

## ۵-۱- مقدمه

آخرین مرحله از عملیات‌های اکتشافی در ورقه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰، کنترل آنومالی و یا همان بررسی صحرایی آنومالی‌های بدست آمده از مرحله قبل می‌باشد. در این مرحله اقدام به بررسی‌های صحرایی در روی حوضه‌های آبریز نمونه‌های آنومال مرحله قبل می‌شود. در واقع این مرحله برای تکمیل اطلاعات در مورد آنومالی‌های بدست آمده و اطمینان از حقیقی بودن این آنومالی‌ها اجرا می‌شود.

در این مرحله معمولاً اقدام به برداشت نمونه‌های لیتولوژیکی، کانی‌سنگین، مقاطع صیقلی و نازک، نمونه‌های XRD و حتی در صورت لزوم نمونه‌های ژئوشیمیایی می‌گردد.

در مرحله کنترل آنومالی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ چوپانان در مجموع ۳۶ نمونه‌ی سنگی از آلتراسیون‌ها، کانی‌زایی‌ها و یا نقاط مشکوک به کانی‌زایی برای آنالیز عنصری، ۲۳ نمونه‌ی کانی‌سنگین، ۵ مقطع نازک، ۶ مقطع صیقلی برداشت شده است. با توجه به نتایج بدست آمده در مرحله قبل و همچنین نمونه‌های براشت شده در این مرحله محدوده‌های آنومالی به تفکیک و با توجه به شباهت‌های موجود در زمینه نوع آنومالی و یا محدوده‌های یکسان شرح داده می‌شوند.

## ۵-۲- آنومالی‌های موجود در برگه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ چوپانان

## ۵-۲-۱- آنومالی ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰ نه آب

پس از بررسی نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین برداشت شده از برگه‌ی نه‌آب تعداد ۹ نمونه جهت کنترل آنومالی متمایز گردید (جدول ۵-۱) که این نمونه‌ها به لحاظ دارا بودن مقادیر طلا، مس، سرب، روی، مولیبدن و آرسنیک درجه ۱ و ۲ و کانی‌های سنگین مالاکیت و سرب خالص آنومال تشخیص داده شدند.

نمونه‌های مذکور بر روی واحد کوارتزیتی ( $P_j^q$ ) با میان‌لایه‌هایی از دولومیت، واحد ( $P^s$ ) با ترکیب ماسه‌سنگ و سیلتستون، عضو ( $Pe_{ch}$ ) سازند چوپانان با ترکیب سنگ‌آهک پلاژیک و سنگ‌آهک برشی، واحد ( $CP^s$ ) شامل ماسه‌سنگ، گراول‌استون، کنگلومرا، آرژیلیت و سنگ‌آهک، واحد ( $E_1^a$ ) با لیتولوژی آندزیت، توف و سنگ‌آهک، عضو ( $E_p^s$ ) سازند پیس کوه با ترکیب سیلتستون، ماداستون ژپسی و مارن، ژپس و هیالوبازالت، واحد دایک - آندزیتی (mp)، سازند سرخ پایینی ( $O_r$ ) با ترکیب کنگلومرا، سیلتستون و ماسه‌سنگ، ( $Q^{lap}$ ) با ترکیب کنگلومرا،

ماسه‌سنگ، ماسه‌سنگ گراولی و رسوبات قدیمی و واحد ( $Q^{2ap}$ ) شامل گراول پبلی، ماسه رسی، کنگلومرا قرار دارند.

جدول ۵-۱- نمونه‌های آنومال موجود در برگه‌ی نه آب جهت کنترل آنومالی

Sample ID	X	Y	First Class Anomaly	Second Class Anomaly	Heavy Mineral Anomaly
CG-307	244190	3760153	As(26.8) , Cu(51)	Au(3)	-
CG-308	243571	3759653	Au(5) , As(38.6) , Ba(1329) , Co(19) , Mo(1.04) Pb(94) , Sr(866) , Zn(177), Fac 4	Fe(33037) , Cu(41), Fac 1, Fac 3,	-
CG-309	243241	3759432	Mo(1.03)	Au(4) , As(25) , Cu(39) , Pb(72) Zn(78)	-
CG-310	242858	3759433	Ba(942)	Au(4) , As(21.3) , Cu(37) , Mo(1), Zn(73), Fac 4	-
CG-311	243005	3758944	As(28.7) , Pb(95)	Ba(755) , Cu(37)	-
CG-319	244468	3757066	Pb (116)		-
CG-362	243945	3746479	-	-	Native lead(1)
CG-373	244004	3743462	-	-	Mal(2)

در مرحله‌ی کنترل ناهنجاری از آنومالی‌های این محدوده (نقشه ۵-۱) تعداد ۱ نمونه‌ی کانی‌سنگین، ۱۲ نمونه‌ی سنگی و ۲ نمونه‌ی مقطع صیقلی جهت مطالعات کانه نگاری برداشت شده است که به شرح آنها می‌پردازیم (نقشه ۵-۱).

از محدوده‌ی آنومال CG-307 که ناهنجاری ژئوشیمیایی مس را نشان داده است، یک نمونه کانی‌سنگین و یک نمونه سنگ برداشت گردید. در بالادست این نمونه سنگ‌های داسیت کاملاً آتیره شده (آرژیلیکی) به اضافه رگه‌های اکسید آهن لیمونیتی و کوارتزی که احتمال کانی سازی را بالا می‌برد، به چشم می‌خورد. با توجه به نتایج مطالعات کانی سنگین (جدول ۵-۲)، حضور مس به صورت کانی مالاکیت در این مکان تایید می‌گردد. همچنین نتیجه آنالیز سنگ این نمونه، عیار مس را برابر 4517 ppm را نشان می‌دهد (جدول ۵-۳).

جدول ۵-۲- نتیجه مطالعات نمونه‌ی کانی‌سنگین برداشت شده در مرحله کنترل آنومالی از برگه‌ی نه آب.

Sample	X	Y	Magnetite	Apatite	Zircon	Rutile	Barite	Carbonates	FQ	Celestite
CH-307	244726	3760036	55.94	2.54	0.94	0.02	0.45	1.63	0.57	0.40

Sample	X	Y	Malachite	Hematite	Goethite	Limonite	Pyrite oxide	Oligiste	Pyritelimonite
CH-307	244726	3760036	0.05	73.64	24.64	10.64	0.63	1.47	0.02

Sample	X	Y	Pyroxenes	Epidots	Garnets	Martite	Sericite	Schist	Altreadsillicate
CH-307	244726	3760036	14.08	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	5.40

از محدوده‌ی آنومال نمونه‌ی CG-308 که ناهنجاری ژئوشیمیایی طلا، مس، روی، آرسنیک و سرب را نشان داده است، سه نمونه Cl-309-1, Cl-309-3, و Cl-311 برداشت گردید. نمونه‌ی Cl-309-3 از یک رگه باریتی با سنگ میزبان دگرسان شده که در سطح یک گسل ایجاد شده و مالاکیت نیز در آن به چشم می‌خورد، برداشت گردید که پس از آنالیز شیمیایی مشخص گردید، این نمونه دارای بالاترین عیار باریم در برگه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰۰ چوپانان با عیار (9322ppm) می‌باشد. عیار مس در این نمونه (132 ppm) و عیار طلا در آن (1 ppb) می‌باشد. نمونه‌ی Cl-309-1 از بخش سیلیسی شده همان رگه باریتی برداشت گردیده است که دارای عیار عناصر Au (1 ppm), Ba (528ppm), Zn (122 ppm), Co (711 ppm) است. نمونه‌ی Cl-311 نیز از یک رگه باریتی دارای ناخالصی فراوان و با ضخامت یک متر برداشت شده است. در کنار رگه باریت مقدار فراوانی رگه سیلیسی به همراه اکسید آهن لیمونیتی و رگچه‌های منگنز به صورت دندریتی دیده می‌شود که عیار باریم آن برابر (1785ppm) و مقدار طلای آن زیر حد تشخیص دستگاه می‌باشد.

جهت بررسی حوضه‌ی نمونه‌ی CG-309 که ناهنجاری ژئوشیمیایی طلا، مس، روی، آرسنیک و سرب را نشان داده است، نمونه‌ی Cl-309-2 برداشت گردید که دارای عیار مس (100 ppm) و باریم (1443ppm) می‌باشد.

از محدوده‌ی آنومال نمونه‌ی CG-310 که ناهنجاری ژئوشیمیایی طلا، مس، روی، مولیبدن، آرسنیک و باریم را در مرحله‌ی اول نشان داده بود، دو نمونه‌ی سنگ Cl-310 و Cl-310-2 و یک نمونه جهت مطالعات کانه نگاری برداشت شد. نمونه‌ی Cl-310، از یک توده سیلیسی که مقدار متناهی مالاکیت و مقداری اکسید آهن لیمونیتی در رگچه‌های استوک ورکی دارد، برداشت گردید. این نمونه دارای عیار مس برابر (3372 ppm) و مولیبدن (10.55 ppm) می‌باشد. همچنین نمونه‌ی Cl-310-2 از یک رگه اپی ترمال که حاوی اکسیدهای آهن لیمونیتی با رگچه‌های سیلیسی، برداشت گردید که عیار مس برابر (28ppm) را نشان می‌دهد.

نمونه‌ی شماره‌ی CP-310 براساس مطالعات کانه نگاری شدیداً تحت تأثیر فرایندهای اکسیداسیون حاصل از هوازدگی قرار گرفته و بیشتر کانه‌های سولفیدی موجود در آن به ترکیبات هیدروکسیدی آهن تبدیل شده است و تنها تعداد انگشت شمار پیریت، در اندازه کوچکتر از ۳۰ میکرون، که از هوازدگی دور مانده اند، در مقطع دیده می‌شوند (تصویر ۵-۱). بر اساس شکل و هابیت کانه‌هایی که توسط ترکیبات هیدروکسیدی آهن جانشین شده‌اند، به نظر می‌رسد منشأ اغلب این ترکیبات، پیریت‌های نیمه شکل‌دار تا شکل‌دار (تصویر ۵-۲) در اندازه‌های کوچکتر از

۱۰۰ میکرون (متوسط ۳۰-۵ میکرون) بوده‌اند که تحت فرایندهای هوازدگی، به‌طور کامل توسط هیدروکسیدهای آهن جانشین شده‌اند.



تصویر ۵-۱- مقطع شماره‌ی CP-310 جانشینی کامل ترکیبات هیدروکسیدی آهن به جای کانه‌های سولفیدی (پیریت)

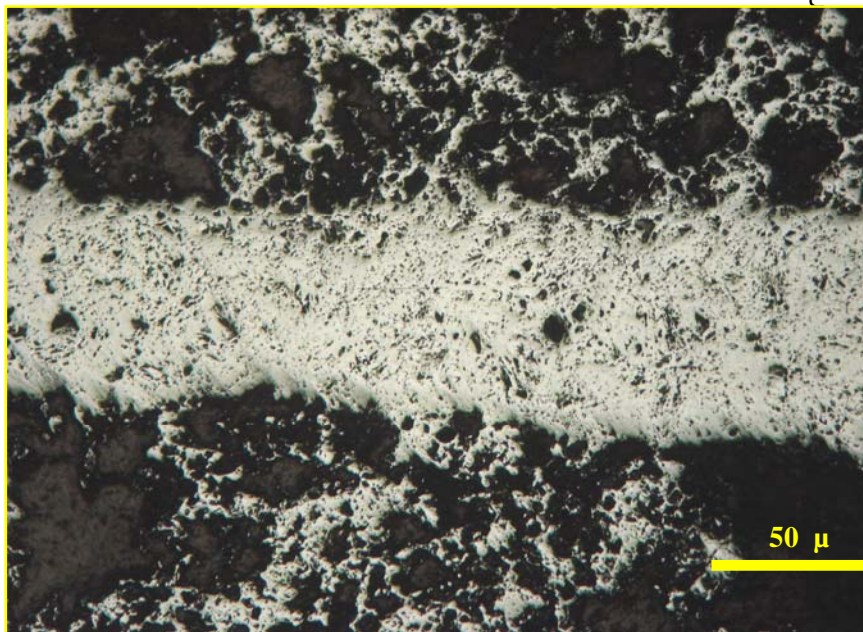


تصویر ۵-۲- مقطع شماره‌ی CP-310، پیریت‌های ریز، که از هوازدگی مصون مانده‌اند.

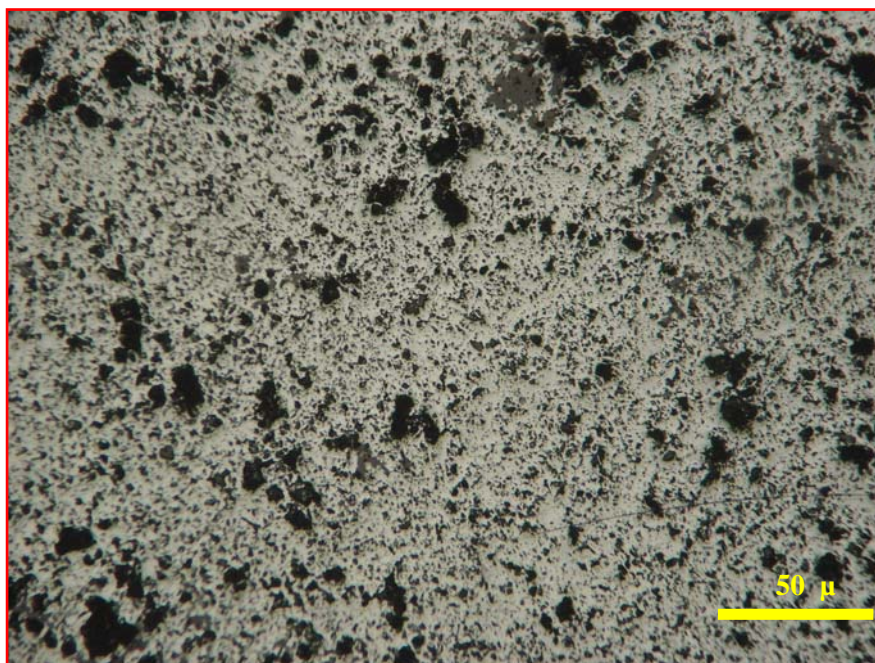
از محدوده‌ی آنومال نمونه‌ی CG-311 که جهت بررسی آنومالی سرب، مس، آرسنیک و باریم در نظر گرفته شده بود، سه نمونه سنگ CI-311-2، CI-311-4 و CI-311-5 و یک نمونه CP-311-3 جهت مطالعات کانه نگاری برداشت گردید.

نمونه‌ی CI-311-2 از نزدیکی یک رگه باریتی که استخراج نیز گردیده، برداشت که حاوی مقداری باریت، اکسید آهن لیمونیتی به همراه رگچه‌های سیلیسی می‌باشد. سنگ در برگیرنده این نمونه یک توده آذرین نفوذی بسیار آلتزه شده می‌باشد که نمونه‌ی مذکور جهت بررسی کانی سازی برداشت شده است. براساس نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی عیار عناصر در این نمونه برابر  $\text{Ba}$  (1622ppm),  $\text{Cu}$  (451 ppm),  $\text{Zn}$  (115 ppm) می‌باشد. نمونه‌ی CI-311-4 از کنار رگه باریتی که دارای مالاکیت به صورت پراکنده است، برداشت گردید. در نمای کلی در اطراف این نمونه سنگ‌های آلتزه شده به همراه اکسید آهن هماتیتی وجود دارد که عیار عناصر در این نمونه برابر  $\text{Ba}$  (1283ppm),  $\text{Cu}$  (222 ppm) می‌باشد. نمونه‌ی CI-311-5 در امتداد همان رگه باریتی برداشت شده که دارای زون برشی کوچکی نیز می‌باشد و همراه آن اکسید آهن بیوتیتی، باریت و مالاکیت به چشم می‌خورد. عیار عناصر در این نمونه برابر  $\text{Ba}$  (2100ppm),  $\text{As}$  (481 ppm),  $\text{Mo}$  (21 ppm),  $\text{Cu}$  (2048 ppm),  $\text{Zn}$  (124 ppm) می‌باشد.

براساس مطالعات کانه‌نگاری نمونه‌ی شماره‌ی CP-311-3، تنها حاوی ترکیبات هیدروکسیدی آهن با منشأ نامشخص می‌باشد که حدود ۵۰ درصد از حجم مقطع را شامل شده است. ترکیبات هیدروکسیدی اغلب با بافت نمدی و کمتر با بافت رگچه‌ای و Boxwork در مقطع حضور دارند (تصاویر ۳-۵ و ۴-۵). همچنین هیچ اثری از کانه‌های سولفیدی در مقطع مشاهده نشده است.



