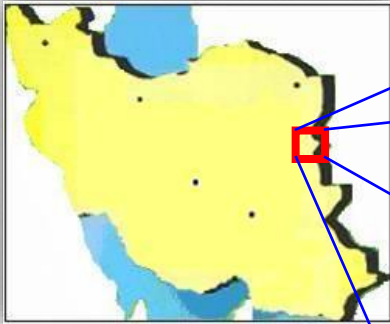


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

چالش های واحد اکتشاف مجتمع سنگ آهن سنگان

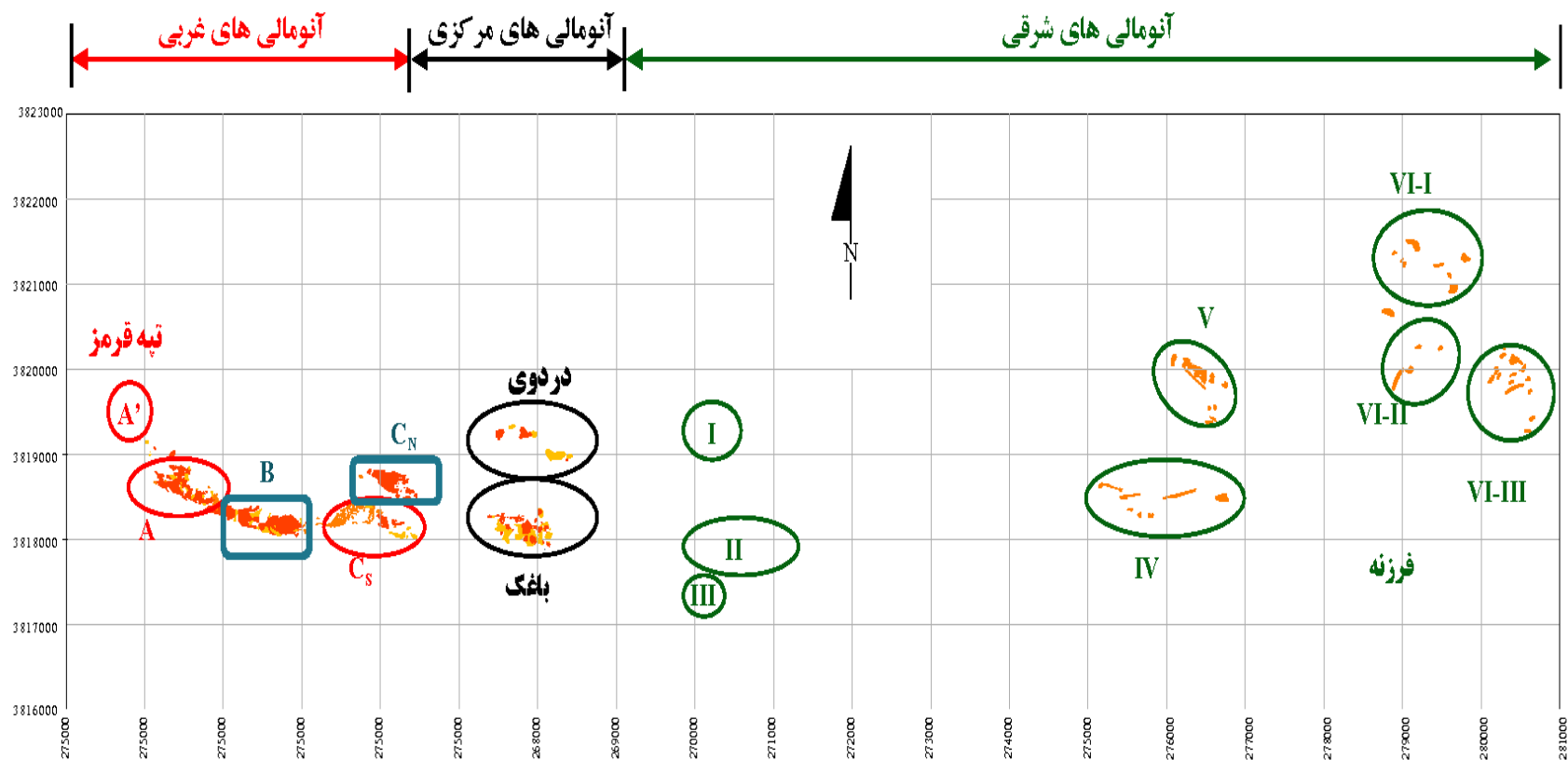
موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

محدوده کانسارهای سنگ آهن سنگان در استان خراسان رضوی و در فاصله ۳۰۰ کیلومتری جنوب شرقی مشهد، ۴۰ کیلومتری شهر خواف واقع شده است.



محدوده آنومالی‌های
سنگ آهن سنگان

• این معدن به سه ناحیه غربی، مرکزی و شرقی تقسیم می شود.

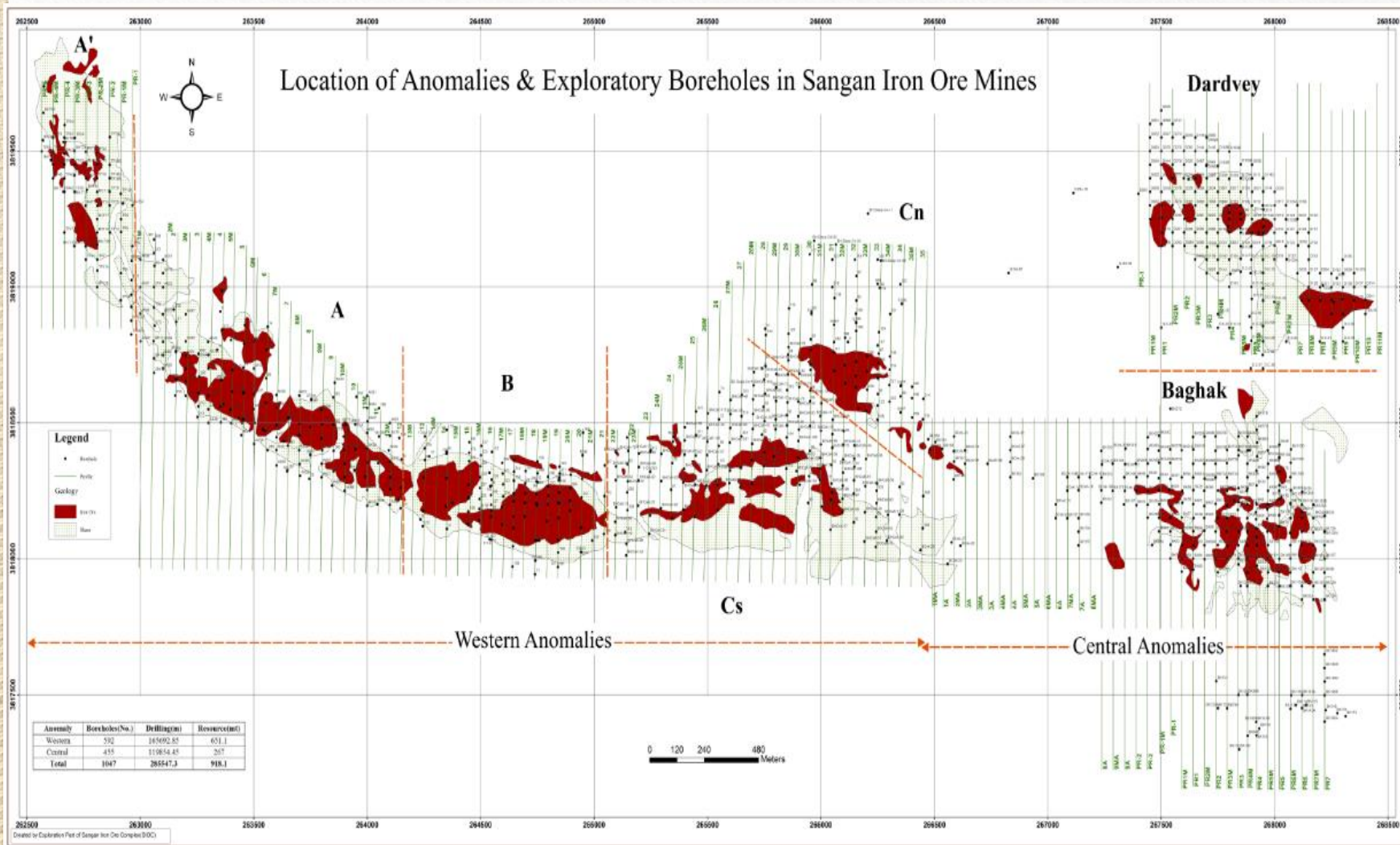


LEGEND

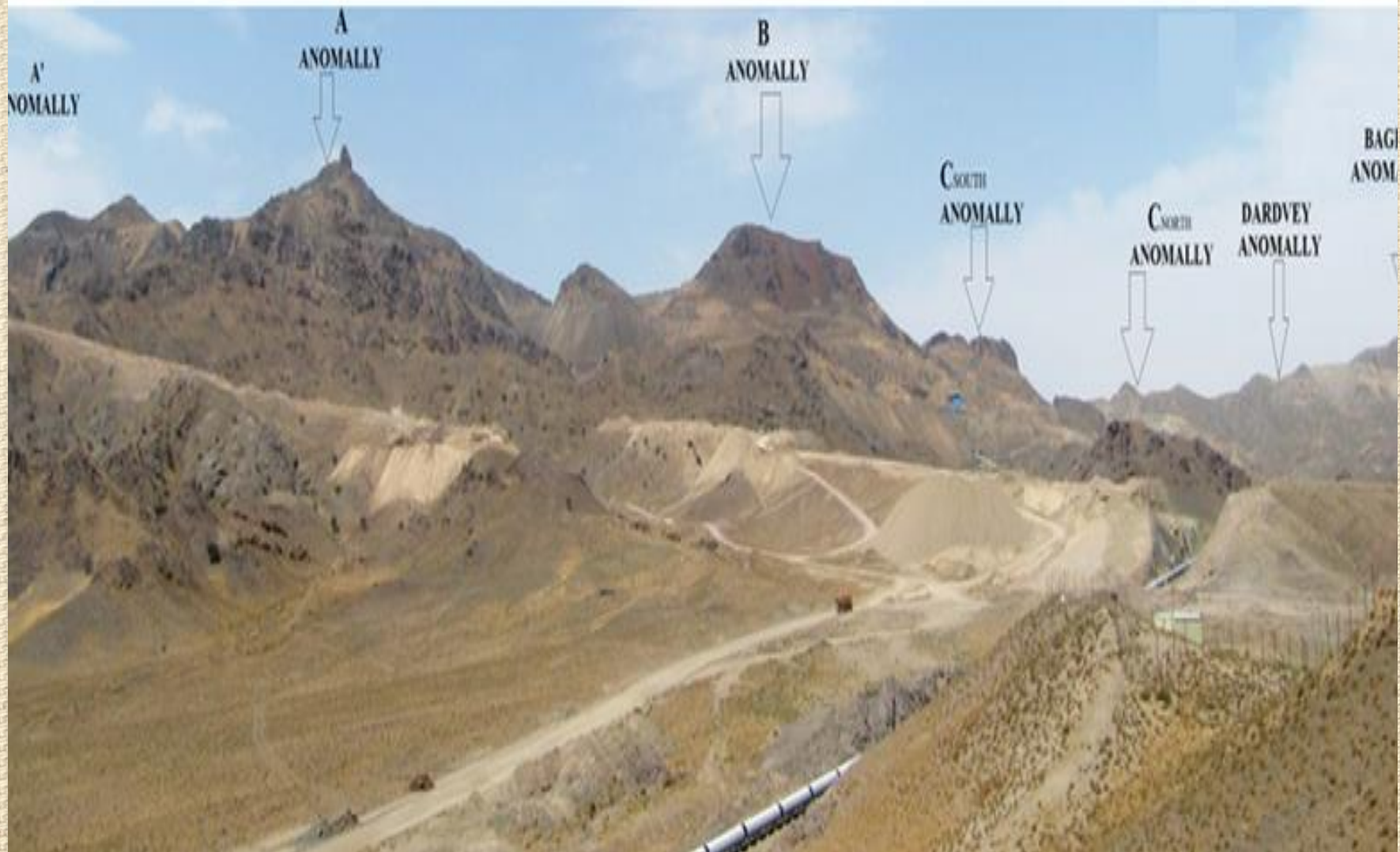
HMRC	Hematite or Hematite-Magnetite rock
MARC	Magnetite rock Fe > 45%
MAFR	Magnetite rock Fe >20% < 45%

0 200 500 1000 scale 5000 m

جانمایی گمانه های اکتشافی محدوده غربی و مرکزی معدن سنگان



نمایی از آنومالی های غربی و مرکزی



چالش های موجود در واحد اکتشاف مجتمع سنگ آهن سنگان

۱- شناسایی و تفکیک سیدریت - هماتیت از سنگ آهن

۲- پتانسیل یابی سنگ آهن در اعماق با تلفیق مطالعات زمین شناسی اقتصادی، تکتونیک، ژئوفیزیک، مدل ۳ بعدی و ..

۳- اکتشافات عمیق به روش مگنتوتلوریک

۴- بررسی فنی اقتصادی ذخیره گارنت در اسکارن سنگان

۵- راه اندازی، آموزش نرم افزاری و برداشت صحرایی دستگاههای ژئوفیزیک موجود در مجتمع سنگ آهن سنگان

۶- مطالعه عملکرد تکتونیک و جابجایی سنگ آهن در اعماق با هدف اکتشاف سنگ آهن جابجا شده

۱- شناسایی و تفکیک سیدریت - هماتیت از سنگ آهن

- سیدریت با فرمول شیمیایی FeCO_3 از کانی آهن دار موجود در معادن سنگان می باشند که خاصیت آهنربایی ندارد.

در آزمایش دیویس تیوب وارد فاز باطله می گردد در صورتی که FeO , Fe بالایی دارند.

بالا بودن FeO , Fe سیدریت سبب شده است تا مدل بلوکی استخراجی که بر اساس عیار تهیه شده است زون سیدریت جدا سازی نشده و بعنوان ذخیره مگنتیتی لحاظ شده، ولی زمانی که به عنوان خوراک وارد کارخانه کنسانتره می گردد وارد فاز باطله شده و فرآوری نمی گردد.

نتایج آنالیز شیمیایی و دیویس تیوب

FROM	TO	Total	% Fe	% FeO	Fe/Feo	% S	% P	% SiO2	% CaO	% Mgo	% Conc	% Fe	% FeO	% S	% P	% Tail	% Fe
24.95	28.40	3.45	45.89	18.36	2.50	2.960	trace				27.90	57.12	22.63	0.170		72.00	42.33
30.65	34.15	3.50	47.18	27.08	1.74	3.260					17.40	59.14	26.61	0.145		82.50	44.85
34.15	37.65	3.50	45.68	27.62	1.65	2.450					11.30	55.32	30.78	0.114		88.70	44.04
37.65	41.20	3.55	34.43	23.42	1.47	3.460		13.04			14.80	54.19	27.95	0.226		85.00	31.00
56.00	59.00	3.00	48.23	23.77	2.03	0.736		10.96			37.90	60.96	26.21	0.140		62.00	41.04
378.65	381.95	3.30	52.17	26.27	1.99	1.380					52.80	61.32	25.00	0.138		46.90	41.94
512.70	515.75	3.05	26.29	19.56	1.34	0.705	trace				60.30	59.33	26.39	0.110		39.70	27.87

زون احتمالی سیدریت در پروفیل 22M

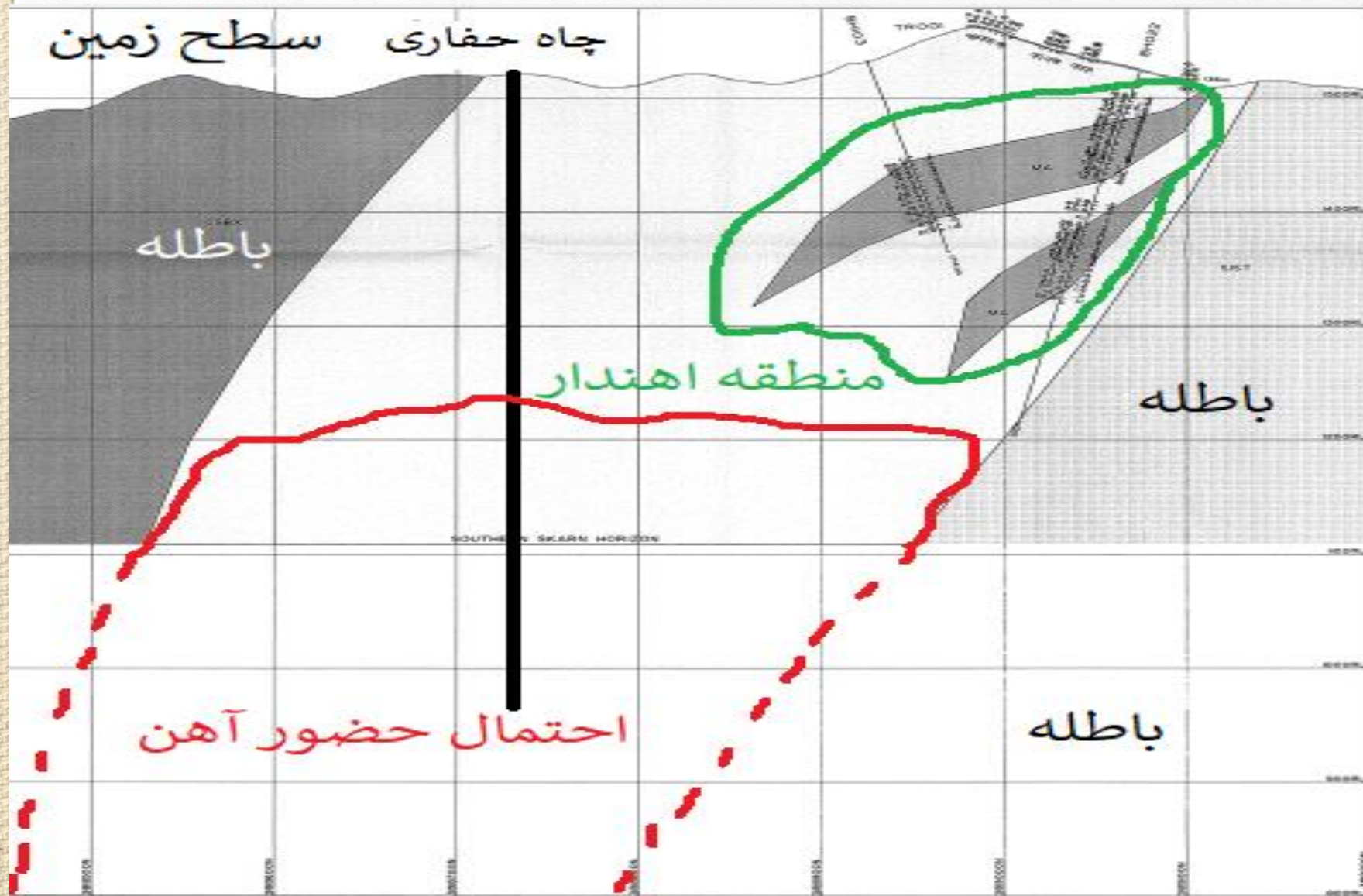
GEOLOGICAL SECTION OF Pr (22m)(ANOMALY Cs)



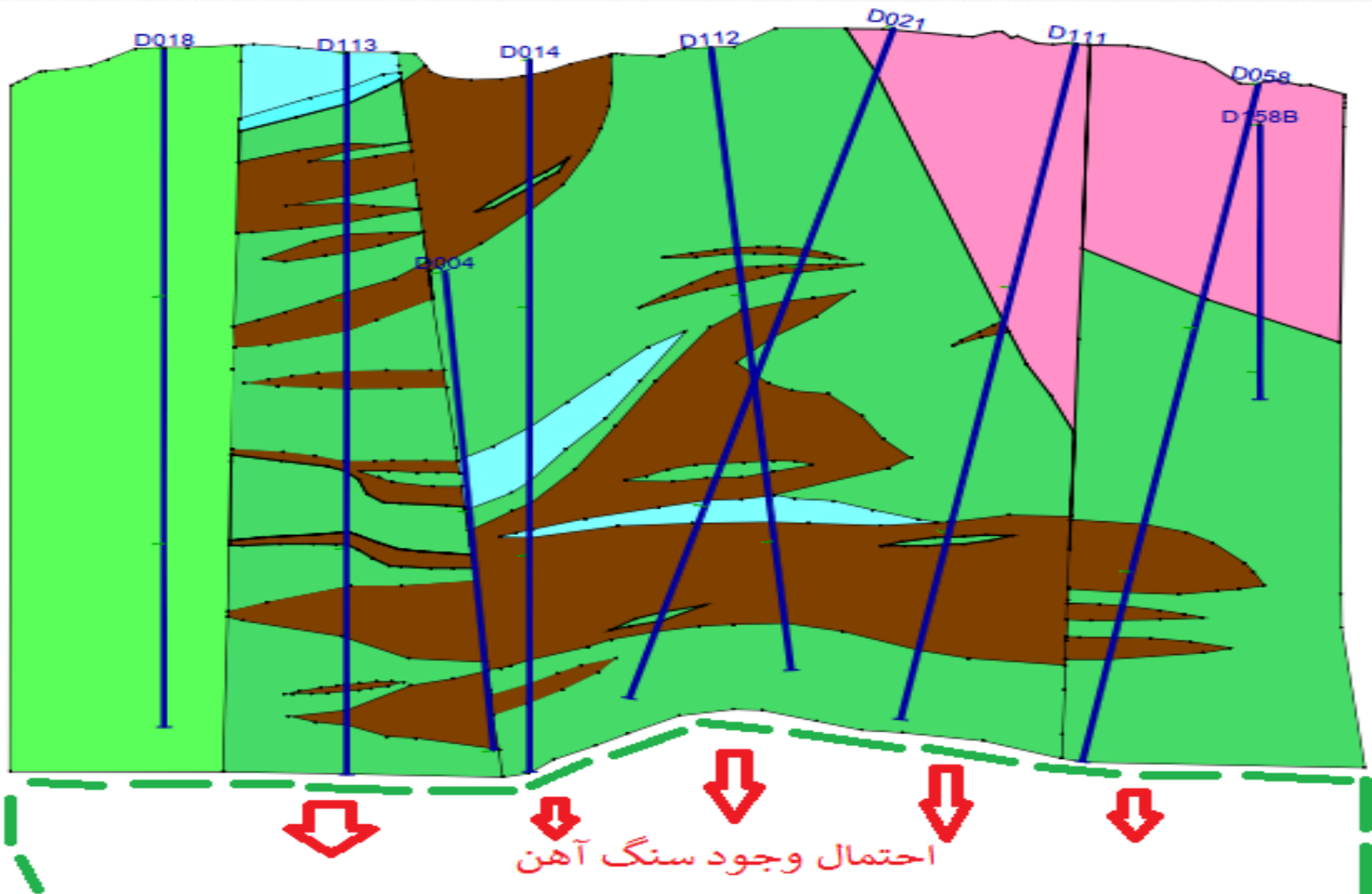
۲- پتانسیل یابی سنگ آهن در اعماق

- با تلفیق داده ها و
- **مطالعات زمین شناسی اقتصادی** (بررسی زون های کانی زایی، فشار و درجه حرارت تشکیل ماده معدنی، ارتباط کانی زایی و تکتونیک و ..)
 - **تکتونیک** (مطالعات انجام شده قبلی)
 - **ژئوفیزیک** (مطالعات انجام شده قبلی)
 - **مقاطع زمین شناسی**
- مدل ۳ بعدی (مطالعات انجام شده قبلی)
- ارائه پیشنهاد برای روشهای نوین اکتشاف عمیق در آنومالیهای سنگان

