Archive of SID

جغرافیا (فصلنامه علمی ـ پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران)
دوره جدید، سال شانزدهم، شماره ۵۶، بهار ۱۳۹۷

سازمانیابی فضایی گسترش آتی شهر هرسین بر مبنای پارامترهای ژئومورفولوژی با استفاده از مدل‌های OWA، LCM و AHP

هادی نیری[۱]، ممند سالاری[۲] و حمیدگنجائیان[۳]

تاریخ وصول: ۱۳۹۶/۰۷/۲۲، تاریخ تایید: ۱۳۹۷/۰۲/۲۱

چکیده

رشد سریع نواحی سکونتگاهی سبب شده است تا تعیین نقاط مناسب جهت اهداف توسعه شهری به عنوان یکی از دغدغه‌های مدیران شهری محسوب شود. بر این اساس در تحقیق حاضر سعی بر آن است تا فضای طبیعی شهر هرسین جهت توسعه نواحی سکونتگاهی با نگاه توسعه آتی و بینش پیراشهری مورد واکاوی قرار گیرد. پژوهش حاضر مبتنی بر روش‌های کتابخانه‌ای، میدانی و نرم‌افزاری است. در این تحقیق به منظور بررسی و پهنه‌بندی مناطق مساعد برای توسعه شهری از ۸ معیار ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل، لیتولوژی، راه ارتباطی و کاربری اراضی استفاده شده است. برایند روش کار ترکیبی از تهیه لایه‌های اطلاعاتی در محیط ARC GIS، استانداردسازی به روش منطق فازی، وزن‌دهی در قالب مدل AHP و پهنه‌بندی با استفاده از دو مدل OWA و WLC بوده است. نتایج نشان داد که محدوده و پهنه شهری فعلی هرسین به لحاظ پارامترهای محیطی و ژئومورفولوژیکی موجود در پژوهش در شرایط نسبی مناسبی قرارداشته و بر مبنای مدل‌های به کارگیری شده OWA و WLC به ترتیب داری ۸/۸ و ۹/۶ کیلومترمربع وسعت است. با این وجود مناطق نامناسب و نیز بسیار نامناسب در مسیر توسعه و مکانیابی شهری هرسین وجود دارند که غالبا شامل واحد کوهستان و مناطق پرشیب و مرتفع، حریم رودخانه و گسل‌ها هستند. نتیجه نهایی پژوهش بیانگر نقش قابل توجه واحدهای ژئومورفیک در شکل‌گیری سیستم‌های شهری بوده و بر این اساس می‌توان گفت که پژوهش حاضر با نگرش سیستمی- مقایسه‌ای موجود الگویی کارا در مسیر مدیریت توسعه‌های پیراشهری در آینده می‌باشد.

کلیدواژگان: توسعه فیزیکی، پارمترهای ژئومورفولوژیک، مدل‌های وزنی، هرسین.

۱- استادیار ژئومورفولوژی، دانشگاه کردستان، نویسنده مسئول (nayyerihadi@yahoo.com).
۲- استادیار ژئومورفولوژی، دانشگاه کردستان (m.salari@uok.ac.ir).
۳- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، (h.ganjaeain@ut.ac.ir).

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

افزایش جمعیت و توسعه سکونتگاه‌ها سبب توسعه غیر قابل کنترل نواحی شهری شده است (آلوراز و فورس[۱]، ۲۰۱۱). از آنجا که محل استقرار سکونتگاهها و تاسیسات انسانی تحت تاثیر عوامل ژئومورفولوژیک و زمین‌شناسی است(روستایی و جباری، ۱۳۹۱) و از طرفی احتمال خطر بلایای محیطی در کشورهای کمتر توسعه یافته ۳ تا ۴ برابر کشورهای توسعه یافته است(مقیمی و گودرزی نژاد، ۱۳۸۲). شناخت پهنه‌های محیطی پیراشهری برای توسعه‌های آتی شهرها ضروری است. تصمیم‌گیری چندمعیاره شامل مجموعه‌ای از گزینه‌ها است که بر اساس ناسازگاری‌های احتمالی معیارها ارزیابی می‌شوند (رینر و مالچفسکی[۲]، ۲۰۰۲).

در رابطه با موضوع تحقیق حاضر پژوهش‌های متعددی در داخل و خارج کشور صورت گرفته که در ادامه به ذکر تعدادی از آن‌ها پرداخته می‌شود؛ مطالعات باگان و یاماگاتا، [۳] (۲۰۱۲)، در مورد تحلیل همبستگی فضایی روند رشد فضایی و زمانی شهر توکیو طی چهل سال گذشته با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای لندست صورت گرفت و نتایج آن نشان داد که همبستگی مثبت قوی بین رشد و گسترش شهر و تغییرات تراکم جمعیتی وجود دارد. جیانگ و همکاران، [۴](۲۰۱۳)، در مطالعه خود در ارتباط با توسعه فیزیکی شهرها و روند کاربری اراضی کشاورزی، به این نتیجه رسیدند که گسترش شهری منابع طبیعی اطراف و حومه شهر را به‌شدت تحت فشار قرار می‌دهد و در آینده نیز این فشار تداوم خواهد داشت و بنابراین باید بر مبنای برنامه در مسیر رشد شهری حرکت کرد. گراوانی و همکاران(۲۰۱۷) به بررسی رشد جمعیت شهری و پیرو آن گسترش افقی شهر "فز" در مراکش با استفاده از داده‌های سنجش از دور پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد که پهنه مذکور در بازه زمانی ۲۰۱۳-۱۹۸۴، گسترش افقی ۱۲۱ درصدی داشته است در حالی که پهنه‌های روستایی و پوشش‌های جنگلی به ترتیب دارای کاهش ۱۱ و ۳ درصدی بوده‌اند. مطالعات متعدد دیگر و مبتنی بر روش و مدل‌های تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی صورت گرفته است که به صورت موردی می‌توان به مطالعات ابوراس و همکاران(۲۰۱۵) در مورد تناسب زمین برای توسعه شهری با استفاده GIS و AHP، ال شلابی و همکاران(۲۰۱۴) در زمینه توسعه افقی شهر با مدل SLEUTH در شهر صنعا یمن، لامیا طاها(۲۰۱۴) ارزیابی رشد شهری روی منطقه جزایری المنیب مصر با دیدگاه مقایسه ای مبتنی بر منطق فازی و مشاهدات میدانی اشاره کرد.

