Development of Applied Measurements of Urban Environmental Quality Assessment in Central City Metropolises of Hamedan (Case Study: Aghajani Beig Neighborhood)

Zahra Bashiri [1*] Ahmad Shahivani [2], Ali Baratian [3]

[1] Master of Urban Planning, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran
[2] Assistant Professor Faculty of Architecture and Urban Planning, Art University of Isfahan, Isfahan, Iran
[3] PhD in Climatology, Isfahan of University, Isfahan, Iran

Abstract

Environmental planning aims to sustain and create the necessary environment for reducing urban environmental pollution. This type of planning from a thematic perspective is a tool for dealing with environmental pollution in cities and neighborhoods. In the city of Hamedan, due to the general shape of the city that is radial, the traffic has increased to the first ring. The result of this congestion and the frequency of traffic is the occurrence of environmental problems in these neighborhoods, including the Aghajani Beig neighborhood. The purpose of this study is environmental planning for environmental sustainability in Aghajani Beig neighborhood. This research is purposeful, applied and methodically descriptive-analytical. After identifying and compiling the dimensions, indicators and variables of the research were collected through the library method, information through field studies (observation) and measurement of environmental criteria affecting sustainability (use of information recorded by the Urban Air Pollution Record Station located in the Environmental Protection Agency Bio-Hamedan, Using the Casellacel Sound Meter Model Cel450 manufactured by the UK in accordance with international standards, Urban Routine Quality Based on the Measurement of Immediate Sampling. The COD and BOD5 quality parameters and other indicators are also based on the information of the above-mentioned schemes for evaluation). In order to gather information first, using the environmental indicators in the neighborhood scale, which are extracted from theoretical bases, the most important indicators affecting environmental sustainability in the Aghajani Beig neighborhood were identified and prioritized. The environmental indicators examined are categorized into two categories of land use and environmental quality index. These include: air pollution, noise pollution, surface runoff pollution, green space, land use diversity, density and access to local public services. The value of each indicator is specified in a range between one to five that exhibits different levels of sustainability. The results of this study indicated that the studied area is in the medium to long-term stability situation. The reason for this value is the effect of indices related to land use on environmental quality indices, so that the sustainability level of the environmental quality indices in the studied area is lower than the average and therefore the range is not in a favorable situation due to the sustainability level of the environmental quality indices.

Key words: Environment, Sustainable Development, Urban Environment Quality, Central Neighborhoods, Hamedan City, Aghajani Beig Neighborhood.

* zahrabasheri@yahoo.com

جغرافیـــا و برنامـــه‌ریـــزی محیطـــی
ســال ۲۹، پیــاپی ٦۹، شــماره ۱، بهــار ۱۳۹۷

تدوین معیارهای کاربردی سنجش کیفیت محیط‌زیست شهری در محله‌های مرکزی کلان‌شهر همدان (نمونهٔ مطالعاتی: محلهٔ آقاجانی‌بیگ)

زهرا بشیری *: کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران
احمد شاهیوندی: استادیار برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران
علی براتیان: دکتری جغرافیا و اقلیم‌شناسی، پژوهشکدهٔ علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

وصـول: ۱۳۹۵/۰٦/۲٦ پـذیرش: ۱۳۹٦/۰۳/۰۸، صص ۹٤-٦۵

چکیده

برنامه‌ریزی محیطی با هدف پایداری و ایجاد زمینه‌های لازم برای کاهش آلودگی‌های محیط‌زیست شهری انجام می‌شود. این نوع برنامه‌ریزی ازنظر موضوعی و موضعی، ابزاری برای رویارویی با آلودگی‌های محیط‌زیست شهرها و محله‌های شهری است. شکل کلی شهر همدان، شعاعی است و این امر، سبب ازدیاد تردد وسایل نقلیه به حلقهٔ اول شهر شده است. نتیجهٔ تراکم و تعدد رفت‌وآمد، بروز مشکلات زیست‌محیطی بسیاری در محله‌های واقع در محدودهٔ حلقهٔ اول شهر ازجمله محلهٔ آقاجانی بیگ است. پژوهش حاضر ازنظر هدف، کاربردی، ازنظر روش، توصیفی - تحلیلی و هدف آن، برنامه‌ریزی محیطی برای پایداری محیط‌زیست محلهٔ آقاجانی بیگ است. پس از شناسایی و تدوین ابعاد، شاخص‌ها و متغیرهای پژوهش به روش کتابخانه‌ای، اطلاعات هریک از شاخص‌ها با مطالعه‌های میدانی (مشاهده) و اندازه‌گیری معیارهای زیست‌محیطی مؤثر بر پایداری (به‌کارگیری داده‌های ایستگاه ثبت شاخص آلاینده‌های هوای شهری، اندازه‌گیری صوت با دستگاه صداسنج Casellacel، نمونه‌برداری شاخص کیفیت رواناب شهری) جمع‌آوری شدند. برای جمع‌آوری اطلاعات، ابتدا با استفاده از شاخص‌های کیفیت محیطی در مقیاس محله که از مبانی نظری برگرفته شده بودند، مهم‌ترین شاخص‌های تأثیرگذار بر پایداری محیط‌زیست محلهٔ آقاجانی بیگ شناسایی و اولویت‌بندی شدند. شاخص‌های محیطی بررسی‌شده در دو دستهٔ کاربری زمین و کیفیت محیطی دسته‌بندی شدند که شامل آلودگی هوا، آلودگی صوت، آلودگی رواناب‌های سطحی، برخورداری از فضای سبز، تنوع کاربری زمین، تراکم و دسترسی به خدمات عمومی محلی بودند. ارزش هر شاخص در دامنه‌ای بین یک تا پنج مشخص شد که نشان‌دهندهٔ سطوح مختلف پایداری هستند. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهند محدودهٔ مطالعه‌شده در وضعیت پایداری متوسط با ارزش ۳ قرار دارد. علت کسب این ارزش، تأثیر شاخص‌های مرتبط با کاربری زمین بر شاخص‌های کیفیت محیط است؛ به‌گونه‌ای‌که سطح پایداری شاخص‌های کیفیت محیطی محدودهٔ مطالعه‌شده در وضعیت متوسط پایین (پایدار نیست اما نه به شدت سطح پایین) است و محدوده در وضعیت مطلوبی ازنظر سطح پایداری شاخص‌های کیفیت محیطی قرار ندارد.

واژه‌های کلیدی: محیط‌زیست،توسعهٔ پایدار، کیفیت محیط شهری، محله‌های مرکزی، شهر همدان، محلهٔ آقاجانی بیگ.

*نویسنده مسؤول: zahrabasheri@yahoo.com

مقدمه

طرح مسئله

نوع رفتار و الگوی زندگی شهروندان، آثار نامطلوب روزافزونی بر محیط‌زیست انسانی گذاشته است. مسائل زیست‌محیطی در مقیاس خرد نظیر برنامه‌ریزی و طراحی شهری هنوز موضوعی فرعی تلقی می‌شوند و اهمیت آنها حتی در عرصه‌های علمی مانند پژوهش‌های محیط‌زیست و توسعهٔ پایدار ناشناخته مانده است. پژوهش حاضر می‌کوشد با معرفی و تبیین وضعیت پایداری زیست‌محیطی محله‌های شهری ایران، مورد پژوهشی محله‌های مرکزی شهر همدان را بررسی کند و ضمن شناسایی مهم‌ترین مشکلات، راهکار ارائه دهد. تاکنون بیشتر چارچوب‌ها، متغیرها و شاخص‌های سنجش پایداری بر سطوح مختلف بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و شهری متمرکز بوده‌اند و کمتر به مباحث زیست‌محیطی در مقیاس محله‌ای یا واحد همسایگی پرداخته‌اند. نداشتن دسترسی مناسب به داده‌ها و جمع‌آوری آنها، روش انتخاب شاخص‌ها باتوجه‌به مقیاس مطالعه، موضوع‌های مربوط به پوشش زمانی و فضایی و سایر چالش‌های موجود ازجمله مهم‌ترین مشکلات مطالعه‌های محلی هستند. اگرچه سطح محلی بهترین مقیاس برای سنجش پایداری است، در نظر نگرفتن مقیاس ضعف مشترک تمام سنجش‌های پایداری در حال حاضر است؛ ازاین‌رو، توسعهٔ رویکردهای مؤثر و الگوهای ارزیابی پایداری به‌ویژه در سطوح محلی و کوچک نیاز است (Dizdaroglu et al., 2009: 4; Winston, 2009: 1782; Garde et al., 2010: 389). اعتقاد بر این است که دستیابی به توسعهٔ فیزیکی، طبیعی، انسانی و اجتماعی در مقیاس ملموس و دست‌یافتنی ازجمله محله بسیار ضروری است. مرکز شهر همدان محصور در حلقهٔ اول شهر (رینگ اول) حوزه‌ای راهبردی و به دلیل مرکزیت جغرافیایی، سهولت دسترسی، مرکزیت ثقل اقتصادی و ویژگی‌های تاریخی – فرهنگی (هستهٔ اولیه و تاریخی شهر کهن همدان در مجاورت تپهٔ هگمتانه) دارای پتانسیل بالقوهٔ بسیاری است. با وجود ویژگی‌های مثبت بخش مرکزی شهر همدان، بافت آن از مشکلات کالبد (فرسودگی)، زیست‌محیطی، درهم‌پیچیدگی بافت و ضعف زیرساخت‌ها رنج می‌برد که سبب ایجاد نظام اکولوژیک ناپایدار شده‌اند. اگرچه جمعیت شهر همدان طی سال‌های ۱۳٦۵ تا ۱۳۸۵ رشد سریعی داشته، میزان رشد جمعیت محله‌های واقع در مرکز شهر (حلقهٔ اول شهر) منفی ۱/۹۳ بوده است. به نظر می‌رسد کاهش کیفیت محیطی و زیست‌پذیری مرکز شهر نقش بسزایی در کاهش جمعیت داشته است؛ این امر در تضاد با اهداف توسعهٔ پایدار قرار دارد و موجب پیدایش شکاف و ناهمگنی پایداری در محله‌های این محدوده از شهر و به‌تبع آن افزایش نارضایتی طیف گستردهٔ ساکنان شهری از محیط زندگی خود شده است. به‌منظور پژوهش در زمینهٔ یادشده لازم است پایداری این محله‌ها با روش‌ها و شاخص‌های مناسب توسعهٔ پایدار در سطح محله و با هدف شناسایی تعامل بین اکوسیستم‌های شهری و فعالیت‌های انسانی در زمینهٔ سازگاری با محیط‌زیست سنجیده شود.

اهداف پژوهش

اهداف اصلی مطالعهٔ حاضر در محلهٔ آقاجانی بیگ شهر همدان عبارتند از:

ارائهٔ برنامه‌ریزی محیطی در راستای پایداری محیط‌زیست در محله‌های مرکزی شهر همدان برای شناسایی معیارهای اثرگذار بر پایداری محیط‌زیست؛

اولویت‌بندی شاخص‌های مؤثر بر پایداری محیط‌زیست؛

برنامه‌ریزی برای کاهش آثار عناصر مؤثر بر تخریب محیط‌زیست.

انتخاب شاخص‌ها بر اساس پیشینهٔ موضوع، شرایط و ویژگی‌های محلهٔ مطالعه‌شده انجام شده است.

پیشینهٔ پژوهش

از مهم‌ترین مطالعه‌های انجام‌شده در این زمینه عبارتند از:

مؤسسهٔ ملی آمار ایتالیا[1] (۲۰۰۱) در پژوهشی با عنوان «شاخص‌های توسعهٔ پایدار زیست‌محیطی در مناطق شهری ایتالیا»، گزارشی در زمینهٔ شاخص‌های زیست‌محیطی توسعهٔ پایدار شهرهای بزرگ ایتالیا ارائه و هفت عنوان اصلی هوا، انرژی، فضای سبز، سروصدا، حمل‌ونقل، مواد زاید و آب را بررسی کرده است. چارچوب تحلیلی مطالعهٔیادشده، به‌کارگیری الگوی Driving–Pressures–State–Impact -Responses بوده است که به‌طور گسترده برای تحلیل شاخص‌های زیست‌محیطی استفاده می‌شود (The National Statistical Institute of Italy, 2001: 158).

Jozsa و Brown (۲۰۰۵)، کارگاه آموزشی شاخص‌های پایداری محله‌ای را در سه بعد زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی برای تعیین شاخص‌های بالقوه‌ای ارائه کردند که در سطح محله استفاده می‌شوند (Jozsa and Brown, 2005: 21-32).

Choguill (۲۰۰۸)، پس از بیان نظریه‌هایی دربارهٔ محله و تعریف‌های مختلف آن، محله‌های شهر ریاض در عربستان را بررسی کرده است. وی به رشد این شهر، کمبود تسهیلات عمومی مانند مدارس و فضاهای سبز در محله‌ها و انطباق‌نداشتن با نقشهٔ اصلی تهیه‌شده برای شهر اشاره و وابستگی ساکنان شهر به خودروی شخصی و استفاده‌نکردن از حمل‌ونقل عمومی را تهدیدی جدی برای پایداری این شهر عنوان کرده است. عواملی مانند فاصلهٔ مدارس ابتدایی تا منازل، سهولت دسترسی به مراکز خرید، دسترسی به پارک‌ها و فضاهای باز، کم‌بودن بهای استفاده از سیستم حمل‌ونقل عمومی و زیرساخت‌ها، تراکم جمعیتی، مرکز محله، روابط اجتماعی، ارزیابی فضاهای عمومی و محله‌بندی دسترسی‌گرا در سنجش پایداری محله‌های ریاض بررسی شده‌اند (Choguill, 2008: 4-13).

Farreny و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله‌ای با عنوان «برنامه‌ریزی و طراحی سازگار با محیط‌زیست محله‌های پایدار، نمونهٔ موردی: والبونا[2] (بارسلونا–اسپانیا)»، کاهش استفادهٔ شهر از منابع طبیعی و کاهش تولید ضایعات را هدف پایداری مناطق شهری تعریف کرده و هم‌زمان به ارتقا و بهبود زیست‌پذیری آن برای سازگاری با ظرفیت‌های اکوسیستم محلی، ناحیه‌ای و جهانی در چارچوب رفاه و عدالت اجتماعی پرداخته است. کاهش ورودی انرژی و مواد از طریق استفادهٔ منابع محلی (استفاده از انرژی خورشیدی و آب) و

[1] The National Institute for Statistics (Istat)

[2] Vallbona

کاهش خروجی زباله و مواد زاید بازیافت‌نشدنی از اصول اولیهٔ پایداری شهری در پروژهٔ یادشده هستند (Oliver-Sola et al., 2011: 115-124).

