

تعیین مناطق مناسب به منظور توسعه فیزیکی شهرها بر مبنای پارامترهای ژئومورفولوژی (مطالعه موردی: شهر بانه)

مرتضی اکبریان* - کارشناس ارشد هیدروژئومورفولوژی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
دیانا درتاج - کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران

پذیرش: ۱۳۹۲/۰۵/۰۷

وصول: ۱۳۹۱/۱۲/۱۶

چکیده

روند توسعه شهری در طی سال‌های اخیر سبب پیشروی نواحی سکونت‌گاهی به سمت مناطق خطر آفرین شده است. در این میان، شهرهایی که در مناطق کوهستانی قرار دارند، بیشتر با این مشکل مواجه شده‌اند. شهر بانه به‌مثابه یکی از شهرهای نواحی کوهستانی در غرب کشور، روند شتابان توسعه شهری دارد. با توجه به اهمیت موضوع، در نوشتار پیش رو به تعیین مناطق مستعد توسعه نواحی سکونت‌گاهی در شهر بانه پرداخته شده است. در پژوهش حاضر به منظور اهداف مورد نظر از هشت پارامتر لیتولوژی، فاصله از گسل، ارتفاع، شیب، جهت شیب، فاصله از رودخانه، کاربری اراضی و فاصله از راه ارتباطی استفاده شده است. پس از تهیه لایه‌های اطلاعاتی و فازی‌سازی آن‌ها، با استفاده از مدل AHP به هر کدام از آن‌ها وزن داده شده و سپس وزن به‌دست آمده بر روی لایه‌های اطلاعاتی اعمال شده است و در نهایت لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از عملگر گامای فازی باهم تلفیق و ترکیب شده است و نقشه نهایی حاصل شده است. نقشه به‌دست آمده از تلفیق لایه‌های اطلاعاتی به پنج کلاس تناسب خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم تقسیم شده است. ارزیابی کلاس‌ها بیانگر این است که تنها حدود ۳۰٪ از محدوده مورد مطالعه در کلاس‌های با تناسب زیاد و خیلی زیاد قرار دارد که بیانگر این است که شهر بانه به‌منظور اهداف توسعه شهری با محدودیت‌های زیادی روبه‌رو است.

واژگان کلیدی: ژئومورفولوژی، توسعه شهری، بانه.

مقدمه

افزایش جمعیت سبب پراکندگی، گسترش افقی مناطق شهری، تغییر سریع در کاربری زمین و افزایش تخریب زیست‌محیطی می‌شود (دووان و یاماگوچی^۱، ۲۰۰۹، ۳۹۰). در طی سال‌های اخیر، روند افزایشی جمعیت سبب توسعه فیزیکی شهرها و تغییرات محیطی شده است که این روند توسعه و تغییرات، متأثر از عوامل محیطی حاکم بر منطقه بوده است، چراکه شکل‌گیری و پیدایش شهرها تحت تأثیر عوامل طبیعی قرار دارد (رهنمایی و شاه‌حسینی، ۱۳۸۷). نواحی شهری زمین‌های وسیع و گسترده‌ای را به خود اختصاص می‌دهد که از ترکیب واحدهای مختلف توپوگرافی و مورفولوژیکی تشکیل می‌یابد. هراندازه شهرها توسعه یابند، برخورد آن‌ها با واحدهای گوناگون ژئومورفولوژی و توپوگرافی زیاده‌تر می‌شود و هرگونه اقدام در راستای توسعه و عمران شهری به‌نحوی با پویایی و دینامیسم آن و در نتیجه با پدیده‌های مورفولوژیکی تلاقی پیدا می‌کند (رجایی، ۱۳۸۷). بررسی روند رشد کالبدی شهرهای ایران در دهه‌های گذشته نشان‌دهنده تخریب گسترده زمین‌های کشاورزی بر اثر رشد افقی بدون هدایت بهینه در راستای حفاظت از زمین‌های کشاورزی است (قنواتی و همکاران، ۱۳۹۰)؛ بنابراین، برای کنترل مناسب توسعه فیزیکی و گسترش شهرها، لازم است افزون بر تحلیل‌های اقتصادی و اجتماعی، شناخت و تحلیل دقیقی از خصوصیات زمین و تناسب آن نیز در دسترس باشد (کرم و محمدی، ۱۳۸۸). تحلیل و ارزیابی عوامل اساسی برای توسعه کالبدی شهرها به‌منابۀ یکی از وظایف اصلی جغرافیدانان و برنامه‌ریزان شهری محسوب می‌شود که می‌تواند از بروز مخاطرات ناشی از توسعه شهرها در آینده جلوگیری کند. در این راستا ژئومورفولوژی شهری، یکی از رشته‌های کاربردی علوم زمین در بستر جغرافیا و انسان محسوب می‌شود که می‌تواند مدیران شهری، برنامه‌ریزان و سایر سرمایه‌گذاران شهری را در ارتباط با کاربری‌های فیزیکی شهرها و پایدار کردن ساخت‌وسازها و شکل شهر یاری نماید (نادرصفت، ۱۳۷۹). با توجه به اهمیت موضوع در پژوهش حاضر به ارزیابی تناسب زمین برای گسترش شهر بانه در آینده پرداخته شده است.

