

# پهنه بندی سیلاب با استفاده از سیستم ساماندهی جغرافیایی GIS

(طرح مطالعاتی: قسمتی از رودخانه قره آغاج در استان فارس)

رضا محمد پور

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد استهبان

تورج سبزواری

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد استهبان

[Tooraj419@yahoo.com](mailto:Tooraj419@yahoo.com), 09177151596

## چکیده:

این تحقیق با هدف تلفیق مدل هیدرولیکی Hec-Ras با نرم افزار ARCVIEW از مجموعه نرم افزارهای GIS از طریق الحاقیه Hec-GeoRAS به برآورد پهنه بندی سیلاب پرداخته شده است. با توجه به اهمیت تعیین پهنه سیلاب با دوره برگشت مختلف برای جلوگیری از خطرات سیلابها و ساماندهی و بهسازی رودخانه و با مشخص نمودن وضعیت تاسیسات موجود در مجاور رودخانه ها، نیاز به تعیین پهنه بندی سیلاب با دوره برگشت های مختلف می باشد. در این تحقیق از اطلاعات و آمار مربوط به رودخانه قره آغاج در استان فارس استفاده شده است. تعیین حد بستر و حریم رودخانه از مواردی بوده که توسط سازمان آب منطقه استان فارس در مسیر رودخانه قره آغاج انجام شده است.

واژه های کلیدی: پهنه بندی سیلاب- GIS, HEC -GEO RAS, HECRAS.

## مقدمه:

عبارت سیل جریان بسیار زیاد آب که باعث خساراتی می گردد را در ذهن تداعی می کند. یکی از تعاریف جامع واژه سیل را می توان به این ترتیب ذکر کرد که: هر جریان سطحی آب صرف نظر از عامل ایجاد کننده آن در صورتی تلقی می شود که جریان آب در مقطع رودخانه بیش از جریان عادی باشد، تداوم زمانی آن محدود بوده، جریان آب از بستر طبیعی تجاوز کند و اراضی پست و حاشیه رود را فرا گیرد و خسارات مالی و جانی به همراه داشته باشد.

مهمترین عواملی که در شدت و دوره بازگشت سیل در هر منطقه تاثیر می گذارد عبارتند از: حجم و رواناب سطحی حوزه بالادست و شرایط رود یا سیل، و ویژه گیهای فیزیکی حوزه (سطح، مورفولوژی و...) بررسی ها نشان میدهد که علت افزایش خسارت های ناشی از سیل، دوره بازگشت کوتاه یا شدت جریان زیاد نیست، بلکه افزایش استفاده از اراضی سیلاب دشت یا اراضی سیل گیر مجاور رودخانه ها عامل اصلی ایجاد سیل می باشد. به این ترتیب تدوین برنامه ای جامع با هدف کنترل و بهره برداری بهینه با اعمال اقدامات مدیریتی مناسب با کلیه عوامل دخیل در ایجاد طغیان سیلاب های منطقه ای ضرورت می یابد.

اقدامات مدیریتی که به منظور کاهش خسارات سیل انجام می شود را می توان در دو بخش اقدامات سازه ای و غیر سازه ای تقسیم بندی کرد. در رهیافت های غیر سازه ای مدیریت سیل، برای رفع اثرات تخریبی سیلاب، سازه های فیزیکی احداث نمی شود. در صورتی که در راهکارهای سازه ای مدیریت سیلاب از احداث سازه هایی مانند سدها، خاکریزها، سیل بندها یا منحرف کننده های سیلاب استفاده می شود. با توجه به اینکه در استانهای شمالی کشور به علت بارشهای شدید دچار خسارات زیادی از سیلاب شده و نتایج این تحقیق می تواند در آشنایی مهندسين و محققين در روشهای کنترل سیلاب مفید باشد.

#### پیشینه تحقیق:

جانسون و همکارانش (۱۹۹۹) مدل HEC-RAS را برای پیش بینی و تعیین حدود اراضی مطلوب در طول ۱۰ کیلومتری از رودخانه ویومینگ-گری یول در آمریکا به کار برد. اریک کریستوفرتیک، فرانسیکو اولیوار و دیوید مید منت در مرکز تحقیقات منابع آب در دانشگاه تگزاس در سال ۱۹۹۹ اقدام به انجام یک مطالعه جهت تلفیق نرم افزارهای HEC-RAS و ARCVIEW به منظور مطالعات حریم بستر در رودخانه وادر کریک در شهر آستین آمریکا نمودند.

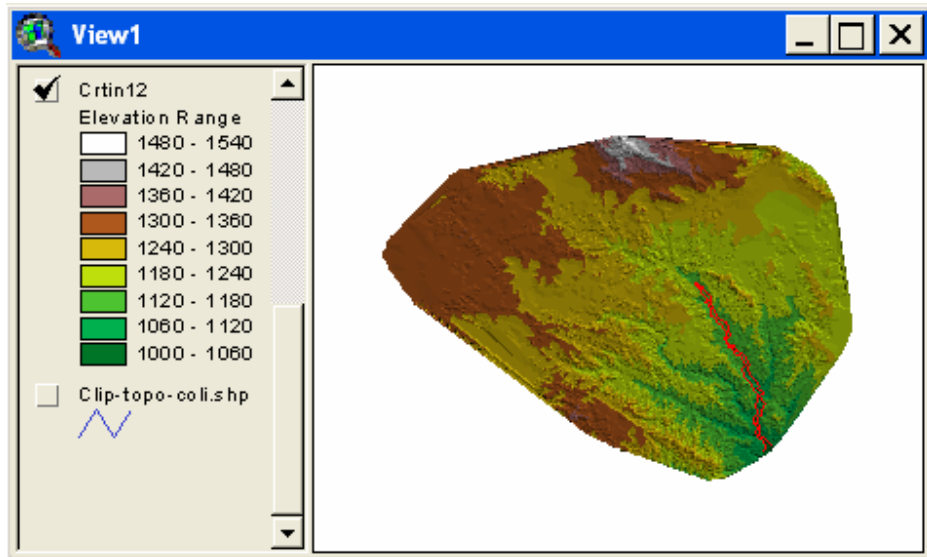
#### مراحل تحقیق:

نقشه های پایه مورد استناد این مطالعات، نقشه های توپوگرافی ۱/۵۰۰ و ۱/۲۵۰۰۰ باند قسمتی از رودخانه قره آغاج بوده است. در رقومی سازی و سه بعدی سازی منطقه از امکانات سیستم های اطلاعات جغرافیایی وبسته نرم افزاری ARCVIEW ویرایش ۳،۲ همراه با جدیدترین نسخه الحاقیه HEC GEO-RAS ویرایش ۳،۱، و CADREADER و ۳DANALYST استفاده شده است. حرکت جریان آب در رودخانه در بازه مورد مطالعه با استفاده از نرم افزار ۳،۱، HEC-RAS انجام شده است.

#### ایجاد TIN برای سطح زمین:

TIN زمین از ترکیب اطلاعات نقشه برداری زمینی و اطلاعات نقشه توپوگرافی ایجاد می شود. در صفحه اصلی نرم افزار ARCVIEW از منو Surface/create TINfrom features یک TIN جدید از روی نقشه توپوگرافی موجود ایجاد می نمائیم و برای هر لایه رقومی در برابر Height Source کلمه Elevation را انتخاب می نمائیم تا

یک TIN از سطح زمین ایجاد شود. شکل (۱) زیر نمونه یک TIN ایجاد شده را برای قسمتی از سرشاخه های رودخانه قره آغاج نشان می دهد.



شکل (۱) - TIN تهیه شده از سطح زمین

مسیر رودخانه به صورت یک خط قرمز رنگ بر روی TIN نشان داده شده است.

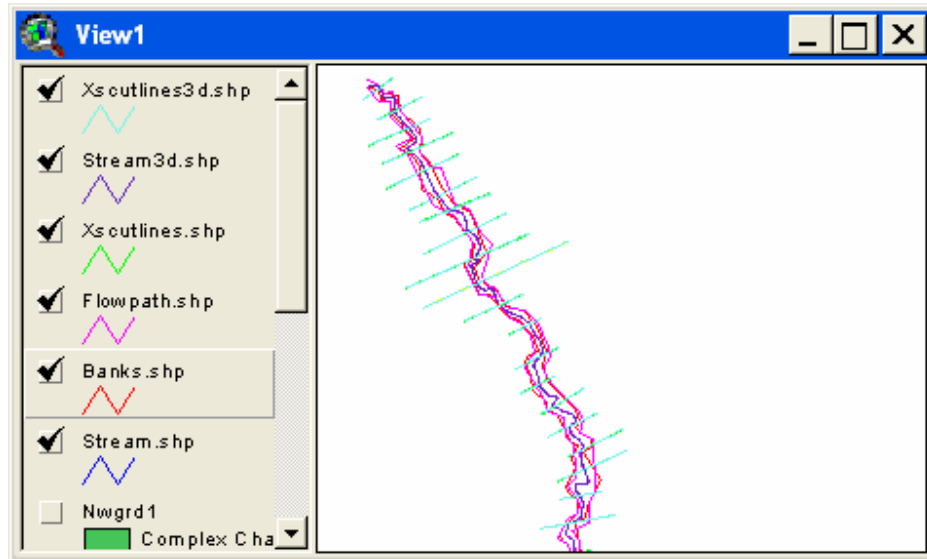
#### تهیه خط مرکزی جریان وبنکها برای رودخانه تعریف شده:

برای تهیه خط مرکزی جریان به منوی PreRAS رفته وگزینه Creat Stream Centerline را انتخاب نموده و مسیر خط مرکزی را بر روی مسیر رودخانه ترسیم می نمائیم. جهت تعیین بنکهای رودخانه به منوی مربوطه رفته وگزینه Creat Bank را انتخاب نموده وبنکها را مشخص می نمائیم. شکل (۳) تم خط مرکزی، بنکها وخطوط مسیر جریان را نشان می دهد.

#### تم مقاطع عرضی (Cross section cut lines theme) :

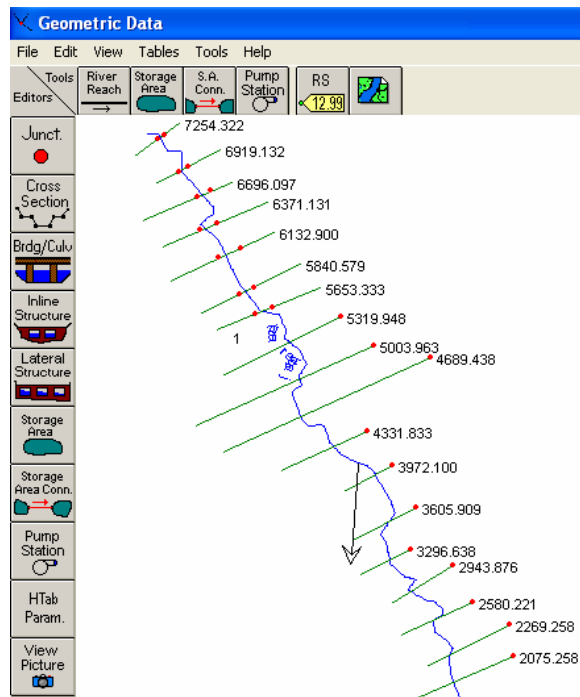
یکی از امکانات این برنامه تولید مقاطع عرضی در هر مکان رودخانه می باشد. موقعیت، مکان و شکل مقاطع در تم Cross section cut lines قابل نمایش هستند. این تم موقعیت هر مقطع عرضی را شناسایی کرده و همچنین داده

های مربوط به ارتفاع هر ایستگاه را که از نقشه TIN بدست می آیند و در HECRAS مورد استفاده واقع می شود تهیه می کند. شکل (۳) موقعیت و نمایشی از محل مقاطع عرضی در طول رودخانه را نشان می دهد.

