



استفاده از الگوریتمهای DSAS در مدیریت سیلاب مطالعه موردی: رودخانه کارون

سید عباس جزایری^۱، سیدمجید موسوی^۲، *محمدجواد براتی^۳
barati_pm@yahoo.com

چکیده

فرآیند فرسایش و رسوب در کناره رودخانه ها بر اثر عوامل طبیعی صورت می گیرد و عوامل انسانی می توانند باعث تشدید سرعت فرسایش در کناره رودخانه ها گردند. در بررسی انجام شده بر روی چهار مماندر در رودخانه کارون، ابتدا با استفاده از داده های سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی، موقعیت مکانی قوس خارجی رودخانه در شش فاصله زمانی از سال ۱۹۷۳ تا سال ۲۰۱۰ بدست آمد و سپس با استفاده از رگرسیون خطی، موقعیت قوس خارجی رودخانه در سال ۲۰۲۰ پیش بینی شد. نتایج نشان داد که در مناطق مورد مطالعه کاربری کشاورزی در کناره رودخانه می تواند باعث تشدید فرسایش در قوس خارجی گردد، پوشش گیاهی متراکم سبب تثبیت کناره رودخانه می شود و کاربری مسکونی ساحل تأثیری بر تغییرات کناره رودخانه نداشته است. همچنین نرم افزار سامانه تحلیل رقومی خط ساحلی می تواند به طور موثری در برآورد تغییرات کناری رودخانه مورد استفاده قرار گیرد. مقادیر EPR به دست آمده از مقدار ۱/۴۲ - در ترانسکت ۱۶۲ بیانگر کمترین نرخ فرسایش کنار رودخانه و مقدار ۱/۵ در ترانسکت ۷۳ بیانگر بیشترین مقدار فرسایش کنار رودخانه ای است.

واژه های کلیدی: DSAS- مماندر- سنجش از دور- رگرسیون خطی- EPR

۱- مقدمه

فرآیند فرسایش و رسوبگذاری در کناره رودخانه بر اثر عوامل طبیعی اتفاق می افتد. در این راستا عوامل انسانی می تواند باعث تشدید سرعت و افزایش نرخ این فرآیند گردد [۱]. فرسایش کناری می تواند سبب تغییرات عمده مورفولوژی رودخانه و در نتیجه سیلابی شدن آن و تغییرات زیست محیطی شود. در نتیجه مطالعه تغییرات کناری رودخانه به خصوص در پیچان رود ها که میزان فرسایش زیاد است، حائز اهمیت می باشد. بررسی نرخ تغییرات موقعیت کناره رودخانه می تواند در مدیریت رودخانه، کنترل سیلاب و اتخاذ تصمیماتی جهت حفاظت از کناره رودخانه و تعیین کاربری اراضی مناسب، موثر باشد. رودخانه کارون به عنوان پرآب ترین و بزرگترین رودخانه ایران با طول ۹۵۰ کیلومتر از زردکوه بختیاری در استان چهار محال و بختیاری سرچشمه گرفته و به اروند رود و سرانجام خلیج فارس می ریزد. این رودخانه در نزدیکی شهر اهواز پیچ و خم های بسیاری دارد. با توجه به نرخ فرسایش بالا در این منطقه و کاربری اراضی نامناسب در حاشیه رودخانه، مورفولوژی رودخانه

آدرس: تهران- پژوهشکده سوانح طبیعی ایران

barati_pm@yahoo.com



همواره در حال تغییر بوده است. در این تحقیق چهار پیچان رود در نزدیکی شهر اهواز واقع در استان خوزستان جهت برآورد نرخ تغییرات کناره رودخانه انتخاب شده است. در کنار هر یک از این بازه ها کاربری های گوناگونی از جمله بوته زار، مناطق مسکونی و کشاورزی وجود دارد که هر یک می تواند بر سرعت نرخ فرسایش تاثیر گذار باشد. هدف از این تحقیق استفاده از داده ها، تکنیک های سنجش از دور و GIS جهت برآورد نرخ تغییرات و تعیین اثر کاربری اراضی بر تغییرات قوس خارجی مماندر می باشد.

در این تحقیق نرم افزار DSAS جهت برآورد و پیش بینی نرخ تغییرات به کار رفته است. سپس با استفاده از معادله رگرسیون خطی، تغییرات آبی برای سال ۲۰۲۰ در چهار بازه مورد مطالعه پیش بینی شده است. EPR ۲ پارمتری است که با استفاده از نرم افزار DSAS به دست می آید. این پارامتر حاصل تقسیم فاصله مکانی بین قدیمی ترین و جدیدترین خطوط ساحلی رودخانه (در راستای ترانسکت) به فاصله زمانی آنها می باشد.

