

طراحی پارک انرژی در بوستان نیلوفر منطقه ۱ شهرداری تهران

محمد احمدی بافنده^{*۱}

bafandeh@region.tehran.ir

آسیه اقدسی^۲

تاریخ پذیرش: ۸۹/۵/۲۱

تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۰

چکیده

در طول سال های اخیر، فعالیت های انسان در راستای توسعه، تهدیدات و تاثیرات متعددی را متوجه محیط زیست نموده است که با توجه به ارتباط متقابل توسعه و محیط زیست که دو مقوله لاینفک می باشند، تنها از طریق مدیریت عوامل تخریب کننده و یا تاثیر گذار بر محیط زیست می توان این آثار منفی را تعدیل و آشفستگی های زیست محیطی را کنترل نمود. بدین جهت مدیریت سازمان های شهری همچون شهرداری ها با توجه به توسعه ناپایدار و بی رویه شهر و شهر نشینی و نیز گسترش و افزایش معضلات زیست محیطی، فعالیت های گسترده ای را در طی سال های اخیر با هدف حفظ محیط زیست و کنترل و کاهش آلودگی های زیست محیطی، در سطح منطقه، ترویج فرهنگ حفظ محیط زیست و کنترل و کاهش آلودگی های زیست محیطی در سطح منطقه، ترویج فرهنگ حفظ محیط زیست و ارتقای سطح دانش و آگاهی شهروندان، کاربرد فناوری های نوین زیست محیطی، استفاده بهینه از منابع انرژی، حفظ آثار فرهنگی، هویتی و توسعه زمینه علمی و فرهنگی، با اجرای پروژه های متعددی به اجرا رسانیده اند. یکی از فعالیت های صورت گرفته در راستای ترویج فرهنگ حفظ محیط زیست و آشنایی با شیوه های نوین تامین انرژی و استفاده بهینه از منابع انرژی، طراحی و اجرای پروژه احداث پارک انرژی در بوستان نیلوفر منطقه ۱ می باشد. در این پروژه، احداث یک پارک انرژی با معرفی سیستم های تجدید پذیر تامین انرژی در قالب احداث ساختمان انرژی، نمایشگاه انرژی های تجدید پذیر، احداث پارکینگ خورشیدی و مسیرهای خورشیدی و ... مد نظر قرار گرفته است.

واژه های کلیدی: انرژی های تجدید پذیر، پارک انرژی، ساختمان انرژی

۱- شهردار منطقه ۱ تهران^{*} (مسئول مکاتبات).

۲- مدیر واحد محیط زیست و انرژی و کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی توریسم .

مقدمه

مدیریت شهری ایجاب می نماید با توجه به اهمیت حفظ محیط زیست و لزوم استفاده از ابزار مدیریت کارآمد و راهبردی جهت توسعه پایدار شهری و با هدف پیشگیری و کنترل و کاهش پیامدهای نامطلوب زیست محیطی ناشی از فعالیت ها، خدمات شهری مناسبی را با دیدگاه بهبود مستمر اعمال نماید. یکی از پروژه های صورت گرفته با اهداف یاد شده بالا، طراحی و احداث پارک انرژی می باشد که در یکی از بوستان های منطقه یک تهران اجرا گردید.

