

Formulating Energy-Oriented Urban Design Principles with an Emphasis on the LEED-ND Approach (Case Study: Valiasr Neighborhood, Tabriz)¹

Javad Imani Shamloo^{*1}, Salva Beheshti Asl²

1. Assistant Professor, Department of Architecture and Urbanism, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran. ID: <https://orcid.org/0000-0003-2408-4467>

2. MSc Student in Urban Design, Department of Architecture and Urbanism, Tabriz Islamic Arts University, Tabriz, Iran. ID: <https://orcid.org/0009-0002-4037-3453>

Received Date: 20 January 2025

Accepted Date: 27 May 2025

Abstract

BACKGROUND AND OBJECTIVE: Cities account for approximately three-quarters of global primary energy consumption and nearly 60% of worldwide greenhouse gas emissions. According to the International Energy Agency, around 15% of the global population lives in energy poverty, marking the onset of the first global energy crisis. Given the worldwide significance of energy issues and the limitations and necessity of resource conservation, energy has become one of the most critical challenges of our era. One of the major challenges lies in the lack of effective planning and design for new neighborhoods, along with the continued use of outdated comprehensive and detailed planning models. In response to these issues, new approaches grounded in sustainable development principles have been proposed. One of the key methods for assessing sustainability involves indicator-based analyses derived from environmental certification systems. Among these, the LEED-ND rating system has gained popularity among planners and designers as a market-driven approach to promoting sustainability through urban design. This framework provides a comprehensive methodology for designing and evaluating urban spaces, prioritizing sustainability, resilience, and social well-being. Accordingly, this study aims to evaluate the sustainability status of the VALIASR NEIGHBORHOOD in the metropolis of Tabriz based on LEED-ND criteria and to formulate effective urban design principles tailored to the local conditions of this neighborhood.

METHODOLOGY: This study is quantitative in nature, applied in terms of its objective, and descriptive in character. Data collection was conducted through both documentary (library) research and field surveys. For the analysis, the LEED-ND model was employed as the evaluation framework. In this research, 16 criteria and indicators were selected to assess the sustainability of the neighborhood.

FINDINGS AND CONCLUSION: The findings of the study indicate that the neighborhood falls within the Silver certification level. Given the scarcity of energy resources, population growth, and rising energy consumption, the neighborhood requires the development of urban design principles to move closer to achieving sustainability goals. The results demonstrate that the neighborhood achieved full scores in the indicators related to steep slope protection, mixed-use neighborhood centers, access to recreational facilities, tree-lined and shaded streets, and neighborhood schools. These indicators must be preserved and enhanced. For the remaining indicators, further measures are required to obtain the necessary points and improve overall sustainability performance.

Keywords: Energy, Urban Design, LEED-ND Approach, Valiasr Neighborhood, Tabriz.

¹ This article extracted from the second author's MSc dissertation titled "Developing a design framework for energy-sensitive smart neighborhoods (Case study: Dameshghiyeh neighborhood in Tabriz)", which is being conducted under the supervisor of the first author at Tabriz University of Islamic Arts.

* **Corresponding Author:** j.imani@tabriziau.ac.ir

Cite this article: Imani Shamloo, J. and Beheshti Asl, S. (2026). Formulating Energy-Oriented Urban Design Principles with an Emphasis on the LEED-ND Approach (Case Study: Valiasr Neighborhood, Tabriz). *Journal of Sustainable Urban & Regional Development Studies (JSURDS)*, 6(4), 148-168.



شاپا: ۰۷۶۴-۲۷۸۳



فصلنامه
مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای



مؤسسه استنادی و پایش علم و فناوری
جهان اسلام (ISC)

دوره ۶، شماره ۴، شماره پیاپی ۲۲، زمستان ۱۴۰۴

Journal Homepage <https://www.srds.ir/>
<https://www.srds.ir/article/221842.html?lang=fa>

تدوین اصول طراحی شهری انرژی محور با تأکید بر رویکرد LEED-ND (مطالعه موردی: کوی ولیعصر شهر تبریز)^۱

جواد ایمانی شاملو^{۱*}، سلوی بهشتی اصل^۲

۱. استادیار دانشکده هنر، دانشکده هنر، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. ID: <https://orcid.org/0000-0003-2408-4467>

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد طراحی شهری، دانشکده هنر، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. ID: <https://orcid.org/0009-0002-4037-3453>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۳/۰۶

چکیده

زمینه و هدف: شهرها حدود سه چهارم از انرژی اولیه جهان را مصرف می‌کنند و نزدیک به ۶۰٪ از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهان را به خود اختصاص داده‌اند. بنابر گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، در حال حاضر حدود ۱۵٪ از جمعیت جهان در وضعیت فقر انرژی به سر می‌برند که بیانگر آغاز نخستین بحران جهانی انرژی است. با توجه به اهمیت و ضرورت مسأله انرژی در دیدگاه‌های جهانی و نیز محدودیت‌های منابع و حفاظت از آنها این موضوع را به یکی از چالش‌های عصر حاضر تبدیل کرده است. یکی از چالش‌های اساسی، فقدان برنامه‌ریزی و طراحی مؤثر برای محله‌های جدید و استمرار بهره‌گیری از الگوهای طرح‌های جامع و تفصیلی است در پاسخ به این چالش‌ها، رویکردهای نوینی مبتنی بر اصول توسعه پایدار پیشنهاد شده‌اند. یکی از روش‌های ارزیابی میزان پایداری، بهره‌گیری از تحلیل‌هایی مبتنی بر شاخص‌های برگرفته از گواهینامه‌های زیست‌محیطی است که در میان طراحان و برنامه‌ریزان سیستم رتبه‌بندی، LEED-ND به عنوان رویکردی مبتنی بر بازار برای ترویج پایداری از طریق طراحی، محبوبیت فزاینده‌ای پیدا کرده است. این چارچوب رویکردی جامع برای طراحی و ارزیابی فضاهای شهری ارائه می‌کند که بر پایداری، تاب‌آوری و رفاه اجتماعی اولویت می‌دهد. از این‌رو هدف پژوهش حاضر، سنجش وضعیت پایداری در کوی ولیعصر کلانشهر تبریز بر اساس معیارهای LEED-ND و تدوین اصول طراحی شهری کارآمد و متناسب با شرایط بومی این کوی است.

روش‌شناسی: پژوهش حاضر از نوع کمی است به لحاظ هدف کاربردی و از نظر ماهیت نیز، توصیفی می‌باشد. برای گردآوری اطلاعات جهت تجزیه و تحلیل از روش‌های کتابخانه‌ای و برداشت میدانی استفاده شده است و مدل به کار گرفته شده جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات، مدل LEED-ND است که در این پژوهش ۱۶ معیار و شاخص جهت سنجش انتخاب شده است.

یافته‌ها و نتیجه‌گیری: یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد کوی در سطح نقره‌ای قرار دارد با توجه به کمبود منابع انرژی، افزایش جمعیت و مصرف انرژی، این کوی نیازمند تدوین اصول طراحی شهری می‌باشد تا بتواند به اهداف پایدار نزدیک‌تر شود. نتایج نشان می‌دهد محدوده امتیاز شاخص‌های حفاظت از شب‌های تند، مراکز محله‌ای مختلط، دسترسی به امکانات تفریحی، خیابان‌های درخت دار و سایه دار و مدارس محله را کامل بدست آورده است که نیازمند حفظ و تقویت این شاخص‌ها می‌باشد و برای سایر شاخص‌ها جهت دستیابی به امتیاز لازم باید اقداماتی صورت گیرد.

کلید واژه‌ها: انرژی، طراحی شهری، رویکرد LEED-ND، کوی ولیعصر، تبریز.

^۱ این مقاله مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده دوم با عنوان "تدوین چارچوب طراحی محله‌های هوشمند حساس به انرژی (نمونه موردی: محله دمشقیه شهر تبریز)" است که با راهنمایی نویسنده اول در دانشگاه هنر اسلامی تبریز در حال انجام است.

* نویسنده مسئول: j.imani@tabriziau.ac.ir

ارجاع به این مقاله: ایمانی شاملو، جواد و بهشتی اصل، سلوی. (۱۴۰۴). ۱۱. تدوین اصول طراحی شهری انرژی محور با تأکید بر رویکرد LEED-ND (مطالعه موردی: کوی ولیعصر شهر تبریز). فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه‌ای، ۴(۴)، ۱۴۸-۱۶۸.

۱- مقدمه و بیان مسأله

انقلاب صنعتی در قرن نوزدهم آغازگر فرایند جهانی شهرنشینی بوده است، به طوری که طبق گزارش سازمان ملل متحد، بیش از ۶۴٪ از جمعیت جهان در حال حاضر در مناطق شهری زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود این رقم تا سال ۲۰۵۰ به ۶۸٪ افزایش یابد (Castrejon-Esparza et al., 2025). شهرها حدود سه‌چهارم از انرژی اولیه جهان را مصرف می‌کنند و نزدیک به ۶۰٪ از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهان را به خود اختصاص داده‌اند (Shi, Fonseca, & Schlueter, 2017). بنابراین گزارش آژانس بین‌المللی انرژی، در حال حاضر حدود ۱۵٪ از جمعیت جهان در وضعیت فقر انرژی به سر می‌برند که بیانگر آغاز نخستین بحران جهانی انرژی است (IEA, 2017). بنابراین رشد شتابان صنایع، افزایش فزاینده تراکم شهرنشینی، و وابستگی روزافزون به منابع انرژی، چالش‌های فراوانی را در مسیر مدیریت پایدار انرژی در سطح جهانی پدید آورده‌اند (فقیهی نیا، حامی، و سعادت جو، ۱۴۰۴).

با توجه به اهمیت و ضرورت مسأله انرژی در دیدگاه‌های جهانی و نیز محدودیت‌های منابع و حفاظت از آن‌ها این موضوع را به یکی از چالش‌های عصر حاضر تبدیل کرده است. در واقع این امر علاوه بر آنکه کشورها را با مسئلۀ کمبود منابع انرژی روبه‌رو کرده، آن‌ها را با انواع مشکلات اقلیمی همچون تغییرات آب و هوایی و افزایش جزایر حرارتی نیز مواجه کرده است. با توجه به اینکه شهرها به عنوان یکی از اصلی‌ترین مصرف‌کننده‌های انرژی هستند بنابراین می‌توان از آن‌ها به عنوان راه‌حل کلیدی برای مقابله و کاهش تهدید منابع انرژی استفاده کرد (رضایی جهرمی، ۱۳۹۳). استفاده پایدار از منابع به عنوان یکی از اهداف اصلی برنامه‌ها و سیاست‌های نوسازی شهری در آغاز قرن بیست و یکم مطرح شده است (Pedro, Silva, & Duarte Pinheiro, 2018).

