

تنگناهای طبیعی توسعه‌ی فیزیکی شهر پاوه با تأکید بر عوارض ژئومورفولوژی

تاریخ دریافت مقاله: ۹۲/۰۱/۲۴

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۳/۰۱/۱۷

امجد ملکی* (دانشیار گروه جغرافیای دانشگاه رازی)

بیان عزیزی (کارشناس ارشد ژئومورفولوژی دانشگاه رازی)

چکیده

توپوگرافی و عوارض ژئومورفولوژی در مکان‌گزینی، گسترش، توسعه‌ی فیزیکی و مورفولوژی شهرها تأثیر بسزایی دارند. هدف از انجام این پژوهش، شناسایی تنگناهای طبیعی (ژئومورفولوژی) و پیشنهاد مکان‌های مناسب جهت تعیین سمت توسعه فیزیکی شهر پاوه در استان کرمانشاه می‌باشد. محدوده‌ی مطالعه شده شامل شهر پاوه تا سال ۱۳۸۴ تا شعاع یک کیلومتری آن می‌باشد. در این پژوهش، بررسی تنگناهای طبیعی توسعه‌ی فیزیکی شهر پاوه در طی ۵۰ سال و در دو دوره‌ی زمانی شامل دوره‌ی اول، از سال ۱۳۳۴ تا ۱۳۷۱ و دوره‌ی دوم از سال ۱۳۷۱ تا ۱۳۸۴ مورد مطالعه قرار گرفته است. بدین منظور لایه‌های اطلاعاتی (داده‌های) توپوگرافی (شیب، جهت شیب، ارتفاع) همچنین لایه‌های ژئومورفولوژی (گسل، رودخانه، پادگانه‌های آبرفتی) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی و عملیات میدانی تهیه سپس با استفاده از (روش) مدل AHP و نرم افزار GIS توسعه‌ی فیزیکی شهر در دوره‌های مختلف در ارتباط با عوارض ژئومورفولوژی و توپوگرافی بررسی گردید. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در مناطقی از شهر توسعه فیزیکی در گذشته مناسب با عوارض ژئومورفولوژی و توپوگرافی نمی‌باشد و شهر در معرض خطر مخاطرات محیطی قرار گرفته است. علاوه بر این در این پژوهش توسعه فیزیکی شهر طبق روند دوره‌های گذشته با روند پیش‌بینی شده براساس اصول علمی با روش AHP نیز مقایسه گردیده و مناسب‌ترین مکان با توجه به عوامل (لایه‌ها) موثر نیز پیشنهاد گردید.

واژه‌های کلیدی: ژئومورفولوژی، توسعه‌ی فیزیکی، تنگناهای طبیعی، پاوه

* نویسنده رابط: amjad_maleki@yahoo.com

مقدمه

هدف ژئومورفولوژی شهری درک متقابل آثار فرایندهای شهری و ژئومورفولوژی و در نهایت خدمت به مردم و رفاه آن ها است. از طرفی، آگاهی و استاندارد سازی برای شهرسازها، سیاست گذاران و برنامه ریزان شهری نیز از اهداف دیگر آن به شمار می آید. متخصصان ژئومورفولوژی شهری در این زمینه چهار کار عمده ی ذیل را باید انجام دهند. توسعه ی فیزیکی شهرها در کشورهای در حال توسعه موجب نابسامانی ها و مشکلاتی در شهرها از جمله در استفاده از اراضی، توزیع خدمات و امکانات در سطح شهرها شده است (۱۱: ۱۹۸۹ و Correa). میزان رشد توسعه ی شهری در قاره آسیا شدیدتر است به طوری که از ۳۱٪ در سال ۱۹۵۰ به ۶۰٪ در سال ۲۰۰۹ رسیده است (population division, 2009).

شناخت زمینی که شهر بر روی آن احداث است و یا برای احداث آماده می شود. این شناخت باید به طور عام جغرافیای طبیعی و به طور خاص ژئومورفولوژی باشد. -درک و تشخیص فرآیندهای کنونی که در شهر وجود دارد و یا در اثر شهرنشینی و شهرگرایی تغییر می یابد.

-پیش بینی تغییرات ژئومورفولوژیک آتی که احتمال دارد از توسعه ی شهری ناشی شود که نیازمند شناخت گذشته، درک زمان حاضر و توان پیش بینی آینده است.

-بزرگی، گستره و جمعیت شهر، همواره باید مورد توجه باشد (مقیمی، ۱۳۸۵). در سال ۱۹۷۹م، فلمینگ و همکارانش، مطالعاتی به منظور تعیین استعداد زمین لغزه در ناحیه ی لوس آنجلس به شکل منطقه بندی و برقراری مقررات ساختمانی انجام دادند. این کنترل ها، شامل درجه بندی شیب دامنه بوده است که به لحاظ زمین شناسی و مهندسی در طراحی و ساختمان سازی، بازرسی نهایی گواه استفاده از جایگاه جدید می باشد. سونیا آدیچات و پیرات (۲۰۰۱م)، در یک تحقیق منطقه ای در تایلند، کاربرد اطلاعات مدل ارتفاعی رقومی را برای تفاسیر زمین شناسی به کار بردند. آن ها داده های رقومی ارتفاعی را از لحاظ مرفولوژی، مواد و شناخت ساختارهای زمین شناسی در یک سطح قابل قبول مورد استفاده قرار دادند؛ به ویژه زمانی که سایر اطلاعات در دسترس نباشد. تفکیک درون یابی صحیح و مقیاس مناسب تصاویر سایه دار برای نیل به این هدف مؤثر بودند. در این مطالعه، با داده های ارتفاعی اصلی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ و در یک شبکه ی ۱۵ در ۱۵ متر، مدل مربوط به تصاویر سایه دار ناهمواری به دست آمد. برای رسیدن به نتایج بهتر، داده های ادغام شده را باید برای تفسیر به کار برد. این اطلاعات، شامل نقشه ی توپوگرافی،

عکس‌های هوایی، تصاویر سایه دار ناهمواری‌ها و مطالعات پیشین در محدوده‌ی منطقه‌ی مورد مطالعه بود.

