تعیین پهنه های مناسب برای توسعه شهری با استفاده از پارامتر های طبیعی

(مطالعه موردی: شهرستان ماکو)

امیر کرم

استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه خوارزمی

آیلا قلی زاده

مدرس دانشگاه پیام نور ماکو

مرضیه آقاعلیخانی

دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی دانشگاه خوارزمی

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۱۲/۱۷ **تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۳/۱**

Archive of SID

چکیده

شناخت موانع ژئومورفولوژیکی برای توسعه شهری ، شهرها یکی از اصلی‌ترین کارهای ژئومورفولوژیست‌ها و برنامه ریزان شهری است و با توجه به آن، مکان‌یابی اراضی مناسب برای توسعه فیزیکی شهرها بسیار ضروری است. متخصصین ژئومورفولوژی شهری می توانند با شناسایی فرآیندهای ژئومورفولوژیک، پیش بینی تغییرات آنها در آینده وتهیه‌ی نقشه‌های ژئومورفولوژی، به ایجاد محیطی سالم و کم مخاطره شهری، سهم شایسته‌ایی را در برنامه ریزی و توسعه شهری ایفا کنند. در این تحقیق با استفاده از مدل فازی – تاپسیس در نرم افزار ARC GIS پهنه بندی زمین برای توسعه شهرستان ماکو بر پایه معیارهای شیب، ارتفاع، زمین شناسی، کاربری زمین، قابلیت اراضی، یخبندان، اختلاف دمای سالانه، خطر لغزش، خاک، فاصله از رود، فاصله از شهر ارزیابی شد که در آن تناسب زمین برای توسعه شهری به پنج طبقه بسیار نامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب و بسیار مناسب تقسیم شد و نقشه پهنه بندی آن تهیه گردید. نتایج نشان داد که کلاس با پهنه مناسب ۱٤/٦۲درصد مساحت منطقه و پهنه‌ی بسیار مناسب ٦/٥٥ درصد مساحت کل محدوده مطالعاتی را در بر گرفته است. همچنین حدود ۱٦/۱۸ درصد مساحت منطقه در پهنه بسیار نامناسب قرار گ‌رفته است که عمدتاً در حاشیه پایکوه‌ها و شیب‌های تند توسعه یافته اند.

واژگان کلیدی: پهنه بندی، توسعه شهری، تاپسیس فازی، شهرستان ماکو

www.SID.ir

مقدمه

شهرها، زمین‌های وسیع و گسترده‌ای را به خود اختصاص می‌دهند. این زمین‌ها از ترکیب واحدهای مختلف توپوگرافی و ژئومورفولوژی تشکیل می‌یابند. هر اندازه که شهرها توسعه یابند و گسترش پیدا کنند، برخورد آن‌ها با واحدهای گوناگون توپوگرافی و ژئومورفولوژیکی و موضوعات مربوط به آن‌ها زیادتر می‌شود. واحدهای ژئومورفولوژی همیشه با پویایی و دینامیسم محیط طبیعی در ارتباط است، هرگونه اقدام در راستای توسعه و عمران شهرها به نحوی با پویایی و دینامیسم مذکور و در نتیجه با پدیده‌های ژئومورفولوژی، تلاقی می‌کند. در این برخورد اگر برخی از اصول و نکات ضروری رعایت نشود، تعادل مورفودینامیک محیط به هم می‌خورد و خطرات بزرگی غالب تجهیزات و امکانات شهری را مورد تهدید قرار می‌دهد (رجائی،۲۰۳:۱۳۸۷). ژئومورفولوژی شهری در جستجوی مناطقی است که مقر شهر یا ساختمان‌های درون آن در زمین‌های پایدار و کم آسیب‌پذیر مستقر شوند و از سوی دیگر با احداث آن‌ها کمترین خسارت به زمین وارد شود. از این رو در برنامه‌ریزی شهری به منظور بالا بردن ایمنی شهروندان در برابر خطرات ناشی از فرآیندهای ژئومورفولوژیک، لازم است با شناخت زمین از لحاظ کاربری اراضی و میزان خطر پذیری، جهات مناسب برای گسترش شهر در آینده مشخص شود. به کمک مطالعات ژئومورفولوژیک، هر چند به صورت مقدماتی، تشخیص مناطق آسیب‌پذیر و خطرناک شهری امکان‌پذیر می‌گردد و دست‌اندرکاران تهیه طرحهای توسعه عمران شهر می‌توانند با کسب آگاهی کامل از پتانسیل مورفودینامیک محیط، مکان‌های مناسب را به منظور گسترش شهری و مراکز سکونت‌گاهی اننخاب نمایند، بدیهی است که در چنین شرایطی مناطق مورد مطالعه هرگز با خسارت سنگین و پرهزینه روبه‌رو نمی‌شوند. بر همین اساس، مطالعه و بررسی تعیین پهنه های مناسب برای توسعه شهری با استفاده از پارامتر های ژئواقلیمی در شهرستان ماکو به عنوان موضوع این تحقیق و پژوهش انتخاب گردیده است.

