CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by Aquatic Commons

نقش تکتونیک جنبا و رسوب‌گذاری در تغییرات بستر رودخانه سطح دلتای جگین

هیوا علمیزاده*[۱]، مجتبی یمانی[۲]

۱. گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
۲. گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

چکیده

رودخانه جگین با تشکیل دلتایی در جلگه ساحلی شرق جاسک، به دریای عمان می‌ریزد. مورفولوژی و رفتار شبکه-های زهکشی، به تغییرات حاصل از فعالیت‌های زمین‌ساختی بسیار حساس می‌باشد. آنومالی‌های موجود در رودخانه مانند تغییر مسیرهای متعدد و ناگهانی در دوره‌های زمانی مختلف، عبور از خط گسلی، پهن و باریک‌شدن بستر و تراکم بالای شبکه‌زهکشی از جمله علامت‌های گذار از یک پهنه فعال تکتونیکی است؛ از این‌رو برای شناخت نحوه عملکرد و میزان اثرگذاری تکتونیک جنبا در مورفولوژی و رفتار رودخانه، از تکنیک‌های مدلی و مفهومی مانند شاخص‌های مورفومتریک و داده‌های ژئودینامیک استفاده شده‌است. هدف از این تحقیق شناخت شواهد و ارزیابی تاثیر فعالیت‌های تکتونیک جنبا و رسوب‌گذاری در تغییرات مورفولوژی و بستر رود جگین است. برای دستیابی به این هدف، از عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای لندست، نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی به‌عنوان ابزارهای پژوهش استفاده شده‌است و با اتکا به یافته‌های میدانی و با استفاده از تکنیک‌های ژئومورفولوژی، به روش تحلیلی- مقایسه‌ای به تجزیه و تحلیل داده‌ها اقدام شده‌است. نتایج به‌دست‌آمده از شاخص‌های ژئومورفولوژی و داده‌های ژئودینامیک نشان می‌دهد که منطقه مورد مطالعه به‌شدت از فعالیت‌های تکتونیکی کواترنری متاثر شده‌است و جابه‌جایی و حرکات تکتونیکی منطقه به طرف شمال‌شرقی می‌باشد. یافته‌های این تحقیق می‌تواند به ارزیابی بهتر واکنش رودخانه به تغییرات گوناگون و تامین اطلاعات‌پایه برای طرح‌های آمایش‌سرزمین، حفاظت محیط‌زیست و کنترل-سیلاب منجر گردد.

واژگان کلیدی: تکتونیک جنبا، رسوب‌گذاری، شاخص‌های ژئومورفیک، ناپایداری بستر، رود جگین.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: heeva_1035@yahoo.com

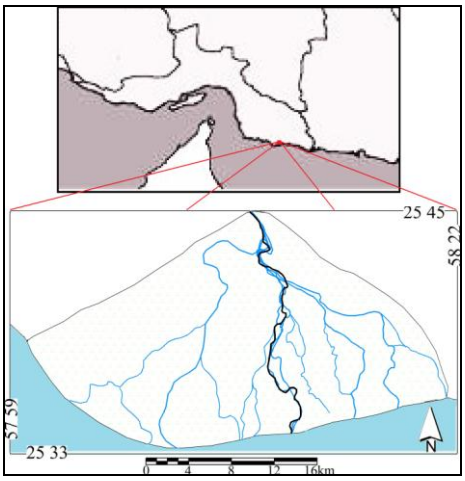
۱. مقدمه

رودخانه‌های طبیعی به‌ندرت در حالت پایدار بوده و تحت تأثیر عوامل و متغیرهای مختلف همواره از نظر ابعاد، شکل، راستا و الگو در تغییر هستند؛ در این صورت هرگونه تغییری که به سیستم رودخانه تحمیل شود، تعادل موجود آن‌را برهم زده و با عکس‌العمل شبکه زهکشی در جهت ایجاد موازنه جدید روبه‌رو خواهد شد. پیش‌بینی این تغییرات و جابه‌جایی‌های کلی و حتی جزئی الگوی رودخانه‌ها، از مهم‌ترین مسایل مربوط به ژئومورفولوژی جریانی[1] به شمار می‌رود و از این نظر اهمیت دارد. تغییرات ناشی از تکتونیک جنبا با توجه به شواهد ژئومورفولوژیکی قابل پی‌گیری است؛ رودخانه‌ها به عنوان یکی از اشکال دینامیک طبیعت از این تغییرات بیشتر متاثر می‌شوند و به اشکال گوناگون مانند تغییرات جانبی، برش بستر و افزایش میزان فرسایش و حجم رسوبات به فشارهای وارده و تغییرات صورت‌گرفته عکس‌العمل نشان می‌دهند(Misra and Srivastava, 2008). برای بررسی آثار این تغییرات لازم است تا با استفاده از داده‌های ژئودینامیک و شاخص‌ها، ابتدا فعالیت‌های تکتونیکی در مسیر رودخانه‌ها ثابت و سپس میزان آنومالی‌ها و علل آن‌ها مشخص‌شود. این موارد در مناطق کم‌شیب مانند دلتاها از حساسیت و درجه تغییر پذیری بیشتری نسبت به سایر مناطق برخوردار است. جنس، بافت و حجم رسوب، وسعت و شیب سطح دلتا، سیکل رسوب‌گذاری و بطور کلی تقریبا تمامی خصوصیات فیزیکی دلتاها در ارتباط با رسوب‌گذاری و رفتار دینامیکی رودخانه‌ها شکل می‌گیرد و در ارتباطی دوسویه(به طور مستقیم و غیر مستقیم)، تکامل و تحولات آنها به‌هم مرتبط است. از این‌رو ویژگی‌های رسوب‌گذاری و بافت رسوبات نقش تعیین‌کننده در تغییرات بستر رودهای دلتایی ایفا می‌کند. در این پژوهش، ناپایداری بستر و ارتباط آن با عملکرد تکتونیک جنبا و رسوب‌گذاری مورد بررسی قرار گرفته‌است. هدف از این تحقیق شناخت شواهد و ارزیابی تاثیر فعالیت‌های تکتونیک جنبا و رسوب‌گذاری در تغییرات مورفولوژی و بستر رود جگین در سطح دلتا است و رابطه الگوی‌زهکشی رود جگین با فعالیت‌های مذکور، موضوع اصلی این تحقیق است. شیب کم پهنه ساحلی و بافت ریزدانه رسوبات، موجب ناپایداری بستر در دوره‌های بارش به ویژه بارش‌های سیلابی می‌گردد. این مسئله موجب شریانی‌شدن جریان و تقسیم آن و نیز گسترش عرض بستر رودخانه می‌شود. علاوه بر این سرریز شدن سیلاب‌ها موجب تغییر مسیر آن‌ها شده و مخاطرات انسانی، تخریب سازه‌ها و پل‌ها، اراضی‌کشاورزی و سکونتگاه‌های انسانی پیرامون آنها را به‌دنبال دارد. این پدیده‌ها از مهم‌ترین مسائلی است که منطقه مورد مطالعه را در مخاطره قرار می‌دهد. همچنین به نظر می‌رسد تقویت پوشش‌گیاهی سطح جلگه ساحلی می‌تواند نقش موثری در پایداری بیشتر بستر رودخانه‌ای ایفا نماید.

