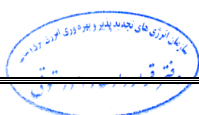


قرارداد خرید تضمینی برق از متقاضیان
نیروگاه‌های کوچک مقیاس تجدیدپذیر
(نیروگاه بادی)



قرارداد خرید تضمینی برق از متقاضیان نیروگاه‌های کوچک مقیاس تجدیدپذیر

(نیروگاه بادی)

این قرارداد به شماره در تاریخ به همراه سایر مستندات و مدارک پیوست و به استناد مصوبه شماره ۱۴۰۰/۱۵۲۲۴/۲۰/۱۰۰ مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۵ وزیر محترم نیرو و تصویب نامه شماره ۱۵۳۴۴۰/ت/۵۲۳۷۵ مورخ ۹۴/۱۱/۲۱ هیات محترم وزیران، موضوع آئین نامه اجرایی ماده ۶۱ قانون اصلاح الگوی مصرف که جزء لاینفک این قرارداد و حاکم بر آن است و اصلاحات بعدی آنها بین سازمان انرژی‌های تجدید پذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا) به عنوان "خریدار" برق از یک طرف و خانم/آقای/شرکت به عنوان "فروشنده" برق با مشخصات مندرج در جدول شماره که پیوست این قرارداد و جزء لاینفک آن است از طرف دیگر، به منظور خرید تضمینی برق به شرح ذیل منعقد می‌گردد و شرکت توزیع نیروی برق به نمایندگی ساتبا طبق برگ نمایندگی شماره مورخ آن را امضا می‌نماید. در این قرارداد منظور از نیروگاه کوچک مقیاس تجدیدپذیر، نیروگاه‌های خورشیدی غیر انشعابی با ظرفیت حداکثر ۵۰۰ کیلووات و نیروگاه‌های خورشیدی و بادی مختص انشعاب می‌باشد.

ماده ۱- موضوع قرارداد

موضوع قرارداد عبارت است از خرید تضمینی برق تجدید پذیر و پاک از نیروگاه بادی با ظرفیت کیلووات، واقع در ساختگاه

ماده ۲- مبلغ قرارداد

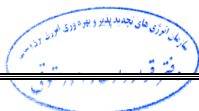
مبنای محاسبه نرخ خرید برق، نرخ پایه خرید تضمینی به استناد مصوبه شماره ۱۴۰۰/۱۵۲۲۴/۲۰/۱۰۰ مورخ ۱۴۰۰/۰۲/۲۵ وزیر نیرو است که از تاریخ مبادله قرارداد به ازای هر کیلووات ساعت ریال می‌باشد. تبصره ۱: نرخ پایه خرید تضمینی این قرارداد براساس ضریب موضوع ماده (۳) آئین‌نامه اجرایی ماده ۶۱ قانون اصلاح الگوی مصرف انرژی مصوبه هیات محترم وزیران تعدیل می‌شود. تبصره ۲: برای نیروگاه‌های بادی ضریبی مطابق تبصره ۲ بند ۱ مصوبه ۹۵/۱۴۲۷۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۹۵/۰۲/۱۹ وزیر نیرو از ابتدای سال یازدهم قرارداد در نرخ خرید برق اعمال می‌گردد. تبصره ۳: نرخ خدمات انتقال موضوع بند ۲ مصوبه شماره ۹۵/۱۴۲۷۳/۳۰/۱۰۰ مورخ ۹۵/۰۲/۱۹ به این قرارداد تعلق می‌گیرد.

ماده ۳- مدت قرارداد

این قرارداد به مدت ۲۰ سال از تاریخ مبادله آن معتبر خواهد بود.

ماده ۴- تعهدات فروشنده

۴-۱- "فروشنده" موظف به رعایت کلیه مقررات مربوط به تولید، خرید و فروش برق در کشور بوده و می‌تواند با اخذ موافقت کتبی از "خریدار" برق تولیدی خود را، به مصرف‌کننده دیگری واگذار نماید. ۴-۲- "فروشنده" متعهد می‌گردد در صورت تغییر در مالکیت نیروگاه، مراتب را حداکثر ظرف مدت ۵ روز کاری کتباً به خریدار اعلام نماید تا قرارداد با مالک جدید نیروگاه ادامه یابد.



۳-۴- رعایت کلیه استانداردهای ملی و وزارت نیرو در خصوص تولید، تزریق و اتصال به شبکه توزیع از جمله تشخیص جزیره‌ای شدن و قطع از شبکه، هارمونیک‌های مجاز، قطع اتصال کوتاه، تزریق جریان مستقیم به شبکه توزیع و تجهیزات اصلی نیروگاه الزامی بوده و بر عهده "فروشنده" می‌باشد.

۴-۴- "فروشنده" ملزم به تامین اینترنت برای قرائت از راه دور کنتور برخط نصب شده، در طول مدت قرارداد می‌باشد.

۴-۵- "فروشنده" ملزم است نیروگاه را در طول مدت احداث، بیمه مسئولیت و حوادث نماید لکن بیمه کردن نیروگاه در طول دوره بهره‌برداری به اختیار "فروشنده" بوده و به هر حال چنانچه حادثه‌ای در دوره‌های مذکور رخ دهد مسئولیت آن به عهده "فروشنده" می‌باشد.