افزایش مصرف انرژی شهرها را با دو مسأله روبه‌رو کرده است: (۱) گسترش آلودگی‌های محیطی و (۲) کاهش منابع انرژی تجدیدناپذیر که در حال اتمام هستند (مفیدی شمیرانی، ۱۳۸۷). از سویی دیگر توسعه منابع انرژی‌های نو هنوز به اندازه کافی نیست که جایگزین سوخت‌های فسیلی سنتی شود (Ying L et al., 2019). بنابراین در راستای گرایش جمعیت جهان به سمت زندگی در شهرها و محله‌های شهری‌تر، کاهش کیفیت محیط زیست، گسترش بی‌رویه شهری و تفکیک اجتماعی به چالش‌های فزاینده‌ای برای متخصصان برنامه‌ریزی و طراحی تبدیل شده‌اند (Cease et al., 2019). در دوران معاصر، دگرگونی‌های گسترده در فناوری، صنعت و سبک زندگی منجر به تحولات عمیق اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی در بافت‌ها و محله‌های شهری به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه شده است. این تحولات کارایی محله‌ها را در پاسخ به نیازهای ساکنان کاهش داده و موجب شکل‌گیری الگوهای جدیدی از محله‌های شهری شده‌اند که در آن‌ها سلطه وسایل نقلیه شخصی، ساختمان‌های بلندمرتبه، گسیختگی بافت، تضعیف روحیه جمع‌گرایی و افزایش مصرف انرژی و سوخت‌های فسیلی مشهود است. یکی از چالش‌های اساسی، فقدان برنامه‌ریزی و طراحی مؤثر برای محله‌های جدید و استمرار بهره‌گیری از الگوهای طرح‌های جامع و تفصیلی است. در پاسخ به این چالش‌ها، رویکردهای نوینی مبتنی بر اصول توسعه پایدار پیشنهاد شده‌اند (پاسیان خمیری، ۱۳۹۶).

توسعه پایدار شهری نیازمند توجه به چهار بعد زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی است. از دهه ۱۹۷۰ میلادی، ضرورت اتخاذ رفتارها و اقدامات پایدار در سطح جهانی مورد تأکید قرار گرفته است. یکی از روش‌های ارزیابی میزان پایداری، بهره‌گیری از تحلیل‌هایی مبتنی بر شاخص‌های برگرفته از گواهینامه‌های زیست‌محیطی است. در این راستا، تلاش‌های زیادی برای ارزیابی پایداری توسعه شهری انجام شده که به تدوین شاخص‌های متعددی انجامیده است. این شاخص‌ها ابزارهایی برای مشاهده، اندازه‌گیری و ارزیابی ویژگی‌های شهری به‌شمار می‌آیند. در نتیجه، متخصصان با استفاده از روش‌شناسی‌های متنوع، چارچوب‌هایی برای ارزیابی پایداری شهری طراحی کرده‌اند که به ابتکارات بین‌المللی در توسعه شاخص‌های زیست‌محیطی و پایداری منجر شده است (Carolina Hyczy de Siqueira et al., 2020).

در میان طراحان و برنامه‌ریزان سیستم رتبه‌بندی، LEED-ND به عنوان رویکردی مبتنی بر بازار برای ترویج پایداری از طریق طراحی، محبوبیت فزاینده‌ای پیدا کرده است. اگر یک پروژه پیش‌نیازها را برآورده کند و امتیازات لازم برای رسیدن به آستانه‌های مشخص را کسب کند، می‌تواند گواهی‌نامه LEED-ND را دریافت نماید. انتظار می‌رود سیستم رتبه‌بندی LEED-ND منجر به بهبود کارایی انرژی در پروژه‌ها و همچنین احیای مناطق شهری موجود، کاهش مصرف زمین، کاهش وابستگی به

خودرو، ترویج فعالیت‌های پیاده‌روی، بهبود کیفیت هوا، کاهش رواناب آلوده ناشی از بارندگی و ساخت جوامع پایدارتر و قابل سکونت‌تر برای افراد در تمامی سطوح درآمدی گردد (Garde, 2009). این چارچوب رویکردی جامع برای طراحی و ارزیابی فضاهای شهری ارائه می‌کند که بر پایداری، تاب‌آوری و رفاه اجتماعی اولویت می‌دهد (Rizk Hegazy et al., 2024). معماران، طراحان شهری و برنامه‌ریزان زمین نیز به این موضوع واقف هستند که طراحی شهری می‌تواند در مواجهه با چالش‌های جوامع شهری، از جمله روند گسترش بی‌رویه شهری و افزایش بی‌تحریکی، نقش داشته باشد (A. Zuniga-Teran et al., 2016).

با توجه به شدت یافتن چالش‌های زیست‌محیطی همچون افزایش مصرف انرژی و اثرات تغییرات اقلیمی، به ویژه در بسترهای شهری نوظهور، بازنگری در الگوهای طراحی و برنامه‌ریزی شهری ضرورتی انکارناپذیر است. کوی ولیعصر کلانشهر تبریز به‌عنوان یکی از نمونه‌های بارز توسعه سریع شهری، در معرض تهدیدهای متعددی همچون اتلاف انرژی و کاهش کیفیت‌های محیطی قرار دارد. در شرایطی که بسیاری از محله‌های شهری با نبود چارچوب‌های ارزیابی منسجم در حوزه پایداری مواجه هستند، بهره‌گیری از سیستم‌های معتبر بین‌المللی نظیر LEED-ND می‌تواند مبنایی علمی برای تحلیل وضعیت موجود و استخراج راهبردهای طراحی مبتنی بر اصول توسعه پایدار فراهم آورد. از این‌رو هدف پژوهش حاضر، سنجش وضعیت پایداری در کوی ولیعصر کلانشهر تبریز بر اساس معیارهای LEED-ND و تدوین اصول طراحی شهری کارآمد و متناسب با شرایط بومی این کوی است. بر این اساس، سؤال اصلی پژوهش بدین صورت مطرح می‌شود:

– وضعیت فعلی پایداری در کوی ولیعصر تبریز بر مبنای معیارهای LEED-ND چگونه است و بر اساس آن، چه اصول طراحی شهری می‌توان برای دستیابی به توسعه‌ای پایدارتر پیشنهاد کرد؟

۲- مبانی نظری

۲-۱- توسعه پایدار

توسعه پایدار در مفهوم گسترده خود به معنای مدیریت و بهره‌برداری صحیح و بهینه از منابع است که با استفاده از امکانات فنی، ساختارها و سازمان‌های مناسب، به گونه‌ای پیوسته و رضایت‌بخش، نیازهای نسل حاضر و نسل‌های آینده را تأمین می‌کند (اکبری ریابی و سفلائی، ۱۴۰۱). توسعه پایدار فراخوانی جهانی برای اقدام تمامی کشورها اعم از فقیر، ثروتمند و با درآمد متوسط به‌منظور ارتقاء رفاه هم‌زمان با حفاظت از سیاره زمین است. در میان هدفه‌ها تعیین‌شده توسط سازمان ملل متحد برای تحقق توسعه پایدار، ایجاد شهرهایی ایمن، مقاوم و پایدار نیز جایگاهی ویژه دارد (U.S. Green Building Council, 2021).

در میان مباحث متعدد ایده توسعه پایدار؛ یکی از چالش برانگیزترین موضوعات، مبحث انرژی می‌باشد به این معنا که تأمین انرژی و مدیریت پیامدهای ناشی از مصرف آن با چالش‌ها و مسائل متعددی مواجه بوده و این وضعیت به عنوان بحران انرژی شناخته می‌شود (مرادیان، ۱۳۹۵). با اجرای سیاست‌های برنامه ریزی و طراحی شهری می‌توان این افزایش گسترده در مصرف انرژی شهری را محدود کرد. طراحی شهری انرژی محور را می‌توان یکی از اقدامات برای کاهش تقاضای انرژی و دستیابی به توسعه پایدار نامید (حسینی، شکوهی و نصراللهی، ۱۴۰۰).

۲-۲- سیستم‌های ارزیابی پایداری محله (NSA)

سیستم‌های ارزیابی پایداری محله‌ای، استانداردهایی هستند که محیط پیرامونی ساختمان‌ها را ارزیابی می‌کنند و شاخص‌هایی را شامل می‌شوند که با موضوعات گوناگونی مانند جامعه، حمل‌ونقل، آب، مدیریت پسماند و اقتصاد در مقیاس وسیع‌تر مرتبط هستند (Yilmaz et al., 2016). در سال ۱۹۹۰، سیستم روش ارزیابی زیست‌محیطی مؤسسه پژوهشات ساختمان (BREEAM) به عنوان نخستین سیستم چندمعیاره برای ارزیابی پایداری ساختمان‌ها توسعه یافت (Sharifi, 2013). سیستم‌های ارزیابی پایداری چندمعیاره امکان اجرای مرحله‌ای برای هر حوزه موضوعی را فراهم می‌کنند (Berardi, 2012). سیستم‌های ارزیابی با تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری و ارزیابی نتایج، نقش مهمی در هدایت توسعه‌های آتی ایفا می‌کنند (Bahale & Schuetze, 2023).

این پژوهش، سیستم LEED-ND را به عنوان چارچوب اصلی برای تحلیل انتخاب کرده است، چرا که این نظام ارزیابی، یکی از جامع ترین و معتبرترین سیستم های نسل دوم ارزیابی پایداری در مقیاس محله و نواحی شهری به شمار می رود که در ایالات متحده آمریکا توسعه یافته است. مطالعات پیشین در زمینه تحلیل سیستم های ارزیابی پایداری محله ای (NSA) نشان می دهند که LEED-ND از لحاظ ساختار مفهومی و شاخص های ارزیابی، دارای چارچوبی تثبیت شده و فراگیر است که توانسته جایگاه قابل توجهی در میان نظام های بین المللی کسب کند (Lee, Park, & Schuetze, 2015) (Zeinal Hamedani & Huber, 2012).

۲-۳- رهبری در طراحی انرژی و محیط زیست برای توسعه محله ای (LEED-ND)

در سال ۲۰۰۹، شورای ساختمان سبز ایالات متحده، کنگره ی نوگرایی شهری و شورای دفاع از منابع طبیعی، سیستم ارزیابی داوطلبانه ای به نام رهبری در طراحی محیطی برای توسعه محله ای را راه اندازی کردند تا توسعه محله های پایدار را هدایت و ارزیابی کند (Bahale & Schuetze, 2023).

سیستم رتبه بندی LEED-ND از سه بخش اصلی مکان گزینی هوشمند (SLL)، طراحی و الگوی همسایگی (NPD)، زیرساخت و ساختمان سبز (GIB) و دو بخش تکمیلی نوآوری و فرآیند طراحی و اولویت های منطقه ای تشکیل شده است که در قالب ۵۶ آیتم پیش نیاز و امتیازدهی سازماندهی شده اند. این پنج بخش اصلی شامل آیتم های پیش نیاز نیز هستند که در صورت برآورده نشدن آن ها، بررسی و امتیازدهی مربوط به همان بخش انجام می شود. بخش مکان گزینی هوشمند شامل پنج آیتم پیش نیاز و ۲۸ امتیاز قابل کسب است و مکان گزینی هوشمند یکی از مهم ترین و تعیین کننده ترین آیتم های این بخش به شمار می رود. بخش طراحی و الگوی همسایگی (NPD) از سه پیش نیاز و ۴۱ امتیاز قابل کسب تشکیل شده و بخش زیرساخت و ساختمان سبز (GIB) دارای چهار پیش نیاز و ۳۱ امتیاز قابل کسب می باشد (Ahmadi, Zamani, & Kafizadeh Derakhtanjani, 2025).

۳- پیشینه پژوهش

در ادامه جهت آشنایی بهتر با معیارها و شاخص های رویکرد LEED-ND به مطالعه پیشینه پژوهش پرداخته شده است که در ادامه به برخی از آن ها اشاره خواهد شد.

