

## طراحی مجتمع مسکونی انرژی صفر با استفاده از انرژی های پاک در شهر جدید اندیشه

صائب قنبری<sup>۱\*</sup>، علی خیری<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه معماری، سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران

۲- دکترای معماری، استاد راهنما، مدیر گروه معماری و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر قدس، شهر قدس، ایران

anzadeco@gmail.com

### چکیده

گرمایش زمین و محدود بودن انرژی های فسیلی یکی از دغدغه های امروز سران دولت ها است. چه کشورهایی که ذخایر نفتی ندارند، برای کاهش هزینه ها و جلوگیری از آلودگی زیست محیطی و چه کشورهای نفتی برای افزایش صادرات و کسب در آمد بیشتر. در هر روی آنچه ضروری به نظر می رسد استفاده بیشتر از انرژی های پاک و پایدار به منظور کاهش آلودگی های زیست محیطی در وهله اول و کاهش هزینه ها و افزایش در آمد در گام های بعدی می باشد. در منطقه خاور میانه با توجه به حجم ساعت های آفتابی و وجود باد و زمین گرمایش و.. و امکان استفاده از بیو گاز پتانسیل لازم برای استفاده از انرژی های پاک وجود دارد. در مطالعات پیش رو به بررسی طراحی مجتمع مسکونی با استفاده از انرژی خورشیدی، انرژی باد و بیو گاز با توجه به پتانسیل موجود در شهر جدید اندیشه می پردازیم. روش مطالعه در این تحقیق توصیفی-تحلیلی است. برای جمع آوری اطلاعات و داده های مورد نیاز از بررسی های اسنادی و کتابخانه ای و پایگاه های اینترنتی و مطالعات میدانی استفاده شده و مدارک و مقالاتی جمع آوری و مورد بررسی قرار گرفته است. بر اساس مشاهدات و مستندات نتیجه گیری می شود که علی رغم هزینه اولیه نسبتا بالا برای اجرای چنین پروژه ای با توجه به افزایش سالانه حامل های انرژی به دلیل رایگان بودن تولید انرژی های پاک هزینه های اولیه در طول چند سال مستهلک می شود و در عین حال باعث کاهش آلودگی هوا و طبعات حاصل از آن می گردد.

**واژه های کلیدی:** انرژی خورشیدی، انرژی باد، بیو گاز، مجتمع مسکونی، انرژی صفر.

یکی از مسائلی که بشر از بدو تمدن به طور قاطع و گریز ناپذیری با آن روبرو بوده است مسکن است. از آنجایی که انسان فطرتاً خواهان ایمنی، آرامش و مکان محفوظ می باشد، تأمین مسکن مناسب یکی از مسائل مهم زندگی و معیشت بشر محسوب می شود. از طرفی موضوع مسکن در میان موضوعات معماری دقیقاً همانی است که شدیدترین پیوند ها را با ظریف ترین اشکال و میراث و ویژگی های محیطی فرهنگی داشته از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

نیاز به مسکن دارای دو بعد کمی و کیفی است. در بعد کمی؛ نیاز به مسکن، شناخت پدیده ها و اموری را شامل می شود که مسئله فقدان سر پناه و میزان دسترسی به آن را مطرح می کند، در بررسی بعد کمی مسکن، در واقع درجه پاسخگویی به نیاز مسکن بدون در نظر گرفتن کیفیت آن مورد نظر است. در بعد کیفی؛ مسائل و پدیده هایی مطرح می شود که به بی مسکنی، بد مسکنی و تنگ مسکنی معروف هستند و آنچه مطرح است، نوع و شکل نیاز است.

با توجه به نیاز بشر به حفظ امنیت و توانایی بیشتر برقراری امنیت توسط نیروهای جمعی به نسبت نیروهای فردی، انسان ها زندگی به صورت گروهی را تا آنجا که به حریم خصوصی شان لطمه وارد نکند دوست دارند. وجود مجتمع های مسکونی این امکان را به مخاطبان می دهد تا از امکانات بیشتر و بهتری بهره گیرند. (مثل فضاهای خدماتی و تفریحی و ...)

کمر شدن هزینه ها با توجه به تقسیم آن ها بین تعداد خانوار بیشتر.

امکان لذت بردن از زندگی جمعی در کنار حریم خصوصی.

مفهوم انرژی های پاک و تجدید پذیر، مجموعه ای از جریان انرژی و استفاده از آن ها را شامل می شود که به استثنای موارد اندکی، مانند انرژی زمین گرمایی، از تابش انرژی خورشید ناشی می گردند. قابل ذکر است، انرژی های تجدید پذیر آثار مخرب زیست محیطی نداشته و در راستای توسعه پایدار می باشند.

