

## پتانسیل سنجی جهت تعیین مناطق مستعد برای توسعه فیزیکی شهر در محیط GIS

### فریده عظیمی\*

استادیار علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

### مهدی مختاری

کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی

### فریبرز سوزنگر

کارشناس ارشد اقلیم شناسی

### اعظم گوهر دوست

کارشناس ارشد اقلیم شناسی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۸/۱۱ پذیرش نهایی: ۱۳۹۱/۶/۳۰

### چکیده

برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری عبارت است از ساماندهی مکانی و فضایی فعالیت‌ها و عملکردهای شهری بر اساس خواست‌ها و نیازهای جامعه شهری، که هسته اصلی برنامه‌ریزی شهری را تشکیل می‌دهد. به عبارت دیگر برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری علم تقسیم زمان و مکان برای کاربردها و مصارف مختلف زندگی، به منظور استفاده مؤثر از زمین و انتظام فضایی مناسب و کارا صورت می‌گیرد. در برنامه‌ریزی اراضی شهری مدل‌های مختلفی چون مدل لاری، مدل جاذبه، مدل دسترسی و مدل‌های مبتنی بر GIS مورد استفاده قرار گرفته که در این مطالعه برای پتانسیل‌یابی مناطق مستعد برای توسعه آتی شهر اهواز با استفاده از قابلیت‌های GIS و تعیین شعاع تأثیر فاکتورهای مؤثر مانند کاربری فعلی اراضی، فاصله از معابر اصلی، فاصله از رودخانه، فاصله از فرودگاه، فاصله از مراکز خدماتی، و اعمال وزن‌های متناسب به آن‌ها و اعمال توابع روی هم گذاری (Overlay) مشخص شد که مناطق ۳، ۲، و ۸ دارای بالاترین توان برای توسعه مناطق مسکونی در آینده می‌باشند.

واژگان کلیدی: اهواز، پتانسیل‌یابی، شعاع تأثیر، GIS، Find Distance.

### مقدمه

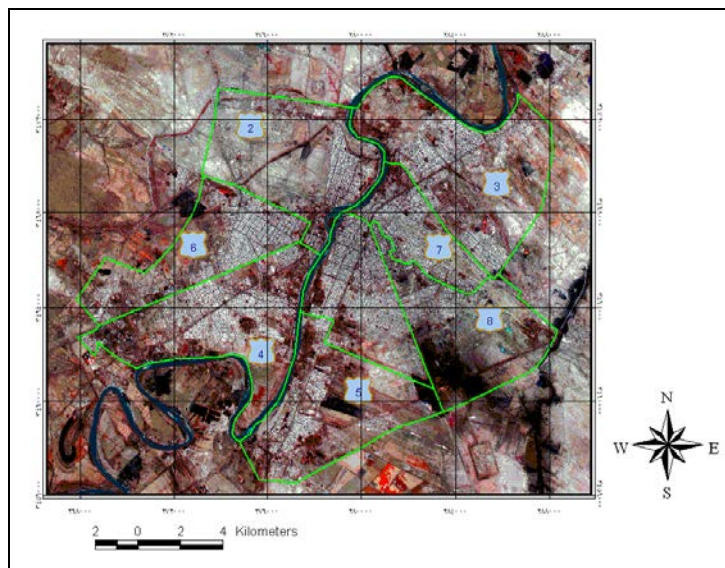
جهانی که در آن زندگی می‌کنیم، مرتباً در حال تغییر و تحول می‌باشد. به طور کلی عوامل مؤثر در تغییر و تحولات پدیده‌ها و عوارض سطح زمین را می‌توان به دو دسته طبیعی و انسانی دسته بندی کرد. این عوامل در مکان‌ها و شرایط متفاوت بر روی پدیده‌ها و عوارض سطح زمین تأثیرات متفاوتی دارد. با افزایش جمعیت شهرها در سال‌های اخیر شهرها با گسترش فیزیکی روبرو بوده‌اند. توسعه و رشد کلانشهرها بخش وسیعی از مرغوب‌ترین و مناسب‌ترین اراضی بلافاصل شهرها، از جمله زمین‌های کشاورزی و منابع طبیعی را جذب و تغییر شکل می‌دهد، که این عمل منجر به قطعه قطعه شدن اکوسیستم طبیعی شده و بر تنوع زیستی منطقه تأثیر منفی می‌گذارد (Kloor, 1999,34). شهر اهواز به دلیل موقعیت خاص ژئوپلتیک خود به عنوان یکی از هفت کلان‌شهر کشور و بزرگترین شهر جنوب غرب کشور در طی سال -

های اخیر با رشد سریع جمعیت و بالطبع توسعه فیزیکی روبرو بوده است. مطالعه روند گسترش شهر با استفاده از GIS می‌تواند راهنمای برنامه‌ریزان شهری جهت شناسایی روند توسعه شهر و مقایسه آن با برنامه‌ریزی‌های انجام شده طی طرح‌های جامع شهری و اطلاع از صحت و سقم پیش بینی‌های انجام شده باشد.