دارابی، مسعود و ابطحی (۱۴۰۱)، میزان پایداری در محله فردوسی کرمانشاه را بر اساس راهنمای انرژی و محیطی -LEED ND مورد بررسی قرار داده اند. پس از برداشت اطلاعات لازم، اندازه گیری، سنجش و ارزیابی وضعیت محله فردوسی کرمانشاه بر اساس استانداردهای گواهینامه مذکور مشخص کرده اند. بر اساس برداشت ها و تحلیل های صورت گرفته، محله فردوسی حداقل امتیاز لازم را در جهت دریافت گواهینامه کسب نکرده است و نتایج نشان می دهد که می توان با ایجاد قوانینی در برنامه ریزی و طراحی محله ها در جهت رسیدن به محلات پایدار و کاهش چشمگیر مصرف انرژی گام برداشت.

ملائی و کامیابی (۱۳۹۹)، به ارزیابی کارایی انرژی در مقیاس محله ای با استفاده از مدل لید در راستای توسعه پایدار در محله یوسف آباد منطقه شش تهران پرداخته اند. نوع پژوهش کاربردی و روش مطالعه توصیفی - تحلیلی است روش جمع آوری اطلاعات کتابخانه ای و داده های تفضیلی منطقه شش تهران بوده و تجزیه و تحلیل داده با استفاده از مدل لید صورت گرفته است. یافته های پژوهش نشان می دهد که محله یوسف آباد، در مجموع امتیاز محدوده مورد مطالعه از ۲۷ امتیاز ممکن حدود ۷۵/۱۶ امتیاز را بدست آورده و نشان دهنده وضعیت مورد تأیید بیشتر از نیمی از امتیازها کسب شده قرار دارد و با تغییرات دیگر در محدوده، کارایی انرژی باتوجه به مدل لید بیشتر می شود.

رضویان، مؤذن و قورچی (۱۳۹۸)، به ارزیابی کارایی انرژی در مقیاس محله ای با استفاده از مدل لید در محله ولنجک کلانشهر تهران پرداخته اند. اطلاعات مورد نیاز از منابع کتابخانه ای گردآوری شده و جهت تجزیه و تحلیل داده ها از مدل LEED-ND و نرم افزارهای EXCEL و GIS استفاده شده است. یافته های پژوهش حاکی از ارتباط مستقیم بین برنامه ریزی کاربری زمین و میزان مصرف انرژی است و دو مؤلفه تأثیرگذار در مصرف و کارایی انرژی، در بخش ساختمان و حمل و نقل است. در مجموع محدوده مورد مطالعه از ۴۳ امتیاز ممکن حدوداً ۲۰ امتیاز کسب کرده که این امر نشان دهنده وضعیت متوسط محله است. با

اتخاذ سیاست‌گذاری‌های مناسب و برنامه‌ریزی اصولی می‌توان شهرها را به سمت فضاهایی با کیفیت تر و با کارایی انرژی هدایت کرد.

آقاملایی (۱۳۹۷)، به پایداری محله‌های مسکونی با سنجش میزان پایداری کوی فراز تهران بر مبنای سیستم ارزیابی LEED-ND پرداخته‌است. با مروری اجمالی، ادبیات موضوع پایداری و کیفیت محیط را بیان کرده و سپس به ویژگی‌های نمونه موردی پرداخته‌است. کوی فراز را به عنوان نمونه‌ای از محله‌های امروزی ایران براساس معیارهای مدل لید مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است تا میزان مطابقت یک محله مسکونی نوساز را با عوامل پایداری محیطی مشخص کند.

پاسیان خمیری (۱۳۹۵)، به کاربست الگوی LEED-ND برای سنجش پایداری محیطی محله در محله اقتصاد و سبز مشهد-سرچشمه گرگان پرداخته است. هدف سعی بر معرفی الگو و کاربست آن در محله‌های اقتصاد و سرچشمه شهر گرگان است بنابراین از الگو واره‌های تحقیقی اثبات‌گرایی تبعیت می‌کند، از روش پژوهش کمی استفاده کرده است. نتایج بیانگر آن است که محله اقتصاد به عنوان یک محله مدرن از نظر پایداری محیطی ۳۳ امتیاز و محله سرچشمه-سبز مشهد به عنوان یک محله تاریخی ۲۸ امتیاز بدست آورده‌اند. اما هیچ یک از این دو محله موفق به کسب حداقل امتیازهای پایداری این الگو نشده‌اند.

نوریان (۱۳۹۵)، در پژوهش خود به طراحی محله‌های پایدار در جهت کاهش مصرف انرژی با بهره‌گیری از رویکرد راهنمای مرجع در طراحی محیط و انرژی (LEED-ND) در شهر جدید پردیس پرداخته است. از نرم افزار GIS و شاخص‌های مدل استفاده می‌کند. نتایج به دست آمده از تحلیل نشان می‌دهد که محله مورد بررسی از نظر پایداری بر اساس الگوی LEED-ND در سطح مناسبی قرار ندارد، اما جای امید است که با ضوابط و مقررات پیشنهادی و طراحی مناسب به خصوص در زمینه معابر و مرکز محله بتوان سطح پایداری محله را افزایش داد. هر چند که این هدف نیازمند تامین زیرساخت‌های مناسب کالبدی و مدیریتی در سطح کلان و خرد می‌باشد.

پژوهش حاضر، طیف جامع تری از معیارها و شاخص‌های موجود در مطالعات پیشین که مرتبط با کیفیت‌های طراحی شهری هستند را مورد بررسی قرار داده‌است. پس از سنجش وضعیت کوی ولیعصر طبق رویکرد LEED-ND، جهت ارتقاء وضعیت موجود به ارائه راهکارها و پیشنهادها خواهد پرداخت.

۴- روش پژوهش

در پژوهش حاضر به سنجش وضعیت پایداری کوی ولیعصر کلانشهر تبریز پرداخته شده‌است. بنابراین پژوهش حاضر از نوع کمی است به لحاظ هدف کاربردی و از نظر ماهیت نیز، توصیفی می‌باشد. پس از سنجش میزان پایداری و امتیاز بدست آمده به ارائه پیشنهادات جهت ارتقاء پایداری و تدوین اصول طراحی شهری در محدوده مورد مطالعه پرداخته شده است. برای گردآوری اطلاعات جهت تجزیه و تحلیل از روش‌های کتابخانه‌ای، برداشت میدانی و اطلاعات موجود در سیستم اطلاعات جغرافیایی مصوب سال ۱۳۹۵ کلانشهر تبریز استفاده شده‌است. مدل به کار گرفته شده جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات، مدل LEED-ND است که در این پژوهش ۱۶ معیار و شاخص جهت سنجش انتخاب شده‌است بدین صورت با مشخص شدن معیارها و شاخص‌های مورد نیاز جهت بررسی، تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده در نرم افزار ArcGIS صورت گرفته و نتایج بدست آمده طبق سند LEED-ND مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته‌است (شکل ۱).



شکل ۱. دیاگرام فرآیند پژوهش منبع: نگارندگان

۴-۱- روش سنجش شاخص های مدل LEED-ND

در پژوهش حاضر، از میان شاخص های مطرح در رویکرد LEED-ND، ۱۶ مورد جهت بررسی در نمونه موردی (کوی ولیعصر تبریز) در نظر گرفته شده که شاخص های منتخب بر مبنای نسخه رسمی گواهینامه LEED-ND استخراج شده اند (U.S. Green Building Council, 2009) در ادامه به معرفی و روش کار آن ها پرداخته می شود (جدول ۱).

جدول ۱. معرفی معیارها و شاخص های مورد بررسی و روش کار

منبع	روش کار و نحوه امتیازدهی	هدف	امتیاز	شاخص	معیار	
(U.S. Green Building Council, 2009)	۴ نوع موقعیت مکانی معرفی می شود که براساس قرارگیری محله در هر طبقه ای از آن، امتیاز مربوطه به محله اختصاص می یابد.	تشویق توسعه درونی شهرها، حومه ها و شهرک ها	۱۰	مکان های ارجح	مکان های ارجح	
	تعیین تقاطع ها در محدوده ای ۸۰۰ متری از مرزهای محله است. امتیاز این محله بیان کننده ی میزان اتصال محله به مناطق مجاور است.	کاهش آثار نامطلوب زیست محیطی و بهداشت عمومی ناشی از پراکندگی شهری	-	-		توسعه مجدد زمین های قهوه ای
		جلوگیری از توسعه بیش از نیاز وضع موجود	-	-		
		حفظ و مدیریت بهینه منابع طبیعی و مالی مورد نیاز برای ساخت و نگهداری زیرساخت ها	-	-		
	اگر محله در محدوده ای که تمام آن یا بخشی از آن به عنوان زمین های قهوه ای شناخته می شود، واقع شده باشد در این صورت محله یک امتیاز کسب می کند.	استفاده مجدد از زمین هایی که به علت آلودگی های زیست محیطی ناشی از اماکن صنعتی و تجاری غیرقابل استفاده گردیده اند تا فشار روی زمین های توسعه نیافته کاهش یابد.	۱-۲			
	اگر محله در منطقه ای قرار داشته باشد که این منطقه توسط مسئولین به عنوان منطقه ای با					

مکان گزینی هوشمند

اولویت بالا برای توسعه مجدد شناخته شود، ۲
امتیاز کسب می‌شود.

وجود شبکه دوچرخه‌سواری و کیوسک نگهداری دوچرخه	۱	- تشویق دوچرخه سواری و افزایش بهره‌وری حمل و نقل، نظیر کاهش استفاده از وسایل موتوری	(۱) طول مستمر شبکه دوچرخه سواری حداقل ۸ کیلومتر و در فاصله‌ی ۴۰۰ متری از محدوده‌ی مرزهای محله قرار گیرد.
		- حمایت از سلامت شهروندان با تشویق فعالیت‌های بدنی و تفریحی است.	(۲) در محله‌هایی که کاملاً مسکونی است شبکه‌ی دوچرخه سواری که از درون محله آغاز می‌گردد به مدرسه یا مرکز اشتغال در نزدیکی آن (فاصله‌ی ۲ کیلومتری محله) ختم گردد.
			(۳) این شبکه‌ی دوچرخه سواری با حداقل ۱۰ کاربری متفاوت در ارتباط باشد.
			(۴) فضایی برای نگهداری و پارک دوچرخه در محل‌های نزدیک به کاربری‌های پرمراجعه موجود باشد.
حفاظت از شیب‌های تند	۱	- به حداقل رساندن فرسایش خاک برای حفاظت از زیستگاه	(۱) محله باید در شیب کمتر از ۱۵ درصد قرار داشته باشد.
		- کاهش فشار بر سیستم‌های آب طبیعی با حفظ دامنه‌های شیب دار در وضعیت طبیعی گیاهی است.	(۲) در محله‌هایی که شیب آن‌ها بیشتر از ۱۵ درصد است، اقدام‌های بازگردانی شیب ناحیه به طور طبیعی و با بهره‌گیری از گیاهان سازگار انجام شده‌باشد.
			(۳) در شیب‌های بیش از ۴۰ درصد هیچ اختلالی صورت نپذیرفته باشد.
مراکز محله‌ای مختلط	۱-۴	گوناگونی کاربردهای زمین در مراکز محله‌ای و منطقه‌ای در دسترس به منظور تشویق پیاده‌روی، دوچرخه سواری روزانه و استفاده از حمل و نقل عمومی، کاهش وابستگی به اتومبیل و پشتیبانی از زندگی بدون ماشین است.	(۱) ۵۰ درصد از واحدهای مسکونی محله در فاصله‌ی ۴۰۰ متری از کاربری‌های مختلف قرار گیرند.
			(۲) اگر از یک نوع کاربری تعداد زیادی وجود دارد به طور مثال ۵ رستوران در محله وجود دارد فقط ۲ نوع کاربری حساب می‌گردد.
کاهش پارک حاشیه خیابانی	۱	- طراحی پارکینگ برای افزایش تمایل عابران به پیاده‌روی	(۱) امکانات پارکینگ عمومی برای خودروها در محله وجود داشته باشد.
		- به حداقل رساندن اثرات نامطلوب زیست‌محیطی ناشی از پارکینگ سطحی	(۲) تسهیلاتی برای پارک و نگهداری دوچرخه به ساکنان محله ارائه دهد.
		- کاهش خطرات سلامت عمومی با تشویق فعالیت بدنی مرتبط با پیاده‌روی و دوچرخه سواری است.	(۳) پارکینگ‌های اشتراکی برای ۱۰ درصد از واحدهای مسکونی ایجاد کند.
شبکه خیابان	۱-۲	- این اعتبار توسعه‌ای است که دارای سطح بالایی از اتصال داخلی باشد و به خوبی به جامعه بزرگتر نیز متصل شود.	(۱) امتیاز بر اساس تعداد تقاطع‌ها در هر کیلومتر مربع اختصاص می‌یابد. تعداد تقاطع‌ها در فاصله‌ی ۴۰۰ متری از مرز محله باید شمرده شوند.
		- تشویق به توسعه درونی محله‌ها - در نتیجه حفظ زمین و ارتقای حمل و نقل چندگانه برای بهبود سلامت عمومی با افزایش فعالیت بدنی روزانه	(۲) اگر تعداد تقاطع‌ها در هر کیلومتر مربع بین ۱۱۶ تا ۱۵۵ باشد، یک امتیاز تعلق می‌گیرد، و اگر تعداد تقاطع‌ها بیشتر از این مقدار باشد، دو امتیاز به آن اختصاص می‌یابد.

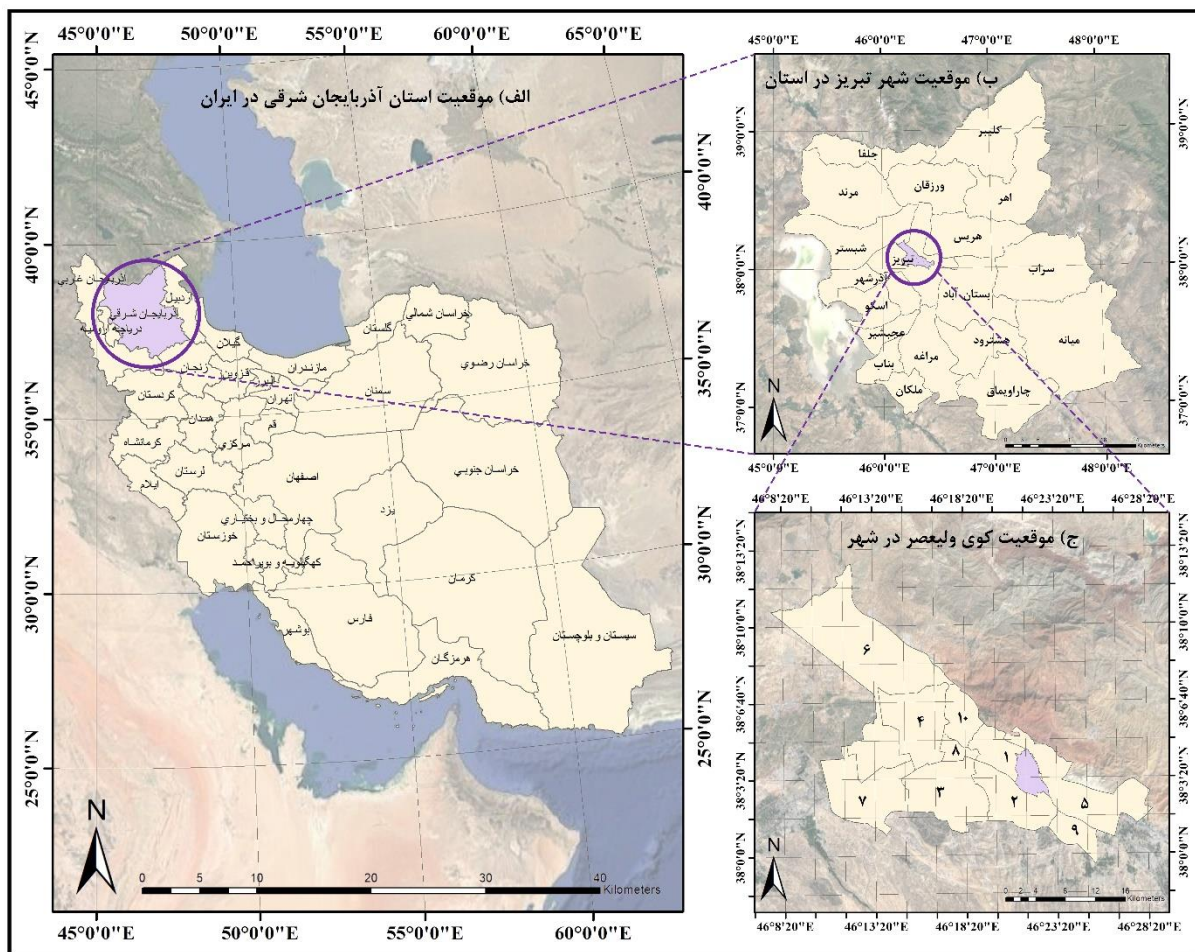
<p>کاهش اثرات منفی تولید گازهای گلخانه‌ای وسایل نقلیه موتوری همراه است.</p>	
امکانات حمل و نقل عمومی	<p>۱ استفاده از حمل و نقل همگانی و کاهش رانندگی فردی با ارائه‌ی سامانه‌ی حمل و نقل همگانی، ایمن، راحت و در دسترس است.</p>
مدیریت تقاضای حمل و نقل	<p>۱-۲ کاهش مصرف انرژی، کاهش آلودگی ناشی از وسایل نقلیه موتوری و کاهش خطرات سلامت عمومی با تشویق الگوهای چندگانه سفر است.</p>
تأمین یک توسعه دهنده خصوصی خدمات حمل و نقل برای محله که خدمت سرویسی بیش از ۴۵ سفر روزانه و ۳۰ سفر آخر هفته را خدمت دهد.	<p>۳</p>
جانمایی محله به گونه‌ای که حداقل ۵۰ درصد از واحدهای مسکونی در فاصله‌ی ۴۰۰ متری از ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی قرار بگیرد.	<p>۴</p>
یک پارکینگ عمومی در محله وجود داشته باشد که بتواند به ۹۰ درصد واحدهای مسکونی خدمات دهد.	<p>۵</p>
دسترسی به فضاهای عمومی و شهری	<p>۱ بهبود سلامت جسمی و روانی و سرمایه اجتماعی با ارائه انواع فضاهای باز نزدیک به کار و خانه برای تسهیل ارتقای شبکه‌های اجتماعی، مشارکت مدنی و فعالیت بدنی است.</p>
دسترسی به امکانات تفریحی	<p>۱ بهبود سلامت جسمی و روانی و سرمایه اجتماعی با ارائه انواع امکانات تفریحی نزدیک به کار و خانه برای تسهیل فعالیت فیزیکی و ارتباطات اجتماعی است.</p>
خیابان‌های درخت دار و سایه دار	<p>۱-۲ تشویق پیاده‌روی و دوچرخه سواری، استفاده از حمل و نقل عمومی و عدم استفاده از وسایل نقلیه‌ی خصوصی و به منظور کاهش اثرات جزایر حرارتی شهری، بهبود کیفیت هوا، افزایش تبخیر و تعرق و کاهش بار خنک سازی بر ساختمان است.</p>
مدارس محله	<p>۱ ارتقای تعامل جامعه به منظور حمایت از سلامت دانش آموزان با تشویق پیاده‌روی و دوچرخه سواری به مدرسه است.</p>
حفظ منابع تاریخی و استفاده سازگار از آن‌ها	<p>۱ حفظ و استفاده تطبیقی از ساختمان‌های تاریخی و مناظر فرهنگی دارای انرژی نهفته ارزش‌های فرهنگی با شیوه‌ای که شخصیت و ویژگی و مصالح تاریخی را حفظ کند می‌باشد.</p>

	<p>برای کسب این امتیاز ترکیبی از شرایط زیر لازم است، این شرایط باید برای ۵۰ درصد از محله استفاده گردد:</p> <p>(۱) ایجاد سایه در ساختارهای باز</p> <p>(۲) استفاده از سنگفرش با SRI 29</p> <p>(۳) خیابان‌ها و پیاده‌روهای سایه‌دار با استفاده از درختان</p> <p>(۴) نصب بام سبز در محله و الزام ۵۰ درصد از توسعه‌های جدید به استفاده از بام سبز</p>	<p>کاهش جزایر گرمایی به منظور به حداقل رساندن اثرات آن بر محیط زیست، انسان و زیستگاه‌های حیات وحش تصویر گرفته است.</p>	۱	کاهش جزیره گرمایی	
	<p>با توجه به شرایط بومی، جهت‌گیری مناسب تعیین شده و این امتیاز زمانی به محله تعلق می‌گیرد که ۷۵ درصد از سایت آن، جهت‌گیری مطلوب نسبت به خورشید داشته باشد.</p>	<p>تشویق بهره‌وری انرژی از طریق ایجاد شرایط بهینه برای استفاده از انرژی‌های فعال و غیر فعال خورشیدی است.</p>	۱	جهت‌گیری ساختمان‌های محله نسبت به خورشید	

۲-۴- نمونه مورد مطالعه

کلانشهر تبریز با مساحتی نزدیک به ۲۵۰۵۶ هکتار در عرض شمالی ۳۸ درجه و ۱ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۸ دقیقه و طول شرقی ۴۶ درجه و ۵ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۲۲ دقیقه قرار دارد و متوسط ارتفاع آن حدود ۱۴۶۰ متر از سطح دریاهای آزاد است. کوی ولیعصر یکی از کوی‌های بزرگ، پروسعت و پر جمعیت شهر تبریز است. این کوی همانند شهری کوچک است، از بلوارها، خیابان‌ها، میدین، بازارچه‌ها و بوستان‌های بسیاری تشکیل یافته‌است. این کوی در منطقه ۱ کلانشهر تبریز قرار گرفته و در ناحیه شرقی این شهر واقع شده است (شکل ۲). (مهندسان مشاور نقش محیط، ۱۳۹۵).

¹ Solar Reflectance Index



شکل ۲. الف) موقعیت استان آذربایجان شرقی در ایران، ب) موقعیت شهر تبریز در استان و ج) موقعیت کوی ولیعصر در شهر منبع: نگارندگان

۵- یافته ها

۵-۱- مکان های ارجح

کوی ولیعصر محله‌ای بدون داشتن اثرات توسعه در گذشته که در حال حاضر توسعه‌ای کامل یافته است و به علت داشتن یک شرط حداقل ۵۴ تقاطع در هر کیلومتر مربع، در محدوده ۸۰۰ متری از مرزهای کوی، ۳ امتیاز کسب می‌کند و نیز به علت داشتن ۱۴۱ تقاطع در هر کیلومترمربع در فاصله‌ی ۸۰۰ متری از کوی، ۴ امتیاز کسب می‌کند که در مجموع این کوی از این اعتبار ۷ امتیاز کسب کرده‌است. این کوی برای حفظ منابع طبیعی و مالی نیازمند تشویق توسعه درونی می‌باشد تا به کاهش میزان مصرف انرژی و اثرات نامطلوب زیست محیطی ناشی از پراکندگی کمک کند.