برای ارزیابی تناسب زمین[۱۵] و تحلیل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاری، روش‌ها و مدل‌های متعددی ابداع شده و توسعه یافته (کرم،۱۳۸۴). از جمله آخرین کارهایی که در ارتباط با موضوع مورد مطالعه انجام شده می‌توان به تحقیق بوجورکوئز و دیگران[۱۶] (۲۰۰۱) اشاره کرد. آنها در ارزیابی تناسب زمین در مکزیک از این روش استفاده کردند.اسوارای و دیگران[۱۷] (۲۰۰۵) تخصیص کاربری زمین شهری را از طریق روش

[۱۵]-land suitability assessment
[۱۶]- bojorquez , et al (2001)
[۱۷]-- Svaray , et al (2005)

Archive of SID

www.SID.ir

(AHP) به انجام رساندند . نادسون[۱۸] (۲۰۰۶) از طریق عوامل کشاورزی، منابع طبیعی و منابع آب با روش (AHP) تناسب زمین برای شهر فلورانس در جنوب شرقی مینه‌سوتای[۱۹] آمریکا را تحلیل نمود. هوانگ و دیگران[۲۰] با یکپارچه سازی (GIS) و روش (AHP) تحلیل تناسب زمین برای مکانیابی محل دفن زباله‌های هسته‌ای را در کانادا انجام دادند. آنها با استفاده از معیارهای کاربری زمین، شیب، زمین-شناسی، فاصله تا پهنه‌های آبی، فاصله تا راه‌های اصلی، فاصله تا مراکز شهری و اندازه قطعات زمین ارزیابی مذکور را انجام دادند. لی[۲۱] (۲۰۰۶) از روش (AHP) برای تحلیل تجربی خصوصی‌سازی در توسعهٔ شهری بهره گرفت.

در ایران در مورد گسترش فیزیکی و جنبه‌های ژئومورفولوژیکی و طبیعی شهرها، تحقیقات متعددی در دانشگاه‌های مختلف انجام گرفته است، کرم (۱۳۸۷) تناسب زمین را برای توسعه کالبدی برپایه عوامل طبیعی مجموعه شهر ی شیراز رابا استفاده از فرایند سلسله مراتبی (AHP)درمحیط سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) رابررسی کرده است. قنواتی و سرخی (۱۳۸۵) نیز برای مکانیابی محل دفن بهداشتی مواد زائد شهری آبدانان از روش مذکور استفاده کردند (قنواتی و سرخی، ۱۳۸۵). غفاری (۱۳۸۲) برای اولویت‌بندی بحران در سکونتگاههای روستایی از روش مذکور استفاده کرد (غفاری، ۱۳۸۲). سرور (۱۳۸۳) برای مکانیابی جهت توسعهٔ آتی شهر میاندوآب از روش (AHP) کمک گرفت (سرور، ۱۳۸۳).محمدی (۱۳۸۸) به ارزیابی قابلیت‌ها و تنگناهای ژئومورفولوژیکی توسعه فیزیکی شهر کرج و حومه با استفاده از مدل AHP پرداخته است.نجفی (۱۳۸۹) به ارزیابی قابلیت‌ها و محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی توسعه فیزیکی شهر ایلام با استفاده از مدل AHP پرداخته است.

با توجه به موقعیت قرار گیری شهرهای شهرستان ماکو و وقوع مخاطرات ژئومورفولوژیکی از قبیل ریزش سنگ که در امر برنامه ریزی برای توسعه فیزیکی پایدار شهرهای این شهرستان کمتر مورد توجه قرار گرفته و توسعه شهرها تا ارتفاعات و در نواحی پرخطر آسیب پذیری آنها را در مقابل بلایای طبیعی موجب گشته است. علاوه بر این افزایش روز افزون جمعیت شهری و عددم وجود فضای مناسب برای توسعه شهرهای این شهرستان مشکلات و موانع موجود را در توسعه شهرها را شدت بخشیده است بر

[۱۸]-Nadson(2006)
[۱۹]- new minia city
[20]- Huang , et al (2006)
[۲۱]- Lee (2006)

Archive of SID

www.SID.ir

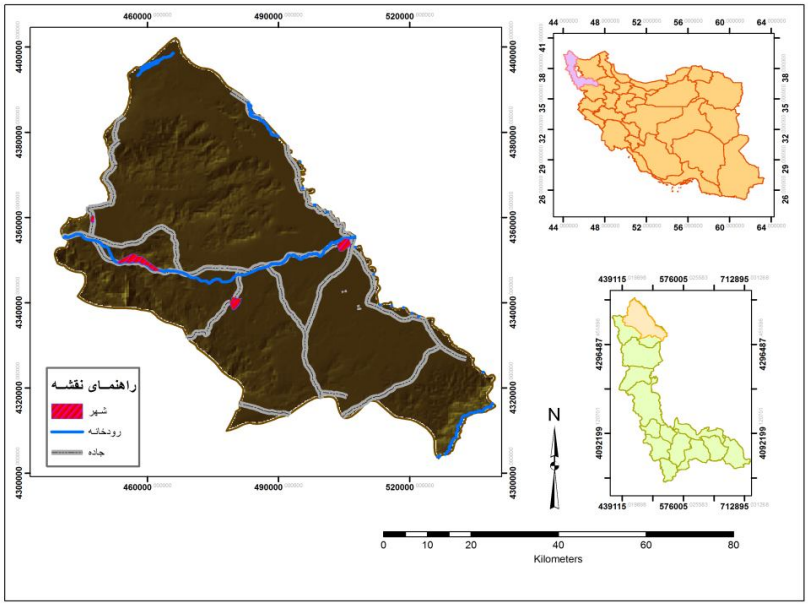
همین اساس، مطالعه و بررسی اراضی مناسب برای توسعه شهرستان ماکو در این پژوهش مورد توجه قرار گرفته است که در آن سعی شده ضمن شناسایی محیط طبیعی شهرستان ماکو به وضوح و روشنی مسائل و مشکلات ناشی از توسعه فیزیکی این شهرستان و تلاقی آن با پدیده‌های ژئومورفیک و عوامل مرتبط با آن بیان گردد. لذا در این پژوهش سعی شده با استفاده و تکیه بر تعدادی از عوامل و معیار های طبیعی و هم چنین بهره گیری ازاجرای مدل فازی – تاپسیس در محیط سیستم اطلاعات جغرافیای(GIS) تناسب زمین برای توسعهٔ شهری در شهرستان ماکو پهنه بندی شود.

