



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP14-13



عنوان پروژه:

طراحی، ساخت و آزمون دکل تلسکوپی کامپوزیتی ۶۳ کیلوولت دو مداره انتقال (آویزی و کششی)

عنوان طرح:

تدوین دانش فنی و پیاده سازی سامانه جامع ارزیابی، پایش سلامت و مقاوم سازی سازه های انتقال برق

واحد اجرایی:

سند پایش سلامت سازه های صنعت برق، روش های پیش بینی بروز اشکالات و ارائه ی راه کارهای کاهش آن ها

برآورد مدت زمان اجرای پروژه: ۱۸ ماه

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

دکل های موجود و شناخته شده در کشور اغلب از جنس فلزی و بتنی است و به ندرت از دیگر انواع مصالح استفاده میشود و این به دلیل موجود بودن سابقه طراحی، ضوابط مشخص شده مربوط به این نوع مصالح و دکل ها در آیین نامه و کارخانه های بیشمار تولیدی است. بیشترین میزان کاربرد مصالح کامپوزیت در بخش انتقال و توزیع برق، مربوط به برج های انتقال و توزیع تلسکوپی می باشد. امروزه برج های تلسکوپی (در فرم های برج های تک پایه و قابی شکل) کامپوزیتی در خطوط انتقال و توزیع و پایه های روشنایی در بسیاری از مناطق دنیا کاربرد داشته و روند کاربرد آن نیز رو به افزایش است بطوریکه ظرفیت تولید سالانه پایه های کامپوزیتی در آمریکا نیز حدود ۲۰۰۰۰ پایه است.

مهم ترین عوامل انگیزشی در استفاده از برج های کامپوزیت به جای برج های چوبی و فلزی، تعیین مقاومت مکانیکی مطلوب با توجه به نوع و آرایش مواد مصرفی، مقاومت آنها در برابر عوامل محیطی (بخصوص خوردگی) و سهولت حمل و نقل و نصب آنها در مناطق با دسترسی مشکل (به خاطر وزن نسبی سبک) می باشند. استفاده از مواد کامپوزیت در ساخت دکل و کراس آرم منجر به تامین بخشی از ایزولاسیون های لازم به علت خاصیت نارسانا بودن کامپوزیت و کاهش طول زنجیره مقرر می شود که می توان هادی ها را به فاصله نزدیک تری نسبت به بدنه و کراس آرم دکل متصل نمود که این امر باعث کاهش ارتفاع دکل، کاهش طول کراس آرم و لنگرهای وارده به دکل، کاهش وزن دکل و حجم بتن ریزی فونداسیون و بالطبع باعث صرفه جویی در هزینه حمل و نقل، جابجایی و احداث خط می گردد. از طرفی بدلیل خاصیت عایقی مواد کامپوزیت عملکرد دکل های کامپوزیتی در مناطق با آلودگی بالا بهتر از نمونه مشابه فلزی می باشد.

نکته حائز اهمیت در به کارگیری دکل های کامپوزیتی انتقال، قابلیت حفظ و تداوم عملکرد مطلوب سازه های آن ها در زمان طولانی و در شرایط محیطی مختلف می باشد. عواملی مانند تغییرات دما، رطوبت، اشعه فرا بنفش خورشید، سایش ناشی از گرد و غبار، خوردگی و ... می توانند عمر کامپوزیت ها را تحت تاثیر قرار دهد. از این رو با توجه به اینکه دکل های انتقال در محیط باز (outdoor) قرار دارند در طراحی سازه های کامپوزیتی می بایست چرخه عمر و دوام سازه مورد استفاده در نواحی مختلف کشور با شرایط کاملا متفاوت دمایی، سطح رطوبت، تابش و ... مورد توجه قرار گیرد.

در پروژه حال حاضر پس از مطالعات اولیه و امکان سنجی فنی و طراحی اولیه، نمونه اجزا کامپوزیتی دکل (برج و کراس آرم برای هر یک از انواع دکل آویزی و کششی) ساخته شده و آزمون های مورد نیاز جهت صحت عملکرد الکتریکال و مکانیکال در آزمایشگاه های مرجع معتبر انجام می شود و سپس یک نمونه دکل تلسکوپی کامپوزیتی ۶۳ کیلوولت دو مداره آویزی و یک نمونه دکل تلسکوپی کامپوزیتی ۶۳ کیلوولت دو مداره کششی شبکه انتقال تولید شده و مورد آزمون نوعی مطابق استاندارد قرار می گیرد. از طرفی با استفاده از انجام آزمون های شتاب دار (تغییرات دما، رطوبت، اشعه فرا بنفش خورشید و خوردگی و ...)، اثر عوامل محیطی موثر بر دوام و عملکرد دکل های کامپوزیتی مورد استفاده در صنعت برق مورد بررسی قرار گرفته و با ارائه مدل های مناسب، طول عمر و دوام سازه کامپوزیتی محاسبه می شود و با نمونه های فلزی و بتنی مقایسه می شود و در نهایت با توجه به نتایج فوق مطالعات اقتصادی پروژه ارائه می گردد.

