

شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در نواحی نا کارآمد مراکز شهرها (نمونه موردی: منطقه یک اصفهان)

مهمین نسترن: دانشیار برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه هنر، اصفهان، ایران
نرگس قدسی: کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه هنر، اصفهان، ایران*

چکیده

بخش زیادی از مراکز شهرهای کشور ما را نواحی فرسوده و ناکارآمد تشکیل داده‌اند. استفاده بهینه از این نواحی می‌تواند منجر به تجدید حیات مراکز شهرها شود. توسعه میان‌افزا که بخش اساسی انگاره رشد هوشمند شهری است، راهکاری عملی برای توسعه زمین‌های خالی و متروکه داخل مناطق شهری است. چگونگی شناسایی پهنه‌های مستعد بارگذاری این نوع توسعه از جمله دغدغه‌های برنامه‌ریزان در سال‌های اخیر بوده‌است. لذا هدف از این پژوهش تعیین معیارها و شاخص‌های مناسب برای شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در نواحی مرکزی شهرها است. در پژوهش حاضر ابتدا با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی معیارها و شاخص‌های شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در مراکز شهرها مشخص شده‌اند. این معیارها شامل سه معیار سطح برخورداری از امکانات و تسهیلات شهری، دسترسی به شبکه‌های حمل و نقل (شامل دو زیر معیار دسترسی به شبکه‌های ارتباطی و دسترسی به ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی) و دسترسی به تأسیسات زیربنایی موجود (شامل سه زیر معیار دسترسی به شبکه‌های آبرسانی، دسترسی به شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و دسترسی به شبکه‌های انتقال گاز) است. سپس این معیارها در منطقه یک شهرداری اصفهان که دارای حدود ۲۷/۶ درصد نواحی فرسوده و حدود ۹ درصد زمین‌های رها شده شهری است، با روش‌های تاپسیس، تحلیل سلسله‌مراتبی و تحلیل مکانی و با به‌کارگیری نرم‌افزارهای Arc GIS، EPANET، Water Gem، و Sewer Cad، اولویت‌بندی و تلفیق شده و پهنه‌های دارای قابلیت توسعه تعیین گردیدند. شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه در این منطقه می‌تواند فرصت مناسبی را برای توسعه زمین‌های رها شده در درون خود ایجاد کند و از این طریق به توسعه نواحی فرسوده و ناکارآمد مرکزی و جلوگیری از گسترش پراکنده شهر اصفهان، کمک نماید. نتایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که، بخش‌های شرقی، جنوبی و قسمتی از بخش مرکزی منطقه یک اصفهان که شامل محلات درب کوشک، عباس‌آباد، خلجا، صائب و شاهزاده‌ابراهیم هستند، بیشترین پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا را دارند.

واژه‌های کلیدی: نواحی ناکارآمد، توسعه میان‌افزا، پهنه‌های مستعد توسعه، تحلیل گر مکانی

۱- مقدمه

۱-۱- طرح مسأله

رشد روز افزون جمعیت در شهرهای بزرگ، منجر به گسترش شهر به سمت پیرامون آن و از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و اکوسیستم‌های طبیعی اطراف شهرها شده‌است. این در حالی است که زمین‌های زیادی در درون شهر رها شده و از روند توسعه باز مانده و موجب ناکارآمدی و فرسودگی نواحی مرکزی شهرها شده‌اند. این زمین‌ها به سبب استقرار در درون شهرها و بهره‌مندی از تأسیسات و تجهیزات زیربنایی و دسترسی مناسب به مراکز خدماتی و تسهیلات شهری می‌توانند فرصت‌های بالقوه‌ای برای مدیریت و برنامه‌ریزی مناسب شهری و همچنین ابزاری مفید برای تحقق توسعه پایدار باشند (5: Kälberer, 2005). منطقه یک اصفهان به عنوان بخشی از ناحیه مرکزی شهر اصفهان، دارای سهم بالای سطوح قابل بازیافت است که می‌تواند فرصت مناسبی برای تأمین کمبودهای خدماتی و رفع مشکلات موجود ایجاد کنند (مهندسين مشاور باوند- ۱۳۸۲: ۴۳). از طرفی، توسعه میان‌افزا که بخش اساسی انگاره رشد هوشمند شهری است، راهکاری عملی برای جلوگیری از گسترش کالبدی شهر در زمین‌های توسعه نیافته پیرامون شهری و توسعه زمین‌های خالی و متروکه داخل مناطق شهری است که می‌تواند به احیا و تجدید حیات شهری کمک نماید (EPA, 1999:2). بر این اساس مسأله اصلی این پژوهش این است که پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در مراکز شهری (از جمله منطقه یک اصفهان) کدامند؟ و با توجه به این مسأله اساسی، این

سؤال مطرح می‌شود که با کدام شاخص‌ها و معیارها می‌توان پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در نواحی مراکز شهرها را شناسایی کرد؟

۱-۲- اهمیت و ضرورت

گسترش کالبدی شهرها علی‌رغم وجود زمین‌های آماده ساخت و ساز در میان نواحی ساخته شده، باعث افزایش هزینه حمل و نقل شهری، افزایش هزینه نگهداری تأسیسات زیربنایی و افزایش سرانه هزینه خدمات رسانی در هر مترمربع می‌شود. رها ماندن زمین‌های شهری و گسترش پراکنده شهرها در حالی صورت می‌گیرد که درصد زیادی از خانواده‌های با درآمد کم و متوسط، در تأمین مسکن مورد نیاز خود به علت گرانی بیش از حد قیمت زمین عاجزند (اردشیری، ۱۳۷۸). منطقه یک شهرداری اصفهان، یکی از مناطق مرکزی شهر اصفهان است که ۸۱۰ هکتار وسعت دارد. آمارنامه سال ۱۳۹۱ شهر اصفهان نشان می‌دهد که ۲۷/۶ درصد از کل منطقه شامل بافت‌های فرسوده است. همچنین بررسی کاربری‌های این منطقه حاکی از آن است که حدود ۹ درصد آن را زمین‌های رها شده شهری تشکیل داده‌اند. وجود این زمین‌ها و افزایش روز افزون آن‌ها علاوه بر این که به امنیت اجتماعی شهر آسیب می‌رساند، از نظر اقتصادی نیز مقرون به صرفه نیست و به مرور زمان می‌تواند موجب گسترش پراکنده شهر اصفهان شود. وجود این زمین‌ها در حال حاضر به عنوان نقاط ضعف نواحی مرکزی شهر محسوب می‌شود؛ اما با شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در این محدوده، می‌توان از ضعف‌های موجود به عنوان فرصت‌های رشد و توسعه در نواحی مرکزی و

بارگذاری توسعه میان‌افزا معرفی کرده است (MRSC,1997)^۱. در سال ۲۰۱۰ ویلسون در مطالعه-ای با استفاده از توسعه میان‌افزا راهکارهایی را برای استفاده مجدد از زمین‌های رها شده در یکی از محدوده‌های صنعتی شهر تورنتو ارائه داد. این معیارها شامل معیارهای زیست محیطی، مکانی، قانونی، مالی و قابلیت فروش ساختمان‌ها بوده‌است (Wilson,2010:57).

علاوه بر مباحث پژوهشی می‌توان به تجارب طرح‌های توسعه میان‌افزا برای شهرهای دنور^۲، پرتلند^۳، دانیابیچ^۴، ویندسور^۵ و ردوود^۶ اشاره کرد. در همه موارد ذکر شده توسعه میان‌افزا، بدون داشتن نگاهی کلان به شهر و بررسی ضرورت توسعه بر اساس روند گسترش شهر و همچنین بدون شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه صورت گرفته و معرفی معیارها بر مبنای شناسایی و انتخاب زمین‌های رها شده در محدوده‌ای کوچک مقیاس بوده‌است؛ هرچند تا کنون مطالعات چندانی در زمینه شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه در ایران صورت نگرفته و مطالعات انجام شده بر مبنای شناسایی معیارهای اولویت‌بندی زمین‌های رها شده بوده‌است، لیکن در این زمینه می‌توان به پژوهش صورت گرفته توسط سعیدی رضوانی اشاره کرد. در این پژوهش امکان‌سنجی توسعه درون‌زا به منظور ارائه راهکار جایگزین مسکن مهر انجام شده است. معیارهای کلی امکان‌سنجی اراضی با قابلیت مکان‌گزینی رشد و

ناکارآمد شهرها (از جمله منطقه یک اصفهان)، استفاده کرد و بدین طریق از گسترش پراکنده شهرها جلوگیری کرده و به احیاء و توسعه مراکز شهری کمک نمود.

