

## ۷-۱- مقدمه

پس از اتمام عملیات حفاری با حضور کارشناسان زمین شناسی و اکتشافی شرکت پارس کانی در محدوده، مغزه‌ها بررسی و عملیات تهیه لاگ مغزه های حفاری و نمونه برداری از آنها صورت گرفت. در این راستا ابتدا مغزه‌ها با استفاده از دستگاه کرپر به دو بخش مساوی در مقطع تقسیم شده و سپس با ردیف نمودن کل طول گمانه بر روی میز لاگ بررسی زمین شناسی مقاطع انجام شد. بنا به توافق انجام گرفته با کارفرما طول بازه‌های لاگینگ و نمونه برداری برابر با ۲ متر در نظر گرفته شد و فرم لاگ نیز بر این اساس طراحی گردید.

## ۷-۲- متدولوژی لاگینگ سنگ شناختی آلتراسیون و کانی شناسی

## ۷-۲-۱- توصیف آیتم های فرم لاگ

این فرم با یک دید اکتشافی و زمین شناسی طراحی شده و در آن بنا به توافق با کارفرما جهت لاگ اینتروال‌های ۲ متری الگوی کار قرار گرفته است. نمونه فرم لاگینگ لیتولوژی در شکل شماره ۷-۱ ارائه شده است. عمق، تفکیک کامل تنوعات سنگ شناسی و زیر گروه های مربوطه، رنگ و فابریک آنها، انواع آلتراسیون و درجات شدت و ضعف نسبی آنها، چگالی واحد های سنگی و میزان سختی آنها، میزان تخلخل، پارامترهای CR و R.Q.D، شماره جعبه و شماره نمونه برداشته شده در این فرم با کدبندی خاص این پروژه که در ادامه شرح داده خواهد شد، آمده است. توصیف کامل تنوعات سنگی (Rock Type) و تیپهای مختلف آلتراسیون موجود در محدوده در گزارشات مربوطه تشریح شده است. لذا در زیر به ارائه کدهای فرم لاگ اشاره می شود.

## ۱ - قطر حفاری: قطر حفاری با استفاده از کدهای استاندارد مورد استفاده در متن های تخصصی

مربوطه درج می گردد. در صورتی که تغییر قطر، در داخل یک اینتروال روی دهد، هر دو قطر درج

شده و مترائز دقیق در ستون " توضیحات " نوشته می شود.

جدول ۷-۱- لیست قطرهای حفاری مورد استفاده در پروژه

قطر مغزه (mm)	قطر (mm)	کد
63.5	96.3	HQ
47.6	75.7	NQ

۲- تیپ سنگ (Lithology): توصیف تنوعات سنگی با تکیه بر مطالعات پتروگرافی در گزارش نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰ ارائه شده است. گفتنی است در کلیه موارد مشکوک و یا مرزهای کنتاکت که تعیین آن با بررسی مزوسکوپی دشوار است، نسبت به تهیه نمونه برای تهیه مقطع نازک اقدام گردیده است. مندرجات لاگ شیت بعداً بر حسب نتیجه بررسی ها حک و اصلاح می گردد

۳- رنگ و توصیف آن (Color & Modifier): در جداول کد رنگهای مورد استفاده در فرم های لاگ و گزارشات روزانه ارائه شده است. روش کار بدین ترتیب است که روی هر اینتروال دو متری مورد بررسی دو رنگ غالب انتخاب شده و نوشته می شود. که از رنگ اول به عنوان color 1 و از رنگ دوم به عنوان color 2 نام برده شده است. این دو رنگ به نوبه خود می توانند کم رنگ، پررنگ و یا متوسط باشند که کدینگ توصیف آنها در جدول ۷-۲ و ۷-۳ آمده است.

جدول ۷-۲- کدینگ رنگهای مورد استفاده

رنگ	کد
قهوه ای (BROWN)	BN
خاکستری (GRAY)	GY
قرمز (RED)	RD
سبز (GREEN)	GR
سیاه (BLACK)	BK
سفید (WHITE)	WT
زرد (YELLOW)	YW

جدول ۷-۳- کدینگ توصیف رنگ ها

توصیف	کد
تیره (Quality=Dark)	S
متوسط (Quality=Medium)	M
روشن (Quality=Light)	W

۴- تیپ و شدت آلتراسیون (Alteration): توصیف تپهای مختلف آلتراسیون و نحوه تشخیص مزوسکوپی آنها در گزارش توصیف لیتولوژی ارائه شده است. در الگوی لاگ مغزه ها در این سایت ۴ آلتراسیون مهم شامل pyritization, limonite, hematite, Silicification مد نظر بوده که در هر اینتروال ۲ متری با توجه به شدت و ضعف هرکدام بنا به آنچه در جدول آمده است به آنها مقدار داده شده که این امر برای انجام بررسی های بعدی که نیاز به رقومی کردن داده ها دارند مورد استفاده قرار گرفته است. برای هر اینتروال چهار تیپ آلتراسیون فوق قید شده و در صورت وجود تیپ های دیگر در بخش توضیحات اشاره می شود. متراژ مرز واضح تغییر آلتراسیون در داخل یک اینتروال نیز در توضیحات قید می شود. همانند مبحث تعیین لیتولوژی در تشخیص آلتراسیونها نیز در مواقع لازم از نتایج مطالعه مقاطع نازک استفاده شده و مندرجات لاگشیت ها بر اساس آن اصلاح می شود.

جدول ۷-۴- کدینگ توصیف مورد استفاده برای شدت آلتراسیون

شدت	میزان عددی	کد
Fresh	۰	NO
Very low	۰-۲۰	VL
Low	۲۰-۴۰	L
Medium	۴۰-۶۰	M
High	۶۰-۸۰	H
Very high	۸۰-۱۰۰	VH

۵- عمق (Depth): این عمق مربوط به گمانه بوده که به صورت از- تا- در فرم دیده می شود. و از تفاضل این دو، میزان ضخامت در ستون Thickness به دست می آید. که در واقع همان اینتروال لاگ

است. بدیهی است که این ضخامت بجز در مواردی ۲ متر خواهد بود. عوارض لیتولوژیک در بازه های ثابت دو متری مورد بررسی قرار می گیرد. در صورتی که یک تغییر واضح در لیتولوژی و یا کانی شناسی دیده شود، بازه دو متری در محل کنتاکت شکسته شده و عمق دقیق کنتاکت و علت تفکیک آن در ستون description درج شده است. برای تعیین پارمترهای C.R و R.Q.D به روشی که قبلاً ذکر شد طول مغزه حاصله در هر اینتروال یک متری اندازه گرفته شده و در ستون Core length آمده است.

۶- **تخلخل (prosimy):** تخلخل به عنوان عاملی که می تواند در کانی زایی دخیل باشد از اهمیت خاصی برخوردار بوده و سعی شده است با یک دید چشمی به این فاکتور در اینتروال های مختلف وزن داده شود. قسمت های با تخلخل بسیار بالا با VH تخلخل بالا H، متوسط با M کم با L و خیلی کم با VL نشان داده شده است.

۷- **سختی (hardness):** این فاکتور نیز مربوط به سختی کل سنگ بوده که مقاومت سنگ در مقابل برش با دستگاه کر بر را منعکس می کند. این فاکتور نیز مانند تخلخل حالت مقایسه ای داشته و مقدار عددی برای آن در این فرم معنا ندارد.

۸- **ستون زمین شناسی:** در این ستون با توجه به تغییرات سنگ شناسی موجود در مغزه ها، ستونی با سیمبل های متفاوت رسم شده است. برای هر نوع سنگ شناسی خاص سیمبل خاصی در نظر گرفته شده است و در تمام گمانه ها رعایت شده است.

۹- **سایر شواهد (Other):** کدهای به کار رفته جهت مشخص کردن سایر شواهد بر اساس جدول زیر می باشد:

توصیف	کد
Gypsum	GYP
Clacite	CLT
Propylitic	PRP
Chalcopyrite	CPY
Manganese	MN
Barite	BA
Copper	CU
Lead	PB

شکل ۷-۱ - نمونه فرم لاگینگ

Site: Siahjangan	BoreholeNO:	Logging sheet		Page:	Date:	Geo- colum		
		descriptions						
		Sample no						
		Box no						
		Prosity						
		Density						
		Hardness	VI					
			L					
			M					
			H					
		alteration	Other					
			Gypsum					
			Pyrite					
			Limonite					
			Hematite					
			silicification					
		Fabric						
		color	Mod 2					
			color 2					
			Mod 1					
			color 1					
		core	R.Q.D(%)					
			C.R (%)					
			length					
		Depth of	thickness					
			to					
			from					
		mineralization						
		Geological subdivision						
		Rock type						

## ۳-۷- نمونه گیری sampling

با توجه به توافق صورت گرفته نمونه برداری از گمانه ها نیز با الگوی ۲ متری صورت گرفته و با ثبت مشخصات سنگ شناسی و کانی شناسی هر نمونه در دفترچه های مخصوص این کار یک شماره نمونه به آن تعلق می گیرد. در عکس شماره ۷-۲ برگه های این دفترچه دیده می شود. نمونه گیری از مغزه ها همزمان با لایگینگ آنها جهت بالا بردن دقت صورت گرفته است. الگوی نمونه برداری دو متری هم با توجه به عمق گمانه صورت گرفته که به طبع خود مستلزم محاسبه پارامترهای C.R و RQD با توجه به میزان و کیفیت مغزه های موجود در آن متراژ از عمق گمانه است. به لحاظ عملی نمونه گیری در محل سایت و با استفاده از دستگاه کربر و با رعایت تمام مسائل ایمنی صورت گرفته است. جهت ایجاد یک نظم خاص در نمونه گیری همیشه نیمه سمت راست در جعبه گذاشته شده و نیمه سمت چپ آن در کیسه نمونه ریخته شده است.

PARS KANI  
Mineral Industries  
Research and Development CO.

SAMPLE RECORD  
SAMPLE No. 10780  
Date: .....

Sheet: ..... Scale: .....

Locality: .....

Type Of Sample: .....

Description/Colour: .....

Hardness: ..... Recovery: .....

Drill Hole/Pit/Trench No. : .....

Depth From: ..... To: .....

Sampler: .....

PARS KANI  
Mineral Industries  
Research and Development CO.

SAMPLE No. 10780 W

PARS KANI  
Mineral Industries  
Research and Development CO.

SAMPLE No. 10780

شکل ۷-۲- برگه دفترچه نمونه برداری

## ۷-۴- توصیف لاگ گمانه ها

## ۷-۴-۱- گمانه شماره DH-1

این گمانه به صورت قائم و با مختصات 545036 E, 3139446 N و به عمق ۱۰۰/۷ متر حفر شده است. همانگونه که در فصل ۵ آورده شده است دلایل انتخاب این گمانه به شرح زیر است:

- وجود حجم قابل توجهی از آثار معدنکاری قدیمی که بی شک نشان از کیفیت بالای ماده معدنی در این نقطه دارد.

- شواهد زمین شناسی دال بر ادامه سامانه در زیر بازتهای ماسیو  $J_2^{m.l}$  بوده و حضور رسوبات منگنز دار نیز برای تمرکز ماده معدنی امید بخش در نظر گرفته شده است.

- همبستگی داده‌های IP و RS ژئوفیزیک تأییدی بر فرضیات فوق می‌باشد.

این گمانه از متر ۱ در واحد بازالتی آغاز می‌شود و تا عمق ۵۶/۷ متر ادامه داشته و در این عمق به واحد رسوبی که بیشتر از شیل های قرمز، سیاه و سیلتستون تشکیل شده است می‌رسد. واحد رسوبی تا عمق ۵۹/۵ متر ادامه داشته و مجدد واحد بازالتی از این عمق تا عمق ۷۴ متر قابل مشاهده است. از عمق ۷۴ تا ۹۰ متر نیز واحد رسوبی مشاهده می‌شود. از این عمق تا انتهای گمانه مجدداً شاهد واحد بازالتی هستیم. واحد بازالتی در کل گمانه دارای آلتراسیون پروپلیتی می‌باشد. کانی‌هایی که در طول این گمانه قابل مشاهده هستند شامل پیریت، کالکوپیریت، لیمونیت، هماتیت، کلسیت و باریت می‌باشند که به صورت پراکنده در متن بازالت و یا در رگچه‌های ریزی که در سنگ وجود دارد دیده می‌شوند. در داخل رسوبات نیز حضور کانی‌های دارای منگنز مشهود است. پیریت و رگچه‌های سیلیسی در کل طول گمانه قابل مشاهده بوده و لیمونیت و هماتیت مختص اعماق کم تا حدود ۱۸ متر می‌باشد. از این گمانه با توجه به شواهد ماکروسکپی نمونه‌ای برای آنالیز شیمیایی ارسال نشد. جزئیات بیشتر در ارتباط با لاگ این گمانه در فرم های لاگ پیوست ارائه شده است. در نمودار ۷-۱ نیز لاگ گمانه به صورت شماتیک ارائه شده است.

