

دستگاه نظارت:

شرکت توسعه راهکارهای انرژی شریف

خریدار:

شرکت افق تامین انرژی طوس

شماره مناقصه: OTET-40408

# حداقل الزامات فنی

## مناقصه گزار برای سازه نصب

### پنل خورشیدی

دستگاه نظارت:

شرکت توسعه راهکارهای انرژی شریف

خریدار:

شرکت افق تامین انرژی طوس

شماره مناقصه: OTET-40408

## ۱. هدف

هدف از این سند، تعیین حداقل الزامات فنی برای تامین ۲۷۴ عدد میز یا سازه ثابت نصب پنل خورشیدی با فونداسیون بتنی است. فروشنده باید پیشنهاد خود را متناسب با شرایط فنی و برای موقعیت آب و هوایی و وضعیت خاک ساختگاه مذکور، ارائه نماید.

## ۲. الزامات عمومی و دامنه کار

مشخصه	الزامات مورد نظر (حداقل)
نوع سیستم	سازه ثابت زمینی با زاویه $Tilt\ 30^{\circ}$ برای موقعیت جغرافیایی پروژه.
نوع فونداسیون	<ul style="list-style-type: none"> <li>فونداسیون بتنی (Cast-in-Place Concrete Foundation): پیمانکار باید طرح فونداسیون مجزا را بر اساس نتایج آزمایشات خاک (ژئوتکنیک) ارائه دهد.</li> <li>ارتفاع بلندترین قسمت فونداسیون بتنی از زمین ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شود.</li> <li>تهیه فونداسیون بتنی خارج از تعهد پیمانکار است.</li> </ul>
عمر طراحی	حداقل ۲۵ سال عملکرد بدون نیاز به جایگزینی قطعات اصلی.
سازگاری با پنل	سازه باید با پنل های <b>Bifacial Double Glass</b> در توان های بالا (سری ۷۱۰ وات ۱۳۲ سل) و ساختار Half-Cut/N-Type سازگار باشد.
ابعاد کلی پنل خورشیدی	2384×1303×33 mm
محدوده وزن پنل خورشیدی	38 ± 1 Kg
استانداردهای مرجع	<ul style="list-style-type: none"> <li>طراحی و ساخت باید مطابق با آخرین ویرایش استاندارد ملی ایران شماره ۲۱۵۶۸ انجام شود.</li> <li>طراحی کلی اعضای سرد نورد AISI S100</li> <li>مقررات سازه ای و اجرایی برای ساخت و نصب فریم ها و اتصال ها اتصالات پیچ و پرچ AISI S100 / ASTM A325 / ASTM A563 / ASTM F3125</li> <li>پوشش گالوانیزه ASTM A123 / ASTM A153 / ISO 1461</li> <li>آلومینیوم جایگزین EN 1999 / AA ADM-1</li> </ul>

دستگاه نظارت:

شرکت توسعه راهکارهای انرژی شریف

خریدار:

شرکت افق تامین انرژی طوس

شماره مناقصه: OTET-40408

### ۳. الزامات طراحی و مهندسی

مشخصه	الزامات مورد نظر
تحلیل سازه‌ای (Structural Analysis)	ارائه گزارش کامل محاسبات سازه Bar Chart، مدلسازی نرم‌افزاری با در نظر گرفتن <ul style="list-style-type: none"> <li>الف) سرعت باد (Second Gust) منطقه: سایت خریدار</li> <li>ب) بار لرزه‌ای (Seismic Load) منطقه: سایت خریدار</li> <li>پ) بار برف (Snow Load) منطقه: سایت خریدار</li> </ul>
زاویه شیب (Tilt Angle)	زاویه به صورت ثابت و مقدار 30 درجه
فاصله از زمین (Ground Clearance)	حداقل فاصله زیرین پنل از زمین برای پروژه‌های Bifacial، نباید کمتر از ۸۰۰ میلی‌متر باشد. پیمانکار امکان طراحی سفارشی تا ۱۲۰۰ میلی‌متر را در صورت لزوم (برای کاهش سایه‌اندازی پنل‌های دوطرفه) ارائه دهد.
مقاومت مکانیکی	طراحی باید بارهای مکانیکی اعمال شده بر پنل‌ها را تحمل کند. نیروهای وارد شده مطابق با استاندارد محاسبه و در نرم افزار SAP2000 بارگذاری و تحلیل شوند.
سازگاری با زمین	امکان طراحی سفارشی برای سازگاری با شیب زمین ساختگاه (تا ۵ درصد).
چیدمان پنل	<ul style="list-style-type: none"> <li>نحوه قرار گیری پنل‌ها به صورت ایستاده (Portrait) و ۲ ردیف پنل است.</li> <li>هر میز می‌بایست شامل ۵۲ پنل (که به صورت ۲ ردیف ۲۶ عددی است) طراحی شده باشد.</li> </ul>

