

انرژی تجدیدپذیر در مدیریت شهری شازند

مهدی فتحی^۱، احمد فرجی^۲، محمد مرادی^۳ و احمد قهرمانی

^۱کارشناسی ریاضی کاربردی دانشگاه پیام نور شازند Mhdyf4497@gmail.com

^۲کارشناسی مهندسی تکنولوژی برق دانشگاه آزاد شازند Ahmad1033f@gmail.com

^۳کارشناسی علمی کاربردی معماری دانشگاه آزاد آستانه Mohammad.moradi63@yahoo.com

^۴کارشناسی مهندسی منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی اراک Ahmadghahremani681@gmail.com

چکیده

انرژی‌های تجدید پذیر اقتصاد کشورها را پایدارتر می‌کند و یک مکان سالم برای کار و زندگی شهروندان فراهم می‌آورد. با توجه به گسترش سریع جامعه شهری و افزایش مصرف انواع انرژی در کشورهای در حال توسعه، بررسی ارتباط میان شهرنشینی و مصرف انرژی ضروری است. هدف تحقیق حاضر بررسی رابطه شهرنشینی و مصرف انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در کشورهای منتخب در حال توسعه است. هدف از تحقیق حاضر بررسی انرژی تجدیدپذیر در مدیریت شهری شازند بوده است. این تحقیق به روش توصیفی تحلیلی و با مطالعات کتابخانه‌ای انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که افزایش سطح دانش و آگاهی شهروندان نسبت به انرژی‌های تجدیدپذیر، تشویق شهروندان به استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و کاهش مصرف منابع در جهت کاهش آلودگی محیط‌زیست، فراهم کردن زیرساخت‌های لازم، بومی‌سازی تکنولوژی‌های استفاده از انرژی‌های نو و تجدیدپذیر و برطرف کردن موانع مالی، قانونی از جمله عواملی هستند که می‌توان با کمک آن پایداری را در تمام سطوح و لایه‌های اجتماع جاری کرد.

کلیدواژه: انرژی تجدیدپذیر - مدیریت شهری - شازند

۱ - مقدمه

انرژی، بحران قرن بیست و یکم است. سوخت های فسیلی غنی ترین منابع نفت و گاز جهان تا حداکثر سی سال آینده به پایان می رسند. انرژی هسته ای خطرناک تر و نابود کننده تر از آن است که به عنوان منبع تولید انرژی در نظر گرفته شود و روز به روز از تعداد نیروگاه های هسته ای جهان کاسته می شود. خیل عظیمی از رودخانه ها و اکوسیستم های آنها در اثر سدها و نیروگاه های برق آبی نابود شده اند و یا در حال نابودی اند. با افزایش جمعیت کره زمین، مصرف انرژی روز به روز بیشتر می شود. در ایران نیز مبحث ۱۹ مقررات ملی ساختمان پیرامون صرفه جویی در مصرف انرژی وضع شده است.

امروزه شهرهای مختلف در جهان به مصرف کنندگان شتاب زده منابع طبیعی و تولیدکنندگان پرتوان زباله و ضایعات تبدیل شده اند. شهرهای ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست. یکی از عمده ترین مشکلات شهر شازند، زیرساختهای شهری ناکافی بوده که با توجه به توسعه شتابان در سه دهه گذشته دچار نابسامانی نیز شده است. طی سه دهه گذشته جمعیت شازند بیشتر شده است و این در حالیست که زیرساختهای لازم به اندازه کافی توسعه نیافته است.

هر چند تلاشهای خوبی برای ایجاد زیرساختهای شهری در حوزه های مختلف مانند ترافیک و حمل و نقل، فرهنگی و اجتماعی، فضای سبز، فناوریهای جدید ارتباطی و اطلاعاتی و... صورت گرفته، همچنان این شهر با چالش های جدی مانند آلودگی و حمل و نقل عمومی، ایمن سازی شهر و بافت فرسوده شهری مواجه است که این مسائل باعث می شود شازند قابلیت زیست پذیری خود را از دست بدهد.