مدل نمادی از واقعیت است که ویژگی‌های دنیای واقعی را به صورتی ساده و کلی بیان می‌کند، و همچنین برداشتی از واقعیت است که برای توضیح مفاهیم و تحلیل پیچیدگی‌های جهان به نحوی که قابل درک بوده و ویژگی‌های آن به-راحتی مشخص و مورد استفاده قرار گیرد. مدل‌های مبتنی بر سیستم اطلاعات جغرافیایی با دارا بودن چهار قابلیت اساسی ورودی داده‌ها، مدیریت داده‌ها، پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها و ارائه خروجی‌های مناسب روش سودمندی است که امکان درک ارتباطات فضایی بین عوارض نقشه را فراهم می‌سازد (آرانوف، ۱۳۷۵، ۴۲). سطح تحلیل در GIS شامل سه مرحله جمع‌آوری اطلاعات، تجزیه و تحلیل اطلاعات بر اساس محاسبات آماری و ریاضی و در نهایت مدل‌سازی و پیش‌بینی روند تغییرات پدیده‌ها، و پیشنهاد اقدامات لازم می‌باشد. بنابراین هدف از به کارگیری این سامانه فراهم کردن پشتیبانی برای تصمیم‌گیرهای فضایی است. در این مدل محل تأسیسات و تجهیزات شهری به گونه‌ای انتخاب می‌شود که با حداقل هزینه و حداکثر استفاده از منابع از نظر اقتصادی و زیست‌محیطی همراه بوده و زمینه‌ای جهت توسعه پایدار و استفاده بهینه از منابع فراهم نماید. یکی از مهمترین قابلیت‌های سیستم‌های اطلاعات مکانی، توانایی تلفیق داده‌ها برای مدل‌سازی، مکان‌یابی و تعیین تناسب اراضی از طریق ارزش‌گذاری بهینه سرزمین است. زیرا در نتیجه تلفیق و ترکیب معیارها بهترین مکان‌ها برای استقرار کاربری‌های بهینه انتخاب می‌شود (پوراحمد، ۱۳۸۶، ۳۴). در مدل‌های مبتنی بر GIS، وجود اطلاعات مکانی مربوط به امکانات، خدمات و تأسیسات شهری برای انجام هرگونه تجزیه و تحلیل، از شروط اساسی است. بنابراین لازم است قبل از انجام هرگونه تحلیلی نسبت به وجود بانک اطلاعاتی مناسب مرتبط با نوع داده‌های مورد نیاز اطمینان حاصل کرد.

### منطقه مورد مطالعه

شهر اهواز مرکز استان خوزستان و شهرستان اهواز با ارتفاع متوسط ۱۶ متر از سطح دریا بین  $31^{\circ}23'N$  و  $48^{\circ}32'E$  تا  $31^{\circ}13'N$  و  $48^{\circ}47'E$  واقع، و شامل هشت منطقه شهرداری بوده و مساحت محدوده طرح جامع آن ۲۵۹ کیلومتر مربع می‌باشد.



شکل ۱: محدوده مورد مطالعه (نگارندگان، ۱۳۹۰)

## داده‌ها و روش‌ها

با توجه به انواع عملکردهای توسعه‌ای در محیط زیست و به‌ویژه در شهرهای بزرگ که تحت تأثیر شدید آثار پرشتاب توسعه قرار دارند، ارائه مدلی مناسب جهت مکان‌یابی مناسب خدمات و امکانات شهری با در نظر گرفتن پتانسیل و توانایی منابع و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی توسعه با دیدگاه آمایش سرزمین، راه‌گشای استفاده بهینه از منابع و به حداقل رساندن آثار سوء زیست‌محیطی توسعه خواهد گردید. ویژگی‌های اکولوژیکی توسعه شهری به منظور ارائه مدلی مناسب و مؤثر برای ارزیابی عملکردهای شهری بر مبنای تفکر زیست‌محیطی و نگرش توسعه پایدار و قابل کاربرد در محیط به شرح زیر GIS است.

