

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۵/۱۰

ارزیابی توسعه فضایی شهر آستانه اشرفیه با تأکید بر معیارهای زیست محیطی توسعه پایدار

شهاب نوبخت حقیقی

استادیار، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

رضا ویسی

مدرس دانشگاه پیام نور استان گیلان و دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری - دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

مریم محمدی*

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری - آمایش شهری، دانشگاه پیام نور، رشت، ایران

چکیده

شهرها به عنوان بستری که انسان‌ها در آن پرورش یافته و بسیاری از نیازهای خود را در آن برآورده می‌کنند امروزه به واسطه رونق شهرنشینی و افزایش جمعیت و به طبع افزایش انواع تقاضا دچار مسائل و مشکلات زیادی شده‌اند، تداوم این وضعیت آینده زیست در پیرامون و حتی داخل محدوده‌های شهری را تحدید می‌کند. بنابراین توسعه پایدار باید در سطوح مختلف زندگی انسانی از جمله محل زندگی او مورد توجه قرار گیرد. از این رو هدف از این پژوهش ارزیابی وضعیت توسعه شهری و گسترش فضایی، شهر آستانه اشرفیه بر اساس معیارهای زیست محیطی تئوری توسعه پایدار شهری است. جهت رسیدن به هدف مورد نظر، ابتدا معیارهای زیست محیطی توسعه پایدار شهر مشخص شد. و سپس مقادیر کمی هر یک از این معیارها و زیر معیارها گردآوری شده و در نهایت با استفاده از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) اقدام به تجزیه و تحلیل اطلاعات شد. روش تحقیق بکار رفته در این مقاله توصیفی-تحلیلی است. نتایج تجزیه و تحلیل اطلاعات نشان داد که وضعیت

پایداری توسعه شهر بر اساس معیارهای زیست محیطی با امتیاز ۳/۲۹

در وضعیت پایداری نسبتاً کم قرار دارد.

کلمات کلیدی: توسعه پایدار، توسعه زیست محیطی، ارزیابی، معیار، شهر آستانه اشرفیه.

مقدمه

در قرن اخیر به سبب رونق شهرنشینی، و افزایش میزان اشتغال در بخش صنعت و خدمات در شهرها، مهاجرت به سوی شهرها افزایش یافت، که این امر منجر به گسترش فیزیکی-کالبدی شهرها شد و در بیشتر کشورهای در حال توسعه این گسترش کالبدی به صورت بی‌ضابطه و بی‌برنامه اتفاق افتاد، در نتیجه بهترین و مرغوب‌ترین اراضی کشاورزی اطراف شهرها به زیر ساخت و سازهای بی‌رویه رفت. از طرفی به علت رعایت نکردن اصول و مقررات شهرسازی، هزینه‌های زیرساختی و خدماتی به طور فزاینده‌ای افزایش یافت. کنترل و هدایت چنین توسعه‌ای نیاز به مدیریت بهینه توسعه شهری با رعایت اصول و معیارهای توسعه پایدار دارد (Zhao, 2010,246).

نویسنده مسئول: مریم محمدی، دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری - دانشگاه پیام نور رشت، m.mohamadi6468@yahoo.com

آتی است. همچنین ذخایر منابع طبیعی شهر و منطقه نباید فراتر از توان باز تولید آن، در شهر مصرف شود (Clark, 1992: 147 - 140).

در این پژوهش روند گسترش کالبدی شهر آستانه اشرفیه بر اساس معیارهای زیست توسعه پایدار شهری مورد مطالعه قرار گرفته است. بر اساس نتایج سرشماری‌های سراسری کشور جمعیت شهر آستانه اشرفیه از ۶۶۱۳ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۱۶۶۸۹ نفر در سال ۱۳۵۵ و به ۴۰۷۲۶ نفر در سال ۱۳۹۰ رسیده است (سایت مرکز آمار ایران، ۱۳۹۲). همچنین مساحت محدوده شهر از ۳۴۲ هکتار در سال ۱۳۵۵ به ۱۲۲۳ هکتار در سال ۱۳۹۰ رسیده است (سازمان مسکن و شهرسازی استان گیلان، ۱۳۹۱). که نشان‌گر عدم تعادل بین رشد جمعیت و مساحت شهر بوده است بنابراین مشخص می‌شود که الگوی توسعه فیزیکی - کالبدی این شهر بیشتر از نوع الگوی پراکنش افقی و بی‌رویه^۱ می‌باشد. در این راستا به نظر می‌رسد الگوی توسعه کالبدی مذکور، آسیب‌های اجتماعی - اقتصادی و به ویژه پیامدهای نامطلوب زیست - محیطی از جمله تغییر کاربری اراضی مرغوب کشاورزی، آلودگی آب، خاک، هوا، افزایش هزینه خدمات رسانی به نقاط مختلف شهر، رها شدن سطح وسیعی از اراضی مناطق داخلی شهر، رشد نواحی حاشیه‌ای شهر بدون برنامه و بدون ضابطه قانونی مشخص و در نهایت افزایش سطح زیرساخت‌ها را در پی داشته است. شهر آستانه اشرفیه دارای موقعیت جلگه‌ای است، و توسط بوم ساخت‌هایی همچون رودخانه سفیدرود، پارک ساحلی آستانه، پارک جنگلی کیشهر، پارک جنگلی صفرابسته، تالاب بندر کیشهر، اراضی مرغوب کشاورزی، باغات و انهار احاطه شده است. گسترش فیزیکی و کالبدی شهر در طی سالیان گذشته و بارگذاری جمعیت و کاربری‌ها بدون در نظر گرفتن توان محیطی و مسایل زیست محیطی، فشارهایی را متوجه محیط زیست این شهر کرده است که عدم اصلاح الگوی کنونی

گسترش بی‌رویه شهرها یک مسأله جهانی است، به گونه‌ای که در حال حاضر بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌گردد تا سال ۲۰۲۵ افزون بر ۶۵ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی کنند. (kaya, 2006: 19). این افزایش سریع جمعیت شهری و به طبع گسترش شهرها باعث شده که ما با دو بحران عمده و به هم پیوسته جمعیتی و زیست-محیطی روبه‌رو باشیم و در نتیجه اراضی ارزشمند خارج شهری را ساختمان‌ها و ضمایم آنها بلعیده، تپه‌ها و بلندی‌ها را بولدوزرها هموار کرده و دره‌ها برای اسکان جمعیتی که به سرعت در اطراف گسترده می‌شوند، از سنگ و خاک انباشته شده‌اند (پورزال، ۱۳۹۰: ۴). تا قبل از دهه ۱۹۶۰ میلادی توجه به مقوله توسعه بیشتر به جنبه‌های اقتصادی آن معطوف بود. لکن از این دهه به بعد تأکید بر جنبه‌های زیست محیطی آن مورد توجه قرار گرفته و به تدریج تلاشهایی در این زمینه صورت گرفت. یکی از نتایج این تلاش‌ها طرح دیدگاه توسعه پایدار و به طبع توسعه پایدار شهری بود (Roseland, 1997:200). توسعه پایدار شهری یعنی تلاش برای ارتقاء زندگی شهری در ابعاد بوم‌شناختی، فرهنگی، سیاسی، نهادی، اجتماعی و اقتصادی، بدون تحمل هزینه‌های ناشی از کاهش سرمایه طبیعی و محلی. پایداری شهری از نظر کالبدی به معنای تغییراتی است که در برنامه‌های کاربری زمین و سطوح تراکم جمعیت، به منظور پاسخ به نیازهای ساکنان شهرها روی می‌دهد و مسکن، حمل و نقل، اوقات فراغت و تأمین غذا را در بر می‌گیرد. قابلیت شهر پایدار از نظر زیست محیطی مشتمل است بر قابل سکونت بودن، عدم آلودگی هوا، آب آشامیدنی، اراضی و آبهای سطحی، اقتصاد بادوام، - هماهنگ با تغییرات فنی و صنعتی برای حفظ مشاغل پایه‌ای و تأمین مسکن در حد استطاعت ساکنان با بار مالیاتی عادلانه، همبستگی اجتماعی و احساس تعلق شهروندان به میراث‌های شهر. توسعه پایدار شهری مستلزم موفقیت در تحقق اهداف کیفی شهری و مشروط بر فراهم نمودن شرایط برابری نسل حاضر و

^۱: Sprawl

گسترش شهر می‌تواند علاوه بر تشدید مشکلات موجود، در آینده نیز به محیط زیست محدوده و پیرامون شهر آسیب‌های جبران ناپذیری وارد آورد. بنابراین این پژوهش در پی پاسخ به این سؤال است که گسترش کالبدی شهر آستانه اشرفیه طی دهه‌های اخیر تا چه میزان با معیارهای زیست محیطی توسعه پایداری شهری همخوانی دارد؟

پیشینه تحقیق

در پیشینه تحقیق با توجه به جستجوها و مطالعات صورت گرفته، می‌توان گفت در رابطه با توسعه کالبدی-فیزیکی شهر آستانه اشرفیه تاکنون تحقیقی صورت نگرفته اما در بعضی از مناطق و شهرهای کشور، در قالب کتاب، پایان‌نامه و مقاله پژوهش‌هایی انجام گرفته است که در زیر به صورت خلاصه به آنها اشاره می‌شود:

- ربیعی فر و همکاران در سال ۱۳۹۲ در تحقیق تحت عنوان «ارزیابی توسعه پایدار شهر زنجان از دیدگاه زیست محیطی بر پایه تکنیک SWOT» به این نتیجه رسیدند که از قوت‌ها و فرصت‌های به دست آمده به درستی در جهت غلبه بر ضعف‌ها و تهدیدها در راستای توسعه پایدار زیست محیطی شهر زنجان استفاده نشده است و ضعف‌ها بر قوت‌ها و تهدیدها بر فرصت‌ها غالب هستند.

- ملکی و همکاران در سال ۱۳۹۳ در مقاله‌ای با عنوان «بررسی پایداری توسعه زیست محیطی با استفاده از آزمون‌های آماری در شهرستان‌های استان مرزی خوزستان» به شناسایی متغیرهای توسعه پایدار زیست محیطی و ارزیابی توان پایداری در شهرستان‌های استان خوزستان پرداختند. که در نهایت شهرستانها از لحاظ پایداری ارزیابی شدند همچنین نتایج تحقیق نشان داد که ارتباط معناداری بین میزان جمعیت و نرخ شهرنشینی با توسعه زیست محیطی وجود ندارد.

- محمدی در سال ۱۳۹۰ به بررسی توسعه شهری و تهدیدات زیست محیطی در شهر سنندج پرداخت و به این نتیجه رسید که گسترش شهر سنندج منجر به الحاق و تغییر کاربری زمینهای زراعی و منابع طبیعی اطراف آن و ادغام چندین

روستا به شهر شده که این عوامل به واحدهای طبیعی اشکال دو گانه‌ای بخشیده و سبب به هم خوردن تعادل زیست محیطی بین شهر و اطراف آن شده است.

