

تعیین جهت توسعه فیزیکی شهر اندیمشک با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای (RS) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)*

دکتر اصغر نظریان

هیات علمی دانشگاه تربیت معلم تهران

دکتر سیمین تولائی

هیات علمی دانشگاه تربیت معلم تهران

مریم خسروی

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری

چکیده

اکثر شهرها در سال‌های اخیر رشد فیزیکی شدیدی یافته‌اند. دلایل عمده این امر افزایش جمعیت و همچنین مهاجرت است که باعث شده شهرها به دلیل عدم وجود برنامه‌ریزی دقیق و مطالعه و بررسی اراضی جهت توسعه شهر، بستر فیزیکی خود را روی اراضی نامناسب از نقطه نظر عوامل طبیعی و غیر طبیعی گسترش دهند. در تحقیق حاضر برای تعیین جهت توسعه فیزیکی شهر با استفاده از داده‌های سنجنش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی از تصاویر ماهواره‌ای LISS و PAN سال ۲۰۰۳ استفاده شد. ابتدا مراحل توسعه شهر و مساحت اضافه شده به آن در سال‌های ۱۳۳۴ تا ۱۳۸۲ بررسی گردید. در مرحله بعدی با مشخص کردن پارامترهای قابل مطالعه در تعیین قابلیت اراضی جهت توسعه شهری، لایه‌های مورد نیاز تهیه و با همپوشانی آن‌ها جهت توسعه شهر و مساحتی که تا سال ۱۴۰۸ به آن اضافه خواهد شد تعیین گردید.

واژگان کلیدی: توسعه فیزیکی شهر، سیستم اطلاعات جغرافیایی، سنجنش ازدور، کاربری اراضی.

* این مقاله با حمایت مالی شورای عالی اطلاع رسانی و همکاری معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تربیت معلم انجام پذیرفته است.

مقدمه

رشد روز افزون شهرها متأثر از جمعیت و مهاجرت منجر به ساخت و سازهای بدون برنامه ریزی و تغییرات زیاد در ساختار فضایی به خصوص گسترش شهر در زمین های کشاورزی شده است. این امر لزوم هدایت آگاهانه و سازماندهی اساسی و طراحی فضایی مناسب را همراه با جلوگیری از اتلاف بیهوده زمین های کشاورزی افزایش داده است. نگاهی به تحولات جمعیت شهری ایران نشان می دهد که در سال های ۱۳۳۵، ۱۳۴۵، ۱۳۵۵، ۱۳۶۵ و ۱۳۷۰ درصد جمعیت شهری به کل جمعیت به ترتیب ۳۱/۴، ۳۹، ۴۷، ۵۴/۳ و ۵۷/۰۲ درصد بوده است که این امر حاکی از روند شتابان شهرنشینی در کشور می باشد.^۱ به طوری که روند فوق گسترش کالبدی شهرها را اجتناب ناپذیر ساخته است.

یکی از مشکلات مهم در برنامه ریزی شهری با توجه به رشد جمعیت و کمبود امکانات زیربنایی تعیین جهت و نحوه گسترش فیزیکی شهر برای جوابگویی به نیازهای فعلی و پیش بینی برای نیازهای آینده می باشد که باید مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد اما عملاً در بیشتر موارد این گسترش به صورت روش های سنتی و عدم استفاده از ابزارهای مناسب و استناد به مشاهدات بصری فاقد بینش مناسب و بهینه هدایت بوده و در بعضی از موارد نیز از واقعیت به دور بوده است. به طوری که نه تنها راه کار مناسب برای تامین نیازهای فعلی و آینده نبوده بلکه مشکلاتی را نیز به وجود آورده است. (همان ۱۳۸۳)

از آن جا که گسترش شهر مستلزم وجود زمین است، این عمل باعث کاهش سطح کاربری های مفید به خصوص زمین های کشاورزی می شود که در این زمینه می بایست قابلیت زمین ها برای توسعه شهر و کشاورزی در جهت زمین های مناسب با ارزش مورد مطالعه قرار گیرد.