Alanbari و همکاران (۲۰۱٤) در مقاله‌ای با عنوان «انتخاب شاخص‌های پایدار شهری برای محله‌های مسکونی در شهرهای عراق» بیان کردند شاخص‌های توسعهٔ پایدار با وجود انعکاس گرایش‌های کلیدی در محیط‌زیست، نظام اجتماعی، اقتصاد، رفاه انسانی و کیفیت زندگی و ایفای چند نقش مهم در ارتقا، اجرا، نظارت و پایداری محله و همچنین وجود تعادل میان عوامل اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی با آن کشور متناسب هستند؛ باوجوداین، فقدان مطالعه‌های دقیق در این زمینه و وجود شکاف علمی برای شناسایی شاخص‌های پایداری در سطح شهری یا محلی در کشور عراق مانع این اتفاق شده‌اند. برون‌یابی از مطالعه‌های پیشین در زمینهٔ شاخص‌های پایداری شهری محله‌های مسکونی دیگر نقاط جهان و انتخاب گروهی از شاخص‌های پایداری متناسب با سطح محلهٔ مسکونی و اعمال آنها برای ارزیابی عملکرد پایداری محلهٔ مسکونی در شهرهای عراق از اهداف پژوهش یادشده هستند (Alanbari et al., 2014: 979-988).

در پژوهشی که دفتر سیاست محیط‌زیست شهر سن‌آنتونیو[1] (OEP) ایالات متحدهٔ امریکا با کمک تیمی از متخصصان معماری دانشگاه تگزاس در سال ۲۰۱۲ انجام داد، شاخص‌های مختلف پایداری این شهر در سطح محله با عنوان «ارزیابی توسعهٔ پایدار محله در شهر سن‌آنتونیو» شناسایی و اندازه‌گیری شدند. ارزیابی پایداری محله بر اساس چشم‌انداز این شهر (SA2020) و با تأکید بر معیارهای سنجش انجام شد و هدف اصلی، مشارکت جوامع پایدار برای کاهش استفاده از سوخت‌های فسیلی، کاهش مصرف انرژی، بهره‌وری انرژی در حمل‌ونقل، ساختمان و دیگر بخش‌ها و ایجاد و حفظ مشاغل پایدار بود. در پژوهش یادشده، با استفاده از نرم‌افزار INDEX Plan Builder به توسعهٔ الگوی پایداری محله برای شهر سن‌آنتونیو پرداخته شد. نرم‌افزار INDEX Plan Builder، ابزاری برای شناسایی و اندازه‌گیری عملکرد پایداری در سطح محله و پیاده‌سازی آن در سراسر شهر سن‌آنتونیو برای کاهش مصرف انرژی، مصرف بهینهٔ آب، به حداقل رساندن سفرهای ماشینی و کاهش انتشار آلاینده‌ها (کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای) است. در این الگو، از ۲۹ شاخص توسعهٔ پایدار در چهار گروه اصلی برنامه‌ریزی کاربری زمین، زیست‌محیطی، حمل‌ونقل، شاخص‌های آب‌وهوایی استفاده شد. از آثار بالقوهٔ پروژهٔ یادشده عبارتند از: ارزیابی پایداری محله با استفاده از اطلاعات وضع موجود محله؛ قابلیت به‌روزرسانی منظم برای ارزیابی (برای نمونه: سالانه)؛ همکاری با انجمن‌های محلی و ساکنان که منابع باارزشی برای ارزیابی پایداری محله هستند؛ بهبود پایداری محله؛ شناسایی و انتخاب پروژه‌های مناسب برای اجرا؛ داشتن قابلیت استفاده از نتایج محلهٔ بررسی‌شده برای مقایسه و اثربخشی در برنامه‌ریزی‌های آینده برای محله‌های دیگر؛ داشتن تأثیر مثبت بر ساکنان و ایجاد علاقه‌مندی در آنها برای مشارکت در پایداری محلهٔ خود با ایجاد وب‌سایت

[1] Office of Environmental Policy City of San Antonio

به‌منظور انتشار نتایج پژوهش برای عموم مردم و آموزش آنها (Rashed–Ali et al., 2012: 321-340).

ازجمله مطالعه‌های داخلی عبارتند از:

بحرینی و طبیبیان (۱۳۷۷) در طرحی پژوهشی با عنوان «تهیهٔ مدل ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری»، پس از مروری بر روش‌های توصیفی و سنتی ارزیابی و اشاره به چند روش تحلیلی، الگوی جدیدی برای ارزیابی کیفیت محیط شهری معرفی کرده‌اند (بحرینی و طبیبیان، ۱۳۷۷: ٥٦)؛ در این الگو، نیازهای اساسی انسان به سه دستهٔ بیولوژیک و فیزیولوژیک، نیازهای اجتماعی و اقتصادی و نیازهای فرهنگی و هنری تقسیم شده‌اند که در مجموع، ۱۲ گروه شاخص را در بر می‌گیرند.

شریفیان و فریادی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل وضعیت نیازهای اساسی در شهر اصفهان به‌منظور ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری» به اندازه‌گیری کیفیت محیط‌زیست شهر اصفهان در سال ۸۹ ازنظر نیازهای اساسی پرداختند و به این منظور، کیفیت شاخص‌های محیط طبیعی، بهداشت و درمان فردی و ایمنی و امنیت را در شهر اصفهان بررسی کردند (شریفیان و فریادی، ۱۳۹۱: ٤٤-۳۵).

طبیبیان و منصوری (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان «ارتقای کیفیت محیطی و رضایتمندی از زندگی در محلات جدید با اولویت‌بندی اقدامات بر اساس نظرهای ساکنان» شاخص‌های کیفیت محیطی را به‌منزلهٔ مشخص‌کننده‌های ویژگی‌های مختلف محله مطالعه کرده‌اند (طبیبیان و منصوری، ۱۳۹۲: ١٦-۱).

ساسان‌پور و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان «ارزیابی محله‌های شهری در شهر سقز» چهار بافت مشخص شهر سقز و یک محله از هر بافت را برای نمونه انتخاب و وضعیت پایداری بافت‌های شهری را با توزیع و تکمیل پرسش‌نامه در هر محله و بهره‌گیری از الگوی ELECTRE مشخص کردند (ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۳: ٩٤-۷۳).

کیفیت محیطی که نشان‌دهندهٔ ویژگی‌های جالب محیط اطراف و شامل عواملی نظیر عوامل بصری، شنوایی و احساسی است (بحرینی و طبیبیان، ۱۳۷۷: ٥٦-٤١)، سعی دارد کیفیت‌های یادشده را شناسایی و راه‌های ارتقا یا حفظ کیفیت آنهایی را مشخص کند که وضع مناسبی دارند و برای بهبود آنهایی گام بردارد که مطلوبیت چندانی ندارند. اگرچه در سال‌های اخیر و در قالب طرح‌هایی مانند شهر سالم و شهر سبز به توسعهٔ پایدار شهری توجه شده است، اهمیت موضوع نشان می‌دهد توسعهٔ پایدار محله‌ها باید حمایت و توجه بیشتری را به خود جلب کند. ازجمله دلایل انجام پژوهش حاضر اینست که مقیاس مطالعه، محله است و طبق بررسی‌های انجام‌شده، پژوهشی دربارهٔ این موضوع (پایداری محله‌ای) در محلهٔ مدنظر انجام نشده است.

پرسش‌های پژوهش

مهم‌ترین پرسش‌های پژوهش حاضر عبارتند از:

۱- معیارهای اثرگذار بر پایداری محیط‌زیست در محلهٔ آقاجانی بیگ شهر همدان کدامند؟

۲- اهمیت و رتبه‌بندی شاخص‌های مؤثر بر پایداری زیست‌محیطی در محلهٔ آقاجانی بیگ شهر همدان چگونه است؟

۳- برنامه‌ریزی مناسب برای کاهش آثار نامطلوب و دستیابی به شاخص‌های مؤثر بر پایداری در محلهٔ آقاجانی بیگ چگونه است؟

روش پژوهش

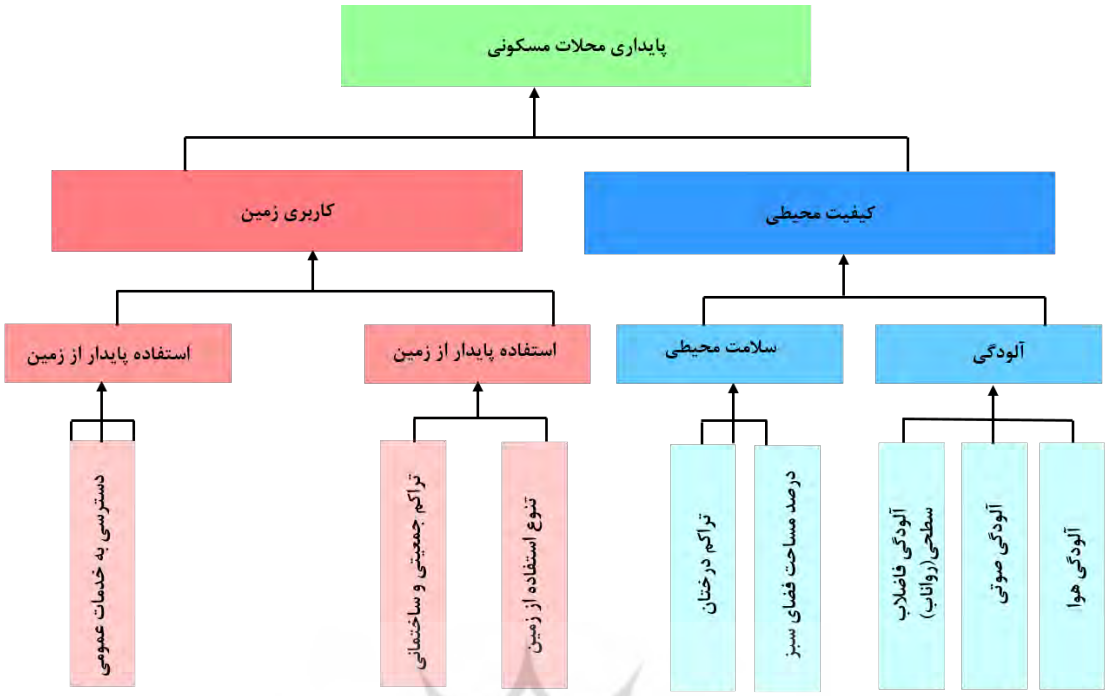
پژوهش حاضر ازنظر هدف، کاربردی و ازنظر ماهیت و روش بر روش‌های توصیفی - تحلیلی مبتنی است. برای بررسی ارزش و اهمیت شاخص‌های مؤثر بر پایداری زیست‌محیطی در محله، شاخص‌ها در دو دستهٔ شاخص‌های کاربری زمین و شاخص‌های کیفیت محیطی تدوین شدند. شاخص‌ها دارای مقیاس و واحدهای متفاوتی بودند (به علت استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری و محاسبه‌ها)، در دامنه‌های متفاوتی قرار داشتند و ارزش کمتر برخی شاخص‌ها نشان‌دهندهٔ پایداری بیشتر و برعکس بود؛ ازاین‌رو، برای یافتن مقیاس واحد و عمومی برای تمام شاخص‌ها، هر شاخص ارزشی در دامنهٔ بین یک تا پنج بیان شد که سطوح مختلف پایداری را نشان می‌دهند.

مراحل زیر برای ارزیابی پایداری در محله آقاجانی بیگ انجام شدند:

- استخراج مفاهیم پایهٔ توسعهٔ پایدار محله‌ای از اسناد و متون علمی برای یافتن اصول و چارچوب‌های مداخله‌ای؛
- تدوین الگوی فکری شناخت و استخراج شاخص‌های پایداری زیست‌محیطی محله؛
- درک ویژگی‌ها، قابلیت‌ها و تنگناهای حاکم بر محدودهٔ مطالعاتی از طریق استنتاج نظام‌های موجود برای درک شرایط تغییر و تعریف چارچوب‌های کنترل و هدایت؛
- استفاده از روش مشاهدهٔ مستقیم (مشارکتی) برای میزان آگاهی از دیدگاه ساکنان محله؛
- دسته‌بندی و تحلیل داده‌ها.

از روش‌های کتابخانه‌ای و اسنادی، میدانی، اندازه‌گیری شاخص‌های عینی با دستگاه و روش مشاهدهٔ مستقیم (مشارکتی) برای جمع‌آوری اطلاعات لازم استفاده شد.

سنجش شاخص آلودگی هوا با استفاده از اطلاعات ثبت‌شدهٔ ایستگاه ثبت اطلاعات آلاینده‌های هوای شهری واقع در سازمان حفاظت محیط‌زیست همدان، سنجش شاخص آلودگی صوتی با دستگاه صداسنج Casellacel مدل Cel450 ساخت انگلستان منطبق بر استانداردهای بین‌المللی و سنجش شاخص‌های کیفیت رواناب شهری کیفی رواناب شهری COD و BOD_5 با نمونه‌برداری لحظه‌ای انجام شد. سنجش سایر شاخص‌ها نیز بر اطلاعات طرح‌های فرادست تهیه‌شده برای شهر همدان مبتنی بود. در پژوهش حاضر، برای انتخاب روش محاسبهٔ هر شاخص انتخابی سنجش پایداری زیست‌محیطی محلهٔ آقاجانی بیگ به ویژگی‌هایی مانند مشخص‌بودن، قابلیت اندازه‌گیری، قابلیت کاربرد، قابلیت دسترسی آسان به داده‌های لازم (خود یکی از دلایل بسیار تأثیرگذار در تعیین شاخص‌ها و روش محاسبهٔ آنهاست)، وجود تشابه با شاخص‌های کشور ایران و هم‌خوانی با شرایط شهر همدان توجه شده است. درنهایت، ۷ شاخص نهایی استخراج شدند که شامل ٤٢ متغیر در ارتباط با مؤلفهٔ زیست‌محیطی در دو دستهٔ شاخص‌های کاربری اراضی و شاخص‌های کیفیت محیطی بودند. شکل (۱)، الگوی مفهومی پژوهش حاضر را نشان می‌دهد.



شکل ۱. الگوی مفهومی پژوهش (منبع: نگارندگان)

معرفی شاخص‌های سنجش پایداری محله

شاخص‌ها واژه‌های دارای مفهوم ضمنی و ابزارهایی هستند که امکان ارزیابی وضع موجود و پیشرفت‌های آینده را فراهم می‌کنند و مقصد و هدف را نشان می‌دهند (Patrick, 2002: 5). انتخاب شاخص‌ها باید بر اساس روش مناسب انجام و به ویژگی‌هایی مانند مشخص‌بودن، قابلیت اندازه‌گیری، قابلیت کاربرد، حساسیت و قابلیت دسترسی آسان به داده‌های لازم توجه شود (Barrera, 2002: 25). شاخص‌های زیست‌محیطی منعکس‌کنندهٔ تغییرات محیطی طی دورهٔ زمانی و ارائه‌دهندهٔ اطلاعات دربارهٔ روابط متقابل میان محیط‌زیست و فعالیت‌های انسانی با تأکید بر مسائل زیست‌محیطی در حال وقوع هستند. چهار شاخص برای تدوین شاخص‌های برنامه‌ریزی محیطی در محله‌های مرکزی شهر همدان با رویکرد پایداری زیست‌محیطی و توجه به عملکرد زیست‌محیطی استفاده شدند که عبارتند از:

۱. تکامل فناوری، معرفی وسایل نقلیهٔ موتوری و افزایش مصرف انرژی، آثار متمایزی بر کیفیت محیط‌زیست دارند (Mage et al., 1996: 685). در این زمینه، به سه شاخص عملکردی آلودگی فاضلاب سطحی (رواناب شهری)، آلودگی هوا و آلودگی صوتی تقسیم می‌شوند.

