



الزامات فنی و قراردادی خدمات مشاوره مهندسی و نظارت بر تأمین، نصب و راه اندازی یک نیروگاه ۱۰ مگاواتی خورشیدی

۱. مقدمه

با توجه به نیاز روزافزون کشور به توسعه پایدار، تنوع‌بخشی به سبد انرژی و کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی، احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر به ویژه نیروگاه‌های خورشیدی به عنوان یکی از اهداف راهبردی صنعت برق کشور مورد توجه قرار گرفته است. به همین منظور، شرکت افق تأمین انرژی طوس در خردادماه سال جاری تفاهم نامه احداث ۸۰ مگاوات نیروگاه خورشیدی را با استانداری خراسان رضوی، شرکت برق منطقه‌ای خراسان، شرکت توزیع نیروی برق خراسان رضوی منعقد نموده است.

در همین راستا، این شرکت در نظر دارد، به منظور شروع اقدامات لازم، مشاور مناسب برای خدمات مهندسی و نظارت بر تأمین، نصب و راه اندازی فاز اول از این پروژه را انتخاب نماید. این سند شامل اطلاعات پایه پروژه، الزامات و انتظارات فنی و مالی، شرایط قراردادی و چارچوب ارزیابی پیشنهادها می‌باشد.

۲. جزئیات فنی و اجرایی پروژه

- محل اجرای پروژه در اراضی نیروگاه حرارتی طوس در نزدیکی مشهد مقدس می‌باشد.
- مجوز احداث نیروگاه خورشیدی از سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر (ساتبا) اخذ گردیده است.
- مطالعات اتصال به شبکه و مجوزات مربوطه از برق منطقه‌ای خراسان اخذ گردیده است.
- پیشنهاد دهنده می‌تواند در صورت لزوم با هماهنگی کارفرما از محل ساختگاه و امکانات موجود بازدید به عمل آورد.
- شرکت در استعلام و تسلیم پیشنهاد، به منزله آن تلقی خواهد شد، که پیشنهاد دهنده تمام اسناد مناقصه را به دقت مطالعه کرده و اطلاعات مربوط به آنها را تا حدی که یک مشاور یا پیمانکار با تجربه می‌تواند به دست آورد، به دست آورده است و ابهام یا اشتباهی به نظر او در اسناد استعلام وجود ندارد.
- مسئول انجام کلیه فعالیت‌های لازم برای احداث نیروگاه خورشیدی شامل انجام مطالعات هیدرولوژی، نقشه برداری، مدیریت و کنترل سیلاب و شبکه زهکشی داخلی و بیرونی، مطالعات ژئوتکنیک و مکانیک خاک بر عهده مشاور می‌باشد و می‌بایست در پروپوزال فنی و مالی مورد ارائه، لحاظ گردد.
- طراحی و مهندسی کل نیروگاه شامل بخش جانمایی و چیدمان، ساختمانی، الکتریکال، سیستم زمین و حفاظتی، مخابراتی، مانیتورینگ و انتقال فرامین و اطلاعات، مکانیکال، محوطه سازی بر عهده مشاور می‌باشد.
- پیشنهاد دهنده موظف به اصلاح برآورد و لحاظ کردن کاستی‌ها در برآورد با حفظ مبلغ کل پیشنهادی می‌باشد.
- ارائه فایل‌های اصلی، قابل ویرایش و کدگذاری نشده خروجی هر یک از نرم افزارهای مورد استفاده جهت تهیه و تولید نقشه‌ها و مدارک طراحی و مهندسی از طرف مشاور الزامی می‌باشد. مشاور می‌بایست انرژی تولیدی سالانه نیروگاه را در نرم افزار PVSyst (یا هر نرم افزار دیگر مورد تأیید کارفرما) با رعایت جزئیات شبیه سازی نموده و ضمانت نماید.
- مشاور می‌بایست لیست لوازم یدکی دو ساله را برای دوران راه اندازی و بهره برداری ارائه نماید.