- صالحی و همکاران در سال ۱۳۸۹ در تحقیقی به مطالعه و بررسی تأثیرات توسعه شهری بر محیط زیست پرداختند. و نتایج تحقیق مذکور نشان داد که توسعه شهری روز به روز در قسمتهایی از حومه هر شهری که توان توسعه و گسترش دارد اتفاق می‌افتد و این رشد فیزیکی شهرها سبب بر هم خوردن تعادل زیست محیطی بین شهر و اطراف آن می‌شود که نه تنها سبب کاهش کمیت و کیفیت منابع و شرایط زیستی گردیده، بلکه عوارض عمده‌ای نظیر آلودگی هوا، آب، صدا و به طور کلی تخریب محیط زیست را به همراه داشته است.

- عباس زاده و اکبری مطلق در سال ۱۳۸۹ در پژوهشی با عنوان گسترش کالبدی شهر مشهد و آثار زیست محیطی آن به این نتیجه رسیدند که اتخاذ الگوی شهر فشرده و متراکم در رشد شهر موجب کاهش میزان نابودی منابع پیرامون شهر شده و در صورتی که رشد شهر به صورت درون ریزی جمعیت صورت گیرد منابع آب و خاک کمتری نابود گردیده و از نظر زیست محیطی مطلوب‌تر می‌باشد.

- انام پور در سال ۱۳۸۹ در پژوهشی با عنوان «توسعه شهری پایدار با تاکید بر جنبه‌های محیطی» به این نتیجه رسید که شهر باید به عنوان بخشی از طبیعت شناخته شده و مطابق با آن طراحی گردد. شهر، حومه‌ها و بیلاقات باید به عنوان سامانه‌های یکپارچه و در حال تکامل درون طبیعت مورد بررسی قرار بگیرند و در توسعه‌های شهری به جای مقابله با طبیعت، باید ارزش‌های اجتماعی و زیستی آن را درک نمود و بکار گرفت.

- کریستوفر جی بون در سال ۱۳۸۸ در کتابی با عنوان «شهر و محیط زیست»، در بخشی از کتاب توجه را به سوی کنایه‌ای جلب می‌کند و آن اینکه مزارع شهرها را تغذیه می‌کنند، در حالی که رشد شهری و گسترش یافتن حومه‌ها، پس کرانه‌های کشاورزی را تهدید می‌کند. همچنین نگاهی به گسترش شهری به عنوان یک ظهور فیزیکی آشکار از مصرف گسترده و آثار

توسعه پایدار در چهار مقوله زیر قابل تقسیم است (Hadoy, 1992: 4):

۱. به حداقل رساندن مصرف منابع طبیعی تجدیدناپذیر مانند سوخت‌های فسیل و منابع کافی.
۲. پایدار ساختن مصرف منابع طبیعی تجدیدناپذیر (مانند آب‌های زیرزمینی، خاک و گیاهان).
۳. نگه داشتن حد تولید ضایعات و آلودگی‌ها در میزان ظرفیت جذب محلی و جهانی مانند گازهای گلخانه‌ای، مواد شیمیایی نابود کنند اوزون و زباله‌های سمی.
۴. تأمین نیازهای پایه انسانی و اجتماعی مانند دسترسی به معیشت، مشارکت اجتماعی و دسترسی به محیط سالم و خدمات پایه.

بطور کلی، می‌توان مجموعه‌ای از تعاریف مطرح شده در خصوص توسعه پایدار را به شرح ذیل ارائه کرد:

توسعه پایدار، توسعه‌ایست که نیازهای نسل حاضر را بدون کاهش توانایی نسل‌های آینده در برآورده ساختن نیازهای خود، برآورده سازد (Brundtland Commission, 1987: 67). توجه به ظرفیت قابل تحمل اکوسیستمها- بهبود کیفیت زندگی بشر همراه با توجه به ظرفیت اکوسیستم حمایت‌کننده (مخدوم، ۱۳۸۶: ۱۲). حفظ ثروت و سرمایه طبیعی- حفاظت از منابع طبیعی به عنوان دارایی‌های زیست محیطی (عزیزی، ۱۳۸۰: ۱۶). توسعه پایدار تمرکز توسعه بر مردم و برقراری عدالت برای نسل‌های جاری و آینده است (Barton, Hugh, 2003: 74). پایداری برابر با تعادل هزینه- فایده است؛ که به اندازه‌ای که فایده می‌کنیم هزینه کنیم و یا برعکس که بیشتر در اقتصاد مطرح می‌شود (شهیدی، ۱۳۸۶: ۱۶). پایدار کردن زندگی بشر- حفظ توان سیستم برای پایدار کردن زندگی مردم (بحرینی، ۱۳۸۶: ۸). حفاظت از محیط زیست- مراقبت همزمان در نوسازی و بهسازی (غفاری، ۱۳۸۶: ۱۵). توسعه پایدار، نوعی از توسعه است که در چارچوب آن بر رفع نیازهای موجود بشر در ربط کامل با حفظ آیندگان در استفاده از همین منابع تأکید می‌شود (مفیدی، ۱۳۸۶: ۶).

بوم‌شناسانه آن که نتیجه‌ای از مصرف و تولید ضایعات شهرهاست می‌اندازد و به بررسی مزایا و معایب کمربندهای سبز شهری در مهار رشد سطحی شهر می‌پردازد.

- سلطانی در سال ۱۳۸۷ در کتابی با عنوان محیط زیست در برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری به بیان مفاهیم بوم‌شناسی، معرفی بوم ساخت‌ها و بررسی جایگاه محیط زیست در فرآیند برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری می‌پردازد. نویسنده با تکیه بر مفاهیم تحلیل سامانه و نیز روند تکامل بوم ساخت‌های سالم، توسعه پایدار شهر را تنها در قالب توسعه درونزا با رعایت مسائل زیست محیطی امکان پذیر می‌داند.

- حاتمی‌نژاد در سال ۱۳۸۵ در مقاله‌ای با عنوان «توسعه شهری و اثرات اکولوژیکی آن بر ساحل، مورد: شهر تنکابن» به این نتیجه رسید که، توسعه شهری باعث اشغال ساحل، از بین رفتن دید ساحل، تغییر خط ساحلی و کم شدن دسترسی به کرانه گردیده است.

مبنای نظری تحقیق

۱- نظریه توسعه پایدار

کمیسیون جهانی محیط‌زیست، توسعه پایدار را چنین تعریف کرده است: «توسعه پایدار توسعه‌ای است که پاسخگوی نیاز نسل‌های حاضر باشد، بدون آنکه توان نسل‌های آتی را برای برآورده کردن نیازهای زمانه خود محدود کند» (برآبادی، ۱۳۸۴: ۱۴۴). توسعه پایدار^۱ در حقیقت تعادل میان توسعه و محیط زیست است. این مفهوم را اولین بار به طور رسمی براندت لند^۲ در سال ۱۹۸۷ در گزارش «آینده مشترک ما» مطرح کرد. در این گزارش هدف از توسعه پایدار «رفع نیازهای نسل حاضر بدون تضییع توانایی نسل‌های آینده برای رفع نیازهایشان» است و از این تعریف ساده و مهم سندی از کنفرانس ملل متحد در زمینه محیط زیست و توسعه به عنوان یک طرح کار توسعه پایدار برای قرن ۲۱ بیرون آمد (Roseland, 1997:200). در واقع سیاستهای اصولی

1 :Sustainability development

2 : Brandt Land

۲- نظریه توسعه پایدار شهری

نظریه توسعه پایدار شهری، حاصل بحثهای طرفداران محیط زیست درباره مسائل زیست محیطی به خصوص محیط زیست شهری است که به دنبال نظریه (توسعه پایدار) برای حمایت از منابع محیطی ارائه می شود. توسعه پایدار شهری نیازمند شناسایی محدودیتهای محیطی برای فعالیت های انسانی در ارتباط با شهرها و تطبیق روش های طراحی در این محدودیتها است (مجتهدزاده، ۱۳۷۸: ۴۷). مکمل لارن معتقد است اصطلاح «توسعه پایدار شهری» به معنای فرآیندی است که طی آن پایداری حاصل می شود (ویلر و بیتلی، ۱۳۸۴: ۳۲۷) و پیتروال در خصوص معنا و مفهوم توسعه پایدار شهری می نویسد: «شکلی از توسعه امروزی که توان توسعه مداوم شهرها و جوامع شهری نسل های آینده را تضمین کند». (براتی، ۱۳۷۷: ۷۲). در این نظریه موضوع نگهداری منابع حال و آینده از طریق استفاده بهینه از زمین و وارد نکردن ضایعات به منابع تجدیدناپذیر مطرح است (Blowers, 1994: 140). توسعه پایدار شهری ترکیبی از توسعه اقتصادی، توسعه اجتماعی و حفاظت محیط زیست است. رویکرد نظری در این تحقیق، رویکرد پایداری است. این رویکرد رویکردی زیربنایی است که هم اکنون در برنامه ریزی توسعه شهری بکار می رود و هدف نهایی آن رسیدن به توسعه پایدار همه جانبه است. توسعه ای که در آن باید منابع طبیعی، فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی برای استفاده مداوم در آینده حفظ شود و در عین حال برای جامعه کنونی و نسل فعلی نیز سودمند و مفید باشد. بنابراین با توجه به دیدگاه و مواردی که در زمینه توسعه پایدار و بخصوص توسعه شهری پایدار مطرح شد، و نیز با عنایت به این نکته که توسعه شهری یک مقوله صرفاً کالبدی نیست و جنبه های دیگری از جمله اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی نیز شامل می شود، در این پژوهش توسعه پایدار شهر آستانه اشرفیه بر اساس شاخص «زیست محیطی» که در بیشتر دیدگاه های توسعه پایدار به عنوان یکی از شاخص های اصلی مطرح است مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش توصیفی- تحلیلی است. جهت سنجش توسعه کالبدی شهر آستانه اشرفیه بر اساس معیارهای زیست محیطی توسعه پایدار شهری، ابتدا معیارهای زیست محیطی توسعه پایدار شهری زیر معیارهای هر یک از این معیارهای اصلی مشخص خواهد شد و سپس مقادیر کمی هر یک از این معیارها و زیر معیارها گردآوری شده و در نهایت با استفاده از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی (A.H.P¹) اقدام به تجزیه و تحلیل اطلاعات خواهد شد.