۲. گسترش شهرنشینی و فناوری و افزایش تقاضای انسان برای استفاده از زمین و تمایل به ایجاد شهرهای خودروگرا سبب ایجاد محله‌های غیرقابل زندگی شده‌اند (Litman, 2007: 6). در این زمینه، سه شاخص عملکردی شامل تراکم ساختمانی، تراکم جمعیتی و تنوع استفاده از زمین هستند.

۳. همواره افزایش سطوح ساخته‌شده ارتباط مستقیمی با گرمایش جهانی دارد و به تغییرات آب‌وهوایی و اثر جزیرهٔ گرمایی شهری و از بین رفتن تنوع زیستی منجر می‌شود (UNFCCC, 2007). دراین زمینه، درصد فضای سبز موجود در محدوده نسبت به کل کاربری‌ها و سرانهٔ فضای سبز محدوده، شاخص عملکردی است.

٤. یکی از پیامدهای رشد شتابان شهرنشینی، ازهم‌پاشیدگی نظام توزیع مراکز خدماتی درون محله‌های شهری است که زمینه‌ساز نابرابری‌های گستردهٔ دسترسی به خدمات می‌شود (حاتمی‌نژاد، ۱۳۸۷: ۷۱). در این زمینه، شاخص دسترسی و مجاورت به خدمات محلی ارائه شده است.

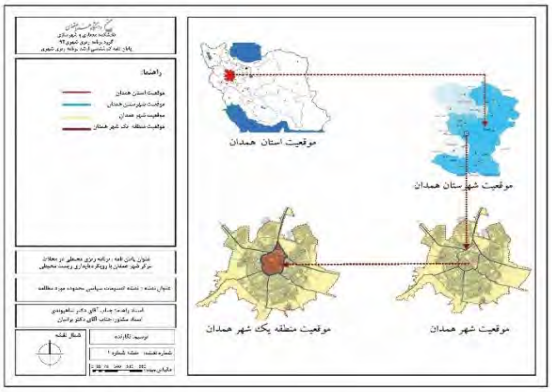
۵. مجموعه شاخص‌های نهایی پژوهش در جدول (۱) ارائه شده است.

محدوده و قلمروی پژوهش

محلهٔ آقاجانی بیگ در منطقهٔ دو شهر همدان قرار دارد و از محله‌های واقع در مرکز شهر همدان است. محله، در ضلع جنوبی خیابان مدنی، شرق خیابان بوعلی و غرب خیابان تختی واقع شده است. بدنهٔ اصلی محلهٔ آقاجانی بیگ دربرگیرندهٔ کاربری تجاری و بافت این محله شامل سه زیرمحلهٔ آقاجانی بیگ، امامزاده یحیی و سر پل یخچال است. اگرچه ساخت‌وسازهای اخیر، استخوان‌بندی اصلی محله‌ها را تغییر داده‌اند، عملکرد این محله‌ها همچنان مسکونی باقی مانده است. بر اساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰، محلهٔ آقاجانی بیگ دارای ۱۳٦۱ خانوار و ٤٥۱۳ نفر جمعیت است. محلهٔ آقاجانی بیگ، یکی از محله‌های قدیمی با قدمت حدود ۲۰۰ سال است و از عناصر مرکز محله‌ای آن عبارتند از: سقاخانه و مسجد آقاجانی بیگ به‌عنوان نشانه و همچنین حمامی که از قدیم وجود داشته است. هستهٔ مرکزی محلهٔ آقاجانی بیگ، نخستین تجربهٔ محله‌سازی میدانچه‌ای در همدان و جزو نخستین محله‌های طراحی‌شده با ساختار مرکزی محله – مسجد – حمام است. نزدیک‌بودن به راه‌های اصلی شهر و وجود کاربری‌های تجاری برای برآورده‌کردن نیازهای روزمرهٔ ساکنان باعث شده است این محله به سمت جایگزینی منازل مسکونی و بافت فرسوده با آپارتمان حرکت کند که این امر، باعث افزایش جمعیت محله می‌شود. مرکز این محله از دو فضای باز تشکیل شده است که با چند ردیف مغازه به یکدیگر مرتبط می‌شوند. در گذشته، مسیر آبی از فضای شمالی معروف به چهارراه رازی عبور می‌کرده که در حال حاضر، شهرداری آن را سرپوشیده کرده است (جاسم‌پور، ۱۳۹۱: ۷۳). تقسیمات سیاسی محدودهٔ مطالعه‌شده در شکل (۲) و موقعیت محلهٔ آقاجانی بیگ در شهر همدان در شکل (۳) نشان داده شده است.

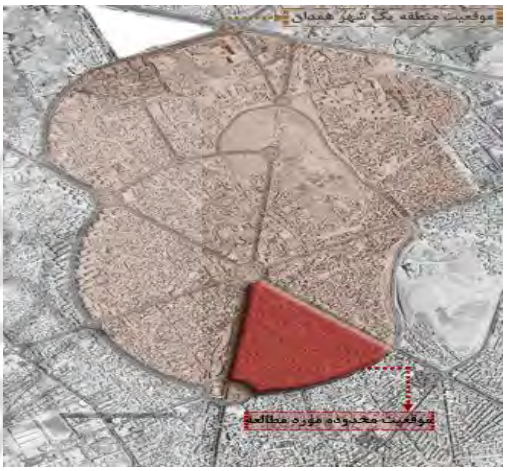
جدول ۱. معرفی شاخص‌های نهایی پژوهش

منهوم	مؤلفه	عامل	شاخص	شاخص	متغیرها	واحد اندازه‌گیری	منبع
پایداری محله‌های مسکونی	زیست‌محیطی	کیفیت محیطی	آلودگی	آلاینده‌های هوا	مونوکسیدکربن (CO)	ppm	Nader et al, 2008: 771-777
					ازن	ppm	Yigitcanlar and Dur, 2010: 328
					میانگین غلظت سالانهٔ مواد ریز منتشرشده (PM_{10})	µg/m³	Scipioni, et al., 2009
					دی‌اکسیدگوگرد (SO_2)	ppm	Rashed-Ali et al., 2012
					دی‌اکسید نیتروژن (NO_2)	ppm	
				آلودگی صوتی	محاسبهٔ سروصدای خیابان و ترافیک	dBA	The National Statistical Institute of Italy, 2001: 158
					فعالیت‌های ایجادکنندهٔ آلودگی صوتی (فعالیت‌های صنعتی، فعالیت‌های پرسروصدا، فعالیت‌های تفریحی)	dBA	Alanbari et al., 2014: 32
				آلودگی فاضلاب سطحی (رواناب شهری)	میزان آلودگی رواناب‌ها BOD	mg/L	
					میزان آلودگی رواناب‌ها COD	mg/L	بهزادفر، ۱۳۸۸: ۲۹۰-۲۸۷
	کالبدی		سلامت محیطی	فضای سبز	سرانهٔ فضای سبز	مترمربع	محمدی و پاشازاده، ۱۳۹٤: ۵۵
					تراکم درختان	ارزش شاخص	محمدی و همکاران، ۱۳۹٤: ۱۱
					درصد فضای سبز نسبت به کل کاربری‌ها	درصد	محمدی و پاشازاده، ۱۳۹٤: ۵۵
			استفادهٔ پایدار از زمین	تنوع استفاده از زمین	اختلاطی از کاربری‌های سازگار با هدف برطرف‌کردن نیازهای ساکنان محله ازجمله کاربری‌های مسکونی، خرده‌فروشی، تفریح و سرگرمی، آموزشی وخدمات عمومی	ارزش شاخص	عزیزی و قرائی، ۱۳۹٤: ۸
				تراکم	تراکم بهینهٔ ساختمانی	درصد	عزیزی و قرائی، ۱۳۹٤: ۸
					تراکم جمعیتی	نفر در هکتار	Yigitcanlar and Dur, 2010: 328
			دسترسی و مجاورت	دسترسی به خدمات عمومی‌محلی	دسترسی به خدمات محله‌ای (دسترسی و مجاورت به دبستان، خدمات تجاری محله‌ای، مراکز مذهبی، پارک و خدمات ورزشی، خدمات درمانی، ایستگاه‌های اتوبوس)	درصد	محمدی و همکاران، ۱۳۹٤: ۱۱ Yigitcanlar and Dur, 2010: 328 Nader et al., 2008: 771-777



شکل ۲. تقسیمات سیاسی محدودهٔ مطالعه‌شده

(منبع: نگارندگان)



شکل ۳. موقعیت محلهٔ آقاجانی بیگ در شهر همدان

(منبع: نگارندگان)

مبانی نظری

نخستین بار، کمیسیون برتلند واژهٔ توسعهٔ پایدار را وارد ادبیات توسعه کرد (ساسان‌پور، ۱۳۹۰: ٦۲): «آن نوع توسعه‌ای که نیازهای کنونی را بدون مصالحه و صرف‌نظر از توانایی‌های نسل‌های آینده در برآوردن نیازهایشان تأمین کند» (گلکار، ۱۳۷۹: ٤٥). توسعهٔ اقتصادی و اجتماعی سالم و بی‌عیب بدون محیط‌زیست سالم امکان‌پذیر نیست و برعکس، محیط‌زیست سالم با توسعهٔ معیوب تهدید می‌شود. اندیشهٔ محلهٔ پایدار در دل توسعهٔ پایدار و مباحث مربوط به آن شکل می‌گیرد؛ ازاین‌رو، محلهٔ پایدار چنین تعریف می‌شود: «ایجاد فرصت‌ها و گزینه‌های متنوع و دستیابی به اهداف با کاراترکردن استفاده از منابع طبیعی، ارتقای محیط طبیعی، ترقی اتحاد و سازگاری اجتماعی و تقویت دارایی‌های اقتصادی» (حاجی‌پور و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۸).

در حال حاضر، به علت ناکامی اهداف توسعهٔ پایدار، مقیاس آن به محله تغییر کرده است؛ به‌شکلی‌که اکنون مقیاس محله، مقیاس بهینه‌ای برای توسعهٔ پایدار محسوب می‌شود (خاکپور و همکاران، ۱۳۸۸: ٦۳). توسعهٔ پایدار محله‌ای، توانایی جوامع کوچک محلی (محله‌ها) در بهره‌برداری از منابع طبیعی، انسانی و اکولوژیک است؛ به‌گونه‌ای‌که همهٔ اعضا یا اجتماع‌های محله‌ای از سطوح مناسب بهداشت، سلامت، زندگی مطلوب، امنیت، یکپارچگی میان محیط‌زیست و فعالیت انسانی و اقتصادی پویا در حال و آینده برخوردار شوند (Kline, 1997: 4).

نظریه‌ها و دیدگاه‌های مطرح در زمینهٔ پایداری محله‌های شهری

نظریه، نقش بسیار اساسی در قانونمندی پژوهش‌ها و به سرانجام رسیدن آنها دارد. ازجمله نظریه‌های مطرح و مرتبط با موضوع پژوهش حاضر عبارتند از:

نظریهٔ توسعهٔ پایدار: توسعه‌ای که نیازهای فعلی را بدون خدشه‌دارکردن توانایی نسل آینده برای رفع نیازهای خود برآورده کند (نیک‌نیاز، ۱۳۸۲: ٤۷). رفع نیازهای نسل حاضر و نسل آینده از طریق یکپارچگی حمایت محیطی، پیشرفت اجتماعی و موفقیت اقتصادی حاصل می‌شود (شریف‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۲: ۹). این نظریه جامع و در تمام ابعاد توسعهٔ شهری، روستایی، منطقه‌ای و ملی مدنظر است.

نظریهٔ توسعهٔ پایدار شهری – محله‌ای: نظریهٔ توسعهٔ پایدار شهری و سپس محله‌ای دربارهٔ مسائل زیست‌محیطی به‌ویژه محیط‌زیست است. جلوگیری از آلودگی‌های محیط شهری، کاهش ظرفیت‌های تولید محیط محلی، ناحیه‌ای، حمایت از بازیافت، حمایت‌نکردن از توسعه‌های زیان‌آور و از بین بردن شکاف میان فقیر و غنی از مهم‌ترین مباحث این نظریه هستند. نظریهٔ یادشده با محور قرار دادن مردم، محیط‌زیست پیرامونی و ارتباط پویای آنها درصدد رفع نیازهای اولیهٔ ساکنان اجتماع محلی است. بی‌شک، برنامه‌ریزی پایدار محله‌ای در قالب نوعی برنامه‌ریزی مشارکتی و برای دستیابی به عدالت اجتماعی، ایجاد فرصت‌های برابر و بهبود ساختارهای سنتی و متمرکز پیشین مطرح است (فنی، ۱۳۹۱: ٥٦).

نظریهٔ عمومی بوم‌شناسی (اکولوژی): رابطهٔ متقابل انسان و محیط شهر او، مهم‌ترین زمینه‌های مطالعه‌شده در بوم‌شناسی شهری است؛ در این مطالعه‌ها، توسعهٔ شهر با توسعهٔ فناورانه مدنظر قرار می‌گیرد. در بوم‌شناسی شهری به این موضوع اشاره می‌شود که هرجا وضعیت بوم‌شناختی مناسب بوده، شهر یا روستا رشد کرده است و هرجا شرایط محدود بوده است، این دو رشد بطئی داشته‌اند. در این نوع بوم‌شناسی، شهرها مرحله‌به‌مرحله رشد می‌کنند و با فرایندهای رقابت، تهاجم و جانشینی که در بوم‌شناسی زیستی رخ می‌دهند، به شکل نواحی طبیعی سامان می‌یابند (ساسان‌پور، ۱۳۹۰: ٤٠).

یافته های پژوهش: ارائهٔ یافته ها، تجزیه‌وتحلیل و تفسیر آنها

نرمال‌کردن شاخص‌ها

برای سنجش شاخص‌های اولیهٔ پژوهش، روش‌های متفاوتی برای سنجش پس از جمع‌آوری اطلاعات از منابع و بانک‌های اطلاعاتی مختلف استفاده شدند. سنجش شاخص‌هایی که به آمارها و سرشماری‌ها نیاز داشتند، با استفاده از اطلاعات سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ انجام شد. ازآنجاکه در مطالعهٔ حاضر، شاخص‌ها دارای مقیاس‌ها و واحدهای متفاوتی بودند و در دامنه‌های متفاوتی قرار داشتند و ارزش کمتر برخی شاخص‌ها نشان‌دهندهٔ پایداری بیشتر و یا برعکس بود، ارزش معیار هر شاخص با مرور مطالعه‌های مختلف و توجه به حداقل و حداکثر آثار بر پایداری محیط‌زیست انتخاب شد؛ ازاین‌رو، به‌منظور یافتن مقیاس واحد و عمومی برای تمام شاخص‌ها، هر شاخص، ارزشی در دامنهٔ بین ۱ تا ۵ بیان شد که سطوح مختلف پایداری را نشان می‌دهد (جدول ۲).

جدول ۲. تعیین سطح شاخص‌های نرمال

۵	بالا (سطح هدف پایداری)
٤	متوسط به بالا (سطح رضایت بخش از پایداری اما نه در هدف)
۳	متوسط (سطح مجزا از پایداری)
۲	متوسط پایین (پایدار نیست اما نه به شدت سطح پایین)
۱	پایین (وضعیت بسیار ناپایدار)

منبع: نگارندگان

سنجش شاخص‌ها

برای عملیاتی‌کردن شاخص‌های انتخابی پژوهش حاضر به ویژگی‌هایی مانند مشخص‌بودن، قابلیت اندازه‌گیری، قابلیت کاربرد، قابلیت دسترسی آسان به داده‌های لازم (یکی از دلایل بسیار تأثیرگذار در تعیین شاخص‌ها و روش محاسبهٔ آنها)، وجود تشابه با شاخص‌های کشور ایران و همخوانی با شرایط شهر همدان در روش محاسبهٔ هر شاخص انتخابی توجه شد.

کیفیت بهداشتی هوا

محاسبه‌ها: شاخص کیفیت هوا AQI برای محاسبهٔ شاخص آلودگی هوا استفاده می‌شود. این شاخص معادل ۱۰۰ با استانداردهای ملی تطابق دارد و بیش از ۱۰۰ در درجهٔ اول برای گروه‌های حساس غیربهداشتی است و به افراد برای تشخیص وضعیت کیفیت هوا برای سلامت آنها کمک می‌کند (حسنی و ایزدپناه، ۱۳۹۱: ٤). در مرحلهٔ اول برای محاسبهٔ این شاخص، ایستگاه‌های سنجش موجود در سطح شهر غلظت پنج آلایندهٔ اصلی هوا (ذره‌های معلق، دی‌اکسیدنیتروژن، ازن سطح زمین، مونوکسیدکربن و دی‌اکسیدگوگرد) را اندازه‌گیری می‌کنند و باتوجه‌به استاندارد هوای پاک[1](IUPAC) که آژانس حفاظت محیط‌زیست ایالات متحده[2] ارائه کرده است، به غلظت استاندارد تبدیل می‌شوند. غلظت بیشین از بین آنها انتخاب و برای تبدیل به زیرشاخص استفاده می‌شود[3].

برای ازن و دی‌اکسیدازت از متوسط غلظت ۱ ساعته، برای مونوکسیدکربن از متوسط غلظت ۸ ساعته و برای ذره‌های ریز معلق و دی‌اکسیدسولفور از متوسط غلظت ٢٤ ساعته استفاده می‌شود. سپس غلظت‌های استانداردشدهٔ آلاینده‌ها در رابطهٔ محاسبهٔ مقدار شاخص کیفیت هوا قرار داده می‌شود. با استفاده از جدول (۳)، ابتدا مقادیر زیرشاخص‌های روزانه برای تمام غلظت‌های استانداردشدهٔ آلاینده‌های اصلی هوا از طریق درون‌یابی بین نقاط محاسبه و سپس بیشترین مقدار از بین زیرشاخص‌های محاسبه‌شده به‌عنوان شاخص نهایی و آلاینده‌ای که بیشترین زیرشاخص را موجب شده است به‌عنوان آلایندهٔ مسئول گزارش می‌شود (USEPA, 2006: 7).

رابطهٔ محاسبهٔ مقدار شاخص کیفیت هوا (AQI):

رابطهٔ ۱:

$$I_p = \frac{I_{Hi} - I_{Lo}}{BP_{Hi} - BP_{Lo}}(C_P - BP_{Lo}) + I_{Lo}$$

I_p: شاخص کیفیت هوا برای آلایندهٔ P

Cp: غلظت اندازه‌گیری‌شدهٔ آلایندهٔ P

BP_{Hi}: نقطهٔ شکستی که بیشتر یا مساوی Cp است.

BP_{LO}: نقطهٔ شکستی که کمتر یا مساوی Cp است.

I_{Hi}: مقدار AQI منطبق با BP_{Hi}

I_{Lo}: مقدار AQI منطبق با BPLo

سنجش شاخص یادشده در شهر همدان با استفاده از اطلاعات ثبت‌شدهٔ ایستگاه ثبت اطلاعات آلاینده‌های هوای شهری واقع در سازمان حفاظت محیط‌زیست همدان در مرکز شهر و در سال ۱۳۹۳ انجام شد. این ایستگاه، داده‌های خام را تجزیه‌وتحلیل کرد. نتایج مطالعهٔ حاضر بر اساس شاخص کیفی هوا نشان

[1] International Union of Pure and Applied Chemistry
[2] U.S. Environmental Protection Agency
[3] (EPA, 2009) and (EPA, 2010)

می‌دهند از ۳٦۰ روز در سال ۱۳۹۳ که اطلاعات آنها موجود است، ۹۵ روز شاخص کیفیت هوا خوب و ۲٤۸ روز کیفیت هوا متوسط بوده است. شاخص AQI ۱۷ روز بیش از ۱۰۰ بوده است و از این ۱۷ روز، ۱۲ روز (۳/۳۲ درصد) برای گروه‌های حساس ناسالم، ۱ روز (۰/۲۷ درصد) ناسالم، ۳ روز (۰/۸۳ درصد) بسیار ناسالم و ۱ روز (۰/۲۷ درصد) خطرناک بوده است. عامل عمدهٔ زیادشدن شاخص AQI به آلایندهٔ PM_{10} مربوط بوده است و آلاینده‌های دیگر به آلودگی NO_2 مربوط بوده‌اند. همچنین این آلاینده‌ها عامل زیادشدن شاخص AQI در ماه‌های سرد سال و ذره‌های PM_{10} عمدتاً عامل زیادشدن شاخص آلودگی هوا در فصل‌های گرم سال بوده‌اند. میانگین ماهانهٔ شاخص نهایی کیفیت هوا در سال ۱۳۹۳ با ذکر آلایندهٔ مسئول محاسبه شد (جدول ٤). باتوجه‌به نتایج پژوهش حاضر و در نظر گرفتن استانداردهایی که آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا تعیین کرده است، بیشترین روزهای سال که در هر گروه قرار گرفته‌اند (بر اساس جدول ۵) مبنای تعیین ارزش این شاخص در نظر گرفته شد؛ بنابراین باتوجه‌به اینکه ۲٤۸ روز از ۳٦۰ روز سال ۹۳ در گروه ۱۰۰-۵۱ قرار داشتند و همچنین بر اساس جدول (٦)، امتیاز شاخص کیفیت هوا، عدد ٤ یعنی متوسط به بالا (سطح رضایت بخش از پایداری اما نه در هدف) در نظر گرفته شد.

جدول ۳. طبقه‌های غلظت آلاینده‌ها برای محاسبهٔ شاخص استاندارد مواد آلاینده (PSI)

ماه	میانگین شاخص AQI	میزان نقش آلاینده‌ها در آلودگی هوا به‌عنوان آلایندهٔ مسئول بر حسب روز				
		CO	PM_{10}	SO_2	NO_2	O_3
فروردین	۵۰	–	۲٤	۷	–	–
اردیبهشت	۵۳	–	۲۸	۳	–	–
خرداد	٦۵	–	۲۷	٤	–	–
تیر	٦٤	–	۲٦	۵	–	–
مرداد	٦۹	–	۳۰	۱	–	–
شهریور	٦۲	–	۲۹	–	–	۲
مهر	۵۹	–	۲۸	۲	–	–
آبان	۵٤	–	۲۷	۳	–	–
آذر	٤۵	–	۲۱	۹	–	–
دی	۵٤	–	۱۷	۱۳	–	–
بهمن	٦۵	–	۲٦	٤	–	–
اسفند	٤٦	–	۲٤	٦	–	–

منبع: USEPA, 2006: 7

جدول ٤. میانگین ماهانهٔ شاخص نهایی کیفیت هوا در سال ۱۳۹۳ با ذکر آلایندهٔ مسئول

شاخص	NO_2(ppb)	SO_2(ppb)	CO(ppb)	PM_{10} (µg/m³)	O_3(ppb)
۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
۵۰	۱۵۰/۰۰	۳۰/۰۰	٤/۵۰	۷۵/۰۰	٦۰/۰۰
۱۰۰	۳۰۰/۰۰	۱٤۰/۰۰	۹/۰۰	۱۵۰/۰۰	۱۲۰/۰۰
۲۰۰	٦۰۰/۰۰	۳۰۰/۰۰	۱۵/۰۰	۳۷۵/۰۰	۲۰۰/۰۰
۳۰۰	۱۲۰۰/۰۰	٦۰۰/۰۰	۳۰/۰۰	٦۲۵/۰۰	٤۰۰/۰۰
٤۰۰	۱٦۰۰/۰۰	۸۰۰/۰۰	٤۰/۰۰	۸۷۵/۰۰	۵۰۰/۰۰
۵۰۰	۲۰۰۰/۰۰	۱۰۰۰/۰۰	۵۰/۰۰	۱۰۰۰/۰۰	٦۰۰/۰۰

منبع: محاسبه‌های نگارندگان

جدول ۵. ارزش‌های نرمال‌شدهٔ شاخص کیفیت هوا

کیفیت هوا	توضیحات	ارزش شاخص
۰–۵۰	کیفیت هوا خوب (Good)	بالا
۵۱–۱۰۰	کیفیت هوا متوسط (Moderate)	متوسط به بالا
۱۰۱–۱۵۰	کیفیت هوا ناسالم برای گروههای حساس (Unhealthy for sensitive groups)	متوسط
۱۵۱–۲۰۰	کیفیت هوا ناسالم (Unhealthy)	متوسط به پایین
۲۰۱–۳۰۰<	کیفیت هوا بسیار ناسالم (Very unhealthy) و خطرناک (Hazardous)	پایین

منبع: نگارندگان

جدول ٦. تعیین کیفیت بهداشتی هوا با استفاده از شاخص کیفیت هوا در سال ۱۳۹۳

طبقه‌های شاخص	توصیف‌کننده	زمان بر حسب روز	درصد	رنگ‌ها
۰–۵۰	خوب	۹۵	۲٦/۳۸	
۵۱–۱۰۰	متوسط	۲٤۸	٦۸/۸۸	
۱۰۱–۱۵۰	ناسالم برای گروه‌های حساس	۱۲	۳/۳۲	
۱۵۱–۲۰۰	ناسالم	۱	۰/۲۷	
۲۰۱–۳۰۰	بسیار ناسالم	۳	۰/۸۳	
۳۰۱–۵۰۰	خطرناک	۱	۰/۲۷	

منبع: نگارندگان

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

شاخص آلودگی صوت

برای اندازه‌گیری شاخص آلودگی صوت از دستگاه صداسنج Casellacel مدل Cel450 ساخت انگلستان منطبق بر استانداردهای بین‌المللی و تراز معادل Leq بر حسب dBA در زمان ده دقیقه استفاده شد. ابتدا با انجام بازدیدهای میدانی و مصاحبه با مردم و مسئولان در سطح محدودهٔ مطالعه‌شده، منابع انتشار آلودگی صوت شناسایی شدند. طبق استاندارد سازمان جهانی بهداشت، دستگاه صوت‌سنج در فاصلهٔ ۳/۵ متر از دیوار و ۰/۵ متر از جدول خیابان

قرار گرفت و نقاطی برای نمونه‌برداری در ایستگاه‌ها انتخاب شدند که به وضعیت استاندارد نزدیک بودند (صیادی اناری و موفق، ۱۳۹۳: ٦٩٤). کالیبراسیون ترازسنج صوت به‌طور روزانه و پیش از شروع هر اندازه‌گیری با بسامد ۱ کیلوهرتز و تراز نسبی ١٤ دسی‌بل انجام شد. برای به دست آوردن حدود اطمینان بیش از ۹۵ درصد (مهدی آقایی و خاتمی، ۱۳۸۲: ١٦٤)، نمونه‌ای به حجم ٦٠ تعیین شد. مساحت محدودهٔ مطالعه (۳۱ هکتار) بر تعداد نمونه تقسیم شد تا مربع‌های کوچکی حاصل شوند که محل تقاطع قطرهای آنها نشان‌دهندهٔ محل ایستگاه‌های اندازه‌گیری بود؛ بنابراین، سطح منطقه به مربع‌های هم‌مساحت شبکه‌بندی شد و ایستگاه‌های اندازه‌گیری به‌طور یکنواخت در کل سطح محدوده پراکنده شدند. باتوجه‌به مراحل یادشده، ۱۲ ایستگاه اندازه‌گیری در سطح محدودهٔ مطالعه حاصل شد. اگرچه برای برآورد تعداد نمونه‌های لازم (٦٠ نمونه) در هر ایستگاه باید حدود ۵ بار اندازه‌گیری انجام می‌شد، برای بررسی روند تغییرات ترازهای صدا طی روزهای هفته، اندازه‌گیری طی دو فصل پاییز و زمستان و در هر فصل به مدت یک هفته طی روزهای مختلف انجام شد (جدول‌های ۷ و ۸).

در پژوهش حاضر بر اساس استاندارد در ایران، زمان ۱۰ دقیقه[1] برای اندازه‌گیری تراز آلودگی صوتی مدنظر قرار گرفت. برای حذف اثر جریان هوا روی میکروفن از محافظ اسفنجی و تراز صدای معادل Leq بر حسب dB (A)[2] در این اندازه‌گیری‌ها استفاده شد.

برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، میانگین تراز معادل صوت در ساعت‌های معین برداشت محاسبه شد و سپس نتایج با استاندارد مقایسه شدند. میانگین تراز معادل صوت در تمام ایستگاه‌ها با استاندارد صدای ایران مقایسه شد و در تمام ایستگاه‌ها بیش از حد استاندارد بود. نتایج نشان می‌دهند تراز آلودگی صوتی تعداد بسیاری از ایستگاه‌های مطالعه‌شده در بازهٔ زمانی شب بیش از ۷۰ دسی‌بل و با در نظر گرفتن میانگین تراز صوت شبانه در هر دو فصل، تراز آلودگی صوت ٦٨/٠٤ دسی‌بل بوده است.