### ۴. الزامات متریال و پوشش

مشخصه	الزامات مورد نظر
متریال فولادی	استفاده از فولاد سازه‌ای با کیفیت بالا، حداقل ST37 یا ST52 برای اعضای اصلی. ارائه گواهینامه‌های کیفی مواد (Mill Certificates) الزامی است.
برند تامین‌کنندگان ورق	در صورت استفاده از ورق گالوانیزه کارخانه ای، می‌بایست ورق از منابع معتبر داخلی استفاده گردد
حفاظت در برابر خوردگی	تمامی قطعات فلزی می‌بایست از ورق یا فولادهای گالوانیزه تولید شود یا در صورت استفاده از فولاد سیاه می‌بایست به صورت گرم مطابق با استاندارد گالوانیزه شوند.

دستگاه نظارت:

شرکت توسعه راهکارهای انرژی شریف

خریدار:

شرکت افق تامین انرژی طوس

شماره مناقصه: OTET-40408

مشخصه	الزامات مورد نظر
اتصالات سازه	همه اتصالات می بایست به صورت گالوانیزه یا داکرومات تامین شوند، گرید پیچ و مهره ها می بایست ۸٫۸ و برای هر پیچ و مهره استفاده از حداقل ۲ واشر تخت و یک واشر فنری الزامی است.
اتصالات پنل	<ul style="list-style-type: none"> <li>اتصالات پنل به سازه باید به صورت کلمپ آلومینیومی تدارک دیده شود. برای پنل های ابتدایی و انتهایی هر میز از کلمپ های ابتدایی و اتصالات میانی از کلمپ میانی استفاده شود.</li> <li>کلمپ ها باید به شکلی تهیه شوند که عرض محل اتصال کلمپ و پنل بین ۷ تا ۱۰ میلی متر و طول کلمپ بیش از ۵۰ میلیمتر باشد.</li> <li>سایر اتصالات شامل پیچ، مهره و ... می بایست به صورت گالوانیزه یا داکرومات با گرید ۸٫۸ انتخاب شود.</li> <li>برای هر اتصال استفاده از یک عدد واشر تخت، یک عدد واشر فنری و یک عدد واشر مخصوص ارت پنل خورشیدی الزامی است.</li> </ul>

## ۵. الزامات نصب، کیفیت و گارانتی

مشخصه	الزامات مورد نظر
شبیه سازی	شبیه سازی، مدل و طرح کلی سازه، پس از تهیه توسط پیمانکار و ابلاغ تایید توسط کارفرما و مشاور امکان تولید دارد.
کنترل کیفیت (QA/QC)	ارائه طرح کنترل کیفیت در کارخانه ساخت (شامل ابعادی، متریال و پوشش) و همچنین طرح کنترل کیفیت نصب در سایت.
بازرسی	کارفرما/دستگاه نظارت حق انجام <b>بازرسی قبل از حمل (PSI)</b> در محل ساخت و همچنین نظارت کامل بر مراحل ساخت سازه را دارد.
مستندات نهایی	<ul style="list-style-type: none"> <li>پیمانکار متعهد به ارائه دفترچه محاسبات و فایل نرم افزاری سازه نصب پنل خورشیدی و فونداسیون بتنی آن است. (نقشه های نهایی (As-Built Drawings) سازه و فونداسیون).</li> <li>اجرای فونداسیون بتنی خارج از تعهدات پیمانکار است.</li> </ul>
گارانتی	حداقل ۱۰ سال <b>گارانتی محصول</b> در برابر نقص در مواد، ساخت و خوردگی سازه.
آموزش	ارائه آموزش های تخصصی مرتبط با نصب، تعمیر و نگهداری سازه به پرسنل کارفرما در محل پروژه ۲ نفر روز.

دستگاه نظارت:

شرکت توسعه راهکارهای انرژی شریف

خریدار:

شرکت افق تامین انرژی طوس

شماره مناقصه: OTET-40408

مشخصه	الزامات مورد نظر
دفترچه نصب	تامین کننده متعهد است دفترچه نصب و اجرا سازه و فونداسیون نیروگاه خورشیدی را در قالب ارائه توضیحات و تصاویر مراحل عملیات، ارائه دهد.

## ۶. مدارک و گواهی‌نامه‌های الزامی

تامین‌کننده موظف است در هنگام ارائه پیشنهاد فنی، مدارک زیر را برای سازه پیشنهادی ارائه نماید.

- الف) طرح شماتیک سازه نصب پنل خورشیدی شامل کلیات در بند ۷.  
ب) کاتالوگ رسمی و دیتاشیت کامل به همراه مشخصات فنی (کاتالوگ).

## ۷. اطلاعات مورد نیاز در طرح شماتیک سازه نصب ثابت

طرح شماتیک باید نمایانگر مقطع عرضی (Cross-Section) یک ردیف پنل باشد و شامل ابعاد، زوایا و نحوه اتصال اجرا اصلی باشد.

جزء/مشخصه شماتیک	جزئیات کلیدی مورد نیاز برای ارائه کلیات
پیکربندی پنل‌ها (Panel Configuration)	تعداد پنل‌ها در هر ستون و ردیف: نمایش تعداد پنل‌ها در حالت عمودی (V) و افقی (P) بر روی یک سازه.
زاویه شیب (Tilt Angle)	زاویه نهایی پنل‌ها نسبت به افق: نمایش زاویه ۳۰ درجه پیشنهاد شده.
ارتفاع از سطح زمین (Clearance)	حداقل ارتفاع پایین‌ترین لبه پنل از سطح زمین (Ground Clearance)
نمای سازه فولادی (Steel Structure View)	سیستم سازه‌ای: مشخص کردن نوع سازه تک پایه، دو پایه، یا A-Frame و نمای کلی مقاطع اصلی (مثلاً استفاده از مقاطع C یا U شکل).
فونداسیون بتنی (Concrete Foundation)	نوع فونداسیون: نمایش شماتیک نوع فونداسیون بتنی انتخابی با ارائه مشخصات فنی ذیل و محل قرارگیری آن زیر پایه‌های سازه. <ul style="list-style-type: none"> <li>طرح شماتیک فونداسیون بتنی (بدون نیاز به حفاری زمین)</li> <li>تعیین نیروهای طراحی نهایی (Design Forces) بر روی هر فونداسیون شامل نیروهای محوری (Axial)، برشی (Shear) و لنگر خمشی (Moment) در پایه سازه.</li> <li>ابعاد تقریبی فونداسیون</li> </ul>

دستگاه نظارت:

شرکت توسعه راهکارهای انرژی شریف

خریدار:

شرکت افق تأمین انرژی طوس

شماره مناقصه: OTET-40408

جزئیات کلیه مورد نیاز برای ارائه کلیات	جزء/مشخصه شماتیک
<ul style="list-style-type: none"> <li>• جزئیات صفحه ستون (Base Plate) و انکر بولت یا رول بولت</li> <li>• الزامات بتن و آرماتور شامل طرح آرماتور پیشنهادی در مقطع بتن</li> <li>• الزامات بتن جهت تأمین حداقل مقاومت فشاری لازم</li> <li>• الزامات بتن و آرماتور جهت الزامات پوشش بتن (Concrete Cover)</li> </ul>	
نحوه اتصال ستون به فونداسیون: نمایش شماتیک استفاده از صفحه ستون (Base Plate) و انکر بولت‌ها.	جزئیات اتصال
فاصله اصلی سازه (Column Spacing): فاصله بین ستون‌ها در یک ردیف و ردیف-ها با هم و ابعاد کلی یک ماژول (Unit) از سازه جهت برآورد مواد و فضای مورد نیاز.	ابعاد کلی و فواصل
فلش‌های جهت‌دهنده بار: نمایش شماتیک جهت نیروهای اصلی باد (Uplift/Pressure) و برف (Snow Load) به سمت سازه و فونداسیون جهت تأکید بر تحلیل سازه‌ای.	دیگرام بارگذاری