جامعه و نمونه آماری

برای تعیین حجم نمونه ساده ترین روش استفاده از فرمول کوکران می باشد. اگر حجم جامعه مشخص باشد خواهیم داشت:

$$n = \frac{Nz^2pq}{Nd^2 + N^2pq}$$

N = حجم جامعه آماری

n = حجم نمونه

Z = مقدار متغیر نرمال واحد استاندارد، که در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱.۹۶ می باشد

P = مقدار نسبت صفت موجود در جامعه است. اگر در اختیار نباشد می توان آن را ۰/۵ در نظر گرفت. در این حالت مقدار واریانس به حداکثر مقدار خود می رسد.

q = درصد افرادی که فاقد آن صفت در جامعه هستند ($q = 1 - p$)
 d = مقدار اشتباه مجاز

در این تحقیق جامعه آماری جمعیت شهر آستانه اشرفیه با ۴۰۷۲۶ نفر می باشد، و اگر مقدار خطای مجاز را ۰/۰۵ در نظر

گرفت در نتیجه: $Z = 1.96$ و $P = q = 0/5$

آنگاه طبق فرمول بالا حجم نمونه ۳۸۱ خواهد بود. اما با توجه به اینکه بیشتر اوقات در مراحل تکمیل و جمع آوری پرسشنامه تعدادی به دلایل خاصی از جریان تحقیق خارج خواهد شد و در اصطلاح پرت خواهند شد، بنابراین در این تحقیق در مرحله انتخاب نمونه جهت تکمیل پرسشنامه تعداد ۱۹ پرسشنامه به این

¹: Analytical Hierarchy Process

دقیقه و طول جغرافیایی ۴۹ درجه و ۹۸ دقیقه شرق نصف النهار مبدا واقع شده است و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا منفی ۲ متر است این شهر مرکز شهرستان آستانه اشرفیه و در ۳۵ کیلومتری شرق شهر رشت واقع شده است و فاصله آن تا شهر لاهیجان ۷ کیلومتر می‌باشد. همچنین از شمال به بندر کیشهر و در فاصله ۱۷ کیلومتری قرار دارد. بر اساس سرشماری نفوس و مسکن کشور در سال ۱۳۹۰ جمعیت آن ۴۰۷۲۶ بوده است (سالنامه آماری استان گیلان، ۱۳۹۱: ۵۴). این شهر علاوه بر موقعیت جغرافیایی مناسب دارای خاک بسیار حاصل خیزی نسبت به سایر شهرستان‌های استان گیلان می‌باشد. زیرا بر اثر آبرفت‌های زیادی که هر ساله رودخانه سفید رود با خود به این مکان آورده خاک منطقه مرغوب شده و در نتیجه باغ‌ها و مزارع کشاورزی حاصلخیزی به وجود آمده است. یکی از مزیت‌هایی که رودخانه سفیدرود به این شهر می‌دهد، عدم سیلاب در این شهر است. زیرا با وجود باران‌های فراوانی که در طول زمستان و پاییز می‌آید سفیدرود مانند یک فاضلاب قوی آنها را به سمت خود کشیده و به دریا می‌راند.

ارزیابی پایداری زیست محیطی توسعه کالبدی شهر آستانه اشرفیه با استفاده از مدل (AHP)

در این پژوهش با تکیه بر مدل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، و بر اساس اصول نظریه توسعه پایدار شهری، معیارهای اصلی زیست محیطی توسعه پایدار انتخاب شد سپس زیر معیارهای هر یک از معیارهای اصلی جهت ارزیابی و تحلیل توسعه شهر آستانه شناسایی شد. در مرحله بعد جهت پیاده نمودن مدل مذکور و وزن‌دهی به معیارها و زیر معیارها با متخصصین امر مشاوره و در قالب پرسشنامه‌ای از آنها برای وزن‌دهی به معیارهای اصلی نظرخواهی شد. ارزیابی پایداری توسعه شهری در چهار مرحله به شکل سلسله مراتبی انجام گرفته است.

تعداد اضافه خواهد شد و در واقع تعداد ۴۰۰ پرسشنامه جهت جمع آوری اطلاعات مورد نیاز بین نمونه‌ها توزیع خواهد شد. در زمینه پرسشنامه مسئولان نیز با توجه به اینکه تعداد مسئولان و کارشناسان دخیل در امور برنامه‌ریزی و مدیریت شهری در شهر آستانه اشرفیه خیلی زیاد نیست بنابراین نیاز به استفاده از روش‌های آماری جهت نمونه‌گیری نیست و در این زمینه با مراجعه به ادارات و دفاتر فنی مهندسی تعداد ۵۰ نفر جهت تکمیل اطلاعات مورد نیاز پرسشنامه انتخاب شدند.

مدل تحلیل فرایند سلسله مراتبی (AHP):

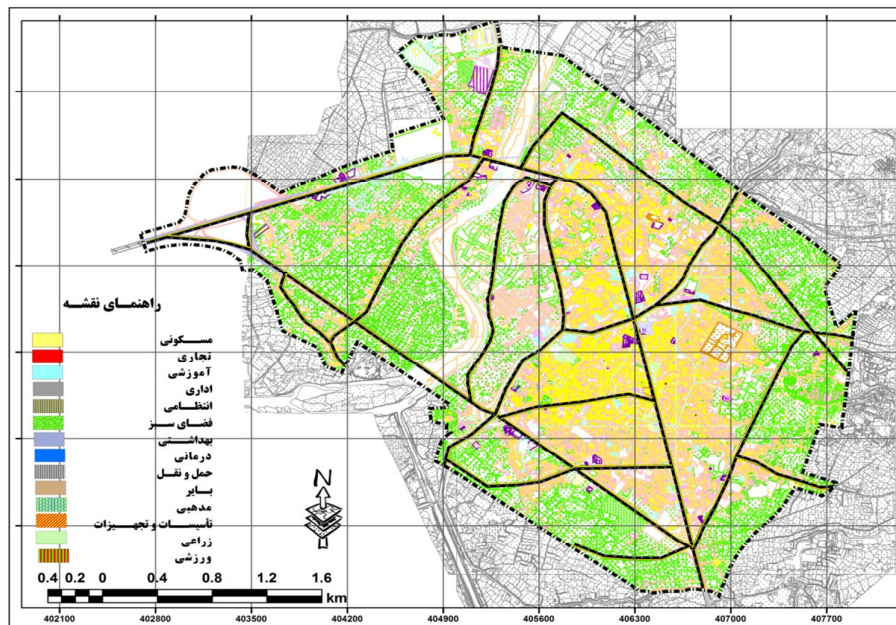
روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM^۱) شامل کلیه روش‌های دارای ساختار است که به افراد کمک می‌کند، بر اساس تمایل‌های خود و بر اساس بیش از یک معیار، تصمیم‌گیری کنند (kuo et Linkov et al., 2006:269). به عبارت دیگر آنالیزهای چند معیاره معمولاً شرایطی را فراهم می‌کند که تصمیم‌گیران برای تعیین عملکرد هر گزینه با توجه به هر معیار و همچنین مشخص کردن اهمیت نسبی معیارها با توجه به هدف اصلی، به ارزیابی‌های کیفی پردازند (Deng, 1999: 217). روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی که از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است (Yu, 2002: 1971)، امکان کمی‌سازی فاکتورهای غیرعینی را برای تصمیم‌گیران فراهم می‌آورد (Taleai et al., 2009: 294). یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی که اولین بار توسط توماس ال ساعتی در ۱۹۸۰ مطرح شد. که بر اساس مقایسه‌های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد (قدسی پور، ۱۳۹۰: پیشگفتار).

قلمروی تحقیق

قلمروی این تحقیق از لحاظ مکانی، شهر آستانه اشرفیه می‌باشد که از لحاظ موقعیت مکانی در عرض جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۷

^۱: Multi Criteria Decision Making

شکل (۱)، نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه در شهرستان، استان و کشور



مأخذ، طرح جامع شهر آستانه، جلد دو، ۱۳۸۸: ۴-۱۰ و طرح تفصیلی شهر آستانه، جلد دو، ۱۳۹۱: ۱۱۷

۲- تعیین ضریب اهمیت (ارجحیت) معیارها در ارزیابی پایداری توسعه شهری

در این بخش به منظور دستیابی به دیدگاه‌های مردم ساکن شهر و کارشناسان و متخصصان مربوطه، در مورد معیارهای زیست محیطی توسعه پایدار در شهر، دو دسته پرسشنامه تدوین گردید. پرسشنامه مربوط به ساکنان شهر، شامل دو بخش بود، بخش اول سوالات را در بر می‌گرفت و بخش دوم شامل جداگانه بود که به منظور اولویت‌بندی کلیه معیارهای پایداری تدوین شده بود. نمونه انتخابی ۴۰۰ نفر از ساکنان محلات مختلف شهر آستانه اشرفیه بودند که از میان کلیه ساکنان این شهر به صورت کاملاً تصادفی انتخاب گردیدند. سعی شد بیشتر نمونه‌ها را سرپرستان خانوارها تشکیل بدهند که در نهایت پس از جمع‌آوری پرسشنامه ۴۰۰ مورد قابل قبول بود و مورد استفاده قرار گرفت. در پرسشنامه مربوط به کارشناسان، قصد بر این بود که با مستقل در نظر گرفتن معیارهای تدوین شده، با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی (A.H.P) پس از مقایسه زوجی معیارها با یکدیگر و با به کارگیری نرم افزار (Expert Choice) کلیه معیارها، اولویت‌بندی شوند و

ارزیابی پایداری زیست محیطی توسعه کالبدی شهر آستانه اشرفیه با استفاده از مدل (AHP)

در این پژوهش با تکیه بر مدل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، و بر اساس اصول نظریه توسعه پایدار شهری، معیارهای اصلی زیست محیطی توسعه پایدار انتخاب شد سپس زیر معیارهای هر یک از معیارهای اصلی جهت ارزیابی و تحلیل توسعه شهر آستانه شناسایی شد. در مرحله بعد جهت پیاده نمودن مدل مذکور و وزن‌دهی به معیارها و زیر معیارها با متخصصین امر مشاوره و در قالب پرسشنامه‌ای از آنها برای وزن‌دهی به معیارهای اصلی نظرخواهی شد. ارزیابی پایداری توسعه شهری در چهار مرحله به شکل سلسله‌مراتبی انجام گرفته است.

۱- تعیین معیارهای زیست محیطی پایداری توسعه شهری

در فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی، بر اساس اصول و اهداف نظریه توسعه پایدار شهری و در قالب معیار اصلی زیست محیطی، معیارهایی برای ارزیابی توسعه پایداری شهر آستانه اشرفیه انتخاب شده است.

وزن نسبی آنها نسبت به یکدیگر تعیین گردد. لذا در پرسش - نامه مربوطه، با تبیین توضیحی مختصر، معرفی معیارهای تدوین شده و ارائه جدول مقادیر ترجیحات برای مقایسه‌های زوجی، درخواست شده بود که جدول مقایسه زوجی تکمیل گردد. نمونه انتخابی جهت تکمیل پرسش‌نامه‌های این بخش، تعدادی از کارمندان واحد شهرسازی شهرداری و راه و شهرسازی شهر آستانه و پژوهشگران مرتبط با امور برنامه‌ریزی و مدیریت شهری بودند.

