

۱- مقدمه:

مطالعات انجام شده در طی چند سال اخیر- که در قالب پروژه های اکتشافی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور در استان های کردستان و آذربایجان غربی به اجرا درآمده است - به شناسایی تعدادی رخدادهای کانال زائی طلا در ورقه های سقز و آلوت منجر گردیده است که از مهمترین این کانال زائی ها می توان به رخدادهای طلای قلقله، قبقلوچه، کرویان و حمزه قرنین (در ورقه سقز) و باریکا، میرگه نقشینه و زاوه کوه (در ورقه آلوت) اشاره کرد.

یکی از محیط های زمین شناسی مستعد کانی سازی طلا، موقعیت های مرتبط با کمربندهای چین خورده و کوهزائی است که در حاشیه فعال قاره ای رخ می دهند (Groves et al., 2003). چنین محیط هائی، جایگاه اصلی برای رخداد طلای نوع کوهزائی هستند. کانسارهای طلای کوهزائی، که اغلب با پهنه های برشی مرتبط هستند، در بسیاری از کمربندهای چین خورده و کوهزائی دنیا گسترش دارند و به عنوان بخشی از تاریخچه تکاملی حوادث مرتبط با فرورانش معرفی شده اند (Goldfarb., 2001). سنگ میزبان مناسب این دسته از ذخائر، کلیه سنگ هائی است که متحمل دگرگونی ناحیه ای و دگرشکلی شده باشند. کمربندهای دگرگونی فعال فانروزوئیک مثالی از این کمربندهای طلا دار است که ارتباط قوی بین رخساره شیبست سبز و پهنه های برشی دگرسان شده با طلا را نشان می دهند (Groves et al ., 2003).

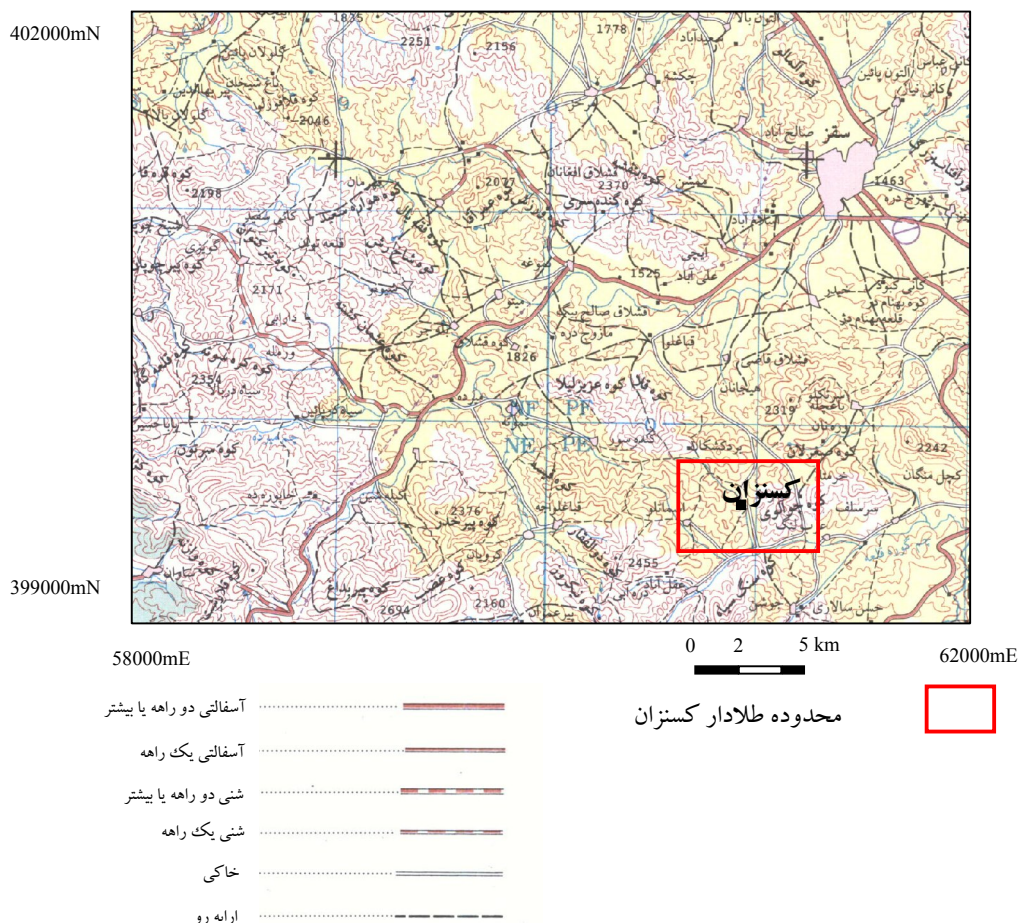
کانال زائی های طلای کوهزائی در ورقه سقز (رخدادهای طلای قلقله، قبقلوچه، کرویان و حمزه قرنین) ، در ورقه آلوت (رخدادهای طلای میرگه نقشینه) و در ورقه نقده (رخدادهای طلای خراپه) توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، معرفی و مورد مطالعه قرار گرفته اند.

