



وزارت
صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
معاونت اکتشاف
مدیریت امور اکتشاف

طرح تلفیق لایه‌های اطلاعات پایه و معرفی مناطق امیدبخش معدنی کشور

گزارش نهایی پروژه
اکتشاف طلا در منطقه شمال بردسکن

مجری طرح: مهندس ناصر عابدیان

مجری فنی طرح: مهندس بهروز برنا

مسئول فنی پروژه: مهندس سرمد روزبه کارگر

ناظر فنی: مهندس داود حبیبی کیا

مشاور: شرکت مهندسی معدنکاو

شهریور ۱۳۸۸

سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی کشور

اکتشافات طلا در منطقه بردسکن

تهیه کنندگان: (به ترتیب حروف الفبا)

- ۱- محسن پزشکیپور
- ۲- بهرام سامانی
- ۳- مرتضی شکوری
- ۴- سعید غلامی
- ۵- یدا... طالعزاده
- ۶- ابراهیم موسوی اشکوری

کمیته فنی:

مدیر پروژه: بهرام سامانی

شماره گزارش: 179Q020

نقشه کش: سمیه نزاکتی

تایپ: ساناز رادفر

تاریخ: تیرماه ۱۳۸۸



شرکت مهندسی
Madankav Engineering Co.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱- ۱	۱- کلیات
۱-۱	۱-۱- پیشگفتار
۱-۱	۲-۱- موقعیت جغرافیایی و ژئومورفولوژی منطقه
۲-۱	۳-۱- پیشینه فعالیت‌های زمین‌شناسی و معدنی
۵-۱	۴-۱- اهداف و روش کار
۱-۲	۲- زمین‌شناسی
۱-۲	۱-۲- جایگاه زمین‌ساختی
۴-۲	۲-۲- چینه‌نگاری
۷-۲	۳-۲- ماگماتیسیم
۹-۲	۱-۳-۲- پندارهای پژوهشگران
۱۰-۲	۲-۳-۲- ویژگی‌های کلی و مدل تکوینی
۱۵-۲	۴-۲- زمین‌شناسی و کانی‌سازی در محدوده پروژه
۱۶-۲	۱-۴-۲- شرح نقشه زمین‌شناسی محدوده
۱۹-۲	۲-۴-۲- متاسوماتیت‌ها و واحدهای دگرسان شده
۲۳-۲	۳-۴-۲- زمین‌شناسی معدنی (Ore Geology)
۲۶-۲	۴-۴-۲- زمین‌ساخت محدوده
۲۸-۲	۵-۴-۲- متاسوماتیسیم و دگرسانی در محدوده
۳۵-۲	۶-۴-۲- کانی‌سازی طلا و فلزات پایه
۳۹-۲	۷-۴-۲- دگرسانی و کانه‌سازی‌ها
۴۰-۲	۸-۴-۲- ارتباط تغییرات ژئوشیمیایی در فراگرد متاسوماتیسیم و پرمایه شدگی طلا
۴۲-۲	۹-۴-۲- شواهد میدانی
۵۶-۲	۱۰-۴-۲- آثار کانه‌سازی
۵۹-۲	۱۱-۴-۲- شواهد آزمایشگاهی (پتروگرافی و مینرالوژی)
۱-۳	۳- بررسی‌های ژئوشیمیایی
۱-۳	۱-۳- نمونه‌برداری و شیوه ارزیابی
۱-۳	۱-۱-۳- نمونه‌برداری توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۲-۳	۲-۱-۳- نمونه‌برداری مرحله موضوع گزارش (توسط شرکت مهندسی معدنکاو)
۱۰-۳	۲-۳- ارزیابی و آنالیز داده‌های ژئوشیمیایی
۱۱-۳	۱-۲-۳- بررسی خطای آنالیزهای شیمیایی
۱۴-۳	۲-۲-۳- پردازش نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی
۶۱-۳	۳-۳- پردازش نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو
۶۱-۳	۱-۳-۳- آماده‌سازی داده‌های ژئوشیمیایی
۶۱-۳	۲-۳-۳- پردازش داده‌های خام
۷۷-۳	۳-۳-۳- بررسی لگاریتم طبیعی داده‌ها
۱۱۶-۳	۴-۳-۳- شرح آنومالی‌ها
۱۱۸-۳	۵-۳-۳- تعیین ضرایب همبستگی

عنوان	صفحه
۳-۳-۶- آنالیز خوشه‌ای	۱۲۰-۳
۳-۳-۴- تعیین آنومالی‌های طلا و مس برای کل محدوده	۱۲۶-۳
۳-۳-۵- هاله‌ها و زونالیته	۱۳۱-۳
۳-۳-۵-۱- هاله و زونالیته در دگرسانی (دگرزهادی)	۱۳۲-۳
۳-۳-۶- حفریات معدنی	۱۳۷-۳
۳-۳-۶-۱- حفر ترانشه	۱۳۷-۳
۳-۳-۶-۲- نمونه برداری و روش کدگذاری آن‌ها	۱۳۷-۳
۳-۳-۶-۳- شرح اجمالی ترانشه‌های حفر شده	۱۳۸-۳
۴- نتیجه‌گیری و پیشنهاد	۱-۴
۴-۱- نتایج	۱-۴
۴-۲- پیشنهادات	۳-۴
۴-۲-۱- برای کل زون تکنار	۳-۴
۴-۲-۲- برای محدوده مورد گزارش	۳-۴
۵- منابع و ماخذ	۱-۵

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه	۳-۱
شکل ۲-۱- تصویر ماهواره‌ای و موقعیت محدوده مورد مطالعه	۴-۱
شکل ۳-۱- موقعیت نمونه‌های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی (فاز اول)	۶-۱
شکل ۱-۲- تصویر ماهواره‌ای از منطقه مورد مطالعه و موقعیت ساختاری آن	۳-۲
شکل ۲-۲- گوه زمینساختی تکنار و موقعیت آن بین دو گسل تکنار و ریوش. واحدهای سنگ-چینه‌ای رخنموندار در محدوده سازندگان دو پهنه، تکنار در جنوب و سبزوار در شمال است.	۴-۲
شکل ۳-۲- واحدهای سنگ-چینه‌ای رخنمون دار در گوه زمینساختی تکنار و موقعیت سنی گرانیته برنورد	۶-۲
شکل ۴-۲- واحدهای رخنمون دار در گوه زمین ساختی تکنار و موقعیت مکانی گرانیته برنورد (g) که درون متاسوماتیت‌های آلیت کوارتز (M) جای داشته و تمامی کمپلکس تکنار تغییر سرشت داده و بقایای کوچکی از سنگ اولیه (R) قابل شناخت است.	۷-۲
شکل ۵-۲- واحدهای سنگ-چینه‌ای رخنموندار در گوه تکنار و محل مقاطع شکل ۲-۶ (نقل از مولر و والترا ۱۹۸۳).	۱۳-۲
شکل ۶-۲- برش‌های زمین‌شناسی از گوه زمین ساختی تکنار که در آن‌ها رخساره‌ها و واحد ریولیت به صورت ناهماهنگ با دیگر واحدها و هم روند (از لحاظ شیب) با گرانیته‌ها نشان داده شده است. (نقل از مولر و والترا ۱۹۸۳).	۱۴-۲
شکل ۷-۲- سیستم پرکامبرین پسین در ایران بامشخصات تکوینی کافتی شدن پان آفریکن و فرآیندهای آن	۱۵-۲
شکل ۸-۲- رخنمون واحد T2 شامل تناوبی از ماسه‌سنگ توفی (توف آرنایت) با دانه‌بندی متوسط و طبقات آذر آواری تیره‌رنگ با لایه‌بندی نازک	۱۸-۲
شکل ۹-۲- رخنمون واحد T4 شامل تناوبی از لایه‌های متوسط تا ضخیم لایه آذر آواری و گدازه‌ای، سیمای فرسایشی‌خشن‌تر از بقیه و با رنگ تیره که توپوگرافی بلندتری را می‌سازد.	۱۸-۲
شکل ۱۰-۲- رخنمون واحد کنگلومرای کرمان Pgc که کنگلومرای دانه درشت با سازندگان آهکی و آواری و رنگ روشن در بخش شمالی محدوده قرار دارد.	۱۹-۲
شکل ۱۱-۲- سیمای ترازبندی متاسوماتیسم و زونالیته حاکم بر آن بر حسب شدت و درجه مچوریتی (درترازهای بالاتر زون‌های تبدیل تدریجی و بقایای سنگ اولیه در بلندترین مکان عکس دیده می‌شود)	۲۱-۲
شکل ۱۲-۲- سیمای زونالیته متاسوماتیسم حاکم با توسعه آلیت کوارتز متاسوماتیت	۲۲-۲
شکل ۱۳-۲- سیمای توسعه متاسوماتیسم درترازهای بالاتر که زون‌های تبدیل تدریجی و بقایای سنگ اولیه در بخش بالایی برش دیده می‌شود.	۲۲-۲
شکل ۱۴-۲- سیمای توسعه متاسوماتیسم درترازهای بالاتر که زون‌های تبدیل تدریجی و بقایای سنگ اولیه در بخش بالایی برش دیده می‌شود.	۲۳-۲
شکل ۱۵-۲- سیمای زونبندی در متاسوماتیتها به مرکزیت آلیت- کوارتز متاسوماتیت و زون طلا دار در کناره	۲۵-۲
شکل ۱۶-۲- سیمای زونبندی در متاسوماتیتها به مرکزیت آلیت-کوارتز متاسوماتیت و زون طلا دار در کناره و نحوه بروز متاسوماتیسم و دومرحله تکوینی آن	۲۶-۲
شکل ۱۷-۲- تغییرات سینوسی غنای Na و K که با مصرف یکی (با تولید کانیهای متاسوماتیسم یا گرمابی) دیگری فزونی نسبی یافته و با خرج شدن اولی، دومی وارد فراگرد شیمیایی و زایش کانی‌ها می‌شود.	۳۲-۲
شکل ۱۸-۲- میدان تشکیل کانی‌های دگرسان در تعامل محلولهای اسیدی و قلیایی پتاسیک	۳۳-۲
شکل ۱۹-۲- ارتباط فازی سیستم ایده‌ال Na-K-C-OH-Al و تشکیل کانی‌های دگرسان در دوره کانیسازی پیریت و طلا در کانسار سان آنتونیو (Ames et al 1991)	۳۴-۲
شکل ۲۰-۲- گسترش دگرسانی و متاسوماتیسم نوع کوارتز-آلیت در مجموعه سازندتکنار با سرشت توف و لایه‌های ولکانوژنیک	۴۲-۲

عنوان

صفحه	عنوان
۴۳-۲	شکل ۲-۲۱- جایگاه سازند تکنار در زیر کنگلومرای کرمان و زون بندی متاسوماتیت ها در آن
۴۴-۲	شکل ۲-۲۲- کنترل خطی و گسترش متاسوماتیسم در امتداد گسستگی (متاسوماتیت های Si-Na به رنگ سفید در متن عکس ملاحظه می شود)
۴۴-۲	شکل ۲-۲۳- سیمای دیگری از متاسوماتیت های Si-Na که به صورت سفیدرنگ ظاهر شده است.
۴۵-۲	شکل ۲-۲۴- زونالیته از کانون متاسوماتیت (Si-Na فاز اول) و تبدیل آن به متاسوماتیت های (Si-K-Sulfide) فاز دوم یا موخر)
۴۵-۲	شکل ۲-۲۵- زونالیته متاسوماتیسم از کانون متاسوماتیت Si-Na (فاز اول) و تبدیل آن به متاسوماتیت های Si-K-Sulfide (فاز دوم یا موخر)
۴۶-۲	شکل ۲-۲۶- زونالیته متاسوماتیسم به مرکزیت Si-Na متاسوماتیت و تبدیل آن به زون متاسوماتیت Si-K-Sulfide
۴۷-۲	شکل ۲-۲۷- زونالیته متاسوماتیسم با مرکزیت Si-Na و تبدیل به Si-K-Sulfide در کنار
۴۷-۲	شکل ۲-۲۸- زونالیته متاسوماتیسم با مرکزیت Si-Na و تبدیل به Si-K-Sulfide در کنار
۴۸-۲	شکل ۲-۲۹- تراز فرسایش و آشکار شدن بخش ژرفایی کانون متاسوماتیت و زونالیته پیرامونی آن
۴۹-۲	شکل ۲-۳۰- لکه های متاسوماتیت کوارتز - آلیت و زونالیته پیرامونی آن ها
۵۰-۲	شکل ۲-۳۱- روند خطی متاسوماتیت که از شرق به غرب (در عمق عکس) کشیده شده است و کنترل ساختاری دارد.
۵۰-۲	شکل ۲-۳۲- قرار گرفتن زون مینرالیزه با متاسوماتیسم K در بین دو کانون با غلبه متاسوماتیسم Na (کوارتز آلیت متاسوماتیت)
۵۱-۲	شکل ۲-۳۳- قرار گرفتن زون مینرالیزه در بین دو کانون آلیت متاسوماتیسم که از آن ماده معدنی استخراج و دپو شده است.
۵۲-۲	شکل ۲-۳۴- شکل کانه زایی و واقع بودن زون Si K-H-Fe-Au در کنار کانون متاسوماتیسم Si-Na
۵۲-۲	شکل ۲-۳۵- محدوده طلا دار در کنار زون متاسوماتیت Si-Na
۵۴-۲	شکل ۲-۳۶- تصویری از پدیده متاسوماتیسم و زون واسطه آن با سنگ میزبان به رنگ سفید محدود بین B و C به رنگ سفید در مچوریتی بالاتری برخوردار بود و قسمت محدوده بین نقاط A-B زون واسطه را می سازد.
۵۵-۲	شکل ۲-۳۷- زون واسطه (Transitional Zone) بین آلیت متاسوماتیت های سفید و سنگ میزبان تیره، متن خاکستری کوارتز متاسوماتیت های واسطه را نشان می دهد.
۵۵-۲	شکل ۲-۳۸- وضعیت تبدیل و تغییر مینرالوژی از کوارتز - آلیت متاسوماتیت (C) به زون واسطه (B) و سنگ میزبان (A)، B زون واسطه با غلبه شدن آلیت کوارتز متاسوماتیت بر کوارتز متاسوماتیت واسطه.
۵۶-۲	شکل ۲-۳۹- جلوه کوارتز متاسوماتیت های دانه ریز واسطه محل مداد با رنگ (ابلق) و هجوم آلیت کوارتز متاسوماتیت برای جایگزینی کوارتز متاسوماتیت واسطه.
۵۸-۲	شکل ۲-۴۰- رنگ آمیزی زون مینرالیزه به واسطه هوازگی و اکسید شدن کانی های سولفیدی
۵۸-۲	شکل ۲-۴۱- مکان عملیات معدنی قدیمی و استخراج کانسنگ طلا و مس
۵۹-۲	شکل ۲-۴۲- کانه زایی مس و بروز کانی های ثانویه آن در سطح شکستگی ها
۴-۳	شکل ۳-۱- موقعیت نمونه های برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور
۸-۳	شکل ۳-۲- موقعیت نمونه های برداشت شده توسط شرکت مهندسی معدنکاو
۹-۳	شکل ۳-۳- گستره نمونه برداری در منطقه شمال بردسکن
۱۰-۳	شکل ۳-۴- شیوه ارزیابی و آنالیز داده های ژئوشیمیایی
۱۷-۳	شکل ۳-۵- تابع توزیع داده های خام در نمونه های برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی
۲۴-۳	شکل ۳-۶- هیستوگرام فراوانی نمونه های برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی بعد از حذف نمونه های خارج از ردیف
۲۹-۳	شکل ۳-۷- هیستوگرام فراوانی مونه های برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی بعد از حذف نمونه های خارج از ردیف

عنوان	صفحه
شکل ۳-۸- نقشه پراکندگی نقره در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۳۴-۳
شکل ۳-۹- نقشه پراکندگی آرسنیک در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۳۵-۳
شکل ۳-۱۰- نقشه پراکندگی طلا در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۳۶-۳
شکل ۳-۱۱- نقشه پراکندگی باریم در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۳۷-۳
شکل ۳-۱۲- نقشه پراکندگی بریلیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۳۸-۳
شکل ۳-۱۳- نقشه پراکندگی بیسموت در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۳۹-۳
شکل ۳-۱۴- نقشه پراکندگی کبالت در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۴۰-۳
شکل ۳-۱۵- نقشه پراکندگی کرم در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۴۱-۳
شکل ۳-۱۶- نقشه پراکندگی مس در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۴۲-۳
شکل ۳-۱۷- نقشه پراکندگی آهن در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۴۳-۳
شکل ۳-۱۸- نقشه پراکندگی جیوه در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۴۴-۳
شکل ۳-۱۹- نقشه پراکندگی منگنز در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۴۵-۳
شکل ۳-۲۰- نقشه پراکندگی مولیبدن در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۴۶-۳
شکل ۳-۲۱- نقشه پراکندگی نیکل در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۴۷-۳
شکل ۳-۲۲- نقشه پراکندگی سرب در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۴۸-۳
شکل ۳-۲۳- نقشه پراکندگی آنتیموان در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۴۹-۳
شکل ۳-۲۴- نقشه پراکندگی قلع در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۵۰-۳
شکل ۳-۲۵- نقشه پراکندگی استرانسیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۵۱-۳
شکل ۳-۲۶- نقشه پراکندگی تیتانیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۵۲-۳
شکل ۳-۲۷- نقشه پراکندگی تنگستن در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۵۳-۳
شکل ۳-۲۸- نقشه پراکندگی روی در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۵۴-۳
شکل ۳-۲۹- دندروگرام لگاریتم داده‌های نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی	۶۰-۳
شکل ۳-۳۰- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی توسط شرکت مهندسی معدنکاو (داده‌های خام)	۶۳-۳
شکل ۳-۳۱- هیستوگرام فراوانی داده‌ها پس از حذف مقادیر خارج از ردیف	۷۳-۳
شکل ۳-۳۲- هیستوگرام‌های فراوانی داده‌های لگاریتمی پس از حذف مقادیر خارج از ردیف	۷۹-۳
شکل ۳-۳۳- نقشه پراکندگی نقره در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۸۳-۳
شکل ۳-۳۴- نقشه پراکندگی آلومینیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۸۴-۳
شکل ۳-۳۵- نقشه پراکندگی آرسنیک در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۸۵-۳
شکل ۳-۳۶- نقشه پراکندگی طلا در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۸۶-۳
شکل ۳-۳۷- نقشه پراکندگی باریم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۸۷-۳
شکل ۳-۳۸- نقشه پراکندگی بریلیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۸۸-۳
شکل ۳-۳۹- نقشه پراکندگی بیسموت در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۸۹-۳
شکل ۳-۴۰- نقشه پراکندگی کلسیم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۹۰-۳
شکل ۳-۴۱- نقشه پراکندگی کادمیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۹۱-۳
شکل ۳-۴۲- نقشه پراکندگی کبالت در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۹۲-۳
شکل ۳-۴۳- نقشه پراکندگی کرم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۹۳-۳

عنوان	صفحه
شکل ۳-۴۴- نقشه پراکندگی مس در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۹۴-۳
شکل ۳-۴۵- نقشه پراکندگی آهن در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۹۵-۳
شکل ۳-۴۶- نقشه پراکندگی گالیم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۹۶-۳
شکل ۳-۴۷- نقشه پراکندگی پتاسیم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۹۷-۳
شکل ۳-۴۸- نقشه پراکندگی لانتانیم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۹۸-۳
شکل ۳-۴۹- نقشه پراکندگی منیزیم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۹۹-۳
شکل ۳-۵۰- نقشه پراکندگی منگنز در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۰۰-۳
شکل ۳-۵۱- نقشه پراکندگی مولیبدن در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۰۱-۳
شکل ۳-۵۲- نقشه پراکندگی سدیم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۰۲-۳
شکل ۳-۵۳- نقشه پراکندگی نیکل در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۰۳-۳
شکل ۳-۵۴- نقشه پراکندگی فسفر در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۰۴-۳
شکل ۳-۵۵- نقشه پراکندگی سرب در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۰۵-۳
شکل ۳-۵۶- نقشه پراکندگی گوگرد در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۰۶-۳
شکل ۳-۵۷- نقشه پراکندگی آنتیموان در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۰۷-۳
شکل ۳-۵۸- نقشه پراکندگی اسکاندیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۰۸-۳
شکل ۳-۵۹- نقشه پراکندگی استرانسیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۰۹-۳
شکل ۳-۶۰- نقشه پراکندگی توریم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۱۰-۳
شکل ۳-۶۱- نقشه پراکندگی تیتانیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۱۱-۳
شکل ۳-۶۲- نقشه پراکندگی تالیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۱۲-۳
شکل ۳-۶۳- نقشه پراکندگی اورانیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۱۳-۳
شکل ۳-۶۴- نقشه پراکندگی وانادیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۱۴-۳
شکل ۳-۶۵- نقشه پراکندگی تنگستن در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۱۵-۳
شکل ۳-۶۶- نقشه پراکندگی روی در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو	۱۱۶-۳
شکل ۳-۶۷- دندروگرام داده‌های خام در نمونه‌های برداشت شده به روش پروفیلی	۱۲۰-۳
شکل ۳-۶۸- دندروگرام داده‌های نرمال شده در نمونه‌های برداشت شده به روش پروفیلی	۱۲۱-۳
شکل ۳-۶۹- دندروگرام داده‌های پروفیلی برای نمونه‌های با عیار طلای بالاتر از ۰/۵ گرم در تن	۱۲۴-۳
شکل ۳-۷۰- نقشه پراکندگی طلا در کل نمونه‌های برداشت شده در منطقه بردسکن	۱۲۴-۳
شکل ۳-۷۱- نقشه پراکندگی مس در کل نمونه‌های برداشت شده در منطقه بردسکن	۱۲۷-۳
شکل ۳-۷۲- نقشه پراکندگی آلتراسیون Cd.Pb/Cu.Bi در نمونه‌های برداشت شده در محدوده مورد مطالعه	۱۲۹-۳
شکل ۳-۷۳- نقشه اندیس قلیایی در محدوده مورد مطالعه	۱۳۲-۳
شکل ۳-۷۴- نقشه دگرسانی پتاسیک در محدوده مورد مطالعه	۱۳۴-۳
شکل ۳-۷۵- نقشه دگرسانی سدیک در محدوده مورد مطالعه	۱۳۵-۳
شکل ۳-۷۶- موقعیت ترانشه‌های حفر شده در منطقه بردسکن	۱۳۶-۳
شکل ۳-۷۷- نقشه پراکندگی Ag در ترانشه‌های شماره ۱ تا ۴ بردسکن	۱۳۷-۳
شکل ۳-۷۸- نقشه پراکندگی Ag در ترانشه‌های شماره ۵ تا ۶ بردسکن	۱۴۰-۳
شکل ۳-۷۹- نقشه پراکندگی Au و کرولاسیون آن در بین ترانشه‌های ۱ تا ۴ بردسکن	۱۳۸-۳

صفحه	عنوان
۱۴۱-۳	شکل ۳-۸۰- نقشه پراکندگی Au در ترانسه‌های شماره ۵ تا ۶ بردسکن
۱۳۹-۳	شکل ۳-۸۱- نقشه پراکندگی Cu در ترانسه‌های ۱ تا ۴ بردسکن
۱۴۲-۳	شکل ۳-۸۲- نقشه پراکندگی Cu در ترانسه‌های ۵ و ۶ بردسکن
۵-۴	شکل ۴-۱- نقشه پتانسیل‌های معدنی و مناطق مستعد جهت ادامه عملیات اکتشافی
۶-۴	شکل ۴-۲- نقشه محدوده مستعد جهت ادامه عملیات اکتشافی

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- طبقه‌بندی محلول‌های متاسوماتیسم قلیایی “AM” نقل از (Du Letian 1985)	۳۲-۲
جدول ۲-۲- کمپلکس‌های مختلف طلا در شرایط اکسیداسیون	۳۶-۲
جدول ۳-۲- نتایج مینرالوگرافی XRD و آنالیز Au در نمونه‌های دگرسان و متاسوماتیت	۴۱-۲
جدول ۴-۲- سیمای عمومی تکوین سیال و کانی‌سازی‌های مربوطه در زون‌های متاسوماتیسم نقل از (Charoy&Pollard 1989)	۵۴-۲
جدول ۵-۲- آثار کانه‌سازی در محدوده مورد بررسی	۵۷-۲
جدول ۱-۳- حساسیت و روش آنالیز عناصر در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمینشناسی	۲-۳
جدول ۲-۳- حساسیت و روش آنالیز نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت مهندسی معدنکاو	۵-۳
جدول ۳-۳- لیست نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی	۶-۳
جدول ۴-۳- مشخصات پروفیل‌های طراحی شده و وضعیت نمونه‌برداری از هر پروفیل در پروژه اکتشاف طلای بردسکن	۷-۳
جدول ۵-۳- لیست نمونه‌های اصلی و تکراری برداشت شده از نمونه‌های سازمان زمینشناسی	۱۲-۳
جدول ۶-۳- لیست نمونه‌های اصلی و تکراری و محل برداشت آن‌ها توسط شرکت مهندسی معدنکاو	۱۳-۳
جدول ۷-۳- مقادیر جایگزین شده به عنوان داده‌های سنسورد در داده‌های سازمان زمینشناسی	۱۵-۳
جدول ۸-۳- پارامترهای آماری نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمینشناسی	۱۶-۳
جدول ۹-۳- لیست نمونه‌های دارای مقادیر خارج از ردیف در نمونه‌های سازمان زمینشناسی	۲۲-۳
جدول ۱۰-۳- پارامترهای آماری داده‌های خام در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمینشناسی پس از حذف داده‌های خارج از ردیف	۲۳-۳
جدول ۱۱-۳- پارامترهای آماری لگاریتم آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمینشناسی بعد از حذف نمونه‌های خارج از ردیف	۲۹-۳
جدول ۱۲-۳- ضریب همبستگی لگاریتم نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمینشناسی	۵۸-۳
جدول ۱۳-۳- ضریب همبستگی بین داده‌های خام در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمینشناسی به روش اسپیرمن	۵۹-۳
جدول ۱۴-۳- مقادیر کمتر از حد حساسیت و مقدار جایگزین شده آن‌ها	۵۹-۳
جدول ۱۵-۳- پارامترهای آماری نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی توسط شرکت معدنکاو	۶۲-۳
جدول ۱۶-۳- لیست نمونه‌هایی که دارای مقادیر خارج از ردیف بوده‌اند به همراه حداکثر عیار پذیرفته شده	۷۰-۳
جدول ۱۷-۳- پارامترهای آماری داده‌های خام عیار عناصر بعد از حذف مقادیر خارج از ردیف	۷۲-۳
جدول ۱۸-۳- پارامترهای آماری داده‌های لگاریتمی عیار عناصر پس از حذف مقادیر خارج از ردیف	۷۸-۳
جدول ۱۹-۳- ضریب همبستگی نمونه‌های برداشت شده به روش پروفیلی توسط شرکت معدنکاو	۱۱۹-۳
جدول ۲۰-۳- ضریب همبستگی برای نمونه‌های با عیار طلای بالای ۰/۵ درصد	۱۲۵-۳
جدول ۲۱-۳- نمونه‌های با عیار طلای بالاتر از ۱ گرم در تن از برداشت‌های لیتوژنوشیمی منطقه مورد مطالعه	۱۳۰-۳
جدول ۲۲-۳- نمونه‌های با عیار مس بالاتر از ۰/۲ درصد در منطقه مورد مطالعه	۱۳۰-۳
جدول ۲۳-۳- مشخصات ترانشه‌های حفر شده	۱۳۸-۳
جدول ۲۴-۳- نمونه‌های با عیار طلا بیش از ۱ ppm در ترانشه شماره Tr-1	۱۳۹-۳
جدول ۲۵-۳- نمونه‌های با عیار طلای بیش از ۱ ppm در ترانشه شماره Tr-2	۱۴۰-۳
جدول ۲۶-۳- نمونه‌های با عیار طلای بیش از ۱ ppm در ترانشه شماره Tr-3	۱۴۱-۳
جدول ۲۷-۳- نمونه‌های با عیار طلای بیش از ۱ ppm در ترانشه شماره Tr-4	۱۴۱-۳

فصل ۱

کلیات

۱- کلیات

۱-۱- پیشگفتار

بر پایه شرح خدمات مندرج در قرارداد شماره ۷۶۷۵-۵۰۰ مورخ ۸۴/۱۲/۲۸ بین سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و این شرکت مهندسی، اجرای این پروژه به مسئولیت مهندس بهرام سامانی به انجام رسیده است. اهم فعالیت‌های انجام گرفته در قالب آن به شرح ذیل می‌باشد:

- گردآوری، بررسی و ارزیابی اطلاعات و مستندات تهیه شده در مقیاس منطقه‌ای و محلی
 - تهیه نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰ به روش فتوگرامتری
 - تهیه نقشه زمین‌شناسی معدنی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ با پیمایش زمینی، کنترل میدانی و پی‌جویی برای شناسایی، جداسازی و معرفی مولفه‌های اصلی در قالب مدل زایشی (Pan and Haris, 2000) شامل:
 - واحد زمین‌شناسی مولد "IGU, Intrinsic Geological Unit"
 - عوامل کلیدی موثر در زایش "CFG, Critical Genetic Factors"
 - عوامل کنترل کننده کانسنگ "OCF, Ore Controlling Factor"
 - شناخت معیارهای شناسایی کلیدی "Critical Recognition Criteria (CRC)"
 - برداشت ۳۹ نمونه جهت مطالعه عیارسنجی در زمان تهیه نقشه زمین‌شناسی
- علاوه بر مطالعات پتروگرافی تعداد ۱۶ نمونه نیز برای بررسی‌های مینرالوژی (XRD) مورد آزمایش قرار گرفته که نتایج حاصله این نمونه‌ها نیز موید برداشت‌های میدانی و تنوع رویکردهایی است که در مبحث شواهد صحرایی بدان‌ها اشاره می‌گردد.

- برداشت نمونه‌های لیتوژئوشیمی نوع تراشه (chips) به تعداد ۳۳۲ نمونه و آنالیز آن‌ها برای ۳۴ عنصر
- حفر ۳۹۱ متر ترانشه در زون‌های دگرسان و مینرالیزه
- نمونه‌برداری سیستماتیک از ترانشه‌های حفر شده به تعداد ۲۲۷ عدد و آنالیز آن‌ها برای ۳۴ عنصر
- تهیه مستندات پایه، پردازش داده‌ها، تهیه اطلاعات موضوعی و تهیه و تدوین گزارش نهایی

۱-۲- موقعیت جغرافیایی و ژئومورفولوژی منطقه

محدوده انتخاب شده جهت مطالعه در این پروژه محدوده‌ای است به شکل مستطیل با وسعت حدود ۵۰۰ هکتار که جزء اولویت‌های اول از فعالیت‌های اکتشافی مراحل قبل بوده است. از نظر جغرافیایی این محدوده در استان

خراسان رضوی، شهرستان بردسکن و شمال روستای کبودان و مابین طول‌های جغرافیایی 587000 تا 589000 متر و عرض 3919000 تا 3921500 متر در زون ۴۰ در سیستم مختصات یابی جهانی (UTM) و از طول جغرافیایی: $57^{\circ} 57' 29.5''$ تا $57^{\circ} 58' 46''$ و عرض شمالی $35^{\circ} 24' 38.2''$ تا $35^{\circ} 20' 34.1''$ در ورقه زمین‌شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ کاشمر واقع شده است. راه دسترسی به آن از طریق جاده بردسکن به سبزوار است که پس از عبور از روستاهای نظام‌آباد و کبودان به محدوده مورد مطالعه می‌رسد. فاصله این منطقه از شهرستان بردسکن در حدود ۱۵ کیلومتر می‌باشد (شکل ۱-۱ و ۲-۱).

۱-۳- پیشینه فعالیت‌های زمین‌شناسی و معدنی

فعالیت‌های اکتشافی و زمین‌شناسی که در منطقه مورد مطالعه انجام شده است به شرح زیر می‌باشد:

- تهیه نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰.۰۰۰ چهارگوشه کاشمر که توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی کشور در سال ۱۹۷۶ میلادی انجام شده است.

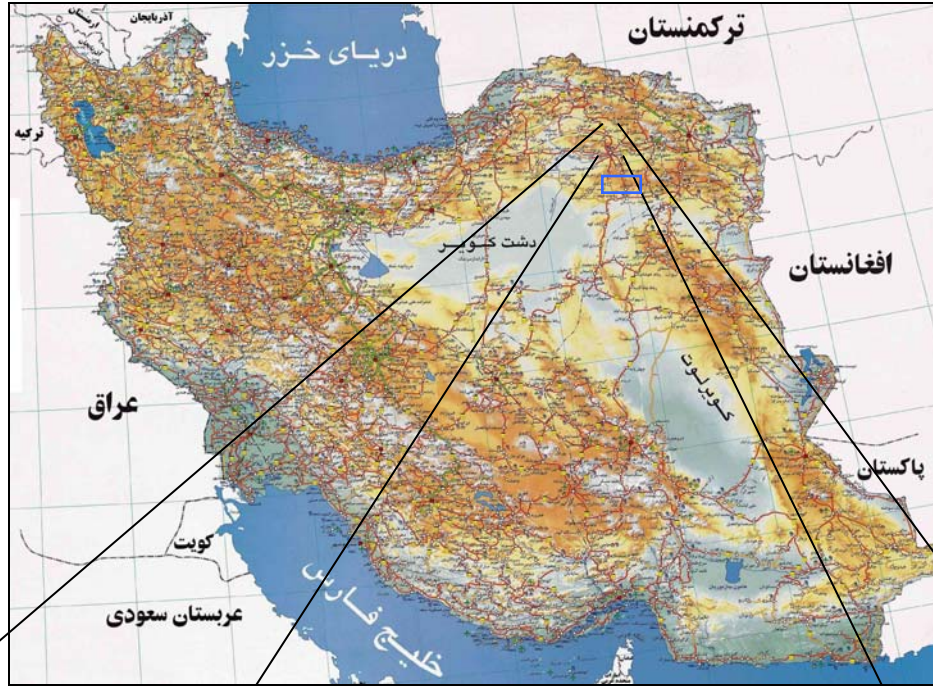
- اکتشاف ژئوشیمیایی ناحیه‌ای در مقیاس ۱:۱۰۰.۰۰۰ چهارگوشه کاشمر، توسط شرکت جیانگ‌شی چین در سال ۱۹۹۵ میلادی

- اکتشاف طلا و عناصر همراه آن در منطقه شمال بردسکن توسط سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف معدنی در سال ۱۳۸۴ شمسی

از میان فعالیت‌های انجام شده، دقیق‌ترین گزارش موجود، گزارش اکتشاف طلا و عناصر همراه آن در منطقه شمال بردسکن می‌باشد که بیشترین همپوشانی را با محدوده مورد مطالعه در این مرحله از کار دارد. در پروژه فوق‌الذکر محدوده‌ای به شکل شش ضلعی غیرمنتظم با وسعت حدود ۱۰۰ کیلومتر مربع که دربرگیرنده آنومالی‌های اصلی طلا بوده مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. در این مرحله ۵۷۱ نمونه ژئوشیمی آبراهه‌ای و ۱۴۲ نمونه کانی سنگین برداشت و برای عناصر Au, Ag, As, Bi, Cu, Hg, Mo, Pb, Zn مورد آنالیز قرار گرفته است. سپس محدوده‌ای به وسعت ۷/۵ کیلومترمربع در شمال روستای کبودان جهت کنترل و مشخص کردن محدوده دقیق‌تر آنومالی‌ها انتخاب و تعداد ۱۶۱ نمونه ژئوشیمی آبراهه‌ای و ۴۰ نمونه کانی‌های سنگین از آن برداشت شده است.

در مرحله سوم نسبت به برداشت تعداد ۴۸۴ نمونه لیتوژئوشیمیایی از رخنمون‌های سنگی محدوده‌ای به وسعت ۱/۴ کیلومتر مربع اقدام گردید (شکل ۱-۳) تا محدوده و میزان گسترش سطحی زون‌های مینرالیزه مشخص شود.

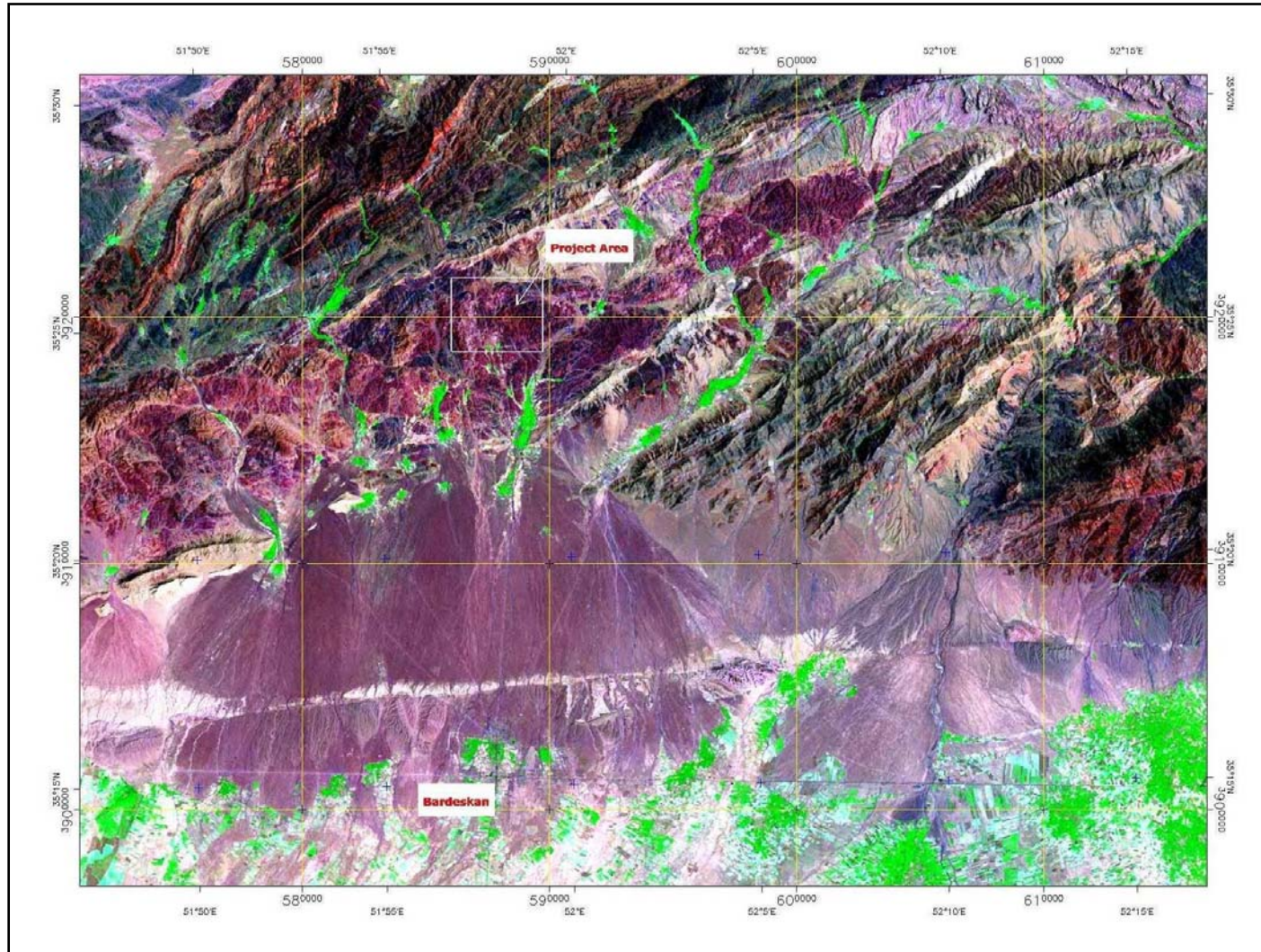
از کلیه نتایج عملیات و گزارش‌های فوق‌الذکر پس از جمع‌آوری و بازبینی در انجام این پروژه استفاده شده است.



محدوده مورد مطالعه



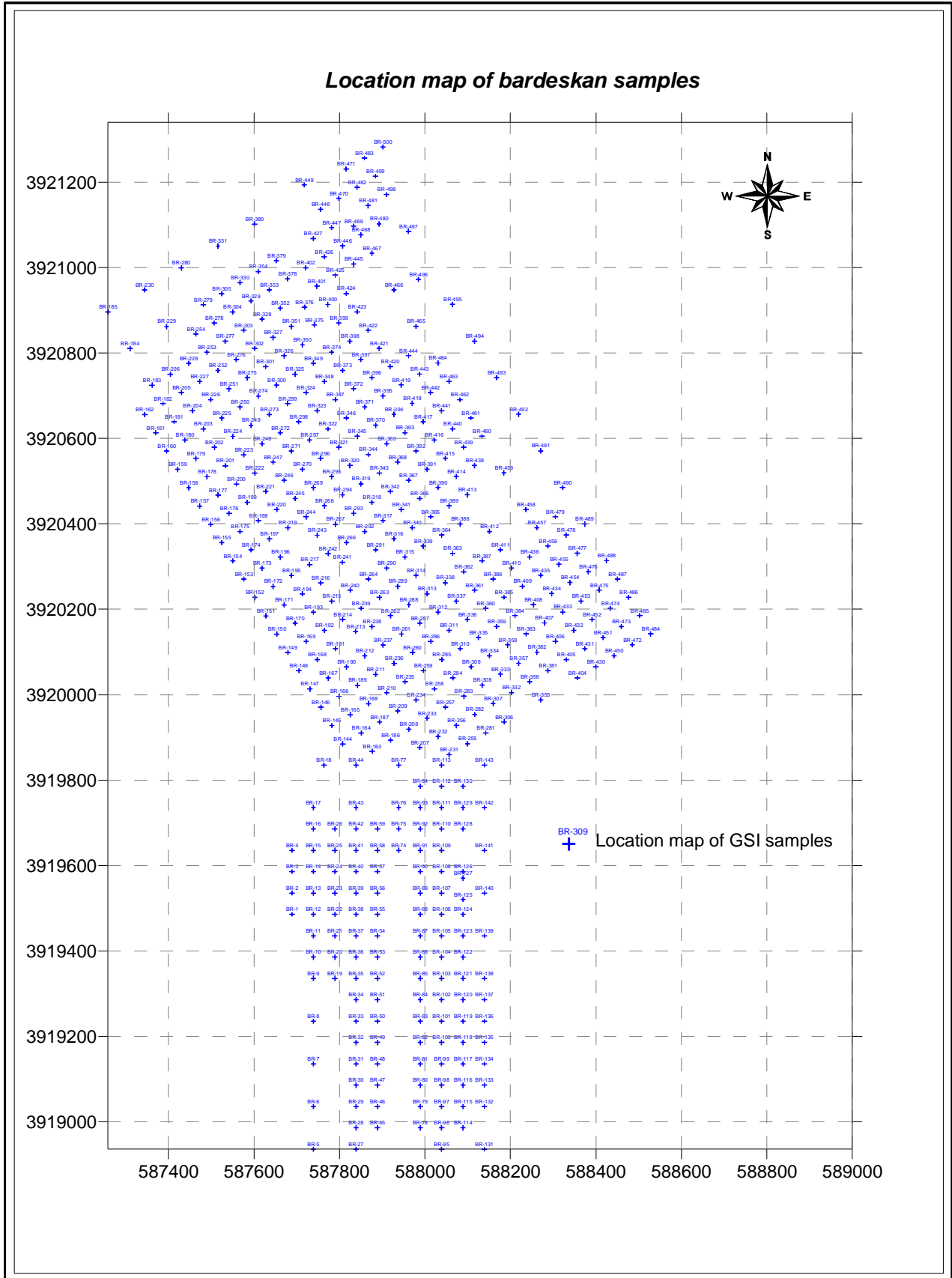
شکل ۱-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های دسترسی به منطقه مورد مطالعه



شکل ۱-۲ - تصویر ماهواره‌ای و موقعیت محدوده مورد مطالعه

۱-۴- اهداف و روش کار

- با توجه به شرح خدمات در نظر گرفته شده برای این پروژه باید فعالیت‌های زیر انجام می‌گرفت:
- تهیه نقشه توپوگرافی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ در وسعت ۵ کیلومترمربع
 - تهیه نقشه زمین‌شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ در وسعت ۵ کیلومترمربع
 - حفر ترانشه و ثبت مشخصات زمین‌شناسی آن‌ها
 - نمونه‌برداری از ترانشه‌ها و زون‌های مینرالیزه و آنالیز آن‌ها جهت تعیین میزان طلا و پاراژنهای آن
 - تهیه و مطالعه مقاطع نازک، صیقلی و XRD



شکل ۱-۳- موقعیت نمونه‌های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی (فاز اول)

فصل ۲

زمین شناسی

۲- زمین شناسی

۲-۱- جایگاه زمین ساختی

محدوده پروژه در زون تکنار قرار گرفته است (شکل ۲-۱) که خود بخشی از سه واحد ژئوتکنیک متعلق به ایران مرکزی به شمار می‌رود. این سه واحد عبارتند از:

- پهنه لوت، بخشی از خرد قاره ایران مرکزی که به پندار سوفل و همکاران (۱۹۹۵، ۱۹۹۲) دستخوش چرخش در زمان مزوزوئیک شده است. گسل کویر بزرگ یا گسل دورونه، مرز شمال این پهنه به شمار می‌رود که فرو افتادگی کاشمر - بردسکن را از زون تکنار جدا می‌سازد.

- زون تکنار، زمینگانی گوه مانند و بالا شده (uplifted) است که پی سنگ پرکامبرین با پوششی از واحدهای پالئوزوئیک و مزوزوئیک دارد. واحدهای سازنده این زون متفاوت از سازندگان واحدهای ژئوتکنیک شمالی و جنوبی بوده و نشان از آن دارد که جایگاه اصلی این زون، در مکان کنونی نبوده و شاید بدانجا منتقل شده باشد.

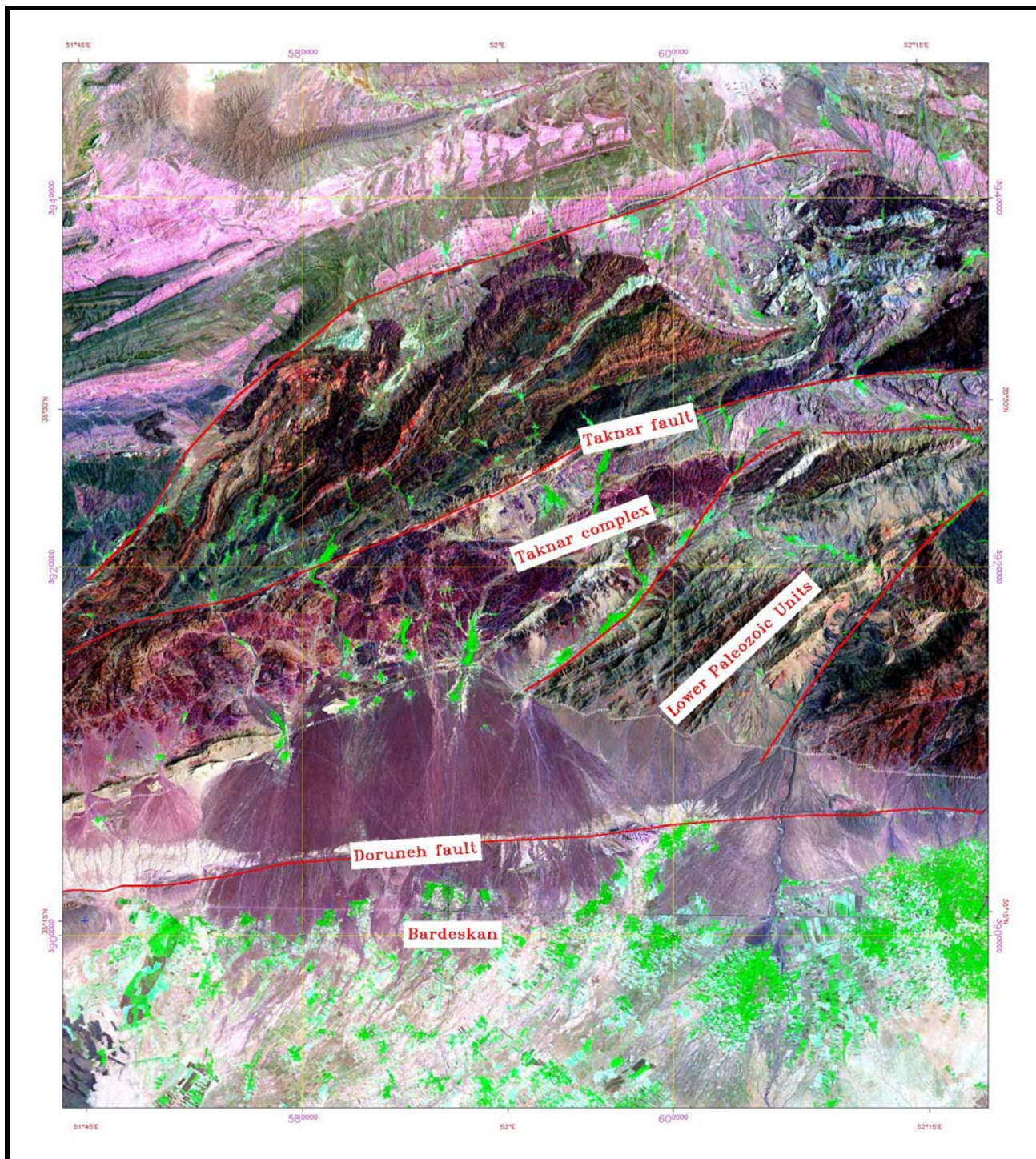
- زون سبزواری در شمال زون تکنار جای دارد و همراه با گسل ریوش یا تکنار در جوار این زون قرار گرفته است. سازندگان اصلی این واحد مجموعه‌ای از مواد رسوبی، آتشفشانی با رخساره شاخص پوسته اقیانوسی است و سرشتی از گونه رسوبات ولکانوپلاژیک و سنگ‌های افیولیتی دارد. این مجموعه بلوک‌های بیگانه (exotic) از سنگ‌هایی دارد که مشابه آن‌ها در زون تکنار دیده می‌شود. واحدهای سنگ چینه‌ای با رخساره‌های متفاوت تمامی سه واحد ژئوتکنیک را می‌پوشاند.

زون تکنار با دو گسل اصلی دورونه و ریوش از جنوب و شمال محدود می‌شود (شکل ۲-۱). این دو گسل در سمت باختر به یکدیگر می‌پیوندند و شکل مثلث گونه‌ای به این گوه ساختاری می‌دهند. پی سنگ زون تکنار از سنگ‌های کمی دگرگون شده، اما شدیداً متاسوماتیت ساخته شده است.

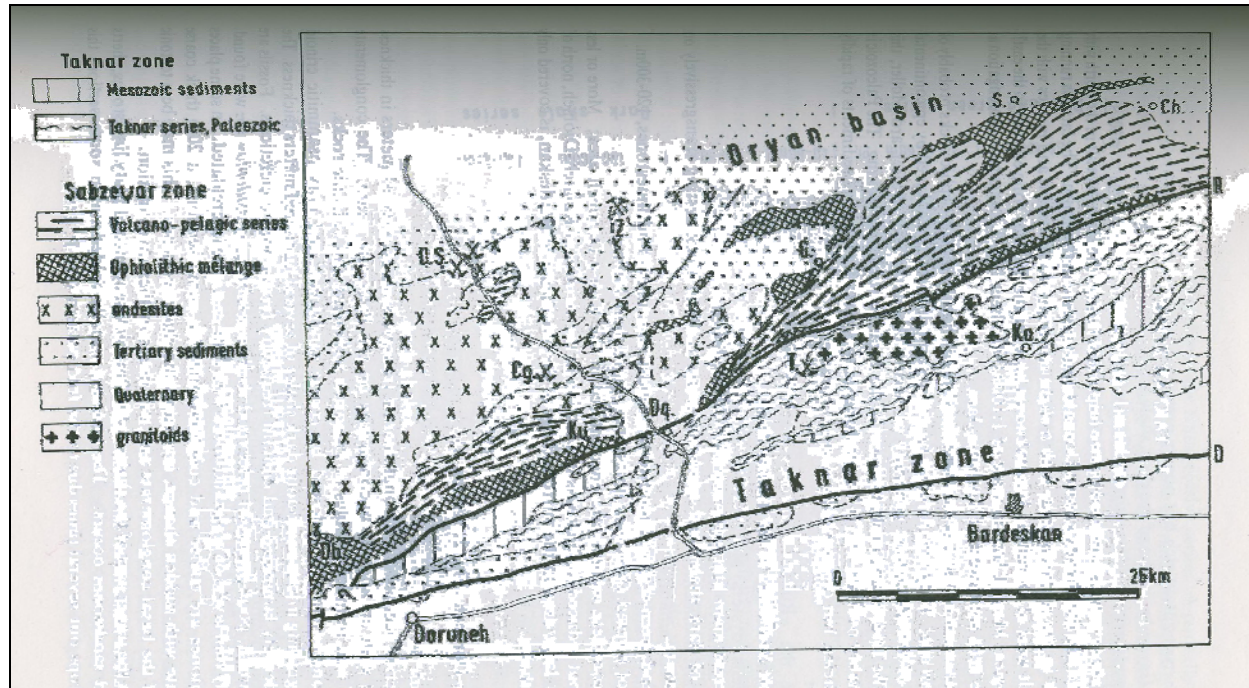
دگرشکلی عمده زون تکنار در همتافت‌های ستبر کربناتی و تخریبی ثبت شده است. رویکردهای دگرشکلی در اندازه چین‌های بزرگ با فرازای کم (low amplitude) دیده می‌شود که سطوح محوری آن‌ها قائم یا دارای شیب تند به سمت شمال است. فقط در کوه آهوبم شیب ملایم به سمت شمال وجود دارد. محورهای چین عموماً پلانچ جنوب غرب دارند. دگر شکلی در واحدهای پالئوزوئیک ضعیف بوده و عموماً حاصل گسل خوردگی در آن‌ها است و نشانی از پدیده‌های کوهزایی ندارد. ناپیوستگی‌های بین مزوزوئیک و پالئوژن در زون تکنار چندان بزرگ نمی‌باشد. بیشترین شدیدترین دگرشکلی در دوره پالئوژن رخ داده و طبقات این عصر واحدهای مختلف را پوشانیده است.

زون سبزوار بخشی از مجموعه پوسته اقیانوسی است که پهنه بین سبزوار تا گسل ریوش را می‌پوشاند (شکل ۲-۲). این مجموعه متشکل از سری‌های ولکانو - پلاژیک با آهک‌های گلوبوترونکانادار (سن تورونین تا ماستریشین) است. این مجموعه افیولیتی بقایای پوسته اقیانوسی است که فراخنای سبزوار - ناین - تکاب را می‌ساخته و تعلق به نئوتیس دوم (نئوتیس ایران مرکزی) دارد. ادامه خاوری این مجموعه افیولیتی پس از گسیختگی‌های شمال پهنه لوت و گسل‌های کویر بزرگ و دورونه در منطقه بیرجند و نهبندان قابل ردگیری است.

مجموعه افیولیتی و پوسته اقیانوسی مورد اشاره، دو رویکرد فرورانشی متفاوت از خود نشان می‌دهد. فرورانش این مجموعه به زیر پهنه شمالی به واسطه شیب تند (نوع ماریانا) منجر به شکل‌گیری گدازه‌های مس دار در بالاترین تراز سری آتش فشانی پالئوژن (ائوسن پسین) شده و کانسارهای مس نوع مانتو (سامانی ۱۳۸۱) با کانسنگ کالکوسیت را ساخته است. نمونه‌های فراوانی از این نوع کانه‌سازی در اطراف سمنان تا عباس آباد و شمال منطقه تکنار دیده می‌شود. همه این کانه‌سازی‌ها صفات کم و بیش مشابه دارند (معادن دهنه سیاه و زنگالو). تخلیه مذاب‌های پر مایه از مس در چنین شرایط ژئودینامیکی مانع از آن می‌شود که پوسته اقیانوسی به ژرفای پوسته رسیده (در صورت کم بودن شیب زون بنیوف) و با توقف و تاخیر ماگمای زاینده سیستم‌های پورفیری را شکل دهد. بررسی و ارزیابی جایگاه سری آتشفشانی کانه‌دار به عنوان شاخص لبه فرورانش، در منطقه مورد بررسی نشان از شکل‌گیری زون بنیوف به سمت جنوب و تشکیل کمر بند ولکانو - پلوتونی در زون تکنار شادمهر را می‌دهد که دنباله آن در منطقه بجستان، فردوس، قلعه زری (سر کویر) قابل ردگیری است.



شکل ۲-۱- تصویر ماهواره‌ای از منطقه مورد مطالعه و موقعیت ساختاری آن



شکل ۲-۲- گوه زمین‌ساختی تکنار و موقعیت آن بین دو گسل تکنار و ریوش. واحدهای سنگ-چینه‌ای رخنمون‌دار در محدوده سازندگان دو پهنه، تکنار در جنوب و سبزوار در شمال است.

(نقل از لیندنبرگ و همکار ۱۹۸۳)

۲-۲-چینه‌نگاری

کهن‌ترین و اصلی‌ترین واحد سنگ چینه‌ای در زون تکنار به نام سازند تکنار (رزاق منش ۱۹۶۸، مولر و والتر ۱۹۸۳) معرفی شده است. این پژوهشگران سازند تکنار را به شرح زیر معرفی کرده‌اند (شکل ۲-۳):
مجموعه ستبری از شیست‌های سبز توفی با دگرگونی ضعیف و لایه‌هایی از متاریوداسیت و و متاریولیت که در پیرامون معدن تکنار رخنمون دارد. مولر و والتر (۱۹۸۳) می‌نویسند که "بخش عمده سازند تکنار از ریولیت‌های پرکامبرین و توف ساخته شده که دارای میان لایه‌های ماسه سنگ و دولومیت در بخش فوقانی است". این سنگ‌ها دستخوش دگرگونی ضعیف شده و تحت نفوذ توده‌های گرانیت و دیوریت قرار گرفته است. مولر و والتر (۱۹۸۳) این سازند را به سه بخش تقسیم نموده‌اند.

- بخش‌های زیرین دارای ۱۵۰۰ متر ضخامت دانسته شده و شامل تناوب توف‌های تیره و ریولیت‌های خاکستری روشن است که دارای بیش از ۱۲۰ متر ضخامت می‌باشد.

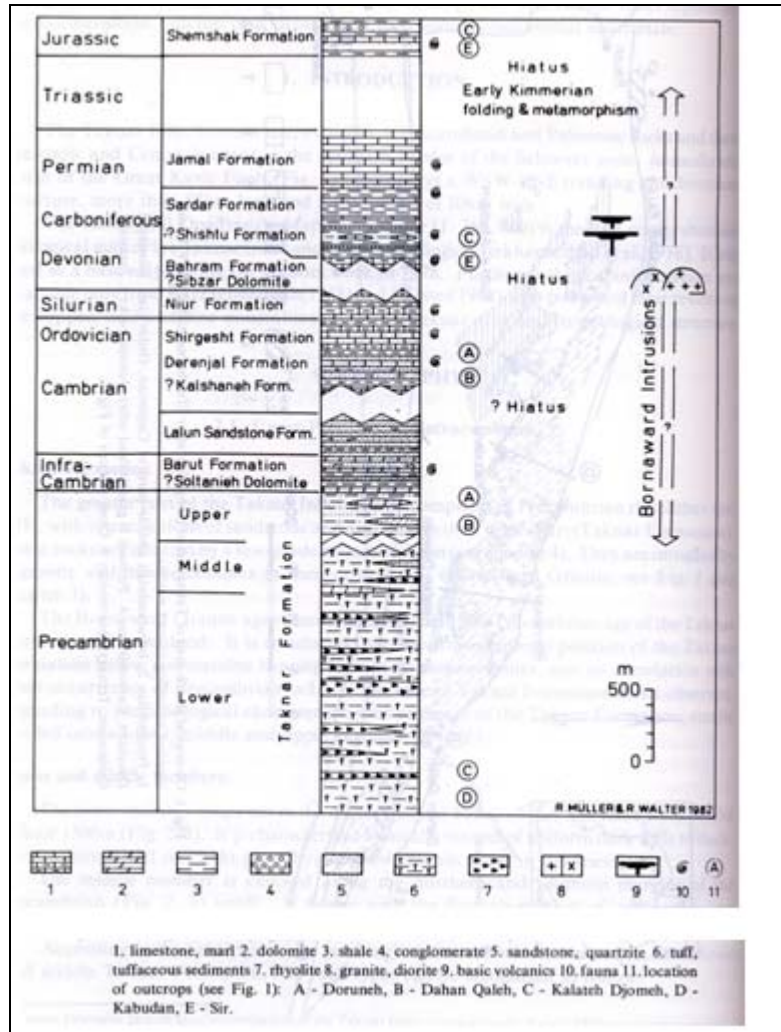
- بخش میانی که در کناره‌های شمالی و جنوبی رخنمون دارد و شامل تناوبی از ماسه سنگ و آهک با میان لایه‌های آتشفشانی است. عضو میانی سازند تکنار با ۵ رخساره سنگی ریولیت روشن، ریولیت‌های خاکستری تیره تا

سیاه با ریولیت‌های سبز خاکستری، توف‌های یکنواخت خاکستری تا سبز تیره و توف‌های لایه‌ای سبز روشن تا سبز معرفی شده‌است (مولر و والتر ۱۹۸۳). قسمت بالایی این بخش از تناوب دولومیت خاکستری و قرمز، شیل‌های سیاه و ماسه سنگ‌های کوارتزیتی ساخته شده است.

- عضو بالایی سازند تکنار شامل اسلیت‌ها و شیل‌های فیلیتی خاکستری و سبز است که در تناوب با گریواک سبز تیره با دانه‌های ریز و درشت و با رنگ هوا زده زرد تا قرمز می‌باشند. این بخش دارای رخساره رسوبی بوده و آثار ریپل مارک در آن‌ها دیده می‌شود.

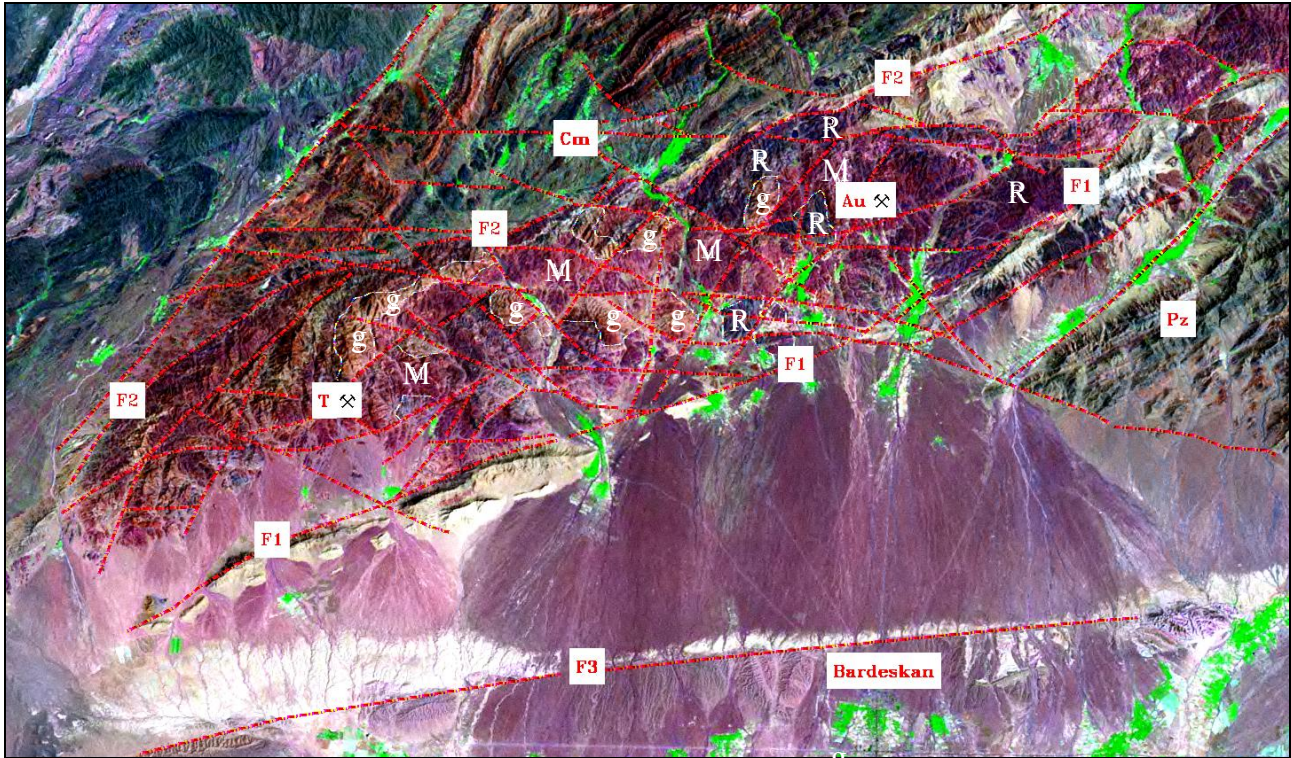
واقعیت‌های زمین‌شناسی در محدوده پروژه و اطراف آن متفاوت از آنچه که در نوشته مولر و والتر (۱۹۸۳) آمده می‌باشد. آن چه باعث به هم ریختگی و درهم شدگی واحدها و تغییر سرشت این سنگ‌ها شده، حاصل گستردگی پدیده متاسوماتیسم Si-Na است که مشخصاتی همانند ریولیت از جنبه پتروگرافی و آنالیز به سنگ‌ها می‌دهد. ناآشنایی با این پدیده که میدان وسیع و گسترده‌ای را در ایران مرکزی (زون بافق ساغند) به خود اختصاص داده، موجب معرفی نادرست واحدهای سنگ چینه‌ای منتسب به سازند تکنار شده است.

گرچه در نوشته‌های زمین‌شناسی و به صورت کلی برگرفته از رزاق منش (۱۹۶۸) و در نقشه‌های زمین‌شناسی گوه تکنار از یک توده گرانیوتئید نفوذی در یک مجموعه اندک دگرگون شده رسوبی آذرآواری پرکامبرین ترسیم شده، اما در تصویر ماهواره‌ای سیمای به مراتب بهم ریخته‌تری نشان می‌دهد و به صورت مجموعه‌ای درهم دیده می‌شود که به واسطه شدت متاسوماتیسم و گستردگی آن، تنها بقایایی از سنگ‌های اولیه سالم باقیمانده و بقیه فاقد نظام مشخصی می‌باشد و مجموعه به صورت یک کمپلکس متاسوماتیک با بافت و ساختار غیریکنواخت در آمده است که یافتن سرشت اولیه سازندگان آن بسیار دشوار می‌نماید (شکل ۲-۴).



شکل ۲-۳- واحدهای سنگ-چینه ای رخنمون دار در گوه زمین ساختی تکنار و موقعیت سنی گرانیت برنورد

(نقل از مولر و والتر ۱۹۸۳)



شکل ۲-۴- واحدهای رخنمون دار در گوه زمین ساختی تکنار و موقعیت مکانی گرانیت برنورد (g) که درون متاسوماتیت‌های آلیت کوارتز (M) جای داشته و تمامی کمپلکس تکنار تغییر سرشت داده و بقایای کوچکی از سنگ اولیه (R) قابل شناخت است.

T معدن تکنار، و Au محدوده طلا دار بردسکن است.

۲-۳- ماگماتیسم

از جنبه کلی زون تکنار ادامه زمینگان پرکامبرین ایران مرکزی است که رخنمون‌هایی از آن در اطراف دهنون، رباط زینگجه و ازبک‌کوه دیده می‌شود و با داشتن گرانیت به سن کوهزاد لوفیلی در رباط زینگجه (سامانی ۱۳۷۷) قابل تشخیص است. مطابق بررسی‌های انجام شده (سامانی، ۱۳۷۱، ۱۳۷۷، ۱۳۸۰، سامانی و همکاران ۱۳۷۲) سازندهای پرکامبرین ایران به دو سری ریفتی (سازند ساغند) و غیر ریفتی یا سکویی (سازند چهار و سازند ناتک) قابل تقسیم است. در سازند ساغند رخساره غالب سرشت ولکانوژنیک دارد حال آن که سازند ناتک کهن‌تر از سازند ساغند بوده و رخساره حاشیه و بر قاره‌ای با صفات مولاسی دارد. سازند کهر هم‌ارز سازند ناتک به شمار می‌رود. مقایسه ویژگی‌های سازند معرفی شده تحت عنوان سازند تکنار در حقیقت هم‌ارز پاره‌های (عضوهای) دو، سه و شاید چهارم سازند ساغند محسوب می‌شود و آن چه که به نام عضو بالایی از آن یاد شده می‌تواند هم‌ارز سوم سازند ساغند باشد، که رخساره ریفتی داشته و متفاوت از عضوهای رسوبی-آذرآوری است.

از دیگر ویژگی‌های سازند ساغند تحمل پدیده‌های متاسوماتیک Na-Si و رویکردهای بعد از ظهور این پدیده است که شکل بسیار بارزی از آن به صورت متاسوماتیسم گسترده Si-Na در زون تکنار به صورت عام و در محدوده پروژه به صورت خاص گسترده است.

از قیاس زمین‌شناسی این محدوده با رخساره‌های معرف سازند ساغند چنین بر می‌آید که:

تناوب آذرآواری‌ها با ترکیب اسیدی و بازیک منطقه هم ارز عضو دوم سازند ساغند بوده که در اساس متشکل از سنگ‌هایی با فزونی ولکانوکلاستیک نسبت به گدازه بوده و سرشتی دوگانه (bimodal) می‌تواند داشته باشد. تجلی عضو سوم سازند ساغند، در این محدوده به صورت سیلتستون و رسوبات ریتمی دانه ریز با سولفید ریز است که شرایط فروهستن و تشکیل همانند با عضو سوم سازند ساغند را نشان می‌دهد. عضو چهارم سازند ساغند که در اصل تناوبی از گدازه، سنگ‌های آذرآواری و میان لایه‌های کربناتی است در این منطقه رخنمون محدودی دارد. این عضو سرشت بازیک و متوسط داشته و کاملاً متفاوت از عضو دوم است و ماهیت عموماً ولکانوژنیک و کربناته از خود نشان می‌دهد.

رویکرد کوارتز - آلبیت متاسوماتیت بارزترین شکل متاسوماتیسم (دگر نهادی) و دگرسانی است که در این منطقه در وسعت زیاد و با شدت بالا عمل نموده و رخنمون‌های لک و پیسه‌ای سیاه و سفید را به وجود آورده است. ماگماتیسم خارج از محدوده طرح در بخش مرکزی زون تکنار سنگ‌های نفوذی بسیاری دیده می‌شود (شکل ۱-۲) که ترکیبی از گرانیت، گرانو دیوریت و دیوریت دارند. برخی از توده‌های نفوذی تحت عنوان گرانیت برنورد معرفی شده است (رزاق منش ۱۹۶۸، فورستر ۱۹۶۸، افتخار نژاد و همکاران، ۱۹۷۶).

گرانیت‌ها دارای رنگ خیلی روشن با دانه‌های متوسط و درشت بوده حاوی بیوتیت و مسکویت هستند. دیوریت‌ها تیره‌تر بوده، از بلورهای ریز و متوسط ساخته شده و دارای آمفیبول و پیروکسن به صورت فرعی هستند. رزاق منش (۱۹۶۸) گرانیت‌ها را از نوع قلیایی و دیوریت‌ها را از گونه هورنبلند دیوریت بر می‌شمارد. در مرز گرانیت و دیوریت، اغلب سنگ‌های گرانودیوریت دیده می‌شود که عموماً از بیوتیت بوده و اندازه بلورهای بیوتیت آن به چند سانتی‌متر می‌رسد. فورستر (۱۹۶۸) و رزاق منش (۱۹۶۸) سن توده‌های پلوتونی گرانیت‌ها و دیوریت‌ها را پرکامبرین می‌دانند و هوشمندزاده (۱۹۷۸) بر پایه سن ایزوتوپی زمان ۵۴۰ میلیون سال را گزارش کرده است. در کناره جنوبی زون تکنار قله‌های تخریبی گرانیت در کنگلومرای پی ژوراسیک دیده می‌شود و بدین روی سن گرانیت برنورد کهن‌تر از ژوراسیک می‌باشد. مولر و والتر (۱۹۸۳) جایگاه زمانی گرانیت برنورد را پس از پرکامبرین بالایی و قبل از

ژوراسیک می‌داند. اشتوکلین (۱۹۷۲) آن‌ها را هم ارز ریولیت‌های تکنار و معادل گرانیت دوران بر می‌شمارد که به نظر نگارنده و بحثی که در پی خواهد آمد از اعتبار بیشتری برخوردار است.

کمپلکس پلوتونی گرانیت برنورد و همچنین مجموعه واحدهای زون تکنار توسط دایک‌های متعددی از نوع دیاباز و لامپروفیر با ترکیب متوسط تا بازیگ قطع شده است. بعضی از این دایک‌ها بیش از ۱۰۰ متر ضخامت دارند و عموماً دستخوش متاسوماتیسم Si-Na نشده‌اند. چنین دایک‌هایی در سازندهای پالئوزوئیک منطقه تکنار نیز نفوذ کرده‌اند.

مجموعه توده‌های نیمه نفوذی و دایک‌ها می‌تواند حاصل فروانش پوسته اقیانوسی به زیر زون تکنار و زمان پالئوژن باشند که رویکرد اصلی آن‌ها زایش آثار سولفور مس در محدوده است.

۲-۳-۱- پندارهای پژوهشگران

مولر و والتر (۱۹۸۳) بر پایه مطالعات خود و برداشت‌های رزاق منش (۱۹۶۸) سازند تکنار را معرفی کرده و آن را به سه عضو زیرین، میانی و بالایی تقسیم نموده‌اند. این پژوهشگران برای عضو زیرین حداقل ۱۵۰۰ متر ضخامت تصور نموده و آن را تناوب توف‌های یکنواخت تیره و تا ریولیت‌های خاکستری می‌دانند. عضو میانی در کناره‌های شمالی و جنوبی بالا شدگی (Uplift) تکنار رخنمون دارد. این عضو با تناوب کربنات و ماسه سنگ شروع شده، حدود ۱۵۰ تا ۳۵۰ متر ضخامت دارد، اما مقدار ریولیت در آن چندان زیاد نیست. بر پایه مشخصات لیتولوژی و پتروگرافی در عضوهای زیرین و میانی، ۵ گونه سنگ به شرح زیر قابل تفکیک است.

- ریولیت‌های روشن

این رده از سنگ‌ها حاوی فنوکریست‌های کوارتز در زمینه‌ای دانه‌ریز یا بلورهای ریز است که گاهی ساختار جریان (Fluxion) از خود نشان می‌دهد. این ریولیت‌ها دارای نوارهای نازک سبز رنگی است که رزاق منش (۱۹۶۸) این نوارها را متاریولیت نامیده است.

- ریولیت‌های خاکستری تیره تا تقریباً سیاه‌رنگ

در این گونه، فنوکریست‌های کوارتز و فلدسپار در زمینه ریز بلور پراکنده است. ساختار "Fluxion" در آن قابل دید است. این رده از سنگ‌ها به فراوانی تیپ یک نمی‌باشد.

- ریولیت‌های خاکستری سبز

در این تیپ، فنوکریست‌های درشت کوارتز در زمینه بافتی دانه ریز است. نوارهای مافیک به رنگ سبز تیره به صورت میان لایه در آن‌ها وجود دارد که رزاق منش (۱۹۶۸) آن‌ها را متاریوداسیت می‌داند.

- توفهای یکنواخت خاکستری تا سبز تیره

این توفها کاملاً لایه‌بندی داشته، دانه ریز بوده و جورشدگی ندارند. در بعضی از زون‌ها این توفها گاهی دارای بلورهای فلدسپار و کوارتز هستند که فاقد لایه‌بندی بوده، اما واحدهای ۱۰ تا ۱۰۰ متری را می‌سازند.

- توفهای سبز روشن تا سبز

این توفها لایه‌بندی داشته و حاوی مقادیری از بلورهای کوارتز است. تبدیل این سنگ‌ها به رده چهار تدریجی بوده و گاهی صفت متناوب دارند. رزاق منش (۱۹۶۸) این توفها را داسیت، ریوداسیت و کوارتز لاتیت می‌نامد. در قسمت فوقانی این سری، سنگ‌های آتشفشانی در تناوب با توفها هستند که خود میان لایه‌های دولومیت سیاه تا خاکستری روشن و قرمز دارند.

عضو بالایی سازند تکنار در بخش غربی زمینگان تکنار رخمون دارد و متشکل از تناوب شیل و اسلیت است. این مجموعه در تناوب با گری واک‌های دانه درشت تا ریز است که در رخمون هوازده به رنگ زرد متمایل به قرمز ظاهر می‌شود. گری واک‌ها دارای طبقه بندی خوب بوده و در آن‌ها نشانه‌های ریپل مارک در سطوح طبقه بندی دیده می‌شود که سرشت رسوبی آن‌ها را معرفی می‌کند. شیل‌های سبز و ماسه‌سنگ‌های دانه ریز منشا توفی نشان می‌دهند. در بخش بالایی میان لایه‌های دولومیتی با لایه‌های چرت و ندول‌های چرت به رنگ خاکستری روشن تا شیل‌های مارنی متمایل به زرد دیده می‌شود.

۲-۳-۲- ویژگی‌های کلی و مدل تکوینی

لیندبرگ و ژاکوبساگن (۱۹۸۳) بالاشدگی گوه مانند تکنار را با پی‌سنگ پرکامبرین - پالئوزوئیک می‌دانند که دارای پوشش مزوزوئیک و سنوزوئیک بوده و می‌پندارند که این گوه تعلق به موقعیت فعلی نداشته و جابجا شده است و در حقیقت با دو گسل ریوش و دورونه محدود گشته است.

دلایل و شواهد مشخصی همانندی مجموعه رخمون‌دار در تکنار را که تحت عنوان سازند تکنار معرفی شده (Muhher & Walter 1983) با سازند ساغند در ایران مرکزی نشان می‌دهد. این شواهد به صورت ذیل خلاصه شده است:

- سازند تکنار توسط مولفین مذکور به سه بخش تقسیم شده است که شامل (۱) بخش زیرین با ۱۵۰۰ متر ضخامت مشتمل بر توفهای تیره تا ریولیت‌های خاکستری که ریولیت روشن به ضخامت ۱۲۰ متر در آن دیده می‌شود.

- بخش میانی در دو کناره شمالی و جنوبی بالاشدگی زمین ساختی تکنار جای دارد که ابتدای آن از ماسه‌سنگ و آهک به ضخامت ۱۵۰ تا ۳۵۰ متر است. در این دو بخش ۵ گونه سنگی وجود دارد که شامل ریولیت روشن، ریولیت تیره تا نزدیک به سیاه (به مقدار کم)، ریولیت سبز - خاکستری، توف یکنواخت خاکستری تا سبز تیره، و توف ورقه‌ای به رنگ سبز روشن تا سبز است. در قسمت فوقانی این ردیف مجموعه‌ای متناوب دولومیت‌های خاکستری روشن دانه‌ریز و دولومیت قرمز وجود دارد.

- بخش بالایی تکنار شامل شیل‌های سبز، ماسه‌سنگ و سیلتستون است که سنی برابر پالئوزوئیک زیرین یا کهن‌تر (با علامت سوال) درج شده است. این بخش تناوب یکنواختی از شیل‌های فیلیتی و اسلیت با رنگ هوازگی قرمز بوده و دارای گریواک با عوارض ریپل‌مارک است که سرشت رسوبی نشان می‌دهد.

گرچه برپایه گزارش رزاق‌منش (۱۹۶۸) مولفان مذکور سنگ‌های ریولیتی فوق را معرفی نموده‌اند اما در حقیقت این ریولیت‌ها همان سنگ‌های کوارتز - آلبیت متاسوماتیت است که به دلیل ناشناخته بودن پدیده متاسوماتیسم، توسط بسیاری از زمین‌شناسان تحت عنوان ریولیت به نقشه در آمده‌اند.

هم ارزهای این ریولیت‌ها در زبرکوه تحت عنوان متاریولیت نامگذاری شده و با بیش از ۷۵/۵ درصد SiO_2 بین ۳/۸۸ تا ۵/۱۲ درصد Na_2O شباهت بسیاری با کوارتز - آلبیت متاسوماتیت‌های ایران مرکزی دارد (سهن‌دی و همکاران ۱۹۸۳).

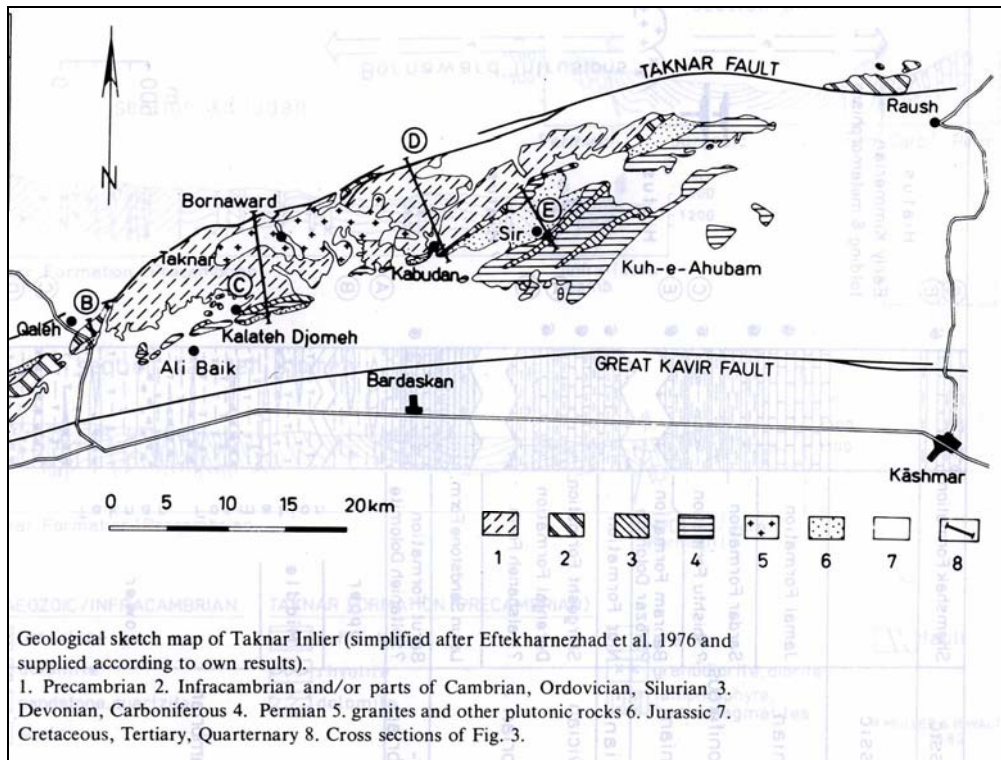
مولر و والتر (۱۹۸۳) در ستون چینه‌نگاری گوه تکنار، تنه‌های ریولیتی را زبانه‌ای و با سیمای تبدیل و تحدید جانبی ترسیم نموده‌اند که با واقعیت و شکل رخنمون‌ها نیز تطبیق دارد و سری‌های کوارتز - آلبیت متاسوماتیت‌های روشن رنگ را تداعی می‌کند که ویژگی‌های شیمیایی و مینرالوژی همانند ریولیت دارند. همین پژوهشگران در برش زمین‌شناسی کبودان (شکل ۲-۶)، تنه‌های ریولیتی را عمود بر سری توف، توفیت و شیل ترسیم کرده، شکل قائم به آن‌ها داده و همبری زاویه دار (discordant) با سنگ‌های میزبان بدانها قائل شده‌اند که با تصویر تناوبی توف و ریولیت به صورت یک سری تناقض دارد. این پژوهشگران تکنار پایین و میانی را مانند واحدهای سنگ چینه‌ای معرفی شده توسط بختیار (۱۹۷۳)، برومندی (۱۹۷۳)، بختیار و برومندی (۱۹۷۳)، اشمیتز (1973, 1975)، جعفر زاده (۱۹۸۱)، فورستر و کنیتل (۱۹۷۹) می‌دانند و با سری ریزو (معرفی شده توسط هوکریده و همکاران ۱۹۶۲) قابل قیاس می‌پندارند (نقل از مولر و والتر ۱۹۸۳).

بر پایه آنچه که در بالا ذکر شد و در مجموع به دلیل:

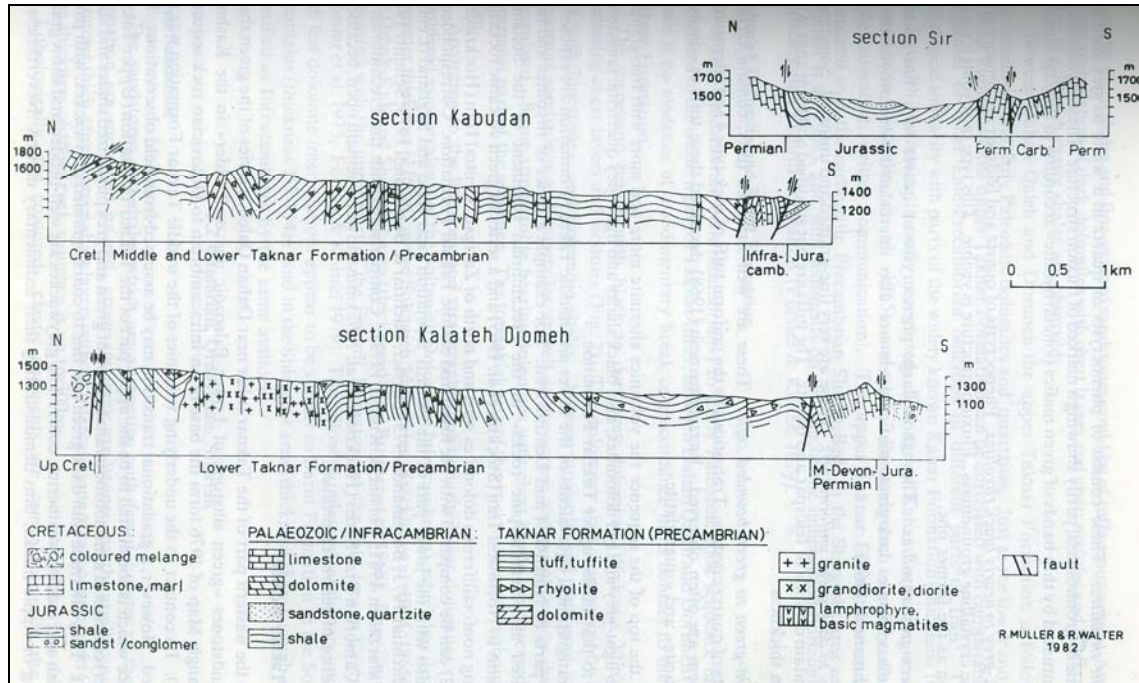
- هم ارز بودن تکنار زیرین و میانی با رخساره‌های مشابه در ایران مرکزی (زون بافق ساغند).

- قابل قیاس بودن کوارتز - آلبیت متاسوماتیت‌ها با متاریولیت‌ها در زبرکوه و با واحدهای سنگی مشابه در زون بافق - ساغند از نظر کانی‌شناسی و مینرالوژی
- همانندی مجموعه سنگ‌های گرانیتوئیدی متاریولیتی زبرکوه با سازند تکنار و رخنمون‌های مشابه در زون بافق ساغند
- گستردگی و همانندی پدیده Si-metasomatism با زون بافق - ساغند
- وجود متابازالت‌های قلیایی درون قاره‌ای در زبرکوه و تشابه آن‌ها با واحدهای مشابه در زون بافق ساغند در زبرکوه که پاره پهنه‌ای همانند بلوک تکنار می‌باشد سه‌پندی و همکاران (۱۹۸۳) متابازالت‌هایی را معرفی کرده‌اند که از گونه آلکالی بازالت (در نمودار Zr/P_2O_5) و (نمودار Zr/P_2O_5 TiO_2) و بازالت درون قاره‌ای (در نمودارهای TiO_2 LaO / K_2O , $Zr Ti / 100-3Y$) می‌باشد.
- زون بافق - ساغند به واسطه توان متالوژنی خاص خود در سه دهه گذشته مورد کاوش و بررسی‌های نسبتاً ژرفی قرار گرفته که حاصل آن تنظیم جدول تکوین تکتونوماگمایی - متالوژنی آن مطابق شکل ۲-۷ بوده است. بر پایه این بررسی‌ها عمده‌ترین واحد متالوژنی در زون بافق - ساغند محدود به سازند ساغند با رخساره ریفت درون قاره‌ای است که در مدت ۳۰۰ میلیون سال از آغاز تا انجام آن طول کشیده و بارزترین پدیده آن توسعه کانون‌ها و زون‌های متاسوماتیک به مرکزیت و محوریت Si-metasomatism و فرایندهای وابسته بدان است. این ویژگی علاوه بر زون بافق - ساغند، در زبرکوه و گوه تکنار نیز رخ داده و رویکردهای همانندی را موجب شده است.
- با توجه به همانندی در چینه‌نگاری و تشابه رویکردی متاسوماتیسم نزدیک‌ترین سازند قابل قیاس با کمپلکس تکنار (سازند تکنار) همان سازند ساغند است که در مقطع تیپ از کلیه معیارهای مطرح در انتخاب سازند برخوردار می‌باشد، تنها تفاوت در این است که از پنج عضو سازند ساغند، فقط عضوه‌های دوم و سوم آن در گوه تکنار رخنمون یافته است.
- در یک ارزیابی کلی مجموعه لایه‌های سازند تکنار صرف نظر از تعلق آن‌ها به عضوه‌های معین متشکل از دو رخساره یکی ولکانوکلاستیک و ولکانوژنیک و دیگری تخریبی - رسوبی است که به واسطه پدیده متاسوماتیسم کوارتز - آلبیت در درجات متفاوت تغییر سرشت و سیما داده است. درجات متفاوت متاسوماتیسم، مچوریتی رویکرد پدیده و تراز رخنمون سه مولفه اصلی در ایجاد تفاوت در ظاهر و سرشت سنگ‌های رخنمون‌دار در منطقه است.
- به دلیل کوچک بودن محدوده مورد مطالعه قضاوت در مورد استراتیگرافی، تعیین جایگاه چینه‌نگاری و تفکیک واحدهای سنگ‌چینه‌ای و مشخص نمودن ارتباط آن‌ها خارج از موضوع این پروژه و اهداف این بررسی می‌باشد. ارزیابی

دقیق این مجموعه و مشخص نمودن واحدهای سنگ چینه‌ای مستلزم بررسی منطقه ای در کل زمینگان (بالا شدگی) تکنار می‌باشد. انواع ریولیت‌های معرفی شده و متاریولیت و متاریوداسیت توسط مولر و والتر (۱۹۸۳) و رزاق‌منش (۱۹۶۸) در حقیقت رخساره‌های متفاوتی از متاسوماتیسم Na-Si با درجات و مچوریتی متفاوت و در ترازهای مختلف از رخنمون و درجه فرسایش است.



شکل ۲-۵- واحدهای سنگ- چینه‌ای رخنمون دار در گوه تکنار و محل مقاطع شکل ۲-۶ (نقل از مولر و والتر ۱۹۸۳).



شکل ۲-۶- برش‌های زمین‌شناسی از گوه زمین‌ساختی تکنار که در آن‌ها رخساره‌ها و واحدهای ریولیت به صورت ناهماهنگ با دیگر واحدها و هم‌رند (از لحاظ شیب) با گرانیت‌ها نشان داده شده است.
(نقل از مولر و والتر ۱۹۸۳).

وضعیت زمین ساختی	سن ایزوتوپی (میلیون سال)	پدیده‌های ماگمایی	واحدهای سنگ-چینه نگاری	پالئوزوئیک زیرین (کامبرین زیرین)
سکوی - پی‌قاره‌ای Pan-African			ماسه‌سنگ لالون	
کافتی شدن پسین	580 ± 73	پورفیریها و آتشفشانهایی اسیدی - پتاسی	دولومیت سلطانیه سری دزو سری ریزو	وندین
کافتی شدن اصلی Pan-African	583	گرانیت لوکومتاسوماتیت زریگان	سازند ساغند	
	620 ± 650	گدازه‌های ریوداسیتی - ریولیتی توده‌های آذرین و بازی فرابازی قلیایی و		پر کامبرین پسین
	679 ± 99	آتشفشانی‌های دو وجهی		
	829 ± 75	دیوریت- گابرو و گرانودیوریت		ریفش بالایی
کوهزایی لوفیلی، شیب قاره‌ای، میوزئوسنکلینال	820 ± 30 874 ± 80	گرانیت پتاسی گدازه بازالت	سازند ناتک	
پوسته قاره‌ای سیالی (1000-1300 میلیون سال)				

شکل ۲-۷- سیستم پرکامبرین پسین در ایران بامشخصات تکونی کافتی شدن پان آفریکن و فرآیندهای آن

(سامانی ۱۳۷۷)

۲-۴- زمین‌شناسی و کانی‌سازی در محدوده پروژه

زمین‌شناسی و پدیده‌های دگرنهادی و دگرسانی در محدوده و کانی‌سازی‌های مس و طلا در محدوده مورد

بررسی ویژگی‌هایی دارد که در ذیل معرفی می‌شوند:

۲-۴-۱- شرح نقشه زمین‌شناسی محدوده

نقشه پیوست شماره یک، نقشه زمین‌شناسی تهیه شده برای این محدوده است. این نقشه بر پایه برداشت‌های میدانی و با استفاده از عکس‌های هوایی تهیه و در قالب GIS ارایه شده است. در این نقشه چهار موضوع یا هدف دنبال شده که عبارتند از:

- واحدهای سنگی (Rock units)

- واحدهای متاسوماتیت و دگرسان شده (Metasomatites & Altered units)

- زمین‌شناسی کانسنگ (Ore Geology)

- تکتونیک و ساختارها

۱- معرفی واحدهای سنگی

در این محدوده ۶ واحد سنگی متفاوت شناسایی و تفکیک شده است که عبارتند از:

۱-۱- واحد T_2

این واحد شامل تناوبی از توف - ماسه‌سنگ (توف آرنایت) با دانه‌بندی متوسط و طبقات آواری - آتش‌فشانی تیره‌رنگ با لایه‌بندی نازک تا متوسط است که در بخش‌های مختلفی به شدت دستخوش متاسوماتیک شده و سرشت اولیه خود را از دست داده است. بدین روی تعیین ویژگی‌های اولیه آن اثر در اکثر موارد ناممکن می‌باشد. اما آنچه مسلم است بخش‌های جنوبی محدوده که سیمای مورفولوژی تپه‌ای و پشته‌ای را می‌سازد به این واحد تعلق دارد (شکل ۲-۸). این واحد در مقایسه با مشخصات زمین‌شناسی و موقعیت جایگاهی می‌تواند هم‌ارز عضو دوم ساغند محسوب شود. گرچه برای تعیین ترادف آن نیاز به مطالعه این بخش در خارج از محدوده و در مکان‌هایی است که دستخوش متاسوماتیسم نشده باشد.

۱-۲- واحد T_3

این واحد با داشتن لایه‌بندی نازک، رنگ روشن و دانه‌ریز بودن متفاوت از دیگر واحدهای رخنمون‌دار در محدوده است. لیتولوژی این واحد عموماً متشکل از سیلتستون و سیلت شیل دانه ریز است که شباهت زیادی به رخساره‌های هشته شده پس از فوران آتش‌فشانی و در دوره سکون و آرامش حوضه ولکانوژنیک دارد. در این واحد مقدار پیریت نسبت به دیگر واحدها زیادتر و در واقع با نوعی رسوب‌گذاری شیمیایی ممکن است همراهی شده باشد. رخنمون‌های این واحد محدود بوده و به واسطه تکتونیزه بودن محیط تعیین ارتباط مکانی آن‌ها دشوار می‌باشد.

۱-۱-۳- واحد T4

این واحد نیمه‌شمالی محدوده را می‌سازد که به واسطه وجود لایه‌های متوسط تا ضخیم لایه آذرآواری و گدازه‌ای، سیمای فرسایشی‌خشن‌تر از بقیه داشته و با داشتن رنگ تیره قابل تفکیک است. لایه‌بندی در این واحد متوسط تا ضخیم بوده و ماهیت بازیک دارد (شکل ۲-۹). از نظر دانه‌بندی دانه درشت‌تر بوده و عموماً از گونه لیت‌آرنایت، توف لیتیک، شیل، گدازه بین لایه‌ای و در مجموع متشکل از توف‌های با سرشت توامان متوسط تا اسیدی است. این واحد می‌تواند بخشی از عضو چهارم سازند ساغند باشد که وجوه تشابه زیادتری با قسمت زیرین این عضو نشان می‌دهد. این مجموعه از جنبه ریخت‌شناسی و رنگ و بافت متمایز از دو واحد مشروح در فوق بوده و می‌تواند به عنوان واحدی متفاوت در نظر گرفته شود.

۱-۱-۴- دایک‌های بازیک و متوسط

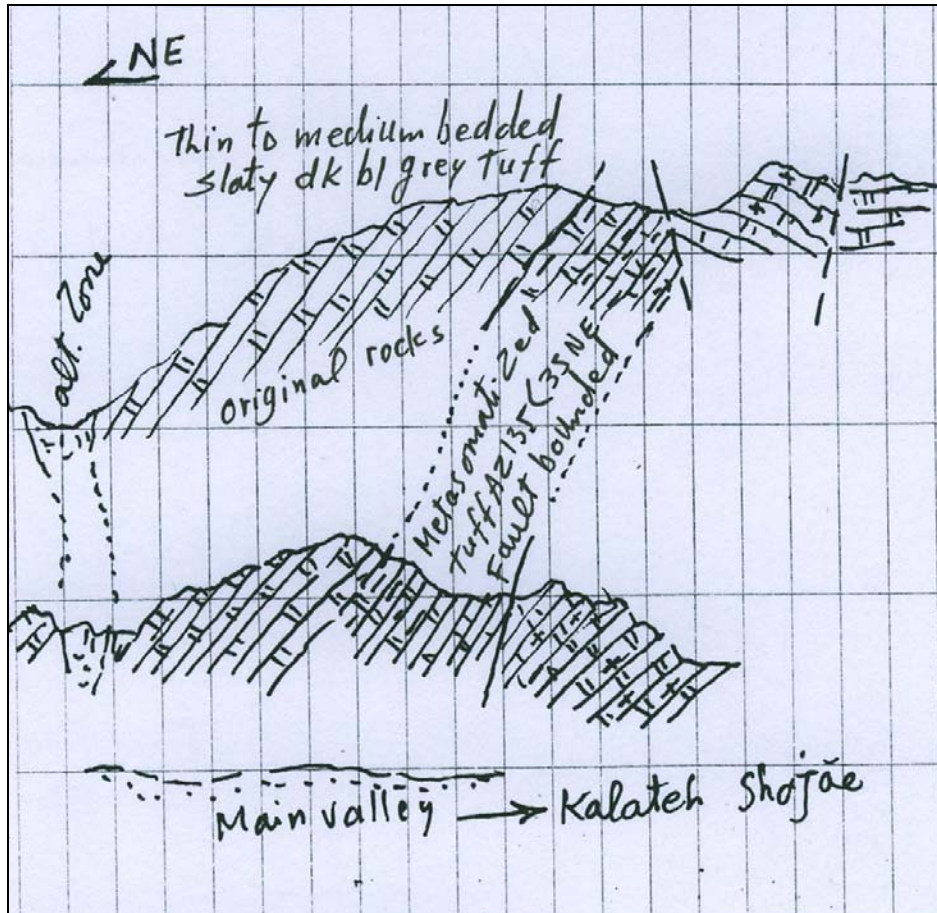
در قسمت شمالی این محدوده دو رخمون قابل ترسیم نقشه (از نظر ساخت) با سرشت گابرویی تا متوسط وجود دارد که بسیار جوان‌تر از سازند (کمپلکس) تکنار است.

۱-۱-۵- کنگلومرای کرمان Pgc

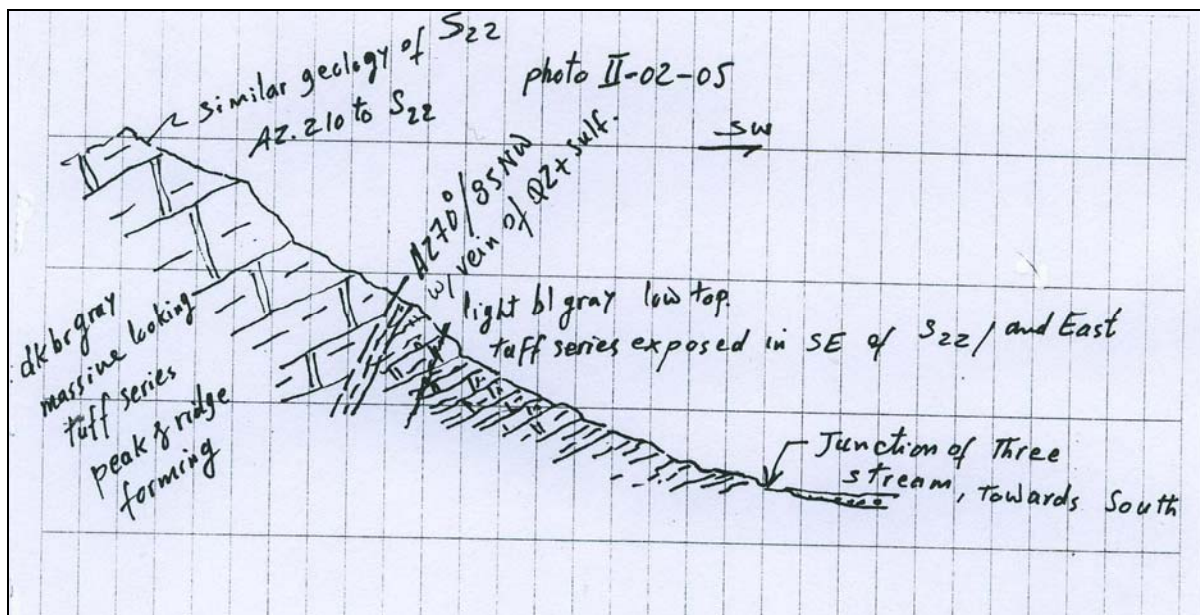
این واحد کنگلومرای دانه درشت با سازندگان آهکی و آواری بخش شمالی محدوده را می‌پوشاند که بر مبنای اطلاعات مندرج در نقشه زمین‌شناسی و گزارش‌های منطقه سن پالئوسن داشته و می‌تواند هم‌ارز کنگلومرای کرمان محسوب شود (شکل ۲-۱۰).

۱-۱-۶- آواری‌های کوتاه‌تر

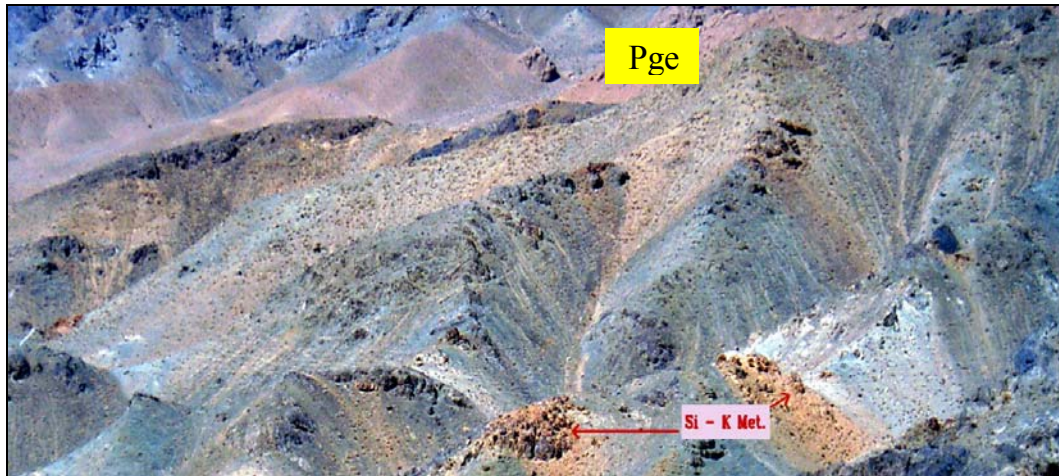
این مجموعه متشکل از تمامی فروهشته‌های کوتاه‌تر اعم از آبرفت‌های درون دره‌ها، آبرفت‌های سیلابی و مخروطه‌افکنه‌ای و واریزه‌های دامنه‌ای است.



شکل ۲-۸- رخنمون واحد T₂ شامل تناوبی از توف - ماسه سنگ (توف آرنایت) با دانه بندی متوسط و طبقات آواری - آتشفشانی تیره رنگ با لایه بندی نازک



شکل ۲-۹- رخنمون واحد T₄ شامل تناوبی از لایه های متوسط تا ضخیم لایه آذر آواری و گدازه ای، سیمایی فرسایشی خشن تر از بقیه و با رنگ تیره که توپوگرافی بلندتری را می سازد.



شکل ۲-۱۰- رخمون واحد کنگلومرای کرمان Pge که کنگلومرای دانه درشت با سازندگان آهکی و آواری و رنگ روشن در بخش شمالی محدوده است.

۲-۴-۲- متاسوماتیت‌ها و واحدهای دگرسان شده

به منظور شناخت و تعیین گستره انواع دگرسانی‌ها در مجموع شش رده از متاسوماتیسم و دگرسانی بر اساس شدت، درجه مچوریتی و سرشت آن‌ها از یکدیگر تفکیک شده است. لازم به توضیح است که تراز رخمون (Exposure level) از پارامترهای عمده در آشکار ساختن متاسوماتیت‌های با درجات متفاوت بوده است.

اصولا شکل‌گیری سیستم متاسوماتیسم به صورت کانونی با جریان همرفتی (Conversion cell) می‌باشد که به صورت پیشرونده (progressive) سبب دگرنهادی سنگ‌های پیرامون شده و به درجات متفاوت سنگ‌های میزبان را به متاسوماتیت‌های گوناگون تبدیل می‌نماید. در چنین سیستمی سلول‌های شکل گرفته از درون به برون و از بن به بالا توسعه می‌یابد و بدین روی در ترازهای فرسایشی کم عمق (یا مناطق مرتفع‌تر) شدت دگرنهادی ضعیف و با درجه مچوریتی پایین تا متوسط و با تغییرات بسیار در متن و در ترکیب منیرالوژی است، حال آن‌که در ترازهای ژرف‌تر عموماً دگرنهادی فراگیرتر بوده و ترکیب منیرالوژی و شیمیایی یکنواخت‌تر شده است و نشان از آن دارد که تداوم پروسه بیشتر و مچوریتی متاسوماتیت‌ها به درجات بالاتر ارتقاء یافته است (شکل ۲-۱۱).

بر این مقیاس و بر پایه درجه مچوریتی می‌توان گفت که از درون به برون سیستم واحدهای زیر قابل تفکیک بوده و با همین معیار هم به نقشه درآمده است.

۱- رخساره M_1

این رخساره متشکل از آلبیت متاسوماتیت‌های سفیدرنگ با منیرالوژی و بافت یکنواخت و همانند میکروگرانیت می‌باشد که با رنگ سفید، وجود آلبیت فراوان، دانه‌ها و بلورهای کوارتز شناخته می‌شود و از گونه متاسوماتیت‌های

مچور یا در حقیقت معرف رخساره مرکزی کانون متاسوماتیسم است. در بعضی قسمت‌ها این سری توسط رگه‌های کوارتز شیری موخر نسبت به این فاز قطع شده است. این رخساره نمونه بارز از Si-metasomatism با تولید کوارتز - آلبیت متاسوماتیت است. این رخساره عاری از هر گونه کانی‌سازی بوده و ترکیب غالب در آن کوارتز، آلبیت و در بخش‌هایی همراه با میکروکلین است.

۲- رخساره M_2

این رخساره از گونه آلبیت - کوارتز متاسوماتیت‌های نیمه مچور و عموماً فرآیند تبدیل واحد T2 به متاسوماتیت است که در گوشه جنوب غربی دارای رخنمون است و در آن بقایای سنگ میزبان و رخساره‌های حد واسط هنوز دیده می‌شود. این رخساره نسبت به واحد M3 از درجه بلوغ (مچوریتی) پایین‌تری برخوردار است.

۳- رخساره M_3

این رخساره از گونه متاسوماتیت‌های نیمه مچور (Submatute) بلندی (قله) ساز و با شکل گنبدی تا توده‌های عدسی شکل کشیده است. این گونه از متاسوماتیت‌ها در قسمت شمالی محدوده توسعه دارد و در آن زون‌های حد واسط تا سنگ سالم اولیه دیده می‌شود. حجره‌ها و سیستم‌های سلولی شکل گرفته در فراگرد متاسوماتیسم و طلایه بازیگ (basic front) با کانی‌های فرو منیزین مشهود است. این حجره‌ها گاهی به هم پیوسته و توده‌های متوسطی را می‌سازد و در بعضی کوچک و تا مقیاس کمتر از یک متر ظاهر شده است. زون‌های واسطه (transitional) بین رخساره متاسوماتیت و سنگ میزبان کاملاً قابل رویت است و می‌تواند به عنوان نماد تغییر تلقی شود.

۴- رخساره M_4

این رخساره حد واسط بین رخساره M_3 و M_1 بوده و ترازهای ژرف‌تر از حجره متاسوماتیک گنبدی شکل را نشان می‌دهد که در سنگ‌های کلریت - متاسوماتیت جای گرفته است. این رخساره فرآیند حجره‌های کنترل شده با زون‌های تکتونیکی و گسلی است و در حقیقت زون واسطه بین متاسوماتیت‌های نیمه مچور تا مچور (رخساره M1) را می‌سازد.

۵- رخساره M_5

این رخساره متفاوت از چهار رده بالا بوده و در حقیقت از گونه K-Na-Si-Metasomatite است که در آن کوارتز، آلبیت، میکروکلین، با لکه‌ها یا عدسی‌های کلریت بوده و در آن مقدار فراوانی از بقایای سنگ اولیه دیده می‌شود. این رخساره عموماً در واحد T2 شکل گرفته و قسمت جنوبی محدوده را می‌سازد.

۶- رخساره M₆

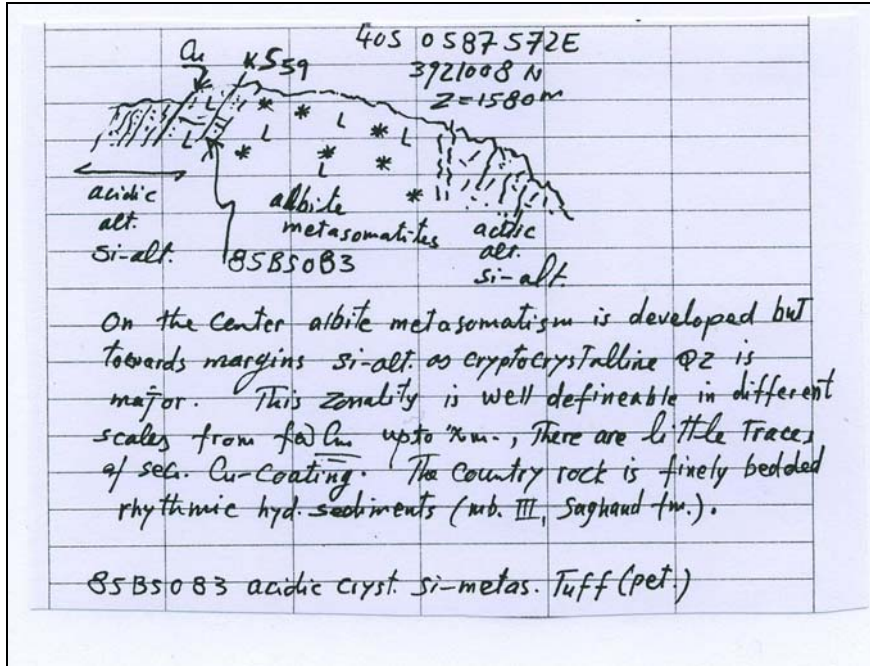
این رخساره از گونه کلریت متاسوماتیت بوده، شدت متاسوماتیسم کوارتز-آلبیت در آن کم و در حقیقت جبهه یا طلایه بازیک دو کانون متاسوماتیت یکی در بخش شمالی و دیگری در جنوب بوده و در واقع محل تمرکز عناصر Mg، Ca و Fe می‌باشد که در طی فرآیند تغییر از کانون متاسوماتیسم رها گشته و به پیرامون کانون یا حجره متاسوماتیسم انتقال یافته است. علت وجود رگچه‌ها و عدسی‌های کوچک از سنگ آهن (منیتیت و هماتیت) در منطقه معلول همین رخداد می‌باشد.

۷- رخساره M₇

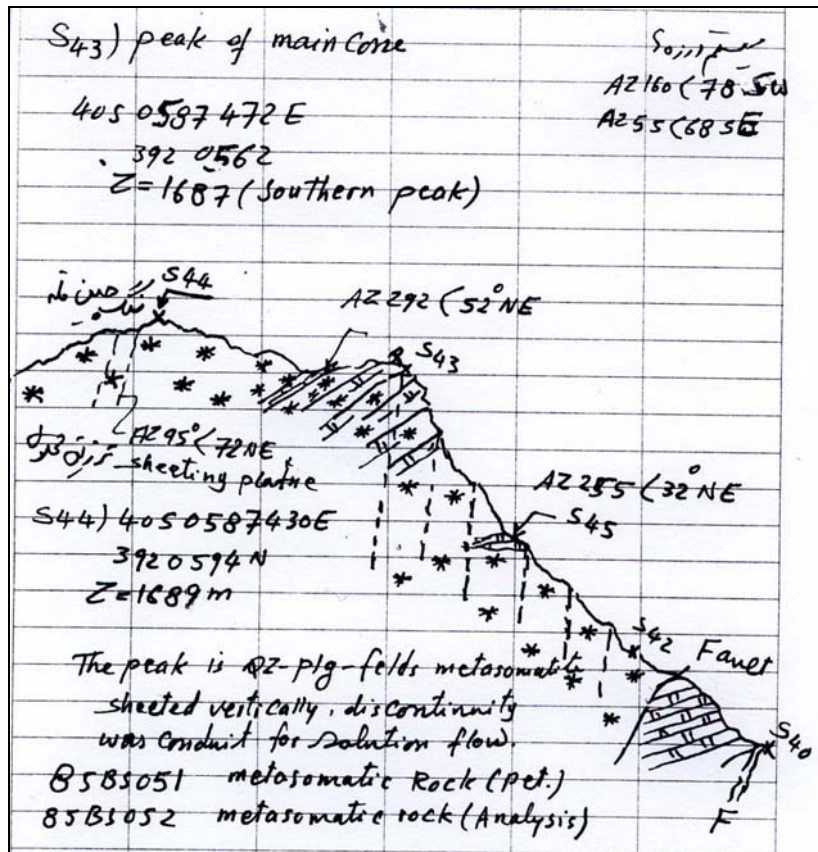
این رخساره به رنگ زرد تا قهوه‌ای و گاه متمایل به رنگ قرمز قهوه‌ای متمایز از سایر رخساره‌ها بوده و حاوی سریسیت، کوارتز، سولفید آهن (پیریت) و کانی‌سازی طلا می‌باشد. این رخساره مربوط به فرآیند متاسوماتیسم اسیدی (H-Metasomatism) و (S-metasomatism) است که حاصل آن تشکیل کانی‌های رسی، کائولینی شدن، سولفوری شدن از یک سو و به وجود آمدن سریسیت (K-Metasomatism) از طرف دیگر می‌باشد. این گام از متاسوماتیسم نسبت به فاز اول و تولید رخساره‌های M₁ و M₅ که در قالب آلبیت - کوارتز متاسوماتیسم (به عنوان یک گام اصلی) معرفی می‌شود، موخر بوده و تنها تفاوت در درجه بلوغ (رسیدگی یا (Maturity) در ترازهای مختلف آن از یک سو و صفات فیزیکی - شیمیایی سنگ اولیه (محیط دستخوش متاسوماتیسم) از سوی دیگر است.



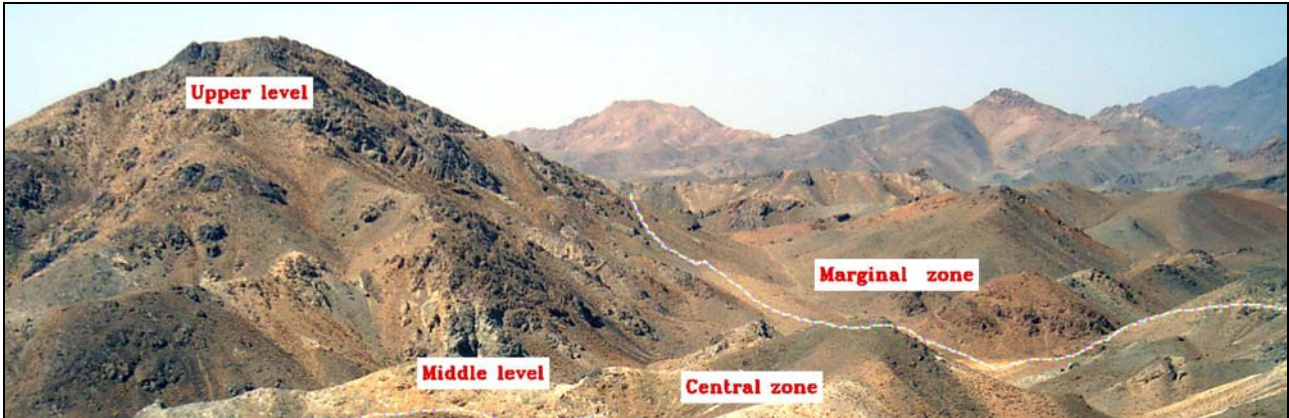
شکل ۲-۱۱- سیمای ترازبندی متاسوماتیسم و زونالیت‌ها حاکم بر آن بر حسب شدت و درجه مچوریتی (در ترازهای بالاتر زون‌های تبدیل تدریجی و بقایای سنگ اولیه در بلندترین مکان عکس دیده می‌شود)



شکل ۲-۱۲- سیمای زونالیته متاسوماتیسم حاکم با توسعه آلبیت کوارتز متاسماتیت



شکل ۲-۱۳- سیمای توسعه متاسوماتیسم در ترازهای بالاتر که زون های تبدیل تدریجی و بقایای سنگ اولیه در بلندترین بالای برش دیده می شود.



شکل ۲-۱۴- سیمای توسعه متاسوماتیسم در ترازهای بالاتر که زونهای تبدیل تدریجی و بقایای سنگ اولیه در بلندترین بالای برش دیده می‌شود.

برش بالا مربوط به بخش غربی (سمت چپ) عکس است.

۲-۴-۳- زمین‌شناسی معدنی (Ore Geology)

در تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی اکتشافی یا نقشه‌های موضوعی مولفه‌های اصلی موثر در شکل‌دهی کانه‌زایی و رویکردهای آن، باید برداشت و در نقشه پیاده شود. برای این موضوع و بر پایه نگرش‌های نوین، در مدل‌سازی کانساری (Pan & Haris, 2000) سه مولفه دخالت دارد که عبارتند از:

الف- واحد زمین‌شناسی مولد (Intrinsic Geological Unit) یا IGU که به معنای ساختار، واحد سنگ‌چینه‌ای، توده آذرین یا سیستم دگرنهادی (متاسوماتیسم) است و در واقع شرط لازم یا ضروری برای شکل‌دهی سیستم کانه‌سازی بوده و واحد متالوژنی محسوب می‌گردد.

ب- عوامل کلیدی کانه‌زایی (Critical Genetic Factors) یا CGF که مورد تعامل یا در تعامل با IGU باعث شکل‌دهی کانه‌زایی می‌شود مثل روند ساختاری مشخص، واحد زمین‌شناسی واکنش‌پذیر و...

پ- رویکردهای قابل شناخت (Critical Genetic Criteria) یا CRC که فرآیند سیستم به حساب آمده و به صورت بی‌هنجاری‌های ژئوشیمیایی، آنومالی‌های ژئوفیزیکی، آثار کانه‌زایی، رخساره‌های خاص دگرسانی گرمایی، رخساره‌های متاسوماتیک و... ظاهر می‌گردد.

در عملیات اکتشافی، پی‌جویی‌های معدنی، و بررسی‌های منطقه‌ای و محلی، کاوشگران اصولاً CRC را برداشت و تعیین هویت کرده و با دانستن سرشت و علت وجودی آن‌ها پی به سازندگان آن می‌برند.

در تهیه این نقشه برای کانه‌سازی طلا و مس مولفه‌های ذیل تعیین و در نقشه مربوطه نشان داده شده است:

- برای کانی‌سازی طلا

IGU •

- واحد رسوبی ریتمی برون‌دمی (Exhalative rhythmic sediments) یعنی T3 با قابلیت واکنش‌پذیری و

احتمالاً غنای ژئوشیمیایی طلا

CGF •

- شامل ساختارهای دارای روند تقریباً ENE و سیستم‌های متاسوماتیک اسیدی (فاز موخر)

CRC •

- دگرسانی سریسیتی - آرژیلی - سیلیسی شدن - سولفیدی شدن (زون‌های متاسوماتیسم K، H، Si و S)

- آنومالی‌های ژئوشیمیایی طلا در نمونه‌برداری از سنگ‌ها (لیتوژئوشیمی) و سیلت

- آثار کانه‌زایی

- رنگ‌آمیزی قرمز - قهوه‌ای به دلیل اکسید آهن ثانویه

- کانی‌سازی پیریت به همراه رگچه‌های کوارتز

- سنگ‌های معدنی استخراج و انباشته شده در شمال دره محوری محدوده

- مکان عملیات معدن‌کاوی دیرین و استخراج‌ها و کندوکاوهای پیشین

- برای کانی‌سازی مس

CRC •

- توده‌های نفوذی جوان (احتمالاً آلپی) با سرشت دیابازی - گابرویی (ماگماتیسم پس از کرتاسه)

CGF •

- سنگ بازیگ و متوسط غیر دگرنهادی (non-metasomatic)

- سیستم‌های شکستگی و گسلیده شدن با روند NW

- تقاطع سیستم‌های ENE و NW

CRC •

- وجود کانه‌سازی‌های مس با کان سازند کوارتز - کالکوپیریت و آثار کانی‌های ثانویه مس

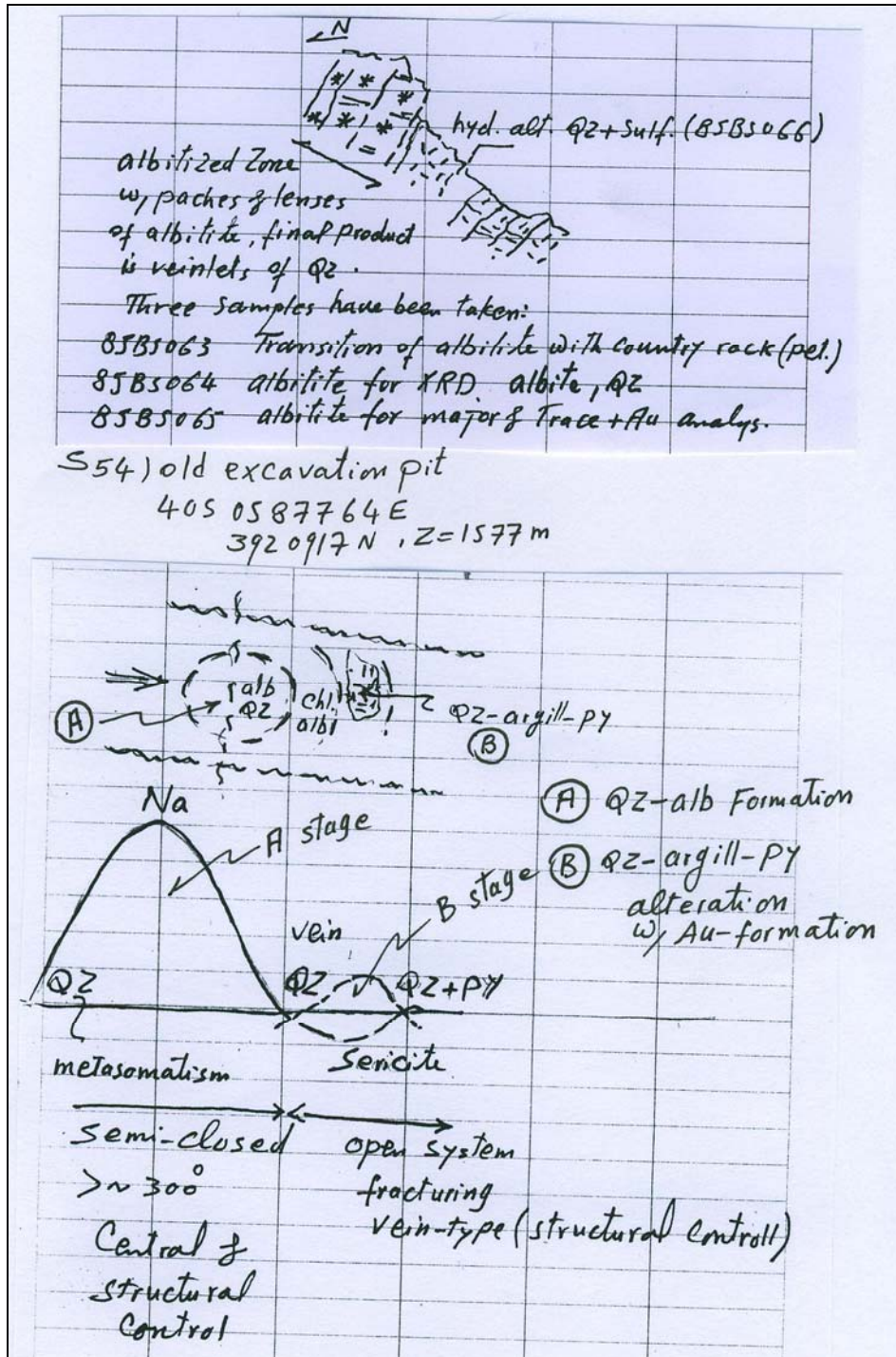
- وجود آنومالی‌های مس در نمونه‌های سیلت و لیتوژئوشیمی

نکته: تفاله‌های ذوب گرچه به عنوان CRC محسوب می‌شود اما به دلیل آن که تعلق به مس نوع مانتو در ولکانیک‌های ائوسن داشته و بدین محل حمل شده، منشاء آن باید در ارزیابی مدنظر قرار گیرد.