۳- تعیین زیر معیارها و ضریب اهمیت آنها در ارزیابی پایداری توسعه شهری

در این بخش مقادیر موجود در هر یک از معیارها بر اساس نظر کارشناسان و نوع داده به ۵ طیف تقسیم شده که هر طیف به عنوان یک زیرمعیار مدنظر قرار گرفته و سپس طبق استانداردهای موجود در این زمینه برای هر یک از زیرمعیارها بر اساس میزان پایداری آنها وزن‌های ۱ تا ۵ اختصاص داده شده است. در ادامه بر اساس همین اوزان، میزان پایداری شهر از لحاظ هر یک از معیارها ارزیابی شده و در مرحله بعد با ضرب امتیاز حاصل از این مرحله در امتیاز اصلی معیار، میزان پایداری نهایی توسعه شهری در هر یک از معیارها به دست خواهد آمد.

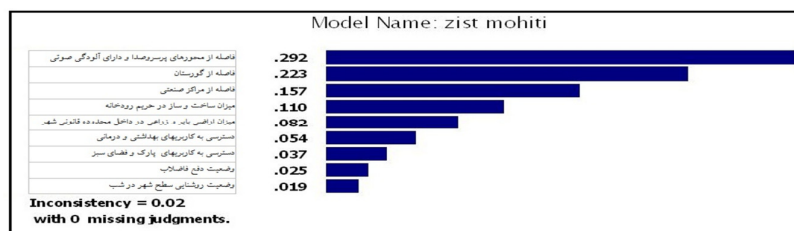
پس از جمع‌آوری کلیه پاسخ‌های داده شده به سوالات و تحلیل آنان مشخص شد که کلیه پاسخ‌های داده شده در مورد معیارهای پایداری در شهر، حداقل در یکی از معیارهای تدوین شده در بخش‌های قبل می‌گنجد و افزودن معیارهای جدید ضروری نخواهد بود. در ضمن جهت افزایش قابلیت اعتماد و صحت وزن‌دهی، نتایج پرسشنامه وزن دهی توسط ساکنان و کارشناسان با هم تلفیق و پس از واریسی کلیه

جدول (۱)، امتیاز نهایی معیارهای زیست محیطی

امتیاز	شهر در شب	وضعیت روشنایی سطح	وضعیت دفع فاضلاب	پارک و فضای سبز	دسترسی به کاربریهای بهداشتی و درمانی	مسترس بودن به کاربریهای شهری	میزان داخل محدوده قانونی	میزان فضای بایر و زراعی	حریم رودخانه	میزان ساخت و ساز در حریم رودخانه	فاصله از مراکز صنعتی	فاصله از گورستان	آلودگی صوتی	پرسروصدا و دارای فاصله از محورهای	معیارهای زیست محیطی
۰.۲۹۲	۸.۸	۸	۷.۲	۶	۴.۵	۳.۴	۲.۳	۱.۵	۰.۲۹۲	آلودگی صوتی					
۰.۲۲۳	۸.۱	۷	۶	۴.۸	۳.۷	۲.۵	۱.۶			گورستان					
۰.۱۵۷	۷	۶.۲	۴.۹	۳.۵	۲.۴	۱.۵				مراکز صنعتی					
۰.۱۱	۶	۵	۳.۶	۲.۵	۱.۴					حریم رودخانه					
۰.۰۸۲	۴.۹	۴.۱	۲.۸	۲						بایر و زراعی					
۰.۰۵۴	۴	۳	۱.۹							بهداشتی					
۰.۰۳۷	۲.۸	۲								پارک					
۰.۰۲۵	۱.۷									فاضلاب					
۰.۰۱۹										روشنایی					

مأخذ: یافته تحقیق، ۱۳۹۲

شکل (۲)، نمودار امتیاز نهایی معیارهای زیست محیطی



جدول (۲): معیارها و زیرمعیارهای زیست محیطی و وزن آنها

معیارها	زیر معیار				
	پایداری خیلی کم	پایداری کم	پایداری متوسط	پایداری زیاد	پایداری خیلی زیاد
	امتیاز= ۱	امتیاز= ۲	امتیاز= ۳	امتیاز= ۴	امتیاز= ۵
فاصله از مراکز صنعتی	کمتر از ۵۰۰ متر	۵۰۱ - ۱۰۰۰	۱۰۰۱ - ۱۵۰۰	۱۵۰۱ - ۲۰۰۰	بیشتر از ۲۰۰۰
فاصله از محورهای پرسروصدا و دارای آلودگی صوتی	کمتر از ۵۰۰ متر	۵۰۱ - ۱۰۰۰	۱۰۰۱ - ۱۵۰۰	۱۵۰۱ - ۲۰۰۰	بیشتر از ۲۰۰۰
فاصله از گورستان	کمتر از ۵۰۰ متر	۵۰۱ - ۱۰۰۰	۱۰۰۱ - ۱۵۰۰	۱۵۰۱ - ۲۰۰۰	بیشتر از ۲۰۰۰
دسترسی به کاربریهای بهداشتی و درمانی	بیشتر از ۱۰۰۰ متر	۷۵۱ - ۱۰۰۰	۵۰۱ - ۷۵۰	۲۵۱ - ۵۰۰	کمتر از ۲۵۰ متر
دسترسی به کاربریهای پارک و فضای سبز	بیشتر از ۱۰۰۰ متر	۷۵۱ - ۱۰۰۰	۵۰۱ - ۷۵۰	۲۵۱ - ۵۰۰	کمتر از ۲۵۰ متر
میزان ساخت و ساز در حریم رودخانه	بیشتر از ۲۰ درصد	بین ۱۵ تا ۲۰ درصد	بین ۱۰ تا ۱۵ درصد	بین ۵ تا ۱۰ درصد	کمتر از ۵ درصد
میزان اراضی بایر و زراعی در داخل محدوده قانونی شهر	بیشتر از ۲۰۰ هکتار	۱۵۱ - ۲۰۰	۱۰۱ - ۱۵۰	۵۱ - ۱۰۰	کمتر از ۵۰ هکتار
وضعیت دفع فاضلاب	سایر	رها شده در معبر	کانال روباز	چاه جذبی	شبکه فاضلاب
وضعیت روشنایی سطح شهر در شب	خیلی نامناسب	نامناسب	متوسط	خوب	خیلی خوب

مأخذ: نظر کارشناسان، ۱۳۹۲

۴- تحلیل میزان پایداری توسعه شهر بر اساس معیارهای زیست محیطی

جهت سنجش وضعیت پایداری توسعه شهر آستانه به لحاظ زیست محیطی از ۹ معیار استفاده شده است. اطلاعات اولیه این معیارها برگرفته شده از طرح تفصیلی (۱۳۹۰) و طرح جامع (۱۳۸۶) شهر آستانه به همراه اطلاعات حاصله از پرسشنامه‌های تکمیل شده در سطح محلات شهر آستانه می‌باشد.

۱) میزان پایداری زیست محیطی به لحاظ فاصله از مراکز صنعتی

جهت بررسی وضعیت سطوح شهری از لحاظ فاصله مناسب از مراکز صنعتی بزرگ و آلوده کننده، از نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی شهر آستانه استفاده شده است. به این منظور

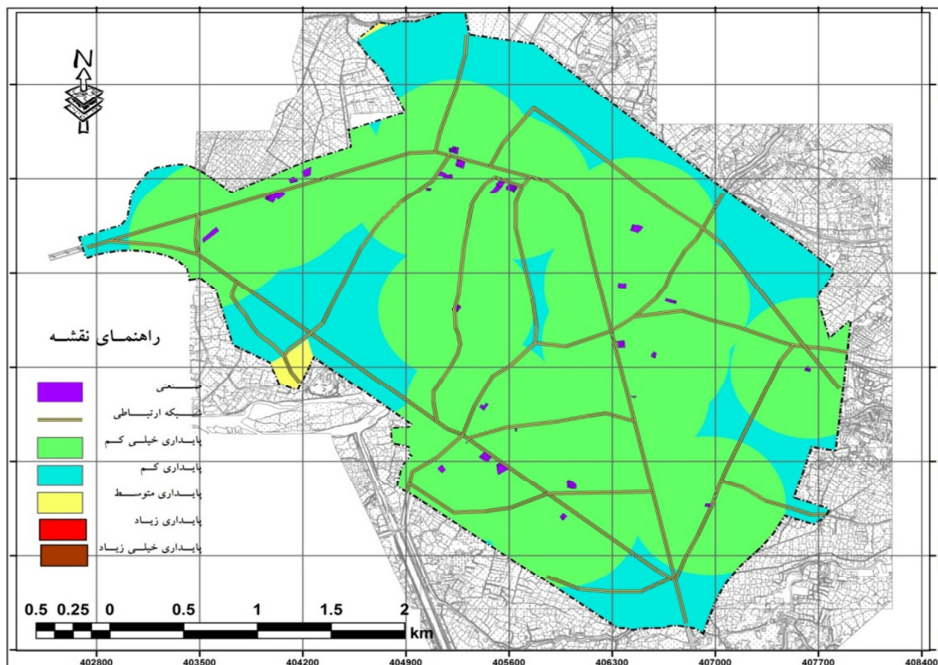
اراضی شهری بر اساس فاصله از مراکز صنعتی به ۵ طبقه تقسیم شده است به طوری که طبقه اول شعاع فاصله کمتر از ۵۰۰ متر با امتیاز ۱ و پایداری خیلی کم، طبقه دوم شعاع دسترسی ۵۰۱ تا ۱۰۰۰ متر با امتیاز ۳ و پایداری کم، طبقه سوم شعاع دسترسی ۱۰۰۱ تا ۱۵۰۰ متر با امتیاز ۵ و پایداری متوسط، طبقه چهارم با شعاع دسترسی ۱۵۰۱ تا ۲۰۰۰ متر با امتیاز ۷ و پایداری زیاد و در نهایت اراضی واقع در شعاع دسترسی بیشتر از ۲۰۰۰ متر به علت فاصله زیاد با مراکز فوق دارای امتیاز ۹ و پایداری خیلی زیاد در نظر گرفته شده‌اند. امتیاز کلی پایداری کالبدی شهر از نظر معیار فاصله از مراکز صنعتی ۱/۵۱ می‌باشد که از لحاظ پایداری در وضعیت پایداری خیلی کم قرار دارد.

