

## سنجش پایداری محله با به کارگیری الگوی LEED-ND<sup>۱</sup>

### در راستای کاهش مصرف انرژی

( مطالعه موردی: محله فردوسی کرمانشاه<sup>۲</sup> )

نگین دارابی<sup>۳</sup> \* محمد مسعود سید مهدی ابطحی<sup>۵</sup>

#### چکیده

با افزایش بیش از ۲ میلیارد نفری جمعیت جهان به جمعیت حاضر تا سال ۲۰۵۰، انتظار می‌رود مصرف انرژی تشدید شود و استدلال می‌شود که محیط شهری باعث مشکلات زیادی می‌شود که از آن جمله می‌توان به گرمایش جهانی، تخریب ازن، بحران انرژی، ناراحتی حرارتی در فضای باز و داخل ساختمان و همچنین گرمای شهری اشاره کرد. امروزه یکی از چالش‌های فرآوری دولت‌ها در سراسر جهان، شکل‌گیری شهرهایی در جهت بهینه‌سازی مصرف انرژی است. در این میان برنامه‌ریزی شهری با ایجاد محلات پایدار نقش مؤثری در کاهش مصرف انرژی در شهرها بر عهده دارد. هدف پژوهش حاضر بررسی میزان پایداری در محله فردوسی کرمانشاه بر اساس راهنمای انرژی و محیطی LEED-ND می‌باشد.

در این تحقیق، به دلیل جامعیت، طراحی هدفمند و ارتباط منطقی و عملکردی مباحث مختلف ذکر شده در راهنمای طراحی محیطی و انرژی LEED-ND، این راهنما به عنوان روش بررسی محله فردوسی کرمانشاه انتخاب شد. روش اندازه‌گیری و سنجش مباحث مختلف پس از بررسی مبحث‌های مطرح‌شده در گواهینامه مذکور اتخاذ گردید و در ادامه پس از برداشت اطلاعات لازم، اندازه‌گیری و سنجش و ارزیابی، وضعیت محله فردوسی کرمانشاه بر اساس استانداردهای گواهینامه مذکور مشخص گردید. بر اساس برداشت‌ها و تحلیل‌های صورت گرفته محله فردوسی حداقل امتیاز لازم را در جهت دریافت گواهینامه کسب نکرد. نتایج پژوهش نشان‌دهنده این مسئله حیاتی است که می‌توان با ایجاد قوانینی در برنامه‌ریزی و طراحی محله‌ها در جهت رسیدن به محلات پایدار و کاهش چشمگیر مصرف انرژی گام برداشت. با توجه به مسئله بحران انرژی و اهمیت بالای آن، این تحقیق می‌تواند راهگشایی در جهت تدوین گواهینامه‌ای در این زمینه برای محله‌های ایران باشد. علاوه بر این، تعریف سیستم‌ها و معیارهای ارزیابی جوامع شهری در کشورهای در حال توسعه هدفی اجتناب‌ناپذیر است.

#### واژه‌های کلیدی

محلات پایدار، بهینه‌سازی مصرف انرژی، ابزارهای ارزیابی پایداری، راهنمای طراحی انرژی و محیطی LEED برای محلات، کرمانشاه.

<sup>۱</sup> Leadership in Energy and Environmental Design for Neighborhood Development

<sup>۲</sup> این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد تحت عنوان «حمل و نقل پایدار درون شهری با رویکرد بهینه‌سازی مصرف انرژی مطالعه موردی: محله فردوسی شهر کرمانشاه» می‌باشد.

<sup>۳</sup> فارغ‌التحصیل، کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری، دانشگاه هنر اصفهان. نویسنده مسئول: [negin.darabi.kalhor@gmail.com](mailto:negin.darabi.kalhor@gmail.com)

<sup>۴</sup> استاد تمام، گروه شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.

<sup>۵</sup> دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

## ۱. مقدمه

(خانه ملت، خبرگزاری مجلس شورای اسلامی ۱۳۹۸) در محله فردوسی شهر کرمانشاه عوامل متعددی مانند عدم وجود مسیر و امکانات مربوط به دوچرخه سواری، عدم وجود امکانات جهت هم سفری افراد در محله، مشکلات موجود در جهت تسهیل حرکت عابر پیاده و همچنین عدم دسترسی به فضاهای مدنی و سایر مسائل که در طی مقاله به آن‌ها اشاره خواهد شد منجر به ائتلاف انرژی شده و همچنین مانعی جهت حرکت به سمت شکل گیری محله‌ای پایدار است با توجه به مطالب ذکر شده هدف تحقیق بررسی و سنجش پایداری و ملاحظات مربوط به بهینه سازی مصرف انرژی در محله فردوسی شهر کرمانشاه است.

## ۲. مبانی نظری پژوهش

### ۱-۳. توسعه پایدار

توسعه پایدار فراخوانی برای اقدام همه کشورها - فقیر، ثروتمند و با درآمد متوسط - برای ارتقا رفاه ضمن محافظت از کره زمین است و در میان هفده هدف ذکر شده توسط سازمان ملل متحد در جهت توسعه پایدار، ایجاد شهرهای ایمن و پایدار نیز به چشم می خورد (United Nation 2020) توسعه پایدار شهری از نظر کالبدی، یعنی تغییراتی که در کاربری زمین و تراکم به منظور رفع نیازهای ساکنان شهر در زمینه مسکن، حمل و نقل، اوقات فراغت به عمل می آید تا در طول زمان، شهر را از نظر زیست محیطی قابل سکونت و از نظر اقتصادی پویا و از نظر اجتماعی همبسته نگه دارد (Mukoko 1996) اگر چه پایداری یک مفهوم واحد و کاملاً مشخص نیست و حداقل صد تعریف برای این اصطلاح ارائه شده است (Bill Hopwood 2005) توسعه پایدار به معنای توسعه پایدار هر زیرسیستم اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی نیست، و همچنین به معنای اضافه کردن پایداری به هر کدام از این زیرسیستم‌ها نیست. در عوض، تلاش می کند رشد اقتصادی، ساخت و ساز اکولوژیکی، حفاظت از محیط زیست و پیشرفت اجتماعی را متعادل سازد و دشواری این چالش آن را به کانون اصلی جریان تحقیق در سراسر جهان تبدیل کرده است. برنامه ریزی شهری،

پیش بینی می شود جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به ۹/۹ میلیارد نفر برسد که بیش از ۲۵٪ افزایش از جمعیت فعلی ۷/۸ میلیارد نفر در سال ۲۰۲۰ است (Scherbov 2020). از سال ۲۰۱۰ تعداد بیشتری از مردم جهان در شهر زندگی می کنند به طوری که در سال ۲۰۲۰، ۵۶٫۲ درصد از جمعیت جهان شهری هستند (Buchholz 2021).

رشد شتابان و فزاینده شهرنشینی خصوصاً در کشورهای در حال توسعه پیامدهای مختلفی را در زمینه های توسعه اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، زیست محیطی به همراه داشته است (Peng 2021). یکی از این پیامدها رشد صعودی حدود ۲۰ درصدی میزان مصرف و تقاضای انرژی در شهرها در سه دهه اخیر بوده است و پیش بینی شده است که این روند تا سال ۲۰۴۰ ادامه خواهد داشت (EIA 2016) و با توجه به کاهش قابل توجه میزان ذخایر زیرزمینی که بخش عظیمی از انرژی شهرها و روستاها را تأمین می کند و مشکلات پدید آمده در زمینه تأمین انرژی در بسیاری از کشورها، نیاز به انجام اقداماتی در جهت بهینه سازی مصرف انرژی به شدت احساس می شود. متوسط رشد مصرف سالانه انرژی در ایران طی ده سال گذشته ۳٫۲ درصد بوده که دو برابر متوسط رشد مصرف جهانی است (خاتین اوغلو ۱۳۹۹). در این میان نقش برنامه ریزی شهری در جهت ایجاد محله هایی که از نظر مصرف انرژی بهینه باشند، یکی از مهم ترین مسائل نیازمند بررسی است. به این دلیل که نحوه توزیع کاربری ها، نوع توسعه شهری، نحوه شکل گیری شبکه خیابان ها، نحوه دسترسی به فضای شهری و عمومی و بسیاری مسائل این چنینی در شکل گیری محلات پایدار مؤثر است. کشور ایران نهمین کشور مصرف کننده انرژی در جهان است و با نگاهی به آمار و اطلاعات موجود، مصرف ناکارای انرژی در کشور ما بیشتر دیده می شود که از مهم ترین این دلایل بازده پایین فناوری های تبدیل انرژی و عدم وجود زیرساخت های مطلوب و فرهنگ غیر صحیح مصرف انرژی می باشد.

