



روش اجرایی

الزامات مطالعات مهندسی مقاوم سازی

شبکه های توزیع نیروی برق

P-EN-۰۰۴-۰۰

نام و نام خانوادگی	تهیه کننده	تأیید کننده	بررسی کننده	تصویب کننده
فرهاد فرخ نیا	طاهره باقرزاده	مدد کمیلی	سعید رسالی	
سمت	مدیر دفتر مهندسی و نظارت	معاون برنامه ریزی و مهندسی	مدیر دفتر تمنا	مدیرعامل
امضا	تاریخ: ۱۳۰۲/۰۶/۱۴	تاریخ: ۱۴۰۲/۰۶/۱۱	تاریخ: ۱۴۰۲/۰۶/۱۱	تاریخ: ۱۴۰۲/۰۶/۱۱



روش اجرایی مطالعات مهندسی مقاومسازی براساس دستورالعمل‌های توانیر به ترتیب شرح اقدامات زیر خواهد بود:

ردیف	شرح خدمات	درصد وزنی خدمات
۱	ارزیابی اولیه و تعیین نواحی آسیب‌پذیر در برابر مخاطرات ۴گانه	۱۰٪
۲	تعیین اولویت‌بندی مخاطرات ۴گانه در هر یک از محدوده‌های جغرافیایی شرکت توزیع بر اساس دستورالعمل‌های مرجع شرکت توانیر	۵٪
۳	تعیین خطوط و پست‌های هدف برای اجرای مقاومسازی در مناطق پرخطر روستاها	۱۰٪
۴	انجام بازدید میدانی و تعیین روش مقاومسازی	۵۵٪
۵	ارائه گزارش مهندسی مطالعات مقاومسازی	۲۰٪

که در طی آن مهندس مشاور فرم‌های شماره ۱-۱ و ۲-۱ ثبت نقاط کاندید برای مقاومسازی خطوط (پایه‌ها) فرسوده و فرم‌های شماره ۲-۲ و ۲-۲ ثبت نقاط کاندید برای مقاومسازی پست‌های هوایی فرسوده روستاها را تکمیل و با تعیین میزان اعتبار مورد نیاز، آنها را به تفکیک ارائه خواهد نمود.

۱-ارزیابی اولیه و تعیین نواحی آسیب‌پذیر در برابر مخاطرات روستا شامل:

الف- ارزیابی آسیب‌پذیری شبکه توزیع در برابر سیلاب (مطالعات هیدرولوژی)

۱- پیمایش و گردآوری اطلاعات مورد نیاز جهت ارزیابی سیلاب

۲- ملاحظه نقشه پهنه‌بندی خطر آسیب‌پذیری شبکه توزیع روستا در مواجهه با سیلاب در بستر GIS

ب- ارزیابی آسیب‌پذیری شبکه توزیع در برابر اثرات طوفان شامل تندباد، کولاک، برف، باران و یخبندان

۱- پیمایش و گردآوری اطلاعات مورد نیاز جهت ارزیابی طوفان شدید

۲- ملاحظه نقشه پهنه‌بندی خطر آسیب‌پذیری شبکه توزیع روستا در مواجهه با طوفان در بستر GIS

ج- ارزیابی آسیب‌پذیری شبکه توزیع نسبت به خوردگی محیطی شامل سولفاتی، کلریدی، کربناتی

۱- گردآوری اطلاعات مورد نیاز جهت ارزیابی ریزگردها

۲- ملاحظه نقشه پهنه‌بندی خطر آسیب‌پذیری شبکه توزیع روستا در مواجهه با خوردگی در بستر GIS

د- ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای شبکه توزیع (زلزله و مطالعات ژئولوژی)

۱- پیمایش و گردآوری اطلاعات مورد نیاز جهت ارزیابی لرزه‌ای

۲- تهیه نقشه پهنه‌بندی خطر آسیب‌پذیری لرزه‌ای شبکه توزیع روستا در بستر GIS

۲-تعیین اولویت‌بندی مخاطرات ۴گانه در هر یک از روستاهای منتخب شرکت توزیع

۳-تعیین پایه‌ها (خطوط) و پست‌های هوایی روستاهای منتخب در اجرای مقاومسازی برای محدوده‌های پرخطر روستاها مطابق

اولویت‌بندی مطابق نظر کارفرما

*تبصره: اولویت‌بندی با هماهنگی کارفرما و با در نظر گرفتن شرایط روستاها، طول عمر (پست/پایه‌ها)، میزان بار، نوع و

تعداد مشترکان بر اساس ضوابط ابلاغی شرکت توانیر خواهد بود.