۱-۳- اهداف

هدف اصلی این پژوهش، شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزای "شهری در نواحی مرکزی شهر اصفهان (منطقه یک شهرداری اصفهان) است. همچنین هدف عملیاتی این پژوهش، تعیین معیارها و شاخص‌های مناسب برای شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در نواحی مرکزی شهرها است.

۱-۴- پیشینه پژوهش

مفهوم توسعه میان‌افزا برای اولین بار در سال ۱۹۷۹ توسط انجمن املاک و مستغلات آمریکا رسماً تعریف و در راستای اهداف اقتصادی به کار گرفته شد (Hudnu,2001:1). این نوع توسعه که ابتدا با هدف توسعه اقتصادی شهرها تعریف و تبیین شده، پس از درآمیختن با مفاهیم توسعه پایدار در کنفرانس برانتلند در سال ۱۹۸۹، به لحاظ سایر شاخص‌های کالبدی، اجتماعی، زیست‌محیطی و ... هم اهمیت پیدا کرده است (شریفیان، ۱۳۸۹).

با توجه به نکات فوق، تاکنون مطالعات متعددی در زمینه توسعه میان‌افزا، در داخل و خارج از کشور انجام شده‌است که برخی از آن‌ها به طور ویژه‌ای شاخص‌های شناسایی زمین‌های رها شده به منظور توسعه را معرفی نموده‌اند. به عنوان مثال مرکز مطالعات و تحقیقات واشنگتن، دسترسی به ایستگاه‌های حمل و نقل، وجود مراکز فعالیت و دسترسی به مناطق دارای کاربری مختلط را از جمله معیارهای مهم در شناسایی نواحی مناسب برای

1 (MRSC) Municipal Research and Services Center
2 Denver
3 Portland
4 Dania Beach
5 Windsor
6 Redwood

فیش‌برداری انجام شده‌است. علاوه بر این با مراجعه به سازمان‌ها و ادارات مختلف نقشه‌ها و اطلاعات مورد نظر جمع‌آوری گردیده‌اند. روش به‌کارگرفته برای تحلیل داده‌ها و تلفیق لایه‌های اطلاعاتی مختلف بر اساس معیارهای تدوین شده و شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در منطقه یک، روش همپوشانی لایه‌های اطلاعاتی (Spatial Analysis) و با استفاده از ابزار Arc GIS بوده‌است. از روش تاپسیس در اولویت‌بندی سطوح برخورداری محلات منطقه یک بر اساس شاخص‌های انتخابی، و در قابلیت‌سنجی تأسیسات زیربنایی از نرم‌افزارهای Water Gem, EPANET و Sewer Cad بهره‌گرفته شده‌است.

۱-۷- معرفی معیارها و زیرمعیارها

معیارهای در نظر گرفته شده با توجه به تعاریف راهکار توسعه میان‌افزا برای شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه شامل سه دسته معیار کلی است. زیرمعیارهای آن با توجه به مبانی نظری پژوهش و محدودیت دسترسی به اطلاعات در بخش تأسیسات زیربنایی برای منطقه یک اصفهان انتخاب و سعی شده از اطلاعات موجود و در دسترس استفاده شود. این معیارها و زیرمعیارها در جدول شماره ۱ آورده شده است. برای سنجش معیار "سطح برخورداری از امکانات و تسهیلات شهری" از سرانه کاربری‌های شهری بهره‌گرفته شده‌است. چگونگی انتخاب این معیارها در بخش مبانی نظری به طور کامل توضیح داده شده‌است.

توسعه درون‌زا در این پژوهش، شامل ارزیابی متناسب با اراضی بایر و رها شده، ارزیابی متناسب با مجاورت با معابر و ارزیابی مطلوبیت مکانی در بهره‌مندی از خدمات در شهر نطنز بوده‌است (سعیدی رضوانی، ۱۳۹۰).

۱-۵- سؤال‌ها و فرضیه‌ها

این پژوهش در راستای پاسخ‌گویی به مسأله اساسی زیر شکل گرفته‌است:

پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در نواحی مرکزی شهرها (از جمله منطقه یک اصفهان) کدامند؟
و با توجه به این مسأله اساسی، این سؤال مطرح می‌شود که:

با کدام معیارها و شاخص‌ها می‌توان پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در نواحی مرکزی شهرها را شناسایی کرد؟

فرضیه مطرح شده بر اساس سؤال اساسی فوق عبارت است از:

به نظر می‌رسد بخش‌های مرکزی و جنوبی (نزدیک به رودخانه) منطقه یک اصفهان، دارای بیشترین قابلیت توسعه میان‌افزا، نسبت به سایر بخش‌های آن باشند.

۱-۶- روش پژوهش

در این پژوهش در ابتدا با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی، به معرفی راهکار توسعه میان‌افزا پرداخته و سپس گردآوری اطلاعات مورد نیاز شامل داده‌های آماری و نقشه‌ها، از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی گزارش‌های طرح تفصیلی به صورت

جدول ۱: معیارها و زیرمعیارهای شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در منطقه یک

معیارها	زیر معیار اول	زیر معیار دوم
سطح برخورداری از امکانات و تسهیلات شهری	-	
دسترسی به شبکه‌های حمل و نقل	دسترسی به شبکه‌های ارتباطی	فاصله تا خیابان‌های شریانی درجه ۲
		فاصله تا خیابان‌های جمع و پخش کننده اصلی
		فاصله تا خیابان‌های جمع و پخش کننده محلی
	دسترسی به ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی	فاصله تا ایستگاه‌های مترو
فاصله تا ایستگاه‌های اتوبوس واحد		
دسترسی به تأسیسات زیربنایی موجود	دسترسی به شبکه‌های آبرسانی	
	دسترسی به شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب	
	دسترسی به شبکه‌های انتقال گاز	

مأخذ: نگارندگان

۱-۸- محدوده و قلمرو پژوهش

محدوده و قلمرو این پژوهش با توجه به مطالعه موردی، منطقه یک شهرداری اصفهان است. حد جنوبی این منطقه میدان انقلاب در مسیر زاینده رود تا پل وحید، حد شمالی میدان جمهوری اسلامی در مسیر خیابان فروغی تا فلکه شهدا، حد شرقی فلکه شهدا در مسیر خیابان چهارباغ تا میدان انقلاب و حد غربی پل وحید در مسیر اتوبان شهید خرازی - سه راه اشرفی اصفهانی - خیابان خرم تا میدان جمهوری اسلامی است (آمارنامه شهرداری اصفهان، ۱۳۹۱: ۱۷). این محدوده با توجه به لزوم شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا بر اساس طرح بازنگری تفصیلی مناطق شهری، تهیه شده توسط شرکت مهندسین مشاور باوند، مورد بررسی و شناخت قرار گرفته است.

۲- مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

۲-۱- توسعه میان‌افزا، راهکار استفاده از

پتانسیل‌های درونی شهر

رویکرد توسعه میان‌افزا با انگاره رشد هوشمند شهر (که از مؤلفه‌های توسعه پایدار شهری است) در ارتباط مستقیم بوده و بخشی از اصول و راهکارهای آن به شمار می‌رود (رهنما، ۱۳۸۷: ۵۳). فصل مشترک رشد هوشمند شهری و توسعه میان‌افزا را می‌توان چنین عنوان کرد که هر دو شیوه توسعه، روشی پیشنهادی برای اصلاح پراکنندگی به شمار می‌روند و توسعه میان‌افزا به طور خاص در زمین‌های بایر و دایر در میان محوطه‌های ساخته شده اجرا می‌شود. در توسعه میان‌افزا به مانند رشد هوشمند، از بافت‌های تاریخی محافظت می‌شود و حمایت از این گونه بافت‌ها نقش عمده‌ای در این فرآیند دارد (شریفیان، ۱۳۸۹).