تحقیقات داخلی متعددی نیز بر مبنای مدل و روش‌های مختلف در این زمینه صورت گرفته است که از پژوهش‌های مرتبط و جدید می‌توان به این موارد اشاره کرد. یاری قلی و همکاران(۱۳۹۵) در پژوهشی به ارزیابی اراضی مناسب برای توسعه شهری زنجان با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی پرداخته و نتایج بیانگر آن است که اراضی مناسب توسعه بیشتر در قسمت‌های شمال، شمال غرب و شرق و جنوب غربی قرار گرفته‌اند. نیری و همکاران(۱۳۹۶) ارزیابی ژئومورفولوژیکی تناسب زمین برای گسترش کالبدی شهر سنندج با اعمال مناطق ممنوعه را بررسی کردند و بر مبنای معیارهای موجود مناطقی را که خارج از مناطق ممنوعه ژئومورفولوژیکی هستند، جهت اهداف توسعه شهری در سه کلاس بسیار مناسب، مناسب و نسبتا مناسب تقسیم بندی کردند. بنابراین در پژوهش حاضر نیز پهنه شهری و پیرامون-شهری هرسین با نگرش محیطی و مقایسه‌ای بر مبنای روش‌های موجود مورد واکاوی قرار می‌گیرد.

محدوده موردمطالعه

۱ - Alveraz & Fors

۲ - Rinner & Malczewski,

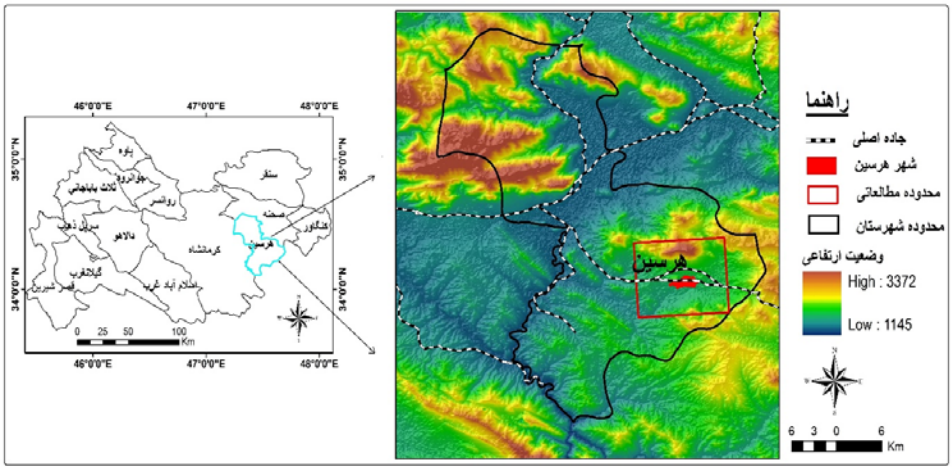
۳ - Bagan & Yamagata,

۴ - Jiang

www.SID.ir

Archive of SID

شهر هرسین به عنوان مرکز شهرستان هرسین و در ۴۴ کیلومتری شرق شهرکرمانشاه قرار دارد. شهر هرسین با ارتفاع حدود ۱۵۰۰ متر از سطح دریا در منطقه‌ای کوهستانی واقع شده است. ارتفاعات غالباً در محدوده شمالی و شرقی محدوده گسترده شده‌اند. این شهر در محدوده طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۳۵ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۱۶ دقیقه قرار دارد. برونزد شاخص از سنگ آهک با ضخامت و خلوص بالا از ویژگی‌های مورفولوژیکی این منطقه است که به دلیل شکستگی‌های زیاد و گسل‌های فعال مرز بین دشت‌ها و توده کوهستانی در این دامنه‌ها به‌صورت دیواره‌های بلند و مرتفع و به شکل پرتگاه می‌باشد(نقشه زمین‌شناسی محدوده مطالعاتی). به بیانی از منظر شرایط لیتولوژیک و نیز تکتونیک به آن شرایط محیطی خاصی داده‌اند. از نظر آب و هوایی هرسین دارای زمستان‌های نسبتا سرد و تابستان‌های گرم است. متوسط بارندگی سالانه این حوضه بر اساس آمار برابر با ۲۴۰ میلی‌متر است.