۲. مواد و روش ها

رودخانه جگین از قسمت‌های داخلی ارتفاعات بشاگرد سرچشمه می‌گیرد و با تشکیل دلتایی به وسعت ۵۴۱ کیلومترمربع در جلگه ساحلی شرقی جاسک به دریای عمان می‌ریزد(شکل۱)و در بین طول‌جغرافیایی ″۵۸-′۵۹-°۵۷ و ″۴۸-′۲۲-°۵۸ شرقی و عرض‌جغرافیایی ″۲۹-′۳۳-°۲۵ و ″۲۱-′۴۵-°۵۵ شمالی واقع‌شده‌است. میانگین دمای سالانه ۲۷/۵ درجه و میانگین بارش۱۰۸ میلیمتر می‌باشد. بارش‌های رگباری پراکنده و بعضاً موسمی‌ها و عدم ریزش برف در محدوده مورد مطالعه، موجب رژیم سیلابی شبکه هیدروگرافی شده و طغیان آن را هنگام بارندگی به‌دنبال دارد. در (جدول۱) داده‌های مورفومتری دلتای رودخانه جگین محاسبه شده‌است.

1 Fluvial Geomorphology



شکل۱. نقشه محدوده جغرافیایی رود جگین در سواحل دریای عمان

جدول۱. داده‌های مورفومتری دلتا و رودخانه جگین

مساحت	طول‌دلتا(متر)	عرض‌دلتا(متر)	شیب‌دلتا(٪)	طول‌آبراهه(متر)
۵۴۱/۰۷	۲۱۹۵۲	۳۹۸۲۵	۰/۱	۲۸۷۵۴

در این پژوهش جهت بررسی نقش تکتونیک جنبا و رسوب‌گذاری در تغییرات مسیر و ناپایداری بستر رودخانه جگین از ابزار تحقیق مانند نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰، زمین‌شناسی۱:۱۰۰۰۰۰، عکس‌های هوایی و تصاویر ماهواره‌ای منطقه و روش-های میدانی استفاده شده‌است و با استفاده از تکنیک-های ژئومورفولوژی، به روش تحلیلی- مقایسه‌ای به تجریه و تحلیل داده‌ها اقدام شده‌است. به این منظور، ابتدا لایه‌های اطلاعاتی نقشه‌های توپوگرافی به سیستم اطلاعاتیGIS در نرم‌افزار Arc GIS(9.3) انتقال داده‌شد و با استفاده از آن لایه‌هایی مانند شبکه‌زهکشی، شیب، مدل رقومی‌ارتفاع[1] و TIN استخراج گردید و در ادامه از نقشه زمین‌شناسی منطقه، لایه‌های خطی گسل‌ها و رخساره‌های سنگی و رسوبی تشکیل‌دهنده بستر رودخانه مورد مطالعه تهیه و به لایه‌های فوق اضافه گردید. جهت بررسی تغییرات بستر، عکس‌های هوایی سال۱۳۳۴و تصاویر ماهواره‌ای Landsat TM سال‌های ۱۳۵۱ ،۱۳۶۶، ۱۳۷۹و ۱۳۸۴ مورد بررسی قرار گرفت، سپس با عملیات میدانی نسبت به تطبیق یافته‌های حاصل از عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و سایر منابع با واقعیات زمینی اقدام گردید. آن‌گاه شاخص‌های ژئومورفیک مانند ضریب سینوسیته[2] و انتگرال هیپسومتریک[3] به‌عنوان ابزارهای اساسی برای تشخیص تاثیرات نوزمین‌ساختی و تکتونیک جنبا، برای دلتای رود جگین محاسبه شده‌اند. این شاخص‌ها از روی نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی منطقه اندازه‌گیری شده تا از این طریق تکتونیک جنبا و فرایندهای فرسایشی و رسوب‌گذاری با تغییرات مسیر در محدوده مورد مطالعه مطابقت داده‌شود. همچنین با استفاده از داده‌های ژئودینامیک، مؤلفه-های حرکتی افقی و قائم گسل‌های منطقه محاسبه و تحلیل‌های لازم در خصوص میزان تأثیرگذاری این مؤلفه‌ها بر شیب کانال و تغییر مسیرهای متوالی صورت گرفت و تغییرات مسیر در محدوده مورد مطالعه از نظر میزان فعالیت تکتونیک نسبی ارزیابی و تحلیل شده و با تاثیرات تکتونیکی برآورد شده، ارتباط داده شده‌اند؛ در نهایت نتایج حاصله تلفیق شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