همان‌طورکه در مراحل محاسبهٔ این شاخص اشاره شد، برای تعیین ارزش شاخص بر اساس حد مجاز تعیین‌شدهٔ آلودگی صوتی در موضوع مادهٔ دو آیین‌نامهٔ اجرایی نحوهٔ جلوگیری از آلودگی صوتی (بازبینی ۱۳۸۷) در پهنهٔ مختلط مسکونی و تجاری، سطح شاخص نرمال‌شده مطابق جدول (۹)، عدد ۲ است که متوسط پایین (پایدار نیست اما نه به شدت سطح پایین) را نشان می‌دهد.

[1] Leq (10') تراز معادل در مدت ده دقیقه اندازه‌گیری است که ٢٤ بار در شبانه‌روز با فاصلهٔ زمانی یک ساعت اندازه‌گیری می‌شود.

[2] میزان وزنی است که معمولاً برای اندازه‌گیری صدای حاصل از ترافیک وسایل نقلیه به کار می‌رود و مقادیری که با دستگاه صداسنج به دست می‌آیند بر حسب dB(A) بیان می‌شوند که فشار تقریبی صداست (شاهی، ۱۳٦۸: ۵۹).

جدول ۷. متوسط تراز معادل صدا ده دقیقه Leq (میانگین، حداکثر و حداقل) از ساعت ۸ صبح تا ۲۰:۳۰ شب، فصل پاییز

ایستگاه	میانگین			حداکثر			حداقل		
	صبح ساعت: ۸ تا ۱۰:۳۰	ظهر ساعت: ۱۱ تا ۱۲:۳۰	شب ساعت:۱۸ تا ۲۰:۳۰	صبح ساعت:۸ تا ۱۰:۳۰	ظهر ساعت:۱۱ تا ۱۲:۳۰	شب ساعت:۱۸ تا ۲۰:۳۰	صبح ساعت:۸ تا ۱۰:۳۰	ظهر ساعت:۱۱ تا ۱۲:۳۰	شب ساعت:۱۸ تا ۲۰:۳۰
۱	٦٦/۸	٦٥/۱	٦۹/۹	٦۹/۲	٦۷/۷	۷۱/٦	۵۷/٦	۵۵/۸	۵٦/٤
۲	٦۹/۲	٦٤/۷	۷۳/۳	۷۲/۱	٦٦/٤	۷۵/٦	٦۷/٦	۵۹/۸	۷۰/۲
۳	۷۸/۹	۷۵/۱	۷۸/۵	۸۱/٤	۷۷/٤	۷۹/۸	۷٦/٤	۷۳/٦	۷٦/٤
٤	٦٦/۲	٦۹/۸	۷۱/۵	٦۷/٤	۷۱/۳	۷٤/٤	۵۹/۷	٦٦/۱	٦۹/۸
۵	٦۹/۳	٦۳	۷۰/۳	۷۱/۱	٦٤/٤	۷۱/۵	۵۷/٤	۵۹	٦۰/۳
٦	٦۸/۱	٦۳/۲	٦۸/٦	٦۹/۹	۷۰/۸	۷۱/۲	٦۱/٦	٦۰/۲	۵۹/۵
۷	٦٦/۳	٦۵/٤	۷۰/۷	۷۰/۱	٦۷/۲	۷۳/٦	٦۰/۵	۵۷/۹	٦۵/۷
۸	٦۲/۵	٦٦/۸	٦۹/۲	٦٦/٤	٦۹/۳	۷۳/۱	۵٤/۳	٦۰/۷	٦۳/۸
۹	٦۳/٤	٦۷/۷	۷۰/۱	٦٦/۲	٦۹/۷	۷٤	۵۷/۸	٦۰/۵	٦۲/۹
۱۰	٦۹/۳	٦۵/٦	۷۰/۳	۷۱/۵	۷۰/۸	۷٤/۸	٦۱	۵۸/۳	٦۰/۸
۱۱	۷۱/۱	٦۸/۹	۷۰/۵	۷٤/۲	۷۱/٦	۷۳/۵	٦٦/۲	۵۵/۷	۵۸
۱۲	٦۱	٦۷/۱	۷۱/۱	٦۸	۷۲/۹	۷۹/۱	۵٦/۵	۵۹/۱	۵۳/۹

منبع: برداشت میدانی نگارندگان

جدول ۸. متوسط تراز معادل صدا ده دقیقه Leq (میانگین، حداکثر و حداقل) از ساعت ۸ صبح تا ۲۰:۳۰ شب، فصل زمستان

ایستگاه	میانگین			حداکثر			حداقل		
	صبح ساعت: ۸ تا ۱۰:۳۰	ظهر ساعت: ۱۱ تا ۱۲:۳۰	شب ساعت:۱۸ تا ۲۰:۳۰	صبح ساعت:۸ تا ۱۰:۳۰	ظهر ساعت:۱۱ تا ۱۲:۳۰	شب ساعت:۱۸ تا ۲۰:۳۰	صبح ساعت:۸ تا ۱۰:۳۰	ظهر ساعت:۱۱ تا ۱۲:۳۰	شب ساعت:۱۸ تا ۲۰:۳۰
۱	٦۳/۵	٦۰/۹	٦۱/٤	٦٦/٤	٦۲/۸	٦۵/٤	٦۱/۸	٦۰/۱	٦۱/۳
۲	٦۸/۳	٦۳/۷	۷۲/۳	٦۹/۱	٦٦/۸	۷٤/۵	٦٦	٦۰/۲	٦۹/۸
۳	۷٤/۱	۷٦/۸	۷۹/۳	۷۸/٦	۷٦/۲	۸۰/٤	۷۷/۳	۷۱/٤	۷۲/۷
٤	٦۵/۷	٦٤/۹	٦۹/۳	٦۸	۷٤/٤	۷۰/۲	٦۱/۳	٦۷/۳	٦۰/٤
۵	٦۷/۲	٦۵	٦۹/۲	۷۳/۸	٦۷/۳	۷۰	٦۰/٤	۵۹/۳	٦۲/۷
٦	٦۹/۳	٦۰/٤	۷۰/۲	۷۱/٦	٦۸/۲	۷۳/۵	٦٤/۷	٦۳/۲	٦۰/۵
۷	٦۸/۳	٦٤/۷	۷۲/۳	۷۱/۵	٦۹/۳	۷٤/۵	٦۱/۲	۵۹/۸	٦۳/۹
۸	٦۵/۱	٦۷/۲	۷۱/٤	٦۸/۸	۷۰/۲	۷٤/۵	۵۸/٦	٦۲/۱	٦۹/٤
۹	٦۵/۱	٦٤/۲	٦۸/۱	٦۷/۸	۷۰/٤	۷٦/۲	٦۰/۸	٦۲/٤	٦۵/۷
۱۰	٦۷/٤	٦۵/۱	٦۸/۷	۷۰/۷	٦۸/۲	۷٤/۱	٦۳/٤	٦۱	٦٤/۳
۱۱	٦۹/۵	٦۵/۷	۷۱/۵	۷۵/۳	۷٤/۱	۷۵/٦	٦٤/۷	٦۰/۸	٦۲
۱۲	٦۲/۹	٦۵/۷	۷۳/۵	۷۰/۱	۷۱/٤	۷۸/۹	٦۰/۸	٦۲/۳	٦٤/۷

منبع: برداشت میدانی نگارندگان

جدول ۹. ارزش‌های نرمال‌شده بر اساس شاخص آلودگی صوتی

آلودگی صوتی dB(A)	توضیحات	ارزش شاخص
٤٥<	سطح عالی صدا (٤٥ دسی‌بل، آستانه برای دخالت خواب است)	بالا
٥٥-٤٦	سطح خوب صدا (٥٥ دسی‌بل، سطح خیابان آرامی در حومهٔ شهر است)	متوسط به بالا
٦٥-٥٦	سطح پذیرفتنی صدا (٦٥ دسی‌بل، سطح حفاظت طبیعی است)	متوسط
٧٥-٦٦	سطح در حد متوسط صدا (٧٥ دسی‌بل، سطح ماشین سواری است)	متوسط به پایین
٩٠-٧٦	سطح مضر صدا (٩٠ دسی‌بل، سطح کامیون سنگین است)	پایین

منبع: نگارندگان

شاخص آلودگی فاضلاب سطحی (کیفیت رواناب شهری)

محاسبه‌ها: در پژوهش حاضر، رواناب سطحی محدودهٔ مطالعه‌شده برای اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی COD[1] و BOD_5[1] طی سه فصل بهار، تابستان و پاییز ١٣٩٤ به‌طور لحظه‌ای نمونه‌برداری و بررسی شد. نمونه‌های جمع‌آوری‌شده برای اندازه‌گیری شاخص‌های یادشده در کمترین زمان به آزمایشگاه ادارهٔ کل محیط‌زیست همدان انتقال داده شدند. آزمایش‌های COD و BOD_5 معیاری برای کاهش تأثیر اکسیژن حاصل از آلاینده‌های زاید هستند و هر دو برای سنجش آلودگی تأیید شده‌اند. آزمایش BOD میزان نیاز به اکسیژن مواد آلوده‌کنندهٔ زیست‌تجزیه‌پذیر و آزمایش COD میزان نیاز به اکسیژن آلاینده‌های زیست‌تجزیه‌پذیر و آلاینده‌های اکسیدشدنی غیرزیست‌تجزیه‌پذیر را تعیین می‌کند. باتوجه‌به وقت‌گیری زیاد آزمایش، BOD نهایی پنج‌روزه برای سنجش تأثیر آلودگی سنجیده شد. محدوده‌ای از آب‌های سطحی موجود در جوی معابر محدودهٔ مطالعه‌شده انتخاب و آزمایشBOD در دمای ٢٠ درجهٔ سانتی‌گراد به مدت ٥ روز روی نمونه‌های برداشت‌شده انجام شد. نتایج، میزان BOD آبی در فصل بهار (خردادماه) را ١٦ میلی‌گرم در لیتر، در فصل تابستان (مردادماه) را ١٨ میلی‌گرم در لیتر و در فصل پاییز (آبان‌ماه) را ١٤ میلی‌گرم در لیتر نشان دادند که این نوع آب بر اساس رده‌بندی آب‌ها، آب بسیار کثیف در هر سه فصل اندازه‌گیری فرض می‌شود. اگر مقدار BOD از ٢٠٠ میلی‌گرم در لیتر بیشتر شود، فاضلاب خانگی رقیق محسوب می‌شود. آزمون اکسیژن موردنیاز شیمیایی (COD) آزمون دیگریست که برای اندازه‌گیری ترکیبات آلی رواناب‌های سطحی انجام می‌شود. مدت زمان اجرای این آزمون دو ساعت است و برای بازبینی و کنترل، کاربرد بیشتری نسبت به آزمون BOD دارد. آزمون یادشده در سه فصل بهار، تابستان و پاییز سال ١٣٩٤ به‌طور نمونه‌برداری از آب‌های سطحی محدودهٔ مطالعه‌شده انجام شد. COD اندازه‌گیری‌شده برای نمونهٔ برداشت‌شده در فصل بهار (خردادماه) ٤٠ میلی‌گرم بر لیتر، در فصل تابستان (مردادماه) ٤٧/٥٢ میلی‌گرم بر لیتر و در فصل پاییز (آبان‌ماه) ٣٢ میلی‌گرم در لیتر و نوع آب را بسیار کثیف نشان داد (جدول ١٠).

جدول ۱۰. BOD و COD نمونهٔ برداشت‌شده از محدودهٔ مطالعه‌شده

روش تعیین آلودگی رواناب سطحی	فصل بهار (خرداد)	فصل تابستان (مرداد)	فصل پاییز (آبان)
C.O.D	٤٠mg/L	٤٧,٣٠mg/L	٣٢mg/L
B.O.D	١٦mg/L	١٨mg/L	١٤mg/L

منبع: برداشت میدانی نگارندگان

ارزش شاخص: ارزش‌های نرمال شده بر اساس محاسبهٔ BOD وCOD در آزمایشگاه و نتایج و مقایسهٔ آنها با استانداردها به شرح جدول (۱۱) است:

جدول ۱۱. ارزش‌های نرمال‌شده بر اساس شاخص آلودگی فاضلاب سطحی (کیفیت رواناب شهری)

آلودگی فاضلاب سطحی	توضیحات	ارزش شاخص
۱	آب کاملاً تمیز	بالا
۳	آب به‌نسبت تمیز	متوسط به بالا
۸	آب نیمه‌کثیف	متوسط
۲۰	آب بسیار کثیف	متوسط به پایین
۲۰۰	فاضلاب خانگی رقیق	پایین

ارزش شاخص یادشده بر اساس داده‌های برداشت‌شده دربارهٔ تعیین ارزش این شاخص و با استناد به استانداردهای خروجی فاضلاب (به استناد مادهٔ ۵ آیین‌نامهٔ جلوگیری از آلودگی آب مصوب سال ۱۳۷۳) عدد ۲، یعنی متوسط به پایین است.

شاخص فضای سبز

محدودهٔ مطالعه‌شده در یکی از مناطق کم‌بهره از فضای سبز عمومی و پارک واقع شده است. وسعت کل فضای سبز عمومی واقع در محدودهٔ مطالعه‌شده، پارک کوچکی در مقیاس همسایگی واقع در مرکز محلهٔ آقاجانی بیگ به مساحت ٦٦٠ مترمربع است. بیشتر فضای سبز محدوده به شکل درخت و شمشاد در لبه‌های خیابان‌های اصلی است. شاخص فضای سبز به علت آثار درخور توجهی که در کنترل و بهبود هوای شهرها دارد، سبب کاهش دما، افزایش رطوبت و درنهایت کاهش پدیدهٔ جزیرهٔ حرارتی می‌شود و در ارتقای سطح آسایش شهروندان و پایداری محیطی شهری مؤثر است. سرانهٔ فضای سبز موجود در محدودهٔ مطالعه‌شده برابر ۰/۱۵ مترمربع است که نسبت به سرانهٔ فضای سبز شهر همدان (۱۰/۵۹ مترمربع) و منطقهٔ دو شهر همدان (۱/۷٤ مترمربع) بسیار ناچیز است. از سوی دیگر، باتوجه‌به سرانهٔ متعارف و مقبول فضاهای سبز شهری در شهرهای ایران که بین ۷ تا ۱۲ مترمربع و شاخص تعیین‌شده از سوی محیط‌زیست سازمان ملل متحد که ۲۰ تا ۲۵ مترمربع برای هر نفر است، دسترسی‌نداشتن مناسب ساکنان این محدوده به فضای سبز عمومی آشکار است. ارزش شاخص: ارزش شاخص به دست آمده بر اساس ابزار امتیاز سبز ژاپن[1] نشان داده شده و به شرح جدول (۱۲) است:

جدول ۱۲. ارزش‌های نرمال شده براساس شاخص فضای سبز

نسبت فضای سبز (درصد)	ارزش شاخص
٥٠<	بالا
٤١-٥٠	متوسط به بالا
٣١-٤٠	متوسط
٢١-٣٠	متوسط به پایین
٢٠>	پایین

منبع: نگارندگان

[1] CASBEE, 2007

برای تعیین ارزش این شاخص و بر اساس جدول (۱۲)، به این درصد فضای سبز نسبت به کل مساحت کاربری‌های محدوده، امتیاز ۱ یعنی پایین (وضعیت بسیار ناپایدار) تعلق می‌گیرد.