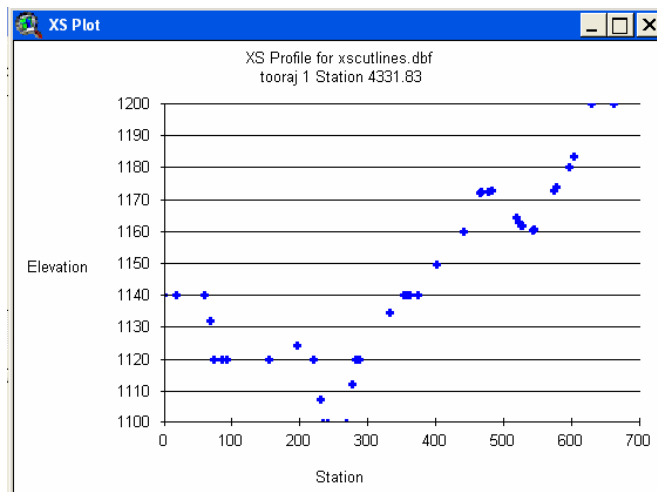


شکل (۳) - موقعیت مقاطع عرضی در مسیر سرشاخه های رودخانه قره آغاج

یکی از امکانات برنامه Hec geo-ras انتقال اطلاعات مربوط هندسه رودخانه به نرم افزار Hecras می باشد. شکل (۴) شماتیک رودخانه انتقال یافته از ARCVIEW به برنامه Hecras نمایش داده شده است.



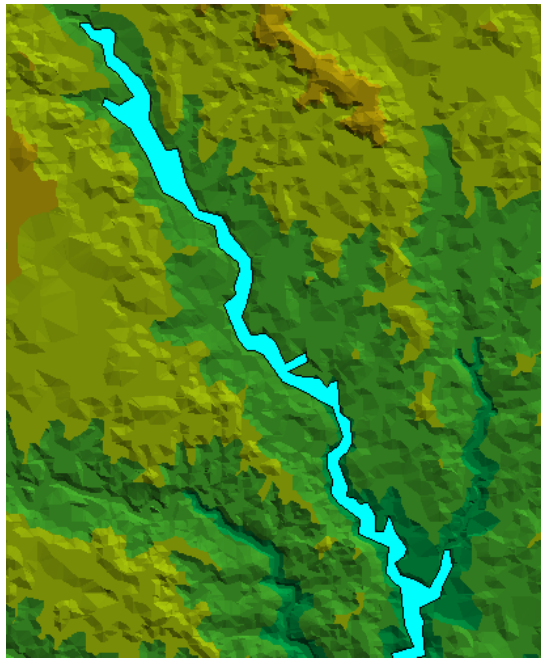
شکل (۴) - شماتیک رودخانه در محیط نرم افزار Hecras  
 شکل (۵) نمونه ای از مقطع عرضی تولید شده در برنامه Hec geo-ras را نشان می دهد.



شکل (۵) - مقطع عرضی تولید شده در الحاقیه Hec geo-ras

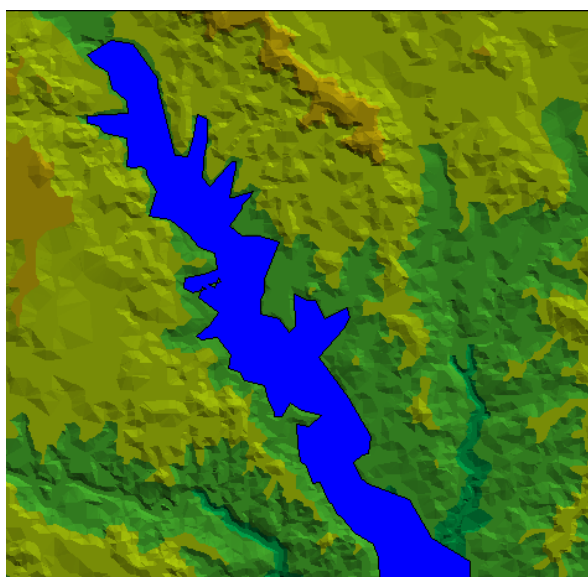
تعیین پهنه سیلاب :

با استخراج مشخصات هندسی رودخانه در محیط Arcview دیگر مشخصات لازم همچون ضریب مانینگ و بده سیلاب طراحی برای شبیه سازی هیدرولیکی و تعیین پهنه سیلاب به مدل Hecras معرفی گردید. در مدل Hecras پهنه سیلاب به صورت رقوم سطح آب محاسبه شده و در محل مقاطع عرضی نشان داده می شود. با استفاده از رقوم سطح آب در هر یک از مقاطع عرضی و ماکروهای پس پردازنده Hec- geo ras، یک فایل تبدلی TIN که بتواند سطح آب گرفتگی را نشان دهد، تهیه می گردد. از تلفیق TIN زمین، پهنه سیلاب در محیط Arcview نمایش داده می شود. به طور کلی بستر و حریم رودخانه برای سیلابهای با دوره بازگشتهای ۲۵ ساله و ۵۰ ساله طراحی می شود. شکل (۵) پهنه بندی سیلاب ۲۵ ساله را در محیط Arcview نشان می دهد.



شکل (۵) - پهنه بندی سیلاب ۲۵ ساله بر روی TIN زمین

شکل (۶) پهنه سیلاب ۵۰ ساله را بر روی TIN زمین نشان می دهد.



شکل (۵) - پهنه بندی سیلاب ۵۰ ساله بر روی TIN زمین

چنانچه سطح پهنه هر سیلاب را از سطح رودخانه بدون تصرف کم کنیم سطح اراضی خسارت دیده مشخص می گردد.

### نتایج:

به طور کلی تهیه اطلاعات هندسی رودخانه از جمله خط جریان آب، ساحلهای چپ و راست، تعیین ضریب مانینگ و اطلاعات مربوط به مقاطع عرضی از روی نقشه های توپوگرافی وقت زیادی می گیرد در صورتی که با استفاده از این الحاقیه Hec geo-ras به راحتی می توان این را با سرعت ودقت بالایی انجام داد.

پهنه بندی های سیلاب تولید شده توسط نرم افزار Hec ras را به راحتی می توان برای سیلابهای طراحی مختلف ایجاد کرده و به برنامه Arcview انتقال داده و بر روی TIN زمین انداخته و پهنه سیلاب را مشخص کرده و محلهایی که نیاز به تمهیدات سازه ای در مسیر رودخانه دارد تشخیص دهیم.

سطح پهنه سیلاب و خسارات وارده را می توان محاسبه نمود که این نتایج برای ادارت بیمه و محاسبه خسارات ناشی از سیلاب با دوره برگشت های مختلف بسیار حائز اهمیت است.

## منابع:

- ۱) ارحمی، م. وح. صالحی نیشابوری، ۱۳۸۲، پهنه بندی سیلاب با استفاده از الحاقیه Hec geo-ras. چهارمین کنفرانس هیدرولیک ایران، جلد اول
- ۲) باربد، م. ع. مهنیا وه. مطیعی، ۱۳۸۱، پهنه بندی سیلاب در حوزه های آبریز با ترکیب سیستم GIS و مدل های ریاضی، ششمین سمینار بین المللی مهندسی رودخانه
- ۳) کاربرد GIS در مهندسی آب، ۱۳۷۸، فصلنامه مهتاب قدس
- ۴) کتیرایی، مطیعی، پهنه بندی سیلاب در رودخانه ها، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه صنعت آب و برق تهران، ۱۳۸۰
- ۵) HEC-GEO-RAS, US ARMY CORPS OF ENGINEERS hydrologic engineering center, october ۲۰۰۲, ver ۳.
- ۶) USACE (۲۰۰۳), *User's Manual, Geospatial Hydrologic Modeling Extension, HEC-GeoRAS*, Version ۱,۱, U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center, California, USA, [www.hec.usace.army.mill](http://www.hec.usace.army.mill)