International Conference on Civil Engineering
Architecture and urban infrastructure
29-30 July 2015, Tabriz , Iran

طراحی تفریحگاه ساحلی با رویکرد پایداری زیست محیطی مبتنی بر استفاده از انرژی های تجدید پذیر

یاسمن حسینی[1]*، محمد رحمانی قصبه[2]

۱) دانشجوی کارشناسی ارشد معماری دانشگاه علوم و تحقیقات واحد البرز

۲) عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مهدیشهر

چکیده

معماری پایدار که آن را «معماری اکولوژیکی» ، «معماری سبز» و یا «معماری زیست محیطی» نیز می نامند، معماری انعطاف پذیر و تا حدی سیال می باشد که قادر است تعامل موفقی را بین دنیای طبیعی و دنیای مصنوع فراهم آورد. معماری پایدار سعی بر این دارد که بیان کند، ساختمان عنصری جدا از محیط نیست؛ بلکه همچون گیاهی می باشد که از دل زمین سر بر می آورد و با محیط اطراف و شرایط اقلیمی دارای تعادلی دوستانه است. طراحی یک بنا که به طور کامل بتوان آن را "پایدار" توصیف کرد، چالشی بزرگ برای معماران عصر جدید محسوب می شود. چرا که به کار گیری تمام اصول و قواعد معماری پایدار در حوزه محیطی امری دشوار است. اما با این حال، توجه به محیط زیست و استفاده از انرژی های تجدیدپذیر به اندازه ای حائز اهمیت است که برای یک معمار توجه به عناصر طراحی پایدار به عنوان یک وظیفه محسوب شده و فرد باید نهایت تلاش خود را به کار بندد تا در طرح هایش از اصول طراحی پایدار تبعیت نماید. استفاده از انرژی های تجدید پذیر به منظور بهینه سازی مصرف انرژی، ایجاد بناها با کارایی بالاتر، صرفه اقتصادی بهتر و سازگار با محیط، از اهداف جامعه بشری در عصر حاضر می باشد که با عنوان معماری پایدار بسیار مورد توجه قرار گرفته است.

تأثیر احداث تفریحگاه های ساحلی بر توسعه اقتصادی منطقه و کشور، انکار ناپذیر است. جذب مردم به این مناطق از طریق ارتقای سطح کیفی و بصری معماری این مراکز و شناخته شدن آنها به عنوان یک فضای مفرح معماری و ایجاد مقبولیت این نوع فضاها در نظر مردم، موجب خواهد شد که افراد اهمیت چنین فضاهایی را در توسعه اقتصادی کشور بهتر درک کنند. در نتیجه اثرات گسترده ای بر پیشبرد فعالیت های مرتبط با تفریحگاه ساحلی خواهند داشت. بررسی استفاده از معماری پایدار در طراحی این نوع فضاها هدف اصلی این پژوهش می باشد.

در این مقاله مفهوم پایداری در معماری ذکر گردیده و اصول شش گانه در معماری پایدار برشمرده شده است. سپس به تقسیم بندی انواع انرژی های تجدید پذیر و نحوه استفاده از آن ها در معماری تفریحگاه ساحلی ، پرداخته شده است. در انتها پس از بررسی نمونه های موردی از بناهای ساخته شده با استفاده از انرژی های سبز، نقش مثبت استفاده از انرژهای پاک در معماری و تفریحگاه های ساحلی به عنوان نمونه ی خاص، بررسی گردیده است.

واژه های کلیدی: معماری پایدار، انرژی های تجدید پذیر، انرژی های سبز، تفریحگاه ساحلی.

۱- مقدمه

آنچه در سالهای اخیر شاهد آن هستیم، اقبال زیاد ساکنان شهرهای بزرگ کشور به مسافرتهای برون شهری و روی آوردن به فضاهای تفرجی – تفریحی خارج از شهرهاست. این در حالی است که فضاهای تفریحی – فراغتی درون شهری با چنین

این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد نویسنده می باشد. عنوان پایان نامه مربوطه: *طراحی تفریحگاه ساحلی با رویکرد پایداری زیست محیطی در منطقه گوهرباران* از دانشگاه علوم و تحقیقات واحد البرز .

استقبالی مواجه نیست؛ چرا که شهروندان بیش از هر چیز، قصد خروج از شهر را دارند. نکته قابل توجه در این خصوص، تنوع اقلیمی و غنای محیط طبیعی کشور پهناور ایران است. این قابلیت، پتانسیل های بالقوه فراوانی را جهت توسعه اکوتورسیم و طبیعت گردی برای کشورمان رقم زده است که با توجه به اقبال گسترده مردم، می تواند زیر بنای توسعه ای همه جانبه را فراهم سازد که در صورت مدیریت صحیح منابع و سرمایه، بازخوردهای مثبت آن نصیب جمع و جامعه ایران خواهد شد.

طراحی تفریحگاه ساحلی علاوه بر آشتی دادن رابطه بین انسان و طبیعت، با ایجاد سرزندگی در فضا و همچنین جذب توریست، موجب توسعه اقتصادی منطقه و کشور می شود. ایجاد کلوب های دریایی، رستوران غذاهای دریایی و ایرانی، فروشگاه صنایع دستی، ایجاد بستر مناسب برای ورزشهای آبی و ساخت زمین های ورزشی می توانند فضاهای مفرحی برای ساکنین و گردشگران ایجاد نماید. همچنین با ساختن موزه، گالری، نمایشگاه و کتابخانه می توان موجب ارتقای سطح فرهنگی بازدیدکنندگان گردید. از سوی دیگر جامعه جهانی به سوی طراحی پایدار پیش رفته است؛ به گونه ای که یکی از ملاک های ارزیابی کیفی طرح، نحوه ی بهره گیری از انرژی های طبیعی می باشد. بنابر این در این پژوهش به بررسی استفاده از انرژی های تجدید پذیر در طراحی تفریحگاه ساحلی پرداخته شده است.