۵-۲- توسعه مجدد زمین‌های قهوه‌ای

با توجه به اینکه توسعه صنعتی در کشور ایران همچون اروپا صورت نگرفته است، بنابراین زمین‌های قهوه‌ای بدان تصویر که در دنیا شناخته شده‌است، در این کشور مطرح نمی‌باشد. با توجه به اینکه کوی مورد نظر در منطقه‌ای زیست پذیر واقع بوده و توسعه صنعتی و تجاری که منجر به آلودگی های زیست محیطی شود و به دنبال آن زمین‌های توسعه رها شده باشد وجود ندارد، بنابراین این شاخص در این کوی امتیازی کسب نمی‌کند.

۳-۵- وجود شبکه دوچرخه سواری و کیوسک نگهداری دوچرخه

طبق شناخت و برداشت‌های صورت گرفته، علی‌رغم آنکه در بخش‌هایی از محدوده شیب زمین مناسب می‌باشد اما شبکه دوچرخه سواری برای آن در نظر گرفته نشده است بنابراین این محدوده فاقد کیوسک نگهداری دوچرخه و سایر شرایط این شاخص می‌باشد و امتیازی را کسب نمی‌کند. با در نظر گرفتن مسیر دوچرخه، افراد به استفاده از حمل و نقل پاک تشویق شده که این امر موجب کاهش استفاده از وسایل موتوری خواهد شد که در نتیجه موجب کاهش مصرف انرژی در بخش حمل و نقل شده و نیز موجب افزایش سلامت عمومی افراد کوی می‌شود.

۴-۵- حفاظت از شیب‌های تند (۱ امتیاز)

طبق نقشه تولید شده بیشتر قسمت‌های محدوده، در شیب‌های (۲,۹۷-۷,۴۰) و (۰,۰۲-۲,۹۷) درصد هستند بنابراین ۱ امتیاز کسب می‌کند اما قسمت‌های شمالی به ویژه شمال غربی و جنوب شرقی دارای شیب بالای ۱۵ درصد می‌باشند و این قسمت‌ها نیازمند اقدام‌های حفاظتی می‌باشد تا موجب کاهش فرسایش خاک و کنترل روان آب‌ها در این قسمت‌ها شد که این امر به بهبود پوشش گیاهی، کاهش آلودگی هوا و تنظیم دمای هوا نیز کمک می‌کند.

۵-۵- مراکز محله‌ای مختلط

به منظور تحلیل شاخص کاربری مختلط، کوی ولیعصر به چهار بلوک تقسیم و مرکز جغرافیایی هر کدام با استفاده از ابزار Central Feature در محیط ArcGIS تعیین شد. با ترسیم شعاع عملکردی ۴۰۰ متری پیرامون هر مرکز، ارزیابی توزیع و تنوع کاربری‌ها صورت گرفت. نتایج نشان داد که این محله از تنوع کاربری قابل قبولی برخوردار است که موجب ارتقاء پیاده‌مداری و کاهش وابستگی به خودرو می‌گردد و نقش مؤثری در صرفه‌جویی انرژی در حمل‌ونقل شهری ایفا می‌کند. مطابق با ارزیابی انجام شده، این کوی ۴۲ امتیاز در این شاخص کسب کرده است (جدول ۲).

جدول ۲. بررسی شاخص مراکز سوپر بلوک‌ها در کوی ولیعصر

کاربری‌های مختلط	سوپر بلوک ۱	سوپر بلوک ۲	سوپر بلوک ۳	سوپر بلوک ۴
تجاری	۲	۲	۲	۲
اداری	۲	۱	۱	۱
آموزشی	۲	۲	۲	۲
درمانی	۲	۱	۱	۱
فرهنگی	۱	۱	۰	۱
فضای سبز	۱	۲	۲	۱
مذهبی	۱	۱	۰	۱
ورزشی	۱	۱	۱	۱
مجموع	۱۲	۱۱	۹	۱۰

منبع: نگارندگان

۶-۵- کاهش پارک حاشیه خیابانی

براساس ضوابط طرح تفصیلی تبریز، تأمین فضای پارکینگ به ازای هر واحد مسکونی با حداقل مساحت ۲۵ مترمربع الزامی بوده و در معابر اصلی، عقب‌نشینی ۳ متری برای ایجاد رمپ دسترسی الزامی است (اکبری و همکاران، ۱۴۰۰). با توجه به شناخت محدوده مطالعاتی، این ضوابط رعایت شده‌است و کوی امتیاز یک را از این شاخص کسب می‌کند. اما در راستای تحقق اهداف توسعه پایدار، نیازمند اقداماتی جهت کاهش پارک‌های حاشیه‌ای می‌باشد تا علاوه بر افزایش پیاده‌مداری و استفاده از حمل و نقل پاک موجب کاهش اثرات نامطلوب زیست محیطی شود.

۵-۷- شبکه خیابان

طبق محاسبات صورت گرفته و نقشه تولید شده، در فاصله‌ی ۴۰۰ متری از مرز کوی ۱۲۹ تقاطع در هر کیلومتر مربع وجود دارد بنابراین این شاخص ۱ امتیاز کسب می‌کند. با توجه به اینکه کوی مورد مطالعه دارای سطح بالایی از اتصالات داخلی است بنابراین دارای پتانسیل لازم جهت افزایش حمل و نقل چندگانه می‌باشد که این امر موجب افزایش سلامت عمومی و کاهش هدر رفت انرژی و تولید گازهای گلخانه‌ای خواهد شد.

۵-۸- امکانات حمل و نقل عمومی

با توجه به مطالعات و برداشت‌های صورت گرفته، این محدوده دارای ایستگاه‌های اتوبوس می‌باشد اما طبق نقشه تولید شده این ایستگاه‌ها در فاصله ۴۰۰ متری، واحدهای مسکونی در قسمت‌های شمال غربی، شمالی، جنوب شرقی و جنوبی را پوشش نمی‌دهد بنابراین این کوی در این شاخص امتیازی کسب نمی‌کند. کوی مورد مطالعه نیازمند افزایش گونه‌های مختلف حمل و نقل عمومی می‌باشد در این راستا با افزایش مسیرها و ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی، میزان دسترسی ساکنان به گونه‌های مختلف حمل و نقلی افزایش یافته و به کاهش مصرف انرژی در بخش حمل و نقل کمک شایانی خواهد کرد.

۵-۹- مدیریت تقاضای حمل و نقل

محدوده مورد مطالعه هیچکدام از شرط‌های موجود در این رویکرد را ندارد بنابراین این شاخص امتیازی کسب نمی‌کند. با توجه به اینکه حمل و نقل مسافر شهری نگرانی‌های بسیاری را در مورد تأثیر آن بر گرمایش جهانی، آلودگی شهری، و سلامت انسان موجب شده‌است و به عنوان چالش برانگیزترین بخش برای کاهش مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای مطرح می‌شود بنابراین با اجرا و مدیریت تقاضای حمل و نقل می‌توان به طراحی پایدار انرژی و مقرون به صرفه دست یافت.

۵-۱۰- دسترسی به فضاهای مدنی و عمومی

طبق نقشه تولید شده، فضاهای شهری محدوده مورد مطالعه که دارای مساحت حداقل ۶۵۰۰ مترمربع هستند در فاصله‌ی ۴۰۰ متری، ۹۰ درصد واحدهای مسکونی و غیرمسکونی را پوشش نداده‌اند بنابراین این کوی امتیازی از این شاخص کسب نمی‌کند. با افزایش فضاهای عمومی علاوه بر افزایش سلامت جسمی و روانی و مشارکت‌های اجتماعی موجب افزایش میزان دسترسی ساکنین به این فضاها خواهد شد که افراد به صورت پیاده و یا با استفاده از دوچرخه و حمل و نقل عمومی به راحتی از فضاها استفاده می‌کنند که این امر از مصرف انرژی در بخش حمل و نقل و همچنین در بخش ساختمان جلوگیری می‌کند.

۵-۱۱- دسترسی به امکانات تفریحی

طبق بررسی‌های صورت گرفته این کوی، دارای بالای یک مورد مراکز تفریحی و ورزشی است که شش مورد فضای باز با مساحت بالای ۴۰۰۰ مترمربع و هفت مورد فضای سرپشته با مساحت بالای ۲۰۰۰ مترمربع وجود دارد بنابراین طبق نقشه تولید شده این مراکز در فاصله‌ی ۸۰۰ متری، واحدهای مسکونی را پوشش می‌دهند و این کوی امتیاز یک را کسب می‌کند. از این

رو کوی مورد مطالعه این امکانات تفریحی و میزان دسترسی به آن‌ها را باید حفظ کند تا موجب کاهش حمل و نقل درون شهری نیز شود.

۱۲-۵- خیابان‌های درخت دار و سایه دار

طبق نقشه تولید شده، در این کوی ۶۰ درصد از خیابان‌های کوی در دوطرف درخت دار هستند و نیز ۴۰ درصد از طول پیاده‌روی خیابان‌ها به طور پیوسته سایه دار می‌باشند بنابراین این شاخص در این کوی امتیاز ۲ را کسب می‌کند و این خیابان‌های درخت‌دار و سایه‌دار باعث کاهش دمای سطح زمین می‌شوند که در نتیجه این امر موجب کاهش جزایر حرارتی، بهبود کیفیت هوا، افزایش تبخیر، رطوبت نسبی هوا و خنک شدن ساختمان می‌شود.

۱۳-۵- مدارس محله

نقشه موقعیت قرارگیری مدارس ابتدایی و فاصله ۴۰۰ متری از آن‌ها و نیز نقشه موقعیت قرارگیری مدارس دبیرستان و فاصله ۸۰۰ متری از آن‌ها نشان می‌دهد که در هر دو نقشه، مدارس ابتدایی و دبیرستان حداقل ۵۰ درصد از واحدهای مسکونی و حداقل ۳۰ درصد از مساحت کوی را پوشش می‌دهد بنابراین کوی ولیعصر امتیاز یک را کسب می‌کند و با توجه به اینکه این کوی دارای تعداد مدارس بالایی می‌باشد در راستای افزایش امکانات پیاده روی و دوچرخه سواری دانش‌آموزان به کاهش مصرف انرژی در بخش حمل و نقل کمک بسزایی خواهد شد.

۱۴-۵- حفظ منابع تاریخی و استفاده سازگار از آن‌ها

با توجه به اینکه محدوده مورد مطالعه نوساز می‌باشد و در حدود ۵۰ سال پیش ساخته شده‌است بنابراین در این محدوده آثار تاریخی وجود ندارد و همچنین در آن مناظر فرهنگی یافت نمی‌شود. با توجه به اینکه بناهای تاریخی دارای ویژگی‌های معماری سنتی هستند که به طور طبیعی برای شرایط آب و هوایی منطقه طراحی شده‌اند بنابراین می‌توان از ساختمان‌های تاریخی به عنوان الگویی برای ساختمان‌های جدید استفاده کرد و به این ترتیب به کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها کمک کرد.