۴-۶- مسئولیت کلیه صدمات و خسارات جانی و مالی احتمالی ناشی از احداث و بهره‌برداری نیروگاه موضوع قرارداد بر عهده "فروشنده" می‌باشد و "خریدار" هیچگونه مسئولیتی در این زمینه ندارد.

۴-۷- "فروشنده" موظف است شرایط لازم را جهت بازدید نماینده "خریدار" از نیروگاه، فراهم نماید.

۴-۸- اخذ هر گونه مجوز قانونی از مراجع ذیصلاح برای احداث و بهره‌برداری از موضوع این قرارداد و همچنین هزینه‌های صدور پروانه‌های احداث، بهره‌برداری، حق‌الامتياز بر عهده "فروشنده" است.

۴-۹- انتخاب شرکت پیمانکار باید از طریق فهرست شرکتهای تایید صلاحیت شده توسط "خریدار" انجام گردد. با این وجود مسئولیت کیفیت تجهیزات مورد استفاده و عملکرد پیمانکار انتخابی بر عهده خود "فروشنده" بوده و سازمان در این خصوص مسئولیتی نخواهند داشت.

۴-۱۰- هزینه تهیه و تعمیر و نگهداری کلیه ملزومات و وسائل اندازه‌گیری و تجهیزات و متعلقات مربوط به فروش برق و هزینه‌های مربوط به تزریق برق به شبکه به عهده "فروشنده" می‌باشد.

۴-۱۱- "فروشنده" موظف است نسبت به افتتاح حساب بانکی و اعلام به "خریدار"، جهت واریز مبالغ مربوط به فروش برق اقدام نماید.

۴-۱۲- "فروشنده" موظف است پس از احداث نیروگاه نسبت به تکمیل جدول شماره..... پیوست این قرارداد اقدام و نسخه‌ای از آن را به "خریدار" ارائه نماید.

۴-۱۳- رعایت قوانین و دستورالعمل‌های مرتبط وزارت نیرو و همچنین دستورالعمل روش اجرایی و واگذاری نیروگاه مختص انشعاب به شماره سند IR-490-P-01 مورخ ۱۳۹۹/۱۲/۱۹ و دستورالعمل روش اجرایی مشارکت در احداث نیروگاه مختص انشعاب به شماره سند IR-490-P-02 مورخ ۱۳۹۹/۱۲/۱۹ توسط "فروشنده" الزامی است.

۴-۱۴- "فروشنده" متعهد می‌گردد چنانچه به تشخیص مالک شبکه، به دلیل استفاده از تجهیزات غیر استاندارد یا احداث و بهره‌برداری نامناسب خسارتی به شبکه وارد نماید، نسبت به جبران خسارت براساس مقررات وزارت نیرو اقدام نماید.

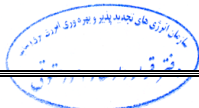
۴-۱۵- در صورت احراز ایجاد اخلاف در قرائت کنتور، مبلغ خسارت از صورت‌حساب‌های آتی فروشنده کسر خواهد شد.

ماده ۵- تعهدات خریدار

۵-۱- بررسی شرایط "فروشنده" و ارزیابی ساختگاه نیروگاه

۵-۲- نظارت بر عملیات احداث نیروگاه مطابق دستورالعمل شرح کلی خدمات و مشخصات فنی نصب سامانه‌ها موضوع پیوست شماره..... قرارداد.

۵-۳- قرائت کنتور و برآورد میزان انرژی تزریق شده به شبکه و محاسبه مبلغ قابل پرداخت مربوط به خرید تضمینی برق، و پرداخت مبالغ مربوطه به حساب "فروشنده" ظرف مدت سی روز کاری.



تبصره: تمام موارد فوق شامل بررسی شرایط "فروشنده"، نظارت بر عملیات احداث نیروگاه و قرائت کنتور توسط "خریدار" یا نماینده "خریدار" انجام خواهد شد.

ماده ۶- خاتمه قرارداد

"فروشنده" در هر زمان می تواند با اخذ موافقت "خریدار" به این قرارداد خاتمه دهد. با تسویه حساب برق تزریق شده به شبکه رابطه حقوقی دو طرف پایان می پذیرد.

ماده ۷- فسخ قرارداد

در صورتی که به تشخیص "خریدار" هر یک از مواد این قرارداد رعایت نگردد و یا در صورت خسارت به شبکه، "خریدار" می تواند با اعلام کتبی موضوع به "فروشنده" مهلتی برای رفع اشکال و یا انجام تعهد منظور نموده و در صورت عدم اقدام "فروشنده"، "خریدار" محق خواهد بود نسبت به فسخ قرارداد اقدام نماید و "فروشنده" حق هرگونه اعتراض را نسبت به این موضوع از خود سلب و ساقط نمود

ماده ۸- خسارت ناشی از تاخیر در پرداختها

چنانچه از زمان قرائت کنتور تا زمان پرداخت وجوه حاصل از فروش برق بیش از شصت روز کاری سپری گردد، حسب مورد "خریدار" موظف است خسارت ناشی از تاخیر تادیه در پرداختها معادل نرخ تورم سالیانه تا حداکثر نرخ سود سپرده اعلام شده توسط بانک مرکزی (در انتهای هر سال) را محاسبه و پرداخت نماید.