با توجه به موقعیت زمین شناسی و ژئودینامیکی بخش شمال غرب پهنه دگرگونه سنندج و سیرجان و احتمال اکتشاف محل هائی با پتانسیل طلای نوع کوهزائی، در سال ۱۳۸۶ طرح اکتشاف و پی جوئی طلا در محور سقز و پیرانشهر تعریف و به مرحله اجرا درآمده است. در پی اجرای این طرح، پی جوئی های اولیه اکیپ اکتشافات فلزی در تابستان سال ۱۳۸۷، به اکتشاف یک آنومالی طلا در محدوده کسنزان (۱۴ کیلومتری جنوب، جنوب غرب سقز) منجر گردید که نتایج امیدوار کننده ای از پتانسیل طلا در این منطقه را نویسد می دهد؛ بطوریکه در مطالعات و بررسی های اولیه، عیار طلا در ۱۶ نمونه برداشت شده از رخنمون های مشکوک به کانه زائی طلا تا ۸/۲۵ گرم در تن اندازه گیری شده است.

در این گزارش خلاصه ای از بررسی های انجام شده به همراه پیشنهادات اکتشافی در محدوده طلا دار کسنزان، ارائه گردیده است.

۲- موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی:

محدوده طلا دار کسنزان، در ۱۴ کیلومتری جنوب، جنوب غرب سقز و در مختصات $610000 - 606000$ طول شرقی و $3998000 - 3994000$ عرض شمالی (در زون ۳۸ بر اساس UTM) قرار دارد. دسترسی به این محدوده از طریق جاده آسفalte سقز - مریوان میسر می باشد. این محدوده بعد از طی ۲۵ کیلومتر از سقز به سمت مریوان، توسط یک جاده آسفalte دیگر به سمت جنوب غرب منحرف می شود قابل دسترسی است. جاده مذکور بعد از گذر از روستاهای سر سلف و عرب لنگ بعد از طی ۱۲ کیلومتر به روستای کسنزان منتهی می شود (شکل ۱).



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی و راه دسترسی به محدوده مورد مطالعه

۳- زمین شناسی محدوده:

بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ (حریری، ع ۱۳۸۲)، عمده لیتولوژی های رخنمون یافته در محدوده کسنزان مربوط به تناوب شیل، سنگ آهک شیلی و سنگ آهک با سن کرتاسه است که در حال حاضر به شیست و فیلیت و مرمر دگرگون شده اند (واحد Mt^{ksl}). علاوه بر آن رخنمون هائی منسوب به پرکامبرین شامل کوارتز فلدسپار گنایس و گرانیت گنایس (واحد Mt^{gm}) و متاریولیت (واحد Mt^{ry}) در بخش های شمالی محدوده رخنمون دارند (شکل ۲).