شکل ۱: نقشه موقعیت استان کرمانشاه و شهر هرسین

مواد و روش‌ها

این تحقیق مبتنی بر روش‌های تئوریک و کتابخانه‌ای، نرم‌افزاری و نیز میدانی است. در واقع بر مبنای این روش‌ها، بسط ادبیات نظری موضوع، تهیه لایه‌های اطلاعاتی متغیرها، پهنه‌بندی‌ها، صحت سنجی و نیز مقایسه‌های لازم صورت گرفته است. در این تحقیق به منظور بررسی و پهنه‌بندی مناطق مساعد برای توسعه شهری، از ۸ معیار ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از رودخانه، فاصله از گسل، لیتولوژی، راه ارتباطی و کاربری اراضی استفاده شده است. روش کار به این صورت است که پس از تهیه لایه‌های اطلاعاتی در محیط ARC GIS، کار پهنه‌بندی صورت گرفته است. پس از تهیه و وارد کردن اطلاعات، لایه‌های اطلاعاتی به روش منطق فازی استاندارد سازی شده و سپس از طریق مدل AHP لایه‌های اطلاعاتی وزن‌دهی گردیده و در ادامه با استفاده از دو روش OWA و WLC باهم تلفیق شده‌اند و در نتیجه مناطق مستعد جهت اهداف توسعه شهری با استفاده از این دو روش شناسایی شده‌اند. با توجه به آنکه روش ریسک پذیر برای کارهای برنامه‌ریزی شهری از جمله ساخت مسکن خطرناک است و از طرفی دیگر روش ریسک گزیر به شدت تخصیص زمین را محدود می‌کند(نیری و کرمی، ۱۳۹۵)، در این پژوهش سعی بر آن شده تا با انحراف نسبی وزن لایه‌ها بین این دو تعادل برقرار شده و نقشه نهایی ارائه گردد. در ادامه به معرفی روش‌های مورد استفاده در تحقیق حاضر پرداخته شده است شکل (۲) چارت کلی فرایند تحقیق حاضر را نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

بحث و نتایج

ارزیابی، استاندارد سازی و وزن‌دهی به لایه‌های اطلاعاتی

در تحقیق حاضر از ۸ پارامتر ارتفاع از سطح دریا، شیب، جهت شیب، فاصله از رودخانه، نوع لیتولوژی، فاصله از خطوط گسل، نوع کاربری اراضی و فاصله از راه ارتباطی به عنوان معیارهای موثر در تحقیق استفاده شده است. در واقع مطالعه انجام شده در محدوده و نتایج حاصله بر مبنای معیارهای مذکور صورت گرفته است:

معیارهای ژئومورفولوژی

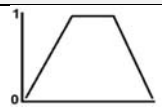
معیارهای ژئومورفولوژیکی پایه و اساس تحقیقات ژئومورفولوژی شهری محسوب می‌شوند. این معیارها در مناطق مختلف می‌تواند محدودیت‌های مختلفی را به همراه داشته باشد. در تحقیق حاضر عامل ارتفاع به عنوان یکی از معیارهای ژئومورفولوژیکی محسوب می‌شود. مرتفع‌ترین قسمت منطقه مربوط به ارتفاعات بیستون است که بیش از ۲۶۰۰ متر ارتفاع دارد و کم‌ارتفاع‌ترین منطقه نیز مربوط به مناطق میانی محدوده و شهر هرسین است. با توجه به کوهستانی بودن منطقه ارتفاعات کمتر و پایین‌تر دارای ارزش بیشتری هستند.

معیار دیگر وضعیت شیب است. از نظر شیب نیز مناطق کوهستانی شمالی و جنوبی محدوده داری بیش‌ترین درصد شیب هستند که به عنوان موانع جدی در برابر توسعه نواحی سکونتگاهی محسوب می‌شوند. بر این اساس مناطق کم شیب که عمدتاً در مناطق میانی محدوده قرار دارند، ارزش بیش‌تری جهت اهداف مورد نظر دارند. با توجه به کوهستانی بودن منطقه جهات شیب نیز بسیار مهم و تأثیرگذار هستند. با توجه به اینکه جهات جنوبی در فصول سرد سال انرژی بیش‌تری دریافت می‌کنند و نسبت به جهات شمالی یخبندان کم‌تری دارند، ارزش بیشتری نسبت به جهات شمالی داشته و بر این اساس جهات شیب به عنوان یکی از پارامترهای مذکور در نظر گرفته شده است. آخرین پارامتر ژئومورفولوژیکی رودخانه‌ها هستند. در مطالعات ژئومورفولوژیکی توجه به حریم رودخانه‌ها امری ضروری است. بنابراین در تحقیق حاضر برای لایه رودخانه که در جنوب شهر هرسین قرار دارد حریم ۲۰۰ متر در نظر گرفته شده است. در جدول (۱)، نحوه استانداردسازی معیارهای ژئومورفولوژی آمده است.

معیارهای زمین‌شناسی

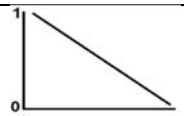
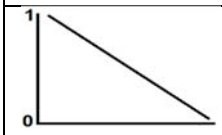
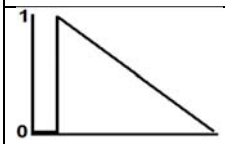
در تحقیق حاضر از دو معیار نوع لیتولوژی و فاصله از گسل به عنوان معیارهای زمین‌شناسی استفاده شده است. از نظر لیتولوژی بخش عمده‌ای از منطقه را لیتولوژی آهکی در برگرفته که با توجه به وضعیت توسعه یافتگی این مناطق به خصوص آهک کوه بیستون، این مناطق برای اهداف توسعه شهری تناسب چندانی ندارند. به همین دلیل این مناطق ارزش کم‌تری نسبت به مناطق میانی محدوده که عمدتا از مواد آبرفتی تشکیل شده است، دارند. مطابق موارد مذکور، منطقه مورد مطالعه متناسب با نوع لیتولوژی و میزان مقاومت و تناسبی که برای اهداف توسعه شهری دارند، ارزش‌گذاری شده است.