بطور کلی این پروژه شامل شرح خدمات ذیل است:

(۱) مطالعات اولیه و جمع آوری ادبیات موضوع



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP14-13



عنوان پروژه:

طراحی، ساخت و آزمون دکل تلسکوپی کامپوزیتی ۶۳ کیلوولت دو مداره انتقال (آویزی و کششی)

عنوان طرح:

تدوین دانش فنی و پیاده سازی سامانه جامع ارزیابی، پایش سلامت و مقاوم سازی سازه های انتقال برق

واحد اجرایی:

سند پایش سلامت سازه های صنعت برق، روش های پیش بینی بروز اشکالات و ارائه ی راه کارهای کاهش آن ها

- ۲) انتخاب دکل شاهد، آزمون نمونه مواد و طراحی دکل (الکتریکال، سازه ای و مکانیکال) برای هر یک از دکل های کششی و آویزی
 - ۳) پیاده سازی طرح و ساخت نمونه های مورد نیاز
 - ۴) بررسی چرخه عمر، دوام و حفظ عملکرد مکانیکی مطلوب مواد کامپوزیتی دکل انتقال
 - ۵) انجام آزمونهای استاندارد و اصلاح طرح در صورت نیاز (الکتریکال و مکانیکال)
 - ۶) ساخت دکل آویزی و آماده سازی به منظور انجام آزمون نوعی سازه ای دکل در ابعاد واقعی
 - ۷) ساخت دکل کششی و آماده سازی به منظور انجام آزمون نوعی سازه ای دکل در ابعاد واقعی
 - ۸) ارائه نقشه های ساخت و نصب
 - ۹) انجام مطالعات هزینه های دوره عمر و مقایسه اقتصادی
 - ۱۰) تهیه راهنمای طراحی، ساخت و تعمیر و نگهداری دکل های کامپوزیتی انتقال نیرو
- طراحی و انتخاب مواد پایه ساخت دکل بایستی به نحوی صورت بگیرد که متضمن کیفیت و دوام در برابر مخاطرات و شرایط محیطی باشد.
- آزمون ها نیز بایستی توسط آزمایشگاه های معتبر انجام شده و تایید کننده عملکرد مطلوب مکانیکی و الکتریکال سازه باشد. برخی از آزمون های اساسی در جدول ذیل اشاره شده است.

ردیف	آزمون	نوع آزمون
۱	آزمون تخلیه جزئی Partial discharge	الکتریکی
۲	آزمون ولتاژ تحمل و جرقه فرکانس قدرت مرطوب flashover withstand and Wet power-frequency voltage test	الکتریکی
۳	آزمون ولتاژ تحمل و جرقه در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط خشک Dry lightning impulse withstand and flashover voltage test	الکتریکی
۴	آزمون استقامت دی الکتریک و ولتاژ سوراخ شدن Puncture Voltage and Dielectric Strength test	الکتریکی
۵	آزمون مه نمکی salt fog test	محیطی - الکتریکی
۶	آزمون آلودگی Pollution test	محیطی - الکتریکی



شرکت توانیر

فرم تشریح پروژه واگذاری

TDF02-0

RFP14-13



عنوان پروژه:

طراحی، ساخت و آزمون دکل تلسکوپی کامپوزیتی ۶۳ کیلوولت دو مداره انتقال (آویزی و کششی)

عنوان طرح:

تدوین دانش فنی و پیاده سازی سامانه جامع ارزیابی، پایش سلامت و مقاوم سازی سازه های انتقال برق

واحد اجرایی:

سند پایش سلامت سازه های صنعت برق، روش های پیش بینی بروز اشکالات و ارائه ی راه کارهای کاهش آن ها