از این گمانه یک نمونه با کد 1.88 از عمق ۸۸ متری جهت آنالیز XRD ارسال شد. فاز اصلی این نمونه شامل آلپیت و کوارتز بوده و فازهای فرعی کلریت، کلسیت و لامونیت مشاهده می شود. واحدی که این نمونه از آن برداشت شده است رسوبی بوده و با توجه به کانی‌هایی که در آنالیز XRD ثبت شده است می توان نتیجه گرفت که محیط واجد آلتراسیون پروپیلیتی می باشد. از دیگر شواهد در تایید این موضوع حضور رگه و رگچه‌های کربناتی و اپیدوتی می باشد.



Hole Name :DH1										
Project Name: SiahMadan					Hole Length :100.70					
Collar X :545036.00			Collar Y :3139446.00		Collar Z :942.00					
Segment Start Depth :0.00					Segment End Depth :100.70					
Depth	Cu ppm	Au ppb			Pyrite	Vein Sil	Hematite	Limonite	Other	ROCK
2									GYP	Altered Basalt
4									MN- GYP	Altered Basalt
6									MN- GYP	Altered Basalt
8									N- GYP-CP	Altered Basalt
10										Altered Basalt
12										Altered Basalt
14									CPY	Altered Basalt
16									CPY	Altered Basalt
18									CPY	Altered Basalt
20									CPY	Altered Basalt
22									CPY-CLT	Altered Basalt
24									CLT	Altered Basalt
26									CLT	Altered Basalt
28									CLT	Altered Basalt
30										Altered Basalt
32										Altered Basalt
34										Altered Basalt
36										Altered Basalt
38									CLT	Altered Basalt
40										Altered Basalt
42										Altered Basalt
44									CPY	Altered Basalt
46										Altered Basalt
48										Altered Basalt
50										Altered Basalt
52										Altered Basalt
54										Altered Basalt
56										Altered Basalt
58									CLT	Sediment
60										Sediment
62									CPY	Altered Basalt
64										Altered Basalt
66										Altered Basalt
68										Altered Basalt
70										Altered Basalt
72									CLT	Altered Basalt
74										Altered Basalt
76										Sediment
78										Sediment
80										Sediment
82										Sediment
84										Sediment
86										Sediment
88										Sediment
90										Sediment
92										Altered Basalt
94										Altered Basalt
96										Altered Basalt
98										Altered Basalt
100.7										Altered Basalt

Scale 1:337

Application Name: Studio 3

Version: 3.0

نمودار ۷-۱- نمودار لاگ گمانه DH1

## ۷-۴-۲- گمانه شماره DH-2

این گمانه نیز به صورت قائم و با مختصات 545040 E, 3139624 N و به عمق ۱۰۱/۴ متر حفر شده است.

دلایل انتخاب این نقطه مشابه با گمانه DH.1 بوده و عبارتند از:

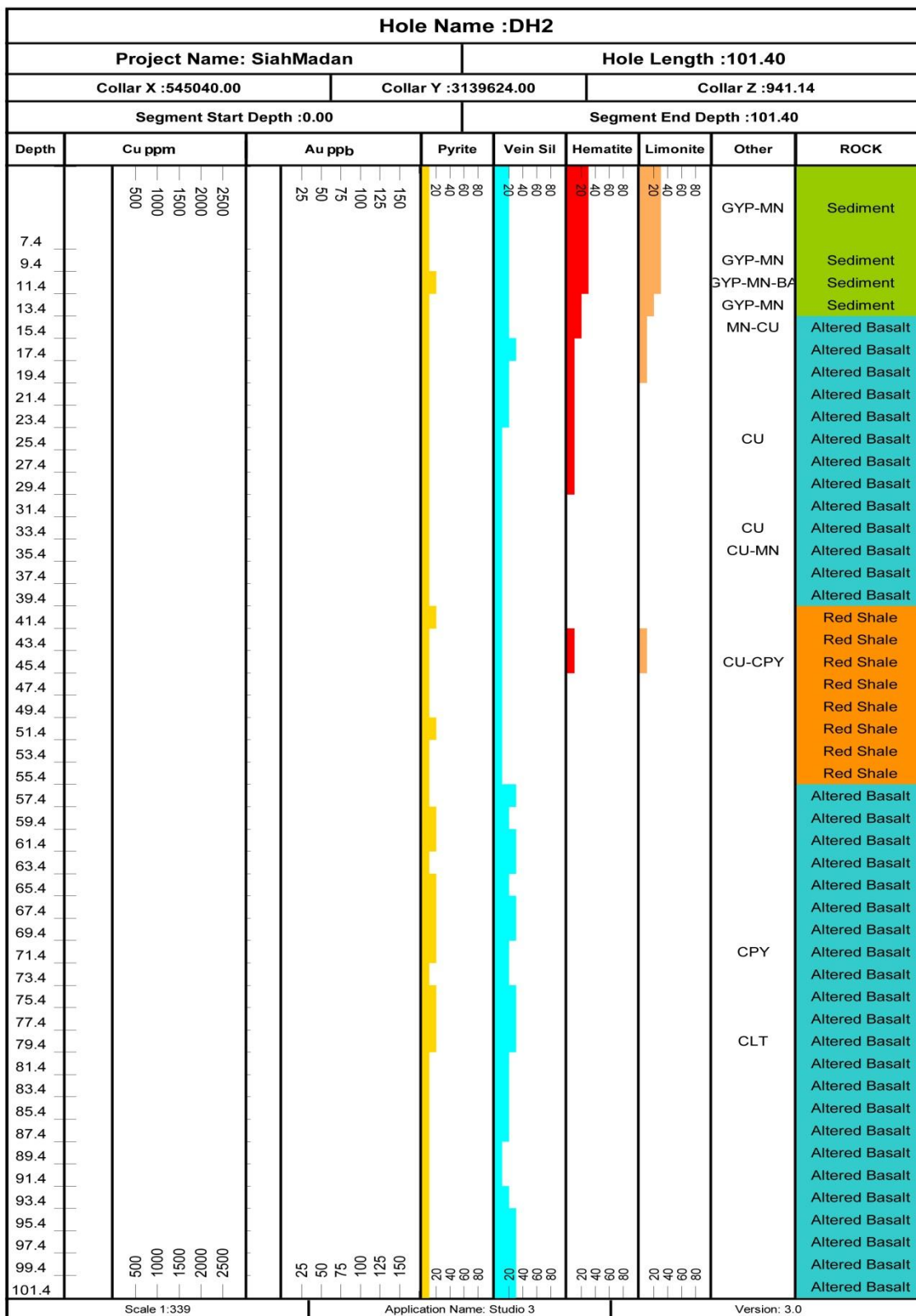
- نتایج امید بخش ژئوفیزیک

- شواهد مناسب زمین شناسی همچون رسوبات منگنزدار و سامانه ماسیوسولفید

- وجود آثار معدنکاری قدیمی

سنگ شناسی این گمانه نیز مشابه با گمانه DH1 می باشد به گونه ای که پس از گذر از آبرفت به ضخامت ۵ متر واحد رسوبی که شرح آن آورده شد تا عمق ۱۳,۴ متر قابل مشاهده است. پس از گذر از این واحد تا عمق ۳۸ متر واحد بازالتی مشاهده شده و سپس از عمق ۳۸ تا ۵۴ متر واحد رسوبی مشاهده می شود. از این عمق تا انتهای گمانه واحد بازالتی حضور دارد. واحد بازالتی در کل گمانه پروپلیتی بوده و در کل گمانه پیریت و رگچه های سیلیسی دیده می شود. در اعماق کم هماتیت و لیمونیت نیز حضور دارند. مشابه با گمانه DH1 در این گمانه نیز کانی های پیریت، کالکوپیریت، لیمونیت، هماتیت، کلسیت و باریت و ژیپس دیده می شوند که به صورت پراکنده در متن سنگ و یا در داخل رگچه ها می باشند. از این گمانه نیز با توجه به شرایط ماکروسکوپی و طبق نظر کارفرما نمونه ای آنالیز نشد.

در نمودار ۷-۲ لاگ گمانه به صورت شماتیک ارائه شده است. جزئیات بیشتر نیز در فرم لاگ پیوست ثبت شده است.



نمودار ۷-۲- نمودار لاگ گمانه DH2

## ۷-۴-۳- گمانه شماره DH-3

این گمانه به مختصات 545336 E, 3139102 N در جنوب محدوده و به صورت قائم و تا عمق ۱۰۲/۴ متر حفر شده است. در این بخش هیچ رخنمونی از سامانه ماسیو سولفید و یا شواهد آن وجود ندارد و آثاری از معدنکاری قدیمی نیز دیده نمی شود لیکن روندی با شیب به سمت شمال در برداشتهای IP و RS در شبهه مقطع D-D-300 E و در نقطه 420 S با موقعیت 545330.02 E, 3139112.5 N جلب توجه می کرد که عمده دلیل انتخاب این نقطه بوده است.

از نظر سنگ شناسی این واحد نیز واجد واحدهای رسوبی و بازالت بوده و فقط نسبت به گمانه های دیگر ضخامت رسوبات در این گمانه بیشتر است. در این گمانه تا عمق ۱۷ متر بازالت و سپس تا ۲۱ متر رسوبات حضور دارند. پس از آن تا عمق ۲۵ متر تغییر جنس سنگ بازالت مشاهده شده و سپس ضخامت نسبتاً زیادی تا عمق ۸۲/۹ متر مجموعه های رسوبی حضور دارند. از این عمق تا انتهای گمانه جنس سنگ بازالت می باشد. مشابه با سایر گمانه ها بازالتها در این گمانه نیز پروپلیتی بوده و کانی های حاضر در متن سنگ و درزه ها نیز شامل پیریت، کلسیت، ژیپس، لیمونیت، هماتیت و کانی های منگنز و کالکوپیریت می باشد. در این گمانه از عمق ۴۱ تا ۵۵ متر سنگ خرد شده و با ساختاری برشی مشاهده شد (شکل ۷-۳) که رگچه های سیلیسی پیریت دار نیز در آن دیده می شود. حضور پیریت و رگچه های سیلیسی در کل گمانه مشهود بوده و در اعماق کمتر نیز هماتیت و لیمونیت مشاهده می شود. با هماهنگی صورت گرفته با کارفرما از عمق ۷۵ تا انتهای گمانه تعداد ۱۴ نمونه با فواصل ۲ متری جهت آنالیز شیمیایی ارسال گردید. در این بین بالاترین مقدار مس برابر با 134ppm و در عمق ۹۷ تا ۹۹ متر می باشد. بیشترین مقدار طلا نیز برابر با 4ppb بوده و در عمق ۸۳ تا ۸۵ متر ثبت شده است. مقادیر فوق کمتر از آن است که بتواند نشان از یک تمرکز کانی سازی داشته باشد. در نمودار ۷-۳ لاگ این گمانه به صورت شماتیک قابل مشاهده است و برداشت های دقیق تر در فرم لاگ پیوست ارائه

شده است. نمونه ۱۰۲۰۷ از این گمانه جهت مطالعه مینرالوگرافی انتخاب شد و نتیجه بررسی در ادامه فصل آورده شده است.