از سویی دسترسی کشورهای درحال توسعه به انواع منابع جدید انرژی، برای توسعه اقتصادی آنها اهمیت اساسی دارد و پژوهشهای جدید نشان داده که بین سطح توسعه یک کشور و میزان مصرف انرژی آن، رابطه مستقیمی برقرار است. با توجه به ذخایر محدود انرژی فسیلی و افزایش سطح مصرف انرژی در جهان فعلی، دیگر نمی توان به منابع موجود انرژی متکی بود. یکی از ارکان اساسی توسعه پایدار، دستیابی به زیست شهر پایدار است که در این راستا مطالعات و برنامه ریزی های متعددی در جهت یافتن اصول و راهکارهای کاربردی در برنامه های توسعه شهری صورت گرفته و اندیشه توسعه پایدار شهری از جنبه های بسیار گسترده مورد نقد و بررسی در جهت توسعه در سطح ملی است.

رشد شهری فشارهای زیادی مثل افزایش تقاضای برای آب انرژی، حمل و نقل خدمات درمانی، آموزش و امنیت را به زیر ساخت های شهری وارد مینماید با توجه به این که شهرها بزرگترین مصرف کنندگان انرژی هستند و این مصرف انرژی تبعات فراوان زیستی را به دنبال دارد انرژی های تجدید پذیر مانند خورشید، باد، زمین گرمایی، زیست توده و... انرژی های بی پایانی هستند که نقش موثری در کاهش اثرات و آلودگی های زیست محیطی و بهبود شرایط توصیف شده دارند.

از مهمترین مسائل در توسعه شهرهای هوش استفاده بهینه از منابع انرژی است. به دلیل اینکه که مصرف انرژی منجر به کاهش و در نهایت اتمام منابع تجدیدناپذیر خواهد شد و همچنین مصرف بی رويه سوخت های فسیلی از طریق تولید دی اکسید کربن باعث گرم شدن کره زمین شده است، به همین علت مستقل کردن توسعه شهرها از مصرف انرژی همواره بعنوان یک هدف مهم در توسعه پایدار مد نظر بوده است که این امر با استفاده بهینه و بهبود روش های بهره برداری از منابع انرژی امکان پذیر است. مفهوم توسعه پایدار به معنی اولیه راه حلهایی در مقابل الگوهای سنتی کالبدی اجتماعی و اقتصادی توسعه می باشد که بتواند از بروز مسایل همچون نابودی منابع طبیعی تخریب اکوسیستم ها، آلودگی افزایش بیرویه جمعیت رواج بی عدالتی و پایین آمدن کیفیت زندگی انسان ها جلوگیری کند. انرژی های تجدیدپذیر ساختار انرژی متفاوتی نسبت بده تکنولوژی های تولید انرژی متعارف دارند، چرا که فرایند توسعه در انرژیهای تجدیدپذیر دارای هزینه های سرمایه گذاری اولیه بالای بوده و در مقابل هزینه تعمیر و نگهداری در آنها پایین است ولی در روشهای تولید انرژی از منابع متعارف، هزینه های سرمایه گذاری اولیه پایین است. (آبادیان و همکاران، ۱۴۰۰)

در مقایسه با کشورهای پیشرفته ایران نیاز بیشتری برای استفاده از نظام شهر و شهرسازی هوشمند دارد. چراکه با وجود مشکلات از قبیل مسأله ترافیک، آلودگی هوا و اقتصاد شهری، نظام شهری هوشمند برای حل آن کارایی بیشتری در مقایسه با شیوه های دیگر دارد. شهرهای ایران دارای مشکلات زیادی در سامانه های مختلف، اداری، اجتماعی کالبدی اقتصادی و