روش انجام تحقیق

در این راستا مطالعات پیمایشی و کتابخانه ای متعددی در راستای شناسایی و پتانسیل سنجی بوستان های موجود در سطح منطقه از طریق بررسی و امکانات مکانی مورد نظر شامل کلیات وضعیت محیطی، ارتباطات شهری، دسترسی ها، ظرفیت ها، وسعت و محدوده صورت پذیرفت که پیرو آن با توجه به لزوم دارا بودن شرایط مناسب اقلیمی جهت کاربرد سیستم های تجدیدپذیر، سهولت دسترسی، امکان ایجاد و توسعه عناصر مورد نیاز، ساختمان انرژی و کاربرد سیستم های نوین تامین انرژی، قابلیت بازدید اقشار مختلف جامعه منجمله ایجاد مسیر ویژه جهت تردد جانبازان، معلولین، سالمندان و ...، و رشد و توسعه فلورا و فونای موجود در منطقه، پارک نیلوفر در منطقه رحمان آباد به عنوان گزینه مناسب انتخاب شد. با مطالعات کتابخانه ای و مراجعه به سازمان های ذیربط اطلاعات جامعی در خصوص وضعیت توپوگرافی، اقلیمی منطقه جمع آوری و گزینه تجدید پذیر مناسب جهت کاربرد عملی در پارک انتخاب گردید. بموازات انجام این اقدامات، طراحی ساختمان انرژی با رویکرد قابلیت سازگاری مناسب با محیط زیست و کاربرد سیستم های تجدید پذیر نیز به طور گسترده و با جزئیات اجرایی به انجام رسیده است. قابل ذکر است در این پروژه جانمایی کلیه عناصر پارک با هدف ایجاد پارک انرژی نیز مدنظر قرار گرفته شده است.

پارک ها یکی از عوامل شکل دهنده شهرها به شمار می آیند و به دلیل فضای سبز قابل ملاحظه خود، علاوه بر داشتن تاثیرات زیست محیطی، به سبب چشم اندازهای زنده و سبز خود در زیبایی شهرها سهمی موثر دارند. به طور کلی پارک ها در برگیرنده فضاهای سبز طراحی شده با کاربری های مختلف برای استفاده عمومی نظیر تفرج، آموزش، پژوهش و گذراندن اوقات فراغت و حفظ سلامت محیط و مردم می باشند (۱). عموماً پارک ها به چهار دسته علمی، فناوری، اکوپارک های صنعتی و پارک های اکولوژیکی یا اکوپارک ها (شامل پارک انرژی) تقسیم می گردند.

پارک انرژی دارای ویژگی های سازگار با محیط زیست بوده و هدف اصلی احداث این پارک تبادل اطلاعات و آموزش در زمینه جنبه های مختلف مشکلات زیست محیطی و آرایه روش های علمی برای حل آن ها می باشد. در پارک های انرژی تمرکز بر حفظ منابع انرژی و به کارگیری انرژی های تجدید پذیر است. همچنین از دیگر اهداف این پروژه می توان به موارد زیر اشاره نمود (۲).

- طراحی و احداث ساختمان های آن با استفاده از انرژی های نو به منظور کاهش آلودگی در محیط زیست با دیدگاه زیست محیطی
- جایگزین کردن انرژی های فسیلی با انرژی های تجدید پذیر.
- ارتقای دانش عمومی مردم در مورد محیط زیست و به نمایش گذاردن دستاوردهای نوین و سازگار با توسعه پایدار همچون تهیه و نصب ماکت های انواع انرژی های تجدید پذیر قابل بهره برداری در محیط های شهری
- ایجاد مرکز محافظت از منابع انرژی و مواد
- مدیریت مواد زاید جامد و بازیافت آن
- ایجاد یک مکان تفرجگاهی و تفریحی و جذب گردشگر و کسب درآمد از آن (۲)

نتایج

• **مشخصات جغرافیایی و اکوسیستم پارک نیلوفر**
 پارک نیلوفر واقع در باغ و قلعه رحمان آباد در طرف چپ جاده نیاوران به دارآباد قرار دارد. رحمان آباد در شمال کاشانک قنات کوچکی دارد و در دره بالای قلعه استخری بزرگ ساخته اند که آب قنات در آن جمع می شود. این دره در دامنه ارتفاعات دارآباد گسترده شده است، پوشش گیاهی منطقه درخت چنار و گردو و زبان گنجشک و توت می باشد و در حدود ۴۴۰ درخت در حریم این ناحیه وجود دارد. در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۶ منطقه مذکور خالی از سکنه گردیده

است. در حال حاضر با تلاش مسئول شهرداری این منطقه از گزند تغییرات و ساخت و سازهای غیرمجاز حفاظت شده است. نصب کانکس نگهداری جهت اشراف به محدوده، استقرار نیروی انتظامی، نصب پروژکتور، پاک سازی و جمع آوری ضایعات، جمع آوری شاخه و درختان خشک و انتقال آن ها به خارج از عرصه، خاک برداری و تعریض جاده و ایجاد نهر و جوی برای هدایت آب از اقدامات شهرداری در این ناحیه می باشد. شکل ۱ نشان دهنده تصاویری از منطقه رحمان آباد - پارک نیلوفر قبل از انجام اقدامات شهرداری جهت احداث پارک انرژی می باشد.