موقعیت منطقه مورد مطالعه

شهرستان ماکو بین طول شرقی ۴۴ درجه و۱۷ دقیقه تا ۴۴ درجه و ۵۲ دقیقه و عرض شمالی ۳۹ درجه و ۸ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۴۶ دقیقه از توابع استان آذربایجان غربی در شمالغرب ترین نقطه کشورقراردارد. وسعت آن ۴۱۸۲کیلومتر می باشد، از نظر ارتفاعی در سطوح نزدیک به ۴۰۰۰-۴۵۰۰ متر قرار دارد.این منطقه از نظر شرایط طبیعی دارای آب و هوای نیمه خشک با تابستان گرم و زمستان سرد است و از اختلاف دمای سالانه بالایی برخوردار می باشد همچنین میانگین روزهای یخبندان در ایستگاه هواشناسی ماکوطی ۱۱۶/۵ روز می باشد. از نظر زمین شناسی منطقه مورد مطالعه در دوره ترشیاری در نتیجه فشارهای وارده بر قفقاز و آسیای صغیر شکل گرفته . و از لحاظ تقسیم بندی جزء زون البرز آذربایجان محسوب می شود. باتوجه به کوهستانی بودن منطقه مورد مطالعه و همچنین وضعیت اقلیمی و زمین شناسی که اغلب جنس سنگهای منطقه از نوع سنگ آهک می باشد انواع حرکات در این منطقه وجود دارد که از جمله آنها ریزش، زمین لغزش و سیل از فعالترین پدیده های دینامیکی فعال در دامنه ها هستند و در میان شهرهای این شهرستان، شهر ماکو بیشتر از شهرهای دیگر در معرض وقوع رخدادهای ناشی از حرکات دامنه ای می باشد .

Archive of SID

www.SID.ir



شکل شماره ی ۱-نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان

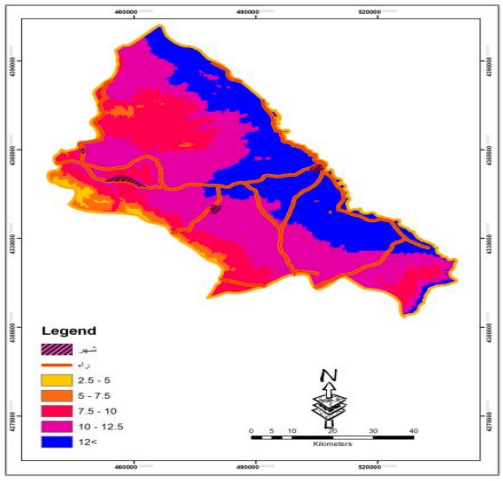
داده ها و روش شناسی

الف-داده ها و لایه های مورد استفاده

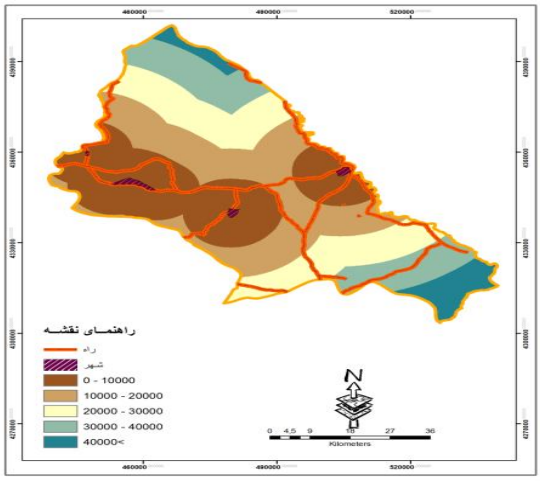
با توجه به موضوع و هدف تحقیق که پهنه بندی اراضی مناسب برای توسعه شهری در سطح شهرستان ماکو می باشد ابتدا مطالعات قبلی مورد بررسی قرار گرفته است سپس پارامترهای اختلاف دمای سالانه، فاصله از شهر، فاصله از رود، ارتفاع، زمین شناسی، یخبندان، حرکات دامنه ای ، کاربری زمین، قابلیت اراضی، شیب و خاک استفاده گردید (شکل۲-۱۲) برای تهیه این لایه ها اطلاعات موجود شامل نقشه های زمین شناسی با مقیاس۱:۱۰۰۰۰۰، قابلیت اراضی ۱:۱۰۰۰۰۰، توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ و اطلاعات اقلیمی پیرامون حوضه در محیط GIS مورد استفاده قرار گرفته است. با توجه به قابلیت های نرم افزار ArcGIS در تحلیل داده های مکانی و توانمندی این نرم افزار در اجرا مدل های مختلف آماری و ریاضی نظیر تاپسیس– فازی برای تعیین اراضی مناسب جهت توسعه شهری شهرستان ماکو در سطح منطقه مطالعه استفاده شد.