در این زمینه یکی از کارهای مهم برنامه ریزان شهری طراحی دقیق رشد فیزیکی شهرها می باشد. علاوه بر این برنامه ریزان شهری باید ابزاری در دست داشته باشند که از طریق آن بتوانند نتایج و چشم انداز مصور شده طرح های خود را به صورت بصری رویت کنند.^۲

شهر اندیمشک دارای ۱۰۶۹۲۴ نفر جمعیت در سرشماری ۱۳۷۵ است. این شهر در ۱۵۰ کیلومتری شمال باختری اهواز در استان خوزستان واقع شده است. نطفه اولیه این شهر از روستای صالح آباد است که در سال ۱۳۷۵ مرکز بخش اندیمشک شد.^۳ توسعه فیزیکی عمده این شهر طی دو دهه اخیر بوده است. مهاجرت های عظیم روستاییان به شهر و همچنین پیوستگی روستای لور به شهر دلایل مربوط به این امر می باشد. در این دوره رشد فیزیکی شهر و کاربری اراضی بی ضابطه بوده؛ به گونه ای که زمین های کشاورزی و باغات زیادی در سال های اخیر به زیر ساختمان رفته و کاربری آن ها تغییر پیدا کرده است.

روش تحقیق

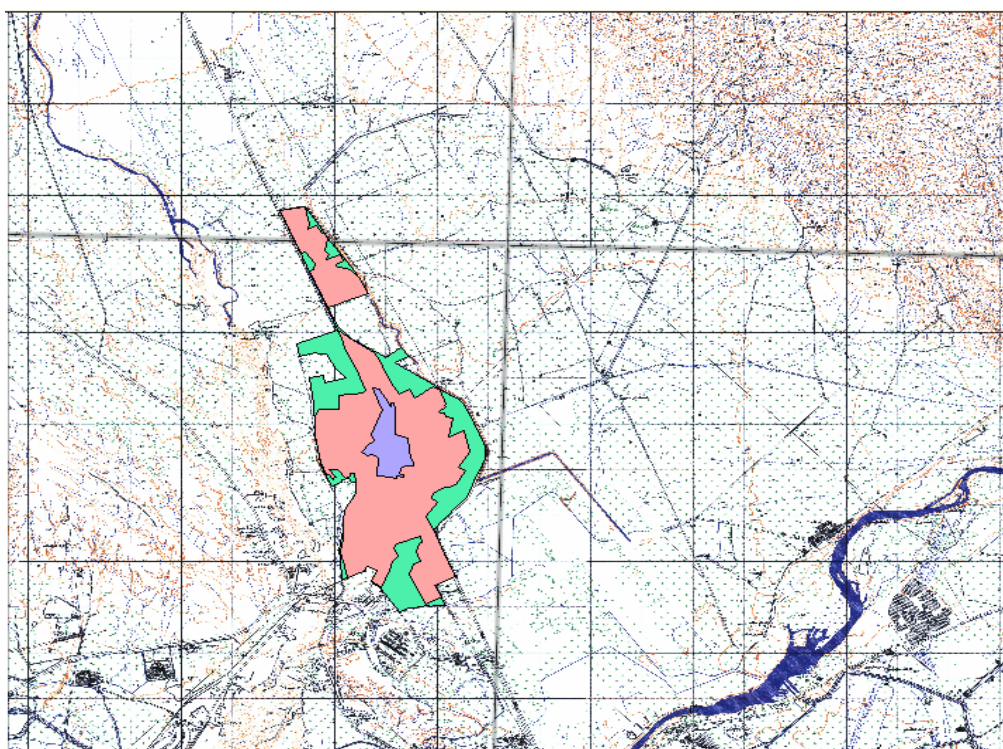
در بین انواع تحقیقات کاربردی، بنیادی و توسعه، این تحقیق از نوع تحقیقات کاربردی است. هدف از انجام این تحقیق پاسخگویی به نیازهای شهر اندیمشک از بعد برنامه ریزی می باشد. سعی بر آن داریم تا از طریق مطالعه تصاویر ماهواره ای، نقشه های توپوگرافی، داده های آماری و تجزیه و تحلیل آن ها، از گذشته تا اکنون، به پیش بینی متناسب با تغییرات ایجاد شده دست یابیم. از نظر زمانی روش تحقیق ما مقطعی است، زیرا اولاً روند توسعه فیزیکی شهر را بین سال های ۱۳۳۴ و ۱۳۸۲ مورد مطالعه قرار می دهد و از طرف دیگر توسعه شهر را بر مبنای ۲۵ سال آینده پیش بینی می نماید.