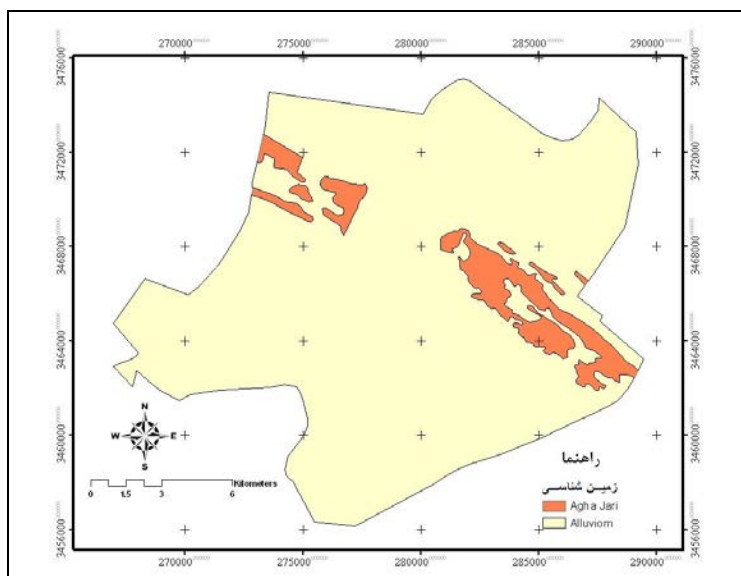
## الگوی مناسب توسعه عملکرد مسکونی

مکان‌های مناسب جهت توسعه مناطق مسکونی دارای شیب زمین بین ۱ تا ۸ درصد، حداکثر ارتفاع تا ۱۶۰۰ متر، و جهت‌های جغرافیایی جنوبی و شرقی برای آب و هوای نیمه گرمسیری و غربی برای شرایط گرمسیری، رعایت حریم گسل‌های شناخته‌شده در منطقه بر اساس ضوابط و مقررات بخش عوارض زمین‌شناسی و پهنه‌های گسل در منطقه می‌باشد (مخدوم، ۱۳۸۹، ۲۵). رعایت فاصله مجاز با بستر خشک رودخانه‌ها و مسیل‌ها به‌طوری‌که در فاصله ۵۰ تا ۳۰۰ متری در حریم مسیرها از احداث هرگونه کاربری مسکونی جلوگیری گردد. رعایت حریم مجاز شبکه‌های انتقال انرژی، آب، گاز و برق، ایجاد فضای سبز در منطقه، حداکثر سرعت باد ۱۵ متر بر ثانیه، بررسی منابع آبی و تطبیق الگوی موجودی منابع آب براساس مدل اکولوژیکی ایران، توجه به حفاظت از آثار تاریخی و فرهنگی، مورد توجه قرار گرفته و خاک‌های بسیار حاصل‌خیز، و حاصل‌خیز و منابع آب زیر زمینی مورد حفاظت واقع شوند. همچنین توجه ویژه به آسیب‌های ناشی از سیل احتمالی و تعیین مناطق تحت سیلاب از دیگر اقدامات لازم برای توسعه عملکردهای مسکونی است.

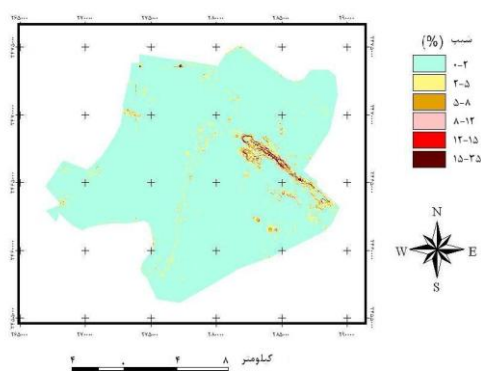
برای تهیه بانک اطلاعات مکانی شهر اهواز از نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی، نقشه ۱:۲۰۰۰ کاربری اراضی سازمان مسکن و شهرسازی استان خوزستان و نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور، و شکل ماهواره‌ای Spot و Ikonos شهر اهواز مربوط به سال‌های ۲۰۰۴ و ۲۰۰۷ استفاده شد. نرم افزار Arc GIS9.2 جهت تحیل‌ها و ENVI4.2 برای طبقه بندی شکل مورد استفاده قرار گرفت.

## تجزیه و تحلیل و بحث

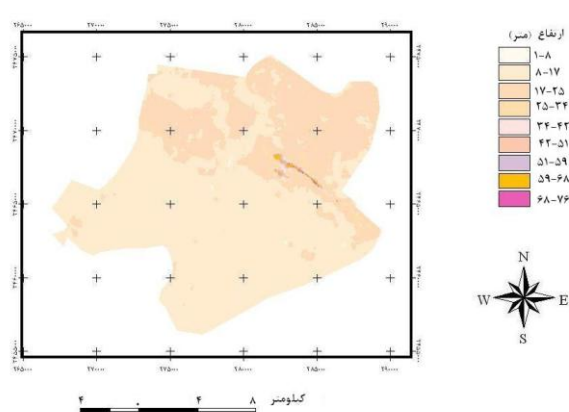
در این راستا مدل مفهومی قابلیت توسعه مناطق شهری تدوین شد، که بر اساس این مدل و بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی، توپوگرافی، و نقشه شیب منطقه (شکل‌های ۲ تا ۴) مشخص گردید که شهر اهواز از نظر فاکتورهای توپوگرافی و زمین‌شناسی با محدودیت عمده‌ای روبرو نیست، مگر در ناحیه ارتفاعات کارون واقع در شرق شهر، که با محدودیت شیب بیش از هشت درصد روبرو است.



شکل ۲: نقشه رقومی زمین شناسی منطقه مورد مطالعه (نگارندگان، ۱۳۹۰)

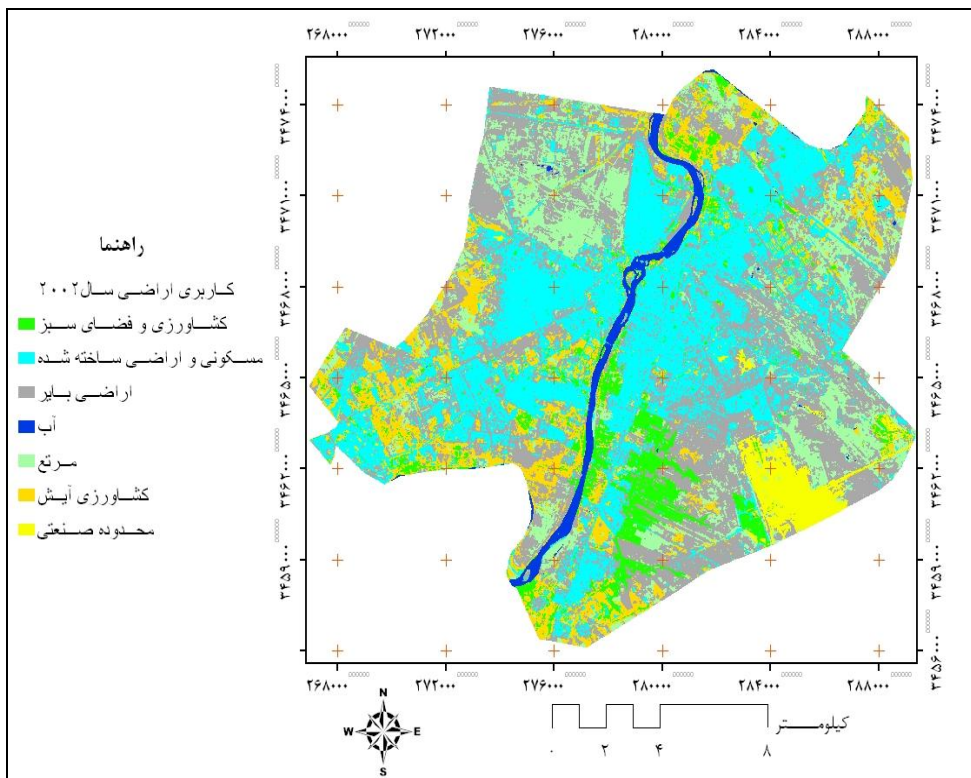


شکل ۴: نقشه شیب منطقه (نگارندگان، ۱۳۹۰)



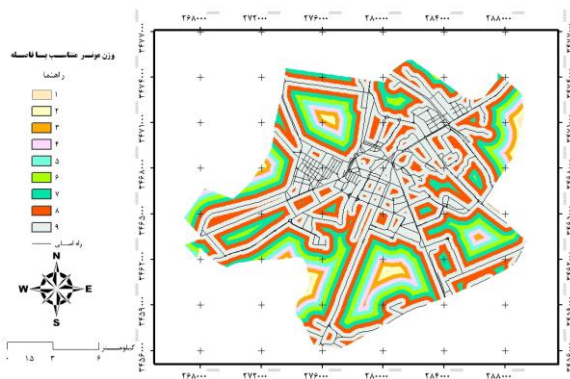
شکل ۳: نقشه ارتفاعی منطق (نگارندگان، ۱۳۹۰)

بنابراین برای تهیه نقشه قابلیت توسعه آبی شهر اهواز لازم است تا فاکتورهای دیگری مورد بررسی قرار گیرند. در این راستا با انجام آنالیز Distance نقشه‌های عوامل مؤثر در توسعه شامل؛ کاربری فعلی اراضی (شکل ۵)، نقشه فاصله از محدوده‌های صنعتی، نقشه فاصله از حریم رودخانه کارون، نقشه فاصله از فرودگاه اهواز، همچنین نقشه توزیع خدمات عمومی (نقشه فاصله از مراکز درمانی به عنوان شاخص این گروه) تهیه گردید (شکل‌های ۶ تا ۱۱). جهت تهیه نقشه کاربری فعلی اراضی از پردازش شکل‌های ماهواره‌ای منطقه استفاده گردید. به این منظور شکل ماهواره Spot، منطقه پس از تعیین نقاط آموزشی به روش Maximum Likelihood در هفت کلاس کاربری طبقه‌بندی شد.

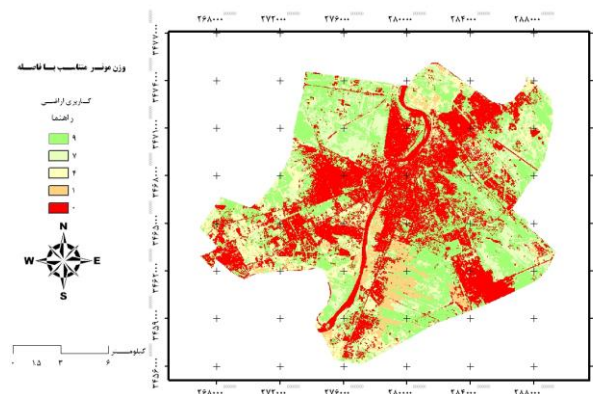


شکل ۵: کاربری اراضی محدوده طرح جامع شهر اهواز (نگارندگان، ۱۳۹۰)

روش سلسله مراتبی تحلیلی AHP جهت تعیین وزن نسبی پارامترهای موثر در مکان‌یابی مورد استفاده فرار گرفته است.

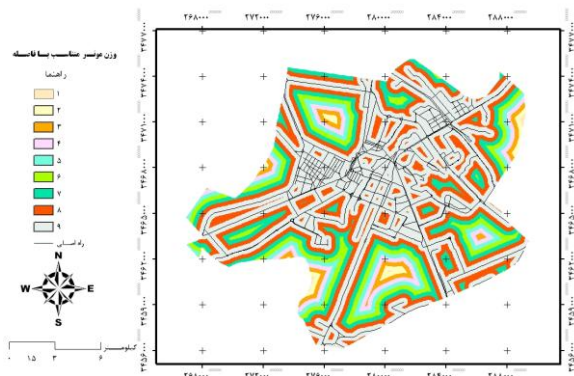


شکل ۷: نقشه فاصله از راه‌های موجود بر اساس قابلیت توسعه (نگارندگان، ۱۳۹۰)

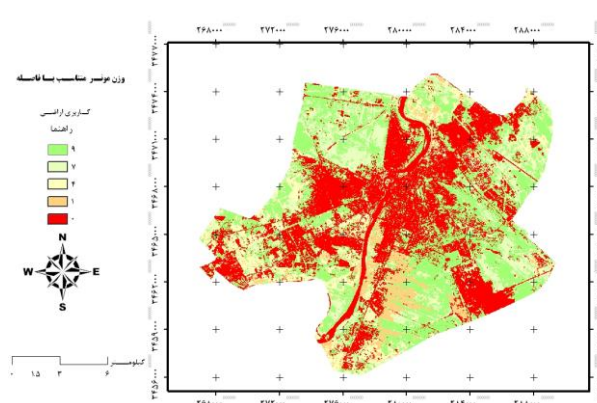


شکل ۶: نقشه کاربری اراضی بر اساس قابلیت توسعه (نگارندگان، ۱۳۹۰)

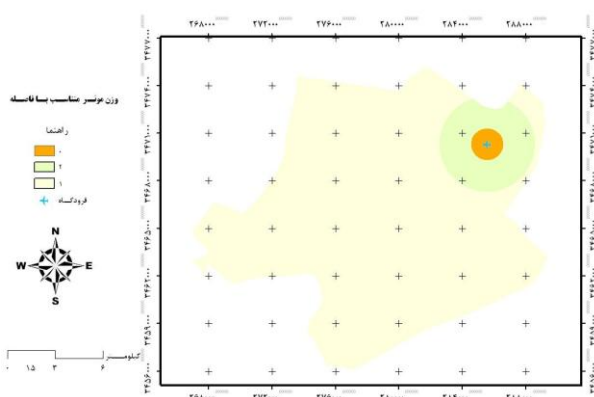




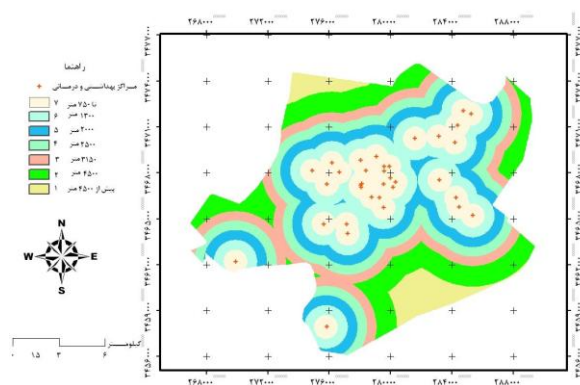
شکل ۷: نقشه فاصله از راه‌های موجود بر اساس قابلیت توسعه (نگارندگان، ۱۳۹۰)



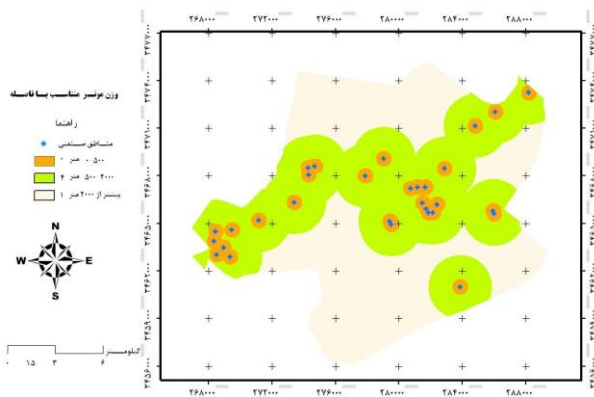
شکل ۶: نقشه کاربری اراضی بر اساس قابلیت توسعه (نگارندگان، ۱۳۹۰)



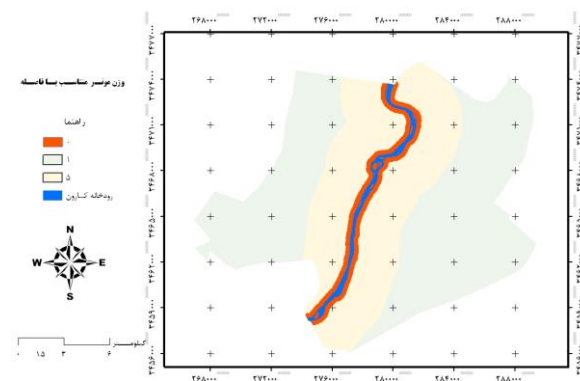
شکل ۹: نقشه فاصله از فرودگاه بر اساس قابلیت توسعه (نگارندگان، ۱۳۹۰)



شکل ۸: نقشه فاصله از مراکز بهداشت و درمان بر اساس قابلیت توسعه (نگارندگان، ۱۳۹۰)



شکل ۱۱: نقشه فاصله از مناطق صنعتی بر اساس قابلیت توسعه (نگارندگان، ۱۳۹۰)



شکل ۱۰: نقشه فاصله از رودخانه بر اساس قابلیت توسعه (نگارندگان، ۱۳۹۰)

سپس برای هر نوع کاربری وزن متناسب با فاصله تعیین شد، که مقادیر آن در برای هر کاربری در (جدول ۱) ارائه گردیده است.

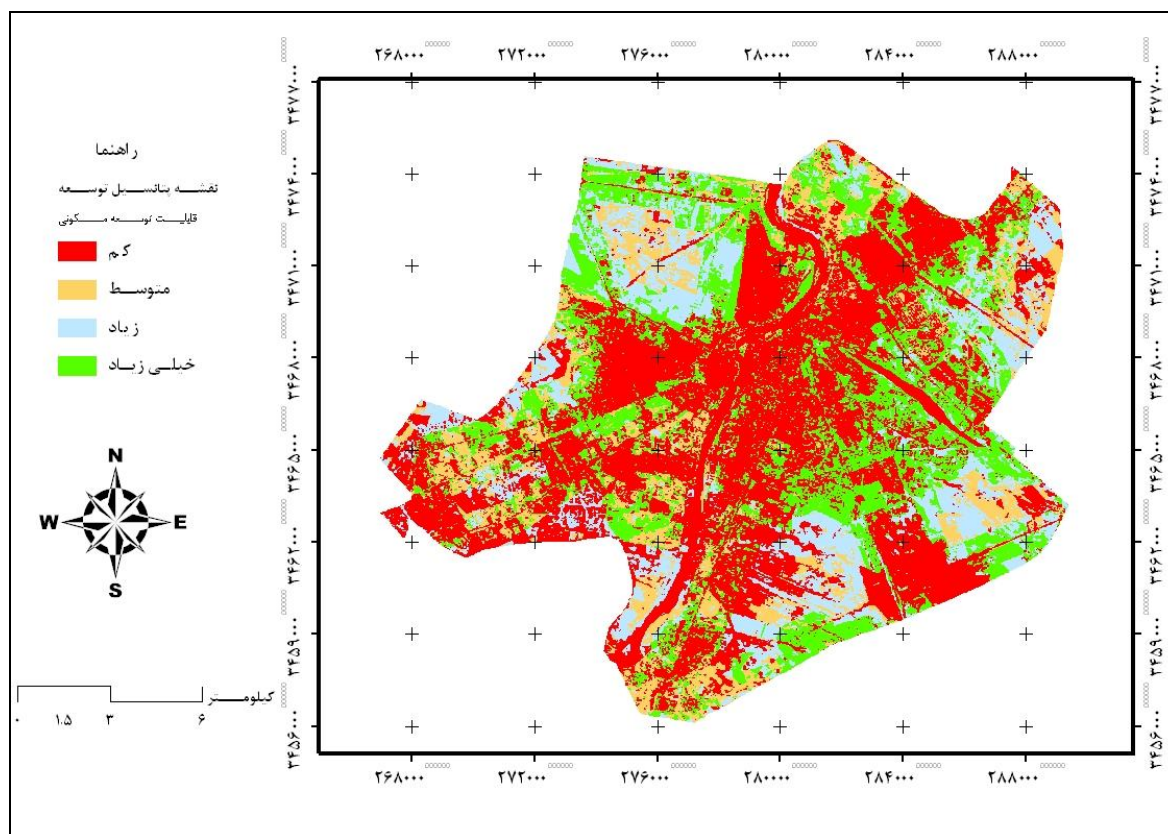
جدول ۱: تعیین وزن متناسب برای عوامل مؤثر در مکان‌یابی توسعه آتی شهر (مختاری، ۱۳۸۵، ۱۱۲)

ردیف	فاکتور مؤثر در مکان‌یابی	عامل مؤثر	وزن اختصاص یافته
۱	کاربری اراضی فعلی	مسکونی، صنعتی و آب	۰
		کشاورزی	۱
		کشاورزی آیش	۴
		مرتع	۷
		بایر	۹
۲	فاصله تا مناطق صنعتی	۰-۵۰۰ متر	۰
		۵۰۰-۲۰۰۰ متر	۴
		بیشتر از ۲۰۰۰ متر	۱
۳	فاصله تا راه اصلی	۰-۲۵۰ متر	۹
		۲۵۰-۵۵۰ متر	۸
		۵۵۰-۸۰۰ متر	۷
		۸۰۰-۱۰۵۰ متر	۶
		۱۰۵۰-۱۳۵۰ متر	۵
		۱۳۵۰-۱۶۰۰ متر	۴
		۱۶۰۰-۱۹۰۰ متر	۳
		۱۹۰۰-۲۵۰۰ متر	۲
		بیشتر از ۲۵۰۰ متر	۱
		۴	فاصله با بیمارستان‌ها
۷۵۰-۱۳۰۰ متر	۶		
۱۳۰۰-۲۰۰۰ متر	۵		
۲۰۰۰-۲۵۰۰ متر	۴		
۲۵۰۰-۳۱۵۰ متر	۳		
۳۱۵۰-۴۵۰۰ متر	۲		
بیشتر از ۴۵۰۰ متر	۱		
۵	فاصله تا فرودگاه	۰-۱۰۰۰ متر	۰
		۱۰۰۰-۳۰۰۰ متر	۲
		بیشتر از ۳۰۰۰ متر	۱
۶	فاصله از رودخانه	۰-۳۰۰ متر	۰
		۳۰۰-۲۰۰۰ متر	۵
		بیشتر از ۲۰۰۰ متر	۱

در نهایت با اعمال رابطه (۱) بر روی نقشه‌های فوق، نقشه پتانسیل اراضی مناطق واقع در محدوده طرح جامع شهر اهواز برای توسعه در چهار کلاس تهیه گردید (شکل ۱۲).

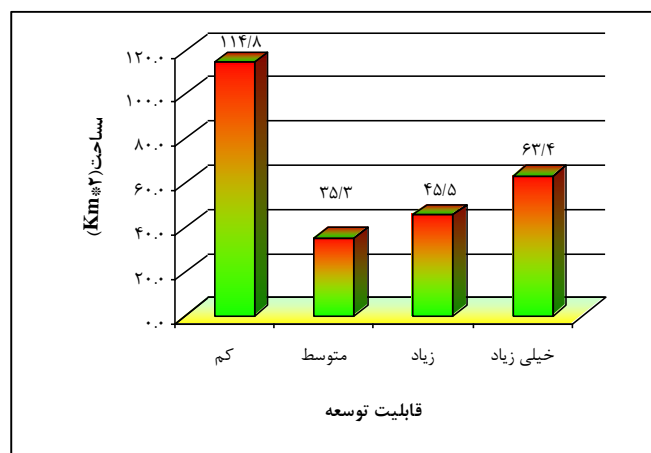
(رابطه ۱):

$$LandPotential = 0.5 * Landuse + 0.03 * AirportDistance + 0.2 * RoadDistance + 0.1 * IndustryDistance + 0.1 * RiverDistance + 0.07 * HealthDistance$$



شکل ۱۲: قابلیت توسعه اراضی محدوده طرح جامع شهر اهواز جهت کاربری مسکونی (نگارندگان، ۱۳۹۰)

بر این اساس مساحت تعیین شده برای هریک از سطوح توسعه در شکل (۱۳) ارائه شده است.



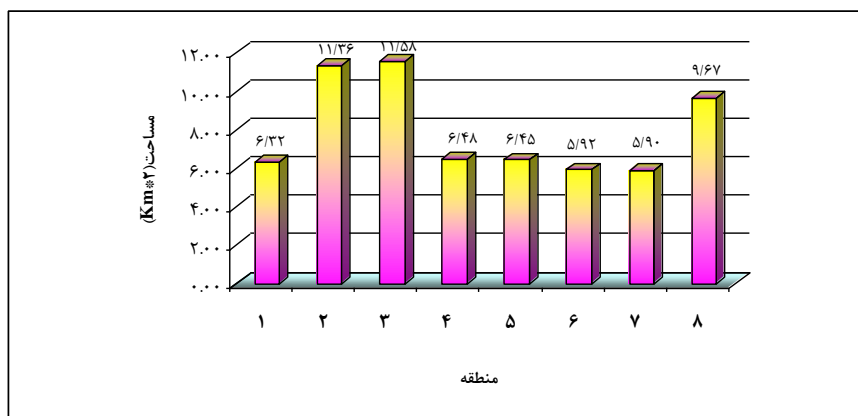
شکل ۱۳: پتانسیل محدوده طرح جامع اهواز برای توسعه مسکونی (نگارندگان، ۱۳۹۰)