ماده ۹- حل اختلاف

اختلاف ناشی از اجرای مفاد این قرارداد و یا تفسیر مواد آن حتی المقدور از طریق مذاکره بین "خریدار" و "فروشنده" حل و فصل می گردد، در غیر این صورت اختلاف از طریق مراجع صالحه قضائی حل و فصل خواهد شد.

ماده ۱۰- حوادث قهریه

در صورت بروز حوادث قهریه تا زمان بر طرف شدن آن، اجرای تعهدات طرفین به حالت تعلیق در می آید.
تبصره: تحریم اقتصادی از مصادیق حوادث قهریه نمی باشد.

ماده ۱۱- نشانی طرفین

نشانی

"خریدار":

نشانی

"فروشنده":



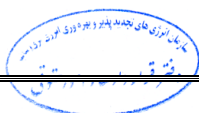
هر یک از طرفین که نشانی خود را تغییر می‌دهد، می‌بایست ظرف ۱۵ روز کاری قبل از تغییر نشانی آن را به طرف مقابل اعلام نماید. در غیر این صورت کلیه مکاتبات به نشانی مندرج در این قرارداد ارسال و ابلاغ شده تلقی می‌گردد.

این قرارداد در ۱۱ ماده و ۵ تبصره و مستندات پیوست و در نسخه تنظیم و پس از امضاء مبادله گردیده و کلیه نسخ حکم واحد را دارند.

"فروشنده"

"خریدار"

سازمان انرژیهای تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق
(ساتبا)



فرم شماره یک مشخصات فروشنده، نوع و ظرفیت و انشعاب آن

جدول ۱: مشخصات فروشنده، نوع و ظرفیت و انشعاب آن		
۱. ظرفیت نامی نیروگاه تجدید پذیر: <input type="checkbox"/> نیروگاه فتوولتائیک <input type="checkbox"/> نیروگاه بادی	۲. شماره ی انشعاب: ۱- سه فاز <input type="checkbox"/> ۲- تک فاز <input type="checkbox"/>	۳. نوع و ظرفیت انشعاب: ۱- سه فاز <input type="checkbox"/> ۲- تک فاز <input type="checkbox"/>
۴. نشانی ساختمان یا محدوده ی احداث نیروگاه: استان..... شهر..... آدرس پستی ساختمان..... کد پستی..... به مختصات جغرافیایی (GPS).....		
نام و نام خانوادگی شخص حقیقی/حقوقی/: نام پدر: تاریخ و محل تولد/ روزنامه ی رسمی مورخ شماره:	نام پدر: شماره:	نام و نام خانوادگی شخص حقیقی/حقوقی/: نام پدر: تاریخ و محل تولد/ روزنامه ی رسمی مورخ شماره:
تابعیت/ نوع شرکت یا موسسه: تلفن تماس: کد پستی:	کد ملی/شناسه ملی: دورنگار:	شماره ی شناسنامه/شماره و محل ثبت: پست الکترونیک و وب سایت:
واریز صورت حساب برق تولیدی به حساب شماره..... بانک..... شعبه..... صاحب حساب.....		

* مدارک دال بر مالکیت انشعاب، تصویر شناسنامه و کارت ملی و مدارک مربوط به تصویر آخرین نسخه ی روزنامه رسمی حاوی آخرین تغییرات در مورد مدیران (اعضای هیات مدیره) و سهامداران برای شخص حقوقی پیوست شود.

۱- متقاضیان احداث نیروگاههای فوق می توانند:

الف) استفاده از انشعاب اختصاصی خود و در حد ظرفیت آن جهت احداث نیروگاه به استثنای انشعابات آزاد

ب) استفاده از انشعاب اختصاصی خود و یا انشعاب شخص ثالث با کسب اجازه کتبی و واگذاری امتیاز مربوط به برخورداری برای احداث نیروگاه خورشیدی/ بادی

۲- در کلیه موارد فوق متقاضی احداث نیروگاه می بایست حق استفاده و ارتفاع از بام ساختمان یا محل نصب نیروگاه و محل نصب کنترل فروش برق را برای مدتی که نیروگاه دایر خواهد بود بطور قابل اطمینان کسب نماید.

۳- انعقاد قرارداد خرید تضمینی برق تجدید پذیر و پاک منوط به فراهم بودن موجبات حقوقی استفاده از انشعاب و محل استقرار نیروگاه خواهد بود.

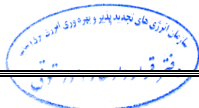
۴- بهای برق تولیدی صرف نظر از مالکیت انشعاب برق به شخصی که با شرکت توزیع نیروی برق قرارداد خرید تضمینی برق را منعقد نموده یا قائم مقام قانونی آن پرداخت می گردد.

