



شرکت توانیر

## فرم تشریح پروژه

RFP24-7



عنوان پروژه:

طراحی سیستم جامع اطلاعاتی به منظور پاسخگویی به نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی تجهیزات و طراحی گردش کار اطلاعاتی مناسب جهت گزارش‌دهی اطلاعات و شاخص‌های پایایی در بخش توزیع

عنوان طرح:

مطالعات و سیاست‌پژوهی مرتبط با پایایی شبکه‌های برق

مرکز اجرایی:

طرح توسعه پایایی شبکه‌های برق

برآورد کلی مدت زمان اجرای پروژه: حداکثر 12 ماه

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

به منظور برنامه‌ریزی دقیق توسعه، نگهداری و تعمیرات در بخش‌های توزیع، انتقال و تولید، در اختیار داشتن مدل پایایی تجهیزات الزامی است. مدل پایایی یک تجهیز مدلی است که سطح پایایی تجهیز را با توجه به عوامل تاثیرگذار مانند شرایط آب و هوایی، فرسایش (پیری)، میزان بارزسی و تعمیرات نشان می‌دهد. داشتن مدل مناسبی برای ارزیابی پایایی تجهیزات امکان پیش بینی پایایی آنها را در تحت تاثیر استراتژی‌های مختلف تعمیراتی فراهم می‌آورد و در نتیجه امکان دستیابی به استراتژی بهینه و در نتیجه کاهش هزینه‌های اضافی فراهم می‌شود. چالش‌های اصلی در زمینه مدل‌سازی پایایی تجهیزات عبارتند از:

الف) انتخاب مدل مناسب پایایی تجهیز مانند تابع مخاطره، مدل مارکوف، مدل فرایند تصادفی نقطه‌ای و ...  
ب) گردآوری اطلاعات مورد نیاز برای مدل.

عدم آگاهی از مدل‌های معتبر پایایی تجهیز موجب شده است که برخی از شرکت‌ها اقدام به گردآوری اطلاعات نکنند زیرا که روش استفاده از این اطلاعات در اختیارشان نیست و بالعکس برخی از شرکت‌ها اقدام به تدوین مدل پایایی نمی‌کنند زیرا که هیچ اطلاعاتی در اختیار ندارند. باید به خاطر سپرد که گردآوری اطلاعات و انتخاب مدل پایایی باید همواره با هم تکوین یابند.

در زمینه گردآوری اطلاعات، شرکت‌های توزیع، انتقال و تولید بیشتر از آن‌که با مسئله کمبود اطلاعات روبرو باشند با مسئله عدم مطابقت اطلاعات ثبت شده در سیستم‌های اطلاعاتی موجود مواجه هستند. به این معنا که برای هر تجهیز منابع اطلاعاتی مختلف همچون اطلاعات استانداردها، کارخانجات تولیدکننده، داده‌های تست آزمایشگاهی، داده‌های ارائه شده توسط شرکت‌های دیگر و داده‌های ثبت شده سوابق تجهیز شامل فرایند نصب و راه اندازی، آمار اتفاقات و عملیات اصلاحی و پیشگیرانه، شرایط بهره برداری و محیطی وجود دارند و ضروری به نظر می‌رسد که امکان‌پذیری استفاده و تطبیق این اطلاعات با هم دیگر در قالب یک سیستم جامع اطلاعاتی بررسی شود. وجود یک بانک اطلاعاتی جامع می‌تواند خوراک اطلاعاتی لازم برای مهندسين بهره برداری جهت برنامه‌ریزی و اصلاح تعمیرات و نگهداری و تحلیلگران قابلیت اطمینان جهت پیش بینی قابلیت اطمینان شبکه را فراهم کند.