این موضوعات را پوشش می‌دهد: طرز مدیریت و نظارت، انرژی، رفاه اجتماعی، بهره‌وری منابع و حمل‌ونقل، آب، ضایعات و آلودگی، مواد و کاربری زمین و اکولوژی. محلات بر اساس امتیاز کسب شده در ۵ گروه قرار می‌گیرند. (BREEM 2019)

### سیستم جامع ارزیابی کارایی محیط‌زیست-CASBEE

UD<sup>۹</sup>

در سال ۲۰۰۴ توسط دولت و گروه‌های صنعتی و آکادمیک ژاپن، روش ارزیابی در مقیاس ساختمان به نام CASBEE عرضه شد و سپس در سال ۲۰۰۶، شورای ساختمان سبز ژاپن و کنسرسیوم ساختمان پایدار ژاپن، گرد هم آمدند تا CASBEE-UD را به‌عنوان یک ابزار برای توسعه پایدار محله تأسیس کنند. در CASBEE-UD، معیارهای ارزیابی در دودسته QUD کیفیت محیط در توسعه شهری و LUD کاهش بار در شهرها است (CASBEE, CASBEE brochure 2019). هر کدام از این موارد در بخش QUD به سه دسته اصلی تقسیم می‌شود: محیط‌زیست، اجتماعی و اقتصادی که بیشتر شامل دو یا سه دسته سطح متوسط است که به چند سطح کوچک‌تر نیز تقسیم می‌شود. در حالی که موضوعات بخش LUD مربوط به انتشار گاز CO<sub>2</sub> در بخش ترافیک و در بخش ساختمان و در مورد سوم

میزان جذب CO<sub>2</sub> در محله است. (جدول شماره ۱)

CASBEE for Urban Development 2014)

الگوی مدیریت طراحی محیطی و انرژی در توسعه محله (LEED-ND)

شورای ساخت و ساز سبز آمریکا (USGBC)<sup>۱۰</sup> و کنگره نوشهرگرایی (CNU)<sup>۱۱</sup> و شورای محافظت از منابع طبیعی (NRDC)<sup>۱۲</sup> سه سازمانی که متشکل از بهترین متخصصان در زمینه طراحی، توسعه و مسائل زیست‌محیطی هستند در

به‌ویژه برنامه‌ریزی و مدیریت کاربری زمین در سراسر جهان در حال جهش دائمی هستند و با در نظر گرفتن پایداری به‌عنوان یک هدف، استفاده از شاخص‌ها برای نظارت شهری و قوانین، روزبه‌روز بیشتر مورد نیاز است. (AlexandreRepettia 2006)

### ۲-۲. سیستم‌های ارزیابی پایداری جوامع شهری

شهرها اکوسیستم‌های پیچیده‌ای هستند که تحت تأثیر عوامل اجتماعی، اقتصادی، محیطی و فرهنگی قرار دارند؛ بنابراین مشکل دستیابی به توسعه پایدار شهری یک چالش مهم است توسعه شاخص‌های ارزیابی و روشی برای ارزیابی وضعیت توسعه پایدار شهری برای حمایت از برنامه‌ریزی، ساخت‌وساز و مدیریت زیست‌محیطی شهری مورد نیاز است (Feng Li 2009). در اینجا، شناخته‌شده‌ترین سیستم‌های بین‌المللی برای ارزیابی پایداری جوامع شهری از طریق رتبه‌بندی چند معیاره<sup>۱۳</sup> BREEAM، CASBEE برای توسعه شهری و LEED برای توسعه محله - سیستم‌های دیگری در سراسر دنیا برای ارزیابی پایداری محلات وجود دارد اما این سه سیستم به علت گسترش جهانی و همچنین به علت اینکه سازمان‌ها و نهادهای مسئول این سیستم‌ها در استفاده و ارتقاء آنها مشارکت فعال دارند - به‌اختصار شرح داده می‌شود (Berardi 2013).

روش و استاندارد ارزشیابی کیفیت ساختمان از دیدگاه پایداری و مصرف انرژی (BREEAM Communities)

یک استاندارد صدور گواهینامه انگلیسی است که به‌عنوان اولین روش ارزیابی محیطی در جهان برای ساختمان در سال ۱۹۹۰ عرضه شد و پس از حدود دو دهه در سال ۲۰۱۱ گواهینامه‌ای برای ارزیابی پروژه‌های اصلی برنامه‌ریزی و بازسازی جامعه تدوین گردید (BREEAM 2016) پنج دسته ارزیابی در این سیستم وجود دارد (جدول شماره ۱) که

<sup>۹</sup> Environmental Quality in Urban development  
<sup>۱۰</sup> Load reduction in urban development  
<sup>۱۱</sup> U.S. Green Building Council  
<sup>۱۲</sup> Congress for the new urbanism  
<sup>۱۳</sup> Natural Resources Defense Council

<sup>۱</sup> Building Research Establishment Environmental  
<sup>۲</sup> Assessment Method  
<sup>۳</sup> Comprehensive Assessment System for Built  
Environment Efficiency  
<sup>۴</sup> CASBEE for Urban Development

در پژوهش حاضر از روش توصیفی تحلیلی استفاده شده که به دنبال تلفیق دوشاخه، شهرسازی و مباحث انرژی (بهنیه‌سازی مصرف انرژی) می‌باشد. با توجه به چارچوب تحلیلی پروژه به بیان میزان مصرف انرژی در جهان و ایران پرداخته شده و پس از بررسی تجربیات جهانی مربوط به شکل‌گیری محلات پایدار شهری که دارای رویکرد کاهش مصرف انرژی نیز می‌باشند، به دلیل جامعیت، طراحی هدفمند و ارتباط منطقی و عملکردی مباحث مختلف راهنمای طراحی محیطی و انرژی LEED-ND، این راهنما به‌عنوان روش بررسی محله فردوسی شهر کرمانشاه انتخاب شده است. در گام بعد به بررسی وضعیت پایداری این محله بر اساس اطلاعات گردآوری‌شده پرداخته شده است. گردآوری اطلاعات در مرحله نخست پژوهش شامل مطالعات نظری و همچنین ترجمه گواهی‌نامه مذکور و در مرحله دوم جمع‌آوری اطلاعات نیازمند برداشته‌های میدانی و ارائه به‌صورت نقشه و جداول با استفاده از نرم‌افزارهای Auto Cad و GIS بوده است.

سال ۲۰۰۷ گردهم‌آمدند تا مبتنی بر ترکیبی از اصول توسعه هوشمند، نوشهرسازی، ساخت‌وساز سبز مجموعه‌ای از استانداردهای ملی برای مکان و برنامه‌ریزی و طراحی واحد همسایگی ارائه کنند. (CNU 2015). هدف از این همکاری تدوین استانداردهایی برای ارزیابی و تشویق تجربی موفق از نظر زیست‌محیطی در چارچوب ارزش‌گذاری LEED برای توسعه محله، برای کمک به ایجاد محله‌های پایدارتر و دارای ارتباطات خوب طراحی شده، است. انتظار می‌رود که LEED-ND برای توسعه واحد همسایگی آثار مثبت به همراه داشته باشد و باعث تشویق توسعه‌دهندگان به بازسازی فضاهای موجود شهری، کاهش مصرف زمین، کاهش وابستگی به وسایل نقلیه، افزایش فعالیت پیاده، بهبود کیفیت هوا، کاهش آلودگی آب‌های سطحی و ساخت جوامع پایدارتر و قابل سکونت‌تر برای تمامی اقشار جامعه و نهایتاً کاهش مصرف انرژی شود (USGB, LEED certification for neighborhood development 2020)