جدول ۱: نحوه استاندارد سازی و تابع عضویت معیارهای ژئومورفولوژیکی

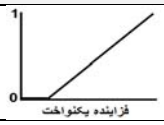
معیار	وزن	نحوه استانداردسازی	شکل مربوط	تابع عضویت
جهت شیب	0/060	جهات جنوبی داری ارزش بیش‌تری هستند و ارزش پیکسل‌ها به سمت جهات شمالی کم‌تر می‌شود.	شکل ۲-A	 متقارن

www.SID.ir

Archive of SID

شیب	0/220	مناطق کم‌شیب ارزش بیش‌تری دارند بنابراین از مناطق کم‌شیب به سمت مناطق پرشیب ارزش پیکسل‌ها کم‌تر می‌شود.	شکل ۲-B	 کاهنده یکنواخت
ارتفاع	0/071	محدوده مطالعاتی بین ارتفاع ۲۶۶۵ تا ۱۴۱۷ متر قرار دارد. از مناطق کم ارتفاع به سمت مناطق مرتفع ارزش پیکسل‌ها کم‌تر می‌شود.	شکل ۲-C	 کاهنده یکنواخت
فاصله از رودخانه	0/129	برای معیار رودخانه حریم ۲۰۰ متری در نظر گرفته شده است و خارج از حریم رودخانه مناطق نزدیک به رودخانه دارای ارزش بیش‌تری هستند.	شکل ۲-D	 کاهنده یکنواخت

جدول ۲: نحوه استاندارد سازی و تابع عضویت معیارهای زمین‌شناسی

معیار	وزن	نحوه استانداردسازی	شکل مربوط	تابع عضویت
فاصله از گسل	0/250	تا فاصله از ۱۰۰۰ متری از خطوط گسلی پیکسل ها ارزش صفر دارند و بعد از آن با افزایش فاصله از گسل ارزش پیکسل‌ها بیشتر می‌شود.	شکل ۲- E	 فزاینده یکنواخت
نوع لیتولوژی	0/048	شیل: دارای ارزش ۱ آهک بیستون: دارای ارزش ۲ آهک و ماسه سنگ: داری ارزش ۳ مواد آبرفتی: دارای ارزش ۴ آندزیت: دارای ارزش ۵	شکل ۲-F	فزاینده یکنواخت

فاصله از خطوط گسلی به عنوان دیگر معیار زمین‌شناسی محسوب می‌شود. با توجه به فعال بودن گسل‌های منطقه اهیمت این معیار دو چندان می‌شود. وجود دو خط گسلی در شمال و جنوب شهر هرسین که تقریبا به موازات هم هستند، سبب شده تا خطوط گسلی به عنوان یکی از موانع جدی اهداف مورد نظر محسوب شود. در تحقیق حاضر تا فاصله ۱۰۰۰ متری از خطوط گسلی به عنوان مناطق ممنوعه در نظر گرفته شده است و خارج از حریم ۱۰۰۰ متری عمل فازی‌سازی صورت گرفته است. مناطق دور از خط گسل دارای ارزش بیش‌تری هستند. جدول (۲) نحوه استانداردسازی معیارهای زمین‌شناسی بر مبنای مطالعات محققین و نظرات کارشناسان را نشان می‌دهد.

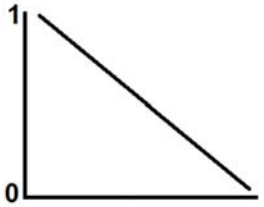
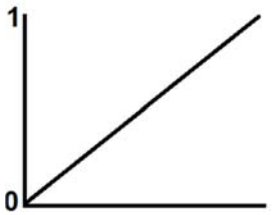
معیارهای انسانی

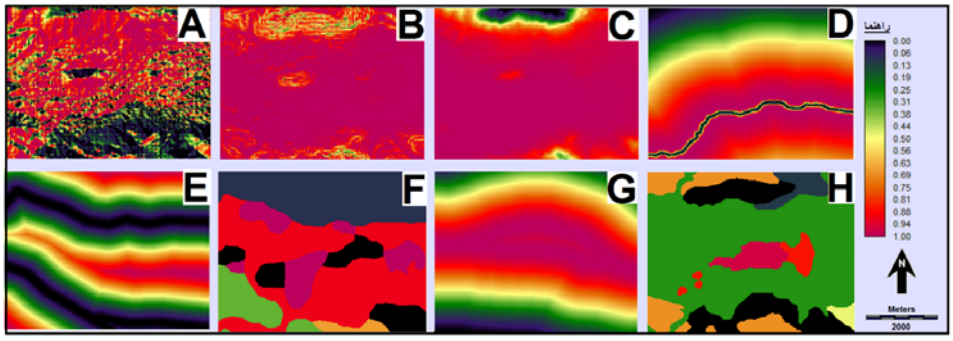
در تحقیق حاضر دو معیار فاصله از راه ارتباطی و کاربری اراضی به‌عنوان عوامل انسانی تحقیق در نظر گرفته شده‌اند. راه ارتباطی به دلیل دسترسی آسان و سهولت در جهت کارهای عمرانی و توسعه زیرساخت‌ها اهمیت زیادی در جهت اهداف توسعه شهری دارد. وضعیت کاربری اراضی نیز از معیارهای مهم محسوب می‌شود چرا که تمامی کاربری‌ها قابلیت تبدیل شدن به نواحی شهری را ندارد و برخی از کاربری‌ها ازجمله مراتع جزء مناطق ممنوعه محسوب می‌شوند. بنابراین باید کاربری‌های مستعد جهت اهداف توسعه شهری شناسایی و در اولویت اهداف مورد نظر قرارگیرند. در جدول (۳) نحوه استانداردسازی معیارهای انسانی توضیح داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳: نحوه استاندارد سازی و تابع عضویت معیارهای انسانی