۴- بررسی کانه زائی طلا در محدوده:

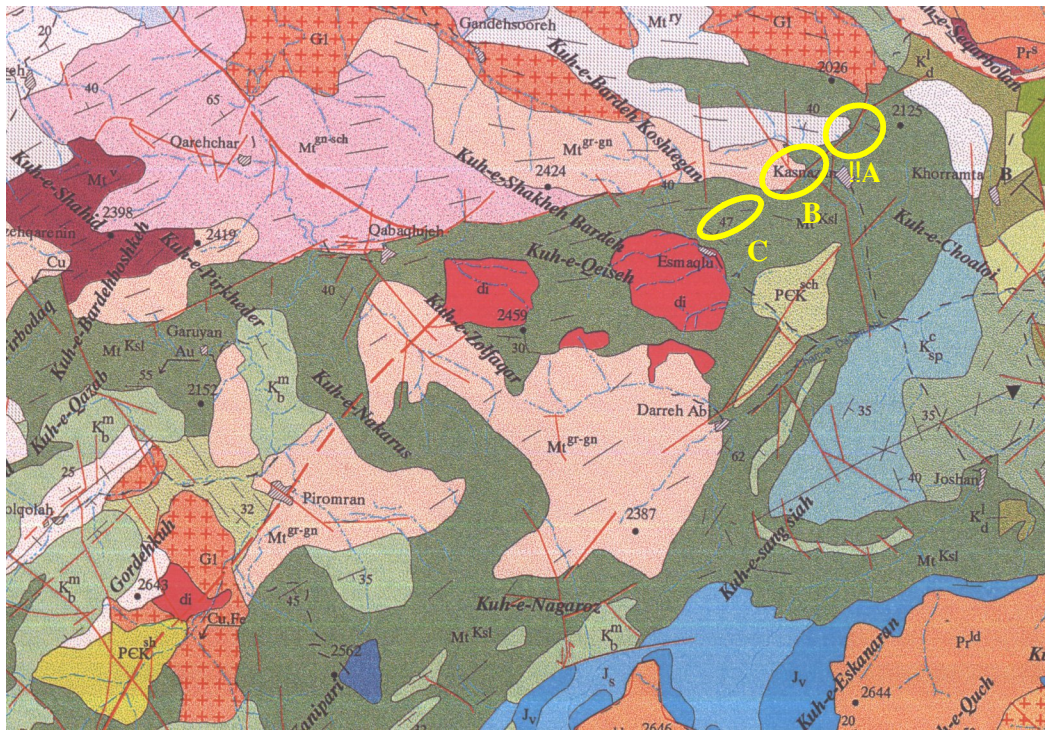
در پی اجرای طرح پی جوئی و اکتشاف طلا در محور سقز - پیرانشهر، پی جوئی های اولیه اکیپ اکتشافات فلزی در تابستان سال ۱۳۸۷، به اکتشاف یک آنومالی طلا در محدوده کسنزان منجر شده است. در مطالعات و بررسی های اولیه انجام شده در این محدوده، از رخنمون های دگرسان و مشکوک به کانه زائی طلا تعداد ۱۶ نمونه برداشت و جهت آنالیز طلا به آزمایشگاه ژئوشیمی سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی (واقع در کرج) ارسال گردیده است. عیار طلا در نمونه برداشت شده از رخنمون های مشکوک به کانه زائی طلا قابل توجه بوده و تا ۸/۲۵ گرم در تن اندازه گیری شده است.

بر اساس بررسی های بعمل آمده طلا در سه محدوده A، B و C تمرکز یافته است (شکل ۲). در جدول ۱، موقعیت و مشخصات نمونه های برداشت شده آمده است و در زیر نیز شواهد زمین شناسی و کانی سازی در هر یک از موقعیت های نمونه گیری شده تشریح گردیده است.

46° 03' 10"

46° 15' 55"

36° 08' 10"



36° 00' 40"

Scale 1:100,000



L E G E N D

Cenozoic	Neogene	Q ^{al}	Recent alluvium.		
		Q ¹	Young terraces (silt, clay, sand)		
Paleogene	Eocene-Oligocene	Q ¹ , Q ²	old terraces (conglomerate, silt, clay)	Q ¹	Calcareous spring deposits (Teravertine)
		Q ^{1m}	Cream reefal limestone (Qom F.)		
		Q ^m	Green marls.	Q ^m	Red conglomerate, volcanic pebble.
		BV	Pyrosene andesitic lava, agglomerate and volcanic conglomerate.		
		B ^s	Sandstone, siliceous conglomerate with limestone intercalations.		
		K ^{gr}	Grey to green andesitic lavas and volcanic breccias.		
		K ^{sp}	Grey green tuff, tuffaceous sandstone.		
		K ^{al}	Alternation of limestone and volcanic rocks (Andesitic lavas and tuff)		
		K ^{sh}	Alternation of volcanic rocks and black shale.		
		Mesozoic	Jurassic	K ^{pl}	Light, grey marmorized dolomite and limestone.
K ^{sh}	Dark grey schist, slate, metasilt and sandstone.				
K ^{al}	Alternation of grey shale, shaley limestone, limestone, metamorphosed in south western part (Mt)			K ^{sl}	
K ^{sh}	Thin bedded grey pencil shale slaty and schistosed.				
K ^d	Cream massive limestone (~ Delichay F.)				
J ^z	Green-grey tuffaceous shale, sandstone, microconglomerate and shale (~ Shemshak F.)				
J ^q	White quartzitic sandstone.				
J ^v	Epidotized and chloritized andesitic-basaltic lava.				
La-Bx	Laterite - Bauxite.				
Rde	Light well bedded to massive dolomite.				
Paleozoic	Permian	P ^{jd}	Grey crystallized Limestone, dolomitic limestone (~ Ruteh F.)		
		P ^r	Red to pink sandstone (~ Dorud F.)		
		E ^m	Grey thick bedded cherty dolomite (~ Mila F.)		
		Q ¹	White quartzite (top quartzite)		
Paleozoic	Cambrian	E ¹	Red to pink argosic sandstone (~ Lalun F.)		
		E ²	Red-purple silty shale and sandstone (Zagan F.)		
		E ^b	Alternation of red green shale and brown-cherty dolomite (Barut F.)		
		E ^s	Yellowish brown thick bedded; cherty dolomite (~soltaniyeh F.)		
		PE ²	White to light grey rhyolite and acidic tuffs.		
		PEK ^{sh}	Greenish grey slaty shale and siltstone (Kahar F.)		
Precambrian	Sinian	PEK ^{sch}	Schist, slate, phyllite, meta tuff and sandstone.		
		Mi ^{phy}	Green salt: phyllite and quartzite.		
		Mi ^{gr}	Meta rhyolite: green rhyolitic gneiss and schist.		
		Mi ^m	Grey mica schist and quartzitic schist.		
		Mi ^v	Meta volcanic: chlorite-epidote schist: quartz-chlorite-epidote schist.		
		Mi ^{gr-gn}	Alternation of light quartz-feldspatic gneiss and mica schist.		
		Mi ^{gr-gn}	Quartz-feldspatic gneiss and granite-gneiss.		
				G1	Pink quartz-eldspatic foliated granite

شکل ۲: زمین شناسی محدوده طلا دار کسنزان در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ (حریری، ع-۱۳۸۲)

توصیف نمونه های برداشت شده از محدوده:

الف) کانه زائی طلا در محدوده A:

محدوده A در بخش شمال شرقی محدوده کسنزان واقع شده است. کانه زائی طلا در این محدوده در ارتباط با زونهای سیلیسی خاکستری رنگی است که اغلب ساخت برشی (brecciated) و یا نواری (sheeted vein) دارند. سنگ میزبان تمامی نمونه ها، آهک های کرم تا خاکستری است که گاهی به مرمر تبدیل شده اند. در این محدوده ۹ نمونه با مشخصات زیر برداشت شده است.

- نمونه 87-SAQ.100:

نمونه 87-SAQ.100 مربوط به یک زون سیلیسی برشی شده (Brecciated) است که توسط رگچه های سیلیسی در ضخامت های میلی متری تا سانتی متری (حداکثر ۵ سانتی متر) قطع شده است. رگچه های سیلیسی قطع کننده زون سیلیسی سفید رنگ بوده و بافت های پرکننده فضای خالی (open space filling)، از جمله بافت شانهای، را نشان می دهند (شکل ۱). سنگ میزبان زون سیلیسی مذکور آهک می باشد.

مقدار طلا در این نمونه 0.68ppm اندازه گیری شده است.

