ترنسیس و GENOPT صورت انجام شد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که بهترین و بهینه‌ترین سیستم گرمایشی منطقه‌ای روستا از نقطه‌نظر اقتصادی، بعد از سیستم استفاده از بویلر گازی، استفاده از چشمه‌ها در سیستم ترکیبی کلکتور خورشیدی صفحه تخت و پمپ حرارتی آب به آب است. هزینه‌های دوره زمانی 30 ساله این سیستم 23,031,758 دلار برآورد شده است. همچنین در گرمایش با استفاده از این سیستم نسبت انرژی مصرفی کمپرسور پمپ حرارتی به انرژی حرارتی خروجی پمپ حرارتی 25 درصد، نسبت انرژی حرارتی ورودی از چشمه‌ها به انرژی حرارتی خروجی پمپ حرارتی 75 درصد و نسبت حرارت تولیدی کلکتورهای خورشیدی به انرژی حرارتی خروجی پمپ حرارتی 9 درصد و متوسط سالانه ضریب عملکرد پمپ حرارتی کمکی آب گرم مصرفی 6/95 و ضریب عملکرد پمپ حرارتی گرمایش اصلی 2/19 در ساعات کارکرد آن محاسبه گردید. در نهایت نیز برنامه اجرایی پیاده‌سازی سیستم موردنظر ارائه شد.

مستندات پروژه:

گزارش مراحل اول و دوم پروژه

گزارش مراحل سوم و چهارم پروژه

**پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه
فناوری‌های کنترل خوردگی در
صنعت برق**

عنوان پروژه:

امکان‌سنجی فنی و اقتصادی و ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم‌های نوین اعمال و پایش کاندی به روش اعمال جریان در صنعت نیروگاهی

واحد مجری:	طرح توسعه فناوریهای کنترل و پایش خوردگی در صنعت برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مصطفی سلطانلو	کد پروژه:	PNCMPN03-2

همکاران: -

چکیده پروژه:

نیروی برق به عنوان یکی از پیشراندهای صنایع مختلف، تأثیر به‌سزایی در پیشرفت فن‌آوری و تولید و همچنین افزایش رفاه عمومی در جوامع مختلف دارد. صنایع نیروگاهی به عنوان یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های کشور، نیازمند به‌روزرسانی مستمر برای کاهش هزینه‌های تولید و جلوگیری از از کارافتادگی ناگهانی هستند. پدیده‌ی خوردگی به عنوان یکی از پدیده‌های مخرب در صنایع مختلف، هزینه‌های بسیاری را به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم تحمیل می‌کند. حفاظت کاندی به عنوان یکی از مهم‌ترین و کاربردی‌ترین روش‌ها برای کاهش نرخ خوردگی، در صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد. لزوم طراحی ابتدایی مناسب و همچنین به‌کارگیری روشی برای پایش مستمر سطح عملکرد سیستم حفاظت کاندی تأثیر بسزایی در میزان کارایی یک سیستم حفاظت دارد.

هدف از این تحقیق در مرحله‌ی اول، دستیابی به چشمانداز دقیقی از شرایط موجود حفاظت کاندی در نیروگاه‌های مختلف است. در مرحله‌ی اول قطعاتی از هر نوع نیروگاه که امکان استفاده از حفاظت کاندی در موردشان وجود دارد، مشخص شده‌اند. در مرحله‌ی دوم تمامی نیروگاه‌های کشور از نظر محل قرارگیری، عمر نیروگاه، نوع نیروگاه و ظرفیت تولید طبقه‌بندی شدند و به نحوی اولویت‌بندی شدند که نیروگاه‌هایی از هر نوع (گازی، بخاری و سیکل ترکیبی)، از هر منطقه‌ی جغرافیایی (شمال، جنوب، شرق، غرب و مرکز کشور) با عمرهای گوناگون (نیروگاه‌هایی از دهه‌ی چهل شمسی تا سال‌های اخیر) در اولویت‌ها قرار گیرند تا امکان نتیجه‌گیری با کم‌ترین میزان خطا وجود داشته باشد.

نتایج بررسی نیروگاه‌های فسیلی که حدود 38/3% ظرفیت تولید را به خود اختصاص داده‌اند نشان داد که خطوط لوله‌ی انتقال گاز با 56/3% بیش‌ترین میزان قرارگیری تحت حفاظت کاندی را در شرایط موجود دارند. مخازن ذخیره‌ی سوخت با 30/4% و خطوط لوله‌ی آب مدفون با 28/4% قرارگیری تحت حفاظت رتبه‌های بعدی را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین بررسی نیروگاه بزرگ برق آبی که 47% ظرفیت کل نیروگاه‌های برق آبی را تشکیل می‌دهند، نشان داد حفاظت کاندی در این نیروگاه‌ها بکار گرفته نشده است. در مورد روش پایش نیز در همه‌ی موارد پایش بصورت دستی در فواصل زمانی گوناگون (عمدتاً 3 الی 6 ماه یکبار) انجام می‌پذیرد. یکی از مشکلاتی که نیروگاه‌ها با آن دست به‌گریبان‌اند نشت جریان اعمالی توسط سیستم حفاظت کاندی به سیستم ارتینگ کلی نیروگاه است که در برخی موارد

موجب می شود پلاریزه شدن تجهیزات هدف حفاظت کاتدی به درستی انجام نشود. مسئله‌ی قابل توجه دیگر تداخل خطوط برق AC که در تمام فضای نیروگاه حضور دارند با سیستم حفاظت کاتدی است. در ادامه انواع سیستم‌های اعمال و پایش مورد بررسی قرار گرفت. این سیستم‌ها به سه نوع اعمال و پایش دستی، اعمال دستی - پایش هوشمند (نیمه هوشمند) و اعمال و پایش هوشمند تقسیم‌بندی شدند. در ادامه این فصل در مورد انواع آندها و پشت‌بندهای مورد استفاده در سیستم‌های حفاظت کاتدی با اعمال جریان و وضعیت تولید آنها در داخل کشور بحث شده است، و در نهایت انواع بسترهای حفاظت آندی مورد استفاده در روش اعمال جریان و روش‌های پایش پوشش و سیستم حفاظت کاتدی مورد بررسی قرار گرفته است.

در نهایت نیز مشخصات فنی دو نوع سیستم پایش - اعمال دستی و پایش هوشمند - اعمال دستی از چندین شرکت داخلی استعلام گرفته شد و با سیستم پایش و اعمال هوشمند طراحی و ساخته شده توسط دانشگاه تهران مورد مقایسه قرار گرفت. از مزایای سیستم ساخته شده توسط دانشگاه تهران می‌توان به پایش و اعمال مداوم، شناسایی جریان‌های سرگردان و رفع آنها، سادگی دستگاه و مقابله با حفاظت اضافی اشاره کرد که سبب افزایش طول عمر تجهیزات نسبت به سایر سیستم‌ها می‌شود. همچنین این دستگاه در ایران و حتی دنیا منحصر به فرد می‌باشد. در نهایت از لحاظ اقتصادی نیز این سه سیستم مورد بررسی قرار گرفتند که نتایج نشان داد که میانگین هزینه خریداری سیستم اعمال و پایش دستی حدود 25 میلیون تومان و پایش هوشمند - اعمال دستی حدود 41 میلیون تومان می‌باشد، در حالی که برای نصب و راه‌اندازی سیستم هوشمند طراحی شده توسط دانشگاه تهران به سرمایه حدود 60 میلیون تومان نیاز است، بنابراین با وجود هزینه بیشتر برای این سیستم هوشمند با توجه به ویژگی‌های خاص همچون شناسایی جریان‌های سرگردان و مقابله با آنها، در دراز مدت سبب صرفه‌جویی اقتصادی خواهد شد.

چکیده نتایج:

- 1- در ابتدا قطعات با قابلیت حفاظت کاتدی در صنعت نیروگاهی کشور مورد شناسایی و بررسی قرار گرفت.
- 2- به بررسی وضعیت حفاظت کاتدی در نیروگاه‌های کشور پرداخته شد و 38 درصد نیروگاه‌های کشور مورد بررسی قرار گرفت.
- 3- تجهیزات مختلف دارای حفاظت کاتدی در نیروگاه‌های کشور شناسایی شد.
- 4- بررسی انواع سیستم‌های اعمال و پایش موجود (دستی، نیمه هوشمند و هوشمند)
- 5- بررسی دستگاه هوشمند ساخته شده در دانشگاه تهران و مقایسه با سایر دستگاه‌ها
- 6- بررسی شرکت‌های فعال داخلی در زمینه حفاظت کاتدی

7- بررسی انواع آندهای مورد استفاده در حفاظت کاتدی بوسیله اعمال جریان و شرکت‌های فعال داخلی در زمینه تولید و واردات

8- بررسی تاثیر استفاده از سیستم حفاظت کاتدی هوشمند بر طول عمر سازه

9- مقایسه اقتصادی سه روش اعمال و پایش (دستی، نیمه هوشمند و هوشمند)

10- ارائه برنامه عملیاتی برای ساخت سیستم‌های حفاظت کاتدی هوشمند

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 سیستم‌های نوین اعمال و پایش حفاظت کاتدی به روش اعمال جریان در صنعت نیروگاهی

**پروژه‌های پایان یافته طرح توسعه
فناوری‌های مرتبط با کمپرسور توربین
گاز نیروگاهی به منظور ارتقای توان و
راندمان**

عنوان پروژه:

ارتقا جزئی توربین گازی فریم 9 برای تطبیق با شرایط محیطی محل نصب

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	طرح توسعه فناوری‌های مرتبط با کمپرسور توربین گاز نیروگاهی به منظور ارتقای توان و راندمان	واحد مجری:
PGTPN05-1	کد پروژه:	مسعود قدیمی	مدیر پروژه:

همکاران: -

خلاصه پروژه:

برای پاسخگویی به نیاز افزایش تولید برق 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. توربین‌های گازی در فصول گرم سال که اتفاقاً مصادف با پیک مصرف نیز می‌باشد، به دلیل فاصله گرفتن از شرایط طراحی دچار افت توان میشوند. طرح‌های ارتقای تطبیق با شرایط محیطی بر ایجاد تغییر در توربین‌های گازی به منظور جبران این افت توان در شرایط محیطی محل نصب متمرکز می‌باشند. قدمت ناوگان توربین‌های گازی فریم 9 موجود در نیروگاه‌های کشور که تعداد آن‌ها به 34 واحد م‌یرسد، بطور میانگین برابر با 18 سال میباشد. بدلیل کارکرد بالای این توربین‌ها، عملکرد آن‌ها بشدت افت میکند. لذا لزوم ارتقا و بهینه‌سازی آن‌ها در جهت بازیابی توان کاهش یافته در حد امکان، ضروری بنظر میرسد. هدف از انجام این پروژه، ارتقاء توربین‌های گازی فریم 9 برای تطبیق با شرایط محیطی و افزایش توان آن در فصول گرم سال بوده است. این پروژه در دو بخش بررسی اثر بازشدگی پره راهنمای ورودی شامل:

توسعه مدل موتور F9 با استفاده از شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای تجاری تحلیل سیکل

توسعه مدل‌های یک، دو و سه‌بعدی آیرودینامیکی کمپرسور با استفاده از نرم‌افزارهای تجاری

توسعه مدل پایای صفربعدی کل موتور با استفاده از منحنی مشخصه مؤلفه‌ها

شناسایی کامل موتور F9 در نیروگاه پایلوت و انجام تیونینگ مدل‌های بسط داده شده

بررسی اثر افزایش زاویه پره راهنمای ورودی در پارامترهای سیکل با استفاده از مدل بسط داده شده و همچنین تغییر لاجیک کنترلی شامل:

بهینه‌سازی لاجیک کنترل در بارهای جزئی و پایه

توسعه نرم‌افزار کنترلی برای پیاده‌سازی CPC به منظور بهینه‌سازی کنترلر T7

تهیه سنسورها و لوازم سخت‌افزاری لازم برای پیاده‌سازی CPC به منظور بهینه‌سازی کنترلر T7

انجام شده است در نهایت با تعیین ارتقاء ترکیبی موتور شامل افزایش زاویه IGV، بهینه‌سازی لاجیک کنترلی و پیاده‌سازی CPC، این بسته در نیروگاه گازی پایلوت اعمال شده است. برای صحت‌گذاری فرآیند نیز با انجام تست در

نیروگاه میزان افزایش توان ناشی از بهبودهای اعمال شده، سنجیده شده است. این پروژه دارای تأییدیه از نیروگاه مبنی بر افزایش موفقیت‌آمیز توان بدون اثرات جانبی مخرب می‌باشد.