## انواع انرژی های تجدید پذیر

۱- استفاده از پتانسیل آبی (نیروگاه آبی)

۲- انرژی باد

۳- انرژی خورشیدی

۴- انرژی زمین گرمایی

۵- انرژی بیوگاز

۶- انرژی امواج

مزایا و الزامات انرژی های پاک و تجدید پذیر در مجتمع های مسکونی

- عدم تولید آلودگی های زیست محیطی
- رایگان و نامحدود بودن منبع انرژی
- عمر مفید بسیار طولانی
- دسترسی آسان
- تجدید پذیر بودن منابع

با توجه به تعریف مسکن، مجتمع مسکونی و انرژی های پاک و با پتانسیل موجود این دست از انرژی ها در شهر جدید اندیشه شامل انرژی خورشیدی با قرار گیری در پهنه ۳۶۰۰-۳۰۰۰ ساعت آفتاب در سال، روزهای قابل توجه باد خیز با سرعت باد بیش از ۱۷ کیلومتر در ساعت، و انرژی بيو گاز که هر جا سکونت باشد در دسترس است می توانیم دست به طراحی مجتمع مسکونی با استفاده از انرژی های پاک بزنیم. به این منظور باید اصول طراحی را رعایت کنیم که شامل نکات زیر می باشد:

- تعریف و تشریح پروژه (شناخت خواسته های کار فرما)

- استفاده کنندگان از فضا چه کسانی هستند؟
- چه نوع فعالیتی قرار است در آن اتفاق بیفتد؟
- خواسته های ویژه کارفرما کدامند؟

- جمع آوری اطلاعات و شناخت سایت پروژه

- جمع آوری اطلاعات و شناخت اقلیم منطقه

- بررسی نمونه موردهای مرتبط اجرا شده

- شکل گیری کانسپت و ایده های طرح

- برنامه ریزی فیزیکی، طراحی دیاگرام روابط و عرصه بندی فضاها

- طراحی فضا و حجم ساختمان

- ترسیم و ارائه مدارک و نقشه ها (پلان، برش، نما، حجم سه بعدی)

در طرح پیشنهادی این پژوهش که برای قشر متوسط رو به بالای جامعه طراحی می شود و در سایت ۲/۳۵ هکتاری در مرکز شهر جدید اندیشه واقع شده، و با توجه به این که شهر در اقلیم گرم و خشک قرار دارد سه برج ۲۴ طبقه با سلول های فتوولتائیک و توربین های بادی طراحی خواهد شد که جهت تهویه و تصفیه هوا از دیوار و بام سبز بهره مند خواهند شد. این دیوارها به گیاهانی که بیشترین قدرت جذب آلودگی هوا را دارند مژین خواهند شد. در قسمت غربی سایت و در میان برج ها آبنما با فواره در نظر گرفته شده که در تابستان از جریان هوا غرب به شرق برای منظور تهویه و خنک کردن محوطه و با استفاده از دیوارهای سبز تا حدودی خنک کردن جداره ساختمان ها و در نتیجه خنک شدن داخل منازل کمک می کند همچنین دیوارهای سبز به عنوان عایق

حرارتی عمل کرده و دمای داخلی را حفظ می کنند. نمونه ایرانی برای این پروژه وجود ندارد ولی در همسایگی ایران و در حاشیه جنوبی خلیج فارس نمونه های مشابهی وجود دارد. یک رینگ دوچرخه سواری و زمین های بازی برای کودکان و نوجوانان نیز در نظر گرفته شده همچنین یک قسمت تجاری برای رفع احتیاجات اولیه ساکنین.

در طرح پیشنهادی این پژوهش که برای قشر متوسط رو به بالای جامعه طراحی می شود و در سایت ۲/۳۵ هکتاری در مرکز شهر جدید اندیشه واقع شده، و با توجه به این که شهر در اقلیم گرم و خشک قرار دارد سه برج ۲۴ طبقه با سلول های فتوولتائیک و توربین های بادی طراحی خواهد شد که جهت تهویه و تصفیه هوا از دیوار و بام سبز بهره مند خواهند شد. این دیوارها به گیاهانی که بیشترین قدرت جذب آلودگی هوا را دارند مژین خواهند شد. در قسمت غربی سایت و در میان برج ها آبنا با فواره در نظر گرفته شده که در تابستان از جریان هوا غرب به شرق برای منظور تهویه و خنک کردن محوطه و با استفاده از دیوارهای سبز تا حدودی خنک کردن جداره ساختمان ها و در نتیجه خنک شدن داخل منازل کمک می کند همچنین دیوارهای سبز به عنوان عایق حرارتی عمل کرده و دمای داخلی را حفظ می کنند. نمونه ایرانی برای این پروژه وجود ندارد ولی در همسایگی ایران و در حاشیه جنوبی خلیج فارس نمونه های مشابهی وجود دارد. یک رینگ دوچرخه سواری و زمین های بازی برای کودکان و نوجوانان نیز در نظر گرفته شده همچنین یک قسمت تجاری برای رفع احتیاجات اولیه ساکنین.

سطح مجاز پهنه در این سایت ۴۰٪ می باشد و باقی مساحت سایت به فضای سبز و امکانات رفاهی و ورزشی تعلق دارد. این مجتمع با توجه به ارتفاع بنا و شاخص بودن در منطقه به صورت نشانه و المان طراحی می شود و به عنوان اولین مجتمع انرژی صفر مسکونی در ایران مطرح می شود.