### ۳. روش پژوهش

جدول شماره ۱- معیارهای ارزیابی سه راهنمای مطرح سنجش پایداری محله، (USGBC, 2014; BRE, 2012; JaGBC, 2014)

سیستم ارزیابی پایداری محله	BREEAM Communities	CASBEE-UD	LEED-ND
	حکمرانی <sup>۱۶</sup> مشارکت جامعه را در تصمیم‌گیری‌های مؤثر بر طراحی، ساخت، بهره‌برداری و نظارت بلندمدت توسعه ترویج می‌کند.	منابع و محیط‌زیست <sup>۱۵</sup>	ارتباطات و مکان‌گزینی هوشمند <sup>۱۴</sup>
	رفاه اقتصادی و اجتماعی <sup>۱۹</sup> عوامل اجتماعی و اقتصادی مؤثر بر سلامت و رفاه مانند طراحی فراگیر، انسجام، مسکن مناسب و دسترسی به شغل را در نظر می‌گیرد	محیط‌زیست و طبیعت <sup>۱۸</sup>	الگوی همسایگی و طراحی <sup>۱۷</sup>
	منابع و انرژی <sup>۲۲</sup> به استفاده پایدار از منابع طبیعی و کاهش انتشار کربن می‌پردازد	محیط‌زیست مصنوع <sup>۲۱</sup>	زیرساخت‌ها و ساختمان‌های سبز <sup>۲۰</sup>

Environment and nature<sup>۱۸</sup>  
Social and economic wellbeing<sup>۱۹</sup>  
Green infrastructure and buildings<sup>۲۰</sup>  
Environment: Artifact<sup>۲۱</sup>  
Resources and Energy (RE)<sup>۲۲</sup>

Smart location and linkage<sup>۱۴</sup>  
Resource and Environment<sup>۱۵</sup>  
Governance<sup>۱۶</sup>  
Neighborhood pattern and design<sup>۱۷</sup>

معیارهای ارزیابی سیستم	کاربری زمین و اکولوژی <sup>۲۵</sup> استفاده پایدار از زمین و بهبود محیط زیست را تشویق می کند	اجتماعی: برابری / انصاف <sup>۲۴</sup>	فرآیند نوآوری و طراحی <sup>۲۳</sup>
	حمل و نقل و جابه جایی <sup>۲۸</sup> به طراحی و ارائه زیرساخت های حمل و نقل و جابجایی برای تشویق به استفاده از شیوه های حمل و نقل پایدار می پردازد	اجتماعی: ایمنی / امنیت <sup>۲۷</sup> اجتماعی: امکانات رفاهی <sup>۲۹</sup> اقتصاد: ترافیک / ساختار شهری <sup>۳۰</sup> اقتصاد: پتانسیل رشد <sup>۳۱</sup> اقتصاد: کارایی / عقلانیت <sup>۳۲</sup> انتشار گاز CO2 <sup>۳۳</sup>	اولویت منطقه ای <sup>۲۶</sup>



نقشه شماره ۱: کاربری های محله فردوسی، مهندسین مشاور معماری و شهرسازی. مسکن و شهرسازی

- Innovation and design process<sup>۲۳</sup>
- Social: Impartiality/Fairness<sup>۲۴</sup>
- Land use and ecology<sup>۲۵</sup>
- Regional priority<sup>۲۶</sup>
- Social: Safety/Security<sup>۲۷</sup>
- Transport and movement<sup>۲۸</sup>
- Social: Amenity<sup>۲۹</sup>
- Economy: Traffic/ Urban structure<sup>۳۰</sup>
- Economy: Growth potential<sup>۳۱</sup>
- Economy: Efficiency /Rationality<sup>۳۲</sup>
- CO2 Emissions<sup>۳۳</sup>

جدول شماره ۲- امتیازبندی سه سیستم شاخص پایداری محله  
(USGBC, 2014; BRE, 2012; JaGBC, 2014)

سیستم ارزیابی پایداری محله	BREEAM		CASBEE		LEED-ND	
	نوع گواهینامه قابل دریافت برای محلات بر اساس امتیازات	فوق العاده	≥85 points	عالی	BEE≥3	گواهینامه پلاتینیوم
عالی		≥70 points	بسیار خوب	1.5≤BEE≤3	گواهینامه طلایی	60-79
بسیار خوب		≥55 points	خوب	1≤BEE≤1.5	گواهینامه نقره‌ای	50-59
خوب		≥40 points	نسبتاً ضعیف	0.5≤BEE≤1	گواهینامه	40-49
گواهینامه		≥25 points	ضعیف	BEE≤0.5		

در جنوب جغرافیایی این شهر قرار دارد و جزئی از شهرداری منطقه ۴ کرمانشاه محسوب می‌شود (سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی ۱۳۹۹) محله فردوسی در نگاه اول دارای ویژگی‌های متمایزی نسبت به اغلب محلات شهر کرمانشاه به‌عنوان مثال وجود پارک لاله به مساحت بالغ بر ۲ هکتار، وجود میدان فردوسی، هم‌جواری با باغات سراب قنبر، خیابان‌های پوشیده از درخت‌های قدیمی، پاده‌روهای عریض می‌باشد. [\(نقشه شماره ۱\)](#) نگرش پژوهشگر در انتخاب محله پس از مطالعه راهنمای طراحی محیطی و انرژی LEED-ND، انتخاب محله‌ای بود که پیش‌بینی می‌شد به معیارهای مباحث بیان‌شده در این راهنما نزدیک باشد، طبیعی است که از انتخاب محله‌ای که پیش از بررسی بدیهی بود نمی‌تواند امتیازی از معیارهای مباحث کسب کند خودداری شد. پژوهشگر با انتخاب این محله به‌نوعی وضعیت کلی سایر محلات کرمانشاه را نسبت به معیارهای این راهنما تعیین کرده است.

در راهنمای طراحی محیطی و انرژی واحد همسایگی، ۵ شاخص کلی برای امتیازدهی به محلات مطرح می‌گردد که شامل مکان‌گزینی هوشمند ۲۷ امتیاز، الگوی طراحی محله ۴۴ امتیاز، ساختمان و زیرساخت‌های سبز ۲۹ امتیاز، نوآوری و فرآیند طراحی ۶ امتیاز، تقدم منطقه‌ای ۴ امتیاز می‌باشد. محلات بر اساس امتیاز کسب‌شده در ۴ گروه قرار می‌گیرند. [\(جدول شماره ۲\)](#) محلات دارای گواهینامه: ۴۰ تا ۴۹ امتیاز، محلات دارای گواهینامه نقره‌ای ۵۰ تا ۵۹ امتیاز، محلات دارای گواهینامه طلایی ۶۰ تا ۷۹ امتیاز و محلات دارای گواهینامه پلاتینیوم با ۸۰ امتیاز به بالا. [\(USGB, LEED certification for neighborhood development 2020\)](#)

### ۳-۱. محدوده پژوهش:

شهر کرمانشاه مرکز استان کرمانشاه است. این شهر بزرگ‌ترین شهر غرب ایران است که در حال تجربه سریع و مواجهه با مشکلات زیادی مانند آلودگی هوا، تراکم بالای ترافیک، کمبود خدمات شهری، عدم توزیع بهینه امکانات شهری است. [\(Zinatizadeh.S, Azmi.A, Monavari.M, Sobhanardakani,S 2017\)](#) فردوسی به‌عنوان یکی از محلات شهر کرمانشاه است که



کاهش آسیب‌های احتمالی وارده بر عابر پیاده و همچنین تشویق فعالیت بدنی روزانه است (USGB, Walkable Street 2021). در بررسی محله مذکور بر اساس مبحث خیابان‌های قابل پیاده‌روی [جدول شماره ۴](#) گویای نقاط قوت و ضعف محله در تحلیل قابلیت پیاده‌مداری محله است. ساختمان‌های دور از خیابان اصلی، عدم عقب‌نشینی کاربرهای غیرمسکونی از خط پیاده‌رو در نتیجه تعرض به فضای عابر پیاده برخی جداره‌های بیش‌ازحد خالی، قابل مشاهده نبودن برخی کاربری‌ها در شب، عدم اختلاف سطح واحدهای مسکونی واقع بر خط پیاده‌رو با سطح پیاده‌رو مشکلات موجود در محله فردوسی هستند که محیط عابر پیاده را غیرجذاب و نامناسب می‌کنند.