چکیده نتایج:

توسعه مدل موتور F9، با استفاده از شبیه‌سازی در نرم‌افزارهای تجاری تحلیل سیکل افزایش توان تولیدی توربین گازی فریم 9 به میزان میانگین 3 مگاوات در سیکل ساده افزایش توان تولیدی بلوک 2 به 1 سیکل ترکیبی به میزان میانگین 8 مگاوات هزینه اجرای بسیار پایین (کمتر از 10 درصد تولید توان معادل با واحد جدید) زمان پیاده سازی بسیار کم (تنها نیاز به 2 الی 3 روز خاموشی موتور) افزایش تولید در روزهای گرم سال و امکان استفاده انتخابی از ارتقاء انجام شده ایجاد امکان افزایش تولید 1/2 میلیارد کیلووات ساعتی تولید در سال در صورت نصب در هر 34 واحد

مستندات پروژه:

ارتقای جزئی عملکردی توربین گاز فریم 9 در شرایط محیطی محل نصب، اردیبهشت 1398

**پروژه‌های پایان یافته طرح طراحی و
توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار
برق ایران**

عنوان پروژه:

پشتیبانی و توسعه نرم افزار پیش بینی بار کوتاه مدت

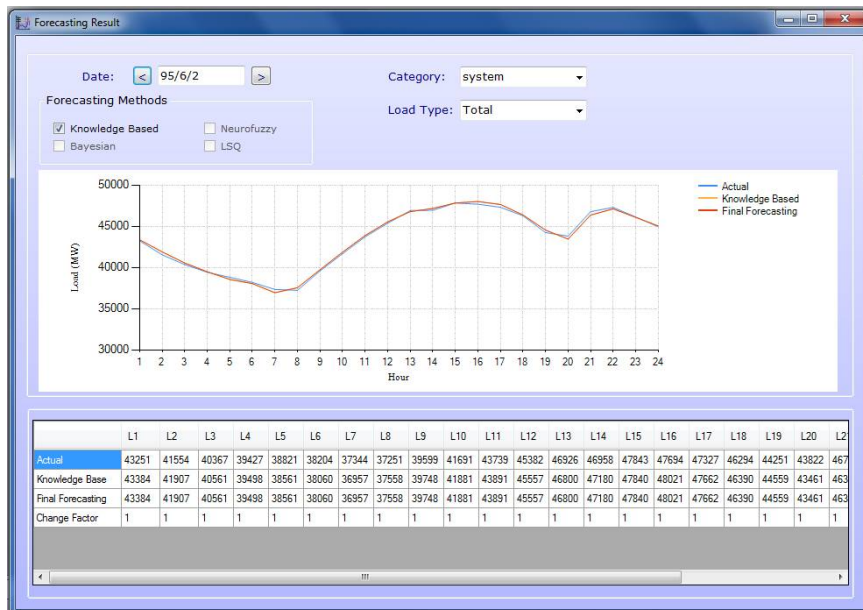
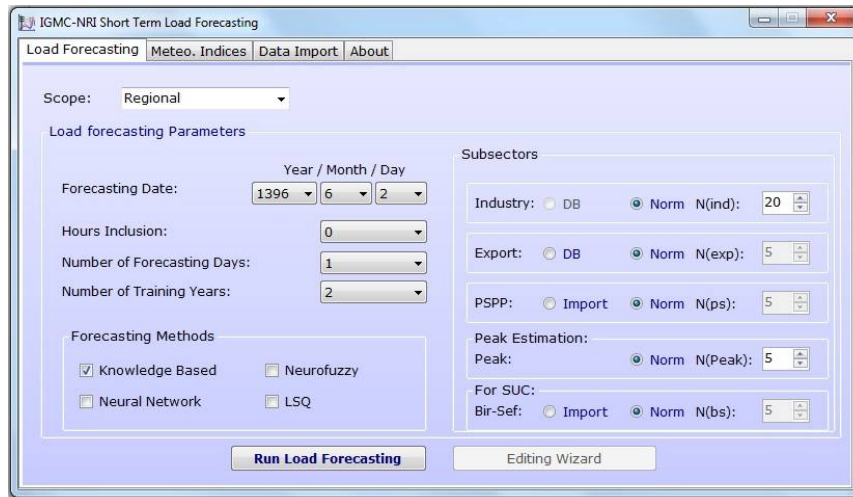
واحد مجری:	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران	کارفرما:	شرکت مدیریت شبکه برق ایران
مدیر پروژه:	امیر مشاری	کد پروژه:	CTMS07

همکاران: نیکی مسلمی، هادی خطیبزاده آزاد، جعفر عباسی، مونا رنجبر، مازیار کریمی، حسین کریمی پزانی، مصطفی غلامی، محسن ملکیزاده ثابت، مریم سهیل همدانی، سجاده ادوی، محمدمهدی بهاری

چکیده پروژه:

امروزه پیش بینی بار کوتاه مدت یکی از مسایل بسیار مهم در برنامه ریزی سیستم های انرژی بشمار می رود. بهبود دقت در پیش بینی بار موجب کاهش هزینه های ناشی از خطا در پیش بینی و بهینه کردن عملکرد سیستم قدرت می شود. تا کنون روش های متفاوتی در دسته بندی های مختلفی جهت پیش بینی بار کوتاه مدت ارائه شده است مانند روش پایگاه خبره، روش شبکه عصبی بیزین و شبکه نروفازی. در این پروژه هر سه روش ذکر شده برای شبکه ایران پیاده سازی شده و پس از بدست آوردن نتایج پیش بینی هر یک از روش ها، به کمک روش حداقل مربعات خطا و با تاریخچه ای که از پیش بینی نتایج روش ها و مقادیر واقعی بار در گذشته وجود دارد، مقدار خطا با ترکیب روش ها کاسته می شود. همچنین قابلیت هایی مانند امکان استفاده از داده های بار واقعی تا یک ساعت قبل، امکان جداسازی روزهایی که شکل بار به عنوان روز مشابه مناسب نیست، امکان پیش بینی پیک روز و شب و همچنین امکان پیش بینی مینیمم بار روز نیز در این پروژه مورد توجه قرار گرفت. نرم افزار نهایی بدست آمده، نه تنها روزهای عادی، بلکه روزهای خاص را نیز بصورت قابل قبولی پیش بینی می نماید. روش های موجود برای تمامی 16 برق منطقه ای ایران پیاده سازی می شود و پس از پیش بینی بار خالص مناطق با در نظر گیری اطلاعات هوا شناسی در هر منطقه، بار نهایی سیستم را به همراه بار صنایع، بار برون مرزی و بار نیروگاه های تلمبه ذخیره ای به دست می آورد. همچنین نرم افزار نهایی با موفقیت و به صورت کامل به پایگاه داده کارفرما (شرکت مدیریت شبکه برق ایران) متصل گردید و قادر به دریافت اطلاعات ورودی و ثبت نتایج خروجی نرم افزار در این پایگاه داده خواهد بود.





میانگین قدرمطلق درصد خطا	نتایج نرم افزار پیش بینی بار برای پیش بینی بار یک سال شبکه برق کشور
1,66%	متوسط خطای پیش بینی بار فردا (MAPE%)
57	تعداد روزهای سال با خطای بالای 2,5% در پیش بینی بار فردا
1,12%	متوسط خطای پیش بینی بار نیمه دوم روز (MAPE%)
15	تعداد روزهای سال با خطای بالای 2,5% در پیش بینی بار نیمه دوم روز

چکیده نتایج:

- تدوین نرم افزار پیش بینی بار کوتاه مدت شبکه برق ایران و استقرار در شرکت مدیریت شبکه برق ایران؛
- قابلیت انجام پیش بینی بار کوتاه مدت به چهار روش پایگاه خبره، شبکه عصبی بیزین، نروفازی و حداقل مربعات خطا؛
- ثبت نتایج بسیار مناسب در پیش بینی بار کوتاه مدت شبکه برق کشور (میانگین خطای سالیانه 1,66%);
- اتصال نرم افزار پیش بینی بار به پایگاه داده شرکت مدیریت شبکه برق ایران؛
- طراحی رابط کاربری پیشرفته و انعطاف پذیر و افزودن قابلیت های مورد نیاز کارفرما به نرم افزار شامل:
 - پیش بینی بار روزهای آینده به تعداد مورد نظر کاربر؛
 - پیش بینی روزهای خاص شمسی و قمری؛
 - در نظر گرفتن n ساعت بار واقعی جهت پیش بینی اصلاحی؛
 - در نظر گرفتن شرایط آب و هوایی (دما، رطوبت، پوشش ابر، بارش و ...);
 - پیش بینی بار به تفکیک مناطق درخواستی کاربر؛
 - جداسازی و پیش بینی بار صنایع، برون مرزی و پمپ از بار کل هر منطقه؛
 - پیش بینی پیک روز و شب به تفکیک منطقه و نوع بار؛

مستندات پروژه:

- « تهیه ماژول پیش بینی بار کوتاه مدت به روش روزهای مشابه »، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، اسفند 1396.
- « تهیه ماژول پیش بینی بار کوتاه مدت به روش بیزین »، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، اسفند 1396.
- «تهیه ماژول پیش بینی بار کوتاه مدت به روش نروفازی»، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، اسفند 1396.
- « تهیه ماژول پیش بینی بار کوتاه مدت به روش LSQ»، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، اسفند 1396.
- « بسترسازی استقرار نرم افزار پیش بینی بار کوتاه مدت شرکت مدیریت شبکه»، پژوهشکده انتقال نیرو، پژوهشگاه نیرو، آذر 1397.

عنوان پروژه:

طراحی و توسعه برنامه تخصیص سوخت نیروگاه‌ها

واحد مجری:	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران	کارفرما:	شرکت مدیریت شبکه برق ایران
مدیر پروژه:	احسان‌هاشم زاده	کد پروژه:	CTMS03

همکاران: هادی نوروزی - مهدی طبرزدی - فرهاد فلاحی - ایمان طاهری - سعید طاهری

چکیده پروژه:

میزان تولید هر نیروگاه از طریق مطالعات برنامه‌ریزی تولید و پخش بار اقتصادی تعیین می‌شود، به طوری که مجموع هزینه تولید سیستم با رعایت قیودی کمینه گردد. محدودیت‌های مربوط به منابع سوخت نیروگاه‌ها از جمله مسائلی است که باعث پیچیده‌تر شدن مساله برنامه‌ریزی تولید می‌شود. ممکن است برنامه‌ریزی تولید انجام شده از دیدگاه منابع سوختی موجود امکان پذیر نباشد و حتی در شرایط بحرانی موجب بروز خاموشی گردد. از این رو برنامه‌ریزی مناسب منابع سوختی و تخصیص مناسب آن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و از نظر ترتیب زمانی بایستی در مقیاس میان مدت و بالاتر از برنامه‌ریزی تولید انجام گردد.

