پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، دورهٔ ۲، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۳
ص ۵۲۱-۵۴۰

پتانسیل‌سنجی توسعهٔ فیزیکی شهر جدید پردیس با تأکید بر شاخص‌های ژئومورفولوژی

فائزه آفریده* – کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشکدهٔ جغرافیا، دانشگاه تهران
اکرم اسدی – کارشناس ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه خوارزمی تهران
امیر احمدی – کارشناس‌ارشد ژئومورفولوژی، دانشکدهٔ جغرافیا، دانشگاه تهران

پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۱۲/۲۳ تأیید مقاله: ۱۳۹۴/۱/۳۱

چکیده

توسعهٔ فیزیکی شهرها در ارتباط مستقیم با بستر طبیعی و عوارض ژئومورفولوژی است و بسیاری از شهرهای ایران از نظر توسعهٔ فیزیکی با محدودیت‌های ژئومورفولوژی مواجه‌اند. شهر جدید پردیس واقع در استان البرز در فاصلهٔ ۳۰ کیلومتری شمال شرقی تهران و در مسیر جادهٔ تهران شمال واقع شده است. هدف از انجام این پژوهش مطالعه و بررسی پتانسیل‌ها و محدودیت‌های توسعهٔ ژئومورفولوژیکی شهر جدید پردیس است. روش تحقیق بر پایهٔ روش توصیفی- تحلیلی و با انجام مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی و استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی AHP و توسط نرم‌افزار Arc GIS صورت گرفته است. با استفاده از شاخص‌های شیب، کاربری اراضی، ارتفاع، فاصله از گسل، فاصله از حوضهٔ زه‌کشی، فرسایش و زمین‌شناسی، نقشهٔ پهنه‌بندی مناطق دارای پتانسیل گسترش آتی شهر پیشنهاد شد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که بخش وسیعی از محدودهٔ فعلی شهر مورد مطالعه روی موانع طبیعی مشکل‌آفرین واقع شده است و مکان‌های دارای پتانسیل گسترش فیزیکی آتی شهر در بخش‌های شمال شرقی و شمال و شمال غرب قراردارد.

کلیدواژه‌ها: پتانسیل‌سنجی، توسعهٔ فیزیکی، شاخص‌های ژئومورفولوژی، شهر جدید پردیس.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نویسندهٔ مسئول:
* E- mail: faezehafarideh@yahoo.com

مقدمه

شهرها با توجه به مقر جغرافیایی که بر آن واقع شده‌اند، ممکن است برای توسعهٔ آتی خود با پدیده‌های ژئومورفولوژیک مختلفی مواجه باشند. این پدیده‌ها ممکن است اسباب گسترش شهر را فراهم آورند یا تنگنا در توسعه و عمران شهری مطرح شوند (شایان و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۲). هر اندازه که شهرها گسترش پیدا کنند، برخورد آن‌ها با واحدهای گوناگون توپوگرافی و ژئومورفولوژی و موضوعات مربوط به آن‌ها زیادتر می‌شود. لذا ،اهمیت و ضرورت شناخت ویژگی‌های محیط طبیعی جهت تمیز و تشخیص نقاط مناسب برای ایجاد بناها و ساختمان‌ها، از مناطق نامساعد، معلوم می‌شود. برای شناخت بخش اعظمی از ویژگی‌های محیط طبیعی نیاز به مطالعهٔ ژئومورفولوژی است. در سایهٔ کسب این گونه آگاهی است که می‌توان قدم‌های مؤثری در انتخاب مناسب‌ترین مکان برای ایجاد و گسترش شهرها برداشت و نسبت به جلوگیری از خطر پدیده‌های طبیعی یا مقابله با آن‌ها اقدامی جدی به عمل آورد (رضایی و ملک‌رودی، ۱۳۸۹: ۲). بنابراین، پدیده‌های طبیعی گاه عوامل مثبت و گاه عامل منفی و بازدارنده عمل می‌کنند (ثروتی و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۷). همواره بشر در ارتباط و در جدال با محیط طبیعی است، لذا در حیات شهرها از ابتدا رابطهٔ متقابل بین انسان و محیط وجود دارد و محیط پدیده‌ای تعیین‌کننده است (عزیزپور، ۱۳۸۳: ۳).

هدف ژئومورفولوژی شهری، درک متقابل آثار فرایندهای شهری و ژئومورفولوژی و در نهایت خدمت به مردم و رفاه آن‌هاست. از طرفی، آگاهی و استانداردسازی برای شهرها، سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری نیز از اهداف دیگر آن به شمار می‌آید. متخصصان ژئومورفولوژی شهری در این زمینه چهار کار عمدهٔ ذیل را باید انجام دهند (مقیمی، ۱۳۸۵: ۴):

۱. شناخت زمینی که شهر روی آن احداث شده یا در دست احداث است یا برای احداث آماده می‌شود. این شناخت باید به طور عام جغرافیای طبیعی و به طور خاص ژئومورفولوژی باشد.
۲. درک و تشخیص فرایندهای کنونی که در شهر وجود دارد و یا در اثر شهرنشینی و شهرگرایی تغییر می‌یابد.
۳. پیش‌بینی تغییرات ژئومورفولوژیک آتی که احتمال دارد از توسعهٔ شهری ناشی شود که نیازمند شناخت گذشته، درک زمان حاضر و توان پیش‌بینی آینده است.
۴. بزرگی، گستره و جمعیت شهر همواره باید مورد توجه باشد.

بررسی مشکلات مربوط به انتخاب مکان مناسب برای توسعهٔ شهرها، چگونگی استقرار سکونتگاه‌ها در محدودهٔ شهرها و آثار توسعهٔ شهر روی لندفرم‌ها و زمین‌های اطراف و نظایر این‌ها، موضوعات مورد مطالعهٔ ژئومورفولوژی شهری است (جباری و روستایی، ۱۳۸۶: ۲۵۴).

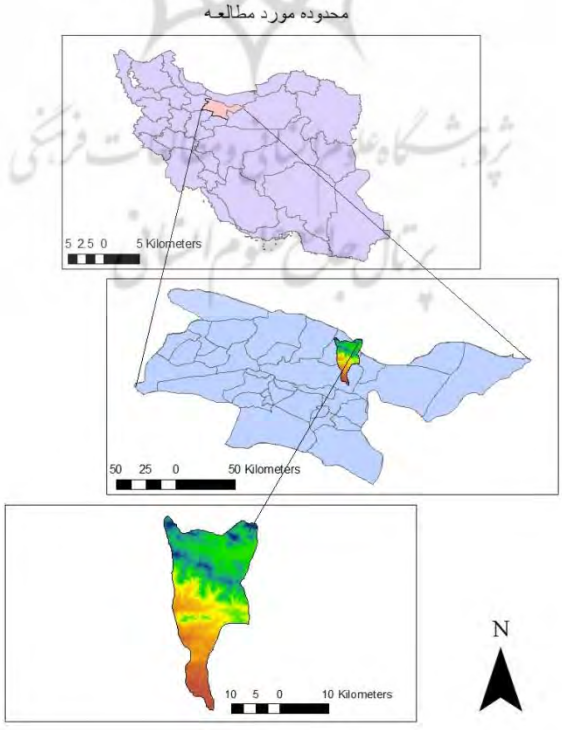
توسعهٔ فیزیکی شهر فرایندی پویا و مداوم است که طی آن محدودهٔ فیزیکی شهر و فضاهای کالبدی آن در جهت‌های عمودی و افقی از حیث کمّی و کیفی افزایش می‌یابد (فردوسی، ۱۳۸۴: ۱۸۲). یکی از ویژگی‌های مهم فرایند شهرنشینی در ایران، گسترش سریع و فیزیکی شهرهای آن است. در اثر تحولات جدید، شهرها به سرعت تغییر و دگرگونی پذیرفته‌اند. این دگرگونی به شکل افزایش سریع جمعیت و رشد فیزیکی شهرها، به صورتی نامتعادل و ناهماهنگ بوده است (هوشیار، ۱۳۸۴).

پردیس از شمال به سلسله جبال البرز، از غرب به منطقهٔ جاجرود، از جنوب به روستای کرشت، سیاه‌سنگ و طاهرآباد و

از شرق به بومهن محدود می‌شود. مکان‌یابی شهر جدید پردیس در منطقهٔ شهری تهران با توجه به اهداف دولت صورت گرفته که با عنایت به موقعیت حساس شهر تهران به عنوان پایتخت و مرکز سیاسی و اداری کشور اهمیت ویژه‌ای دارد. نقش شهر جدید پردیس در ناحیهٔ شرقی منطقهٔ شهری تهران از نظر جذب جمعیت اهمیت دارد و به این دلیل در آینده با افزایش جمعیت در این ناحیه روبه‌رو خواهیم بود و به مرور این مسئله باعث گسترش این شهر خواهد شد. اینکه گسترش این شهر به کدام جهت و چگونه صورت گیرد، خود چالشی مهم و جدی است. قرارگیری شهر جدید پردیس در منطقه‌ای کوهستانی این توسعه را با مسائل جدی‌تری به‌خصوص از لحاظ ژئومورفولوژیکی مواجه ساخته است. مسائل مورفولوژیکی مانند ارتفاع، شیب، فاصله از گسل، فاصله از رودخانه، و کاربری زمین عواملی محدودکننده برای رشد شهر پردیس محسوب می‌شود. شناسایی و بررسی این عوامل در کاهش صدمات و هزینه‌ها طی رشد و توسعهٔ فیزیکی شهر پردیس مؤثر است.

منطقهٔ مورد مطالعه

شهر جدید پردیس در فاصلهٔ ۳۰ کیلومتری شرق تهران در جادهٔ تهران- آبعلی قراردارد و به دلیل عوامل مناسب زیر، برای احداث و اسکان ۱۵۰هزار نفر از سرریز جمعیت تهران بزرگ برنامه‌ریزی و طراحی شده است: این شهر از غرب به رودخانهٔ جاجرود و از شمال به رشته‌کوه‌های البرز، از شرق به شهر بومهن و از جنوب نیز به روستاهای کرشت، سیاه‌سنگ، طاهرآباد و دشت ورامین محدود است (ذوالفقاری، ۱۳۸۵). شهر پردیس به صورت مستطیلی است که حداکثر دوازده کیلومتر درازا و ۳/۵ کیلومتر پهنا دارد (شهریاری، ۱۳۸۵).



شکل ۱. نقشهٔ محدودهٔ مورد مطالعه

شکل طراحی شهر جدید پردیس، براساس محدودیت توسعهٔ شهر در جهات مختلف از سمت شرق زمین‌های شهر بومهن و از جهت شمال رشته‌کوه‌های البرز و در جهت‌های دیگر عدم مالکیت زمین شهری، تحت تأثیر قرارگرفته است. توجه به عوامل فوق و عوامل مصنوعی چون آزادراه تهران- رودهن، ایجاد شکل و بافت خطی شهر را توجیه می‌کند. شکل‌گیری شهر در شمال و جنوب این آزادراه گسترش یافته که عوامل طبیعی زمین و پستی‌وبلندی‌ها، طراحی شهر را به سوی شکل خطیِ نامنظمی سوق داده است. شهر جدید پردیس از طریق دو آزادراه تهران رودهن و دماوند فیروزکوه (که از میانهٔ شهر پردیس می‌گذرد، به شهرهای مجاور خود، به ویژه نزدیک‌ترین مادرشهر) به تهران می‌پیوندد (زیاری و همکاران، ۱۳۹۲: ۷).

پیشینهٔ تحقیق

علی‌رغم اهمیتی که مطالعات ژئومورفولوژیک در برنامه‌ریزی توسعهٔ شهری دارد، بررسی متون تحقیق نشان می‌دهد که برنامه‌ریزان، کمتر به این موضوع پرداخته‌اند یا اینکه در غالب مطالعات زمین‌شناسی به‌صورت گذرا از این مبحث مهم عبور کرده‌اند. از جمله تحقیقاتی که در این زمینه در جهان و ایران صورت گرفته عبارت است از فصلی که یان‌داگلاس (۱۹۸۳)، استاد ژئومورفولوژی شهری در کتاب خود به‌نام *محیط شهری* به مسائل ژئومورفولوژیک شهر اختصاص داده و در آن فرایندهای ژئومورفولوژیک محدودکنندهٔ توسعهٔ شهری، همچنین نقش انسان را در تسریع فعالیت این فرایندها مطالعه کرده است. همچنین، آویجیتا گوپتا و رافی احمد (۱۹۹۷) در مقاله‌ای با عنوان «ژئومورفولوژی و شهرهای مناطق حاره: ساخت‌وساز»، نحوهٔ عمل گسترش سریع شهرها را در مناطق حاره بررسی کردند و به بررسی تأثیر منفی توسعهٔ فیزیکی شهرها روی محیط طبیعی پرداختند.

ای .پی .اسچیک و همکاران (۱۹۹۷) نیز در مقاله‌ای با عنوان «چند شهر مستقر بر مخروط‌افکنه» فرایندهای هیدرولوژیک و محدودیت‌های ژئومورفیک در شهرنشینی بر مخروط‌افکنه‌ها را مطالعه کردند و به این نتیجه رسیدند که مخروط‌افکنه‌ها که به دلیل محیط طبیعی مساعد در کاربری‌های شهری بیشتر استفاده می‌شود، شهرها را با خطرات ژئومورفولوژیک و هیدرولوژیک از قبیل بارش‌های مکرر و جاری شدن سیل مواجه می‌کند. همچنین ،گرگوری و والینگ بر ساماندهی شبکهٔ زه‌کشی شهری تأکید کرده و بر این باورند که برنامه‌ریزان و طراحان شهری باید به آن توجه کنند. به‌خصوص، باید به سرعت حمل رسوبات به وسیلهٔ سیلاب‌ها در این مناطق بیشتر توجه کرد. الکانترا (۲۰۰۲) ارتباط ژئومورفولوژیک و مخاطرات محیطی در کشورهای در حال توسعه را ارزیابی و خاطر نشان کرد که به رغم وقوع بلایای طبیعی در سراسر جهان، تأثیر و آسیب‌های آن در کشورهای در حال توسعه به دلیل موقعیت جغرافیایی قرارگیری در مناطق بسیار مستعد ابتلا به خطرات طبیعی بیشتر است.

در ایران نیز در این زمینه تحقیقاتی صورت گرفته است. مخدوم (۱۳۷۲) نیز در اثر تألیفی خود با عنوان «شالودهٔ آمایش سرزمین» به بررسی نقش ژئومورفولوژی و میزان تأثیر این عوامل در طرح‌های آمایش سرزمین پرداخته است. رجائی (۱۳۷۸) در کتاب *کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط* به تأثیر عوامل ژئومورفولوژیکی در برنامه‌ریزی‌های شهری و عمرانی پرداخته است. محمودیان (۱۳۷۸) نیز در ارزیابی حرکات دامنه‌ای در منطقه‌ای زلزله‌زده،

در پی وقوع زمین‌لرزهٔ ۳۱ خرداد ۱۳۶۹ منجیل، علت تخریب و خسارات وارده را علاوه‌بر موج لرزه‌ای در برخی نقاط، وقوع حرکات دامنه‌ای زمین‌لغزش‌ها دانسته است. بدر (۱۳۷۹)، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور، جهت گسترش فیزیکی شهر رضی را مطالعه کرد و با تجزیه‌وتحلیل‌هایی که در محیط نرم‌افزارهای Edrisi و Arcinfo انجام داد، قابلیت زمین‌ها را برای توسعهٔ آتی شهر و در نهایت جهات بهینهٔ توسعهٔ شهر مشخص کرد. غفاری (۱۳۸۰) «ارزیابی نظام توسعهٔ کالبدی شهری و ارائهٔ الگوی مناسب توسعهٔ کالبدی شهر با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در قالب مدل توسعهٔ پایدار (مطالعهٔ موردی: اردبیل)» را تهیه کرد. کرم (۱۳۸۴) در پژوهشی با عنوان «تحلیل تناسب زمین برای توسعهٔ کالبدی در محور شمال غرب شیراز در (MCE)» با استفاده از رویکرد ارزیابی چندمعیاری محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی، از معیارهایی مانند شیب، قابلیت زمین، فاصله از شهر و راه‌های اصلی استفاده کرد.

روستایی و ساری صراف (۱۳۸۵) نیز در پهنه‌بندی مخاطرات محیطی مؤثر در توسعهٔ فیزیکی شهر تبریز، به بررسی و شناسایی عمده‌ترین مخاطرات طبیعی تهدیدکنندهٔ شهر پرداخت و راهکارهای مختلفی مطرح کرد. کامیابی (۱۳۸۵) در تحقیق خود با عنوان «زمینهٔ جلوگیری و کاهش خطرات ناشی از پیشگیری و کاهش خطرات زمین‌لغزش در طراحی سازه‌های خطی» به زمین‌لغزش‌هایی اشاره دارد که بر شهرها تأثیر دارند. نظریان و همکاران (۱۳۸۵) در مقاله‌ای با عنوان «تعیین جهت توسعهٔ فیزیکی شهر اندیمشک» با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی و با استفاده از عواملی مانند فاصله از شهر، فاصله از جاده، فاصله از مراکز صنعتی، وجود خطوط گسل، شیب، ناهمواری‌ها و مسیل اقدام به پیش‌بینی و تعیین جهت گسترش شهر اندیمشک کردند. ثروتی و همکاران (۱۳۸۸) تنگناهای طبیعی شهر سنندج را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که عواملی همچون ارتفاعات آبیدر، تپه‌های داخل شهر و رودخانهٔ قشلاق تنگناهایی را برای توسعهٔ شهر به وجود می‌آوردند.

ابراهیم‌زاده و همکاران (۱۳۸۸) مکان‌یابی بهینهٔ جهات گسترش شهر مرودشت را با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی انجام دادند. ابتدا، شاخص‌های طبیعی و انسانی تأثیرگذار در قالب ده شاخص شناسایی شدند. نقشهٔ نهایی جهات مناسب گسترش آتی شهر مرودشت بهینه‌گزینی و ارائه شد. مقیمی و صفاری (۱۳۸۸) در پژوهشی به بررسی و ارزیابی ژئومورفولوژی شهری و آسیب‌پذیری ناشی از زمین‌لغزش در دامنه‌ها پرداختند و به این نتیجه رسیدند که هشت عامل سنگ‌شناسی، ارتفاع، شیب (LIM) کوهستانی تهران با استفاده از مدل دامنه‌ها، جهت دامنه‌ها، میانگین بارش سالانه، حداکثر بارش ۲۴ ساعته، فاصلهٔ گسل‌ها، فاصله از شبکهٔ زهکشی عوامل مؤثر در زمین‌لغزش‌اند.

قنبری و همکاران (۱۳۸۹) با بررسی عوامل ژئومورفولوژیکی بازدارنده در آمایش فضایی شهر لار به این نتیجه رسیدند که مهم‌ترین پارامترهای ژئومورفولوژیکی بازدارندهٔ شهر عبارت‌اند از سیلاب‌ها، زمین‌لرزه‌ها، و حرکات دامنه‌ای. اسفندیاری (۱۳۸۹) تنگناهای ژئومورفولوژیکی را در توسعهٔ شهرستان اردبیل مطالعه و بررسی کرد. رضایی‌مقدم و همکاران (۱۳۸۹) طبقه‌بندی مورفولوژیکی توسعهٔ شهری با استفاده از ماهواره و سیستم اطلاعات جغرافیایی را در DEM شهر اهر انجام دادند. در این مطالعه، مناطق مستعد توسعهٔ آتی شهر اهر بر مبنای داده‌های مورفولوژی سطح زمین طبقه‌بندی شده و در نهایت نتایج مطالعه به گونه‌ای بصری ارائه شده است.

مواد و روش‌های تحقیق

برای انجام این پژوهش علاوه بر استفاده از روش کتابخانه‌ای به منظور جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از محدودهٔ مورد مطالعه از تصاویر ماهواره‌ای Google Earth در شناسایی و تطبیق عوارض و محدودهٔ مورد مطالعه روی زمین استفاده شد. در ادامه، با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ شرق تهران و نقشهٔ ۱:۲۵۰۰۰۰ زمین‌شناسی شرق استان تهران برای تولید نقشه‌های ارتفاع، شیب، فاصله از گسل، کاربری زمین، فاصله از رودخانه و فرسایش از نرم‌افزار Arc GIS استفاده شد. سپس، بر اساس موضوع مورد مطالعه در پژوهش حاضر، هفت معیار محدودیت‌ساز توسعهٔ فیزیکی شهر پردیس بررسی شد. هر یک از پارامترهای در نظر گرفته شده برای محدودهٔ مورد مطالعه به ترتیب اولویت عبارت است از شیب، ارتفاع، زمین شناسی، فاصله از حریم زهکشی، کاربری زمین، فرسایش خاک و فاصله از گسل. اولویت‌بندی پارامترها بر اساس مشخصات و ویژگی‌های فیزیکی محدوده، طبق نظر کارشناسی صورت گرفته است. ابتدا، هر کدام از لایه‌ها بعد از آماده شدن در محیط ARC GIS از حالت Vector به Raster تبدیل شد. سپس، طبق نظر کارشناسی، وزن‌دهی و اولویت‌بندی شدند. با استفاده از مدل AHP لایه‌های مورد نظر بعد از مقایسهٔ دوبه‌دو و تشکیل ماتریس زوجی، و محاسبهٔ وزن نسبی هر یک از لایه‌ها، با Overly کردن لایه‌های وزن‌دار شده، نقشهٔ نهایی توسعهٔ فیزیکی شهر حاصل از مدل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در محیط ARC GIS در سه کلاس مناسب، متوسط و ضعیف تهیه شد.

یافته‌های تحقیق

شهرها زمین‌های وسیع و گسترده‌ای را به خود اختصاص می‌دهند که این زمین‌ها از ترکیب واحدهای مختلف توپوگرافی و ژئومورفولوژی تشکیل یافته‌اند. همچنان که مکان‌یابی اولیهٔ شهرها تحت تأثیر واحدهای ژئومورفولوژیک (دشت، جلگه، کوه و...) و فرایندهای ژئومورفولوژیک است، قطعاً گسترش و توسعهٔ شهرها نیز باعث برخورد آن‌ها با عناصر و واحدهای گوناگون ژئومورفولوژی خواهد شد. به‌علاوه، ویژگی‌های ژئومورفولوژیک یک مکان جغرافیایی نه‌تنها بر پراکندگی یا تجمیع فعالیت‌های انسانی مؤثر است، بلکه عاملی مؤثر بر شکل و سیمای فیزیکی ساخت‌های فضایی نیز به شمار می‌آید. به همین دلیل برنامه‌ریزی عمرانی که جهت توسعهٔ مکان‌های سکونتی روستایی و شهری صورت می‌گیرد، بدون توجه به عوامل مورد نظر و شناخت قابلیت‌های محیط طبیعی عملاً موفقیت‌آمیز نخواهد بود، زیرا این عناصر گاه عوامل منفی و خطرسازند که مکان جغرافیایی را برای توسعهٔ مخاطره‌آمیز و پرهزینه کرده و گاهی ظرفیت‌های مثبتی جهت توسعه و گسترش شهرها ارائه می‌دهد. در این صورت برعهدهٔ برنامه‌ریزان شهری است که ابتدا پدیده‌های ژئومورفولوژیک مؤثر بر شهر را مطالعه کنند، فرایندهای حاکم بر آن‌ها را بشناسند، سپس به برنامه‌ریزی مناسب برای توسعهٔ شهر در جهات مناسب اقدام کنند. برنامه‌ریزی برای شهرها و تهیهٔ طرح‌های توسعهٔ شهری، مستلزم مطالعه و تجزیه و تحلیلِ فرایندهای تأثیرگذار ژئومورفولوژی بر شهرهاست.

فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP

یکی از مراحل مهم در فرایند برنامه‌ریزی، مرحلهٔ ارزیابی و انتخاب مناسب‌ترین گزینه است. مکان‌یابی فعالیتی است که

قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب وکافی و ارتباط آن با سایر کاربری‌ها و تسهیلات، برای انتخاب مکانی مناسب جهت کاربری خاص تجزیه و تحلیل می‌کند (فرهادی، ۱۳۷۸: ۹۴). مکان‌یابی بهینه زمانی امکان‌پذیر است که محقق بتواند ارتباط علمی و منطقی مناسبی میان اطلاعات و داده‌های به دست آمده از کارشناسان مرتبط با موضوع مکان‌یابی را با توجه به اولویت‌ها برقرار سازد (رضویان، ۱۳۸۸: ۲۲۲).

یکی از مدل‌ها در مکان‌یابی فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) است. فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چندمنظوره است که اولین بار توماس ال. ساعتی عراقی‌الاصل در دهۀ ۱۹۷۰ ابداع کرد. این مدل روشی برای تصمیم‌گیری و انتخاب بهترین گزینه‌ها در مواقعی است که چندین شاخص و معیار جهت تصمیم‌گیری وجود دارد. این مدل براساس ساختاردهی سلسله‌مراتبی عناصری است که در مسئلۀ تصمیم‌گیری دخالت دارند. این روش شامل سه گام اصلی در فرایند اجرایی نرم‌افزار GIS است: الف) تولید ماتریس مقایسۀ دوتایی، ب) محاسبۀ وزن‌های معیار، و ج) تخمین نسبت توافق. پس از تبیین اهداف کلی و بیان مقاصد برنامه‌ریزی و تهیۀ گزینه‌های مختلف برای رسیدن به اهداف و مقاصد برنامه‌ریزی، ارزیابی صورت می‌گیرد تا براساس شایستگی نسبی هر یک از گزینه‌ها، گزینۀ مطلوب یا بهینه انتخاب شود (زبردست، ۱۳۸۰: ۱۳). فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی براساس چهار اصل شرط معکوس، همگنی، وابستگی و انتظارات بنیان‌گذاری شده است و رعایت این اصول در به کارگیری آن الزامی است. شرط معکوس بیان می‌دارد که در مقایسۀ دو به دویی عناصر، اگر اهمیت I نسبت به J برابر N باشد، اهمیت عنصر J نسبت به I برابر ۱/N خواهد بود. اصل همگنی یعنی عناصر I و J باید با هم همگن و قابل مقایسه باشند. به عبارت دیگر، اهمیت I نسبت به J ممکن است بی‌نهایت یا صفر باشد. اصل وابستگی یعنی هر عنصر سلسله‌مراتبی به عنصر بالایی خود وابسته است و این وابستگی به صورت خطی است (پورطاهری، ۱۳۹۰: ۷۸). اصل انتظارات هم یعنی هر گاه تغییری در ساختار سلسله‌مراتبی رخ دهد، فرایند ارزیابی باید مجدداً انجام شود (قدسی‌پور، ۱۳۷۹: ۶).

یکی از مزیت‌های روش AHP، امکان بررسی سازگاری در قضاوت‌های انجام شده برای تعیین ضریب اهمیت شاخص و زیرشاخص‌هاست. سازوکاری که این مدل برای بررسی ناسازگاری در قضاوت‌ها در نظر می‌گیرد، محاسبۀ ضریبی به نام «ضریب ناسازگاری» است که از تقسیم «شاخص ناسازگاری» به «شاخص سازگاری» حاصل می‌شود چنانچه مقدار ۰/۱ ≥CR، نشان‌دهندۀ این است که سازگاری لازم در قضاوت‌ها رعایت شده، در غیر این صورت باید تجدید نظر در قضاوت‌ها صورت گیرد. به عبارت دیگر، ماتریس مقایسۀ دودویی شاخص‌ها باید مجدداً تشکیل شود. شاخص ناسازگاری از فرمول زیر به دست می‌آید.

$$CI = -n/n-۱ \quad (۱)$$

همچنین، می‌توان «نسبت توافق» CR را به طریق زیر محاسبه کرد:

$$CR=CI/RI \quad (۲)$$

که در آن RI شاخص تصادفی بودن است که برای مقادیر مختلف تعداد معیارها (n) از طریق جدول ۱ به دست می‌آید (زبردست، ۱۳۸۰: ۳۷-۴۲). در فرایند توسعۀ فیزیکی شهر پردیس این نسبت ۰/۰۶ به‌دست آمد.

جدول ۱. تعیین شاخص تصادفی RI برای مقادیر مختلف تعداد معیارها

n	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
RI	۰	۰.۵۸	۰.۹	۱.۱۲	۱.۲۴	۱.۳۲	۱.۴۱	۱.۴۵	۱.۴۹	۱.۵۱	۱.۴۸	۱.۵۶	۱.۵۷	۱.۵۹

مأخذ: Bowen, 1993: 346

طی مطالعات انجام شده، هفت معیار محدودیت‌ساز توسعهٔ فیزیکی شهر پردیس بررسی شد. هر یک از پارامترهای در نظر گرفته شده برای محدودهٔ مورد مطالعه به ترتیب اولویت عبارت است از شیب، ارتفاع، زمین‌شناسی، فاصله از حریم زه‌کشی، کاربری زمین، فرسایش خاک و فاصله از گسل.

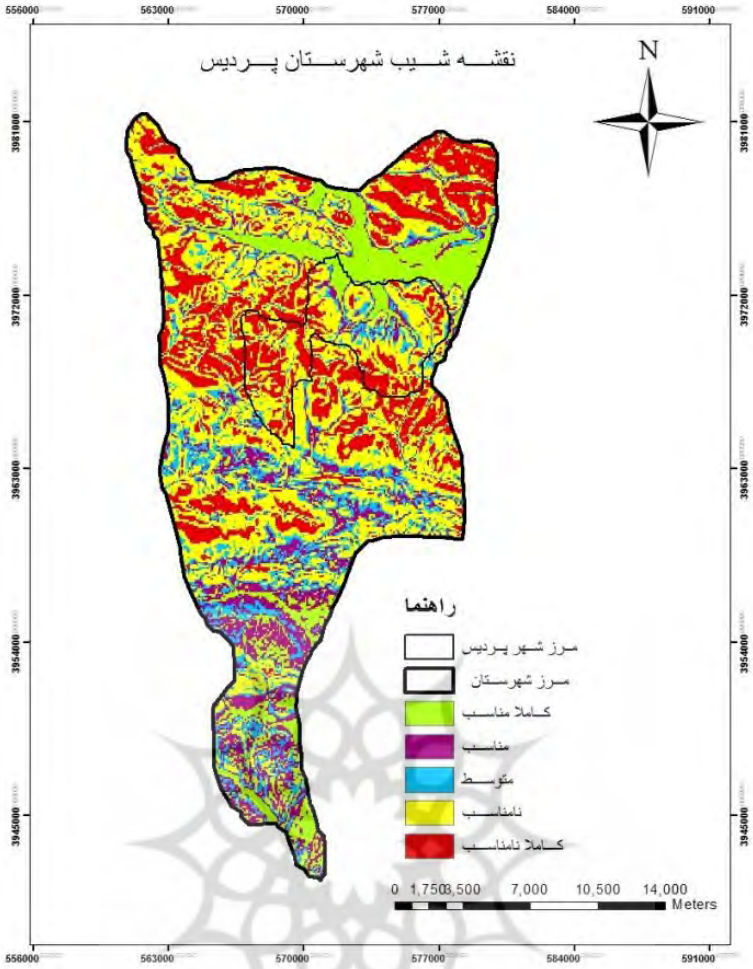
شیب

ضمن اینکه شیب عمومی شهرهای کوهستانی در یک جهت است، در جهات مختلف نیز دارای شیب است. وجود شیب اگرچه از بعضی جهات مانند زیبایی شهر و شستشوی طبیعی معابر توسط رواناب اهمیت دارد، اما شیب سطح شهرها به‌خصوص شیب‌های بحرانی و بیش از اندازه مشکلاتی نظیر وقوع سیل، دشواری حمل‌ونقل درون شهری، حرکات دامنه‌ای و امثال آن را به بارمی‌آورد. بر اساس استاندارد ارائه شده از طرف اتحادیهٔ جغرافیایی بین‌المللی، سطوح هموار و کم‌شیب برای استقرار شهرها مناسب‌اند. در این رابطه حداکثر شیب زمینی که برای استقرار شهر مناسب تشخیص داده شده است، نباید از ۱۱ درجه تجاوز کند. البته، بسته به شرایط محیط این مقدار اندکی تغییر می‌کند. شیب ۸ درجه یا ۱۵ درصد حد فوقانی شیب قابل اجرا برای ساخت‌وسازهای شهری است (زمردیان، ۱۳۸۳: ۲۹).

بر اساس طبقه‌بندی انجام‌شده (جدول ۲) طبقات شیب منطقه ارزش‌گذاری شد و بر این اساس نقشهٔ شیب با طبقات ارزشی کاملاً مناسب، مناسب، ارزش متوسط، نامناسب و کاملاً نامناسب به‌دست آمده است (شکل ۲).

جدول ۲. ارزش‌گذاری شیب منطقه

طبقات شیب (درصد)	ارزش‌گذاری	
۲– ۵	کاملاً مناسب	۱
۵– ۱۰	مناسب	۲
۱۰– ۱۵	متوسط	۳
۱۵– ۳۰	نامناسب	۴
+۳۹	کاملاً نامناسب	۵



شکل ۲. نقشهٔ شیب شهرستان پردیس

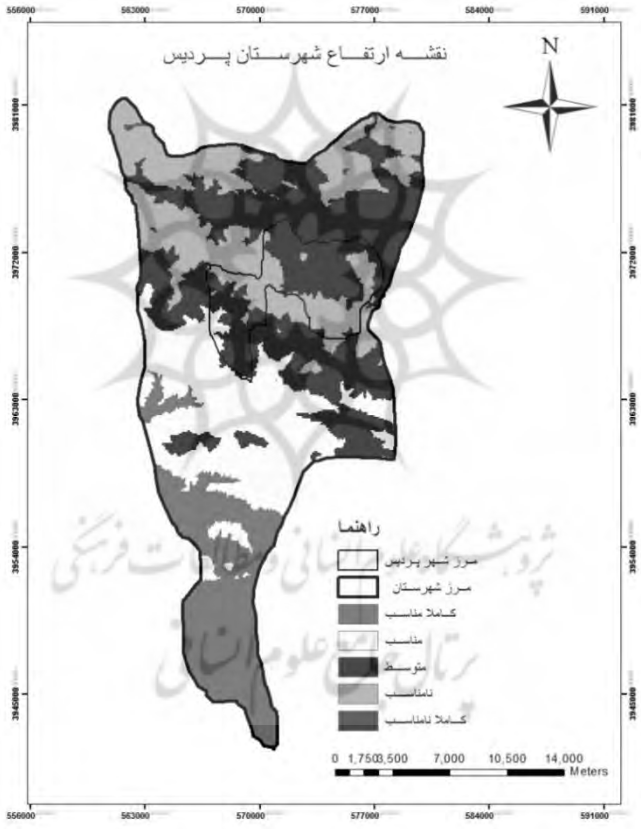
بر این اساس قسمت‌هایی از مناطق شمالی شهر پردیس در زمین‌هایی با شیب مناسب، قسمت‌هایی از جنوب، شمال شرقی و مرکزی شیب نامناسب و سایر زمین‌ها در محدوده‌ای با شیبی با قابلیت متوسط برای ساخت‌وساز قرارگرفته‌اند.

ارتفاع

شهر پردیس در ارتفاع بین ۱۳۰۰ تا ۳۶۰۰ متر قرار گرفته است. بر اساس جدول ۳ سطوح ارتفاعی شهر پردیس به پنج سطح کاملاً مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و کاملاً نامناسب ارزشگذاری و تقسیم‌بندی شده و بر این اساس نقشهٔ سطوح ارتفاعی منطقه ترسیم شده است (شکل ۳). زمین‌هایی در شمال و جنوب منطقه ارتفاعی با قابلیت متوسط، و بخش‌های مرکزی به صورت نواری قابلیت نامناسب و گوشه‌ای از جنوب غربی منطقه قابلیت مناسب دارد.

جدول ۳. ارزش‌گذاری ارتفاع منطقه

طبقات ارتفاعی	ارزش گذاری	
۱۸۰۰ -۱۳۰۰	کاملا مناسب	۱
۲۳۰۰ -۱۸۰۰	مناسب	۲
۲۵۰۰ -۲۳۰۰	متوسط	۳
۳۰۰۰ -۲۵۰۰	نامناسب	۴
+۳۰۰۰	کاملا نامناسب	۵



شکل ۳. نقشهٔ ارتفاع شهرستان پردیس

زمین‌شناسی و لیتولوژی

بسیاری از پدیده‌هایی که مورفولوژی کنونی منطقه را به وجود می‌آورد به ویژگی‌های لیتولوژی مربوط می‌شود. لذا، برای تحلیل مطلوب تحول ژئومورفولوژیکی نیاز به بررسی دقیق تمامی مشخصات لیتولوژیکی منطقه ضروری است (علایی طالقانی، ۱۳۸۶: ۷۲-۸۲). در بررسی لیتولوژی محدودهٔ مورد مطالعه جهت آگاهی و شناخت مخاطرات ژئومورفولوژیکی تحت

این عامل (جنس و مقاومت سازندها) در برابر تغییرات ژئومورفیکی و نقش آن‌ها در جهت جلوگیری از مخاطرات بررسی شد.

سنگ‌ها از لحاظ لیتولوژیکی به سه گروه تقسیم می‌شوند (احمدی، ۱۳۸۸):

– سازندهای مقاوم (آندزیت‌های پورفیری)

– سازندهای نامقاوم (پادگانه‌های آبرفتی جوان، مارن‌های خاکستری، مارن‌های قرمز ژیپس‌دار و نمک‌دار)

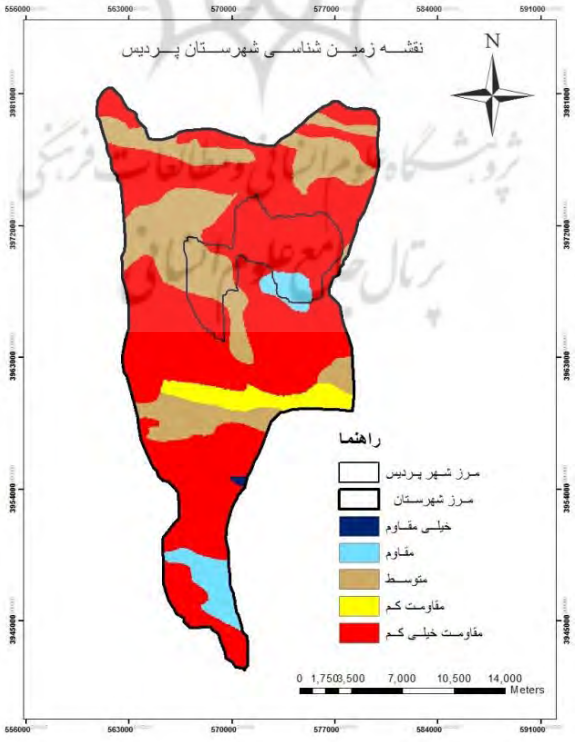
– سازندهای نیمه‌مقاوم (مخروطه‌افکنه، تراورتن، پادگانه‌های قدیمی و مرتفع).

و بر این اساس منطقه مورد مطالعه به پنج بخش سازندهای خیلی مقاوم، مقاوم، با مقاومت متوسط، مقاومت کم و مقاومت بسیار کم تقسیم و ارزشگذاری شد (جدول ۴).

در نهایت نقشهٔ زمین‌شناسی و لیتولوژی منطقهٔ مورد نظر ترسیم شد. طبق این نقشه بیشتر مساحت شهر پردیس در منطقه‌ای با مقاومت خیلی کم قرار گرفته است.

جدول ۴. ارزش‌گذاری زمین‌شناسی منطقه

زمین‌شناسی	ارزش‌گذاری	
خیلی مقاوم	کاملاً مناسب	۱
مقاوم	مناسب	۲
متوسط	متوسط	۳
مقاومت کم	نامناسب	۴
مقاومت خیلی کم	کاملاً نامناسب	۵



شکل ۴. نقشهٔ زمین‌شناسی شهرستان پردیس

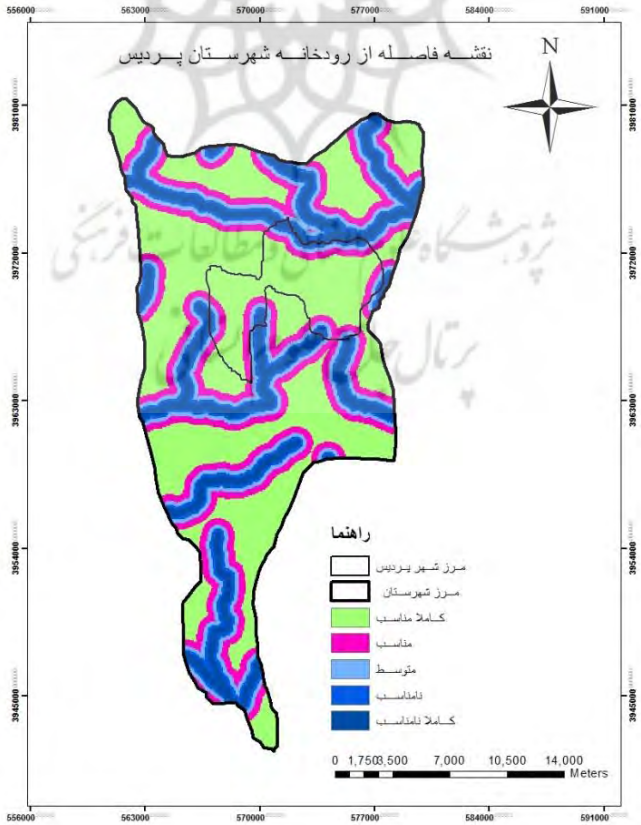
فاصله از حریم زه‌کشی

رودخانه‌ها ضمن اینکه چشم‌انداز بسیار زیبایی برای شهرها ایجاد می‌کنند، اگر حریم آن‌ها رعایت نگردد، در هنگام طغیان برای ساکنان شهر، خطرآفرین خواهند بود. اگر ساخت‌وساز اماکن و استقرار تأسیسات و دریای آزاد ثابت در کنار رودها با حفظ حریم و آگاهی از دوره‌های طغیان و میزان آن نباشد، تمام این سازه‌ها دائم مورد تهدید رودخانه قرار خواهند داشت (نگارش، ۱۳۸۲: ۱۳۷).

بر اساس طبقه‌بندی و ارزشگذاری‌های انجام‌شده (جدول ۵) زمین‌های منطقهٔ مورد مطالعه از نظر فاصله از حریم زه‌کشی به پنج قسمت کاملاً مناسب، مناسب، متوسط، نامناسب و کاملاً نامناسب تقسیم‌بندی شد. بر این اساس نقشهٔ فاصله از حریم زه‌کشی شهرستان پردیس ترسیم شد (شکل ۵).

جدول ۵. ارزش‌گذاری فاصله از رودخانه

فاصله از رودخانه (متر)	ارزش‌گذاری	
+۱۰۰۰	کاملاً مناسب	۱
۱۰۰۰ -۶۰۰	مناسب	۲
۶۰۰ -۴۰۰	متوسط	۳
۴۰۰ -۲۰۰	نامناسب	۴
۲۰۰>	کاملاً نامناسب	۵



شکل ۵. نقشهٔ فاصله از رودخانهٔ شهرستان پردیس

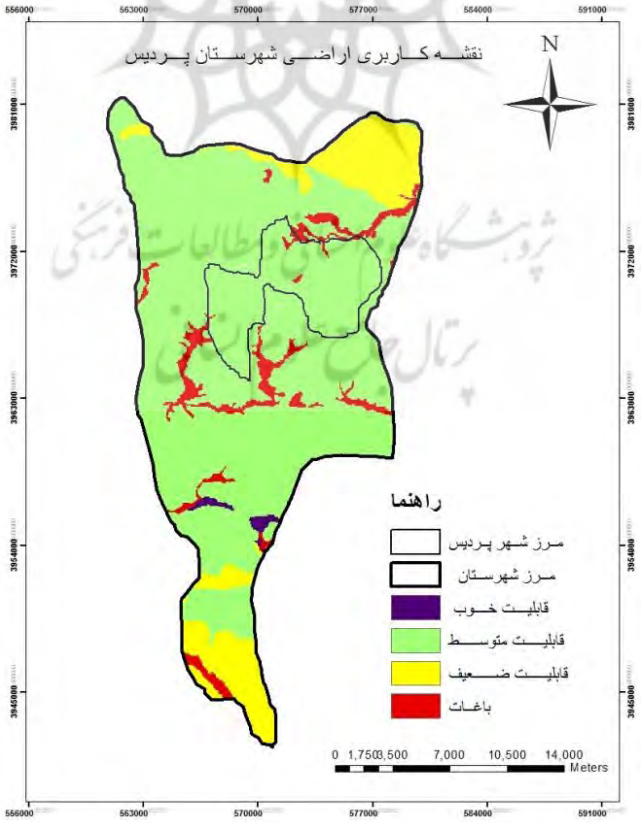
کاربری زمین

اراضی با ارتفاع خیلی کم و خیلی زیاد به عنوان اراضی با قابلیت نامناسب، اراضی با ارتفاع متوسط بـه عنـوان اراضـی بـا قابلیت متوسط و اراضی بایر با حاصلخیزی خاک پایین به عنوان اراضی با قابلیت خوب برای شهرسـازی در نظـر گرفتـه شده‌اند. همچنین، باغات در دسته اراضی کاملاً نامناسب برای شهرسازی قرارگرفته‌اند.

کاربری‌های منطقهٔ مورد مطالعه شامل اراضی با قابلیت خوب، متوسط و ضعیف برای شهرسازی، همـین‌طـور باغـات تقسیم‌بندی و ارزش‌گذاری شد (جدول ۶) و بر این اساس نقشهٔ کاربری اراضی شهرستان پردیس ترسیم شـد (شـکل ۶). بر اساس این نقشه بیشتر مساحت شهر جدید پردیس در اراضی با قابلیت متوسط قراردارد.

جدول ۶. ارزش‌گذاری کاربری اراضی

کاربری اراضی	ارزش‌گذاری	
اراضی با قابلیت خوب	مناسب	۲
اراضی با قابلیت متوسط	متوسط	۳
اراضی با قابلیت ضعیف	نامناسب	۴
باغات	کاملاً نامناسب	۵



شکل ۶. نقشهٔ کاربری اراضی شهرستان پردیس

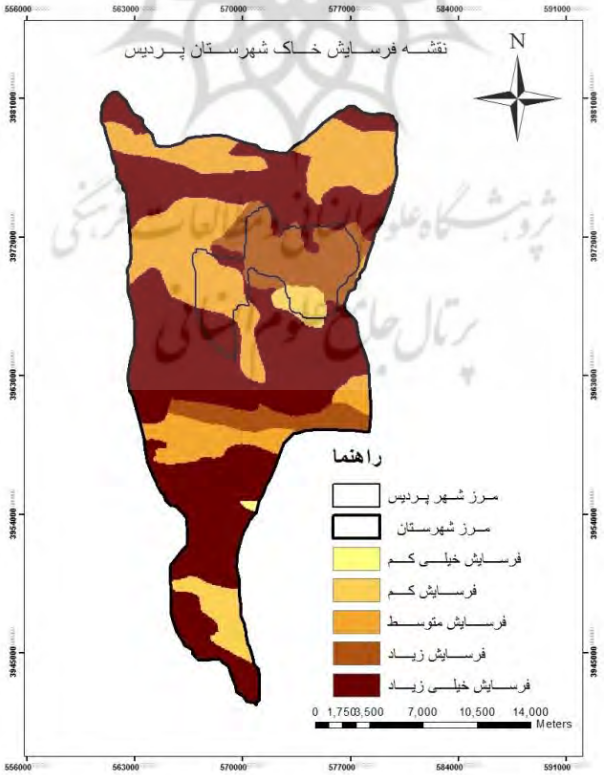
فرسایش خاک

محدودهٔ مورد بررسی از نظر شدت و قابلیت فرسایش خاک به پنج طبقه تقسیم‌بندی شده است. مناطق با شدت فرسایش خیلی کم در دستهٔ مناطق کاملاً مناسب، مناطق با فرسایش کم در دستهٔ مناسب و مناطق با فرسایش متوسط در دستهٔ مناطقی با قابلیت شهرسازی متوسط، مناطق با فرسایش زیاد در دستهٔ نامناسب و مناطق با فرسایش بسیار زیاد در دستهٔ مناطق با قابلیت کاملاً نامناسب قرارمی‌گیرد (جدول ۷).

بر این اساس نقشهٔ قابلیت فرسایش خاک شهرستان پردیس تهیه شد (شکل ۷). به این ترتیب و بر اساس این نقشه بیشترین مساحت شهر پردیس را محدوده‌ای با فرسایش زیاد، سپس محدودهٔ با فرسایش متوسط دربرگرفته است.

جدول ۷. ارزش‌گذاری فرسایش منطقه

شدت فرسایش	ارزش‌گذاری	
فرسایش خیلی‌کم	کاملاً مناسب	۱
فرسایش کم	مناسب	۲
فرسایش متوسط	متوسط	۳
فرسایش زیاد	نامناسب	۴
فرسایش خیلی زیاد	کاملاً نامناسب	۵



شکل ۷. نقشهٔ فرسایش شهرستان پردیس

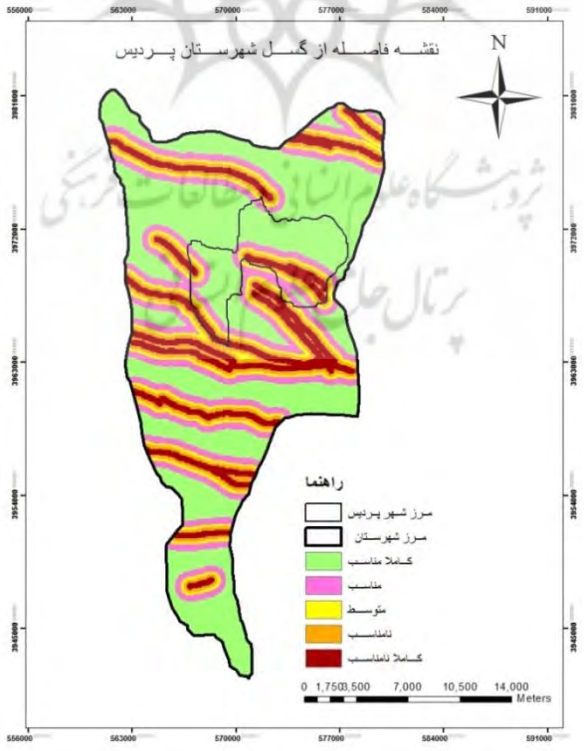
فاصله از گسل

به‌طور کلی، در شهرستان پردیس چند گسل مهم رویت‌پذیر است که در این میان یکی از گسل‌ها از مرکز شهر جدید پردیس عبور می‌کند. با ارزش‌گذاری فاصله از گسل پنج دسته طبقه به‌دست آمد، شامل فاصلهٔ بالای ۱۰۰۰ متر کاملاً مناسب، بین ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ مناسب، بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ متوسط، بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ نامناسب و زیر ۲۰۰ متر فاصلهٔ نامناسب برای ایجاد و گسترش شهر (جدول ۸).

بر این اساس نقشهٔ فاصله از گسل‌های شهرستان پردیس ترسیم شد (شکل ۸). طبق نقشهٔ حاصل اگر شهر پردیس را به دو قسمت شرقی و غربی تقسیم کنیم، تنها قسمت شمالی هر دو بخش در محدودهٔ کاملاً مناسب قرارمی‌گیرد و هر چه به سمت جنوب پیش می‌رویم، به ترتیب قابلیت شهرسازی و گسترش شهر کاهش می‌یابد و به محدوده‌های نامناسب گسل‌ها نزدیک‌تر می‌شویم.

جدول ۸. ارزش‌گذاری فاصله از گسل

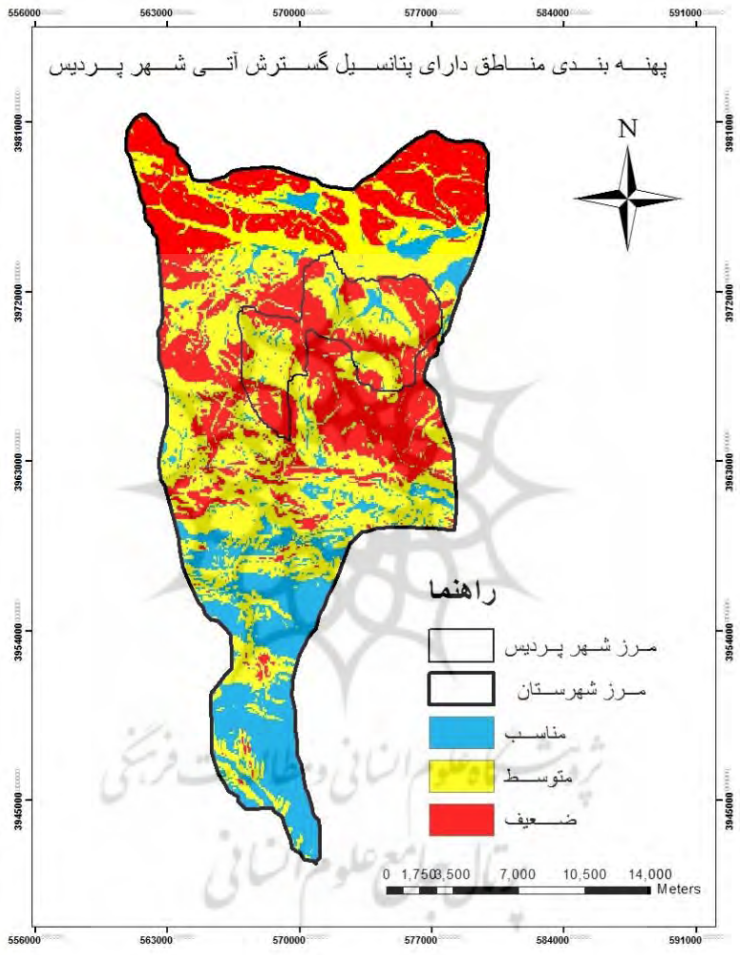
فاصله از گسل (متر)	ارزش‌گذاری	
+۱۰۰۰	کاملاً مناسب	۱
۱۰۰۰ -۶۰۰	مناسب	۲
۶۰۰ -۴۰۰	متوسط	۳
۴۰۰ -۲۰۰	نامناسب	۴
۲۰۰ >	کاملاً نامناسب	۵



شکل ۸. نقشهٔ فاصله از گسل شهرستان پردیس

مناطق دارای پتانسیل گسترش آتی شهر پردیس

در نهایت، با توجه به نقشه‌های ترسیم شده از عوامل مؤثری که در گسترش محدودهٔ مورد مطالعه تأثیر دارند شامل شیب، ارتفاع، زمین‌شناسی، فاصله از حریم زه‌کشی، کاربری زمین، فرسایش خاک و فاصله از گسل، نقشهٔ نهایی مناطق دارای پتانسیل گسترش آتی شهر پردیس ترسیم (شکل ۹) و شهرستان پردیس از نظر قابلیت توسعه به سه طبقه با قابلیت مناسب، متوسط و نامناسب تقسیم‌بندی شد.



شکل ۹. پهنه‌بندی مناطق دارای پتانسیل گسترش آتی شهر پردیس

همان‌طور که در نقشهٔ نهایی به دست آمده ملاحظه می‌گردد، با توجه به شاخص‌های ژئومورفولوژیک مورد بررسی، برای رشد و گسترش آتی شهر جدید پردیس در دستهٔ مناسب، فضای کافی وجود ندارد. به این معنا که فضاهای موجود در اطراف شهر، هر کدام با یک یا چند محدودیت طبیعی و ژئومورفولوژیکی مواجه‌اند و برای ساخت‌وسازهای شهری مناسب نیستند. این موضوع علی‌رغم این مسئله است که شهر جدید پردیس به علت قرارگیری در فاصلهٔ نزدیک از شهر تهران، به خوبی توانسته است جاذبهٔ جمعیتی زیادی به دست آورد و بخش بزرگی از سرریز جمعیتی شهر تهران را خود جذب کند و اسکان دهد. بنابراین، با توجه به عدم وجود فضاهای دارای محدودیت و نامناسب، مجبور به استفاده از سطح

بعدی برای ساخت‌وسازهای شهری و گسترش آتی مسکن و نیازهای وابسته به آن‌ایم، به نحوی که باید برای گسترش و توسعهٔ فیزیکی دهه‌های آتی این شهر از فضاهای دارای قابلیت متوسط استفاده کرد کـه ایـن فضـاها عمـدتاً در جهـات جغرافیایی شمال، شمال غرب و غرب این شهر قرار دارد. پس با توجه به نتایج این مقالـه، بـرای مـدیریت بهتـر رشـد و هدایت توسعهٔ شهر به سمت بهینه که دارای کمترین محدودیت‌ها و کمترین هزینه باشد، باید توسعهٔ کالبـدی ° فیزیکـی آتی شهر جدید پردیس را به این سه جهت (یعنی شمال، شمال غرب و غرب) هدایت کرد. البته، ناگفته نماند که در کنـار پارامترهای ژئومورفولوژیکی، شاخص‌ها و پارامترهای دیگری نیز از قبیل شاخص‌های اقلیمی، شاخص‌های هیدرولوژیکی، و شاخص‌های اداری سیاسی نیز باید برای دستیابی به نتایج بهتر استفاده شود.

چنانچه بخواهیم نتایج حاصل از یافته‌های پژوهشی این مقاله را به بحث و بررسی بگذاریم به این نکتـه بایـد اشـاره کرد که شهرهای جدید به عنوان سکونتگاه‌های برنامه‌ریزی شده، بـیش از دو دهـه اسـت کـه جایگـاه خـود را در نظـام برنامه‌ریزی شهری و شهرسازی ایران به دست آورده‌اند و تاکنون بیش از ۲۶ شهر جدید عمدتاً در اطراف کلان‌شـهرها و شهرهای بزرگ کشور (زیاری، ۱۳۸۵) طراحی و احداث شده‌اند. آنچه باید بیش از پیش دقت شود دو موضوع است: یکـی مکان‌یابی اولیهٔ این شهرهاست که باید در هنگام برنامه‌ریزی بـرای تعیـین مکـان بهینـهٔ یـک شـهر جدیـد، بـه تمـامی شاخص‌های طبیعی و از همه مهم‌تر شاخص‌های ژئومورفولوژیکی توجه شود تا شهر جدید در مکانی واقـع شـود کـه بـا کمترین محدودیت‌ها و مخاطرات طبیعی مواجه باشد. نکتهٔ دوم این اسـت کـه هنگـام برنامـه‌ریـزی، طراحـی و سـاخت شهرهای جدید نیز همانند سایر شهرها، رشد و گسترش فیزیکی است و برای رشد، نیاز به فضای کافی است. پـس بایـد شهر در مکانی قرارگیرد که چنانچه جاذبهٔ جمعیتی مداوم و رو به گسترشی داشته باشد، با محدودیت‌های طبیعـی مواجـه نباشد، بلکه فضا و زمین کافی برای رشد و گسترش آتی شهر وجود داشته باشد.

نتیجه‌گیری

در این پژوهش پتانسیل‌سنجی توسعهٔ فیزیکی شهر جدید پردیس با تأکید بر شاخص‌های ژئومورفولوژی بررسی شد. ایـن شاخص‌ها عبارت‌اند از شیب، ارتفاع، زمین‌شناسی، فاصله از حریم زه‌کشی، کـاربری زمـین، فرسـایش خـاک و فاصـله از گسل. با استفاده از روش AHP، ابتدا اولویت‌بندی پارامترها براساس مشخصات و ویژگی‌های فیزیکی محدوده، طبق نظر کارشناسی صورت گرفت و وزن‌دهی و اولویت‌بندی شد. در نهایت، نقشهٔ نهایی منـاطق دارای پتانسـیل توسـعهٔ فیزیکـی شهر حاصل از مدل فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در محیط ARC GIS در سه کلاس مناسب، متوسط و ضعیف تهیه شد.

براساس نقشه‌هایی که از شاخص‌های مورد بررسی حاصل شد در زمینهٔ شیب، بیشتر محدودهٔ شهر پـردیس در طبقـهٔ نامناسب و کاملاً نامناسب قرار گرفته است. در زمینهٔ ارتفاع بیشتر در محـدودهٔ ارتفـاعی نامناسـب و بـا قابلیـت ارتفـاعی متوسط قراردارد. در زمینهٔ زمین‌شناسی و لیتولوژی بیشتر مساحت شهر روی سازندها و زمین‌هایی با مقاومت خیلـی کـم، در مورد فاصله از حریم زه‌کشی اکثر مساحت در طبقهٔ کاملاً مناسـب، در مـورد کـاربری زمـین بیشـتر قسـمت شـهر در زمین‌هایی با قابلیت و کاربری متوسط، در زمینهٔ فرسایش خاک بیشتر روی زمین‌هایی با فرسایش زیاد و در زمینهٔ فاصـله از گسل در حدود دوسوم مساحت شهر در محدودهٔ کاملاً مناسب قراردارد، البته به استثنای مناطق جنـوبی کـه کـاملاً در محدودهٔ گسل‌ها قرارمی‌گیرد.

بدین ترتیب، می‌توان گفت که به طور کلی و با در نظر گرفتن این هفت شاخص، مکان کنونی شهر پـردیس از نظـر ویژگی‌های ژئومورفولوژی در شرایط نامناسبی واقع شده است. همان‌طور که از نقشهٔ نهایی پهنه‌بندی شهرستان پـردیس مشخص است، شهر جدید پردیس در زمین‌هایی با قابلیت ضعیف تا متوسط از نظر ژئومورفولوژیکی قراردارد.

حال با توجه به جایگزینی نامناسب این شهر از نظر ژئومورفولوژیکی و با توجه به توسعه و گسـترش شـهر در آینـده بهتر است مناطقی که از این نظر برای توسعهٔ آتی شهر مستعدند بررسی و شناسایی شود و جهت رشد شهر بـا توجـه بـه عوامل ژئومورفولوژیکی نیز مشخص شود.

بر اساس نقشهٔ پهنه‌بندی مناطق دارای پتانسیل گسترش آتی شهر پردیس که از مطالعات انجام شده به‌دسـت آمـده است می‌توان جهت این رشد و توسعه را مشخص کرد. به طور کلی، به علت جای‌گیـری نامناسـب اولیـهٔ شـهر پـردیس توسعهٔ این شهر با مشکل روبه‌روست و زمین‌های مناسب برای این منظور در اطراف شهر در دسترس قرارندارند. ولی، در نهایت با توجه به طبقه‌بندی صورت گرفته اگر شهر پردیس را به دو قسمت شرقی و غربی تقسیم کنـیم، بهتـرین جهـت توسعهٔ شهر در بخش غربی به سمت جنوب و در بخش شرقی به سمت شمال است که در این توسعه باید فاصله از حریم زه‌کشی را هم در نظر بگیریم چون رشد زیاد شهر به جهات مذکور، شهر را با خطر نزدیکـی زیـاد بـا رودخانـه‌هـا مواجـه می‌کند.

توصیهٔ کلی بر مبنای پژوهش صورت گرفته این مطلب را بیان می‌کند که بـه علـت وجـود شـهر پـردیس در مکـان نامناسب ژئوموروفولوژیکی، توسعهٔ این شهر نیز با مشکل روبه‌روست. میزان رشد و توسعهٔ شهر در جهات ذکرشده بسـیار محدود است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

ابراهیم‌زاده، عیسی؛ عبادی جوکندان، اسماعیل (۱۳۸۷). تحلیلی بر توزیع فضایی-مکانی کاربری فضای سبز در منطقهٔ۳ زاهدان، مجلهٔ جغرافیا و توسعه، شمارهٔ ۱۱.

احمدی، حسن (۱۳۸۸). ژئومورفولوژی کاربردی، چاپ ششم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.

اسفندیاری، فریب (۱۳۸۹). بررسی تنگناهای توسعهٔ ناشی از عوامل ژئومورفولوژیکی در شهرستان اردبیل، طرح پژوهشی دانشگاه محقق اردبیلی.

بدر، رضا (۱۳۷۹). استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در تعیین جهات گسترش توسعهٔ کالبدی شهر رضی، RS پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

پورطاهری، مهدی (۱۳۸۹). کاربرد روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه در جغرافیا، تهران، انتشارات سمت.

ثروتی، محمدرضا؛ خضری، سعید؛ رحمانی، توفیق (۱۳۸۸). بررسی تنگناهای توسعهٔ فیزیکی شهر سنندج، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شمارهٔ ۶۷ .

جباری، ا. روستایی، ش. (۱۳۸۵). ژئومورفولوژی مناطق شهری. انتشارات سمت.

ذولفقاری، س.ک. (۱۳۸۵). ماقبل از شهرهای اقماری. بله یا نه(شهر پردیس). مجلهٔ تهویه مطبوع. شمارهٔ ۴۶.

رجایی، عبدالحمید (۱۳۸۷). کاربرد ژئومورفولوژی در آمایش سرزمین و مدیریت محیط، نشر قومس.

رضایی مقدم، محمدحسین؛ ثقفی، مهدی؛ شفیعی، ابراهیم؛ عباس‌زاده، کریم (۱۳۸۹). طبقه‌بندی محدودیت‌های مورفولوژیکی توسعهٔ شهری با استفاده از DEM ماهواره‌ای و GIS مطالعهٔ موردی (محدودهٔ طرح جامع شهر اهر)، مجلهٔ علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی، سال دهم، شمارهٔ ۲.

رضائی، پرویز؛ استاد ملکرودی، پروانه (۱۳۸۹). محدودیت های ژئومورفولوژیکی توسعه فیزیکی شهر رودبار، فصل‌نامهٔ جغرافیای طبیعی، سال سوم، شمارهٔ ۷.

رضویان، محمدتقی (۱۳۸۸). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، نشر منشی.

روستایی، شهرام؛ ساری‌صراف، بهروز (۱۳۸۵). پهنه‌بندی مخاطرات محیطی مؤثر در توسعهٔ فیزیکی شهر تبریز، فصل‌نامهٔ علمی-پژوهشی جغرافیایی سرزمین، سال دوم، شمارهٔ ۱۰.

زبردست، اسفندیار (۱۳۸۰). کاربرد تحلیل سلسله راتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، هنرهای زیبا، شمارهٔ ۱۰.

زمردیان، محمدجعفر (۱۳۸۳). کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه‌ریزی شهری و روستایی، انتشارات دانشگاه پیام نور.

زیاری، کرامت‌الله؛ اسدی، صالح؛ ربانی، طاها؛ مولائی قلیچی، محمد (۱۳۹۲). ارزیابی ساختار فضایی و تدوین راهبردهای توسعهٔ شهری شهر جدید پردیس، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دورهٔ ۴۵ ، شمارهٔ ۴.

ستایشی‌نساز، حسن و همکاران (۱۳۹۳). بررسی تنگناهای ژئومورفولوژیکی و تأثیر آن بر توسعهٔ فیزیکی شهر با استفاده از GIS و روش AHP. پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، شمارهٔ ۴.

سعیدنیا، احمد (۱۳۷۸). کتاب سبز، جلد دوم، کاربری زمین شهری، تهران، انتشارات مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهری وزارت کشور.

شایان، سیاوش؛ پرهیزگار، اکبر؛ سلیمانی شیری، مرتضی (۱۳۸۸). تحلیل امکانات و محدودیت‌های ژئومورفولوژیک در انتخاب محورهای توسعهٔ شهری (نمونهٔ موردی :شهر داراب)، فصلنامهٔ مدرس علوم انسانی، دورهٔ ۱۳، شمارهٔ ۴، پاییز.

شهریاری، م. (۱۳۸۵). نقش شهر جدید پردیس در عدم تمرکز تهران، پایان‌نامهٔ جهت کسب درجهٔ کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زاهدان.

عزیزپور، ملکه (۱۳۷۴). توان‌سنجی محیط طبیعی و توسعهٔ فیزیکی شهرتبریز، دانشگاه تربیت مدرس، رسالهٔ دکتری در رشتهٔ جغرافیا و برنامه یزی شهری، تهران، دانشگاه تربیت مدرس.

غفاری، عطا (۱۳۸۰). ارزیابی نظام توسعهٔ کالبدی شهر و GIS ارائهٔ الگوی مناسب توسعهٔ کالبدی شهر با استفاده از در قالب مدل توسعهٔ پایدار زمین، مطالعهٔ موردی اردبیل، پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

فردوسی، ب. (۱۳۸۴). امکان‌سنجی و کاربرد سیستم پشتیبانی تصمیم‌گیری در توسعهٔ فیزیکی شهر، نمونهٔ موردی شهر سنندج، پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.

فرهادی، رودابه (۱۳۸۷). تجزیه و تحلیل توزیع مکانی و مکان‌یابی مدارس در منطقهٔ ۶ تهران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پایان‌نامهٔ کارشناسی‌ارشد، دانشکدهٔ جغرافیا، دانشگاه تهران.

قدسی‌پور، حسن (۱۳۷۹). فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

کامیابی سعید (۱۳۸۶). ارائهٔ راهکارهای مختلف به منظور پیشگیری و کاهش خطرات زمین‌لغزش در طراحی سازه‌های خطی، مجلهٔ سپهر، شمارهٔ ۶۳.

کرم، عبدالامیر (۱۳۸۴). تحلیل تناسب زمین برای توسعهٔ کالبدی در محور شمال غرب شیراز با استفاده از رویکرد در محیط سیستم اطلاعات (MCE) ارزیابی چند معیاری جغرافیایی ،(سا ج، - GIS)، مجلهٔ پژوهش‌های جغرافیایی، شمارهٔ ۵۴.

محمودیان، بهنام (۱۳۷۷). ارزیابی حرکات دامنه‌ای در یک منطقهٔ زلزله‌زده، فصل‌نامهٔ تخصصی بنیاد مسکن، انقلاب اسلامی.

مخدوم مجید (۱۳۷۹). شالودهٔ آمایش سرزمین، انتشارات دانشگاه تهران.

مقیمی، ابراهیم (۱۳۸۵). ژئومورفولوژی شهری، مؤسسهٔ انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

نظریان، ا.؛ ضیائیان، پ.؛ عبداله، ی. (۱۳۸۵). آشکارسازی مکان‌های بهینه جهت توسعهٔ فیزیکی آتی شهر کنگان با RS و GIS استفاده از مدل منطق بولین. مجموعه مقالات انجمن زمین‌شناسی ایران، دانشگاه تربیت معلم تهران.

نگارش، حسین (۱۳۸۲). کاربرد ژئومورفولوژی در مکان‌گزینی شهرها و پیامدهای آن، مجلهٔ جغرافیا و توسعه، بهار و تابستان.

هوشیار، ح. (۱۳۸۴). دیدگاه‌ها عوامل و عناصر مؤثر در توسعهٔ فیزیکی شهرهای ایران، رشد آموزش جغرافیا، دورهٔ نوزدهم. شمارهٔ ۴.

Bowen, William M. (1993). AHP: Multiple criteria evaluation, in Klosterman, R.et al Eds, Spreadsheet Models for Urban and Regional Analysis, new Brunwick, Center for Urban Policy Research

Douglas, J. (1983). The urban environment, London, Edward Arnold.

Avijit, G.; Rafi, A. (2004). Geomorphology and the urban tropics: building an interface between research and usage, University of Leeds, School of Geography.

Schick, A.P. et al. (1997). Hydrologic processes and geomorphic constrainsts on urbanization of alluvial fan slopes, Elsevier Science.

Gregory, K.J.; Walling, D.E. (1973). Drainage basin form and process, a geographical approach, London, Edward Arnold.