۲-۲- تعریف توسعه میان‌افزا

توسط نویسندگان، نهادها، انجمن‌ها و سایر منابعی که به موضوعات شهری می‌پردازند، تعاریف متعددی برای توسعه میان‌افزا ارایه شده‌است. در یک جمع‌بندی از این منابع، تعریف زیر را در مورد توسعه میان‌افزا می‌توان ارایه کرد؛

توسعه میان‌افزا عموماً به توسعه‌ای گفته می‌شود که شامل سه دسته فعالیت اصلی زیر به منظور استفاده از توان‌های بالقوه شهر جهت توسعه درون‌زای شهری در مقابل توسعه در نواحی پیرامونی شهر است:

ساختمان‌سازی (مسکونی و غیر مسکونی) در زمین‌های خالی و رها شده به ویژه در نواحی توسعه یافته شهری؛

توسعه مجدد نواحی قبلاً ساخته شده با کاربری‌های نامناسب در وضع موجود مانند پارکینگ‌ها، انبارها، کارخانه‌ها و سایت‌های قدیمی؛
توانبخشی یا توسعه ساختمان‌های موجود برای سکونت یا سایر کاربری‌های جدید مانند توانبخشی بناهای تاریخی با تغییر کاربری آن‌ها.
(Wheele, 2002).

۲-۳- تعیین ویژگی‌های تأثیرگذار در انتخاب مکان توسعه میان‌افزا

برای انتخاب یک قطعه زمین یا محدوده جهت توسعه میان‌افزا ویژگی‌های متعددی می‌توان ذکر کرد. اما با توجه به تعریف "توسعه میان‌افزا"، برای انتخاب این نوع سطوح سه ویژگی زیر در همه شرایط و وضعیت‌ها نقش اصلی دارند:

ویژگی اول: وجود زمین‌های خالی یا زمین‌هایی که برای مدت طولانی کمتر مورد بهره‌برداری قرار گرفته‌اند (Falconer & Frank, 1990:137).

ویژگی دوم: وجود قطعه زمین‌ها و یا سطوح خالی و کم استفاده که در میان سطوح ساخته شده شهری محدود شده‌اند و توسعه نیافته‌اند.

ویژگی سوم: برخورداری نواحی و سطوح مورد نظر برای توسعه میان‌افزا از خدمات و امکانات شهری از قبیل نظام شبکه‌های آب، فاضلاب، برق و سایر خدمات مورد نیاز شهروندان (RERC, 1982:72).^۱

۳- تحلیل یافته‌ها

در این قسمت به منظور شناسایی پهنه‌های مطلوب توسعه، به شرح روش‌های تحلیل، فرآیند تلفیق شاخص‌ها و اولویت‌بندی پهنه‌های دارای قابلیت توسعه میان‌افزا در منطقه یک شهرداری اصفهان پرداخته شده‌است.

۳-۱- استفاده از تحلیل گر مکانی برای مدل‌سازی

"میزان شایستگی" در محیط Arc GIS

مدل‌های فرآیندی به تشریح روابط متقابل انواع پدیده‌هایی که مدل‌سازی شده‌اند می‌پردازند. این روابط به وسیله ابزارهای پردازشگر مکانی همچون Spatial Analyst در محیط Arc GIS، مدل‌سازی می‌شوند. انواع مختلفی از مدل‌های فرآیندی جهت حل کردن مسائل گوناگون وجود دارند. برخی از آن‌ها عبارتند از مدل‌سازی میزان شایستگی، مدل‌سازی فواصل، مدل‌سازی هیدرولوژی و مدل‌سازی سطحی. مدل‌سازی "میزان شایستگی" شامل یافتن

^۱ (RERC) Real Estate Research Corporation

مکان‌های منطقه یک شهر اصفهان برای بارگذاری توسعه میان‌افزا چه وضعیتی دارند. با توجه به این توضیحات، مراحل صورت گرفته در این قسمت به صورت زیر بوده است:

تحلیل هر یک از معیارها بر اساس استانداردهای موجود

تحلیل منطقه یک بر اساس معیارهای تحلیل شده تلفیق لایه‌های تحلیل شده بر اساس وزن معیارهای مختلف

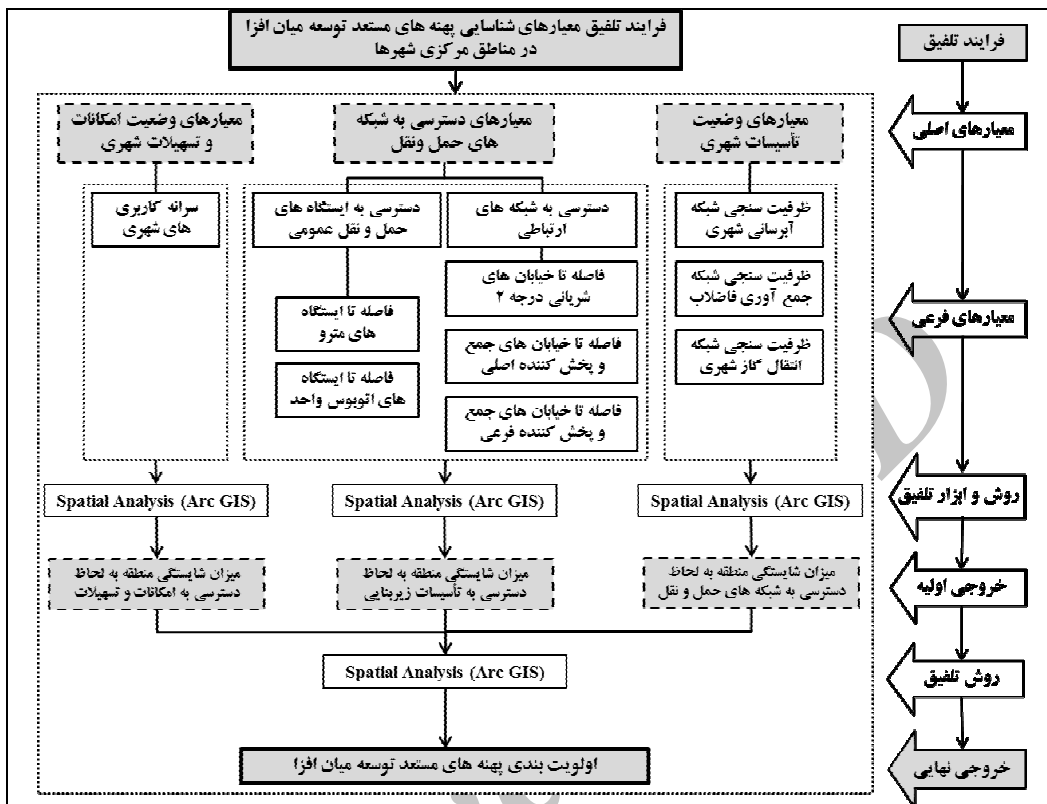
معیارهای معرفی شده در این پژوهش در سه دسته معیارهای تأسیسات شهری، معیارهای دسترسی به شبکه‌های حمل و نقل و معیارهای امکانات و تسهیلات شهری تقسیم‌بندی شده‌اند. بر این اساس، فرآیند شرح داده شده در قسمت ۳-۲ برای هر یک از معیارها به صورت جداگانه صورت پذیرفته و سپس نتایج حاصل از آنها با یکدیگر تلفیق شده و در نهایت منطقه یک برای بارگذاری توسعه میان‌افزا بر اساس این سه معیار پهنه‌بندی شده است. نحوه انجام این فرآیند در شکل شماره ۱ آورده شده است. علاوه بر این جدول شماره ۲ نتایج حاصل از تحلیل سلسله‌مراتبی را برای وزن‌دهی به معیارها و زیرمعیارها نشان می‌دهد. در این قسمت ضرایب اهمیت معیارها، دو به دو بر اساس جدول ساعتی (روش AHP) و در قالب پرسشنامه و اخذ نظرات کارشناسان مختلف، با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

مکان‌های مناسب و بهینه نظیر یافتن بهترین مکان برای ساختن یک بیمارستان یا مدرسه است. مراحل اصلی در هر یک از مدل‌های مفهومی برای حل مسائل مکانی شامل توضیح مسأله، تجزیه مسأله به اجزاء کوچکتر، بررسی لایه‌های اطلاعاتی ورودی، آنالیز اجرای پردازش‌ها و در نهایت تأیید نتایج مدل‌ها است. با توجه به این‌که مدل "میزان شایستگی" یکی از مدل‌های مفهومی است، این مدل نیز از مراحل فوق تشکیل شده است. با انجام این مراحل، در نهایت نقشه میزان شایستگی برای یک کاربری، مکان‌های مختلف را به لحاظ استقرار آن کاربری امتیازبندی می‌کند (تی تی دژ و دیگران، ۱۳۷۸: ۸۷-۸۵). در بخش‌های بعد فرآیند تعیین "نقشه شایستگی" (پهنه‌های بهینه برای توسعه میان‌افزا) در منطقه یک شهرداری اصفهان، بر اساس این مدل شرح داده شده است.

