فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۷، شماره اول، بهار ۱۳۹۱، شماره پیاپی ۱۰۴

مهران مقصودی، استادیار دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
مریم جعفری اقدم، دانشجوی کار شناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران
سجاد باقری سید شکری، دانشجوی کار شناسی ارشد ژئومورفولوژی، دانشگاه تهران

M. Maghsoudi
M. Jafari Aghdam
S. Bagheri

E-mail: Maghsoud@ut.ac.ir

شماره مقاله: ۸۴۸
شماره صفحه پیاپی ۱۷۹۰۳-۱۷۸۷۵

تحلیل عوامل موثر در آنومالی الگوی شبکه زهکشی تاقدیس نسار (زاگرس شمال غربی)

چکیده

تاقدیس نسار در غرب کشور و در جنوب استان کرمانشاه واقع شده است. الگوی شبکه زهکشی در هر منطقه تحت تاثیر عوامل متعددی شکل می‌گیرد که این الگو در تاقدیس نسار علی رغم وسعت کم آن دارای آنومالی شدید است و این امر منعکس کننده لیتولوژی متفاوت، تاثیرات تکتونیک و تغییرات شیب در تاقدیس است. هدف از این پژوهش شناخت عوامل مؤثر و میزان تأثیر هر یک از این عوامل در آنومالی الگوی شبکه زهکشی تاقدیس نسار است. در این تحقیق، ابتدا با توجه به نوع الگوی زهکشی ، تاقدیس به شش زیرحوضه تقسیم گردید. سپس لیتولوژی، تکتونیک و شیب توپوگرافی به عنوان متغیرهای اصلی ارزیابی و تحلیل شدند. نتایج بررسی حاکی از آن است که لیتولوژی عامل اصلی آنومالی الگوی زهکشی در تاقدیس نسار است. الگوی موازی در سازندهای سخت (آهکی) و نواحی پرشیب شکل گرفته و الگوی درختی (دندریتی) در سازندهای سست (گورپی- پابده) و نواحی کم شیب‌تر تکامل یافته است. ویژگی‌های مورفومتری شبکه زهکشی تا حدودی متاثر از جنس سازندها و میزان شیب هستند. وقوع زمین لغزه و دخالت تکتونیک، از دیگر عوامل تاثیر گذار در نوع الگوی زهکشی تاقدیس هستند. تکتونیک با حذف سازند آسماری و رخنمون سازندهای گورپی و پابده

نقش اصلی را در شکل گیری الگوی درختی در زیر حوضه‌های ۴ و۵ ایفا می‌کند، اما در زیر حوضه‌های دیگر تاثیر کمی به صورت جابه جایی و قطع شدگی آبراهه توسط گسل‌ها دارد.

واژه‌های کلیدی: تکتونیک، الگوی زهکشی، لیتولوژی، شیب، تاقدیس نسار

مقدمه

الگوی شبکه زهکشی جزو شاخص ترین و بارزترین لندفرم‌های سطح زمین محسوب می‌شود. نظم و ترتیب و نحوه گسترش شبکه‌های هیدروگرافی متفاوتند(محمودی؛۱۳۸۲،ص۶۷). شکل پیوستن رودخانه‌ها به یکدیگر به ساختار زمین شناسی و قدمت سیستم رودخانه‌ای بستگی دارد(علیزاده؛۴۴۵:۱۳۸۲). الگوی شبکه زهکشی یک رودخانه تحت تأثیر عواملی، مانند زمین شناسی(جنس سازند، شیب لایه‌ها)، تکتونیک(چین خوردگی، گسل‌ها و درزه‌ها)، توپوگرافی (شیب و ارتفاع) و اقلیم دارای تنوع است (باقری؛۱۲۷:۱۳۷۸). به همین علت، بررسی و تحلیل نقش هر یک از عوامل بالا کمک شایانی به شناخت عوامل موثر در شکل گیری نوع الگوی شبکه زهکشی هر منطقه می‌کند. برخی از محققان وجود چندین نوع الگوی آبراهه ساده در مجاور هم در یک منطقه را به عنوان وضعیت غیر عادی[1] در نظر می‌گیرند، در حالی که برخی دیگر هر گونه انحرافی از شکل و وضعیت اصلی آبراهه‌های یک منطقه را به عنوان وضعیت غیر عادی در نظر می‌گیرند. برخی دیگر از پژوهشگران الگوی درختی را به عنوان الگوی اصلی پذیرفته اند و اگر الگوی آبراهه‌ای یک منطقه درختی نباشد، به منزله عملکرد عوامل ساختاری لیتولوژیک و یا مورفولوژیک خاص در آنجاست و چنین آبراهه‌های را غیر عادی می‌توان در نظر گرفت (حق شناس؛۵۳:۱۳۸۴). یکنواختی نسبی لیتولوژی هر منطقه باعث شکل گیری یک نوع الگوی مشابه در تمامی بخش‌های منطقه می‌گردد، اما

[1]- Anomalous forms

تفاوت سازندهای زمین شناسی از نظر سنگ شناسی به صورت نفوذ پذیری کمتر یا بیشتر می‌تواند باعث شکل گیری الگوهای متفاوتی گردد. برای مثال، الگوی زهکشی درختی در رسوب‌های با مقاومت یکسان یا سنگهای آذرین شکل می‌گیرد (استانلی و همکاران[۲]؛۷:۲۰۰۰) یا الگوی موازی در سازندهای سخت مانند ماسه سنگ‌ها و بازالت‌ها شکل می‌گیرد. پژوهش‌های انجام شده در سال‌های اخیر نشان دهنده نقش فعالیت‌های نئوزمین ساخت در شکل گیری سامانه‌های رودخانه‌ای است (ویرانت و همکاران[۳]؛۳۳۹:۲۰۰۳). برای نمونه، شبکه زهکشی راست گوشه یا مستطیلی در مناطقی که گسل‌ها همدیگر را قطع می‌کنند، به وجود می‌آیند یا الگوی داربستی در روی چین‌های لایه ای شکل می‌گیرد (استانلی و همکاران؛۵:۲۰۰۰). تکتونیک به دو صورت بر الگوی زهکشی تاثیر گذار است:

۱- نحوه و ساز کار چین خوردگی: به طوری که نامتقارنی و وجود پلانژ در چین باعث تغییر شیب توپوگرافی در یال‌های مختلف چین شده، الگوی زهکشی را تحت تاثیر قرار می‌دهد.

۲- گسل‌ها: گسل‌های امتدادلغز می‌توانند باعث جابه جایی و تغییر مسیر آبراهه‌ها گردند (آلن[۴]؛۴۷۹۸:۱۹۶۲)، در حالی که گسل‌های نرمال سبب هدایت آبراهه‌ها در راستای خود می‌گردند. گسل‌ها با جابه جایی، انحراف و مسدود کردن مسیر آبراهه‌ها، هدایت آبراهه‌ها در امتداد بخش دپرسیون (فرونشسته) خود و همچنین، رخنمون کردن سازندهای متفاوت در کنار یکدیگر باعث آنومالی در الگوی شبکه زهکشی می‌گردند. شیب به عنوان عاملی مؤثر می‌تواند باعث شکل گیری الگوهای زهکشی متفاوتی گردد. بر اساس نظر (استانلی و همکاران،۷،۲۰۰۰) در شیب‌های تند الگوی موازی و در شیب‌های کم الگوی درختی توسعه می‌یابد. فیلیپس و شوم (۱۹۸۷) نشان دادند که در

