



بسم الله الرحمن الرحيم

معاونان محترم شهردار تهران
مشاوران محترم شهردار تهران
شهرداران محترم مناطق 22 گانه شهرداری تهران
رؤسا و مدیران عامل محترم سازمانها و شرکتهای تابعه شهرداری تهران
مدیران کل محترم ستادی
رئیس محترم سازمان بازرسی

موضوع: ابلاغیه شوراي فني شهرداري تهران "شرح خدمات همسان مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای پروژه های انرژی های تجدید پذیر "

با سلام و احترام ،

به استناد مصوبه شوراي اسلامي شهر تهران به شماره 160/2482/20025 مورخ 97/07/12 با موضوع تعيين وظايف شوراي فني شهرداري تهران و به منظور ايجاد وحدت رویه در امور اجرائي و با عنایت به لزوم بهره گیری از انرژی خورشیدی به عنوان يك منبع تجدیدپذیر و پاک با توجه به ناترازي انرژی و کمبود برق شهری موجود به موجب مصوبه شوراي فني شهرداري تهران بدینوسیله سند شماره 3-3-550-0 نظام فني و اجرائي شهرداري تهران با عنوان "شرح خدمات همسان مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای پروژه های انرژی های تجدید پذیر " به کلیه واحدهای شهرداری تهران ابلاغ می گردد. بدیهی است رعایت مفاد این دستورالعمل بر عهده ي بالاترین مقام واحد مربوطه بوده و مرجع رسیدگی، تفسیر، داوري و اظهار نظر درخصوص اجرای مفاد این ابلاغیه که در کلیه واحدهای شهرداری تهران مورد استفاده قرار می گیرد شوراي فني شهرداري تهران می باشد.

عباس شعبانی

معاون فنی و عمرانی

رونوشت: اعضاي محترم شوراي فني شهرداري تهران جهت استحضار
جناب آقای مهندس اللهوردیزاده دبیر شوراي فني شهرداري تهران - جهت اطلاع



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

شرح خدمات همسان مطالعات، طراحی و نظارت بر
اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر

شماره سند: ۰۰-۵۵۰-۳-۳



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

شرح خدمات همسان مطالعات، طراحی و نظارت بر پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر

شماره سند: ۰۰-۵۵۰-۳-۳

■ شورای فنی شهرداری تهران



شرح خدمات همسان مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای
پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر
شورای فنی شهرداری تهران

زمستان ۱۴۰۳



شورای فنی شهرداری تهران

- عباس شعبانی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- سید محمد آقامیری عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مجید پرچمی جلال عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مهدی تفضلی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- محمد علی پنجه فولادگران عضو شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردیزاده دبیر شورای فنی شهرداری تهران

کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

- حسن ارباب عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- رضا اسماعیلی فرد عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردیزاده عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- امیر امیری دیبا عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- سید حسین حسینی نژاد عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمد جواد خسروی پور عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- عباس شیخی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محسن وشایی نطنزی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

کارگروه خبرگی تدوین سند

- محمد صابر باغخانی پور عضو کارگروه خبرگی تدوین سند
- سید حامد دریاباری عضو کارگروه خبرگی تدوین سند
- کریم روشن بخت عضو کارگروه خبرگی تدوین سند
- سجاد سلیمی عضو کارگروه خبرگی تدوین سند
- مجتبی طحانی عضو کارگروه خبرگی تدوین سند
- ناصر فتحی عضو کارگروه خبرگی تدوین سند

تهیه کننده سند

- زهره حسامی اداره کل محیط زیست و توسعه پایدار
- محمدرضا حسن پور مشاور همکار



پیشگفتار

با ایجاد تقاضای روزافزون مصرف انرژی در کشور و افزایش میزان ذرات آلاینده هوا در شهر تهران و به ویژه در فصول سرد سال، الزام به استفاده از انرژی‌های پاک و یافتن راهکارهایی به منظور کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به عنوان یک ضرورت احساس گردیده است. استفاده از مولدهای انرژی پاک یکی از راهکارهای مناسب در جهت حصول به این هدف می‌باشد.

با عنایت به استقبال دست‌اندرکاران طرح‌های شهری از تدوین و انتشار اسناد نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران و با توجه به تجربیات سال‌های گذشته، راهنمایی‌های ارزشمند کارشناسان و کسب نظرات مشاوران و پیمانکاران همکار شهرداری و با همت و همکاری اداره کل محیط‌زیست و توسعه پایدار شهرداری تهران، دستورالعمل حاضر تدوین گردید تا برای تشریح سرفصل‌ها و ارائه خط‌مشی انجام خدمات توسط مهندسين مشاور در مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر شهرداری تهران مورد استفاده قرار گیرد.

با توجه به شناخت و آگاهی بیشتر مدیران شهری نسبت به ضرورت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و به منظور ایجاد ساز و کارهای لازم جهت نحوه اجرایی نمودن این پروژه‌ها در ساختار سازمانی شهرداری تهران، ضرورت تدوین مجموعه دستورالعمل‌هایی با محوریت انرژی‌های تجدیدپذیر جهت استفاده در پروژه‌های شهری ضروری به نظر می‌رسید. در تدوین سند حاضر با بکارگیری از دانش و تجربیات اجرایی بخش‌های مختلف، در ستاد و مناطق و به خصوص اداره کل محیط‌زیست و توسعه پایدار شهرداری تهران و در قالب جلسات مستمر فنی تلاش شده است تا کلیه مواردی که مورد نیاز است در مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته و به بهترین شکل ممکن در این سند گنجانده شود.

شورای فنی شهرداری تهران امیدوار است که با دریافت نظرات کارشناسان و مدیران شهرداری، مدیران طرح، مهندسان مشاور و پیمانکاران، در آینده اسناد مشابهی را در سایر زمینه‌ها تصویب و ابلاغ نماید. امید است در فضای همکاری صمیمانه و با همکاری مهندسان و مدیران دست‌اندرکار بتوانیم راهی به سوی توسعه و پیاده‌سازی نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران بگشاییم. امید است با دریافت باز خورد و کاربست اسناد در آینده نزدیک و منظور کردن آن‌ها در ویرایش‌های بعدی، شاهد ارتقای کیفی و کمی در ارائه خدمات در سطح شهر تهران باشیم.

عباس شعبانی

معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران

زمستان ۱۴۰۳



عنوان	صفحه
فهرست مطالب	أ
فصل ۱- کلیات	۱
۱-۱ دامنه کاربرد	۱
۲-۱ هدف	۱
۳-۱ اسناد بالادستی مطالعات، طراحی و نظارت در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر	۱
۴-۱ تعاریف	۲
۵-۱ مراحل انجام مطالعات و طراحی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر	۶
فصل ۲- مطالعات توجیهی و مفهومی	۸
۱-۲ شناسایی و بررسی‌های عمومی و مقدماتی، جمع‌آوری اطلاعات و مدارک مورد نیاز	۸
۲-۲ خدمات مشاوره امکان‌سنجی (پتانسیل‌سنجی)، مکان‌یابی و مطالعات محیطی	۹
۳-۲ انجام مطالعات مالی و اقتصادی	۹
۴-۲ انجام مطالعات محیط‌زیستی و اخذ مجوز برای احداث نیروگاه	۱۰
۵-۲ انجام مطالعات فنی اتصال به شبکه و اخذ مجوز اتصال نیروگاه	۱۱
۶-۲ انجام مطالعات اولیه و طراحی مفهومی	۱۲
فصل ۳- مطالعات پایه و تفصیلی	۱۳
۱-۳ انجام مطالعات طراحی پایه (عمومی)	۱۳
۲-۳ انجام مطالعات طراحی تفصیلی (عمومی)	۱۴
۳-۳ انجام مطالعات طراحی تفصیلی نیروگاه‌های خورشیدی فتوولتاییک	۱۴
۴-۳ انجام مطالعات طراحی تفصیلی نیروگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر با استفاده از توربین‌های بادی	۱۵
۵-۳ انجام مطالعات طراحی پایه سامانه زمین‌گرمایی	۱۵
۶-۳ انجام مطالعات طراحی تفصیلی سامانه زمین‌گرمایی	۱۶
فصل ۴- شرح خدمات نظارت بر اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر	۱۸
پیوست یک- شرح خدمات فعالیت‌های تکمیلی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر	۱۹
۱ خدمات مهندسی جهت خرید تجهیزات	۲۰
۲ تهیه اسناد مناقصه/معامله	۲۰
پیوست دو- جدول راهنمای شرح خدمات مختص پروژه‌های بزرگ مقیاس	۲۲



<p>فصل اول . کلیات صفحه: ۱</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>شرح خدمات همسان مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر سند شماره: ۰۰-۵۵۰-۳-۳</p>
------------------------------------	--	--

فصل ۱- کلیات

دوره‌ی عمر طرح در پروژه‌های شهری شامل دوره‌های پدیدآوری طرح، دوره طراحی، دوره اجرای طرح، دوره بهره‌برداری طرح و دوره‌ی برچیدن آن می‌شود. بر این اساس گام نخست در تعریف هر پروژه‌ای دوره پدیدآوری طرح می‌باشد. دوره‌ی پدیدآوری پروژه شامل پژوهش‌ها و مطالعات توجیهی (امکان‌سنجی) و طراحی مفهومی می‌باشد. سربلندی هر پروژه‌ای در مطالعات گام نخست و مثبت بودن نتایج مطالعات انجام شده در این گام است که تعریف پروژه و ادامه آن را محقق می‌نماید و ضرورت انجام مطالعات، طراحی و اجرای آتی پروژه، در این گام محرز می‌گردد. پس از عبور از دوره پدیدآوری، ضرورت انجام مطالعات موضوع دوره طراحی حائز اهمیت بالایی می‌باشد. دوره‌ی طراحی پروژه شامل طراحی پایه (مطالعات مرحله اول) و تفصیلی (مطالعات مرحله دوم) می‌باشد. این مراحل شامل مجموعه‌ای از فرآیندهای مهندسی و علمی است، که در نهایت منجر به تولید مجموعه‌ای از مدارک و نقشه‌ها شده که براساس آن‌ها دوره اجرا آغاز شده و در نهایت ضرورت انجام کنترل و نظارت‌های لازم بر اجرای صحیح پروژه مطابق مطالعات انجام شده در دوره طراحی اهمیت می‌یابد. بر این اساس پیش‌نیاز اجرای هر پروژه‌ای انجام مطالعات موضوع دوره پدیدآوری طرح و دوره طراحی می‌باشد.

در پروژه‌های حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، ضرورت انجام مطالعات موضوع دوره‌های پدیدآوری و طراحی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. بر این اساس و به منظور ایجاد هماهنگی و وحدت رویه در انجام مطالعات این دست از پروژه‌ها ضرورت تهیه سندی به عنوان راهنما محرز گردید.

۱-۱- دامنه کاربرد

دستورالعمل حاضر به منظور ایجاد وحدت رویه و هماهنگ‌سازی سرفصل‌های مطالعات، طراحی و نظارت بر عملیات اجرایی در دوره‌های "پدیدآوری"، "طراحی" و "اجرای" پروژه‌های توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح شهرداری تهران تدوین و تنظیم شده است تا ضمن ایجاد اطمینان از حصول نتایج لازم و مد نظر از اجرای پروژه، تمامی نیازها و اهداف این دست از پروژه‌ها در قالب مطالعاتی جامع و کامل شناسایی و با نظارتی دقیق حاصل گردند.