مطالعات زمین شناسی اقتصادی

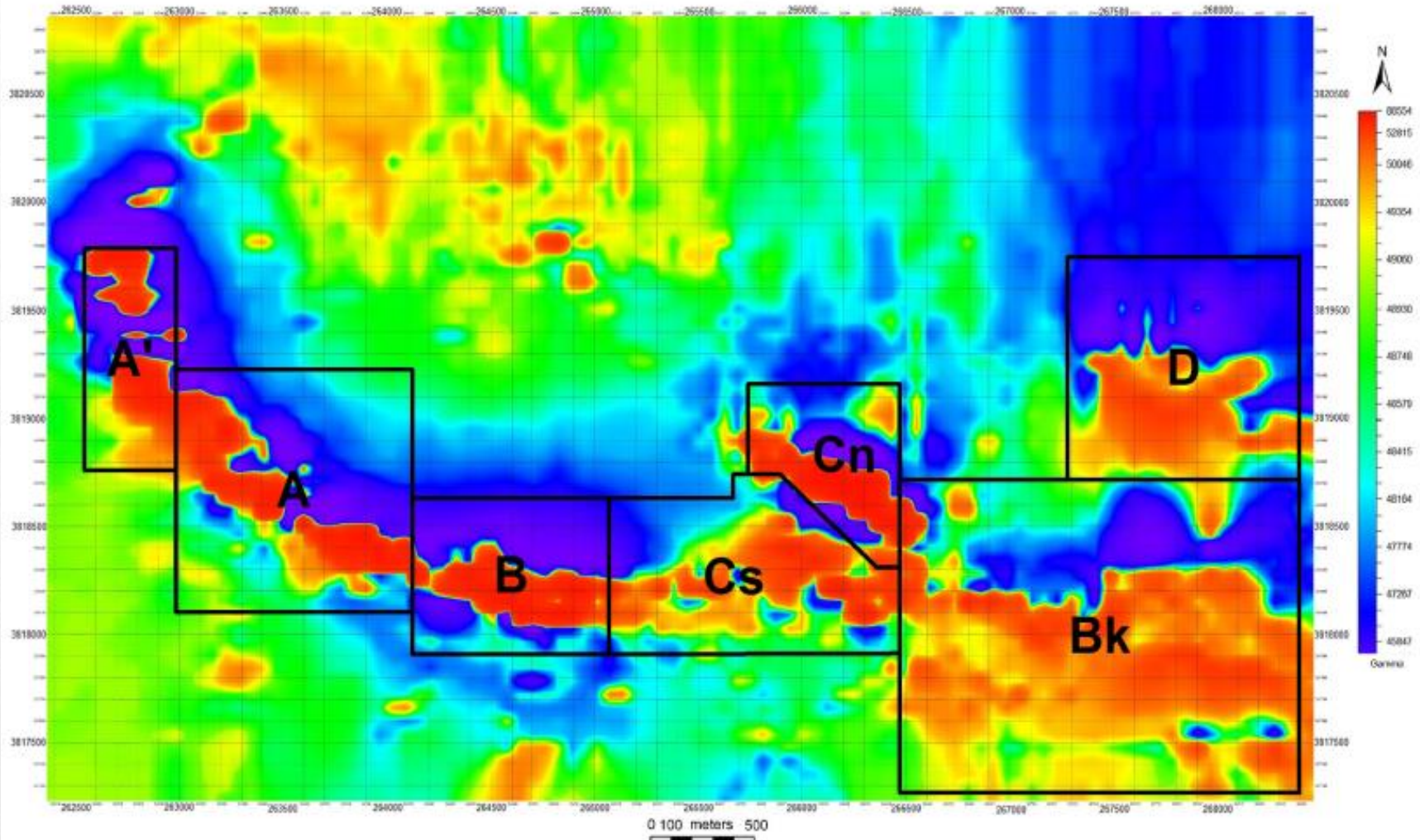


مطالعات زمین شناسی اقتصادی



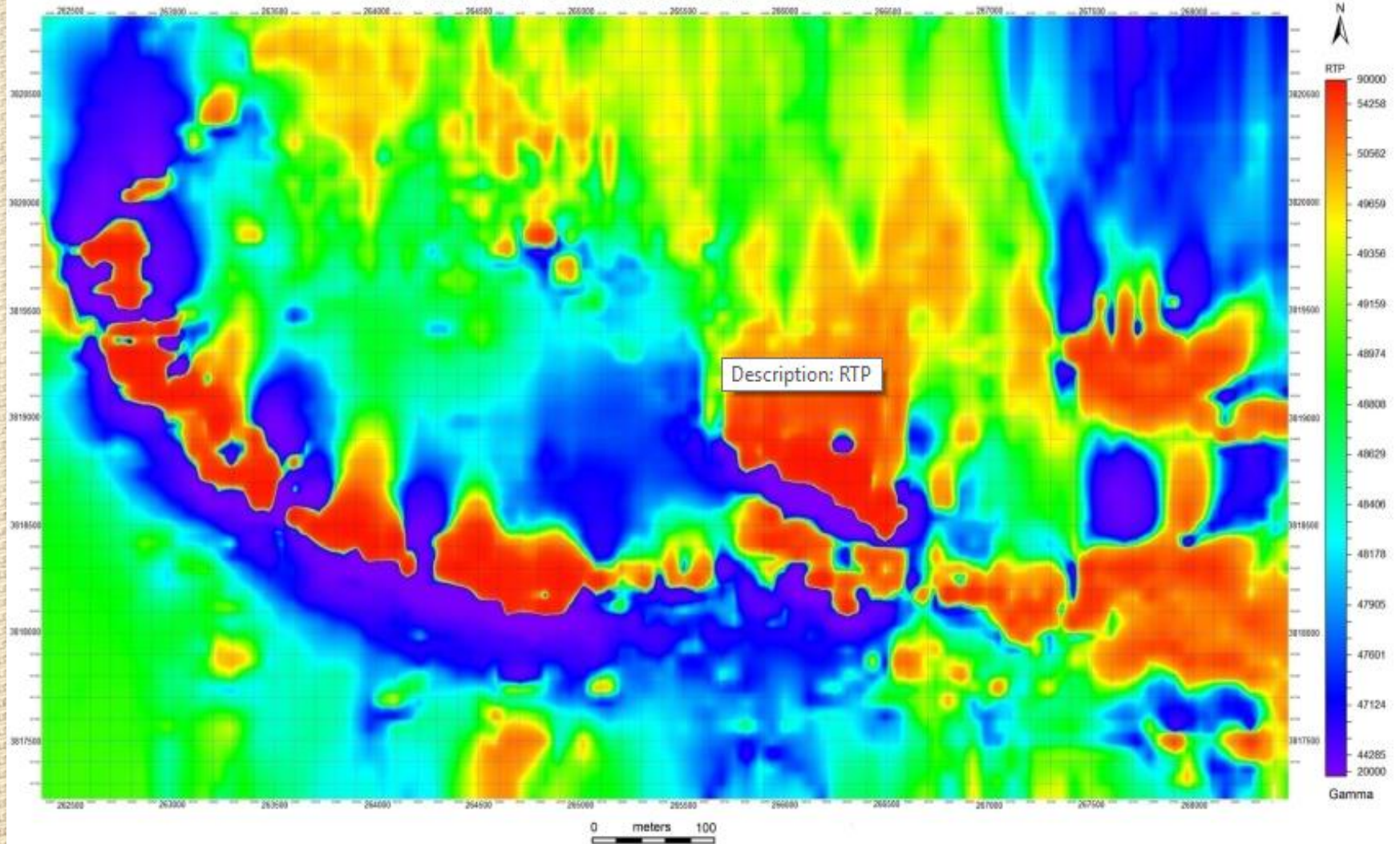
مطالعات ژئوفیزیک (نقشه) TMI

TMI IMAGE OF SANGAN IRON ORE MINE



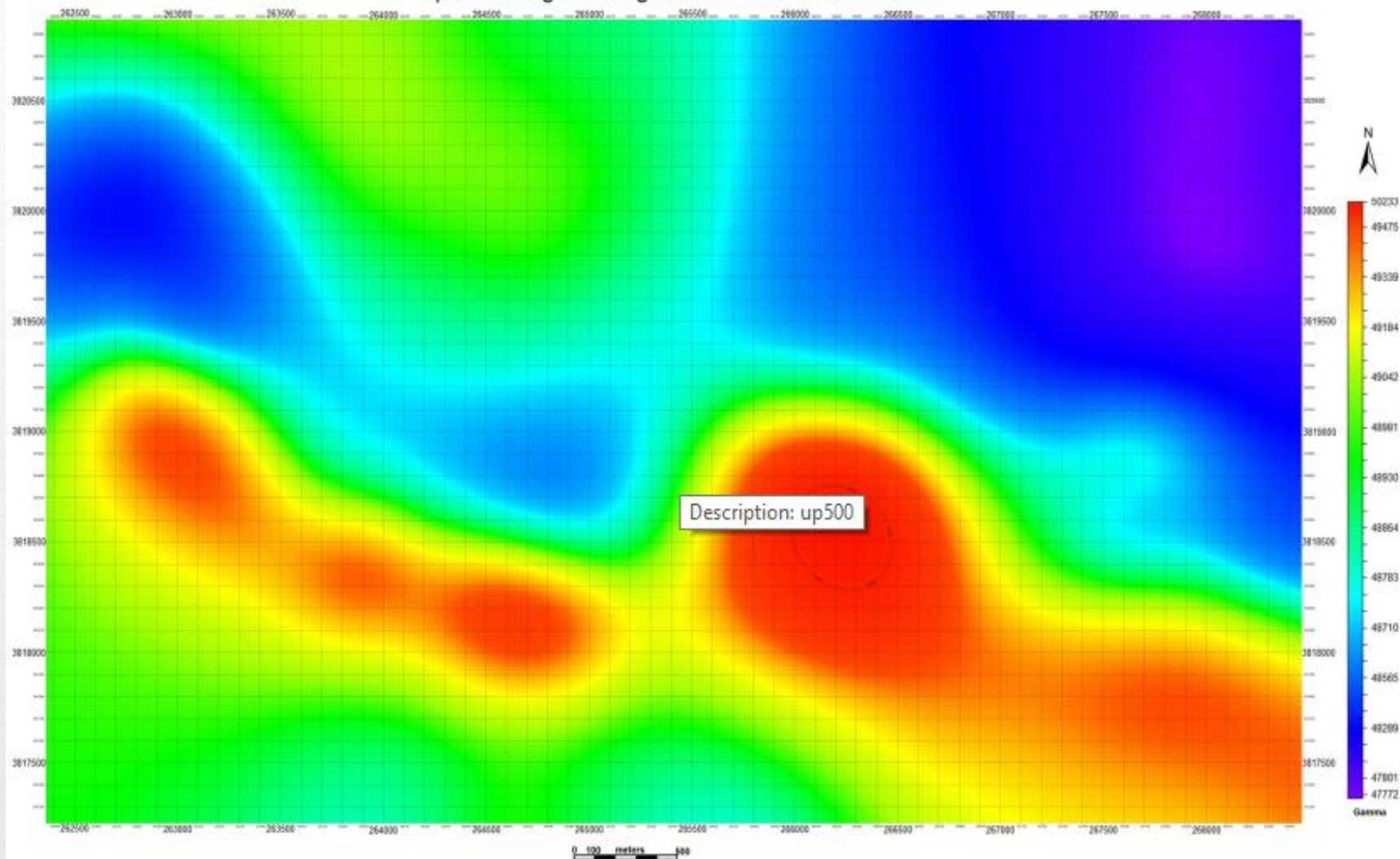
RTP مطالعات ژئوفیزیک (نقشه)