1 DEM(Digital Elevation Model)

2 Sinuosity(S)
3 Hypsometric Integral (Hi)

۳. نتایج

میانگین سالانه بارش در محدوده مورد مطالعه ۱۰۸/۶ میلی‌متر است‌که اکثرا به‌صورت رگباری می‌باشد(اداره‌کل تامین منابع‌آب وزارت نیرو)؛ بررسی فصلی بارش نیز نشان از خشکی طولانی منطقه دارد؛ به طوری‌که اکثر بارش‌ها در فصل زمستان می‌باشد و تنها یک درصد از بارش سالانه در فصل تابستان اتفاق افتاده است. وقوع بارش‌ها پراکنده، نامنظم، و اغلب شدید و سیلابی می‌باشد. در این رابطه به دلایلی چون کمبود بارش سالانه، توزیع نامناسب بارش، گرمای زیاد و بادهای طوفانی، سازندهای نفوذناپذیر و سست مارنی، پوشش گیاهی مناسبی به چشم نمی‌خورد؛ که این مساله حرکت سیلاب و در نتیجه تغییرات مسیر متوالی را در دلتای رود جگین تشدید نموده‌است(شکل۲). از طرف دیگر به‌دلیل ویژگی‌های هیدرولوژیکی و موقعیت پایابی رودخانه که به دریای عمان می‌ریزد و وجود دلتای نسبتا وسیع، مناطق وسیعی از محدوده مورد مطالعه خطر سیل‌خیزی بالایی دارد. در این رابطه آمار رسوب، دبی حداکثر روزانه و لحظه‌ای رودخانه جگین(جدول۲)، از طریق رگرسیون یک دوره پایه ۳۰ ساله(۱۳۸۷-۱۳۵۷) تهیه شده‌است. به‌طور کلی حجم داده‌های اندازه‌گیری شده حداکثر روزانه، بیشتر از حداکثر لحظه‌ای بوده است. بنابراین، ابتدا حداکثرهای روزانه تکمیل شده و سپس از طریق رابطه همبستگی حداکثرهای روزانه و لحظه‌ای به تکمیل و تطویل اطلاعات حداکثر لحظه‌ای اقدام گردید. پس از تهیه یک پایه ۳۰ ساله، اطلاعات سیلاب‌های حداکثرهای روزانه و لحظه‌ای به کلیه توزیع‌های آماری انطباق داده و با استفاده از آزمونهای سه‌گانه حداقل مربعات[1]، کای اسکوایر[2] و کولموگروف-اسمیرونوف[3]، مناسب‌ترین توزیع(کای اسکوایر) که با اطلاعات موجود انطباق بیشتری داشته، انتخاب شده‌است. لذا از این طریق مقدار سیلاب حداکثر روزانه و لحظه‌ای با دوره‌های برگشت ۲ تا ۵۰۰ ساله، برآورد شده‌است(جدول۳).

محاسبه زمان تمرکز[4] میانگین ۱۵ساعت و ۳۰ دقیقه را نشان می‌دهد(جدول۴)، به این‌ترتیب جریان آب(با توجه به طول۲۸/۷ کیلومتری آبراهه) با سرعت نیم متر در ثانیه دلتا را درمی‌نوردد که با توجه به ویژگی‌های حوضه مانند شیب بسیارکم، پوشش‌گیاهی ناچیز، جنس زمین و بارش‌های رگباری، می‌توان انتظار وقوع سیلاب‌ها و در نتیجه تغییرات بستر را در دلتای مورد مطالعه داشت.

به طورکلی عواملی چون فقر پوشش‌گیاهی، نفوذ پذیری‌کم رسوبات دلتا و ماهیت رگباری بارش‌ها، موجب رخداد سیلاب‌های دوره‌ای در این منطقه می‌شود؛ که به‌دلیل کوتاه بودن مسیر آبراهه‌ها، زمان تمرکز نسبتا کوتاهی نیز دارند. این بارش‌ها با حالت سیلابی به سرعت جریان یافته و موجب فرسایش شدید و حمل مقادیر فراوان رسوب در مسیر خود می‌گردند و کاهش نسبی سرعت جریان در بخش‌های میانی و پایین‌دست رودخانه منجر به سرریز شدن آن‌ها می‌گردد. این ویژگی در زمان‌هایی که دامنه بارش‌های‌موسمی به منطقه کشیده می‌شود، از شدت و فراوانی بیشتری برخوردار است. رسوبات فلیشی که از ارتفاعات مکران و حوضه‌های کوهستانی شمال جلگه توسط شبکه‌زهکشی حمل شده، منشا رسوبی دلتای رودخانه جگین می‌باشند و به نظر می‌رسد ریز-دانه و سست بودن این رسوبات به‌ویژه در پایین جلگه و در نزدیکی ساحل دریا، یکی دیگر از دلایل ناپایداری بستر و تغییر مسیرهای متعدد رودخانه در طول نیم قرن اخیر می‌باشد(شکل۲).