در مورد توسعه فیزیکی شهرها مطالعات متعددی صورت گرفته است که از جمله آن‌ها می‌توان به رجایی (۱۳۷۳) اشاره کرد که به ارزیابی تأثیر ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی‌های شهری و عمرانی پرداخته است. نگارش (۱۳۸۲) کاربرد ژئومورفولوژی در مکان‌گزینی شهرها و پیامدهای آن را مورد مطالعه قرار داده است. نظریان و تولایی (۱۳۸۵) جهات مناسب برای توسعه شهر اندیمشک را مورد مطالعه قرار دادند. شایان و همکاران (۱۳۸۸) محدودیت‌های ژئومورفولوژی شهر داراب را مطالعه کرده است. زمردیان (۱۳۸۹) نقش عوامل ژئومورفیک در برنامه‌ریزی شهری را مورد مطالعه قرار داده است. مقیمی و صفاری (۱۳۸۹) توسعه فیزیکی شهری در قلمرو حوضه‌های زهکشی را مورد مطالعه قرار دادند. قنواتی و همکاران (۱۳۹۰) به تعیین جهات بهینه توسعه شهر براساس پارامترهای محیطی برای شهر بابلسر پرداختند. یان‌سو^۲ و همکاران (۲۰۰۶) در کوهستان‌های کوبین لاینگ در چین تناسب زمین را مشخص و کاربری بهینه را پیشنهاد کردند. جت^۳ و همکاران (۲۰۰۷) پایش و مدل‌سازی توسعه شهری اجمر در هند را با کمک تکنیک‌های RS و GIS انجام دادند. با توجه به موارد یادشده، هدف از پژوهش حاضر تعیین جهات مناسب برای توسعه آینده شهر بانه بر مبنای پارامترهای مورد نیاز است.

معرفی منطقه مورد بررسی

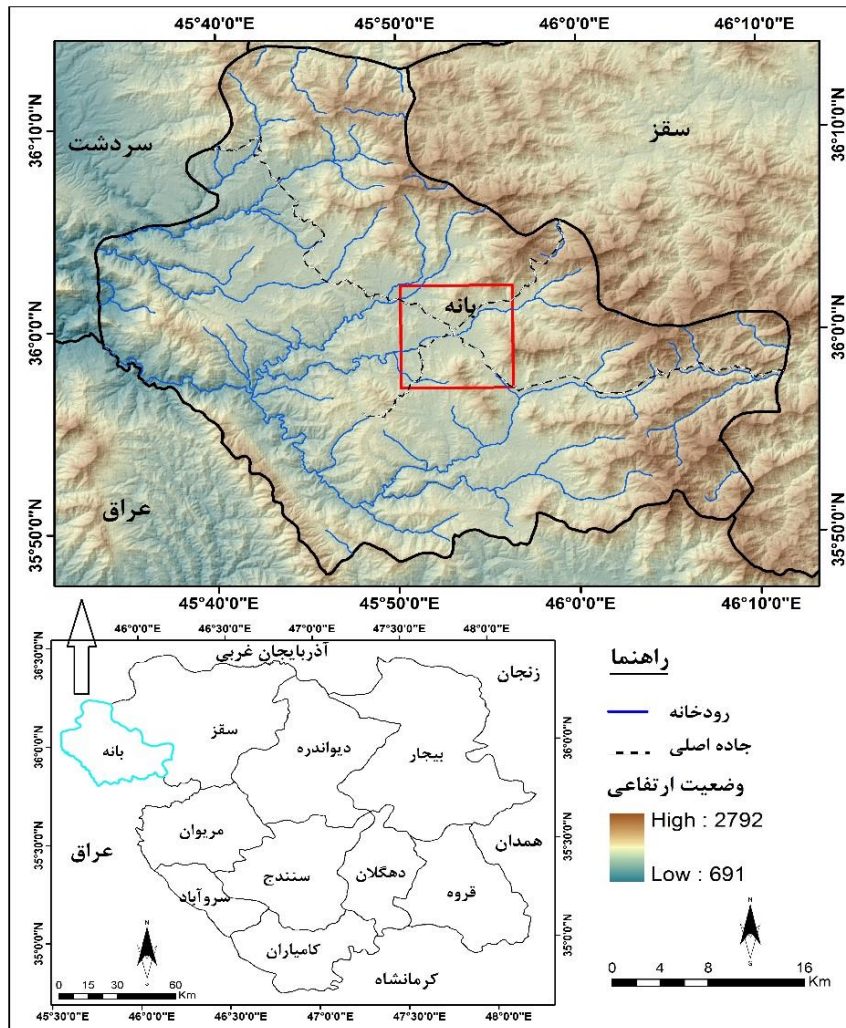
بانه یکی از شهرهای مرزی در غرب کشور است. این شهر از نظر تقسیمات سیاسی در شهرستان بانه و در شمال

1- Dewan & Yamaguchi

2- Yan-Sui

3- Jat

غرب استان کردستان واقع است. شهرستان بانه از شمال و قسمتی از غرب به آذربایجان غربی (شهرستان‌های بوکان و سردشت)، قسمتی از غرب و جنوب به خاک عراق (پیشرفتگی شلیر) و از شرق به شهرستان سقز محدود است. از نظر ژئومورفولوژی چشم‌انداز منطقه را واحد کوهستان دربر گرفته است و از نظر اقلیمی نیز دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های گرم و مرطوب است؛ همچنین از نظر پوشش گیاهی نیز بخش عمده‌ای از منطقه را مراتع و اراضی جنگلی مرغوب دربر گرفته است. در شکل ۱ نقشه موقعیت محدوده مطالعاتی نشان داده شده است.



