



شرکت برق منطقه‌ای باختر

شرح خدمات پروژه تحقیقاتی جهت درخواست ارائه پیشنهاد پروژه
Request for Proposal (RFP)

عنوان پروژه:

طراحی و پیاده‌سازی نخستین اپلیکیشن بومی در محیط اندروید جهت
محاسبه کشش و فلش سیم‌های خطوط هوایی فوق توزیع و انتقال برق

تاریخ دعوت به کار: ۱۴۰۴/۰۷/۰۱

آخرین مهلت ارائه پیشنهاد پروژه: ۱۴۰۴/۰۸/۱۰

تهیه و تنظیم: دفتر تحقیقات و کنترل کیفیت تجهیزات و دفتر فنی انتقال



فهرست مطالب

۱) ضرورت انجام تحقیق	۳
۲) اهداف	۳
۳) موارد مهم در تهیه پروپوزال	۷
۴) مورد مصرف	۸
۵) طرز تهیه پیشنهادها	۸
۶) پیش‌بینی مدت زمان اجرای پروژه	۹
۷) مراحل اجرای پروژه	۹
۸) نحوه و مراحل ارزیابی پیشنهاد پروژه	۱۰
۸-۱) فرآیند ارزیابی پیشنهادها	۱۰
۸-۲) شاخص‌های داوری	۱۰
۹) تعهدات پیشنهاددهنده برتر	۱۱
۱۰) استانداردها و دستورالعمل‌های مرتبط	۱۱

(۱) ضرورت انجام تحقیق

خطوط انتقال و فوق توزیع به عنوان شریان های اصلی عبور توان الکتریکی از سمت تولید به سمت مصرف کنندگان و مراکز بار می باشند. خطوط انتقال برق عمدتاً از اجزای مختلفی از جمله سازه های نگهدارنده سیم های هادی و محافظ، پیراق آلات و عایق تشکیل شده اند. سازه های دکل ها شامل دکل های فلزی مشبک، دکل های تلسکوپی و بتنی، سیم های هادی شامل سیم های ACSR، AAAC و جدیداً هادی های پرفریت مانند ACSS و ACCC و مانند آن ها، سیم های محافظ هوایی از نوع فولادی و اجزای عایق کننده مانند مقره های سرامیکی، شیشه ای و سیلیکون رابری می باشد. رعایت اصول و استانداردها در زمان احداث خطوط و متعاقب آن، سرویس و نگهداری صحیح اجزای مختلف آن، یکی از دغدغه های اصلی در صنعت برق می باشد. یکی از اجزای مهم در خطوط انتقال و فوق توزیع که نقش پررنگی در انتقال توان الکتریکی دارد، سیم های هادی هستند که عمدتاً بر پایه آلومینیوم ساخته می شوند. سیم های هادی در خطوط برق بین دکل ها یا تیرها کشیده شده و از طریق زنجیر مقره ها نسبت به بدنه سازه عایق می گردند. محاسبات طراحی اولیه سیم کشی بایستی به گونه ای باشد تا موارد به شرح ذیل رعایت گردد.

- حفظ فواصل سیم هادی نسبت به عوارض در زیر آن در طی سالیان بهره برداری و در شرایط مختلف آب و هوایی در حد مجاز؛
- محدود بودن کشش وارده به سیم در حد مجاز تعریف شده برای آن در طی شرایط مختلف آب و هوایی؛
- محدود بودن کشش وارده به اجزای نگهدارنده آن در حد مجاز و در طی شرایط مختلف آب و هوایی.

چنانچه در زمان احداث خطوط انتقال برق و سیم کشی هادی های آن، میزان کشش وارده بر سیم هادی درست و مطابق جدول کشش (Tension) و فلش (Sag) نباشد، سیم کشی صحیح نبوده و برحسب میزان کشش اعمال شده در آن زمان، سیم هادی می تواند نسبت به جداول کشش - فلش طراحی شده، دارای کششی کمتر و یا بیشتر باشد. اعمال کشش بیشتر به سیم در زمان سیم کشی منجر به اعمال کشش بیش از حد مجاز به هادی و اجزای نگهدارنده آن در شرایط سخت آب و هوایی شده و احتمال شکست مکانیکی و تخریب هادی و اجزای نگهدارنده آن وجود دارد. از طرفی دیگر، اگر کشش اعمالی به هادی در زمان سیم کشی کمتر از مقادیر طراحی شده باشد منجر به کاهش فواصل مجاز بین هادی و عوارض در زیر آن شده و باعث وقوع خسارت جانی و مالی می گردد. همچنین سیم کشی با کشش کمتر از کشش طراحی می تواند باعث ایجاد پدیده گالوپینگ در هادی ها شده و منجر به خروج خط از سرویس می گردد.