۴-انجام بازدید میدانی و تعیین روش مقاومسازی

۴-۱- خطوط (پایه‌های) شبکه



۴-۱-۱- انجام بازدید میدانی از فیدرهای موجود در روستاهای منتخب و تعیین سطح آسیب‌دیدگی پایه‌ها و سایر تجهیزات خطوط شبکه در هر فیدر با درج نقاط موقعیت مکانی در گزارش مرتبط (فرم‌های شماره ۱-۱ و ۲-۱): فرم ثبت نقاط کاندید برای مقاوم‌سازی خطوط فرسوده)

۴-۱-۲- تعیین گروه عملیات مقاوم‌سازی پایه‌ها (حفاظت، ترمیم، تقویت و تعویض) و بررسی نوع و میزان آسیب سایر تجهیزات شبکه (سطوح ۱ تا ۵ آسیب، مطابق ضوابط ابلاغی شرکت توانیر)

۴-۱-۳- انتخاب روش مقاوم‌سازی پایه‌ها و سایر تجهیزات شبکه (مطابق فرم‌های ابلاغی شرکت توانیر) با در نظر گرفتن ملاحظات فنی و اقتصادی و تحلیل هزینه - منفعت مورد اشاره در بند ۲-۵.

۴-۲- پست‌های هوایی

۴-۲-۱- انجام بازدید میدانی از پست‌های هوایی روستاهای منتخب و تعیین سطح آسیب‌دیدگی پست‌های هوایی و تجهیزات مربوطه در هر روستا با درج نقاط موقعیت مکانی در گزارش مرتبط (فرم‌های شماره ۱-۲ و ۲-۲): فرم ثبت نقاط کاندید برای مقاوم‌سازی پست‌های هوایی فرسوده)

۴-۲-۲- تعیین گروه عملیات مقاوم‌سازی پایه‌های پست‌های هوایی (حفاظت، ترمیم، تقویت و تعویض) و بررسی نوع و میزان آسیب سایر تجهیزات پست هوایی (سطوح ۱ تا ۵ آسیب برای پایه‌های پست، مطابق ضوابط ابلاغی شرکت توانیر و برای سایر تجهیزات پست هوایی با هماهنگی شرکت توزیع برق)

۴-۲-۳- انتخاب روش مقاوم‌سازی جهت هر یک از پایه‌های پست‌های هوایی و تجهیزات مربوطه (از جمله سکوی ترانس هوایی، تابلو توزیع پای ترانس و ...) با در نظر گرفتن ملاحظات فنی و اقتصادی و تحلیل هزینه - منفعت مورد اشاره در بند ۲-۵.

۴-۳- پست‌های زمینی و یا اتاقک‌های برق

در صورتیکه روستای منتخب دارای اتاقک برق و یا اتاقک پست زمینی باشد لازم است با اخذ نظر کتبی از کارفرما برای جمع‌آوری و یا مقاوم‌سازی آن به شرح زیر برای بازسازی و مقاوم‌سازی اقدام گردد:

۴-۳-۱- انجام بازدید میدانی، پیش‌ارزیابی و ارزیابی پست‌های زمینی و یا اتاقک‌ها و تجهیزات مربوطه در روستاهای منتخب با درج نقاط موقعیت مکانی در گزارش مرتبط (فرم‌های شماره ۱-۳ و ۲-۳): فرم ثبت نقاط کاندید برای مقاوم‌سازی پست‌های زمینی فرسوده)

۴-۳-۲- اخذ نظر از کارفرما (معاونت برنامه‌ریزی و مهندسی و دفتر حقوقی و رسیدگی به شکایات) برای تعیین تکلیف احواء و یا جمع‌آوری اتاقک‌های برق