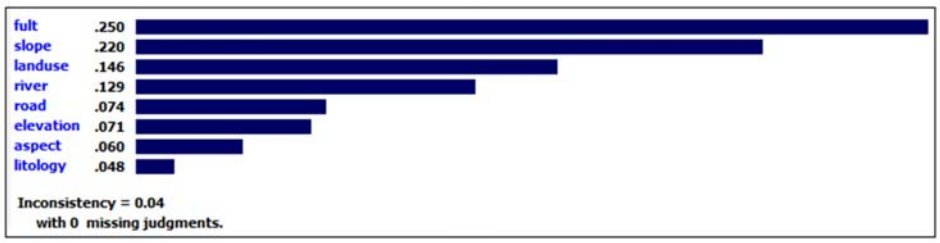
معیار	وزن	نحوه استانداردسازی	شکل مربوط	تابع عضویت
فاصله از راه ارتباطی	0/074	با نزدیک شدن به راه ارتباطی ارزش پیکسل‌ها به ۱ نزدیک می‌شود.	شکل G-۲	 کاهنده یکنواخت
نوع کاربری	0/146	▪ کشاورزی آبی دارای ارزش ۲ ▪ مراتع مرغوب دارای ارزش ۳ ▪ کشاورزی دیم دارای ارزش ۴ ▪ اراضی بایر دارای ارزش ۵ ▪ مناطق شهری دارای ارزش ۶	شکل H-۲	 فزاینده یکنواخت



شکل ۲: نقشه استاندارد شده ترتیبی لایه‌های اطلاعاتی (پارامترهای محیطی موثر)

وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی

پس از به دست آوردن لایه‌های اطلاعاتی، برای وزن‌دهی به آن‌ها از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شده و امتیازدهی به معیارها برمبنای پرسش‌نامه و دیدگاه‌های کارشناسان امر صورت گرفته است. برای انجام محاسبات از نرم‌افزار Expert Choice استفاده شد و پس از به دست آوردن وزن‌های نهایی هر کدام از معیارها (شکل ۳)، در محیط‌نرم‌افزاری بر روی داده‌ها با هدف سایر تحلیل‌ها و روش‌ها و نیز مقایسه اعمال شده است.



شکل ۳: ارزش‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی بر اساس مدل AHP

www.SID.ir

Archive of SID

تهیه نقشه نهایی براساس مدل میانگین‌گیری وزن‌دار ترکیبی (OWA)

عملگر OWA با استفاده از معادله شماره یک قابل استنتاج است (طالعی و همکاران، ۱۳۹۳):

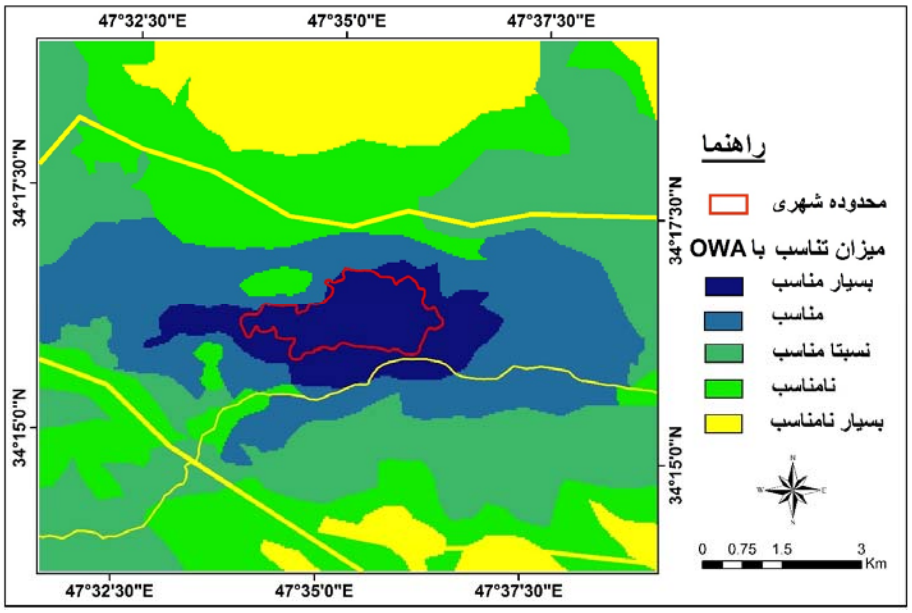
رابطه (۱):

$$\mathbf{OWAt:} \sum_{j}^{n} = 1 \left(\frac{wjuj}{\sum_{j=1}^{n} wjij} \right) zij$$