با توجه به توضیحات ارائه شده در بالا، نظارت و کنترل بر سیم کشی در زمان احداث اولیه خط و همچنین میزان کشش هادی در زمان بهره برداری یکی از مهمترین اقدامات کنترلی خواهد بود. در حالت کلی، رابطه بین کشش و فلش به صورت معادله (۱) است.



$$f = \frac{\omega s^2}{8H} \quad (۱)$$

که در آن:

ω : وزن واحد سیم و بر حسب kg/m

f: فلش، افتادگی و یا شکم سیم بر حسب m

S: طول اسپن یا فاصله افقی بین دو سازه یا دکل نگهدارنده سیم بر حسب m

H: مولفه افقی کشش اعمال شده به سیم بر حسب kg

با معلوم بودن نوع سیم و طول اسپن می توان مقادیر f و H را بر حسب همدیگر تعیین کرد. در حال حاضر روش تعیین کشش و فلش هادی ها با استفاده از دوربین و شاخص انجام می شود. روش مذکور متأثر از شرایط و توپولوژی زمین محل قرارگیری سازه ها می باشد و بایستی توسط افراد آموزش دیده و مجرب انجام گردد. به طور کلی، مشکلات روش کنونی تعیین کشش و فلش به شرح ذیل می باشد:

- زمان بر بودن فرایند اندازه گیری کشش و فلش در طول یک اسپن،
- وابستگی روش حاضر به توپولوژی زمین اطراف سازه ها،
- انجام روش حاضر توسط دوربین های مخصوص،
- انجام روش حاضر توسط افراد آموزش دیده و مجرب،
- مشکلات اجرای آن در خطوط برقدار.

با توجه به مشکلات ارائه شده برای روش تعیین کشش و فلش سیم با استفاده از دوربین و شاخص لازم است از روش های نوین و استفاده از گوشی های هوشمند که دارای قابلیت های بسیار بالایی در پردازش تصاویر هستند، بهره برد. از آنجا که اکثر افراد ناظر و گروه های تعمیراتی دارای گوشی هوشمند هستند، چنانچه اپلیکیشنی در زمینه تعیین کشش و فلش موجود باشد، در آن صورت، در هر شرایط و زمانی می توان بدون تجربه و دانش کافی، کشش و فلش هادی ها را تعیین نمود و از مقدار مجاز آن ها اطلاع یافت.

در این رابطه اپلیکیشن Axonic که توسط شرکت Line Smarts Ltd توسعه یافته است، بسیار مشابه پروژه حاضر می باشد. در این اپلیکیشن با استفاده از تصویربرداری جانبی از موقعیت هادی در طول یک اسپن و ورود داده های مورد نیاز، کشش و فلش های مربوطه تخمین زده می شود. دسترسی آزاد به چنین اپلیکیشنی در حال حاضر وجود ندارد و همچنین به دلیل عدم دسترسی به کدهای آن امکان هرگونه ارتقا و یا بروزرسانی در آن برای انواع هادی های موجود و یا هادی های مرسوم و جدید در داخل کشور نیست. به همین منظور، جهت پایش دقیق وضعیت کشش و فلش هادی های خطوط برق نیاز است از روش های نوین بر پایه اپلیکیشن در محیط اندروید استفاده نمود تا بتوان از مشکلات ناشی از کشش و فلش نامناسب سیم ها جلوگیری نمود.

الگوریتم‌ها و روش‌هایی که برای محاسبه کشش و فلش هادی خطوط انتقال از روی تصاویر استفاده می‌شوند، عمدتاً مبتنی بر پردازش تصاویر و بینایی ماشین هستند. مهمترین روش‌ها و الگوریتم‌ها عبارتند از:

تبدیل هاف (Hough Transform): برای شناسایی خطوط و منحنی‌ها در تصاویر خطوط انتقال می‌توان استفاده کرد. با تشخیص خطوط فلش می‌توان ابعاد هندسی آن را استخراج و فلش را محاسبه کرد.

