Archive of SID

پانزدهمین کنفرانس هیدرولیک ایران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره)، قزوین
24 و 25 آذر 1395

تعیین حد بستر، حریم و پهنه بندی سیلاب رودخانه پلرود با هدف ساماندهی و مدیریت سیلاب‌دشت

نادر فرج پور خاناپشتانی[1]، ناصر ابراهیم نژاد[2]، امیر کاسی[3]

1- **دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر انزلی**

2- **عضو هیئت علمی گروه عمران دانشگاه آزاد اسلامی واحد بندر انزلی**

3- **کارشناس منابع آب شرکت سهامی آب منطقه ای گیلان**

kasi@ut.ac.ir

خلاصه

اصولا از اساسی ترین گام ها در مدیریت سیلابدشت ها، کنترل سیل، تعیین حق بیمه سیل و پهنه بندی سیلاب می باشد که دستیابی به این نتایج جز با تحلیل هیدرولیکی میسر نمی باشد. هدف از این بررسی، تعیین حد بستر و حریم و پهنه بندی سیلاب در بازه ای به‌طول 7 کیلومتر از رودخانه پلرود واقع در شرق استان گیلان می باشد. پس از تعیین حدود بستر و حریم و پهنه های سیلابدشت، موقعیت سازه های حفاظت رودخانه براساس دبی مقطع پر تعیین و ارتفاع سازه ها با مدلسازی مجدد در نرم افزار HEC-RAS مشخص شد. در انتها پیشنهاد شد براساس ماده 10 آیین نامه بستر و حریم رودخانه ها و منابع آبی(مصوب 1379)، حدفاصل دیوار حفاظت سیلاب و بستر 25 ساله رودخانه بعنوان اراضی مازاد بستر رودخانه معرفی شده تا بعنوان اجاره بستر در اختیار مجاوران یا بخش خصوصی قرار گیرد.

کلمات کلیدی: **پلرود، حد بستر و حریم، دبی مقطع پر، سازه های حفاظتی، سیلاب.**

15Hydro-1191

1. مقدمه

تمدن‌های بزرگ و کهن در کنار رودخانه ها شکل گرفته اند، اما از اواسط قرن بیستم به بعد این تمدن‌ها سبب فشار بر روی رودخانه ها شده‌اند و به دلیل اینکه رودخانه‌ها با قدرت خود می‌خواهند تعادلشان را در طبیعت حفظ کنند در نتیجه سبب بروز سیلاب می‌شوند. علم مهندسی رودخانه عبارتست از تمامی فرآیندهای طرح ریزی، طراحی و بهره برداری و نگهداری انواع کارهایی که مقصود از آنها ایجاد تغییراتی در سیستم رودخانه است تا شرایط بهتری برای استفاده از رودخانه حاصل شود. به منظور برنامه ریزی جهت بهره برداری بهینه و کنترل پدیده طبیعی سیل که از مسائل دنیا و از جمله کشور ما می باشد مطالعات و تحقیقات بسیاری مورد نیاز است. دامنه‌ی خسارات سیل در شرایط مختلف متاثر از میزان آورد و خصوصیات هندسی بستر جریان و اراضی مجاور می باشد. لذا به منظور پیش‌بینی دامنه‌ی خسارات ناشی از سیل در شرایط مختلف و توجیه اقتصادی و اجتماعی برنامه های کنترل و مهار سیل، اقدامات مدیریتی مناسب با کلیه عوامل دخیل در ایجاد طغیان سیلاب‌های منطقه‌ای ضرورت می‌یابد. اقدامات مدیریتی که به منظور کاهش خسارت سیل انجام می‌شود را می‌توان در دو بخش اقدامات سازه‌ای و غیرسازه‌ای تقسیم‌بندی کرد. در رهیافت‌های غیر سازه‌ای مدیریت سیل، برای رفع یا تسکین اثرات تخریبی سیلاب، سازه های فیزیکی احداث نمی‌شود. در صورتی‌که درراه کارهای سازه‌ای مدیریت سیلاب از احداث سازه هایی مانند سدها، خاکریزها، سیل‌بندها یا منحرف کننده‌های سیلاب، کانال‌های سیلاب‌بر و غیره استفاده می‌شود که به وسیله ذخیره، محدودسازی یا تعدیل یا انحراف سیلاب، مهار آن را تا حدی ممکن می‌سازد. پهنه‌بندی سیل با استفاده از GIS به عنوان یکی از راه‌کارهای غیرسازه‌ای، از ابزارهای کارآمد در مدیریت کاهش خطرات سیل می‌باشد. علاوه بر این مسئولین دیربط می‌توانند از این روش به عنوان وسیله‌ای قانونی در کنترل و مدیریت کاربردی اراضی و برنامه‌ریزی های توسعه توأم با کاهش خطرات سیل و حفاظت محیط‌زیست استفاده کنند.

