

تدوین راهبردهای موثر در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های

مسکونی (نمونه موردی: محله رشدیه تبریز)^۱

آرزو مومنیان، دانشجوی دکتری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی، تبریز، ایران

Email: a.momenian@tabriziau.ac.ir

مرتضی میرغلامی، دانشیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی، تبریز، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: m.mirgholami@tabriziau.ac.ir

آریتا بلالی اسکویی، دانشیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی، تبریز، ایران

Email: a.oskoyi@tabriziau.ac.ir

آیدا ملکی، استادیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی، تبریز، ایران

Email: a.maleki@tabriziau.ac.ir

چکیده

با توجه به این موضوع که بیش از یک سوم مصارف انرژی مرتبط با مناطق مسکونی می باشد، برنامه ریزی و طراحی مناسب محلات با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه می تواند گامی مؤثر در جهت کاهش مصرف انرژی باشد، پژوهش حاضر به تدوین راهبردهای موثر در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی محله رشدیه تبریز می پردازد. بررسی و شناخت وضعیت مصرف انرژی در محله رشدیه تبریز، قابلیت ها و تنگناهای آن در برنامه ریزی از اهمیت بسزایی برخوردار است که در صورت عدم توجه به آن ها و نداشتن برنامه های راهبردی کارآمد، منجر به افزایش ناپایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی خواهد شد. روش تحقیق با توجه به ماهیت آن توصیفی-تحلیلی و از نظر هدف کاربردی می باشد. جامعه آماری پژوهش اساتید و کارشناسان شهرسازی می باشند که برای بررسی شاخص ها و راهبردها استفاده شدند. حجم نمونه برابر با ۵۰ نفر تعیین شد. نمونه گیری به صورت هدفمند و گلوله برفی بوده است. در نهایت نتایج نشان داد که تدوین سیاست ها، اقدامات کاربردی برای ارتقاء طراحی معابر اصلی و دسترسی های محلی در جهت تهویه هوای محله با وزن ۰/۱۳۷ به عنوان مهمترین راهبرد بایستی مورد تأکید قرار گیرد. راهبرد تدوین سیاست های طراحی محله و بلوک های مسکونی با اهداف استفاده از انرژی خورشید در جهت کاهش مصرف انرژی با وزن ۰/۱۲۲ و تدوین سیاست های طراحی محله و بلوک های مسکونی با اهداف استفاده از انرژی باد در جهت کاهش مصرف انرژی با وزن ۰/۱۱۵ به ترتیب در رتبه های دوم و سوم این اولویت بندی قرار گرفته اند.

واژگان کلیدی: مصرف انرژی، بهینه سازی، بلوک مسکونی، محله رشدیه تبریز

^۱ - این مقاله مستخرج از رساله دکتری با عنوان «بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی با رویکرد شهرسازی اسلامی (نمونه موردی: محله رشدیه تبریز)» می باشد که با راهنمایی دکتر مرتضی میرغلامی و دکتر آریتا بلالی اسکویی در دانشگاه هنر اسلامی تبریز انجام گرفته است.

انرژی امروزه نقش مهمی در اقتصاد سیاسی ایفاء می نماید و همین جایگاه و نقش آفرینی روز به روز در حال گسترش است (چاهان و چاهان^۱، ۲۰۱۹: ۴۱۱). تمرکز بر منابع بهره برداری اولیه انرژی، عدم تعادل تجارت بین المللی از مصرف انرژی از طریق زنجیره های عرضه جهانی، بررسی رفتار مصرف انرژی در بخش های مختلف، گامی اساسی و مهم برای برنامه ریزی انرژی است. بیشتر اقتصاددانان، بخش صنعت را به عنوان موتور رشد اقتصادی تلقی می کنند (کورلو و همکاران^۲، ۲۰۲۰: ۳). بنابراین نمی توان از نقش مهم انرژی در بخش های مختلف از جمله صنعت چشم پوشی نمود. یکی از بخش های مهم صنعت، بخش مسکن و ساختمان است. ساختمان ها امروزه با توجه به نیازهای بشر، از نظر نوع معماری دستخوش، تغییرات زیادی شده اند (شریف و حمد^۳، ۲۰۱۹: ۴۳۱). در واقع می توان اینگونه بیان نمود که در گذشته، معماری حاکم بر بناها، بیشتر بر مصرف و مدیریت انرژی تاکید داشته و نوع معماری بناها به سیستم سرمایشی و گرمایشی بیشتر توجه می نموده اند (هاشمی و حدیری، ۱۳۹۱: ۷۸). اما با افزایش جمعیت و توسعه فناوری ها، روز به روز معماری ساختمان تغییر کرد (ستریو و همکاران^۴، ۲۰۱۹: ۵۰) و فشار وارده در این زمینه سبب شد که معماری مدرن جایگزین معماری سنتی شود. از این رو مصرف انرژی در ساختمان ها نیز تحت شعاع قرار گرفت. این موضوع در شهرها و واحدهای مسکونی نمود بیشتری داشته است. واحدهای مسکونی شهری در نتیجه این تغییرات، بیشتر دستخوش تحول شده و مصرف انرژی در ساختمان های شهری، اهمیت بیشتری یافته است.

مصرف انرژی در شهرها نیز در بخش های مختلفی صورت می پذیرد (نوریان و جلالی، ۱۳۹۹: ۲۷۳) که ساختمان از مهمترین آنها است. مصرف انرژی در شهرها را می توان به سه بخش ساختمان، حمل و نقل و صنعت طبقه بندی نمود. انرژی مصرف شده در ساختمان به میزان ۵۰ درصد، صنعت برابر با ۲۵ درصد و حمل و نقل نیز ۲۵ درصد بوده است (عزیزی و قرائی، ۱۳۹۳: ۸). ساختمان ها یکی از مهمترین بخش های مصرف کننده انرژی در شهرها می باشند که در کشورهای مختلف به دلیل ویژگی های مختلف آنها، سهم متفاوتی را در مصرف انرژی در مقایسه با بخش های دیگر به خود اختصاص داده (زارعی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۳۴). مصرف انرژی بر اساس انواع ساختمان های موجود در شهرها، متفاوت است. برای نمونه در ساختمان های مسکونی، گرمایش فضای خانه، گرم کردن آب، روشنایی و آشپزی از جمله فعالیت هایی می باشند که مصرف انرژی را در ساختمان های مسکونی شکل می دهند. در میان فعالیت های مذکور، انرژی مصرفی جهت گرمایش فضای داخلی خانه، حدود ۶۰ درصد از کل مصرف انرژی در این ساختمان ها را شامل شده و بیشترین سهم را به خود اختصاص می دهد. (نوریان و جلالی، ۱۳۹۹: ۲۷۴). در بخش ساختمان نحوه استقرار ساختمان و فرم ساختمان نیز در میزان اتلاف انرژی نقش مؤثری را دارد (عزیزی و قرائی، ۱۳۹۳: ۶). فرم و نحوه استقرار ساختمان بخش مهمی از معماری و اصول آن را شامل می شود که نحوه استقرار در حقیقت با مدیریت انرژی در بنا رابطه دارد (ژانگ و همکاران^۵، ۲۰۱۸: ۱۰۳۴).

¹ . Chauhan & Chauhan

² . Corlu et al

³ . Sharif & Hammad

⁴ . Satrio et al

⁵ . Zhang et al

در حقیقت بخش زیادی از بهینه سازی مصرف انرژی در واحدهای مسکونی به برخی اقدامات و برنامه ریزی های اصولی در معماری و شهرسازی وابسته است (هانگ و همکاران^۱، ۲۰۲۰: ۷) و نمی توان بدون توجه به اصول مختلف در بلوک های مسکونی انتظار، مدیریت انرژی را متصور بود. جهت استقرار ساختمان ها در دریافت نور (احمدی ونهری و همکاران، ۱۳۹۵)، پوشش خارجی ساختمان ها، مصالح بکاررفته (مرادخانی و همکاران، ۱۳۹۷)، نوع کاربری های مجاور (قنبری و همکاران، ۱۴۰۰)، فرم و چیدمان (شجاع و همکاران، ۱۳۹۸) و مواردی از اینگونه همه از مهمترین شاخص هایی محسوب می شوند که می تواند از نظر کالبدی و معماری در بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی موثر باشند. بنابراین بهینه سازی مصرف انرژی در حوزه های مختلف شهرسازی دارای اهمیت است؛ چرا که هدف این موضوع پایدار سازی مصرف انرژی برای نسل های آینده و همچنین استفاده بهینه از انرژی در عصر حاضر است. همچنانکه پایداری انرژی به معنی تأمین نیازهای انرژی نسل حاضر، بدون آسیب به تأمین نیازهای نسل های آینده می باشد (ژانگ و همکاران^۲، ۲۰۱۹: ۴۰۵). مصرف بهینه انرژی در مقیاس های مختلفی قابل بررسی است. از فضای ساختمان گرفته تا مصرف انرژی در سطح مناطق شهری (وی و همکاران، ۲۰۱۸: ۱۰۲۹). در ارتباط با کارایی انرژی در ساختمان های شهری، کنکاش و بررسی نشان می دهد که بهینه سازی مصرف انرژی در سطح شهرها، به ویژه در مقیاس محله، نیاز به پژوهش های بیشتر دارد. مدیریت و بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان ها در مقیاس محله و منطقه از طریق کنترل طرح ساختمان ها از نظر رعایت اصول و مصرف انرژی، قابل تحقق است (مارینکیس و داکاس^۳، ۲۰۱۸). بنابراین بهینه سازی مصرف انرژی در شهرسازی دامنه گسترده ای دارد و این مفهوم را می توان در مقیاس های گوناگون مطرح کرد. موضوع بهینه سازی مصرف انرژی در بافت های گوناگون شهر، نظیر بافت های فرسوده و فشرده، برنامه ریزی و طراحی شده، حاشیه نشین، بلندمرتبه و موارد دیگر متفاوت است. تقلیل مصرف انرژی شاید از عوامل تاثیر گذار بر ساختار و طراحی بناها، زیرساخت ها، شریان ها و کاربری زمین باشد. در موضوع کاهش مصرف انرژی در محلات شهری راهبردهایی مختلفی با توجه به نوع مقیاس می توان اتخاذ نمود (عزیزی و قرائی، ۱۳۹۳: ۷) که البته اتخاذ راهبردها نیازمند توجه به برخی شاخص ها و اصول از جمله شرایط اقلیمی و جغرافیایی هر شهر نیز دارد.