### ۳-۲. بررسی وضعیت محله فردوسی نسبت به سیستم امتیازدهی گواهینامه LEED-ND در بخش ارتباطات مکان‌گزینی هوشمند<sup>۳۴</sup>

ارتباطات مکان‌گزینی هوشمند بر انتخاب سایت‌هایی تمرکز دارد که اثرات نامطلوب زیست‌محیطی توسعه جدید را به حداقل می‌رساند و از گسترش پراکندگی شهری و عواقب آن جلوگیری می‌کند. کاربری تفکیک‌شده از کاربری‌های تجاری و یا قرار گرفتن این کاربری‌ها در مناطق دورافتاده‌ی وابسته به خودرو - می‌تواند به طبیعت آسیب برساند (USGB, Smart location 2021). راهنمای طراحی محیطی و انرژی LEED-ND در بخش ارتباطات و مکان‌گزینی هوشمند شامل ۹ مبحث است که به بررسی این مباحث و وضعیت محله مذکور [در جدول شماره ۳](#) پرداخته شده است.

### ۳-۳. بررسی کلی وضعیت محله فردوسی نسبت به سیستم امتیازدهی گواهینامه LEED-ND در بخش الگوی همسایگی و طراحی<sup>۳۵</sup>

راهنمای طراحی محیطی و انرژی LEED-ND در بخش الگوی همسایگی و طراحی شامل پانزده مبحث است که قالبی آسان برای استفاده جهت ارزیابی محله‌های موجود و برنامه‌ریزی آن‌ها ارائه می‌دهد که با توجه به ارتباط بیان‌شده این مباحث با شکل‌گیری محله‌ای پایدار به بیان یافته‌های تحقیق حاصل از بررسی محله فردوسی شهر کرمانشاه بر اساس این پانزده مبحث پرداخته شده است.

#### مبحث ۱- خیابان‌های قابل پیاده‌روی

این مبحث در جهت ارتقا بهره‌وری حمل‌ونقل، از جمله کاهش مسافت طی شده توسط وسیله نقلیه و همچنین افزایش میزان پیاده‌روی با فراهم آوردن خیابانی ایمن، جذاب و راحت در جهت ارتقا سلامت عمومی،

جدول شماره ۳- امتیازات در بخش ارتباطات و مکان گزینی هوشمند (USGB,2014& Darabi 2021)

امتیاز کسب شده	حداکثر امتیاز	ارتباطات مکان گزینی هوشمند		
		۲	۱	۰
۷	۱۰	۲	۱	۰
		۵	۱	۰
۰	۲	۲. توسعه مجدد در زمین های قهوه ای		
۴	۷	۳. جانمایی با کاهش وابستگی به اتومبیل <sup>۳۶</sup>		
۰	۱	۴. شبکه دوچرخه		
۰	۳	۵. مسکن و نزدیکی مشاغل <sup>۳۷</sup>		
۱	۱	۶. حفاظت از شیب های تند <sup>۳۸</sup>		
شرایط بررسی این زیر مبحث وجود نداشت	۱	۷. حفظ پهنه های آبی، تالاب ها و زیستگاه ها		
شرایط بررسی این زیر مبحث وجود نداشت	۱	۸. ترمیم زیستگاه ها یا تالاب ها		
شرایط بررسی این زیر مبحث وجود نداشت	۱	۹. مدیریت حفاظت طولانی مدت زیستگاه ها یا تالاب ها		
۱۲	۲۷			

جدول شماره ۴- بررسی مبحث ۱ خیابان های قابل پیاده روی<sup>۳۹</sup> (USGB,2014& Darabi 2021)

وضعیت زیر مبحث	زیر مبحث
<input checked="" type="checkbox"/>	۱-۱: فاصله ورودی خانه تا خط پیاده رو
<input checked="" type="checkbox"/>	۲-۱: فاصله ورودی خانه تا خط پیاده رو
<input checked="" type="checkbox"/>	۳-۱: فاصله ورودی کاربری غیر مسکونی تا خط پیاده رو
<input checked="" type="checkbox"/>	۴-۱: فواصل ورودی ها در امتداد پیاده رو
وضعیت زیر مبحث	زیر مبحث
<input checked="" type="checkbox"/>	۵-۱: فواصل ورودی ها در امتداد پیاده رو
<input checked="" type="checkbox"/>	۶-۱: میزان شیشه ای بودن جداره کاربری های تجاری و خدماتی
<input checked="" type="checkbox"/>	۷-۱: میزان پر بودن نمای گسترش یافته در طول پیاده رو
<input checked="" type="checkbox"/>	۸-۱: قابل مشاهده بودن طبقه همکف تجاری در شب
<input checked="" type="checkbox"/>	۹-۱: پارکینگ حاشیه ای

<sup>۳۶</sup> در این زیر مبحث برداشت تعداد سفرهای روزانه در طول هفته و پایان هفته با اتوبوس صورت گرفته است. رجوع شود به: (USGBC, 2014:30)

<sup>۳۷</sup> منظور مسکنی است که با شرایط خاص توسط دولت در محله ایجاد شده باشد

<sup>۳۸</sup> شیب مناسب برای گسترش شهری صفر تا ۶ درجه است

<sup>۳۹</sup> (USGB,2014,51-55) و برداشت های نگارنده

عدم دریافت امتیاز زیر مبحث

دریافت امتیاز زیر مبحث



دارند و با توجه به سطح اشغال ۴۴٪ اینک تنوع کاربری‌ها از ۱۹ کاربری ذکر شده و همچنین مجموع مساحت اشغال شده که از ۵۰٪ بیشتر است، مبحث ۳ شرایط ذکر شده در گواهینامه را دارا می‌باشد (نقشه شماره ۱).

#### مبحث ۴- جوامع گوناگون با سطوح درآمدی متفاوت

این مبحث در جهت ارتقا جوامع برابر از طریق امکان‌پذیر ساختن سکونت در محله برای افراد با سطوح اقتصادی متفاوت همچنین با اندازه خانوار و سطوح سنی متفاوت می‌باشد. امتیاز این مبحث بر اساس تنوع گونه‌های مسکن و وجود مسکن قابل استطاعت با توجه به متوسط درآمد خانوار است. در این مبحث تنوع مسکن بر اساس شاخص سیمپسون محاسبه می‌گردد. (USGB, Mixed-income diverse communities 2021). شاخص سیمپسون، فرمولی است که برای اندازه‌گیری تنوع جامعه استفاده می‌شود. معمولاً برای اندازه‌گیری تنوع زیستی، یعنی تنوع موجودات زنده در یک مکان معین استفاده می‌شود. با این حال، این شاخص برای اندازه‌گیری تنوع عناصر مانند مدارس، مکان‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بررسی صورت گرفته در زیر مبحث تنوع مسکن ۲ امتیاز حاصل می‌شود و از دو زیر مبحث دیگر امتیازی دریافت نمی‌گردد.

$$\text{Score} = 1 - ((n/N)^2)$$

$$\begin{aligned} \text{محتاسبه امتیاز} &= 1 - \sum \left(\frac{n}{N}\right)^2 = 1 - \left(\left(\frac{172}{407}\right)^2 + \left(\frac{29}{407}\right)^2 + \left(\frac{22}{407}\right)^2 + \left(\frac{24}{407}\right)^2 + \left(\frac{26}{407}\right)^2 + \left(\frac{134}{407}\right)^2\right) \\ &= 1 - (0.178 + 0.005041 + 0.002916 + 0.00346 + 0.004070 + 0.1082) = 0.6983 \end{aligned}$$

#### مبحث ۵- کاهش ردپای پارکینگ

در جهت به حداقل رساندن آسیب‌های زیست‌محیطی مرتبط با امکانات پارکینگ، از جمله وابستگی به اتومبیل،

$$n = \text{تعداد کل واحدهای مسکونی در یک دسته بندی واحد}$$

$$N = \text{تعداد کل واحدهای مسکونی در همه مجموعه ها}$$

#### مبحث ۲- توسعه فشرده

برای حفاظت از زمین و ارتقا زیست پذیری، قابلیت پیاده‌روی و بهره‌وری حمل‌ونقل، از جمله کاهش مسافت وسیله نقلیه طی شده مبحث توسعه فشرده مورد توجه می‌باشد (USGB, compact development 2021). در محله مذکور بر اساس تعداد واحد مسکونی موجود در محله، تراکم واحد مسکونی در هکتار محاسبه شده است و همچنین نسبت سطح زیربنای ساختمان به مساحت قطعه زمین محل استقرار بنا ۴۲٪ برای واحدهای غیر مسکونی به دست آمده است. با توجه به اینکه به طور متوسط ۸ واحد مسکونی در هکتار در محله فردوسی وجود دارد و تراکم واحدهای غیر مسکونی ۱۰۶٪ بوده است و همچنین محاسبه در صد مساحت قطعات مسکونی و مساحت قطعات غیر مسکونی از کل مساحت محله، محله فردوسی بر اساس ضوابط بیان شده در گواهینامه، ۲ امتیاز را از این بخش دریافت می‌کند که این موضوع نشان‌دهنده عدم توسعه فشرده در محله مذکور است.