هدف از برنامه‌ریزی منابع سوختی تخصیص مناسب منابع سوختی بین نیروگاه‌های مختلف است به طوری که بهره‌برداری بهینه از سیستم قدرت با رعایت قیود مربوطه محقق شود. برنامه‌ریزی سوخت به این صورت است که مقدار کل سوخت موجود در یک افق زمانی معین که توسط قراردادهای از پیش تعیین شده‌ای مشخص می‌باشد بصورت بهینه‌ای به نیروگاه‌های مختلف و در زمان مناسب تخصیص داده شود.

پروژه پیش رو با هدف تدوین طراحی و توسعه برنامه برنامه‌ریزی منابع سوختی و تخصیص آن انجام شده است. برنامه مناسب برنامه‌ریزی منابع سوختی با توجه به قیود اقتصادی و فنی مربوط به زیرساخت‌های شبکه‌های سوخت و برق به همراه نیازمندی‌های نرم‌افزاری گوناگون مانند پایگاه‌های داده طراحی شده است. در این برنامه، برنامه‌ریزی منابع سوختی در دو افق زمانی میان مدت و کوتاه مدت انجام می‌شود.

عنوان پروژه:

طراحی و توسعه برنامه تخصیص منابع آب

واحد مجری:	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران	کارفرما:	شرکت مدیریت شبکه برق ایران
مدیر پروژه:	احسان هاشم زاده	کد پروژه:	CTMS01

همکاران: هادی نوروزی - مهدی طبرزدی - فرهاد فلاحی - ایمان طاهری - سعید طاهری

چکیده پروژه:

برنامه‌ریزی مناسب جهت بهره‌برداری مناسب از نیروگاه‌ها آبی می‌تواند تاثیر بسزایی در برآورده ساختن اهداف بهره‌برداری بهینه و تضمین امنیت بهره‌برداری شبکه داشته باشد.

با وجود هزینه کم بهره‌برداری از این نوع نیروگاه‌ها، برنامه‌ریزی آن‌ها یکی از مشکل‌ترین مسائل در بهره‌برداری از سیستم‌های قدرت می‌باشد. وجود متغیرهای زیاد با دامنه تغییرات مختلف و عدم قطعیت‌های شدید به همراه قیود محدود کننده مختلف الکتریکی و هیدرولیکی، موجب فقدان یک مدل ریاضی مناسب با در نظر گرفتن قیود مسئله می‌تواند هم در افق میان مدت و هم در کوتاه مدت موجب دور شدن از نقطه بهینه بهره‌برداری شود. وجود مدل ریاضی مناسب جهت برنامه‌ریزی نیروگاه‌های برق آبی با در نظر گرفتن انواع قیود مسئله به همراه طراحی و تهیه نرم‌افزاری که بتواند کلیه موارد فوق را به صورت مکانیزه‌ای به انجام برساند علاوه بر مزایای اقتصادی می‌تواند در تضمین امنیت بهره‌برداری شبکه بسیار موثر واقع گردد.

پروژه پیش رو با هدف تدوین طراحی و توسعه برنامه برنامه‌ریزی منابع آب انجام شده است. برنامه مناسب برنامه‌ریزی منابع آب می‌بایست با توجه به قیود مربوط به مسائل آب خیزداری و سیستم قدرت به همراه نیازمندی‌های نرم‌افزاری گوناگون مانند پایگاه‌های داده، واسط‌های نرم‌افزاری و غیره پیاده‌سازی شده است. این برنامه قادر خواهد بود برنامه‌ریزی منابع آب را در دو افق زمانی میان مدت و کوتاه مدت انجام دهد.

عنوان پروژه:

طراحی و توسعه برنامه خروج و تعمیرات واحدهای تولید

واحد مجری:	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران	کارفرما:	شرکت مدیریت شبکه برق ایران
مدیر پروژه:	احسان هاشم زاده	کد پروژه:	CTMS02

همکاران: هادی نوروزی - مهدی طبرزدی - فرهاد فلاحی - ایمان طاهری - سعید طاهری

چکیده پروژه:

مسأله برنامه‌ریزی خروج و تعمیرات واحدهای نیروگاهی و سایر تجهیزات اساسی سیستم قدرت در مراجع مختلفی مورد بررسی واقع شده است. مراجع مختلفی به معرفی این مسأله پرداخته‌اند و سازوکارهای لازم بمنظور بررسی این مسأله و قیود مربوطه را از جوانب مختلف مورد بررسی قرار داده‌اند. این مسأله می‌تواند با اهداف گوناگون و با در نظر گرفتن شرایط و قیود متفاوتی مدل‌سازی شود.

پروژه پیش رو با هدف تدوین طراحی و توسعه برنامه خروج و تعمیرات واحدهای تولید سیستم قدرت تعریف شده است. برنامه تعمیرات و خروج واحدهای نیروگاهی با توجه به قیود اقتصادی و فنی به همراه نیازمندی‌های نرم‌افزاری طراحی شده است. تا با بهره‌گیری از آن، قابلیت اطمینان و بهره‌وری واحدهای تولید افزایش یابد. این پروژه با توجه به شرایط تجدید ساختار سیستم قدرت ایران و نقش بازیگران مختلف در بهره‌برداری و برنامه‌ریزی از این سیستم به انجام شده است.

عنوان پروژه:

طراحی و توسعه نرم افزار داده کاوی و استقرار سیستم نوین و مستمر داده کاوی در بازار و شبکه برق ایران

شرکت مدیریت شبکه برق ایران	کارفرما:	طرح طراحی و توسعه سامانه پیشرفته اجرای بازار برق ایران	مجری:
CTMS04	کد پروژه:	مسعود حسنی مرزونی	مدیر پروژه:

همکاران: معصومه رستم نیاکان کلهری، ایمان طاهری امامی، فاطمه امیری، فرهاد فلاحی

چکیده پروژه:

هدف از انجام این پروژه بررسی امکان استفاده از روش های داده کاوی در پایش بازار برق و برای نمونه هایی از داده های بازار و شبکه برق ایران بوده است.

بدین منظور در **مرحله اول** پروژه سه بازار برق معروف شامل بازارهای کالیفرنیا، PJM و استرالیا مورد مطالعه قرار گرفته اند. در این مطالعات ساختار هر یک از این بازارها، ساختار پایش گر بازار در آنها و نحوه تعاملات این نهاد با دیگر نهادها، انواع گزارش های پایش بازار و محتوای آنها و همچنین کاربردهای روش های مختلف تحلیل داده در این نهاد به تفصیل مورد بررسی قرار گرفته اند.

در **مرحله دوم**، محورهای عملکردی بازار برق و سنجه های ارزیابی آنها مشخص شده اند. با انجام مطالعات، شاخص های عملکردی بازار برق شامل موارد زیر مورد بررسی قرار گرفته اند:

- تسویه عرضه و تقاضا در بازار برق؛
 - کمینه نمودن هزینه های مبادله؛
 - قیمت های منعکس کننده ی هزینه های اقتصادی؛
 - جذب سرمایه، تطبیق پذیری، و بهبود در گذر زمان به صورت پایا؛
 - دسته بندی شاخص های ارزیابی محورهای عملکرد بازار برق.
- پس از مشخص شدن شاخص های عملکردی در بازار برق، سنجه های مربوط به هر یک از شاخص های فوق الذکر مورد بررسی قرار گرفته اند. این بخش شامل موارد زیر می باشد:
- سنجه های ارزیابی تسویهی عرضه و تقاضا؛
 - سنجه های ارزیابی عملکرد بازار در تسویهی عرضه و تقاضا در کوتاه مدت؛
 - سنجه های ارزیابی عملکرد بازار در تسویهی عرضه و تقاضا در بلند مدت؛
 - دسته بندی سنجه های ارزیابی عملکرد بازار در تسویهی عرضه و تقاضا؛
 - سنجه های ارزیابی هزینه های مبادله در بازار برق؛
 - سنجه های ارزیابی تنوع محصولات در بازار برق؛
 - سنجه های ارزیابی نقدشوندگی بازار؛
 - دسته بندی سنجه های ارزیابی هزینه ی مبادله؛

- سنجش‌های ارزیابی تطابق قیمت‌های بازار با هزینه‌های اقتصادی؛
 - سنجش‌های ارزیابی موانع موجود برای ورود به بازار؛
 - سنجش‌های ارزیابی سطح رقابت‌پذیری بازار؛
 - دسته‌بندی سنجش‌های ارزیابی تطابق قیمت‌ها با هزینه‌های اقتصادی؛
 - سنجش‌های ارزیابی میزان جذب سرمایه، تطبیق‌پذیری، و بهبود عملکرد بازار در گذر زمان؛
 - بررسی توفیق بازار برق در جذب سرمایه‌گذاران جدید؛
 - بررسی نوآوری‌های انجام شده در بازار برق؛
 - بررسی سازگاری زیست محیطی بازار برق؛
 - بررسی قابلیت خود-اصلاحی بازار برق.
- در **مرحله سوم** در این پروژه، شرایط حاکم بر بازار برق ایران با رویکرد تحلیل و پایش بازار مورد مطالعه قرار گرفته است. مواردی که در این مرحله از پروژه به آن‌ها پرداخته شد، شامل موضوعات ذیل بوده است:
- معرفی انواع بازارهای فعال در بازار برق ایران، ساختار آن‌ها و بازیگران حاضر در آن‌ها؛
 - تبیین نحوه‌ی عملکرد بازارهای انرژی، خدمات جانبی ذخیره‌ی بهره‌برداری و کنترل فرکانس با توجه به مصوبات هیأت تنظیم بازار برق؛
 - بررسی نحوه مدل‌سازی فرآیند تخصیص بهینه‌ی منابع در بازارهای انرژی و خدمات جانبی ذخیره‌ی بهره‌برداری و کنترل فرکانس در قالب مسائل بهینه‌سازی؛
 - تشریح انواع مبالغ دریافتی و پرداختی بازیگران مختلف بدلیل خرید و فروش انرژی الکتریکی و خدمات جانبی در بازار برق ایران؛
 - شناسایی نقاط عطف در سوابق بازار برق ایران به لحاظ تغییر بنیادین در ساختار، قوانین و رویه‌های اجرایی.
- در **مرحله چهارم** پروژه بر اساس سنجش‌های شناسایی‌شده در مراحل قبل پروژه، انتخاب سنجش‌های مناسب برای بازار ایران و همچنین بهره‌گیری از چگونگی کاربرد روش‌های داده‌کاوی در پایش بازارهای پیشرفته در جهان، چارچوبی مفهومی برای پایش بازار برق ایران با استفاده از ابزارهای نوین داده‌کاوی ارائه گردیده‌است. بر اساس مدل CRISP-DM گام‌های مختلف تحلیل‌های داده‌کاوی تبیین و مشخص گردیده‌اند.
- در ابتدا در گزارشی جامع انواع روش‌های داده‌کاوی جهت تحلیل‌های توصیفی و پیش‌بینی تبیین گردیده‌اند. همچنین کاربردهای این روش‌ها جهت تحلیل بازارهای برق و نرم‌افزارهای مورد استفاده ذکر شده‌اند. سپس هفت محور مختلف جهت تعریف موضوعات مرتبط با داده‌کاوی تعریف گردیده‌اند. این محورها عبارتند از:
- بررسی سطح رقابت‌پذیری بازار برق با تحلیل رفتار مجموعه‌ی بازیگران؛
 - ارزیابی سرمایه‌گذاری و توسعه‌ی ظرفیت در بازار برق؛
 - بررسی رفتار قیمت‌دهی بازیگران در قبال قوانین و ضوابط بازار در بازار روزانه؛
 - ارزیابی میزان توفیق بهره‌بردار بازار (شرکت مدیریت شبکه برق ایران) در صدور صورت‌حساب و رسیدگی به اعتراضات؛
 - بررسی اطلاعات مربوط به جرایم بازیگران (ارزیابی میزان الزام‌آوری فرمان‌های صادر شده توسط مدیر بازار و ارزیابی تبعیت بازیگران از این فرامین)؛