شهر تبریز با توجه به موقعیت جغرافیایی و اقلیمی که دارد از نظر شاخص های بهینه سازی مصرف انرژی نیز در مقیاس های مختلف، نیازمند اقدامات و راهبردهای خاصی است. به عبارت دیگر راهبردهای مصرف بهینه انرژی در واحدهای مسکونی در شهر تبریز نیازمند، شناخت جنبه های مختلف این شهر دارد. محله رشدیه تبریز از یک شکل هندسی منظمی برخوردار است. ویژگی های این محله از نظر جهت گیری بلوک ها یا زاویه استقرار آنها، وضعیت بافت و تراکم و همچنین نوع معماری بکاررفته در آن ایجاب می نماید که مصرف بهینه انرژی و نوع مدیریت آن مورد تاکید و بررسی قرار گیرد؛ چرا که این محله نیازمند اتخاذ راهبردهایی است که بتواند مصرف بهینه انرژی را در بلوک های مسکونی کاهش دهد. بنابراین از یکسو بایستی وضعیت این محله از نظر شاخص های کالبدی در راستای بهینه سازی مصرف انرژی مشخص شود و در ادامه با شناخت مشکلات و محدودیت ها، راهبردهای موثر در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی محله رشدیه تبریز

^۱ . Hong et al

^۲ . Zhong et al

^۳ . Marinakis & Doukas

را شناسایی و اولویت بندی نمود. از این رو در تحقیق حاضر هدف، بررسی وضعیت کالبدی محله رشدیه تبریز و سپس ارائه راهبردهای اساسی در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی محله است.

ادبیات نظری

بهینه سازی مصرف انرژی

از نقطه نظر رویکرد جهانی در زمینه ی انرژی، افزایش تقاضای انرژی، محدودیت منابع انرژی فسیلی و افزایش قیمت آن و عدم امنیت و ثبات بازار انرژی در دهه های اخیر هم سو با مساله ی آلودگی و گرم شدن زمین مبنای رویکرد جدید در مبحث انرژی است. در حال حاضر، بخش ساختمان های اداری و مسکونی در حدود ۴۰ درصد از مصرف انرژی تجدید ناپذیر کشورمان را بخود اختصاص داده است که معطوف شدن به این بخش در راستای بهینه سازی مصرف انرژی و کنترل تقاضای انرژی در ساختمان، اجتناب ناپذیر است (پیرمحمدی و عاکف، ۱۳۹۵: ۲۴). امروزه عملکرد ساختمان ها بطور غیرمستقیم حدود ۱/۲ مصرف انرژی مورد استفاده کشورهای مختلف را شامل می گردد. بیش از نصف انرژی مصرف شده در ساختمان ها برای گرمایش و سرمایش و معادل ۱۰ درصد آن برای روشنایی و بقیه آن برای سایر مصارف انرژی بکار می رود. انرژی مصرفی ساختمان ها تحت تاثیر عوامل گوناگونی قرار دارند که عبارتند از آب و هوای محلی، مکان و جهت قرارگیری ساختمان، نوع طراحی ساختمان و نوع کاربری و نحوه استفاده از ساختمان (راستی و همکاران، ۱۳۹۴: ۵).

به علاوه مدیریت انرژی در ساختمان ها را می توان با در نظر گرفتن عواملی از جمله محل قرارگیری ساختمان، پوشش ساختمان و سیستم های مختلف تاسیساتی مورد بررسی قرار داد. انتخاب محل ساختمان تعیین کننده شرایط آب و هوایی است که ساختمان در آن محل قرار می گیرد. پوشش ساختمان تعیین کننده اثر شرایط محلی بر ساکنین ساختمان است. این پوشش در حقیقت یک پوسته متخلخل است که انرژی، نور، گازها و بخار آب را بین دو طرف خود یعنی ساختمان و محیط اطراف مبادله می کند. سیستم های تاسیساتی تکمیل کننده قدرت سرمایش، گرمایش و نور قابل حصول از محیط طبیعی اطراف می باشند. تا آنجا که اگر استفاده از این سیستم های تکمیلی، با قابلیت های پوشش ساختمان و مشخصات محلی آن مرتبط باشند می توان مصرف انرژی را به حداقل رساند. اگر ساختمانی بدون در نظر گرفتن عوامل محیطی طراحی شده باشد، یعنی پوشش ساختمان و تاسیسات مکانیکی و الکترونیکی بطور مستقل و بدون ارتباط با عوامل دیگر طراحی شده باشند، انتظار می رود که مصرف انرژی در ساختمان به حداکثر مقدار خود برسد (فاضلی و حیدری، ۱۳۹۲).

اصول کلی بهینه سازی مصرف انرژی در یک ساختمان

با توجه به رعایت اصول بهینه سازی، می توان برای ساختمان ها طرح هایی با راندمان بالا ارائه داد. خوشبختانه تکنولوژی موجود در کشور امکان بهبود بخشیدن به طرح های جدید ساختمان ها را فراهم نمود و صرفه جویی هایی که هریک از این روش ها بعمل می آورند قابل توجه می باشند. به هر حال ممکن است هزینه اولیه بعضی از ساختمان های بهینه اندکی بیشتر باشد اما صرفه جویی های حاصله که اغلب به حدود ۵۰ درصد می رسد به سرعت سرمایه گذاری اضافی اولیه را باز می گرداند. در موارد خاص ممکن است که یک ساختمان بهینه ارزان تر از یک ساختمان معمولی باشد و علت آن کوچک تر بودن سیستم های مکانیکی و الکترونیکی و مصرف کم انرژی در آن هاس (نوری و همکاران، ۱۳۸۷: ۴۰).

در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان های مسکونی برخی اصول بسیار مهم و توجه به آن ضرورت دارد که شامل موارد زیر است. (زارع پور و رفیعی، ۱۳۹۴).

- در طراحی معماری ساختمان از شرایط آب و هوای محلی استفاده شود.
- سمت و جهت ساختمان طوری انتخاب شود که نسبت به شرایط خورشید و باد بهترین حال را داشته باشد.
- از درختان و سایه آن ها و عوارض طبیعی استفاده شود.
- از گیاهان و گل ها برای بهبود آب و هوای محلی بهره گیری شود
- برای کاهش جذب حرارت خورشید در تابستان و مقابله با تلفات انرژی باید از سایه بان استفاده شود.
- ابعاد و سطح و حجم ساختمان جهت کاهش مصرف انرژی بهینه شود.
- پوشش ساختمان محکم و عایق کاری شود تا تلفات انرژی و نفوذ هوا کاهش یابد.
- طرح پنجره ها بصورت شیشه دو یا چندجداره اجرا شده تا تلفات انرژی حرارتی کاهش یابد.
- درزبندی پنجره ها بهینه شوند تا نفوذ هوا کاهش یافته و تلفات هوا نیز بهینه شود.
- قابلیت ذخیره سازی انرژی حرارتی در ساختمان فراهم شود.
- پیل خورشیدی بعنوان اجزای سازنده ای در پوشش ساختمان استفاده شود.
- ورودی ها بطور صحیح طراحی شوند و از مفهوم پاسیو حتی الامکان استفاده شود.
- در طراحی ساختمان قبلا با طراحان تاسیسات مکانیکی و الکترونیکی ساختمان مشورت و هماهنگی شود.

اصول کلی بهینه سازی مصرف انرژی در گرمایش و سرمایش ساختمان

آسایش انسان در ساختمان به چهار عامل: دمای هوا، سرعت جریان هوا، رطوبت نسبی هوا و کنترل و خاک و بو بستگی دارد. در بکارگیری اصول بهینه سازی مصرف انرژی بهتر است که ابتدا آن دسته از فرصت های بهینه سازی بکار بسته شوند که هزینه ای در بر ندارد و یا دارای هزینه اندکی هستند و سپس اقدام به فرصت هایی با هزینه متوسط و زیاد به عمل آید. اصول بهینه سازی در گرمایش و سرمایش عبارتند از: (تقوی، ۱۳۹۳).

- بهینه کردن فضای ساختمان ها به این نحو که فضاهای مجموعه بررسی و فضاهای اضافی حذف شوند.
- بهینه سازی کنترل ها نقش اساسی در تاسیسات مکانیکی دارند و با بهینه کردن کنترل های گرمایش و سرمایش ساختمان را فقط در مواقع لازم امکان پذیر سازید.
- کاهش بارهای حرارتی و برودتی ساختمان: با کاهش میزان نفوذ هوا و انرژی حرارتی خورشیدی، بارهای حرارتی و برودتی را کاهش دهید.
- بهره گیری از عملیات کارآمد تاسیساتی: به تناسب نوع ساختمان، اقلیم و ساکنان آن، کارآمدترین روش گرمایش و سرمایش و تهویه مطبوع برگزیده شوند.
- استفاده از تجهیزات کارآمد: برای سیستمی که انتخاب کرده اید بهترین تجهیزات را انتخاب کنید.
- مد نظر قراردادن ایده تاثیرپذیری: ترتیبی اتخاذ شود که ساختمان و شرایط جوی محیط تا حد امکان با تاسیسات مکانیکی انتخابی هماهنگ و سهیم باشند.