۵- در صورت قطع برق مشترکین، شرکت توزیع رأساً متعهد به پرداخت بهای برق تزریق نشده خواهد بود.

۶- فروشنده می تواند برق تولیدی خود را به شبکه توزیع تزریق یا به اشخاص مورد نظر خود بر اساس ضوابط موجود بفروشد.

۷- کلیه مسئولیت های ناشی از احداث نیروگاه و ورود خسارت احتمالی به اشخاص بعهدہ فروشنده می باشد.

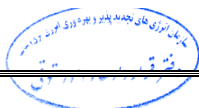
۸- فروشنده می بایست نسبت به انعقاد قرارداد بیمه مسئولیت و حوادث با شرکتهای بیمه معتبر، در دوره احداث نیروگاه اقدام نماید. انعقاد قرارداد بیمه مسئولیت و حوادث بعد از دوره احداث اختیاری است ولی به هر حال فروشنده مسئولیت خسارت مالی و جانی احتمالی ناشی از نیروگاه خود را بعهدہ خواهد داشت و ساتبا و شرکت هیچگونه مسئولیتی نخواهند داشت.



پیوست فنی :

دستورالعمل مشخصات فنی و شرایط اجرایی نصب
توربین‌های بادی کوچک (با ظرفیت کمتر از ۱ مگاوات)

شرح کلی خدمات و مشخصات فنی



۱) شرح کلی خدمات انجام کار

طراحی، تهیه و تامین تجهیزات، ساخت، نصب و راه اندازی توربین‌های بادی با ظرفیت از نوع متصل به شبکه برای مشترکین متقاضی، حداکثر میزان توان توربین بادی برای هر مشترک متقاضی محدود بسته به فناوری مورد استفاده و به ظرفیت انشعاب متقاضی تا سقف ۱ مگاوات، می باشد. منظور از مشترک متقاضی، کلیه مشترکین برق دارای انشعاب به استثنای انشعاب موقت (آزاد) می باشد.

در این طرح برای هر مشترک متقاضی در صورت احراز شرایط مندرج در دستور العمل اجرایی، مجاز به احداث حداکثر ۱ مگاوات (بسته به فناوری مورد استفاده) توربین بادی می باشد.

۲) اقدامات مقدماتی

بازدید اولیه از محل جهت انجام برآوردهای مورد نیاز، تعیین محل پیشنهادی و اولیه، بررسی وضعیت محل از نظر سرعت متوسط سالیانه باد، جهت باد غالب و شدت آشفته‌گی، عوارض زمین، دسترسی به شبکه برق، جاده‌های دسترسی، پوشش منطقه، وضعیت موانع و سازه‌ها و ساختمان‌های موجود در منطقه، از جمله اقدامات اولیه است که در این خصوص انجام می گیرد.

۳) عملیات طراحی:

در این قسمت عملیات مربوط به تهیه مشخصات فنی و نقشه های اجرایی، انتخاب تجهیزات مانند برج، اینورتر (اینورترها) ، فونداسیون و به همراه تجهیزات لازم جهت اتصال به شبکه، توسط پیمانکار، صورت می گیرد.

۴) شرح عملیات تهیه و خرید:

خرید تجهیزات شامل توربین بادی، اینورترها، کابل ها و سایر متعلقات ، تابلو ها، فیوزها و کلید های لازم، تهیه تابلوی اتصال به شبکه و کابل کشی های لازم و تهیه سیستم زمین به همراه متعلقات می باشد.

۵) شرح عملیات نصب و راه اندازی:

بازدید نهایی از محل تعیین شده، بررسی و تعیین محل نهایی جهت نصب سامانه، عملیات نصب و راه اندازی شامل، اجرای فونداسیون، نصب برج، سیم کشی ، نصب اینورتر ، نصب تابلو های لازم به همراه تجهیزات جهت تزریق به شبکه، اجرای سیستم زمین مورد نیاز، راه اندازی کل سیستم شامل راه اندازی بخش DC و AC است.

در این قسمت مشخصات فنی عمومی که جهت انتخاب تجهیزات مد نظر میباشد به تفکیک اجزا و تجهیزات ارائه شده است.

الف) مشخصات فنی عمومی جهت انتخاب توربین بادی

نکات حائز اهمیت در خصوص انتخاب توربین بادی جهت کاربرد در این پروژه به شرح زیر مطرح شده است.