الگوریتم‌های بینایی ماشین و تشخیص ویژگی‌ها (Feature Detection): تکنیک‌هایی مانند تشخیص لبه (Edge Detection) در این روش قرار می‌گیرند. جهت تشخیص لبه هادی و تعیین شکل فلش از الگوریتم‌هایی مثل Sobel و Canny می‌توان استفاده کرد.

استفاده از مدل‌های پروفیل فلش با پردازش تصویر: پروفیل واقعی فلش از تصاویر استخراج شده و با مدل‌های مکانیکی مرجع مقایسه و پارامترهای کشش و فلش به دست می‌آید. برای این کار از الگوریتم‌های تطبیق منحنی و رگرسیون سطحی بهره گرفته می‌شود.

الگوریتم‌های یادگیری عمیق (Deep Learning): برای تشخیص دقیق تر در تصاویر پهنپادی یا هوایی، الگوریتم‌های یادگیری عمیق می‌توانند فلش و اعوجاج‌ها را تشخیص دهند. کاربرد این الگوریتم‌ها در حالت‌های پیچیده و با نویز بالا مؤثر است.

مدل‌های ترکیبی و زمان واقعی (Model Based Real-Time Estimation): در این روش‌ها از مدل‌های ریاضی فلش به همراه داده‌های تصویری به صورت بلادرنگ برای اندازه‌گیری دقیق کشش و فلش استفاده می‌شود.

(۲) اهداف

هدف از انجام این پروژه، طراحی و ایجاد یک اپلیکیشن در محیط اندروید است تا بتوان با استفاده از آن و تصویربرداری از نمای جانبی هادی‌ها یا سیم در طول یک اسپن خط انتقال برق و وارد نمودن داده‌های مرتبط با تعیین کشش و فلش (معادله وضعیت سیم) میزان کشش و فلش هادی را تعیین نمود. این نرم‌افزار یک راهکار عملی برای بهینه‌سازی فرآیند مهندسی و نگهداری در خطوط انتقال برق است و می‌توان از آن در صنعت برق برای جمع‌آوری داده‌های میدانی و تحلیل وضعیت خطوط استفاده کرد.

این اپلیکیشن به صورت موبایلی در دسترس خواهد بود و با بهره‌گیری از سنسورها و دوربین گوشی، قابلیت‌های دقیق و سریع در تصویربرداری و ثبت داده‌های مرتبط با خطوط انتقال را فراهم می‌کند. لازم است طراحی این اپلیکیشن به گونه‌ای باشد که بتوان نیاز طیف کاملی از کاربران شامل مهندسان طراح، تیم‌های تعمیر و نگهداری، پیمانکاران و ناظران احداث خطوط انتقال، فوق توزیع و توزیع برق را پوشش داد. در روش اندازه‌گیری لازم است از ترکیب داده‌های میدانی با تصاویر موبایل و سنسورهای داخلی گوشی بهره برد، و با استفاده از کالیبراسیون دقیق، مقادیر واقعی و قابل اعتماد پارامترهای

مورد نیاز را محاسبه کرد. لازم است به منظور افزایش دقت محاسبات و نتایج به دست آمده، منابع عدم قطعیت در فرآیند اندازه گیری، شناسایی و اثرات آن را تا حد امکان کاهش داد.

این اپلیکیشن باید پارمترهای زیر را اندازه‌گیری نماید:

۱- کشش هادی (Tension Measurement)

۲- فلش هادی (Sag Measurement)

۳- ارتفاع تجهیزات (Height Measurement)

۴- اندازه گیری طول اسپن (Span Measurement)

اطلاعات جمع آوری شده به صورت محلی بر روی دستگاه موبایل پردازش می‌گردد و سپس می‌توان داده‌های پردازش شده را برای تحلیل بیشتر به سرور مرکزی انتقال داد. این سرور مرکزی نقش مدیریت داده‌ها، ذخیره سازی اطلاعات و در صورت نیاز پردازش پیشرفته‌تر را برعهده دارد. پردازش اولیه شامل کالیبراسیون داده‌ها، اصلاح تصاویر و تبدیل داده‌های تصویری به مقادیر دقیق و قابل تحلیل است. این سرور امکان تحلیل‌های پیچیده‌تر، گزارش‌گیری، مدل‌سازی و تولید نمودارهای وضعیت خطوط انتقال را خواهد داشت. ارتباط نرم‌افزار با سرور از طریق شبکه اینترنت با در نظر گرفتن امنیت سایبری می‌باشد. همچنین لازم است امکان همگام‌سازی به صورت آنلاین و آفلاین نیز وجود داشته باشد.