- بازیابی حرارت: حرارت تلف شده از وسایل و دودکش ساختمان و بخار و الکتریسیته را می‌توان بازیابی کرد.

- فراهم کردن امکان ذخیره‌سازی انرژی: با ذخیره‌سازی انرژی، از کارکرد تجهیزات در ساعات حداکثر بار معاف خواهیم شد و در مورد انرژی خورشیدی که در روز گردآوری و ذخیره می‌شوند، در ایام شب و ساعات غیرآفتابی بهره‌گیری خواهد شد.

از آنجایی که کنترل تاثیر شرایط محیطی بر فضاهای داخلی از طرقی عناصر جداکننده این دو، صورت می‌گیرد. لذا نقش عناصر و اجرای ساختمانی جدا کننده شامل دیوارها، پنجره، در، سقف، کف و نحوه ترکیب و تلفیق آنها با یکدیگر، تعیین کننده میزان مطلوب عبور حرارت و صدا است. عناصر و اجزای ساختمانی مزبور باید دارای مشخصات فنی استاندارد بوده و اجرا، نصب آنها نیز تابع ضوابط اعلام شده باشد (لیو و همکاران^۱، ۲۰۲۱: ۳).

برنامه ریزی کاربری زمین با هدف بهینه سازی مصرف انرژی در محلات شهری

شهرها همانند موجودات زنده در حال تغییر هستند و تحت تأثیر عوامل متعدد شکل جدیدی به خود می‌گیرند. این تغییرات تبعات بسیاری را نیز در پی دارد که از جمله آنها افزایش دمای شهرها است. در فرآیند شهرنشینی شاهد تبدیل پوشش های طبیعی به بافت شهری و افزایش دمای شهرها نسبت به محیط پیرامون هستیم. پدیده ای که به گرمایش شهری مشهور است. دمای بالا در محیط های شهری می تواند بر سلامت، اقتصاد، تفریح و در کل کیفیت زندگی تأثیرگذار باشد و با افزایش استرس حرارتی در شهرها، افراد آسیب پذیر را دچار مشکلاتی نماید (احمدی ونهری و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۵۷). در نتیجه با توجه به بررسی انجام شده در زمینه کارایی انرژی در شهرها می توان اذعان داشت که شاخص های متنوعی در ارتباط با موضوع برنامه ریزی کاربری اراضی با هدف بهینه سازی مصرف انرژی در سطح محله شهری قابل تاکید است. فرم فشرده و متراکم، اختلاط کاربری ها، توزیع متمرکز و پراکنده، پیاده مداری یا پیاده محوری، شبکه معابر و حمل و نقل عمومی کارا و یکپارچه، تنوع، میزان فضاهای باز و سبز، آسایش اقلیمی، تقسیمات شهری، تناسب بلوک های مسکونی، تراکم ساختمانی و نظام ارتفاعی، پراکنش کاربری های خدماتی و جاذب سفر (نوریان و جلالی، ۱۳۹۹: ۲۷۵؛ عزیزی و قرایی، ۱۳۹۳: ۸) از جمله آنها محسوب می شوند. این شاخص ها در سطح محلات و مناطق شهری می توانند در بهینه سازی مصرف انرژی و کاهش آن تاثیرگذار باشند. از این رو در راستای مدیریت و توسعه کالبدی محدوده های مسکونی در شهرها، بایستی به این شاخص ها و چارچوب ارائه شده، توجه شود؛ چرا که میان برخی شاخص های کالبدی و معماری بناهای مسکونی با میزان مصرف انرژی رابطه وجود دارد که می تواند علاوه بر کاهش مصرف انرژی در مقیاس بزرگ (منطقه و محله شهری)، می تواند مصرف انرژی در مقیاس کوچک (فضای داخلی ساختمان) نیز موثر باشد (والکان و همکاران^۲، ۲۰۱۸: ۱۰۱).

^۱. Lio et al

^۲. Vulkan et al



شکل (۱). شاخص های برنامه ریزی کاربری زمین با رویکرد بهینه سازی مصرف انرژی در سطح محله

(عزیزی و قرائی، ۱۳۹۳: ۸)

پیشینه تحقیق

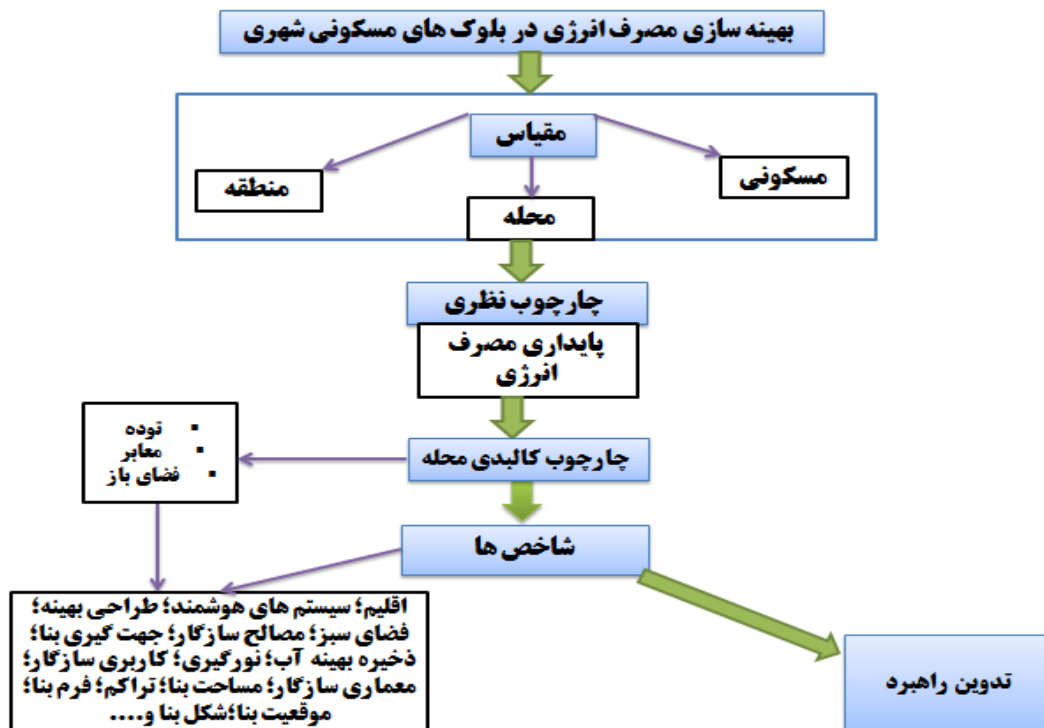
کنکاش در تحقیقات مختلف نشان می دهد که بیشتر تحقیقات در حوزه مصرف بهینه انرژی در فضای داخلی بلوک های مسکونی بوده است و کمتر به مقیاس های بزرگتر از جمله محله و منطقه شهری پرداخته شده است. بررسی مطالعات گویای این نتیجه است که بین مصرف بهینه انرژی و شاخص های مختلف بلوک های مسکونی از جمله فرم و طراحی بنا، تراکم ساختمان ها، شبکه معابر، نحوه استقرار، نورگیری، تنوع و کاربری های مجاور واحدهای مسکونی، پوشش ساختمان، نوع مصالح بکاررفته و به طور کلی نوع معماری رابطه وجود دارد و هر یک از شاخص های ذکر شده در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در مقیاس های مختلف (مسکونی، محله ای و منطقه ای) در سطح یک شهر تاثیرگذار هستند. با توجه به این مطالب به نظر می رسد که بخش مهمی از بهینه سازی مصرف انرژی مربوط به مقیاس محله ای در سطح شهرها است که شاخص های مختلفی از تراکم ساختمان، نحوه استقرار، جهت گیری بناها و همچنین میزان نورگیری ساختمان را شامل می شود. جدول (۱) به ارائه برخی شاخص ها در زمینه ارتباط ساختمان و مصرف بهینه انرژی با توجه به تحقیقات گذشته اشاره کرده است. توجه به این شاخص ها در مقیاس های مختلف در حوزه شهرسازی بسیار مهم بوده و می تواند به بهبود شرایط کمک نماید.

