



# کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

## بررسی تغییرات جانبی رودخانه کشف رود

### چکیده :

رودخانه کشف رود مهمترین رودخانه شمال شرقی استان خراسان است. این رودخانه از یک بستر میان دشتی استفاده نموده و در دره ای واقع بین کوههای هزار مسجد از یک سو و بینالود از سوی دیگر جریان می یابد. به منظور بررسی تغییرات جانبی کشف رود با استفاده از ۲۲۵ لاگ گمانه، اقدام به تهیه مقاطع عرضی در سطح دشت مشهد گردید. با تفسیر مقاطع نقاط احتمالی کانال قدیم کشف رود در هر مقطع مشخص شد. با اتصال نقاط به هم مسیر قدیم رودخانه کشف رود در نرم افزار Google earth رسم شد. بررسی ها نشان داده که تغییرات جانبی مسیر رودخانه کشف رود در جهت شمال دشت می باشد و بیشترین جابجایی در محدوده چناران حدود ۵۴ کیلومتر می باشد.

**کلید واژه ها:** (رودخانه کشف رود، مقاطع عرضی خاک، تغییرات جانبی)

### Investigation of lateral changes of Kashafrood river

#### Abstract:

Kashafrood is the main river in north-eastern of Khorasan province. This river is use of a middle plain bed and flows in the valley located between the Hezarmasjed Mountain and Binalud. In order to study the lateral changes of kashafrood and provide of cross sections of plain 225 borehole logs were used. The interpretations of sections were identified kashafrood ancient channel in each section. By connecting the positions of ancient channel the old river path is mapped on Google earth. This study shows that lateral changes of the kashafrood river direction is mainly toward north and the maximum dislocation of river is about 54 Km. in Chenaran city.

**Keywords :** (Kashafrood river, soil cross section, lateral river changes)



# کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

## مقدمه :

بستر رودخانه جایی است که رودخانه در آن جریان دارد. هر قدر از سرچشمه رودخانه دورتر شویم به دلیل پیوستن به جویبارهای کوچک به آن، سرعت جریان آب افزایش می یابد و مقطع آن عریض تر می شود. یکی از مشخصات رودخانه ها پیچ و خم های موجود در مسیر آن هاست، در مناطقی که سرعت حرکت رودخانه کم است مسیر رودخانه کمتر عوض می شود. مثلاً اگر مانعی در مسیر رودخانه قرار بگیرد و یا اینکه شاخه فرعی رودخانه با سرعتی بیش از سرعت شاخه اصلی به آن بپیوندد، مسیر حرکت رودخانه تغییر خواهد کرد. در مناطقی که سرعت حرکت رودخانه زیاد است، مسیر رودخانه باریک و عمیق خواهد بود و رودخانه می تواند به طور مداوم شکل و مسیر کانال خود را تنظیم کند (افلاکی، ۱۳۸۷).

بستر اصلی رودخانه ها به عنوان بخش کوچکی از ناهمواری های زمین، متأثر از عوامل زمین شناختی، ژئومورفولوژیکی، اقلیمی و هیدروژئولوژیکی است که شکل رودخانه را ایجاد می کند (Schumm, S.A., 1980). رودخانه های مستقیم در طبیعت کمتر دیده می شوند و با کوچک ترین تغییری در وضعیت رودخانه در آن پیشش دیده می شود (حبیبی، ۱۳۷۹). رودخانه کشف رود نیز از این قاعده مستثنی نیست و دارای مسیری پر پیچ و خم است که رودخانه کشف رود یک رودخانه ماسه ای - گراولی مآندری با کانال منفرد و باربستر است (موسوی حرمی، ۱۳۷۹۳).