شکل ۱- تصاویر پارک نیلوفر منطقه رحمان آباد قبل از طراحی و ساخت پارک انرژی

• ویژگی های اقلیمی پارک نیلوفر

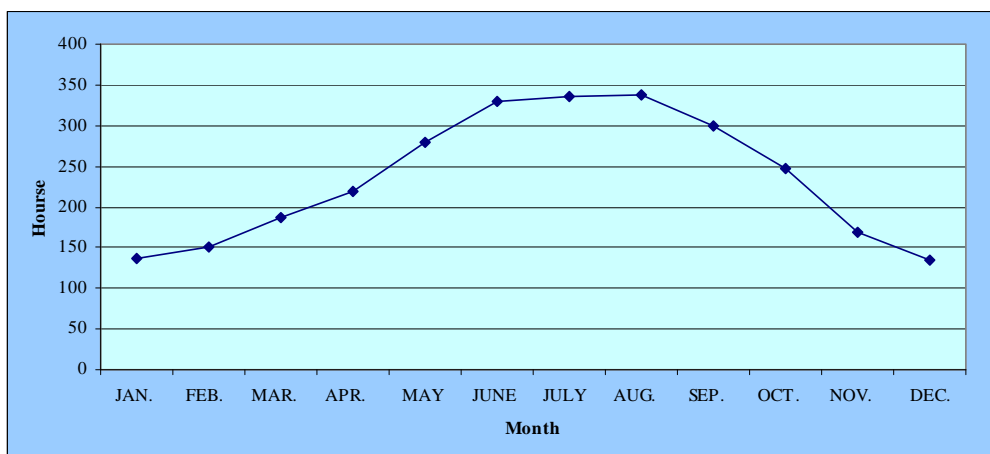
منطقه مورد بررسی در مقیاس کلی منطقه همانند سایر بخش های استان تهران در فصول سرد سال متاثر از سیستم های شمالی و شمال غربی و غربی به ویژه جنوب غربی بوده و ریزش های جوی آن که از ماه های آبان و آذر، آغاز و تا اواسط اردیبهشت ماه ادامه دارد، تابعی از فعالیت های سیستم های بالا می باشد. از میان ایستگاه های هواشناسی موجود در منطقه، ایستگاه شمال تهران (اقدسیه) سینوپتیک بوده و دارای کامل ترین اطلاعات هواشناسی و طولانی ترین دوره آماری است. اطلاعات اقلیمی مرتبط با این منطقه نیز با توجه به نتایج حاصل از ایستگاه اقدسیه حاصل شده است که در ذیل به اهم آن اشاره می گردد (۳):

مرطوب ترین و خشک ترین سال ها می باشند.
 از مجموع بارندگی سالانه، مقدار ۳۳۷ میلی متر (۷۸/۶٪) در نیمه اول سال زراعی (پاییز و زمستان) و میزان ۸۱/۲ میلی متر (۱۸/۹٪) در سه ماهه سوم (بهار) و بقیه ۱۰/۸ میلی متر (۲/۵۲٪) نیز در فصل تابستان توزیع می گردد. بیشترین رکورد بارندگی مانانه اقدسیه ۸۳/۳ میلی متر در اسفندماه ثبت شده است.

- حداقل و حداکثر مطلق دما به ترتیب ۱۱/۴- و ۳۹/۸ درجه و میانگین سالیانه نیز ۱۵/۵ درجه سانتی گراد می باشد.
- ماه های تیر و مرداد با میانگین ۳۳/۹ و ۳۳/۵ درجه سانتی گراد و دی با ۱/۵- درجه سانتی گراد به ترتیب گرم ترین و سردترین ماه سال محسوب می شوند.

- میانگین بارندگی سالانه ۴۲۹ میلی متر می باشد و سال های ۱۳۷۴-۷۵ و ۱۳۷۸-۷۹ به ترتیب با بارندگی ۶۲۳/۶ و ۱۵۸/۷ میلی متر،

- میانگین تعداد روزهای یخبندان ۶۶ روز می باشد.
- متوسط تشعشع خورشیدی برابر ۱۵۳۸۹/۸۱ (CAL/CM²) می باشد.
- میانگین سالیانه رطوبت نسبی ۴۶٪ و میانگین حداکثر و حداقل آن به ترتیب ۶۱ و ۳۲٪ می باشد.
- میانگین ساعات آفتابی سالیانه در طی دوره آماری برابر با ۲۸۲۶ ساعت به ثبت رسیده است.
- باد غالب در اقدسیه که بر مبنای سه نوبت دیدبانی (صبح، ظهر و عصر) محاسبه گردیده
- است، در جهت جنوب غربی بوده و متوسط آن ۳ متر بر ثانیه می باشد.
- انتخاب گزینه و طراحی سیستم تجدیدپذیر مناسب جهت کاربرد در پارک نیلوفر
- جهت انتخاب سیستم تجدید پذیر مناسب جهت تامین بخشی از انرژی مورد نیاز مصرفی در این بوستان، موجودی و ظرفیت منابع انرژی های تجدید پذیر در سطح منطقه با آنالیز نتایج حاصل از اطلاعات کلیماتولوژی منطقه مشخص گردید. نمودار ۱ نشان دهنده میانگین آمار ۱۷ ساله متوسط کل ساعات آفتابی در ایستگاه شمال تهران (۱۹۸۸-۲۰۰۵) می باشد.



نمودار ۱- میانگین آمار ۱۷ ساله متوسط کل ساعات آفتابی در ایستگاه شمال تهران (۱۹۸۸-۲۰۰۵) (۲)

- همان گونه که در قسمت بالا نیز بدان اشاره گردید، نتایج نشان دهنده این است که این منطقه دارای ظرفیت مناسبی جهت کاربرد انواع سیستم های خورشیدی و نیز انرژی بیومس (با توجه به موجودی مواد در منطقه) می باشد. در خصوص کاربرد انرژی باد نتایج حاصل از وضعیت باد منطقه و گلبداها طی دوره آماری ۱۰ ساله به شرح زیر می باشد:
- به طور کلی باد غالب منطقه در طول سال، باد جنوب غربی با فراوانی ۶/۹۲٪، در طول دوره آماری ۱۰ ساله می باشد.
- اکثر بادهای سالیانه از جهت جنوب و جنوب غربی می باشد.
- میزان وزش باد در جهت شمال غربی، کم می باشد.
- شدید ترین بادهای سالیانه، بین ۴ تا ۶ متر بر ثانیه سرعت داشته و از سمت جنوب غرب می باشند.
- فراوانی باد آرام ۶۴/۹۸٪ می باشد. جدول ۱ نشان دهنده تواتر توزیع سرعت باد در جهات گوناگون سالیانه به درصد طی یک دوره آماری ۱۰ ساله در ایستگاه شمال تهران (۱۹۸۸-۲۰۰۵) می باشد.

جدول ۱- تواتر توزیع سرعت باد به درصد طی یک دوره آماری ۱۰ ساله در ایستگاه شمال تهران (۱۹۸۸-۲۰۰۵) (۲)

توزیع سرعت باد (m/s)					جهت
جمع	۱۰-۱۲	۷-۹	۴-۶	۱-۳	
۵/۲۹	.	.	.	۵/۲۹	N
۴/۹۹	.	.	.	۴/۹۹	NE
۲/۱۱	.	.	۰/۰۹	۲/۰۲	E
۲/۱۷	.	.	۰/۵۱	۱/۶۶	SE
۶/۲۲	.	.	۰/۹۲	۵/۳۰	S
۶/۹۲*	.	.	۳/۳۷	۳/۵۵	SW
۴/۹۳	.	.	۳/۹۳	۱/۰۱	W
۱/۳۶	.	.	۰/۵۵	۰/۸۱	NW
۶۴/۹۸					CALM
۱۰۰					جمع

بازیابی انرژی بیومس در این بوستان با توجه به پتانسیل بالای تولید خوراک ورودی دستگاه بیوگاز یکی دیگر از گزینه های اجرایی قابل اعمال جهت بازیابی انرژی و کاربرد سیستم های تجدید پذیر است. در این خصوص لازم به ذکر است با توجه به وجود سطح پوشش گیاهی در حد نیمه انبوه در این بوستان و به دلیل هرس گیاهان و نیز تولید حجم بالای مواد زاید آلی به طور روزانه به عنوان مواد ورودی دستگاه بیوگاز و نیز حوضچه کمپوست، کاربرد این قبیل سیستم ها جمع کاهش حجم عظیم از زباله آلی تولیدی و تبدیل آن به کود مناسب و بهداشتی کمپوستی جهت رشد گونه های گیاهی و فضای سبز موجود در بوستان، در طراحی سیستم بازیابی انرژی مد نظر قرار گرفته است (۴).

طراحی پارک انرژی و ساختمان انرژی در بوستان نیلوفر

با توجه به اهداف تدوین شده در مورد پارک انرژی منطقه یک شهر تهران و در راستای دست یابی به الگویی مناسب برای ساخت و سازها و تاکید بر این نکته که آموزش های محیط زیستی در این پارک یکی از شاخص ترین اهداف خواهد بود، لذا معیارهایی در برنامه ریزی و طراحی مد نظر قرار گرفت که به اختصار عبارتند از:

با توجه به توان پایین انرژی باد در طول سال (در حدود ۳ متر بر ثانیه) در این منطقه، کاربرد این منبع جهت تامین انرژی پیشنهاد نمی گردد.

با توجه به پتانسیل مناسب انرژی خورشیدی و کاربری این بوستان گزینه های ذکر شده در ذیل جهت کاربرد انرژی خورشیدی طراحی و ارائه شده است:

۱. کاربرد سیستم های فتوولتائیک جهت تامین انرژی مورد نیاز برای ساختمان انرژی مورد نیاز برای ساختمان انرژی (دربرگیرنده بخشی از انرژی الکتریکی و گرمایش و سرمایش خورشیدی)

۲. طراحی سیستم های روشنایی خورشیدی به صورت چراغ پایه کوتاه، باغی و پروژکتور خورشیدی جهت روشن نمودن مسیرهای ویژه دوچرخه سواری، عابر و ...

۳. طراحی سیستم آب گرمکن خورشیدی با توجه به محاسبات مرتبط با تعداد مراجعان به بوستان در طول روز جهت تامین آبگرم مناسب سرویس های بهداشتی بوستان

۴. طراحی پارکینگ و مسیرهای خورشیدی

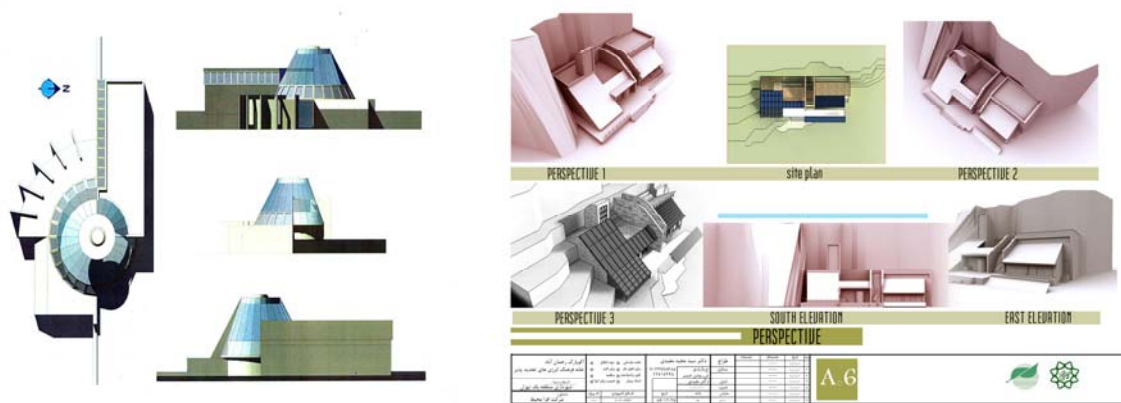
راهنمایی، نگرانی‌ها و دفتر روابط عمومی می باشد که از ویژگی های طراحی این بخش می توان به دسترسی آسان، دارا بودن پارکینگ مناسب برای کادر اداری شاغل در پارک، هم خوانی جنس مصالح نما و ویژگی ها با سایر بناها و هویت کلی پارک داشته، دارا بودن واحد نورپردازی مناسب، تابلو های اطلاع رسانی مناسب و محوطه سازی در اطراف اشاره نمود.

ساختمان های عمومی و اختصاصی طراحی شده در این پارک جهت استفاده مردم در برگزیده کتابخانه و کانون پرورش فکری، نمایشگاه و ساختمان انرژی، واحد بیوگاز و حوضچه کمپوست، رستوران، بوفه ها، کیوسک فروش روزنامه و مجلات سینما، خدمات درمانی و بهداشتی، غرفه های فروش، زمین های ورزشی، کودکان و جانبازان، باغ پرندگان، سرویس های بهداشتی، برکه ها و غیره است.

کتابخانه و کانون پرورش فکری و زمین بازی کودکان به صورت یک مجموعه مرتبط با هم و به منظور تأمین نیازهای کودکان اهالی منطقه یک شهر تهران طراحی شده است. مجموعه نمایشگاهی و ساختمان انرژی، واحد بیوگاز و حوضچه کمپوست بهتر است مرتبط با هم سازماندهی شده اند و چیدمان فضایی به نحوی صورت گرفته است که بازدید کنندگان بتوانند درمسیری روشن و خوانا این مجموعه آموزشی را ملاحظه نمایند.

مجموعه بیوگاز و کمپوست نیز در ادامه مسیر منتج به ساختمان انرژی واقع شده است و طراحی مسیر به صورتی است که تابلوهای اطلاع رسانی آموزشی طی مسیر قرار گیرد. شکل ۲ نشان دهنده نقشه طراحی ساختمان انرژی بوستان نیلوفر منطقه ۱ می باشد.

- جواگویی به نیازها
 - حفاظت از محیط طبیعی
 - توجه به معیارها و ملاحظات زیبا شناسانه
 - مدیریت و تشکیلات نظارتی مناسب و پویا
 - آموزش و پژوهش با طبیعت در طبیعت
- طراحی پارک انرژی نیلوفر به گونه ای صورت پذیرفت که تاسیسات و زیر ساخت ها واجد شرایط ویژه ای باشند. این شرایط را می توان به شرح ذیل برشمرد:
- تامین کننده نیازها بوده و مثمر ثمر و کارآمد باشند.
 - به لحاظ طرح و ویژگی های بصری با هم هماهنگ بوده و همخوانی داشته باشند.
 - با توپوگرافی، پوشش گیاهی و مناظر اطراف هماهنگ بوده و ملاحظات اکولوژیکی را رعایت کنند.
 - از نظر زیبایی خوش فرم باشند و شکل و رنگ مصالح، اندازه و نمای مناسب داشته باشند.
 - فاصله تاسیسات به نحوی باشد که امتداد حرکت و استفاده از یک تاسیسات به تاسیسات دیگر راحت باشد.
 - دسترسی نظارت و کنترل بر آن ها آسان باشد.
- اصولاً تاسیسات و تسهیلات طراحی شده در این پارک عبارتند از: درب و محوطه ورودی پارک و تابلوهای راهنما، پارکینگ، تاسیسات ساختمانی مورد نیاز، توقف گاه هاو تفرجگاه ها، راه ها و مسیرهای عبوری و مبلمان. تاسیسات ساختمانی در نظر گرفته شده برای این پارک به دو بخش ساختمان های اداری و مدیریت و نیز ساختمان های عمومی و تخصصی مورد استفاده مردم تقسیم شده است. ساختمان های اداری و مدیریت در برگزیده دفتر مدیریت پارک و امور اداری، دفاتر اطلاعات و



شکل ۲- نقشه طراحی ساختمان انرژی در منطقه ۱ شهرداری

تا اتومبیل ها از سایه این سلول ها که به صورت آفتابگیر طراحی شده اند استفاده کنند. شکل ۴ نشان دهنده مسیر طراحی شده جهت استقرار چراغ های خورشیدی جهت تامین روشنایی پارک، شکل ۵ نمایانگر موقعیت پارک نیلوفر با طراحی ۶۰ عدد پارکینگ سایبانی خورشیدی، شکل ۶ نیز نشان دهنده نقشه طراحی شماتیک پارک انرژی طراحی شده در بوستان نیلوفر و شکل ۷ نشان دهنده تصاویر فعلی احداث پارک نیلوفر می باشد.

احداث پارکینگ خورشیدی با ظرفیت پاسخ گویی به نیاز تعداد مراجعه کنندگان روزانه با توجه به عملکرد اکولوژیکی و آموزشی پارک و همچنین استفاده کودکان و جانبازان از پارک در نظر گرفته شده است که پاسخ گوی نیازهای آتی پارک نیز باشد. پارکینگ سایبانی خورشیدی به منظور تامین انرژی پاک برای فضای باز محوطه پارک طراحی شده است. آن ها به صورت سایه بان های مجزا با قابلیت تولید انرژی الکتریکی و تامین روشنایی در ساعات تاریکی کاربرد دارند. بدین صورت که علاوه بر تولید سایه با تولید انرژی پاک در رفع آلودگی هوا تاثیر به سزایی خواهند داشت و همچنین این امکان را فراهم می کند



شکل ۴- مسیر طراحی شده جهت استقرار چراغ های خورشیدی در پارک نیلوفر



شکل ۵- طرح پارکینگ سایبانی خورشیدی با گنجایش ۶۰ دستگاه خودرو



شکل ۶- نقشه طراحی شماتیک پارک انرژی طراحی شده در بوستان نیلوفر



شکل ۷- تصاویری از احداث پارک انرژی نیلوفر

جمع بندی و نتیجه گیری

و اصول طراحی، فضای سبز و مدیریت پایدار نیز در این منطقه اجرا خواهد شد. بنابراین احداث پارک انرژی در آن عملی است. پس از مطالعات اولیه، پارک نیلوفر به دلیل موقعیت، وسعت و

طبق بررسی ها و امکان سنجی های به عمل آمده در منطقه یک شهرداری تهران مشخص گردید که این منطقه شهری دارای پتانسیل ورزش باد و تابش خورشید مناسبی است

- توپوگرافی مناسب
 - وجود درختان بلند
 - وسعت منطقه و امکان توسعه پارک برای درختکاری
 - وجود عناصر مناسب و شاخص در سیمای عمومی طبیعی منطقه (کوه، تپه و درختان و ...)
 همچنین نقاط ضعف منطقه جهت احداث پارک انرژی عبارت است از:

- وجود گسل در کوهپایه ها
 - شیب زیاد در برخی از اماکن (برای رفت و آمد جانبازان)
 - نبود شناخت کافی و درست از منطقه نزد همگان به ویژه دست اندرکاران دیگر مناطق شهر تهران
 - وجود زمین های مالکین که باعث کندی احداث راه های دسترسی می گردد.
 در انتها لازم به ذکر است با احداث پارک انرژی در بوستان نیلوفر در منطقه یک می توان با در نظر گرفتن جاذبه های اکولوژیکی موجود و توسعه جاذبه های اکولوژیکی، افراد و شهروندان زیادی را جلب منطقه نمود. از آن جایی که اکو پارک به مسایل آموزش زیست محیطی و انرژی تجدید پذیر پرداخته، می تواند نقش آموزشی هم ایجاد نماید و در نتیجه توریست و طبیعت گردان مختلفی را جذب منطقه مورد نظر نماید.

منابع

۱. مجنونیان، هنریک، اصول پارک داری، ۱۳۶۹.
۲. سازمان پارک ها و فضای سبز شهر تهران، ۱۳۸۰
۳. سازمان هواشناسی کشور؛ «سالنامه هواشناسی»؛ ۱۹۸۸-۲۰۰۵.
۴. عمرانی، قاسمعلی، ۱۳۷۵، «مبانی تولید بیوگاز از فضولات شهری و روستایی»، انتشارات دانشگاه تهران.
۵. سعیدی، پونه، «بررسی امکان پذیری به کارگیری سلول های فتوولتائیک جهت روشنایی معابر»؛ اولین کنفرانس اکو انرژی ایران؛ ۱۳۸۳.

امکانات بالقوه موجود در آن انتخاب شد. با مطالعه پارک های انرژی نمونه در نقاط مختلف دنیا و تحلیل عملکرد آن ها براساس ویژگی های اقلیمی و فرهنگی جامعه ایران و امکانات موجود در منطقه، اهداف پارک انرژی مورد نظر مشخص شد و به منظور پاسخ گویی به نیازها و دستیابی به اهداف تعیین شده بر نقش آموزش و مشارکت مردمی تاکید شد. همچنین برای بهره گیری صحیح و پایدار از منابع استفاده از انرژی های تجدیدپذیر، بازیافت مواد زاید جامد و تبدیل مواد زائد آلی به کمپوست مورد توجه قرار گرفت. از جمله دیگر برنامه های اکو پارک یاد شده جذب گردشگر با هدف آموزش و درآمد زایی است. به طوری که کم ترین اثر و پیامد را بر محیط زیست به همراه داشته باشد. با توجه به این که یکی از اهداف ایجاد پارک انرژی در بوستان نیلوفر، جلوگیری از تخریب محیط طبیعی و برطرف نمودن آلاینده های سمعی و بصری بوده است، بنابراین استفاده از انرژی های پاک در بخش هایی از پروژه نشان دهنده اهمیت موضوع و استفاده بهینه از یکی از اشکال انرژی طبیعی می باشد. براساس معیارهای مصرف بهینه انرژی طراحی ساختمان و انتخاب اجزای مناسب از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف اصلی کلیه سیستم های گرمایش غیر فعال خورشیدی نگه داری گرمای خورشیدی در عناصر ساختمان و آزاد سازی آن در زمان های فاقد تابش خورشید می باشد. به منظور بهره گیری صحیح و منطقی از منابع، بهره برداری کم تر و استفاده پایدار از آن ها، روش های بازاریابی و بهبود کارایی سیستم مدیریت تولید و مصرف مورد توجه قرار می گیرد. با توجه به این که هزینه حمل و نقل مواد زاید زیاد است، تمایل به استفاده مجدد و بازیافت وجود دارد. بوستان نیلوفر یکی از مکان های مناسب جهت طراحی و احداث پارک انرژی در سطح منطقه ۱ تهران محسوب گردیده که با بررسی ویژگی های این منطقه می توان به نقاط قوت و ضعف موجود در آن اشاره نمود که به بهره مندی از نقاط قوت و برنامه ریزی در جهت طراحی مناسب در راستای کنترل نقاط ضعف می توان نقش موثری در راستای اثر بخشی بیشتر اهداف تدوین شده ایفا نمود. به طور کلی، منطقه رحمان آباد دارای نقاط قوت ذیل می باشد:

- موقعیت طبیعی، جا گرفتن در پای کوه های البرز و دید خوب آن، نورگیری و آفتاب گیری مناسب

۶. بررسی جایگزینی انرژی باد در ایران و نقش آن در بهسازی محیط زیست «دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات».
۷. «چمن کاری در پارک ها»، نشریه داخلی.
۸. لقایی، حسنعلی و موذنی، ۱۳۸۱، «بررسی کمی و کیفی پارک های تهران»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
۹. شهرداری منطقه ۱ تهران، ۱۳۸۸، گزارش بررسی عملکرد شهرداری منطقه ۱ تهران.
10. www.irimet.net
11. Solar Street Light:
www.cgl.co.in/solar:2005.