در جمع بندی مطالب با این سوالات روبرو می شویم؛ تا چه اندازه نیازمند به مصالح نوین و استفاده از انرژی های پاک در طراحی مجتمع های مسکونی در شهر های جدید هستیم؟ تا چه میزان می توانیم الگوی ساختمان سازی انرژی صفر را که الگوی نوین ساخت و ساز های شهری است بر آورده کنیم؟ با توجه به پتانسیل های موجود انرژی پاک شامل انرژی خورشید، باد و بيو گاز در شهر جدید اندیشه، تا چه حد طراحی و اجرای مجتمع مسکونی انرژی صفر توجیه پذیر می باشد؟ تا چه حد در طراحی این مجتمع و پروژه های مشابه در راستای اهداف کنفرانس کپ ۲۱ پاریس در رابطه با کاهش انتشار گاز های گلخانه ای و جلوگیری از افزایش دمای کره زمین گام برمی داریم؟

استفاده نابجا و بی رویه از انرژی های فسیلی در مناطقی که امکان استفاده از انرژی های پایدار را دارند می تواند به معضل آلودگی هوا و انتشار گازهای گلخانه ای و در نتیجه افزایش دمای کره زمین دامن بزند. از آنجا که اغلب شهر های خاور میانه در پهنه آفتاب خیز قرار دارند و همچنین امکان استفاده از فاضلاب مصرفی ساختمان ها در راستای تولید انرژی بيو گاز در همه نقاط دنیا وجود دارد و همچنین در اغلب نقاط خاور میانه امکان استفاده از انرژی باد نیز فراهم می باشد به نظر می رسد استفاده از انرژی های تجدید پذیر نا گذیر می باشد.

از این رو برای پاسخگویی به اهداف فوق در صدد برآمدیم تا استفاده از انرژی های پاک را مطرح و راه حل های علمی و عملی را برای استفاده از انرژی های پایدار و جایگزین انرژی های فسیلی ارائه نماییم. برای اهداف این پژوهش مطالعه موردی طراحی مجتمع مسکونی انرژی صفر را با استفاده از شناخت خواسته های کارفرما، شناخت سایت، اطلاعات اقلیمی، بررسی نمونه های موردی، با استفاده از انرژی های پایدار شامل استفاده از انرژی های خورشیدی، انرژی بادی و بویو گاز را با توجه به اطلاعات شهر جدید اندیشه مورد بررسی قرار می دهیم.

**نظریه انرژی صفر:** انرژی صفر، عدم استفاده از منابع انرژی خارجی (مانند برق و گاز تأمین شده از شبکه سراسری) می باشد.

ساختمان انرژی صفر (Zero-Energy Building) یا (Zero net energy)، به ساختمان هایی اطلاق می شوند که مصرف سالانه انرژی آنها صفر و آلاینده های کربنی تولید نمی کنند. در دنیای امروز، با توجه به محدود بودن منابع سوخت فسیلی، ساختمان ها، صنایع و دیگر ارگان ها به سمت استفاده از دیگر انرژی های موجود در زمین مانند انرژی خورشیدی، بادی، بیولوژیکی و آبی حرکت نموده اند.

در این قسمت از پژوهش به بررسی تحقیقات انجام شده در داخل و خارج از کشور میپردازیم: صائب قنبری، فرزانه میرزایی و دکتر علی خیری (۱۳۹۴) با هدف طراحی مجتمع مسکونی با استفاده از انرژی های پاک در شهر جدید اندیشه در مقاله ای تحت عنوان طراحی مجتمع مسکونی با استفاده از انرژی های پایدار در شهر جدید اندیشه به این موضوع پرداخته اند که مهم ترین نتایج آن امکان طراحی مجتمع مسکونی با استفاده از انرژی های خورشیدی، باد و بویو گاز در شهر جدید اندیشه می باشد.