- پیشنهاد دهنده می‌بایست، برنامه آموزش کارکنان را در ارتباط با مسائل تخصصی بهره‌برداری، تعمیرات و نگهداری سامانه‌های خورشیدی ارائه نماید.
- در طراحی نیروگاه می‌بایست از برندهای مطرح و در دسترس در ایران (با امکان تأمین کوتاه مدت) استفاده شود و در پیشنهادهای ارائه شده باید برندهای هر بخش ارائه شود.
- مشاور و ناظر می‌بایست حداقل ۱۲ ماه پس راه‌اندازی نیروگاه، مسئولیت نظارتی و پشتیبانی آن را بر عهده گیرد.
- در صورت درخواست کارفرما، پرداخت کارهای اضافی یا کسر مبلغ کارهای نقصانی در صورتی که در ردیف جدول پیشنهاد قیمت وجود داشته باشد، با متناسب نمودن حجم کار اضافی یا نقصانی مرتبط، پس از بررسی دستگاه نظارت و تأیید کارفرما پرداخت یا کسر می‌شود. در صورتی که کارهای فوق در ردیف جدول پیشنهاد قیمت وجود نداشته باشد، با استناد به آخرین فهرست بهای منتشره از سوی سازمان مدیریت و برنامه ریزی پس از تأیید کارفرما و در غیر این صورت، با ارائه آنالیز بها از طرف مشاور، پس از تأیید کارفرما پرداخت یا کسر می‌گردد. کارهای اضافی و نقصانی حداکثر بیست و پنج (۲۵) درصد مبلغ قرارداد می‌باشد.
- پیشنهاد دهنده موظف است هریک از ردیف‌های جدول پیشنهاد قیمت را به زیر ردیف‌های با جزئیات بیشتر تفکیک و قیمت هر زیر ردیف را ارائه نماید.

| ردیف | شرح | بهای واحد به ریال |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ۱ | پنل خورشیدی | طراحی و مهندسی |
| | | نظارت بر نصب و اجراء |
| | | نظارت بر تست و راه اندازی |
| ۲ | اینورتر | طراحی و مهندسی |
| | | نظارت بر نصب و اجراء |
| | | نظارت بر تست و راه اندازی |
| ۳ | کلیه کابل های AC فشار ضعیف مورد نیاز داخل نیروگاه | طراحی و مهندسی |
| | | نظارت بر نصب و اجرا |
| | | نظارت بر تست و راه اندازی |
| ۴ | کلیه کابل های AC فشار متوسط مورد نیاز داخل نیروگاه | طراحی و مهندسی |
| | | نظارت بر نصب و اجرا |
| | | نظارت بر تست و راه اندازی |
| ۵ | کلیه کابل های AC فشار متوسط مورد نیاز خارج از نیروگاه تا پست بالادست | طراحی و مهندسی |
| | | نظارت بر نصب و اجرا |
| | | تست و راه اندازی |
| | کابل DC مخصوص فتوولتائیک | طراحی و مهندسی |
| | | نظارت بر نصب و اجراء |
| | | نظارت بر تست و راه اندازی |
| | کابل شبکه مورد نیاز سیستم انتقال دیتا و اسکادای داخلی نیروگاه | طراحی و مهندسی |
| | | نظارت بر نصب و اجرا |
| | | نظارت بر تست و راه اندازی |
| | کلیه متعلقات مربوط به کابل کشی و سیم کشی شامل و نه محدود به سینی کابل، بست کمربندی و بست مخصوص کابل DC، لوله های خرطومی، لوله‌های پلی اتیلن و نوار خطر زرد رنگ و ... | طراحی و مهندسی |
| | | نظارت بر نصب و اجرا |
| | | نظارت بر تست و راه اندازی |
| | کلیه تجهیزات و ملزومات مربوط به سیستم های زمین نیروگاه (ارت اصلی، ارت تمیز ابزار دقیق و نول ترانس) | طراحی و مهندسی |
| | | نظارت بر نصب و اجرا |
| | | تست و راه اندازی |
| | تابلوهای فشار ضعیف و کلیه متعلقات (شامل و نه محدود به بدنه، کلید های قدرت ادوات حفاظتی و اندازه گیری، مدارات کنترل، مدارات قدرت و غیره | طراحی و مهندسی |
| | | نظارت بر نصب و اجراء |
| | | نظارت بر تست و راه اندازی |



| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------------|
| تابلوه‌های فشار متوسط و کلیه متعلقات (شامل و نه محدود به بدنه، بریکر و سکسیونرهای قدرت و ارت، ادوات حفاظتی و اندازه‌گیری، مدارات کنترل، مدارات قدرت و غیره) | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | نظارت بر تست و راه اندازی |
| بدنه کامل پستهای کمپکت و کلیه متعلقات مربوطه | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | نظارت بر تست و راه اندازی |
| کلیه ملزومات و تجهیزات انتقال توان از نیروگاه تا پست بالادست با کلیه متعلقات مربوطه شامل و نه محدود به بدنه تابلو، بریکر، سکسیونر، رله حفاظتی، مدارهای قدرت و فرمان، تابلوی کنتور اصلی و فرعی (Swing)، تجهیزات اندازه‌گیری و ابزار دقیق و در سمت پست بالادست مطابق با الزامات برق منطقه ای) | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | نظارت بر تست و راه اندازی |
| کلیه ملزومات و تجهیزات مربوط به ایجاد ارتباط شبکه انتقال دیتا و بستر مخابراتی با پست بالادست و دیسپاچینگ منطقه (شامل و نه محدود به RTU، رک، تابلوهای مربوطه، سوئیچ، منبع تغذیه، تلفن مخصوص و کلیه تجهیزات مربوط به آن | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | تست و راه اندازی |
| ترانسفورماتورهای اصلی | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | تست و راه اندازی |
| جعبه ترکیب AC و کلیه کلیه متعلقات مربوطه (شامل و نه محدود به بدنه، کلید های اصلی، مدارتفرمان و قدرت و غیره) | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | نظارت بر تست و راه اندازی |
| کلیه ملزومات و تجهیزات مربوط به شبکه انتقال دیتا و ارسال فرامین کنترلی (اسکادا) داخلی نیروگاه (شامل و نه محدود به تابلو، رک، سوئیچ، سرور، منبع تغذیه، PLC، صفحه نمایش، واحد های اندازه گیری پارامتر های الکتریکی و نرم افزار مانیتورینگ جامع کلیه تجهیزات مبدل و واسط مورد نیاز) | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | تست و راه اندازی |
| دیتالگر، ایستگاه هواشناسی، سنسور شدت تابش سنج، سنسور دمای سطح پنل | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | نظارت بر تست و راه اندازی |
| کلیه تجهیزات مربوط به UPS های مورد نیاز (جهت سیستم RTU، پست های کمپکت و سوییچگیر، سیستم کنترل و مانیتورینگ، اعلان حریق و CCTV و غیره بصورت مجزا) | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | نظارت بر تست و راه اندازی |
| کلیه تجهیزات مربوط به دوربین های مدار بسته CCTV به همراه پایه و فونداسیون های مربوطه شامل و نه محدود به دوربین، تابلو، رک، NVR، صفحه نمایش LED، اتصالات و مبدل های مورد نیاز | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | نظارت بر تست و راه اندازی |
| کلیه تجهیزات مربوط به روشنایی محوطه پیرامونی سایت، سردر ورودی و ساختمان های نیروگاه به همراه پایه و فونداسیون های مربوطه | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | نظارت بر تست و راه اندازی |
| کابل فیبرنوری به همراه تجهیزات و مبدل ها و اتصالات مربوطه | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | تست و راه اندازی |
| سیستم اعلان حریق مورد نیاز همراه با تمامی ادوات مربوطه (شامل و نه محدود به سنسورها، کابل مخصوص، واحد کنترل، هشداردهنده ها، شستی ها، و غیره) | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | تست و راه اندازی |
| سیستم اطفاء حریق مورد نیاز همراه با تمامی ادوات مربوطه (شامل و نه محدود به انواع کپسول های آتش نشانی و غیره) | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | تست و راه اندازی |
| تابلوی فشار ضعیف مصرف داخلی همراه با کلیه متعلقات (مربوطه شامل و نه محدود به بدنه، کلیدهای اصلی، مدارات فرمان و قدرت و غیره) | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | نظارت بر تست و راه اندازی |
| سیستم حفاظت صاعقه سایت | طراحی و مهندسی | نظارت بر نصب و اجرا | |



| | |
|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| تست و راه اندازی | استراکچر پیل‌ها، اینورترها، تابلوها و ... |
| طراحی و مهندسی | |
| نظارت بر نصب و اجرا | |
| طراحی و مهندسی | ملزومات عمرانی، ابنیه ساختمان‌ها، تأسیسات و غیره |
| نظارت بر نصب و اجرا | |
| طراحی و مهندسی | تجهیزات و ملزومات برقی، تلفنریال سیستم سرمایش و گرمایش و... |
| نظارت بر نصب و اجرا | |