۱) توربین بادی با ظرفیت کمتر از ۱۰۰ کیلووات با عنوان توربین بادی کوچک

- توربین بادی محور افقی ۳ و ۵ پره
- بهتر است توربین در بالادست موانع، ساختمانها و درختان نصب شود.
- فاصله هر مانع از برج توربین بادی باید حداقل ۹۰ متر باشد.
- پایینترین قسمت روتور (نوک پره وقتی در پایینترین وضعیت ممکن در راستای عمودی قرار میگیرد باید ۹ متر بالاتر از بیشترین ارتفاع هر مانعی باشد.
- برج توربینهای بادی می تواند خرپایی شکل یا لوله ای شکل باشد.
- برج توربینهای بادی می تواند به صورت خودایستا، مهاری یا tilt down سوار شود.
- در صورت نصب توربین بادی بر روی بام باید تأثیر آن بر استحکام سازه ای و سروصدای ایجاد شده مد نظر قرار گیرد.
- در صورت نصب توربین بادی بر روی بام آشفستگی تولید شده منجر به کاهش عمر توربین بادی خواهد شد که باید در محاسبات اقتصادی در نظر گرفته شود.
- ارتفاع برج توربینها با توجه به ظرفیت نامی آن متغیر است:
 - توربین باد ظرفیت ۲/۴ کیلووات - ارتفاع برج بین ۹ تا ۱۸ متر
 - توربین با ظرفیت ۲۰ کیلووات - ارتفاع برج برابر با ۲۴ متر
 - توربین با ظرفیت ۵۰ کیلووات - ارتفاع برج برابر با ۳۰ متر
 - توربین با ظرفیت ۱۰۰ کیلووات - ارتفاع برج برابر با ۴۵ متر
- ارتفاع برج توسط تولیدکننده تعیین شده و می تواند با اعداد فوق فرق نماید. این اعداد تنها برای برآوردی از ارتفاع برج مورد نیاز ارائه گردیده اند.
- تجهیزات اصلی مورد استفاده با توجه به شیوه کاربرد متفاوت خواهد بود:
 - تجهیزات مورد نیاز در سیستمهای متصل به شبکه : کنترل کننده توربین بادی، اینورتر، سیم کشی و در برخی موارد بانک باتری (ضروری نیست)
 - در مورد باتریها استفاده از باتریهای Automotive توصیه نشده و استفاده از باتریهای Deep-cycle توصیه می شود.
 - باتریها باید از محل زندگی روزمره و سایر تجهیزات الکتریکی کاملاً مجزا شده باشند.
 - در صورت استفاده از باتریهای Lead-acid باید در برابر دماهای بسیار زیاد حفاظت های لازم صورت پذیرد.
 - کنترل کننده های توربین بادی، اینورترها و سایر تجهیزات الکتریکی استفاده شده باید از آزمایشگاه های معتبر تأییدیه داشته باشند.
- تولیدکننده باید دستورالعمل نصب، راه اندازی، بازرسی و تعمیر و نگهداری را در اختیار مشتری قرار دهد.
- بازرسی های دوره ای و پیشگیرانه از کلیه تجهیزات باید بر اساس دستورالعمل تولیدکننده صورت پذیرد.
- ارزیابی منابع باد با استفاده از نصب ایستگاه ثبت اتوماتیک آمار باد و تحلیل داده های برداشت شده صورت پذیرد که موارد زیر باید در آن رعایت شود:
 - ارتفاع دکل ایستگاه ثبت اتوماتیک آمار باد باید با ارتفاع هاب توربین بادی برابر بوده یا اختلاف چندانی نداشته باشد.
 - نصب ۳ سنسور سنجش سرعت، ۲ سنسور سنجش جهت، ۱ سنسور سنجش حرارت، ۱ سنسور سنجش رطوبت، ۱ سنسور سنجش فشار و ۱ سنسور سنجش تابش پیشنهاد می شود.
 - کلیه سنسورها باید کالیبره شده باشند و در مورد سنسور سرعت کالیبراسیون بر اساس استاندارد Measnet صورت پذیرد.