- نمونه 87-SAQ.146:

یک زون سیلیسی برشی شده (Brecciated)، مشابه نمونه 87-SAQ.100 که توسط رگچه های

سیلیسی سفید رنگ قطع شده و به ترکیبات هیدروکسیدی آهن آغشته است. این زون در محل نمونه گیری



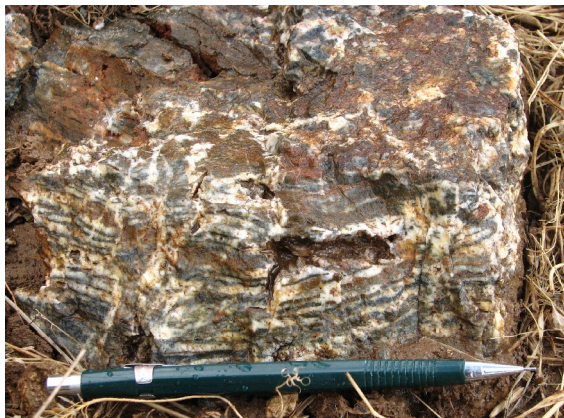
شکل ۳: رخنمون زون سیلیسی به رنگ خاکستری تیره



شکل ۴: ساخت برشی در رخنمون زون سیلیسی. قطعات سنگ میزبان سیلیسی شده توسط سیلیس های سفید رنگ در برگرفته شده اند.



شکل ۵: رگچه های سیلیسی سفید رنگ که در جهات مختلف زون سیلیسی خاکستری رنگ را قطع کرده اند .



شکل ۶: رگچه های سیلیسی سفید رنگ که بصورت نوارهای موازی (Sheeted vein) زون سیلیسی خاکستری رنگ را قطع کرده اند .



شکل ۷: رخنمونی از زون سیلیسی خاکستری رنگ (Qz) که میزبان آهکی (L) را قطع کرده است.

در ضخامت ۴ متر رخنمون دارد و ادامه آن به سمت شمال توسط زیر زمین های مزروعی پوشیده شده است.

سنگ میزبان این زون سیلیسی، سنگ آهک می باشد.

مقدار طلا در این نمونه 1.59ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.147:

این نمونه در ادامه روند زون سیلیسی (در فاصله ۲۰ متری شمال غرب نمونه

87-SAQ.146) برداشت شده است. مشخصات ظاهری نمونه مذکور با مشخصات نمونه

87-SAQ.146 مشابه است. ضخامت زون سیلیسی در این محل به ۷ متر می رسد. سنگ میزبان این زون آهک است. به نظر می رسد این زون سیلیسی به صورت رخنمون های منقطع ، که بخش زیادی از آن توسط خاک و قطعات سنگی نابرجا پوشیده است، در طول بالغ بر ۲۰۰ متر رخنمون دارد. در تمامی رخنمون ها زون سیلیسی سیاه رنگ توسط رگچه های سیلیسی سفید رنگ فاقد کانه های فلزی ، قطع شده است.

مقدار طلا در این نمونه 2.78ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.148:

این نمونه از قطعات سیلیسی نابرجا ، که در ابعاد دسی متری بوده و در گستره وسیعی در اطراف زون سیلیسی خاکستری تیره رنگ (مشابه نمونه های 87-SAQ.147 و 87-SAQ.146) پراکنده اند، برداشت شده است.

مقدار طلا در این نمونه 1.14ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.149:

زون سیلیسی با مشخصات ظاهری مشابه با نمونه های 87-SAQ.146-148. رخنمون این نمونه در طول ۲۰ و پهنای ۵-۱ متر به رنگ خاکستری تیره تا قهوه ای مشهود است. در این نمونه، نسبت به نمونه های برداشت شده قبلی از زون های سیلیسی، ساخت برشی کمتر بوده و آغشتگی های ناشی از ترکیبات هیدروکسیدی آهن در این رخنمون بیشتر است. در ضمن آثار پیریت اکسیده در قطعات این نمونه مشهود است. سنگ میزبان این نمونه نیز آهک است.

مقدار طلا در این نمونه 8.25ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.150:

سریسیت - کوارتز - کلریت شیست که به هیدروکسیدهای آهن آغشته بوده و آثار پیریت های اکسیده بصورت قالب های شکل دار پیریت، که توسط هیدروکسیدهای آهن اشغال شده است، در آن مشهود است. این نمونه کمر بالای نمونه 87-SAQ.151 می باشد. روند برگوارگی در این نمونه N32W با شیب ۳۶ درجه به سمت شرق - شمال شرق است.

مقدار طلا در این نمونه 0.36ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.151:

زون کوارتز - سریسیت بدون برگوارگی (شاید گرانیت؟) به رنگ سفید تا خاکستری روشن که در ضخامت ۲ متر رخنمون دارد. رخنمون مذکور توسط رگه های سیلیسی سفید رنگ قطع شده است. مقدار طلا در این نمونه 0.27ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.152:

سریسیت - کوارتز - کلریت شیست (مشابه نمونه 87-SAQ.150) که آغشته به هیدروکسیدهای آهن بوده و آثار پیریت های اکسیده ، بصورت قالب های شکل دار پیریت که توسط هیدروکسیدهای آهن اشغال شده است، در آن مشهود است. روند برگوارگی در این نمونه N20W با شیب ۴۶ درجه به سمت شرق - شمال شرق می باشد. این نمونه کمربانین نمونه 87-SAQ.151 است.

مقدار طلا در این نمونه 0.17ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.153

سریسیت - کوارتز - کلریت شیست (مشابه نمونه های 87-SAQ.150 و 87-SAQ.151) به

رنگ قهوه ای روشن. رخنمون مذکور در بخش بالا به آهک ختم می شود و فابریک های مشخص یک

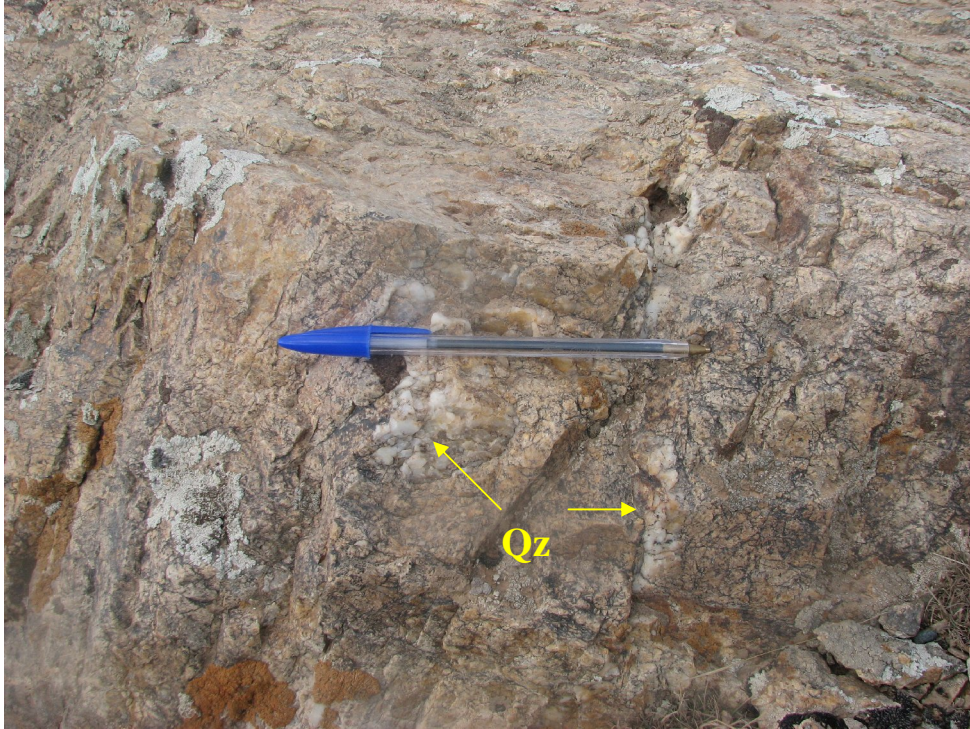
پهنه برشی را نشان می دهد. نمونه برداری به صورت لب پر در طول ۳۰ و پهنای ۱-۵ متر در راستای

گسترش این واحد انجام شده است.