جدول (۱). پیشینه تحقیق

محقق (سال)	عنوان	نتیجه
قنبری و همکاران (۱۴۰۰)	ارزیابی تأثیر برنامه ریزی کاربری زمین بر مصرف انرژی	وضعیت مناسب‌تری از نظر مصرف انرژی در مناطق مرکزی شهر تبریز نسبت به مناطق حومه شهری وجود که دلایل آن زیرساخت‌ها و کالبد مناسب است.
نوریان و جلالی (۱۳۹۹)	بررسی و تحلیل اثرات برنامه ریزی کاربری اراضی بر مصرف انرژی	بین مصرف بهینه انرژی و شاخص‌های فرم شبکه معابر و حمل و نقل و همچنین کاربری اراضی شهری رابطه وجود دارد.
لطفی و همکاران (۱۳۹۸)	تأثیر فرم شهر بر میزان مصرف انرژی	بین فرم شهر و میزان مصرف انرژی رابطه معناداری وجود دارد؛ بگونه‌ای که فرم‌های فشرده، کارآمدترین فرم از نظر مصرف انرژی است.
شجاع و همکاران (۱۳۹۸)	فرا تحلیل رابطه فرم شهر و انرژی	فرم و شاخص‌هایی از جمله تراکم، استقرار کاربری‌ها، دسترسی‌ها، طراحی و مصالح بکاررفته در ساختمان‌ها در مصرف بهینه انرژی در سطح محلات شهری تأثیرگذار هستند.
مراد خانی و همکاران (۱۳۹۷)	شاخص‌های مؤثر بر مصرف انرژی الگوهای مسکن در مقیاس محله	بین الگوهای غالب استقرار توده ساختمان، الگوی شبکه معابر و جهت گیری استقرار آنها با مصرف بهینه انرژی رابطه وجود دارد.
مرتضایی و همکاران (۱۳۹۶)	بررسی ریخت‌بافت‌های مسکونی جدید در راستای بهینه‌سازی مصرف انرژی	بین مصرف انرژی اولیه و شاخص‌های طرح چیدمان، مکان قرارگیری توده، فرم ساختمان، ارتفاع ساختمان، سطح معابر و فضاهای باز رابطه قوی وجود دارد.
حاجی پور و فروزان (۱۳۹۳)	بررسی تأثیر فرم شهر بر میزان مصرف انرژی	میان شاخص مصرف انرژی و شاخص‌های کالبدی فرم شهر و همچنین الگوی سکونت، کیفیت بنای ساختمان، عمر ساختمان، نوع سازه و مساحت ارتباط وجود دارد.
بنا و همکاران (۲۰۱۵)	بهینه‌سازی چند هدفه اقدامات بهره‌وری انرژی در ساختمان‌های شهری	میان انواع سیستم‌های روشنایی و تهویه مطبوع، عایق‌های دیوار و سقف و مصرف بهینه انرژی در واحدهای مسکونی رابطه وجود دارد.
لیبی و همکاران (۲۰۲۱)	پیش‌بینی مصرف بهینه انرژی در ساختمان‌ها با توجه به کالبد	طراحی و کالبد فضاهای مسکونی در میزان مصرف انرژی مؤثر است.
لی و همکاران (۲۰۲۱)	تأثیر عوامل محیطی طبیعی و اجتماعی بر مصرف انرژی ساختمان	به اثرات زیست محیطی و طبیعی محدوده ساختمان و فضاها اشاره دارند و شاخص‌هایی مانند تراکم، فرم بناها و نحوه استقرار ساختمان‌ها در یک محدوده را در مصرف بهینه انرژی تأثیرگذار دانسته‌اند.
ژان و چانگ (۲۰۲۱)	بررسی تراکم ساختمان و مصرف انرژی	شاخص تراکم ساختمان نقش مهمی در مدیریت بهینه انرژی دارد و بایستی نسبت به رعایت برخی نکات در زمان بهره‌برداری ساختمان توجه نمود که نحوه استقرار، دسترسی به کاربری‌های مجاور، نورگیری و طراحی از مهمترین آنها است.
فاضل پور و همکاران (۲۰۲۲)	ارزیابی کاهش مصرف انرژی جهت بهینه‌سازی طراحی ساختمان در شرایط مختلف اقلیمی	استفاده از طراحی مناسب و متناسب با اقلیم هر منطقه می‌تواند از مهمترین راهکارهای مدیریت انرژی در بلوک‌های مسکونی در شهرها باشد.

مدل مفهومی تحقیق

در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی شهری، شاخص ها و شرایط خاصی وجود دارد. هر یک از شاخص های بهینه سازی مصرف انرژی برای ساختمانها با توجه به مقیاس آنها می تواند متفاوت باشد. بهینه سازی مصرف انرژی برای بلوک های مسکونی در شهرها با توجه به مطالعات انجام شده در سه سطح مسکونی، محله و منطقه قابل بررسی و تامل است. بیشتر مطالعات موجود در مقیاس مسکونی و فضاهای داخلی ساختمان ها انجام شده و در تحقیق حاضر، روی مقیاس محله تاکید می شود که همین مقیاس خود می تواند این تحقیق را از تحقیقات گذشته متمایز نماید. در سطح مقیاس محله، بهینه سازی با هدف پایداری مصرف انرژی انجام می شود که در نتیجه رویکرد و دیدگاه پایداری را تداعی می نماید. چارچوب نظری تحقیق نیز بر بحث پایداری بنا گذاشته شده است. در چارچوب کالبدی محله، شاخص های توده، معابر و فضاهای باز مدنظر هستند که در این تحقیق نیز از طریق شاخص های مختلف اقلیم، سیستم های سهولت، طراحی، تراکم، مصالح، جهت گیری بنا و... مورد بررسی قرار گرفته است. با شناخت درست از چارچوب کالبدی محله در راستای مصرف بهینه انرژی، علاوه بر شناخت وضعیت موجود، می توان با توجه به مشکلات و ضعف های موجود، راهبردهای اساسی جهت بهینه سازی مصرف انرژی را برای محله شهری اتخاذ و ارائه نمود. بنابراین بر اساس مدل مفهومی این تحقیق، ابتدا شناخت وضع کالبدی موجود محله از نظر مصرف انرژی با توجه به شاخص های مناسب انجام شده و در ادامه نیز راهبردهای مهم استخراج و تحلیل می شوند.



شکل (۲). مدل مفهومی تحقیق

روش شناسی تحقیق

روش تحقیق با توجه به ماهیت آن توصیفی-تحلیلی و از نظر هدف کاربردی است. همچنین این تحقیق جز تحقیقات کمی محسوب می شود. جامعه آماری پژوهش شامل اساتید و کارشناسان حوزه شهرسازی بوده که برای بررسی شاخص ها و راهبردها استفاده گردیده است. تعداد جامعه آماری مشخص نبوده و با توجه به اینکه این تحقیق در سطح کارشناسان انجام می شود، تعداد ۵۰ نفر به عنوان حجم نمونه تعیین شدند. روش انتخاب افراد به صورت هدفمند و گلوله برفی بوده است. نمونه گیری گلوله برفی یک روش نمونه گیری غیر احتمالی برای مواقعی است که واحدهای مورد مطالعه براحتی قابل شناسایی نباشند. در این روش محقق پس از شناسایی یا انتخاب اولین واحد نمونه گیری از آن برای شناسایی و انتخاب دومین واحد نمونه گیری استفاده یا کمک می گیرد. به همین ترتیب واحدهای دیگر نمونه شناسایی و انتخاب می شوند. واحد و سطح تحلیل در تحقیق حاضر نیز فرد و خرد محسوب می شود. برای جمع آوری داده های تحقیق نیز از روش میدانی و ابزار پرسش نامه استفاده شده است. پرسش نامه در دو بخش شناخت وضعیت کالبدی و مشکلات محله رشدیه و سپس اتخاذ و تحلیل راهبردها تدوین شده است. تحلیل داده ها به وسیله آمار توصیفی و همچنین روش *AHP* انجام شده است. برای تجزیه و تحلیل داده ها از دو نرم افزار *spss* و *expert Choice* استفاده شده است. نقشه فرآیند انجام پژوهش به این صورت است که ابتدا با تدوین پرسش نامه، وضعیت کالبدی محله رشدیه تبریز در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در چارچوب سه شاخص توده، معابر و فضای باز و با استفاده از مولفه های مختلف و مرتبط با موضوع و همچنین محدودیت های بهینه سازی مصرف انرژی مبتنی بر شهرسازی اسلامی، مشخص شد. به عبارت دیگر در بخش اول ابتدا وضعیت کالبدی و مشکلات محله رشدیه در زمینه بهینه سازی مصرف انرژی بررسی و تحلیل شد. همچنین در این بخش راهبردهای مصرف بهینه انرژی در بلوک های مسکونی نیز از طریق نمونه آماری بررسی و استخراج شد. از کارشناسان در این مرحله خواسته شد که راهبردهای مطلوب جهت بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی را بیان نمایند. در مرحله دوم و پس از تحلیل توصیفی وضعیت کالبدی و شناسایی محدودیت های بهینه سازی مصرف انرژی، راهبردهای استخراج شده در قالب پرسش نامه و به صورت زوجی (دو به دو) مورد مقایسه قرار گرفتند. مقایسه زوجی راهبردها در چارچوب روش *AHP* انجام شده است. در نهایت نیز نتیجه این مقایسه اولویت بندی راهبردهای بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی محله رشدیه را مشخص نمود. در مجموع نقشه فرآیند انجام پژوهش شامل ۱- شناخت وضعیت کالبدی محله رشدیه تبریز در راستای بهینه سازی مصرف انرژی. ۲- شناخت محدودیت ها و مشکلات بهینه سازی مصرف انرژی در محله رشدیه تبریز. ۳- شناخت راهبردهای موثر در بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی در محله رشدیه تبریز. ۴- تحلیل و اولویت بندی راهبردها شناسایی شده.

معرفی محدوده مطالعه

محله رشدیه تبریز واقع منطقه ۵ دارای شبکه شطرنجی می باشد به همین دلیل معابر از شکل هندسی منظمی برخوردار هستند. همچنین جهت گیری بلوک ها یا زاویه استقرار آنها ۰ و ۹۰ و ۴۵ درجه می باشد. بر پایه پارامترهای نگارش شده در مقیاس واحد همسایگی، بافت مسکونی رشدیه تبریز به ۷ الگوی مسکونی مختلف تقسیم می شود. مشخصات الگوها در جدول (۲) ذیل آمده است. با توجه به شکل (۳)، در الگوی شماره ۱۸ در این

محدوده بلوک های ساختمانی ردیفی بصورت موازی در جهت شمال غرب- جنوب شرق و برج های مسکونی ۱۵ طبقه واقع شده است. در الگوی شماره ۲ در این محدوده بلوک هایی متشکل از ساختمان هایی با الگوی ۶۰ درصد در جهات عمودی و افقی قرار گرفته اند. در الگوی شماره ۳ در این محدوده بلوک ها بصورت افقی و عمودی در ۴ ضلع یک مستطیل قرار گرفته اند. در الگوی شماره ۴ در این محدوده بلوک های مسکونی بصورت محیطی در جهات شمالی-جنوبی و شمال شرقی-جنوب غربی قرار دارند. در الگوی شماره ۵ در این محدوده بلوک هایی متشکل از ساختمان هایی با الگوی ۶۰ درصد در جهات شمالی- جنوبی و شمال شرقی- جنوب غربی قرار گرفته اند. در الگوی شماره ۶ در این محدوده بلوک های نامنظم در جهات شمال شرقی- جنوب غربی و شمال غربی-جنوب شرقی قرار دارند. در الگوی شماره ۷ بلوک های متمرکز با کشیدگی شرقی- غربی قرار دارند.