۳. کدها و استانداردهای مورد تأیید

مطابق با فهرست استانداردهای ملی در حوزه خورشیدی تدوین شده در دفتر تحقیقات سازمان انرژی های تجدیدپذیر و بهره وری انرژی برق (ساتبا)، از جمله موارد مطروحه ذیل

جدول (۱): فهرست استانداردهای ملی تدوین شده و لازم الاجرا در سامانه های فتوولتائیک متصل به شبکه

| ردیف | Category Name | Standard Code | Standard Title عنوان استاندارد | National Code |
|------|-----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| ۱ | مدول (پیل) فتوولتائیک | IEC 61215 | مدولهای سیلیکون- کریستالی زمینی فتوولتائیک- صلاحیت طراحی و تأیید نوع qualification Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules- Design and type approval | ۱۱۸۸۱ |
| ۲ | | IEC 61646 | مدولهای لایه نازک زمینی فتوولتائیک- صلاحیت طراحی و تأیید نوع Thin-film terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval | ای ای سی ۶۱۶۴۶ |
| ۳ | | IEC 61730 | صلاحیت ایمنی مدولهای فتوولتائیک- نیازمندیهای ساخت Photovoltaic (PV) module safety qualification | ۱-۱۱۲۷۴* |
| ۴ | | IEC 61701 | آزمون خوردگی مدول های فتوولتائیک Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules | ۱۱۲۷۷** |
| ۵ | سامانه | IEC 62446*** | سامانه های فتوولتائیک متصل به شبکه - کمترین الزامات برای مستندسازی سامانه، بازرسی و آزمون های حق العمل کاری Grid connected PV-Systems - minimum requirements to system documentation, final acceptance and testing requirements | ۱۶۴۷۸ |
| ۶ | | IEC 61727 | سامانه های فتوولتائیک- ویژگی های اتصال به شبکه interface Photovoltaic (PV) systems - Characteristics of the utility | ۱۱۸۵۹ |
| ۷ | | DIN V VDE V 0126-1 | Automatic disconnection device between a generator and the public low-voltage grid | ۱۹۶۵۲ |

*بخش نخست استاندارد IEC 61730 تحت عنوان ISIRI 1-111۲۷۴ تدوین ملی شده است.

**این استاندارد در خصوص خوردگی در مدول های فتوولتائیک بوده و در انتخاب مدول های فتوولتائیک، برای محل های با رطوبت بالا (مناطق جنوبی و شمالی کشور) قابل استناد و مورد کاربرد می باشد.

جدول (۲): استانداردهای بین المللی قابل قبول مرتبط با سامانه های فتوولتائیک متصل به شبکه

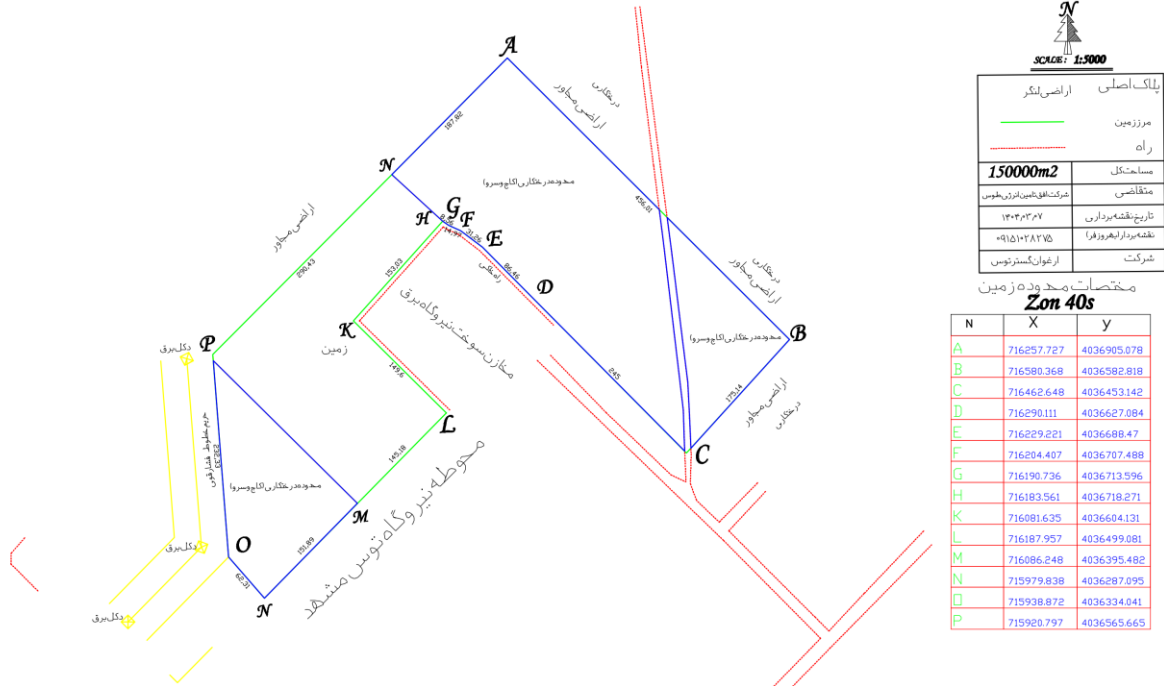
| Row | Category Name | Standard Number | Title |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Module (مدول) | IEC 61730, UL 1703 | Photovoltaic (PV) module safety qualification |
| 2 | Inverter (اینورتر) | IEC 62109-1, 2 | Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 1: General requirements |
| 3 | | EN 61000-6-1, 2, 4 | Electromagnetic compatibility (EMC). Generic standards. Immunity for residential, commercial and light-industrial environments |
| 4 | | IEC 62116 | Test procedure of islanding prevention measures for utility-interconnected photovoltaic inverters |
| 5 | | EN 50530 | Overall efficiency of grid connected photovoltaic inverters |
| 6 | System (سامانه) | IEEE 1547-UL 1741 | Interconnecting Distributed Resources with Electric Power Systems |