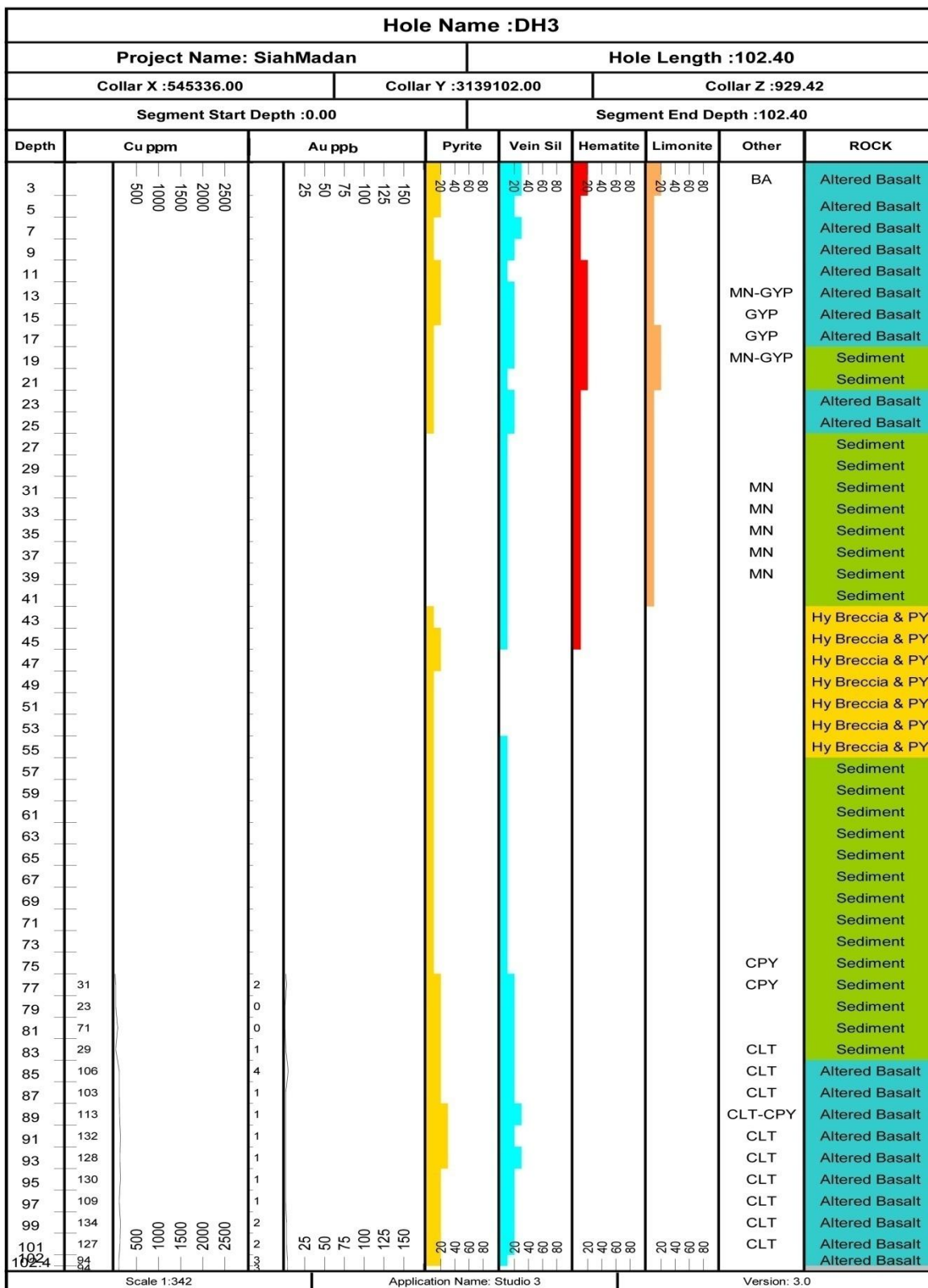
نمونه های ۱۰۲۰۳ و ۱۰۲۰۹ از این گمانه جهت آنالیز XRD انتخاب شدند که به قرار جدول زیر است:

Sample	Depth	Rock	Major Phases	Minor Phases
۱۰۲۰۳	۸۰	Sediment	Quartz, Albite	Muscovite-illite, Chlorite, Augite, Orthoclase
۱۰۲۰۹	۹۲	Basalt	Albite, Augite	Laumontite, Chlorite

نمونه ۱۰۲۰۳ مربوط به واحد رسوبی و ۱۰۲۰۹ از واحد بازالتی می باشد. در هر دو نمونه با حضور کانی های آلبيت و کلریت آلتراسیون پروپیلیتی مشهود بوده و با توجه به لاگ گمانه نیز بی تردید این گمانه در زون پروپیلیتی واقع شده است. سایر کانی های ثبت شده مربوط به ماهیت سنگ شناسی واحد می باشند.



شکل ۷-۳- تصویری از بافت برشی در عمق ۴۴ متری گمانه DH3



نمودار ۷-۳- نمودار لاگ گمانه DH3

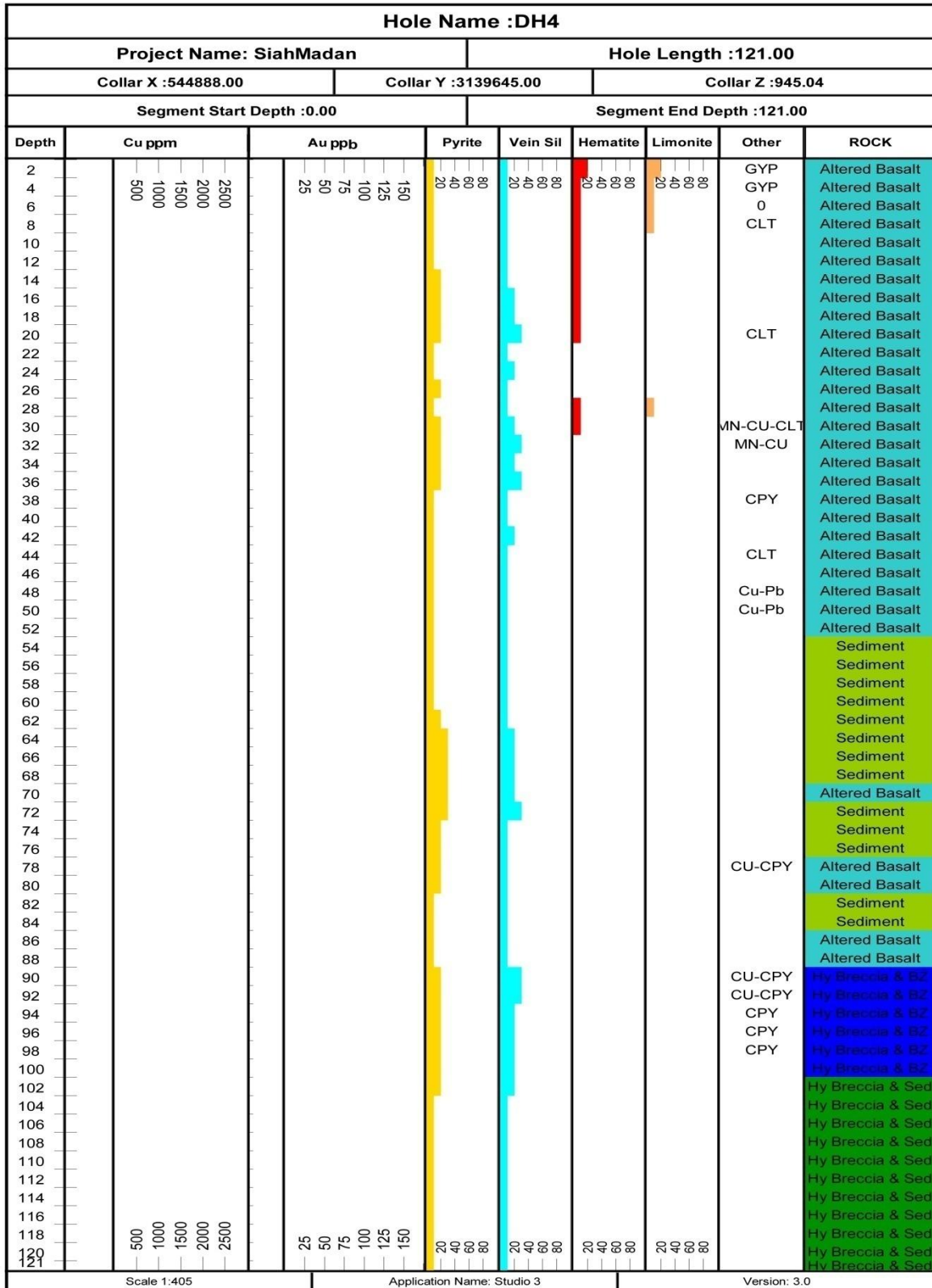
## ۷-۴-۴- گمانه شماره DH-4

این گمانه در مختصات 544888 E, 3139645 N به صورت قائم و تا عمق ۱۲۱/۲ متر حفاری شده است. در ارتباط با دلیل انتخاب محل این گمانه باید ذکر کرد که روند مشاهده شده در پروفیل D-D-0 ژئوفیزیک تا این نقطه مشهود بوده و شواهد زمین شناسی نیز دلالت بر تداوم سامانه ماسیوسولفید احتمالی تا این نقطه داشتند. از سوی دیگر حجم عظیمی از فعالیتهای معدنی پیشینیان در این بخش متمرکز شده است. بطور کلی دلایل توجیه تعریف گمانه در این محل عبارت بودند از:

- حجم زیاد فعالیتهای معدنی پیشین
- تداوم شواهد سامانه ماسیوسولفید احتمالی تا نزدیکی این گمانه
- وجود رسوبات منیزیم دار کنترل کننده کانی زایی
- همبستگی نتایج ژئوفیزیک با دادههای فوق

مطالعه سنگ شناسی این گمانه نشان می دهد که تا عمق ۵۱ متر این گمانه از جنس بازالت بوده و سپس تا عمق ۶۸ متر مجموعه های رسوبی مشاهده می شوند. در ادامه تا ۷۱ متر مجدداً بازالت تکرار شده و پس از این تا ۷۵/۵ متر مجموعه رسوبی مشاهده می شوند. یک بخش بازالتی دیگر از عمق ۷۵/۵ متر تا ۷۹/۷ متر مشاهده شد و از عمق ۷۹/۷ تا ۸۵ متر جنس سنگ رسوبی می باشد. جنس از ۸۵ متر تا ۱۰۲ متر به بازالت تغییر کرده و از ۱۰۲ متر تا انتهای گمانه از مجموعه رسوبی که باز هم از جنس شیل های سیاه تا قرمز و سیلتستون می باشد تشکیل شده است. رگچه های سیلیسی و پیریت در کل طول گمانه مشاهده می شود. کانی های مشاهده شده در این گمانه شامل پیریت، کالکوپیریت، لیمونیت، هماتیت، ژیپس، کانی های منگنزدار، مس و ترکیبات سرب می باشد. از عمق ۸۸ متر تا انتهای گمانه حالت برشی داشته و در رگچه های این بخش و به صورت پراکنده در متن سنگ کانی های فلزی مشاهده می شود. با نگاهی به شواهد ماکروسکپی و نتایج لاگینگ از این گمانه نمونه ای جهت آنالیز شیمیایی ارسال نشد. نمودار ۷-۴ لاگ این گمانه را به نمایش در آورده و جزئیات لاگینگ نیز به پیوست ارائه شده است.





نمودار ۷-۴- نمودار لاگ گمانه DH4



## ۷-۴-۵- گمانه شماره DH-6

این گمانه عمیق ترین گمانه در محدوده و در مختصات 544687 E, 3139283 N به صورت قائم و تا عمق ۱۴۰/۷ متر حفاری شده است. در محل این گمانه سطح پوشیده از آبرفت بوده و تنها دلیل انتخاب این گمانه داده‌های ژئوفیزیک می‌باشد.

سنگ شناسی این گمانه نیز تفاوت چندانی با گمانه‌های دیگر نداشته و از بازالت‌های پروپلیتی و مجموعه‌های رسوبی عمدتاً از جنس شیل سیاه تا قرمز و سیلتستون تشکیل شده است. به گونه ای که از سطح تا عمق ۸۴/۴ متر بازالت‌های پروپلیتی در گمانه مشاهده می‌شوند. سپس از این عمق تا عمق ۱۲۰/۴ متر جنس سنگ به رسوبات فوق‌الذکر تغییر یافته و از این عمق تا عمق ۱۲۵/۵ متر جنس سنگ بازالت می‌باشد. از ۱۲۵/۵ متر تا ۱۳۸/۴ متر جنس سنگ مجدداً مجموعه رسوبی بوده و سپس تا آخر گمانه به بازالت تغییر می‌یابد. تمام بازالت‌های این گمانه پروپلیتی شده‌اند و در کل طول گمانه نیز پیریت قابل مشاهده بوده و رگچه های سیلیسی حضور دارند. مشابه با سایر گمانه‌ها در نزدیک سطح هماتیت و لیمونیت نیز در گمانه مشاهده می‌شود. کانی‌هایی که در طول گمانه مشاهده شده‌اند عبارتند از پیریت، کالکوپیریت، ژیپس، باریت، هماتیت، لیمونیت و کانی‌های منگنزدار. با توجه به شواهد ماکروسکپی و نتایج لاگ گمانه‌ها از عمق ۶۶/۴ تا ۱۰۴/۴ تعداد ۱۹ نمونه با فواصل ۲ متر جهت آنالیز شیمی ارسال گردید. بیشترین مقادیر طلا و مس در نتایج مربوط به عمق ۱۰۲/۴ تا ۱۰۴/۴ متر و به ترتیب به میزان 37ppb و 2317 ppm می‌باشد. نمودار ۷-۵ مربوط به لاگ این گمانه می‌باشد و موارد ثبت شده در لاگ گمانه نیز در فرم پیوست ارائه شده است. نمونه ۱۰۱۱۸ از این گمانه جهت تهیه مقطع صیقلی و مطالعه میکروسکپی انتخاب شد و نتیجه بررسی آن در همین فصل آورده شده است.

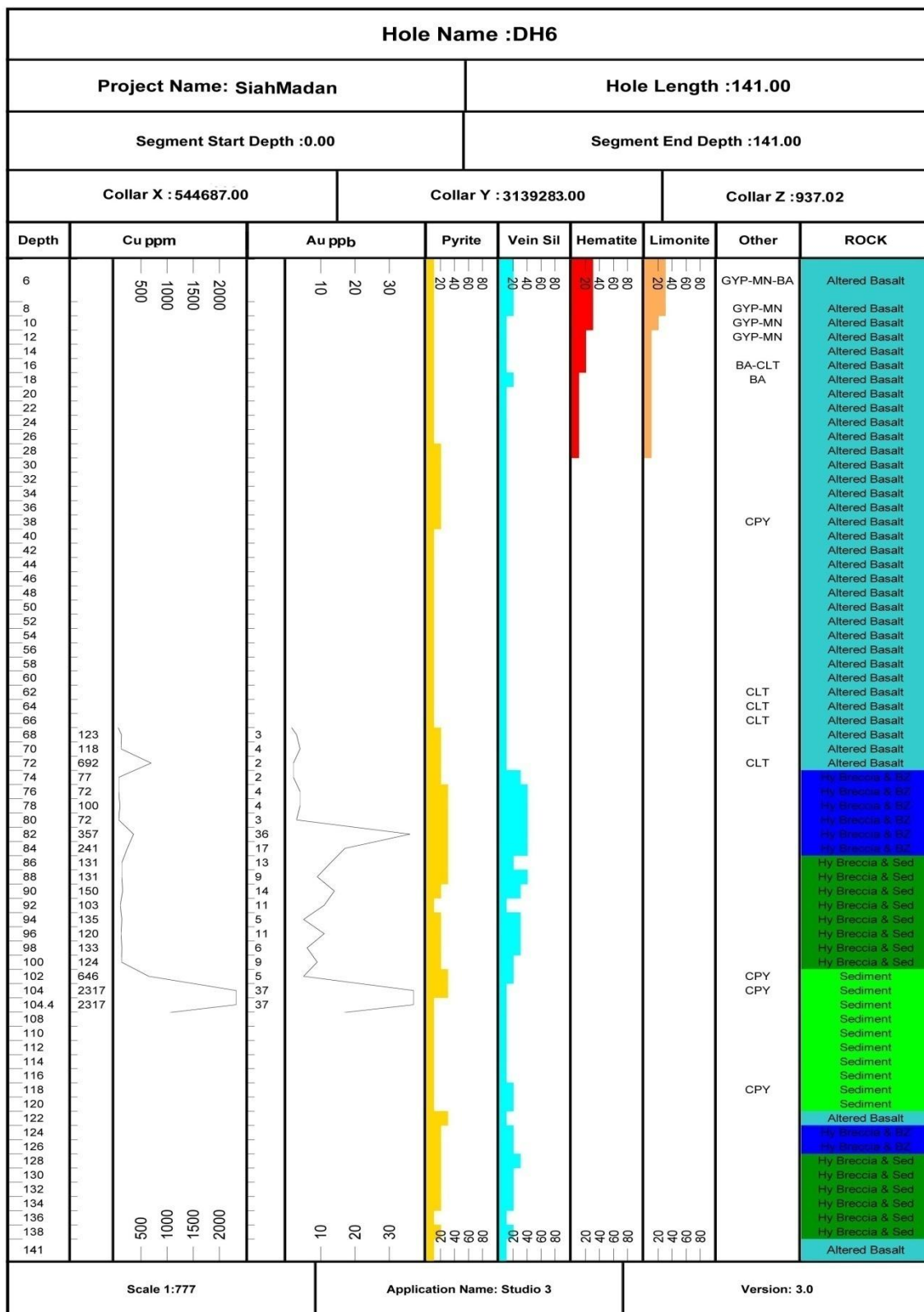
از این گمانه دو نمونه ۱۰۱۰۷ و ۱۰۱۱۱ مورد آنالیز XRD قرار گرفتند. نتایج آنالیز به قرار جدول زیر است:

Sample	Depth	Rock	Major Phases	Minor Phases
۱۰۱۰۷	۷۹	Basalt	Datolite, Albite, Chlorite	Laumontite
۱۰۱۱۱	۸۷	Sediment	Datolite, Albite, Calcite, Quartz, Laumontite	Chlorite, Augite

نمونه ۱۰۱۰۷ از واحد بازالتی برداشت شده است و نمونه ۱۰۱۱۱ مربوط به واحد رسوبی می باشد. همانگونه که در نتایج آنالیز XRD این دو نمونه دیده می شود حضور کانی هایی همچون کلریت و آلبیت از مشخصه های آلتراسیون پروپیلیتی بوده و علاوه بر این موضوع حضور رگچه های کربناتی که از مشخصات زون پروپیلیتی می باشد و همچنین حضور رگه های اپیدوتی شاهدهی بر این موضوع می باشد. با توجه به لاگ گمانه پیریت نیز به صورت پراکنده و در رگه رگچه ها در کل طول گمانه قابل مشاهده است.



شکل ۷-۴- تصویری از بافت برشی در عمق ۸۰ متری گمانه DH6



نمودار ۷-۵- نمودار لاگ گمانه DH6

## ۷-۴-۶- گمانه شماره DH-7

این گمانه در مختصات 545034 E, 3139517 N به صورت قائم تا عمق ۱۰۳/۳ متر حفاری شده است. محل این گمانه دقیقا بر روی شواهد آلتراسیونی استرینگر زون موجود در منطقه و در کنار ترانشه حفر شده بر روی این شواهد می باشد. بر روی سطح آثاری از کانی سازی مشاهده می شود و آلتراسیون موجود در این بخش نیز بی شباهت به آلتراسیون سامانه ماسیوسولفید نیست.

لاگینگ این گمانه نشان می دهد که آلتراسیونی که تحت نام استرینگر زون بر روی نقشه آورده شده است تا عمق ۱۴/۹ متر ادامه داشته و پس از آن یک واحد رسوبی تا عمق ۳۲/۸ متر دیده می شود. از ویژگی های این بخش رسوبی آنست که به شدت کلریتی شده است. سپس از عمق ۳۲/۸ متر تا ۳۸/۵ جنس سنگ بازالتی بوده و پس از آن تا عمق ۴۲ متر رسوبات شیلی تا سیلتستون دیده می شوند. حدفاصل ۴۲ متر تا ۵۷/۲ متر از جنس بازالت بوده و از این عمق تا عمق ۷۶/۲ متر مجموعه های رسوبی دیده می شوند. عمق ۷۶/۲ تا انتهای گمانه نیز از جنس بازالت می باشد. همانگونه که اشاره شد آلتراسیونی که در سطح به صورت یک گوسن دیده می شود و تحت نام استرینگر زون معرفی شده است در محل این گمانه حداکثر تا عمق ۱۴/۹ متر تداوم دارد. تفاوتی که بین این گمانه ها و سایر گمانه ها دیده می شود اول حضور این آلتراسیون و سپس واحد رسوبی به شدت کلریتی شده می باشد که به این شکل در سایر گمانه ها دیده نمی شود. رگچه های سیلیسی و پیریت مشابه با سایر گمانه ها در کل طول گمانه حضور دارند و هماتیت و لیمونیت نیز مختص بخش آلتراسیون سیلیسی آرژیلی سطحی می باشد. کانی های مشاهده شده به صورت پراکنده و همچنین در داخل رگه رگچه ها عبارتند از : پیریت، هماتیت، لیمونیت، گوتیت، ژیپس، کالکوپیریت و کانی های منگنز دار. با توجه به لاگ زمین شناسی، این گمانه دارای کاملترین شواهد سنگ شناسی و آلتراسیونی در محدوده می باشد و از این رو کل گمانه با فواصل ۲ متر به تعداد ۴۸ نمونه به آزمایشگاه ارسال شد. بیشترین مقدار مس در این گمانه در عمق ۶/۹ متر تا ۸/۹ متر و به میزان 2801ppm می باشد. بیشترین مقدار طلا نیز با عیار 159ppb در عمق ۴/۹ تا ۶/۹ متر دیده

می‌شود. هر دوی این موارد در بخش آلتراسیون سیلیسی آرژیلی حضور دارند. در داده های سایر واحدها بیشترین مقدار طلا در عمق ۲۹/۲ تا ۳۱/۲ به میزان 9ppb می‌باشد. بالاترین مقدار مس نیز برابر با 1617ppm و در عمق ۷۷/۲ تا ۷۹/۲ متر مشاهده می‌شود.

در نمودار ۶-۷ تصویری از لاگ این گمانه دیده می‌شود و جزئیات بیشتر در این رابطه نیز در پیوست ارائه شده است.

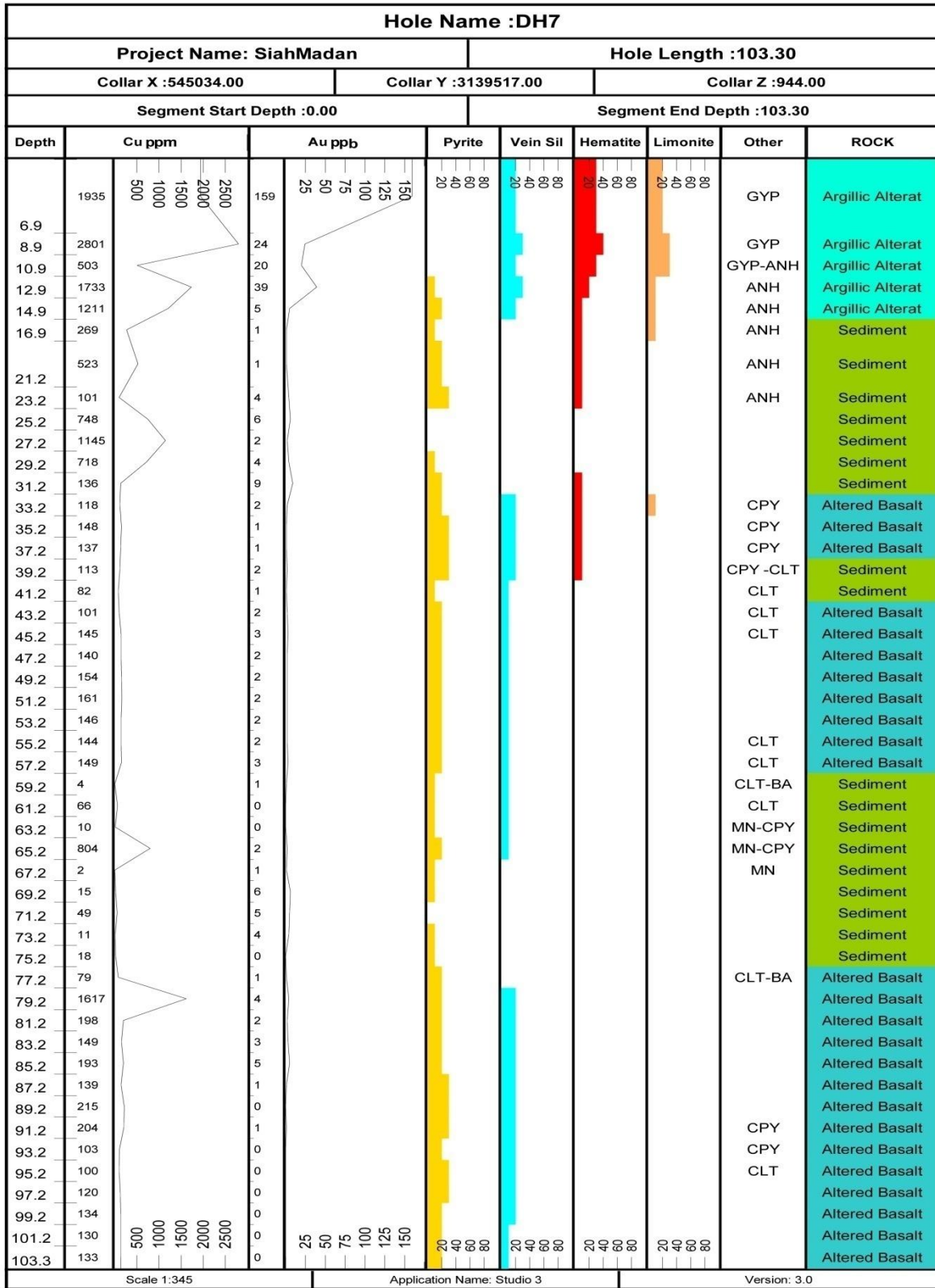
از این گمانه نمونه‌های ۹۸۱۶، ۹۸۲۹، ۹۸۴۲ و ۹۸۴۸ جهت مطالعه مینرالوگرافی ارسال شد که در ادامه همین فصل توضیحات هر کدام از نمونه‌ها ارائه شده است.

نمونه های ارائه شده در جدول زیر از این گمانه جهت آنالیز XRD انتخاب شد:

Sample	Depth	Rock	Major Phases	Minor Phases
9701	1	Argilic Alteration	Hematite, Quartz, Goethite	-
9801	5.5	Argilic Alteration	Quartz, Goethite	Natrojarosite
9805	14	Sediment	Quartz, Chlorite	-
7.26	26	Sediment	Quartz, Chlorite	-
7.60	60	Sediment	Quartz, Chlorite	Muscovite-illite

در بخشی که تحت عنوان آلتراسیون آرژیلیک در لاگ گمانه مشخص شده است دو نمونه ۹۷۰۱ و ۹۸۰۱ مورد آنالیز قرار گرفته اند. کانی‌های ثبت شده در این دو نمونه معرف یک زون اکسیداسیون می‌باشند و تاثیر اکسیداسیون بر محیط به گونه‌ای بوده است که تشخیص سنگ اولیه غیر ممکن می‌باشد. کوارتز با توجه به مقاومت بالا در اکسیداسیون در محیط حفظ شده و کانیهای اکسید و هیدروکسید آهن در محیط افزایش یافته‌اند (شکل ۷-۵). مشاهده کانی ناتروژاروسیت در نمونه ۹۸۰۱ نیز می‌تواند مشخصه این موضوع باشد که پیش از اکسیداسیون محیط واجد پیریت بوده و بدین ترتیب منبع آهن در محیط با احتمال قوی پیریت می‌باشد.