شکل (۳). الگوهای بافت مسکونی رشدیه تبریز
(نگارندگان، ۱۴۰۰)

جدول (۲). ریخت-گونه شناسی الگوهای بافت مسکونی رشدیه تبریز

الگو	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	کل رشدیه
تراکم بر حسب نفر بر هکتار	۱۳۹/۸	۱۱۰	۳۳۵	۵۶۷/۹	۳۶۵	۲۷۷	۲۰۲	۲۶۶
مساحت	۷/۲۱	۱۷/۴۵	۱۷	۷	۶/۵	۶/۳۶	۶/۴	۶۷/۹۲
تعداد واحد مسکونی	۳۳۶	۶۴۱	۱۸۹۷	۱۳۲۹	۱۴۲۴	۷۷۹	۶۵۲	۷۰۵۸
جمعیت	۱۰۰۸	۱۹۲۳	۵۶۹۱	۳۹۸۷	۲۳۷۸	۱۷۶۴	۱۲۹۵	۱۸۰۴۶
درصد فراوانی	%۱۱	%۲۲	%۲۵	%۱۰	%۹	%۸	%۱۰	-
تناسبات بلوکها	۳/۳	۲/۲	۳/۲	۴/۱	۳/۷	۴/۲	۲/۲	-
زاویه قرار گیری بلوکها	۰ درجه	۰ و ۹۰ درجه	۰ و ۹۰ درجه	۰ و ۴۵ و ۹۰ درجه	۴۵ درجه	۰ درجه	۰ و ۴۵ و ۹۰ درجه	-
فرم بلوکها	مستطیل افقی	ردیفی افقی و عمودی	مستطیل افقی و عمودی	L شکل	ردیفی	مستطیل افقی و نامنظم	مستطیل افقی و عمودی	-
طرح چیدمان بلوکها	نواری	نواری	متمرکز	محیطی	نواری	متمرکز	متمرکز	-
طرح چیدمان خیابانها	هندسی منظم	هندسی نامنظم	هندسی منظم	هندسی منظم	هندسی نامنظم	هندسی منظم	نامنظم	-
شکل خیابانها	شطرنجی	شطرنجی	شطرنجی	شطرنجی	شطرنجی	شطرنجی	شطرنجی	-
کاربری	مسکونی	مسکونی	مسکونی	مسکونی	مسکونی	مسکونی	مسکونی	-

(نگارندگان، ۱۴۰۰)

یافته های تحقیق

بررسی توصیفی وضعیت کالبدی محله رشدیه تبریز در راستای بهینه سازی مصرف انرژی

شاخص کالبدی محله براساس ۱۴ گویه به شرح جدول زیر بررسی شده است. همانگونه که ملاحظه می شود میانگین کل مقیاس برابر ۲/۸۱۴ و به علاوه انحراف معیار مقیاس نیز ۰/۳۰۶ یعنی کمتر از ۰/۵ می باشد که نشان دهنده پراکندگی کم مشاهدات در اطراف میانگین می باشد. با دقت در جدول زیر مشخص می شود که از میان گویه های کالبدی محله رشدیه تبریز در راستای بهینه سازی مصرف انرژی، بیشترین میانگین مربوط به گویه ضریب دید به آسمان در محله (۴/۰۱) و کمترین آن مربوط به گویه طراحی شبکه معابر در جهت تهویه هوای شهری در محله (۱/۸۵۶) می باشد. در زمینه گویه های سنجش شاخص توده، گویه تراکم مسکونی در محله با میانگین ۳/۲۹۲، در زمینه شاخص معابر، گویه دسترسی به معابر اصلی در محله با میانگین ۳/۷۱۳ و در زمینه شاخص فضای باز نیز گویه ضریب دید به آسمان در محله با میانگین ۴/۰۱ در وضعیت بهتری نسبت به دیگر گویه ها قرار گرفته اند. در کل گویه های وضعیت کالبدی محله در راستای بهینه سازی مصرف انرژی دارای پراکندگی زیاد مشاهدات در اطراف میانگین نیست. همه گویه های کالبدی محله به جز چند مورد پایین تر از حد متوسط هستند و در حقیقت وضعیت کالبدی محله در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در وضعیت بدی قرار دارد (جدول ۳).

جدول (۳). بررسی توصیفی وضعیت کالبدی محله رشدیه تبریز در راستای بهینه سازی مصرف انرژی

شاخص	مولفه	میانگین	انحراف معیار
توده	تراکم مسکونی در محله	3/292	0/879
	دسترسی به کاربری های خدماتی در محله	2/859	0/838
	جهت قرار گیری بلوک های ساختمانی در جهت دریافت نور مناسب در محله	2/862	0/346
	جهت قرار گیری بلوک های ساختمانی در جهت دریافت باد مناسب در محله	2/003	0/757
	پوشش خارجی ساختمان ها در جهت کاهش مصرف انرژی در محله	2/144	0/351
	مناسب بودن اندازه قطعات ساختمانی در محله	3/141	0/640
	مصالح قابل بازیافت در ساخت بلوک های ساختمان در محله	1/859	0/835
	طراحی خیابان ها در جهت تهویه هوای شهری در محله	2/003	0/754
معاير	طراحی شبکه معابر در جهت تهویه هوای شهری در محله	1/856	0/835
	دسترسی به معابر اصلی در محله	3/713	0/453
	فضای باز شهری در محله	4/000	0/456
فضای باز	ضریب دید به آسمان در محله	4/01	0/245
	انسداد دید به آسمان در محله	2/292	0/696
	زاویه افق شهری در محله	3/000	0/755
	کل مقیاس	2/814	0/306
-			

(نگارندگان، ۱۴۰۰)

تحلیل محدودیت های بهینه سازی مصرف انرژی مبتنی بر شهرسازی اسلامی در محله رشدیه تبریز بررسی و شناخت وضعیت مصرف انرژی در بلوک های مسکونی در محله رشدیه تبریز، قابلیت ها و تنگناهای آن در برنامه ریزی از اهمیت بسزایی برخوردار است. بررسی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی در منطقه رشدیه تبریز و توسعه آن نشان دهنده گسترده بودن مسایل مختلف است، که در صورت عدم توجه به آن ها و نداشتن برنامه های راهبردی کارآمد، منجر به افزایش ناپایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی خواهد شد. از آنجا که ویژگی های مصرف انرژی در بلوک های مسکونی در محله رشدیه تبریز از شرایط خاصی برخوردار است، برنامه ریزی برای توسعه مصرف انرژی در بلوک های مسکونی در رشدیه تبریز نیازمند شناخت همه جانبه و عمیق می باشد. بر این اساس، برای ارائه راهبردهای پیشنهادی، با استفاده از مدل تحلیل سلسه مراتبی تلاش شده تا متناسب با ابعاد مختلف، مهم ترین استراتژی ها و سیاست های کارآمد، و در نهایت بهترین استراتژی برای توسعه مصرف انرژی در بلوک های مسکونی در منطقه رشدیه تبریز ارائه گردد.

پس از بررسی وضع موجود مشخص شد چه مشکلاتی در زمینه موضوع مورد بحث (بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی در رشدیه تبریز) وجود دارد. مهمترین این مشکلات در قالب پرسش نامه با طیف لیکرت مورد بررسی قرار گرفت. تعداد مشکلات بررسی شده ۱۵ مورد بوده که کارشناسان نسبت به آنها نظر و دیدگاه خود را ذکر نموده اند. پس از تکمیل پرسش نامه ها، داده ها وارد نرم افزار SPSS شد و نسبت به محاسبه میانگین آنها اقدام شد. میانگین هر کدام از این مشکلات ها گویای اهمیت آن است. نتایج در جدول (۴) نشان داد که:

- طراحی نامناسب شبکه معابر در جهت تهویه هوای محله با انحراف معیار ۰/۸۱۳ و میانگین برابر با ۴/۶۰ به عنوان مهمترین مشکل در زمینه مصرف انرژی در بلوک های مسکونی در منطقه رشدیه تبریز از نظر کارشناسان مطرح است که در رتبه اول قرار گرفته است.
 - در رتبه دوم این اولویت بندی نیز طراحی نامناسب شبکه دسترسی های محلی در جهت تهویه هوای محله با انحراف معیار ۱/۰۴ و میانگین ۴/۲۶ قرار گرفته است که نشانگر نبود چنین برنامه ریزی در این حوزه است.
 - در این اولویت بندی جهت گیری نامناسب بلوک های مسکونی در جهت دریافت نور کافی با انحراف معیار ۱/۳۴ و میانگین برابر با ۴/۱۰ در رتبه سوم است.
 - همچنین نتایج نشان می دهد که دو موضوع جهت گیری نامناسب بلوک های مسکونی در جهت دریافت باد مناسب با میانگین ۴ و همچنین تراکم بالای بلوک های مسکونی در سطح محله با میانگین ۳/۸۶ در رتبه ۴ و ۵ قرار گرفته است.
 - میانگین کل ۱۵ محدودیت نیز برابر با ۳/۵۶ است که نشانگر این موضوع است که به صورت کلی این مشکلات دارای اهمیت هستند و بایستی جدی گرفته شوند.
- به عبارت دیگر هر چند بین این ۱۵ مورد تفاوت هایی از نظر اهمیت وجود دارد، اما میانگین کل نشانگر مهم بودن همه این عوامل در راستای بهینه سازی مصرف انرژی بلوک های مسکونی محله رشدیه مهم است. در صورتی که به دنبال حل مشکلات در این حوزه هستیم بایستی همه این ۱۵ مورد به ترتیب اولویت مورد تأکید قرار گیرند.