مکانیکال	آزمون نوعی پروفیل ها و آزمون اتصالات Profile & Connection test	۷
سازه ای	آزمون نوعی سازه دکل و کراس آرم Structural Type test	
مکانیکال	آزمون مکانیکی نمونه مواد (کشش، فشار، برش، خمش، ضربه، سختی و ...)	۹
محیطی - مکانیکی	آزمون های شتاب دار به منظور تعیین چرخه عمر و اثر عوامل محیطی موثر بر دکل های کامپوزیتی	۱۰

مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

- ۱- یک پایه دکل تلسکوپی دو مداره ۶۳ کیلوولت کامپوزیتی آویزی.
- ۲- یک پایه دکل تلسکوپی دو مداره ۶۳ کیلوولت کامپوزیتی کششی.
- ۲- نقشه و دفترچه بارگذاری و تحلیل و طراحی دکل شامل نسخه های الکترونیکی فایل های ورودی و خروجی تحلیل و طراحی و نقشه ها و نرم افزار های مربوطه.
- ۳- راهنمای مشخصات مصالح، ساخت و آزمون های نمونه ای و ساخت ماژول های دکل و بازرسی و کنترل کیفی مربوطه.
- ۴- گزارش نهایی آزمون های نمونه ای.
- ۵- رویه و گزارش نهایی آزمون نوعی دکل.
- ۶- راهنمای تعمیر و نگهداری.
- ۷- راهنمای نصب دکل های کامپوزیتی انتقال نیرو.
- ۸- اسناد فنی برگزاری مناقصه ساخت.
- ۹- راهنمای روند انجام تست های روتین استاندارد.
- ۱۰- انجام تمامی آزمون های استاندارد مورد نیاز الکتریکال، سازه ای و مکانیکال (نوعی و نمونه ای) جهت تضمین صحت عملکرد در خط انتقال

الزامات شرکت در فراخوان:

- تکمیل فرم ارائه سوابق علمی و اجرایی شرکت ها و موسسات (TDF04)
- تکمیل فرم پیشنهاد پروژه واگذاری شرکت ها (TDF09)
- تکمیل فرم پیشنهاد قیمت پروژه واگذاری شرکت ها (TDF10)

اطلاعات تماس:

☎ تلفن: ۸۸۰۷۹۴۰۰ داخلی ۴۴۸۲

☎ تلفن مستقیم: ۸۸۰۷۹۳۵۸

✉ آدرس پست الکترونیکی: arahnavard@nri.ac.ir

✓ مشخصات اجرایی، شرح خدمات و مراحل پروژه

شماره مرحله	عنوان / توضیحات	اقلام تحویل شدنی
۱	جمع آوری ادبیات موضوع و امکان سنجی	
	۱-۱	تاریخچه، خصوصیات و مزایا و معایب استفاده از مواد کامپوزیت در دکل های انتقال
	۲-۱	سابقه موضوعی استفاده از دکل های کامپوزیت و دسته بندی مقالات مربوطه
	۳-۱	برآورد امکانات فنی سازندگان داخلی جهت تولید مقاطع و دکل های کامپوزیت
	۴-۱	مطالعه و بررسی روشهای طراحی و ساخت دکل کامپوزیتی و مقایسه آنها
	۵-۱	شرایط بهینه استفاده از دکل کامپوزیتی
	۶-۱	مطالعه و بررسی چرخه عمر، دوام و حفظ عملکرد مکانیکی مطلوب دکل های کامپوزیتی و مقایسه با سایر دکل های ساخته شده با مصالح فولاد و بتن
	۷-۱	اخذ اطلاعات دکل های شاهد (برج تلسکوپی ۶۳ کیلوولت دو مداره آویزی و کششی تک باندل) شامل نقشه، بارهای وارده و فونداسیون
۲	طراحی دکل و تهیه نقشه های اجرایی برای هر یک از دکل های کششی و آویزی	
	۱-۲	بررسی انواع گزینه های مختلف ساخت و انتخاب مواد اولیه تعیین نوع، شکل و ساختار بدنه برج و کراس آرم بهمراه ایزولاسیون های لازم و ضوابط الکتریکال
	۲-۲	مدل سازی و بارگذاری اولیه دکل و تحلیل نتایج
	۳-۲	انجام آزمونهای نمونه ای مصالح
	۴-۲	بارگذاری، مدلسازی و تحلیل و طراحی کامل دکل
	۵-۲	کنترل شرایط الکتریکال و مکانیکال با توجه به هندسه جدید و بهینه سازی مصالح، هندسه و توپولوژی دکل و فونداسیون
	۶-۲	طراحی اتصالات و یراق آلات
	۷-۲	طراحی قالبها و تعیین روشهای ساخت دکل
	۹-۲	تهیه نقشه های اجرایی
	۱۰-۲	تحلیل حساسیت نسبت به متغیر های هندسی (ابعاد دکل، فواصل و هندسه سایت نصب و شرایط بهره برداری)
	۱۱-۲	مقایسه اقتصادی اولیه دکل کامپوزیت و دکل شاهد
۳	پیاده سازی طرح و ساخت نمونه های مورد نیاز برای هر یک از دکل های کششی و آویزی	تهیه گزارش مرحله سوم