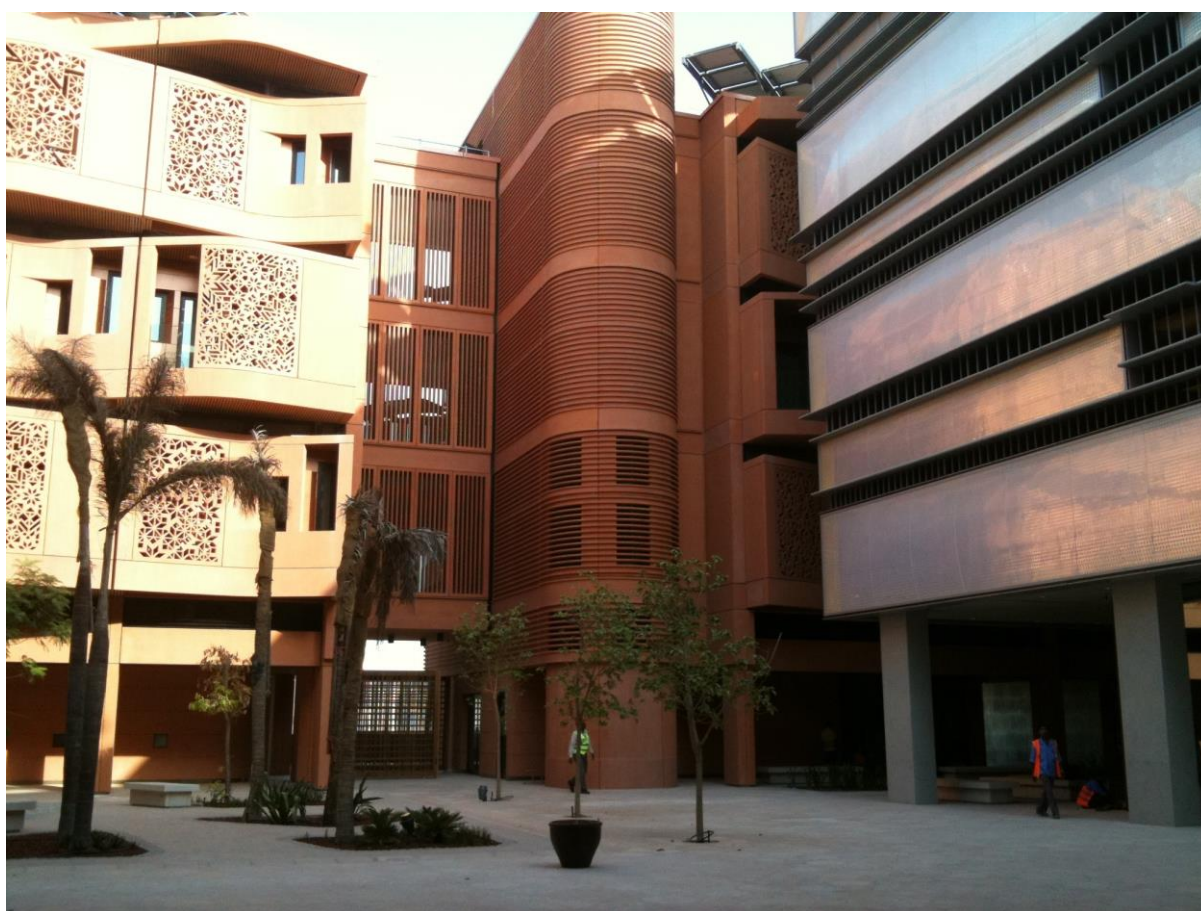
مریم و مهدیه مصطفایی (۱۳۹۲) با هدف طراحی اکوتکنولوژیک بناها با صرفه جویی در مصرف انرژی در مقاله ای تحت عنوان نقش راهکار های اکوتکنولوژیک در طراحی بناها با رویکرد صرفه جویی در مصرف انرژی به این موضوع پرداخته اند که مهم ترین نتایج به دست آمده عبارتند از برنامه ریزی بلند مدت برای فرهنگ سازی رسانه ها در استفاده و گزینش ساختمان های پایدار به وسیله عموم مردم، استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر در ایران به عنوان یکی از غنی ترین منابع انرژی تجدید پذیر در جهان و... می باشد.

راحیل وفایی (۱۳۸۸) با هدف طراحی سیستم های فتوولتائیک یکپارچه با ساختمان در پایان نامه کارشناسی ارشد خود در دانشگاه شهید بهشتی تحت عنوان سیستم های فتوولتائیک در ترکیب با معماری به این موضوع پرداخته که نتایج آن عبارتند از طراحی سیستم فتوولتائیک در ترکیب با معماری بنا در احداث یک ساختمان بی آی پی وی، هماهنگی بین اجزا سیستم های فتوولتائیک و سایر اجزا ساختمان، همکاری بین رشته ای بین متخصصان مختلف می باشد.

پیر حق شناس و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهش خود به این نتیجه رسیده اند که استفاده از 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. ایشان با معرفی انرژی باد، راه کارهایی جهت نحوه استفاده از توربین های بادی در ساختمان ها با توجه به جهت و میزان وزش باد ارائه کرده اند.



فاستر و شرکا (۲۰۰۶) در پژوهش در پروژه شهر مصدر با هدف ساخت شهر بدون کربن به این موضوع پرداختند که مهم ترین نتایج آن ساخت اولین شهر بدون کربن دنیا، تامین تمام انرژی مورد نیاز شهر و صادر کردن مازاد انرژی، اولین شبکه حمل و نقل PRT در دنیا و ... می باشد.