در این معادله zi1 ≥ . . . ≥ Zij به طریق ارزش‌های یک معیار (xij) به دست می‌آید. vj وزن ترتیبی و wj وزن معیار است. وزن‌های ترتیبی جهت ترکیب معیارهای وزن‌دار استفاده می‌شوند که در آن‌ها وزن‌ها به موقعیت مکانی پیکسل‌های لایه‌ها اختصاص می‌یابد. به عبارت دیگر، تمام پیکسل‌هایی که در یک موقعیت در چند نقشه قرار گرفته‌اند، وزن‌های ترتیبی یکسانی را می‌پذیرند. با استفاده از کمیت‌سنج‌های مفهومی فازی می‌توان وزن‌های ترتیبی ساخت. کمیت‌سنج‌های مفهومی به دو دسته مطلق و نسبی تقسیم می‌شوند. عباراتی مانند (حداقل ۴) و (حدود ۵) جزء کمیت سنج‌های نسبی با عباراتی نظیر اکثراً، اغلب، تعداد زیادی، نیمی، اندکی و حداقل یکی مشخص می‌شوند. کمیت‌سنج‌ها، استراتژی‌های تصمیم‌گیری مختلفی را در اختیار تصمیم‌گیرندگان قرار می‌دهند، به‌طوری‌که با تغییر پارامتر a می‌توان مجموعه‌ای از نتایج ارزیابی را برای هدف تصمیم‌گیری به‌دست آورد. به‌عبارت دیگر، کاهش مقدار a باعث افزایش خوش‌بینی تصمیم-گیرنده و افزایش مقدار a باعث کاهش خوش‌بینی شده و بدبینی تصمیم‌گیرنده را افزایش می‌دهد (طالع‌جنکانلو و همکاران، ۱۳۹۴). در این تحقیق از کمیت‌سنج نسبی منظم افزایش استفاده شده است (جدول ۴). پس از محاسبه وزن‌های ترتیبی و وزن‌های به‌دست‌آمده از طریق مدل AHP نقشه تلفیق پارامترها بر اساس مدل OWA به‌دست‌آمده است (شکل ۵).

جدول ۴: کمیت‌سنج‌های متناظر و پارامتر α

کمیت‌سنج زبانی Q	حداقل یکی	کمی	بعضی	نیمی	بسیاری	اکثراً	بسیار زیاد	همه
α	۰/۰۰۱	۰/۱	۰/۵	۱	۲	۵	۱۰	۱۰۰۰



شکل ۴: نقشه مناطق مستعد توسعه شهری با استفاده از روش OWA

www.SID.ir

Archive of SID

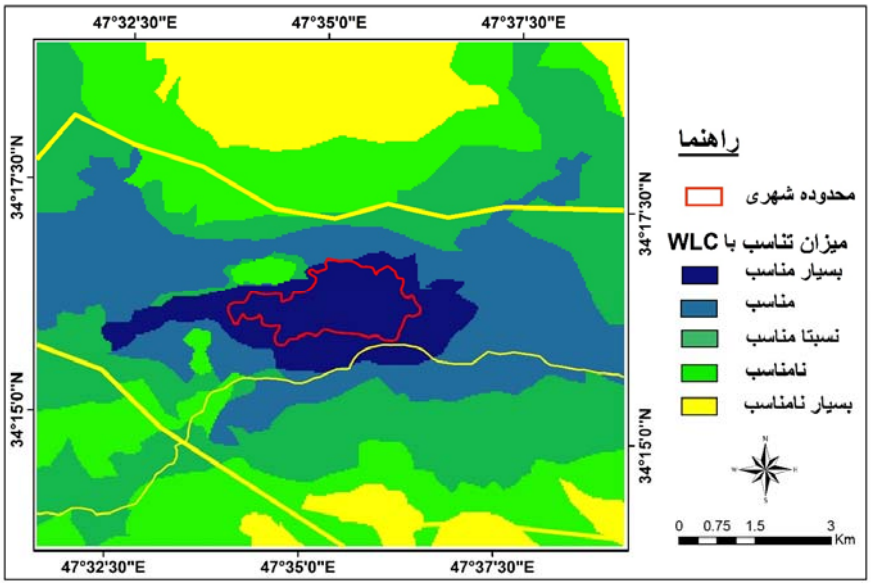
تهیه نقشه نهایی بر اساس روش ترکیب خطی وزنی (WLC)

تکنیک WLC یکی از روش‌های ارزیابی چندمعیاره MCE است که مطابق معادله شماره دو محاسبه شده است (تقی زاده دیوا و همکاران، ۱۳۹۲):

رابطه (۲):

$$S=\sum wtxi$$

در این معادله S معرف، xi تناسب زمین، wi وزن فاکتور i ام و xi معرف محدودیت i ام است. برای تهیه نقشه به روش ترکیب خطی وزنی پس از استاندارد سازی لایه‌ها در نرم‌افزار IDRISI با اعمال وزن به دست آمده از طریق مدل AHP لایه‌های اطلاعاتی با هم تلفیق شده‌اند و در نهایت نقشه نهایی با استفاده از مدل WLC تهیه شده است (شکل ۵). در این پژوهش تکنیک WLC با استفاده از تابع MCE انجام شده است.



شکل ۵: نقشه مناطق مستعد توسعه شهری با استفاده از روش WLC

ارزیابی نتایج مدل‌ها

هدف از تحقیق حاضر ارزیابی تناسب شهری شهر هرسین به منظور توسعه نواحی سکونتگاهی است. بر این اساس از دو مدل OWA و WLC استفاده شده است. پس از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از این دو مدل نقشه نهایی حاصل از دو مدل تهیه شده است. ارزیابی نقشه‌های نهایی بیانگر این است که نتایج حاصل از دو مدل بسیار نزدیک به هم هستند به طوری که در هر دو مدل مناطقی که دارای بالاترین تناسب هستند، کم‌ترین وسعت و مناطقی که در طبقه متوسط قرار دارند دارای بیشترین وسعت هستند. در جدول ۵، وسعت طبقات تناسب اراضی در هرکدام از طبقات نشان داده شده است. مطابق جدول مذکور، طبقه بسیار مناسب در مدل OWA دارای ۸/۸ کیلومترمربع وسعت و در مدل WLC دارای ۹/۶ کیلومترمربع وسعت است. طبقه مناسب و نسبتا مناسب نیز در مدل OWA وسعت کم‌تری نسبت به مدل WLC دارد. اما طبقات نامناسب و بسیارنامناسب در مدل OWA وسعت بیش‌تری نسبت به مدل WLC دارند. در واقع مجموعه‌ای از عوامل فوق بیانگر این است که در کنار نزدیک بودن نتایج به هم، مدل OWA تعدیل بیش‌تری نسبت به مدل WLC داشته است و تا حدودی اختلاف وسعت طبقات مناسب و نامناسب را کم‌تر کرده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵: مساحت طبقات تناسب کاربری اراضی در دو مدل OWA و WLC