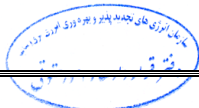
- مدارک کالیبراسیون کلیه سنسورها به همراه ضرایب مربوطه باید در هنگام تأمین تجهیزات تحویل شود.
- برآورد برق بادی قابل تولید باید پس از اعمال ضرائب کالیبراسیون بر روی داده‌ها و اعتبارسنجی آن‌ها صورت پذیرد.
- مقادیر سرعت متوسط سالیانه باد و جهت باد غالب باید در تحلیل‌ها برای سنجش اولیه پتانسیل انرژی بادی تعیین شوند.
- داده‌برداری باید حداقل یک‌سال را پوشش دهد.
- قطعی داده‌ها در مجموع نباید بیش از ۲ ماه بوده و به صورت مستمر نیز از ۲ هفته بیشتر نباشد.
- درصد بازیابی داده‌ها (نسبت تعداد داده‌های درست به کل داده‌ها بر حسب درصد) باید بیش از ۹۰ درصد باشد.
- نمودارهای گلباد، هیستوگرام، ویبول، پروفیل مقطع عرضی باد (برش باد) و مقادیر چگالی و چگالی توان بادی در ارتفاع‌های مختلف جهت سنجش پتانسیل منطقه باید برآورد شود.
- استفاده عملی از توربین بادی کوچک به حداقل میانگین سالیانه سرعت باد برابر با ۴/۵ متر بر ثانیه نیازمند است.
- در هنگام تأمین تجهیزات باید به شرایط اقلیمی و جوی منطقه توجه داشت :
- در مناطق با عوارض پیچیده، آشفته‌گی بر طول عمر توربین بادی تأثیر منفی می‌گذارد که باید در محاسبات لحاظ شود.
- در مناطق سردسیر امکان یخ‌زدگی تجهیزات وجود دارد که باید تجهیزات موردنیاز برای پیش‌گیری از آن از تولیدکننده تهیه شود.
- در مناطق گرمسیر عملکرد برخی تجهیزات مانند سیستم‌های خنک‌کننده تجهیزات دوار مختل می‌شود که باید برای پیش‌گیری از آن با تولیدکننده هماهنگی‌های لازم صورت پذیرد.
- در مناطق با گرد و غبار و ذرات معلق فراوان، سایش و خوردگی پره‌های توربین اتفاق می‌افتد که با همکاری تولیدکننده باید برای آن تمهیداتی اندیشیده شود.
- در مناطق با آشفته‌گی زیاد باد، با هماهنگی تولیدکننده باید توربین‌های متناسب نصب شود.
- سروصدای توربین بادی نباید از ۵۵ دسی‌بل بیشتر شود.
- طول عمر توربین‌های بادی به طور معمول ۲۰ سال است.
- در تحلیل اقتصادی استفاده از IRR به جای دوره بازگشت سرمایه به نتایج قابل قبول تری می‌انجامد.
- در انتخاب کلیه تجهیزات و نصب و راه‌اندازی آن‌ها استفاده از استانداردهای بین‌المللی همانند IEC, VDE و ISO توصیه می‌شود.
- وجود ارزیابی فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اتصال به شبکه (حسب مورد) برای نصب و راه‌اندازی سیستم الزامی است.
- تأییدیه آزمایشگاه‌های مرجع در زمینه ایمنی الکتریکی و حریق تجهیزات برای نصب و راه‌اندازی سیستم مورد نیاز است.
- برای اتصال به شبکه برق باید در هماهنگی با توزیع‌کننده محلی، قواعد کد اتصال به شبکه ملی یا محلی رعایت شود.
- در سیستم‌های منفصل از شبکه باید سازگاری ولتاژ و فرکانس برق بادی تولیدی با مقادیر مورد نیاز تجهیزات و دستگاه‌ها برقرار شود.
- کاتالوگ و مشخصات فنی پنل پیشنهادی، می‌بایست شامل موارد زیر باشد.

➤ مشخصات توربین بادی:

ردیف	نوع	توضیحات
۱	کشور سازنده	ساخت داخل یا خارج از کشور
۲	توان نامی	کمتر از ۱۰۰ کیلووات
۳	سرعت آغاز	سرعت شروع به تولید سیستم بر حسب متر بر ثانیه
۴	سرعت نامی	سرعت تولید در سطح توان نامی بر حسب متر بر ثانیه
۵	سرعت توقف	سرعت توقف تولید سیستم بر حسب متر بر ثانیه
۶	قطر روتور	قطر روتور بر حسب متر
۷	ارتفاع هاب	ارتفاع یا ارتفاع‌های هاب در نظر گرفته شده بر حسب متر
۸	نوع برج	لوله‌ای، خرپایی و tilt down
۹	ژنراتور	مشخصات ژنراتور از قبیل تعداد فاز و ولتاژ و ...
۱۰	دمای عملکرد	محدوده عملکردی توربین بادی از منظر دمایی بر حسب درجه سانتی‌گراد
۱۱	ولتاژ نامی	ولتاژ خروجی سیستم بر حسب ولت یا کیلو ولت
۱۲	فرکانس	فرکانس خروجی سیستم بر حسب هرتز (۵۰ هرتز برای اتصا به شبکه)
۱۳	حداکثر سرعت باد	حداکثر سرعت باد قابل تحمل بر حسب متر بر ثانیه
۱۴	تعداد پره	۳ یا ۵ پره
۱۵	جنس پره	نوع ماده مرکب
۱۶	وزن ناسل	وزن ناسل بر حسب کیلوگرم
۱۷	ابعاد ناسل	ابعاد ناسل بر حسب متر یا سانتی متر برای بحث انتقال و نصب
۱۸	سیستم کنترل	سیستم Pitch و ...
۱۹	نمودار توان	نمودار توان توربین به صورت جدول و نمودار حتی الامکان در چگالی‌های هوا و ارتفاع‌های هاب مختلف

(۲) توربین بادی با ظرفیت بیش از ۱۰۰ کیلووات تا ۱ مگاوات با عنوان توربین بادی مقیاس تجاری