از سوی دیگر، از آنجا که در شرکت‌های توزیع انرژی الکتریکی به دلیل مشخصه ذاتا انحصاری آن‌ها (به دلیل هزینه بسیار بالای احداث شبکه‌های توزیع، ایجاد بیشتر از یک زیرساخت امری غیراقتصادی می‌باشد) عملاً امکان رقابت وجود ندارد، تعیین قیمت در این بخش بر اساس مکانیزم عرضه و تقاضا ممکن نیست. زیرا در این صورت شرکت‌های توزیع، برق را با هر کیفیت و قیمتی که بخواهند ارائه می‌دهند و از آنجایی که انتخاب دومی برای مصرف‌کنندگان وجود ندارد به ناچار مجبور به پذیرش آن هستند. برای حل این معضل کارایی شرکت‌های توزیع بوسیله روش‌های محک‌زنی (benchmarking) با یکدیگر مقایسه شده و بر اساس این مقایسه قیمت خدمات آن‌ها تعیین می‌گردد. در این راستا شرکت‌های توزیع ناچارند تا اطلاعات خاموشی‌ها از قبیل تعداد خاموشی‌ها، مدت زمان خاموشی‌ها و نیز تعداد و نوع مشترکین متأثر از خاموشی‌ها را ثبت کرده و در اختیار تنظیم‌کننده/مقررات‌گذار (در ایران شرکت توانیر) قرار دهند تا تنظیم‌کننده/مقررات‌گذار بتواند شاخص‌های سیستمی پایایی مانند SAIFI، SAIDI و ... را تعیین کند. این که در یک شرکت توزیع این اطلاعات با چه دقت و کیفیتی ثبت شده و در اختیار تنظیم‌کننده/مقررات‌گذار قرار بگیرد، به وجود و درجه پیچیدگی سیستم‌های اطلاعاتی موجود در شرکت از قبیل سیستم اطلاعات مشترکین (CIS)، سیستم اطلاعات دارایی (IS)، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سیستم مدیریت خاموشی (OMS)، سیستم سرپرستی و گردآوری داده یا اسکادا (SCADA) و ... وابسته خواهد بود. لذا نتایج محک‌زنی و مقایسه شرکت‌های توزیع کاملاً متأثر از روال ثبت اطلاعات، نوع سیستم‌های اطلاعاتی و درجه پیچیدگی آن‌ها بوده و لذا می‌بایست تمامی شرکت‌ها دارای یک روال مشخص در زمینه جمع‌آوری، ثبت و ارسال اطلاعات



شرکت توانیر

## فرم تشریح پروژه

RFP24-7



عنوان پروژه:

طراحی سیستم جامع اطلاعاتی به منظور پاسخگویی به نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی تجهیزات و طراحی گردش کار اطلاعاتی مناسب جهت گزارش‌دهی اطلاعات و شاخص‌های پایایی در بخش توزیع

عنوان طرح:

مطالعات و سیاست‌پژوهی مرتبط با پایایی شبکه‌های برق

مرکز اجرایی:

طرح توسعه پایایی شبکه‌های برق

برآورد کلی مدت زمان اجرای پروژه: حداکثر 12 ماه

باشند.

این پروژه از دو گام تشکیل شده است. در گام اول، هدف طراحی سیستم جامع اطلاعاتی به منظور پاسخگویی به نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی تجهیزات (شامل اطلاعات حوادث تجهیزات، خاموشی‌ها و برنامه‌های تعمیر، نگهداری و بهره‌برداری) در سطح توزیع است. در گام دوم، هدف طراحی گردش کار اطلاعاتی مناسب جهت نظام جمع‌آوری و گزارش‌دهی اطلاعات و شاخص‌های سیستمی پایایی در بخش توزیع است. براین اساس، این پروژه شامل مراحل کلی زیر خواهد بود که می‌توانند گسترش داده شوند:

### گام اول:

#### 1- مطالعه مدل‌های پایایی تجهیزات توزیع در کشورهای مختلف

مدل‌های مختلفی جهت ارزیابی پایایی تجهیزات تا کنون مطرح شده‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به روش‌های تابع مخاطره، مدل‌های مارکوف، مدل فرایند نقطه‌ای تصادفی و ... اشاره کرد. بسته به نوع مطالعات، هر یک از این مدل‌ها دارای نقاط قوت و ضعف بوده که می‌بایست شناسایی شوند. بعنوان مثال در مطالعات توسعه شبکه که در افق بلند مدت صورت می‌گیرد رفتارهای کوتاه مدت پایایی تجهیزات و نحوه تاثیرپذیری آن از شرایط تعمیراتی و بهره‌برداری مد نظر قرار نگرفته و لذا تمامی محاسبات بر اساس یک مقدار انتظاری از پایایی تجهیز (مانند نرخ خرابی) صورت می‌گیرد. در حالیکه در مطالعات برنامه‌ریزی تعمیرات که در افق میان مدت صورت می‌گیرد لازم است که از مدل‌های دقیق‌تر که قابلیت لحاظ کردن اثر استراتژی‌های تعمیراتی و شرایط آب و هوایی را داشته (مانند مدل مارکوف) استفاده شود. بنابراین لازم است که روش‌های مدل‌سازی پایایی تجهیزات بررسی شده و بسته به نوع مطالعات (شامل مطالعات بلندمدت توسعه، میان مدت تعمیرات و کوتاه مدت بهره‌برداری) نقاط ضعف و قوت آنها تعیین گردد؛ و نهایتاً برای هر دسته از مطالعات یک روش مناسب برای مدل‌سازی پایایی تجهیزات انتخاب شود.