۲-۳- فرآیند شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در منطقه یک اصفهان بر اساس مدل "میزان شایستگی"

در این بخش ابتدا معیارها با توجه به استانداردهای موجود و روش‌های مورد استفاده، تحلیل شده و لایه‌های اطلاعاتی بر اساس میزان اهمیتشان برای هدف مورد نظر (در این پژوهش، شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا) با یکدیگر تلفیق شده‌اند. نتیجه حاصل از این تلفیق نشان می‌دهد که در مجموع با در نظر گرفتن کل معیارها، هر یک از

شکل ۱: فرایند تلفیق معیارهای شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در مناطق مرکزی شهرها



مأخذ: نگارندگان

جدول ۲: وزن نهایی هر یک از زیر معیارها در استخراج پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا

وزن نهایی	وزن زیر معیار اول	وزن زیر معیار دوم	وزن معیارها
۰/۲۲	-	-	سطح برخورداری از امکانات و تسهیلات شهری = (۰/۲۲)
۰/۱۵	دسترسی به شبکه‌های ارتباطی = (۰/۶) دسترسی به ایستگاه‌های حمل و نقل شهری = (۰/۴۶)	فاصله تا خیابان‌های شریانی فرعی = (۰/۵۴)	دسترسی به شبکه‌های ارتباطی و ایستگاه‌های حمل و نقل شهری = (۰/۴۶)
۰/۰۸		فاصله تا خیابان‌های جمع و پخش کننده اصلی = (۰/۳۰)	
۰/۰۵		فاصله تا خیابان‌های جمع و پخش کننده محلی = (۰/۱۶)	
۰/۱۱		فاصله تا ایستگاه‌های مترو = (۰/۶)	
۰/۰۷		فاصله تا ایستگاه‌های اتوبوس واحد = (۰/۴)	
۰/۱۷	دسترسی به تأسیسات زیربنایی موجود = (۰/۳۲)	دسترسی به شبکه‌های آبرسانی = (۰/۵۴)	دسترسی به تأسیسات زیربنایی موجود = (۰/۳۲)
۰/۰۵		دسترسی به شبکه‌های جمع آوری فاضلاب = (۰/۱۶)	
۰/۱۰		دسترسی به شبکه‌های انتقال گاز = (۰/۳۰)	

(مأخذ: محاسبات نگارندگان)

مقدار آنتروپی هر یک از شاخص‌ها مقداری بین صفر و یک است. بعد از محاسبه آنتروپی هر شاخص، درجه انحراف آن از طریق رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$d_j = 1 - E_j \quad \text{رابطه (۴)}$$

محاسبه وزن هر شاخص نیز از رابطه (۵) صورت می‌گیرد:

$$W_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^m d_i} \quad \text{رابطه (۵)}$$

بردار وزن هر شاخص در رابطه (۶) مشخص شده است:

$$W = [W_1, W_2, \dots, W_n] \quad \text{رابطه (۶)}$$

مرحله چهارم: ماتریس بی‌مقیاس شده وزین این ماتریس از طریق ضرب ماتریس بی‌مقیاس شده در بردار وزن هر شاخص، حاصل می‌شود:

$$V_{ij} = W_j \times n_{ij} \quad \text{رابطه (۷)}$$

مرحله پنجم: یافتن ایده‌آل‌های مثبت و منفی بزرگ‌ترین مقدار هر شاخص به عنوان ایده‌آل مثبت (A+) و کم‌ترین مقدار هر شاخص به عنوان ایده‌آل منفی (A-) در این مرحله تعیین می‌گردد. (البته به شرطی که تمام شاخص‌ها، شاخص‌های مثبت باشند که در این پژوهش چنین است.)

مرحله ششم: محاسبه اندازه جدایی در این مرحله به کمک مرحله پنجم، فاصله اقلیدسی هر یک از گزینه‌ها از جواب‌های ایده‌آل مثبت و منفی مربوط به هر شاخص مسأله محاسبه می‌گردد.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (V_{ij} - V_j^+)^2} \quad , i = 1, 2, \dots, m \quad \text{رابطه (۸)}$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad , i = 1, 2, \dots, m \quad \text{رابطه (۹)}$$

۱-۲-۳- تعیین سطوح برخورداری از تسهیلات شهری در محلات منطقه یک با استفاده از روش تاپسیس

در این قسمت مطابق مراحل فرآیند روش رتبه‌بندی تاپسیس، به ارزیابی هر یک از محلات منطقه یک شهرداری اصفهان از نظر میزان برخورداری از امکانات و تسهیلات شهری پرداخته شده است. ساختار کلی مدل به شرح زیر است: (اصغریور، ۱۳۸۳: ۲۶۶-۲۶۰).

مرحله اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری این ماتریس از m گزینه و n شاخص تشکیل شده است. در این پژوهش گزینه‌ها شامل محلات یازده گانه منطقه یک، و شاخص‌ها سرانه‌های موجود هر یک از کاربری‌های منطقه بوده‌اند.

مرحله دوم: تشکیل ماتریس بی‌مقیاس شده در این مرحله ماتریس تصمیم‌گیری موجود به یک ماتریس "بی‌مقیاس شده" با استفاده از رابطه (۱) تبدیل می‌شود:

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \quad \text{رابطه (۱)}$$

مرحله سوم: وزن‌دهی به شاخص‌ها وزن‌دهی به شاخص‌ها از طریق مدل آنتروپی صورت گرفته است که ساختار آن به شرح زیر است:

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}} \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m [p_{ij} * \ln(p_{ij})] \quad \text{رابطه (۳)}$$

$$k = \frac{1}{\ln(m)}$$

آمده‌است. مطابق مراحل فرآیند روش تاپسیس، ماتریس تصمیم‌گیری تشکیل شده‌است. گزینه‌ها شامل محلات یازده‌گانه منطقه یک، و شاخص‌ها سرانه‌های موجود هر یک از کاربری‌های منطقه بوده است. در این رتبه‌بندی محلات بر اساس میانگین ضریب اولویت به سه گروه برخوردار، نیمه برخوردار و کم برخوردار تقسیم‌بندی شده‌اند. در شکل شماره ۲، رنگ سیاه بالاترین میزان برخورداری و رنگ سفید پایین‌ترین میزان برخورداری از امکانات و تسهیلات شهری را نشان می‌دهد. بنابراین می‌توان گفت محلات درب کوشک، عباس‌آباد و صائب دارای بالاترین ضریب برخورداری هستند.