حقوقی خود می باشند که بکارگیری تکنولوژی شهر هوشمند در تعدیل آنها نقش مهمی ایفا خواهد نمود. برخی از این مشکلات شامل موارد زیر می باشند:

- ترافیک و آلودگی های زیست محیطی
 - کمبود ذخایر و منابع انرژی
 - تراکم جمعیت به خصوص در کلان شهرها و حوزه های خاصی از شهر
 - فقر مسکن و استفاده از فضاهای مسکونی نا سالم در بخش های پر تراکم و حوزه های شهری فقیر نشین و حاشیه ای
 - اختلاف طبقات اجتماعی
 - مشکلات نظام پولی بانکی و آموزش و پرورش
 - مشکلات کالبدی و فضایی در عرصه همگانی شهرها
- رفع موانع موجود در این زمینه، نیازمند اصلاح اکثر ساختارهای قدیمی است همچنین آموزش و آگاهی است. شهروندان نیز بسیار اهمیت دارد به عبارتی پرداختن به مقوله انسانی شامل تربیت نیروهای متخصص، آموزش مردمی، ایجاد امنیت برای شهروندان و انگیزش مناسب، از عوامل مهم شروع به ساخت شهرهای هوشمند می باشد، زیرا عامل اصلی در ارتباط با تکنولوژی عملکرد انسانی مرتبط با آن می باشد.

انرژی تجدیدپذیر

منابع انرژی تجدیدپذیر موارد زیادی از انرژی مورد نیاز کل جهان را تامین می کنند. انرژی تجدیدپذیر از جمله منابع انرژی اولیه داخلی و تمیز و به عبارتی منابع انرژی پایان ناپذیر است. از مزایای کاربرد انرژی تجدیدپذیر می توان به افزایش امنیت عرضه انرژی کاهش میزان گرمایش جهانی، تحریک رشد اقتصادی، ایجاد اشتغال افزایش میزان درآمد سرانه، افزایش عدالت اجتماعی و حفاظت محیط زیست در تمام زمینه ها اشاره کرد. (شارما و همکاران، ۲۰۱۹)

حفظ و ادامه شرایط فعلی زندگی انسان در آینده، بدون توجه به عرضه انرژی تجدیدپذیر و با قیمت مناسب بسیار سخت خواهد بود مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف سوخت های فسیلی و افزایش روز افزون تقاضای انرژی، رویکرد به انرژی های تجدید پذیر توسعه و کاربرد این منابع را هر روز در دنیا ضروری تر می سازد و چنانچه به درستی از آنها بهره برداری شود به عنوان منابع انرژی پایدار نقش مهمی در رسیدن به اهداف توسعه پایدار کشورها خواهند داشت. استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر علاوه بر پاک و رایگان بودن در بسیاری از موارد همچون مناطق صعب العبور و دور از شبکه برق برای تأمین انرژی مورد نیاز تجهیزات و به خصوص سیستمهای پمپاژ مقرون به صرفه است.

همچنین عوامل دیگری نیز وجود دارند که ضرورت اجرای شهرهای هوشمند با تأکید بر بهینه سازی مصرف انرژی و استفاده از انرژی های تجدید پذیر را به اثبات می رسانند، این عوامل عبارتند از:

- (۱) استفاده بی رویه از منابع سوخت های فسیلی که باعث افزایش آلودگی محیط زیست می شود
- (۲) بالا بودن رشد جمعیت و نیاز به تقاضای بیشتر انرژی
- (۳) محدودیت منابع انرژی به دلیل تجدید ناپذیر بودن آن
- (۴) رشد بالای مصرف انرژی به دلیل الگوی اشتباه مصرف انرژی
- (۵) عدم وجود سیستم بازیافت انرژی
- (۶) وجود صنایع و کارخانجات فرسوده
- (۷) افزایش گازهای گلخانه ای و باران های اسیدی رونق بخشی به اقتصاد ملی