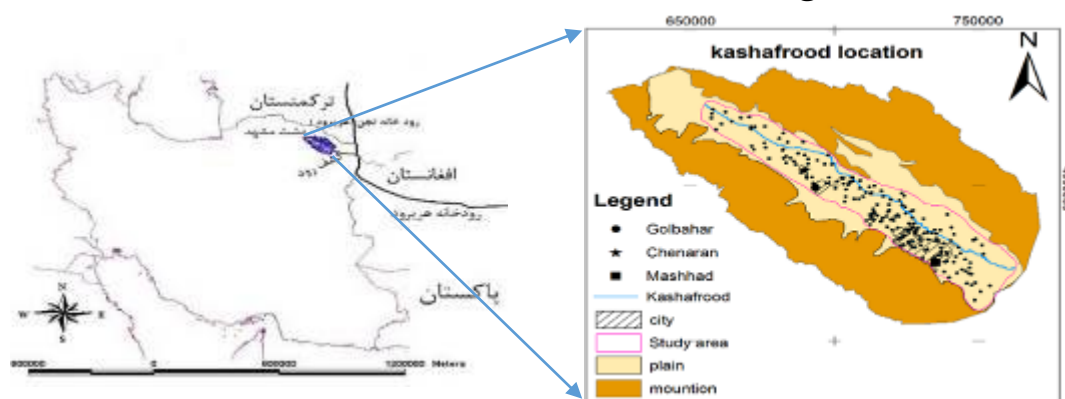
مطالعات انجام شده بر روی رودخانه های عهد حاضر نشان داده است که عمدتاً اندازه دانه ها، به ویژه دانه های درشت در اندازه گراول و ماسه، به طرف پایین دست کاهش می یابد که مهمترین عوامل مؤثر در این تغییرات شامل نوع بار رسوبی، زمین ساخت حوضه، تغییرات سطح اساس، طول حوضه، آبریز و بالاخره هیدرولیک رودخانه است (Hoey and Bluck, 1999, Rice, 1999). اما این رابطه در رودخانه کشف رود صادق نبوده و اندازه دانه پس از کاهش به طرف پایین دست دوباره افزایش می یابد که این امر ناشی از وضعیت خاص زمین شناسی منطقه است (موسوی حرمی، ۱۳۷۹۳).

رودخانه کشف رود معرف زهکش اصلی حوضه آبریز کشف رود است که در جهت غربی شرقی امتداد داشته و نهایتاً به هریرود در مرز ایران و ترکمنستان می رسد (ترشیزیان، ۱۳۸۶). منطقه مورد مطالعه در طول جغرافیایی ' ۵۸ ۲۰ تا ' ۶۰ ۳۰ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ' ۳۶ ۲۰ تا ۳۷ درجه شمالی واقع است (موسوی حرمی، ۱۳۷۹). شاخه های متعدد آن که به صورت شاخه های درخت از دو سو به آن اتصال می یابند، از دامنه های کوه های بینالود و هزار مسجد سرچشمه می گیرند. بسوی مرکز دشت مشهد جریان یافته و رودخانه کشف رود را بوجود می آورند. بستر کشف رود در میان دشت مشهد بوسیله کوه های مرتفع احاطه شده است و شیب ملایمی دارد. کف آن از رسوبات دانه ریز تشکیل یافته است. ولی در بخش های علیا و سفلی، این بستر از شن و قلوه سنگ تشکیل یافته است (ترشیزیان، ۱۳۸۶).

این رودخانه پس از دریافت شعبات دیگری در شمال مشهد در جهت شرقی، غربی جاری می شود. جاده مشهد، سرخس را قطع نموده و در جنوب مزداوند وارد دره ای تنگ می گردد و پس از خروج از آن در محلی به نام پل خاتون با هریرود تلاقی کرده و

# کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

رودخانه تجن را تشکیل می دهند. کشف رود رودخانه ای طغیانی است و تقریباً رودخانه ای دائمی به حساب می آید. بستر رودخانه نسبت به زمین های اطراف عمیق بوده و در ۵ تا ۱۰ متری زمین های اطراف قرار دارد. عمق آب رودخانه بین ۰/۳ تا یک متر می باشد (ترشیزیان، ۱۳۸۶). طول رودخانه کشف رود ۲۹۰ کیلومتر است (۵). قسمت اعظم آب کشف رود به مصرف کشاورزی دشت مشهد رسیده و زه آب آن به رودخانه تجن ریخته می شود (ترشیزیان، ۱۳۸۶). در شکل (۱) موقعیت کشف رود و توزیع موقعیت چاه های مورد استفاده ارائه شده است.