- توربین بادی محور افقی ۳ پره
 - بهتر است توربین در بالادست موانع، ساختمان‌ها و درختان نصب شود.
 - فاصله هر مانع از برج توربین بادی باید حداقل ۹۰ متر باشد.
 - پایین‌ترین قسمت روتور (نوک پره وقتی در پایین‌ترین وضعیت ممکن در راستای عمودی قرار می‌گیرد باید ۹ متر بالاتر از بیشترین ارتفاع هر مانعی باشد).
 - برج توربین‌های بادی می‌تواند خرپایی شکل یا لوله‌ای شکل باشد. اما به طور معمول لوله‌ای است.
 - برج توربین‌های بادی می‌تواند به صورت خودایستا، مهاری یا tilt down سوار شود. در مورد برج‌های لوله‌ای راهکارهای دیگری هم وجود دارد.
 - پی مورد نیاز برای برپایی توربین بادی باید بر اساس دستورالعمل تولیدکننده اجرا گردد.
 - سیستم زمین نیز باید با توجه به دستورالعمل تولیدکننده اجرا شود.
 - ارتفاع برج توربین‌ها با توجه به ظرفیت نامی آن متغیر اما برای این بازه از ظرفیت، به طور معمول بین ۳۵ تا ۵۵ متر است.
 - ارتفاع برج توسط تولیدکننده تعیین شده و می‌تواند با اعداد فوق فرق نماید. این اعداد تنها برای برآوردی از ارتفاع برج مورد نیاز ارائه گردیده‌اند.
 - تجهیزات اصلی مورد استفاده با توجه به شیوه کاربرد متفاوت خواهد بود :
- تجهیزات مورد نیاز در سیستم‌های متصل به شبکه : کنترل‌کننده توربین بادی، اینورتر، سیم‌کشی، سیستم پایش



➤ کنترل‌کننده‌های توربین‌بادی، اینورترها و سایر تجهیزات الکتریکی استفاده شده باید از آزمایشگاه‌های معتبر تأییدیه داشته باشند.

- تولیدکننده باید دستورالعمل نصب، راه‌اندازی، بازرسی و تعمیر و نگهداری را در اختیار مشتری قرار دهد.
- بازرسی‌های دوره‌ای و پیشگیرانه از کلیه تجهیزات باید بر اساس دستورالعمل تولیدکننده صورت پذیرد.
- ارزیابی منابع باد با استفاده از نصب ایستگاه ثبت اتوماتیک آمار باد و تحلیل داده‌های برداشت شده صورت پذیرد که موارد زیر باید در آن رعایت شود :

➤ ارتفاع دکل ایستگاه ثبت اتوماتیک آمار باد باید با ارتفاع هاب توربین بادی برابر بوده یا اختلاف چندانی نداشته باشد.

➤ نصب ۳ سنسور سنجش سرعت، ۲ سنسور سنجش جهت، ۱ سنسور سنجش حرارت، ۱ سنسور سنجش رطوبت، ۱ سنسور سنجش فشار و ۱ سنسور سنجش تابش پیشنهاد می‌شود.

➤ کلیه سنسورها باید کالیبره شده باشند و در مورد سنسور سرعت کالیبراسیون بر اساس استاندارد Measnet صورت پذیرد.

➤ مدارک کالیبراسیون کلیه سنسورها به همراه ضرایب مربوطه باید در هنگام تأمین تجهیزات تحویل شود.

➤ برآورد برق بادی قابل تولید باید پس از اعمال ضرائب کالیبراسیون بر روی داده‌ها و اعتبارسنجی آن‌ها صورت پذیرد.

➤ مقادیر سرعت متوسط سالیانه باد و جهت باد غالب باید در تحلیل‌ها برای سنجش اولیه پتانسیل انرژی بادی تعیین شوند.

➤ داده‌برداری باید حداقل یک‌سال را پوشش دهد.

➤ قطعی داده‌ها در مجموع نباید بیش از ۲ ماه بوده و به صورت مستمر نیز از ۲ هفته بیشتر نباشد.

➤ درصد بازیابی داده‌ها (نسبت تعداد داده‌های درست به کل داده‌ها بر حسب درصد) باید بیش از ۹۰ درصد باشد.

➤ نمودارهای گلباد، هیستوگرام، ویبول، پروفیل مقطع عرضی باد (برش باد) و مقادیر چگالی و چگالی توان بادی در ارتفاع‌های مختلف جهت سنجش پتانسیل منطقه باید برآورد شود.

- استفاده عملی از توربین‌بادی مقیاس تجاری به حداقل میانگین سالیانه سرعت باد برابر با ۶ متر بر ثانیه نیازمند است.

- کلاس توربین بادی برای هر منطقه با توجه به سرعت میانگین سالیانه باد تعیین می‌گردد:

➤ از سرعت ۶ متر بر ثانیه تا ۷.۵ متر بر ثانیه کلاس III نامیده می‌شود.

➤ از سرعت ۷.۵ متر بر ثانیه تا ۸.۵ متر بر ثانیه کلاس II نامیده می‌شود.

➤ از سرعت ۸.۵ متر بر ثانیه تا ۱۰ متر بر ثانیه و بالاتر کلاس I نامیده می‌شود.

➤ توربین‌های بادی در کلاس‌های فوق طراحی شده و برای هر منطقه باید توربین‌بادی با کلاس متناسب را انتخاب نمود.

- کلاس آشفستگی بر اساس شدت آشفستگی میانگین در سرعت ۱۵ متر بر ثانیه تعیین می‌گردد:

➤ شدت آشفستگی میانگین کمتر از ۰.۱۲ برابر با کلاس C نامیده می‌شود.

➤ شدت آشفستگی میانگین بیش از ۰.۱۲ تا ۰.۱۴ برابر با کلاس B نامیده می‌شود.