۱-۲- هدف

هدف از تدوین این شرح خدمات، تشریح سرفصل خدمات مهندسی مشاور (یا گروه انجام‌دهنده مطالعات پروژه) و ارائه ختمشی برای انجام مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح شهرداری تهران می‌باشد.

۱-۳- اسناد بالادستی مطالعات، طراحی و نظارت در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر

۱-۳-۱- آیین‌نامه معاملات شهرداری تهران.

۱-۳-۲- آخرین ویرایش سند "راهنمای نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران" (موضوع سند شماره ۱-۱-۱ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران).

۱-۳-۳- آخرین ویرایش سند "دستورالعمل پیاده‌سازی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در شهرداری تهران" (موضوع دستورالعمل شماره ۰-۵۱۰-۱-۱ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران).

۱-۳-۴- آخرین ویرایش سند "شرح خدمات همسان مطالعات توجیهی طرح‌های عمرانی شهری" (موضوع دستورالعمل شماره ۱۵۲-۳-۳ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران).



<p>فصل اول . کلیات صفحه: ۲</p>	 <p>شورای فنی شهرداری تهران</p>	<p>شرح خدمات همسان مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر سند شماره : ۰۰-۵۵۰-۳-۳</p>
------------------------------------	--	---

۵-۳-۱- آخرین ویرایش سند "راهنمای شرح خدمات همسان مطالعات توجیهی طرح‌های عمرانی شهری" (موضوع دستورالعمل شماره ۱۵۳-۳-۳ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران).

۶-۳-۱- آخرین ویرایش سند "دستورالعمل همسان تعیین حق‌الزحمه مشاوران و واحدهای خدمات مدیریت طرح" (موضوع دستورالعمل شماره ۳۳-۸-۴ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران).

۷-۳-۱- آخرین ویرایش سند "راهنمای انتخاب مشاور" (موضوع دستورالعمل شماره ۹۰-۱-۷ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران).

۸-۳-۱- آخرین ویرایش سند "شیوه‌نامه خرید خدمات مشاوره در معاملات متوسط" (موضوع دستورالعمل شماره ۶۱۰-۱-۷ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران).

۹-۳-۱- راهنمای طراحی سیستم‌های فتوولتاییک به منظور تامین انرژی الکتریکی به تفکیک اقلیم و کاربری (ضابطه شماره ۶۶۷) موضوع بخشنامه شماره ۹۳/۷۱۱۷۳ مورخ ۱۳۹۳/۰۶/۲۳ نظام فنی و اجرایی کشور.

۱۰-۳-۱- استاندارد ملی ۲۱۵۶۸ با موضوع راهنمای طراحی سازه‌های آرایه فتوولتاییک.

۱۱-۳-۱- آخرین ویرایش دستورالعمل فنی نصب سامانه‌های فتوولتاییک (مختص مشترکین محدود به دو برابر ظرفیت انشعاب تا سقف ظرفیت ۱۰۰ کیلووات) تدوین شده توسط سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا).

۱۲-۳-۱- آخرین ویرایش دستورالعمل فنی نصب سامانه‌های فتوولتاییک بامی مختص مشترکین محدود به دو برابر ظرفیت انشعاب تا سقف ظرفیت ۲۰۰ کیلووات تدوین شده توسط سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا).

۱۳-۳-۱- راهنمای الزامات اداری و رویه‌های اجرایی اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه (پیوست الف)، تدوین شده توسط شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر).

۱۴-۳-۱- راهنمای انجام مطالعات فنی تهیه طرح اتصال منابع تولید پراکنده به شبکه برق (پیوست ب)، تدوین شده توسط شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر).

۱۵-۳-۱- راهنمای تعیین حداقل تجهیزات جانبی منابع تولید پراکنده و ملاحظات توابع حفاظتی (پیوست ج)، تدوین شده توسط شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر).

۱۶-۳-۱- دستورالعمل محیط‌زیست، بهداشت و ایمنی نیروگاه‌های بادی (ضابطه شماره ۷۶۲) موضوع بخشنامه شماره ۹۷/۴۷۰۹۴ مورخ ۱۳۹۷/۰۲/۰۸ نظام فنی و اجرایی کشور و به همراه اصلاحیه شماره ۵۹۶۴۲۷ مورخ ۱۳۹۷/۱۰/۲۹.

۱۷-۳-۱- دستورالعمل محیط‌زیست، بهداشت و ایمنی نیروگاه‌های خورشیدی - فتوولتاییک (ضابطه شماره ۷۸۵) موضوع بخشنامه شماره ۹۸/۶۳۸۳۶۳ مورخ ۱۳۹۸/۱۱/۰۵ نظام فنی و اجرایی کشور.

۱۸-۳-۱- موافقت‌نامه و شرایط عمومی همسان قراردادهای خدمات مشاوره موضوع بخشنامه شماره ۱۴۰۱/۴۷۶۶۴۵ مورخ ۱۴۰۱/۰۹/۰۷ نظام فنی و اجرایی کشور در انعقاد قراردادهای خدمات مشاوره با موضوع طراحی، نظارت و مشاور کارفرما.

۱۹-۳-۱- شرح عمومی خدمات مشاوره در دوره ساخت و تحویل کار برای طرح‌های غیرصنعتی (نشریه شماره ۳۳۲۷) موضوع بخشنامه شماره ۱۰۲/۱۲۹۵-۵۴/۹۷۷ مورخ ۱۳۷۹/۰۳/۱۱ نظام فنی و اجرایی کشور.

۲۰-۳-۱- شرح خدمات مشاور کارفرما در کارهای طرح و ساخت، موضوع بخشنامه شماره ۱۰۱/۸۵۴۲۵ مورخ ۱۳۸۴/۰۵/۱۵ نظام فنی و اجرایی کشور.

۴-۱- تعاریف

مجموعه اصطلاحات و عناوین به کار رفته در دستورالعمل حاضر براساس تعاریف مندرج در سند "دستورالعمل پیاده‌سازی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر در شهرداری تهران" (موضوع دستورالعمل شماره ۵۱۰-۱-۱ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران) می‌باشد. سایر اصطلاحات و عناوین مورد استفاده در دستورالعمل حاضر به شرح ذیل تعریف می‌گردند.



فصل اول . کلیات صفحه: ۳	 شورای فنی شهرداری تهران	شرح خدمات همسان مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر سند شماره: ۰۰-۵۵۰-۳-۳
----------------------------	--	---

۱-۴-۱- مطالعات توجیهی:

شناسایی، بررسی‌ها و مطالعات اولیه به منظور قبول یا رد طرح‌های پیشنهادی است که براساس مشخصات کلی طرح، برآورد کلی، دوره عمر طرح، آثار جنبی و محیطی آن انجام می‌پذیرد. در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر مهم‌ترین بخش از مطالعات توجیهی پتانسیل‌سنجی و مکان‌یابی پروژه می‌باشد.

۱-۴-۲- امکان‌سنجی (پتانسیل‌سنجی) و مکان‌یابی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر:

بخشی از دوره پدیدآوری در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر می‌باشد که در آن پتانسیل‌سنجی دقیق و مکان‌یابی صحیح با توجه به شرایط محیطی و زیرساخت‌های محل پروژه انجام می‌پذیرد. توضیح: در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، منظور از مکان احداث نیروگاه، زمین‌ها یا ساختمان‌هایی می‌باشد که تجهیزات انرژی‌های تجدیدپذیر در آن‌ها نصب می‌شوند.

۱-۴-۳- مطالعات مفهومی:

عبارت است از مجموعه بررسی‌ها، مطالعات و داده‌های کلی طرح که هدف، موقعیت و عنوان آن‌ها، براساس مطالعات توجیهی اولیه پذیرفته شده است و به منظور ارزیابی نهایی طرح انجام می‌شود.

۱-۴-۴- مطالعات پایه:

در این مرحله ابتدا طراحی مفهومی مورد بازنگری و بررسی دقیق واقع می‌شود. یعنی نیازهای فنی پروژه از لحاظ تطبیق داده‌ها با ستانده‌ها تجزیه و تحلیل می‌شود. پس از آن با استفاده از مبانی و اصول از پیش تعیین شده در طراحی مفهومی، هر یک از سیستم‌ها و یا واحدها به اجزای قابل تفکیک تقسیم و روابط بین آن‌ها (فصول مشترک)، محاسبات فنی اولیه، ابعاد و اندازه‌ها، اوزان و سایر موارد مشابه برای هر یک از اجزای اصلی تعیین شده و مشخصات فنی به همراه برگه‌های اطلاعات فنی و نقشه‌های اصلی، در این مرحله با دقت و جزئیات بیشتری نسبت به طراحی مفهومی تهیه می‌گردند. ضمناً مبانی و اصول طراحی تفصیلی در این مرحله تنظیم می‌شود.

۱-۴-۵- مطالعات تفصیلی:

این مرحله آخرین بخش از طراحی بوده و در این مرحله نیازهای فنی و محاسبات اولیه تهیه شده در مرحله طراحی پایه مورد بازنگری دقیق و نهایی قرار گرفته و از صحت و تطبیق داده‌ها و ستانده‌ها و اهداف طراحی اطمینان حاصل می‌گردد. پس از آن طراحی دقیقتر اجزای طرح با توجه به قابل اجرا بودن و روابط بین آن‌ها (فصول مشترک) انجام می‌شود.

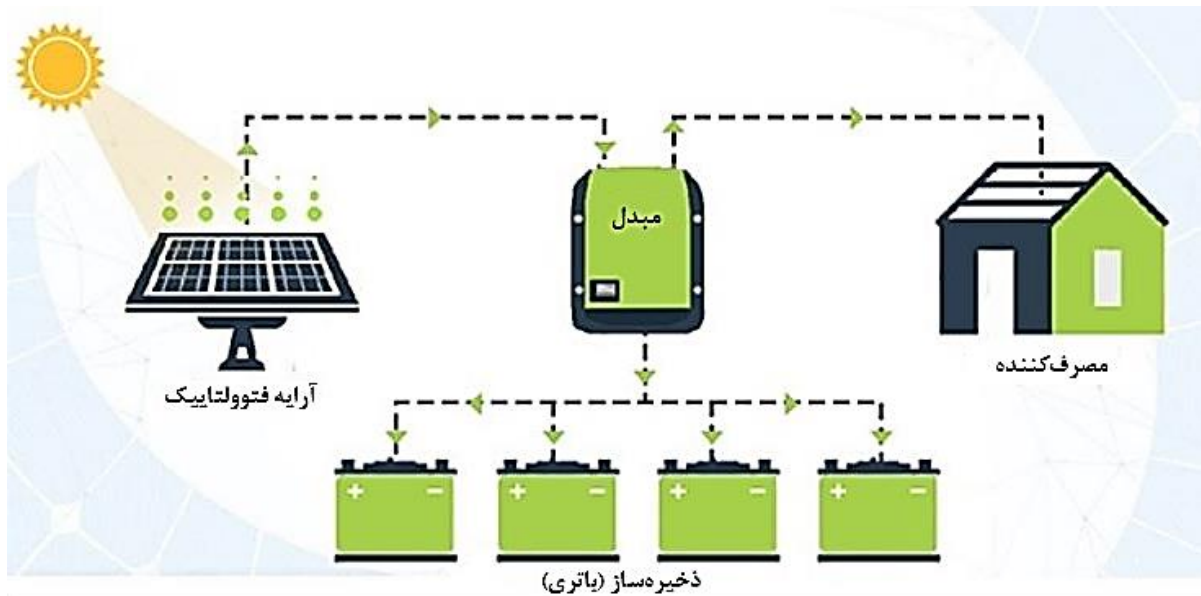
۱-۴-۶- ارزیابی مالی و اقتصادی:

عبارت است از شناسایی منافع و هزینه‌های پروژه در طول چرخه حیات آن.

۱-۴-۷- سامانه فتوولتائیک:

به مجموعه تجهیزات و لوازم مورد استفاده جهت تبدیل مستقیم انرژی خورشید به الکتریسیته با استفاده از اثر فتوولتائیک، سامانه فتوولتائیک می‌گویند. انواع مختلفی از سامانه‌های فتوولتائیک وجود دارد، اما همه آن‌ها متشکل از سه جزء اصلی هستند. آرایه فتوولتائیک که انرژی خورشیدی را به الکتریسیته تبدیل می‌کند، مبدل که الکتریسیته را به جریان متناوب تبدیل می‌کند تا از آن در مصارف مختلف استفاده شود و احتمالاً ذخیره‌ساز (باتری).

شکل ۱. سامانه فتوولتائیک



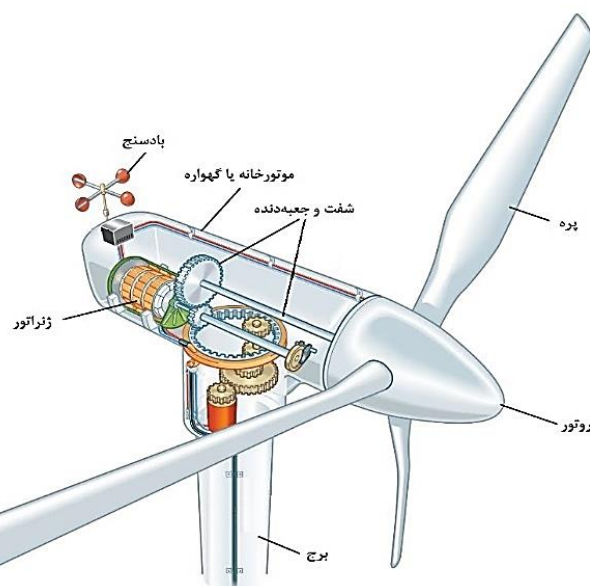
۸-۴-۱ اثر فتوولتائیک:

اثر فتوولتائیک عبارت است از اثر متقابل فوتون‌هایی با انرژی برابر یا بیش از انرژی باند ممنوعه در مواد فتوولتائیک که در سامانه‌های فتوولتائیک منجر به تبدیل مستقیم انرژی خورشید به الکتریسیته می‌گردد.

۹-۴-۱ توربین‌های بادی:

توربین بادی یا بادگرد به توربینی گفته می‌شود که برای تبدیل انرژی جنبشی باد به انرژی مکانیکی و تبدیل آن با کمک ژنراتور به انرژی الکتریکی به کار می‌رود. اجزای اصلی تشکیل دهنده یک توربین بادی شامل پره‌ها، موتورخانه یا گهواره، روتور، مجموعه شفت و جعبه دنده، ژنراتور برق، بادسنج و برج می‌باشد.

شکل ۲. توربین بادی

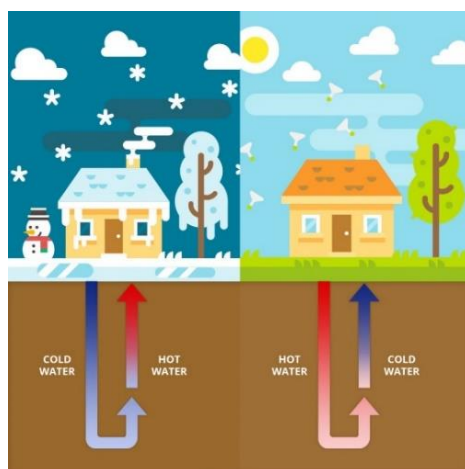




۱-۴-۱۰ - سامانه‌های زمین گرمایی!

این سامانه‌ها با بکارگیری از انرژی زمین گرمایی (انرژی حرارتی که در پوسته‌ی جامد زمین وجود دارد) عمل می‌نمایند. پمپ‌ها و لوله‌های حرارتی این سیستم زیرزمین کار گذاشته می‌شوند. مایع انتقال گرما به وسیله پمپ در لوله‌ها جریان یافته و در سراسر ساختمان به گردش در می‌آید. این گونه گرمای طبیعی که از داخل زمین با خود به همراه آورده‌اند به داخل ساختمان منتقل می‌شود. این سامانه‌ها شامل مجموعه‌ای از لوله‌ها، پمپ‌ها و دستگاه‌های فرمان و کنترل می‌باشد. در انتخاب سامانه زمین گرمایی، انجام تحلیل و مقایسه اقتصادی با سایر روش‌های حرارتی و بروی متعارف موجود الزامی می‌باشد. این سامانه‌ها در دو نوع مدار بسته یا مدار باز کاربرد دارند.

شکل ۳. نمای شماتیک نحوه عملکرد سامانه‌های زمین گرمایی



۱-۴-۱۱ - قرارداد به روش سه عاملی:

در این روش کارفرما از طریق انعقاد قراردادهای جداگانه با طراح یا مشاور و سازنده یا پیمانکار، اقدام به اجرای پروژه می‌نماید. در پروژه‌های حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، پس از پایان دوره پدیدآوری پروژه و اخذ تاییدات لازم از اداره کل محیط‌زیست و توسعه پایدار، ابتدا مشاور ذی‌صلاح براساس ضوابط و آیین‌نامه‌های مربوط انتخاب و مطالعات و طراحی پایه و تفصیلی پروژه را به انجام می‌رساند. سپس با رعایت آیین‌نامه معاملات شهرداری تهران و سایر معیارها و ضوابط فنی، عملیات اجرایی پروژه به شرکت پیمانکاری ذی‌صلاح واگذار می‌گردد. در این روش توصیه می‌شود مشاور طراح پروژه به عنوان مشاور فاز سه از سوی کارفرما به پیمانکار معرفی گردد تا مسئولیت هماهنگی و ریسک عدم هماهنگی بین طراحی و ساخت و راه‌اندازی پروژه به حداقل برسد.

۱-۴-۱۲ - قرارداد به روش دو عاملی (طراحی، تامین یا ساخت و اجرا):

در این روش کارفرما از طریق انعقاد یک قرارداد واحد با شرکت (یا مشارکت) ذی‌صلاح در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، اقدام به انجام طراحی، تامین یا ساخت و اجرای پروژه می‌نماید. مسئولیت و ریسک کارفرما در این روش به حداقل رسیده و شرکت (یا مشارکت) ذی‌صلاح، مسئولیت تمامی خدمات طراحی، تدارکات و ساخت پروژه را عهده‌دار است و کارفرما مسئولیت کنترل طراحی و نظارت بر صحت اجرای عملیات موضوع پروژه را برعهده دارد. در این روش امکان طراحی و اجرای سریع پروژه به حداکثر می‌رسد. در قراردادهای دو عاملی با مقیاس متوسط، کارفرما می‌تواند با اخذ تاییدیه از اداره کل محیط‌زیست و توسعه پایدار نسبت به استفاده از خدمات مشاور کارفرما اقدام نماید.

فصل اول . کلیات صفحه: ۶	 شورای فنی شهرداری تهران	شرح خدمات همسان مطالعات، طراحی و نظارت بر اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر سند شماره: ۰۰-۵۵۰-۳-۳
----------------------------	--	---

۱-۴-۱- گروه مشارکت (تیم مشارکت):

گروه مشارکت، متشکل از مشارکت مدنی یا ثبتی دو یا چند شرکت می‌باشد که مجموعاً دارای توان مشاوره و پیمانکاری باشند. در قراردادهای انرژی‌های تجدیدپذیر به روش دو عاملی، شرکت‌های ذیصلاح ارائه‌دهنده خدمات، می‌تواند یک تیم مشارکت یا شرکت طراح - سازنده باشد.

۱-۴-۱- پروژه کوچک مقیاس:

عبارت است از پروژه‌های با موضوع انرژی‌های تجدیدپذیر که توان تولید آن‌ها حداکثر تا ۲۰۰ کیلووات باشند (۲۰۰ کیلووات < کوچک مقیاس).

۱-۴-۱- پروژه متوسط مقیاس:

عبارت است از پروژه‌های با موضوع انرژی‌های تجدیدپذیر که توان تولید آن‌ها حداقل برابر با ۲۰۰ کیلووات و حداکثر تا ۱ مگاوات باشند (۱ مگاوات < متوسط مقیاس ≤ ۲۰۰ کیلووات).

۱-۴-۱- پروژه بزرگ مقیاس:

عبارت است از پروژه‌های با موضوع انرژی‌های تجدیدپذیر که توان تولید آن‌ها حداقل برابر و یا بیشتر از ۱ مگاوات باشند (۱ مگاوات ≥ بزرگ مقیاس).

۱-۵-۱- مراحل انجام مطالعات و طراحی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر

انجام مطالعات و طراحی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر می‌بایست در چهار گام و به ترتیب ذیل انجام پذیرد. در پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، گام‌های اول و دوم و همچنین گام‌های سوم و چهارم می‌تواند به صورت یکپارچه انجام پذیرفته و خروجی مطالعات و طراحی، به صورت یک مجموعه واحد ارائه گردد. این موضوع می‌بایست با توجه به مقیاس و شرایط هر پروژه به تایید اداره کل محیط زیست و توسعه پایدار رسانده شود.

۱-۵-۱- گام اول : مطالعات توجیهی

۱-۱-۵-۱- تعریف: شناسایی و بررسی‌ها و مطالعات اولیه به منظور رد یا قبول گزینه‌های پیشنهادی.
 ۱-۵-۱-۲- ضرورت: تشخیص صحیح نیاز به پروژه مورد نظر و حصول اطمینان بابت صرف صحیح و مناسب منابع انسانی، مالی و سایر موارد مشابه.
 ۱-۵-۱-۳- هدف: تحلیل و مقایسه فنی، اجرایی و ارزیابی‌های اقتصادی و مالی گزینه‌ها به منظور برآوردن تقاضا.

۱-۵-۱- گام دوم : مطالعات مفهومی

۱-۲-۵-۱- تعریف: عبارت است از مجموعه بررسی‌ها، مطالعات کلی طرح که هدف، موقعیت و عنوان آن‌ها، براساس مطالعات توجیهی اولیه مشخص شده است.
 ۱-۲-۵-۲- ضرورت: مطالعه مقدماتی و ارزیابی نهایی طرح پذیرفته شده در مطالعات توجیهی.
 ۱-۲-۵-۳- هدف: تعیین سیمای کلی پروژه و ارائه مبانی طراحی برای مراحل مطالعات پایه و تفصیلی، انجام بخشی از مطالعات به منظور ارائه و ارزیابی گزینه‌های پیشنهادی برای برآورده ساختن هدف طرح یا پروژه و نهایتاً انتخاب گزینه برتر.



**۱-۵-۳- گام سوم : مطالعات پایه**

- ۱-۳-۵-۱- تعریف: مجموعه اطلاعات و داده‌های تخصصی که نحوه اجرا و تحقق طراحی مفهومی را بیان می‌کند.
- ۲-۳-۵-۱- ضرورت: تکمیل اطلاعات بدست آمده و ساختار کلی پروژه برای ورود به مرحله اجرایی و تهیه جزئیات پروژه.
- ۳-۳-۵-۱- هدف: بسط یا گسترش طراحی مفهومی و تعریف فرآیندها و امکانات پروژه مانند ارائه نقشه‌های اولیه، انجام محاسبات مهندسی و مشخص نمودن اجزای اصلی طرح یا پروژه.

۱-۵-۴- گام چهارم : مطالعات تفصیلی

- ۱-۴-۵-۱- تعریف: عبارت است از فرآیندی که در آن، جزئیات ساختارهای پروژه را طراحی و مستندسازی می‌کنند.
- ۲-۴-۵-۱- ضرورت: پل ارتباطی بین طراحی پایه و فاز اجرای پروژه می‌باشد.
- ۳-۴-۵-۱- هدف: ارائه مدارک لازم برای عملیات اجرایی و بهره برداری بر اساس نتایج مطالعات پایه و انجام محاسبات مهندسی و مشخصات فنی طرح یا پروژه و یا حتی بازنگری و اصلاح مدارک طراحی پایه در صورت لزوم





فصل ۲-

مطالعات توجیهی و مفهومی

با توجه به ماهیت پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، سرفصل‌های مطالعات توجیهی و مفهومی شامل موارد به شرح ذیل می‌باشند.

- شناسایی و بررسی‌های موارد عمومی و مقدماتی پروژه.
- خدمات مشاوره انتخاب مکان و مطالعات محیطی.
- انجام مطالعات مالی و اقتصادی.
- انجام مطالعات محیط‌زیستی و اخذ مجوز برای احداث نیروگاه.
- انجام مطالعات فنی اتصال به شبکه و اخذ مجوز.
- انجام مطالعات اولیه و طراحی مفهومی.

توضیح: در ابتدای هر سرفصل شرح خدمات، توضیحات لازم درخصوص انجام شرح خدمات با توجه به مقیاس پروژه ارائه گردیده است. به منظور سهولت تشخیص بندهایی از شرح خدمات که صرفاً در پروژه‌های بزرگ مقیاس الزامی بوده و در پروژه‌های کوچک یا متوسط مقیاس الزامی به انجام آن‌ها نمی‌باشد، این بندها با علامت ستاره مشخص گردیده و در جدول شماره یک مندرج در پیوست دو نیز ارائه شده‌اند.

همچنین در انجام مطالعات توجیهی و مفهومی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر، رعایت ضوابط اسناد بالادستی "شرح خدمات همسان مطالعات توجیهی طرح‌های عمرانی شهری" (موضوع سند شماره ۱۵۲-۳-۳ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران) و "راهنمای شرح خدمات همسان مطالعات توجیهی طرح‌های عمرانی شهری" (موضوع سند شماره ۱۵۳-۳-۳ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران) الزامی می‌باشد.

۱-۲- شناسایی و بررسی‌های عمومی و مقدماتی، جمع‌آوری اطلاعات و مدارک مورد نیاز

این مرحله شامل جمع‌آوری، تهیه، برداشت و اخذ تمامی اطلاعات مورد نیاز برای انجام کلیه خدمات و فعالیت‌های مطالعاتی و مهندسی پروژه در کلیه مراحل و همچنین بررسی صحت و سقم اطلاعات موجود از جمله موارد به شرح ذیل می‌باشد. انجام بند ۱-۲-۸ صرفاً در پروژه‌های بزرگ مقیاس و بند ۱-۲-۹ برای پروژه‌های متوسط و بزرگ مقیاس الزامی می‌باشد.

- ۱-۱-۲- مذاکره و تبادل نظر با کارفرما و کسب اطلاع از اهداف پروژه.
- ۲-۱-۲- شناسایی محدوده موضوع قرارداد، محدوده عمومی و خاص احداث و اجرای پروژه.
- ۳-۱-۲- بررسی ظرفیت‌های عملیاتی و توسعه پروژه.
- ۴-۱-۲- زمان شروع بهره‌برداری از پروژه.
- ۵-۱-۲- شرایط اقلیمی، محیطی و جغرافیایی هر پروژه.
- ۶-۱-۲- بررسی الزامات، نیازها و درخواست‌های ذینفعان مربوطه.
- ۷-۱-۲- الزامات و روال‌های طراحی و اجرایی در سیستم‌های الکتریکال، ابزار دقیق، کنترل و سایر موارد مشابه مد نظر کارفرما.
- * ۸-۱-۲- اطلاعات مربوط به سایر طرح‌های توسعه و خطوط آب، گاز، برق و سایر عوارض طبیعی و مصنوعی.
- * ۹-۱-۲- دریافت اطلاعات فنی شبکه‌ی برق از مرجع ذی‌صلاح، شامل:
 - ۱-۹-۱-۲- دیاگرام تک‌خطی شبکه برق‌رسانی محدوده موضوع قرارداد.
 - ۲-۹-۱-۲- دریافت اطلاعات مربوط به میزان بار پست‌های انتقال و فوق توزیع شبکه برق موجود.
 - ۳-۹-۱-۲- دریافت اطلاعات شبکه داخلی مناطق و مجتمع‌ها شامل مشخصات خطوط هوایی، کابل‌ها، کلیدها، خازن‌ها، ترانسفورماتورها، بارها و غیره به منظور مدل‌سازی شبکه داخلی.
 - ۴-۹-۱-۲- دریافت اطلاعات توسعه شبکه سراسری.
 - ۵-۹-۱-۲- سایر اطلاعات فنی مورد نیاز.



۲-۲- خدمات مشاوره امکان‌سنجی (پتانسیل‌سنجی)، مکان‌یابی و مطالعات محیطی

انجام بندهای ۲-۳-۲ و ۲-۳-۲-۲ الی ۲-۱۲-۲، صرفاً در پروژه‌های بزرگ مقیاس الزامی می‌باشند.

۱-۲-۲- نهایی‌سازی موقعیت مکان نیروگاه‌های پیشنهادی و ارائه مختصات آن شامل:

۱-۱-۲-۲- بازدید میدانی جهت پیدا نمودن مکان‌های مناسب.

۲-۱-۲-۲- برآورد مساحت فضای مورد نیاز و نهایی‌سازی چهارگوشه مکان نیروگاه با توجه به ظرفیت تصمیم‌گیری شده.

۳-۱-۲-۲- تهیه مختصات UTM چندضلعی (Polygon) ساختگاه نهایی.

۴-۱-۲-۲- تهیه گزارش بازدید و ارائه مختصات و مساحت مکان مناسب جهت احداث نیروگاه.

۲-۲-۲- انجام مطالعات موقعیت محیطی و جغرافیایی محل احداث نیروگاه شامل:

۱-۲-۲-۲- جمع‌آوری کتابخانه‌ای اطلاعات مورد نیاز در منطقه، به منظور بررسی اولیه احداث نیروگاه.

۲-۲-۲-۲- انجام مطالعات و محاسبه مساحت مورد نیاز برای سازه‌های نصب و تجهیزات مورد نیاز با فناوری‌های مختلف و

مشخص نمودن مساحت زمین یا محدوده مورد نیاز.

* ۳-۲-۲-۲- انجام مطالعات هواشناسی منطقه شامل:

- بررسی میزان میانگین تابش سالانه منطقه (با استفاده از داده‌های موجود و ماهواره‌ای).

- بررسی شرایط آب و هوایی از قبیل حداکثر و حداقل دما و میزان بارش.

- بررسی وضعیت باد، باد غالب، سرعت و جهت وزش باد، فشار، دما و مخاطرات جوی.

* ۳-۲-۲-۲- انجام مطالعات مربوط به گسل‌ها و زلزله.

* ۴-۲-۲-۲- انجام مطالعات راه‌های دسترسی.

* ۵-۲-۲-۲- انجام مطالعات مسیر سیلاب.

* ۶-۲-۲-۲- انجام مطالعات خطوط فیبر نوری.

* ۷-۲-۲-۲- انجام نقشه‌برداری با مقیاس مناسب (ترجیحاً ۱:۵۰۰) از محدوده موضوع قرارداد و مطالعات توپوگرافی (شیب و

ارتفاع) منطقه.

* ۸-۲-۲-۲- انجام مطالعات طرح‌های عمرانی و معادن و مصالح ساختمانی.

* ۹-۲-۲-۲- انجام مطالعات هیدرولوژی و سیل بند مورد نیاز مکان نیروگاه.

* ۱۰-۲-۲-۲- انجام مطالعات خاک و ژئوتکنیک زمین نیروگاه.

* ۱۱-۲-۲-۲- ارائه گزارشات مربوطه در هر مرحله و اخذ تأییدیه از کارفرما.

* ۱۲-۲-۲-۲- انجام مطالعات ژئوالکتریک و سایر موارد مشابه نیروگاه.

۳-۲- انجام مطالعات مالی و اقتصادی

در این بخش پارامترهای مهم اقتصادی نظیر میزان سرمایه‌گذاری اولیه، درآمدهای حاصل از فروش محصولات و ارائه خدمات، هزینه‌های دوران بهره‌برداری طرح، تعیین نحوه و مدل تامین مالی و شاخص‌های مالی و اقتصادی طرح نظیر دوره بازگشت سرمایه (PBP)، نرخ بازده داخلی (IRR)، خالص ارزش فعلی (NPV) و سایر موارد مشابه که تاثیر کلیدی بر تصمیم‌گیری کارفرما در انجام سرمایه‌گذاری مورد نیاز دارند، بایستی بررسی شود. این مطالعات طرح‌ها و سناریوهای مختلف جهت احداث انواع نیروگاه‌های مد نظر کارفرما را در برخواهد گرفت. این مطالعات با استفاده از نرم‌افزارهای مرتبط و با هماهنگی و تایید کارفرما و اداره کل محیط زیست و توسعه پایدار انجام می‌گیرد. مهم‌ترین شاخص‌هایی که در این مرحله مورد بررسی و آنالیز قرار خواهند گرفت، به شرح ذیل می‌باشند. شرح خدمات مطالعات مالی و اقتصادی بر مبنای پروژه‌های بزرگ مقیاس نگارش گردیده است و در پروژه‌های کوچک و متوسط مقیاس، صرفاً انجام بندهای ۲-۳-۲-۲، ۲-۱-۳-۲ و ۶-۱-۳-۲ و ۸-۱-۳-۲ الزامی می‌باشد.



- * ۱-۳-۲- برآورد کل سرمایه‌گذاری و درآمدهای حاصل از اجرای طرح شامل:
- * ۱-۳-۲-۱- جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات لازم جهت بررسی‌های مالی و اقتصادی طرح.
- * ۱-۳-۲-۲- برآورد هزینه‌های ثابت (اولیه) سرمایه‌گذاری شامل:
 - هزینه خرید تجهیزات اصلی.
 - هزینه‌های زمین و ساختمان‌سازی.
 - هزینه خرید تجهیزات و تأسیسات عمومی.
 - هزینه‌های نصب و راه‌اندازی.
- * ۱-۳-۲-۳- برآورد هزینه‌های ثابت و متغیر بهره‌برداری شامل:
 - هزینه خدمات نیروی انسانی.
 - هزینه‌های سالیانه تعمیرات و نگهداری نیروگاه.
- * ۱-۳-۲-۴- برآورد هزینه استهلاک و ارزش اسقاط تجهیزات.
- * ۱-۳-۲-۵- برآورد مالیات.
- * ۱-۳-۲-۶- برنامه تولید سالیانه.
- * ۱-۳-۲-۷- برآورد هزینه‌ها و شرایط تامین مالی طرح.
- * ۱-۳-۲-۸- تعیین برنامه زمانبندی سرمایه‌گذاری طرح.
- * ۱-۳-۲-۹- درآمدهای طرح، مبتنی بر برنامه تولید مقداری و ریالی سالیانه.
- * ۱-۳-۲-۱۰- برآورد جریان‌های نقدی و سود و زیان طرح و شاخص‌های اقتصادی و تهیه طرح توجیهی شامل:
- * ۱-۳-۲-۱۱- تدوین مدل مالی و تعیین متغیرهای ورودی مانند نرخ ارز، نرخ تنزیل و سایر موارد مشابه.
- * ۱-۳-۲-۱۲- تهیه جداول و تحلیل مالی و محاسبه شاخص‌های مالی از قبیل نرخ بازگشت سرمایه، دوره بازگشت آن و ارزش خالص فعلی.
- * ۱-۳-۲-۱۳- آنالیز حساسیت، نسبت به تغییر در قیمت فروش برق، نرخ تنزیل، نرخ تسعیر ارز، هزینه‌های سرمایه‌گذاری و سایر موارد مشابه.
- * ۱-۳-۲-۱۴- ارائه نتیجه‌گیری و تهیه و ارائه گزارش نهایی.
- * ۱-۳-۲-۱۵- ارائه تحلیل هزینه - فایده (منفعت).
- * ۱-۳-۲-۱۶- برآورد بودجه مورد نیاز اجرای پروژه در سناریوهای مختلف پروژه.
- * ۱-۳-۲-۱۷- برآورد هزینه‌های سالانه تولید.
- * ۱-۳-۲-۱۸- میزان اشتغال‌زایی پروژه.
- * ۱-۳-۲-۱۹- میزان صرفه‌جویی انرژی ناشی از عدم استفاده از سوخت‌های فسیلی.
- * ۱-۳-۲-۲۰- بررسی و تفکیک هزینه‌های سرمایه‌گذاری، هزینه‌های عملیاتی، تعمیرات و نگهداری و سرمایه در گردش.
- * ۱-۳-۲-۲۱- تعیین میزان درآمد سالیانه.
- * ۱-۳-۲-۲۲- محاسبه ارزش حال.
- * ۱-۳-۲-۲۳- محاسبه هزینه‌های خارجی (شامل هزینه‌های محیط‌زیستی، اجتماعی، بهداشتی و ...).
- * ۱-۳-۲-۲۴- محاسبه نرخ بازگشت سرمایه بدون در نظر گرفتن هزینه‌های خارجی و با در نظر گرفتن هزینه‌های خارجی.

۴-۲- انجام مطالعات محیط‌زیستی و اخذ مجوز برای احداث نیروگاه

شرح خدمات مطالعات محیط‌زیستی و اخذ مجوز برای احداث نیروگاه بر مبنای پروژه‌های بزرگ مقیاس نگارش گردیده است و در پروژه‌های کوچک و متوسط مقیاس، صرفاً انجام بندهای ۲-۴-۱۳ و ۲-۴-۱۳-۴ الزامی می‌باشد.





* ۱-۴-۲- جمع‌آوری و ارائه اطلاعات اولیه شامل معرفی طرح، کارفرما، محل و مساحت اجرای طرح و تعیین آن بر روی نقشه‌های توپوگرافی ۱/۲۵۰۰۰ با ذکر تعیین فواصل از سازه‌های کاربری‌ها، سکونتگاه‌ها، مراکز درمانی و آموزشی، مراکز نظامی، پارک ملی، اثر طبیعی ملی، پناهگاه حیات وحش، منطقه حفاظت شده، رودخانه دائمی غیرشرب، تالاب، دریاچه، قنات و چاه آب شرب و سایر موارد مشابه مورد نیاز.

* ۲-۴-۲- تشریح فرآیند تولید و نوع محصولات تولیدی با ارائه فلودیاگرام.

* ۳-۴-۲- فازبندی کلی و زمان‌بندی اجرای طرح یا پروژه در فاز ساخت و بهره‌برداری.

* ۴-۴-۲- پلان جانمایی و تاسیسات طرح یا پروژه با کلیه تاسیسات وابسته.

* ۵-۴-۲- طبقه و محل تامین منابع مصرفی شامل مواد اولیه، آب مصرفی، سوخت و انرژی.

* ۶-۴-۲- بررسی اجمالی وضعیت محیط‌زیست طبیعی و بیولوژیکی منطقه (اقلیم و آب و هوا، گلباد، ارتفاع، شیب، منابع آبی، خاک پوشش گیاهی و جانوری).

* ۷-۴-۲- ارائه برنامه مدیریت و پایش محیط‌زیستی.

* ۸-۴-۲- مدیریت پسماند (نوع پسماند، حجم پسماند، طبقه مدیریت پسماند، حمل و دفن).

* ۹-۴-۲- کنترل آلودگی‌های هوا (نوع آلودگی، حجم آلودگی، طبقه و نحوه کنترل یا نوع سیستم‌های کنترلی).

* ۱۰-۴-۲- اخذ مجوز از سازمان محیط‌زیست.

* ۱۱-۴-۲- تشریح موقعیت طرح نسبت به مناطق تحت مدیریت سازمان محیط‌زیست و تعیین آن بر روی نقشه.

* ۱۲-۴-۲- تشریح اجمالی وضعیت محیط اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی.

* ۱۳-۴-۲- اخذ مجوزها شامل:

* ۱-۱۳-۴-۲- تهیه مدارک و مستندات و اخذ مجوز از سازمان محیط‌زیست.

* ۲-۱۳-۴-۲- تهیه مدارک و مستندات و اخذ مجوز اتصال به شبکه از شرکت‌های برق منطقه‌ای یا شرکت‌های توزیع

نیروی برق.

* ۳-۱۳-۴-۲- تهیه مدارک و مستندات و اخذ مجوز از سازمان پدافند غیرعامل.

* ۴-۱۳-۴-۲- تهیه اسناد و اخذ مجوز از سایر سازمان‌های مرتبط.

۵-۲-۵- انجام مطالعات فنی اتصال به شبکه و اخذ مجوز اتصال نیروگاه

انجام بندهای ۲-۵-۱-۵ الی ۲-۵-۱-۵، ۲-۵-۲ و ۲-۵-۲ و ۲-۳-۵-۲ و ۲-۳-۵-۲، صرفاً در پروژه‌های بزرگ مقیاس الزامی می‌باشند.

* ۱-۵-۲- جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز و آنالیز آن‌ها شامل:

* ۱-۱-۵-۲- دریافت اطلاعات از شرکت‌های برق منطقه‌ای.

* ۲-۱-۵-۲- به‌روزرسانی دک‌های مطالعاتی سیستم.

* ۳-۱-۵-۲- جمع‌آوری اطلاعات الکتریکی واحدهای خورشیدی و بادی.

* ۴-۱-۵-۲- جمع‌آوری اطلاعات بار و شبکه الکتریکی (خطوط و پست‌ها) اطراف محل اتصال نیروگاه.

* ۵-۱-۵-۲- جمع‌آوری اطلاعات طرح‌های توسعه شبکه.

* ۶-۱-۵-۲- مدل شبکه سراسری برق (و یا مدل شبکه برق در اطراف محل نصب نیروگاه) در قالب نرم افزار DIGSILENT.

* ۷-۱-۵-۲- تشکیل پایگاه داده جامع و منطبق با واقعیت‌های موجود.

* ۲-۵-۲- بررسی وضعیت شبکه موجود و انجام مدل‌سازی‌ها؛

* ۱-۲-۵-۲- مدل‌سازی دقیق شبکه در قالب یکی از نرم‌افزارهای مطالعات سیستم مانند نرم‌افزار DIGSILENT در سال پایه

مطالعاتی.

* ۲-۲-۵-۲- آنالیز دقیق وضعیت موجود شبکه محل اتصال شامل بررسی وضعیت شبکه انتقال/ فوق توزیع موجود و برنامه‌های

توسعه شبکه و طرح‌های در دست اقدام قبل از بهره‌برداری نیروگاه.



- ۳-۲-۵-۲- تعریف سناریوهای مختلف جهت اتصال نیروگاه به شبکه با توجه به مشخصه‌ها و توپولوژی شبکه محل اتصال.
- ۳-۵-۲- انجام مطالعات فنی اتصال نیروگاه به شبکه سراسری و تهیه گزارش جامع شامل:
- ۱-۳-۵-۲- انجام مطالعات فنی طرح‌های مختلف اتصال نیروگاه، جهت اتصال آن به شبکه شامل:

 - انجام مطالعات فنی نظیر پخش بار، اتصال کوتاه (سه فاز و تکفاز) و پایداری گذرا بر روی طرح‌های مختلف اتصال نیروگاه.
 - مطالعات پخش بار در شرایط بهره‌برداری عادی و بروز تک‌پیشامد در دو سناریوی کم‌باری و پیک‌بار.
 - بررسی و تحلیل تاثیرات پیاده‌سازی هر یک از طرح‌ها بر شبکه برق سراسری.
 - بررسی و تحلیل تاثیرات مختلف مانند تلفات شبکه، وضعیت ولتاژ شبکه، وضعیت پایداری شبکه و نیروگاه، وضعیت المان‌های شبکه نظیر خطوط و پست‌ها و سایر موارد مشابه.
 - ارزیابی نتایج مطالعات براساس استانداردها و شاخص‌های فنی شبکه.

- ۲-۳-۵-۲- شناسایی نیازمندی‌های فنی هر طرح اتصال و برآورد مالی اجرای آن‌ها:

 - بررسی و تحلیل شرایط اتصال به شبکه هر طرح از لحاظ اقتصادی.
 - اولویت‌بندی طرح‌های اتصال بر اساس ارزیابی‌های فنی و مالی و پیشنهاد طرح برتر اتصال برای هر نیروگاه.

- ۳-۳-۵-۲* تهیه گزارش جمع‌بندی فنی و اقتصادی و اولویت‌بندی طرح‌های اولیه اتصال مورد تایید، بر اساس نتایج مطالعات استاتیکی، برآورد هزینه‌های اقتصادی و محدودیت‌ها و مشکلات اجرایی.
- ۴-۳-۵-۲* اخذ مجوز اتصال از سازمان ذیربط.