#### مبحث ۳- مراکز محله با کاربری‌های مختلط

این مبحث در جهت ارتقا میزان ارتباط و افزایش دسترسی در درون محله می‌باشد. به طوری که می‌بایست حداقل ۵۰٪ از واحدهای مسکونی محله در فاصله ۴۰۰ متری از کاربری‌های مختلف قرار گیرند و تفاوت امتیازها بر اساس تعداد متنوع کاربری‌ها می‌باشد (USGB, Diversity of uses 2019). در محله فردوسی بیش از ۱۹ کاربری متنوع وجود دارد<sup>۴۳</sup> که تأمین‌کننده نیاز افراد این محله بر اساس معیارهای گواهینامه است و همچنین در فاصله دسترسی تعیین شده -حدوداً ۴۰۰ متری از حداقل نیمی از واحدهای مسکونی محله، بر طبق این معیار گواهینامه - قرار

<sup>۴۲</sup> FAR

<sup>۴۳</sup> جهت نحوه شمارش تنوع کاربری‌ها رجوع شود به توضیحات

جدول ۱در (USGBC, 2014:30)

<sup>۴۴</sup> Percentage occupancy of total floor area

(2021). در نیازهای این مبحث می‌بایست ایستگاه‌های حمل‌ونقل دارای حفاظ از باد و باران باشند و علاوه بر آن می‌بایست تابلوی هو شمند در ایستگاه‌ها نصب شده باشد. همچنین می‌بایست فضای نگهداری دوچرخه نیز در محله موجود باشد. محله فردوسی شرایط لازم این مبحث را دارا نمی‌باشد (نقشه شماره ۲).

#### مبحث ۸- مدیریت تقاضای حمل‌ونقل

کاهش مصرف انرژی و همچنین کاهش آلودگی و کاهش استفاده از وسایل نقلیه موتوری (USGB, Transportation demand management 2019). این مبحث علاوه بر بررسی وجود یک برنامه جامع مدیریت حمل‌ونقل که باعث کاهش ترافیک در ساعت‌های اوج ترافیک می‌شود، به بررسی وجود مسیرهای حمل‌ونقل همگانی انبوه همراه با در دسترس بودن کمک‌هزینه حمل‌ونقل<sup>۴۸</sup> برای ساکنان محله می‌پردازد. همچنین در دیگر زیر مبحث‌ها، به لزوم فراهم بودن فضای نگهداری دوچرخه و امکان هم‌سفری<sup>۴۹</sup> وجود پارکینگ برای ۹۰٪ واحدهای مسکونی و غیرمسکونی در سطح همکف پروژه در جهت کاهش پارکینگ حاشیه‌ای پرداخته می‌شود. محله فردوسی شرایط گرفتن امتیاز از این مبحث را دارا نمی‌باشد.

#### مبحث ۹- دسترسی به فضای مدنی و یا عمومی

بهبود سلامت جسمی و روانی و سرمایه اجتماعی با ارائه انواع فضاهای باز نزدیک به محل کار و خانه برای تسهیل شبکه‌های اجتماعی، مشارکت مدنی، فعالیت بدنی و اوقات صرف شده در خارج از منزل می‌باشد (USGB, Access to civic and public space 2021). می‌بایست فضا یا فضاهای مدنی و عمومی برای بهبود سلامت جسمی و روانی جامعه مانند پارک، پلازا، میدان به مساحت حداقل ۶۷۵ مترمربع در شعاع دسترسی ۴۰۰ متری ۹۰ درصد واحدهای مسکونی و غیرمسکونی وجود داشته باشد. پارک لاله در محله فردوسی به مساحت ۲۷۱۰۰ مترمربع و همچنین میدان

مصرف زمین و رواناب آب باران این مبحث به بررسی کاهش ردپای پارکینگ در محله می‌پردازد. می‌بایست در ساختمان‌های غیرمسکونی جدید و ساختمان‌های مسکونی چند واحدی، یا پارکینگ‌های جدید، همه پارکینگ‌های جدید در کنار یا عقب ساختمان‌ها قرار داده شوند و جلوی ساختمان‌ها که رو به خیابان‌هاست می‌بایست عاری از پارکینگ‌های سطحی باقی بماند (USGB, Reduced parking footprint 2019) تجزیه و تحلیل نشان داد که علاوه بر اثر جزیره گرمایی، فضای پارکینگ دی‌اکسید گوگرد و دوده را افزایش می‌دهد. (Mikhail Chester 2010). در بررسی صورت گرفته محله فردوسی فاقد فضای نگهدارنده دوچرخه در واحدهای مسکونی، خرده‌فروشی‌ها و سایر فضاهای تجاری است، و همچنین با عدم وجود تسهیلاتی جهت فراهم ساختن امکان هم‌سفری افراد روبه‌رو می‌باشد.

#### مبحث ۶- شبکه خیابان

گسترش شبکه خیابان‌ها با تعداد تقاطع‌های استاندارد در جهت ایجاد دسترسی بهینه و همچنین کاهش مسافت طی شده توسط وسیله نقلیه می‌باشد در این مبحث که به بررسی تعداد تقاطع‌ها در هر کیلومتر مربع در فاصله ۴۰۰ متری از مرز محله پرداخته، (USGB, Street network 2016). مرکز جغرافیایی محله مدنظر و به شعاع ۴۰۰ متر از مرز محله، تعداد تقاطع‌ها مورد بررسی قرار گرفته است مساحت این محدوده در حدود ۳ کیلومتر مربع<sup>۴۶</sup> می‌باشد. پس می‌بایست حداقل ۳۴۸ تقاطع در محدوده مورد نظر وجود داشته باشد. لذا بررسی صورت گرفته در این محدوده تعداد تقاطع‌ها برابر حداقل بیان شده در گواهینامه نمی‌باشد.

#### مبحث ۷- امکانات حمل‌ونقل عمومی

تشویق استفاده از حمل‌ونقل عمومی با فراهم آوردن مکان امن و راحت برای افراد در مدت زمانی که در ایستگاه اتوبوس منتظر هستند (USGB, Transit facilities