در جدول (۲): استانداردهای مندرج در دسته اینورترها بر اساس اولویت و اهمیت بوده و داشتن گواهی تأیید در تمامی استانداردهای این دسته (ردیف ۲ الی ۸ جدول فوق) الزامی نمی باشد ولی داشتن استاندارد های اینورتر در ردیف ۲ و هم در EMC (ردیف ۴) الزامی است.



۴. محل اجرایی پروژه

محل اجرای پروژه و مختصات UTM محل اجرا در ادامه آورده شده است.





۵. الزامات و معیارهای ارزیابی پیشنهاد

پیشنهاد فنی و مالی باید حاوی بخش‌های ذیل باشند. بدیهی ارزیابی بر مبنای اسناد ارائه شده از طرف پیشنهاد دهندگان خواهد بود:

- اسناد ثبتی شرکت و مدارک هویتی قانونی
- ارائه صلاحیت‌های پایه و مرتبط
- پروفایل شرکت و سوابق اجرا شده
- پیشنهاد فنی: شامل روش اجرا، چک‌لیست‌های نظارتی، نمونه فرم‌های کنترل کیفیت، برنامه تست FAT/SAT
- طرح مهندسی اولیه و جانمایی (ارائه فایل PVSyst قابل ویرایش و بیانیه‌ای که مشاور «تضمین» می‌دهد تولید سالیانه حداقلی مطابق شبیه‌سازی ارائه‌شده است الزامی است.)
- ارائه لیست پرسنل کلیدی به همراه رزومه آن‌ها (با قید نقش در پروژه‌های مرتبط)
- ارائه سابقه اجرای حداقل یک پروژه بهره برداری شده مشاوره/نظارت نیروگاه بالای ۵ مگاوات خورشیدی الزامی است.
- ارائه MDL پروژه بر طبق بخش ۲ سند حاضر
- شکست قیمت طبق بخش ۲ سند حاضر
- برنامه زمان‌بندی انجام کار حداقل تا سطح ۲ (MS Project)
- ارائه برنامه آموزشی

۶. ارتباطات

جهت پاسخگویی به سؤالات یا رفع ابهام در خصوص موارد عنوان شده از طریق تماس تلفنی یا ایمیل زیر ارتباط بگیرید.

- آقای احمد محمدی شماره تماس: ۰۹۱۲۴۳۳۷۴۲۷ و a.mohammadi@otet.co

شرکت افق تأمین انرژی طوس: نشانی: تهران، سعادت‌آباد، بلوار سرو غربی، خیابان صدف، کوچه جوی‌پا، پلاک ۲، واحد ۲

شماره تماس: ۰۲۱-۲۲۳۵۱۴۷۰