- کندوکاوهای معدنی انجام شده در محدوده (اگرچه به احتمال قوی برای طلا بوده و آغستگی‌های مس می‌توانسته به عنوان راهنما به کار گرفته شده باشد).



شکل ۲-۱۵- سیمای زون بندی در متاسوماتیت‌ها به مرکزیت آلپیت- کوارتز متاسوماتیت و زون طلا دار در کناره



شکل ۲-۱۶- سیمای زون بندی در متاسوماتیتها به مرکزیت آلبيت- کوارتز متاسوماتیت و زون طلا دار در کناره و نحوه بروز متاسوماتیسم و دو مرحله تکوینی آن .

۲-۴-۴- زمین ساخت محدوده

در نقشه زمین شناسی ساختارهای تکتونیکی بر پایه شواهد ژئومورفولوژی، توپوگرافی و آثار و شواهد میدانی برداشت و به نقشه درآمده است. در این برداشتها دو گونه ساختار و تعیین شده است.

۱- ساختارهای خطی

ساختارهای خطی با روند ENE و NW که ریشه در زمین ساخت منطقه‌ای گوه تکنار داشته و خود از الگوی اصلی این گوه تبعیت می‌کند که در شکل ۲-۴ و بر روی تصویر ماهواره‌ای پیاده شده است. این ساختارها از گونه زون‌های داکتیل یا از رویکردهای گسل‌های جدایشی (Detachment) محسوب می‌گردد که معمولاً از گونه ژرف (Sub-crustal) می‌باشند و عموماً در قرابت با زون‌های تکتونو - ماگمایی یا کافتی درون قاره‌ای محسوب می‌شوند. در این گسل‌ها رفتار برشی و باز و بسته شدن فضاها اجازه می‌دهد که سیالات ژرفایی رو به بالا حرکت کرده و به تبعیت از فضاهای ایجاد شده، حجره‌ها و کانون‌های متاسوماتیسم را تشکیل دهند. فراگردی که در آن با نشر سیالات بارور واکنش‌زا حجره‌های خرد در قرابت با یکدیگر ولی با نطفه‌های جدا شکل گرفته و با پیشرفت متاسوماتیسم به یکدیگر پیوسته و تنه‌های متاسوماتیک و زونالیده به وجود آمده در آن را از مرکز سدیک به حاشیه پتاسیک شکل می‌دهند.

۲- ساختارهای حلقوی

ساختارهای حلقوی در حقیقت میدان عمل هر یک از کانون‌ها است که سیالات توانمند شکل‌دهی سیستم متاسوماتیسم، به وجود می‌آورند. این ساختارها صورت‌های حلقوی به خود می‌گیرند و می‌توانند کنترل‌کننده گنبدیهای محلی باشند.

ژئومتری آن‌ها به واقع به صورت مخروطی وارونه‌ای است که راس آن در ژرفای جای داشته و معبر تغذیه (Feed Zone) محسوب می‌گردد و قاعده آن هسته کانون می‌باشد. اگر تراز رخنمون تا بدان حد افزایش نرسد که رخساره مچور با توسعه یکنواخت آشکار گردد در آن صورت مخروط دگرنهادی رو به بالا حفظ شده و ساختار گنبدی به خود می‌گیرد. با این مقیاس این دو رویکرد ساختار دوک مانند نامتقارن و کشیده در عرض می‌یابند که رخنمون آن‌ها در مواردی با حالت عدسی کشیده دیده می‌شود.

گسل‌های محدوده گرچه ژئومتری و جهات متفاوت دارند اما به واسطه مولفه‌های ذیل قابل تقسیم و رده‌بندی مکانی - زمانی نمی‌باشند.

الف- گوه زمین‌ساختی تکنار باقیمانده یا قاچی (Slice) از زمینگان پرکامبرین می‌باشد که بدواً شکل و روند کنونی نداشته و در زمین‌ساختی آلی (احتمالاً جوان) به جایگاه کنونی انتقال یافته است.

ب- جایگاه اولیه، محیط کافتی پان آفریکن بوده که خود دگرشکلی‌های مختلفی را متحمل شده و شاید رویکردهای پسین آن، بروز و توسعه متاسوماتیسم بوده است که در فاصله بین ریفت اصلی و ریفت پسین (مکمل

(Subsidiary) در حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش رخ داده است. بعضی از ساختار و گسل‌های قابل رویت کنونی ریشه در شکل‌دهی کافت آن دوره دارد.

ج- در زمان جابجایی و حرکت به جایگاه کنونی این ساختار می‌توانسته دستخوش گسلیدگی شده و سیمای تکتونیزه به خود بگیرد. درهم‌شدگی ساختاری به‌گونه‌ای است که به آن ظاهر یک mega-breccia داده و ارتباط مکانی - زمانی لایه‌ها را به دلیل بهم ریختگی بسیار، غیرممکن ساخته است.

برای شناخت ساز و کار زمین‌ساختی و تعیین هویت گسل‌ها مناسب‌تر آن است که در بخش وسیع‌تر و ورای این محدوده کوچک بررسی‌های زمین‌ساختی به عمل آید تا آرشیوتکت و الگوی ساختاری تعیین و تبیین شود.

۲-۴-۵- متاسوماتیسم و دگرسانی در محدوده

بارزترین و گسترده‌ترین پدیده متاسوماتیسم در منطقه پروژه آلبیتیزاسیون و کوارتزیفیکاسیون می‌باشد که به صورت کوارتز - آلبیت متاسوماتیت بروز کرده و با سیمای روشن و سفید رنگ در زمینه تیره قابل شناخت است. پدیده متاسوماتیسم و سنگ‌های متاسوماتیت و دگرسانی‌های گرمابی و هم‌ارزی آن‌ها، در کشور چندان شناخته شده نیست و در ادبیات زمین‌شناسی ایران زمین منابع محدودی وجود دارد (برای اطلاع بیشتر به پرتسف، ژاریکف (۲۰۰۶)، دولتین ۱۹۸۴ و ۱۹۸۵ مراجعه شود).

این پدیده از دو نوع ویژگی یکی به صورت کانونی و به شکل مخروطی (Central-type structure) و دیگری خطی با کنترل گسستگی‌های ساختاری (linear-structure) بوده و دارای زونالیته قائم و جانبی می‌باشد. مکانیسم دگرسانی کوارتز آلبیت به عنوان یک رویکرد همزاد رخ داده است. کوارتزی شدن در طلایه زون با بافت ریز و آلبیت‌زایی در قفای آن دیده می‌شود. مچوریتی سیستم متاسوماتیسم در مرکز کانون، یا مرکز همرفتی (Convection center) بالا می‌رود. کانون‌های متاسوماتیسم به صورت مجرد با ابعاد متغیر از حدود چندین ده متر تا حد سانتی متر دیده می‌شود، ولی همگان از یک سیستم کلان تبعیت می‌نمایند. به عبارت دیگر سیستم آلبیت-کوارتز متاسوماتیسم یک سیستم کلان است که خود متشکل از سیستم‌های خرد می‌باشد. این پدیده رویکردی با مکانیسم پالایش یا انتشار بوده که از طریق نشر (diffusion) عناصر موجود در سیال مهاجم به درون سنگ میزبان، عناصر بازیگ فرو شسته، ابتدا کوارتز و سپس آلبیت - کوارتز را جایگزین آن‌ها می‌سازد و در پایان کوارتز رگه‌ای در سیستم باز تشکیل و همه را قطع می‌کند (شکل ۲-۱۷).

با تکوین سیستم در فاز کوارتز- آلبیت و در دوره میرایی آن، رگه‌های کوارتز شیری رنگ (پایانی)، بدون هرگونه کانی‌سازی فلزی تشکیل شده که در یک سیستم باز جای گرفته‌اند (رگه‌های کوارتز) (شکل ۲-۱۷).

در فرآیند متاسوماتیسم Na-Si با کاهش نسبی Na در اثر تشکیل کانی آلپیت و کوارتز، مقدار نسبی K افزایش یافته و در نتیجه کانی‌های پتاسیم‌دار (سریسیت) همراه با کوارتز و سولفید تشکیل می‌شود. در این مرحله غنی‌شدگی طلا و کانی‌سازی آن نیز انجام شده است. این رویکرد موخر نسبت به پدیده اول بوده، از گسترش و ابعاد کمتری برخوردار است و عموماً در حاشیه و کناره‌های سیستم‌های کانونی دیده می‌شود و می‌توان گفت که از مکانیسم انتشار و دگرسانی گرمابی تحت کنترل گسستگی‌های خطی (گسله) تبعیت می‌نماید (تبدیل سیستم نیمه بسته به سیستم نیمه‌باز).

فراگرد بنیادی در چنین پدیده‌ای توازن ظرفیت در دو قطبی شدن (Valence dipolarization) و رفتار شیمیایی عناصر است که به صورت رفتار متضاد یا متقابل تجلی می‌یابد و نظام تناوبی به خود می‌گیرد مثل عناصر قلیایی خاکی با عناصر قلیایی، یا عناصر هر گروه با یک دیگر مانند Na-K، Ca-Mg، Rb-Sr و (Ca-Mg) و (Na-K) و نظایر آن. این رویکرد تابع پویایی سیستم و میزان حضور عناصر یا درجه اشباع (Saturation) است که از روند سینوسی تبعیت می‌نماید. در چنین وضعیتی زایش کوارتز عموماً زمانی رخ می‌دهد که Na یا K فعال نبوده و میزان غنای آن‌ها با هم در تعادل باشد (شکل ۲-۱۸).

جایگزینی ایزومورفیک کاتیون‌های K و Na امر شناخته شده‌ای است که با کاهش حرارت و تغییر شرایط از وضعیت ماگمایی به گرمابی و از حرارت بالا به حرارت کم در فعالیت‌های گرمابی کاهش می‌یابد. در محلول‌های غنی از کاتیون Na^+ ، کانی‌های حاوی K^+ به سهولت می‌توانند با Na^+ جایگزین شده و K از آن‌ها خارج شود و به عکس در محلول‌های غنی از K^+ ، یون K^+ می‌تواند به آسانی جایگزین Na شود. این عدم سازگاری در سنگ‌های متاسوماتیت قلیایی دامنه متغیری دارد و خطوط Na و K در نقطه‌ای یکدیگر را قطع می‌کنند که درصد اتم‌ها یا وزن آن‌ها مساوی باشد و حالت تعادل را شکل دهد. مقدار زاویه تقاطع تابع نوع سیستم می‌باشد. در سیستم‌های بسته این زاویه کوچک و در سیستم‌های نیمه بسته تا نیمه باز متوسط و در سیستم باز بزرگ است. در سیستم بسته اختلاف مقادیر K و Na اندک و در سیستم باز معمولاً زیاد است. بدین روی وقتی کانی‌های K و Na هر دو با هم و نسبتاً مساوی وجود داشته باشند سیستم وضعیت بسته را نشان می‌دهد و وقتی متاسوماتیسم قلیایی، تک پایه (کانی) می‌گردد سیستم از نوع باز به حساب می‌آید. هم‌پوشانی موج‌های Na و K در سیستم بسته منجر به تشکیل هر دو قسمت متاسوماتیت قلیایی می‌گردد (دولتین ۱۹۸۴ و ۱۹۸۵).

دو لتین (Du Letian, 1985) مقادیر شاخص در شکل‌دهی سیستم متاسوماتیسم قلیایی K و Na را با سه مولفه $\Delta SiO_2, \Delta K_2O, \Delta Na_2O$ بیان می‌کند و سه تیپ از متاسوماتیت‌ها را معرفی می‌کند:

مقادیر شاخص برای متاسوماتیسم Na: $-\Delta SiO_2, -\Delta K_2O, \Delta Na_2O$

مقادیر شاخص برای متاسوماتیسم K: $-\Delta SiO_2, \Delta K_2O, -\Delta Na_2O$

مقادیر شاخص برای مخلوط متاسوماتیسم K و Na: $-\Delta SiO_2, \Delta K_2O, \Delta Na_2O$ که در اینجا Δ اختلاف

محتوای K و Na در سنگ اولیه و سنگ دگرسان شده (درصد وزنی یا شمار اتم‌ها) می‌باشد.

تناوب موج‌های K و Na نه تنها به صورت ترادف تکوینی (evolutional sequance) بلکه با منطقه‌بندی

فضایی (Spatial Zonation) هم روی می‌دهد و باید تأکید نمود که منطقه‌بندی فضایی کنترل‌کننده تشکیل کانسنگ است.

مطابق قوانین تعادل در شرایط فیزیکی شیمیایی، و برحسب خنثی بودن بار الکتریکی، وجود مقدار زیادی از عناصر قلیایی در محلول می‌باید با هم ارز رادیکال‌های اسیدی توأم باشد. در دگرسانی متاسوماتیسم قلیایی، محلول زمانی اسیدی می‌شود که مقدار زیادی از عناصر قلیایی وارد کانی‌های قلیایی (alkali-mineral) گردد و غنای H^+ در محلول به همان میزان افزایش یابد. در این حالت رادیکال‌های اسیدی مورد اشاره همراه با H^+ به صورت بخار و گاز تصعید یا توسط سیال به ترازهای بالاتر یا کناره (خارج سیستم) مهاجرت می‌کند. این پدیده به نام "فرار اسید" شهرت دارد. پژوهشگران روی این نکته تأکید دارند که این رادیکال‌های اسیدی عمده‌ترین حامل‌های عناصر کانه‌ساز هستند (Du Letian, 1985). این آنیون‌ها نظام تشکیل کان‌سازندها را در مناطق افت فشار و حرارت شکل می‌دهند و انباشت کانسنگ را موجب می‌شوند.

جدایش اسید قلیا کلید تشکیل کانسنگ در فراگردهای متاسوماتیسم قلیایی است که در زمان و مکان افت فشار (مثل گسله شدن، گسستگی‌ها، تشکیل زون‌های همبری در نفوذی‌ها، اسکارن‌ها، برش‌های انفجاری، تنوره‌ها (کانال‌های) آتشفشانی، دگرشیمی‌ها و کافت‌ها رخ می‌دهد. نتیجه جدایش، تشکیل کانسنگ است که معمولاً در حاشیه یا خارج از کانون متاسوماتیسم قلیا روی می‌دهد.

مقایسه ویژگی‌های محدوده پروژه با آنچه که در جدول ۲-۱ ارائه گردیده و با مدل‌های مطرح در مناطق متأثر از متاسوماتیسم دیده می‌شود، این محدوده را از قلمرو متاسوماتیسم اولیه با محلول پرمایه از Cl^- و سیستم نیمه بسته تا نیمه باز معرفی می‌کند که منشاء سدیم و گوگرد آن از سازندهای تبخیری و سولفات‌دار بوده است.

مطابق تعریف طبقه‌بندی دولتین (۱۹۸۵) مولفه‌های اصلی $\Delta SiO_2, \Delta K_2O, \Delta Na_2O$ هستند که در محدوده طرح به دو صورت متوالی $\Delta SiO_2, -\Delta K_2O, \Delta Na_2O$ و $\Delta SiO_2, \Delta K_2O, -\Delta Na_2O$ می‌توانند ارزیابی شوند چه پدیده متاسوماتیسم ترکیبی از متاسوماتیسم Si و Na در ابتدا و Si, H و K پس از آن است و بدین روی مثبت بودن

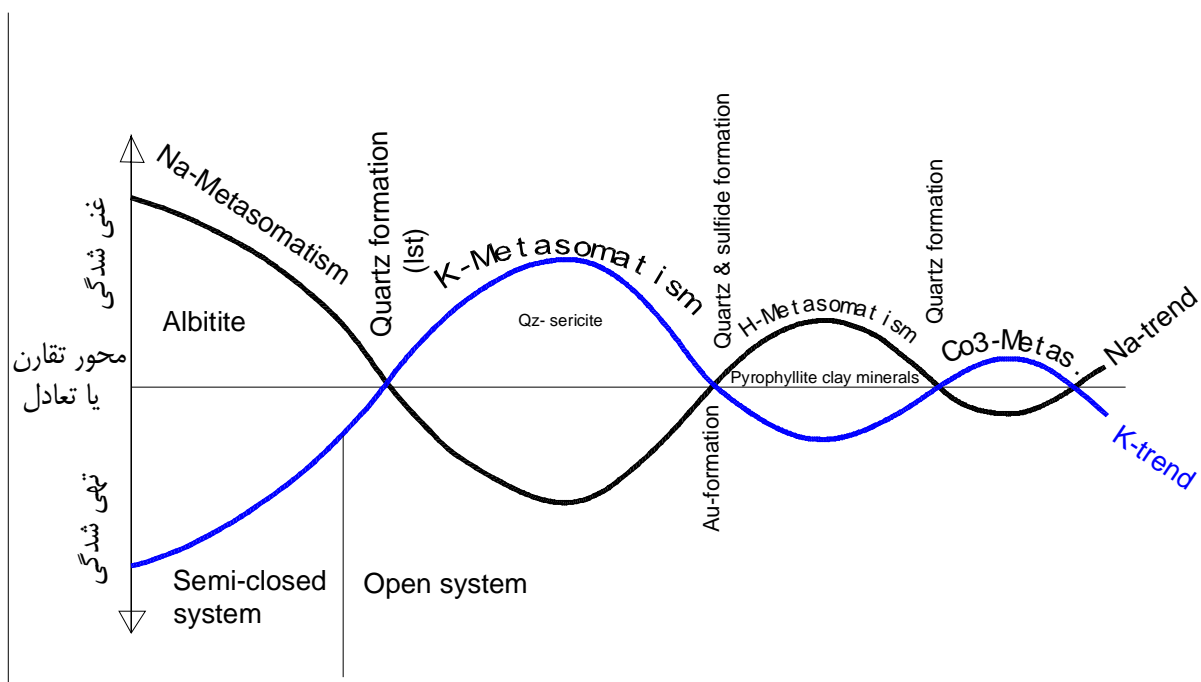
$\Delta \text{Na}_2\text{O}$ ، ΔSiO_2 برای ابتدا مطرح است. منشاء Na می‌تواند مربوط به سنگ‌های سر راه (سازندها و آب‌های سدیم‌دار) باشد اما منشاء Si می‌باید ریشه در جای دیگر داشته باشد. منظور نمودن ورود Si و تأمین انرژی لازم برای بروز این پدیده از منشاء اکسیداسیون سیلان‌های خروجی از هسته برونی و ژرفای زمین، می‌تواند منطقی‌تر باشد (Hunt et al 1992, Larin 1993, Collins 1988a Jiang&Su1999).

به زعم بسیاری از پژوهشگران انواع دگرسانی‌های گرمابی (hydrothermal alteration) صورت‌های خاصی از متاسوماتیسم محسوب می‌شوند که قابل تعریف در انواع سیستم (از نظر درجه بسته بودن یا باز بودن) حاکم در تشکیل آن‌ها می‌باشند که از آن میان می‌توان به پژوهش‌های بسیار مفصل دولتین منتشر شده در سال‌های ۸۵-۱۹۸۴ و محققان روسی اشاره نمود که مورد اخیر در کتاب Metasomatism & Metasomatic Rocks به تفصیل ارایه شده است و لذا در این گزارش هر دو تیپ اصلی تغییرات در سرشت سنگ محیط که تحت عناوین دگرزهادی (متاسوماتیسم) و دگرسانی گرمابی از آن یاد می‌شود، فرآیندهای تکوینی یک پدیده یا فراگرد کلان از متاسوماتیسم قلیایی - سیلیسی به حساب می‌آید که نوع سدیک مقدم بر نوع اسیدی و پتاسیک می‌باشد. تفصیل شکل‌گیری و مکانیسم حاکم برای شکل‌دهی چنین سیستمی با تواتر رویکرد در Du Letian 1985a&b آمده است. در جدول شماره ۲-۲ طبقه‌بندی محلول‌های بانی متاسوماتیسم قلیایی نشان داده شده است.

رویکردها و محصولات دگرسانی تابع وفور عناصر و میدان پایداری (Field stability) هر یک در دامنه تغییرات مولفه‌های شاخص ژئوشیمیایی، فراوانی عناصر یا صفات فیزیکی شیمیایی (pH و Eh) و حرارت است.

جدول ۲-۱- طبقه‌بندی محلول‌های متاسوماتیسم قلیایی "AM" (نقل از Du Letian 1985)

Type	F^- Type	Cl^- Type	CO_3^{2-} type ?
Kind of AM	Both K-, and Na-M	Mainly Na-M	Mainly Na-, rarer K-M
Accompanying Acid Component	BO_2^-, Cl^-, S^{2-}	SO_4^{2-}, F^-, S^{2-}	PO_4^{3-}, F^-
Closing nature of system	Closed, semi-closed, Semi-Open systems	Semi-closed and semi-open systems	Open system
Mineralization Types	Granitic, pegmatitic, agpaitic, porphyry, quartz vein, volcanic	Skarn, porphyritic, Spilite-keratophyre	Continental submarins, deep fault AM, carbonatite
Migrating Ore-Forming Elements	Li, Rb, Cs, REE, Mo, Cu, W, Sn, Nb, Ta, Zr, Hf, U, Th, Be, Bi	Fe, Cu, Pb, Zn, Au, V, Ag, May also Be, As, Hg, Sb, Ba, etc	U, th, REE, P, Ti, V, Nb, Ta
Source of acid Components	F^- derived mainly from the Earth Crust Specially from granites, a little from the mantle	Derined from Anhydrite, and saline sedimentary strata, also, salt-containing carbonate rocks	Mainly from upper mantle and Si-Mg crust

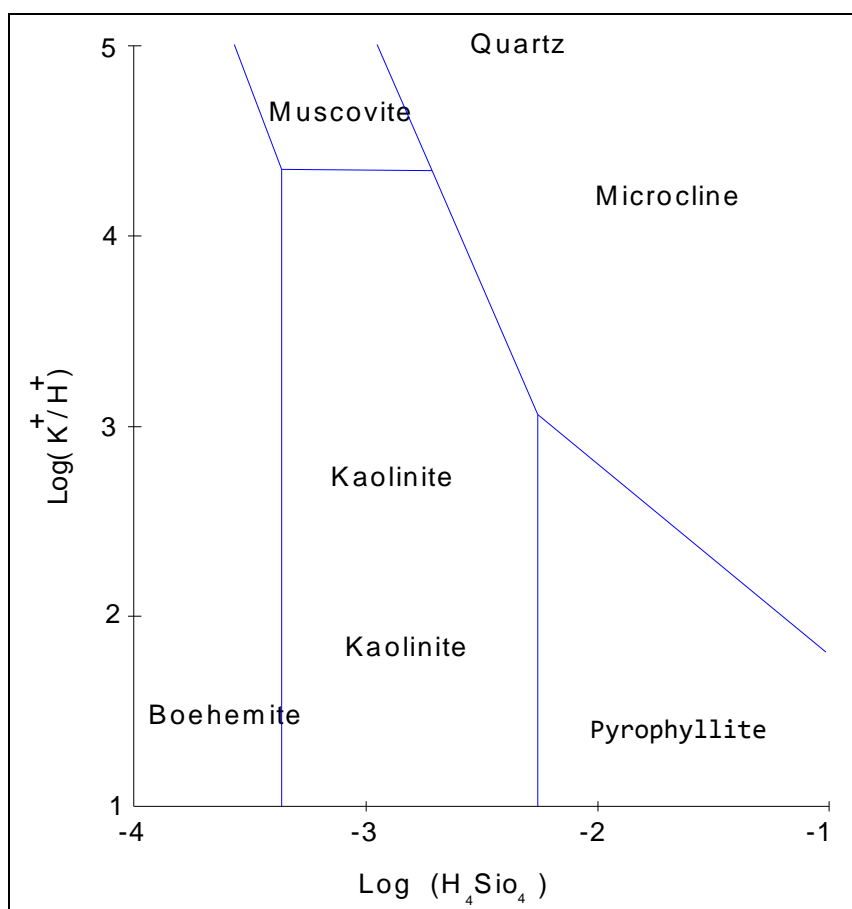


شکل ۲-۱۷- تغییرات سینوسی غنای Na و K که با مصرف یکی (با تولید کانی‌های متاسوماتیسم یا گرمابی) دیگری فزونی نسبی یافته و با خرج شدن اولی، دومی وارد فراگرد شیمیایی و زایش کانی‌ها می‌شود.

(اقتباس از دو لتین ۱۹۸۵) با تغییر pH و افت گرادیان حرارتی سیستم از سمت چپ به راست فراگرد میرایی به خود می‌گیرد.

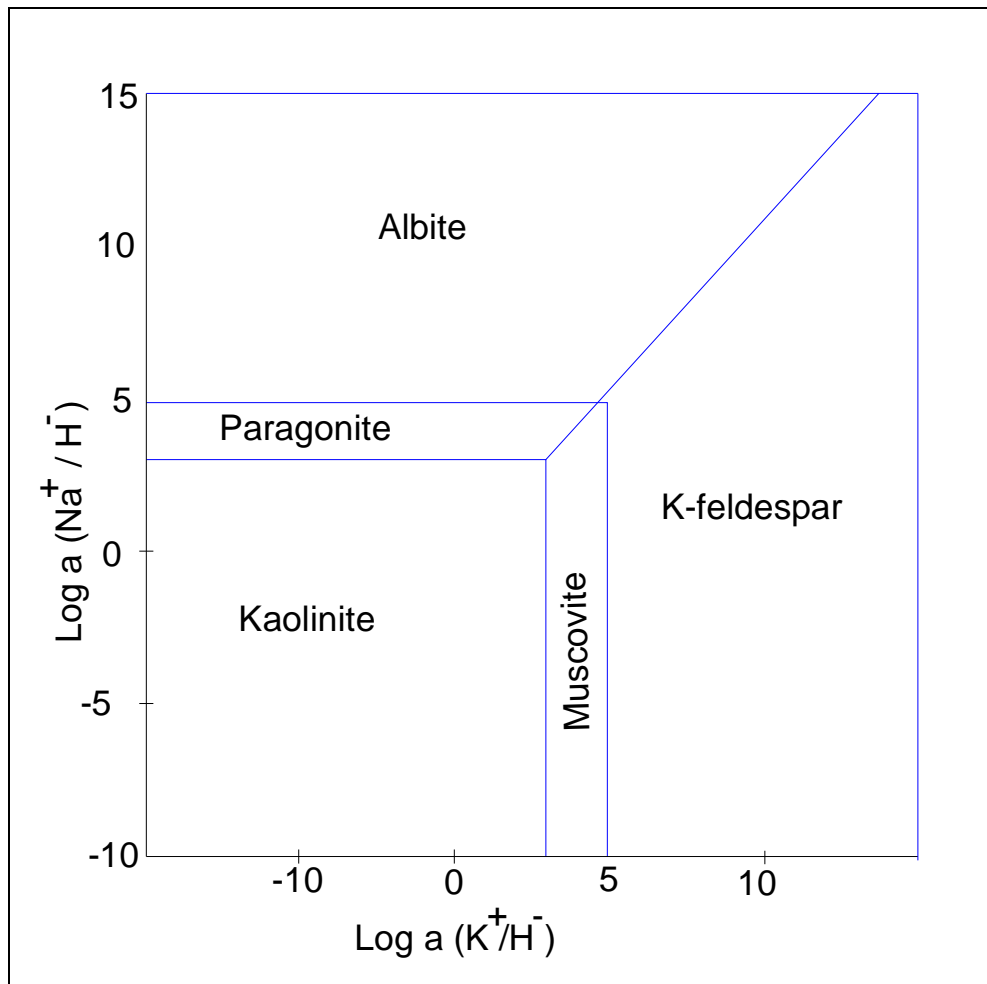
در شکل ۲-۱۸ شرایط تشکیل و میدان به وجود آمدن کانی‌های کوارتز، میکروکلین، پیروفیلیت و بوهمیت نشان داده شده است. در مقایسه این نمودار با کانی‌سازی‌های حاصل از دگرسانی و متاسوماتیسم در محدوده پروژه که عموماً از نوع کوارتز و آلبیت است. می‌توان تصور نمود که اصولاً حاکمیت با محلول‌های قلیا و غلبه Na^+/H^+ بوده است. این وضعیت برای گام اول متاسوماتیسم یعنی تشکیل کوارتز-آلبیت متاسوماتیت مصداق دارد.

در شکل ۲-۱۹ مولفه‌های اصلی متغیر $\text{Log}(\text{H}_4\text{SiO}_4)$ و نسبت $\text{Log}(\text{K}^+/\text{H}^+)$ است که محصول فرایندهای آن مسکویت و کوارتز به عنوان هم‌ارزهای شناسایی شده در گام دوم یا متاسوماتیسم پتاسیک در محدوده طرح می‌باشد. بر این مبنا می‌توان گفت که اصولاً غنای K^+/H^+ در سیال گرمایی باعث و بانی تشکیل زون‌های مسکویت کوارتز همراه سولفید به عنوان گام پسین و مکمل سیستم بوده و تنها رخساره دگرسانی است که می‌تواند کانه‌سازی طلا سولفید را همراهی نماید.



شکل ۲-۱۸- میدان تشکیل کانی‌های دگرسان در تعامل محلول‌های اسیدی و قلیایی پتاسیک

در شکل ۲-۱۹ ارتباط فازی سیستم ایده آل Na-K-C-OH-Al به نقل از Ames et al. (1991) نشان داده شده است. ارتباط ذاتی کانی‌سازی طلا با دگرسانی پتاسیک و سدیک مشابه آن چه است که در منطقه بردسکن کم و بیش دیده می‌شود.



شکل ۲-۱۹- ارتباط فازی سیستم ایده‌آل Na-K-C-OH-Al و تشکیل کانی‌های دگرسان در دوره کانی‌سازی پیریت و طلا در کانسار سان آنتونیو (Ames et al 1991)

در محدوده مورد مطالعه رگه‌های مستقل دارای دگرسانی (Selvaged Vein) وجود ندارد. این وضعیت ناشی از غیر جوشان بودن سیستم گرمابی و فرایند انتشار بوده است. در چنین وضعیتی سیستم رگه‌های هاله‌دار شکل نمی‌گیرد بلکه کانی‌سازی و دگرسانی حالت زونی و قشری به خود می‌گیرد.

نتایج محاسبات کاتلس (۱۹۹۱) نشان داده است که اگر سیستم گرمایی غیرجوشان (nonboiling) باشد در زون دگرسان (selvage) فقط کوارتز و موسکویت تشکیل می‌شود و تفاوتی نمی‌کند که با کانی‌های حریم در شرایط اشباع یا تحت اشباع باشد. در این حالت محدوده پایداری موسکویت اندک بوده و کوارتز سهم بالایی را در خواهد بود. در طبیعت احتمال دارد که سیال جریان یافته به درون گسستگی‌ها در حداقل عدم تعادل شیمیایی با سنگ میزبان محیطی باشد و در آن صورت تعادل شیمیایی به صورت کنترل دیفیوژن رخ می‌دهد.

بعضی از کانی‌های گانگ می‌تواند در رگه تشکیل شود (با جایگزینی یا فروهستن) و هاله کانسنگ را بوجود آورد. جریان شیمیایی دیفیوژن از سنگ میزبان منجر به تفاوت کانی‌های هشته شده در رگه می‌شود و دگرسانی در سنگ میزبان را موجب می‌گردد. اگر گسستگی بسیار نزدیک بهم باشند هاله دگرسان هر رگه با دیگری هم‌پوشانی می‌یابد. اگر پهلوهای گسستگی با هشتن کانی‌ها کاملاً بسته (عایق) شود در آن صورت پدیده دیفیوژن در سنگ میزبان رخ نمی‌دهد.

۲-۴-۶- کانی سازی طلا و فلزات پایه

اولین رهنمودهای اکتشافی برای انتخاب محدوده و اجرای عملیات در آن، وجود بی‌هنجاری‌های ژئوشیمیایی طلا در رسوبات سیلت آبراهه ای بوده است که به تراکم و تمرکز عملیات و برداشت لیتوژئوشیمی فاز اول منجر شده است. در این گام تعداد ۴۸۴ نمونه با شبکه ۵۰×۵۰ متری برداشت و با آنالیز در آزمایشگاه کشور استرالیا برای عناصر Sn, W, Au, Cr, Mn, Ni, Pb, Sr, Ba, Be, Ti, Fe, Hg, Ag, As, B, Bi, Co, Cu, Mo, Sb, Zn عیارسنجی به عمل آمده است. نتایج آنالیز در پیوست شماره ۲ آورده شده و داده‌های مربوطه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج حاصل از این بررسی‌ها نیز نشان از جدا بودن گام و رویکردهای کانی سازی داده و قابل تفکیک می‌باشد.

در شکل‌گیری بی‌هنجاری ژئوشیمیایی بر روی نمونه‌های سیلت، انباشته کانسنگ‌های معدنی در فرادست دره اصلی نقش بنیادی داشته و آنومالی‌های ثبت شده معلول تخریب و پراکندگی عناصر فلزی است. این مواد معدنی از معدنی که در مختصات جغرافیایی $X=508764$ و $Y=3920917$ استخراج و بدین مکان حمل شده است.

- مهاجرت طلا

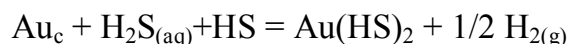
طلا در شرایط اکسیداسیون به صورت کمپلکس‌های مختلف می‌تواند مهاجرت نموده و در شرایط فیزیکی شیمیایی مناسب، کمپلکس شکسته و طلا بر جای نشیند. عمده‌ترین کمپلکس‌ها در جدول ۲-۲ آورده شده است.

جدول ۲-۲- کمپلکس‌های مختلف طلا در شرایط اکسیداسیون

ظرفیت اکسیدی	ترکیبات شیمیایی
+2	$Au(CN)_2, Au(HS)_2$
+2	$Au[R_2(NCS_2)]_2$
+4	$AuCl_4$
+4	$(NO)_2 AuF_6$
+5	AuF_5, C_5AuF_6
+7	AuF_7

R- گروه آلکیل مثل C_2H_5 یا $Iso-C_3H_7$

عمده‌ترین حامل‌های دارای توان کمپلکس‌سازی با طلا شامل HS^- , I , Br , Cl و S^{2-} و H_2S و بیشترین نقش را در تشکیل کمپلکس‌های هیدروسولفیدی و سولفیدی دارند و می‌توانند با Au^+ کمپلکس مهاجر بسازند.



بیشینه انحلال در جایی رخ می‌دهد که $pH=pK_1(H_2S)$ در حرارت تعیین شده باشد. برای مثال با تغییر حرارت از ۲۵ به ۳۶۰ درجه سانتی‌گراد بیشینه مقدار انحلال $pH=pK_1(H_2S)=7.0$ به $pH=pK_1(H_2S)=9.2$ انتقال می‌یابد.

بررسی‌های کروپ و سوارد (۱۹۸۷) نشان داده است که غنای طلا در دی‌هیدروسولفید طلا (dihydrosulphidogold) یعنی $Au(HS)_2$ شش برابر بیشتر از غنای طلا در $AuCl_2$ است و بدین روی کمپلکس کلوروره نمی‌تواند نقش چندانی در مهاجرت و انباشت طلا در سیستم گرمابی داشته باشد. کمپلکس دی‌هیدروسولفید طلا نقش اصلی را در تشکیل کانسارهای گرمابی طلا دارد. در چنین سیستمی عناصر As , Sb , Ag , Hg , TI و Te نیز با طلا همراهی می‌کنند.

در فراگرد متاسوماتیسم فلدسپار پتاسیک و آلبیتیزاسیون مقدار طلای همراه با کانی‌های جدید (neogenic) کاهش می‌یابد ($Ka = 0.8-0.3$). محاسبات بالانس حجمی در مواد دستخوش متاسوماتیسم نشان داده که طلا از سنگ دستخوش دگرنهادی رها می‌گردد (تا مقدار $5-12\text{mg/m}^3$) و مقدار آن در زون‌های متاسوماتیک تقلیل می‌یابد ($V < 70\%$) در حالی که در سنگ‌های دیواره عاری از دگرنهادی مقدار آن زیادتر است ($V \geq 80\%$). همه این شواهد تایید می‌کند که در متاسوماتیسم قلیایی حرارت بالا ($520-300^\circ\text{C}$) طلا از سنگ مادر رها شده و جابجا می‌گردد (Korobyinikov, 1989).

از طرف دیگر بنابر نوشته همین پژوهشگر ضریب غنی‌شدگی درفرآیندهای گریزنی شدن، برزیتی شدن، لیستوانیتی شدن، گومبیتی شدن (gumbeyitization)، آرژیلی شدن و کوارتزی شدن به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.

در زون‌های متاسوماتیک پیرامون تنه‌های معدنی طلا، آنومالی‌های مثبت و منفی از عناصر Be, Mo, Cr, Ni در $\text{Ba, Hg, Sb, Ag, Cu, Pb, Zn, Bi, As, W, Au, V, Ti}$ تشکیل می‌گردد و مقدار آن ۱۰ تا صد برابر بزرگتر از متاسوماتیت‌های سنگ دیواره است. آنومالی منفی از عناصر $\text{Si, Pb, Zn, Bi, Te, Ag, Sb, Ba, Ga}$ پایین‌ترین قسمت ستون متاسوماتیسم، در جایی که متاسوماتیسم کلسیک و سدیک روی داده دیده می‌شود. آنومالی مثبت این عناصر در بالای ستون رخ می‌دهد. به ندرت وضعیت مشابهی در زون‌های کربناتی شده نیز دیده می‌شود ($Ka=0.9-0.2$) این آنومالی‌ها عموماً از اطراف و کف تنه‌های معدنی گزارش شده است.

وضعیت مشابهی در محدوده پروژه دیده می‌شود. در منطقه دگرسانی قلیا (alkali-alteration) و زون‌های آلبیتی تهی‌شدگی و در خارج از آن‌ها، غنی‌شدگی طلا به همراه S, Si, Fe وجود دارد.

پرمایه‌شدگی و باروری سیستم‌های کانه‌زا در مقایسه با پارامترهای S, V, Ka در هم‌آیندی عناصر $\text{Ga, Ba, Cu, Pb, Zn, Bi, Te, Ag, As, Sb}$ دیده می‌شود (Korobyinikov 1989). همین سیما در نقشه‌ها و هاله‌های لیتوژئوشیمی محدوده مورد بررسی وجود دارد و وابستگی ذاتی و مدل زایشی بی‌هنجاری‌های طلا را با سیستم متاسوماتیسم تأیید می‌نماید.

تجارب آزمایشگاهی نشان داده که در حرارت بیش از ۴۶۰ درجه سانتی‌گراد، محلول‌های گرمایی بانی متاسوماتیسم تمامی طلای موجود در کانی‌ها و سیالات درونگیر را فرو شسته و از سیستم دستخوش این فراگرد خارج می‌سازند.

سیالات باقیمانده از تکوین پدیده متاسوماتیسم Na گاهی اوقات اشباع یا غنی از طلا می‌شوند $Ka=5-296$ حال آنکه در سیالات ناشی و باقیمانده از تفریق ماگمایی $Ka=1.3-11.4$ می‌باشد. میزان تجمع طلا در سیال رها شده از تفریق ماگمایی گرانیتوئید به صورت زیر رده‌بندی می‌شود:

- مذاب باقیمانده $Ka= 1.3-5.5$

- اسکارن منیزیم $Ka= 5-21$

- اسکارن آهکی $Ka= 5-57$

- متاسوماتیت‌های بعد از اسکارن $Ka= 114-296$

- کانسنگ $Ka>300$

در حضور سیالات سیلیسی، قابلیت انحلال کم کلر در سیال سیلیسی، باعث می‌شود که کلر با طلا کمپلکس بسازد و با آن به خارج از سیستم مهاجرت نماید.

با توجه به ویژگی‌های مذکور مدل زایشی طلا در محدوده مورد بررسی زیر خلاصه می‌شود:

- به واسطه بالا بودن حرارت در کانون متاسوماتیسم یعنی حجره‌های دستخوش متاسوماتیسم Si-Na-K طلای موجود در کانیها، آنکلوزیون‌ها و سولفیدها از سیستم رها شده و وارد سیال مهاجری می‌گردد که از درون کانون دگرنهادی به اطراف و مکان با حرارت کمتر جریان می‌یابد.

- طلای موجود در سیال می‌تواند با یون‌های کلر و گوگرد، کمپلکس مهاجر بسازد و با بقیه فلزات فروشسته به زون‌های با حرارت کمتر حرکت نماید.

- با تغییر شرایط فیزیکی - شیمیایی و افت توانمندی سیستم در متاسوماتیسم Si-Na-K و بنابر مدل دو قطبی شدن ظرفیت‌ها و جایگزینی متاسوماتیسم K با Na و H با Si و S فرصت شکست کمپلکس مهاجر و تشکیل کانی‌های سولفیدی و فروهستن طلا به صورت کانسنگ رخ می‌دهد.

- بر مبنای مدل مذکور، کانه زایی منطقه مورد اشاره را می‌توان از نوع گرمایی دگرنهادی و محصول آخرین فرایندهایی دانست که در دوره میرایی سیستم متاسوماتیسم K-Si-Na رخ می‌دهد.

- طلای موجود در مجموعه آتشفشانی و آذرآواری سری دستخوش متاسوماتیسم می‌تواند به عنوان منبع تغذیه (Source) کانه‌زایی محسوب گردد.

بر پایه گزارش یانوا و کلونین (۱۹۹۱) انتقال طلا در محدوده‌های اسید سولفید - کلرید ضعیف به صورت کمپلکس $AuCl_2^-$ در حرارت ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد و $mCl^- Au(HS)_2 > 2mol/kg H_2O$ صورت می‌گیرد. تغییر سیستم به هیدروسولفید AuHS در PH پایین یا $Au(HS)_2^-$ در شرایط خنثی یا شرایط قلیایی، با افت حرارت و کاهش غنای کلرید همراه می‌شود. بر پایه نتایج این پژوهشگران کمپلکس کلرید $AuCl_2^-$ در محلول‌های اسیدی و در حرارت بیش از ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد غالب است و غنای یون کلر به بیش از $2mol/Kg H_2O$ می‌رسد. کمپلکس هیدروسولفید AuHS در محلول‌های اسید غالب می‌باشد و $Au(HS)_2^-$ کمپلکس اصلی طلا را در محلول‌های نزدیک به خنثی تا قلیایی می‌سازد.

بنا بر نوشته (1991) Woitsekhovskaya طلا هم به صورت کمپلکس‌های سولفید $Au(HS)_2^-$, $AuHS^0$ در $mH_2S > 10^{-4}$ و کمپلکس‌های کلرید $AuCl_2^-$ در $mH_2S < 10^{-4}$ می‌تواند انتقال یابد.

تغییر فازها و تبدیل کمپلکس‌ها معلول پتانسیل احیایی سیستم گرمایی و کنش سیال - سنگ می‌باشد.

در سیستم‌های دگرگونی و متاسوماتیسم، حرارت و فشار در پروسه تکوین دستخوش تغییر بوده و در دمای ۳۵۰-۴۰۰ درجه سانتی‌گراد فشار هیدروستاتیک، تبدیل می‌گردد که با آمیخته شدن سیالات فرارو با سیالات بیرونی همراه می‌شود (ظہیر و همکاران ۱۹۹۱)

بر این اساس زایش طلا به همراه سولفید می‌تواند فرآیند گام‌های پسین سیستم تکوینی متاسوماتیسم Si-Na با حرارت بیش از ۴۰۰-۶۰۰ درجه سانتی‌گراد در فاز آلبیت متاسوماتیسم به مرحله دگرسانی سولفید - سیلیسی - پتاسیک باشد.

۲-۴-۷- دگرسانی و کانه‌سازی‌ها

شناخت و تیپ بندی دگرسانی‌ها در زمان برداشت زمین‌شناسی و نمونه‌برداری‌ها، صورت گرفته و بر مبنای آن دگرسانی‌های اصلی در محدوده پروژه به سه تیپ تفکیک شده است:

دگرسانی آلبیت - کوارتز

دگرسانی کوارتز - مسکویت - سولفید

دگرسانی کلریت - اپیدوت

که از آن میان گسترده‌ترین، شدیدترین و بارزترین آن‌ها دگرسانی آلبیت - کوارتز می‌باشد. این تیپ بر حسب درجه مچوریتی، تراز رخنمون و سیستم شکل‌گیری (خطی یا مرکزی) متفاوت بوده و رخساره‌هایی از نوع (کوارتز)، (میکروکلین - آلبیت)، (آلبیت - کوارتز)، و (کوارتز - آلبیت) متاسوماتیت دارد.

برای تأیید و کنترل تیپ دگرسانی‌ها علاوه بر مطالعات میکروسکوپی، نمونه‌هایی نیز برای شناسایی کانی‌ها به روش پراش اشعه ایکس (XRD) ارسال و بررسی شده است. نتایج حاصل از این بررسی‌ها در جدول ۲-۳ درج گردیده و رخساره‌های تشخیص داده شده در برداشت میدانی، تأیید گردیده است. نتایج XRD در پیوست شماره یک آورده شده است.

دگرسانی نوع کوارتز- مسکویت سولفید دومین و از نظر کانی سازی طلا مهم ترین پدیده دگرسانی در محدوده طرح بوده که غنی شدگی طلا را به همراه دارد. این تیپ دگرسانی از نوع کوارتز مسکویت یا K-Si متاسوماتیت است که موخر نسبت به متاسوماتیسم Si-Na بوده و با سولفید آهن، گاهی مس همراهی می‌شود و در حقیقت دگرسانی مرتبط با کانه‌سازی و تمرکز طلا محسوب می‌شود. کانی‌های سولفور (احتمالاً پیریت) اکسیده شده و امروزه فقط بقایای آن‌ها قابل دید است. کانی‌سازی مس نسبت به رخدادهای مذکور فاز موخر بوده و احتمالاً جوان‌تر می‌باشد. در جدول ۲-۳ نتایج آنالیز و مقادیر طلا و دگرسانی مرتبط با آن‌ها نیز نشان داده شده است.

علاوه بر شواهد میدانی از کانه‌سازی‌ها و کند و کاوهای معدنی، مطابق این جدول، وابستگی کانه‌سازی فلزی، به ویژه طلا با متاسوماتیسم Si-K (دگرسانی کوارتز- مسکویت سولفید) نیز تأیید شده است. بر این اساس تنها معیار قابل تشخیص (Critical Recognition Criteria)(CRC) کانه‌سازی طلا، این تیپ دگرسانی می‌باشد و می‌تواند به عنوان رهیافت عملیات اکتشافی به حساب آید.

سومین نوع دگرسانی از نوع کوارتز - کلریت - اپیدوت و اصولاً دگرسانی پروپیلیتی است که ارتباط ذاتی با دو تیپ مذکور در بالا نداشته و کاملاً مستقل از آن‌ها عمل کرده است. این تیپ دگرسانی فرآیندی از ماگماتیسم احتمالاً ترشیر به حساب می‌آید و با کانه‌سازی مس همراهی می‌شود که نتوانسته پتانسیل بالقوه‌ای از کانی‌سازی طلا را تدارک نماید.

۲-۴-۸- ارتباط تغییرات ژئوشیمیایی در فراگرد متاسوماتیسم و پرمایه شدگی طلا

به منظور تعیین ویژگی‌های دگرسانی و انطباق آن با دگرسانی‌ها یا دگرنهادی‌های مؤثر در منطقه نقشه شاخص قلیایی (Alkali Index Map)، نقشه دگرسانی پتاسیک (K- Alteration Map) و نقشه دگرنهادی آلبیت

(Albite Metasomatism Map) تهیه گردیده که در هر سه آن‌ها منطقه بندی (zonalilty) در خور توجهی دیده می‌شود.

- در نقشه دگر نهادی آلبیت کانون‌های متاسوماتیسم با رنگ زمینه زرد تا قرمز یعنی بیش از ۷۵ معرفی شده که در مقایسه با نقشه زمین‌شناسی کاملاً منطبق با زون‌های آلبیت-کوارتز و متأثر از آلبیتی شدن میباشد.

- در نقشه دگرسانی پتاسیم، مراکز متأثر از این محدوده منحصر به بخش‌های خاصی است که با شاخص بیش از ۷۵ به عنوان زون‌های دگرسانی پتاسیک (زون‌های سریسیتی) میتوانند محسوب گردند. نکته درخور توجه انطباق بی‌هنجاری‌های شناسایی شده طلا با غنی‌شدگی پتاسیک است. این زون‌های پتاسیک میتوانند به عنوان محدوده‌های مستعد کانه‌سازی طلا محسوب گردند.

- نقشه شاخص قلیایی تصویری کاملاً متفاوت با نقشه دگرسانی پتاسیک و مشابه با نقشه متاسوماتیسم آلبیت بوده و بیانگر آن است که بارزترین عنصر موثر در افزایش شاخص قلیایی سدیم می‌باشد که نقش اصلی را در دگرنهادی منطقه ایفا نموده و دگرسانی‌های محدوده را تحت کنترل داشته است.

در تطبیق نقشه آنومالی‌های طلا با هر سه نقشه مذکور ملاحظه می‌شود که اصولاً مراکز پرمایه‌شدگی طلا به صورت ژئوشیمیایی یا کانه‌سازی در زون‌های دگرسانی پتاسیک و خارج از حوزه دگر نهادی سدیک جای دارند.

جدول ۲-۳- نتایج مینرالوگرافی XRD و آنالیز Au در نمونه‌های دگرسان و متاسوماتیت

Sample no.	Major phase (s)	Minor Phase(s)	Trace Phase(s)	Au(ppb)
85-BS06	Quartz, orthoclase	Calcite	Chlorite, muscovite	6
85-BS09	Quartz, albite, orthoclase	-	-	133
85-BS19	Albite, quartz	-	-	5
85-BS23	Quartz	Montmorillonite, goethite	Albite	8
85-BS29b	Albite, quartz	-	-	0
85-BS33a	Quartz, microcline, albite	-	-	2
85-BS34b	Orthoclase	Muscovite	-	50
85-BS44b	Albite, quartz	-	-	7
85-BS47	Albite quartz	-	-	-
85-BS48a	Quartz	Albite-Chlorite	-	0
85-BS64	Albite, quartz	-	-	18
85-BS72	Albite, quartz, chlorite	-	-	0
85-BS75	Quartz	muscovite	-	10100

توجه: نمونه‌های ارسالی برای مینرالوگرافی و آنالیز طلا مشابه بوده‌اند.

۲-۴-۹- شواهد میدانی

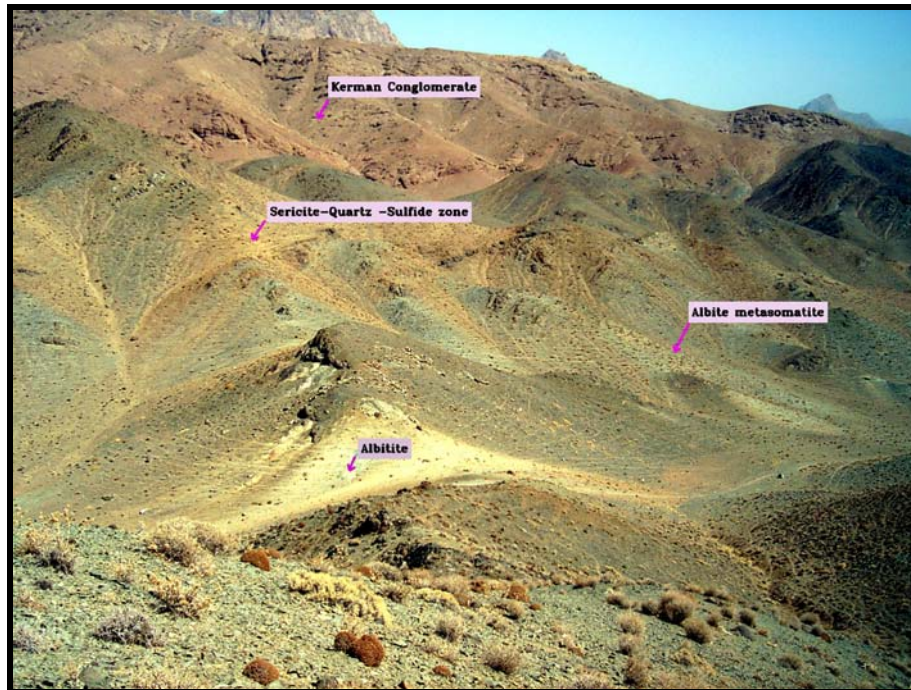
پدیده متاسوماتیسم با تغییر سرشت کانی‌ها و حفظ بافت و قالب سنگ اصلی در گستره منطقه به وفور دیده می‌شود. در این محدوده در دو مقیاس کلان و خرد تفکیک این پدیده‌ها امکان‌پذیر است. در صورت و شکل کلان آثار متاسوماتیسم در منطقه به صورت لکه‌ها و توده‌های سفیدرنگ دیده می‌شود که از مرکز به بیرون به تدریج از شدت کوارتزایی و فلدسپارزایی (آلبیت‌زایی) کاسته می‌شود. در برداشت‌های میدانی صورت‌های متفاوتی از متاسوماتیسم و در مقیاس و ابعاد مختلف شناسایی شده است که در ذیل به مواردی از آن‌ها اشاره می‌شود.

در شکل ۲-۲۰ رخنمون‌های مختلفی از دگرسانی کوارتز - آلبیت دیده می‌شود که به صورت پیشرونده سنگ‌های سازند منطقه را تحت‌تأثیر قرار داده است. در این عکس بخش‌های متاسوماتیسم به رنگ روشن و سنگ میزبان اصلی به رنگ تیره دیده می‌شود.

در شکل ۲-۲۱ سیمایی از زمین‌شناسی منطقه که در آن کنگلومرای کرمان با ناپیوستگی بارز زاویه‌دار روی سازند تکنار جای دارد، مشاهده می‌شود. عدم وجود متاسوماتیسم در سازند کرمان و گسترش این پدیده در سازند تکنار نشان از کهن بودن این پدیده (حداقل کهن‌تر از پالئوسن) است. لکه‌های سفیدرنگ کانون متاسوماتیسم و لکه‌های متمایل به خاکستری سبز جبهه بازیگ را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۲۰- گسترش دگرسانی و متاسوماتیسم نوع کوارتز - آلبیت در مجموعه سازند تکنار با سرشت توف و لایه‌های ولکانوژنیک

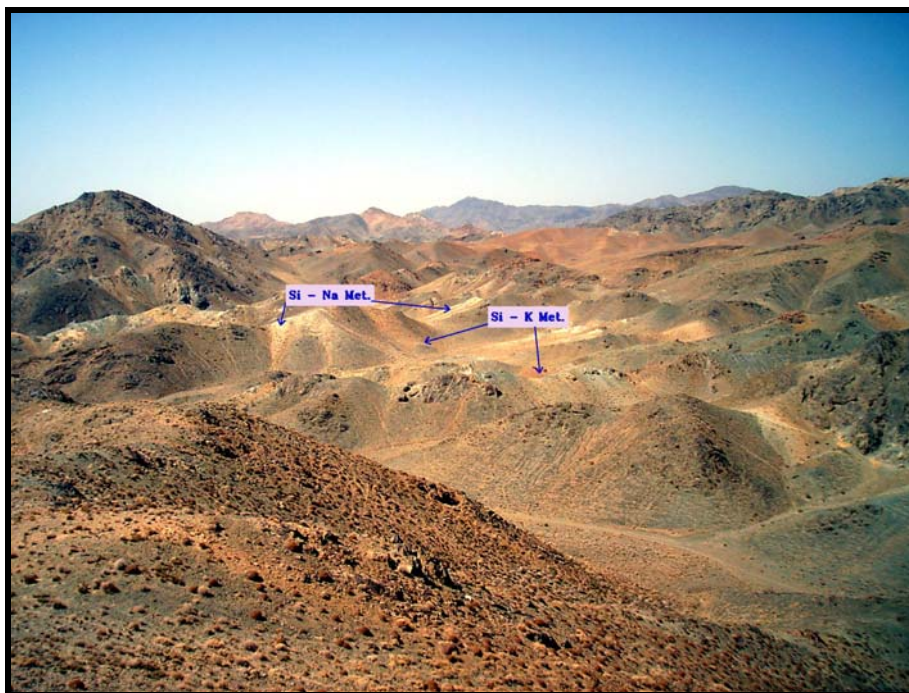


شکل ۲-۲۱- جایگاه سازند تکنار در زیر کنگلومرای کرمان و زون بندی متاسوماتیتها در آن

در شکل ۲-۲۲ سیستم‌هایی از کانون متاسوماتیسم به صورت کانونی و خطی ملاحظه می‌شود که چیدمان خطی به خود گرفته است. در عمق عکس ساختار حلقوی مخروطی برجسته‌ای دیده می‌شود که عکس شماره ۲-۲۰ از بخشی از آن گرفته شده است. این ویژگی دخالت زون‌های گسسته را در ایجاد معبر مناسب جهت حرکت سیالات نشان می‌دهد. در شکل ۲-۲۳ زونالیتته دو رویکرد متفاوت از متاسوماتیسم دیده می‌شود.

متاسوماتیت‌های K-Si-Sulfide به رنگ زرد قهوه‌ای دیده می‌شود. در پایین عکس غنی شدگی از عناصر آهن و منیزیم معرف طلا به بازیک است که به رنگ تیره دیده می‌شود. دیگر بخش‌های تیره هم در کنار دو نوع متاسوماتیت مربوط به همین رویکرد است.

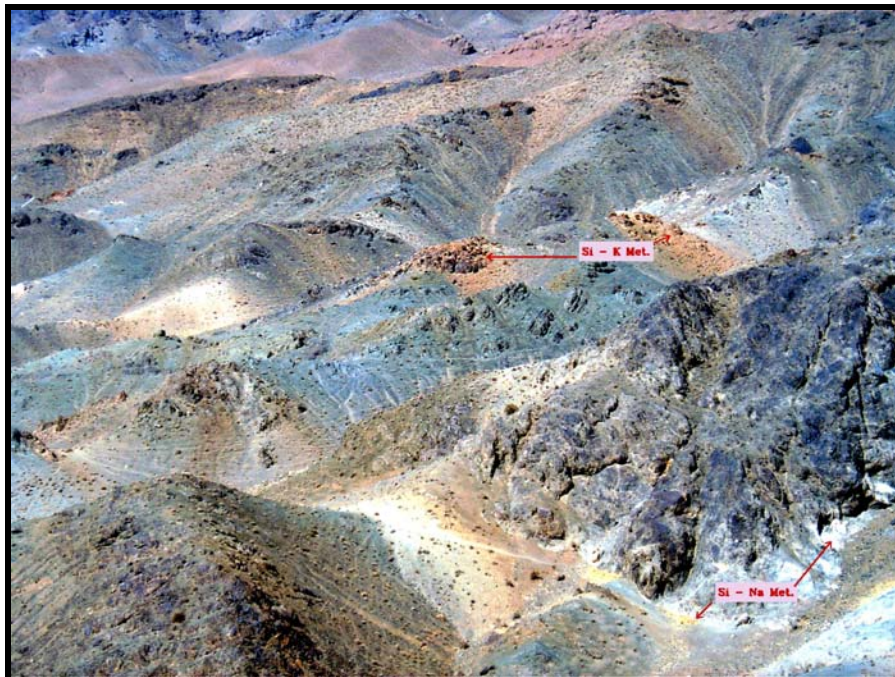
در شکل‌های شماره ۲-۲۴ تا ۲-۲۸ رویکردی مشابه آنچه که در فوق توضیح داده شد دیده می‌شود متاسوماتیت‌های Si-K-Sulfide در پیرامون متاسوماتیت‌های Na-Si بوده و در فاصله بین سنگ میزبان (متاسوماتیسم نشده) و متاسوماتیت کانونی جای دارد.



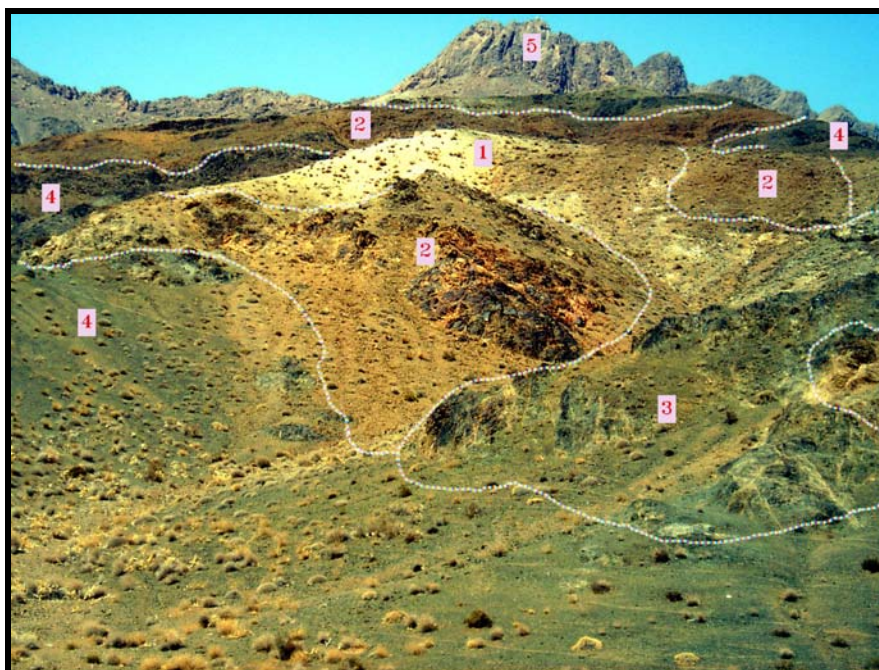
شکل ۲-۲۲- کنترل خطی و گسترش متاسوماتیسم در امتداد گسستگی (متاسوماتیت‌های Si-Na به رنگ سفید در متن عکس ملاحظه می‌شود)



شکل ۲-۲۳- سیمای دیگری از متاسوماتیت‌های Si-Na که به صورت سفیدرنگ ظاهر شده است.

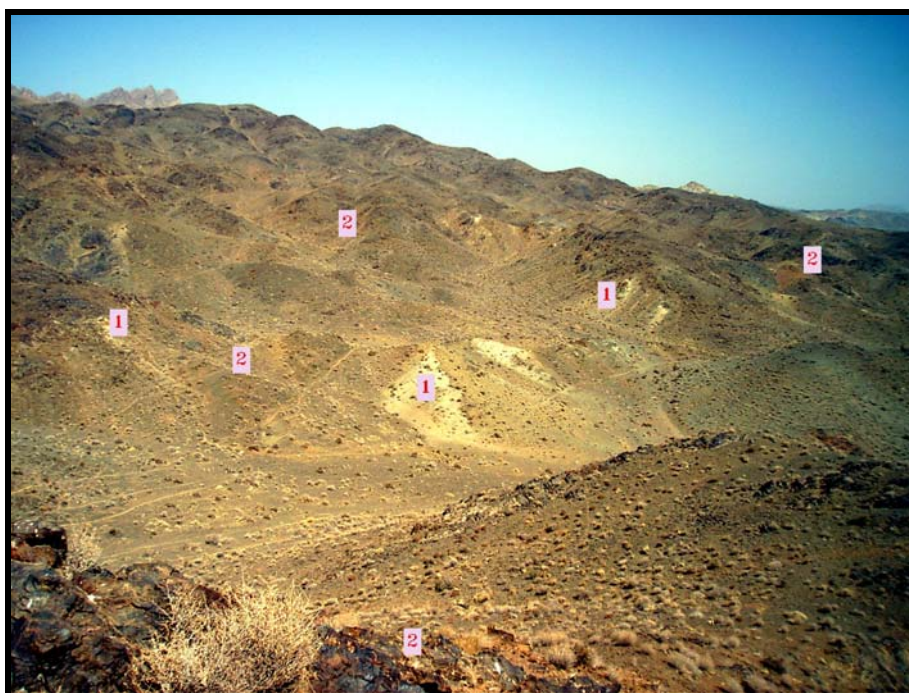


شکل ۲-۲۴- زونالیته از کانون متاسوماتیت Si-Na (فاز اول) و تبدیل آن به متاسوماتیت‌های Si-K-Sulfide (فاز دوم یا موخر)



شکل ۲-۲۵- زونالیته متاسوماتیسم از کانون متاسوماتیت Si-Na (فاز اول) و تبدیل آن به متاسوماتیت‌های Si-K-Sulfide (فاز دوم یا موخر)

- ۱- کانون متاسوماتیت شدید از نوع Si-Na
- ۲- زون متاسوماتیت Si-K-Sulfide
- ۳- زون متاسوماتیت Mg و Fe به عنوان جبهه بازیک
- ۴- سنگ میزبان (متاسوماتیسم نشده)
- ۵- طبقات آهکی کرتاسه



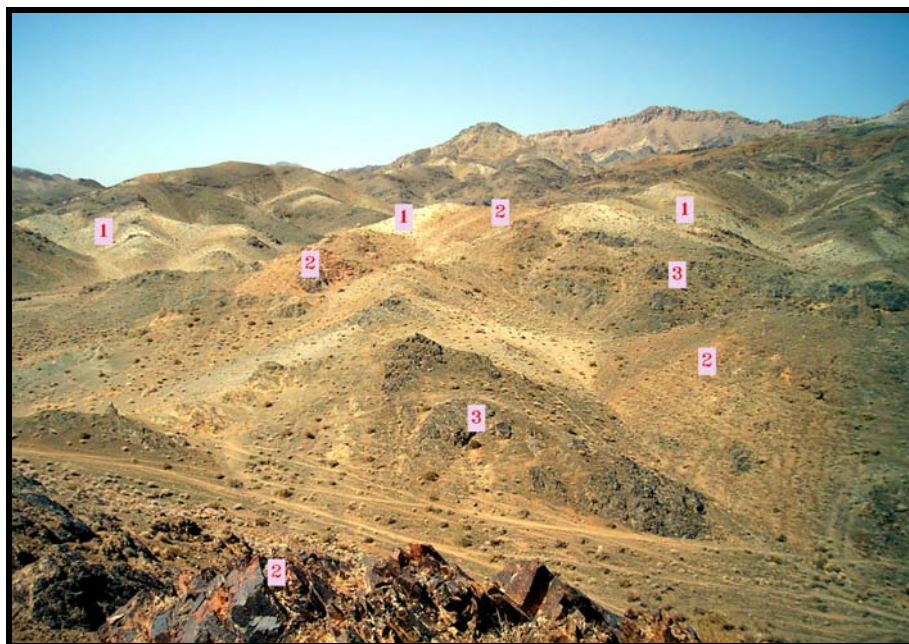
شکل ۲-۲۶- زونالیته متاسوماتیسم به مرکزیت Si-Na متاسوماتیت و تبدیل آن به زون متاسوماتیت Si-K-Sulfide



شکل ۲-۲۷- زونالیتة متاسوماتیسم با مرکزیت Si-Na و تبدیل به Si-K-Sulfide در کناره

۱- زون متاسوماتیت از نوع Si-K-Sulfide

۲- سنگ میزبان و جبهه بازیک



شکل ۲-۲۸- زونالیتة متاسوماتیسم با مرکزیت Si-Na و تبدیل به Si-K-Sulfide در کناره

در شکل ۲-۲۹ و ۲-۳۰ گستردگی زون متاسوماتیت Si-Na با تراز فرسایش عمیق دیده می‌شود که به رنگ سفید آشکار شده و در حاشیه زون متاسوماتیسم Si-K-Sulfide جای دارد که به واسطه اکسید شدن سولفید (پیریت) با اکسیدهای Fe^{+3} رنگ آمیزی شده است.

۱- کانون متاسوماتیت با تراز فرسایش عمیق

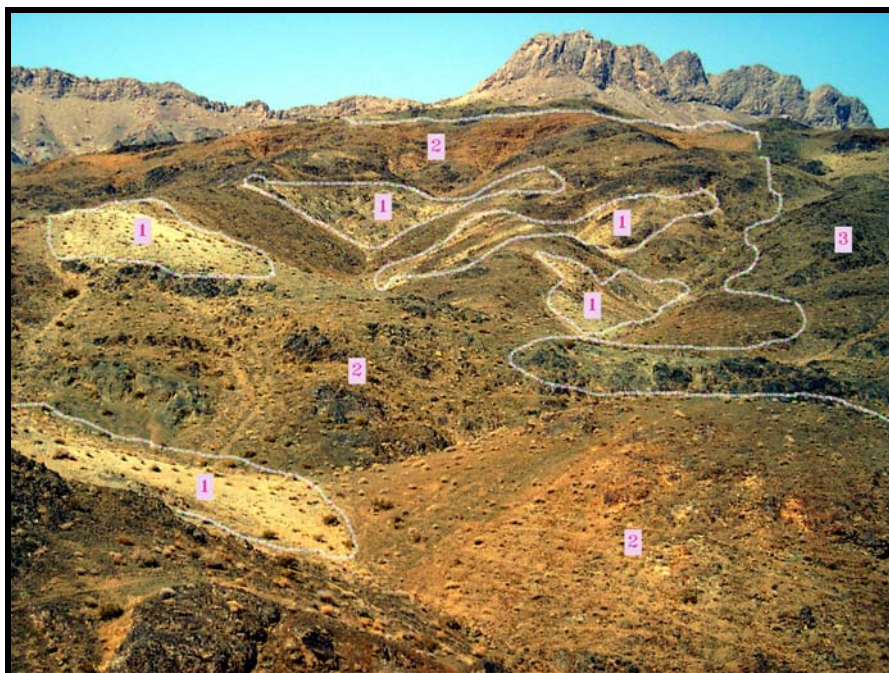
۲- زون متاسوماتیت Si-K-Sulfide

۳- سنگ میزبان

در شکل ۲-۳۰ منظر لکه‌ای از متاسوماتیت‌های منطقه که در ابعاد مختلف بروز نموده‌اند، دیده می‌شود.



شکل ۲-۲۹- تراز فرسایش و آشکار شدن بخش ژرفایی کانون متاسوماتیت و زونالیت پیرامونی آن



شکل ۲-۳۰- لکه‌های متاسوماتیت کوارتز - آلبیت و زونالیت پیرامونی آن‌ها

۱- کوارتز آلبیت متاسوماتیت

۲- سربسیت کوارتز سولفید متاسوماتیت با بی‌هنجاری و غنی‌شدگی طلا و فلزات همراه

۳- سنگ میزبان و اولیه

متاسوماتیت‌های منطقه از یک روند خطی تبعیت می‌نمایند و نشان می‌دهند که احتمالاً کل زون در روی یک زون گسسته ژرف جای دارد. این زون‌های گسسته به عنوان معبر اصلی و با تنوره‌ها یا کانون‌های مستقل صعود سیالات عمل کرده‌اند. در شکل‌های ۲-۳۱ و ۲-۳۲ این ویژگی جلوه کرده است.



شکل ۲- ۳۱- روند خطی متاسوماتیت که از شرق به غرب (در عمق عکس) کشیده شده است و کنترل ساختاری دارد.

کانه‌سازی طلا محدود به حاشیه زون‌های آلبیت - کوارتز متاسوماتیت بوده و در حقیقت هاله این زون‌ها به شمار می‌رود. در شکل‌های ۲- ۳۲ تا ۲- ۳۵ صورت خاصی از لکه مینرالیزه و طلا دار دیده می‌شود که در زون بین دو کانون متاسوماتیت آلبیت جای دارد. این وضعیت مبین آن است که در عمق این دو کانون به هم می‌پیوندند و علی‌الاصول انتظار گسترش عمقی از این محدوده کانهار نمی‌رود.



شکل ۲-۳۲- قرار گرفتن زون مینرالیزه با متاسوماتیسم K در بین دو کانون با غلبه متاسوماتیسم Na (کوارتز آلایت متاسوماتیت)



شکل ۲-۳۳- قرار گرفتن زون مینرالیزه در بین دو کانون آلایت متاسوماتیسم که از آن ماده معدنی استخراج و دپو شده است.



شکل ۲-۳۴- شکل کانه‌زایی و واقع بودن زون Si K-H-Fe-Au در کنار کانون متاسوماتیسم Si-Na



شکل ۲-۳۵- محدوده طلادار در کنار زون متاسوماتیت Si-Na

۱- کانون کوارتز - آلبیت متاسوماتیت

۲- زون دارای طلا با متاسوماتیسم Si-K-H-Fe-Au

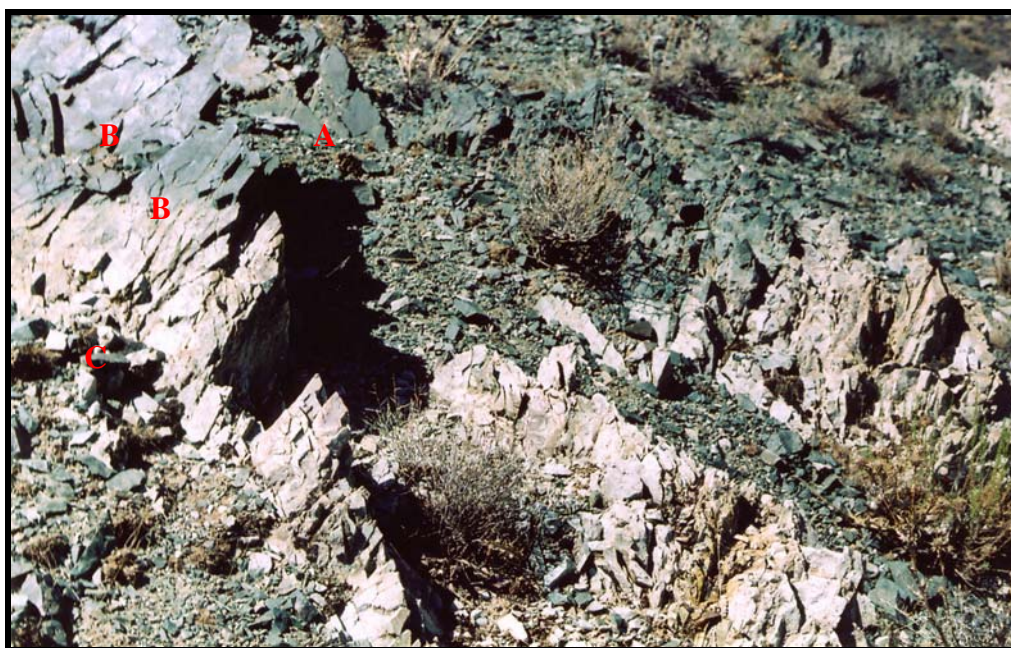
۳- سنگ میزبان و محیط فاقد متاسوماتیسم

پدیده متاسوماتیسم در منطقه علاوه بر عوارض با مقیاس بزرگ که مواردی از آن در فوق معرفی گردید در مقیاس کوچک نیز تابع قانونمندی خاص خود است که به تبعیت از نقش متقابل Si, Na, K و دیگر عناصر با یکدیگر عمل نموده و رویکردهای خاص خود را می‌سازند. انحلال کوارتز در زون‌های آلبیتی شده یکی از فراگردهای مهم در دگرسانی است زیرا می‌تواند تخلخل لازم را برای چرخش سیالات گرمایی فراهم سازد و نسبت بالای سیال به سنگ را ایجاد کند و به دنبال آن امکان جایگیری کانه‌ها را سبب شود. انحلال کوارتز در آب خالص در دمای ۳۴۰ درجه سانتی‌گراد و در امتداد منحنی سیال - بخار به حداکثر می‌رسد و در فشار حدود ۹۰۰ بار تا ۵۲۰ درجه سانتی‌گراد فزونی می‌گیرد. بدین روی یک محلول که در فشار ثابت داغ شود می‌تواند به صورت فزاینده‌ای موجب انحلال کوارتز تا رسیدن به حد بیشینه شود. بر این اساس وجود گرادیان حرارت، زمینه انحلال کوارتز را در زون‌های آلبیتی شده فراهم می‌سازد و می‌تواند یکی از مکانیسم‌های مهم برای جابجایی کوارتز شود (جدول ۲-۵). به هر حال، به واسطه اندک بودن میزان انحلال مطلق کوارتز در آب خالص، این فراگرد نیاز به وجود نسبت بالای سیال به سنگ دارد. با افزایش مولاریته نمک، قابلیت انحلال کوارتز زیادتر می‌گردد و با افزوده شدن HF از کمپلکس‌های فلئوئورید، یا حضور کلریدهای قلیایی و هیدروکسیدها به صورت غیرمنتظره‌ای انحلال کوارتز زیادتر می‌شود (Charoy & Pollard 1989). که در منطقه احتمالاً بالا بودن شوری نقش آفرین بوده است. با افزایش انحلال کوارتز و تشکیل آلبیت، مقدار پتاسیم در سیال چرخشی زیادتر می‌شود و فلدسپار پتاسیک به صورت پرشدگی حفره‌ای یا رگه‌ای درون زون‌های آلبیت به وجود می‌آید. که رویکرد آن در منطقه مورد مطالعه نیاز به بررسی‌های تفصیلی پترولوژی-مینرالوژی دارد. (جدول ۲-۴).

در شکل‌های ۲-۳۶ تا ۲-۳۹ سیمای متفاوتی از پیشرفت پدیده متاسوماتیسم ملاحظه می‌شود. در این پدیده مطابق آنچه که در فوق بدان اشاره شد، ابتدا سیلیس وارد میدان شده، عناصر ناپایدار نظیر Fe, Ca, Mg را از محیط خارج می‌نماید و خود جایگزین آن‌ها می‌شود سپس با غلبه سیال سدیک کوارتز حل شده و جای خود را به آلبیت می‌دهد. سیلیس اضافه بر مصرف تولید آلبیت، به صورت رگچه‌ها و لکه‌ها و بلورهای کوارتز در آخر تشکیل می‌گردد.

جدول ۲-۴- سیمای عمومی تکوین سیال و کانی‌سازی‌های مربوطه در زون‌های متاسوماتیسم
(نقل از Charoy & Pollard 1989)

اسیدیته	عناصر خروجی	عناصر ورودی	پاراژنز	مرحله	-
قلیایی	K	Na	آلبیتیزاسیون	-	-
شدیداً قلیایی	Si	-	انحلال کوارتز	متاسوماتیسم سدیم	کوارتز تحت اشیای
قلیایی ضعیف	-	Na, Al	رشد آلبیت		
اسیدی ضعیف	-	K, Al, H ⁺	رشد مسکویت یا جانشینی	متاسوماتیسم پتاسیم	
قلیایی ضعیف تا طبیعی	-	K, Al, Sn	فلدسپارپتاسیم ± کاسیتريت		
اسیدی ضعیف تا اسید	-	Si, F, Ca, Al, K (Sn, Ti, Zr, Th, Ree, y, P)	کوارتز، فلوریت، مسکویت (± کاسیتريت، مونازیت، زیرکن، زنوتایم، روتیل)	متاسوماتیسم سیلیکا و فلوئورین	کوارتز اشیای
طبیعی	-	Co, Ca, U	کربنات ± کوارتز ± مسکویت	متاسوماتیسم کربنات	



شکل ۲-۳۶- تصویری از پدیده متاسوماتیسم و زون واسطه آن با سنگ میزبان به رنگ سفید، بخش‌های B و C به رنگ سفید از مجوریتی بالاتری برخوردار بوده و محدوده بین بخش‌های نقاط A و B زون واسطه را می‌سازد.

زون متاسوماتیت و رنگ تیره معرف سنگ میزبان است. زون واسطه گذر بین این عارضه می‌باشد.



شکل ۲-۳۷- زون واسطه (Transitional Zone) بین آلبیت متاسوماتیت‌های سفید و سنگ میزبان تیره، متن خاکستری کوارتز متاسوماتیت‌های واسطه را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۳۸- وضعیت تبدیل و تغییر مینرالوژی از کوارتز- آلبیت متاسوماتیت (C) به زون واسطه (B) و سنگ میزبان (A)، B زون واسطه با غلبه شدن آلبیت کوارتز متاسوماتیت بر کوارتز متاسوماتیت واسطه

(A) زون کوارتز متاسوماتیت واسطه که در معرض جایگزینی با رخساره (B) است.



شکل ۲-۳۹- جلوه کوارتز متاسوماتیت‌های دانه‌ریز واسطه محل مداد با رنگ (ابلق) و هجوم آلبیت کوارتز متاسوماتیت برای جایگزینی کوارتز متاسوماتیت واسطه

۲-۴-۱- آثار کانه‌سازی

در محدوده مورد بررسی آثار مختلفی از کانی‌سازی‌ها دیده می‌شود که عمده‌ترین آن‌ها در جدول ۲-۵ فهرست شده است.

جدول ۲-۵- آثار کانه‌سازی در محدوده مورد بررسی

Number	Longitude	Latitude	Mineralization
1	588052	3919216	Traces of oxidized sulfide
2	587868	3921028	Abundant quarry
3	588871	3920891	Malachite
4	588667	3920945	Cu, Au
5	588091	3919370	Chalcopyrite & quartz
6	587805	3919802	Malachite
7	587948	3920977	Malachite
8	588088	3920923	Cu, quartz
9	588075	3920949	Malachite
10	587764	3920917	Au
11	587725	3920948	Au
12	587888	3921026	Cu, Au
13	587269	3921248	Slag
14	587572	3921008	Cu
15	587820	3920325	Cu
16	588014	3920421	Cu

از ویژگی‌های بارز زون کانسنگ‌دار واقع بودن آن در زون متاسوماتیت Si-K-H-Fe-Au است که با اکسیده شدن کانی‌های سولفور، انواع رنگ‌آمیزی Fe^{3+} بروز می‌کند. این رنگ‌آمیزی مناسب‌ترین CRC برای شناسایی زون مینرالیزه محسوب می‌شود. در شکل‌های ۲-۴۰ و ۲-۴۱ لکه رنگی کانه‌دار و کانسنگ استخراجی که در محل دره دپو شده است ملاحظه می‌گردد.



شکل ۲- ۴۰- رنگ آمیزی زون مینرالیزه به واسطه هوازدگی و اکسید شدن کانی های سولفیدی



شکل ۲- ۴۱- مکان عملیات معدنی قدیمی و استخراج کانسنگ طلا و مس

کانه‌سازی مس دارای ویژگی‌های مشابه آنچه که در فوق معرفی گردید نمی‌باشد بلکه به صورت رگه‌های هیدروترمال با کان سازند (Ore Formation) کالکوپیریت کوارتز بروز می‌کند که نسبت به کان‌سازی طلا فاز تأخیری است و مستقل از آن‌ها عمل نموده است.

در شکل ۲- ۴۲ کانی‌های ثانوی مس در رگچه کوارتز کالکوپیریت دیده می‌شود.



شکل ۲- ۴۲- کان‌زایی مس و بروز کانی‌های ثانویه آن در سطح شکستگی‌ها

۲- ۴- ۱۱- شواهد آزمایشگاهی (پتروگرافی و مینرالوژی)

به منظور آگاهی از چند و چون بروز پدیده‌ها و رویکردهای آن‌ها از رخساره‌های معرفی شده در شواهد میدانی نمونه‌های مختلف برداشت و مورد مطالعه پتروگرافی و مینرالوژی (XRD) قرار گرفته که همگان مؤید استنباط میدانی بوده و آن‌ها را تأیید می‌نماید. ویژگی‌های شناسایی شده در مطالعات آزمایشگاهی به شرح زیر خلاصه می‌گردد:

- نمونه 85 BS-01 (X=587539E و Y=3919188)

نام سنگ: ماسه سنگ سیلتی دانه‌ریز با تورق نازک با تاثیر ضعیف از نفوذ دایک دیابازی
مقطع مورد مطالعه سنگی است ریز دانه متشکل از قطعات خرد شده و زاویه‌دار کانی‌هایی چون کوارتز و پلاژیوکلاز به صورت کانی‌های اصلی و فلدسپات آلکالن از نوع میکروکلین، قطعات چرتی و قطعات فنوکریست کوارتز

این مجموعه در یک خمیره سریسیتی قرار گرفته‌اند. به نظر می‌رسد که این سنگ دارای منشا رسوبی با ماهیتی تخریبی باشد و آن را می‌توان به عنوان یک ماسه سنگ دگرسان شده تلقی نمود. از ویژگی‌های بارز این نمونه داشتن بلورهای شکل‌دار و نیمه شکل‌دار زیرکن است. خمیره سنگ خصوصاً در اطراف قطعات آثاری از کلریت را نشان می‌دهد.

کانی‌های تیره به صورت پراکنده و در حدود ۱۵ درصد مقطع را به خود اختصاص داده‌اند.

- در مقطع 85BS-06 نیز این موارد مشاهده می‌شود. با این تفاوت که اندازه دانه‌ها درشت‌تر می‌باشد.

- مقطع 85BS-07 نیز مانند مقطع 85BS-01 بوده، ولی مقدار بلورهای زیرکن در آن کمی بیشتر بوده مضاف

بر این که سنگ توسط جهت یافتگی بلورهای سریسیت حالتی جهت یافته را به خود گرفته است.

- مقاطع 85BS-013، 85BS-09 و 85BS-08 نیز دارای خصوصیات ذکر شده می‌باشند.

- نمونه 85 BS-02 (X=588 010E و Y=391 91 88)

این نمونه ظاهری آتش فشانی را از خود نشان می‌دهد که در اصل متشکل از یک خمیره کاملاً دانه ریز بوده و

در مجموع دارای حدود ۱۰-۵ درصد فنوکریست پلاژیوکلاز می‌باشد.

به نظر می‌رسد بلورهای کوارتز در فضاهای خالی این سنگ دچار تبلور مجدد شده و حالت پرکننده را پیدا

کرده‌اند، در خمیره نیز این اتفاق به وفور قابل مشاهده است. رگه و رگچه‌های کوارتز و کلسیت این سنگ را به شدت

تحت تاثیر خود قرار داده‌اند. کانی‌های تیره نیز به صورت پراکنده و شکل‌دار در حدود ۱۵ درصد از مقطع را به خود

اختصاص داده اند.

به نظر می‌رسد ماهیت اصلی این سنگ یک گدازه بسیار ریزدانه باشد. از طرفی شواهدی نشان می‌دهد که

احتمالاً بتوان آن را یک توف نیز نامید.

- نمونه 85BS-03 (X= 588010 و Y=3919188)

این نمونه سنگی است متشکل از بلورهای کوارتز و قطعات سنگی که آن‌ها نیز از بلورهای کوارتز تشکیل

شده‌اند. مجموعه ذکر شده خود در خمیره ای ریز دانه قرار گرفته است.

ساختار عمومی سنگ، خرد شدگی قطعات، زاویه‌دار بودن آن‌ها و ایجاد اشکال دیسکی شکل و چکشی را نشان

می‌دهد. در بعضی از این قطعات تاثیر فرآیندهای تکتونیک نیز بر روی این سنگ دیده می‌شود.

بنابراین استفاده از اصطلاحاتی مانند برش و یا میلونیت دور از ذهن نمی‌باشد. در نتیجه این مجموعه سنگی است با ماهیتی سیلیسی که دچار فرآیندهای تکتونیکی شده و خرد شدگی در آن‌ها به وفور دیده می‌شود. احتمال داده می‌شود این نمونه سرشت ولکانیکی یا ولکانوکلاستیکی اسیدی داشته باشد.

- نمونه 85BS-04 (Y=3920959N و X=589174E)

بررسی این نمونه نشان می‌دهد این سنگ دارای بافتی پورفیری است و درشت بلورها یا فنوکریست‌های آن اغلب از کوارتز و فلدسپات‌ها تشکیل شده است. با فرض این که این سنگ به ظاهر یک ریولیت است اما عملکرد فرآیندهایی چون تبلور مجدد و سیلیسی شدن ثانویه و قرارگیری آن در یک پهنه گسله باعث ایجاد این رخساره شده است. به وجود آمدن فضاهای خالی و ایجاد رگه و رگچه‌ها نیز موید موضوع بوده و نشان از هجوم محلول‌های آهن‌دار می‌دهد که باعث پر کردن این فضاهای خالی و نوعی جوش خوردگی در قطعات سنگ شود. این سنگ تحت تاثیر متاسوماتیسم Si-Na قرار گرفته و حاوی کوارتز، آلیت و میکروکلین است.

- نمونه 85 BS-05 (Y=3920891N و X=588871E)

از لحاظ کانی‌شناسی و ساختاری شبیه به 85 BS-04 می‌باشد با این تفاوت که آثار جهت یافتگی و تجزیه به کلریت در آن بسیار شدید است در مینرالوژی XRD کانی‌های کوارتز، آلیت و ارتوکلاز از این سنگ گزارش شده است.

- نمونه 85 BS-06 (Y=3920891N و X=588871E)

این مقطع به طور کلی شامل دو بخش می‌باشد یک بخش بلورهای زاویه‌دار و خرد شده که ترکیب کانی‌شناسی آن شامل کوارتز، پلاژیوکلاز و مقداری فلدسپات آلکالن می‌باشد. این مجموعه در یک زمینه‌ای از سریسیت و کوارتزهای کریپتوکریستالین قرار گرفته است. در میان این مجموعه ریز دانه می‌توان بلورهای کلریت را نیز مشاهده نمود. بلورهای شکل دار و نیمه شکل دار زیرکن نیز به طور پراکنده در این مجموعه دیده می‌شود. به نظر می‌رسد این سنگ حالتی تخریبی داشته باشد و یا تحت تاثیر فرآیند خرد شدگی و آلتراسیون قرار گرفته و زمینه سریسیتی در آن به وجود آمده است.

اگر سنگ را به عنوان یک سنگ رسوبی تخریبی در نظر بگیریم می‌توان آن را یک فلدسپاتیک گریواک نامگذاری نمود، در غیر این صورت می‌توان آن را سنگی نامگذاری نمود که قطعات آن منشا آذرین و دگرگونی داشته‌اند که دچار خرد شدگی شدید و دگرسانی شده است.

- نمونه 85 BS-07 (Y=3920891N و X=588871E)

این نمونه نیز مشابه 85 BS-06 بوده با این تفاوت که ذرات دانه‌ریزتر، اغلب قطعات بلورهای کوارتز می‌باشد، سریسیت‌ها درشت‌تر و دانه‌های زیرکن نیز مانند مقطع قبلی دیده می‌شود. لازم به ذکر است که خمیره سریسیتی جهت یافتگی نسبتاً خوبی را از خود نشان می‌دهد.

بلورهای اپاک نیز به صورت پراکنده و خرد شده در این مجموعه به چشم می‌خورد. سنگ کوارتز فلدسپار متاسوماتیت است.

- نمونه 85 BS-08 (Y=3920891N و X=588871E)

در این نمونه نیز حالت نمونه‌های 85 BS-07 و 85 BS-08 به چشم می‌خورد با این تفاوت که مقدار بلورهای کوارتز درشت‌تر، بیشتر و خاموشی موجی در آن‌ها شدیدتر است. مضاف بر این به نظر می‌رسد این سنگ تحت تأثیر یک فاز سیلیسی شدن نیز قرار گرفته است. این فاز به صورت رگه و رگچه در سنگ قابل مشاهده می‌باشد.

در این مجموعه بلورهای کلریت نیز دیده می‌شود که در زمینه پراکنده شده‌اند.

- نمونه 85BS-09 (X=3920891 و X=588871E)

این مجموعه مانند شماره‌های 06، 07 و 85BS-08 بوده با این تفاوت که آلتراسیون‌های کلسیتی و سریسیتی در آن فراوان‌تر، دانه‌ها درشت‌تر بوده و در خمیره ای از سیلیس قرار گرفته است. این مجموعه تحت تأثیر یک فاز کانه‌زا نیز قرار گرفته و فضاهای خالی و رگه‌ها به وسیله کانی‌های آهن دار پر شده‌اند.

- نمونه 85 BS010 (X=3920891 و X=588871E)

این نمونه، سنگی است ریز دانه کاملاً آتره شده که در آن کلریت به فراوانی قابل مشاهده است.

نکته قابل توجه وجود کانی‌های اپاکی است که در اطراف آن‌ها یک هاله پلی کروئیک را می‌توان مشاهده نمود. این کانی‌ها خصوصیات نوری متفاوتی را با زیرکن از خود نشان می‌دهد و قرابت ویژه ای را با مجموعه کلریتی نمایش می‌دهد. این ویژگی در اپاک‌هایی که در کلریت‌ها وجود دارند نیز مشاهده می‌شود.

درشت بلورهای این مجموعه پلاژیوکلازها هستند. تأثیر فرآیندهای متاسوماتیسم بر این سنگ با ظهور فلدسپات‌های آلکالن در یک فاز و سیلیس در فاز بعدی به خوبی قابل شناسایی و ردیابی است. به نظر می‌رسد این مجموعه تحت تأثیر فرآیندهای تکتونیکی واقع شده و یا به عبارتی در یک پهنه گسلی قرار گرفته و میلیونیتیزه شده‌اند.

- نمونه‌های 85 BS-011 (X=3921268 و X=588760E) همانند این نمونه می‌باشد.

- نمونه 85 BS-014 (Y=3921268N و X=588760E)

مقطع این نمونه دارای ماهیت ولکانیکی بوده و بافت پورفیری در آن به وضوح قابل مشاهده است. جنس فنوکریست‌ها اغلب پلاژیوکلازهای متوسط تا درشت دانه هستند که با ماکل‌های دوتایی و چندتایی به خوبی قابل شناسایی می‌باشند.

خمیره سنگ متشکل از کوارتز و فلدسپات‌های تجزیه شده است که این مجموعه کانی‌شناسی تصویری از یک توف آندزیتی یا ریوداسیتی را تداعی می‌کند و در حقیقت یک توف آلتزه است.

این مجموعه تحت تاثیر فرآیندهای تکتونیک قرار گرفته و آثار خرد شدگی در قطعات سازنده آن به خوبی قابل مشاهده است. هجوم محلول‌های سیلیسی و ورود آن‌ها به فضاهای خالی موجود از دیگر ویژگی‌های این سنگ می‌باشد. تعدادی از رگه‌ها نیز توسط کلسیت پر شده است در یکی از این رگه‌ها کوارتز در همراهی با فلدسپات پلاژیوکلاز می‌باشد. این رگه‌ها به ظاهر ترکیبی آپلیتی را نشان می‌دهد.

بنابراین این سنگ را از جهتی به عنوان یک ریوداسیت دگرسان شده و از جهتی می‌توان آن را یک ریوداسیت یا آندزیت میلونیتیزه نامید.

زیرکن نیز در خمیره سنگ یافت می‌شود.

مشخصات این نمونه همانندی بسیار با 85 BS-012، 85 BS-015 و 85 BS-016 نشان می‌دهد.

- نمونه 85 BS-017 (X=588764E و Y=3920992N)

مقطع مورد مطالعه ماهیت ولکانیکی داشته و از دو بخش درشت دانه یا فنوکریست و ریز دانه یا ماتریکس تشکیل شده است. خمیره متشکل از بلورهای کوارتز و فلدسپات بوده که در بخش‌هایی تجدید تبلور یافته و درشت تر از بخش‌های دیگر می‌باشد. فنوکریست‌ها عمدتاً از کوارتز و فلدسپات تشکیل شده‌اند.

کوارتزها در عین حال که ظاهری تک کریستال از خود نشان می‌دهند، خرد شدگی‌های ثانویه‌ای در آن‌ها دیده می‌شود. فنوکریست‌های فلدسپات از حالت عادی خارج و ماکل‌های آن‌ها نشان از تاثیر پدیده‌هایی چون متاسوماتیسم را نشان می‌دهند. از کانی‌های فرعی موجود در این مجموعه نیز به بلورهای شکل‌دار زیر کن می‌توان اشاره نمود.

حاشیه فلدسپات‌ها تا حدود زیادی تحت تاثیر خمیره سنگ به صورت گرد شده در آمده‌اند. به نظر می‌رسد که

این فلدسپات‌ها آلبیت‌هایی نئوفریم بوده که تحت تاثیر فرآیند متاسوماتیسم تشکیل شده‌اند.

- نمونه 85 BS-018 (X=588764E و Y=3920992N)

این سنگ ظاهری پورفیری داشته که جنس فنوکریست‌های آن از کوارتز و فلدسپات‌های آلکالن می‌باشد.

فلدسپات‌های آلکالن حالت ماکل خانه شطرنجی را به وضوح از خود نشان می‌دهد. مشخصات یک فاز قدرتمند غنی از K و Na این مجموعه را تحت تاثیر قرار داده است به طوری در خمیره نیز می‌توان آثار این نوع متاسوماتیسم را مشاهده نمود. بلورهای زیرکن نیز در این مجموعه به طور پراکنده یافت می‌شود.

در ظاهر این سنگ یک ریولیت بوده ولی مجموعه‌ای است که می‌توان آن را یک آلبیت متاسوماتیت در نظر گرفت. مشخصات مشابهی در نمونه 85 BS-030 نیز دیده می‌شود.

- نمونه 85 BS-019 (X=588764E و Y=3920992N)

این مقطع دارای ساختار و ویژگی‌هایی مشابه مقاطع 85 BS-01, 08, 09 می‌باشد. با این تفاوت که تحت تاثیر پدیده متاسوماتیسم سدیک و سیلیسیک قرار گرفته و رویکردهای آن‌ها به خوبی قابل تشخیص است. این رویکردها عبارتند از:

- ایجاد فلدسپات‌های آلکالن از نوع آلبیت با ساختار خانه شطرنجی (Chess Board Structure)

- کوارتزهایی که حالت ژل مانند داشته و در حال تبدیل به کوارتزهای منفرد می‌باشند. این تبدیل با نوعی ساختار چرت گونه قابل توصیف می‌باشد.

درزه‌های موجود در این نمونه توسط اکسیدهایی از آهن پر شده است و به نظر می‌رسد از نوع هماتیت و گوتیت می‌باشد.

- نمونه شماره 85 BS-020 (X=588764E و Y=3920992N)

این مقطع از لحاظ ظاهری شبیه به نمونه 85 BS-18 می‌باشد، با این تفاوت که به شدت تحت تاثیر تکتونیک قرار گرفته و خرد شده است.

وجود ساختارهای شیستی لیناسیون، دیسکی شدن قطعات و زاویه‌دار بودن آن‌ها تماما دال بر تاثیر یک فاز قدرتمند بر روی آن می‌باشد.

این سنگ را نیز می‌توان یک میلیونیت نامگذاری کرد. مشخصات مشابهی در نمونه‌های 85 BS-021, 022 قابل توصیف است.

- نمونه 85 BS-022

این نمونه در واقع مانند مقاطع 85 BS-06, 09 می‌باشد، با این تفاوت که به شدت تحت تاثیر دو نوع متاسوماتیسم قرار گرفته است.

آلبیت متاسوماتیسم با چهره‌ای کاملاً مشخص شامل بلورهای درشت آلبیت با ماکل خانه شطرنجی
(Chess board Structure)

سیلیس متاسوماتیسم (Si. Metasomatism) که با تبلور کوارتز به صورت لکه در بین دانه‌های دیگر کاملاً واضح و قابل شناسایی است. نکته مهم در این مقطع مینرالیزه بودن آن است به طوری که در فضاهای خالی ایجاد شده در این سنگ نفوذ محلول‌های آهن دار به صورت رگه و رگچه‌های پراکنده و کاملاً واضح قابل مشاهده است.

- نمونه 85 BS-021 (Y=3920992N و X=588764E)

نام سنگ: این نمونه سنگی است که ظاهری پورفیری داشته و مملو از پورفیری‌های خرد شده و زاویه‌دار کوارتز می‌باشد. درصد فلدسپات‌ها در نمونه کمتر می‌باشد و خاموشی موحی شدید در بلورهای کوارتز به طور بارز دیده می‌شود. در خمیره سنگ و در امتدادهای خاصی بلورهای کوارتز به صورت پلی مورف دیده می‌شوند. خمیره سنگ متشکل از بلورهای ریز پلاژیوکلاز بوده که آثار تجزیه به کلریت در آن‌ها به خوبی قابل رویت می‌باشد. بلورهای کلسیت نیز به صورت پراکنده در این مجموعه دیده می‌شود.

به نظر می‌رسد این سنگ نیز تحت تاثیر پدیده متاسوماتیسم قرار گرفته که نمود آن ظهور آلبیت‌های درشت و نتوفر می‌باشد که البته مقدار آن‌ها نیز کم است.

نمونه‌های 85 BS-023 , 025, 026

این نمونه‌ها دارای ویژگی سنگ‌های آتشفشانی با خمیره کاملاً متبلور ریز دانه بوده، کوارتز و فلدسپات فنوکریست‌های پلاژیوکلاز را دربرگرفته‌اند. مقدار این فنوکریست‌ها در مجموع بین ۱۵-۱۰ درصد می‌باشد که آثار تجزیه و جایگزینی توسط کلسیت را به خوبی نشان می‌دهند.

این مجموعه‌ها را می‌توان در حالت عادی به عنوان یک آندزیت در نظر گرفت.

- نمونه 85 BS-032 (Y=3919685N و X=587560E)

نام سنگ: این نمونه سنگی است بسیار ریز دانه متشکل از بلورهای ریز کوارتز که با بلورهای سریسیت کنار هم قرار گرفته‌اند و به صورت یک متن جهت یافته دیده می‌شود.

سنگ ماهیتی دگرگون داشته و کلیه درزه‌ها، فولیاسیون و فضاهای خالی از کانی‌های تیره پر شده است. این پر شدگی‌ها در دو نسل و عمود بر هم دیده می‌شود. به نظر می‌رسد سیلیسی شدن سنگ اولیه بدان سرشت سیلیکولیت داده باشد و جهت یافتگی شیستی نشان می‌دهد.

- نمونه 85 BS-036 (Y=3919268N و X=588082E)

نام سنگ: نمونه مورد مطالعه ماهیتی آذرین داشته و متشکل از بلورهای پلاژیوکلاز و پیروکسن‌هایی می‌باشد که به شدت تجزیه شده‌اند. پلاژیوکلازها کلریتیزه و اپیدوتیزه شده‌اند. پیروکسن‌ها نیز در اثر تجزیه تبدیل به ترمولیت و اکتینولیت شده‌اند. نام سنگ: متاگابرو می‌باشد با این تفاوت که پلاژیوکلازها سریسیتی شده‌اند. مطالعات بافت‌شناسی و کانی‌شناسی نشان می‌دهد که ترکیب سنگ ابتدا گابرو بوده و تبدیل به سنگی ثانویه به نام اپی‌دیوریت شده است.

از کانی‌های ثانویه موجود در سنگ می‌توان به اسفن و تیتان و مگنتیت اشاره نمود.

- نمونه 85 BS-037 (X=588077E و Y=3919316N)

نام سنگ: مقطع مورد مطالعه سنگی است متشکل از قطعات خرد شده و زاویه‌دار کوارتز و پلاژیوکلاز، این مجموعه کانی‌شناسی در خمیره‌ای ریز و سیلیسی قرار گرفته است. به نظر می‌رسد یک عامل بسیار قوی در ایجاد این حالت دخالت داشته است. رگچه‌های اپیدوت در این سنگ دیده می‌شود. این مجموعه تحت تاثیر فازهای دگرسانی ثانویه قرار گرفته و فضاهای خالی آن توسط رگه‌های سیلیسی و اپیدوتی پر شده است. ضخامت بزرگ‌ترین رگه‌ها در حدود ۲ میلی‌متر می‌باشد. کانی‌هایی تیره به صورت شکل‌دار و در اندازه‌های ۲ تا ۳ میلی‌متر در این مجموعه دیده می‌شود که به نظر می‌رسد از نوع پیریت باشد. حالت پراکنده در این پیریت‌ها نیز دیده می‌شود. کانی‌هایی مانند آپاتیت و زیرکن نیز در این نمونه مشاهده می‌شود.

در خمیره سنگ کلریت فراوان است.

- نمونه 85 BS-038 (X=587487E و Y=3919416N)

نام سنگ: این نمونه از نوع توف لایه‌ای ریتمی بوده، ماهیتی آتشفشانی و یا به عبارت صحیح تر پیروکلاستیک دارد.

ابعاد دانه‌ها وجود قطعات سنگی و بلورین زاویه‌دار، معرف این رخساره است. قطعات بلورین شامل کوارتز و پلاژیوکلازها می‌باشد.

در مجموع این سنگ را می‌توان یک کریستال لیتیک توف نامید.

خمیره به شدت تجزیه شده و مملو از قطعات ریز بلورها و قطعات سنگی می‌باشد.

از جمله قطعات سنگی موجود در این سنگ می‌توان به قطعات کاملاً شیشه‌ای و قطعات سنگی ماسه سنگی اشاره نمود.

- نمونه 85 BS-039 (Y=3919566N و X=587400E)

نام سنگ: سنگ مورد مطالعه یک نمونه شیستی است و متشکل از کوارتز، ذرات ریز سربیسیت و کلریت است. کلسیت نیز به صورت فرعی این سنگ را همراهی می‌کند.

بلورهای کوارتز با بافت چشمی کاملاً متبلور و پلی کریستال در این مجموعه قرار داشته و یک حالت چشم‌های تکتونیک را از خود نشان می‌دهد.

به نظر می‌رسد سنگ پس از تشکیل تحت تاثیر فرآیندهای تکتونیک قرار گرفته باشد.

از مشخصات دیگر این سنگ تبلور کانی‌های تیره شکل دار در امتداد این سطوح تورق است که به صورت شکل دار نیز مشاهده می‌شوند (پیریت). نام سنگ سربیسیت کلریت شیست می‌تواند باشد.

- نمونه 85 BS-040 (Y=3919577N و X=587311E)

نام سنگ: نمونه مورد مطالعه سنگی است دگرگونی با یک زمینه شیستی مملو از کوارتز، سربیسیت و کلریت. کانی دگرگونی خاصی در این سنگ مشاهده نمی‌شود و سنگ بسیار ریز دانه می‌باشد. فراوانی کانی‌های تیره به صورت بلورهای شکل دار و متبلور در سیستم کوبیک از ویژگی‌های بارز این نمونه می‌باشد. کانی‌های تیره به صورت پراکنده و پر کننده رگه‌ها دیده می‌شود. تبلور کانی‌های تیره به صورت مجتمع نیز دیده می‌شود. بافت ابریشمی از ویژگی‌های بارز این سنگ می‌باشد.

نام سنگ: فیلیت (شیست سبز با درجه خفیف)

- نمونه‌های 85 BS-041 و 85 BS-042 (برداشت شده از رخنمون‌های گرانیتی خارج از محدوده پروژه)

- گرانیت با بافت گنیسی

کانی‌های تشکیل دهنده این سنگ شامل:

- کوارتز

- فلدسپات‌های آلكالین به صورت میکروکلین پرتیتی و ارتوز پرتیتی و بیوتیت

در این سنگ کانی دگرگونی خاصی مشاهده نمی‌شود و آثار تجزیه در این کانی‌ها به وفور دیده می‌شود.

پلاژیوکلازها سربیسیتی و کائولینیتی شده‌اند و فلدسپات‌های آلكالین نیز آثار کائولینیتی شدن را به خوبی از خود

نشان می‌دهند.

اپیدوتی و کلریتی شدن نیز در پلاژیوکلازها و بیوتیت‌ها به ندرت دیده می‌شود. از جمله کانی‌های فرعی موجود در این نمونه می‌توان به زیرکن و آپاتیت اشاره نمود. بافت سنگ متوسط تا درشت دانه و آثار عملکرد فرآیندهای تکتونیکی در آن‌ها کاملاً مشخص و واضح است. بافت: بافت چشمی، بافت میرمکیتیک، بافت پرتیتی، بافت گرانوبلاست و پویکیلوبلاست. در این نمونه کوارتزها به شدت خاموشی موجی را از خود نشان می‌دهند و با حاشیه‌های مضرس کاملاً قابل شناسایی هستند. تبلور مجدد کوارتز در حاشیه فلدسپات‌های آلکالن کاملاً مشهود می‌باشد. همانگونه که در مقاطع میکروسکوپی ملاحظه گردید در یک محدوده کوچک با یک مختصات ثابت چند نمونه مورد مطالعه قرار گرفته بود که علت آن تنوع در رخساره‌های سنگی آن محدوده بوده است و هدف از این‌گونه نمونه‌برداری، تعیین ارتباط و بررسی روند تغییرات در این رخساره‌ها بوده است.

فصل ۳

بررسی‌های ژئوشیمیایی

۳- بررسی های ژئوشیمیایی

۳-۱- نمونه برداری و شیوه ارزیابی

۳-۱-۱- نمونه برداری توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

در محدوده تعریف شده برای انجام اکتشافات ژئوشیمیایی علاوه بر آنچه در این گزارش و در این مرحله انجام شده است، پیش از آن نیز در دو مرحله فعالیت‌هایی صورت گرفته است که شامل نمونه برداری سیلت (مرحله اول) و نمونه برداری های لیتوژئوشیمیایی متعاقب آن توسط سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور بوده است. این نمونه ها شامل ۴۸۴ نمونه از محدوده ای به وسعت ۱/۴ کیلومتر و از رخنمون های سنگی، در یک شبکه ۵۰*۵۰ متری (در اطراف محدوده به ۱۰۰×۱۰۰ متر افزایش یافته است) برداشت و برای عناصر Au, Cr, Mn, Ni, Pb, Sr, Ba, Be, Ti, Fe, Hg, Ag, As, B, Bi, Co, Cu, Mo, Sb, Zn, Sn, W استرالیا مورد آنالیز قرار گرفته است. در جدول ۳-۱ حد حساسیت و روش آنالیز این نمونه ها آورده شده است.

برای بررسی دقت آزمایشگاه نیز اقدام به تهیه ۳۶ نمونه تکراری از نمونه های مذکور گردیده، که نتایج آن در مبحث مربوطه آورده شده است. در پیوست شماره ۸ لیست نمونه های برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی به همراه مختصات محل برداشت آن ها ارایه شده است. در شکل ۳-۱ موقعیت نمونه های برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی نشان داده شده است.

جدول ۳-۱- حساسیت و روش آنالیز عناصر در نمونه‌های برداشت شده
 توسط سازمان زمین‌شناسی

ردیف	روش آنالیز	حد حساسیت	واحد اندازه‌گیری	عنصر
۱	FA1	10	ppb	Au
۲	IC3E	2	ppm	Cr
۳	IC3E	2	ppm	Mn
۴	IC3E	2	ppm	Ni
۵	IC3E	0.2	ppm	Pb
۶	IC3E	0.1	ppm	Sr
۷	IC3E	0.2	ppm	Ba
۸	IC3E	0.2	ppm	Be
۹	IC3E	10	ppm	Ti
۱۰	IC3E	100	ppm	Fe
۱۱	IC3M	0.05	ppm	Hg
۱۲	IC3M	0.01	ppm	Ag
۱۳	IC3M	0.5	ppm	As
۱۴	IC3M	0.5	ppm	B
۱۵	IC3M	0.1	ppm	Bi
۱۶	IC3M	0.2	ppm	Co
۱۷	IC3M	0.2	ppm	Cu
۱۸	IC3M	0.1	ppm	Mo
۱۹	IC3M	0.1	ppm	Sb
۲۰	IC3M	0.2	ppm	Zn
۲۱	IC3M	0.2	ppm	Sn
۲۲	IC3M	0.1	ppm	W

۳-۱-۲- نمونه‌برداری مرحله موضوع گزارش (توسط شرکت مهندسی معدنکاو)

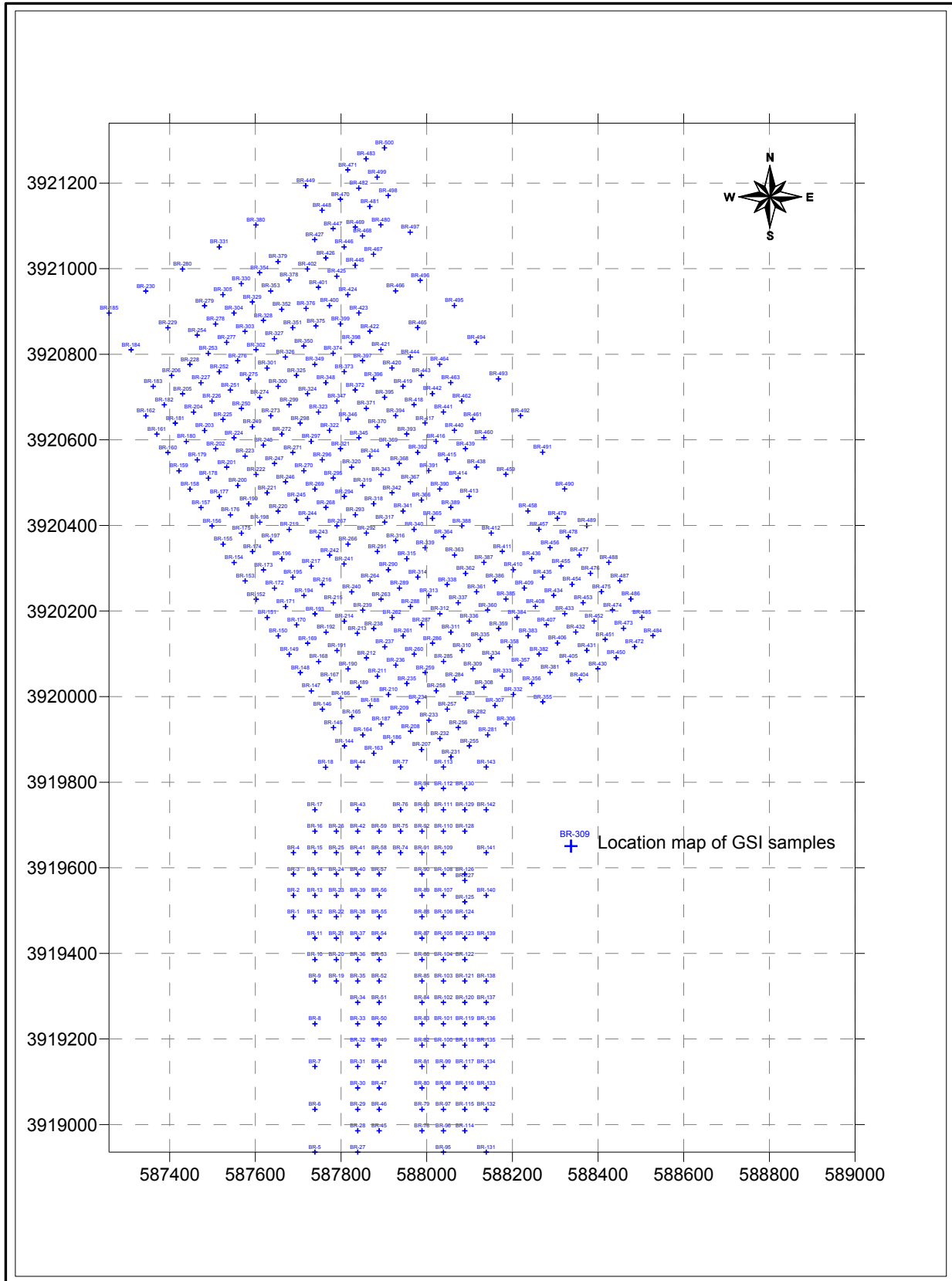
در این مرحله (موضوع گزارش) تعداد ۳۳۲ نمونه به صورت تراشه (chips) سنگی از ۲۱ پروفیل به فاصله ۵۰ تا ۱۰۰ متر که فاصله نمونه‌ها بر روی پروفیل از ۲۰ تا ۵۰ متر در تغییر است، برداشت شده است. این نمونه‌ها با کد BG شماره‌گذاری و جهت آنالیز به آزمایشگاه ALS کانادا ارسال گردید. آنالیز نمونه‌ها برای عناصر Au, Ag, Al, As, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, K, La, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb

هر عنصر مطابق حدود تعیین شده در جدول ۳-۲ می‌باشد. در پیوست شماره ۳ صورت تجزیه و مختصات محل نمونه‌ها آورده شده است.

در جدول ۳-۳ لیست پروفیل‌های و شماره و تعداد نمونه‌های برداشت شده از آنها و در جدول ۳-۴ مختصات ابتدا، انتها، طول و آزیموت پروفیل‌های مورد نمونه‌برداری به صورت پروفیلی آورده شده است.

در شکل ۳-۲ نقشه موقعیت نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی آورده شده است. همان‌گونه که ملاحظه می‌گردد پروفیل‌های ۱ تا ۴ به صورت موازی و در امتداد شمالی-جنوبی برداشت شده‌اند. پروفیل‌های شماره ۵ تا ۱۰ در امتداد شمال غرب-جنوب شرق طراحی و مورد نمونه‌گیری قرار گرفته‌اند. پروفیل‌های ۱۱ الی ۲۱ نیز در امتداد شمال-جنوب هستند. طول پروفیل‌ها متغیر می‌باشد و با توجه به شرایط زمین در تغییر است.

گستره نمونه‌برداری‌های انجام شده در محدوده مورد مطالعه در شکل ۳-۳ (نقشه شماره 179E010) نمایش داده شده است که در آن نمونه‌های با کد BR- مربوط به فاز اول و توسط کارشناسان سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی و نمونه‌های دارای کد BG- متعلق به برداشت‌های این شرکت می‌باشد. گستره نمونه‌برداری مرحله اول (کد BR-) بر مبنای وجود بی‌هنجاری‌های ژئوشیمیایی در رسوبات آبراهه‌ای بوده و محدوده نمونه‌برداری شده در گام دوم (توسط شرکت مهندسی معدنکاو) براساس وضعیت زمین‌شناسی و گستره دگرسانی‌های پتاسیک و دیگر شواهد (CRC) نظیر وجود زونالیت‌ه دگرسانی، تغییر رنگ و همراه بودن زون‌های دارای رنگ‌آمیزی با اکسید آهن مرتبط با کانه‌سازی طلا انتخاب شده است. در شکل ۳-۴ پروسه آنالیز و نحوه ارزیابی داده‌های ژئوشیمیایی نشان داده شده است. هر یک از این مراحل می‌تواند دارای زیر مجموعه‌هایی باشد که در این نمودار آورده نشده است. حاصل این نحوه پردازش و تغییر اطلاعاتی است که در ذیل ارایه می‌شود.