پس از جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، نقشه‌ها و تصاویر همگی در محیط Geomatica زمین مرجع می‌شوند. سپس با استفاده از آن‌ها در محیط‌های ArcView، Arc GIS، لایه‌های مورد نیاز تهیه خواهند شد. تصاویر زمین مرجع شده نیز در محیط Geomatica و Idrissi مراحل طبقه‌بندی را پشت سر می‌گذارند. در آخر نتایج حاصل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و قابلیت زمین‌ها برای توسعه فیزیکی مورد ارزیابی قرار گرفته و جهات مناسب برای توسعه آتی شهر پیشنهاد می‌شود.

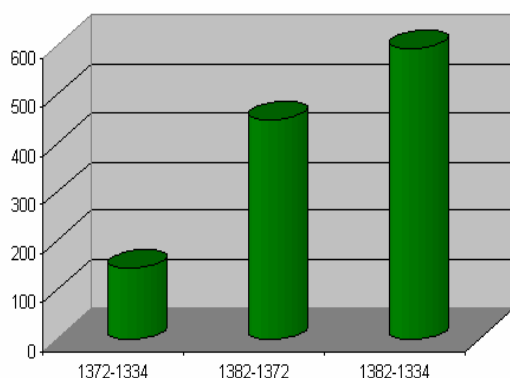
بررسی روند توسعه فیزیکی شهر با استفاده GIS

برای بررسی روند توسعه شهر اندیشک، ابتدا با استفاده از نقشه زمین مرجع شده توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ شهر، در محیط نرم افزار ArcView لایه محدود شده شهر در سال ۱۳۳۴ تهیه شد و مساحت آن محاسبه گردید پس از آن محدوده شهر در سال ۱۳۷۲ به همان طریق از نقشه ۱:۲۵۰۰۰ استخراج و مساحت آن محاسبه شد. در مرحله بعدی با استفاده از تصویر ماهواره‌ای PAN محدوده شهر در سال ۱۳۸۲ نیز به دست آمد و مساحت آن تعیین شد. در مرحله آخر با استفاده از روش همپوشانی لایه‌ها میزان توسعه فیزیکی شهر در این دوره ۴۸ ساله محاسبه شد.

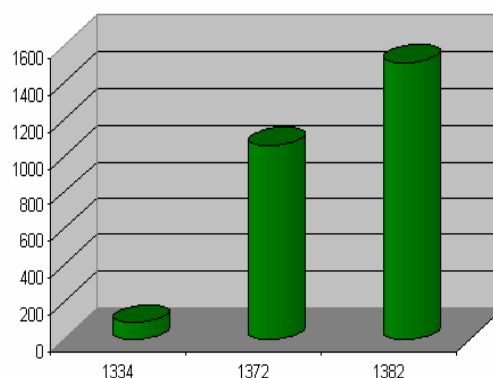
در شکل ۱ همپوشانی نهایی این لایه‌ها نشان داده شده است. مراحل توسعه شهر به خوبی نمایان است. مساحت شهر در این سال‌ها و مساحت اضافه شده به آن نیز در نمودارهای ۱ و ۲ آمده است.



شکل ۱- مراحل توسعه شهر اندیشک



نمودار ۲- مساحت اضافه شده به شهر



نمودار ۱- مساحت شهر

در فاصله سال های ۱۳۳۴ تا ۱۳۷۲ میزان ۱۴۴/۹۱۰۵۹۷ هکتار و در فاصله سال های ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۲ نیز ۴۴۹/۴۷۹۵ هکتار به مساحت شهر اضافه شده است. با توجه به ارقام فوق می توان به این نتیجه رسید که روند توسعه فیزیکی در دوره ده ساله بین ۱۳۷۲ تا ۱۳۸۲ شدیدتر بوده است.