سه نمونه دیگر که از این گمانه مورد آنالیز قرار گرفته اند از واحدهای رسوبی بوده و نشان از کلریتی شدن این واحدها دارند.



نمودار ۶-۷- نمودار لاگ گمانه DH7



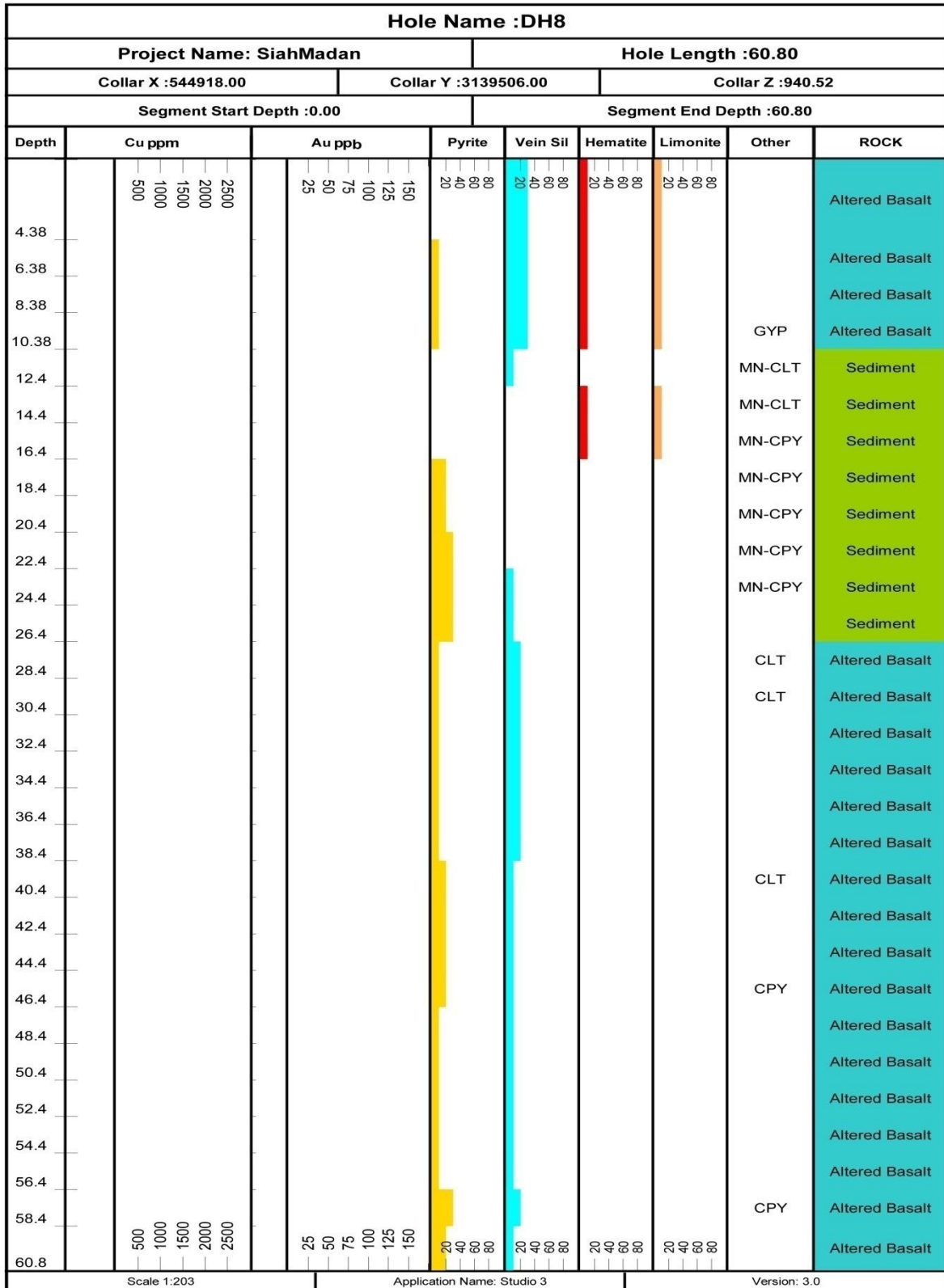
شکل ۷-۵- تصویر از زون اکسیدان در گمانه DH7، عمق ۱۰,۵ متر

۷-۴-۷- گمانه شماره DH-8

این گمانه در مختصات 544918 E, 3139506 N به عمق ۶۱/۶ متر و با زاویه شیب ۶۰ درجه به سمت شمال حفاری شده است. این شیب به گونه‌ای است که گمانه عمود بر سطح لایه های رسوبی باشد. با توجه به اینکه تشکیل ماده معدنی در کانسار ماسیوسولفید در زیر لایه های رسوبی می‌باشد و از سوی دیگر فاصله کم این محل با یک چاهک قدیمی و شواهد آلتراسیونی سیلیسی آرژیلی که از مشخصات کانسار ماسیوسولفید می‌باشد، این محل برای حفر این گمانه انتخاب شد.

سنگ شناسی این گمانه نیز شامل رسوبات شیلی و سیلتستون به همراه سنگ‌های بازالتی پروپلیتی می‌باشد. تا عمق ۱۰/۳۸ متر جنس سنگ‌ها بازالت بوده و از این عمق تا عمق ۲۶/۴۰ متر به مجموع رسوبی تغییر می‌کند. از عمق ۲۶/۴۰ تا انتهای گمانه بازالت دیده می‌شود. مانند سایر گمانه ها در کل طول گمانه پیریت قابل مشاهده بوده و رگه و رگچه های سیلیسی حضور دارند. کانی‌های مشاهده شده در این گمانه نیز شامل پیریت، کالکوپیریت ریزدانه، لیمونیت، هماتیت، باریت و کانی‌های منگنز دار می‌باشد. شواهد ویژه‌ای که دلیل بر کانی‌سازی در این گمانه باشد مشاهده نشده و از این گمانه نیز نمونه‌ای به آزمایشگاه ارسال نشد. نمودار شماتیک لاگ این گمانه در نمودار ۷-۷ ارائه شده است. سایر جزئیات در فرم لاگ پیوست موجود می‌باشد.





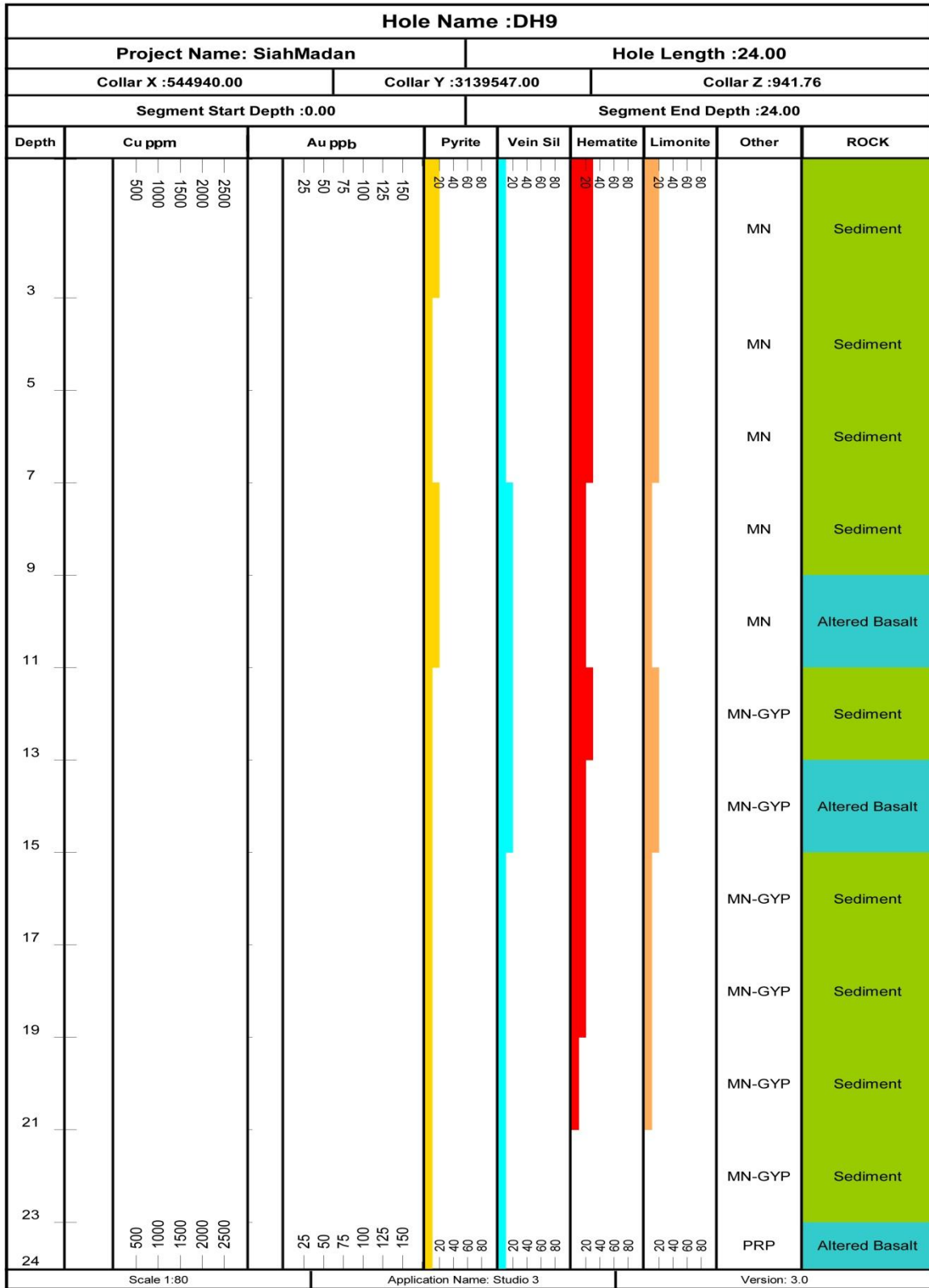
نمودار ۷-۷- نمودار لاگ گمانه DH8



## ۷-۴-۸- گمانه DH-9

این گمانه در مختصات 544940 E, 3139547 N تا عمق ۲۴/۲ متر و به صورت قائم حفر شده است. مشابه با گمانه DH-8 با توجه به فاصله کم این محل با کارهای قدیمی و سرباره‌های موجود در محدوده و شواهد آلتراسیونی سیلیسی آرژیلی که از مشخصات کانسار ماسیوسولفید می‌باشد با هماهنگی ناظر محترم طرح این محل برای حفر این گمانه انتخاب شد.

در محل این گمانه نیز تغییری در سنگ‌شناسی مشاهده نشد. تا عمق ۷/۵ متر رسوبات حضور داشته، تا ۱۰/۵ متر بازالت، تا ۱۲/۵ متر مجدداً رسوبات، تا ۱۴/۵ متر بازالت، از ۱۴/۵ تا ۲۲/۵ متر رسوبات و در ادامه بازالت مشاهده می‌شود. حضور کانی‌های فلزی مانند سایر گمانه‌ها بوده و شواهد کانی‌سازی به شکل معنا در این گمانه مشاهده نمی‌شود. از این رو از این گمانه نیز نمونه‌های به آزمایشگاه شیمی ارسال نشد. نمودار ۷-۸ مربوط به لاگ این گمانه بوده و در فرم پیوست نیز جزئیات بیشتر در این رابطه ارائه شده است.



نمودار ۷-۸- نمودار لاگ گمانه DH9

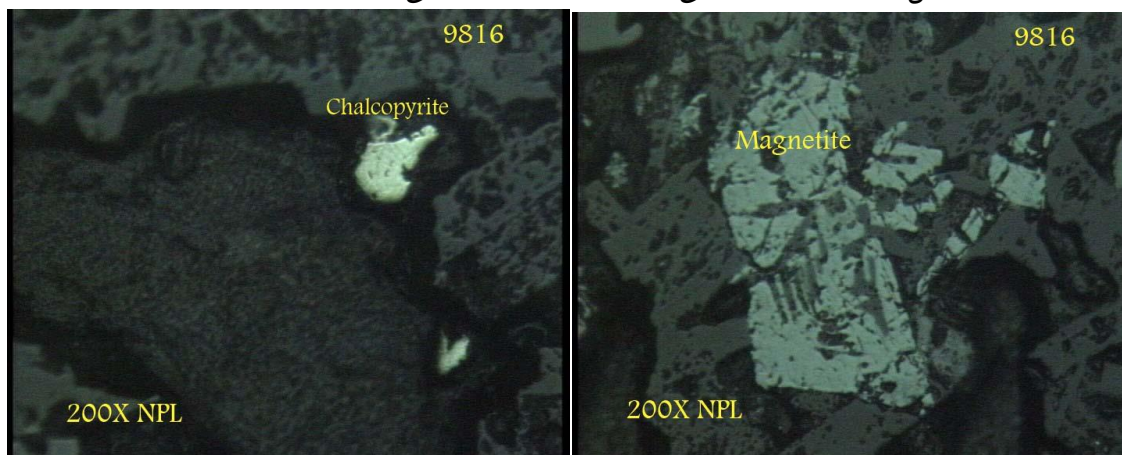
## ۷-۵- مطالعه مینرالوگرافی نمونه‌های گمانه

۷-۵-۱- نمونه 9816

این نمونه از گمانه DH7 و از عمق ۳۸/۲ متری اخذ شده است. کانی‌های فلزی به صورت پراکنده در این نمونه قابل مشاهده بوده و نتیجه مینرالوژی این گمانه به قرار زیر است:

۱- منیتیت: کانی فلزی اصلی تشکیل شده کریستالهای گزومورف منیتیت است که شکل آنها تابع فضای خالی سنگ در برگیرنده بوده و به ندرت به شکل ساب اتومورف دیده می شوند. اندازه کریستالها تقریباً مابین ۵ الی ۱۵۰ متغیر بوده و در حال آلتراسیون به کانی هماتیت می باشند. فراوانی منیتیت حدود ۳ درصد است.

۲- کالکوپیریت: به شکل کریستالهای غیر هندسی کوچک در اندازه ۳ الی ۱۵ میکرون به تعداد انگشت شمار تشکیل شده اند. بافت کانی سازی Open space می باشد.



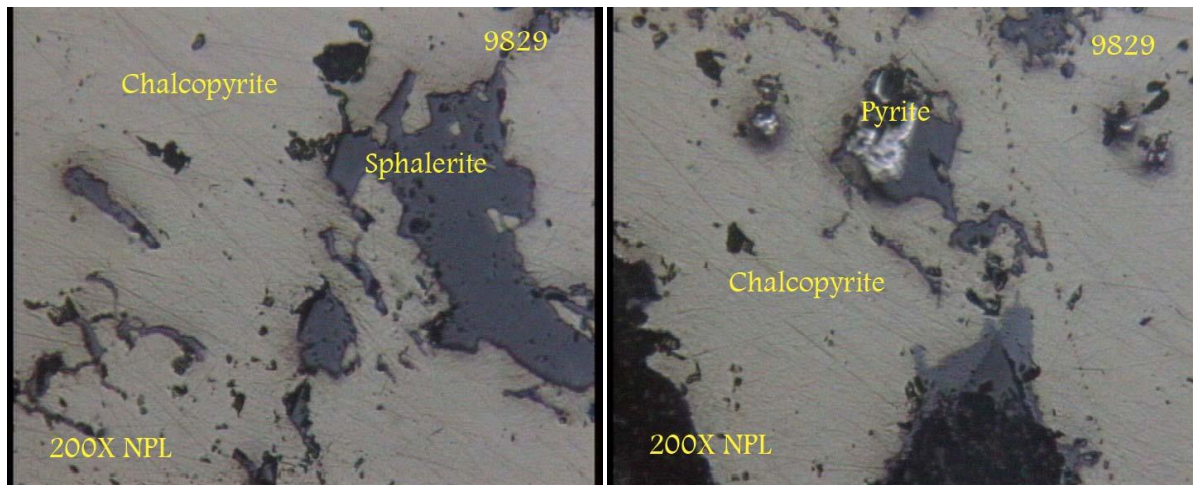
۷-۵-۲- نمونه 9829

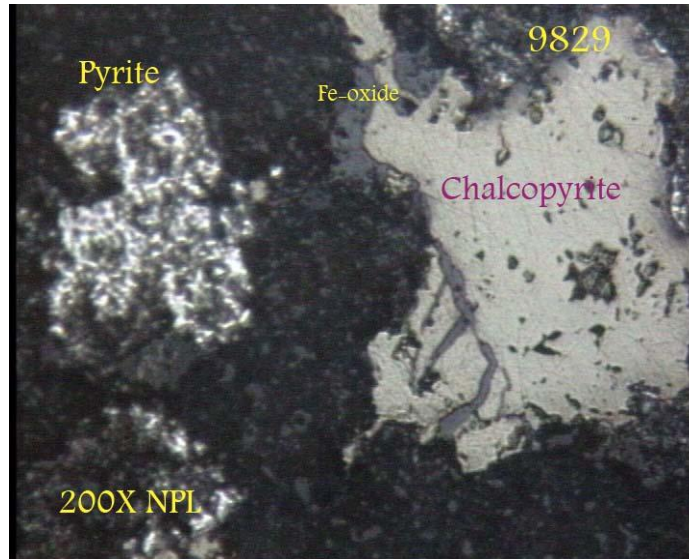
این نمونه نیز گمانه DH7 و از عمق ۶۴ متر برداشت شده است و در نمونه دستی کانیهای سولفیدی با چشم غیر مسلح قابل مشاهده است و از این رو اقدام به تهیه مقطع صیقلی برای مطالعه دقیق تر این نمونه گردید. با مطالعه میکروسکپی مقطع صیقلی مشاهده می شود که کانیهای سولفیدی تنها کانی فلزی تشکیل شده در این

نمونه می باشند که شامل کالکوپیریت، پیریت و اسفالریت هستند. کریستال‌های درشت کالکوپیریت کانی فلزی اصلی و فراوان است که در نمونه دستی با چشم غیر مسلح نیز قابل مشاهده اند و حدود ۱۰ درصد نمونه را اشغال کرده‌اند حاشیه برخی از کریستالها به ندرت به اکسیدهای آبدار و ثانویه آهن آثره شده است.

کریستال‌های پیریت را اغلب به صورت احاطه شده توسط کالکوپیریت و گاه در متن سنگ نمونه مشاهده می‌کنیم که ابعادی مابین ۱۰ الی ۱۵۰ میکرون دارند و حدود ۰/۵ درصد نمونه را به خود اختصاص داده‌اند.

اسفالریت کانی سولفیدی دیگری است که در متن کریستالهای کالکوپیریت تشکیل شده اند و در متن برخی از آنها ذرات ریز و کوچک کالکوپیریت به شکل اکسولوشن مشاهده می‌شود. اسفالریت در متن سنگ میزبان مشاهده نگردید. اندازه کریستالهای این کانی تا حدود ۲۰۰ میکرون رشد داشته و فراوانی آن حدود ۰/۵ درصد است.





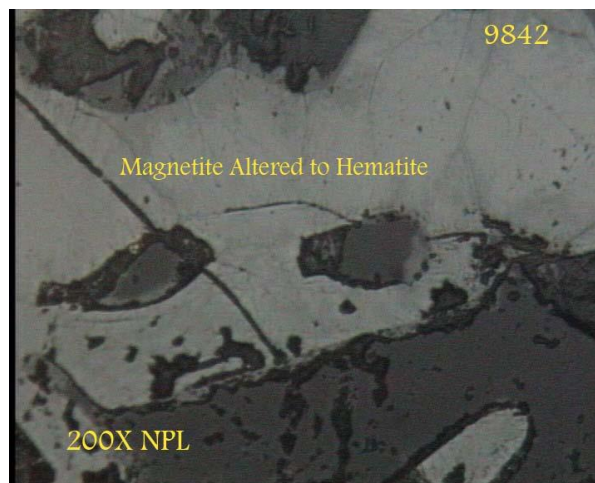
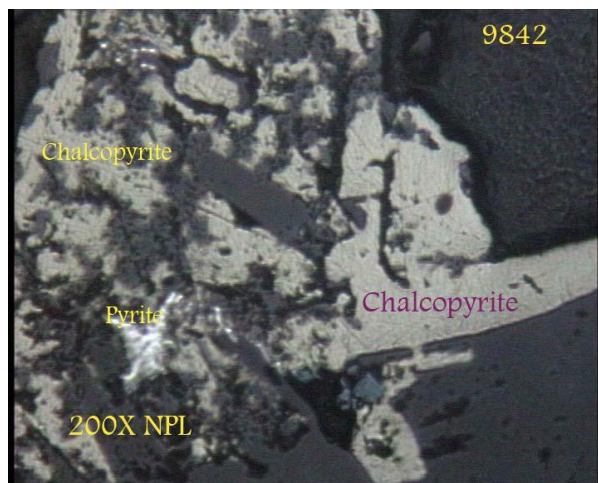
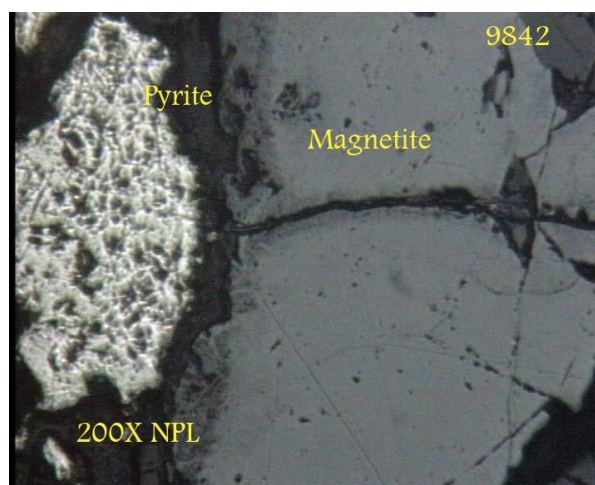
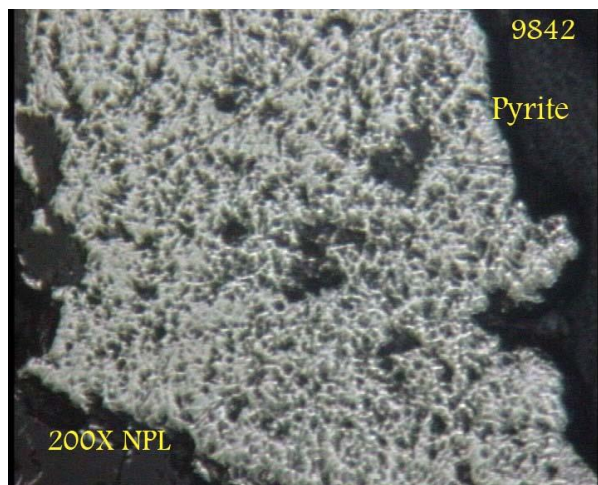
### ۷-۵-۳- نمونه 9842

این نمونه نیز گمانه DH7 و از عمق ۸۹,۷ متر برداشت شده است. نتیجه مطالعه مینرالوگرافی این نمونه به قرار زیر است:

- ۱- پیریت: کریستالهای غیر هندسی این کانی در ابعادی متغیر مابین ۵ الی ۶۰۰ میکرون با بافت Open space در فضاهای باز و مناسب سنگ میزبان کانی سازی کرده اند. سطح کریستالها حفره دار بوده و میزان فراوانی آن کمتر از ۱ درصد است.
- ۲- کالکوپیریت: به شکل کریستالهای غیر هندسی در اندازه ای مابین ۵ الی ۱۰۰ میکرون اغلب به صورت منفرد و گاه به شکل تجمع چندین کریستال در فضاهای خالی سنگ در برگرنده با بافت Open space کانی سازی کرده و حدود ۰/۵ درصد نمونه را اشغال کرده اند.
- ۳- منیتیت: فراوانترین کانی موجود در این نمونه کریستالهای درشت منیتیت است که با فراوانی حدود ۴ درصد و رشد یافته تا حدود ۸۰۰ میکرون تشکیل شده اند. شکل کریستالهای غیر هندسی بوده و به تبعیت



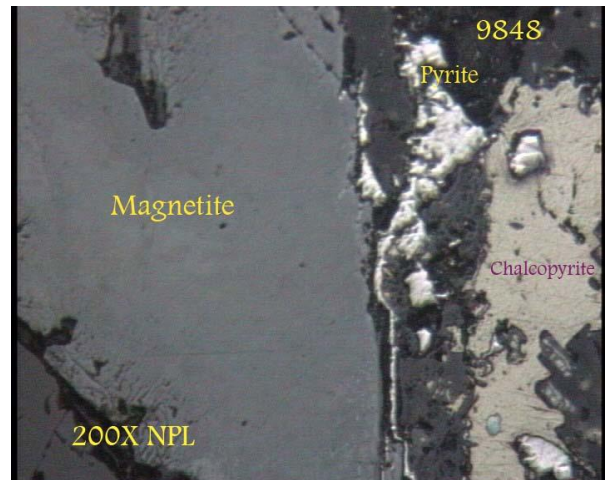
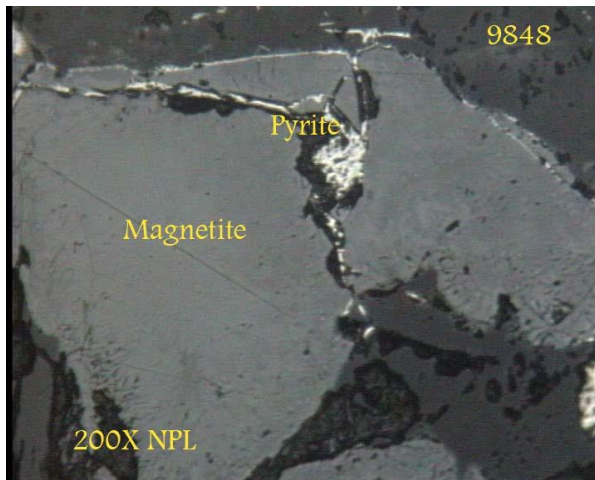
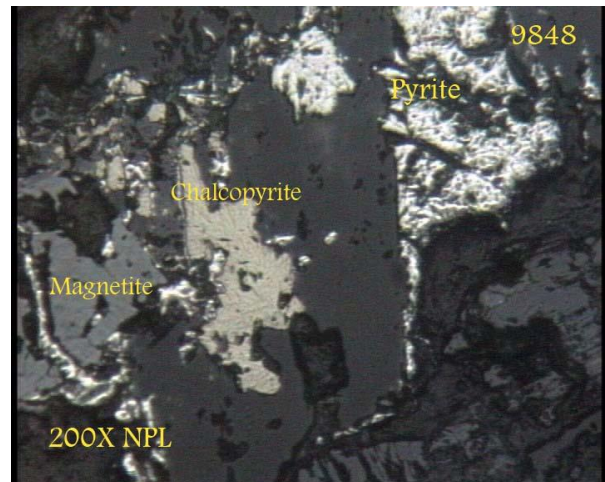
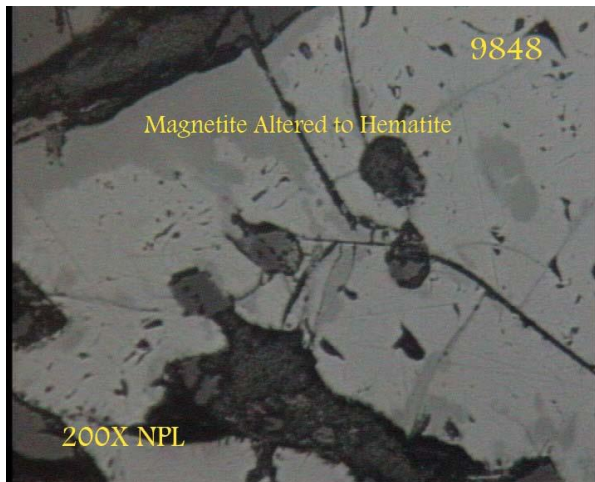
از فضاهاي خالي شکل گرفته اند. آلتراسيون سوپرژن قوی این کریستالها را تحت تاثیر قرار داده و در حال تبدیل به هماتیت می باشند.



۹-۵-۷- نمونه 9848

این نمونه از عمق ۱۰۲/۲ گمانه DH7 برداشت شده است. نتیجه مطالعه مینرالوگرافی این نمونه به قرار زیر است:

- ۱- منیتیت: به شکل کریستالهای غیر هندسی تابع فضاهای خالی سنگ میزبان تشکیل شده اند و اندازه کریستالها تا حدود ۷۰۰ میکرون رشد داشته اند. گاه تجمع چند کریستال لکه درشت تری ایجاد کرده است. آلتراسیون سوپرژن قوی را در این کریستالها به صورت هماتیت مشاهده می کنیم.
- ۲- پیریت: کریستالهای غیر هندسی این کانی در اندازه های متغیر مابین ۵ الی ۵۰۰ میکرون با فراوانی حدود ۱ درصد در فضاهای خالی سنگ میزبان کانی سازی کرده اند. این کانی را گاه در اطراف و حواشی کریستالهای منیتیت به شکل نوار باریکی مشاهده می کنیم.
- ۳- کالکوپیریت: این کانی به مقدار کم و محدود تشکیل شده شکل کریستالها غیر هندسی و بافت کانی سازی آن Open space بوده و کریستالها مابین ۵ الی ۱۲۰ میکرون اندازه دارند.



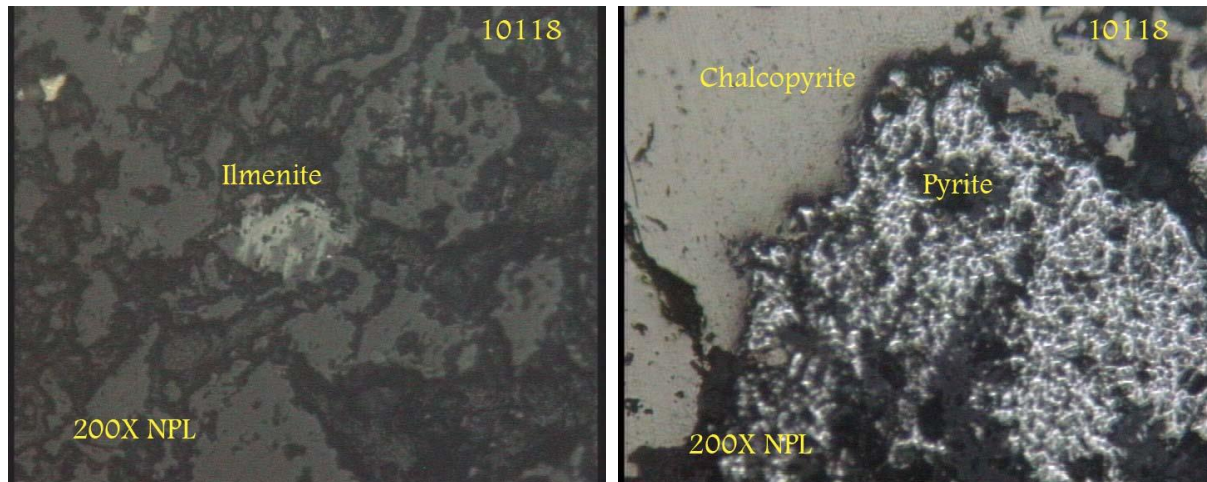


۷-۵-۵- نمونه 10118

این نمونه از عمق ۱۰۲ متر گمانه DH6 برداشت شده است. نتایج مطالعه میکروسکپی این نمونه به شرح زیر می باشد:

۱- دو کانی سولفیدی شامل پیریت و کالکوپیریت کانی اصلی تشکیل شده در این نمونه هستند که با بافت Open space در فضاهای باز و مناسب سنگ میزبان کانی سازی کرده اند. رشد کریستالهای پیریت تا حدود ۱۵۰ میکرون بوده و کالکوپیریت تا ۳ درصد تخمین زده می شود.

۲- یلمنیت: کریستالهای این کانی در اندازه ای مابین ۵ الی ۴۰ میکرون به ندرت و به تعداد انگشت شمار در متن نمونه پراکنده اند که از حاشیه و شکافها در حال آلتراسیون به اکسید تیتان می باشند.

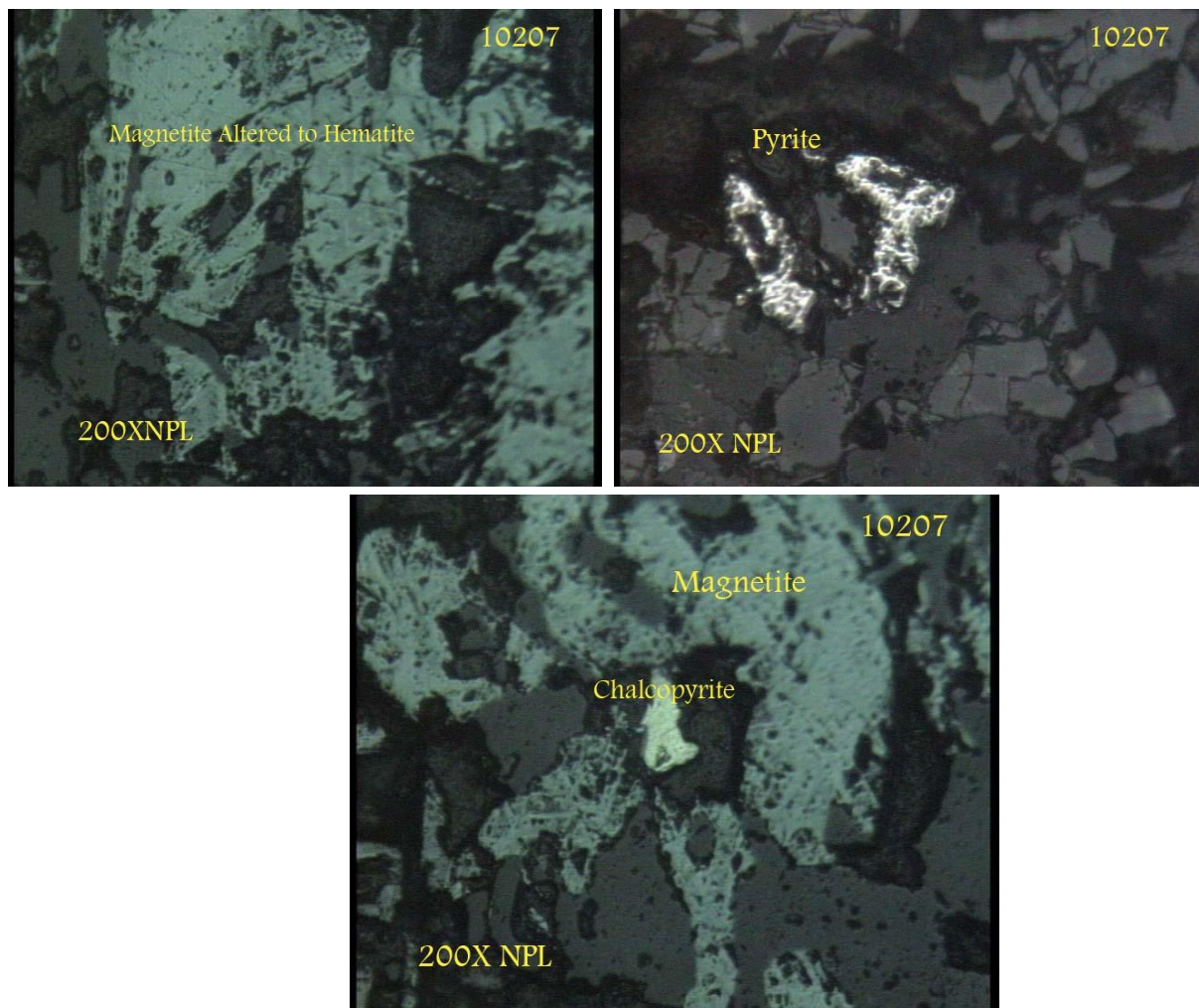


۷-۵-۶- نمونه 10207

این نمونه از گمانه DH3 برداشت شده است و مربوط به عمق ۸۷/۵ متر می باشد و شرح مطالعه آن به قرار زیر است:



- ۱- منیتیت: این کانی فراوانترین کانی فلزی است که به میزان ۲ درصد در این نمونه تشکیل شده است. شکل کریستالها گزنومورف بوده و به ندرت ساب اتومورف می‌باشند. اندازه کریستالها حداکثر تا حدود ۱۵۰ میکرون است. آلتراسیون سوپرژن را در این کریستالها به صورت هماتیت مشاهده می‌کنیم.
- ۲- پیریت: کریستالهای کوچک این کانی در اندازه ۵ الی ۸۰ میکرون و به تعداد کم و انگشت شمار تشکیل شده‌اند. شکل کریستالها اغلب اتومورف با پراکندگی غیر یکنواخت است.
- ۳- کالکوپیریت: به تعداد کم و انگشت شمار کریستالهای کوچک این کانی با بافت Open space در فضاهای باز و مناسب سنگ میزبان کانی سازی کرده‌اند اندازه کریستالها حداکثر ۶۰ میکرون می‌باشد.