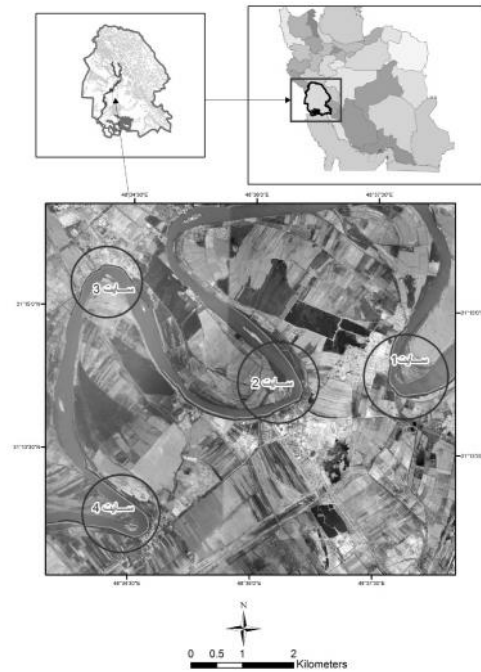
2- منطقه مورد مطالعه

رودخانه کارون بزرگترین و طویل ترین رودخانه ایران با طول ۹۵۰ کیلومتر تنها رودخانه ای از ایران است که به آبهای آزاد راه دارد و بخش هایی از این رودخانه قابل کشتیرانی می باشد. سرچشمه آن از کوه های زردکوه بختیاری و مصب آن اروند رود است و آب آشامیدنی کلان شهر اهواز از این رودخانه تامین می گردد. جهت بررسی نرخ تغییرات موقعیت پیچان رود، بررسی ها بر روی چهار پیچان رود نرسیده به شهر اهواز صورت گرفت. طول هر یک از پیچان رود ها به ترتیب به شرح جدول شماره ۱ می باشد.

جدول شماره ۱ - طول بازه های مورد مطالعه در تحقیق

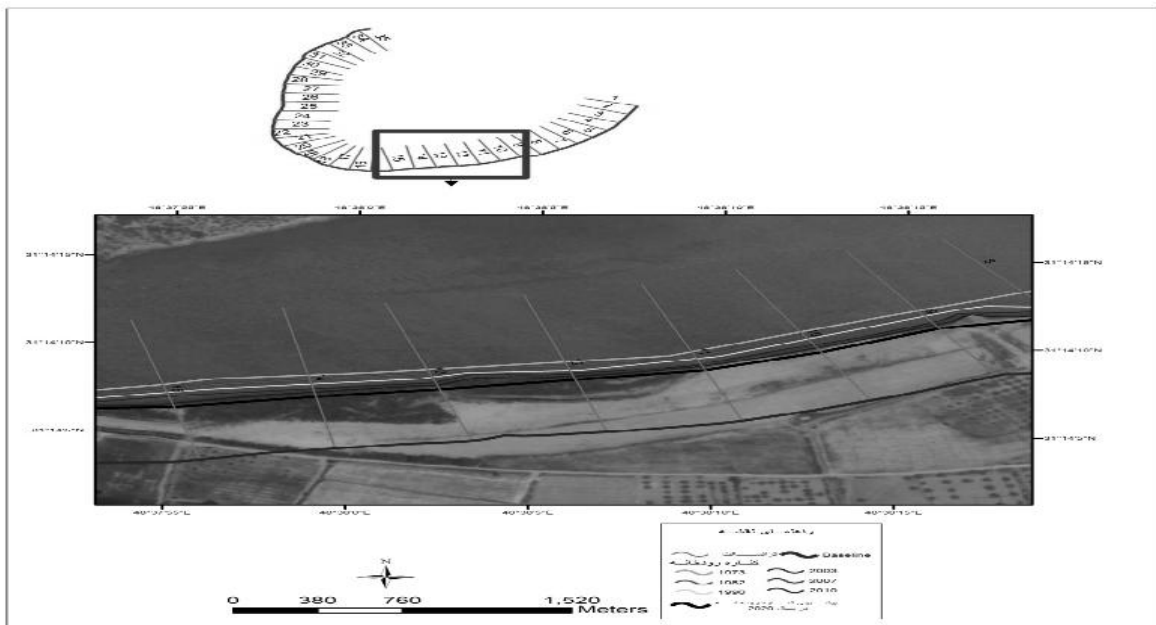
پیچانرود	طول در سال ۲۰۱۰ (متر)
سایت ۱	۳۰۶۶
سایت ۲	۵۶۴۸
سایت ۳	۲۶۱۰
سایت ۴	۴۳۱۴