۲- معماری پایدار

طراحی پایدار بر طبق تعریفی که از آن در گردهمایی UN در براتلند در ۱۹۸۷ ارائه شده، نوعی دخل و تصرف در محیط است که تلاش می کند تا راه حل هایی را ابداع نماید که با اهداف محیطی، اجتماعی و اقتصادی، در یک نگاه کل نگر و در هم آمیخته به تعادلی دست یافته باشد که بتواند کیفیت برتری برای زندگی نسل کنونی و میراث مناسبی را جهت استفاده آیندگان فراهم سازد(شهابی، شایسته، ۱۳۸۱).

در معماری، پایداری واژه ای عمومی است که برای توصیف طراحی ساختمان های مقاوم از نظر تکنیکی، مصالح، اکولوژیک و محیطی به کار می رود. در مفهوم معماری پایدار، استواری از سه جزء عمده تأمین می شود:

الف) استواری تکنولوژی و مواد (عناصر)

ب) پایداری منابع

ج) پایداری محیطی

ایجاد محیط های سلامت، قابل سکونت و ایمن با ظرفیت اجتماعی و اصولی باید در ابتدا مد نظر قرار گیرد تا پایداری محیطی به وجود آید. بنابراین، چالش معمار باید یافتن توازنی بین مسائل تکنیکی و مواد، موجود بودن منابع و پایداری محیطی باشد. چارلز جنکنس(Charles Jencks) در ارتباط با هداف سه گانه بیان شده در معماری پایدار (محیطی، اجتماعی، اقتصادی) قائل به شش اصل کلی است و عقیده دارد که با رعایت این اصول می توان به یک معماری پایدار رسید .اصول شش گانه جنکس عبارتند از:

الف) همسازی با اقلیم (با اقلیم و منابع انرژی موجود در محل احداث، هماهنگ شود)

ب) استفاده از انرژی های تجدید پذیر و صرفه جویی در استفاده از انرژی های غیر قابل تجدید

ج) سازگاری با بستر طرح

د) محترم شمردن افراد دخیل در طرح (برآورده کردن نیازهای روحی و جسمی ساکنان)

ه) بازیافت ساختمان ها و مصالح ساختمانی

و) بکارگیری همه اصول پنجگانه فوق، همزمان با یکدیگر (کل گرایی)

۳- استفاده از انرژی های تجدید پذیر در معماری پایدار

در معماری سبز، طراحی به گونه‌ای است که کمترین میزان نیاز به استفاده از سوخت های فسیلی را اقتضاء می‌کند. انرژی های فسیلی نه تنها متعلق به نسل فعلی، بلکه متعلق به نسل های آینده نیز می باشند و می توانند کاربردهای به مراتب مفیدتری از صرفاً سوزانیدن، داشته باشند که از جمله می‌توان استفاده از آنها در صنعت پتروشیمی، و تولید مواد و مصالح جدید برای ساخت و ساز را نام برد.

از آنجا که سازمان های حفاظت محیط زیست در جوامع بین المللی، مسائل و مشکلات حاصل از انرژی های آلوده کننده را مورد بحث قرار داده و مکرراً هشدار می دهند که در اثر استفاده بیش از اندازه از انرژی های فسیلی، لایه اوزون آسیب دیده و سلامت بقای زندگی انسان و جانوران مورد تهدید قرار گرفته و در بسیاری از مناطق، اصولاً دسترسی آسان به انرژی های فسیلی مقدور نبوده و حتی اگر گران قیمت تر از انرژی های به اصطلاح نو می باشد و ارائه صدها دلیل دیگر، لذا باید از انرژی‌هایی استفاده نمود که کمترین میزان آلودگی را برای محیط زیست ایجاد می‌کنند.

اگر گردشی در محافل مختلف اجتماعی داشته باشیم و این سوال را مطرح کنیم که شهر سالم کجاست، چه پاسخی می شنویم؟ قاعدتاً هر فردی از دیدگاه خود و بر مبنای تخصص خود، جوابی خواهد داد:

- شهر سالم، شهری است که همه چیز آن بهداشتی باشد.
- شهر سالم، فضای سبز کافی دارد.
- شهر سالم، ترافیک ندارد.
- شهرسالم، به دود آلوده نیست.

اما به راستی شهر سالم کجاست؟ مگر نه آن است که هرحرکتی و هرقدمی در راستای ارتقای کمی و کیفی استاندارد سطح زندگی در یک اجتماع، نیازمند تزریق انرژی است. بنابراین هرچه این انرژی سالم تر و پاکتر باشد، مطلوبیت بیشتری را به دنبال خواهد داشت. با این توصیف می توان از دریچه مقوله انرژی، به شهر سالم نگریست:

"شهر سالم، شهری است که تولید و تبدیل انرژی مورد نیاز آن، در سازگاری کامل با محیط زیست باشد."