جدول (۴). مشکلات شناسایی شده بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی مبتنی بر شهرسازی اسلامی در محله رشدیه تبریز

ردیف	مشکل یا محدودیت	انحراف	میانگین	رتبه
۱	طراحی نامناسب شبکه معابر در جهت تهویه هوای محله	۰/۸۱۳	۴/۶۰	۱
۲	طراحی نامناسب شبکه دسترسی های محلی در جهت تهویه هوای محله	۱/۰۴	۴/۲۶	۲
۳	جهت گیری نامناسب بلوک های مسکونی در جهت دریافت نور کافی	۱/۳۴	۴/۱۰	۳
۴	جهت گیری نامناسب بلوک های مسکونی در جهت دریافت باد مناسب	۱/۰۸	۴/۰۰	۴
۵	تراکم بالای بلوک های مسکونی در سطح محله	۱/۰۰	۳/۸۶	۵
۶	عدم دسترسی سریع به کاربری های خدماتی در محله	۱/۰۷	۳/۷۶	۶
۷	پوشش خارجی نامناسب بلوک ها ی مسکونی در جهت کاهش مصرف انرژی	۱/۰۰	۳/۶۰	۷
۸	عدم استفاده از مصالح قابل بازیافت در ساخت بلوک های مسکونی	۱/۳۰	۳/۵۳	۸
۹	عدم وجود فضای سبز کافی در بلوک های مسکونی	۱/۰۳	۳/۳۶	۹
۱۰	انسداد دید به آسمان با توجه به تراکم مسکونی بالا	۱/۳۳	۳/۲۳	۱۰
۱۱	عدم وجود فضای باز کافی در بلوک های مسکونی	۱/۳۱	۳/۱۶	۱۱
۱۲	وجود مصالح سقف و نوع میزان عایق بندی نامناسب	۱/۳۹	۳/۱۰	۱۲
۱۳	نامناسب بودن اندازه قطعات ساختمانی در بلوک مسکونی	۱/۲۱	۳/۰۳	۱۳
۱۴	تراکم بالای طبقات در بلوک های مسکونی	۱/۲۵	۲/۹۳	۱۴
۱۵	تراکم بالای واحد در طبقات بلوک های مسکونی	۱/۳۶	۲/۸۳	۱۵
-	جمع مؤلفه ها	۰/۴۲۱	۳/۵۶	-

(نگارندگان، ۱۴۰۰)

اولویت بندی راهبردهای در زمینه بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی مبتنی بر شهرسازی اسلامی در محله رشدیه تبریز

پس از آن که مشکلات مختلف ، شناسایی و اولویت بندی شد. در راستای حل این مشکلات راهبردهایی مطرح شد. این راهبرد در راستای حل این معضلات ارائه شده است. تعداد راهبردهای مطرح شده برابر با ۱۵ مورد است.

اولویت بندی بر اساس روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در نرم افزار expert choice به صورت مقایسه زوجی انجام گرفته شده است. روش کار به این صورت بوده است که راهبردهای تدوین شده در قالب پرسش نامه با فرمت مقایسه زوجی در اختیار کارشناسان داده شده و آنها نسبت به مقایسه زوجی آنها (دو به دو) اقدام نمودند. سپس پرسش نامه ها وارد نرم افزار مربوطه شده و در نتیجه مشخص شد که اولویت بندی راهبردها چگونه است. ارزش ها و مقایسه زوجی راهبرد به صورت زیر انجام شده است.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15
E1		1.0	1.0	1.0	3.0	2.0	2.0	4.0	2.0	3.0	4.0	3.0	1.0	1.0	6.0
E2			1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0
E3				1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0
E4					1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0
E5						1.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0
E6							1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	4.0
E7								1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0	3.0
E8									1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
E9										2.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
E10											1.0	1.0	2.0	2.0	2.0
E11												1.0	1.0	2.0	2.0
E12													1.0	1.0	2.0
E13														1.0	2.0
E14															1.0
E15															

شکل (۴). ارزش دهی کارشناسان به راهبردها
(نگارندگان، ۱۴۰۰)

یافته ها نشان داد که :

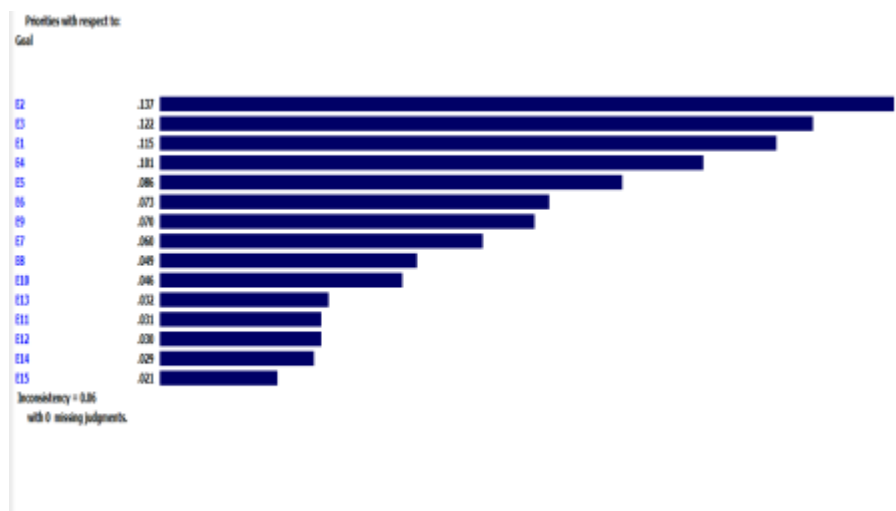
- تدوین سیاست ها ، اقدامات کاربردی برای ارتقاء طراحی معابر اصلی و دسترسی های محلی در جهت تهویه هوای محله با وزن نهایی ۰/۱۳۷ به عنوان مهمترین راهبرد بایستی مورد تأکید قرار گیرد.
- راهبرد تدوین سیاستهای طراحی محله و بلوک های مسکونی با اهداف استفاده از انرژی خورشید در جهت کاهش مصرف انرژی با امتیاز نهایی برابر با ۰/۱۲۲ تدوین سیاستهای طراحی محله و بلوک های مسکونی با اهداف استفاده از انرژی باد در جهت کاهش مصرف انرژی با وزن نهایی ۰/۱۱۵ به ترتیب در رتبه های دوم و سوم این اولویت بندی قرار گرفته اند.
- فاصله بین امتیازات بین راهبرد نشانگر اهمیت و اولویت آنها است. بر این اساس بهتر آن می باشد که برنامه ریزان متناسب با این اولویت ها نسبت به حل معضلات و بکارگیری آنها اقدام نمایند (جدول ۵).

جدول (۵). راهبردهای مرتبط با بهینه سازی مصرف انرژی بلوک های مسکونی محله رشدیه

ردیف	راهبرد	نماد در نرم افزار	وزن نهایی	رتبه
۱	تدوین سیاست ها ، اقدامات کاربردی برای ارتقاء طراحی معابر اصلی و دسترسی های محلی در جهت تهویه هوای محله	E2	۰/۱۳۷	۱
۲	تدوین سیاستهای طراحی محله و بلوک های مسکونی با اهداف استفاده از انرژی خورشید در جهت کاهش مصرف انرژی	E3	۰/۱۲۲	۲
۳	تدوین سیاستهای طراحی محله و بلوک های مسکونی با اهداف استفاده از انرژی باد در جهت کاهش مصرف انرژی	E1	۰/۱۱۵	۳
۴	تدوین سیاست ها ، اقدامات کاربردی برای ارتقاء پوشش خارجی بلوک های مسکونی در جهت کاهش مصرف انرژی	E4	۰/۱۰۱	۴
۵	تدوین برنامه ریزی و طراحی مرکز محله فعال در جهت دسترسی به خدمات اصلی	E5	۰/۰۸۶	۵
۶	تدوین برنامه ریزی و طراحی بلوک های مسکونی هوشمند و خدمات رسان در جهت دسترسی به خدمات اصلی ساکنین	E6	۰/۰۷۳	۶
۷	تدوین برنامه ریزی افزایش فضای سبز و زیبایی منظر بلوک های مسکونی	E7	۰/۰۶۰	۸
۸	تدوین برنامه ریزی فرهنگی در جهت آموزش ساکنین در جهت بهینه سازی مصرف انرژی	E8	۰/۰۴۹	۹
۹	برنامه ریزی و طراحی واحدهای همسایگی به صورتی که بسترساز تعاملات اجتماعی باشد و مزاحمتی برای دید و بهره مندی طبیعی هم ایجاد	E9	۰/۰۷۰	۷
۱۰	برنامه ریزی ایجاد بوستان در بلوک های مسکونی	E10	۰/۰۴۶	۱۰
۱۱	برنامه ریزی در جهت حفظ پیوستگی و هویت کالبدی محله	E11	۰/۰۳۱	۱۲
۱۲	تدوین برنامه ریزی اجتماع محور در سطح محلات در جهت افزایش نقش شهروندان در برنامه ریزی های شهری محله رشدیه	E12	۰/۰۳۰	۱۳
۱۳	برنامه ریزی عدالت و انسجام کالبدی و اجتماعی	E13	۰/۰۳۲	۱۱
۱۴	تدوین و تغییر سیاست های شهرداری از جمله برنامه ریزی یکپارچه مسیر دوچرخه سواری	E14	۰/۰۲۹	۱۴
۱۵	تدوین و تغییر سیاست های شهرداری از جمله برنامه ریزی یکپارچه مسیر پیاده روی همراه با فضاهای گذار و مکث	E15	۰/۰۲۱	۱۵
-	جمع	-	۱	-

(نگارندگان، ۱۴۰۰)

همچنین برای اینکه مشخص شود ارزش گذاری ها درست انجام شده، نرخ ناسازگاری نیز محاسبه شد، که برابر با ۰/۰۶ است و این یعنی اینکه ارزش دهی تایید و مورد قبول واقع شده است؛ چرا که میزان نرخ ناسازگاری بایستی کمتر از ۰/۱ باشد. نمودار (شکل ۵) وضعیت وزن نهایی راهبردها را نشان می دهد.