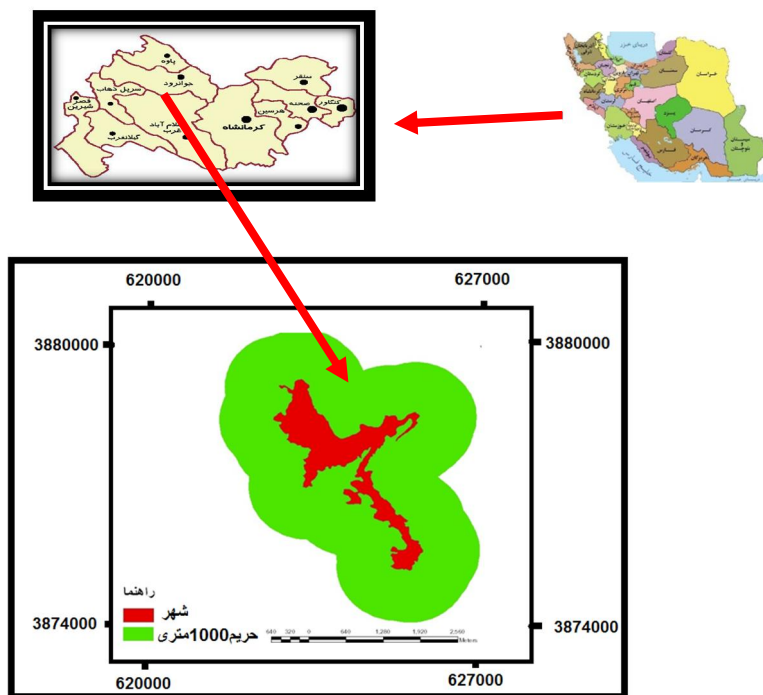
هارنی لورنز (۲۰۰۴م)، در یک مطالعه، نقش مدل‌های رقومی ارتفاعی را در برنامه ریزی منطقه‌ای و مخاطرات آن مورد بررسی قرار داد. فاکتورهای مورد استفاده، شیب، جهت شیب، مدل سه بعدی و تصاویر سایه روشن بودند. وی نشان داد که مدل ارتفاعی در مطالعات زیست محیطی و علوم زمین، کاربرد زیادی دارد. در این مطالعه، (DEM) هایی با تفکیک پذیری مختلف تولید شدند اسدالله نجفی (۱۳۷۷.ه.ش)، با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی و داده‌های ماهواره‌ای، شیوه‌ای جدید برای نقشه‌ی شبکه‌ی آبراهه‌ها به کار برده است. این نقشه‌ها، بر اساس اطلاعات اساسی جغرافیایی و زیست محیطی می‌باشند و از اطلاعات نقشه برداری زمینی، تفسیر بصری عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و نقشه‌های توپوگرافی تهیه شده اند.

ابراهیم دادرس انزایی (۱۳۷۸.ه.ش)، نقش مدل‌های رقومی ارتفاعی و تأثیر آن را در مدل سازی و تجزیه و تحلیل مناطق دید، برای کاربردهای نظامی مورد بررسی قرار داده است و آن را بهترین شیوه برای نمایش و تجسم وضعیت توپوگرافی منطقه دانسته است، زیرا علاوه بر اطلاعات شیب و جهت شیب می‌توان قابلیت‌های دید در منطقه را افزایش داد و ویژگی‌های منطقه را به صورت سه بعدی مشاهده کرد. هدف این تحقیق، شناسایی تنگناهای طبیعی (ژئومورفولوژی و توپوگرافی) و پیشنهاد مکان‌های مناسب جهت تعیین سمت توسعه فیزیکی شهر پاوه می‌باشد. شهر پاوه برای توسعه فیزیکی خود، با تنگناها و موانع متعدد طبیعی مواجه است که بی توجهی به نقش آن‌ها در توسعه‌ی آتی، منشأ بسیاری از مسائل و مشکلات خواهد بود. رشد و افزایش جمعیت شهر پاوه، توسعه‌ی فیزیکی آن را در پی داشته است، اما این امر به دلیل محدودیت توسعه‌ی فیزیکی شهر، منجر به افت کیفیت زندگی شهری از نظر آسایش، ایمنی و زیبایی شده است. شهر پاوه دارای تنگناهای خاصی در توسعه‌ی فیزیکی است، مهمترین این تنگناها، توپوگرافی ناهموار، شیب زیاد، عوارض ژئومورفولوژی (گسل، مخروط افکنه، پادگانه آبرفتی، مخروط واریزه ائی و لغزش)، مخاطرات طبیعی و باغات گردو در جنوب شهر است. توسعه‌ی شهرها در مناطق کوهستانی بدلیل محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی و ناپایداری دامنه‌ها از حساسیت بالائی برخوردار است (رضائی و همکار، ۱۳۸۹). در این پژوهش، با توجه به شرایط خاص ژئومورفولوژی و توپوگرافی منطقه و محدودیت زمین جهت توسعه فیزیکی و

بعضا شرایط بحرانی اقدام به بررسی تنگناها و بررسی توسعه شهر در گذشته و پیش بینی آینده پرداخته شده است.