#### 2- تعیین نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی تجهیزات توزیع

استخراج مدل‌های پایایی تجهیزات و تعیین میزان وابستگی آن‌ها به شرایط محیطی، بهره‌برداری و نوع تعمیر و نگهداری منوط به دسترسی به سیستم‌های اطلاعاتی مانند بانک سیستم مدیریت خاموشی (OMS)، سیستم اطلاعات دارایی (IS)، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، سیستم اطلاعات تعمیرات و نگهداری و سیستم اطلاعات آب و هوا و ... می‌باشد. لذا در این مرحله می‌بایست نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های معرفی شده در مرحله 1 استخراج شده و منطبق با این نیازمندی‌ها سیستم‌های اطلاعاتی مورد نیاز معرفی شوند.

#### 3- بررسی میزان توانایی سیستم‌های اطلاعاتی موجود در ایران جهت تامین نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی تجهیزات توزیع (شامل اطلاعات حوادث تجهیزات، خاموشی‌ها و برنامه‌های تعمیر، نگهداری و بهره‌برداری)

در این مرحله ابتدا باید سیستم‌های اطلاعاتی موجود در بخش توزیع معرفی شده و سپس با توجه به نیازمندی‌های اطلاعاتی استخراج شده در گام‌های قبل، میزان توانمندی سیستم‌های موجود مورد ارزیابی قرار بگیرد و نقاط ضعف آن‌ها در تامین نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی تجهیزات تعیین شود. نقاط ضعف سیستم‌های موجود در دو محور کمبود اطلاعات و عدم تطبیق سیستم‌ها با یکدیگر باید بررسی شود. بعنوان مثال به منظور استخراج مدل مارکوف یک تجهیز باید بانک اطلاعات مدیریت خاموشی در کنار بانک اطلاعات تعمیرات و نگهداری و نیز بانک اطلاعات آب و هوایی این توانایی را داشته باشند تا اطلاعات مربوط به سابقه تجهیز را ارائه دهند. نبود یا کمبود اطلاعات در یکی از این بانک‌ها و یا عدم مطابقت اطلاعات این بانک‌ها با یکدیگر چالش‌هایی هستند که استخراج مدل‌های پایایی تجهیزات را با مشکل مواجه می‌کنند.



شرکت توانیر

## فرم تشریح پروژه

RFP24-7



عنوان پروژه:

طراحی سیستم جامع اطلاعاتی به منظور پاسخگویی به نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی تجهیزات و طراحی گردش کار اطلاعاتی مناسب جهت گزارش‌دهی اطلاعات و شاخص‌های پایایی در بخش توزیع

عنوان طرح:

مطالعات و سیاست‌پژوهی مرتبط با پایایی شبکه‌های برق

مرکز اجرایی:

طرح توسعه پایایی شبکه‌های برق

برآورد کلی مدت زمان اجرای پروژه: حداکثر 12 ماه

4- طراحی سیستم جامع اطلاعات در بخش توزیع جهت مرتفع کردن کمبود سیستم‌های اطلاعاتی موجود (شامل اطلاعات حوادث تجهیزات، خاموشی‌ها و برنامه‌های تعمیر، نگهداری و بهره‌برداری)  
در این مرحله با توجه به نقیصه‌های بدست آمده در مرحله 3، می‌بایست یک سیستم جامع اطلاعات برای بخش توزیع طراحی شود که بتواند نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی تجهیزات را مرتفع کند.

### گام دوم:

5- معرفی شاخص‌های سیستمی پایایی حوزه توزیع مورد استفاده در کشورهای مختلف  
در فرایند محک‌زنی، شاخص‌های متعددی از پایایی سیستم از قبیل SAIDI، SAIFI، ENS و ... می‌تواند مورد ارزیابی قرار گیرد. در این مرحله می‌بایست تمامی شاخص‌های مرسوم در کشورهای مختلف معرفی گردند.

6- مطالعه روال جمع‌آوری و نشر اطلاعات پایایی توزیع در کشورهای مختلف دنیا  
تعیین قیمت عادلانه خدمات توزیع نیازمند آن است که تمامی شرکت‌های توزیع یک روال یکسان را در زمینه گردآوری، ثبت و ارسال اطلاعات پیگیری کنند. لذا لازم است این روال در کشورهای مختلف مورد مطالعه قرار گیرد. اطلاعات مورد نظر می‌بایست دربرگیرنده اطلاعات حوادث تجهیزات، خاموشی‌ها و برنامه‌های تعمیر، نگهداری و بهره‌برداری و همچنین اطلاعات شاخص‌های پایایی باشد.