Archive of SID

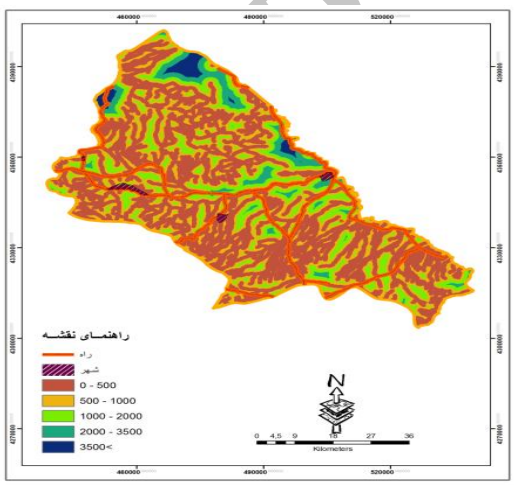
www.SID.ir



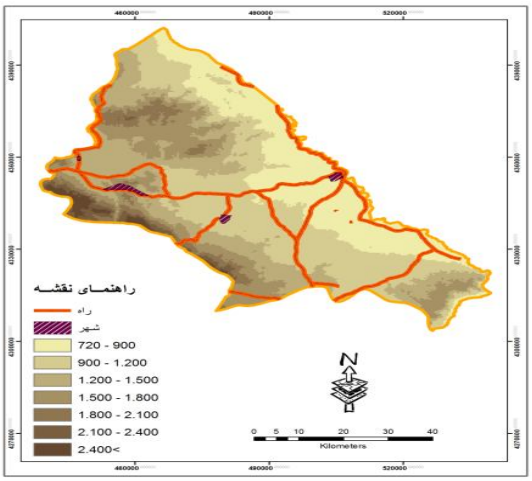
شکل شماره ی ۲- نقشه اختلاف دما



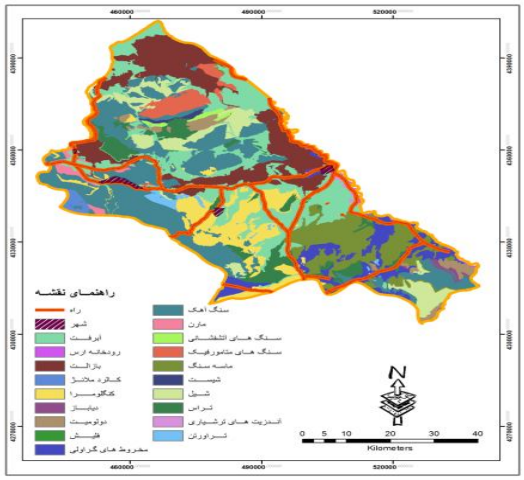
شکل شماره ی ۳- نقشه فاصله از شهر



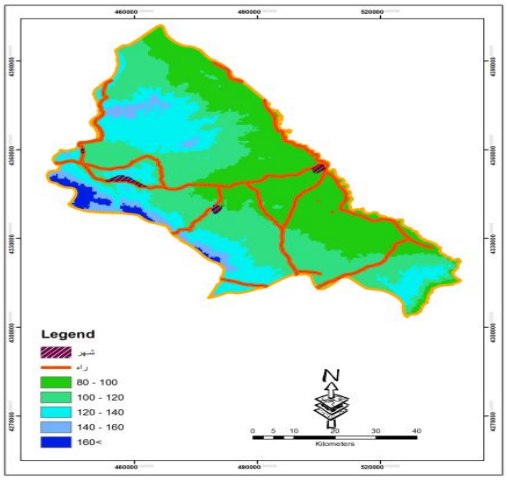
شکل شماره ی ٤-نقشه فاصله از رود



شکل شماره ی ٥- نقشه ارتفاع

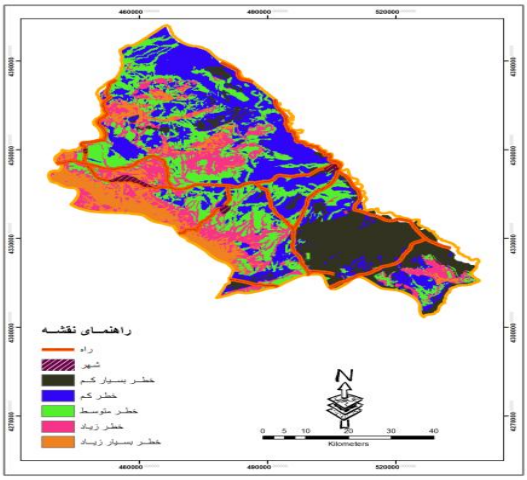


شکل شماره ی ٦- نقشه زمین شناسی

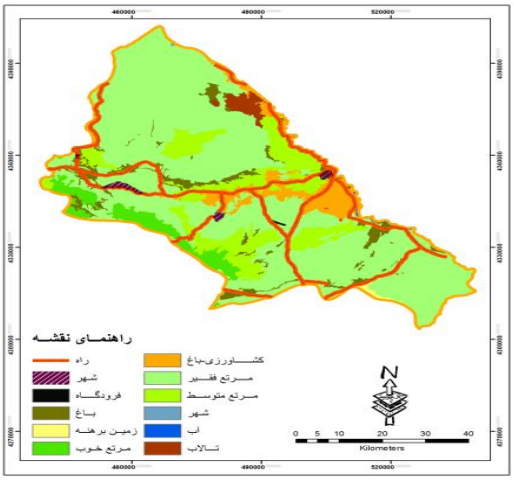


شکل شماره ی ۷- نقشه یخبندان

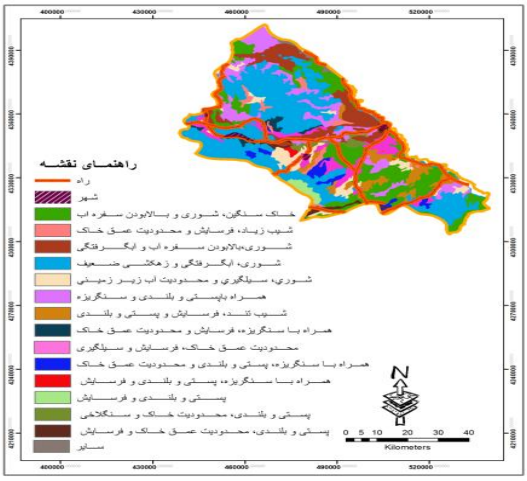
www.SID.ir



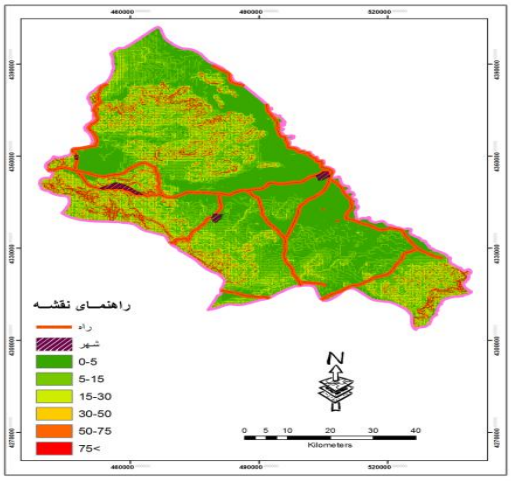
شکل شماره ی۸- نقشه حرکات دامنه ای



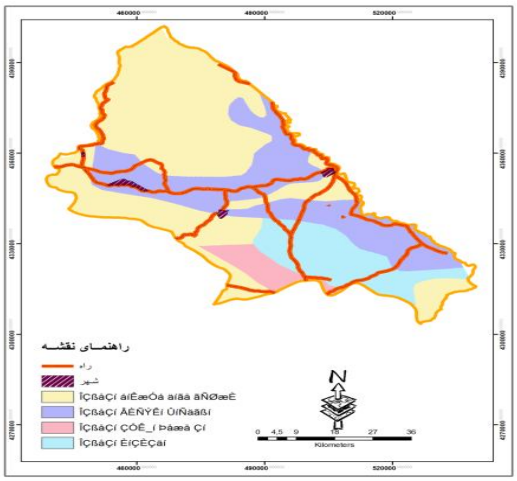
شکل شماره ی۹- نقشه کاربری اراضی



شکل شماره ی۱۰- نقشه قابلیت اراضی



شکل شماره ی۱۱- نقشه شیب



شکل شماره ی۱۲-نقشه خاک

Archive
www.SID.ir

ب-روش شناسی تحقیق

مدل تاپسیس[۲۲]: این مدل گزینه ها را بوسیله شاخصهای تعریف شده مورد ارزیابی قرار می دهد ومنطق آن بر تعیین فاصله هر یک از گزینه ها از نقاط ایده آل مثبت و منفی می باشد و گزینه بهینه گزینه ای است که کمترین فاصله از ایده آل مثبت و بیشترین فاصله از ایده آل منفی را دارا باشد (مومنی و