



معاونت پژوهشی

کد سند: RO-S-F-27-02

تاریخ صدور: ۱۳۹۹/۴/۲۲

تاریخ ویرایش: ۱۳۹۹/۵/۱۵

فرم خلاصه فارسی طرح / پروژه

عنوان طرح/پروژه: تدوین سند راهبردی شناسایی مخاطرات محیطی جوی مرتبط با صنعت برق و پهنه‌بندی پارامترهای مشخصه آنها در سطح کشور

واحد مجری:	گروه پژوهشی سازه های صنعت برق/محور ریسک و تاب آوری سازه ها	کارفرما:	پژوهشگاه نیرو
مدیر طرح/پروژه:	محمدعلی جعفری صحنه سرایی	مجری:	عسکر جانعلی زاده چوب بستی
کد مالی پروژه:	617900	کد کیفی پروژه:	PCVPN11
نوع طرح/پروژه:	آینده نگاری	معاونت:	پژوهشی

همکاران: علیرضا رهنورد، علی اصغر ذکاوتی، سلمان رضازاده، امیر اکبری گرکانی، آزاده گودرزی، سیداحمد سیدحسینی، مریم ثنایی قهی، فاطمه بزرگی، مهدی رشیدزاد

کلمات کلیدی: (۶ تا ۱۰ مورد)

سند راهبردی، نقشه راه (رهنگاشت)، مخاطرات محیطی، آب و هوا، تغییرات اقلیمی، پهنه‌بندی، سازه، صنعت برق

ضرورت انجام پروژه/طرح:

سازه‌ها و سامانه‌ها در طول عمر بهره‌برداری خود در معرض انواع مخاطرات قرار دارند. در راستای تأمین قابلیت اطمینان و ایمنی انرژی و کاهش انواع صدمات و خسارات حاصل از تخریب یا عدم عملکرد سازه‌ها و سامانه‌های صنعت برق، طراحی سازه‌های جدید برای پایداری و دوام در برابر مخاطرات مختلف و ارزیابی سامانه‌ها و سازه‌های موجود برای حفظ سطح ایمنی آنها ضروری است. بدین منظور، شناسایی انواع مخاطرات آسیب رسان به سازه‌ها و سامانه‌ها و تعیین ویژگی‌ها و مشخصات آنها بصورت کمی، مورد نیاز می‌باشد. از طرف دیگر، با توجه به پتانسیل ایجاد شرایط بحرانی ناشی از وقوع مخاطرات محیطی، شناسایی و تعیین مشخصات انواع مخاطرات و پیش‌بینی آنها در آینده دور و نزدیک به منظور برنامه‌ریزی برای انجام فعالیت‌های مرتبط با مدیریت بحران، ضروری است. مخاطرات محیطی، پیشامدهای ناگهانی یا تدریجی با خاستگاه طبیعی یا انسانی به شمار می‌روند که متأثر از آنها، سلامت و امنیت گسترده زیست، اسکان بشر و صنعت با خطر مواجه می‌شود. مخاطرات محیطی دارای انواع متنوعی می‌باشند. از منظر منشأ، مخاطرات محیطی را می‌توان به سه دسته کلی ذیل طبقه‌بندی نمود:

- مخاطرات جوی (آب و هوایی)
- مخاطرات زمینی (ژئولوژیکی و ژئوتکنیکی)
- مخاطرات انسانی

یکی از مهمترین انواع کلی مخاطرات، مخاطرات محیطی جوی است که شامل پدیده‌های جوی نظیر باد، طوفان و گردباد، برف، یخ، بارش، سیل، دما، رطوبت، آلودگی و محیط‌های خورنده مصالح و ... می‌باشند. از آنجا که اغلب مخاطرات محیطی دارای ماهیت تصادفی می‌باشند، مشخصات آنها مانند زمان وقوع، بزرگی، مدت زمان و ... نیز از نوع کمیت‌های تصادفی بوده و در صورت وجود داده‌های آماری کافی، با استفاده از مدل‌های آماری مناسب بیان می‌شوند. برخی از پدیده‌ها نیز که دارای ماهیت قطعی هستند، توسط مدل‌های رفتاری مناسب بیان می‌شوند. عمده پدیده‌های جوی تأثیرگذار بر سازه‌ها در سال‌های گذشته مورد مطالعه قرار گرفته و برخی از پارامترهای مشخصه آنها نیز تعیین و در سطح کشور پهنه‌بندی شده‌اند. اما با توجه به گذشت سال‌ها و دهه‌ها از این بررسی‌ها، ایجاد تغییرات محیطی و اقلیمی به همراه حصول دانش‌ها و داده‌های جدید از آنها، لزوم بازبینی و بروز رسانی مطالعات گذشته را در کنار انجام مطالعات جدید، نشان می‌دهد. مقادیر حدی پارامترهای مشخصه مخاطرات که غالباً