قابلیت‌ها و ویژگی‌های فنی نرم‌افزار:

- ✓ اندازه گیری کشش و فلش هادی که برای ارزیابی استحکام و تنش‌های موجود در خطوط انتقال و فوق توزیع اهمیت زیادی دارد؛
- ✓ اندازه گیری ارتفاع تجهیزات برای بررسی تطابق با استانداردهای ارتفاعی و ملاحظات ایمنی؛
- ✓ امکان تکرار اندازه‌گیری‌ها به منظور بهبود کارایی پردازش داده‌ها؛
- ✓ حفظ امنیت داده‌ها به وسیله رمزنگاری در هنگام انتقال اطلاعات؛
- ✓ امکان ارتباط این اپلیکیشن با نرم‌افزار نت شبکه متعلق به کارفرما؛
- ✓ قابلیت استفاده در حالت آفلاین با همگام‌سازی داده‌ها پس از اتصال اینترنت؛
- ✓ طراحی صریح و ساده با منوهای قابل فهم و منسجم برای همه کاربران با سطح دانش فنی مختلف؛
- ✓ ابزارهای ساده برای بارگذاری و بررسی تصاویر با امکان زوم، چرخش و مشاهده جزئیات؛
- ✓ بخش گزارش‌ها با امکان جستجو، فیلتر کردن و مرتب‌سازی گزارش‌ها بر اساس تاریخ، نوع دکل یا وضعیت؛

- ✓ اپلیکیشن مذکور بایستی قابلیت استفاده برای انواع هادی های متداول (AAAC, ACSR و...) و همچنین هادی های جدید پر ظرفیت (ACSS, ACCC و...) باشد. در صورت عدم وجود هادی مورد نظر در بانک اطلاعاتی نرم افزار، نرم افزار قابلیت اضافه نمودن هادی مورد نظر توسط کاربر را داشته باشد؛
- ✓ ارائه راهنمای کوتاه و نکات آموزشی در داخل اپلیکیشن برای کمک به کاربران در استفاده بهینه.

(۳) موارد مهم در تهیه پروپوزال

- ✓ در صورت نیاز به هرگونه تجهیز برای انجام محاسبات یا اندازه گیری های طولی، محقق لازم است عنوان تجهیز و مبلغ آن را در پروپوزال پیش بینی نماید. این تجهیزات (مصرف نشدنی) به صورت امانی در اختیار مجری بوده و می بایست در پایان پروژه به کارفرما تحویل گردد. لازم به توضیح است که هدف پروژه ساخت تجهیز تخمین فاصله و سایر تجهیزات مشابه آن نمی باشد و در صورت نیاز لازم است حتی الامکان از سنسورهای گوشی های هوشمند استفاده گردد، در غیر این صورت از تجهیزات موجود در بازار تأمین شود.
- ✓ محقق موظف است کارگاه آموزش عملی استفاده از اپلیکیشن را به مدت ۸ ساعت برگزار نماید.
- ✓ محقق موظف است فایل ویدئوی آموزش تصویری استفاده از اپلیکیشن را تهیه و در اختیار کارفرما قرار دهد.
- ✓ محقق موظف است به مدت یک سال پس از تحویل موقت اپلیکیشن نسبت به رفع مشکل و بهبود اپلیکیشن بدون دریافت هزینه اقدام نماید.
- ✓ ۱۰٪ مبلغ قرارداد به عنوان سپرده حسن انجام کار پس از تحویل اپلیکیشن و پایان دوره یکساله تحویل موقت پرداخت می گردد.
- ✓ حق بهره برداری از اپلیکیشن با کارفرما بوده و در صورت صلاح دید ایشان، طی یک توافقنامه مجزا امکان تجاری سازی به محقق داده خواهد شد.
- ✓ تمامی معادلات مورد نیاز جهت تعیین کشش و فلش لازم است در قالب یک کتابچه ارائه شود.
- ✓ لازم است تمامی کدهای نوشته شده در اختیار کارفرما قرار گیرد.
- ✓ **تست و اعتبارسنجی اپلیکیشن:** اپلیکیشن توسعه یافته باید با داده های واقعی تست و صحت عملکرد آن در شرایط مختلف بررسی شود. برای این منظور لازم است برای چندین خط موجود و در حال احداث (در مرحله سیم کشی)، نسبت به تست اپلیکیشن و مقایسه آن با نتایج عملی اقدام گردد. خطای محاسبات بایستی کمتر از ۵ درصد نسبت به مقادیر اندازه گیری شده باشد.