شکل شماره ۱ موقعیت سایت های مورد مطالعه در رودخانه کارون، استان خوزستان و ایران را نشان می دهد. در چهار مماندر مورد مطالعه، کاربری اراضی شامل کشاورزی، بوته زار، مناطق مسکونی وجود دارد. در قسمتهایی از رودخانه در نزدیکی شهر اهواز سازند تشکیل دهنده شامل سازند میشان و آغاچاری و سنگ های تشکیل دهنده عمدتاً از جنس مارن هستند که حساس به فرسایش می باشند. در کنار رودخانه رسوبات ماسه ای وجود دارد که احتمالاً مربوط به فرسایش و تغییر مسیر رودخانه در طول زمان است.

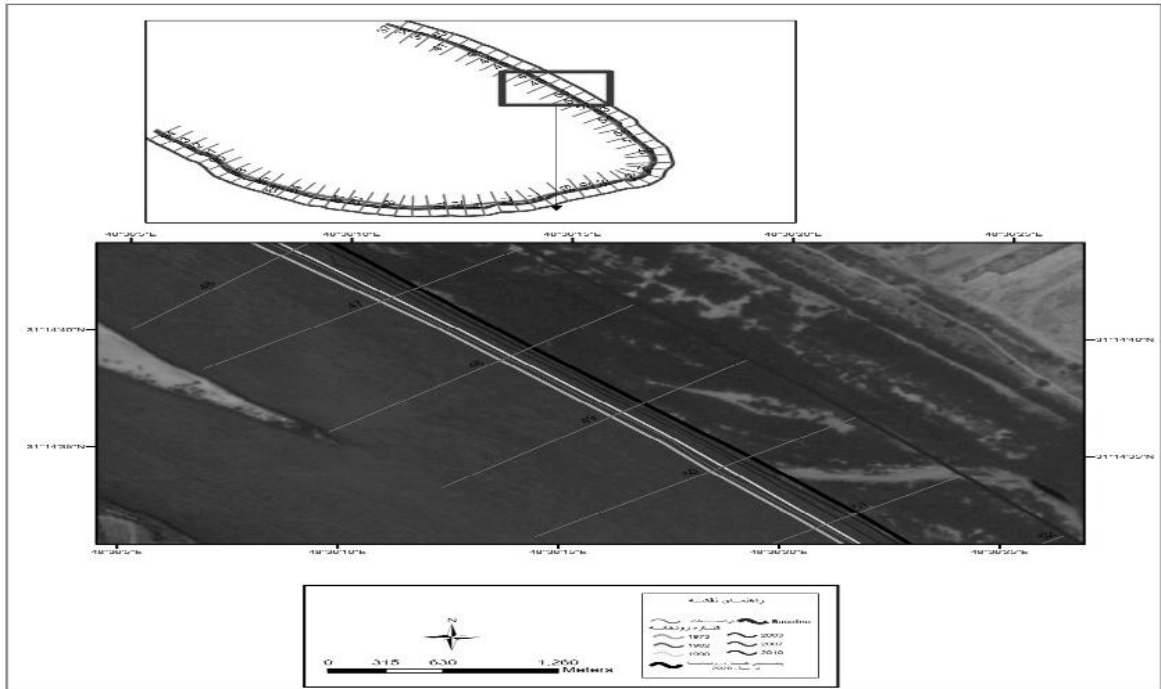


شکل ۱ - موقعیت سایت های مورد مطالعه در رودخانه کارون، استان خوزستان و ایران

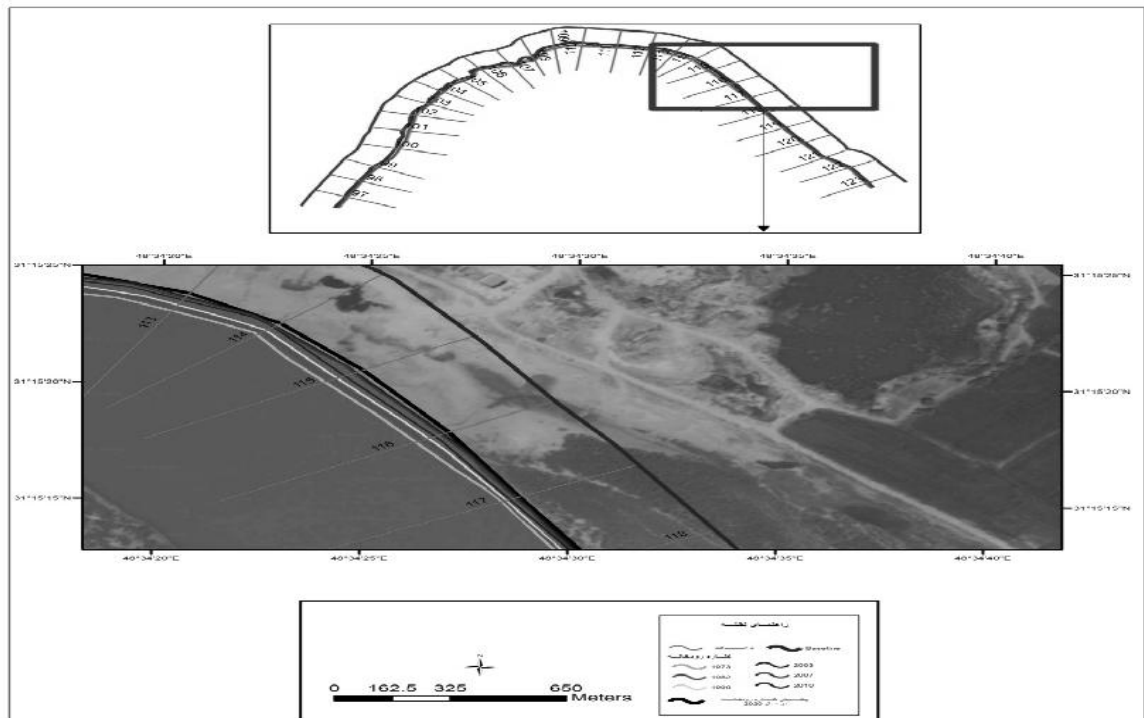
شکلهای شماره ۳، ۲، ۴ و ۵ ترانسکت های ترسیم شده جهت بررسی تغییرات کناره رودخانه در سایتهای ۳، ۲، ۱ و ۴ را نشان می دهد.



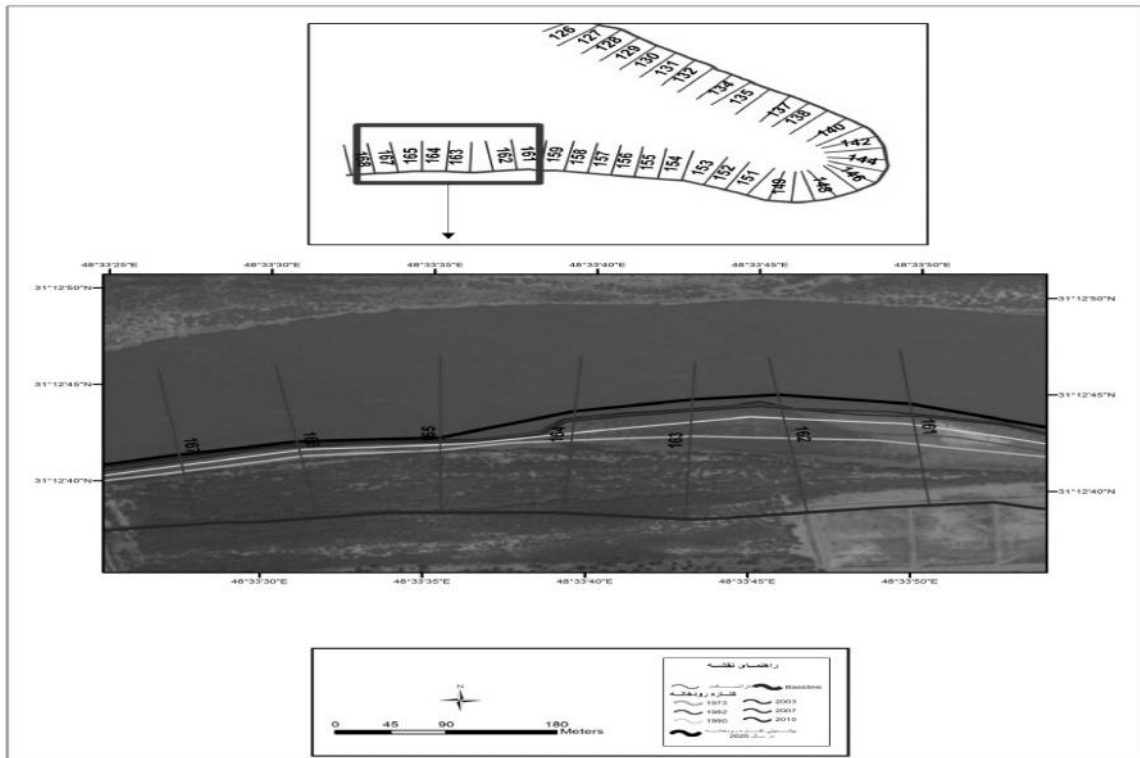
شکل ۲ - استفاده از ترانسکت جهت بررسی تغییرات کناره رودخانه در سایت ۱