تهیه لایه های مورد نیاز جهت تعیین توسعه آتی شهر

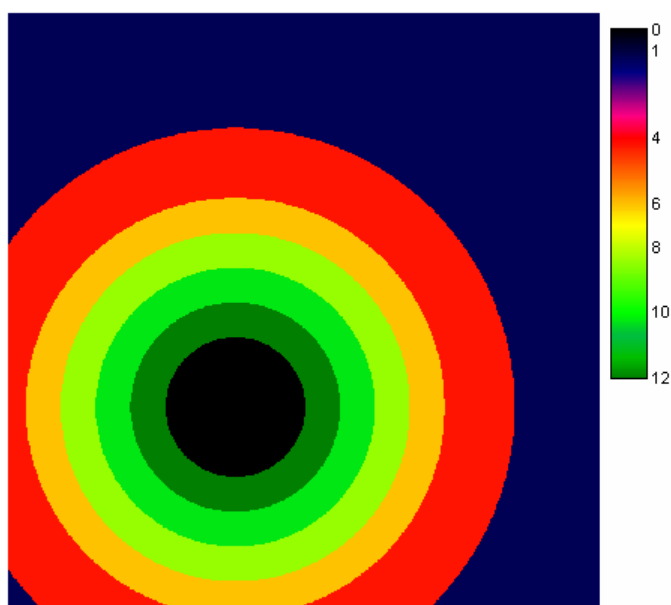
با توجه به این که مهم ترین عامل توسعه شهری رشد جمعیت می باشد، لذا پیش بینی جمعیت برای ۲۵ سال آینده اولین مرحله کار می باشد. بر اساس جمعیت شهر در سال ۱۳۷۵ و نرخ رشد آن که ۲/۸٪ بوده است، پیش بینی می شود تا سال ۱۴۰۸ جمعیت شهر اندیمشک به تعداد ۲۴۸۵۴۸ نفر برسد. بنابراین تا ۲۵ سال آینده میزان ۱۴۱۶۲۵ نفر به جمعیت شهر اندیمشک اضافه می شود. میزان زمین مورد نیاز نیز برای این مقدار جمعیت اضافی معادل ۱۶۰۵/۳۲ هکتار خواهد بود.

بعد از محاسبه زمین مورد نیاز، نوبت به تهیه لایه های رقومی می رسد. از جمله عواملی که در پیش بینی جهت توسعه شهر در نظر گرفته می شوند عامل فاصله از مرکز شهر، فاصله از جاده، فاصله از مراکز صنعتی، وجود خطوط گسل، شیب، ناهمواری ها و مسیل می باشد. نقشه DEM و نقشه شیب تهیه شده از روی نقشه منحنی های میزان نشان می دهد که تقریباً به جز بخش شمال شرقی منطقه، در بقیه قسمت ها ارتفاع کمتر از ۱۱۰ متر و شیب نیز کمتر از ۵ درصد می باشد. بنابر این از نظر شیب در کل منطقه محدودیتی برای توسعه وجود ندارد. به همین دلیل پارامتر شیب در مدل به کار رفته محاسبه نشده است. خطوط گسل، ناهمواری و مراکز صنعتی محدودکننده نیز در نزدیکی شهر وجود ندارد. بنابراین پارامترهای مورد مطالعه در این تحقیق فاصله از مرکز، فاصله از جاده و فاصله از مسیل غربی و جنوب غربی شهر است.

شهر به دلیل وجود خط آهن توسعه خطی داشته و تا حدودی ارتباط نقاط شمالی شهر با نقاط جنوبی نسبت به دیگر نقاط کمتر شده است. به همین دلیل با مطالعه میدانی نقطه مرکزی شهر بر اساس محور توسعه آن یعنی خط آهن و طبق نظر کارشناسان شهرداری شهر اندیمشک تعیین شد و سپس فاصله از آن به ۵ کلاس طبقه بندی و وزن دهی گردید (جدول ۱ و شکل ۲).

جدول ۱- وزن دهی فاصله از مرکز شهر

فاصله (متر)	وزن
۰ - ۲۰۰۰	۰
۲۰۰۰ - ۳۰۰۰	۱۲
۳۰۰۰ - ۴۰۰۰	۱۰
۴۰۰۰ - ۵۰۰۰	۸
۵۰۰۰ - ۶۰۰۰	۶
۶۰۰۰ - ۷۰۰۰	۴
۸۰۰۰ به بعد	۱



