Archive of SID

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی

سال یازدهم، شماره‌ی ۳۵
پاییز ۱۳۹۰، صفحات ۲۳۴-۲۰۹

علی محمدخورشیددوست [۱]
محمد حسین رضایی مقدم [۲]
محمد احمدی [۳]
سمیه خالقی [٤]

نقش فرایندهای ژئومورفیک رودخانه‌ای در ایجاد مخاطرات محیطی شهر سنقر در استان کرمانشاه

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۸۹/۰۱/۳۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۱۲/۱۲

چکیده

در اغلب موارد فرایندهای ژئومورفیکی که توسط سیستم‌های رودخانه‌ای ایجاد می‌شوند، باعث بروز مخاطرات محیطی در محیط‌های انسانی و طبیعی می‌گردند. در این مقاله شهر سنقر از لحاظ مخاطرات ناشی از فرایندهای ژئومورفیک رودخانه‌ای مورد بررسی قرار

۱- دانشیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز. Email: khorshid@tabrizu.ac.ir
۲- استاد گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز.
۳- استادیار مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی کرمانشاه.
٤- دانشجوی دکترای جغرافیای طبیعی (ژئومورفولوژی)، دانشگاه تبریز.

www.SID.ir

Archive of SID

گرفته است. مطالعه این مخاطرات در دو قسمت مخاطرات ناشی از اعمال فرسایشی رودخانه و آبراهه‌ها (تخریب، حمل و رسوب‌گذاری) و مخاطرات ناشی از طغیان آب و سیلاب از یک طرف و تحلیل و بررسی نقش عوامل انسانی تشدید کننده مخاطرات رودخانه‌ای از طرف دیگر صورت گرفته است. بنابراین چون شهر سنقر در خروجی این دو زیر حوضه قرار گرفته، ابتدا حوضه سنقر چای به دو زیر حوضه شرقی و شمالی تقسیم و سپس دبی حداکثر سیلاب با روش دیکن برای هر دو زیر حوضه محاسبه شد و در مرحله دوم نیمرخ های طولی رودخانه سنقر چای و آبراهه‌های اصلی استخراج و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. آنگاه در مرحله سوم بر اساس بازدیدهای میدانی و برداشت نقاط زمینی با استفاده از GPS، تفسیر عکس‌های هوایی و کاربرد GIS، نقشه ژئومورفولوژی منطقه و نقشه مناطق در معرض خطر در حاشیه رودخانه ترسیم شد و در نهایت مشخص شد که شهر سنقر به دلیل قرارگیری بر روی دشت سیلابی، از طرف آبراهه‌ها و رودخانه سنقرچای از یک طرف و به جهت قرارگیری قسمت‌هایی از شهر بر روی مخروط افکنه‌های شرقی و جنوبی و عواملی چون تعرض به حریم رودخانه و وجود مواد کوهرفتی و سست در حاشیه رودخانه سنقرچای، ابعاد و ارتفاع نامناسب پل سنقرچای از طرف دیگر، در معرض مخاطرات محیطی ناشی از فرایندهای رودخانه‌ای و عوامل انسان ساخت قرار دارد.

کلید واژه‌ها: مخاطرات محیطی، فرایندهای ژئومورفیک رودخانه‌ای، رودخانه سنقرچای، سیلاب، شهر سنقر.

مقدمه

واحدهای ژئومورفولوژی همیشه با پویایی و دینامیسم محیط طبیعی در ارتباطند و از آنجا که شهرها از ترکیب واحدهای مختلف توپوگرافی و ژئومورفولوژی تشکیل می‌شوند، هر گونه اقدام در راستای توسعه و عمران شهرها به نحوی با پویایی و دینامیسم مذکور و در

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه با پدیده‌های ژئومورفولوژی تلاقی می‌کند. در این زمینه ژئومورفولـوژی رودخانـه‌ای به دنبال مطالعه لندفرم‌ها و فرایندهای رودخانه‌ای و پیش بینی تغییرات حاصله بـا اسـتفاده از مدل‌ها و مطالعات میدانی و آزمایشگاهی مـی‌باشـد و بـا کمـک مهندسـی رودخانـه‌ای، روش‌های تجزیه و تحلیلی جدید و ابزارها و تکنیک‌ها، در حال رشـد و گسـترش اسـت. این امر در نهایت منجر به کسب توانایی‌های جدید در زمینه مدیریت رودخانـه، اصـلاح و تجدید چشـم انـداز، مطالعـه مخـاطرات و ژئومورفولـوژی دیرینـه رودخانـه‌ای مـی‌شـود (تورنـدی کرفـت و همکـاران، ۲۰۰۷، ۱). شـاید بتـوان اذعـان داشـت کـه هـیچ عامـل ژئومورفولوژیکی به اندازه آب‌های سطحی، سطح زمین را حتـی در نـواحی خشـک تغییـر شکل نمی‌دهد. اصولاً رودخانه‌ها ممکن است از لحاظ شرایط دینامیکی خود خطرات قابل توجهی را به بار آورند. آنها با حفر، حمل و رسوب‌گذاری مواد، باعث تغییرات زیادی بـر اراضی شهر می‌گردند و در مواقع طغیانی بر کرانه‌ها هجوم می‌برند و بر اثر سرریز آب بـه داخل شهرها نفوذ می‌کنند که باعث مختل شدن فعالیت‌های روزمره مردم و وقوع خسارت به شهرها می‌شوند. اصولاً مخاطراتی که فرایندهای ژئومورفیک رودخانه‌ای ایجاد مـی‌کننـد یا ناشی از عمل تخریب و فرسایش و رسوب‌گـذاری و یـا ناشـی از طغیـان آب رودخانـه است. امروزه ژئومورفولوژی رودخانه‌ای به عرصه جدیدی وارد شده و بـه عنـوان پایـه‌ای برای مطالعه تغییرات محیطی درآمده که برای مدیریت مجراهای رودخانه‌ای به کار می‌رود (گرگوری و همکاران، ۲۰۰۷، ۱)، به طوری که لندفرم‌ها و فرایندهای رودخانـه‌ای و پـیش بینی تغییرات حاصله با استفاده از مدل‌ها و مطالعات میدانی و آزمایشگاهی در ایـن زمینـه رایـج شـده اسـت. بـر ایـن اسـاس، در گذشـته و اکنـون مطالعـات زیـادی در خصـوص ژئومورفولوژی رودخانه‌ای و جنبه‌های مختلف آن صورت گرفته است. از جمله مـی‌تـوان پژوهش‌هایی را ذکر کرد که توسط محققانی چون گرگوری[5] (۲۰۰۶)، تورنـدی کرفـت[6] و همکاران (۲۰۰۷)، گرگوری و همکاران (۲۰۰۷) انجام گرفته که هر یک از آنان با توجه به

5- Gregory
6-Thorndycraft et al

www.SID.ir

Archive of SID

هدفی که داشتند، جنبه‌ای از ژئومورفولوژی رودخانه‌ای را مورد بررسی قرار داده‌اند. در این مقاله شهرستان سنقر واقع در شمال شرقی استان کرمانشاه و در بالا دست حوضه آبریز جامیشان به عنوان منطقه مورد مطالعه در زمینه مخاطرات رودخانه‌ای تعیین شده است. از آنجا که عوامل مختلف طبیعی و انسانی در بروز مخاطرات رودخانه‌ای نقش دارند و با توجه به نحوه، نوع و مکان استقرار شهر سنقر نسبت به رودخانه سنقرچای و آبراهه‌ها و قرارگیری قسمت‌هایی از شهر بر روی مخروط افکنه، گسترش شهر بر روی دشت سیلابی از یک طرف و عوامل انسانی چون ساخت و سازهای بی رویه در حاشیه بستر رودخانه، عدم رعایت اصول صحیح طراحی سازه‌ها و سایر تأسیسات بر روی رودخانه از طرف دیگر، این شهر بالقوه در معرض تهدید عوامل مخاطره آمیز قرار دارد.

اهداف

۱- بررسی و تحلیل نقش فرایندهای رودخانه‌ای و سیلاب در ایجاد مخاطرات محیطی شهر سنقر.

۲- بررسی و تحلیل نقش عوامل انسانی تشدید کننده مخاطرات رودخانه‌ای و سیلاب در شهر.

معرفی منطقه

محدوده مورد مطالعه (شکل ۱) حوضه آبریز سنقر چای می‌باشد که در طول جغرافیایی ٤٧/٣٤ تا ٤٧/٥٢ و در عرض جغرافیایی ٣٤/٤٤ تا ٣٤/٥٢ واقع شده و رودخانه سنقر چای از جنوب آن عبور می‌کند. از نظر توپوگرافی از چندین واحد کوهستانی، کوهپایه‌ای، دشت، شبه فلات و حصارهای کوهستانی شامل ناودیس معلق مادیان کوه در شمال، کوه قره قیه در شرق و قله‌های مرتفعی از طرف جنوب این دشت را محدود کرده‌اند. قدیمی‌ترین سنگ‌هایی که زیربنای ظاهری تمام این ناحیه را در بر گرفته، متعلق به ژوراسیک فوقانی بوده (محمودی،۱۳۵۷، ۷۸) و بیشتر قسمت‌های منطقه از رسوبات

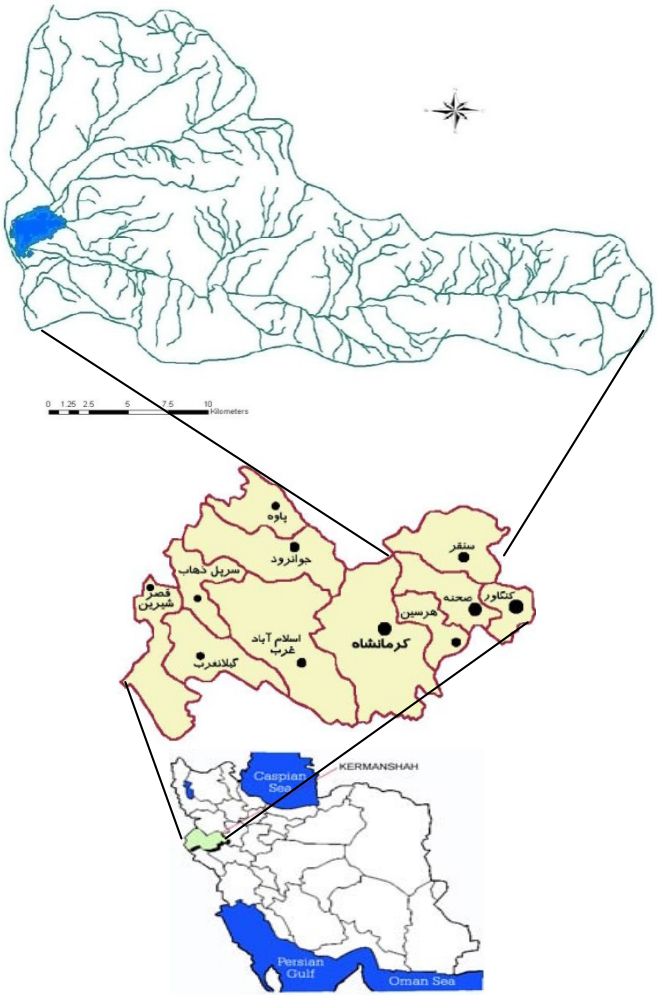
www.SID.ir

Archive of SID

آبرفتی دوران چهارم تشکیل شده است. شهر سنقر بر روی دشتی قرار گرفته که یک دشت باز محسوب می‌شود و بیشتر رواناب‌های حوضه کوهستانی اطراف وارد دشت شده و از طرف جنوب غربی از طریق رودخانه سنقرچای از محدوده مورد مطالعه خارج می‌شوند. علاوه بر این دشت سنقر از نظر ساختمانی نیز ناودیس ساده‌ای است که از رسوبات آبرفتی جوان که اکثراً در سطح دانه ریز و سیلتی می‌باشد، تشکیل شده است (خامسی، ۱۳۸۰، ٤٨). این ویژگی‌های رسوب شناسی مربوط به دشت‌های سیلابی است و از آنجا که پادگانه ها مهم‌ترین آثار دشت‌های سیلابی هستند که توسط رودخانه‌ها بریده می‌شوند (چورلی و همکاران، ۱۳۷۹، ۳۰٤، ۳۱۲)، پادگانه‌های آبرفتی در اطراف رودخانه سنقرچای و بر فراز تپه‌های شمالی و جنوب شهر گسترش یافته‌اند بنابراین رودخانه‌ی سنقرچای از لا به لای دشت سیلابی و سه پادگانه آبرفتی عبور می‌کنند. میانگین بارندگی سالانه در ایستگاه سنقر حدود ٦۰۰ میلی متر می‌باشد. بیشترین بارندگی ماهانه در فروردین ماه و کمترین مقدار در شهریور ماه گزارش شده است. ریزش برف و باران از مهرماه شروع شده و در خرداد به حداقل می‌رسد و در مقابل تابستان خشک‌ترین فصل سال است. از اواخر بهمن به تدریج از شدت سرمای هوا کاسته می‌شود و در اردیبهشت ماه، دما شروع به افزایش می‌کند و در مرداد ماه به حداکثر خود می‌رسد (خالقی، ۱۳۸٦، ۵۵، ۵۷) که با توجه به عوامل پایدار و ناپایدار این منطقه هر از چند گاهی در معرض فرسایش رودخانه‌ای و سیلاب قرار می‌گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱: نقشه موقعیت منطقه مورد مطالعه

مواد و روش‌ها

نقشه‌های توپوگرافی رقومی شده ۱:۵۰۰۰۰ سنقر، فارسینج، آفرینج و کنگاور برای تعیین موقعیت منطقه و استخراج واحدهای توپوگرافی آن، نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰ شهری سنقر، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، دو سری عکس هوایی با مقیاس ۱:۵۵۰۰۰ مربوط به سال‌های

www.SID.ir

Archive of SID

۱۳۳٤ و ۱۳٦۹، تصویر ماهواره‌ای اسپات مربوط به منطقه، داده‌ها مربـوط بـه ارزش امـلاک و کاربری‌های اطراف رودخانه سنقر چای.

محاسبه سیلاب:

ابتدا برای تعیین نقش سیلاب در ایجاد مخاطرات شهر سنقر، منطقه به دو زیر حوضه تقسیم و آنگاه مطالعه در قالب این دو زیر حوضه انجام و خصوصیات فیزیکی زیرحوضه ها با اسـتفاده از نقشه توپوگرافی و مدل‌های موجود در این زمینه محاسبه شده است. به منظور بـرآورد دبـی حداکثر سیلاب در این دو زیرحوضه که فاقد ایستگاه‌های هیدرومتری هستند، از روابط تجربی متعددی با توجه به سطح حوضه استفاده شد که با در نظر گرفتن عوامل اقلیمـی معمـولاً ایـن روابط دارای ضرایب منطقه‌ای هستند. یکی از این ضـرایب تحـت عنـوان ضـریب حوضـه در فرمول دیکن[۷] برای برآورد دبی حداکثر سیلاب است که در اینجـا مـورد اسـتفاده قـرار گرفتـه است:

$$Q = 0.1402 * T\text{^}0.377 * A\text{^}0.87 * T\text{^}-0.03737$$ (همایونی،۱۳۸۷، ۵۷)

Q= دبی حداکثر سیلاب (متر مکعب بر ثانیه)

A = مساحت حوضه (کیلومترمربع)

T = دوره بازگشت (سال)

- **ترسیم نیمرخ های طولی**[۸]

در این مرحله، مطالعه روی رودخانه سنقر چای و آبراهه‌های اصـلی متمرکـز شـد. بـرای ایـن منظور، از روی نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰رقومی شده، در محیط ArcView و با اکستنشن 3D Analayse نقشه مدل ارتفاعی رقومی (DEM) ترسیم شده، سپس لایه آبراهه‌ها فراخوانی و بـر روی مدل ارتفاعی رقومی قـرار گرفـت و در محـیط ArcGIS بـا اسـتفاده از اکستنشـن PE+[۹]

7 - Dicken
8 - longitudinal profile
9 - extension PE+

www.SID.ir

Archive of SID

داده‌های مربوط به نیمرخ های طولی آبراهه‌های چهارگانه و رودخانه استخراج و در محیط excel نیمرخ ها ترسیم گردید. جهت ترسیم نیمرخ های طولی بی بعد رودخانه و آبراهه‌ها ابتدا داده‌های مورد نیاز برای هر نیمرخ طولی از نقشه‌های توپوگرافی به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ استخراج شد، به این صورت که مسافت طولی مسیر جریان رودخانه و آبراهه‌ها در فواصل مشخص همراه با ارتفاع مربوط به هر قسمت اندازه گیری شد. این اندازه گیری‌ها از خروجی تا سرچشمه بوده است. سپس داده‌های مربوط به نسبت ارتفاع $\left(\frac{h-h_0}{h_{\max}-h_0}\right)$ و مسافت طولی $\left(\frac{l}{L}\right)$ برای هر رودخانه و آبراهه‌ها به دست آمده و سپس نیمرخ طولی بی بعد آنها ترسیم و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

- **تهیه نقشه ژئومورفولوژی منطقه و نقشه فاصله از رودخانه**[۱۰]

نقشه ژئومورفولوژی منطقه و نقشه مسیرهای پر خطر در مسیر رودخانه از طریق عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، بازدیدهای میدانی و استفاده از GPS به صورت نقشه درآمد و از آنجا که تأکید عمده بر فرایندهای رودخانه‌ای سنقر چای بود، لذا نقشه‌ی توپوگرافی سنقر با مقیاس ۱: ۵۰۰۰ شهری در محیط Autocad رقومی شده و سپس لایه رودخانه در محیط ArcGIS فراخوانی و قسمت‌های مختلف رودخانه بر اساس خطری که برای اراضی اطراف دارند و بر اساس اشکال ناشی از ژئومورفولوژی رودخانه سنقر چای (جزایر ماسه‌ای، مخروط‌های واریزه ای، فرسایش کناری) و تأسیسات روی رودخانه (پل، کانالیزه کردن قسمتی از مسیر رودخانه، بند انحرافی) در قالب چهار بازه با خطر کم، متوسط و زیاد تقسیم شد. بر اساس همین نقشه شهری و در محیط ArcGIS، نقشه فاصله از رودخانه با فواصل ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ متر تهیه و با لایه ارزش ملکی زمین‌های (با کاربری‌های متفاوت) اطراف رودخانه ترکیب شد تا درصد اراضی قرار گرفته در هر فاصله و میزان خسارت وارده به این اراضی در صورت بروز مخاطرات رودخانه‌ای مشخص گردد.

10 - Buffering

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌ها و بحث

مخاطرات مربوط به ژئومورفولوژی رودخانه‌ای در دو قسمت قابل بررسی است الف: مخاطرات ناشی از اعمال فرسایش رودخانه‌ای (تخریب، حمل و رسوب‌گذاری) ب: طغیان رودخانه‌ای و سیلاب. چون شهر سنقر در خروجی دو زیر حوضه شمالی و شرقی قرار گرفته، کلیه مطالعات در قالب این دو زیرحوضه انجام گرفته است. در وهله اول توجه به خصوصیات فیزیکی زیرحوضه‌ها (جدول ۱) این نکته را بیان می‌کند که زیر حوضه شمالی از نظر خصوصیات فیزیکی بیشتر از زیرحوضه شرقی مستعد مخاطرات رودخانه‌ای و سیلاب است. اما تنها خصوصیات فیزیکی جهت تعیین میزان مخاطرات آبی کافی نیست، زیرا درست است که زیر حوضه شمالی می‌تواند خطر بیشتری را ایجاد کند، ولی در این زیرحوضه به دلیل غلبه سنگ‌های آهکی و آبرفت‌های قدیمی بیشتر رواناب نفوذ کرده و عملاً خطر چندانی به بار نمی‌آورد. اما غلبه سنگ‌های درونی و نحوه قرارگیری شهر نسبت به رودخانه سنقر چای (زیرحوضه شرقی) و تجاوز به حریم رودخانه باعث می‌شود که زیرحوضه شرقی به طور بالقوه برای شهر مخاطره آمیز باشد و کانون توجه قرار گیرد.

جدول ۱: خصوصیات فیزیکی زیرحوضه‌ها

خصوصیات فیزیکی	زیر حوضه شرقی	زیر حوضه شمالی
مساحت (km^2)	۱۲۹/۵	۷۱/۲۵
تراکم شبکه آبراهه	۳/۲۵	۳/۰۱
نسبت انشعاب	٤/۷۸	۳/۷۵
ضریب شکل	۰/۲٤	۰/۷۱
ضریب گراولیوس	۱/٤٦	۱/۲۹
طول مستطیل معادل	۲٤/۳۳	۱٤/۵٤
عرض مستطیل معادل	۵/۹۵	٤/۸۹
نسبت دایره‌ای	۰/٤٦	۰/٦۰
نسبت کشیدگی	۰/۹۵	۰/٤۰
ارتفاع متوسط حوضه	۱۸۹۸/۸۷	۱۹۲۹/۱۹
نسبت ناهمواری	۰/۰٤	۰/۰۸
زمان تمرکز کرپیچ	۱/۰٤۱	۱/۲۵۸

www.SID.ir

Archive of SID

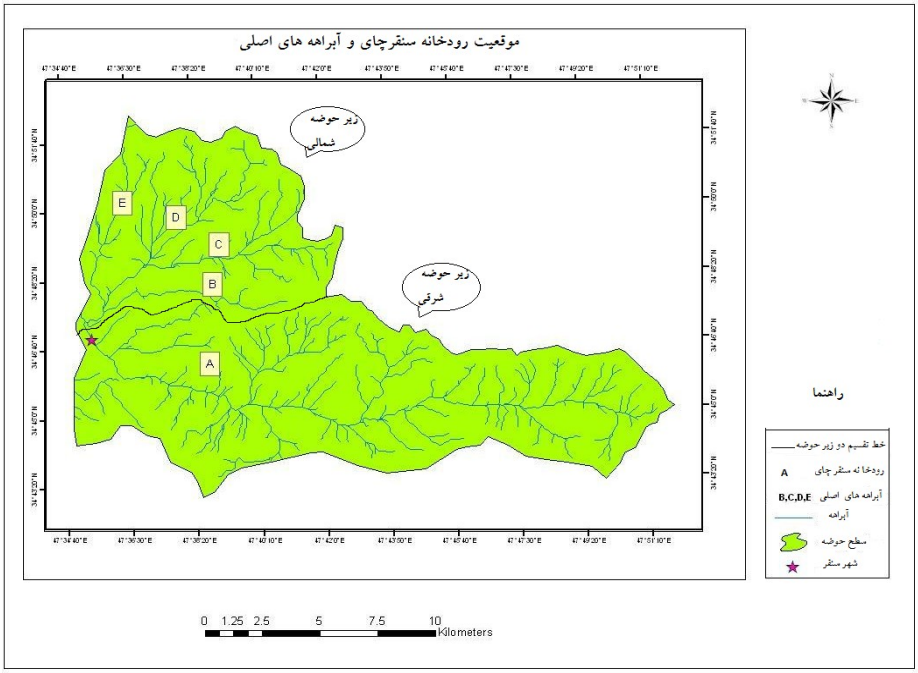
جنبه دیگری از فرایندهای رودخانه‌ای که زمینه ساز ایجاد مخاطرات در منطقه است، طغیان رودخانه‌ای و سیلاب می‌باشد. طبق تعریف، سیلاب عبارت است از بالا آمدن نسبتاً زیاد آب در یک رودخانه یا مسیل (غیور، ۱۳۷۵، ۱۰۱). شهر سنقر بر اساس موقعیت طبیعی و مکان قرارگیری هر از چندگاهی در معرض خطر سیلاب قرار می‌گیرد. محاسبات مربوط به دبی‌های حداکثر سیلابی به روش دیکن (جدول ۲) نشانگر این است که زیرحوضه شرقی دارای دبی‌های حداکثر سیلابی بیشتری در دوره بازگشت‌های مختلف نسبت به زیر حوضه شمالی است.

جدول ۲: برآورد دبی حداکثر سیلاب به روش دیکن

دوره بازگشت (سال)									
زیر حوضه	مساحت (کیلومترمربع)	۲	۵	۱۰	۵۰	۱۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰۰
زیر حوضه شرقی	۱۲۹/۵	۱۱/۸۶	۱٤/۵۲	۱٦/۹۹	۲٤/٦۷	۲۹/۱	٤۳/۱	۵۱/۲٤	۹۲/۵۱
زیر حوضه شمالی	۷۱/۲۵	۷/۱۵	۸/۹	۱۰/۵۵	۱۵/۷۷	۱۸/۸۱	۲۸/۵۹	۳٤/۳٦	٦٤/۱٤

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲: نقشه موقعیت رودخانه و آبراهه‌های اصلی

از آنجا که منطقه مورد مطالعه از طرف زیرحوضه شرقی با رودخانه سنقرچای و شعبات آن و از طرف زیرحوضه شمالی از طریق چهار آبراهه اصلی زهکشی می‌شود، به منظور بررسی نقش رودخانه سنقرچای و آبراهه‌های آن در ایجاد مخاطرات برای شهر، موقعیت هر یک بر روی نقشه مشخص شده است (شکل ۲). با توجه به اینکه بین شیب مجرا، قدرت رود، شکل و دینامیک رودخانه‌ای رابطه‌ای آشکار وجود دارد (رینفیلدز و همکاران، ۲۰۰٤، ٤۰۳) و از طرفی نیمرخ طولی بستر جریان رودخانه‌ها در پاسخ به انواع آشفتگی‌هایی که به دست انسان و یا به طور طبیعی در دره‌ها صورت می‌گیرد، تغییر می‌یابد و رودخانه‌ها برای برابرسازی میزان این تغییرات در سراسر طول دره مجبور به تغییر و تنظیم نیمرخ طولی خود می‌گردند (اسنایدر و همکاران، ۲۰۰۳، ۹۹)، لذا روند تحول و تغییرات ایجاد شده در نیمرخ طولی رودخانه سنقرچای و شاخه‌های آن به منظور

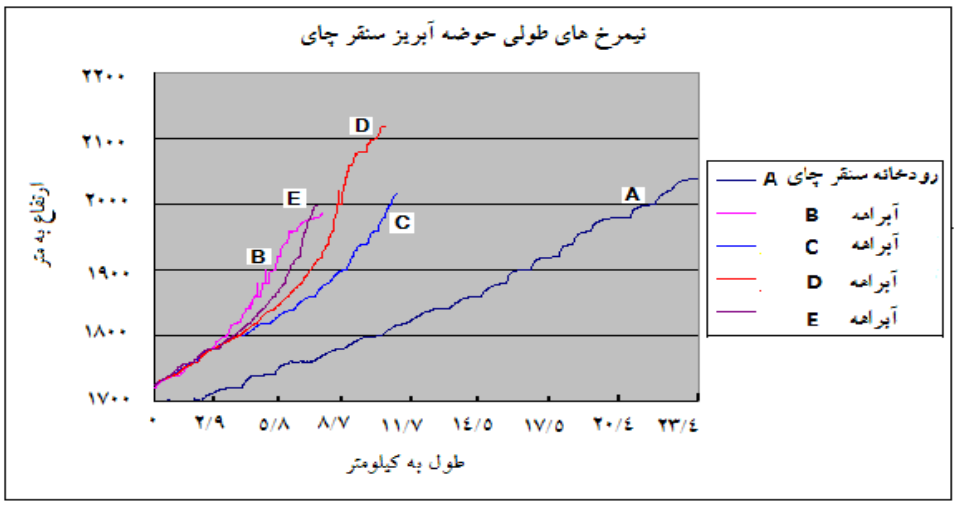
www.SID.ir

Archive of SID

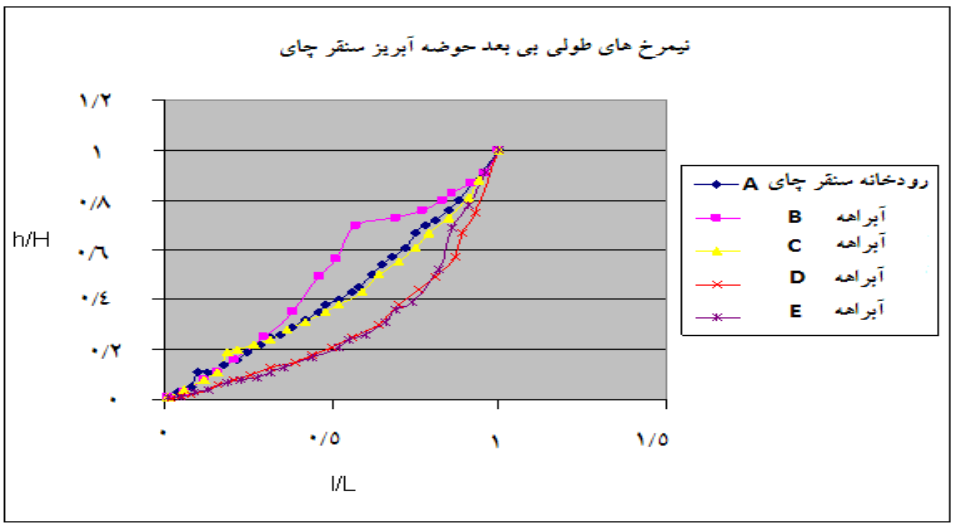
بررسی میزان پایداری و ناپایداری از نظر فرسایش رودخانه‌ای آن مهم می‌باشد. بررسی نیمرخ طولی اصلی و بی بعد آبراهه‌ها نشان می‌دهد که در آبراهه B (شکل ۲) تغییرات نیمرخ طولی (شکل ۳ و ٤) به علت وجود گسل و شکستگی (آبشار قره قیه) و وجود سنگ‌های سخت آندزیت و نفوذناپذیری و شیب زیاد، آب با سرعت بیشتری در این جا جریان یافته و بر روی مخروط افکنه پایین دست و مزارع دیم این قسمت روان می‌شود. از نشانه‌های آن وجود ماسه درشت و قلوه سنگ‌های زاویه دار است که بار جامد آب را افزایش می‌دهد. در این قسمت به علت جوان بودن آبراهه فرسایش بستر بر فرسایش کناره‌ها غلبه دارد. در آبراهه C نیمرخ طولی اصلی و بی بعد (شکل ۳ و ٤) روند منظمی را طی می‌کند و دارای قسمت‌های مقعر و محدب می‌باشد که نشان دهنده فرسایش در قسمت‌های محدب و رسوب‌گذاری در قسمت‌های مقعر می‌باشد و تعادل بین فرایندهای نهشته گذاری و کندوکاو برقرار است. در آبراهه‌های D و E نیمرخ طولی اصلی و بی بعد (شکل ۳ و ٤) نیز با توجه به دخالت عوامل مختلف شبیه به یکدیگر بوده و تقریباً حالت مقعر دارد. بنابراین آبراهه جاری در این دره در مرحله بلوغ قرار دارد و غلبه با فرایند نهشته گذاری است. از مشخصات مرحله بلوغ، کاهش سرعت آب، ته نشینی مواد و رسیدن به نیمرخ تعادل است (احمدی، ۱۳٦۷، ٤٥٤). به طور کلی آب‌های سطحی ارتفاعات شمالی شهر از طریق چهار آبراهه اصلی (B,C,D,E) به سمت شهر سرازیر شده و قبل از خروج از شهر وارد مجرایی (شکل ٥) می‌شود که هر چند در خروج و تخلیه آب مؤثر بوده، اما دارای مقطع مناسبی نیست و احتمالاً بدون انجام محاسبات دقیق احداث شده است. علاوه بر این، هم اکنون این مجرا تخریب یافته و توسط نخاله پر شده است؛ لذا همه این عوامل باعث می‌شود که این مجرا توانایی عبور حجم زیاد آب زیرحوضه شمالی را در مواقع طغیانی و سیلاب‌های با دوره بازگشت مختلف را نداشته باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳: نیمرخ طولی رودخانه سنقرچای و شاخه‌های آن



شکل ٤: نیمرخ طولی بی بعد رودخانه سنقرچای و شاخه‌های آن

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۵: کانال مصنوعی جهت انحراف آب‌های زیر حوضه شمالی

در زیر حوضه شرقی نیز که توسط رودخانه سنقرچای (A) زهکشی می‌شود (شکل ۲)، نیمرخ طولی اصلی و بی بعد (شکل ۳ و ٤) تقریباً مستقیم با قوس‌های متوالی محدب و مقعر رودخانه سنقرچای نشان می‌دهد که در قسمت‌های محدب، فرسایش و در قسمت‌های مقعر نهشته گذاری غلبه دارد. بنابراین بین عملکرد فرایند نهشته گذاری و فرسایش تا حدی تعادل برقرار شده و رودخانه در روند تحول خود به مرحله بلوغ و تعادل نزدیک‌تر شده که در نتیجه در مرحله‌ای قرار دارد که فرسایش کناره‌ها بر فرسایش بستر غلبه دارد. از طرفی رسوباتی را که رودخانه سنقرچای با خود حمل می‌کند از سه منشأ هستند. رسوبات آبرفتی، رسوبات کوهرفتی (زاویه‌دار و مستعد فرسایش)، قسمتی از مصالح ساختمانی و همچنین تخریب فیزیکی بخشی از کانال مصنوعی رودخانه سنقرچای در قسمتی که به محدوده شهر وارد می‌شود، بار بستر را افزایش داده و بر تغییر مورفولوژی آن مؤثر واقع شده و باعث افزایش قدرت تخریبی آن در مواقع سیلابی می‌شود. علاوه بر موقعیت طبیعی رودخانه، نقش مردم یا نهادها در تغییر مجرای رودخانه قابل ملاحظه است، به طوری که فعالیت‌های مهندسی مثل کانال سازی، سد سازی،

www.SID.ir

Archive of SID

انحراف و ایجاد نهرها اثرات غیر مستقیم در تغییر مجاری رودخانه‌ای از طریق کاربری اراضی مانند تسطیح زمین، کشاورزی متمرکز و وقوع آتش‌سوزی، خانه‌سازی و شهرنشینی قابل تجزیه و تحلیل می‌باشد (گرگوری، ۲۰۰٦، ۱۷۲). جهت تجزیه و تحلیل قسمتی از مسیر رودخانه که نزدیک شهر بوده و اثر مستقیم و نقش مهم‌تری در مخاطرات شهر دارد، تصویر ماهواره‌ای موقعیت رودخانه سنقرچای نسبت به شهر و تفکیک رودخانه بر اساس میزان ایجاد مخاطره (شکل ٦) بر اساس مورفولوژی رودخانه و طبقه بندی رودخانه از نظر خطری که برای اراضی اطراف دارد، به سه قسمت با خطر زیاد (پایین دست بند و محدوده پل سنقرچای)، کم (بالادست بند) و متوسط در چهار بازه بررسی شده است (جدول ۳)؛ لذا با توجه به نقشه ژئومورفولوژی منطقه (شکل ١٤) و بررسی‌های میدانی و نقشه خطر رودخانه‌ای بیانگر این است که رودخانه سنقرچای واقع در زیرحوضه شرقی بر روی بستر آبرفتی یکنواختی جریان دارد و از نظر ساختمانی هیچ‌گونه شکستگی یا گسلی در مسیر رودخانه مشاهده نشده است. تنها وجود چندین بند انحرافی در مسیر رودخانه تغییراتی را در نیمرخ رودخانه و مورفولوژی آن به وجود آورده است. یکی از این بندهای انحرافی، بند سه آسیاب (شکل ۷) است که ارتفاع آن ۳.۵ متر، عرض بند ۵ متر و طول آن حدود ۳۷ متر می‌باشد که در طی سال‌های متمادی پشت بند توسط رسوبات و گیاهان پر شده است. با توجه به محاسبات ریاضی که صورت گرفت، حجم تقریبی رسوب جمع شده در پشت بند ۲۹۹۵.۲ مترمکعب تخمین زده شد که همین عامل باعث شده بالادست بند (بازه ۱) به یک بستر تثبیت شده همراه با گیاهان یک ساله و چندساله در اطراف رودخانه تبدیل شود که از نظر فرسایش غیرفعال است و فرسایش آن از نوع A می‌باشد. این بخش از رودخانه خطر زیادی برای اراضی اطراف ندارد (شکل ۸). اما در مقابل، پایین دست بند (بازه ۲) از نظر فرسایش فعال بوده و مورفولوژی آن متفاوت از بالا دست بند است، مانند بازه ۱ در اطراف رودخانه، مزارع دیم و باغات قرار دارند، اما چون کناره‌ها به شدت فرسایش یافته‌اند، در صورت ریزش کناره‌های رودخانه خسارت زیادی به باغات وارد می‌آید که این بازه جزو بازه‌های پر خطر است و فرسایش آن از نوع C است (شکل

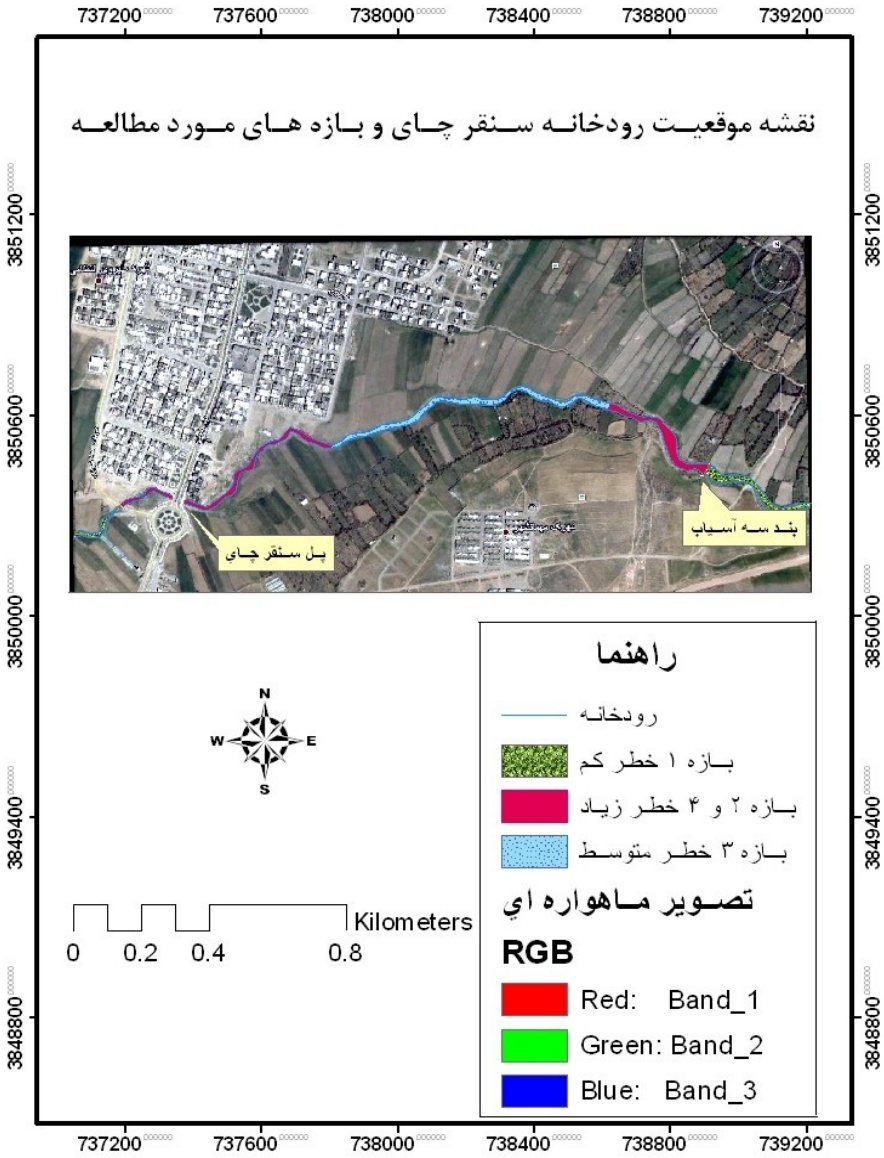
www.SID.ir

Archive of SID

۹). افزون بر این، بند انحرافی دارای دو مجرا انحراف آب در طرفین است که امکان فرسایش بیشتر دیواره رودخانه را فراهم می‌آورد (شکل ۱۰). در بازه ۳ فرسایش از نوع B است. باغات و مزارع دیم در اطراف رودخانه هستند، اما چون کناره‌ها کمتر بریده شده‌اند و شیب رودخانه در این قسمت کاهش یافته، بنابراین این محدوده خطر متوسطی برای اراضی اطراف دارد و دارای محل‌های نهشته‌گذاری است، به طوری که کرانه رودخانه بریده شده و تجمع رسوبات و تشکیل جلگه سیلابی را در این قسمت می‌توان دید؛ لذا در صورت وقوع فرسایش کناری، زمین‌ها و باغات اطراف رودخانه تخریب می‌شوند (شکل ۱۱). در بازه ٤ علاوه بر باغات و زمین‌های کشاورزی، مناطق مسکونی و تأسیسات شهری به حریم رودخانه تعرض کرده‌اند و در محل پل سنقرچای نیز رودخانه در قسمت محدودی کانالیزه شده و دیواره‌های ساحلی محدودی از سنگ و سیمان ساخته شده که به علت ابعاد نامناسب و ارتفاع کوتاه دهانه پل سنقرچای (۱۰٦ سانتی متر) و مقطع مستطیلی شکل آن از کناره رودخانه و پرشدن آن توسط گیاهان و رسوبات (شکل ۱۲)، از زمان ساخت مجرا تاکنون، این مجرای رودخانه قادر به عبور حجم آب سیلاب‌های بزرگ زیر حوضه شرقی نیست به طوری که در مواقع طغیانی زمین‌های حاشیه‌ای این رودخانه و جاده ساخته شده روی آن، دچار آب بردگی و خسارت فراوان می‌شود. بنابراین شهر سنقر در مواقع ریزش رگبارهای تند و شدید از جانب آبراهه‌های منتهی به شهر و رودخانه سنقرچای در معرض تهدید قرار می‌گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٦: تصویر ماهواره‌ای موقعیت رودخانه سنقرچای نسبت به شهر و تفکیک رودخانه بر اساس میزان ایجاد مخاطره

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۷: بند سه آسیاب

شکل ۸: تثبیت قسمتی از رودخانه سنقرچای در بالادست بند سه آسیاب

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۹: فرسایش کناری رودخانه سنقرچای در پایین دست بند

شکل ۱۰: کانال مصنوعی انحراف آب در طرفین بند سه آسیاب

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱۱: برش پادگانه آبرفتی (بازه ۳)

شکل ۱۲: ابعاد و ارتفاع نا مناسب پل رودخانه سنقر چای

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳: وضعیت بازه‌ها و مقاطع قسمتی از رودخانه سنقرچای

بازه	فعال	نیمه فعال	غیر فعال	نوع فرسایش	وضعیت رسوبات در مجرا
۱			*	A	بستر تثبیت شده و فاقد رسوب
۲	*			c	تجمع فراوان رسوب در قسمت‌های محدب، از نوع قلوه‌سنگ، ماسه درشت و ریز
۳		*		B	در بیشتر قسمت‌ها فاقد رسوب، تنها در بیشتر جاهایی رسوبات از نوع قلوه‌سنگ، ماسه درشت و ریز
٤		*		B	رسوبات این بازه بیشتر از سایر بازه‌ها و از نوع قلوه‌سنگ، ماسه درشت و ریز

فرسایش نوع A: در این قسمت از رودخانه هیچ علامتی از فرسایش یا دبی زیاد دیده نمی‌شود. کناره‌ها دارای پوشش گیاهی درختی می‌باشند. علائمی از سرشاخه‌ها یا کنده درختان که توسط آب آورده شده باشد، مشاهده نمی‌شود. بستر رودخانه سنگفرشی، هوازده و اغلب به وسیله جلبک تغییر رنگ داده است.

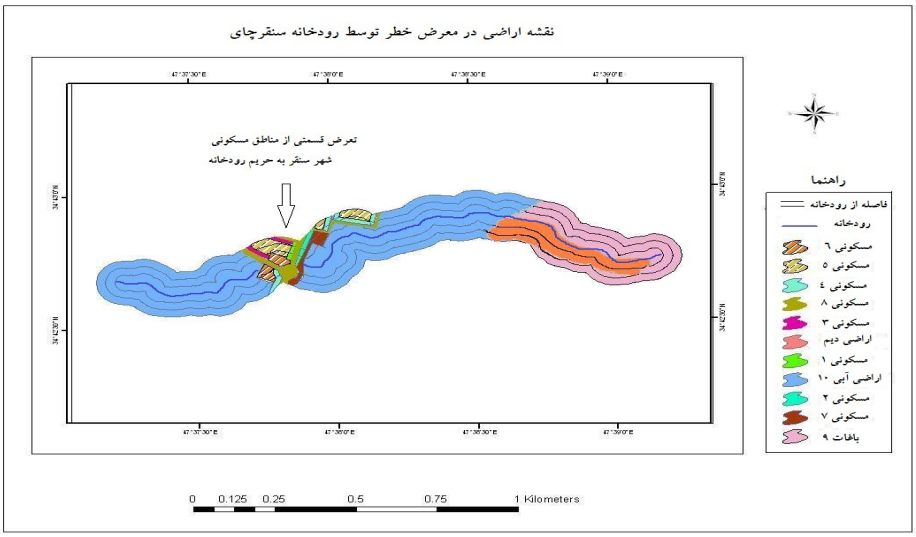
فرسایش نوع C: در این بازه نهشته‌گذاری در قسمت‌های محدب مآندرها و همچنین جزایر ماسه‌ای دیده می‌شود. فرسایش تشدید شونده آشکار، جزایر ماسه‌ای فعال و آبگیرها پوشیده از رسوبات است.

فرسایش نوع B: علائم فرسایش اولیه، کناره‌ها بریده شده و رسوبات حاصله در محل باقی مانده است. رسوبات تازه به جا مانده، جزایر شنی ماسه‌ای فعال، که امکان دارد در آنها پوشش گیاهی کناره‌ای از بین رفته باشد (شنگ، ۱۳۷٦، ۱۲۵).

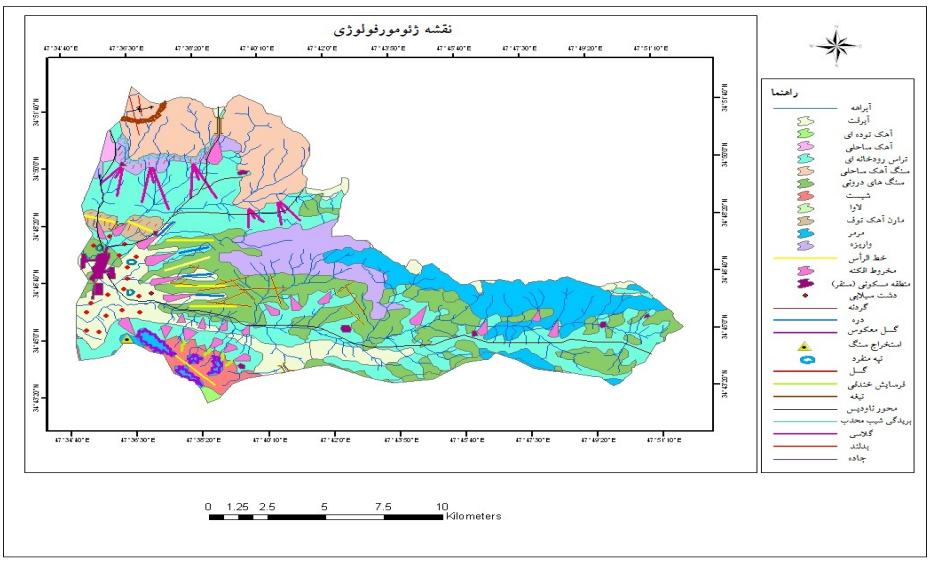
در نهایت نقشه فاصله از رودخانه سنقر چای (شکل ۱۳) نشان می‌دهد که هر اندازه ارزش زمین‌هایی که در محدوده حریم رودخانه قرار می‌گیرند، بیشتر باشد (مانند اراضی مسکونی که بیشترین ارزش معاملاتی را دارند)، در صورت طغیان رودخانه، بیشترین خسارت (از نظر مالی) را به بار خواهند آورد. بیشترین درصد مساحت قرار گرفته در حریم رودخانه مربوط به زمین‌هایی است که در آن کشت آبی صورت می‌گیرد (جدول ٤).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۳: نقشه فاصله اراضی (با کاربری‌های متفاوت) از رودخانه



شکل ١٤: نقشه ژئومورفولوژی منطقه

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤: ارزش ملکی اراضی قرار گرفته در اطراف رودخانه

قطعه زمین (کاربری) شماره گذاری بر اساس ارزش ملکی	ارزش ملکی هر متر مربع (ریال)	مساحت (متر مربع)	فاصله از رودخانه		
			۵۰ متر	۱۰۰ متر	۱۵۰ متر
۱(مسکونی)	۲٦۰۰۰	۳۲۷۲/۳	٪ ۳۸/٦۹	٪ ۳۷/۳۵	٪ ۲۳/۹٤
۲(مسکونی)	۲۵۰۰۰	۵۸٤٦/۳۳	٪ ۲۰/۷۰	٪ ۱۹/۰۲	٪ ٦۰/۲۷
۳(مسکونی)	۷۰۰۰	٦۹۲۷/۲۸	٪ ۱٤/۵۱	٪ ۲۱/۲٤	٪ ٦٤/۲۳
٤(مسکونی)	٦۰۰۰	۱٤٦۵۸/۳۷	٪ ۵۵/٤٤	٪ ٤٤/٦۰	٪ ۰/۱٦
۵(مسکونی)	۵۰۰۰	۳۰٦۷٤/۹۳	٪ ۷/٤۲	٪ ۳۲/۹۲	٪ ۵۹/٦٤
٦(مسکونی)	۲۰۰۰	۱٤۵۲۵/۲	٪ ۷٤/۱۲	٪ ۲۲/۳۷	٪ ۳/٤۹
۷(مسکونی)	۱۵۰۰	۲۵٦۳۸/٦٤	٪ ۳٦/۱۷	٪ ٤٤/۸٤	٪ ۱۸/۸۹
۸(جاده)	۱۰۰۰	۳۵۲٦٤/۰٤	٪ ۲٦/۲۰	٪ ٤۰/۲۹	٪ ۳۳/٤۹
۹(باغ)	۷۰۰	۲۵۰۸۹۰/۷٦	٪ ۲٦/٤۱	٪ ۳۰/۸۹	٪ ٤۲/٦۹
۱۰(آبی)	۲۲۵	٦۰۷۲۹۰/۱۲	٪ ٤۳/۵۹	٪ ۲۰/۵۲	٪ ۳۵/۷۸
۱۱(دیم)	۸۵	۷۲٦۷۰/۱۸	٪ ۵۳/۹۰	٪ ۳٦	٪ ۱۰/۰۹
جمع		۱۰٦۷٦۵۸/۱۵			

نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی‌های انجام شده، شهر سنقر بـه علـت قرارگیـری بـر روی دشـت سـیلابی و مخروط افکنه های شرق و جنوب شهر به طور بالقوه در معرض مخاطرات محیطـی و طبیعـی ناشی از فرایندهای رودخانه‌ای و سیلاب قرار دارد. این مخاطرات رودخانه‌ای در وهله نخست ناشی از عمل فرسایش رودخانه‌ای (تخریـب، حمـل، رسـوب‌گـذاری) اسـت، بـه نحـوی کـه فرسایش کناری رودخانه سنقرچای که باعث از بین رفتن زمین‌های کشاورزی اطراف و سقوط واریزه‌های کنار رودخانه می‌شود، از جمله این موارد است. در وهله‌ی بعد ناشی از طغیـان آب رودخانه سنقرچای و آبراهه‌های منتهی به شهر می‌باشد که بررسی نقش مساحت دو زیرحوضه

www.SID.ir

Archive of SID

در ایجاد سیل با استفاده از روش دیکن نشان می‌دهد که زیر حوضه شرقی بـه دلیـل مسـاحت بیشتر دارای دبی‌های حداکثر سیلابی بیشتری در دوره بازگشت‌های مختلـف مـی‌باشـد کـه از جمله آثار آن، آب گرفتگی جلگه سیلابی است که زمین‌های کشاورزی و منـاطق مسـکونی در آن قرار دارند. نکته قابل توجه این است که عوامل انسان ساخت مانند تعرض مناطق مسکونی و تأسیسات شهری به حریم اصلی رودخانه سنقرچای و آبراهه‌ها، عدم رعایت اصـول بـدیهی مهندسی در طراحی برخی سازه‌ها مانند ابعاد نامناسب پل سنقر چـای، مجـرای انحـراف سـیل زیرحوضه شمالی و احداث بندهای انحرافی روی رودخانه از جمله بند انحرافی سه آسیاب نیز عامل تشدید کننده مخاطرات در منطقه هستند. بدین لحاظ شهر از جانب هـر دو زیـر حوضـه شمالی و شرقی در معرض مخاطرات رودخانـه‌ای و از جملـه سـیلاب قـرار دارد. بـه منظـور مدیریت رودخانه‌ای و انجام اقدامات پیشگیرانه اقداماتی ضروری به نظـر مـی‌رسـد. از جملـه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: ساخت سـیل بنـدهایی در زیـر حوضـه شـمالی کـه آب‌هـای زیرحوضه شمالی را به طرف غرب منحرف کند و اصلاح بخش‌هایی از رودخانه سـنقرچای و ایجاد یک کانال و کمربند سیل در جبهه شرق و جنوب شرق شهر، در حاشیه کمربندی شرقی در حال ساخت، می‌تواند آب‌های جاری این بخش‌ها را به داخل خود هدایت کند که آب زیـر حوضه شرقی را به سمت جنوب محدوده شهر و از آنجا به سمت غرب منحرف کند. احـداث پوشش گیاهی و اجتناب از ساختمان سازی در طول رودخانه و حفـاری و لایروبـی در طـول مسیر منطقی به نظر می‌رسد. بهتر است از پیرامـون و حاشـیه مسـیل‌هـا بـرای احـداث مراکـز تفریحی و یا ورزشی استفاده کرد. همچنین بخشی از دشت سیلابی را که دارای سطح ارتفاعی بیشتری نسبت به محیط پیرامون که در ارتباط با افزایش سطح آب رودخانـه قـرار دارد، بـرای کاربری شهری استفاده کرد. از اقدامات مـدیریتی در مـورد مخـاطرات رودخانـه‌ای و سـیلاب می‌توان موارد دیگری مانند پذیرش خسارت‌ها، پیشگیری، راه حل‌های ساختمانی، اخطارهـا و هشدارها، تخلیه مردم، ترک و عدم استفاده عموم از پهنه‌های آسیب پذیر، ممنوعیت توسعه در دشت‌های سیلابی را نام برد (خالدی، ۱۳۸۰، ۳۳).

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱- احمدی، حسن، (۱۳٦۷)، «***ژئومورفولوژی کاربردی***»، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.

۲- اداره کل امور مالیاتی استان کرمانشاه (۱۳۸٦)، «***تعیین ارزش معاملاتی املاک شهرستان سنقر***»، وزارت امور اقتصادی و دارایی.

۳- – خالدی، شهریار، (۱۳۸۰)، «***بلایای طبیعی***»، چاپ اول، انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی.

٤- خالقی، سمیه، (۱۳۸٦)، «نقش فرایندهای ژئومورفیک رودخانه‌ای در ایجاد مخاطرات طبیعی و محیطی شهر سنقر با تأکید بر سیلاب»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

۵- خامسی، محمد، (۱۳۸۰)، «نقش عوامل ژئومورفولوژی در ایجاد مخازن آب زیرزمینی دشت سنقر»، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه رازی کرمانشاه.

٦- چورلی، ریچارد جی، شوم، استانلی ای، سودن، دیوید ای، (۱۳۷۹)، «***ژئومورفولوژی جلد سوم (فرایندهای دامنه‌ای، آبراهه‌ای، ساحلی و بادی)***»، ترجمه احمد معتمد، ابراهیم مقیمی، چاپ اول، انتشارات سمت.

۷- شنگ، تی. سی، (۱۳۷٦)، «***راهنمای آبخیزداری، مطالعات و برنامه ریزی حوضه‌های آبخیز***»، ترجمه علی نجفی نژاد چاپ اول، انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

۸- غیور، حسنعلی، (۱۳۷۵)، «سیل و مناطق سیل خیز در ایران»، ***فصلنامه تحقیقات جغرافیایی***، شماره ٤۰.

۹- محمودی، فرج الله، (۱۳۵۷)، « ناودیس سنقر»، ***فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی***، شماره ۱.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۰- همایونی، صدیقه، (۱۳۸٦)، «بررسی تطبیقی رواناب زیرحوضه های دینور با توجه به ویژگی‌های ژئومورفولوژی»، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه رازی کرمانشاه.

11- Gregory, K.J. (2006), "The human role in changing river channels", ***Journal of Geomorphology*** 79.

12- Gregory, K.J., Benito, G., Downs, P. W. (2007), "Applying fluvial geomorphology to river channel management: Background for progress towards a palaeo-hydrology protocol", *ELSEVIER*, ***Journal of Geomorphology*** xx.

13- Reinfelds, I., Cohen, T., Batten, P. and Brierley, G. (2004), "Assessment of downstream trends in channel gradient, total and specific stream power: A GIS approach", ***Geomorphology***, 60.

14- Snyder, N.P,K.X, Whipple, G.E. Tucker, D.J, Merritts (2003), "Channel response to tectonic forcing field analysis of stream morphology and hydrology in the Mendocino triple junction region, Northern California", ***Geomorphology***, 53.

15- Thorndycraft, V.R., Benito, G., Gregory, K.J. (2007), "Fluvial geomorphology: A perspective on current status and methods", ***Journal of Geomorphology X*.**

www.SID.ir

Archive of SID

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

www.SID.ir