شکل ۳- استفاده از ترانسکت جهت بررسی تغییرات کناره رودخانه در سایت ۲



شکل ۴- استفاده از ترانسکت جهت بررسی تغییرات کناره رودخانه در سایت ۳



شکل ۵- استفاده از ترانسکت جهت بررسی تغییرات کناره رودخانه در سایت ۴

۳- روش تحقیق

برای انجام این تحقیق از نقشه های توپوگرافی منطقه مورد مطالعه با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور، نرم افزار های 4.7 ENVI، 9.3 ArcGIS و تصاویر ماهواره ای Aster ETM TM Landsat MSS Quickbird به شرح جدول شماره ۲ استفاده گردیده است.

جدول شماره ۲-: تصاویر ماهواره ای مورد استفاده در تحقیق

تاریخ	تصاویر ماهواره ای
	Landsat MSS
	Landsat MSS
	Landsat TM
	Landsat ETM
	Aster
	Quickbird

۳-۱- پیش پردازش

ابتدا تصحیحات خطاهای ژئومتری بر روی تصاویر ماهواره ای اخذ شده صورت گرفت .



۳-۲- استخراج قوس خارجی مئاندر

تشخیص کناره رودخانه با استفاده از روش طبقه بندی نظارت شده در تصاویر ماهواره ای TM Aster و در تصاویر ماهواره ای MSS و Quickbird با استفاده از تفسیر چشمی و تشخیص منطقه خشکی، آبی و پوشش گیاهی انجام گردید. در روش طبقه بندی نظارت شده ابتدا پیکسل های محیط آبی و خشکی انتخاب شده و از روش maximum likelihood طبقه بندی انجام گردید. پس از طبقه بندی ماتریکس درهم و دقت نمونه برداری برآورده شد. با این روش محیط به دو بخش خشکی و آبی طبقه بندی گردید و نتیجه طبقه بندی با تفسیر چشمی تدقیق شد.

در تصاویر ماهواره ای MSS و Quickbird با استفاده از تصاویر ماهواره ای با ترکیب باند RGB و با استفاده از نقشه توپوگرافی منطقه مورد مطالعه، اقدام به رقومی سازی قوس خارجی مئاندر گردید. در این روش تفاوت بین خاک، پوشش گیاهی و محیط آبی با تفسیر چشمی مشخص گردیده و خطوط کناره رودخانه ترسیم شده در سال های مختلف، به فرمت Geodatabase در آمد تا در تحلیل های آتی از آن استفاده گردد. [۵] [۶] [۷]

۳-۴- پیش بینی موقعیت کناره رودخانه

جهت پیش بینی تغییرات موقعیت کناره رودخانه ابتدا با استفاده از DSAS، خط اساسی (baseline) بر اساس فاصله از خط کناره رودخانه در سال ۲۰۱۰ تولید شد [۳]. ترانسکت هایی با فواصل ۱۰۰ متری بر روی خطوط کناره رودخانه در سال های مختلف ایجاد شد و فواصل هر یک از خطوط کناره رودخانه از خط اساسی بر روی هر ترانسکت محاسبه گردید. سپس جهت پیش بینی موقعیت خط کناره رودخانه در سال ۲۰۲۰ با استفاده از رگرسیون خطی، معادله رگرسیون برای هر ترانسکت بدست آمد. معادله رگرسیون به شکل زیر است:

$$y = ax + b \quad (1)$$

در این معادله y فاصله از خط اساسی - a ، نرخ تغییرات - x ، زمان و b عدد ثابت می باشد. سپس به ازای هر ترانسکت ضریب همبستگی محاسبه گردید. جهت محاسبه بیشترین و کمترین تغییرات در میان ترانسکت ها و تعیین علت احتمالی این تغییرات، با استفاده از نرم افزار DSAS مقدار EPR محاسبه شد و نتایج مقدار EPR با موقعیت ترانسکت و کاربری اراضی مقایسه گردید. EPR حاصل تقسیم فاصله بین قدیمی ترین و جدیدترین خطوط ساحلی رودخانه به فاصله زمانی آنها می باشد. [۱] [۴]