۳-۲-۷- مرحله هفتم: محاسبه نزدیکی نسبی (A_i) به راه حل ایده‌آل

$$\text{رابطه (۱۰)} \quad \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}, \quad 0 \leq CL_i \leq 1, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

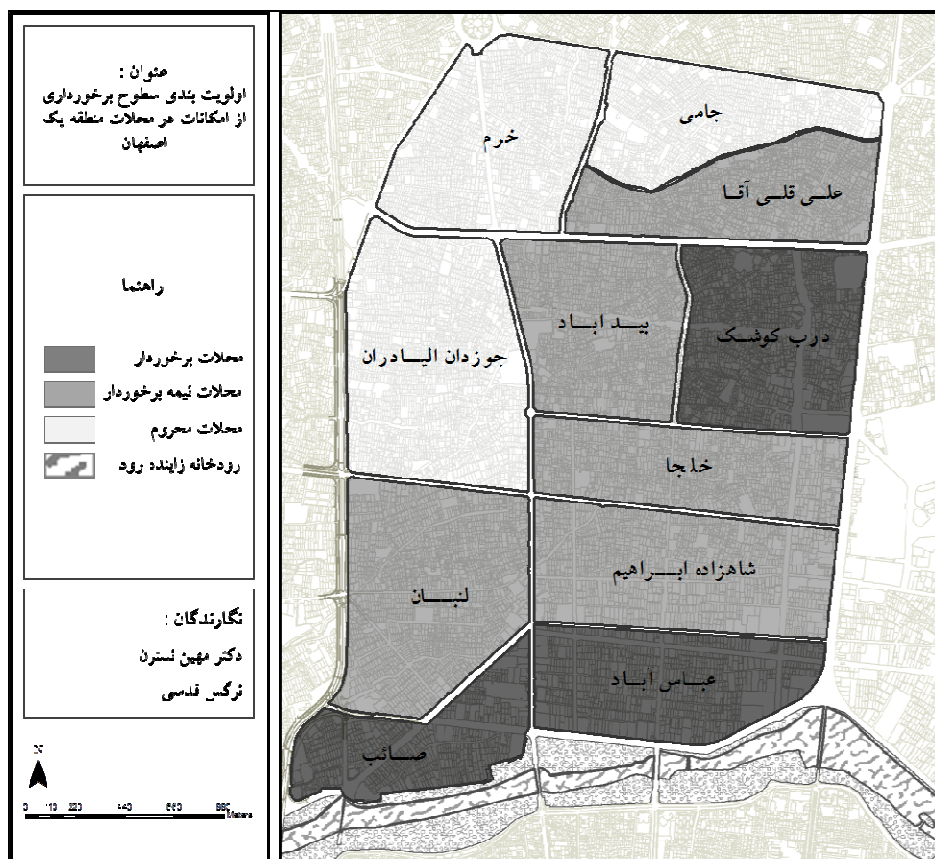
۳-۲-۸- مرحله هشتم: رتبه‌بندی هر یک از گزینه‌ها بر اساس (CL_i)

جدول شماره ۳ نتایج نهایی میزان برخورداری افراد ساکن در محلات ۱۱ گانه منطقه یک را بر اساس روش تاپسیس نشان می‌دهد. در این پژوهش ابتدا کاربری‌های وضع موجود در هر یک از محلات شهری منطقه یک، بر اساس طرح تفصیلی آن استخراج گردیده و سپس به منظور سنجش میزان برخورداری افراد ساکن در محلات شهری، سرانه هریک از کاربری‌ها بر اساس جمعیت آن به دست

جدول ۳. رتبه‌بندی سطوح برخورداری محلات منطقه یک اصفهان بر اساس شاخص‌های انتخابی

ردیف	نام محلات	ضریب اولویت (رتبه)	میانگین ضریب اولویت	میزان برخورداری
۱	درب کوشک	۰/۵۲	۰/۴۴	برخوردار
۲	صائب	۰/۴۳		
۳	عباس‌آباد	۰/۳۶		
۴	خلجی	۰/۲۹	۰/۲۱	نیمه برخوردار (متوسط)
۵	شاهزاده‌ابراهیم	۰/۲۴		
۶	لنجان	۰/۲۰		
۷	بیدآباد	۰/۱۷		
۸	علی قلی‌آقا	۰/۱۶		
۹	جوزدان الیاداران	۰/۱۱	۰/۷۸	کم برخوردار (محروم)
۱۰	خرم	۰/۰۷		
۱۱	جامی	۰/۰۶		

(مأخذ: محاسبات نگارندگان)



شکل ۲: اولویت‌بندی سطوح برخورداری از امکانات در محلات منطقه یک

۳-۲-۲- بررسی دسترسی به شبکه‌های حمل و نقل شهری از جمله دیگر معیارهای پهنه‌بندی مطلوبیت اراضی برای توسعه میان‌افزا که در واقع از اصلی‌ترین آن‌هاست، دسترسی به شبکه‌های ارتباطی و همچنین خطوط حمل و نقل است.

میزان دسترسی به شبکه‌های ارتباطی در این قسمت فاصله اقلیدسی هر یک از زمین‌های رها شده شناسایی شده در منطقه، تا هر یک از شبکه‌های ارتباطی موجود در منطقه، اندازه‌گیری شده، سپس میانگین این فواصل از هر یک از سیستم‌های شریانی مذکور در جدول شماره ۴ محاسبه شده‌است.

جدول ۴: میانگین فاصله اقلیدسی هر یک از زمین‌های رها شده تا شبکه‌های ارتباطی

شبکه ارتباطی	میانگین فاصله (متر)	ماکزیم فاصله (متر)	مینیم فاصله (متر)
شریانی فرعی	۳۰۳/۷۹	۳۴۷/۵۵	۲/۶۶
جمع و پخش‌کننده اصلی	۳۳۳/۸۲	۱۰۱۹/۷۴	۸/۵۰
جمع و پخش‌کننده محلی	۸۳/۰۸	۳۴۷/۵۵	۰/۰۰

(مأخذ: محاسبات نگارندگان)

- ایستگاه‌های مترو
- ایستگاه‌های اتوبوس تندرو
- ایستگاه‌های اتوبوس واحد

در محدوده مورد بررسی ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی شامل ایستگاه‌های اتوبوس واحد و ایستگاه مترو است، لذا در این پژوهش این دو شاخص سنجیده شده‌اند. طبق اصول "توسعه حمل و نقل-محور" فاصله تا ایستگاه‌های اتوبوس واحد حداکثر ۶۰۰ متر و تا ایستگاه‌های مترو حداکثر ۲۰۰۰ متر در نظر گرفته شده‌است (Calthrope, 1993: 1-7). بر مبنای این فاصله‌ها نقشه‌های اطلاعاتی در محیط GIS تولید شده و بر اساس دوری و نزدیکی به ایستگاه‌های مترو و اتوبوس واحد ارزش‌دهی شده‌اند.

تهیه لایه میزان شایستگی معیار دسترسی به

شبکه‌های حمل و نقل

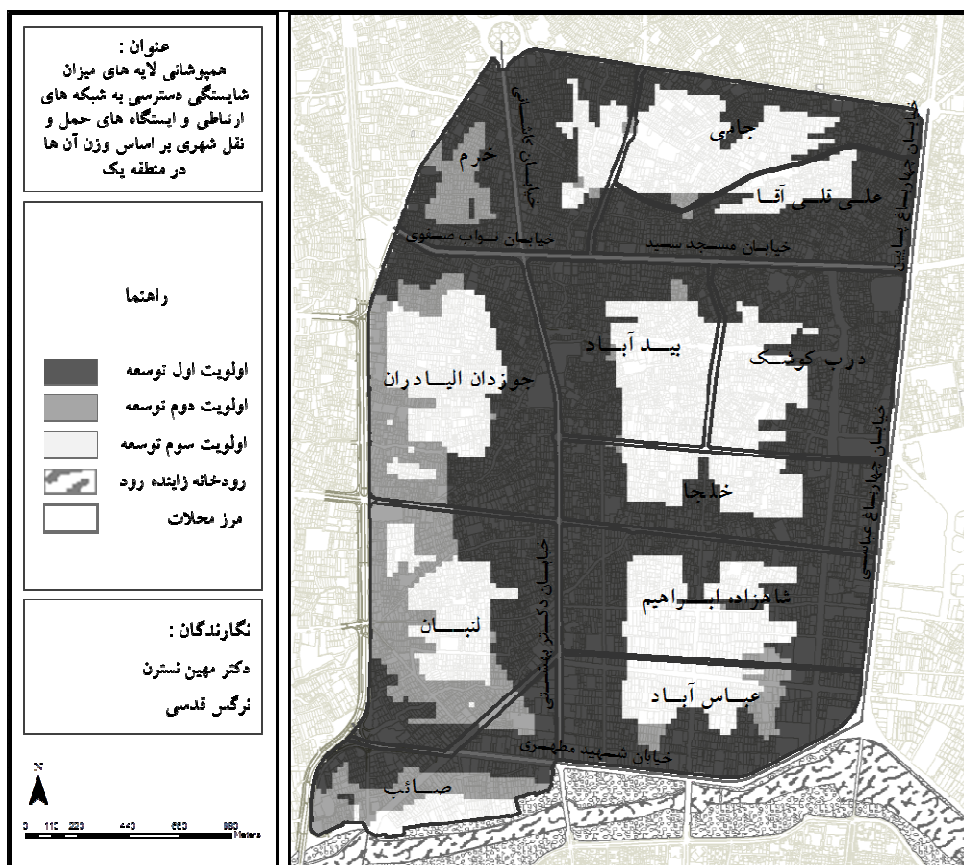
برای تولید نقشه "میزان شایستگی" معیار دسترسی به شبکه‌های حمل و نقل از هم‌پوشانی لایه‌های میزان شایستگی شاخص‌های مترو و اتوبوس واحد، و همچنین لایه میزان شایستگی حاصل از هم‌پوشانی شاخص‌های شبکه شریانی فرعی، جمع و پخش-کننده اصلی و جمع و پخش‌کننده فرعی و با در نظر گرفتن ضرایب به دست آمده از جدول شماره ۲ استفاده شده‌است. شکل شماره ۳ این هم‌پوشانی را نشان می‌دهد.