به عبارت دیگر، هرحرکت و رشدی در شهر سالم بایستی در توافق کامل با شرایط زیست محیطی و همراه با حداقل تولید آلودگی باشد. لذا یکی از پل های اصلی آزاد راهِ منتهی به شهر سالم، یقیناً پل انرژی های نو و بالاخص، انرژی خورشیدی خواهد بود.

انرژی های تجدیدپذیر مانند انرژی حاصل از تابش خورشید، وزش باد، جزر ومد اقیانوس ها، امواج، اختلاف دمای سطحی و عمق اقیانوس، گرمای زمین و بیوماس، درحال حاضر بخش اندکی از انرژی جهان را به خود اختصاص می دهند. دو مزیت عمده این انرژی های پایان پذیر و عدم آلوده سازی محیط زیست است. به همین علت تلاش می شود تا با یافتن راه حل های تازه، استفاده از این نوع انرژی ها، در آینده با صرفه تر شود و بتوان آنها را به عنوان جایگزین سوخت های فسیلی به کار گرفت.. به همین دلیل تلاش پژوهشگران، معطوف به یافتن راه حل هایی است که هزینه استفاده از انرژی های تجدیدپذیر را کاهش داده و استفاده از آنها را برای همگان مقرون به صرفه سازد.باید به خاطر داشت که فن آوری انرژی، استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در مقیاس کوچک مثل تامین گرمایش فضاهای زندگی، تامین آب گرم بهداشتی، نیروگاههای خورشیدی و بادی را به حد اقتصادی رسانیده است. نباید فراموش کرد که تکنولوژی استفاده از انرژی های تجدیدپذیر نیز به مراتب ساده تر از انرژی های هسته ای است.

۴- منابع انرژی های تجدیدپذیر

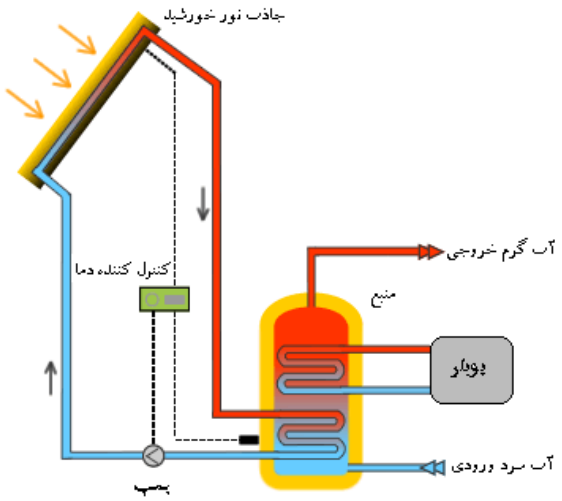
منابع زیر که به منابع فسیلی وابسته نیستند، محیط را بیش از آن که تهی کنند، پایدار می سازند و تعهد بزرگی را برای معماری ایجاد می کنند.

۴-۱- خورشید

خورشید، یکی از منابع مهم انرژی است که باید به آن رو آورد که در ضمن سادگی و ارزانی، خطرات و اثرات نامطلوبِ استفاده از انرژی هسته ای را نیز ندارد. در ایران علیرغم منابع عظیم نفتی و گازی، خوشبختانه به علت تابش خورشید در اکثر مناطق کشور، اجرای طرح های خورشیدی میسر می باشد چرا که استفاده از انرژی خورشید، در شهرها و شصت هزار روستای پراکنده در سطح کشور می تواند، صرفه جویی در مصرف نفت و گاز را به همراه داشته باشد.

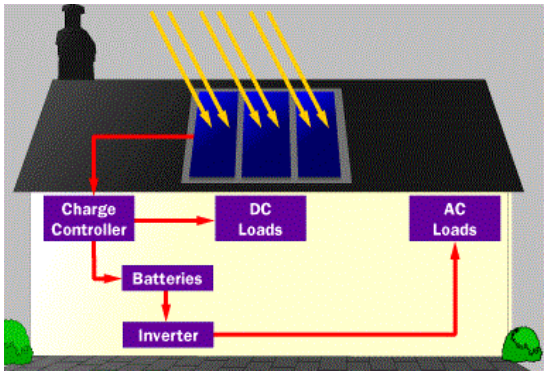
انرژی خورشیدی از طریق تابش برزمین، منتقل می شود. پس برای استفاده از آن، باید انرژی تابش خورشیدی را به انرژی مورد نیاز تبدیل کرد. انرژی خورشید، به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد. امروزه با توجه به نوآوری های تکنولوژی در استفاده از انرژی خورشید برای سرمایش و گرمایش، سه روش عمده شناخته شده است که عبارتند از:

- سیستم های فعال، غیرفعال و مرکب.
- همچنین استفاده از سیستم های خورشیدی در ساختمان نیز نیاز به عوامل اساسی زیردارد:
- عنصر خورشیدی و ملحقات وابسته به آن: به عنوان مبدل انرژی تابشی به الکتریکی، حرارتی و یا شیمیایی.
- خازن گرمایی برای ذخیره مازاد انرژیِ تولید شده.
- عایق حرارتی برای کاهش اتلاف حرارتی ساختمان.
- گرمایش کمکی



شکل ۱- آبگرمکن خورشیدی

(منبع: www.eecm.ir)



شکل ۲- طریقه کارکرد سلول فتوولتائیک

(منبع: www.elmefarda.com)

۴-۲- انرژی باد

انرژی باد از دیرباز مورد استفاده بشر قرارگرفته که ازجمله می توان به کشتی های بادبانی و آسیاب های بادی اشاره کرد. نمونه های بسیار متنوع و گوناگونی از استفاده انرژی باد، در معماریِ سنتی نقاط مختلف جهان دیده می شود. در حال حاضر پره های بادی که استفاده می شوند، علیرغم انرژی پاکی که تولید می کنند، سه نقطه ضعف عمده دارند:

- هنگام ساخت و ساز و نصب آن ها انرژی زیادی مصرف می شود.
- به دلیل عظمت، مناظر طبیعی را خراب می کنند.
- باید آن ها را به فواصل زیاد از هم قرار داد تا جریان هوا بدون اغتشاش و به راحتی برقرار شود و به همین دلیل، نیروگاه های بادی نیاز به سایت های وسیع و گسترده دارند.