به صورت نقشه (پهنه‌بندی) در سطح جغرافیای مشخص (مثلاً محدوده یک کشور) ارائه می‌شوند، دارای کاربردهای بسیاری با مقاصد مهندسی و تحقیقاتی هستند که مهمترین آن، طراحی سازه‌ها با ایمنی و قابلیت اطمینان مشخص و قابل قبول و برنامه‌ریزی برای فعالیتهای مدیریت ریسک و بحران است.

اهداف پروژه/طرح:

در پروژه حاضر (به عنوان گام نخست از اجرای طرح شناسایی مخاطرات محیطی جوی و پهنه بندی پارامترهای مشخصه آنها در سطح کشور)، به تدوین سند راهبردی و نقشه راه پرداخته می‌شود. هدف از انجام طرح اصلی، شناسایی انواع مخاطرات جوی در ارتباط با سازه‌های صنعت برق، شناسایی ماهیت هریک به همراه مدل‌های رفتاری و آماری مناسب برای بیان پارامترهای مشخصه آنها، گردآوری داده‌های مورد نیاز و در نهایت، ارائه مقادیر کمی پارامترهای مشخصه آنها در سطح کشور (بصورت نقشه‌های پهنه‌بندی) می‌باشد. با توجه به اینکه انجام طرح حاضر، نیاز به حوزه‌های مختلفی از دانش علمی و فنی، تخصص و فناوری دارد، وجود برنامه‌ای جامع برای هماهنگ‌سازی و جهت‌دهی فعالیتهای مورد نیاز ذینفعان مختلف و افزایش کارایی و اثربخشی آنها، ضروری می‌باشد. بدین منظور، ابتدا به تدوین سند راهبردی و نقشه راه (در پروژه حاضر) پرداخته شده است. سند راهبردی، مجموعه‌ای از چشم‌انداز، اهداف، سیاست‌ها، راهبردها، اقدامات و برنامه‌های عملیاتی ساختار یافته‌ای است که به دنبال توسعه دانش و فناوری با مداخله هوشمندانه دولت بوده و با پشتیبانی از نوآوری، آینده مطلوب از توسعه و مسیر رسیدن به آن را در کشور مشخص می‌کند. وجود یک سند راهبردی و نقشه راه جامع سبب هدایت صحیح فعالیت‌ها و سرمایه‌مورد نیاز برای توسعه دانش و فناوری و نیل به اهداف آن خواهد شد.

چکیده پروژه/طرح:

