



با محوریت برنامه پنجم توسعه کشور
برگزارکننده: انجمن جغرافیایی ایران
زمان: ۲۵-۲۴ شهریور ۱۳۹۰
مکان: دانشگاه شهید بهشتی



یازدهمین
کنفرانس جغرافیدانان ایران

گواهی پذیرش مقاله

Certificate

پژوهشگر گرامتدر و فرهیخته: آقای دکتر شهرام روستایی، خانم دکتر سمیه خالقی

ضمن تشکر از ارائه مقاله ارزشمندتان به این کنگره به اطلاع می رساند که

مقاله حضرتعالی با عنوان: مخاطرات ناشی از شهرنشینی و فعالیت های مهندسی در مجاری روانه های شهری و مدیریت آن

در مجموعه مقالات یازدهمین کنگره جغرافیدانان ایران چاپ گردید.

دکتر محمد حسن گنجی
دبیر علمی کنگره

دکتر حسن کامران
رئیس انجمن جغرافیایی ایران و رئیس کنگره



مخاطرات ناشی از شهرنشینی و فعالیت های مهندسی در مجاری رودخانه های شهری

و مدیریت آن

شهرام روستایی^۱

سمیه خالقی^۲

چکیده

نقش انسان در تغییر مجراهای رودخانه ای به صورت مستقیم از طریق فعالیت های مهندسی و به صورت غیر مستقیم از طریق کاربری اراضی می باشد که منجر به تغییرات مورفولوژیکی شده و گاهی تأثیرات منفی روی پایداری ژئومورفیک رودخانه ای می گذارد و همین عامل زمینه ای برای ایجاد مخاطرات رودخانه های شهری است. لذا مخاطرات مجرای رودخانه های شهری یا ناشی از تعدیل مجرای رودخانه و یا ناشی از روش های مدیریتی مجرا است که به عنوان اساسی برای تشخیص ویژگی های مجاری رودخانه های شهری به منظور مدیریت آنهاست. در این رابطه رودخانه سنقرچای در محل ورود به شهر بر اساس تسهیلات شهری و فعالیت های مهندسی (پل، بند انحرافی، کانال مصنوعی) به ۴ بازه تقسیم شده و هر کدام از بازه ها بر اساس میزان فرسایش، تغییرات پهناء، تجمع رسوبات، پوشش گیاهی کناره و.... مورد بررسی قرار گرفته است. بر همین اساس بازه ۱ (بالادست بند) از نوع مجرای تقریباً طبیعی با کناره ها و بستر تثبیت شده و بسیار کم عمق و عریض بوده و جزء بازه های کم خطر است. بازه ۲ (پایین دست بند) با مجرای تقریباً طبیعی و سواحل فرسایش یافته است و بسیار عمیق و عریض بوده و جزء بازه های پر خطر محسوب می شود. بازه ۳

۱- دانشیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تبریز، تلفن همراه ۰۹۱۴۳۱۳۴۴۱۰

Email : roostaei@tabrizu.ac.ir Shahram, roostaei, associate professor of physical geography, Tabriz university, phone 09143134410

۲- دانشجوی دکتری جغرافیای طبیعی (ژئومورفولوژی)، دانشگاه تبریز، تلفن همراه ۰۹۱۸۱۳۸۱۴۵۳

Email : s.khaleghi@tabrizu.ac.ir Somaieh khaleghi, ph.D student in physical geography (geomorphology), Tabriz university, phone: 09181381453

(ورود رودخانه به محدوده منطقه مسکونی) از نوع مجرای تقریباً طبیعی بوده، آثار افزایش دبی و فرسایش در آن دیده می شود و جزء بازه با خطر متوسط است. بازه ۴ (محدوده کانال مصنوعی و پل سنقر چای) از نوع مجرای کانال سازی شده و تغییر یافته است که به علت کاهش عمق در اثر تجمع رسوبات و گیاهان، تنگ شدگی مجرا و ابعاد نامناسب پل جزء بازه های پر خطر می باشد. بنابراین پاکسازی و افزایش عمق مجرا در بازه ۱، حفاظت از ساحل به منظور کنترل فرسایش و برداشتن موانع مجرا در بازه ۲، احداث پوشش گیاهی و اجتناب از ساختمان سازی در طول رودخانه و حفاظت از ساحل در بازه ۳، پاکسازی گیاهان، برش کانال بر اساس سیلاب های بزرگ، حفاری و لایروبی در بازه ۴، از روش های مدیریتی مناسب برای بازه های مورد تحقیق می باشند.

کلید واژه : فعالیت های مهندسی، شهرنشینی، مجرای رودخانه شهری، مخاطره، سنقر چای، مدیریت مجرا

مقدمه

مخاطره طبیعی به طور طبیعی در شرایط ژئوفیزیکی اتفاق می افتد به طوری که زندگی یا دارایی افراد را تهدید می کند. مخاطراتی که برای سیستم های ژئومورفیک تعریف شده به صورت تغییر طبیعی یا انواع دیگر تغییر در هر لندفرمی مشخص می شود که تأثیرات منفی روی پایداری ژئومورفیک یک مکان می گذارد. تغییرات می تواند یک واقعه کاتاستروفیک را ایجاد کند یا واقعه ای را تسریع بخشد یا این تغییرات می تواند منجر به تغییری شود که دارای نتایج سریع یا کندی باشد. (Chin & Gregory, 2005, 33).

بنابراین مخاطرات طبیعی هر نوع وقایع بزرگی است که در سیستم های طبیعی رخ داده و ممکن است آشفتگی های اساسی را در سیستم های اجتماعی فراهم آورد (Douglas, 1983, 179). گاهی تغییر در این سیستم های طبیعی توسط خود انسان صورت می گیرد. یکی از سیستم های طبیعی رودخانه ها هستند که در نواحی شهری تحت تأثیر فعالیت های انسان قرار می گیرند، لذا نقش انسان در تغییر مجرای رودخانه غیر قابل اجتناب است. نقش مستقیم انسان در تغییر مجاری رودخانه ای از طریق فعالیت های مهندسی مثل کانال سازی، سد سازی، انحراف و ایجاد نهرها و ... و اثرات غیر مستقیم انسان در تغییر مجاری رودخانه ای از طریق کاربری اراضی مثل تسطیح زمین، کشاورزی متمرکز و وقوع آتش سوزی، خانه سازی و شهرنشینی می باشد. این تغییرات گویای این است که تغییر در مجاری رودخانه ای از طریق انسان، بیشتر تغییر در مقطع عرضی به صورت افزایش یا کاهش عرض مجرا می باشد (Gregory, 2006, 172). بدین صورت که توسعه شهرنشینی در ابتدا منجر به حمل رسوب و افزایش رسوبگذاری در مجرا شده و افزایش رواناب نیز منجر به افزایش فرسایش و بزرگ شدن مجرا می شود (Chin, 2006, 460).

ژئومورفولوژی که به مطالعه لندفرم ها (ماهیت، منشاء، تکامل، فرایندهای توسعه و ترکیب مواد آنها) می پردازد، نقش اساسی را در زمینه برنامه ریزی، توسعه و مدیریت مناطق شهری بویژه در ارزیابی مناطق پیش

از توسعه شهری، و در پایش تغییرات در طول و بعد از توسعه شهری بازی می کند (Cooke et al, 1985, 71). بنابراین امروزه ژئومورفولوژی رودخانه پایه ای برای مطالعه تغییرات محیطی است که برای مدیریت کانال های رودخانه ای به کار می رود، که این جنبه های کاربردی بیشتر در زمینه تغییرات مجاری رودخانه ای و در رابطه با فرآیند و فرم، ارزیابی تغییرات مجرا، شهرنشینی، کانالسازی، صنایع استخراجی، کارهای مهندسی، تغییرات گذشته در کاربری اراضی و تجدید و نوسازی است (Gregory, 2007, 1). در مدیریت سیستم های رودخانه های شهری آگاهی از الگوهای مکانی و زمانی تعدیل لازم است. تجزیه و تحلیل الگوهای مکانی شبکه مجراهای شهری نیازمند روش هایی برای مشخص کردن شبکه زهکشی، تقسیم شبکه زهکشی به قطعاتی از مجرا با ویژگی های مشابه می باشد که برای قطعه بندی مجرای رودخانه های شهری اغلب بر اساس تقاطع جاده ای، پل ها و سایر سهیلات شهری عمل کرده و سپس ویژگی قطعات و تغییرات آنها را به سه روش می توان تعیین کرد اول : سیاهه برداری و بررسی میدانی. دوم: بر اساس آستانه ها (روش های میدانی برای مشخص کردن محدوده های پایداری)، درجه آشفستگی، تجزیه و تحلیل پایداری، تجزیه و تحلیل مکانی. ۳- میزان پایداری سیستم، طبقه بندی بر اساس تغییرات، ذخیره رسوبی و پتانسیل برای بهبودی. بر این اساس انواع مجرا ها در مناطق شهری به چند دسته تقسیم می شوند : ۱- مجرا های نزدیک به حالت طبیعی : تغییر قابل توجهی صورت نگرفته و یا احتمالاً شبیه به شرایط اولیه بوده و دارای مجرا های دست نخورده می باشد ۲- مجرا تعدیل شده : در یک جهت خاص توسعه یافته و یا توانایی بهبود داشته و یا به طور طبیعی در جایی که مجرا بزرگ شده یا برش یافته، توانایی بهبود ندارد. ۳- مجراهای مهندسی : این مجرا ها یا تا حدودی کانال سازی شده و توانایی بهبود را دارند و یا به میزان زیادی مهندسی شده و در مکان هایی توسط روش های مدیریتی جایگزین محدود شده اند و یا شامل نهر های سرپوشیده هستند (Chin & Gregory, 2005, 36-37). یکی از راه های تشخیص مجرا ها به منظور مدیریت آنها ارزیابی آنها بر اساس مخاطرات مجرا (رودخانه) شهری است. ایجاد مخاطرات مجاری رودخانه های شهری بر اساس فعالیت های مهندس و شهرسازی یکی از روش های مدیریتی مجاری رودخانه های شهری است (جدول ۱). استفاده از مخاطرات کانال های رودخانه ای به عنوان اساسی برای مشخص کردن قطعات مجرا می باشد. این روش پایه ای برای مدیریت مجرای رودخانه های شهری است که اهمیت روش ژئومورفولوژیکی را برای توسعه آینده در رابطه با کارهای مدیریتی نشان می دهد. مخاطرات مجرای رودخانه های شهری به دو دسته تقسیم می شوند ۱- مخاطرات ناشی از تعدیل مجرای رودخانه ۲- مخاطرات مربوط به روش های مدیریتی مجرا. مخاطرات ژئومورفیک در رابطه با تغییرات چشم انداز می باشد که بر سیستم های انسانی تاثیر می گذارد. مخاطرات مرتبط با سیستم های رودخانه ای بیانگر مدیریت رودخانه است که رودخانه به عنوان یک عامل مخاطره آمیز و یا به عنوان یک منبع بررسی می شود (Chin, 2002, 317).

لذا در این تحقیق رودخانه سنقرچای در محل ورود به محدود شهر بر اساس مخاطرات ناشی از کارهای مهندسی روی رودخانه که اغلب بدون در نظر گرفتن شرایط طبیعی و محاسبات قبلی انجام شده، در غالب بازه هایی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

جدول شماره ۱ : مخاطرات مجرا های رودخانه های شهری در اثر شهرنشینی (گریگوری و چین، ۲۰۰۲)

علل مخاطرات		
تأثیرات شهرنشینی :	تعدیل مجرا :	روش های مدیریت :
افزایش دبی : افزایش جریان حداکثر، افزایش فراوانی جریانات حداکثر افزایش فراوانی جریانات لابل	توسعه مجرا: افزایش عرض، افزایش عمق، فرسایش کناره ها، خندقی شدن	پاکسازی موانع مجرا
افزایش رسوب در جریان ساختمان سازی	پس رفت برش راس و نیک پونت جریان بالادست	پاکسازی گیاهان : حذف گونه های بیگانه، پاکسازی کلی
کاهش رسوب در اثر افزایش سطوح نفوذناپذیر	تعدیل الگوی جریان از یک شریانی به چند شریانی	برش مجرا برای سیلاب های بزرگ
تغییر کیفیت آب در اثر آلودگی	رسوب زایی در اثر بار رسوبی زیاد کاهش گنجایش مجرا، کاهش عمق افزایش یا کاهش گیاهان کرانه	حفاظت از ساحل به منظور کنترل فرسایش کانال سازی حبس حوضه ها و حوضچه ها ایجاد نهر برای جریانات خالی کردن و درجه بندی بخش ها و مقاطع
نتیجه مخاطرات مجرا های شهری		
تقسیم سیستم مجرا توسط شبکه جاده ای و ریلی افزایش فراوانی سیلاب زهکشی سیلاب های موقتی فرسایش ساحل	رسوبگذاری : در طول مجرا بالای تقاطع ها سازه های مدفون شده دخانه پل های قراردادی تجمع نخاله های شهری ایجاد موانع : با توجه به اندازه و شیب نهرها یا دخانه پل ها تغییر جوانب آبرزی : کاهش تنوع زیستی کاهش بهره وری	پوشش گیاهی : افزایش خطر آتش سوزی تهاجم گونه های بیگانه استخراج رسوبات مجرا : شن ماسه لایروبی
شتشو : در طول کانال پایین دست تقاطع ها زیر نهرها پشت سنگ چین ها در پایه پل ها		

معرفی منطقه :

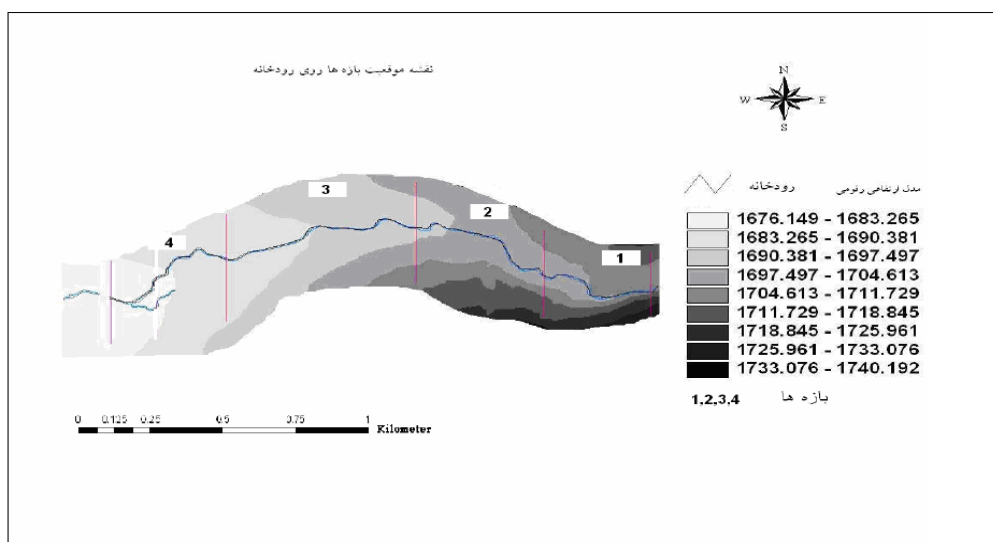
محدوده مورد مطالعه قسمتی از رودخانه سنقرچای در محل ورود به شهر سنقر می باشد که در بالادست حوضه آبریز جامیشان قرار گرفته است. دشت سنقر یک دشت باز محسوب می شود که رودخانه سنقر چای به همراه شعبات خود زهکشی این دشت را به عهده دارند که زهکش اصلی دشت محسوب شده و از جنوب شهر می گذرد و از نوع رودخانه های دائمی است که در فصل گرم، آب آن توسط چشمه ها و ذوب برف تامین می شود. این رودخانه در محل ورود به شهر از طریق فعالیت های پل سازی، کانال سازی و تنگ شدگی مجرا، احداث بند در مسیر رودخانه تحت تاثیر فعالیت شهرنشینی قرار گرفته است که باعث ایجاد تغییرات ژئومورفیک در مسیر رودخانه شده که همین تغییرات منجر به ایجاد مخاطراتی برای اراضی اطراف رودخانه گشته است لذا لزوم بررسی این تغییرات و ارائه راهکارهای مدیریتی ضروری به نظر می رسد.

روش تحقیق :

در این تحقیق ابتدا رودخانه سنقر چای در محل ورود به محدود شهر از روی نقشه‌ی توپوگرافی سنقر با مقیاس ۱:۵۰۰۰ شهری در محیط Autocad رقومی شد. سپس از طریق عکس های هوایی، تصاویر ماهواره ای منطقه و بازدید میدانی مسیر رودخانه بر اساس بند انحرافی، پل و سایر تسهیلات شهری به ۴ بازه تقسیم شد و سپس هر کدام از این بازه ها بر اساس ویژگی های ژئومورفیک و میزان ایجاد مخاطره مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی محل تجمع رسوبات و تاسیسات روی رودخانه (پل، کانالیزه شدن قسمتی از مسیر رودخانه، بند انحرافی) از طریق GPS تعیین موقعیت گردید. در نهایت مسیر مورد نظر در قالب چهار بازه با خطر کم، متوسط و زیاد تقسیم و در نهایت روش های مدیریتی برای هر کدام از بازه ها تعریف شد.

یافته ها و بحث :

مسیر مطالعاتی رودخانه بر اساس پارامترهای گفته شده در قالب بازه های مورد بررسی (شکل ۱) نشان می دهد که بازه شماره ۱ محدوده بالادست بند سه آسیاب است که این بند انحرافی از زمان های قدیم وجود داشته که از جنس سنگ و گل بوده اما حدود ده سال است که به صورت مدرن ساخته شده که برای آبیاری باغات اطراف رودخانه مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به محاسبات انجام شده حجم تقریبی رسوب جمع شده در پشت بند در طی این سال ها ۲/۲۹۹۵ مترمکعب می باشد که این قسمت از بند توسط رسوبات و گیاهان پر شده و به یک بستر تثبیت شده، تبدیل شده است، که از نشانه های آن وجود گیاهان یک ساله تا چند ساله در اطراف رودخانه و وجود جلبک در کف بستر می باشد (شکل ۲). به طوری که قسمت بالا دست بند به یک محیط غیر فعال از نظر فرسایش تبدیل شده و بالا دست بند دارای نیمرخ متعادلتری نسبت به پایین دست بند است. تغییر کیفیت آب باعث افزایش گیاهان کرانه شده و سیلت زیادی در اثر بار رسوبی زیاد ایجاد شده است. اطراف رودخانه را باغات و مزارع دیم فراگرفته اند. اثری از فرسایش کناری دیده نمی شود، عدم وجود محل های نهشته گذاری است. رودخانه در این بازه خطر زیادی برای اراضی اطراف ندارد. از نوع مجراهای های تقریباً طبیعی است. کناره ها و بستر پایدار می باشد. تغییرات عمده ای در اثر شهرنشینی دیده نمی شود. پاکسازی و افزایش عمق مجرا در بازه ۱ از روش های مدیریتی مناسب در نظر گرفته شده است.



شکل شماره ۱: نقشه موقعیت بازه‌های مطالعه شده رودخانه سنقرچای



شکل شماره ۲: تثبیت قسمتی از رودخانه سنقرچای در بالادست بند سه آسیاب

همچنان که ساخت سد منجر به رسوبگذاری در بالادست سد می شود، در پایین دست سد در اثر تغییر در بار رسوبی باعث فرسایش و عمیق شدن مجرا می شود (Goudie, 1993, 277) بنابراین بازه ۲ (قسمت پایین دست بند) از نظر فرسایش فعالتر از قسمت بالادست بند است. در پایین دست، جلگه سیلابی بوجودآمده که کرانه آن توسط رودخانه بریده شده است. همچنین، بند انحرافی دارای دو کانال انحراف آب است که در طرفین بند، آب را به باغات و مزارع اطراف منحرف می کند. این کانال های انحرافی که در کناره های رودخانه قرار دارند، امکان فرسایش بیشتر دیواره رودخانه و تخریب مزارع اطراف رودخانه را در پایین دست بند فراهم می آورند. 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 جزء بازه پر خطر است. در این بازه نهشته‌گذاری در قسمت‌های محدب مآندرها و همچنین جزایر شنی دیده می‌شود. این بازه از نوع مجرای تقریباً طبیعی است اما سواحل فرسایش یافته، درختان از زیر بریده شده، رسوبات در مجرا دیده می‌شود، مجرا بزرگ، عریض و عمیق شده و نشانه‌های شستشو در پایین دست بند و زیر مجرای انتقال آب دیده می‌شود (شکل ۳). حفاظت از ساحل به منظور کنترل فرسایش از روش‌های مدیریتی مناسب برای این بازه محسوب می‌شود.



شکل شماره ۳: فرسایش کناری رودخانه سنقرچای در پایین دست بند

در بازه ۳ (محدوده تعرض مناطق مسکونی به حریم رودخانه) باغات و مزارع دیم در اطراف رودخانه هستند اما چون کناره‌ها کمتر بریده شده‌اند و شیب رودخانه در این قسمت کاهش یافته است، دارای محل‌های نهشته‌گذاری بوده و از نوع مجرای تقریباً طبیعی است. شکسته شدن لوله فاضلاب و کج شدن تنه درختان در اثر سیلاب و ایجاد بانکت‌های جدید از نشانه‌های بارز آن می‌باشد (شکل ۴) لذا این محدوده دارای خطر متوسطی برای اراضی اطراف است. احداث پوشش گیاهی و اجتناب از ساختمان‌سازی در طول رودخانه، حفاظت از ساحل در این بازه منطقی به نظر می‌رسد.



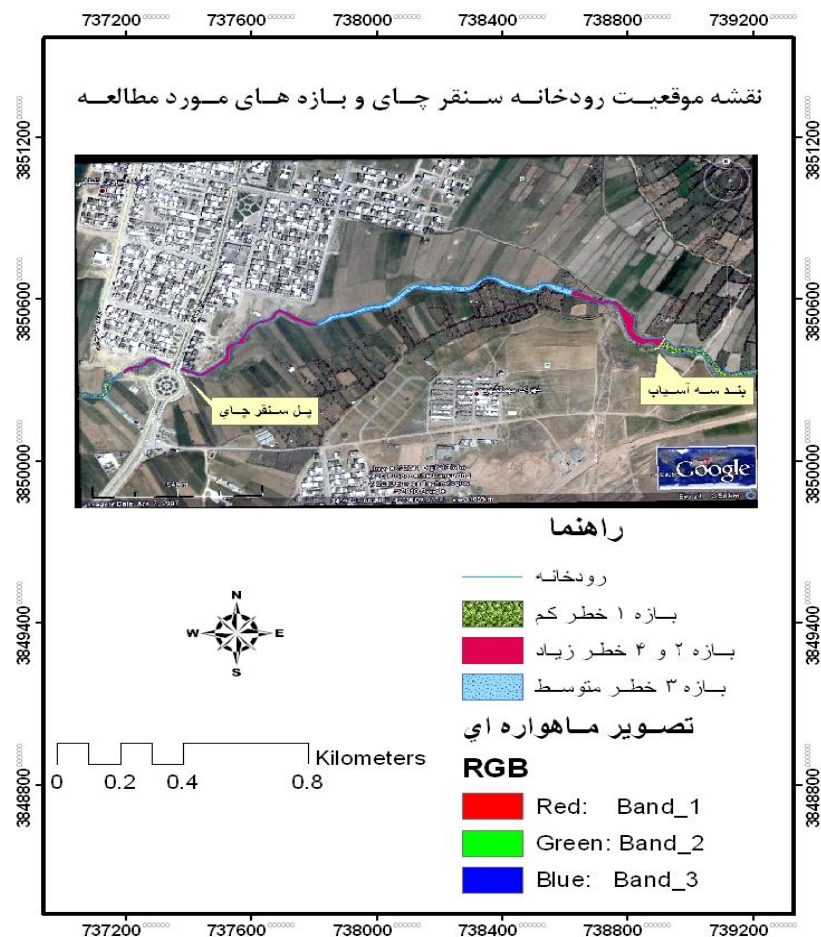
شکل شماره ۴: شکسته شدن شاخه درختان در اثر سیلاب و ایجاد بانکتهای جدید

آخرین قسمت از مسیر مورد بررسی (بازه ۵) یک مجرای مهندسی و مستقیم است که در قسمت محدودی کانالیزه شده و از دیوارهای ساحلی محدودی از سنگ و سیمان ساخته شده که به علت ارتفاع کم این کانال مصنوعی با مقطع مستطیل شکل از کناره رودخانه و ابعاد و ارتفاع نامناسب مجرا و پل رودخانه سنقر چای، در مواقع طغیان ممکن است اراضی حاشیه ای این رودخانه و جاده ساخته شده روی آن، دچار آب بردگی و خسارت فراوان گردد. با توجه به ابعاد نامناسب و ارتفاع کوتاه دهانه پل (۱۰۶ سانتی متر) سنقر چای و پر شدن آن توسط رسوبات و زباله و گیاهان از زمان ساخت مجرا تا کنون این مجرا و کانال رودخانه قادر به عبور حجم آب سیلابهای بزرگ را نخواهد داشت (شکل ۵). علاوه بر رسوبات آبرفتی و کوهرفتی، قسمتی از مصالح ساختمانی و همچنین تخریب فیزیکی بخشی از کانال مصنوعی و نخاله های شهری تجمع یافته در مجرا بار بستری را افزایش داده و مخاطره را تشدید می کند.

در اطراف بازه ۴ چون منطقه مسکونی و تأسیسات شهری به حریم رودخانه تعرض کرده اند و همچنین در انتهای این بازه به علت کاهش قدرت رودخانه، رسوبات بیشتر و با ابعاد بزرگتری تجمع یافته اند و از طرفی تنگ شدگی مجرا (پل رودخانه سنقرچای) باعث می شود که در صورت طغیان آب رودخانه، خسارت زیادی به مناطقی از شهر که در اطراف رودخانه قرار دارند، وارد شود بنابراین این بازه نیز، بازه پرخطر محسوب می شود. پاکسازی موانع کانال، برش کانال بر اساس سیلاب های بزرگ، حفاری و لایروبی در طول مسیر رودخانه در بازه ۴ لازم به نظر می رسد. در نهایت موقعیت بازه ها و تفکیک آنها بر مبنای مخاطره بر روی تصویر ماهواره ای منطقه همراه با سایر تأسیسات روی رودخانه و نحوه قرار گیری شهر ترسیم شد (شکل ۶).



شکل شماره ۵: ابعاد و ارتفاع نامناسب پل رودخانه سنقر چای



شکل شماره ۶: موقعیت رودخانه سنقر چای نسبت به شهر و تفکیک رودخانه

بر اساس میزان ایجاد مخاطره

نتیجه گیری :

ایجاد مخاطرات مجاری رودخانه های شهری بر اساس فعالیت های مهندس و شهرسازی یکی از روش های مدیریتی مجاری رودخانه های شهری است که اهمیت روش های ژئومورفولوژیکی را برای توسعه آینده در رابطه با کارهای مدیریتی نشان می دهد. بر همین اساس از مطالعه رودخانه سنقرچای از نظر میزان تغییرات و سایر پارامترها در قالب ۴ بازه می توان نتیجه گرفت که عوامل انسان ساخت مانند تعرض مناطق مسکونی و تأسیسات شهری به حریم اصلی رودخانه سنقرچای و آبراهه ها، عدم رعایت اصول بدهی مهندسی در طراحی برخی سازه ها مانند ابعاد نامناسب پل سنقر چای و احداث بند انحرافی سه آسیاب و کانال انتقال آب روی رودخانه به عنوان عوامل تهدید کننده و مخاطره آمیز برای اراضی و مناطق مسکونی اطراف رودخانه در آمده است که ارائه روش های مدیریتی مناسب مانند حفاظت از سواحل، لایروبی مجرا، اجتناب از ساختمان سازی در طول مجرا برای کاهش مخاطرات مجاری رودخانه سنقر چای ضروری است.

منابع

- Chin, Anne, (2006), " *Urban transformation of river landscape in a global context*", Geomorphology 79.
- Chin, Anne, Gregory, Kenneth. J, (2005), " *Managing urban river channel adjustments*", Geomorphology 69.
- Cooke, R.U, Brunsden, D, Doornkamp, J. C, Jones, D.K.C, (1985), " *Urban geomorphology in drylands* ", second publish, Oxford University Press, New York.
- Douglas, Ian, (1987), " *The urban environment* " , second publish, Great Britain.
- Goudie, Andrew, (1993), " *The human impact on the natural environment* ", Fourth edition, Blackwell.
- Gregory, Kenneth. J, Chin, Anne, (2002), " *Urban stream channel hazards*", Royal Geographical Society,
- Gregory, K.J. (2006), " *The human role in changing river channels*", Journal of Geomorphology 79.
- 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.

Risks arising from engineering activities and urbanization in urban rivers channels and its management

Abstract

The human role in changing river channel is through engineering activities directly and indirectly through the land use that lead to morphological changes and sometimes it negatively affects on river geomorphic stability and this factor underlying urban river channel hazards. urban rivers channel hazards due to river channel adjustment or channel management methods that are as a basis for identifying the characteristics of urban river channels in order to their management. In this regard, Songhor Chai river at entrance site to the city based on urban facilities and engineering activities (bridge, diversion dam, artificial channel) is divided into four reaches and each of reach investigated based on erosion rate, changes of width, sediment accumulation, bank vegetation etc. Accordingly, reach 1 (upstream of dam) is kind of near-natural channel with bank and bed stabilized, wide and very shallow channel and is range of low hazard reach. Reach 2 (downstream of dam) with near-natural channel and eroded banks, wide and very deep channel is kind of high hazard reach. Reach 3 (entry river to the residential area) is kind of near- natural channel and it can be seen effects of high discharge and erosion in and is range of medium hazard reach. Reach 4 (zone of artificial channel and Songhor Chai bridge) is kind of channelized-channel altered that due to reduction of depth because of vegetation and sediment accumulation, channel narrowing and inappropriate dimensions of bridge is range of high hazard reach. Therefore clearance and increase of depth in reach 1, bank protection to control erosion in reach 2, establish vegetation and avoid to building along river and bank protection in reach 3, vegetation clearance, cutting channel according to magnitude floods, drilling and dredging in reach 4 are appropriate management practices for investigated reaches.

Key words: engineering activities, urbanization, urban stream channel, hazard, Songhor Chi, channel management