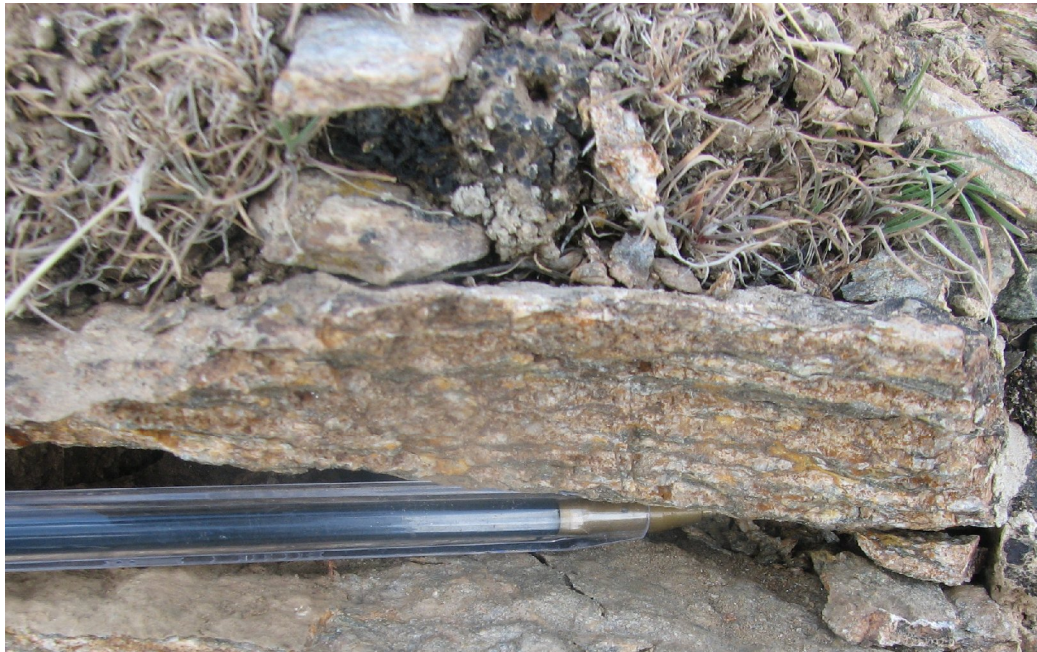
مقدار طلا در این نمونه 0.49ppm اندازه گیری شده است.



شکل ۸: نمائی از رخنمون های برشی شده (sheared) که نمونه های 87-SAQ.150 – 152 از آنها برداشت شده است.



شکل ۹: رخنمونی از زون کوارتز - سریسیت ماسیو (گرانیت؟). این زون توسط رگه و رگچه های سیلیسی سفید رنگ (Qz) قطع شده است.



شکل ۱۰: فابریک های شیرینگ در رخنمون سریسیت - کوارتز - کلریت شست (در نمونه 87- SAQ.150 - 152).

کانه زائی طلا در محدوده B:

محدوده B در بخش مرکزی محدوده کسنزان واقع شده است. کانه زائی طلا در این محدوده در ارتباط با کلریت شیست هائی است که تحت تأثیر عملکرد پهنه های برشی متحمل دگرشکلی شکل پذیر (داکتیل) و دگرسانی (کوارتز - سربیسیت و یا سربیسیت - کوارتز) شده اند. در این محدوده ۵ نمونه با مشخصات زیر برداشت شده است.

نمونه 87-SAQ.156:

این نمونه بصورت نابرجا از قطعات افتاده و پراکنده مربوط به کلریت شیست های سیلیسی شده، که به هیدروکسیدهای آهن نیز آغشته اند، برداشت شده است. مقدار طلا در این نمونه 0.028ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.157:

این نمونه مربوط به کلریت شیست با دگرسانی سیلیسی و کوارتز - سربیسیت می باشد. مقدار طلا در این نمونه 0.14ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.158:

این نمونه مربوط به کلریت شیست با دگرسانی سیلیسی می باشد. مقدار طلا در این نمونه 0.40ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.159:

این نمونه مربوط به کلریت شیست با دگرسانی سیلیسی و کوارتز - سریسیت می باشد که در پهنای ۱-۵ متر رخنمون دارند. این نمونه در فاصله ۱۰۰ متری نمونه 87-SAQ.158 برداشت شده است و از نظر مشخصات ظاهری با نمونه مذکور مشابه است. مقدار طلا در این نمونه 0.25ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.161:

کلریت شیست با دگرسانی سیلیسی و کوارتز - سریسیت می باشد که در محل نمونه گیری در پهنای ۳ متر رخنمون دارند. ۶۰ درصد از حجم نمونه از رخنمون سیلیسی و ۴۰ درصد نمونه از قطعات سیلیسی نابرجا ، که در آبراهه پائین دست رخنمون پراکنده بودند، برداشت شده است. نمونه های 87-SAQ.156 -161 مربوط به یک پهنه برشی با دگرشکلی شکل پذیر (داکتیل) با راستای N70W می باشند. مقدار طلا در این نمونه 1.21ppm اندازه گیری شده است.

کانه زائی طلا در محدوده C:

محدوده C در بخش جنوب غربی محدوده کسنزان واقع شده است. کانه زائی طلا در این محدوده در ارتباط با توده های نفوذی اسیدی دگرسان شده و کلریت شیست هائی است که تحت تأثیر عملکرد پهنه های برشی متحمل دگرشکلی و دگرسانی (دگرشکلی داکتیل با دگرسانی کوارتز - سریسیت) شده اند. در این محدوده ۲ نمونه با مشخصات زیر برداشت شده است.

نمونه 87-SAQ.154:

زون دگرسانی سیلیسی - سریسیتی (آرژیلی) تا سریسیتی - سیلیسی که در گستره ای به وسعت بالغ بر ۲۰۰ در ۱۰۰ متر مربع و با رنگ آجری - صورتی رخنمون دارد. دگرسانی در یک واحد نفوذی اسیدی (؟) رخ داده است. در نمونه های برداشت شده آثار پیریت اکسیده مشهود است. نمونه 87-SAQ.154 از منتهی الیه غربی این زون برداشت شده است. مقدار طلا در این نمونه 0.64ppm اندازه گیری شده است.

نمونه 87-SAQ.155:

این نمونه بصورت نابر جا از قطعات افتاده و پراکنده از زون دگرسانی سیلیسی - سریسیتی (آرژیلی) تا سریسیتی - سیلیسی در منتهی الیه شرقی زون (در فاصله ۱۵۰۰ متری شرق 87-SAQ.154) برداشت شده است. مقدار طلا در این نمونه 0.39ppm اندازه گیری شده است.



شکل ۱۱: رخنمون های دگرسان شده (سیلیسی - سریسیتی) در موقعیت نمونه های 87-SAQ.154 و 87-SAQ.155 در دو نمای دور (تصویر بالا) و نزدیک (تصویر پائین) .

۵- پیشنهادات اکتشافی:

با توجه به نتایج مطالعات انجام شده در محدوده طلا دار کسنزان، موقعیت کانه زائی طلا توسط یک پهنه برشی با راستای عمومی شرق، شمال شرق - غرب، جنوب غرب (N60-70W) و با شیب کمتر از ۵۰ درجه به سمت شمال غرب، کنترل می گردد. این پهنه برشی، همان پهنه ای است که از قلقله شروع شده و پس از گذر از موقعیت کانه زائی های کرویان و قبقلوچه به موقعیت کانه زائی های طلا در محدوده کس نزان می پیوندد (محجل، م-۱۳۸۲).

کانه زائی طلا در محدوده کسنزان، در سه محدوده A، B و C تمرکز یافته است. سنگ میزبان در بخش شرقی محدوده طلا دار کس نزان (محدوده A) عمدتاً آهک های خاکستری و در بخش های مرکزی (محدوده B) کلریت شیست های میلونیتی شده و در بخش های غربی (محدوده C) نفوذی های اسیدی (؟) دگرسان شده می باشند.

کانه زائی طلا در سنگ میزبان آهکی (محدوده A) به صورت شکنا (با ساخت های برشی) و در سنگهای شیستی (محدوده های B و C) به صورت شکل پذیر (همروند با برگواری) رخ داده است. از آنجا که احتمال دارد پهنای زون برشی (shear zone) به ۱۰۰-۲۰۰ متر بالغ گردد و در نمونه گیری های انجام شده تنها بخش کوچکی از پهنای زون را پوشش داده باشد، پیشنهاد می گردد که پس از بازدید از موقعیت های با عیار بالای طلا (بالتر از ۰,۳ گرم در تن) و انجام نمونه گیری های مجدد، نسبت به حفر ۱۰-۵ ترانشه (در طول های ۱۰۰-۳۰ متر) در نقاط مناسب و مشکوک به کانه زائی اقدام گردد و در صورتیکه نتیجه آنالیز نمونه های برداشت شده امیدوارکننده باشد، لازم است که بخش هایی از محدوده، تحت مطالعات اکتشافی در مقیاس عمومی و تفصیلی (۱/۱۰۰۰ و ۱/۵۰۰۰) قرار گیرد.