

سنجش و ارزیابی سطح پایداری در سکونتگاه‌های غیررسمی با استفاده از مدل جای پای بوم‌شناختی (مورد شناسی: محله عباس آباد بالاشهر سنندج)*

روح‌اله تولایی** (دانشجوی دکتری شهرسازی اسلامی دانشگاه هنر اصفهان)

بهادر زمانی (دانشیار گروه شهرسازی دانشگاه هنر اصفهان)

کیومرث ایران‌دوست (دانشیار گروه شهرسازی دانشگاه کردستان)

چکیده

تاریخ دریافت: ۲۰ بهمن ۱۳۹۶

تاریخ پذیرش: ۱۲ آبان ۱۳۹۷

یکی از زمینه‌های ناپایداری توسعه شهری به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، گونه‌های از سکونت خارج از ضوابط و مقررات رایج موسوم به اسکان غیررسمی است که همواره به‌مثابه یک چالش مدیریت و برنامه‌ریزی شهری مطرح بوده‌است. با مطرح شدن توسعه پایدار شهری در دهه ۱۹۸۰ و لزوم توجه به همه ابعاد وجودی شهر (اعم از زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی) به‌عنوان پایه‌های توسعه پایدار شهری، مطالعات سکونتگاه‌های غیررسمی وارد دوره مطالعاتی جدید و بیشتر در ارتباط با ارزیابی سطح پایداری در این‌گونه سکونتگاه‌ها شد. تفکر توسعه پایدار باعث پیدایش روش‌ها و شیوه‌های کاربردی نوینی در راستای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی از دهه ۱۹۹۰ تا به امروز شده‌است. در این میان، تحلیل جای پای بوم‌شناختی یکی از شاخص‌هایی است که توجه بیشتری را در سطوح آکادمیک، سیاسی و آموزشی به خود جلب کرده‌است. شهر سنندج نیز مانند بسیاری از شهرهای بزرگ کشور با مشکلاتی روبه‌روست که از دهه‌های ۴۰ و ۵۰ از جمله با مهاجرت‌های گسترده روستاشهری، برهم خوردن تعادل شهر و روستا، توسعه شتابان شهری و از این دست موارد همراه بود و یکی از پیامدهای آن شکل‌گیری سکونتگاه‌های غیررسمی عمده‌ای در داخل و اطراف شهر بوده‌است. در این پژوهش با روشی تحلیلی-توصیفی و با تکیه بر مطالعات کتابخانه‌ای و برداشت‌های میدانی و بهره‌گیری از مدل جای پای بوم‌شناختی، سعی شده‌است تا میزان پایداری محله عباس‌آباد شهر سنندج به‌عنوان یکی از محلات غیررسمی شهر سنندج مورد سنجش قرار گیرد. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که میزان کل جای پای بوم‌شناختی محله عباس‌آباد برابر با ۷۴۵۶۰٫۵۵۱ هکتار بوده که این مقدار با توجه به جمعیت ۱۹۵۷۸ نفره این محله، مبنی بر سرانه ۳٫۸۰۸ هکتار برای هر نفر در سال ۱۳۹۰ است.



کلید واژه‌ها:

سکونتگاه‌های غیررسمی، جای پای بوم‌شناختی، پایداری شهری، عباس‌آباد.

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه دکتری با راهنمایی استادان راهنما دکتر بهادر زمانی و دکتر کیومرث ایران‌دوست است که در دانشگاه هنر اصفهان در رشته شهرسازی اسلامی در دست نگارش است.

** نویسنده مسئول: روح‌اله تولایی

پست الکترونیک: Tavallaei.1986@gmail.com

مقدمه

رشد اسکان غیررسمی در شهرنشینی معاصر به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه بسیار چشمگیر و به یک چالش بزرگ بدل شده‌است. در واقع به موازات رشد شتابان شهری در دهه ۴۰ و ۵۰ و همچنین حرکت به سوی شهرها در این دهه‌ها ناشی از عوامل مختلف، باعث شد تا جوامع مختلف از انزوای بیرون آمده و در داخل و بیرون شهرها ادغام شوند (دوسوتو، ۱۳۸۶: ۱۰۸). در این فرایند به موازات رشد شهرها، بخش عمده‌ای از رشد شهرنشینی بر پایه اقتصاد غیررسمی و همراه با گسترش سکونتگاه‌های غیررسمی صورت گرفت و این گرایش را غیررسمی شدن شهرنشینی نامیده‌اند (صرافی، ۱۳۸۱: ۵). در واقع رشد پدیده فقر شهری و عمیق‌تر شدن شکاف طبقاتی در شهرهای بزرگ، باعث شده‌است که گروه‌های کم‌درآمد در قالب اجتماعات محلی در فضاهای جغرافیایی خاص شکل گیرند که از روند کلی توسعه کنار مانده و به اصطلاح به حاشیه رانده شده‌اند (ایراندوست، ۱۳۸۸: ۴۲). سکونتگاه‌های غیررسمی به دلیل فقر و بازتولید فقر و نیز به‌مخاطره‌انداختن محیط زیست و تحمیل هزینه‌های سنگین برای حل مشکلات، عاملی اصلی برای ناپایداری شهری تلقی می‌شوند. از طرفی تفکر توسعه پایدار، باعث گسترش و پیشرفت عظیمی در تحقیق برای ابداع شاخص‌هایی شد که بتوانند در زمینه ارزیابی این مفهوم، تصمیم‌گیرندگان و برنامه‌ریزان را به‌طور کلی و دانشمندان محیط زیست را به‌طور خاص یاری دهند. یکی از این شاخص‌ها که توجه بیشتری را در سطوح آکادمیک، سیاسی و آموزشی به خود جلب کرده، ارزیابی جای پای بوم‌شناختی^۱ (EFA) است. جای پای بوم‌شناختی شاخصی است که با ارزیابی و

محاسبه انرژی و مواد مستعمل در یک شهر، منطقه یا کشور، فشاری را که جمعیت و فرایندهای صنعتی بر اکوسیستم وارد می‌کنند، برآورد می‌کند (Rees, 2000; Wackernagel and Rees, 1996) بنابراین این شاخص می‌تواند مقدار زمین موردنیاز برای تولید محصولات مصرفی از کاربری‌های مختلف و همچنین زمین موردنیاز برای دفع پسماند هر کدام از این کاربری‌ها را با توجه به جمعیت شهر و مطابق با سرانه، برای هر کدام از شهروندان محاسبه کند (Gottlieb & et al, 2012). این شاخص امروزه در بیشتر کشورها در سطوح ملی و محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد و می‌تواند در ارزیابی، مدیریت و به‌کارگیری مناسب منابع در اقتصاد مورد استفاده قرار گیرد. از شاخص جای پای بوم‌شناختی، برای بررسی و جست‌وجوی شیوه‌های زندگی پایدار فردی در الگوی مصرف کالا و خدمات، مدیریت سازمان‌ها، بخش‌های صنعتی، مناطق و نواحی نیز استفاده می‌شود.

هر چند در ایران مدل جای پای بوم‌شناختی در سطوح مختلف مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفته‌است؛ اما تاکنون پژوهشی مبنی بر ارزیابی و سنجش این شاخص در سطح سکونتگاه‌های غیررسمی صورت نگرفته‌است. در همین راستا، در این پژوهش سعی بر آن است تا با بهره‌گیری از مدل جای پای بوم‌شناختی، میزان پایداری یکی از سکونتگاه‌های غیررسمی سنندج (محله عباس آباد بالا) مورد سنجش قرار گیرد. این امر علاوه بر اینکه میزان پایداری محله عباس آباد را مشخص می‌سازد، میزان تأثیرگذاری این محله بر پایداری شهر سنندج را نیز نشان خواهد داد.

پیشینه پژوهش

موارد بسیار زیادی از کاربرد EF^۲ در علوم اجتماعی و طبیعی وجود دارد که نقش آن را در تجزیه و تحلیل

1. Ecological Footprint Assessment

2. Ecological Footprint

تولیدی خاص (Kissinger & et al,2007; Kissinger & Gottlieb,2010).

سرایبی و فرشاد در سال ۱۳۸۸ در پژوهشی به معرفی این شاخص و نحوه محاسبه آن پرداخته‌اند (سرایبی و فرشاد، ۱۳۸۸). یکی از کارهای دیگری که در این زمینه صورت گرفته است، پایان‌نامه دکترای ساسان‌پور است که این پژوهش نشان داده که شهر تهران از سطح پایداری بسیار پایینی برخوردار بوده است و عواملی مانند مهاجرت‌های بی‌رویه، گسترش شهر در سطح و همچنین گسترش بی‌رویه خودرو در این شهر نقش مهمی در بالابردن ناپایداری شهر تهران دارند (سرایبی و دیگران، ۱۳۸۸: ۱۷).

مبانی نظری

شکل‌گیری سکونتگاه‌های غیررسمی در چند دهه اخیر ناشی از تحولات مختلف را می‌توان یکی از عوامل تهدیدکننده توسعه پایدار در شهرها دانست. علاوه بر این، در زمینه پایداری و توسعه پایدار، یکی از مسائل مهم مطرح‌شده، اندازه‌گیری و سنجش میزان پایداری است؛ از این رو در دهه‌های اخیر، شاخص‌ها و مفاهیم گوناگونی برای اندازه‌گیری و ارزیابی پایداری در سطوح شهری ارائه شده است. با گسترش مفهوم توسعه پایدار در سطح بین‌المللی، دانشمندان مدل‌های کمی و کیفی متعددی برای اندازه‌گیری توسعه پایدار جوامع و شهرها ارائه کرده‌اند. یکی از این مدل‌های کمی، روش جای پای بوم‌شناختی (EF) است.

اسکان غیررسمی

هر چند که هنوز هم بخش عمده اقشار فقیر جهان روستایی‌اند، حقیقت نگران‌کننده این است که در طول بیست و پنج سال گذشته، فقر بیش از پیش شکلی شهری به خود گرفته است (هال، ۱۳۸۸: ۱۲۱)؛ به عنوان مثال، بیش از سه چهارم از فقرای آمریکای لاتین در شهرها

میزان پایداری نشان می‌دهد؛ برای مثال، رزا و دیگران به بررسی تأثیر دو محرک مربوط به پیدایش و تکامل انسان بر انواع آثار زیست‌محیطی شامل انتشار گازهای گلخانه‌ای، انتشار گازهای تخریب‌کننده لایه ازن و افزایش جای پای بوم‌شناختی مطالعه کردند (509- Rosa & et al,2004:512).

وارن و دیگران تحلیل جای پای بوم‌شناختی را به منظور ارزیابی تولید انبوه غذاهای دریایی در اقتصاد کشورهای بزرگ آسیا به کار بردند. در بین تحقیقات ملی، جورجنسون و دیگران مدل تأثیرات غیرمستقیم را توسعه دادند تا بتوانند تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم و مجموع تأثیرات موقعیت سیستم جهانی، نابرابری‌های خانوادگی، شهرنشینی و نرخ باسوادی بر میزان متوسط جای پای بوم‌شناختی را برآورد کنند (Jorgenson & et al,2003:374). یورک و دیگران با توجه به دیدگاه‌های مربوط به اکولوژی انسانی و نوسازی و اقتصاد سیاسی به بررسی عوامل مؤثر بر جای پای بوم‌شناختی پرداختند. روش‌های ارزیابی جای پای بوم‌شناختی در مکان‌ها و زمان‌های مختلف و در بخش‌های متفاوت اقتصادی- اجتماعی استفاده شده‌اند (Hubacek and Jiljum,2003:141). نتایج این مطالعات میزان جای پای بوم‌شناختی را از سطح کل زمین تا سطح هر کشور، از سطح مناطق تا سطح شهرها، از سطح جوامع تا سطح خانواده‌ها و در سطح رفتارهای فردی، سازمان‌های اقتصادی، صنعتی یا تجاری مورد سنجش قرار داده‌اند (رضوانی و دیگران، ۱۳۸۹). جای پای بوم‌شناختی در مقیاس‌های مختلفی می‌تواند محاسبه و ارزیابی شود: کل کره زمین (Wackernagel & et al,2002; GFN,2011)، در سطح یک کشور (al,2002; Moran & et al,2008)، در سطح یک شهر یا یک منطقه (Barrett & et al,2002; Collins & et al,2006) و همچنین برای یک صنعت یا فرایند

در سال ۱۹۹۶ به بسط و گسترش این مفهوم پرداختند و آن را به‌عنوان یک شاخص مهم در زمینه سنجش پایداری در سطوح مختلف بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و شهری مطرح کردند (Rees, 2000). البته واکرناگل ادعان داشته است که «ویتوسک» و دیگران با مطالعه در زمینه سهم انسان از تولیدات فتوسنتزی، از پیشگامان مفهوم جای پای بوم‌شناختی به‌شمار می‌روند؛ هر چند ممکن است که این تقدم به زمانی دورتر نیز بازگردد. جای پای بوم‌شناختی از زمانی که توسط واکرناگل و ریس در سال ۱۹۹۶ مطرح شد و توسعه یافت، توجه زیادی را در محافل دانشگاهی و سیاسی برانگیخت (Erb, 2004). این شاخص امروزه در بیشتر کشورها در سطوح ملی و محلی کاربرد دارد و همچنین می‌تواند در ارزیابی، مدیریت و به‌کارگیری مناسب منابع در اقتصاد نیز مورد استفاده قرار گیرد. از شاخص جای پای بوم‌شناختی، برای بررسی و جست‌وجوی شیوه‌های زندگی پایدار فردی، در الگوی مصرف کالا و خدمات، در مدیریت سازمان‌ها، بخش‌های صنعتی، مناطق و نواحی نیز استفاده می‌شود. از جمله دانشمندانی که جای پای بوم‌شناختی را مورد توجه قرار داده‌اند، می‌توان به «ای. ا. ویلسون» اشاره کرد. وی به جای پای به‌عنوان ابتکار برجسته توجه دارد؛ چراکه می‌تواند بین اطلاعات علمی پیچیده به‌آسانی ارتباط برقرار کند (Wilson, 2005). جای پای بوم‌شناختی روش و رویکردی است که میزان مداخله در طبیعت را نشان می‌دهد. این روش، به ارزیابی و میزان تأثیر انسان بر محیط می‌پردازد و تعیین می‌کند که میزان فشار وارده بر طبیعت چقدر است. پیام اصلی جای پای بوم‌شناختی، توسعه پایدار و فراتر از اصطلاحات ساده است (Wada, 1994). تعاریف متفاوتی از مفهوم جای پای بوم‌شناختی در طی یکی دو دهه اخیر و پس از مطرح‌شدن این مفهوم به‌عنوان یک شاخص برای سنجش پایداری از سوی

زندگی می‌کنند و بسیاری از مشکلات مرتبط با فقر شهری از جمله فقدان مسکن امن، دسترسی به آب سالم و شبکه‌های فاضلاب، در مناطق شهری نسبت به مناطق روستایی شیوع بیشتری یافته‌است (Payne, 2004:9) و در عصر حاضر، یک نفر از سه نفر ساکن در شهرها، به مسکن مناسب و خدمات پایه دسترسی ندارد و حدود ۱ میلیارد نفر در محله‌های فقیرنشین شهری در سراسر جهان زندگی می‌کنند (Mart nez, 2008:86). در مجموع، بررسی‌ها نشان می‌دهد که فقر شهری مجموعه‌ای از فقر انتقال یافته از جامعه روستایی (توسط مهاجران به شهرها) و نیز فقر تولید و بازتولیدشده در جامعه شهری (توسط جابه‌جایی‌های درون‌شهری) را دربرمی‌گیرد (صرافی، ۱۳۸۷: ۷) و می‌توان این‌گونه اشاره کرد که اسکان غیررسمی به‌مثابه پدیده‌ای پیچیده بر بستری از تعاملات ناشی از تأثیر مؤلفه‌های متعدد بروز می‌کند (امکچی، ۱۳۸۱: ۵۷). اسکان غیررسمی یکی از چهره‌های بارز فقر شهری است که درون یا مجاور شهرها (به‌ویژه شهرهای بزرگ) به شکلی خودرو، فاقد مجوز ساختمان و برنامه رسمی شهرسازی با تجمعی از اقشار کم‌درآمد و سطح نازلی از کمیت و کیفیت زندگی شکل می‌گیرد (صرافی، ۱۳۸۱: ۵). از دیدگاه ترنر، «اسکان غیررسمی برنامه‌ریزی مسکن تهیدستان در جوامعی است که برنامه‌ریزان آن فرصتی برای ارائه طرحی ناظر بر یافتن سرپناه، آن هم برای فقرای شهری، ندارند» (پیران، ۱۳۸۱: ۸).

جای پای بوم‌شناختی

مفهوم جای پای بوم‌شناختی برای نخستین بار توسط پروفیسور «ریس» و دکتر «واکرناگل» در اوایل دهه ۹۰ و در دانشگاه بریتیش کلمبیا مطرح شد (Bagliani & et al, 2008). این دو در اثر مهم خود با عنوان «جای پای بوم‌شناختی ما- کاهش اثر انسان بر زمین»

۳- کل مساحتی که برای تولید منابع مصرفی جمعیت و جذب مواد زاید تولید شده، معادل EF آن جمعیت است (سرابی و دیگران، ۱۳۸۸: ۱۷).
برای محاسبه جای پای بوم‌شناسی، روش‌های متعددی بیان شده‌است که خلاصه این روش‌ها به‌همراه ویژگی‌ها و شاخص‌های هر روش در جدول ۱ آورده شده‌است.

اندیشمندان و سازمان‌های مختلف ارائه شده‌است که در زیر به اختصار چند تعریف را بیان می‌کنیم:
۱- شاخص جای پای بوم‌شناختی بیشتر به‌عنوان روشی ساده و ظریف برای مقایسه پایداری منابع مورد استفاده در میان جمعیت‌های مختلف کاربرد دارد.
۲- شاخص جای پای بوم‌شناختی همچنین به‌منزله مقدار زمین موردنیاز برای مصرف جمعیت و جذب مواد زاید آن‌ها نیز تعریف شده‌است.

جدول ۱. روش‌های متفاوت محاسبه جای پای بوم‌شناسی

روش‌های محاسبه جای پای	توضیحات	شاخص‌ها	نقایص
روش مؤلفه‌ای یا تحلیل چرخه حیات LCA	این روش که رویکردی پایین به بالا دارد، تمام عناصر تشکیل‌دهنده منابع مصرفی انسان‌ها و زائدات تولیدی حاصل از آن‌ها را در نظر می‌گیرد.	در این روش بیشتر جریان کالا و خدمات، مورد استفاده قرار گرفته و شاخص‌هایی مانند تولید زائدات، مصرف غذا، سطح سرویس خدمات مختلف و... مورد استفاده قرار می‌گیرد.	الف- کمبود داده‌های صحیح و کامل در رابطه با تولیدات چرخه حیات؛ ب- مشکلات مربوط به محاسبه مجدد برخی از موارد در زنجیره تولید؛ ج- نیاز به اطلاعات و دانش زیاد برای تجزیه و تحلیل فرایندها؛ د- سنجش میزان مسائل در ارتباط با ارزیابی چرخه حیات.
روش ترکیبی یا تحلیل داده ستانده I-O	در این روش با استفاده از داده‌های گردآوری شده در سطح ملی، جای پای بوم‌شناختی محاسبه می‌شود. برای صحت بیشتر داده‌ها، از این روش اغلب در سطح ملی استفاده می‌شود؛ زیرا جریان مواد مانند صادرات و واردات مشخص است.	این روش بیشتر رویکردی اقتصادی داشته و شاخص‌هایی مانند تولید ناخالص داخلی، صادرات، واردات، نرخ تورم و... در آن دخالت دارند.	الف- رویکرد صرفاً اقتصادی ب- عدم پاسخگویی در سطوح خرد (شهر، منطقه و...) ج- دشوار بودن گردآوری داده‌ها در سطح ملی

(منبع: نگارندگان)

1. Life Cycle Assessment
2. Input-Output

استفاده از داده‌های ارگان‌های مربوط در بخش‌های مختلف بوده‌است. جامعه آماری این پژوهش خانوارهای ساکن در محله عباس آباد است. با توجه به اینکه تعداد ۴۷۴۱ خانوار در محله عباس آباد زندگی می‌کنند، حجم نمونه آماری نیز با استفاده از فرمول کوکران، ۳۵۵ خانوار برآورد شده‌است. بر همین مبنا، همین تعداد پرسشنامه در میان خانوارهای ساکن محله عباس آباد به صورت تصادفی پخش شد تا میزان مصرف سالیانه غذا و نیز تولید زباله توسط خود آنان بیان شود. شایان ذکر است که برای به دست آوردن اطلاعات مربوط به حمل و نقل، آب، گاز و برق مصرفی، به ارگان‌های مربوط مراجعه شده و اطلاعات مربوط به ساخت و ساز نیز به وسیله برداشت‌های میدانی نگارندگان و نیز با بهره‌گیری از تجارب افراد متخصص در امر ساخت و ساز به دست آمده‌است.

در این پژوهش برای محاسبه جای پای بوم‌شناختی از «روش مکان محور» استفاده شده‌است که روش انجام محاسبات جای پای در این روش، شامل مراحل اصلی زیر است:

۱- تخمین سرانه مصرف سالانه مواد اصلی براساس مجموع داده‌های منطقه مورد بررسی و تقسیم کل به میزان جمعیت.

۲- تخمین زمین اختصاص داده شده به هر نفر برای تولید هر مورد مصرفی از طریق تقسیم متوسط مصرف سالانه هر مورد بر متوسط سالانه تولید یا بازده زمین.

۳- محاسبه متوسط کل ردپای بوم‌شناختی هر نفر از طریق مجموع تمام مناطق اکوسیستم که به هر نفر اختصاص یافته‌است.

۴- محاسبه جای پای بوم‌شناختی برای جمعیت هر منطقه مورد برنامه‌ریزی (N)، از طریق حاصل ضرب متوسط جای پای بوم‌شناختی هر نفر در اندازه جمعیت $(N \times EF = Fp)$ به دست می‌آید.

مطالعات جای پای بوم‌شناختی در سطوح پایین‌تر از سطح ملی، مانند شهر یا استان، نیازمند رویکرد متفاوتی است؛ زیرا در سطوح زیرملی داده‌های لازم درباره جریان منابع به طور خاص وجود ندارد؛ بنابراین در دهه اول قرن بیست و یکم روش جدیدی برای محاسبه جای پای بوم‌شناختی به نام «روش مکان محور»^۱ توسط دانشمندی مانند گوتلیب، کیسنگر و گوزمن ارائه شده‌است. این روش در واقع به نوعی تلفیقی از دو روش قبلی است که با تلاش دانشمندان مذکور بیشتر جنبه مکان محور پیدا کرده و مختص به مکان شده‌است. مختص به مکان شدن در این روش بدان معناست که نمی‌توان یک روش یا فرمول خاص برای محاسبه جای پای در تمامی دنیا ارائه کرد؛ بلکه هر پژوهشگر و محقق با توجه به بستری که در آن تحقیق می‌کند و نیز با استناد به مطالعات معتبر درباره جای پای می‌تواند روش و فرمول‌های خاصی به منظور ارزیابی جای پای در سطح کشور، منطقه، شهر، محله، صنایع مختلف، ساخت و ساز و... ارائه دهد. مهم‌ترین شاخص‌ها در این روش، مصرف غذا، حمل و نقل، خدمات، کالاهای مصرفی و مسکن می‌باشند. به طور کلی، امروزه برای محاسبه شاخص جای پای بوم‌شناختی، بیشتر از روش مکان محور استفاده می‌شود؛ زیرا این روش علاوه بر اینکه منعطف است، با این حال در مکان‌های مختلف می‌توان با استفاده از آن و کاربرد داده‌ها و آمارهای متفاوت، به محاسبه جای پای پرداخت.

روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و روش انجام آن توصیفی-تحلیلی است. روش گردآوری اطلاعات با استفاده از شیوه میدانی و ابزار پرسشنامه و همچنین

گرفت؛ اما در اواخر دهه ۱۳۵۰ بود که این پدیده به‌مثابه بخش عمده‌ای از ساختار کالبدی شهر تثبیت شد.

معرفی محله عباس‌آباد

هسته اولیه محله عباس‌آباد در امتداد ورودی شرقی شهر سنندج (شکل ۱)، در حدفاصل شهر سنندج و روستای فرجه بین سال‌های ۱۳۵۵-۱۳۶۵ شکل گرفت. براساس عکس‌های هوایی سال ۱۳۵۳ شهر سنندج، محله عباس‌آباد تا این زمان هنوز شکل نگرفته بود. چنانکه قبلاً اشاره شد، در این دوره زمانی حجم بالایی از مهاجرت‌های روستا-شهری به‌سمت شهر سنندج در جریان بوده و سنندج به‌عنوان یکی از مراکز عمده جذب و مهاجرپذیری در دهه‌های پس از ۱۳۴۰ به‌شمار می‌آمد. در این سال‌ها محله عباس‌آباد با جذب بالاترین تعداد مهاجر، به یکی از بزرگ‌ترین سکونتگاه‌های غیررسمی شهر سنندج در دهه ۱۳۵۰ بدل شد.

۵- داده‌های مورد استفاده به‌منظور برآورد مقدار زمین موردنیاز برای تأمین هریک از آن‌ها شامل غذا، حمل‌ونقل، زباله، آب، الکتریسیته و نفت است.

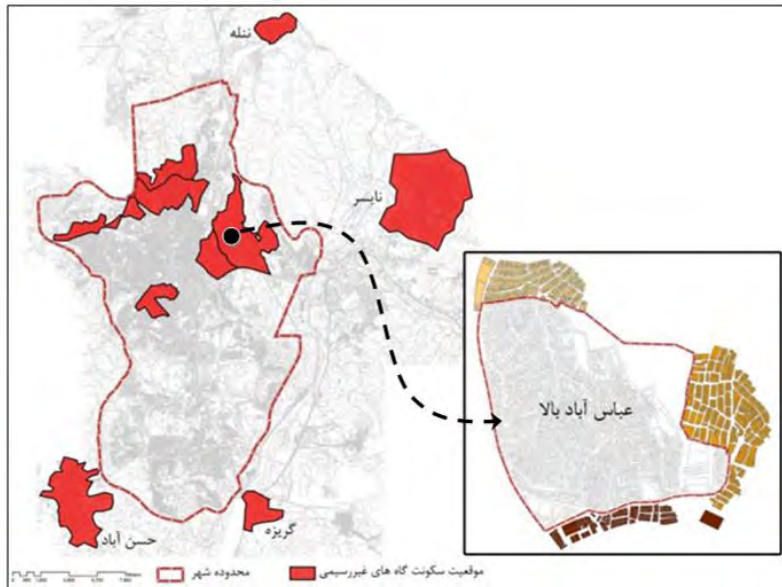
یافته‌ها و نتایج

در ادامه، ضمن معرفی محدوده مطالعاتی در این پژوهش به محاسبه جای پای بوم‌شناختی برای این محدوده خواهیم پرداخت.

محدوده مطالعاتی

معرفی شهر سنندج

شکل‌گیری هسته اولیه شهر سنندج به سال ۱۰۱۶ هـ.ش. برمی‌گردد که بر روی تپه‌ای در کنار روستای سنه، قلعه‌ای به‌منظور ایجاد مرکزیت سیاسی و انگیزه نظامی ایجاد شد. رشد شهر سنندج تا سال ۱۳۴۰ همانند سایر شهرهای کشور، روندی آرام داشت. پس از آن بود که دوره رشد شتابان شهر تحت‌تأثیر عوامل مختلفی آغاز شد؛ به‌نحوی که در یک دوره ۱۵ ساله، جمعیت شهر تا سال ۱۳۵۵ به بیش از دو برابر رسید. به‌دنبال برهم خوردن تعادل فضایی میان شهر و روستا، اجرای اصلاحات ارضی و تحولات ساختار اقتصاد روستایی در دهه ۱۳۴۰ از یک سو و تحولات ناشی از صنعتی‌شدن و توسعه شهری از سوی دیگر که مهاجرت‌های روستا-شهری را به دنبال داشت، ساختار اجتماعی-اقتصادی شهر سنندج مانند دیگر شهرهای کشور دچار تحول شد و در این دوره جمعیت شهر سنندج به‌سرعت رشد کرد و بیشتر در محدوده ساخته‌شده موجود سکونت یافت. عمدتاً در انتهای دهه ۴۰ و آغاز دهه ۵۰ با افزایش بیشتر جمعیت و نمود بیشتر مشکلات مسکن، اولین نشانه‌های شکل‌گیری سکونتگاه‌های غیررسمی خارج از محدوده رسمی شهر نمایان شد. درواقع اگرچه هسته اولیه سکونتگاه‌های غیررسمی در شهر سنندج اواخر دهه ۱۳۴۰ شکل



نقشه ۱. موقعیت سکونتگاه‌های غیررسمی شهر سنندج و محله عباس آباد
(منبع: نگارندگان)

یافته‌های تحقیق

سپس زغال سنگی که برای تولید میزان انرژی

محاسبه شده نیاز است، محاسبه می‌شود:

$$48932809200 \text{ kJ} \times 1 \text{ gram} / 20 \text{ kJ} = 2446640460 \text{ gram}$$

با توجه به اینکه گیاهان حدود ۳۱,۴ درصد بازدهی

تولید زغال سنگ دارند:

$$2446640460 \text{ gram} \div 0.314 = 7791848599 \text{ gram}$$

و اکنون با توجه به اینکه ۸۵ درصد زغال سنگ را

کربن تشکیل می‌دهد؛ بنابراین:

$$7791848599 \text{ gram} \times 85\% = 6623071309 \text{ gram} \div$$

$$1000000 = 6623 \text{ ton carbon}$$

همچنین، با توجه به آنکه هر هکتار زمین ۱,۸ تن

کربن را می‌تواند جذب کند، پس:

$$EF(e) = 6623 \text{ ton carbon} \div 1 \text{hec} / 1.8 \text{ ton carbon} = 3679$$

(gha)

در نتیجه مشخص شد که میزان جای پای برای محله

عباس آباد در بخش الکتریسیته برابر با ۳۶۷۹ هکتار

جهانی (gha) است.

– آب

براساس آمار ارائه شده توسط اداره آب و فاضلاب شهر

سنندج، میزان مصرف سالانه آب در محله عباس آباد

به منظور ارزیابی سطح پایداری در محله عباس آباد شهر

سنندج، مصرف یک سال آب، برق و گاز این محله

مدنظر قرار گرفته شده است؛ بنابراین در زیر با استفاده

از محاسبات مربوط به جای پای بوم‌شناختی، میزان

مصرف هر کدام از مؤلفه‌های ذکر شده در بالا به هکتار

زمین مورد نیاز تبدیل شده و در نهایت نیز جای پای

بوم‌شناختی کل محله با محاسبه هکتار مورد نیاز همه

مؤلفه‌ها به دست خواهد آمد.

– برق

اطلاعات و آمار به دست آمده از اداره برق شهر سنندج

نشان می‌دهد که در طول سال ۱۳۹۰ میزان مصرف

برق محله عباس آباد حدود ۱۳۵۹۲۴۴۷ کیلو وات

ساعت بوده است؛ در نتیجه محاسبات مربوط به

الکتریسیته به صورت زیر است:

ابتدا باید مشخص شود که در مقدار الکتریسیته

مصرفی محله چند کیلو ژول انرژی وجود دارد:

$$13592447 \text{ kwh} \times 1 \text{ kJ/sec} \times 60 \text{ sec/min} \times 60 \text{ min/hr} =$$

$$48932809200 \text{ kJ}$$

پرسشنامه نیز به نوعی غیرممکن بود؛ در نتیجه میزان CO₂ تولید شده به ازای هر فرد در شهر مدنظر قرار گرفته و جای پای محله عباس آباد در بخش حمل و نقل با توجه به آمار شهرداری برای کل شهر محاسبه شد. براساس آمار به دست آمده از شهرداری شهر سنندج، مقدار تولید سرانه CO₂ در این شهر برابر با ۰,۱۱ تن است که با توجه به جمعیت ۱۹۵۷۸ محله عباس آباد و با علم به اینکه هر هکتار زمین توانایی جذب ۱,۸ تن کربن را دارد؛ در نتیجه:

$$19578 \times 0/11 \text{ton} = 2154 \text{ ton carbon}$$

$$EF(\text{tr}) = 2154 \text{ ton carbon} \div 1\text{hec} / 1.8 = 1197 \text{ gha}$$

و میزان جای پای بوم‌شناختی عباس آباد در بخش حمل و نقل برابر با ۱۱۹۷ هکتار جهانی است.

- زباله

جمع‌آوری زباله در محله عباس آباد به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. در بعضی از نقاط محله، ساکنان به دلیل شیب زیاد و عرض کم کوچه‌ها و معابر، ساکنان زباله تولیدی خود را به نقاطی که توسط شهرداری مشخص شده آورده و در سطل‌هایی می‌اندازند که به صورت روزانه با ماشین‌های شهرداری جمع‌آوری می‌شود. در بخش‌های دیگری از محله که ورود ماشین‌های شهرداری آسان‌تر است، زباله‌ها هر شب جمع‌آوری می‌شود. برای محاسبه میزان تولید زباله سال ۱۳۹۰ در محله عباس آباد سعی شد تا علاوه بر اینکه از ساکنان محله درباره جرم تولیدی زباله سؤال شود، با مراجعه به محل دفن زباله شهر سنندج نیز از ماشین‌های شهرداری که زباله تولیدی محله عباس آباد را به آنجا می‌آورند، میزان جرم زباله مورد پرسش قرار گیرد.

براساس آمار به دست آمده از پرسشنامه‌ها و همچنین اطلاعات به دست آمده از محل دفن زباله شهر سنندج، میزان تولید زباله محله عباس آباد در سال ۱۳۹۰ برابر با ۲۷۱۱۸۵۲ کیلوگرم است که سرانه ۱۳۹ کیلوگرم

در سال ۱۳۹۰ برابر با ۸۳۹۱۵۷ مترمکعب است؛ بنابراین با توجه به اینکه برای تولید هر یک میلیون لیتر آب ۰,۸ هکتار زمین مورد نیاز است:

$$839157 \text{ m}^3 \times 0/8 = 671326 \div 1000000 = 0.671 \text{ gha}$$

در نتیجه جای پای محله عباس آباد در بخش مصرف آب برابر با ۰,۶۷۱ هکتار جهانی است.

- گاز

آمار به دست آمده از اداره گاز شهر سنندج نشان می‌دهد که مصرف گاز محله عباس آباد در سال ۱۳۹۰ برابر با ۲۰۳۱۰۴۴۴ مترمکعب بوده است؛ در نتیجه محاسبات به شکل زیر صورت می‌گیرد:

ابتدا باید مشخص شود که در مقدار گاز مصرفی محله چند کیلو ژول انرژی وجود دارد:

$$20310444 \text{ m}^3 \times 1 \text{ kJ/sec} \times 60 \text{ sec/min} \times 60 \text{ min/hr} = 73117598400 \text{ kJ}$$

سپس زغال سنگی که برای تولید میزان انرژی محاسبه شده نیاز است، محاسبه می‌شود:

$$73117598400 \text{ kJ} \times 1 \text{ gram} / 20 \text{ kJ} = 3655879920 \text{ gram}$$

با توجه به اینکه گیاهان حدود ۳۱,۴ درصد بازدهی تولید زغال سنگ دارند:

$$3655879920 \text{ gram} \div 0/314 = 11642929681 \text{ gram}$$

و اکنون با توجه به اینکه ۸۵ درصد زغال سنگ را کربن تشکیل می‌دهد؛ بنابراین:

$$11642929681 \text{ gram} \times 85\% = 9896490228 \text{ gram} \div 1000000 = 9896.49 \text{ ton carbon}$$

همچنین با توجه به آنکه هر هکتار زمین، ۱,۸ تن کربن را می‌تواند جذب کند؛ پس:

$$EF(\text{g}) = 9896.49 \text{ ton carbon} \div 1\text{hec} / 1.8 \text{ ton carbon} = 5498 \text{ gha}$$

در نتیجه مشخص می‌شود که میزان جای پای برای محله عباس آباد در بخش مصرف گاز برابر با ۵۴۹۸ هکتار جهانی است.

- حمل و نقل

در این قسمت با توجه به اینکه دست‌یابی به میزان مصرف بنزین و گازوئیل در محله حتی با وجود توزیع

هکتار موردنیاز برای تولید هر تن
 $15020000 \div 20129000000 = 7.46 \text{ hec}$
 مقدار اراضی موردنیاز برای تأمین مصرف غذایی
 ساکنان محله عباس آباد شهر سنندج در سال ۱۳۹۰ به
 قرار زیر است:

$$3461 \text{ ton} \times 7.46 \text{ hec} = 25819.06 \text{ gha}$$

میزان جای پای محله عباس آباد در بخش مصرف مواد
 غذایی برابر با ۲۵۸۱۹,۰۶ هکتار جهانی است.

- ساخت و ساز

با توجه به اینکه محله عباس آباد یک محله غیررسمی
 در شهر سنندج است، سالانه ساخت و سازهای زیادی در
 آن صورت می‌گیرد. برای ارزیابی میزان جای پای
 ساخت و ساز در محله عباس آباد از فرمول ارائه شده
 توسط سولیس گوزمن و همکاران که در سال ۲۰۱۳
 ارائه شده است، استفاده می‌شود. این فرمول به شرح
 زیر است:

$$EF(\text{construction}) = \frac{\sum_i C_{mi}.E_{semi}}{EP}$$

در این فرمول EF برابر با میزان جای پای بوم‌شناختی
 ساخت و ساز، C_{mi} مقدار استفاده از هر کدام از مواد
 اولیه ساخت و ساز (گچ، سیمان و...) بر حسب کیلوگرم،
 E_{semi} مقدار انرژی موجود در هر کدام از مواد اولیه
 ساخت و ساز بر حسب مگاژول بر کیلوگرم^۱ و EP نیز
 مقدار انرژی موردنیاز برای تولید هر کدام از مواد اولیه
 ساخت و ساز بر حسب مگاژول است که در غالب اوقات
 به صورت میزان نفتی در نظر گرفته می‌شود که برای
 تولید هر کدام از مواد اولیه ساخت و ساز مصرف می‌شود.
 براساس آمار به دست آمده از پرسشنامه‌ها و نیز
 برداشت‌های میدانی نگارندگان، در سال ۱۳۹۰ در
 حدود ۷۵ ساختمان در محله عباس آباد ساخته
 شده است که میزان مصرف مواد اولیه برای کل آن‌ها به
 شرح جدول زیر است:

به ازای هر فرد را در محله عباس آباد نشان می‌دهد؛
 بنابراین با توجه به اینکه برای دفن ۴۵۰ کیلوگرم زباله
 به زمینی به مساحت ۸ مترمربع نیاز است؛ در نتیجه
 زمین موردنیاز برای دفن ۲۷۱۱۸۵۲ کیلوگرم زباله
 یک سال محله عباس آباد برابر است با:

$$2711852 \text{ kg} \times 8 \text{ m}^2 = 21694816 \text{ kgm}^2 \div 450 \text{ kg} = 48211 \text{ m}^2 \div 1 \text{ hec}/10000 \text{ m}^2 = 4.82 \text{ gha}$$

پس میزان جای پای عباس آباد در بخش تولید زباله
 برابر با ۴,۸۲ هکتار جهانی است.

- غذا

برآورد میزان مصرف غذای ساکنان محله عباس آباد به
 دو روش پرسشنامه‌ای و آماری می‌تواند صورت گیرد.
 در روش پرسشنامه‌ای با تکمیل فرم‌های مربوط توسط
 افراد، میزان متوسط مصرف آن‌ها را می‌توان برآورد
 کرد. در روش آماری که در این تحقیق در کنار روش
 پرسشنامه‌ای مورد استفاده قرار گرفته است، میزان
 زمین زراعی و مقدار تولیدات این زمین‌ها در سال
 زراعی ۲۰۰۲-۲۰۰۳ که در واقع آخرین اطلاعات
 موجود برای کشور ایران است (www.fao.org) برای
 به دست آوردن میزان هکتار زمین موردنیاز برای تولید
 هر یک تن محصول، مورد استفاده قرار گرفته است.

میزان مواد غذایی مصرفی هر خانوار در محله عباس آباد
 در سال ۱۳۹۰ روزانه برابر با ۲ کیلوگرم (شامل
 گوشت، سبزیجات، نان و سایر مواد غذایی) است که
 این امر نشان می‌دهد، هر خانوار سالانه چیزی در
 حدود ۷۳۰ کیلوگرم مواد غذایی مصرف می‌کند.

تعداد خانوار \times سرانه مصرف غذا هر خانوار = میزان
 $730 \times$ غذای موردنیاز ساکنان محله در سال ۱۳۹۰
 $3461 \text{ ton} = 3460930 \text{ kg} \div 1000 \text{ kg}$

برای محاسبه زمین موردنیاز به روش زیر باید عمل کرد:
 مقدار زمین مزروعی در ایران در سال ۲۰۰۲ میلادی
 (آخرین آمار موجود) برابر با ۱۵۰۲۰ هزار هکتار و
 تولیدات کشاورزی در همان سال برابر با ۲۰۱۲۹
 میلیون تن است (www.fao.com) در نتیجه:

1. MJ/Kg

جدول ۲. میزان استفاده از مواد اولیه ساخت و ساز در محله عباس آباد در سال ۱۳۹۰

ماده اولیه	مقدار استفاده شده در سال ۱۳۹۰ در محله عباس آباد (Cm _i) به کیلوگرم)	مقدار انرژی موجود در هر کدام از مواد اولیه ساخت و ساز (Ese _{mi}) بر حسب مگاژول بر کیلوگرم)	$\sum_i Cm_i \cdot Esemi$	مقدار انرژی مورد نیاز برای تولید هر کدام از مواد اولیه ساخت و ساز (EP) (بر حسب مگاژول)
گچ	۲۱۰۰۰	۱۰۵۰	۲۲۰۵۰۰۰۰	۱۵۱۲۰
سیمان	۶۷۰۰۰	۴۶۹۰	۳۱۴۲۳۰۰۰۰	۵۳۶۰۰
آهن آلات	۷۸۰۰۰	۴۲۹۰۰	۳۳۴۶۲۰۰۰۰۰	۶۵۵۲۰
آجر	۹۸۰۰۰	۴۳۱۲۰	۴۲۲۵۷۶۰۰۰۰	۷۶۴۴۰
ماسه	۸۹۶۰۰	۳۷۶۳۲	۳۳۷۱۸۲۷۲۰۰	۶۱۸۲۴
یونولیت	۲۶۰۰۰	۱۰۴۰	۲۷۰۴۰۰۰۰	۱۴۰۴۰
سیم کشی های برق، تأسیسات آب، گاز و تلفن	۱۸۰۰۰	۶۳۰۰	۱۱۳۴۰۰۰۰۰	۱۱۱۶۰
جمع	۳۹۷۶۰۰	۱۳۶۷۳۲	۱۱۴۲۰۵۰۷۲۰۰	۲۹۷۷۰۴

(منبع: برداشت‌های میدانی نگارندگان و Solis Guzman et al, 2013)

است که این میزان نشان از اثرات زیست محیطی شدید ساخت و ساز در این محله و اثرات سوء آن بر پایداری محله و پایداری شهر دارد. در نهایت، نتایج به دست آمده از محاسبه مربوط به هر بخش را می توان به صورت زیر جمع بندی کرد:

میزان جای پای بوم شناختی ساخت و ساز در محله عباس آباد به شرح زیر خواهد بود:

$$EF(\text{construction}) = \frac{\sum_i Cm_i \cdot Esemi}{EP} = \frac{11420507200}{297704} = 38362 \text{ gha}$$

در نتیجه میزان جای پای بوم شناختی محله عباس آباد در بخش ساخت و ساز برابر با ۳۸۳۶۲ هکتار جهانی

جدول ۳. میزان جای پای بوم شناختی محله عباس آباد شهر سنندج در بخش های مختلف

بخش	EF به دست آمده (هکتار)	سرانه EF (n=19578)
الکتروسیته	۳۶۷۹	۰,۱۸۸
آب	۰,۶۷۱	۰,۰۰۰۰۰۳
گاز	۵۴۹۸	۰,۲۸۱
زباله	۴,۸۲	۰,۰۰۰۰۲
حمل و نقل	۱۱۹۷	۰,۰۶۱
غذا	۲۵۸۱۹,۰۶	۱,۳۱۹
ساخت و ساز	۳۸۳۶۲	۱,۹۵۹
مجموع	۷۴۵۶۰,۵۵۱	۳,۸۰۸

(منبع: نگارندگان)

محاسبات صورت گرفته نشان می‌دهد که میزان جای پای بوم‌شناختی محله عباس‌آباد در سال ۱۳۹۰ برابر با ۷۴۵۶۰,۵۵۱ هکتار جهانی بوده است که این امر نشان‌دهنده سرانه‌ای برابر با ۳,۸۰۸ هکتار جهانی برای هر کدام از ساکنان محله است. این بدان معناست که با توجه به مساحت ۴۶ هکتاری محله عباس‌آباد، میزان زمین مصرفی جمعیت ۱۹۵۷۸ نفری محله در حدود ۱۶۲۱ برابر بیش‌تر از مساحت این محله و نیز با توجه به مساحت ۴۰۶۵ هکتاری شهر سنندج در سال ۱۳۹۰ در حدود ۱۸ برابر از مساحت شهر سنندج بیشتر است. بیشترین میزان جای پای بوم‌شناختی در محله عباس‌آباد مربوط به بخش ساخت‌وساز (۳۸۱۶۲ هکتار) است. بعد از ساخت‌وساز نیز غذا (۲۵۸۱۹,۰۶ هکتار) و گاز (۵۴۹۸ هکتار) دارای بیشترین میزان جای پای در محله عباس‌آباد هستند.

نتیجه‌گیری

بعد از جنگ جهانی دوم، یکی از مهم‌ترین مشکلات به وجود آمده در کشورهای در حال توسعه، رشد شتابان و ناهمگون شهرنشینی بوده است. پیامد این رشد جمعیت شهرنشین، پیدایش و رشد پدیده اسکان غیررسمی و مهاجرت‌های مداوم داخلی و خارجی (شهری- شهری و روستا- شهری) است. جریان شهرنشینی در کشور ما نیز در دهه‌های اخیر با سرعت زیادی تداوم داشته و شکل‌گیری اسکان‌های غیررسمی را به دنبال داشته است. امروزه اسکان غیررسمی به یکی از چالش‌های فراروی توسعه پایدار در شهرهای ایران بدل شده است. در این میان شهر سنندج با ۵۳ درصد جمعیت شهری ساکن در سکونتگاه‌های غیررسمی از جمله شهرهایی است که در مقایسه با سایر شهرهای ایران نیازمند بررسی، مطالعه و برنامه‌ریزی جامع‌تری در این زمینه است؛ بنابراین ناپایداری این سکونتگاه‌ها می‌تواند نقش شگرفی در حرکت شهر سنندج به سوی

ناپایداری داشته باشد. مطالعه حاضر با استفاده از شاخص جای پای بوم‌شناختی، میزان پایداری این محله مورد سنجش قرار گرفت. بدین منظور میزان جای پای بوم‌شناختی محله عباس‌آباد در بخش‌های حمل‌ونقل، غذا، زباله، گاز، الکتریسیته، آب و ساخت‌وساز محاسبه شد. نتایج این پژوهش نشان داد که میزان جای پای بوم‌شناختی محله عباس‌آباد برابر با ۷۴۵۶۰,۵۵۱ هکتار است که این میزان تقریباً ۱۶۲۱ برابر بیشتر از مساحت این محله (۴۶ هکتار) و نیز ۱۸ برابر بیشتر از مساحت شهر سنندج (۴۰۶۵ هکتار) است. این امر حاکی از آن است که با توجه به بالا بودن میزان جای پای بوم‌شناختی این محله، سطح پایداری در آن بسیار پایین بوده و در صورت در نظر نگرفتن تدابیر خاص، این وضعیت به مراتب وخیم‌تر خواهد شد. در میان بخش‌های مختلف، بیشترین میزان جای پای مربوط به ساخت‌وساز بوده و پس از آن نیز غذا و گاز بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند. البته نکته بسیار جالب درباره محله عباس‌آباد، پایین بودن میزان جای پای زباله است که این امر را می‌توان به دلیل درآمد کم ساکنان محله و در نتیجه نهایت استفاده ممکن از مواد غذایی و به تبع آن تولید کم زباله دانست.

منابع

- امکچی، حمیده. (۱۳۸۱). ابزارهای حقوقی و قانونی مؤثر بر برون‌فکنی جمعیت و بروز حاشیه‌نشینی در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه اقتصادی- اجتماعی کشور. هفت شهر، صاحب امتیاز شرکت بازآفرینی شهری ایران، سال سوم، شماره ۹ و ۱۰، صص ۵۶-۶۴.
- ایراندوست، کیومرث. (۱۳۸۸). سکونتگاه‌های غیررسمی و اسطوره حاشیه‌نشینی. تهران: شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.
- پیران، پرویز. (۱۳۸۱). باز هم در باب اسکان غیررسمی (مورد شیرآباد زاهدان). هفت شهر، صاحب امتیاز شرکت بازآفرینی شهری ایران، سال سوم، شماره ۹ و ۱۰، صص ۷-۲۴.

- Erb, K.H., 2004, Actual land demand of Austria 1926° 2000 : a variation on ecological footprint assessments .Land Use Policy 21, pp247° 259.
- GFN ° Global Footprint Network, 2011 .http://:www . Footprint network .org/en/index.php.
- Gottlieb, D., Vigoda Gadot, E., Haim, A., Kissinger, M., 2010 . The ecological footprint as an educational tool for sustainability : a case study analysis in an Israeli public high school .International Journal of Educational Development 32.
- Gottlieb, D., Kissinger, M., Vigoda-Gadot, E., Haim, A. 2012 . Analyzing the ecological footprint at the institutional scale ° The case of an Israeli high-school, journal of Ecological Indicators 18 (2012) 91° 97.
- Hubacek, K. & Jiljum, S. (2003). Applying physical input° output analysis to estimate land appropriation)ecological footprints (of international trade activities. Ecological Economics, 44(1), 137° 151.
- Jorgenson, K. & Andrew) 2003 .(Consumption and environmental degradation : a cross-national analysis of the ecological footprint .Social Problems, Vol .50, No.
- Kissinger, M., Fix, J., Rees, W.E. 2007 .Wood and non-wood pulp production : comparative ecological footprinting on the Canadian prairies . Ecological Economics 62, 552° 558.
- Kissinger, M., Gottlieb, D. 2010 .Place oriented ecological footprint analysis : the case of Israel s grain supply Ecological Economics 69, 1639° 1645.
- Kitzes, J., Peller, A., Godfinger, S., Wackernagel, M. 2007 .Current methods for calculating national ecological footprint accounts .Science for Environment and Sustainable Society 4, 1° 9.
- Mart ęza, Javier, Mboupb, Gora, Sliuzasa, Richard, Stein, Alfred (2008), Trends in urban and slum indicators across developing world cities, 1990° 2003, Habitat.
- Moran, D., Wackernagel, M., Kitzes, J.A., Goldfinger, S.H., Boutaud, A. 2008 .Measuring sustainable development ° nation by nation .Ecological Economics 64, 470° 474.
- دوستو، هرناندو. (۱۳۸۶). راز سرمایه، چرا سرمایه‌داری در غرب موفق می‌شود و در جاهای دیگر شکست می‌خورد؟ ترجمه فریدون تفضلی. چاپ سوم. تهران: نشر نی.
- رضوانی، محمدرضا؛ سلمانی، محمد؛ قنبری‌نسب، علی؛ باغیانی، حمیدرضا. (۱۳۸۹). جای پای بوم‌شناختی؛ رویکردی نو برای سنجش اثرات زیست‌محیطی. مجله جغرافیا و توسعه، صاحب امتیاز: دانشگاه سیستان و بلوچستان، شماره ۲۰، صص ۱۴۵-۱۶۶.
- سرابی، محمدحسین؛ زارعی فرشاد، عبدالحمید. (۱۳۸۸)، جای پای بوم‌شناختی به‌عنوان شاخص سنجش پایداری اجتماعات. مجله محیط‌شناسی، صاحب امتیاز: دانشگاه تهران، سال سی و پنجم، شماره ۵۰، صص ۲۶-۱۵.
- صرافی، مظفر. (۱۳۸۱). به‌سوی نظریه‌ای برای ساماندهی اسکان غیررسمی - از حاشیه‌نشینی تا متن شهرنشینی. هفت شهر، صاحب امتیاز: شرکت باز آفرینی شهری ایران، سال سوم، شماره ۸، صص ۵-۱۱.
- صرافی، مظفر. (۱۳۸۷). ساماندهی سکونتگاه‌های غیررسمی کشور در پرتو حکمروایی خوب شهری. هفت شهر، صاحب امتیاز: شرکت باز آفرینی شهری ایران، شماره ۲۳ و ۲۴، صص ۴-۱۳.
- مرکز آمار ایران. (۱۳۹۰ تا ۱۳۳۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان کردستان.
- هال، پیتر؛ فایفر، اولریخ. (۱۳۸۸). آینده شهری قرن ۲۱. ترجمه اسماعیل صادقی، ناهید صفایی. چاپ اول، نشر جامعه مهندسان مشاور ایران، تهران.
- Bagliani, Macro. Galli, Alessandro. Niccolucci, Valentina. Marchettini (2008), Nadia Ecological footprint analysis applied to a sub-national area : the case of the province of siena Italy.
- Barrett, J., Vallack, H., Jones, A., Haq, G. 2002 .A Material Flow Analysis and Ecological Footprint of York .Stockholm Environmental Institute, York.
- Collins, A., Flynn, A., Wiedmann, T., Barrett, J. 2006 . The environmental impacts of consumption at a sub-national level .Journal of Industrial Ecology 10, 9° 24.

Payne, Geoffrey, Majale, Michael (2004), The Urban Housing Manual Making Regulatory Frameworks Work for the Poor.

Rees, W.E. 2000 .Eco-footprint analysis :merits and brickbats .Ecological Economics 32, 371° 374.

Rosa, E A, York, R,& Dietz, T (2004). Tracking the anthropogenic drivers of ecological impacts . Ambio :A Journal of the Human Environment, 33.

Solis-Guzman,J,Marrero.A and Arellano.A. (2013). Methodology for determining the ecological footprint of the construction of residential buildings in Andalusia (Spain), Ecological Indicators 25 (2013) 239° 249.

Wackernagel, M. Schulz, N.B. Dumling, D. Linares, A.C. Jenkins, M. Kapos, V. Monfreda, C. Loh, J. Myers, N. Norgaard, R. Randers, J. 2002 .Tracing the ecological overshoot of the human economy . Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America 99, 9266° 9271.

Wada, Y ., Biophysical productivity data for ecological footprint analysis.« Rep.to the UBC Task Force on Healthy and Sustainable Communities, Vancouver, B.C, 1994.

Wilson,Jeffrey, Ecological Footprints of Canadian Municipalities and Regions .The Canadian Federation of Canadian Municipalities, 2005.

<http://www.fao.org/countryprofiles/index/en/?iso3=irn>.