<sup>۴۸</sup> Subsidized transit pass  
<sup>۴۹</sup> Carpool, Vehicle sharing

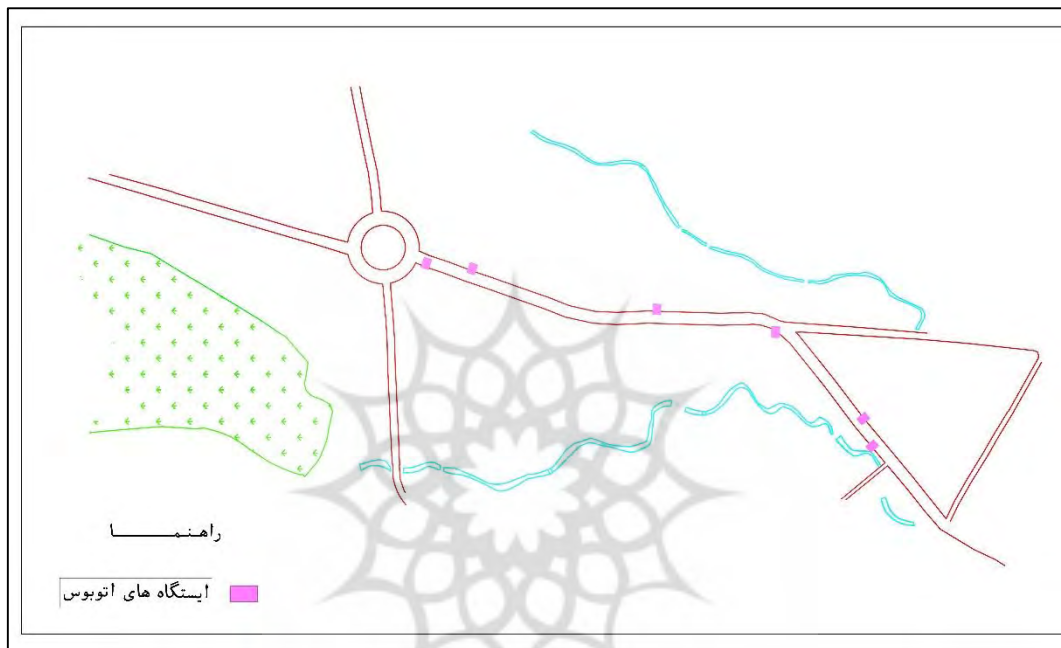
<sup>۴۶</sup> ۲۸۲۹۶۷۷ مترمربع  
<sup>۴۷</sup> کوچه‌های بن بست به عنوان تقاطع محاسبه نمی‌شوند

فردوسی به مساحت ۵۰۲۴ مترمربع با امکان حضور افراد در آن، تأمین کننده شرایط این مبحث می باشد (سازمان پارک ها و مناطق سبز استان کرمانشاه ۱۳۹۶)

#### مبحث ۱۰- دسترسی به امکانات ورزشی

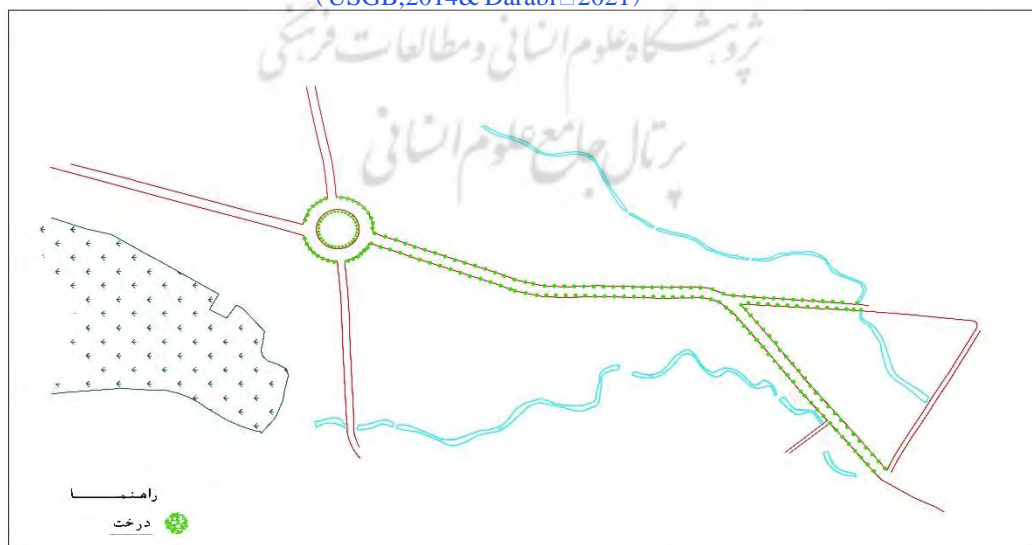
برای بهبود سلامت جسمی و روانی و سرمایه اجتماعی با ارائه انواع امکانات تفریحی نزدیک به محل کار و خانه برای تسهیل فعالیت بدنی و شبکه های اجتماعی می باشد (USGB, Access to recreation facilities 2019).

برای کسب امتیاز این مبحث نیاز به وجود فضای ورزشی مانند استخر، زمین ورزشی، محل بازی کودکان به مساحت حداقل ۴۰۰۰ مترمربع در فضای آزاد یا حداقل ۲۳۲۵ مترمربع در فضای بسته با شعاع دسترسی ۸۰۰ متری از حداقل ۹۰ درصد واحدهای مسکونی و غیرمسکونی می باشد. محله فردوسی شرایط این مبحث را دارا نمی باشد.



نقشه شماره ۲: ایستگاه های اتوبوس محله فردوسی

(USGB, 2014 & Darabi 2021)



نقشه شماره ۳: مسیر درخت کاری شده محله فردوسی

(USGB, 2014 & Darabi 2021)

پرداخته شده است. می‌بایست با توجه به تراکم مسکونی در هر هکتار، حداقل مساحتی برای باغات موجود باشد که باتوجه به مساحت باغات سراب قنبر، محله فردوسی شرایط این زیرمبحث را دارا می‌باشد. اما در بخش دوم این مبحث، به موضوع خرید سهام کشاورزی از باغات و مزارع واقع در محدوده حدوداً ۲۴۰ کیلومتری به وسیله حداقل ۸۰٪ واحدهای مسکونی محله پرداخته شده است که در بررسی صورت گرفته این مسئله تحقق نیافته است. (USGB, Local food production 2019)

#### مبحث ۱۴- خیابان‌های سایه‌دار و پوشیده از درخت

وجود خیابان‌های سایه‌دار و پوشیده از درخت برای تشویق پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و استفاده از حمل‌ونقل عمومی و کاهش سرعت بیش از حد موتورسیکلت‌ها<sup>۵۱</sup> و همچنین کاهش اثرات جزیره گرمایی شهری، بهبود کیفیت هوا، افزایش تبخیر و تعرق و کاهش مصرف انرژی در دستگاه‌های خنک‌کننده در ساختمان‌ها است. (USGB, Tree-lined and shaded streets 2021). دو شرط برای گرفتن امتیاز در گواهینامه ذکر شده است. اول اینکه ۶۰ درصد از خیابان‌های محله در دو طرف درخت‌دار باشند و دوم اینکه درخت‌ها و یا دیگر سازه‌ها حداقل ۴۰٪ طول پیاده‌رو را با سایه پوشش دهند. در محله فردوسی تعداد ۱۷۳ درخت وجود دارد، که حداکثر فاصله دو درخت کاشته شده ۱۱ متر و مطابق با اصول ذکر شده می‌باشد (نقشه شماره ۳).

#### مبحث ۱۵- دسترسی به مدارس محله

افزایش تعامل در جامعه با وجود مدارس در محله و در راستای تشویق دانش آموزان به پیاده‌روی و یا دوچرخه‌سواری در مسیر رفت‌وآمد به مدارس است. لازم است حداقل ۵۰ درصد از واحدهای مسکونی و حداقل ۳۰ درصد از مساحت محله درون فاصله ۸۰۰ متری از مدرسه ابتدایی و راهنمایی و ۱۶۰۰ متری از دبیرستان قرار داشته باشند (USGB, Neighborhood schools 2021).

<sup>۵۲</sup> اشاره به افزایش سرعت توسط موتورسوارها در جهت رسیدن به مقصد به علت گرمای هوا دارد

#### مبحث ۱۱- طراحی جهانی (وجود واحدهای مسکونی مخصوص معلولین)<sup>۵۰</sup>

در جهت افزایش نسبت مساکن قابل استفاده توسط طیف گسترده‌ای از مردم، صرف نظر از سن و توانایی‌های فیزیکی آن‌هاست (USGB, Visitability and universal design 2013). در بررسی این مبحث عنوان می‌شود که می‌بایست حداقل ۲۰٪ از واحدهای مسکونی بر طبق ANSI<sup>۵۱</sup> و از نوع c یعنی قابل استفاده برای معلولین باشد (Department of Administrative Services' Office of Communications 2017) که متأسفانه محله فردوسی فاقد منازل مسکونی طراحی شده در جهت دسترسی معلولین است.

#### مبحث ۱۲- ارتباط با جامعه و در نظر گرفتن نظرات

این مبحث مرتبط با تشویق پاسخگویی به نیازهای محله با درگیر کردن افرادی که در محله زندگی یا کار می‌کنند در پروسه طراحی و برنامه‌ریزی پروژه و تصمیم‌گیری در مورد چگونگی بهبود آن یا چگونگی تغییر آن در طول زمان می‌باشد در این مبحث به لزوم مشارکت اعضای محله در برنامه‌ریزی برای آینده محله و قبل از انجام پروژه‌ها اشاره شده است (USGB, Community outreach and involvement 2019) که در نظر گرفتن طیف وسیعی از نظرات افراد دخیل در پروژه‌ها خود به نوعی ضامن حرکت به سمت پایداری محله است، چنانچه مردم در برنامه‌ریزی برای محله شرکت کنند از بروز بسیاری مشکلات جلوگیری می‌شود.

#### مبحث ۱۳- تولید غذای محلی

برای بهبود سلامت و رفاه انسان و افزایش مشارکت جامعه در تولید غذا و آموزش آن‌ها در مبحث ۱۳ به بررسی وضعیت باغات و مزارع و همچنین مباحث مرتبط با آن

در بخش الگوی همسایگی و طراحی در ۸ مبحث از ۱۵ مبحث هیچ امتیازی کسب نشد که ۲ مبحث از این ۸ مبحث مستقیماً به وضعیت حمل و نقل در محله اشاره دارند. در بخش زیرساخت‌ها و ساختمان‌های سبز<sup>۵۴</sup> محله فردوسی حتی در مبحث جهت‌گیری ساختمان‌ها نسبت به نور خورشید هیچ امتیازی کسب نمی‌کند. دو بخش نوآوری<sup>۴</sup> و فرآیند طراحی

بررسی صورت گرفته وجود ۲ دبستان و ۲ مدرسه راهنمایی و دبیرستان در محله امکان دسترسی به فضاهای آموزشی را برای حداقل ۵۰٪ واحدهای مسکونی، در شعاع دسترسی ۸۰۰ متری برای دبستان و راهنمایی و همچنین ۱۶۰۰ متری از دبیرستان برای دانش‌آموزان فراهم آورده است (نقشه شماره ۴).



نقشه شماره ۴: مدارس محله فردوسی کرمانشاه (USGB, 2014 & Darabi 2021)

و اولویت منطقه‌ای<sup>۵۵</sup> مجموعه شامل ۱۰ امتیاز اضافه است که برای تشویق عملکرد بالاتر از سطح گواهینامه است. جدول شماره ۵: امتیاز در بخش الگوی همسایگی و طراحی (USGB, 2014 & Darabi 2021)

امتیاز کسب‌شده	حداکثر امتیاز گواهینامه	شاخص‌ها	ردیف
۳	۱۲	خیابان‌های قابل پیاده‌روی	NPD1
۲	۶	توسعه فشرده	NPD2
۴	۴	مراکز محله با کاربری‌های مختلط	NPD3
۲	۷	جوامع گوناگون چند درآمدی محله‌های متنوع و راحت	NPD4

#### ۴. یافته‌ها

بر اساس برداشت‌ها و تحلیل‌های صورت گرفته محله فردوسی از مجموع ۱۱۰ امتیاز ۲۷ امتیاز را کسب کرده است و حداقل امتیاز لازم یعنی ۴۴ امتیاز را جهت دریافت گواهینامه کسب نکرده است (جدول شماره ۵). بررسی محله فردوسی با توجه به گواهینامه مدیریت انرژی و طراحی محیطی منجر به شناخت نقاط قوت و خصوصاً نقاط ضعف محله ذکر شده در زمینه مصرف انرژی و شناخت موانع حرکت به سمت پایداری محله شده است. با توجه به بررسی صورت گرفته در بخش ارتباطات و مکان‌گزینی هوشمند در ۳ مبحث هیچ امتیازی کسب نشده است و در ۳ مبحث شرایط بررسی زیرمبحث موجود نیست.



حالی است که تنها نقاط قوت شاخص محله در بخش الگوی همسایگی و طراحی تنوع کاربری‌ها، دسترسی به فضای عمومی و مدنی، خیابان‌های پوشیده از درخت و در نهایت دسترسی به مدارس است. در مقابل نقاط ضعف این بخش عدم توجه طراحی محله به موضوع پیاده‌مداری، عدم توسعه فشرده و تنوع مسکن، نبود مسیر دوچرخه و نبود تسهیلات مربوط به آن، عدم امکان هم‌سفری افراد، نبود پارکینگ به‌ویژه برای واحدهای غیرمسکونی، عدم دسترسی افراد به امکانات ورزشی، نبود مشارکت ساکنان در زمان ساخت و بازسازی و همچنین تعلق نداشتن سهام مزارع و باغات به افراد محله است. بدیهی است که یک محله پایدار، بایستی شامل ساختمان‌های پایدار سبز باشد که متأسفانه بخش زیرساخت‌ها و ساختمان‌های سبز در محلات شهری ایران مورد بی‌توجهی قرار گرفته است. لازم به ذکر است شهرها به دلیل خاصیت پویا و پیچیده نیازمند بررسی‌های عمیق‌تر و دقیق‌تر برای تدوین استراتژی‌ها هستند اما بررسی ابزارهای پایداری محلات و توسعه کاربرد آن در محلات خصوصاً کلان‌شهرهای کشور می‌تواند ما را از طریق اصلاح نقاط ضعف به محلاتی پایدار و نهایتاً شهری با مشخصات محیطی بهتر و خصوصاً کاهش مصرف انرژی برای سکونت رهنمون سازد.

NPD5	کاهش رد پای پارکینگ	۱	۰
NPD6	شبکه خیابان	۲	۰
NPD7	امکانات حمل‌ونقل	۱	۰
NPD8	مدیریت تقاضای حمل‌ونقل	۲	۰
NPD9	دسترسی به فضای شهری و عمومی	۱	۱
NPD10	دسترسی به امکانات تفریحی	۱	۰
NPD11	طراحی جهانی و حضور واحدهای مسکونی مخصوص معلولین	۱	۰
NPD12	ارتباط با جامعه و در نظر گرفتن نظرات	۲	۰
NPD13	تولید غذای محلی	۱	۰
NPD14	خیابان‌های سایه‌دار و پوشیده از درخت	۲	۲
NPD15	دسترسی به مدارس محله	۱	۱
		۴۴	۱۵

## ۵- نتیجه‌گیری

ابزارهای ارزیابی پایداری شهری ابزارهای مفید و ضروری برای ایجاد و نظارت بر توسعه پایدار شهری هستند. مرور ابزارهای ارزیابی پایداری شهری که در کشورهای مختلف اتخاذ شده است نشان‌دهنده ارزش داده شده به ابعاد مختلف پایداری و همچنین یافتن جنبه‌هایی است که تحت پوشش قرار نگرفته یا به آن‌ها اهمیت کمتری داده شده است. در بخش ارتباطات و مکان‌گزینی هوشمند با توجه به حفاظت از شیب‌های تند در طول زمان شکل‌گیری محله و با توجه به اینکه محله فردوسی در مجاورت محلات دیگر واقع شده است و همچنین بر اساس دفعات سفر که توسط وسایل حمل‌ونقل عمومی به خارج از محله صورت می‌گیرد، محله مذکور بخشی از معیارهای ارزیابی را پوشش می‌دهد. این در

## منابع

- ۱- خاتین‌اوغلو، دالغا. ۱۳۹۹. برابری مصرف انرژی ایران و آلمان. ۲۰ خرداد. <https://www.dw.com/fa-ir/>
- ۲- خانه ملت. ۱۳۹۸. خبرگزاری مجلس شورای اسلامی. دستیابی در خرداد ۳۰، ۱۴۰۰.
- ۳- سازمان پارک‌ها و مناطق سبز استان کرمانشاه. ۱۳۹۶. آمار پارک‌ها، میادین و فضاهای سبز متفرقه در شش منطقه. دستیابی در ۱۱/۲/۱۴۰۰. <https://park.kermanshah.ir/>
- ۴- سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. ۱۳۹۹. وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی. استان شناسی استان کرمانشاه، پایگاه کتاب‌های درسی. ۰۴۷. دستیابی در ۱۷/۰۳/۱۴۰۰. <http://chap.sch.ir/books/8183>



- Department of Administrative Services' Office of Communications. 2017. Accessibility Concerns in Type A & Type B Dwelling Units. USA: Office of Education and Data Management.
- Diverse uses . 2021. U.S. Green Building Council. Accessed July 24, 2021. <https://www.usgbc.org/credits/lt32>.
- Diversity of uses. 2019. U.S Green Building Council. 2019. Accessed June 3, 2021. <https://www.usgbc.org>
- EIA. 2016. International energy outlook 2016 with projections to 2040. Washington, DC (United States): USDOE Energy Information Administration (EIA).
- Hopwood, Bill, Mary Mellor, and Geoff O'Brien. 2005. Sustainable development: Mapping different approaches. *Sustainable development* 13(1): 38-52. [DOI:10.1002/sd.244](https://doi.org/10.1002/sd.244)
- LEED certification for neighborhood development. 2020. U.S. Green Building Council. Accessed Jun 11, 2021. <https://www.usgbc.org>.
- Li, Feng, Xusheng Liu, Dan Hu, and Rusong Wang. 2009. Measurement indicators and an evaluation approach for assessing urban sustainable development: A case study for China's Jining City. *Landscape and Urban Planning* 90 (3): 134-142. [DOI:10.1016/j.landurbplan.2008.10.022](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.022).
- Local food production. 2019. Accessed August 17, 2021. <https://www.usgbc.org>
- Mixed-income diverse communities. 2021. U.S. Green Building Council. Accessed Aug 2, 2021. <https://www.usgbc.org>.
- Mukoko, Samba. 1996. On sustainable urban development in sub-Saharan Africa. *Cities* 13 (4): 265-271. [DOI:10.1016/0264-2751\(96\)00015-7](https://doi.org/10.1016/0264-2751(96)00015-7)
- Neighborhood schools. 2021. Accessed August 18, 2021. <https://www.usgbc.org>
- Access to recreation facilities. 9 6.2019. Accessed August 10, 2021. <https://www.usgbc.org>
- Berardi, Umberto. 2013. Sustainability assessment of urban communities through rating systems. *Environment, Development and Sustainability* 15 (6): pages1573-1591. [DOI:10.1007/s10668-013-9462-0](https://doi.org/10.1007/s10668-013-9462-0).
- BREEM. 2019. Implementing Active Design Principles in Community Planning Using BREEAM. Building Research Establishment Ltd. 09 30. Accessed MARCH 18, 2021. <https://www.breeam.com>
- Buchholz, Katharina. 2021. How has the world's urban population changed from 1950 to today? March 21. <https://www.weforum.org>
- CASBEE. 2019. CASBEE brochure.. 9 30. Accessed June 2, 2021. [https://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/document/CASBEE\\_brochure\\_2016.pdf](https://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/document/CASBEE_brochure_2016.pdf).
- CASBEE for Urban Development. Japan Sustainable Building Consortium (JSBC) and Institute for Building Environment and Energy Conservation (IBEC) .2014. Accessed January 12, 2021. <https://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/downloadE.htm>.
- Chester, Mikhail, Arpad Horvath<sup>1</sup>, and Samer Madanat. 2010. Parking infrastructure: energy, emissions, and automobile life-cycle environmental accounting. *Environmental research* 3. [DOI:10.1088/1748-9326/5/3/034001](https://doi.org/10.1088/1748-9326/5/3/034001)
- CNU. 2015. LEED for Neighborhood Development. 06 03. Accessed Jun 11, 2021. <https://www.cnu.org/our-projects/leed-neighborhood-development>.
- Community outreach and involvement.2019. Accessed August 16, 2021. <https://www.usgbc.org>
- Compact development. 2021. U.S. Green Building Council. Accessed July 22, 2021. <https://www.usgbc.org>

Walkable Street. 2021. U.S. Green Building Council. Accessed July 21, 2021. <https://www.usgbc.org>

.Zinatizadeh, Somayeh, Aeizh Azmi, Seyed Masoud Monavari, Soheil Sobhanardakani 2017. Evaluation and prediction of sustainability of urban areas: A case study. Cities 2. [DOI: 10.1016/j.cities.2017.03.002](https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.03.002).

Peng, Tao, and Hongwei Deng. 2021. Research on the sustainable development process of low-carbon pilot cities: The case study of Guiyang, a low-carbon pilot city in south-west China. Environment, Development and Sustainability. Environ Dev Sustain 2382–2403. [DOI:10.1007/s10668-020-00679-0](https://doi.org/10.1007/s10668-020-00679-0)

Reduced parking footprint. 2019. U.S Green Building Council. Accessed July 17, 2021. <https://www.usgbc.org>

Repettia, Alexandre, and Gilles Desthieux. 2006. A Relational Indicatorset Model for urban land-use planning and management: Methodological approach and application in two case studies. Landscape and Urban Planning 77 (1-2): 196-215. [DOI: 10.1016/j.landurbplan.2005.02.006](https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.02.006) [Get rights and content](#)

Scherbov, Sergei, Warren C. Sanderson, Stefanie Andruchowitz. 2020. Aging Demographic Data Sheet 2020. IASA.

United Nation, Department of Economic and Social Affairs. 2020. United Nations. 07 10. Accessed march 2021, 12. <https://sdgs.un.org/goals>.

Smart location. 2021. U.S. Green Building Council. Accessed July 20, 2021.

Street network. 2016. Accessed August 1, 2021. <https://www.usgbc.org>

Tree-lined and shaded streets. 2021. Accessed August 17, 2021. <https://www.usgbc.org>

Transit facilities.2021. Accessed August 2, 2021. <https://www.usgbc.org>

Transportation demand management. 2019. Accessed August 5, 2021. <https://www.usgbc.org>

USGB. 2021. Access to civic and public space. 9 6. Accessed August 5, 2021. <https://www.usgbc.org>

Visitability and universal design. 2013. Accessed Aug 11, 2021. <https://www.usgbc.org>

Received: 29/11/2021

Accepted: 08/03/2022

**Measuring the sustainability of neighborhood  
by applying LEED-ND model  
In order to reduce energy consumption**  
Case study: Ferdowsi neighborhood of Kermanshah

**Negin Darabi, Mohammad Masoud, Seyyed Mehdi Abtahi\***

**Abstract**

More than 2 billion population increase by 2050 leads to intensify the energy consumption, and it is argued that the urban environment is causing many problems, including global warming, ozone depletion, energy crisis, thermal disturbances, and urban heat. Today, one of the challenges facing governments around the world is the formation of cities to optimize energy consumption. Meanwhile, urban planning plays an effective role in reducing energy consumption in cities by creating sustainable neighborhoods. This study aims to investigate the degree of sustainability in the Ferdowsi neighborhood of Kermanshah based on the LEED-ND. In this research, first, the problems of reaching sustainable urban areas and also the problem of high energy consumption are explained, and after studying the most well-known international systems for assessing the sustainability of urban communities, LEED-ND was selected as a guide to measuring the neighborhood's sustainability. The method of measuring different topics was adopted after reviewing the credits expressed in the certificate. Based on the findings and analysis, the Ferdowsi neighborhood did not receive the minimum required points in the certificate. The results show that by making rules in neighborhood planning, we can take a step towards achieving sustainable neighborhoods and significantly reduce energy consumption. Given the issue of the energy crisis and its high importance, this research can be a way to develop a certificate in this field for neighborhoods in Iran. Moreover, the definition of systems and criteria for assessing urban communities in developing countries represents an unavoidable goal.

**Keywords**

Sustainable Neighborhoods, Energy Efficiency, Sustainability Assessment Tools, LEED, Kermanshah.

---

<sup>1</sup> Master of Urban Planning, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran. Corresponding Author: [negin.darabi.kalhor@gmail.com](mailto:negin.darabi.kalhor@gmail.com)

<sup>2</sup> Full Professor, Dep. Urban Development, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran.

<sup>3</sup> Associate Professor, Dep. Civil Engineering, Isfahan University of Technology (IUT), Isfahan, Iran.