انرژیهای تجدیدپذیر، انرژیهایی با فرایند تولید پایدار و قابلیت جایگزینی پیوسته هستند که براساس این تعریف، فرایند تولید پایدار، بهره گیری از چرخه های طبیعی یا مصنوعی است که بتواند به صورت مداوم مواد خام و اولیه را به انرژی مورد نظر

¹ Sharma

تبدیل کند و در صورت اعمال بهره برداری یا نیاز برای ذخیره سازی، قابلیت جایگزین شدن پیوسته را داشته باشند. (سعیدی، ۱۴۰۱)

با توجه به تعاریف صورت گرفته، نقش و ویژگی هر یک از انرژیهای تجدید پذیر تبیین شده است:

-انرژی خورشیدی که از سلولهای فتوولتائیک برای تولید انرژی استفاده می شود که از جمله موارد استفاده این تکنولوژی، استفاده در خودروهای با منبع خورشیدی، روشنایی معابر و تونل و همچنین نوعی سیستم حمل و نقل ریلی در شیب تند که به معروف است و انرژی مورد نیازش را از ۷ فونیکولار کابلهای برق دریافت می کند. از سوختهایی که به زودی در دنیا رتبه اول مصرف و استفاده را به خود اختصاص خواهد داد انرژی خورشیدی است. این نوع از انرژی کاملاً پاک و عاری از هر گونه آلودگی است و به عنوان یک منبع انرژی کاملاً ارزان شناخته می شود. این انرژی بقدری زیاد است که با چهل روز تابش خورشید می توان انرژی مورد نیاز یک قرن را ذخیره نمود. (بنی هاشمی و همکاران، ۱۳۹۹)

هر پدیده ای که در اثر تابش نور خورشید و بدون استفاده از مکانیزمهای محرک الکتریسیته تولید کند، پدیده فتوولتائیک نامیده می شود و به سیستمی که از این پدیده استفاده می کند سیستم فتوولتائیک می گویند. عملکرد این سیستم ها به گونه ای است که با تابش نور مستقیم خورشید بر سطح پنل های خورشیدی انرژی الکتریکی تولید می کنند. از مزایای این روش نصب و بهره برداری آسان، عدم نیاز به ادوات مکانیکی عدم ایجاد آلودگی صوتی و قابلیت نصب و راه اندازی در مناطق دور دست بدون نیاز به لوازم جانبی می باشد. با کاهش مصرف انرژی های گرمایشی می توان تولید آلاینده های زیست محیطی از جمله انتشار گاز دی اکسید کربن که از دلایل اصلی گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی می باشد را کاهش داد. در ضمن به این شکل می توان در مصرف سوختهایی تجدیدناپذیر صرفه جویی نمود.

-انرژی باد که در سالهای اخیر ۳۰ درصد رشد یافته و به علت پایین بودن هزینه های سرمایه گذاری تمرکز ویژه ای روی آن قرار دارد. پتانسیل این بخش در استفاده از قایقها و کشتیهای بادبانی با مقیاس تجاری، تفریحی و تولید برق و استفاده از آن برای مصارف حمل و نقل از جمله خودروهای شارژی است. امروزه انرژی باد عمدتاً برای تولید برق به کار برده می شود می توان انرژی باد را به انرژی مکانیکی و یا انرژی الکتریکی تبدیل کرد و مورد استفاده قرار داد. در توربین ها، چرخش پره ها انرژی جنبشی باد را به انرژی مکانیکی و سپس آن را به الکتریسیته تبدیل می کنند توربینهای بادی نیازی به سوخت های فسیلی ندارند و آلودگی زیست محیطی کمتری نسبت به سوخت های فسیلی دارند همچنین هزینه انرژی حاصل از باد نسبت به انرژی های فسیلی کمتر می باشد. از این رو می توان با استفاده بیشتر از توان بالقوه ی انرژی باد برای تولید برق مورد نیاز و سایر مصارف مربوط به آن موجب کاهش مصرف سوختهایی فسیلی شد. انرژی باد به عنوان یک منبع انرژی تجدیدپذیر می باشد که در گرم شدن کره زمین مشارکتی ندارد و بدون انتشار گازهای گلخانه ای و پسماندهای مضر است. همچنین از انرژی باد می توان در بادگیرها استفاده نمود. ساخت بادگیرها یکی از مهمترین و شاهکار برجسته معماران ایرانی می باشد که نقش بسیار مهمی را در تهویه فضاهای درونی ساختمان بصورت طبیعی و بدون مصرف انرژی داشته است.

