سنجش و ارزیابی سطح پایداری در سکونتگاه‌های غیررسمی با استفاده از مدل جای‌پای بوم‌شناختی (مورد شناسی: محلهٔ عباس‌آباد 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)

تاریخ دریافت: ۲۰ بهمن ۱۳۹۶
تاریخ پذیرش: ۱۲ آبان ۱۳۹۷
صفحات:۱۴-۱



کلید واژه‌ها:
سکونتگاه‌های غیررسمی، جای پای بوم‌شناختی، پایداری شهری، عباس‌آباد.

چکیده

یکی از زمینه‌های ناپایداری توسعهٔ شهری به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه، گونه‌ای از سکونت خارج از ضوابط و مقررات رایج موسوم‌به اسکان غیررسمی است که همواره به‌مثابهٔ یک چالش مدیریت و برنامه‌ریزی شهری مطرح بوده‌است. با مطرح‌شدن توسعهٔ پایدار شهری در دههٔ ۱۹۸۰ و لزوم توجه به همهٔ ابعاد وجودی شهر (اعم‌از زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی) به‌عنوان پایه‌های توسعهٔ پایدار شهری، مطالعات سکونتگاه‌های غیررسمی وارد دورهٔ مطالعاتی جدید و بیشتر در ارتباط با ارزیابی سطح پایداری در این‌گونه سکونتگاه‌ها شد. تفکر توسعهٔ پایدار باعث پیدایش روش‌ها و شیوه‌های کاربردی نوینی در راستای ارزیابی اثرات زیست‌محیطی از دههٔ ۱۹۹۰ تا به امروز شده‌است. در این میان، تحلیل جای‌پای 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 ازجمله با مهاجرت‌های گستردهٔ روستاشهری، برهم‌خوردن تعادل شهر و روستا، توسعهٔ 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 تکیه‌بر مطالعات کتابخانه‌ای و برداشت‌های میدانی و بهره‌گیری از مدل جای‌پای بوم‌شناختی، سعی شده‌است تا میزان پایداری محلهٔ عباس‌آباد شهر سنندج به‌عنوان یکی از محلات غیررسمی شهر سنندج مورد سنجش قرار گیرد. نتایج حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که میزان کل جای‌پای بوم‌شناختی محلهٔ عباس‌آباد برابر با ۷۴۵۶۰,۵۵۱ هکتار بوده که این مقدار با توجه به جمعیت ۱۹۵۷۸ نفرهٔ این محله، مبیّن سرانهٔ ۳,۸۰۸ هکتار برای هر نفر در سال ۱۳۹۰ است.

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامهٔ دکتری با راهنمایی استادان راهنما دکتر بهادر زمانی و دکتر کیومرث ایراندوست است که در دانشگاه هنر اصفهان در رشتهٔ 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 درحال‌توسعه بسیار چشمگیر و به یک چالش بزرگ بدل شده‌است. در واقع به موازات رشد شتابان شهری در دههٔ ۴۰ و ۵۰ و همچنین حرکت به‌سوی شهرها در این دهه‌ها ناشی از عوامل مختلف، باعث شد تا جوامع مختلف از انزوا 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 پایهٔ اقتصاد غیررسمی و همراه با گسترش سکونتگاه‌های غیررسمی صورت گرفت و این گرایش را غیررسمی‌شدن شهرنشینی نامیده‌اند (صرافی،۱۳۸۱:۵). در واقع رشد پدیدهٔ فقر شهری و عمیق‌ترشدن 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 به‌دلیل 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 توسعهٔ پایدار، باعث گسترش و پیشرفت عظیمی در تحقیق برای ابداع شاخص‌هایی شد که بتوانند در زمینهٔ 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 جای‌پای بوم‌شناختی[1] (EFA) است. جای‌پای بوم‌شناختی شاخصی است که با ارزیابی و محاسبهٔ 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 جای‌پای 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 جای‌پای بوم‌شناختی در سطوح مختلف مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفته‌است؛ اما تاکنون پژوهشی مبنی‌بر 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 جای‌پای بوم‌شناختی، میزان پایداری یکی از سکونتگاه‌های غیررسمی سنندج (محلهٔ عباس‌آباد بالا) مورد سنجش قرار گیرد. این امر علاوه‌بر اینکه میزان پایداری محلهٔ عباس‌آباد را مشخص می‌سازد، میزان تأثیرگذاری این محله بر پایداری شهر سنندج را نیز نشان خواهد داد.