---

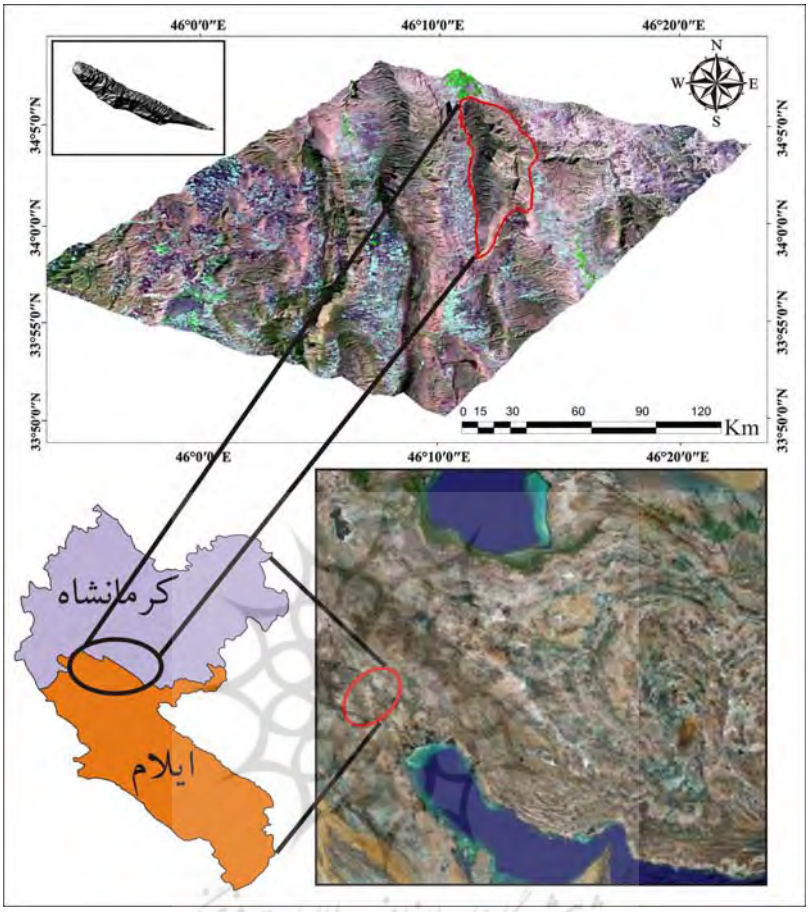
[2]- Stanley et al.
[3]-Virant et al.
[4]- Allen,

شیب‌های تند، شبکه آبها دارای الگوی موازی و در شیب‌های کمتر، آبراهه‌ها به سوی الگوی شبکه درختی تغییر می‌یابند.آنها ،همچنین نشان دادند که با گذشت زمان و کاهش شیب، شبکه‌های موازی به شبکه‌های درختی تغییر شکل می‌دهند (بهرامی و همکاران؛۱۳۸۷:۶۲). به طور کلی، تحقیقات زیادی در مورد الگوی زهکشی و پارامترهای موثر در شکل گیری آنها در جهان صورت گرفته است. استانلی و همکاران.(۲۰۰۰) در کتاب تکتونیک فعال و آبرفت‌های رودخانه ای به مطالعه مبانی نظری انواع الگوهای زهکشی و تاثیر عوامل مختلفی، همچون زمین شناسی، تکتونیک و شیب در شکل گیری الگوهای مختلف پرداختند. تالینگ و سوتر (۱۹۹۹) در مطالعه تراکم زهکشی و زاویه شیب در سازند تیلتی در دره سان جوکین دریافتند که در دامنه کم شیب تر تراکم زهکشی بیشتر است. لین و اگوچی (۲۰۰۴) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به مطالعه ارتباط بین تراکم زهکشی و زاویه شیب در سه حوضه در ژاپن پرداختند و دریافتند که بر خلاف سایر مطالعات رابطه ای قوی بین این عوامل در این حوضه‌ها وجود ندارد و موقعیت جغرافیای زیرحوضه‌ها نقش بیشتری در میزان تراکم زهکشی دارد. ریبولینی و همکاران[۲](۲۰۰۷) با مطالعه ژئومتری شبکه زهکشی با توجه به تکتونیک ماسیف آرجنترا در آلپ ایتالیا دریافتند که تکتونیک باعث فرسایش انتخابی شده است و شبکه زهکشی منطقه تحت تأثیر تکتونیک دارای ویژگی‌های زیراست: بیشتر کانال‌ها مستقیم هستند و الگوی شبکه زهکشی داربستی است. رضایی مقدم و احمدی (۱۳۸۵: ۹۶) به تحلیل ژئومورفولوژی کمّی الگوی آبراهه‌ها در کوهستان شاهو در کرمانشاه پرداختند و نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در زمین‌های آهکی تراکم زهکشی نسبت به سازندهای شیستی کمتر است و طول بلند آبراهه‌ها از ویژگی‌های آنها در سازندهای آهکی است. بهرامی و همکاران (۷۲:۱۳۸۷) در مطالعه ای به تحلیل مورفومتری و مورفولوژی شبکه زهکشی آتشفشان تفتان پرداختند و دریافتند که تراکم آبراهه‌ها از سازندهای جدید به قدیم افزایش می‌یابد و با افزایش شیب توپوگرافی تراکم آبراهه‌ها کاهش می‌یابد و ارزیابی

الگوی زهکشی در ارتباط با لیتولوژی وجود گرایش کلی برای تبدیل الگوی زهکشی موازی به درختی از سازندهای جدید به قدیم را نشان می‌دهد. لیتولوژی متنوع، ادامه فعالیت‌های نئوتکتونیکی و توپوگرافی جوان باعث شکل گیری الگوهای متفاوت زهکشی در زاگرس شده است که شناخت عوامل تأثیرگذار و میزان دخالت هریک از آنها به عنوان یک مبحث پایه ای در ژئومورفولوژی لازم و ضروری به نظر می‌رسد. به طور کلی، این تحقیق، پژوهشی بنیادی است که هدف از آن شناخت عوامل مؤثر در شکل گیری آنومالی الگوی زهکشی تاقدیس نسار و ارزیابی میزان تاثیر هر یک از عوامل تاثیرگذار در آن است.

موقعیت منطقه مورد مطالعه :

تاقدیس مورد مطالعه در زون زاگرس چین خورده (زاگرس شمال غربی) در غرب کشور، در جنوب استان کرمانشاه و شمال استان ایلام واقع شده است و بر محدوده سیاسی شهرستان گیلانغرب و ایوان غرب منطبق است (شکل ۱). طول تاقدیس نسار ۸۱ کیلومتر و عرض آن در قسمت شمال غربی تاقدیس ۸ کیلومتر و در قسمت جنوب شرقی تاقدیس ۳ کیلومتر است. حداکثر ارتفاع آن ۱۹۳۰ متر است. وسعت تاقدیس مورد مطالعه برابر با ۱۸۰ کیلومتر مربع است که با روند شمالغربی- جنوبشرقی بین عرض‌های جغرافیایی $33^{\circ}52'$ تا $34^{\circ}13'$ شمالی و طول‌های جغرافیایی 46° تا $46^{\circ}30'$ شرقی واقع شده است. شبکه زهکشی تاقدیس نسار در یال شمالی به رودخانه چله و در یال جنوبی به رودخانه ناودار از زیر شاخه‌های حوضه آبریز رودخانه الوند می‌پیوندد. مهمترین نقطه شهری نزدیک به منطقه مورد مطالعه شهر گیلانغرب در دامنه شمال غربی تاقدیس است.



شکل ۱ : موقعیت تاقدیس مورد مطالعه در جنوب استان کرمانشاه

پرتال جامع علوم انسانی

مواد و روش‌ها

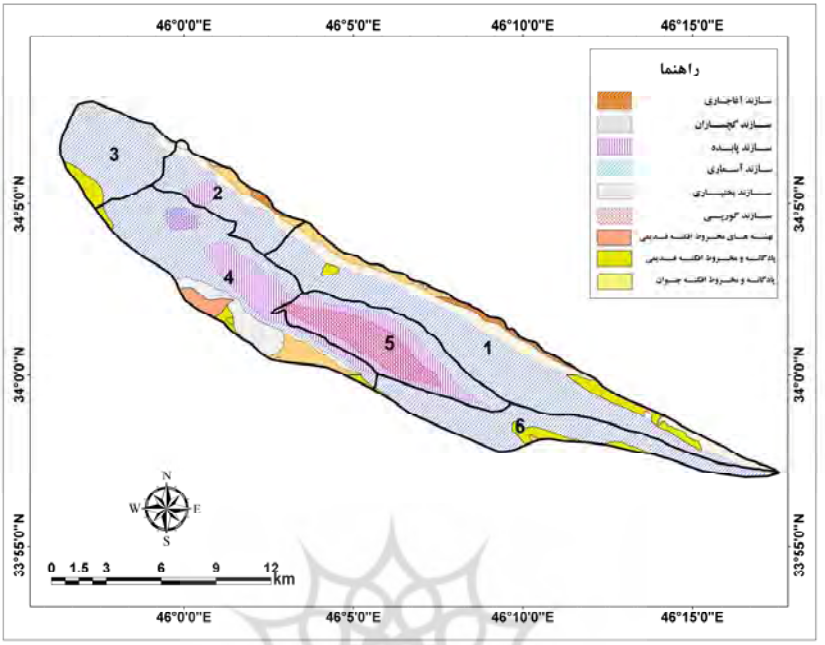
رخنمون انواع سازندهای سخت(آهکی) و سست (مارنی) با سن‌های متفاوت، همچنین دخالت تکتونیک و ادامه حرکات نئو تکتونیکی، شکل‌گیری لندفرم‌هایی، همچون کمب، زمین لغزه و وجود شیب‌های متفاوت در دامنه‌های تاقدیس نسار، این تاقدیس را به عنوان منطقه مناسبی برای بررسی تاثیر عوامل مختلف در آنومالی الگوی زهکشی مطرح می‌کند. با توجه به هدف تحقیق برای دستیابی به نتایج مورد نظر، لیتولـوژی، تکتونیـک و شـیب