1 Squares Least
2 Chi-Square
3 Smironov-Kolomogrov
4 Time of Concentration

جدول۲. برآورد ضریب جریان، دبی ویژه، همبستگی بار رسوبی و آبدهی متوسط در رودخانه جگین(اداره‌کل تامین منابع‌آب وزارت نیرو).

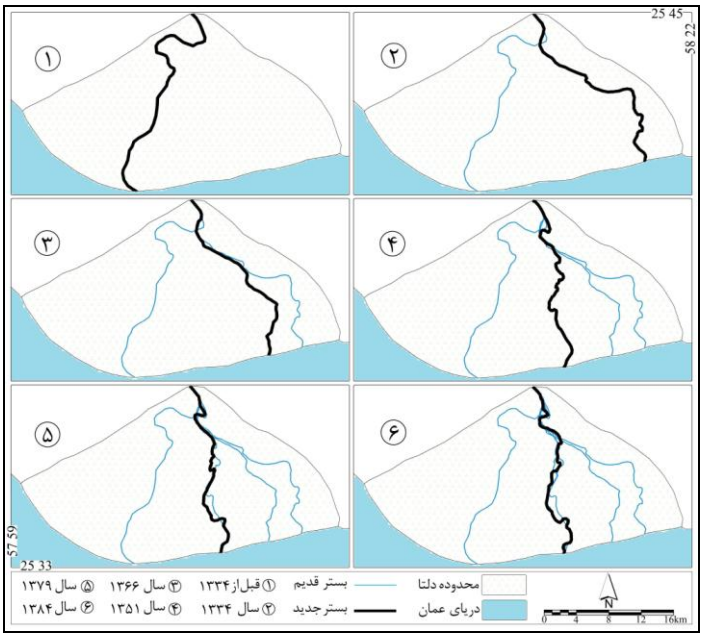
پارامتر	آبدهی‌سالانه متر مکعب در ثانیه	دبی‌ویژه لیتر در ثانیه در کیلومتر مربع	متوسط سالانه وزن مواد رسوبی	رسوب‌ویژه تن در کیلومترمربع
رود جگین	۲۴۱/۵	۵/۳۶	۶۰۹۱۶۳۹/۵	۱۰۸۰/۸

جدول۳. نتایج تحلیل فراوانی وقوع اوج آبدهی در ایستگاه پنهان(جگین) (اداره‌کل تامین منابع‌آب وزارت نیرو).

رودخانه	دوره برگشت به سال (برحسب متر مکعب در ثانیه)							
	۲	۵	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۲۰۰	۵۰۰
جگین	۱۱۷۹/۲	۱۶۹۰/۱	۲۰۰۳/۶	۲۲۸۱/۴	۲۶۱۹/۵	۲۸۶۳/۲	۳۱۰۷/۴	۳۳۰۹

جدول۴. محاسبه زمان تمرکز دلتای رود جگین با استفاده از شاخصCCP و کرپیچ (که در آن: TC زمان تمرکز به ساعت، L طول مسیر آب به‌کیلومتر و H اختلاف ارتفاع حوضه به متر می‌باشد)(Hyon Kang, 2008)

روش محاسبه	فرمول	Tc	نتیجه حاصله برحسب ساعت
شاخصCCP[1]	$Tc=\left(0.885\frac{L^3}{H}\right)^{0.385}$	۱۴/۷۲	۱۴ساعت و ۴۵ دقیقه
شاخص کرپیچ[2]	$Tc=0.949\left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.385}$	۱۶/۲۵	۱۶ساعت و ۱۵ دقیقه
میانگین	-	۱۵/۴۸	۱۵ساعت و ۳۰ دقیقه

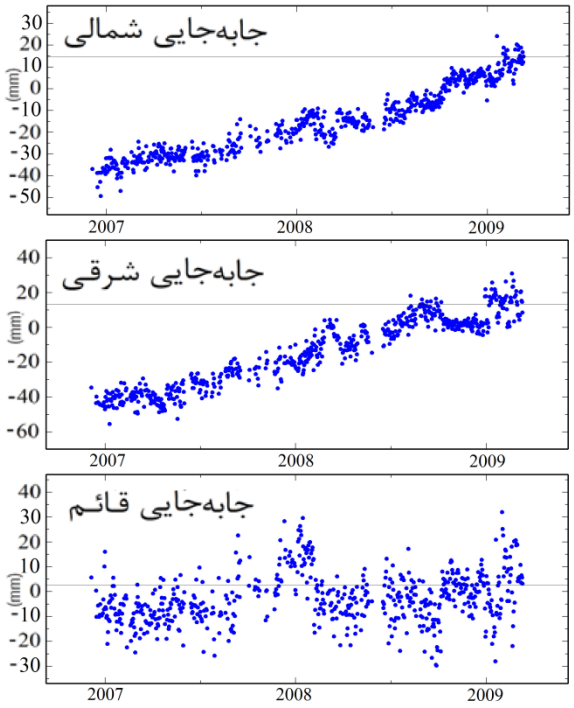


شکل۲. تغییرات بستر رودخانه جگین در طول زمان(قبل از سال۱۳۳۴ تا ۱۳۸۴)

1 California Culverts Practice
2 kirpich

ساختار زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه ناشی از الگوهای تکتونیکی فاز کوهزایی آلپی در میوسن و پلیوسن شامل گسلش‌ها و چین‌خوردگی‌های پیچیده می‌باشند. روند گسلش در قسمت‌های شمالی به تبعیت از دنباله رشته کوه‌های زاگرس، شمال‌غربی ـ جنوب‌شرقی است؛ اما در جنوب، گسل‌ها روند خاصی را دنبال نمی‌کنند و در جهات مختلف کشیده شده‌اند. در بخش شرقی محدوده گسلش اندک بوده و بیشتر شرقی ـ غربی با جابه‌جایی‌های کم می‌باشند و در بخش غربی، روند گسل‌ها، شمال‌غربی ـ جنوب‌شرقی شده و دارای شدت بیشتری می‌باشند، سپس به سمت ساحل غربی، روند شمالی ـ جنوبی پیدا می‌کنند. مطابق با نقشه گسل‌های منطقه(شکل۴) گسلش نقش بارزی در تغییرات مسیر و انحراف شبکه زهکشی داشته و روند شرقی- غربی گسل‌ها که کانال آبرفتی را قطع می‌نماید، موید این امر می‌باشد.