تنوع استفاده از زمین

برای سنجش اختلاط کاربری اراضی شهری در محدودهٔ مطالعه‌شده (شامل محلهٔ آقاجانی بیگ)، از شاخص آنتروپی استفاده شد. شاخص یادشده، روشی برای اندازه‌گیری تغییرات، پراکندگی یا تنوع است و مقداری را نشان می‌دهد که کاربری‌ها به شکل ناهمگن در محله توزیع یا پخش شده‌اند (جوادی و همکاران، ۱۳۹۲: ۲٤). برای تعیین میزان این شاخص، ابتدا درصد هریک از کاربری‌های زمین در محله‌های محدودهٔ مطالعه‌شده به‌طور جداگانه تعیین شد. پس از تعیین درصد کاربری‌های محدودهٔ مطالعه‌شده (جدول ۱۳)، میزان شاخص از رابطهٔ آنتروپی (رابطهٔ ۲) تعیین شد.

رابطهٔ ۲: رابطهٔ آنتروپی

$$Entropy = \{-\sum[(P_i)(Ln\ P_i)]\}/Ln_K$$

Pi: نسبت هریک از طبقه‌های کاربری زمین در هر واحد همسایگی (محدودهٔ مطالعه‌شده)

Ln: لگاریتم طبیعی

K: تعداد طبقه‌های کاربری اراضی در هر واحد همسایگی (محدودهٔ مطالعه‌شده)

جدول ۱۳. درصد کاربری‌ها در محلهٔ آقاجانی بیگ

کاربری / محله‌ها		محدودهٔ‌مطالعه‌شده	آقاجانی بیگ	امامزاده یحیی	سرپل یخچال
مسکونی		٤٢/٦٩	٤٥/٩٣	٥٠/٣٠	١٦/٣٢
مختلط تجاری – مسکونی		٦/٤٧	١٤/٢١	٨/٠٤	١٥/١٣
تجاری		٦/٤٨	٦/٤٩	١/٥٨	١٧/٥٥
آموزشی	ابتدایی و کودکستان	٠/٦٩	–	١/٧٧	–
	راهنمایی	٠/٥٥	–	١/٤٦	–
	دبیرستان و هنرستان	٢/٦٧	–	٥/٠٨	٤/٠٧
	جمع	٣/٨٢	–	٨/٣٢	٤/٠٧
درمانی		٠/٤١	–	–	–
ورزشی		٠/٠٩	٠/٢٠	–	–
فضای سبز عمومی		٠/٢١	٠/٤٧	–	–
اداری		٠/٣٩	٠/٢٢	–	–
فرهنگی و مذهبی	فرهنگی	٠/٤١	٠/٧٥	٠/١٥	–
	مذهبی	٠/٩٦	٠/٦٩	١/٧١	–
	جمع	١/٣٧	١/٤٥	١/٨٦	–
صنایع و کارگاه‌ها		٠/١٣	٠/٠٩	٠/٢٣	–
تأسیسات و تجهیزات		٠/٣٣	٠/٢١	٠/٤٤	٠/٣٨
شبکه معابر		٢٧/٦٣	٢٧/٦٩	٢٩/٣٩	٣٥/٧٣
اراضی قابل عمران (بایر، مخروبه، درحال ساخت)		٧/٩٢	١٧/٣٩	١٢/٦٤	٢/٦٥
سطح کل		١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠

منبع: برداشت میدانی نگارندگان

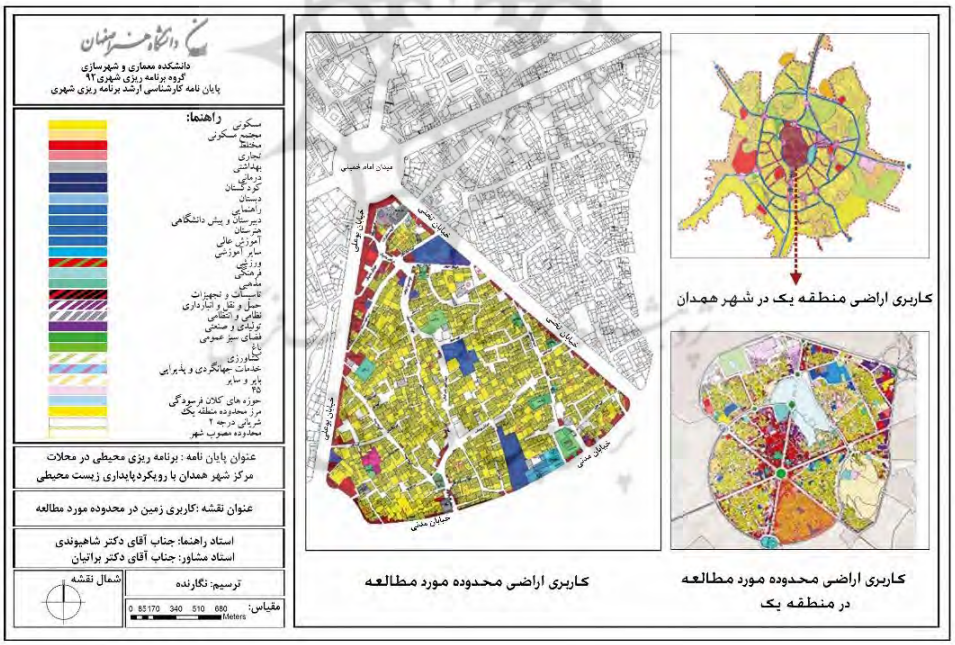
ارزش شاخص حاصل بر اساس امتیاز کسب‌شده از محاسبهٔ آنتروپی شانون (جدول ١٤) محاسبه می‌شود.

جدول ١٤. ارزش‌های نرمال شده بر اساس شاخص

تنوع استفاده از زمین	ارزش شاخص
۰/۸–۱	بالا
۰/٦–۰/۸	متوسط به بالا
۰/٤–۰/٦	متوسط
۰/۲–۰/٤	متوسط به پایین
۰–۰/۲	پایین

منبع: نگارندگان

کاربری‌های تجاری – خدماتی، مسکونی و آموزشی مهم‌ترین کاربری‌ها در محلهٔ آقاجانی بیگ هستند. بیش از ٤۲ درصد کاربری‌های محدوده به کاربری مسکونی تعلق دارد. بخش اعظمی از کاربری مختلط در این محدوده، مختلط مسکونی و سهم کاربری مختلط غیرمسکونی به‌نسبت کم است. بیش از ۱۲ درصد کاربری‌ها به کاربری تجاری اختصاص دارد که علت آن، قرارگیری این محدوده در بافت مرکزی و مراکز تجاری شهر همدان دانسته می‌شود. این شاخص با استناد به جدول (١٤)، امتیاز ۳ یعنی متوسط را کسب می‌کند. میزان اختلاط کاربری اراضی طبق شاخص آنتروپی در کل محدوده متوسط (۰/٥٦) است. غلبهٔ کاربری مسکونی، تنوع کم کاربری در این محله‌ها و میزان کم کاربری‌های دیگر نسبت به کاربری مسکونی از اختلاط کاربری در محله‌های این محدوده کاسته است. ارزش نرمال‌شدهٔ این شاخص، عدد ۳ و پایداری در سطح متوسط را نشان می‌دهد (شکل ٤).



شکل ٤. وضع موجود کاربری زمین محلهٔ آقاجانی بیگ (منبع: برداشت میدانی نگارندگان)

تراکم

تراکم ناخالص جمعیتی منطقهٔ دو شهر همدان به علت تمرکز کاربری‌ها، وجود عناصر تاریخی و پهنهٔ بازار، تغییرات چندانی نداشته است. بررسی تغییرات جمعیتی و تراکم ناخالص جمعیتی طی سال‌های اخیر، افزایش تراکم جمعیتی این محدوده را نشان می‌دهد.

تراکم ناخالص جمعیتی از ۱۴۰ نفر در هکتار طی سال ۱۳۷۵ به ۱۴۵ نفر در هکتار طی سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است. باتوجه‌به کاهش بعد خانوار در این محدوده، به نظر می‌رسد افزایش ساخت‌وساز، قابلیت‌های بافت و افزایش تراکم ساختمانی از دلایل افزایش تراکم ناخالص هستند. تراکم خالص جمعیتی در محدودهٔ مطالعه‌شده، ۳۴۲ نفر در هکتار است. به علت قرارگیری این محله در مرکز شهر، کوچک‌بودن ابعاد واحدهای سکونتی به سبب قیمت زیاد اراضی در نواحی مرکزی‌تر، اقامت اقشار پایین اجتماعی – اقتصادی (با بعد خانوار زیاد) در ناحیه‌هایی که هزینهٔ سکونت به علت فرسودگی بافت کمتر از سایر نقاط است، تراکم زیاد جمعیتی را موجب شده است. با بررسی تراکم ساختمانی در محدودهٔ مطالعه‌شده، ابنیهٔ دارای تراکم میانگین ۶۰ تا ۱۲۰ درصد در بیشتر بلوک‌ها، بیشترین مساحت محله را به خود اختصاص داده‌اند. بررسی تغییرات تراکم ساختمانی در سطح محله‌های این محدوده گویای زیادبودن این شاخص در محله‌های مرکزی و داخلی حلقهٔ مرکزی نسبت به سایر محله‌های این منطقه است. حاکمیت نیروهای بازار و صرفه‌های اقتصادی ساخت‌وساز در این بخش‌ها موجب شدت‌یافتن روند رو به رشد تراکم ساختمانی شده و این بر وضعیت ارتفاعی محدوده تأثیر گذاشته است. به دلیل افزایش قیمت اراضی و سودآوری، ساخت‌وسازها در محدودهٔ ساختمانی با میانگین ۲/۰۱ طبقه به‌نسبت زیاد است و توده‌گذاری قطعه‌ها در محدوده دارای جهت‌گیری غالب شمال‌غرب و جنوب‌شرق است (جدول ۱۵).

جدول ۱۵. تراکم ساختمانی و سطح اشغال قطعه‌ها

تراکم ساختمانی	تراکم ساختمانی قطعه‌ها	سطح اشغال قطعه‌های محدودهٔ مطالعه‌شده	محدودهٔ مطالعه‌شده
۶۰	۴۶۹۸	۱-۳۰	۵۰۹۶
۶۰-۱۲۰	۶۶۱۴۸	۳۱-۵۰	۶۰۱۴۸
۱۲۰-۲۰۰	۱۳۹۴۲۹	۵۱-۶۴	۹۹۲۴۴
۲۰۰-۴۰۰	۴۵۶۴	۶۵-۸۳	۴۳۰۵۷
۴۰۰-۶۰۰	۰	۸۴-۱۰۰	۱۰۲۹۵
کل	۲۱۷۸۳۹	کل	۲۱۷۸۳۹

منبع: نگارندگان بر اساس برداشت میدانی

ارزش شاخص: ارزش شاخص مدنظر بر اساس جدول (۱۶) نشان داده شده است؛ باتوجه‌به موضوع مطالعه‌شده در پژوهش حاضر و برای بررسی شاخص‌های محیطی در محدودهٔ مطالعه‌شده و نظر به موارد یادشده، شاخص تراکم ساختمانی از میان شاخص‌های تراکم اشاره‌شده در جدول (۱۶) معرفی شد و امتیاز ۳ یعنی ارزش پایداری شاخص متوسط (سطح مجزا از پایداری) را کسب کرد.

جدول ۱۶. ارزش‌های نرمال‌شدهٔ شاخص تراکم

تراکم ساختمانی (درصد)	ارزش شاخص
۴۰۰-۲۰۰	بالا
۲۰۰-۱۲۰	متوسط به بالا
۱۲۰-۶۰	متوسط
۶۰	متوسط به پایین
۶۰>	پایین

منبع: نگارندگان

شاخص دسترسی و مجاورت به تسهیلات عمومی شهری

محاسبه‌ها: برای تحلیل شاخص دسترسی به تسهیلات محلی از تحلیل شبکه استفاده شد. شبکه، مجموعه‌ای از عوارض خطی مرتبط است که مواد، کالا و افراد از راه آن منتقل می‌شوند یا انتقال اطلاعات در امتداد آن انجام می‌شود. الگوهای شبکه‌ای در GIS به‌مثابهٔ نمادسازی‌های انتزاعی از مؤلفه‌ها و ویژگی‌های همتاهای خود در جهان واقعی هستند (زنگی‌آبادی و کیومرثی، ۱۳۹۱: ۷۸). این روش، مسئلهٔ دسترسی به تسهیلات شهری را برای یک نوع خدمت ویژه و نیز تعداد زیادی از تسهیلات فضایی تحلیل و چگونگی پراکنش فضایی تسهیلات (تمرکز و تفرق)، دسترسی شهروندان و درنهایت عدالت فضایی شهری را تبیین می‌کند. باتوجه‌به اهمیت دسترسی به خدمات رفاه عمومی در محدودهٔ مطالعه‌شده، منطقهٔ یک همدان ازنظر دسترسی به هریک از تسهیلات عمومی، ناحیهٔ خدمات‌رسان به این محدوده انتخاب شد. مراحل زیر برای تحلیل توزیع فضایی دسترسی به تسهیلات انجام شدند:

- تهیهٔ نقشهٔ شبکهٔ دسترسی بر اساس الگوی تحلیل شبکه: به این منظور، ابتدا نقشهٔ تحلیل شبکه تهیه و تحلیل شبکه بر اساس خط میانی خیابان (آکس) انجام شد.

- جمع‌آوری و ورود داده‌ها به سیستم اطلاعات جغرافیایی: پس از جمع‌آوری اطلاعات و تعیین ۱۱ نوع تسهیلات و تهیهٔ نقشه و موقعیت هریک از تسهیلات عمومی، ۱۱ لایه نقشهٔ مختلف از تسهیلات عمومی در سطح محدودهٔ مطالعه‌شده تولید شد.

- تعیین شعاع دسترسی تسهیلات عمومی: در این مرحله، بر اساس وزن و اهمیت خدمات‌رسانی هریک از تسهیلات و باتوجه‌به جدول (۱۷)، بافر یا حریمی زده شد تا میزان دسترسی به این تسهیلات را معین کند. این حریم باتوجه‌به شبکهٔ دسترسی منطقهٔ یک شهر همدان و استاندارد فاصلهٔ دسترسی به هریک از تسهیلات عمومی تعیین شد (جدول‌های ۱۸ و ۱۹). شعاع دسترسی به ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی در محدوده در شکل (۵) و شعاع دسترسی به خدمات بهداشتی در شکل (٦) نشان داده شده است.