- ارزیابی اثرگذاری اجرای رویه‌های مختلف؛
 - بررسی تأثیر متقابل بازارهای معاملات دوجانبه و بورس انرژی با بازار روزانه برق ایران.
- بر اساس محورهای مشخص شده فوق، به تعداد 26 عنوان پروژه در بازار برق ایران با هدف استفاده از روش‌های داده‌کاوی جهت حل آنها تعریف شده و اولویت‌بندی و دسترس‌پذیری اطلاعات برای هر یک از این پروژه‌ها مشخص گردیده‌اند. پس از برگزاری جلسات متعدد با کارفرمای پروژه و تصویب این محورها و موضوعات، بر اساس داده‌های موجود و نظرات همکاران شرکت مدیریت شبکه برق ایران، اولویت‌های مدنظر به شرح ذیل به عنوان مسائل قابل حل از روش‌های داده‌کاوی مشخص شده و در ادامه پروژه به حل این مسائل پرداخته شده است:
- شناسایی الگوهای موجود در رفتار قیمت‌دهی هر بازیگر از طریق استخراج مدل‌های توصیفی نظیر روندیابی زمانی، شناسایی داده‌های غیرمعمول، آنالیز وابستگی با پارامترهایی نظیر تقاضا لازم به ذکر است در این پروژه، به تعداد 15 محور جهت تحلیل رفتار قیمت‌دهی بازیگران شناسایی و برای هر یک تعدادی شاخص تعریف گردید. تحلیل سری‌های زمانی مرتبط با هر یک از این شاخص‌ها صورت گرفت و نتایج در قالب یک نرم‌افزار در اختیار شرکت مدیریت شبکه برق ایران قرار گرفت.
 - بررسی رابطه‌ی میان تعداد بلوک‌های قیمت‌دهی واحدهای نیروگاهی با مشخصه‌های عمومی بازار خلاصه فعالیت‌های صورت گرفته برای حل این مسئله توسط روش‌های داده‌کاوی، عبارتند از:
 - انتخاب و رتبه‌بندی مشخصه‌های ورودی با استفاده از پنج روش Wrapper، همبستگی داده‌ها، Symmetric Uncertainty, Information Gain و Relief-F؛
 - انتخاب روش‌های داده‌کاوی متناسب با هدف پروژه و داده‌های در دسترس: روش‌های انتخابی عبارتند از Partial Decision Tree، RIPPER و 4,5c؛
 - درخت تصمیم با الگوریتم 4,5c، RIPPER و Partial Decision Tree؛
 - تنظیم پارامترهای هر یک از روش‌های انتخاب‌شده؛
 - مقایسه نتایج حاصل از هر یک از روش‌ها با استفاده از روش‌های آماری.
- در مرحله پنجم پروژه، الگوریتم‌ها و نرم‌افزارهای مرتبط با دو مسئله فوق تهیه شده‌اند.

چکیده نتایج:

نتایج حاصل از مسئله اول در خصوص شناسایی الگوهای موجود در رفتار قیمت‌دهی هر بازیگر از طریق استخراج مدل‌های توصیفی نظیر روندیابی زمانی، شناسایی داده‌های غیرمعمول، آنالیز وابستگی با پارامترهایی نظیر تقاضا، در قالب یک نرم افزار تولید و به شرکت مدیریت شبکه برق ایران تحویل داده شد.

نتایج حاصل از مسئله دوم، یعنی بررسی رابطه‌ی میان تعداد بلوک‌های قیمت‌دهی واحدهای نیروگاهی با مشخصه‌های عمومی بازار، در قالب یک سری قواعد اگر-آنگاه جهت تحلیل رفتار قیمت‌دهی بازیگران بسته به مشخصه‌های عمومی آنها ارائه گردیدند.

لازم به ذکر است که فعالیت‌های صورت گرفته تنها برای یکی از هفت محور تعریف شده برای پایش بازار با استفاده از روش‌های داده‌کاوی بوده است. لذا انجام ادامه این پروژه جهت توسعه و انجام تحلیل‌های گسترده‌تر پیشنهاد می‌شود.

مستندات پروژه:

1. مجموعه گزارش‌های مرحله اول با موضوع «مطالعات بازارهای برق کالیفرنیا، PJM و استرالیا و بررسی ساختار هر یک از این بازارها، ساختار پایش‌گر بازار در آن‌ها و نحوه تعاملات این نهاد با دیگر نهادها»؛
2. گزارش مرحله دوم با موضوع «محورهای عملکردی بازار برق و سنجش‌های ارزیابی آن‌ها»؛
3. گزارش مرحله سوم با موضوع «شرایط حاکم بر بازار برق ایران با رویکرد تحلیل و پایش بازار»؛
4. گزارش مرحله 1-4 با عنوان «مطالعه و شناسایی الگوریتم‌های محاسباتی کاوش داده‌ها، شناخت عوامل موثر در طراحی الگوریتم»؛
5. گزارش مرحله 2-4 با عنوان «داده‌کاوی در پایش و تحلیل عملکرد بازار برق ایران: شناخت بازار و اولویت‌بندی پروژه‌های قابل انجام»؛
6. گزارش مرحله 3-4 با عنوان «جمع‌آوری، آماده‌سازی و پیش‌پردازش داده‌ها»؛
7. گزارش مرحله 4-4 با عنوان «مدل‌سازی بازار برق»؛
8. گزارش مرحله 4-5 با عنوان «پیش‌پردازش، مدل‌سازی و تحلیل نتایج بررسی رابطه‌ی میان تعداد بلوک‌های قیمت‌دهی واحدهای نیروگاهی با مشخصه‌های عمومی بازار».
9. مدل و نرم‌افزار ارائه شده به شرکت مدیریت شبکه برق ایران.

**پروژه‌های پایان یافته طرح مطالعات
راهبری کاهش تلفات انرژی الکتریکی
در شبکه‌های توزیع نیروی برق**

عنوان پروژه:

طراحی و استقرار ساز و کار لازم برای انتخاب تجهیزات و ارزیابی مشخصات فنی آن‌ها با هدف کاهش تلفات انرژی الکتریکی

واحد مجری:	طرح مطالعات راهبری کاهش تلفات انرژی الکتریکی در شبکه‌های توزیع نیروی برق	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مجتبی گیلوانژاد	کد پروژه:	PDPN15-3

همکاران: رضا صفائیان، محمدحسن نظری، حمیده قدیری، مهدی یعقوبی، محمد سلیمی، شرکت آواتجارت تات، فرشید منصوربخت، مهرنوش سماواتی، محمد زنگنه، سید مرتضی سید مرادی، خدیجه موسوی

چکیده پروژه:

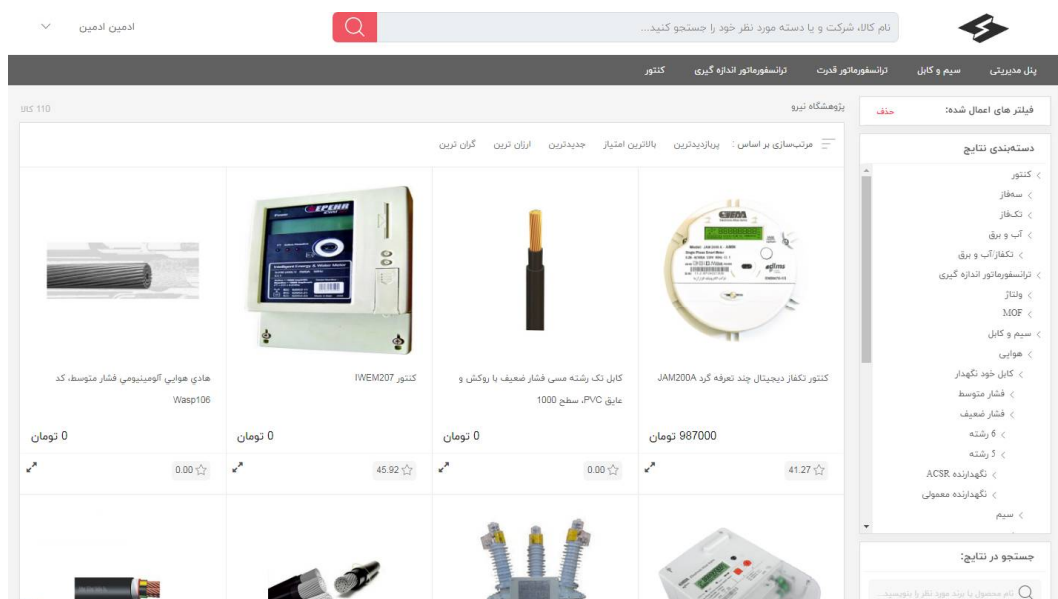
پروژه "طراحی و استقرار ساز و کار لازم برای انتخاب تجهیزات و ارزیابی مشخصات فنی آن‌ها با هدف کاهش تلفات انرژی الکتریکی" در 9 مرحله تعریف و به انجام رسید. از آنجا که هدف این پروژه، طراحی ساز و کار و تهیه سامانه‌ای جهت ارزیابی مشخصات فنی تجهیزات شبکه توزیع به ویژه از حیث تلفات بود، لذا از این دیدگاه، خیل عظیم تجهیزات مورد استفاده در شبکه توزیع برق در محدوده کاری پروژه قرار می‌گرفت. این امر سبب می‌گردید که انجام مطالعات تکمیلی موضوع مراحل بعدی پروژه بسیار زمانبر و پرهزینه شده و با توجه به سهم حداقلی که برخی تجهیزات در میزان تلفات شبکه دارند، لزوماً به ارزش افزوده بیشتری منجر نگردد.

برای رفع این چالش، مرحله اول پروژه در چارچوب شرح خدمات در دست اقدام قرار گرفت که هدف آن شناسایی سهم تلفات هر دسته از تجهیزات و اولویت‌بندی آنها بر اساس میزان این سهم بود. بر اساس نتایج این مرحله که در بخش بعد نیز شرح داده شده است، در مرحله دوم به شناسایی سازندگان اصلی تجهیزات موثر بر تلفات پرداخته شد. هدف این مرحله، تهیه مستندی از وضعیت مشخصات فنی تجهیزات و راندمان آنها بر اساس توان تولید داخل بود. به منظور مقایسه توان تولید کنندگان داخل با نرم‌های جهانی و آخرین تحولات صورت پذیرفته در این حوزه، در مرحله سوم به بررسی استانداردهای ملی و بین‌المللی در زمینه تلفات و راندمان تجهیزات پرداخته شد. همچنین به منظور بررسی نمونه‌های احتمالی سامانه ارزیابی مشخصات فنی تجهیزات در دنیا، بررسی سوابق این موضوع در مرحله سوم صورت پذیرفت.