RTP MAP OF SANGAN IRON ORE MINE



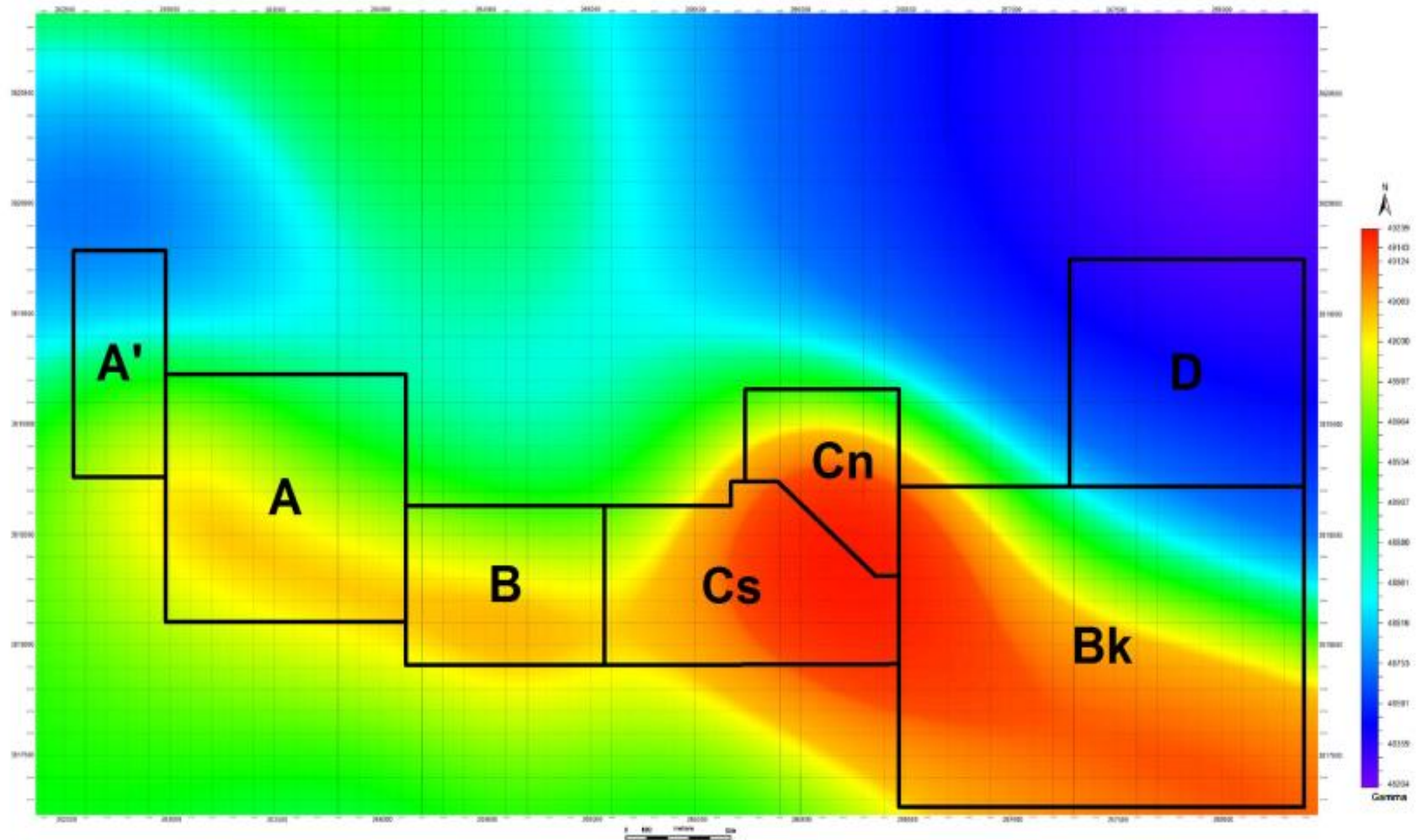
۵۰۰ متر UPWARD

Upward Image of sangan iron ore mine for h=500m

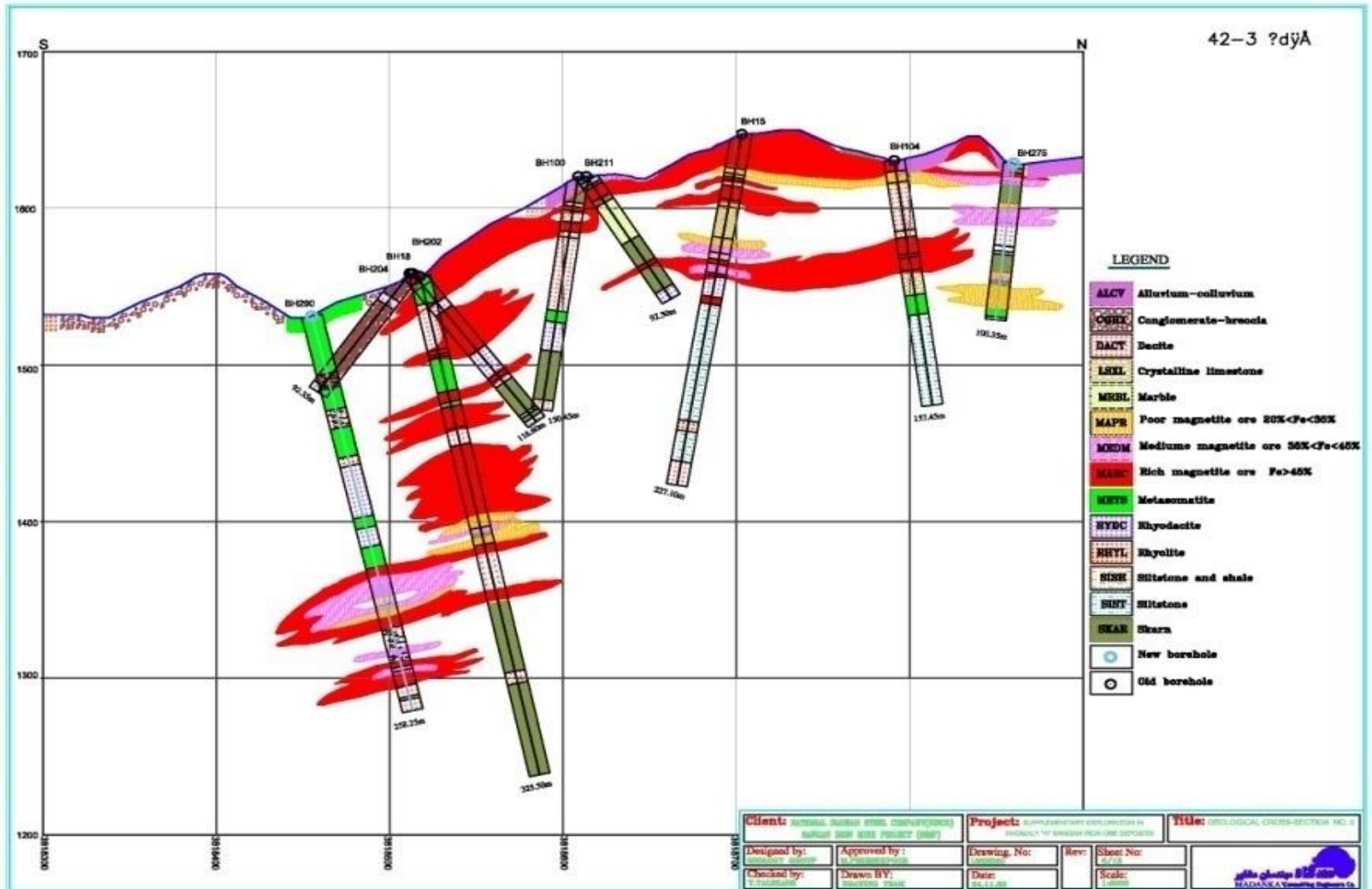


۱۰۰۰ متر UPWARD

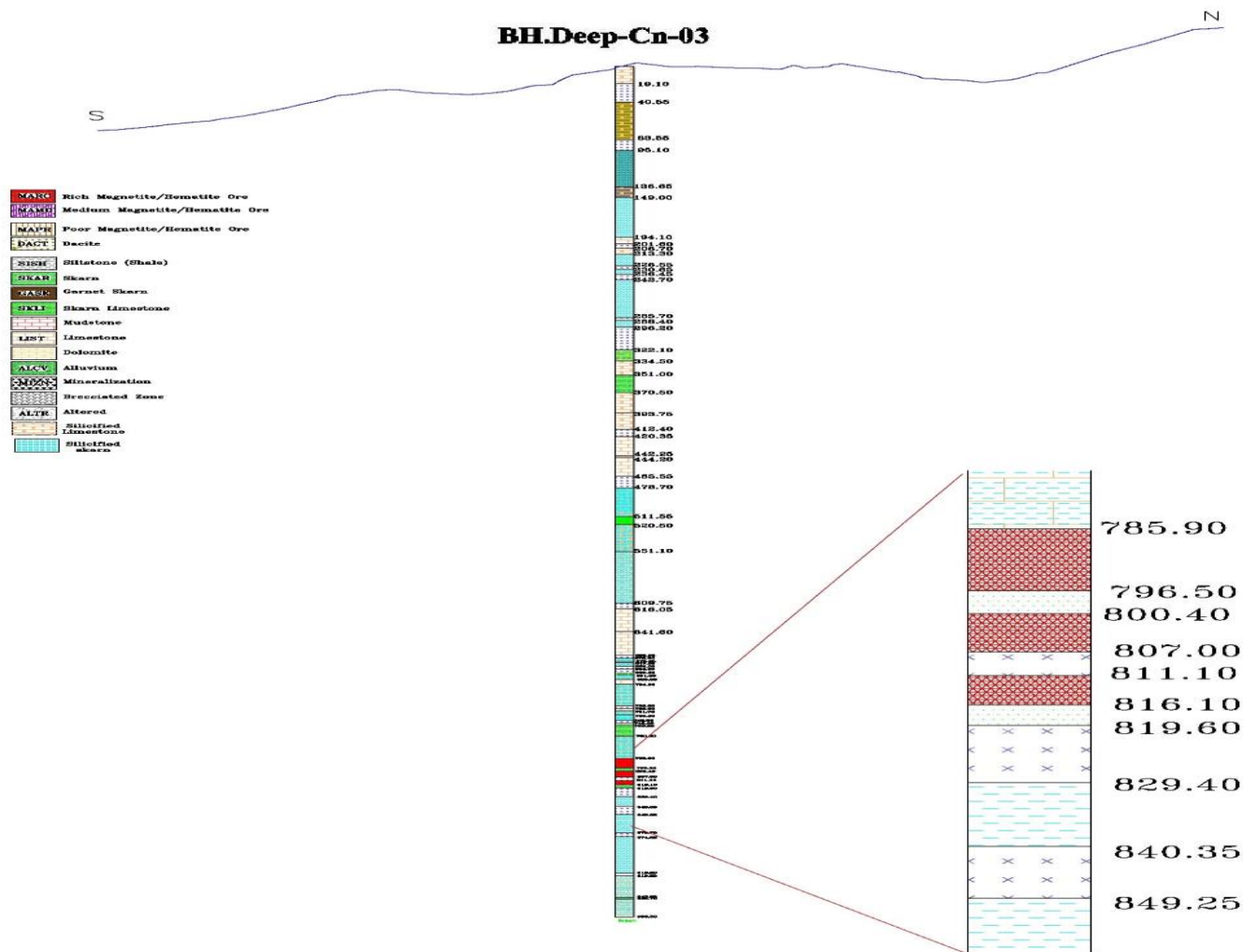
upward image of sangan iron ore mine for h=1000m



