

## کارگاه فنی همزیستی با سیلاب

### ۱۳۸۵ مرداد ماه

بررسی تعیین و حريم و بستر رودخانه‌ها و کاربرد فن آوری اطلاعات در آن

مصطفی زارع بهاری<sup>۱</sup>، زهرا گوهري<sup>۲</sup>

#### چکیده

رودخانه از مهمترین منابع تأمین آب برای انسان و سایر موجودات محسوب می‌شود اما می‌توانند با وارد آوردن خسارات جبران ناپذیری باعث نابودی نیز گردند بنابراین لازم است با مشخص کردن حريم رودخانه محدوده امنی برای فعالیت انسان در اطراف آن تعریف کرد. ساماندهی مطالعات تعیین حريم و بستر به معنای تعریف دقیق بخش‌های مطالعات آن و روابط صحیح بین این اجزا است که می‌تواند نقش کلیدی در برآورد صحیح حريم رودخانه داشته باشد که شامل دو رکن بکارگیری آمار و اطلاعات صحیح و بهره‌گیری از روش‌های دقیق می‌باشد.

بنابراین تکنیک‌های پیشرفته فرآوری اطلاعات شامل موارد ذیل نقش پراهمیت در پیشرفت تعیین حريم و بستر رودها دارد.

- استفاده از نرم‌افزارهای رقومی در پردازش تصاویر ماهواره و آنالیز داده‌های اطلاعاتی
- تهییه مدل سه بعدی منطقه به منظور شبیه‌سازی منطقه از نظر وضعیت توپوگرافی و عوامل تشیدی کننده سیل
- استفاده از نرم‌افزارهای HEC-RAS و برنامه الحاقی ARCVIEW در محیط HEC-GEO-RAS برای شبیه‌سازی پنهان سیلاب ۲۵ ساله و شناسایی اراضی که در معرض سیل می‌باشند.
- استفاده از نرم‌افزار HEC-HMS و قابلیت‌های آن در خصوص دستیابی به هیدروگراف سیل در هر نقطه‌ای از رودخانه

در مطالعاتی که بر روی برخی از رودخانه‌های استان خراسان برای تعیین حريم و بستر رودخانه انجام

۱- کارشناس هیدرولیک، شرکت مشاور ساز آب شرق، کارشناس ارشد تأسیسات آبیاری. mostafazarebaharei@yahoo.com

۲- کارشناس GIS و فرسایش، شرکت مشاور ساز آب شرق ، کارشناس منابع طبیعی. ma\_gohari@yahoo.com

شد بخش عمدہای از این قابلیت‌ها استفاده شده است. و به نقد و بررسی روابط بین گروه‌های مختلف مطالعاتی و هر بخش از این مطالعات پرداخته شده و در نهایت راهکارهایی برای بهبود آن ارائه گردیده است.

## مقدمه

همواره در طول تاریخ بشر، رودخانه‌ها کانون توسعه بوده و تمدن‌های کهن در حواشی رودخانه‌هایی همچون، نیل، فرات، دجله، دانوب و... شکل گرفته است. با افزایش جمعیت و در رقابت در مصرف، تعارض و تضاد در چگونگی از بهره‌برداری رودخانه‌ها رو به فزونی نهاده است تا بدانجا که در هیچ دوره‌ای از تاریخ بشر اثرات تجمعی منفی و نامطلوب توسعه در امتداد رودخانه بر ارزش‌های منابع آب به اندازه امروز نبوده است. با کمال تأسف امروز رودخانه‌های پرآبی که منابع بسیار محدود آب کشور کویری و کم آب ایران محسوب می‌شوند تحت مقاصد کنترل سیلاب، مدیریت زهکشی، ذخیره و مهار آب‌ها با احداث خاکریزها، انحراف آب رودخانه‌ها، استقرار ایستگاه‌های پمپاژ بالاتر از ظرفیت مجاز، توسعه شهرک‌ها، راهها، صنایع و غیره مورد هجوم غیر اصولی قرار گرفته که سبب کاهش انجام وظیفه طبیعی و پایداری آنها شده و انتظار نمی‌رود یا ادامه روند فعلی، نسل‌های آینده بتوانند بخوبی از این موهب بهره ببرند.

اما براساس قانون توزیع عادلانه آب کشور، آب‌های جاری رودخانه‌ها، انهار و هر مسیل طبیعی دیگر، همچنین دریاچه‌ها و مرد آب‌ها و برکه‌های طبیعی از مشترکات بوده و در اختیار دولت است. پر واضح است که برای بهره‌برداری مطلوب از رودخانه مهمترین اقدام تعیین محدوده مطلوب برای گذر مطمئن سیلاب از رودخانه می‌باشد که در تبصره قانون نیز تعیین پهنه‌ی بستر و حریم رودخانه بر عهده وزارت نیرو گذارده شده است. در ادامه به بررسی روند انجام تعیین حریم و بستر رودخانه پرداخته شده است.

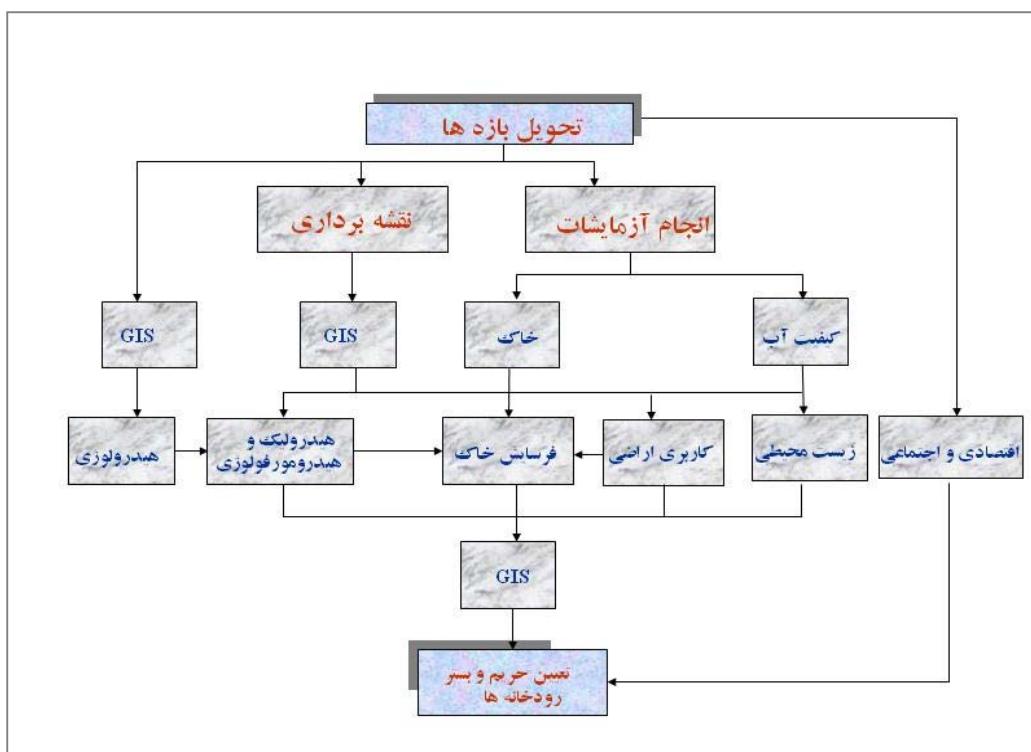
## هدف

تعیین حریم و بستر رودخانه سابق بر این بر اساس نیازهای بهره‌برداران و با مراجعه آنان به کارشناسان مربوطه درآب منطقه‌ای و با بررسی‌های کارشناس مذکور صورت می‌گرفته است اما در سالهای اخیر بر اساس تجارب کسب شده، مطالعات مذکور به مهندسین مشاور واگذار گردیده است که تعریف روابط اجزاء این مطالعات و روش‌های بهبود و ارتقاء آن و اصلاح و ترمیم اشکالات در ادامه می‌آید.