جدول (۳): میزان پایداری زیست محیطی بر اساس فاصله از مراکز صنعتی

رتبه	وضعیت پایداری	امتیاز	سکونت (هکتار)	درصد	امتیاز * سکونت	امتیاز معیار
۱	پایداری خیلی کم	۱	۹۱۵٫۹۴	۷۴٫۹	۹۱۵٫۹	۱٫۵۱
۳	پایداری کم	۳	۳۰۰٫۷	۲۴٫۶	۹۰۲٫۱	
۵	پایداری متوسط	۵	۶۶	۰٫۵	۳۳٫۱	
۷	پایداری زیاد	۷	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	
۹	پایداری خیلی زیاد	۹	۰٫۰	۰٫۰	۰٫۰	
جمع			۱۲۲۳٫۲	۱۰۰	۱۸۵۱٫۱	

مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه اشرفیه ۱۳۹۰

شکل (۳): نقشه میزان پایداری زیست محیطی بر اساس فاصله از مراکز صنعتی



مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه اشرفیه ۱۳۹۰

شعاع دسترسی ۱۰۰۱ تا ۱۵۰۰ متر با امتیاز ۵ و پایداری متوسط، طبقه چهارم با شعاع دسترسی ۱۵۰۱ تا ۲۰۰۰ متر با امتیاز ۷ و پایداری زیاد و در نهایت اراضی واقع در شعاع دسترسی بیشتر از ۲۰۰۰ متر به علت فاصله زیاد با مراکز فوق دارای امتیاز ۹ و پایداری خیلی زیاد در نظر گرفته شده‌اند. امتیاز کلی پایداری کالبدی شهر از نظر معیار فاصله از محورهای پرسروصدا و دارای آلودگی صوتی ۴/۱۳ می‌باشد که از لحاظ پایداری در وضعیت پایداری نسبتاً کم قرار دارد.

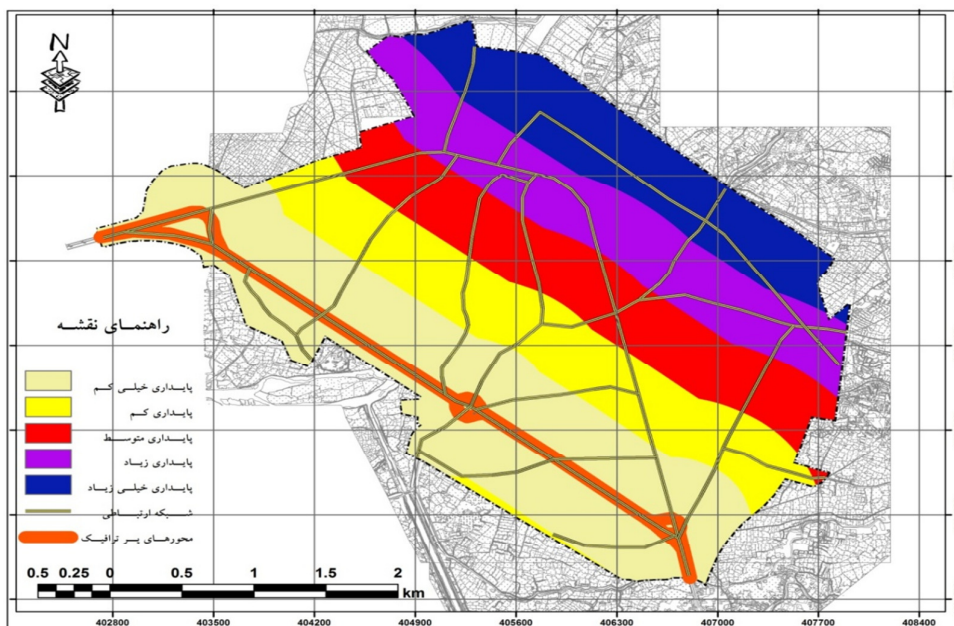
۲) میزان پایداری زیست محیطی بر اساس فاصله از محورهای پرسروصدا و دارای آلودگی صوتی
جهت بررسی وضعیت سطوح شهری از لحاظ فاصله مناسب از محورهای پرسروصدا و دارای آلودگی صوتی، از نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی شهر آستانه اشرفیه استفاده شده است. به این منظور اراضی شهری بر اساس فاصله از محور اصلی رشت - لاهیجان که تنها محور دارای آلودگی صوتی است به ۵ طبقه تقسیم شده است به طوری که طبقه اول شعاع فاصله کمتر از ۵۰۰ متر با امتیاز ۱ و پایداری خیلی کم، طبقه دوم شعاع دسترسی ۵۰۱ تا ۱۰۰۰ متر با امتیاز ۳ و پایداری کم، طبقه سوم

جدول (۴): میزان پایداری زیست محیطی بر اساس فاصله از محورهای پرسروصدا و دارای آلودگی صوتی

امتیاز معیار	امتیاز * مساحت	نسبت	مساحت (هکتار)	امتیاز	وضعیت پایداری	فواصل
۴.۱۳	۴۲۷.۶	۳۵.۰	۴۲۷.۶۰	۱	پایداری خیلی کم	کمتر از ۵۰۰ متر
	۶۶۸.۳	۱۸.۲	۲۲۲.۸	۳	پایداری کم	از ۵۰۱ تا ۱۰۰۰ متر
	۹۹۹.۲	۱۶.۳	۱۹۹.۸	۵	پایداری متوسط	از ۱۰۰۱ تا ۱۵۰۰ متر
	۱۳۸۶.۹	۱۶.۲	۱۹۸.۱	۷	پایداری زیاد	از ۱۵۰۱ تا ۲۰۰۰ متر
	۱۵۷۴.۰	۱۴.۳	۱۷۴.۹	۹	پایداری خیلی زیاد	بیشتر از ۲۰۰۰ متر
	۵۰۵۶.۰	۱۰۰	۱۲۲۳.۲		جمع	

مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه اشرفیه ۱۳۹۰

شکل (۴): نقشه میزان پایداری زیست محیطی بر اساس فاصله از محورهای پرسروصدا و دارای آلودگی صوتی



مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه اشرفیه ۱۳۹۰

جدول (۵): میزان پایداری زیست محیطی بر اساس فاصله از گورستان

فواصل	وضعیت پایداری	امتیاز	مساحت (هکتار)	درصد	امتیاز * مساحت	امتیاز معیار
کمتر از ۵۰۰ متر	پایداری خیلی کم	۱	۲۷۹.۹۵	۲۲.۹	۲۸۰.۰	۴.۲۷
از ۵۰۱ تا ۱۰۰۰ متر	پایداری کم	۳	۳۵۴.۲	۲۹.۰	۱۰۶۲.۶	
از ۱۰۰۱ تا ۱۵۰۰ متر	پایداری متوسط	۵	۲۸۱.۸	۲۳.۰	۱۴۰۸.۸	
از ۱۵۰۱ تا ۲۰۰۰ متر	پایداری زیاد	۷	۱۴۵.۸	۱۱.۹	۱۰۲۰.۸	
بیشتر از ۲۰۰۰ متر	پایداری خیلی زیاد	۹	۱۶۱.۵	۱۳.۲	۱۴۵۳.۴	
جمع		۱۲۲۳.۲	۱۰۰	۵۲۲۵.۶		

مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه اشرفیه ۱۳۹۰

نظر معیار فاصله از گورستان ۴/۲۷ می‌باشد که از لحاظ پایداری در وضعیت پایداری نسبتاً کم قرار دارد.

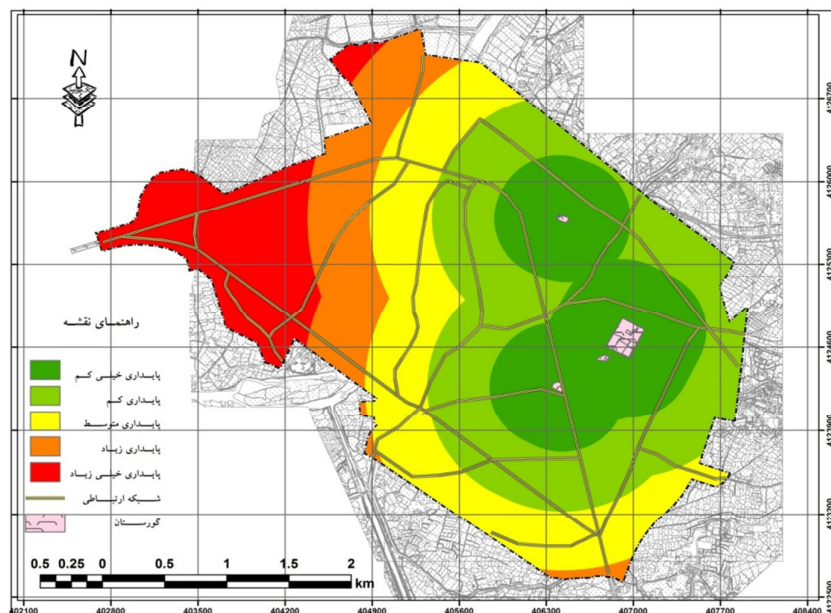
۴) میزان پایداری زیست محیطی از نظر دسترسی به کاربریهای بهداشتی و درمانی

در این بخش از تحقیق منظور از کاربریهای بهداشتی و درمانی، به استناد مصوبه مورخ ۱۳۸۹/۴/۱۰ شورایعالی شهرسازی و معماری ایران در خصوص طرح تحقیقاتی تدقیق تعاریف و مفاهیم کاربری‌های شهری و تعیین سرانه آنها، به اراضی اختصاص یافته به خدمات پزشکی، درمانی و سلامت انسان و دام و مددکاری‌های اجتماعی گفته می‌شود.

۳) میزان پایداری زیست محیطی به لحاظ فاصله از گورستان

به منظور بررسی وضعیت سطوح شهری از لحاظ فاصله مناسب از گورستان‌ها، اراضی شهری ۵ طبقه تقسیم شده است به طوری که طبقه اول شعاع فاصله کمتر از ۵۰۰ متر با امتیاز ۱ و پایداری خیلی کم، طبقه دوم شعاع دسترسی ۵۰۱ تا ۱۰۰۰ متر با امتیاز ۳ و پایداری کم، طبقه سوم شعاع دسترسی ۱۰۰۱ تا ۱۵۰۰ متر با امتیاز ۵ و پایداری متوسط، طبقه چهارم با شعاع دسترسی ۱۵۰۱ تا ۲۰۰۰ متر با امتیاز ۷ و پایداری زیاد و در نهایت اراضی واقع در شعاع دسترسی بیشتر از ۲۰۰۰ متر به علت فاصله زیاد با مراکز فوق دارای امتیاز ۹ و پایداری خیلی زیاد در نظر گرفته شده‌اند. امتیاز کلی پایداری کالبدی شهر از

شکل (۵): نقشه میزان پایداری زیست محیطی بر اساس فاصله از گورستان



مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه اشرفیه ۱۳۹۰

جدول (۶): میزان پایداری زیست محیطی بر اساس میزان دسترسی به مراکز بهداشتی و درمانی