در ادامه شناسایی سازندگان تجهیزات اصلی در مرحله دوم، در مرحله چهارم به بررسی مشخصات فنی محولات آنان پرداخته شد. انجام این مرحله به همراه نتایج حاصله از بررسی نرم‌های جهانی در مرحله سوم، منجر به تعیین حدود بهینه راندمان و تلفات برای تجهیزات اصلی موثر بر تلفات شبکه توزیع برق در مرحله پنجم گردید.

بر اساس دستاوردهای فنی مراحل اول تا پنجم پروژه، طراحی، تحلیل و پیاده‌سازی سامانه ارزیابی تلفات تجهیزات شبکه توزیع در مرحله ششم پروژه در دستور کار قرار گرفت. برای انجام این مهم، از دو شرکت متخصص در این حوزه یکی در زمینه تحلیل ویژگیها و تعیین معماری سامانه موضوع پروژه و دیگری در زمینه طراحی و پیاده‌سازی آن کمک گرفته شد.

در حین پیاده سازی سامانه، اطلاعات نمونه‌ای تجهیزات شبکه توزیع برق در مرحله هفتم پروژه به سامانه وارد شد. با استفاده از حدود بهینه راندمان تعیین شده در مرحله پنجم پروژه و سایر مطالعات تکمیلی در مرحله هشتم، امتیازدهی و رتبه‌بندی تولیدات سازندگان مختلف در کشور صورت پذیرفت. لازم به ذکر است که بر اساس مطالعات صورت پذیرفته در این مرحله، امتیاز (نمره) هر تجهیز بر مبنای سه فاکتور مشخصات فنی، راندمان و بازخورد کاربران بطور خودکار در سامانه محاسبه می‌گردد.



The screenshot shows a web interface for the Niroo Research Institute. At the top, there is a search bar and navigation tabs for 'کنترل', 'ترانسفورماتور اندازه گیری', 'ترانسفورماتور قدرت', 'سیم و کابل', and 'پنل مدیریتی'. The main content area displays a grid of electrical products with their names, images, and prices in Iranian Rials (تومان). The products listed include:

- هادی هوایی گومینومی فشار متوسط، کد Wasp106 (Price: 0 تومان)
- کنترل IWEM207 (Price: 0 تومان)
- کابل تک رشته سسی فشار ضعیف با روکش و عایق PVC، سطح 1000 (Price: 0 تومان)
- کنترل تک فاز دیجیتال چند ترفه کرد JAM200A (Price: 887000 تومان)
- کابل خود نگهدار (Price: 41.27 تومان)
- فشار متوسط (Price: 0.00 تومان)
- فشار ضعیف (Price: 45.92 تومان)
- 6 رشته (Price: 0.00 تومان)
- 5 رشته (Price: 0.00 تومان)
- نگهدارنده ACSR (Price: 0.00 تومان)
- نگهدارنده معمولی (Price: 0.00 تومان)
- سیم (Price: 0.00 تومان)

نهایتاً پس از پیاده‌سازی سامانه و ورود اطلاعات نمونه‌ای تجهیزات، عملکرد سامانه در حوزه‌های مختلف مورد ارزیابی و تست قرار گرفت و اشکالات شناسایی شده به شرکت نرم‌افزاری مربوطه جهت رفع انعکاس داده شد. با تکمیل و رفع نواقص سامانه، فعالیت‌های پروژه به اتمام رسید.

چکیده نتایج:

مسئله تلفات در شبکه‌های توزیع کشور پدیده‌ای مهم و تاثیرگذار است که سبب هدر رفت پول و انرژی و تخریب شاخص‌های زیست محیطی در صنعت برق می‌گردد. اقدامات موثر در جهت حل این مسئله را می‌توان در چند دسته از جمله مسائل سیستمی (طراحی، بهره‌برداری)، مسائل مدیریتی و مسائل مرتبط با تجهیزات شبکه دسته‌بندی کرد. دسته آخر یعنی تجهیزات شبکه نقش بسزایی در مقدار بهینه و قابل دسترس تلفات در شبکه توزیع ایفا می‌کند؛ به نحوی که چنانچه این تجهیزات فاقد مشخصات لازم باشند سطح تلفات فنی شبکه افزایش یافته و کلیه اقدامات در ابعاد دیگر به نتیجه مطلوب نخواهد رسید. با توجه به این موضوع و لزوم مدیریت تجهیزات از حیث مشخصات فنی آن‌ها به خصوص از نظر راندمان انرژی هم در زمان نصب (تجهیز نو) و هم در زمان بهره‌برداری (تجهیز پیر)، نیاز به ایجاد ساز و کارهای مناسب ارزیابی و انتخاب انواع تجهیزات در شبکه‌های توزیع می‌باشد.

در این پروژه مشخصات فنی تجهیزات مؤثر در تلفات شبکه توزیع مورد بررسی قرار گرفت. با بررسی مشخصات فنی تجهیزات شبکه توزیع امکان دسته‌بندی آن‌ها در سطوح مختلف کیفی و کمی فراهم گردید. این دسته‌بندی مزایای زیر را به دنبال خواهد داشت:

- تجهیزات مرغوب با تلفات کم شناسایی می‌شوند.
 - موجب رقابت بین تولید کنندگان این تجهیزات در جهت بهبود سطح کیفیت محصولاتشان خواهد شد.
 - وجود سامانه‌ای معتبر که خریداران می‌توانند تجهیزات مرغوب مورد نیاز را انتخاب نمایند.
- لازم بذکر است که مشخصات فنی تجهیزات در سامانه نرم‌افزاری ثبت و با توجه به سطوح کیفی و کمی از پیش تعیین شده طبقه‌بندی شده‌اند.

البته لازم به ذکر است که با توجه به گستردگی موضوع و حجم بالای ناشی از تعداد کثیر تجهیزات شبکه توزیع به همراه مشخصات فنی آن‌ها که از ابعاد گوناگونی مطرح می‌گردند، در مرحله اول پروژه، تجهیزات اصلی مؤثر بر تلفات شناسایی گردید که عبارتند از:

- ترانسفورماتور توزیع
- سیم‌ها و کابل‌های فشار ضعیف و فشار متوسط
- ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری (PT و CT)
- کنتور

در این راستا با بررسی الزامات و استانداردهای موجود در داخل و خارج کشور و با توجه به مشخصات فنی محصولات تولیدکنندگان داخلی و خارجی، معیارها و حدود قابل قبولی جهت پذیرفته شدن تجهیزات جهت نصب در شبکه‌های توزیع تعیین شد. این حدود منجر به رتبه‌بندی تجهیزات به ترتیب مرغوبیت از رتبه 1 الی 5 می‌شود. با توجه به تعدد تجهیزات، این مشخصات در یک پایگاه داده ذخیره شده و حسب نوع تجهیز قابل بازیابی جهت بکارگیری توسط بهره‌بردار می‌باشد. بدیهی است این مشخصات فنی می‌بایست متضمن کیفیت تجهیزات از دیدگاه راندمان انرژی و کاهش تلفات در بخش تجهیزات باشد و رعایت آن از سوی متولیان شبکه‌های توزیع ضروری است.

مستندات پروژه:

گزارش مراحل اول الی نهم پروژه

**پروژه‌های پایان یافته اداره برنامه‌ریزی
پژوهشی**

عنوان پروژه:

بررسی پایداری نانو مواد تغییر فاز دهنده (Nano-PCM) به منظور استفاده در ذخیره سازی انرژی حرارتی

واحد مجری:	اداره برنامه‌ریزی پژوهشی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حمید معصومی	کد پروژه:	NPRPPN04

همکاران: اسماعیل صالح فر، نوذر ایرانی

چکیده پروژه:

استفاده از مواد تغییر فاز دهنده آلی به عنوان محیط‌های ذخیره سازی انرژی حرارتی در دماهای پایین مستلزم رفع مشکلات ناشی از پایین بودن ضریب انتقال حرارت رسانشی در آنها است. در میان تحقیقات و مطالعات گسترده محققان در این زمینه استفاده از مواد نانو ساختار می‌تواند به عنوان یک راهکار موثر برای رفع این مشکل معرفی گردد. البته ناپایداری فیزیکی، حرارتی و شیمیایی مخلوط‌های متشکل از مواد تغییر فاز دهنده و مواد نانوساختار یکی از مهم‌ترین مشکلات به کارگیری این تکنیک می‌باشد. از این روی تحقیقات بر روی پایداری نانو مواد تغییر فاز دهنده از جنبه‌های مختلف مورد توجه پژوهشگران این زمینه علمی و صنعتی می‌باشد.

چکیده نتایج:

در پروژه حاضر روش‌های مختلف پایدار سازی نانوسیالات و همچنین روش‌های ارزیابی میزان پایداری آنها مورد بررسی قرار گرفته است. به منظور بررسی پایداری حرارتی نمونه‌ها آنالیز حرارتی بر روی نمونه‌ها صورت گرفته است و تغییرات دمای نمونه‌ها بر حسب زمان در حین فرایندهای ذوب و انجماد ترسیم گردیده است. بررسی کامل پایداری هر نمونه شامل ماده تغییر فاز دهنده و ماده نانو ساختار از جهات مختلف، نیازمند انجام تست‌های مختلف و آنالیز دقیق نتایج آنها است. روش‌های به کار رفته در این پروژه اگرچه بسیار حائز اهمیت بوده و می‌تواند تا حدودی پایداری مخلوط‌ها را تخمین بزند.

مستندات پروژه:

- گزارش فنی

عنوان پروژه:

تحلیل غیر خطی مکانیزم دوده زدای صوتی به منظور بهینه سازی قدرت آن

واحد مجری:	اداره برنامه ریزی پژوهشی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	اصغر نجفی	کد پروژه:	PRPPN02

همکاران: اصغر نجفی

چکیده پروژه:

امروزه تولید صوت قوی دارای کاربردهای فراوانی مانند تمیزکاری صوتی، ترموآکوستیک و غیره می باشد. در بسیاری از این کاربردها از شیپوره های صوتی استفاده می شود. شیپوره صوتی نقش مهمی در افزایش دامنه و تنظیم فرکانس مطلوب اصوات در کاربردهای خاص آن ها دارد. عملکرد اصلی یک شیپوره صوتی برای تقویت صوت، افزایش تطابق امپدانس بین منبع و جو بیرونی می باشد.

در تحلیل انتشار صوت در شیپوره های صوتی معمولاً فرض خطی بودن انتشار صوت صورت می گیرد. این فرض بر این مبنا استوار است که دامنه تغییرات فشار نسبت به فشار مطلق جو کوچک و قابل صرف نظر کردن می باشد. اما در تولید اصوات قوی این فرض دارای خطا می باشد و پدیده هایی نظیر شوک در نظر گرفته نمی شود. در این گزارش با در نظر گرفتن معادلات غیرخطی انتشار صوت در یک شیپوره صوتی پاسخ فرکانسی آن بدست آمده است. شکل های مختلف از انواع شیپوره بررسی شده و عملکرد آن ها در مودهای مختلف بررسی می شود.

چکیده نتایج:

- 1- معادلات غیرخطی انتشار صوت در شیپوره بدست آمد.
- 2- کدهایی جهت حل این معادلات در نرم افزار متلب نوشته شد.