## نتیجه گیری

برای توسعه پایدار همه جانبه و متوازن، تعیین نوع کاربری توسعه‌ای، با توجه به قابلیت و پتانسیل منطقه، شرط اساسی بوده و با کمترین آسیب و خطر زیست محیطی و بالاترین میزان سود و بهره‌دهی همراه خواهد بود. در این زمینه آمایش سرزمین با در نظر گرفتن ویژگی‌ها و پتانسیل‌های اکولوژیکی منطقه بهترین نوع کاربری را برای منطقه پیشنهاد می‌نماید. در این رابطه تلفیق سناریوهای آمایش سرزمین با قابلیت‌های GIS نتایج مثبتی را به همراه خواهد داشت. بر این اساس قابلیت‌های اکولوژیکی محدوده طرح جامع اهواز، از لحاظ ارتفاع، شیب و جهت شیب، برای توسعه مناطق مسکونی مورد بررسی قرار گرفته، و مشخص گردید که به جز منطقه محدودی از ارتفاعات کارون سایر نواحی شهر با محدودیت اکولوژیک عمده‌ای روبرو نیستند.

برای تعیین قابلیت اراضی برای توسعه شهری با توجه به شرایط موجود شهر، اقدام به تعیین تناسب اراضی گردید. با تعیین فواصل مؤثر و محدود کننده برای هر یک از فاکتورهای تعیین شده از جمله فاصله از راه‌های اصلی، فاصله از فرودگاه، فاصله از مراکز بهداشت و درمان، فاصله از رودخانه کارون، فاصله از مناطق صنعتی، و نوع کاربری فعلی (شکل‌های ۵ تا ۱۱) و تعیین و اعمال وزن متناسب، نسبت به تعیین مناطق با پتانسیل بالا برای توسعه مناطق مسکونی اقدام شد. بر این اساس مشخص گردید که مناطق ۲، ۳ و ۸ شهرداری به ترتیب با ۱۱/۵۸، ۱۱/۳۶، و ۹/۶ کیلومتر مربع مناطق با پتانسیل خیلی زیاد، دارای بیشترین امکانات برای توسعه آتی می‌باشد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴: مناطق با پتانسیل خیلی زیاد برای توسعه مسکونی در مناطق هشت‌گانه شهر اهواز (نگارندگان، ۱۳۹۰)

## قدردانی

تشکر و قدردانی از صندوق حمایت از پژوهشگران کشور به خاطر حمایت مالی.

## منابع

- ۱- آرانف، ا. (۱۳۷۵): سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، ترجمه شده توسط سازمان زمین شناسی کشور، مدیریت سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی سازمان نقشه برداری کشور، انتشارات سازمان نقشه برداری کشور.
- ۲- اوپنهایم نوربرد، (۱۳۷۹): مدل‌های کاربردی در تحلیل مسائل شهری و منطقه‌ای، ترجمه دکتر منوچهر طیبیان، انتشارات دانشگاه تهران.

- ۳- بدر، ر. (۱۳۷۹): تعیین جهت گسترش فیزیکی شهر، نمونه موردی شهر رضی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران.
- ۴- پوراحمد، ا. و همکاران (۱۳۸۶): استفاده از الگوریتم فازی و GIS برای مکان یابی تجهیزات شهری. فصل نامه محیط شناسی، ۴۲، دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران، ۳۱-۴۲
- ۵- پورمحمدی، م. (۱۳۸۲): برنامه ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات سمت، صفحه ۷۲-۷۳
- ۶- علوی پناه، س. ک. (۱۳۸۲): کاربرد سنجش از دور در علوم زمین (علوم خاک)، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۷- کوه کن، ر. (۱۳۸۲): آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی شهری مشهد با استفاده از سنجش از دور و GIS، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم تهران، استاد راهنما دکتر پرویز ضیائیان فیروز آبادی.
- ۸- مختاری، م. (۱۳۸۹): تهیه نقشه تغییرات کاربری اراضی با استفاده از داده های سنجش از دور و GIS (نمونه موردی شهر اهواز)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز، استاد راهنما دکتر کاظم رنگزن.
- ۹- مخدوم، م. (۱۳۸۹): شالوده آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۱۰- نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهر اهواز در سال های (۷۵-۱۳۳۵): سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان خوزستان.

- 11- Eastman, J.R, Kyem, P.A.K., Toledano, J., Jin, W. (2003): GIS and Decision Making<sup>1st</sup> Edition. UNITAR. 108-112.
- 12- Firouzabadi, P.(1997): Digital Approaches for Change Detection in Urban Environment Using Remote Sensing Data, Anna University Ph. D Thesis.
- 13- Gong, P.(1993): Change Detection Using Principal Component Analysis and Fuzzy Set Theory, J. Remote Sns, 19: 22-29.
- 14- Kloor, K., (1999): A Surprising Tale of Life in the City: Science 286.