۴- نتایج تحقیق:

با توجه به مقادیر پیش بینی شده موقعیت کناره رودخانه، بیشترین تغییرات موقعیت مربوط به ترانسکت های ۱۶۰ تا ۱۶۷ در سایت ۴ است که به دلیل پیشروی تپه ساحلی در کناره رودخانه می باشد. همچنین با توجه به اعداد بدست آمده، در مناطقی که پوشش گیاهی متراکم دارند و همچنین در مناطق مسکونی حاشیه رودخانه، موقعیت کناره رودخانه در طی سال های مورد نظر تغییرات کمی داشته است. این در حالی است که اعداد بدست آمده در بخش هایی از کناره که کاربری کشاورزی دارند، زیاد است، به بیان دیگر این مناطق فرسایش کناری بیشتری نسبت به مناطق دیگر دارند.

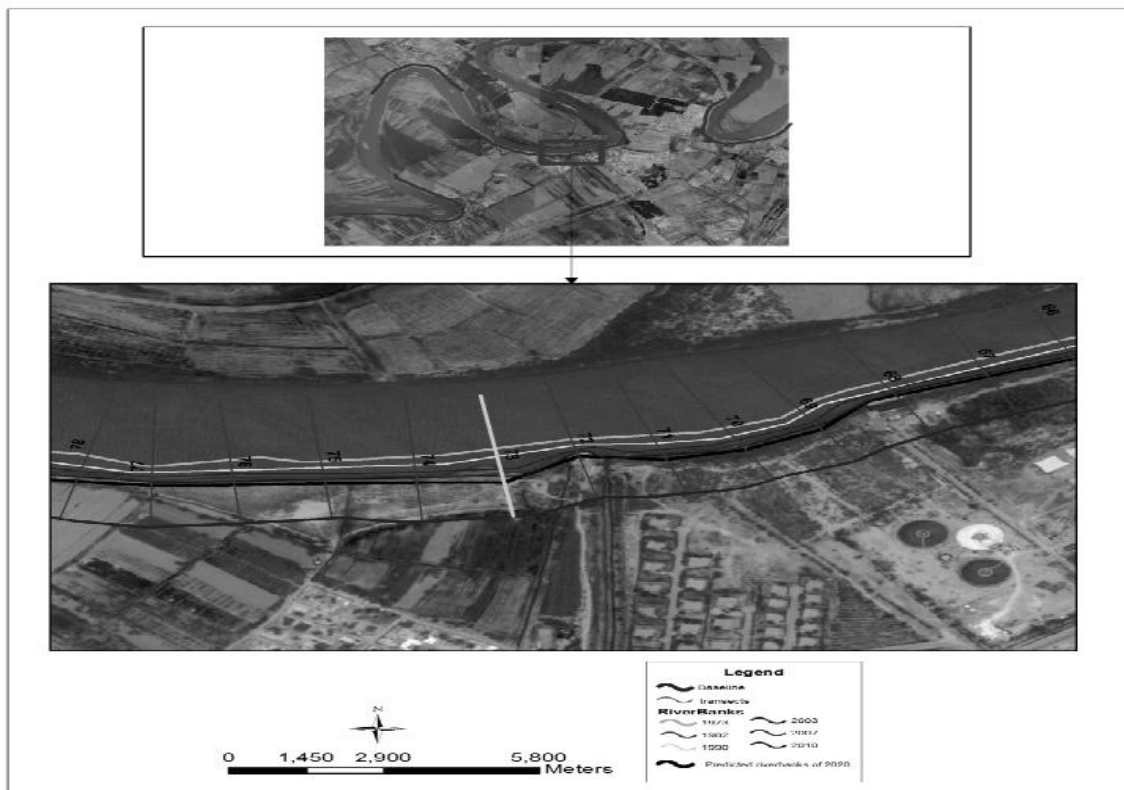
در سایت ۱ خط کناری پیش بینی شده فاصله بیشتری نسبت به آخرین خط کناری (۲۰۱۰) دارد. دلیل آن اثرات انسانی از جمله کاربری اراضی کشاورزی می باشد. اما در ترانسکت های ۲۳ تا ۲۶ اختلاف فاصله این دو خط کناری کم است که دلیل آن حفاظت کناره رودخانه به دلیل وجود مناطق مسکونی در این بخش ها است. به دلیل وجود کاربری اراضی کشاورزی بدون مدیریت صحیح، سایت ۲ به طور متوسط تغییرات کناری بیشتری نسبت به دیگر سایت ها دارد.