شکل ۱. موقعیت کشف رود و توزیع موقعیت چاه های مورد

## بحث و روش تحقیق:

در این مقاله به منظور بررسی تغییرات جانبی کانال کشف رود، به جمع آوری داده های حاصل از لاگ های بهره برداری آب در سطح دشت که توسط سازمان آب منطقه ای حفاری شده پرداخته شد. بعد از بررسی های انجام شده ۲۲۵ لاگ چاه های پیژومتری، گردآوری و سازمان دهی شد و در محیط نرم افزار اکسل وارد شدند. این داده ها به دلیل تنوع بسیار زیاد در اصطلاحات لیتولوژی و تفاوت آنها با اصطلاحاتی که در مکانیک خاک کاربرد دارد، نیاز به یک طبقه بندی واحد داشتند، به این منظور بر اساس طبقه بندی که در ادامه بحث شده است این داده ها تصحیح شدند. در شکل (۲) نمونه ای از این لاگ ها نشان داده شده است.

طبقه بندی لیتولوژی: گراول خوب دانه بندی شده (GW): مخلوط گراول-ماسه، فاقد ریزدانه یا ریزدانه کم

گراول سیلتی (GM): گراول، مخلوط ماسه و سیلت گراول رسی (GC): گراول، مخلوط ماسه و رس

ماسه خوب دانه بندی شده (SW): ماسه های گراولی، فاقد ریزدانه یا ریزدانه خیلی کم

ماسه سیلتی (SM): مخلوط ماسه-سیلت ماسه رسی (SC): مخلوط ماسه، رس

سیلت (ML): سیلت غیر آلی و ماسه خیلی ریز رس غیر آلی، سیلت ماسه ای یا رس تمیز

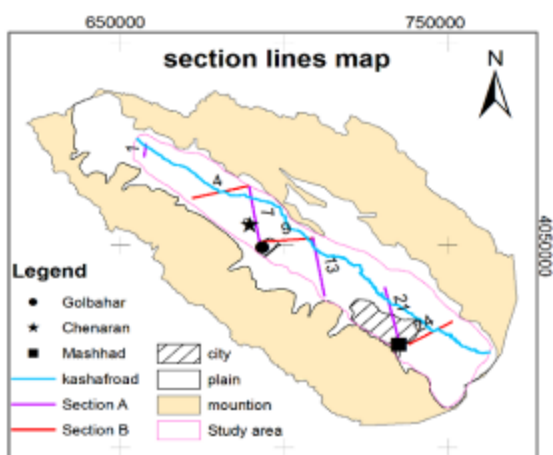
سیلت-رس (CL-ML): رس سیلتی با ماسه خاک آلی (OL): سیلت یا رس سیلتی آلی با پلاستیسیته ی کم

سنگ بستر (Bed rock): مارن، رس سنگ

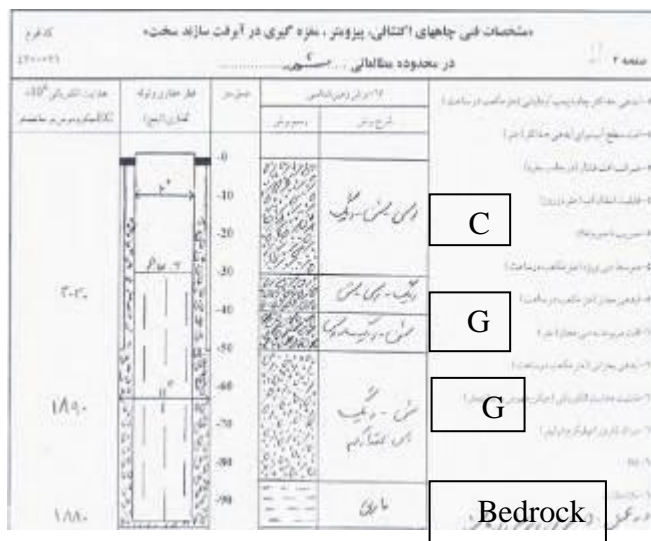


# کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

در نهایت برای کاهش تعداد لیتولوژی GM تبدیل به GC و SM نیز تبدیل به SC گردید. و به دلیل مقدار خیلی ناچیز، OL حذف گردید، این داده ها برای تهیه مقاطع سازمان دهی شدند که شامل: ارتفاع از سطح دریا، لیتولوژی، ضخامت لایه ها، طول و عرض جغرافیایی و عمق کلی لاگ ها می باشد. برای تهیه مقاطع از نرم افزار Rockworks استفاده شده است که این نرم افزار محصول مشترک چند شرکت مختلف تولید کننده نرم افزارهای علوم زمین است که با استفاده از داده های گمانه ها، نقشه های چاه ها و مقاطع، فنس دیاگرام، و مدل خاک و نقشه های هم ضخامت را در دو یا سه بعد ارائه می دهد. داده ها وارد نرم افزار Rockworks شد. ابتدا باید یک مدل سه بعدی تهیه شود تا بر اساس آن در جهات مختلف مقاطع رسم شود. برای ایجاد مدل باید یک spacing مناسب در نظر گرفت که هر چقدر کمتر گرفته شود دقت کار بهتر است. برای در نظر گرفتن مقدار مناسب spacing از عدد ۵۰ شروع شد که به دلیل وسعت زیاد منطقه با این عدد مدل ساخته نشد. با تست اعداد متفاوت در نهایت عدد ۲۰۰ برای تهیه مدل در نظر گرفته شد. ساخت مدل با این عدد زمان زیادی حدود ۶ ساعت نیاز داشت. بعد از ساخت مدل، در سه جهت تقریباً شمالی - جنوبی، شرقی - غربی و شمال غرب - جنوب شرق مقاطع رسم شد. از مقاطع خروجی گرفته شد و بقیه مراحل که شامل ویرایش و اعمال سطح آب در مقاطع بود در نرم افزار AutoCAD2012 انجام شد. سپس مقاطع تفسیر شدند که در ادامه چند مقطع با تفسیر آورده شده است. شکل (۳) محل خطوط مقاطع انتخابی را نشان می دهد.

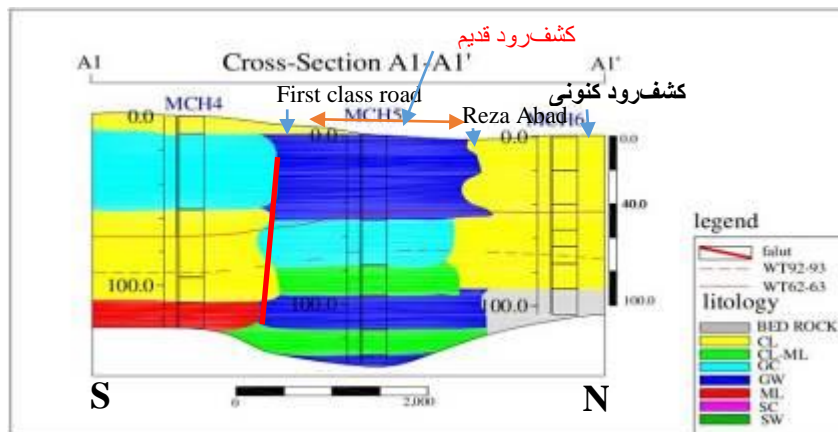


شکل ۳. موقعیت خطوط مقاطع انتخابی

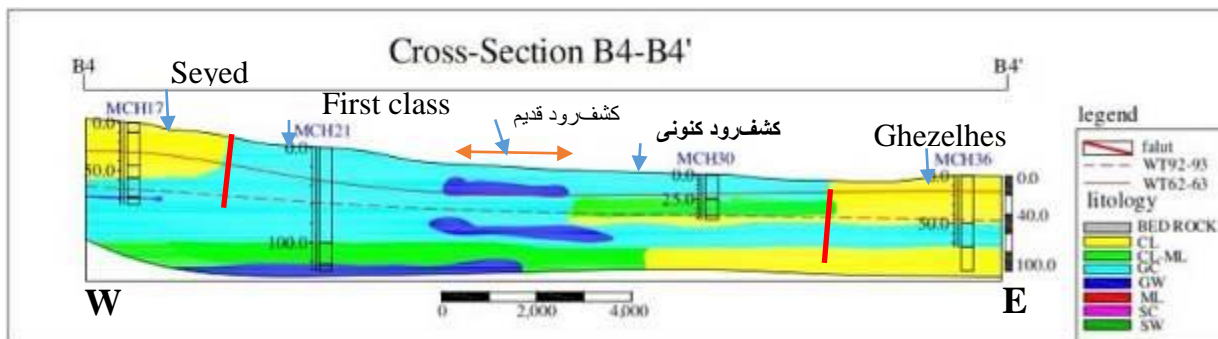


شکل ۲. یک نمونه لاگ بهره برداری

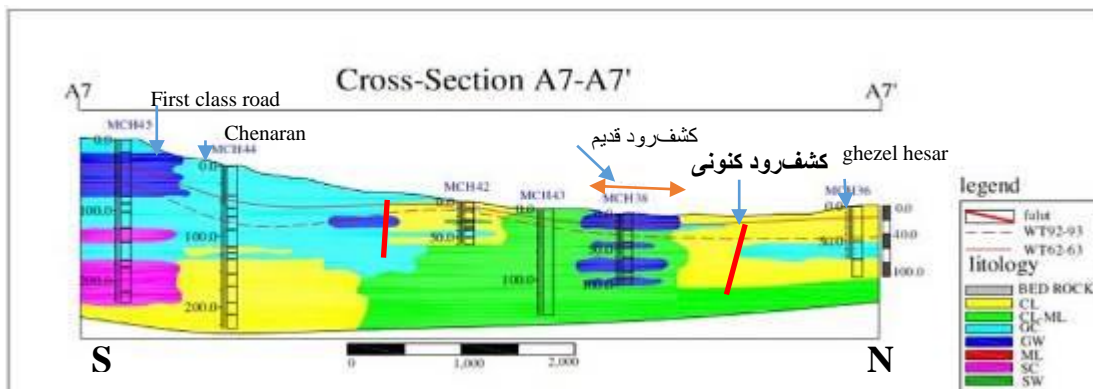
# کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران



مقطع ۱. برش در جهت جنوبی- شمالی رسم شده است. موقعیت کنونی کشف رود در بخش شمالی قرار دارد بر روی رسوبات ریزدانه در جریان است. تناوب درشت دانه در مرکز می تواند نشان دهنده ی کانال قدیمی کشف رود باشد. این تناوب همچنین می تواند در اثر عملکرد گسل باشد. تغییرات کشف رود یک شیفت به سمت شمال را نشان می دهد.



مقطع ۲. برش تقریباً در جهت غربی- شرقی رسم شده است. موقعیت کنونی کشف رود در بخش شرقی قرار دارد و بر روی رسوبات گراول رسی در جریان است. تناوب درشت دانه در غرب می تواند نشان دهنده ی کانال قدیمی کشف رود باشد. تغییرات کشف رود یک شیفت به سمت شرق را نشان می دهد.

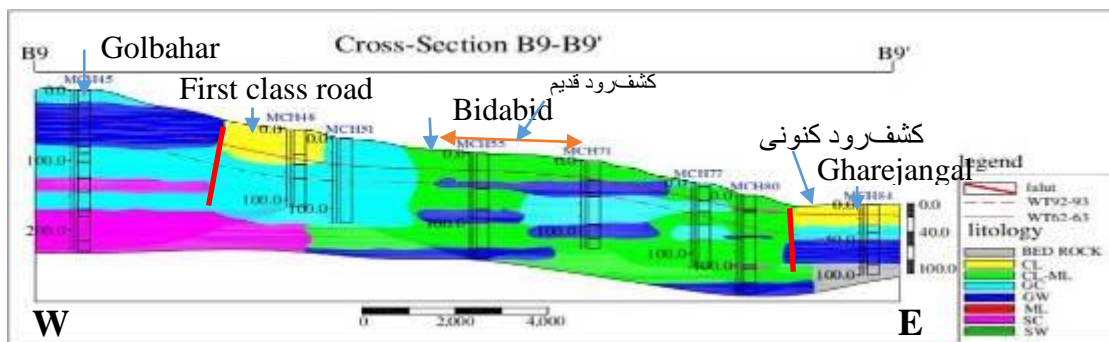




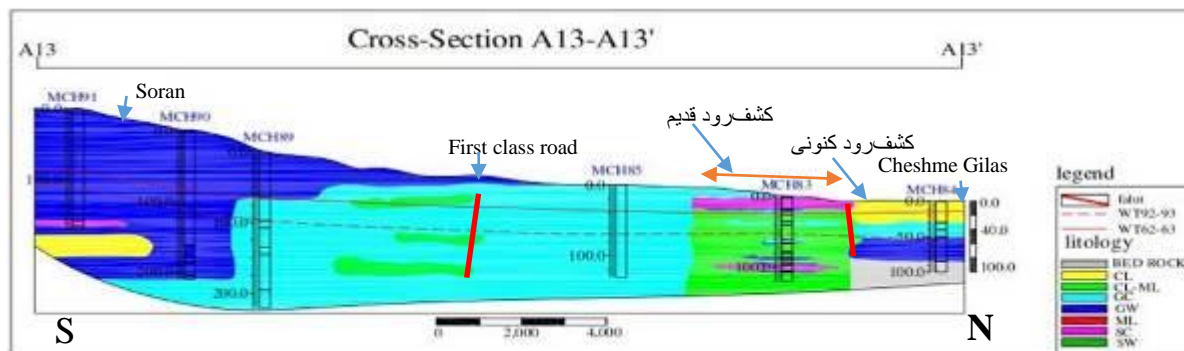
# کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران



مقطع ۳. برش تقریباً در جهت جنوبی - شمالی رسم شده است. موقعیت کنونی کشف رود در بخش شمالی مقطع و بر روی رسوبات گراول رسی در جریان است. تناوب درشت دانه در مرکز می تواند نشان دهنده ی کانال قدیمی کشف رود باشد. تغییرات کشف رود یک شیفت به سمت شمال را نشان می دهد.



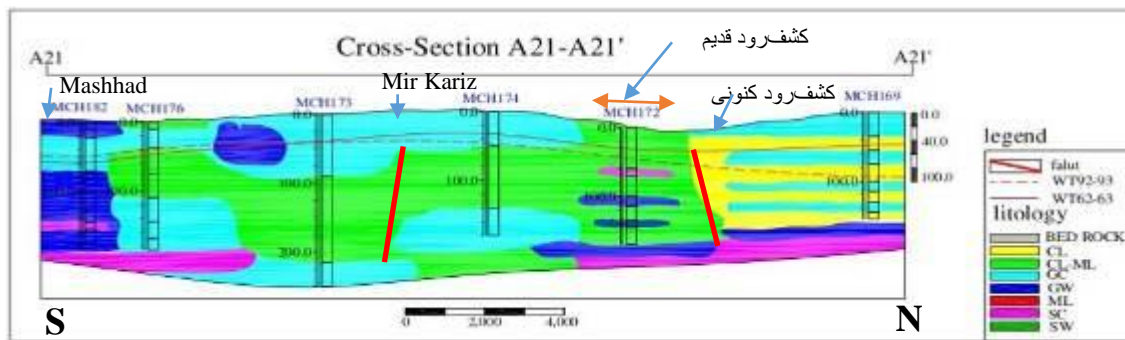
مقطع ۴. برش تقریباً در جهت غربی - شرقی رسم شده است. موقعیت کنونی کشف رود در بخش شرقی و بر روی رسوبات رسی در جریان است. تناوب درشت دانه در غرب می تواند نشان دهنده ی کانال قدیمی کشف رود باشد. تغییرات کشف رود یک شیفت به سمت شرق را نشان می دهد.



مقطع ۵. برش تقریباً در جهت شمالی - جنوبی رسم شده است. موقعیت کنونی کشف رود در بخش شمالی و بر روی رسوبات رسی در جریان است. تناوب درشت دانه در جنوب کشف رود می تواند نشان دهنده ی کانال قدیمی کشف رود باشد. تغییرات کشف رود یک شیفت به سمت شمال را نشان می دهد.

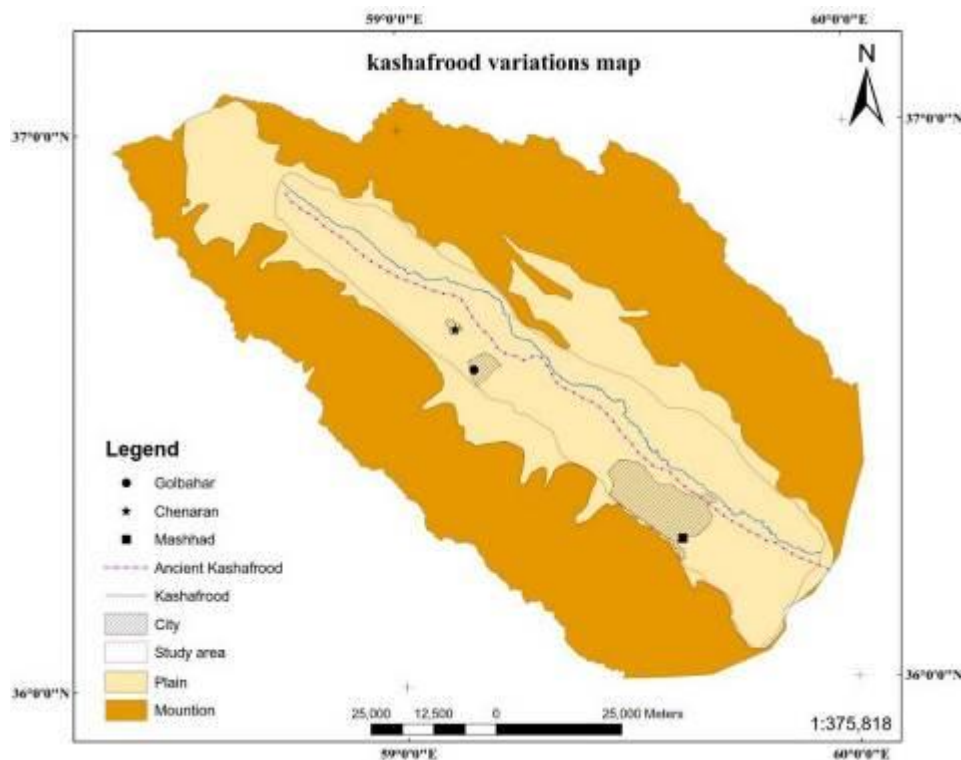


# کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران



مقطع ۶. برش تقریباً در جهت شمالی- جنوبی رسم شده است. موقعیت کنونی کشف رود در بخش شمالی و بر روی رسوبات گراول رسی در جریان است. تناوب درشت دانه در جنوب کشف رود می تواند نشاندهنده ی کانال قدیمی کشف رود باشد. تغییرات کشف رود یک شیفت به سمت شمال را نشان می دهد.

با بررسی مقاطع ، موقعیت نقاط کانال قدیمی کشف رود در نرم افزار Google Earth پیاده شد. با اتصال نقاط به یکدیگر موقعیت کانال قدیمی کشف رود رسم شد و نقشه تغییرات جانبی کشف رود (شکل ۴) در نرم افزار GIS تهیه شد.



شکل ۴. نقشه تغییرات جانبی کشف رود



# کارگاه های آموزشی و سی و چهارمین گردهمایی و دومین کنگره بین المللی تخصصی علوم زمین ۳ الی ۵ اسفند ۱۳۹۴ ایران - تهران

## نتیجه گیری :

با تفسیر و بررسی حدود ۵۰ مقطع جهت تعیین موقعیت رودخانه کشف رود می توان گفت که رسوبات دانه درشت به صورت لنزی می توانند نشان دهنده کانال قدیمی باشند. که این لنزهای درشت دانه نشان می دهند که کشف رود کنونی نسبت به کشف رود قدیم به سمت شمال دشت شیفت داشته که مقدار این شیفت در قسمت های مختلف دشت متفاوت است به عنوان مثال بیشترین جابجایی در محدوده چناران حدود ۵۴ کیلومتر و کمترین جابجایی در محدوده ای بین گلبهار و مشهد، حدود ۰٫۵۳ کیلومتر می باشد. همچنین بستر قبلی کشف رود به صورت دره ای با پیچ و خم های بسیار کمتر بوده که نقشه ارائه شده گویای این مطلب است. احتمالاً این جابجایی در مسیر کشف رود به دلیل بالا آمدگی و گسترش مخروطه افکنه ها در دامنه جنوبی دشت می باشد. کانال های قدیمی به دلیل تراوایی خوب و وجود منابع آب زیرزمینی قابل اهمیت می باشند.

## منابع فارسی :

- افلاکی، ا.، (۱۳۸۷)، "مبانی زمین شناسی مهندسی"، چاپ اول، (صفحه ۲۳)، جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی امیر کبیر.
- ترشیزیان، ح.، آقاییگی، م.، برزکار، ا.، (۱۳۸۶)، "گزارش نهایی امکان استفاده از قنوات متروکه جهت تغذیه مصنوعی آب های زیرزمینی (دشت مشهد)"، شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان رضوی.
- حیبی، م.، حقی آبی و ح. ر. پیروان (۱۳۷۹)، "بررسی عوامل هیدرولیکی مؤثر بر فرسایش، رسوب گذاری و سینوسی شدن رودخانه قزل اوزن سفلی، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، صفحه ۲۱۴"
- موسوی حرمی، ر.، محبوبی، ا.، خانه باد، م.، رضاوند، ن.، متین فر، ح.، یحیی شیبانی، و. (۱۳۷۹)، "آیا ممکن است اندازه دانه در رودخانه ها به طرف پایین دست افزایش یابد؟ برای مثال: رودخانه کشف رود واقع در شمال استان خراسان"، چهارمین همایش انجمن زمین شناسی ایران. تبریز. صفحه ۲۲۹

## References:

- Schumm, S.A., 1980, March. Plan Form of Alluvial Rivers. In *Proceedings of the International Workshop on Fluvial River Problems held at Roorkee, India* (pp. 4-21to).
- Rice, S., 1999. The nature and controls on downstream fining within sedimentary links. *Journal of Sedimentary Research*, 69(1).
- Hoey, T.B. and Bluck, B.J., 1999. Identifying the controls over downstream fining of river gravels. *Journal of Sedimentary Research*, 69(1).