- ✓ محل تصویر برداری نباید به نقطه خاصی محدود گردد و چنانچه از زوایای مختلفی تصویربرداری انجام شود خطای محاسبات کمتر از محدوده مجاز باشد.
- ✓ در زمان انجام محاسبات و تعیین معادلات تعیین کشش و فلش سیم لازم است اختلاف ارتفاع نقاط نگهدارنده سیم (دکل‌ها) مورد توجه قرار گیرد.
- ✓ خروجی نرم‌افزار می‌بایست نشان‌دهنده میزان کشش افقی هادی (H) بر حسب کیلوگرم و فلش هادی (f) بر حسب متر می‌باشد. داده‌ها بایستی تا دو رقم اعشار نمایش داده شوند.
- ✓ به منظور حفظ حقوق کارفرما به عنوان مالک مادی اپلیکیشن مذکور، تمامی استفاده کنندگان از آن بایستی دارای دسترسی محدود از نظر زمانی باشند (قابل تعریف توسط کارفرما).
- ✓ استفاده کنندگان باید نام کاربری و رمز عبور را از کارفرما اخذ نمایند.
- ✓ اولویت کارفرما این است که کلیه فرآیندهای تصویربرداری و محاسبات توسط تلفن همراه یا تبلت انجام شود؛
- ✓ برای این منظور لازم است حداقل سخت‌افزار مورد نیاز و ورژن اندروید توسط محقق مشخص گردد؛
- ✓ با توجه به محدودیت‌های سخت‌افزاری گوشی‌ها و تبلت‌ها در پردازش تصاویر، در صورت لزوم سرور و سخت‌افزار مناسب در نظر گرفته شود؛
- ✓ امکان ذخیره تصاویر و نشانه‌گذاری مکان جغرافیایی (GPS) دکل مورد نظر در نرم‌افزار وجود داشته باشد.

(۴) مورد مصرف

نتیجه نهایی این تحقیق منجر به توسعه اپلیکیشن در محیط اندروید جهت محاسبه کشش و فلش سیم‌های خطوط هوایی انتقال و فوق توزیع خواهد شد. کاربر پروژه معاونت بهره‌برداری شرکت برق منطقه‌ای باختر می‌باشد.

(۵) طرز تهیه پیشنهادها

۱. پیشنهاددهنده باید پیشنهاد خود را در قالب فرم پیشنهاد پروژه (۱۳ صفحه‌ای) تکمیل و فایل word و pdf آن را مهلت مندرج در ابتدای فرم RFP از طریق ایمیل به آدرس m.yarahmadi@brec.ir ارسال نماید. همچنین لازم است پیشنهاد پروژه از طریق سامانه تحقیقات برق (ساتب) به آدرس <https://satab.tavanir.org.ir> به کارتابل شرکت برق منطقه‌ای باختر ارسال گردد؛
۲. هزینه‌های پیشنهادی باید از هر حیث تا تاریخ ۱۴۰۵/۰۳/۳۱ معتبر باشند؛
۳. لازم است در برنامه زمانی اولیه و تفصیلی، زمان لازم جهت نظارت و اصلاح به ازای هر مرحله (۱۵ روز برای نظارت و یک ماه برای اصلاح گزارش) بدون بار مالی در نظر گرفته شود؛
۴. پیشنهاددهندگان لازم است تمامی موارد مندرج در ماده‌های ۲ و ۳ شرح خدمات را در پیشنهاد پروژه خود مشخص نمایند. در صورت عدم پذیرش هر مورد، دلایل توجیهی فنی و علمی ارائه گردد. در صورت عدم ارائه دلیل توجیهی و یا عدم پذیرش دلایل ارائه شده، پیشنهاد مردود خواهد شد؛