با اینکه در سایت ۳ پوشش گیاهی متراکمی وجود ندارد، اختلاف فاصله خط ساحل رودخانه در سال ۲۰۲۰، با موقعیت کناره رودخانه در سال ۲۰۱۰، زیاد نیست. دلیل آن، فقدان اثرات مضر انسان و مدیریت رودخانه در طی سال های گذشته در این بخش از سایت می باشد.

نتایج حاصل از مقادیر EPR نشان می دهد که بیشترین تغییرات فاصله بین دو کناره رودخانه در سال های ۱۹۷۳ تا ۲۰۱۰ در سایت ۲ و در ترانسکت های ۶۹ تا ۸۹ وجود دارد که با کاربری اراضی کشاورزی مطابقت دارد. در ترانسکت های ۱۶۱ تا ۱۶۸ مقدار EPR منفی به دست آمده که نشان دهنده پسروری به سمت محیط آبی است. دلیل این پسروری تپه ساحلی می باشد که خارج از قوس و به سمت محیط آبی در حال پیشروی است و در پشت این تپه از سال ۱۹۷۳، پوشش گیاهی متراکم مشاهده شده است.

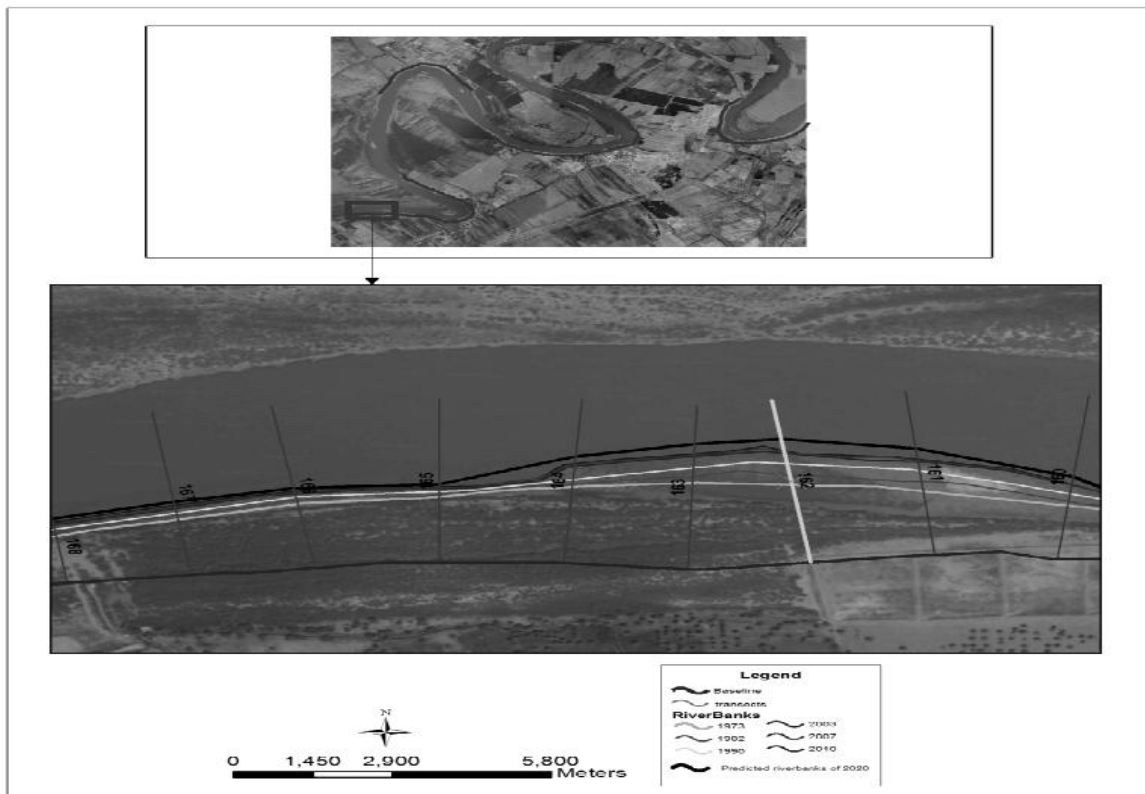
کمترین مقدار EPR ۱/۴۲- و مربوط به ترانسکت ۱۶۲ می باشد که بیانگر کمترین تغییرات فرسایش ساحلی رودخانه در طی بازه زمانی مورد مطالعه است.