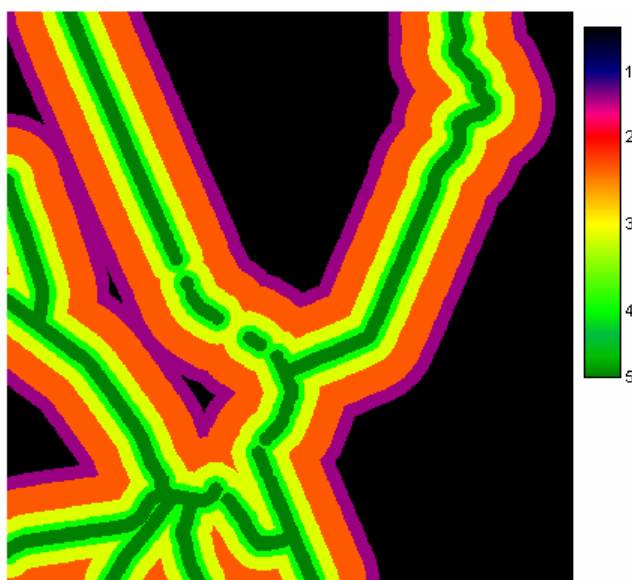
شکل ۲- طبقه بندی فاصله از مرکز شهر

برای تعیین فاصله از جاده نیز ابتدا طبق نظر کارشناسان شهرداری و مطالعات میدانی محدوده اطراف جاده از طریق بافر زدن به ۵ کلاس فاصله‌ای طبقه‌بندی شد و سپس به هر کلاس وزنی اختصاص یافت (جدول ۲ و شکل ۳).

همان‌طور در سمت غربی و جنوب و جنوب غربی شهر مسیل رود فصلی بالارود به موازات شهر وجود دارد و همچنین در قسمت جنوبی شهر تاسیسات مربوط به پایگاه نظامی وحدتی وجود دارد. بنابراین ابتدا با تهیه بافر ۸۰۰ متری حریم مسیل با شهر تعیین گردید و سپس با دادن ارزش صفر به پیکسل‌های غربی و جنوبی شهر، از رشد فیزیکی شهر به سمت آن جلوگیری شده است.

جدول ۲- وزن دهی فاصله از جاده

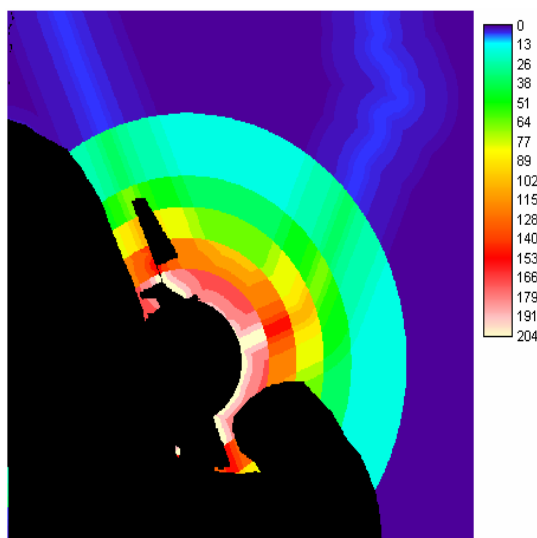
وزن	فاصله از جاده (متر)
۵	۰ - ۲۰۰
۴	۲۰۰ - ۴۰۰
۳	۴۰۰ - ۸۰۰
۲	۸۰۰ - ۱۶۰۰
۱	۱۶۰۰ - ۲۰۰۰
۰	۲۰۰۰ به بعد



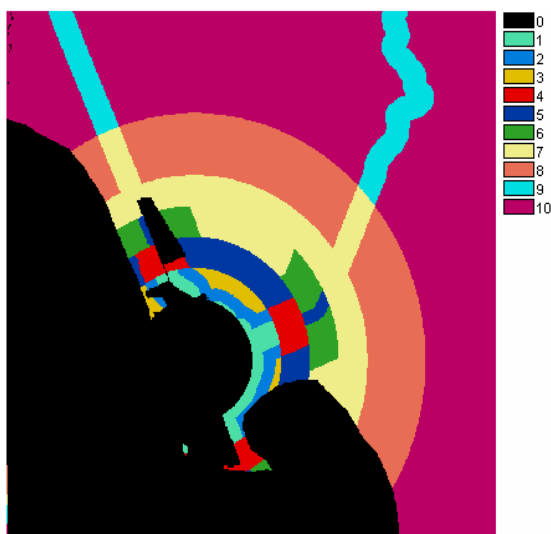
شکل ۳- طبقه بندی فاصله از جاده

پس از تهیه لایه‌های مورد نیاز، لازم است که تاثیر همه عوامل با هم مورد ارزیابی قرار گیرند. به این ترتیب ابتدا تصویر طبقه‌بندی شده فاصله از مرکز شهر و تصویر طبقه‌بندی شده فاصله از جاده مورد همپوشی قرار گرفتند تا وزن‌های جدید حاصل محاسبه این دو تصویر به دست آید. تصویر حاصل از ارزش پیکسل‌ها را بین ۰ تا ۲۰۴ نشان داد.