شکل (۴). نمودار وزن نهایی راهبردهای مطرح شده در نرم افزار مربوطه (نگارندگان، ۱۴۰۰)

نتیجه گیری

بهینه سازی مصرف انرژی امروزه نقش مهمی در صنعت ساختمان دارد و رعایت برخی اصول و شاخص ها در این زمینه می تواند بهبود این شاخص کمک نماید. بلوک های مسکونی در شهرها از این اصول و شاخص ها مبرا نیستند. در این راستا، کالبد و وضعیت شهر در مصرف انرژی در بلوک های مسکونی می تواند نقش مهمی داشته باشد. البته مقیاس به عنوان یک معیار مهم در این زمینه می تواند تعیین کننده باشد. در این تحقیق وضعیت کالبدی و مشکلات محله رشديه تبریز در زمینه بهینه سازی مصرف انرژی مورد بررسی قرار گرفته و سپس راهبردهای مناسب در این زمینه شناسایی و تحلیل شدند. نتیجه بررسی وضعیت کالبدی محله نشان می دهد که مولفه ضریب دید به آسمان در محله بهترین وضعیت را در میان مولفه های کالبدی محله رشديه در راستای بهینه سازی مصرف انرژی داشته است. مولفه طراحی شبکه معابر در جهت تهویه هوای شهری نیز بدترین وضعیت را نشان می دهد. همچنین در زمینه سنجش کالبدی محله در سطح شاخص توده نیز بهترین وضعیت مربوط به مولفه تراکم مسکونی در محله؛ در زمینه شاخص معابر نیز مولفه دسترسی به معابر اصلی در محله و در زمینه شاخص فضای باز نیز مولفه ضریب دید به آسمان وضعیت مناسب تری داشته اند. در مجموع وضعیت کالبدی محله رشديه تبریز در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی در وضعیت نامناسبی قرار دارد. نتیجه این بخش از تحقیقات با نتایج تحقیقات قنبری و همکاران (۱۴۰۰)، لطفی و همکاران (۱۳۹۸)، مراد خانی و همکاران (۱۳۹۷)، پنا و همکاران (۲۰۱۵) و لیبی و همکاران (۲۰۲۱) در یک راستا هستند. تحقیقات ذکر شده بگونه ای بر اهمیت شاخص های مختلف کالبدی اعم از طراحی معابر، توجه به تهویه هوا، تراکم مسکونی، دسترسی ها، توزیع کاربری ها و فرم بناها اشاره داشته اند. بنابراین تحقیق حاضر نیز علاوه بر این نشان می دهد وضعیت شاخص های کالبدی بهینه سازی مصرف انرژی در محله ضعیف می باشند، نشانگر این است که در صورت بهبود این شاخص ها، می توان مصرف انرژی در بلوک های مسکونی محله را نیز مدیریت و به یک سطح مناسب تر ارتقاء داد.

با توجه به بهینه سازی کاهش مصرف انرژی بلوک های مسکونی با تاکید بر شهرسازی اسلامی محله رشدیه نتایج نشان داد که طراحی نامناسب شبکه معابر در جهت تهویه هوای محله، جهت گیری نامناسب بلوک های مسکونی در جهت دریافت نور کافی و جهت گیری نامناسب بلوک های مسکونی در جهت دریافت باد از مهمترین مشکلات و محدودیت محله مورد مطالعه در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی است. تحقیقات ژانگ و چانگ (۲۰۲۱)، لیی و همکاران (۲۰۲۱)، (نوریان و جلالی (۱۳۹۹)، شجاع و همکاران (۱۳۹۸) و مرتضایی و همکاران (۱۳۹۶) نیز به نقش مهم شبکه معابر، نورگیری ساختمان ها، جهت استقرار و موقعیت بنا، نحوه طراحی و رعایت تهویه هوا برای بلوک های ساختمانی از جمله مسکونی اشاره داشته اند. نتیجه این تحقیق نیز این موضوع را تایید می نماید. بر خلاف تحقیقات ذکر شده که به اهمیت شاخص های ذکر شده در مقیاس فضای داخلی ساختمان تاکید نموده اند، تحقیق حاضر، اهمیت این شاخص ها را در مقیاس محله نیز تایید می نماید. بنابراین نوآوری تحقیق حاضر نسبت تحقیقات گذشته این است که تاثیرگذاری شاخص های مختلف کالبدی و تاثیرگذار در بهینه سازی مصرف انرژی در مقیاس محله و منطقه نیز تایید شده است.

در زمینه بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی محله نیز راهبردهای مختلفی در مقیاس مسکونی شناسایی و ارائه شده است که راهبرد تدوین سیاست ها، اقدامات کاربردی برای ارتقاء طراحی معابر اصلی و دسترسی های محلی در جهت تهویه هوای محله به عنوان مهمترین راهبرد شناخته شد. راهبرد تدوین سیاست های طراحی محله و بلوک های مسکونی با اهداف استفاده از انرژی خورشید در جهت کاهش مصرف انرژی و همچنین راهبرد تدوین سیاست های طراحی محله و بلوک های مسکونی با اهداف استفاده از انرژی باد در جهت کاهش مصرف انرژی در رتبه های دوم و سوم شناخته شده اند. بنابراین طراحی و فرم بنا، نحوه طراحی معابری و دسترسی ها در سطح یک محله، استفاده از انرژی های پاک از جمله خورشیدی و باد در راستای کاهش مشکلات بهینه سازی مصرف انرژی موثر می باشد و می تواند به عنوان راهبردهایی مطرح باشد که در مقیاس محله و منطقه در شهرها مورد تاکید قرار گیرد. در واقع بهینه سازی مصرف انرژی با توجه به وضعیت کالبدی محلات شهری، نیازمند سیاست هایی است که ابعاد مختلف کالبدی را در بر گیرد. علاوه بر این بایستی در این زمینه، اصول بهینه سازی مصرف انرژی در مقیاس های گوناگون (مسکونی، همسایگی، محله و منطقه) برای بلوک های مسکونی مورد تاکید و برنامه ریزی باشد. نتیجه این بخش از تحقیق با تحقیقات مختلفی از جمله پنا و همکاران (۲۰۱۵)، لیی و همکاران (۲۰۲۱)، فاضل پور و همکاران (۲۰۲۲) و نوریان و جلالی (۱۳۹۹) همخوانی دارد؛ چرا که در این تحقیقات نیز به طراحی معابر، استفاده از انرژی های پاک و فرم بناها و طراحی آنها تاکید شده است.

با توجه به نتایج این تحقیق پیشنهاد می شود ۱- از انرژی های پاک (خورشیدی و باد) در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی محله رشدیه استفاده شود. ۲- مقررات و سیاست های خاصی در زمینه طراحی معابر و دسترسی های محلی در محله رشدیه تدوین شود. ۳- فرم بناها، نحوه استقرار آنها، طراحی و دیگر شاخص های کالبدی در زمینه بلوک های مسکونی با هدف بهینه سازی مصرف انرژی، بازنگری و نظارت بیشتری در این زمینه لحاظ شود. ۴- در زمینه استقرار کاربری های مختلف و همچنین گسترش بلوک های مسکونی محله رشدیه بایستی به اصل تهویه هوا توجه شود. ۵- در راستای بهینه سازی مصرف انرژی در محله

رشدیده، پیشنهاد می شود که اصول بهینه سازی مصرف انرژی در بلوک های مسکونی در مقیاس های مختلف (مسکونی، محله و منطقه شهری) مورد تاکید باشد.

منابع

۱. احمدی ونهری، ارمان؛ غفاری، علی؛ طاهباز، منصوره. (۱۳۹۵). تحولات کالبد شهر و بازتاب حرارتی آن بررسی موردی: اصفهان. نشریه نامه معماری شهرسازی، ۹(۱۷): ۱۷۱-۱۵۵.
۲. پیر محمدی، محسن؛ عاکف، علی. (۱۳۹۵). بررسی مصرف انرژی در یک ساختمان سبز نمونه و مقایسه ی آن با ساختمان های معمولی. فصلنامه انرژی های تجدیدپذیر و نو، ۳(۲): ۲۹-۲۴.
۳. ترتیبیان، زهرا؛ حق پرست، مجید. (۱۴۰۰). بهینه سازی مصرف انرژی اینترنت اشیاء با استفاده از سیستم فازی در ساختمان های هوشمند. مجله نخبگان علوم و مهندسی، ۶(۶): ۹۴-۸۰.
۴. تقوی، مسعود. (۱۳۹۴). روش های بهینه سازی مصرف انرژی در ساختمان، اولین همایش ملی سیستم های هوشمند مدیریت ساختمان با رویکرد بهینه سازی مصرف انرژی، قزوین.
۵. حاجی پور، خلیل؛ فروزان، نرجس. (۱۳۹۳). بررسی تاثیر فرم شهر بر میزان مصرف انرژی عملکردی در بخش مسکونی، نمونه موردی: شهر شیراز. نشریه هنرهای زیبا- معماری و شهرسازی، ۱۹(۴): ۲۶-۱۷.
۶. راستی، سپیده؛ میرعبدالعظیم زاده میرمبینی، زهرا؛ روشن، محسن. (۱۳۹۴). بهینه سازی مصرف انرژی در نماهای ساختمانهای مسکونی در اقلیم معتدل و مرطوب، همایش بین المللی معماری عمران و شهرسازی در آغاز هزاره سوم، تهران.
۷. زارع پور، حسین؛ رفیعی، حمید. (۱۳۹۴). مروری بر روشهای بهینه سازی مصرف انرژی و رسیدن به توسعه پایدار، سومین همایش ملی اقلیم، ساختمان و بهینه سازی مصرف انرژی با رویکرد توسعه پایدار، اصفهان.
۸. زارعی، مهناز؛ خادمی زارع، حسین؛ فخرزاد، محمدباقر. (۱۳۹۲). بهینه یابی سبد مصرف انرژی و خوشه بندی ساختمان های مسکونی با بهبود شبکه عصبی فازی با اوزان و معماری AHP. مجله پژوهش های مدیریت عمومی، ۶(۱۹): ۱۵۲-۱۲۹.
۹. شجاع، سعیده؛ پور جعفر، محمدرضا؛ طبیبیان، منوچهر. (۱۳۹۸). فراتحلیل رابطه فرم شهر و انرژی: مروری بر رویکردها، روشها، مقیاسها و متغیرها. نشریه دانش شهرسازی، ۳(۱): ۸۵-۱۰۷.
۱۰. عزیزی، محمد مهدی؛ قرائی، آزاده. (۱۳۹۳). برنامه ریزی کاربری زمین در راستای توسعه پایدار محله ای با تأکید بر بهینه سازی مصرف انرژی. نشریه هویت شهر، ۹(۲۲): ۱۸-۵.
۱۱. فاضلی، عبدالرضا؛ حیدری، شاهین. (۱۳۹۲). بهینه سازی مصرف انرژی در مناطق مسکونی شهر تهران با استفاده از رویکرد برنامه ریزی انرژی روتردام (REAP)، فصلنامه پژوهش های سیاست گذاری و برنامه ریزی انرژی، ۱(۳): ۹۶-۸۳.