	دسته بندی آزمون‌های استاندارد نوعی و نمونه ای (الکتریکال، مکانیکال و محیطی)	۱-۳	
	دسته بندی تعداد و مشخصات نمونه های مورد نیاز	۲-۳	
	ساخت قالبها و تهیه مواد و مصالح ساخت دکل	۳-۳	
	انجام آزمونهای کنترل کیفی نمونه مصالح	۴-۳	
	ساخت اجزای دکل و انجام پیش مونتاژ در محل ساخت	۵-۳	
	تهیه رویه هر یک از آزمونها (نوعی و نمونه ای)	۶-۳	
	انجام آزمون های نمونه ای بر روی اجزای دکل	۷-۳	
	بررسی گزارشات آزمون های نمونه ای و انجام اصلاحات مورد نیاز	۸-۳	
	حمل قطعات و اجزای دکل به آزمایشگاه	۹-۳	
	انجام آزمون نوعی و نظارت بر تمامی مراحل آن	۱۰-۳	
	بررسی گزارش آزمون نوعی	۱۱-۳	
تهیه گزارش مرحله چهارم	مطالعات اقتصادی و ارائه نقشه‌های ساخت و نصب		۴
	مطالعات اقتصادی با توجه به طرح های نهایی	۱-۴	
	ارائه نقشه‌های ساخت و نصب	۲-۴	
تهیه گزارش مرحله پنجم	تهیه گزارش نهایی		۵
	تدوین راهنمای انتخاب مصالح، بارگذاری، تحلیل و طراحی، ساخت، آزمون، نصب و کنترل کیفیت، بهره برداری و نگهداری و تعمیرات دکل های کامپوزیتی	۱-۵	
	جمع بندی گزارشات مرحله ای و نتیجه گیری.	۲-۵	
	تهیه اسناد فنی مناقصه ساخت دکل های آویزی و کششی.	۳-۵	

* در مرحله ۳ باید تمامی اجزای دکل که در عملکرد مکانیکی و مکانیکی-الکتریکی آن مشارکت دارند بر اساس استاندارد های موجود صنعت، آزمونهای مورد نیاز را به تعداد لازم را گذرانده و پس از تایید در ساخت دکل کامل مورد استفاده قرار گیرند.

۷ روالهای تایید صحت و کیفیت خروجیهای پروژه:

- محقق موظف است قبل از شروع هر مرحله پروژه، تایید پژوهشگاه را از فرضیات و شیوه حل مساله بصورت رسمی داشته باشد.
- بررسی و ارزیابی نتایج هر مرحله منوط به دریافت تمامی مدارک و مستندات از محقق است.
- محقق موظف است تمامی مراحل ساخت و آزمون پروژه را تحت نظارت پژوهشگاه، با اطلاع قبلی انجام دهد.
- تایید هر مرحله منوط به برگزاری کمیسیون فنی طبق روال جاری پژوهشگاه می باشد.
- آغاز هر مرحله پس از تایید مرحله قبل توسط پژوهشگاه میسر خواهد بود.
- هزینه های پروژه طبق اسناد مثبت و فاکتور های معتبر پرداخت خواهد شد.
- سقف هزینه های پروژه طبق جداول هزینه ارائه شده در تعریف پروژه خواهد بود.

○ در صورتی که پس از انجام تست و رد شدن نتایج، نیاز به بازنگری و تکرار ساخت و تست باشد، هزینه های آن بر عهده محقق می باشد.

○ محقق تمامی مدارک و اسناد، تجهیزات و ابزار و قطعات ساخته شده و خریداری شده را در پایان پروژه طبق مدارک مثبت به تحویل کارفرما خواهد داد.

✓ توجه : فرم ارزیابی انتخاب محقق و سازنده محصولات بایستی توسط شرکت متقاضی تکمیل گردد