-انرژی زمین گرمایی: بهترین بهره برداری از این انرژی در تولید برق است که با این وسیله می توان سیستمهای حمل و نقل مبتنی بر جریان الکتریسیته را بهبود بخشید. همچنین می توان از این انرژیها برای برفروبی و قابل تردد کردن مسیرهای صعب العبور استفاده کرد.

-انرژی زیست توده: انرژی زیست توده مانند سوختهایی مایع مانند اتانول، بیو اتانول، بیو دیزل و سوختهایی جامد نظیر توده ذرت و ... است که جهت تولید الکتریسیته استفاده می شود. این انرژی حدود ۵۰ درصد سهم انرژیهای تجدیدپذیر را دارد. موارد استفاده از این انرژی تولید برق، اتومبیلهای بیو گاز سوز، روشنایی معابر و سوخت خودروها است. (بداخانیان و همکاران، ۱۴۰۱)

- انرژی آب: منشأ انرژیهای دریایی مانند همه ی انرژی های مورد استفاده ی ما، خورشید است. از بین انرژیهای تجدید پذیر انرژی های دریایی از پاک ترین و پر ظرفیت ترین انرژی ها به شمار می روند. دریاها و اقیانوسها با عوامل مختلف

فیزیکی انرژی را دریافت و ذخیره کرده و سپس آن را از دست می دهند. این انرژی به صورت موج جزر و مد و اختلاف درجه ی حرارت آب است که می توان از هر یک از آن ها بهره برداری نمود انرژی های قابل کسب از دریا بطور کلی شامل منابع زیر می باشند: جزر و مد امواج باد فرا ساحلی، جریانات عموماً ناشی از جزر و مد اختلافات گرمایی، اختلاف چگالی، منابع زیستی و رسوبات دریایی امواج عمدتاً ناشی از تأثیر باد روی سطح دریاست که خود حالت خاصی از انرژی خورشیدی است که به عنوان منبع انرژی تجدید پذیر می تواند نقش مهمی در تأمین نیازهای روز افزون انرژی جهان ایفا نماید. انرژی جنبشی دریاها را می توان تبدیل به انرژی الکتریکی کرد که در آن با استفاده از پروانه های بزرگ در مسیر جریان آب، می توان از آن نیرو گرفت. از انرژی آب برای تولید برق میتوان استفاده نمود. نیروی برق آبی ۶۳٪ از انرژی الکتریکی تولیدی از منابع تجدیدپذیر را شامل می شود. استفاده از انرژی جزر و مد با ایجاد سد در مصب رودخانه ها و محل هایی که جزر و مد زیاد است، می تواند برای نیازهای کوتاه مدت و میان مدت انرژی بکار گرفته شود. برخلاف سادگی و فراوانی این ماده به طور طبیعی در طبیعت وجود ندارد. هیدروژن به عنوان بهترین و ساده ترین سوخت جهت استفاده از خودروهای پیل سوختی دارای راندمان حدود سه برابر موتورهای احتراقی بوده و همین امر تأثیرات به سزایی در زیست پذیر کردن شهرها دارد. پسماند حاصل از احتراق هیدروژن بخار آب است که مشکلات آلودگی در پی ندارد.