اعداد استخراج شده از جدول ۴ به عنوان حداکثر شعاع مطلوب برای شبکه معابر با استفاده از ابزار Analysis Tools و دستور Buffer در نرم‌افزار GIS وارد گردیده‌اند. سپس ارزش‌دهی بر اساس نزدیکی به شبکه معابر (بین ۱ تا ۱۰) صورت گرفته‌است. فاصله‌های نزدیک‌تر ارزش‌های بالاتری را به خود اختصاص داده‌اند. از آنجایی که زیر معیار دسترسی به شبکه‌های ارتباطی، خود از سه شاخص فاصله تا شریان‌های اصلی، فاصله تا جمع و پخش‌کننده اصلی و فاصله تا جمع و پخش‌کننده فرعی تشکیل شده‌است، در این قسمت لازم است نقشه‌ای که از هم‌پوشانی سه شاخص نام برده به دست می‌آید، تولید شود. با توجه به این که سه لایه ایجادشده از اهمیت یکسانی برخوردار نیستند، بر اساس وزن‌هایی که از جدول ۲ استخراج شده، هر لایه (نقشه میزان شایستگی) در وزن خود ضرب شده و سپس با سایر لایه‌ها ترکیب شده‌است. این کار با استفاده از ابزار Raster Calculator در محیط GIS صورت گرفته‌است. از این نقشه برای ترکیب نقشه‌های میزان شایستگی معیارها استفاده شده‌است.

میزان دسترسی به ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی

"توسعه حمل و نقل-محور"^۱ رابطه مستقیمی میان الگوی حمل و نقل عمومی و کاربری زمین، برقرار می‌کند. ایده اصلی این بوده که نقاط مبدأ و مقصد بیشتری را در فاصله‌ای قابل پیاده‌روی از ایستگاه‌های حمل و نقل مکان‌یابی کنند و افراد بیشتری از ایستگاه استفاده نمایند (رفعیان، ۱۳۸۹). ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی شهری شامل سه دسته زیر هستند:

¹ Transit-Oriented Development (TOD)



شکل ۳: همپوشانی لایه‌های میزان شایستگی دسترسی به شبکه‌های ارتباطی و ایستگاه‌های حمل و نقل شهری بر اساس وزن آن‌ها در منطقه یک

دسترسی به شبکه‌های آبرسانی

معیار تحلیل شبکه آب، هد فشاری^۱ شبکه بوده و توسط نرم‌افزار EPANET ارزیابی گردیده‌است. نتایج این ارزیابی‌ها در نرم افزار Arc GIS با استفاده از روش "وزن دهی عکس فاصله"^۲ درونیابی و سپس با استفاده از روش "طبقه‌بندی جدایش طبیعی"^۳ به سه دسته تقسیم و در مرحله بعد امتیاز دهی شده‌اند. در این امتیاز دهی، مناطق با فشارهای بالاتر امتیاز بالاتر و مناطق با فشارهای کمتر امتیاز کم‌تری را به خود اختصاص داده‌اند.

۳-۲-۳- بررسی دسترسی به تأسیسات زیربنایی موجود
هدف از بررسی تأسیسات زیربنایی در محدوده مطالعاتی آن است که مشخص شود بر اساس اطلاعات وضع موجود کدامیک از قسمت‌ها دارای بیشترین توان برای اضافه کردن توسعه‌های جدید می‌باشند. در واقع می‌توان گفت چنانچه تأسیسات موجود بر اساس جمعیت و کاربری فعلی و مکان‌گزینی موجود پاسخگوی نیازهای محدوده نباشند، اضافه کردن توسعه جدید بی‌فایده خواهد بود. با توجه به داده‌های موجود سه شاخص دسترسی به شبکه‌های آبرسانی، شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب و شبکه‌های انتقال گاز مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

1 Pressure head
2 Inverse Distance Weighting (IDW)
3 Natural Break

نزدیک‌تر ارزش‌های بالاتری را به خود اختصاص داده‌اند. از آنجایی که زیر معیار دسترسی به شبکه‌های انتقال گاز خود از شش شاخص فاصله تا لوله‌های با قطر ۱۲، ۱۰، ۸، ۶، ۴ و ۲ اینچ تشکیل شده‌است، در این قسمت نقشه‌ای از هم پوشانی این شش شاخص تولید گردیده‌است.

تهیه لایه میزان شایستگی معیار قابلیت‌سنجی تأسیسات زیربنایی

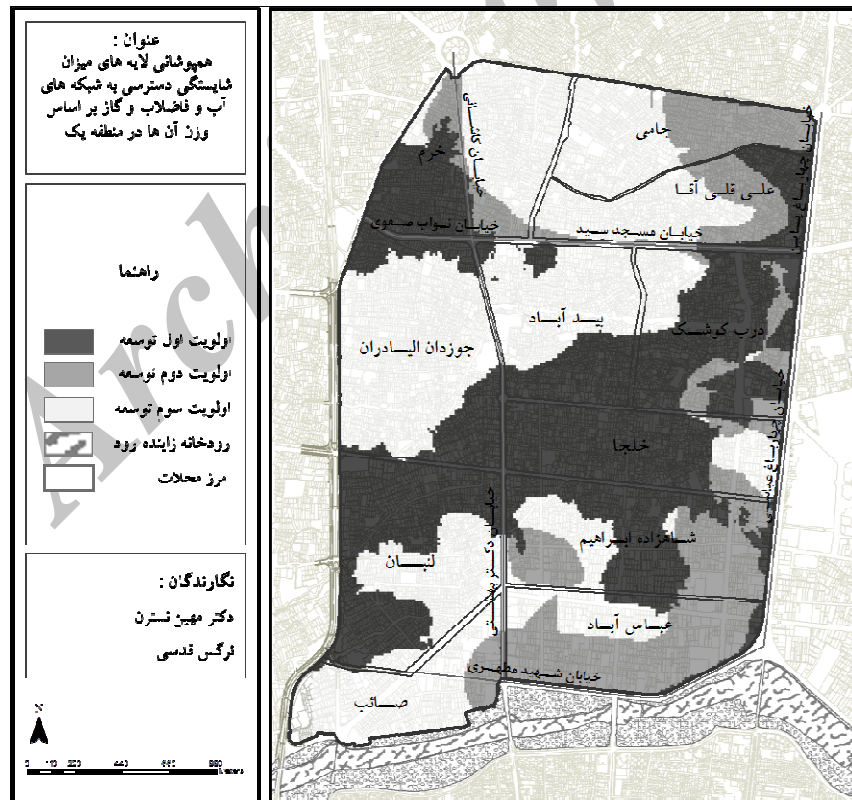
برای تولید نقشه میزان شایستگی این معیار لایه‌های تولید شده در هر یک از زیر معیارها با توجه به وزن به دست آمده از جدول شماره ۲، با هم ترکیب شده‌اند. شکل شماره ۴ حاصل این همپوشانی را نشان می‌دهد.

دسترسی به شبکه‌های جمع‌آوری فاضلاب

معیار تحلیل شبکه فاضلاب درصد پرشدگی لوله‌ها بوده و توسط نرم افزار Sewer-CAD ارزیابی گردیده‌است. در امتیاز دهی به شبکه فاضلاب نقاط با درصد پرشدگی کمتر امتیاز بالاتر و نقاط با درصد پرشدگی بیشتر امتیاز کم‌تری را به خود اختصاص داده‌اند.