بیشترین مقدار EPR ۱/۵ و مربوط به ترانسکت ۷۳ می باشد. این ترانسکت در موقعیتی قرار داد که تا فاصله ۷۵ متری از کناره بدون پوشش گیاهی است و پس از آن کاربری کشاورزی وجود دارد. شکل شماره ۶ ترانسکت شماره ۷۳ را نشان می دهد.



شکل ۶- ترانسکت ۷۳ بیانگر بیشترین مقدار EPR در بین تمام ترانسکت های مورد مطالعه

شکل شماره ۷ ترانسکت ۱۶۲ که بیانگر کمترین مقدار EPR در میان تمام ترانسکت های مورد مطالعه می باشد را نشان می دهد.



شکل ۷- ترانسکت ۱۶۲ بیانگر کمترین مقدار EPR در میان تمام ترانسکت های مورد مطالعه

۵- بحث و نتیجه گیری :

استفاده از تکنیک های سنجش از دور و GIS و معادله رگرسیون خطی می تواند در پیش بینی های آتی کناره رودخانه موثر باشد. نرم افزار DSAS ابزاری قدرتمند در تشخیص و تحلیل تغییرات کناره رودخانه می باشد که می تواند جهت برآورد عددی تغییرات در طول سال های مختلف مورد استفاده قرار گیرد . در بازه های مورد نظر، کاربری کشاورزی و مناطق فاقد پوشش گیاهی یا دارای پوشش گیاهی تنک دارای بیشترین تغییرات موقعیت کناری را دارند. اما مناطق مسکونی کناره رودخانه و مناطق با پوشش گیاهی متراکم، تغییرات جزئی را نشان دادند. با توجه به نرخ تغییرات سالانه، مدیریت ساحل رودخانه کارون در مناطق مورد مطالعه لازم به نظر می رسد.

نتایج این تحقیق نشان می دهد که پوشش گیاهی بومی مناسب و با تراکم زیاد برای حفاظت کناره رودخانه می تواند اثر بسزایی در کاهش فرسایش رودخانه کارون در بازه های مورد مطالعه داشته باشد.



مراجع

- [1] Lam Dao Nguyen a, Nguyen Thanh Minh a, Pham Thi Mai Thy b, Hoang Phi Phung a and Hoang Van Huanc, 2010 ANALYSIS OF CHANGES IN THE RIVERBANKS OF MEKONG RIVER – VIETNAM BY USING MULTI-TEMPORAL REMOTE SENSING DATA, International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science, Volume XXXVIII, Part 8, Kyoto Japan 2010
- [2] Institute Of Coastal And Offshore Engineering, 2009. Report Research Tien Riverbanks changes in Tan Chau – Hong Ngu islet and Thanh Binh (Dong Thap Province) based on multitemporal remote sensing data (detecting continuing from 2008 and 2009)” (in Vietnamese).
- [3] Himmelstoss, E.A. 2009. “DSAS 4.0 Installation Instructions and User Guide” in: Thieler, E.R., Himmelstoss, E.A., Zichichi, J.L., and Ergul, Ayhan. 2009 Digital Shoreline Analysis System (DSAS) version 4.0 — An ArcGIS extension for calculating shoreline change
- [4] Pham Bach Viet, Lam Dao Nguyen and Ho Dinh Duan, 2002. “Detecting changes in riverbank of Mekong river, Vietnam”, GIS Development, Vol 6 Issue 10, Oct. 2002
- [5] Pham Bach Viet, Lam Dao Nguyen and Ho Dinh Duan, 2002. “Use of remotely sensed data to detect changes of riverbank in Mekong river, Vietnam”, Proceeding of Asian Conference on GIS, GPS, Aerial photography and Remote sensing, Bangkok -Thailand, Aug. 2002.
- [6] Xiaoge Zhu, 2001, Remote sensing monitoring of Coastal change in pearl river estuary , 22 nd Asian conference of remote sensing 5-9 November , Singapore.
- [7] L.C Chen and J.Y. Rau , 1998, Detection of Shoreline Changes for tideland areas using multi-temporal satellite images . International journal of Remote sensing , Vol 19, No .17 , p3383-3397
- [8] Lisa Cowart, 2011, Shoreline Change along Sheltered Coastlines: Insights from the Neuse River Estuary, NC, USA, Remote Sensing Journal. 2011, 3(7), 1516-1534