۴-۳-۳- در صورت ابلاغ کارفرما مبنی بر احیا و مقاوم‌سازی، تکمیل لیست ارزیابی کیفی و بررسی طرح‌های اولیه مقاوم‌سازی (یکی از روش‌های ۸ گانه مقاوم‌سازی پست‌های زمینی مطابق ضوابط ابلاغی شرکت توانیر و یا روش شماره ۹ ترکیبی) با هماهنگی شرکت توزیع برق)

• تبصره: پذیرش پیشنهاد روش‌های مقاوم‌سازی نوین (خارج از روش‌های ۸ گانه) منوط به ارائه گزارش فنی و اقتصادی و تایید شرکت توزیع برق و ناظر عالی توانیر می‌باشد.

۴-۳-۴- انتخاب روش مقاوم‌سازی بهینه جهت هر یک از اتاقک‌های برق و یا پست‌های زمینی و تجهیزات مربوطه با در نظر گرفتن ملاحظات فنی و اقتصادی و تحلیل هزینه - منفعت مورد اشاره در بند ۲-۵ و موافقت کارفرما.

۵- ارائه گزارش مهندسی مطالعات مقاوم‌سازی

۵-۱- تعیین و تکمیل جداول نقاط کاندید (اولویت‌بندی با هماهنگی شرکت توزیع برق) جهت مقاوم‌سازی خطوط، پست‌های

هوایی شبکه در محدوده داخلی روستاهای منتخب



- ۵-۲- تدوین گزارش مطالعات فنی و اقتصادی تفصیلی، تحلیل هزینه - منفعت و ارائه برآورد هزینه اجرای عملیات مقاومسازی بر اساس آخرین فهرس بهای سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی و شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی، به تفکیک خطوط، پست‌های هوایی (و در صورت وجود پست‌های زمینی یا اتافک‌های برق) در محدوده جغرافیایی هر روستا به تفکیک.
- ۵-۳- ارائه نتایج حاصل از مطالعات ارزیابی در قالب فایل‌های کاربردی GIS با عنوان اطلس آسیب‌پذیری گستره استان به تفکیک مخاطرات ۴گانه (هر یک از مخاطرات در یک لایه اطلاعاتی)
- تبصره: در اجرای قرارداد مشاوره مهندسی به شرح فوق، انطباق کامل انجام مطالعات، امتیازدهی، تعیین سطح آسیب پایه‌ها، ابنیه و تجهیزات، روش مقاومسازی و ارائه گزارش فنی اقتصادی، ضمن رعایت دستورالعمل‌های ابلاغی شرکت توانیر، موارد دستورالعمل‌های زیر نیز باید مورد توجه و اهتمام کامل به ترتیب اولویت قرار گیرد:
 - ۱- دستورالعمل پیاده‌سازی و رویه‌های اجرایی مقاومسازی در شبکه‌های توزیع برق شرکت توانیر، ۱۳۹۹.
 - ۲- دستورالعمل مقاومسازی پایه‌های بتنی و پست‌های توزیع برق هوایی شرکت توانیر، ۱۳۹۹.
 - ۳- دستورالعمل مقاومسازی پست‌های توزیع زمینی شرکت توانیر، ۱۳۹۹.
 - ۴- دستورالعمل تدوین اطلس جامع آسیب‌پذیری شبکه‌های توزیع برق در مقابل رخدادهای طبیعی در بستر GIS شرکت توانیر، ۱۳۹۷.
 - ۵- دستورالعمل ارزیابی آسیب‌پذیری و بهسازی لرزه‌ای شبکه‌های توزیع برق شرکت توانیر، ۱۳۹۱.
- ۶- سایر شرایط الزامی برای شرح خدمات مقاومسازی:
- ۶-۱- اجرای هر بخش از شرح خدمات، منوط به اجرای مراحل قبلی و اخذ تاییدیه از دستگاه نظارت است. لذا ارائه گزارشات یک بخش از شرح خدمات بدون تکمیل بخش‌های قبلی، قابل بررسی و تایید توسط کارفرما یا دستگاه نظارت نمی‌باشد.
 - ۶-۲- بهره‌گیری از خدمات کارشناسان فنی در رشته عمران به منظور بازدیدهای میدانی در تشخیص فرسودگی ابنیه (پایه‌ها و ساختمان پست‌ها) و کارشناسان فنی در رشته تاسیسات برقی به منظور بازدیدهای میدانی در تشخیص فرسودگی تجهیزات شبکه الزامی می‌باشد.
 - ۶-۳- جمع‌آوری و انطباق نقشه‌های توپوگرافی، زمین‌شناسی، تصاویر ماهواره‌ای، آمار و اطلاعات هواشناسی و هیدرولوژی، مدل هیدرولیکی، خاک‌شناسی با محدوده‌های جغرافیایی روستای هدف مورد نظر کارفرما بر اساس اطلاعات دریافتی از سازمان‌های ذیربط در این قرارداد جزء خدمات مشاور بوده و صرفاً هماهنگی‌های اولیه با سازمان‌های ذیربط، جهت دریافت اطلاعات، حسب مورد بر عهده کارفرما است.
 - ۶-۴- دارا بودن صلاحیت مقاومسازی یا حداقل صلاحیت همزمان سازه و تاسیسات برق و مکانیک به منظور ارائه خدمات مشاوره، برای اجرای شرح خدمات و مطالعات مقاومسازی دارای امتیاز در ارزیابی مشاور خواهد بود.
 - ۶-۵- تصمیم‌گیری به منظور حفاظت، ترمیم، تقویت یا تعویض پایه‌های بتنی، به سطح آسیب بستگی داشته و بر این اساس پس از تعیین سطح آسیب‌دیدگی (مطابق صفحه ۲۲ دستورالعمل مقاومسازی پایه‌های بتنی و پست‌های توزیع و جدول مندرج در صفحه ۲۲)، نوع اقدام جهت پایه مورد نظر از منظر تعویض، ترمیم، حفاظت و یا مقاومسازی مشخص خواهد شد. در این خصوص تحلیل هزینه-منفعت نوع مقاومسازی بایستی توسط مهندس مشاور ارایه شود.