محیط زیست شهری و کیفیت زندگی انسان از مهم ترین موضوعاتی هستند که در هزاره جدید مطرح شده اند. در سطح جهانی، موضوع افزایش اثرات گلخانه‌ای، ترافیک شهری، تراکم زمین، آلودگی هوای شهری و افزایش جمعیت، اثرات ناخوشایندی بر کیفیت زندگی انسان در شهرها ایجاد کرده اند. این مسائل موجب می شود تا توجه به موضوع پایداری شهرها در راس امور قرار گیرد. یکی از این عوامل که در جهت بهبود فضای شهری و توسعه پایدار می تواند نقش داشته باشد، استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر است. انرژی خورشیدی، بادی، آبی، بیوماس و انرژی زمین گرمایی از عمده ترین منابع انرژیهای تجدیدپذیر می باشند.

نتیجه گیری

با یک مقایسه ی ساده میان وضعیت انرژی های تجدید پذیرها در ایران و آمار مشابه سرمایه گذاری ها و فعالیت ها در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه مثل هند یا چین متوجه می شویم اگر چه ایران تنها کشوری در خاورمیانه است که از انرژی های تجدیدپذیر در مقیاسی قابل توجه استفاده می کنند (GSR, ۲۰۱۲) اما بنظر می رسد این فعالیتها از اولویت بالایی برخوردار نبوده همواره در حاشیه قرار دارند و برنامه ریزی دقیقی برای توسعه آنها وجود ندارد. به عنوان مثال رشد نیروگاه های خورشیدی بسیار کند هستند و در عمل نمی توان به واحدهای فتوولتائیک کنونی لفظ نیروگاه خطاب کرد.

با توجه به آمار موجود تنها ۳۸ درصد از برنامه های چهارم توسعه در بخش ساخت تولید و احداث نیروگاه های تجدیدپذیر محقق شده است. در کشور سیاستگذاری منسجمی در سطح بالای دولت و در سطح ملی در ارتباط با گسترش و توسعه استفاده از انرژیهای نو که مورد تصویب، توافق و پشتیبانی سایر نهادها مانند مجلس نیز قرار گرفته باشد وجود ندارد. تحقق اهداف برنامه چهارم توسعه در زمینه احداث عملی نیروگاه های تجدیدپذیر در بازه ۵ ساله محقق نشده اند و حتی حداکثر میزان تحقق اهداف که در بازه زمانی بین سال اول و دوم این برنامه بوده است کمتر از نصف هدف تعیین شده می باشد. زیرساختهای توسعه انرژیهای نو که زیر ساخت های فیزیکی مانند تجهیزات تولید و انتقال نیرو و چه زیر ساخت های سازمانی و سازماندهی و نیز زیر ساخت های قانونی و حقوقی از جمله استانداردها و معیارهای مرتبط با انرژی های نو و نیز قوانین و سیاست های مرتبط که در دراز مدت بتوانند تولید و مصرف انرژیهای نو را در کشور پشتیبانی کنند وجود ندارد.

با توجه به اینکه جهان به سمت شهرهای هوشمند پیش می رود، شهرها و شهروندان برای تعامل و ادامه حیات خویش در ابعاد مختلف و ایفای نقش فعال ناگزیر به پیوستن به این جریان هستند. این امر بدون فراهم کردن الزامات و زمینه سازی لازم برای استقرار شهر هوشمند امکان پذیر نمیباشد. توسعه شهرهای هوشمند در ایران با مسائل و مشکلاتی رو به رو است که رفع این مشکلات و موانع نیازمند اصلاح بسیاری از ساختارهای قدیمی آموزش و آگاهی مردم، صرف هزینه های چشمگیر و سرمایه

گذاری در این مسیر می باشد. با این حال از آن جایی که کشور ایران به لحاظ موقعیت جغرافیایی و اقلیمی دارای وضعیت مناسبی می باشد و تقریباً به تمام منابع انرژیهای تجدیدپذیر از قبیل انرژی خورشید، باد، آب و ... دسترسی مناسبی دارد به راحتی می توان شهرهای هوشمند متکی بر این انرژیها را در قسمت های مختلف این کشور احداث و مورد بهره برداری قرار داد.