شکل ۱. نقشه موقعیت محدوده مورد مطالعه

مواد و روش‌ها

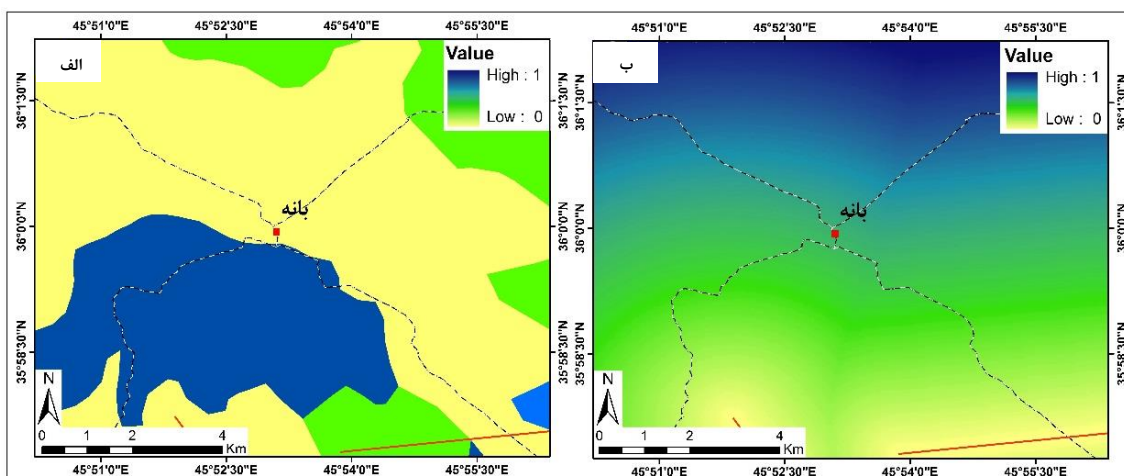
پژوهش حاضر مبتنی بر روش‌های میدانی، نرم‌افزاری و کتابخانه‌ای است. ابتدا با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی، محدوده حوضه مورد مطالعه مشخص شده است. داده‌های اصلی پژوهش نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰، نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ و تصاویر ماهواره‌ای هستند. در این نوشتار به منظور بررسی و پهنه‌بندی مناطق مساعد برای توسعه شهری، هشت پارامتر شیب، جهت شیب، ارتفاع، زمین‌شناسی، کاربری اراضی، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه، فاصله از راه ارتباطی و به‌مثابه عوامل مؤثر در مسئله پژوهش استفاده شده است. برای این منظور با استفاده از نرم‌افزار اقدام به تهیه لایه‌های اطلاعاتی شده است. در مرحله آخر با توجه به پارامترهای ژئومورفولوژیکی و توانایی منطقه، اهداف توسعه شهری ارزیابی شده است. برای انجام این کار از دو مدل منطق فازی و AHP

استفاده شده است. روش کار به گونه‌ای است که ابتدا لایه‌های اطلاعاتی تهیه و به صورت فازی شده و قابل مقایسه درآمده‌اند برای هر یک از لایه‌های اطلاعاتی که از ابتدا در قالب رستر تعریف شده‌اند، براساس مطالعات میدانی و نظر کارشناسی و شناخت روابط و معیارها تابع فازی تعریف شده است؛ سپس با استفاده از مدل AHP ارزش هر کدام از لایه‌ها محاسبه شده است. در نهایت هر کدام از لایه‌ها در نرم‌افزار Arc GIS با استفاده از دستور Raster calculator در وزن به دست آمده از طریق مدل AHP ضرب شده و با استفاده از منطق فازی این لایه‌های اطلاعاتی در محدوده مورد مطالعه باهم تلفیق شدند. به منظور تعدیل حساسیت خیلی بالای عملگر فازی ضرب و همچنین حساسیت خیلی کم فازی جمع، از عملگر فازی گاما استفاده شده است. در نهایت پس از هم‌پوشانی، نقشه مناطق مساعد برای توسعه شهری در محدوده مورد مطالعه براساس تلفیق دو مدل فازی و AHP به دست آمده است.