- ۶-۶- در صورتیکه در روستای منتخب، شدت خوردگی و فرسودگی ناشی از نوع خاک محل زیاد باشد، پایه‌های تعویضی الزاماً باید سیمان پایه‌های سفارش داده شده متناسب با مطالعات خاک منطقه تهیه شده توسط مهندس مشاور باشد و تولید پایه‌های مذکور بایستی مطابق با روش ارائه شده برای محیط‌های با خوردگی در دستورالعمل «الزامات، معیارهای ارزیابی و آزمون‌های پایه‌های بتنی» باشد و پایه‌های مورد نظر نباید از خطوط احداث شده در سایر پروژه‌های شرکت توزیع باشند. سیمان تیپ ۵ (مشروط به عدم حضور یون کلراید در محیط)، سیمان تیپ ۲ (در صورت تهاجم توام سولفات و کلر) و استفاده از میکرو سیلیس در سیمان پرتلند، جهت تولید پایه در مناطق مختلف توصیه می‌شود.
- ۶-۷- سازه مورد کاربرد جهت مقاوم‌سازی پایه‌ها الزاماً باید دارای پلاک و یا نشانه‌گذاری مناسبی از تاریخ سال اجرا باشد و نیازمند گزارش میدانی از میزان فرسودگی آرماتورها یا ضعف فونداسیون در گزارش مشاور مقاوم‌سازی می‌باشد.
- ۶-۸- نصب مهار در کریدورهای باد یا نقاط پر ریسک شبکه و یا نقاط انتهایی خطوط مطابق نظر مشاور می‌باشد و برای نقاط کاندید ارائه گزارش مطالعات مکانیکی و مترئولوژی و یا هیدرولوژی مورد نیاز است.
- ۶-۹- نصب گابیون نیازمند ارائه گزارش مشاور در زمینه مطالعات هیدرولوژی محل پایه مورد نظر می‌باشد و نوع گابیون باید بر اساس ضوابط به پیشنهاد مشاور بوده و به تایید دستگاه نظارت رسیده باشد.
- ۶-۱۰- جابجایی پایه‌ها الزاماً باید توجیحات خروج از مسیر سیلاب، بهمین، تندباد و یا مناطق مستعد رانش زمین باشد و نیازمند مطالعات هیدرولوژی، ژئولوژی و یا مترئولوژی و مختصات مکانی نقاط فعلی قبل از جابجایی باید در فرم نقاط کاندید نوشته و درج شود.
- ۶-۱۱- تعویض کراس آرم جهت اصلاح نیروهای نامتوازن راس پایه می‌باشد و استفاده از کراس آرم یکطرفه تنها مشروط به ارائه گزارش تایید شده محاسبات مکانیکی پایه‌های مورد نظر توسط مشاور و تایید دستگاه نظارت می‌باشد.
- ۶-۱۲- جعبه انشعاب به منظور کاهش نیروهای نامتقارن در شبکه فشار ضعیف مورد نظر می‌باشد و در طرح نهایی از هر پایه تنها یک کابل سرویس باید منشعب شده باشد.
- ۶-۱۳- تعویض و اصلاح سکوه‌های پست‌های هوایی متناسب با نقشه‌های استاندارد برابر با ظرفیت ترانسفورماتور و نوع تیرهای کمکی می‌باشد.