معرفی منطقه:

مطالعه توسعه‌ی فیزیکی شهر پاوه و بررسی تنگناهای طبیعی آن، تنها به محدوده‌ی تحت نفوذ فعلی شهر اکتفا نشده است، بلکه به منطقه‌ی ای بزرگ تر از محدوده‌ی کنونی شهر برای مطالعه‌ی تنگناها در مراحل بعدی توسعه نیز توجه شده است. بنابراین محدوده‌ی مطالعه شده در این پژوهش شامل محدوده‌ی شهر پاوه تا سال ۱۳۸۴ و شعاع ۱ کیلومتری آن می‌باشد که در غرب ایران قرار گرفته است (شکل شماره ۱). این منطقه دارای مساحت ۱۶۸۷۵۶۴۶ مترمربع بوده و با متوسط ارتفاع ۱۵۳۰ متر از سطح دریا، یکی از شهرهای مرتفع استان کرمانشاه و کشور می‌باشد. از نظر مورفولوژی، چشم انداز منطقه را واحد کوهستانی در بر گرفته و متشکل از کوه‌ها و تپه‌هایی است که در محدوده‌ی فعلی و یا در محدوده‌ی توسعه‌ی آتی شهر قرار دارد. از دیگر عوارض ژئومورفولوژیکی می‌توان به پادگانه‌های آبرفتی و دره‌هایی که هم اکنون در محدوده‌ی شهر قرار دارند و غالباً مسکونی شده‌اند، اشاره کرد. رودخانه‌ی پاوه رود که از عناصر مهم ژئومورفولوژیک به‌شمار می‌رود، با جهت شمال غربی _ جنوب شرقی در محدوده‌ی شهر واقع شده است، از موانع طبیعی در توسعه‌ی کالبدی شهر به‌شمار می‌آید. بر اساس مطالعات صورت گرفته، جنس لیتولوژی در نقشه‌ی زمین شناسی را به ترتیب چرت‌های رادیولاریا دار به رنگ قرمز- بنفش- شیل- کمی لایه‌های آهکی (۱۴/۰۹)، آبرفت و نهشته‌های رودخانه‌ای (۵۰/۸۶)، آهک‌های نازک لایه چرت دار توربیداتی- چرت- رادیولاریت- آهک‌های- شیل‌ها و مارن‌های سبز خاکستری (۳۰/۰۳)، در بر گرفته است. از نظر اقلیمی، منطقه‌ی مورد مطالعه، جزو مناطق سردسیر و کوهستانی محسوب می‌شود که دارای زمستان‌های سرد و تابستان‌های معتدل است. اقلیم منطقه بر طبق سیستم طبقه بندی کوپن، مرطوب تشخیص داده شده است.



شکل ۱: نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان و کشور

داده و روشی‌ها:

روش به کار رفته در این پژوهش علاوه بر بررسی منابع و کارهای میدانی بر روشی توصیفی-تحلیلی نرم افزاری و استفاده از مدل تاکید دارد. جهت انجام تحقیق مراحل زیر انجام گرفته است:

مرحله اول: جمع آوری داده‌های لازم مانند، نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰، ۱، عکس‌های هوایی سال‌های ۱۳۳۴، ۱۳۷۱، ۱۳۸۴، تصاویر ماهواره ای، نقشه‌های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ و ...

مرحله‌ی دوم: عملیات میدانی و شناسائی عوارض ژئومورفولوژی جهت تهیه لایه‌های اطلاعاتی

مرحله‌ی سوم: تهیه لایه‌های اطلاعاتی DEM سطوح ارتفاعی، شیب، جهت شیب، گسل، زمین شناسی، مخروط افکنه، پادگانه آبرفتی، مخروط واریزه ای، لغزش، شبکه آبراهه‌ها، محدوده‌ی فیزیکی شهر در دوره‌های فوق به کمک نرم افزار GIS

مرحله‌ی چهارم: شناسایی و محاسبه مساحت های توسعه یافته شهر در دوره های مختلف بر روی مکان های مناسب و نامناسب با توجه به عوارض ژئومورفولوژی و توپوگرافی در دوره های فوق

مرحله‌ی پنجم: ارزش گذاری لایه های فوق با مدل AHP و مکان یابی مناسب جهت توسعه‌ی فیزیکی شهر در آینده و مقایسه‌ی آن با توسعه در دوره های گذشته

تئوری فرایند سلسله مراتبی (AHP)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع ترین سیستم های طراحی شده برای تصمیم گیری با معیارهای چندگانه است، زیرا این تکنیک امکان فرموله کردن مسأله را بصورت سلسله مراتبی فراهم می کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسأله دارد، این فرآیند گزینه های مختلف را در تصمیم گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیرمعیارها را دارد، علاوه بر این بر مبنای مقایسه زوجی بنا نهاده شده، که قضاوت و محاسبات را تسهیل می نماید. همچنین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می دهد که از مزایای ممتاز این تکنیک در تصمیم گیری چندمعیاره می باشد. بعلاوه از یک مبنای تئوریک قوی برخوردار بوده و بر اساس اصول بدیهی (Axioms) بنا شده است.

اصول فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

توماس ساعتی (بنیان گذار این روش در دهه ۷۰ میلادی) چهار اصل زیر را به عنوان اصول فرایند تحلیل سلسله مراتبی بیان نموده و کلیه‌ی محاسبات، قوانین و مقررات را بر این اصول بنا نهاده است.

این اصول عبارتند از:

اصل ۱: شرط معکوسی (Reciprocal Condition)، اگر ترجیح عنصر A بر عنصر B برابر n باشد، ترجیح عنصر B بر عنصر A برابر $\frac{1}{n}$ خواهد بود.

اصل ۲: اصل همگنی (Homogeneity)، عنصر A با عنصر B باید همگن و قابل مقایسه باشد. به بیان دیگر برتری عنصر A بر عنصر B نمی تواند بی نهایت یا صفر باشد.

اصل ۳: وابستگی (Dependency)، هر عنصر سلسله مراتبی به عنصر سطح بالاتر خود می تواند وابسته باشد و بصورت خطی این وابستگی تا بالاترین سطح می تواند ادامه داشته باشد.

اصل ۴: انتظارات (Expectations)، هرگاه تغییری در ساختمان سلسله مراتبی رخ دهد پروسه ارزیابی باید مجدداً انجام گیرد (قدسی پور؛ ۱۳۹۰).

ساختمان سلسله مراتبی

اولین قدم در تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، ترسیم یک نمایش گرافیکی از مسأله می باشد که در آن هدف، معیارهای مناسب برای دستیابی به هدف و گزینه های مورد نظر نشان داده می شود (بهنیار ۱۳۸۹). شکل شماره (۳-۱)، سلسله مراتبی تعیین مکان مناسب برای توسعه شهر را نشان می دهد. در این نمودار در سطح اول هدف قرار دارد (که در این پژوهش تعیین مکان های مناسب برای توسعه فیزیکی شهر پاوه با تأکید بر معیارهای ژئومورفولوژیکی) است. در سطح دوم معیارها، جهت رسیدن به هدف مورد نظر قرار دارد که در این تحقیق ۷ معیار طبیعی استفاده گردیده است. در سطح سوم زیر معیار، که هر معیار از نظر تناسب به زیرمعیارهای متفاوتی تقسیم شده است و در سطح نهایی (چهارم) گزینه ها (مکان های مناسب جهت توسعه شهر)، نشان داده شده اند.

مقایسه زوجی و وزن دهی

در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود به صورت زوجی (دو به دویی) مقایسه شده و وزن دهی می شوند. که این مقایسه زوجی به صورت ارزش گذاری عنصر سطر نسبت به عنصر ستون صورت می گیرد و برای ارزش گذاری نیز معمولاً از یک مقیاس کمی بین ۱ تا ۹ استفاده می شود (جدول شماره ۱).

جدول (۱): مقادیر برای مقایسه های زوجی

مقدار عددی	ترجیحات (قضاوت شفاهی)	
۹	(Extremely Preferred)	کاملاً مرجح یا کاملاً مهم تر و یا کاملاً مطلوبتر
۷	(Very Strongly Preferred)	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت خیلی قوی
۵	(Strongly Preferred)	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت قوی
۳	(Moderately Preferred)	کمی مرجح یا کمی مهم تر یا کمی مطلوب تر
۱	(Equally Preferred)	ترجیح یا اهمیت یا مطلوبیت یکسان
۲ و ۴ و ۶ و ۸		ترجیحات بین فواصل

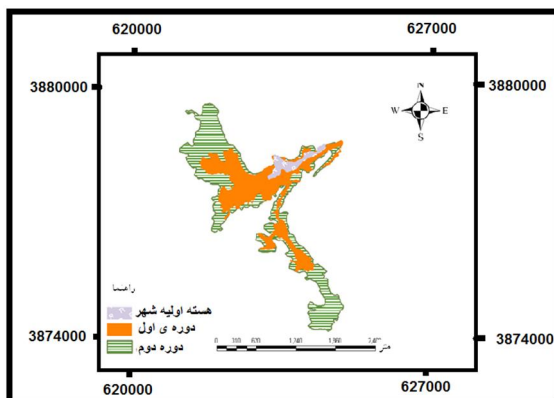
مأخذ: (قدسی پور؛ ۱۳۹۰)

هرچه مقدار ارزش داده شده بیش تر باشد نشان دهنده‌ی اهمیت و ارجحیت بیش تر عنصر سطری نسبت به عنصر ستونی است. به طوری که ارزش ۹ بیانگر کاملاً مهمتر و ارزش ۱ نشان دهنده ارجحیت و اهمیت یکسان است. مطالعه پژوهش های دیگر نشان می دهد که استفاده از مدل AHP در وزن دهی به لایه ها (عوامل) یکی از مدل های ارزشمند در مطالعات شهری می باشد که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است.

یافته ها:

وضعیت و روند توسعه‌ی فیزیکی شهر پاوه

از نظر توسعه کالبدی مطابق عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۴، شهر پاوه، ۱۲/۰۵ هکتار وسعت داشته، که در سال ۱۳۷۱ مساحت این شهر به ۱۰۸/۱۴ هکتار رسیده است. به عبارتی در طی ۳۷ سال از ۱۳۳۴ تا ۱۳۷۱) وسعت شهر ۸/۹۷ برابر شده است. در سال ۱۳۸۴ مساحت زیربنای شهر به ۲۲۰/۰۶ هکتار رسیده که در مقایسه با سال ۱۳۳۴ حدود ۱۸ برابر و نسبت به سال ۱۳۷۱ حدود ۲ برابر توسعه فیزیکی داشته است. فرآیند توسعه‌ی فیزیکی شهر، در دوره‌ی اول (۱۳۳۴ تا ۱۳۷۱) به سمت غرب و جنوب غربی بوده که علت آن وجود زمین‌های هموارتر در این مناطق می باشد. در اکثر بخش‌های شمالی، توسعه به حد نهایی خود رسیده است که با توجه به شیب زیاد، هزینه تأمین خدمات و امکانات شهری در این بخش‌ها بسیار بالا است. در قسمت‌های جنوبی نیز اکثر زمین‌ها مورد ساخت و ساز قرار گرفته که این ساخت و سازها، باغات را نیز مورد تعرض قرار داده‌اند. در فرآیند توسعه‌ی فیزیکی شهر در دوره‌ی دوم (۱۳۷۱ تا ۱۳۸۴) توسعه شهر تا حدودی منظم‌تر بوده و نسبت به دوره گذشته با برنامه صورت گرفته است. به دلیل نیاز شدید به مسکن و گسترش موج جدید مهاجرت از نقاط روستایی، ایجاد شهرک های مسکونی در بخش‌های غربی و توسعه پراکنده در بقیه بخش‌ها مشاهده می‌شود. توسعه شهر در این دوره در بخش شرقی و اکثراً در طول مسیر ارتباطی، شرقی - غربی شمال غرب، غرب و جنوب اتفاق افتاده است رشد شهر به شکل خطی به سمت جنوب شرقی توسعه پیدا کرده است شکل ۲ بررسی روند توسعه فیزیکی شهر در دو دوره های زمانی مذکور، را نشان می دهد.



شکل ۲: نقشه‌ی روند توسعه فیزیکی شهر پایه در دوره‌های مطالعاتی (اول و دوم)

محدودیت ژئومورفولوژیک

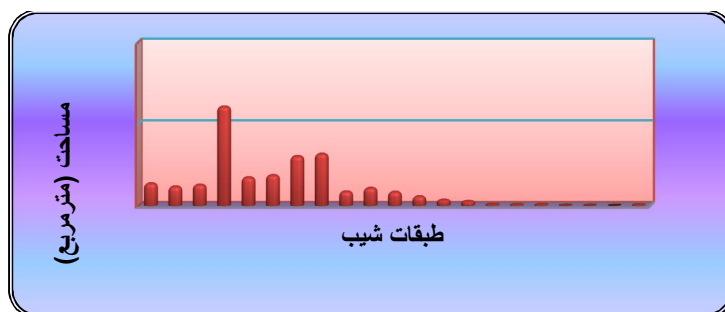
الف (ارتفاع

هدف از مطالعات توپوگرافی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل خصوصیات ناهمواری‌های سطح زمین، از جمله پستی و بلندی در شهر است. توپوگرافی در بسیاری از مسائل شهری همچون تعیین مسیر لوله‌های آب، گاز، تخلیه آب‌های سطحی و فاضلاب شهری دخیل است. همچنین توپوگرافی در تعیین مسیر خیابان‌ها (برای دریافت نور آفتاب)، امور حفاظت از آب و خاک در پیرامون شهرها و حفظ و ایجاد فضاهای سبز اهمیت شایانی دارند. به منظور شناسایی و طبقه‌بندی ناهمواری‌ها، مدل ارتفاعی رقومی شده (DEM) تهیه شد. از لحاظ توپوگرافی، چشم‌انداز شهر پایه را کوه‌ها و تپه‌ها فراگرفته. کوه شاهو در شمال با ارتفاع ۳۳۷۰ متر از سطح دریا از مهمترین ارتفاعات شهر می‌باشد. تپه‌های متعددی نیز در داخل محدوده‌ی فعلی شهر قرار دارند، این تپه‌ها به گونه‌ای استقرار یافته‌اند که روند و جهت توسعه‌ی فیزیکی شهر را محدود کرده در جاهایی که توسعه کالبدی صورت گرفته است، سکونتگاه‌ها به صورت پلکانی و با صرف هزینه‌های مضاعفی احداث شده‌اند. بر اساس داده‌های به دست آمده در دوره‌ی اول بیش‌ترین ساخت و ساز که در حدود ۲۶/۴۳ درصد از اراضی محدوده شهر می‌باشد، در سطوح ارتفاعی ۱۵۲۰ تا ۱۵۴۰ متر از سطح دریا قرار دارند و کم‌ترین درصد مساحت اضافه شده حدود ۱/۶۱ می‌باشد که در سطوح ارتفاعی ۱۴۴۰ تا ۱۴۶۰ متر از سطح دریا قرار دارد همچنین ۹۷ درصد از ساخت و سازهای دوره‌ی اول در ارتفاع (۱۴۰۰ تا ۱۶۰۰ متر از سطح دریا) قرار گرفته که براساس طبقه‌بندی معیارهای مربوط به ارتفاع، برای ساخت و ساز مناسب می‌باشد. در دوره دوم بیش‌ترین درصد

مساحت اضافه شده؛ به محدود شهر در حدود ۲۰/۴۸ درصد می باشد که در محدوده‌ی ارتفاعی ۱۵۲۰ - ۱۵۴۰ متر، از سطح دریا قرار گرفته است. با توجه به شرایط اقلیمی منطقه توسعه فیزیکی شهر در هر دو دوره، از نظر موقعیت ارتفاعی در شرایط مناسبی توسعه‌ی پیدا نموده است.

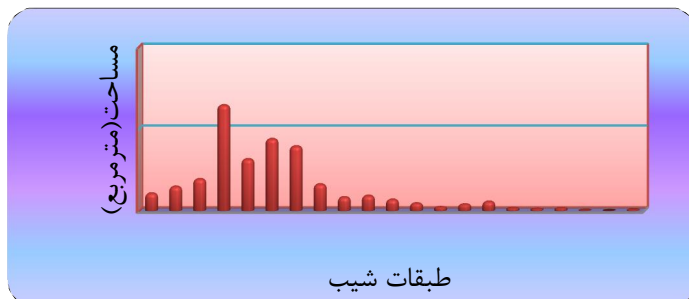
(ب) شیب

شیب از جمله عوارضی است که در تعیین تناسبها برای توسعه سکونتگاهها اثر مهم دارد. شیبهای کم تر از ۳ درصد، برای همه کاربریهای شهری، مانند خیابانها، زمینهای ورزشی، نواحی صنعتی، فضاهای آموزشی، و سایر کاربریها مناسبند. شیبهای ۳ تا ۷ درصد هم، برای بیش تر کاربریهای شهری تناسب دارند. در شیبهای ۸ تا ۱۵ درصد هزینه ایجاد بسیاری از کاربریهای شهری مانند زمینهای ورزشی، معابر و نواحی صنعتی، به دلیل نیاز به عملیات خاکبرداری و خاکریزی و نیز طولانی تر شدن مسیر راهها و دیگر زیر ساختها (خطوط انتقال فاضلاب، آب و انرژی) که در احداث آنها قاعداً باید شیب زمین مناسب رعایت شود بیش تر اما قابل تحمل است. شیب ۸ درجه یا ۱۵ درصد به عنوان حد فوقانی شیب قابل اجرا برای ساخت و ساز در نظر گرفته شده است (زمردیان، ۱۳۸۱). شهر پاوه نیز بدلیل موقعیت خاص خود که بر روی دامنه کوه شاهو قرار گرفته است. دارای شیب نسبتاً زیادی می باشد با توجه به تنگناهای محیطی منطقه و شیب بسیار بالا، اگر میزان شیب مناسب را براساس اصول علمی شهرسازی در نظر بگیریم، همانطور که در شکل شماره ۳ نشان داده شده، تنها ۱۶ درصد از ساخت و ساز شهر، در دوره اول در شیبهای مناسب صورت گرفته و ۸۴ درصد از مساحت شهر در شیبهای نامناسب قرار گرفته است.



شکل شماره ۳: نمودار توزیع مساحت های افزوده شده به شهر در دوره‌ی اول در طبقات شیب

در دوره‌ی دوم (۱۳۷۱-۱۳۸۴)، ۱۵/۶۷ درصد عملیات ساختمان سازی در شیب مناسب، و ۶۲/۸۵ هم در طبقه شیب‌های نامناسب قرار دارد، علت گسترش شهر در شیب‌های نامناسب کمبود زمین مناسب می‌باشد که هزینه ساخت و ساز و تأمین خدمات و امکانات شهری را به طور مضاعف افزایش داده، شیب به عنوان یکی از مهمترین تنگنای طبیعی توسعه فیزیکی شهر پاره مطرح می‌گردد.



شکل شماره ۴: نمودار توزیع مساحت‌های افزوده شده به شهر در دوره دوم در طبقات شیب

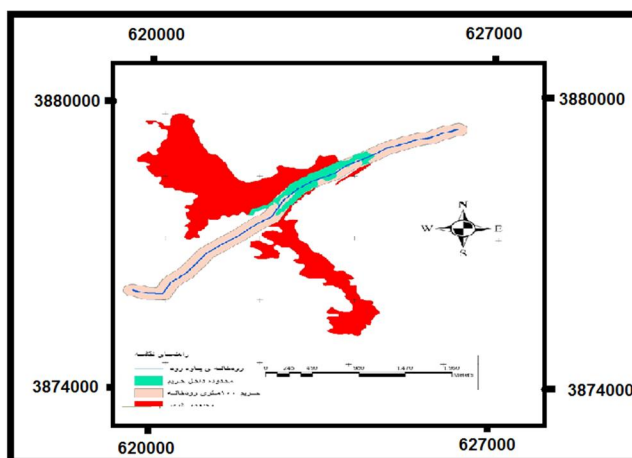
ج) جهت شیب

از جمله عناصر مهم دیگر ژئومورفولوژیک در توسعه‌ی شهرها جهت‌های مختلف شیب است. یکی از مهم ترین مسائل شهرهای کوهستانی از جمله شهر پاره، مسأله نورگیری خیابان‌های شهری و به دور ماندن از تابش آفتاب است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد در دوره اول (۳۴ تا ۷۱)، بیش ترین درصد ساخت و سازهای شهری، در جهت‌های جغرافیایی جنوبی، جنوب‌شرقی و جنوب غربی صورت گرفته، و کم ترین آن در جهت شمال بوده است که به ترتیب ۲۸/۶۶، ۱۹/۶۳، ۱۹/۶۲ و ۰/۹۱ درصد را به خود اختصاص داده‌اند.

در دوره دوم (۱۳۷۱ تا ۱۳۸۴) بیش ترین درصد مساحت افزوده شده به محدوده‌ی شهری، مربوط به جهت غربی با ۴۱/۶۱ درصد، می‌باشد. در این دوره توسعه‌ی فیزیکی براساس معیارهای مناسب ساخت و سازهای شهری در مناطق کوهستانی صورت نگرفته است به همین دلیل در فصول سرد سال لایه‌های یخ سطح معابر و خیابان را می‌پوشاند و آمد و رفت را با مشکل و خدمات رسانی را با وقفه روبرو کرده است، به گونه‌ای که یخ زدگی لوله‌های آب در فصول سرد سال، آسایش را از شهروندان سلب کرده است. بنابراین، ضروری است که در توسعه آتی شهر، به جهت‌های مختلف شیب در تعیین مسیر خیابان‌ها، معابر، واحدهای مسکونی و موارد دیگر توجه شود.

(د) رودخانه‌ی پاوه رود

مسیل‌ها از موانع طبیعی توسعه کالبدی شهر پاوه به شمار می‌آیند. مهم‌ترین آن‌ها مسیلی است که با نام دره آساوان شناخته می‌شود و در داخل محدوده کالبدی شهر با جهت شمال غربی - جنوب شرقی جریان دارد و مانعی طبیعی در توسعه کالبدی شهر به شمار می‌آید. با توجه به دوره‌های بازگشت سیل برای این مسیل حریم خطر ۱۰۰ متری در نظر گرفته شده، با این شرایط مساحتی در حدود ۲۱۶۷۹۲ مترمربع از مساحت شهر در داخل این حریم قرار گرفته است که همواره، توسط سیلاب‌های خطرناک تهدید می‌شوند (شکل شماره ۵).

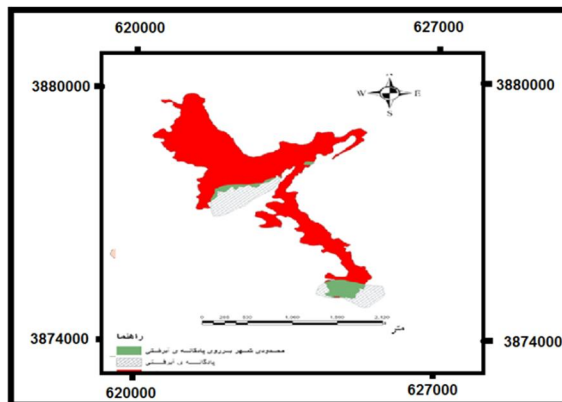


شکل شماره ۵: نقشه حریم رودخانه‌ی پاوه رود و محدوده‌های توسعه یافته شهری که در معرض خطر سیل قرار دارند

(ر) پادگانه‌ی آبرفتی

پادگانه‌ی آبرفتی، عارضه‌ای هموار یا نسبتاً هموار است که با شیب مشخصی به بستر سابق یا بستر فعال مسلط بوده و دارای شرایط بسیار مناسبی از نظر منابع آب و خاک برای کشاورزی می‌باشند (معمد ۱۳۷۸). از خصوصیات بارز این اراضی، می‌توان به بافت سست، غیرمتراکم و دانه درشت که دارای نفوذپذیری زیاد و مقاومت کم هستند اشاره نمود که باعث نشست و شکست دیوارها و سازه‌ها می‌گردند، اشاره کرد. به همین دلیل محیطی مناسبی هم از نظر خطر سیل هم از نظر ساخت و سازه‌های شهری نمی‌باشند. حدود

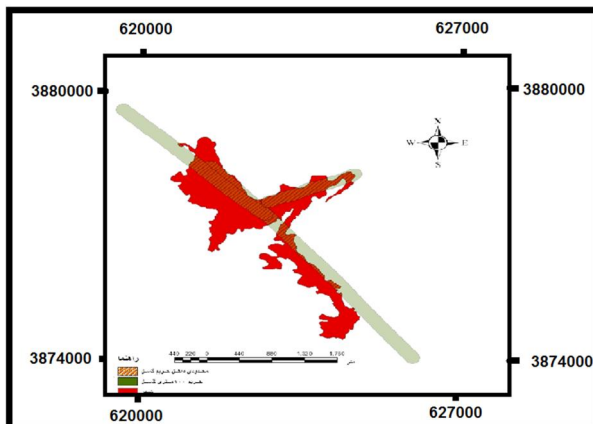
۱۵۵۰۵۸ متر مربع از مساحت محدوده شهر پاوه بر روی پادگانه‌ی آبرفتی ایجاد شد (شکل شماره ۶).



شکل شماره ۶- نقشه حریم شهر و محدوده توسعه یافته نامناسب بر روی پادگانه‌ی آبرفتی

ز) گسل

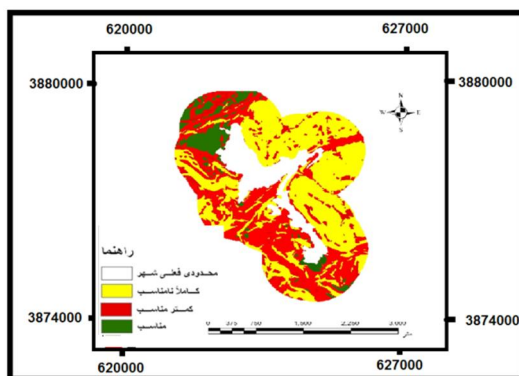
یکی از موانع توسعه‌ی شهرها وجود گسل‌هاست. محدوده شهرستان پاوه از دیدگاه زمین‌ساختی و لرزه‌خیزی منطقه‌ای نا آرام و پر تکاپوست. در مناطق اطراف شهر پاوه دو گسل فعال با قدرت ایجاد زمین لرزه وجود دارند که نشان از نا آرام بودن این محدوده می‌باشد. گسل‌های فوق با امتداد شمال غربی - جنوب شرقی در راستای هم قرار گرفته‌اند. این گسل‌ها جزئی از ابر گسل زاگرس به شمار می‌آیند که از شمال غربی استان کرمانشاه شروع شده است. گسل نیز به نوبه خود می‌تواند در توسعه شهر به عنوان مانع ایفای نقش کند. لذا ضروری است در توسعه آتی شهر و ایجاد ساخت و سازها به آن توجه کافی شود، تا ضمن رعایت حریم لازم از گسل، ضوابط فنی در احداث بناها به کار گرفته شود و نیز به نوع کاربری‌ها در شهر در خصوص خطوط گسل توجه کافی شود. در این پژوهش، حریم خطر گسل‌ها ۱۰۰ متر به عنوان منطقه پرخطر در نظر گرفته شده است که با این وضعیت ۸۶۸۰۰۷ مترمربع از مساحت شهر در حریم گسل قرار گرفته و توسعه یافته است (شکل شماره ۷).



شکل شماره ۷: نقشه موقعیت گسل‌ها و محدوده توسعه فیزیکی شهر تا حریم ۱۰۰ متری آن

نتیجه گیری

یکی از اهداف اصلی این پژوهش، تعیین پهنه های مناسب جهت توسعه ی آتی شهر پاره می باشد، بنابراین لایه های شیب، جهت، ارتفاع و عوارض ژئومورفولوژی را با توجه به ویژگی های طبیعی شهر پاره و معیارهای مناسب ساخت و ساز در مناطق کوهستانی با استفاده از مدل AHP ارزش گذاری نموده و در محیط GIS نقشه مکان یابی مناسب توسعه ی آتی شهر پاره در ۱۰ طبقه تهیه شد، طبقات ۱، ۲، ۳ و ۴ به عنوان پهنه ی کاملاً نامناسب و طبقات ۵، ۶ و ۷ به عنوان پهنه ی متوسط و طبقات ۸، ۹ و ۱۰ به عنوان پهنه ی مناسب برای توسعه ی آتی شهر معرفی شده است. شکل شماره ۸ نقشه پهنه بندی با استفاده از مدل AHP و GIS را نشان می دهد.



شکل شماره ۸: نقشه ی مکان یابی مناسب توسعه فیزیکی شهر پاره با استفاده از مدل AHP و GIS

بدیهی است که رشد فزاینده جمعیت، رشد سریع کالبد شهرها را به همراه دارد. ارزیابی امکانات رشد کالبدی در شهرها و تعیین اولویت‌های توسعه از موارد حائز اهمیت می‌باشد که باید با یک دید همه جانبه صورت گیرد.

با این وجود نتیجه این پژوهش نشان می‌دهد که توسعه‌ی فیزیکی شهر نباید با روند گذشته ادامه یابد چرا که خطرات در آینده آن را تهدید می‌کند. با توجه به عوامل در نظر گرفته شده توپوگرافی و ژئومورفولوژیکی منطقه محدوده‌ی پیشنهادی مناطق مناسب توسعه براساس اصول علمی در شکل شماره ۸ نشان داده شده است.

محدودیت‌های عمده شهر پاوه را در سه بخش می‌توان دسته بندی نمود:

- ۱- محدودیت به واسطه و شیب بالا و جهت شیب زمین
 - ۲- محدودیت به واسطه پادگانه آبرفتی و اراضی کشاورزی و باغات
 - ۳- محدودیت به واسطه‌ی مسیل‌ها و گسل‌های درون و اطراف شهر
- موقعیت جغرافیایی شهر پاوه باعث گردیده تا این شهر با محدودیت‌های طبیعی مشخصی مواجه باشد قرار گرفتن شهر در پای دامنه رشته کوه شاهو باعث گردیده این شهر در بخش‌های شمالی، شمال شرق و شرق با محدودیت‌های شیب برای توسعه آتی شهر روبرو باشد. و در بخش‌های جنوبی و تا حدی جنوب غربی نیز با محدودیت توسعه به واسطه‌ی پادگانه‌های آبرفتی، باغات و زمین‌های کشاورزی رو به رو باشد. جریان رودخانه پاوه رود در داخل محدوده کالبدی شهر و لزوم رعایت حرایم مربوطه باعث گردیده تا شهر در این بخش‌ها نیز با محدودیت توسعه رو به رو باشد مخاطرات طبیعی از جمله لغزش، زلزله و در نهایت زمستان‌های سرد از جمله عوامل مهمی هستند که در تدوین ضوابط و معیارهایی برای طراحی و برنامه ریزی شهر باید مورد توجه قرار گیرند ساختار طبیعی داخل محدوده کالبدی شهر نیز به گونه‌ای است که بیش تر اراضی خالی داخل محدوده قابلیت ساخت و ساز را دارا نمی‌باشند. معیارها و ضوابط خاص که تحت تاثیر شرایط و ویژگی‌های طبیعی و اقلیمی شهر باید به آنها توجه شود عبارتند از:

۱- نحوه‌ی قرار گیری ساختمان‌ها

نحوه قرار گیری ساختمان‌ها باید به گونه‌ای باشد که در زمستان حداکثر انرژی دریافتی و در تابستان حداقل انرژی ۳۸۸، ژئومورفولوژی دریافتی را برای ساختمان‌ها به همراه داشته باشد که از این نظر به ترتیب جهت‌های مسطح و جنوبی بیش‌ترین ارزش را دارد.

۲- رعایت استانداردهای فنی ساختمانی به منظور بالا رفتن مقاومت ابنیه در برابر خطر زلزله

با توجه به نقشه‌ی تعیین مکان مناسب جهت توسعه‌ی شهر، بخش‌هایی از غرب، شمال غرب و جنوب شرقی جهت توسعه‌ی فیزیکی شهر پیشنهاد می‌شود. علاوه بر این مکان‌هایی که جهت توسعه‌ی فیزیکی شهر مناسب نمی‌باشند توصیه می‌شود جهت ایجاد فضای سبز (پارک) بازارچه‌های خرید و پارکینگ استفاده شود.

منابع و مآخذ:

- ۱- بهنیا فر، ا.، منصورى دانشور، م. ۱۳۸۹. پهنه بندى آمایشى با رویکرد ارزیابى چند عامله و استفاده از مدل AHP به منظور توسعه ی گردشگری در محیط GIS، فصل نامه آمایش محیط، ص ۱.
- ۲- جبارى، ا.، روستایى، ش. مناطق شهری، انتشارات سمت، ۲۲۹ صفحه
- ۳- خالدی، ش.، خندان، س. ۱۳۸۹. پهنه بندى آگروکلیمایی مرکبات در استان لرستان با استفاده از مدل همپوشانى شاخص و منطق فازی و مقایسه مدل ها، فصل نامه آمایش محیط، شماره ۸ ص ۵۷.
- ۴- رضایی، پ. ۱۳۸۹. محدودیت‌های ژئومورفولوژیکی های توسعه فیزیکی شهر رودبار؛ فصل نامه جغرافیای طبیعی؛ سال سوم؛ شماره ۷؛ ۴۵-۳۶
- ۵- رجایی، ع. ۱۳۸۸. کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، انتشارات قومس تهران ۲۸۴ صفحه
- ۶- رضایی مقدم، م. ۱۳۸۴. کاربرد تکنیک‌های جدید برای طبقه‌بندی و تحلیل مخاطرات ژئومورفولوژی در گسترش شهر تبریز، فصل‌نامه‌ی مدرس علوم انسانی دانشگاه تربیت مدرس، دوره ۹، شماره‌ی ۱ ص ۴۸.
- ۷- رحمانی، ب.، سلطانی، ب. ۱۳۹۰. برنامه ریزی جامع کاربری اراضی و آمایش سرزمین در حوضه های آبریز شهری با استفاده از GIS - مطالعه‌ی موردی: حوضه آبریز ماهیدشت، فصل نامه آمایش محیط شماره ۱۳. ص ۵۶
- ۸- زیاری، ی.، رضوانی، م. ۱۳۸۹. بررسی و مکان یابی مراکز خدمات پستی با استفاده از روش AHP در محیط GIS - مطالعه‌ی موردی: شهر سمنان، فصلنامه آمایش محیط، شماره ۱۰. ص ۷۳
- ۹- زمردیان، م. ۱۳۸۱. کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی، انتشارات دانشگاه پیا م نور، ۳۲۰ صفحه
- ۱۰- قدسی پور، س. ۱۳۹۰. فرآیند تحلیل سلسه مراتبی AHP؛ انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر پلی تکنیک تهران. ۱۹۰ صفحه
- ۱۱- مقیمی، ا. ۱۳۸۵. ژئومورفولوژی شهری، انتشارات دانشگاه تهران. چاپ اول ۱۴۴ صفحه
- ۱۲- معتمد، احمد و ابراهیم مقیمی. ۱۳۷۸. کاربرد ژئومورفولوژی در برنامه ریزی، انتشارات سمت، تهران. ۲۳۷ صفحه

- ۱۳ - ثروتی، م ، خضری س ، ۱۳۸۸، بررسی تنگناهای طبیعی توسعه فیزیکی شهر سنندج، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۶۷. ۶۱-۷۲
- ۱۴ - نگارش، ح. ۱۳۸۲. کاربرد ژئومورفولوژی در مکان‌گزینی شهرها و پیامدهای آن، جغرافیا و توسعه، سال اول، شماره ۱، ۱۳۳-۱۴۷
- 15 - Gyozo,y.2004. terrain molling with GIS for tectonic geomorphology
acte university upp sda
- 16- Correa.CH.2000.Anew Land scopsiurbanization in third word,
Ltdpublication
- 17- Sunya Adi chat ,pirate .2002. Application of data dem data to
geological interpretation thohg phum Area thaila department of mineral
resoaiies
- 18- Lorenz, H . 2002. the use of digital elevation model in emergency and
socioeconomic planning .
- 19- Population, D, United National .2005. Word population prospeds.UN.