مدل	بسیار مناسب	مناسب	نسبتاً مناسب	نامناسب	بسیارنامناسب
OWA	۸/۸	۲۳/۱	۳۵	۳۲/۶	۱۶/۶
WLC	۹/۶	۲۴/۵	۳۵/۸	۳۰/۵	۱۶

نتیجه‌گیری

روند رو به رشد نواحی سکونتگاهی به عنوان یکی از مهم‌ترین مسائل پیش‌روی برنامه‌ریزان شهری محسوب می‌شود، بنابراین تعیین جهات مناسب توسعه این نواحی روزبه‌روز ارزش بیش‌تری پیدا می‌کنند. بر این اساس در تحقیق حاضر با استفاده از معیارهای مورد نظر نواحی مستعد توسعه شهری هرسین در آینده شناسایی شده است. ارزیابی معیارها و نتیجه نهایی بیانگر آن است که توسعه شهری در منطقه مورد مطالعه در آینده با چالش‌های مهمی مواجه است که در صورت عدم توجه به اصول ژئومورفولوژی شهری می‌تواند بسیار مخاطره‌زا باشد. ارزیابی لایه‌های اطلاعاتی بیانگر این است که از نظر شیب و ارتفاع مناطق شمالی محدوده مطالعاتی که منطبق بر کوهستان بیستون است دارای تناسب پایینی برای اهداف توسعه شهری می‌باشد. از نظر خطوط گسلی نیز وجود دو خط گسلی که تقریبا به موازات هم از محدوده شمالی و جنوبی شهر هرسین عبور می‌کنند به عنوان یک عامل مهم محدود کننده محسوب می‌شود. علاوه بر معیارهای مذکور، معیارهای جهت شیب، رودخانه، کاربری اراضی، لیتولوژی و راه ارتباطی نیز هر کدام به نوعی محدودیت‌هایی را جهت اهداف توسعه شهری در منطقه ایجاد کرده‌اند. نتیجه نهایی پژوهش بر مبنای ارزش‌گذاری معیارهای موجود و نیز پهنه‌بندی‌های مبتنی بر OWA و WLC، بیانگر وجود پنج کلاس بسیار مناسب، مناسب، نسبتا مناسب، نامناسب و بسیارنامناسب برای پهنه مطالعاتی بود. طبقه بسیار مناسب عمدتا در محدوده کنونی هرسین قرار دارد که از نظر اکثر معیارها داری تناسب لازم است و در مدل‌های OWA و WLC به ترتیب داری ۸/۸ و ۹/۶ کیلومترمربع وسعت است. طبقه مناسب که عمدتا بر روی مخروطه افکنه و سطوح کم شیب قرار دارد در مدل‌های OWA و WLC به ترتیب ۲۳/۱ و ۲۴/۵ کیلومترمربع وسعت دارد. طبقه نسبتا مناسب در مدل‌های OWA و WLC به ترتیب با وسعت ۳۵ و ۳۵/۸ کیلومترمربع بخش عمده‌ای از محدوده را شامل می‌شود، بیشتر شامل حاشیه غربی و شرقی محدوده مطالعاتی است که اغلب به دلیل نزدیکی به خطوط گسل و در جاهایی به علت داشتن شیب بیش از ۲۰ درصد در این طبقه واقع شده است. طبقه نامناسب اغلب بر روی دامنه‌ها و جاهایی که شیب بالای ۳۰ درصد است واقع شده است. این طبقه در دو مدل OWA و WLC به ترتیب ۳۲/۶ و ۳۰/۵ کیلومترمربع وسعت دارد. اخرین کلاس از نظر تناسب، کلاس بسیار نامناسب است. این کلاس شامل واحد کوهستان و مناطق پرشیب و مرتفع، حریم رودخانه و گسل است که از در دو مدل OWA و WLC به ترتیب دارای ۱۶/۶ و ۱۶ کیلومترمربع وسعت است. نتایج حاصله بیانگر این است که با وجود مناسب بودن نسبی پهنه شهری موجود، محدوده مطالعاتی در مسیر توسعه آتی و نیز مکانیابی‌های محتمل در آینده و در فضای پیراشهری دارای تنگاهای ژئومورفولوژیکی می‌باشد. در واقع وجود مانع کوهستان با دامنه‌های پرشیب در قسمت‌های شمالی محدوده شهری، وجود خطوط گسلی و لیتولوژی نامناسب بعضی از نقاط سبب شده تا برنامه‌ریزی جهت اهداف بلندمدت با چالش-هایی مواجه باشد که عدم توجه به اصول ژئومورفولوژیکی می‌تواند خسارات جبران ناپذیری به بار آورد و بنابراین این پژوهش الگوی کارا برای نظام و سیستم توسعه شهری هرسین می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

کتابشناسی

۱.اسمیت، کیت؛ (۱۳۸۲)؛ مخاطرات محیطی، ترجمه ابراهیم مقیمی و شاپور گودرزی نژاد، چاپ اوّل، تهران. انتشارات سمت.