توپوگرافی به عنوان متغیرهای اصلی در آنومالی الگوی زهکشی تاقدیس نسار ارزیابی و تحلیل قرار شدند. براساس نوع الگوی زهکشی، تاقدیس به شش زیرحوضه تحت عنوان‌های ۱ تا ۶ تقسیم بندی گردید. سپس برای کشف نقش لیتولوژی در زیرحوضه‌های ششگانه تراکم زهکشی، طول آبراهه‌های رتبه۱و۲ و تعداد آبراهه‌های هر رتبه با توجه به لیتولوژی ارزیابی شد و جداول (شماره ۱ و ۳) و نقشه (شماره۵) مربوطه ترسیم گردید. برای بررسی نقش تکتونیک، ابتدا تحلیل ساختاری منطقه با استفاده از نقشه‌های زمین شناسی و شیب انجام گرفت و برای شناسایی تأثیرات این عامل از تصاویر ماهواره ای استفاده گردید. در همین راستا، نقشه شیب بخش‌های ششگانه با استفاده از DEM منطقه ترسیم گردید و رابطه این متغیر با ویژگی‌های مورفومتری شبکه زهکشی در زیرحوضه‌های مختلف تاقدیس تحلیل شد. در نهایت، با توجه به مبانی نظری و داده‌های به دست آمده، میزان تأثیر هر کدام از این متغیرها مشخص گردید. برای بالا بردن دقت کار، شبکه زهکشی با استفاده از تصاویر پانکروماتیک سنجنده IRS با قدرت تفکیک۵ متر ترسیم و با استفاده از روش استرالر رتبه بندی گردید. این پژوهش یک تحقیق بنیادی است که در آن از روش‌های توصیفی، مطالعه کتابخانه ای به منظور بررسی مبانی نظری و پیشینه تحقیق، بازدیدهای میدانی برای تهیه تصاویر و کنترل اطلاعات نقشه‌های پایه و در نهایت، روش تحلیلی استفاده گردیده است. نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰، عکس‌های هوایی ۱:۵۵۰۰۰ سال ۱۳۳۵، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ و تصاویر سنجنده IRS سال(۲۰۰۲) منطقه به عنوان ابزار اصلی تحقیق در این پژوهش استفاده شدند. داده‌های نقشه‌های توپوگرافی و زمین شناسی به عنوان داده‌های پایه به نرم افزارArcGIS9.3 انتقال داده و سپس رقومی شدند. در مرحله بعد مدل ارتفاع رقومی، نقشه‌های شیب، شبکه آبراهه‌ها، زمین شناسی و ساختاری ترسیم و اندازه گیری طول آبراهه‌ها و مساحت مورد نیاز در محیط این نرم افزار انجام گردید. از نرم افزار

ENVI4.3 برای تفسیر بصری و آماده سازی تصاویر ماهواره ای مورد نیاز استفاده گردید.

زمین شناسی و ژئومورفولوژی منطقه

از نظر چینه شناسی در منطقه مورد مطالعه، رخنمون‌هایی از سنگ‌های کرتاسه بالایی تا پلیوسن- کواترنری دیده می‌شود که از قدیم به جدید عبارتند از: گورپی، پابده، آسماری، گچساران، بختیاری و نهشته‌های کواترنری، شامل پادگانه جدید و قدیم و مخروط افکنه‌های قدیمی (شکل۲). سازندهای گورپی، پابده و گچساران از مارن و شیل تشکیل شده اند و از نظر ریخت شناسی دارای مورفولوژی پست و تپه ماهوری هستند و در داخل کمب و هسته تاقدیس رخنمون یافته‌اند. سازند آسماری از آهک تشکیل شده و بیشتر سطح تاقدیس از این سازند مقاوم پوشیده شده است. سازند بختیاری شامل یک کنگلومرای توده‌ای با سیمای برجسته و خشن است که بیشتر از قلوه‌های کربناتی با گرد شدگی خوب و جور شدگی ضعیف است. پادگانه‌ها و مخروط افکنه‌های قدیمی از آبرفت‌های دانه درشت تا متوسط و گاهی ریز که سخت شدگی ضعیفی دارند، تشکیل شده‌اند که بر اثر فرسایش سیمای تپه ماهوری دارند. پادگانه‌های جوان آبرفتی از اجزای دانه ریز بوده، با سخت شدگی کم تشکیل شده اند و در کوهپایه‌های تاقدیس نسار گسترش یافته اند. از مهمترین لندفرم‌های ژئومورفولوژی منطقه مورد مطالعه، می‌توان به کمبی که در مرکز و یال جنوبی تاقدیس، زمین لغزهای بزرگ در هر دو یال و شبکه زهکشی متفاوت در قسمت‌های مختلف تاقدیس اشاره کرد. گپ، اشکال کارستی، واریزه‌ها و پرتگاه‌های آهکی با شیب زیاد از دیگر لندفرم‌های منطقه هستند.

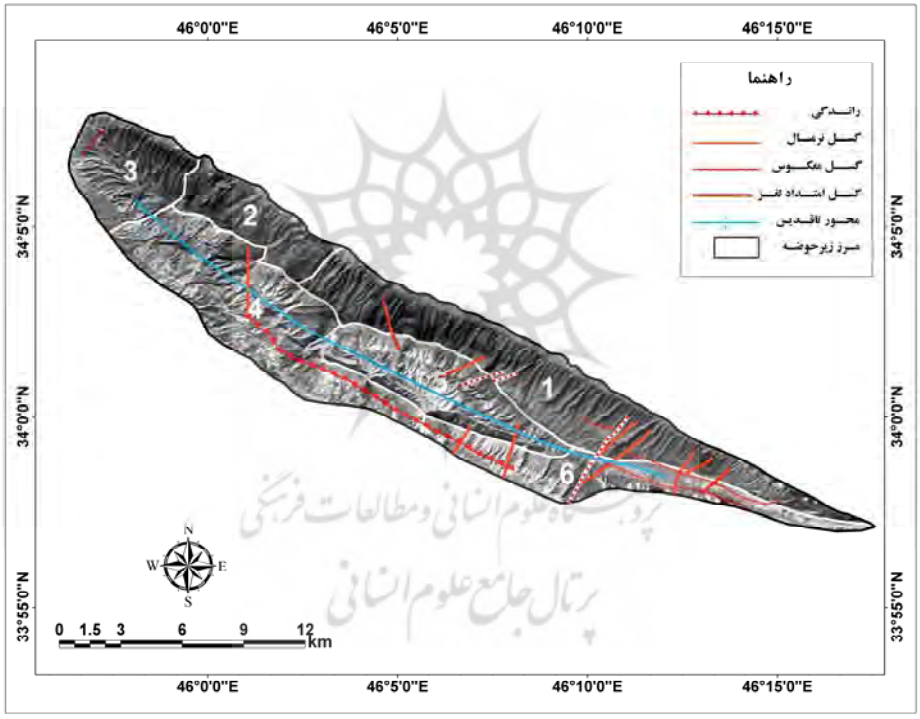


شکل ۲: نقشه لیتولوژی تاقدیس مورد مطالعه

تحلیل ساختاری منطقه

کوه‌های زاگرس حاشیه تکتونیزه شمال شرقی حوزه خاورمیانه را تشکیل می‌دهند و بر اثر حرکات آلپی پدیده آمده و نیروهای زمین ساختی هنوز هم در آن فعال هستند (علوی؛۱۹۸۲ ؛به نقل از عبادیان؛۱۳۷۹: ۵۵). دگریختی زاگرس شمال غربی به صورت کوتاه شدگی پوسته رسوبی به میزان ۵-۳ میلیمتر در سال (ورن[۹]؛۲۰۰۴؛ به نقل از حسامی :۱۴۳) است. تاقدیس نسار از لحاظ زمین شناسی در زون چین‌های برگشته زاگرس چین خورده واقع شده است و از نظر ویژگی‌های ساختمانی یک تاقدیس برگشته، نامتقارن و پلانج آن به سمت شمال غربی است. گسل تراستی ناودار، یال جنوب تاقدیس را بریده و کاملا حذف کرده است و محور تاقدیس به تبعیت از روند این راندگی به سمت شمال برگشته است. میرشکرائی(۱۳۷۶: ۹۱) وضعیت ساختاری منطقه را با الگوی زون‌های برشی راستگرد قابل توجیه می‌داند. تاقدیس نسار بر اثر مکانیسم چین خوردگی حاصل از

گسلش[5] شکل گرفته است و گسل‌های آن دارای مؤلفه راندگی، معکوس، امتدادلغز و عادی هستند (شکل۳). گسل‌های اصلی منطقه از نوع سیستم برشی بوده، دارای امتداد شمال غرب- جنوب شرقی هستند(قصی اویلی:۷۳:۱۳۷۶). بررسی‌های شواهد ژئومورفولوژیک منطقه نشان دهندهٔ سه فاز بالاآمدگی در کواترنر در منطقه است، همچنین، نتایج به دست آمده از شاخص‌های ژئومورفیک نشان دهنده فعال بودن نئوتکتونیک منطقه به صورت بالاآمدگی و فعالیت گسل‌هاست.(باقری؛۲۰۲:۱۳۸۷).



شکل ۳: نقشه ساختاری تاقدیس مورد مطالعه

5 - Fault related fold

یافته‌های تحقیق

ویژگی‌های مورفومتری

مطالعه مورفومتری با ارزیابی کل شبکه زهکشی و بررسی چندین ویژگی رودخانه انجام می‌گیرد (رددی[6] و همکاران؛۲۰۰۰: ۲). ویژگی‌های مورفومتری آبراهه‌ها به عوامل مختلفی بستگی دارند. تراکم زهکشی به طور موثری به لیتولوژی، شیب توپوگرافی و شرایط اقلیمی مربوط می‌شود(سامرفیلد[7]،۱۹۹۱: ۲۰۸). جدول(۱)ویژگی‌های مورفومتری شبکه زهکشی تاقدیس نسار را نشان می‌دهد که انطباق این داده‌ها با نقشه‌های زمین شناسی و شیب تاقدیس نشان می‌دهد که زیرحوضه ۳ دارای بیشترین تراکم(۳.۴۷) است و ۷۱٪ مساحت آن دارای شیب کمتر از ۳۰٪ است. زیرحوضه‌های۴و۵ به علت وجود سازندهای سست دارای تراکم‌های بالاتری نسبت به سایر زیرحوضه‌های تاقدیس هستند. زیرحوضه ۲ به علت رخداد زمین لغزه و به هم خوردن الگوی شبکه زهکشی و عدم گسترش زیاد آبراهه‌ها دارای کمترین میزان تراکم(۲.۱۱) است. زیرحوضه‌های ۴و۵ دارای کمترین میانگین طول آبراهه‌های رتبه ۱و۲ به میزان ۴ (۰.۶۷-۰.۸۰) و ۵ (۰.۶۱-۱) هستند، همچنین، این دو زیرحوضه بیشترین تعداد آبراهه‌های رتبه ۱و۲ را در تاقدیس دارا هستند که به علت رخنمون سازند سست گورپی- پابده است. زیرحوضه ۱ به علت شیب زیاد دارای تراکم زهکشی متوسط و با توجه به رخنمون سازند سخت آسماری دارای تعداد زیاد آبراهه‌های رتبه ۱ (۹۰) و هچنین، میانگین طولی زیاد آبراهه‌های رتبه پایین است.

[6]- Reddy et al
[7]-Summerfiled

جدول ۱ : ویژگی‌های مورفومتری شبکه زهکشی تاقدیس نسار

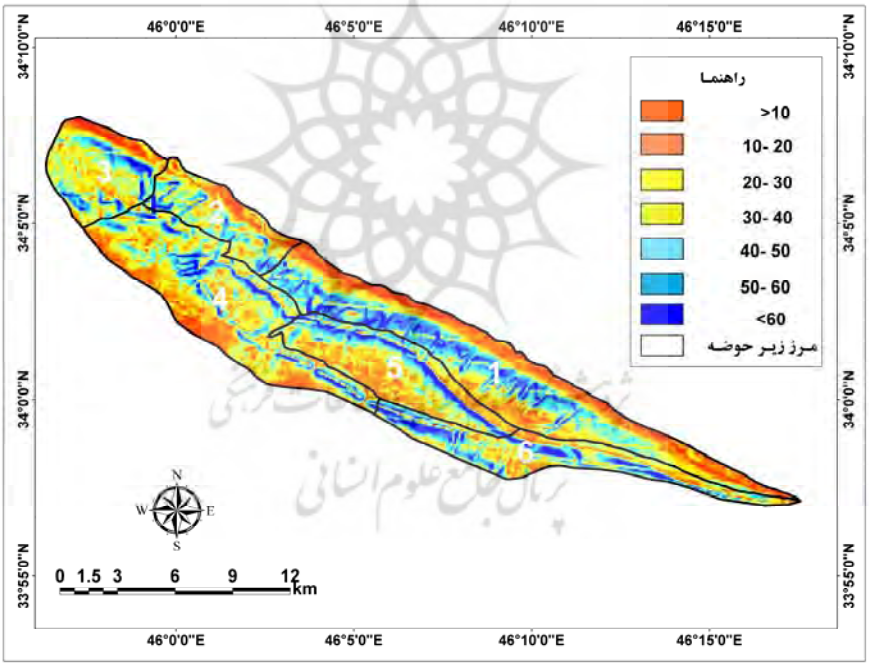
نام زیرحوضه	مساحت زیرحوضه به (Km^2)	تراکم زهکشی	میانگین طول آبراهه‌های رتبه۱(Km)	میانگین طول آبراهه‌های رتبه۲(Km)	تعداد آبراهه رتبه ۱	تعداد آبراهه رتبه۲
۱	۵۲.۴۰	۲.۶۶	۱.۳۳	۰.۹۴	۹۰	۲۰
۲	۱۵.۹۵	۲.۱۱	۱.۳۷	۱.۲۲	۲۱	۴
۳	۱۹.۴۸	۳.۴۷	۱.۱۶	۱.۱۴	۴۶	۱۲
۴	۴۴.۷۸	۲.۶۴	۰.۶۷	۰.۸۰	۱۱۱	۳۴
۵	۲۵.۱۳	۲.۹۳	۰.۶۱	۱	۶۹	۲۴
۶	۲۲.۹۵	۱.۸۷	۰.۷۴	۱.۰۲	۴۲	۱۰

تکتونیک

الگوی زهکشی در یک تاقدیس می‌تواند بازتاب ویژگی‌های ساختمانی و عدم تقارن تاقدیس باشد(استانلی و همکاران، ۲۰۰۰: ۷). با توجه به فعال بودن تکتونیک منطقه در پلیو- کواترنر و بررسی زمین شناسی ساختمانی تاقدیس و تطبیق آن با الگوی زهکشی منطقه مشاهده می‌شود که راندگی ناودار با قطع یال جنوبی تاقدیس باعث رخنمون سازندهای سست پابده-گورپی در زیرحوضه‌های ۴و۵ شده و در نتیجه ، ویژگی‌های مورفومتری(تراکم نسبتا بالا، تعداد زیاد آبراهه‌های رتبه پایین و میانگین طولی کمتر این آبراهه‌ها) و الگوی زهکشی درختی در یال جنوبی تاقدیس را به وجود آورده است. از دیگر تاثیرات تکتونیک در الگوی زهکشی تاقدیس می‌توان به شیب زیاد پرتگاه‌های گسلی(بیش از۶۰ درصد) و در نتیجه، شکل گیری الگوی موازی در زیرحوضه۶ اشاره کرد. همچنین ،فعالیت گسل‌های فرعی منطقه باعث جابه جایی، قطع شدگی آبراهه‌ها و یا هدایت آبراهه‌ها در امتداد خود گردیده‌اند؛ به طوری که گسل امتدادلغز الگوی موازی زیرحوضه۳ را تغییر داده و آبراهه‌های زیادی را جابه جا و قطع کرده است.

شیب

شکل(۴) نشان می‌دهد که شیب‌های کمتر از ۱۰٪ در حواشی تاقدیس و منطبق بر سازندهای سست گچساران، آغاجاری و نهشته‌های کواترنری است و شیب‌های بیش از ۵۰٪ منطبق بر سازند سخت آسماری است. جدول (۲) رده‌های شیب و مساحت‌ها آنها را در زیرحوضه‌های ششگانه تاقدیس نسار نشان می‌دهد. بررسی داده‌های جدول(۲) و شکل ۴ نشان می‌دهد که زیرحوضه‌های ۱و۶ که درصد شیب بالاتری دارد، دارای الگوی موازی و زیرحوضه‌های‌های ۴و۵ که داری شیب کمتری هستند دارای الگویی درختی هستند.



شکل ۴: نقشه وضعیت شیب تاقدیس نسار

جدول ۲: رده‌های شیب و مساحت آنها در زیرحوضه‌های ششگانه تاقدیس نسار

رده شیب و مساحت به (Km^2) / نام زیر حوضه	۰-۱۰٪ (Km^2)	۱۰-۲۰٪ (Km^2)	۲۰-۳۰٪ (Km^2)	۳۰-۴۰٪ (Km^2)	۴۰-۵۰٪ (Km^2)	۵۰-۶۰٪ (Km^2)	<۶۰٪ (Km^2)
۱	۱۴.۷۳	۹.۵۸	۷.۴۲	۷.۷۶	۶.۸۶	۳.۹۸	۰.۸۵
۲	۲.۷۳	۴.۰۸	۴.۱۲	۲.۷۰	۱.۳۵	۰.۵۴	۰.۲۵
۳	۲.۸۵	۴.۳۲	۶.۴۵	۲.۸۱	۱.۵۱	۰.۸۶	۰.۳۳
۴	۷.۵۷	۱۳.۴۲	۱۰.۷۹	۶.۲۷	۳.۵۴	۱.۵۶	۱.۱۱
۵	۱.۱۱	۸.۲۷	۴.۸۵	۳.۶۱	۲.۰۵	۱.۲۰	۱.۴۶
۶	۲.۰۸	۵.۸۰	۵.۰۱	۳.۵۰	۲.۶۶	۲.۰۳	۱.۲۱

لیتولوژی

تطبیق نقشه لیتولوژی تاقدیس با نقشه شبکه زهکشی نشان می‌دهد که در زیرحوضه‌های **۳،۱و۶** که آهک آسماری رخنمون دارد، الگوی شبکه زهکشی موازی است و در زیرحوضه‌های ۴و۵ که سازندهای گورپی- پابده رخنمون دارند، الگوی شبکه زهکشی درختی است. در زیرحوضه ۲ که سازندهای آسماری و پابده هر دو رخنمون دارند، هر دونوع الگوی زهکشی موازی و درختی دیده می‌شود (جدول۳).

با توجه به نقشه زمین شناسی منطقه(شکل۴) سازندهای گچساران، آغاجاری، کنگلومرای بختیاری و نهشته‌های کواترنری به شکل محدود در حواشی تاقدیس و به صورت تپه ماهور و نواحی هموار رخنمون شده اند و تاثیر در نوع الگوی زهکشی تاقدیس ندارند. به طور کلی، می‌توان گفت که جنس سازندها از نظر فرسایش پذیری کنترل کننده الگوی زهکشی هستند و سن سازندها تاثیری در نوع الگوی زهکشی ندارد ، به طوری که نوع الگوی ایجاد شده در سازندهای بختیاری(زیرحوضه۴) با سن پلیوسن با سازندهای گورپی و پابده با سن کرتاسه و پالئوسن یکی بوده، هردو درختی است، اما الگوی تشکیل شده در سازند آسماری با سن الیگوسن ،الگوی موازی است.

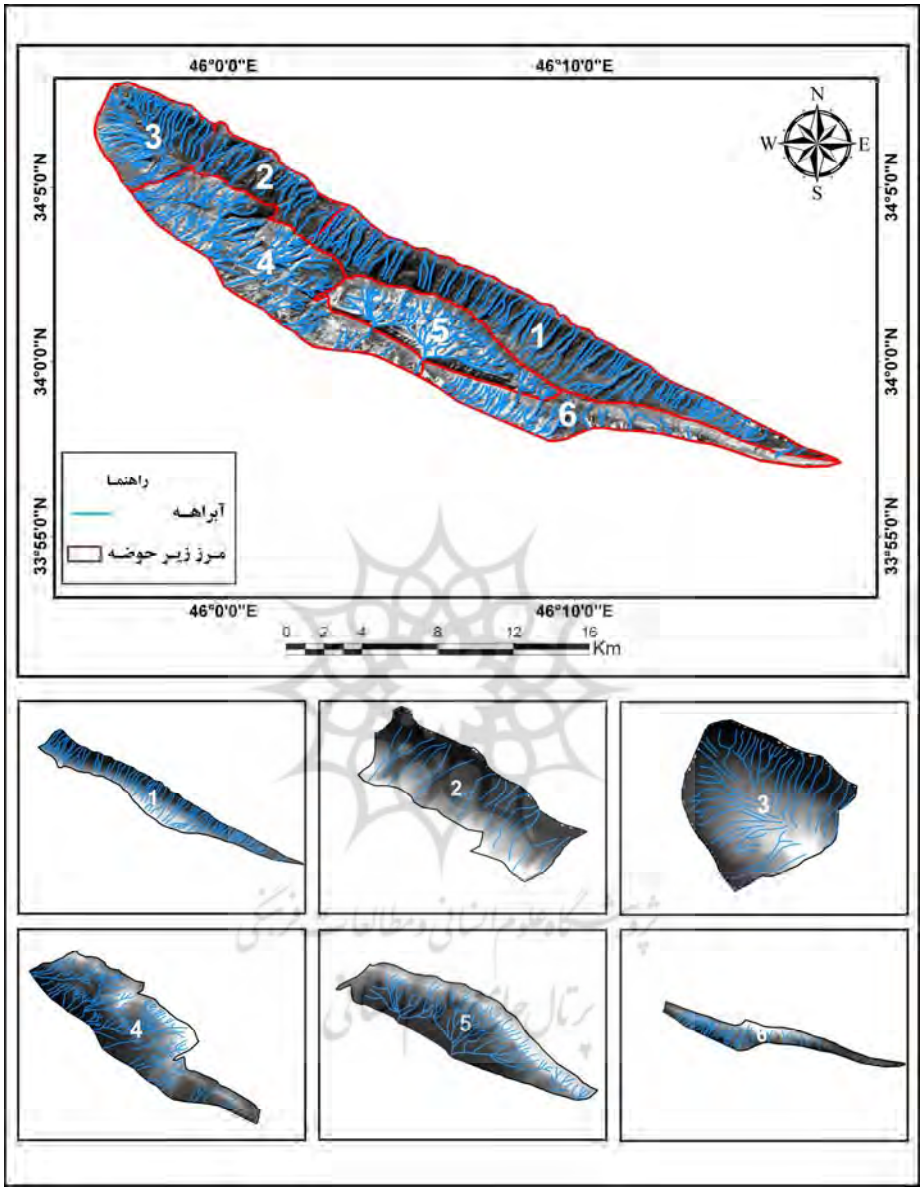
جدول۳: تطبیق لیتولوژی و الگوی شبکه آبراهه

نوع الگو زهکشی	سن سازند	جنس سازند	نام سازند
درختی	نئوژن	تناوب مارن و ماسه سنگ	آغاجاری
درختی	میوسن	تناوب مارن و شیل	گچساران
درختی	پالئوسن	تناوب شیل و مارن	پابده
موازی	الیگوسن	سنگ آهک دولومیتی	آسماری
درختی	پلیوسن	کنگلومرای توده ای	بختیاری
درختی	کرتاسه	شیل با میان لایه از سنگ آهک رسی و مارن	گورپی
درختی	کواترنری	رسوب و آبرفت	نهشته‌های کواترنری قدیمی و جوان

بررسی عوامل مؤثر در آنومالی‌های الگوی زهکشی تاقدیس نسار :

شکل۵ الگوی زهکشی تاقدیس نسار را نشان می‌دهد. مطالعه این نقشه نشان می‌دهد که الگوی زهکشی در زیرحوضه‌های ششگانه تاقدیس متفاوت است که در زیر نوع و میزان دخالت هر یک از عوامل مؤثر به طور جداگانه برای زیرحوضه‌های مختلف تاقدیس بررسی می‌شوند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