همکاران، ۱۳۹۰). تفاوت مدل فازی_تاسیس با مدل تاپسیس در نرمال سازی و ایجاد ماتریس بی بعد لایه ها با استفاده از توابع فازی در این مدل می باشد. بنابراین در این مدل پس از تهیه ماتریس بی بعد لایه ها، ماتریس وزین لایه ها نیز با ضرب وزن های کارشناسی در ماتریس های بی بعد بدست می آید و در نهایت پس از تعیین ایده آل پوینت های مثبت و منفی فاصله هر یک از لایه ها از این نقاط با استفاده از روابط(۱ و ۲) بدست آمده است.رابطه (۱)فاصله از ایده آل پوینت مثبت

$$di^{+} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(V_{ij} - V_j^{+}\right)^2} \quad . \quad i = 1,2,\ldots,m$$

رابطه (۲)فاصله از ایده آل پوینت منفی

$$di^{-} = \sqrt{\sum_{j=1}^{n}\left(V_{ij} - V_j^{-}\right)^2} \quad . \quad i = 1,2,\ldots,m$$

گزینه بهینه نیز از رابطه (۳)بدست آمد.

$$CL_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

بنابراین جهت پهنه بندی اراضی مناسب برای توسعه شهری به این روش ابتدا روابط هر یک از پارامترها تعیین و سپس برای بدست آوردن ماتریس موزون بی بعد آنها به کمک توابع فازی برای هر یک از این پارامتر ها وزن کارشناسی تعیین گردید (جدول ۱)که با ضرب این وزن ها در لایه ها ماتریس بی بعد وزین پارامتر ها بدست آمد.

[۲۲]-Topsis

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ی۱- توابع عضویت هر یک از پارامتر ها

لایه	توابع	توضیحات
شیب		شیب ۰تا ۵ درصد برابر ۱ و از ۵ تا ۲۱۱ به صورت نزولی بین صفر تا ۱(رابطه معکوس)
ارتفاع		ارتفاع ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ متر برابر ۱ و از ۱۰۰۰ تا ۲۸۸۵ به صورت نزولی بین صفر تا ۱(رابطه معکوس)
زمین شناسی		بگونه ای امتیاز دهی گردیده است که با توسعه فیزیکی رابطه مستقیم داشته باشد.
کاربری زمین		بگونه ای امتیاز دهی گردیده است که با توسعه فیزیکی رابطه مستقیم داشته باشد.
قابلیت اراضی		بگونه ای امتیاز دهی گردیده است که با توسعه فیزیکی رابطه مستقیم داشته باشد.
یخبندان		تعداد روزهای یخبندان بین ۸۷ تا۱۰۰ روز برابر ۱ و از ۱۰۰ تا ۱۸۷ به صورت نزولی بین صفر تا ۱(رابطه معکوس)
اختلاف دما		هر چه اختلاف دما کمتر باشد مناسب تر است(رابطه معکوس)
خطر لغزش		بگونه ای امتیاز دهی گردیده است که با توسعه فیزیکی رابطه معکوس داشته باشد.
خاک		بگونه ای امتیاز دهی گردیده است که با توسعه فیزیکی رابطه مستقیم داشته باشد.
فاصله از رود		هر چه فاصله از رود بیشتر باشد بهتر است(رابطه مستقیم)
فاصله از شهر		فاصله ۰ تا ۱۰۰۰ متر برابر ۱ و از ۱۰۰۰ تا ۵۳۳۵۶ متر به صورت نزولی بین صفر تا ۱(رابطه معکوس)

در نهایت فاصله هر یک از پارامترها از ایده آل های مثبت و منفی استخراج گردید و نقشه نهایی بر اساس رابطه (۳) بدست آمد.

جدول شماره ی۲- ماتریس ارزش دهی به هریک از معیارها

لایه	شیب	ارتفاع	زمین شناسی	کاربری	قابلیت اراضی	یخبندان	اختلاف دما	خطر لغزش	خاک	فاصله از رود	فاصله از شهر
وزن	۲	۳	۸	۵	۶	۴	۱/۵	۷	۱	۲	۹

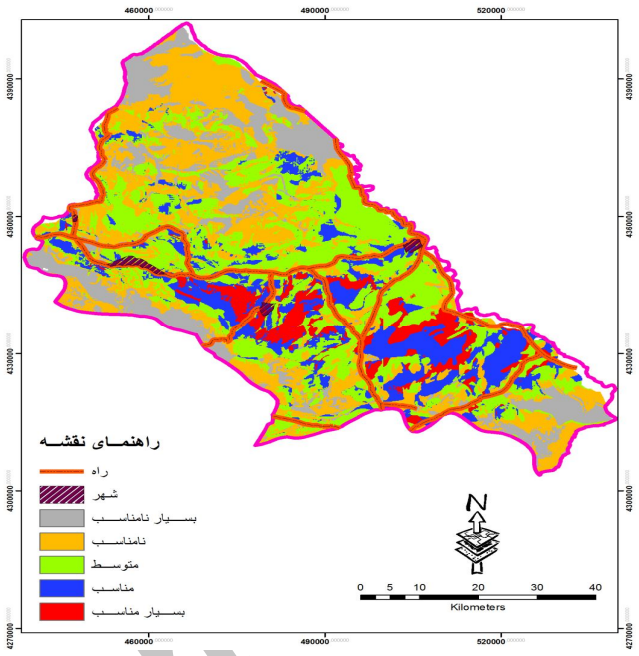
پس از تهیه نقشه پهنه بندی اراضی مناسب جهت توسعه شهری شهرستان ماکو بوسیله این مدل نقشه بدست آمده بر اساس متد شکستگی های طبیعی در ۵ سطح بسیارنامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب و بسیارمناسب طبقه بندی گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

یافته ها

با توجه به اینکه در برنامه ریزی برای توسعه فیزیکی پایداریک شهر، بایستی قبل از هرچیز بستر طبیعی شهر مورد بررسی قرارگیرد.به همین منظور با کمک لایه های اطلاعاتی شیب، ارتفاع، زمین شناسی، کاربری زمین، قابلیت اراضی، یخبندان، اختلاف دمای سالانه، خطر حرکات دامنه ای، خاک، فاصله از رود، فاصله از شهر نقشه پهنه بندی اراضی مناسب برای توسعه شهری در شهرستان ماکو با کمک مدل تاپسیس– فازی تهیه گردید (شکل ۱۳).