فرم شماره ۱-۱- پیوست تقاضای نامه مقاوم سازی خطوط توزیع نیروی برق															
ردیف	مدیریت برق	تهران					تهران					مجموع اعتبار			
		تهران	تهران	تهران	تهران	تهران	تهران	تهران	تهران	تهران	تهران	تهران	تهران	تهران	
۱															
۲															
۳															
۴															
۵															
۶															
۷															
۸															
۹															
۱۰															
۱۱															
۱۲															
۱۳															
۱۴															
۱۵															
مجموع															
اعضای کتگذاران شرکت مادر تخصصی نوابین															
مدیر عامل															
معاون هماهنگی توزیع															
اعضای کتگذاران مجری شرکت توزیع نیروی برق															
مدیر عامل															
معاون مهندسی و برنامه ریزی															

فرم شماره ۲-۱- فرم ثبت نقاط کاندید برای مقاوم سازی خطوط فرسوده شرکت توزیع نیروی برق															
ردیف	مدیریت برق	توزیع شبکه فشار متوسط	شماره دستور کار	نوع عملیات					تاریخ بازدید	مردم سازنده	میزان	کابین	چهارچوب	تجهیزات	مجموع اعتبار
				تعمیرات اساسی	تعمیرات جزئی	تعمیرات اضافی	تعمیرات اصلاحی	تعمیرات تخصصی							
۱															
۲															
۳															
۴															
۵															
۶															
۷															
۸															
۹															
۱۰															
۱۱															
۱۲															
۱۳															
۱۴															
۱۵															
توضیحات تکمیلی: ...															
تاریخ بازدید: ...															
مردم سازنده: ...															
میزان: ...															
کابین: ...															
چهارچوب: ...															
تجهیزات: ...															
مجموع اعتبار: ...															



فرم شماره ۱-۳ پیوست: تفاهم نامه معلوم سازی پست های زمینی فرسوده شرکت توزیع نیروی برق

ردیف	معمول برق	معلومیتهای کلی											
		معلومیتهای کلی						معلومیتهای فنی					
تفاهم نامه معلوم سازی پست های زمینی فرسوده شرکت توزیع نیروی برق													
۱													
۲													
۳													
۴													
۵													
۶													
۷													
۸													
۹													
۱۰													
۱۱													
۱۲													
۱۳													
۱۴													
۱۵													
مجموع													
اینجا کتدهان شرکت مابقی نامخصی توانبر مدیر عامل: _____ مسکن مهندسی آریز اینجا کتدهان مدیر: شرکت توزیع نیروی برق مدیر فنی: _____ معاون مهندسی و برنامه ریزی													

فرم شماره ۱-۳ پیوست: تفاهم نامه معلوم سازی پست های زمینی فرسوده شرکت توزیع نیروی برق

ردیف	معمول برق	معلومیتهای کلی											
		معلومیتهای کلی						معلومیتهای فنی					
تفاهم نامه معلوم سازی پست های زمینی فرسوده شرکت توزیع نیروی برق													
۱													
۲													
۳													
۴													
۵													
۶													
۷													
۸													
۹													
۱۰													
۱۱													
۱۲													
۱۳													
۱۴													
۱۵													
مجموع													