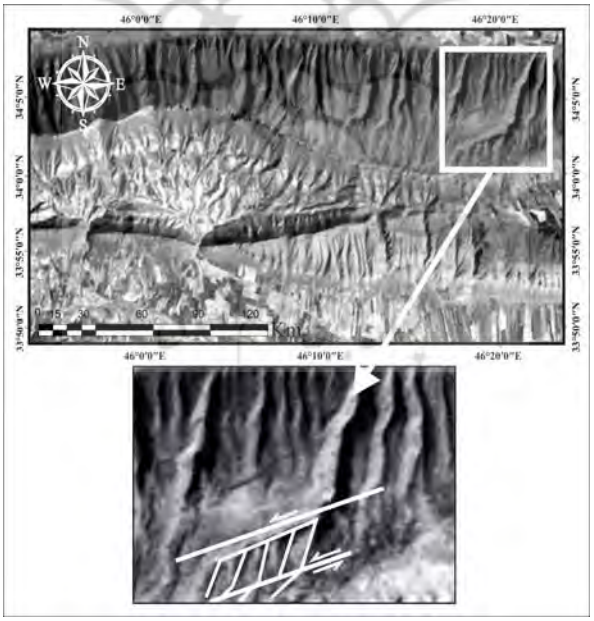
شکل ۵: نقشه شبکه زهکشی تاقدیس نسار

زیرحوضه ۱

این زیرحوضه دارای الگوی موازی است(شکل‌های ۶و۷). عامل اصلی در شکل گیری الگوی موازی در آن، لیتولوژی و رخنمون سازند سخت آسماری به عنوان یک سازند انحلال پذیر است. در این سازند فرایندهای کارستی غلبه دارند، ولی در مقابل فرسایش آبهای جاری مقاوم است. ویژگی‌های مورفومتری شبکه زهکشی، مانند میانگین طولی زیاد آبراهه‌ها ی رتبه۱و۲ (۱.۳۳-۰.۹۴) و تراکم زهکشی متوسط(۲.۶۶) علی رغم شیب زیاد تاقدیس در این زیرحوضه، متأثر از ویژگی‌های لیتولوژی سازند آسماری متأثر هستند. در این زیرحوضه آبراهه‌ها رتبه۱ منطبق بر دره‌های عمیق کارستی هستند(شکل۶). دومین عامل مؤثر در شکل گیری الگوی زهکشی شیب زیاد بیش از ۳۰٪ است که نیز به علت مقاوم بودن سازند آسماری است. نقش تکتونیک در این زیرحوضه تنها به جابه جایی و قطع شدگی چندین آبراهه در راس تاقدیس محدود شده است(شکل۸). به طورکلی، با توجه به مبانی نظری می‌توان گفت که سازند سخت آسماری و شیب زیاد باعث شکل گیری الگوی موازی در این زیرحوضه شده اند.

شکل ۶: الگوی موازی شکل گرفته در سازند آسماری(زیرحوضه۱) در جنوب دشت چله

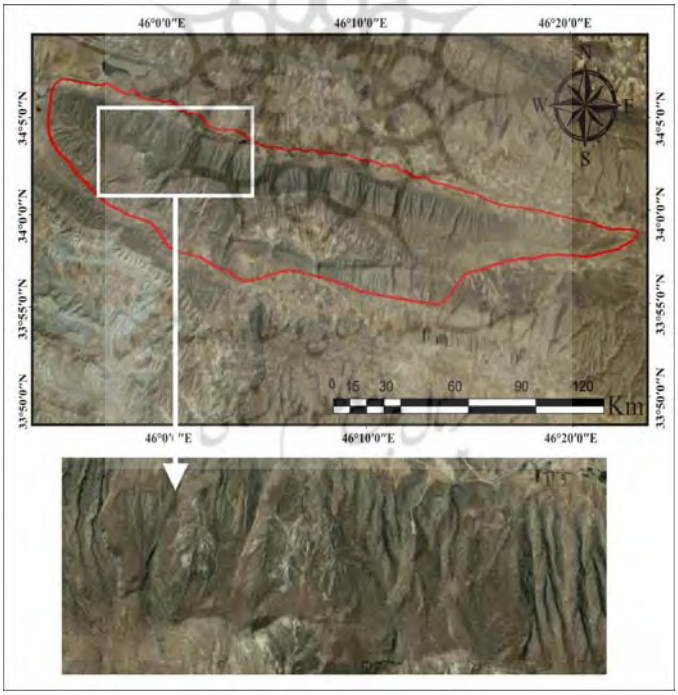
شکل ۷: تصویر ماهواره ی IRS الگوی موازی در زیرحوضه ۱



شکل ۸: تصویر ماهواره IRS؛ قطع شدگی و جابه جایی آبراهه‌ها توسط گسل در رأس تاقدیس (زیرحوضه۱)

زیرحوضه ۲

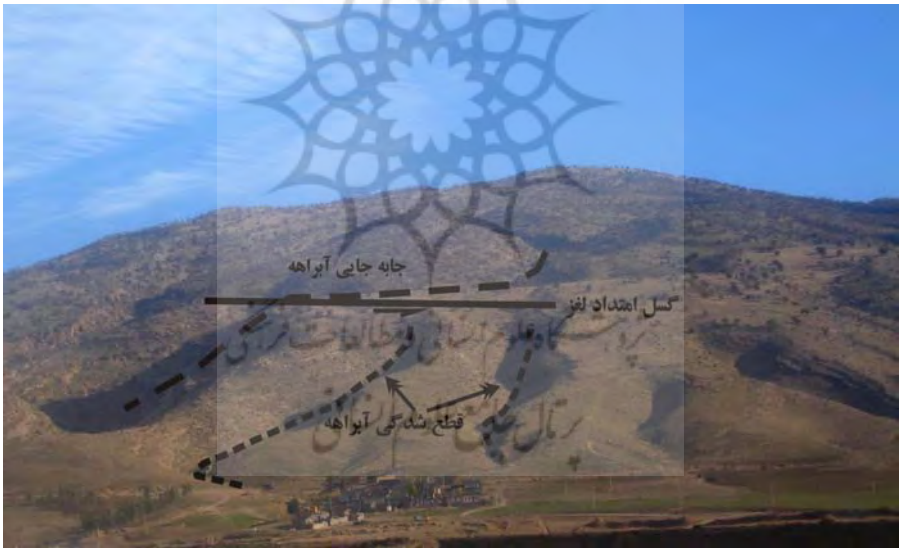
الگوی زهکشی این قسمت به علت وقوع زمین لغزه دارای نظم مشخصی نیست (شکل۹)، اما به طورکلی، بر روی سازند آسماری الگوی موازی و در سازند پابده الگوی درختی شکل گرفته است. تعدا کم آبراهه رتبه۱و۲ (۲۱-۴) و تراکم پایین (۲.۱۱) نشان دهنده تاثیر رخداد زمین لغزه در ویژگی‌های مورفومتری شبکه زهکشی این قسمت از تاقدیس است. پراکندگی شیب در این زیرحوضه دارای نظم مشخصی نیست، اما شیب‌های بیش از ۲۰٪ ، ۵۶٪ مساحت این زیرحوضه را شامل می‌شوند که حاکی از شیب زیاد منطقه است. به طور کلی جنس سازند، شیب و وقوع زمین لغزه نوع الگوی زهکشی منطقه را کنترل می کنند.



شکل ۹: نمای از وقوع زمین لغزه و به هم ریختگی شبکه زهکشی

زیرحوضه ۳ :

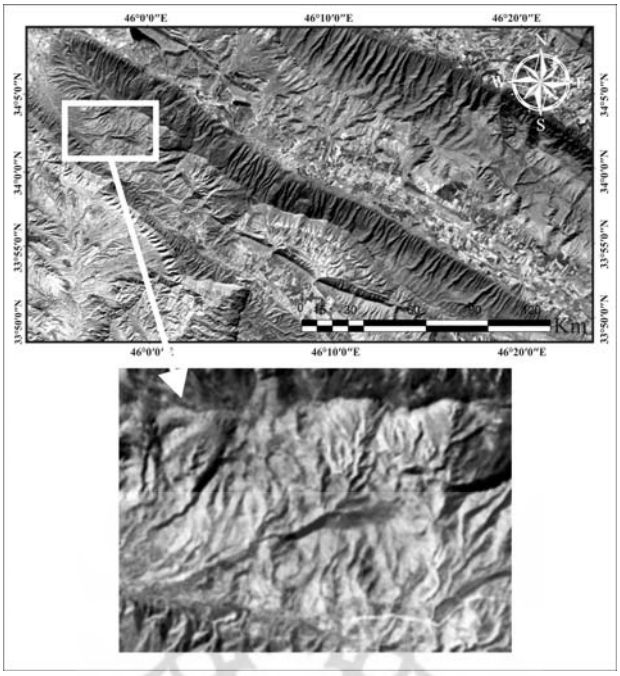
با توجه به مبانی نظری عوامل اصلی شکل گیری الگوی موازی در این زیرحوضه ابتدا لیتولوژی مقاوم و سپس شیب زیاد است. میانگین طولی آبراهـه‌هـای رتبـه ۱و۲ (۱.۱۶-۱.۱۴) است که نشان دهندهٔ طول زیاد آبراهه‌ها و کارستی بودن این آبراهه‌هاست. ۶۲٪ از مساحت این زیرحوضه دارای شیب بیش از ۲۰٪ است که بازتاب تأثیر عامل شیب است. فعالیت گسل امتداد لغز باعث جابه جایی و قطع شدگی چندین آبراهه در این بخش شـده و نظم الگوی زهکشی در قسمت غربی تاقدیس را به هم زده است (شـکل۱۰). در واقـع تکتونیک در این زیرحوضه به عنوان یک عامل فرعی نظم الگوی زهکشی را در قـسمت مشخصی تحت تاثیر قرار داده است.



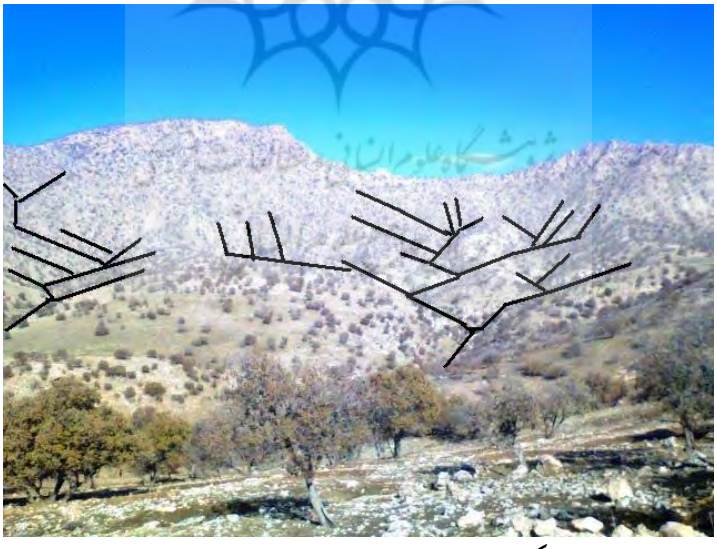
شکل ۱۰: نمایی از قطع شدگی و جابه جایی آبراهه توسط گسل امتداد لغز در زیرحوضه۳، دید رو به شرق

زیرحوضه ۴

این زیرحوضه دارای الگوی درختی تیپیک است (شکل۱۱و۱۲). وقوع زمین لغزه، فعالیت راندگی ناودار، وجود پرتگاه‌های گسلی و ادامه فعالیت آن به صورت چین خوردگی ملایم رسوبات کواترنری و رخنمون سازند کنگلومری بختیاری وضعیت پیچیده‌ای را در این قسمت تاقدیس ایجاد کرده است. بررسی ویژگی‌های مورفومتری زیرحوضه، نشان دهنده تراکم زهکشی متوسط، طول بیشتر آبراهه‌های رتبه ۲ (۰.۸۰) نسبت به آبراهه‌های رتبه۱ (۰.۶۷) و تعداد بسیار زیاد آبراهه‌های رتبه۱ است (۱۱۱) که همگی حاکی از سست بودن سازنده پابده و نقش مؤثر آن در شکل گیری الگوی درختی در این زیرحوضه است. بررسی داده‌های جدول۲ و مطالعه نقشه۴ نشان می‌دهد که ۴۸٪ مساحت این قسمت دارای شیب کمتر از ۲۰٪ است و شیب‌های بالاتر از ۴۰٪ منطبق بر پرتگاه‌های گسلی و پرتگاه‌های آهکی راس تاقدیس است که این امر نشان دهنده تأثیر این عامل در شکل گیری الگوی درختی است، اما عامل اصلی در شکل گیری الگوی درختی در این زیرحوضه تکتونیک است. راندگی ناودار با حذف یال جنوبی تاقدیس و رخنمون سازند سست پابده و همچنین دخالت احتمالی در رخداد زمین لغزه با توجه به وجود گسل امتداد لغز عرضی در این زیرحوضه، عامل اصلی شکل گیری الگوی درختی در زیرحوضه است. از تأثیرات ثانویه تکتونیک در این قسمت می‌توان به جابه جایی آبراهه‌ها اشاره کرد.



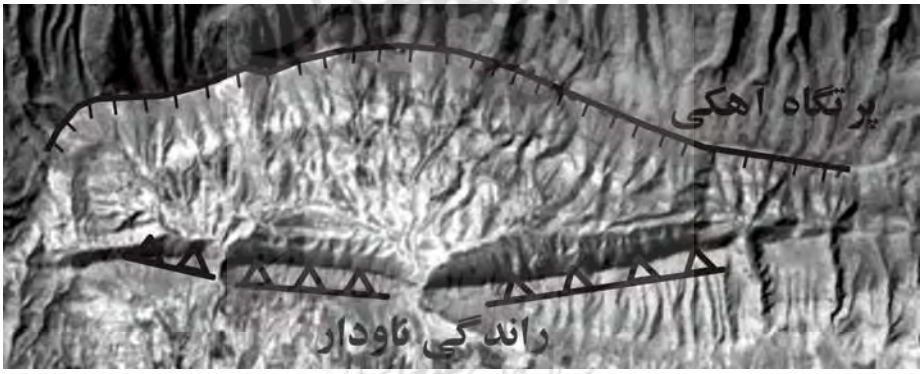
شکل ۱۱: تصویر ماهواره یIRS از الگوی درختی در زیرحوضه۴



شکل۱۲ : نمایی از الگوی درختی زیرحوضه ۴ دید رو به شمال، جنوب تاقدیس

زیرحوضه ۵

راندگی ناودار با حذف سازند آسماری و رخنمون سازندهای سست گورپی- پابده و به وجود آوردن کمب در یال جنوبی تاقدیس(شکل۱۴) عامل اصلی ایجاد الگوی درختی تیپیک در این زیرحوضه است. بررسی ویژگی‌های مورفومتری، همچون تراکم متوسط(۲.۹۳)، طول بیشتر آبراهه‌های رتبه ۲ (۱) نسبت به آبراهه‌های رتبه۱ (۰.۶۱) و تعداد درخور توجه آبراهه‌های رتبه۱و۲ (۶۹-۲۴) نشان دهندهٔ تأثیر لیتولوژی به عنوان دومین عامل تاثیرگذار در شکل گیری الگوی درختی در این زیرحوضه و شیب سومین عامل تاثیرگذار است. بررسی داده‌های جدول۲ نشان می‌دهد که این منطقه نسبتا کم شیب است و ۵۷٪ مساحت آن کمتر از۳۰٪ شیب دارد و شیب‌های بیشتر از۳۰٪ بر پرتگاه آهکی مسلط بر کمب منطبق هستند.

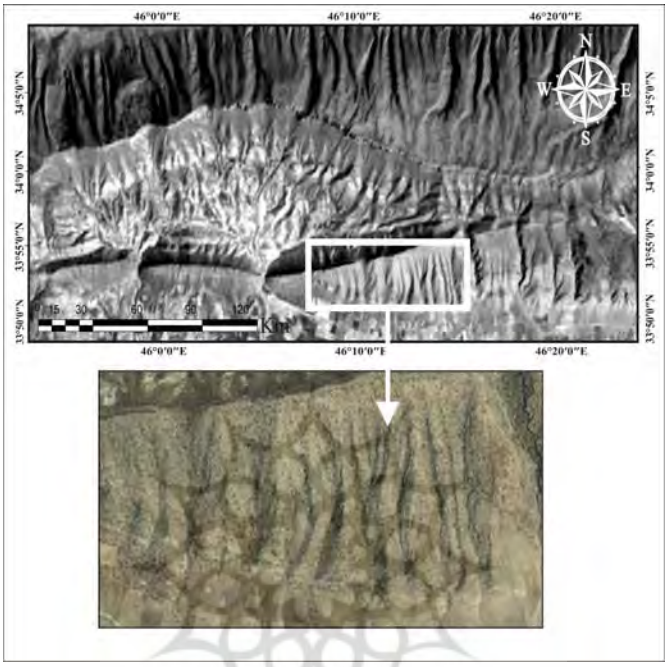


شکل۱۴: تصویر ماهواره IRS از کمب، پرتگاه راندگی ناودار و الگوی درختی تیپیک زیرحوضه ۵

زیرحوضه ۶

این زیرحوضه دارای الگوی موازی است (شکل۱۵). عوامل تاثیر گذار در شکل گیری این الگو در این زیرحوضه به ترتیب عبارتند از: لیتولوژی، تکتونیک و شیب. رخنمون سازند آسماری و پرتگاه‌های گسلی راندگی ناودار باعث پر شیب شدن این

زیرحوضه شده‌اند؛ به طوری که ۶۳٪ مساحت این زیرحوضه دارای شیب بیش از ۲۰٪ است.