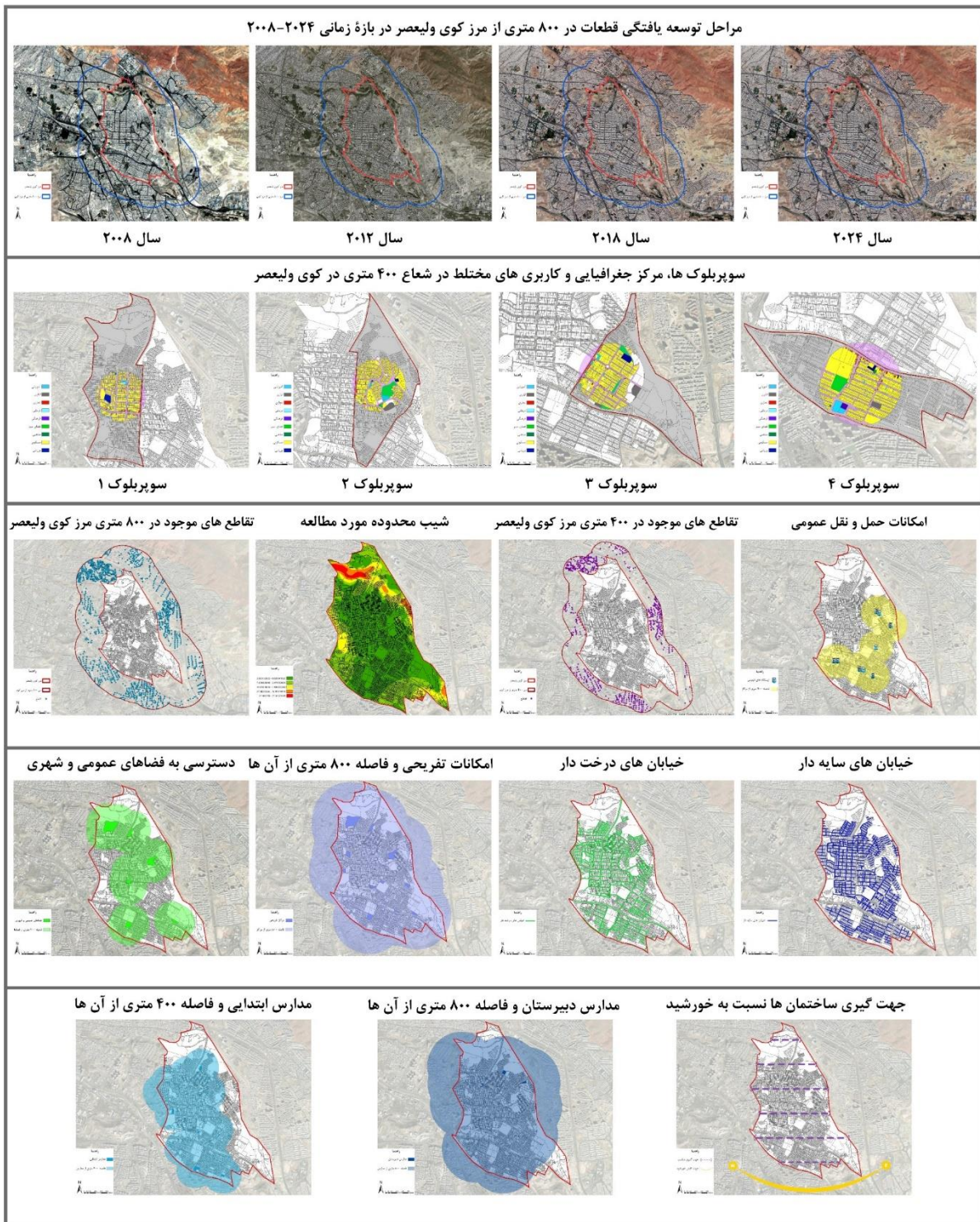
۱۵-۵- کاهش جزیره گرمایی

با توجه به شناخت و برداشت‌های صورت گرفته سایه‌بان‌های خاصی برای ایجاد سایه، استفاده از سنگفرش SRI 29 و نصب بام سبز و الزامی برای استفاده از آن به عمل نیامده‌است بنابراین این اعتبار در این کوی امتیازی کسب نمی‌کند اما با استفاده از سایبان‌ها و سنگفرش‌های خاص و بام سبز به ویژه در بخش‌هایی که تراکم ساختمانی بالایی وجود دارد می‌توان موجب کاهش دمای سطح زمین و جزایر گرمایی شد که این امر در کاهش میزان مصرف انرژی در بخش ساختمان و اثرات جزایر گرمایی بر سلامت انسان و آلودگی هوا کمک خواهد کرد.

۱۶-۵- جهت‌گیری ساختمان‌های محله نسبت به خورشید

با توجه به شرایط بومی، جهت‌گیری مناسب ساختمان‌ها در کلانشهر تبریز، جهت‌گیری شرقی- غربی است. با توجه به نقشه تولید شده کمتر از ۷۵ درصد از ساختمان‌های سایت، جهت‌گیری مطلوبی نسبت به تابش خورشید دارند بنابراین امتیازی این شاخص کسب نمی‌کند با توجه به اینکه جهت‌گیری ساختمان تأثیر زیادی بر انرژی مصرفی ساختمان دارد و به عنوان یک عنصر اساسی در صرفه جویی در انرژی و همچنین برابری زندگی ساکنان مطرح می‌شود بنابراین با در نظر گرفتن شرایط بومی می‌توان موجب کاهش مصرف انرژی در بخش ساختمان شد. (شکل ۳).

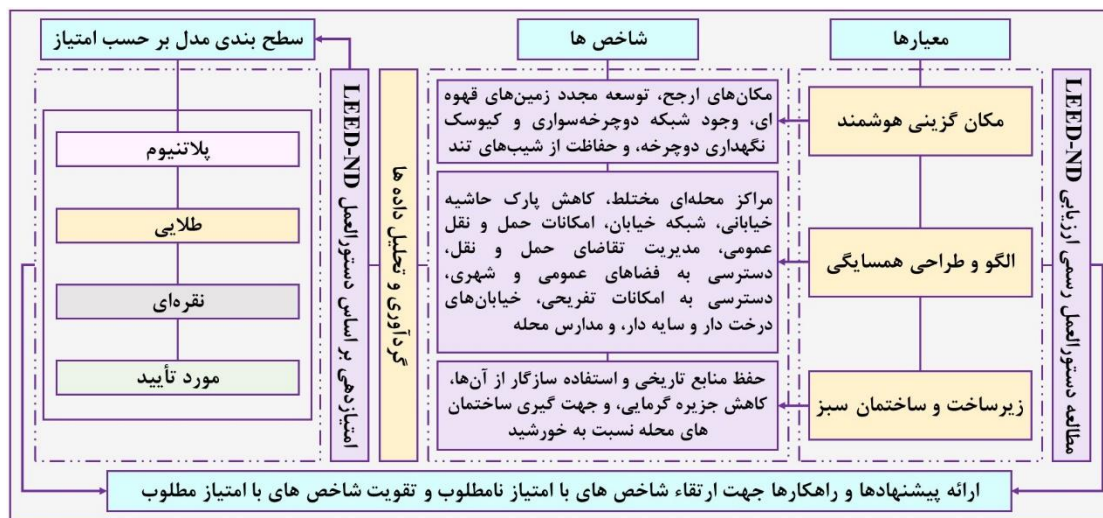
شکل ۳. نقشه‌های تولید شده برخی از شاخص‌ها



منبع: نگارندگان

جهت تحلیل شاخص‌های پایداری و استخراج نتایج معتبر، این پژوهش از چارچوب تحلیلی مدل LEED-ND بهره‌گرفته است. این مدل با تأکید بر سه معیار اصلی مکان‌گزینی هوشمند، الگو و طراحی همسایگی و زیرساخت و ساختمان سبز، جهت ارزیابی در نظر گرفته شده است. پس از انتخاب شاخص‌ها جهت سنجش وضعیت محدوده مورد مطالعه، با بهره‌گیری از داده‌های میدانی، تحلیل مکانی در محیط GIS و مطالعات اسنادی، وضعیت هر شاخص ارزیابی و امتیازدهی شده است. سپس بر اساس

سیستم امتیازدهی رسمی LEED-ND، کوی در یکی از چهار سطوح پلاتینیوم، طلایی، نقره‌ای و مورد تأیید طبقه‌بندی شده و در نهایت راهکارهایی جهت ارتقاء شاخص‌های با امتیاز نامطلوب و تقویت شاخص‌های با امتیاز مطلوب ارائه گردید (شکل ۴).



شکل ۴. مدل تحلیل پژوهش منبع: نگارندگان

بنابراین معیارها و شاخص‌های الگوی راهنمای مرجع در طراحی محیط و انرژی در توسعه محله‌ای در نمونه مورد مطالعه مورد بررسی قرار گرفته و همچنین مجموع امتیازات کسب شده توسط آن بدست آمده‌است (جدول ۳).

جدول ۳. امتیاز کوی ولیعصر بر مبنای شاخص‌های الگو

شاخص‌های ارزیابی الگوی مدیریت طراحی محیطی و انرژی در توسعه محله‌ای (مورد نظر در پژوهش حاضر)	امتیاز الگو	امتیاز محله	قابلیت ارتقاء
مکان‌های ارجح	۱۰	۷	قابل ارتقاء
توسعه مجدد زمین‌های قهوه‌ای	۲	۰	غیرقابل ارتقاء
وجود شبکه دوچرخه‌سواری و کیوسک نگهداری دوچرخه	۱	۰	قابل ارتقاء
حفاظت از شیب‌های تند	۱	۱	حفظ و قابل ارتقاء
مراکز محله‌ای مختلط	۴	۴	حفظ و قابل ارتقاء
کاهش پارک حاشیه خیابانی	۱	۱	حفظ و قابل ارتقاء
شبکه خیابان	۲	۱	قابل ارتقاء
امکانات حمل و نقل عمومی	۱	۰	قابل ارتقاء
مدیریت تقاضای حمل و نقل	۲	۰	قابل ارتقاء
دسترسی به فضاهای عمومی و شهری	۱	۰	قابل ارتقاء
دسترسی به امکانات تفریحی	۱	۱	حفظ و قابل ارتقاء
خیابان‌های درخت دار و سایه دار	۲	۲	حفظ و قابل ارتقاء
مدارس محله	۱	۱	حفظ و قابل ارتقاء
حفظ منابع تاریخی و استفاده سازگار از آن‌ها	۱	۰	قابل ارتقاء
کاهش جزیره گرمایی	۱	۰	قابل ارتقاء
جهت‌گیری ساختمان‌های محله نسبت به خورشید	۱	۰	قابل ارتقاء
مجموع امتیاز	۳۲	۱۸	-

منبع: نگارندگان

در ادامه جهت مشخص نمودن وضعیت محدوده مورد مطالعه، براساس جدول سطح‌بندی مدل، مجموع امتیاز کسب شده کوی در سطح نقره‌ای قرار دارد این سطح نشان می‌دهد که کوی به طور قابل توجهی از استانداردهای معمول فراتر رفته‌است اما با توجه به کمبود منابع انرژی، افزایش جمعیت و مصرف انرژی، این کوی نیازمند تدوین اصول طراحی شهری می‌باشد تا بتواند به اهداف پایدار نزدیک‌تر شود (جدول ۴).

جدول ۴. سطح‌بندی مدل LEED-ND برحسب امتیاز

سطح سیستم	امتیاز الگو	محاسبهٔ مجدد امتیاز ^۱	امتیاز کوی
پلاتینیوم	۸۰-۱۰۶	۲۶-۳۴	-
طلایی	۶۰-۷۹	۱۹-۲۵	-
نقره‌ای	۵۰-۵۹	۱۶-۱۸	۱۸
مورد تأیید	۴۰-۴۹	۱۳-۱۵	-

منبع: نگارندگان.