مطالعه مقاطع زمین شناسی

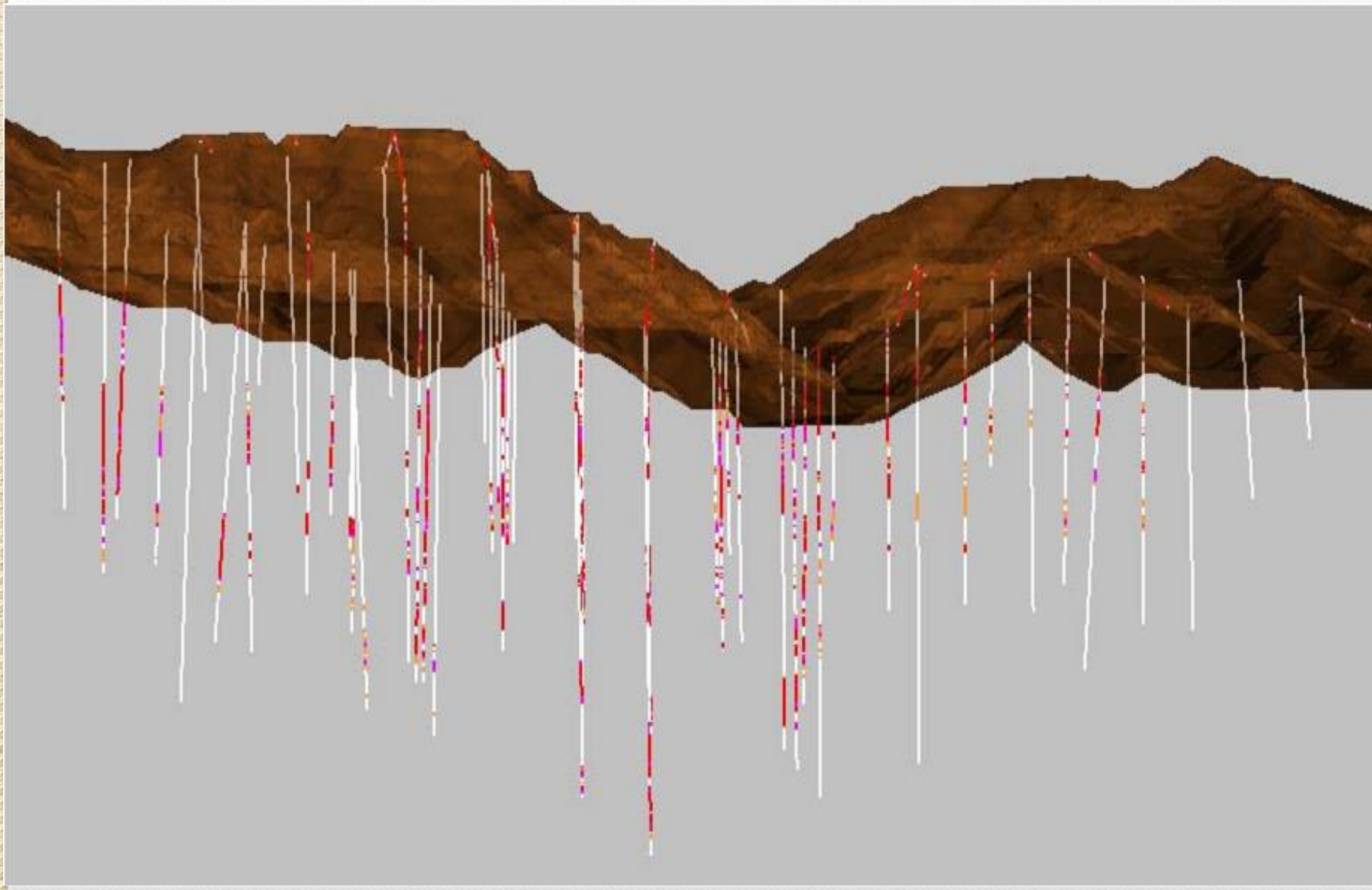


استفاده از مقاطع زمین شناسی حفاریهای عمیق قبلی

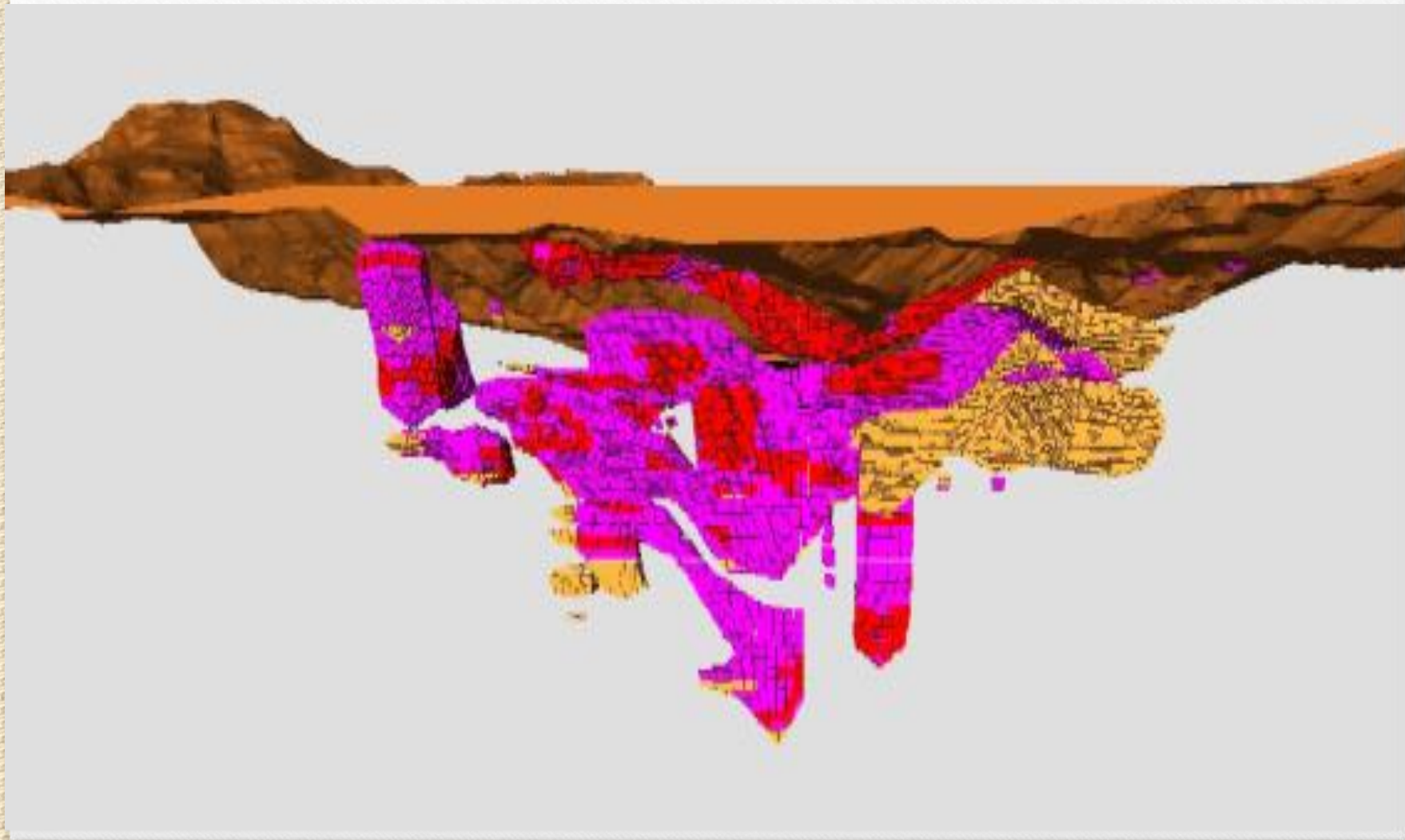




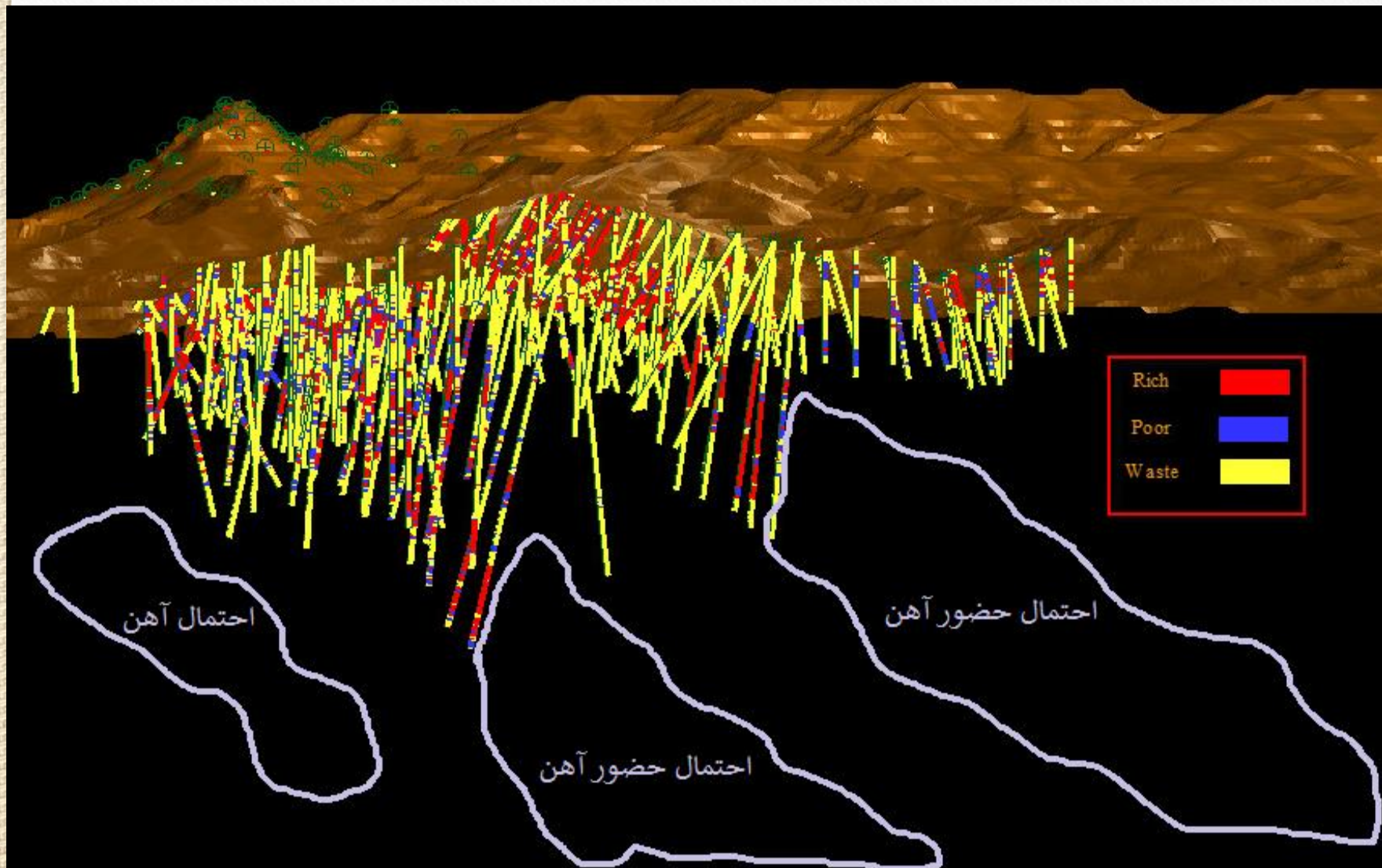
استفاده از مدل های ۳ بعدی ماده معدنی



استفاده از مدل های ۳ بعدی ماده معدنی



استفاده از مدل های ۳ بعدی ماده معدنی



۳- اکتشافات عمیق به روش مگنتوتلوریک

- روش مگنتوتلوریک (MT) یک فن ژئوفیزیکی سطحی غیر فعال (passive) است که از میدان های سطحی غیر فعال الکترومغناطیسی طبیعی زمین برای بررسی ساختار مقاومت ویژه الکتریکی زیرسطحی استفاده می کند. عمق بررسی روش MT بسیار بیشتر از دیگر روش های الکترومغناطیسی است. این روش را می توان برای کاوش های زیرسطحی از اعماق دهها متر تا اعماق دهها کیلومتر به کاربرد (وزوف، 1991).

در مجتمع سنگ آهن سنگان نیز به دلیل اینکه در برخی آنومالیه‌ها در گذشته (دهه ۶۰ و ۷۰) بدلیل نبود تکنولوژی و دستگاه‌های حفاری عمیق زن ، قیمت پایین ماده معدنی سنگ آهن در آن زمان و اقتصادی نبودن استخراج آهن تا عمق زیاد (بالا تر از ۶۰۰ متر) حفاری تا عمق زیاد صورت نگرفته است و با در نظر گرفتن ژنز اسکارنی و اینکه اسکارن احتمالاً تا اعماق زیادی بعد از حفاری های انجام شده وجود دارد، نیاز به انجام کارهای مطالعاتی از جمله روش مگنتوتلوریک، قبل از هرگونه عملیات اکتشافی گران قیمت لازم و ضروری به نظر می‌رسد

۴- بررسی فنی اقتصادی ذخیره گارنت در اسکارن سنگان

- رخنمون‌های گارنت اسکارن به رنگ قهوه‌ای روشن تا قرمز گسترش قابل توجهی در منطقه داشته و پهنه وسیعی از جنوب شرق تا شمال ناحیه را به خود اختصاص داده است. بلورهای درشت گارنت (گرانیت یا گراسولار-آندرادیت) تا حد چند سانتی‌متر و رگه و رگچه‌های متعدد کلسیت همچنین آمفیبول دیده می‌شود. آمفیبول‌ها عمدتاً از نوع ترمولیت - آکتینولیت می‌باشد
- این واحد توسط دایک‌های ریوداسیتی متناوباً قطع شده است. آثاری از کانی‌سازی مالاکیت و آزوریت در محل عبور گسل در این واحد سنگی دیده می‌شود. همچنین لنزهای کوچک و بزرگ آهن در این واحد سنگی تشکیل شده است.
- بر اساس مطالعات کانی‌شناسی بر روی نمونه سنگی ترکیب کانی‌شناسی سنگ را گارنت، اپیدوت، آمفیبول، کوارتز و کانی‌های اپاک تشکیل می‌دهد و دارای بافت کاتاکلاستیک و گرانوبلاستیک می‌باشد.

نمایی نزدیک از بلورهای درشت گارنت



نمایی نزدیک از بلورهای اسکارن (گارنت) در داخل لایه‌های شیل – ماسه سنگ غرب محدوده باغک



۵- راه اندازی، آموزش نرم افزاری و برداشت صحرایی دستگاههای ژئوفیزیک موجود در مجتمع سنگ آهن سنگان

- مجتمع سنگ آهن سنگان با ذخیره $1/2$ میلیارد تن یکی از بزرگترین معادن سنگ آهن در خاورمیانه می باشد و با گستردگی زیاد در درون آنومالیهها و وجود رخنمونهادر پهنه بندی مناطق بیرونی نیاز به اکتشاف جدید و تکمیل اکتشافات گذشته می باشد
- واحد اکتشاف مجتمع با وجود کارشناسان تحصیل کرده و بهره گیری از چهار دستگاه ژئو فیزیک نیازمند آموزش نرم افزاری و آموزش سخت افزاری (صحرایی) و تست و راه اندازی دستگاههای موجود می باشد
- نوع و مشخصات به همراه تصاویر مربوطه به شرح ذیل می باشد :

دستگاه ژئوفیزیک IP/RS به منظور برداشت مقاومت
ویژه و پلاریزاسیون القایی
شرکت سازنده: IRIS فرانسه
مدل: SISCAL-R2



دستگاه مگنتومتر MAG-1 به منظور برداشت های
مغناطیس سنجی
شرکت سازنده: Bartington انگلستان
مدل: MAG-01



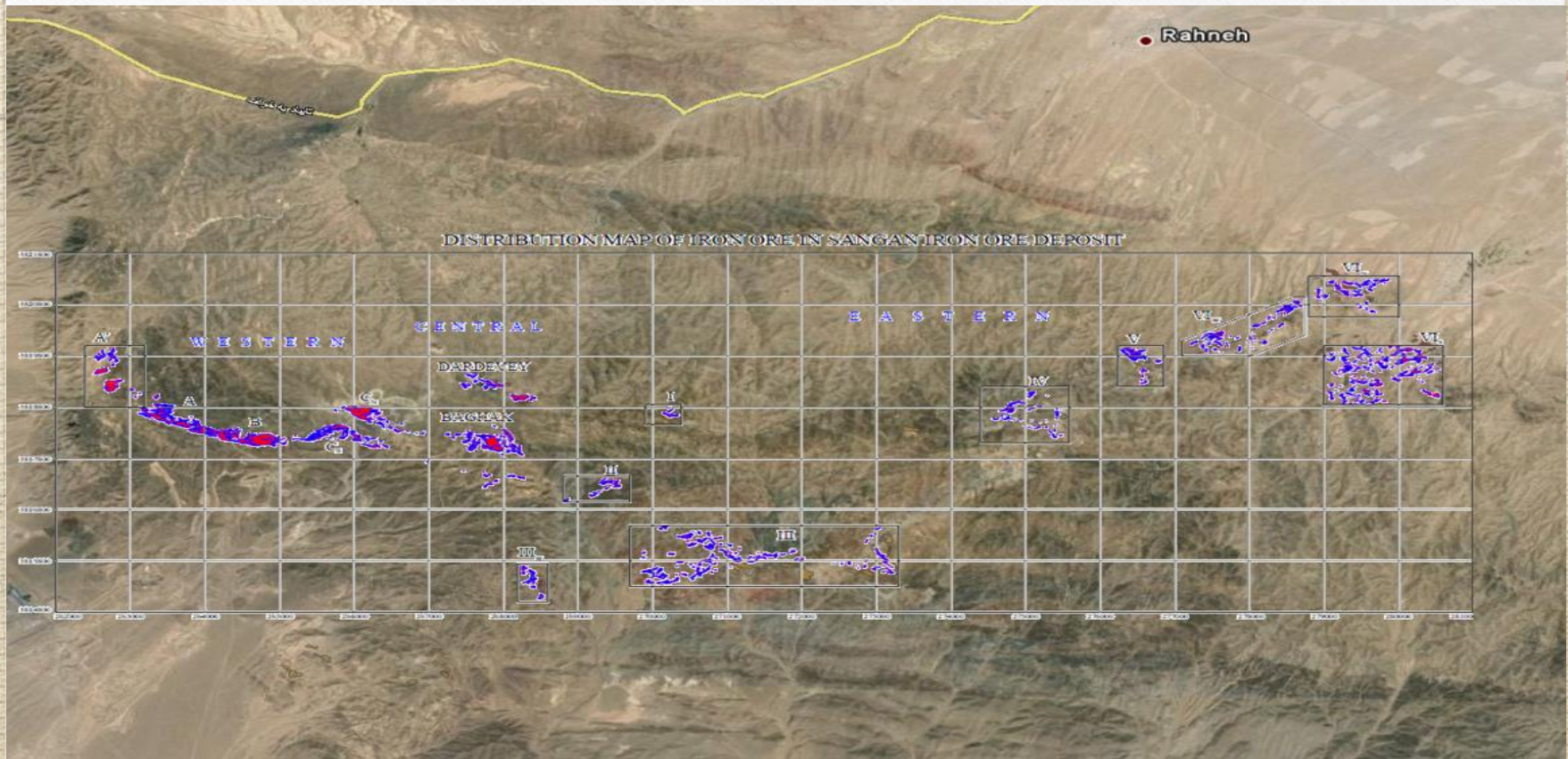
دستگاه سنجش بارپذیری مغناطیسی Suceptibility Meter به
منظور سنجش خواص مغناطیسی مواد مختلف
شرکت سازنده: Bartington انگلستان
مدل: MS-2