تصویر ۳-۵ - مقطع شماره‌ی CP-311-3، ترکیبات هیدروکسیدهای آهن با بافت رگچه‌ای (مرکز تصویر)



تصویر ۵-۴- مقطع شماری CP-311-3، ترکیبات هیدروکسیدهای آهن با بافت نمدی

با توجه به شواهد صحرایی مشخص گردید که آنومالی‌های حوضه‌ی CG-311 می‌تواند از رگه‌های باریتی که در آنها سیلیس و اکسید آهن و مالاکیت و در بعضی نقاط منگنز نیز حضور دارد، منشا گرفته باشد. همچنین شواهد صحرایی نشان از گسترش یک زون اپی ترمال در بالادست حوضه نمونه‌های ۳۰۹ و ۳۱۰ و ۳۱۱ که عمود بر روند هر سه آبراهه است، دارد. سنگ‌های بالادست در این سه حوضه شامل ریوداسیت و آندزیت دگرسان شده می‌باشد که آلتراسیون آرژیلیتی و اکسید آهن لیمونیتی در آن قابل مشاهده است. کمی بالاتر از زون یاد شده وجود رگه‌های باریتی و معدن کاری‌های پراکنده موید فعالیت‌های اپی ترمال و در نتیجه ایجاد یک زون کانی سازی احتمالی در این منطقه می‌باشد.

از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-319 که جهت بررسی ناهنجاری سرب در مرحله اول متمایز گردید، نمونه‌ی CI-319 از سنگ‌هایی به جنس آندزیت که در بعضی نقاط دارای توده‌های نفوذی اسیدی و دگرسانی‌های اپیدوت و کلریت است، برداشت گردید که نتایج آنالیز ژئوشیمی این نمونه، مقادیر چندانی را نشان نمی‌دهد.

جدول ۵-۳- نتیجه آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های سنگ ورقه‌ای ۱:۵:۱۰:۱ نه آب

Analyte	Unit	X	Y	Au	Al	Ca	Fe	K	Mg	Na	Ag	As	Ba	Be	Bi	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	La	Li	Mn	Mo	
				ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
CL-307-2	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
CL-309-1	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
CL-309-2	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
CL-309-3	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
CL-310	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
CL-310-2	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
CL-311	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
CL-311-2	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
CL-311-4	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
CL-311-5	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
CL-319	DL	X	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5

Analyte	Unit	X	Y	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Se	Sn	Sr	Te	Th	Ti	Tl	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr	
				ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
CL-307-2	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
CL-309-1	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
CL-309-2	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
CL-309-3	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
CL-310	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
CL-310-2	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
CL-311	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
CL-311-2	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
CL-311-4	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
CL-311-5	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
CL-319	DL	X	Y	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5

نقشه ۵-۱- نمای نزدیک از محل آنومالی نهایی در ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰ نه آب همراه با جانمایی نمونه‌های کانی‌سنگین و سنگی برداشت شده در مرحله کنترل آنومالی



## ۵-۲-۲- آنومالی ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰ نوق آباد

پس از بررسی نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین برداشت شده از برگه‌ی نوق آباد تعداد ۲۲ نمونه جهت کنترل آنومالی متمایز گردید (جدول ۵-۵) که این نمونه‌ها به لحاظ دارا بودن مقادیر طلا، مس، سرب، روی، مولیبدن، نقره و آرسنیک درجه ۱ و ۲ و کانی‌های سنگین مالاکیت و سرب خالص، اسمیت زونیت، میمیتیت، سروزیت، پوئلیت و گالن آنومال تشخیص داده شدند.

نمونه‌های مذکور بر روی واحد ( $P^s$ ) با ترکیب ماسه‌سنگ و سیلتستون، عضو ( $Pe_{ch}$ ) سازند چوپانان با ترکیب سنگ آهک پلاژیک و سنگ آهک برشی، عضو ( $Pe_{ch}^s$ ) سازند چوپانان با ترکیب ماسه‌سنگ، گراول‌استون، کنگلومرا و مارن، سازند هفتومان ( $K_h$ ) با لیتولوژی سنگ آهک رودیست‌دار، ماسه‌سنگ و کنگلومرا، سازند فرخی ( $K_f$ ) شامل سنگ آهک، ماسه‌سنگ، گراول‌استون و مارن، سازند دره انجیر ( $E_d$ ) با ترکیب کنگلومرا، واحد ( $E_p^{sm}$ ) سازند پیس کوه با ترکیب ماسه‌سنگ، مارن، کنگلومرا و سیلتستون و واحد دایک آندزیتی (mp)، واحد ( $CP^s$ ) با ترکیب ماسه-سنگ، گراول‌استون، کنگلومرا، آرزلیت و سنگ آهک، سازند سرخ پایینی ( $O_r$ ) با ترکیب کنگلومرا، سیلتستون و ماسه-سنگ، واحد ( $Q^{1ap}$ ) با ترکیب کنگلومرا، ماسه‌سنگ، ماسه‌سنگ گراولی و رسوبات قدیمی، واحد ( $Q^{2ap}$ ) شامل گراول پیلی، ماسه رسی، کنگلومرا و واحد آلوویال، گراول، ماسه، کنگلومرای ( $Q^{3ap}$ ) قرار دارند.

از آنومالی‌های این محدوده (نقشه ۵-۲) تعداد ۷ نمونه‌ی کانی‌سنگین، ۹ نمونه‌ی سنگی، ۳ نمونه‌ی مقطع نازک جهت مطالعات سنگ شناسی و ۲ نمونه‌ی مقطع صیقلی جهت مطالعات کانه نگاری برداشت شده است که به شرح آنها می‌پردازیم.

جدول ۵-۴- نمونه‌های آنومال موجود در ورقه‌ی نوق آباد جهت کنترل آنومالی

Sample ID	X	Y	First Class Anomaly	Second Class Anomaly	Heavy Mineral Anomaly
CG-017	264862	3758214	—	Mo(0.95) , Sb(0.71), Fac2	Vana(2), Mim(3)
CG-019	265282	3759312	—	—	Gal(2) , Ceru(2) , Vana(1)
CG-034	262118	3763592	—	Ag(0.52)	Sch(5)
CG-048	259732	3760818	—	Ag(0.58)	Ceru(2) , Nalead(1) , Mim(4) , Wulf(5)
CG-053	259165	3763270	—	—	Mim(2) , Wulf(4)
CG-059	257657	3761186	Pb(82)	Zn(77)	—
CG-076	263796	3757708	Pb(183)	Zn(76)	—
CG-080	262690	3757287	—	Pb(64)	Real(4) , Orp(3) , Pow(3)
CG-081	262047	3757582	Pb(100)	—	—
CG-083	261518	3757703	—	—	Ceru(2) , Mal(1) , Smit(1)
CG-084	260110	3757934	As(32.4) , Cu(50) , Mo(17.63) , Pb(208)	—	Ceru(2) , Mal(3) , Smit(2) , Mim(5) , Real(1) , Orp(2) , Wulf(9)
CG-085	259553	3757737	—	—	Gal(2) , Ceru(2) , Mal(3) , Sph(1) , Smit(1) Mim(2) , Wulf(3)
CG-086	259506	3757419	Pb(81)	—	Gal(2) , Ceru(3) , Mal(3) , Sph(2) , Smit(1) , Mim(2) , Pow(20) , Wulf(3)
CG-088	258505	3756914	—	—	Mal(1)
CG-193	251852	3746804	—	—	Nalead(4)
CG-270	267041	3741454	—	—	Gal(2) , Ceru(1)
CG-291	249786	3760939	Ba(892) Cu(52)	—	—
CG-294	246252	3765506	Fe(48880) , Ba(1839)	Bi(0.94) , Zn(81), Fac 3, Fac 4	—
CG-298	246449	3764404	—	Au(3) , Ba(715)	Mal(3)
CG-300	248666	3761966	Fe(60713) , Ba(1190) , Bi(1.08) , Cu(46) , Zn(109)	As(22.8) , Co(17) , Pb(70) , Sr(651), Fac 1, Fac 3	—
CG-301	247893	3762569	Au(9)	—	—
CG-431	248956	3741649	Au(5)	—	—

محدوده‌ی حوضه‌ی CG-17 که کانی‌های سنگین وانادیت و میمیتیت را در مرحله اول نشان داده بود، در مرحله کنترل آنومالی از لحاظ سنگ‌شناسی مورد بررسی قرار گرفت تا عامل کانی‌زایی در آن مشخص شود ولی عامل کانی سازی در این مرحله محرز نگردید. بنابراین جهت اطمینان یک نمونه‌ی کانی سنگین از این محدوده برداشت گردید که بر اساس نتایج حاصل از مطالعات کانی‌سنگین (جدول ۵-۵)، دارای کانی‌های سنگین باریت، گالن، سروزیت و میمیتیت می‌باشد.

جهت بررسی حوضه‌ی CG-34 دو نمونه‌ی سنگی CL-34-1, CL-34-2 در مرحله کنترل آنومالی برداشت گردید که بر اساس نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی (جدول ۵-۶)، نمونه‌ی CL-34-2 دارای مقادیر چندانی نمی‌باشد ولی

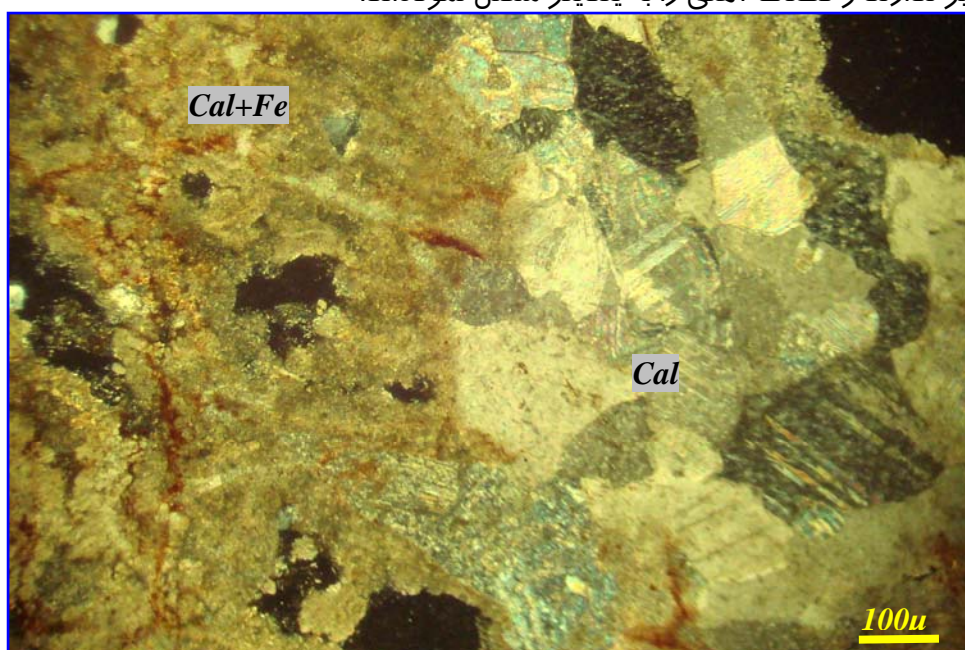
عیار عناصر در نمونهی CL-34-1 برابر  $As=(502 \text{ ppm})$ ,  $Co=(3003 \text{ ppm})$ ,  $Mo (48.25 \text{ ppm})$ ,  $Zn (291 \text{ ppm})$ ,  $Ba (2276 \text{ ppm})$ ,  $Pb (156 \text{ ppm})$ ,  $Sb (39.96 \text{ ppm})$  می‌باشد.

از محدوده‌ی آنومال نمونه‌ی CG-48 که در مرحله‌ی اول جهت وجود کانی‌های سنگین سرب خالص، سروزیت، میمیتیت و ولغیت متمایز گردید، نمونه‌ی CL-48 برداشت شد که مقادیر چندانی را در آنالیز شیمیایی نشان نداد.

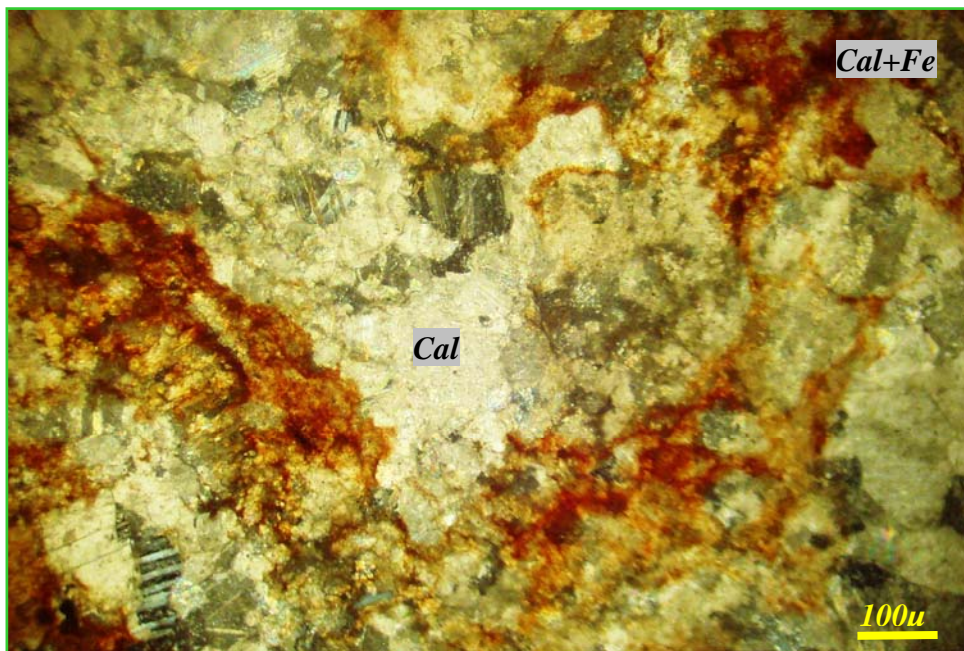
جهت بررسی حوضه‌ی نمونه‌ی CG-59 که دارای آنومالی‌های سرب و روی بود، نمونه‌ی کانی سنگین CH-59 برداشت گردید که دارای کانی‌های سنگین میمیتیت و سروزیت به همراه گالن می‌باشد.

از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-76 که دارای آنومالی سرب و روی بود نمونه‌ی سنگی CL-76 و نمونه‌های CT-76 و CT-76-2 جهت مطالعه مقاطع نازک برداشت گردید. آنالیز شیمیایی مقادیر  $Ba (1034 \text{ ppm})$ ,  $Zn(157 \text{ ppm})$  را برای دو عنصر روی و باریم نشان می‌دهد.

نمونه‌ی CT-76 یک سنگ آهک برشی با بافت موزاییکی - برشی است که کانی اصلی آن کلسیت و کانی‌های ثانویه آن کلسیت، اکسید و هیدروکسید آهن می‌باشد. نمونه به طور کامل از کلسیت به همراه اکسید و هیدروکسیدهای آهن تشکیل شده است. کلسیت‌های نمونه حاصل دو مرحله رشد هستند. کلسیت‌های اولیه به صورت درشت بلور با رخ واضح و بدون اکسید و هیدروکسیدهای آهن هستند که به صورت بلورهای تقریباً هم‌بعد با بافت موزاییکی در فضای میان کلسیت‌های ثانویه باقی مانده‌اند. این کلسیت‌ها احتمالاً مربوط به سنگ آهک اسپاری اولیه هستند. کلسیت‌های ثانویه به رنگ کدر بوده و با اکسید و هیدروکسید آهن همراهند. این کلسیت‌ها فاقد رخ هستند شکل مشخصی نیز ندارند و قطعات آهکی را به یکدیگر متصل نموده‌اند.



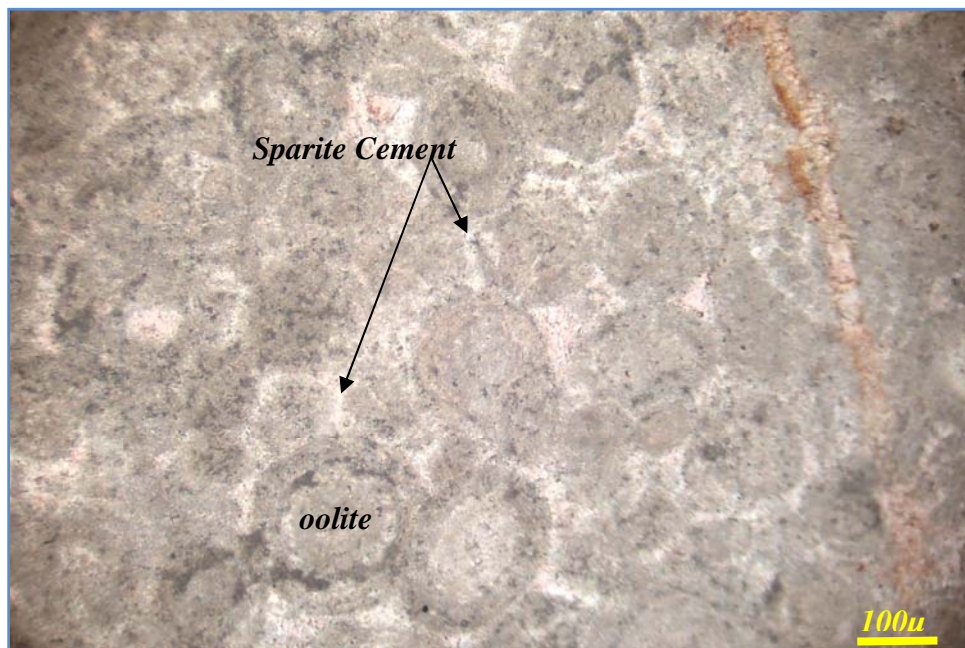
تصویر ۵-۵- مقطع CT-76، دو نوع کلسیت تشکیل دهنده نمونه، نور پلاریزه،  $4 \times 10X$



تصویر ۵-۶- مقطع CT-76 ، اکسیدهای آهن به همراه کربنات قطعات سنگ اولیه کربناتی را به یکدیگر متصل نموده‌اند، نور

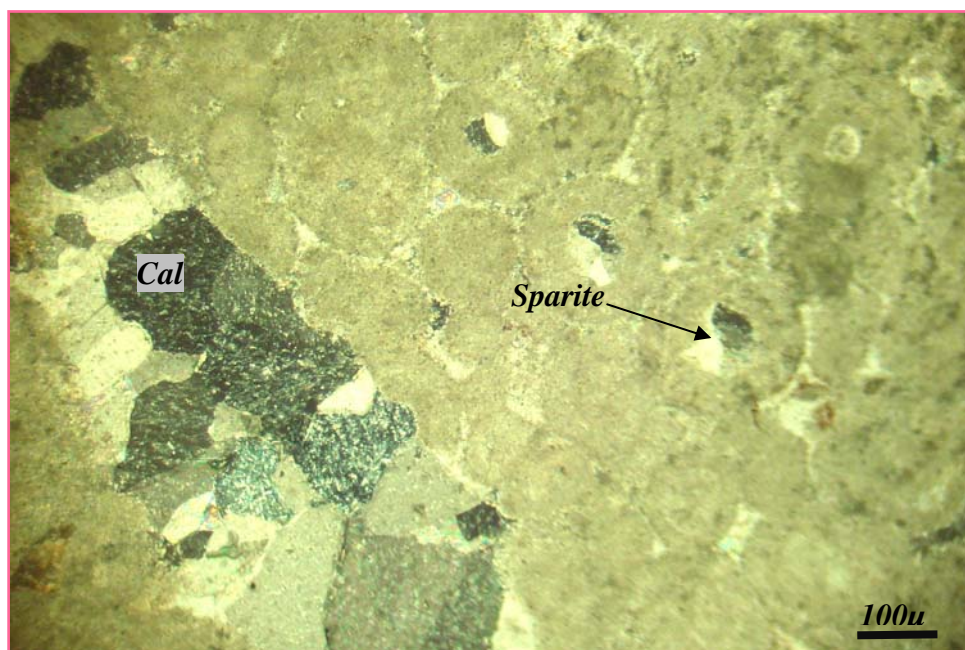
پلاریزه،  $4 \times 10X$

نمونه‌ی CT-76-2 نیز یک سنگ آهک برشی - آاسپارایت ( گرینستون) با بافت برشی می‌باشد که کانی‌های اصلی در آن آلیت، اسپارایت و کانی‌های ثانویه آن کلسیت، اکسید و هیدروکسید آهن می‌باشد. نمونه به طور کامل از آلیت‌های آهکی تشکیل شده است که سیمان اسپاری آنها را به یکدیگر متصل نموده است. اندازه آلیت‌ها عموماً ۳۰۰ میکرون است. همچنین شکستگی‌های سنگ با کلسیت‌های درشت بلور به همراه مقدار کمی اکسید و هیدروکسیدهای آهن پر شده‌اند. با توجه به نمونه دستی کلسیت به همراه اکسید آهن قطعات سنگ آهک اولیه (آاسپارایت- گرینستون) را به یکدیگر متصل نموده است.



تصویر ۵-۷ - مقطع CT-76-2، آلایت‌های سازنده نمونه درون سیمان اسپاری، در سمت راست تصویر یک رگه کربناتی

آهن‌دار، نور پلاریزه،  $4 \times 10X$



تصویر ۵-۸ - مقطع CT-76-2، یک رگه از کلسیت‌های درشت بلور در سمت چپ تصویر و آلایت‌های آهنکی در سمت راست،

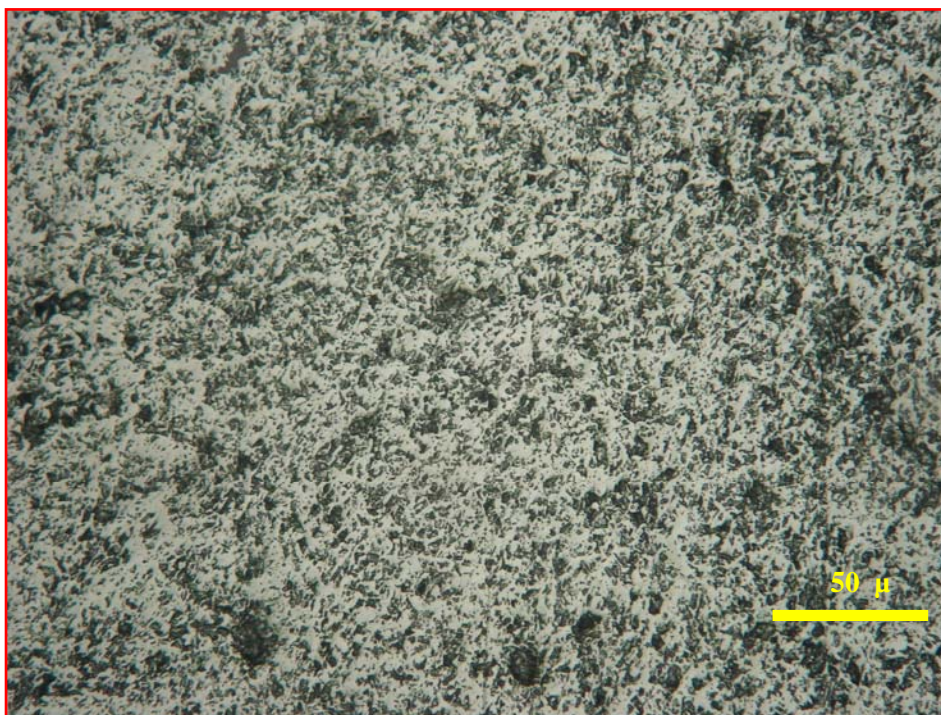
نور پلاریزه،  $4 \times 10X$

از محدوده‌ی آنومال نمونه‌ی CG-80 که دارای آنومالی درجه ۲ سرب و کانی‌های سنگین رآلگار، اورپیمان و پوئلیت بود، نمونه‌ی CL-80 برداشت گردید که نتایج آنالیز شیمیایی مقدار روی را برابر (258 ppm) نشان می‌دهد. جهت بررسی حوضه‌ی نمونه‌ی CG-83 که دارای کانی‌های سنگین سرروزیت، مالاکیت و اسمیت زونیت بود، نمونه‌ی سنگی CL-83 برداشت گردید که آنالیز شیمیایی، مقادیر بالای عناصر As (1006 ppm), Ba (1700 ppm), Cu (504 ppm), Mo (72.75 ppm), Pb (3707 ppm), Zn (1097 ppm), Sb (11.78 ppm) را نشان می‌دهد.

از محدوده‌ی آنومال نمونه‌ی CG-84 که دارای آنومالی‌های آرسنیک، مس و سرب و کانی‌های سنگین اسمیت زونیت، میمیت، مالاکیت، سرروزیت و ولفنیت بود، نمونه‌ی CH-84 برداشت شد. نمونه‌ی مذکور از آبراهه‌ای متشکل از آهک‌های تازه خاکستری رنگ برداشت گردید. نکته قابل توجه وجود رگه‌ی اکسید آهن و کلسیتی است که دیواره‌ی آبراهه را قطع کرده است که البته به نظر فاقد ارزش نمونه‌گیری آمد. با دنبال کردن مسیر آبراهه تا حدود ۹۵۰ متر بالاتر نیز هیچگونه آثاری دال بر منشأ کانی‌سازی به چشم نخورد. به همین جهت برای مطالعات تکمیلی نمونه کانی سنگین برداشت شد. با مطالعه‌ی نمونه کانی سنگین برداشت شده، مشخص گردید که تمامی کانی‌های سنگین مرحله قبل را نیز در این مرحله حضور دارند. البته عامل کانی‌سازی در این مرحله محرز نگردید.

از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-85 که دارای کانی‌های سنگین، اسمیت زونیت، اسفالریت، میمیت، مالاکیت، سرروزیت، گالن و ولفنیت بود، یک نمونه جهت مطالعات کانه‌نگاری برداشت شد.

براساس مطالعات کانه‌نگاری، در نمونه‌ی CP-85 تنها ترکیبات هیدروکسیدی آهن با منشأ نامشخص وجود دارد که حدود ۰۴ درصد از حجم مقطع را تشکیل داده است. ترکیبات هیدروکسیدی آهن، بافت نمدی دارد (تصویر ۵-۹). در این مقطع اثری از کانه‌های سولفیدی مشاهده نشده است.



تصویر ۵-۹- مقطع CP-85، ترکیبات هیدروکسیدهای آهن با بافت نمدی

حوضه نمونه CG-86 که دارای آنومالی عنصر سرب و کانی‌های سنگین مالاکیت، سروزیت، اسمیت زونیت، اسفالریت، گالن، ولغنیت و میمتیت بود، در مرحله کنترل آنومالی مورد بررسی قرار گرفت. بیشتر حوضه از آهک خاکستری رنگ تشکیل گردیده بود و در دیواره و سنگ‌های واریزه ای کف آبراهه آثاری از کانی سازی مشاهده نگردید. جهت اطمینان بیشتر نمونه‌ی کانی سنگین CH-86 از آبراهه مربوط به این حوضه برداشت گردید که نمونه‌ی مذکور دارای کانی‌های سنگین ولغنیت، اسمیت زونیت، گالن و سروزیت می‌باشد.

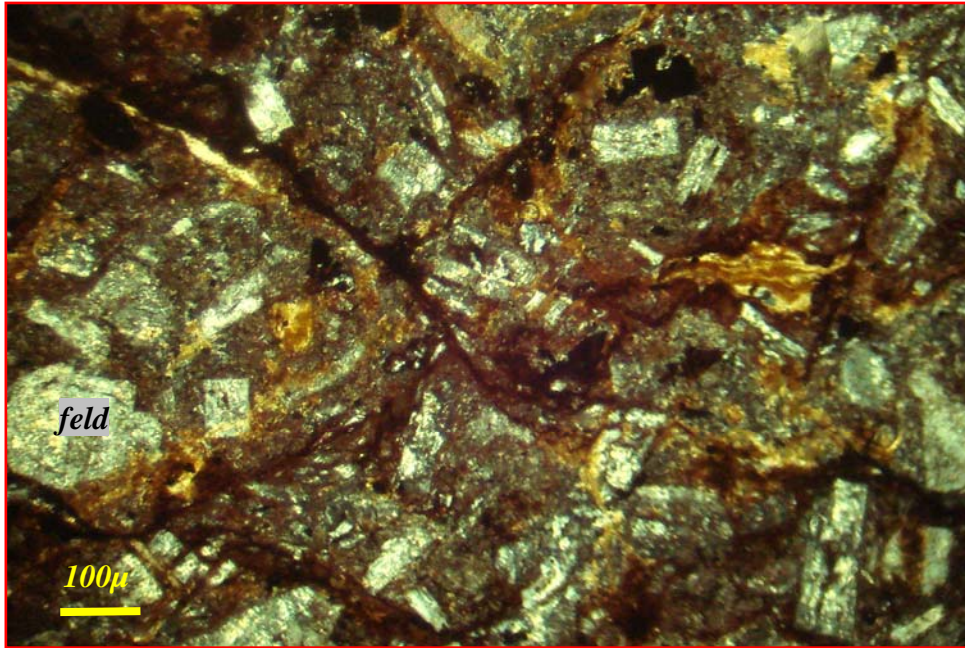
از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-193 که دارای کانی سنگین سرب خالص بود دو نمونه‌ی کانی سنگین CH-193 و CH-193-2 برداشت گردید. سنگ‌های بالادست این دو نمونه عمدتاً آهکی بوده که رگچه‌های کلسیت به میزان بسیار کم در آن به چشم می‌خورد. هیچگونه اثری از کانی سازی در این حوضه آبریز دیده نشد. هر دو نمونه‌ی کانی سنگین برداشت شده، فقط کانی سنگین باریت را در مطالعات نشان داد.

سنگ‌های پایین دست حوضه‌ی نمونه‌ی CG-300، اکثراً از جنس ماسه سنگ و سیلتستون بوده ولی سنگ‌های بالادست آبراهه از جنس ولکانیک‌های حد واسط است. این حوضه به جهت داشتن آنومالی عناصر آرسنیک، باریم، مس، سرب و روی در مرحله اول آنومال تشخیص داده شد. از این حوضه ۳ نمونه سنگی و یک نمونه جهت تهیه مقطع نازک و سنگ شناسی و یک نمونه جهت تهیه مقطع صیقلی و مطالعات کانه نگاری برداشت شد. در این محدوده آثار

معدنکاری متروکه که گمان می رود مربوط به استخراج باریت می باشد مشاهده می شود. نمونه‌ی CL-300 از یک رگه‌ی باریتی که دارای اکسید آهن لیمونیتی در کنار زون برشی آلتزه شده با روند شمال غرب - جنوب شرق، برداشت شده است که مقداری ملاکیت نیز در کنار این رگه هیدروترمالی مشاهده گردید. عیار مس در این نمونه برابر (181 ppm) و عیار باریم برابر (1198 ppm) است. نمونه‌ی CL-300-2 از یک زون برشی برداشت که در آن عیار مس برابر (164 ppm) و عیار باریم برابر (2920 ppm) می‌باشد. نمونه‌ی CL-300-3 نیز از بخش ملاکیت دار که گمان می‌رود حاوی کالکوپیریت باشد برداشت شده است. نتایج آنالیز ژئوشیمی مقادیری بالای عناصر می‌دهد. این نمونه بالاترین مس را در ورقه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ چوپانان دارا می‌باشد.

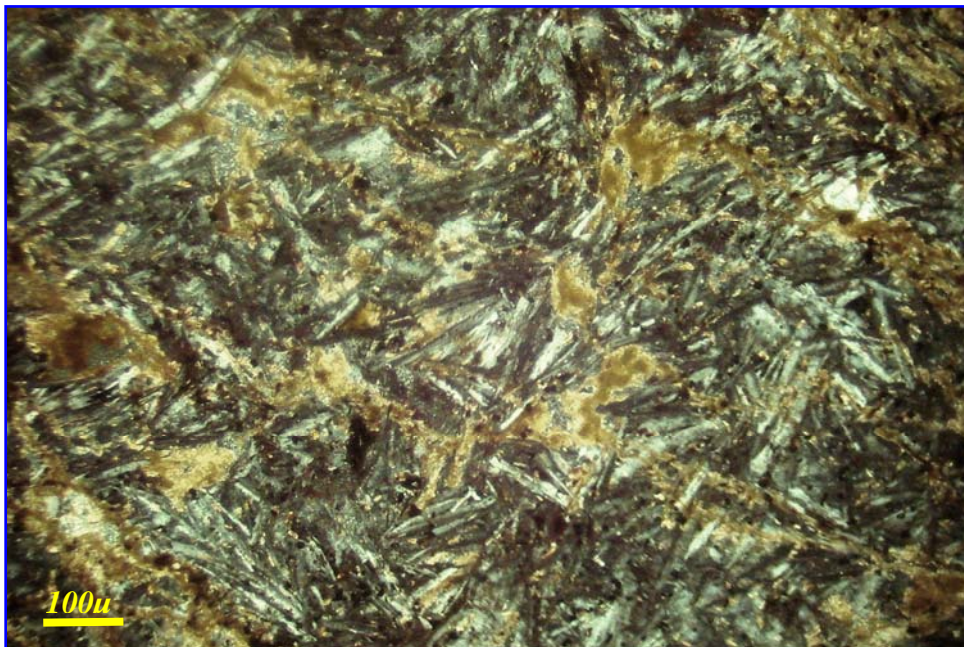
براساس مطالعات سنگ‌شناسی، نمونه‌ی CT-300-4 یک آندزیت - کریستال لیتیک توف (برش) با بافت هیالومیکرولیتیک می‌باشد که دارای آلتراسیون رسی، کربناتی است. کانی‌های اصلی این سنگ فلدسپار، کانی‌های مافیک، کوارتز، کانی‌های فرعی آن کانی‌های اپاک و کانی‌های ثانویه آن کانی‌های رسی، سربیسیت، اکسید و هیدروکسید آهن، کلسیت و کوارتز می‌باشد. سنگ حاوی قطعات سنگ آذرین خروجی با ترکیب آندزیتی است که بلورهای فلدسپار آن درشت‌تر از سنگ اصلی است. همچنین اکسید و هیدروکسیدهای آهن بیشتری نسبت به سنگ در برگیرنده دارد. فلدسپارهای آن نیز بیشتر سربیسیتی شده‌اند. این قطعات بیشتر از بلورهای فلدسپار و لیتیک‌های آندزیتی تشکیل شده و در واقع یک کریستال لیتیک توف بوده است. بیشترین حجم سنگ را میکروولیت‌های اتومورف و باریک فلدسپار آندزین - الیگوکلاز تشکیل می‌دهند که فضای میان آنها با شیشه پر شده است. مقدار کوارتز نمونه کمتر از ۵ درصد است. کانی‌های مافیک در آن به شکل منشورهای شکل‌دار و کوتاه هستند که کاملاً دگرسان شده و فضای خالی آنها با کلسیت و اکسید آهن پر شده است. این کانی‌ها احتمالاً چند نوع بوده‌اند. بیوتیت‌ها سالم مانده و پیروکسن‌ها دگرسان شده‌اند. کانی‌های اپاک به صورت بلورهای ریز شکل‌دار با اشکال مربع و بی‌شکل حدود یک درصد سنگ را تشکیل می‌دهند. و بالاخره کانی‌های ثانویه شامل کانی‌های رسی و سربیسیت حاصل از دگرسانی فلدسپارها، کوارتز و کلسیت و اکسید و هیدروکسیدهای آهن هستند. کوارتز به صورت بلورهای هم بعد در حفرات سنگ متبلور شده و کلسیت به همراه مقداری اکسید و هیدروکسیدهای آهن و کانی‌های اپاک فضای خالی کانی‌های مافیک را پر کرده است. لازم به ذکر است که قطعات تشکیل دهنده‌ی سنگ با شیشه، اکسید و هیدروکسیدهای آهن به یکدیگر جوش خورده‌اند (تصاویر ۵-۱۰ و ۵-۱۱).





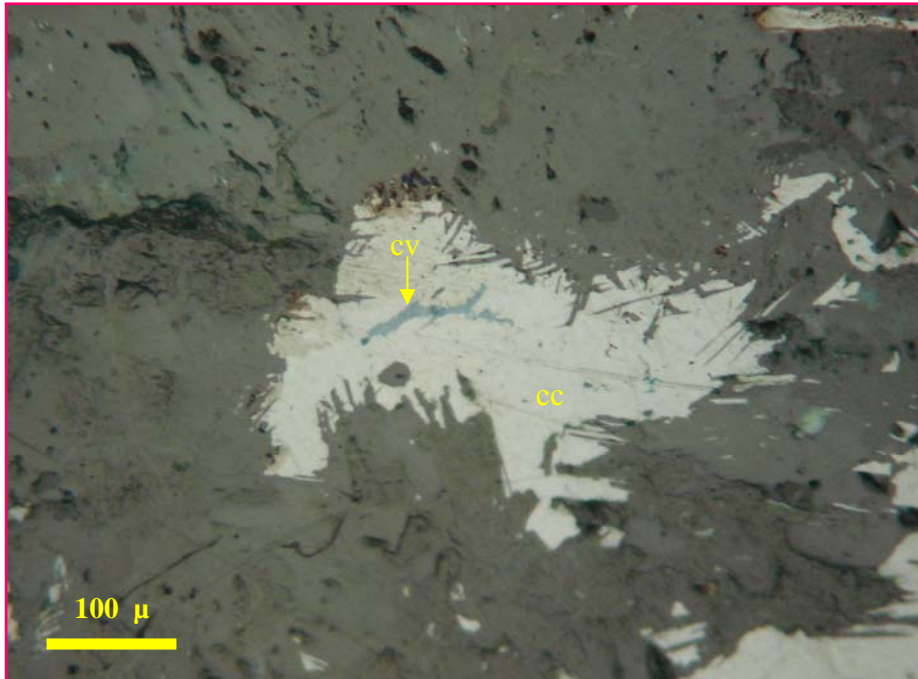
تصویر ۵-۱۰-۱- مقطع CT-300-4. قطعات جوش خورده که نمای برشی سنگ را نشان می‌دهند این قطعات حاوی فلدسپاراند، نور

پلاریزه، 4×10X

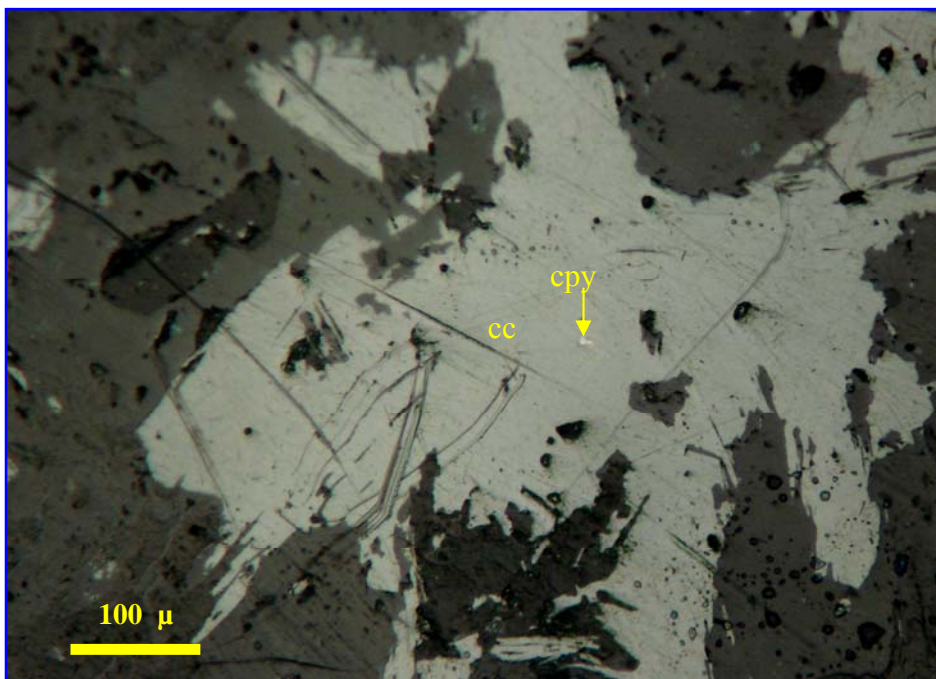


تصویر ۵-۱۱- مقطع CT-300-4. توفال‌های پلاژیوکلاز سازنده سنگ با مقدار قابل توجهی کلسیت ثانویه، نور پلاریزه، 4×10X براساس مطالعات کانه نگاری نمونه‌ی CP-300. حدود ۱ درصد از حجم مقطع از کالکوسیت تشکیل شده است (تصویر ۵-۱۲). در مقطع به تعداد انگشت شماری، بقایائی بسیار ریزدانه (کوچکتر از ۱۰ میکرون) از آثار کانه

کالکوپیریت اولیه، که در حال حاضر توسط کالکوسیت و کمتر کولیت جانشین شده است، به چشم می‌خورد (تصویر ۱۳-۵). مقادیر نادری از کولیت هم کالکوسیت را همراهی می‌کند (تصویر ۱۲-۵).



تصویر ۱۲-۵ - مقطع CP-300، همراهی کالکوسیت (cc) و کولیت (cv) در نمونه CP-300



تصویر ۱۳-۵ - مقطع CP-300، بقایای از کالکوپیریت (cpy) در کالکوسیت (cc)

با توجه به شواهد صحرایی در حوضه‌ی نمونه CG-300 می‌توان گفت که آنومالی این حوضه مربوط به فعالیت‌های هیدروترمالی می‌باشد.

نمونه CG-301 جهت بررسی آنومالی طلا از سایر نمونه‌ها متمایز گردید. در مرحله کنترل آنومالی نمونه‌ی کانی سنگین CH-301 از سنگ‌های آهک، ماسه سنگ، سیلت و نیز ولکانیک‌های حد واسط و بازیگ این حوضه جهت تکمیل مطالعات برداشت گردید که براساس مطالعات کانی سنگین، کانی خاصی در آن مشاهده نگردید.

جدول ۵-۵- نتیجه مطالعات نمونه‌ی کانی سنگین برداشت شده در مرحله کنترل آنومالی از ورقه‌ی نوق‌آباد.

Sample	X	Y	Magnetite	Mimetite	Wulfenite	Pyriteoxide	Sphene	Leucoxene	Barite	Celestite	FQ	Carbonates
CH-17	264966	3758040	29.53	0.04	—	4.86	—	—	1.35	0.02	2.57	3.66
CH-193	249673	3747529	4.97	—	—	0.06	—	—	0.00	—	0.01	—
CH-193-2	249619	3747673	74.59	—	—	0.54	—	0.01	0.05	—	2.28	1.08
CH-301	248530	3762028	290.08	—	—	0.13	—	0.10	1.26	2.77	7.98	17.45
CH-59	257410	3761255	62.16	0.13	—	1.26	0.35	—	0.45	0.05	0.91	3.25
CH-84	260430	3757597	7.46	0.06	0.02	0.13	—	—	0.09	0.01	0.23	0.43
CH-86	259960	3757164	99.46	—	0.33	0.03	—	0.02	1.35	0.02	2.14	3.25

Sample	X	Y	Galena	Andalusite	Hematite	Apatite	Zircon	Cerussite	Rutile	Goethite	Limonite	Smithsonite
CH-17	264966	3758040	0.05	0.10	41.03	0.48	0.98	0.04	0.08	4.75	0.02	—
CH-193	249673	3747529	—	—	10.31	0.01	0.01	—	—	0.12	—	—
CH-193-2	249619	3747673	—	0.01	50.50	0.32	2.81	—	0.02	0.53	0.02	—
CH-301	248530	3762028	—	—	1060.42	2.23	13.10	—	0.12	19.71	4.26	—
CH-59	257410	3761255	—	0.04	117.82	0.19	0.94	0.03	0.08	3.70	0.53	—
CH-84	260430	3757597	—	—	8.84	0.13	0.37	0.01	—	0.49	0.11	0.01
CH-86	259960	3757164	0.23	0.02	113.62	0.29	2.81	0.12	0.03	4.75	0.68	0.08

Sample	X	Y	Pyroxens	Amphibols	Epidots	Garnets	Chlorite	Ilmenite	Martite	Sericite	Schist	Altreasilicate
CH-17	264966	3758040	8.64	5.57	9.18	1.05	0.02	—	—	7.43	76.95	14.58
CH-193	249673	3747529	1.79	0.00	—	—	—	—	—	0.00	0.00	0.97
CH-193-2	249619	3747673	40.96	1.54	0.41	0.47	—	—	0.02	0.01	0.01	5.40
CH-301	248530	3762028	0.09	0.00	—	26.21	—	0.13	33.60	—	—	3.78
CH-59	257410	3761255	6.40	0.45	0.95	0.02	—	—	0.70	0.01	0.40	4.32
CH-84	260430	3757597	5.38	0.36	0.19	0.00	—	—	—	0.08	0.32	5.62
CH-86	259960	3757164	28.80	1.15	0.61	0.02	0.02	—	0.90	0.02	0.51	22.68

جدول ۵-۶- نتیجه آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های سنگی ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰ بوق آباد

Analyte	Unit	X	Y	Au	Al	Ca	Fe	K	Mg	Na	Ag	As	Ba	Be	Bi	Cd	Ce	Co	Cr	Cs	Cu	La	Li	Mn	Mo	
				ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DL	X	Y	ME-01	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	5	0.5
				ME-02	3053	9933	333390	860	487	346	502	2276	1.22	93.2	0.28	0.75	3003	95	2.4	15	5	4	1827	48.25		
Method	X	Y	ME-01	1	10	10	1	1	50	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5	
				ME-02	108	167	156	102	976	39.96	2	2.4	162	0.36	17	169	0.24	12.7	172	180.57	5	3.1	291	68		
CL-034-1		261845	3762665	0.75	108	167	156	102	976	39.96	2	2.4	162	0.36	17	169	0.24	12.7	172	180.57	5	3.1	291	68		
CL-034-2		261406	3762478	7	31	297	45	65	181	139	5.6	2.7	265	0.15	6.4	1368	1.06	4.1	47	1.64	13	2.4	71	67		
CL-048		259758	3760614	6	13	130	28	58	137	1.4	1.1	2.7	213	0.14	4	211	1.31	3.9	25	1.53	4	1.9	45	48		
CL-076		263976	3757764	12	10	110	7	78	555	1.33	1.4	2.6	753	0.13	8.9	277	1.16	3.9	26	1.58	4	1.8	157	51		
CL-080		263271	3757207	17	15	155	34	53	376	1.4	1.9	2.7	243	0.15	4	452	1.19	4.1	38	4.24	4	1.7	258	58		
CL-083		261763	3757745	7	527	188	3707	41	404	11.78	0.375	2.7	691	0.15	13.1	73	1.01	4.4	136	9.66	2	1.9	1097	49		
CL-300		248868	3761422	5	11	80	9	60	13132	1.47	0.375	2.7	16061	0.14	14	68	1.16	2.1	6	1.49	1	0.3	10	52		
CL-300-2		248868	3761422	5	25	474	25	67	17164	4.91	3.4	2.6	17088	0.15	24.1	747	0.9	3.8	47	1.5	6	1.1	72	100		
CL-300-3		248868	3761422	0.75	36	1868	73	169	3698	134.7	12	2.8	4109	0.18	33.5	2555	0.91	8.6	150	1.4	13	1.7	630	223		

Analyte	Unit	X	Y	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S	Sb	Sc	Sr	Ta	Tb	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr	
				ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DL	X	Y	ME-02	1	1	10	1	1	50	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.2	1	5
				ME-01	108	167	156	102	976	39.96	2	2.4	162	0.36	17	169	0.24	12.7	172	180.57	5	3.1	291	68
CL-034-1		261845	3762665	0.75	108	167	156	102	976	39.96	2	2.4	162	0.36	17	169	0.24	12.7	172	180.57	5	3.1	291	68
CL-034-2		261406	3762478	7	31	297	45	65	181	139	5.6	2.7	265	0.15	6.4	1368	1.06	4.1	47	1.64	13	2.4	71	67
CL-048		259758	3760614	6	13	130	28	58	137	1.4	1.1	2.7	213	0.14	4	211	1.31	3.9	25	1.53	4	1.9	45	48
CL-076		263976	3757764	12	10	110	7	78	555	1.33	1.4	2.6	753	0.13	8.9	277	1.16	3.9	26	1.58	4	1.8	157	51
CL-080		263271	3757207	17	15	155	34	53	376	1.4	1.9	2.7	243	0.15	4	452	1.19	4.1	38	4.24	4	1.7	258	58
CL-083		261763	3757745	7	527	188	3707	41	404	11.78	0.375	2.7	691	0.15	13.1	73	1.01	4.4	136	9.66	2	1.9	1097	49
CL-300		248868	3761422	5	11	80	9	60	13132	1.47	0.375	2.7	16061	0.14	14	68	1.16	2.1	6	1.49	1	0.3	10	52
CL-300-2		248868	3761422	5	25	474	25	67	17164	4.91	3.4	2.6	17088	0.15	24.1	747	0.9	3.8	47	1.5	6	1.1	72	100
CL-300-3		248868	3761422	0.75	36	1868	73	169	3698	134.7	12	2.8	4109	0.18	33.5	2555	0.91	8.6	150	1.4	13	1.7	630	223



### ۵-۲-۳- آنومالی ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰ چوپانان

پس از بررسی نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین برداشت شده از برگه‌ی چوپانان تعداد ۴ نمونه جهت کنترل آنومالی متمایز گردید (جدول ۵-۷) که این نمونه‌ها به لحاظ دارا بودن مقادیر سرب و آرسنیک درجه ۱ و ۲ و کانی‌های سنگین سرب و روی آنومال تشخیص داده شدند.

نمونه‌های مذکور بر روی عضو ( $Pe_{ch}^s$ ) سازند چوپانان با ترکیب ماسه‌سنگ، گراول‌استون، کنگلومرا و مارن، سازند هفتومان ( $K_h$ ) با لیتولوژی سنگ‌آهک رودبست‌دار، ماسه‌سنگ و کنگلومرا، سازند شاه‌کوه ( $K_s$ ) با ترکیب سنگ‌آهک اوربیتولین‌دار، گراول‌استون و کنگلومرا، سازند بازیاب ( $K_{bz}$ ) با لیتولوژی مارن، ماداستون، ماسه‌سنگ و سنگ‌آهک، عضو ( $K_d$ ) سازند دبرسو شامل سنگ‌آهک اورگانیک، مارن، گراول‌استون، واحد ( $Q^{1ap}$ ) با ترکیب کنگلومرا، ماسه‌سنگ، ماسه‌سنگ گراولی و رسوبات قدیمی و واحد ( $Q^{2ap}$ ) شامل گراول پیلی، ماسه رسی، کنگلومرا قرار دارند.

### جدول ۵-۷- نمونه‌های آنومال موجود در ورقه‌ی چوپانان جهت کنترل آنومالی

Sample ID	X	Y	First Class Anomaly	Second Class Anomaly	Heavy Mineral Anomaly
CG-278	264085	3723939	-	As(25.5)	Gal(2), Ceru(7), Sph(1), Smit(5), Nalead(12), Maci(4)
CG-535	247557	3713624	-	Fac 3	Ceru(1) Nalead(1)
CG-552	261594	3711354	Pb(104), Fac 4	-	-
CG-559	266268	3711366	-	-	Gal(1), Ceru(10), Sph(1), Smit(7), Nalead(5), Maci(4), Pow(5)

در مرحله‌ی کنترل ناهنجاری از آنومالی‌های این محدوده (نقشه ۵-۳) تعداد ۴ نمونه‌ی کانی‌سنگین و ۱ نمونه‌ی سنگی برداشت شده است که به شرح آنها می‌پردازیم.

از حوضه‌ی نمونه‌ی آنومال CG-278 که به جهت دارا بودن کانی‌های سنگین گالن، سروزیت، اسفالریت، اسمیت زونیت، سرب خالص و ماسیکوت در مرحله‌ی اول متمایز گردید، نمونه‌ی CH-279 و CH-280 برداشت گردید (تصویر ۵-۱۴) که براساس نتایج حاصل از مطالعات کانی‌سنگین، کانی خاصی در آن به دیده نشد (جدول ۵-۸).



تصویر ۵-۱۴- نمایی از محل برداشت  
نمونه‌ی CH-280 - دید به سمت غرب

در بررسی حوضه‌ی آنومالی نمونه‌ی CG-552 که دارای آنومالی سرب است، مشخص گردید که بالادست آن دارای لیتولوژی آهک، شیل، مارن است. در این بخش مقداری سرباره یافت شد که منشأ آن مشخص نشد این سرباره‌ها حاوی کانی‌های مس و سرب و روی است، که نمونه‌ی CL-552 از آن برداشت گردید. نتایج آنالیز شیمیایی نشان از عیار بالای عناصر Zn (536 ppm), Mo (136.73 ppm), دارد (جدول ۵-۹).

از حوضه نمونه‌ی CG-535 که دارای کانی‌های سنگین سرب خالص و سروزیت بود، نمونه کانی سنگین CH-535 که سنگ بالادست آن از آهک تشکیل شده است و کانی‌سازی در آن دیده نمی‌شود برداشت گردید (تصاویر ۵-۱۵ و ۵-۱۶). نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین، کانی‌های سرب خالص و باریت را نشان داد.



تصویر ۵-۱۵- نمایی از محل برداشت  
نمونه‌ی CH-535



تصویر ۵-۱۶- نمایی دیگر از محل برداشت نمونه‌ی CH-535 و سنگ‌های آهکی بالادست آن

از حوضه نمونه‌ی آنومال CG-559 که دارای کانی‌های سنگین گالن، سروزیت، اسفالریت، اسمیت زونیت، سرب خالص، پوئلیت و ماسیکوت بود، نمونه‌ی کانی سنگین CH-559-1 برداشت گردید که در بالادست آن رخنمون سنگی وجود نداشت. مقداری سرپاره در قسمت شرقی نمونه‌ی کانی سنگین دیده می‌شود که منشا آن یافت نشد. نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین، کانی‌های اسمیت زونیت، سروزیت و باریت را برای این نمونه نشان داد.

جدول ۵-۸- نتیجه مطالعات نمونه‌ی کانی سنگین برداشت شده در مرحله کنترل آنومالی از ورقه‌ی چوپانان.

Sample	X	Y	Magnetite	Apatite	Pyriteoxide	Rutile	Leucoxene	Pyroxens	Carbonates	FQ	Celestite	Cerussite
CH-279	264200	3723373	149.18	1.27	2.16	0.10	—	71.68	1.08	5.70	—	—
CH-280	264118	3723380	195.80	2.23	2.21	0.18	0.05	107.52	2.85	11.17	0.06	—
CH-535	247498	3712893	730.38	5.60	0.16	0.15	0.37	135.36	19.11	10.05	1.40	—
CH-559-1	266838	3710085	3.73	0.03	—	0.00	—	3.46	0.11	0.17	0.16	0.01

Sample	X	Y	Andalusite	Garnets	Nativelead	Zircon	Goethite	Limonite	Hematite	Barite	Pyritelimonite
CH-279	264200	3723373	—	0.94	—	4.68	1.06	0.91	126.24	—	0.04
CH-280	264118	3723380	0.04	3.82	—	4.91	2.16	0.05	206.19	—	—
CH-535	247498	3712893	—	4.12	1.32	12.37	0.16	—	445.00	7.93	—
CH-559-1	266838	3710085	—	—	—	0.05	0.25	0.05	7.36	0.18	—

Sample	X	Y	Amphibols	Epidots	Smithsonite	Chlorite	Ilmenite	Martite	Sericite	Schist	Altreadsilicate
CH-279	264200	3723373	1.54	0.03	—	—	—	0.04	—	—	6.48
CH-280	264118	3723380	1.57	6.66	—	0.04	—	2.45	0.04	1.40	56.70
CH-535	247498	3712893	0.11	14.38	—	0.11	4.97	0.18	—	0.10	171.32
CH-559-1	266838	3710085	0.04	0.10	0.01	—	—	—	—	0.04	1.40



جدول ۹-۵- نتیجه آنالیز ژئوشیمیایی نمونه ی سنگی ورقه ی ..... شماره چوپانان

Analyte	Unit	X	Y	Au	Al	Ca	Fe	K	Mg	Na	Ag	As	Ba	Be	Bi	Cd	Ce
				ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DL	X	Y	Y	1	100	100	100	100	100	100	0.1	0.5	2	0.2	0.2	0.1	1
				PM-01	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02
Method																	
CL-552	260758	3710319		1	26649	91335	149988	9726	10150	7365	3.3	422	847	4.18	37.4	0.27	87

Analyte	Unit	X	Y	Cr	Co	Cs	Cu	La	Li	Mn	Mo	Nb	Ni	P	Pb	Rb	S
				ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DL	X	Y	Y	1	1	0.5	1	1	1	5	0.5	1	1	10	1	1	50
				ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02
Method																	
CL-552	260758	3710319		135	7024	2.9	32966	72	12	3010	136.73	0.75	181	1062	538	35	825

Analyte	Unit	X	Y	Sb	Sc	Sm	Sr	Te	Th	Ti	Tl	U	V	W	Y	Yb	Zn	Zr
				ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DL	X	Y	Y	0.5	0.5	0.5	2	0.1	0.5	10	0.2	0.5	2	0.5	0.5	0.2	1	5
				ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02	ME-02
Method																		
CL-552	260758	3710319		8.25	7	2.8	928	0.22	13.6	1122	0.7	13.8	85	626.37	28	3.5	536	122

نقشه ۵-۳- نمایی از محل نمونه های آنومال نهایی در ورقه ی ۱:۵۰۰۰۰۰ چوپانان همراه با جانمایی نمونه‌های کانی‌سنگین و سنگی

برداشت شده در مرحله کنترل آنومالی

## ۵-۲-۴- آنومالی ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰۰ الله آباد

پس از بررسی نمونه‌های ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین برداشت شده از برگه‌ی الله آباد تعداد ۲۶ نمونه جهت کنترل آنومالی متمایز گردید (جدول ۵-۱۰) که این نمونه‌ها به لحاظ دارا بودن مقادیر طلا، مس، سرب، روی، مولیبدن و آرسنیک درجه ۱ و ۲ و کانی‌های سنگین عناصر مس، سرب، روی و مولیبدن آنومال تشخیص داده شدند.

نمونه‌های مذکور بر روی کمپلکس پتیار ( $P_{pt}$ ) شامل فیلیت، گلوکوفان شیسست، مرمر سیاه و کوارتزیت و متاسنداستون، عضو ( $Pe_{ch}$ ) سازند چوپانان با ترکیب سنگ آهک پلاژیک و سنگ آهک برشی، سازند هفتومان ( $K_h$ ) با لیتولوژی سنگ آهک رودیست‌دار، ماسه‌سنگ و کنگلومرا، سازند نقره ( $K_n$ ) شامل ماسه‌سنگ، مارن، گراول‌استون کنگلومرا و سنگ آهک، سازند شاه‌کوه ( $K_s$ ) با ترکیب سنگ آهک اوریتولین‌دار، گراول‌استون و کنگلومرا، واحد ( $E_1^t$ ) شامل کنگلومرای توفی، توف کنگلومرا، واحد ( $E_1^a$ ) با ترکیب آندزیت، توف و سنگ-آهک، واحد سرپانتینی (Sr)، واحد (ad) شامل مونزونیت پورفیری، واحد ( $Q^{1ap}$ ) با ترکیب کنگلومرا، ماسه‌سنگ، ماسه‌سنگ گراولی و رسوبات قدیمی و واحد ( $Q^{2ap}$ ) شامل گراول پیلی، ماسه رسی، کنگلومرا ( $Q^{3ap}$ ) قرار دارند.

از آنومالی‌های این محدوده (نقشه ۵-۴) تعداد ۱۱ نمونه‌ی کانی‌سنگین، ۱۵ نمونه‌ی سنگی، ۲ نمونه‌ی مقطع نازک جهت مطالعات سنگ‌شناسی و ۲ نمونه‌ی مقطع صیقلی جهت مطالعات کانه نگاری برداشت شده است که به شرح آنها می‌پردازیم.

جدول ۵-۱- نمونه‌های آنومال موجود در ورقه‌ی الله‌آباد جهت کنترل آنومالی

Sample ID	X	Y	First Class Anomaly	Second Class Anomaly	Heavy Mineral Anomaly
CG-447	224009	3713382	Ni(79)	Au(4), Co(17), Fac 3	Gal(2), Ceru(2)
CG-456	229817	3711163	Fe(43804), Co(25), Ni(74), Sb(0.81), Fac 3	Mn(857), Zn(85)	—
CG-458	231963	3710748	Au(5), Co(23), Ni(101), Sb(0.74), Fac 3	Fe(32246), Cu(38), Mn(813), Zn(78)	—
CG-459	232111	3710861	Ni(85), Pb(750), Sb(0.6)	Au(3), Zn(79)	—
CG-461	231108	3712754	—	Au(3), Ni(65), Sb(0.73), Fac 3	Gal(5), Ceru(7), Sph(1)Smit(3)
CG-464	232466	3711960	—	Au(4), Cu(33)	—
CG-470	232079	3715815	—	Au(3)	Sch(2), Pow(12)
CG-472	232934	3716965	—	—	Sch(1), Pow(7)
CG-474	234670	3714324	Cu(48), Pb(138)	—	—
CG-475	235455	3711766	—	Au(4)	Gal(4)Cer(20) Sch(3), Sph(2), Smit(8), Nalead(7), Mim(3), Maci(3)
CG-476	235492	3711310	Au(5), Pb(167)	Co(18), Cu(35), Zn(76)	—
CG-477	234563	3716871	—	Au(3)	Pow(12)
CG-479	235549	3713763	—	—	Gal(2), Ceru(2), Smit(1), Maci(1), Pow(20)
CG-480	235820	3714004	—	Au(3), Sb(0.7)	Gal(7), Ceru(10), Sch(3), Sph(2), Smit(7), Mim(2), Maci(3), Pow(10)
CG-481	237026	3712905	Au(6)	As(24.5), Co(18), Cu(34), Pb(63)	Gal(7), Ceru(10), Sph(3), Smit(7), Mim(2), Wulf(4)
CG-483	237222	3712441	Au(7), As(30.6), Co(20), Cu(44)	Pb(71) Zn(76)	—
CG-488	237347	3715575	Ba(1311), Pb(110)	Fac 4	—
CG-493	237955	3717219	—	—	Nalead(1), Pow(5)
CG-498	239592	3720366	—	—	Gal(2)Cer(1), Smit(1)
CG-504	240596	3715706	Mn(1586)	Au(4) As(23.7) Co(18)Cu(41) Mo(0.94)	—
CG-506	241074	3716891	—	Sb(0.7)	Ceru(2), Smit(2), Nalead(1), Maci(2)
CG-510	242447	3717827	Pb(110)	Co(18), Cu(34), Mn(888), Mo(0.98)	—
CG-517	244523	3715865	—	—	Gal(2)Cer(2) Smit(1)
CG-519	242340	3714671	—	—	Gal(2), Ceru(1), Smit(1)
CG-523	242386	3713040	Pb(80)	—	—
CG-528	244633	3712560	—	—	Gal(4), Ceru(3), Sph(1), Smit(3), Pow(80)

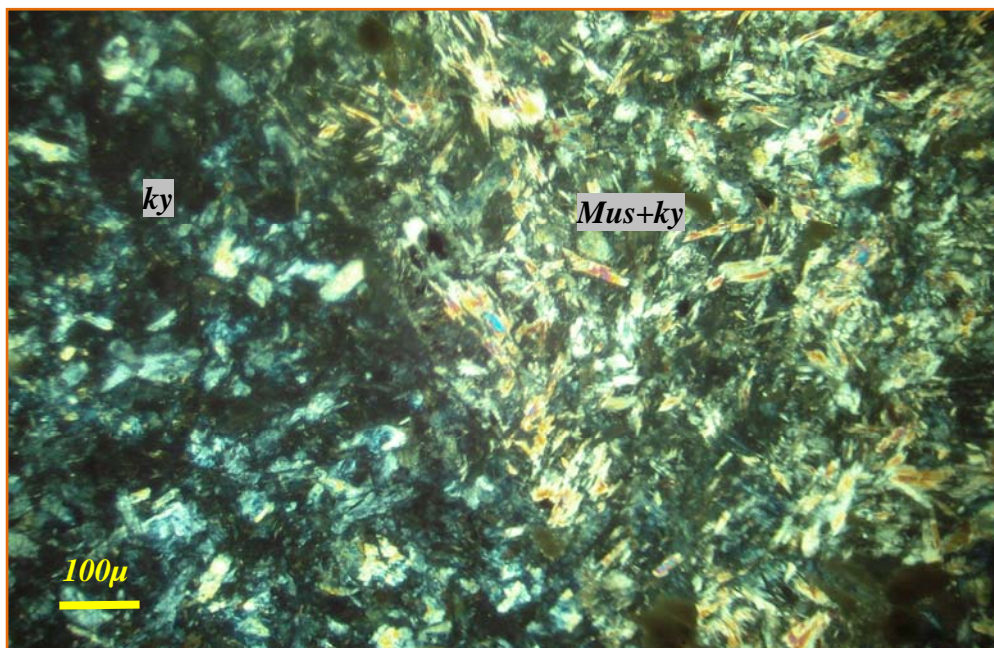
از حوضه‌ی نمونه CG-447 که دارای آنومالی طلا درجه ۲ و کانی‌های سنگین گالن و سروزیت بود، نمونه‌ی CL-447 از یک توده ساب و لکانیک حدواسط که مقداری ملاکیت سطحی بر روی آن به چشم می‌خورد، برداشت گردید. این توده تنها رخنمون سنگی در بالادست این نمونه می‌باشد و کانی‌سازی به صورت پراکنده در این توده وجود دارد. براساس نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی (جدول ۵-۱۲) عناصر مهم و فلزی در این نمونه دارای عیار قابل توجهی نیستند. به دلیل

قرار گرفتن رخنمون های سنگی این نمونه در خارج از برکه پیشنهاد می شود که حوضه بالادست این نمونه بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.

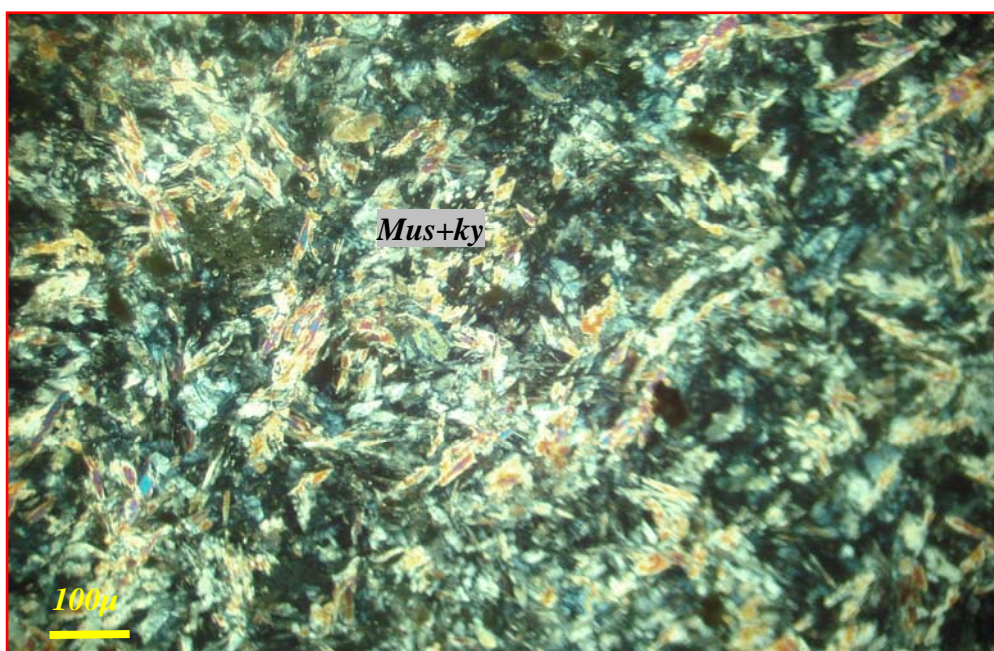
جهت بررسی حوضه‌ی نمونه‌ی CG-456 که دارای آنومالی روی و کبالت بود، دو نمونه‌ی CL-456-1 و CL-456-2 برداشت شد. این حوضه از سنگهای ولکانیکی داسیتی و آندزیتی تشکیل شده است. نمونه‌ی CL-456-1 از یک رگه سیلیسی دارای اکسید آهن لیمونیتی مشکوک به کانی سازی برداشت شد. که نتایج آنالیز شیمیایی عنصر خاصی را نشان نداد. نمونه‌ی CL-456-2 از یک توده آلتیره که تا حدودی سیلیسی و حاوی اکسید آهن لیمونیتی و دارای ساختار استوک ورک برداشت گردید که نتایج آنالیز شیمیایی مقادیر (Ba (1283 ppm), Zn (504 ppm), Co (1018 ppm) را نشان داد.

از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-458 که به دلیل دارا بودن آنومالی طلا، مس و روی در مرحله اول متمایز گردیده بودند، ۲ نمونه‌ی سنگی CL-458-1 و CL-458-4 و ۲ نمونه‌ی CT-458-2 و CT-458-3 جهت تهیه مقطع نازک و مطالعات سنگ شناسی برداشت گردید. نمونه CL-458-1 از امتداد یک دایک با گسترش شرقی-غربی برداشت شده که دارای مالاکیت است. دایک مذکور بسیار ریز بلور بوده و در حاشیه، سنگ‌های اطراف را تحت تاثیر قرار داده است. نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی مقادیر عناصر کروم و کبالت برابر (Co (1501 ppm), Cr (1658 ppm) را نشان می‌دهد. نمونه‌ی CL-458-4 از یک توده داسیتی با آلتراسیون آرژیلیکی که حاوی مقداری مالاکیت و منگنز و اکسیدهای آهن بصورت هماتیت، لیمونیت و گوتیت است، برداشت گردید. در نزدیکی آن آثاری از یک ترانشه نیز وجود دارد. نتایج حاصل از آنالیز شیمیایی مقادیر عناصر کروم، باریم، روی و کبالت برابر (Co (1129 ppm), Cr (1656 ppm), Zn (107 ppm), Ba (141 ppm) را نشان می‌دهد.

نمونه‌ی CT-458-2 این نمونه از یک دایک به ضخامت متر و طول ۲۰متر برداشت شد جهت شناسایی سنگ‌شناسی برداشت شده است. براساس مطالعه میکروسکوپی، این نمونه یک سنگ دگرگون شده با کانی‌های اصلی موسکوویت و کیانیت است. نمونه به طور کامل از موسکوویت و کیانیت تشکیل شده است و دارای رگه‌هایی است که عرض آنها به چند میلی‌متر نیز می‌رسد این رگه‌ها به طور کامل با کیانیت پر شده‌اند (تصاویر ۵-۱۷ و ۵-۱۸).



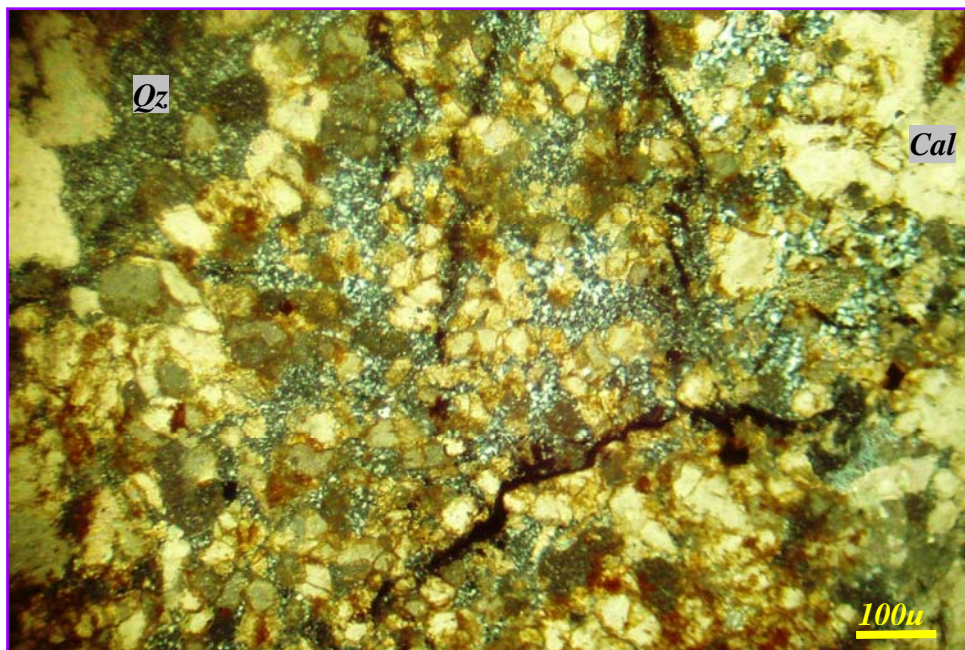
تصویر ۵-۱۷- مقطع CT-458-2، رگه کیانیت دار در سمت چپ تصویر، نور پلاریزه،  $4\times 10X$



تصویر ۵-۱۸- مقطع CT-458-2، موسکوویت‌های با جهت یابی متفاوت، نور پلاریزه،  $4\times 10X$

نمونه‌ی CT-458-3 از سنگ‌های مافیک کف آبراهه جهت تهیه مقطع نازک بصورت نابرجا برداشت شده است. که براساس مطالعه میکروسکوپی یک سنگ آهک سیلیسی شده با آلتراسیون سیلیسی است که کانی‌های اصلی آن کوارتز، کلسیت، اکسید و هیدروکسیدهای آهن و کانی‌های فرعی آن کانی‌های اپاک می‌باشد. نمونه به طور کامل از کوارتز و کلسیت و اکسید و هیدروکسیدهای آهن تشکیل شده است. بلورهای کلسیت به صورت بی شکل و بدون رخ هستند که اندازه اکثر آنها کوچکتر از ۱۰۰ میکرون است اما بلورهای درشت در اندازه ۵۰۰ میکرون هم در بعضی قسمت‌ها وجود

دارد. فضای میان بلورهای کلسیت با کوارتز میکرو کریستال پر شده است (تصویر ۵-۱۹) و اکسید و هیدروکسیدهای آهن در حاشیه بلورهای کلسیت تجمع نموده‌اند. مقدار کانی‌های اپاک کمتر از یک درصد است. این کانی‌ها بی‌شکل و در اندازه ۵۰۰ میکرون و بزرگترند. بعضی از آنها به اکسید آهن تبدیل شده‌اند. سنگ دارای شکستگی‌های بسیار باریک، کوچکتر از ۱۵ میکرون است که با کانی‌های اپاک پر شده‌اند (تصویر ۵-۲۰). به نظر می‌رسد که کوارتز به همراه کانی‌های اپاک ریزدانه وارد سنگ آهکی شده باشد.



تصویر ۵-۱۹- مقطع CT-458-3، سیلیس فضای میان کلسیت ها را پر نموده است ، نور پلاریزه، 4×10X

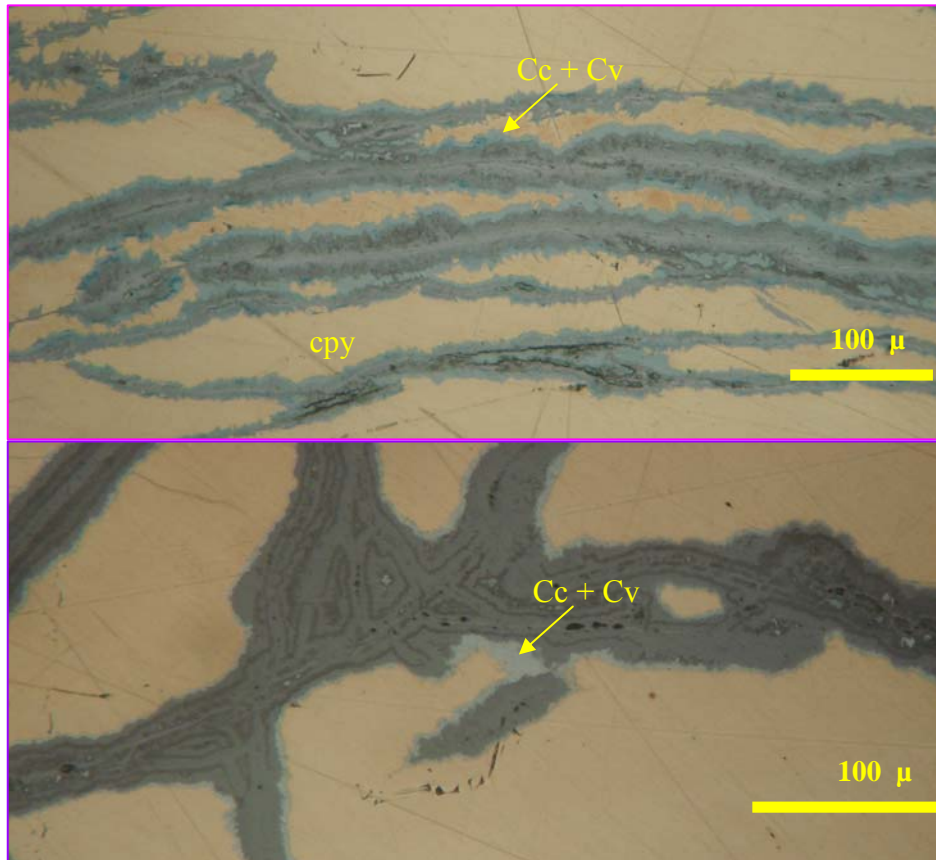


تصویر ۵-۲۰- مقطع CT-458-3، شکستگی‌های نمونه با کانی‌های اپاک پر شده‌اند، نور عادی، 4×10X

جهت بررسی حوضه‌ی نمونه‌ی CG-459 که دارای آنومالی‌های سرب، روی و طلا در مرحله‌ی اول بود، دو نمونه‌ی سنگی CL-459-1، CL-459-3 و نمونه‌ی CP-459-2 جهت تهیه مقطع صیقلی و مطالعات کانه نگاری برداشت شد. نمونه‌ی CL-459-1 از یک دایک داسیتی آلتزه شده (آرژیلیکی) که حاوی مقدار متناهی مالاکیت، منگنز و اکسید آهن به صورت هماتی، لیمونیتی و گوتیتی می‌باشد، برداشت گردید. همچنین کانی کالکوپیریت در محل مشاهده شد که بر این اساس باید در نتایج آنالیز این نمونه انتظار مقادیر قابل ملاحظه‌ای از مس را داشت. نتایج آنالیز شیمیایی مقادیر بالای عناصر Ba (877 ppm), Zn (667 ppm), Sb (3768.42 ppm), Mo (100.18 ppm), Cu(35707 ppm), As(2463 ppm), Pb (113 ppm) را نشان می‌دهد. لازم به ذکر است که این نمونه بالاترین مقدار آرسنیک، آنتیموان را در برگه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰ چوپانان به خود اختصاص داده است. همچنین نتایج آنالیز شیمیایی مقادیر چندانی را برای نمونه‌ی CL-459-3 نشان نمی‌دهد.

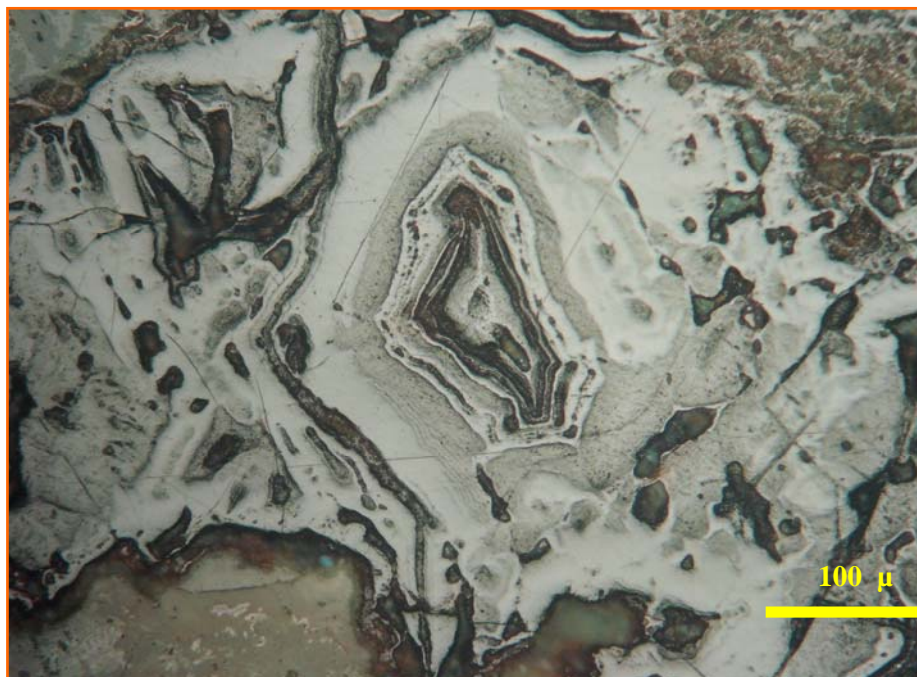
برپایه‌ی مطالعه‌ی میکروسکوپی نمونه‌ی CP-459-2، نمونه‌ی مذبور از یک رگه کانه‌دار به ضخامت ۱/۲-۰/۸ سانتی متر تشکیل شده است. این رگه حاوی بالغ بر ۱۰ درصد کالکوپیریت می‌باشد. بخش عمده‌ی رگه از هیدروکسیدهای آهن با بافت قشرگون تشکیل شده است (تصاویر ۵-۲۱ و ۵-۲۲). کانه اصلی مشاهده شده در این مقطع کالکوپیریت است که خرد شده و بافت کاتاکلاستیک دارد. کالکوپیریت، تحت تأثیر فرایند هوازدگی، بطور بخشی و یا کامل از حواشی کانه و مرز شکستگی‌ها توسط هیدروکسیدهای آهن و به مقدار کمتر توسط کالکوسیت و کولیت جانشین شده است (تصویر ۵-۲۱). در مقطع، آثاری از کانه‌های شکل‌دار (پیریت) در اندازه‌های ۱۲۰-۳۰ میکرون مشاهده می‌شود که تماماً به ترکیبات هیدروکسیدی آهن تبدیل شده است (تصویر ۵-۲۳). در سنگ میزبان رگه کانه‌دار، تنها آغشتگی‌هایی از ترکیبات هیدروکسیدی آهن با منشأ نامشخص مشاهده شده است.





تصویر ۵-۲۱- مقطع CP-459-2، دگرسانی کالکوپیریت (cpy)، به کالکوسیت و کولیت (cc+cv). بخش‌های تیره رنگ با

بافت فشرگون، در مرکز شکستگی‌ها ترکیبات هیدروکسیدی آهن می‌باشد.



تصویر ۵-۲۲- مقطع CP-459-2، ترکیبات هیدروکسیدی آهن با بافت فشرگون (crustified)



تصویر ۵-۲۳- مقطع CP-459-2، پیریت ( کانی شکل دار در وسط تصویر)، به طور کامل توسط ترکیبات هیدروکسیدی آهن جانشین شده است.

از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-464 که جهت کنترل ناهنجاری طلا و مس در نظر گرفته شده بود، نمونه‌ی کانی سنگین CH-464 از یک گسل خوردگی درون سنگ‌های آهکی به شدت برشی شده و حاوی اکسیدهای آهن هماتیتی و لیموتیتی برداشت گردید. جهت گسل مزبور شرقی-غربی بوده و حدوداً عمود بر جهت آبراهه می باشد. توده نفوذی داسیتی و ریولیتی نیز در نزدیکی محل گسل و نمونه برداری مشاهده می‌شود. مطالعات کانی سنگین، کانی خاصی را نشان نداده است.

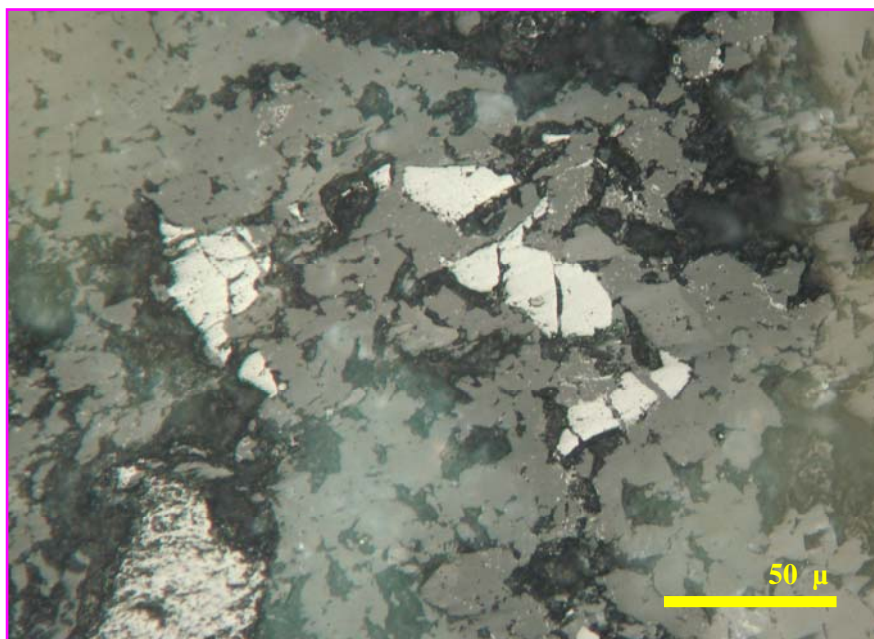
از محدوده‌ی حوضه‌ی CG-470 که دارای آنومالی طلا و کانی سنگین پوئلیت<sup>۱</sup> بود، نمونه‌ی کانی سنگین CH-470 برداشت شد که حاوی آهک و ماسه سنگ فراوان در سطح آبراهه می‌باشد. براساس نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین، کانی خاصی در این نمونه مشاهده نشد.

از محدوده‌ی حوضه‌ی CG-472 که دارای کانی سنگین پوئلیت بود، نمونه‌ی کانی سنگین CH-472 برداشت شد که در سطح آبراهه دارای آهک و رگه و رگچه‌ی سیلیسی و لیمونیتی است. به علت عدم رخنمون سنگی و عدم مشاهده شاهد کانی سازی، نمونه کانی سنگین در یک کیلومتر بالاتر برداشت گردید. به نظر می‌رسد که منشأ آنومالی، به صورت پلاسری می‌باشد. مطالعات کانی سنگین نیز، کانی خاصی را نشان نداد.

با بررسی حوضه‌ی نمونه‌ی CG-474 که دارای آنومالی مس و سرب بود، مشخص گردید که این حوضه از از آندزیت‌ها و سنگ آهک‌های تازه فاقد کانی‌زایی تشکیل گردیده است. بنابراین نمونه سنگی از آن برداشت نگردیده و نمونه‌ی CH-474 به صورت کانی سنگین برداشت گردید. براساس مطالعات کانی‌سنگین، این نمونه دارای کانی‌های اسفالریت، اسمیت زونیت، سروزیت، گالن، میمیتیت، سرب خالص، باریت و الکتروم می‌باشد.

از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-475 که دارای آنومالی عنصر طلا و کانی‌های سنگین گالن، سروزیت، سرب خالص، اسمیت زونیت و اسفالریت بود نمونه‌ی سنگی CL-475 و نمونه‌ی CP-475 جهت مطالعات کانه نگاری برداشت گردید. نتایج آنالیز شیمیایی مقادیر (Cu (177 ppm), Co (928 ppm), Cr (1424 ppm), As (474 ppm), Sb (61.76 ppm) را نشان می‌دهد.

نمونه‌ی CP-475 شدیداً تحت تأثیر فرایند اکسیداسیون حاصل از هوازدگی قرار گرفته است به طوری که در مقطع، اثری از کانه‌های سولفیدی اولیه باقی نمانده است ولی بر اساس شکل و هابیت کانه‌هایی که توسط ترکیبات هیدروکسیدی آهن جانشین شده اند، به نظر می‌رسد منشأ اغلب این ترکیبات، پیریت با فراوانی کمتر از دهم درصد بوده است که تحت فرایندهای هوازدگی، به طور کامل توسط هیدروکسیدهای آهن جانشین شده اند (تصویر ۵-۲۴).



تصویر ۵-۲۴- مقطع CP-475، جانشینی کامل ترکیبات هیدروکسیدی آهن به جای کانه‌های سولفیدی (احتمالاً پیریت)

جهت بررسی حوضه‌ی نمونه‌ی CG-476 که دارای آنومالی طلا، روی، کبالت، مس و سرب بود، نمونه‌ی CL-476 برداشت گردید. نتایج آنالیز شیمیایی مقادیر  $Zn (3077 \text{ ppm})$ ,  $Ba (6188 \text{ ppm})$ ,  $Cu (110 \text{ ppm})$ ,  $Mo(28.3 \text{ ppm})$  را نشان می‌دهد. این نمونه دارای بالاترین عیار روی در بر گه ی ۱:۱۰۰۰۰۰۰ چوپانان است.

از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-483 که دارای آنومالی‌های عناصر طلا، آرسنیک، سرب و روی و مس بود، دو نمونه‌ی CL-483 و CL-483-2 برداشت گردید. نتایج آنالیز شیمیایی برای نمونه‌ی CL-483 مقادیر  $As(471 \text{ ppm})$ ,  $Ba (2712 \text{ ppm})$ ,  $Cu (164 \text{ ppm})$ ,  $Mo(38.21 \text{ ppm})$ ,  $pb (100 \text{ ppm})$  را نشان می‌دهد. نتایج آنالیز برای نمونه‌ی CL-483-2 برابر  $Ba (555 \text{ ppm})$ ,  $Co (12406 \text{ ppm})$ ,  $Mo(48.02 \text{ ppm})$ ,  $Zn (2418 \text{ ppm})$  می‌باشد.

جهت بررسی حوضه‌ی نمونه‌ی CG-493 که دارای آنومالی کانی‌های سنگین سرب خالص و پوئلیت بود، دو نمونه‌ی CL-493, CH-493 برداشت گردید. در بالادست نمونه‌ی CL-493 سنگ آهک و گسل مشاهده می‌شود که نمونه‌ی مذکور از آنجا برداشت گردید. نمونه‌ی کانی سنگین آن نیز از یک آبراهه که به سمت جنوب شرقی منشعب می‌شود برداشت شد. نتایج آنالیز شیمیایی و مطالعات کانی سنگین مقادیر چندانی را برای عناصر و کانی‌های باارزش گزارش نکرد.

از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-498 که دارای آنومالی کانی‌های سنگین سرورزیت، گالن و اسمیت زونیت بود، دو نمونه‌ی کانی سنگین CH-499 و CH-500 برداشت گردید. این حوضه دارای رخنمون آهک در پایین جاده می‌باشد که در ظاهر فاقد کانی سازی است. براساس مطالعات کانی سنگین، نمونه‌ی CH-499 دارای کانی‌های اسفالریت، اسمیت زونیت، گالن، سرب خالص، ماسیکوت، سرورزیت، میمیتیت و پیرومورفیت و نمونه‌ی CH-500 دارای کانی‌های اسمیت زونیت، گالن، سرورزیت و میمیتیت می‌باشد.

جهت بررسی حوضه‌ی نمونه‌ی CG-504 که دارای آنومالی عناصر منگنز، طلا، آرسنیک، کبالت، مس و مولیبدن بود، دو نمونه‌ی CL-504 و CH-504 از محلی که سنگ‌های بالادست آن سنگ آهک و شیسست و داخل آهک یک گسل که کانه‌های اکسید آهن و منگنز در آن دیده می‌شود، برداشت شد (تصویر ۵-۲۵). براساس نتایج آنالیز شیمیایی مقادیر برخی عناصر برابر  $Ba (1100 \text{ ppm})$ ,  $Mo (25.13 \text{ ppm})$ ,  $Sb (16.42 \text{ ppm})$  است. همچنین مطالعات کانی سنگین، کانی‌های سرورزیت، گالن، میمیتیت و اسمیت زونیت را نشان می‌دهد.



تصویر ۵-۲۵- نمایشی از مکان برداشت نمونه‌ی CL-504 در داخل سنگ آهک و شیست که دارای کانه‌های اکسید آهن می‌باشد.

از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-510 که دارای آنومالی‌های عناصر سرب، کبالت، مس و مولیبدن بود، نمونه‌ی CH-510-1 و CH-510-2 از دو شاخه فرعی آبراهه‌ای که از آهک و شیست تشکیل شده است، برداشت شد. نتایج مطالعات کانی سنگین، کانی سنگین خاصی به جز باریت را نشان نداد.

جهت بررسی حوضه‌ی نمونه CG-517 که دارای آنومالی کانی‌های سنگین گالن، سرروزیت و اسمیت زونیت بود، نمونه‌ی CL-517 از یک زون سیلیسی با کانه‌های اکسید آهن و کانی‌های مافیک برداشت شد (تصویر ۵-۲۶) که نتایج آنالیز شیمیایی بیانگر مقادیر چندانی برای عنصری خاص نیست.



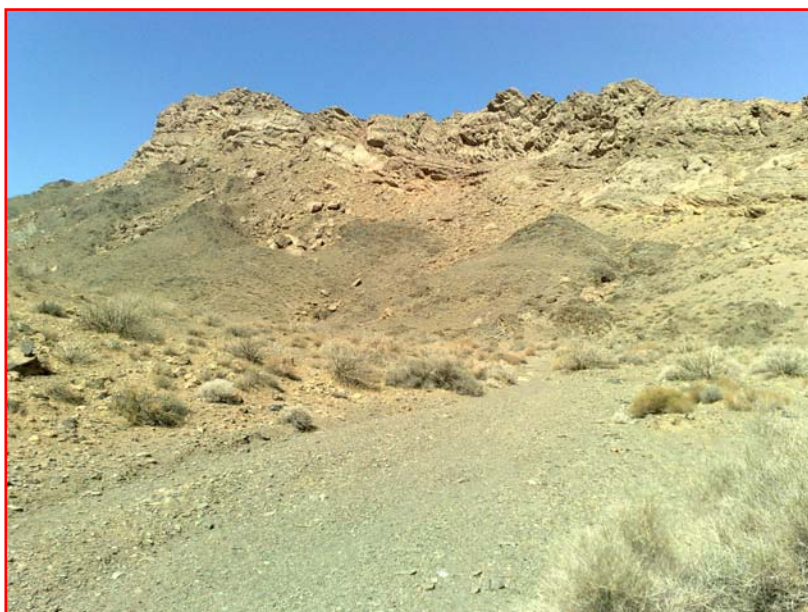
تصویر ۵-۲۶- نمایشی از زون سیلیسی دارای کانه‌های اکسید آهن و کانی‌های مافیک که نمونه‌ی CL-517 از آن برداشت شده است.

جهت بررسی حوضه‌ی نمونه CG-519 که دارای آنومالی کانی‌های سنگین گالن، سروزیت و اسمیت زونیت بود، نمونه‌ی CL-519 از یک واحد آهکی و شیلی که رگه‌های سیلیسی متعدد در آنها وجود دارد و حتی در برخی از رگه‌ها اکسیدهای آهن و منگنز و احتمالاً کانه‌های سولفوری سرب و روی دیده می‌شود، برداشت گردید (تصویر ۵-۲۷). نتایج آنالیز شیمیایی بیانگر مقادیر (162 ppm) Cu، (21.08 ppm) Mo می‌باشد.



تصویر ۵-۲۷- نمایی از واحد آهکی و شیلی که دارای رگه‌های سیلیسی و اکسیدهای آهن است که نمونه‌ی CL-519 از آن برداشت شده است.

از حوضه‌ی نمونه‌ی CG-523 که به جهت آنومالی سرب در مرحله اول متمایز گردید، نمونه‌ی CH-523 از مکانی با سنگ‌های بالا دست آهک و شیسیت که هیچگونه آثار کانی سازی به جز اکسید های ثانویه در آن دیده نمی‌شود برداشت گردید (تصویر ۵-۲۸). با توجه به مطالعات کانی سنگین، نمونه‌ی مذکور دارای کانی‌های سنگین، اسفالریت، اسیت زونیت، گالن، سرب خالص، ماسیکوت و سروزیت می‌باشد.



تصویر ۵-۲۸- نمایی از واحد آهکی و شیستی که نمونه‌ی CH-523 از آن برداشت شده است. دید به سمت غرب

جدول ۵-۱۱- نتیجه مطالعات نمونه‌ی کانی‌سنگین برداشت شده در مرحله کنترل آنومالی از ورقه‌ی الله آباد.

Sample	X	Y	Magnetite	Apatite	Zircon	Rutile	Sphene	Leucosane	Carbonates	Celestite	Barite	Limonite	Nigrine	Pyrite	Pyritelimonite
CH-464	233105	3710449	186.48	0.80	2.34	0.04	—	—	5.42	0.04	0.05	1.14	—	—	0.04
CH-470	233035	3714673	354.31	17.17	4.21	0.08	—	—	2.44	—	—	0.07	—	—	0.08
CH-472	233740	3715768	124.32	6.36	1.31	0.03	—	—	2.17	—	—	—	—	—	—
CH-474	234448	3713092	1077.44	24.80	24.34	0.22	0.18	—	28.18	0.21	11.70	—	—	0.26	—
CH-493	238605	3715678	9.95	0.25	0.37	—	—	—	1.08	0.10	0.00	0.09	—	—	—
CH-499	239940	3717695	111.89	1.27	1.87	0.03	—	0.03	8.67	1.58	10.80	0.03	0.03	—	—
CH-500	240856	3718106	124.32	1.27	2.81	0.10	—	0.03	3.25	0.16	0.90	1.06	—	—	0.04
CH-504	240596	3715678	46.62	0.80	1.64	0.04	—	—	6.78	0.12	0.68	0.04	—	—	—
CH-510-1	242172	3716999	78.74	1.53	0.37	0.07	—	—	15.18	31.68	0.36	0.06	—	—	0.07
CH-510-2	242272	3717113	82.88	1.27	1.12	0.07	—	0.06	8.67	9.50	0.07	2.74	—	—	—
CH-523	241978	3712513	37.30	0.57	0.56	0.03	—	—	4.88	—	8.10	0.02	—	0.03	0.03

Sample	X	Y	Sphalerite	Cerussite	Galena	Marite	Mimetite	Maciquire	Pyromorphite	Nativelead	Electrum	Hemantite	Goethite	FQ	Smithsonite
CH-464	233105	3710449	—	—	—	—	—	—	—	—	—	173.58	7.92	5.70	—
CH-470	233035	3714673	—	—	—	0.09	—	—	—	—	—	340.85	2.38	5.13	—
CH-472	233740	3715768	—	—	—	0.04	—	—	—	—	—	176.74	0.04	2.28	—
CH-474	234448	3713092	0.42	102.18	39.00	39.00	1.01	—	—	1.95	0.05	1230.84	—	7.41	22.72
CH-493	238605	3715678	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.15	0.42	0.46	—
CH-499	239940	3717695	0.06	1.05	0.90	0.04	0.26	0.16	0.11	0.06	—	126.24	2.11	2.28	0.24
CH-500	240856	3718106	—	0.31	0.24	1.40	0.16	—	—	—	—	147.28	4.93	2.85	0.10
CH-504	240596	3715678	—	0.20	0.15	0.05	0.13	—	—	—	—	189.36	1.98	4.28	0.09
CH-510-1	242172	3716999	—	—	—	0.08	—	—	—	—	—	336.64	2.82	4.56	—
CH-510-2	242272	3717113	—	—	—	0.08	—	—	—	—	—	378.72	6.34	3.42	—
CH-523	241978	3712513	0.02	5.90	4.50	—	—	0.32	—	0.09	—	11.05	—	1.71	0.79

Sample	X	Y	Anphibols	Pyroxens	Biotite	Epidots	Garnets	Chlorite	Pyriteoxide	Ilmenite	Sericite	Schist	Jarosite	Alreadsilicate
CH-464	233105	3710449	3.84	35.20	0.90	2.04	0.04	0.03	2.70	—	0.03	17.10	0.03	21.60
CH-470	233035	3714673	3.46	57.60	0.05	11.02	0.07	—	9.72	—	1.49	15.39	—	34.02
CH-472	233740	3715768	0.90	8.96	—	1.90	0.03	0.02	37.80	—	0.02	0.80	—	15.12
CH-474	234448	3713092	—	16.64	—	0.18	0.20	—	35.10	0.24	—	—	—	3.51
CH-493	238605	3715678	0.08	5.63	—	0.08	—	—	0.22	—	—	—	—	0.86
CH-499	239940	3717695	0.77	61.44	—	3.26	1.87	0.02	4.32	—	0.02	0.68	—	6.48
CH-500	240856	3718106	—	17.92	—	0.95	0.03	0.02	75.60	—	—	0.02	—	0.65
CH-504	240596	3715678	0.03	17.60	0.03	0.03	—	0.03	162.00	—	4.95	25.65	—	1.35
CH-510-1	242172	3716999	—	15.36	—	0.05	—	—	201.60	—	0.04	7.30	—	3.46
CH-510-2	242272	3717113	0.05	9.22	—	2.45	—	0.05	194.40	—	3.96	41.04	—	1.94
CH-523	241978	3712513	0.67	18.24	—	0.02	—	0.02	5.67	—	3.47	83.79	—	17.82

## فصل پنجم: کنترل آنومالی و تعیین ممدوده‌های امیدبش نهایی

جدول ۵-۱۲- نتیجه آنالیز ژئوشیمیایی نمونه‌های سنگی ورقه‌ای ..... منطقه آت آباد

Analyte	Unit	X	Y	Au		Al		Ca		Fe		K		Mg		Na		Ag		As		Ba		Be		Bi		Cd		Ce		Co		Cr		Cs		Cu		La		Li		Mn		Mo	
				ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
CL-447		222671	3708321	1	72135	ME-02	ME-02	31739	31117	11924	ME-02	ME-02	31739	31117	11924	ME-02	ME-02	17194	ME-02	ME-02	17194	ME-02	ME-02	690	259	0.36	0.27	70	483	ME-02	ME-02	76	28	76	40	29	681	ME-02	ME-02	681	381						
CL-456-1		229688	3710887	2	3844	ME-02	ME-02	27355	30882	1217	ME-02	ME-02	27355	30882	1217	ME-02	ME-02	416	ME-02	ME-02	416	ME-02	ME-02	145	0.33	0.34	0.28	7	246	ME-02	ME-02	32	26	15	5	8	861	ME-02	ME-02	861	8						
CL-456-2		229662	3710884	1	20222	ME-02	ME-02	184349	63324	7957	ME-02	ME-02	184349	63324	7957	ME-02	ME-02	2088	ME-02	ME-02	2088	ME-02	ME-02	406	0.24	0.32	0.28	1	1501	ME-02	ME-02	46	34	11	15	10	3576	ME-02	ME-02	3576	138						
CL-458-1		232024	3710096	0.75	4202	ME-02	ME-02	81201	40342	471	ME-02	ME-02	81201	40342	471	ME-02	ME-02	406	ME-02	ME-02	406	ME-02	ME-02	891	0.51	0.32	0.28	1	1501	ME-02	ME-02	1658	23	10	2	15	777	ME-02	ME-02	777	11						
CL-458-4		232064	3710076	0.75	4611	ME-02	ME-02	164726	37691	1018	ME-02	ME-02	164726	37691	1018	ME-02	ME-02	319	ME-02	ME-02	319	ME-02	ME-02	296	0.25	0.34	0.27	4	1129	ME-02	ME-02	1656	21	8	3	7	1536	ME-02	ME-02	1536	102						
CL-459-1		232240	3710208	0.75	69545	ME-02	ME-02	34178	21686	69985	ME-02	ME-02	34178	21686	69985	ME-02	ME-02	2809	ME-02	ME-02	2809	ME-02	ME-02	201	0.24	0.35	0.28	48	341	ME-02	ME-02	49	25	35707	ME-02	ME-02	604	10018									
CL-459-3		232240	3710208	1	21934	ME-02	ME-02	201233	15866	9744	ME-02	ME-02	201233	15866	9744	ME-02	ME-02	747	ME-02	ME-02	747	ME-02	ME-02	16828	0.27	0.31	0.67	23	332	ME-02	ME-02	32	3	91	12	26	777	ME-02	ME-02	777	113						
CL-475		235292	3711541	0.75	3641	ME-02	ME-02	129927	27117	1398	ME-02	ME-02	129927	27117	1398	ME-02	ME-02	324	ME-02	ME-02	324	ME-02	ME-02	474	0.24	0.33	0.33	152	2	928	ME-02	ME-02	1424	23	177	2	18	1821	ME-02	ME-02	1821	1					
CL-476		235689	3711117	0.75	18270	ME-02	ME-02	76684	38627	2496	ME-02	ME-02	76684	38627	2496	ME-02	ME-02	12500	ME-02	ME-02	12500	ME-02	ME-02	278	0.23	0.34	0.34	4448	14	484	ME-02	ME-02	148	18	110	9	10	2525	ME-02	ME-02	2525	283					
CL-483		237213	3712355	0.75	5480	ME-02	ME-02	27705	66825	3190	ME-02	ME-02	27705	66825	3190	ME-02	ME-02	1100	ME-02	ME-02	1100	ME-02	ME-02	471	0.54	0.38	0.66	20	617	ME-02	ME-02	71	24	164	10	20	85	3821	ME-02	ME-02	3821	4802					
CL-483-2		237815	3710882	0.75	9151	ME-02	ME-02	182412	7824	3709	ME-02	ME-02	182412	7824	3709	ME-02	ME-02	4744	ME-02	ME-02	4744	ME-02	ME-02	318	0.29	0.33	0.29	328	12	12406	ME-02	ME-02	31	29	61	7	9	42913	ME-02	ME-02	42913	4802					
CL-493		238469	3715601	0.75	3835	ME-02	ME-02	333198	1902	1072	ME-02	ME-02	333198	1902	1072	ME-02	ME-02	241	ME-02	ME-02	241	ME-02	ME-02	175	0.33	0.31	0.31	166	9	186	ME-02	ME-02	8	27	10	6	3	111	ME-02	ME-02	111	105					
CL-504		240095	3715317	1	61119	ME-02	ME-02	5866	37745	25870	ME-02	ME-02	5866	37745	25870	ME-02	ME-02	9587	ME-02	ME-02	9587	ME-02	ME-02	61848	1.13	0.39	0.28	53	305	ME-02	ME-02	98	25	21	27	35	166	ME-02	ME-02	166	2513						
CL-517		241996	3714918	0.75	12585	ME-02	ME-02	127097	47860	2980	ME-02	ME-02	127097	47860	2980	ME-02	ME-02	933	ME-02	ME-02	933	ME-02	ME-02	2602	0.21	0.33	0.38	0.28	10	456	ME-02	ME-02	20	24	97	5	16	301	ME-02	ME-02	301	1043					
CL-519		242238	3715079	1	14753	ME-02	ME-02	176351	22353	1715	ME-02	ME-02	176351	22353	1715	ME-02	ME-02	469	ME-02	ME-02	469	ME-02	ME-02	144	0.53	0.32	0.28	9	305	ME-02	ME-02	43	18	162	5	54	29	59	ME-02	ME-02	59	2108					

Analyte	Unit	X	Y	Nb		Ni		P		Pb		Rb		S		Sb		Sc		Sn		Sr		Te		Th		Ti		U		V		W		Y		Yb		Zn		Zr	
				ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
CL-447		222671	3708321	19	33	ME-02	ME-02	1610	27	97	ME-02	ME-02	290	644	ME-02	ME-02	109	ME-02	ME-02	109	ME-02	ME-02	760	0.16	0.5	0.5	10	101	ME-02	ME-02	46	113	155	18	22	67	252	ME-02	ME-02	252	252		
CL-456-1		229688	3710887	4	31	ME-02	ME-02	130	19	64	ME-02	ME-02	234	147	ME-02	ME-02	11	ME-02	ME-02	11	ME-02	ME-02	80	0.15	0.5	0.5	120	116	ME-02	ME-02	16	156	7	08	32	54	ME-02	ME-02	32	54			
CL-456-2		229662	3710884	28	60	ME-02	ME-02	240	50	39	ME-02	ME-02	752	998	ME-02	ME-02	29	ME-02	ME-02	29	ME-02	ME-02	395	0.18	0.5	0.5	560	088	ME-02	ME-02	196	59	20	24	504	ME-02	ME-02	504	61				
CL-458-1		232024	3710096	28	1576	ME-02	ME-02	80	9	33	ME-02	ME-02	271	619	ME-02	ME-02	56	ME-02	ME-02	56	ME-02	ME-02	240	0.16	0.5	0.5	47	115	ME-02	ME-02	24	149	1	07	69	49	ME-02	ME-02	49	49			
CL-458-4		232064	3710076	27	910	ME-02	ME-02	157	26	52	ME-02	ME-02	434	15	ME-02	ME-02	26	ME-02	ME-02	26	ME-02	ME-02	283	0.15	0.5	0.5	66	106	ME-02	ME-02	29	154	2	11	107	47	ME-02	ME-02	47	47			
CL-459-1		232240	3710208	3	19	ME-02	ME-02	1460	113	212	ME-02	ME-02	232	376842	ME-02	ME-02	67	ME-02	ME-02	67	ME-02	ME-02	311	0.16	0.5	0.5	13	2348	ME-02	ME-02	103	164	15	17	667	ME-02	ME-02	667	211				
CL-459-3		232240	3710208	15	22	ME-02	ME-02	290	51	73	ME-02	ME-02	345	1284	ME-02	ME-02	48	ME-02	ME-02	48	ME-02	ME-02	356	0.15	0.5	0.5	920	113	ME-02	ME-02	79	163	13	2	47	74	ME-02	ME-02	74	74			
CL-475		235292	3711541	23	682	ME-02	ME-02	74	8	44	ME-02	ME-02	143	6176	ME-02	ME-02	55	ME-02	ME-02	55	ME-02	ME-02	349	0.15	0.5	0.5	47	109	ME-02	ME-02	26	153	2	08	78	44	ME-02	ME-02	44	44			
CL-476		235689	3711117	17	118	ME-02	ME-02	1004	29	51	ME-02	ME-02	2471	141	ME-02	ME-02	4	ME-02	ME-02	4	ME-02	ME-02	399	0.15	0.5	0.5	358	352	ME-02	ME-02	107	2746	10	15	3077	ME-02	ME-02	3077	65				
CL-483		237213	3712355	6	111	ME-02	ME-02	804	100	48	ME-02	ME-02	2733	1333	ME-02	ME-02	1	ME-02	ME-02	1	ME-02	ME-02	379	0.17	0.5	0.5	316	109	ME-02	ME-02	146	159	9	13	63	73	ME-02	ME-02	73	73			
CL-483-2		237815	3710882	28	1742	ME-02	ME-02	191	59	55	ME-02	ME-02	1243	141	ME-02	ME-02	21	ME-02	ME-02	21	ME-02	ME-02	740	0.15	0.5	0.5	527	<0.2	ME-02	ME-02	46	1878	11	16	2418	ME-02	ME-02	2418	67				
CL-493		238469	3715601	5	5	ME-02	ME-02	85	21	53	ME-02	ME-02	309	138	ME-02	ME-02	12	ME-02	ME-02	12	ME-02	ME-02	824	0.14	0.5	0.5	164	12	ME-02	ME-													





**۵-۳- معرفی آنومالی نهایی**

بنابر آنچه که در این فصل شرح داده می‌شود، در ورقه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰۰ چوپانان ۳ محدوده‌ی آنومال و ۴ نقطه‌ی امیدبخش جهت ادامه‌ی عملیات اکتشافی معرفی گردید که به شرح آنها می‌پردازیم (جداول ۵-۱۳ و ۵-۱۴).

آنومالی ورقه‌ی نه آب واقع در شمال شرق ورقه‌ی نه آب با وسعت تقریبی ۳/۵ کیلومتر مربع که بر روی سنگ‌های آندزیتی، داسیتی و آهکی که دارای رگه‌ها و رگچه‌های سیلیسی، اکسید آهنی و باریتی استوک ورکی به همراه دگرسانی‌های آرژلیک قرار دارد. این محدوده برای عناصر مس، روی و باریت قابلیت ادامه کار دارند.

در ورقه‌ی نوق آباد یک محدوده‌ی آنومالی در شمال شرق و یک نقطه‌ی آنومال در شمال غرب به عنوان آنومالی‌های نهایی این ورقه مشخص گردیدند. این محدوده دارای وسعت تقریبی ۲۹ کیلومتر مربع بوده و جهت عناصر سرب و روی، آنتیموان، کبالت، باریت و آرسنیک قابلیت ادامه کار را دارند. این محدوده بر روی سنگ آهک با رگه‌ها و رگچه‌های اکسید آهنی، سیلیسی و باریتی قرار دارند. همچنین محل نمونه‌های CL-300, CL-300-2, CL-300-3 در شمال غرب ورقه‌ی نوق آباد که بر روی سنگ‌های ولکانیکی حد واسط و سنگ آهک قرار گرفته و دارای بالاترین مس (% 7.9) در ورقه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰۰ چوپانان می‌باشد، به عنوان یک نقطه‌ی امیدبخش جهت عناصر سرب، روی، آرسنیک، آنتیموان، مولیبدن و باریت در این برگه در نظر گرفته شده است.

در ورقه‌ی ۱:۵۰۰۰۰ چوپانان به دلیل پراکندگی نمونه‌های امیدبخش، محدوده‌ای را نمی‌توان برای آنها مشخص نمود. در این ورقه سه نمونه‌ی CL-552, CH-535 و CH-559-1 نتایج امیدبخشی را نشان دادند. نمونه‌ی CL-552 دارای بالاترین مقدار سرب (538 ppm) و مولیبدن (136.73 ppm) در ورقه‌ی ۱:۱۰۰۰۰۰۰ چوپانان می‌باشد. همچنین دارای مس با عیار (% 3.2)، روی، کبالت، آرسنیک و باریت می‌باشد. نمونه‌ی CH-535 به جهت سرب و باریت و نمونه‌ی CH-559-1 به جهت روی، سرب و باریت قابلیت ادامه کار را دارند.

در ورقه‌ی الله آباد یک محدوده‌ی آنومال با وسعت تقریبی ۴۸ کیلومتر مربع مشخص گردید. این محدوده در جنوب تا جنوب شرق ورقه‌ی الله آباد بر روی سنگ‌های ولکانیکی حدواسط، آندزیت، داسیت و سنگ آهک که دارای دگرسانی و رگه‌ها و رگچه‌های سیلیسی و اکسید آهنی است، قرار دارد. محدوده‌ی مشخص شده جهت عناصر مس، سرب، روی و مولیبدن دارای قابلیت ادامه کار می‌باشد.

جدول ۵-۱۳- مشخصات محدوده‌های آنومال در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰ چوپانان

ردیف	نام ورقه	موقعیت تقریبی در ورقه	وسعت تقریبی محدوده (Km <sup>2</sup> )	سنگ شناسی محدوده	نمونه‌های آنومال	عناصر و کانی‌های آنومال در محدوده	عیار ماکزیمم عناصر آنومال (ppm)
۱	نه آب	شمال	۳/۵	سنگ‌های آندزیتی، داسیتی و آهکی دارای رگه‌ها و رگچه‌های سیلیسی، اکسید آهنی و باریتی استوکورکی به همراه دگرسانی آرزلیتی	CI-307-2, CI-309-2, CI-311, CI-310, CI-311-4, CI-311-5, CH-307	مس، روی و باریم، مالاکیت و باریت	Cu (4571), Ba (2100), Zn (143)
۲	نوق آباد	شمال شرق	۲۹	سنگ آهک با رگه‌ها و رگچه‌های اکسید آهنی، سیلیسی و باریتی	CI-34-1, CI-76, CI-80, CH-59, CH-84, CH-86	سرب و روی، باریم و آرسنیک، اسمیت، زونیت، میمتیت، سروزیت، گالن و باریت	Pb (156), Zn (291), Ba (2276), As (502),
۳	الله آباد	جنوب تا جنوب شرق	۴۸	سنگ‌های ولکانیکی حدواسط، آندزیت، داسیت و سنگ آهک دارای دگرسانی و رگه‌ها و رگچه‌های سیلیسی و اکسید آهنی	CI-447, CI-458-4, CI-459-1, CI-475, CI-476, CI-483-2, CI-483, CI-519, CI-504, CH-474, CH-499, CH-500, CH-504, CH-523	مس، سرب، روی و مولیبدن، باریت، اسفالریت، اسمیت زونیت، سروزیت، میمتیت، ماسیکوت، سرب خالص، الکتروم، گالن	Pb (113), Zn (2418), Mo (100.18), Cu (35707)

جدول ۵-۱۴- مشخصات نقاط آنومال در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰۰۰ چوپانان

ردیف	نام ورقه	موقعیت تقریبی در ورقه	سنگ شناسی محدوده	نمونه‌های آنومال	عناصر آنومال در محدوده	عیار ماکزیمم عناصر آنومال (ppm)
۱	نوق آباد	شمال غرب	سنگ‌های ولکانیکی حد واسط و سنگ آهک	CL-300, CL-300-2, CL-300-3	مس، سرب، روی، آرسنیک، آنتیموان و باریم	Pb (474), Zn (630), Cu (76164), Ba (4636), As (926)
۲	چوپانان	جنوب	سنگ آهک اورگانیک، مارن، گراول استون و ماسه سنگ، ماداستون	CL-552	سرب، مولیبدن، روی، مس، کبالت و آرسنیک	Pb (538), Zn (536), Cu (32966), Mo (136.73), Co (7024), As (442)
۳	چوپانان	جنوب غرب	سنگ آهک رودیست دار و اورگانیک، ماسه سنگ، کنگلومرا، مارن و گراول استون	CH-535	باریت، سرب خالص	-
۴	چوپانان	جنوب شرق	سنگ آهک اوربیتولین دار، گراول استون و کنگلومرا	CH-559-1	اسمیت زونیت، باریت	-



**۵-۴- پیشنهاد**

با توجه به نتایج بدست آمده پیشنهاد می‌گردد که بر روی ۴ آنومالی بدست آمده با توجه به وسعت محدوده‌ی آن‌ها عملیات اکتشاف چکشی انجام و در صورت مثبت بودن نتیجه، عملیات تهیه‌ی نقشه‌ی زمین‌شناسی اقتصادی و برداشت نمونه‌های منظم سنگ پیاده گردد. اما برای حوضه نمونه‌ی CH-535, CH-559-1, CL-552, CL-300 پیشنهاد بررسی بیشتر صحرائی و در صورت امکان حفر ترانشه و چاهک و برداشت نمونه‌های آنالیزی می‌گردد. همچنین حوضه بالادست نمونه ۴۴۷ که رخنمون سنگی آن خارج از برکه واقع می‌شود بیشتر مورد بررسی قرار گیرد.