۲.بلادپس، علی؛ ولی‌زاده کامران، خلیل؛ امامی کیا، وحید؛ (۱۳۹۲)، ارزیابی توسعه سکونت‌گاه‌های شهری در مناطق آسیب‌پذیر از تأثیر گسل با استفاده از روش‌های چند معیاره؛ مطالعه موردی: شهرک باغمیشه تبریز، فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، شماره ۴، صص ۴۸-۳۵.

۳.تقی‌زاده دیوا، سیدعلی؛ سلمان‌ماهینی، عبدالرسول؛ خیرخواه زرکش، میرمسعود (۱۳۹۲)، مکان‌یابی چندمعیاری محل دفن مواد زائد ساختمانی با استفاده از رویکرد ترکیبی تحلیل سلسله مراتبی و فازی. مطالعه موردی: شهرگرگان، مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال ۳، شماره ۱۰.

۴.روستایی، شهرام، جباری، ایرج؛ (۱۳۹۱)، ژئومورفولوژی مناطق شهری، تهران، انتشارات سمت، چاپ چهارم، ۲۲۹ص.

۵.طالع جنکانلو، علی؛ طالعی، محمد؛ کریمی، محمد؛ (۱۳۹۴)، ارزیابی تناسب اراضی مسکونی به روش **FUZZY** ، **OWA** و **TOPSIS** ، نشریه علوم و فنون نقشه‌برداری، دوره ۴، شماره ۴، صص ۴۵-۲۹.

۶.طالعی، محمد؛ سلیمانی، حسین؛ فرج‌زاده اصل، منوچهر؛ (۱۳۹۳)، ارزیابی تناسب اراضی برای کشت دیم بر مبنای مدل فائو و با استفاده از تکنیک تلفیقی **OWA-AHP** و **FUZZY** در محیط **ARC GIS** (مطالعه موردی: شهرستان میانه)، نشریه آب‌وخاک، جلد ۲۸، شماره ۱، صص ۱۵۶-۱۳۹.

۷.نیری، هادی؛ سالاری، ممند؛ گنجائیان، حمید؛ امانی، خبات؛ (۱۳۹۶)، ارزیابی ژئومورفولوژیکی تناسب زمین برای گسترش کالبدی شهر سنندج با اعمال مناطق ممنوعه ژئومورفولوژیکی، پژوهش‌های جغرافیای برنامه ریزی شهری، دوره ۵ ، شماره ۱، صص ۱۴۷-۱۲۹.

۸.نیری، هادی؛ کرمی، محمدرضا؛ (۱۳۹۵)، امکان سنجی آسیب پذیری شهر سنندج در برابر زلزله با استفاده از مدل متوسط وزنی مرتب شده(**OWA**) ، مطالعات نواحی شهری، سال سوم، شماره ۶، صص ۱۵۲-۱۳۵.

۹.یاری‌قلی، وحید؛ زرین کاویانی، عظیم، سلطانی، ابوالفضل (۱۳۹۵)، تعیین اراضی مناسب توسعه شهری با استفاده از روش تحلیل فرآیند سلسله مراتبی(**AHP**)، مطالعه موردی: شهر زنجان، فصل نامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، دوره ۸، شماره ۲۸، صص ۱۹۰-۱۷۳.

10. Aburas, M, M. Abdullah, H, S. Ramli, F, M. Ashaari, H, Z. (2015), Review of Land Suitability Analysis for Growth by using the GIS- Based Analytic Hierarchy Process, Asian Journal of Applied Sciences, V:3, 06, pp: 869-878.
11. Al- Shalabi, M. Billa, Lawal. Pradhan, B. Mansor, S. Al- Sharif, A. (2013), Modelling urban growth evolution and land-use changes using GIS based cellular automata and SLEUTH models: the case of Sana'a metropolitan city, Yemen, Environmental Earth Sciences, V:70, 1, pp: 425-437.
12. Alvarez, R. Fors, I. (2011), Dusting-off the File: A Review of Knowledge on urban ornithology in Latin America", Journal of Landscape and Urban Planning, V:101, 1, pp: 1-10.
13. Bagan, H. Yamagata, Y. (2012), Landsat analysis of urban growth: How Tokyo became the world's largest megacity during the last 40 years, Remote Sensing of Environment, V:127, pp: 210- 222.
14. Chang, N, B. Parvathinathan, G. Breeden, J. (2008), combining GIS with fuzzy multicriteria decicsion-making for landfill siting in a fast-growing urban region, Journal of Environmental Management, V:87, 1, pp: 139-153.
15. Garouani, A. Mulla, D. Garouani, S. Knight, J, (2017), Analysis of urban growth and sprawl

www.SID.ir

Archive of SID

from remote sensing data: Case of Fez, Morocco, International Journal of Sustainable Built Environment, V: 6, 1, pp: 160-169.

16. **Jiang, L. Deng, X. Seto, K. C. (2013), The impact of urban expansion on gricultural landuse intensity in China, Land Use Policy, V:35, pp: 33–39**
17. **Merwe, J.(1997), Gis - aided land evaluation and decision-making for regulating urbanexpansion: A South African case study, Geo Journal, V: 43, 2, pp: 135-151.**
18. **Rinner, C. Malczewski, J. (2002), Web-enabled spatial decision analysis using ordered weighted averaging, Journal of Geographical Systems, V: 4, 4, pp:385-403.**
19. **Taha, L. (2014), Assessment of urbanization encroachment over Al-Monib island using fuzzy post classification comparison and urbanization metrics, The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences, V:17, pp: 135-14**

www.SID.ir