بنابراین ایجاد تحول در ساختار نظام سیاستگذاری و اجرایی در بخش انرژیهای تجدیدپذیر به منظور توسعه شهرهای هوشمند، امری است ضروری که نمیتوان از آن چشم پوشی نمود. اما در این میان باید توجه داشت که ارائه راهکار برای رفع هر یک از موانع در راه دستیابی به اهداف مقرر نیازمند بحث گسترده و بررسی همه جانبه کلیه عوامل مرتبط است.

منابع

- بداخانیان، علی، کیخواه، سجاد، دژدار، علی. (۱۴۰۱). بررسی سیستم های مبتنی بر منابع تجدیدپذیر برای تولید انرژی های پاک، اولین همایش بین المللی دانشجویان مهندسی مکانیک و هوافضا
- سعیدی، سجاد. (۱۴۰۱). کاربرد انرژی های تجدیدپذیر در ساختمان ها برای کاهش حداکثری مصرف انرژی های تجدیدناپذیر با رویکرد هدایت ساختار شهری به سمت شهر پاک، دومین کنگره بین المللی مهندسی عمران، معماری، مصالح ساختمانی و محیط زیست
- بنی هاشمی، مهناز، یزدان پناه، محمدجواد، پزشکی پور، فخرالزمان. (۱۳۹۹). مروری بر تأثیر انرژی های تجدیدپذیر بر توسعه شهر هوشمند، فصلنامه مطالعات شهری، شماره ۲۱
- کاظمیان، غلامرضا، رسولی، افشین، خزایی، محمدمهدی. (۱۳۹۸). جایگاه انرژیهای نو و تجدیدپذیر در زیست پذیرانه کردن شهرها، مطالعه موردی شهر تهران، نشریه پژوهش و برنامه ریزی شهری، ۸ (۲۹)
- میرمقتدایی، مهتا، موسویان، سید محمدفرید، گماریان، پیمان. (۱۴۰۰). مقایسه تطبیقی جایگاه مبحث انرژی در سیستم برنامه ریزی شهری آلمان و ایران، مجله باغ نظر، ۱۳ (۴۳)
- استادی، مهدی، حبیبیان، میقات. (۱۳۹۸). جایگاه انرژی های تجدیدپذیر در نظریه حمل و نقل پایدار، نشریه هیدروژن، شماره ۱۱
- نوراللهی، یونس، عباسپور، عاطفه، سراج، حمیدرضا، یوسفی، حسین. (۱۳۹۹). مدلسازی سیستم انرژی با هدف افزایش سهم انرژی های تجدیدپذیر: مطالعه موردی شهر اهواز، فصلنامه انرژی ایران، ۴ (۲۳).
- آبادیان، نصرالله، اقبالی، ناصر، خانلو، نسیم. (۱۴۰۰). تاثیر انرژی های تجدیدپذیر بر توسعه گردشگری و ارتقای کیفیت زندگی ساکنان منطقه (مطالعه موردی: هسته تاریخی - مرکزی شهر تهران)، دوفصلنامه انرژی های تجدید پذیر و نو، ۲ (۵)

Sharma, CR. Chen and NV. Lan, (2019). "Solar-energy drying systems: a review", Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 13 (6-7), pp. 1185-1210

Verbruggen, A., Fishedick, M., Moomaw, W., Weir, T., Nadaï, A., Nilsson and L. J. (2020). Sathaye, "Renewable energy costs, potentials, barriers: Conceptual issues", Energy Policy, vol. 38, pp. 850-861

Timmer And Seymoar (2014), the livable city, the world urban forum 2006 , vancouver , Canada, International center for sustainable cities.