جدول ۱۷. شعاع دسترسی عملکردی تسهیلات عمومی در محله

ردیف	نوع تسهیلات	شعاع دسترسی (متر)	مرجع یا منبع اصلی
	مهد کودک	٦۰۰	(قریب، ۱۳۸٦: ٦٦)
۱	آموزشی دبستان و راهنمایی	٦۰۰	(قریب، ۱۳۸٦: ٦٦)
	دبیرستان	۲۰۰۰	(شیعه، ۱۳۸۰: ۱۷۲)
۲	خدمات تجاری محله‌ای	٦۰۰	(قریب، ۱۳۸٦: ٦٦)
۳	کتابخانه	٦۵۰	(قریب، ۱۳۸٦: ٦٦)
٤	محل بازی کودکان	٦۰۰	(قریب، ۱۳۸٦: ٦٦)
۵	پارکینگ	۱۵۰۰	(قریب، ۱۳۸٦: ٦٦)
٦	خدمات ورزشی	۲۰۰۰	(رهنما و ذبیحی، ۱۳۹۰: ٦)
۷	پارک و فضای سبز	۱۵۰۰	(رهنما و ذبیحی، ۱۳۹۰: ٦)
۸	خدمات بهداشتی	٦۰۰	(قریب، ۱۳۸٦: ٦٦)
۹	دفتر خدمات پستی	۷۵۰	(زنگی‌آبادی و کیومرثی، ۱۳۹۱: ۸۰)
۱۰	مراکز تجاری	۱۰۰۰	(قریب، ۱۳۸٦: ٦٦)
۱۱	ایستگاه حمل‌ونقل عمومی	٦۰۰	(قریب، ۱۳۸٦: ٦٦)

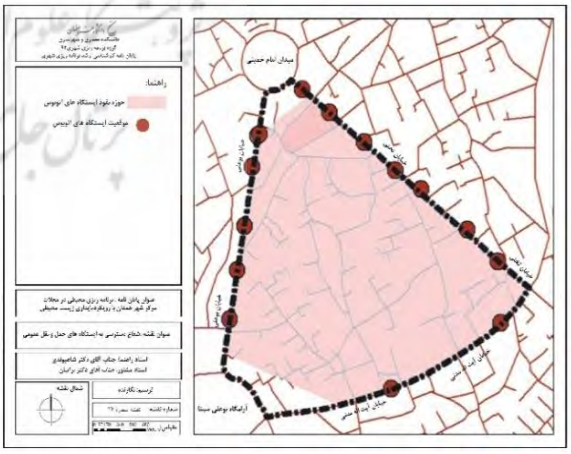
جدول ۱۸. دسترسی به تسهیلات عمومی در سطح محدودهٔ مطالعه‌شده

تسهیلات عمومی	مساحتی که هر کاربری پوشش داده است	مساحتی که تسهیلات پوشش داده است
مهد کودک	–	–
دبستان و راهنمایی	۱۲۰۸۷۰/۲۵	۰/٤۱
دبیرستان	۲۲٤۱۸۵/٦۲	۰/۷٤
تجاری محله‌ای	۱۵۸۲۱۹	۰/۵۲
ورزشی	۲۰٤۹۱۱	۰/٦۸
پارک و فضای سبز	۱۲۵۵۷۸	۰/٤۱
خدمات بهداشتی و درمانی	۲۰۳۲۵٦	۰/٦۷
خدمات پستی	۲۱۹۷۷۵/۵	۰/۷۲
مراکز تجاری	۳۰۱۲۸۹/۸۵	۰/۹۹
ایستگاه حمل‌ونقل عمومی	۲۸۰۹۰۰/۲۷	۰/۹۳

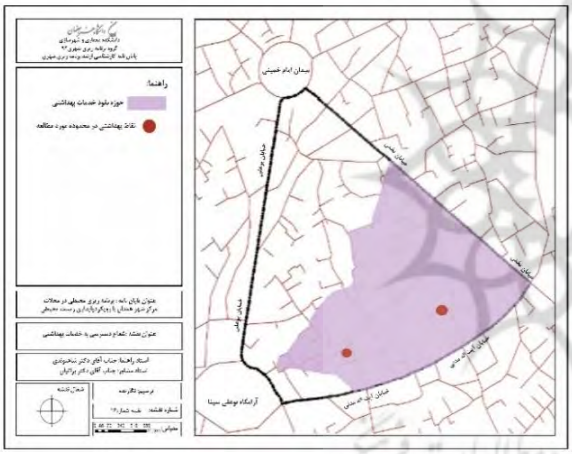
منبع: نگارندگان

جدول ۱۹. ارزش‌های نرمال‌شده بر اساس شاخص دسترسی مجاورت

شاخص دسترسی و مجاورت (امتیاز)	ارزش شاخص
۸/۸–۱۱	بالا
٦/٦–۸/۸	متوسط به بالا
٤/٤–٦/٦	متوسط
۲/۲–٤/٤	متوسط به پایین
۰–۲/۲	پایین



شکل ۵. شعاع دسترسی به ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی



شکل ٦. شعاع دسترسی به خدمات بهداشتی

تحلیل پایداری شاخص‌های طبیعی و انسان‌ساخت در محدودهٔ مطالعه‌شده

مراکز شهری با پیشینهٔ زیاد به دلیل مرکزیت جغرافیایی، سهولت دسترسی، مرکزیت ثقل اقتصادی و ویژگی‌های تاریخی – فرهنگی، پتانسیل بالقوهٔ بسیاری برای جذب جمعیت دارند. با وجود ویژگی‌های مثبت بخش مرکزی شهرها و باتوجه‌به فعالیت‌های اقتصادی و تجاری در این بخش و تراکم جمعیت در ساعت‌های

معینی از روز، بافت آن ازنظر مشکلات زیست‌محیطی، درهم‌پیچیدگی بافت و ضعف زیرساخت‌ها دچار مشکلاتی است. با گذشت زمان و به موازات رشد و توسعهٔ شهر و جمعیت شهری، فشار وارد بر این محدوده روزبه‌روز افزایش یافته است. این فشار بیشتر نتیجهٔ کاهش روزافزون عرصه و سطح فضا در این محدوده و افزایش روزافزون تقاضا نسبت به سطح و فضا بوده که به افزایش تقاضای سفر به این محدوده منجر وسبب آسیب به بافت محله‌های این محدوده از شهر شده است. شکل شعاعی شهر همدان و درهم‌تنیدگی محله‌ها با بافت مرکزی و تجاری شهر در حلقهٔ اول موجب ازدیاد تردد وسایل نقلیه به محله‌های واقع در مرکز شهر و ایجاد مشکلات زیست‌محیطی بسیاری شده است. قدمت و تداوم زندگی در محدودهٔ مطالعه‌شده از گذشته‌های دور تاکنون و افزایش تراکم و فشار ناشی از کمبود فضا موجب آسیب‌پذیری محدوده از انواع آلودگی‌ها، مداخله‌های انسانی و ورود اتومبیل شده است. باتوجه‌به جدول ۲۰، نتایج زیر دربارهٔ شاخص‌های کیفیت محیطی و کاربری اراضی، پایداری مرتبط با محدودهٔ مطالعه‌شده اشاره می‌شوند: نتایج بررسی شاخص آلودگی هوا نشان می‌دهند آلاینده‌های مسئول زیادشدن شاخص AQI به ذره‌های PM_{10} (گروه حساس به این آلاینده، افراد دارای بیماری‌های تنفسی هستند) در فصل‌های گرم سال و به آلایندهٔ NO_2 (گروه‌های حساس به این آلاینده، کودکان و افراد مبتلا به بیماری‌های تنفسی هستند) در فصل‌های سرد سال مربوط هستند. بر اساس نتایج ارزیابی ذهنی ساکنان محدودهٔ مطالعه‌شده، وسایل نقلیهٔ موتوری شامل اتومبیل، موتورسیکلت و حمل‌ونقل عمومی، مهم‌ترین منبع آلایندهٔ هوا هستند. آنها مهم‌ترین آثار آلودگی هوا بر شاخص‌های بهداشتی محدوده را نگرانی دربارهٔ محیط زندگی کودکان در محله، التهاب چشم، بینی، گلو و احساس افسردگی بیان کردند. باتوجه‌به قرارگیری بیشترین تعداد روزهای سال در گروه ۵۱ تا ۱۰۰ شاخص کیفیت هوا، این شاخص ارزش ٤ (در سطح پایداری متوسط به بالا) را کسب کرد. نتایج شاخص آلودگی صوتی نشان می‌دهند ترافیک، اثر مستقیمی در میزان آلودگی صوت دارد. میانگین تراز معادل صوت در تمام ایستگاه‌ها طی بازهٔ زمانی شب در هر دو فصل پاییز و زمستان بیش از ۷۰ دسی‌بل و بیش از حد مجاز آلودگی صوت در پهنهٔ مختلط مسکونی و تجاری است. ازنظر شهروندان، صدای مزاحم به اتومبیل سواری و بوق‌زدن مربوط است و این آزردگی در رویارویی با صدای ترافیک سبب ایجاد اختلال در تمرکز حواس می‌شود؛ ازاین‌رو، ارزش نرمال‌شدهٔ این شاخص، ارزش ۲ (در سطح پایداری متوسط به پایین) است. درجهٔ آلودگی شاخص آلودگی فاضلاب سطحی (کیفیت رواناب شهری) از راه تعیین مقدار BOD (آزمون اکسیژن لازم بیوشیمیایی) و مقدار COD (آزمون اکسیژن لازم شیمیایی) با نمونه‌برداری لحظه‌ای در سه فصل بهار، تابستان و پاییز ۱۳۹٤ و اندازه‌گیری در محیط آزمایشگاه تعیین شد و این شاخص، ارزش ۲ (در سطح پایداری متوسط به پایین) را کسب کرد. لزوم توجه به سلامت محیط‌زیست و نقش آن در سلامت انسان‌ها به یکی از دغدغه‌های مهم برنامه‌ریزی شهری معاصر در ایران تبدیل شده است. محله‌های مرکزی شهر همدان با داشتن سرانهٔ فضای سبز ۰/۱۵ مترمربع و ۳/۲۹ درخت در هکتار جزو مناطق کم‌بهره از فضاهای سبز عمومی هستند و ۱/۱۵ درصد مساحت کل کاربری‌های محدوده را فضای سبز عمومی تشکیل داده است. به نظر می‌رسد هرچه از مرکز شهر همدان و بافت‌های قدیمی محله‌های این شهر

به سمت بافت‌های میانی و جدید حرکت کنیم، بر میزان پایداری این شاخص افزوده می‌شود. باتوجه‌به درصد کم محدودهٔ پوشش‌یافته با فضای سبز، ارزش ۱ (پایداری در سطح پایین) به آن تعلق گرفت. محله‌های واقع در مرکز شهر همدان به دلیل قرارگیری در مرکز شهر و داشتن تنوع خدمات رفاه عمومی شهری، وضعیت مطلوب‌تری ازنظر شاخص تنوع استفاده از زمین نسبت به سایر بافت‌های شهری دارند. با انتخاب شاخص آنتروپی برای سنجش تنوع استفاده از زمین در محدودهٔ مطالعه‌شده، میزان اختلاط کاربری در کل محدوده، میزان متوسط (۰/۵۶) محاسبه شد که ارزش نرمال‌شدهٔ این شاخص، ارزش ۳ (پایداری در سطح متوسط) را نشان می‌دهد. شاخص تراکم ساختمانی که بیان‌کنندهٔ شدت استفاده از زمین است، از ۶۰ تا ۴۰۰ درصد در محله‌های محدودهٔ مطالعه‌شده متغیر است. در بخش‌هایی از بافت که قدمت و فرسودگی بیشتری دارند، گرایش به تجدید بنا کم است و تراکم ساختمانی در سطح کمتری قرار دارد. باتوجه‌به گرایش شدید به استفاده از زمین در دهه‌های اخیر در بخش‌هایی که قدمت کمتری دارند، تراکم ساختمانی افزایش یافته است. بررسی تراکم ساختمانی در محدودهٔ مطالعه‌شده نشان می‌دهد ابنیهٔ دارای تراکم میانگین ۶۰ تا ۱۲۰ درصد، بیشترین مساحت محله‌ها را در بیشتر بلوک‌ها به خود اختصاص داده‌اند و ازاین‌رو ارزش پایداری این شاخص، ارزش ۳ متوسط (سطح مجزا از پایداری) را کسب کرد. در گذشته، محله‌های بافت قدیمی در تأمین نیازهای خود پاسخگو و کارا بودند و این پاسخگویی را تا امروز حفظ کرده‌اند؛ محدودهٔ‌مطالعه‌شده نیز از این قاعده مستثنا نیست و با استفاده از تحلیل شبکه، وضعیت دسترسی به خدمات در این محدوده مطلوب ارزیابی شد و ارزش ٤ متوسط به بالا (سطح رضایت‌بخش از پایداری اما نه در هدف) را کسب کرد.

جدول ۲۰. وضعیت پایداری شاخص‌های نرمال‌شدهٔ برنامه‌ریزی محیطی در محلهٔ آقاجانی بیگ شهر همدان

	شاخص	ارزش شاخص	وضعیت پایداری
کیفیت محیطی	آلودگی هوا	٤	متوسط به بالا (سطح رضایت‌بخش از پایداری اما نه در هدف)
	آلودگی صوت	۲	متوسط پایین (پایدار نیست اما نه به شدت سطح پایین)
	آلودگی رواناب‌های سطحی	۲	متوسط پایین (پایدار نیست اما نه به شدت سطح پایین)
	برخورداری از فضای سبز	۱	پایین (وضعیت بسیار ناپایدار)
	میانگین پایداری کیفیت محیطی	۲/۲۵	در سطح پایداری متوسط و متوسط پایین، متمایل به متوسط پایین
کاربری اراضی	تنوع استفاده از زمین	۳	متوسط (سطح مجزا از پایداری)
	تراکم	۳	متوسط (سطح مجزا از پایداری)
	دسترسی به خدمات عمومی محلی	٤	متوسط به بالا (سطح رضایت‌بخش از پایداری اما نه در هدف)
	میانگین پایداری کاربری اراضی	۳/۳۳	در سطح پایداری متوسط به بالا و متوسط، متمایل به متوسط به بالا
میانگین نهایی پایداری محدودهٔ مطالعه‌شده		۳	متوسط (سطح مجزا از پایداری)

نتیجه‌گیری و ارائهٔ راهکارهای پژوهش

برای دستیابی به اهداف پژوهش و تعیین میزان تأثیر ابعاد رضایتمندی عینی در محلهٔ مطالعه‌شده، دو گروه شاخص‌های کیفیت محیطی و شاخص‌های مرتبط با کاربری زمین با استفاده از ابزارهای اندازه‌گیری و محاسبه‌ها بررسی شدند. به نظر