## ۶-۷- جمع بندی

در ارتباط با نحوه شکل گیری کانسارهای ماسیوسولفید مدل متالورژیک به خوبی روشن و واضح است: آب سرد دریا از خلال درز و ترک باز و فراوانی که در پوسته جوان اقیانوسی توسعه دارد نفوذ می کند. این آب در آغاز آلكالن است (PH حدود ۸) بتدریج که رو به پایین می رود سولفات ها و کربنات ها را ته نشین می کند و با نزدیک شدن به مخازن ماگمایی گرم می شود. در عمق حدود ۲ یا ۳ کیلومتر، به آب داغ پرحرارت با بیش از ۳۵۰ درجه سانتیگراد و خیلی اسیدی و خورنده تبدیل می شود (PH کمتر از ۴). از اینجا آب از زیر محور پشته به سوی سطح زمین صعود می کند و در مسیر خود فلزات و گوگرد را که به مقادیر ناچیز در لایه های بازالتی وجود دارد در خود حل می کند و سرانجام در آب سرد کف دریا سرباز می کند. این آب داغ غنی از فلزات، املاح خود را به صورت کپه ته نشین می کند. بخشی از بار محلول که در سیال هیدروترمال وجود دارد پس از ورود به آب دریا، تا چندین صد متر از بالای دودکش به اطراف پراکنده می شود. ذرات ریز این سیال نیز که غنی از هیدروکسید آهن و منگنز است، به آرامی در اطراف جایگاه هیدروترمال ته نشین می شود. بنابراین به وسیله جریان واقعی جابه جایی آب دریا از خلال درز و ترکهای پوسته اقیانوسی جوان می توان فعالیت "دودکننده های سیاه" و نهشته های کپه مانند سولفور چنفلزی در محور پشته ها را توضیح داد. برای ایجاد جریان جابه جایی در محور پشته ها وجود سه شرط اساسی الزامی است [۲]:

- ۱- حضور یک سیال جابه جا شونده، این سیال آب دریاست که مخزنی تمام نشدنی است.
- ۲- وجود تراوایی کافی در محیط، این تراوایی امکان گردش واقعی آب را از خلال پوسته فراهم می کند که با توجه به شکستگی زیاد لایه بازالتی و در محیط تکتونیکی بشدت کششی کف اقیانوس قابل توجهی است.
- ۳- وجود یک موتور حرارتی تا آب را به حرکت در آورد و سلول های جابه جایی ایجاد کند. باید اختلاف دما تا مدت طولانی حفظ شود. مخازن ماگمایی پشته ها با دمای در حدود ۱۲۰۰ درجه سانتیگراد

موتور حرارتی مناسبی به شمار می‌رود. بین سقف اتاق که در دو سه کیلومتری عمق قرار دارد و دمای آن که به ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد می‌رسد و سطح کف اقیانوس که دمای آن ۱ تا ۲ درجه سانتیگراد است، تغییرات درجات زمین گرمایی بسیار شدید و به طور متوسط ۳۵۰ تا ۵۰۰ درجه سانتیگراد در هر کیلومتر حاکم است یعنی بین ۱۰ تا ۲۰ برابر درجه زمین گرمایی معمولی در سطح زمین.

یک چنین درجاتی الزاماً جابه جایی هیدروترمالی شدیدی در پوسته برقرار می‌کند و می‌توان در آن مناطق "بارگیری" (مناطق متمرکز و انتشاری که از خلال آنها آب دریا در پوسته پایین می‌رود) و مناطق "تخلیه" (مناطق که بیشتر جنبه محلی و نقطه‌ای داشته و در آن آب داغ با دمای ۳۵۰ درجه سانتیگراد و مملو از کانیهای محلول به طرف سطح زمین صعود می‌کند)، تشخیص داد.

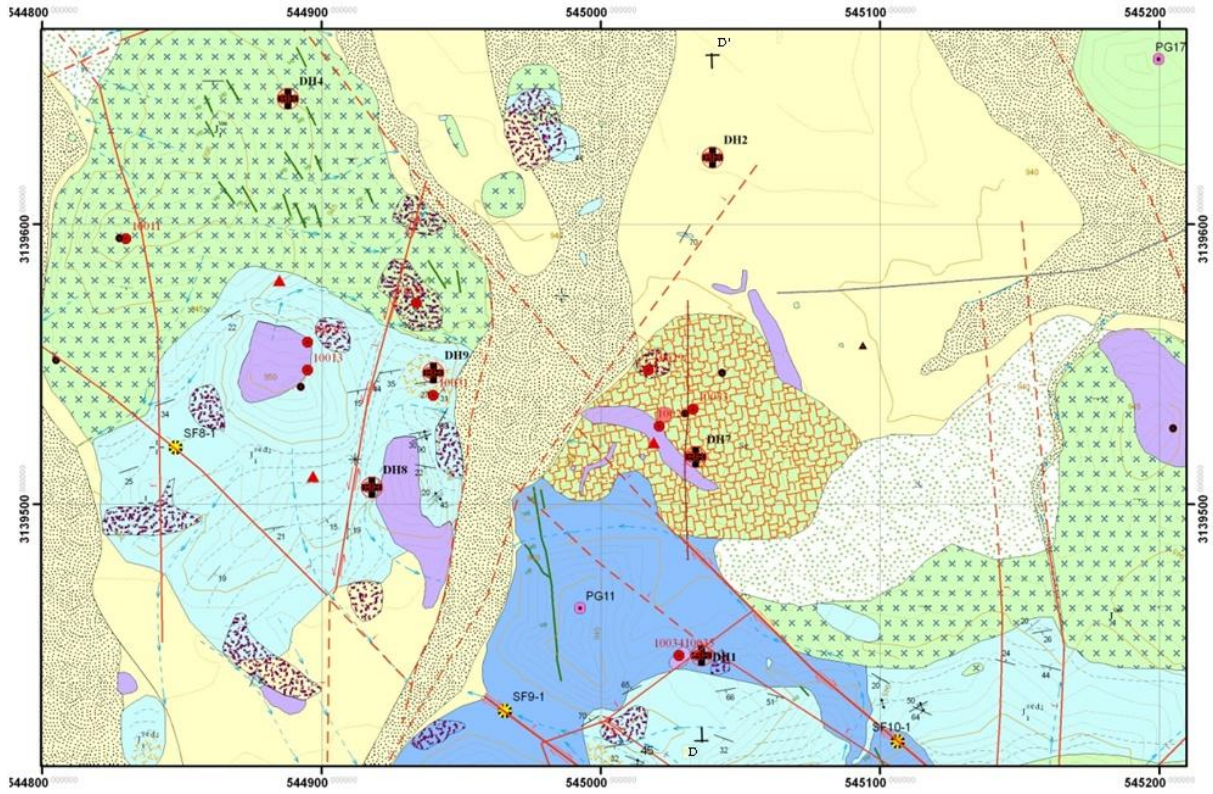
با توجه به توضیحاتی که رفت و تفصیلی که در ارتباط با نتایج ثبت شده در گمانه‌ها آورده شد و همچنین مطالعات پترولوژی و مینرالوگرافی و نتایج آنالیز XRD به نظر می‌رسد که محدوده سیاه معدن پتانسیل بالایی برای کانی‌سازی ماسیوسولفید دارد. در تمامی پیلولاواهای این محدوده کانی‌های فلزی و به ویژه کالکوپیریت به طور مشخصی حضور دارند و از سوی دیگر آلتراسیون پروپیلیتی با گستردگی زیادی در محدوده دیده می‌شود که نشان از فعالیت‌های هیدروترمالی در محدوده دارد. حضور رگه و رگچه‌های سیلیسی کربناتی و پومپلی‌ایتی نیز شواهدی بر استعداد بالقوه منطقه برای کانی‌سازی ماسیو سولفید می‌باشد. سه شرطی که در فوق اشاره شد در شواهد ثبت شده به وضوح در منطقه حضور دارند. درز و شکاف و فضاهایی که سیال (که در این مورد آب دریا می‌باشد) باید در آنها جریان یابد به وفور در پیلولاواهای محدوده قابل مشاهده است و اپیدوتی و پومپلی‌ایتی شدن در حاشیه پیلولاواها به وفور یافت می‌شود. با توجه به مختصری که در ارتباط با مدل متالورژیک آورده شد، بی‌تردید در این محدوده فعل و انفعالات تشکیل کانسار ماسیوسولفید صورت گرفته است و شواهد آن، چه در سطح و چه در تمامی گمانه‌ها قابل مشاهده است. شاید مرکزیتی که می‌توان برای این فعل و انفعالات در نظر گرفت در بخش مرکزی محدوده باشد. همانگونه در فصل‌های قبل دیدیم در بررسی‌های سطحی

منطقه حضور زون استرینگر در بخش مرکزی محدوده مشخص شد و رخنمون کوچکی از این زون بر روی سطح قابل مشاهده بود.

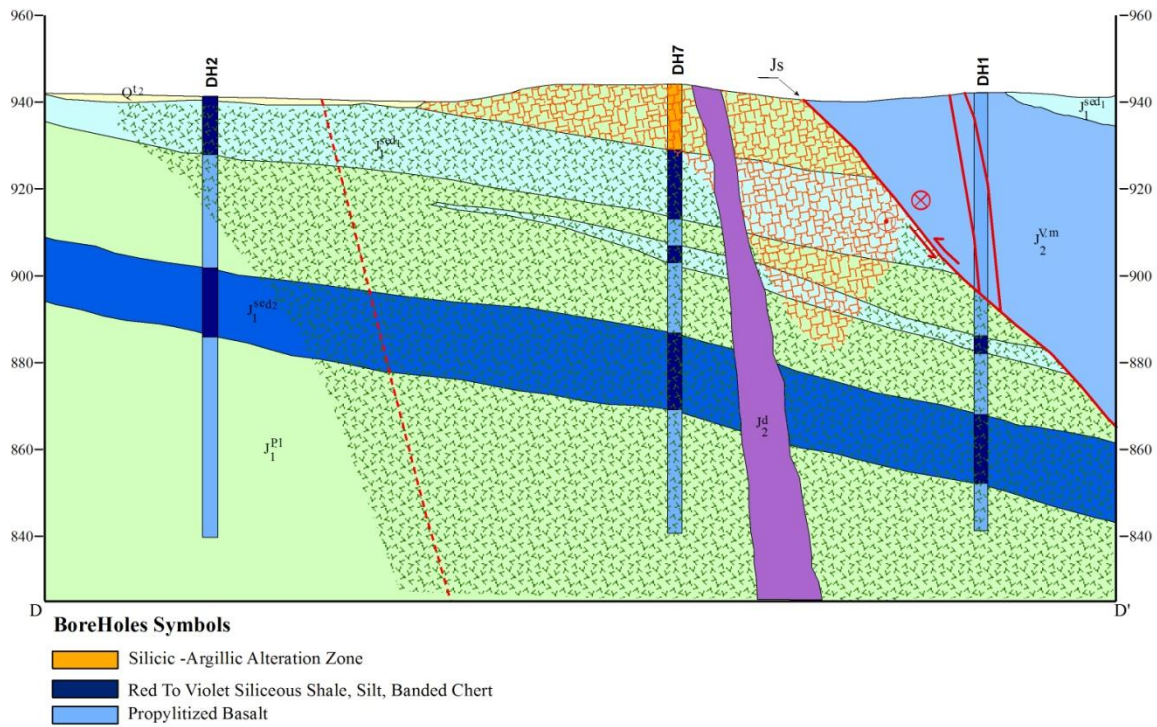
در بررسی های عمقی و عملیات حفاری، امید می رفت که با بررسی های بیشتر، گسترش این زون ثبت شده و منجر به کشف کانی سازی ماسیوسولفید در محدوده شود. در این بخش گمانه های DH1، DH2، DH4، DH7، DH8 و DH9 طراحی و حفر گردید. گمانه DH7 دقیقاً بر روی زون استرینگر واقع شده و گمانه های DH1 و DH2 به ترتیب با فاصله ۷۱ متر در شمال و ۱۰۷ متر در جنوب گمانه DH7 واقع شده اند. در شکل ۶-۷ موقعیت مکانی این گمانه ها مشخص شده است. برای درک بهتر شرایط موجود در عمق پروفیل عبوری از سه گمانه DH1، DH2 و DH7. در شکل ۷-۷ پروفیل ترسیم شده است. در پروفیل سعی شده است که شواهد ثبت شده در گمانه ها و زمین شناسی سطحی به شکل معنا داری با یکدیگر مرتبط شوند. همانگونه که مشاهده می شود ادامه زون استرینگر که در گمانه DH7 ثبت شده است به سمت جنوب با شیب کم تداوم داشته و ادامه این زون با یک گسل معکوس دارای مولفه امتداد لغز قطع شده است و در نتیجه تداوم آن در گمانه DH1 ثبت نشده و با توجه به بالاتر آمدن این بخش، فرسایش، ادامه زون استرینگر را از بین برده است. بدین سان بخش کوچکی از سامانه ماسیوسولفید در این بخش از محدوده بر جامانده و به نظر می رسد اندک ماده معدنی که در این سامانه وجود داشته نیز توسط پیشینیان برداشت گردیده است. از این رو گمانه های حفر شده در این بخش علی رغم شواهد امیدوارکننده حضور ماده معدنی نتایج مناسبی نداشته و منجر به کشف ماده معدنی نگردید.

با توجه به پتانسیل بالایی که در محدوده برای کانی سازی از نوع ماسیوسولفید وجود دارد سعی گردید تا نقاطی که احتمال کانی سازی ماسیوسولفید در آنها وجود داشت توسط گمانه های دیگر مورد بررسی قرار گیرند. این گمانه ها در بخش هایی که در داده های ژئوفیزیک دارای نتایج امیدبخش بودند حفر گردید. با توجه به داده های ثبت شده، این گمانه ها نیز نتایج مطلوبی نداشتند.





شکل ۶-۷ موقعیت مکانی گمانه‌هایی که در اطراف زون استرینگر حفر شده‌اند



شکل ۶-۷- پروفیل E-E'، تلفیق داده های گمانه و نقشه زمین شناسی مابین گمانه‌های DH1، DH2 و DH7. به نظر می‌رسد که تداوم زون استرینگر به سمت جنوب توسط گسل معکوس با مولفه امتداد لغز قطع شده است.