پیشینهٔ پژوهش

موارد بسیار زیادی از کاربرد EF[2] در علوم اجتماعی و طبیعی وجود دارد که نقش آن را در تجزیه‌وتحلیل

1. Ecological Footprint Assessment

2. Ecological Footprint

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

وارن و دیگران تحلیل جای‌پای بوم‌شناختی را به‌منظور ارزیابی تولید انبوه غذاهای دریایی در اقتصاد کشورهای بزرگ آسیا به‌کار 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 جای‌پای 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 جای‌پای بوم‌شناختی پرداختند. روش‌های ارزیابی جای‌پای بوم‌شناختی در مکان‌ها و زمان‌های مختلف و در بخش‌های متفاوت اقتصادی- اجتماعی استفاده شده‌اند (Hubacek and Jiljum,2003:141). نتایج این مطالعات میزان جای‌پای 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). جای‌پای بوم‌شناختی در مقیاس‌های مختلفی می‌تواند محاسبه و ارزیابی شود: کل کرهٔ زمین (Wackernagel & et al,2002; GFN,2011)، در سطح یک کشور (kitzes & et al,2007; 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 تولیدی خاص (Kissinger & et al,2007; Kissinger & Gottlieb,2010).

سرایی و فرشاد در سال ۱۳۸۸ در پژوهشی به معرفی این شاخص و نحوهٔ محاسبهٔ آن پرداخته‌اند (سرایی و فرشاد،۱۳۸۸). یکی از کارهای دیگری که در این زمینه صورت گرفته است، پایان‌نامهٔ دکتری ساسان‌پور است که این پژوهش نشان داده که شهر تهران از سطح پایداری بسیار پایینی برخوردار بوده‌است و عواملی مانند مهاجرت‌های بی‌رویه، گسترش شهر در سطح و همچنین گسترش بی‌رویهٔ خودرو در این شهر نقش مهمی در بالابردن ناپایداری شهر تهران دارند (سرایی و دیگران،۱۳۸۸:۱۷).

مبانی نظری

شکل‌گیری سکونتگاه‌های غیررسمی در چند دههٔ اخیر ناشی از تحولات مختلف را می‌توان یکی از عوامل تهدیدکنندهٔ توسعهٔ پایدار در شهرها دانست. علاوه‌بر این، در زمینهٔ پایداری و توسعهٔ پایدار، یکی از مسائل مهم مطرح‌شده، اندازه‌گیری و سنجش میزان پایداری است؛ ازاین‌رو در دهه‌های اخیر، شاخص‌ها و مفاهیم گوناگونی برای اندازه‌گیری و ارزیابی پایداری در سطوح شهری ارائه شده‌است. با گسترش مفهوم توسعهٔ پایدار در سطح بین‌المللی، دانشمندان مدل‌های کمّی و کیفی متعددی برای اندازه‌گیری توسعهٔ پایدار جوامع و شهرها ارائه کرده‌اند. یکی از این مدل‌های کمّی، روش جای‌پای بوم‌شناختی (EF) است.

اسکان غیررسمی

هر چند که هنوز هم بخش عمدهٔ اقشار فقیر جهان روستایی‌اند، حقیقت نگران‌کننده این است که در طول بیست‌وپنج سال گذشته، فقر بیش‌ازپیش شکلی شهری به خود گرفته‌است (هال،۱۳۸۸:۱۲۱)؛ به‌عنوان مثال، بیش از سه‌چهارم از فقرای آمریکای لاتین در شهرها

زندگی می‌کنند و بسیاری از مشکلات مرتبط با فقر شهری ازجمله 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 (Martınez,2008:86). در مجموع، بررسی‌ها نشان می‌دهد که فقر شهری مجموعه‌ای از فقر انتقال‌یافته از جامعهٔ روستایی (توسط مهاجران به شهرها) و نیز فقر تولید و بازتولیدشده در جامعهٔ شهری (توسط جابه‌جایی‌های درون‌شهری) را دربرمی‌گیرد (صرافی،۷:۱۳۸۷) و می‌توان این‌گونه اشاره کرد که اسکان غیررسمی به‌مثابهٔ 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 برنامهٔ 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 ارائهٔ طرحی ناظر بر یافتن سرپناه، آن هم برای فقرای شهری، ندارند» (پیران،۱۳۸۱:۸).

جای‌پای بوم‌شناختی

مفهوم جای‌پای بوم‌شناختی برای نخستین بار توسط پروفسور «ریس» و دکتر «واکرناگل» در اوایل دههٔ ۹۰ و در دانشگاه بریتیش کلمبیا مطرح شد (Bagliani & et al,2008). این دو در اثر مهم خود با عنوان «جای‌پای بوم‌شناختی ما-کاهش اثر انسان بر زمین» در سال ۱۹۹۶ به بسط و گسترش این مفهوم پرداختند و آن را به‌عنوان یک شاخص مهم در زمینهٔ سنجش پایداری در سطوح مختلف بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و شهری مطرح کردند (Rees,2000). البته واکرناگل اذعان داشته است که «ویتوسک» و دیگران با مطالعه در زمینهٔ سهم انسان از تولیدات فتوسنتزی، از پیشگامان مفهوم جای‌پای بوم‌شناختی به‌شمار می‌روند؛ هر چند ممکن است که این تقدم به زمانی دورتر نیز بازگردد. جای‌پای 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 جای‌پای 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. ازجمله دانشمندانی که جای‌پای بوم‌شناختی را مورد توجه قرار داده‌اند، می‌توان به «ای. ا. ویلسون» اشاره کرد. وی به جای‌پای به‌عنوان ابتکار برجسته توجه دارد؛ چراکه می‌تواند بین اطلاعات علمی پیچیده به‌آسانی ارتباط برقرار کند (Wilson,2005). جای‌پای 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 جای‌پای بوم‌شناختی، توسعهٔ پایدار و فراتر از اصطلاحات ساده است (Wada,1994).

تعاریف متفاوتی از مفهوم جای‌پای بوم‌شناختی در طی یکی دو دههٔ اخیر و پس از مطرح‌شدن این مفهوم به‌عنوان یک شاخص برای سنجش پایداری از سوی

اندیشمندان و سازمان‌های مختلف ارائه شده‌است که در زیر به اختصار چند تعریف را بیان می‌کنیم:

۱- شاخص جای‌پای بوم‌شناختی بیشتر به‌عنوان روشی ساده و ظریف برای مقایسهٔ پایداری منابع مورد استفاده در میان جمعیت‌های مختلف کاربرد دارد.

۲- شاخص جای‌پای بوم‌شناختی همچنین به‌منزلهٔ مقدار زمین موردنیاز برای مصرف جمعیت و جذب مواد زاید آن‌ها نیز تعریف شده‌است.

۳- کل مساحتی که برای تولید منابع مصرفی جمعیت و جذب مواد زاید تولید شده، معادل EF آن جمعیت است (سرایی و دیگران،۱۷:۱۳۸۸).

برای محاسبهٔ جای‌پای بوم‌شناسی، روش‌های متعددی بیان شده‌است که خلاصهٔ این روش‌ها به‌همراه ویژگی‌ها و شاخص‌های هر روش در جدول ۱ آورده شده‌است.

جدول ۱. روش‌های متفاوت محاسبهٔ جای‌پای بوم‌شناسی

روش‌های محاسبهٔ جای‌پای	توضیحات	شاخص‌ها	نقایص
روش مؤلفه‌ای یا تحلیل چرخهٔ حیات[1] LCA	این روش که رویکردی پایین به بالا دارد، تمام عناصر تشکیل‌دهندهٔ منابع مصرفی انسان‌ها و زائدات تولیدی حاصل از آن‌ها را درنظر 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 کامل‌دررابطه‌باتولیدات‌چرخهٔ حیات؛ ب- مشکلات مربوط به محاسبهٔ مجددبرخی‌از موارد در زنجیرهٔتولید؛ ج- نیاز به اطلاعات و دانش زیاد برای تجزیه‌وتحلیل فرایندها؛ د- سنجش میزان مسائل در ارتباط با ارزیابی چرخهٔ حیات.
روش ترکیبی یا تحلیل دادهٔ ستانده[2] I-O	در این روش با استفاده از داده‌های گردآوری‌شده در سطح ملی، جای‌پای بوم‌شناختی محاسبه می‌شود. برای صحت بیشتر داده‌ها، از این روش اغلب در سطح ملی استفاده می شود؛ زیرا جریان مواد مانندصادرات و واردات‌مشخص 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- عدم‌پاسخگویی در سطوح خُرد (شهر، منطقه و...) ج- دشوار بودن گردآوری داده‌ها در سطح ملی

(منبع: نگارندگان)

1. Life Cycle Assessment
2. Input-Output

مطالعات جای‌پای بوم‌شناختی در سطوح پایین‌تر از سطح ملی، مانند شهر یا استان، نیازمند رویکرد متفاوتی است؛ زیرا در سطوح زیرملی داده‌های لازم دربارهٔ جریان منابع به‌طور خاص وجود ندارد؛ بنابراین در دههٔ اول قرن بیست‌ویکم روش جدیدی برای محاسبهٔ جای‌پای بوم‌شناختی به‌نام «روش مکان‌محور»[1] توسط دانشمندانی مانند گوتلیب، کیسنگر و گوزمن ارائه شده‌است. این روش در واقع به‌نوعی تلفیقی از دو روش قبلی است که با تلاش دانشمندان مذکور بیشتر جنبهٔ مکان‌محور پیدا کرده و مختص به مکان شده‌است. مختص به مکان شدن در این روش بدان معناست که نمی‌توان یک روش یا فرمول خاص برای محاسبهٔ جای‌پای در تمامی دنیا ارائه کرد؛ بلکه هر پژوهشگر و محققی با توجه به بستری که در آن تحقیق می‌کند و نیز با استناد به مطالعات معتبر دربارهٔ جای‌پای می‌تواند روش و فرمول‌های خاصی به‌منظور ارزیابی جای‌پای در سطح کشور، منطقه، شهر، محله، صنایع مختلف، ساخت‌وساز و... ارائه دهد. مهم‌ترین شاخص‌ها در این روش، مصرف غذا، حمل‌ونقل، خدمات، کالاهای مصرفی و مسکن می‌باشند. به‌طور کلی، امروزه برای محاسبهٔ شاخص جای‌پای بوم‌شناختی، بیشتر از روش مکان‌محور استفاده می‌شود؛ زیرا این روش علاوه‌بر اینکه منعطف است، با این حال در مکان‌های مختلف می‌توان با استفاده از آن و کاربرد داده‌ها و آمارهای متفاوت، به محاسبهٔ جای‌پای پرداخت.

روش تحقیق

پژوهش حاضر ازنظر هدف کاربردی و روش انجام آن توصیفی- تحلیلی است. روش گردآوری اطلاعات با استفاده از شیوهٔ میدانی و ابزار پرسشنامه و همچنین استفاده از داده‌های ارگان‌های مربوط در بخش‌های مختلف بوده‌است. جامعهٔ آماری این پژوهش خانوارهای ساکن در محلهٔ عباس‌آباد است. با توجه به اینکه تعداد ۴۷۴۱ خانوار در محلهٔ عباس‌آباد زندگی می‌کنند، حجم نمونهٔ آماری نیز با استفاده از فرمول کوکران، ۳۵۵ خانوار برآورد شده‌است. بر همین مبنا، همین تعداد پرسشنامه در میان خانوارهای ساکن محلهٔ عباس‌آباد به‌صورت تصادفی پخش شد تا میزان مصرف سالیانهٔ غذا و نیز تولید زباله توسط خود آنان بیان شود. شایان ذکر است که برای به‌دست‌آوردن اطلاعات مربوط به حمل‌ونقل، آب، گاز و برق مصرفی، به ارگان‌های مربوط مراجعه شده و اطلاعات مربوط به ساخت‌وساز نیز به‌وسیلهٔ برداشت‌های میدانی نگارندگان و نیز با بهره‌گیری از تجارب افراد متخصص در امر ساخت‌وساز به‌دست آمده‌است.

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

۱- تخمین سرانهٔ مصرف سالانهٔ مواد اصلی براساس مجموع داده‌های منطقهٔ مورد بررسی و تقسیم کل به میزان جمعیت.

۲- تخمین زمین اختصاص‌داده‌شده به هر نفر برای تولید هر مورد مصرفی ازطریق تقسیم متوسط مصرف سالانهٔ هر مورد بر متوسط سالانهٔ تولید یا بازدهٔ زمین.

۳- محاسبهٔ متوسط کل ردپای بوم‌شناختی هر نفر ازطریق مجموع تمام مناطق اکوسیستم که به هر نفر اختصاص یافته‌است.

۴- محاسبهٔ جای‌پای بوم‌شناختی برای جمعیت هر منطقهٔ مورد برنامه‌ریزی (N)، ازطریق حاصل ضرب متوسط جای‌پای بوم‌شناختی هر نفر در اندازهٔ جمعیت ($N\times EF = Fp$) به‌دست می‌آید.

1. Place-Oriented Approch

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 محدودهٔ مطالعاتی در این پژوهش به محاسبهٔ جای‌پای بوم‌شناختی برای این محدوده خواهیم پرداخت.

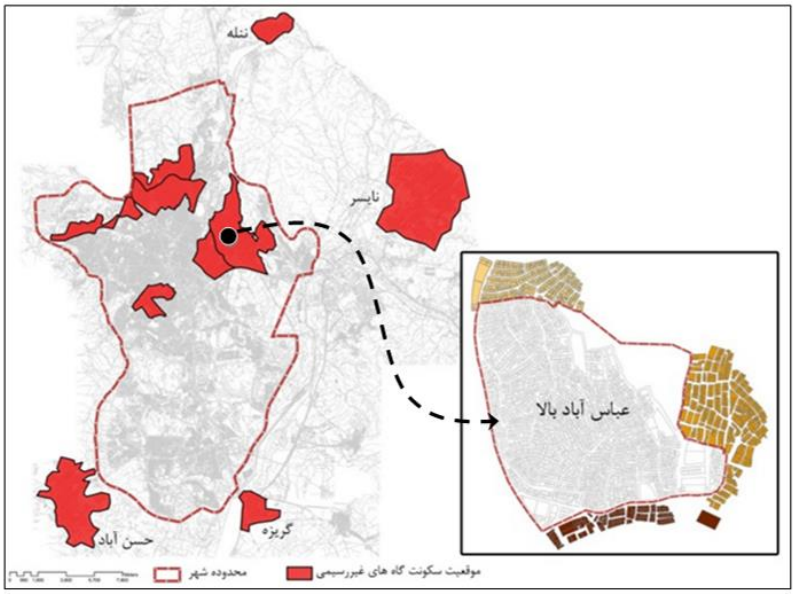
محدودهٔ مطالعاتی

معرفی شهر سنندج

شکل‌گیری هستهٔ اولیهٔ شهر سنندج به سال ۱۰۱۶ هـ.ش. برمی‌گردد که بر روی تپه‌ای در کنار روستای سنه، قلعه‌ای به‌منظور ایجاد مرکزیت سیاسی و انگیزهٔ نظامی ایجاد شد. رشد شهر سنندج تا سال ۱۳۴۰ همانند سایر شهرهای کشور، روندی آرام داشت. پس از آن بود که دورهٔ رشد شتابان شهر تحت‌تأثیر عوامل مختلفی آغاز شد؛ به‌نحوی که در یک دورهٔ ۱۵ ساله، جمعیت شهر تا سال ۱۳۵۵ به بیش از دو برابر رسید. به‌دنبال بر هم خوردن تعادل فضایی میان شهر و روستا، اجرای اصلاحات ارضی و تحولات ساختار اقتصاد روستایی در دههٔ ۱۳۴۰ از یک سو و تحولات ناشی از صنعتی‌شدن و توسعهٔ 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 محدودهٔ ساخته‌شدهٔ موجود سکونت یافت. عمدتاً در انتهای دههٔ ۴۰ و آغاز دههٔ ۵۰ با افزایش بیشتر جمعیت و نمود بیشتر مشکلات مسکن، اولین نشانه‌های شکل‌گیری سکونتگاه‌های غیررسمی خارج از محدودهٔ رسمی شهر نمایان شد. درواقع اگرچه هستهٔ اولیه سکونتگاه‌های غیررسمی در شهر سنندج اواخر دههٔ ۱۳۴۰ شکل گرفت؛ اما در اواخر دههٔ ۱۳۵۰ بود که این پدیده به‌مثابهٔ بخش‌عمده‌ای‌از ساختارکالبدی‌شهر تثبیت شد.

معرفی محلهٔ عباس‌آباد

هستهٔ اولیهٔ 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، محلهٔ 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 عمدهٔ جذب و مهاجرپذیری در دهه‌های پس از ۱۳۴۰ به‌شمار می‌آمد. در این سال‌ها محلهٔ عباس‌آباد با جذب بالاترین تعداد مهاجر، به یکی از بزرگ‌ترین سکونتگاه‌های غیررسمی شهر سنندج در دههٔ ۱۳۵۰ بدل شد.



نقشهٔ ۱. موقعیت سکونتگاه‌های غیررسمی شهر سنندج و محلهٔ عباس‌آباد

(منبع: نگارندگان)

یافته‌های تحقیق

به‌منظور ارزیابی سطح پایداری در محلهٔ عباس‌آباد شهر سنندج، مصرف یک سال آب، برق و گاز این محله مدنظر قرار گرفته‌شده‌است؛ بنابراین در زیر با استفاده از محاسبات مربوط به جای‌پای بوم‌شناختی، میزان مصرف هرکدام از مؤلفه‌های ذکرشده در بالا به هکتار زمین موردنیاز تبدیل شده و درنهایت نیز جای‌پای بوم‌شناختی کل محله با محاسبهٔ هکتار موردنیاز همهٔ مؤلفه‌ها به‌دست خواهد آمد.

- برق

اطلاعات و آمار به‌دست‌آمده از ادارهٔ برق شهر سنندج نشان می‌دهد که در طول سال ۱۳۹۰ میزان مصرف برق محلهٔ عباس‌آباد حدود ۱۳۵۹۲۴۴۷ کیلو وات ساعت بوده‌است؛ درنتیجه محاسبات مربوط به الکتریسیته به‌صورت زیر است:

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

13592447 kwh × 1 kj/sec × 60 sec/min × 60 min/hr = 48932809200kj

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

48932809200kj × 1 gram/20 kj =2446640460 gram

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

2446640460 gram ÷ 0/314 =7791848599 gram

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

7791848599 gram × 85 ٪= 6623071309 gram ÷ 1000000 =6623 ton carbon

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

EF(e) = 6623 ton carbon ÷ 1hec/1.8 ton carbon =3679 (gha)

درنتیجه مشخص شد که میزان جای‌پای برای محلهٔ عباس‌آباد در بخش الکتریسیته برابر با ۳۶۷۹ هکتار جهانی (gha) است.

- آب

براساس آمار ارائه‌شده توسط ادارهٔ آب و فاضلاب شهر سنندج، میزان مصرف سالانهٔ آب در محلهٔ عباس‌آباد

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 m3 × 0/8 =671326 ÷ 1000000 = 0.671 gha

درنتیجه جای‌پای محلهٔ عباس‌آباد در بخش مصرف آب برابر با ۰٫۶۷۱ هکتار جهانی است.

- گاز

آمار به‌دست‌آمده از ادارهٔ گاز شهر سنندج نشان می‌دهد که مصرف گاز محلهٔ عباس‌آباد در سال ۱۳۹۰ برابر با ۲۰۳۱۰۴۴۴ مترمکعب بوده‌است؛ درنتیجه محاسبات به شکل زیر صورت می‌گیرد:

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

20310444 m3 × 1 kj/sec × 60 sec/min × 60 min/hr = 73117598400 kj

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

73117598400 kj × 1 gram/20 kj =3655879920 gram

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

3655879920 gram ÷ 0/314 =11642929681 gram

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

11642929681 gram × 85% = 9896490228 gram ÷ 1000000 =9896.49 ton carbon

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

EF(g)=9896.49 ton carbon ÷ 1hec/1.8 ton carbon = 5498 gha

درنتیجه مشخص می‌شود که میزان جای‌پای برای محلهٔ عباس‌آباد در بخش مصرف گاز برابر با ۵۴۹۸ هکتار جهانی است.

- حمل‌ونقل

در این قسمت با توجه به اینکه دست‌یابی به میزان مصرف بنزین و گازوئیل در محله حتی با وجود توزیع پرسشنامه نیز به‌نوعی غیرممکن بود؛ درنتیجه میزان CO_2 تولیدشده به‌ازای هر فرد در شهر مدنظر قرار گرفته و جای‌پای محلهٔ عباس‌آباد در بخش حمل‌ونقل با توجه به آمار شهرداری برای کل شهر محاسبه شد.

براساس آمار به‌دست‌آمده از شهرداری شهر سنندج، مقدار تولید سرانهٔ CO_2 در این شهر برابر با ۰٫۱۱ تن است که با توجه به جمعیت ۱۹۵۷۸ محلهٔ عباس‌آباد و با علم به اینکه هر هکتار زمین توانایی جذب ۱٫۸ تُن کربن را دارد؛ درنتیجه:

19578 × 0/11ton =2154 ton carbon

EF (tr) = 2154 ton carbon ÷1hec/ 1.8 =1197 gha

و میزان جای‌پای بوم‌شناختی عباس‌آباد در بخش حمل‌ونقل برابر با ۱۱۹۷ هکتار جهانی است.

- زباله

جمع‌آوری زباله در محلهٔ عباس‌آباد به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. در بعضی از نقاط محله، ساکنان به‌دلیل شیب زیاد و عرض کم کوچه‌ها و معابر، ساکنان زبالهٔ تولیدی خود را به نقاطی که توسط شهرداری مشخص‌شده آورده و در سطل‌هایی می‌اندازند که به‌صورت روزانه با ماشین‌های شهرداری جمع‌آوری می‌شود. در بخش‌های دیگری از محله که ورود ماشین‌های شهرداری آسان‌تر است، زباله‌ها هر شب جمع‌آوری می‌شود. برای محاسبهٔ میزان تولید زبالهٔ سال ۱۳۹۰ در محلهٔ عباس‌آباد سعی شد تا علاوه‌بر اینکه از ساکنان محله دربارهٔ جرم تولیدی زباله سؤال شود، با مراجعه به محل دفن زبالهٔ شهر سنندج نیز از ماشین‌های شهرداری که زبالهٔ تولیدی محلهٔ عباس‌آباد را به آنجا می‌آورند، میزان جرم زباله مورد پرسش قرار گیرد.

براساس آمار به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌ها و همچنین اطلاعات به‌دست‌آمده از محل دفن زبالهٔ شهر سنندج، میزان تولید زبالهٔ محلهٔ عباس‌آباد در سال ۱۳۹۰ برابر با ۲۷۱۱۸۵۲ کیلوگرم است که سرانهٔ ۱۳۹ کیلوگرم

به‌ازای هر فرد را در محلهٔ عباس‌آباد نشان می‌دهد؛ بنابراین با توجه به اینکه برای دفن ۴۵۰ کیلوگرم زباله به زمینی به مساحت ۸ مترمربع نیاز است؛ درنتیجه زمین موردنیاز برای دفن ۲۷۱۱۸۵۲ کیلوگرم زبالهٔ یک سال محلهٔ عباس‌آباد برابر است با:

2711852 kg ×8 m2= 21694816 kgm2÷ 450 kg = 48211 m2÷ 1hec/10000 m2 = 4.82 gha

پس میزان جای‌چای عباس‌آباد در بخش تولید زباله برابر با ۴,۸۲ هکتار جهانی است.

- غذا

برآورد میزان مصرف غذای ساکنان محلهٔ عباس‌آباد 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 گرفته‌است، 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 به‌دست‌آوردن میزان هکتار زمین موردنیاز برای تولید هر یک تُن محصول، مورد استفاده قرار گرفته‌است.

میزان مواد غذایی مصرفی هر خانوار در محهٔ عباس‌آباد 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 می‌کنند.

تعداد خانوار × سرانهٔ مصرف غذا هر خانوار = میزان غذای موردنیاز ساکنان محله در سال ۱۳۹۰ = 730× 4741 =3460930 kg ÷ 1000 kg =3461 ton

برای‌محاسبهٔ زمین موردنیازبه 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:

هکتار موردنیاز برای تولید هر تُن محصول=15020000÷20129000000 =7.46 hec

مقدار اراضی موردنیاز برای تأمین مصرف غذایی ساکنان محلهٔ عباس‌آباد شهر سنندج در سال ۱۳۹۰ به قرار زیر است:

3461 ton × 7.46 hec = 25819.06 gha

میزان جای‌پای محلهٔ عباس‌آباد در بخش مصرف مواد غذایی برابر با ۲۵۸۱۹,۰۶ هکتار جهانی است.

- ساخت‌وساز

با توجه به اینکه محلهٔ عباس‌آباد یک محلهٔ غیررسمی در شهر سنندج است، سالانه ساخت‌وسازهای زیادی در آن صورت می‌گیرد. برای ارزیابی میزان جای‌پای ساخت‌وساز در محلهٔ عباس‌آباد از فرمول ارائه‌شده توسط سولیس گوزمن و همکاران که در سال ۲۰۱۳ ارائه شده‌است، استفاده می‌شود. این فرمول به شرح زیر است:

$$EF(\text{construction}) = \frac{\sum_i Cmi.Esemi}{EP}$$

در این فرمول EF برابر با میزان جای‌پای بوم‌شناختی ساخت‌وساز، Cm_i مقدار استفاده از هر کدام از مواد اولیهٔ ساخت‌وساز (گچ، سیمان و...) برحسب کیلوگرم، Ese_{mi} مقدار انرژی موجود در هر کدام از مواد اولیهٔ ساخت‌وساز برحسب مگاژول بر کیلوگرم[1] و EP نیز مقدار انرژی موردنیاز برای تولید هر کدام از مواد اولیهٔ ساخت‌وساز برحسب مگاژول است که در غالب اوقات به‌صورت میزان نفتی درنظر گرفته می‌شود که برای تولید هرکدام از مواد اولیهٔ ساخت‌وساز مصرف می‌شود. براساس آمار به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌ها و نیز برداشت‌های میدانی نگارندگان، در سال ۱۳۹۰ در حدود ۷۵ ساختمان در محلهٔ عباس‌آباد ساخته شده‌است که میزان مصرف مواد اولیه برای کل آن‌ها به شرح جدول زیر است:

1. MJ/Kg

جدول ۲. میزان استفاده از مواد اولیهٔ ساخت‌وساز در محلهٔ عباس‌آباد در سال ۱۳۹۰

ماده اولیه	مقدار استفاده‌شده در سال ۱۳۹۰ در محلهٔ عباس‌آباد (Cm_i به کیلوگرم)	مقدار انرژی موجود در هر کدام از مواد اولیهٔ ساخت‌وساز (Ese_{mi} برحسب مگاژول بر کیلوگرم)	$\sum_i Cmi.Esemi$	مقدار انرژی موردنیاز برای تولید هر کدام از مواد اولیهٔ ساخت‌وساز (EP برحسب مگاژول)
گچ	۲۱۰۰۰	۱۰۵۰	۲۲۰۵۰۰۰۰	۱۵۱۲۰
سیمان	۶۷۰۰۰	۴۶۹۰	۳۱۴۲۳۰۰۰۰	۵۳۶۰۰
آهن‌آلات	۷۸۰۰۰	۴۲۹۰۰	۳۳۴۶۲۰۰۰۰۰	۶۵۵۲۰
آجر	۹۸۰۰۰	۴۳۱۲۰	۴۲۲۵۷۶۰۰۰۰	۷۶۴۴۰
ماسه	۸۹۶۰۰	۳۷۶۳۲	۳۳۷۱۸۲۷۲۰۰	۶۱۸۲۴
یونولیت	۲۶۰۰۰	۱۰۴۰	۲۷۰۴۰۰۰۰	۱۴۰۴۰
سیم‌کشی‌های 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)

میزان جای‌پای بوم‌شناختی ساخت‌وساز در محلهٔ عباس‌آباد به شرح زیر خواهد بود:

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

درنتیجه میزان جای‌پای بوم‌شناختی محلهٔ عباس‌آباد در بخش ساخت‌وساز برابر با ۳۸۳۶۲ هکتار جهانی است که این میزان نشان از اثرات زیست‌محیطی شدید ساخت‌وساز در این محله و اثرات سوء آن بر پایداری محله و پایداری شهر دارد.

درنهایت، نتایج به‌دست‌آمده از محاسبهٔ مربوط به هر بخش را می‌توان به‌صورت زیر جمع‌بندی کرد:

جدول ۳. میزان جای‌پای بوم‌شناختی محلهٔ عباس‌آباد شهر سنندج در بخش‌های مختلف

بخش	EF به‌دست‌آمده (هکتار)	سرانهٔ EF (n= 19578)
الکتریسیته	۳۶۷۹	۰,۱۸۸
آب	۰,۶۷۱	۰,۰۰۰۰۰۳
گاز	۵۴۹۸	۰,۲۸۱
زباله	۴,۸۲	۰,۰۰۰۰۲
حمل‌ونقل	۱۱۹۷	۰,۰۶۱
غذا	۲۵۸۱۹,۰۶	۱,۳۱۹
ساخت‌وساز	۳۸۳۶۲	۱,۹۵۹
مجموع	۷۴۵۶۰,۵۵۱	۳,۸۰۸

(منبع: نگارندگان)

محاسبات صورت‌گرفته نشان می‌دهد که میزان جای‌پای بوم‌شناختی محلهٔ عباس‌آباد در سال ۱۳۹۰ برابر با ۷۴۵۶۰,۵۵۱ هکتار جهانی بوده‌است که این امر نشان‌دهندهٔ سرانه‌ای برابر با ۳,۸۰۸ هکتار جهانی برای هر کدام از ساکنان محله است. این بدان معناست که با توجه به مساحت ۴۶ هکتاری محلهٔ 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 جای‌پای بوم‌شناختی در محلهٔ عباس‌آباد مربوط به بخش ساخت‌وساز (۳۸۱۶۲ هکتار) است. بعد از ساخت‌وساز نیز غذا (۲۵۸۱۹,۰۶هکتار) و گاز (۵۴۹۸هکتار) دارای بیشترین میزان جای‌پای در محلهٔ عباس‌آباد هستند.

نتیجه‌گیری

بعد از جنگ جهانی دوم، یکی از مهم‌ترین مشکلات به‌وجودآمده در کشورهای درحال‌توسعه، رشد شتابان و ناهمگون شهرنشینی بوده‌است. پیامد این رشد جمعیت شهرنشین، پیدایش و رشد پدیدهٔ 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 به‌دنبال داشته‌است. امروزه اسکان غیررسمی به یکی از چالش‌های فراروی توسعهٔ پایدار در شهرهای ایران بدل شده‌است. 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 به‌سوی ناپایداری داشته باشد. مطالعهٔ حاضر با استفاده از شاخص جای‌پای بوم‌شناختی، میزان پایداری این محله مورد سنجش قرار گرفت. بدین منظور میزان جای‌پای بوم‌شناختی محلهٔ عباس‌آباد در بخش‌های حمل‌ونقل، غذا، زباله، گاز، الکتریسیته، آب و ساخت‌وساز محاسبه شد. نتایج این پژوهش نشان داد که میزان جای‌پای بوم‌شناختی محلهٔ عباس‌آباد برابر با ۷۴۵۶۰,۵۵۱هکتار 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 جای‌پای بوم‌شناختی این محله، سطح پایداری در آن بسیار پایین بوده و در صورت درنظر نگرفتن تدابیر خاص، این وضعیت به مراتب وخیم‌تر خواهد شد. در میان بخش‌های مختلف، بیشترین میزان جای‌پای مربوط به ساخت‌وساز بوده و پس از آن نیز غذا و گاز بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند. البته نکتهٔ بسیار جالب دربارهٔ محلهٔ عباس‌آباد، پایین‌بودن میزان جای‌پای زباله است که این امر را می‌توان به‌دلیل درآمد کم ساکنان محله و درنتیجه نهایت استفادهٔ ممکن از مواد غذایی و به‌تبع آن تولید کم زباله دانست.

منابع

امکچی، حمیده. (۱۳۸۱). ابزارهای حقوقی و قانونی مؤثر بر برون‌فکنی جمعیت و بروز حاشیه‌نشینی در برنامه‌های پنج‌سالهٔ توسعهٔ اقتصادی- اجتماعی کشور. هفت شهر، صاحب امتیاز شرکت بازآفرینی شهری ایران، سال سوم، شمارهٔ ۹ و ۱۰، صص ۵۶-۶۴.

ایراندوست، کیومرث. (۱۳۸۸). سکونتگاه های غیررسمی و اسطورهٔ 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، شمارهٔ ۹ و ۱۰، صص ۷-۲۴.

دوسوتو، هرناندو. (۱۳۸۶). راز سرمایه، چرا سرمایه‌داری در غرب موفق می‌شود و در جاهای دیگر شکست می‌خورد؟ ترجمهٔ فریدون تفضلی. چاپ سوم. تهران: نشر نی.

رضوانی، محمدرضا؛ سلمانی، محمد؛ قنبری‌نسب، علی؛ باغیانی، حمیدرضا. (۱۳۸۹). جای‌پای بوم‌شناختی؛ رویکردی نو برای سنجش اثرات زیست‌محیطی. مجلهٔ جغرافیا و توسعه، صاحب امتیاز: دانشگاه سیستان و بلوچستان، شمارهٔ ۲۰، صص ۱۴۵-۱۶۶.

سرایی، محمدحسین؛ زارعی فرشاد، عبدالحمید. (۱۳۸۸)، جای‌پای بوم‌شناختی به‌عنوان شاخص سنجش پایداری اجتماعات. مجلهٔ محیط‌شناسی، صحب امتیاز: دانشگاه تهران، سال سی‌وپنجم، شمارهٔ 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، شمارهٔ ۸، صص ۵-۱۱.

صرافی، مظفر. (۱۳۸۷). ساماندهی سکونتگاه های غیررسمی کشور در پرتو حکمروایی خوب شهری. هفت شهر، صاحب امتیاز: شرکت باز آفرینی شهری‌ایران، شمارهٔ ۲۳ و ۲۴، صص۴-۱۳ .

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۰ تا ۱۳۳۵). سرشماری عمومی نفوس و مسکن استان کردستان.

هال، پیتر؛ فایفر، اولریخ. (۱۳۸۸). آیندهٔ شهری قرن ۲۱. ترجمه اسماعیل صادقی، ناهید صفایی. چاپ اول، نشر جامعهٔ 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.

Erb, K.H,, 2004,Actual land demand of Austria 1926–2000 :avariation on ecological footprint sessments .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, jour nal 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.

Martıneza, 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.

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.