تیت و همکاران(1999) [1]، در مرکز تحقیقات منابع آب دانشگاه تگزاس با استفاده از تلفیق مدل HEC-RAS و GIS اقدام به تعیین حریم بستر در رودخانه وادر کریک شهر آستین آمریکا نمودند.ایشان نقشه های پهنه سیلاب و سرعت آب در هر منطقه و خطر پذیری هر قسمت را ارائه

www.SID.ir

Archive of SID

دادند. گول و همکاران(2005) [2]، با تهیه نقشه خطر سیل در حوزه آبخیزی در میانمار به این نتیجه رسیدند که نقشه های خطر سیل می‌تواند خسارات سیلاب را تا اندازه زیادی کاهش دهد. هدف آنها از این مطالعه توسعه شیوه های تهیه نقشه های خطرسیل با استفاده از داده‌های موجود برای بازه‌ای از رودخانه است. ماچادو و احمد (2007) [3] ، با استفاده از تکنیکهای آماری، مدلسازی هیدرولیکی و سیستم اطلاعات جغرافیایی را برای بازه ای از رودخانه ای واقع در شمال غرب کلمبیا تهیه کرد و نتایج کار را برای برنامه ریزی تخلیه منطقه در هنگام سیلاب، تخمین خسارت حاصله از سیل و تلاش برای بهبود شرایط پس از سیل مفید ارزیابی نمود. کالینس فاسو و همکاران(2012) [4] ، از مدل HEC-RAS و GIS جهت مشخص کردن پهنه های خطر سیل استفاده کردند. آنها جهت تعیین ضریب زبری از تصویر ماهواره ای طبقه بندی شده کاربری اراضی استفاده کردند. کرباسی و همکاران (1388) [5] ، در تحقیقی با تلفیق مدل هیدرولیک رودخانه HEC-RAS و سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS به پهنه‌بندی سیلاب قسمتی از رودخانه کشکان استان لرستان پرداخت و در این پژوهش پهنه سیلاب دوره های مختلف را مشخص و راهکارهای حفاظت ساحل رودخانه را در نقاط بحرانی ارایه داد. بختیاری و همکاران(1390) [6] ، جهت بررسی تاثیر سازه‌های عرضی بر نقشه های پهنه بندی سیلاب در دوره بازگشت‌های مختلف و برای حالت‌های با اعمال سازه و بدون اعمال سازه از نرم افزار HEC-RAS و سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS) بهره جستند. نتایج حاصل نشان‌دهنده دقت بالای این نرم افزار در استخراج پهنه سیلاب و مدل‌سازی رودخانه می باشد. سیفی زاده و همکاران(1391) [7] ، جهت تعیین محدوده های مستعد فرسایش در رودخانه دیسام استان گیلان، از وضعیت پهنه سیلاب و تغییرات تنش برشی به عنوان یک شاخص مناسب استفاده نمودند. اسمعیلی و همکاران(1392)[8] ، جهت حفاظت بازه‌هایی از سواحل رودخانه دیسام در محدوده روستای پاشاکی استان گیلان، گزینه‌های مختلف اصلاح مسیر را مورد بررسی قراردادند. حسین روشان و همکاران(1392) [9] ، پارامترهای هیدرولیکی رودخانه بشار واقع در استان کهکلویه و بویراحمد را بوسیله نرم افزار HEC-RAS شبیه سازی نمودند. نتایج نشان می‌دهد که مدل فوق می‌تواند مقادیر عددی مناسبی را جهت مطالعه خصوصیات هیدرولیکی جریان در رودخانه ارائه دهد و جهت پهنه بندی با دقت بالا و هزینه اندک مورد استفاده قرار گیرد.

از جمله اقدامات مدیریتی که می‌تواند نقش به‌سزایی در کاهش خسارات ناشی از وقوع سیلاب داشته باشد پهنه‌بندی سیلاب و ساماندهی رودخانه است. پهنه بندی خطر سیل با هدف به کارگیری در برنامه ریزی و مدیریت در کنترل و مهار سیل تاکنون در کشور ما مورد توجه نبوده است. اخیرا وزارت نیرو مطالعات تعیین حد بستر و حریم رودخانه و همچنین ساماندهی رودخانه را در دستور کار خود قرار داده است که در صورت انجام درست آن می‌تواند در حل معضلات ناشی از وقوع سیلاب مفید واقع شود. در این مقاله با اهداف بر شمرده، حدود بستر و حریم رودخانه پلرود و ساماندهی آن در محدوده مورد مطالعه ارائه شده است. همچنین براساس ماده 10 آیین نامه مربوط به بستر و حریم رودخانه‌ها، انهار، مسیل‌ها، مرداب‌ها، برکه‌های طبیعی و شبکه های آبرسانی، آبیاری و زهکشی، مصوب 1379 هیئت وزیران (چنانچه امکان دیوارسازی و استفاده از اراضی مازاد بستر برای مجاوران وجود داشته باشد، شرکت آب منطقه‌ای ضمن مشخص کردن مجاوران رودخانه، مشخصات دیواره و مقدار زمین‌هایی را که در اثر دیواره‌سازی حاصل می‌شود، معلوم و به مجاوران اعلام خواهد نمود. بستر واقع در پشت دیواره احداثی در اختیار دولت جمهوری اسلامی ایران بوده و شرکت آب منطقه‌ای می‌تواند پس از تامین میزان حریم که بلافاصله بعد از دیواره احداثی شروع می‌شود، باقیمانده بستر را به سازنده دیوار یا در صورت عدم تمایل سازنده به دیگران اجاره دهد.) پس از مشخص کردن حریم و بستر رودخانه و ارائه طرح ساماندهی، محدوده اراضی مازاد بستر جهت اجاره و سرمایه گذاری توسط پیمانکار پیشنهاد می گردد.

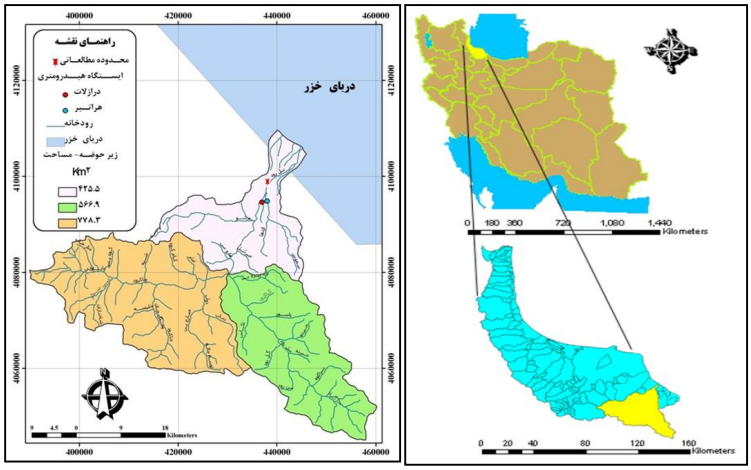
2. مواد و روش ها

2-1. معرفی منطقه مورد مطالعه

رودخانه پلرود بعد از سفیدورد یکی از پرآب ترین رودخانه های استان گیلان است آب‌های قسمت وسیعی از دامنه‌های شمالی ارتفاعات البرز مرکزی را که شامل ارتفاعات جنوب و غرب دیلمان نیز می‌شود جمع‌آوری کرده و به دریای خزر می‌ریزد. این رودخانه با مساحت حوضه آبریز 1634 کیلومترمربع، بین طول‌های ´45 °49 تا ´30 °50 شرقی و عرض ´37 °36 تا ´08 °37 شمالی قرار گرفته است. طول شاخه اصلی رودخانه پلرود بیش از 65 کیلومتر می‌باشد که در این تحقیق 7کیلومتر از طول این رودخانه در پایین دست دو ایستگاه هیدرومتری فعال درازلات و هراتبر مورد مطالعه قرار گرفته است (شکل1). پارامترهای فیزیوگرافی حوضه آبریز رودخانه پلرود در محل ایستگاه های هیدرومتری مطابق جدول(1) ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل1- محدوده مورد مطالعه در رودخانه پلرود

جدول 1- پارامترهای فیزیوگرافی رودخانه پلرود در محل ایستگاه های هیدرومتری

رودخانهٔ اصلی	نام ایستگاه هیدرومتری	مساحت حوضه (Km^2)	محیط حوضه (Km)	طول رودخانهٔ اصلی حوضه (Km)	میانگین شیب سطح حوضه (درصد)	ارتفاع میانگین حوضه (m)	نسبت انشعاب	ضریب شکل	نسبت دایره‌ای	ضریب فشردگی (گراولیوس)
پلرود	درازلات	1589,4	304,6	66,7	36,8	1897,4	6,5	0,35	0,22	2,14
سموش	هراتبر	100,5	60,2	16,0	46,1	1442,6	3,5	0,39	0,35	1,68

2,2 روش تحقیق

تاکنون مدل های مختلف جهت شبیه سازی جریان در کانال های باز توسعه داده شده است که از آن میان نرم افزار HEC-RAS قابلیت‌های زیادی در شبیه سازی جریان و رسوب در رودخانه ها می‌باشد. این مدل، یک بسته نرم افزاری است که برای استفاده‌ی متقابل در محیط شبکه چند منظوره چند کاربره طراحی شده است . اطلاعات مورد نیاز برای شبیه سازی جریان در این مدل را می توان بطور کلی به سه دسته تقسیم نمود که عبارتند از: الف) اطلاعات مربوط به هیدرولیک جریان شامل دبی جریان یا هیدروگراف سیل و یا ترازهای وقوع سیلاب ها، ب) هندسه رودخانه و سازه های متقاطع شامل پلان مقطع عرضی رودخانه و ج) ضریب مقاومت جریان در مقاطع مختلف و دانه بندی مصالح بستر.

جهت تحلیل سیلاب در رودخانه پلرود، داده های ایستگاه های هیدرومتری درازلات و سموش مورد بررسی قرار گرفت. به منظور برآورد حداکثر سیلاب لحظه‌ای در دوره بازگشت‌های متفاوت از نرم افزار SMADA استفاده گردید. . با توجه به اینکه محدوده طرح در پائین دست محل تقاطع رودخانه سموش با پلرود می باشد، دبی های لحاظ شده با دوره بازگشت های مختلف از مجموع دبی های اندازه گیری شده در ایستگاه‌های هیدرومتری دو رودخانه بدست خواهد آمد.در جدول(1) نتایج حاصل از برآورد سیلاب با دوره بازگشت های مختلف برای محدوده طرح را نشان می‌دهد.

جدول 1- نتایج برآورد سیلاب رودخانه پلرود با دوره بازگشت‌های مختلف در محدوده مورد مطالعه

دوره بازگشت T	2	5	10	25	50	100	200	500
$Q(m^3/s)$	183/1	338/4	476/8	698/1	901/0	1140/3	1421/7	1869/8

جهت ساخت مدل هندسی رودخانه، در محیط GIS داده‌های نقشه توپوگرافی فراخوانی شده و بوسیله الحاقیه HEC Geo-RAS، مقاطع عرضی رودخانه پیاده سازی گردید. در نهایت هندسه ساخته شده برای انجام محاسبات هیدرولیکی در محیط HEC-RAS آماده گردید. در این مرحله به منظور تعیین ضریب زبری، بازه رودخانه به سه بازه براساس وضعیت مورفولوژیکی آن تقسیم بندی شده و برای هر بازه مطابق شکل (2) براساس راهنمای انتخاب ضرایب زبری، مقدار آن برآورد گردید. در ادامه فرآیند شبیه سازی، برای واقعی نمودن پارامترهایی که مقادیر آنها تخمین زده شده

www.SID.ir

Archive of SID

است، واسنجی مدل شبیه سازی صورت می‌گیرد. جهت واسنجی مدل آن‌را برای شرایطی که در آن داده های واقعی اندازه گیری شده است، اجرا می گردد. داده های واقعی شامل دبی جریان و اندازه گیری عمق مربوطه در طول رودخانه می باشد. با توجه به اینکه در طول 7 کیلومتر محدوده مطالعاتی ایستگاه هیدرومتری موجود نمی باشد، جهت بررسی حساسیت مدل به ضرایب مانینگ، مقدار ضریب مانینگ انتخاب شده برای دبی با دوره بازگشت 25 ساله که جهت تعیین حد بستر و حریم رودخانه ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، 20 درصد اضافه و کم گردید و نتایج مربوط به تراز سطح آب و عرض پهنه سیلاب مورد بررسی قرار گرفت. طبق پیشنهادات ارائه شده برای واسنجی مدل هیدرولیکی در طرح‌های تعیین حد بستر و حریم رودخانه‌ها، حداکثر تفاوت در تراز سطح آب 30 سانتیمتر توصیه شده است. تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد که با افزایش و کاهش ضریب مانینگ برای رودخانه پلرود، تغییرات تراز سطح آب بطور متوسط به ترتیب 22/7 و 21 سانتی‌متر افزایش و کاهش یافته است. بنابراین ضرایب مانینگ انتخاب شده برای رودخانه مورد مطالعه را می توان برای تعیین پهنه‌بندی سیلاب و طراحی ساماندهی استفاده نمود.

برای پیش بینی مشخصه های جریان رودخانه نیاز به تعریف شرایط مرزی می باشد. شرایط مرزی در حقیقت وضعیت مشخصات جریان در ابتدا، انتها و یا برخی از بازه های میانی را برای انجام محاسبات به مدل ارائه می دهد. در رودخانه مورد نظر از شرط مرزی عمق نرمال برای بالادست و پایین دست استفاده شده و نوع جریان پایدار و رژیم آن مختلط در نظر گرفته شده است.

شکل2- مقطع رودخانه مشابه برای برآورد ضریب زبری مانینگ دربازه میانی محدوده مطالعاتی، ضریب مانینگ برای بستر 0/031 و برای سواحل 0/043(سمت راست راهنمای ضریب زبری، سمت چپ رودخانه مورد مطالعه)

3. نتایج و بحث

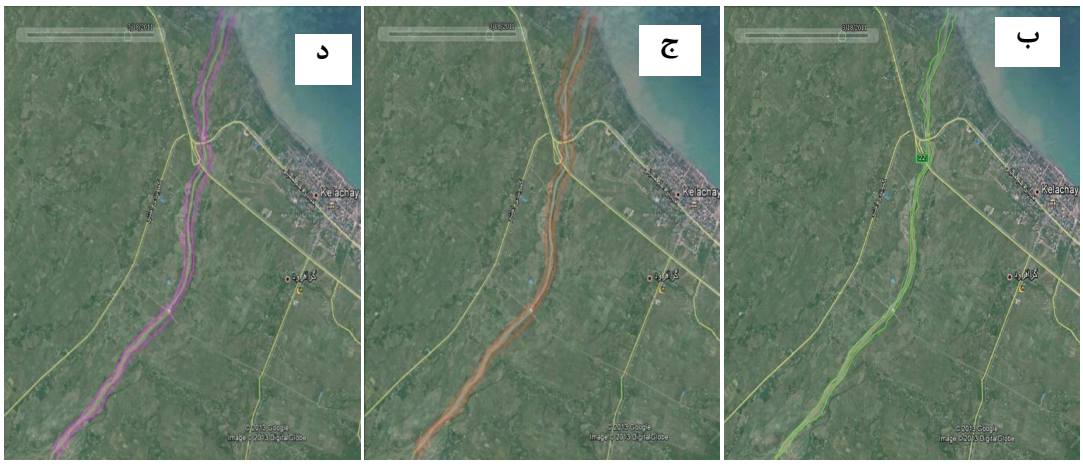
بعد از آماده سازی مدل که در مرحله قبل تشریح شد، مدل برای سیلاب‌های جدول (1) در دو وضعیت بدون در نظر گرفتن سازه های متقاطع و طولی(جهت تعیین حد بستر و حریم رودخانه) و با در نظرگرفتن سازه های متقاطع و طولی(جهت پهنه بندی سیلاب) اجرا گردید. لازم به ذکر است که در محدوده مورد مطالعه دو پل آزاد راه چابکسر و قدیم کلاچای با فاصله 300 متری از یکدیگر و در فاصله حدودا 1/5 کیلومتری از مصب رودخانه احداث شده اند.

شکل(3) الف، حد بستر و حریم رودخانه و در اشکال (2)ب تا (2)ج، تغییرات پهنه سیلاب با دوره بازگشت‌های 2، 25 و 50 را نشان می‌دهد.(پهنه‌بندی سیلاب با کلیه سیلاب‌های جدول 1 انجام گرفته و جهت ارائه در مقاله تنها سیلاب‌های 2، 25 و 50 سال انتخاب گردید). در شکل(4)پروفیل سطح آب به ازاء سیلاب با دوره بازگشت های مختلف در دو حالت مختلف ارائه شده است. به منظور تعیین حریم کمی رودخانه از روش DLSRS که مورد تائید وزارت نیرو می‌باشد استفاده شده و حریم رودخانه در محدوده طرح 20 متر برآورد گردید. در شکل(5) وضعیت پل های موجود در مسیر رودخانه نشان می‌دهد که پل آزاد راه تمامی سیلابها ولی پل قدیم کلاچای تنها می‌تواند سیلاب های تا دوره بازگشت 50 سال را از خود عبور دهند.

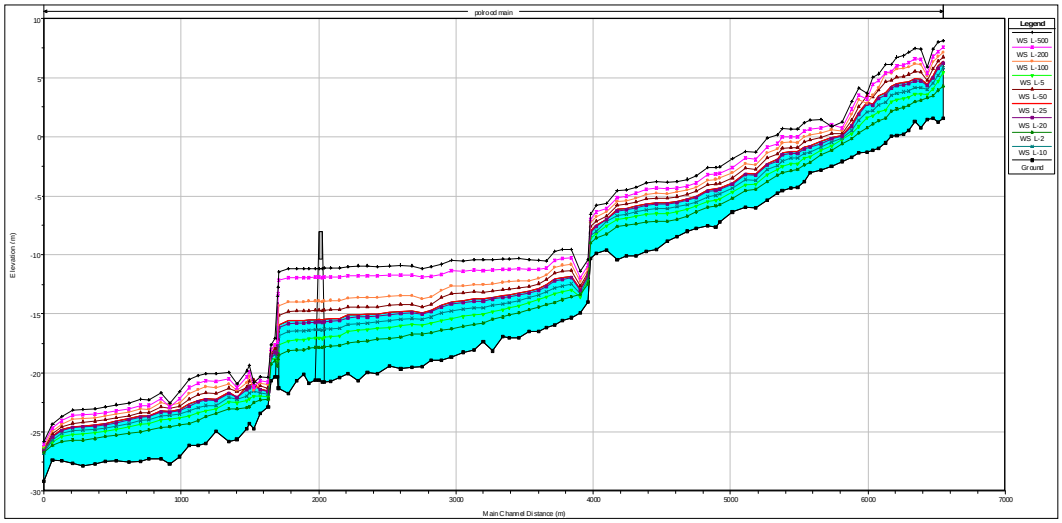
حال با مشخص شدن حدود بستر و حریم رودخانه و نقشه های پهنه بندی سیلاب، می توان ساماندهی و تثبیت بستر و دیواره رودخانه را طراحی و اجرا نمود.

www.SID.ir

Archive of SID



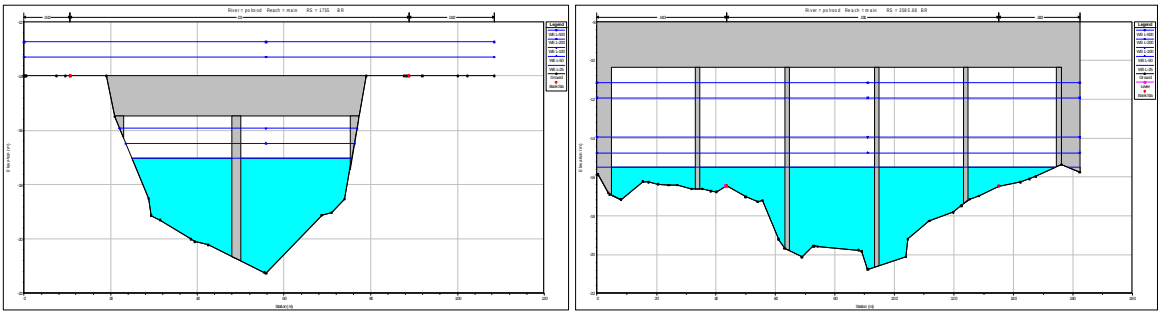
شکل3- حد بستر و حریم رودخانه پلرود(الف) و پهنه سیلابدشت با دوره بازگشت‌های 2سال(ب)، 25 سال(ج) و 50 سال(د)



شکل4- پروفیل سطح آب رودخانه پلرود به ازاء سیلاب با دوره بازگشت های مختلف

www.SID.ir

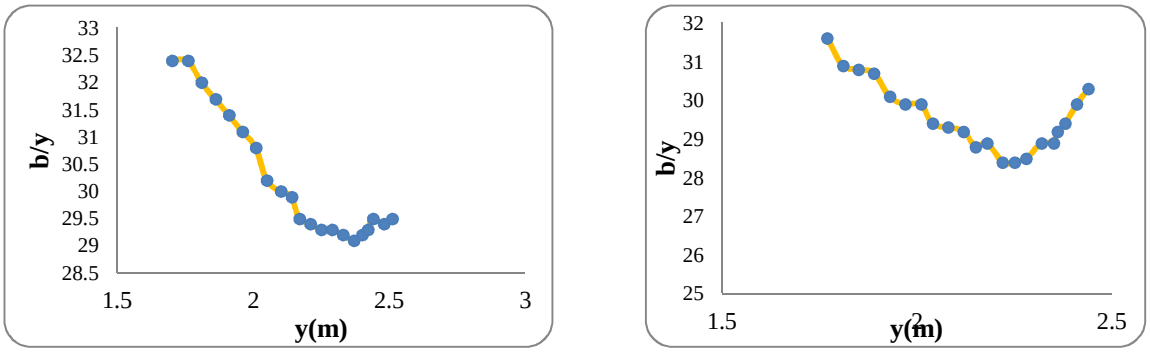
Archive of SID



شکل 5- پروفیل سطح آب در مقاطع مربوط به پل آزاد راه (راست) و پل کلاچای(چپ) به ازاء سیلاب‌های 25 تا 200 ساله

مطابق به آیین نامه تعیین حد بستر و حریم، بستر رودخانه که محل عبور سیلاب با دوره بازگشت 25 سال است باید خالی از هر گونه ساخت و ساز باقی بماند تا خسارت ناشی از سیلاب روی تاسیسات احداثی کاهش یابد. بنابراین محل احداث دیواره می تواند متناسب با موقعیت منطقه و مورفولوژی رودخانه براساس سیلاب های 2 تا 25 سال در نظر گرفته شود و ارتفاع دیواره نیز براساس کاربری اراضی حاشیه آن براساس سیلاب‌های 5 الی 200 سال طراحی گردد.

جهت مشخص نمودن محل قرارگیری دیواره، ابتدا دبی مقطع پر رودخانه را که نشان‌دهنده ترازی از مقطع عرضی رودخانه که در آن جریان سیلاب در آستانه ورود به سیلاب دشت می‌باشد، تعیین می‌نماییم.اطلاعات حاصله از بررسی رودخانه‌ها و فلومهای آزمایشی نشان می‌دهد که دبی مقطع پر بیشترین اثر را در شکل‌دهی شرایط رژیم تعادلی در رودخانه و ایجاد مقاطع پایدار ایفا می‌نماید. دبی مقطع پر در حقیقت کنترل کننده مرفولوژی رودخانه بوده و مشخصات هندسی مجرا در آن دبی نسبت به زمان تغییر محسوسی نمی‌یابد. به همین علت روابط هندسی-هیدرولیکی (روابط رژیم) با استفاده از مشخصات مقطع پر استخراج می‌گردد نتایج تحقیقات محققین نشان می‌دهد که تغییرات دبی مقطع پر در محدوده‌ی دوره بازگشت‌های 1 تا 2/5 سال می‌باشد. بر همین اساس برای تعیین ارتفاع و دبی مقطع‌پر در این رودخانه از سیلاب‌هایی با دوره بازگشت 1 تا 2/5 سال استفاده شد بنابراین دامنه‌ای از دبی‌های جریان از 75 تا 200 متر مکعب بر ثانیه و با گام‌های 5 متر مکعب بر ثانیه برای تعیین دبی مقطع پر در نظر گرفته شدند، مدل برای دبی‌های یادشده اجرا و مقادیر عمق و عرض رودخانه متناظر با آنها استخراج شد. سپس تغییرات عمق در مقابل نسبت عرض به عمق برای کلیه مقاطع ترسیم گردید. برای تعیین دبی مقطع پر، دو مقطع عرضی از رودخانه پلرود به عنوان مقاطع نمونه، تعیین و مشخصات مربوط به نقاط مینیمم منحنی عمق- نسبت عرض به عمق استخراج شد(شکل 6). این نقاط مربوط به دبی های 135 و 150 متر مکعب بر ثانیه می‌باشد. متوسط عرض بستر رودخانه به ازاء دبی مقطع پر نیز حدود 55 تا 75 مترخواهد بود.



شکل 6- منحنی تغییرات عمق جریان به نسبت عرض به عمق در مقاطع انتخابی رودخانه پلرود

پس از تعیین موقعیت احداث دیواره که برابر با سیلابی با دبی 145مترمکعب بر ثانیه می‌باشد، دیواره مذکور در مدل HEC-RAS ایجاد شده و مجددا شبیه سازی سیلاب با دوره بازگشت‌های مختلف انجام پذیرفت تا ارتفاع تراز سطح آب و ارتفاع دیواره مورد نیاز جهت ساماندهی تعیین گردد. از جمله معضلات اصلی رودخانه پلرود، وجود سردهنه‌های متعدد در سواحل رودخانه بوده که کیلومترها در حاشیه رودخانه امتداد یافته اند(شک تا امکان آبگیری از تراز بالاتر جهت انتقال آب به اراضی پایین دست را فراهم آورند اما بدلیل فرسایش پذیر بودن رودخانه پلرود و همچنین برداشت بی

www.SID.ir

Archive of SID

رویه از بستر رودخانه، موقعیت سردهنه انهار هر ساله دچار تغییر می شود. همچنین بستر رودخانه در دو مقطع (مطابق شکل 4) به ارتفاع 3 متر دچار افتادگی بستر شده است، یک مورد در محل خط لوله گاز سراسری در حاشیه چاه فلمن رحیم آباد و دیگری در پایین دست پل قدیم کلاچای. در ماه های اخیر اداره گاز مبادرت به ترمیم و احداث شیب شکن قدیم خط لوله گاز نموده و شیب شکن جدید مراحل انتهایی اجرا خود را سپری میکند. شیب شکن پایین دست پل قدیم کلاچای نیز بدلیل تخریب در طغیانهای سالیان اخیر مجددا بازسازی شده است.

با در نظر گرفتن تمامی موارد فوق الذکر، طرح ساماندهی رودخانه پلرود جهت تثبیت بستر و سواحل رودخانه در سه بازه ابتدا تا خط لوله گاز، لوله گاز تا پل قدیم کلاچای، پل کلاچای تا مصب رودخانه مطابق جداول (2) الی (4) و اشکال(7) الی (9) ارائه می گردد.

جدول2- مشخصات محدوده های نیازمند به ساماندهی در بازه اول

ردیف	مختصات			طرح ساماندهی
	Y		X	
1	ابتدا	442238	442056	احداث دیواره خاکریز با پوشش ریپ‌رپ به ارتفاع 4 متر، طول دیواره 280متر
	انتها	4100800	442238	
2	4100966		442363	احداث کف بند مدفون به طول 55متر و عمق یک‌متر برای حفظ تراز کف سردهنه
3	4101128		442605	احداث کف بند مدفون به طول 100متر و عمق یک‌متر برای حفظ تراز کف سردهنه
4	4102123		443570	احداث کف بند مدفون به طول 100متر و عمق یک متر برای حفظ تراز کف سردهنه
5	ابتدا	4101979	443451	احداث دیواره خاکریز با پوشش ریپ‌رپ به ارتفاع 4 متر، طول دیواره 570 متر

شکل 6- شماتیک طرح ساماندهی دربازه اول رودخانه پلرود

جدول3- مشخصات محدوده های نیازمند به ساماندهی در بازه دوم

ردیف	مختصات			طرح ساماندهی
	Y		X	
6	4102374		443866	احداث کف بند مدفون به طول 55متر و عمق یک و نیم متر جهت تثبیت بستر پایین دست شیب شکن
7	ابتدا	4103212	444151	احداث دیواره گابیونی به ارتفاع 4 متر، طول دیواره 210 متر دو سمت سواحل
	انتها	4103426	444162	
8	ابتدا	4102399	443825	احداث دیواره گابیونی به ارتفاع 4 متر، طول دیواره 100 متر دو سمت سواحل
	انتها	4102470	443909	

www.SID.ir

Archive of SID

شکل 7- شماتیک طرح ساماندهی دربازه دوم رودخانه پلرود

جدول4- مشخصات محدوده های نیازمند به ساماندهی در بازه سوم

ردیف	مختصات			طرح ساماندهی
	Y		X	
9	4104618		444441	احداث کف بند مدفون به طول 90 متر و عمق یک و نیم متر جهت تثبیت بستر پایین دست شیب شکن
10	4104612	ابتدا	444396	احداث دیواره خاکریز با پوشش ریپ رپ به ارتفاع 4 متر، طول دیواره 1280 متر
	4105827	انتها	444706	

شکل 8- شماتیک طرح ساماندهی دربازه سوم رودخانه پلرود

www.SID.ir

Archive of SID

4. نتیجه گیری

در این پژوهش با کمک مدل هیدرولیکیHEC-RAS و سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS)، حدبستر و حریم رودخانه پلرود و پهنه بندی سیلاب آن تعیین گردید، سپس جهت مدیریت سازه‌ای مقابله با سیل و در جهت تعیین موقعیت احداث دیواره، پهنه سیلاب دشت متناظر با دبی مقطع پر که نشان‌دهنده ترازی از مقطع عرضی رودخانه که در آن جریان سیلاب در آستانه ورود به سیلاب دشت می‌باشد، مشخص شد و با توجه به بافت روستایی اراضی حاشیه، تراز ارتفاعی دیوار بوسیله سیلاب 25 ساله کنترل گردید. جهت تثبیت رودخانه پلرود، با در نظر گرفتن معضلات موجود که شامل سردهنه انهار سنتی و فرسایش پذیر بودن بستر و دیواره رودخانه بخصوص در پایین دست شیب شکن های موجود می باشد، طرح ساماندهی رودخانه ارائه شد. با توجه به مشخص شدن حد بستر، حریم، طرح ساماندهی رودخانه و براساس ماده 10 آیین‌نامه بستر و حریم رودخانه ها و منابع آبی(مصوب 1379)امکان آن فراهم خواهد بود تا حدود 15 هکتار اراضی مابین دیوار ساماندهی(با رعایت کردن حریم رودخانه پس از آن) و حد بستر رودخانه که جزء اراضی مازاد بستر رودخانه تعریف می‌شود با این روش آزادسازی شده و بصورت اجاره در اختیار سرمایه‌گذار قرار گیرد. با استفاده از این ماده، دولت و در راس آن وزارت نیرو نه تنها می‌تواند با ساماندهی رودخانه مالکیت اراضی خود را تثبیت نماید، بلکه می‌تواند با تعیین کاربری و آزادسازی آن ایجاد اشتغال نموده و از محل اجاره آن نیز کسب درآمد نماید.

5. مراجع

1-Tate, E. C. (1999). “Floodplain Mapping Using HEC-RAS and Arc View GIS”, Bureau of Engineering Research, the University of Texas at Austin.

2-Goel, N.K., Htay Than, and Arya D.S. 2005 . Flood hazard mapping in the Lower part of Chindwin RIVER BASIN, MYANMAR . International conference on innovation advances and implementation of flood forecasting technology.

3-Machado , M. S. and Ahmad ,S . 2007 , Flood hazard assessment of Atrete River in Colombia , Water resource Management .No . 21 .PP .591 – 609.

4-Collins Fosu, Eric K. Forkuo, and Mensa Y. Asare, 2012.River Inundation and Hazard Mapping – a Case Study of Susan River – Kumasi. Proceedings of Global Geospatial Conference, Québec City, Canada, 14-17 May,16 p.

5-کرباسی، مهدی. احسان دریکوند، احسان. شمسایی، ابوالفضل و بابا علی، حمید رضا. (1388). بر آورد پهنه سیلاب بخشی از رود خانه کشکان استان لرستان از طریق مدل ریاضی HEC-RAS و سیستم اطلاعات جغرافیایی و ارایه راهکارهایی جهت کنترل سیلاب در نقاط بحرانی، هشتمین سمینار بین المللی مهندسی رودخانه، دانشگاه شهید چمران اهواز.

6-بختیاری، مرتضی. کاشفی‌پور، سید محمود و اصغری پری، سید امین. (1390). بررسی تاثیر سازه‌های عری بر روی پهنه سیلاب با استفاده از مدل هیدرولیکی HEC-RAS در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی GIS، مجله علوم و مهندسی آبیاری(مجله علمی کشاورزی)، جلد 35، شماره 3، صحات 37-47.

7-سیفی‌زاده، مینا. اسمعیلی ورکی، مهدی و فرومند، سید علیرضا.(1391). پهنه‌بندی سیلاب و تعیین محدوده‌های مستعد فرسایش در بازه‌ای از رودخانه دیسام با استفاده از مدل هیدرولیکی HEC-RAS و GIS. نهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسی رودخانه ایران. دانشگاه شهید چمران اهواز.

8-اسمعیلی ورکی، مهدی. سیفی‌زاده، مینا. محمدی پورهوشیار، مهدی و قربانی، زمان.(1392). تعیین ابعاد هندسی مسیر اصلاحی در ساماندهی بازه‌ای از رودخانه دیسام با استفاده از مدل هیدرولیکی HEC-RAS. هفتمین کنگره ملی مهندسی عمران، دانشکده مهندسی شهید نیکبخت، زاهدان، 17 و 18 اردیبهشت ماه1392.

9-روشان، حسین. وهاب‌زاده، قربان. سلیمانی، کریم و فرهادی، رسول. (1392). شبیه سازی رفتار هیدرولیکی رودخانه با استفاده از مدل HEC-RAS در محیط GIS (مطالعه موردی: رودخانه بشار، استان کهگیلویه و بویراحمد). پژوهشنامه مدیریت حوزه آبخیز، سال چهارم، شماره 7، بهار و تابستان 1392، صفحات 70-84.

www.SID.ir