در این پروژه، سند راهبردی در خصوص شناسایی مخاطرات محیطی جوی مؤثر بر سازه‌های صنعت برق و پهنه‌بندی پارامترهای مشخصه آنها در سطح کشور تدوین شده است. تدوین این سند با استفاده از متدولوژی توسعه داده شده در پژوهشگاه نیرو برای تدوین اسناد راهبردی توسعه فناوری در صنعت برق، انجام شده است. مطابق متدولوژی مذکور، فعالیتهای تدوین این سند در هفت مرحله انجام گردید. در مرحله اول، فعالیتهایی شامل توجیه ضرورت انجام شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات محیطی جوی از منظرهای مختلف (فنی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی، زیست محیطی و قانونی)، تعیین و تبیین ابعاد و محدوده مطالعات سند (شامل سطح تحلیل از نظر ملی یا منطقه‌ای بودن، افق زمانی) به همراه گردآوری و بررسی ادبیات فنی و مستندات موجود (شامل کتاب‌ها، مقالات، پایان‌نامه‌ها، گزارشات و طرح‌های سازمان‌ها) در زمینه‌های مرتبط انجام شدند. در این مرحله انواع مخاطرات جوی شناخته شده در دنیا و ویژگی‌های مهم آنها نیز گردآوری گردید. در مرحله دوم پروژه، فعالیتهایی شامل بررسی و انتخاب کشورهای هدف برای مطالعات و انجام مطالعات تطبیقی شامل بررسی و مطالعه فعالیتهای انجام شده در آن کشورها در راستای شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات جوی و برنامه‌ریزی‌های مربوط به آن، انجام گردید. فعالیتهای انجام شده در مرحله سوم پروژه شامل شناسایی، دسته‌بندی و تعیین محدوده مطالعاتی این سند در دو بخش انواع سامانه‌ها و سازه‌های صنعت برق (در سه حوزه تولید، انتقال و توزیع برق) و انواع مخاطرات محیطی جوی مؤثر بر صنعت برق می‌باشند. در دسته‌بندی مخاطرات جوی، تنها مخاطراتی که در کشور وجود داشته و مشاهده شده‌اند، مورد نظر قرار گرفت. دسته‌بندی مخاطرات در ۵ دسته کلی شامل بارش، باد، آلودگی، دما و تغییرات اقلیمی انجام شد و مخاطرات موجود در هریک از دسته‌های مذکور نیز، مشخص شدند. در مرحله چهارم پروژه، ارکان جهت‌ساز سند شامل اهداف کلان از شناسایی مخاطرات محیطی جوی و راهبردهای توسعه آن تدوین شدند. با توجه به اینکه در سند حاضر، توسعه فعالیتهای مرتبط با موضوع شناسایی مخاطرات مطرح است، راهبردهای توسعه در واقع شامل اولویت‌بندی مخاطرات مؤثر بر سازه‌های صنعت برق بر اساس معیارهای مؤثر می‌باشد که در این مرحله انجام گردید. فعالیتهای انجام شده در مرحله پنجم پروژه شامل تدوین سیاست‌ها و اقدامات اجرایی پروژه می‌باشد. فعالیتهای این مرحله بطور کلی شامل تعیین چالش‌های توسعه و تدوین اقدامات و سیاست‌های رفع چالش‌های مذکور (از طریق مصاحبه با خبرگان مختلف) می‌باشند. در مرحله ششم پروژه فعالیتهای مربوط به تدوین برنامه عملیاتی و نقشه‌راه (ره‌نگاشت) انجام گردید. این فعالیتهای بطور کلی شامل تعیین پروژه‌های اجرایی به همراه بودجه‌ریزی و زمانبندی آنها، تعیین اقدامات اجرایی مدیریتی به همراه بودجه‌ریزی و زمانبندی آنها، تدوین شناسنامه اقدامات فنی، تدوین شناسنامه اقدامات مدیریتی و در نهایت، ترسیم ره‌نگاشت شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات محیطی جوی مرتبط با صنعت برق می‌باشند. در مرحله هفتم پروژه نیز برنامه ارزیابی و بروزرسانی سند تدوین گردید. فعالیتهای این مرحله بطور کلی شامل تدوین مکانیزم ارزیابی، شاخص‌های ارزیابی و برنامه ارزیابی و بروزرسانی سند می‌باشند.

مراحل و روش‌های انجام پروژه/طرح:

مراحل هفتگانه انجام پروژه به شرح زیر می‌باشند:

۱. تدوین مبانی سند شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات جوی

در این مرحله، ضرورت شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات جوی، افق زمانی و محدوده جغرافیایی مورد نظر برای طرح، تعیین شدند. همچنین سوابق مطالعاتی و اسناد پیشین در حوزه‌های مرتبط با شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات جوی در دنیا و ایران گردآوری شدند. مستندات مربوطه با جستجو در بانک‌های اطلاعاتی در اینترنت و سوابق گردآوری شده در پروژه‌های قبلی و اطلاعات اخذ شده از خبرگان، یافته و گردآوری شدند.

۲. مطالعات تطبیقی

در این مرحله ابتدا جهت انتخاب کشورهای مناسب، معیارهایی (از قبیل تشابه اقلیمی، پیشرو بودن و ...) تعیین شده و با بررسی و تعیین شاخص‌های مناسب برای ارزیابی این معیارها و با استفاده از امتیازدهی، ۶ کشور انتخاب شدند. سپس در ادامه، مطالعات تطبیقی برای بررسی موارد به شرح زیر در ۶ کشور منتخب صورت گرفت: معرفی کلی کشور، شرایط کلی اقلیمی و آب و هوایی، مهمترین مخاطرات جوی موجود در کشور، موسسات تحقیقاتی و اجرایی در زمینه مطالعه مخاطرات محیطی، مؤسسات فعال در زمینه مطالعه مخاطرات جوی در صنعت برق، مطالعات مربوط به پارامترهای هواشناختی در گروه‌های مختلف، مدل‌ها و پارامترهای مشخصه برای کمی‌سازی شدت و میزان مخاطرات جوی، برنامه‌ریزی‌های استراتژیک و سیاست‌گذاری در زمینه مخاطرات جوی، موضوعات تحقیقاتی و اجرایی روز در زمینه مخاطرات جوی.