۵. پیشنهاددهنده برتر لازم است پیشنهاد خود را بر اساس نظرات کارفرما (نظرات اصلاحی داوران و کمیته تحقیقات)، تا پوشش کامل RFP بدون تغییر در مبلغ و زمان اصلاح نماید؛
۶. در صورتی که در شرح خدمات پروژه (RFP) اشکالاتی از نظر فنی و غیره وجود داشته باشد پیشنهاددهنده موظف است این اشکالات را به کارفرما منعکس و پیشنهاد اصلاحی خود را ارائه دهد. عدم اظهارنظر به منزله کامل بودن شرح خدمات تلقی خواهد شد؛
۷. لازم است چگونگی اعتبارسنجی روش پیشنهادی به صورت شفاف در پیشنهاد پروژه قید گردد؛
۸. لازم است رزومه پژوهشی مدیر، همکار و مشاور پروژه به همراه فرم پیشنهاد پروژه تحقیقاتی ارسال گردد؛
۹. در صورتی که اعضای هیأت علمی دانشگاه ها و مؤسسات پژوهشی به عنوان همکار در پروژه مشارکت داشته باشند، لازم است شخصاً این موضوع را از طریق ایمیل به کارشناس مربوطه اطلاع رسانی نمایند. در غیر این صورت لازم است پیشنهاددهنده لیست تیم تحقیق را اصلاح و مجدداً پیشنهاد خود را ارسال نماید؛
۱۰. در صورت وجود تجربه تحقیقاتی صنعتی مشابه موضوع این پروژه در رزومه مجری، ارسال گواهی حسن انجام کار یا گواهی اتمام ۱۰۰ درصد از کارفرمای پروژه مذکور، الزامی است؛
۱۱. پیشنهاددهندگان موظف هستند قانون منع مداخله کارمندان دولت در معاملات دولتی کشور مصوب ۲ دی ماه ۱۳۳۷ را رعایت فرمایند؛
۱۲. پیشنهادهایی که به وسیله شرکت ها داده می شوند باید گواهی دانش بنیان بودن را همراه با پیشنهاد پروژه ارائه نمایند و در زمان مبادله قرارداد، لازم است گواهی دانش بنیان بودن شرکت همچنان معتبر باشد؛
۱۳. پیشنهاددهندگان می توانند راجع به سؤالات فنی و قراردادی با شرکت برق منطقه ای باختر مکاتبه و یا با تلفن (۰۸۶۳۳۴۰۲۱۷۴) خانم مهندس یاراحمدی تماس حاصل فرمایند و این شرکت در صوت لزوم جواب این گونه سؤالات را برای کلیه پیشنهاددهندگان ارسال خواهد نمود.

۶) پیش بینی مدت زمان اجرای پروژه

برآورد اولیه انجام این تحقیق از زمان ابلاغ ۱۲ ماه پیش بینی می گردد اما با توجه به ماهیت پروژه تحقیقاتی، مجری محترم می تواند کمتر یا بیشتر از این مدت را در پیشنهاد خود در نظر بگیرد.

۷) مراحل اجرای پروژه

مراحل اجرای پروژه توسط پیشنهاددهنده و در قالب جدول زمان بندی پیوست پروپوزال به صورت تفصیلی ارائه خواهد شد. مراحل کلی مدنظر کارفرما به شرح زیر می باشد:

➤ انجام مطالعات اولیه و جمع آوری داده ها: در این مرحله پارامترهای فنی خطوط انتقال مانند مشخصات فیزیکی و الکتریکی هادی ها، تأثیر شرایط محیطی (دمای هوا، باد) و استانداردهای موجود جمع آوری می شود که پایه محاسبات کشش و فلش را تشکیل می دهند.

- مدل‌سازی مسئله: بر اساس داده‌های جمع آوری شده، مدل ریاضی و فیزیکی کشش هادی‌ها و فلش آنها طراحی و تعریف می‌شود. این مدل می‌تواند بر اساس معادلات مکانیکی و الکتریکی باشد که تأثیر عوامل محیطی را نیز در بر می‌گیرد.
- طراحی الگوریتم‌های محاسباتی: با استفاده از مدل‌های توسعه یافته الگوریتم‌هایی برای محاسبه کشش و فلش خطوط انتقال نوشته می‌شود. این الگوریتم‌ها باید قادر به تحلیل شرایط مختلف و پاسخ به تغییرات محیطی و وضعیتی باشند.
- توسعه نرم‌افزار: فرآیند توسعه و کد نویسی اپلیکیشن بر اساس الگوریتم‌ها انجام می‌شود.
- تست و اعتبارسنجی اپلیکیشن: اپلیکیشن توسعه یافته باید با داده‌های واقعی تست و صحت عملکرد آن در شرایط مختلف بررسی شود. برای این منظور لازم است برای یک خط در حال احداث و در مرحله سیم کشی، نسبت به تست اپلیکیشن و مقایسه آن با نتایج عملی اقدام گردد.
- برگزاری کارگاه آموزشی استفاده از اپلیکیشن.