شکل ۳- توربین بادی (منبع: www.suna.org.ir)

۴-۳- انرژی آب

چرخه آب یکی از سیستم هایی است که انرژی محرکه خود را از خورشید دریافت می‌کند.تاثیرات جاذب ماه نیز پدیده ی جزر و مد را در درساها و اقیانوس ها بوجود می آورد و از تعامل باد و آب، موج تولید می‌شود. در چرخه آب، هنگامی که رودها و نهرها، از ارتفاعات به سمت دریاها و اقیانوس ها سرازیر می شوند، می توان توسط توربین آبی، این انرژی را به انرژی الکتریکی تبدیل کرد. این نوع بهره برداری از انرژی آب، تنها شکل استفاده آن است که هم در مقیاس کلان (سدهای عظیم) و هم در مقیاس یک واحد مسکونی (با استفاده از نهرها یا آبشارهای کوچک) قابل بهره برداری است. هزینه آن نیز تقریبا ۱۰ برابر کمتر از گرفتن الکتریسیته از سلول های فتولئاتیک است.

انرژی حاصل از امواج و همچنین بهره گیری از تغییر ارتفاع آب در هنگام جزر و مد، دو منبع مستعد هیدروالکتریسیته نسبتاً جدید هستند که بهره برداری از آنها بیشتر در سطح کلان و به صورت نیروگاهی جواب می دهد. علیرغم اینکه هردو، منابعی پاک و تجدیدپذیرند، اما می توانند از لحاظ زیست محیطی، مخاطره آمیز باشند. سیستم گرفتن انرژی از جزرو مد ممکن است، برای اکوسیستم خورهاو خلیج ها مضر باشد و استفاده از انرژی امواج، فعالیت های ماهیگیری و توریستی را مختل می سازد. نقطه ضعف دیگر این سیستم ها،هزینه های بالای آنهاست که البته در طول زمان قابل برطرف شدن است. این نوع نیروگاهها در سایت های خاص کنار دریاها و اقیانوس ها قابل احداث هستند.

۴-۴- سوخت های بیولوژیکی (بیوماس و بیوگازها)

انرژی نهفته در زیست توده، از طریق سوزاندن و تبدیلش به سوختهای گازی شکل و مایع، مورد استفاده قرار می‌گیرند. نمونه هایی از این سوخت ها عبارتند از: کاه، تراشه، چوب، زایده های محصولات کشاورزی، ضایعات صنعتی، کود و زباله های شهری. انتخاب نوع سوخت‌های بیولوژیکی باید به دقت انجام پذیرد؛ مثلاً تراشه های چوب و سایر محصولات جنبی کارخانه ها، می توانند به عنوان سوخت به کارروند، اما اگر خود صنعت، صنعت سالم و پاکی نباشد، استفاده از محصولات جنبی آن، باعث پشتیبانی و ادامه یافتن آن صنعت، خواهد شد. همچنین گازی که از سایت های دفن زباله و مرداب ها متصاعد می شود نیز می تواند، سوزانیده شود تا گرمای لازم برای ژنراتورهای مولد برق را تأمین کند.

۴-۵- انرژی گرمایی زمین

انرژی گرمایی زمین نهفته در اعماق زمین، از مهم‌ترین منابع انرژی تجدیدپذیر به شمار می‌آید. مفیدترین منابع گرمایی زمین عبارتند از منطقه همرفت گرما آبی، در آنجا گرمای داخل زمین به پوسته خارجی نشست می کند و باعث گرم شدن ساختار مناطقی که حاوی آبادی زیرزمینی اند می شود. این گرما، فشار را در آب های زیرزمینی زیاد می کند (به جهت تبخیر آن) و آن را به سطح زمین می‌راند.

۴-۶- انرژی هیدروژنی

یکی از روشهای کاهش آثار سوء سوخت های فسیلی، استفاده از هیدروژن به عنوان ناقل انرژی است. این تکنولوژی، هنوز در مراحل اولیه شکل گیری است و نیاز به زمان طولانی تری برای تکامل یافتن دارد، اما در این مرحله نیز با کمک انرژی خورشیدی می توان هیدروژن لازم را تهیه و گامی در جهت سالم سازی انرژی برداشت.

۴-۷- انرژی اقیانوسی

اقیانوس نیز می تواند، انرژی لازم برای تولید برق منازل ما را فراهم کند. سه راه اصلی برای گرفتن انرژی از اقیانوس وجود دارد: امواج، جزر و مد و تغییرات درجه حرارت آب.