نتایج و بحث

روند توسعه فیزیکی شهرها امری اجتناب‌ناپذیر است؛ بنابراین باید جهات مناسب برای توسعه شهرها تعیین شود تا در آینده با مخاطرات کمتری مواجه شوند. در پژوهش حاضر از هشت پارامتر برای تعیین جهات مناسب استفاده شده است که در ادامه به تشریح آن‌ها پرداخته شده است:

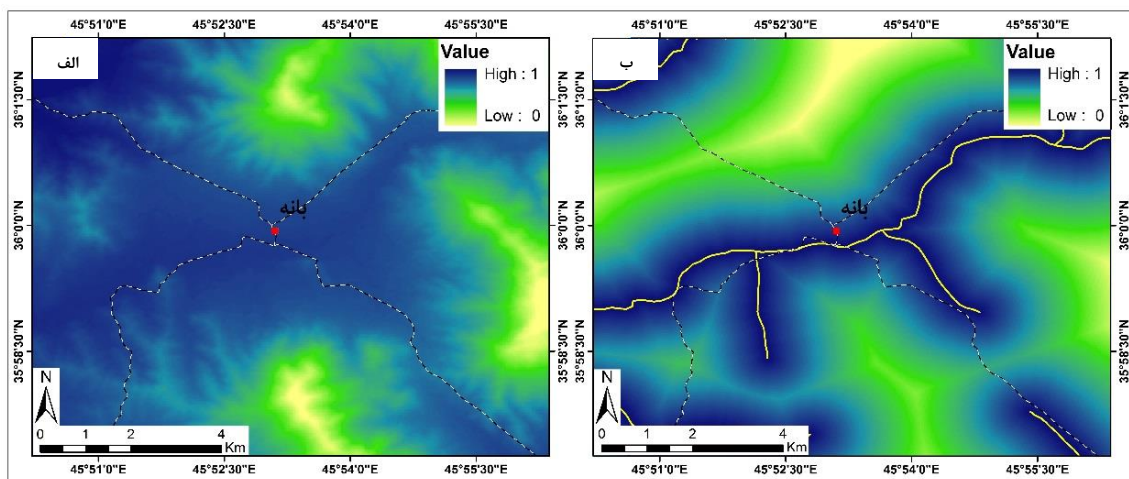
- لیتولوژی و گسل: وضعیت زمین‌شناسی هر منطقه به مثابه عاملی تأثیرگذار در روند توسعه شهری محسوب می‌شود که می‌تواند محدودیت‌هایی را به همراه داشته باشد؛ به طوری که سازندهایی که از لحاظ مقاومت در برابر فشار و امواج زلزله و نیز فشارهای ناشی از ساخت‌وسازهای شهری مقاومتی متفاوتی ندارند، برای اهداف توسعه شهری مناسب نیستند. در مجموع عوامل لیتولوژی تنگناهای بالقوه‌ای را برای توسعه شهری فراهم آورده است، از این رو رعایت ضوابط ژئومورفولوژیک و اصول فنی در خصوص ساخت‌وسازها در مکان‌یابی شهرها ضروری است؛ همچنین گسل نیز به مثابه یکی از موانع مهم در توسعه شهری محسوب می‌شود که توجه به حریم آن‌ها ضروری است. در شکل ۲ نقشه فازی شده لیتولوژی و فاصله از خطوط گسل محدوده مورد مطالعه نشان داده شده است که براساس آن، مناطقی که دارای لیتولوژی کم‌مقاوم هستند (شیل) دارای ارزش نزدیک به صفر و مناطق مقاوم‌تر دارای ارزش نزدیک به یک هستند؛ همچنین مناطق نزدیک به خطوط گسل دارای ارزش نزدیک به صفر و مناطق دورتر، دارای ارزش نزدیک به یک هستند.



شکل ۲. الف: نقشه فازی شده لیتولوژی؛ ب: نقشه فازی شده فاصله از گسل

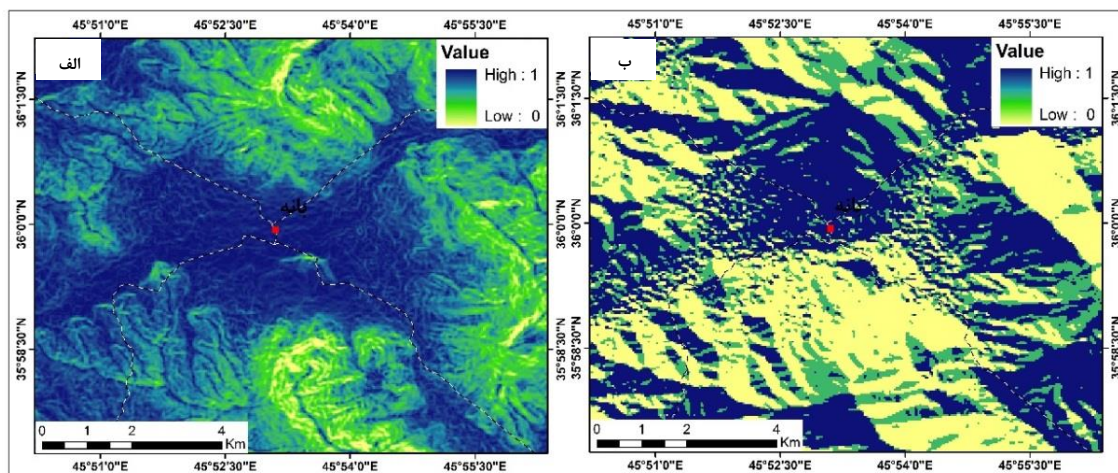
- ارتفاع و فاصله از رودخانه: وضعیت ارتفاعی برای بسیاری از مسائل شهری مانند لوله‌کشی‌های آب، گاز، تخلیه

آب‌های سطحی و فاضلاب شهرک یا جهت‌گیری مسیر خیابان‌ها برای دریافت نور آفتاب، همچنین امور حفاظت خاک و آبخیز در پیرامون شهر یا برای حفظ و ایجاد فضای سبز اهمیت زیادی دارد. با توجه به شرایط منطقه عامل ارتفاعی این‌گونه تعریف شده است که با افزایش ارتفاع، ارزش پیکسل‌ها به صفر و با کاهش ارتفاع ارزش پیکسل‌ها به یک نزدیک می‌شود. رودخانه‌ها نیز به‌مثابه یکی از مهم‌ترین عوامل در جذب جمعیت و توسعه شهری محسوب می‌شوند. یکی از مهم‌ترین فاکتورهایی که برنامه‌ریزان شهری باید به آن توجه کنند، رعایت حریم رودخانه‌هاست. در پژوهش حاضر ابتدا حریم رودخانه مشخص شده است به طوری که خط تالوگ رودخانه به سمت حواشی تا ۲۰۰ متر به‌مثابه حریم رودخانه در نظر گرفته شده است. خارج از حریم رودخانه مناطقی که به رودخانه نزدیک هستند، بالاترین امتیاز و مناسب‌ترین وضعیت را برای توسعه شهری دارند. در شکل ۳ نقشه فازی شده ارتفاع و فاصله از رودخانه نشان داده شده است.



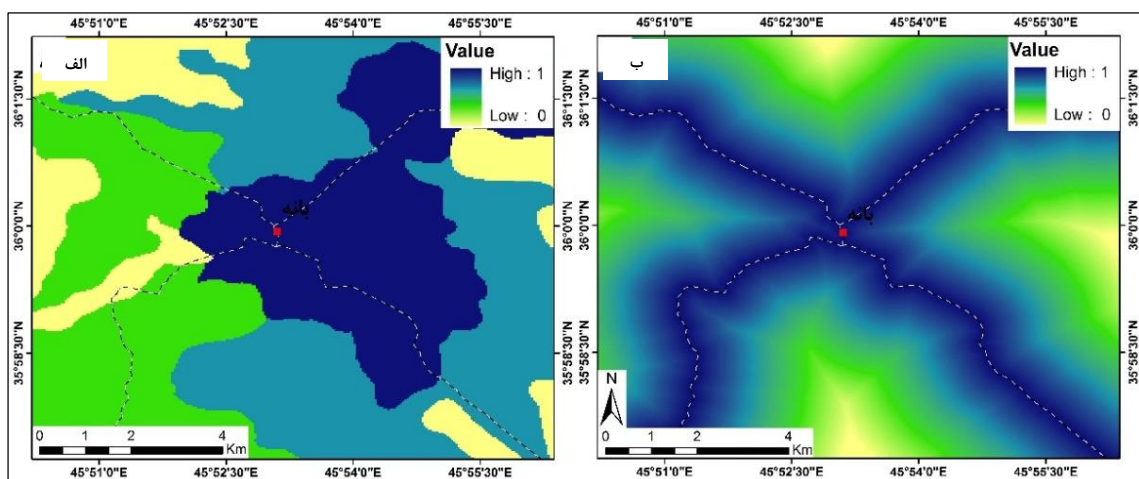
شکل ۳. الف: نقشه فازی شدی ارتفاع؛ ب: نقشه فازی شده فاصله از رودخانه

- شیب و جهت شیب: یکی از عوامل و معیارهایی که در برنامه‌ریزی‌های شهری مورد توجه قرار می‌گیرد، وضعیت و جهت شیب منطقه است. به‌طور معمول برای احداث شهرها در مطالعات مکان‌یابی آن‌ها، شیب تا ۲۰ درجه در نظر گرفته می‌شود و در شیب‌های بالای ۲۰ درجه ساخت‌وسازی انجام نمی‌شود، زیرا ساخت شهرها در این شیب‌ها از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه نیست. مناسب‌ترین شیب برای توسعه مسکونی، شیب ۱ تا ۶ درجه است؛ اما در شیب‌های تا ۹٪ نیز مجتمع‌های مسکونی و تأسیسات و تجهیزات شهری و روستایی ساخته می‌شود. هرچه شیب بیشتر باشد، قیمت زمین ارزان‌تر و هزینه ساخت بیشتر است؛ زیرا ساخت‌وساز در شیب‌های زیاد نیاز به سرمایه‌گذاری بیشتری دارد و در نتیجه قیمت ساخت را بالا می‌برد. شیب تا ۶ درجه کمترین ضریب خطر را دارد و شیب بیش از ۴۵ درجه از نظر ضریب خطر مجاز نیست (مقیم، ۱۳۸۵)؛ افزون بر این، شیب و جهت شیب به‌مثابه یکی دیگر از عوامل مؤثر در توسعه شهرها است. مناطق رو به جنوب به‌سبب آفتاب‌گیربودن، از وضعیت مناسبی برخوردار هستند. اهمیت جهت شیب بیشتر در فصل سرد سال نمایانگر است؛ به طوری که بی‌توجهی به این عامل سبب می‌شود تا در فصل‌های سرد سال با یخ‌زدگی لوله‌های فاضلاب و ایجاد لایه‌های یخ در معابر شهری مواجه شوند که این مسئله می‌تواند باعث به‌وجود آمدن مشکلات زیاد از جمله اختلال در رفت‌وآمد مردم شود؛ بنابراین لازم است تا در برنامه‌ریزی‌های شهری در تعیین مسیر خیابان‌ها، معابر و واحدهای مسکونی به جهات مختلف شیب به‌مثابه عاملی مؤثر، بیشتر توجه شود. در شکل ۴ نقشه فازی شده شیب و جهت شیب نشان داده شده است؛ که مناطق با شیب کم و جهات رو به جنوب ارزش نزدیک به یک دارند.



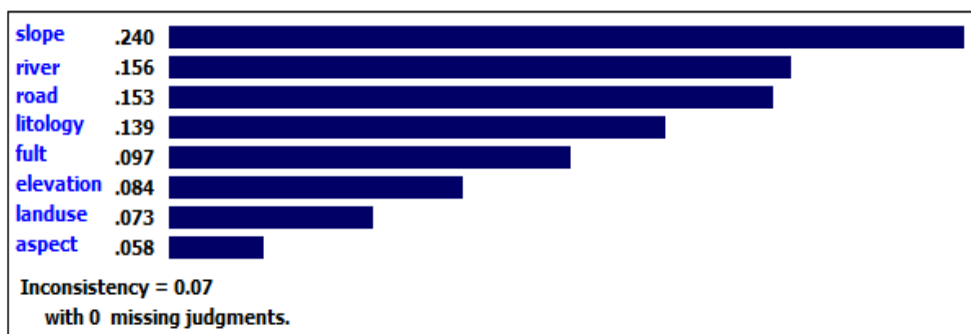
شکل ۴. الف: نقشه فازی شده شیب؛ ب: نقشه فازی شده جهت شیب

– کاربری اراضی و راه ارتباطی: یکی از معایب توسعه شهرها در طی سال‌های اخیر، تخریب زمین‌های کشاورزی و مراتع مرغوب بوده است؛ بنابراین توجه به نوع کاربری در انتخاب مکان بهینه به‌مثابه یکی از ضرورت‌های برنامه‌ریزی محسوب می‌شود. در منطقه مورد مطالعه با توجه به اینکه زمین‌های کشاورزی آبی و مرغوب نقش به‌سزایی در اقتصاد منطقه و حتی استان دارد، برنامه‌ریزی باید به‌گونه‌ای باشد که این زمین‌ها کمتر دچار تخریب و تغییر کاربری شوند. به‌همین دلیل در پژوهش حاضر زمین‌های کشاورزی آبی و باغات دارای کمترین امتیاز به‌منظور اهداف توسعه شهری هستند و همچنین اراضی شهری و زمین‌های بایر بالاترین امتیاز را برای اهداف مورد نظر دارند. فاصله از راه ارتباطی نیز نقش به‌سزایی در مکان‌یابی و گسترش آتی شهرها دارند. در داخل ناحیه شهر و بین محیط اطراف آن باید آزادی جریان رفت‌وآمد ماشین‌ها از طریق بزرگراه‌هایی که از کنار محدوده شهر عبور می‌کند، برقرار باشد. مجاورت با بزرگراه‌ها یا امکان احداث بزرگراه‌ها برای توسعه شهر بسیار مهم است. در فواصل دور از این عامل حتی با وجود شرایط ژئومورفولوژیکی مطلوب استقرار مسکونی با هزینه‌های بالاتر همراه خواهد بود. به‌تبع در روند گسترش نقاط مسکونی فاصله از بافت و محدوده کنونی نیز مهم است. با توجه به موارد یادشده، فازی‌سازی لایه راه ارتباطی به این صورت انجام شده است که مناطق نزدیک به راه ارتباطی دارای ارزش نزدیک به یک و مناطق دورتر دارای ارزش نزدیک به صفر هستند. در شکل ۵ نقشه فازی شده کاربری اراضی و فاصله از راه ارتباطی نشان داده شده است.



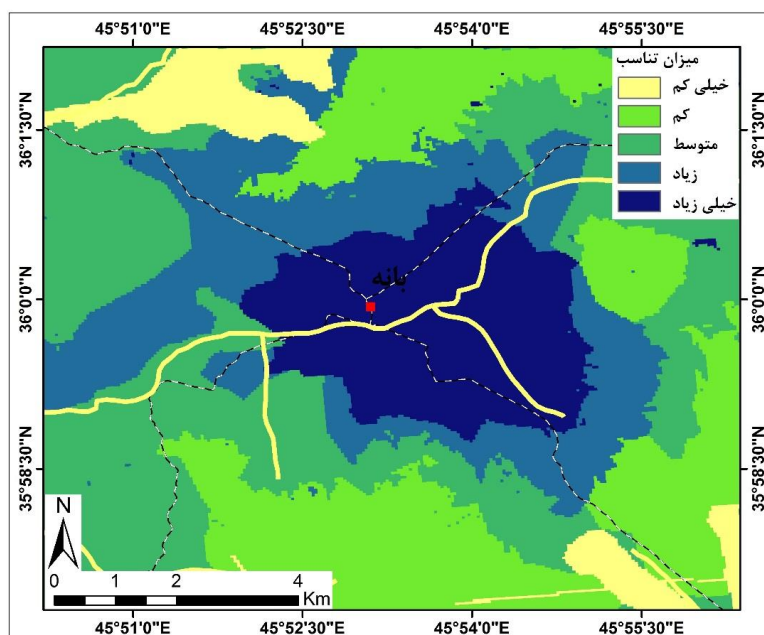
شکل ۵. الف: نقشه فازی شده کاربری اراضی؛ ب: نقشه فازی شده فاصله از راه ارتباطی

- اجرای مدل AHP: در پژوهش حاضر پس از تهیه لایه‌های اطلاعاتی، لایه‌های اطلاعاتی همان‌طور که در بالا تشریح شد، مطابق با اهداف مورد نظر فازی‌سازی شده است. پس از فازی‌سازی لایه‌های اطلاعاتی، با توجه به اینکه هر کدام از لایه‌ها دارای ارزش و اهمیت خاصی به منظور تعیین مناطق مستعد برای اهداف توسعه شهری هستند، بنابراین با استفاده از نظر کارشناسان و با استفاده از مدل AHP به آن‌ها وزن داده شده است. به منظور وزن‌دهی به لایه‌ها با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، لایه‌ها به صورت دو به دو باهم مقایسه شده است و در نهایت وزن نهایی لایه‌ها به دست آمده است که در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶. وزن لایه‌های اطلاعاتی براساس مدل AHP

تلفیق لایه‌های اطلاعاتی براساس مدل تلفیقی منطق فازی و AHP: پس از به دست آوردن وزن هر کدام از لایه‌ها، وزن به دست آمده بر روی لایه‌ها اعمال شد و سپس هم‌پوشانی لایه‌ها با استفاده از منطق فازی صورت گرفت. به منظور تعدیل حساسیت خیلی بالای عملگر فازی ضرب و همچنین حساسیت خیلی کم فازی جمع، از عملگر فازی گاما استفاده شده است. برای عملگر گاما از توان $0/7$ استفاده شده است و در نهایت نقشه مناطق مستعد توسعه شهری بانه تهیه شده است (شکل ۷) که براساس نقشه یادشده، محدوده مطالعاتی از نظر تناسب برای توسعه شهری به پنج طبقه تناسب خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم تقسیم شده است. در جدول ۱ مساحت و درصد مساحت هر کدام از طبقات نشان داده شده است.



شکل ۷. نقشه مناطق مستعد توسعه شهری محدوده مورد مطالعه

جدول ۱. مساحت و درصد مساحت طبقات

طبقات	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد
مساحت	۵/۱	۲۱/۱	۲۷/۶	۲۰/۳	۱۲/۴
درصد	۵/۹	۲۴/۳	۳۱/۹	۲۳/۵	۱۴/۳

نتایج حاصل از ارزیابی وضعیت ژئومورفولوژی منطقه بیانگر این است که شهر بانه به منظور اهداف توسعه شهری با محدودیت‌هایی مواجه است. در واقع با توجه به اینکه شهر بانه در مناطق کوهستانی غرب کشور واقع شده است، بخش عمده‌ای از محدوده را واحد کوهستان دربر گرفته است و همین عامل سبب شده است تا فرم‌های محدودکننده زیادی در حاشیه شهر بانه وجود داشته باشد. شرایط حاکم بر شهر بانه و نتایج به دست آمده از پهنه‌بندی نشان داده است که تنها ۳۰٪ از محدوده مطالعاتی دارای پتانسیل لازم برای اهداف توسعه شهری هستند که این امر بیانگر ضرورت توجه ویژه در برنامه‌ریزی‌های آتی منطقه است.

نتیجه‌گیری

روند توسعه فیزیکی شهرها در طول زمان می‌تواند مخاطراتی را به همراه داشته باشد. این مسئله در شهرهای مناطق کوهستانی همانند بانه نمود بیشتری دارد. با توجه به اینکه این مناطق با تنگناهای ژئومورفولوژیکی مواجه هستند، توسعه فیزیکی آن‌ها نیاز به توجه بیشتری دارد. در این راستا، در پژوهش حاضر به تعیین مناطق مستعد توسعه فیزیکی شهر بانه پرداخته شده است. ارزیابی لایه‌های اطلاعاتی محدوده مورد مطالعه بیانگر این است که شهر بانه با محدودیت‌های زیادی مواجه است. در واقع وجود دامنه‌های پرشیب در حاشیه این شهر، رودخانه‌های سیلابی و غیره از جمله مشکلات اصلی توسعه شهری بانه هستند. در نوشتار پیش رو به منظور تعیین جهات مناسب برای توسعه، از هشت پارامتر استفاده شده است که در نهایت پس از وزن‌دهی و تلفیق آن‌ها، نقشه نهایی حاصل شده است که نقشه به دست آمده به پنج کلاس تقسیم شده است.

کلاس‌بندی به این صورت انجام شده است که محدوده مطالعاتی از نظر تناسب برای اهداف توسعه شهری در پنج کلاس خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم و خیلی کم قرار دارد. ارزیابی نقشه نهایی بیانگر این است که تنها حدود ۳۰٪ از محدوده مورد مطالعه در کلاس‌های زیاد و خیلی زیاد قرار دارد که این مناطق شامل نواحی شهری و حاشیه شهری بانه است. در واقع وجود نواحی کوهستانی از جمله کوه آربابا سبب شده است تا به منظور پیشروی شهری بانه؛ محدودیت‌های زیادی وجود داشته باشد. ارزیابی کلاس‌ها موجود بیانگر این است که کلاس خیلی زیاد به طور عمده شامل محدوده شهری بانه و نواحی کم‌شیب و خارج از حریم رودخانه محدوده شهری بانه است. کلاس زیاد نیز به طور عمده شامل حاشیه شهری بانه و پایین‌تر از خطر تغییر شیب کوهستان است. کلاس متوسط به طور عمده شامل اراضی کم‌شیب با فاصله کمی دورتر از شهر بانه است. کلاس تناسب کم به طور عمده شامل مناطق پایکوهی و کلاس تناسب خیلی کم شامل واحد کوهستان، حریم رودخانه و گسل است. مجموعه‌ای از نتایج به دست آمده بیانگر این است که شهر بانه با محدودیت‌های زیادی مواجه است. با توجه به اینکه بانه از شهرهای تجاری ایران است و روند شتابان توسعه شهری دارد، بنابراین لازم است تا مسئولین مربوطه به منظور پیشگیری از بروز مخاطرات، از پیشروی در نواحی سکونت‌گاهی به سمت نواحی با تناسب کم و خیلی کم جلوگیری کنند.

منابع

- رجایی، عبدالحمید (۱۳۷۳) ژئومورفولوژی کاربردی در برنامه‌ریزی و عمران ناحیه‌ای، انتشارات سمت، تهران.
 رجایی، عبدالحمید (۱۳۸۷) کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، چاپ سوم، نشر قوم، تهران.

رهنمایی، محمدتقی؛ شاه‌حسینی، پروانه (۱۳۸۷) فرایند برنامه‌ریزی شهری در ایران، انتشارات سمت، تهران.
 زمردیان، محمدجعفر (۱۳۸۹) کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی، چاپ سوم، انتشارات سمت، تهران.

شایان، سیاوش؛ پرهیزکار، اکبر؛ سلیمانی شیری، مرتضی (۱۳۸۸) تحلیل امکانات و محدودیت‌های ژئومورفولوژیک در انتخاب محورهای توسعه شهری (نمونه موردی: شهر داراب)، مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۳ (۳)، صص. ۵۳-۳۱.
 قنوتی، عزت‌اله؛ عظیمی، آزاده؛ فرجی ملایی، امین (۱۳۹۰) تعیین جهت بهینه توسعه شهر بر اساس پارامترهای محیطی (مطالعه موردی: شهر بابلسر)، مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۵ (۳)، صص. ۸۲-۵۹.

کرم، امیر؛ محمدی، اعظم (۱۳۸۸) ارزیابی و پهنه‌بندی تناسب زمین برای توسعه فیزیکی شهر کرج و اراضی پیرامونی بر پایه فاکتورهای طبیعی و روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، فصلنامه جغرافیای طبیعی، ۱ (۴)، صص. ۷۴-۵۹.

مقیم، ابراهیم (۱۳۸۵) ژئومورفولوژی شهری، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
 مقیم، ابراهیم؛ صفاری، امیر (۱۳۸۹) ارزیابی ژئومورفولوژیکی توسعه شهری در قلمروی حوضه‌های زهکشی سطحی (مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران)، مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا، ۱۴ (۱)، صص. ۳۱-۱.

نادرصفت، محمدحسین (۱۳۷۹) ژئومورفولوژی مناطق شهری، انتشارات پیام‌نور، تهران.
 نظریان، علی‌اصغر؛ تولایی، سیمین (۱۳۸۵) تعیین جهت توسعه فیزیکی شهر اندیمشک با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای (RS) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، فصلنامه جغرافیای سرزمین، ۳ (۹)، صص. ۹-۱.

نگارش، حسین (۱۳۸۲) کاربرد ژئومورفولوژی در مکان‌گزینی شهرها و پیامدهای آن، مجله جغرافیا و توسعه، ۱ (۱)، صص. ۱۵۰-۱۳۳.

Dewan, A. M., Yamaguchi, Y. (2009) Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh: Using remote sensing to promote sustainable urbanization, **Applied Geography**, 29 (3), pp. 390-401.

Jat, M. K., Garg, K. K., khare, D. (2007) Monitoring and modelling of urban sprawl using remote sensing and GIS techniques, **International Journal of applied earth observation and Geoinformation**, 10 (1), pp. 26-43.

Yan-Sui, L., Jie-Yong, W., Li-Ying, G. (2006) GIS based assessment of land suitability for optimal Allocation in the qinling mountains, **Pedosphere**, 16 (5), pp. 579-586.