۳. مرزبندی فنی و شناسایی چارچوب مخاطرات جوی و تعیین انواع سازه‌های صنعت برق

در این مرحله، شناسایی و دسته‌بندی انواع مخاطرات جوی مؤثر بر سازه‌های صنعت برق انجام گردید. در میان انواع مختلف مخاطرات جوی، آنهایی که در کشور وجود داشته و مشاهده شده‌اند مورد نظر قرار گرفت. در ادامه، دسته‌بندی سامانه‌های اصلی صنعت برق و سازه‌های هریک از آنها در سه حوزه تولید، انتقال و توزیع برق نیز انجام گردید. در نهایت با بررسی نحوه تأثیر هریک از مخاطرات جوی بر سازه‌ها، ماتریس سازه-مخاطره تهیه گردید که در آن، تأثیر یا عدم تأثیر هریک از مخاطرات بر هریک از سازه‌ها نشان داده شده است.

۴. تدوین ارکان جهت ساز

در این مرحله، ارکان جهت ساز شامل اهداف کلان و راهبردهای سند تدوین شدند. برای تعیین اهداف کلان سند، پیش‌نویسی از اهداف بر اساس اسناد بالادستی مرتبط تهیه شده و بر اساس نظرسنجی از خبرگان توسط پرسشنامه، اهداف مورد نظر نهایی شدند. در ادامه این مرحله، راهبردهای سند نیز که در واقع اولویت‌های مخاطرات (در ترکیب با سازه‌های تحت تأثیر آنها) هستند نیز تعیین شدند. اولویت‌بندی مخاطرات مؤثر بر سازه‌های صنعت برق طی یک فرآیند توسعه داده شده و با استفاده از پرسشنامه‌های نظرسنجی از خبرگان، انجام گردید.

۵. تدوین برنامه اقدامات فنی

در این مرحله طی انجام مصاحبه با خبرگان، چالش‌های پیش رو در اجرای فعالیت‌های شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات جوی در کشور از منظرهای مختلف (متناسب با کارکردهای هفت گانه نظام نوآوری فناورانه) تعیین گردیدند. سپس اقدامات و سیاست‌های اجرایی جهت پاسخگویی به چالش‌های تعیین شده، طراحی و بر اساس آن، فهرستی از اقدامات فنی و اقدامات غیرفنی (مدیریتی) مورد نیاز در حوزه‌های مرتبط تهیه گردید.

۶. تدوین رهنگاشت (نقشه راه) و برنامه عملیاتی

در این مرحله بر اساس شکست اقدامات اجرایی تدوین شده در مرحله قبل به اجرای جزئی‌تر، فهرست پروژه‌های اجرایی و اقدامات غیر فنی (شامل عنوان، زمان و بودجه هریک از آنها) مورد نیاز در راستای اهداف سند، برای شناسایی و پهنه‌بندی مخاطرات اولویت‌دار تهیه گردید. در تهیه فهرست پروژه‌ها و مشخصات اجرایی آنها نیز از نظرات خبرگان مرتبط استفاده گردید. در نهایت، اقدامات و پروژه‌های تدوین شده در قالب یک نقشه راه (ره نگاشت) ترسیم و ارائه شدند.

۷. تدوین برنامه ارزیابی و به روزرسانی

در این مرحله جهت انجام ارزیابی میزان پیشرفت و اثربخشی سند، شاخص‌های عملکردی و اثربخشی، مکانیزم ارزیابی و به روزرسانی سند تدوین و ارائه شدند.

اهم نتایج به دست آمده از انجام پروژه/ طرح (خروجی‌های فنی، ثبت اختراع، مقالات، کتب، گزارش‌های فنی و ...):

نتیجه اصلی پروژه، گزارش فنی مراحل و گزارش نهایی الکترونیکی آن است که در آنها، اهداف و سیاست‌ها و اقدامات اجرایی و مدیریتی مورد نیاز برای نیل به هدف اصلی این طرح مشخص شده و مسیر دستیابی به آنها به همراه منابع و ملزومات مورد نیاز (شامل فهرست اقدامات فنی و مدیریتی و پروژه‌های اجرایی) به همراه زمان‌بندی و بودجه‌ریزی و تعیین مجریان بالقوه آنها) در قالب یک برنامه عملیاتی و نقشه راه، ارائه شده‌اند.

در صورت اجرای موفقیت آمیز طرح، پارامترهای مورد نیاز طراحی سازه‌ها در ارتباط با بارگذاری پدیده‌های جوی بصورت بهینه و واقع بینانه تعیین و مشخص خواهند شد که استفاده از آنها در طراحی، منجر به ایجاد سطح ایمنی مطلوب به همراه جلوگیری از محافظه‌کاری غیر ضروری در طراحی و صرفه‌جویی در هزینه‌های احداث سازه‌ها خواهد شد.