۶- بحث

با سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی می‌توان شهرها را به سمت فضاهای با کیفیت تر و با کارایی انرژی سوق داد (رضویان، مؤذن و قورچی، ۱۳۹۸؛ دارابی، مسعود و ابطحی، ۱۴۰۱) با توجه به اینکه محدودهٔ مورد مطالعه، در شاخص‌های دسترسی به فضاهای عمومی و شهری، کاهش جزیره گرمایی و جهت‌گیری ساختمان‌های محله نسبت به خورشید امتیاز مطلوب و کاملی کسب نکرده‌است جهت افزایش کیفیت فضاهای شهری و کارایی انرژی نیازمند سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی می‌باشد. با اهمیت یافتن رویکرد پایداری، طراحان و معماران ضروری است با بومی‌سازی برخی شاخص‌ها با زمینه و ویژگی‌های فرهنگی خود موجب رونق اجتماعی- اقتصادی محیط‌زیست شهروندان شوند و همسو با بهبود کیفیت‌های محیطی به حفظ منابع طبیعی و کاهش مصرف انرژی نیز توجه داشته باشند (آقاملائی، ۱۳۹۷؛ ملائی و کامیابی، ۱۳۹۹) با بومی‌سازی شاخص‌هایی نظیر گواهینامهٔ ساختمان سبز، بازدهی انرژی در ساختمان، بهره‌وری آب در ساختمان، بهره‌وری مصرف آب محوطه، منابع انرژی تجدیدپذیر سایت، بهره‌وری زیرساخت‌های مصرف انرژی و متخصصین معتبر لید می‌توان موجب پایداری محیط‌زیست و صرفه‌جویی در هزینه‌های اقتصادی شد. محلهٔ اقتصاد و سبز مشهد که دارای بافت میانی و برنامه‌ریزی شده‌است نسبت به محلهٔ تاریخی سرچشمه گرگان از وضعیت بهتری برخوردار است (پاسیان خمیری، ۱۳۹۵) کوی ولیعصر نیز دارای بافت برنامه‌ریزی شده می‌باشد و از شاخص‌های مراکز محله‌ای مختلط، دسترسی به امکانات تفریحی، خیابان‌های درخت‌دار و سایه‌دار و مدارس محله امتیاز کامل را کسب کرده‌است. ضوابط و مقررات پیشنهادی و طراحی مناسب به خصوص در زمینه معابر می‌تواند سطح پایداری محله افزایش دهد (نوریان، ۱۳۹۵) تدوین ضوابط و اصول طراحی شهری مرتبط با شاخص‌های وجود شبکه دوچرخه‌سواری و کیوسک نگهداری دوچرخه، شبکه خیابان، امکانات حمل و نقل عمومی و مدیریت تقاضای حمل و نقل می‌تواند موجب افزایش کارایی انرژی و پایداری کوی شود.

طبق مبانی نظری موجود در رویکرد LEED-ND، معیارها و شاخص‌های مختلف و جامعی در این رویکرد جهت بررسی در نمونهٔ موردی وجود دارد اما به علت نبود اطلاعات آن‌ها از معیارها و شاخص‌های مورد نظر در پژوهش حاضر حذف شده‌اند. اطلاعات بدست آمده جهت تجزیه و تحلیل، از طرح توسعه و عمران مصوب سال ۱۳۹۵ و GIS سال ۱۳۹۵ بدست آمده‌است که این موارد جزء محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌باشند.

^۱ برحسب امتیاز مجموع شاخص‌های مورد نظر در کوی ولیعصر محاسبهٔ مجدد صورت گرفته‌است.

۷- نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

انرژی به عنوان زیربنای حیاتی توسعه، نقشی کلیدی در پایداری زیست‌پذیری شهری ایفا می‌کند، و شهرها با سهم عمده‌ای از مصرف انرژی، در مرکز تحولات اقلیمی و زیست‌محیطی قرار گرفته‌اند. تداوم استفاده از الگوهای سنتی تولید و مصرف انرژی، منجر به بروز پیامدهایی از قبیل آلودگی هوا، تغییرات اقلیمی و ایجاد جزایر حرارتی شده‌است؛ این موضوع از دهه ۱۹۷۰ و هم‌زمان با بروز بحران انرژی، توجه جوامع جهانی را به سوی بهره‌وری انرژی جلب کرده‌است. در این راستا، توسعه پایدار شهری به‌عنوان یک راهبرد برای بهینه‌سازی الگوی مصرف انرژی و کاهش خطرات زیست‌محیطی، در اولویت سیاست‌گذاری‌های شهری قرار گرفته‌است. پژوهش حاضر، با هدف سنجش میزان پایداری در کوی ولیعصر کلانشهر تبریز، از چارچوب تحلیلی LEED-ND بهره گرفته‌است که با استفاده از سه مؤلفه اصلی مکان‌گزینی هوشمند، الگو و طراحی همسایگی و زیرساخت و ساختمان سبز امکان ارزیابی شاخص‌های پایداری را فراهم می‌کند. پس از مطالعه مبانی نظری و پیشینه پژوهش، ۱۶ شاخص از مدل LEED-ND انتخاب شد و بر اساس داده‌های میدانی و تحلیل مکانی ارزیابی شده‌اند. بر اساس نتایج بدست آمده، سطح پایداری کوی در سطح نقره‌ای قرار گرفته‌است. برخی شاخص‌ها نظیر حفاظت از شیب‌های تند، مراکز محله‌ای مختلط، دسترسی به امکانات تفریحی، خیابان‌های درخت‌دار و سایه‌دار و مدارس محله موفق به کسب امتیاز کامل شده‌اند که این امر بیانگر وجود پتانسیل‌های طراحی پایدار در ساختار موجود است با این حال ضروری است در چارچوب مداخلات آینده حفظ و تقویت شوند. در مقابل، شاخص‌هایی همچون شبکه دوچرخه‌سواری، حمل‌ونقل عمومی، مدیریت تقاضای سفر و کاهش جزایر حرارتی دارای امتیاز صفر یا ضعیف بوده‌اند که مداخلات هدفمند در این حوزه‌ها لازم است.

با این حال در صورت عدم مداخله با توجه به روند رو به رشد جمعیت و مصرف انرژی میزان پایداری آن کاهش و نیز دچار کاهش میزان تحقق در اهداف توسعه پایدار خواهد شد بنابراین نیازمند ارتقاء معیارها و شاخص‌های مورد بررسی می‌باشد که در ادامه به تدوین اصول طراحی شهری و به تفکیک برای هر شاخصی که قابلیت ارتقاء دارد راهکارها و پیشنهادهایی ارائه خواهد شد، لازم به ذکر است که راهکارها و پیشنهادها متناسب با هدف پژوهش تدوین شده‌اند (جدول ۵).

جدول ۵. ارائه راهکارها و پیشنهادها جهت ارتقاء سطح پایداری کوی ولیعصر طبق مدل LEED-ND^۱

شاخص	راهکارها و پیشنهادها
مکان‌های ارجح	- افزایش تعداد اتصالات در فاصله‌ی ۸۰۰ متری از مرز کوی - حفاظت از بافت موجود و تمرکز بر توسعه درونی در زمین‌های خالی یا کم استفاده
توسعه مجدد زمین‌های قهوه‌ای	با توجه به اینکه فعالیت کاربری‌های کارگاهی موجب آسیب به محیط زیست می‌شود اما به علت اینکه در حال حاضر فعال هستند می‌توان انتقال این کاربری‌های ناسازگار را به خارج از شهر پیشنهاد داد.
وجود شبکه دوچرخه‌سواری و کیوسک نگهداری دوچرخه	- طراحی شبکه دوچرخه‌سواری در ارتباط با مراکز خدماتی و آموزشی با شعاع عملکردی حداکثر ۲ کیلومتر - تدوین ضوابط طراحی مسیر دوچرخه در طرح‌های توسعه آینده کوی - طراحی کیوسک‌های نگهداری دوچرخه
حفاظت از شیب‌های تند	در قسمت‌های شمالی به ویژه شمال غربی و جنوب شرقی: - تثبیت شیب با استفاده از روش‌های زیستی و کاشت پوشش گیاهی بومی برای جلوگیری از فرسایش - کنترل ساخت و ساز در مناطق با شیب بالا با تدوین ضوابط خاص ساخت و ساز

^۱ تمامی پیشنهادها ارائه شده بر مبنای اصول، استانداردها و الزامات مدل ارزیابی (2009) LEED-ND تدوین گردیده‌اند و متناسب با ضعف عملکردی هر شاخص در محدوده کوی ولیعصر کلانشهر تبریز، به صورت هدفمند و متناسب با شرایط کوی ارائه شده‌اند.

مراکز محله‌ای مختلط	- حفظ کاربری‌های خدماتی موجود
	- افزایش کاربری‌های خدماتی اداری، درمانی، فرهنگی، فضای سبز، مذهبی و ورزشی
	- در نظر گرفتن فاصله ۴۰۰ متری کاربری‌های خدماتی جدید با مناطق مسکونی
کاهش پارک حاشیه خیابانی	- مکانیابی پارکینگ عمومی برای خودروها
	- ایجاد تسهیلات برای پارک و نگهداری دوچرخه
شبکه خیابان	- افزایش تعداد اتصالات در فاصله ۴۰۰ متری از مرز کوی
	- اصلاح هندسی معابر برای بهبود نفوذپذیری حرکتی و کاهش طول سفرهای کوتاه
امکانات حمل و نقل عمومی	- افزایش ایستگاه‌های اتوبوس در بخش‌های شمالی، شرقی، جنوبی، غربی و مرکزی
	- افزایش ایستگاه‌های گونه‌های مختلف حمل و نقل عمومی
	- ایجاد تجهیزات مربوط به ایستگاه‌ها نظیر کیوسک‌ها، تابلوها و خطوط و ...
	- در نظر گرفتن فاصله ۴۰۰ متری ایستگاه‌ها از مناطق مسکونی
مدیریت تقاضای حمل و نقل	- ایجاد پارکینگ عمومی به گونه‌ای که به ۹۰ درصد واحدهای مسکونی خدمات دهد.
	- تعبیه ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی در فاصله ۴۰۰ متری که حداقل ۵۰ درصد از واحدهای مسکونی را پوشش دهد.
	- توسعه شبکه حمل و نقل عمومی
	- تشویق استفاده از وسایل نقلیه پاک
دسترسی به فضاهای عمومی و شهری	- حفظ و افزایش امکانات و تجهیزات در فضاهای عمومی موجود (پارک‌ها و میادین) در کوی
	- ایجاد فضاهای شهری همچون پارک و فضای بازی در بخش‌های جنوبی، شرقی، غربی و شمالی محدوده با وسعت حداقل ۶۵۰۰ مترمربع
	- در نظر گرفتن فاصله ۴۰۰ متری از ۹۰ درصد واحدهای مسکونی و غیرمسکونی کوی
دسترسی به امکانات تفریحی	- حفظ امکانات تفریحی موجود و به‌روزرسانی تجهیزات و خدمات در کوی
	- افزایش و تقویت تجهیزات در تمام مراکز تفریحی به گونه‌ای که در فاصله ۸۰۰ متری واحدهای مسکونی را پوشش دهد.
خیابان‌های درخت دار و سایه دار	- حفظ گونه‌های درختی موجود و طراحی مجدد پیاده‌روها برای تأمین فضای رشد درخت (تعریض عرض پیاده‌روها)
	- توسعه شبکه سایه‌دار در محورهای فاقد پوشش درختی برای کاهش اثرات اقلیمی (کاشت درختان متناسب با اقلیم)
مدارس محله	- حفظ مدارس ابتدایی و دبیرستان موجود در کوی
	- افزایش مدارس ابتدایی در قسمت‌های شرقی محدوده با در نظر گرفتن فاصله ۴۰۰ متری از واحدهای مسکونی
	- افزایش امکانات و تجهیزات جهت تشویق پیاده‌روی
	- ایجاد شبکه دوچرخه‌سواری
حفظ منابع تاریخی و استفاده سازگار از آن‌ها	- بهره‌گیری از الگوهای کالبدی و مصالح ساختمان‌های تاریخی تبریز در ساخت و سازهای جدید
	- آموزش و ترویج بازطراحی با حفظ ارزش‌های معماری بومی در سطح محله
کاهش جزیره گرمایی	- استفاده از سایبان‌های خاص و متنوع در فضاهای باز
	- استفاده از سنگفرش‌های SRI 29 و ترویج آن
	- تقویت و کاشت درختان بومی و سایه گستر در معابر جهت افزایش تعرق سطحی
	- ترویج استفاده از بام سبز به ویژه در قسمت‌هایی با تراکم ساختمانی بالا
جهت‌گیری ساختمان‌های محله نسبت به خورشید	- اعمال ضوابط جهت‌گیری شرقی- غربی در پروانه‌های ساخت و ساز جدید
	- تهیه دستورالعمل طراحی اقلیمی برای مشاوران طراحی شهری و معماری با رویکرد صرفه‌جویی انرژی

منبع: نگارندگان

منابع و مآخذ

- آقاملایی، ر. (۱۳۹۷). پایداری محلات مسکونی سنجش میزان پایداری کوی فراز تهران بر مبنای سیستم ارزیابی LEED-ND. مجله منظر، ۱۰(۴۲)، ۳۸-۴۵. doi:10.22034/manzar.2018.63128
- اکبری ریایی، م. و سفلائی، ف. (۱۴۰۱). بررسی و تحلیل طرح راهبردی توسعه شهری (CDS) کازرون با رویکرد توسعه پایدار شهری. فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای، ۳(۴)، ۱-۲۰. بازبایی از https://www.srds.ir/article_164103.html
- اکبری، م.، ترابی، ک.، جعفرپور، م. و ابراهیم پور، ا. (۱۴۰۰). اهم ضوابط طرح تفصیلی تبریز و مقررات ساخت و ساز شهری. تبریز: معاونت شهرسازی و معماری. بازبایی از <https://tshs.tabriz.ir/uploads/User/1333/files/00.08.27/merge%2000.08.27.pdf>
- پاسیان خمی، ر. (۱۳۹۶). کاربرد الگوی ND-LEED برای سنجش پایداری محیطی محله، مورد پژوهی: محله اقتصاد و سبز مشهد-سرچشمه گرگان. مطالعات محیطی هفت حصار، ۶(۲۰)، ۸۱-۹۶. بازبایی از <https://hafthesar.iauh.ac.ir/article-1-432-fa.html>
- حسینی، م.، شکوهی، م. و نصراللهی، ف. (۱۴۰۰). مطالعه تطبیقی ریخت شناختی بافت شهری بیرجند از منظر تقاضای انرژی. مطالعات معماری ایران، ۱۰(۲۰)، ۱۵۳-۱۷۶. doi:10.22052/jias.2022.111897
- دارابی، ن.، مسعود، م. و ابطحی، م. (۱۴۰۱). سنجش پایداری محله با به کارگیری الگوی LEED-ND در راستای کاهش مصرف انرژی (مطالعه موردی: محله فردوسی کرمانشاه). توسعه پایدار شهری، ۶(۳)، ۱-۱۷. doi:10.22034/usd.2022.696822
- رضایی جهرمی، پ. (۱۳۹۳). ارزیابی کارایی انرژی در مقیاس شهری. (نمونه موردی: شهر تهران) پایان نامه کارشناسی ارشد برنامه ریزی شهری: دانشکده معماری و شهرسازی: دانشگاه هنر.
- رضویان، م.، مؤذن، س. و قورچی، م. (۱۳۹۸). ارزیابی کارایی انرژی در مقیاس محله ای با استفاده از مدل لید در راستای توسعه پایدار (مطالعه موردی: محله ولنجک شهر تهران). مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری، ۱۰(۱)، ۲۳۷-۲۲۳. doi:10.22067/gusd.v6i1.71516
- فقیهی نیا، ز.، حامی، ا. و سعادت جو، پ. (۱۴۰۴). ارزیابی تاثیر تنوع پوشش گیاهی در بام سبز گسترده بر مصرف انرژی ساختمان (نمونه موردی: ساختمان های مسکونی شهر تبریز). فصلنامه مطالعات توسعه پایدار شهری و منطقه ای، ۶(۱)، ۱۰۰-۱۱۸. بازبایی از <https://ensani.ir/fa/article/602788>
- مرادیان، م. (۱۳۹۵). راهنمای طراحی شهری انرژی کارا با تأکید بر جداره شهری (نمونه موردی: خیابان ۱۷ شهریور تهران). دانشکده معماری و شهرسازی: دانشگاه هنر: پایان نامه کارشناسی ارشد طراحی شهری.
- مفیدی شمیرانی، سید مجید. (۱۳۸۷). انرژی و پایداری شهری. تهران: موسسه انتشارات دانشگاه تهران.
- ملائی، ا. و کامیابی، س. (۱۳۹۹). ارزیابی کارایی انرژی در مقیاس محله ای با استفاده از مدل لید در راستای توسعه پایدار (مورد مطالعاتی: محله یوسف آباد منطقه شش تهران). فصلنامه برنامه ریزی توسعه شهری و منطقه ای، ۵(۱۳)، ۵۶-۳۷. doi:10.22054/urdp.2021.60081.1313
- مهندسان مشاور نقش محیط. (۱۳۹۵). طرح توسعه و عمران شهر تبریز، بررسی و شناخت شهر، جلد اول. شهر تبریز: اداره کل راه و شهرسازی استان آذربایجان شرقی. بازبایی از <https://www.geodatas.ir/product/tabrizplan>
- نوریان، ع. (۱۳۹۵). طراحی محلات پایدار در جهت کاهش مصرف انرژی با بهره گیری از رویکرد راهنمای مرجع در طراحی محیط و انرژی (LEED-ND). (مطالعه موردی: شهر جدید پردیس) پایان نامه کارشناسی ارشد طراحی شهری: دانشکده معماری و شهرسازی: دانشگاه هنر.
- A. Zuniga-Teran, A., J. Orr, B., H. Gimblett, R., V. Chalfoun, N., B. Going, S., P. Guertin, D., & E. Marsh, S. (2016). Designing healthy communities: A walkability analysis of LEED-ND. *Frontiers of Architectural Research*, 5(4), 433-452. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.foar.2016.09.004

- Ahmadi, E., Zamani, Z., & Kafizadeh Derakhtanjani, Z. (2025). A Sustainability Evaluation of the University of Tehran's Central Campus Development Plan Based on LEED-ND Rating System Criteria. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 21(140), 79-88. doi:10.22034/bagh.2024.466285.5651
- Bahale, S., & Schuetze, T. (2023). Comparative Analysis of Neighborhood Sustainability Assessment Systems from the USA (LEED-ND), Germany (DGNB-UD), and India (GRIHA-LD). *Land*, 12(5), 1002. doi:https://doi.org/10.3390/land12051002
- Berardi, U. (2012). Sustainability Assessment in the Construction Sector: Rating Systems and Rated Buildings. *Sustainable Development*, 20(6), 411-424. doi:https://doi.org/10.1002/sd.532
- Carolina Hyczy de Siqueira, A., K. Najjar, M., W. A. Hammad, A., Haddad, A., & Vazquez, E. (2020). Sustainable Urban Development in Slum Areas in the City of Rio de Janeiro Based on LEED-ND Indicators. *Buildings*, 10(7), 116. doi:https://doi.org/10.3390/buildings10070116
- Castrejon-Esparza, N. M., González-Trevizo, M. E., Martínez-Torres, K. E., & Santamouris, M. (2025). Optimizing urban morphology: Evolutionary design and multi-objective optimization of thermal comfort and energy performance-based city forms for microclimate adaptation. *Energy and Buildings*, 342, 115750. doi:https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2025.115750
- Cease, B., HyoungAh, K., Kim, D., Ko, Y., & Cappel, C. (2019). Barriers and incentives for sustainable urban development: An analysis of the adoption of LEED-ND projects. *Environmental Management*, 244, 304-312. doi:https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.04.020
- Garde, A. (2009). Sustainable by Design?: Insights From U.S. LEED-ND Pilot Projects. *the American Planning Association*, 75(4), 424-440. doi:10.1080/01944360903148174
- I.E.A. (IEA). (2017). Energy Access Outlook. Retrieved May 17, 2025, from https://iea.blob.core.windows.net/assets/9a67c2fc-b605-4994-8eb5-29a0ac219499/WEO2017SpecialReport_EnergyAccessOutlook.pdf
- Lee, J., Park, J., & Schuetze, T. (2015). Comparative Analysis of LEED-ND & DGNB-UD Rating System. *Proceedings of the 8th Conference of the International Forum on Urbanism (IFoU)* (pp. 235-248). Incheon, South Korea: MDPI. doi:https://doi.org/10.3390/ifou-C004
- Pedro, J., Silva, C., & Duarte Pinheiro, M. (2018). Scaling up LEED-ND sustainability assessment from the neighborhood towards the city scale with the support of GIS modeling: Lisbon case study. *Sustainable Cities and Society*, 41, 929-939. doi://doi.org/10.1016/j.scs.2017.09.015
- Rizk Hegazy, I., Abdelazim Hammad, H., Alhussein Tohlob, A., & Elbelkasy, M. (2024). Towards green evolution in urban Egypt: assessing Al Rehab City through LEED-ND and BREEAM-communities frameworks. *Umm Al-Qura University for Engineering and Architecture*, 15, 231-244. doi:https://doi.org/10.1007/s43995-024-00053-5
- Sharifi, A. (2013). Sustainability at the Neighborhood Level: Assessment Tools and the Pursuit of Sustainability, Ph.D. thesis. Nagoya, Japan: Nagoya University. Retrieved from https://nagoya.repo.nii.ac.jp/record/17015/files/k10303_thesis.pdf
- Shi, Z., Fonseca, J. A., & Schlueter, A. (2017). A review of simulation-based urban form generation and optimization for energy-driven urban design. *Building and Environment*, 121, 119-129. doi:https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2017.05.006
- U.S. Green Building Council. (2009). LEED 2009 for Neighborhood Development Rating System: For stage 1 LEED-ND plan and stage 2 LEED-ND projects. Washington, DC: U.S. Green Building Council. Retrieved from <https://www.usgbc.org>

- U.S. Green Building Council. (2021). Access to civic and public space. Retrieved August 5, 2021, from [U.S. Green Building Council: https://www.usgbc.org](https://www.usgbc.org)
- Yilmaz, M., Yıldız, S., Kivrak, S., & Burcu Gültekin, A. (2016). Neighborhood Sustainability Assessment Tools and a Comparative Analysis of Five Different Assessment Tools. *Journal of Planning*, 26(2), 93-100. doi:10.14744/planlama.2016.05914
- Ying, L et al. (2019). Urban energy environment efficiency in China: Based on dynamic meta-frontier slack-based measures. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 69(3), 320-332. doi: 10.1080/10962247.2018.1537942
- Zeinal Hamedani, A., & Huber, F. (2012). A Comparative Study Of DGNB, LEED And BREEAM Certificate Systems In Urban Sustainability. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 155, 121 - 132. doi:10.2495/SC120111