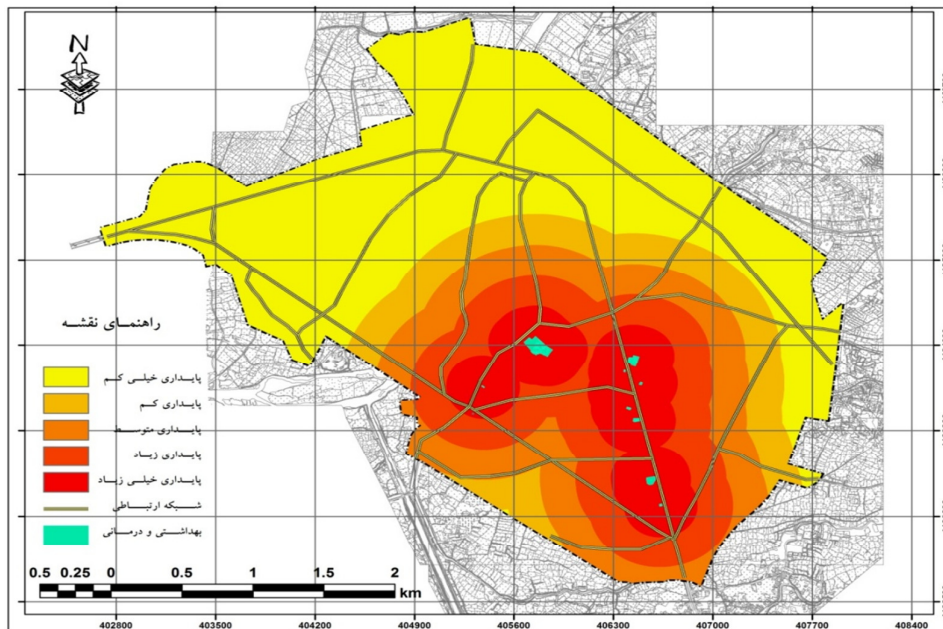
امتیاز معیار	امتیاز * مساحت	درصد	مساحت (هکتار)	امتیاز	وضعیت پایداری	فاصل
۳.۶۹	۱۲۹۶.۸	۱۱.۸	۱۴۴.۰۹	۹	خیلی زیاد	کمتر از ۲۵۰ متر
	۱۳۲۰.۷	۱۵.۴	۱۸۸.۷	۷	زیاد	از ۲۵۱ تا ۵۰۰ متر
	۹۰۴.۴	۱۴.۸	۱۸۰.۹	۵	متوسط	از ۵۰۱ تا ۷۵۰ متر
	۴۲۰.۸	۱۱.۵	۱۴۰.۳	۳	کم	از ۷۵۱ تا ۱۰۰۰ متر
	۵۶۹.۳	۴۶.۵	۵۶۹.۳	۱	خیلی کم	بیشتر از ۱۰۰۰ متر
	۴۵۱۲.۱	۱۰۰	۱۲۲۳.۲			جمع

مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه

اشرفیه ۱۳۹۰

جهت بررسی وضعیت دسترسی به کاربریهای بهداشتی و درمانی، اراضی شهری را بر اساس فاصله از این کاربریها به ۵ طبقه کلاس بندی شده است به طوری که طبقه اول شعاع دسترسی کمتر از ۲۵۰ متر با امتیاز ۹ و پایداری خیلی زیاد، طبقه دوم شعاع دسترسی ۲۵۱ تا ۵۰۰ متر با امتیاز ۷ و پایداری زیاد، طبقه سوم شعاع دسترسی ۵۰۱ تا ۷۵۰ متر با امتیاز ۵ و پایداری متوسط، شعاع دسترسی ۷۵۱ تا ۱۰۰۰ متر با امتیاز ۳ و پایداری کم و در نهایت اراضی واقع در شعاع دسترسی بیشتر از ۱۰۰۰ متر به علت فاصله زیاد با مراکز فوق دارای امتیاز ۱ و پایداری خیلی کم در نظر گرفته شده‌اند. امتیاز کلی پایداری کالبدی شهر از نظر معیار دسترسی به کاربریهای بهداشتی و درمانی ۳/۶۹ می‌باشد که از لحاظ پایداری در وضعیت پایداری نسبتاً کم قرار دارد.

شکل (۶): نقشه میزان پایداری زیست محیطی بر اساس میزان دسترسی به مراکز بهداشتی و درمانی



مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه اشرفیه ۱۳۹۰

جدول (۷): میزان پایداری زیست محیطی بر اساس میزان دسترسی به کاربریهای

پارک و فضای سبز

فواصل	وضعیت پایداری	امتیاز	مساحت (هکتار)	نسبت	امتیاز * مساحت	امتیاز معیار
کمتر از ۲۵۰ متر	پایداری خیلی زیاد	۹	۲۰۰٫۲۹	۱۶٫۴	۱۸۰۲٫۶	۵٫۲۳
۲۵۱ تا ۵۰۰ متر	پایداری زیاد	۷	۳۱۶٫۹	۲۵٫۹	۲۲۱۸٫۰	
۵۰۱ تا ۷۵۰ متر	پایداری متوسط	۵	۳۲۷٫۴	۲۶٫۸	۱۶۳۷٫۲	
۷۵۱ تا ۱۰۰۰ متر	پایداری کم	۳	۱۷۹٫۸	۱۴٫۷	۵۳۹٫۳	
بیشتر از ۱۰۰۰ متر	پایداری خیلی کم	۱	۱۹۸٫۹	۱۶٫۳	۱۹۸٫۹	
جمع			۱۲۲۳٫۲	۱۰۰	۶۳۹۵٫۹	

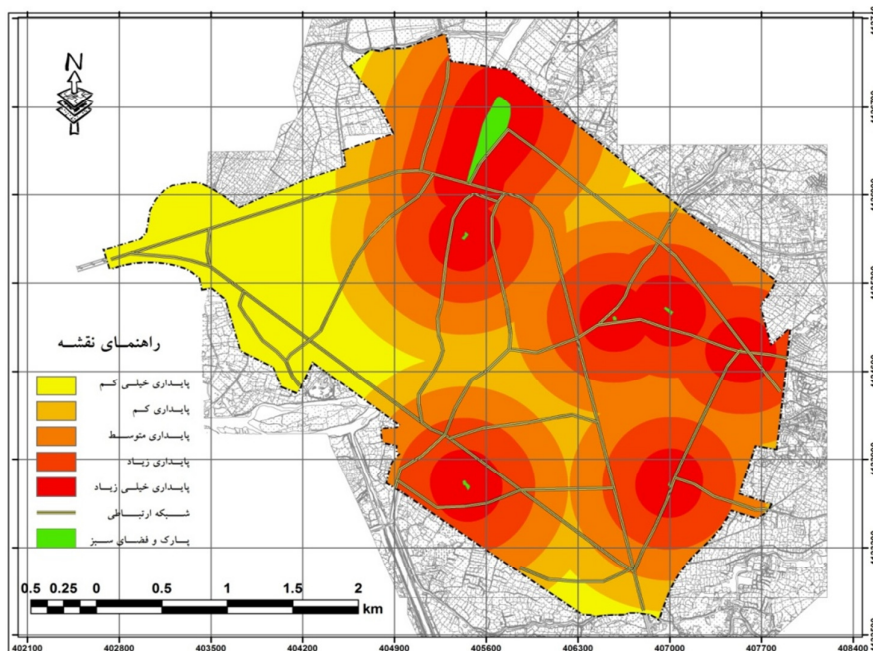
مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه

اشرفیه ۱۳۹۰

۵) میزان پایداری زیست محیطی به لحاظ دسترسی به پارک‌ها و فضاهای سبز عمومی

یکی دیگر از معیارهای مورد نظر در بررسی توسعه پایدار شهر آستانه میزان دسترسی به پارک‌ها و فضاهای سبز عمومی است. به همین منظور اراضی شهری، بر اساس فاصله از این کاربری‌ها به ۵ طبقه کلاس بندی شده است به طوری که طبقه اول شعاع دسترسی کمتر از ۲۵۰ متر با امتیاز ۹ و پایداری خیلی زیاد، طبقه دوم شعاع دسترسی ۲۵۱ تا ۵۰۰ متر با امتیاز ۷ و پایداری زیاد، طبقه سوم شعاع دسترسی ۵۰۱ تا ۷۵۰ متر با امتیاز ۵ و پایداری متوسط، شعاع دسترسی ۷۵۱ تا ۱۰۰۰ متر با امتیاز ۳ و پایداری کم و در نهایت اراضی واقع در شعاع دسترسی بیشتر از ۱۰۰۰ متر به علت فاصله زیاد با مراکز فوق دارای امتیاز ۱ و پایداری خیلی کم در نظر گرفته شده‌اند. امتیاز کلی پایداری کالبدی شهر از نظر معیار دسترسی به پارک‌ها و فضاهای سبز عمومی ۵/۲۳ می‌باشد که از لحاظ پایداری در وضعیت پایداری متوسط قرار دارد.

شکل (۷): نقشه میزان پایداری زیست محیطی بر اساس میزان دسترسی به کاربریهای پارک و فضای سبز



مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه اشرفیه ۱۳۹۰

جدول (۸): میزان پایداری زیست محیطی بر اساس میزان ساخت و ساز در حریم رودخانه

میزان امتیاز معیار	میزان ساخت و ساز (متر مربع)	درصد ساخت و ساز	میزان امتیاز	وضعیت پایداری	میزان درصد ساخت و ساز
۱		۰.۰	۹	پایداری خیلی زیاد	کمتر از ۵ درصد
		۰.۰	۷	پایداری زیاد	بین ۵ تا ۱۰ درصد
		۰.۰	۵	پایداری متوسط	بین ۱۰ تا ۱۵ درصد
		۰.۰	۳	پایداری کم	بین ۱۵ تا ۲۰ درصد
	۳۲۴۶۸۹	۲۸۸	۱	پایداری خیلی کم	بیشتر از ۲۰ درصد

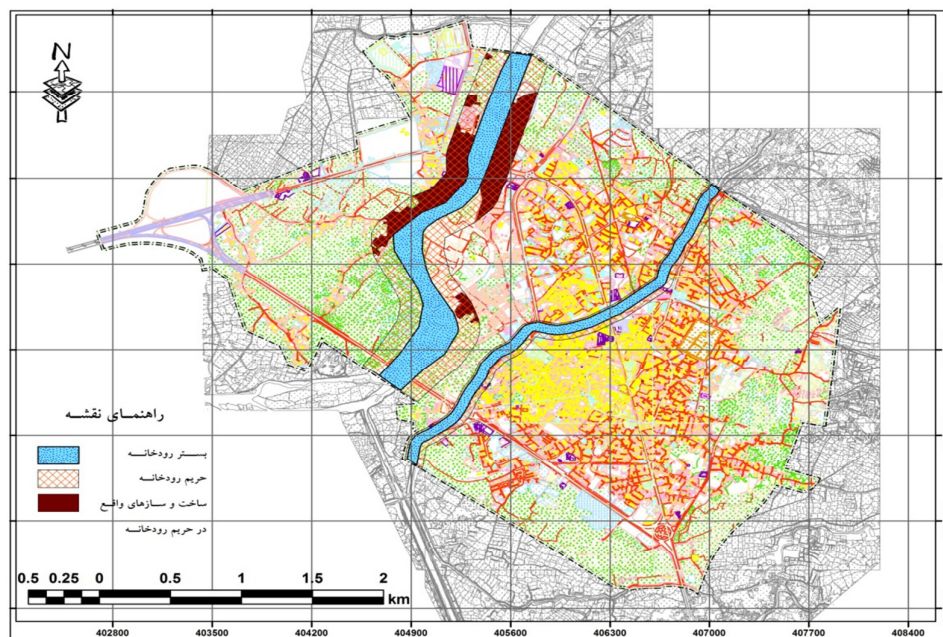
مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه

اشرفیه ۱۳۹۰

۶) میزان پایداری زیست محیطی به لحاظ میزان ساخت و ساز در حریم رودخانه

بیشتر رودخانه‌های که از داخل یا حاشیه شهرها عبور می‌کنند دستخوش آلودگی می‌شوند و حریم آنها مورد هجوم ساخت و سازهای شهری قرار می‌گیرند که این یکی از مصادیق ناپایداری زیست محیطی توسعه شهرهاست. در این پژوهش جهت بررسی میزان ساخت و سازهای صورت گرفته در حریم رودخانه‌های که از داخل شهر آستانه می‌گذرند از نقشه کاربری اراضی و حریم رودخانه‌های طرح تفصیلی آستانه استفاده شده است. بر اساس کلاس‌بندی جدول زیر این مقدار از ساخت و ساز در حریم رودخانه در کلاس پنجم با امتیاز ۱ و پایداری خیلی کم قرار دارد.