۱۲. قنبری، ابوالفضل؛ واعظی، موسی؛ باکویی، مائده. (۱۴۰۰). ارزیابی تأثیر برنامه‌ریزی کاربری زمین بر مصرف انرژی (مطالعه موردی: شهر تبریز). نشریه فضای جغرافیایی، ۲۱(۷۳): ۷۲-۵۵.
۱۳. لطفی، صدیقه؛ نیک پور، عامر و سلیمانی، محمد. (۱۳۹۸). بررسی تأثیر فرم شهر بر میزان مصرف انرژی در بخش مسکونی مطالعه موردی: شهر همدان. نشریه شهر پایدار، سال دوم (۱)، ۱۲۲-۱۰۹.
۱۴. مرادخانی، ایوب؛ نیکقدم، نیلوفر؛ طاهباز، منصوره. (۱۳۹۷). شاخص‌های مؤثر بر مصرف انرژی الگوهای مسکن در مقیاس محله با تأکید بر کارایی انرژی (نمونه موردی: شهر سنندج). نشریه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۱۱(۱): ۳۹۹-۳۵۸.
۱۵. مرتضایی، گلناز؛ محمدی، محمود؛ نصراللهی، فرشاد؛ قلعه نویی، محمود. (۱۳۹۶). بررسی ریخت-گونه‌شناسانه بافت‌های مسکونی جدید در راستای بهینه‌سازی مصرف انرژی اولیه. مطالعه موردی: سپاهان شهر. نشریه مطالعات شهری، ۶(۲۴): ۵۴-۴۱.
۱۶. نوری، جعفر؛ کرباسی، عبدالرضا؛ برقعی پور، هستی، طاهری، علیرضا. (۱۳۸۷). آرایه راهکارهای اجرایی و مدیریتی جهت کاهش مصرف انرژی الکتریکی در ساختمان‌های عمومی. مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۱۰(۳): ۵۰-۳۷.
۱۷. نوریان، فرشاد؛ فتح جلالی، آرش. (۱۳۹۹). بررسی و تحلیل اثرات برنامه‌ریزی کاربری اراضی و شبکه حمل و نقل بر مصرف انرژی در شهر، مورد مطالعاتی: محدوده ۳۵ هکتاری در شهر جدید هشتگرد. نشریه معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۱۳(۳۱): ۲۸۶-۲۷۱.
۱۸. هاشمی، فاطمه؛ حیدری، شاهین. (۱۳۹۱). بهینه‌سازی مصرف انرژی در ساختمان‌های مسکونی اقلیم سرد (نمونه موردی: شهر اردبیل). مجله صفه، ۱۱(۵۶): ۸۶-۷۵.
19. Chauhan, R. K., & Chauhan, K. (2019). Building automation system for grid-connected home to optimize energy consumption and electricity bill. Journal of Building Engineering, 21(4), 409-420.
20. Corlu, C. G., de la Torre, R., Serrano-Hernandez, A., Juan, A. A., & Faulin, J. (2020). Optimizing energy consumption in transportation: Literature review, insights, and research opportunities. Energies, 13(5), 1-33.
21. Fazelpour, F., Bakhshayesh, A., Alimohammadi, R., & Saraei, A. (2022). An assessment of reducing energy consumption for optimizing building design in various climatic conditions. International Journal of Energy and Environmental Engineering, 13(1), 319-329.
22. Hong, T., Chen, Y., Luo, X., Luo, N., & Lee, S. H. (2020). Ten questions on urban building energy modeling. Building and Environment, 168(2), 1-39.
23. Lei, L., Chen, W., Wu, B., Chen, C., & Liu, W. (2021). A building energy consumption prediction model based on rough set theory and deep learning algorithms. Energy and Buildings, 240(4), 1-19.
24. Li, L., Sun, W., Hu, W., & Sun, Y. (2021). Impact of natural and social environmental factors on building energy consumption: Based on bibliometrics. Journal of Building Engineering, 37(3), 1-17.
25. Liu, S., Zhou, C., Guo, H., Shi, Q., Song, T. E., Schomer, I., & Liu, Y. (2021). Operational optimization of a building-level integrated energy system

- considering additional potential benefits of energy storage. *Protection and Control of Modern Power Systems*, 6(1), 1-10.
26. Marinakis, V., & Doukas, H. (2018). **An advanced IoT-based system for intelligent energy management in buildings.** *Sensors*, 18(2),1-21.
 27. Penna, P., Prada, A., Cappelletti, F., & Gasparella, A. (2015). **Multi-objectives optimization of Energy Efficiency Measures in existing buildings.** *Energy and Buildings*, 95(2), 57-69.
 28. Satrio, P., Mahlia, T. M. I., Giannetti, N., & Saito, K. (2019). **Optimization of HVAC system energy consumption in a building using artificial neural network and multi-objective genetic algorithm.** *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 35(2), 48-57.
 29. Sharif, S. A., & Hammad, A. (2019). **Simulation-based multi-objective optimization of institutional building renovation considering energy consumption, life-cycle cost and life-cycle assessment.** *Journal of Building Engineering*, 21(3), 429-445.
 30. Vulkan, A., Kloog, I., Dorman, M., & Erell, E. (2018). **Modeling the potential for PV installation in residential buildings in dense urban areas.** *Energy and Buildings*, 169(7), 97-109.
 31. Wei, Y., Zhang, X., Shi, Y., Xia, L., Pan, S., Wu, J., ... & Zhao, X. (2018). **A review of data-driven approaches for prediction and classification of building energy consumption.** *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82(2), 1027-1047.
 32. Zhan, S., & Chong, A. (2021). **Building occupancy and energy consumption: Case studies across building types.** *Energy and Built Environment*, 2(2), 167-174.
 33. Zhang, X., Lovati, M., Vigna, I., Widén, J., Han, M., Gal, C., & Feng, T. (2018). **A review of urban energy systems at building cluster level incorporating renewable-energy-source (RES) envelope solutions.** *Applied Energy*, 230(4), 1034-1056.
 34. Zhong, H., Wang, J., Jia, H., Mu, Y., & Lv, S. (2019). **Vector field-based support vector regression for building energy consumption prediction.** *Applied Energy*, 242(13), 403-414.

Elaboration of effective strategies to optimize energy consumption in residential blocks (case example: Rushdieh neighborhood of Tabriz)

Arezo Momenian, PhD student, Faculty of Architecture and Urban Planning, University of Islamic Arts, Tabriz, Iran

Email: a.momenian@tabriziau.ac.ir

Morteza Mirgholami, Associate Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, University of Islamic Arts, Tabriz, Iran (corresponding author)

Email: m.mirgholami@tabriziau.ac.ir

Azita Balali Oskoyi, Associate Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, University of Islamic Arts, Tabriz, Iran

Email: a.oskoyi@tabriziau.ac.ir

Aida Maleki, Assistant Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, University of Islamic Arts, Tabriz, Iran

Email: a.maleki@tabriziau.ac.ir

Abstract

Considering that more than one third of energy consumption is related to residential areas, proper planning and design of neighborhoods according to the climatic conditions of each region can be an effective step towards reducing energy consumption. It aims to optimize energy consumption in the residential blocks of Rushdieh neighborhood in Tabriz. Investigating and understanding the energy consumption situation in Rushdieh neighborhood of Tabriz, its capabilities and bottlenecks in planning is very important, if they are not paid attention to and there are no efficient strategic plans, it will lead to an increase in social, economic and environmental instability. According to its nature, the research method is descriptive-analytical and practical in terms of purpose. The statistical population of the research is urban planning professors and experts who were used to check the indicators and strategies. The sample size was determined to be 50 people. Sampling was targeted and snowball. Finally, the results showed that the formulation of policies, practical measures to improve the design of main roads and local accesses in the direction of air conditioning of the neighborhood with a weight of 0.137 should be emphasized as the most important strategy. The strategy of developing policies for the design of neighborhoods and residential blocks with the goals of using solar energy to reduce energy consumption with a weight of 0.122 and the development of policies for the design of neighborhoods and residential blocks with the goals of using wind energy to reduce energy consumption with a weight of 0.115 They are ranked second and third respectively.

Key words: energy consumption, optimization, residential block, Rushdieh neighborhood of Tabriz