شکل شماره ی۱۳- نقشه پهنه بندی قابلیت توسعه فیزیکی

سپس بر اساس متد شکستگی های طبیعی در ۵ سطح (بسیار نامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب و بسیار مناسب) طبقه بندی شد و مساحت مربوط به هریک از طبقات بدست آمد(جدول ۲). برای آنکه درجه دقت و صحت این مدل و نتایج حاصل از آن آزمون گردد هریک از لایه با نقشه نهایی همپوشانی شد و جداول متقاطع بین نقشه نهایی طبقه بندی شده تهیه گردید. یافته ها نشان داد که عوامل و شرایط محیط طبیعی در توسعه شهرهای شهرستان ماکو تاثیر عمده ای داشته همچنین رشد فیزیکی شهرها به دلیل عدم فضای مناسب منجربه ساخت و ساز در اراضی پرمخاطره و دامنه کوهها شده است که عمدتا خسارات جانی ومالی فراوانی را برای ساکنین منطقه بوجود آورده طوری که در شهر ماکو موجب توسعه خطی این شهر در داخل تنگه ای به طول ۱۴ کیلومتر شده که این تنگه همواره در معرض سوانح طبیعی از جمله

www.SID.ir

سیل ، سنگ ریزش و زلزله قرار دارد و توسعه فیزیکی نامطلوب بر روی نواحی پر خطر داخل تنگه نیز به این امر شدت بخشیده است یافته های تحقیق همچنین نشان میدهد بافت قدیمی شهرها که اغلب در دامنه کوهها استقرار یافته اند بیشتر در معرض وقوع حرکات دامنه ای که تحت تاثیر لیتولوژی ، زمین شناسی ، اقلیم، ارتفاع ئسیب رخ میدهد می باشند.

جدول شماره ی ۳- طبقات محدودیت فیزیکی نقشه نهایی مدل تاپسیس- فازی

ردیف	طبقه تناسب زمین	مساحت(کیلومتر مربع)	مساحت(درصد)
۱	بسیار نا مناسب	۶۷۳/۵۳	۱۶/۱۸
۲	نا مناسب	۱۳۰۳/۸۱	۳۱/۳۲
۳	متوسط	۱۳۰۳/۹۸	۳۱/۳۳
۴	مناسب	۶۰۸/۴۱	۱۴/۶۲
۵	بسیار مناسب	۲۷۲/۸۲	۶/۵۵
۶	مجموع	۴۱۶۲/۵۵	

نتیجه گیری

همچنانکه گفته شد برای اجرای مدل ابتدا روابط هر یک از پارامترها تعیین و سپس برای بدست آوردن ماتریس موزون بی بعد آنها به کمک توابع فازی برای هر یک از این پارامتر ها وزن کارشناسی تعیین گردید که با ضرب این وزن ها در لایه ها ماتریس بی بعد وزین پارامتر ها بدست آمد. در نهایت فاصله هر یک از پارامترها از ایده آل های مثبت و منفی استخراج گردید و نقشه نهایی بر اساس رابطه (۳) بدست آمد و نقشه نهایی با روش شکستگی های طبیعی به ۵ سطح (بسیار نامناسب، نامناسب، متوسط، مناسب و بسیار مناسب) طبقه بندی شد.

براساس جدول(۳) مساحت و درصد مساحت هر یک از طبقات تناسب زمین حاصل از اجرای مدل فازی– تاپسیس نشان می دهد از کل مساحت ۴۱۶۲ کیلومتر مربعی از محدوده حدود ۶/۵۵ درصد آن در طبقه بسیار مناسب و۱۴/۶۲در صد نیز در طبقه مناسب واقع گردیده است. به عبارت دیگر حدود ۲۱ در صد محدوده ارزیابی شده به لحاظ عوامل طبیعی تناسب خوبی برای توسعه کالبدی دارند و می توانند برای برنامه ریزی کالبدی و فضایی مورد توجه قرار گیرند. برای آنکه درجه دقت و صحت این مدل و

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج حاصل از آن آزمون گردد عملیات تحلیل جداول متقاطع بین نقشه نهایی طبقه بندی شده تهیه گردید(جدول ۴). نتایج حاصل از جداول متقاطع نشان داد که از کل اراضی مناطق واقع در شیب ۰-۵ درصد وسطوح ارتفاعی ۷۰۰-۱۳۰۰ متر و مناطقی که دارای خاک ریگوسل و از نظر زمین شناسی گنگلومریت و ماسه سنگ هستند برای توسعه شهری تناسب خوبی دارند و نواحی با قابلیت اراضی و کاربری زمین به ترتیب اراضی فرسایشی و مراتع فقیر برای توسعه شهری مناسب می باشند و از نظر اقلیمی نیز اراضی مناسب در محدوده هایی واقع گردیده اند که دارای ۸۰ تا ۱۲۰ روز یخبندان سالانه، میانگیین اختلاف دمای بیش از ۱۲ درجه سانتیگراد در سال می باشد همچنین اراضی کمتر مستعد وقوع حرکات دامنه ای و مناطقی که حدود ۰-۱۰۰۰۰ متر از شهر و۰-۱۰۰ متر از رودخانه فاصله دارند می تواند برای توسعه شهری مورد توجه قرارگیرند. نتایج حاصل از اجرای این مدل به لحاظ بصری و تحلیل جداول متقاطع رضایت بخش است و این مدل می تواند در طیف وسیعی از ارزیابیهای چند معیاری از جمله در برنامه ریزی شهری و منطقه ای، مکانیابیهای مختلف مورد استفاده قرارگیرد. در رابطه با ارزیابی-های چندمعیاری و مکانیابی‌ها در عرصهٔ برنامه‌ریزی و مدیریت محیطی علاوه بر روش تاپسیس فازی می-توان از روش‌ها و مدل‌های دیگری همچون منطق فازی، شبکه‌های عصبی مصنوعی و مدل توزیع دومتغیره نیز بهره گرفت. از دیگر ویژگی های این مدل قابلیت اجرای آن در محیط ArcGIS می باشد.

جدول شماره ی٤- جدول جمع بندی نتایج همپوشانی هر یک از لایه ها با نقشه نهایی

لایه	مناسب ترین سطوح	مساحت(درصد)
شیب	۰ تا ۵ درصد	۶۷/۰۲
قابلیت اراضی	-فرسایش -پستی وبلندی	۱۹/۶
کاربری	مرتع فقیر	۷۷/۴۳
خاک	ریگوسل و لیتوسل	۴۷/۰۵
زمین شناسی	کنگلومریت و ماسه سنگ	۹۲/۲۵
تعداد روز یخبندان	۸۰ تا ۱۲۰ روز	۹۹/۴۳
حرکات دامنه ای	خطر بسیار کم	۴۵/۶
فاصله از شهر	۰ تا ۱۰۰۰۰ متر	۴۶/۶
فاصله از رود	۰ تا ۱۰۰ متر	۸۵/۸۱
اختلاف دما	بیش از ۱۲ درجه سانتیگراد	۶۵/۷۱
ارتفاع	۷۰۰ تا ۱۳۰۰ متر	۹۷/۳۶

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

۱- رجائی، عبد الحمید(۱۳۸۷)؛ کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، تهران، نشر قومس.

۲- سازمان آب و هواشناسی کشور، آمار ایستگاههای سینوپتیک، مراغه، تبریز، جلفا، خوی، ماکو و ارومیه

۳- سازمان زمین شناسی کشور، **نقشه زمین شناسی**، ۱:۱۰۰۰۰۰

۴- سازمان نقشه برداری کشور، **نقشه توپوگرافی**، ۱:۵۰۰۰۰

۵- سرور، رحیم.۱۳۸۳. **استفاده از روش (AHP) در مکانیابی‌های جغرافیایی (مطالعهٔ موردی : مکانیابی جهت توسعهٔ آتی شهر میاندواب**).پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۴۹. پاییز ۱۳۸۳.صص ۳۸-۱۹.

۶- غفاری ، سیدرامین.۱۳۸۲.**" اولویت‌بندی بحران در سکونتگاههای روستایی با روش AHP (مطالعهٔ موردی: دهستان بازفت)"**.فصلنامه مهندس مشاور. شماره۱۲. زمستان ۱۳۸۲. صص ۱۰۷-۱۰۰.

۷- قنواتی ، عزت ا... وسرخی ، ولی .۱۳۸۵ .**"مکانیابی محل دفن بهداشتی مواد زائد جامد شهری با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مطالعه ی موردی شهر آبدانان"** .فصلنامه ی سرزمین .سال سوم. شماره ۱۱ .پاییز ۱۳۸۵.صص ۷۷-۶۷

۸- کرم، امیر(۱۳۸۴)، تحلیل تناسب زمین برای توسعه کالبدی در محور شمال‌غرب شیراز با استفاده از رویکرد ارزیابی چند معیاری(MCE) در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی(ساج-GIS)، پژوهش‌های جغرافیایی_شماره ۵۴، ص۱۰۶-۹۳.

۹- کرم، امیر(۱۳۸۷)، کاربرد روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی(AHP) در ارزیابی زمین برای توسعه کالبدی بر پایهٔ عوامل طبیعی (مطالعه موردی: مجموعهٔ شهری شیراز)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ج ۸، ش ۱۱.

۱۰- محمدی، اعظم(۱۳۸۸)، ارزیابی قابلیتها و تنگناهای ژئومورفولوژیکی توسعه فیزیکی شهر کرج و حومه با استفاده از مدل AHP، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تربیت معلم تهران.

۱۱- مومنی، منصور، جعفرنژاد، احمد و صادقی، شکوفه .۱۳۹۰.جابجایی بهینه مراکز توزیع در فرایند بازاریابی با استفاده از روش ریاضی.مدیریت صنعتی، ۶: ۱۲۹-۱۴۸.

۱۲- نجفی، اسمائیل(۱۳۸۹)، قابلیتها و محدودیتهای ژئومورفولوژیکی توسعه فیزیکی شهر ایلام، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده جغرافیا دانشگاه تهران.

13- Bojorquez - tapia , L. et al .2001**." GIS-based approach for participatory decision making & land suitability assessments ".**INT .J .Geographical information science. 2001. vol ,15. No 2.pp.129-151

14- Huang,L.et al.2006**." GIS-based hierarchy process for the suitability of nuclear waste disposal site .5th International conference on environmental informatics** .august 1-3 , 2006. Bowling Green Kentucky .USA

15- Knudson, B. J. 2006**." land use suitability Analysis for Florence township", Goodhue County. Southeast Minnesota. USA**. WWW: \\innovative gis.com/basis/supplements

16- Lee, Y.2006. **"An empirical Analysis of privatization in urban developments"**.42nd ISO Carp congress.2006. pp.1-10

17- Svoray, T. et al.2005. **"Urban land use allocation in a Mediterranean ecoton: habitat heterogeneity model incorporated in a GIS, using a multi-criteria mechanism"** .landscape & urban planning .72(2005).pp-337-351.

Archive of SID

www.SID.ir