شکل (۸): نقشه میزان پایداری زیست محیطی بر اساس میزان ساخت و ساز در حریم رودخانه



مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه اشرفیه ۱۳۹۰

جدول (۹): میزان پایداری زیست محیطی بر اساس مقدار سطوح اراضی بایر، رها

شده و زراعی در داخل محدوده قانونی شهر

امتیاز	مساحت (هکتار)	امتیاز	وضعیت پایداری	میزان اراضی بایر و زراعی
۱	۰۰۰	۹	پایداری خیلی زیاد	کمتر از ۱۰۰ هکتار
	۰۰	۷	پایداری زیاد	از ۱۰۱ تا ۲۰۰ هکتار
	۰۰	۵	پایداری متوسط	از ۲۰۱ تا ۳۰۰ هکتار
	۰۰	۳	پایداری کم	از ۳۰۱ تا ۴۰۰ هکتار
	۵۸۲٫۴	۱	پایداری خیلی کم	بیشتر از ۴۰۰ هکتار

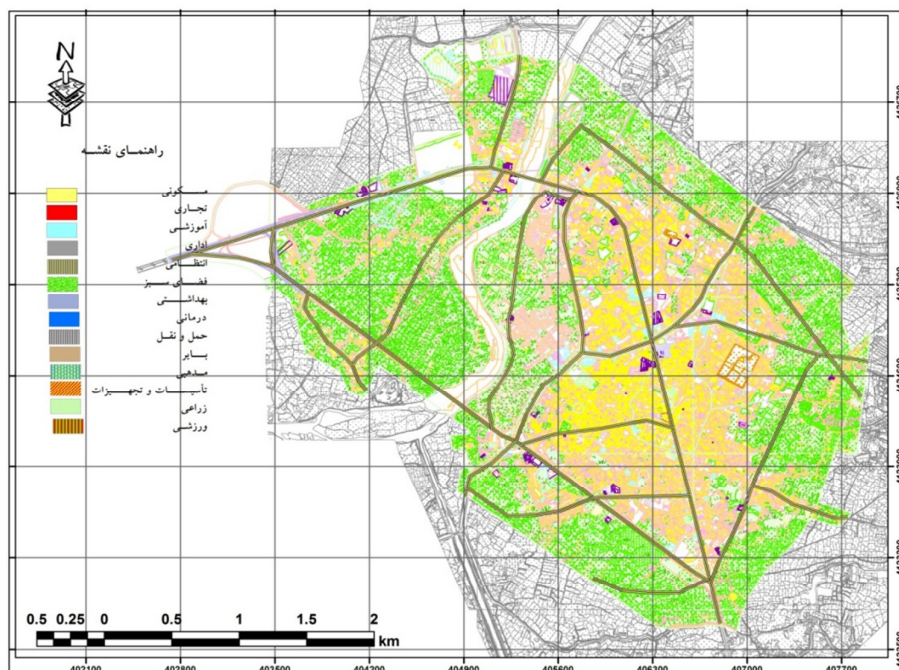
مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه

اشرفیه ۱۳۹۰

۷) میزان پایداری زیست محیطی از نظر مقدار سطوح اراضی بایر، رها شده و زراعی در داخل محدوده قانونی شهر

وجود اراضی بایر و رها شده و زراعی به مقدار زیاد در داخل محدوده شهرها نشانه گسترش اسپرال و درون تهی شهرها است، آن امر موجب افزایش هزینه خدمات دهی در سطح شهر و نیز از بین رفتن اراضی مرغوب کشاورزی حاشیه شهر به سبب رشد افقی خواهد شد. به همین دلیل هرچه قدر میزان این اراضی در داخل محدوده شهر زیاد باشد پایداری کم خواهد شد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که از ۱۲۲۳ هکتار از اراضی داخل محدوده شهر، مقدار ۵۸۲/۴ هکتار شامل اراضی بایر، رها شده و زراعی می‌باشد. بر این اساس از لحاظ پایداری در وضعیت پایداری خیلی کم و امتیاز ۱ قرار دارد.

شکل (۹): نقشه میزان پایداری زیست محیطی بر اساس مقدار سطوح اراضی بایر، رها شده و زراعی در داخل محدوده قانونی شهر



مأخذ: محاسبات نگارنده بر روی نقشه کاربری اراضی طرح تفصیلی آستانه اشرفیه ۱۳۹۰

جدول (۱۰): میزان پایداری زیست محیطی بر اساس وضعیت دفع فاضلاب

امتیاز معیار	امتیاز * درصد	درصد	تعداد	امتیاز	وضعیت پایداری	وضعیت دفع فاضلاب
۸.۲۶	۱	۰.۶	۲	۱	پایداری خیلی کم	سایر
	۶	۲.۱	۸	۳	پایداری کم	رها شده در معبر
	۳۷	۷.۴	۳۰	۵	پایداری متوسط	کانال روباز
	۹۵	۱۳.۶	۵۴	۷	پایداری زیاد	چاه جذبی
	۶۸۶	۷۶.۲	۳۰۵	۹	پایداری خیلی زیاد	شبکه فاضلاب
	۸۲۵	۱۰۰	۴۰۰			جمع

مأخذ: یافته‌های پیمایشی تحقیق، ۱۳۹۲

۸) میزان پایداری زیست محیطی از نظر وضعیت دفع فاضلاب

در این پژوهش وضعیت دفع فاضلاب شهر به ۵ طبقه تقسیم شده است، وزن گذاری پایداری برای طبقه اول (سایر) امتیاز ۱ با پایداری خیلی کم، طبقه دوم (رها شده در معبر) امتیاز ۲ با پایداری کم، طبقه سوم (کانال رو باز) امتیاز ۵ با پایداری متوسط، طبقه چهارم (چاه جذبی) امتیاز ۷ با پایداری زیاد و طبقه پنجم (شبکه فاضلاب) امتیاز ۹ با پایداری خیلی زیاد در نظر گرفته شده است. امتیاز کلی معیار وضعیت دفع فاضلاب از لحاظ پایداری عدد ۸/۲۶۳۲ می‌باشد، یعنی توسعه کالبدی شهر آستانه به لحاظ معیار وضعیت دفع فاضلاب در وضعیت پایداری خیلی زیاد قرار دارد.

۹) میزان پایداری زیست محیطی از نظر وضعیت روشنایی سطح شهر در شب

جهت بررسی وضعیت روشنایی سطح شهر آستانه در شب، سوالی با همین موضوع از نمونه‌ها پرسیده شد، نتایج به این صورت است که ۶/۵ درصد وضعیت روشنایی سطح شهر در شب را خیلی نامناسب و پایداری خیلی کم دانسته‌اند، ۱۳/۸ درصد نامناسب و پایداری کم، ۳۳/۶ درصد متوسط، ۳۱

تحلیل نهایی میزان پایداری زیست محیطی توسعه شهری، شهر آستانه اشرفیه

با توجه به اطلاعات جدول زیر وضعیت پایداری توسعه شهر آستانه به لحاظ معیارهای زیست محیطی بدین صورت است که در بین ۹ معیار مورد بررسی، توسعه شهر از لحاظ معیارهای فاصله از محورهای پرسروصدا و دارای آلودگی صوتی و فاصله از گورستان در وضعیت پایداری خیلی زیاد قرار دارد. همچنین از لحاظ معیارهای فاصله از مراکز صنعتی و وضعیت دفع فاضلاب در وضعیت پایداری کم قرار دارد. در نهایت وضعیت توسعه شهر آستانه به لحاظ معیارهای دسترسی به کاربریهای بهداشتی و درمانی، دسترسی به کاربریهای پارک و فضای سبز، میزان ساخت و ساز در حریم رودخانه، وضعیت روشنایی سطح شهر در شب و میزان اراضی بایر و زراعی در داخل محدوده قانونی شهر در وضعیت پایداری خیلی کم قرار دارد. امتیاز نهایی توسعه شهر به لحاظ معیار زیست محیطی برابر با عدد ۳/۲۹ می باشد که از لحاظ پایداری در این معیار در وضعیت پایداری نسبتاً کم قرار دارد.

درصد خوب و پایداری زیاد و ۱۵ درصد خیلی خوب و پایداری خیلی زیاد را مد نظر دانسته اند. امتیاز کلی این معیار از لحاظ پایداری عدد ۵/۶۸ می باشد، یعنی توسعه کالبدی شهر آستانه به لحاظ وضعیت روشنایی سطح شهر در شب در وضعیت پایداری نسبتاً زیاد قرار دارد.