سیستم گسلی میناب در شمال و غرب منطقه مورد مطالعه، شبکه وسیعی از گسل‌های هم‌راستا می‌باشد که اغلب رودخانه‌های منطقه و از جمله رودخانه جگین در راستای آن جاری هستند. جابه‌جایی کلی این گسل از نوع معکوس بوده و در سمت شرقی خود زون ساختاری مکران را از زون ساختاری زاگرس جدا می سازد. به طور کلی گسل‌های محدوده، جزو گسل‌های پنهان می‌باشند که در زیر رسوبات ساحلی دوران چهارم مدفون شده‌اند، ولی به لحاظ واقع‌شدن در یک پهنه فعال تکتونیکی ترکیبی از گسل‌های نرمال، معکوس و لرزه‌ای راستالغز با مؤلفه‌های حرکات قائم هستند. حرکات نوسانی بلوک‌های گسل‌خورده در نزدیک‌ترین ایستگاه ژئودینامیک سازمان نقشه‌برداری کشور که در شهر جاسک ثبت‌شده در نمودار زیر آمده است(شکل۳و جدول۵).

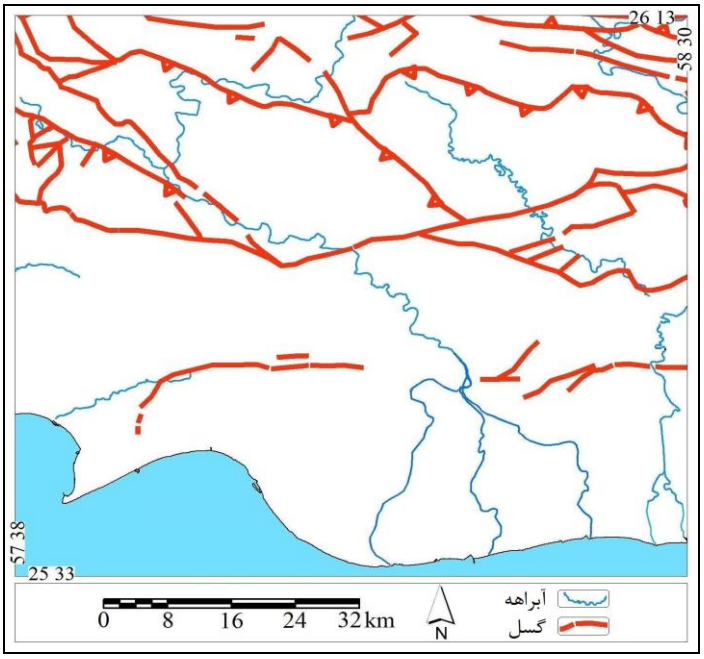


شکل ۳. نمودار سری‌های زمانی ایستگاه جاسک از اواخر سال ۲۰۰۶ تا اوایل سال۲۰۰۹
(اقتباس از اداره‌کل نقشه‌برداری زمینی، سازمان نقشه‌برداری کشور)

جدول ۵. حداقل، حداکثر و دامنه‌تغییرات جابه‌جایی‌های پوسته در جهات مختلف(به سانتیمتر)

جهت جابه‌جایی	شمالی	شرقی	قائم
حداقل	-۵	-۵/۸	-۳/۱
حداکثر	۲/۵	۲/۶	۳/۳
دامنه‌تغییرات	۷/۵	۸/۴	۶/۴

بر اساس داده‌های ژئودینامیک، جابه‌جایی و حرکات تکتونیکی منطقه به طرف شمال‌شرقی می‌باشد؛ این اطلاعات در ارتباط با فراوانی گسل‌های پی‌سنگی شناخته‌شده و همچنین بررسی زمین‌لرزه‌های تاریخی و مهم دستگاهی در محدوده مورد مطالعه، نشان می‌دهد که گستره مورد بررسی از دیدگاه لرزه‌زمین‌ساختی گستره‌ای بسیار پر تکاپو و به شدت لرزه‌خیز است و موید فعالیت گسل‌ها و لرزه‌خیزی بالای منطقه مورد مطالعه می‌باشد.



شکل۴. سیستم گسلش در منطقه مورد مطالعه

شاخص‌های ژئومورفیک مانند سینوسیته[1] برای درک تغییرات بستر و فعالیت تکتونیک در محدوده مورد مطالعه، ابزار مفیدی است. تغییرات این شاخص در شبکه‌زهکشی به طور معمول ناشی از افرایش و فرونشست‌هایی است که در بستر رود حادث می‌شود. هر دگرشکلی زمین‌ساختی که نشیب دره رودخانه را تغییر دهد، سینوسیته رود هم‌تراز آن و برای حفظ تعادل نشیب کانال تغییر می‌کند. حتی مقادیر اندک دگرشکلی می‌تواند سینوسیتی یک رودخانه را تغییر دهد (Zámolyi.A, Székely.B, Draganits.E, Timár.G, 2009). این شاخص از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$S = La / Ls$$

1 Sinuosity

که‌در آن؛ S ضریب سینوسیته، La طول رودخانه و Ls طول مستقیم دره می‌باشد.

هرگاه مقدار این پارامتر به یک نزدیک‌تر باشد، بیانگر فعال‌بودن منطقه از نظر تکتونیکی و نقش گسلش در تعیین مسیر رودخانه است. افزایش در مقدار آن، بیانگر کاهش در فعالیت‌های تکتونیکی و نزدیک‌شدن رودخانه به حالت تعادلی است. با بررسی-های انجام گرفته میزان سینوسیته رودخانه ۱/۳۵۷می‌باشد و این مقدار در طول نیم قرن اخیر از ۱/۱۹۸تا ۱/۴۲۵در نوسان بوده‌است(جدول۶). با توجه به مقادیر به‌دست‌آمده فوق، می‌توان نتیجه گرفت که منطقه مورد مطالعه از نظر تکتونیکی فعال بوده و به حالت تعادل نرسیده؛ همچنین نیروهای درونی و زمین‌ساختی هنوز در تحول مورفولوژی منطقه نقش به‌سزایی دارند.

جدول ۶. مقادیر شاخص سینوسیته در رودخانه جگین

دوره‌زمانی	قبل از۱۳۳۴	سال۱۳۳۴	سال۱۳۵۱	سال۱۳۶۶	سال۱۳۷۹	سال۱۳۸۴
La	۳۳۳۲۳	۲۹۳۳۴	۲۵۸۹۰	۲۷۹۲۴	۲۷۹۹۸	۲۸۷۵۴
Ls	۲۳۳۷۲	۲۳۲۱۷	۲۱۶۰۵	۲۱۱۸۴	۲۱۱۸۰	۲۱۱۸۵
S	۱/۴۲۵	۱/۲۶۳	۱/۱۹۸	۱/۳۱۸	۱/۳۲۱	۱/۳۵۷

تجزیه و تحلیل ارتفاعی از طریق شاخص انتگرال هیپسومتری[1] نیز از راه‌های مفید جهت شناخت میزان فعالیت‌های تکتونیکی می‌باشد. این شاخص از طریق مساحت زیر منحنی‌هیپسومتریک مشخص، و از طریق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$Hi = (h - H_{min}) / (H_{max} - H_{min})$$

که در آن؛ Hi انتگرال هیپسومتریک، H_{max} و H_{min} به‌ترتیب حداکثر و حداقل ارتفاع و h میانگین ارتفاع حوضه می‌باشد.

نتایج حاصله از این شاخص برای مناطق مختلف از حداکثر ۰/۵تا نزدیک به صفر متغییر است[2]. مقادیر بالاتر شاخص بیانگر توپوگرافی جوان و وجود پستی و بلندی زیاد نسبت به میانگین شبکه‌زهکشی می‌باشد و با برش‌های عمیق، برجستگی‌های ناهموار، سطوح بالاآمده و بریده شده توسط شبکه زهکشی مشخص می‌شود؛ مقادیر پایین‌تر شاخص، تعادل در فرایندهای ژئومورفیک و گذر از مرحله بلوغ به پیری را توصیف می‌کند که برجستگی‌های نسبتا هموار از ویژگی‌های آن می‌باشد(گورابی و نوحه‌گر۱۳۸۶،۱۸۱). ارتباط بین شاخص انتگرال هیپسومتریک و درجه بریدگی باعث شده تا به‌عنوان معیاری جهت تشخیص چرخه مرحله فرسایشِ چشم انداز مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به محاسبات صورت گرفته میزان شاخص ۰/۴۳۵به-دست آمده(جدول۷) که نشان از جوان و فعال بودن محدوده مورد مطالعه از نظر فعالیت‌های نئوتکتونیکی می‌باشد. جدول۷. ارزیابی شاخص Hi در محدوده مورد مطالعه

پارامتر	H_{max}	H_{min}	h	Hi
دلتای رود جگین	۱۹/۵	سطح دریا(۰)	۸/۵	۰/۴۳۵

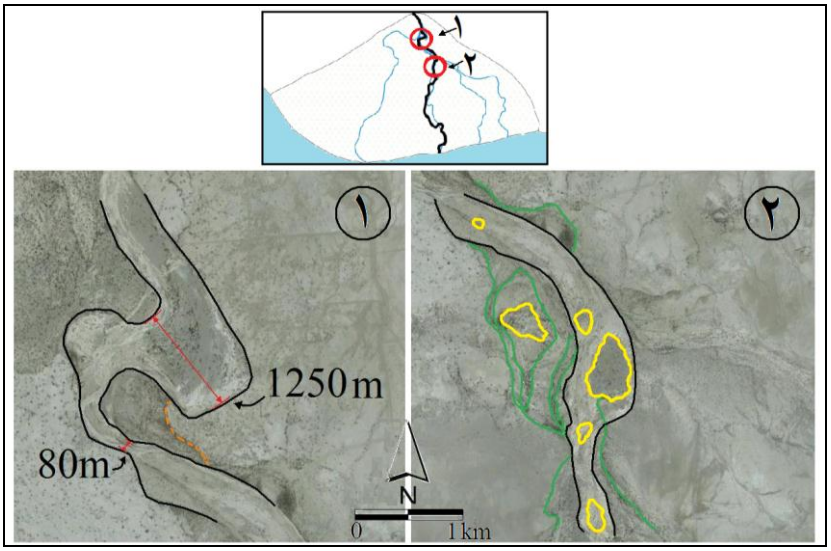
۴. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از مشاهدات میدانی و مطالعه و تفسیر عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی نقش قاطع تکتونیک جنبا را در تحول سیمای توپوگرافی و تغییرات مسیر رودخانه جگین نمایان می‌سازد. با توجه به این‌که محدوده مورد مطالعه، فعالیت‌های زمین‌ساختی

1 Hypsometric Integral (Hi)

۲ لازم به‌ذکر است که مقادیر بالاتر از این عدد در حوضه‌های زهکشی کمتر مشاهده شده‌است.

متعددی را پشت سرگذارده است ، انعکاس این فعالیت‌ها بصورت سیستم‌های مختلف گسلش(شکل۴) و آنومالی‌های موجود در رودخانه مانند تغییرمسیرهای ناگهانی در دوره‌های زمانی مختلف، تراکم بالای شبکه‌زهکشی و پیچان‌رودهایی که به‌طور عمیقی دلتا را حفر نموده؛ مشخص می‌باشد و اثرات این حرکات بر تغییر الگوی آبراهه مانند بریده شدن کانال و پهن و باریک‌شدن بستر نمایان و قابل اندازه‌گیری است(شکل۵)؛ در محل‌هایی که این حرکات تاثیر بیشتری داشته‌اند، تغییر مسیرهای متوالی و تشکیل مئاندرهای متروک از فراوانی و گستردگی بیشتری برخوردار است. همچنین مقادیر به‌دست‌آمده از شاخص‌های ژئومورفیک و داده‌های ژئودینامیک نیز نشان‌دهنده فعال بودن تکتونیک در بخش‌های مختلف محدوده مورد مطالعه می‌باشد، به طوریکه بر اساس داده‌های ژئودینامیک قسمت‌های شمال‌شرقی منطقه در حال بالاآمدگی می‌باشد؛ این مساله با توجه به (شکل۲) که در آن تغییرات مسیر رودخانه و کج‌شدگی تکتونیکی با شدت متفاوت، در طول نیم قرن اخیر همواره به‌طرف غرب و جنوب‌غرب تمایل داشته، کاملاً مشهود است.



شکل۵. نمونه‌ای از تغییرات عرضی بستر کانال(۱) و بریده بریده شدن آبراهه(۲) در سطح دلتای رود جگین، مکان این پدیده‌ها در تصویر بالا نمایش داده شده‌است.

حالت پیچان‌رودی و نیز افزایش قوس مسیر جریان در بخش‌های پایین دست دلتا حاکی از ویژگی‌های فرسایشی و نهشته‌گذاری رسوبات سیلابی است. افزایش میزان فرسایش در بخش قوس پیچان‌رودها، علاوه‌بر افزایش میزان فرسایش جانبی در رسوب-گذاری نیز تاثیرگذار بوده‌است و این مسئله بر میزان ورود مواد دامنه‌ای به شبکه‌زهکشی می‌افزاید. رسوب-گذاری فعال همراه با تاثیر نیروهای تکتونیکی و بالاآمدن زمین، موجب چندین بار تغییرمسیر در بستر رودها شده و اغلب مصب رودهای پیشین به خورها و کانال‌های جزرو مدی متعددی تبدیل شده‌اند[۱]. وجود سازندهای سست مارن و ماسه‌سنگی موجود در حوضه‌های منتهی به جلگه‌ساحلی و از سویی شیب بسیارکم دلتا، باعث شده که رودخانه جگین از پایداری چندانی برخوردار نبوده، به طوریکه مسیر جاسک به پیبشک که از دلتای جگین می‌گذرد، همه ساله بعد از بارش‌های رگباری مسدود می‌شود.

۱ هر یک از این خورها دهانه قدیمی این رودخانه بوده‌اند که پس از تغییر مسیر متروک شده و کانال‌های جزر و مدی در سطح آن توسعه پیدا کرده‌اند.

ناپایداری بستر، تغییرمسیر مکرر و از طرفی شیب بسیار کم و ریز دانه بودن رسوب سطح دلتا از عوامل اصلی این پدیده است.

به‌طورکلی براساس نتایج این پژوهش سیمای توپوگرافیک و ژئومورفولوژی کنونی به‌شدت از فعالیت‌های زمین‌ساختی کواترنری متأثر شده و بر اساس شواهد موجود، فعالیت‌های زمین‌ساختی این دوره مهم‌ترین نقش را در ایجاد تحول و ناپایداری شبکهٔ آبراهه‌ای داشته‌اند و می‌توان نتیجه گرفت که نیروهای درونی و زمین‌ساختی هنوز در تحول مورفولوژی منطقه نقش به‌سزایی دارند. نتایج این تحقیق می‌تواند راهنمای خوبی در شناخت حرکات نئوتکتونیکی منطقه باشد و در برنامه‌ریزی‌های عمرانی، طرح‌های آمایش‌سرزمین، حفاظت محیط زیست، کنترل‌سیلاب و به طورکلی مدیریت پایدار رودخانه بسیار موثر باشد. از این‌رو مدیریت پایدار رودخانه بدون توجه به نحوه عملکرد فرایندهای ژئومورفولوژیکی و همچنین عدم مطالعه پیامدهای فعالیت‌های تکتونیکی نمی‌تواند به نتیجه قابل انتظار دست‌یابد. درک درست تغییرات در مسیر جریان رودخانه‌ها در واقع مستلزم نگرش سیستمی به حوضه ها و اعتقاد به سوق یافتن کل سیستم به ایجاد برقراری تعادل است که گاه به‌علت تغییرات طبیعی و یا به سبب دخالت‌های انسانی در طبیعت به‌هم می‌خورد.