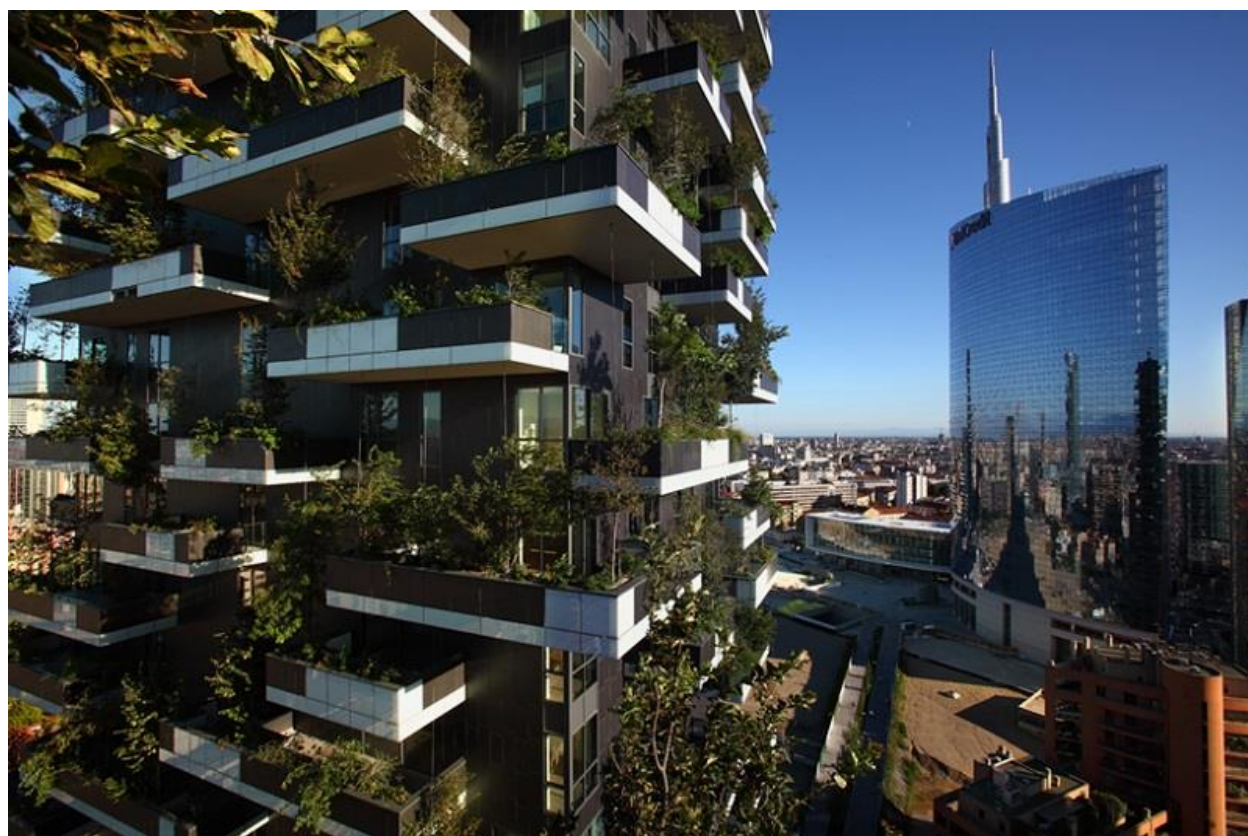
شکل ۱: شهر مصدر، ابوظبی، امارات، شهر بدون کربن و پایدار

گروه معماری اسمیت جی جی آر (۲۰۱۱) در پروژه اداری منطقه ای فونیکس ایالت آریزونا با هدف بازسازی و تبدیل ساختمان قدیمی که مربوط به دهه ۱۹۷۰ میلادی بود به ساختمان انرژی صفر پرداختند که مهم ترین نتایج آن بزرگترین ساختمان انرژی صفر دنیا و دومین ساختمان انرژی صفر آمریکا می باشد که نیازهای انرژی خود را تامین می کند.

شرکت پیمانکاری Murray and Roberts Ramboll (۲۰۰۴) در پروژه مرکز تجارت جهانی بحرین با رویکرد اکوتکنولوژیکی دست به طراحی برج های دوقلو مرکز تجارت جهانی بحرین در شهر منامه زد که مهم ترین دست آوردهای آن سازگاری با محیط زیست، استفاده از عایق های شنی جهت جلوگیری از هدر رفت انرژی، طراحی در راستای استفاده از حداکثر انرژی خورشید می باشد.

استفانو بویری طراح ایتالیایی (۲۰۰۹) در پروژه Bosco Verticale یا جنگل عمودی با هدف دست یابی به معماری اکوتکنولوژیک دست به طراحی دو برج مسکونی در قلب شهر میلان زد که یکی از آلوده ترین شهر های جهان به شمار می

رود. مهم ترین نتایج آن کاهش آلودگی صوتی و آلودگی هوا، کاهش نیاز ساکنین به استفاده از دستگاه های خنک کننده، جذب ذرات معلق و نور های کاذب، استفاده از فاضلاب برج ها برای آبیاری درختان می باشد.



شکل ۲: برج بوسکو ورتیکاله، میلان، ایتالیا، جنگل عمودی (دیوار سبز)

میلوری پررا با همکاری شرکت مهندسی ماگا (۲۰۱۳) در پروژه مسکونی کلیبر پوینت در کلمبو سریلانکا با هدف طراحی و ساخت مجتمع مسکونی با رویکرد معماری سبز برآمدند که مهم ترین دست آورد های آن بلند ترین باغ عمودی دنیا، استفاده از گیاهان در ساختمان به منظور زیبایی، جذب صدا محیط هم در فضای داخلی هم فضای خارجی، تهویه و سایه اندازی، تولید اکسیژن، جلوگیری از ورود گرد و غبار، تامین انرژی با استفاده از انرژی خورشیدی با سلول های فتوولتائیک در بام، تصفیه آب فاضلاب برای استفاده در سایر خدمات عمومی و انتقال انرژی مازاد به برق منطقه ای می باشد.

## اهداف تحقیق

### الف) هدف اصلی تحقیق:

– شناخت و دستیابی به الگوی مصرف انرژی در مجتمع های مسکونی

### ب) اهداف فرعی (اختصاصی):

۱) شناخت شاخص ها و معیارهای اصلی در طراحی مجتمع مسکونی با انرژی صفر در شهر جدید اندیشه

۲) دستیابی به مجتمع مسکونی انسان محور در شهر جدید اندیشه

- ۳) استفاده از انرژی های پاک در مجتمع های مسکونی جهت کاهش آلودگی های زیست محیطی در شهر جدید اندیشه
- ۴) کاهش هزینه های سربار ساکنین مجتمع با تولید انرژی مورد نیاز مجتمع از طریق انرژی های پاک
- ۵) درآمد زایی برای مجتمع از طریق فروش برق مازاد به شرکت توزیع برق منطقه ای شهر جدید اندیشه
- ۶) تصفیه آب فاضلاب واحدها و استفاده جهت آبیاری فضای سبز مجتمع
- ۷) بررسی طراحی اولین مجتمع مسکونی انرژی صفر کشور در شهر جدید اندیشه

### سوالات تحقیق

#### الف) سوال اصلی تحقیق:

– آیا می توان در مجتمع های مسکونی با استفاده از انرژی های پاک و تجدید پذیر به الگوی مصرف بهینه دست یافت؟

#### ب) سوال های فرعی تحقیق:

- ۱) شاخص ها و معیارهای اصلی در طراحی مجتمع مسکونی با رویکرد انرژی صفر چیست؟
- ۲) معیارهای طراحی انسان محور مجتمع مسکونی در شهر جدید اندیشه شامل چه مواردی می شود؟
- ۳) چگونه می توان با استفاده از انرژی های پاک در جهت کاهش آلودگی های زیست محیطی در شهر جدید اندیشه گام برداشت؟

- ۴) چگونه می توان هزینه های سربار ساکنین مجتمع را کاهش داد؟
- ۵) امکان درآمد زایی از طریق فروش برق مازاد مجتمع وجود دارد؟
- ۶) آیا می توان از آب تصفیه شده فاضلاب استفاده بهینه کرد؟
- ۷) طراحی و ساخت اولین مجتمع مسکونی انرژی صفر کشور در شهر جدید اندیشه توجیه اقتصادی دارد؟

### فرضیه های تحقیق

- ۱) به نظر می رسد پتانسیل لازم برای طراحی مجتمع های مسکونی انرژی صفر با استفاده از انرژی های پاک و تجدید پذیر در شهرهای جدید وجود دارد و می توان به الگوی مصرف بهینه انرژی دست یافت.
- ۲) به نظر می رسد به نظر می رسد با استفاده از انرژی های پاک می توان در کاهش آلودگی زیست محیطی در شهر جدید اندیشه گام برداشت.
- ۳) به نظر می رسد با استفاده از انرژی های پاک و تجدید پذیر و فروش برق مازاد استفاده از انرژی برق شهری و به تبع آن هزینه های ساکنین را کاهش داد و در آمد زایی کرد.
- ۴) به نظر می رسد علی رغم هزینه اولیه بالا با فروش برق مازاد و استفاده از یارانه های دولتی در راستای تأمین مصالح برای استفاده از انرژی های پاک طراحی و ساخت اولین مجتمع انرژی صفر کشور امکان پذیر و مقرون به صرفه است.

### تعریف مفهومی واژه ها

**طراحی:** آفرینش فضا، فضایی که در عین زیبا و خاطره انگیز بودن عملگرا و کارآمد نیز باشد. در واقع طراح با تبیین اصول فنی و تخصصی معماری با حس زیبایی شناسی، فضایی راطراحی می کند که بیانگر هویت، نیاز، درک و خواسته های مخاطبش است. باز آفریدن تصاویر عینی و نمایش تصاویر ذهنی برای تجسم بخشیدن به واقعیت است.



**توسعه پایدار:** توسعه ای که نیازهای زمان حال را برآورده سازد بدون آنکه توانایی نسل های آینده در بر آورده سازی نیاز هایشان را به خطر اندازد. توسعه ای که تضمین دهد استفاده از منابع و محیط زیست در زمان کنونی هیچ آسیبی به دورنمای استفاده نسل آینده وارد نمی سازد.

**انرژی پایدار:** انرژی پایدار به معنای تامین مداوم انرژی برای نیازهای امروز بدون به خطر انداختن توانایی نسل های آینده در تامین نیازهای شان است. این واژه به مفهوم گسترده آن شامل " اداره و بهره برداری صحیح و کارا از منابع پایه، منابع مالی و منابع طبیعی نیروی انسانی برای نیل به الگوی مصرف مطلوب همراه با به کارگیری امکانات فنی و ساختار و تشکیلات مناسب برای رفع نیاز نسل های امروز و آینده به طور مستمر و قابل رضایت " است. پایداری به مفهوم برآوردن نیازهای فعلی بدون از بین بردن قابلیت های نسل های آینده در تامین نیازهای خود است.

**انرژی پاک و تجدید پذیر:** به انرژی های تجدید پذیر و غیر فسیلی که آلاینده گی زیست محیطی ندارند گفته می شود که شامل انرژی خورشید، انرژی باد، ژئو ترمال، بیو گاز، انرژی امواج و... می باشد.

**ساختمان انرژی صفر:** به ساختمانی گفته می شود که تمام انرژی خود را تامین می کند ولی این به این معنی نیست که کلا بی نیاز از انرژی خارجی است. امکان دارد در اغلب روز های سال انرژی خود را تامین کند و انرژی مازاد را وارد شبکه برق منطقه کند و در برخی از روزهای سال نیازمند استفاده از انرژی خارج از شبکه مجتمع باشد.

**مجتمع مسکونی:** یکی از مسائلی که بشر از بدو تمدن به طور قاطع و گریز ناپذیری با آن روبرو بوده است مسکن است. از آنجایی که انسان فطرتاً خواهان ایمنی، آرامش و مکان محفوظ می باشد، تامین مسکن مناسب یکی از مسائل مهم زندگی و معیشت بشر محسوب می شود. با توجه به نیاز بشر به حفظ امنیت و توانایی بیشتر برقراری امنیت توسط نیروهای جمعی به نسبت نیروهای فردی، انسان ها زندگی به صورت گروهی را تا آنجا که به حریم خصوصی شان لطمه وارد نکند دوست دارند. و وجود مجتمع های مسکونی این امکان را به مخاطبان می دهد تا از امکانات بیشتر و بهتری بهره گیرند. (مثل فضاهای خدماتی و تفریحی و ...)

**دیوار سبز:** دیوار سبز یا دیوار زنده دیواری است که بخشی از آن و یا تمام آن دارای پوشش گیاهی است. دیوارهای سبز مبتنی بر شرایط ممکن است در محیط داخل یا خارج از ساختمان نصب گردد. هم چنین تکنیکها و روش های مختلفی وجود دارد که میتوان دیوارهای سبز را در ابعادهای متفاوت به منظور فضاسازی محوطه داخلی و یا نمای بیرونی ساختمان ایجاد کرد.

**بام سبز:** یک بام سبز، بامی است که مقدار یا تمامی آن با پوشش گیاهی و خاک، یا با محیط کشت روینده، پوشانیده می شود. لفظ بام سبز همچنین می تواند برای بام هایی که مفاهیم سبز را مد نظر قرار می دهند، نظیر پانل های خورشیدی و یا صفحات فتو ولتائیک بکار رود. سبز پوش کردن بام نیازمند گیاهانی است که به دقت انتخاب شده اند تا در برابر محیط خشن و بی روح محیط

پشت بام در شرایط کم آبی و بی آبی، عوامل اقلیمی، یخ زدگی، نسیم دریا و خشکی و غیره مقاومت کنند. نوع گیاهان انتخابی بسته به نوع آب و هوا و شرایط اقلیمی مختلف، متفاوت بوده و بام سبز، اوج تلفیق اجرا با محیط است.

**ویژگی های بام و دیوار سبز:** فواید اقتصادی، حفاظت از پوسته بام، عایق صوتی، ایجاد سلامت روانی، تولید غذا، کاهش اثرات جزایر گرمایی شهرها، حفاظت از فاضلاب، تصفیه هوای شهری، ذخیره انرژی، گسترش فضای سبز، افزایش محدوده زندگی، ایجاد زیستگاه جهت جانوران مختلف، حفاظت در مقابل آتش سوزی در ساختمان، ایجاد مناظر شهری زیبا و...

### نتیجه گیری

با توجه به مطالعات این پژوهش نتیجه می گیریم امکان طراحی سه برج مسکونی در سایت مورد نظر در مرکز شهر جدید اندیشه با توجه به اقلیم منطقه و آفتاب خیز و باد خیز بودن شهرستان شهریار، با استفاده از سلول های فتوولتائیک در پوسته با استفاده از نسل جدید سلول های فتوولتائیک در رنگ های متنوع، استفاده از دیوار و بام سبز به منظور تصفیه هوا و عایق بندی و... استفاده از بيو گاز با استفاده از فاضلاب مصرفی ساختمان و استفاده از توربین های بادی وجود دارد. به این منظور در قسمت غربی سایت یک آبگیر طراحی می شود در ضلع شرقی آبگیر فضای سبز و درختان قرار می گیرند و در قسمت مرکزی سایت و در سمت راست فضای سبز برج ها قرار می گیرند که به شکل سه برج مثلثی شکل حول یک آبنما دایره شکل قرار می گیرند تا ضمن حفظ آیرودینامیک در برابر باد، از جریان هوا در مقابل آب به منظور خنک کردن فضا در فصل گرما استفاده شود. زمین های بازی کودکان در ضلع شمالی سایت قرار می گیرد و دسترسی به پارکینگ ها به شکل مستقیم از ضلع جنوب غربی طبقه زیرین می باشد و در فضای آزاد تردد خودرو نخواهیم داشت، یک رینگ دوچرخه سواری و پیاده راه نیز حول محوطه بیرونی سایت جهت سلامت در نظر گرفته می شود.