مستندات پروژه:

گزارش نهایی پروژه با شماره PRPPN02/E

عنوان پروژه:

کاربرد چاه غیرخطی انرژی ضربه‌ای در کاهش همزمان ارتعاشات پدیده‌های هارمونیک و غیرهارمونیک در پره توربین گاز

واحد مجری:	اداره برنامه‌ریزی پژوهشی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	سعید باب	کد پروژه:	NPRPPN10

همکاران: سعید باب

چکیده پروژه:

بررسی دینامیک تجهیزات دوار به منظور عملکرد بهتر آن‌ها و کمک در طراحی‌شان امری ضروری در صنایع نیروگاهی، هوایی، اتمی، نظامی و ... است. بدین منظور تلاش‌های زیادی برای شناخت دینامیک پیچیده دیسک و پره‌های توربین‌ها بصورت تحلیل و تجربی در مراکز برجسته دانشگاهی و صنعتی در جریان است و این موضوع دارای پیچیدگی خاص خود است. از طرف دیگر، در مورد کاهش ارتعاشات سیستم‌های مکانیکی و بخصوص دوار تحقیقاتی زیادی صورت گرفته است. رایج‌ترین راه‌حل در طراحی یک کاهنده ارتعاشات استفاده از جاذب خطی ارتعاشات می‌باشد و تحقیقات زیادی در این زمینه صورت گرفته است. اما آن‌ها دارای ضعف باند فرکانسی موثر کوچک هستند و زمانی که در باند فرکانسی بزرگی سیستم کار می‌کند، جاذب در یک سری محدوده‌های فرکانسی اثر معکوس داشته و دامنه ارتعاشات را بیشتر می‌نماید. یکی از راه‌کارها برای رفع این مشکل استفاده از سیستم‌های غیرخطی است و بنابراین برای حالت فرکانس تحریک متغیر، جاذب‌هایی با میزان غیرخطی ضعیف پیشنهاد شده‌اند. بازه فرکانسی عملکرد این نوع جاذب‌ها نسبت به جاذب‌های خطی بزرگتر می‌باشد. این سیستم‌ها، در واقع همانند یک چاه جاذب انرژی عمل می‌کنند، از این رو آنها را چاه غیرخطی انرژی¹⁰ نامگذاری کرده‌اند. چاه‌های غیرخطی انرژی در سال‌های اخیر بصورت تحلیلی و تست، کارائی‌شان علاوه بر سیستم‌های کلاسیک در سیستم‌هایی مانند فریم ساختمان، بال هواپیما، ابزار تراش کاری، لوله‌ها و ... مورد بررسی قرار گرفته است.

بصورت صنعتی معمولاً از دمپر زیر سطحی¹¹ (UPD) برای پره‌های دوار¹² استفاده می‌شود و برای پره‌های ثابت¹³ از دمپرهای فنری¹⁴، استفاده می‌شود. دمپینگ زیر سطحی بطور گسترده در مراکز تحقیقاتی، صنعتی و دانشگاهی مورد توجه است و در توربین‌ها بطور عملی کاربرد دارد و تلاش‌ها برای بهینه‌سازی آن در جریان است. به عنوان نمونه در

¹⁰ NES: Nonlinear Energy Sink

¹¹ Under platform damper (UPD)

¹² Blades

¹³ Vanes

¹⁴ Spring damper

توربین V94,2 که یکی از پرکاربردترین توربین‌های گازی در ایران است، در ریشه پره‌های بخش توربین کاربرد دارند که در پروژه MGT75 که بین توگا و پژوهشگاه نیرو برای تولید توربین گاز کلاس F داخلی در جریان است، تحلیل و بهینه‌سازی این دمپینگ‌ها مورد نظر است. اما دمپ‌های زیر سطحی دارای عیوبی هستند که عبارتند از، میزان شدن با فقط یک مد و اردر تحریک و در نتیجه محدوده عملکردی محدود سرعت دورانی سیستم است. برای رفع این عیوب، تعدادی دمپ جدید ارائه شده است که شامل دمپ داخلی¹⁵، دمپ جنبه¹⁶ و دمپ ضربه‌ای¹⁷ (چاه غیرخطی انرژی ضربه‌ای¹⁸) است. این دمپ‌ها، معایب دمپ‌های بالا را ندارند و می‌توانند با چند مد پره و اردرهای متفاوت تحریک درگیر شده و دامنه ارتعاشات‌شان را کاهش دهند. دمپ‌های ضربه‌ای علاوه بر محاسن ذکر شده، قابلیت کارکرد بهینه در دوره‌های متفاوت کاری را نیز دارند. در تعدادی از تحقیقات به اثرات این نوع دمپ روی کاهش ارتعاشات پره‌ها در حالت رزونانسی و فلاتر بطور جداگانه با استفاده از مدل مجزا بصورت تحلیلی پرداخته شده است و تست‌های آزمایشگاهی نیز صورت گرفته است.

در مجموع می‌توان گفت که استفاده از چاه‌های غیرخطی ضربه‌ای برای کاهش ارتعاشات اجزای تجهیزات دوار و بخصوص پره‌ها موضوع مورد توجهی در جوامع علمی و صنعتی بوده است و علاوه بر صدها مقاله که در دهه اخیر در زمینه کاربرد چاه غیرخطی انرژی ارائه شده است، کاربرد آن در تجهیزات صنعتی بخصوص موضوع مورد بحث، پره‌های توربین‌ها در شرکت‌های معتبری در سطح جهان مورد توجه است و از آنجائی که هیچ رسوب دانشی در این زمینه بطور کامل در کشور وجود ندارد و هم اکنون به عنوان نمونه در پروژه کلاس F مپنا در حال طراحی دمپ UPD به عنوان یک جاذب پیشرو با هزینه حدود یک و نیم میلیارد تومانی هستند، تحقیق و بررسی این نوع جاذب برای پره‌ها می‌تواند مفید و راه‌گشا باشد. همچنین تحقیقاتی که در این زمینه در شرکت‌های معتبری مانند MTU در سال‌های اخیر صورت گرفته است، پدیده‌های هارمونیک (رزونانسی) و غیرهارمونیک (فلاتر و استال) را بطور همزمان مورد بررسی قرار نداده‌اند و پره را بصورت پیوسته مورد بررسی قرار نداده‌اند و بصورت مجزا در نظر گرفته‌اند. در این تحقیق سعی بر بهینه کردن همزمان جاذب‌های غیرخطی انرژی برای تمامی پدیده‌های ذکر شده در قالب مدل پیوسته است.

در ابتدا مروری بر ادبیات فن در زمینه دیسک و پره‌ها انجام شد و مفاهیم اولیه، نحوه مدل‌سازی، عوامل تحریک و روش‌های مدل‌سازی معادل آنها مورد بررسی قرار گرفت. در قسمت دوم، آنالیزهای دینامیکی روی پره‌های ردیف چهارم بخش توربین یک توربین گاز پرکاربرد داخلی انجام شد. برای این کار مدل المان محدود متقارن محوری آن آماده شد و شرایط رزونانسی آن با استفاده از نمودارهای کمپل و SAFE مورد بررسی قرار گرفت و همچنین امکان رخداد پدیده فلاتر در آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. نهایتاً دو مد اول پره به عنوان آسیب پذیرترین مدهای آن انتخاب شد و از آنجائی که طبق نتایج نمودار SAFE مشخص شد در این مورد این مدها از دینامیک دیسک تاثیر کمی می‌گیرند، همانطور که بیان شد، مدل معادل پره ردیف چهارم بخش توربین یک توربین گاز پرکاربرد داخلی برای دو مد اول آن

¹⁵ Insert damping¹⁶ Rocking damper¹⁷ Impulse mistuning¹⁸ Vibro-Impact Nonlinear Energy Sink (NES)

استخراج شد و دامنه ارتعاشات سیستم از سکون تا ده درصد بالای دور کاری در زمان روشن و خاموش شدن و تحت تاثیر نیروهای هارمونیک جریان ناشی از وین های جلو و استرات های عقب جریان و پدیده غیرخطی فلاتر استخراج شد. با تعیین پارامترهای مودال و تحریک وارد بر سیستم منطبق بر ادبیات فن و مقادیر متداول در توربین ها، پاسخ فرکانسی سیستم بصورت کیفی منطبق بر نتایج ادبیات فن بوده است. در انتها آنالیز حساسیت اثر یک چاه غیرخطی انرژی ضربه ای در محدوده جرم و ضرایب بازگشت متفاوت روی ارتعاشات سیستم اصلی انجام شد و کارائی آن نشان داده شده است.

چکیده نتایج:

- مروری بر ادبیات فن (اخیر) در زمینه چاه غیرخطی انرژی ضربه ای و دمپره های پره های توربین بخار و گاز
- مدل سازی ریاضی تهیه مدل سیستم دیسک، پره یک توربین صنعتی با جاذب های غیرخطی انرژی ضربه ای
- تعیین پارامترهای چاه های غیرخطی ضربه ای برای کاهش ارتعاشات یک پره توربین صنعتی در دورها و زمان های کاری متفاوت

دستاوردهای پروژه:

- 1- تهیه مدل سیستم دیسک، پره یک توربین صنعتی با جاذب های غیرخطی انرژی ضربه ای
- 2- بررسی امکان پذیری استفاده از چاه غیرخطی انرژی برای کاهش ارتعاشات یک پره توربین صنعتی در دورها و زمان های کاری متفاوت

مستندات پروژه:

1. کاربرد چاه غیرخطی انرژی ضربه ای در کاهش همزمان ارتعاشات پدیده های هارمونیک و غیرهارمونیک در پره توربین گاز، NPRPPN10/E، شهریور 1398.

عنوان پروژه:

مدلسازی و آنالیز ارتعاشی سیستم‌های دیسک-پره متقارن محوری انعطاف‌پذیر

واحد مجری:	امور برنامه‌ریزی پژوهشی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	جعفر آقایی	کد پروژه:	NPRPPN09

همکاران: جعفر آقایی، سعید باب

چکیده پروژه:

در سیستم‌های دیسک پره‌دار بواسطه حرکت هماهنگ پره‌ها مدهای جدیدی در سیستم ایجاد می‌شود که در حالت بررسی ارتعاشات پره تنها دیده نمی‌شوند. حرکت ترکیبی این پره‌ها می‌تواند موج ارتعاش پیش‌رو و پس‌رو در سیستم ایجاد کند که رفتار این موج و حرکت آن می‌تواند منشاء رزنانس با نیروهای نوسانی و حتی ثابت گردد. دیسک‌های پره‌دار دارای خاصیت تقارن سیکلی هستند و ماتریسهای جرم و سختی در آنها از نوع سیرکولانت است. ستونهای ماتریس بردار ویژه، مختلط هستند و شکل مدهایی را مشخص می‌کنند که در آن هر سکتور در اختلاف فاز مشخصی با سکتور مجاور خود قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر حرکت هر سکتور از حرکت سکتور مجاور بدست می‌آید. بنابراین تحلیل کل سیستم دیسک پره‌دار به تحلیل یک تک سکتور تنها منجر خواهد شد که کاهش قابل توجهی در حجم محاسبات به همراه خواهد داشت. در سیستم‌های دیسک پره‌دار با پره‌های متصل به هم نیز از ریاضیات سیستم‌های متقارن سیکلی استفاده می‌شود. اتصال پره‌ها به هم منشاء مدهای ارتعاشی جدیدی در سیستم است که بیشتر مدهای ارتعاش محلی پره‌ها نسبت به یکدیگر است. در مدهای قطری پایین، حرکت پره‌های داخل هر مجموعه به صورت همفاز می‌باشد و امکان مدلسازی مجموعه با یک پره معادل وجود دارد.

چکیده نتایج:

- سیستم‌های متقارن سیکلی همچون دیسک-پره انعطاف‌پذیر به صورت ذاتی دارای بردارهای ویژه مختلط هستند که منشاء ایجاد موج ارتعاشی در آنها است.
- با اتصال پره‌ها به یکدیگر، فرکانس طبیعی پایه افزایش می‌یابد و از ریاضیات سیستم‌های متقارن سیکلی برای مدلسازی آنها می‌توان استفاده نمود. در سیستم با پره‌های متصل به هم، مدهای جدیدی که به حرکت نسبی پره‌های یک مجموعه مربوط می‌شود ایجاد می‌شوند.
- دو نمونه توربین صنعتی که دارای پره‌های آزاد و پره‌های متصل به هم هستند تحلیل ارتعاشی گردید و دیاگرام سیف برای آنها ترسیم گردید.

دستاوردهای پروژه:

- 1- شناخت روش مدلسازی و تحلیل ارتعاشی سیستم‌های دیسک-پره انعطاف‌پذیر با پره‌های آزاد و متصل به هم
- 2- تحلیل انتشار موج در سیستم‌های متقارن محوری
- 3- تحلیل فرکانسی نمونه توربین واقعی با پره‌های متصل به هم

مستندات پروژه:

2. مدلسازی و آنالیز ارتعاشی سیستم‌های دیسک-پره متقارن محوری انعطاف‌پذیر، NPRPPN09-E، تیمراه 1398.

عنوان پروژه:

تحلیل و مدلسازی تنش پسماند در پیل‌های سوختی اکسید جامد

واحد مجری:	امور برنامه‌ریزی پژوهشی	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	حمید عبدلی	کد پروژه:	PDRPN02

همکاران: -

چکیده پروژه:

ایجاد تنش‌های پسماند در حین ساخت یا در حین کارکرد با توجه به ساختار چندلایه پیل‌های سوختی اکسید جامد (SOFC) و استک آن یکی از چالش‌های اساسی است که می‌تواند منجر به ایجاد عیوب یا شکست در لایه‌ها گردد. در این پژوهش مدلسازی تحلیلی بر روی میزان تنش پسماند در اجزای مختلف استک پیل‌های دمابالا انجام و تاثیر ضخامت لایه‌ها، اختلاف دما تا رسیدن به دمای محیط، زمان ماندگاری، خواص ترمومکانیکی اجزای مجاور بررسی شد. چهار مثال عددی در این زمینه از قسمتهای مخلف پیل و استک حل و پروفیل تنش در لایه‌ها حل و بر اساس شرایط کاربرد هریک ترسیم گردید. به طور خلاصه فعالیت‌های زیر در این پروژه انجام شد:

- 1- مطالعه، تحلیل و تخمین تنش پسماند در ساختارهای چندلایه به روش تحلیلی
- 2- اعمال مدل بر روی ساختارهای چندلایه مورد استفاده در پیل‌های سوختی
- 3- چاپ یک مقاله در کنفرانس بین‌المللی برق، مشارکت در انتشار یک مقاله ISI، نگارش یک مقاله ISI

چکیده نتایج:

تدوین دانش فنی - کد متلب و کد متلب برای محاسبه و آنالیز تنش‌ها - مقالات

مستندات پروژه:

گزارش فنی - 1 مقاله ISI چاپ شده - 1 مقاله ISI در حال نگارش - 1 مقاله چاپ شده در کنفرانس بین‌المللی برق
2019

**پروژه‌های پایان یافته مدیریت
برنامه‌ریزی و کیفیت**

عنوان پروژه:

تدوین نظام‌نامه اداره مدیریت پروژه

واحد مجری:	مدیریت برنامه‌ریزی و کیفیت	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	مهدی متقی	کد پروژه:	NPQAPN05

همکاران: آقای سروش سرمدی - خانم‌ها الهه راستی‌دوست و آرمینا خوشدونی فراهانی

چکیده پروژه:

پروژه‌ی «تدوین نظام‌نامه‌ی اداره‌ی مدیریت پروژه» به منظور مستند نمودن فعالیت‌های اداره‌ی مدیریت پروژه تعریف شده است. فعالیت‌های انجام شده در این پروژه به شرح زیر می‌باشد:

در مرحله اول این پروژه، دستورالعمل‌های اداره‌ی مدیریت پروژه با عناوین «دستورالعمل پایش و کنترل پروژه‌ها»، «دستورالعمل ثبت پروژه‌ها و گزارش‌دهی»، «دستورالعمل فعالیت‌های کنترل پروژه»، «دستورالعمل راهبری سامانه EPM» و «دستورالعمل شیوه ثبت و تأیید ساعات کارکرد» تدوین گردید.

در مرحله دوم پروژه به شیوه تهیه «دشبورد جامع اداره مدیریت پروژه» پرداخته شده است که شامل مجموعه‌ای از نمودارها می‌باشد که وضعیت پروژه‌ها و فعالیت‌های غیر پروژه در واحدهای مجری، معاونت‌ها و سازمان را نمایش می‌دهد.

و نهایتاً در مرحله سوم پروژه، برنامه ارتقا دانش مدیریت پروژه در پژوهشگاه نیرو تدوین شده است که شامل برگزاری دوره‌های آموزشی به شرح ذیل می‌باشد:

- ❖ پیکره دانش مدیریت پروژه (PMBOK)
- ❖ آشنایی با مدیریت طرح
- ❖ هم‌اندیشی برنامه حاکمیتی طرح با پیاده‌سازی پایلوت
- ❖ تشریح شیوه اجرای برنامه حاکمیتی طرح
- ❖ حیطة‌های شایستگی رفتاری مدیران طرح/پروژه

چکیده نتایج:

- ❖ فعالیت‌های اداره مدیریت پروژه به صورت جامع تدوین و مستند شد.
 - ❖ موارد موجب بهبود در فعالیت‌های اداره مدیریت پروژه به شرح ذیل شناسایی شدند:
1. مکانیزه شدن مدیریت اطلاعات، گزارش دهی و نمایش داشبورد مدیریتی طرح/پروژه‌ها (PMIS)
 2. توسعه و بهبود سامانه EPM به منظور اثر بخش بودن و سرویس دهی مناسب در مدیریت طرح/پروژه‌ها
 3. مکانیزه نمودن فرآیندهای طرح/پروژه با پیاده‌سازی BPMS

مستندات پروژه:

گزارش نهایی پروژه همراه با پیوست‌های مربوطه می‌باشد.

عنوان پروژه:

تدوین و ارزیابی مدل شایستگی مدیران طرح و پروژه

واحد مجری:	مدیریت برنامه‌ریزی و کیفیت	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	یاسمن ضیائی	کد پروژه:	PIOPN01

همکاران: آقایان محمد نهبانندی، علی علی نیا (شرکت Ten step)، مهدی متقی و خانم مهسا میرزائی

چکیده پروژه:

پژوهشگاه نیرو به عنوان مرکز تحقیقاتی وزارت نیرو اصل فعالیت‌های خود را از سال‌های گذشته در چارچوب اجرای پروژه‌ها انجام داده و در پنج سال اخیر نیز با بر عهده گرفتن وظیفه خطیر مدیریت تحقیقات وزارت نیرو سهم بسزایی در پیشبرد اصولی و مؤثر طرح‌ها پروژه‌ها داشته است. لذا مدیریت طرح و پروژه از کلیدی‌ترین مشاغل در پژوهشگاه نیرو بوده است و یکی از مهم‌ترین اهداف نیز ارتقا و ایجاد شایستگی و افزایش رتبه صلاحیت مدیران طرح و پروژه می‌باشد. لذا در همین راستا و بر پایه اهمیت و ضرورت ایجاد صلاحیت حرفه‌ای مدیران طرح و پروژه و حمایت مدیریت ارشد پژوهشگاه، پروژه طراحی مدل شایستگی مدیران طرح و بازنگری مدل شایستگی مدیران پروژه و ارزیابی ایشان تعریف گردید. اما در طول اجرای پروژه و با جلساتی که با مدیران ارشد برگزار شد، کمیته راهبری پروژه تصمیم بر این گرفت تا بخش ارزیابی مدیران طرح و پروژه حذف و تدوین سند حاکمیتی طرح و مستندات مربوط به آن جایگزین گردد. دلیل این امر نیز نوپا بودن مدیریت طرح در پژوهشگاه و در بین مدیران طرح فعلی بود و اولویت آموزش و تدوین سند حاکمیتی بالاتر شناخته شد. مقرر شد پس از اجرای فرایندهای تدوین شده و برگزاری دوره‌های آموزشی مورد نیاز افراد در راستای صلاحیت حرفه‌ای مورد ارزیابی قرار گیرند.

چکیده نتایج:

➤ تدوین مدل شایستگی مدیران طرح

با توجه به شایستگی‌های مطرح شده در تحقیقات جهانی و همچنین استاندارد مدیریت طرح¹⁹ موسسه PMI، مدلی طراحی شده است که بر اساس آن شایستگی‌های دانشی²⁰، عملکردی²¹ و رفتاری²² مدیران طرح را ارزیابی و بر اساس نتایج حاصله و تحلیل شکاف، برنامه‌های بهبودی را جهت توسعه مدیران طرح ارائه می‌دهد. لازم به ذکر است این مدل هم به صورت فردی و هم به صورت سازمانی جهت ارزیابی و توسعه شایستگی‌های مدیران طرح قابل استفاده می‌باشد.

¹⁹ The Standard of Program Management

²⁰ Knowledge Competencies

²¹ Performance Competencies

²² personal competencies

مدل شایستگی مدیران طرح از شش حیطه شایستگی عملکردی و هشت حیطه شایستگی فردی و رفتاری تشکیل شده است که در هنگام مدیریت طرح‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. شایان ذکر است شایستگی‌های دانشی نیز بخشی دیگر از مدل می‌باشد که از طریق برگزاری آزمون، دانش مدیران در زمینه مدیریت طرح مورد ارزیابی قرار گرفته و برنامه‌های آموزشی مورد نیاز جهت توسعه آن‌ها برنامه‌ریزی و اجرا خواهد شد.



شکل شماره 1 - شکل مدل شایستگی مدیران طرح بر اساس استاندارد مدیریت طرح موسسه PMI

➤ تدوین سند حاکمیتی طرح PGP²³

هدف از تدوین سند برنامه حاکمیت در طرح مشخص نمودن سیاست‌ها، اهداف، ساختار، نقش‌ها، فرآیندها، شرح وظایف و پیش‌نیازهای تدارکاتی جهت اعمال قوانین و مقررات مورد نیاز است. این برنامه توسط کمیته راهبری طرح تصویب شده و مجری طرح بر اساس آن فرآیندهای مربوطه را اجرا می‌کند. هر یک از طرح‌های سازمان سند برنامه حاکمیت اختصاصی خود را دارا می‌باشند.

اعمال حاکمیت موثر شامل موارد ذیل می‌باشد:

- توافق در خصوص شیوه اعمال نظارت بر جنبه‌های مختلف طرح توسط سازمان حامی

- ایجاد اطمینان از همراستا بودن اهداف طرح با برنامه‌های استراتژیک سازمان
 - مدیریت یکپارچه زیر پروژه‌ها و فعالیت‌ها
 - ایجاد بستری جهت شناسایی، ثبت و اطلاع‌رسانی ریسک‌ها و عدم قطعیت‌های مختلف طرح
 - ایجاد بستری جهت حل ساختارمند مشکلات و موانع طرح
 - انجام بررسی‌ها و بازبینی‌های دوره‌ای جهت حصول اطمینان از حرکت در مسیر صحیح تحقق منافع طرح
- برنامه حاکمیت طرح یک سند پویا می‌باشد که بر اساس شرایط طرح می‌بایست مجدداً مورد بررسی قرار گرفته و بهینه‌سازی شود. مسئولیت این بروزرسانی بر عهده مجری طرح می‌باشد. بروزرسانی‌های بررسی و مورد نیاز می‌تواند در قالب بازه‌های زمانی سه ماهه صورت پذیرد. با توجه به اهمیت ساختار برنامه اعمال حاکمیت طرح که تکلیف موارد متعددی را در طرح مشخص کرده و ذینفعانی متعددی از آن استفاده می‌نمایند، بروزرسانی این برنامه می‌بایست حتماً از طریق فرآیند مدیریت تغییرات نوشته شده در طرح صورت پذیرد.
- مستندات زیر نیز پیوست سند حاکمیتی طرح طراحی و تدوین شده است:

1. برنامه تحقق منافع طرح
2. برنامه مدیریت ارتباطات
3. برنامه مدیریت تدارکات
4. برنامه مدیریت تغییرات طرح
5. برنامه مدیریت ذینفعان طرح
6. برنامه مدیریت ریسک
7. برنامه مدیریت زمان‌بندی
8. برنامه مدیریت طرح
9. برنامه مدیریت فصول مشترک طرح
10. برنامه مدیریت کارکنان طرح
11. برنامه مدیریت کیفیت
12. برنامه مدیریت مالی
13. برنامه مدیریت محدوده

مستندات پروژه:

- 1- گزارش مدل شایستگی مدیران طرح
- 2- سند حاکمیتی مدیریت طرح
- 3- فرم‌ها و آیین‌نامه‌های مرتبط با سند حاکمیتی مدیریت طرح

عنوان پروژه:

طراحی نقشه راه استقرار مدیریت دانش در پژوهشگاه نیرو

پژوهشگاه نیرو	کارفرما:	مدیریت برنامه‌ریزی و کیفیت	واحد مجری:
NPQAPN08	کد پروژه:	یاسمن ضیائی	مدیر پروژه:

همکاران: یاسمن ضیائی، مهسا میرزائی، بابک امینی، مهدی متقی، امیر خسروانی، فرید مظفری

چکیده پروژه:

با توجه به حجم بسیار زیاد طرح‌ها و پروژه‌های موجود در پژوهشگاه نیرو، تدوین یا اصلاح نظام مدیریت دانش به‌منظور بهره‌برداری حداکثری از دانش تولید شده در این حوزه، اهمیت بالایی دارد. در واقع بایستی سازوکاری برای اجرای فرآیند مدیریت دانش در پروژه‌های پژوهشگاه جاری شود. بدین منظور ابتدا بایستی پروژه‌های مختلف، دسته‌بندی و برای هر دسته، فرایند آن مشخص شود. با بررسی هر دسته از پروژه‌ها باید جریان دانشی مشخص و مشکلات مدیریت دانش یا در واقع گره‌های دانشی هر فرآیند شناسایی گردد. سپس راهکارهای مدیریت دانش برای رفع گره‌های دانشی یا موانع موجود در مسیر جریان دانشی تعیین می‌شود. در پروژه حاضر، پروژه‌ها و زیرپروژه‌های طرح‌ها در معاونت‌های مختلف پژوهشگاه نیرو مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت نقشه راهی برای برطرف‌سازی موانع دانشی و استقرار مدیریت دانش استخراج شد.



چکیده نتایج:

علاوه بر نقشه راه، فعالیت‌های ذکر شده به صورت پروژه‌های مجزا در 6 مرحله دیده شده است که به شرح در گزارش آورده شده است.

مستندات پروژه:

1. گزارش پروژه طراحی نقشه راه استقرار مدیریت دانش در پژوهشگاه نیرو



پروژه‌های پایان یافته معاونت فناوری

عنوان پروژه:

انجام خدمات مشاوره و پژوهشی در زمینه پایش و مدیریت یکپارچه فرایندها و جمعیت اطلاعات پروژه‌های تحقیقاتی شرکت‌های زیر مجموعه توانیر

واحد مجری:	معاونت فناوری	کارفرما:	شرکت مادر تخصصی توانیر
مدیر پروژه:	حمیدرضا بزی	کد پروژه:	PDTPN04

همکاران: فرامرز شیروانی، علیرضا ابراهیمیان، نسرین غلامپور لیما، عظیم سلیمی لاهیجی، پیمان پورمقدم قزوینی، علیرضا شیخی، محمدرضا صفری، آرمان صفایی، همایون برهمندپور

چکیده پروژه:

در این پروژه هدف، طراحی، پیاده‌سازی و بطور کلی مدیریت زیرساخت فرایندها و رصد پروژه‌ها و فعالیت‌های پژوهشی شرکت‌های زیرمجموعه توانیر شامل شانزده شرکت برق منطقه‌ای، شرکت مدیریت شبکه و سی و نه شرکت توزیع نیروی برق کشور و ارائه خدمات اجرایی و تخصصی مطابق شرح خدمات مورد توافق و در بازه زمانی قرارداد بود. همان‌طور که مستحضرد شناسایی نیازهای تحقیقاتی و بالطبع تعریف اولویت‌های تحقیقاتی اولین گام در فرایند مدیریت پروژه‌های تحقیقاتی بوده و سنگ بنای تحقیقات در شرکت‌های زیرمجموعه را تشکیل می‌دهد. البته فعالیت‌های تکمیلی بسیاری باید در زمینه مدیریت تحقیقات انجام شود تا یک اولویت تحقیقاتی مصوب به یک پروژه تحقیقاتی مناسب تبدیل شده و به‌وسیله نتایج حاصل از آن، چالش‌های صنعت برق مرتفع گردد. انتشار اولویت‌های مصوب شرکت‌ها در سامانه تحقیقات برق یک فرصت عادلانه و برابر برای تمامی محققان ایجاد می‌نماید تا در صورت تمایل اقدام به تهیه و ارائه پروپوزال تحقیقاتی نمایند. تشکیل پرونده مرتبط با پروژه‌های عقد قرارداد شده شرکت‌های زیرمجموعه، بررسی عملکرد و جمع‌آوری عملکرد مالی شرکت‌ها در بازه‌های زمانی مشخص و ایجاد زیرساخت و تدوین برنامه تحقیقات و بودجه مورد نیاز و بررسی عملکرد تحقیقات شرکت‌های توزیع نیروی برق و همچنین شرکت‌های تابعه شامل شانزده شرکت برق منطقه‌ای و شرکت مدیریت شبکه و تکمیل بانک‌های اطلاعاتی تحقیقات حوزه انتقال و توزیع برق، از مهم‌ترین اهداف این پروژه است. با توجه به مکانیزم‌های اجرایی تعریف شده در این پروژه تفاهم‌نامه‌ها و موفقیت‌نامه‌های بودجه تحقیقات شرکت‌های زیرمجموعه نهایی شده و آماده مبادله می‌گردد.

با طراحی و پیاده‌سازی مدل‌های ارزیابی کارایی دفاتر تحقیقات شرکت‌ها و همچنین ارزیابی پروژه‌های تحقیقاتی خاتمه یافته، درس آموخته‌هایی ایجاد شد که به سازمان‌ها کمک نمود تا با نگرستن به نتایج عملکرد خویش چه از منظر کارایی و چه از منظر کسب منافع، در آینده پروژه‌هایی تعریف و اجرا نمایند که به طور موثرتری نیازهای آن‌ها را مرتفع ساخته و برای سازمان حائز منفعت باشد.

چکیده نتایج:

- ✓ تهیه مدل ارزیابی عملکرد دفاتر تحقیقاتی (از منظر کارایی) شرکت‌های زیرمجموعه توانیر و انجام فرایند ارزیابی و ارائه گزارش‌های مرتبط
- ✓ بروزرسانی و پیاده‌سازی مدل ارزیابی پروژه‌های تحقیقاتی خاتمه یافته شرکت‌های زیرمجموعه توانیر و ارائه گزارش‌های مرتبط
- ✓ استقرار، نگهداری و پشتیبانی از سامانه جامع بانک اطلاعاتی دبیرخانه تحقیقات برق، آموزش و رفع مشکلات
- ✓ استقرار سیستم پایش عملکرد سه ماهه، شش ماهه، نه ماهه و دوازده ماهه شرکت‌های زیرمجموعه توانیر و ارائه گزارش‌های مرتبط
- ✓ استقرار سیستم برر سی عملکرد و اعتبار تحقیقات، تهیه تفاهم نامه و موافقتنامه شرکت‌های توزیع نیروی برق و تابعه توانیر
- ✓ تهیه و ارائه گزارش وضعیت پروژه‌ها و عملکرد شرکت‌های زیرمجموعه توانیر و همچنین ارائه گزارش‌های خاص و موردی
- ✓ ثبت و بروزرسانی اطلاعات پروژه‌ها و تشکیل پرونده پروژه‌ها و نهایی سازی بانک جامع اطلاعاتی تحقیقات شرکت‌های زیرمجموعه توانیر
- ✓ تکمیل بانک داوران و اجرای فرایند داوری پروژه‌ها و اخذ مجوزهای مورد نیاز شرکت‌های زیرمجموعه توانیر
- ✓ بررسی کارشناسی حدود سه هزار عنوان اولویت‌های تحقیقاتی پیشنهادی شرکت مادر تخصصی توانیر و شرکت‌های زیرمجموعه و انجام فرایند مرتبط
- ✓ انجام فعالیت‌های مرتبط با اخذ اطلاعات، مستندات پروژه‌ها و تسهیلگری ارائه دستاوردهای واحدهای تحقیقات شرکت‌های زیرمجموعه توانیر
- ✓ پیگیری انجام فراخوان‌های مرتبط با طرح‌ها و پروژه‌های معاونت فناوری پژوهشگاه نیرو
- ✓ بررسی شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPI) شرکت توانیر و انجام محاسبات بر مبنای داده‌های دریافتی و ارائه گزارش‌های مرتبط

مستندات پروژه:

کتابچه گزارش‌های مختلف پروژه، فایل الکترونیکی گزارش در قالب word و pdf و اطلاعات ثبت شده در سامانه تحقیقات برق به آدرس :

Satab.Tavanir.org.ir یا Satab.Nri.ac.ir

عنوان پروژه:

برنامه‌ریزی 33 پروژه فنی، مستخرج از سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری پایش سلامت سازه‌های صنعت برق، روش‌های پیش‌بینی بروز اشکالات و ارائه‌ی راه‌کارهای کاهش آن‌ها (دو سال نخست)

واحد مجری:	معاونت فناوری	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر پروژه:	علیرضا رهنورد	کد پروژه:	NCDTVA10

همکاران: محمدعلی جعفری صحنه سرایی، علی اصغر ذکاوتی، سلمان رضازاده بقال، امیر اکبری گرکانی

چکیده پروژه:

این پروژه گامیست در راستای اجرای سند و نقشه راه توسعه فناوری پایش سلامت سازه‌های صنعت برق، روش‌های پیش‌بینی بروز اشکالات و ارائه‌ی راه‌کارهای کاهش آن‌ها. در این پروژه فعالیت‌های لازم، روابط بین فعالیت‌ها، برآورد زمان و هزینه، خروجی و سایر جزئیات، برای هر یک از پروژه‌های فنی مستخرج از سند راهبردی و نقشه راه توسعه فناوری پایش سلامت سازه‌های صنعت برق در دو سال نخست آن، تدوین و در قالب فرم‌های استاندارد تعریف پروژه، ارائه شده‌اند.

چکیده نتایج:

نتایج این پروژه، تدقیق شرح خدمات، زمان‌بندی و هزینه پروژه‌های معرفی شده در دو سال اول سند پایش سلامت سازه‌های صنعت برق است.

مستندات پروژه:

- گزارش نهایی پروژه