۶-۲- انجام مطالعات اولیه و طراحی مفهومی

- انجام بند ۲-۶-۱، صرفاً در پروژه‌های بزرگ مقیاس الزامی می‌باشد.
 - ۱-۶-۲* معرفی تکنولوژی‌های روز دنیا برای تجهیزات اصلی نیروگاه (به عنوان نمونه در نیروگاه‌های خورشیدی از نوع فتوولتاییک به معرفی انواع پنل، اینورتر و انتخاب تکنولوژی برتر پرداخته شود).
 - ۲-۶-۲- بررسی و محاسبه مساحت مورد نیاز برای تجهیزات و سازه‌های نیازمند نصب با فناوری‌های مختلف.
 - ۳-۶-۲- بررسی امکان نصب تجهیزات نیروگاهی (مانند پنل‌های فتوولتاییک و سازه‌های نگهدارنده آن‌ها یا سایر تجهیزات نیروگاهی) بر روی سقف سازه‌های موجود در موارد مورد نیاز، با توجه به المان‌های مختلف سازه‌ها (نقشه‌ها، اطلاعات و اسناد مربوط به محل نصب تجهیزات (ساختمان) توسط کارفرما در اختیار مشاور قرار می‌گیرد).
 - ۴-۶-۲- ورود اطلاعات، انجام مدل‌سازی و تحلیل‌های مورد نیاز با توجه به نوع نیروگاه توسط برنامه‌های تخصصی با هماهنگی و تایید اداره کل محیط زیست و توسعه پایدار (به عنوان نمونه در نیروگاه‌های خورشیدی از نوع فتوولتاییک با استفاده از نرم افزار PV SYST این تحلیل انجام پذیرد).
 - ۱-۴-۶-۲- محاسبه توان خروجی نیروگاه
برآورد انرژی قابل استحصال
 - ۲-۴-۶-۲- محاسبه و تخمین میزان انرژی الکتریکی واقعی تولیدی با توجه به عدم قطعیت‌های مختلف
 - ۳-۴-۶-۲- تهیه گزارش شبیه سازی
- توضیح: انجام سایر تحلیل‌های مورد نیاز که می‌بایست توسط نرم‌افزار انجام پذیرد با توجه به نوع نیروگاه و شرایط پروژه می‌بایست پیش از انعقاد قرارداد با نظر اداره کل محیط زیست و توسعه پایدار مشخص و در شرح خدمات اسناد ارجاع کار درج گردد. از جمله این تحلیل‌ها می‌توان به انجام آنالیز سایه در سایت، جهت طراحی چیدمان با فواصل بهینه پنل‌ها در نیروگاه‌های خورشیدی از نوع فتوولتاییک در صورت وجود معارضات اشاره نمود.
- ۵-۶-۲- همکاری با کارفرما در اخذ مجوزها و پروانه‌های مورد نیاز از ساتبا (در این خصوص فعالیت‌های اصلی توسط کارفرما انجام می‌پذیرد و مشاور پشتیبانی فنی و اطلاعات مورد نیاز را در اختیار کارفرما قرار می‌دهد).



فصل ۳- مطالعات پایه و تفصیلی

مطالعات پایه و تفصیلی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر می‌بایست مطابق با سرفصل‌های ذیل انجام پذیرند. شرح خدمات مندرج در بندهای ۱-۳ و ۲-۳ به صورت عمومی در طراحی انواع پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر مورد استفاده قرار می‌گیرد. شایان ذکر است شرح خدمات سایر بندهای مندرج در فصل حاضر با توجه به نوع نیروگاه انرژی تجدیدپذیر کاربرد خواهند داشت. توضیح: در ابتدای هر سرفصل شرح خدمات، توضیحات لازم در خصوص انجام شرح خدمات با توجه به مقیاس پروژه ارائه گردیده است. به منظور سهولت تشخیص بندهایی از شرح خدمات که صرفاً در پروژه‌های بزرگ مقیاس الزامی بوده و در پروژه‌های کوچک یا متوسط مقیاس الزامی به انجام آن‌ها نمی‌باشد، این بندها با علامت ستاره مشخص گردیده و در جدول شماره یک مندرج در پیوست دو نیز ارائه شده‌اند. در مواردی که هیچ توضیحی ارائه نشده است، کلیه بندهای شرح خدمات در تمام مقیاس‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۳-۱- انجام مطالعات طراحی پایه (عمومی)

در این بخش با استفاده از شبیه‌سازی انجام شده، نتایج و خروجی‌های مطالعات توجیهی و مفهومی (شامل: نوع نیروگاه منتخب، توان خروجی نیروگاه، چیدمان نیروگاه، انرژی قابل استحصال از نیروگاه و سایر موارد مشابه)، جهت انجام طراحی پایه مورد استفاده قرار می‌گیرند. انجام بند ۱-۳-۱-۸، صرفاً در پروژه‌های بزرگ مقیاس الزامی می‌باشد.

۱-۳-۱-۱- مطالعات پایه بخش مسیر و ابنیه فنی شامل:

۱-۳-۱-۱-۱- انجام مطالعات پایه سیویل و طرح هندسی مسیرهای دسترسی و سایت پلان محوطه نیروگاه و تهیه نقشه‌های اولیه مربوطه.

۱-۳-۱-۱-۲- انجام مطالعات پایه سازه و ابنیه فنی و تهیه نقشه‌های اولیه مربوطه.

۱-۳-۱-۱-۳- طراحی پایه معماری، سازه و تاسیسات برق و مکانیک ساختمان‌های داخل سایت و تهیه نقشه‌های اولیه مربوطه.

۱-۳-۱-۲- تهیه نقشه تک خطی و پایه الکتریکی نیروگاه.

۱-۳-۱-۳- تهیه نقشه چیدمان اولیه اجزای اصلی نیروگاه با در نظر گرفتن موارد فنی و استفاده بهینه از مساحت در دسترس.

۱-۳-۱-۴- تهیه و تعیین مشخصات فنی سیستم‌ها و تجهیزات با توجه به نوع نیروگاه (به عنوان نمونه در نیروگاه‌های خورشیدی از نوع فتوولتائیک این موارد شامل پنل، ترانسفورماتور، اینورتر، سیستم زمین، تابلوهای توزیع الکتریکی، کابل‌ها و سایر موارد مشابه می‌باشد).

۱-۳-۱-۵- تهیه مسیر اولیه کابل کشی محدوده موضوع قرارداد.

۱-۳-۱-۶- تهیه مشخصات فنی سامانه کنترل و نظارت (Monitoring System).

۱-۳-۱-۷- طراحی پایه سیستم‌های حفاظتی و صاعقه‌گیر.

* ۱-۳-۱-۸- بررسی تغییرات مورد نیاز بر روی تابلوهای بالادست در نقطه اتصال به شبکه.

۱-۳-۱-۹- مدل‌سازی نیروگاه با نرم‌افزارهای خاص تحلیلی با توجه به نوع نیروگاه.

۱-۳-۱-۱۰- طراحی اولیه کلید خانه با توجه به ظرفیت شبکه سراسری در دسترس، جهت اتصال به شبکه از جمله طراحی پایه نقشه‌های ساختمانی یا سازه مورد نیاز، تابلوهای برق LV و یا MV و حفاظتی و سایر موارد مشابه (این بند در صورت نیاز به اتصال به شبکه انجام می‌گردد).



۲-۳-۲- انجام مطالعات طراحی تفصیلی (عمومی)

- ۱-۲-۳-۱- مطالعات تفصیلی بخش مسیر و ابنیه فنی شامل:
 - ۱-۲-۳-۱-۱- انجام مطالعات تفصیلی سیویل و طرح هندسی و پروفیل‌های مسیرهای دسترسی و سایت پلان محوطه نیروگاه و تهیه نقشه‌های اجرایی مربوطه.
 - ۲-۳-۱-۲-۲- انجام مطالعات سازه و ابنیه فنی و تهیه نقشه‌های اجرایی مربوطه.
 - ۳-۳-۱-۲-۳- طراحی معماری، سازه و تاسیسات برق و مکانیک ساختمان‌های داخل سایت و تهیه نقشه‌های اجرایی مربوطه.
 - ۲-۳-۲-۲- انتخاب و معرفی سازه مورد نیاز و تهیه کلیه نقشه‌های اجرایی مربوط به آن.
 - ۳-۳-۲-۳- طراحی مسیر کابل‌های بخش DC.
 - ۴-۳-۲-۳- تهیه نقشه استرینگ‌بندی DC.
 - ۵-۳-۲-۳- سایزینگ و M.T.O کابل‌های DC.
 - ۶-۳-۲-۳- تهیه مدارک چیدمان تجهیزات الکتریکی.
 - ۷-۳-۲-۳- تهیه برآورد هزینه‌های بهره‌برداری از پروژه در طول عمر مفید آن.
 - ۸-۳-۲-۳- تهیه متره و برآورد دقیق از هزینه‌های احداث پروژه.
 - ۹-۳-۲-۳- تهیه اسناد مناقصه (شرح تفصیلی این بند در پیوست یک ارائه گردیده است).

۳-۳-۳- انجام مطالعات طراحی تفصیلی نیروگاه‌های خورشیدی فتوولتایک

این بخش شامل انجام مطالعات فنی تجهیزات مورد استفاده در نیروگاه‌های خورشیدی فتوولتایک می‌باشد. طراحی سامانه فتوولتایک شامل انتخاب ماژول (پودمان) فتوولتایک، تعیین تعداد ماژول مورد نیاز، تعیین نحوه چیدمان ماژول‌ها به منظور تشکیل آرایه فتوولتایک، انتخاب ظرفیت مبدل، تعیین مشخصات سیستم ذخیره (در صورت نیاز) و تعیین مشخصات سایر اجزای جانبی سیستم فتوولتایک می‌باشد. مشخصات سیستم‌های فتوولتایک اقتضا می‌کند که در مراحل طراحی، تاثیر عوامل مختلف مانند شرایط آب و هوایی، آلودگی‌های محیطی، وضعیت تابش خورشید، مشخصات مصرف‌کننده‌های انرژی الکتریکی، میزان بهره‌وری اجزای سیستم فتوولتایک و سایر مشخصات آن‌ها لحاظ گردد. شرح خدمات کلی مطالعات تفصیلی این نیروگاه‌ها عبارت است از:

- ۱-۳-۳-۱- انجام بازدید نهایی توسط طراح خبره از محل مورد نظر و بررسی و تعیین موارد به شرح ذیل:
 - ۱-۳-۳-۱-۵- ارزیابی ایمنی حرفه‌ای و سلامتی کار در حین کار کردن در محل مورد نظر.
 - ۲-۳-۳-۱-۵- ارزیابی میزان دسترسی به نور خورشید در محل مورد نظر.
 - ۳-۳-۳-۱-۵- تعیین زاویه تابش و جهت‌گیری محلی که آرایه‌های فتوولتایک بر روی آن نصب می‌شوند.
 - ۴-۳-۳-۱-۵- بررسی فضای نصب آرایه‌ها و امکان نصب آرایه‌ها بر روی آن و تعیین کلیات نحوه نصب آرایه‌ها.
 - ۵-۳-۳-۱-۵- تعیین محل نصب مبدل.
 - ۶-۳-۳-۱-۵- تعیین نحوه سیم‌کشی.
 - ۷-۳-۳-۱-۵- بررسی لزوم استفاده از نمایشگرهای کنترل‌کننده پانل و محل نصب آن.
 - ۲-۳-۳-۱-۵- بررسی و انتخاب مدل صفحات فتوولتایک و تهیه و ارائه لیست تامین‌کنندگان.
 - ۳-۳-۳-۱-۵- بررسی و انتخاب نوع مبدل (اینورتر)، تعداد آن و تهیه و ارائه لیست تامین‌کنندگان.
 - ۴-۳-۳-۱-۵- بررسی و انتخاب نوع سازه و تهیه و ارائه لیست تامین‌کنندگان.
 - ۵-۳-۳-۱-۵- بررسی نحوه قرار گرفتن تجهیزات اصلی نیروگاه شامل:
- ۱-۳-۳-۱-۵- بررسی چیدمان اولیه اجزای اصلی نیروگاه با در نظر گرفتن موارد فنی و استفاده بهینه از فضای در دسترس.

^۱ در سند حاضر با توجه به مصطلح بودن کلمه "ماژول" در سامانه‌های فتوولتایک، از معادل فارسی آن (پودمان) استفاده نگردیده است.



- ۳-۳-۵-۲- انجام آنالیز سایه در سایت جهت طراحی چیدمان با فواصل بهینه پانل‌ها.
- ۳-۳-۵-۳- محاسبه توان خروجی نیروگاه.
- ۳-۳-۵-۴- ارائه پارامترهای نیروگاه از جمله PR و برآورد انرژی قابل استحصال.
- ۳-۳-۵-۵- تهیه گزارش شبیه‌سازی نهایی پروژه.
- ۳-۳-۶- بررسی و انتخاب تابلوهای برق، ترانس و تجهیزات مربوطه و تهیه و ارائه لیست تامین‌کنندگان.

۴-۳- انجام مطالعات طراحی تفصیلی نیروگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر با استفاده از توربین‌های بادی

شرح خدمات مطالعات تفصیلی نیروگاه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر با استفاده از توربین‌های بادی به شرح موارد ذیل می‌باشد:

- ۳-۴-۱- مطالعات بخش تاسیسات مکانیکی نیروگاه شامل:
 - ۳-۴-۱-۱- نصب دکل بادسنجی و تحلیل داده‌های باد.
 - ۳-۴-۱-۲- برآورد میزان انرژی الکتریکی تولیدی توسط نیروگاه مورد نظر.
 - ۳-۴-۱-۳- انجام میکروسایتینگ و طراحی جانمایی تجهیزات.
 - ۳-۴-۱-۴- تعیین نوع و مدل توربین مناسب براساس شرایط سایت.
- ۳-۴-۲- مطالعات بخش تاسیسات برقی نیروگاه شامل:
 - ۳-۴-۲-۱- طراحی اتصال به شبکه نیروگاه.
 - ۳-۴-۲-۲- طراحی خطوط انتقال.
 - ۳-۴-۲-۳- طراحی پست برق با توجه به ظرفیت نیروگاه (در صورت نیاز).

۵-۳- انجام مطالعات طراحی پایه سامانه زمین گرمایی

شرح خدمات مطالعات پایه سامانه زمین گرمایی به شرح موارد ذیل می‌باشد:

- ۳-۵-۱- محاسبه بار حرارتی و برودتی ساختمان.
 - ۳-۵-۱-۱- اخذ نقشه‌های اجرایی ساختمان (سازه، معماری، تاسیسات برق و مکانیک، زمین‌شناسی و سایر موارد مشابه) از کارفرما.
 - ۳-۵-۱-۲- بررسی و مطالعه نقشه‌های اخذ شده.
 - ۳-۵-۱-۳- اندازه‌گیری بار برودتی و حرارتی ساختمان.
 - ۳-۵-۱-۴- محاسبه و تعیین میزان آب گرم مصرفی مورد نیاز براساس اطلاعات دریافتی از کارفرما.
 - ۳-۵-۱-۵- اصلاح نقشه‌های تاسیسات برقی و مکانیکی مربوطه و ارائه پیشنهادهای اصلاحی جهت اعمال تغییرات مورد نیاز در فضاهای معماری و تاسیساتی پروژه با رویکرد مدیریت انرژی.
 - ۳-۵-۲- تعیین ظرفیت و نوع دستگاه پمپ حرارتی.
 - ۳-۵-۲-۱- تعریف سناریوهای مختلف ظرفیت‌های دستگاه GHP: یک دستگاه برای کل ساختمان، یک دستگاه برای چند طبقه، یک دستگاه برای یک طبقه و یک دستگاه برای یک اتاق.
 - ۳-۵-۲-۲- انتخاب نوع دستگاه GHP: دستگاه‌های آب به آب (تامین گرمایش و سرمایش بصورت فن کویل) یا دستگاه‌های آب به هوا (تامین گرمایش و سرمایش از طریق کانال).
 - ۳-۵-۳- جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز برای طراحی سیستم GHP.
 - ۳-۵-۳-۱- تهیه اطلاعات هواشناسی موثر در محاسبه بار برودتی و حرارتی ساختمان از سازمان هواشناسی.



۳-۵-۳-۲- حفاری یک حلقه چاه جهت تست و نصب لوله کوپل زمینی به عمق مورد نیاز (با هماهنگی و تایید اداره کل محیط زیست و توسعه پایدار و کارفرما با توجه به ظرفیت سامانه).

۳-۵-۳-۳- اندازه‌گیری ضریب انتقال حرارت خاک و سایر پارامترهای موثر در طراحی کوپل زمینی.

۳-۵-۳-۴- ارائه برآورد و گزارش اولیه از میزان هزینه‌های اجرایی پروژه به کارفرما.

۳-۶-۳ انجام مطالعات طراحی تفصیلی سامانه زمین گرمایی

شرح خدمات مطالعات تفصیلی سامانه زمین گرمایی به شرح موارد ذیل می‌باشد:

۳-۶-۳-۱- طراحی کوپل زمینی.

۳-۶-۳-۱-۱- بررسی زمین‌های موجود در اطراف ساختمان.

۳-۶-۳-۲- تعریف سناریو کوپل زمینی متمرکز، کوپل زمینی مستقل برای طبقات و اتاق‌ها یا کل ساختمان.

۳-۶-۳-۳- تعریف سناریو کوپل زمینی عمودی یا افقی.

۳-۶-۳-۴- انتخاب کوپل زمینی برتر.

۳-۶-۳-۵- تهیه نقشه‌های اجرایی شامل جانمایی کوپل، تعیین مکان استقرار لوله‌ها، تعیین مکان اتصالات، تعیین مشخصات فنی لوله‌ها و اتصالات.

۳-۶-۳-۶-۱- انتخاب پمپ سیر کولاتور و طراحی شبکه‌بندی لوله‌های کوپل زمینی.

۳-۶-۳-۲- تهیه لیست تجهیزات مورد نیاز سیستم GHP.

۳-۶-۳-۱-۲- تعیین مترآژ لوله‌ها.

۳-۶-۳-۲-۲- تعیین تعداد اتصالات.

۳-۶-۳-۳-۲- تعیین تعداد، نوع و توان پمپ‌های سیر کولاتور.

۳-۶-۳-۴-۲- تعیین تعداد و ظرفیت سیستم‌های GHP.

۳-۶-۳-۳- تامین آب گرم مصرفی.

۳-۶-۳-۱-۳- بررسی امکان استفاده از انرژی زمین گرمایی برای تامین آب گرم مصرفی ساختمان.

۳-۶-۳-۲-۳- طراحی سیستم تولید آب گرم مصرفی.

۳-۶-۳-۴- انتخاب مبدل حرارتی زمین برای پروژه: طراحی بهینه‌ترین مبدل حرارتی زمین، براساس نتایج تست FTR که شامل موارد زیر می‌باشد:

۳-۶-۳-۱-۴- طراحی بستر مناسب مبدل حرارتی.

۳-۶-۳-۲-۴- طراحی حلقه‌های پلی اتیلنی.

۳-۶-۳-۳-۴- طراحی هدرهای مربوطه.

۳-۶-۳-۴-۴- طراحی نحوه گردش سیال.

۳-۶-۳-۵-۴- طراحی بهینه هیدرولیک سیال.

۳-۶-۳-۶-۴- تهیه مشخصات فنی پمپ‌ها و دیگر اجزای آن‌ها.

۳-۶-۳-۷-۴- طراحی منیفولد.

۳-۶-۳-۸-۴- طراحی نحوه برقراری اتصال با سامانه زمین گرمایی.

۳-۶-۳-۵- طراحی سامانه سرمایش، گرمایش و تهویه مطبوع.

۳-۶-۳-۱-۵- بررسی و صحت‌سنجی محاسبات بارهای سرمایشی و گرمایشی.

۳-۶-۳-۲-۵- آنالیز انرژی و تهیه گزارش مقایسه سامانه زمین گرمایی با سامانه‌های معمولی HVAC براساس شرایط محل اجرا.

۳-۶-۳-۳-۵- طراحی سامانه سرمایش و گرمایش زمین گرمایی (شامل مشخصات اجزا و بخش‌های آن).



- ۳-۶-۵-۴- تعیین اندازه و مشخصات پمپ‌های حرارتی.
- ۳-۶-۵-۵- طراحی سامانه اصلی جهت مدیریت منابع انرژی در ساختمان (تبادل حرارت بین فضاهای مختلف با کمک سامانه‌های توزیع پمپ‌های حرارتی).
- ۳-۶-۵-۶- طراحی شبکه لوله‌کشی توزیع سیال در مجموعه.
- ۳-۶-۵-۷- طراحی نحوه اتصالات الکتریکی.
- ۳-۶-۵-۸- طراحی کانال‌کشی.
- ۳-۶-۵-۹- طراحی سامانه کنترلی فضاهای مختلف.
- ۳-۶-۵-۱۰- طراحی سامانه بازگشت هوا.
- ۳-۶-۵-۱۱- تهیه نقشه‌های اجرایی.



فصل ۴- شرح خدمات نظارت بر اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر

شرح خدمات مشاور در قراردادهای سه عاملی مطابق مفاد نشریه شماره ۳۳۲۷ سازمان برنامه و بودجه کشور با موضوع "شرح عمومی خدمات مشاوره در دوره ساخت و تحویل کار برای طرح‌های غیرصنعتی" (موضوع بخشنامه شماره ۵۴/۹۷۷-۱۰۲/۱۲۹۵ مورخ ۱۳۷۹/۰۳/۱۱) می‌باشد. در قراردادهای دو عاملی نیز مشاور کارفرما، نسبت به انجام خدمات مربوطه مطابق مفاد "شرح خدمات مشاور کارفرما در کارهای طرح و ساخت"، موضوع بخشنامه شماره ۱۰۱/۸۵۴۲۵ مورخ ۱۳۸۴/۰۵/۱۵ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، خدمات نظارت را انجام می‌دهد. علاوه بر انجام خدمات یادشده در بخشنامه‌های مذکور، موارد به شرح ذیل نیز جزو شرح خدمات مشاور در دوره اجرا محسوب می‌گردد.

- ۱-۴- مرور مدارک، مطالعات، گزارش‌ها و نقشه‌های مصوب دوره طراحی.
- ۲-۴- بازبینی طرح‌ها، کنترل محاسبات و تطابق مشخصات تجهیزات با مشخصات و شرایط قرارداد.
- ۳-۴- ارزیابی و بررسی مشخصات فنی کلیه سیستم‌ها و تجهیزات، مدارک و نقشه‌های مصوب و ارائه نقطه نظرات به منظور نهایی نمودن آن‌ها جهت آغاز ساخت تجهیزات و اجرای عملیات پروژه.
- ۴-۴- بررسی و بازبینی نقشه‌های تفصیلی در مراحل مختلف و حین اجرا و در صورت وجود نواقص در نقشه‌ها، رفع نواقص مربوطه و صدور دستور کارهای لازم به پیمانکار.
- ۵-۴- بررسی و کنترل دستورالعمل‌های نصب، بررسی و تعیین تغییرات مورد نیاز همراه با گزارش توجیهی و تنظیم دستور تغییرکارها و همکاری با کارفرما به منظور تنظیم الحاقیه‌ها در موارد مورد نیاز.
- ۶-۴- بازرسی و نظارت بر تست‌های کارخانه‌ای تجهیزات اصلی (در موارد مورد نیاز).
- ۷-۴- کنترل متریال و مواد مصرفی در سایت.
- ۸-۴- بررسی برنامه‌های اولیه پیمانکار برای شروع به کار مانند تجهیز کارگاه و آماده‌سازی محدوده موضوع قرارداد و نظارت بر آن و تلاش برای شروع به موقع و مطلوب پروژه طبق برنامه زمانی مصوب.
- ۹-۴- نظارت بر نحوه اجرای کار و ابنیه فنی پروژه و تطابق آن با نقشه‌های اجرایی.
- ۱۰-۴- نظارت بر نحوه اجرای کار و نصب تجهیزات مکانیکی و تطابق آن با نقشه‌های اجرایی.
- ۱۱-۴- نظارت بر نحوه اجرای کار و نصب تجهیزات الکتریکی و تطابق آن با نقشه‌های اجرایی.
- ۱۲-۴- تهیه دستورکارها و اصلاحات مورد نیاز نقشه‌ها در موارد مورد نیاز در دوره اجرا یا بررسی و اظهار نظر در خصوص تغییرات پیشنهادی پیمانکار با توجه به شرایط موجود در زمان انجام عملیات اجرایی.
- ۱۳-۴- همکاری در بررسی ادعاهای پیمانکار در ارتباط با کارهای اضافه به علت نیاز به اعمال تغییرات در زمان اجرا.
- ۱۴-۴- تکمیل فرم‌ها و مستندات مورد نیاز کارفرما براساس برنامه زمان‌بندی آن‌ها.
- ۱۵-۴- نظارت بر ایمنی کلیه کارکنان پیمانکاران در زمان اجرا و کنترل و استقرار دستورالعمل ایمنی و حفاظت کارگاهی.
- ۱۶-۴- نظارت بر تست و راه‌اندازی تجهیزات الکتریکی و مکانیکی.
- ۱۷-۴- نظارت مستمر و مرحله‌ای غیرمقیم و مقیم با هماهنگی کارفرما بر حسن اجرای کلیه عملیات ساختمانی و تاسیسات مکانیکی و برقی مرتبط و هرگونه عملیات اجرایی مرتبط با پروژه با نظر کارفرما.
- ۱۸-۴- نظارت بر انتخاب تجهیزات و بررسی انطباق آن با مشخصات فنی ارائه شده.
- ۱۹-۴- نظارت بر تهیه نقشه‌های ازبیلت و کنترل آن و ارائه به کارفرما.
- ۲۰-۴- نظارت بر راه‌اندازی آزمایشی و ساماندهی عملیات و بررسی عملکرد یکپارچه کلیه تجهیزات موضوع پروژه و در نهایت ارائه گزارش‌های مربوطه.



پیوست یک:

شرح خدمات فعالیت‌های تکمیلی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر

پیوست ۱ . شرح خدمات فعالیت‌های تکمیلی پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر

۱- خدمات مهندسی جهت خرید تجهیزات

منظور از انجام خدمات مهندسی جهت خرید تجهیزات، تهیه لیست مدارک خرید (M.R) مورد نیاز مطابق مطالعات مصوب و بررسی پیشنهادات فنی تامین‌کنندگان می‌باشد. لیست مدارک خرید با توجه به نوع نیروگاه می‌تواند شامل آیتم‌هایی به شرح زیر باشد. این لیست می‌بایست براساس مشخصات و نوع پروژه، جداگانه تهیه و مورد بررسی و ارزیابی قرار گیرد. انجام این بند از شرح خدمات در پروژه‌های بزرگ مقیاس الزامی می‌باشد.

- سیستم زمین و ارت.
- کنترل و تابلو کنترل.
- اتصالات و MC4.

- PV Module
- PV Module Structure
- Inverters
- UPS System
- DC/AC Cable/Wire
- DC/AC Connector
- Weathering Station
- Instrumentation Equipment (Pyranometer & TT)
- Monitoring System
- ...

۲- تهیه اسناد مناقصه

در این بخش اقدامات مورد نیاز جهت تهیه اسناد مناقصه و همکاری با کارفرما در برگزاری مناقصه ارائه گردیده است.

- ۱-۲- تهیه و تنظیم مدارک مناقصه شامل:
 - ۱-۱-۲- راهنمای شرکت در مناقصه.
 - ۲-۱-۲- شرایط بازرگانی (عمومی و خصوصی)
 - ۳-۱-۲- مشخصات و جداول فنی.
 - ۴-۱-۲- جداول ریز مقادیر و قیمت‌ها به تفکیک براساس فهرس‌بهای پایه یا نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران.
 - ۵-۱-۲- گزارش‌ها، مطالعات و نقشه‌های مصوب پروژه (با توجه به نوع قرارداد (دو عاملی یا سه عاملی) و مقیاس پروژه (کوچک یا متوسط یا بزرگ) می‌تواند شامل مطالعات دوره پدیدآوری یا طراحی‌های پایه و تفصیلی پروژه باشد).
 - ۶-۱-۲- تهیه پیش‌نویس قرارداد با توجه با قالب‌های مورد تایید کارفرما.
- ۲-۲- تهیه پیوست‌های مناقصه شامل:
 - ۱-۲-۲- تهیه فهرست فروشندگان پذیرفته شده برای کلیه تجهیزات مورد نیاز تاسیسات برق، مکانیک، ابزار دقیق و بخش احداث ساختمان.



- ۲-۲-۲- تهیه فرمت جداول اولیه ساختار شکست تفکیک قیمت قرارداد (CBS) در قراردادهای به روش دو عاملی.
- ۳-۲-۲- تهیه فرمت ضمانت نامه‌های مورد نیاز.
- ۴-۲-۲- تهیه پیوست استانداردهای مورد نیاز.
- ۵-۲-۲- تهیه پیوست تست‌های مورد نیاز.
- ۶-۲-۲- تهیه پیوست شرایط تحویل موقت و تحویل دائم.
- ۷-۲-۲- تهیه پیوست شرایط بهره‌برداری در دوره تحویل موقت و دوران گارانتی.
- ۸-۲-۲- تهیه پیوست تضامین عملکردی و جرایم.
- ۹-۲-۲- تهیه پیوست لیست مدارک، چارت سازمانی و برنامه زمان‌بندی اولیه.
- ۲-۱۰-۲- تهیه پیوست شرح خدمات پیمانکار جهت طراحی (در قراردادهای دو عاملی)، خرید و نصب تجهیزات.
- ۳-۲- تهیه، تنظیم و جمع‌بندی مجموعه نهایی اسناد مناقصه مطابق نیاز طرح و شامل موارد به شرح ذیل:
 - ۱-۳-۲- موافقت‌نامه و پیوست‌های مربوطه.
 - ۲-۳-۲- شرایط عمومی و خصوصی پیمان.
 - ۳-۳-۲- شرایط فنی و خصوصی عملیات اجرایی.
 - ۲-۴-۳- شرح خدمات مطالعات و طراحی‌های مورد نیاز به منظور انجام پروژه (در قراردادهای دو عاملی).
 - ۵-۳-۲- بخشنامه‌ها و ضوابط فنی و اجرایی.
 - ۶-۳-۲- فهرست فروشنندگان پذیرفته شده یا منبع تهیه اقلام و تجهیزات.
 - ۷-۳-۲- گزارش‌ها، مطالعات و نقشه‌های مصوب پروژه.
 - ۸-۳-۲- مشخصات فنی، جداول گارانتی و جداول داده.
 - ۹-۳-۲- فهرست قیمت و مقادیر جهت تامین تجهیزات.
 - ۱۰-۳-۲- فهرست قیمت و مقادیر جهت انجام عملیات احداث و نصب، آزمون و راه‌اندازی.
 - ۱۱-۳-۲- الزامات برنامه‌ریزی و ساختار تقسیم کار.
 - ۱۲-۳-۲- تضمین‌های عملکردی و جرایم.
 - ۱۳-۳-۲- الزامات راه‌اندازی.
 - ۱۴-۳-۲- الزامات بهره‌برداری.
 - ۱۵-۳-۲- لیست لوازم یدکی در تعهد پیمانکار که می‌بایست به کارفرما تحویل گردد (به همراه ضوابط فنی و مالی مربوطه).
 - ۱۶-۳-۲- تعهدات کارفرما.
 - ۱۷-۳-۲- فصول مشترک و ترمینال پوینت‌ها.
 - ۱۸-۳-۲- نحوه بررسی و تعیین صلاحیت سازندگان و پیمانکاران دست دوم.
 - ۱۹-۳-۲- الزامات ایمنی و HSE.
 - ۲۰-۳-۲- فرم‌ها و ضمامم مربوطه.



پیوست دو . جدول راهنمای شرح خدمات
خاص پروژه‌های بزرگ مقیاس
صفحه: ۲۲



شرح خدمات همسان مطالعات، طراحی و نظارت
بر اجرای پروژه‌های انرژی‌های تجدیدپذیر
سند شماره : ۰-۵۵۰-۳-۳

پیوست دو:

جدول راهنمای شرح خدمات مختص پروژه‌های بزرگ مقیاس



پیوست ۲ . جدول راهنمای شرح خدمات مختص پروژه‌های بزرگ مقیاس

جدول ۱. راهنمای شرح خدمات مختص پروژه‌های بزرگ مقیاس

ردیف	مرحله مطالعات	شماره ردیف سرفصل مطالعات	شماره بندهای خاص شرح خدمات در پروژه‌های بزرگ مقیاس
۱	توجیهی و مفهومی	۱-۲	۸-۱-۲ ۹-۱-۲ (شامل ۱-۹-۱-۲ الی ۵-۹-۱-۲)
		۲-۲	۳-۲-۲-۲ ۱۲-۲-۲ الی ۳-۲-۲
		۳-۲	کلیه بندهای شرح خدمات به جز ۸-۱-۳-۲، ۲-۱-۳-۲، ۶-۱-۳-۲ و ۸-۱-۳-۲
		۴-۲	کلیه بندهای شرح خدمات به جز ۴-۱۳-۴-۲ و ۲-۱۳-۴-۲
		۵-۲	۷-۱-۵-۲ الی ۵-۱-۵-۲ ۲-۵-۲ (شامل ۱-۲-۵-۲ الی ۳-۲-۵-۲) ۴-۳-۵-۲ و ۳-۳-۵-۲
		۶-۲	۱-۶-۲
۲	پایه و تفصیلی	۱-۳	۸-۱-۳



نظرات و پیشنهادات

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این دستورالعمل کرده و آن را برای استفاده، به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، بی تردید این اثر نیازمند بهبود و ارتقای کیفی است.

از این رو، از خوانندگان گرامی انتظار دارد که با ارائه نقدها و پیشنهادهای خود، ما را در تکمیل مقررات و دستورالعمل‌های نظام فنی و اجرایی یاری رسانند.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر شما قدردانی می‌کنیم.

نشانی برای مکاتبه: تهران - خیابان حافظ شمالی - روبروی پارک بهجت‌آباد - پلاک ۵۵۹
ساختمان معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران؛ کدپستی: ۱۵۹۷۶۱۴۴۱۳

Email: Technical-council@Tehran.ir





Technical & Executive Regulations of Tehran Municipality

Terms Of Reference Of Studies, Design & Monitoring Of
Renewable Energies Projects

Code No: 3-3-510-0

Technical Council of Tehran Municipality ■