منابع

حقی‌پور، ن. ۱۳۸۶. بررسی ریخت‌زمین‌ساختی گستره کپه‌داغ – بینالود بر پایه شاخص‌های گرادیان شیب رود و هیپسومتری، مجله علوم زمین، شماره ۱۶(۶۴)، ص. ۷۴-۸۷.

گورابی، ا و نوحه‌گر، ا. ۱۳۸۶. شواهد ژئومورفولوژیکی تکتونیک فعال حوضه آبخیز درکه، مجله پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۳۹(۶۰)، ص. ۱۷۷-۱۹۶.

مددی، ع. ۱۳۸۳. تحلیل فعّالیّت‌های نئوتکتونیک با استفاده از روش‌های ژئومورفورلوژی در دامنه‌های شمال‌غربی تالش، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شمارهٔ ۴۸، ص.۱۳۸-۱۲۳.

مفاخریان، ع و پورکرمانی، م. ۱۳۸۶. اثرات تکتونیک پویا در منطقه خرم آباد، مجله علوم پایه (دانشگاه آزاد اسلامی)، شمارهٔ ۱۷(۶۵)،ص.۸۱-۹۰.

مقصودی، م و کامرانی، ح. ۱۳۸۷. ارزیابی نقش تکتونیک فعال در تنظیم کانال رودخانه تجن، مجله پژوهشهای جغرافیایی، شمارهٔ ۳۹(۶۰)،ص.۳۷-۵۵.

وحدتی، د. ۱۳۸۶. نو زمین‌ساخت سپیدرود و دشت گیلان، مجله علوم زمین، شمارهٔ ۱۷(۶۵)، ص.۱۲-۲۵.

Astrade.L, Bravard.J. 1999. Energy gradient and geomorphological processes along a river influenced by neotectonics (the Saône river, France),Geodinamica Acta, Volume 12, Issue 1, pp1-10.

Fortes.E. 2005. Neotectonics and channel evolution of the Lower Ivinhema River: A right-bank tributary of the upper Paraná River, Brazil, Geomorphology, Volume 70, Issues 3-4, pp325-338.

Guccione, M.J., Mueller,K., Champion,J., Shepherd, S., Carlson,S.D., Odhiambo,B., Tate,A. 2001. Stream response to repeated coseismic folding, Tiptonville dome, New Madrid seismic zone. Geomorphology, 43,pp 313-349.

Hyon Kang. 2008. Predicting the existence of stormwater first flush from the time of concentration, Water Research, Volume 42, Issues 1-2, pp220-228.

Krzyszkowski.D, Przybylski.B, Badura.J. 2000. The role of neotectonics and glaciation on terrace formation along the Nysa Kodzka River in the Sudeten Mountains (southwestern Poland), Geomorphology, Volume 33, Issues 3-4, pp149-166.

Latrubesse.E, Alceu Rancy.A. 2000. Neotectonic influence on tropical rivers of southwestern Amazon during the late quaternary: the Moa and Ipixuna river basins, Brazil,Quaternary International, Volume 72, Issue 1, pp 67-72.

Merguerian.C, Sanders.J. 1997. Bronx river diversion: Neotectonic International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, Volume 34, Issues 3-4, pp198.

Srivastava.P, Misra D. K. 2008. Morpho-sedimentary records of active tectonics at the Kameng river exit, NE Himalaya, Geomorphology, Volume 96, Issues 1-2,pp187-198

Rose.J. 2002. Early and early Middle Pleistocene river, coastal and neotectonic

processes, southeast Norfolk, England, Proceedings of the Geologists' Association, Volume 113, Issue 1, pp 47-67.

Schoorl, J. M., Veldkamp, A. 2003. Late Cenozoic landscape development and its tectonic implications for the Guadalhorce valley near Alora (Southern Spain): Geomorphology50.pp 43-57.

Vita Finzi,C. 1979. Contributions to the Quaternary Geology of Southern Iran. Geological and mineral survey of Iran, Report(47), PP30-47

Zámolyi.A, Székely.B, Draganits.E, Timár.G. 2009. Neotectonic control on river sinuosity at the western margin of the Little Hungarian Plain, Geomorphology, In Press, Corrected Proof, Available online. PP 1-13.

Analysis of the role Neotectonic and sedimentation in bed changes of *jagin* river

Heeva Elmizadeh, Mojtaba Yamani

1. Khorramshahr University of Marine Science and Technology
2. Associate Prof., University of Tehran

Abstract:

Jagin river with the formation of a relatively large delta arrive to the Oman Sea. In this paper rely on results based on field survey and index of geomorphic, has been studied morphology and riverbed changes. The purpose of this study is recognition impact of neotectonic in jagin river drainage network. Morphology and behaviour of drainage network, to change from neotectonic is sensitive. Considering the evidence as changes multiple paths in different time periods, crossing the fault line, broad and narrow riverbed, It seems that under the influence of neotectonic active in the region. For achieving results, Geodynamic data, Index geomorphic, Time of Concentration, topographic and geologic maps, aerial photos and satellite images of this area as the main reaserch tools and conceptual and model techniques were used. Then the data through field works by GIS (ArcGIS&ilwis) analysis and effect of tectonic analysed. In this view, between redirected drainage and morphological feature and neotectonic affects has been relationship. Results indicate continuity of the last neotectonic activity in the Study area and displacement Amount of activity is not the same everywhere, and movement is towards the north eastern region. The findings of this research can be useful for the study of impact of neotectonic on riverbed changes.

Keywords*:* Neotectonic, Sedimentation, Index Geomorphic, bed Changes, *jagin River*.