دستگاه رادیومتر به منظور سنجش میزان پرتوزایی مواد
شرکت سازنده: EPLORANIUM کانادا
مدل: KT-5

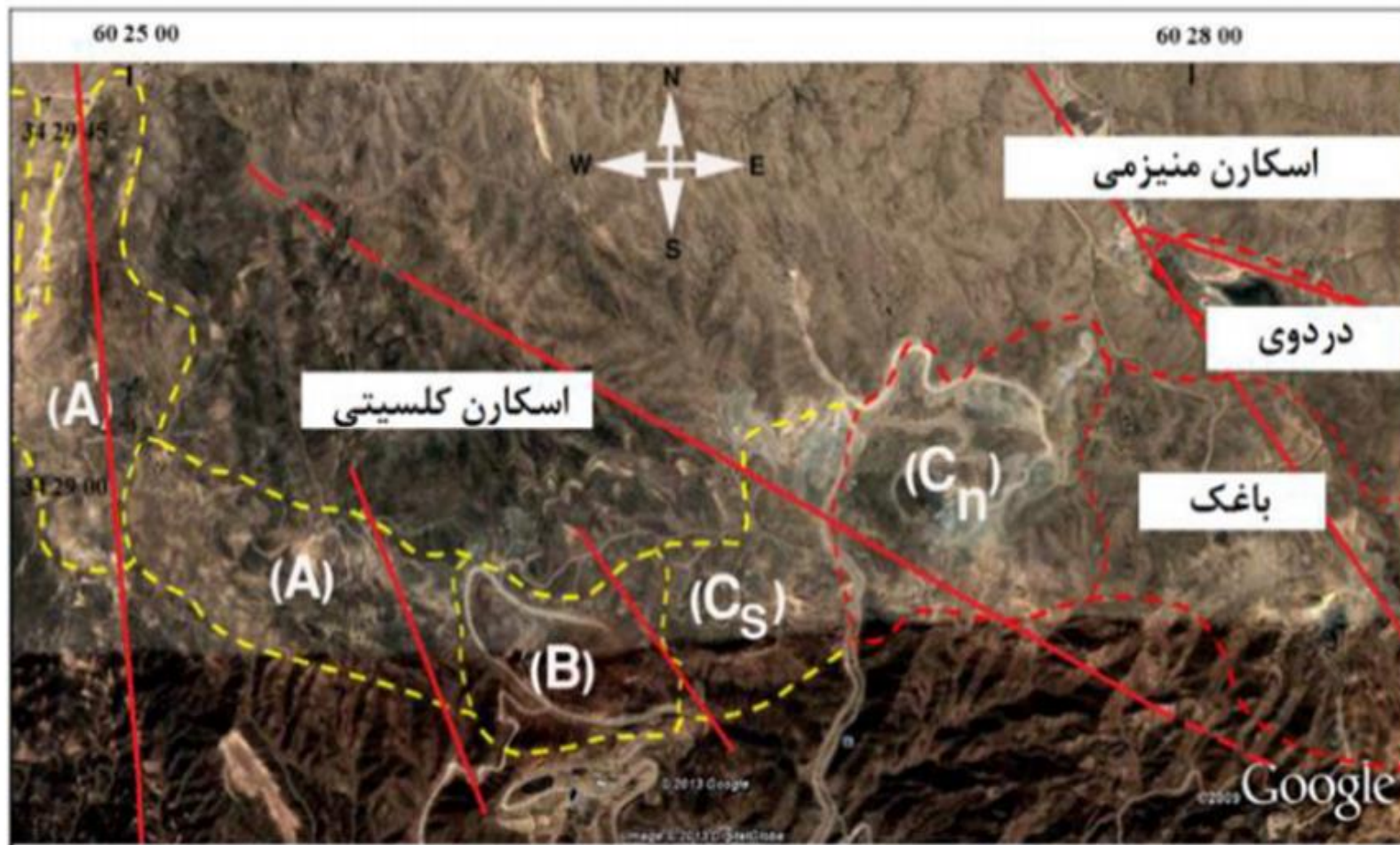


۶- مطالعه عملکرد تکتونیک و جابجایی سنگ آهن در اعماق با هدف اکتشاف سنگ آهن جابجا شده



موقعیت آنومالیهای سنگان بر روی تصویر google earth

نمایش گسل‌های اصلی در بخش‌های غربی و مرکزی معدن سنگان



نمایی از گسله اصلی شرق باغک که در آن آینه گسل به خوبی
مشخص است (نگاه به سمت شرق)



**همبری گسله ریوداسیت با زون اسکارن که در آن ریوداسیت
با شیب حدود ۷۰ درجه بر روی اسکارن رانده شده است
(نگاه به سمت شرق)**



نمایی دور از گسل معکوس شرق باغک با شیب حدود ۷۰ درجه
و امتداد شرقی – غربی گرانیت و سنگ‌های ولکانیکی را بر
روی اسکارن رانده است (نگاه به سمت شرق)



مرز واحد ولکانیکی جنوب باغک که توسط گسل معکوس با
روند شرقی - غربی (امتداد جاده) و شیب حدود ۷۰ درجه بر
روی واحد اسکارنی - معدنی رانده شده است (نگاه به سمت
شرق)



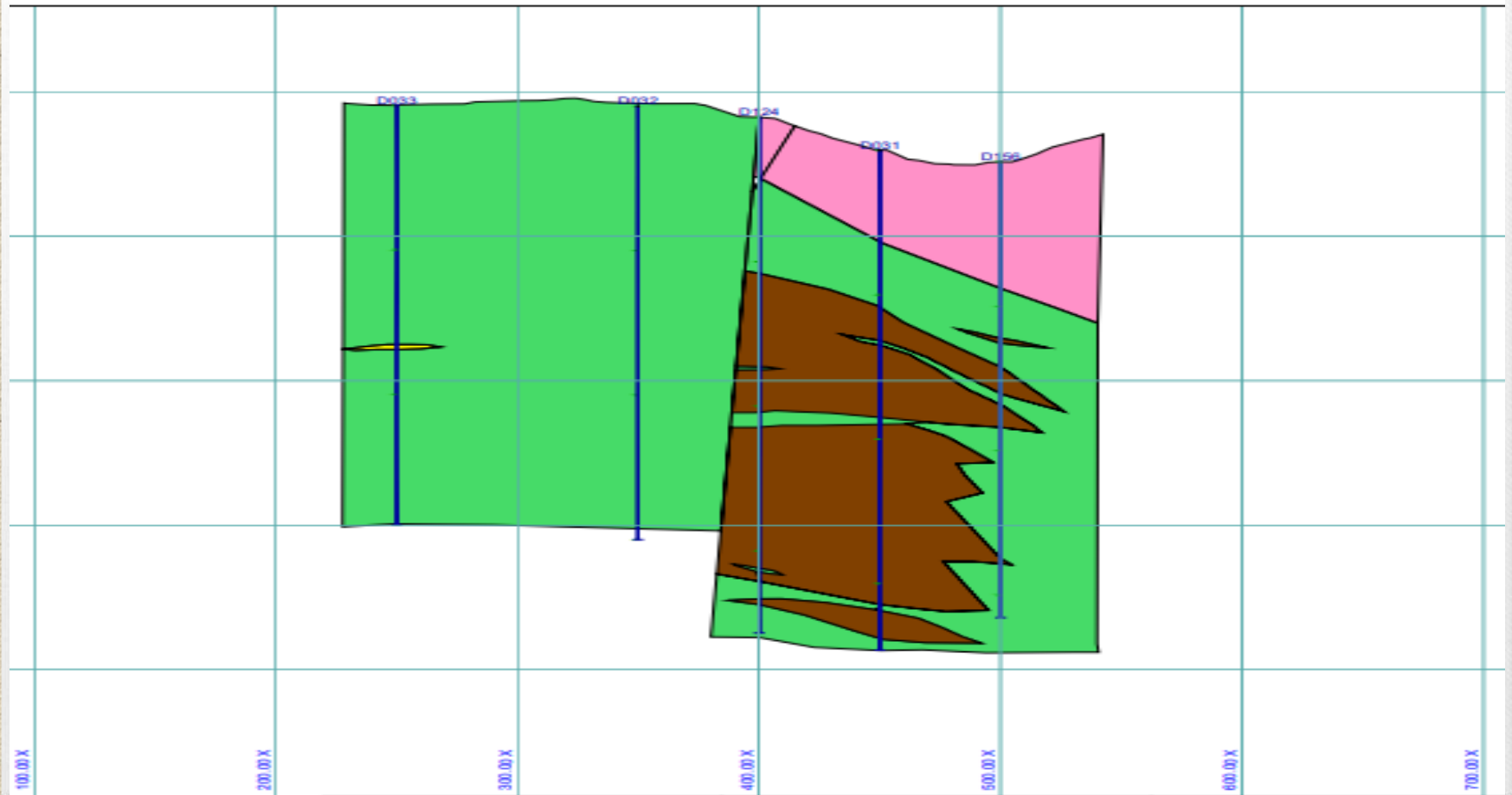
**نمایی از زون گسله شمال شرق دردوی که با رنگ سفید و
میلونیتی شدن مشخص است (نگاه به سمت شمال)**



**همبری گسله و شارپ گرانیت با آهن در حاشیه جنوبی سینه کار
استخراجی سنگ آهن در غربی ترین بخش معدن سنگ آهن
در دوی (نگاه به سمت چپ)**



مقطع زمین شناسی (پروفیل شماره ۷) آنومالی دردوی



مقطع زمین شناسی (پروفیل 2M) آنومالی باغک