۵- مصادیق استفاده از انرژی های تجدید پذیر در معماری

نیاز به استفاده از انرژی های تجدیدپذیر برای رسیدن به تولید توان الکتریکی بیشتر، یکی از مهمترین و اساسی ترین زمینه ها برای یافتن منابع جدیدِ انرژی های تجدید پذیر می باشد. بهره برداری بهینه از منابع طبیعی نه تنها پاسخگوی نیاز بشر در تولید الکتریسیته می باشد، بلکه موجب برقراری تعادل میان تأمین نیازهای انسان و استفاده بهینه و عدم آسیب رسانی به محیط طبیعی شده که خود از مباحث اصلی پایداری محیطی است. اما در بین منابع موجودِ انرژی های تجدید پذیر، انرژی بادی و خورشیدی به دلایل فراوانی، دسترسی آسان و سهولت تبدیل شدن به انرژی الکتریکی از محبوبیت ویژه ای برخوردارند. امروزه با تولید انبوه و اقتصادی انواع توربین های بادی و سلول های خورشیدی یا فتوولتیک(PV) ، استفاده از انرژی های بادی و خورشیدی برای تأمین نیاز انرژی ساختمان ها و استقلال انرژی آنها و حتی فروش انرژی مازاد نیاز ساختمان به شرکت های برق بسیار مورد توجه قرار گرفته است.

جدول ۱- مصادیق استفاده از انرژی های تجدید پذیر در معماری (منبع: نگارنده)

انرژی تجدید پذیر	مصادیق استفاده در معماری
خورشید	➢ سلول فوتو ولتائیک (تولید برق با استفاده از نور خورشید) ➢ آب گرمکن خورشیدی (تولید آب گرم با استفاده از نور خورشید) ➢ پانل های PCM (شیشه دارای لایه میانی هیدرات نمک که با تابش خورشید کدر و شفاف می شود)
باد	➢ توربین مولد برق ➢ نماهای دو پوسته (استفاده از باد برای ایجاد کوران به طور طبیعی)

۶- بررسی نمونه های ساخته شده

۶-۱- مجتمع مسکونی در سوئیس (Senior citizen's apartment)

- استفاده از مصالح هوشمند ذخیره کننده انرژی گرمایی: شیشه های عایق سازی شده با مصالح PCM (هیدرات نمک)

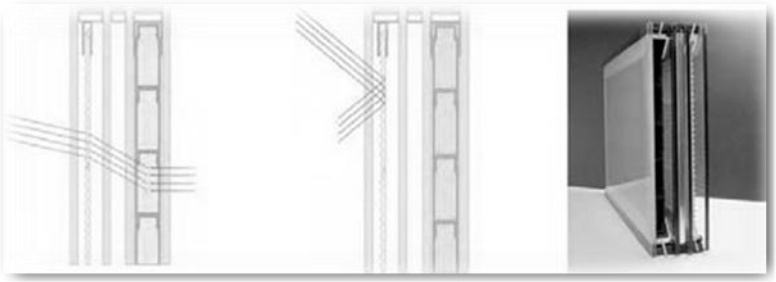
معمار سوئیسی این پروژه از مصالح PCM در چندین طرح ساختمانی استفاده نموده است. او علاوه بر ویژگی ذخیره حرارت نهانی این مصالح، توانایی آن در تغییر ظاهر شدن در نمای ساختمان را نیز مد نظر داشته است. او در یکی از پروژه های (صفر انرژی) خود از پارافین خالص به عنوان مصالح PCM در بلوک های پلاستیکی توخالی و شفاف استفاده نمود که در واقع این سیستم به عنوان المان های نما و مخازن ذخیره انرژی، در نمای جنوبی ساختمان تعبیه گردید. در حالی که او در این پروژه به جای پارافین، که ماده ای اشتعال پذیر است، هیدرات نمک را به عنوان مصالح PCM به کار برد. هیدرات نمک گرما را در دمای ۲۶ الی ۲۸ درجه سانتیگراد در خود ذخیره می کند. این معمار طرح جدیدی از یک سیستم شیشه ای عایق و ذخیره کننده حرارت که با هیدرات نمک پر شده را طراحی نمود و آن را در نمای جنوبی این مجموعه در مساحتی حدود ۱۴۸ متر مربع نصب نمود.

شکل ۴- نمای خارجی پنجره های جنوبی
(منبع: Ritter,Axel, 2007)

شکل ۵- نمای داخلی پنجره های جنوبی
(منبع: Ritter,Axel, 2007)

شکل ۶- نمای جنوبی مجتمع مسکونی
(منبع: Ritter,Axel, 2007)

طرز کار این سیستم به گونه ایست که در تابستان اشعه خورشید توسط پانلهای منشوری به بیرون بازگردانده می شود و در زمستان اشعه خورشیدی که دارای زاویه کمتری است از سیستم نما عبور کرده و علاوه بر گرم نمودن فضای داخل، باعث گرم شدن پانل های PCM نیز می شود. این گرما هیدرات نمک را از حالت جامد به مایع تبدیل کرده و گرمای حاصله به صورت گرمای نهانی در سیستم ذخیره می شود. زمانی که حرارت اتاق از ۲۶ درجه سانتیگراد پایین تر می آید (مثلاً در طول شب یا روزهای ابری) آنگاه هیدرات نمک متبلور شده و انرژی گرمایی ذخیره شده خود را در اتاق آزاد می کند.



شکل ۷- مقطع از پنجره با عایق هیدرات نمک در زمستان و تابستان
(منبع: Ritter,Axel, 2007)

وضعیت شارژ بودن یا نبودن، از ظاهر بصری نما قابل مشاهده است؛ به این ترتیب که اگر نما مات به نظر برسد، هیدرات نمک شارژه نشده است و ذخیره حرارتی ندارد؛ اگر نما حالت شفاف یا نیمه مات داشته باشد، هیدرات نمک شارژ بوده و ذخیره حرارتی آن پر است.

شکل ۸- جرئیات پنجره های نما در وضعیت شارژ
(منبع: Ritter,Axel, 2007)

شکل ۹- جرئیات پنجره های نما در وضعیت غیر شارژ
(منبع: Ritter,Axel, 2007)

۶-۲- تالار شهر لندن (city hall)

این طرح در جنوب رود تایمز واقع شده است. نورمن فاستر به همراه تیمی گسترده از مهندسین، سازه ی تخم مرغی شکلی طراحی کرد که شهرداری و شورای شهر لندن را در خود جای داده اند. ساخت این پروژه از سال ۲۰۰۰ شروع شد و تا سال ۲۰۰۲ ادامه یافت. از زمان شروع این پروژه آشکار بود که تیم طراحی و ساکنان آتی آن بر آنند تا ساختمانی پدید آورند که مثالی برای یک ساختمان با مصرف پایین انرژی باشد. مصرف انرژی در این بنا تا ۷۵ درصد نسبت به ساختمان های مشابه کمتر است.

۶-۲-۱- ویژگی های معماری پایدار در این بنا

- **فرم ساختمان**

کروی بودن فرم ساختمان باعث شده است که ۲۵٪ سطح کمتری در مقایسه با ساختمان‌های ۴ گوش در معرض نور خورشید قرار گیرد. همچنین فرم پلکانی بنا موجب می شود هر طبقه روی طبقه زیرین خود سایه اندازی کرده و مقدار نور کنترل شده‌ای وارد ساختمان گردد. این فرم پلکانی ساختمان با شیب ۳۱ درجه در نمای جنوبی به عقب رفته، که در فصل تابستان از تابش مستقیم آفتاب جلوگیری می‌کند و در زمستان به دلیل کم بودن زاویه تابش خورشید، استفاده از تابش مستقیم آفتاب را میسر می‌نماید.

- **استفاده مجدد از انرژی ذخیره شده**

کلیه لامپ‌ها و سیستم‌های رایانه‌ای در کل مجموعه قادر به دریافت گرمای موجود در فضا و تأمین مجدد انرژی ساختمان هستند.

- **تأمین انرژی و آب آشامیدنی به وسیله پمپاژ آبهای زیرزمینی**

ساختمان مجلس شورای شهر لندن روی سفره آب زیرزمینی لندن واقع شده است و همین امر باعث می‌شود که گرمای اضافی موجود در کل فضا بصورت آب گرم از طریق لوله کشی در سفره آب زیرزمینی ذخیره شود و در مواقع لزوم از طریق پمپاژ آب برای مصارفی همچون راه‌اندازی سیستم های سرمایشی و آبیاری فضای سبز استفاده می‌شود.

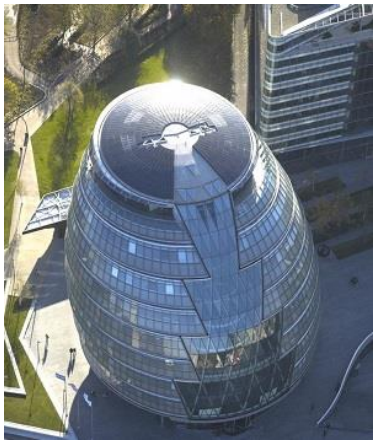
- **استفاده از پنل‌های خورشیدی**

سقف مجموعه توسط قاب‌های فتوولتاییک پوشیده شده. در طول روز این پنل‌ها نور خورشید تابیده شده به خود را ذخیره کرده و از همین طریق در شب انرژی برق مورد نیاز مجموعه را تأمین می‌کنند.

- **استفاده از مصالح تجدید پذیر**

نه تنها ساختار برای معماری مهم است، بلکه برای بهینه‌سازی در استفاده از مواد اولیه نیز مهم است و در کنار زیبایی شناسی و عملکرد، کمک به پایداری ساختمان می‌نماید. استفاده از مصالح تجدید پذیر مثل بتن، فولاد و شیشه و استفاده از مواد بازیافتی مثل فرش لاستیکی با روکش فلزی یکی دیگر از ویژگی‌های معماری پایدار ساختمان سیتی هال لندن می‌باشد.

شکل ۱۰- نمای تالار شهر لندن
(منبع: www.fosterandpartners.com)



شکل ۱۱- دید پرنده تالار شهر لندن
(منبع: http://www.arch-ac.ir)

۷) استفاده از انرژی های سبز در تفریحگاه ساحلی

با توجه به آن که تفریحگاه های ساحلی به شکل مدرن در عصر حاضر، دارای فضاهایی با بناهای متفاوت جهت تأمین نیازهای متنوع مراجعه کنندگان می باشند؛ می توان در طراحی بناهای موجود در سایت آن ها از انرژی های پاک بهره جست.
به طور کلی انواع فعالیت هایی که در یک تفریحگاه ساحلی می تواند شکل گیرد عبارتند از:

- فعالیت های عمومی شامل: رستوران ها، فضای اداری، فضای بازی کودکان، باشگاه ها و...
- فعالیت های اطلاعاتی و خدمات رسانی شامل: بانک، مراکز اطلاع رسانی و پست خانه ها، دفتر خدمات مراجعین مانند خدمات پزشکی و....
- خدمات و امکانات جنبی قایق شامل: تعمیرات و نگهداری قایق ها، فروشگاه قایق، بیمه و...
- ورزش ها و تفریحات وابسته به آن مانند: قایق پارویی و موتوری، اسکی روی آب، غواصی، شنا، ماهیگیری، آموزش قایقرانی،اسکواش و...
- خدمات مشترک اقامتی از قبیل: هتل ها، متل ها، ویلاهای شخصی و...
- فعالیت ها و خدمات فرهنگی شامل: موزه،کتابخانه،آمفی تاتر و...