می‌رسد تأثیر محیط انسان‌ساخت بر محیط طبیعی سبب کم‌شدن ارزش شاخص‌های محیط طبیعی و تشدید ناپایداری توسعه در محله شده است. نتایج نشان می‌دهند وضعیت پایداری شاخص برخورداری از فضای سبز (ارزش شاخص ۱ و پایداری در سطح پایین)، شاخص‌های آلودگی صوتی و آلودگی رواناب‌های سطحی (با کسب ارزش ۲، پایداری متوسط پایین (پایدار نیست اما نه به شدت سطح پایین)) در شرایط ضعیف و شاخص‌های تنوع کاربری زمین و تراکم (با داشتن ارزش شاخص ۳، وضعیت پایداری متوسط (سطح مجزا از پایداری)) در شرایط متوسط و شاخص‌های آلودگی هوا و دسترسی به خدمات عمومی محلی (ارزش شاخص ٤، وضعیت پایداری متوسط به بالا (سطح رضایت‌بخش از پایداری اما نه در هدف)) در وضعیت مناسبی در محله قرار دارند. نتایج نشان می‌دهند دستیابی به محله و شهر پایدار به انجام اصلاح‌های ساختاری و ایجاد تحول‌های عمیق و اساسی در تمام سطوح جامعه نیاز دارد. راهبردهای توسعهٔ پایدار باید با حفاظت فعال و بهره‌وری پایدار از منابع به ادامه تنوع زیستی اکوسیستم‌های شهری کمک و تضمینی برای ارتقای زندگی انسان‌های امروز و نسل‌های آینده فراهم کنند. همچنین جهت‌گیری راهبردها و راهکارها باید به شکلی باشد که جریان و فرایند خطی سازوکار شهری را ضمن مطالعه‌های دقیق و ارزیابی آثار زیست‌محیطی، طرح‌ها و تعریف آستانه‌های زیست‌محیطی و ظرفیت و توان محیط و بستر اکولوژیک شهرها و در نظرگرفتن اصول اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، کالبدی و مدیریتی یادشده به سازوکار چرخه‌ای طبیعی نزدیک کند. منابع مصرفی مختلف (داده‌ها) به سیستم شهری وارد می‌شوند و حاصل عملکرد این سامانه (ستانده) زباله، فاضلاب، ضایعات گردوغبار، حرارت و ... است. داده‌ها و ستانده‌ها در سامانه‌های شهری موجود کمترین ارتباط را با یکدیگر دارند، درحالی‌که در سازوکاری با چرخهٔ طبیعی، هر ستانده، داده‌ای برای بخش دیگر است که باعث حیات دوباره و پایداری زندگی در طبیعت می‌شود. باتوجه‌به نتایج تحلیل‌ها و تکیه بر معیارهای چارچوب نظری، راهکارهای کلی در راستای دستیابی به پایداری عبارتند از:

– تقویت نظام توزیع خدمات شامل سیاست‌های توزیع متمرکز و پراکندهٔ کاربری‌های غیرمسکونی، حفظ و تقویت کاربری‌های مختلط و متنوع، تقویت میزان دسترسی پیاده به کاربری‌های خدماتی؛

– کاهش وابستگی به اتومبیل، تقویت شبکهٔ پیاده‌روها (ایجاد پیاده‌روهای مناسب برای دسترسی ساکنان به کاربری‌های خدماتی مراکز محله‌ای، ساخت پیاده‌رو در معابر فاقد آن، تأمین امنیت دسترسی‌های پیاده)؛

– بهبود سازمان کالبدی شامل سیاست ملاک عمل قرارگرفتن توسعهٔ فشرده و متراکم با راهکارهایی نظیر ثابت نگه داشتن تراکم ساختمانی و تراکم واحدهای مسکونی و تعداد طبقه‌ها، افزایش و تقویت سطوح فضای سبز.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته شده از پایان نامه زهرا بشیری جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد در رشته شهرسازی(گرایش برنامه ریزی شهری) از دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان تحت نظر

دکتر احمد شاهویندی؛ استاد راهنما و دکتر علی براتیان؛ استاد مشاور انجام شده است. این تحقیق بدون همکاری و مساعدت سازمان محیط زیست استان همدان میسر نبود. بدین وسیله از مساعدت های به عمل آمده تشکر و قدردانی می شود.

منابع

آیین‌نامهٔ اجرایی نحوهٔ جلوگیری از آلودگی صوتی، (بازبینی ۱۳۸۷). حد مجاز آلودگی صوتی، وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی، معاونت سلامت، مرکز سلامت محیط و کار.

بحرینی، سیدحسین و منوچهر طبیبیان، (۱۳۷۷). مدل ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری، مجلهٔ محیط‌شناسی، صص ٥٦-٤١.

بهزادفر، مصطفی، (۱۳۸۸). زیرساخت‌های شهری، کتاب اول: آب‌رسانی و فاضلاب، چاپ دوم ۱۳۹۱، انتشارات شهیدی، تهران.

جاسم‌پور، کیانا، (۱۳۹۱). بررسی تأثیر ویژگی‌های کالبدی در برقراری تعاملات اجتماعی و ایجاد قرارگاه‌های رفتاری در محلات از دیدگاه طراحی شهری (مطالعهٔ موردی: محلهٔ آقاجانی بیگ همدان)، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشکدهٔ معماری و شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، ایران.

جوادی، قاسم؛ طالعی، محمد؛ محمد کریمی، (۱۳۹۲). ارزیابی کاربرد شاخص‌های تعیین تنوع در اختلاط کاربری‌های شهر، مطالعهٔ موردی: نواحی و محلات منطقهٔ ۷ شهرداری تهران، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال چهارم، شمارهٔ ١٦، صص٤٦-٢٣.

حاتمی‌نژاد، حسین، (۱۳۸۷). تحلیل نابرابری اجتماعی در برخورداری کاربری‌های خدمات شهری، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شمارهٔ ٦٥، صص ۸۵-۷۱.

حاجی‌پور، خلیل؛ کتابچی، عماد؛ محمد حسین‌پور، (۱۳۹۱). شهرسازی نوین، راهی به سوی ایجاد محلات پایدار، فصلنامهٔ منظر، شمارهٔ ۱۸، صص ۸۷-۸۳.

حسنی، فاطمه و مریم ایزدپناه، (۱۳۹۱). بررسی وضعیت آلاینده‌های هوا و شاخص کیفیت هوا در ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوای شهر تهران با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی GIS، اولین کنفرانس مدیریت آلودگی هوا و صدا، دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.

خاکپور، براتعلی؛ مافی، عزت‌اله؛ علیرضا بارون‌پوری، (۱۳۸۸). سرمایهٔ اجتماعی در توسعهٔ پایدار محله‌ای (مورد: کوی سجادیهٔ مشهد)، مجلهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، شمارهٔ ۱۲، صص ۸۱-۵۵.

رهنما، محمدرحیم و جواد ذبیحی، (۱۳۹۰). تحلیل توزیع تسهیلات عمومی شهری در راستای عدالت فضایی با مدل یکپارچهٔ دسترسی در شهر مشهد، جغرافیا و توسعه، شمارهٔ ۲۳، صص ۲٦-٥.

زنگی‌آبادی، علی و حسین کیومرثی، (۱۳۹۱). تحلیل فضایی و مکان‌یابی مراکز پستی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعهٔ موردی:

مناطق ۵ و ٦ شهر اصفهان)، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال بیست‌وسوم، شمارهٔ ۳.

ساسان‌پور، فرزانه؛ موحد، علی؛ مصطفوی صاحب، سوران؛ محسن یوسفی فشکی، (۱۳۹۳). ارزیابی پایداری محله‌های شهری در شهر سقز، پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دورهٔ ۲، شمارهٔ ۱، صص ۹٤-۷۳.

ساسان‌پور، فرزانه، (۱۳۹۰). مبانی پایداری توسعهٔ کلان‌شهرها با تأکید بر کلان‌شهر تهران، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران، صص ۳٤ و ٦۲.

شاهی، جلیل، (۱۳٦۸). مهندسی ترافیک، انتشارات نشر دانشگاهی، تهران.

شریف‌نژاد، مجتبی؛ دوروش، سوده؛ محسن رفیعیان، (۱۳۹۲). سیر تکوین نظریهٔ توسعهٔ پایدار شهری، همایش ملی معماری پایدار و توسعهٔ شهری، بوکان، ایران.

شریفیان، نسیم و شهرزاد فریادی، (۱۳۹۱). تحلیل وضعیت نیازهای اساسی در شهر اصفهان به‌منظور ارزیابی کیفیت محیط‌زیست شهری، اولین همایش بین‌المللی بحران‌های زیست‌محیطی ایران و راهکارهای بهبود آن، مدیریت شهری، شمارهٔ ۲۱، صص ٤٤-۳۵.

شیعه، اسماعیل، (۱۳۸۰). مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی شهری، انتشارات دانشگاه علم و صنعت، تهران.

صیادی اناری، محمدحسین و افسانه موفق، (۱۳۹۳). ارزیابی آلودگی صوتی بیرجند با استفاده از تکنیک‌های آماری و GIS، محیط‌شناسی، دورهٔ ٤۰، شمارهٔ ۳، صص ۷۱۰-٦۹۳.

طبیبیان، منوچهر و یاسر منصوری، (۱۳۹۲). ارتقای کیفیت محیطی و رضایتمندی از زندگی در محلات جدید با اولویت‌بندی اقدامات بر اساس نظرهای ساکنان (نمونهٔ موردی: کاشان)، محیط‌شناسی، دورهٔ ۳۹، شمارهٔ ٤، صص ۱٦-۱.

عزیزی، محمدمهدی و آزاده قرائی، (۱۳۹٤). برنامه‌ریزی کاربری زمین در راستای توسعهٔ پایدار محله‌ای با تأکید بر بهینه‌سازی مصرف انرژی، هویت شهر، سال نهم، شمارهٔ ۲۹، صص ۱۸-۵.

فنی، زهره، (۱۳۹۱). سرمایه‌های مکانی و برنامه‌های زیست‌محیطی در سطح محله، فصلنامهٔ جستارهای شهرسازی، شمارهٔ ٤۰-۳۹، صص ۵۵-٦.

قریب، فریدون، (۱۳۸٦). شبکهٔ ارتباطی در طراحی شهری، دانشگاه تهران، تهران.

گلکار، کوروش، (۱۳۷۹). مؤلفه‌های سازندهٔ کیفیت طراحی شهری، نشریهٔ علمی - پژوهشی صفه، شمارهٔ ۳۲، صص ٦۵-۳۸.

محمدی، علیرضا و اصغر پاشازاده، (۱۳۹٤). سنجش سطح پایداری محلات شهر اردبیل با تأکید بر محلات با هسته‌های روستایی، مطالعات شهری، شمارهٔ ۱۱، صص ٦٤-۵۱.

محمدی، مهرداد؛ نسترن، مهین؛ کیومرث حبیبی، (۱۳۹٤). سنجش پایداری محله‌های شهری با تأکید بر شاخص‌های کالبدی - فضایی توسعهٔ پایدار (نمونهٔ موردی: محله‌های قطارچیان، تپه

قوپال، ظفریه و حاجی‌آباد شهر سنندج)، فصلنامهٔ توسعهٔ پایدار شهری، پیش‌شمارهٔ ۲، صص ۲۳-۱.

مهدی آقایی، ژیلا و سیدهادی خاتمی، (۱۳۸۲). آزمون‌های آمار در علوم زیست‌محیطی، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.

نیک‌نیاز، عیلرضا، (۱۳۸۲). محیط‌های سالم، پشتیبان سلامت و توسعهٔ پایدار، نشر ستوده، تبریز.

Alanbari, M.A., Alisawy, A.J., Aladhami, M., Abdulqader, W. (2014), Selecting urban sustainability indicators for residential neighborhoods in Iraqi city, Journal of Babylon University, Engineering Sciences, No. 4, Vol. 22, 29-38.

Barrera, A. (2002), Proposal and application of a sustainable development index, Ecological Indicators, 2, 251-256.

Choguill, C.L. (2008), Developing sustainable neighbourhoods, Habitat International, 4-13.

Dizdaroglu, D., Dur, F., Lee, S., Yigitcanlar, T., Goonetilleke, A. (2009), An indexing model for stormwater quality assessment: Sustainable stormwater management in the gold coast, In: Proceedings of the 2nd International Urban Design Conference Survival: Implementing Tomorrow's City. Gold Coast, 1-13.

Garde, A., Saphores, J.D., Matthew, R., Day, K. (2010), Sustainable neighbourhood development: missed opportunities in Southern California, Environment and Planning B: Planning and Design, Vol. 37(3), 387-407.

Jozsa, A. and Brown, D. (2005), Neighborhood sustainability indicators report on a best practice workshop, the school of urban planning, McGill University and the Urban Ecology Center in Montreal, 21-32.

Kline, E. (1997), Sustainable community indicators, In: roseland, M. (Ed.). Eco– city Dimensions: Healthy, Communityies, Healthy planet, Newsociety publishers.

Litman, T. (2007), Land use impacts on transport: how land use factors affect travel behavior, Victoria Transport Policy Institute, Victoria, BC, Canada.

Mage, D., Ozolins, G., Peterson, P., Webster, A., Orthofer, R., Vandeweerd, V. et al. (1996), Urban air pollution in megacities of the world, Atmospheric Environment, 30(5), 681-686.

Nader, M., Salloum, B., Karam, N. (2008), Environment and sustainable development indicators in Lebanon: A practical municipal level approach, Ecological Indicators, 8, 771-777.

Oliver-Sola, J., Montlleo, M., Escriba, E., Gabarrell, X., Rieradevall, J. (2011), The ecodesign and planning of sustainable neighbourhoods: the Vallbona case study (Barcelona), Informes de la Construccion, Vol. 63, EXTRA 115-124.

Patrick, R. (2002), Developing sustainability indicators for rural residential areas, The Public Transit Connection, Simon Fraser University, United State.

Rashed-Ali, H., Chun-lin, L., Beyaztas, H. (2012), The city of san antonio neighborhood sustainability assessmen. Report submitted to: Office of Environmental Policy City of San Antonio.

Scipioni, A., Mazzi, A., Mason, M., Manzardo, A. (2009), The dashboard of sustainability to measure the local urban sustainable development: The case study of Padua Municipality, Elsevier, Ecological Indicators, 9, 364-380.

The National Statistical Institute of Italy, (2001), Environmental sustainability indicators in urban areas: an Italian experience, Joint ECE/Eurostat Work Session on Methodological Issues of Environment Statistics, Ottawa, Canada.

UNFCCC, (2007), Climate change: Impacts, vulnerabilities and adaptation in developing countries, United nations framework convention on climate change, Bonn, Retrieved from http://unfccc.int/resource/docs/publications/impacts.pdf, October 06, 2009.

USEPA, (2006), National ambient air quality standards: The criteria pollutants, Environmental Protection Agency, Washington DC, 1-6.

Winston, N. (2009), Urban regeneration for sustainable development: The role of sustainable housing?, European Planning Studies, 17(12), 1781-1796.

Yigitcanlar, T. and Dur, F. (2010), Developing a sustainability assessment model: The Sustainable Infrastructure. Land-Use, environment and transport model. Sustainability, 2, 321-340.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی