

## شهر مصدر، الگویی تمام و کمال برای معماری پایدار



شوکا خوشبخت بهرمانی

استادیار دانشگاه آزاد تهران مرکز

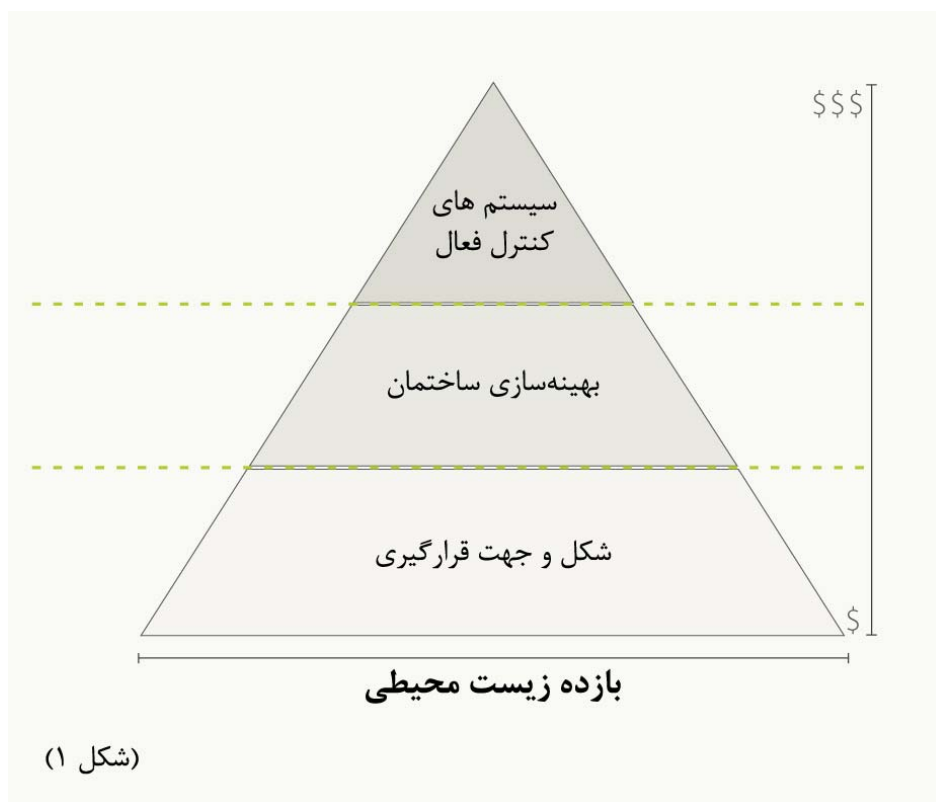
عضو هیات رئیسه گروه تخصصی معماری

کنگره بین المللی پایداری در معماری و شهرسازی، با مشارکت کانون انجمن های صنفی مهندسان معمار ایران و دانشگاه آزاد اسلامی واحد امارات، از تاریخ ۳۰ بهمن لغایت ۴ اسفند ماه ۱۳۹۳ در شهرهای دبی، ابوظبی و مصدر برگزار شد. در حال حاضر شهر مصدر اولین شهر عاری از کربن و ضایعات جهان، قطب جهانی جدیدی برای توسعه فناوری انرژی های تجدیدپذیر به شمار می آید. برگزاری کنگره ی بین المللی پایداری، بهانه ای شد تا تصمیم به تهیه ی گزارشی در خصوص شهر مصدر بگیریم و کمی بیشتر با این شهر و ویژگی هایش آشنا شویم.



مصدر سیتی، پروژه شهری زیست پایداری ست که هم اینک در خارج از ابوظبی در امارات متحده عربی با هزینه اولیه بالغ بر ۱۵ میلیارد دلار در حال ساخت می‌باشد. این شهر، کلان شهری بدون آلاینده کربنی بوده و در مقایسه با دیگر شهرهای هم اندازه خود، به طور قابل توجهی مقدار مصرف آب آن کاهش یافته است. ساخت این شهر با هدف ایجاد یکی از پایدارترین شهرهای دنیا در سال ۲۰۰۸ آغاز شده و در سال ۲۰۱۵ پایان خواهد یافت. شهر مصدر مجهز به منابع انرژی‌های تجدیدپذیر، شیوه‌های ساختمانی خلاقانه، استانداردهای جدید در زمینه زندگی پایدار و تثبیت موقعیت شهر مصدر آژانس بین المللی انرژی‌های تجدیدپذیر در انتقال جهان به سمت آینده‌ای پایدار می‌باشد. این شهر توسط

موسسه علوم و فناوری مصدر با همکاری موسسه فناوری ماساچوست (MIT) در حال احداث است که حوزه فعالیت موسسه مذکور آموزش نیروی انسانی و تحقیق در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر و مباحث مربوط به توسعه پایدار می‌باشد.



این شهر سبز در یکی از سخت ترین محیط زیست های طبیعی در جهان، یعنی در بیابان ساخته شده است. در اوج تابستان، وقتی بادهای خشک بیابانی را نیز بر این شرایط اضافه کنیم، احساس می‌کنیم که دمای هوا ۶۰ درجه است. مصدر سیتی، نمونه‌ای از زندگی آگاهانه در محیط زیست بدون کربن و شهری بسیار ایده‌آل در سطح جهان است زیرا تمیز، زیست سازگار، هماهنگ و زیباست.

این شهر طوری طراحی شده که محل اصلی برای فناوری‌های پیشرفته زیست پایدار و توسعه راه‌حل‌های انرژی باشد و به همین خاطر جایی است برای مؤسسات برجسته تحقیقاتی در سطح بین‌المللی و تجارت‌هایی در این زمینه

و دیگر زمینه ها؛ جایی که بدون هیچ هزینه‌ای برای محیط زیست، بر چالش زندگی در شرایط اقلیمی سخت فائق آمده است. جایی که همه مزایا برای زندگی در قرن ۲۱ را دارد اما عاری از اضطراب‌های موجود در شهرهای قدیمی قرن ۲۰ است.

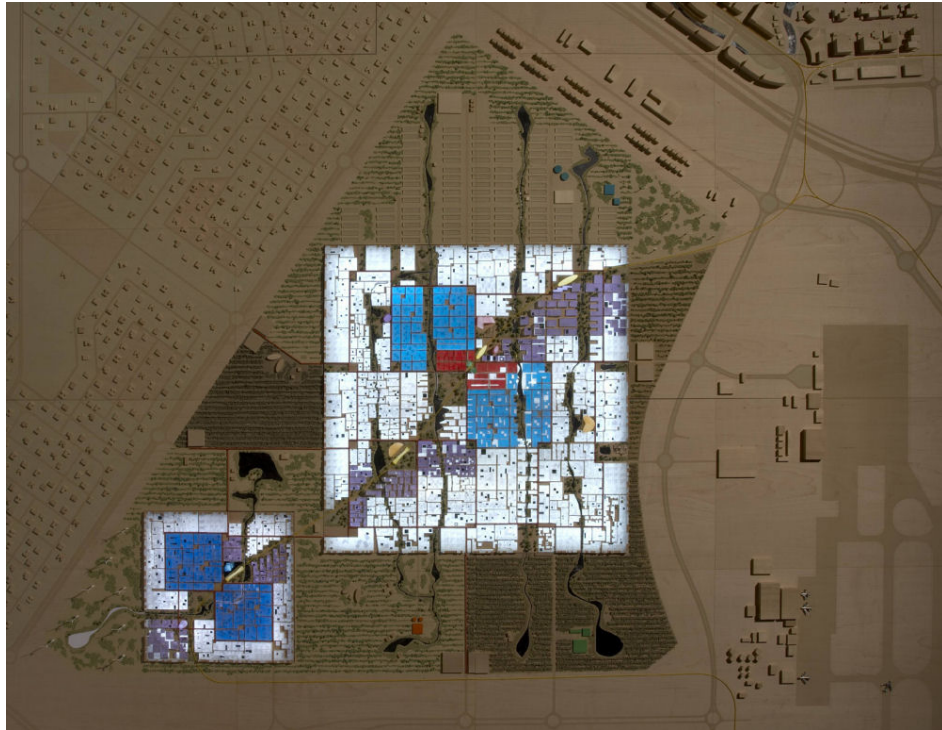
شهری که می‌تواند تا قرن ۲۲ دوام آورده و مدلی باشد برای زندگی زیست پایدار. جایی که در آن ترافیکی نباشد. جایی که ایمن است و تمیز تا کودکان در آن رشد کنند و خانواده‌ها رونق گیرند و جوامع شکوفا شوند. محیط زیستی را تصور کنید با میدان‌های شکوهمندی مشابه جنوب اروپا با شبکه پیچیده‌ای از خیابان‌های پر سایه در شهرهای عربی. مرکزی برای تلاش‌های علمی جهان، شهری که محل آزمایش آینده بشریت است. جایی که افراد، شرکت‌ها، و سازمان‌ها متعهد هستند تا راه‌حلهایی برای یکی از حادترین مسائل دوران ما بیابند.

### موقعیت شهر

مصدر سیتی، در ۱۷ کیلومتری ابوظبی، پایتخت امارات متحده عربی ساخته شده، و یکی از اصلی ترین مراکز اقتصادی و فرهنگی این کشور به شمار می‌آید. این دو شهر توسط یک سیستم راه آهن سبک به همدیگر متصل هستند و این به ۶۰ هزار کارگر امکان میدهد که روزانه به این مرکز زیست سازگار رفت و آمد کنند.

این شهر پروژه‌ای است از شرکت انرژی آینده ابوظبی مشهور به مصدر که تحت مالکیت امارات متحده عربی است. کل این شهر رو به شمال شرقی است تا جریان بادهای خنک شب در این شهر، بیشترین مقدار باشد و قرار گرفتن آن در معرض بادهای گرم روز کاهش یابد. همچنین در اطراف آن دیواری است برای محافظت بیشتر در مقابل بادهای شدید و لذا یک محوطه ۶ کیلومتری به شکل مربع در اطراف آن هست. در نتیجه مصدر سیتی، از آب و هوایی بی همتا برخوردار است، با دمایی نسبتاً مناسب. با لحاظ نمودن موارد فوق در طراحی

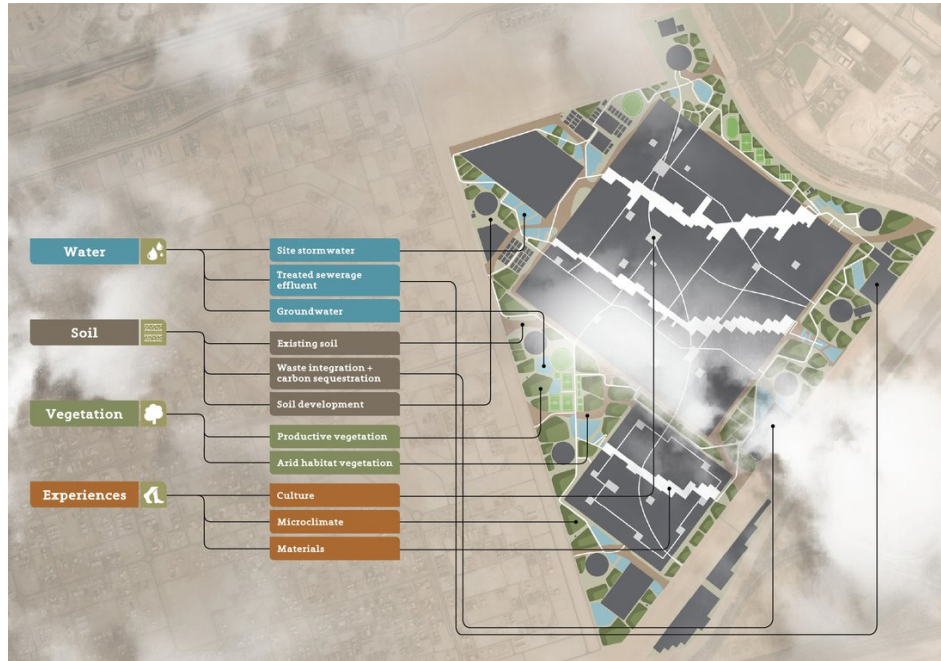
شهر میزان سرمایه‌ش مورد نیاز برای این شهر نسبت استانداردهای موجود در امارات متحده عربی معادل ۵۵٪ کاهش یافته است.



### چشم‌اندازهای شهری مصدر

ساکنین و بازدیدکنندگان از پارک‌های سبزی که در اطراف این شهر قرار دارد، لذت می‌برند. خیابان‌ها مملو از ساختمان‌هایی با سایه بان هستند که سایه‌ای خوشامدگو برای عابران پیاده در پیاده‌روها ایجاد می‌کنند. مناظر و بناهای آبی نظیر فواره‌ها، برکه‌ها و غیره نیز سبب ایجاد هوای خنک می‌شوند، و بر زیبایی و آرامش این شهر می‌افزایند.

طراحی این شهر و ساختمان‌های آن، کار شرکت مشهور معماری بریتانیا "فوستر و شرکاء" است که مسئولیت ساخت بسیاری از پروژه‌های معماری مشهور در سراسر جهان را دارد، از جمله پل میلیوم لندن، و فرودگاه بین‌المللی هنگ کنگ.



## مراحل ساخت مصدر سیتی

طرح ساخت مصدر، سه مرحله دارد:

اولین مرحله در سال ۲۰۰۸ آغاز شد و هم اینک تکمیل شده است. در پایان مرحله اول ۶ ساختمان اصلی در این شهر ساخته شد که صد و یک واحد مسکونی و یک کتابخانه الکترونیکی داشته‌اند. همچنین محلی وجود دارد که برای مؤسسه ی علم و فن‌آوری مصدر در نظر گرفته شده است که در سال ۲۰۰۹، به عنوان اولین مرکز این شهر افتتاح شد. تا پایان سال ۲۰۱۱، در مصدر سیتی، ۲۲۲ واحد آپارتمانی دیگر ساخته شده و مراکز خرید تکمیل شده‌اند. در مرحله ۲، قرار است تا سال ۲۰۱۵ مصدر سیتی، جایی باشد برای ۷ هزار نفر ساکنین و ۱۲ هزار کارگر که روزانه از ابوظبی به آنها رفت و آمد می‌کنند. پس از تکمیل مرحله ۳، که بین سال‌های ۲۰۲۰ و ۲۰۵۰ است، قرار است که این بهشت آرمانی بیابانی، جایی باشد برای حدود ۱۰۰ هزار نفر از ساکنین و کارگران. بر اساس این طرح، قرار است فروشگاه‌های مواد غذایی و رستوران‌ها به سرو غذاهای تازه، ارگانیک و زیست پایدار پردازند.

## اطلاعات و آمار کلی شهر مصدر

مساحت تقریبی شهر مصدر ۷ کیلومتر مربع می‌باشد. جمعیت قابل اسکان در هر هکتار بین ۱۳۰ تا ۱۶۰ نفر برآورد شده و در صورت ساخت کامل شهر ظرفیت ۹۰.۰۰۰ نفر ( ۴۰.۰۰۰ نفر جمعیت مقیم و ساکن در شهر و ۵۰.۰۰۰ نفر جمعیت ترددی و غیر ساکن) برای این شهر در نظر گرفته شده است. ساختمان‌ها بطور متوسط ۴ تا ۶ طبقه طراحی شده‌اند و بلندترین ساختمان طراحی شده ۴۰ متر ارتفاع دارد. حداکثر عرض خیابان‌های اصلی ۱۴ متر و عرض خیابان‌های فرعی ۸.۵ متر می‌باشد همچنین شاهراه مرکزی این شهر ۲۵ متر پهنا دارد.

#### بخش‌های مختلف شهر

در شهر مصدر با توجه به چشم انداز و نقشی که برای شهر در نظر گرفته شد

فضای سبز و پارک	تفرجگاهی و هتل	پارکینگ	مسکونی	پارک فن آوری	تجاری	اقتصاد های خاص	دانشگاهی
۸%	۱%	۲۰%	۳۰%	۸%	۱۳%	۲۴%	۶%

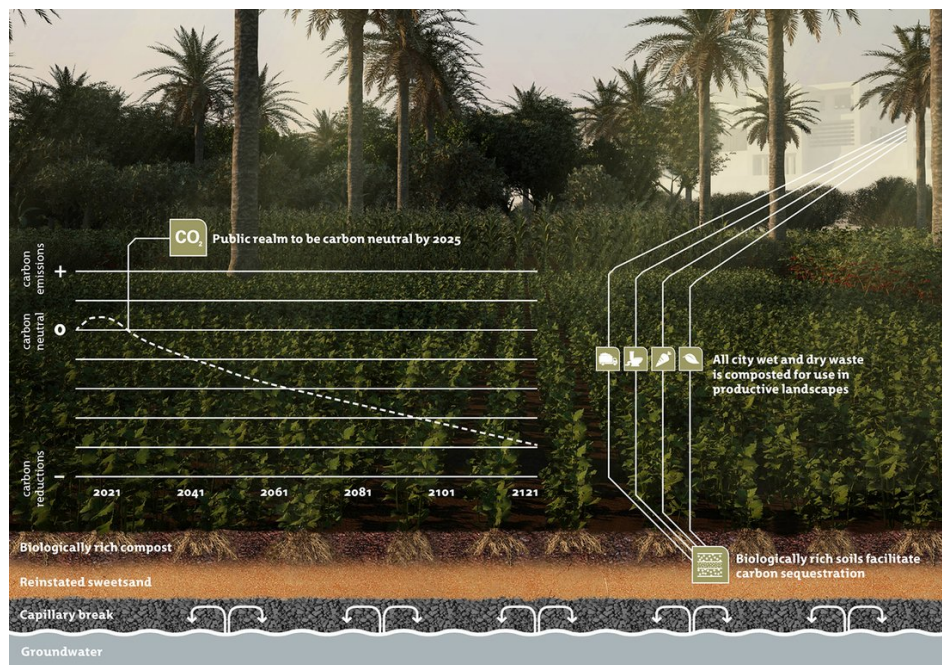
تخصیص زمین به عملکردهای مختلف به شرح زیر می باشد:

این شهر به ۴ بخش تقسیم می‌شود:

- بخش مسکونی دارای خانه‌ها و آپارتمان‌های مدرن و راحت است.
- بخش تجاری دفاتر دارای فن‌آوری پیشرفته، مراکز خرید فعال، رستوران و بازار است.
- بخش مرکز تحقیق و توسعه، جایی برای شرکت‌ها و سازمان‌هایی که در زمینه فن‌آوری پاک و انرژی‌های زیست پایدار کار می‌کنند.
- بخش چهارم، جایی برای مؤسسه علم و فن‌آوری مصدر که دانشجویان و

اساتیدی از سراسر جهان را به گرد خود می‌آورد. در حال حاضر این مؤسسه ۱۷۰ دانشجو از ۳۲ مؤسسه مختلف دارد. از هر ۵ دانشجو، ۲ تا زن هستند و ۴۳٪ از ساکنین از امارات متحده عربی می‌باشند. در نهایت این مؤسسه میتواند بین ۶۰۰ تا ۸۰۰ دانشجو را ثبت نام نماید. ۴۲ نفر عضو هیئت مدیره از دانشگاه‌های برجسته در سراسر جهان هستند. این مؤسسه که به مؤسسه مشهور فن‌آوری ماساچوست در آمریکا وابسته و تحت حمایت آن است، صرف تحقیقات و توسعه در ۴ زمینه ذیل می‌شود:

۱. تولید و ذخیره انرژی زیست پایدار،
۲. توزیع و استفاده پر بازده از انرژی،
۳. آب، محیط زیست و شرایط اقلیمی،
۴. توسعه پایدار الحاقی.



### ایجاد انرژی زیست سازگار شهری

مصدر سیتی، در حال حاضر از توان یک کارخانه ی فتوولتائیک خورشیدی ۱۰ مگاواتی واقع در این شهر استفاده می‌کند که بزرگترین کارخانه از این نوع در



خاورمیانه است. توان اضافی از سیستم‌های فتوولتائیک واقع بر بام خانه‌ها می‌آید.

به عنوان مثال، مؤسسه مصدر هم اینک ۳۰٪ از توان خود را از یک سری فتوولتائیک خورشیدی روی بام بدست می‌آورد. برج‌های بادی مدرن و با تکنولوژی پیشرفته واقع در بناهایی که در خانه‌ها و ساختمان‌های سنتی منطقه یافت می‌شود نیز نصب می‌شود. یک برج بادی، بادهای خنکی که در ارتفاعات می‌وزند را می‌گیرد و مستقیماً به درون ساختمان وارد می‌کند تا دمای هوای درون آن را متعادل کند. همچنین با پیروی از رد پای معماری قدیمی که در بسیاری از شهرهای خاورمیانه یافت می‌شود، ساختمان‌ها را در مناطق مرتفع می‌سازند تا از این بادهای خنک بهره‌گیرند، و خیابان‌ها را باریک می‌سازند تا هوا بتواند به طور طبیعی از درون شهر عبور کند. این طرح‌های سنتی غیرفعال سبب می‌شود که دمای هوا در طول روز به مقدار قابل توجهی پایین آمده و در نتیجه مصرف برق کم شود. همه انرژی‌ای که درون خانه‌ها و دفاتر استفاده می‌شود، تحت کنترل دستگاه‌های دارای فن‌آوری بالا است و می‌تواند از مرکز مشخصی کنترل شود.

### رعایت استانداردهای معماری و محیطی

ساختمان‌های مصدر سیتی، با بالاترین استانداردهای طراحی معماری سبز سازگارند، از جمله استفاده از توان پر بازده و فن‌آوری ذخیره آب. ۸۰٪ از آب مصرفی بازیافت می‌شود و آب زائد، تمیز شده و برای اهدافی نظیر آبیاری محصولات استفاده می‌گردد.

زیاله‌های خانگی نیز با قوانین سرسخت بازیافت، فشرده سازی می‌شود. مواد غیر بازیافت و غیر قابل استفاده مجدد، به کارخانجات مدرن سوزاندن ضایعات فرستاده می‌شود تا به انرژی تبدیل شود. مصدر سیتی تعدادی گزینه حمل و نقل عمومی نیز دارد و همچنین مسیرهایی تمیز، ایمن و پر سایه که راه رفتن در سراسر منطقه را تسهیل می‌کند. علاوه بر راه آهن سبک، اتوبوس‌ها و

ماشین‌های برقی نیز در شهر هستند تا مردم را در مسیرها جابجا کنند. استفاده از وسیله شخصی در این شهر، به شدت محدود است.



مرحله اول این شهر که تاکنون ساخته شده، یک سیستم شخصی عبور فوری (پی آر تی) در زیر زمین دارد. این سیستم‌ها یک بخش خصوصی باتری دار دارند و بدون راننده مسافران را بین ایستگاه‌ها جابجا می‌کند. این وسایل نقلیه کاملاً خودکار هستند و با یک سیستم کامپیوتر مرکزی اداره می‌شوند. این بخش‌ها وقتی منتظر مسافر هستند، به طور خودکار شارژ می‌شوند. سیستم‌های "پی آر تی" هم مزایای سیستم‌های حمل و نقل خصوصی مثل دسترسی بر اساس نیاز و خصوصی بودن را دارا هستند و به خاطر عدم وجود مشکلاتی نظیر ترافیک یا محل پارک از راحتی‌های وسایل نقلیه عمومی نیز برخوردار هستند. همچنین راه‌حلی بدون آلاینده برای حمل و نقل هستند که به شهر کمک می‌کند تا به اهداف زیست پایدارش برسد.

**عوامل مؤثر بر مسایل زیست محیطی در مصدر سیتی**

همانطور که هرم (شکل ۱) نشان می‌دهد بیشترین بازده زیست محیطی از عواملی ناشی می‌شود که کمترین سرمایه گذاری مالی را نیاز دارند یعنی شکل و جهت شهر که این موضوع در طراحی ساختمان‌های شهر مد نظر قرار گرفته است. در میانه هرم بهینه‌سازی ساختمان‌ها قرار می‌گیرد ابزار مورد نظر در این بخش شامل سایه‌اندازهای هوشمند، بهره‌گیری حداکثر از تهویه و روشنایی طبیعی می‌باشند. در بالاترین قسمت هرم سیستم‌های کنترل فعال قرار می‌گیرند از جمله سیستم‌های بازیافت گرما و فوتوولتائیک.

همانگونه که مشاهده می‌کنید روش‌هایی که بالاترین هزینه سرمایه گذاری را دارند کمترین تاثیرات زیست محیطی را دارند به همین دلیل تمرکز اصلی طراحان بر روی بخش زیرین هرم بوده تا با کمترین هزینه اهداف زیست محیطی مورد نظر را تحقق بخشند و سیستم‌های فعال به عنوان آخرین راهکار مورد توجه قرار گرفته‌اند. جالب توجه است که با استفاده از بکارگیری روش‌های بهینه‌سازی در دو ردیف زیرین هرم، میزان مصرف انرژی در مصدر سیتی نسبت به ساختمان‌های عادی به میزان ۷۰٪ کاهش داده شده است.

**منابع تامین‌کننده انرژی در مصدر سیتی**



بخش اعظم انرژی الکتریکی در موسسه مصدر در حال حاضر از مزارع فوتوولتائیک (PV array) و بخش دیگر از پنل‌های فوتوولتائیک نصب شده بر بام ساختمان‌ها تامین می‌گردد.

همچنین ۷۵٪ آب گرم مصرفی در حال حاضر بوسیله کلکتورهای لوله خلاء تامین می‌گردد. شایان ذکر است توان اضافی تولید شده به شبکه برق ابوظبی برگردانده می‌شود.

### پروژه‌های پایلوت در زمینه انرژی حرارتی

#### ۱. رقابت بین‌المللی فوتوولتائیک (International PV Competition)

بخش اعظم انرژی الکتریکی (۱۷۰ MW) در مصدر سیتی از پنل‌های فوتوولتائیک تامین می‌گردد بنابراین انتخاب مناسبترین و کارآمدترین تکنولوژی‌های PV موجود در جهان با توجه به شرایط اقلیمی امارات بسیار حائز اهمیت بوده که در این ارتباط، یکی از اولین پروژه‌های آزمایشی در مصدر سیتی برگزاری رقابت بین‌المللی PV بوده که در سپتامبر ۲۰۰۸ آغاز گردیده است. تاکنون پنلهایی از ۳۵

تامین‌کننده در سطح جهان مورد آزمون قرار گرفته‌اند و نتایج این رقابت منجر به انتخاب مناسبترین مدول PV برای نصب زمینی و پشت بامی در مصدر سیتی می‌گردد.

## ۲. پروژه BEAM DOWN

این پروژه با همکاری موسسه علمی و فناوری مصدر، شرکت نفتی Cosmo ژاپن و موسسه فناوری توکیو انجام شده است. در این پروژه از طراحی متداول انرژی خورشیدی متمرکز شده (CSP) در يك نیروگاه متمرکز کننده مرکزی (هلیواستات) استفاده می‌کنند و پرتوهای دریافت شده بوسیله هلیواستات در قسمت بالایی برج (منعکس کننده مرکزی) متمرکز شده و از آنجا به دریافت کننده اصلی که در پایین برج قرار دارد منعکس می‌گردد. در سیستم‌های CSP متداول دریافت کننده در بالای برج قرار دارد ولی در این روش با قرارگیری دریافت کننده در پایین برج اتلاف انرژی حاصل از پمپ کردن سیال به بالای برج (برای جذب گرما و نهایتاً ایجاد بخار برای يك توربین بخار و تولید الکتریسیته) حذف می‌شود.

با وجود اینکه این پروژه در مراحل D&R قرار دارد، نتایج اولیه نشان می‌دهد که يك برج ۱۰۰ کیلووات می‌تواند سالانه ۷۵-۸۵ MWH انرژی الکتریکی پاك تولید نماید که این میزان می‌تواند برق ۱۵-۱۰ خانه را تامین نماید.

## ۳. آزمایشات زمین گرمایی (geothermal testing)

یکی از مهیج ترین پروژه‌ها در مصدر سیتی حفاری اکتشافی در اعماق زمین برای آزمایش و بررسی در دسترس بودن آب‌های گرم زیر زمینی، که مقدار و دمای لازم و کافی را برای استفاده بمنظور تولید سرمایه‌های حرارتی و تامین آب گرم خانگی را دارا می‌باشند، بوده است. علاوه بر کاربردهای فوق تولید توان و شیرین نمودن آب از دیگر کاربردهای مفروض برای انرژی زمین گرمایی می‌باشند.

نتایج اولیه تحقیقات صورت گرفته در این خصوص ثابت می‌کند بخش عمده‌ای از بار سرمایه‌های فاز اول شهر با استفاده از چیلرهای جذبی می‌تواند بطور دائمی

از گرمای زمین گرمایی تامین گردد. در حال حاضر تمرکز بر روی امکان سنجی سرمایه‌های حرارتی و تامین آبگرم مورد نیاز برای حمام و ظرفشویی با استفاده از انرژی زمین گرمایی می‌باشد.

#### ۴. پروژه‌های پایلوت در زمینه سرمایه‌های خورشیدی

سرمایش حرارتی خورشیدی، منبع مهمی برای تامین سرمایه‌های مصدر سیتی محسوب می‌شود. بدین صورت که از انرژی تولید شده بوسیله کلکتورهای حرارتی خورشیدی برای تولید آب سرد یا رطوبت زدایی هوا استفاده شود. این تکنولوژی مصرف انرژی الکتریکی را (با استفاده از یک فرایند ترموشیمیایی که از یک ترکیب آب و لیتیوم بروماید یا لیتیوم کلراید در آن استفاده می‌شود) برای یک سیستم تهویه مطبوع کاهش می‌دهد.

سیستم‌های تهویه مطبوع حرارتی خورشیدی مورد استفاده در مصدر سیتی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱. تجهیزات دما پایین (مانند چیلرهای جذبی تک اثره، رطوبت زدایی با دسیکانت) که انرژی خود را بوسیله آب گرم درجه پایین که از طریق صفحات تخت غیر متمرکز یا کلکتورهای لوله خلاء و یا منابع زمین گرمایی تولید می‌شود، تامین میکنند.

۲. تجهیزات دما بالا (مانند چیلرهای جذبی چند اثره) که در آنها می‌بایست از کلکتورهای خورشیدی متمرکز کننده (با استفاده از آینه‌های متمرکز کننده) برای متمرکز نمودن نور خورشید استفاده نمود.

برج بادی (بادگیر)

یکی از بناهای ساخته شده با معماری سنتی این منطقه برج بادی با ارتفاع ۴۵ متر در بالای لژ سلطنتی مصدر سیتی می‌باشد. ارتفاع بلند این بادگیر امکان گرفتن بادهای فوقانی و فرستادن آنها به فضای باز میدان عمومی در پایین برج را فراهم می‌کند. سنسورهایی که در بالای ساختار فلزی برج قراردارند با تشخیص

جهت بادهای غالب مسیر دریافت مناسب را باز می‌کنند و مسیرهای دیگر را می‌بندند تا تا بادها به پایین برج هدایت شوند. یک غشای PTFE بادهای را به سمت پایین هدایت می‌کند. غشای PTFE اسم علمی نوعی تفلون نجسب معروف می‌باشد که ترکیبی از تکنولوژی سرمایه‌ش تبخیری و تکنیک‌های جابجایی هوا می‌باشد. (شکل ۲)

موسسه مصدر همچنین از این برج به عنوان پلت فرمی برای تجهیزات علمی خود مانند تجهیزات اندازه‌گیری دما و همچنین ابزارهای سنجش کیفیت هوا، استفاده می‌کند.

### سیستم حمل و نقل شهری در مصدر سیتی



زمانی که کار ساخت این شهر در سال ۲۰۱۳ به اتمام رسد اهالی آن می‌توانند با استفاده از یک خط راه‌آهن نوری، اتوبوس‌های الکتریکی و یک سری محفظه‌های حمل و نقل خودکار (که خصوصی ترین وسایل نقلیه به حساب می‌آیند که در پارکینگ‌های مشخصی در شهر قرار می‌گیرند و از طریق خطوط اتوبوس برقی قابل دسترسی هستند) در سراسر این شهر هفت کیلومتری در تردد کنند. بدین ترتیب حداکثر فاصله میان ایستگاه‌های موجود برای وسایل

نقلیه عمومی در شهر حداکثر ۳۰۰ متر خواهد بود. راه آهن نوری و خطوط متروی ابوظبی نیز از مرکز شهر مصدر خواهند گذشت.

"خالد عواد" مدیر واحد توسعه مستغلات طرح "مصدر" شرکت انرژی آینده ابوظبی به خبرگزاری فرانسه در رابطه با این محفظه‌ها گفت " آنها شبیه یک آسانسور افقی هستند. فقط کافی است که بگویید کجا می‌خواهید بروید و آنها شما را به آنجا خواهند برد."

### سیستم‌های بازیافت مواد

مصدر سیتی با دیدگاه به حداقل رساندن ضایعات و پسماند (حتی در مراحل ساخت شهر) مراحل ساخت و بهره برداری را می‌گذراند. بدین منظور جهت استفاده مجدد و بازیافت ضایعات ساختمانی تولید شده از جمله فولاد، بتن و الوار چوبی، همه پیمانکاران مصدر سیتی ضایعات ساختمانی خود را به مرکز بازیافت مواد (جهت جداسازی و انجام فرایند بازیافت) انتقال می‌دهند. همچنین طراحی شهر به گونه‌ای می‌باشد که ۸۰ درصد آب مصرف شده در شهر نیز پس از بازیافت و پالایش شدن دوباره به چرخه مصرف باز می‌گردد. فاضلاب شهر نیز تصفیه شده و به مصرف آبیاری گیاهان و نیازهای دیگر می‌رسد. همچنین بازیافت زیاله و پسماند در شهر به شکلی است که تقریباً از تمام مواد دفع شده و زیاله‌ها پس از بازیافت استفاده می‌شود. از آن بخش از زیاله‌ها که قابلیت تبدیل شدن به کود و خاک غنی کشاورزی را دارند استفاده می‌شود و زیاله‌های دیگر شامل پلاستیک و دیگر مواد مصنوعی کاملاً بازیافت خواهند شد.

[HTTP://WWW.FOSTERANDPARTNERS.COM](http://www.fosterandpartners.com)

[HTTP://WWW.MASDARCITY.AE](http://www.masdarcity.ae)

[HTTP://WWW.INHABITAT.COM](http://www.inhabitat.com)

[HTTP://KAVIRESABZ.IR](http://kaviresabz.ir)