دسترسی به شبکه‌های انتقال گاز

در این قسمت فاصله اقلیدسی هر یک از زمین‌های رها شده شناسایی شده در منطقه، تا هر یک از لوله‌های گاز بر اساس قطر آن‌ها، اندازه‌گیری شده و سپس میانگین فاصله زمین‌های رها شده، از هر یک از لوله‌ها به عنوان ملاک مطلوب بودن حداکثر فاصله دسترسی، در نظر گرفته شده‌است. فاصله‌های

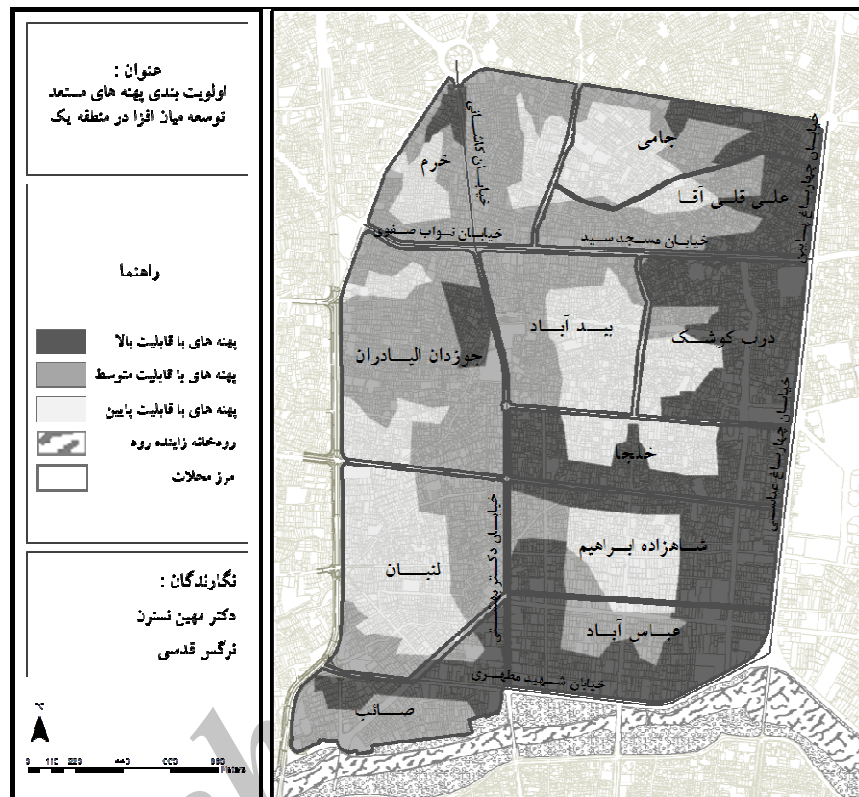


شکل ۴: همپوشانی لایه‌های میزان شایستگی دسترسی به شبکه‌های آب و فاضلاب و گاز بر اساس وزن آن‌ها

۳-۲-۴- تعیین سطوح پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در منطقه یک

نقشه‌های میزان شایستگی لایه‌های تولید شده در مراحل قبل در محیط GIS با در نظر گرفتن وزن آن‌ها

ادغام شده‌اند. نتیجه نهایی به صورت پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در شکل شماره ۵ نمایش داده شده است.



شکل ۵: اولویت بندی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا در منطقه یک

همچنین وسعت پهنه‌های با قابلیت توسعه پایین معادل ۲۰۳/۴۲ هکتار (۲۷ درصد از مساحت کل منطقه) است. این پهنه‌ها اگر چه در جایگاه اولویت سوم توسعه قرار گرفته، اما با مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح می‌تواند به محدوده‌های با قابلیت توسعه متوسط و بالا تبدیل شود.

شکل شماره ۶ سهم هر یک از پهنه‌های مستعد توسعه را به تفکیک محلات یازده گانه در منطقه نشان می‌دهد. در این شکل پهنه‌های با قابلیت توسعه بالا و متوسط در منطقه یک سهم بالایی را به خود

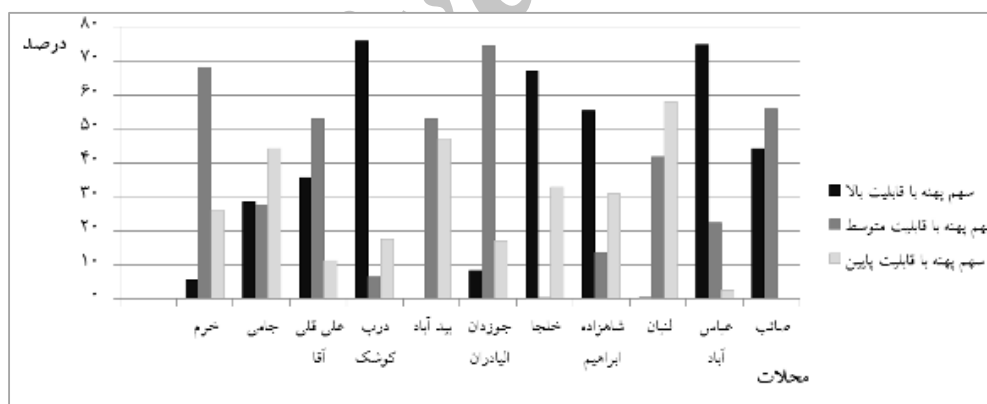
نتایج حاصل از شکل شماره ۵ نشان می‌دهد که در منطقه یک اصفهان پهنه‌های با قابلیت توسعه بالا وسعتی در حدود ۲۵۶/۷۷ هکتار که معادل ۳۴ درصد از مساحت کل محدوده است را به خود اختصاص داده‌اند. علاوه بر این پهنه‌های با قابلیت توسعه متوسط مساحتی در حدود ۳۰۰/۴۶ هکتار که بیش از ۳۹ درصد از مساحت کل منطقه را شامل می‌شود، در بر گرفته‌است. مجموع پهنه‌های با قابلیت توسعه بالا و متوسط در منطقه (۷۳ درصد) نشان دهنده قابلیت زیاد آن برای بارگذاری توسعه‌های میان‌افزا است.

اختصاص می‌دهند؛ که این اعداد نشان‌دهنده آن است که منطقه یک می‌تواند مستعد توسعه میان‌افزا باشد. مطابق شکل شماره ۶ محلات درب کوشک، عباس‌آباد و خلجا بالاترین سهم پهنه‌های مستعد توسعه بالا را کسب کرده‌اند.

جدول ۵: مقایسه محلات منطقه یک بر اساس سهم پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا

نام محله	سهم پهنه با قابلیت بالا	سهم پهنه با قابلیت متوسط	سهم پهنه با قابلیت پایین
خرم	۵/۵۶	۶۸/۱۷	۲۶/۱۷
جامی	۲۸/۴۵	۲۷/۳۶	۴۴/۱۳
علی قلی آقا	۳۵/۷۲	۵۲/۹۹	۱۱/۲۹
درب کوشک	۷۵/۸۲	۶/۵۸	۱۷/۶۰
بیدآباد	۰/۰۰	۵۲/۹۱	۴۷/۰۹
جوزدان الیادوان	۸/۳۶	۷۴/۴۶	۱۷/۱۵
خلجا	۶۷/۱۳	۰/۱۵	۳۲/۷۲
شاهزاده ابراهیم	۵۵/۴۲	۱۳/۵۵	۳۱/۰۳
لنجان	۰/۱۴	۴۱/۹۰	۵۷/۹۶
عباس‌آباد	۷۴/۸۸	۲۲/۵۵	۲/۵۸
صائب	۴۴/۲۰	۵۵/۸۰	۰/۰۰

(مأخذ: محاسبات نگارندگان)



شکل ۶: سهم پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا به تفکیک محلات در منطقه یک

۴- نتیجه‌گیری

محدوده مرکزی، منطقه یک شهرداری انتخاب شده است. مهم‌ترین مرحله در فرآیند پیاده‌سازی توسعه میان‌افزا، بررسی و تعیین شاخص‌های انتخاب نواحی مناسب مستعد توسعه است. با توجه به اهمیت این موضوع و بر اساس تعاریف توسعه میان‌افزا در این

محدوده مرکزی شهر اصفهان (شامل مناطق یک و سه شهرداری) شامل بافت‌های ناکارآمد زیادی است که با توسعه میان‌افزای آن‌ها می‌توان به گسترش متعادل شهر کمک نمود. در این پژوهش به دلیل وسعت زیاد

جنوبی و قسمتی از بخش مرکزی منطقه یک اصفهان که شامل محلات درب کوشک، عباس‌آباد، خلجا، صائب و شاهزاده‌ابراهیم می‌باشند، بیشترین پهنه‌های با قابلیت بالای توسعه میان‌افزا را دارند.

۵- پیشنهادها

- تحلیل و بررسی دقیق روند گسترش شهر اصفهان در دهه‌های گذشته به منظور شناسایی مناطق مستعد توسعه میان‌افزا؛

- انجام آنالیز حساسیت بر روی ضرایب وزنی معیارهای مختلف به منظور آگاهی از میزان تأثیر آن‌ها در رتبه‌بندی پهنه‌های شهری؛

- ارائه الگوی مدل ظرفیت‌سنجی توسعه میان‌افزا در محلات ناکارآمد مرکزی؛

- تعیین میزان ظرفیت قابل توسعه در بخش مسکن در محلات مرکزی شهری؛

پیشنهاد می‌شود علاقه‌مندان به موضوع این پژوهش، معیارهای شناسایی پهنه‌های مستعد توسعه میان‌افزا را در نواحی ناکارآمد شهری در سایر شهرهای ایران بررسی کرده و محلات در اولویت نخست توسعه را معرفی نمایند. نتایج پژوهش‌های متعدد در شهرهای مختلف ایران که دارای محلاتی با ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های متفاوت هستند می‌تواند به ارائه الگویی مناسب به منظور ظرفیت‌سنجی و ظرفیت‌سازی این نوع توسعه در راستای بومی‌سازی آن کمک نماید.

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از همکاری شرکت مهندسی مشاور باوند و همچنین شرکت مهندسی مشاور فرهاد به ویژه آقای مهندس محمود جمشیدی در انجام این پژوهش، تشکر نمایند.

پژوهش معیارها و زیر معیارهایی معرفی شده‌اند که در سطح کلان منطقه یک، پهنه‌های مستعد توسعه را مشخص کرده که بر اساس آن‌ها می‌توان به شناسایی زمین‌های مناسب برای توسعه پرداخت. این معیارها شامل سطح خدمات و تسهیلات شهری، دسترسی به تأسیسات زیربنایی موجود و همچنین دسترسی به شبکه‌های ارتباطی و ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی است. نتایج حاصل از تلفیق این معیارها و تقسیم‌بندی منطقه به سه پهنه با قابلیت توسعه بالا، متوسط و پایین نشان می‌دهد که در مجموع پهنه‌های با قابلیت توسعه بالا و متوسط در منطقه (۷۳ درصد) را شامل می‌شوند که نشان‌دهنده قابلیت زیاد منطقه برای توسعه‌های میان‌افزا است.

نتایج بررسی فرضیه پژوهش با توجه به معیارهای شناسایی شده در سطح محلات منطقه، نشان داد که محلات درب کوشک، صائب، خلجا و عباس‌آباد بر اساس روش تاپسیس، اولین سطح برخوردار از امکانات و تسهیلات شهری را تشکیل داده‌اند. همچنین محدوده‌های نزدیک به خیابان چهارباغ، خیابان مسجد سید، خیابان دکتر بهشتی و خیابان مطهری از نظر دسترسی به ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی و دسترسی به شبکه‌های ارتباطی دارای بالاترین میزان شایستگی بوده‌اند. قابلیت‌سنجی تأسیسات زیربنایی در منطقه یک نشان داد که نواحی اطراف محله خلجا، درب کوشک و شاهزاده‌ابراهیم دارای بالاترین قابلیت توسعه هستند و شبکه آبرسانی، شبکه جمع‌آوری فاضلاب و همچنین خطوط انتقال گاز پاسخگوی اعمال توسعه‌های جدید خواهد بود. در مجموع، همپوشانی لایه‌های مختلف اطلاعاتی حاکی از آن است که بخش‌های شرقی،

منابع

- اصغری‌پور، محمدجواد، (۱۳۸۳)، تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، دانشگاه تهران، ۲۶۶-۲۶۰.
- اردشیری، مهیار، (۱۳۷۸)، مدیریت زمین در سیاستهای توسعه شهری، فصلنامه آبادی، شماره ۳۳.
- تی‌تی‌دژ، امید؛ جواد جاجی‌آبادیان و هومن لطیفی، (۱۳۸۷)، خودآموز Spatial Analyst ArcGIS 9.2، تهران: انتشارات علم معمار.
- رفعیان، مجتبی، حدیثه عسگری تفرشی و اسفندیار صدیقی، (۱۳۸۹)، کاربرد رویکرد توسعه حمل و نقل محور (TOD) در برنامه‌ریزی کاربری زمین‌های شهری نمونه موردی: ایستگاه مترو صادقیه، مجله مدرس علوم انسانی- برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره چهاردهم، شماره ۳: ۳۱۲-۲۹۵.
- رهنما، محمد رحیم و غلامرضا عباس‌زاده، (۱۳۸۷)، اصول مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- سعیدی رضوی، هادی و داوود کاظمی، (۱۳۹۰)، بازشناسی چارچوب توسعه درون‌زا در تناسب بانقد سیاست‌های جاری توسعه مسکن (مسکن مهر) نمونه موردی: شهر نطنز، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۵، ۱۳۲-۱۱۳.
- شرفیانیان، احسان، (۱۳۸۹)، توسعه میان‌افزا- بهره‌گیری از ظرفیت‌های درونی شهر، ماهنامه منظر، شماره ۱۰: ۵۰-۴۷.
- قدسی، نرگس، (۱۳۹۱)، ظرفیت‌سازی توسعه میان‌افزای زمین‌های رهاشده شهری در بافت‌های ناکارآمد شهری با رویکرد رشد هوشمند (نمونه موردی: منطقه یک اصفهان)، نسترن، مهین، دانشگاه هنر اصفهان، گروه شهرسازی.
- معاونت برنامه‌ریزی، پژوهش و فناوری اطلاعات، (۱۳۹۱)، آمارنامه شهر اصفهان، اصفهان: شهرداری اصفهان.
- مهندسین مشاور باوند، (۱۳۸۲)، طرح توسعه اصفهان تاریخی-بازنگری در طرح تفصیلی مناطق ۱ و ۳ اصفهان- جلد ۱ تا ۸، اصفهان: شهرداری اصفهان، معاونت شهرسازی و معماری.
- Calthorpe, P., (1993), *The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream*. New York Princeton Architectural Press.
- Falconer & Frank, (1990), "Sufficiency of Infrastructure Capacity For Infill Development", *Journal of Urban Planning and Development*, vol. 116, No. 3.
- EPA (Environment Protecting Agency), (1999), "Parking Alternative: Making Way for Urban Infill and Brownfield Redevelopment", Washington DC: Urban and Economic development division.
- Hudnut, William H., III, (2001), Comment on J. Terrence Farris's "The barriers to using urban infill development to achieve smart growth." *Housing Policy Debate* 12, no. 1: 31-40.
- Kälberer, Achim. 2005. *The Future lies on Brownfields*, Federal Environmental Agency, Dessau.
- MRSC (Municipal research and Services Center), (1997), "Infill Development Strategies for Shaping Livable Neighbourhoods; Report No. 38, http://mrsc.org/Publications/infill_.pdf
- RERC (Real Estate Research Corporation), (1982), "Infill Development Strategies"; Published Jointly by ULI-Urban Land Institute and American Planning Association, USA.
- Wheeler, Stephen, (2002), *Smart infill: Creating more livable communities in the Bay Area: A guide for Bay Area leaders*. San Francisco, CA: Greenbelt Alliance. Spring. <http://www.Greenbelt.org/downloads/resources/reportsmartinfill.pdf>
- Wilson, Richard W., (1995), "Suburban parking requirements". *Journal of the American Planning Association* 61(1). 29-42.