در مرحله بعدی باید تاثیر فاصله از مسیل که به عنوان محدودیت قطعی توسعه شهر در نظر گرفته شده بود در آنالیزها وارد گردد. بنابراین دومین همپوشانی در مورد تصویر فاصله از مسیل و تصویر حاصل از همپوشانی فاصله از مرکز شهر و فاصله از جاده صورت گرفت. به این ترتیب پیکسل‌های غربی و جنوبی شهر دارای ارزش صفر گردیدند و از محاسبات خارج شدند. در نهایت به منظور این که پیکسل‌های ارزش‌گذاری شده در محدوده ساخته شهر در سال قرار نگیرند، محدوده توسعه یافته شهر در سال ۱۳۸۲ از تصویر کسر گردید و به پیکسل‌های آن ارزش صفر داده شد و عملاً از ارزیابی‌ها خارج شدند (شکل ۴).



شکل ۴- همپوشانی شکل ۲ و ۳ با مسیل و پایگاه نظامی

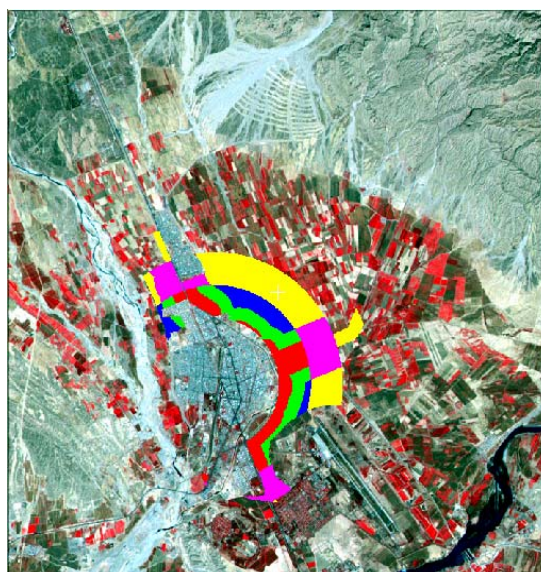


شکل ۵- طبقه نهایی قابلیت اراضی جهت توسعه

تصویر حاصله نشان‌دهنده ارزش هر پیکسل در هر کلاس با توجه به عوامل مورد مطالعه می‌باشد. به جهت این که ارزش‌های حاصل شده در این تصویر بین ۰ تا ۲۰۴ گسترده است و چنین طیفی از ارقام برای مطالعه و بررسی مشکل ساز است، اقدام به کلاس بندی دوباره تصویر گردید. در طبقه بندی نهایی تصویر سعی گردید از درجه بندی کاهشی استفاده شود. به این صورت که پایین‌ترین ارقام نماینده بالاترین درجه می‌باشند. به این ترتیب تصویر در ده کلاس طبقه‌بندی گردید و قابلیت نهایی و قطعی هر پیکسل برای توسعه شهر تعیین و نشان داده شد (شکل ۵) مساحت هر یک از کلاس‌ها نیز در جدول ۳ آمده است.

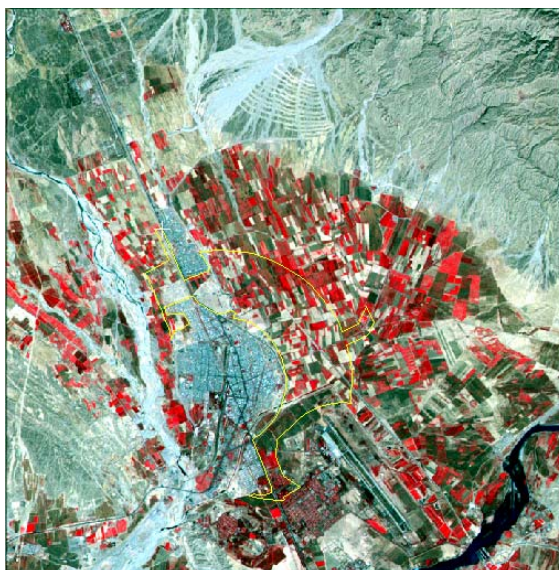
جدول ۳- مساحت و تعداد پیکسل‌های کلاس‌های نهایی برای جهات توسعه آتی شهر

کلاس	تعداد پیکسل	مساحت به هکتار	درصد در تصویر
۱	۴۸۱۵	۲۸۱/۲۰	۰/۹۷
۲	۴۴۲۴	۲۵۸/۳۶	۰/۸۹
۳	۲۸۹۶	۱۶۹/۱۳	۰/۵۸
۴	۵۶۸۵	۳۳۲/۰۱	۱/۱۴
۵	۹۹۷۸	۵۸۲/۷۲	۲/۰۰
۶	۸۶۲۶	۵۰۳/۷۶	۱/۷۳
۷	۳۵۸۹۲	۲۰۹۶/۱۱	۷/۲۰
۸	۵۵۹۶۸	۳۲۶۸/۵۵	۱۱/۲۳
۹	۱۶۰۸۰	۹۳۹/۰۸	۳/۲۳
۱۰	۱۷۴۱۰۸	۱۰۱۶۷/۹۷	۳۴/۹۳



شکل ۶- میزان اراضی مورد استفاده تا سال ۱۴۰۸

همان‌طور که قبلاً نیز بیان شد تا سال ۱۴۰۸ میزان ۱۶۰۵/۳۲ هکتار زمین برای جمعیت اضافه شده به شهر نیاز خواهد بود. در واقع مساحت شهر در افق طرح برابر با ۳۱۱۲/۳۴ هکتار خواهد بود. با توجه به جدول ۳ و محاسبه مساحت کلاس‌ها و با توجه به اولویت‌های تعیین شده تا سال ۱۴۰۸ زمین‌های کلاس ۵ به زیر ساخت و ساز شهری خواهد رفت (شکل ۶). در حقیقت این مقدار زمین از اراضی مرغوب کشاورزی اطراف شهر تهیه می‌شود. همان‌طور که در شکل ۷ نمایان است شهر اندیشک تا سال ۱۴۰۸ چاره‌ای جز دست‌اندازی به اراضی کشاورزی اطراف خود به‌خصوص در سمت شرقی ندارد. در این شکل خط زرد نمایانگر محدوده



شکل ۷- اراضی کشاورزی

زمین‌های مورد استفاده می‌باشد. در حقیقت تا سال ۱۴۰۸ نزدیک به ۱۲۹۵/۳۵ هکتار از اراضی کشاورزی به زیر ساخت و سازهای شهری می‌رود.

نتیجه‌گیری

در پیش‌بینی محدوده مناسب گسترش فیزیکی شهر اندیمشک طی ۲۵ سال آینده باید ذکر کرد که توسعه شهر فوق با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق به طرف شرق، شمال شرق و شمال خواهد بود. محدوده پیشنهادی فوق عمدتاً روی زمین‌های کشاورزی که در همسایگی بلافاصل شهر قرار دارند تعیین گردید. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که به‌جای ادامه روند توسعه به‌صورت ساختمان‌های ۱ و ۲ طبقه و به زیر ساخت و ساز بردن اراضی کشاورزی ابتدا از تمام زمین‌های خالی موجود در سطح شهر استفاده گردد و در برخی مکان‌های مناسب از توسعه عمودی استفاده گردد.

منابع

- ۱- جی دنگره و دیگران، مترجم: مهندس حمید المیریان، راهنمای تهیه نقشه‌های موضوعی از تصاویر ماهواره‌ای، انتشارات سازمان جغرافیایی وزارت دفاع مقدس و پشتیبانی نیروهای مسلح، ۱۳۸۰
- ۲- دالکی زبیری، اصول تفسیر عکس‌های هوایی با کاربرد در منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۶
- ۳- سرشماری عمومی نفوس و مسکن، نتایج تفصیلی شهرستان اندیمشک (۱۳۴۵ تا ۱۳۷۵)، مرکز آمار ایران، تهران
- ۴- طرح جامع شهرستان اندیمشک، مسکن و شهرسازی، تهران، ۱۳۷۵.
- ۵- گزارش تحلیلی از طرح تفصیلی اندیمشک، شهرداری اندیمشک، ۱۳۷۸
- ۶- مهدوی، مسعود، اصول و مبانی جغرافیای جمعیت، نشر قومس، چاپ اول، تهران، ۱۳۷۳.
- ۷- نظریان، اصغر، جغرافیای شهری ایران، انتشارات پیام نور، چاپ ششم، تهران، ۱۳۸۳