جدول (۱۱): میزان پایداری زیست محیطی از نظر وضعیت روشنایی سطح شهر در

شب

وضعیت روشنایی	وضعیت پایداری	امتیاز	تعداد	درصد	امتیاز * درصد	امتیاز معیار
خوب	پایداری خیلی کم	۱	۲۶	۶۵	۷	۵.۶۸
نامناسب	پایداری کم	۳	۵۵	۱۳۸	۴۱	
متوسط	پایداری متوسط	۵	۱۳۴	۳۳.۶	۱۶۸	
خوب	پایداری زیاد	۷	۱۲۴	۳۱.۰	۲۱۷	
خیلی خوب	پایداری خیلی زیاد	۹	۶۰	۱۵.۰	۱۳۵	
جمع			۴۰۰	۱۰۰	۵۶۸	

مأخذ: یافته های پیمایشی تحقیق، ۱۳۹۲

جدول (۱۲): میزان پایداری زیست محیطی توسعه شهر آستانه

ردیف	معیارها	میزان پایداری	وزن اولیه معیار	پایداری نهایی معیارها	وضعیت پایداری	پایداری معیار
۱	فاصله از محورهای پرسروصدا و دارای آلودگی صوتی	۴.۱۳	۰.۲۹۲	۱.۲۰۶	پایداری خیلی زیاد	
				۰.۹۵۲		
۲	فاصله از گورستان	۴.۲۷	۰.۲۲۳	۰.۲۳۷	پایداری کم	
				۰.۲۰۷		
۳	فاصله از مراکز صنعتی	۱.۵۱	۰.۱۵۷	۰.۱۹۹	پایداری خیلی کم	
				۰.۱۹۴		
۴	وضعیت دفع فاضلاب	۸.۲۶	۰.۰۲۵	۰.۱۱۰	پایداری خیلی کم	
				۰.۱۰۸		
۵	دسترسی به کاربریهای بهداشتی و درمانی	۳.۶۹	۰.۰۵۴	۰.۰۸۲	پایداری خیلی کم	
				۰.۰۸۲		
۶	دسترسی به کاربریهای پارک و فضای سبز	۵.۲۳	۰.۰۳۷	۰.۱۱۰	پایداری خیلی کم	
				۰.۱۰۸		
۷	میزان ساخت و ساز در حریم رودخانه	۱	۰.۱۱۰	۰.۰۸۲	پایداری خیلی کم	
				۰.۰۸۲		
۸	وضعیت روشنایی سطح شهر در شب	۵.۶۸	۰.۰۱۹	۰.۰۸۲	پایداری خیلی کم	
				۰.۰۸۲		
۹	میزان اراضی بایر و زراعی در داخل محدوده قانونی شهر	۱	۰.۰۸۲	۰.۰۸۲	پایداری خیلی کم	
				۰.۰۸۲		
جمع		۳۴.۷۷	۱	۳.۲۹۴		

مأخذ: یافته های تحقیق، ۱۳۹۲

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

تا قبل از دهه ۱۹۶۰ میلادی توجه به مقوله توسعه بیشتر به جنبه‌های اقتصادی آن معطوف بود. لکن از این دهه به بعد تأکید بر جنبه‌های زیست محیطی آن مورد توجه قرار گرفته و به تدریج تلاشهایی در این زمینه قرار گرفت. یکی از نتایج این تلاش‌ها طرح دیدگاه توسعه پایدار و به طبع توسعه پایدار شهری بود.

توسعه پایدار شهری یعنی تلاش برای ارتقاء زندگی شهری در ابعاد بوم‌شناختی، فرهنگی، سیاسی، نهادی، اجتماعی و اقتصادی، بدون تحمل هزینه‌های ناشی از کاهش سرمایه طبیعی و محلی. قابلیت شهر پایدار از نظر زیست محیطی مشتمل است بر قابل سکونت بودن، عدم آلودگی هوا، آب آشامیدنی، اراضی و آبهای سطحی، اقتصاد بادوام، هماهنگی با تغییرات فنی و صنعتی برای حفظ مشاغل پایه ای و تأمین مسکن در حد استطاعت ساکنان با بار مالیاتی عادلانه، همبستگی اجتماعی و احساس تعلق شهروندان به میراث‌های شهر. توسعه پایدار شهری مستلزم موفقیت در تحقق اهداف کیفی شهری و مشروط بر فراهم نمودن شرایط برابری نسل حاضر و آتی است. همچنین ذخایر منابع طبیعی شهر و منطقه نباید فراتر از توان باز تولید آن، در شهر مصرف شود.

در این پژوهش سعی بر آن بود که وضعیت توسعه شهری و گسترش فضایی، شهر آستانه اشرفیه بر اساس شاخص‌های زیست محیطی تئوری توسعه پایدار شهری مورد ارزیابی قرار گیرد. در این راستا از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شده است. روش تحقیق در این پژوهش توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری تحقیق شهر آستانه اشرفیه می‌باشد، حجم نمونه تعداد ۴۰۰ نفر از ساکنان محلات شهر و ۵۰ نفر از مسئولان حوزه‌های دخیل در امر مدیریت و برنامه‌ریزی شهر آستانه می‌باشد.

جهت سنجش توسعه شهر آستانه اشرفیه بر اساس توسعه پایدار شهری، ابتدا معیارهای زیست محیطی توسعه پایدار شهری و

زیر معیارهای هر یک از این معیارها مشخص شد. و سپس مقادیر کمی هر یک از این معیارها و زیر معیارها گردآوری شده و در نهایت با استفاده از مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) اقدام به تجزیه و تحلیل اطلاعات شد.

نتایج تجزیه و تحلیل داده نشان داد که وضعیت پایداری توسعه شهر آستانه به لحاظ معیارهای زیست محیطی بدین صورت است که در بین ۹ معیار مورد بررسی، توسعه شهر از لحاظ معیارهای فاصله از محورهای پرسروصدا و دارای آلودگی صوتی و فاصله از گورستان در وضعیت پایداری خیلی زیاد قرار دارد. همچنین از لحاظ معیارهای فاصله از مراکز صنعتی و وضعیت دفع فاضلاب در وضعیت پایداری کم قرار دارد. در نهایت وضعیت توسعه شهر آستانه به لحاظ معیارهای دسترسی به کاربریهای بهداشتی و درمانی، دسترسی به کاربریهای پارک و فضای سبز، میزان ساخت و ساز در حریم رودخانه، وضعیت روشنایی سطح شهر در شب و میزان اراضی بایر و زراعی در داخل محدوده قانونی شهر در وضعیت پایداری خیلی کم قرار دارد.

نتایج تجزیه و تحلیل پایداری توسعه شهر آستانه اشرفیه بر اساس معیارهای اصلی زیست محیطی نظریه توسعه پایدار و بر اساس مدل فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) نشان می‌دهد که وضعیت پایداری توسعه شهر به لحاظ معیار زیست محیطی با امتیاز ۳/۲۹ در وضعیت پایداری نسبتاً کم قرار دارد.

منابع

۱. بحرینی، سید حسین (۱۳۷۷)، فرآیند طراحی شهری، تهران: انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.
۲. براتی، ناصر (۱۳۷۷)، توسعه فرهنگی پایدار، مجله برنامه و بودجه، شماره ۲۴.
۳. برآبادی، محمود (۱۳۸۴)، الفبای شهر، تهران، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌ها.
۴. پورزال، مریم (۱۳۹۰)، نقش مدیریت شهری در توسعه پایدار گردشگری شهرهای ساحلی در سالهای ۱۳۸۶-۱۳۸۸ (مطالعه

- موردی: شهر نوشهر). پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری. مازندران؛ دانشگاه پیام نور مرکز ساری .
۵. حاتمی نژاد، حسین و رجایی، عباس (۱۳۸۵)، توسعه شهری و اثرات اکولوژیکی آن بر ساحل، مورد: شهر تنکابن، اولین همایش ملی عمران شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج.
۶. ربیعی فر، ولی اله، زیاری، کرامت اله، حقیقت نایینی، غلامرضا (۱۳۹۰)، ارزیابی توسعه پایدار شهر زنجان از دیدگاه زیست محیطی بر پایه تکنیک SWOT، مطالعات و پژوهش های شهری و منطقه ای، سال چهارم، شماره شانزدهم، بهار ۱۳۹۲.
۷. سازمان مسکن و شهرسازی استان گیلان (۱۳۸۸)، طرح جامع شهر آستانه اشرفیه، مهندسین مشاور خزر بنیان درفک.
۸. سازمان مسکن و شهرسازی استان گیلان (۱۳۹۰)، طرح تفصیلی شهر آستانه اشرفیه، مهندسین مشاور خزر بنیان درفک.
۹. سالنامه آماری استان گیلان، انتشارات سازمان برنامه و بودجه استان گیلان، سال ۱۳۹۱.
۱۰. سایت مرکز آمار ایران، نتایج سرشماری ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۰.
۱۱. عزیز، محمد مهدی (۱۳۸۰)، توسعه شهری پایدار، نشریه صفا، شماره ۳۳.
۱۲. غفاری گیلاننده، عطا (۱۳۸۰)، ارزیابی نظام توسعه کالبدی شهری و ارائه الگوی مناسب توسعه کالبدی شهر با استفاده GIS در قالب مدل توسعه پایدار زمین (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، تهران: دانشگاه تربیت مدرس تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری.
۱۳. قدسی پور، حسن (۱۳۹۰)، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، تهران: انتشارات دانشگاه صنعتی امیر کبیر، چاپ چهارم.
۱۴. مجتهدزاده، غلامحسین (۱۳۸۷)، برنامه ریزی شهری در ایران، تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ پنجم.
۱۵. محمدی، اکبر (۱۳۹۰)، توسعه شهری و تهدیدات زیست محیطی در سنندج، سومین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت شهری، مشهد.
۱۶. مخدوم و دیگران (۱۳۸۶)، ارزیابی برنامه های محیط زیست با سامانه های اطلاعات جغرافیایی (GIS)، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۷. ملکی، سعید، احمدی، رضا، منفرد، سجاد، معتوگی، محمد (۱۳۹۳)، بررسی پایداری توسعه زیست محیطی با استفاده از
- آزمون های آماری در شهرستانهای استان مرزی خوزستان، فصلنامه علمی پژوهشی اطلاعاتی جغرافیا، دوره ۲۳، شماره ۹۰، تابستان ۱۳۹۳.
۱۸. ویلر استفان و بیتلی، تیموتی (۱۳۸۴)، نوشتارهایی در موضوع توسعه شهری پایدار، ترجمه کیانوش ذاکر حقیقی، وزارت مسکن و شهرسازی - مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری.
19. Barton, Hugh, et al (2003) "Shaping Neighborhoods: A guide for health, sustainability and vitality", Spon Press, London
20. Deng, H., 1999. Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparison, International journal of Approximate Reasoning 21, 215-231.
21. Drakakis-smith, D. (1997) third world cities, second edition, reprinted, Methuen & co. Ltd.
22. Kaya. S, Curran, P.J. (2006) Monitoring urban growth on the European side of the Istanbul metropolitan area, international journal of applied earth observation and geo information 8, 18-25.
23. Kuo, M., Liang, G., Huang, W, 2006. Extension of the multi criteria analysis with pair wise comparison under a fuzzy environment, International journal of Approximate Reasoning 43, 285-268.
24. Roseland, Mark, 2005, *Toward Sustainable Communities, New Society Publishing.*
25. Taleai, M., Mansourian, A., Sharifi, A., 2009. Surveying general prospects and challenges of GIS implementation in developing countries: a SWOT- AHP approach, Springer 11, 291-310.
26. Yu, C. S., 2002. A GP- AHP method for solving group decision-making fuzzy AHP problems, Computers & Operations Research 29, 1969-2001.
27. Zhao, Pengjun (2010), Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity: Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing, Habitat International, Volume 34, Issue 2, April 2010.