شکل۱۵ : تصویر ماهواره IRS از الگوی موازی در زیرحوضه ۶

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

بحث و نتیجه گیری

عامل اصلی آنومالی الگوی زهکشی تاقدیس نسار، لیتولوژی است. با توجه به بحث‌های مبانی نظری می‌توان گفت الگوی موازی در سازندهای سخت و نواحی پرشیب شکل گرفته و الگوی درختی در سازندهای سست و نواحی کم شیب تر توسعه یافته است. ویژگی‌های مورفومتری تا حدودی متاثر از جنس سازند و میزان شیب هستند. وقوع زمین لغزه و دخالت تکتونیک، از دیگر عوامل تاثیر گذار در نوع الگوی زهکشی هستند. در واقع، جنس سنگ شناسی عامل اصلی کنترل الگوی زهکشی است ؛ به طوری که در سازند آهکی الگوی موازی و در سازندهای مارنی، شیلی و تخریبی الگوی درختی شکل

گرفته است. سن سازندها در شکل گیری نوع الگوی زهکشی دخالت چندانی نداشته؛ به طوری که در سازند گورپی(کرتاسه)، پابده(پالئوسن)،کنگلومرای بختیاری (پلیوسن) نوع الگو درختی است، در حالی‌که در سازند آسماری با سن الیگوسن نوع الگو موازی است. ویژگی‌های مورفومتری، از قبیل میانگین طولی آبراهه‌های رتبه ۱ در زیرحوضه‌هایی با جنس آهک از میانگین طولی آبراهه رتبه ۲ بیشتر است که حاکی از طول زیاد آبراهه‌های رتبه۱ در نواحی کارستی است . این آبراهه‌ها منطبق بر دره‌های کارستی عمیق هستند، اما وضعیت طولی آبراهه‌های رتبه۱ به رتبه۲ در سازندهای سست گورپی- پابده برعکس نواحی آهکی است. فراوانی آبراهه‌های رتبه پایین در همه زیرحوضه‌ها زیاد، اما در زیرحوضه‌های۴و۵ به علت رخنمون سازند سست کمی بیشتر است. تراکم زهکشی در کلیه زیرحوضه‌ها تقریبا مشابه است، اما در زیرحوضه‌های۳و۴و۵ بیشتر از سایر زیرحوضه‌هاست. بررسی نقشه شیب نشان می‌دهد که در نواحی با شیب‌های بیشتر از ۲۰٪ الگوی زهکشی موازی بوده و در نواحی با شیب کمتر از ۲۰٪ الگوی درختی توسعه بیشتری یافته است. البته، وقوع زمین لغزه‌ها، پرتگاه‌های آهکی راس تاقدیس و پرتگاه‌های گسلی ، بی نظمی زیادی را در شیب تاقدیس سبب شده‌اند. در کل، نواحی پرشیب از نظر لیتولوژی منطبق بر آهک آسماری و نواحی با شیب کم منطبق بر سازندهای سست هستند و بین شیب ویژگی‌های مورفومتری رابطه ضعیفی وجود دارد. هر جا شیب کمتر باشد، تراکم نسبتا بیشتر و میانگین طولی آبراهه رتبه۲ بیشتر از میانگین طول آبراهه‌های رتبه۱ است و در نواحی پر شیب تر برعکس است. نقش تکتونیک از دو جهت قابل بررسی است:هنگامی که باعث حذف سازند آسماری و رخنمون سازندهای گورپی و پابده شده، نقش اصلی را در این زیرحوضه‌ها ایفا می‌کند و در نواحی دیگر، تنها به طور محدود بر اثر دخالت گسل‌ها باعث جابه جایی و قطع شدگی چندین آبراهه گردیده است و با ایجاد پرتگاهای گسلی باعث افزایش شیب در

این زیرحوضه‌ها شده است. جدول۴ عوامل اصلی در شکل گیری نوع الگوی زهکشی را در زیرحوضه‌های مختلف تاقدیس به ترتیب اهمیت۱-۲-۳ نشان می‌دهد.

جدول ۴: عوامل مؤثر در آنومالی الگوی شبکه زهکشی در زیرحوضه‌های ششگانه تاقدیس نسار به ترتیب اهمیت

زیرحوضه‌های تاقدیس	۱	۲	۳
۱	لیتولوژی	شیب	تکتونیک
۲	لیتولوژی	شیب	زمین لغزه
۳	لیتولوژی	شیب	تکتونیک
۴	تکتونیک	لیتولوژی	شیب و زمین لغزه
۵	لیتولوژی	لیتولوژی	شیب
۶	لیتولوژی	لیتولوژی	شیب

منابع

۱- باقری، سجاد.(۱۳۸۷). بررسی نقش تکتونیک در شکل گیری و تحول لندفرم‌های تاقدیس قلاجه (استان کرمانشاه) ،پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

۲- بهرامی، شهرام؛یمانی، مجتبی، علوی پناه، کاظم.(۱۳۸۷). «تحلیل مورفومتری و مورفولوژی شبکه زهکشی در مخروط آتشفشانی تفتان»، پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، ش ۶۵: ۶۱-۷۲.

۳- تصاویر ماهواره IRS – متعلق به سال ۲۰۰۲،سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

۴- حق شناس، علی.(۱۳۸۴).تحلیل مرفوتکتونیکی تاقدیس نار (شمالغرب لامرد)، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه بهشتی.

۵- رضائی مقدم، محمدحسین؛ احمدی، محمد.(-1385).« تحلیل ژئومورفولوژی کمّی الگوی زهکشی شبکه آبراهه ای به کمک زاویه برخورد آنها در زیر حوضه سریاس استان کرمانشاه»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ش ۲۱ ، پیاپی ۸۱ : ۸۴-۹۸.

۶-سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، نقشه توپوگرافی ۵۰۰۰۰ :۱ کال کش، ایوانغرب،زرنه.

۷-سازمان زمین شناسی. نقشه زمین شناسی ۱۰۰۰۰۰ :۱ کرند غرب و ایلام.

۸- عبادیان، سارا.(۱۳۷۹). تحلیل ساختاری و زمین ساختی تاقدیس سبزپوشان بر اساس آنالیزهای مورفوتکتونیکی، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی

۹- عکس هوایی ۵۵۰۰۰ :۱ سال۱۳۵۵ منطقه مورد مطالعه، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

۱۰- علیزاده، امین .(۱۳۸۲). اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس، چاپ شانزدهم،۸۱۵ صفحه.

۱۱- قصی اویلی،جعفر.(۱۳۷۶). مطالعه لیتواستراتیگرافی و بررسی کارستی شدن رخنمون‌های کربناته منطقه نوا- قلاجه در غرب استان کرمانشاه، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

۱۲- محمودی، فرج الله. (۱۳۸۲). ژئومورفولوژی دینامیک،تهران: انتشارات پیام نور، ۳۲۶صفحه.

۱۳- میرشکرائی، امیرعباس.(۱۳۷۶). مطالعه لیتواستراتیگرافی و زمین شناسی ساختمانی در منطقه امام حسن ویژنان(گیلانغرب)،پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران.

14- Allen,C.R.1962.Circum Pacificfaulting Phillippines- Taivan region Journal geophysic,Vol67, pp 4795-4812.

15- Hessami,KH, Nilfoyoushan, Christopher.J, Tablot,(2006), active deformation within the Zagros Mountains deduced GPS measurements, geology society, vol 163.

16- Lin,Zhou.,Oguchi,Takashi(2004), Drainage density, slope angle, and relative basin position in Japanese bare lands from high-resolution DEMs.pp.159-173.

17- Ribolin,A. Spagnolo,M.(2007). Drainage network geometry versus tectonics inthe Argentera Massif(French-Italian Alps). Geomorphology.

18. Stanley,A.Schumm,F.Dumont&John M.Holbrook(2000).Active tectonics and alluvial rivers.Combridge university press.

19- Summerfield, M.A. 1991. Global Geomorphology, An Introduction to the study of landforms Essex. England, Longman Scientific Technical, pp.155-208.

20- Talling. PG:Sowter. AM.(1999).Drainage Density On Progressively Tilted Surfaces with different Gradients. Wheeler Ridge. CALIFORNIA.Earth Surface Processes and Landforms.

21-Virant Jain et al ., 2003, Response of Active Tectonins on Alluvial Baghmati River , Himalayan Forcland basin, Eastern India, pp 339-356

Earth Surf. Process. Landforms 24, 809±824 (1999).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی