

# فصل چهارم

## فاز کنترل آنومالی‌های

## ژئوشیمیایی

## ۴- ۱- مقدمه

در بررسی‌های ژئوشیمیایی به دلیل بروز خطای ناشی از تغییرات سنگ بستر، تغییر پذیری مقدار مواد آلی و عناصر جذب کننده مانند آهن و منگنز کلوئیدی و در نتیجه ظهور آنومالی‌های کاذب فاز کنترل آنومالی‌ها می‌تواند در انتخاب انواع مرتبط با کانی‌سازی بسیار مفید واقع شود. برای تایید یا رد ناهنجاری‌ها فاز کنترل ناهنجاری‌ها انجام می‌شود. این مرحله شامل برداشت نمونه از مناطق دگرسان شده، زون‌های مینرالیزه احتمالی، سیستم‌های درز و شکاف پر شده توسط مواد معدنی و بالاخره برداشت، آماده‌سازی و مطالعه نمونه‌های کانی‌های سنگین می‌باشد. با توجه به ضعف اطلاعات حاصله از آنالیزهای ژئوشیمیایی در راستای شناخت فاز پیدایش کانی‌سازی، اطلاعات تکمیلی نمونه‌های کانی سنگین می‌تواند راهگشای شناخت واقعی از نوع کانی‌سازی منطقه باشد. در مرحله کنترل ناهنجاری تعداد ۴۰ نمونه کانی سنگین، ۷۰ نمونه سنگی (مینرالیزه)، ۱۵ نمونه XRD، ۱۳ نمونه صیقلی و ۶ نمونه پتروگرافی برداشت گردید.

#### ۴-۲- معرفی محدوده‌های آنومالی

پس از اتمام عملیات پردازش داده‌های ژئوشیمیایی و ترسیم نقشه‌های آنها و با توجه به نتایج حاصل از مطالعه نمونه‌های کانی‌سنگین و ترسیم نقشه‌های نمادین آنها، تعداد ۵ محدوده آنومالی در مجموع به وسعت ۴/۵ کیلومتر مربع شناسایی و معرفی شده است. نقشه پراکندگی این محدوده‌ها در صفحه بعد نشان داده شده است. این آنومالی‌ها دارای ویژگی‌های ذیل می‌باشند که بر اعتبار آنها می‌افزاید.

- ۱- همه این آنومالی‌ها در بخش خاصی از منطقه متمرکز شده‌اند (جنوب- جنوب غرب منطقه).
  - ۲- وسعت این آنومالی‌ها محدود بوده، بطوریکه این ۵ آنومالی در مجموع وسعتی برابر ۴/۵ کیلومتر مربع دارند. بر این اساس برنامه ریزی جهت مراحل بعدی اکتشاف مشخص تر خواهد بود (تا اینکه یک محدوده وسیعی به عنوان آنومالی معرفی شود).
  - ۳- این آنومالی‌ها تقریباً دارای یک روند مشخص شرقی- غربی تا شمال شرقی - جنوب غربی می‌باشند.
  - ۴- اکثر این آنومالی‌ها ارتباط مکانی نزدیکی با گسل‌های تراستی دارند، بنابراین جهت انجام هر گونه اقدامی در محدوده این آنومالی‌ها توجه به این گسل‌های تراستی حائز اهمیت است. به ویژه آنومالی‌های ۲، ۱، ۳ و بخش‌های جنوبی آنومالی ۵.
  - ۵- وجود عناصر هم‌پاراژنز در این محدوده‌ها بر اعتبار آنها می‌افزاید.
  - ۶- مقایسه این آنومالی با آنومالی‌های بدست آمده از اکتشافات پیشین (مرحله قبلی)، نشان می‌دهد که انطباق بسیار خوبی بین این محدوده‌ها و آنومالی‌های کانی‌سنگین بدست آمده در مرحله قبلی وجود دارد. این مطلب می‌تواند مهر تأییدی بر کارهای انجام شده در هر دو مرحله باشد.
- همچنین آنومالی‌های ۱ و ۵ و تا حدودی آنومالی ۳ با آنومالی‌های ژئوشیمیایی مرحله قبل، ارتباط، ولی در بیشتر موارد آنومالی‌های ژئوشیمیایی مرحله قبل خارج از این محدوده‌های آنومالی قرار گرفته است.
- پس از ارائه مطالب گفته شده اکنون به بیان توضیحات هر یک از محدوده‌های آنومالی می‌پردازیم:

**۴- ۲- ۱- آنومالي شماره يك:**

اين آنومالي ۰/۶۷ كيلومتر مربع وسعت دارد. ۷ نمونه ژئوشيميايي از محدوده اين آنومالي در مرحله اول برداشت گرديده. همچنين ۵ نمونه كاني سنگين مرحله اول در اين محدوده واقع شده است. از ۷ نمونه ژئوشيميايي برداشت شده، ۵ نمونه آنومال مي باشند. در اين محدوده آنومالي هاي سرب، روي، باريوم، گوگرد و اورانيوم و فاکتور دو و چهار ثبت شده است. در نمونه هاي كاني سنگين اين محدوده كاني هاي سرب دار، مس دار، باريتم، كاني هاي آهن دار، زيركن، پيريت، ليمونيت، سينابر، سلسيت، شلتيت، كاني هاي تيتان دار، زيركن، ايلمنيت، آپاتيت، اپيدوت و گارنت مشاهده شده است.

واحد هاي سنگي اصلي اين منطقه سنگ آهك و دولوميت همراه با شيل، ماسه سنگ، كوارتزيت و يك افق بوكسيتي مي باشد. يك گسل تراستي از بخش هاي جنوب شرقي اين محدوده عبور مي كند كه مي تواند مرتبط با اين آنومالي باشد. انطباق قابل توجهي بين اين آنومالي و آنومالي هاي ژئوشيميايي و كاني سنگين بدست آمده از مرحله قبل وجود دارد.

در محدوده مذکور در مرحله کنترل آنومالي تعداد ۱۱ نمونه مينراليزه [جدول (۱-۴) و (۲-۴)]، ۵ نمونه كاني سنگين جدول (۳-۴)، ۲ نمونه XRD و ۱ نمونه جهت بررسي مقاطع صيقلی برداشت گرديده كه نتيجه مطالعه آنها به شرح زير بيان مي گردد:

N	Mineral Sample	X	Y	General host	Detail description
1	M1	422801	4075045	dolomitic limestone	Limonitic altration
2	M2	422815	4075029	dolomitic limestone	disseminated iron oxide
3	M3	422528	4075205	grey dolomite-limestone	disseminated iron oxide-cherty nodul
4	M4	422379	4075495	grey dolomite-limestone	iron oxide in fracture-disseminated iron oxide-florite
5	M5	422358	4075102	grey dolomite-limestone	disseminated iron oxide
6	M16	422270	4074934	jurassic shale	
7	M17	422015	4074857	jurassic shale	
8	M54	422222	4074901		limestone
9	M55	422342	4074915		sandstone
10	M56	422390	4074893		limestone
11	M57	422360	4074931		shale

جدول (۱-۴): مشخصات نمونه هاي سنگي برگرفته شده از آنومالي شماره ۱ (مرحله کنترل آنومالي)



Sample	Pb	Zn	Ag(ppb)	Fe%	As	U	Au(ppb)	Cd	Ba	Na	S%	Ga	Y	Ce	Li
M1	54.41	106.2	30	2.21	2.7	2.9	2.7	0.14	10.8	0.04	<0.02	0.4	1.7	0.9	3.3
M2	45.44	88.7	25	0.1	<0.1	1.6	0.3	0.6	11.5	0.04	<0.2	0.4	1.9	1.1	4.5
M3	46.04	89.9	26	0.11	<0.1	1.9	0.4	0.8	23.7	0.04	<0.2	0.1	0.7	0.8	3.3
M4	78.73	95.1	27	1.97	2.4	2.6	2.2	99.8	19.1	0.05	<0.2	0.1	6.6	1.3	4.5
M5	18.25	17.6	18	0.08	<0.1	1.3	0.3	0.6	27.4	0.06	<0.2	0.1	5.7	0.7	3.4
M16	14.4	14	14	0.05	<0.1	0.8	0.1	0.8	16.3	0.04	<0.02	0.4	0.4	0.6	3.4
M17	68.76	134.2	38	2.8	3.4	2.7	2.6	0.14	24.9	0.05	<0.2	0.2	6.9	1.4	4.6
M54	32.21	31.2	32	2.3	2.8	3	2.7	0.15	18.6	0.02	<0.2	0.1	4.4	1.1	4.4
M55	28.88	28	29	2.09	2.6	2.8	2.6	0.14	11.9	0.04	<0.02	0.3	4.7	1	4.6
M56	35.31	34.2	35	2.54	3.1	3.5	3.2	0.21	26.3	0.06	<0.02	0.1	4.8	1	4.6
M57	35.4	34.3	35	2.56	3.2	3.4	3.1	0.21	10.6	0.02	<0.2	0.3	0.7	0.9	3.2

جدول (۲-۴): نتايج برخي عناصر با اهميت نمونه‌هاي سنگي آنومالي شماره ۱ (مرحله كنترل آنومالي، عيار بر حسب گرم بر تن)

FID	Fe (Total)	Ilmenite	Epidote	Pyrite (total)	Limonite	Ti (total)	Pyrolusite	Zircon	Apatite	Barite	Pb (total)
2H	755.07	0	0.01	249.17	313.83	1.18	0.01	18.44	43.97	116.16	16.06
3H	946.82	0	0.01	300.1	350	1.41	0.01	15.88	54.9	152.8	0.01
4H	255.365	2.11	0	74.45	125.3	2.05	1.7	4.95	8.1	11.7	30.15
5H	699.31	1.41	0.01	121.07	119.02	2.41	1.79	13.32	21.71	96.5	25.32
6H	1463.23	0.01	0.01	174.2	60.97	2.91	0	36.22	45.3	223.68	0.01

جدول (۳-۴): نتايج نمونه‌هاي كاني سنگين آنومالي شماره ۱ (مرحله كنترل آنومالي، عيار بر حسب گرم بر تن)

### مقطع شماره: TP-1

پيريت: به شكل كريستال‌هاي غيرهندسي ريز در ابعادي مابين ۵ الي ۲۰ ميكرون با فراواني حدود ۱ درصد در فضاهاي خالي و مناسب سنگ ميزبان كاني‌سازي كرده‌اند و فاقد آلتراسيون مي‌باشند. شكل (۱-۴)

بافت كاني‌سازي فلزي افشان disseminated. texture است.



شكل (۱-۴): بلورهاي ريز پيريت در متن سنگ



نتايج حاصل از آناليز كاني شناسي وجود كاني هاي كوارتز، هماتيت، كائولينيت، دياسپور، آناتاس، مونتموريونيت و گچ را در منطقه نشان مي دهد. در برداشت هاي صحرابي شواهد زيادي از كانه زايي معتبر و اقتصادي مشاهده نگرديد. تنها آثار جزئي از كانه زايي غير فلزي بوكسيت مشاهده شد كه آن مي تواند ارزش اقتصادي داشته باشد.

#### ۴-۲-۲- آنومالي شماره دو:

اين آنومالي ۰/۸۲ كيلومتر مربع وسعت دارد. در اين محدوده ۵ نمونه ژئوشيميايي (۴ تا از آنها آنومالي مي باشند) و سه نمونه كاني سنگين در مرحله اول برداشت گرديد. عناصر سرب، روي، باريوم، بريليوم و گوگرد و فاکتورهاي دو و چهار در اين محدوده آنومالي نشان مي دهند. در نمونه هاي كاني سنگين اين محدوده كاني هاي سرب دار، ليمونيت، پيرولوسيت، پيريت، كاني هاي تيتان دار، باريت، كاني هاي مس دار، ايلمنيت، زيركن، آپاتيت، كاني هاي آهن دار، كاسيتريت، شليت و گارنت مشاهده شده است.

در اين محدوده سنگ آهك، دولوميت، شيل، ماسه سنگ، كوارتزيت و رسوبات عهد حاضر رخنمون دارند. يك گسل تراستي از مركز اين محدوده عبور مي كند. اين محدوده در مطالعات قبلي، بر اساس مطالعات كاني سنگين بعنوان آنومالي معرفي شده بود.

در محدوده مذكور در مرحله كنترل آنومالي تعداد ۶ نمونه مينراليزه [جدول (۴-۴) و (۴-۴)]، ۵ نمونه كاني سنگين جدول (۴-۶)، ۲ نمونه XRD و ۱ نمونه جهت بررسي مقاطع صيقلی برداشت گرديده كه نتيجه مطالعه آنها به شرح زير بيان مي گردد:

N	Mineral Sample	X	Y	General host	Detail description
1	M32	425873	4076600	subvolcanic rock	subvolcanic sample, laminated gypsum with smell of sulfur
2	M34	425898	4076631	limonitic limestone	near fault, with smell of sulfur
3	M35	425927	4076885	limonitic limestone	
4	M36	425956	4076915		limonitic sandstone near the fault
5	M37	426134	4077078	grey dolomite-limestone	enrichment of iron oxide vein
6	M38	425824	4076871		violet-grey sandston and shale

جدول (۴-۴): مشخصات نمونه هاي سنگي بر گرفته شده از آنومالي شماره ۲ (مرحله كنترل آنومالي)



Sample	Pb	Zn	Fe%	U	Au (ppb)	Cd	La	Ba	Sc	S%	Se	Ga	Y	Ce	Be
M32	21.09	128.7	1.32	0.8	5	0.68	1.3	323.1	6	0.11	0.3	0.3	0.96	2.3	0.2
M34	1.75	42.3	1.33	0.8	4.5	0.38	7.4	86.2	0.8	<0.02	0.1	12.8	11.23	44.3	0.3
M35	3.08	74.5	6.06	0.6	8.9	0.04	20.6	46.6	12.1	<0.02	0.1	12.1	15.52	38.3	0.4
M36	12.98	79.2	6.48	0.6	9.3	0.04	13.2	171.7	12.1	0.1	0.3	0.3	16.79	32.8	0.4
M37	17.03	103.9	1.08	0.5	4	0.75	19.2	38	6	0.13	0.4	0.4	15.75	37.2	0.4
M38	15.02	91.6	6.29	0.6	9	0.04	14.1	103.2	16	<0.02	0.1	13.3	14.68	54.7	0.3

جدول (۴-۵): نتايج برخي عناصر با اهميت نمونه‌هاي سنگي آنومالي شماره ۲ (مرحله كنترل آنومالي، عيار بر حسب گرم بر تن)

FID	Fe(Total)	Garnet	Epidote	Pyrite(total)	Ti(total)	Pyrolusite
23H	420.74	0.01	0	99.17	0.01	0.01
24H	281.99	0.01	0	130.77	18.49	5.88
26H	241.58	0.01	0.01	73.5	0.76	0.01
27H	258.4	0.01	0.01	70.3	0.68	0.01
39H	1218.12	5.01	40.47	63.5	0.66	0.01
FID	Zircon	Apatite	Barite	Pb(total)	Cassiterite	
23H	0.53	7	68.25	80.08	0.01	
24H	1.04	20.77	10.38	0.02	0	
26H	7.42	19.64	98.13	0.02	0.01	
27H	8.36	16.44	85.03	0.01	0.01	
39H	4.76	28.59	19.06	0.01	0	

جدول (۴-۶): نتايج نمونه‌هاي كاني سنگين آنومالي شماره ۲ (مرحله كنترل آنومالي، عيار بر حسب گرم بر تن)

نتايج حاصل از آناليز كاني شناسي وجود كاني‌هاي كوارتز، كلسيت، دولوميت، آلبيت، شاموزيت و كائولينيت را در منطقه نشان مي‌دهد. در برداشت‌هاي صحرايي شواهد زيادي از كانه‌زايي معتبر و اقتصادي مشاهده نگرديد. بنابراين تنها آثار لايه‌هاي بوكسيت در محدوده آنومالي مشهود است.

## ۴- ۲- ۳- آنومالي شماره سه:

اين آنومالي ۱/۹ كيلومتر مربع وسعت دارد. در اين محدوده ۹ نمونه ژئوشيميايي و ۷ نمونه كاني سنگين در مرحله اول برداشت شده است. بجز يك نمونه تمامي نمونه هاي برداشت شده ژئوشيميايي در اين محدوده، آنومال مي باشند. در اين محدوده عناصر نيكل، كروم، تيتان، آهن، مس، كبالت، واناديوم، بريليوم، منگنز، موليدن، باريوم، استرانسيم، گوگرد و اورانيوم و فاکتور يك آنومال مي باشد. بطور كلي در اين محدوده كليه عناصر هم پاراژن در فاکتور يك آنومالي نشان مي دهند و اين آنومالي ها در نمونه هاي مجاور ارتباط نزديكي با يكديگر دارند. با توجه به نوع پاراژن گفته شده و همپوشاني آنها با آنومالي آلومينيوم در اين محدوده، احتمال نشأت گرفتن اين آنومالي از يك زون بوكسيتي- لاتریتی را قوت مي بخشد. در نمونه هاي كاني سنگين اين محدوده كاني هاي آهن دار، شليت، ليمونيت، آپاتيت، بارت، پيريت، سيناپر، سلسيت، كاسيتريت، زيركن، كاني هاي تيتان دار، پيرولوسيت، كاني هاي سرب دار و گارنت مشاهده شده است.

واحد هاي سنگي اين محدوده شامل سنگ آهك، دولوميت، شيل، ماسه سنگ، كوارتزيت و ژيپس مي باشد. گسل تراستي از سه جهت اين محدوده را احاطه كرده است.

در محدوده مذکور در مرحله كنترل آنومالي تعداد ۱۴ نمونه مينراليزه [جدول (۴-۷) و (۴-۸)]، ۱۰ نمونه كاني سنگين جدول (۴-۹)، ۴ نمونه XRD و ۲ نمونه جهت بررسي مقاطع صيقلی برداشت گردیده كه نتيجه مطالعه آنها به شرح زير بيان مي گردد:

N	Mineral Sample	X	Y	General host	Detail description
1	M18	422995	4077183	jurassic shale	bauxite
2	M19	422632	4077193	jurassic shale	bauxite
3	M20	422297	4076837	Elika Formation	shale in the bauxite with the red spherical minerals
4	M21	423319	4076615	Elika Formation	bauxite
5	M22	423323	4076602	Elika Formation	Limonitic shale-bauxite
6	M39	424635	4075420		sandston-quartzite
7	M40	424640	4075480	intrusive rocks	
8	M41	424671	4075588	limestone	limonitic limestone with calcite veinlet
9	M42	424665	4075608	limestone	cream limestone, intensive altration
10	M43	424519	4075893	limestone	brecciated lime
11	M44	424540	4075874	limestone	
12	M45	424259	4075765		gypsum
13	M46	424199	4075872	subvolcanic rock	
14	M47	423935	4076141	Elika Formation	bauxite

جدول (۴-۷): مشخصات نمونه هاي سنگي بر گرفته شده از آنومالي شماره ۳ (مرحله كنترل آنومالي)





Sample	Ba	Pb	Zn	Ni	Co	Mn	Fe%	U	Au (ppb)	Sr	Cd	V	La	Cr
M18	139.6	6.21	30.3	330.9	18.1	540	2.16	0.9	0.8	351.5	0.08	66	7.6	312.3
M19	383.7	9.78	47.7	521.5	28.6	853	3.41	0.6	1.8	470.7	0.11	8	1.2	2.4
M20	336.1	6.97	34	371.9	20.4	609	2.44	0.4	1.3	428	0.1	8	1.4	2.6
M21	340.2	5.99	29.2	319.3	17.5	522	2.09	0.3	0.6	341.4	0.08	28	1.3	2.4
M22	382.4	7.73	37.7	412.2	22.6	674	2.7	0.8	8	318	0.7	10	1.6	3
M39	129.2	19	115.9	8.9	1.6	393	1.23	0.7	4.3	277.9	0.61	32	1.5	2.8
M40	373.3	14.84	90.5	6.9	1.2	295	0.87	0.5	1.3	402.2	0.1	10	1.5	2.9
M41	272.8	13.46	82.1	6.3	1.1	271	0.8	0.4	0.5	336.6	0.08	7	1.1	2.1
M42	87.7	17.85	108.9	8.3	1.5	396	1.09	0.6	3.7	247.04	0.54	39	4.8	196
M43	321.4	16.73	102	7.8	1.3	320	0.95	0.5	0.7	348.2	0.09	9	1.4	2.7
M44	323.1	21.09	128.7	9.9	1.8	443	1.32	0.8	5	308.8	0.68	8	1.3	2.5
M45	91.7	16.36	99.8	7.6	1.3	344	1.02	0.6	1.2	380.4	0.09	11	4.9	201.1
M46	287.3	19.45	118.6	9.1	1.6	402	1.19	0.7	4.6	307	0.67	7	1.2	2.3
M47	112.8	19.6	119	9.1	1.6	418	1.24	0.7	4.8	312.3	0.68	49	6.1	250.4
Sample	Na	Sc	Tl	Se	S%	Ga	Cs	Hf	Nb	Zr	Y	Ce	Be	Ti%
M18	2.044	5.2	<0.02	0.5	0.11	0.4	0.05	<0.02	0.04	0.7	0.97	2.2	0.2	0.052
M19	0.02	0.2	<0.02	0.3	0.1	0.3	0.03	<0.02	0.04	0.7	0.97	2.3	0.2	<0.001
M20	0.022	0.1	0.05	0.1	1.9	3	0.68	0.11	0.03	5.4	5.46	10.3	0.2	<0.001
M21	0.023	0.2	0.04	0.1	1.88	3	0.67	0.09	0.02	5.5	5.56	10.4	0.2	<0.001
M22	0.022	0.2	<0.02	0.3	0.12	0.2	0.64	0.08	0.03	5.6	5.78	10.4	0.2	<0.001
M39	1.242	5	<0.02	0.4	0.12	0.4	0.05	<0.02	0.04	0.6	0.98	2.3	0.2	9.048
M40	0.021	0.1	<0.02	0.3	0.11	0.3	0.04	<0.02	0.04	0.6	0.96	2.3	0.2	<0.001
M41	0.019	0.1	0.03	0.2	1.72	4	0.78	0.1	0.03	5.4	5.48	10.4	0.2	<0.001
M42	1.324	3.4	0.04	0.2	1.89	4	0.76	0.11	0.04	5.5	5.52	10.4	0.2	0.032
M43	0.023	0.2	0.04	0.2	1.86	5	0.82	<0.02	0.03	0.7	5.96	2.2	0.2	<0.001
M44	0.022	0.2	<0.02	0.3	0.11	0.3	0.04	<0.02	0.04	0.6	0.96	2.3	0.2	<0.001
M45	1.423	3.6	<0.02	0.4	0.13	0.4	0.04	0.12	0.03	5.5	5.58	10.3	0.2	0.034
M46	0.022	0.2	0.03	0.2	1.8	4	0.79	0.1	0.03	5.6	5.82	10.5	0.2	<0.001
M47	1.548	4.2	0.04	0.2	1.78	6	0.83	<0.02	0.04	0.6	0.96	2.3	0.2	0.042

جدول (۴-۸): نتايج برخي عناصر با اهميت نمونه‌هاي سنگي آنومالي شماره ۳ (مرحله كنترل آنومالي، عيار بر حسب گرم بر تن)

N	Fe (Total)	Ilmenite	Garnet	Pyrite (total)	Limonite	Ti (total)	Pyrolusite	Zircon	Apatite	Barite	Pb (total)	Scheelite
11H	2360.53	0.01	0.01	343.32	270.6	16.02	0.01	5.6	48.46	10.28	0	0
12H	2820.8	0.01	0.01	672.93	175.01	0.04	0.01	0.01	0.07	1.06	0	0
13H	1880.2	0	0.01	13.72	384.02	16.36	0.01	6.5	37.02	19.5	0	0
14H	1299.23	0	0.01	88.22	123.5	0.67	9.78	12.54	30.46	6.83	0	0
15H	1299.23	0	0.01	88.22	123.5	40.05	7.94	12.54	30.64	8.36	0	0
16H	1861.97	0	0.01	253.85	355.38	2.85	9.04	17.47	28.56	64.19	0.04	1.32
21H	2841.08	0	0.01	186.67	261.33	23.2	0.01	48	80	192	0	3.2
35H	2066.95	0	0.01	150	10.5	3.02	13.5	33.75	45	135	10.46	0
36H	2988.52	156.28	0	332.51	11.64	0.72	0.01	7.88	15.75	15.75	0.02	0.01
37H	2632.9	0	0.01	303.08	424.3	21.3	0.01	39.02	67.24	130.77	0.04	2.26

جدول (۴-۹): نتايج نمونه‌هاي كاني سنگين آنومالي شماره ۳ (مرحله كنترل آنومالي، عيار بر حسب گرم بر تن)

## شماره نمونه: TP-12

پيريت: به صورت بي شكل و ريز دانه حدود ۰.۵ درصد داراي ابعاد تقريبي ۱ تا ۵ ميكرون در متن سنگ پراكنده‌اند. بافت كاني سازي فلزي افشان . tex disseminated است. شكل (۲-۴)



شكل (۲-۴): بلورهاي پيريت در متن سنگ

نتايج حاصل از آناليز كاني شناسي وجود كاني‌هاي كوارتز، همتيت، كائولينيت، گوتيت، كلست و گچ را در منطقه نشان مي‌دهد. در آناليز نمونه‌هاي برداشت شده از اين منطقه غني شدگي نسبي از عناصر باريت، نيكل، منگنز و استرانسيوم ثبت شده است.

در برداشت‌هاي صحرايي شواهد زيادي از كانه‌زايي معتبر و اقتصادي مشاهده نگرديد. تنها آثار جزئي از كانه‌زايي غير فلزي بوكسيت مشاهده شد كه آن مي‌تواند ارزش اقتصادي داشته باشد. شكل (۳-۴)



شكل (۳-۴): نمايي از لايه‌هاي بوكسيت در آنومالي شماره ۳

## ۴-۲-۴- آنومالي شماره چهار:

این آنومالی وسعتی در حدود ۰/۵۶ کیلومترمربع دارد. در این محدوده در مرحله اول سه نمونه ژئوشیمیایی و یک نمونه کانی سنگین برداشت گردید. هر سه نمونه برداشت شده از این محدوده آنومال می‌باشند. عناصر آنومال در این محدوده شامل سرب، روی، باریوم، منگنز و اورانیوم و فاکتور ۲ می‌باشد. در نمونه کانی سنگین این محدوده کانی‌های سرب‌دار، باریت، پیریت، لیمونیت، زیرکن، پیرولوسیت، کانی‌های آهن‌دار و کانی‌های تیتان‌دار مشاهده شده است. در این حوضه واحدهای سنگی رخنمون‌دار شامل سنگ آهک، دولومیت و رخنمون‌های کوچکی از بوکسیت، شیل و ماسه سنگ می‌باشد. سه گسل اصلی از شمال، جنوب و غرب این محدوده و به فاصله نه چندان زیادی از آن عبور می‌کند.

در محدوده مذکور در مرحله کنترل آنومالی تعداد ۱۸ نمونه مینرالیزه [جدول (۴-۱۰) و (۴-۱۱)]، ۴ نمونه کانی سنگین جدول (۴-۱۲)، ۱ نمونه XRD و ۵ نمونه جهت بررسی مقاطع صیقلی برداشت گردیده که نتیجه مطالعه آنها به شرح زیر بیان می‌گردد:

N	Mineral Sample	X	Y	General host	Detail description
1	M6	421237	4075197	jurassic shale	bauxite
2	M7	421222	4075218	jurassic shale	white shale, partly converted to bauxite
3	M8	421163	4075284	jurassic shale	bauxite
4	M9	421019	4075396	jurassic shale	bauxite
5	M10	421095	4075635	grey dolomite-limestone	Iron oxide cap with bladed walls-stockwork structure
6	M11	421096	4075646	grey dolomite-limestone	high fracture carbonate rock that fractures fill with iron oxide
7	M12	421102	4075641	grey dolomite-limestone	Limonitic altration
8	M13	421101	4075777	grey dolomite-limestone	siliceous limestone vein
9	M14	420844	4075604	jurassic shale	bauxite
10	M15	421265	4075310	dolomitic limestone	disseminated iron oxide
11	M60	421109	4075228		coal bearing shale
12	M61	421109	4075228		
13	M62	420941	4075956		limestone
14	M63	420945	4075942		sandston
15	M64	420849	4075525		shale and sandston
16	M65	420849	4075525		
17	M66	421219	4075263		limonitic limestone
18	M67	421219	4075263		

جدول(۴-۱۰): مشخصات نمونه‌های سنگی برگرفته شده از آنومالی شماره ۴ (مرحله کنترل آنومالی)



Sample	Pb	Zn	Ni	Mn	As	U	Th	Cd	V	Ba	Sc	S%	Ga	Zr	Y	Ce	Be
M6	10.04	3	5.2	31	<0.1	9.7	10.4	0.02	398	3.2	9	0.06	5.9	36.9	2.61	4	0.8
M7	58.18	112.1	115.1	13	110	32.4	9.8	0.01	320	14.6	4.4	0.07	1.7	24.2	1.7	2.6	0.8
M8	86.5	166.7	171.2	19	144.6	42.6	13	0.03	374	2.9	8.1	0.14	2.7	0.7	0.68	5.3	1.1
M9	57.63	111.1	114.1	13	97.9	28.9	0.7	0.37	629	13.3	4.1	0.79	0.1	0.6	0.59	4.6	1.1
M10	57.2	110.2	113.2	13	95.5	28.1	0.6	0.32	609	12.8	4.1	0.06	5.8	0.7	0.61	4.7	1.1
M11	55.5	106.9	109.8	12	90.1	26.6	0.6	0.31	696	3.3	9.8	0.05	5.9	0.6	0.6	4.7	1.1
M12	56.77	109.4	112.3	12	93.4	27.5	0.7	0.36	496	13.6	4.2	0.82	0.1	38.4	2.73	5	1.2
M13	58.88	113.5	116.5	13	98	28.6	0.7	0.4	424	13.2	4.7	0.8	0.1	39.6	2.86	4.9	1.1
M14	10.5	3.1	5.4	33	0.1	9.2	0.9	0.5	618	3.4	8.9	0.64	6.1	0.6	0.67	5.2	1.2
M15	9.93	2.9	5.1	29	<.01	8.8	0.7	0.36	289	12.5	3.8	0.07	0.7	35	2.48	3.8	0.9
M60	43.74	84.3	86.5	10	75.6	22.3	0.5	0.026	248	3.8	10.6	0.11	1	0.7	0.69	5.37	1.2
M61	86.54	166.8	171.3	19	142.4	42	12.7	0.02	254	13.9	4.3	0.05	1.2	0.6	0.63	4.9	1.2
M62	53	102.1	104.9	11	82.3	24.3	0.5	0.2	282	4.3	9.3	0.05	6	0.7	0.62	4.8	1.2
M63	56.72	109.3	112.2	13	92.3	27.2	0.7	0.37	358	3.2	8.7	0.7	0.09	37.7	2.68	4.5	0.7
M64	72.83	140.4	144.1	16	122.3	36.1	10.8	0.02	533	3.5	9.7	0.81	0.7	0.5	0.49	3.8	1.1
M65	82.64	159.3	163.6	18	133.5	39.4	11.8	0.04	412	13.3	4.1	0.68	5.3	18.6	1.32	2	0.8
M66	72.18	139.1	142.8	16	120.2	35.4	10.7	0.02	483	11.6	3.5	0.05	4.5	40.7	2.87	4.4	0.8
M67	68.41	131.8	135.4	15	112.3	33.1	0.8	0.42	642	3.1	8.7	0.04	2.7	18.5	1.3	1.9	0.9

جدول (۴-۱۱): نتايج برخي عناصر با اهميت نمونه‌هاي سنگي آنومالي شماره ۴ (مرحله كنترل آنومالي، عيار بر حسب گرم بر تن)

FID	Fe(Total)	Ilmenite	Garnet	Pyrite(total)	Limonite	Ti(total)	Pyrolusite	Zircon	Apatite	Barite	Pb(total)
7H	424.91	0.01	0	242.33	289.6	2.17	0.01	23.4	46.8	115.2	0.01
8H	3440.37	0	0.01	467.7	169.63	48.76	0.01	102.5	178.3	319.65	0.01
9H	430.9	0	0	244.23	286.98	2.17	0.01	23.4	48.6	112.5	0.01
10H	420.7	0	0	228.14	282.69	2.07	0.01	26.2	48.66	112.58	0

جدول (۴-۱۲): نتايج نمونه‌هاي كاني سنگين آنومالي شماره ۴ (مرحله كنترل آنومالي، عيار بر حسب گرم بر تن)

### مقطع شماره: TP-2

پيريت: به شكل كريستال‌هاي غيرهندسي در ابعادي مابين ۵۰ الي ۹۰۰ ميكرون با فراواني حدود ۸ تا ۱۲ درصد در فضاهاي خالي و مناسب سنگ ميزبان به صورت رگه‌اي و رگچه‌اي كاني‌سازي كرده‌اند برخي از پيريت‌ها به اكسيد آهن تبديل شده‌اند. بافت كاني‌سازي فليزي Open Space مي‌باشد. شكل (۴-۴)

### مقطع شماره: TP-3

پيريت: به صورت رگه‌اي و رگچه‌اي و استوك وركي در ابعادي مابين ۵۰ الي ۱۰۰۰ ميكرون مشاهده مي‌شوند. برخي از اين بلورها از حاشيه به اكسيدهاي آبدار و ثانويه آهن (گوتيت) در حال تبديل مي‌باشند. حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد اين نمونه توسط پيريت اشغال شده است. شكل (۴-۳)  
 آذريت: به مقدار خيلي كم در متن سنگ وجود دارد. بافت كاني‌سازي فليزي Open Space مي‌باشد.

**مقطع شماره: TP-4**

پیریت: به صورت رگه‌ای و رگچه‌ای و استوک ورکی در ابعادی مابین ۵۰ الی ۲۰۰ میکرون مشاهده می‌شوند. برخی از این بلورها از حاشیه به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن (گوتیت) در حال تبدیل می‌باشند. حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد این نمونه توسط پیریت اشغال شده است رگچه‌های پیریت به صورت ضربدری همدیگر را قطع می‌کنند. اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن: بصورت اکسیدهای آهن و هیدروکسیدهای آهن و لکه‌های نسبتاً درشت و با فراوانی حدود ۱۰ درصد در فضاهای خالی سنگ میزبان کانی‌سازی کرده‌اند. عمدتاً این کانی‌ها به شکل آغشتگی در گانگ و پرکردگی در رگه‌ها و رگچه‌ها و فضاهای سنگ میزبان کانی‌سازی دارد. شکل (۴-۳)

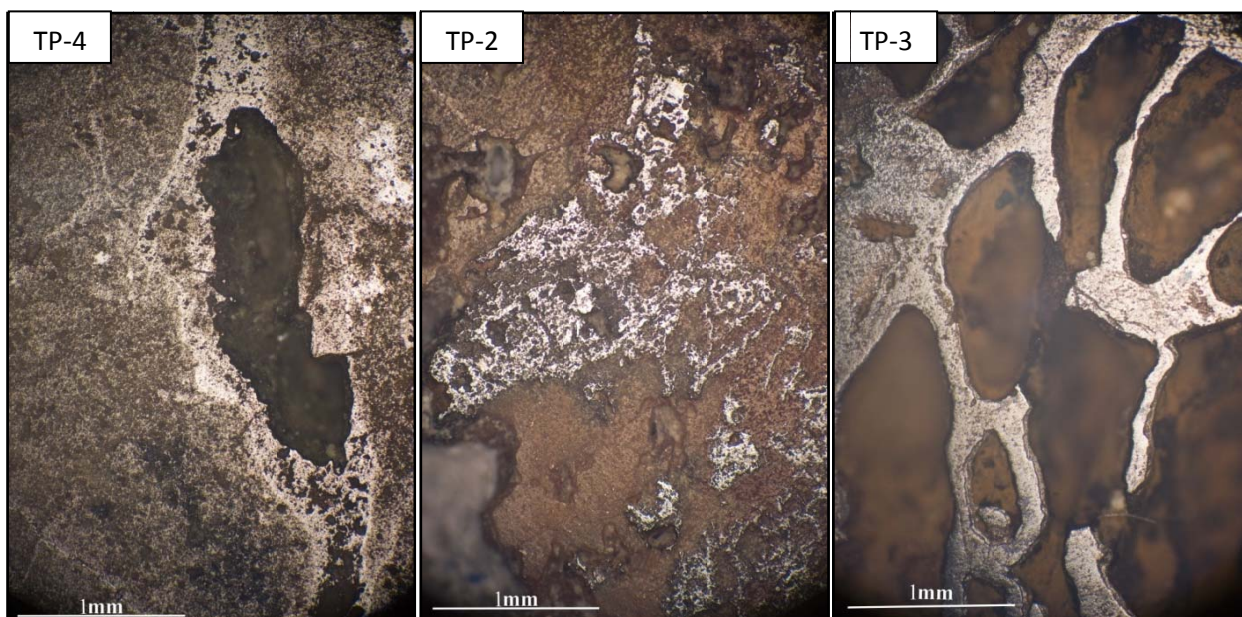
بافت کانی‌سازی فلزی Open Space می‌باشد

**مقطع شماره: TP-5**

پیریت: به صورت بی شکل حدود ۰.۵ درصد در متن سنگ پراکنده‌اند. بافت کانی‌سازی فلزی افشان disseminated . tex است.

**مقطع شماره: TP-6**

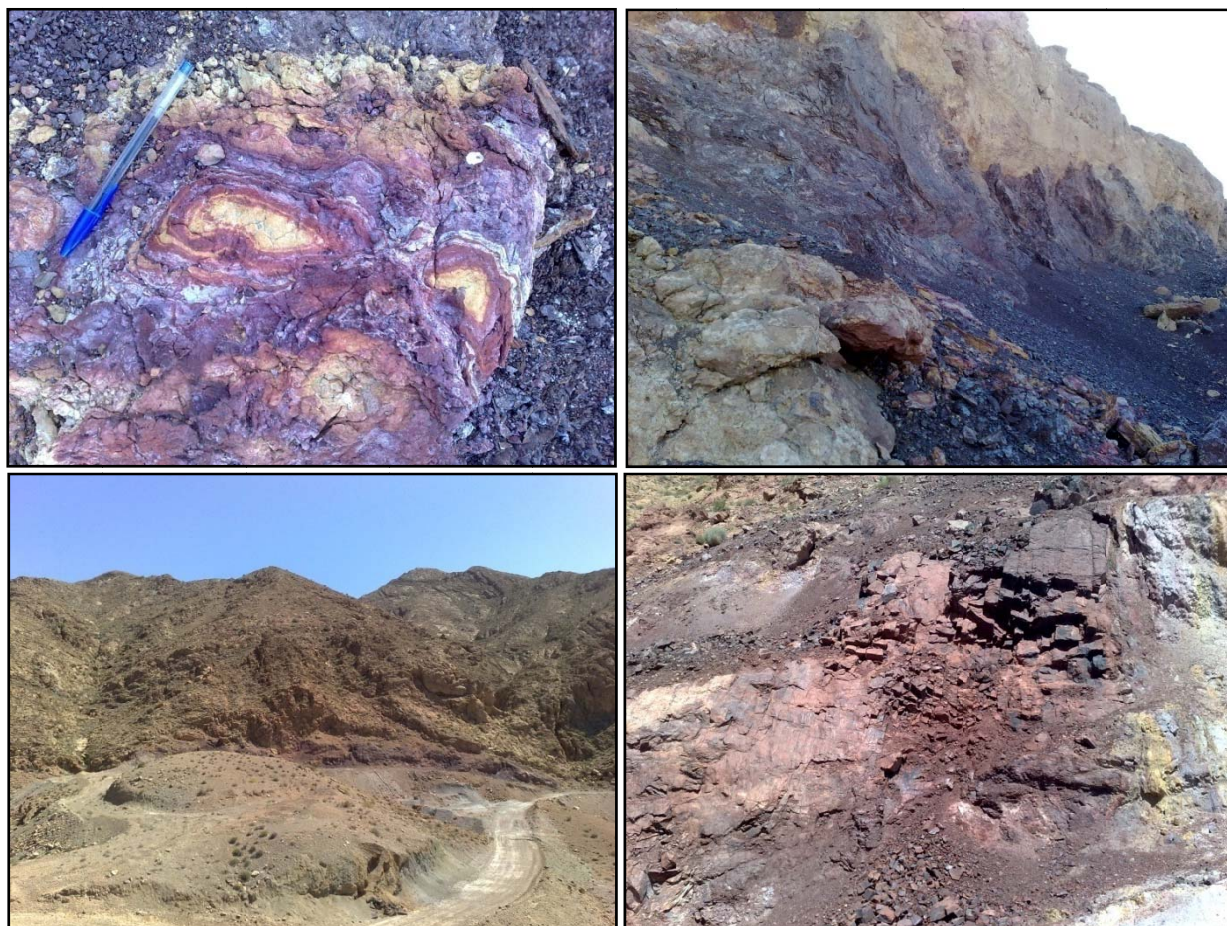
پیریت: به شکل کریستال‌های شکل‌دار در ابعادی مابین ۵ الی ۵۰ میکرون در متن سنگ و کمی رگچه‌ای پراکنده‌اند. برخی از این بلورها از حاشیه در حال آلتراسیون سوپرژن به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن می‌باشند. حدود ۳ درصد این نمونه توسط پیریت اشغال شده است.



شکل (۴-۴): نمایی از بلورهای پیریت در متن سنگ

نتايج حاصل از آناليز كاني شناسي وجود كاني هاي دياسپور، همتايت، كائولينيت و آناتاس را در منطقه نشان مي دهد. در برداشت هاي صحرايي شواهد زيادي از كانه زايي فلزي مشاهده نگرديد. تنها آثاري از كانه زايي غير فلزي بوكسيت مشاهده شد كه آن مي تواند ارزش اقتصادي داشته باشد. و آثار معدن كاري در اين محدوده مشاهده مي شود. شكل

(۵-۴)



شكل (۴-۵): نمایی از بوكسيت و آثار معدن كاري در محدوده آنومال شماره ۴

**۴-۲-۵- آنومالي شماره پنج:**

اين آنومالي كه كوچكترين آنومالي محدوده است، وسعتي در حدود ۰/۵۲ كيلومتر مربع دارد. نکته قابل توجه در اين آنومالي حضور متراكم نمونه‌هاي كاني سنگين در آن است (۶ نمونه كاني سنگين در اين محدوده در مرحله اول برداشت شده است). اساس معرفي اين محدوده بر مبناي مطالعه همين نمونه‌هاي كاني سنگين مي‌باشد. در اين محدوده تنها عناصر گوگرد و استرانسيوم و فاکتور ۳ (آن هم به علت حضور گچ در اين محدوده) آنومال مي‌باشند. در نمونه‌هاي كاني سنگين اين محدوده، كاني‌هاي سرب‌دار، آهن‌دار، تيتان‌دار، سينا بر، باريت، شنلنت، ليمونيت، پيريت، زيركن، آپاتيت، اپيدوت، ايلمنيت، پيرولوسيت و گارنت مشاهده شده است. بالاترين مقدار بسياري از اين كاني‌ها در نمونه‌هاي اين محدوده مشاهده شده است.

سنگ آهك، دولوميت، كوارتزيت، شيل، ماسه‌سنگ، ژيپس و سنگ‌هاي نفوذی واحدهاي سنگي اين محدوده را تشكيل مي‌دهند. يك گسل تراستي اين محدوده را قطع مي‌كند.

در محدوده مذکور در مرحله كنترل آنومالي تعداد ۱۲ نمونه مينراليزه [جدول (۴-۱۳) و (۴-۱۴)]، ۵ نمونه كاني سنگين جدول (۴-۱۵)، ۱ نمونه XRD و ۴ نمونه جهت بررسي مقاطع صيقلی و ۶ نمونه پتروگرافي برداشت گرديده كه نتيجه مطالعه آنها به شرح زير بيان مي‌گردد:

N	Mineral Sample	X	Y	General host	Detail description
1	M23	423453	4075672		limonitic sandstone near the fault
2	M24	423556	4075683	intrusive rocks	epidote altration
3	M25	423793	4075594	intrusive rocks	
4	M26	423914	4075562	subvolcanic rock	fine gain-with oligist mineral
5	M27	424082	4075479	intrusive rocks	intensive altration (kaolinization).disseminated oxidised pyrite
6	M28	423850	4075256	intrusive rocks	nearest igneous rock to slags
7	M49	423875	4075305		outcrop of slags
8	M48	424037	4075384		sandston-quartzite with disseminated iron oxide
9	M50	423918	4075556	dolomite-limestone	
10	M51	424096	4075494		intrusive rocks
11	M52	424092	4075501		dolomite-limestone
12	M53	424269	4075525		bauxite

جدول (۴-۱۳): مشخصات نمونه‌هاي سنگي برگرفته شده از آنومالي شماره ۵ (مرحله كنترل آنومالي)



Sample	Pb	Zn	Co	Mn	U	Th	Sr	V	La	Ba	S%	Ga	Zr	Y	Ce	Be
M23	28.3	97.6	19.2	220	0.2	2.09	23.4	12	4.2	97.8	0.01	3.9	1.7	3.07	8.2	1.6
M24	4.92	77.1	3.3	113	0.2	3.8	61.7	8	19.9	69.9	0.03	3.2	2.6	4.68	37.2	0.4
M25	5.1	80	3.5	118	0.3	4.1	66.6	15	35.7	684.1	0.03	3.3	2.6	8.25	67.3	0.6
M26	24.43	86	16.9	193	0.2	1.8	20	33	26.7	79.2	0.06	4	2	15.75	54.7	0.5
M27	23.17	79.9	15.7	180	0.1	1.6	17.9	9	10.7	953.3	0.02	3.3	2.6	1.46	21.7	0.3
M28	22.31	76.9	15.1	173	0.2	1.7	19.2	17	13.2	743	0.05	3.7	2.6	4.7	72.1	0.6
M48	3.82	59.9	2.6	87	0.2	1.9	21.6	18	7.2	58.2	0.08	4	4.2	2.25	15.9	0.3
M49	8.13	127.5	25.1	287	0.3	1.7	19	12	4.6	47	0.06	3.8	1.8	3.11	8.4	1.5
M50	36.6	126.3	24.9	284	0.2	2.6	29.1	10	3.1	990.7	0.04	3.3	2.2	5.23	6.9	1.4
M51	25.7	88.7	17.5	200	0.2	1.9	21.3	17	1.7	86.2	0.08	3.8	0.8	3.08	3.9	1.2
M52	42.82	147.7	29.1	333	0.3	4.5	73.1	35	21.2	969.1	0.06	3.8	1.8	11.23	44.3	0.4
M53	7.27	114	22.4	257	0.2	2.3	25.8	3	25.9	32.6	0.03	3.5	2.1	23.64	53.4	0.5

جدول (۴-۱۴): نتايج برخي عناصر با اهميت نمونه‌هاي سنگي آنومالي شماره ۵ (مرحله كنترل آنومالي، عيار بر حسب گرم بر تن)

N	Fe (Total)	ILme nite	Garn et	Epidot e	Pyrite (total)	Limo nite	Ti (total)	Pyrolu site	Zirco n	Apati te	Barite	Pb (total)	Schee lite
17H	551.14	0	0	0.01	68.01	4.06	0.99	0.01	1.08	21.6	97.2	50.78	0
18H	1177.8	0	0.01	0.01	117.08	31.45	2.57	0.01	22.94	34.42	92.8	58.7	0
19H	1753.4	0.01	0.01	8.53	204.96	33.34	5.59	0.01	33.55	61.35	356.64	6.5	3.32
20H	179.74	0.01	2	0	31.82	28.12 5	0.87	0.01	10.13	33.57	20.25	0	0.01
38H	1633.9 5	91.6	6.64	44.4	83.1	5.82	15.26	0.01	29.18	36.69	158.13	0.01	0

جدول (۴-۱۵): نتايج نمونه‌هاي كاني سنگين آنومالي شماره ۵ (مرحله كنترل آنومالي، عيار بر حسب گرم بر تن)

#### مقطع شماره: TP-9

پيريت: به صورت بي شكل حدود ۱ درصد در متن سنگ پراكنده‌اند. بافت كاني سازي فلزي افشان disseminated .  
tex . است.

#### مقطع شماره: TP-10

پيريت: به صورت بي شكل حدود ۱ درصد در متن سنگ پراكنده‌اند. بافت كاني سازي فلزي افشان disseminated .  
tex . است.



**مقطع شماره: TP-11**

پيريت: به صورت بي شكل حدود ۱ درصد در ابعادي مابين ۵ الي ۱۵ ميكرون در متن سنگ پراكنده اند. اكسيدهاي ثانويه آهن: به صورت شكل دار داراي ابعاد تقريبي ۲ تا ۱۰ ميكرون كاني سازي دارد. درصد فراواني هماتيت در سطح مقطع مورد مطالعه در حدود ۲ درصد است. بافت كاني سازي فلزي افشان disseminated . tex است.

**مقطع شماره: TP-13**

پيريت: به صورت شكل دار و بسيار جزئي درصد داراي ابعاد تقريبي ۵ تا ۱۰ ميكرون در متن سنگ پراكنده اند. بافت كاني سازي فلزي افشان disseminated . tex است.

**مقطع نازك شماره T1**

كاني هاي شاخص سنگ پيروكسن از نوع اوژيت و پلاژيوكلاز كلسيم دار مي باشد كه تقريباً ۷۰٪ سنگ را به خود اختصاص داده اند. پيروكسن ها در اثر اوراليتي شدن به هورنبلاند و در اثر كلريتي شدن به كلريت تبديل شدگي نشان مي دهند. پلاژيوكلازها كه در برخي از آنها ماكل پلي سنتتيك قابل مشاهده مي باشد به كربنات و اپيدوت دگرسان شده اند. برخي از پيروكسن ها در برش عرضي هشت وجهي مي باشند. آپاتيت به مقدار كم به كاني هاي فرعي سنگ تعلق دارد. بافت پوئكي ليتيك و كرونا از بافت هاي شاخص سنگ هستند. سنگ يك نوع گابرو است.

**مقطع نازك شماره T2**

اين مقطع يك سنگ رسوبي آهكي از نوع Graneston را نشان مي دهد كه درصد حجمي بيشتر آن را كربنات دربر گرفته است. خرده هاي آواري كوارتز با رنگ هاي انترفرانس زرد و خاكستري به همراه مقداري خرده هاي فسيلي از نوع براكيوپود در اين سنگ مشاهده مي گردد.

**مقطع نازك شماره T3**

در اين سنگ فنوكريست هاي پلاژيوكلاز كه در برخي از آنها ماكل پلي سنتتيك ديده مي شود و برخي نيز به ذرات ريز سرسيت دگرسان شده اند در خميره اي از شيشه قرار دارند. سنگ بافت پورفيري شيشه اي نشان مي دهد و يك نوع توف آندزيتي است.

**مقطع نازك شماره T4**

در اين سنگ كه يك گابروي كاملا دگرسان شده را نشان مي دهد، پلاژيوكلازها كه آثاري از ماكل هاي پلي سنتتيك در آنها ديده مي شود به كربنات تجزيه شده اند. پيروكسن هاي سنگ به كلريت دگرسان شده اند. آپاتيت به صورت منشوري کوتاه ديده مي شود. اسپينل در سنگ نيز قابل رويت است.

**مقطع نازك شماره T5**

اين مقطع نيز يك نوع سنگ آهك از نوع Graneston را نشان مي دهد كه دانه هاي كربنات كاملا Compact شده اند. شكستگي هاي زيادي در سنگ ديده مي شود.

## مقطع نازك شماره T6

كاني هاي شاخص اين سنگ كه گابرو نام دارد پيروكسن و پلاژيوكلاز كلسيم دار است كه تقريباً ۶۰٪ سنگ را در بر گرفته اند. كاني اليوين به صورت قطعات درشت تا ۲۰٪ سنگ را به خود اختصاص مي دهد. در داخل اليوين ها و پيروكسن آثاري از كلريت و سرپانتين ديده مي شود كه نشان دهنده دگرساني اين كاني ها است. برخي از پلاژيوكلازها نسبتاً سالم هستند و از كاني هاي فرعي سنگ مي توان به سوزن هاي آپاتيت، بلور اسفن و كاني اوپاك اشاره نمود كه كمتر از ۲۰٪ سنگ را در بر گرفته اند. بافت هاي پويكي ليتيك و كرنا بافت غالب اين سنگ هستند. نتايج حاصل از آناليز كاني شناسي وجود كاني هاي كوارتز، كلسيت، ارتوكلاز و موسكويت را در منطقه نشان مي دهد.

در برداشت هاي صحرائي شواهد زيادي از كانه زايي فلزي مشاهده نگرديد. تنها آثاري از كانه زايي غير فلزي بوكسيت و گچ مشاهده شد كه آن مي تواند ارزش اقتصادي داشته باشد. شكل (۴-۶)



شكل (۴-۶): نمایی از بوكسيت و گچ در محدوده آنومالی شماره ۵



جدول (۴-۱۶): جدول نمونه‌های بر گرفته شده از منطقه كمریوار خامی (مرحله كنترل آنومالی)

N	X	Y	Mineral Sample	Heavy Mineral	T.P Sample	ThinSample	XRD Sample	Number Of District
1	422801	4075045	M1					1
2	422815	4075029	M2		TP-1			1
3	422528	4075205	M3					1
4	422379	4075495	M4					1
5	422358	4075102	M5					1
6	422270	4074934	M16					1
7	422015	4074857	M17					1
8	422281	4074956					XRD-12	1
9	422222	4074901	M54					1
10	422342	4074915	M55					1
11	422390	4074893	M56					1
12	422360	4074931	M57				XRD-13	1
13	422126	4074822		H2				1
14	422302	4074718		H3				1
15	422501	4074957		H4				1
16	422930	4074855		H5				1
17	422549	4075249		H6				1
18	425873	4076600	M32		TP-8			2
19	425873	4076600	M33					2
20	425898	4076631	M34				XRD-4	2
21	425927	4076885	M35					2
22	425956	4076915	M36					2
23	426134	4077078	M37					2
24	425824	4076871	M38				XRD-5	2
25	426502	4077030		H23				2
26	426504	4076760		H24				2
27	426026	4076537		H26				2
28	425833	4076746		H27				2
29	426036	4076968		H39				2
30	423058	4077037						3
31	422995	4077183	M18		TP-7			3
32	422632	4077193	M19					3
33	422297	4076837	M20				XRD-1	3
34	423319	4076615	M21					3
35	423323	4076602	M22					3
36	424635	4075420	M39				XRD-6	3
37	424640	4075480	M40					3
38	424671	4075588	M41					3
39	424665	4075608	M42					3
40	424519	4075893	M43					3
41	424540	4075874	M44					3
42	424259	4075765	M45				XRD-7	3
43	424199	4075872	M46		TP-12			3
44	423935	4076141	M47				XRD-8	3
45	422314	4076750		H11				3
46	422427	4076720		H12				3



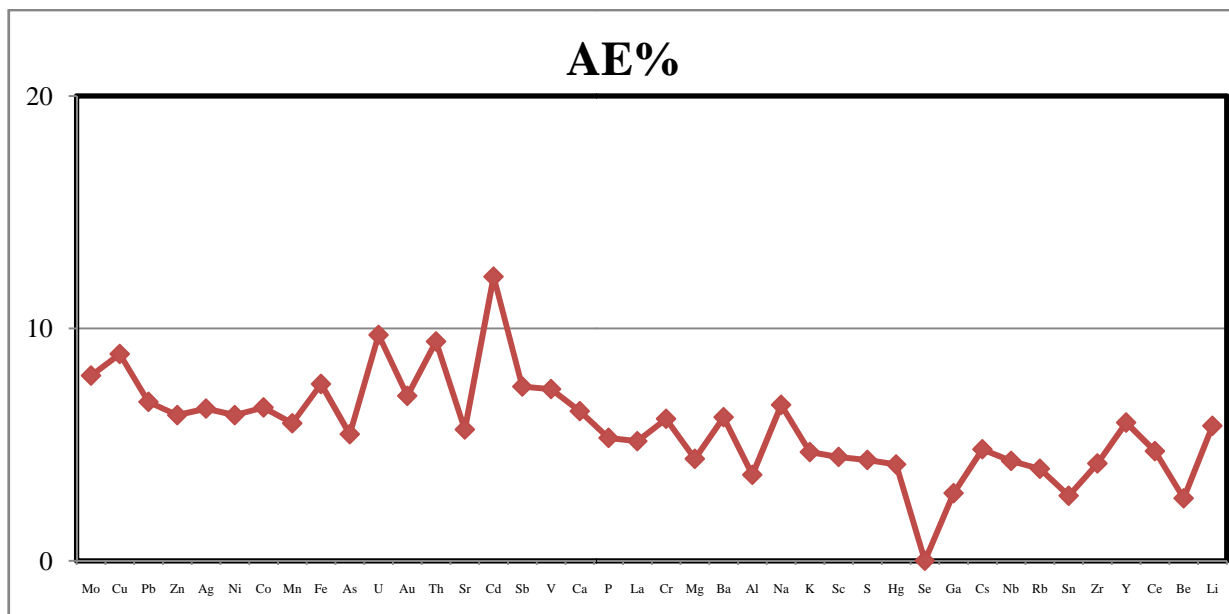
47	422294	4076587		H13				3
48	423446	4076617		H14				3
49	423796	4076313		H15				3
50	424101	4076005		H16				3
51	425186	4075477		H21				3
52	422714	4077270		H35				3
53	423211	4077274		H36				3
54	424600	4075593		H37				3
55	421237	4075197	M6					4
56	421222	4075218	M7		TP-2			4
57	421163	4075284	M8					4
58	421019	4075396	M9					4
59	421026	4075603						4
60	421095	4075635	M10		TP-3			4
61	421096	4075646	M11		TP-4			4
62	421102	4075641	M12		TP-5			4
63	421097	4075739						4
64	421101	4075777	M13					4
65	420844	4075604	M14					4
66	421265	4075310	M15		TP-6			4
67	421109	4075228	M60					4
68	421109	4075228	M61					4
69	420941	4075956	M62					4
70	420945	4075942	M63					4
71	420842	4075685				XRD-14		4
72	420849	4075525	M64					4
73	420849	4075525	M65					4
74	421219	4075263	M66					4
75	421219	4075263	M67					4
76	421248	4075312		H7				4
77	421047	4076019		H8				4
78	421371	4075576		H9				4
79	420861	4075346		H10				4
80	423453	4075672	M23					5
81	423556	4075683	M24			T-1		5
82	423613	4075785				T-2		5
83	423793	4075594	M25		TP-9	T-3		5
84	423914	4075562	M26		TP-10	T-4		5
85	424082	4075479	M27		TP-11	T-5	XRD-2	5
86	423850	4075256	M28			T-6		5
87	423875	4075305	M49					5
88	424037	4075384	M48		TP-13		XRD-9	5
89	423918	4075556	M50				XRD-10	5
90	424096	4075494	M51					5
91	424092	4075501	M52					5
92	424269	4075525	M53					5
93	423468	4075630		H17				5
94	423692	4075360		H18				5
95	424258	4075455		H19				5
96	423718	4075707		H20				5
97	424099	4075293		H38				5
98	425422	4076461	M29				XRD-3	Disseminated



								Sample
99	425466	4076445	M30					Disseminated Sample
100	425615	4076437	M31					Disseminated Sample
101	421871	4074783	M58					Disseminated Sample
102	421686	4074865	M59					Disseminated Sample
103	421425	4075082	M68				XRD-15	Disseminated Sample
104	421425	4075082	M69					Disseminated Sample
105	421425	4075082	M70					Disseminated Sample
106	420729	4074432		H0				Disseminated Sample
107	421635	4074268		H1				Disseminated Sample
108	425299	4077447		H22				Disseminated Sample
109	426597	4076277		H25				Disseminated Sample
110	425566	4078601		H28				Disseminated Sample
111	425569	4077560		H29				Disseminated Sample
112	428531	4078266		H30				Disseminated Sample
113	429731	4078817		H31				Disseminated Sample
114	419604	4076402		H32				Disseminated Sample
115	420119	4076713		H33				Disseminated Sample
116	420747	4077235		H34				Disseminated Sample

## ۴-۳- بررسی خطای آنالیز نمونه‌های سنگی

برای تعیین خطای اندازه‌گیری آنالیزهای شیمیایی، اقدام به انتخاب نمونه‌های تکراری از طریق تقسیم ۱۰ نمونه خردایش شده زیر ۲۰۰ مش گردیده است. در جدول ۴-۷ نتایج آنالیز این نمونه‌ها قرار داده شده است. این نمونه‌ها که پس از پودر شدن تا حد ۲۰۰ مش تهیه و مورد آنالیز تکراری قرار می‌گیرند، می‌توانند خطای مرحله آنالیز را منعکس سازند، زیرا فاقد خطای نمونه برداری و آماده‌سازی می‌باشند، این نمونه‌ها با کد رمزدار در اختیار آزمایشگاه قرار گرفت. برای محاسبه خطا، لازم است تا داده‌های حاصل از دو بار آزمایش، برای عناصر مختلف و همچنین میانگین دو آزمایش و اختلاف آنها تعیین گردد. روش بکار برده شده در اندازه‌گیری سطح خطای آنالیز شیمیایی بصورت محاسباتی انجام گردید.



شکل (۴-۷): نمودار خطی خطای آنالیزی عناصر



Sample		Mo		Cu		Pb		Zn		Ag		Ni		Co		Mn	
Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup
M25	M71	0.17	0.19	16.5	18.4	5.1	5.6	80	87	14	15	2.2	2.3	3.5	3.6	118	121
M51	M72	0.07	0.06	39.27	33.54	25.7	22	88.7	76	22	18	56.8	48.6	17.5	15	200	171
M35	M73	0.84	0.89	92.2	96.8	3.08	3.26	74.5	78.8	11	11	49.8	51.6	28.1	29.7	793	839
M32	M74	3.55	3.76	5.67	6	21.09	22.1	128.7	135.2	18	19	9.9	10.4	1.8	1.9	443	465
M44	M75	3.55	3.42	5.67	5.45	21.09	20.5	128.7	125.2	18	17	9.9	9.6	1.8	1.7	443	431
M3	M76	0.78	0.83	1.54	1.63	46.04	47.23	89.9	92.2	26	26	3.2	3.2	3.4	3.4	250	256
M55	M77	2.65	2.42	8.26	7.54	28.88	26.64	28	26	29	27	9	8	9.4	8.8	376	346
M6	M78	1.06	1.14	4.97	5.28	10.04	10.46	3	3	14	15	5.2	5.4	2.3	2.4	31	32
M9	M79	4.11	4.48	23.04	25.16	57.63	63.18	111.1	121.8	187	205	114.1	125	8.1	8.8	13	14
M70	M80	0.85	0.91	21.83	24.17	6.45	6.88	31.5	33.6	23	24	344	367	18.9	20.2	564	602

Sample		Fe		As		U		Au		Th		Sr		Cd		Sb	
Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup
M25	M71	1.25	1.28	0.8	0.9	0.3	0.3	2.1	2.3	4.1	4.4	66.6	71.4	0.01	0.01	0.03	0.03
M51	M72	1.98	1.69	2.6	2.2	0.2	0.1	1.2	1	1.9	1.6	21.3	18.2	0.03	0.02	0.04	0.03
M35	M73	6.06	6.41	3.6	3.8	0.6	0.6	8.9	9.4	2	2	70.7	74.8	0.04	0.04	0.08	0.08
M32	M74	1.32	1.38	3.3	3.4	0.8	0.8	5	5	0.1	0.1	308.8	324.6	0.68	0.71	0.11	0.11
M44	M75	1.32	1.28	3.3	3.2	0.8	0.7	5	5	0.1	0.1	308.8	300.6	0.68	0.66	0.11	0.1
M3	M76	0.11	0.11	0.075	0.075	1.9	1.9	0.4	0.4	0.1	0.1	99.8	102	0.8	0.8	0.07	0.07
M55	M77	2.09	1.92	2.6	2.4	2.8	2.6	2.6	2.4	0.2	0.2	104	96	0.14	0.12	0.08	0.07
M6	M78	9.25	9.64	0.075	0.075	9.7	10.1	7	7	10.4	10.8	11.5	11.9	0.02	0.02	0.42	0.43
M9	M79	0.88	1.14	97.9	97	28.9	30.6	5.9	8	0.7	1.3	201.8	202.6	0.37	0.2	0.05	0.05
M70	M80	2.26	2.41	5.1	5.4	0.4	0.4	1.1	1.1	1.5	1.6	356.7	380.7	0.09	0.09	0.08	0.08

Sample		V		Ca		P		La		Cr		Mg		Ba		Al	
Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup
M25	M71	15	16	1.18	1.26	0.066	0.07	35.7	37.8	5	5	0.58	0.61	684.1	715.4	1.9	1.9
M51	M72	17	14	0.17	0.14	0.005	0.004	1.7	1.4	18.8	16.1	0.37	0.31	86.2	73.8	1.13	0.97
M35	M73	145	153	5.42	5.73	0.176	0.186	20.6	21.8	106	112	2.42	2.56	46.6	49.3	2.38	2.51
M32	M74	8	9	31.03	32.61	0.023	0.024	1.3	1.4	2.5	2.6	0.9	0.9	323.1	339.6	0.01	0.01
M44	M75	8	8	31.03	30.2	0.023	0.022	1.3	1.2	2.5	2.4	0.9	0.9	323.1	314.5	0.01	0.01
M3	M76	8	8	21.43	21.78	0.001	0.001	0.5	0.5	2.2	2.2	10.79	11	23.7	24.3	0.05	0.05
M55	M77	28	25	20.57	18.97	0.011	0.011	0.5	0.5	1.7	1.5	10.75	10	11.9	11	0.1	0.1
M6	M78	398	414	0.04	0.04	0.001	0.001	1.5	1.5	146.2	152.3	0.02	0.02	3.2	3.3	1.05	1.09
M9	M79	629	689	0.21	0.23	0.018	0.019	0.9	0.9	10.6	11.6	0.07	0.07	13.3	14.5	10	10
M70	M80	44	47	6.62	7.06	0.038	0.04	5.4	5.7	221.7	236.6	5.27	5.62	99.2	105.8	1.36	1.45

جدول (۴-۱۷): نتايج آناليز نمونه‌هاي سنگي تكراري



Sample		Na		K		Sc		S		Hg		Se		Ga		Cs	
Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup
M25	M71	1.774	1.855	0.2	0.2	1.3	1.4	0.03	0.03	5	5	0.1	0.1	3.3	3.4	1.12	1.17
M51	M72	0.281	0.24	0.31	0.27	3.6	3.6	0.08	0.06	12	10	0.1	0.1	3.8	3.2	1.87	1.6
M35	M73	0.113	0.119	0.18	0.19	12.1	14	0.02	0.02	17	18	0.1	0.1	12.1	12.8	0.35	0.37
M32	M74	0.022	0.023	0.02	0.02	6	5.5	0.11	0.11	78	82	0.3	0.3	0.3	0.3	0.04	0.04
M44	M75	0.022	0.023	0.02	0.02	0.2	0.2	0.11	0.11	78	76	0.3	0.3	0.3	0.3	0.04	0.04
M3	M76	0.041	0.041	0.01	0.01	0.1	0.1	0.2	0.2	5	5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.02	0.02
M55	M77	0.041	0.047	0.05	0.04	1.2	1.2	0.02	0.02	5	5	0.3	0.3	0.3	0.3	0.08	0.07
M6	M78	0.082	0.085	0.04	0.04	9	9	0.06	0.06	5	5	0.1	0.1	5.9	6.1	0.36	0.37
M9	M79	0.263	0.288	0.05	0.05	4.1	4.5	0.79	0.86	19	21	0.1	0.1	0.1	0.1	0.04	0.04
M70	M80	1.536	1.639	0.18	0.19	4.1	4.3	1.83	1.95	5	5	0.2	0.2	3	3	0.75	0.8

Sample		Nb		Rb		Sn		Zr		Y		Ce		Be		Li	
Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup	Org	Dup
M25	M71	0.02	0.02	6	6.2	0.3	0.3	2.6	2.7	8.25	8.62	67.3	70.3	0.6	0.6	10.5	10.9
M51	M72	0.02	0.02	20.2	17.3	0.6	0.5	0.8	0.7	3.08	2.64	3.9	3.4	1.2	1	23.6	20.2
M35	M73	0.07	0.07	6.2	6.5	1	1	4	4	15.52	16.42	38.3	40.5	0.4	0.4	20.1	21.2
M32	M74	0.04	0.04	0.6	0.6	0.1	0.1	0.6	0.6	0.96	1	2.3	2.4	0.2	0.2	0.9	0.9
M44	M75	0.04	0.03	0.6	0.6	0.1	0.1	0.6	0.6	0.96	0.93	2.3	2.2	0.2	0.2	0.9	0.82
M3	M76	0.04	0.04	0.2	0.2	0.1	0.1	0.3	0.3	0.68	0.68	0.8	0.8	0.1	0.1	3.3	3.3
M55	M77	0.09	0.08	1.1	1	0.1	0.1	0.7	0.6	4.74	4.37	1	1	0.1	0.1	4.6	4.3
M6	M78	0.03	0.03	1.2	1.2	3.8	3.9	36.9	38.4	2.61	2.72	4	4	0.8	0.8	41	42
M9	M79	0.02	0.02	0.7	0.7	0.1	0.1	0.6	0.6	0.59	0.64	4.6	5	1.1	1.2	112	122
M70	M80	0.03	0.03	7.3	7.8	0.2	0.2	5.4	5.7	5.42	5.78	10.3	11	0.2	0.2	16.4	17.5

ادامه جدول (۴-۱۷): نتايج آناليز نمونه‌هاي سنگي تکراري