در زیر یک نمونه طراحی از پایان نامه معماری با عنوان «طراحی تفریحگاه ساحلی با رویکرد پایداری زیست مجیطی در منطقه گوهر باران» آورده شده است که در طی پروسه طراحی از انرژی های تجدید پذیر به منظور ایجاد طرحی کارآمد استفاده شده است.

شکل ۱۲- دید کلی به سایت پلان

سایت انتخابی در این پروژه در منطقه گوهر باران واقع در استان مازندران و در حاشیه دریای خزر با مساحت تقریبی ۱۲ هکتار می باشد. ایده اولیه این پروژه با بررسی و تحلیل سایت شکل گرفت. به این ترتیب که سایت توسط رودخانه به دو بخش تقسیم شده بود. در نتیجه بخش شرقی سایت که با ویلاهای پزشکان همجوار بود به کاربری هایی از جمله ویلاهای اقامتی، پارک کودکان و کتابخانه اختصاص یافت تا افراد از آرامش و سکوت کافی برخوردار باشند. بخش غربی رودخانه به فعالیت هایی اختصاص یافت که با جذب گردشگران موجب سرزندگی فضا شود. برای این منظور فعالیت های تفریحی را دسته بندی نموده و کاربری هایی که برای این سایت و منطقه مناسب بود، لکه گذاری شد. تفریح طبق بررسی تجارب به چند دسته کلی تقسیم میشود که در زیر به آن می پردازیم:

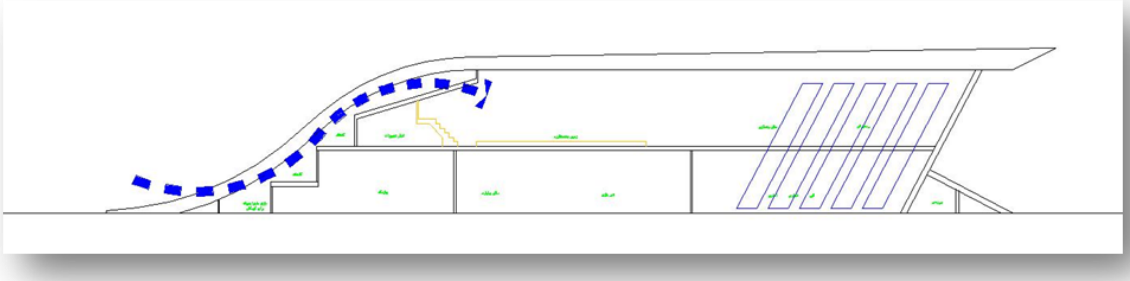
- استراحت کردن: در نتیجه ویلاهایی با کیفیت استاندارد برای اقامت در محیطی آرامش بخش طراحی شد. همچنین دریاچه ای مصنوعی در سایت ایجاد شد که فرد بتواند با گذراندن اوقات خود کنار دریاچه و یا ساحل دریا به استراحت و ریلکس کردن بپردازد.
- ورزش کردن: استخر سر پوشیده، زمین ورزشی چند منظوره، سالن بدنسازی، زمین والیبال ساحلی، سالن تنیس روی میز ، پیست اسکیت و مسیر پیاده روی برای این منظور طراحی گردید.

- بازی کردن: سالن شهربازی سرپوشیده، سالن بیلیارد و سالن بولینگ و پارک برای مرتفع ساختن این نیاز طراحی شد.
- صرف غذا: این امر که برخی از افراد به مکان هایی جمعی برای صرف غذا می روند، یک نوع تفریح محسوب می شود. در واقع گذراندن اوقات فراغت برای صرف غذا در محیط های جمعی به نوعی فعالیت مفرح محسوب می شود. در نتیجه این سایت دارای فضاهایی از جمله رستوران، کافی شاپ، چایخانه سنتی، غرفه های فروش اغذیه برای تجمع این گونه از افراد طراحی شده است.
- فعالیت فرهنگی: برخی افراد انجام کارهای فرهنگی را در اوقات فراغت خود ترجیح می دهند. برای چنین افرادی یک آمفی تأتر سرباز طراحی شد تا این اشخاص بتوانند از فعالیت های هنری این مکان لذت ببرند. همچنین در این سایت کتابخانه ای طراحی شده است که از سلول های فتو ولتائیک برای تأمین برق خود بهره می جوید.