## - فهرست منابع و مأخذ:

- [۱] طالبیان، نیما، آتشی، مهدی، نبی زاده، سیما، مجتمع مسکونی، انتشارات آهنگ قلم، چاپ دوم، ۱۳۸۶.
- [۲] امیدی آوج، مریم، پیشدادیان، آزاده، شناسایی انواع فضا در خانه های مسکونی در راستا افزایش حس تعلق به مکان (با تاکید بر حرکت و تغییر پذیری)، همایش ملی نظریه های نوین در معماری و شهرسازی، ۱۳۹۳.
- [3] Peura, Pekka, From Unlimited Growth to Sustainable Energy, Publisher Vaasan yliopisto, Finland, 2013.
- [۴] الوین جرج، فن آوری ذرات بنیادین؛ مواد و مصالح جدید معماری برای دستیابی به آینده ای سبز، مترجم یاسین درودیان، فصلنامه رایانه معماری و ساختمان، شماره شانزدهم، ۱۳۸۷.
- [۵] مصطفایی مریم و مهدیه، نقش راهکار های اکوتکنولوژیک در طراحی بناها با رویکرد صرفه جویی در مصرف انرژی، ۱۳۹۲.
- [6] U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, ON-Site Renewable Energy Generation, LOCAL GOVERNMENT CLIMATE AND ENERGY SERIES. Washington, DC, 2014.
- [۷] قنبری صائب، میرزایی فرزانه، خیری علی، طراحی مجتمع مسکونی با استفاده از انرژی های پایدار در شهر جدید اندیشه، دومین کنگره بین المللی پایداری در معماری و شهرسازی، دی، ۱۳۹۴.
- [8] A.J. Marszal and friends, Zero Energy Building-A review of definitions and calculation methodologies, Elsevier journal, 2011.
- [9] P. Torcellini, S. Pless, and M. Deru, Zero Energy Buildings: A Critical Look at the Definition, ACEEE Summer Study Pacific Grove Conference, California, 2006.
- [۱۰] وفايي، راحيل، بررسی شیوه های طراحی سیستم های فتوولتائیک یکپارچه با ساختمان، پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی، ۱۳۸۸.
- [11] Wagle, Gaurish, Masdar-Building a Sustainable City, Masdar A MUBADALA COMPANY articles, 2014.
- [12] [www.masdar.ae](http://www.masdar.ae), Masdar City The city of possibilities, A MUBADANA COMPANY articles, 2014.
- [۱۳] میرزایی فرزانه، قنبری صائب، ضرورت استفاده از معماری سبز و انرژی های پایدار در شهرهای جدید، دومین کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه اقتصاد شهری، شیراز، ۱۳۹۴.
- [۱۴] رهی، عباس، گرشاسبی، مهدی، مطالعه فنی و آماری وضعیت بیوگاز برای تولید برق پراکنده در ایران، نخستین همایش بیو انرژی ایران، ۱۳۸۹.
- [۱۵] مسروری، مینا، استفاده از سلول های خورشیدی در معماری فضای مسکونی، ۱۳۹۰.
- [16] Kalmikov, Alex and Dykes, Katherine, Wind Power Fundamentals, MIT Wind Energy Group & Renewable Energy Projects in Action, 2013.
- [17] F. Finally, James, VALUATION METHODS FOR BUILDING-MOUNTED SOLAR PHOTOVOLTAIC SYSTEMS, Johnson Controls, Inc, Washington DC, 2013.
- [18] Hausladen, Gerhard, de Saldanha, Michael, Liedel, Petra, Sager, Christina, Climate Design solutions for buildings that can do more with less Technology, published by Verlag Georg D.W. Callwey GmbH & Co. KG Munich, 2005.
- [19] Navvab Mojtaba, Chanikarn Yimprayoon, Residential Housing Photovoltaic System Performance in a Northern Climate, International High Performance Building Conference, Purdue, 2010.
- [۲۰] عطایی کاریزی، عادل، نوحی بزنجانی، محجوبه، بام های سبز و تاثیر آنها در مدیریت توسعه پایدار ساختمانی، دومین کنفرانس بین المللی عمران، معماری و توسعه اقتصاد شهری، شیراز، ۱۳۹۴.



## قدر دانی

با تشکر فراوان از استاد گرانقدر جناب دکتر علی خیری بابت راهنمایی های مفید و مداومشان.