۸) نحوه و مراحل ارزیابی پیشنهاد پروژه

۸-۱) فرآیند ارزیابی پیشنهادها

تنها پیشنهادهایی در کمیته تحقیقات بررسی می‌گردند که حداقل ۶۰٪ امتیاز داوری را بر اساس شاخص‌های ارزیابی کسب نموده‌اند.

۸-۲) شاخص‌های داوری پیشنهاد پروژه‌ها

ردیف	شاخص ارزیابی
۱	آیا فرضیه طرح پیشنهادی صحیح است و مسئله اساسی به درستی شناخته شده و بیان شده است؟
۲	آیا روش‌ها و فنون لازم برای مطالعات پروژه به درستی تشریح شده و اصولاً مناسب هستند؟ و این روش‌ها جهت رسیدن به اهداف پروژه به صورت علمی، روشن و واضح بیان شده‌اند؟
۳	با توجه به شرح خدمات مورد نظر کارفرما (RFP)، تا چه میزان به اهداف کارفرما پرداخته شده و اصولاً نتایج پیش‌بینی شده در پیشنهاد پروژه، خواسته‌های کارفرما را پوشش داده و قابلیت اجرا را دارند؟
۴	آیا معیارهای پذیرش یا خاتمه پروژه یا روش اعتبارسنجی پروژه به روشنی مطرح شده است؟
۵	آیا روش پیشنهادی برای اعتبارسنجی نتایج از لحاظ علمی مورد تأیید است؟
۶	در صورت وجود، آیا استانداردهای لازم برای بررسی نتایج به دست آمده به درستی پیش‌بینی شده‌اند؟
۷	آیا برنامه زمان‌بندی پیش‌بینی شده برای انجام این پروژه مناسب است؟
۸	آیا هزینه‌های پیشنهادی با توجه به شرح خدمات تعهد شده مناسب است؟
۹	با توجه به رزومه، آیا پیشنهاد دهنده پروژه و همکاران اصلی ایشان، دارای تجربه و تخصص لازم و کافی برای انجام این پروژه هستند؟

۹) تعهدات پیشنهاددهنده برتر

- به اطلاع پیشنهاددهندگان می‌رساند در صورت برنده شدن و عقد قرارداد، انجام موارد ذیل بنا به درخواست کارفرما بر عهده ایشان بوده، لذا موارد مذکور را در تکمیل جداول هزینه‌ای در نظر داشته باشند.
- ارائه برنامه تفصیلی انجام کار در قالب اپلیکیشن MS Project، شامل برنامه زمان‌بندی اطلاعات، خدمات و تجهیزات مورد نیاز که بر عهده کارفرما می‌باشد؛
 - ارائه کلیه مستندات فنی، استانداردها، گزارش‌های مربوطه که در حین پروژه و به‌منظور انجام آن گردآوری شده‌اند؛
 - برگزاری کارگاه آموزشی و انتقال دانش فنی به کارکنان شرکت برق منطقه‌ای باختر؛
 - تکمیل فرم‌های برآورد منافع اقتصادی پروژه در ابتدا و ارزیابی منافع اقتصادی در انتهای پروژه بر اساس دستورالعمل نحوه ارزیابی اقتصادی پروژه‌های تحقیقاتی؛
 - ثبت اختراع نرم‌افزار در مرکز مالکیت معنوی ایران به نام کارفرما.

۱۰) استانداردها و دستورالعمل‌های مرتبط

- نشریه ۲۰۷-۵۰، استاندارد جامع مهندسی و طراحی خطوط انتقال نیروی ایران (مبانی طراحی مکانیکی)
- IEC 60826, Design criteria of overhead transmission lines.
- سایر دستورالعمل‌ها و بخشنامه‌های ابلاغی شرکت توانیر و وزارت نیرو.