نمودار ۱- تقسیم فعالیت های تفریحی (منبع: نگارنده)

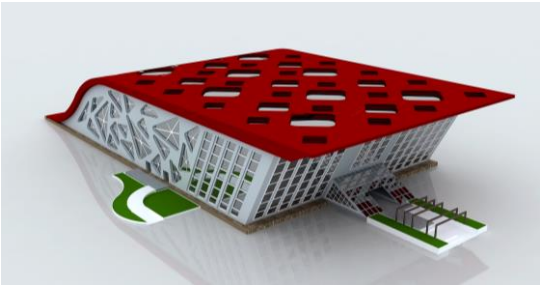
در این پروژه فرم فضاهای استخر از مفهوم «آرامش» الهام گرفته شد. در میان فرم های مختلف، اشکال منحنی بیشترین آرامش را ایجاد می کنند. بنابراین فرمی موجی شکل برای ساختمان استخر طراحی گردید. دو ساختمان استخر برای این مجموعه یکی برای آقایان و دیگری برای بانوان در نظر گرفته شد.

در نهایت برای مجموعه تفریحی ورزشی یک فرم سیال که به شکل نمای دوپوسته است، طراحی گردید. نمای دوپوسته باعث می شود تا در بنا کوران به شکل طبیعی و خودکار صورت گیرد که این امر در منطقه معتدل و مرطوب شمال کشور بسیار حائز اهمیت است.



شکل ۱۳- طرح مجموعه تفریحی-ورزشی و نحوه جریان هوا به طور طبیعی از پوسته خارجی به فضاهای داخلی پس مطبوع شدن این جریان بر اثر عبور از گلخانه ی موجود در فضای مابین دو پوسته (منبع: نگارنده)

شکل ۱۴– در این تصویر دو ساختمان استخر و مجموعه ی تفریحی-ورزشی که دارای نمای دو پوسته است دیده می شود.(منبع: نگارنده)



شکل ۱۵و ۱۶- مجموعه ی تفریحی-ورزشی با نمای دو پوسته (منبع: نگارنده)

۸) نتیجه گیری

معماری با استفاده از تکنولوژی های برتر، به گونه ای پاسخ به سرخوردگی انواع سبک های معماری است. ساختمان ها با استفاده از تکنولوژی مدرن، علاوه بر زیبایی موجب استفاده صحیح و مصرف بهینه انرژی در مقایسه با ساختمان های پیشین، شده اند. در معماری سبز، طراحی به گونه‌ای است که کمترین میزان نیاز به استفاده از سوخت های فسیلی را اقتضاء می‌کند. انرژی های فسیلی نه تنها متعلق به نسل فعلی، بلکه متعلق به نسل های آینده نیز می باشند و می توانند کاربردهای به مراتب مفیدتری از صرفاً سوزانیدن، داشته باشند که از جمله می‌توان استفاده از آنها در صنعت پتروشیمی، و تولید مواد و مصالح جدید برای ساخت و ساز را نام برد.

انرژی های تجدیدپذیر مانند انرژی حاصل از تابش خورشید، وزش باد، جزر ومد اقیانوس ها، امواج، اختلاف دمای سطحی و عمق اقیانوس، گرمای زمین و بیوماس، درحال حاضر بخش مصرفی اندکی از انرژی جهان را به خود اختصاص می دهند. دو مزیت عمده این انرژی ها پایان ناپذیر بودن و عدم آلوده سازی محیط زیست است. به همین علت تلاش می شود تا با یافتن راه حل های تازه، استفاده از این نوع انرژی ها، رایج و مقرون به صرفه شده و همچنین بتوان آنها را به عنوان جایگزین سوخت های فسیلی به کار گرفت. با توجه به آن که در بحث معماری نیز تکنولوژی های جدیدی به منظور استفاده از این گونه انرژی ها ابداع گردیده است، معماران باید در به کارگیری این فناوری های نوین پیشگام بوده و آن ها را در طرح های خود به کار بندند تا مرور زمان فرهنگ استفاده از این انرژی ها به عنوان جایگزین سوخت های فسیلی، رواج یابد. به عنوان مثال استفاده از صفحات فتو ولتاییک و توربین های بادی برای تأمین برق، استفاده از نماهای دو پوسته به منظور ایجاد تهویه طبیعی، استفاده از آب باران ذخیره شده در منابع برای مصارف غیر شرب و... نمونه های کاربردی ای هستند که در کشورهای توسعه یافته

ترویج شده اند. ایران به عنوان کشوری در حال توسعه نیز می باید در این عرصه ورود کرده و با استفاده از تجارب جهانی قدم در این مسیر سبز بگذارد.

❖ مراجع

[۱] بانی مسعود، الف. *پست مدرنیته و معماری*، نشر خاک، ۱۳۹۱.

[۲] گلابچی، م. *تعامل تکنولوژی و معماری؛ بررسی و نقد آثار نورمن فاستر*، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۱.

[۳] اتمن، ع. ترجمه: زهری، س، *معماری سبز با مصالح و تکنولوژی های پیشرفته*، ناشر مهرازان، ۱۳۹۰.

[۴] حسینی، ی. *طراحی تفریحگاه ساحلی با رویکرد پایداری زیست محیطی در منطقه گوهرباران*، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته معماری، دانشگاه علوم و تحقیقات واحد البرز، ۱۳۹۳.

[۵] منتظمی، آ. *مجموعه پژوهشی-آموزشی-تفریحی انرژی های برگشت پذیر (خورشید، آب، باد و...)*، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته معماری، دانشگاه آزاد اسلامی تهران مرکزی، ۱۳۸۱.

[۶] Ritter, Axel (2007). *Smart Materials in Architecture, Interior Architecture and Design*, brikhauser, publishers for architecture

[۷] www.eecm.ir

[۸] www.elmefarda.com

[۹] www.suna.org.ir

[۱۰] www.fosterandpartners.com

[۱۱] http://www.arch-ac.ir