7- مطالعه روال جمع‌آوری و نشر اطلاعات پایایی توزیع در ایران و مقایسه آن با کشورهای مشابه  
در این مرحله ابتدائاً می‌بایست شاخص‌های محک‌زنی مورد استفاده در سطح توزیع در ایران معرفی شده و بر اساس این شاخص‌ها، کشورهای مشابه تعیین گردند. سپس روال گردآوری، ثبت و ارسال اطلاعات در ایران با کشورهای مشابه مورد مقایسه قرار گرفته و نقاط ضعف و قوت آن معرفی گردد. مشابه قبل این اطلاعات دربرگیرنده اطلاعات حوادث تجهیزات، خاموشی‌ها و برنامه‌های تعمیر، نگهداری و بهره‌برداری و همچنین اطلاعات شاخص‌های پایایی می‌باشد.

8- طراحی یک روال و گردش کار مناسب جهت جمع‌آوری و نشر اطلاعات پایایی توزیع در ایران  
در این مرحله، با توجه به نقیصه‌های مستخرج از مرحله 3 می‌بایست یک روال و چرخه کار مناسب به منظور گردآوری و ثبت اطلاعات در شرکت‌های توزیع و ارسال اطلاعات به شرکت توانیر طراحی گردد.

### مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

محصول نهایی این پروژه شامل اسناد و گزارش‌های دربرگیرنده موارد زیر است:

- شناسایی مناسب‌ترین مدل پایایی برای تجهیزات مختلف در بخش توزیع؛
- شناسایی نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی ارائه شده برای تجهیزات در بخش توزیع؛
- شناسایی توانایی سیستم‌های اطلاعاتی موجود در ایران جهت تامین نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی تجهیزات در بخش توزیع؛
- ارائه سیستم جامع اطلاعات پایایی در بخش توزیع (شامل جداول نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل هر تجهیز، نحوه استخراج این اطلاعات، خلأهای اطلاعاتی موجود و طریقه فراهم‌آوری اطلاعات موردنیاز و رفع کمبودهای اطلاعاتی)
- شناسایی شاخص‌های سیستمی پایایی توزیع مورد استفاده در کشورهای مختلف؛



شرکت توانیر

## فرم تشریح پروژه

RFP24-7



<p>طراحی سیستم جامع اطلاعاتی به منظور پاسخگویی به نیازمندی‌های اطلاعاتی مدل‌های پایایی تجهیزات و طراحی گردش کار اطلاعاتی مناسب جهت گزارش‌دهی اطلاعات و شاخص‌های پایایی در بخش توزیع</p>	<p>عنوان پروژه:</p>
<p>مطالعات و سیاست‌پژوهی مرتبط با پایایی شبکه‌های برق</p>	<p>عنوان طرح:</p>
<p>طرح توسعه پایایی شبکه‌های برق</p>	<p>مرکز اجرایی:</p>
<p>برآورد کلی مدت زمان اجرای پروژه: حداکثر 12 ماه</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• شناسایی شاخص‌های محک‌زنی مورد استفاده در شبکه‌های توزیع در کشورهای مختلف دنیا؛</li> <li>• شناسایی روال گردآوری، ثبت و ارسال اطلاعات لازم برای محاسبه شاخص‌های سیستمی پایایی توزیع در کشورهای مختلف دنیا؛</li> <li>• شناسایی شاخص‌های محک‌زنی مورد استفاده در شبکه‌های توزیع در ایران؛</li> <li>• شناسایی کشورهای مشابه ایران از نظر شاخص‌های محک‌زنی و شاخص‌های پایایی مورد توجه در شبکه توزیع؛</li> <li>• شناسایی روال گردآوری، ثبت و ارسال اطلاعات پایایی توزیع در ایران (شامل اطلاعات حوادث تجهیزات، خاموشی‌ها و برنامه‌های تعمیر، نگهداری و بهره‌برداری و همچنین اطلاعات شاخص‌های پایایی) و مقایسه آن با کشورهای مشابه؛</li> <li>• طراحی روال و گردش کار مناسب جهت ثبت، ضبط و ارسال اطلاعات پایایی توزیع به توانیر (براساس مطالعات استخراج شده از مطالعه تطبیقی با سایر کشورهای مشابه)؛</li> </ul>	