## وسایل و روش انجام کار

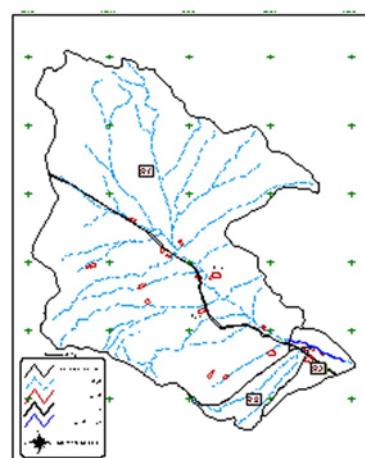
تعیین حریم و بستر رودخانه در قالب شرح خدمات مشتمل بر مطالعات هیدرولوژی، هیدرومorfولوژی، هیدرولیک، فرسایش خاک، کاربری اراضی و زیست محیطی برای مشخص کردن سیلاب ۲۵ ساله در مناطق روستایی و ۵۰ ساله در مناطق شهری و تعیین حریم رودخانه به فاصله ۱ تا ۲۰ متر از خط بستر سیلاب مذکور با تأمین نظر آب منطقه‌ای می‌باشد. این مطالعات معمولاً در بازه‌هایی که سوابق خسارت سیلاب و سکونت بهره‌برداران در اطراف آنست دارای اولویت قرار می‌گیرد. بنابراین بر طبق فلوچارت ذیل

ابدا نقشه‌های پلان رودخانه و کاداستر اطراف آن برداشت می‌شود.



فلوچارت گروههای مطالعاتی حریم بستر رودخانه

از سوی دیگر سیلاب با دوره بازگشت‌های ۲۵ ساله توسط گروه هیدرولوژی برآورد می‌گردد. در برآورد سیلاب می‌توان از نرم‌افزار HEC-HMS بهره جست بدین ترتیب که پس از استخراج حوزه از نقشه‌های توپوگرافی آنرا به فضای HEC-GEO-HMS منتقل کرده و پس از رقومی کردن اطلاعات آن به محیط HEC-HMS منتقل می‌شود سپس براساس اتصال شاخه‌های رودخانه و اهمیت نسبت به بازه مطالعاتی اقدام به تعیین زیرحوزه‌ها کرد. درنهایت مقدار سیلاب با دوره بازگشت‌های متفاوت در هرکدام از این زیرحوزه‌ها بصورت هیدرولوگراف استخراج می‌گردد.



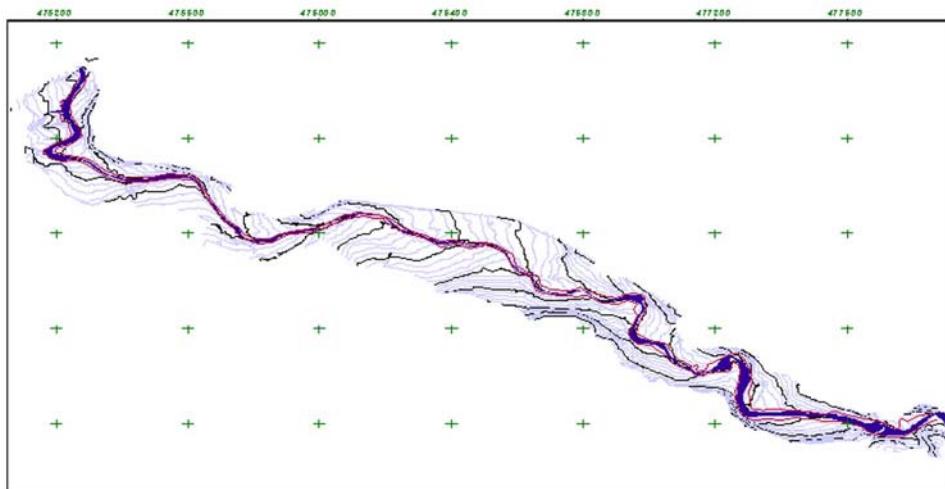
نقشه زیرحوزه رودخانه روس

نقشه‌های برداشت شده از بازه مطالعاتی توسط گروه نقشه‌برداری به محیط‌های رقومی منتقل گردیده و توسط برنامه الحقی HEC-GEO-RAS، سه محدوده جریان آب، مرز کرانه‌ها و محدوده سیلاب بر اساس خطوط (line) و سه محدوده کرانه بالاتر از ترانشهای رودخانه و الباقی قسمت‌ها بصورت محدوده‌های بسته (polygon) تعریف می‌گردد. در این محدوده‌های بسته ضرایب مانینگ تعریف می‌شود و در نهایت مقاطع عرضی مستخرج از نقشه توپوگرافی (Xscutline) بصورت خطوط تعیین می‌شود که هرچه این خطوط به یکی‌گر نزدیکتر باشند دقت انتقال وضعیت توپوگرافی به نرم‌افزار برآورد پهنه سیلاب بیشتر خواهد بود.

مراحل مذکور به صورت پیش پردازش انجام گرفته و سپس فایل خروجی آن با پسوند geo به نرم‌افزار تعیین پهنه سیلاب منتقل می‌گردد.

در این نرم‌افزار چندین مقطع به عنوان معرف تغییر وضعیت‌های رودخانه انتخاب شده و شبیه هیدرولیکی آنها با شبیه خط انرژی بحرانی مقایسه شده و وضعیت جریان مشخص شده و مراحل ذیل انجام می‌شود.

- وارد کردن فایل خروجی از پیش پردازش به نرم‌افزار برآورد پهنه سیلاب
- وارد کردن دبی سیلاب ۲۵ ساله (برآورد گروه هیدرولوژی)
- اصلاح و تفکیک کرانه‌های سمت چپ و راست از کانال اصلی
- اصلاح ضریب مانینگ به تفکیک هر مقطع و به ازای کرانه‌های چپ و راست و ناوه اصلی رودخانه پس از اجرای برنامه در نرم‌افزار HEC-RAS و به دست آمدن پروفیل سطح آب فایل خروجی به فضای Arcview منتقل شده تا در مرحله پس پردازش از آن سیل رودخانه استخراج گردد.



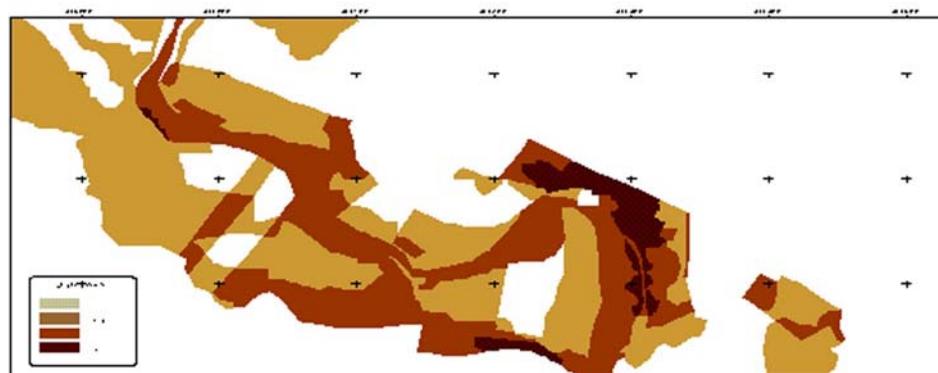
نقشه پهنه سیلاب رودخانه درکش

نقشه‌های کاداستر توسط گروه نقشه‌برداری تهیه می‌گردد و با استفاده از آن نقشه‌های کاربری اراضی اطراف رودخانه به تفکیک نوع بهره‌برداری، کشت، مالکیت و .... مشخص می‌شود.



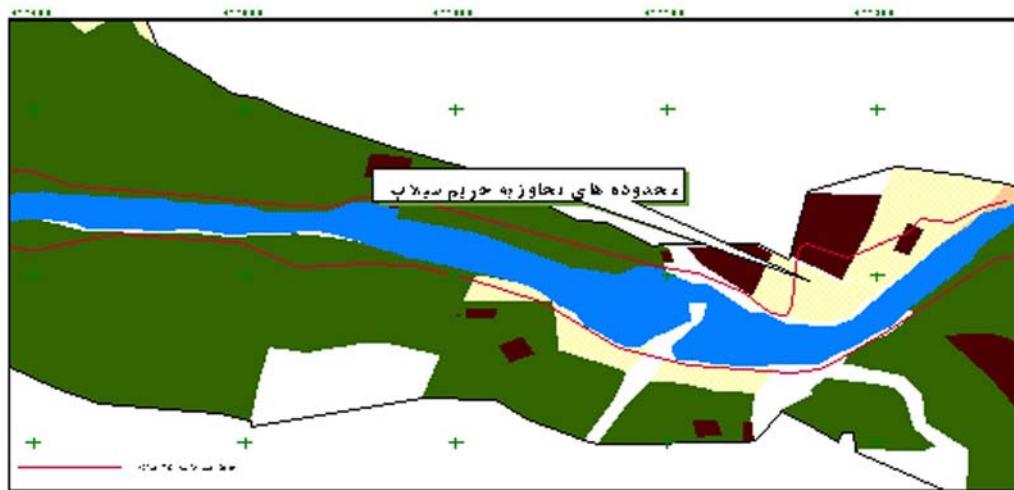
نقشه کاربری اراضی رودخانه درکش

پس از برآورد پهنه سیلاب و از سوی دیگر تعیین کاربری‌های اراضی اطراف رودخانه و حصول نتایج آزمایشات خاک، مقدار حساسیت فرسایش‌پذیری کرانه‌های رودخانه مشخص می‌گردد و لایه‌های اطلاعات فرسایش شامل عمق فرسایش، نوع و طول فرسایش معین می‌گردد.



نقشه فرسایش قسمتی از رودخانه درکش

در مطالعات زیست محیطی نیز به بیان شرایط زیستی موجود پرداخته و نظام بهره‌برداری از سرزمین با تهیه فهرست پیشنهادات کاربری اراضی مشخص می‌شود همچنین در صورت ضرورت به ارائه پیشنهاد بر اساس قابلیت‌های موجود برای تقلیل بهره‌برداری و ایجاد مناطق حفاظت شده اقدام و عرصه‌هایی از حوزه مورد مطالعه برای تقویت ضریب حفاظتی و گسترش منابع زیستی و پوشش گیاهی معرفی می‌گردد. مطالعه و تعیین تعداد کل جمعیت، توزیع پراکنش آن در امتداد جریان آب و روش‌های تأمین معیشت آنها از جمله عوامل بسیار مهم می‌باشد که در مطالعات اقتصادی و اجتماعی به بررسی آنها پرداخته می‌شود. پس از تعیین لایه‌های مختلف اطلاعاتی شامل پهنه سیلاب، کاربری اراضی، فرسایش خاک و... و تلفیق این لایه‌ها، اطلاعات جامع اطراف رودخانه برای تصمیم‌گیری راجع به مقدار حریم و بستر اطراف رودخانه مشخص می‌گردد.



#### نقشه تلفیق پهنه سیل و کاربری اراضی رودخانه درکش

بحث و نتیجه گیری:

تعیین حريم و بستر رودخانه در حال حاضر نسبت به گذشته که مستقیماً توسط کارشناسان آب منطقه‌ای انعام می‌گردید دارای مزایای ذیل است.

- برآورده پنهان سیلاب ۲۵ ساله و حریم رودخانه بدون دخالت بهره‌برداران رودخانه و مراجعه مستقیم آنان به کارشناسان مشاور منجر به تهیه طرحی می‌شود که تنها بر اساس مبانی علمی تعیین می‌گردد و دارای یکپارچگی و هماهنگی می‌باشد بر خلاف گذشته که بهره‌برداران در اعمال نظر خویش مصر بودند و قطعات مجاور یکدیگر به دلیل مراجعات متفرقه کارشناسان و نظرات متفاوت آنها دارای حریم و بستر هماهنگ نبود.
  - بکارگیری اطلاعات پایه هماهنگ هیدرولوژی، هواشناسی، هیدرولیک، فرسایش رودخانه و.... به دقت محاسبات و نتیجه گیری‌ها می‌افزاید.
  - بهره‌گیری از نرم‌افزارهای به روز و تکنیک‌های رقومی، علاوه بر افزایش صحت و دقت داده‌های اطلاعاتی نقش مؤثری در تصمیم‌گیری بهینه مسئولین داشته است.

مشکلات موجود روش تعیین حریم و ستر رویخانه‌ها در حال حاضر نیز به قرار ذیل است.

- ترس از دست دادن مالکیت
  - ارائه اطلاعات غلط بهره‌برداران اطراف روختانه به دلایل :
  - باران‌سنگی و افزایش آنها اقدام مناسب صورت پذیرد.
  - نامناسب نتایج دور از واقعیت را می‌دهد که لازم است نسبت به تجهیز ایستگاه‌های هیدرولوژی و استفاده از حوزه‌های آبریز مجاور در این برآوردها و بعضاً بکارگیری آمار با طول آماری بکارگیری آمار و اطلاعات نامربوط به منطقه در برآوردهای هیدرولوژی (به دلیل کمبود آمار) و -

### - مشخص نبودن مالکیتها

### - عدم آگاهی در مورد لزوم اجرای طرح

در بخش‌های مطالعات کاربری اراضی- کاداستر و اقتصادی اجتماعی منجر به عدم دقت در نتایج می‌گردد.

- در بخش مطالعات هیدرولیک عدم توانایی برآورده نسبتاً دقیق ضرایب مانینگ به دلایل عدم وجود اطلاعات صحیح منحنی سنجه در اغلب رودخانه‌ها و همچنین استفاده از نرم‌افزارهایی با محاسبات یک بعدی و عدم در نظر گرفتن جریان ثانویه از دقت محاسبات می‌کاهد علاوه بر آن تفکیک پهن‌دشت از کanal اصلی با دقت مناسب انجام نمی‌شود و در نهایت در نظر نگرفتن سازه‌های درون رودخانه و تأثیرات آن از دقت محاسبات می‌کاهد.

- در بخش فرسایش عدم توجه به کل حوزه و چگونگی وضعیت فرسایشی بالادست و تنها در نظر گرفتن بازه کوتاهی از رودخانه قضایت کاملاً صحیحی را نتیجه نخواهد داد چرا که کل حوزه رودخانه در مرفوژی، فرسایش پذیری و رسوب‌گذاری رودخانه نقش دارد.

در مجموع مطالعات حريم و بستر رودخانه از مسائل اجتناب‌پذیر و ضروری در هر رودخانه می‌باشد که موارد اصلاحی ذیل پیشنهاد می‌شود.

۱- تعیین حريم و بستر رودخانه تنها در نقاط آسیب‌پذیر رودخانه و عدم مطالعه در سرتاسر حوزه و رودخانه و در اختیار قرار دادن مطالعات جامع ساماندهی رودخانه اعم از تعیین حريم و بستر و مطالعات سازه‌های مورد نیاز و نظارت به آنها به یک مهندسین مشاور دقت عمل و نتایج مطالعات را مطلوب‌تر خواهد کرد.

۲- عدم هماهنگی بخش‌های مختلف مطالعات و لزوم اصلاح بندهای شرح خدمات در هر قسمت ضروری به نظر می‌رسد.

### منابع و مأخذ

- ۱- ابریشمی، جلیل، هیدرولیک مجاری روباز
- ۲- شرکت مهندسین مشاور ساز آب شرق، گزارش هیدرولوژی، فرسایش خاک، اقتصادی و اجتماعی، کاربری اراضی و زیست محیطی پروژه تعیین حريم و بستر رودخانه‌ها
- ۳- شرکت مهندسین مشاور ساز آب شرق، گزارش روند انجام کار پروژه تعیین حريم و بستر
- ۴- شفاهی بجستان، محمود، هیدرولیک رسوب

5- P.PH.Janson.Principles of River Engineering (The Non-Tidal Alluvial River)

6- R.U.Cooks.Geomorphology in Environment Management

7- USRB.Hydrologic Modeling System.HEC-HMS

8- USRB.Hydraulic Modeling System.HEC-RAS

9- Ven Te Chow.Open Channal Hydraulic

10- Walter H.Graf.Fluvial Hydraulics