➤ شدت آشفستگی میانگین بیش از ۰.۱۴ تا ۰.۱۶ و بالاتر برابر با کلاس A نامیده می‌شود.

- در صورتی که مشخصات رژیم باد منطقه با موارد فوق‌الذکر تفاوت بسایر زیادی داشته باشد، توربین‌بادی در کلاس S قرار داشته و تولیدکننده باید با توجه به رژیم باد، توربین متناسب را تأمین نماید.

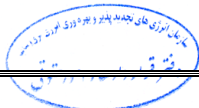
- در هنگام تأمین تجهیزات باید به شرایط اقلیمی و جوی منطقه توجه داشت :

➤ در مناطق با عوارض پیچیده، آشفستگی بر طول عمر توربین‌بادی تأثیر منفی می‌گذارد که باید در محاسبات لحاظ شود.

➤ در مناطق سردسیر امکان یخ‌زدگی تجهیزات وجود دارد که باید تجهیزات موردنیاز برای پیش‌گیری از آن از تولیدکننده تهیه شود.

➤ در مناطق گرمسیر عملکرد برخی تجهیزات مانند سنسورهای دمای محیطی و سیستم‌های خنک‌کننده روغن‌های هیدرولیکی مختل می‌شود که باید برای پیش‌گیری از آن با تولیدکننده هماهنگی‌های لازم صورت پذیرد.

➤ در مناطق با گرد و غبار و ذرات معلق فراوان، سایش و خوردگی پره‌های توربین اتفاق می‌افتد که با همکاری تولیدکننده باید برای آن تمهیداتی اندیشیده شود.



- سروصدای توربین بادی نباید از ۵۵ دسی بل بیشتر شود.
- طول عمر توربین‌های بادی به طور معمول ۲۰ سال است.
- در تحلیل اقتصادی استفاده از IRR به جای دوره بازگشت سرمایه به نتایج قابل قبول تری می‌انجامد.
- در انتخاب کلیه تجهیزات و نصب و راه‌اندازی آن‌ها استفاده از استانداردهای بین‌المللی همانند IEC, VDE و ISO توصیه می‌شود.
- وجود ارزیابی فنی، اقتصادی، زیست‌محیطی و اتصال به شبکه (حسب مورد) برای نصب و راه‌اندازی سیستم الزامی است.
- تأییدیه آزمایشگاه‌های مرجع در زمینه ایمنی الکتریکی و حریق تجهیزات برای نصب و راه‌اندازی سیستم مورد نیاز است.
- برای اتصال به شبکه برق باید در هماهنگی با توزیع‌کننده محلی، قواعد کد اتصال به شبکه ملی یا محلی رعایت شود.
- در سیستم‌های منفصل از شبکه باید سازگاری ولتاژ و فرکانس برق بادی تولیدی با مقادیر مورد نیاز تجهیزات و دستگاه‌ها برقرار شود.
- کاتالوگ و مشخصات فنی پنل پیشنهادی، می‌بایست شامل موارد زیر باشد.

➤ مشخصات توربین بادی:

ردیف	نوع	توضیحات
۱	کشور سازنده	ساخت داخل یا خارج از کشور
۲	توان نامی	بیش از ۱۰۰ کیلووات تا ۱ مگاوات
۳	سرعت آغاز	سرعت شروع به تولید سیستم بر حسب متر بر ثانیه
۴	سرعت نامی	سرعت تولید در سطح توان نامی بر حسب متر بر ثانیه
۵	سرعت توقف	سرعت توقف تولید سیستم بر حسب متر بر ثانیه
۶	قطر روتور	قطر روتور بر حسب متر
۷	ارتفاع هاب	ارتفاع یا ارتفاع‌های هاب در نظر گرفته شده بر حسب متر
۸	نوع برج	لوله‌ای، خرپایی و tilt down
۹	ژنراتور	مشخصات ژنراتور از قبیل تعداد فاز و ولتاژ و ...
۱۰	دمای عملکرد	محدوده عملکردی توربین بادی از منظر دمایی بر حسب درجه سانتی‌گراد
۱۱	ولتاژ نامی	ولتاژ خروجی سیستم بر حسب ولت یا کیلو ولت
۱۲	فرکانس	فرکانس خروجی سیستم بر حسب هرتز (۵۰ هرتز برای اتصا به شبکه)
۱۳	حداکثر سرعت باد	حداکثر سرعت باد قابل تحمل بر حسب متر بر ثانیه
۱۴	تعداد پره	۳ پره
۱۵	جنس پره	نوع ماده مرکب
۱۶	وزن ناسل	وزن ناسل بر حسب کیلوگرم
۱۷	ابعاد ناسل	ابعاد ناسل بر حسب متر یا سانتی متر برای بحث انتقال و نصب
۱۸	سیستم کنترل	سیستم Pitch و ...
۱۹	نمودار توان	نمودار توان توربین به صورت جدول و نمودار حتی‌الامکان در چگالی‌های هوا و ارتفاع‌های هاب مختلف
۲۰	سیستم انتقال قدرت	با گیربکس یا بدون آن
۲۱	کلاس توربین بادی و کلاس آشفستگی	بر اساس استاندارد IEC