شکل ۳-۱- موقعیت نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی کشور

جدول ۳-۲- حساسیت و روش آنالیز نمونه‌های برداشت شده توسط
 شرکت مهندسی معدنکاو

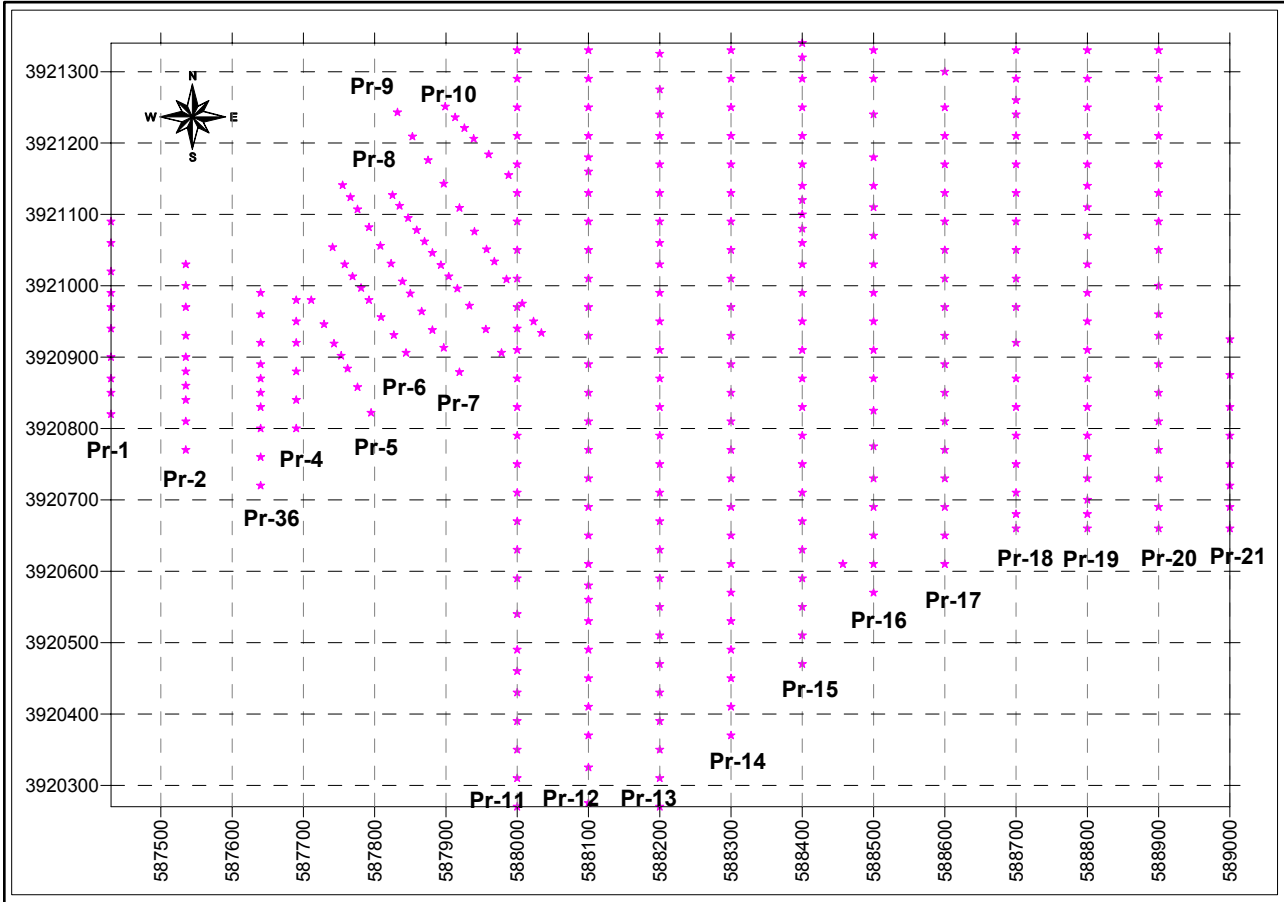
ردیف	روش آنالیز	حد حساسیت	واحد اندازه‌گیری	عنصر
۱	Au-ICP21	0.001	ppm	Au
۲	ME-ICP61	0.5	Ppm	Ag
۳	ME-ICP61	0.01	%	Al
۴	ME-ICP61	5	Ppm	As
۵	ME-ICP61	10	Ppm	Ba
۶	ME-ICP61	0.5	Ppm	Be
۷	ME-ICP61	2	Ppm	Bi
۸	ME-ICP61	0.01	%	Ca
۹	ME-ICP61	0.5	Ppm	Cd
۱۰	ME-ICP61	1	Ppm	Co
۱۱	ME-ICP61	1	Ppm	Cl
۱۲	ME-ICP61	1	Ppm	Cu
۱۳	ME-ICP61	0.01	%	Fe
۱۴	ME-ICP61	10	Ppm	Ga
۱۵	ME-ICP61	0.01	%	K
۱۶	ME-ICP61	10	Ppm	La
۱۷	ME-ICP61	0.01	%	Mg
۱۸	ME-ICP61	5	Ppm	Mn
۱۹	ME-ICP61	1	ppm	Mo
۲۰	ME-ICP61	0.01	%	Na
۲۱	ME-ICP61	1	Ppm	Ni
۲۲	ME-ICP61	10	Ppm	P
۲۳	ME-ICP61	2	Ppm	Pb
۲۴	ME-ICP61	0.01	%	S
۲۵	ME-ICP61	5	Ppm	Sb
۲۶	ME-ICP61	1	Ppm	Sc
۲۷	ME-ICP61	1	Ppm	Sr
۲۸	ME-ICP61	20	Ppm	Th
۲۹	ME-ICP61	0.01	%	Ti
۳۰	ME-ICP61	10	Ppm	Tl
۳۱	ME-ICP61	10	Ppm	U
۳۲	ME-ICP61	1	Ppm	V
۳۳	ME-ICP61	10	ppm	W
۳۴	ME-ICP61	22	ppm	Zn

جدول ۳-۳- لیست نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی

ردیف	شماره پروفیل	شماره و تعداد نمونه		
		From	To	Total
1	Pr-1	BG-1001	BG-1010	10
2	Pr-2	BG-2011	BG-2020	10
3	Pr-3	BG-3021	BG-3030	10
4	Pr-4	BG-4031	BG-4036	6
5	Pr-5	BG-5037	BG-5043	7
6	Pr-6	BG-6044	BG-6051	8
7	Pr-7	BG-7052	BG-7063	12
8	Pr-8	BG-8064	BG-8075	12
9	Pr-9	BG-9076	BG-9087	12
10	Pr-10	BG-1088	BG-1093	6
11	Pr-11	BG-1194	BG-11121	28
12	Pr-12	BG-12122	BG-12150	29
13	Pr-13	BG-13151	BG-13178	28
14	Pr-14	BG-14179	BG-14203	25
15	Pr-15	BG-15204	BG-15229	26
16	Pr-16	BG-16230	BG-16248	19
17	Pr-17	BG-17249	BG-17266	18
18	Pr-18	BG-18267	BG-18285	19
19	Pr-19	BG-19286	BG-19305	20
20	Pr-20	BG-20306	BG-20323	18
21	Pr-21	BG-21324	BG-21332	9
جمع کل نمونه‌های برداشت شده از پروفیل ها				N=332

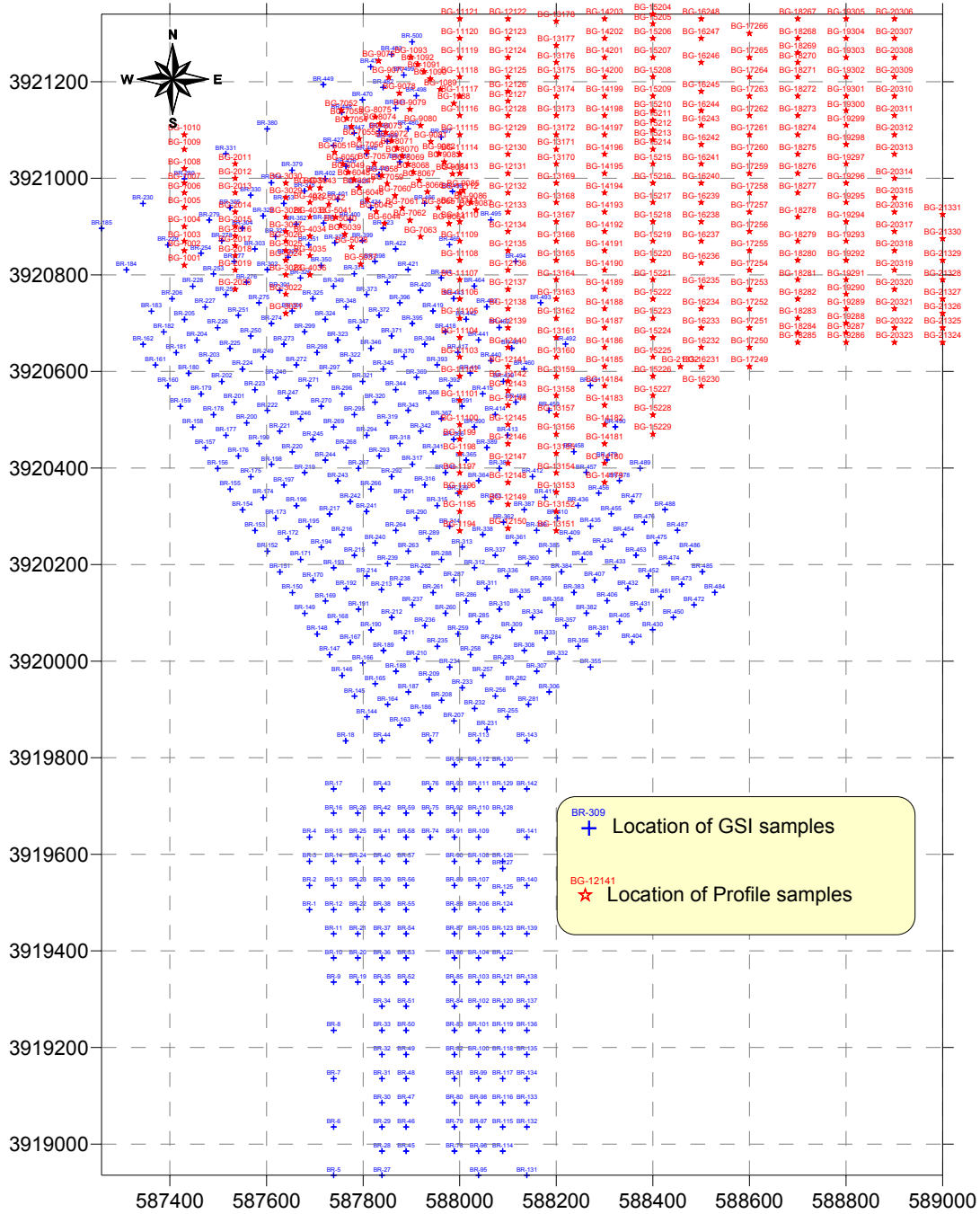
جدول ۳-۴ - مشخصات پروفیل‌های طراحی شده و وضعیت نمونه‌برداری از هر پروفیل در پروژه اکتشاف طلای بردسکن

Row	Profile No.	Length (m)	Azimuth (degree)	Sample	مختصات ابتدا		مختصات انتها	
					X	Y	X	Y
1	Pr-1	300	360	10	587430	3920800	587430	3921100
2	Pr-2	300	360	10	587535	3920750	587535	3921050
3	Pr-3	300	360	10	587640	3920700	587640	3921000
4	Pr-4	300	360	6	587690	3920700	587690	3921000
5	Pr-5	220	332	7	587805	3920805	587700	3921000
6	Pr-6	220	325	8	587855	3920890	587730	3921070
7	Pr-7	340	328	12	587930	3920860	587750	3921150
8	Pr-8	400	325	12	587990	3920890	587760	3921220
9	Pr-9	400	327	12	588040	3920925	587820	3921260
10	Pr-10	160	318	6	588000	3921140	587900	3921250
11	Pr-11	1100	360	28	588000	3920250	588000	3921350
12	Pr-12	1100	360	29	588100	3920250	588100	3921350
13	Pr-13	1100	360	28	588200	3920250	588200	3921350
14	Pr-14	1000	360	25	588300	3920350	588300	3921350
15	Pr-15	900	360	26	588400	3920450	588400	3921350
16	Pr-16	800	360	19	588500	3920550	588500	3921350
17	Pr-17	760	360	18	588600	3920590	588600	3921350
18	Pr-18	700	360	19	588700	3920650	588700	3921350
19	Pr-19	700	360	20	588800	3920650	588800	3921350
20	Pr-20	700	360	18	588900	3920650	588900	3921350
21	Pr-21	300	360	9	589000	3920650	589000	3920950
جمع کل		12100		332				



شکل ۳-۲- موقعیت نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت مهندسی معدنکاو

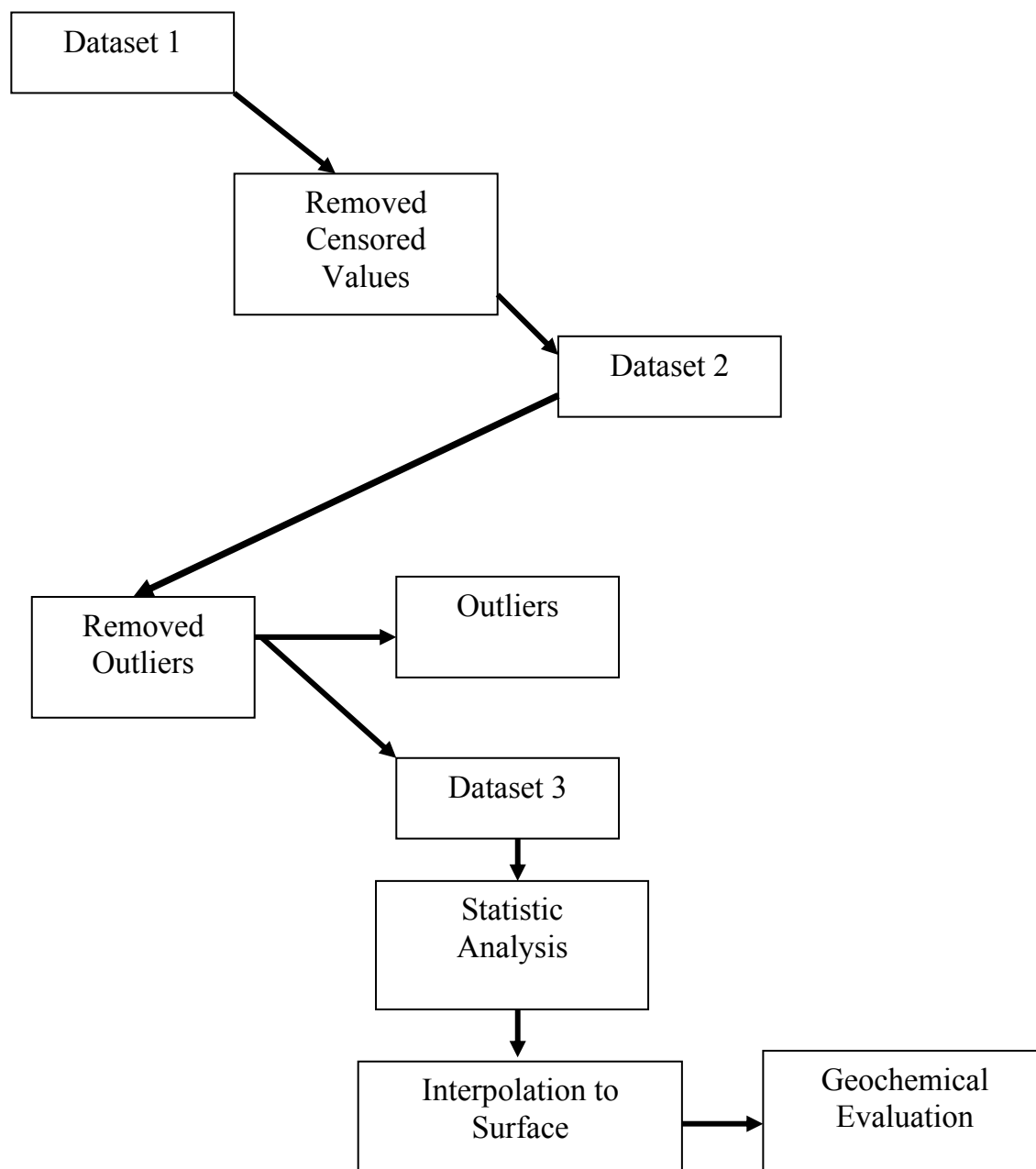
Location map of bardeskan samples



Client: GEOLOGICAL SURVEY & MINERAL EXPLORATION OF IRAN (GSI)		Project: EXPLORATION OF BARDESKAN GOLD PROSPECT		Title: Location map of bardeskan samples	
Prepared by: B.SAMANI	Approved by: M.PEZESHKPOOR	Drawing No.: 179E010	Rev.:	Sheet No.: 1/1	
Checked by: B.SAMANI	Drawn BY: S.GHOLAMI	Date: 88.3.10		Scale: As Shown	



شکل ۳-۳- گستره نمونه برداری در منطقه شمال بردسکن



شکل ۳-۴- شیوه ارزیابی و آنالیز داده‌های ژئوشیمیایی

۳-۲- ارزیابی و آنالیز داده‌های ژئوشیمیایی

با توجه به متفاوت بودن تعداد عناصر آنالیز شده در دو سری نمونه و همچنین تفاوت در حد حساسیت نتایج آن‌ها، در دو سری، سری اول نمونه‌های لیتوژئوشیمی مرحله اول، و سری دوم نمونه‌های لیتوژئوشیمی مرحله دوم، جداگانه مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته تا نتایج بهتری حاصل شود.

۳-۲-۱- بررسی خطای آنالیزهای شیمیایی

در این پروژه برای تعیین خطای آنالیزهای شیمیایی نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه، اقدام به تقسیم تعدادی نمونه خردایش شده زیر ۲۰۰ مش گردیده و مورد آنالیز تکراری قرار گرفته است. برای محاسبه خطا می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد. روشی که در این گزارش به کار رفته است روش تامسون و هوارث است که در آن میانگین و اختلاف داده‌های حاصل از دو بار آزمایش، محاسبه می‌گردد و با کمک نمودارهای استاندارد، این مسئله بررسی می‌شود. بدین صورت که در یک دستگاه مختصات لگاریتمی روی محور افقی میانگین دو بار اندازه‌گیری و روی محور عمودی اختلاف آن‌ها نشان داده می‌شود. در این دیاگرام خطوط مایلی دیده می‌شود که می‌توانند سطح دقت دلخواه را نشان دهند. نحوه کار به این صورت است که اگر نمونه‌های تکراری طوری در صفحه مختصات توزیع شوند که ۹۰ درصد آن‌ها زیر خط پایینی (خط ۱۰ درصد خطا) و ۹۹ درصد آن‌ها زیر خط بالایی (خط ۱ درصد خطا) قرار گیرند، خطای کل این مجموعه نمونه تکراری برای آن عنصر خاص ۱۰ درصد ارزیابی می‌شود که خطای قابل قبول و مجاز در امور اکتشافی است.

در این پروژه از بین نمونه‌هایی که توسط سازمان زمین‌شناسی برداشت شده است تعداد ۳۶ نمونه تکراری تهیه و مورد آزمایش مجدد قرار گرفته است. در جدول ۳-۵ لیست نمونه‌های تکراری و در پیوست شماره ۶ نتایج آنالیز آن‌ها آورده شده است.

در مورد نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت مهندسی معدنکاو لازم به ذکر است که علاوه بر نمونه‌های مربوط به پروفیل‌ها، تعدادی نمونه از ترانسه نیز برداشت شده است که در بخش‌های بعد مورد بررسی قرار می‌گیرد. از آنجایی که هر دو سری نمونه‌های پروفیلی و ترانسه‌ها در یک آزمایشگاه و به یک روش مورد آنالیز قرار گرفته است، پردازش‌های مربوط به بررسی خطای آنالیزهای شیمیایی بر روی هر دو سری آن‌ها به صورت یک جا صورت گرفته است. در جدول ۳-۶ لیست نمونه‌های اصلی و تکراری و موقعیت برداشت آن‌ها آورده شده است.

در پیوست شماره ۷ نیز نتایج آنالیز شیمیایی هر دو سری اندازه‌گیری در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت مهندسی معدنکاو آورده شده است.

جدول ۳-۵- لیست نمونه‌های اصلی و تکراری برداشت شده از نمونه‌های سازمان زمین‌شناسی

Row	Original Sample	Duplicate Sample
1	BR-3	D-1
2	BR-16	D-2
3	BR-29	D-3
4	BR-42	D-4
5	BR-55	D-5
6	BR-81	D-6
7	BR-93	D-7
8	BR-104	D-8
9	BR-116	D-9
10	BR-128	D-10
11	BR-140	D-11
12	BR-152	D-12
13	BR-164	D-13
14	BR-176	D-14
15	BR-188	D-15
16	BR-200	D-16
17	BR-212	D-17
18	BR-224	D-18
19	BR-236	D-19
20	BR-248	D-20
21	BR-260	D-21
22	BR-273	D-22
23	BR-285	D-23
24	BR-297	D-24
25	BR-309	D-25
26	BR-322	D-26
27	BR-334	D-27
28	BR-346	D-28
29	BR-358	D-29
30	BR-370	D-30
31	BR-383	D-31
32	BR-395	D-32
33	BR-408	D-33
34	BR-420	D-34
35	BR-444	D-35
36	BR-492	D-36

جدول ۳-۶- لیست نمونه‌های اصلی و تکراری و محل برداشت آن‌ها توسط شرکت مهندسی معدنکاو

Row	Original Sample	Control Sample	Profile No.	Trench No.
1	BTr-103	BMC-1		Tr-1
2	BTr-121	BMC-2		Tr-1
3	BTr-130	BMC-3		Tr-1
4	BTr-132	BMC-4		Tr-1
5	BTr-135	BMC-5		Tr-1
6	BTr-141	BMC-6		Tr-1
7	BTr-2106	BMC-7		Tr-2
8	BTr-2121	BMC-8		Tr-2
9	BTr-2125	BMC-9		Tr-2
10	BTr-379	BMC-10		Tr-3
11	BTr-384	BMC-11		Tr-3
12	BTr-386	BMC-12		Tr-3
13	BTr-455	BMC-13		Tr-4
14	BTr-457	BMC-14		Tr-4
15	BTr-460	BMC-15		Tr-4
16	BTr-470	BMC-16		Tr-4
17	BTr-5181	BMC-17		Tr-5
18	BTr-5183	BMC-18		Tr-5
19	BTr-6210	BMC-19		Tr-6
20	BTr-6213	BMC-20		Tr-6
21	BTr-6220	BMC-21		Tr-6
22	BTr-6221	BMC-22		Tr-6
23	BTr-6222	BMC-23		Tr-6
24	BTr-6223	BMC-24		Tr-6
25	BG-1003	BMC-25	Pr-1	
26	BG-2016	BMC-26	Pr-2	
27	BG-3027	BMC-27	Pr-3	
28	BG-4034	BMC-28	Pr-4	
29	BG-5040	BMC-29	Pr-5	
30	BG-6048	BMC-30	Pr-6	
31	BG-6050	BMC-31	Pr-6	
32	BG-7056	BMC-32	Pr-7	
33	BG-8067	BMC-33	Pr-8	
34	BG-8070	BMC-34	Pr-8	
35	BG-9078	BMC-35	Pr-9	
36	BG-9082	BMC-36	Pr-9	
37	BG-1092	BMC-37	Pr-10	
38	BG-11119	BMC-38	Pr-11	
39	BG-12147	BMC-39	Pr-12	
40	BG-13176	BMC-40	Pr-13	
41	BG-14183	BMC-41	Pr-14	

Row	Original Sample	Control Sample	Profile No.	Trench No.
42	BG-15211	BMC-42	Pr-15	
43	BG-16246	BMC-43	Pr-16	
44	BG-17257	BMC-44	Pr-17	
45	BG-18284	BMC-45	Pr-18	
46	BG-18285	BMC-46	Pr-18	
47	BG-19303	BMC-47	Pr-19	
48	BG-20322	BMC-48	Pr-20	
49	BG-21324	BMC-49	Pr-21	
50	BG-21326	BMC-50	Pr-21	

دیاگرام‌های خطای آزمایشگاهی برای عناصر مورد اندازه‌گیری در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی در پیوست شماره ۶ و برای نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت مهندسی معدنکاو در پیوست شماره ۷ آورده شده است. لازم به ذکر است که در مورد بعضی از عناصر، به علت اینکه میانگین و اختلاف دو مقدار اندازه‌گیری شده همه نمونه‌ها درون دیاگرام قرار نمی‌گرفتند، مقادیر این عناصر با دیاگرام هم‌مقیاس شدند. یعنی در یک ضریب ۱۰ ضرب یا بر یک ضریب ۱۰ تقسیم شده‌اند.

با دقت در این دیاگرام‌ها مشخص می‌شود که در اکثر موارد دقت آزمایشگاه بالا بوده است. فقط در چند مورد خطا وجود دارد که آن هم در حد مجاز است. در نمونه‌های سری اول (نمونه‌های سازمان زمین‌شناسی) و در مورد عناصر Ag و Hg مقدار خطا بیش از حد مجاز است که باید علت آن مورد بررسی قرار گیرد.

۳-۲-۲- پردازش نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی

۱- آماده سازی داده‌های ژئوشیمیایی

پس از دریافت اطلاعات ارسالی از آزمایشگاه اقدام به تهیه بانک اطلاعاتی از داده‌های موجود شامل مختصات نمونه‌های برداشت شده و نتایج آنالیز شیمیایی آن‌ها گردید، نرم‌افزار Excel به عنوان یک بانک اطلاعاتی برای این امر در نظر گرفته شد.

در مرحله بعد اقدام به جایگزینی داده‌های سنسورد گردید. داده‌های سنسورد به داده‌هایی گفته می‌شود که در بین آن‌ها به علت بالا بودن حد حساسیت دستگاه‌های اندازه‌گیری تعدادی داده به صورت مقادیر کوچک‌تر از حد حساسیت دستگاه یافت می‌شود. وجود چنین اعدادی در بین یک سری داده می‌تواند بررسی‌های آماری را دچار اختلاف کند زیرا روش‌های آماری نیاز به مجموعه کاملی از داده‌های غیر سنسورد دارد. همچنین در مواردی که سنجش‌های

نسبی صورت می‌گیرد مانند جداسازی زمینه از آنومالی وجود داده‌های سنسورد موجب ارزیابی‌های غیر دقیق می‌شود. اگر داده‌های سنسورد تخمین زده شوند و جایگزین گردند، مقدار زمینه و شدت آنومالی‌ها دقیق‌تر محاسبه خواهد شد. روش‌های مختلف برای تخمین مقادیر سنسورد وجود دارد که هم برای داده‌های سنسورد شده از بالا و هم برای داده‌های سنسورد شده از پائین مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این پروژه از روش جایگزینی ساده استفاده شده است. در این روش، مقادیر بزرگتر از حد حساسیت در مرز بالایی را با $\frac{4}{3}$ حد بالایی حساسیت و مقادیر کمتر از حد حساسیت در مرز پائینی را با $\frac{3}{4}$ آن جایگزین می‌کنند. اگر مقدار داده‌های سنسورد در مقابل کل داده‌ها ناچیز باشد (کمتر از ۱۰ درصد) معمولاً می‌توان از این روش استفاده کرد. این روش صرفاً تابع حد حساسیت روش اندازه‌گیری است. در نمونه‌های این بخش داده سنسورد مطابق جدول ۳-۷ جایگزین شده است. همچنین نمونه شماره BR-437 برای عنصر طلا آنالیز شده و برای سایر عناصر به صورت I/S گزارش شده که خود به خود از گردونه محاسبات خارج می‌شود. نمونه شماره BR-218 نیز برای طلا آنالیز شده و برای سایر عناصر به صورت خط تیره گزارش شده است. عنصر بور (B) نیز در تمام نمونه‌ها صفر گزارش شده است.

جدول ۳-۷- مقادیر جایگزین شده به عنوان داده‌های سنسورد در داده‌های سازمان زمین‌شناسی

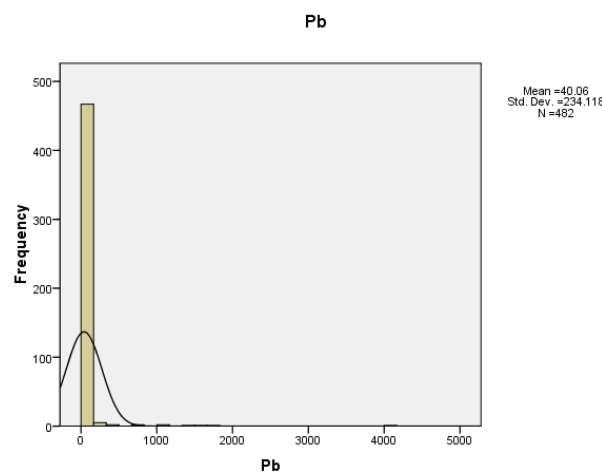
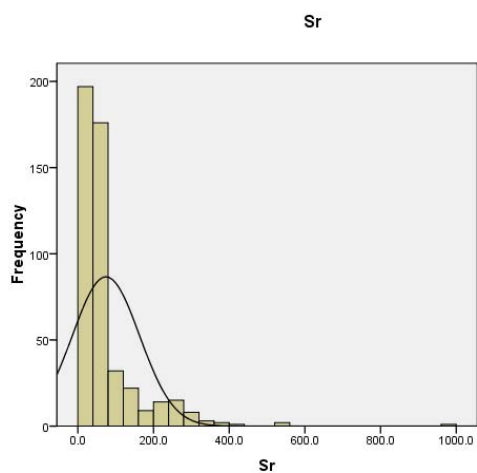
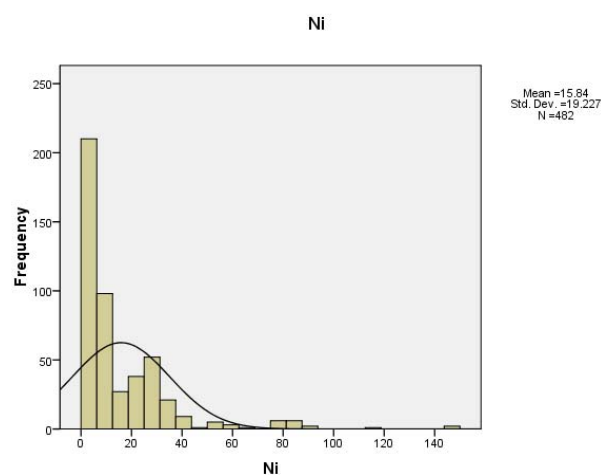
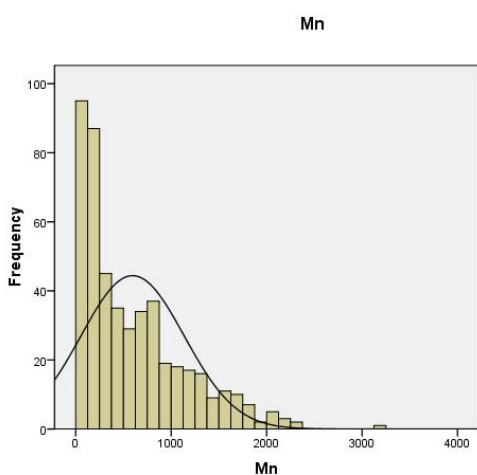
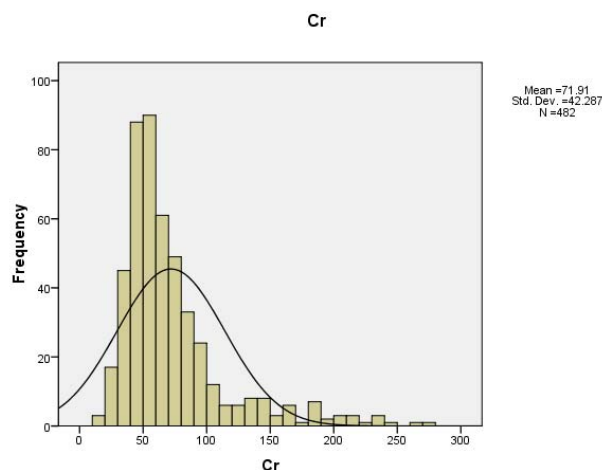
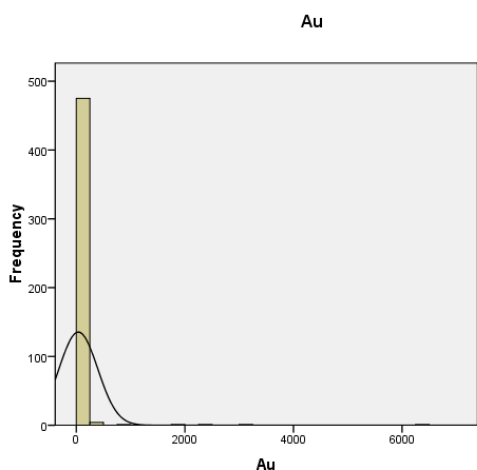
ردیف	عنصر	حد حساسیت	مقدار جایگزین شده	واحد
1	Au	0.01	0.0075	ppm
2	Ni	2	1.5	ppm
3	Pb	0.2	0.15	ppm
4	Sr	0.1	0.075	ppm
5	Be	0.2	0.15	ppm
6	Hg	0.05	0.0375	ppm
7	As	0.5	0.375	ppm
8	Bi	0.1	0.075	ppm
9	Mo	0.1	0.075	ppm
10	Sb	0.1	0.075	ppm
11	Zn	0.2	0.15	ppm
12	Sn	0.2	0.15	ppm
13	W	0.1	0.075	ppm

۲- پردازش داده‌های خام

به منظور بررسی وضعیت پراکندگی داده‌های خام و نرمال بودن تابع توزیع آن‌ها اقدام به محاسبه پارامترهای آماری آن‌ها گردید. در اینجا از نرم‌افزار SPSS استفاده شده است. در جدول ۳-۸ پارامترهای آماری مربوط به داده‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی و در شکل ۳-۵ تابع توزیع داده‌های خام آورده شده است.

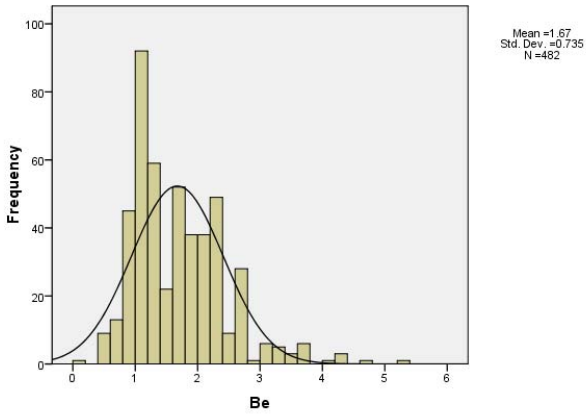
جدول ۳-۸- پارامترهای آماری نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی

	Valid	Missing	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis	Range	Minimum	Maximum
Au	484	0	0.0438	0.0075	0.0075	0.36	0.13	14.38	233.3	6.4225	0.0075	6.43
Cr	482	2	71.915	59	47	42.29	1788.22	2.033	4.611	259	12	271
Mn	482	2	595.5	420	108	541.29	292994.84	1.208	1.179	3143	27	3170
Ni	482	2	15.835	7	4	19.23	369.67	3.003	12.24	145.5	1.5	147
Pb	482	2	40.057	5.8	0.15	234.12	54811.01	12.19	181.7	3999.85	0.15	4000
Sr	482	2	74.238	44.95	28.1	88.80	7886.09	3.974	26.37	978.925	0.075	979
Ba	482	2	550.33	406	1070	503.80	253810.76	1.212	1.177	2618.6	21.4	2640
Be	482	2	1.674	1.55	1.4	0.74	0.54	1.122	2.021	5.05	0.15	5.2
Ti	482	2	3690	2210	1020	4027.19	16218241.6	1.874	2.63	19744	156	19900
Fe	482	2	39225	30150	24400	27387.20	750058457.48	1.313	1.133	140880	2120	143000
Hg	482	2	0.0855	0.0375	0.0375	0.09	0.01	2.594	7.633	0.5425	0.0375	0.58
Ag	482	2	1.2007	0.86	0.8	2.03	4.11	9.75	112.7	27.81	0.09	27.9
As	482	2	10.365	3.35	0.375	28.25	798.33	5.621	33.94	242.625	0.375	243
B	482	2	0	0	0	0	0			0	0	0
Bi	482	2	3.4865	0.2	0.075	27.53	757.71	15.75	283.1	527.925	0.075	528
Co	482	2	12.491	5.65	0.8	24.00	576.24	8.605	101.4	330.7	0.3	331
Cu	482	2	436.56	15.9	5.6	3000.30	9001802.83	10.32	122.1	43097.6	2.4	43100
Mo	482	2	3.8777	2.5	0.9	4.92	24.20	4.444	27.14	42.825	0.075	42.9
Sb	482	2	1.7234	1.2	1.2	1.83	3.35	4.903	34.08	20.125	0.075	20.2
Zn	482	2	119.39	47.8	138	374.21	140036.71	11.72	166.9	6199.85	0.15	6200
Sn	482	2	3.4327	3	2	2.94	8.62	6.534	61.68	36.85	0.15	37
W	482	2	7.0784	7.1	6	3.35	11.23	0.288	0.182	19.025	0.075	19.1

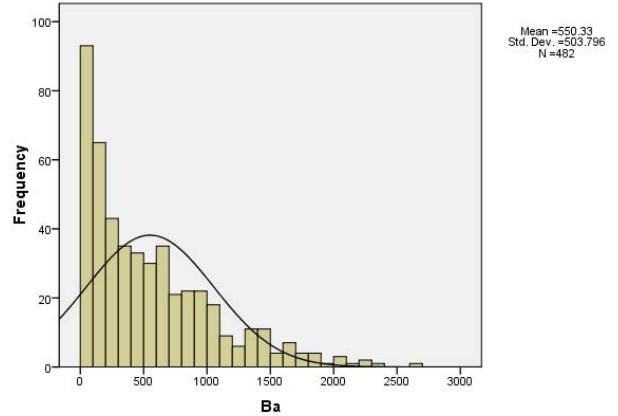


شکل ۳-۵- تابع توزیع داده‌های خام در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی

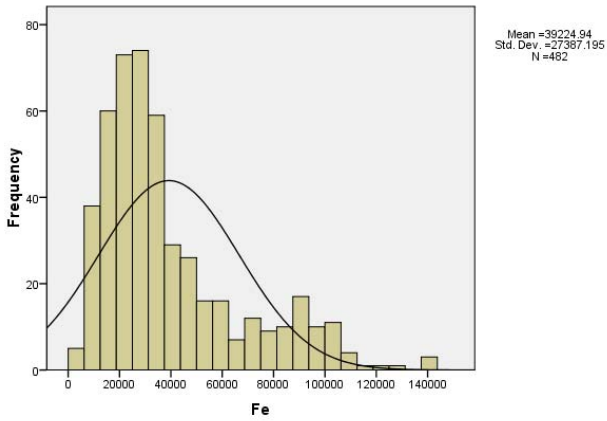
Be



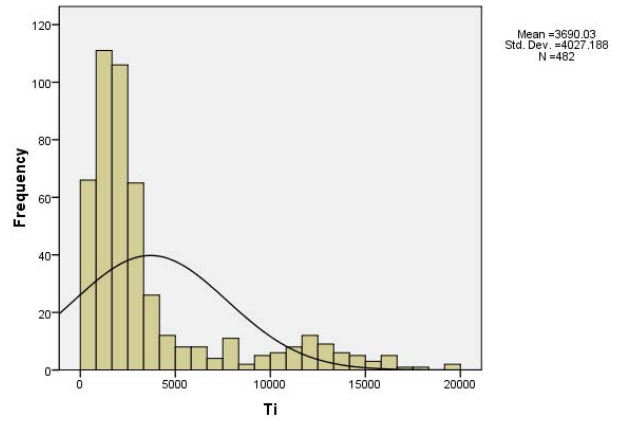
Ba



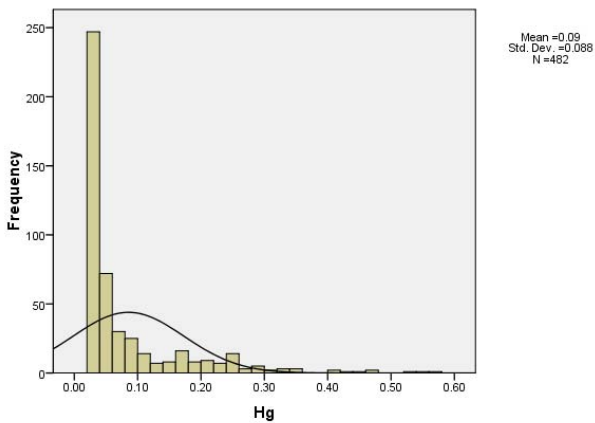
Fe



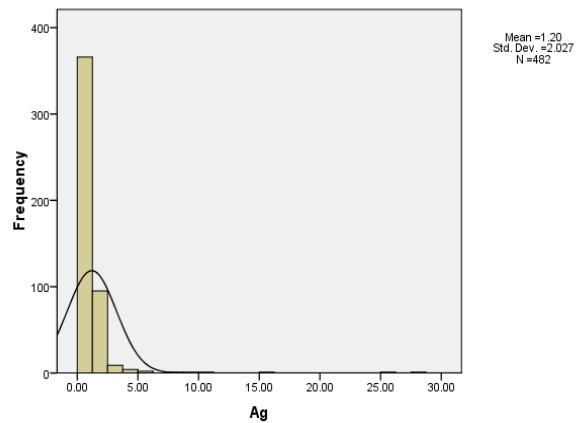
Ti



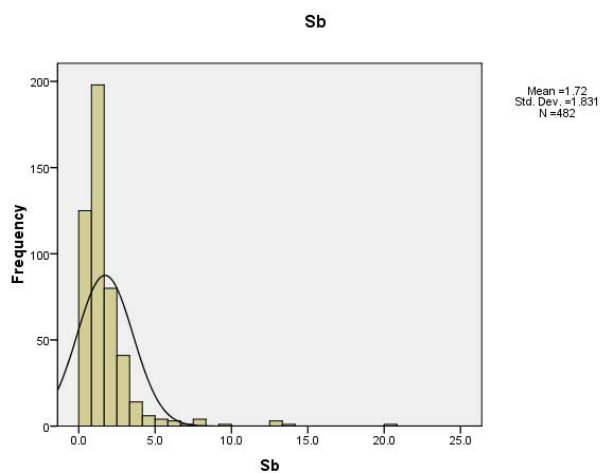
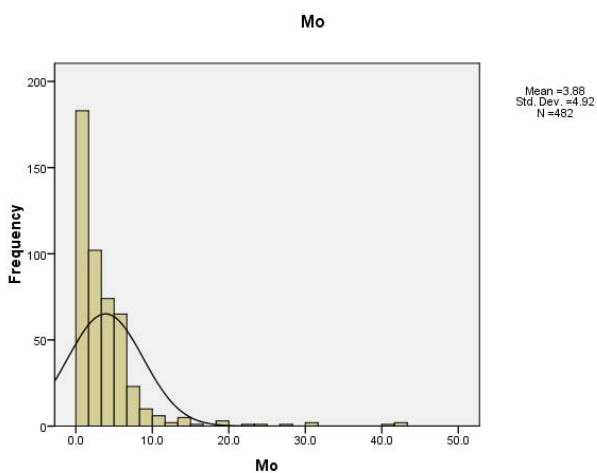
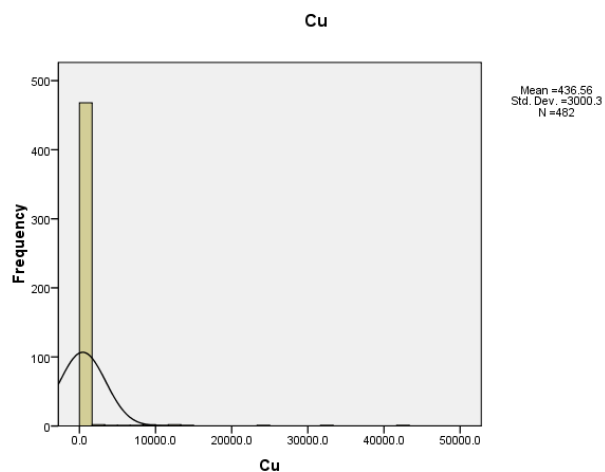
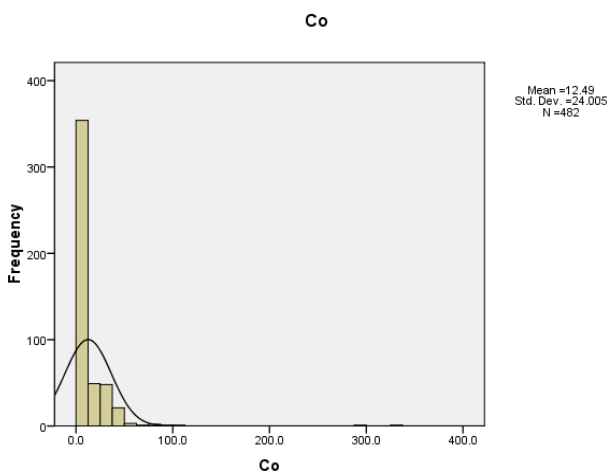
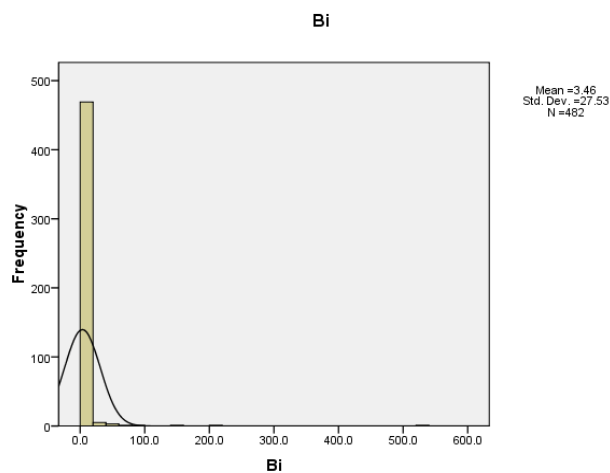
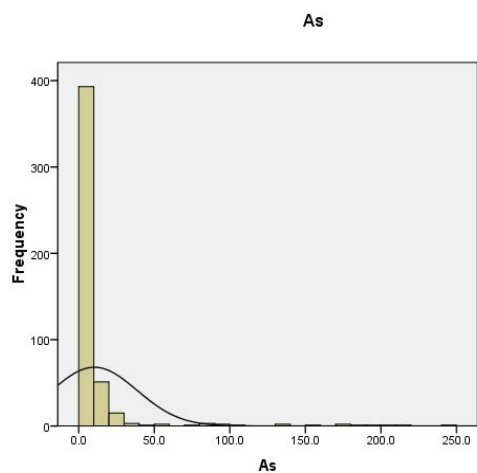
Hg



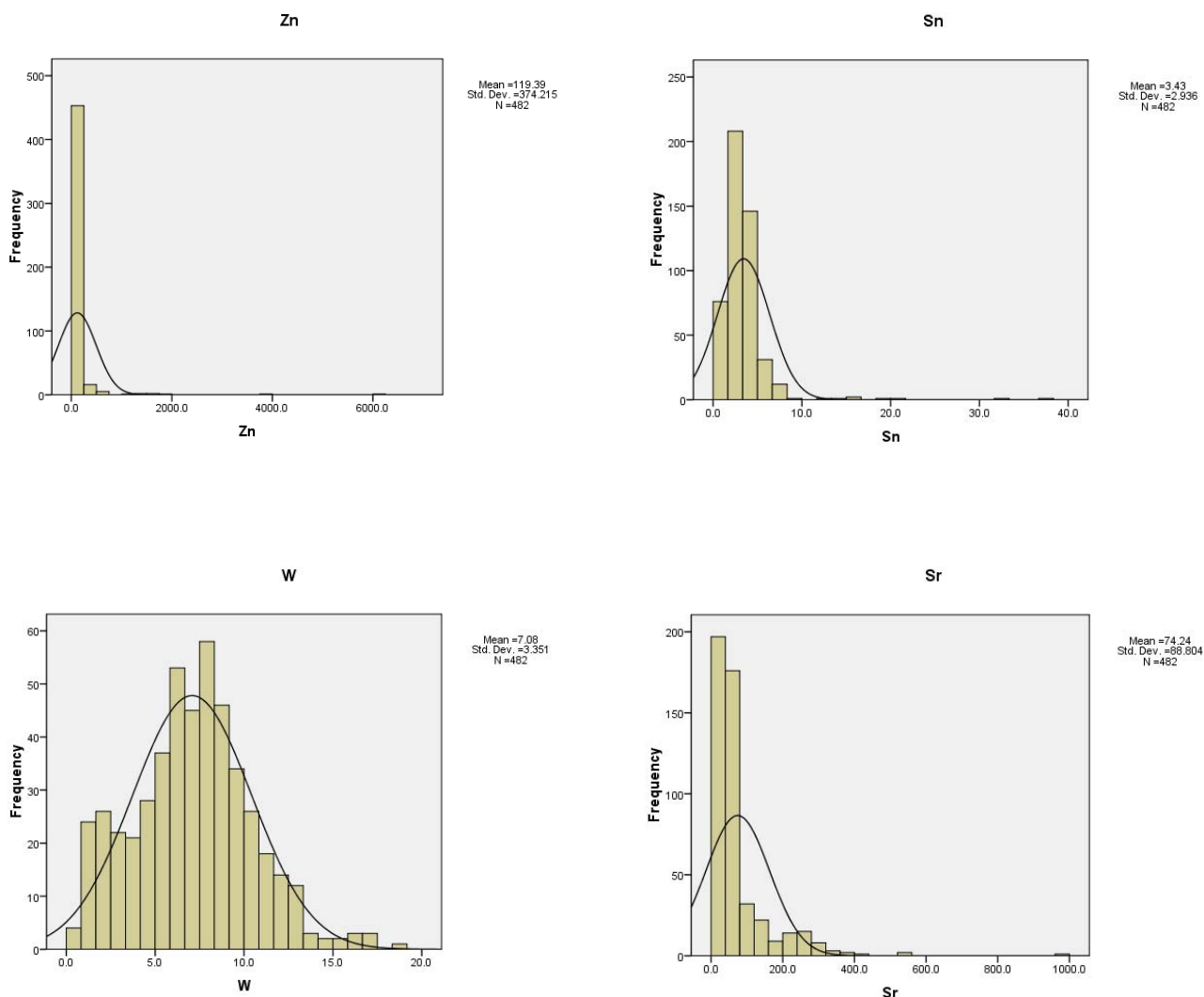
Ag



ادامه شکل ۳-۵- تابع توزیع داده‌های خام در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



ادامه شکل ۳-۵- تابع توزیع داده‌های خام در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



ادامه شکل ۳-۵- تابع توزیع داده‌های خام در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی

با توجه به جدول ۳-۸ و اشکال تابع توزیع عناصر مشخص می‌گردد تعدادی از عناصر دارای تابع توزیع نرمال و یا نزدیک به نرمال هستند (مانند Be, W, Cr و Fe)، و تعدادی از آن‌ها دارای تابع توزیع غیر نرمال می‌باشند که به احتمال زیاد، با حذف مقادیر خارج از ردیف به نرمال تبدیل می‌شوند و تعدادی دیگر نیز لازم است با روش‌های نرمال‌سازی به حالت نرمال تبدیل شوند.

در مرحله بعد باید نمونه‌های خارج از ردیف جدا می‌شود. این مقادیر از جامعه اصلی جدا افتاده و در کرانه‌های بالا و پائین جامعه داده‌ها قرار می‌گیرند. وجود مقادیر خارج از ردیف در جامعه داده‌ها موجب افزایش واریانس جامعه، همبستگی بین متغیرها و همچنین افزایش چولگی در نمودار توزیع عناصر می‌شوند.

مقادیر خارج از ردیف به دلایل مختلف ممکن است بوجود آیند. از جمله اینکه ممکن است از یک خطای سیستماتیک به هنگام نمونه برداری، آماده سازی یا آنالیز شیمیایی نمونه ها، ناشی شده باشند، که باید از مرحله پردازش داده ها حذف و یا اصلاح شوند، یا مشاهداتی که به صورت یک پدیده فوق العاده نمود پیدا می کنند که باید پس از بررسی اعتبار آن ها در مورد حذف یا احتساب آن ها تصمیم گرفت. ممکن است در اثر مشاهدات فوق العاده ای که هیچگونه توضیح مناسبی برای آن ها وجود ندارد، به وجود آمده باشند، که می توان آن ها را حفظ کرد.

بدین ترتیب می بایست برای هر عنصر، مقادیر خارج از ردیف تعیین و اثر آن ها از روی جامعه آماری حذف شود. روش های محاسباتی و ترسیمی متعددی جهت تصحیح این مقادیر وجود دارد، ولی با توجه به اندک بودن تعداد این مقادیر در مقایسه با تعداد کل داده ها می توان با حذف آن ها، بدون آنکه لطمه ای به اعتبار جامعه آماری وارد شود، اثر آن ها را از بین برد.

در جدول ۳-۹، لیست نمونه هایی که دارای مقادیر خارج از ردیف برای عناصر آنالیز شده بوده و از محاسبات حذف شده اند و نیز حداکثر مقدار عیارهای پذیرفته شده ارایه شده است.

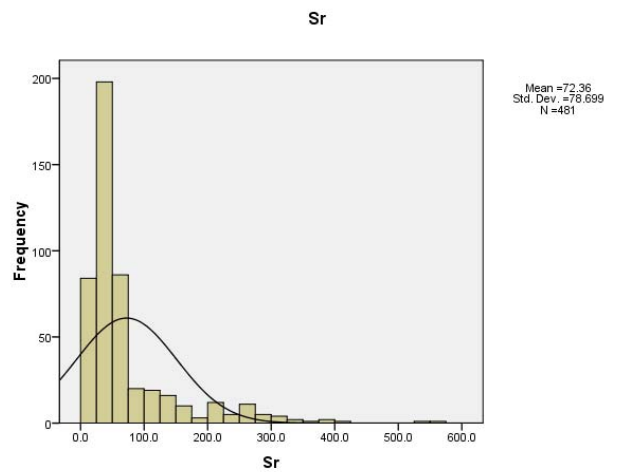
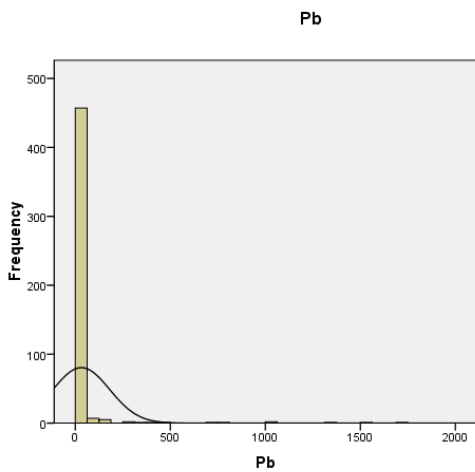
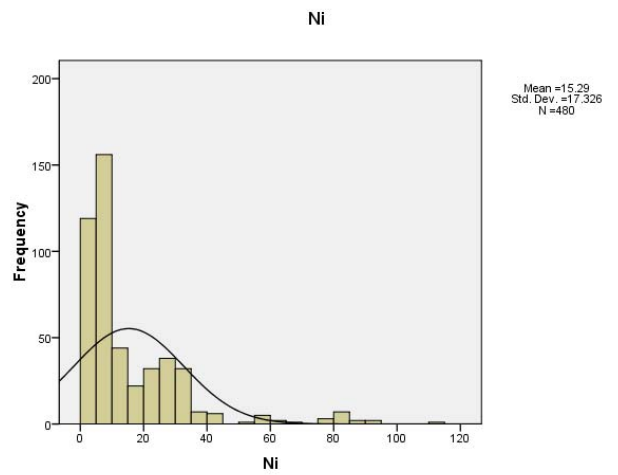
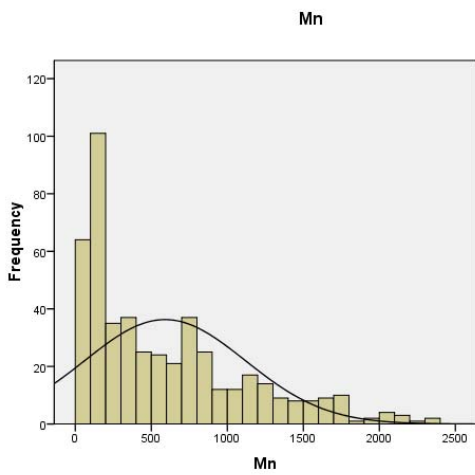
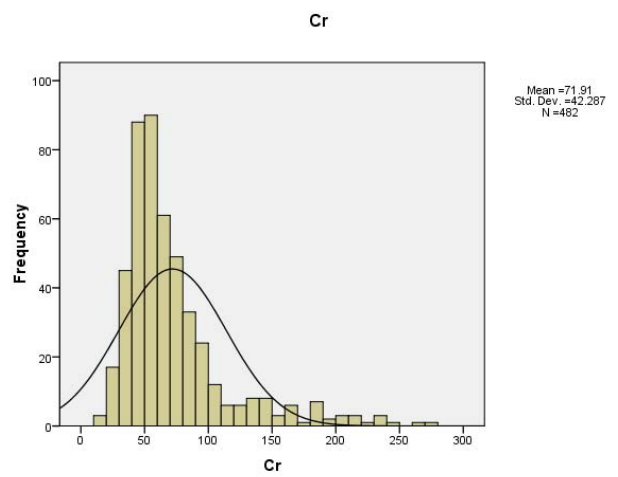
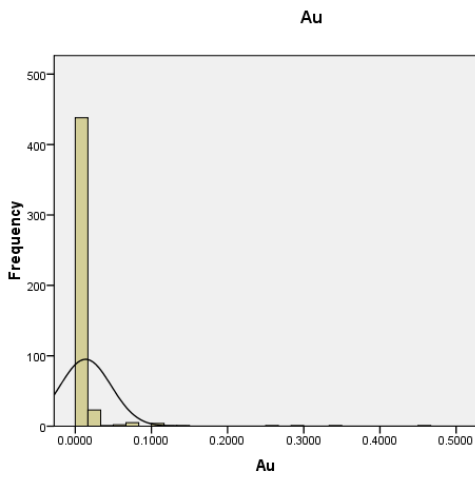
پس از حذف مقادیر خارج از ردیف اقدام به محاسبه پارامترهای آماری و رسم هیستوگرام برای عناصری که در آن ها اقدام به حذف مقادیر خارج از ردیف شده بود گردید. در جدول ۳-۱۰ پارامترهای آماری عناصر پس از حذف داده های خارج از ردیف آورده شده است. در شکل ۳-۶ نیز هیستوگرام های مربوط به آن ها آورده شده است.

جدول ۳-۹- لیست نمونه‌های دارای مقادیر خارج از ردیف در نمونه‌های سازمان زمین‌شناسی

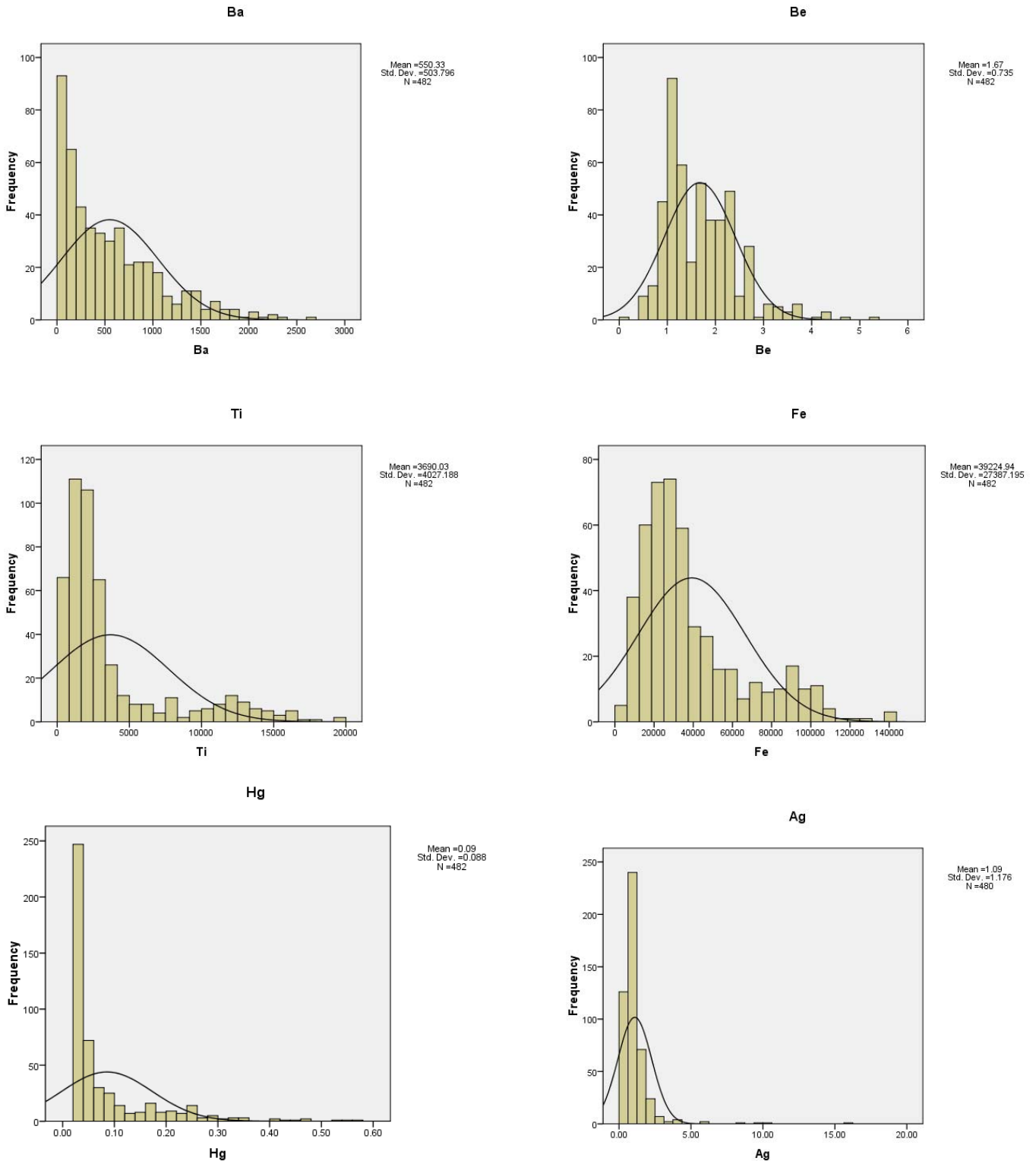
عنصر	Au	Mn	Ni	Pb	Sr	Ag	Bi	Co	Cu	Sb	Zn	Sn
حد عیاری	450	2350	114	1700	553	16.1	212	110	13700	13.7	661	20.2
تعداد نمونه‌های حذف شده	5	1	2	1	1	2	1	2	3	1	7	2
نمونه‌های حذف شده	BR-426	BR-405	BR-98	BR-422	BR-365	BR-241	BR-168	BR-8A	BR-152	BR-482	BR-254	BR-15
	BR-468		BR-47			BR-290		BR-206	BR-290		BR-470	BR-33
	BR-445								BR-241		BR-116	
	BR-375										BR-98	
	BR-497										BR-28	
											BR-422	
											BR-482	

جدول ۳-۱۰- پارامترهای آماری داده‌های خام در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی پس از حذف داده‌های خارج از ردیف

	Valid	Missing	Mean	Median	Std. Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis	Range	Minimum	Maximum
Au	479	5	0.0136	0.0075	0.0335	0.0011	9.0423	94.4179	0.4425	0.0075	0.4500
Cr	482	2	71.91	59	42.29	1788.2	2.03	4.61	259	12	271
Mn	481	3	590.15	417	528.93	279768.1	1.09	0.45	2323	27	2350
Ni	480	4	15.29	7	17.33	300.2	2.44	7.05	112.5	1.5	114
Pb	481	3	31.82	5.8	148.96	22188.2	8.28	74.72	1699.85	0.15	1700
Sr	481	3	72.36	44.9	78.70	6193.6	2.61	8.12	552.925	0.075	553
Ba	482	2	550.33	406	503.80	253810.8	1.21	1.18	2618.6	21.4	2640
Be	482	2	1.67	1.55	0.74	0.5	1.12	2.02	5.05	0.15	5.2
Ti	482	2	3690.03	2210	4027.19	16218241.6	1.87	2.63	19744	156	19900
Fe	482	2	39224.94	30150	27387.20	750058457.5	1.31	1.13	140880	2120	143000
Hg	482	2	0.09	0.0375	0.09	0.0	2.59	7.63	0.5425	0.0375	0.58
Ag	480	4	1.09	0.86	1.18	1.4	7.15	71.98	16.01	0.09	16.1
As	482	2	10.37	3.35	28.25	798.3	5.62	33.94	242.625	0.375	243
Bi	481	3	2.40	0.2	13.60	184.9	11.11	145.93	211.925	0.075	212
Co	480	4	11.25	5.6	14.30	204.5	2.65	10.13	109.7	0.3	110
Cu	479	5	230.53	15.8	1359.71	1848817.0	7.84	63.49	13697.6	2.4	13700
Mo	482	2	3.88	2.5	4.91	24.1	4.46	27.23	42.825	0.075	42.9
Sb	481	3	1.68	1.2	1.63	2.6	4.01	21.89	13.625	0.075	13.7
Zn	474	10	81.15	45.15	90.76	8237.7	2.63	10.56	660.85	0.15	661
Sn	480	4	3.30	3	2.10	4.4	3.50	21.18	20.185	0.015	20.2
W	482	2	7.08	7.1	3.35	11.2	0.29	0.18	19.025	0.075	19.1

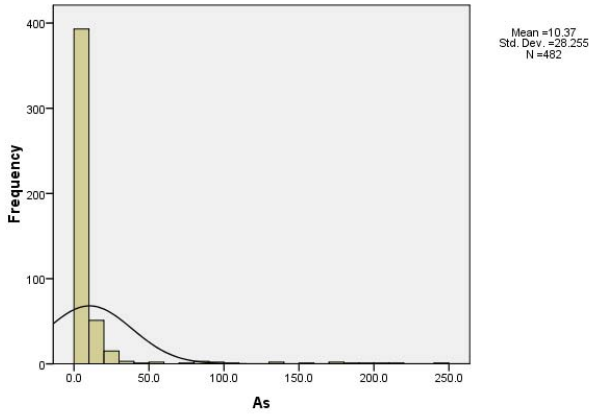


شکل ۳-۶- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی بعد از حذف نمونه‌های خارج از ردیف

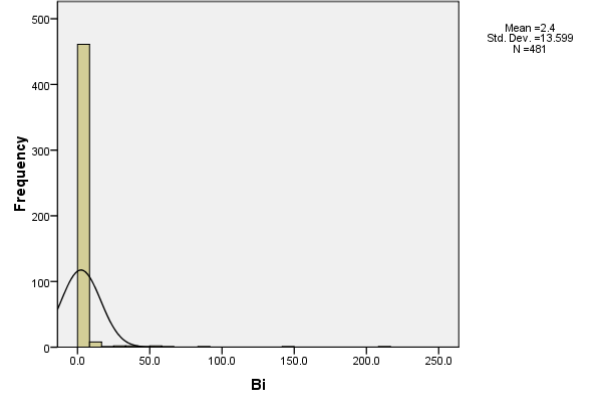


ادامه شکل ۳-۶- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی بعد از حذف نمونه‌های خارج از ردیف

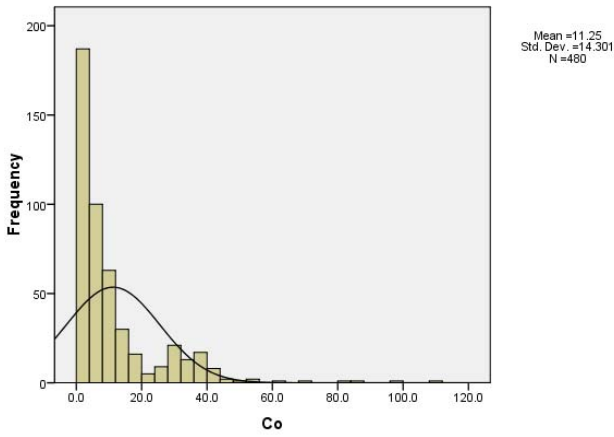
As



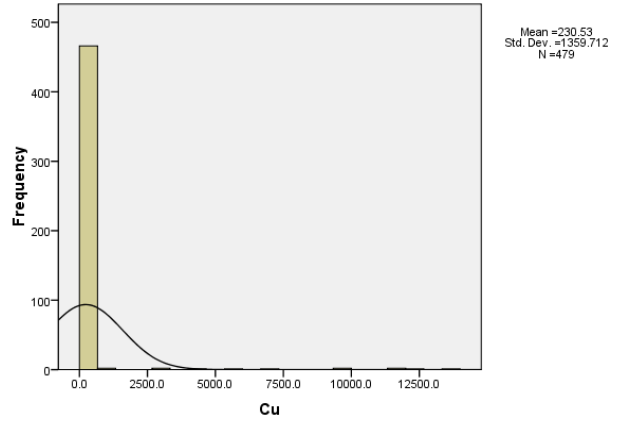
Bi



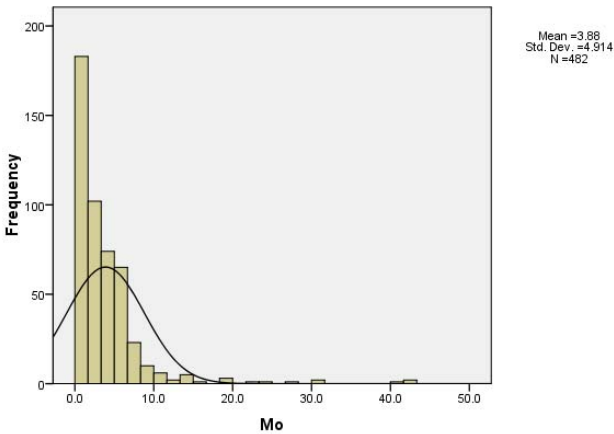
Co



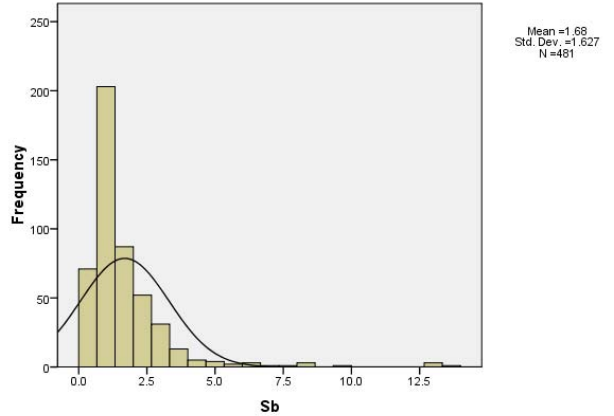
Cu



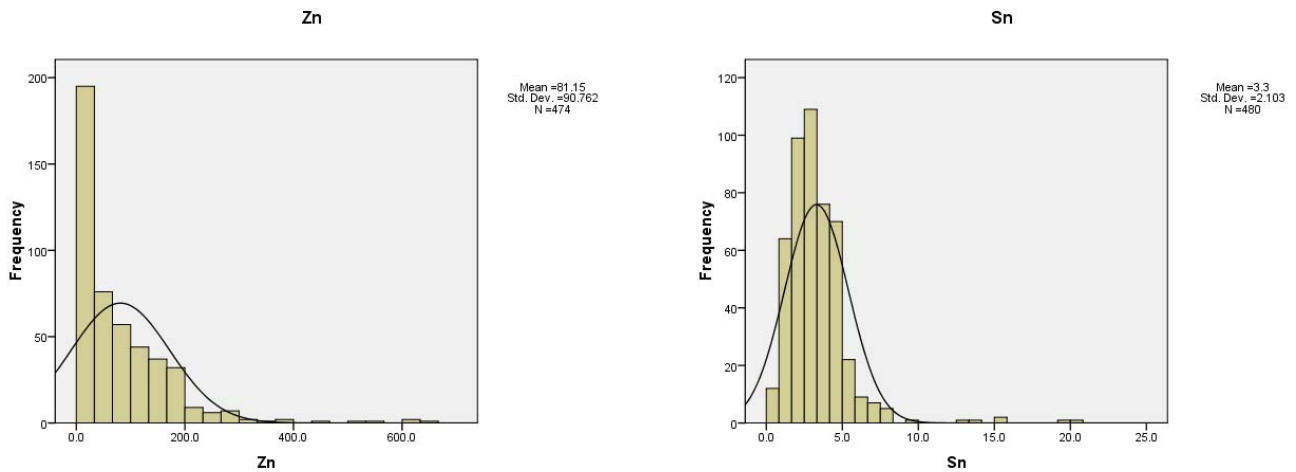
Mo



Sb



ادامه شکل ۳-۶- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی بعد از حذف نمونه‌های خارج از ردیف



ادامه شکل ۳-۶- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی بعد از حذف نمونه‌های خارج از ردیف

بررسی نمودارهای فوق نشان می‌دهد که هرچند با حذف مقادیر خارج از ردیف، نمودارها به توزیع نرمال نزدیک شده‌اند، ولی باز هم شکل نمودارها نامتقارن بوده و دارای چولگی مثبت می‌باشند.

از بین هیستوگرام‌های فوق عناصر Mn، Be، Ba، Fe، Sn و Zn تقریباً به تابع توزیع نرمال نزدیک شده‌اند اما هیچ‌کدام کاملاً نرمال نیستند. برای نرمال کردن تابع توزیع بعضی از عناصر از جمله Au، Pb، Bi، As و Cu لازم است تعداد زیادی از نمونه‌ها حذف گردند که این مسئله ممکن است باعث ایجاد مشکلاتی در آنومالی‌های حاصله گردد به همین دلیل باید از روش‌های آماری دیگر جهت نرمال‌سازی آن‌ها استفاده نمود. یکی از متداول‌ترین روش‌های آماری روش لگاریتم طبیعی مقادیر است. با استفاده از این روش معمولاً چولگی داده‌ها در جوامع آماری دارای توزیع لاگ نرمال، به صفر نزدیک می‌شود. در جوامع کاملاً نرمال چولگی برابر صفر است.

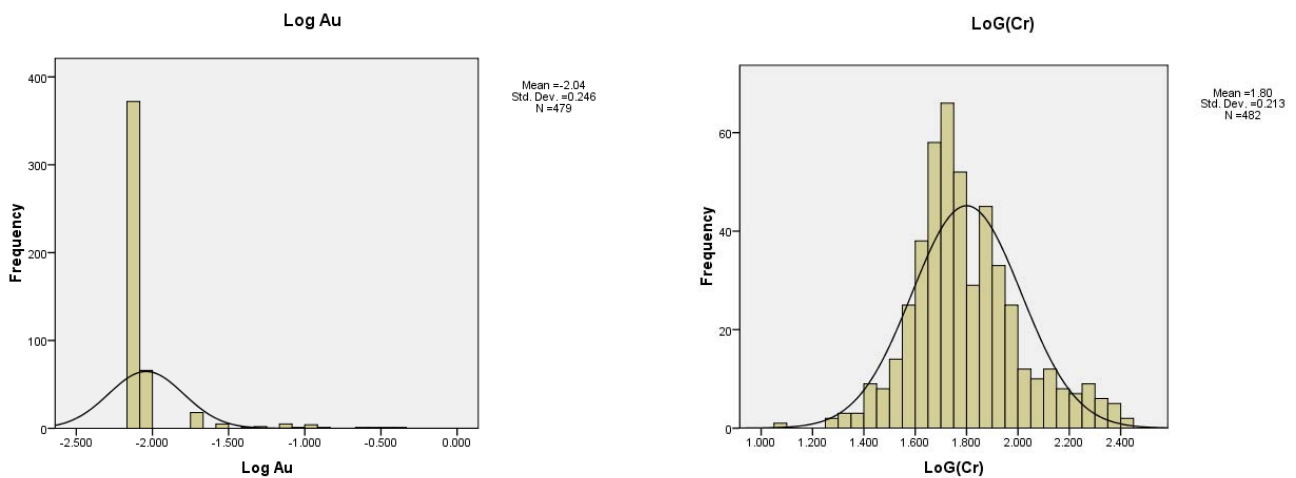
۳- بررسی لگاریتم طبیعی داده‌ها

با توجه به اینکه نمودارهای مربوط به پراکندگی داده‌های خام حاصل از آنالیز نمونه‌ها حتی پس از حذف نمونه‌های خارج از ردیف، کاملاً نرمال نبوده و توزیع داده‌ها دارای چولگی مثبت است، بنابراین می‌بایست با روش‌های مختلف آماری، پراکندگی داده‌ها را به توزیع نرمال نزدیک نمود. یکی از روش‌های نرمال کردن داده‌ها، استفاده از لگاریتم طبیعی مقادیر می‌باشد. با استفاده از این روش، معمولاً چولگی داده‌ها در جوامع آماری دارای توزیع لاگ نرمال، به صفر نزدیک می‌شود. در جوامع کاملاً نرمال چولگی برابر صفر است.

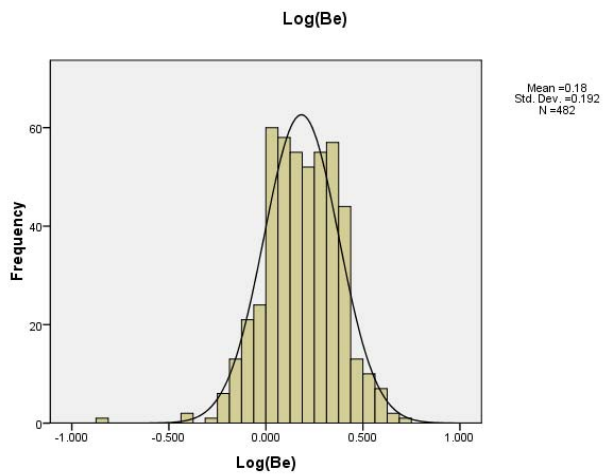
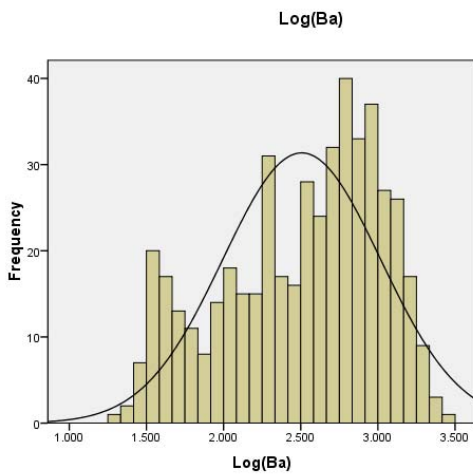
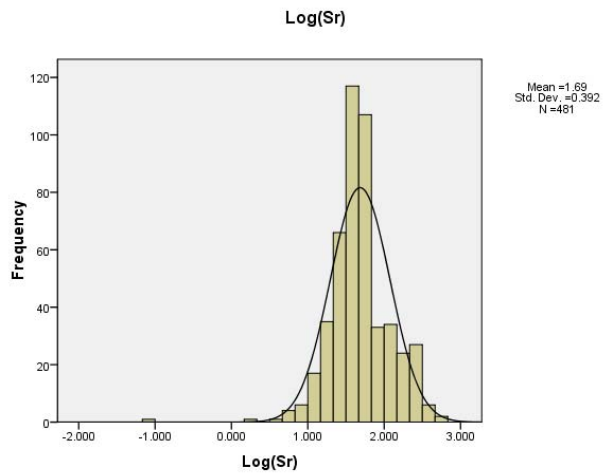
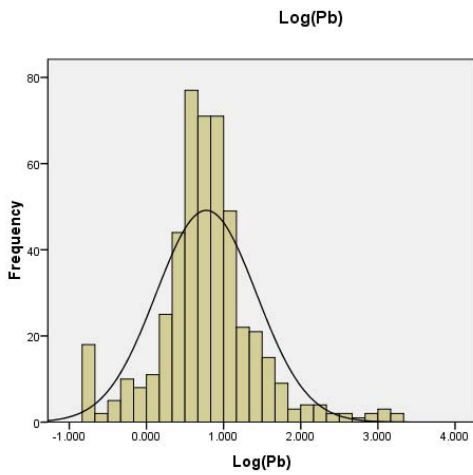
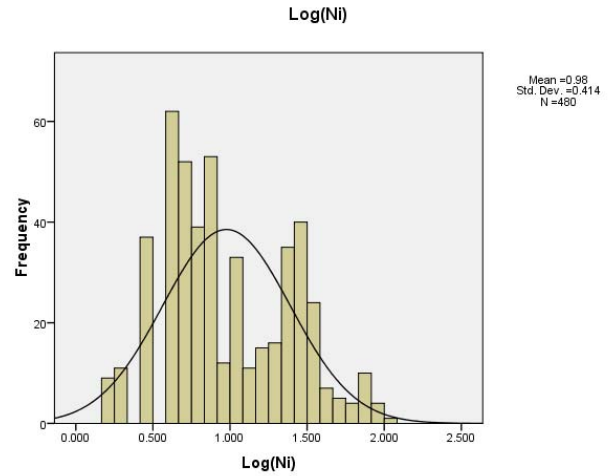
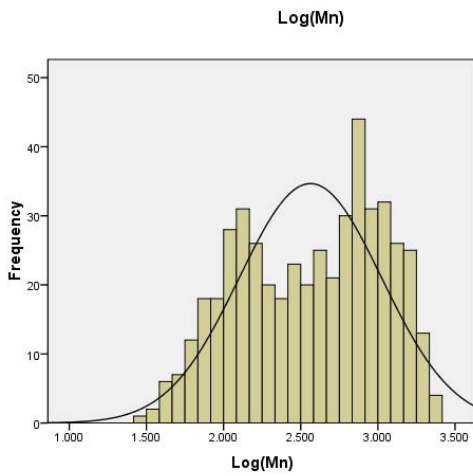
این فرایند بر روی عناصری که دارای توزیع نرمال نبودند انجام گرفت و نتایج حاصله به صورت پارامترهای آماری در جدول ۳-۱۱ و هیستوگرام‌های مربوطه در شکل ۳-۷ آورده شده است.

جدول ۳-۱۱- پارامترهای آماری لگاریتم آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی بعد از حذف نمونه‌های خارج از ردیف

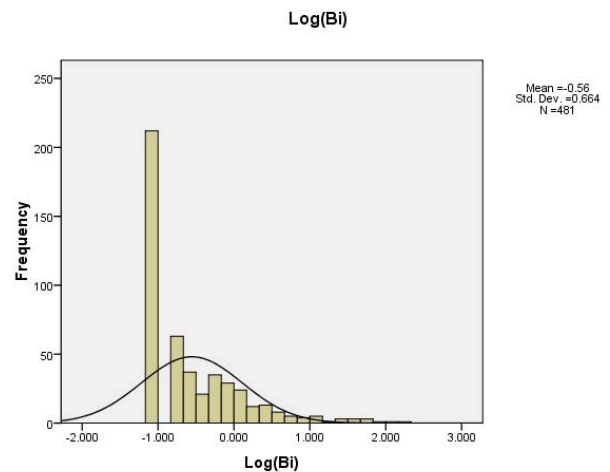
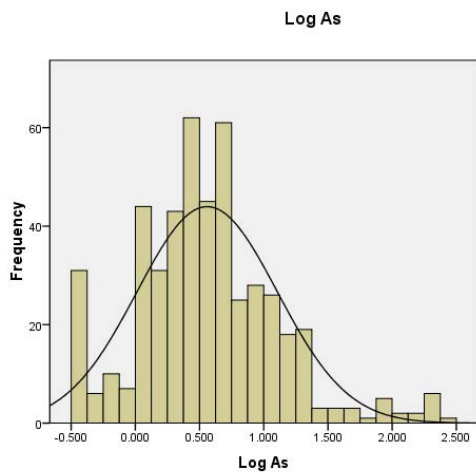
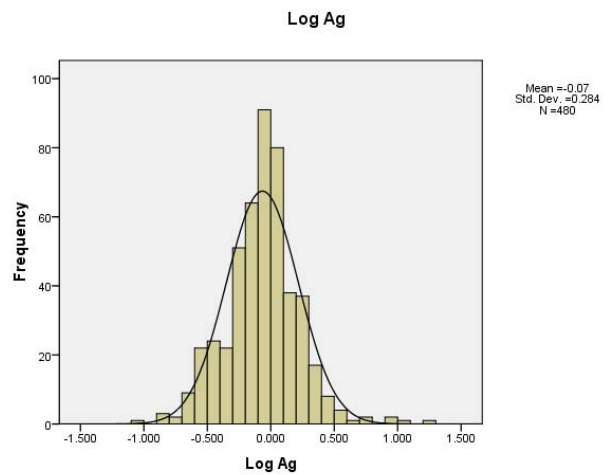
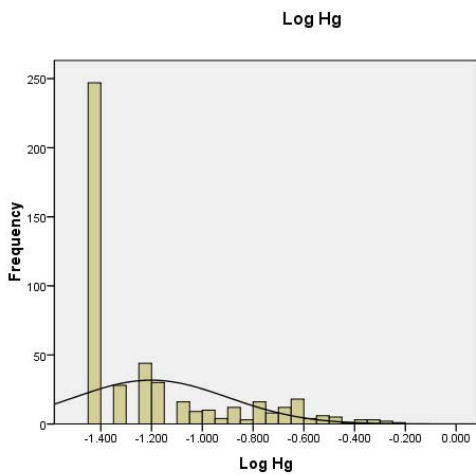
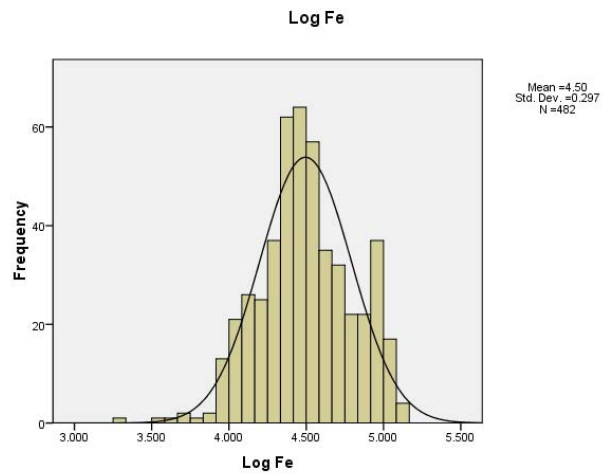
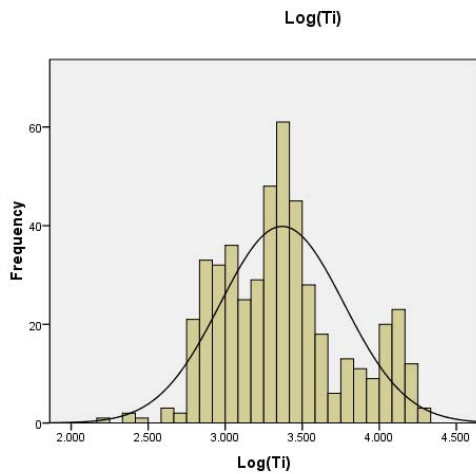
	Valid	Missing	Median	Variance	Skewness	Kurtosis	Range	Minimum	Maximum
Log Au	479	5	-2.12	0.0605	4.1619	18.9035	1.7782	-2.1249	-0.3468
Log Cr	482	2	1.77	0.05	0.50	0.53	1.35	1.08	2.43
Log Mn	481	3	2.62	0.21	-0.24	-1.05	1.94	1.43	3.37
Log Ni	480	4	0.85	0.17	0.39	-0.69	1.88	0.18	2.06
Log Pb	481	3	0.76	0.42	0.36	2.24	4.05	-0.82	3.23
Log Sr	481	3	1.65	0.15	-0.53	5.49	3.87	-1.12	2.74
Log Ba	482	2	2.61	0.26	-0.47	-0.81	2.09	1.33	3.42
Log Be	482	2	0.19	0.04	-0.35	1.09	1.54	-0.82	0.72
Log Ti	482	2	3.34	0.16	0.39	-0.36	2.11	2.19	4.30
Log Fe	482	2	4.48	0.09	-0.12	0.03	1.83	3.33	5.16
Log Hg	482	2	-1.43	0.09	1.25	0.43	1.19	-1.43	-0.24
Log Ag	480	4	-0.07	0.08	0.25	1.77	2.25	-1.05	1.21
Log As	482	2	0.52	0.30	0.61	0.99	2.81	-0.43	2.39
Log Bi	481	3	-0.70	0.44	1.46	2.28	3.45	-1.12	2.33
Log Co	480	4	0.75	0.27	0.05	-0.72	2.56	-0.52	2.04
Log Cu	479	5	1.20	0.41	1.60	4.02	3.76	0.38	4.14
Log Mo	482	2	0.40	0.19	-0.10	0.09	2.76	-1.12	1.63
Log Sb	481	3	0.08	0.09	0.41	1.07	2.26	-1.12	1.14
Log Zn	474	10	1.65	0.29	-0.90	2.47	3.64	-0.82	2.82
Log Sn	480	4	0.48	0.07	-1.51	12.19	3.13	-1.82	1.31
Log W	482	2	0.85	0.08	-1.69	5.01	2.41	-1.12	1.28



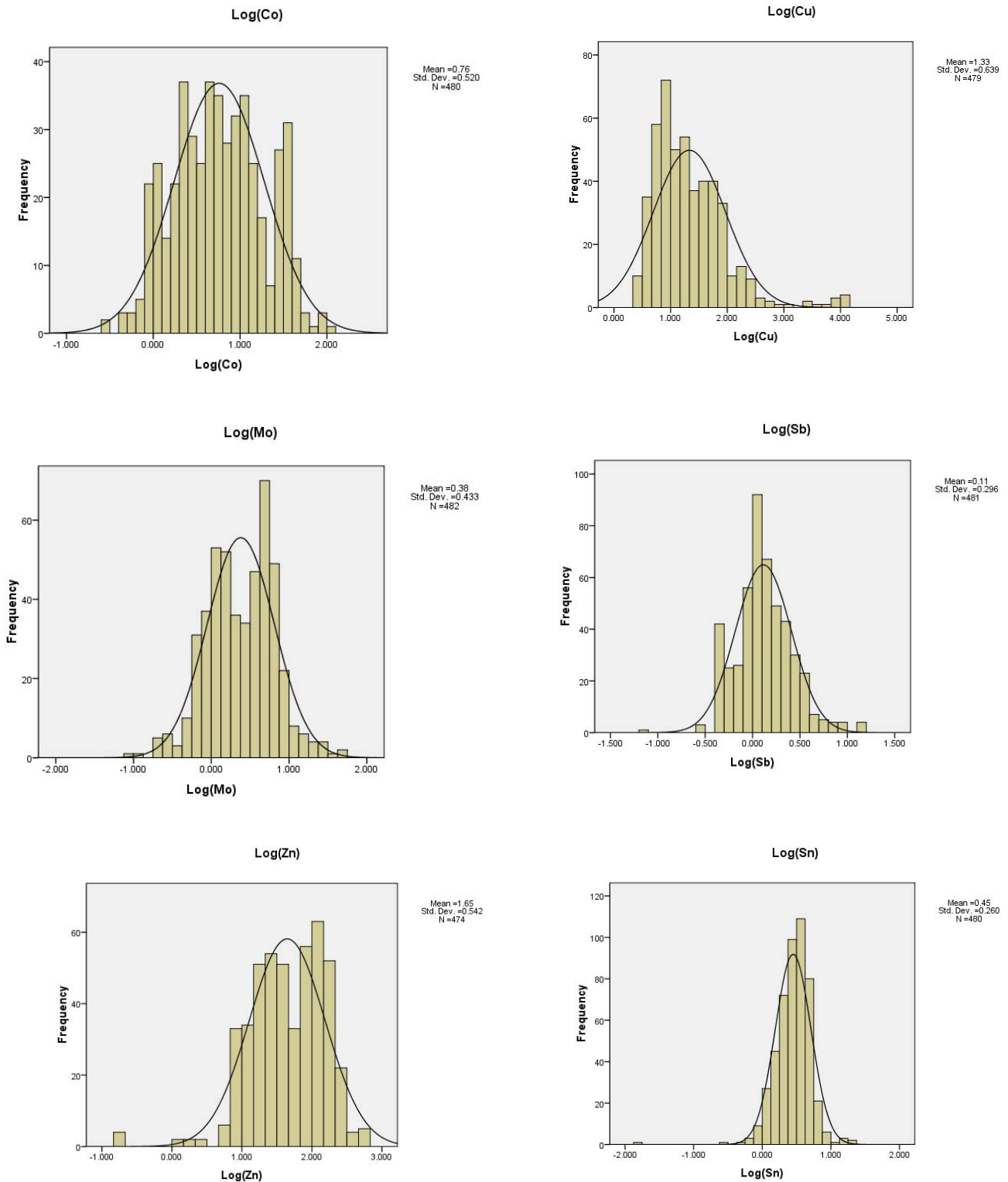
شکل ۳-۷- هیستوگرام فراوانی لگاریتم نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی بعد از حذف نمونه‌های خارج از ردیف



ادامه شکل ۳-۷- هیستوگرام فراوانی لگاریتم نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی بعد از حذف نمونه‌های خارج از ردیف



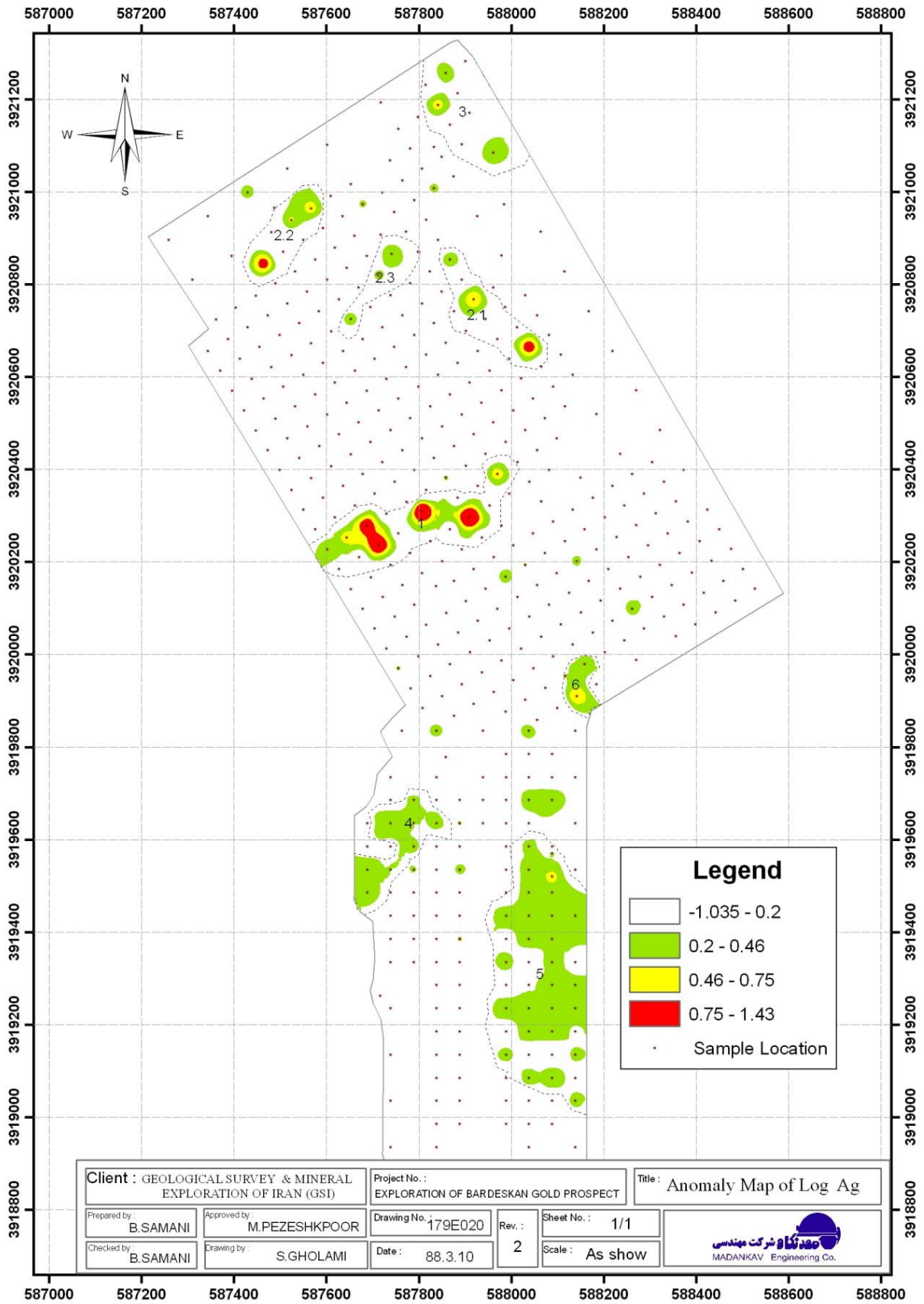
ادامه شکل ۳-۷- هیستوگرام فراوانی لگاریتم نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی بعد از حذف نمونه‌های خارج از ردیف



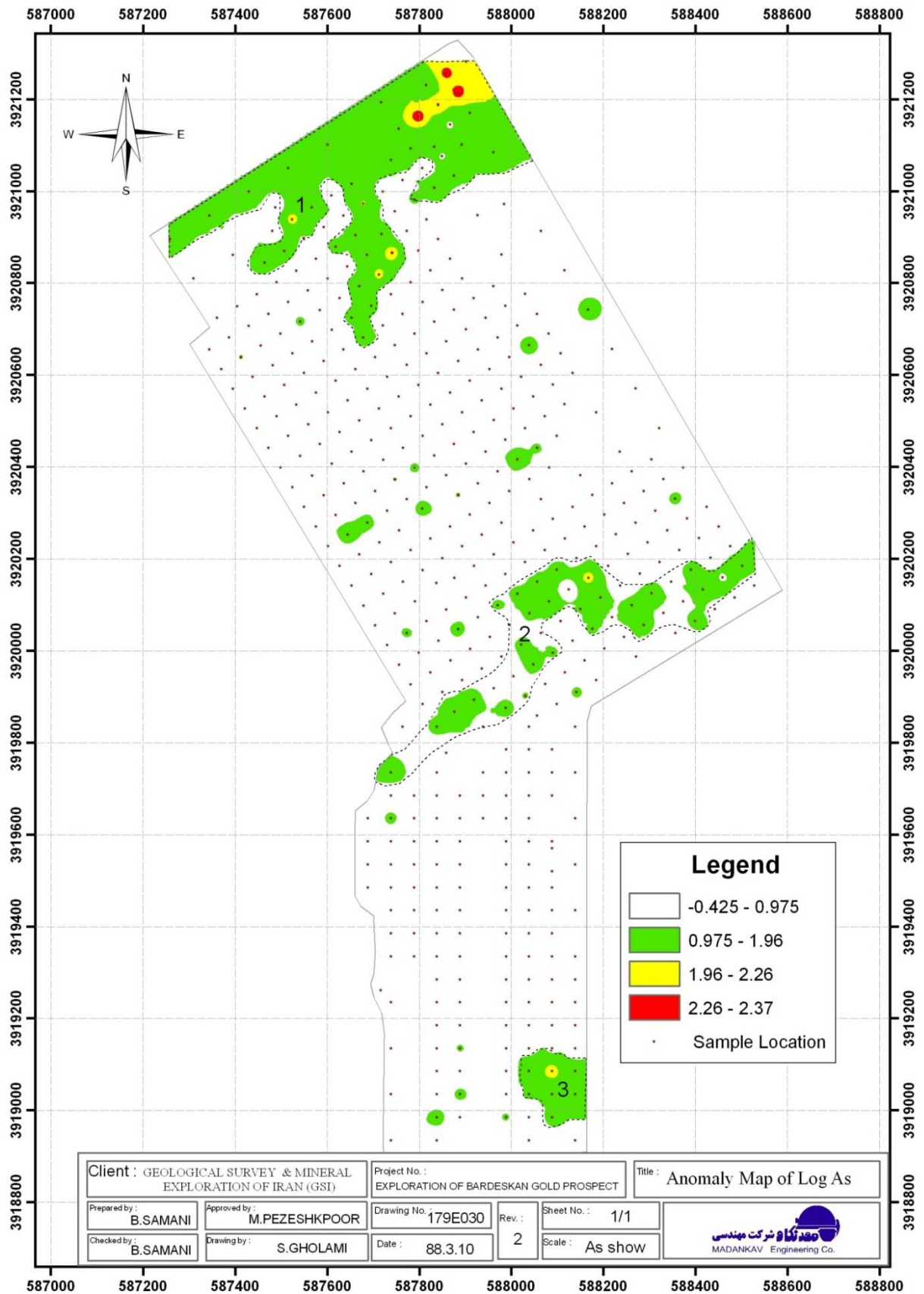
ادامه شکل ۳-۷- هیستوگرام فراوانی لگاریتم نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی بعد از حذف نمونه‌های خارج از ردیف

همانگونه که ملاحظه می‌گردد به جز سه عنصر Au, Hg و Bi تابع توزیع سایر عناصر نرمال شده یا به نرمال نزدیک شده است. در مورد ۳ عنصر فوق وجود تعداد زیاد نمونه‌های با عیار کمتر از حد حساسیت باعث فاصله گرفتن آن‌ها از حالت نرمال شده است. بنابراین بررسی پارامترهای توزیع مقادیر لگاریتم طبیعی داده‌های خام (جدول ۳-۱۱) و مقایسه آن‌ها با پارامترهای توزیع داده‌های خام (جدول ۳-۸ و ۳-۱۰) نشان می‌دهد که مقادیر چولگی و کشیدگی لگاریتم طبیعی داده‌ها در مقایسه با داده‌های خام، به صفر نزدیک‌تر بوده و بنابراین توزیع مقادیر لگاریتم طبیعی داده‌ها به توزیع نرمال نزدیک‌تر است و به عبارت دیگر توزیع داده‌ها به توزیع لاگ نرمال نزدیک‌تر می‌باشد. بدین ترتیب می‌توان طبق نظر لپلتیه (۱۹۶۹) با در نظر گرفتن مقادیر متناظر با فراوانی‌های تجمعی ۸۴/۵، ۹۷/۵ و ۹۹ درصد نسبت به جدا کردن مقادیر زمینه و آنومالی‌های مربوط به هر عنصر اقدام و محدوده هر یک از آن‌ها را با رنگ‌های مختلف در روی نقشه نشان داد. در این گزارش مقادیر معادل ۸۴/۵، ۹۷/۵ و ۹۹ درصد محاسبه و به عنوان مرزهای حد جدایش مورد استفاده قرار گرفت. در مواردی که این اعداد به هم نزدیک بوده و یا یکسان باشد از مقادیر $(X+S)$ ، $(X+2S)$ و $(X+3S)$ استفاده شده است.

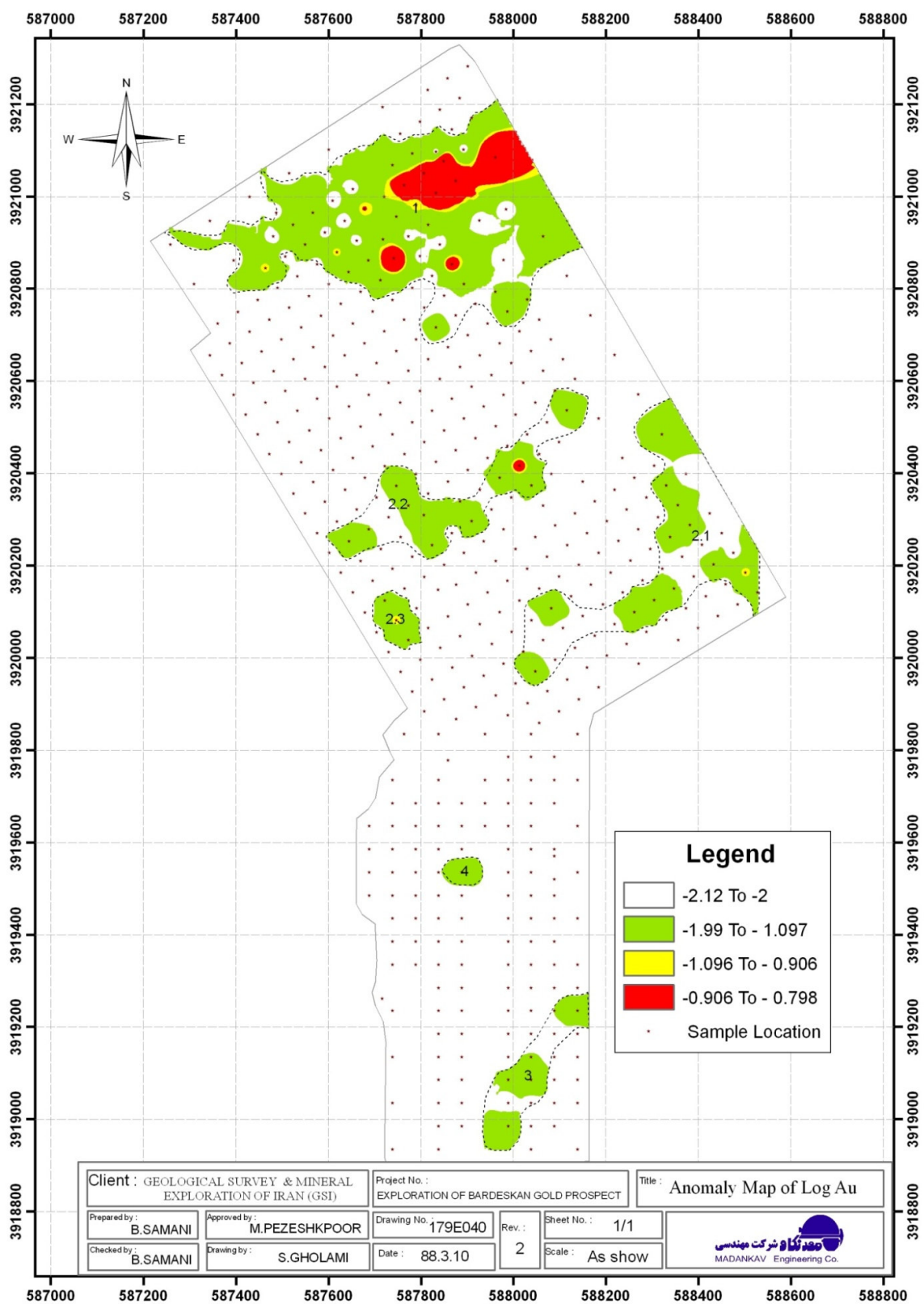
اشکال ۳-۸ الی ۳-۲۸ محدوده‌های نمونه‌های آنومال را از نظر عناصر W, Fe, Be با داده‌های اصلی و نقشه‌های Sn, Cr پس از حذف خارج از ردیف‌ها و عناصر Pb, Sr, Ba, Ti, Hg, Ag, As, Bi, Mn, Ni, Au بر اساس مقادیر لگاریتم طبیعی داده‌های عیاری نشان می‌دهند. برای رسم این نقشه‌ها و به منظور از دست ندادن آنومالی‌های اصلی، از کل داده‌ها (با در نظر گرفتن نمونه‌های خارج از ردیف) استفاده شده است. لازم به توضیح است که رنگ قرمز حوضه‌های آبریز اولویت اول اکتشافی را نشان می‌دهند.



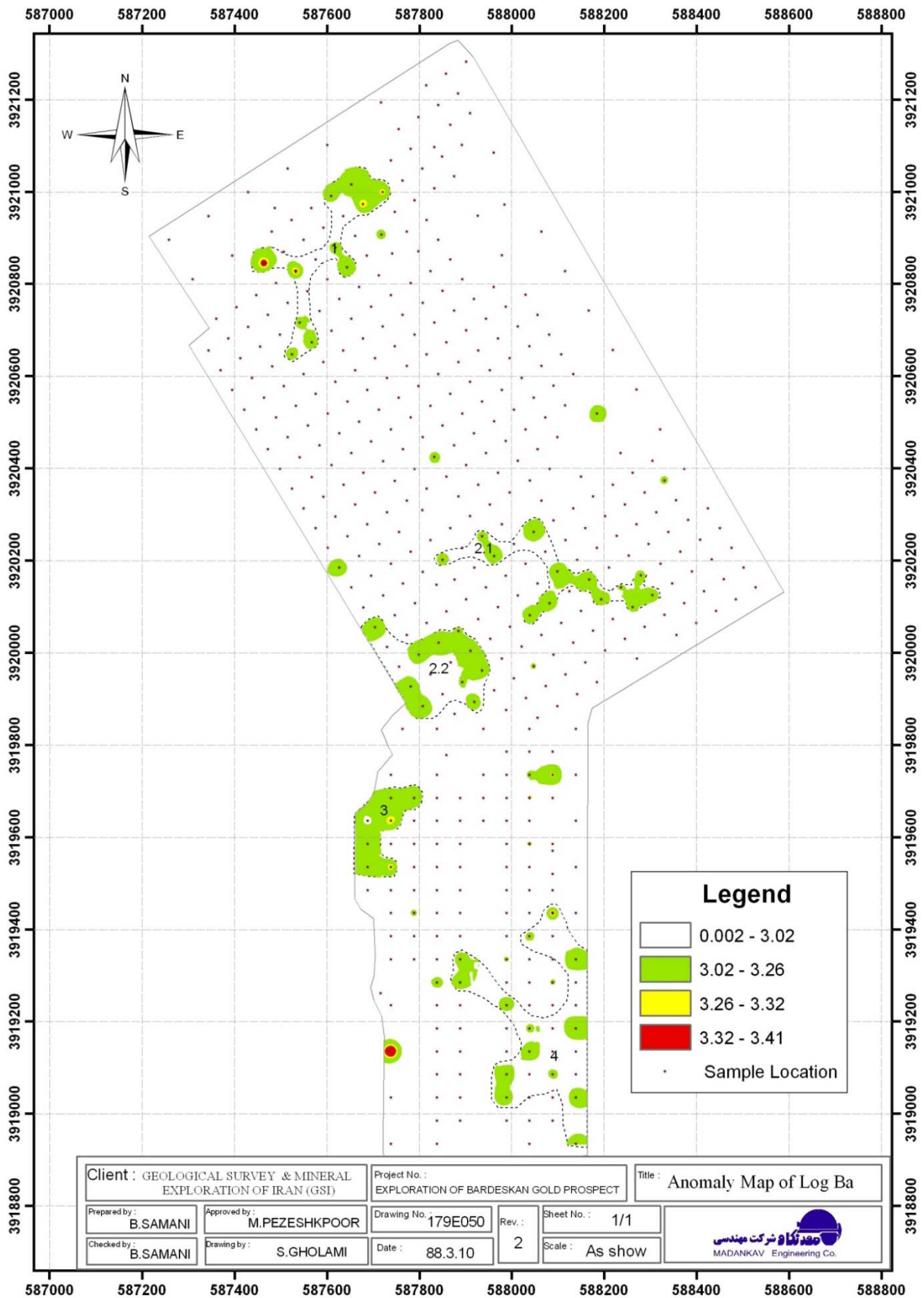
شکل ۳-۸- نقشه پراکندگی نقره در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



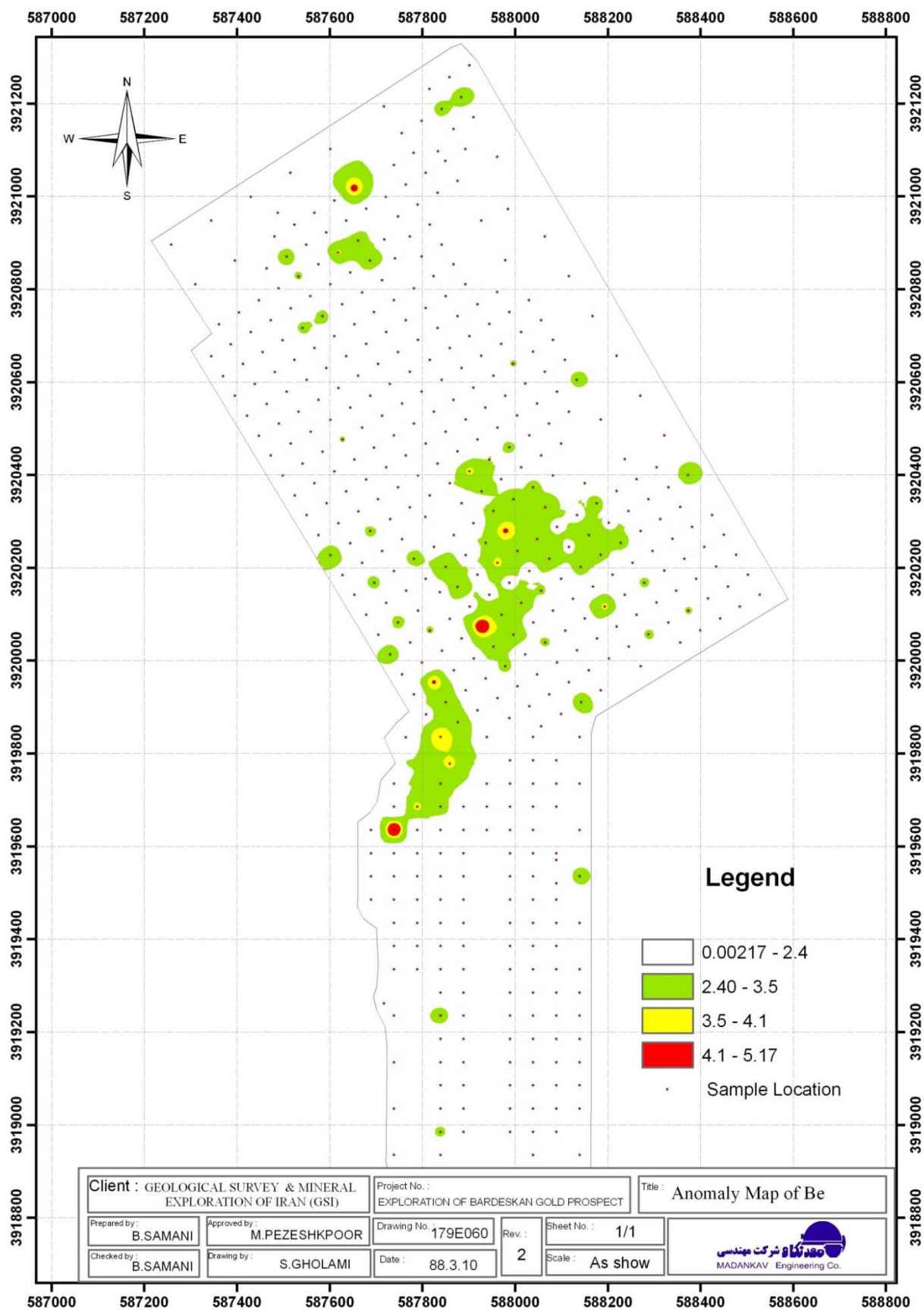
شکل ۳-۹- نقشه پراکندگی آرسنیک در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



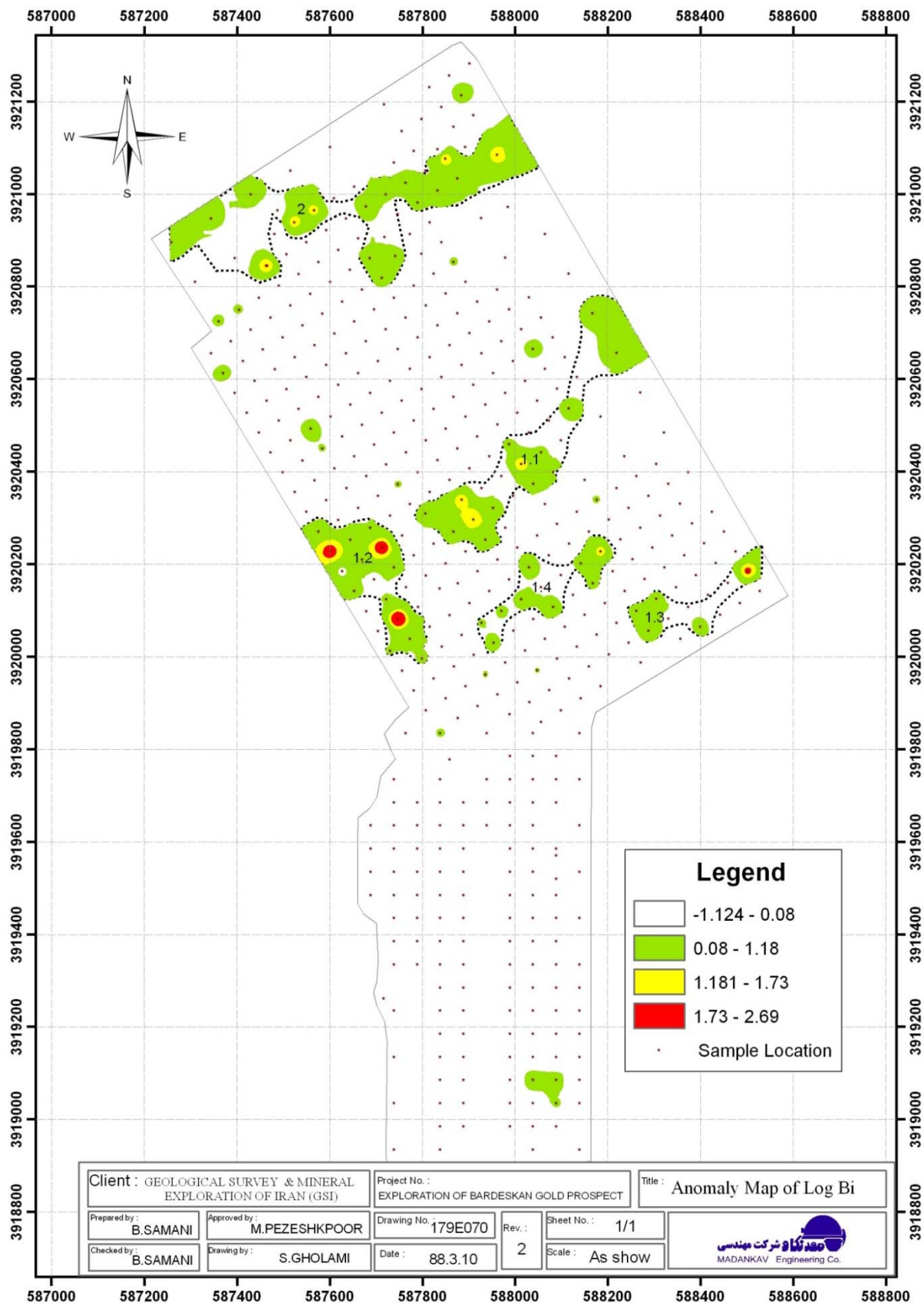
شکل ۳-۱۰- نقشه پراکندگی طلا در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



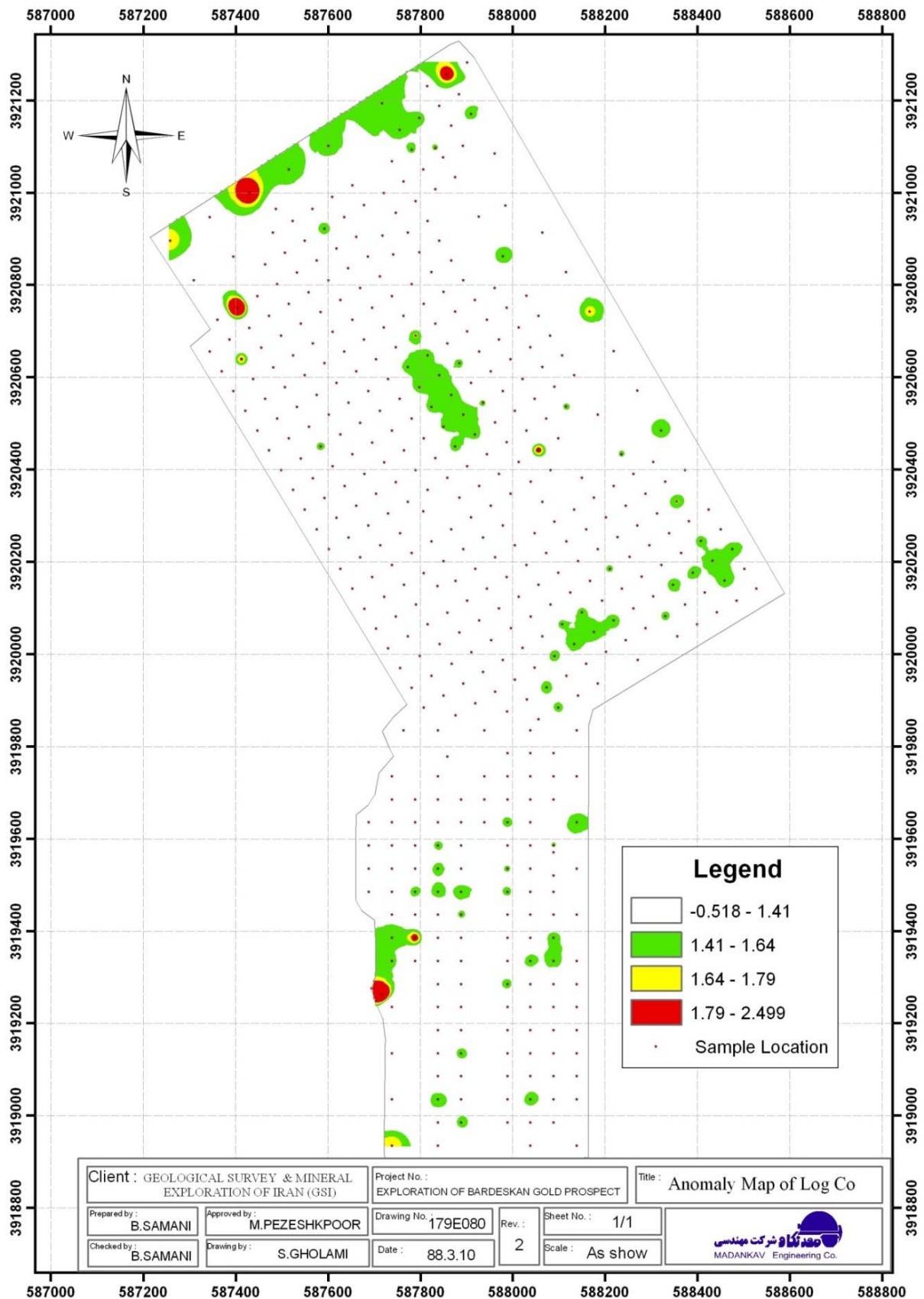
شکل ۳-۱۱ - نقشه پراکنده‌گی باریم در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



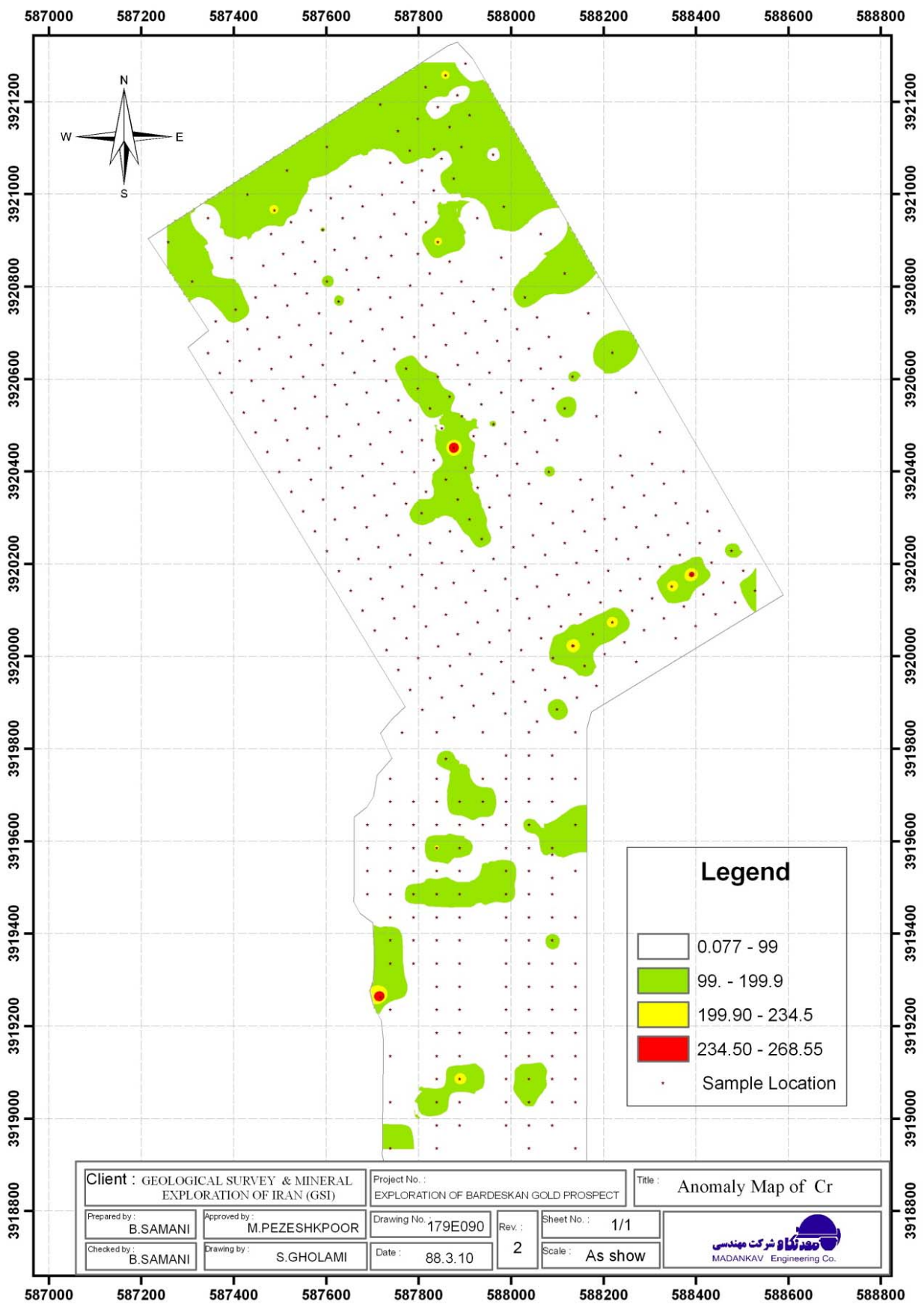
شکل ۳-۱۲ - نقشه پراکندگی بریلیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



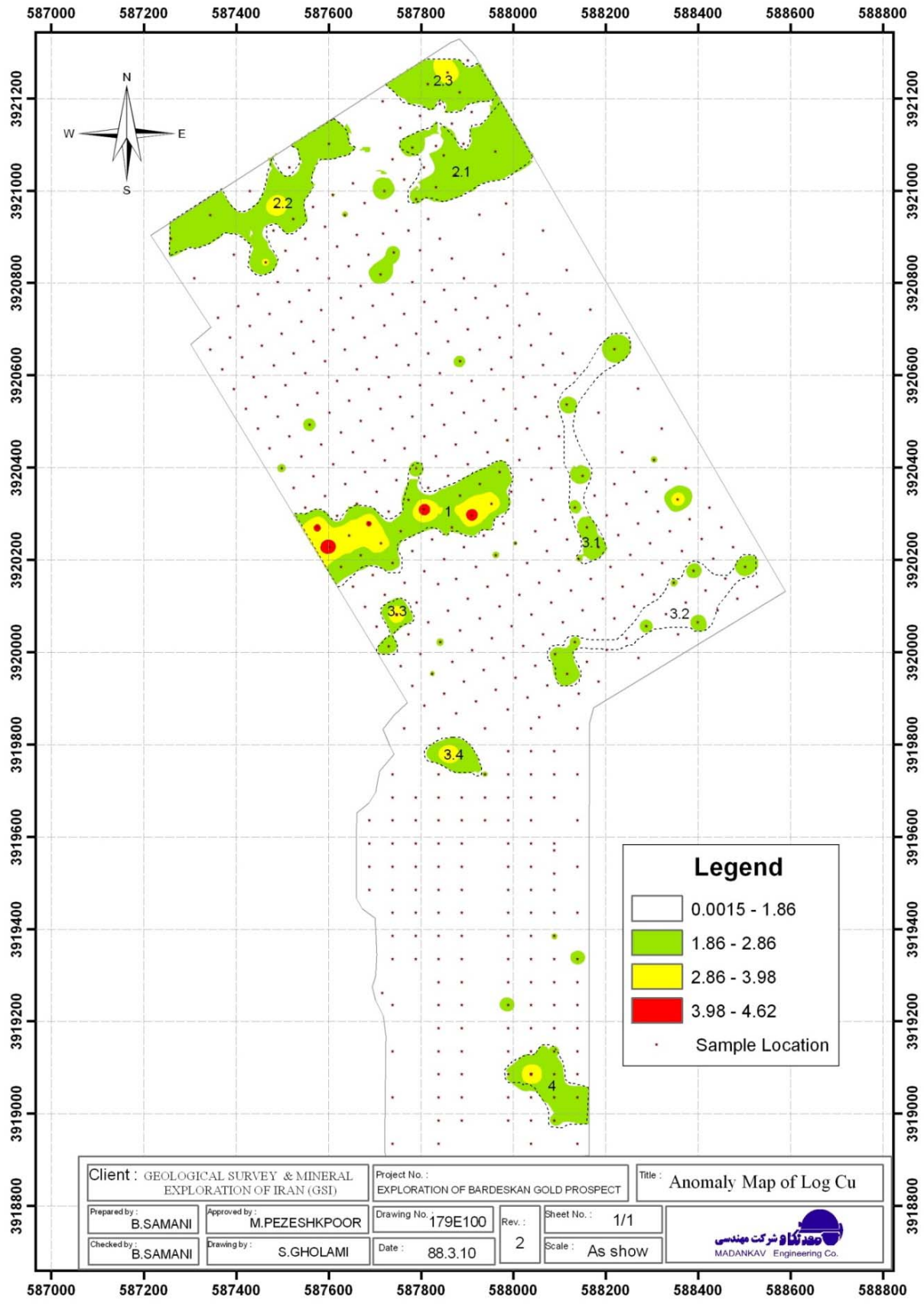
شکل ۳-۱۳- نقشه پراکندگی بیسموت در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



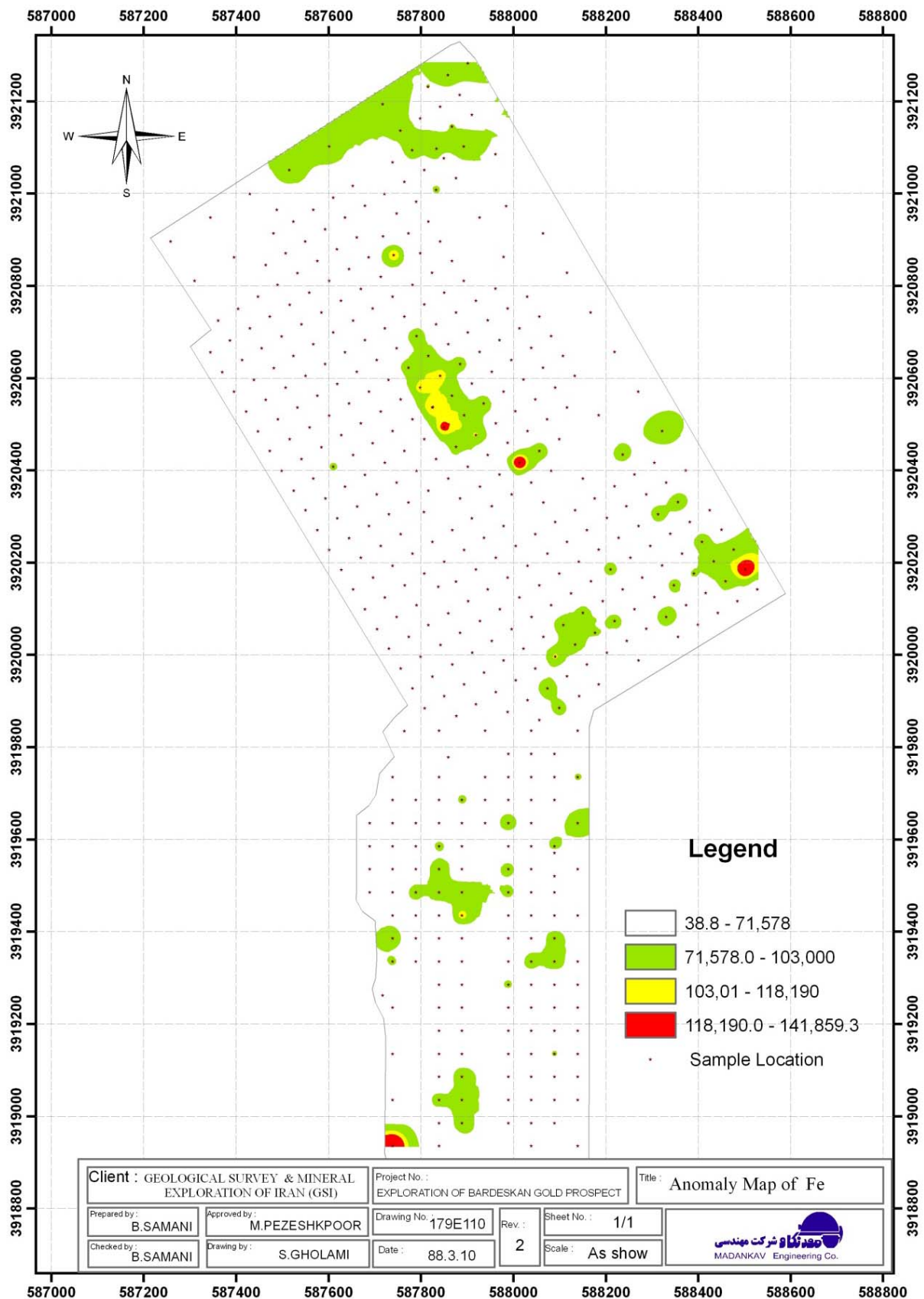
شکل ۳-۱۴- نقشه پراکندگی کبالت در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



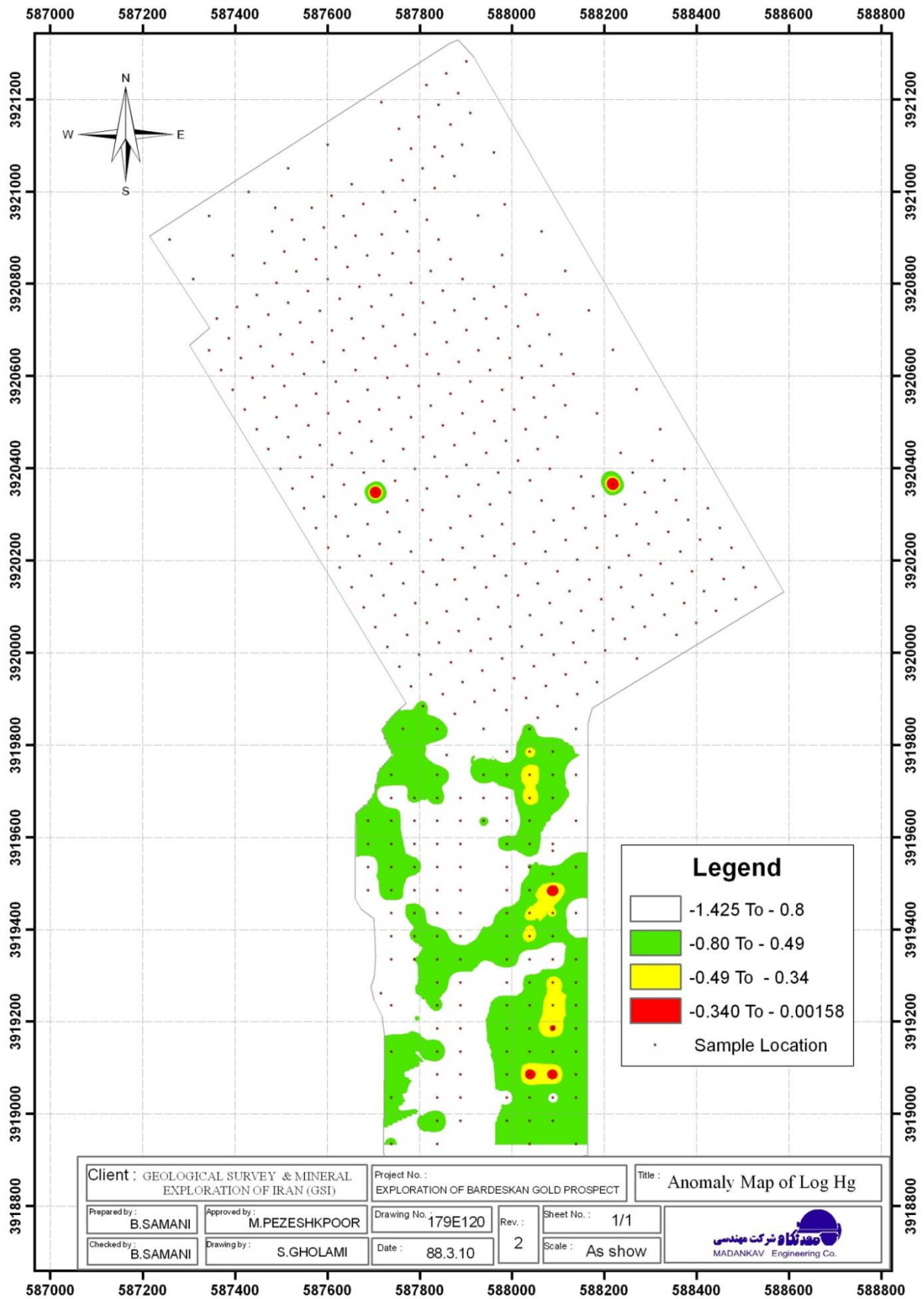
شکل ۳-۱۵ - نقشه پراکندگی کروم در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



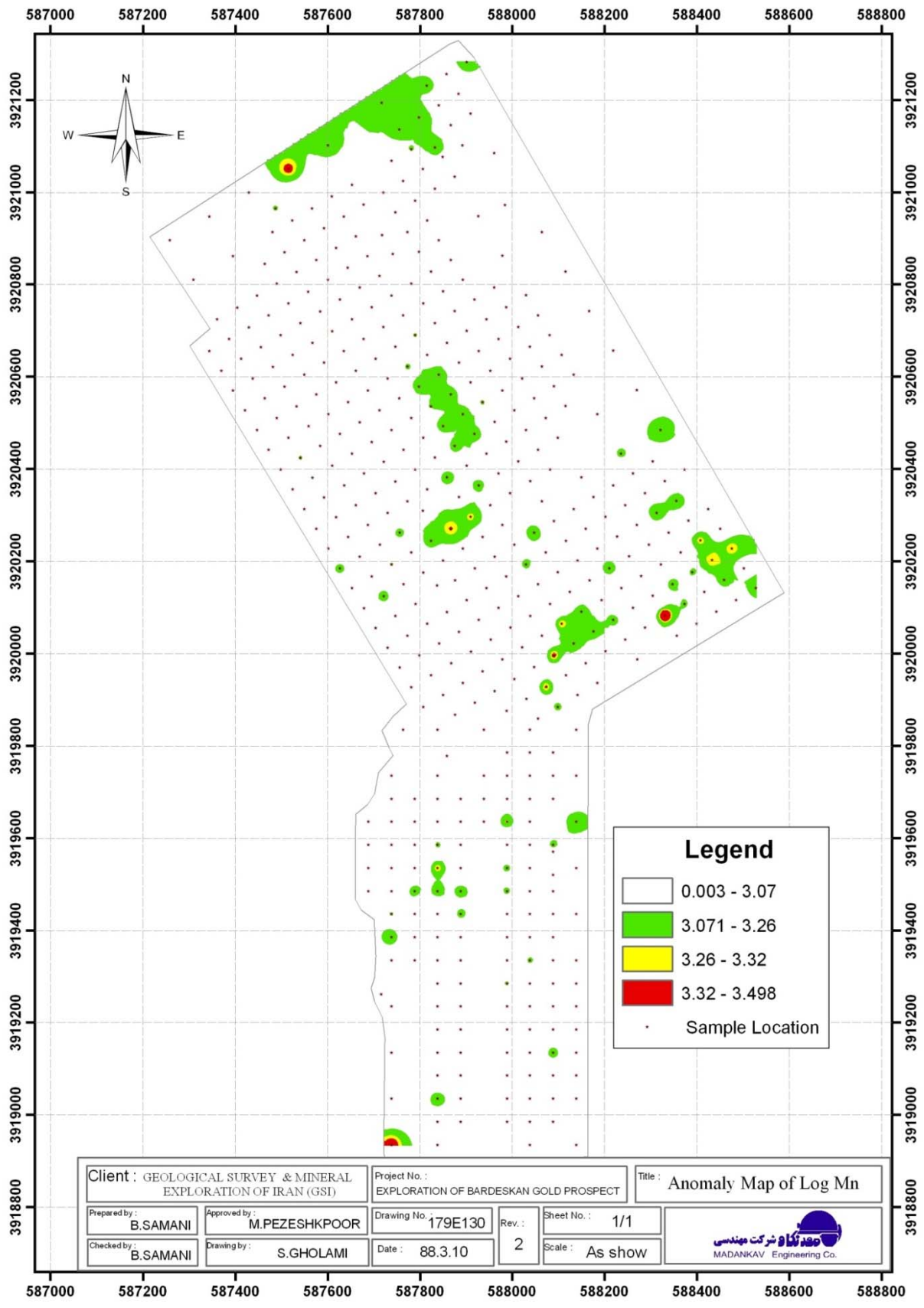
شکل ۳-۱۶ - نقشه پراکندگی مس در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



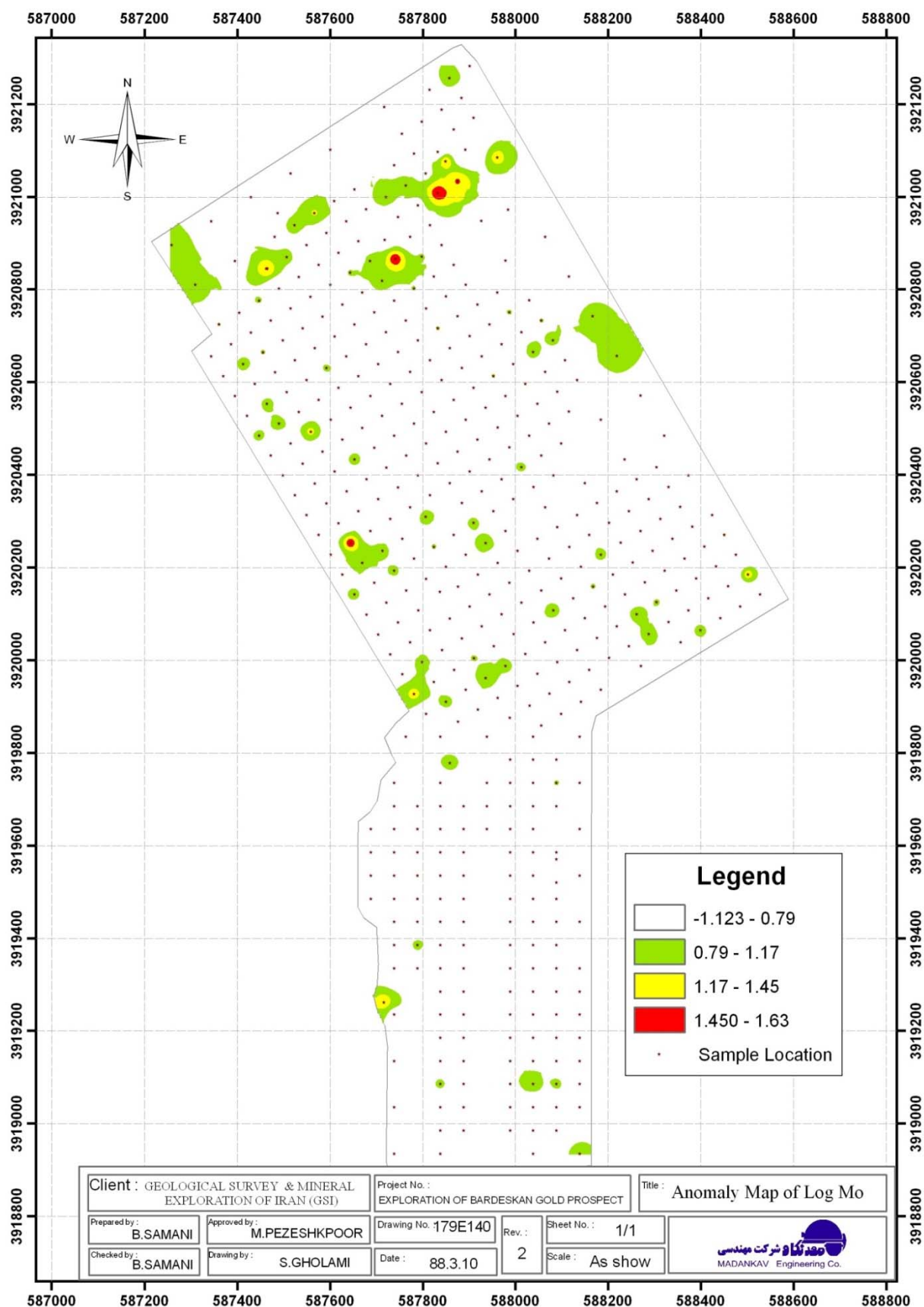
شکل ۳-۱۷- نقشه پراکندگی آهن در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



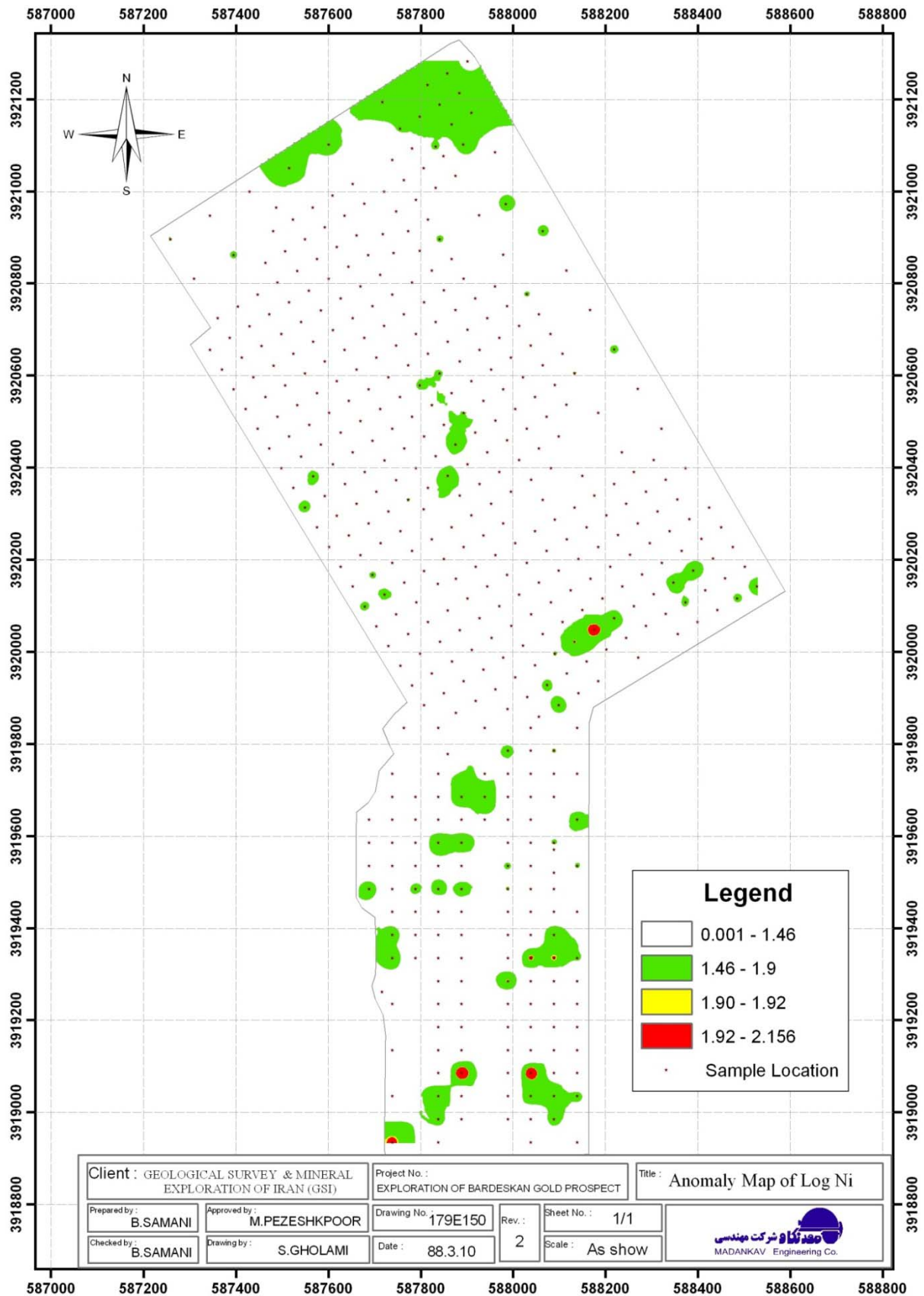
شکل ۳-۱۸ - نقشه پراکندگی جیوه در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



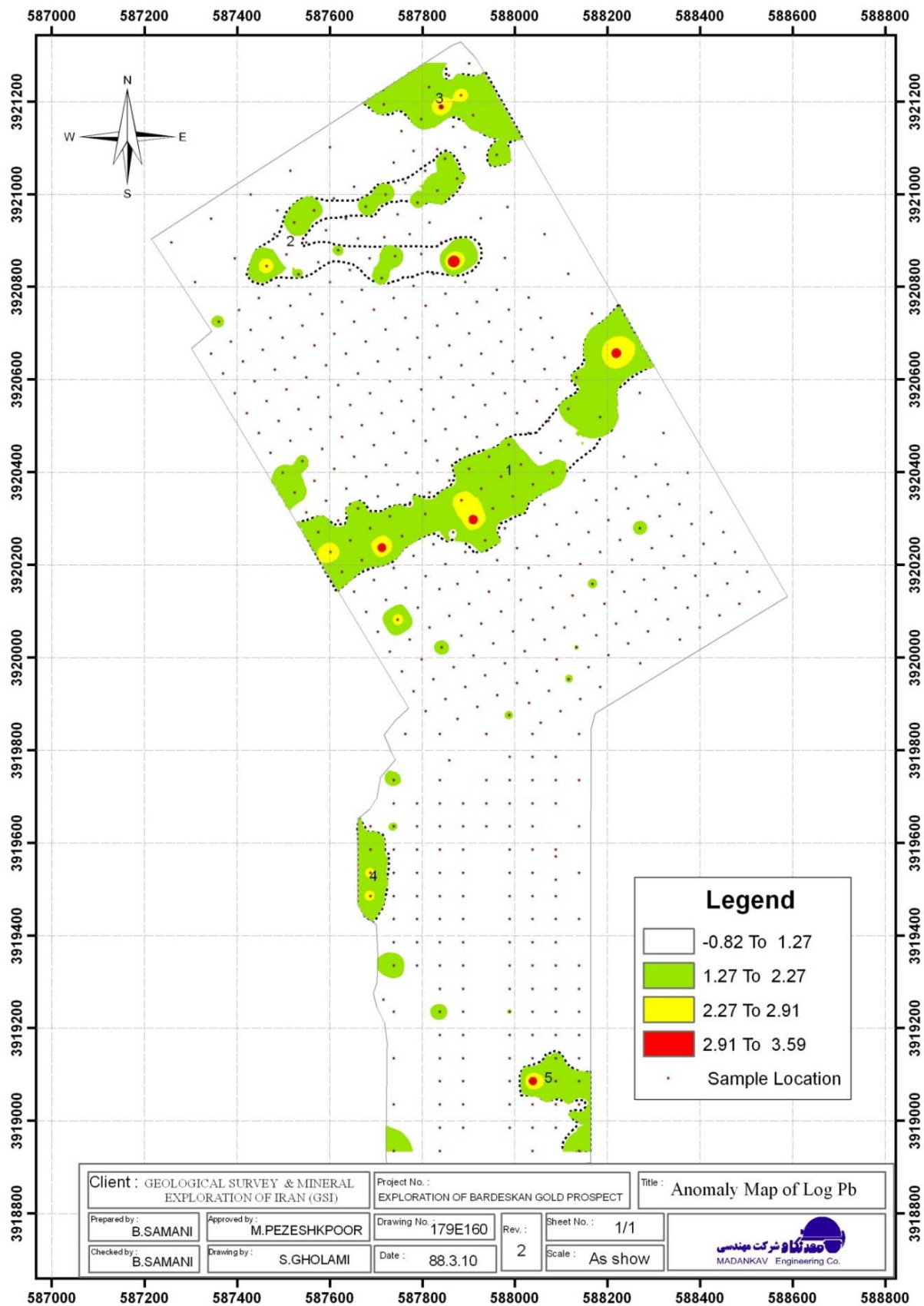
شکل ۳-۱۹- نقشه پراکندگی منگنز در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



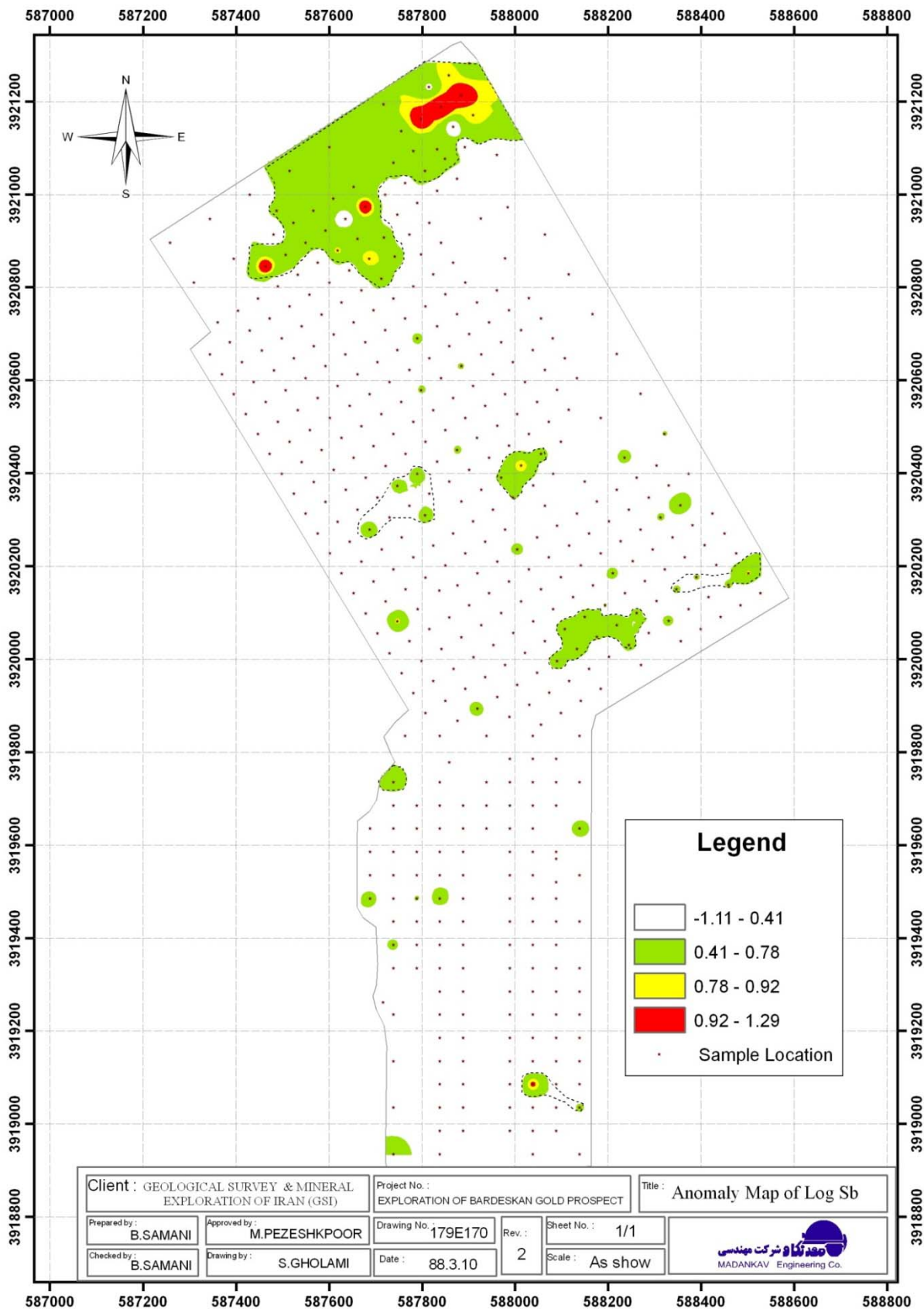
شکل ۳-۲۰- نقشه پراکندگی مولیبدن در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



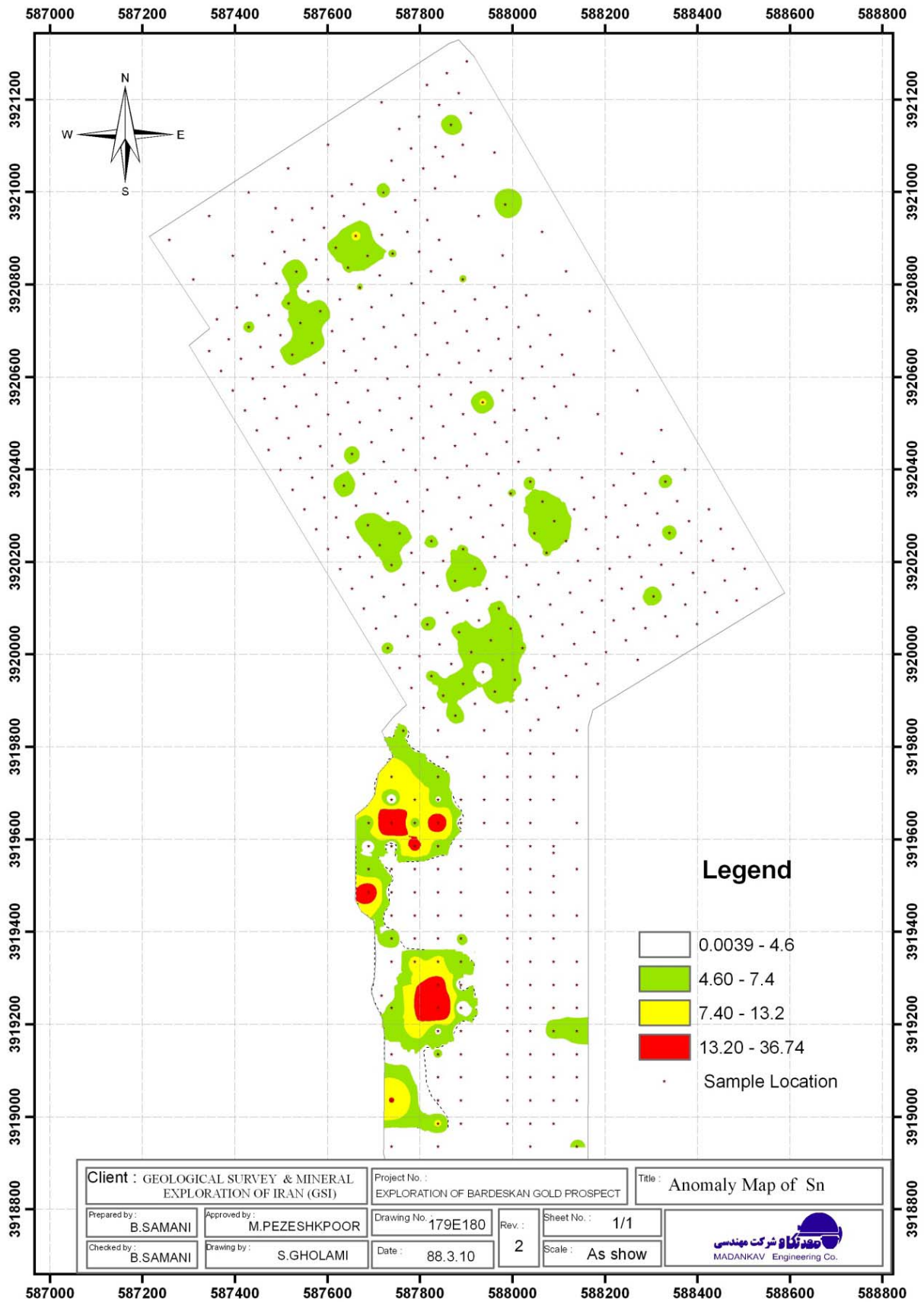
شکل ۳-۲۱- نقشه پراکندگی نیکل در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



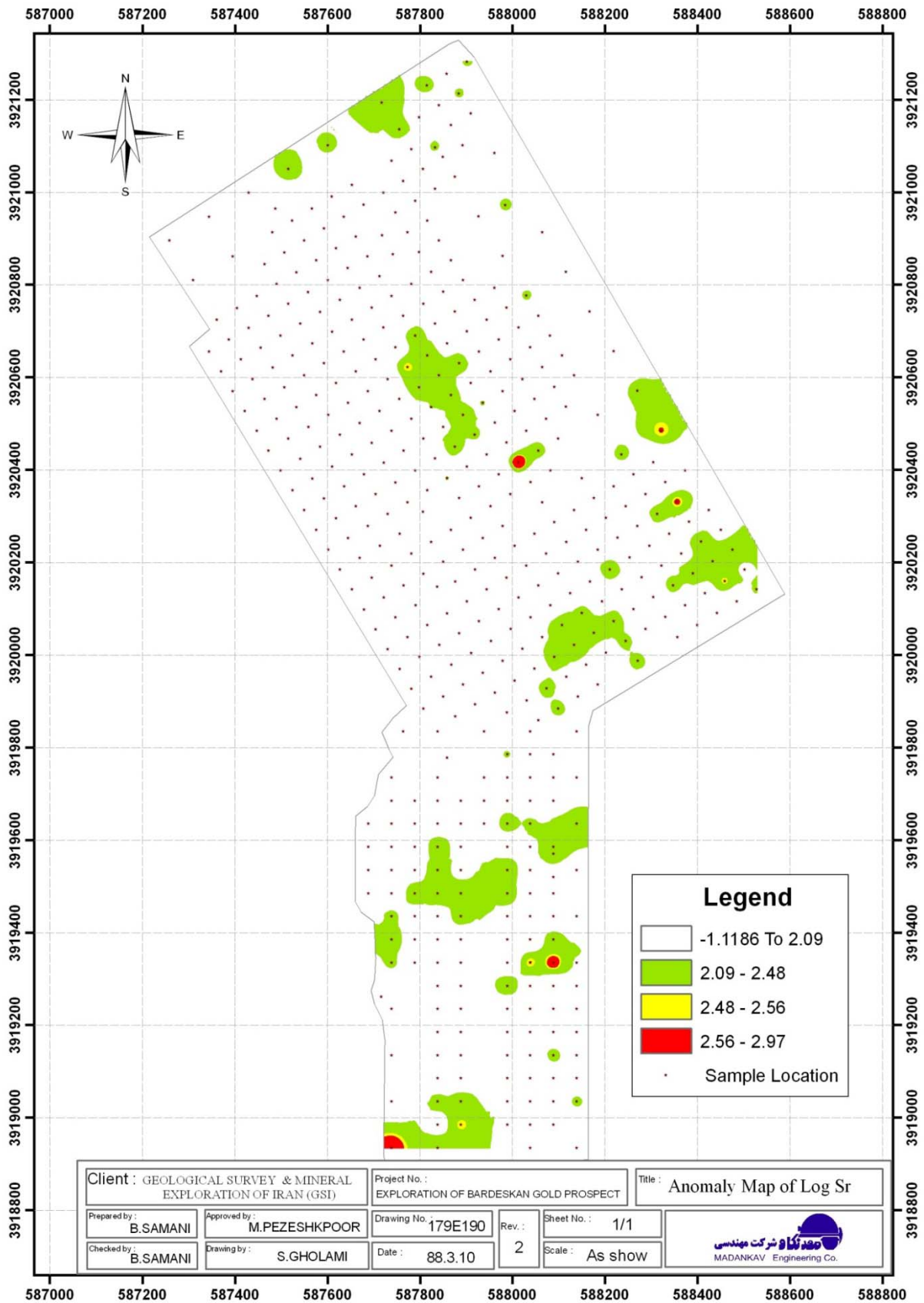
شکل ۳-۲۲- نقشه پراکندگی سرب در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



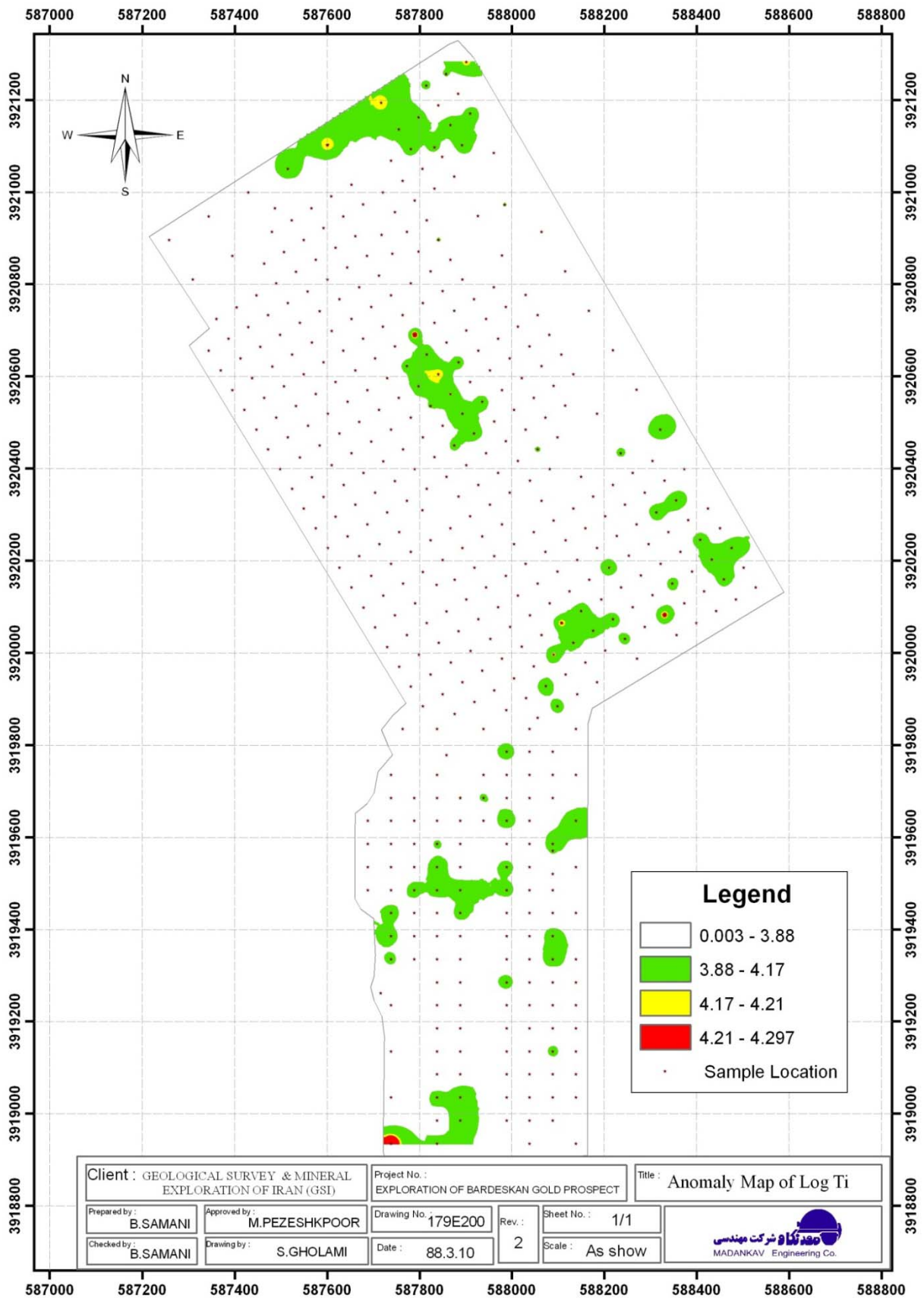
شکل ۳-۲۳- نقشه پراکندگی آنتیموان در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



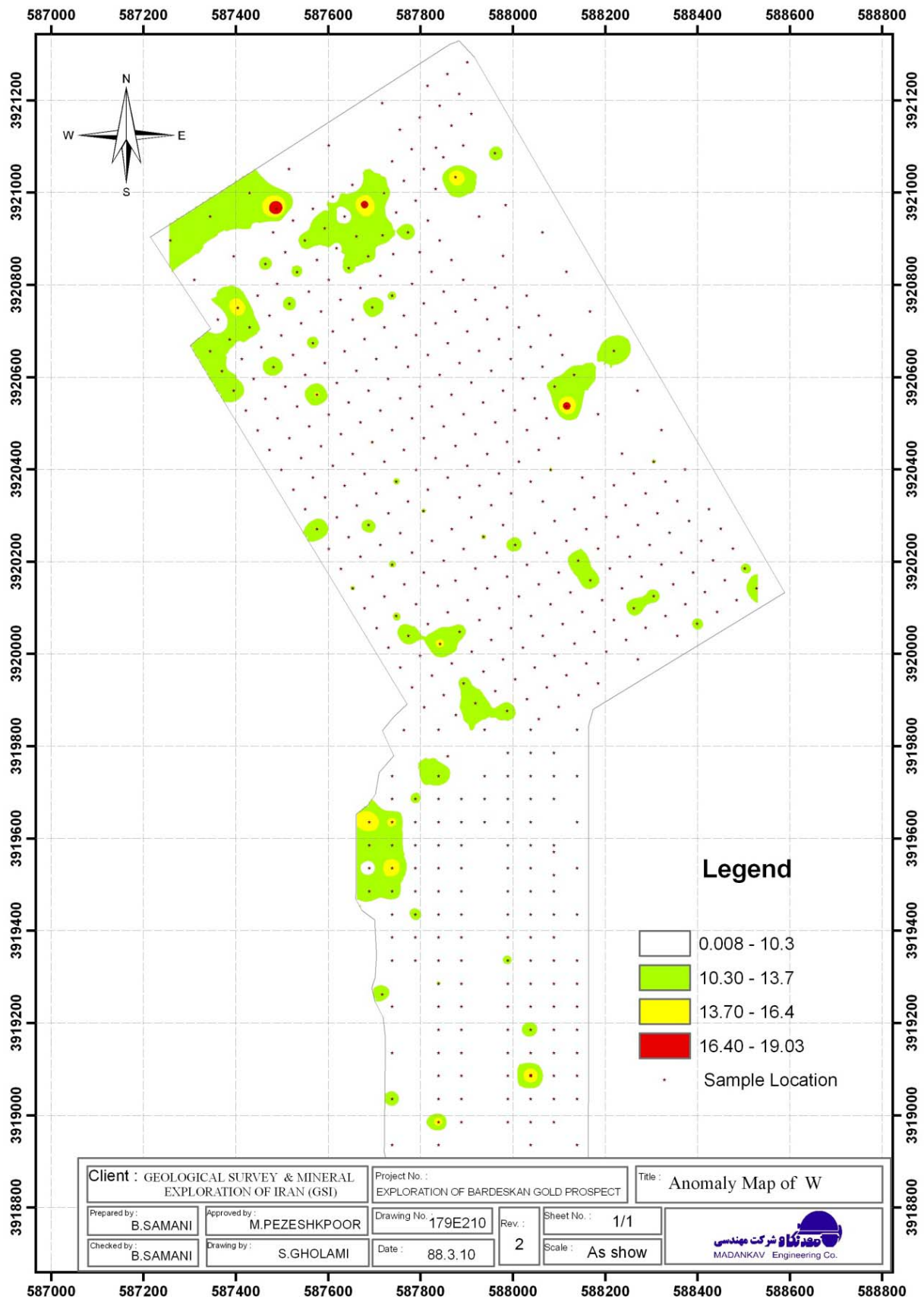
شکل ۳-۲۴- نقشه پراکنده‌گی قلع در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



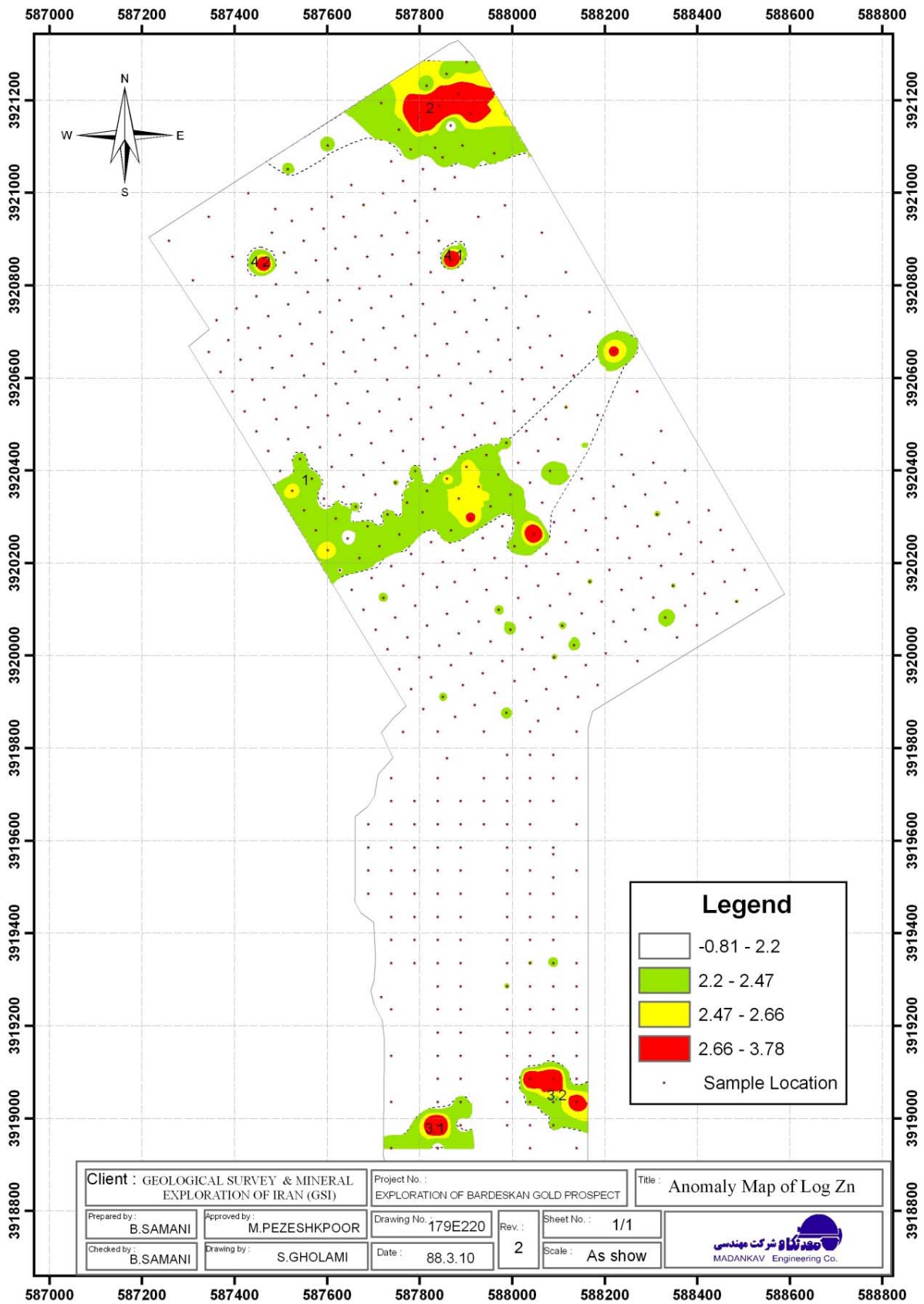
شکل ۳-۲۵- نقشه پراکندگی استرنسیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



شکل ۳-۲۶- نقشه پراکندگی تیتانیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی



شکل ۳-۲۷- نقشه پراکندگی تنگستن در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی

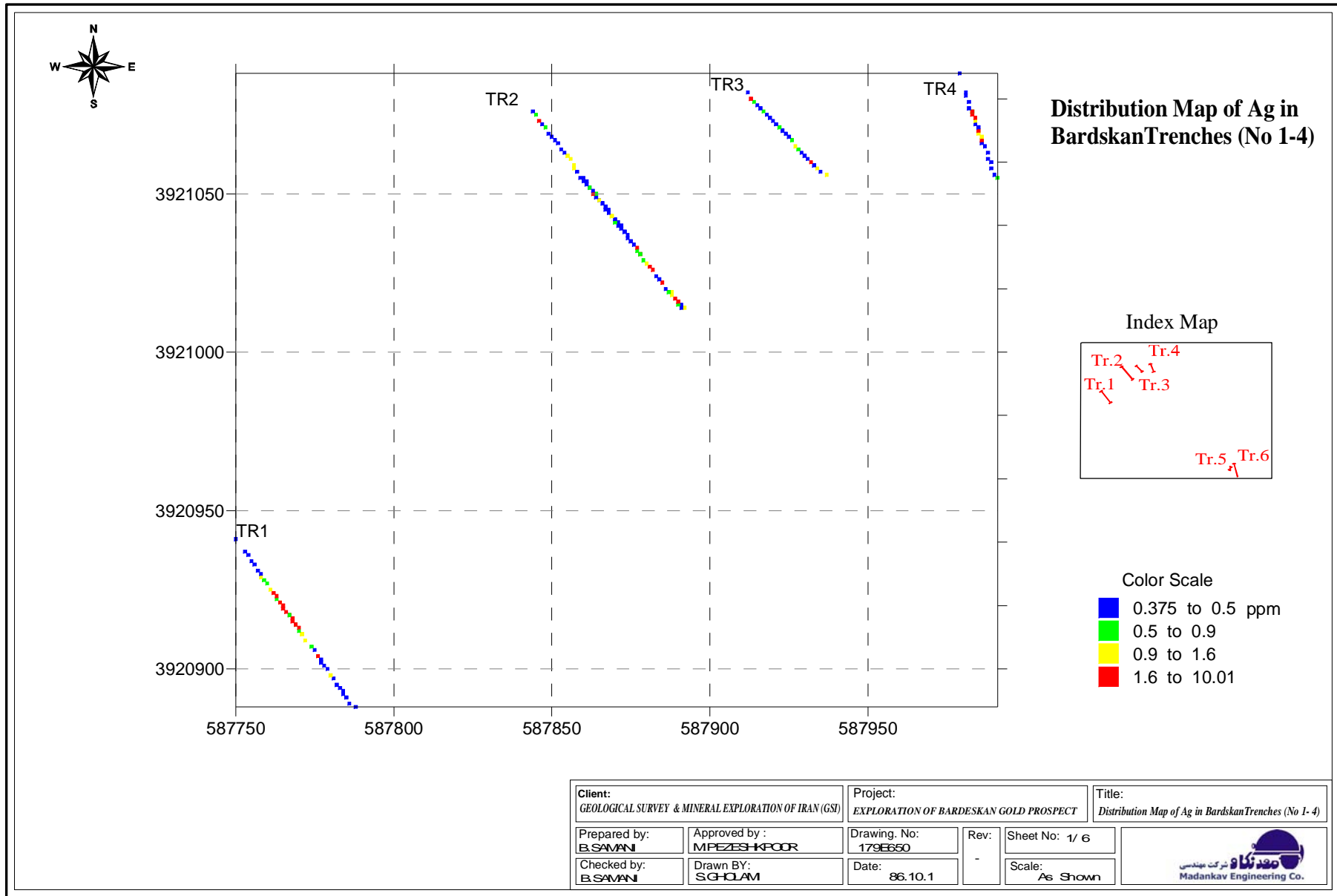


شکل ۳-۲۸- نقشه پراکندگی روی در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی

۴- توضیح آنومالی‌ها

با توجه به نقشه‌های تهیه شده بر مبنای آنومالی‌های $X+S$ ، $X+2S$ و $X+3S$ و بیشتر از $X+3S$ نتایج ذیل قابل استنباط است:

- در نقشه نقره (شکل ۳-۸) شش آنومالی قابل تفکیک است که از آن میان آنومالی شماره یک می‌تواند از اعتبار بالاتری نسبت به بقیه برخوردار باشد.
- در نقشه آرسنیک (شکل ۳-۹) سه آنومالی آشکار شده که آنومالی شماره یک در شمال محدوده اهمیت بیشتری نسبت به دو آنومالی دیگر دارد.
- در نقشه طلا (شکل ۳-۱۰) دو دسته آنومالی اصلی (رده ۱ و ۲) و دو دسته آنومالی فرعی دیده می‌شود که آنومالی شماره یک در شمال محدوده از درجه اعتبار و اهمیت بالاتری برخوردار بوده و می‌تواند از جمله آنومالی‌های قابل اکتشاف باشد.
- در نقشه باریوم (شکل ۳-۱۱) چهار آنومالی وجود دارد که هیچ‌یک از اهمیت بالایی برخوردار نیستند.
- در نقشه بریلیوم (شکل ۳-۱۲) در مرکز محدوده بی‌هنجاری ضعیفی وجود دارد که می‌تواند فرآیند جابجایی Be از دو کانون متاسوماتیسم در شمال و جنوب به این مکان باشد.
- در نقشه بیسموت (شکل ۳-۱۳) دو رده آنومالی دیده می‌شود که می‌توانند از گونه غنی‌شدگی ژئوشیمیایی باشند، نه کانی‌سازی.
- در نقشه کبالت (شکل ۳-۱۴) آنومالی بارزی وجود ندارد.
- نقشه کرم (شکل ۳-۱۵) آنومالی در خور توجهی ندارد.
- در نقشه مس (شکل ۳-۱۶) چهار زون آنومالی دار وجود دارد که آنومالی شماره ۱ معتبرترین بوده و بقیه دارای اهمیت چندانی نمی‌باشند.
- در نقشه آهن (شکل ۳-۱۷) آنومالی درخور توجهی دیده نمی‌شود.
- در نقشه جیوه (شکل ۳-۱۸) آنومالی درخور توجهی دیده نمی‌شود.
- در نقشه منگنز (شکل ۳-۱۹) آنومالی جالب توجهی دیده نمی‌شود.
- در نقشه مولیبدن (شکل ۳-۲۰) سه رده آنومالی دیده می‌شود که آنومالی‌های رده یک می‌توانند معرف غنی‌شدگی ژئوشیمیایی یا کانی‌سازی ضعیف باشند.
- در نقشه نیکل (شکل ۳-۲۱) غنی‌شدگی یا آنومالی جالبی دیده نمی‌شود.



شکل ۳-۷۷- نقشه پراکندگی Ag در ترانشه‌های شماره ۱ تا ۴ بردسکن

- در نقشه سرب (شکل ۳-۲۲) پنج آنومالی دیده می‌شود که آنومالی شماره ۱ از اعتبار بیشتری برخوردار بوده و آنومالی‌های رده ۲ و ۳ در مرتبه بعدی قرار دارند.
- در نقشه آنتیموان (شکل ۳-۲۳) چهار آنومالی دیده می‌شود که آنومالی شماره ۱ می‌تواند معرف کانی‌سازی همراه با طلا و دیگر آنومالی‌های یافت شده در این مکان باشد.
- در نقشه قلع (شکل ۳-۲۴) فقط آنومالی ضعیفی در جنوب محدوده دیده می‌شود و می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد.
- در نقشه استرانسیوم (شکل ۳-۲۵) آنومالی جالبی دیده نمی‌شود.
- در نقشه تیتانیوم (شکل ۳-۲۶) آنومالی قابل توجهی وجود ندارد.
- در نقشه تنگستن (شکل ۳-۲۷) آنومالی قابل توجهی دیده نمی‌شود.
- در نقشه روی (شکل ۳-۲۸) چهار آنومالی دیده می‌شود که جایگاه معینی را در نقشه می‌سازد. از آن میان آنومالی‌های شماره ۲ و ۳ از شدت بیشتری برخوردار بوده و آنومالی شماره ۱ گستردگی بیشتری دارد. علت وجودی این آنومالی‌ها می‌تواند موضوع بررسی دقیق‌تر در این محدوده باشد.

۵- تعیین ضرایب همبستگی

در محاسبه ضرایب همبستگی همانند بسیاری از پارامترهای آماری دیگر، فرض نرمال بودن داده‌ها الزامی است. در شرایطی که این فرض برقرار نباشد، می‌بایست پراکندگی داده‌ها را با استفاده از توابع تبدیل به توزیع نرمال تبدیل کرد. البته در این گونه موارد تعبیر و تفسیر متغیرها باید با دقت همراه باشد. به همین دلیل برای محاسبه ضرایب همبستگی از مقادیر لگاریتم طبیعی داده‌ها استفاده گردید. نتایج حاصله در جدول (۳-۱۲) ارائه شده است.

همانگونه که ملاحظه می‌گردد در اینجا بیشترین همبستگی برای دو عنصر روی و منگنز وجود دارد (برابر ۰/۸) که بیانگر ارتباط نزدیک و هم جهت این دو عنصر است. Fe با Ti، Mn و Ni نیز همبستگی خوبی نشان می‌دهد. Ni و Cr نیز همبستگی بالایی دارند. وجود این همبستگی، ریشه در هم‌آیندی این عناصر در سری ماگمایی و کنترل لیتولوژی دارد. اما آنچه در اینجا قابل توجه می‌باشد همبستگی Sb با As و Fe است که می‌تواند شاهدی بر کانی‌سازی سولفور طلا در این منطقه باشد. Sb با Zn نیز دارای همبستگی نسبتاً بالایی است. Co، Fe، Ni، Ti و Mn همبستگی بالایی نشان می‌دهد که می‌تواند معلول کنترل لیتولوژیک باشد.

در این جدول طلا دارای بیشترین همبستگی با Bi می‌باشد که علت آن را می‌توان به زیاد بودن تعداد داده‌های سنسورد در این دو عنصر نسبت داد. اما همبستگی نسبتاً بالای Au با As، Sb و Pb می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

همبستگی داده‌های خام نیز در این نمونه‌ها در جدول ۳-۱۳ آورده شده است. به دلیل نرمال نبودن تابع توزیع تعدادی از عناصر در اینجا از روش ناپارامتری اسپیرمن استفاده شده است. همانگونه که در این جدول ملاحظه می‌گردد در اینجا نیز Mn و Zn دارای همبستگی بسیار بالایی می‌باشند. Fe نیز با Cu, Co, Ti, Ni, Mn و Sb همبستگی بالایی نشان می‌دهد. Zn نیز با Co, Cu, Sb و Ti دارای همبستگی بالایی است و Sb با As, Bi و Cu نیز دارای همبستگی بالایی می‌باشد.

جدول ۳-۱۲- ضریب همبستگی لگاریتم نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی

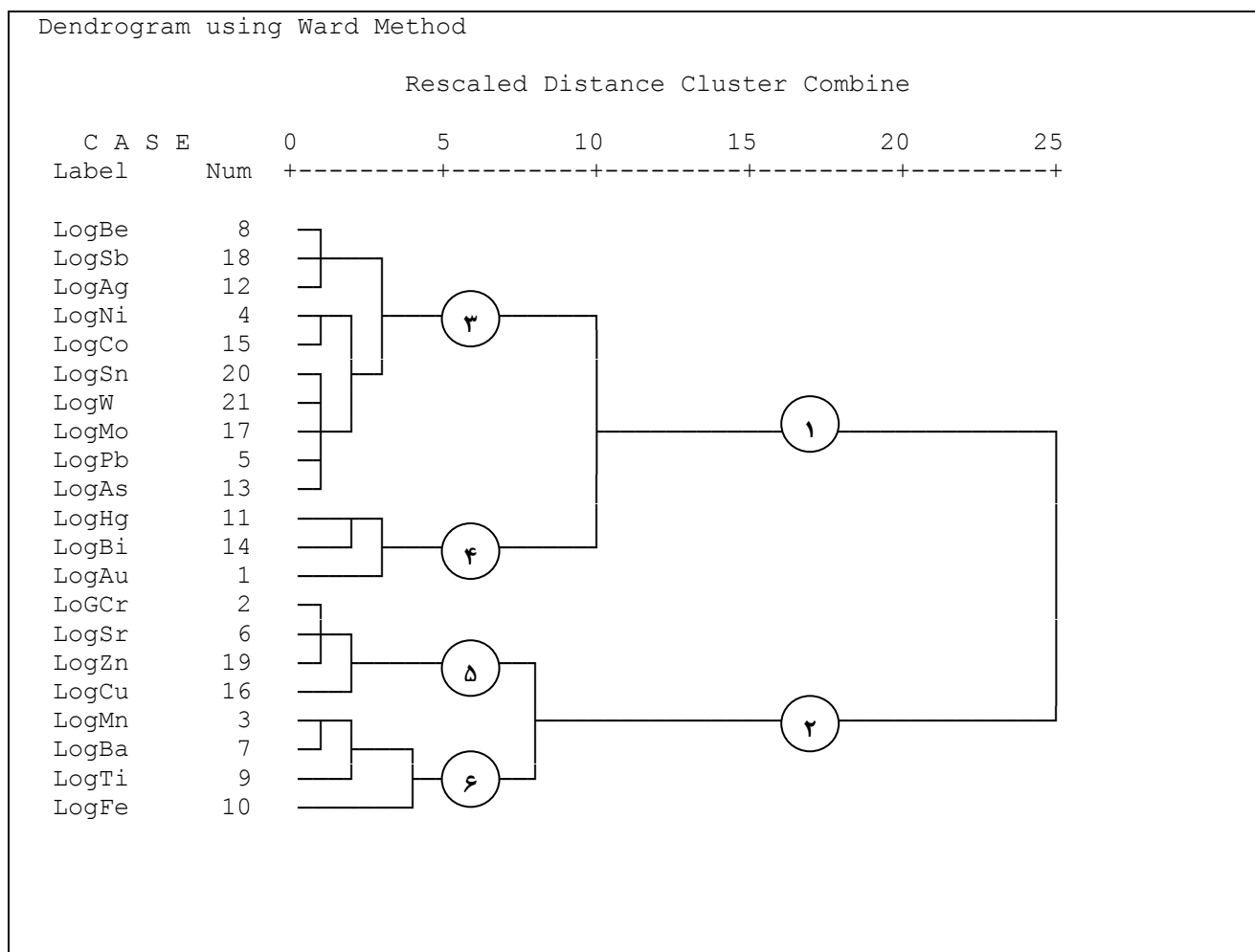
Log	Log Au	Log Cr	Log Mn	Log Ni	Log Pb	Log Sr	Log Ba	Log Be	Log Ti	Log Fe	Log Hg	Log Ag	Log As	Log Bi	Log Co	Log Cu	Log Mo	Log Sb	Log Zn	Log Sn	Log W
Log Au	1																				
Log Cr	0.06	1																			
Log Mn	0.02	0.42	1											0.8							
Log Ni	-0.05	0.68	0.64	1										0.6-0.8							
Log Pb	0.28	0.14	0.26	0.14	1									0.4-0.6							
Log Sr	-0.10	0.40	0.28	0.55	-0.16	1								<0.4							
Log Ba	0.15	-0.15	0.22	-0.09	0.39	-0.27	1														
Log Be	0.05	-0.18	0.34	0.00	0.28	-0.31	0.52	1													
Log Ti	-0.06	0.42	0.78	0.71	0.02	0.55	0.10	0.23	1												
Log Fe	0.06	0.55	0.78	0.71	0.22	0.41	0.12	0.19	0.79	1											
Log Hg	-0.05	-0.13	-0.08	0.03	0.16	-0.03	0.27	0.03	-0.02	-0.08	1										
Log Ag	0.10	-0.36	-0.25	-0.38	0.26	-0.23	0.24	0.13	-0.30	-0.26	0.41	1									
Log As	0.30	0.26	0.26	0.22	0.39	0.08	0.30	0.16	0.24	0.42	-0.03	0.13	1								
Log Bi	0.36	0.18	0.25	0.07	0.50	-0.16	0.22	0.22	0.06	0.34	-0.10	0.19	0.56	1							
Log Co	0.02	0.56	0.65	0.71	0.18	0.45	0.12	0.13	0.71	0.77	-0.08	-0.28	0.44	0.28	1						
Log Cu	0.25	0.41	0.45	0.37	0.49	0.07	0.18	0.14	0.32	0.50	0.04	0.13	0.46	0.60	0.42	1					
Log Mo	0.26	0.00	-0.24	-0.30	0.28	-0.31	0.12	-0.03	-0.42	-0.20	0.03	0.33	0.23	0.41	-0.23	0.19	1				
Log Sb	0.32	0.39	0.52	0.40	0.46	0.15	0.33	0.25	0.50	0.63	-0.05	-0.07	0.67	0.49	0.53	0.55	0.08	1			
Log Zn	0.13	0.36	0.80	0.56	0.49	0.14	0.28	0.41	0.65	0.72	-0.08	-0.14	0.41	0.41	0.58	0.53	-0.11	0.61	1		
Log Sn	0.06	-0.32	-0.06	-0.27	0.18	-0.40	0.43	0.40	-0.09	-0.15	0.17	0.19	-0.06	0.00	-0.23	-0.05	0.10	0.11	-0.02	1	
Log W	0.15	-0.32	-0.36	-0.48	0.19	-0.61	0.31	0.18	-0.53	-0.45	0.19	0.23	-0.04	0.15	-0.43	-0.06	0.34	-0.05	-0.26	0.51	1

جدول ۳-۱۳- ضریب همبستگی بین داده‌های خام در نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی به روش اسپیرمن

	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Ag	As	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	Fe	Hg	W	
Au	1																					
Cr	0.09	1												0.8								
Mn	0.02	0.43	1											0.6-0.8								
Ni	-0.05	0.63	0.62	1										0.4-0.6								
Pb	0.25	0.11	0.28	0.12	1									<0.4								
Sr	-0.10	0.34	0.23	0.50	-0.16	1																
Ba	0.14	-0.19	0.09	-0.17	0.38	-0.32	1															
Be	0.05	-0.09	0.32	0.03	0.27	-0.32	0.47	1														
Ti	-0.05	0.38	0.78	0.69	0.10	0.43	0.09	0.30	1													
Ag	0.07	-0.39	-0.25	-0.35	0.22	-0.18	0.31	0.10	-0.26	1												
As	0.28	0.27	0.30	0.22	0.38	0.03	0.27	0.19	0.27	0.05	1											
Bi	0.28	0.24	0.36	0.15	0.46	-0.17	0.21	0.32	0.20	0.04	0.61	1										
Co	0.03	0.55	0.66	0.70	0.19	0.38	0.03	0.14	0.69	-0.30	0.48	0.43	1									
Cu	0.16	0.45	0.54	0.44	0.45	0.11	0.16	0.19	0.45	0.02	0.48	0.62	0.52	1								
Mo	0.24	0.05	-0.26	-0.30	0.24	-0.31	0.14	-0.01	-0.41	0.25	0.14	0.28	-0.24	0.11	1							
Sb	0.26	0.41	0.55	0.40	0.48	0.09	0.27	0.27	0.51	-0.11	0.67	0.60	0.57	0.60	0.02	1						
Zn	0.13	0.41	0.82	0.54	0.48	0.10	0.17	0.44	0.70	-0.15	0.44	0.51	0.61	0.63	-0.13	0.65	1					
Sn	0.06	-0.37	-0.11	-0.34	0.20	-0.43	0.52	0.45	-0.07	0.26	0.00	0.08	-0.22	-0.05	0.15	0.07	-0.03	1				
Fe	0.07	0.56	0.79	0.73	0.25	0.32	0.01	0.23	0.78	-0.26	0.44	0.42	0.77	0.62	-0.22	0.63	0.76	-0.16	1			
Hg	0.02	-0.11	-0.06	0.07	0.19	-0.06	0.31	0.07	0.01	0.44	0.01	-0.06	-0.06	0.10	0.06	-0.03	-0.07	0.15	-0.03	1		
W	0.18	-0.20	-0.31	-0.39	0.24	-0.55	0.38	0.20	-0.39	0.19	0.06	0.18	-0.32	-0.07	0.24	-0.02	-0.22	0.38	-0.34	0.26	1	

۶- آنالیز خوشه‌ای

به منظور تعیین پارائز عناصر، پس از محاسبه ضرایب همبستگی با استفاده از مقادیر خام و لگاریتم طبیعی داده‌ها به روش پیرسون؛ اقدام به انجام آنالیز خوشه‌ای به روش وارد (Ward's method) گردید و بدین ترتیب دندروگرام مربوطه بدست آمده، در شکل ۳-۲۹ نشان داده شده است.



شکل ۳-۲۹- دندروگرام لگاریتم داده‌های نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی

همانگونه که ملاحظه می‌گردد در اینجا دندروگرام موجود دارای تقارن نسبتاً خوبی می‌باشد، دو شاخه اصلی در این دندروگرام به چشم می‌خورد. در اینجا نیز علت قرار گرفتن طلا و بیسموت در یک شاخه به دلیل زیاد بودن تعداد سنسوردهای آن‌ها می‌باشد و همانگونه که در ضریب همبستگی مشخص شده بود در اینجا Zn, Sr, Cr و Cu نیز در یک شاخه قرار دارند. Fe نیز به همراه Ba, Ti و Mn در یک شاخه جای دارند. این موضوع در ضریب همبستگی لگاریتمی نیز به خوبی آشکار شده است.

۳-۳-۳- پردازش نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو

۳-۳-۳-۱- آماده سازی داده‌های ژئوشیمیایی

در مورد نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت مهندسی معدنکاو نیز کلیه پردازش‌هایی که بر روی داده‌های سازمان زمین‌شناسی صورت گرفته بود انجام پذیرفت. ابتدا داده‌های سنسورد جایگزین گردید، برای روش جایگزینی آن‌ها نیز روش جایگزینی ساده استفاده شده است. در این روش، مقادیر بزرگتر از حد حساسیت در مرز بالایی را با $\frac{4}{3}$ حد بالایی حساسیت و مقادیر کمتر از حد حساسیت در مرز پائینی را با $\frac{3}{4}$ آن جایگزین می‌کنند. در جدول ۳-۱۴ مقادیر کمتر از حد حساسیت و مقدار جایگزین شده توسط آن‌ها آورده شده است.

جدول ۳-۱۴- مقادیر کمتر از حد حساسیت و مقدار جایگزین شده آن‌ها

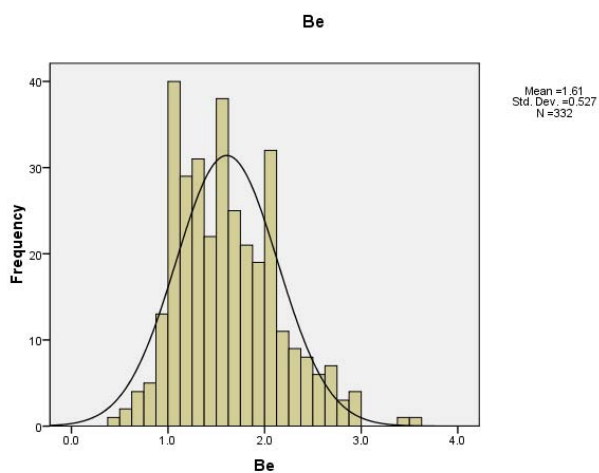
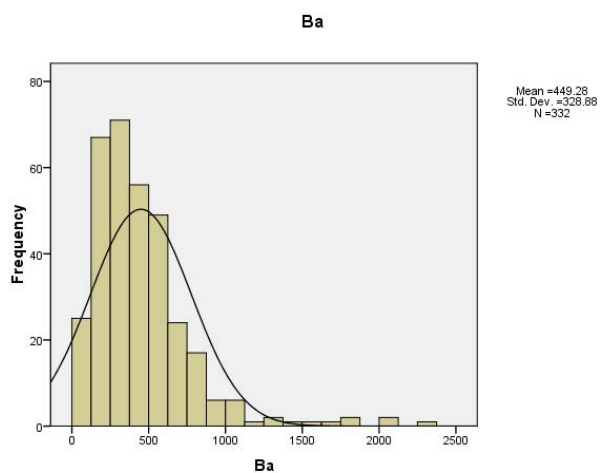
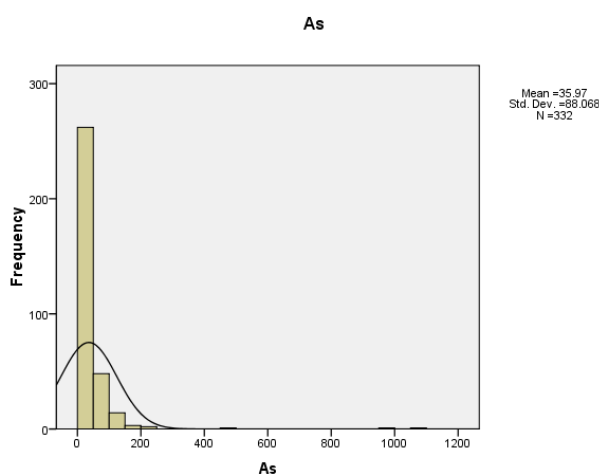
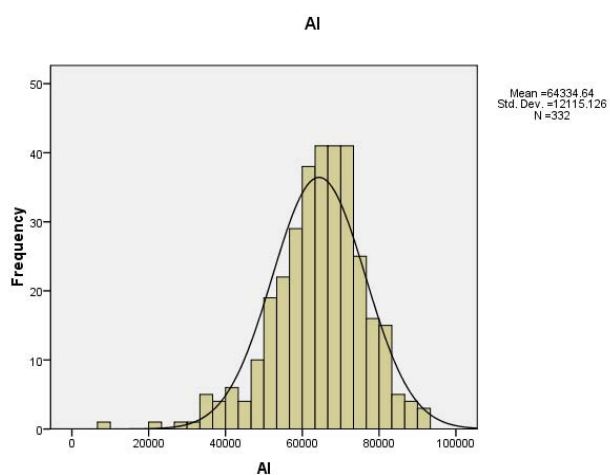
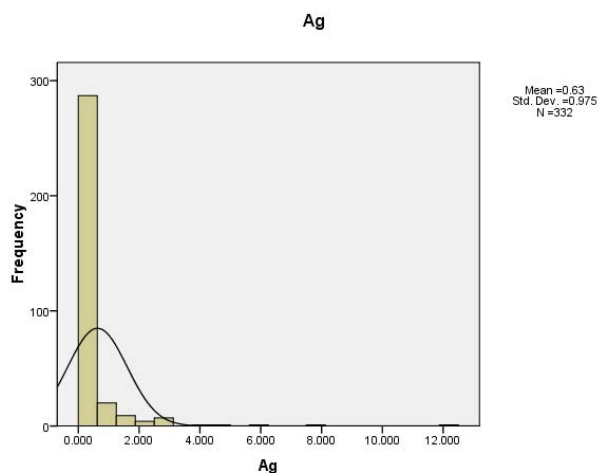
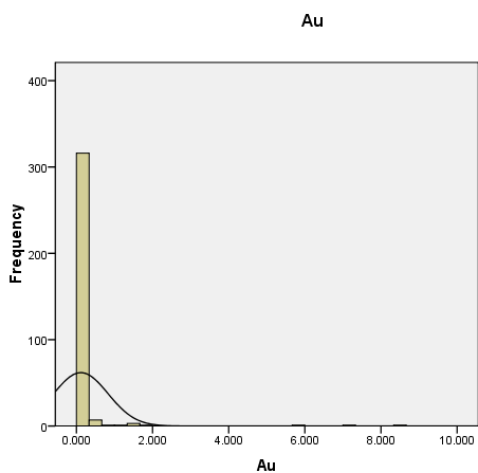
ردیف	عنصر	واحد	حد حساسیت	مقدار جایگزین شده
1	Au	ppm	0.001	0.00075
2	Ag	ppm	0.5	0.375
3	As	ppm	5	3.75
4	Be	ppm	0.5	0.375
5	Bi	ppm	2	1.5
6	Cd	ppm	0.5	0.375
7	Co	ppm	1	0.75
8	La	ppm	10	7.5
9	Mo	ppm	1	0.75
10	Ni	ppm	1	0.75
11	Pb	ppm	2	1.5
12	S	%	0.01	0.0075
13	Sb	ppm	5	3.75
14	Th	ppm	20	15
15	Tl	ppm	10	7.5
16	U	ppm	10	7.5
17	W	ppm	10	7.5

۳-۳-۳-۲- پردازش داده‌های خام

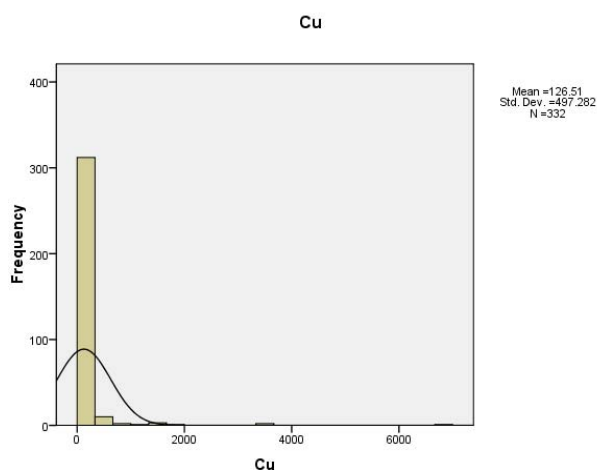
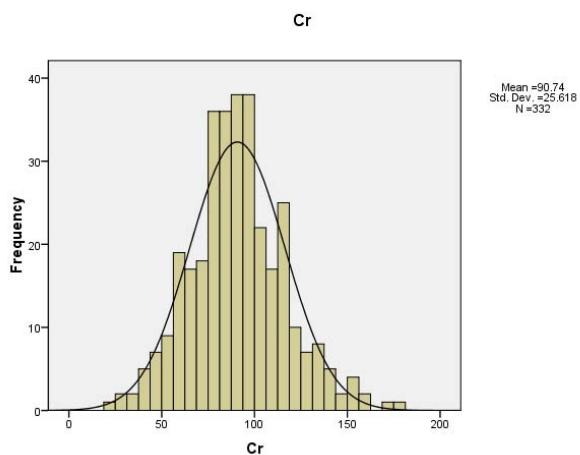
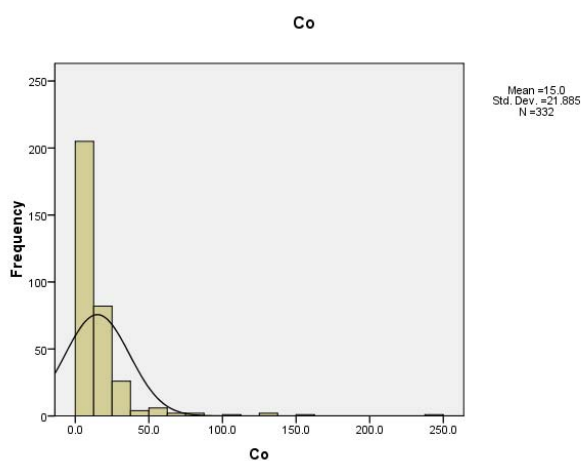
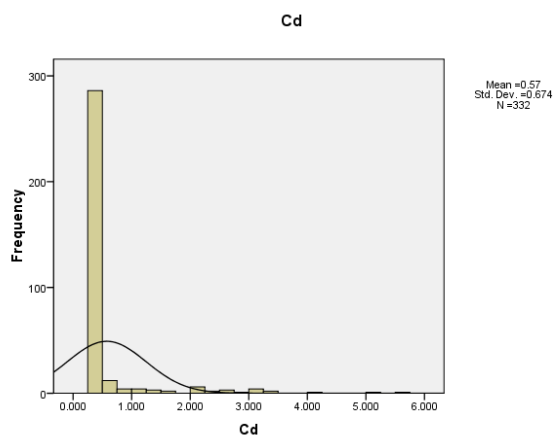
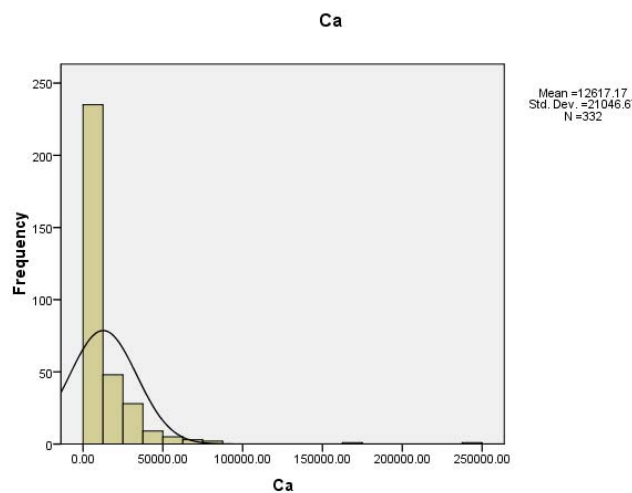
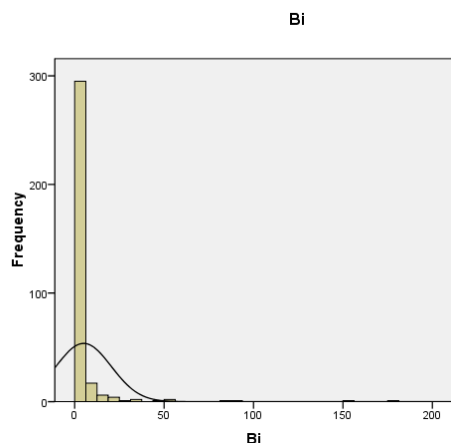
به منظور بررسی وضعیت پراکندگی داده‌های خام و نرمال بودن تابع توزیع آن‌ها اقدام به محاسبه پارامترهای آماری آن‌ها گردید. در اینجا از نرم افزار SPSS استفاده گردید. در جدول ۳-۱۵ پارامترهای آماری مربوط به داده‌های برداشت شده به روش پروفیلی و در شکل ۳-۳۰ تابع توزیع داده‌های خام آورده شده است.

جدول ۳-۱۵- پارامترهای آماری نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی توسط شرکت معدنکاو

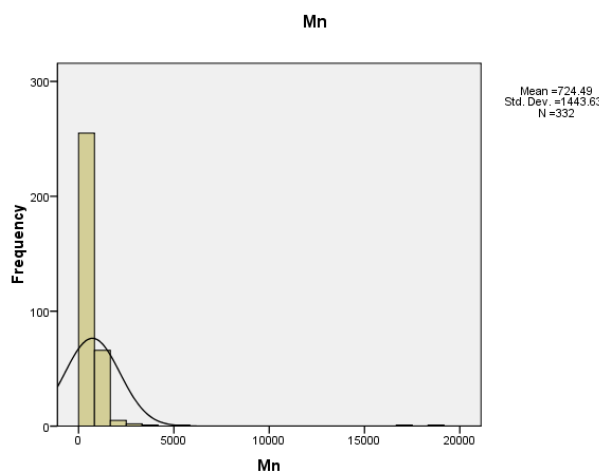
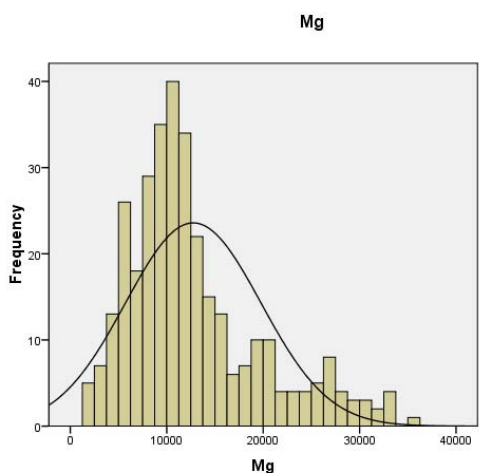
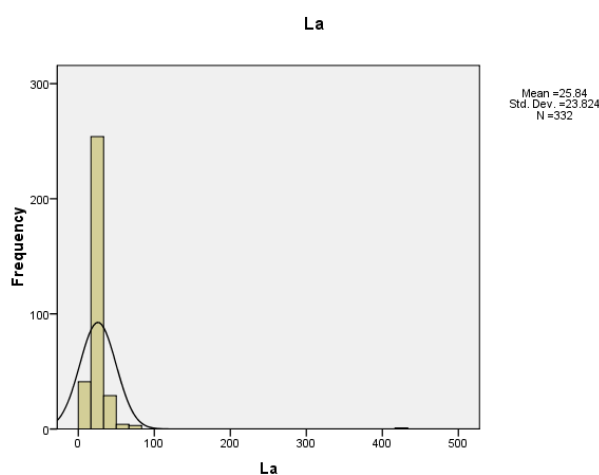
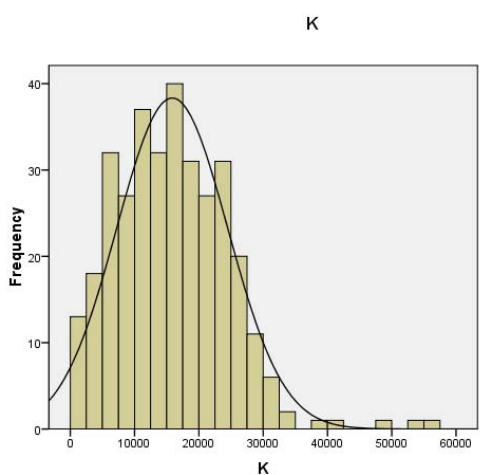
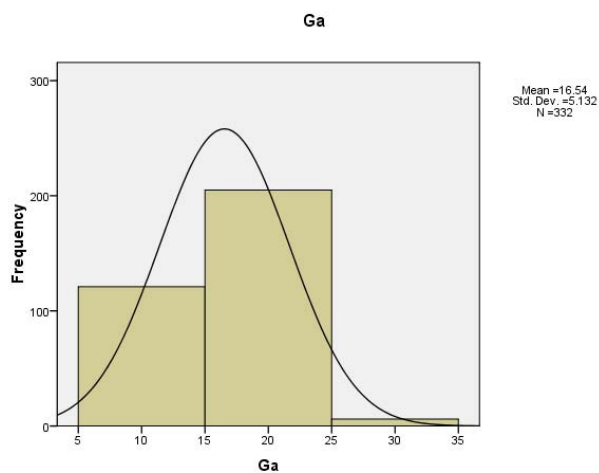
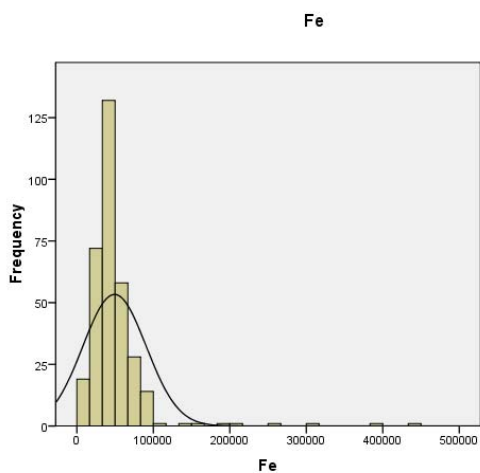
	Valid	Mean	Median	Std. Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum
Au	332	0.12	0.00	0.71	0.51	9.56	98.04	0.00075	8.54
Ag	332	0.63	0.38	0.98	0.95	7.56	73.97	0.375	12.3
Al	332	64334.64	65600	12115.13	146776288.99	-0.73	1.60	8800	92500
As	332	35.97	13.00	88.07	7755.93	8.95	95.19	3.75	1060
Ba	332	449.28	380.00	328.88	108162.01	2.29	7.84	30	2310
Be	332	1.61	1.50	0.53	0.28	0.61	0.29	0.375	3.6
Bi	332	5.01	1.50	15.43	238.04	8.14	76.27	1.5	175
Ca	332	12617.17	5200	21046.67	442962332.74	6.16	56.88	700	248000
Cd	332	0.57	0.38	0.67	0.45	4.21	19.72	0.375	5.5
Co	332	15.00	9.50	21.89	478.96	5.57	42.58	0.75	238
Cr	332	90.74	89.50	25.62	656.27	0.32	0.48	24	179
Cu	332	126.51	29.00	497.28	247289.22	9.51	108.01	1	6730
Fe	332	49233.73	40600	41379.37	1712252332.84	5.70	43.08	5500	439000
Ga	332	16.54	20.00	5.13	26.33	-0.24	-1.04	10	30
K	332	15849.70	15350	8636.63	74591450.06	0.82	1.92	500	56700
La	332	25.84	20.00	23.82	567.60	13.83	227.68	7.5	420
Mg	332	12746.99	11100	7020.12	49282135.92	1.09	0.74	1300	35200
Mn	332	724.49	505.50	1443.63	2084071.73	10.51	123.52	33	18850
Mo	332	4.41	2.00	11.13	123.90	11.55	163.98	0.75	173
Na	332	18027.41	17900	10154.54	103114684.51	0.52	0.43	300	52800
Ni	332	18.03	17.00	14.02	196.52	2.15	11.70	0.75	116
P	332	637.74	555.00	520.24	270651.98	3.57	19.44	70	4470
Pb	332	99.02	13.00	589.38	347368.94	13.22	199.03	1.5	9480
S	332	314.53	100.00	795.61	632988.68	7.70	68.19	75	8600
Sb	332	6.05	3.75	4.58	20.93	3.28	12.80	3.75	36
Sc	332	12.96	10.00	8.45	71.48	1.99	4.23	2	56
Sr	332	75.97	66.00	44.56	1985.24	1.79	4.76	8	310
Th	332	15.90	15.00	2.04	4.17	2.33	6.85	15	30
Ti	332	3082.53	2200.00	2894.88	8380358.53	2.16	4.99	200	16600
Tl	332	8.01	7.50	1.47	2.15	5.33	38.62	7.5	20
U	332	8.05	7.50	1.04	1.08	1.36	-0.15	7.5	10
V	332	81.56	66.00	72.31	5229.24	1.75	3.49	4	377
W	332	8.21	7.50	1.42	2.03	3.87	26.60	7.5	20
Zn	332	198.17	82.00	390.81	152733.07	5.12	34.66	5	3970



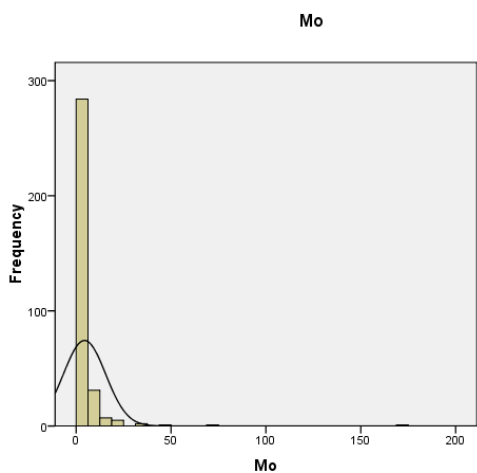
شکل ۳-۳- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی توسط شرکت مهندسی معدنکاو (داده‌های خام)



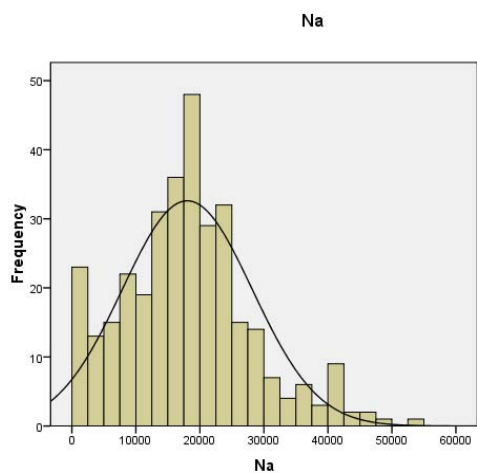
ادامه شکل ۳-۳۰- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی توسط شرکت مهندسی معدنکاو (داده‌های خام)



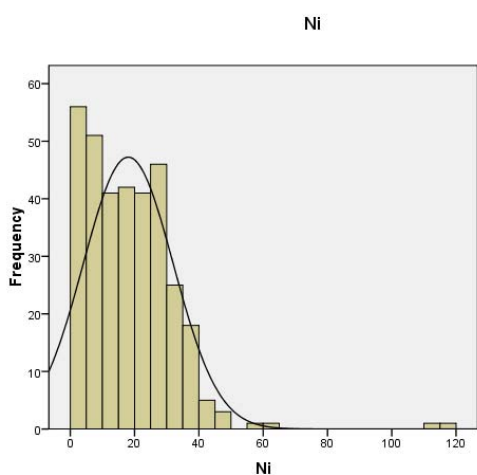
ادامه شکل ۳-۳۰- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی توسط شرکت مهندسی معدنکاو (داده‌های خام)



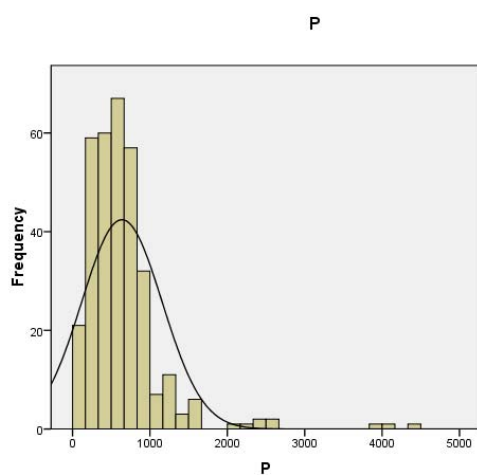
Mean = 4.41
Std. Dev. = 11.131
N = 332



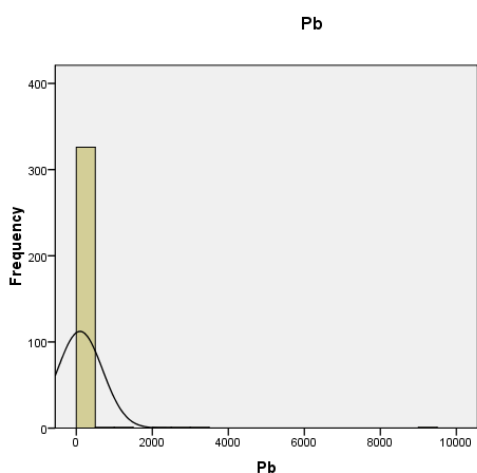
Mean = 18027.41
Std. Dev. = 10154.54
N = 332



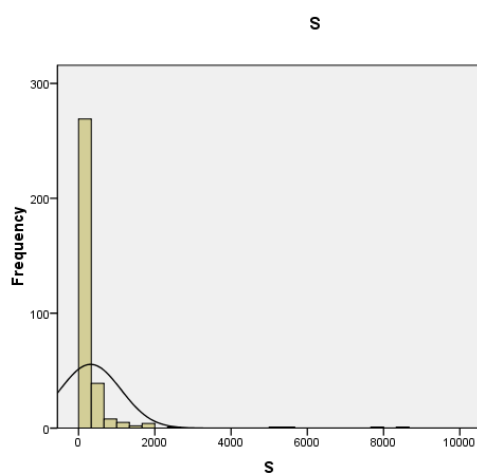
Mean = 18.03
Std. Dev. = 14.018
N = 332



Mean = 637.74
Std. Dev. = 530.242
N = 332

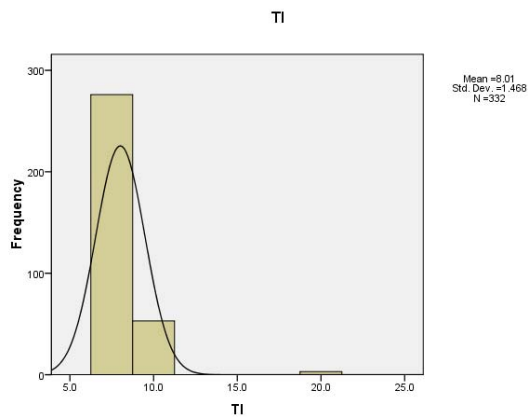
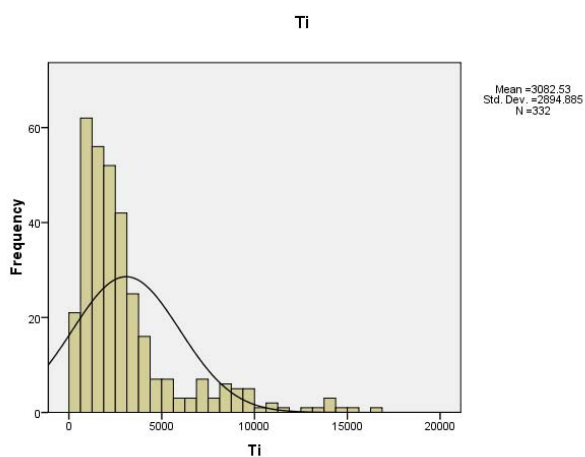
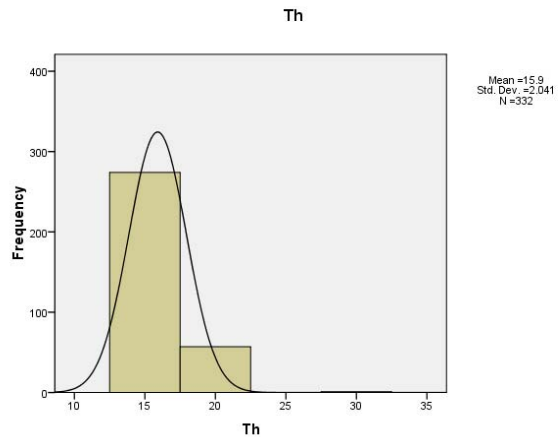
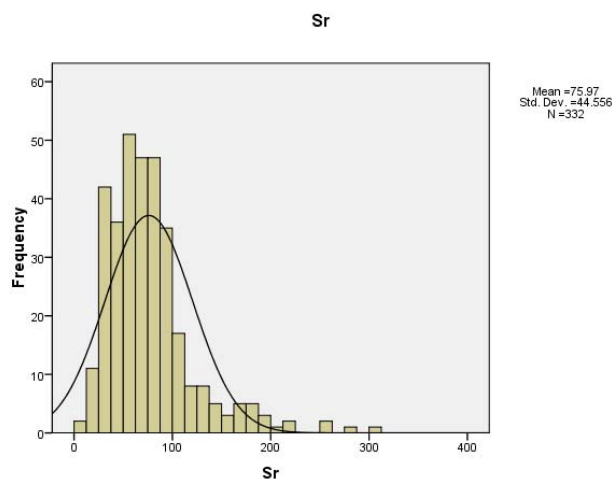
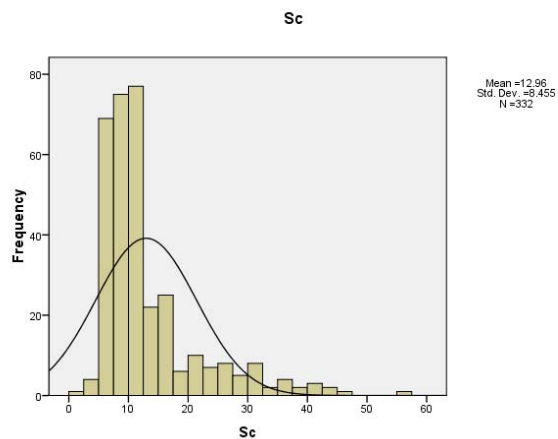
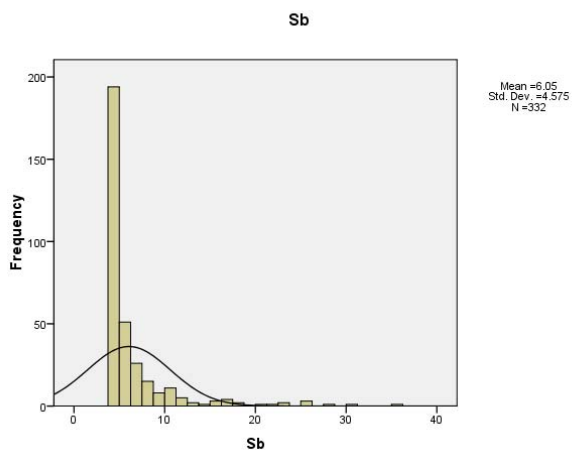


Mean = 99.02
Std. Dev. = 569.38
N = 332

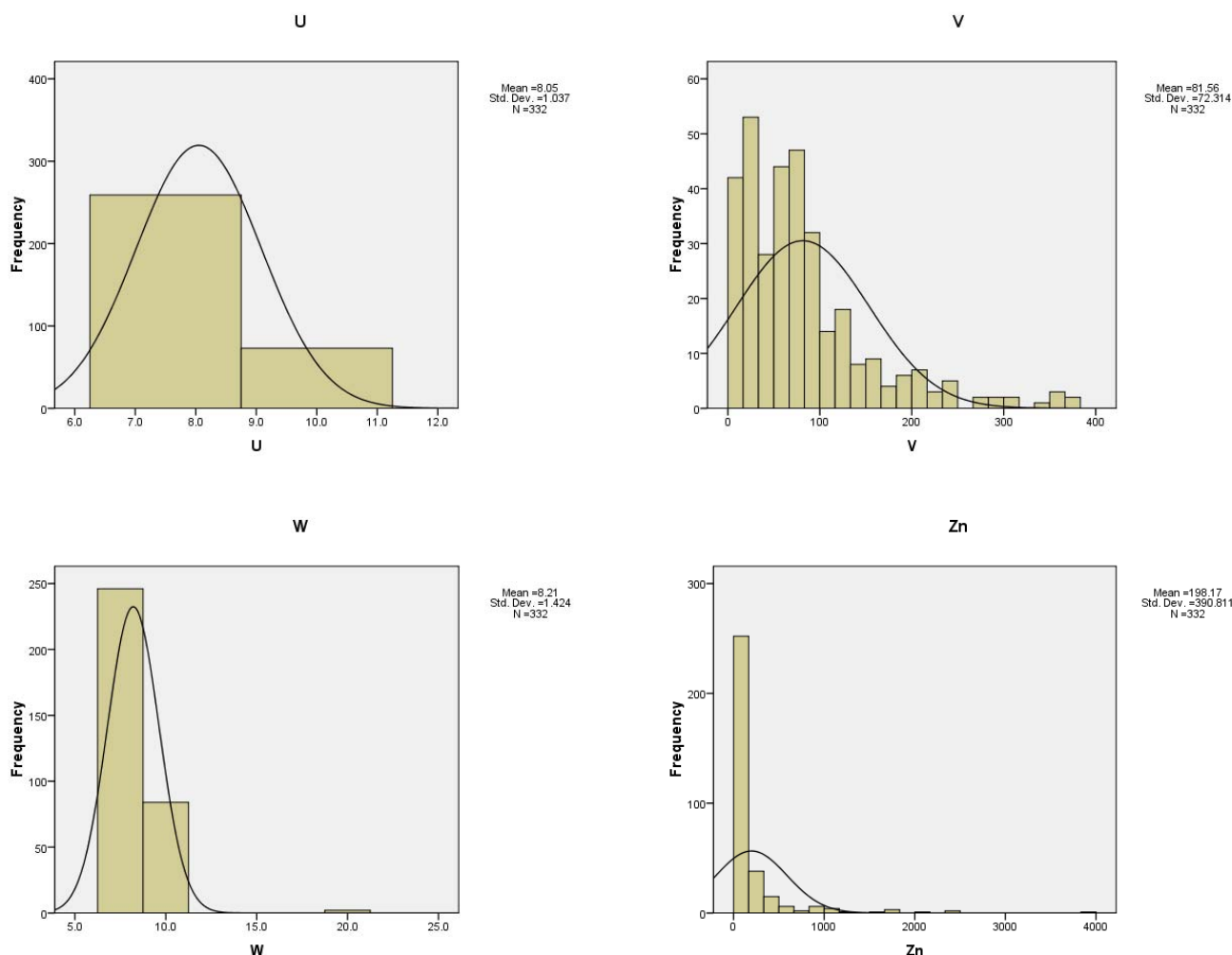


Mean = 314.53
Std. Dev. = 735.606
N = 332

ادامه شکل ۳-۳- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی توسط شرکت مهندسی معدنکاو (داده‌های خام)



ادامه شکل ۳-۳۰- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی توسط شرکت مهندسی معدنکاو (دادهای خام)



ادامه شکل ۳-۳۰- هیستوگرام فراوانی نمونه‌های برداشت شده به صورت پروفیلی توسط شرکت مهندسی معدنکاو (داده‌های خام)

با توجه به جدول پارامترهای آماری و اشکال هیستوگرام‌ها مشخص می‌گردد تعدادی از عناصر دارای تابع توزیع نزدیک به نرمال هستند (مانند Al, Be, Cr)، در تعدادی از عناصر زیاد بودن تعداد داده‌های سنسورد باعث خارج شدن آن‌ها از حالت نرمال شده است. به عنوان مثال می‌توان به Ag با ۸۰٪، W با ۷۴٪ و Cd با ۷۲٪ داده سنسورد اشاره کرد. عناصر Bi, U, Th, Tl و Sb نیز دارای بیش از ۵۰ درصد داده سنسورد می‌باشند. در مورد سایر عناصر به علت وجود مقادیر خارج از ردیف، پراکندگی داده‌ها غالباً فاصله زیادی با توزیع نرمال دارد. مقادیر خارج از ردیف از جامعه اصلی جدا افتاده و در کرانه‌های بالا و پائین جامعه داده‌ها قرار می‌گیرند. وجود مقادیر خارج از ردیف در جامعه داده‌ها موجب افزایش واریانس جامعه و نیز همبستگی بین متغیرها و همچنین افزایش چولگی در نمودار توزیع عناصر می‌شود.

با توجه به شاخص‌های آماری مندرج در جدول ۳-۱۵ عناصر Au, Ag, As, Cu, Mn, Mo, Pb, S, Sb, Zn, Tl در پارامترهای چولگی و کشیدگی پراکندگی غیر نرمال نشان می‌دهند.

بدین ترتیب می‌بایست برای هر عنصر، مقادیر خارج از ردیف تعیین و اثر آن‌ها بر روی جامعه آماری حذف شود. روش‌های محاسباتی و ترسیمی متعددی جهت تصحیح این مقادیر وجود دارد، ولی با توجه به اندک بودن تعداد این مقادیر در مقایسه با تعداد کل داده‌ها، به سادگی می‌توان با حذف آن‌ها، بدون آنکه لطمه‌ای به اعتبار جامعه آماری وارد شود، اثر آن‌ها را از بین برد.

در جدول ۳-۱۶ لیست نمونه‌هایی که دارای مقادیر خارج از ردیف برای عناصر آنالیز شده بوده و از محاسبات حذف شده‌اند و نیز حداکثر مقدار عیارهای پذیرفته شده ارایه شده است. در جدول ۳-۱۷ پارامترهای توزیع برای داده‌های خام حاصل از آنالیز عناصر مختلف را پس از حذف داده‌های خارج از ردیف و شکل ۳-۳۱ هیستوگرام فراوانی آن‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۱۶- لیست نمونه‌هایی که دارای مقادیر خارج از ردیف بوده‌اند به همراه حداکثر عیار پذیرفته شده

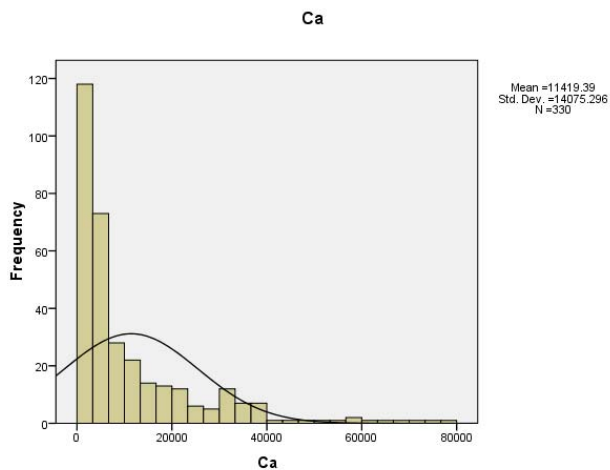
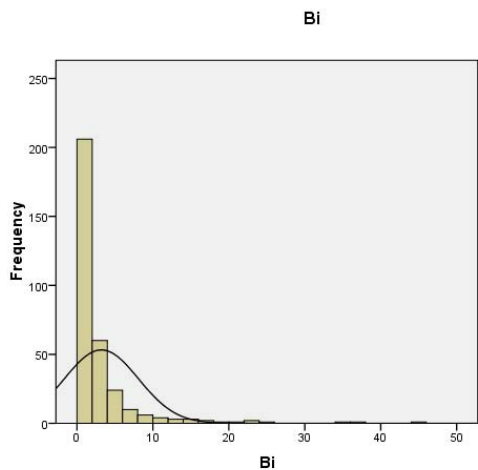
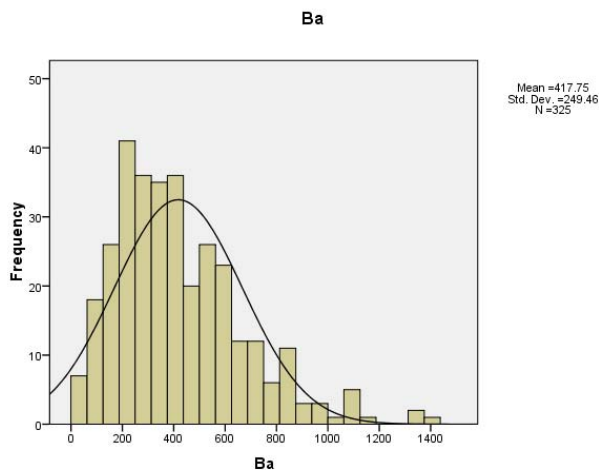
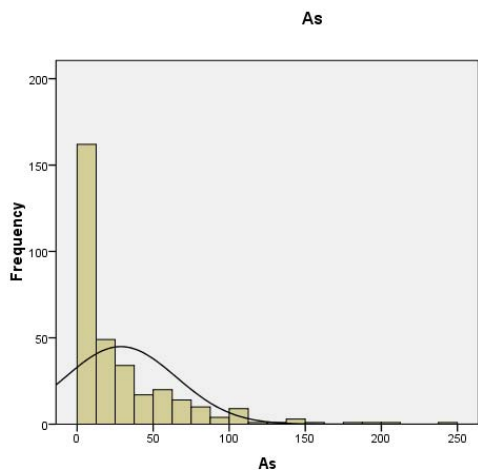
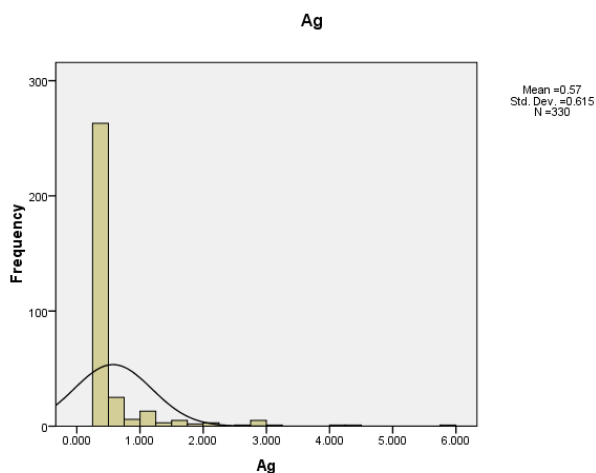
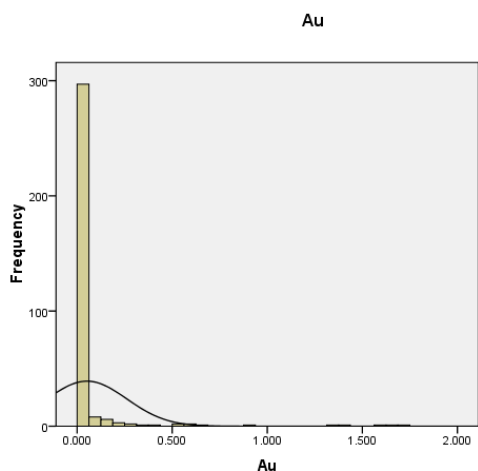
عنصر	Au	Ag	As	Ba	Bi	Ca	Cd	Co	Cu	Fe	K	La	Mg
حد عیاری	1.74	5.8	241	1400	44	77100	3.3	82	881	103500	33900	80	33600
تعداد نمونه‌های حذف شده	4	2	3	7	6	2	3	5	8	8	5	1	1
نمونه‌های حذف شده	BG-4034	BG-4035	13178	BG-2016	BG-4034	BG-7054	BG-8070	BG-8071	BG-4034	BG-16230	BG-2016	BG-11118	BG-9079
	BG-4035	BG-9084	14192	BG-2019	BG-4035	BG-5043	BG-15209	BG-12126	BG-4035	BG-16231	BG-2019		
	BG-9082		14193	BG-2020	BG-9082		BG-17265	BG-12127	BG-6047	BG-18284	BG-2020		
	BG-5043			BG-3023	BG-13160			BG-12130	BG-1196	BG-18285	BG-6051		
				BG-6051	BG-14184			BG-13175	BG-11118	BG-19286	BG-18276		
				BG-16231	BG-16230				BG-12132	BG-21324			
				BG-18276					BG-13163	BG-21325			
								BG-18285	BG-21332				

ادامه جدول ۳-۱۶- لیست نمونه‌هایی که دارای مقادیر خارج از ردیف بوده‌اند به همراه حداکثر عیار پذیرفته شده

عنصر	Mn	Mo	Ni	P	Pb	S	Sb	Sr	Th	TL	W	Zn	
حد عیاری	3800	20	49	2560	679	1900	26	252	20	10	10	1195	
تعداد نمونه‌های حذف شده	3	5	4	3	5	5	3	2	1	3	2	8	
نمونه‌های حذف شده	BG-7054	BG-5039	BG-1009	BG-9080	BG-4035	BG-4034	BG-15205	BG-7054	BG-11118	BG-18272	BG-15214	BG-8075	
	BG-16231	BG-18281	BG-9080	BG-11120	BG-8075	BG-4035	BG-17263	BG-20307		BG-19291	BG-18284	BG-14203	
	BG-21332	BG-21324	BG-14203	BG-20307	BG-9084	BG-5039	BG-19300			BG-21332		BG-16231	
		BG-21325	BG-16246		BG-1196	BG-12126							BG-16246
		BG-21329			BG-13160	BG-15212							BG-17263
													BG-17265
													BG-18268
												BG-21332	

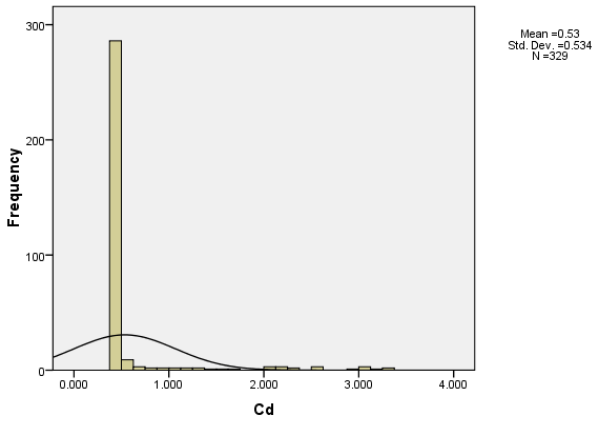
جدول ۳-۱۷- پارامترهای آماری عناصر بعد از حذف مقادیر خارج از ردیف

	Valid	Missing	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum
Au	329	3	0.05	0.003	0.00075	0.21	0.04	6.12	40.20	0.00075	1.74
Ag	330	2	0.57	0.375	0.375	0.62	0.38	4.64	26.15	0.375	5.8
As	329	3	28.72	13	3.75	36.53	1334.20	2.42	7.46	3.75	241
Ba	325	7	417.75	370	210	249.46	62230.43	1.06	1.36	30	1400
Bi	326	6	3.21	1.5	1.5	4.89	23.89	4.92	29.37	1.5	44
Ca	330	2	11419.39	5200	2000	14075.30	198113969.24	2.21	5.38	700	77100
Cd	329	3	0.53	0.375	0.375	0.53	0.29	3.72	13.27	0.375	3.3
Co	327	5	12.88	9	4	12.52	156.64	2.47	8.21	0.75	82
Cu	324	8	64.28	27.5	16	109.07	11895.78	4.01	20.68	1	881
Fe	324	8	43998.77	40450	39900	18859.03	355663032.53	0.64	0.29	5500	103500
K	327	5	15365.14	15200	7300	7705.16	59369455.73	0.13	-0.82	500	33900
La	331	1	24.65	20	20	9.85	97.09	1.24	4.62	7.5	80
Mg	331	1	12679.15	11100	10800	6920.92	47899170.19	1.06	0.67	1300	33600
Mo	327	5	3.38	2	2	3.63	13.17	2.46	6.65	0.75	20
Ni	328	4	17.19	17	0.75	11.48	131.90	0.34	-0.80	0.75	49
P	329	3	605.78	550	540	398.94	159152.52	1.89	5.92	70	2560
Pb	327	5	41.69	13	4	75.38	5681.80	3.79	20.11	1.5	679
S	327	5	229.43	100	100	291.87	85187.33	3.31	12.60	75	1900
Sb	329	3	5.82	3.75	3.75	3.87	14.97	2.85	9.15	3.75	26
Sr	330	2	74.64	66	50	41.26	1702.53	1.44	2.76	8	252
Th	331	1	15.86	15	15	1.89	3.57	1.74	1.05	15	20
Ti	331	1	3041.69	2200	1000	2801.85	7850377.74	2.09	4.59	200	15100
Tl	329	3	7.90	7.5	7.5	0.92	0.85	1.85	1.44	7.5	10
W	330	2	8.14	7.5	7.5	1.09	1.19	1.13	-0.72	7.5	10
Zn	324	8	148.78	79.5	36	204.60	41862.26	2.92	9.11	5	1195

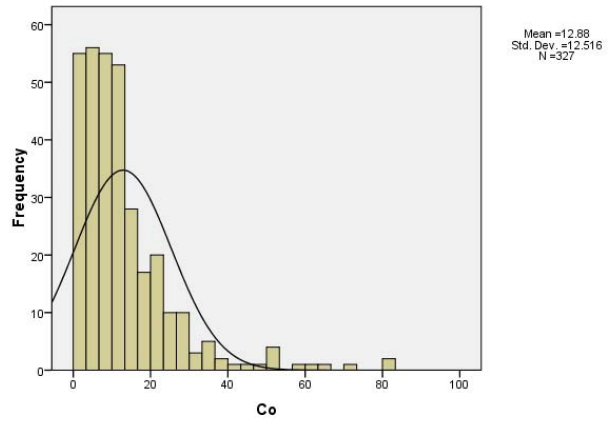


شکل ۳-۳۱- هیستوگرام فراوانی داده‌ها پس از حذف مقادیر خارج از ردیف

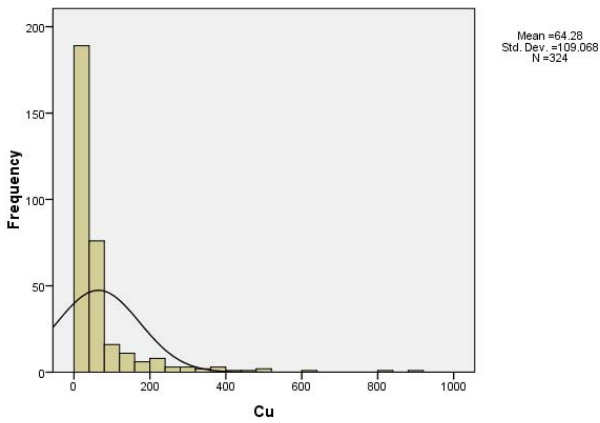
Cd



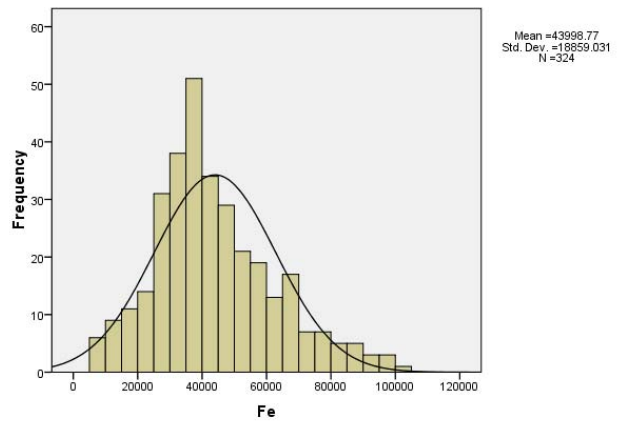
Co



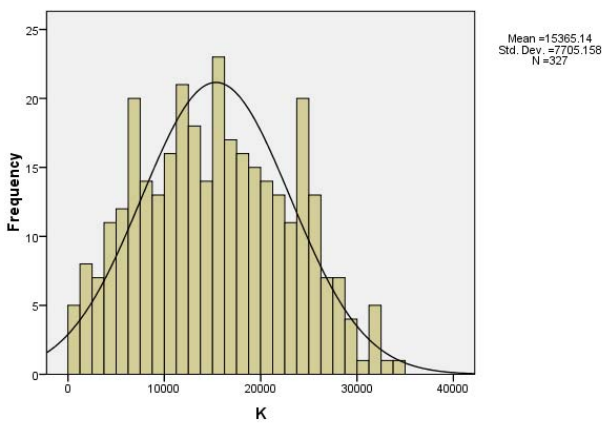
Cu



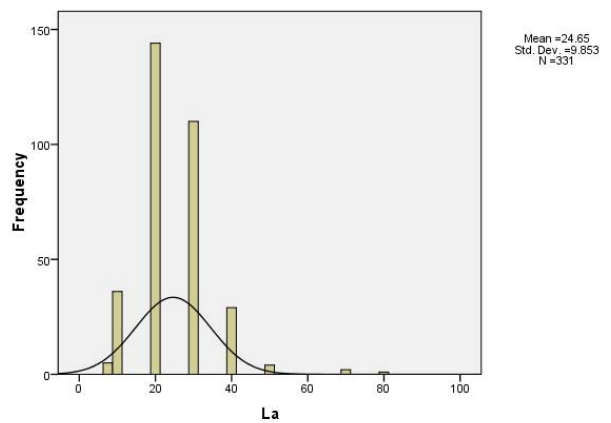
Fe



K

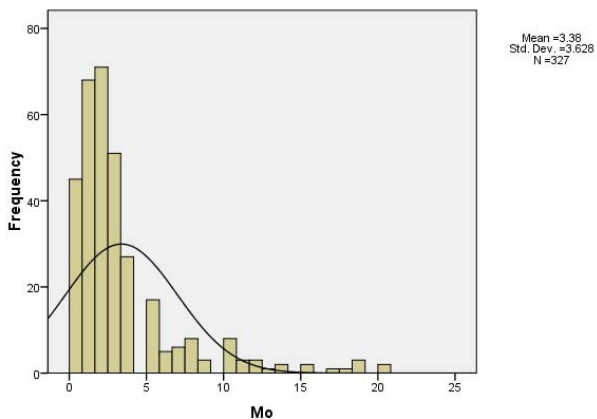


La

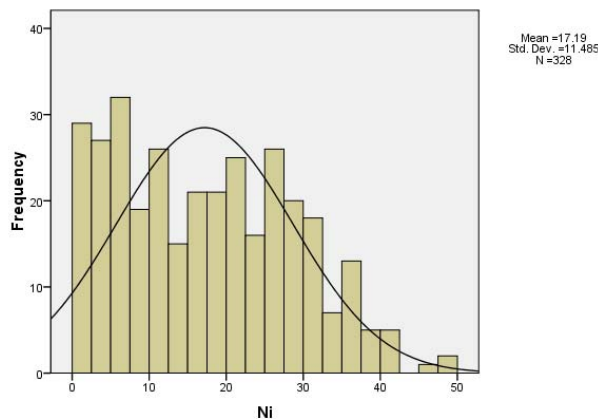


ادامه شکل ۳-۳۱- هیستوگرام فراوانی داده‌ها پس از حذف مقادیر خارج از ردیف

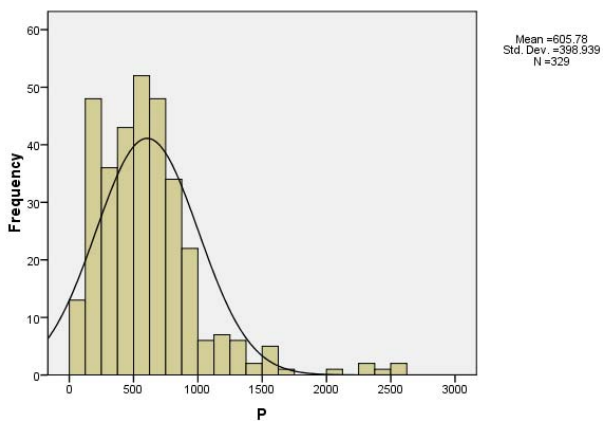
Mo



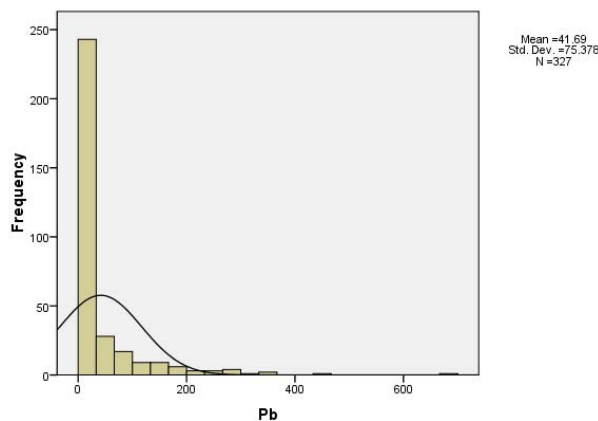
Ni



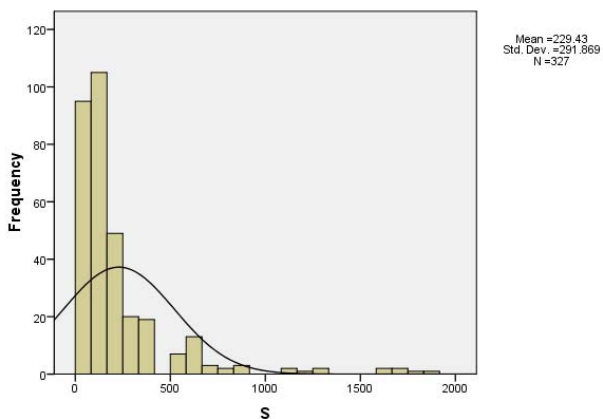
P



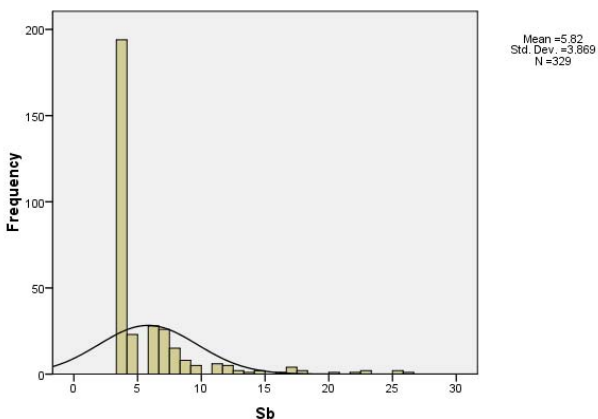
Pb



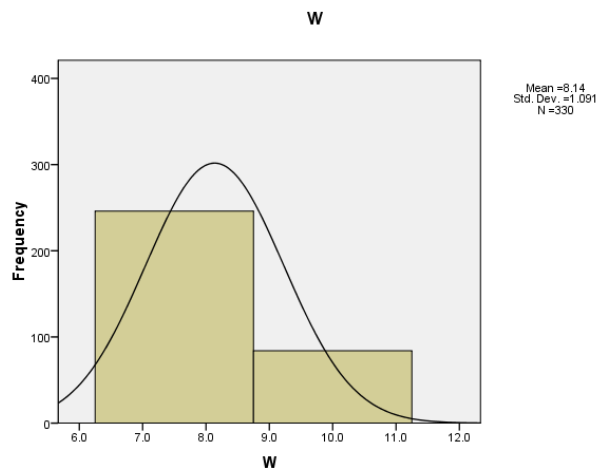
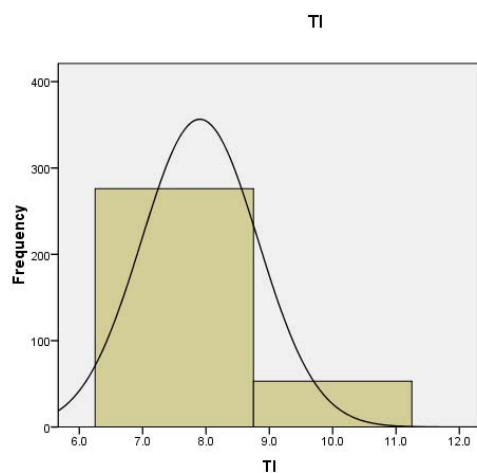
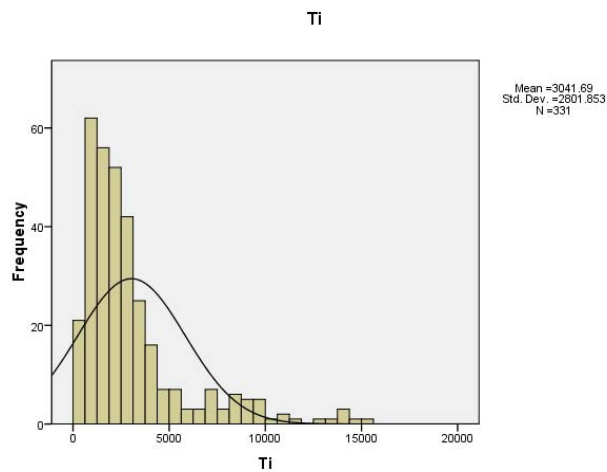
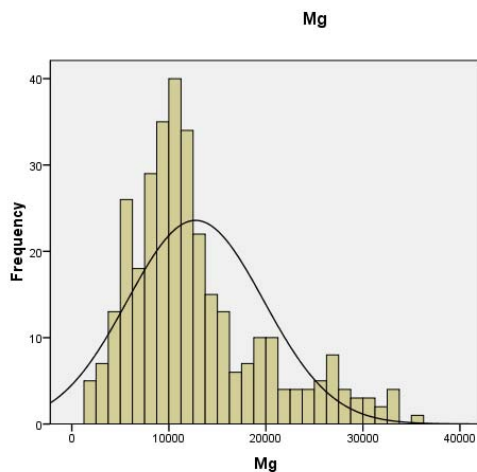
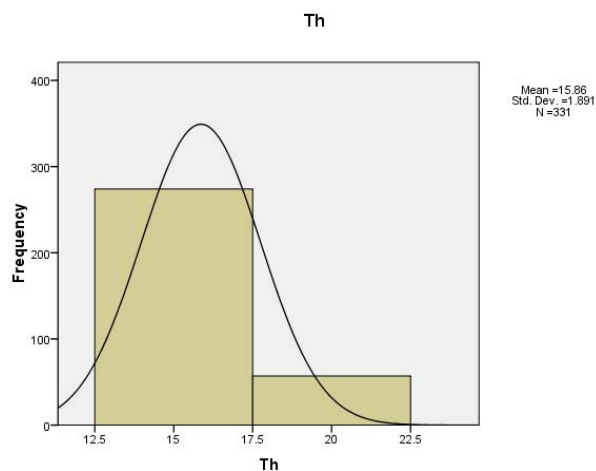
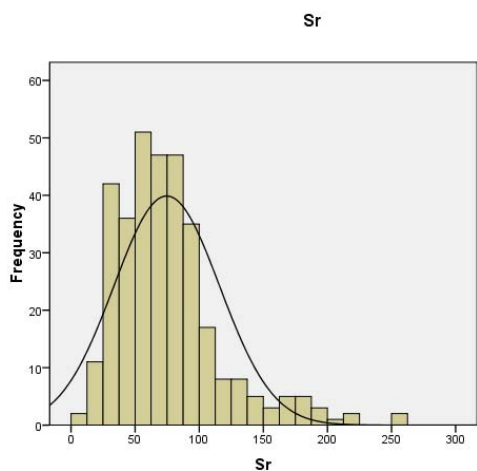
S



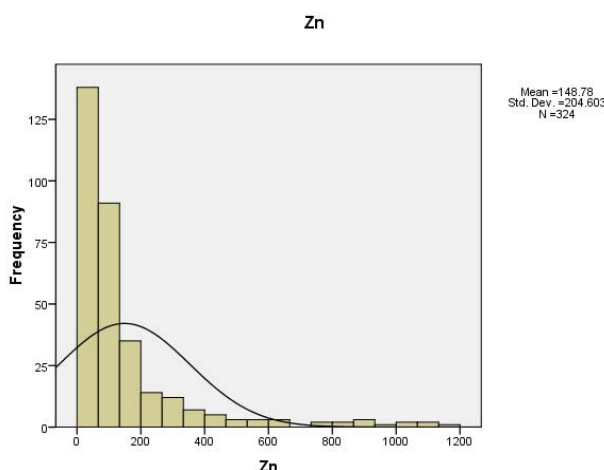
Sb



ادامه شکل ۳-۳۱- هیستوگرام فراوانی داده‌ها پس از حذف مقادیر خارج از ردیف



ادامه شکل ۳-۳۱- هیستوگرام فراوانی داده‌ها پس از حذف مقادیر خارج از ردیف



ادامه شکل ۳-۳۱- هیستوگرام فراوانی داده‌ها پس از حذف مقادیر خارج از ردیف

با توجه به جدول فوق و هیستوگرام‌های موجود مشاهده می‌گردد در اینجا تابع توزیع عناصر Sr, Fe, Ba, K و La, Th, Tl, W پس از حذف داده‌های خارج از ردیف به حالت نرمال نزدیک و یا به طور کامل نرمال شده است. اما حذف داده‌های خارج از ردیف در تعدادی از عناصر نتوانسته تاثیر آنچنانی در نرمال کردن تابع توزیع آن‌ها داشته باشد و برای رسیدن به این هدف باید از روش‌های دیگر استفاده کرد.

۳-۳-۳- بررسی لگاریتم طبیعی داده‌ها

با توجه به اینکه نمودارهای مربوط به پراکندگی داده‌های خام حاصل از آنالیز نمونه‌ها در عناصر Au, Ag, As و Bi, Ca, Cd, Co, Cu, Mg, Mn, Mo, Ni, Na, P, Pb, S, Sb, Sc, V, Ti حتی پس از حذف نمونه‌های خارج از ردیف، کاملاً نرمال نبوده و توزیع داده‌ها دارای چولگی مثبت است، بنابراین می‌بایست با روش‌های مختلف آماری، پراکندگی داده‌ها را به توزیع نرمال نزدیک نمود. یکی از روش‌های نرمال کردن داده‌ها، استفاده از لگاریتم طبیعی مقادیر می‌باشد. با استفاده از این روش، معمولاً چولگی داده‌ها در جوامع آماری دارای توزیع لاگ نرمال، به صفر نزدیک می‌شود. در جوامع کاملاً نرمال چولگی برابر صفر است.

در جدول ۳-۱۸ پارامترهای توزیع را برای مقادیر لگاریتم طبیعی داده‌های خام حاصل از آنالیز عناصر مختلف، پس از حذف داده‌های خارج از ردیف ارایه شده است. شکل ۳-۳۲ نیز نمودارهای پراکندگی فراوانی آن‌ها را نشان می‌دهد.

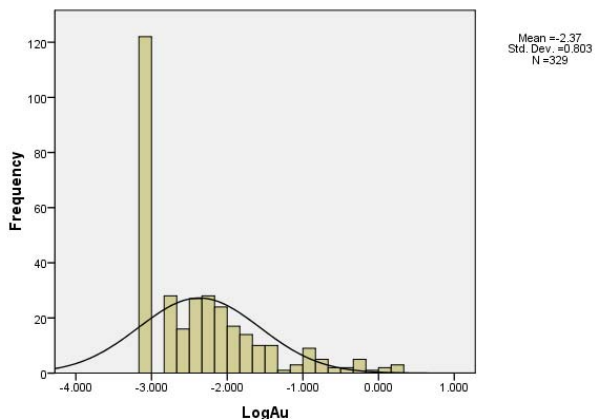
جدول ۳-۱۸- پارامترهای آماری داده‌های لگاریتمی پس از حذف مقادیر خارج از ردیف

	Valid	Missing	Mean	Median	Std. Deviation	Variance	Skewness	Kurtosis	Minimum	Maximum
LogAu	329	3	-2.369	-2.523	0.803	0.645	1.170	0.993	-3.125	0.241
LogAg	330	2	-0.334	-0.426	0.223	0.050	2.674	6.651	-0.426	0.763
LogAs	329	3	1.167	1.114	0.505	0.255	0.337	-1.099	0.574	2.382
LogBi	326	6	0.341	0.176	0.300	0.090	2.120	4.061	0.176	1.643
LogCa	330	2	3.790	3.716	0.478	0.229	0.339	-0.864	2.845	4.887
LogCd	329	3	-0.355	-0.426	0.210	0.044	3.043	8.077	-0.426	0.519
LogCo	327	5	0.928	0.954	0.430	0.185	-0.515	0.209	-0.125	1.914
LogCu	324	8	1.440	1.439	0.568	0.323	0.106	-0.312	0.000	2.945
LogMg	331	1	4.038	4.045	0.247	0.061	-0.480	0.775	3.114	4.526
LogMn	332	0	2.675	2.704	0.369	0.136	0.009	1.980	1.519	4.275
LogMo	327	5	0.356	0.301	0.371	0.137	0.507	-0.489	-0.125	1.301
LogNa	332	0	4.139	4.253	0.402	0.162	-1.889	3.783	2.477	4.723
LogNi	328	4	1.075	1.230	0.451	0.204	-1.138	0.621	-0.125	1.690
LogP	329	3	2.691	2.740	0.298	0.089	-0.539	0.317	1.845	3.408
LogPb	327	5	1.186	1.114	0.597	0.357	0.415	-0.433	0.176	2.832
LogS	327	5	2.180	2.000	0.348	0.121	1.184	0.542	1.875	3.279
LogSb	329	3	0.708	0.574	0.198	0.039	1.539	1.799	0.574	1.415
LogSc	332	0	1.045	1.000	0.231	0.054	0.609	0.344	0.301	1.748
LogTi	331	1	3.339	3.342	0.352	0.124	0.114	-0.169	2.301	4.179
LogV	332	0	1.735	1.820	0.430	0.185	-0.538	-0.112	0.602	2.576
LogZn	324	8	1.909	1.900	0.471	0.222	0.157	0.009	0.699	3.077

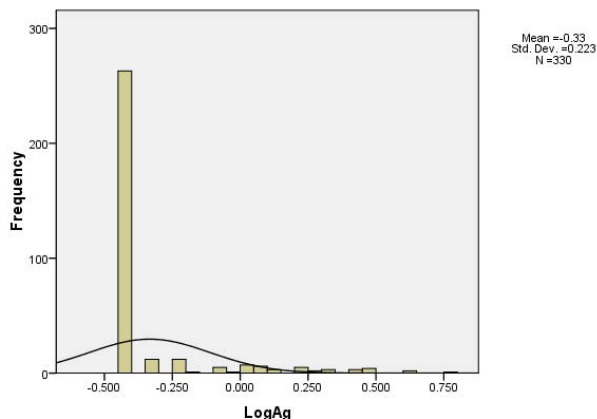
همانگونه که در جدول فوق مشخص می‌گردد با توجه به کشیدگی و چولگی اکثر عناصر تابع توزیع آن‌ها به نرمال نزدیک و در بعضی موارد کاملاً نرمال شده است. این موضوع در هیستوگرام‌های ترسیم شده از این عناصر نیز به خوبی مشخص است.

با دقت در شکل ۳-۳۲ تابع توزیع عناصر Zn و $Ca, Co, Cu, Mg, Mn, Na, P, Pb, Sc, Ti, V$ به نرمال نزدیک شده است. در مورد $Au, Ag, As, Bi, Cd, Mo, S, Sb$ وجود مقادیر بسیار پایین که بیشتر در اثر وجود مقادیر کمتر از حد حساسیت و جایگزینی داده‌های سنسورد می‌باشد باعث ایجاد ستونی با فراوانی زیاد و غیر نرمال شدن تابع توزیع آن‌ها شده است. اما به طور کلی توزیع مقادیر لگاریتم طبیعی داده‌ها به توزیع نرمال نزدیکتر است. با در نظر گرفتن نظریه لپلتیه (۱۹۶۹) و منظور نمودن مقادیر متناظر با فراوانی‌های تجمعی $۸۴/۵$ ، $۹۷/۵$ و ۹۹ درصد نسبت به جدا کردن مقادیر زمینه و آنومالی‌های مربوط به هر عنصر اقدام و محدوده هریک از آن‌ها با رنگ‌های مختلف در روی نقشه‌های مربوطه نشان داده شده است.

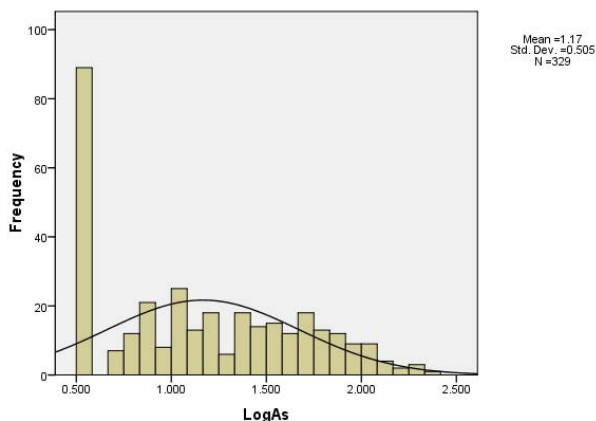
LogAu



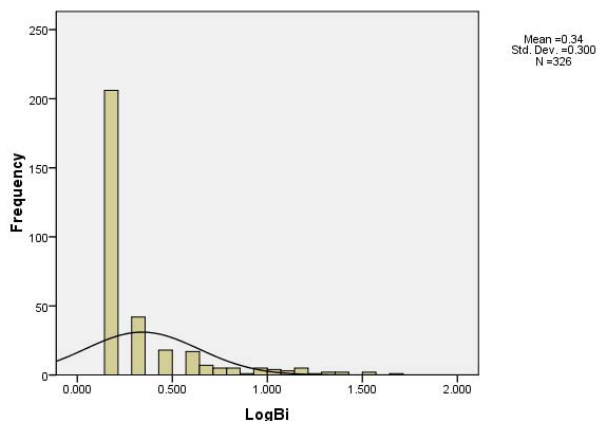
LogAg



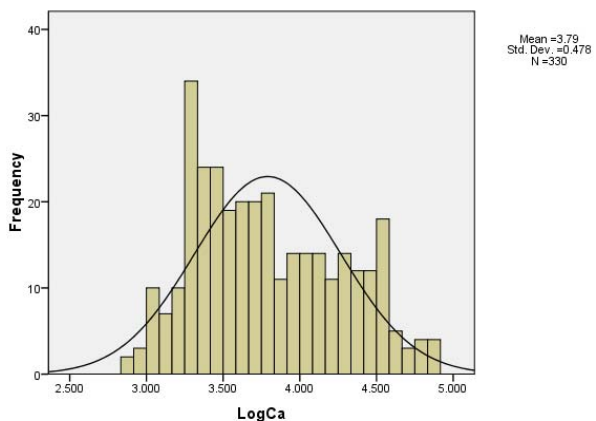
LogAs



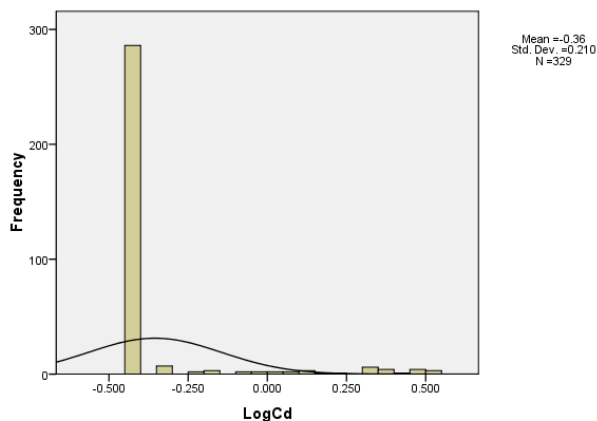
LogBi



LogCa

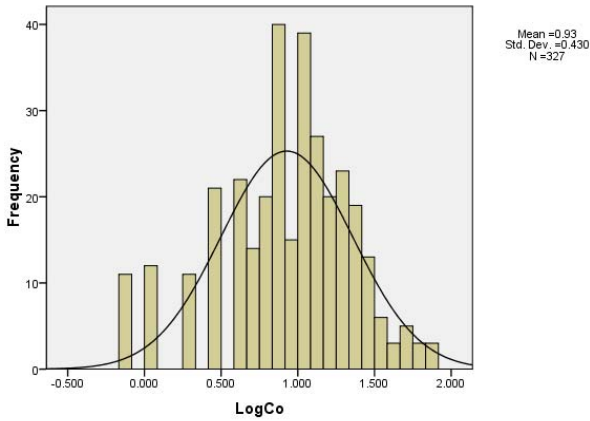


LogCd

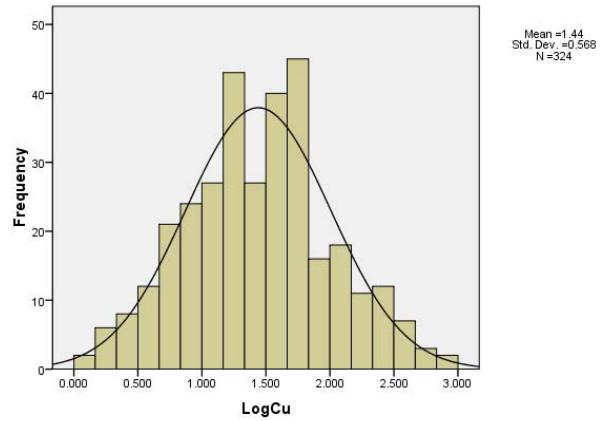


شکل ۳-۳۲- هیستوگرام‌های فراوانی داده‌های لگاریتمی پس از حذف مقادیر خارج از ردیف

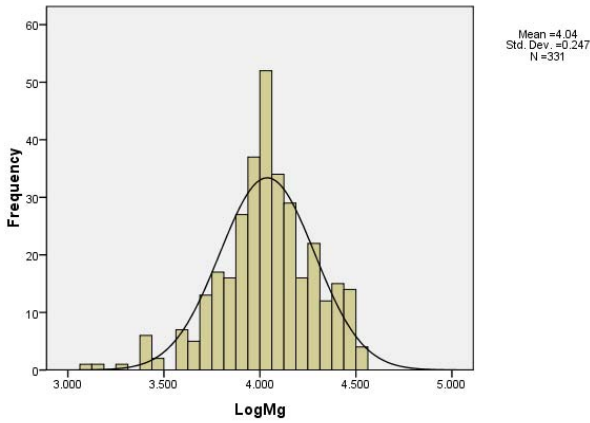
LogCo



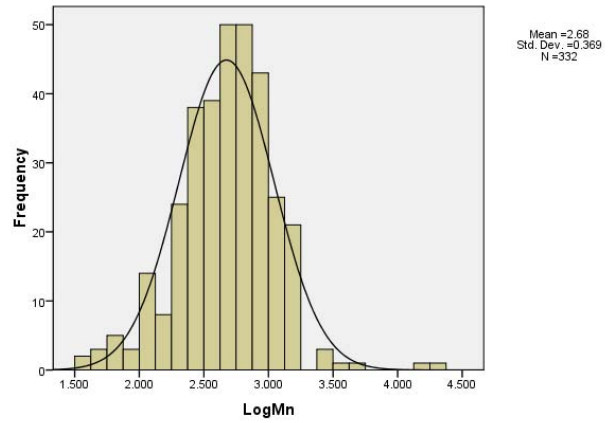
LogCu



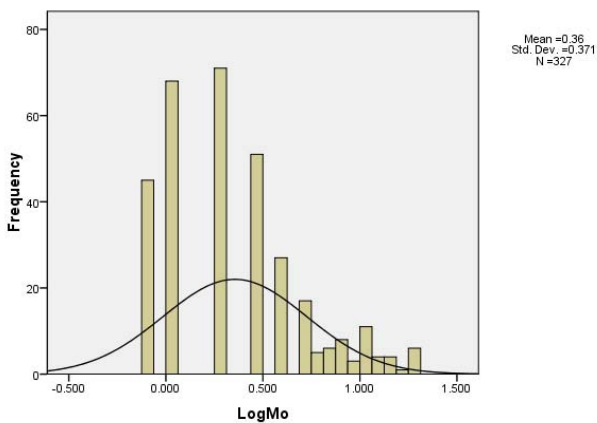
LogMg



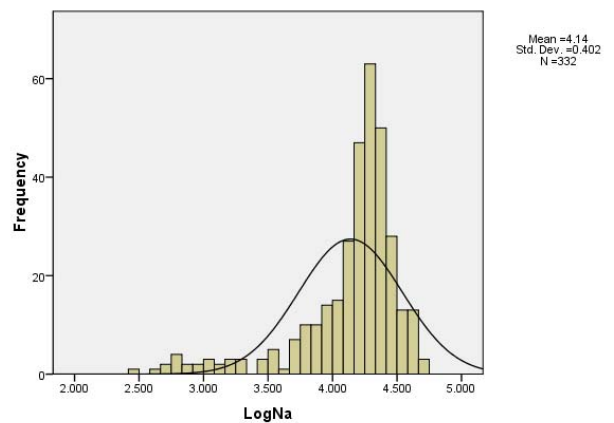
LogMn



LogMo

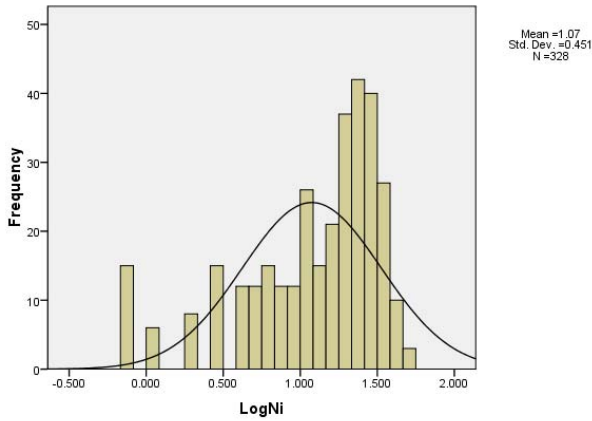


LogNa

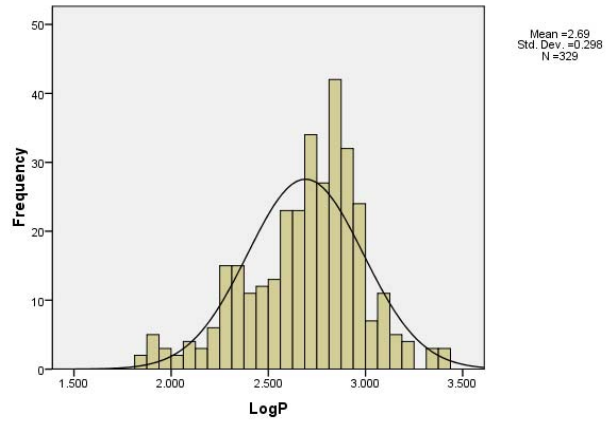


ادامه شکل ۳-۳۲- هیستوگرام‌های فراوانی داده‌های لگاریتمی پس از حذف مقادیر خارج از ردیف

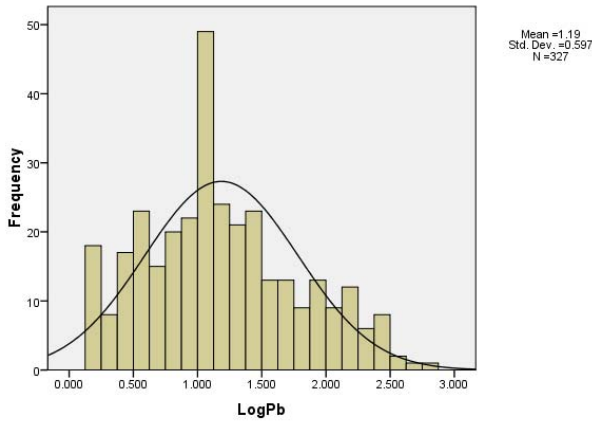
LogNi



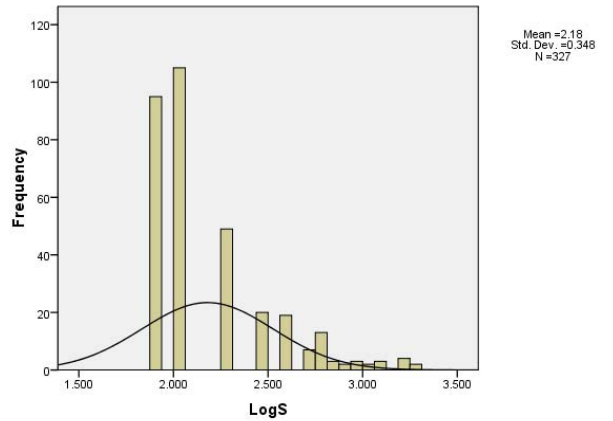
LogP



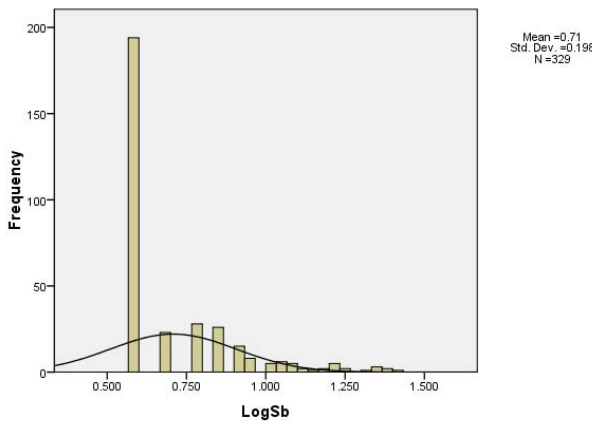
LogPb



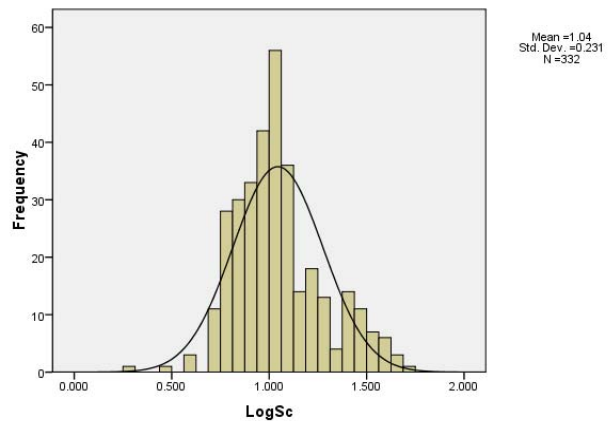
LogS



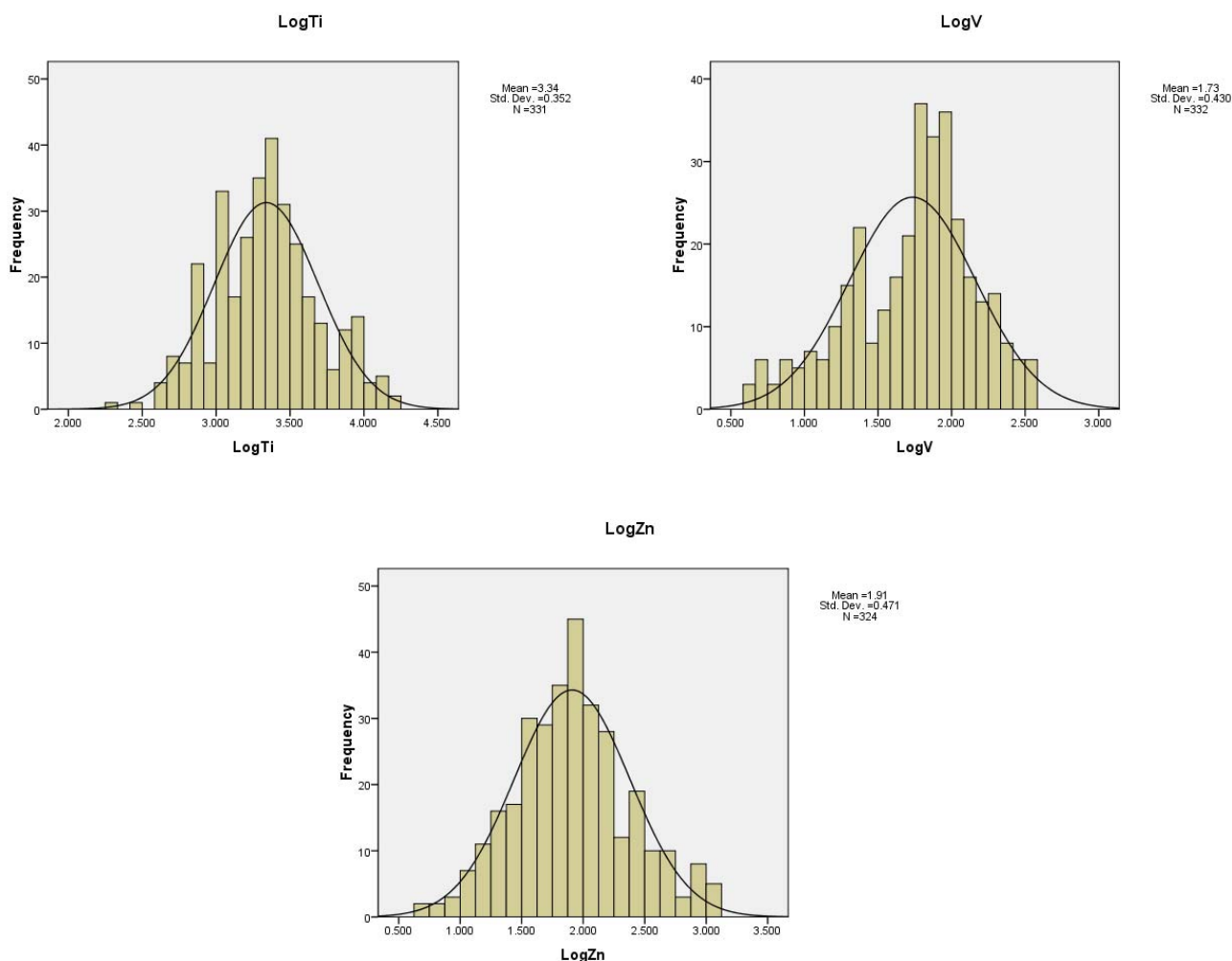
LogSb



LogSc

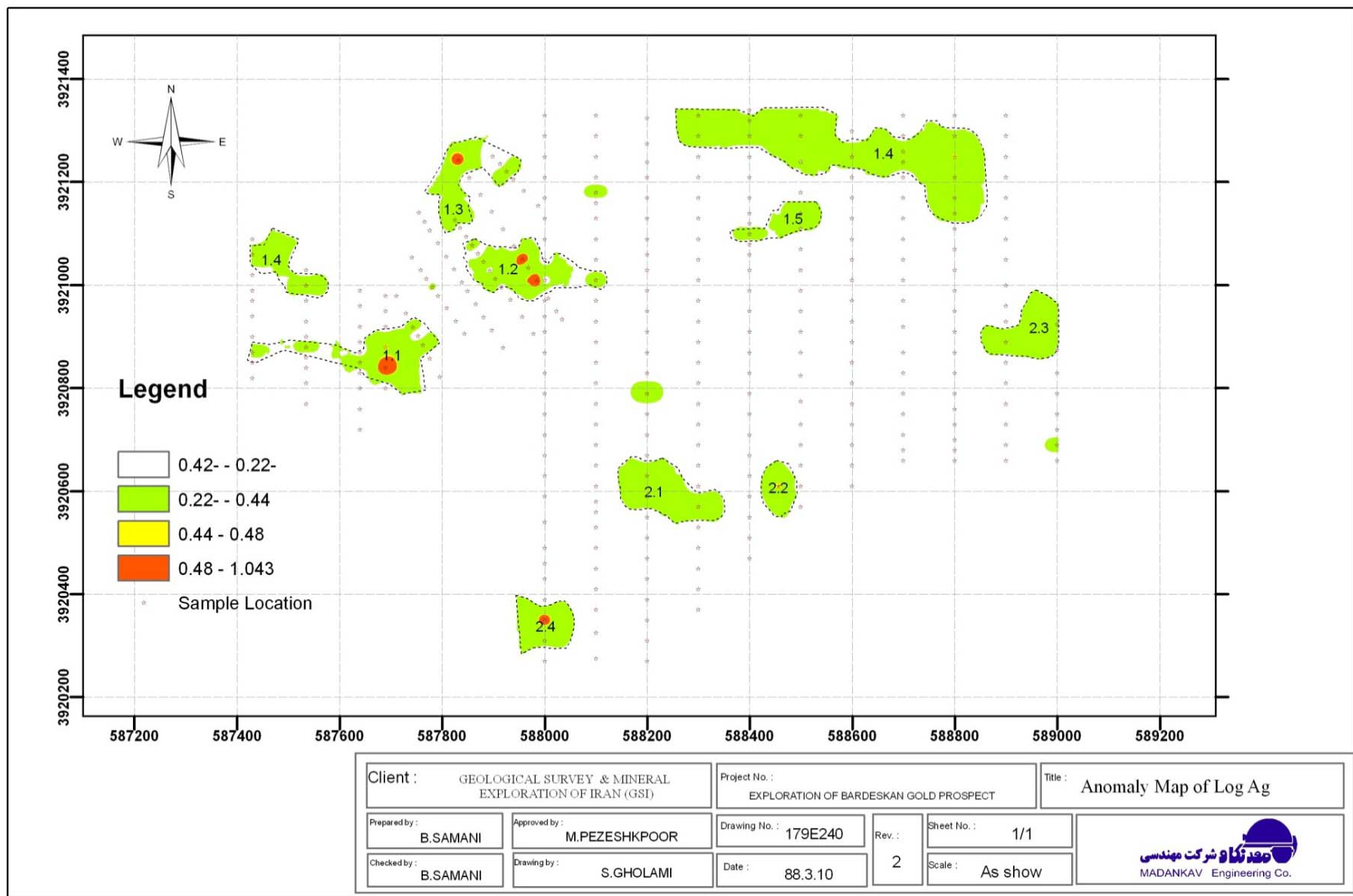


ادامه شکل ۳-۳۲- هیستوگرام‌های فراوانی داده‌های لگاریتمی پس از حذف مقادیر خارج از ردیف

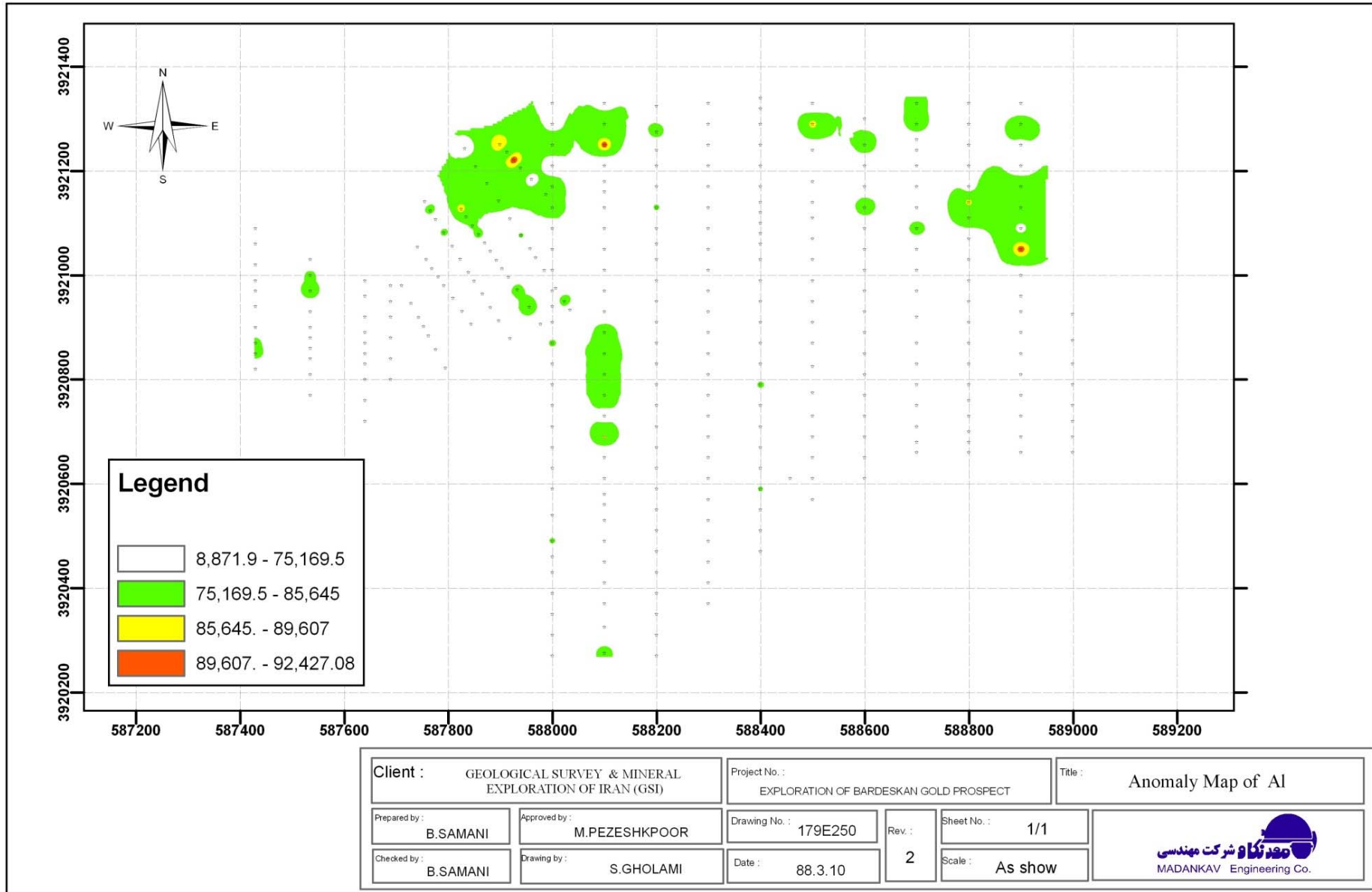


ادامه شکل ۳-۳۲- هیستوگرام‌های فراوانی داده‌های لگاریتمی پس از حذف مقادیر خارج از ردیف

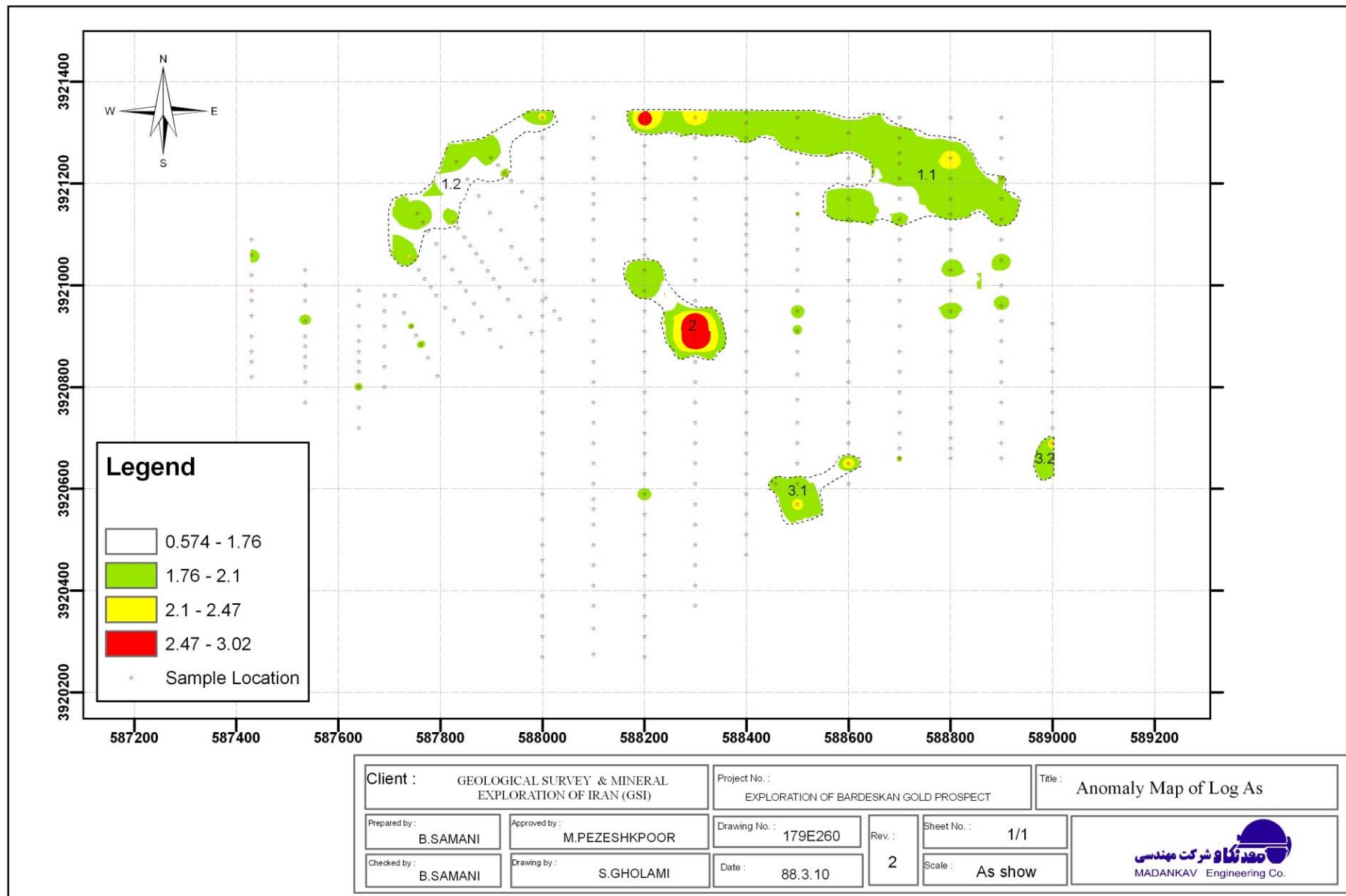
شکل‌های شماره ۳-۳۳ تا ۳-۶۶ نقشه پراکندگی نمونه‌های بی‌هنجار از عناصر Ca, Co, Cu, Mg, Mn, Sb, Na, Ni, P, Pb, Sc, Ti, V, Zn, Au, Ag, As, Bi, Cd, Mo, S عیاری و نقشه پراکندگی عناصر Th, Tl, U, W, Cr, Sr, K, La, Ba, Be, Al, Fe, Ga بر اساس مقادیر خام را نشان می‌دهند. برای رسم این نقشه‌ها و به منظور از دست ندادن آنومالی‌های اصلی، از کل داده‌ها (با در نظر گرفتن نمونه‌های خارج از ردیف) استفاده شده است. لازم به توضیح است که رنگ قرمز اولویت اول اکتشافی را نشان می‌دهد.



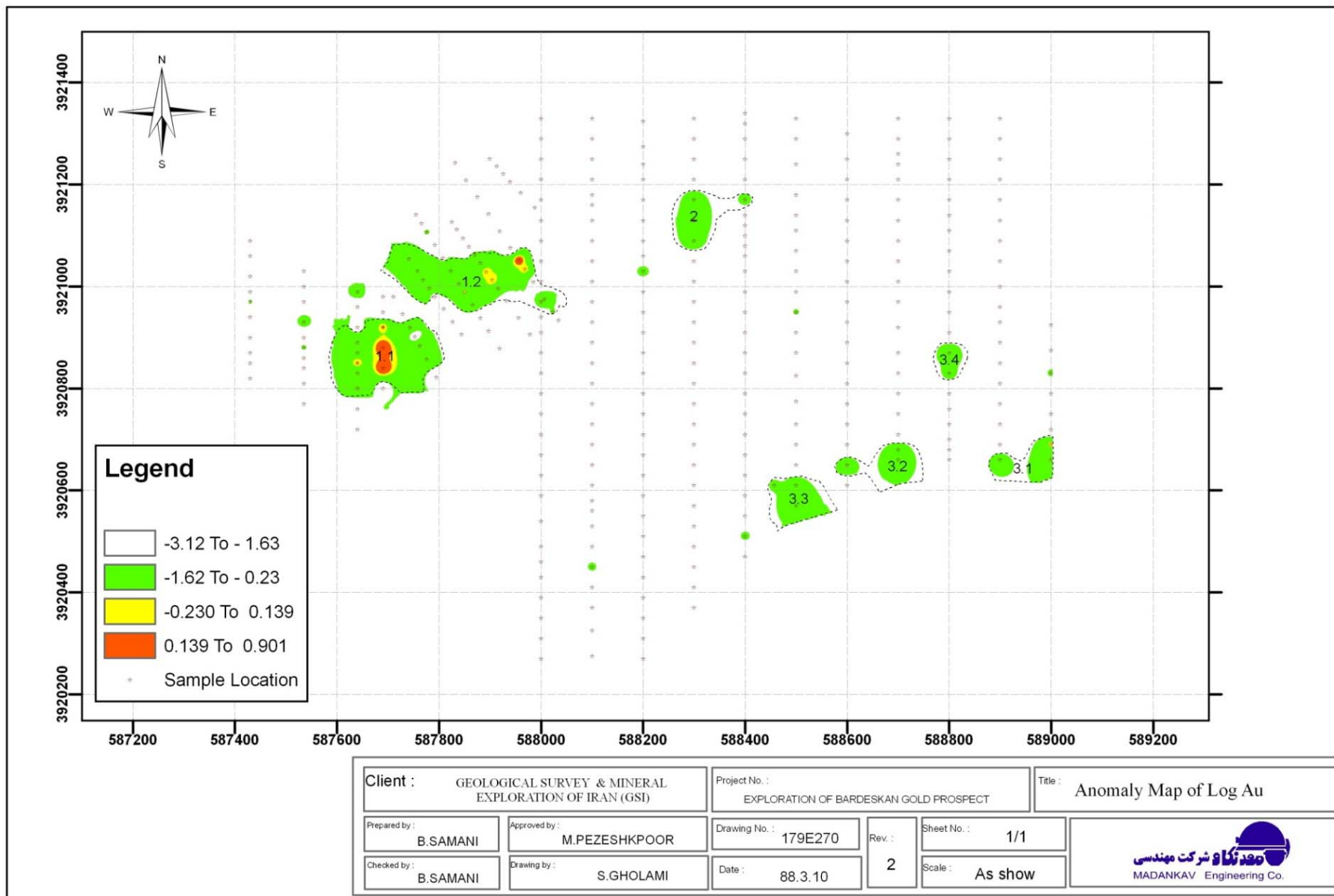
شکل ۳-۳۳- نقشه پراکندگی نقره در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



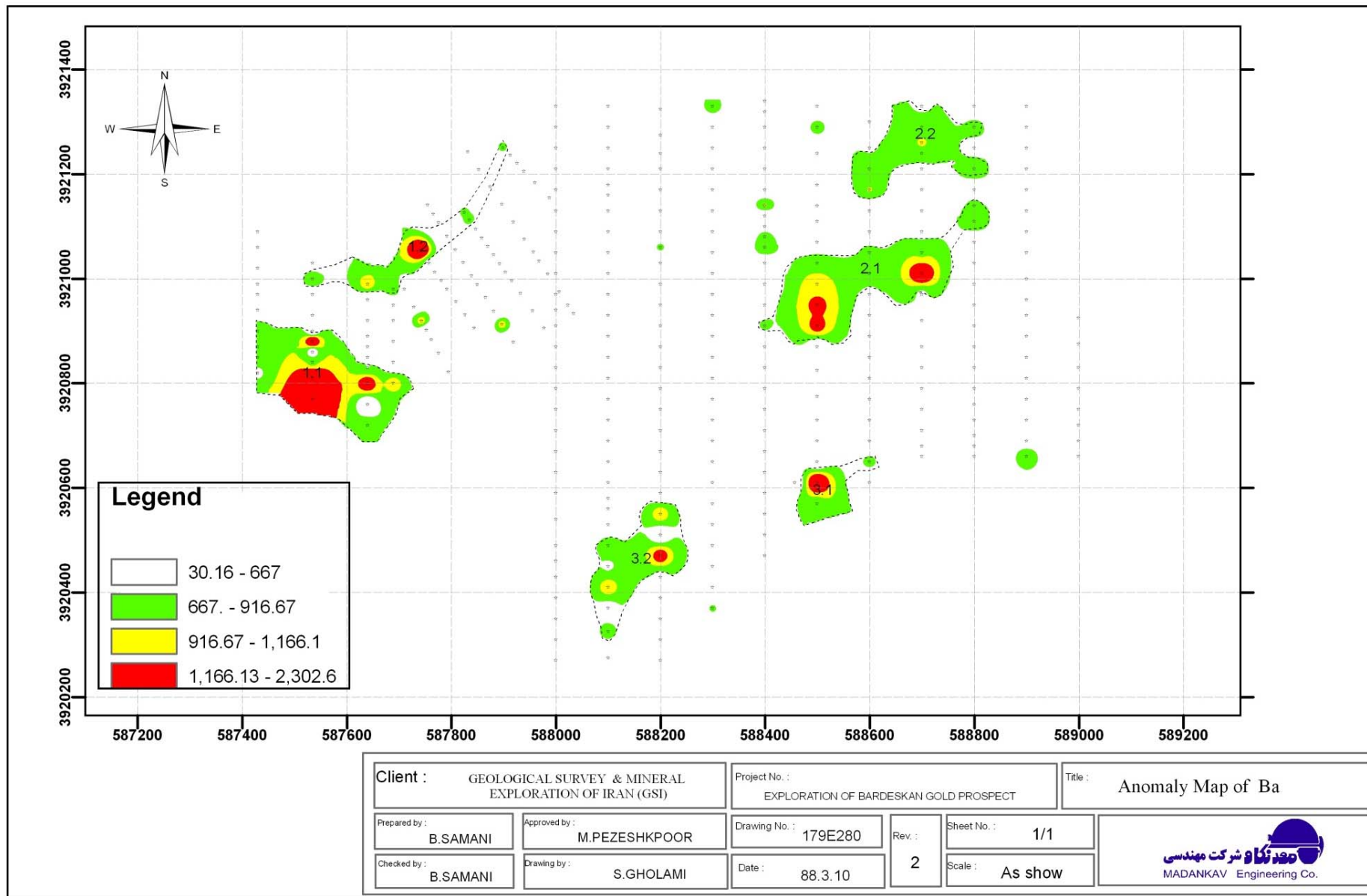
شکل ۳-۳۴- نقشه پراکندگی آلومینیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



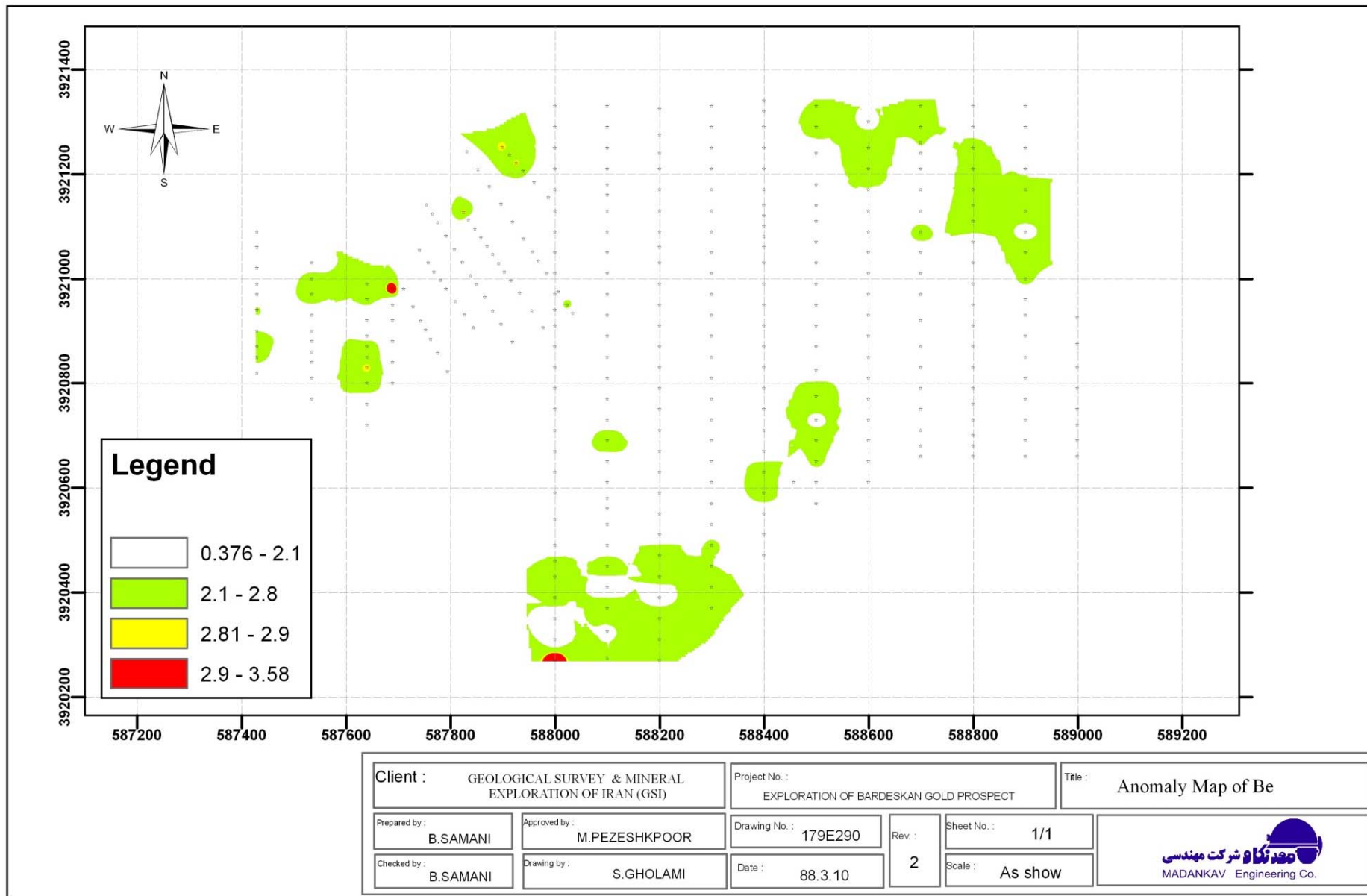
شکل ۳-۳۵- نقشه پراکندگی آرسنیک در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



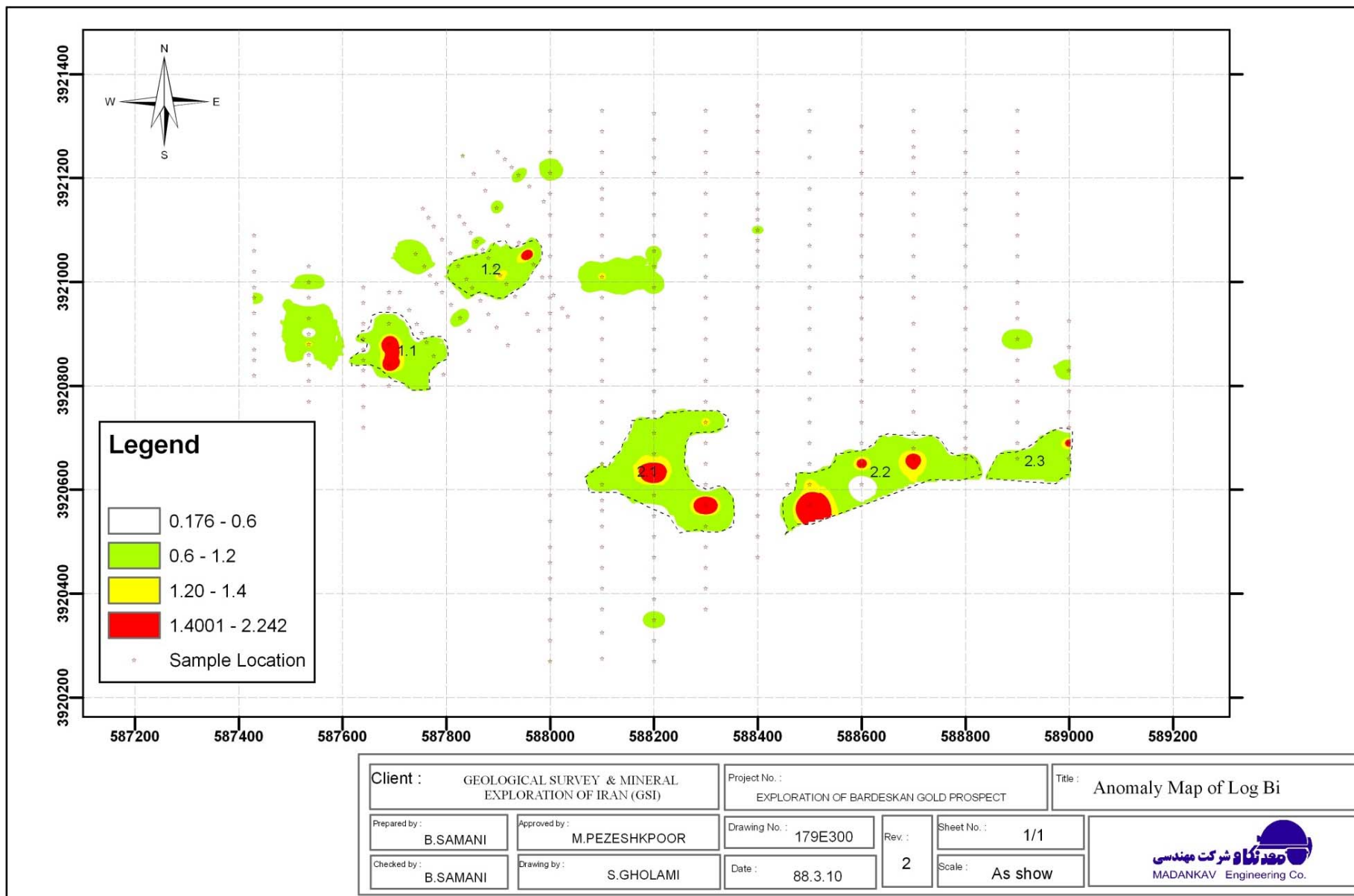
شکل ۳-۳۶- نقشه پراکندگی طلا در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



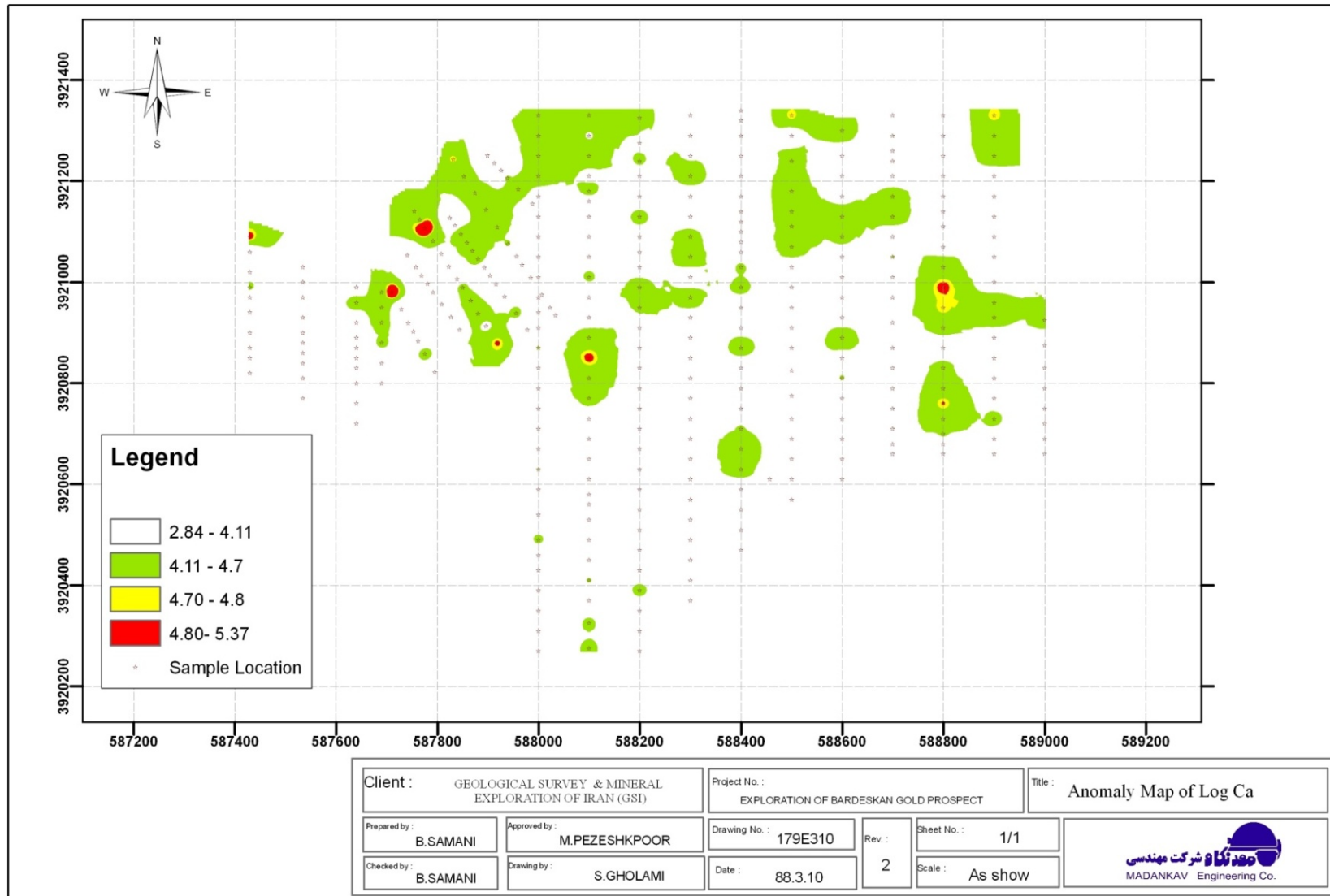
شکل ۳-۳۷- نقشه پراکندگی باریوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



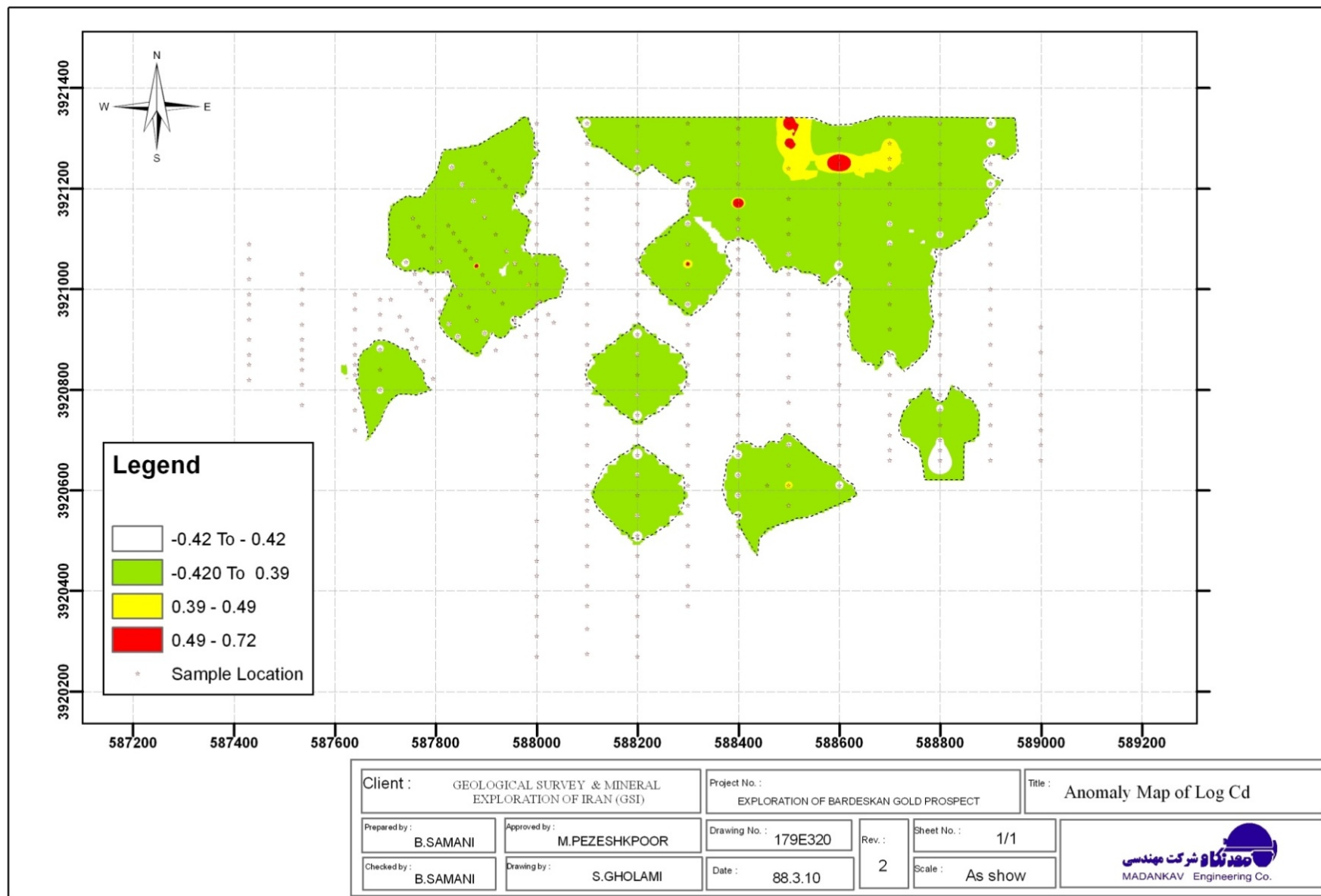
شکل ۳-۳۸- نقشه پراکندگی بریلیم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



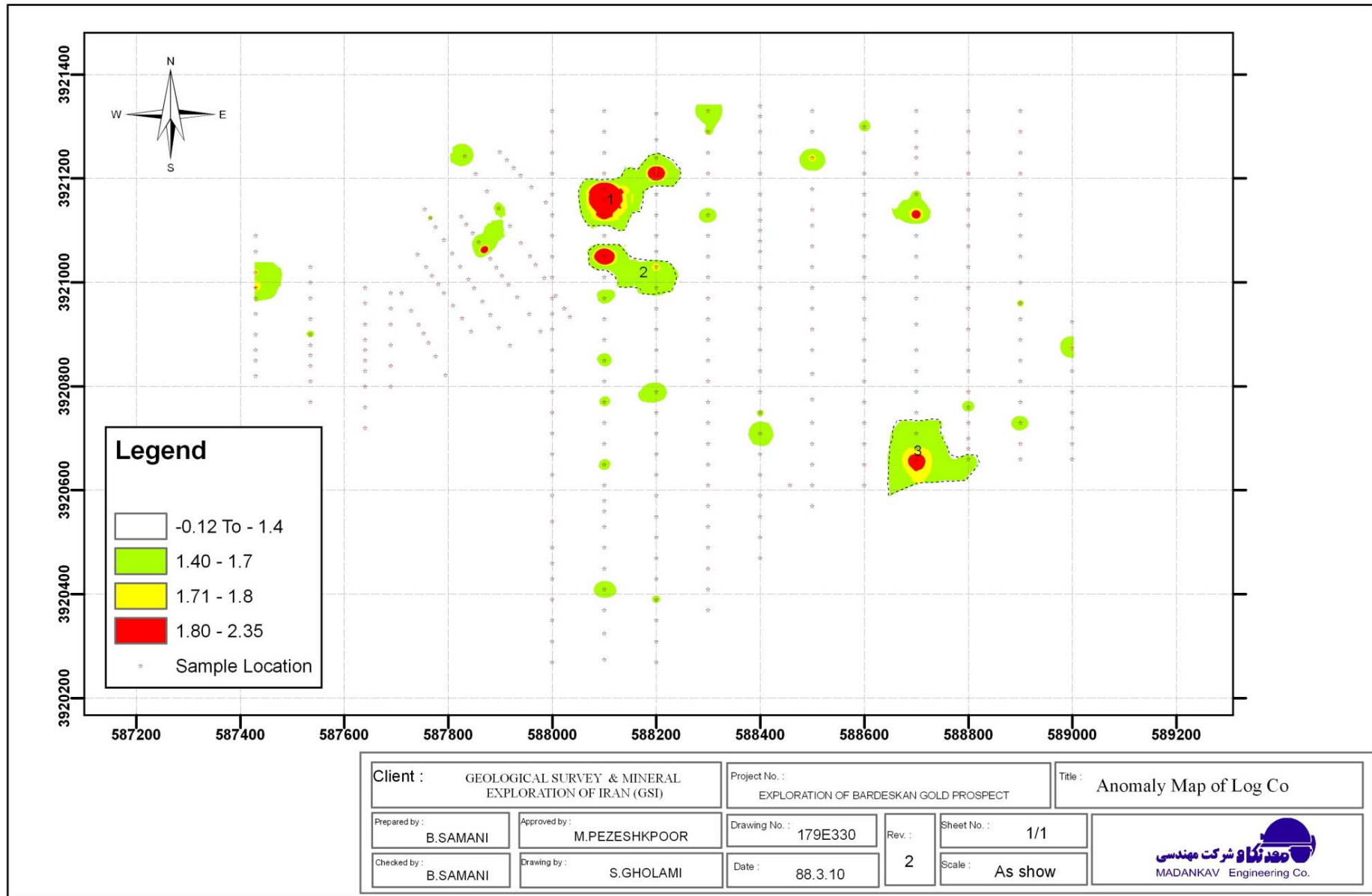
شکل ۳-۳۹- نقشه پراکندگی بیسموت در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



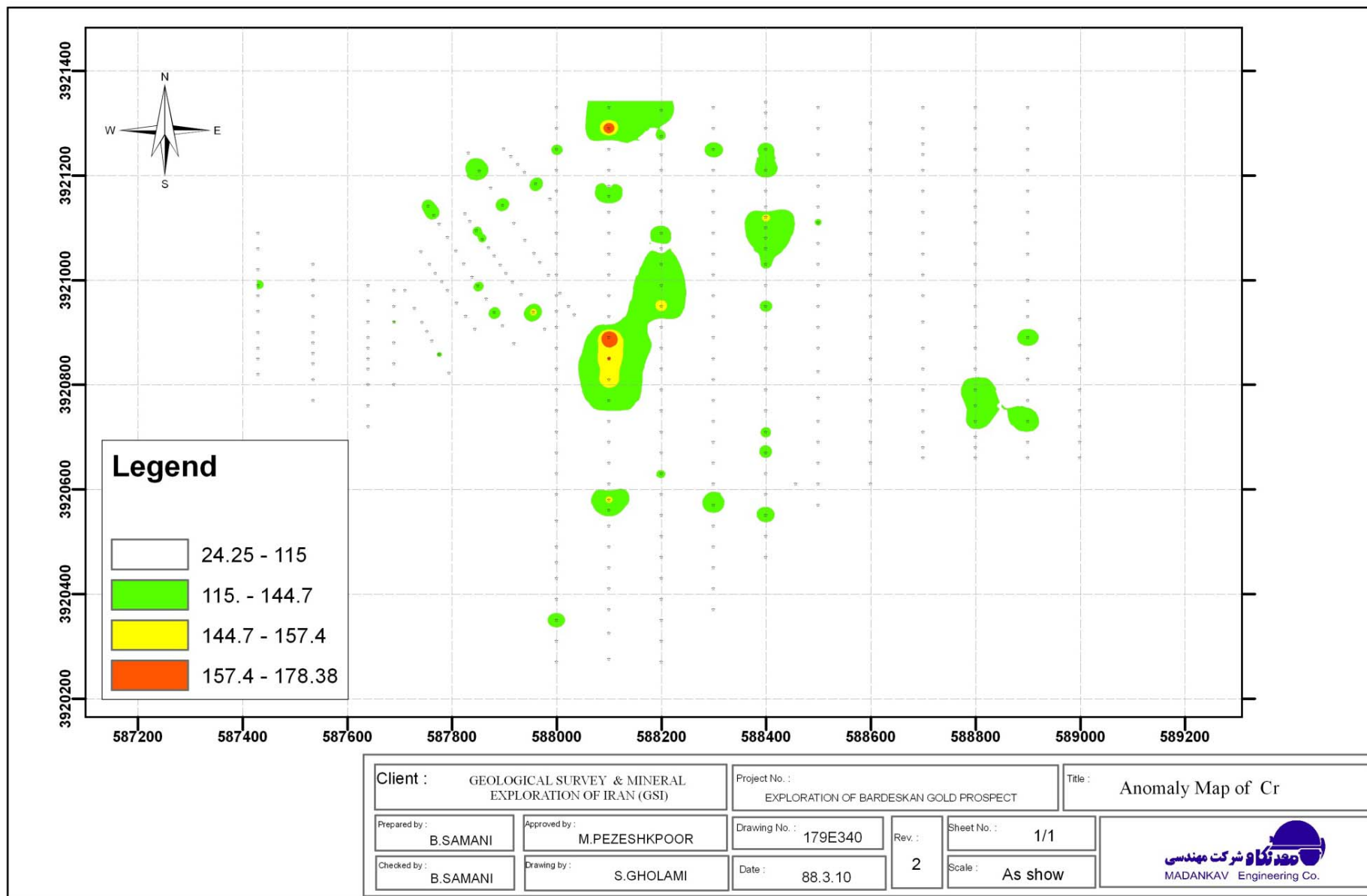
شکل ۳-۴- نقشه پراکندگی کلسیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



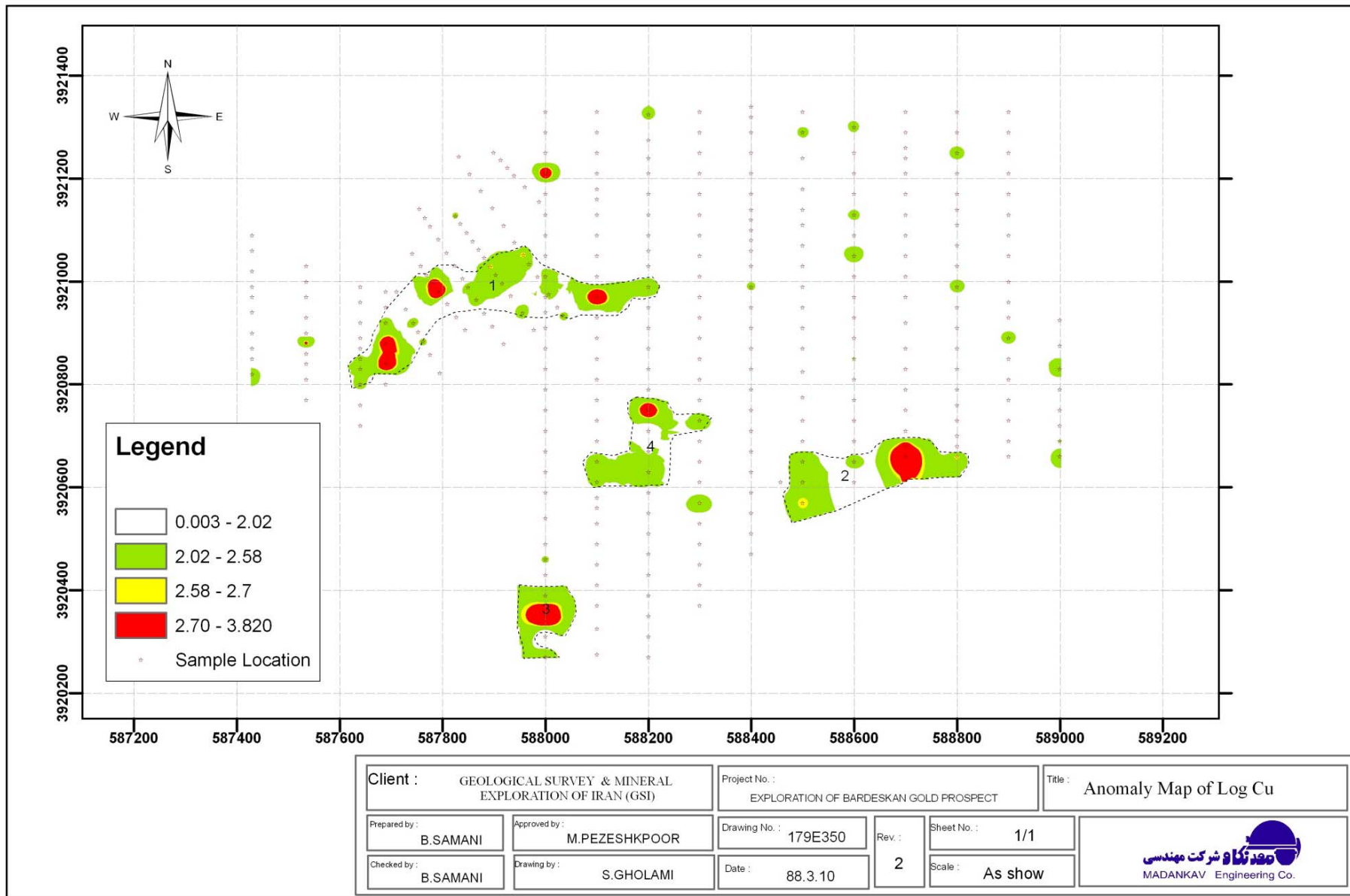
شکل ۳-۴۱- نقشه پراکندگی کادمیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



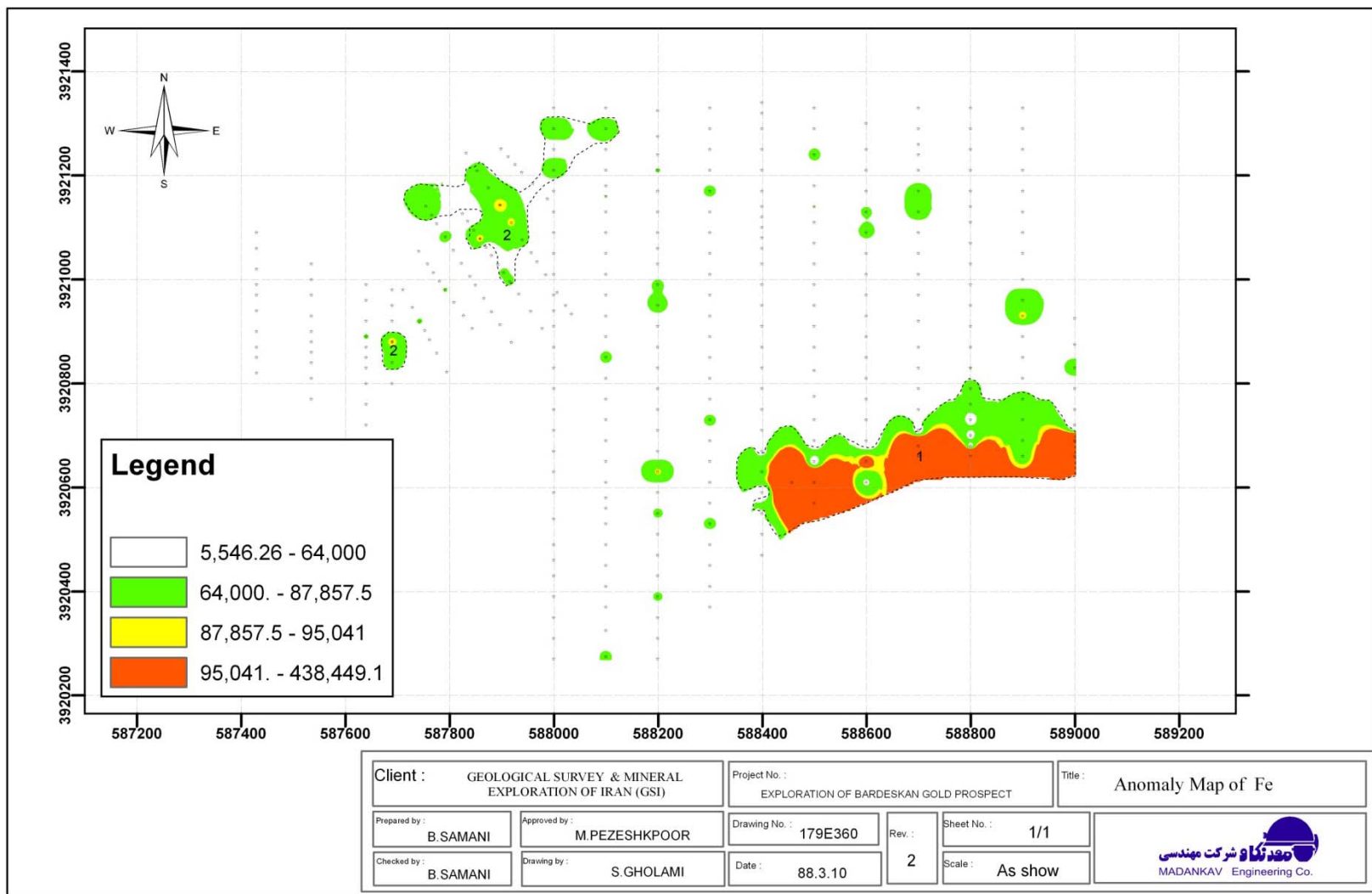
شکل ۳-۴- نقشه پراکندگی کبالت در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



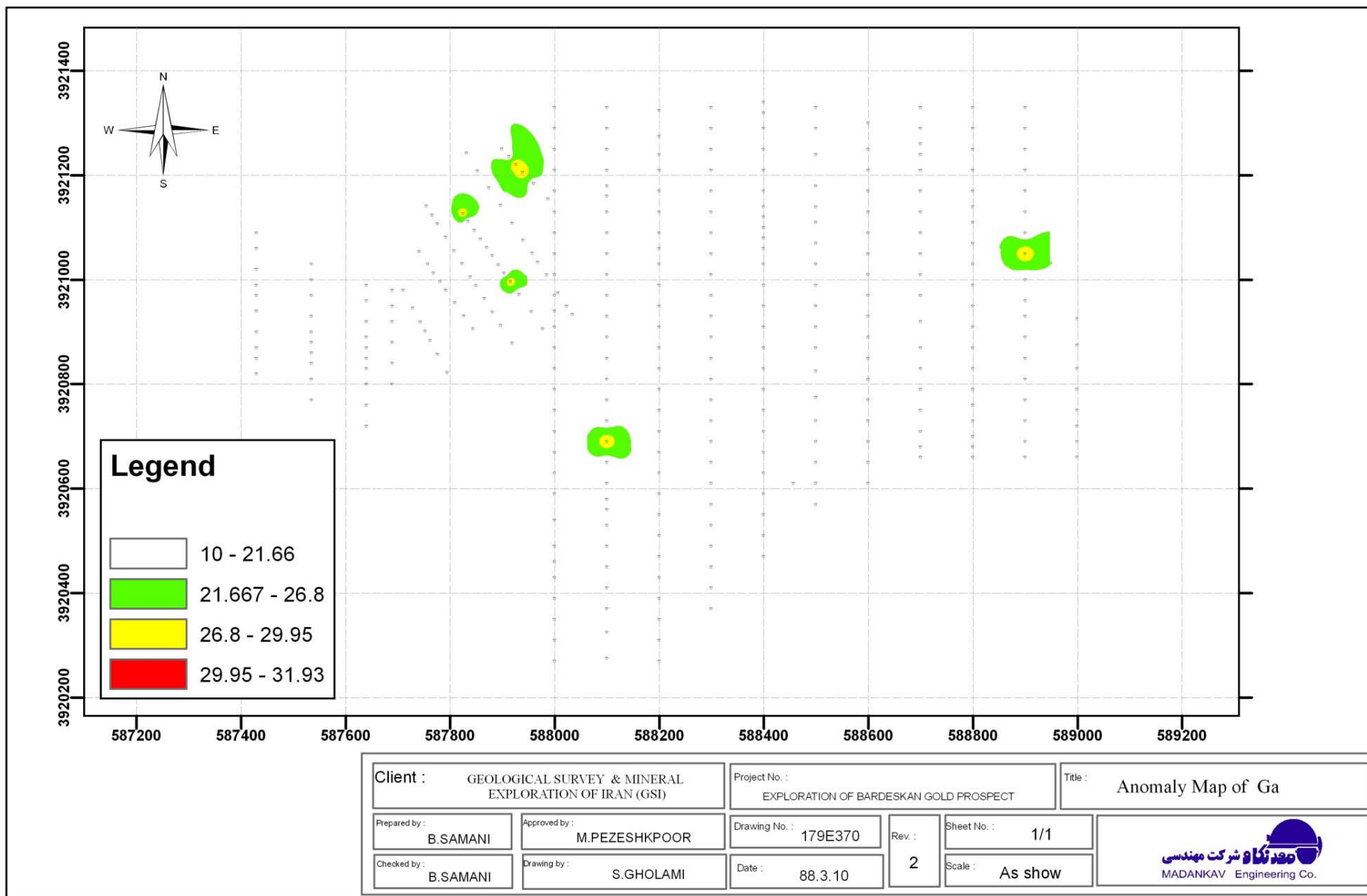
شکل ۳-۴۳- نقشه پراکندگی کروم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



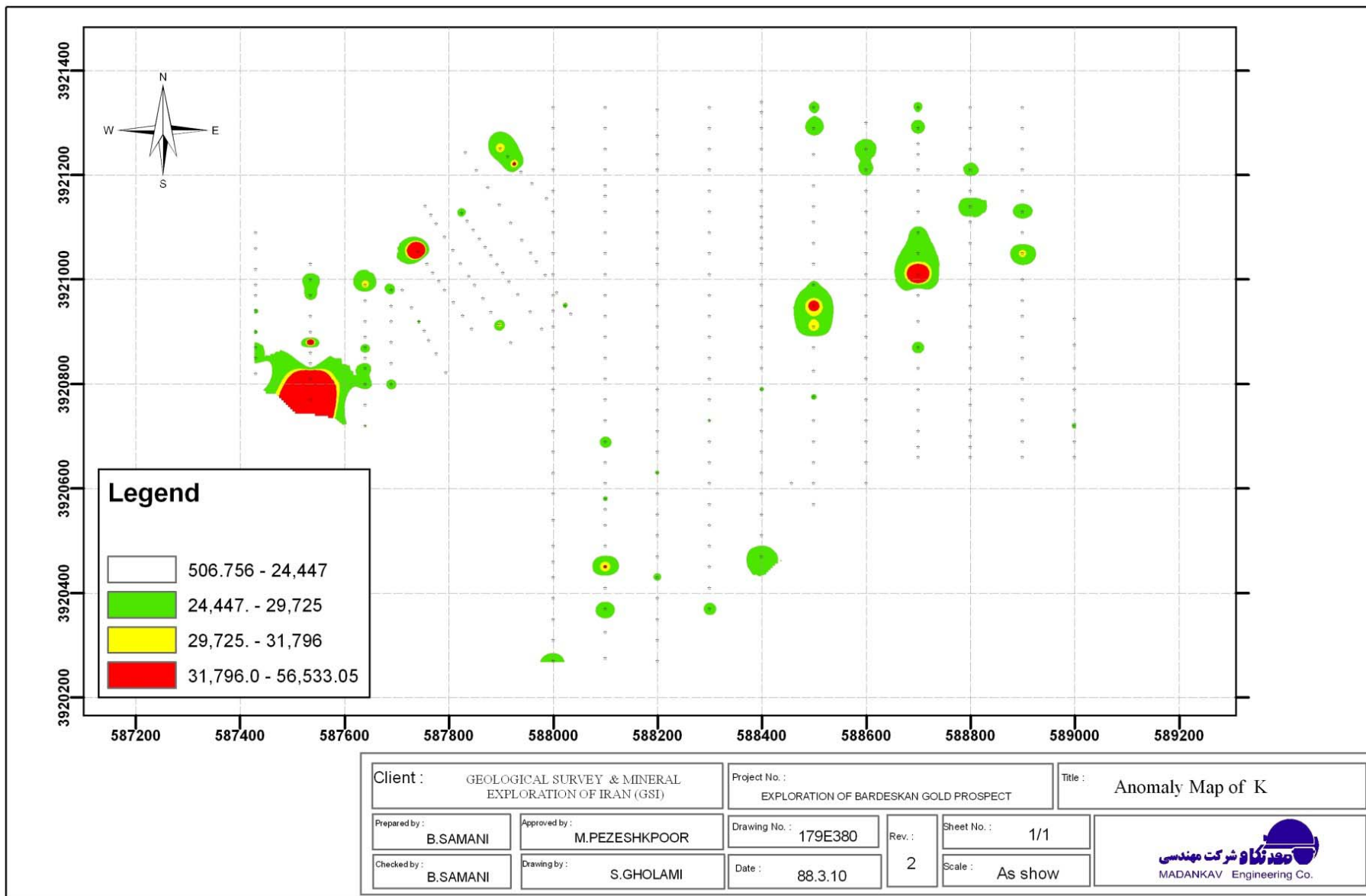
شکل ۳-۴- نقشه پراکندگی مس در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



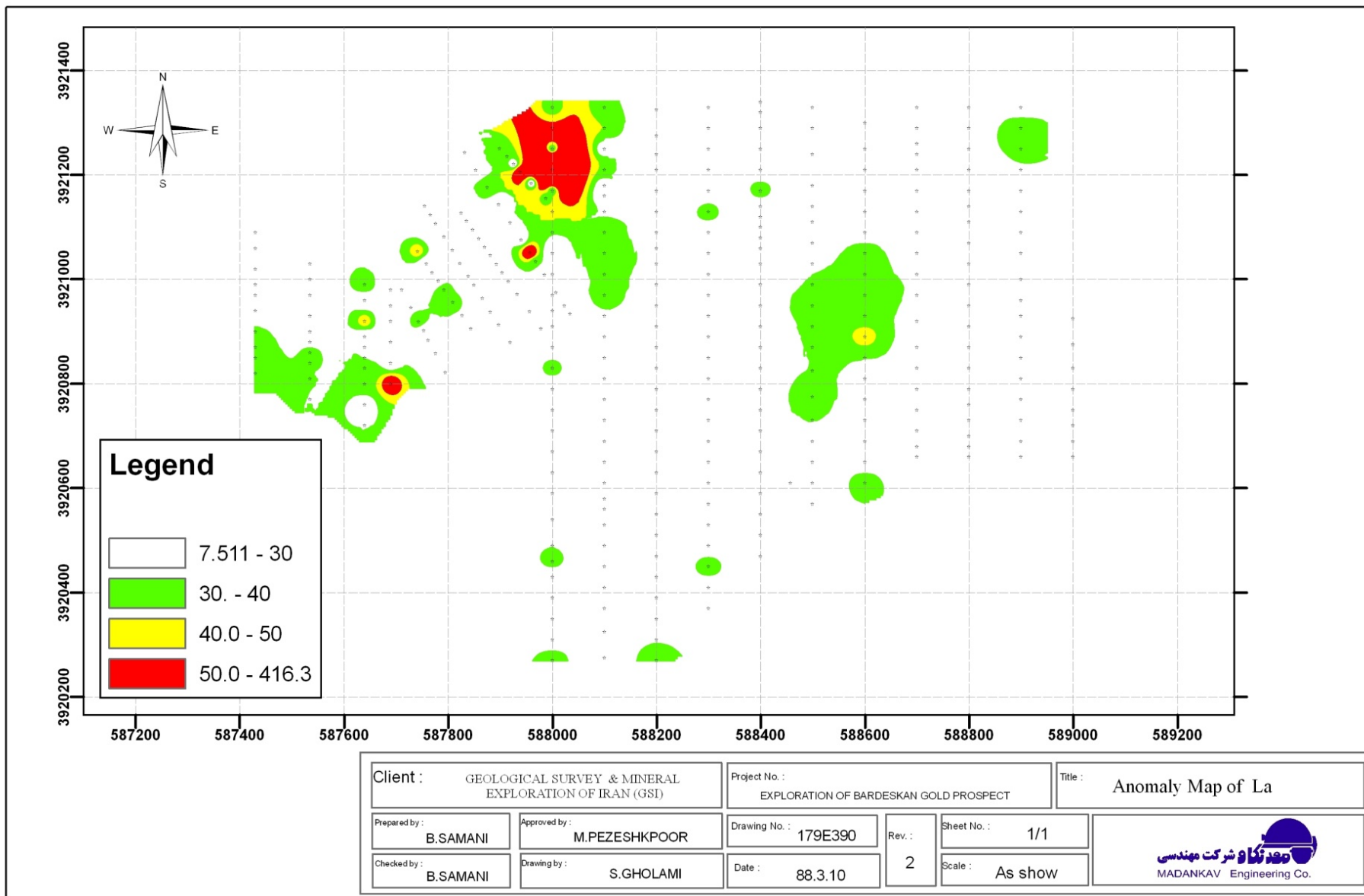
شکل ۳-۴۵- نقشه پراکندگی آهن در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



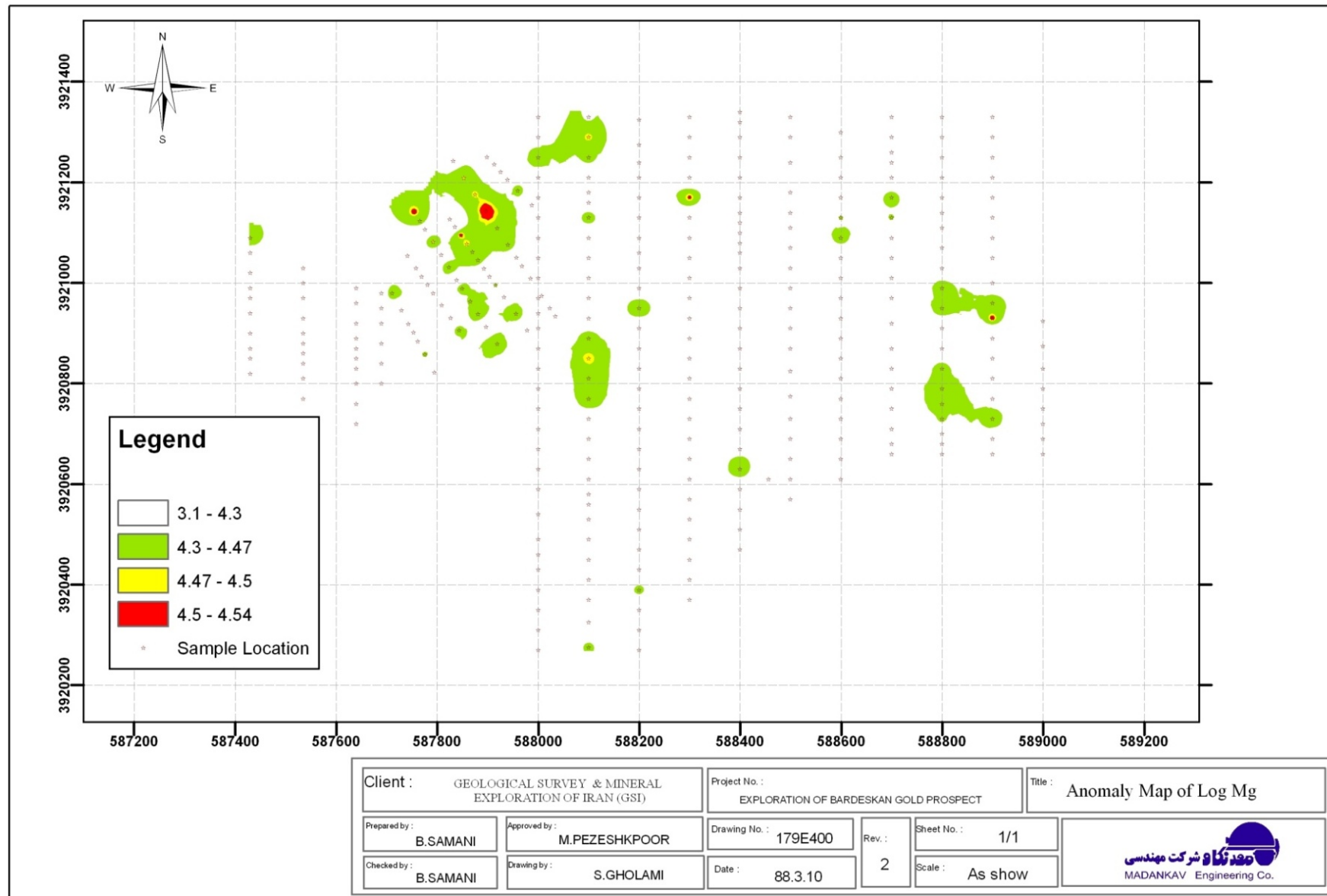
شکل ۳-۴۶- نقشه پراکندگی گالیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



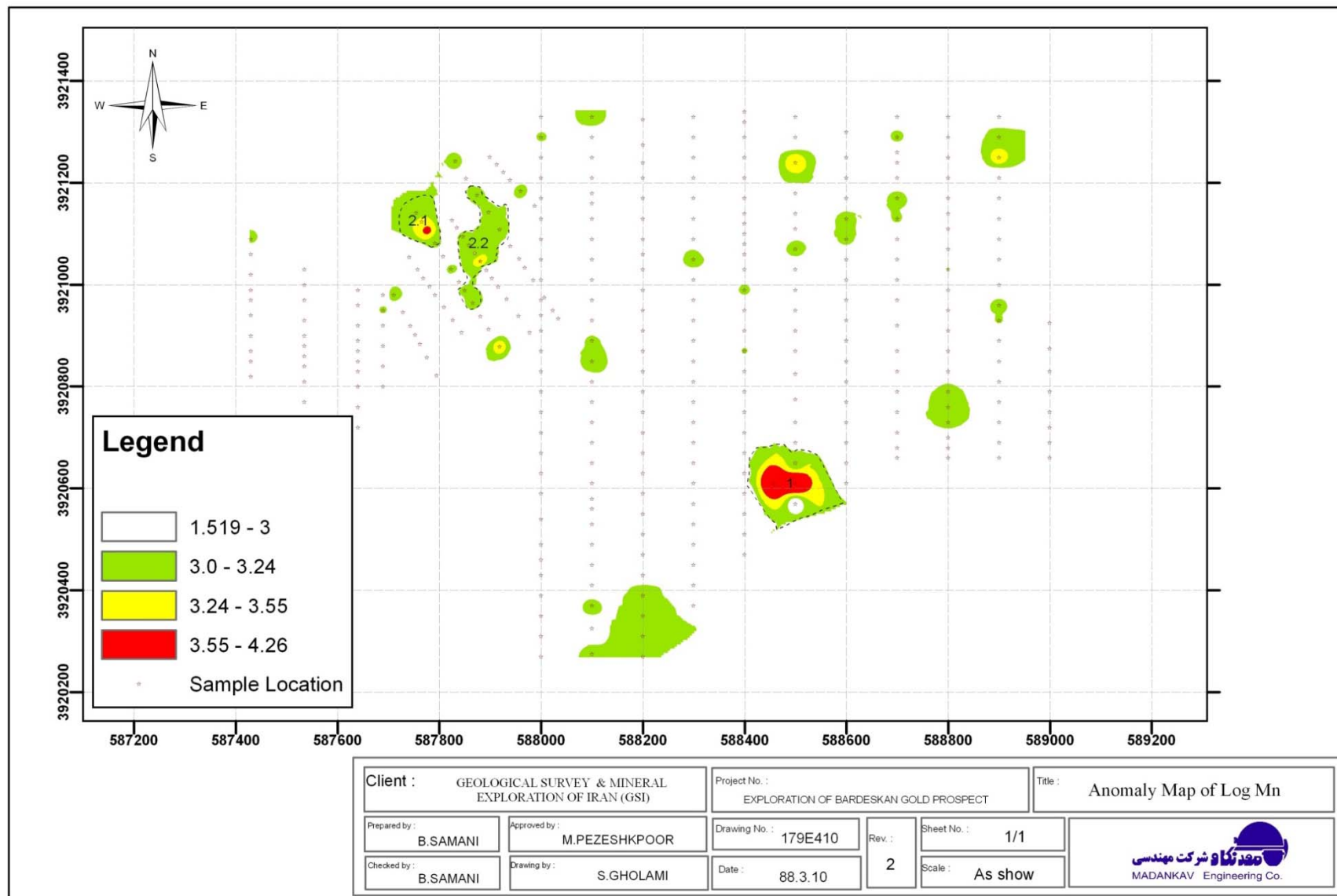
شکل ۳-۴۷- نقشه پراکندگی پتاسیم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



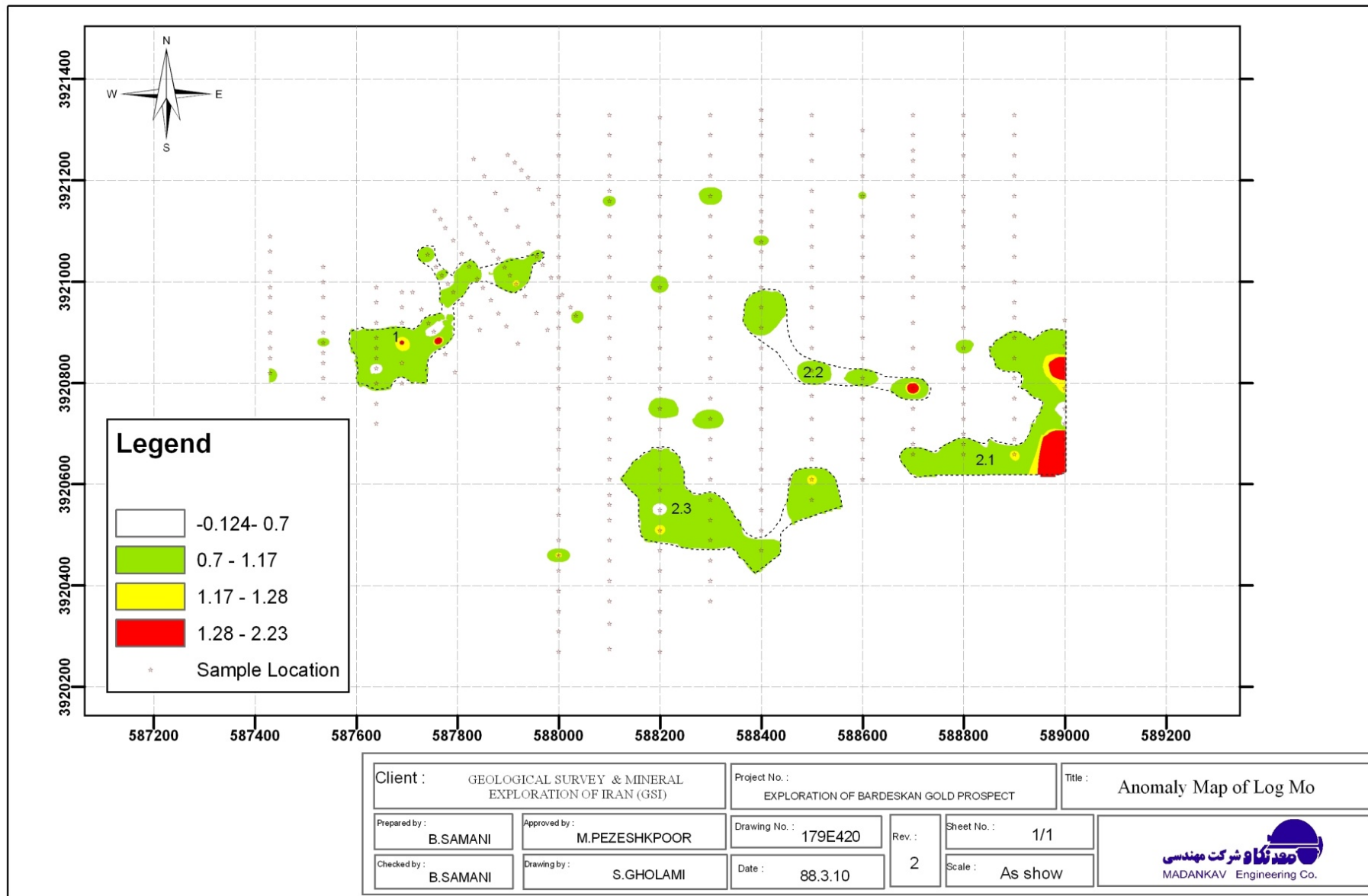
شکل ۳-۴۸- نقشه پراکندگی لانتانیم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



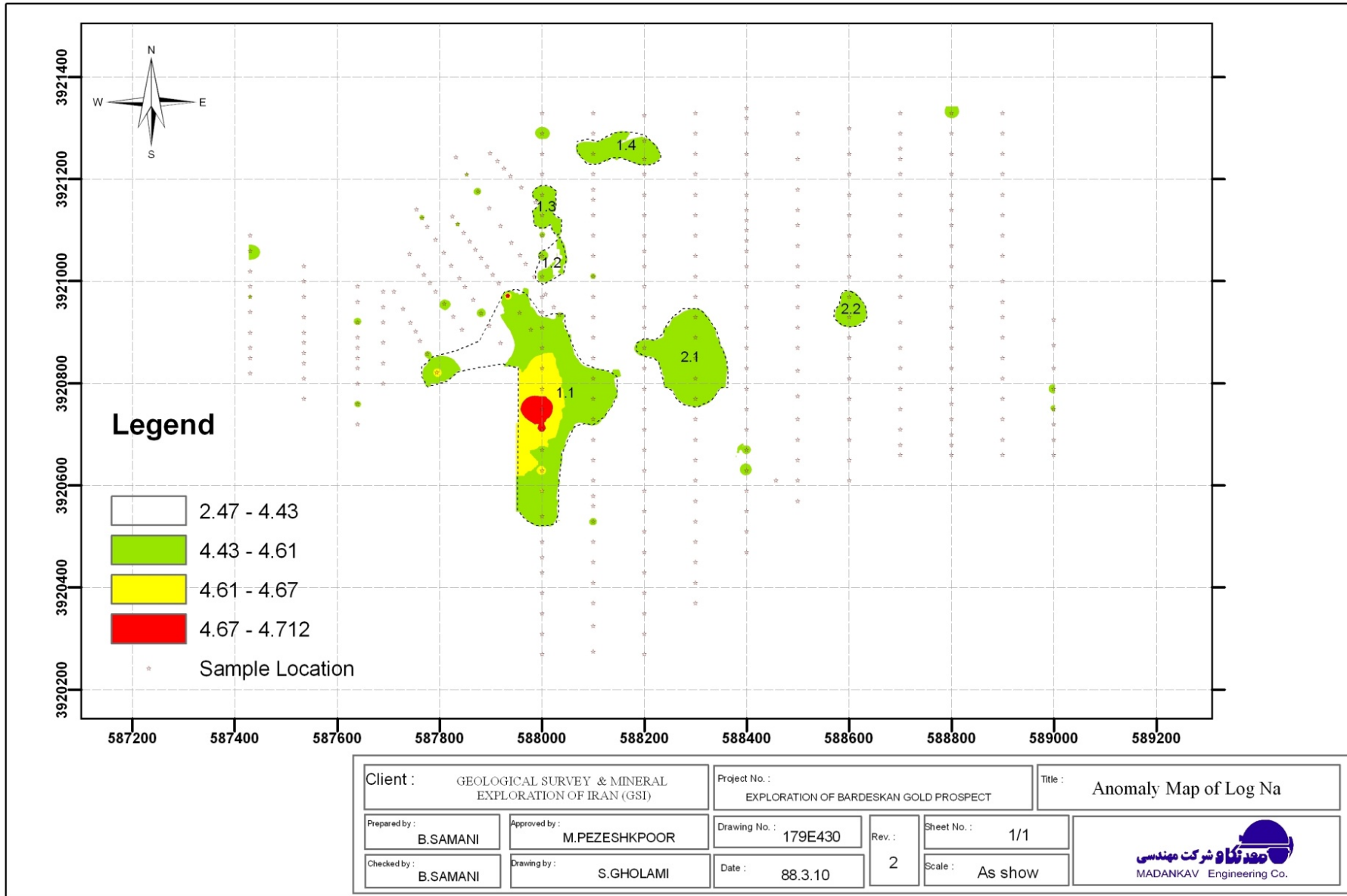
شکل ۳-۴۹- نقشه پراکندگی منیزیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



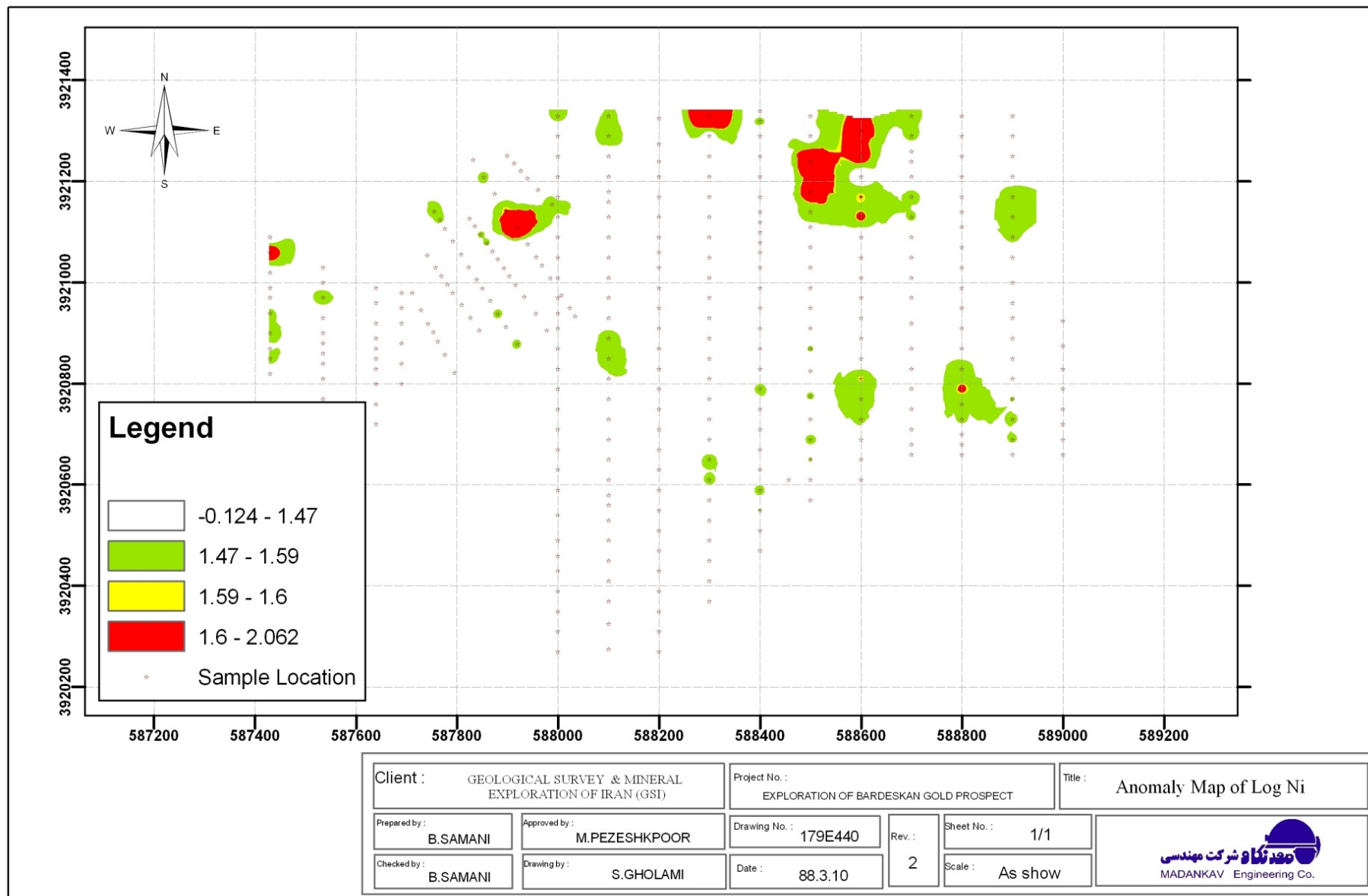
شکل ۳-۵- نقشه پراکندگی منگنز در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



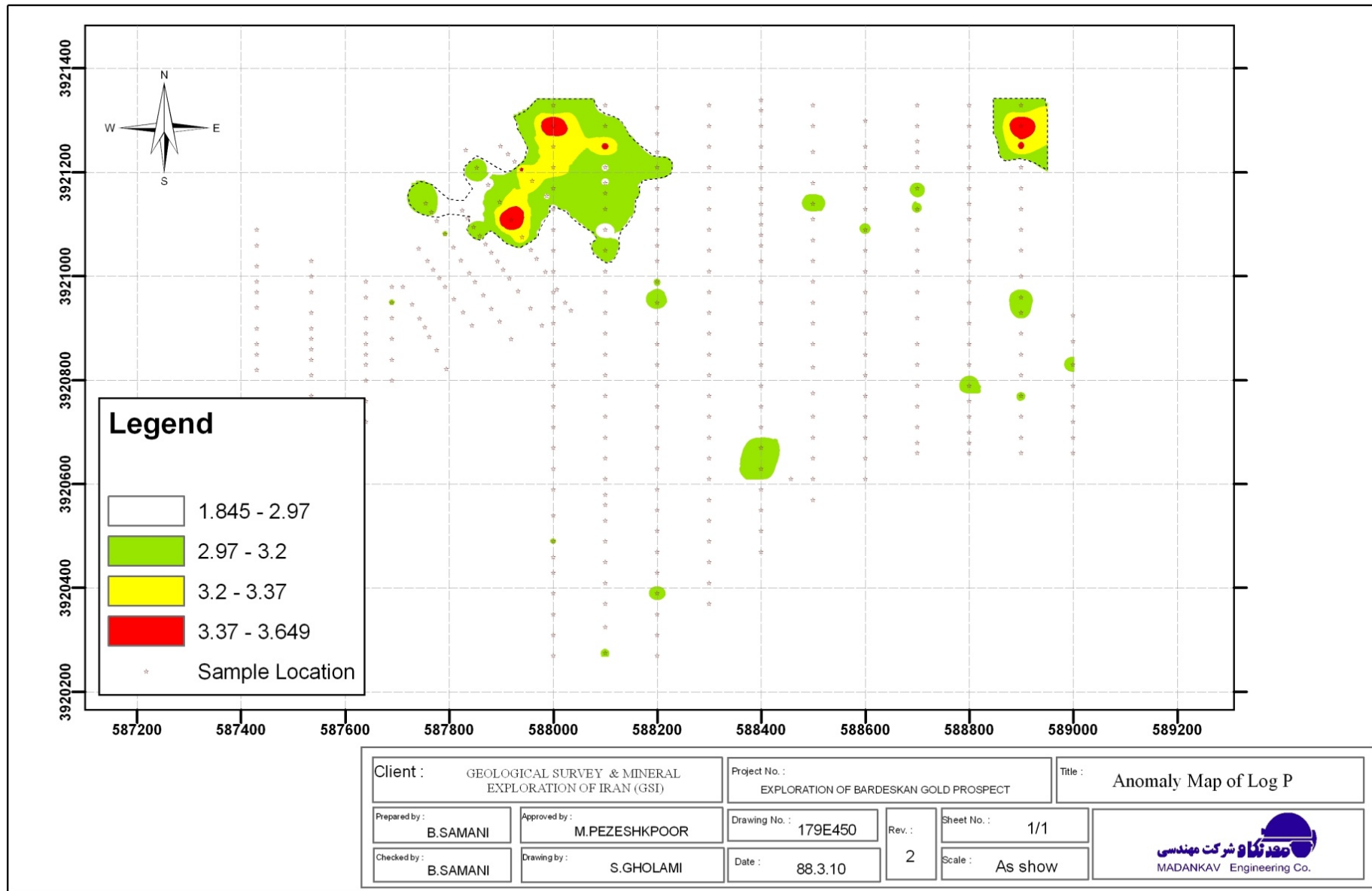
شکل ۳-۵۱- نقشه پراکندگی مولیبدن در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



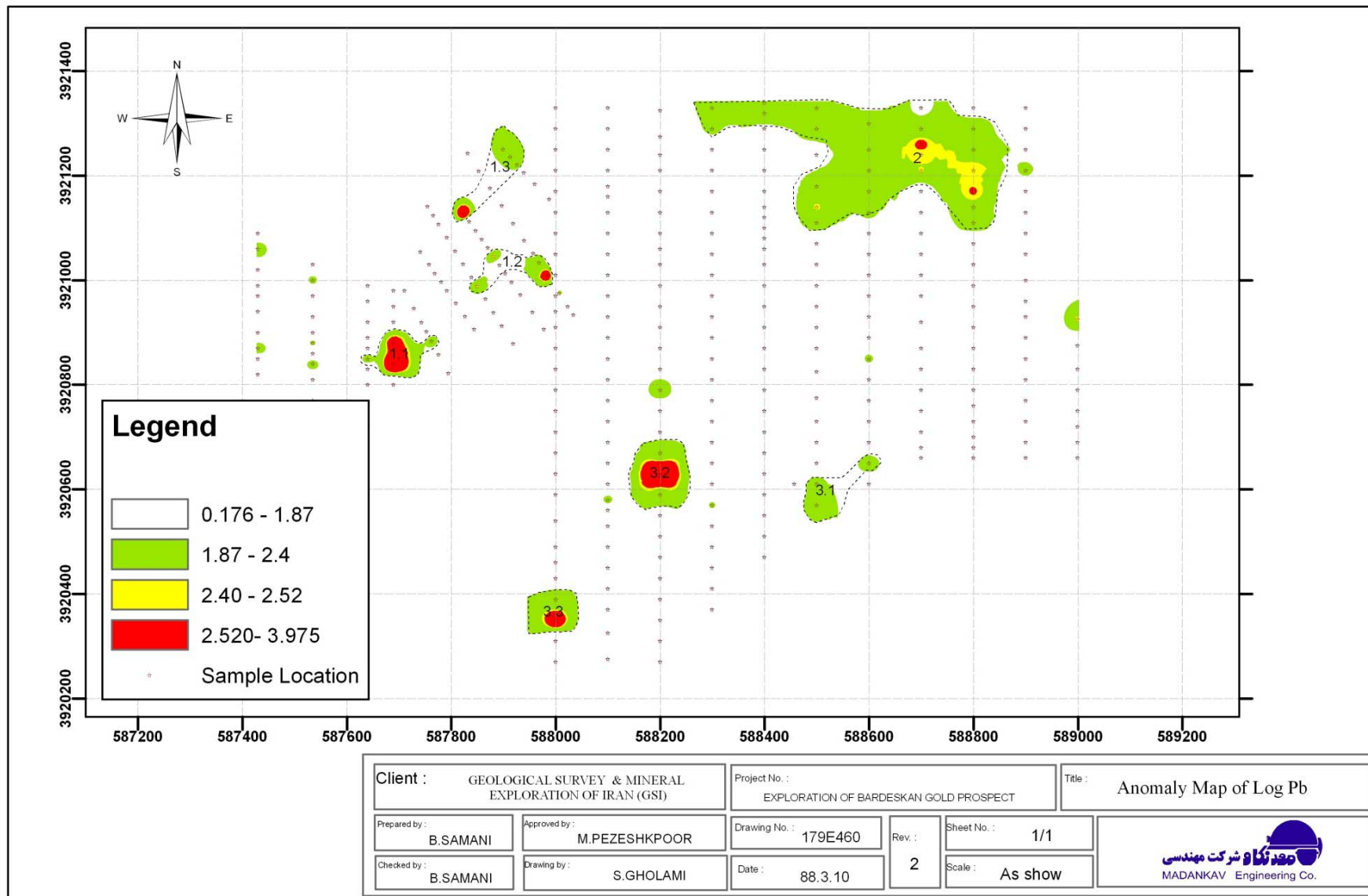
شکل ۳-۵۲- نقشه پراکندگی سدیم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



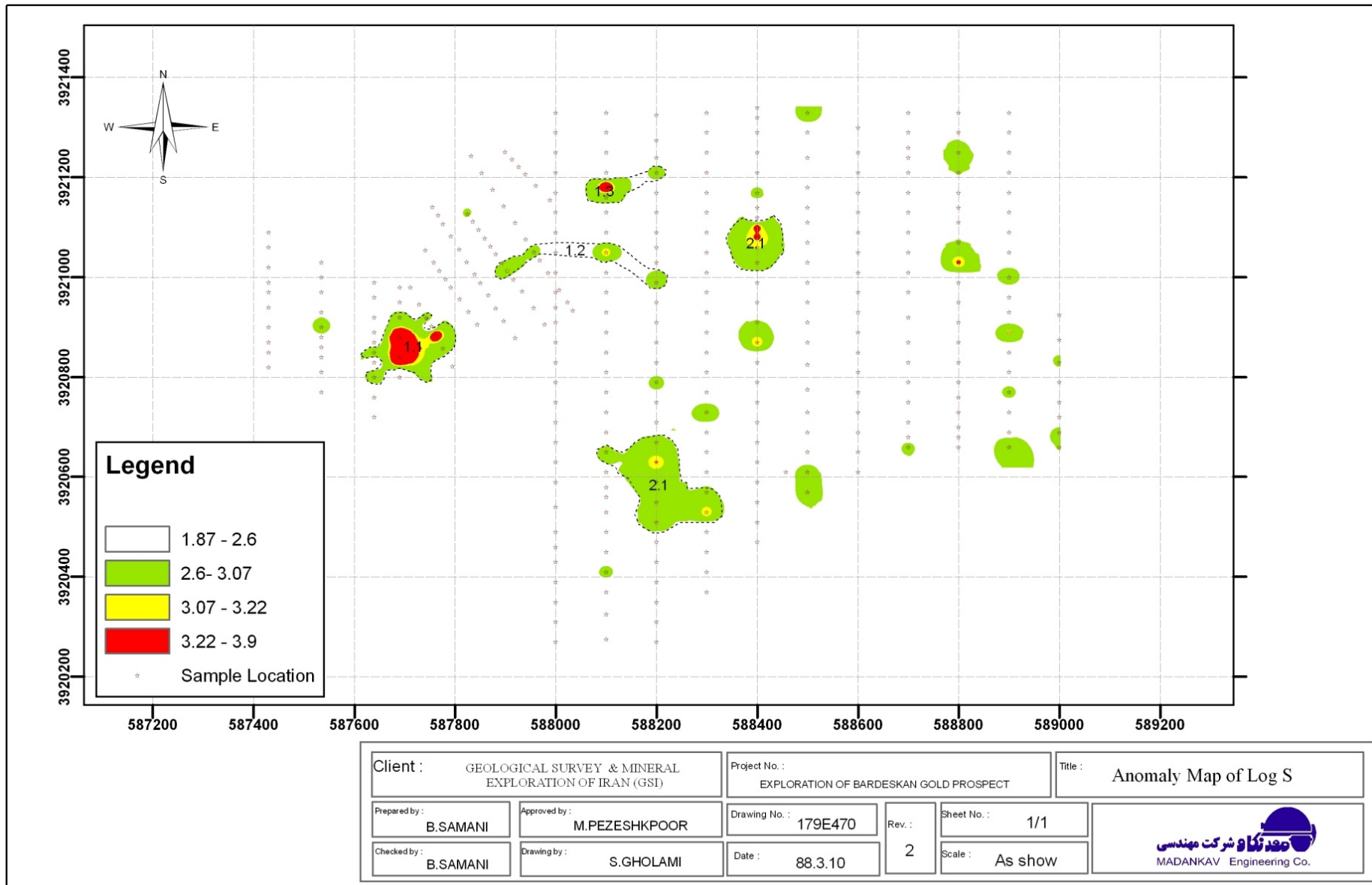
شکل ۳-۵۳- نقشه پراکندگی نیکل در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



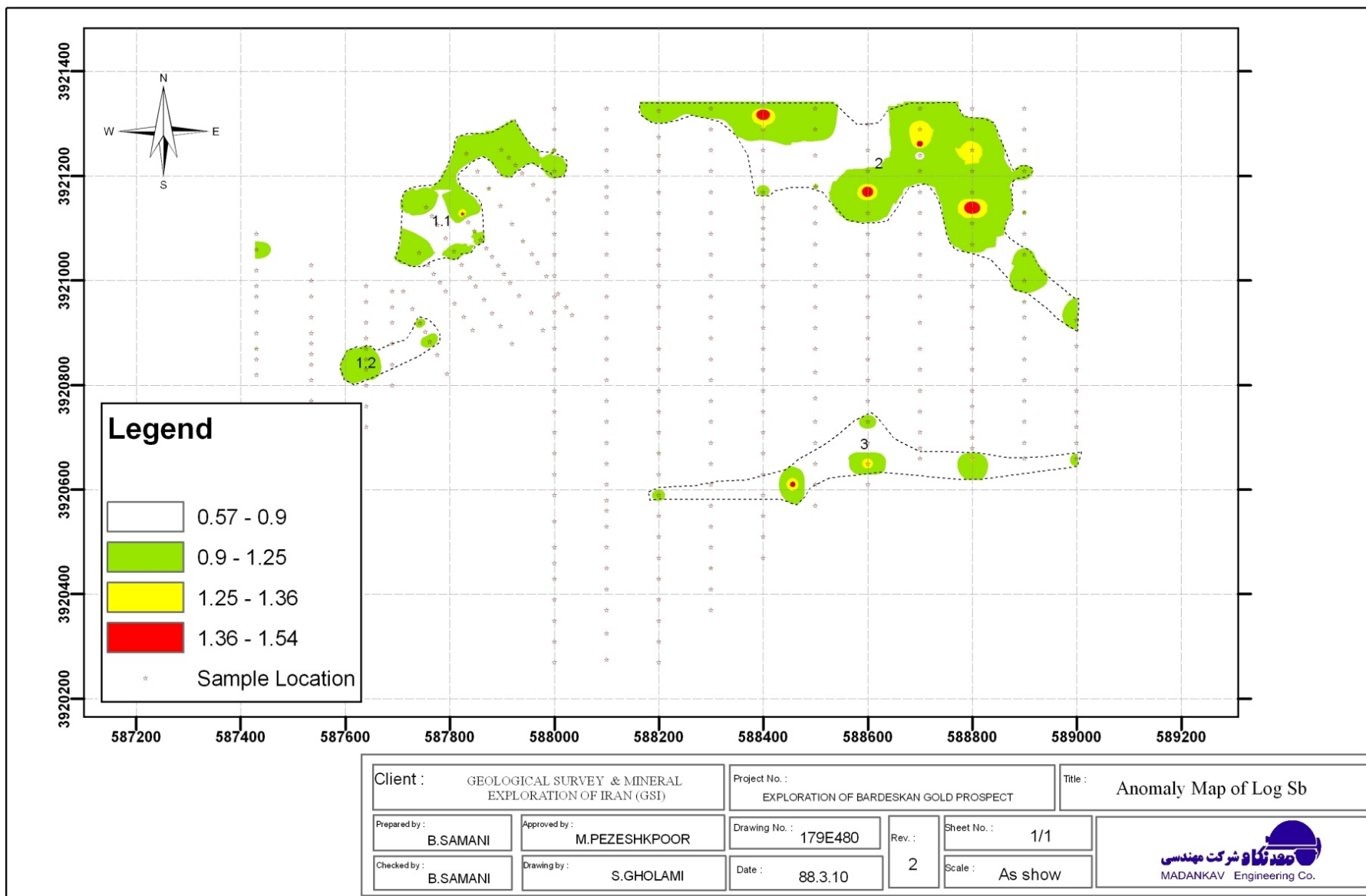
شکل ۳-۵۴- نقشه پراکندگی فسفر در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



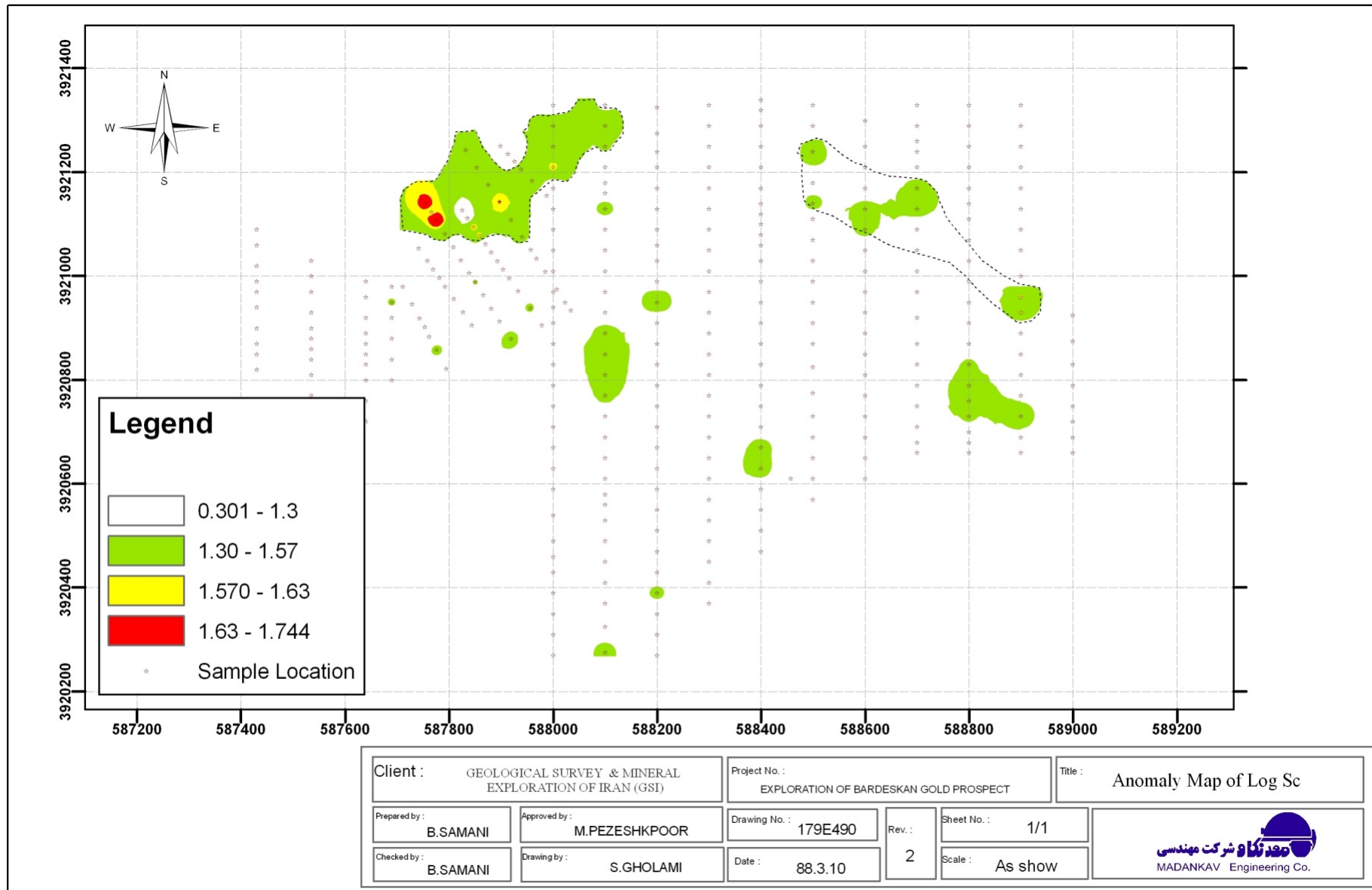
شکل ۳-۵۵- نقشه پراکندگی سرب در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



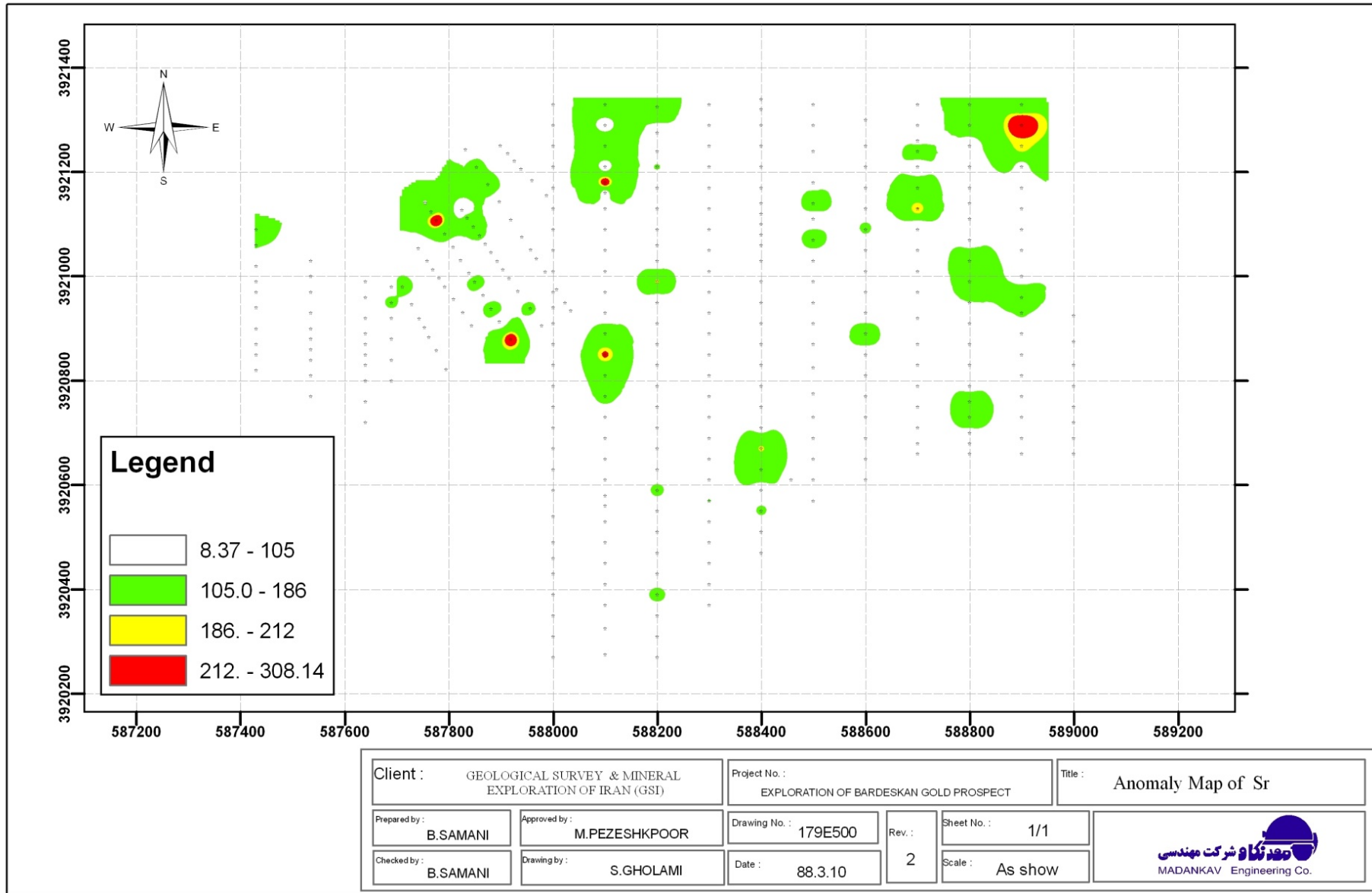
شکل ۳-۵۶- نقشه پراکندگی گوگرد در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



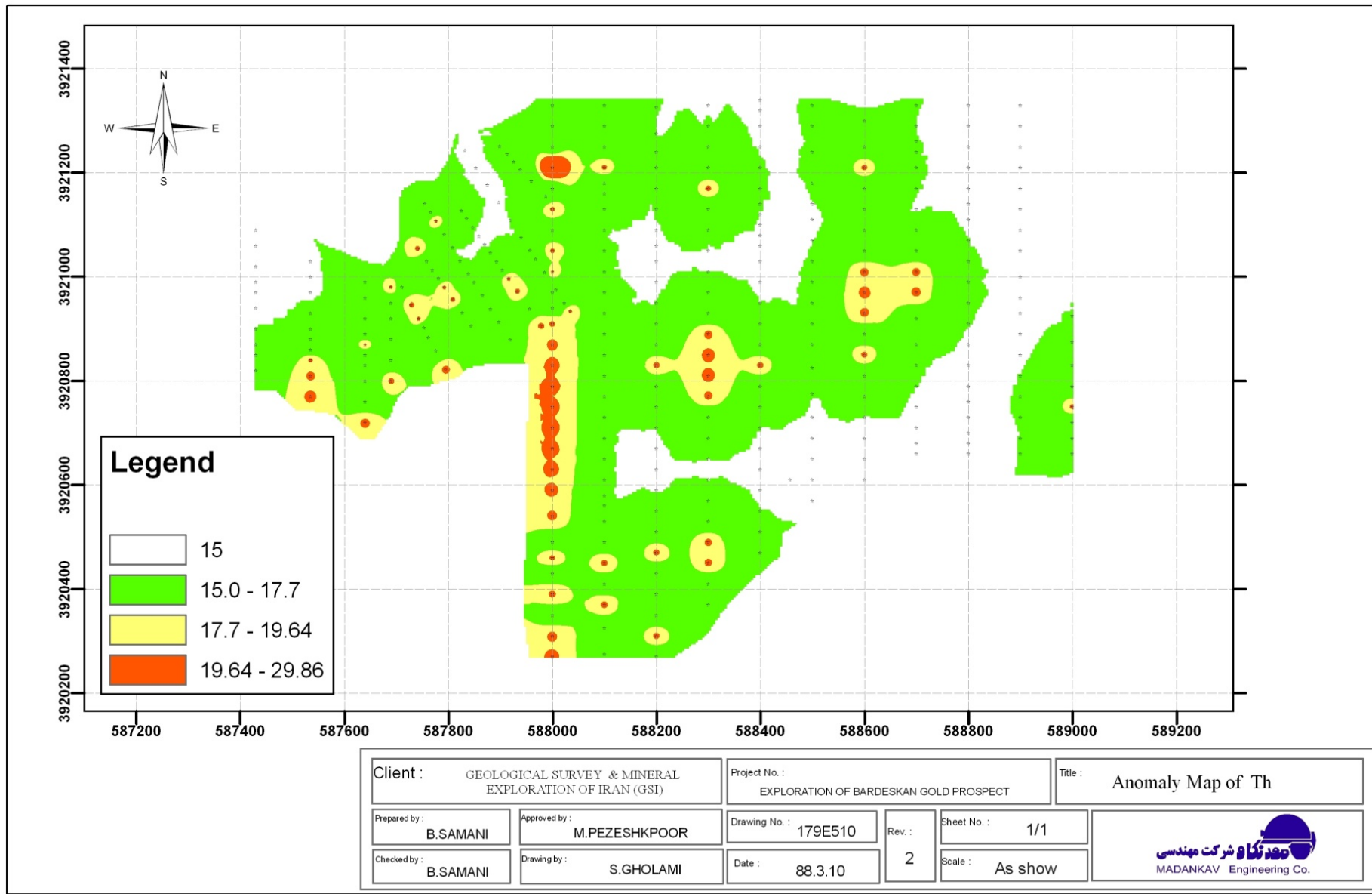
شکل ۳-۵۷- نقشه پراکندگی آنتیموان در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



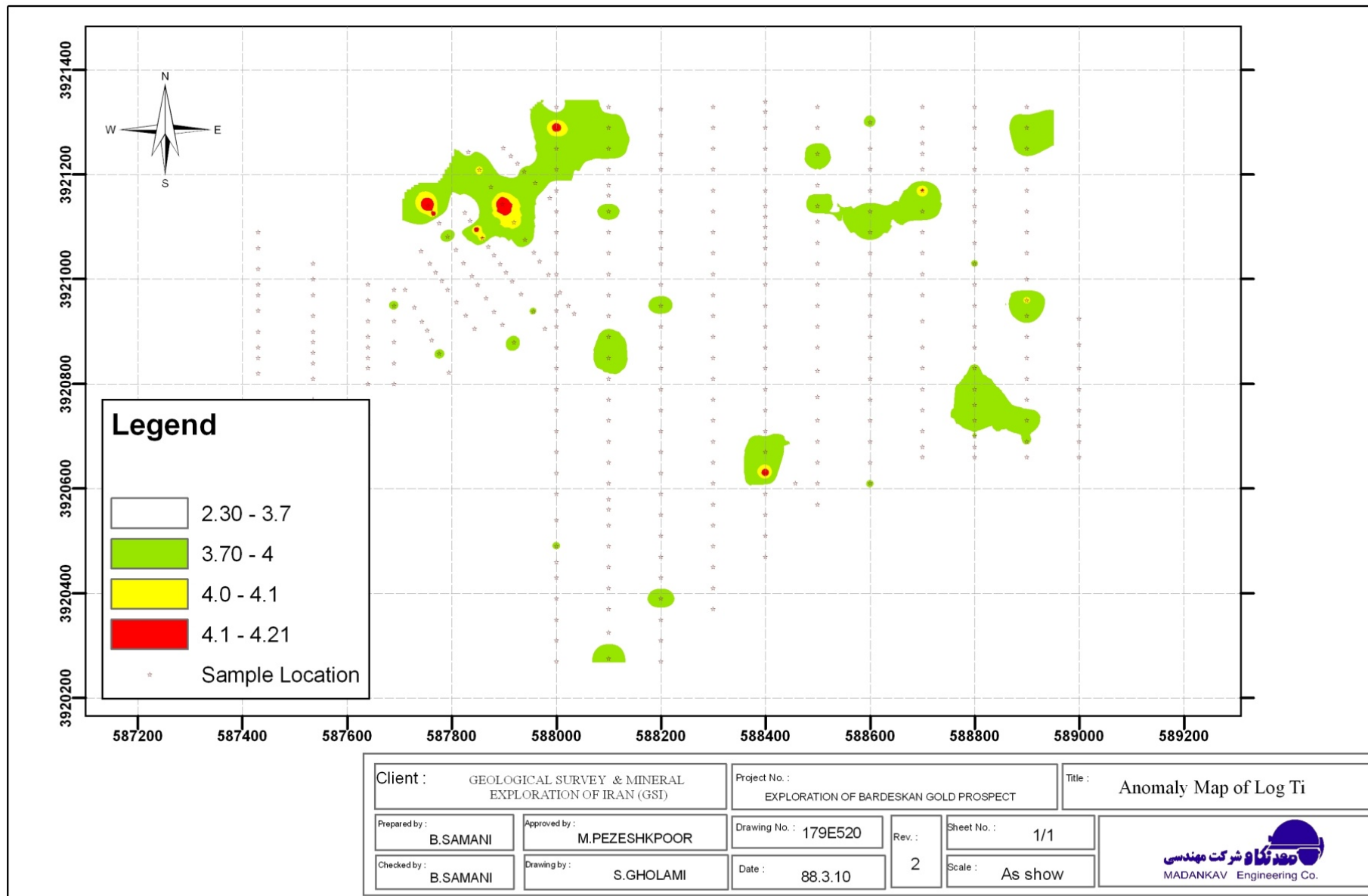
شکل ۳-۵۸- نقشه پراکندگی اسکاندیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



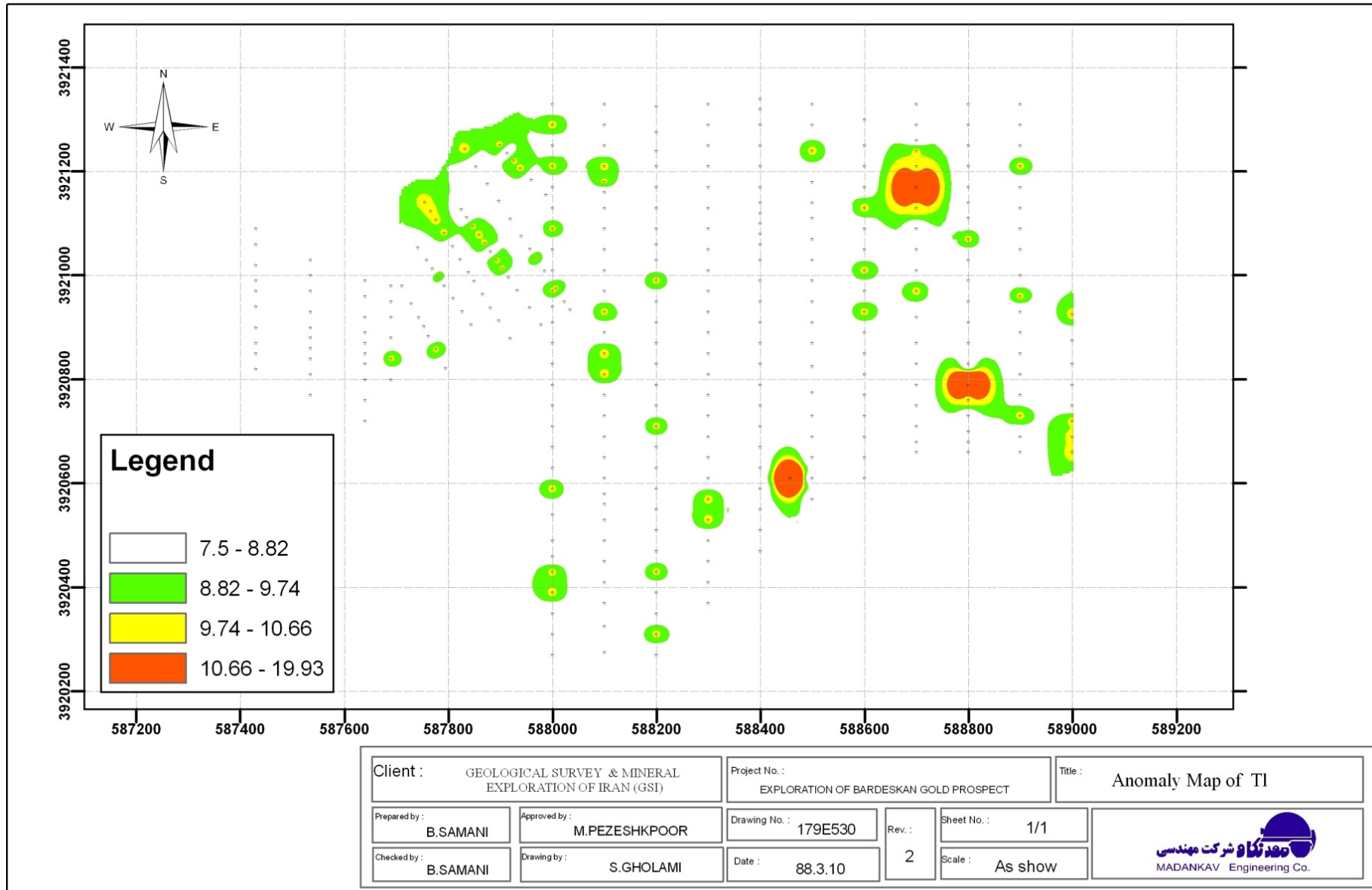
شکل ۳-۵۹- نقشه پراکندگی استرنسیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



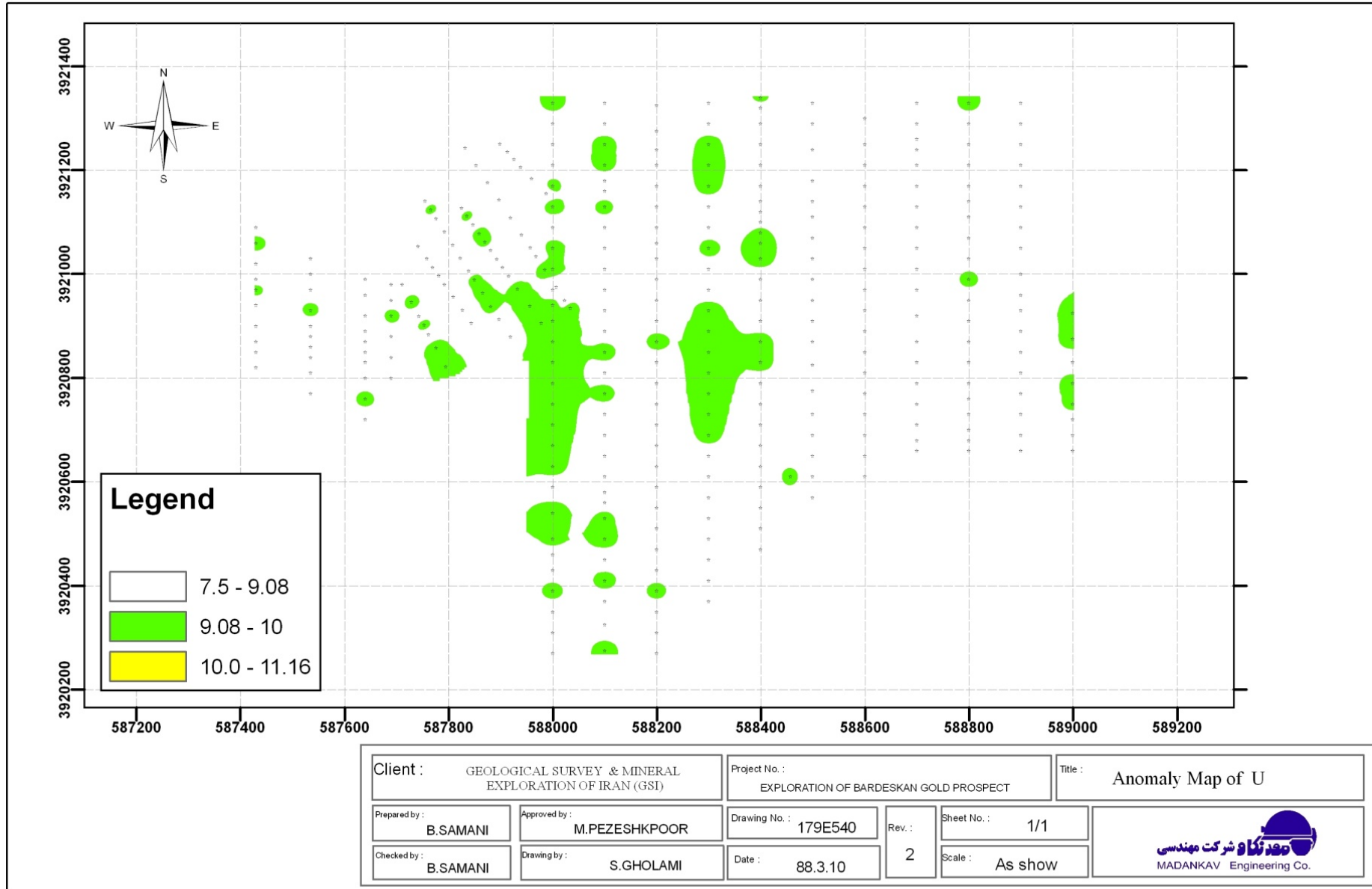
شکل ۳-۶۰- نقشه پراکندگی توریوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



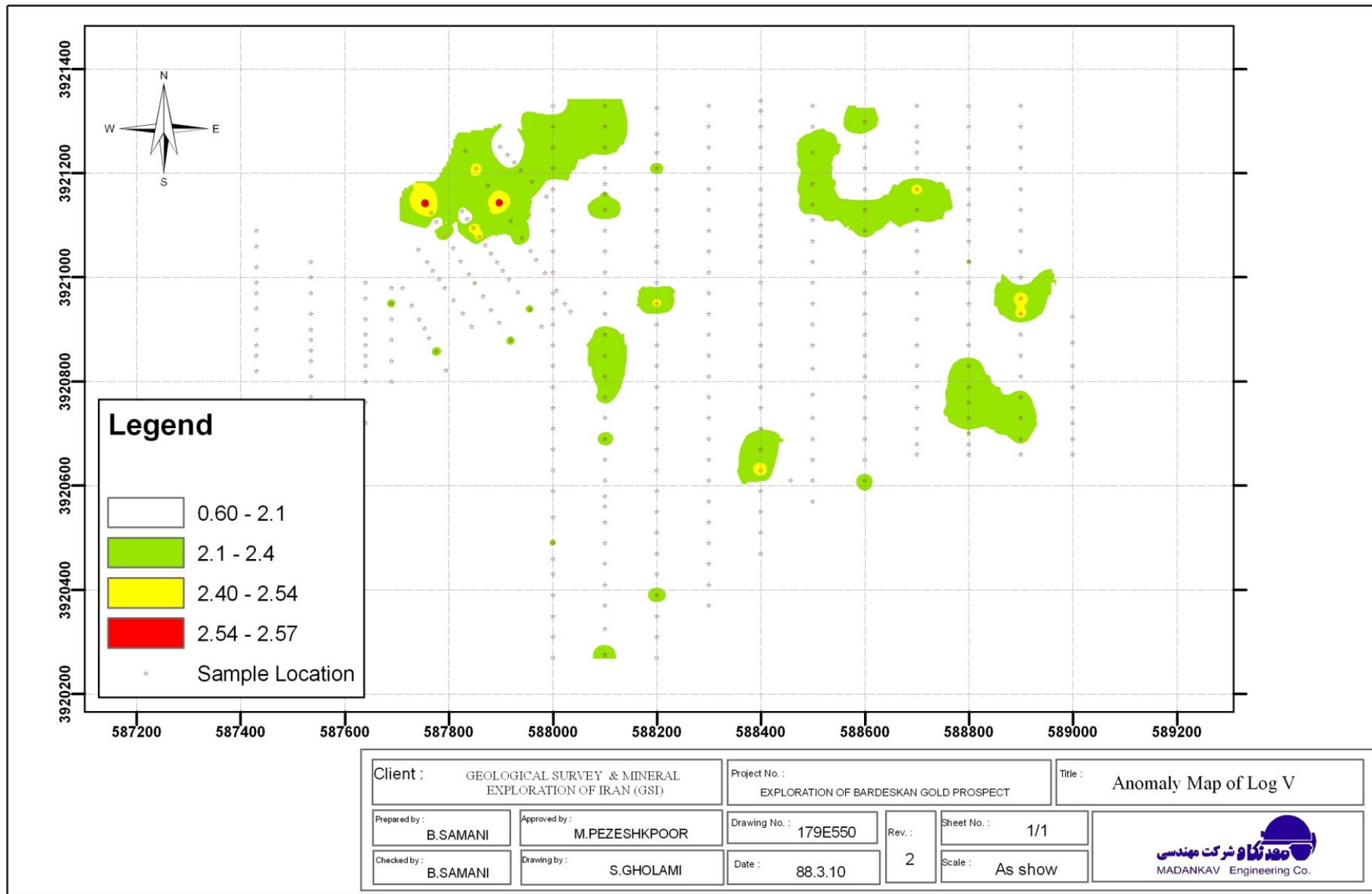
شکل ۳-۶۱- نقشه پراکندگی تیتانیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



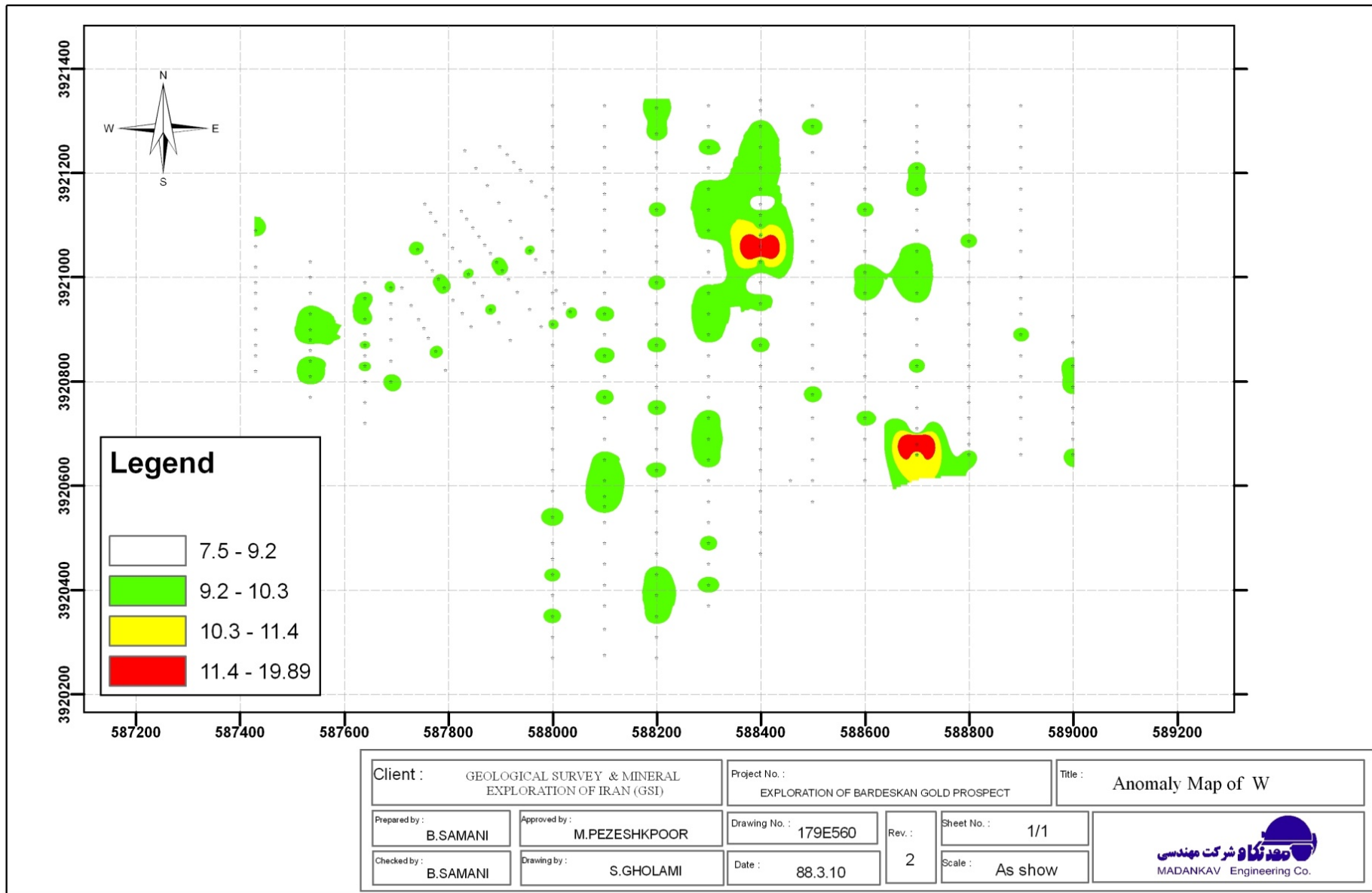
شکل ۳-۶۲- نقشه پراکندگی تالیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



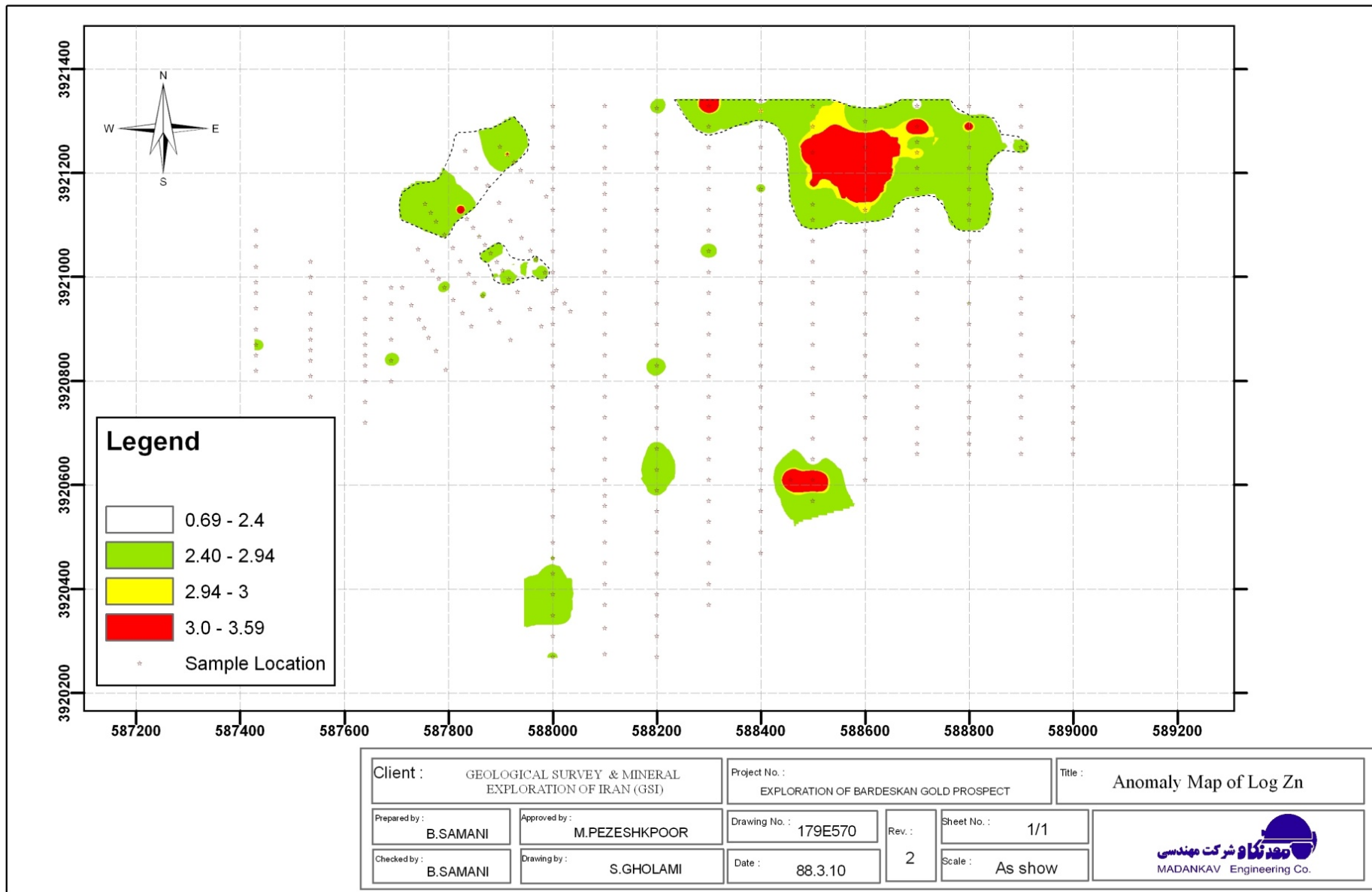
شکل ۳-۶۳- نقشه پراکندگی اورانیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



شکل ۳-۶۴- نقشه پراکندگی وانادیوم در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



شکل ۳-۶۵- نقشه پراکندگی تنگستن در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو



شکل ۳-۶۶- نقشه پراکندگی روی در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو

۳-۳-۴- شرح آنومالی‌ها

- در نقشه Ag (شکل ۳-۳۳) دو سری آنومالی دیده می‌شود که سری یک در شمال و سری دو در جنوب زون تحت پوشش نمونه برداری قرار دارد.
- در نقشه Al (شکل ۳-۳۴) دو آنومالی دیده می‌شود که احتمالاً علت لیتولوژیک دارد.
- در نقشه As (شکل ۳-۳۵) سه سری آنومالی دیده می‌شود که شماره‌های 1.1 و 1.2 از گستردگی بیشتری برخوردار بوده و آنومالی 2 شدت به نسبت زیادتری دارد. آنومالی‌های 3.1 و 3.2 از گونه ضعیف می‌باشند.
- در نقشه Au (شکل ۳-۳۶) سه رده آنومالی تعیین شده است که به طور نسبی 1.1 و 1.2 از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. آنومالی‌های رده ۲ و ۳ در درجه دوم اهمیت قرار دارند.
- در نقشه Ba (شکل ۳-۳۷) سه رده آنومالی دیده می‌شود که تا حدودی منطبق یا در قرابت با آنومالی‌های طلا می‌باشند، اگرچه علت وجودی آن‌ها نیاز به بررسی‌های دقیق‌تر دارد.
- در نقشه Be (شکل ۳-۳۸) آنومالی خاصی دیده نمی‌شود.
- در نقشه Bi (شکل ۳-۳۹) دو محدوده از بی‌هنجاری ضعیف دیده می‌شود که منطبق و در تقارب با آنومالی‌های طلاست.
- در نقشه Ca (شکل ۳-۴۰) بی‌هنجاری‌ها سرشت لیتولوژیک دارند.
- در نقشه Cd (شکل ۳-۴۱) محدوده‌های آنومالی کم و بیش در تقارب با زون‌هایی است که بی‌هنجاری طلا در آن‌ها ثبت شده و بدین روی می‌تواند به عنوان یک رهیافت (در تعیین زونالیت‌ها) به حساب آید.
- در نقشه Co (شکل ۳-۴۲) سه آنومالی دیده می‌شود و می‌تواند به عنوان غنی‌شدگی ناشی از کانی‌سازی به حساب آید.
- در نقشه Cr (شکل ۳-۴۳) آنومالی درخور توجهی دیده نمی‌شود.
- در نقشه Cu (شکل ۳-۴۴) چهار آنومالی دیده می‌شود که شماره‌های یک و چهار منطبق و همراه با آنومالی‌های طلا بوده و آنومالی‌های ۲ و ۳ مستقل از طلا می‌باشند.
- در نقشه Fe (شکل ۳-۴۵) غنی‌شدگی ناشی از زایش سولفید آهن همراه با کانی‌سازی طلا (آنومالی شماره ۲) و تشکیل اکسیدهای آهن (آنومالی شماره ۱) است.
- در نقشه Ga (شکل ۳-۴۶) آنومالی ظاهر نشده است.

- در نقشه K (شکل ۳-۴۷) آنومالی آشکار شده فرآیند دگرسانی پتاسیک است که در این محدوده متناسب به کانی‌سازی طلاست.
- در نقشه La (شکل ۳-۴۸) آنومالی مربوط به دگرسانی و هم‌آیند با طلا ظاهر شده است.
- در نقشه Mg (شکل ۳-۴۹) آنومالی بارزی دیده نمی‌شود و بی‌هنجاری‌های بروز کرده در نقشه فرآیند متاسوماتیسم (جبهه بازیگ) است.
- در نقشه Mn (شکل ۳-۵۰) بی‌هنجاری درخور توجهی ثبت نشده اما آنومالی شماره یک نیاز به کنترل دارد.
- در نقشه Mo (شکل ۳-۵۱) دو آنومالی ظاهر شده که متحماً معمول غنی‌شدگی ژئوشیمیایی در فراگرد دگرسانی پتاسیک و کانی‌سازی طلا می‌باشد.
- در نقشه Na (شکل ۳-۵۲) آنومالی‌های آشکار شده معلول متاسوماتیسم در یک محدوده است که به صورت کوارتز - آلبیت متاسماتیت ظاهر شده است.
- در نقشه Ni (شکل ۳-۵۳) آنومالی قابل توجهی ظاهر نشده و در حد غنی‌شدگی ژئوشیمیایی است.
- در نقشه P (شکل ۳-۵۴) دو آنومالی ظاهر شده که می‌تواند فرآیند متاسوماتیسم (جبهه بازیگ) به حساب آید.
- در نقشه Pb (شکل ۳-۵۵) سه رده آنومالی مشخص گردیده که همگان در تقارب با آنومالی‌های طلا در محدوده هستند.
- در نقشه گوگرد (شکل ۳-۵۶) آنومالی‌های ظاهر شده بازتاب سولفیدزایی آهن در محدوده و منطبق یا در تقارب با زون‌های دگرسان می‌باشند.
- در نقشه Sb (شکل ۳-۵۷) آنومالی‌های کم و بیش در قرابت با کانی‌سازی و غنی‌شدگی طلا در محدوده است. آنومالی شماره دو در انطباق با آنومالی زونالیت (شکل ۳-۵۳) بوده و بدین روی پدیده کانی‌سازی طلا در عمق می‌تواند باشد.
- در نقشه Sc (شکل ۳-۵۸) وضعیت کم و بیش همانندی و تقارب با Sb نشان می‌دهد و می‌تواند به عنوان ردیاب در زونالیت مورد توجه قرار گیرد.
- در نقشه Sr (شکل ۳-۵۹) آنومالی‌ها منشاء لیتولوژیک دارند.
- در نقشه Th (شکل ۳-۶۰) آنومالی‌های معمول متاسماتیک، سدیک و پتاسیک محسوب می‌شوند.
- در نقشه Ti (شکل ۳-۶۱) آنومالی‌های ضعیفی ظاهر شده و با اطلاعات فعلی نمی‌توان تفسیری بر آن‌ها نوشت.

- در نقشه TI (شکل ۳-۶۲) آنومالی‌ها در تقارب با آنومالی‌های طلا و دگرسانی پتاسیک می‌باشند.
- در نقشه U (شکل ۳-۶۳) آنومالی‌ها در ارتباط با متاسوماتیسم سدیک می‌باشند و منشاء دگرزهادی سدیم دارند.
- در نقشه V (شکل ۳-۶۴) آنومالی‌ها ریشه در دگرسانی پتاسیک و در تقارب با زون‌های کانی‌سازی بوده و همانندی با آنومالی‌های Ti دارند و می‌توانند بازتابی از وجود کانی‌های Ti-V باشند.
- در نقشه W (شکل ۳-۶۵) دو آنومالی ظاهر شده که نیاز به کنترل میدانی و تعیین هویت دارد.
- در نقشه Zn (شکل ۳-۶۶) دو آنومالی بارز آشکار شده که می‌تواند در تقارب با کانی‌سازی طلا به حساب آید. همانندی این آنومالی‌ها با آنومالی‌های Cd قابل توجه بوده و استفاده از Zn به عنوان عنصر فوق کانی‌سازی نیز می‌تواند در ارزیابی محدوده کارآمد باشد.

۳-۳-۵- تعیین ضرایب همبستگی

در محاسبه ضرایب همبستگی همانند بسیاری از پارامترهای آماری دیگر، فرض نرمال بودن داده‌ها الزامی است. در شرایطی که این فرض برقرار نباشد، می‌بایست پراکندگی داده‌ها را با استفاده از توابع تبدیل به توزیع نرمال تبدیل کرد و یا این که از روش‌های ناپارامتری استفاده کرد، این روش‌ها نسبت به توزیع داده‌ها حساس نمی‌باشند. یکی از روش‌های ناپارامتری محاسبه ضریب همبستگی، ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن است (جدول ۳-۱۹)

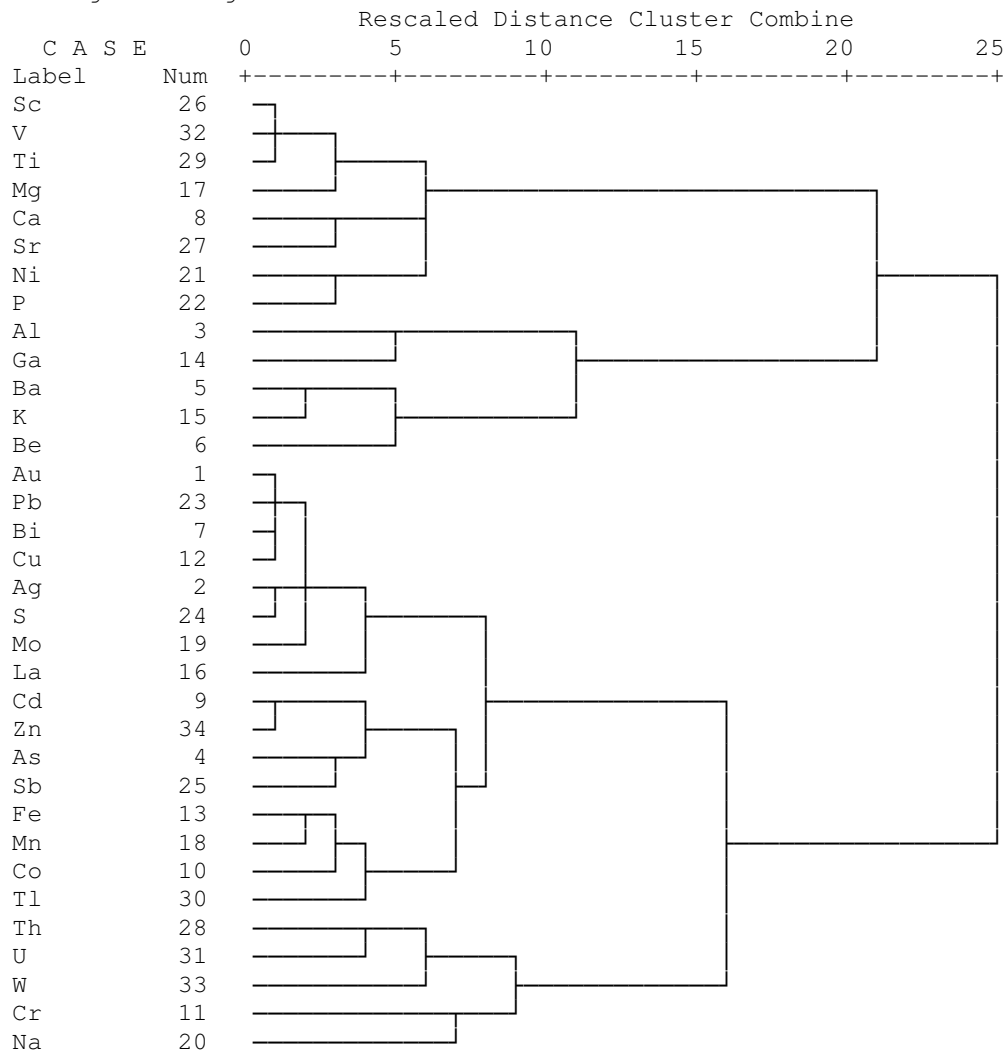
جدول ۳-۱۹ ضریب همبستگی نمونه‌های برداشت شده به روش پروفیلی توسط شرکت معدنکاو

	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Co	Cr	Cu	Fe	Ga	K	La	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Ti	V	Zn
Au	1																											
Ag	0.27	1											0.80	0.8														
Al	-0.33	-0.074	1										0.65	0.6-0.8														
As	0.26	0.41	-0.04	1									0.55	0.4-0.6														
Ba	0.05	0.13	0.01	0.29	1									<0.4														
Be	-0.06	0.10	0.48	0.07	0.51	1																						
Ca	-0.19	-0.06	0.25	0.14	-0.31	-0.17	1																					
Co	-0.06	-0.05	0.15	0.12	-0.25	-0.03	0.471	1																				
Cr	-0.13	-0.08	0.09	-0.05	-0.21	-0.22	0.229	0.181	1																			
Cu	0.34	0.41	-0.07	0.42	0.14	0.12	0.003	0.157	0.023	1																		
Fe	0.19	0.22	0.16	0.292	-0.17	0.121	0.376	0.597	0.096	0.433	1																	
Ga	-0.05	0.10	0.62	0.04	-0.02	0.41	0.11	0.16	0.06	0.16	0.36	1																
K	0.05	0.11	0.16	0.13	0.84	0.71	-0.38	-0.19	-0.19	0.15	-0.10	0.17	1															
La	0.02	-0.02	0.14	0.02	0.27	0.29	-0.21	-0.11	-0.10	-0.08	-0.19	0.08	0.30	1														
Mg	-0.14	-0.06	0.48	-0.05	-0.41	0.03	0.56	0.43	0.08	0.05	0.55	0.45	-0.29	-0.14	1													
Mn	-0.10	-0.01	0.25	-0.01	-0.23	0.11	0.62	0.55	-0.02	0.16	0.55	0.23	-0.13	-0.13	0.62	1												
Mo	0.40	0.23	-0.58	0.14	0.21	-0.07	-0.43	-0.14	-0.08	0.26	-0.01	-0.24	0.15	-0.01	-0.51	-0.31	1											
Na	-0.38	-0.26	0.34	-0.21	-0.45	-0.34	0.28	-0.04	0.24	-0.41	-0.30	-0.04	-0.59	0.05	0.12	-0.09	-0.44	1										
Ni	-0.23	0.00	0.58	0.10	-0.12	0.25	0.48	0.53	0.38	0.10	0.41	0.35	-0.01	-0.06	0.54	0.43	-0.44	0.16	1									
P	-0.21	-0.05	0.51	0.01	-0.29	0.17	0.59	0.58	0.27	0.07	0.59	0.45	-0.15	-0.05	0.67	0.56	-0.43	0.16	0.72	1								
Pb	0.28	0.55	-0.08	0.50	0.37	0.29	0.00	0.03	-0.08	0.53	0.29	0.09	0.33	-0.01	-0.04	0.15	0.26	-0.45	0.07	-0.03	1							
S	0.41	0.44	-0.37	0.45	0.22	-0.03	-0.02	0.12	0.02	0.49	0.33	-0.03	0.15	-0.14	-0.18	-0.04	0.47	-0.48	-0.08	-0.06	0.54	1						
Sb	0.11	0.34	0.20	0.45	0.20	0.27	0.02	0.01	-0.05	0.28	0.23	0.15	0.16	0.09	0.10	0.03	0.02	-0.17	0.14	0.06	0.41	0.21	1					
Sc	-0.23	-0.05	0.65	0.14	-0.15	0.21	0.65	0.46	0.28	0.04	0.51	0.52	-0.07	-0.04	0.71	0.52	-0.53	0.20	0.66	0.71	0.02	-0.11	0.16	1				
Sr	-0.21	0.07	0.41	0.21	-0.23	-0.04	0.74	0.40	0.29	0.07	0.37	0.25	-0.32	-0.15	0.47	0.41	-0.44	0.37	0.56	0.61	0.09	0.04	0.17	0.68	1			
Ti	-0.31	-0.13	0.59	-0.02	-0.20	0.20	0.66	0.55	0.28	0.01	0.52	0.44	-0.08	-0.05	0.71	0.62	-0.53	0.19	0.69	0.87	-0.02	-0.15	0.05	0.86	0.66	1		
V	-0.21	0.03	0.63	0.16	-0.20	0.20	0.65	0.54	0.33	0.11	0.60	0.49	-0.11	-0.12	0.71	0.52	-0.51	0.17	0.77	0.83	0.08	-0.01	0.17	0.92	0.74	0.90	1	
Zn	0.12	0.43	0.26	0.37	0.17	0.44	0.18	0.19	-0.19	0.47	0.48	0.30	0.24	-0.09	0.34	0.51	-0.06	-0.37	0.32	0.25	0.71	0.27	0.43	0.29	0.24	0.28	0.36	1

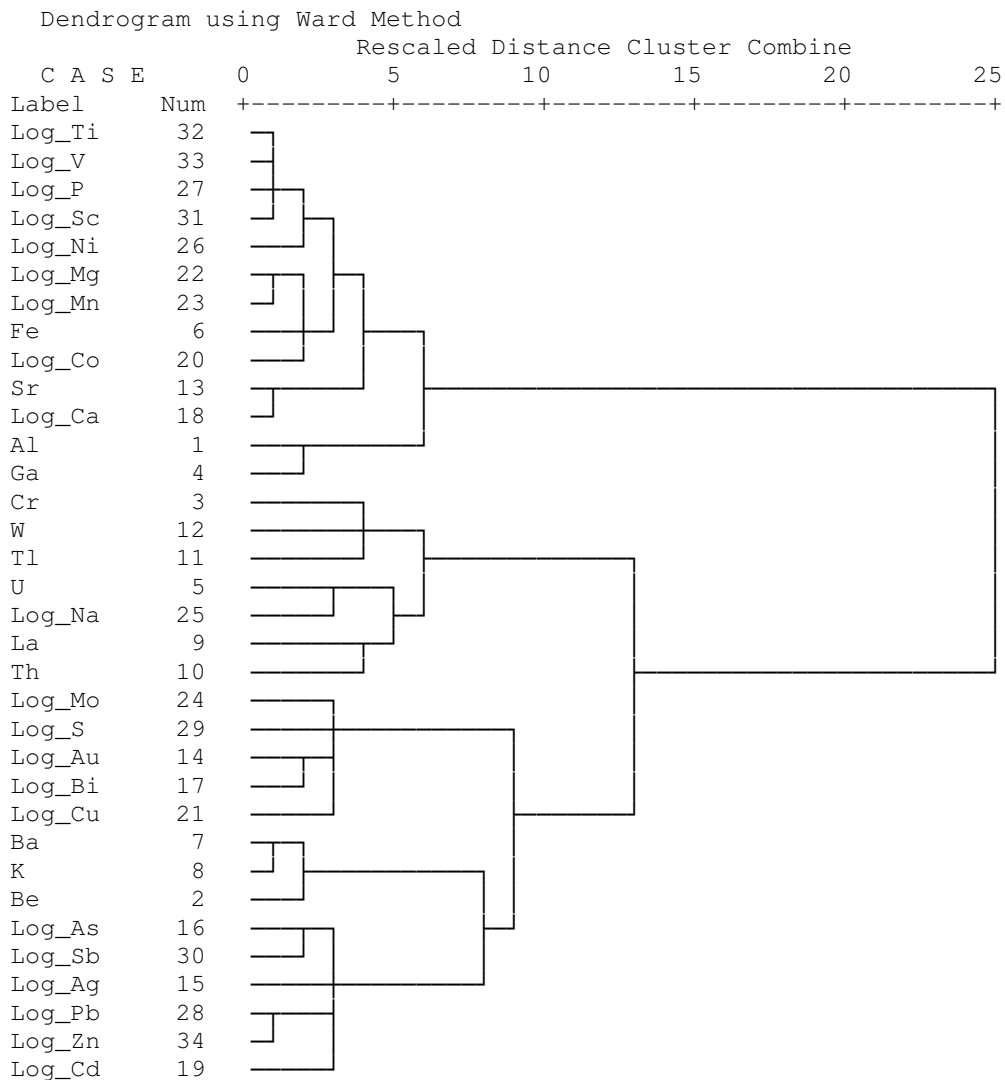
۳-۳-۶- آنالیز خوشه‌ای

جهت تعیین پاراژنز عناصر، پس از محاسبه ضرایب همبستگی با استفاده از مقادیر خام و لگاریتم طبیعی داده‌ها به روش پیرسون؛ با استفاده از آنالیز خوشه‌ای به روش وارد دندروگرام مربوطه به دست آمده که در شکل‌های ۳-۶۷ و ۳-۶۸ نشان داده شده است.

Dendrogram using Ward Method



شکل ۳-۶۷- دندروگرام داده‌های خام در نمونه‌های برداشت شده به روش پروفیلی



شکل ۳-۶۸- دندروگرام داده‌های نرمال شده در نمونه‌های برداشت شده به روش پروفیلی

همانگونه که ملاحظه می‌گردد تفاوت قابل ملاحظه‌ای در این دو دندروگرام به چشم نمی‌خورد به ویژه در مورد طلا، مس و بیسموت در هر دو حالت این عناصر در یک گروه قرار گرفته‌اند، در حالت دوم آرسنیک، آنتیموان، نقره، سرب، روی و کادمیوم در یک گروه قرار گرفته‌اند که این موضوع در مورد داده‌های خام با این نظم دیده نمی‌شود. برای بررسی دقیق‌تر با حذف نمونه‌های دارای عیار طلای کمتر از ۰/۵ گرم در تن نسبت به آنالیز خوشه‌ای در مورد نمونه‌های با عیار طلای بالاتر از ۰/۵ گرم در تن اقدام گردید که نتیجه در دندروگرام شکل ۳-۶۹ ارائه شده است.

اصولا دو گونه نگاه بر همبستگی عناصر چه بر پایه دندروگرام و چه بر پایه ضرایب همبستگی می‌تواند وجود داشته باشد. یک نگاه بررسی هم‌آیندی و همبستگی عناصر در مجموعه نمونه‌ها صرف‌نظر از مینرالیزه و غیرمینرالیزه

است که در آن صورت نتایج حاصله معرف همبستگی عناصر و هم‌آیند بودن آن‌ها در محدوده‌ای است که نمونه‌ها از آن‌ها برداشت شده است و نمی‌تواند همبستگی و هم‌آیندی کانی‌سازی به حساب آید. چه در این وضعیت تاثیرگذاری نمونه‌های عادی از عناصر نقش‌آفرین در کانی‌سازی و عناصر تهی شده در فراگرد تغییرات قبل از کانی‌سازی دخالت می‌نماید.

از دیگر سو، وقتی بحث روی همبستگی و هم‌آیندی عناصر در فراگرد کانی‌سازی یا کانه‌سازی مطرح باشد، در آن صورت حذف نمونه‌های فاقد عنصر مورد نظر (barren) و در این بررسی، طلا در حد مشخصی (آستانه ۰/۵) می‌تواند تاثیرگذاری مورد اشاره در فوق را کاهش دهد و در واقع بیانگر همبستگی و هم‌آیندی عناصر باشد که فرآیند غنی‌شدگی ژئوشیمیایی، کانی‌سازی یا کانه‌سازی بر حسب آستانه تعیین شده تعریف می‌شود.

بدین روی و با در نظر گرفتن نکات مورد اشاره در فوق، دندروگرام تهیه شده پس از حذف نمونه‌های دارای کمتر از ۰/۵ گرم در تن طلا برای بیان هم‌آیندی عناصر در فراگرد کانی‌سازی از نظام و منطق بهتری نسبت به دندروگرام‌های پیشین برخوردار است.

در این دندروگرام که از تقارن مناسبی نیز برخوردار است به ترتیب از بالا به پایین چهار رده هم‌آیندی قابل تشخیص است:

۱- هم‌آیندی عناصر (Cd, pb) - (Au, Cu, S) - (Ag, Bi)

۲- هم‌آیندی عناصر (As, Mo, Fe) - (Be, K) - (Ba, Sb) - (La, Th) - (W)

۳- هم‌آیندی عناصر (Na, Sr) - (Co) - (Ca, U) - (Cr)

۴- هم‌آیندی عناصر (Ga, P, Tl) - (Mg, Zn) - (Al, Ni, Ti, V, Sc, Mn)

در یک مقایسه این سه وضعیت از هم‌آیندی عناصر با زمین‌شناسی محدوده و پدیده‌هایی که در آنجا روی داده است، نتایج زیر می‌تواند استنباط شود:

الف- هم‌آیندی عناصر رده چهارم نشانگر سرشت و ماهیت سنگ‌های اولیه محدوده به شمار می‌رود و می‌تواند بازتاب لیتولوژی محسوب گردد. این رده از عناصر هم‌آیند فاقد ارتباط با پدیده دگرنهادی و گرمایی در محدوده رویکردهای آن است.

ب- هم‌آیندی عناصر رده سوم ریشه در رخداد متاسوماتیسم Si-Ni در محدوده دارد و بدین روی قرابت بین اورانیوم و سدیم هم می‌تواند قابل توجیه با فعال بودن سیستم متاسوماتیسم سدیک باشد که اصل شناخته شده است.

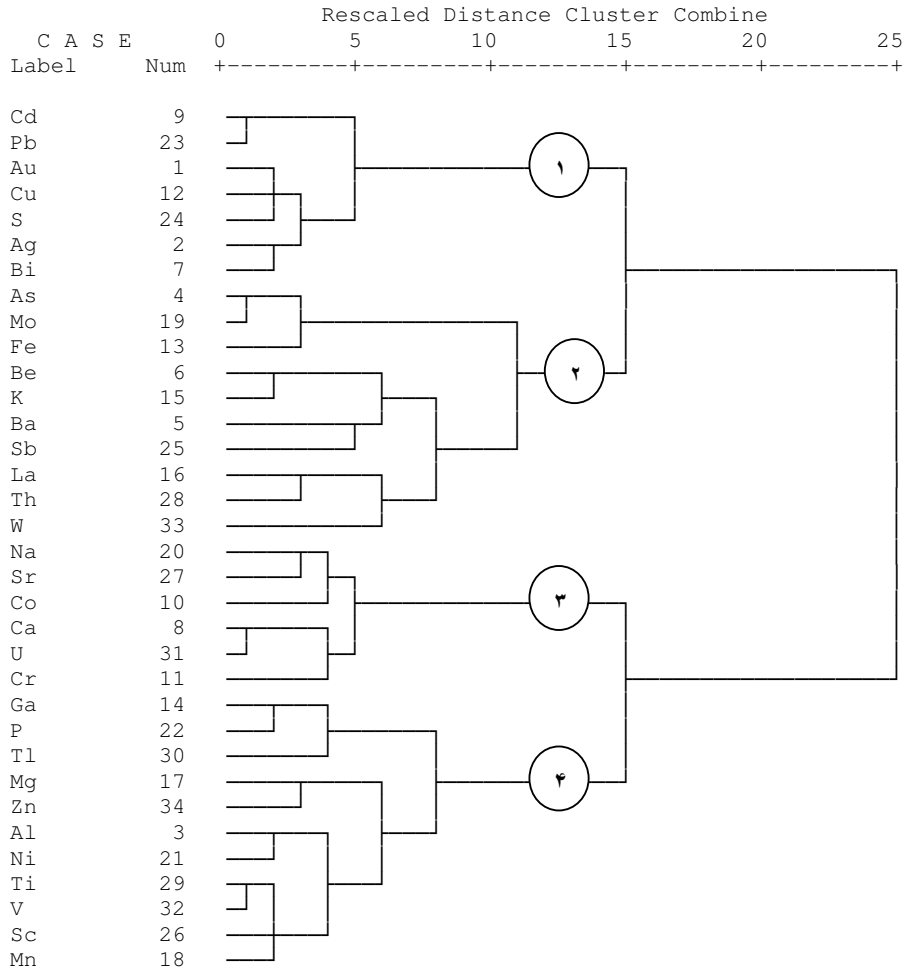
ج- هم‌آیندی عناصر رده دوم در بالای عناصر حاصل از متاسوماتیسم سدیک (در واقع Si-Ni) که چون آنالیز Si در نمونه‌ها نبوده، دیده نمی‌شود که این مساله بیانگر دو استنباط است:

اول آن‌که این عناصر در یک پروسه تکوینی و در گام بعد از متاسوماتیسم اول تشکیل شده‌اند و دوم آن‌که حاصل فعالیت‌های گرمایی یا به زعم پرتسلف و همکاران (۲۰۰۸) متاسوماتیسم پتاسیک است که همراه با غنی‌شدگی ژئوشیمیایی از عناصر W, Th, La, Sb, Ba, Be, Fe, Mo, As است. در این وضعیت نیز هم‌آیندی K-Th دیده می‌شود که این خود رویکردی شناخته شده محسوب می‌شود.

د- هم‌آیندی عناصر رده اول رویکرد کانی‌سازی‌های انجام شده متعاقب دگرسانی یا متاسوماتیسم پتاسیک است که می‌تواند بی‌هنجاری‌های ژئوشیمیایی از عناصر Bi, Ag, S, Cu, Au, Pb, Cd ساخته شده باشد. مدنظر قرار دادن غنی‌شدگی و بی‌هنجاری‌های این عناصر می‌تواند به عنوان رهیافت اکتشافی برای این محدوده منظور گردد. با در نظر گرفتن عناصر Cd-Pb در بالا و Cu-Bi در پایین می‌توان از نسبت $(Cd.Pb)/(Cu.Bi)$ برای تراز فرسایش استفاده کرد.

* * * * * H I E R A R C H I C A L C L U S T E R A N A L Y S I S * * * * *

Dendrogram using Ward Method



شکل ۳-۶۹- دندروگرام داده‌های پروفیلی برای نمونه‌های با عیار طلای بالاتر از ۰/۵ گرم در تن

ضرایب همبستگی نیز برای نمونه‌های با عیار طلای بالاتر از ۰/۵ گرم در تن در جدول ۳-۲۰ آورده شده است.

جدول ۳-۲۰- ضریب همبستگی برای نمونه های با عیار طلای بالای ۰/۵ درصد

	Au	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Ga	K	La	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Ti	Tl	U	V	W	Zn			
Au	1																																			
Ag	0.796	1																																		
Al	0.088	0.182	1																																	
As	0.305	0.472	-0.009	1								0.81	0.8																							
Ba	0.026	-0.038	-0.33	0.414	1							0.65	0.6-0.8																							
Be	0.265	0.386	0.697	0.1	0.148	1						0.55	0.4-0.6																							
Bi	0.633	0.748	-0.094	0.298	-0.104	0.01	1						<0.4																							
Ca	0.37	-0.013	-0.161	0.073	0.091	-0.368	0.157	1																												
Cd	0.378	0.451	0.276	0.241	-0.31	-0.035	0.345	0.172	1																											
Co	-0.36	-0.517	0.169	-0.078	-0.2	-0.234	-0.463	0.333	-0.243	1																										
Cr	0.183	-0.08	0.293	-0.059	0.249	0.365	-0.177	0.485	-0.31	0.169	1																									
Cu	0.82	0.663	0.301	0.204	-0.22	0.232	0.578	0.246	0.447	-0.431	0.152	1																								
Fe	0.305	0.486	0.295	0.543	-0.011	0.104	0.626	0.141	0.31	-0.107	-0.11	0.521	1																							
Ga	0.388	0.504	0.611	0.462	-0.204	0.391	0.334	0.13	0.207	0	0.259	0.61	0.721	1																						
K	0.385	0.397	0.475	0.182	0.356	0.843	0.154	-0.337	-0.034	-0.302	0.141	0.248	0.16	0.277	1																					
La	0.137	0.286	0.252	-0.088	0.208	0.557	-0.216	-0.233	-0.073	-0.388	0.275	0.147	-0.154	0.157	0.361	1																				
Mg	-0.191	0.064	0.691	-0.112	-0.653	0.124	-0.174	-0.106	0.378	0.286	-0.007	0.112	0.204	0.462	-0.209	0.184	1																			
Mn	-0.007	0.06	0.825	-0.143	-0.627	0.321	0.018	0.004	0.241	0.444	0.161	0.196	0.284	0.536	0.143	-0.047	0.754	1																		
Mo	0.312	0.595	-0.143	0.68	0.121	0.063	0.656	0.018	0.241	-0.422	-0.169	0.354	0.675	0.463	0.022	-0.027	-0.128	-0.202	1																	
Na	-0.314	-0.353	0.077	0.108	-0.081	-0.374	-0.408	0.42	0.103	0.526	0.293	-0.301	-0.156	0.092	-0.512	-0.258	0.398	0.169	-0.253	1																
Ni	0.304	0.229	0.819	0.123	-0.187	0.635	0.133	0.146	0.035	0.31	0.509	0.37	0.408	0.686	0.503	-0.032	0.353	0.719	0.001	0.068	1															
P	0.466	0.437	0.686	0.436	-0.256	0.467	0.234	0.172	0.379	0.196	0.221	0.506	0.464	0.796	0.431	0.009	0.372	0.682	0.233	0.075	0.762	1														
Pb	0.578	0.565	0.299	0.451	0.143	0.128	0.318	0.488	0.447	-0.007	0.242	0.495	0.499	0.536	0.134	0.1	0.257	0.121	0.224	0.327	0.39	0.392	1													
S	0.656	0.777	-0.1	0.643	0.137	0.057	0.7	0.086	0.453	-0.622	-0.077	0.694	0.556	0.393	0.085	0.078	-0.111	-0.234	0.748	-0.249	-0.04	0.216	0.458	1												
Sb	-0.181	0.05	0.292	0.068	0.355	0.34	-0.088	-0.21	0.106	-0.311	0.189	0.009	0.219	0	0.147	0.425	0.224	-0.041	0.071	-0.07	0.02	-0.242	0.208	0.214	1											
Sc	0.246	0.257	0.95	0.014	-0.317	0.678	0.003	-0.108	0.282	0.093	0.237	0.498	0.421	0.682	0.525	0.264	0.593	0.757	-0.061	-0.101	0.816	0.715	0.34	0.008	0.236	1										
Sr	-0.191	-0.331	0.225	-0.117	-0.181	-0.101	-0.118	0.427	0.034	0.147	0.585	0.07	0.037	0.296	-0.317	-0.19	0.246	0.275	-0.013	0.585	0.302	0.197	0.037	-0.112	0.011	0.129	1									
Ti	0.408	0.202	0.748	-0.073	-0.4	0.448	0.116	0.082	0.104	0.249	0.332	0.558	0.276	0.575	0.426	-0.03	0.384	0.77	-0.247	-0.066	0.823	0.72	0.249	-0.019	-0.125	0.811	0.15	1								
Tl	0.203	0.317	0.611	0.425	-0.333	0.465	0.148	-0.222	0.372	0.168	-0.148	0.24	0.351	0.556	0.425	-0.176	0.314	0.573	0.278	-0.055	0.612	0.833	0.092	0.112	-0.266	0.607	0	0.519	1							
U	0.051	-0.409	0.051	-0.304	-0.051	-0.255	-0.203	0.608	-0.113	0.409	0.608	0.101	-0.203	-0.122	-0.304	-0.348	0	0.152	-0.507	0.456	0.254	-0.051	0.152	-0.205	0	0.026	0.532	0.356	-0.304	1						
V	0.353	0.256	0.748	0.068	-0.462	0.272	0.216	0.259	0.346	0.387	0.199	0.472	0.455	0.669	0.265	-0.146	0.552	0.881	-0.114	0.155	0.795	0.824	0.426	-0.008	-0.169	0.771	0.212	0.884	0.594	0.254	1					
W	-0.039	0.158	0.137	-0.392	-0.609	0.158	0.354	-0.51	-0.175	-0.277	-0.216	0.157	0.039	0.141	0.078	-0.042	0.157	0.314	0.098	-0.431	0.118	0.039	-0.471	-0.02	-0.242	0.141	0.02	0.256	0.189	-0.258	0.118	1				
Zn	0.288	0.468	0.702	0.305	-0.469	0.283	0.132	0.066	0.447	0.138	0.108	0.499	0.486	0.832	0.073	0.249	0.807	0.705	0.194	0.27	0.542	0.748	0.543	0.274	0.045	0.698	0.18	0.569	0.536	-0.101	0.731	0.078	1			

۳-۴- تعیین آنومالی‌های طلا و مس برای کل محدوده

اصولا تعیین آنومالی‌های مستقل برای دو مرحله از نمونه‌گیری به دلایل مختلف نمی‌تواند حد آنومالی همانندی را نشان دهد. به عنوان نمونه مرز آنومالی در نمونه‌های سازمان زمین‌شناسی از 0.124 ppm به بالا بوده، حال آن‌که این حد در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت مهندسی معدنکاو 1.379ppm بوده است. بر این اساس استفاده از تعیین آنومالی‌ها بر پایه $X+2S$ و $X+3S$ و آن هم مستقل نمی‌تواند نتیجه مطلوبی به دست دهد. برای همانندی ارزیابی و تعیین آنومالی‌ها به روش دقیق‌تر با استفاده از پارامترهای زیر تعیین حد شده است (روش کوژوارت و بوهمر ۱۹۸۶):

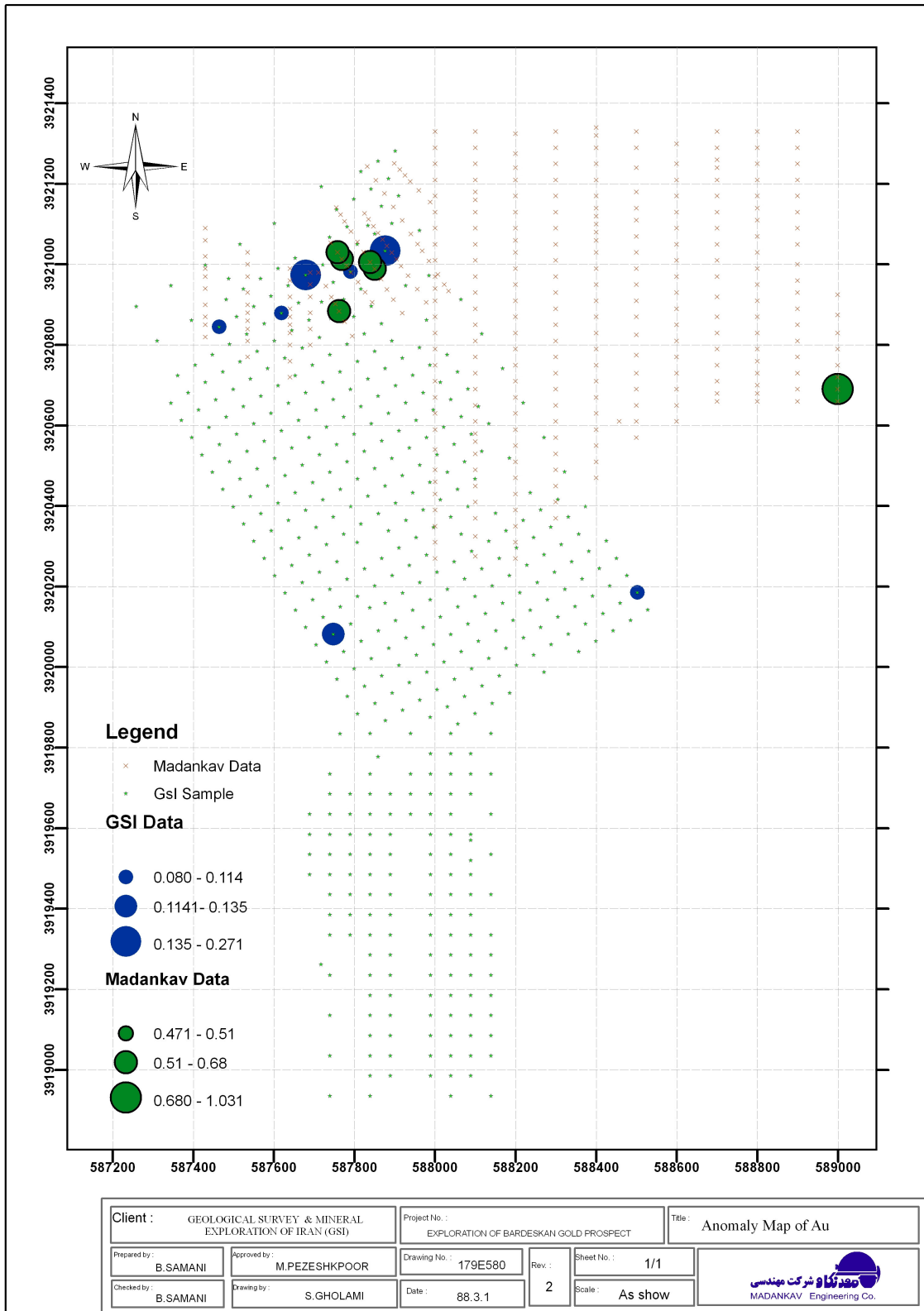
مرز آنومالی‌ها برای طلا در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو

	داده‌های شرکت معدنکاو (ppm)	داده‌های سازمان زمین‌شناسی (ppm)
X+S	0.261	0.0471
X+2S	0.471	0.0806
X+3S	0.680	0.1141
10X	0.51	0.135
20X	1.031	0.271

نتایج حاصل از این حدود برای محدوده در نقشه ۳-۷۰ منعکس شده است.

مطابق این نقشه چند محدوده از آنومالی طلا ظاهر گردیده که محدوده شمالی آنومالی اصلی به حساب آمده و

اولویت اکتشافی می‌تواند داشته باشد. آنومالی‌های جنوبی نیاز به بررسی بیشتر و نمونه‌برداری زیادتری دارد.



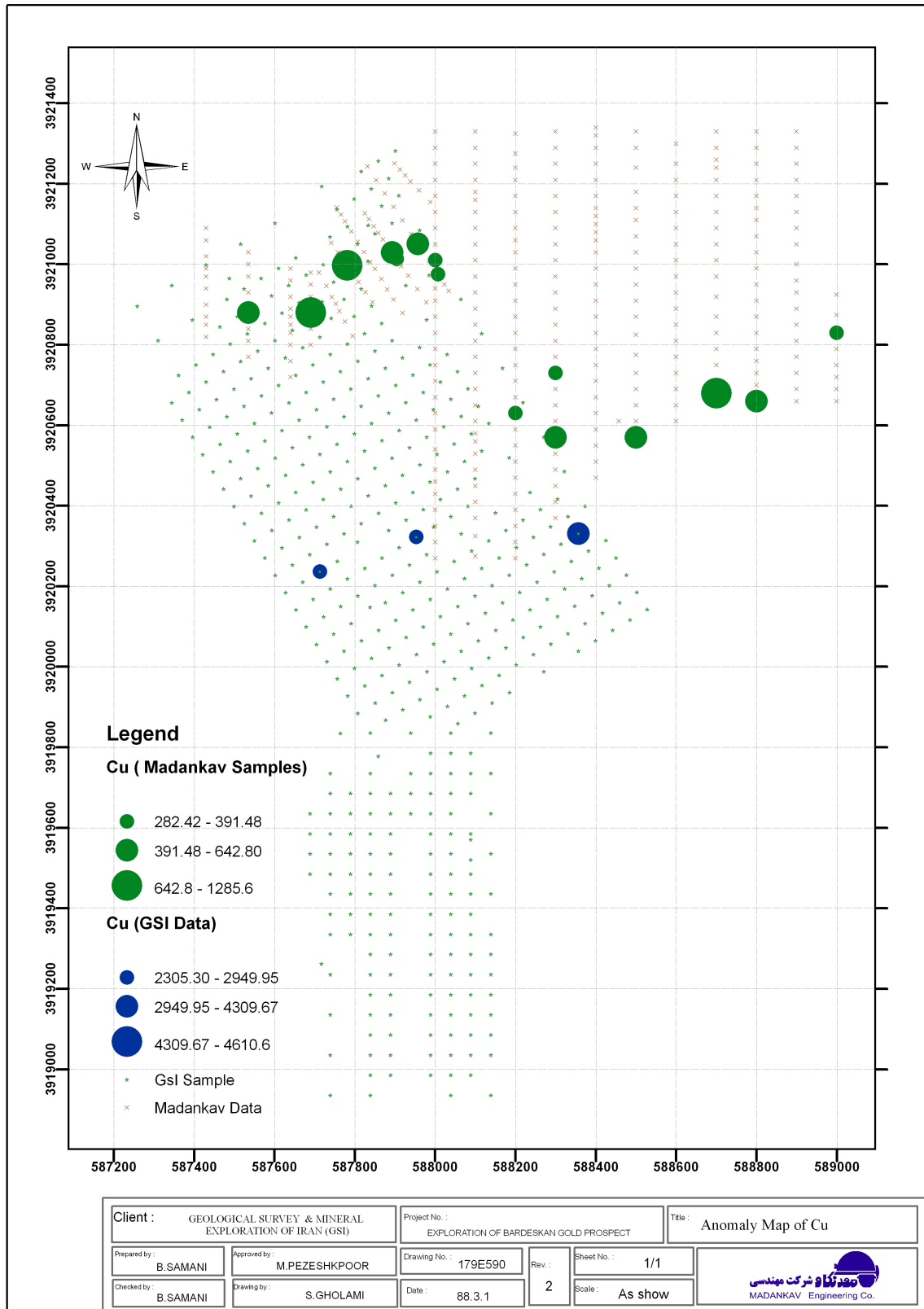
شکل ۳-۷۰- نقشه پراکندگی طلا در کل نمونه‌های برداشت شده در منطقه بردسکن

مرز آنومالی‌ها برای مس در نمونه‌های برداشت شده توسط شرکت معدنکاو

	داده‌های شرکت معدنکاو (ppm)	داده‌های سازمان زمین‌شناسی (ppm)
X+S	173.35	1590.24
X+2S	282.42	2949.95
X+3S	391.48	4309.67
10X	642.8	2305.3
20X	1285.6	4610.6

در نقشه ۳-۷۱ آنومالی‌های مس ظاهر شده است که به چهار دسته قابل تقسیم می‌باشند:

- آنومالی‌های دارای کانه‌زایی مستقل مس
- آنومالی‌های دارای همانندی با طلا و محصول متاسوماتیسم
- آنومالی‌هایی که مستقل از دو رده بالا بوده و اهمیت کمتری دارند.



شکل ۳-۷۱- نقشه پراکندگی مس در کل نمونه‌های برداشت شده در منطقه بردسکن

در جداول ۳-۲۱ و ۳-۲۲ نمونه‌هایی که دارای عیار طلای بالاتر از ۱ گرم در تن و مس بالاتر از ۰/۲ درصد هستند به همراه مقادیر آن‌ها آورده شده است.

جدول ۳-۲۱- نمونه‌های با عیار طلای بالاتر از ۱ گرم در تن از برداشت‌های لیتوزئوشیمی منطقه مورد مطالعه

Sample no	X	Y	Au (ppb)
BG-3025	587640	3920850	1650
BG-4033	587690	3920920	1740
BG-4034	587690	3920880	8540
BG-4035	587690	3920840	7090
BG-8068	587904	3921013	1400
BG-8069	587893	3921029	1325
BG-9082	587957	3921051	5890
BG-9083	587968	3921034	1570
BR-375	587741	3920866	3190
BR-445	587833	3921008	2400
BR-468	587850	3921077	1850
BR-497	587962	3921085	6430

جدول ۳-۲۲- نمونه‌های با عیار مس بالاتر از ۰/۲ درصد در منطقه مورد مطالعه

Sample no	X	Y	Cu (%)
BG-6047	587792	3920980	0.35
BG-1196	588000	3920350	0.673
BG-18285	588700	3920660	0.365
BR-98	588039	3919085	1.14
BR-152	587602	3920228	2.42
BR-153	587576	3920270	1.37
BR-168	587748	3920082	1.17
BR-172	587645	3920253	0.947
BR-194	587713	3920236	0.267
BR-195	587688	3920279	1.26
BR-241	587807	3920310	4.31
BR-290	587911	3920296	3.27
BR-315	587953	3920322	0.275
BR-477	588356	3920331	0.419
BR-483	587859	3921257	0.963

۳-۵- هاله‌ها و زونالیته

از مقایسه بررسی‌های مذکور و نتایج حاصل از همزادی و همبستگی عناصر و زونالیته جهانی فلزات می‌توان به ارتباط بین عناصر مس، کادمیوم، بیسموت و سرب پی برد. این ارتباط اگر به شکل $(Cu.Bi)/(Cd.Pb)$ نمایش داده شود می‌تواند بیانگر زونالیته قائم در منطقه باشد. نقشه حاصل از این زونالیته در شکل ۳-۷۲ نمایش داده شده است. در این نقشه دو آنومالی اصلی در محدوده دیده می‌شود که هر دو منطبق بر محدوده‌های دگرسان است و می‌توانند نشان از وجود کانی سازی در ژرفای محدوده ای باشند که رخنمون چندانی ندارند.

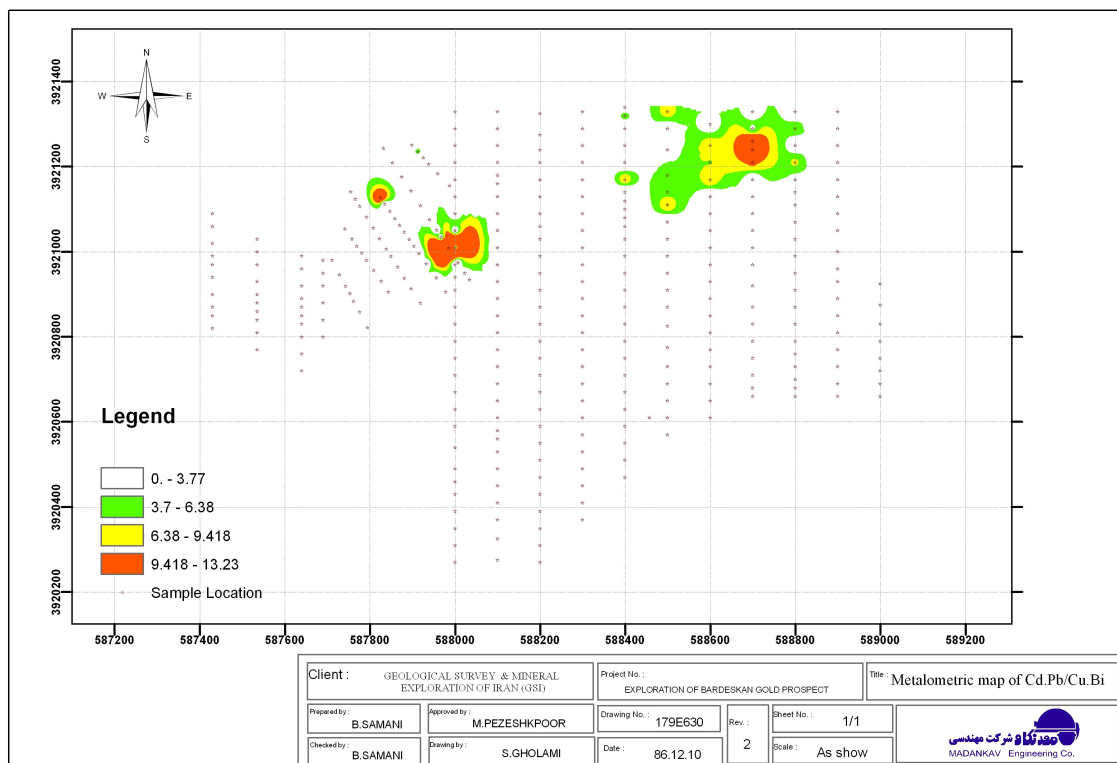
در ارتباط با تغییرات ژئوشیمیایی در فراگرد متاسوماتیسم و پرمایه‌شدگی طلا به منظور تعیین ویژگی‌های دگرسانی و انطباق آن با دگرسانی‌ها یا دگرنهادی‌های مؤثر در منطقه نقشه شاخص قلیایی (Alkali index map)، نقشه دگرسانی پتاسیک (K-Alteration Map) و نقشه دگرسانی آلبیتی (Na- Alteration) تهیه گردیده که در هر سه آن‌ها منطقه‌بندی (Zonality) در خور توجهی دیده می‌شود.

- در نقشه دگرنهادی آلبیت کانون‌های متاسوماتیسم با رنگ زمینه زرد تا قرمز یعنی بیش از ۷۵ درصد معرفی شده که در مقایسه با نقشه زمین‌شناسی کاملاً منطبق با زون‌های آلبیتیت و متأثر از آلبیتی شدن می‌باشد. عموم این کانون‌ها در حاشیه با کاستی آلبیت مواجه بوده و نشان از کانونی بودن (Central - type) متاسوماتیسم و چیدمان خطی کانون‌ها می‌دهد.

- در نقشه دگرسانی پتاسیک، مراکز متأثر از این محدوده منحصر به بخش‌های خاصی است که با شاخص بیش از ۶۰ درصد به عنوان زون‌های دگرسانی پتاسیک (زون‌های سرپستی) می‌توانند محسوب گردند. نکته درخور توجه انطباق بی‌هنجاری‌های شناسایی شده طلا با غنی‌شدگی پتاسیم است. این زون‌های پتاسیک می‌توانند به عنوان محدوده‌های مستعد کانه‌سازی طلا محسوب گردند.

- نقشه شاخص قلیایی تصویری کاملاً متفاوت با نقشه دگرسانی پتاسیک و مشابه با نقشه دگرسانی آلبیتی بوده و بیانگر آن است که بارزترین عنصر مؤثر در افزایش شاخص قلیایی سدیم می‌باشد که نقش اصلی را در متاسوماتیسم منطقه ایفا نموده و دگرسانی‌های محدوده را تحت کنترل داشته است.

- در تطبیق نقشه آنومالی‌های طلا با هر سه نقشه مذکور ملاحظه می‌شود که اصولاً مراکز پرمایه‌شدگی طلا به صورت ژئوشیمیایی یا کانه‌سازی در زون‌های دگرسانی پتاسیک و خارج از حوزه دگرنهادی سدیک قرار دارند.



شکل ۳-۷۲- نقشه پراکندگی آلتراسیون Cd,Pb/Cu,Bi در نمونه های برداشت شده در محدوده مورد مطالعه

۳-۵-۱- هاله و زونالیته در دگرسانی (دگرنهادی)

مطابق بررسی های میدانی و مطالعات آزمایشگاهی در محدوده پروژه نوع جالبی از زونالیته دگرنهادی (متاسوماتیسم) کانونی (Central-type) وجود دارد که در آن پدیده متاسوماتیسم به صورت حجره ای (Chamber) عمل کرده و از درون به بیرون (جهت افقی و قائم) منطقه بندی ویژه خود را نمایش می دهد.

منطقه بندی دگرسانی براساس شواهد میدانی و آزمایشگاهی شامل دو نوع اصلی یعنی دگرسانی پتاسیک (K-Alteration) و دگرسانی سدیک (Na-Alteration) است که با استفاده از روابط:

$$K - Alteration = \frac{K_2O \times 100}{(K_2O + Na_2O)}$$

$$Na - Alteration = \frac{Na_2O}{(Na_2O + K_2O)} \times 100$$

پردازش داده های لیتوژئوشیمی مشخص گردیده و در اشکال ۳-۷۴ و ۳-۷۵ ارایه شده است.

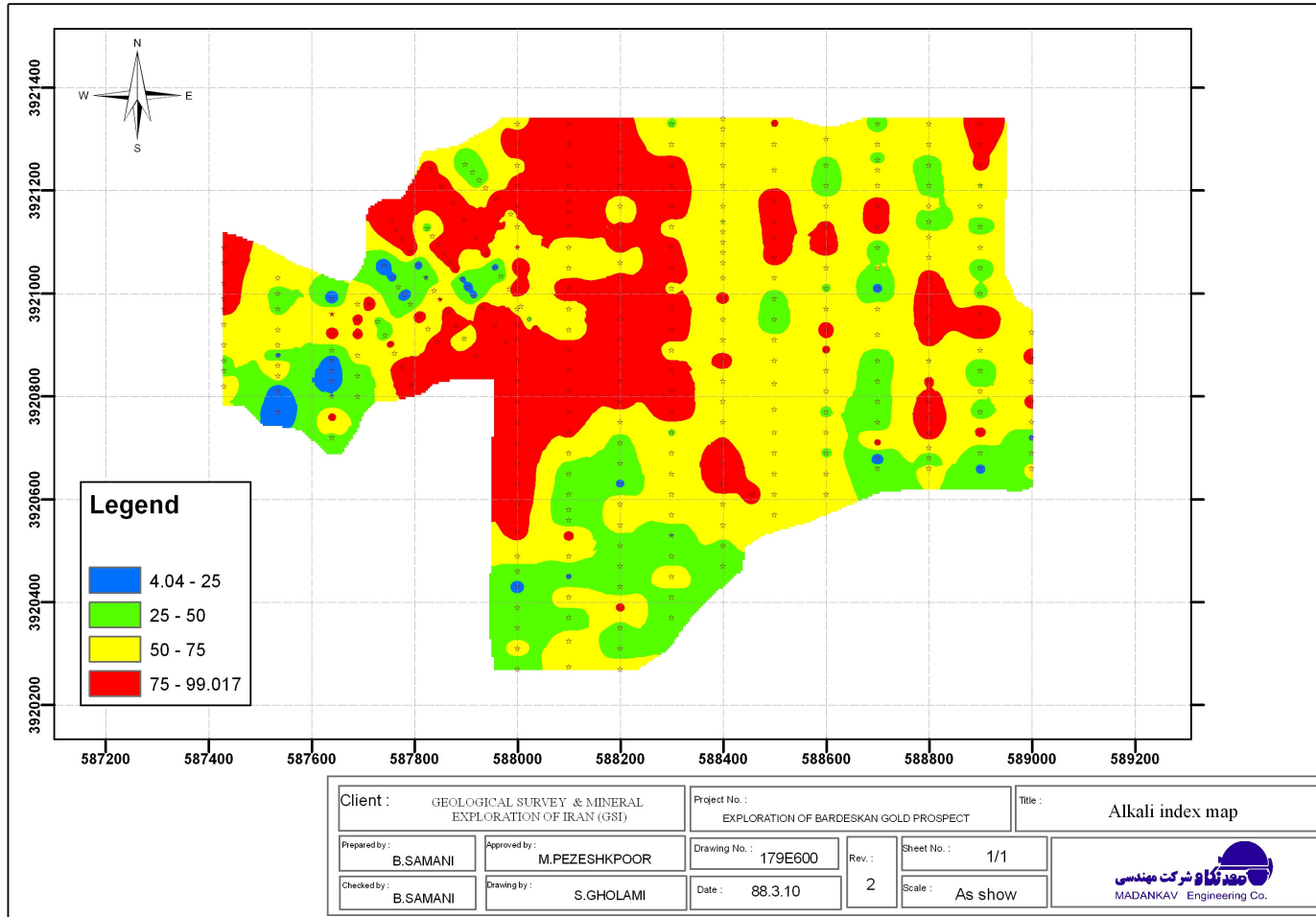
علاوه بر دو دگرسانی اشاره شده در فوق، نقشه اندیس قلیایی (Alkali index map) نیز با استفاده از فرمول

و داده‌های مذکور تهیه و در شکل ۳-۷۳ معرفی گردیده است.

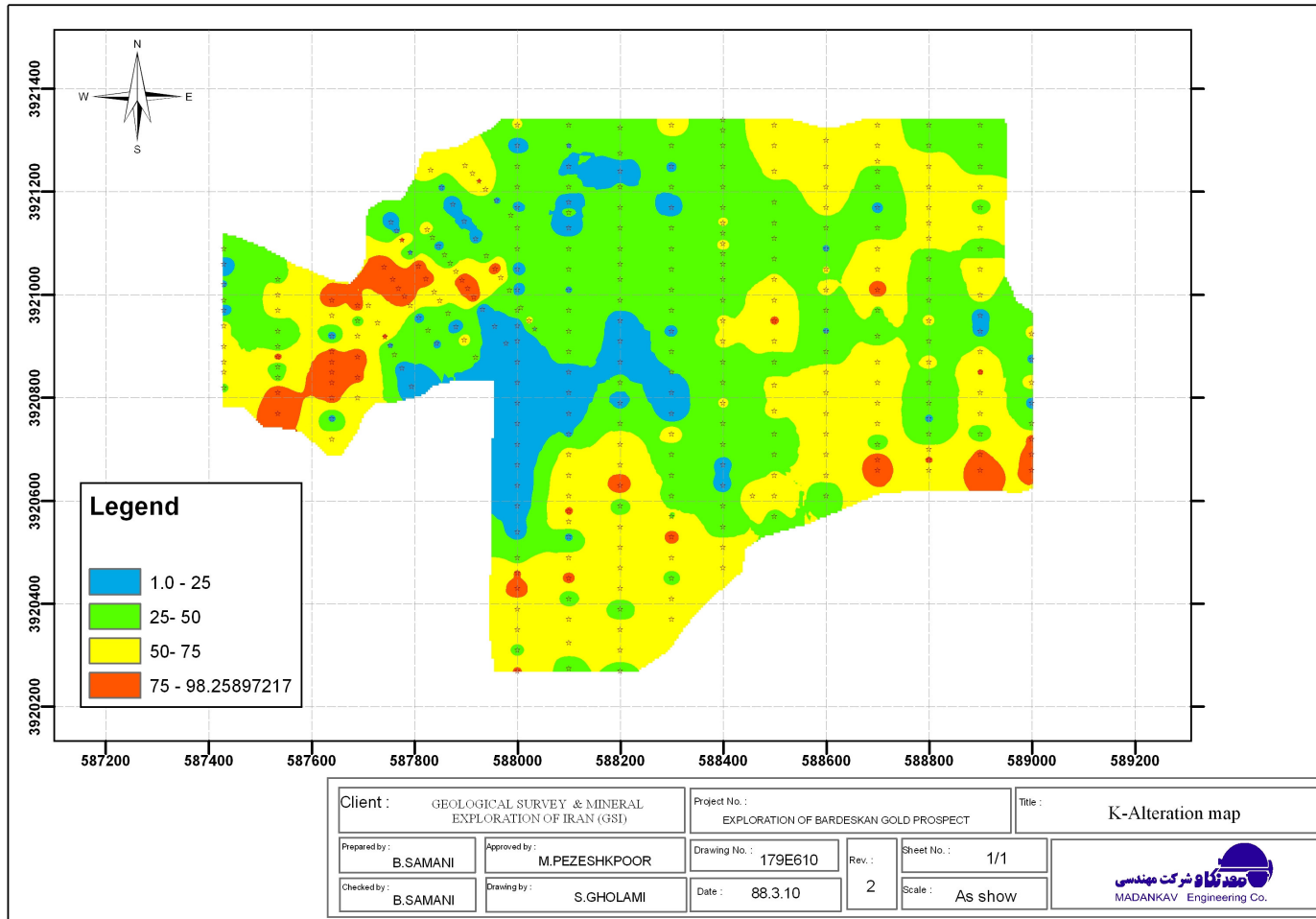
$$\frac{(Na_2O + CaO) \times 100}{Na_2O + CaO + K_2O}$$

از بررسی و مقایسه سه نقشه مذکور نتایج ذیل قابل استنباط است:

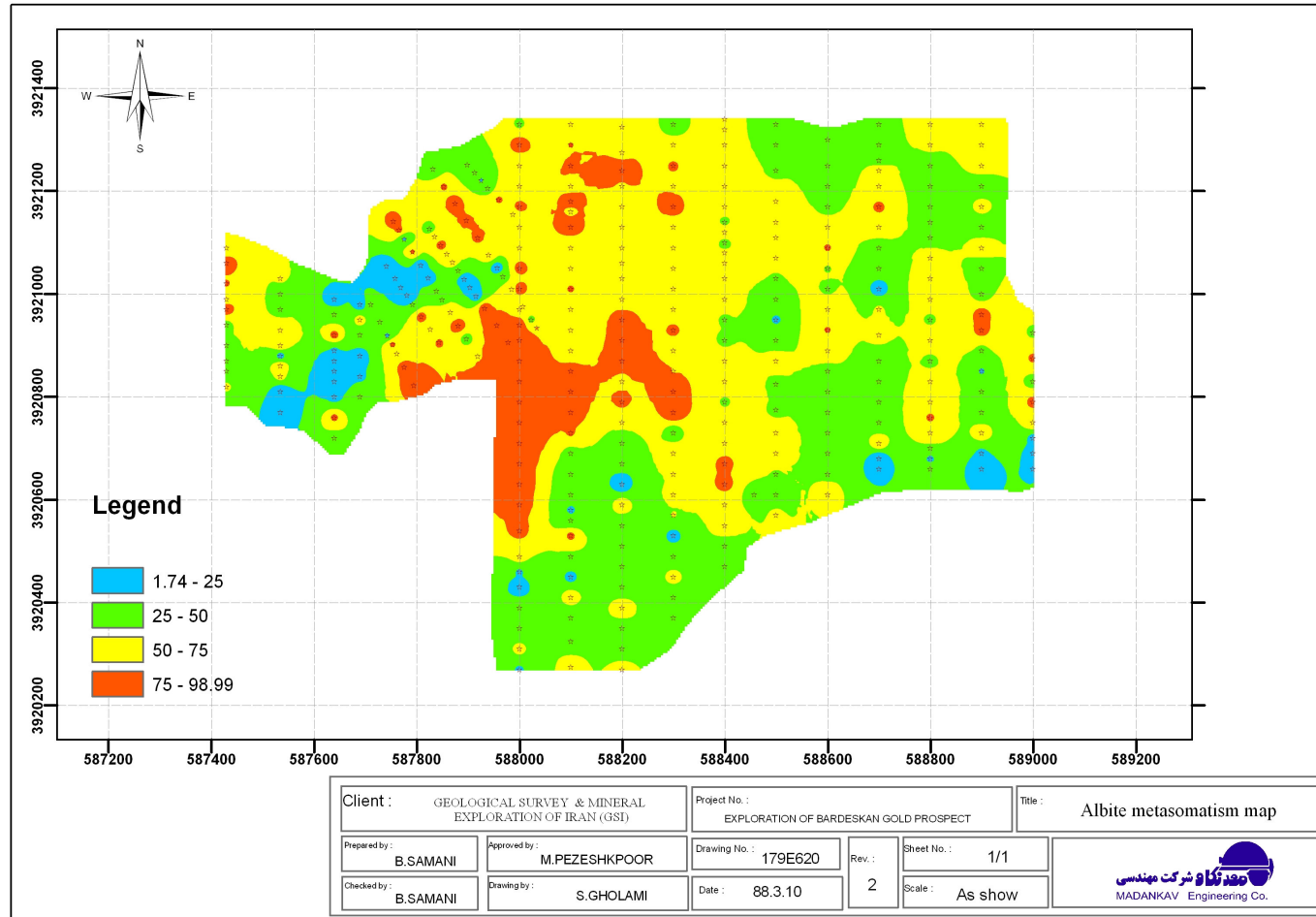
- مطابق برداشت‌های میدانی و شواهد بررسی شده در مقیاس میدان و آزمایشگاه زونالیته کانونی با ساختار حجره‌ای در کل محدوده حاکم بوده و مدل‌های ارایه شده از دگرسانی با دیگر شواهد انطباق کامل دارد.
- تراز فرسایش (Exposure Level) مهم‌ترین مولفه در آشکار بودن و گستره ابعاد دگرسانی‌ها است و می‌توان گفت که در بخش غربی محدوده تراز فرسایش عمیق‌تر بوده یا به عبارت دیگر، نرخ بالاشدگی بیشتر از زمین‌های مجاور است و بدین روی مرکز کانون دگرسانی (دگرنهادی) آشکار شده است.
- دگرسانی به تبعیت از ساختار و زون‌های گسسته ژرفایی چیدمان خطی دارند و بر این مقیاس می‌توان گفت که محور این ساختارهای ژرف به عنوان معبر اصلی (Conduit) جریان سیالات باعث و بانی دگرنهادی عمل کرده‌اند.
- مطابق الگوی ارتباط دگرنهادی (دگرسانی) با کانه‌زایی، محدوده‌های دارای تراز فرسایش کم، مناسب‌ترین محدوده برای کانه‌سازی به شمار می‌روند و در حقیقت در ژرفای این‌گونه محدوده‌ها، کانون اصلی دگرنهادی پنهان مانده است که می‌تواند مناطق و کانون‌های دارای آلتراسیون پتاسیک بیشتر از ۶۰ درصد را شامل شود.



شکل ۳-۷۳- نقشه اندیس قلیایی در محدوده مورد مطالعه



شکل ۳-۷۴- نقشه دگرسانی پتاسیک در محدوده مورد مطالعه



شکل ۳-۷۵- نقشه دگرسانی سدیک در محدوده مورد مطالعه

۳-۶- حفریات معدنی

۳-۶-۱- حفر ترانشه

پس از تجزیه و تحلیل اطلاعات ژئوشیمیایی موجود و با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۵۰۰۰ که در مراحل قبل تهیه شده‌اند اقدام به طراحی و حفر تعداد ۶ رشته ترانشه اکتشافی به منظور بررسی روند کانی‌سازی عناصر به ویژه طلا (Au) و عناصر پاراژنز آن شامل Cu, Zn, Pb, As, Sb, Mo, Bi, Ag گردید. بدین منظور از مجموع ۶ ترانشه به طول ۳۹۱ متر تعداد ۲۲۷ نمونه به روش شیاری (Channel Sampling) از کف ترانشه با فواصل عموماً یک الی دو متر برداشت گردید. مشخصات ترانشه‌های حفر شده در جدول ۳-۲۳ به صورت خلاصه بیان شده است و نقشه شماره 179E360 موقعیت ترانشه‌های حفر شده را بر روی نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰ نشان می‌دهد.

۳-۶-۲- نمونه‌برداری و روش کدگذاری آن‌ها

نمونه‌برداری از ترانشه‌ها به روش شیاری (Channel Sampling) و با فواصل عموماً دو متر (کف ترانشه) برداشت گردیده و همزمان با نمونه‌برداری، برداشت لیتولوژی از دیواره و کف ترانشه نیز انجام شده است. در کدگذاری نمونه‌های برداشت شده از هر ترانشه ابتدا واژه لاتین BTr که B معرف منطقه بردسکن و Tr مخفف ترانشه، سپس به ترتیب شماره ترانشه و شماره سریال نمونه عنوان شده است. به عنوان مثال نمونه شماره BTr-464 یعنی نمونه شماره 64 از ترانشه شماره 4 منطقه بردسکن می‌باشد. نمونه‌های هر ترانشه (۲۲۷ نمونه) پس از کدگذاری به روش فوق و بسته‌بندی جهت انجام آنالیز شیمیایی ۳۴ عنصری به آزمایشگاه ارسال گردید که نتایج آن ضمیمه گزارش می‌باشد (پیوست ۵).

جدول ۳-۲۳- مشخصات ترانشه‌های حفر شده

مختصات (UTM)				تعداد نمونه برداشت شده (عدد)	آزیموت (درجه)	متراژ (متر)	ترانشه	ردیف
انتها		ابتدا						
x	y	x	y					
587744	3920951	587788	3920888	48	325	80	Tr-1	۱
587840	3921082	587892	3921014	71	323	107	Tr-2	۲
587908	3921087	587937	3921056	27	317	56	Tr-3	۳
587976	3921097	587991	3921055	25	340	50	Tr-4	۴
588354	3920543	588347	3920526	14	22	25	Tr-5	۵
588369	3920560	588386	3920489	42	347	73	Tr-6	۶
-	-	-	-	227	-	391	جمع کل	

۳-۶-۳- شرح اجمالی ترانشه‌های حفر شده

- ترانشه اکتشافی شماره Tr-1

این ترانشه اکتشافی به طول ۸۰ متر و با آزیموت ۳۲۵ درجه با مختصات ابتدای $Y=3920888$ و $X=587788$ و مختصات انتهای $Y=3920951$ و $X=587744$ حفر شده است. سنگ میزبان قابل مشاهده در این ترانشه شامل توف، لاوا و شیل و آلتراسیون‌های موجود عموماً کلریتی، اپیدوت - کوارتز، آلبیت - کوارتز، سریسیت - اکسید آهن و سیلیس می‌باشد.

از این ترانشه تعداد ۴۸ نمونه از شماره BTr-101 الی BTr-148 برداشت گردید.

نتایج تجزیه و تحلیل آنالیز شیمیایی عنصر طلا (Au) برای مقادیر بیش از 1ppm از متراژ ۳۰ الی ۵۵ متری و در ارتباط با آلتراسیون سریسیت - اکسید آهن و سیلیس مطابق جدول ۳-۲۴ می‌باشد.

جدول ۳-۲۴ - نمونه‌های با عیار طلا بیش از 1ppm در ترانشه شماره (Tr -1)

ردیف	شماره نمونه	متر از (m)	عیار طلا (Au) (ppm)
1	BTr-120	30-31	1.24
2	BTr-122	32-33	3.1
3	BTr-123	33-34	1.215
4	BTr-125	35-36	1.705
5	BTr-126	36-37	1.08
6	BTr-127	37-38	3.99
7	BTr-128	38-39	1.66
8	BTr-130	40-41	2.57
9	BTr-131	41-42	1.625
10	BTr-132	42-43	1.585
11	BTr-133	43-44	1.395
12	BTr-134	44-45	1.155
13	BTr-138	49-51	2.98
14	BTr-139	51-53	1.715
15	BTr-141	54-55	1.45

- ترانشه اکتشافی شماره Tr-2

این ترانشه اکتشافی به طول ۱۰۷ متر و با آزیموت ۳۲۳ درجه با مختصات ابتدای $Y = 3921014$ و $X = 587892$ و مختصات انتهای $Y = 3921082$ و $X = 587840$ حفر شده است.

سنگ میزبان موجود در این ترانشه شامل توف، لاوا و شیل و آلتراسیون‌های قابل مشاهده عموماً کلریتی، اپیدوت - کوارتز، آلبیت - کوارتز، سریسیت - اکسید آهن و سیلیس می‌باشد.

از این ترانشه تعداد ۷۱ نمونه از شماره BTr-2101 الی BTr-2171 برداشت گردید.

نتایج تجزیه و تحلیل آنالیز شیمیایی عنصر طلا (Au) برای مقادیر بیش از 1ppm مربوط به متر ازهای ۳ الی ۹ متری و به صورت ناپیوسته در فاصله ۳۸ الی ۷۸ متری و در ارتباط با آلتراسیون سریسیت - اکسید آهن و سیلیس مطابق جدول ۳-۲۵ می‌باشد.

جدول ۳-۲۵- نمونه‌های با عیار طلای بیش از 1ppm در ترانشه شماره 2-Tr

ردیف	شماره نمونه	متراژ (m)	عیار طلا (Au) (ppm)
1	BTr-2104	3-4	1.855
2	BTr-2105	4-5	2.29
3	BTr-2106	5-6	1.225
4	BTr-2107	6-7	3.67
5	BTr-2108	7-8	4.27
6	BTr-2109	8-9	4.53
7	BTr-2113	15-17	1.12
8	BTr-2127	38-39	1.48
9	BTr-2128	39-40	1.645
10	BTr-2131	42-43	4.82
11	BTr-2135	46-47	8.41
12	BTr-2136	47-48	5.95
13	BTr-2141	52-53	1.77
14	BTr-2146	57-58	1.12
15	BTr-2147	58-59	>10
16	BTr-2150	61-62	3.1
17	BTr-2159	74-76	2.62
18	BTr-2160	76-78	1.345

- ترانشه اکتشافی شماره 3-Tr

این ترانشه اکتشافی به طول ۵۶ متر و با آزیموت ۳۱۷ درجه با مختصات ابتدای $Y=3921056$ و $X=587937$ و مختصات انتهای $Y=3921087$ و $X=587908$ حفر شده است.

سنگ میزبان موجود در این ترانشه توف، لاوا و شیل و آلتراسیون‌ها عموماً کلریتی، اپیدوت - کوارتز، سریسیت - اکسید آهن و سیلیس می‌باشد.

از این ترانشه تعداد ۲۷ نمونه از شماره BTr-374 الی BTr-3100 برداشت گردید. نتایج تجزیه و تحلیل آنالیز شیمیایی عنصر طلا (Au) برای مقادیر بیش از 1PPm مربوط به متراژهای ۰ الی ۲ متری و ۱۶ الی ۲۲ متری و در ارتباط با آلتراسیون سریسیت - اکسید آهن و سیلیس مطابق جدول ۳-۲۶ می‌باشد.

جدول ۳-۲۶- نمونه‌های با عیار طلای بیش از 1ppm در ترانسه شماره 3-Tr

ردیف	شماره نمونه	متر از (m)	عیار طلا (Au) (ppm)
1	BTr-374	0-2	1.46
2	BTr-382	16-18	2.56
3	BTr-383	18-20	1.02
4	BTr-384	20-22	1.805

- ترانسه اکتشافی شماره 4-Tr

این ترانسه اکتشافی به طول ۵۰ متر و با آزیموت ۳۴۰ درجه با مختصات ابتدای $Y=3921055$ و $X=587991$ و مختصات انتهای $Y=3921097$ و $X=587976$ حفر شده است.

سنگ میزبان توف، لاوا و شیل و آلتراسیون‌ها عموماً کلریتی، اپیدوت - کوارتز، سریسیت - اکسید آهن و سیلیس می‌باشد.

از این ترانسه تعداد ۲۵ نمونه از شماره BTr-449 الی BTr-473 برداشت گردید. نتایج تجزیه و تحلیل آنالیز شیمیایی عنصر طلا (Au) برای مقادیر بیش از 1ppm مربوط به متر از ۱۰ الی ۲۷ متری و در ارتباط با آلتراسیون سریسیت - اکسید آهن و سیلیس مطابق جدول ۳-۲۷ می‌باشد.

جدول ۳-۲۷- نمونه‌های با عیار طلای بیش از 1ppm در ترانسه شماره 4-Tr

ردیف	شماره نمونه	متر از (m)	عیار طلا (Au) (ppm)
1	BTr-454	10-12	1.26
2	BTr-456	14-15	1
3	BTr-457	15-16	2.85
4	BTr-459	17-18	2.85
5	BTr-460	18-19	6.09
6	BTr-461	19-20	1.965
7	BTr-464	22-23	2.88
8	BTr-465	23-24	1.095
9	BTr-466	24-25	2.78
10	BTr-468	26-27	>10

- ترانشه اکتشافی شماره Tr-5

این ترانشه اکتشافی به طول ۲۵ متر و با آزیموت ۲۲ درجه با مختصات ابتدای $X=588347$ و $Y=3920526$ و مختصات انتهای $X=588354$ و $Y=3920543$ حفر شده است. سنگ میزبان توف، لاوا و شیل و آلتراسیون‌ها عموماً کلریتی، اپیدوت - کوارتز، سریسیت - اکسید آهن و سیلیس می‌باشد.

از این ترانشه تعداد ۱۴ نمونه از شماره BTr-5172 الی BTr-5185 برداشت گردید. بررسی عیار طلائی نمونه‌های حاصله از این چهار ترانشه فوق حاکی از عدم وجود عیار طلائی بالای 1ppm می‌باشد.

- ترانشه اکتشافی شماره Tr-6

این ترانشه اکتشافی به طول ۷۳ متر و با آزیموت ۳۴۷ درجه با مختصات ابتدای $Y=3920489$ و $X=588386$ و مختصات انتهای $Y=3920560$ و $X=588369$ حفر شده است. سنگ میزبان شامل توف، لاوا و شیل و آلتراسیون‌ها عموماً کلریتی، اپیدوت - کوارتز، آلبیت - کوارتز، سریسیت - اکسید آهن و سیلیس می‌باشد.

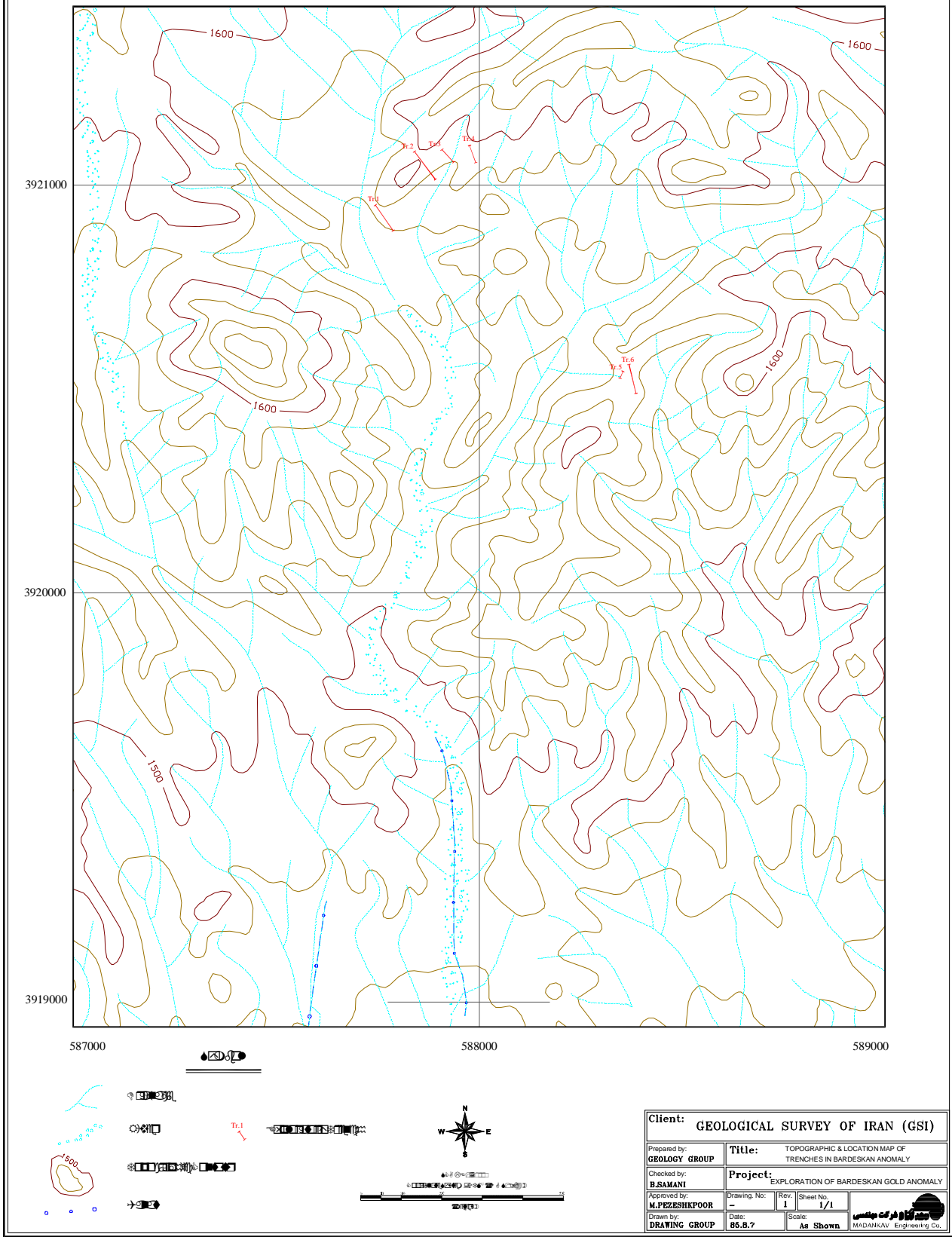
از این ترانشه تعداد ۴۲ نمونه از شماره BTr-6186 الی BTr-6227 برداشت گردید. نتایج تجزیه و تحلیل آنالیز شیمیایی عنصر طلا (Au) برای نمونه‌های فوق حاکی از عدم وجود عیار بالای 1ppm می‌باشد.

لاگ زمین‌شناسی ترانشه‌های فوق (Tr-1 الی Tr-6) و نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده از آن‌ها در ضمیمه شماره ۵ می‌باشد.

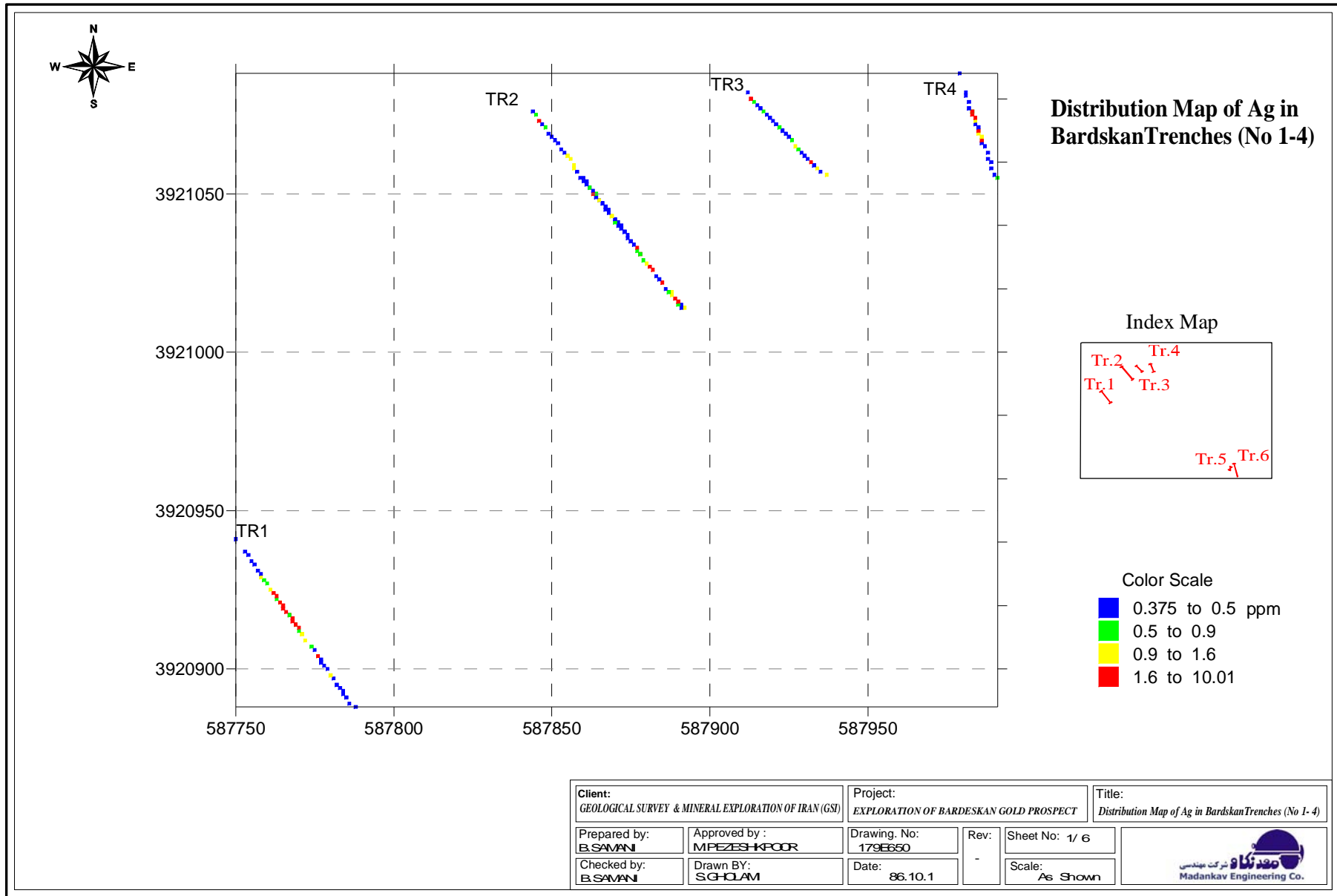
- وضعیت پراکندگی عناصر در ترانشه‌ها

برای مشاهده پراکندگی عناصر در ترانشه‌ها اقدام به رسم نقشه‌هایی شامل موقعیت نمونه‌های برداشت شده در هر ترانشه به همراه عیار عناصر طلا، نقره و مس در آن نمونه‌ها شد. با توجه به این که تعداد ۴ ترانشه در بخش شمالی نقشه و ۲ ترانشه در جنوب شرق منطقه مورد مطالعه قرار دارند و فاصله زیادی بین این دو مجموعه وجود دارد، هریک از این دو مجموعه به طور مستقل رسم گردیدند. در هر نقشه با کلاس بندی‌های انجام شده می‌توان مناطقی با پتانسیل بالاتر جهت ادامه فعالیت را تشخیص داد.

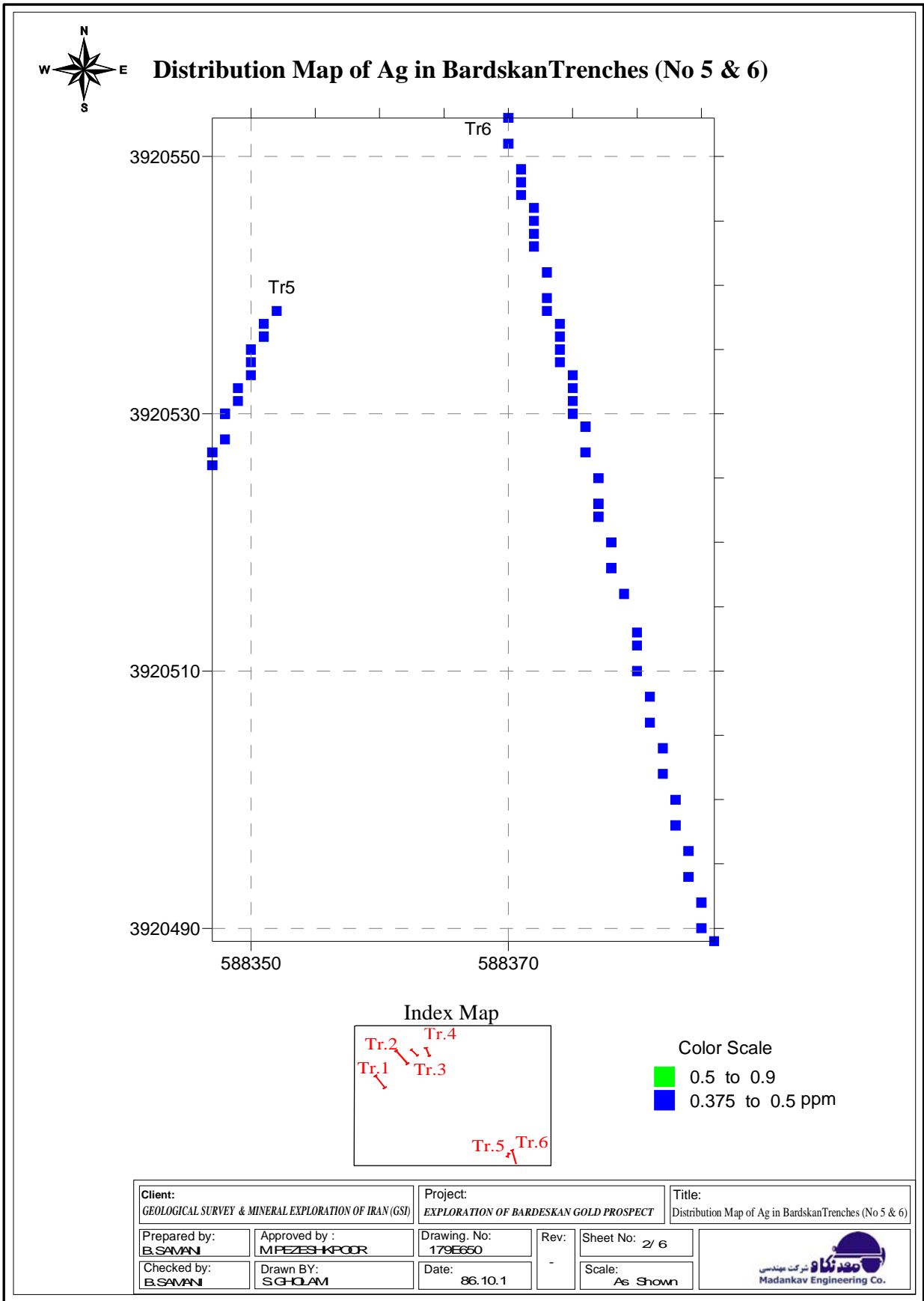
Topographic & Location Map of Trenches in Bardeskan Anomaly



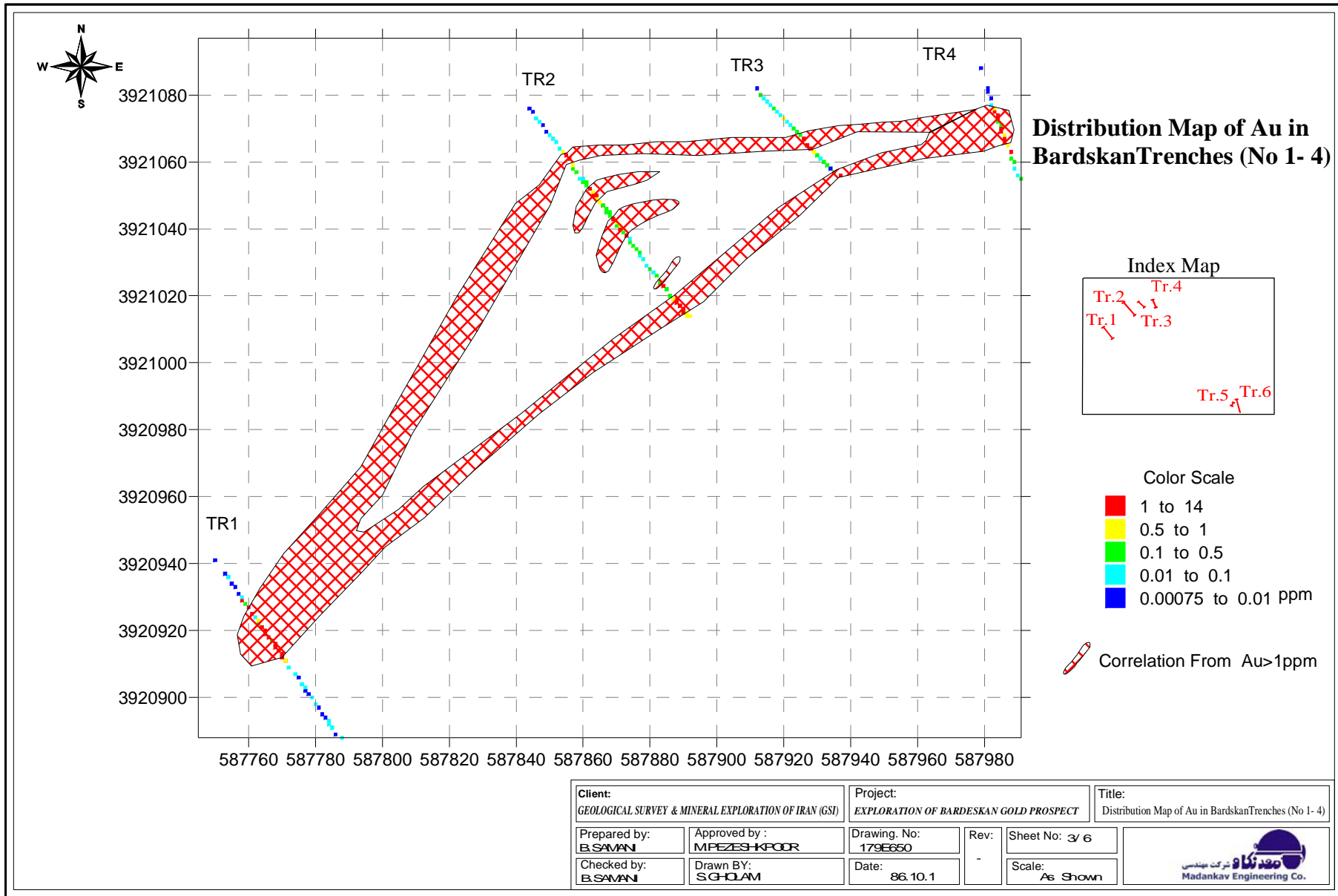
شکل ۳-۷۶- موقعیت ترانشه‌های حفر شده در منطقه بردسکن



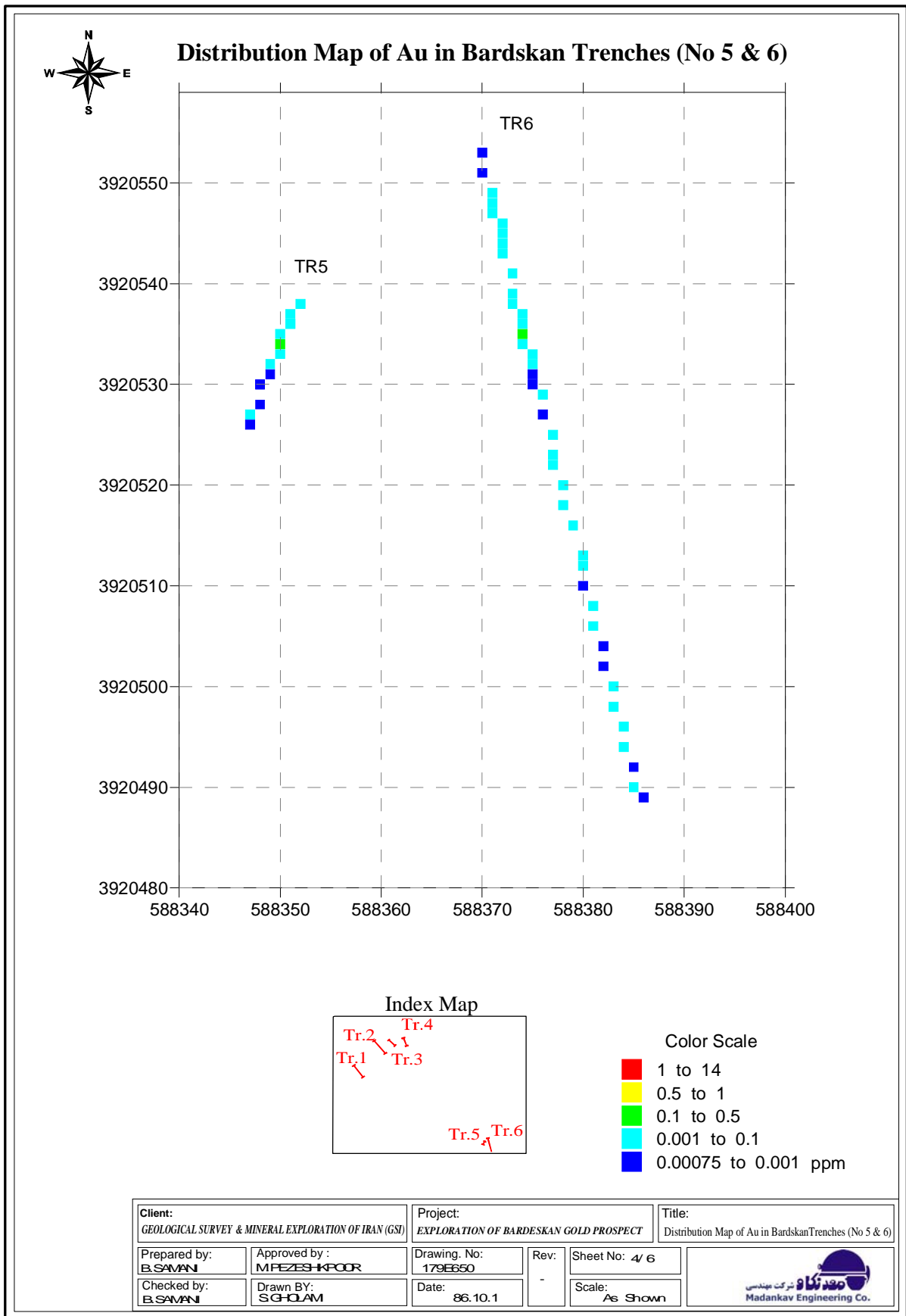
شکل ۳-۷۷- نقشه پراکندگی Ag در ترانشه‌های شماره ۱ تا ۴ بردسکن



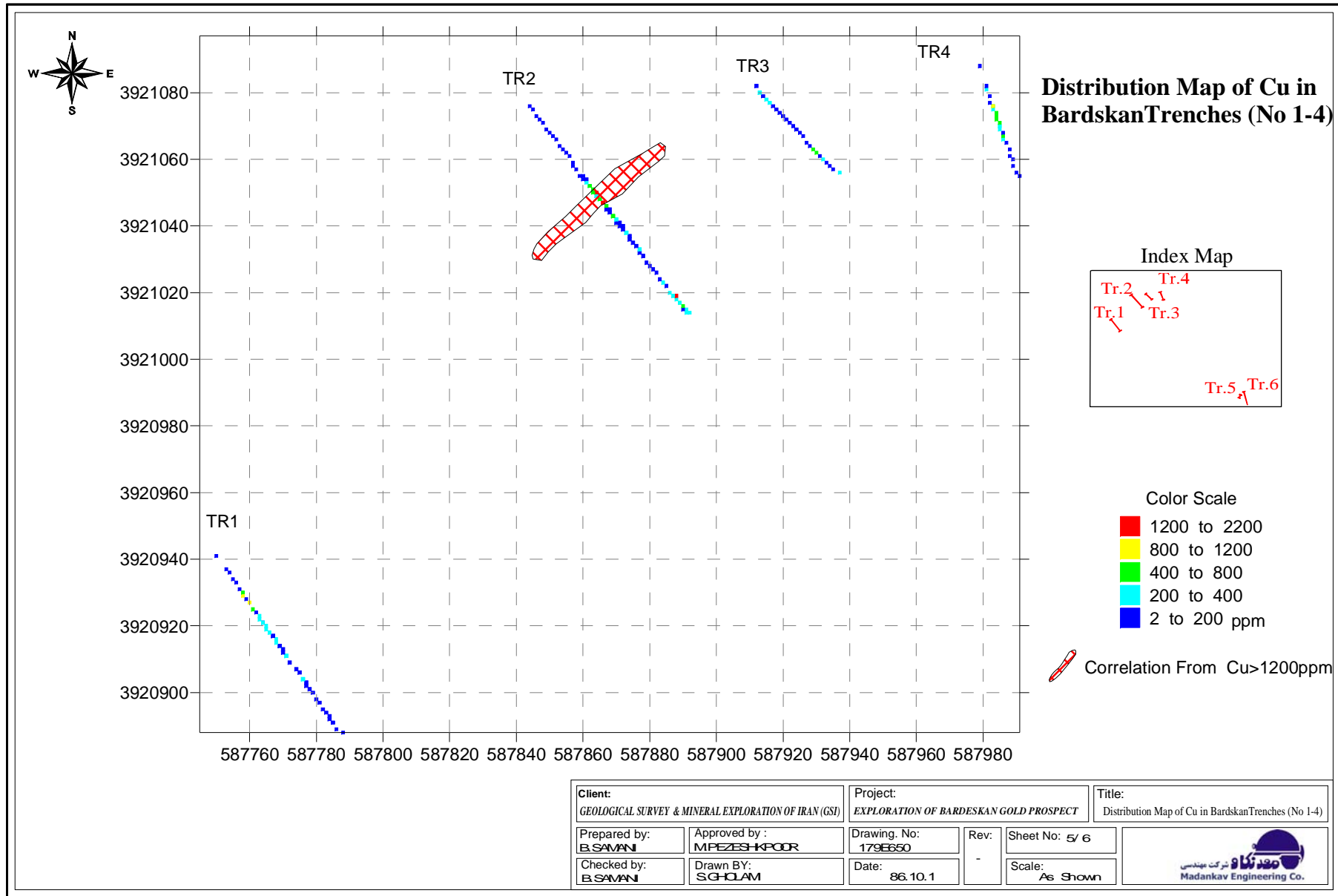
شکل ۳-۷۸- نقشه پراکندگی Ag در ترانشه‌های شماره ۵ تا ۶ بردسکن



شکل ۳-۷۹- نقشه پراکندگی Au و کرولاسیون آن در بین ترانشه‌های ۱ تا ۴ بردسکن



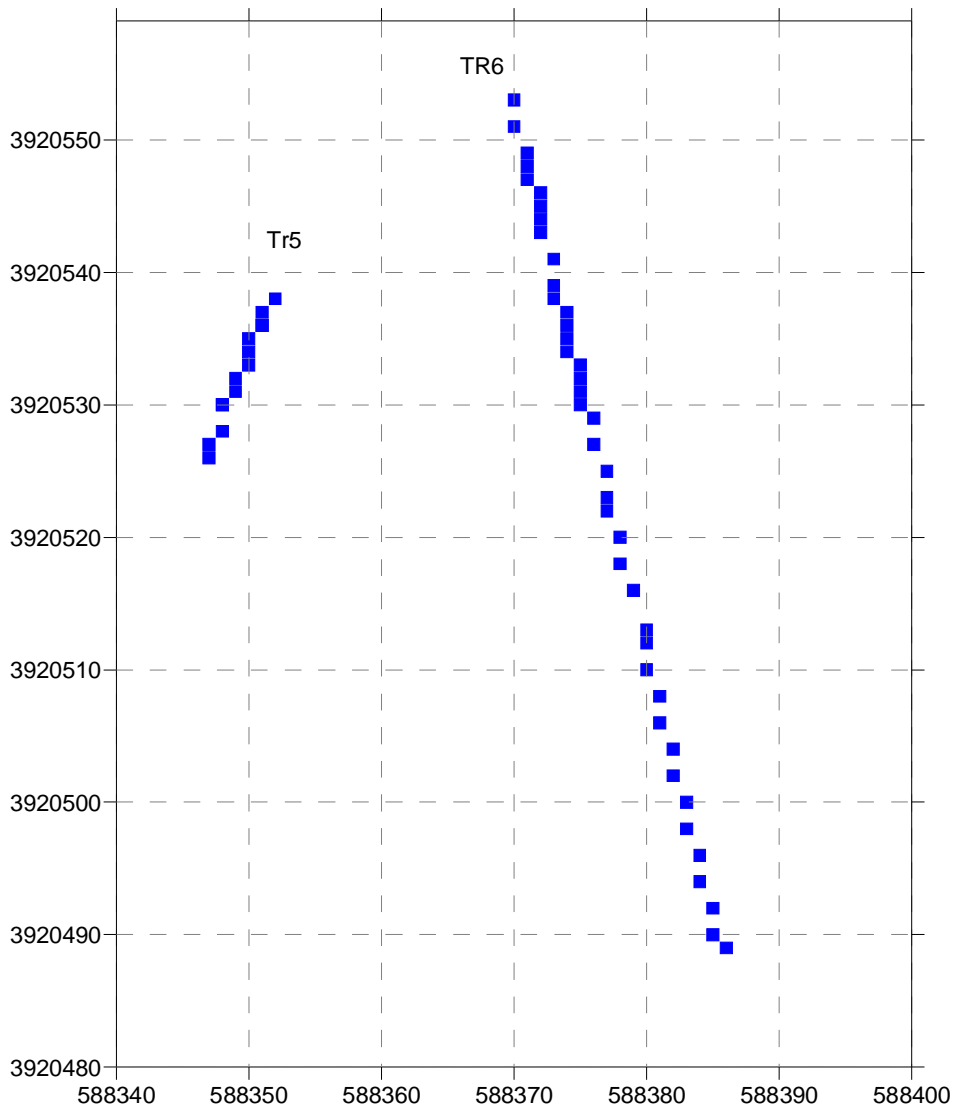
شکل ۳-۸۰- نقشه پراکندگی Au در ترانشه‌های شماره ۵ تا ۶ بردسکن



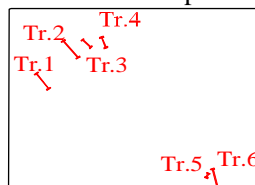
شکل ۳-۸۱- نقشه پراکنده‌گی Cu در ترانشه‌های ۱ تا ۴ بردسکن



Distribution Map of Cu in Bardskan Trenches (No 5 & 6)



Index Map



■ 200 to 400
■ 2 to 200 ppm

Client: GEOLOGICAL SURVEY & MINERAL EXPLORATION OF IRAN (GSI)		Project: EXPLORATION OF BARDESKAN GOLD PROSPECT		Title: Distribution Map of Cu in Bardskan Trenches (No 5 & 6)	
Prepared by: B.SAVANI	Approved by: MPEZESH-KPOOR	Drawing No: 179E650	Rev: -	Sheet No: 6/6	 Madankav Engineering Co.
Checked by: B.SAVANI	Drawn BY: S.GHOLAMI	Date: 86.10.1	Scale: As Shown		

۸۲-۳- نقشه پراکنده‌گی Cu در ترانشه‌های ۵ و ۶ بردسکن

فصل ۴

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

۴- نتیجه گیری و پیشنهاد

از بررسی های آزمایشگاهی، برداشت های میدانی و تلفیق اطلاعات زمین شناسی منطقه ای و محلی و انطباق و استخراج پدیده ها از تصاویر ماهواره ای پردازش شده و همچنین اطلاعات حاصل از لیتوژئوشیمی، نتایج ذیل قابل استنباط و طرح است:

۴-۱- نتایج

- واحد میزبان (host rock) کانه سازی مجموعه ای از سری های رسوبی - آذر آواری متعلق به پرکامبرین است که به درجات متفاوت دستخوش پدیده های دگرگونی، متاسوماتیسم - دگرسانی شده و هویت و ذات اصلی خود را از دست داده است.

- گرچه در گوه بالا آمده (uplifted wedge) تکنار توده هایی با سرشت گرانیتوئید کهن و توده های بازیک و متوسط جوان نفوذ کرده است اما به ظاهر هیچگونه ارتباط ذاتی بین کانه زایی طلا و ماگماتیسم منطقه دیده نمی شود.
- بارزترین ویژگی این منطقه بروز پدیده متاسوماتیسم Si-Na-K است که به صورت زایش آلبیت، کوارتز و سریسیت عمده ترین رخساره ها را ساخته و در حقیقت بانی اصلی پویایی سیلیکا بوده که نقش بنیادین را در شکل گیری سیستم متاسوماتیسم ایفا نموده است.

- منشاء Si می تواند مربوط به صعود سیلان ها (Si_nH_{2n+2}) از ژرفای احيایی گوی زمین باشد (Larin 1993, Hunt et al. 1992) که در ترازهای بالای پوسته اکسیده شده و توانسته حرارت، آنیون SiO_4 و آب تولید نماید. سیالات حاصل از این پدیده سبب انحلال K و Na از سنگ های سر راه و در پی آن تولید محلول های توانمند در شکل دهی سیستم ها و کانون های متاسوماتیسم گردیده است.

- سیالات ایجاد شده از این پدیده سبب فراشویی طلا از سنگ بستر و انتقال آن به صورت کمپلکس های محلول و جابجایی آن ها از معابر و گسستگی های منطقه شده است.

- پدیده متاسوماتیسم به تبعیت از درجه اشباعی و نسبت یون های Si, S, Na, K و دیگر عناصر در محلول های بانی دگرنهادی به صورت تعامل سینوسی و برحسب رسیدن به تعادل ظرفیت از طریق دوقطبی شدن ظرفیت ها (Valence depolarization) به صورت ریتم های چرخه ای کوارتز - آلبیت، کوارتز، سریسیت، سولفید رویداده و از حجره ها (Convection cells/or chambers) در مقیاس و ابعاد مختلف تبعیت نموده است.

- پدیده متاسوماتیسم - دگرسانی گرمایی از کانون حرارت بالا شروع و در پیرامون به رخساره سربسیت کانی‌های رسی، پیریت و طلا تبدیل شده است. بدین روی نوعی زونالیتته مشخص از پهنه سدیک عاری از طلا به جبهه یا کناره پتاسیک طلا دار به وجود آمده است.
- تراز فرسایش اصلی‌ترین عامل در شکل‌دهی رخساره‌های قابل برداشت و تفاوت در ژئومورفولوژی، توپوگرافی، گستره دگرسانی و آشکار و پنهان ماندن کانه‌زایی و دگرنهادی‌های (گستره متاسوماتیسم سدیک و پتاسیک) مرتبط با آن گشته است.
- کانه‌زایی به عنوان رویکرد قابل شناخت، منحصرأ در زون‌های دگرسانی سربسیت - کوارتز - سولفید بوده و مرتبط با حاشیه سیستم‌های کانونی متاسوماتیسم است و از گونه کانه‌زایی‌های گرمایی - رگه‌ای به حساب نمی‌آید. منشاء سیالات نیز مربوط به سیستم‌های متاسوماتیسم بوده و از گونه گرمایی مرتبط با رخدادهای ماگمایی به حساب نمی‌آید و نشانه‌های (CRC) ویژه آن‌ها را ندارد.
- نتایج حاصل از برداشت‌های میدانی در بررسی‌های آزمایشگاهی وجود دو تیپ و دوگام از کانه‌سازی را نشان می‌دهد که در زمان‌های متفاوت رخ داده و هم پوشانی مکانی در محدوده‌های خاصی دارد. جمع این دو تیپ کانی‌سازی در جداول ضریب همبستگی نشان داده شده است. نتایج این بررسی‌ها دو سیستم کانی‌سازی یکی طلا با هم آیندی نقره، سرب، روی (کبالت، مولیبدن، تنگستن) و دیگری مس با همراهی مولیبدن را نشان می‌دهد، گرچه در محدوده‌های خاصی این دو تیپ کانی‌سازی با یکدیگر هم پوشانی دارند.
- موقعیت کانه‌سازی‌های طلا، مس و محدوده‌های مینرالیزه در نقشه زمین شناسی معدنی (نقشه شماره 179G010) نیز نشان داده شده است. کانه‌سازی مس گرچه پراکندگی بیشتری نسبت به طلا و هم‌آیندهای آن نشان می‌دهد اما فاقد استعداد بالقوه بوده و هم‌ارز با کانه‌سازی طلا در این محدوده نمی‌باشد.
- کانه‌سازی طلا در محدوده منحصر به زون‌های دگرسانی Si-K-S است و خارج از آن یعنی در زون‌های آلبیتی شده رویکردی ندارد.
- زون‌های دارای بی‌هنجاری شدید از کانه‌زایی طلا از گونه زون کانسنگ (Ore Zone) و شاید رخساره تحت کانساری (Sub-Ore) باشد.
- زونالیتته قائم و هاله‌های ژئوشیمیایی مرکب حاکی از وجود پتانسیل، اما بدون رخنمون می‌باشد و می‌تواند به عنوان محدوده مستعد کانه‌دار مورد کاوش و اکتشاف زیرزمینی (تحت‌الارضی) قرار گیرد.

- محدوده‌های معرفی شده از پتانسیل بالقوه‌ای بالایی برخوردار بوده و می‌تواند به عنوان پدیدار (Prospect) قابل اکتشاف عمومی با استعداد متوسط به حساب آید.

۴-۲- پیشنهادات

بر اساس نتایج حاصل از بررسی‌های مذکور و مدل زایشی تأیید شده برای این محدوده پیشنهادات ذیل قابل طرح است:

۴-۲-۱- برای کل زون تکنار

الف - ارزیابی اطلاعات ژئوشیمیایی کل زون تکنار و تفکیک هم‌آیندهای ناهنجار سازند ژئوشیمیایی برحسب انواع متاسوماتیک و انواع مرتبط توده‌های ماگمایی درونزاد
ب - بازرگری و تحلیل زمین‌شناسی و تفکیک مولفه‌های درونزاد کانه‌زایی و رویکردها (CRC, CGF, IGU) از تصاویر ماهواره‌ای و تلفیق با داده‌های زمین‌شناسی و ژئوشیمیایی

پ - شناسایی و تعیین زون‌های مستعد کانه‌زایی تیپ متاسوماتیک و کانه‌زایی‌های نوع گرمابی ماگمازاد

ت - اجرای عملیات لیتوژئوشیمی پروفیلی روی زون‌های مستعد و شناسایی و معرفی پدیدارهای احتمالی

ث - ارزیابی پتانسیل زون تکنار - کاشمر بر مبنای عملیات و بررسی‌های فوق در مقیاس منطقه‌ای

ج - اجرای عملیات اکتشاف عمومی روی محدوده تحت پوشش مشخص شده در نقشه به مساحت ۸۷ هکتار در

این پروژه با اجرای اقدام عملیاتی ذیل:

۴-۲-۲- برای محدوده مورد گزارش

- تهیه نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰ از محدوده (معرفی شده در نقشه محدوده‌های مناسب اکتشاف).

- تهیه نقشه زمین‌شناسی طلا برای محدوده فوق با معرفی CRC, CGF, IGU و OCF (عوامل کنترل کننده

کانسنگ)

- انجام لیتوژئوشیمی تفصیلی با فواصل پروفیلی ۵۰ متر و نمونه‌برداری ۵ متری روی محدوده معرفی شده و

آنالیز آنها برای Cu, Sb, V, Na, K, Rb, Th, Cs, Au, Ag, Ba, Pb, Zn, As, Cu, Co, Mo, Bi, Co

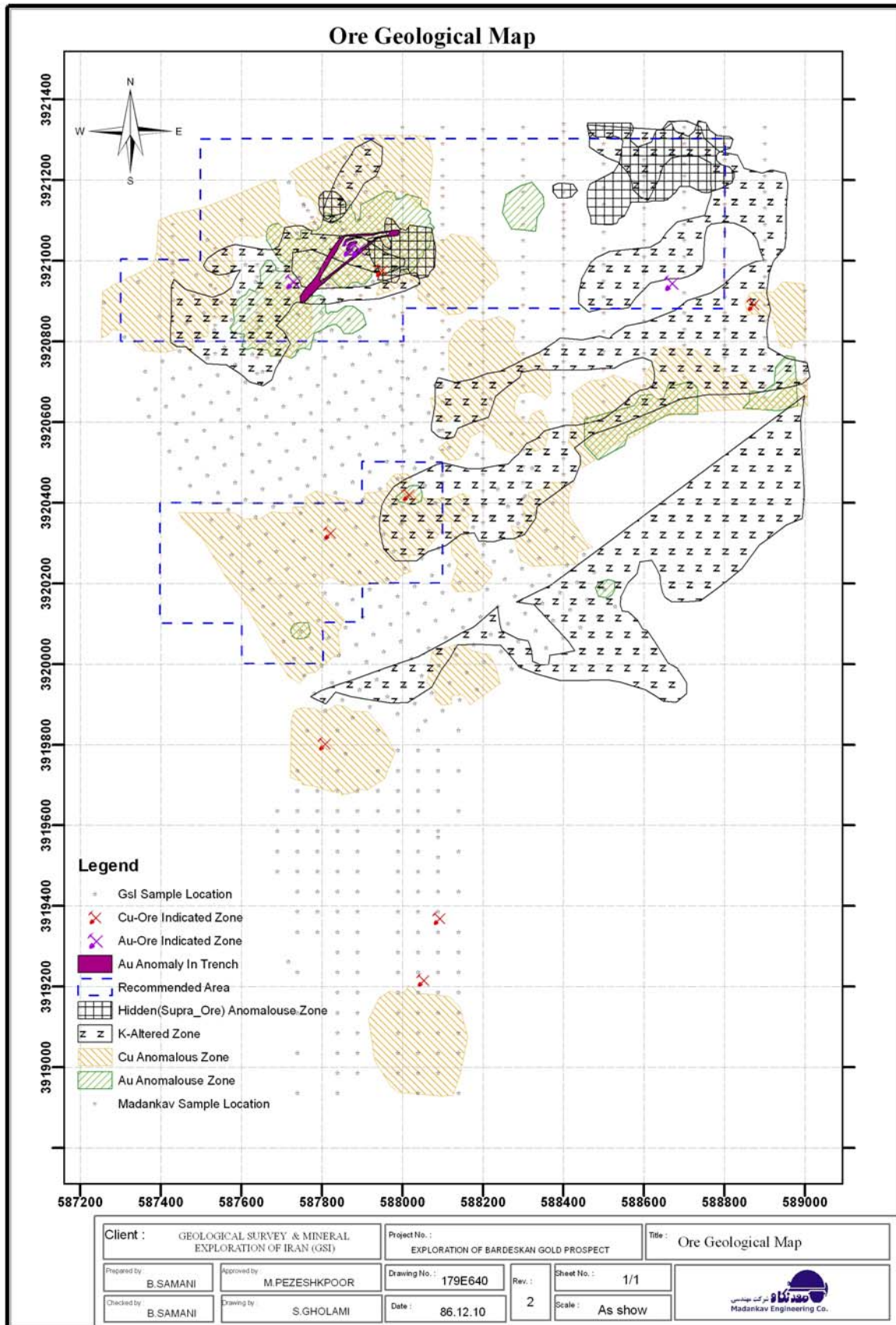
- تلفیق کلیه اطلاعات و اجرای عملیات حفاری مغزه‌گیری با نمونه‌برداری سیستماتیک از مغزه‌ها (۵۰

سانتی‌متری) و آنالیز آنها مطابق بند ۳ مذکور در فوق و اطلاعات حاصل از پتروگرافی، مینرالوژی و آنالیز

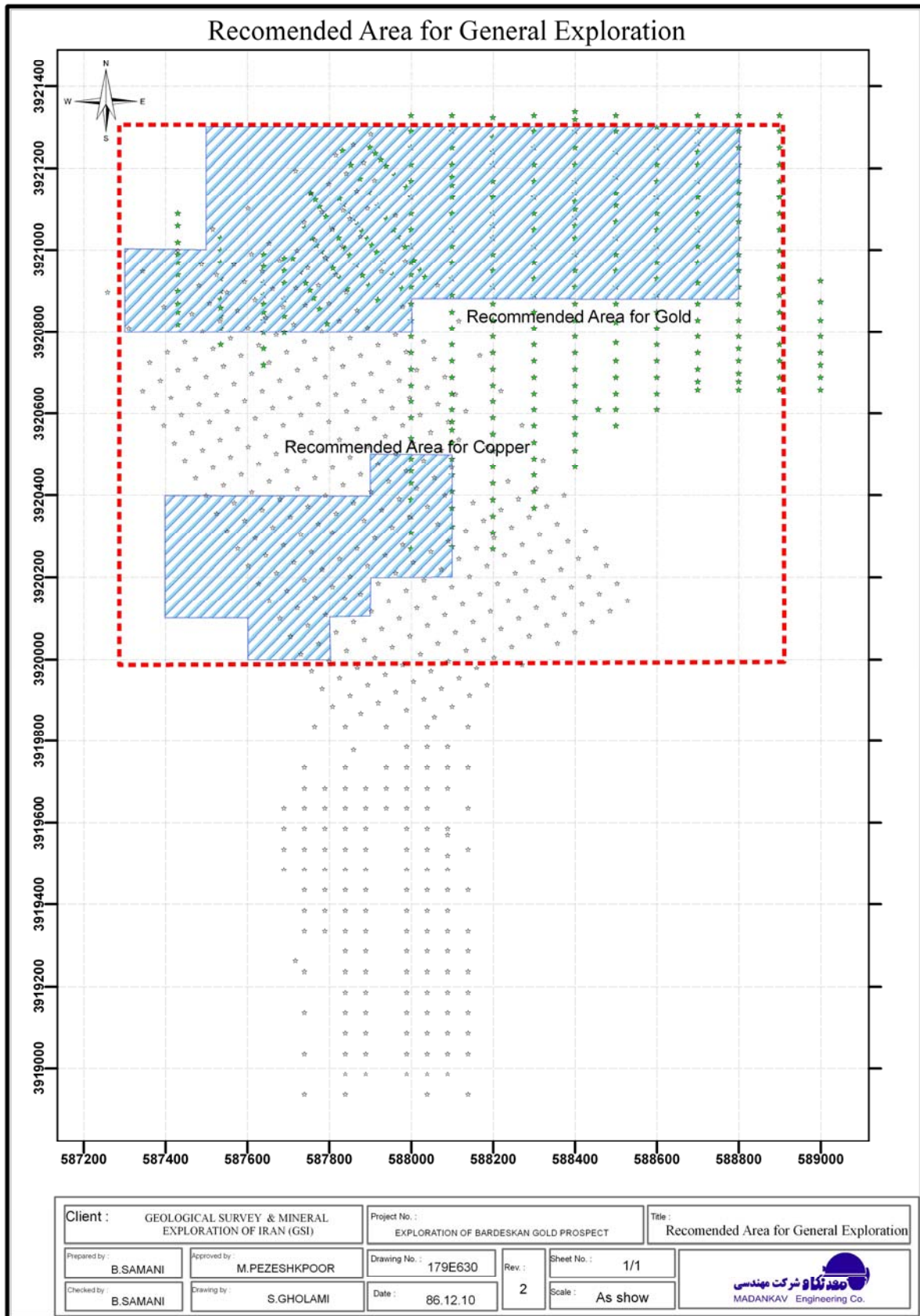
- ارزیابی زونالیته سطح‌الارضی و تحت‌الارضی و تعیین ژئومتری و ابعاد کانه‌زایی

- تعیین پتانسیل و ذخیره اکتشافی برای محدوده‌های تحت پوشش اکتشاف عمومی

با توجه به بی‌هنجاری‌های ژئوشیمیایی و نمونه‌ها و شواهد کانی‌سازی رخنمون‌دار در منطقه، نقشه پتانسیل محدوده تهیه شده است (شکل ۴-۱). این نقشه می‌تواند به عنوان نقشه محدوده‌های مستعد به حساب آید. در شکل ۴-۲ دو محدوده دارای استعداد کانه‌زایی یکی برای طلا در بخش شمالی و دیگری برای مس در بخش میانی معرفی شده است (هاشورهای آبی رنگ). با توجه به اینکه تعدادی از آنومالی‌های موجود در این مناطق در محدوده مرزی قرار داشتند، به عبارت دیگر جنوبی‌ترین نمونه‌های تعدادی از پروفیل‌ها آنومالی‌هایی را نشان داده‌اند محدوده‌ای که جهت ادامه عملیات اکتشافی پیشنهاد می‌شود محدوده بزرگتری است که در بر گیرنده دو محدوده فوق‌الذکر می‌باشد (خط چین قرمز رنگ). اشکال ۴-۱ و ۴-۲ نقشه محدوده‌های مستعد جهت ادامه عملیات اکتشافی را نشان می‌دهند.



شکل ۴-۱- نقشه پتانسیل‌های معدنی و مناطق مستعد جهت ادامه عملیات اکتشافی



شکل ۴-۲- نقشه محدوده مستعد جهت ادامه عملیات اکتشافی

فصل ٥

منابع و ماخذ

۵- منابع و ماخذ

- 1.Larin V.N.1993; Hydridic Earth, The New Geology of our Primordially Hydrogen –Rich Planet .
Polar Publishing ,247 PP.
- 2.Hunt C.W., Collins L.G., and Skobelin E.A.1992; Expanding Geospheres, Energy and Mass Transfers From Earth Interior; Polar Publishing 421PP.
- 3.Collins, L.G., 1988a ; Hydrothermal Differentiation and Myrmelcrite A clue to many Geologic puzzles , Theophrastus Publications, 382pp
- 4.Du Letian 1985a; Fundamental Rule of Valence Dipolarization in silicate Rocks, Geochemistry,vol. 4,No.3 PP.245-256.
- 5.Du Letian 1985b; Geochemical Principles of Alkaline Metasomatism, Scientca Sinica, Vol.xxix,No.7.pp.756-770.
- 6.Du Letian 1984; Essential features of ore formation with particular refrence to alkali metasomatosi.s.6 th IAGOD symposium,PP.81-84
- 7.Theodore T.G.Applied Geochemistry, Geology, and Mineralogy of the,2003; Northern most Carlin Trend. Nevada, Economic Geology, vol. 98, No.2.PP.287-316
8. Jiang Mei and Su, He Ping, 1999; Seismic tomography revealed tectonic features and their metallogenic sigmificamce in Western China, IGCP 354, London
9. Korobeynikov A.F.; 1989; Behavior of Gold in Magmatic and Metasomatic Processes, International Geological Review, pp. 171-179
- 10.Cathles L. M. 1991;The Importance of Vein Selvaging in Controlling the Intensity and Character of Subsurface Alteration in Hydrothermal Systems, Economic Geology,vol.86,no.3.pp.466-471
- 11.Saunders C.M. and Tuach J.1991;Potassic and Sodic Alteration Accompanying Gold Mineralization in the Ratling Brook Deposit,Western White Bay, Newfoundland Appalachians, Economic Geology,vol.86,no.3.pp.555-569

12. Bahram Samani 1988a; Recognition of Uraniferous Provinces from the 1988 Precambrian of Iran, KRYSTALINIKUM, Vol., p147-165.

13. Bahram Samani 1988 b; Metallogeny of Precambrian in Iran, PRECAMBRIAN RESEARCH, Elsevier, Co ., Vol . 39, No 7-2, P 85-106.

14. Kuzvart M. and Bohmer M., 1986, Prospecting and Exploration Of Mineral Deposits, Elsevier 50BP.

15. Kuzvart M. and Bohmer M, 1986, Prospecting and Exploration Of Mineral Deposits, Elsevier 50BP.

۱۶- بهرام سامانی، ۱۳۷۱، معرفی سازند ساغند با رخساره ریفتی و جایگاه چینه‌نگاری آن در پرکامبرین پسین ایران - فصلنامه علوم زمین، شماره ۶، صفحات ۳۲-۴۵

۱۷- بهرام سامانی و همکاران، ۱۳۷۲ - زمین‌شناسی پرکامبرین در ایران مرکزی از دیدگاه چینه‌نگاری، ماگماتیسم و دگرگونی - فصلنامه علوم زمین، شماره ۱۰، صفحات ۴۰-۶۶۳

۱۸- بهرام سامانی، ۱۳۷۷- متالوژنی پرکامبرین در ایران (بخش اول) - نشریه علمی سازمان انرژی اتمی ایران، شماره ۱۷، صفحات ۱-۱۶

۱۹- بهرام سامانی، ۱۳۸۱- نقشه متالوژنی ایران ۱:۱,۰۰۰,۰۰۰ (در دست تهیه)، سازمان زمین‌شناسی کشور - تهران.

ضمیمه شماره ۱
نتایج آنالیز XRD

ضمیمه شماره ۲

**لیست نمونه‌های برداشت شده از
رخمون‌های سنگی و آلتراسیون‌ها**

ضمیمه شماره ۲: لیست نمونه های برداشت شده از رخنمونهای سنگی و آتراسیون ها

				Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Al	La	Sc	Ca	Li	P	V	Mg	K	Na	S	Zr	Hg	Ag
UNITS				ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DETECTION	Coordinate			1	2	2	2	0.2	0.1	0.2	0.2	10	100	10	10	1	10	0.5	5	2	10	10	10	50	5	0.1	0
METHOD	X	Y	Z	FA3	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3M	IC3M
85BS03	587539	3920954	1595	6	0	267	63	8.4	33.3	1430	0.2	960	10600	58600	35	7	7970	2	120	0	505	33700	12000	210	126	0	0.4
85BS07	588052	3919216	1495	6	0	692	13	11.9	20.3	1530	0.8	623	7170	42200	82	4	3040	3.7	63	0	1720	43400	591	70	81	0	0.5
85BS08	588062	3919216	1495	133	10	50	12	60.8	54.4	336	0.6	753	44000	31000	13	4	2500	8.3	145	15	1780	16000	10400	7610	61	0	2.5
85BS016	588871	3920891	1595	3	31	1260	32	30.6	86.4	873	0.4	3730	41900	33800	0	12	50400	10.7	357	85	12600	8140	8310	150	30	0	0.2
85BS020	588667	3920945	1607	5	0	31	5	5.9	47.8	34.4	0.5	689	3470	65200	0	2	1090	0	164	0	196	597	51300	0	135	0	0.5
85BS021	588213	3919327	1485	0	0	82	12	8.3	36.1	37.8	0.6	742	13800	55800	39	7	813	3.2	131	0	5610	854	38200	320	123	0	0.4
85BS024	588171	3919430	1489	8	6	41	7	11.7	50.9	10.6	0	112	41300	3870	0	3	1480	2.4	281	38	2230	283	334	770	0	0	0
85BS025	588134	3919507	1494	2	3	182	6	11	23.4	530	1.4	709	32200	47800	55	5	942	6.6	91	6	6900	15200	18400	160	98	0	0.4
85BS029A	587607	3919627	1532	0	0	44	4	6.5	51.7	33.4	0.6	1010	3180	65800	0	1	1430	0	151	0	108	842	51200	0	133	0	0.4
85BS031	588082	3919268	1504	124	52	990	84	72.4	178	158	0.7	8010	88800	44300	47	16	20400	8.6	0	111	17200	3790	17200	9310	31	0	7.1
85BS033B	587487	3919416	1518	2	0	226	4	11.4	35.4	1590	0	995	6760	53100	20	3	1240	1.7	130	0	310	46600	11400	0	149	0	0.5
85BS034A	587400	3919566	1516	50	0	89	6	26.3	33.1	1380	1	1450	37800	65000	42	7	1910	8.5	218	21	3990	50900	4720	250	170	0	0.8
85BS041	587641	3920424	1599	13	2	444	4	4.8	23	562	4.3	1840	34800	64700	42	7	2350	16.1	359	15	10500	30900	7950	110	125	0	0.6
85BS042	587616	3920436	1606	23	0	342	5	7	42.4	2770	0.5	1850	3950	92100	22	4	13100	1.8	227	0	1150	1E+05	2000	0	218	0	0.9
85BS044A	587430	3920594	1689	7	0	58	7	5.7	65	41.4	1.5	1420	3700	60600	13	3	2610	0.7	155	0	566	1430	45500	0	159	0	0.5
85BS045	587562	3920498	1637	2	3	28	4	10.4	57.8	36.5	1.1	1240	5520	61500	14	3	1730	0.5	116	0	331	1150	46700	50	133	0	0.6
85BS046	587939	3920918	1572	4	5	73	8	5.9	50.5	97.7	0.9	742	20400	51900	30	4	1940	4	145	10	4550	2480	34200	120	132	0	0.5
85BS048B	588193	3920975	1585	0	5	82	4	7	11.3	39	0	715	11600	17700	18	3	848	2.7	155	6	5340	1180	8800	0	96	0	0.3
85BS052	588075	3920949	1587	0	3	86	3	6.3	37.4	34.1	0.5	628	11200	62100	40	8	1150	2.2	124	0	4610	714	45900	0	137	0	0.5
85BS055	587888	3921026	1593	0	58	637	42	0	99	39.2	1.6	10900	76100	99300	13	45	5050	33.2	924	227	72800	475	33500	0	47	0	0.2
85BS056	587963	3921086	1594	2	2	341	4	16.9	23.4	667	1.3	743	38000	57300	49	6	1430	11.1	0	5	14800	19200	8710	90	126	0	0.6
85BS057	587442	3921124	1590	34	11	141	13	41.7	76.8	627	1.2	1570	29400	64500	42	6	2650	7.6	399	37	7430	18600	22200	200	82	0	0.6
85BS059	587572	3921008	1580	426	19	1290	44	245	85.9	278	1.3	3120	37000	61400	21	11	57500	30.5	349	64	12000	15900	12100	17800	34	0	0.6
85BS060	587676	3921613	1647	2070	32	970	23	626	50.4	281	1.1	2610	65100	54500	21	9	11400	22.2	593	60	19400	16000	3640	11900	71	0	1.2
85BS061	587820	3920325	1935	7600	29	1150	20	599	76.6	206	1.1	2420	111000	68600	27	10	7080	30.3	589	80	33500	12800	2210	7800	83	0.1	2.8
85BS062	587984	3921060	1596	3170	0	556	7	195	25.8	147	1.2	643	87500	65600	58	7	603	28.9	158	8	42300	9820	12100	26100	143	0	1.2
85BS065	587896	3921021	1595	18	3	217	3	7.2	48.1	37	0.5	488	4740	51800	0	2	1100	0.6	159	0	186	491	40400	0	131	0	0.5
85BS066	587908	3921093	1605	552	4	91	0	97.5	39.7	557	1.1	508	58100	31700	152	4	2590	4.2	386	4	2530	12900	6120	740	67	0	0.4
85BS070	588014	3920421	1572	12	4	295	3	4.9	46.2	42.8	0.4	522	5360	49200	0	2	1050	0.9	160	0	120	486	38100	0	124	0	0.4
85BS073	588366	3920559	1586	0	52	1640	20	73.3	222	27.3	0	3040	40500	40900	0	26	75800	9.9	457	109	17600	1320	8050	0	0	0	0.4
85BS076	588354	3920542	1576	23	41	1650	17	22.1	285	23.2	0	2240	40500	42700	10	36	1E+05	8.4	403	103	15400	3060	5700	0	0	0	0.1
85BS077	587888	3921026	1593	406	5	1480	8	303	10.9	275	1.3	1060	51500	53700	36	7	962	22.7	107	20	30900	14400	245	860	101	0	1
85BS078	587888	3921026	1593	10100	21	10500	31	28700	21.9	71.8	2.4	1450	57300	43400	0	6	1910	95.7	0	46	58300	19000	164	1360	53	0	38
85BS079	587888	3921026	1593	418	19	279	9	121	43.3	205	0.9	1690	48700	41200	0	7	2140	12.6	204	41	8700	15600	323	350	33	0	0.3
85BS080	587963	3921086	1594	404	31	357	9	35.1	84.7	242	1.2	2380	87300	42100	18	7	3380	11.3	645	55	7970	15900	765	1540	47	0	0.3
85BS081	587963	3921086	1594	1570	32	505	12	245	48.7	275	1.2	2480	58800	49300	16	7	2030	14.7	465	57	10700	19000	476	710	51	0	0.3
85BS085	587676	3921613	1647	16	6	749	5	16.8	150	579	1.1	3320	19400	70100	32	7	10700	50.5	517	26	3680	37600	18400	0	219	0	0.8
85BS090	588339	3920889	1592	6	3	57	5	8	52.6	471	2.2	462	4610	61400	19	4	8150	2.5	57	5	663	26100	28700	0	42	0	0.2
85BS091	588269	3920857	1594	9	3	253	2	19.9	76.8	1060	1.6	911	13800	66600	29	8	4890	16.9	119	0	717	28200	25700	0	29	0	0.1

ضمیمه شماره ۲: لیست نمونه های برداشت شده از رخنمونهای سنگی و آلتراسیون ها

	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DETECTION	0.5	0.5	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.5	0.02	0.2	0.1	0.1	0.02	0.05	0.5	0.1
METHOD	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M
85BS03	6.7	0	0	2.6	11.2	0.8	0.8	47.9	13.3	3.5	0.4	8.9	3.76	0	0	67.1	17.2	15.4	82	0.4
85BS07	4.2	0	0.1	11	1080	2.4	1.4	172	5.2	2.8	1.6	4.7	2.62	0	0.7	107	10.1	30.6	78.5	0.5
85BS08	47.9	0	69.4	1.9	240	17.9	2.9	51.4	4.4	5.3	2	4.3	1.61	1.4	0.1	56.2	7.91	9.44	30.5	1.1
85BS016	146	0	1	19.3	112	3	7.4	184	2.9	1	0.6	3.2	1.71	0	0.2	18.5	2.71	12.8	16.7	0.2
85BS020	3.4	0	0	1.1	7	0.8	0.4	6.1	0.7	1.5	0	5.7	2.98	0	0	1.4	14.7	19.1	13.7	0
85BS021	3.9	0	0.3	7.5	28.4	1.1	0.6	12.6	2.6	2.9	0	6	2.64	0	0	2.3	13.8	12.8	109	0.2
85BS024	15.6	0	1	36.6	10.1	1.6	0.7	12.3	0.9	0.3	0.1	0	0.58	0.3	0	0.6	0	1.16	1.8	0
85BS025	6.8	0	0.1	10.5	930	1.1	0.9	17.7	2.2	2.3	0.4	5.4	3.1	0	0	35.9	13.3	18.9	154	0.2
85BS029A	0.6	0	0	0.4	11.3	0.6	0.4	3.6	0.3	2.1	0	5.8	2.67	0	0	1.8	15.3	6.61	5.3	0
85BS031	30.6	0	1.3	47.3	39800	6.7	3.1	269	0	1.2	0.5	21.3	5.12	0	1	15	3.38	18.1	91	0
85BS033B	5.4	0	0	4.2	67.2	1	0.6	9.1	0.7	2.1	0.4	5	3.47	0	0	94.2	15.5	12.8	46.2	0.3
85BS034A	80.5	0	3.7	8.3	200	23.3	6.6	65.7	0.3	4	2.1	7.2	5.74	0	0	145	17.8	20.3	97.2	0.8
85BS041	8.5	0	1.2	7.6	4900	2.1	1.5	55.2	1.2	2.7	3.3	6.8	4.96	0	0	208	15.5	28.6	107	0.8
85BS042	4.8	0	0	0.9	10.8	1.2	2	9.2	1.2	1.7	0.7	7.5	4.93	0	0	303	20.9	20.2	55.3	1
85BS044A	1.1	0	0	3	8.1	1.1	0.5	6.6	1.3	0.5	0.1	4.9	3.33	0	0	4.1	14	10.1	29.5	0
85BS045	2.4	0	0.4	3	5.7	1.5	0.9	7	1.1	0.6	0.1	6.2	4.38	0	0	3.9	15.6	13.4	29.9	0
85BS046	6.1	0	1.5	12	8.8	6.9	0.6	8.6	0.3	0.7	0.3	4.1	3.3	0	0	7	10.9	9.66	59.1	0
85BS048B	1.6	0	0	0.9	7.9	1	0.5	5.1	1.8	0.7	0.1	3.6	3.41	0	0	5.7	10.4	10.1	41.7	0
85BS052	2.5	0	0	0.6	11.6	0.4	0.3	8.6	0.5	0.2	0.1	4	4.18	0	0	2.6	16.6	15.6	88.3	0
85BS055	0.8	0	0	4.7	5	0	1.8	83.5	2.8	0.7	0.5	6.8	1.2	0	0	1.8	1.6	32	31.3	0
85BS056	2.1	0	96.2	5.5	7680	1.4	2.4	47.2	0.4	1.7	1.4	4.7	5.15	0	0.2	85.2	15.4	26	103	0.2
85BS057	20.3	0	3.5	4.5	118	4.6	1	63.7	0.4	2.3	1.9	3.9	3.02	0	0	77.2	10.9	13.1	88.5	0.2
85BS059	16.6	0	3.4	60.9	12100	2.2	1.4	2310	0.3	1.6	3.8	9.5	2.92	0	8.9	64.8	7.38	18.5	51.1	0.3
85BS060	26.6	0	17.5	7.5	970	11.8	4.1	358	0.3	5.7	2.7	5.6	2.53	0.3	0.3	77.7	9.23	9.65	46.6	0.4
85BS061	80.1	0	64.4	6.5	1510	26.3	7.8	692	0.4	10.9	4.8	5.7	3.16	0.9	0.4	69.1	12	9.07	58.6	0.5
85BS062	20.2	0	4.5	6.4	146	25	9.4	369	0.3	1.1	1.3	5.1	6.2	0	0.2	44.2	16.5	16.3	155	0.6
85BS065	1.6	0	0	0.5	9.7	0.9	0.7	4.4	0.2	0.9	0.1	3.4	3.18	0	0	1.4	13.8	11.7	7.3	0
85BS066	28.4	0	5.5	4.3	386	12.1	21.6	45.5	0.7	3.2	1.3	3.5	2.61	0	0	53.6	11.8	13.5	380	0.2
85BS070	1.8	0	0	0.4	6.1	1	0.7	3.2	0	1	0.1	3.6	3.07	0	0	1.4	13.6	11.6	15.4	0
85BS073	3.6	0	0.2	13	15.8	0.4	1.6	137	0	2.3	0.8	2.5	0.54	0	0.1	8.9	0.74	16.6	18.7	0
85BS076	2.3	0	0.4	19.1	191	0.5	1.5	125	0	1.7	0.9	2.7	0.46	0	0.5	22.4	0.71	17.6	24.4	0
85BS077	4.2	0	8	1.9	188	5.2	4.1	709	0.5	2.6	1.2	4.7	3.41	0	3.9	71.7	16.2	18	72.5	0.3
85BS078	7.5	0	163	176	50200	15.9	3.8	6040	0	5.3	8.8	2.6	4.42	0.5	16.2	221	6.21	14.6	26.1	1.4
85BS079	17	0	10.3	1.3	919	9.3	2.1	89.7	0.4	5	3.1	3.1	1.17	0	0	75.3	4.52	5.17	16.1	0.3
85BS080	15.3	0	9.9	1.4	631	7.6	1.6	109	0.3	5	2.3	4.9	1.37	0	0	87.7	6.85	4.5	36.5	0.3
85BS081	11.9	0	11.7	1.2	459	9.4	1.6	148	0.7	4.4	2.5	4.6	1.56	0	0.2	105	6.97	4.7	33.2	0.4
85BS085	5.3	0	0	3.7	14.3	1	0.5	54.1	1.8	1.2	4	13.4	3.37	0	0	109	14	19.7	68.5	0.3
85BS090	1.8	0	0	0.5	7.6	0.9	0.2	5.5	2.9	0.7	1	5.3	1.62	0	0	63.7	18	8.2	39.6	0.1
85BS091	2.9	0	0.1	0.7	6	0.7	0.1	52.8	7.3	0.4	11.8	8.9	0.89	0	0	114	11.8	19.8	62.2	0.5

ضمیمه شماره ۲: لیست نمونه های برداشت شده از رخنمونهای سنگی و آلتراسیون ها

	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W	Cs	Nb	U	Te	Cd	Rb	Th	Y	Ce	Tl
UNITS	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DETECTION	0.5	0.5	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.5	0.02	0.2	0.1	0.1	0.02	0.05	0.5	0.1
METHOD	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M
85BS03	6.7	0	0	2.6	11.2	0.8	0.8	47.9	13.3	3.5	0.4	8.9	3.76	0	0	67.1	17.2	15.4	82	0.4
85BS07	4.2	0	0.1	11	1080	2.4	1.4	172	5.2	2.8	1.6	4.7	2.62	0	0.7	107	10.1	30.6	78.5	0.5
85BS08	47.9	0	69.4	1.9	240	17.9	2.9	51.4	4.4	5.3	2	4.3	1.61	1.4	0.1	56.2	7.91	9.44	30.5	1.1
85BS016	146	0	1	19.3	112	3	7.4	184	2.9	1	0.6	3.2	1.71	0	0.2	18.5	2.71	12.8	16.7	0.2
85BS020	3.4	0	0	1.1	7	0.8	0.4	6.1	0.7	1.5	0	5.7	2.98	0	0	1.4	14.7	19.1	13.7	0
85BS021	3.9	0	0.3	7.5	28.4	1.1	0.6	12.6	2.6	2.9	0	6	2.64	0	0	2.3	13.8	12.8	109	0.2
85BS024	15.6	0	1	36.6	10.1	1.6	0.7	12.3	0.9	0.3	0.1	0	0.58	0.3	0	0.6	0	1.16	1.8	0
85BS025	6.8	0	0.1	10.5	930	1.1	0.9	17.7	2.2	2.3	0.4	5.4	3.1	0	0	35.9	13.3	18.9	154	0.2
85BS029A	0.6	0	0	0.4	11.3	0.6	0.4	3.6	0.3	2.1	0	5.8	2.67	0	0	1.8	15.3	6.61	5.3	0
85BS031	30.6	0	1.3	47.3	39800	6.7	3.1	269	0	1.2	0.5	21.3	5.12	0	1	15	3.38	18.1	91	0
85BS033B	5.4	0	0	4.2	67.2	1	0.6	9.1	0.7	2.1	0.4	5	3.47	0	0	94.2	15.5	12.8	46.2	0.3
85BS034A	80.5	0	3.7	8.3	200	23.3	6.6	65.7	0.3	4	2.1	7.2	5.74	0	0	145	17.8	20.3	97.2	0.8
85BS041	8.5	0	1.2	7.6	4900	2.1	1.5	55.2	1.2	2.7	3.3	6.8	4.96	0	0	208	15.5	28.6	107	0.8
85BS042	4.8	0	0	0.9	10.8	1.2	2	9.2	1.2	1.7	0.7	7.5	4.93	0	0	303	20.9	20.2	55.3	1
85BS044A	1.1	0	0	3	8.1	1.1	0.5	6.6	1.3	0.5	0.1	4.9	3.33	0	0	4.1	14	10.1	29.5	0
85BS045	2.4	0	0.4	3	5.7	1.5	0.9	7	1.1	0.6	0.1	6.2	4.38	0	0	3.9	15.6	13.4	29.9	0
85BS046	6.1	0	1.5	12	8.8	6.9	0.6	8.6	0.3	0.7	0.3	4.1	3.3	0	0	7	10.9	9.66	59.1	0
85BS048B	1.6	0	0	0.9	7.9	1	0.5	5.1	1.8	0.7	0.1	3.6	3.41	0	0	5.7	10.4	10.1	41.7	0
85BS052	2.5	0	0	0.6	11.6	0.4	0.3	8.6	0.5	0.2	0.1	4	4.18	0	0	2.6	16.6	15.6	88.3	0
85BS055	0.8	0	0	4.7	5	0	1.8	83.5	2.8	0.7	0.5	6.8	1.2	0	0	1.8	1.6	32	31.3	0
85BS056	2.1	0	96.2	5.5	7680	1.4	2.4	47.2	0.4	1.7	1.4	4.7	5.15	0	0.2	85.2	15.4	26	103	0.2
85BS057	20.3	0	3.5	4.5	118	4.6	1	63.7	0.4	2.3	1.9	3.9	3.02	0	0	77.2	10.9	13.1	88.5	0.2
85BS059	16.6	0	3.4	60.9	12100	2.2	1.4	2310	0.3	1.6	3.8	9.5	2.92	0	8.9	64.8	7.38	18.5	51.1	0.3
85BS060	26.6	0	17.5	7.5	970	11.8	4.1	358	0.3	5.7	2.7	5.6	2.53	0.3	0.3	77.7	9.23	9.65	46.6	0.4
85BS061	80.1	0	64.4	6.5	1510	26.3	7.8	692	0.4	10.9	4.8	5.7	3.16	0.9	0.4	69.1	12	9.07	58.6	0.5
85BS062	20.2	0	4.5	6.4	146	25	9.4	369	0.3	1.1	1.3	5.1	6.2	0	0.2	44.2	16.5	16.3	155	0.6
85BS065	1.6	0	0	0.5	9.7	0.9	0.7	4.4	0.2	0.9	0.1	3.4	3.18	0	0	1.4	13.8	11.7	7.3	0
85BS066	28.4	0	5.5	4.3	386	12.1	21.6	45.5	0.7	3.2	1.3	3.5	2.61	0	0	53.6	11.8	13.5	380	0.2
85BS070	1.8	0	0	0.4	6.1	1	0.7	3.2	0	1	0.1	3.6	3.07	0	0	1.4	13.6	11.6	15.4	0
85BS073	3.6	0	0.2	13	15.8	0.4	1.6	137	0	2.3	0.8	2.5	0.54	0	0.1	8.9	0.74	16.6	18.7	0
85BS076	2.3	0	0.4	19.1	191	0.5	1.5	125	0	1.7	0.9	2.7	0.46	0	0.5	22.4	0.71	17.6	24.4	0
85BS077	4.2	0	8	1.9	188	5.2	4.1	709	0.5	2.6	1.2	4.7	3.41	0	3.9	71.7	16.2	18	72.5	0.3
85BS078	7.5	0	163	176	50200	15.9	3.8	6040	0	5.3	8.8	2.6	4.42	0.5	16.2	221	6.21	14.6	26.1	1.4
85BS079	17	0	10.3	1.3	919	9.3	2.1	89.7	0.4	5	3.1	3.1	1.17	0	0	75.3	4.52	5.17	16.1	0.3
85BS080	15.3	0	9.9	1.4	631	7.6	1.6	109	0.3	5	2.3	4.9	1.37	0	0	87.7	6.85	4.5	36.5	0.3
85BS081	11.9	0	11.7	1.2	459	9.4	1.6	148	0.7	4.4	2.5	4.6	1.56	0	0.2	105	6.97	4.7	33.2	0.4
85BS085	5.3	0	0	3.7	14.3	1	0.5	54.1	1.8	1.2	4	13.4	3.37	0	0	109	14	19.7	68.5	0.3
85BS090	1.8	0	0	0.5	7.6	0.9	0.2	5.5	2.9	0.7	1	5.3	1.62	0	0	63.7	18	8.2	39.6	0.1
85BS091	2.9	0	0.1	0.7	6	0.7	0.1	52.8	7.3	0.4	11.8	8.9	0.89	0	0	114	11.8	19.8	62.2	0.5

ضمیمه شماره ۳
نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های
برداشت شده از پروفیل ها

ضمیمه شماره ۳: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از پروفیلها

SAMPLE	X	Y	Au	Au Check	Ag	Al	As	Ba	Be	Bi	Ca	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Ga	K	La	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	P	Pb	S	Sb	Sc	Sr	Th	Ti	Tl	U	V	W	Zn
	Meter	Meter	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
BG-18281	588700	3920790	0.015		<0.5	5.62	<5	510	1.7	4	0.17	<0.5	13	85	39	3.98	10	2.04	20	0.66	339	34	0.97	10	390	<2	0.01	<5	7	29	<20	0.13	<10	<10	40	<10	51
BG-18282	588700	3920750	0.002		<0.5	6.7	10	580	1.7	<2	0.2	<0.5	15	72	21	4.29	10	2.34	20	0.91	545	2	1.04	15	370	8	0.01	6	8	29	<20	0.14	<10	<10	35	<10	65
BG-18283	588700	3920710	0.001		<0.5	6.14	8	310	1.7	<2	1.32	<0.5	50	42	7	4.95	10	0.99	10	1.11	664	<1	2.31	7	570	4	0.01	<5	12	97	<20	0.42	<10	<10	119	<10	49
BG-18284	588700	3920680	0.143		<0.5	4.12	44	330	1	14	0.17	<0.5	49	52	826	19.25	10	1.51	30	0.97	397	4	0.05	4	500	2	0.03	<5	5	26	<20	0.1	<10	<10	13	20	61
BG-18285	588700	3920660	0.12		<0.5	3.92	61	310	0.9	44	0.26	<0.5	82	70	3650	20.6	10	1.31	30	0.98	796	11	0.15	17	420	24	0.05	<5	5	36	<20	0.09	<10	<10	24	10	69
BG-19286	588800	3920660	0.017		<0.5	2.78	35	160	1.3	9	0.37	<0.5	40	43	499	31.1	10	0.63	10	0.87	855	5	0.29	<1	870	22	0.01	20	4	41	<20	0.09	<10	<10	29	10	152
BG-19287	588800	3920680	0.007		<0.5	6.17	<5	460	1.7	<2	0.43	<0.5	10	101	8	5.08	20	2.45	20	0.91	465	12	0.53	19	590	13	0.03	<5	10	55	<20	0.25	<10	<10	77	<10	56
BG-19288	588800	3920700	0.006		<0.5	6.88	<5	380	1.8	<2	1.59	<0.5	18	111	52	5.53	20	1.76	20	1.35	796	3	1.46	25	790	4	0.01	<5	16	97	<20	0.52	<10	<10	128	<10	77
BG-19289	588800	3920730	<0.001		<0.5	6.75	<5	210	1.3	<2	3.52	0.5	20	129	19	5.83	10	0.77	10	2.11	1190	<1	1.92	33	850	5	<0.01	<5	23	172	<20	0.73	<10	<10	182	<10	112
BG-19290	588800	3920760	<0.001		<0.5	6.25	19	90	1.1	<2	6.58	<0.5	27	117	17	6.51	20	0.41	10	2.43	1645	<1	1.32	36	880	10	0.01	<5	28	167	<20	0.84	10	<10	221	<10	115
BG-19291	588800	3920790	0.012		<0.5	7.25	10	160	1.3	<2	2.26	<0.5	24	136	9	6.93	20	1.05	10	2.68	1050	<1	1.64	41	1030	3	<0.01	<5	30	82	<20	0.7	20	<10	237	<10	106
BG-19292	588800	3920830	0.037		<0.5	7.05	15	190	1.4	<2	1.99	<0.5	19	112	20	6.43	20	1.22	20	2.3	935	<1	1.63	36	910	34	0.02	<5	22	73	<20	0.53	<10	<10	176	<10	99
BG-19293	588800	3920870	0.132		<0.5	6.58	<5	350	1.7	<2	0.21	<0.5	17	76	4	3.69	20	1.97	20	0.88	337	8	1.51	21	580	9	0.01	<5	9	37	<20	0.18	<10	<10	57	<10	60
BG-19294	588800	3920910	0.003		<0.5	6.34	52	240	1.3	2	2.33	<0.5	25	88	22	3.7	10	1.21	20	1.14	651	3	2.22	29	770	11	0.02	<5	10	68	<20	0.3	<10	<10	67	<10	140
BG-19295	588800	3920950	0.005		0.6	5.85	83	410	1.4	<2	6.12	<0.5	4	53	27	3.62	10	1.66	20	2.49	748	2	1.31	20	460	39	0.03	6	9	105	<20	0.2	<10	<10	66	<10	254
BG-19296	588800	3920990	<0.001		<0.5	6.23	27	380	1.4	<2	7.64	<0.5	12	45	151	2.95	20	1.4	20	2.41	540	1	1.83	22	720	33	0.01	5	9	155	<20	0.28	<10	10	73	<10	152
BG-19297	588800	3921030	0.003		<0.5	6.53	73	370	1.3	<2	3.02	<0.5	10	97	48	4.52	20	1.08	20	1.34	1015	5	2.42	21	820	37	0.18	<5	19	177	<20	0.53	<10	<10	128	<10	87
BG-19298	588800	3921070	0.007		<0.5	6.76	53	470	1.9	<2	0.64	<0.5	6	94	53	4.96	20	1.7	20	1.08	482	2	1.81	24	710	44	0.04	11	11	78	<20	0.22	10	<10	86	10	121
BG-19299	588800	3921110	0.006		<0.5	8.05	29	870	2.5	<2	0.67	<0.5	9	71	41	5.6	20	2.39	20	1.1	399	3	1.85	28	530	84	0.02	16	16	86	<20	0.29	<10	<10	119	<10	653
BG-19300	588800	3921140	0.016		1.1	8.68	73	710	2.6	<2	0.18	<0.5	2	80	61	4.8	20	2.98	30	0.92	105	1	1.36	11	370	232	0.03	31	16	66	<20	0.17	<10	<10	120	<10	302
BG-19301	588800	3921170	0.01		0.9	7.29	70	520	2.1	2	0.48	1	2	90	51	5.07	20	2.14	20	0.97	428	3	1.6	25	650	359	0.03	12	13	81	<20	0.2	<10	<10	99	<10	420
BG-19302	588800	3921210	0.011		1.2	7.44	112	800	2.2	<2	0.65	2.2	1	75	58	4.7	20	2.56	30	0.68	289	2	1.27	9	340	276	0.04	17	13	79	<20	0.14	<10	<10	86	<10	336
BG-19303	588800	3921250	0.013		2.9	7	187	600	2.3	2	0.18	0.7	3	82	133	5.01	20	2.42	30	0.72	122	4	1.24	17	340	193	0.06	23	11	81	<20	0.14	<10	<10	93	<10	308
BG-19304	588800	3921290	<0.001		0.6	7.21	56	750	1.9	<2	0.29	2	20	77	60	3.64	20	1.97	30	0.65	589	3	2.01	23	330	238	0.04	13	11	134	<20	0.13	<10	<10	53	<10	1195
BG-19305	588800	3921330	<0.001		<0.5	7.11	11	370	1.4	<2	0.34	<0.5	4	96	16	3.39	20	1.24	20	1.22	287	2	2.91	28	730	23	<0.01	5	11	114	<20	0.34	<10	10	98	<10	82
BG-20306	588900	3921330	0.004		<0.5	6.33	14	370	1.4	<2	5.77	<0.5	8	58	18	3.26	20	1.47	20	1.6	580	1	1.91	20	1180	10	0.02	<5	9	119	<20	0.4	<10	<10	72	<10	79
BG-20307	588900	3921290	0.003		<0.5	8.1	<5	390	1.8	<2	2.89	<0.5	13	38	15	5.67	20	1.58	40	1.77	1375	1	2.68	20	3880	33	0.01	7	12	310	<20	0.94	<10	<10	121	<10	185
BG-20308	588900	3921250	<0.001		<0.5	7.48	41	560	1.8	<2	4.88	<0.5	9	42	48	5.05	20	1.83	30	1.52	2680	1	1.9	19	2440	53	0.01	<5	11	207	<20	0.66	<10	<10	94	<10	318
BG-20309	588900	3921210	0.003		<0.5	7.1	59	580	2.1	<2	0.44	<0.5	14	77	60	4.22	20	2.15	30	1.02	491	3	1.42	27	590	122	0.02	9	11	91	<20	0.24	10	<10	79	<10	108
BG-20310	588900	3921170	0.003		<0.5	7.89	64	450	2.1	<2	0.29	<0.5	14	90	14	3.74	20	1.97	30	1.29	330	2	2.07	35	710	2	<0.01	7	13	83	<20	0.32	<10	<10	96	<10	55
BG-20311	588900	3921130	0.005		0.6	8.29	97	530	2.7	<2	0.3	<0.5	12	89	64	4.85	20	2.7	30	1.09	359	3	1.48	37	560	15	0.01	8	15	67	<20	0.22	<10	<10	112	<10	186
BG-20312	588900	3921090	<0.001		<0.5	7.38	8	440	1.8	<2	0.37	<0.5	5	90	13	3.69	20	1.62	20	1.2	302	1	2.48	33	760	9	<0.01	<5	11	97	<20	0.32	<10	<10	79	<10	37
BG-20313	588900	3921050	0.008		<0.5	9.1	78	660	2.7	<2	0.2	<0.5	1	84	45	3.33	30	3.09	30	0.93	129	2	1.52	12	370	25	0.01	9	16	68	<20	0.22	<10	<10	117	<10	64
BG-20314	588900	3921000	<0.001		0.5	7.25	53	580	2.3	<2	0.27	<0.5	4	93	46	5.31	20	2.38	30	0.96	287	2	1.28	18	550	67	0.09	10	11	76	<20	0.2	<10	<10	91	<10	171
BG-20315	588900	3920960	0.004		0.6	7.04	87	110	1	<2	4.25	<0.5	28	93	26	8.8	20	0.45	10	2.93	1370	<1	2.39	25	1180	3	<0.01	8	38	174	<20	1.1	10	<10	309	<10	78
BG-20316	588900	3920930	<0.001		<0.5	7.05	7	110	1.4	<2	2.77	<0.5	20	85	17	9.25	20	0.47	10	3.36	1085	1	2.12	24	1240	<2	<0.01	<5	38	110	<20	0.88	<10	<10	312	<10	62
BG-20317	588900	3920890	0.021		2.1	3.35	23	590	0.6	11	0.6	<0.5	1	142	228	2.75	10	1.47	10	0.24	163	8	1.11	6	200	25	0.13	<									

ضمیمه شماره ۴
نتایج آنالیز شیمیایی
نمونه‌های برداشت شده از ترانسه‌ها

ضمیمه شماره ۴: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از ترانسه ها

SAMPLE UNIT	Au ppm	Au Check ppm	Ag ppm	Al %	As ppm	Ba ppm	Be ppm	Bi ppm	Ca %	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Fe %	Ga ppm	K %	La ppm	Mg %	Mn ppm	Mo ppm	Na %	Ni ppm	P ppm	Pb ppm	S %	Sb ppm	Sc ppm	Sr ppm	Th ppm	Ti %	Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Zn ppm
BTr-101	0.018		<0.5	6	8	50	1	<2	0.17	<0.5	<1	59	2	1.33	10	0.19	10	0.93	82	2	3.74	5	140	<2	<0.01	<5	5	50	20	0.06	<10	20	9	<10	19
BTr-102	0.006		<0.5	6.65	6	250	1.7	<2	0.25	1.1	3	72	12	2.3	10	1.16	30	1.38	259	2	2.51	22	380	<2	<0.01	<5	8	46	<20	0.15	<10	10	44	<10	210
BTr-103	0.019		<0.5	6.08	104	60	0.9	4	0.17	<0.5	5	63	66	3.45	10	0.25	40	0.77	64	6	3.46	9	370	12	0.02	<5	7	64	<20	0.07	10	10	29	<10	102
BTr-104	0.014		<0.5	5.57	47	60	0.9	<2	0.16	<0.5	12	51	101	3.8	10	0.27	30	1.04	114	4	2.59	7	260	10	0.01	<5	6	45	<20	0.05	<10	10	18	<10	169
BTr-105	0.014		<0.5	5.91	48	110	1.4	<2	0.21	<0.5	11	50	112	5.24	20	0.61	30	2.09	198	4	1.55	12	360	13	0.01	6	9	37	<20	0.09	<10	<10	29	<10	271
BTr-106	0.01		<0.5	6.8	13	390	2.2	2	0.26	<0.5	1	76	91	2.73	20	1.91	30	1.06	99	2	1.64	13	550	<2	0.01	5	11	46	20	0.21	<10	<10	59	<10	144
BTr-107	0.002		<0.5	6.97	5	320	1.7	<2	0.21	<0.5	3	89	27	2.63	20	1.4	30	1.72	183	1	2.35	25	640	3	<0.01	<5	10	60	<20	0.24	<10	<10	72	10	358
BTr-108	0.004		<0.5	6.22	6	140	1.6	<2	0.21	2.3	64	92	112	1.87	10	0.61	10	1.23	1310	5	2.79	52	300	59	<0.01	<5	8	52	<20	0.1	<10	10	28	<10	1570
BTr-109	0.001		<0.5	5.65	<5	90	0.9	<2	0.16	<0.5	8	88	8	3.02	10	0.33	<10	2.35	391	2	2.22	20	370	<2	<0.01	<5	11	40	<20	0.1	<10	10	49	<10	494
BTr-110	0.031		1.3	7.39	39	470	2.9	<2	0.2	0.6	5	51	79	3.42	20	2.2	20	1.64	150	4	1.48	17	360	23	0.01	5	11	40	<20	0.17	<10	<10	54	<10	153
BTr-111	0.01		<0.5	6.31	41	330	1.7	<2	0.19	<0.5	7	71	56	3.13	10	1.21	20	1.92	232	2	1.83	26	490	14	<0.01	6	9	53	<20	0.17	<10	<10	60	<10	441
BTr-112	0.009		<0.5	6.79	26	470	2	<2	0.23	0.7	6	85	33	2.68	20	1.71	30	1.37	213	1	1.86	29	610	3	<0.01	<5	9	59	<20	0.21	10	<10	66	<10	557
BTr-113	0.003		<0.5	7.67	32	580	2.3	<2	0.26	0.8	1	83	37	2.7	20	2.02	30	1.23	163	1	2.43	27	740	4	<0.01	5	12	73	<20	0.24	<10	<10	84	<10	354
BTr-114	0.044		<0.5	7.36	108	560	2.4	5	0.24	2.2	5	66	101	3.46	20	2.07	30	1.31	212	3	1.72	33	550	13	0.01	5	12	56	<20	0.21	10	<10	76	<10	903
BTr-115	0.08		1.1	5.91	224	290	2.1	6	0.31	2.6	2	55	213	3.86	20	1.16	40	1.47	237	5	1.44	29	420	26	0.03	6	9	68	<20	0.12	<10	<10	57	<10	3370
BTr-116	0.022		2.8	5.72	98	320	2.2	2	0.31	1.1	1	47	201	3.18	10	1.66	30	1.82	220	3	0.66	16	230	43	0.01	8	8	29	<20	0.12	<10	<10	28	<10	1480
BTr-117	<0.001		<0.5	5.33	16	360	2	<2	0.23	<0.5	2	39	20	1.75	10	1.71	30	1.66	251	2	0.72	7	190	20	0.01	6	6	17	<20	0.1	<10	<10	11	<10	445
BTr-118	0.017		0.5	6.17	49	470	2.2	2	0.88	0.5	7	64	61	2.91	20	2.08	30	1.88	405	3	0.51	17	250	190	0.01	6	9	42	20	0.13	<10	<10	29	10	547
BTr-119	0.018		1.3	5.81	54	400	1.8	2	0.94	<0.5	3	65	64	2.84	10	1.76	20	1.17	247	6	1.13	6	200	202	0.02	<5	7	37	<20	0.09	10	<10	18	<10	357
BTr-120	1.24		1.1	4.84	223	460	1.3	5	0.05	<0.5	4	94	241	9.93	20	1.4	30	1.1	262	40	1	6	250	82	0.62	6	7	45	<20	0.04	<10	<10	15	<10	144
BTr-121	0.631		1.3	4.83	116	350	1.1	<2	0.05	<0.5	4	79	388	11.05	20	1.12	30	1.48	243	14	0.9	3	410	493	0.38	11	6	43	20	0.04	<10	<10	16	<10	156
BTr-122	3.1		0.5	5.21	189	260	0.9	2	0.08	<0.5	5	82	146	9.15	20	0.79	20	2.7	546	12	1.03	18	340	110	0.49	8	6	49	20	0.03	<10	<10	21	10	190
BTr-123	1.215		1.9	3.39	325	270	0.9	9	0.08	1.4	3	77	150	16.4	20	0.91	20	0.98	235	68	1	3	550	157	2.38	11	5	97	<20	0.03	<10	<10	20	10	129
BTr-124	0.716		0.8	7.15	131	650	2.1	<2	0.06	<0.5	5	53	214	10.55	20	1.79	20	2.91	476	20	0.83	2	320	197	0.48	<5	9	32	20	0.06	<10	<10	18	<10	260
BTr-125	1.705		1.9	5.17	138	290	1.1	9	0.08	<0.5	6	90	149	11.15	20	0.85	20	2.51	518	79	1.21	10	410	246	1.82	11	6	66	<20	0.04	<10	<10	19	<10	239
BTr-126	1.08		2.6	5.13	346	230	0.8	5	0.09	<0.5	5	55	207	16.85	20	0.7	40	2.88	518	26	0.57	18	700	181	1.33	13	7	71	20	0.03	<10	<10	32	<10	225
BTr-127	3.99		1.9	5.4	428	290	0.9	2	0.09	<0.5	2	69	212	13.05	20	0.72	40	2.98	530	20	1.02	10	650	192	1.39	13	7	134	20	0.03	<10	<10	26	<10	212
BTr-128	1.66		2	6.91	216	310	1.1	4	1.43	<0.5	50	49	129	10.75	20	0.88	40	4.33	1760	38	0.75	36	490	149	1.96	7	7	60	20	0.04	<10	<10	33	<10	234
BTr-129	0.355		0.6	5.44	168	290	1.3	2	0.16	<0.5	4	62	123	10.65	20	1.08	30	1.45	302	32	1.62	8	570	172	1.21	8	9	67	<20	0.05	<10	<10	28	<10	101
BTr-130	2.57		1.6	5.13	677	160	0.7	9	0.12	<0.5	3	16	233	21.3	30	0.57	30	3.23	472	54	0.26	23	470	158	1.21	11	9	47	20	0.04	<10	<10	50	<10	214
BTr-131	1.625		1.7	3.68	1030	40	0.5	9	0.29	<0.5	10	42	271	21.8	30	0.15	30	1.98	295	42	0.7	18	510	274	3.48	17	6	58	20	0.02	<10	<10	41	<10	164
BTr-132	1.585		1.7	4.21	577	180	0.8	8	0.05	<0.5	1	58	226	18	20	0.54	20	2.06	328	53	1.09	11	500	268	2.26	12	7	127	<20	0.03	<10	<10	28	<10	178
BTr-133	1.395		1.2	5.46	551	250	0.9	2	0.23	<0.5	3	67	169	15.8	20	0.67	20	3.83	675	26	0.53	21	600	140	1.18	11	7	46	<20	0.04	<10	<10	35	10	234
BTr-134	1.155		1.7	3.92	366	250	0.8	<2	0.12	<0.5	1	50	290	19.9	20	0.81	30	1.67	318	38	0.7	2	730	112	1.95	14	7	155	20	0.03	<10	<10	36	<10	192
BTr-135	0.346		0.8	6.75	177	320	1	4	0.14	0.6	3	130	229	7.9	20	1.18	20	1.63	336	16	0.24	5	280	120	0.32	12	10	29	<20	0.04	<10	<10	32	10	129
BTr-136	0.828		2.5	1.69	469	160	<0.5	3	0.13	<0.5	<1	67	262	21.8	20	0.43	10	0.66	199	71	1.76	<1	670	206	5.39	9	3	219	<20	0.02	<10	<10	15	<10	107
BTr-137	0.09		1.7	6.28	39	2200	1.9	<2	0.18	<0.5	2	100	199	2.53	10	2.17	30	1.03	409	5	1.03	1	200	844	0.13	29	6	54	20	0.06	<10	<10	9	10	236
BTr-138	2.98		1.1	5.06	190	570	1.8	4	0.3	<0.5	3	71	768	10.6	20	1.01	30	1.99	419	26	0.73	<1	410	442	0.36	39	5	80	20	0.03	<10	<10	11	<10	378
BTr-139	1.715		0.8	4.57	54	420	1.7	<2	0.28	<0.5	11	114	891	7.87	10	0.88	20	1.35	713	31	0.87	2	290	272	0.11	21	4	53	<20	0.03	<10	<10	11	10	251
BTr-140	0.156		0.5	5.39	9	640	2.9	2	0.11	<0.5	10	59	127	2.71	10	2.56	30	0.83	418	4	0.03	3	80	19	0.03	8	6	10	20	0.07	<10	<10	6	<10	69
BTr-141	1.45		1.3	6.78	222	440	2.4	7	0.08	<0.5	25	47	986	11.75	20	1.84	40	3.03	775	27	0.11	15	300	198	1.7	10	8	19	20	0.07	<10	<10	16	<10	190
BTr-142	0.056		<0.5	7.57	13	490	2.4	<2	0.33	<0.5	42																								

ضمیمه شماره ۴: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از ترانسه ها

SAMPLE UNIT	Au ppm	Au Check ppm	Ag ppm	Al %	As ppm	Ba ppm	Be ppm	Bi ppm	Ca %	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Fe %	Ga ppm	K %	La ppm	Mg %	Mn ppm	Mo ppm	Na %	Ni ppm	P ppm	Pb ppm	S %	Sb ppm	Sc ppm	Sr ppm	Th ppm	Ti %	Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Zn ppm
BTr-453	0.105		<0.5	6.47	<5	290	1.9	3	0.25	<0.5	6	98	31	3.41	20	2.39	20	1.73	1030	1	0.1	18	640	8	<0.01	<5	9	12	<20	0.22	<10	<10	69	<10	168
BTr-454	1.26		<0.5	6.13	18	240	1.6	4	0.18	<0.5	7	97	179	4.9	20	1.98	20	1.53	875	1	0.04	19	730	13	0.01	<5	9	36	<20	0.19	<10	<10	63	<10	173
BTr-455	0.987		<0.5	5.56	25	220	1.4	2	0.15	<0.5	3	92	136	5.24	20	1.76	20	1.17	717	1	0.03	14	540	12	0.01	<5	8	41	<20	0.15	<10	<10	57	10	151
BTr-456	1		<0.5	5.23	22	190	1.2	6	0.11	<0.5	9	87	287	5.18	10	1.56	30	1.34	907	6	0.04	19	420	15	0.01	7	7	20	<20	0.15	<10	<10	49	<10	184
BTr-457	2.85		5.5	3.49	27	170	0.9	54	0.18	<0.5	2	102	435	7.91	20	1.13	20	0.69	342	8	0.06	10	510	52	0.12	6	6	31	<20	0.11	<10	<10	43	10	120
BTr-458	0.807		1.1	3.98	16	180	0.9	18	0.04	<0.5	1	106	147	5.35	10	1.12	10	0.9	528	8	0.04	11	240	36	0.11	<5	6	10	<20	0.15	<10	<10	42	<10	146
BTr-459	2.58		0.9	5.22	9	260	1.4	11	0.01	<0.5	<1	62	226	5.63	20	1.87	10	0.89	450	6	0.05	8	310	13	0.15	<5	10	10	<20	0.22	<10	<10	68	<10	143
BTr-460	6.09		0.9	4.99	26	240	1.2	15	0.02	<0.5	1	72	329	8.07	20	1.49	10	0.93	470	6	0.1	9	450	21	0.3	<5	10	13	<20	0.17	<10	<10	66	10	153
BTr-461	1.965		1.8	4.29	17	170	0.9	17	0.02	<0.5	<1	61	282	5.67	20	1.02	10	1.21	756	7	0.04	13	290	23	0.14	<5	7	11	<20	0.19	<10	<10	51	<10	180
BTr-462	0.116		<0.5	6.91	11	380	2.1	19	0.27	<0.5	<1	82	567	6.6	20	2.61	10	0.99	438	3	0.05	12	510	18	0.04	<5	13	74	<20	0.18	<10	<10	91	<10	144
BTr-463	0.334		<0.5	6.03	14	310	1.7	12	0.18	<0.5	<1	73	614	7.62	20	2.05	30	0.96	464	3	0.03	13	560	15	0.04	<5	11	43	<20	0.15	<10	<10	75	<10	135
BTr-464	2.88	2.52	1.5	5.13	35	280	1.5	23	0.3	<0.5	1	82	788	7.88	20	1.66	20	0.76	283	15	0.04	8	550	26	0.06	12	9	50	<20	0.14	<10	<10	65	10	111
BTr-465	1.095	0.82	1.8	4.38	17	250	1.3	8	0.24	<0.5	<1	74	542	5.41	20	1.45	10	0.67	261	5	0.03	7	290	15	0.03	<5	8	37	<20	0.14	<10	<10	52	<10	102
BTr-466	2.78	2.12	10	3.21	43	240	1.1	288	0.38	<0.5	<1	92	355	9.29	20	1.53	20	0.27	50	27	0.31	<1	640	137	1.01	6	7	119	<20	0.11	<10	<10	54	<10	26
BTr-467	0.934	0.958	0.8	4.14	19	290	1.4	19	0.15	<0.5	2	109	594	5.6	10	1.68	20	0.44	180	18	0.06	5	440	45	0.07	5	7	31	<20	0.17	<10	<10	50	10	116
BTr-468	>10.0		8.9	3.91	23	180	0.8	64	0.3	<0.5	4	120	893	7.56	20	0.69	10	1.59	709	31	0.54	13	440	78	0.11	<5	11	39	<20	0.22	<10	<10	75	<10	857
BTr-469	0.02		<0.5	6.68	<5	620	1.7	<2	0.24	<0.5	8	92	27	2.85	10	2.03	30	0.87	573	2	1.75	23	660	3	<0.01	6	8	55	<20	0.3	<10	<10	61	<10	28
BTr-470	0.003		<0.5	8.82	8	620	2.4	<2	0.24	<0.5	10	95	49	3.9	20	2.56	30	1.45	469	1	1.9	38	750	3	<0.01	<5	13	56	<20	0.38	<10	<10	94	<10	43
BTr-471	0.008		<0.5	5.88	12	270	1.2	<2	0.29	<0.5	8	97	359	3.22	10	1.04	30	1.08	579	2	1.95	25	490	6	<0.01	5	7	52	<20	0.22	<10	<10	46	<10	40
BTr-472	0.006		<0.5	6.91	11	430	1.8	3	1.13	<0.5	5	103	38	3.23	20	1.93	30	0.81	662	1	1.67	26	680	5	<0.01	7	10	57	<20	0.24	<10	<10	75	<10	25
BTr-473	0.007		<0.5	7.23	<5	310	1.7	<2	0.39	<0.5	14	97	6	3.25	20	1.62	30	1.28	185	1	1.96	31	690	5	<0.01	<5	10	65	<20	0.31	<10	<10	74	<10	18
BTr-2101	0.802		1	4.8	20	190	1.4	6	0.21	0.6	6	83	215	4.84	10	1.49	20	1.46	926	4	0.09	12	420	76	0.12	<5	7	18	<20	0.18	<10	<10	48	10	370
BTr-2102	0.884		<0.5	5.63	18	220	1.5	2	0.12	<0.5	6	78	302	5.46	20	1.62	20	1.45	1100	2	0.37	19	460	36	0.06	<5	10	26	<20	0.24	<10	<10	69	<10	231
BTr-2103	0.543		<0.5	5.16	17	210	1.5	9	0.12	<0.5	2	78	218	4.54	20	1.74	20	1.22	732	7	0.15	10	470	23	0.06	<5	8	28	<20	0.2	<10	<10	52	<10	173
BTr-2104	1.855		0.5	4.83	14	200	1.4	5	0.09	<0.5	3	103	164	4.58	10	1.6	20	1.29	781	12	0.08	14	410	27	0.11	<5	7	17	<20	0.18	<10	<10	50	10	187
BTr-2105	2.29		7	5.02	27	190	1.2	20	3.27	14	19	58	438	5.66	20	1.42	10	1.65	2190	5	0.09	12	550	115	0.15	5	7	28	<20	0.17	<10	<10	50	<10	974
BTr-2106	1.225		1.8	4.84	22	180	1.2	17	0.14	0.7	7	85	490	5.99	20	1.4	10	1.49	1080	12	0.06	12	450	75	0.33	<5	8	37	<20	0.19	<10	<10	52	<10	287
BTr-2107	3.67		1.7	4.86	19	190	1.1	149	0.13	<0.5	4	77	352	5.92	20	1.3	10	1.45	867	21	0.2	12	430	48	0.13	5	8	38	<20	0.19	<10	<10	53	<10	232
BTr-2108	4.27		1	5.5	24	210	1.4	4	0.27	<0.5	5	81	212	5.09	20	1.58	10	1.6	1000	4	0.25	14	440	32	0.12	<5	9	32	<20	0.22	<10	<10	62	<10	253
BTr-2109	4.53		1	5.72	25	150	1.1	10	0.93	0.7	19	94	2090	5.47	20	1.13	10	2.05	1290	6	0.32	27	470	24	0.05	<5	13	131	<20	0.33	<10	<10	90	10	363
BTr-2110	0.534		0.8	4.6	27	180	1.2	8	0.13	0.5	8	76	361	4.77	20	1.26	10	1.41	885	6	0.21	13	360	33	0.13	5	8	24	<20	0.2	<10	<10	57	<10	230
BTr-2111	0.424		<0.5	4.67	5	220	1.2	<2	0.17	<0.5	14	64	380	4.59	10	1.22	20	1.66	953	3	0.31	13	300	30	0.09	<5	9	27	<20	0.18	<10	<10	47	<10	203
BTr-2112	0.23		2.6	4.56	17	220	1.2	8	0.37	<0.5	5	85	172	4.6	20	1.29	20	1.49	799	7	0.28	12	310	53	0.12	<5	9	35	<20	0.19	<10	<10	53	10	235
BTr-2113	1.12		<0.5	5.92	5	330	1.2	4	0.83	0.6	11	85	219	5.78	20	1.22	20	2.69	1150	3	0.62	13	390	82	0.02	<5	14	62	<20	0.31	<10	<10	78	<10	467
BTr-2114	0.103		<0.5	5.56	5	280	1.3	4	0.18	1.6	2	54	118	5.37	20	1.6	20	1.85	1150	5	0.12	3	180	67	0.01	<5	6	15	<20	0.08	<10	<10	15	<10	324
BTr-2115	0.239		2	5.58	<5	390	1.4	8	0.26	6.4	5	56	126	4.06	10	1.29	20	2.48	939	3	0.67	5	180	356	0.01	6	7	31	<20	0.1	<10	<10	18	<10	1580
BTr-2116	0.03		1.6	5.93	<5	500	1.6	2	0.22	6.4	7	51	117	3.32	10	1.62	30	3.02	1040	4	0.26	12	220	1030	0.06	6	8	16	20	0.15	<10	<10	35	<10	2640
BTr-2117	0.166		1	5.71	5	460	1.9	3	0.11	3.4	3	41	65	2.43	10	2.06	30	2.37	770	<1	0.04	8	270	188	0.01	<5	7	9	<20	0.2	<10	<10	27	<10	>10000
BTr-2118	0.038		0.8	5.96	8	510	2	<2	0.13	13.6	4	39	88	2.85	10	2.36	30	1.8	579	4	0.04	5	230	107	0.03	<5	8	15	<20	0.14	<10	<10	25	<10	1100
BTr-2119	0.103		1.9	6.79	6	630	2.8	3	0.48	2.2	3	45	103	2.87	20	2.64	20	2.58	856	2	0.33	7	270	823	0.02	<5	9	25	<20	0.16	<10	<10	24	<10	1490
BTr-2120	0.06		0.5	6.49	5	460	2	<2	0.2	0.7	5	37	79	2.74	20	2.04	30	2.76	951	1	0.34	6	360	332	0.01	<5	9	35	<20	0.2	<10	<10	27	<10	998
BTr-2121	0.067		0.7	7.44	<5	470	2.2	6																											

ضمیمه شماره ۴: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از ترانسه ها

SAMPLE UNIT	Au ppm	Au Check ppm	Ag ppm	Al %	As ppm	Ba ppm	Be ppm	Bi ppm	Ca %	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Fe %	Ga ppm	K %	La ppm	Mg %	Mn ppm	Mo ppm	Na %	Ni ppm	P ppm	Pb ppm	S %	Sb ppm	Sc ppm	Sr ppm	Th ppm	Ti %	Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Zn ppm
BTr-2132	0.798		<0.5	4.6	9	210	1.1	5	0.17	<0.5	7	47	168	6.1	10	1.15	20	1.63	1170	3	0.08	<1	130	24	0.06	<5	6	15	<20	0.08	<10	<10	14	<10	224
BTr-2133	0.306		0.7	4.67	6	210	1.2	7	0.11	<0.5	3	44	76	5.68	10	1.1	20	1.7	1080	4	0.1	<1	120	17	0.01	<5	6	14	<20	0.08	<10	<10	11	<10	229
BTr-2134	0.613		<0.5	4.2	<5	160	0.9	6	0.09	<0.5	3	44	312	5.74	10	0.84	20	2.02	1130	7	0.04	<1	120	30	0.01	<5	5	16	<20	0.05	<10	<10	7	<10	262
BTr-2135	8.41		1.3	3.56	8	180	0.9	49	0.21	<0.5	2	65	454	8.44	10	0.88	20	1.33	857	19	0.04	2	160	43	0.04	<5	4	21	<20	0.05	<10	<10	11	<10	167
BTr-2136	5.95		1.2	3.56	<5	170	0.9	18	0.11	<0.5	4	42	799	6.29	10	0.79	20	1.53	1030	6	0.03	1	100	29	0.02	5	4	19	<20	0.05	<10	<10	7	<10	187
BTr-2137	0.403		<0.5	3.64	6	180	0.8	9	0.13	<0.5	3	46	176	5.11	10	1	20	1.35	773	21	0.02	<1	90	28	0.02	<5	4	13	<20	0.05	<10	<10	7	<10	160
BTr-2138	0.147		<0.5	4.22	5	210	0.8	<2	0.11	<0.5	4	52	70	5.33	10	1	10	1.81	1010	3	0.02	4	80	16	0.02	5	5	12	<20	0.06	<10	<10	8	<10	222
BTr-2139	0.124		<0.5	4.68	<5	180	0.7	2	0.11	<0.5	4	32	111	6.05	10	0.83	80	2.6	1220	3	0.05	<1	180	15	0.02	<5	6	19	<20	0.07	<10	<10	11	<10	252
BTr-2140	0.144		<0.5	4.28	7	180	0.9	<2	0.22	<0.5	4	46	482	5.09	10	0.79	20	2.09	852	4	0.23	<1	120	26	0.01	<5	5	21	<20	0.06	<10	<10	11	<10	295
BTr-2141	1.77		<0.5	4.51	15	260	1.2	6	0.41	<0.5	8	62	1210	6.46	10	1.18	30	1.57	884	6	0.13	<1	190	22	0.01	6	5	22	<20	0.12	<10	<10	23	<10	182
BTr-2142	0.408		<0.5	6.53	9	170	1.2	<2	1.96	<0.5	22	24	1830	6.47	10	0.75	40	2.42	2320	2	1.43	1	1170	22	<0.01	5	9	100	<20	0.66	<10	<10	80	<10	282
BTr-2143	0.516		<0.5	5.21	14	290	1.2	13	0.26	<0.5	5	38	384	5.6	10	1.3	10	2.07	1120	3	0.06	2	70	24	0.01	<5	6	12	<20	0.08	<10	<10	13	<10	198
BTr-2144	0.838		1	3.56	<5	200	1	8	0.1	<0.5	3	38	499	5.55	10	0.85	20	1.43	805	5	0.02	1	50	27	0.02	<5	4	11	<20	0.06	<10	<10	10	<10	142
BTr-2145	0.914		<0.5	3.92	14	130	0.7	7	0.24	<0.5	2	36	382	6.18	10	0.59	10	2.33	1190	16	0.03	<1	150	27	0.05	<5	5	36	<20	0.07	<10	<10	12	<10	211
BTr-2146	1.12		0.5	4.22	13	90	0.9	22	0.3	<0.5	23	28	2150	7.37	10	0.3	20	2.82	2190	10	0.01	<1	110	82	0.01	<5	5	16	<20	0.06	<10	<10	11	<10	283
BTr-2147	>10.0		1.6	3.2	5	60	0.7	54	0.12	<0.5	4	23	798	5.74	10	0.21	20	2.4	1460	5	0.01	2	210	62	0.01	<5	4	21	<20	0.05	<10	<10	7	<10	218
BTr-2148	0.724		<0.5	4.27	7	130	0.7	37	0.35	<0.5	1	42	482	7.2	10	0.63	20	2.67	1250	22	0.03	2	150	51	0.04	7	5	38	<20	0.07	<10	<10	16	<10	219
BTr-2149	0.065		<0.5	4.68	10	220	1.1	33	0.17	<0.5	4	58	362	5.5	10	1.03	10	2.33	1180	10	0.02	<1	80	41	0.01	7	5	16	<20	0.06	<10	<10	6	<10	205
BTr-2150	3.1		0.5	5.17	<5	210	1.1	36	0.32	<0.5	2	59	550	8.17	10	1	20	2.48	1070	8	0.03	<1	190	59	0.05	<5	6	57	20	0.06	<10	<10	7	<10	209
BTr-2151	0.484		<0.5	4.04	<5	130	0.7	7	0.22	<0.5	1	39	334	5.62	10	0.6	10	2.26	1100	9	0.04	1	100	23	0.03	<5	5	27	<20	0.07	<10	<10	13	<10	188
BTr-2152	0.274		<0.5	3.94	13	200	1	7	0.2	<0.5	1	82	78	6.81	10	0.95	20	1.42	513	6	0.04	6	270	20	0.05	5	6	40	<20	0.11	<10	<10	30	<10	148
BTr-2153	0.124		<0.5	5.1	14	310	1.4	15	0.21	<0.5	1	75	13	4.6	10	1.5	20	1.95	727	3	0.05	12	380	12	0.04	5	8	39	<20	0.19	<10	<10	49	<10	155
BTr-2154	0.099		<0.5	5.01	11	320	1.3	4	0.24	<0.5	<1	74	10	4.7	20	1.62	20	1.8	578	5	0.13	14	430	10	0.31	<5	8	147	<20	0.19	<10	<10	51	<10	135
BTr-2155	0.08		<0.5	5.56	15	340	1.6	3	0.23	<0.5	2	52	24	4.69	20	1.66	20	2.28	752	6	0.07	<1	210	23	0.07	<5	8	69	<20	0.1	<10	<10	19	10	186
BTr-2156	0.45		<0.5	6.06	16	280	1.4	3	0.18	<0.5	3	48	22	5.11	20	1.53	20	2.83	834	11	0.03	8	250	14	0.02	<5	8	21	<20	0.11	<10	<10	37	10	150
BTr-2157	0.414		1.2	7.04	13	370	2.3	<2	0.28	<0.5	88	31	24	3.36	20	2.06	50	3.67	1615	5	0.03	11	120	23	0.01	8	10	16	20	0.1	<10	<10	10	10	190
BTr-2158	0.527		0.9	5.86	17	90	0.9	6	0.88	<0.5	34	16	87	21.3	30	0.43	70	1.61	195	36	0.54	8	360	261	0.18	<5	12	128	30	0.04	<10	<10	72	10	240
BTr-2159	2.62		1.2	2.23	44	20	<0.5	7	0.71	<0.5	4	73	103	29.3	20	0.07	70	0.31	137	45	0.24	5	340	238	0.63	<5	6	98	<20	0.04	<10	<10	53	<10	88
BTr-2160	1.345		1.5	6.31	31	20	<0.5	5	0.87	<0.5	4	27	178	24.9	30	0.08	30	0.54	232	23	0.57	2	460	310	2.4	8	8	276	20	0.02	<10	10	46	<10	89
BTr-2161	0.524		<0.5	5.08	12	260	1.5	<2	0.36	<0.5	11	89	74	10.15	20	1.06	20	0.73	271	10	0.96	13	260	47	0.07	13	8	64	20	0.1	<10	<10	41	<10	52
BTr-2162	0.014		<0.5	8.66	5	570	2.3	<2	0.22	<0.5	26	74	36	4.13	20	2.61	30	1.7	691	<1	1.15	39	740	5	<0.01	6	15	44	<20	0.27	<10	<10	105	<10	75
BTr-2163	0.031		<0.5	7.46	8	270	1.6	<2	0.43	<0.5	71	79	6	4.5	20	1.27	30	1.76	497	<1	2.23	37	810	7	0.02	<5	11	53	<20	0.21	<10	10	83	<10	50
BTr-2164	0.019		<0.5	6.35	36	180	1.5	3	1.96	0.5	142	128	13	6.73	20	1.25	130	2.44	996	4	0.62	33	1180	7	0.02	5	31	50	<20	0.57	<10	<10	206	10	55
BTr-2165	0.011		<0.5	6.73	5	120	0.8	<2	2.53	<0.5	9	74	12	5.25	20	0.59	80	2.36	893	1	1.76	48	650	3	0.01	6	14	65	<20	0.2	10	<10	118	<10	53
BTr-2166	0.007		<0.5	7.05	10	150	1	<2	3.55	<0.5	10	74	4	5.26	20	0.69	20	2.22	1200	2	2.02	40	730	2	0.01	<5	14	89	<20	0.17	<10	<10	113	<10	90
BTr-2167	0.007		0.5	8.62	230	550	2.5	<2	0.89	0.5	16	94	64	4.21	20	2.95	40	1.27	532	1	0.88	20	440	163	0.04	17	17	72	<20	0.19	<10	<10	123	<10	504
BTr-2168	0.063		<0.5	9.65	250	700	3.2	<2	0.39	<0.5	5	92	77	6.32	30	3.64	30	1.16	190	3	0.8	26	450	108	0.05	16	17	82	<20	0.18	<10	<10	136	10	345
BTr-2169	0.015		1.8	9.37	153	670	3.1	2	0.28	0.9	17	90	121	4.77	30	3.51	20	1.54	344	2	0.56	36	430	88	0.01	13	17	62	<20	0.2	<10	<10	132	<10	440
BTr-2170	0.007		0.7	7	198	260	1.5	<2	0.46	1.5	18	67	87	6.15	20	1.02	30	2.49	710	3	1.18	50	310	73	0.01	14	9	53	<20	0.11	<10	<10	48	<10	644
BTr-2171	0.008		<0.5	6.97	63	390	1.6	<2	0.19	0.7	11	29	21	6.59	20	1.21	20	3.09	594	1	0.79	40	190	70	0.01	11	9	36	20	0.07	<10	<10	24	10	381
BTr-374	1.46		0.9	6.16	8	140	1	11	0.48	0.5	14	93	241	5.48	20	0.72	40	2.11	811	5	1.59	22	1130	133	0.05	<5	13	4							

ضمیمه شماره ۴: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از ترانسه ها

SAMPLE UNIT	Au ppm	Au Check ppm	Ag ppm	Al %	As ppm	Ba ppm	Be ppm	Bi ppm	Ca %	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Fe %	Ga ppm	K %	La ppm	Mg %	Mn ppm	Mo ppm	Na %	Ni ppm	P ppm	Pb ppm	S %	Sb ppm	Sc ppm	Sr ppm	Th ppm	Ti %	Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Zn ppm
BTr-386	0.069		<0.5	5.27	<5	340	1.5	4	0.2	<0.5	2	80	20	4.97	20	1.79	20	1.14	823	5	0.08	3	170	22	0.01	<5	7	17	20	0.11	<10	<10	20	10	123
BTr-387	0.113		<0.5	4.95	12	310	1.4	5	0.29	<0.5	2	76	16	7.96	10	1.63	20	0.85	484	7	0.19	1	330	33	0.04	<5	7	36	20	0.15	<10	<10	22	10	107
BTr-388	0.066		<0.5	4.69	11	300	1.3	4	0.46	<0.5	2	52	8	5.05	10	1.54	10	0.86	415	4	0.12	1	270	23	0.02	<5	7	20	20	0.11	<10	<10	15	<10	87
BTr-389	0.317		<0.5	4.71	5	290	1.4	6	0.26	<0.5	2	76	68	4.56	10	1.57	20	1.1	582	3	0.12	7	300	20	0.02	<5	7	19	<20	0.13	<10	<10	33	10	100
BTr-390	0.044		0.5	4.69	126	450	1.4	5	0.61	0.8	1	62	86	4.53	10	1.78	20	0.71	353	6	0.36	8	340	33	0.18	<5	6	126	<20	0.08	<10	<10	20	<10	111
BTr-391	0.091		<0.5	4.7	14	340	1.5	4	0.12	<0.5	2	47	11	4.59	10	1.75	20	0.92	414	7	0.05	<1	140	27	0.01	<5	6	16	20	0.09	<10	<10	16	<10	78
BTr-392	0.699		<0.5	5.02	18	280	1.6	4	0.11	<0.5	<1	64	75	3.92	10	1.73	30	1.35	457	6	0.04	2	120	25	0.02	<5	6	12	<20	0.07	<10	<10	10	<10	95
BTr-393	0.072		<0.5	5.66	16	310	1.7	3	0.11	<0.5	<1	44	26	2.97	20	2.05	20	1.75	460	4	0.03	4	200	18	0.01	<5	7	13	<20	0.12	<10	<10	25	<10	103
BTr-394	0.04		<0.5	5.64	10	380	1.8	<2	0.07	<0.5	<1	38	10	2.16	10	2.22	30	1.67	362	4	0.08	<1	160	26	0.01	<5	7	16	<20	0.11	<10	<10	10	10	87
BTr-395	0.475		0.8	5.52	48	220	1.3	6	0.47	<0.5	3	66	150	8.55	20	1.23	30	3.4	576	3	0.09	9	560	94	0.27	10	9	73	<20	0.13	<10	<10	47	<10	140
BTr-396	0.026		<0.5	6.8	5	470	1.7	<2	0.63	<0.5	30	97	378	3.2	20	1.76	30	1.34	690	2	1.41	34	630	20	0.01	6	9	79	<20	0.26	<10	<10	62	10	68
BTr-397	0.025		<0.5	6.08	59	780	1.7	4	0.31	<0.5	3	88	295	3.09	20	2.08	40	0.59	124	3	0.86	15	300	37	0.02	5	10	51	20	0.13	<10	<10	43	10	43
BTr-398	0.074		0.6	7.71	115	1140	2.4	7	0.41	<0.5	3	88	134	5.76	20	3.09	30	1.07	287	5	0.25	24	700	36	0.27	8	14	110	<20	0.22	<10	<10	103	<10	86
BTr-399	0.145		3.2	4.88	115	500	1.5	13	0.87	1.5	3	79	278	4.99	10	1.55	20	1.56	847	10	0.35	12	410	642	0.53	5	8	81	<20	0.13	10	<10	46	<10	1610
BTr-3100	<0.001		<0.5	6.75	21	200	1.2	<2	0.51	<0.5	45	177	18	7.14	20	0.8	30	2.65	585	3	1.52	41	550	14	0.01	<5	18	42	<20	0.32	10	10	146	10	64
BTr-5172	<0.001		<0.5	6.36	<5	410	2.1	3	0.1	<0.5	2	55	4	4.08	20	2.81	20	0.7	218	5	0.31	1	350	9	0.02	<5	7	40	<20	0.14	<10	<10	23	<10	48
BTr-5173	0.004		<0.5	5.8	<5	300	2	<2	0.16	<0.5	6	53	7	2.7	10	1.87	30	1.12	442	3	0.75	2	340	3	0.01	<5	6	43	<20	0.13	<10	<10	17	<10	90
BTr-5174	<0.001		<0.5	6.23	6	510	1.6	<2	0.22	<0.5	1	62	11	4.82	10	1.67	20	0.34	36	7	1.4	<1	250	6	0.02	5	8	72	20	0.11	10	<10	22	<10	15
BTr-5175	<0.001		<0.5	6.8	6	550	2	<2	0.27	<0.5	12	51	9	6.23	20	1.89	20	0.63	130	7	1.76	8	470	8	0.1	<5	8	126	<20	0.15	<10	10	41	<10	28
BTr-5176	<0.001		<0.5	6.27	6	280	1.6	<2	0.27	<0.5	39	75	12	4.94	10	0.94	30	0.45	348	5	2.62	9	730	8	0.04	<5	7	120	<20	0.22	<10	<10	54	10	23
BTr-5177	<0.001		<0.5	7.26	7	440	2	<2	0.33	<0.5	19	55	4	5.66	20	1.23	20	1.23	197	5	2.03	18	590	6	0.04	<5	11	111	<20	0.2	<10	<10	69	<10	48
BTr-5178	0.001		<0.5	7.83	<5	300	2.2	<2	0.5	<0.5	223	62	17	6.77	20	1.07	30	1.78	2090	3	2.16	54	1260	3	0.01	<5	16	101	<20	0.26	<10	10	121	<10	70
BTr-5179	0.024		<0.5	6.27	17	510	1.3	4	0.35	<0.5	14	83	31	9.01	10	1.29	30	0.21	66	8	2.77	3	560	10	1.03	<5	6	136	20	0.07	<10	<10	21	10	12
BTr-5180	0.153		<0.5	3.98	21	1370	1.6	8	0.16	<0.5	23	94	53	14	10	1.78	20	0.48	199	6	0.08	6	420	16	0.19	<5	6	22	<20	0.08	<10	<10	22	<10	20
BTr-5181	0.056		<0.5	5.18	13	790	1.7	5	0.04	<0.5	1	91	7	4.56	10	2.76	10	0.36	64	4	0.17	2	160	9	0.78	<5	7	58	<20	0.14	<10	<10	21	10	8
BTr-5182	0.056		0.5	3.46	26	270	1.2	2	0.02	<0.5	<1	72	5	12.8	10	2.31	<10	0.25	17	5	0.76	3	240	10	3.7	<5	5	128	<20	0.07	<10	<10	18	<10	9
BTr-5183	0.012		<0.5	3.39	110	910	1.2	4	0.36	0.5	17	51	25	22	10	1.9	10	0.25	88	6	0.26	<1	480	12	1.53	<5	6	52	<20	0.08	<10	10	20	<10	26
BTr-5184	0.011		<0.5	3.39	59	840	1.3	10	0.29	<0.5	21	52	20	19.55	20	1.96	10	0.25	102	5	0.49	1	360	21	2.39	<5	6	124	<20	0.07	<10	10	20	10	26
BTr-5185	0.016		<0.5	1.76	78	460	0.6	9	0.62	1.6	12	73	22	22.6	10	1.03	10	0.14	46	10	0.41	5	390	14	2.08	<5	4	82	<20	0.05	<10	10	13	10	16
BTr-6186	<0.001		<0.5	6.27	<5	320	1.8	<2	0.32	<0.5	11	136	30	4.49	20	2.15	20	1.43	658	5	0.26	17	510	9	0.02	<5	7	33	<20	0.15	<10	<10	36	<10	130
BTr-6187	0.007		<0.5	5.81	<5	380	1.6	<2	0.11	<0.5	11	115	21	5.34	20	2.06	20	1.31	524	17	0.07	8	400	6	0.02	5	6	20	<20	0.1	<10	<10	25	10	127
BTr-6188	<0.001		<0.5	7.15	<5	440	2	<2	0.15	<0.5	10	66	10	3.96	20	2.78	30	1.62	712	3	0.16	3	390	12	<0.01	<5	8	14	20	0.17	<10	<10	22	<10	136
BTr-6189	0.001		<0.5	5.32	<5	320	1.2	2	0.31	<0.5	4	142	25	4.71	10	1.63	20	1.53	635	13	0.08	9	330	6	0.02	<5	6	34	<20	0.1	<10	<10	22	10	122
BTr-6190	0.01		<0.5	6.52	<5	560	1.7	<2	0.42	<0.5	4	90	18	4.72	20	2.47	20	1.5	606	18	0.19	10	370	9	0.02	<5	8	26	20	0.13	<10	<10	29	<10	125
BTr-6191	0.001		<0.5	4.1	<5	200	1.1	<2	0.6	<0.5	2	196	15	2.62	10	1.27	30	1.05	485	5	0.37	10	320	8	<0.01	<5	4	22	<20	0.09	<10	<10	21	10	107
BTr-6192	0.004		<0.5	6.43	<5	250	1.5	<2	0.41	<0.5	2	51	11	3.12	20	1.74	10	1.27	655	1	1.15	7	350	4	<0.01	<5	7	26	<20	0.13	<10	<10	23	10	150
BTr-6193	<0.001		<0.5	4.75	5	260	1.2	<2	1.34	<0.5	7	168	39	3.49	10	1.19	10	1.27	634	6	0.71	10	420	14	0.02	<5	7	56	<20	0.16	<10	<10	41	10	154
BTr-6194	<0.001		<0.5	6.59	<5	200	1.7	<2	0.84	<0.5	8	67	56	5.66	20	1.01	20	3.36	1780	8	0.69	8	450	39	0.01	<5	7	123	<20	0.12	<10	<10	32	<10	559
BTr-6195	0.003		<0.5	6.27	<5	290	1.5	3	1.28	<0.5	6	96	78	6.93	10	1.4	20	0.74	300	10	1.99	9	660	18	0.05	<5	8	146	<20	0.26	<10	10	72	<10	82
BTr-6196	0.009		<0.5	6.6	14	510	1.7	2	0.42	<0.5	8	76	15	4.1	20	2.41	20	1.01	559	4	0.46	16	450	8	0.13	<5	8	64	20	0.14	<10	<10	38	<10	149
BTr-6197	<0.001		<0.5	6.33	7	830	1.9	<2	0.55	<0.5	13	53	11	3.86	20	2.96	20	0.73	336	6	0.08	5	200	10	0.01	<5	8	29	20	0.14	<10	<10	14	<10	104
BTr-6198	0.004		<0.5	6	<5	730																													

ضمیمه شماره ۴: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از ترانسه ها

SAMPLE UNIT	Au ppm	Au Check ppm	Ag ppm	Al %	As ppm	Ba ppm	Be ppm	Bi ppm	Ca %	Cd ppm	Co ppm	Cr ppm	Cu ppm	Fe %	Ga ppm	K %	La ppm	Mg %	Mn ppm	Mo ppm	Na %	Ni ppm	P ppm	Pb ppm	S %	Sb ppm	Sc ppm	Sr ppm	Th ppm	Ti %	Tl ppm	U ppm	V ppm	W ppm	Zn ppm
BTr-6209	<0.001		<0.5	7.69	6	520	1.6	<2	0.83	<0.5	122	62	7	4.78	20	1.08	30	1.3	1590	6	2.58	56	1460	7	0.02	<5	12	182	<20	0.44	<10	<10	86	<10	50
BTr-6210	0.016		<0.5	5.39	<5	1700	1.6	<2	0.43	<0.5	67	100	14	5.99	10	1.82	30	0.33	475	10	0.97	12	390	5	0.05	<5	6	58	20	0.09	<10	<10	20	<10	24
BTr-6211	0.059		<0.5	6.51	10	1590	1.9	2	0.54	<0.5	26	90	22	9.38	20	2.8	10	0.45	114	7	0.56	7	450	4	0.25	<5	10	79	<20	0.15	<10	<10	44	10	25
BTr-6212	0.087		<0.5	5.66	12	600	1.6	3	0.56	<0.5	48	114	33	14.2	20	2.2	10	0.37	151	8	0.83	5	710	2	0.45	<5	12	112	<20	0.18	<10	10	69	<10	32
BTr-6213	0.101		<0.5	5.75	88	710	1.7	12	0.6	<0.5	1	104	22	9.27	20	2.83	20	0.41	27	10	0.06	3	260	15	0.06	<5	9	42	<20	0.13	<10	<10	25	10	8
BTr-6214	0.077		<0.5	5.76	38	620	1.8	5	0.44	<0.5	37	124	16	10	20	2.71	10	0.4	112	14	0.06	2	160	9	0.04	<5	7	39	<20	0.11	<10	10	24	<10	16
BTr-6215	0.063		<0.5	6.82	45	510	1.7	13	1.88	<0.5	21	63	21	12	20	1.96	20	1.55	724	9	0.63	36	1300	18	0.38	5	12	92	<20	0.18	<10	10	89	<10	94
BTr-6216	0.006		<0.5	8.62	6	510	3	<2	0.71	<0.5	21	98	12	7.09	20	2.26	30	1.59	551	1	1.26	52	1270	10	0.01	9	17	85	<20	0.3	<10	<10	134	<10	93
BTr-6217	0.003		<0.5	7.44	7	350	2	<2	0.39	<0.5	12	103	23	3.63	20	1.94	30	1.28	616	1	1.76	32	720	10	<0.01	5	10	62	<20	0.22	10	<10	76	10	131
BTr-6218	0.003		<0.5	7.55	<5	360	2.2	<2	0.31	<0.5	13	114	6	3.73	20	1.98	30	1.47	569	2	1.74	31	780	5	<0.01	<5	11	60	<20	0.24	<10	<10	80	<10	102
BTr-6219	0.007		<0.5	8.44	<5	420	2.5	<2	0.38	<0.5	10	106	6	4.42	20	2.14	30	1.58	675	1	1.98	38	850	4	0.02	<5	13	71	<20	0.27	10	10	90	10	113
BTr-6220	0.001		<0.5	7.48	<5	450	2.1	<2	0.26	<0.5	8	81	7	2.71	20	1.42	30	0.75	218	3	2.92	14	440	12	0.01	<5	10	106	20	0.18	<10	10	36	<10	49
BTr-6221	0.003		<0.5	7.07	8	440	1.8	<2	0.18	<0.5	4	69	6	1.78	20	1.11	20	0.24	60	5	3.66	3	270	19	0.01	<5	8	130	20	0.12	<10	10	13	<10	26
BTr-6222	0.003		<0.5	6.83	<5	360	1.7	2	0.18	<0.5	4	103	8	1.54	10	0.81	20	0.17	40	6	3.93	3	180	18	0.03	5	7	148	20	0.13	<10	10	12	<10	18
BTr-6223	0.002		<0.5	7.94	<5	410	2.1	<2	0.28	<0.5	10	116	39	2.89	20	1.34	20	0.77	330	8	3.56	23	490	18	0.01	<5	9	150	20	0.2	<10	10	46	<10	95
BTr-6224	0.002		<0.5	7.47	<5	510	2.1	<2	0.22	<0.5	5	109	99	3.36	20	1.97	20	1.26	580	2	2.05	33	720	28	<0.01	5	10	79	<20	0.3	<10	<10	74	<10	196
BTr-6225	0.004		<0.5	8.28	<5	580	2.4	<2	0.27	<0.5	12	101	54	3.79	20	2.22	30	1.29	581	1	2.15	35	790	14	0.01	<5	11	91	<20	0.28	<10	10	80	<10	155
BTr-6226	<0.001		<0.5	8.72	<5	270	1.3	<2	3.96	<0.5	24	225	9	8.74	20	0.87	10	3.22	1150	1	2.41	45	900	16	<0.01	<5	43	303	<20	0.85	<10	10	266	<10	135
BTr-6227	<0.001		<0.5	8.1	<5	490	2.2	<2	0.59	<0.5	17	142	15	4.72	20	1.94	30	1.55	591	1	2.08	35	830	16	<0.01	<5	15	101	<20	0.32	<10	10	113	<10	115

ضمیمه شماره ۵
لاگ زمین شناسی
ترانشه‌های حفاری شده

SE

SKETCH MAP OF TRENCH NO. Tr-1

NW

Coordinate	
Start	X=587788 Y=3920888
End	X=587744 Y=3920951

Scale: 1:200
Length: 80 m
Azimuth: 325°

- LEGEND**
- 1 Country Rock (Tuff, Lava, Shale)
 - 2 Chlorite, Epidote-Quartz Alteration
 - 3 Albite-Quartz Alteration
 - 4 Sericite-Fe Oxide, Silicic Alteration (Fe-Oxide Staining)
 - 5 Slightly Alteration (Fe-Oxide Staining)



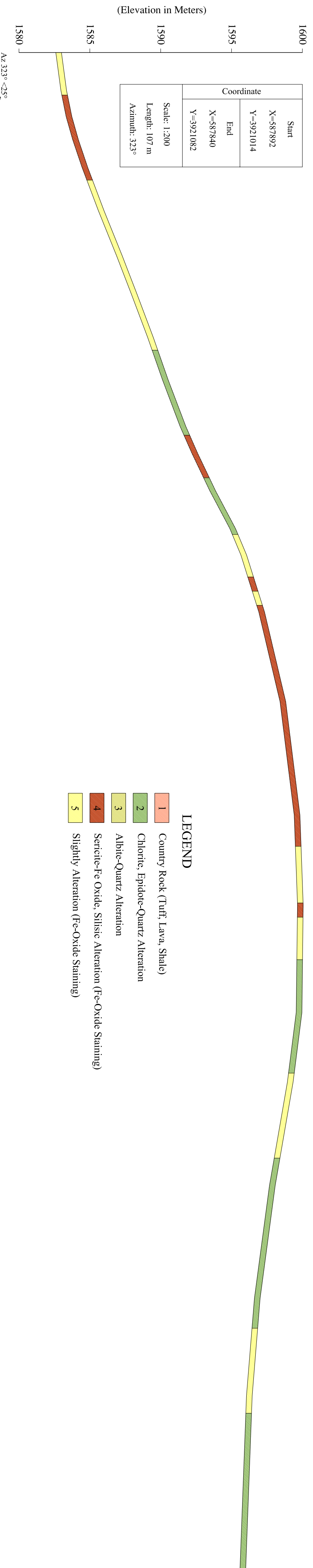
Sample No.	Element	Value	Unit
BTr-101	Au (ppm)	0.018	
BTr-102	Cu (ppm)	2	
BTr-103	Zn (ppm)	19	
BTr-104	Pb (ppm)	<2	
BTr-105	As (ppm)	8	
BTr-106	Sb (ppm)	<5	
BTr-107	Mn (ppm)	2	
BTr-108	Bi (ppm)	<2	
BTr-109	Ag (ppm)	<0.5	
BTr-110	Ni (ppm)	5	
BTr-111	Au (ppm)	0.006	
BTr-112	Cu (ppm)	12	
BTr-113	Zn (ppm)	210	
BTr-114	Pb (ppm)	<2	
BTr-115	As (ppm)	6	
BTr-116	Sb (ppm)	<5	
BTr-117	Mn (ppm)	2	
BTr-118	Bi (ppm)	<2	
BTr-119	Ag (ppm)	<0.5	
BTr-120	Ni (ppm)	5	
BTr-121	Au (ppm)	0.001	
BTr-122	Cu (ppm)	8	
BTr-123	Zn (ppm)	494	
BTr-124	Pb (ppm)	<2	
BTr-125	As (ppm)	0.001	
BTr-126	Sb (ppm)	0.001	
BTr-127	Mn (ppm)	79	
BTr-128	Bi (ppm)	133	
BTr-129	Ag (ppm)	0.001	
BTr-130	Ni (ppm)	0.001	
BTr-131	Au (ppm)	0.009	
BTr-132	Cu (ppm)	33	
BTr-133	Zn (ppm)	37	
BTr-134	Pb (ppm)	101	
BTr-135	As (ppm)	0.044	
BTr-136	Sb (ppm)	0.08	
BTr-137	Mn (ppm)	0.022	
BTr-138	Bi (ppm)	<0.001	
BTr-139	Ag (ppm)	0.017	
BTr-140	Ni (ppm)	0.018	
BTr-141	Au (ppm)	1.24	
BTr-142	Cu (ppm)	6.51	
BTr-143	Zn (ppm)	3.1	
BTr-144	Pb (ppm)	1.318	
BTr-145	As (ppm)	0.2716	
BTr-146	Sb (ppm)	1.301	
BTr-147	Mn (ppm)	1.68	
BTr-148	Bi (ppm)	3.99	
BTr-149	Ag (ppm)	1.66	
BTr-150	Ni (ppm)	0.335	
BTr-151	Au (ppm)	2.57	
BTr-152	Cu (ppm)	1.625	
BTr-153	Zn (ppm)	1.381	
BTr-154	Pb (ppm)	1.395	
BTr-155	As (ppm)	1.135	
BTr-156	Sb (ppm)	0.446	
BTr-157	Mn (ppm)	0.828	
BTr-158	Bi (ppm)	0.09	
BTr-159	Ag (ppm)	2.98	
BTr-160	Ni (ppm)	1.715	
BTr-161	Au (ppm)	0.156	
BTr-162	Cu (ppm)	1.45	
BTr-163	Zn (ppm)	0.036	
BTr-164	Pb (ppm)	<0.001	
BTr-165	As (ppm)	0.002	
BTr-166	Sb (ppm)	<0.001	
BTr-167	Mn (ppm)	0.014	
BTr-168	Bi (ppm)	0.003	
BTr-169	Ag (ppm)	<0.001	
BTr-170	Ni (ppm)	0.003	

Client: GEOLOGICAL SURVEY & MINERAL EXPLORATION OF IRAN (GSI)	Project: EXPLORATION OF BARDESKAN GOLD PROSPECT	Title: SKETCH MAP OF TRENCH NO. Tr-1
Prepared by: B.SAMANI	Approved by: M.PEZHSHPOOR	Sheet No: 1/6
Checked by: B.SAMANI	Drawn BY: M.shakoori	Scale: As Shown
Date: 86.10.1	Rev: -	MADANKAV Engineering Co.

SE

SKETCH MAP OF TRENCH NO.TI-2

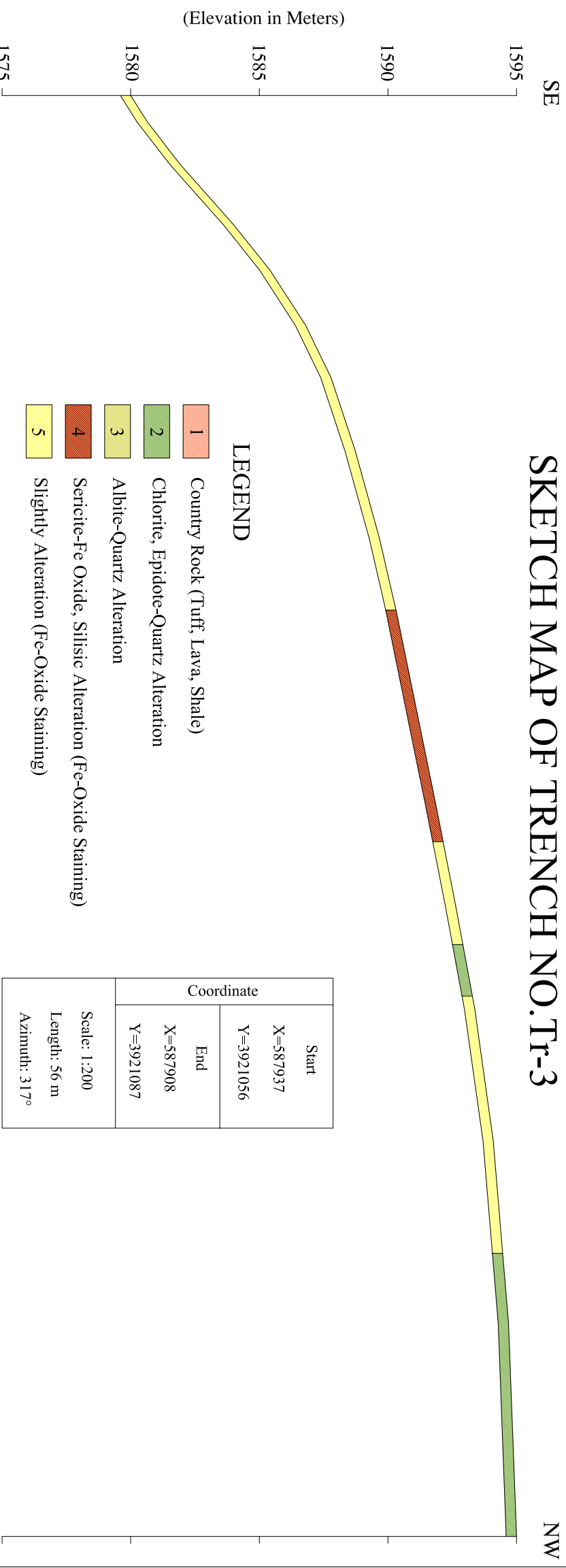
NW



Station No.	Sample No	Element	Value	Unit
0				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				
57				
58				
59				
60				
61				
62				
63				
64				
65				
66				
67				
68				
69				
70				
71				
72				
73				
74				
75				
76				
77				
78				
79				
80				
81				
82				
83				
84				
85				
86				
87				
88				
89				
90				
91				
92				
93				
94				
95				
96				
97				
98				
99				
100				
101				
102				
103				
104				
105				
106				
107				

Client: GEOLOGICAL SURVEY & MINERAL EXPLORATION OF BAN (SN)		Project: EXPLORATION OF BARSKAN GOLD PROSPECT		Title: SKETCH MAP OF TRENCH NO.TI-2	
Prepared by:	B.SAMANI	Approved by:	M.PRZESIMKOOR	Drawing No:	LT9E380
Checked by:	B.SAMANI	Drawn By:	M.SHAKOOR	Rev:	-
		Date:	06.10.1	Scale:	As Shown
				 MADANKAV Engineering Co.	

SKETCH MAP OF TRENCH NO. Tr-3



Sample No.	Element	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	27	28	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	56 m
BTr-374	Au (ppm)	1.46	0.2	0.007	0.448	0.153	0.094	0.443	0.978	2.56	1.02	1.805	0.266	0.009	0.113	0.066	0.317	0.044	0.091	0.699	0.072	0.04	0.475	0.026	0.025	0.074	0.145	<0.001	
BTr-375	Cu (ppm)	241	170	62	45	364	98	506	623	42	29	147	173	20	16	8	68	86	11	75	26	10	150	378	295	134	278	18	
BTr-376	Zn (ppm)	400	227	183	337	1880	331	808	300	305	210	207	161	123	107	87	100	111	78	95	103	87	140	68	43	86	1610	64	
BTr-377	Pb (ppm)	133	23	22	164	1400	57	24	43	40	56	22	17	22	33	23	20	33	27	25	18	26	94	20	37	36	642	14	
BTr-378	As (ppm)	8	12	31	8	183	10	5	11	5	13	6	21	5	12	11	5	126	14	18	16	10	48	5	59	115	115	21	
BTr-379	Sb (ppm)	<5	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10	6	6	5	8	5	<5	
BTr-380	Mo (ppm)	5	3	1	4	13	5	3	4	1	1	3	3	5	7	4	3	6	7	6	4	4	3	2	3	5	10	3	
BTr-381	Bi (ppm)	11	5	<2	4	12	5	12	15	2	24	4	3	4	5	4	6	5	4	4	3	4	6	4	4	7	13	<2	
BTr-382	Ag (ppm)	0.9	<0.5	1	<0.5	2.6	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	0.9	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.8	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	3.2	<0.5	
BTr-383	Ni (ppm)	22	74	29	10	8	4	<1	<1	2	2	10	9	3	1	1	7	8	<1	2	4	9	34	15	24	12		41	

Client: GEOLOGICAL SURVEY & MINERAL EXPLORATION OF IRAN (GSI)

Project: EXPLORATION OF BARDESKAN GOLD PROSPECT

Title: SKETCH MAP OF TRENCH NO. Tr-3

Prepared by: B.SAMANI
Checked by: B.SAMANI

Approved by: M.PEZESHKPOOR
Drawn BY: M.shakoori

Drawing No: 179P380
Date: 86.10.1

Rev: -
Sheet No: 3/6
Scale: As Shown

MADANKAV Engineering Co.

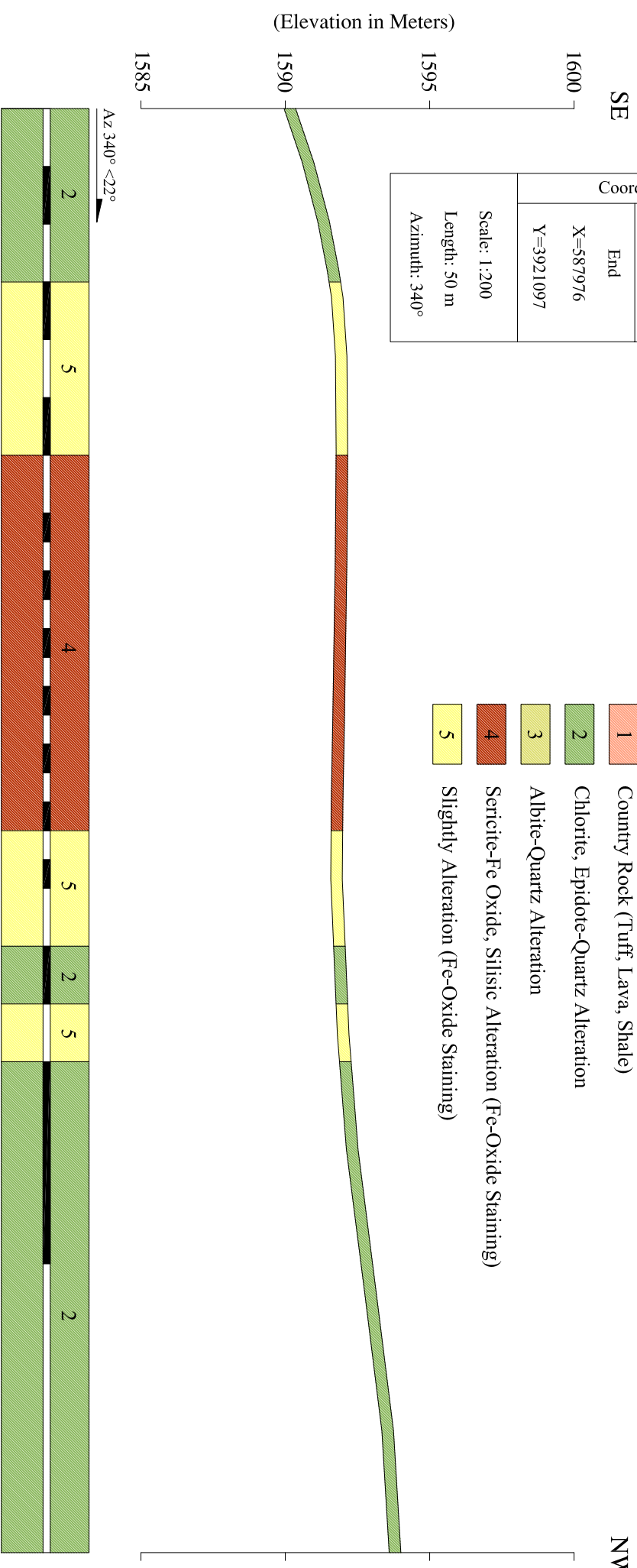
SKETCH MAP OF TRENCH NO. Tr-4

LEGEND

- 1 Country Rock (Tuff, Lava, Shale)
- 2 Chlorite, Epidote-Quartz Alteration
- 3 Albite-Quartz Alteration
- 4 Sericite-Fe Oxide, Silicic Alteration (Fe-Oxide Staining)
- 5 Slightly Alteration (Fe-Oxide Staining)

Coordinate	
Start	X=587991 Y=3921055
End	X=587976 Y=3921097

Scale: 1:200
Length: 50 m
Azimuth: 340°



Sample No.	Element	0	2	4	6	8	10	12	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	31	33	40	50 m
BTTr-449	Au (ppm)	0.223	0.057	0.012	0.207	0.105	0.105	1.26	0.987	1	2.85	0.807	2.58	6.09	1.968	0.116	0.334	2.88	1.095	2.78	0.934	>10	0.02	0.003	0.008	0.006	0.007
	Cu (ppm)	58	12	20	8	31	179	136	287	435	147	226	329	282	567	614	788	542	355	594	893	27	49	359	38	6	
	Zn (ppm)	200	89	147	161	168	173	151	184	120	146	143	153	180	144	135	111	102	26	116	857	28	43	40	25	18	
	Pb (ppm)	119	6	47	11	8	13	12	15	52	36	13	21	23	18	15	26	15	137	45	78	3	3	6	5	5	
	As (ppm)	<5	11	<5	<5	<5	18	25	22	27	16	9	26	17	11	14	35	17	43	19	23	<5	8	12	11	<5	
	Sb (ppm)	9	<5	<5	<5	<5	<5	<5	7	6	<5	<5	<5	<5	<5	12	<5	6	5	<5	6	<5	5	5	7	<5	
	Mo (ppm)	2	2	1	1	1	1	1	6	8	8	6	6	7	3	15	5	27	18	31	2	1	2	1	1	1	
	Bi (ppm)	<2	2	2	<2	3	4	2	6	54	18	11	15	17	19	12	23	8	288	19	64	<2	<2	<2	3	<2	
	Ag (ppm)	0.8	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.5	1.1	0.9	0.9	1.8	<0.5	1.5	1.8	10	0.8	8.9	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
	Ni (ppm)	21	23	20	21	18	19	14	19	10	11	8	9	13	12	13	8	7	<1	5	13	23	38	25	26	31	

Client: GEOLOGICAL SURVEY & MINERAL EXPLORATION OF IRAN (GSI)

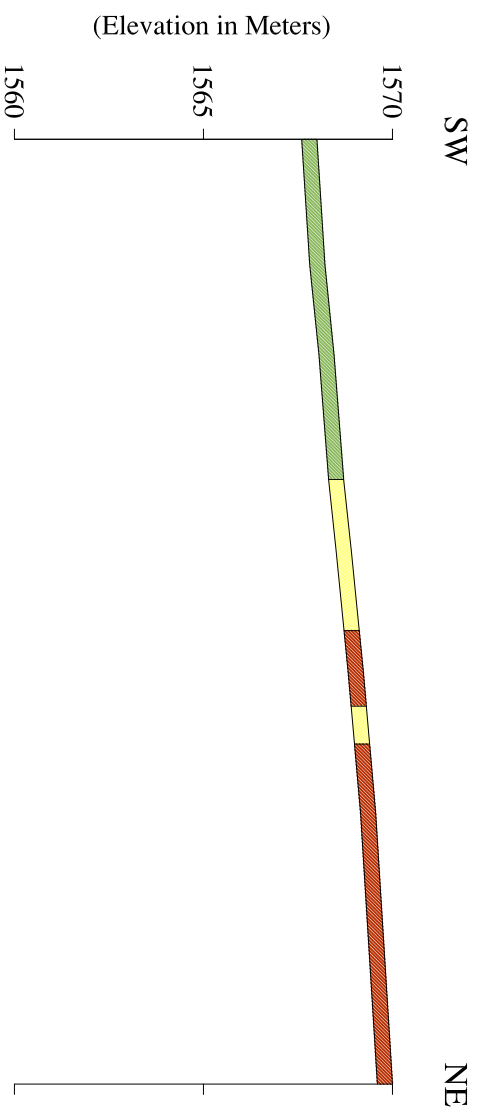
Project: EXPLORATION OF BARDESKAN GOLD PROSPECT

Title: SKETCH MAP OF TRENCH NO. Tr-4

Prepared by: B.SAMANI
 Approved by: M.PEZEESHKPOOR
 Checked by: B.SAMANI
 Drawn By: M.shakoori
 Date: 66.10.1
 Rev: -
 Sheet No: 4/6
 Scale: As Shown



SKETCH MAP OF TRENCH NO. Tr-5




Coordinate	
Start	X=588347 Y=3920526
End	X=588354 Y=3920543

Scale: 1:200
Length: 25 m
Azimuth: 22°

Sample No.	Element	0	2	4	6	7	8	9	11	13	14	15	16	17	18	25 m
BTr-5172	Au (ppm)	<0.001	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.024	0.153	0.056	0.056	0.012	0.011	0.016
	Cu (ppm)	4	7	11	9	12	4	17	31	53	7	5	25	20		22
	Zn (ppm)	48	90	15	28	23	48	70	12	20	8	9	26	26		16
	Pb (ppm)	9	3	6	8	8	6	3	10	16	9	10	12	21		14
	As (ppm)	<5	<5	6	6	6	7	<5	17	21	13	26	110	59		78
	Sb (ppm)	<5	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5		<5
	Mo (ppm)	5	3	7	7	5	5	3	8	6	4	5	6	5		10
	Bi (ppm)	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2	4	8	5	2	4	10		9
	Ag (ppm)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5		<0.5
	Ni (ppm)	1	2	<1	8	9	18	54	3	6	2	3	<1	1		5

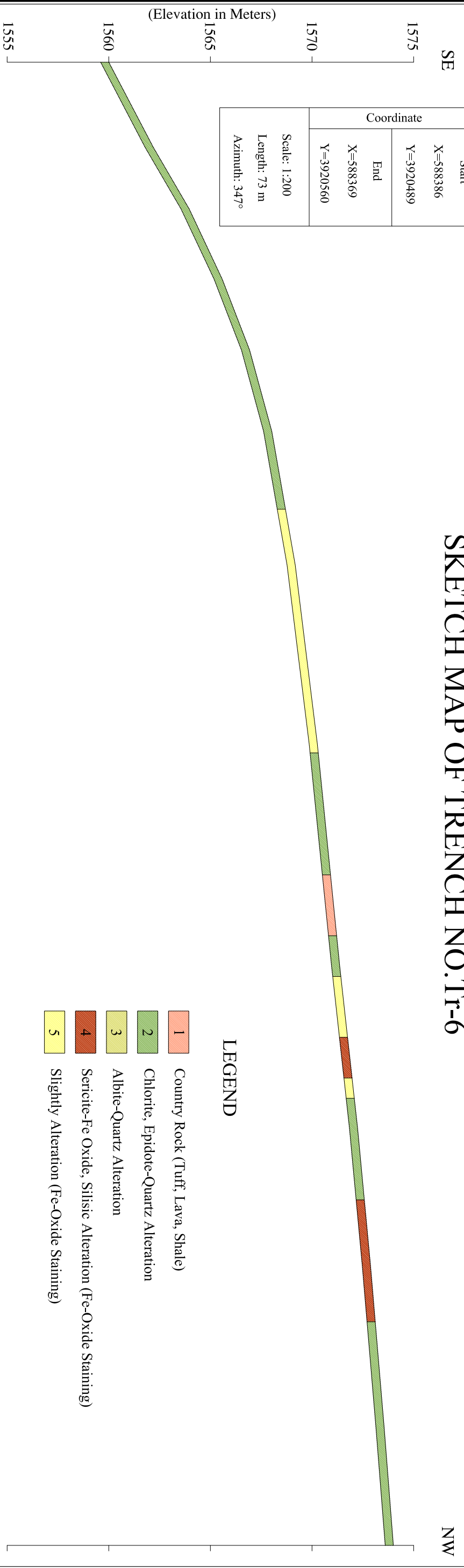
LEGEND

- 1 Country Rock (Tuff, Lava, Shale)
- 2 Chlorite, Epidote-Quartz Alteration
- 3 Albite-Quartz Alteration
- 4 Sericite-Fe Oxide, Silicic Alteration (Fe-Oxide Staining)
- 5 Slightly Alteration (Fe-Oxide Staining)

Client: GEOLOGICAL SURVEY & MINERAL EXPLORATION OF IRAN (GSI)		Project: EXPLORATION OF BARDESKAN GOLD PROSPECT		Title: SKETCH MAP OF TRENCH NO. Tr-5	
Prepared by: B.SAMANI	Approved by: M.PEZESHKPOOR	Drawing No: 179E380	Rev: -	Sheet No: 5/6	 MADANKAV Engineering Co.
Checked by: B.SAMANI	Drawn By: M.shakoori	Date: 86.10.1	Scale: As Shown		

SKETCH MAP OF TRENCH NO. Tr-6

Coordinate	Start	X=588386 Y=3920489
	End	X=588369 Y=3920560
Scale: 1:200 Length: 73 m Azimuth: 347°		



Sample No	Element	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	28	30	32	34	36	38	40	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	54	56	57	58	59	60	61	62	64	66	73 m
Au (ppm)	BTr-6186	<0.001	0.007	<0.001	0.001	0.01	0.001	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	0.003	0.009	<0.001	0.004	0.024	0.002	0.013	0.016	0.014	0.031	0.009	<0.001	0.002	<0.001	0.001	0.016	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.003	0.003	0.007	0.001	0.003	0.002	0.002	0.004	<0.001	<0.001	
Cu (ppm)	BTr-6187	30	21	10	25	18	15	11	39	56	78	15	11	27	41	15	14	11	17	31	6	3	2	3	7	14	22	33	22	16	21	12	23	6	7	6	8	39	99	54	9	15		
Zn (ppm)	BTr-6188	130	127	136	122	125	107	150	154	559	82	149	104	108	97	74	70	58	52	57	30	101	73	65	50	24	25	32	8	16	94	93	131	102	113	49	26	18	95	196	155	135	115	
Pb (ppm)	BTr-6189	9	6	12	6	9	8	4	14	39	18	8	10	7	10	5	4	4	3	3	2	2	2	2	2	7	5	4	2	15	9	18	10	10	5	4	12	19	18	18	28	14	16	16
As (ppm)	BTr-6190	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	14	7	5	<5	6	<5	5	14	21	<5	<5	<5	13	5	6	<5	10	12	88	38	45	6	7	<5	<5	8	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sb (ppm)	BTr-6191	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	3	9	5	5	<5	<5	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	
Mo (ppm)	BTr-6192	5	17	3	13	18	5	1	6	8	10	4	6	2	3	4	4	1	2	2	3	4	<1	<1	<1	6	10	7	8	10	14	9	1	1	2	1	3	5	6	8	2	1	1	1
Bi (ppm)	BTr-6193	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2	<2	3	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	2	3	12	5	13	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Ag (ppm)	BTr-6194	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Ni (ppm)	BTr-6195	17	8	3	9	10	10	7	10	8	9	16	5	7	3	6	5	7	6	6	7	15	99	73	56	12	7	5	3	2	36	52	32	31	38	14	3	3	23	33	35	45	35	35

Client: GEOLOGICAL SURVEY & MINERAL EXPLORATION OF IRAN (GSI)

Project: EXPLORATION OF BARDESKAN GOLD PROSPECT

Title: SKETCH MAP OF TRENCH NO. Tr-6

Prepared by: B.SAMANI
Checked by: B.SAMANI
Approved by: M. PEZESHKPOOR
Drawn BY: M. Shakoobi
Date: 86.10.1

Drawing No: 179E390
Rev: -
Sheet No: 6/6
Scale: As Shown

MADANKAV Engineering Co.

ضمیمه شماره ۶
دیاگرام‌های خطای آزمایشگاه برای
نمونه‌های ژئوشیمیایی
(برداشت شده توسط سازمان
زمین‌شناسی)

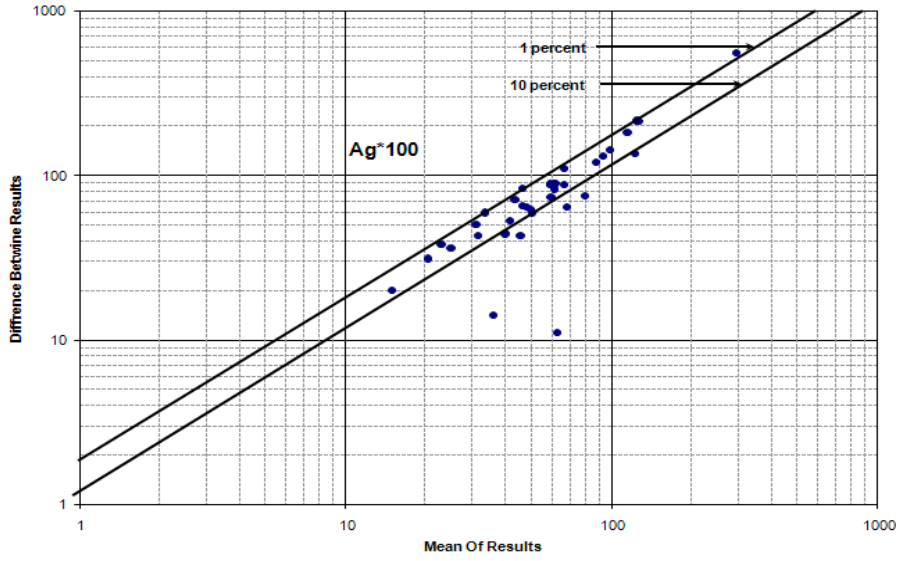
جدول مقایسه نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های برداشت شده توسط سازمان زمین‌شناسی (با کد BR) و نمونه‌های تکراری آن‌ها (با کد D)

ELEMENT	UNITS	D-1	BR-3	D-2	BR-16	D-3	BR-29	D-4	BR-42	D-5	BR-55	D-6	BR-81	D-7	BR-93	D-8	BR-104	D-9	BR-116
Au	ppb	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	10	0
Cr	ppm	80	19	41	47	243	188	81	51	211	161	116	62	98	58	66	52	138	91
Mn	ppm	117	111	484	454	1590	1710	190	197	1320	1430	93	75	686	669	146	143	500	496
Ni	ppm	5	6	3	12	81	82	15	13	39	38	4	3	29	29	4	3	21	20
Pb	ppm	7,5	67,9	17,6	7,2	3,3	2,5	7,5	12,4	2,1	2,7	7,6	8,3	0,5	3,5	6,5	8,5	158	186
Sr	ppm	56	40,5	20,8	76,2	207	163	69,5	55,9	251	235	66,2	51,4	78,3	58,6	42,9	24,9	124	99,6
Ba	ppm	1840	1660	1940	1590	322	319	553	544	194	203	1080	960	443	425	1350	1330	1220	1190
Be	ppm	1,4	1,3	4,7	0,6	1,2	1,1	2,7	2,7	1,2	1,1	1	0,8	2,5	2	2,3	1,9	1,6	1,4
Ti	ppm	1100	1200	3340	2160	11200	10300	2400	2510	14800	12700	881	1010	4340	3910	2160	2470	2130	2130
Fe	ppm	16700	15700	37700	25400	78200	79700	25900	25800	88800	94800	25600	25500	33600	35000	27400	30200	36400	40400
Hg	ppm	0,07	0,18	0,09	0,12	0	0,09	0,05	0,2	0	0	0,06	0,23	0	0,21	0	0,41	0,1	0,54
Ag	ppm	0,28	1,47	0,42	1,17	0,05	0,36	0,28	1,59	0,04	0,42	0,28	1,7	0,08	0,79	0,18	2,32	0,24	2,06
As	ppm	2,2	2,3	16	1,3	4,8	3,7	6,8	5,8	3	1,7	8,4	6,1	4,3	3	3,6	3,7	187	178
B	ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bi	ppm	0	0	0,3	0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,3	2,4
Co	ppm	6,3	5	8	4,6	48,9	43,3	5,7	4,7	38,5	38,1	9,4	8,7	15,6	14,4	4	3,8	24,2	23,8
Cu	ppm	15,2	7,6	70,5	8,4	55,9	54,4	10,5	10,9	25	33,4	13,3	14,3	19,5	21,3	41,3	37,5	192	172
Mo	ppm	1,6	1	2,8	4,3	1	0,7	1,7	1,4	1,3	1,3	7,2	4,8	0,9	0,2	3,7	4,8	9,3	8,1
Sb	ppm	1,1	1,2	1,8	0,9	2,6	2,6	1	1,1	2,6	2,5	0,9	1	1	1,1	1	0,9	2,5	2,3
Zn	ppm	29,3	21,9	48,8	32,4	111	108	37,3	34	103	116	19,8	20,3	91,3	87,7	22,4	25,6	1510	1590
Sn	ppm	5,5	3,6	7,7	2,6	1,4	0,5	3,4	4,2	1,4	1,2	2,9	2,7	2,7	2,3	6,1	4,6	2,9	2,3
W	ppm	12,7	11,3	16,5	4,3	1,8	1,2	9,6	8,3	1,7	0,9	9,7	8,6	7,3	6	10,4	6,4	14	8,4

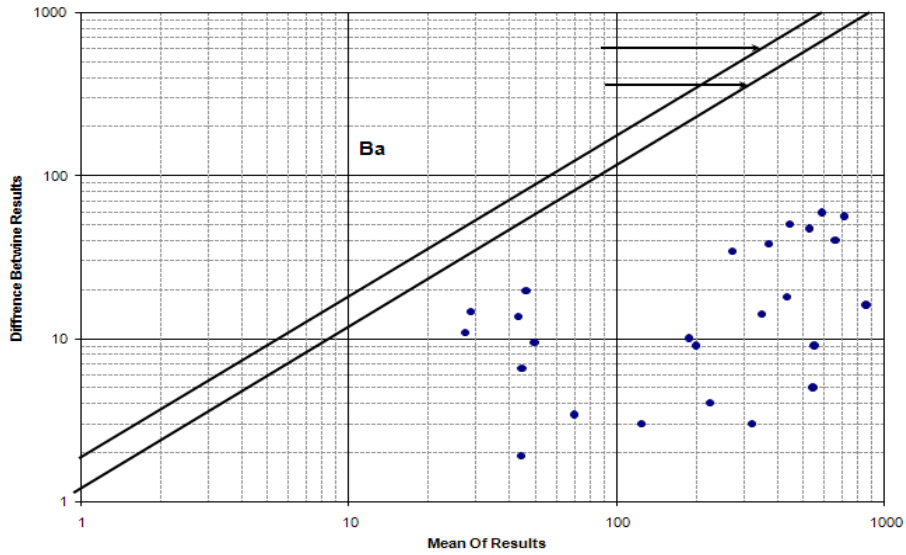
ELEMENT	D-10	BR-128	D-11	BR-140	D-12	BR-152	D-13	BR-164	D-14	BR-176	D-15	BR-188	D-16	BR-200	D-17	BR-212	D-18	BR-224
Au	10	0	0	0	10	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cr	93	45	149	80	82	48	107	56	161	78	104	56	145	82	99	55	99	41
Mn	346	343	464	444	1040	1040	385	386	1360	1260	188	173	223	211	939	885	91	80
Ni	12	11	37	30	21	11	11	4	34	26	7	5	15	11	8	5	6	4
Pb	1,6	0,8	1,5	5,9	628	699	11,2	9,2	23,3	26,4	4,3	6,1	3,8	3,9	5,2	2,4	4,1	1,9
Sr	74,3	63,3	67,4	42,5	27,1	10,3	27,4	18,3	55,4	32,8	72,2	61,2	68,1	46,9	49,4	40,3	69,8	55,7
Ba	546	541	616	557	1070	995	358	344	390	352	1090	1020	288	254	740	684	54,3	44,9
Be	2,2	1,9	3,7	2,8	3,8	2,8	3,8	3	2,4	1,9	2,3	1,9	2,4	1,8	2,4	1,8	1,3	1
Ti	2730	2970	5210	4060	2210	2230	2200	2070	1790	2770	692	1440	828	1160	2110	2200	293	611
Fe	25200	27100	32900	33400	58800	61000	28100	30100	32900	32700	20200	22000	27300	29100	21600	22200	13800	14500
Hg	0	0,2	0,08	0,24	0,06	0,08	0,05	0,06	0,08	0	0,08	0	0	0	0,06	0	0,06	0
Ag	0,21	2,32	0,06	0,56	0,55	1,9	0,17	1,06	0,43	0,29	0,21	0,8	0,18	0,62	0,19	0,81	0,15	0,68
As	1,8	0,7	1,3	1,8	5	4,5	8	8,4	4,9	4,8	0,9	2,4	3,5	3,7	2,7	2	0,6	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bi	0	0	0	0	154	143	1	0,7	0,4	0,3	0,1	0	13	15,1	0,2	0,2	0	0
Co	3,1	2,9	8	7,1	12,2	11,9	4,7	5,1	21,4	18,1	3	2,6	9,2	8,3	6,9	6,7	1,7	1,1
Cu	7,8	12,4	4,8	8,9	23700	24200	107	74,7	61,3	49,6	17,8	11,5	179	174	12,4	11,4	6,9	3,9
Mo	3,7	3,1	3,3	2,9	1,2	1,6	6,7	8	1,2	1,1	2	2	18,9	18,7	5,2	5,7	1,2	0,9
Sb	0,9	0,8	0,8	0,8	1,7	1,5	2,3	2,2	1,4	1,5	1,1	1,2	0,8	0,8	0,9	0,9	0,5	0,4
Zn	30,5	34,6	31,1	30,3	413	440	197	193	290	292	30,4	36,4	18,4	17,7	56,3	55,8	7,7	8,4
Sn	4,5	4,3	3,1	2,2	4,8	4,3	5	4,7	2,5	2,4	1,9	3,2	2,5	3,4	4,2	4,4	1,2	1,8
W	7,8	4,3	11,9	5,4	9,1	7,9	8,6	7,4	11,3	7,8	11,9	9,8	8,2	7,8	8,4	8,5	10,3	8,8

ELEMENT	D-19	BR-236	D-20	BR-248	D-21	BR-260	D-22	BR-273	D-23	BR-285	D-24	BR-297	D-25	BR-309	D-26	BR-322	D-27	BR-334	D-28	BR-346
Au	110	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cr	82	53	120	70	91	51	110	64	48	40	90	54	91	79	127	140	76	59	94	85
Mn	850	850	143	145	693	636	101	72	147	144	38	35	2090	2100	1240	1330	1610	1700	1090	1090
Ni	6	5	9	9	4	5	8	7	3	4	3	4	24	24	24	26	21	28	21	19
Pb	4	6,8	5,9	10,2	3,6	3,3	0	2	4,8	6,2	2,6	4,1	13,5	13,5	2,5	3,7	10,2	6,9	0,8	0
Sr	34,3	19,2	66,9	61,6	19,1	11,5	51,1	32,6	52	39,1	35,8	35,9	268	259	367	358	204	174	293	276
Ba	863	847	126	123	550	503	55,9	36,4	1390	1420	47,8	41,3	182	192	43,4	45,3	223	227	48,4	48,2
Be	5,9	4,8	1,4	1,2	4,3	3,2	0,9	0,8	1,6	1,6	1	0,9	1,4	1,4	1	1	1,5	2,2	1,2	1,1
Ti	3410	2800	680	1020	2310	2000	437	720	1850	1640	330	281	19500	17000	15300	14000	17300	13400	15100	14800
Fe	29100	31400	24700	25700	28200	27500	11400	12100	16900	18600	9620	10400	98500	104000	81900	94100	88800	84300	86300	90200
Hg	0,08	0,06	0,05	0	0	0,07	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ag	0,24	0,67	0,23	0,96	0,05	0,88	0,14	0,79	0,23	1,1	0,17	1,05	0,57	0,68	0,07	0,43	0,1	0,53	0,05	0,25
As	9,7	8,3	1,1	0	14,3	11,5	0,7	1,3	13,4	11,6	1,6	1,8	7,8	6,1	3,6	2,8	8,6	9,8	3,2	4,2
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bi	1,3	1,4	1,5	0,6	1,8	1,7	0	0	0,6	0,6	0,3	0,3	0,5	0,4	0,5	0,5	1,6	0,3	0,8	0,4
Co	8	8,2	4,6	4	4,9	4,8	1,4	1,1	5	5	13,9	12,3	36,5	30,4	31	29,1	34,7	31,3	36,6	35,1
Cu	30,5	29	34,4	31,6	10,1	10,2	5,3	6,4	15	19,6	26,9	28,2	29,3	28,9	13,6	13,5	32,1	32,2	17,8	18,4
Mo	2,8	2,8	5,8	6,1	5,4	5,8	6	4,7	3,3	3,3	5,1	4,9	0,8	0,7	1,8	1,4	1,2	1,1	0,6	0,5
Sb	0,8	0,9	0,8	0,7	1,6	1,6	0,9	0,9	1,6	1,5	0,5	0,4	3,5	3,7	2,2	2,4	2,8	3,1	1,9	2,3
Zn	70	70,3	34,3	29,1	186	182	9,8	7,8	34,6	42,5	8,3	21,4	169	173	81,7	81,2	130	131	74,9	78,1
Sn	4,4	4,3	1,8	2,1	4,9	4,8	0,8	1	4,5	3,2	1,4	0,9	2,7	1,9	2,3	1,7	2,3	2,3	1,9	2,1
W	12,3	9,4	7,3	6,5	9,9	9,3	5,6	5,2	10,1	8,2	5,2	4,1	3,9	3,3	2,4	1,9	2,8	3,6	4,5	4,4

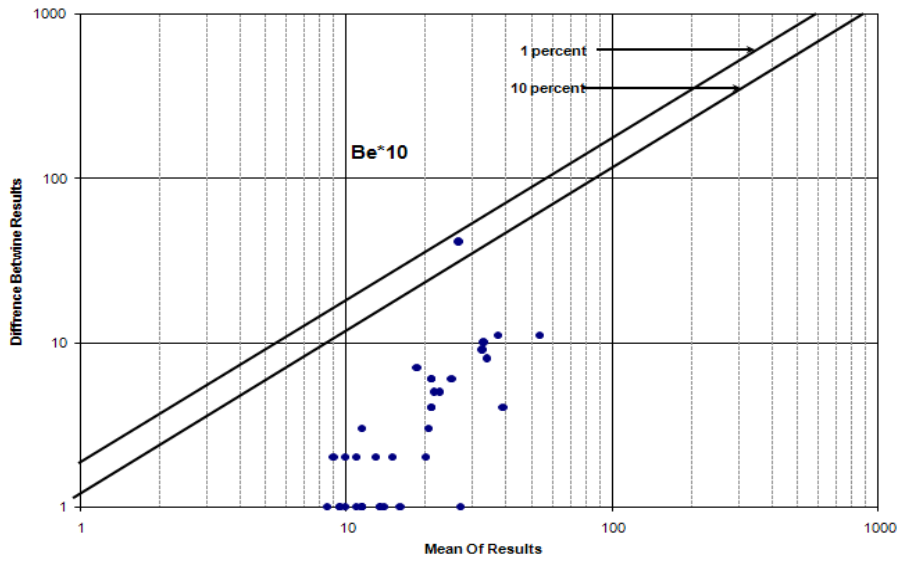
ELEMENT	D-29	BR-358	D-30	BR-370	D-31	BR-383	D-32	BR-395	D-33	BR-408	D-34	BR-420	D-35	BR-444	D-36	BR-492
Au	0	0	10	0	0	0	0	0	50	10	10	0	0	10	20	0
Cr	27	19	88	86	51	29	109	48	75	50	106	64	120	71	162	133
Mn	325	307	1170	1160	165	146	52	47	643	591	65	50	75	57	1000	915
Ni	3	3	23	21	0	0	2	2	13	12	3	2	5	4	32	30
Pb	5,6	2,9	0	0,5	3,8	3,3	1,4	0,9	5,2	4,1	2,2	1,6	1	1	1120	1020
Sr	64,6	44,5	333	308	76,8	62,8	37,9	32,7	72,2	60,9	39,6	34,6	41,1	28,5	90,7	73,3
Ba	1760	1690	71,6	68,2	1150	1100	32,7	21,9	678	638	50	36,5	35,9	21,4	470	420
Be	4,1	3,7	1,1	1,1	2,1	1,9	1,2	1	1,4	1,3	1	0,9	1,1	0,9	2,8	2,2
Ti	2420	2440	14400	13600	1840	1980	406	681	2560	2430	430	678	414	716	5210	4600
Fe	21200	22200	88100	90900	12500	12000	9220	9110	26500	26500	9950	9750	10500	9570	63800	58600
Hg	0,06	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0,06	0,05	0,1	0,08
Ag	0,2	1,02	0,04	0,63	0,15	1,03	0,12	1,21	0,16	1,03	0,17	5,72	0,16	0,8	0,36	1
As	27,3	23	4,8	5,2	1,8	1,3	0,9	1,5	6	4,8	0	0	1,6	2,7	5,8	4,6
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bi	0,6	0,7	0,3	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,5	5,7
Co	4	3,7	33,6	36,9	1,9	1,5	1,3	1	5,5	4,7	0,7	0,8	0,8	0,8	13,5	10,7
Cu	12	10,3	116	142	4,4	5,7	4	3	4,4	4,8	5,3	5,1	4,2	3,7	205	194
Mo	1,4	1,3	1,2	2,1	0,7	0,6	5,6	6,1	3,2	3,2	6	5,8	6,9	5,8	11,5	14,9
Sb	2,5	2,6	2,2	2,9	0,6	0,5	0,5	0,4	1,2	0,9	0,4	0,4	0,5	0,5	1,5	1,3
Zn	31,8	25,4	79,9	88,5	17,3	8,5	6,8	0	52	40,4	9,5	8,8	11	8,5	596	523
Sn	4,7	4,5	1,4	2	3,4	3,3	1,5	2	2,1	1,7	1,2	1,8	1,2	1,7	4	3,4
W	7,8	7,4	1,5	2,2	7,3	7	6	6,4	8,6	8,2	6,2	5,5	6	5,2	14,9	12,3



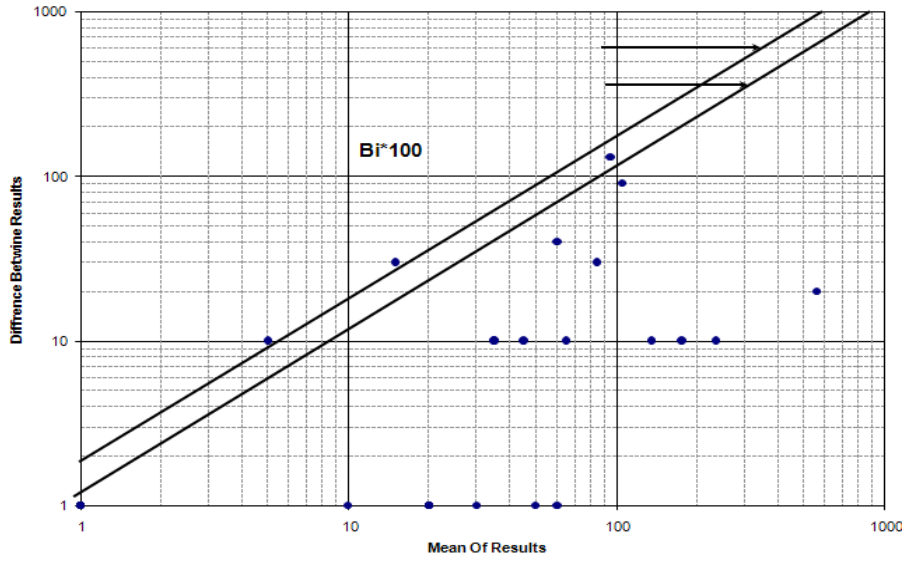
نتایج خطاگیری عنصر (Ag)



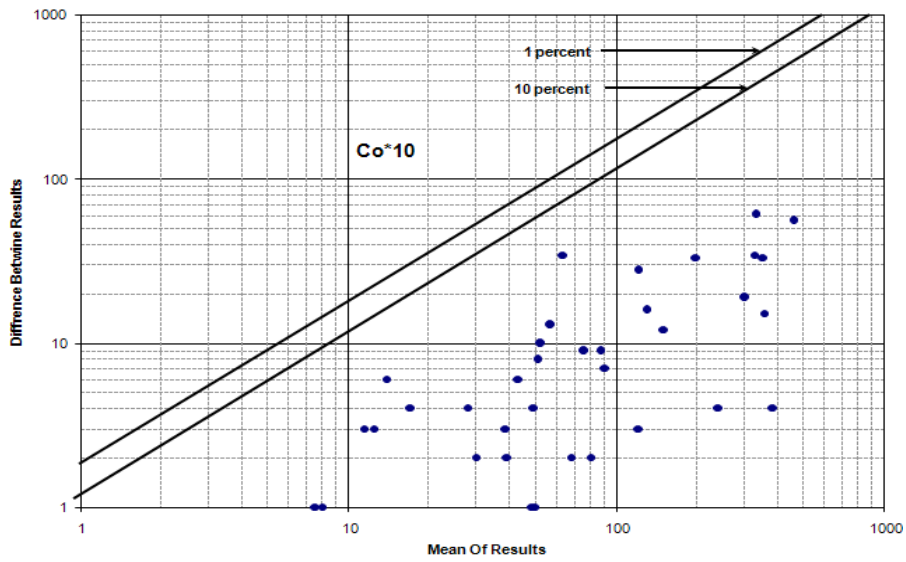
نتایج خطاگیری عنصر (Ba)



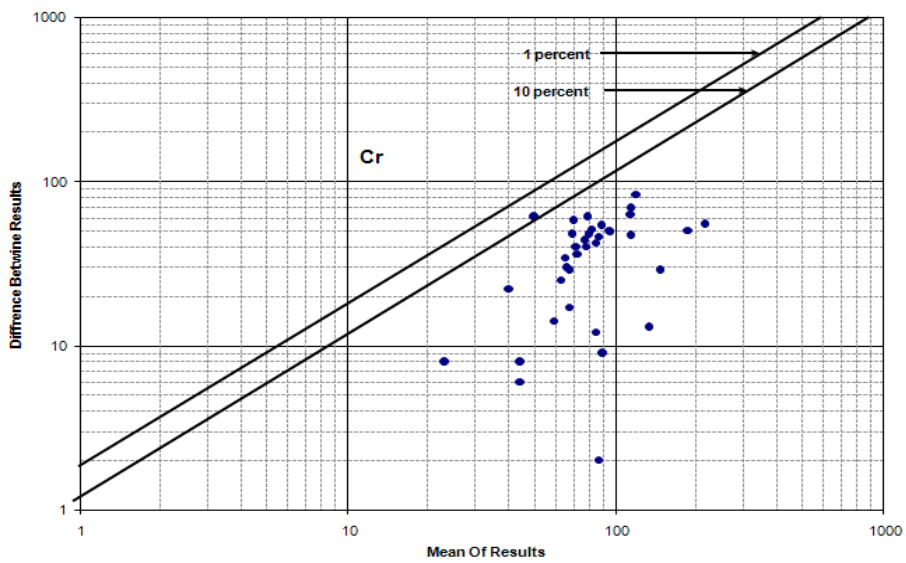
نتایج خطاگیری عنصر (Be)



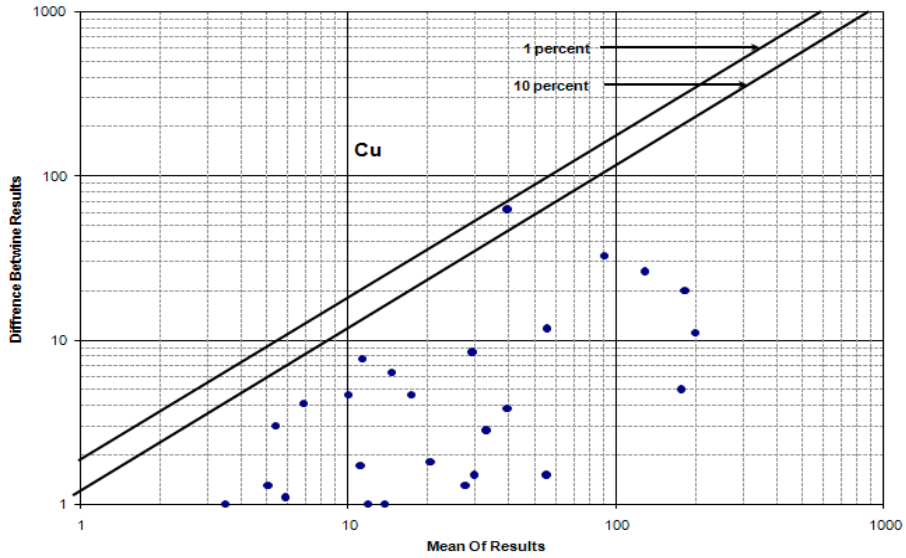
نتایج خطاگیری عنصر (Bi)



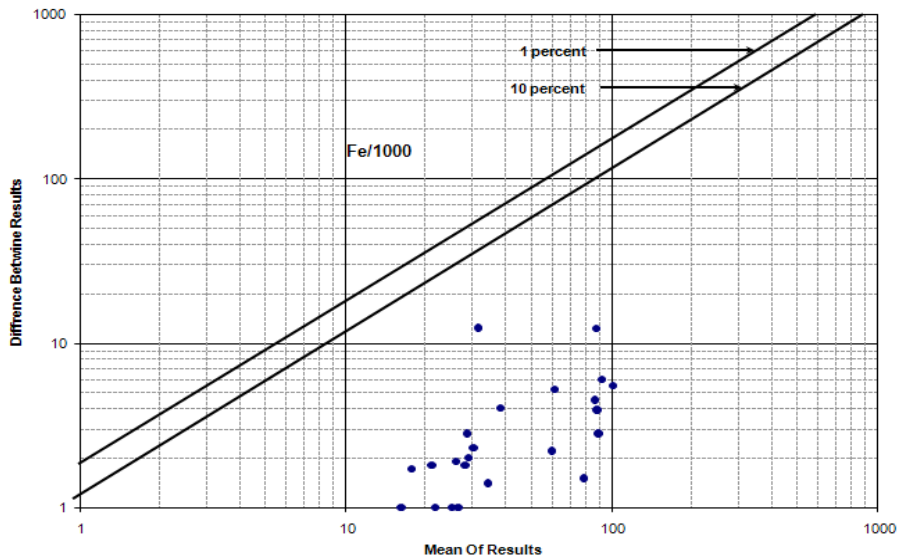
نتایج خطاگیری عنصر (Co)



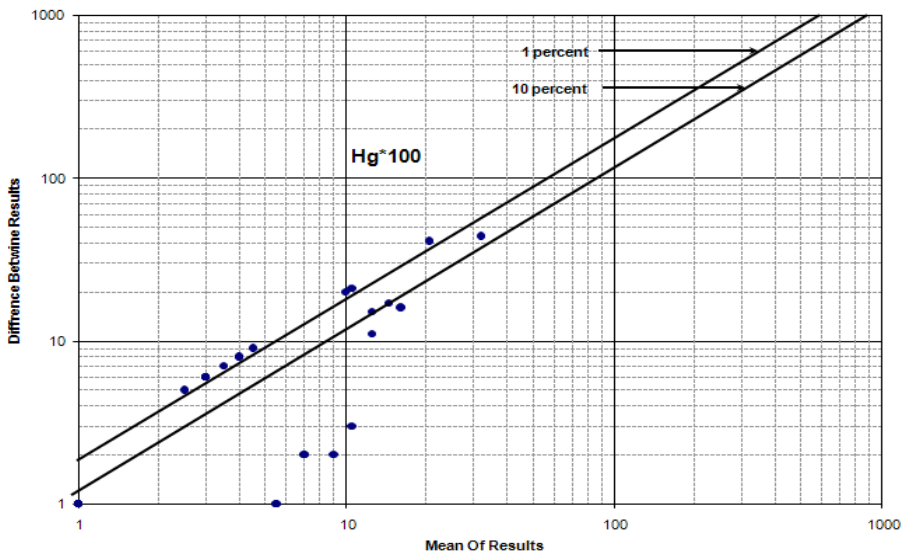
نتایج خطاگیری عنصر (Cr)



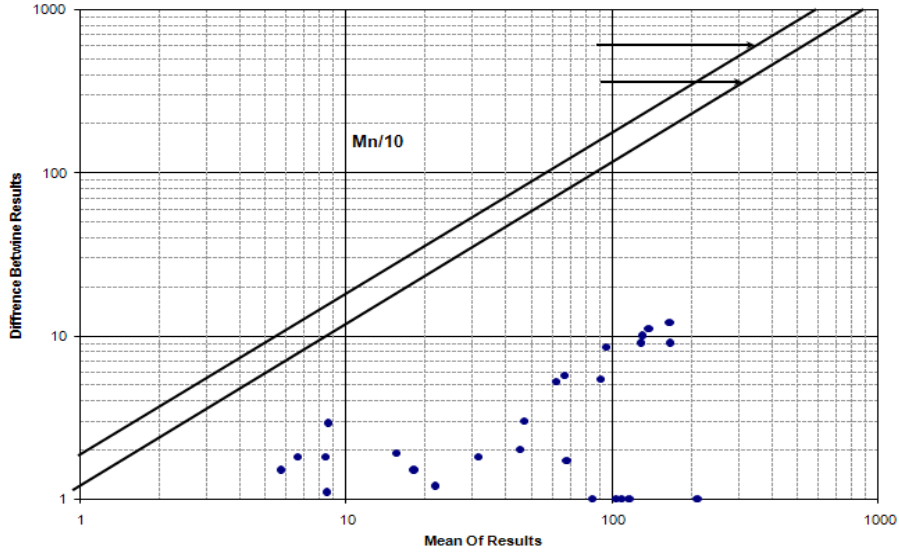
نتایج خطاگیری عنصر (Cu)



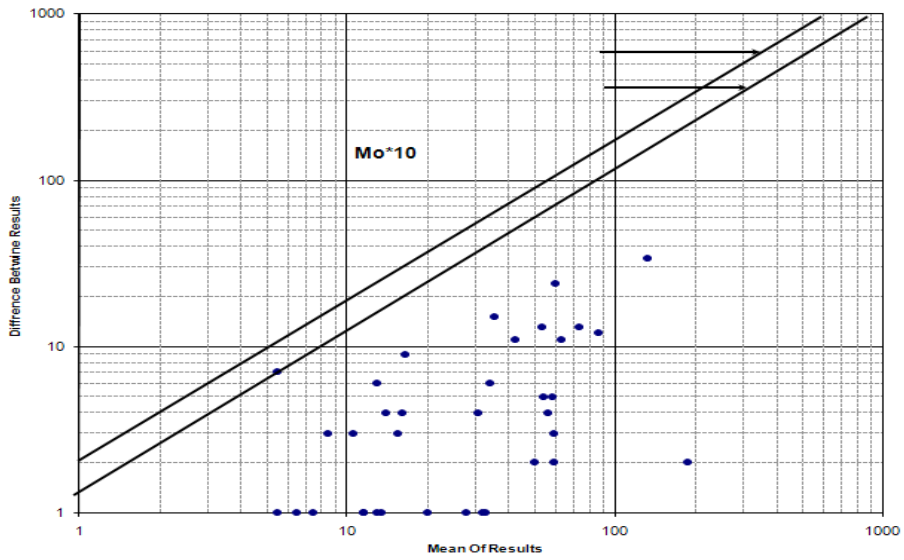
نتایج خطاگیری عنصر (Fe)



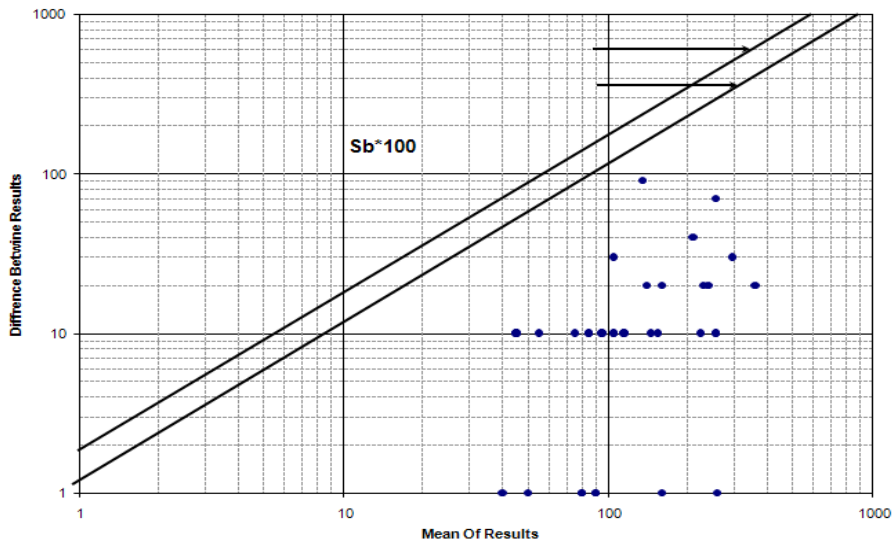
نتایج خطاگیری عنصر (Hg)



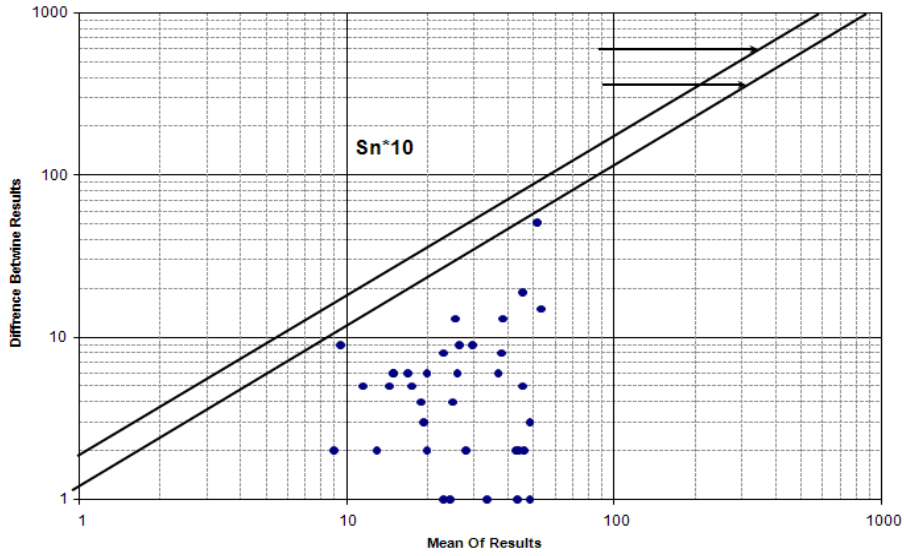
نتایج خطاگیری عنصر (Mn)



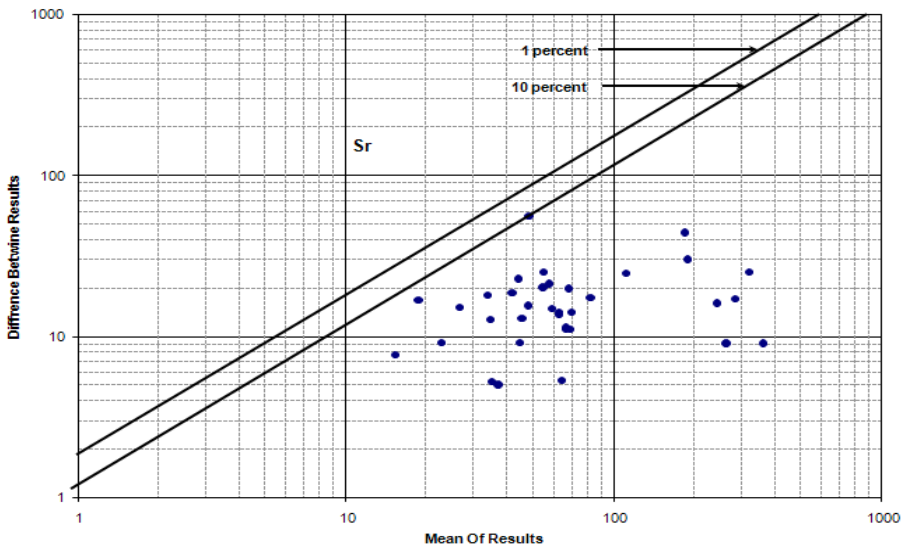
نتایج خطاگیری عنصر (Mo)



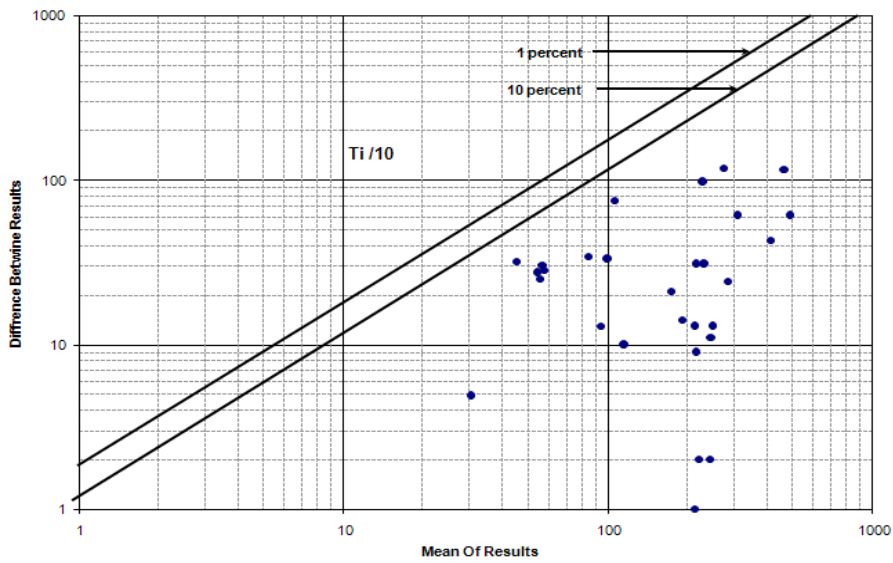
نتایج خطاگیری عنصر (Sb)



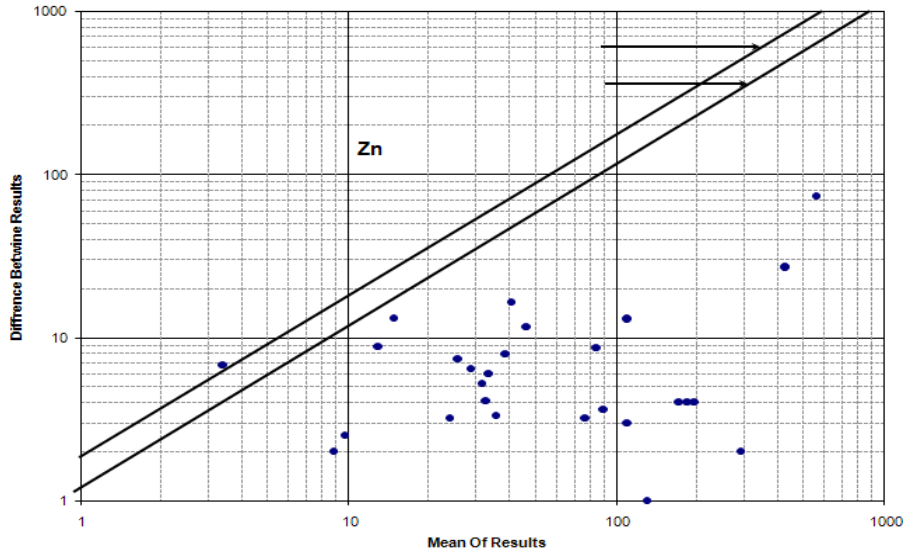
نتایج خطاگیری عنصر (Sn)



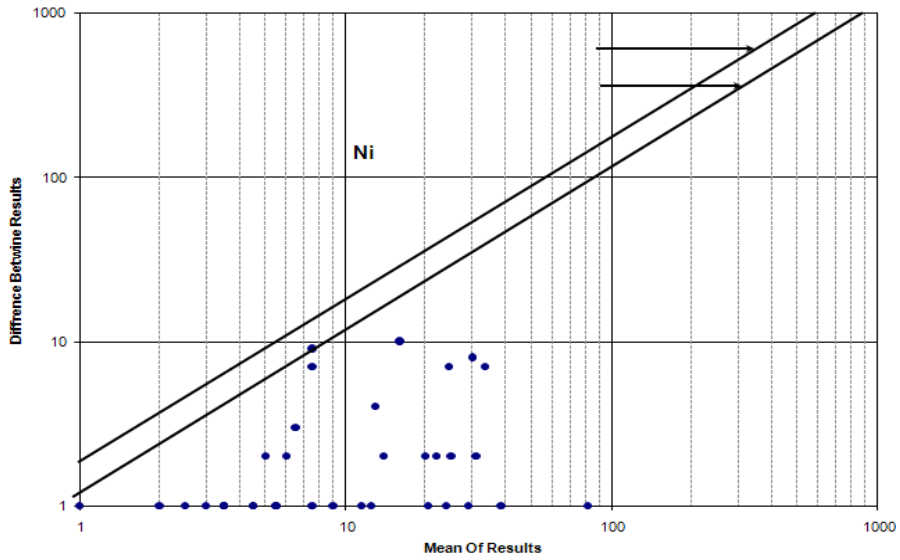
نتایج خطاگیری عنصر (Sr)



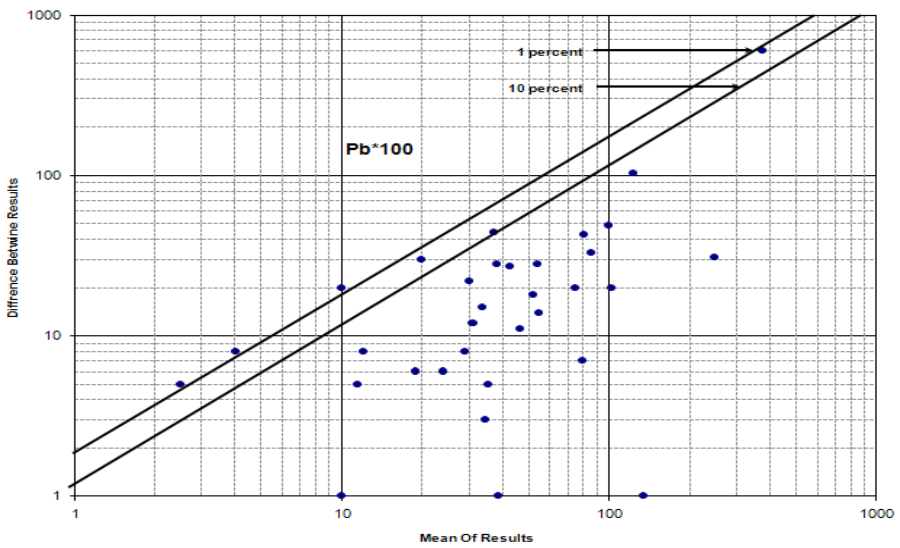
نتایج خطاگیری عنصر (Ti)



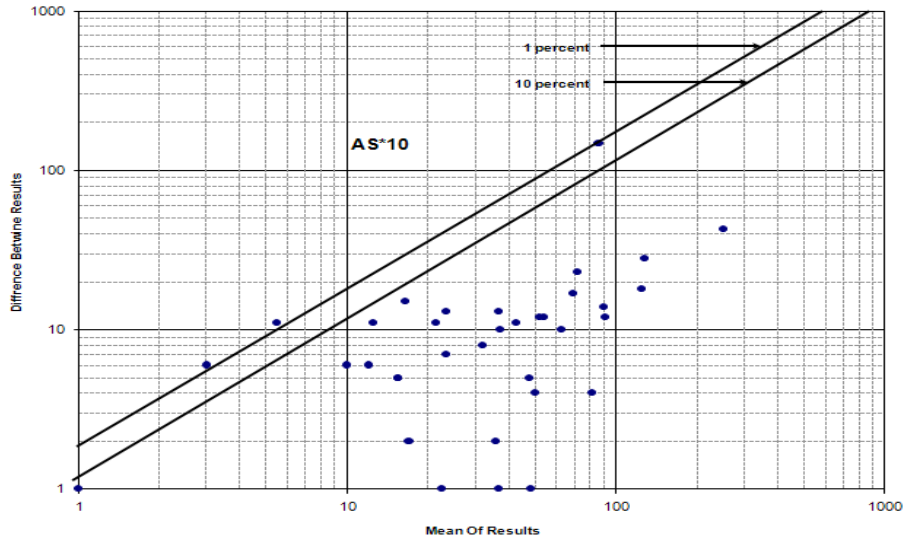
نتایج خطاگیری عنصر (Zn)



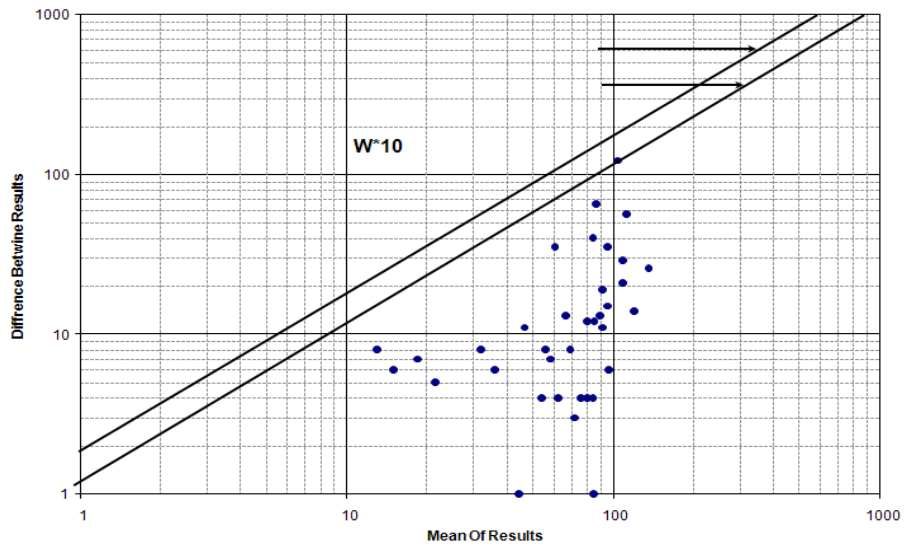
نتایج خطاگیری عنصر (Ni)



نتایج خطاگیری عنصر (Pb)



نتایج خطاگیری عنصر (AS)



نتایج خطاگیری عنصر (W)

ضمیمه شماره ۷
دیاگرام‌های خطای آزمایشگاه برای
نمونه‌های ژئوشیمیایی
(برداشت شده توسط شرکت معدنکاو)

Element	Unit	BMC-1	BTr-103	BMC-2	BTr-121	BMC-3	BTr-130	BMC-4	BTr-132	BMC-5	BTr-135	BMC-6	BTr-141	BMC-7	BTr-2106
Au	ppm	0.021	0.019	0.669	0.631	2.82	2.57	1.925	1.585	0.371	0.346	1.665	1.45	1.74	1.225
Ag	ppm	<0.5	<0.5	1.4	1.3	1.8	1.6	2.4	1.7	0.9	0.8	1.6	1.3	2.6	1.8
Al	%	7.09	6.08	5.47	4.83	5.71	5.13	4.52	4.21	7.19	6.75	6.81	6.78	5.58	4.84
As	ppm	115	104	123	116	747	677	604	577	186	177	232	222	35	22
Ba	ppm	80	60	400	350	200	160	200	180	360	320	450	440	210	180
Be	ppm	1	0.9	1.3	1.1	0.8	0.7	0.9	0.8	1.2	1	2.5	2.4	1.4	1.2
Bi	ppm	<2	4	2	<2	16	9	12	8	5	4	4	7	20	17
Ca	%	0.19	0.17	0.05	0.05	0.13	0.12	0.05	0.05	0.14	0.14	0.08	0.08	0.16	0.14
Cd	ppm	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	0.8	0.7
Co	ppm	5	5	3	4	5	3	2	1	3	3	21	25	8	7
Cr	ppm	75	63	86	79	17	16	61	58	151	130	35	47	94	85
Cu	ppm	80	66	425	388	262	233	244	226	251	229	1045	986	557	490
Fe	%	3.92	3.45	11.8	11.05	23	21.3	18.65	18	8.49	7.9	11.35	11.75	6.83	5.99
Ga	ppm	10	10	20	20	30	30	20	20	20	20	20	20	20	20
K	%	0.29	0.25	1.2	1.12	0.63	0.57	0.57	0.54	1.27	1.18	1.94	1.84	1.54	1.4
La	ppm	50	40	30	30	40	30	20	20	20	20	40	40	20	10
Mg	%	0.88	0.77	1.64	1.48	3.62	3.23	2.2	2.06	1.75	1.63	3.1	3.03	1.69	1.49
Mn	ppm	73	64	267	243	524	472	344	328	369	336	768	775	1240	1080
Mo	ppm	6	6	14	14	60	54	56	53	17	16	27	27	13	12
Na	%	3.75	3.46	0.97	0.9	0.28	0.26	1.13	1.09	0.24	0.24	0.11	0.11	0.06	0.06
Ni	ppm	6	9	3	3	29	23	15	11	11	5	14	15	16	12
P	ppm	430	370	470	410	540	470	570	500	320	280	330	300	550	450
Pb	ppm	15	12	567	493	191	158	305	268	137	120	208	198	89	75
S	%	0.02	0.02	0.44	0.38	1.33	1.21	2.43	2.26	0.35	0.32	1.77	1.7	0.38	0.33
Sb	ppm	<5	<5	7	11	10	11	10	12	12	12	7	10	<5	<5
Sc	ppm	8	7	7	6	10	9	7	7	12	10	9	8	9	8
Sr	ppm	74	64	51	43	54	47	143	127	32	29	21	19	43	37
Th	ppm	20	<20	20	20	20	20	20	<20	<20	<20	20	20	<20	<20
Ti	%	0.08	0.07	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.05	0.04	0.07	0.07	0.22	0.19
Tl	ppm	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
U	ppm	<10	10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
V	ppm	32	29	18	16	55	50	30	28	36	32	18	16	63	52
W	ppm	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	10	<10	<10	10	<10
Zn	ppm	122	102	178	156	244	214	193	178	147	129	199	190	336	287

Element	BMC-8	BTr-2121	BMC-9	BTr-2125	BMC-10	BTr-379	BMC-11	BTr-384	BMC-12	BTr-386	BMC-13	BTr-455	BMC-14	BTr-457
Au	0.068	0.067	0.144	0.177	0.055	0.094	1.17	1.805	0.096	0.069	3.42	0.987	4.11	2.85
Ag	0.7	0.7	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	4.8	5.5
Al	8.79	7.44	4.56	7.3	3.55	4.53	4.11	4.53	4.49	5.27	5.51	5.56	4.08	3.49
As	5	<5	6	10	<5	10	9	6	<5	<5	27	25	32	27
Ba	580	470	100	150	190	240	140	160	280	340	220	220	190	170
Be	2.7	2.2	0.6	0.9	1	1.3	0.9	1	1.3	1.5	1.5	1.4	1.1	0.9
Bi	5	6	6	12	5	5	3	4	4	4	<2	2	61	54
Ca	0.56	0.48	0.26	0.4	0.45	0.55	0.34	0.35	0.18	0.2	0.15	0.15	0.22	0.18
Cd	1	0.9	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Co	4	6	6	7	5	3	5	3	4	2	6	3	4	2
Cr	75	70	17	25	52	44	56	58	74	80	95	92	123	102
Cu	221	191	85	147	76	98	125	147	17	20	130	136	486	435
Fe	4.7	4.02	4.71	7.45	4.66	5.8	5.31	5.73	4.29	4.97	5.15	5.24	9.03	7.91
Ga	20	20	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20
K	2.36	2.06	0.43	0.67	1.04	1.19	0.79	0.81	1.63	1.79	1.84	1.76	1.38	1.13
La	30	30	20	30	20	20	20	20	10	20	20	20	20	20
Mg	4.32	3.7	2.32	3.52	1.55	1.87	2.16	2.26	1.02	1.14	1.21	1.17	0.84	0.69
Mn	1605	1350	1035	1660	854	1100	1365	1525	688	823	684	717	387	342
Mo	1	1	2	3	4	5	3	3	4	5	1	1	8	8
Na	0.61	0.54	1.03	1.68	0.05	0.05	0.16	0.17	0.07	0.08	0.03	0.03	0.08	0.06
Ni	35	25	4	1	3	4	8	10	5	3	17	14	13	10
P	810	650	1000	1570	230	300	410	450	150	170	550	540	610	510
Pb	286	226	16	24	44	57	19	22	17	22	11	12	60	52
S	0.01	0.01	0.03	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.15	0.12
Sb	<5	6	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	<5	<5	<5	5	6
Sc	15	12	6	9	5	6	6	7	5	7	8	8	7	6
Sr	40	33	34	54	19	23	19	21	15	17	42	41	38	31
Th	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	20	<20	<20	<20	<20
Ti	0.42	0.36	0.36	0.48	0.07	0.09	0.15	0.16	0.09	0.11	0.16	0.15	0.11	0.11
Tl	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
U	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
V	98	81	58	88	13	15	22	25	17	20	57	57	50	43
W	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	10	10	<10	10	<10	10
Zn	2090	1720	219	353	254	331	179	207	102	123	147	151	136	120

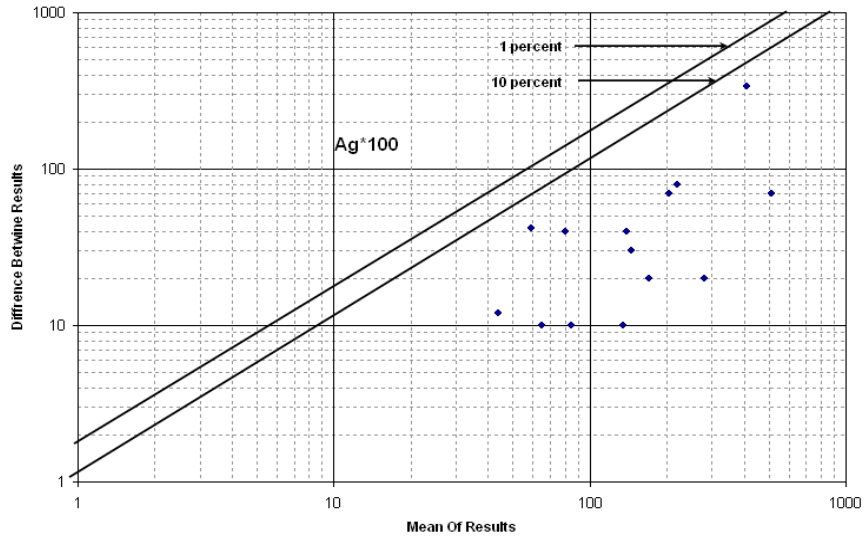
Element	BMC-15	BTr-460	BMC-16	BTr-470	BMC-17	BTr-5181	BMC-18	BTr-5183	BMC-19	BTr-6210	BMC-20	BTr-6213	BMC-21	BTr-6220	BMC-22	BTr-6221
Au	2.7	6.09	0.005	0.003	0.048	0.056	0.015	0.012	0.013	0.016	0.105	0.101	0.004	0.001	0.002	0.003
Ag	0.8	0.9	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Al	4.9	4.99	8.72	8.82	2.47	5.18	3.14	3.39	5.13	5.39	4.92	5.75	6.25	7.48	5.46	7.07
As	19	26	9	8	5	13	88	110	<5	<5	71	88	<5	<5	<5	8
Ba	230	240	640	620	380	790	780	910	1590	1700	610	710	370	450	330	440
Be	1.2	1.2	2.6	2.4	0.8	1.7	1.2	1.2	1.5	1.6	1.5	1.7	1.7	2.1	1.4	1.8
Bi	15	15	<2	<2	2	5	4	4	<2	<2	7	12	<2	<2	<2	<2
Ca	0.02	0.02	0.26	0.24	0.02	0.04	0.35	0.36	0.43	0.43	0.54	0.6	0.23	0.26	0.15	0.18
Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Co	2	1	12	10	2	1	20	17	69	67	4	1	9	8	4	4
Cr	70	72	105	95	45	91	50	51	101	100	100	104	72	81	59	69
Cu	307	329	47	49	3	7	21	25	13	14	19	22	6	7	4	6
Fe	7.81	8.07	3.99	3.9	2.3	4.56	20.4	22	5.85	5.99	8.17	9.27	2.35	2.71	1.42	1.78
Ga	20	20	20	20	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	10	20
K	1.53	1.49	2.72	2.56	1.35	2.76	1.84	1.9	1.82	1.82	2.62	2.83	1.28	1.42	0.88	1.11
La	10	10	30	30	10	10	10	10	20	30	10	20	20	30	10	20
Mg	0.96	0.93	1.52	1.45	0.19	0.36	0.25	0.25	0.33	0.33	0.37	0.41	0.67	0.75	0.19	0.24
Mn	449	470	471	469	33	64	85	88	446	475	29	27	181	218	46	60
Mo	5	6	<1	1	2	4	4	6	9	10	8	10	2	3	4	5
Na	0.1	0.1	1.91	1.9	0.09	0.17	0.25	0.26	1.04	0.97	0.05	0.06	2.71	2.92	3	3.66
Ni	12	9	39	38	3	2	3	<1	12	12	3	3	14	14	4	3
P	460	450	780	750	70	160	450	480	380	390	230	260	370	440	210	270
Pb	21	21	8	3	4	9	13	12	5	5	11	15	11	12	16	19
S	0.3	0.3	<0.01	<0.01	0.38	0.78	1.39	1.53	0.05	0.05	0.06	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01
Sb	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Sc	9	10	14	13	3	7	5	6	6	6	7	9	8	10	6	8
Sr	13	13	55	56	28	58	48	52	55	58	36	42	89	106	95	130
Th	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	20	<20	<20	<20	20	<20	20
Ti	0.16	0.17	0.35	0.38	0.07	0.14	0.06	0.08	0.07	0.09	0.09	0.13	0.16	0.18	0.1	0.12
Tl	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10
U	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	10	10	20	10
V	66	66	97	94	10	21	17	20	19	20	22	25	29	36	10	13
W	<10	10	<10	<10	<10	10	10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10
Zn	146	153	42	43	4	8	24	26	22	24	8	8	40	49	18	26

Element	BMC-23	BTr-6222	BMC-24	BTr-6223	BMC-25	BG-1003	BMC-26	BG-2016	BMC-27	BG-3027	BMC-28	BG-4034	BMC-29	BG-5040
Au	<0.001	0.003	0.002	0.002	0.001	0.006	0.036	0.035	0.017	0.024	8.51	8.54	0.016	0.004
Ag	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.6	1.2	1.3	1.3	1	0.6	2.9	2.9	<0.5	<0.5
Al	4.3	6.83	3.92	7.94	7.37	7.65	5.08	5.39	6.55	5.07	3.33	3.41	5.24	5.45
As	6	<5	<5	<5	29	37	53	50	20	13	38	53	5	8
Ba	210	360	190	410	680	720	1720	1820	310	240	400	410	290	300
Be	1.1	1.7	1.1	2.1	2.1	2.3	1.1	1.2	2.1	1.6	0.8	0.9	0.9	0.9
Bi	<2	2	<2	<2	<2	<2	25	25	3	5	51	55	<2	<2
Ca	0.11	0.18	0.14	0.28	0.39	0.39	0.21	0.22	0.47	0.37	1.7	1.74	0.41	0.42
Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Co	3	4	5	10	12	17	11	12	29	23	4	5	4	3
Cr	68	103	50	116	83	81	78	77	97	66	72	76	68	78
Cu	4	8	17	39	32	35	566	630	15	11	940	1025	15	14
Fe	0.96	1.54	1.44	2.89	3.98	4.36	3.66	3.96	8.38	6.71	9.28	9.66	1.71	1.75
Ga	10	10	10	20	20	20	10	10	20	20	20	20	10	10
K	0.5	0.81	0.69	1.34	2.26	2.5	3.45	3.8	1.49	1.12	1.29	1.24	0.63	0.62
La	10	20	10	20	40	40	20	20	20	20	10	20	20	20
Mg	0.11	0.17	0.38	0.77	1.16	1.24	0.45	0.48	2.21	1.69	1.03	1.03	1.32	1.34
Mn	24	40	157	330	707	764	229	243	384	298	289	307	209	226
Mo	4	6	4	8	1	1	8	8	12	10	19	20	1	2
Na	2.62	3.93	1.85	3.56	1.59	1.71	0.46	0.48	0.39	0.29	0.15	0.14	2.65	2.57
Ni	3	3	12	23	29	29	11	11	8	5	5	3	6	2
P	110	180	240	490	840	880	280	310	260	210	350	380	200	210
Pb	9	18	10	18	224	254	85	96	16	15	601	679	12	11
S	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.04	0.03	0.02	0.73	0.79	0.01	0.01
Sb	<5	5	<5	<5	7	8	6	6	5	<5	<5	<5	<5	7
Sc	4	7	4	9	12	12	6	7	12	9	5	6	4	4
Sr	90	148	70	150	62	65	56	59	44	34	26	25	47	47
Th	<20	20	<20	20	<20	<20	<20	<20	20	<20	<20	<20	<20	<20
Ti	0.08	0.13	0.11	0.2	0.37	0.29	0.07	0.08	0.11	0.1	0.08	0.1	0.07	0.06
Tl	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
U	10	10	10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	10
V	7	12	21	46	76	84	21	22	37	28	37	40	10	11
W	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Zn	10	18	43	95	413	474	53	60	79	63	131	143	45	49

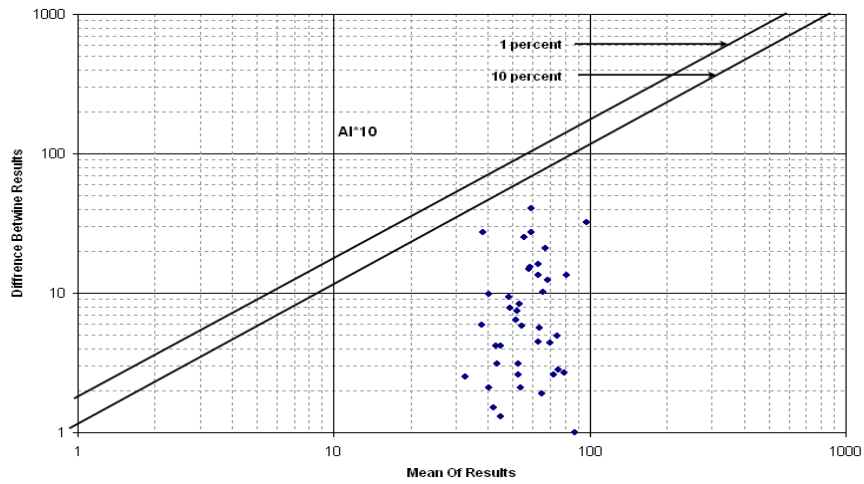
Element	BMC-30	BG-6048	BMC-31	BG-6050	BMC-32	BG-7056	BMC-33	BG-8067	BMC-34	BG-8070	BMC-35	BG-9087	BMC-36	BG-9082
Au	0.429	0.403	0.786	0.532	0.024	0.018	0.143	0.187	0.12	0.062	<0.001	0.013	4.66	5.89
Ag	0.7	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1.7	1.7	<0.5	<0.5	2.4	5.8
Al	4.92	5	4.15	4.18	4.51	4.55	5.63	6.97	4.26	4.68	5.62	6.42	6.62	5.09
As	<5	8	28	27	<5	<5	27	29	<5	<5	13	16	24	11
Ba	260	260	580	570	330	330	350	420	180	200	100	360	350	260
Be	1.2	1.2	1.2	1.1	1.3	1.3	1.6	2	1.4	1.6	0.8	1	2	1.5
Bi	3	4	3	5	<2	<2	9	16	3	7	<2	4	103	85
Ca	0.12	0.11	0.17	0.16	0.21	0.2	0.19	0.23	4.52	5.09	2.62	0.23	0.29	0.21
Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	3.3	4.1	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Co	8	7	6	5	2	1	15	19	7	8	17	6	3	2
Cr	48	48	61	60	37	35	49	60	75	74	66	84	144	102
Cu	826	881	43	43	41	43	210	280	71	83	62	179	669	511
Fe	5.18	5.23	5.55	5.49	2.79	2.8	5.68	7.02	4.79	5.41	5.63	3.19	8.02	6.06
Ga	20	20	10	10	10	10	20	30	10	10	10	10	20	20
K	1.58	1.52	1.63	1.52	1.73	1.69	1.8	2.14	0.83	0.88	0.26	1.04	2.42	1.66
La	20	20	20	20	20	20	20	30	20	20	30	10	100	80
Mg	1.63	1.58	1.14	1.1	1	0.97	1.72	2.02	2.51	2.69	2.25	0.84	1.58	1.14
Mn	642	667	386	391	177	183	479	610	3290	3800	941	234	826	648
Mo	3	3	4	4	2	2	13	19	3	3	<1	12	14	10
Na	0.04	0.03	0.2	0.19	0.06	0.06	0.15	0.17	0.47	0.48	2.12	2.89	0.09	0.06
Ni	16	13	4	<1	4	1	16	17	10	5	21	6	18	9
P	320	340	170	170	210	230	280	370	390	470	580	260	640	520
Pb	13	13	18	22	13	13	17	23	278	347	9	3	85	66
S	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.14	0.11
Sb	<5	<5	5	7	11	12	5	<5	<5	7	<5	<5	<5	6
Sc	8	9	6	6	6	6	9	11	11	13	22	7	10	8
Sr	24	24	30	29	62	63	18	22	77	85	96	52	71	54
Th	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	20	<20	<20	<20	20	<20	<20
Ti	0.15	0.16	0.08	0.08	0.06	0.07	0.11	0.15	0.21	0.24	0.59	0.07	0.19	0.18
Tl	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
U	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	<10	<10
V	36	38	16	17	9	10	46	60	62	71	152	32	75	59
W	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	10	10
Zn	183	191	94	92	58	60	253	336	658	780	91	27	192	148

BMC-37	BG-1092	BMC-38	BG-11119	BMC-39	BG-12147	BMC-40	BG-13176	BMC-41	BG-14183	BMC-42	BG-15211	BMC-43	BG-16246
0.009	<0.001	0.018	0.005	0.011	0.006	0.006	<0.001	0.025	0.019	0.018	<0.001	0.008	<0.001
0.8	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.7	0.6
11.3	8.07	7.84	8.11	4.36	5.29	6.11	6.67	4.89	4.97	4.42	4.55	7.06	7.32
50	32	34	43	24	32	5	<5	16	20	7	<5	50	40
860	570	340	340	870	1100	60	70	450	500	270	290	540	580
3.5	2.4	1.7	1.8	1	1.3	0.9	0.9	1.3	1.4	1	1.1	1.6	1.7
<2	3	<2	4	<2	<2	<2	<2	2	4	<2	<2	<2	<2
0.75	0.52	2.03	2.06	1.14	1.37	1.48	1.52	0.23	0.22	0.21	0.23	1.81	1.92
2.9	2.3	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2.2	2.6
7	5	9	7	38	44	35	35	5	4	5	4	55	57
121	79	124	122	68	87	101	113	89	96	152	159	64	68
40	28	18	20	48	60	3	3	38	40	30	32	43	45
5.09	3.41	5.66	5.87	3.15	3.88	2.56	2.77	6.48	6.96	2.08	2.38	6.26	6.68
30	20	20	20	10	10	10	10	10	20	10	10	20	20
4.21	2.68	1.66	1.63	1.12	1.23	0.24	0.23	2.13	2.09	0.98	1.02	1.76	1.78
20	30	30	30	20	20	20	20	10	10	20	20	20	20
2.02	1.32	2.26	2.24	0.61	0.72	0.63	0.66	0.56	0.57	0.4	0.42	1.86	1.93
351	240	592	627	279	346	499	541	299	322	114	121	2850	3060
<1	1	1	<1	2	3	1	2	9	11	2	2	1	1
2.06	1.29	1.78	1.73	1.71	1.95	3.88	3.81	0.39	0.37	1.95	2.04	1.35	1.4
39	21	28	25	10	5	14	19	7	6	12	10	56	61
1000	700	1490	1650	420	520	770	840	350	370	400	450	820	850
237	170	27	26	20	24	5	3	13	14	9	11	42	46
0.02	0.01	0.01	0.01	0.05	0.06	0.01	0.01	0.15	0.16	<0.01	<0.01	0.01	0.01
7	11	<5	8	<5	<5	<5	6	<5	<5	<5	<5	7	<5
18	14	27	30	6	8	9	10	6	6	5	5	25	27
89	63	59	63	71	86	66	72	39	40	47	45	82	87
<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
0.33	0.24	0.73	0.74	0.16	0.18	0.27	0.29	0.1	0.1	0.14	0.12	0.77	0.82
10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
10	<10	<10	<10	10	10	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
145	97	175	184	30	38	62	68	21	24	26	26	185	201
<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	10	10	<10	<10
1560	1090	97	105	64	78	16	17	75	82	37	41	1670	1825

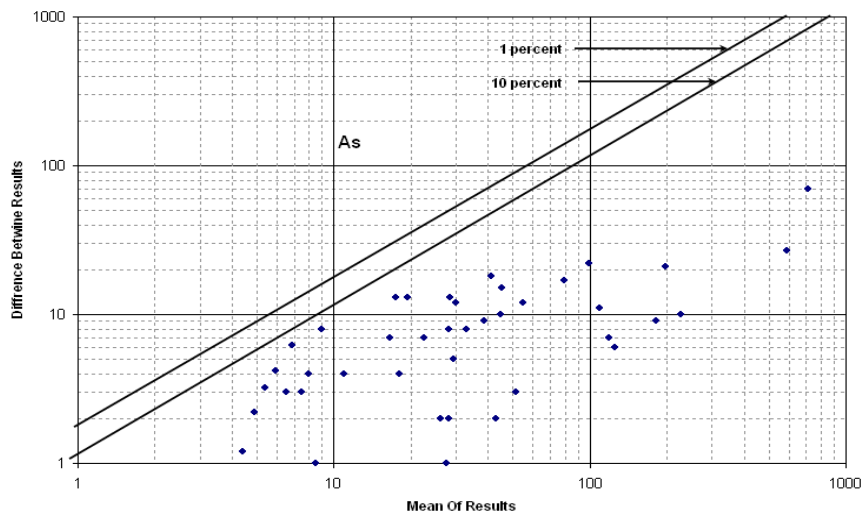
Element	BMC-44	BG-17257	BMC-45	BG-18284	BMC-46	BG-18285	BMC-47	BG-19303	BMC-48	BG-20322	BMC-49	BG-21324	BMC-50	BG-21326
Au	0.012	0.008	0.135	0.143	0.199	0.12	0.026	0.013	0.012	<0.001	0.124	0.107	0.011	<0.001
Ag	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	2.7	2.9	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Al	6.4	6.59	4.27	4.12	4.13	3.92	7.02	7	7.7	7.21	0.9	0.88	6.49	6.04
As	9	13	42	44	49	61	208	187	36	24	128	122	7	<5
Ba	360	390	330	330	310	310	600	600	570	550	110	110	670	610
Be	1.3	1.3	1	1	0.9	0.9	2.3	2.3	1.9	1.8	<0.5	<0.5	1.8	1.7
Bi	<2	<2	15	14	46	44	2	2	2	<2	13	7	<2	2
Ca	0.73	0.78	0.18	0.17	0.27	0.26	0.18	0.18	0.84	0.79	0.18	0.18	0.12	0.1
Cd	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.2	0.7	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Co	5	3	48	49	86	82	4	3	22	20	17	13	5	3
Cr	86	85	51	52	68	70	84	82	106	106	65	70	55	52
Cu	5	3	846	826	3810	3650	135	133	11	6	203	202	4	1
Fe	2.03	2.18	19	19.25	20.4	20.6	5.12	5.01	6.97	6.53	47.6	43.9	3.52	3.15
Ga	20	10	10	10	10	10	20	20	20	20	10	10	20	20
K	1.23	1.2	1.58	1.51	1.4	1.31	2.56	2.42	2.63	2.41	0.26	0.24	2.92	2.57
La	30	30	20	30	20	30	30	30	20	20	<10	<10	20	20
Mg	0.81	0.83	1.02	0.97	1.05	0.98	0.75	0.72	2.02	1.83	0.13	0.13	0.64	0.56
Mn	315	335	399	397	807	796	123	122	531	512	185	194	141	131
Mo	2	2	7	4	12	11	4	4	2	2	71	72	3	4
Na	3.41	3.52	0.05	0.05	0.15	0.15	1.24	1.24	0.61	0.58	0.06	0.06	0.57	0.51
Ni	6	6	10	4	20	17	18	17	35	33	18	12	6	3
P	280	280	500	500	460	420	350	340	960	930	440	440	280	240
Pb	6	10	12	2	28	24	192	193	9	<2	20	17	5	<2
S	0.01	<0.01	0.03	0.03	0.05	0.05	0.06	0.06	0.03	0.03	0.05	0.04	0.01	0.01
Sb	<5	7	<5	<5	8	<5	21	23	<5	7	<5	9	<5	<5
Sc	12	12	5	5	5	5	11	11	21	20	1	2	8	7
Sr	59	61	29	26	41	36	81	81	72	67	62	56	28	24
Th	20	20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Ti	0.2	0.21	0.09	0.1	0.08	0.09	0.13	0.14	0.55	0.56	0.02	0.02	0.15	0.15
Tl	<10	10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
U	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
V	42	44	14	13	25	24	89	93	153	155	21	21	19	19
W	<10	<10	10	20	10	10	10	<10	<10	<10	10	10	10	<10
Zn	21	21	64	61	75	69	317	308	80	76	81	77	24	23



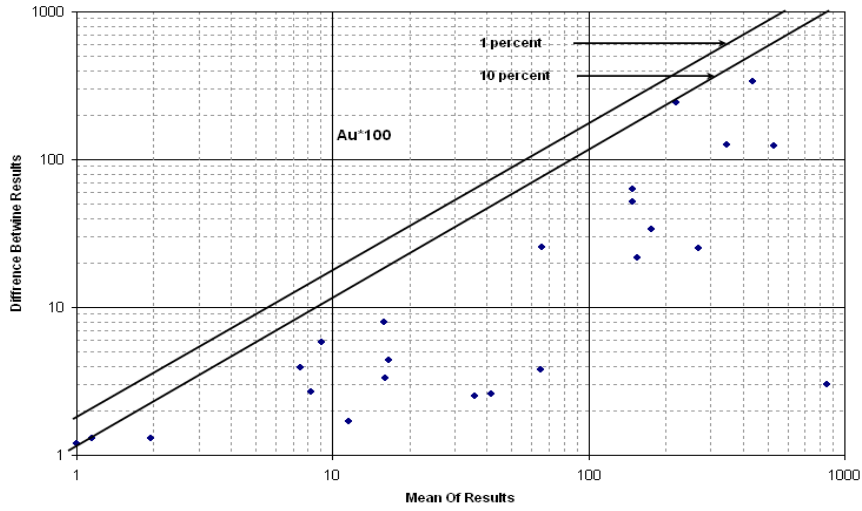
نتایج خطاگیری عنصر (Ag)



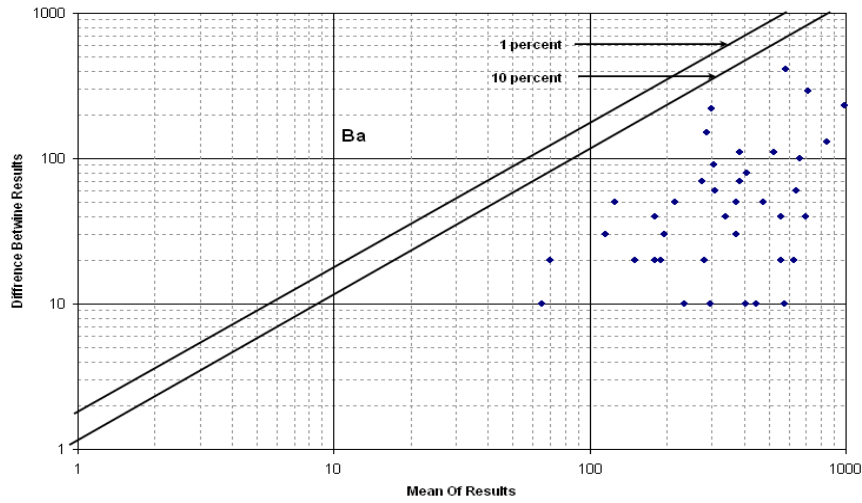
نتایج خطاگیری عنصر (Al)



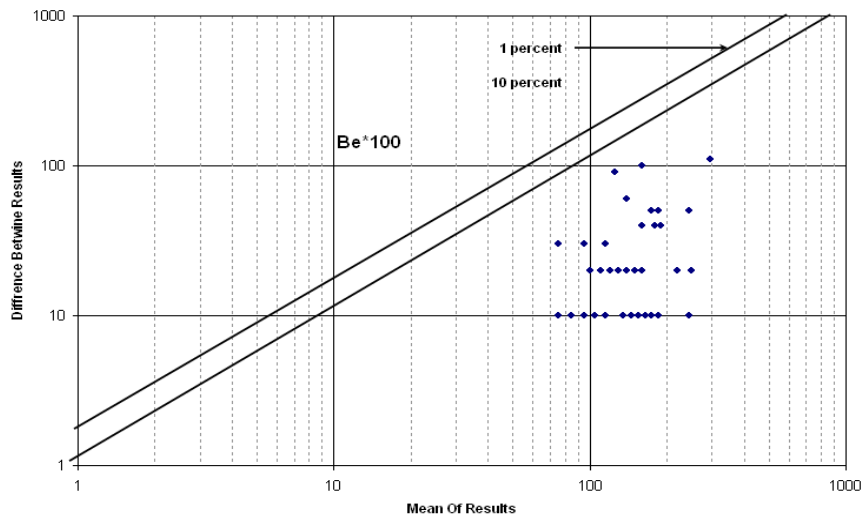
نتایج خطاگیری عنصر (As)



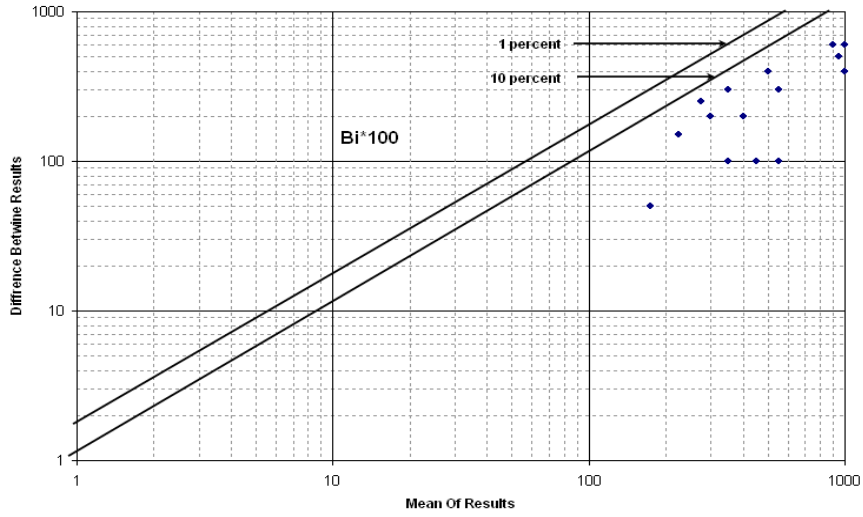
نتایج خطاگیری عنصر (Au)



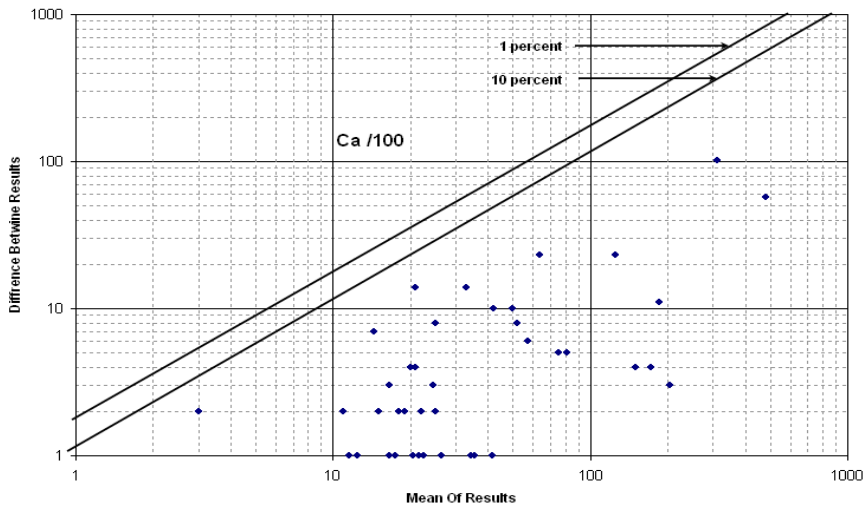
نتایج خطاگیری عنصر (Ba)



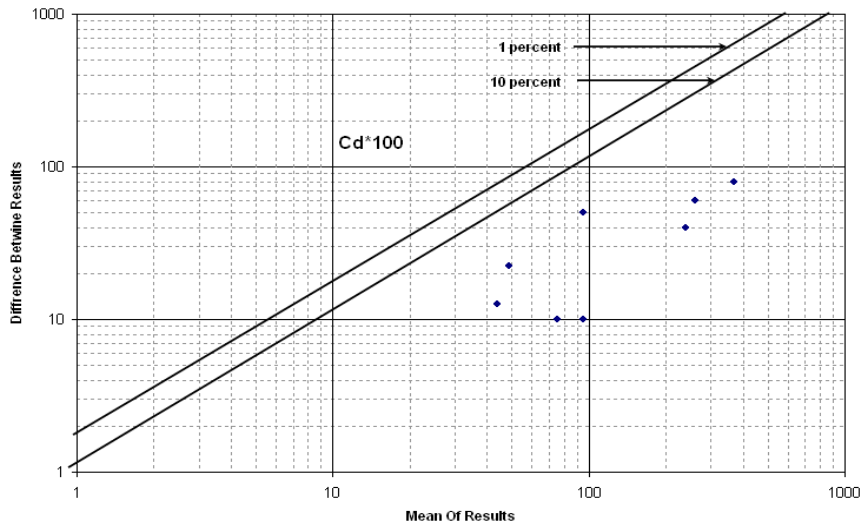
نتایج خطاگیری عنصر (Be)



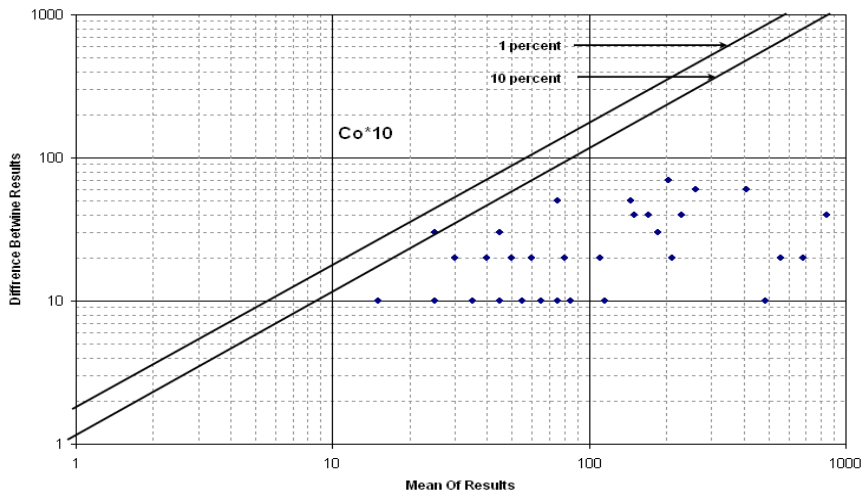
نتایج خطاگیری عنصر (Bi)



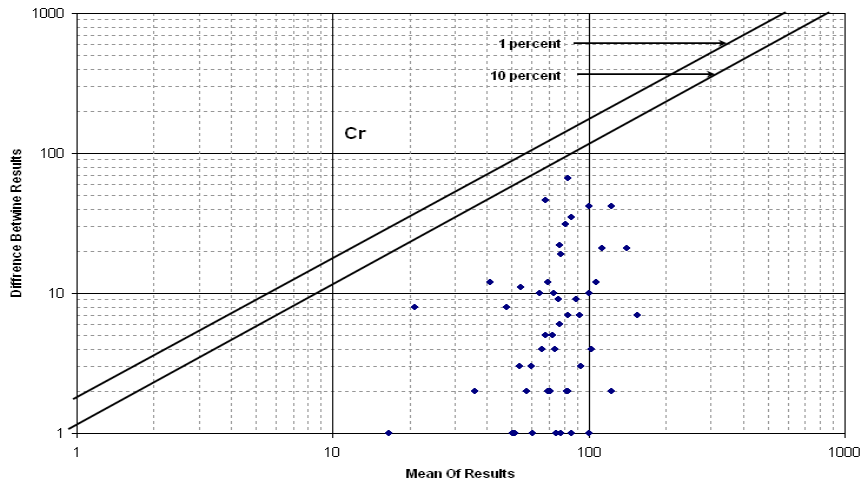
نتایج خطاگیری عنصر (Ca)



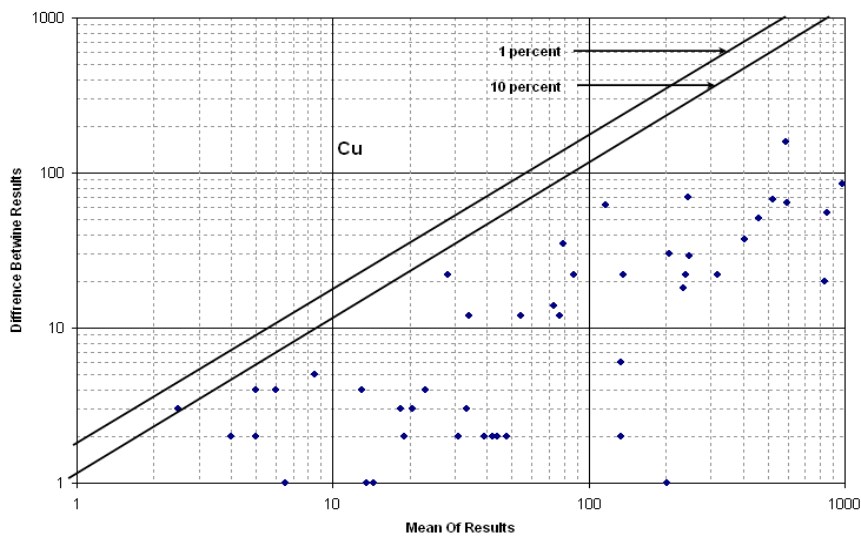
نتایج خطاگیری عنصر (Cd)



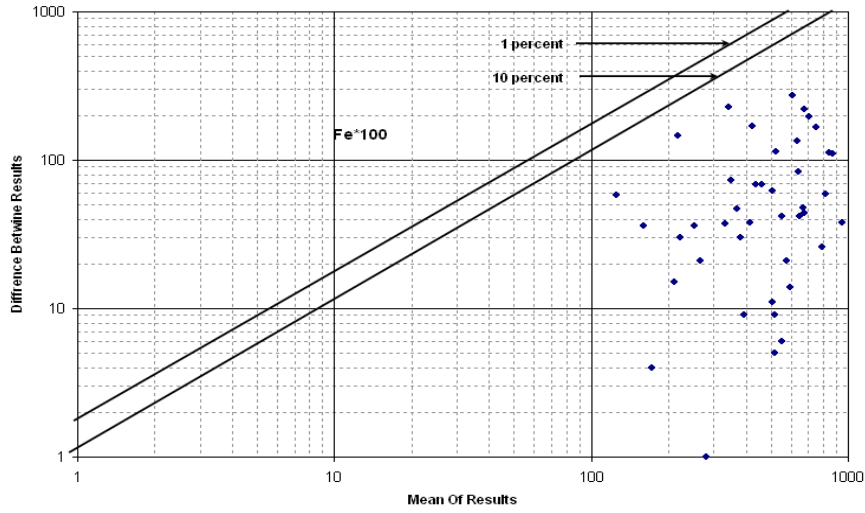
نتایج خطاگیری عنصر (Co)



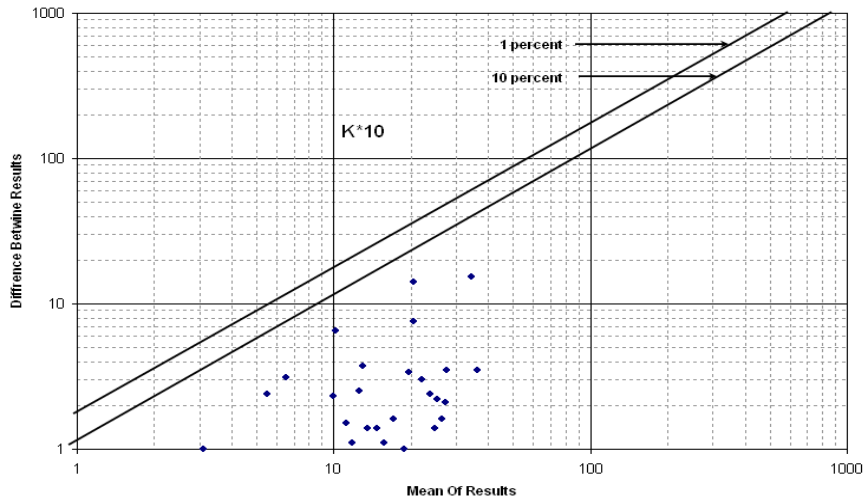
نتایج خطاگیری عنصر (Cr)



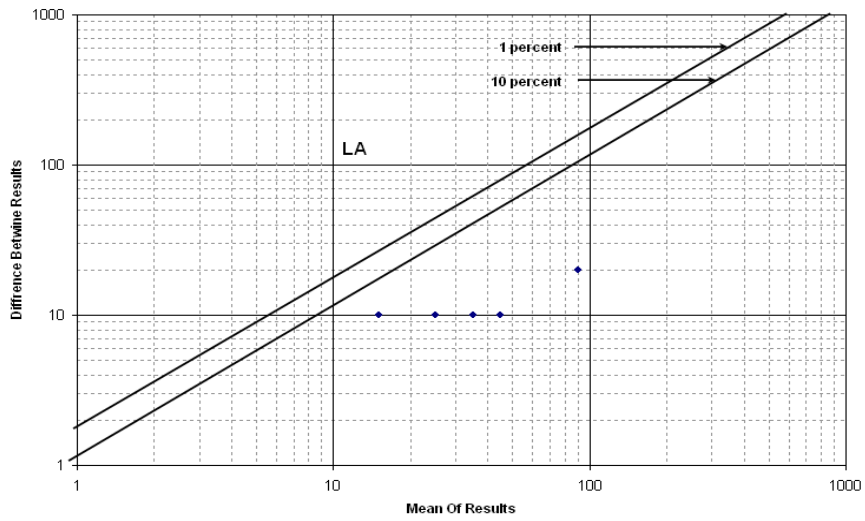
نتایج خطاگیری عنصر (Cu)



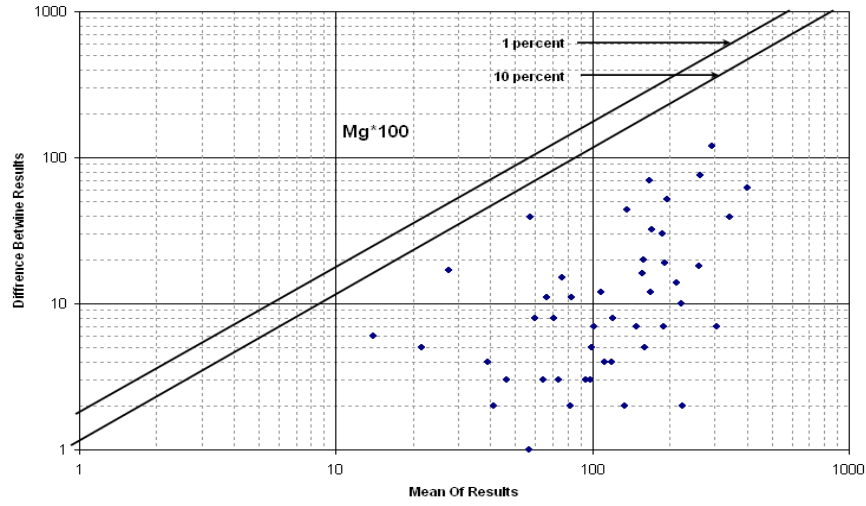
نتایج خطاگیری عنصر (Fe)



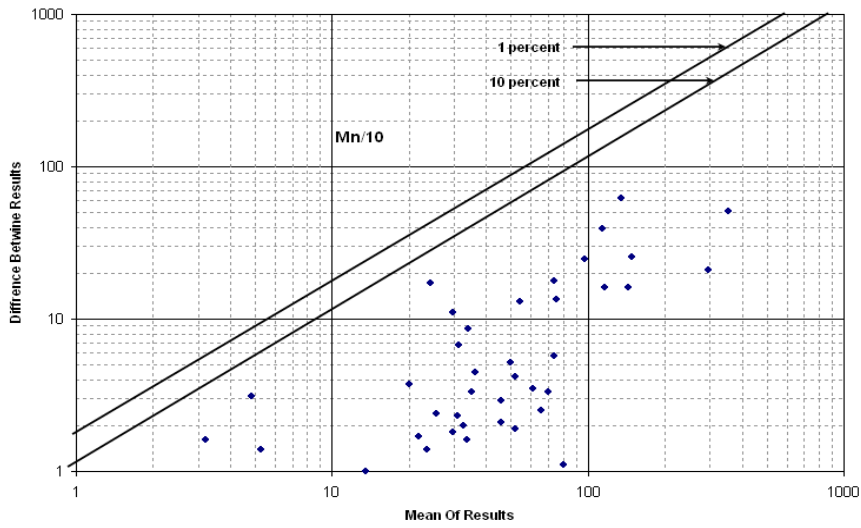
نتایج خطاگیری عنصر (K)



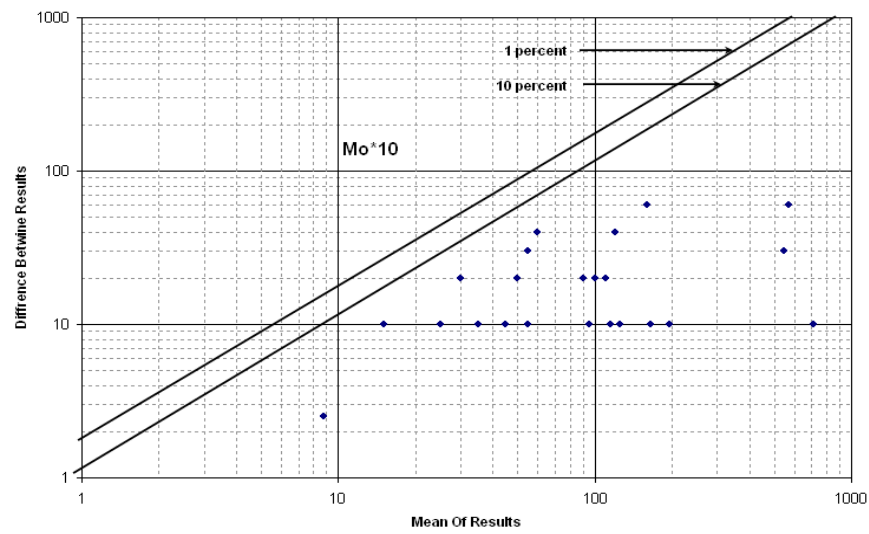
نتایج خطاگیری عنصر (La)



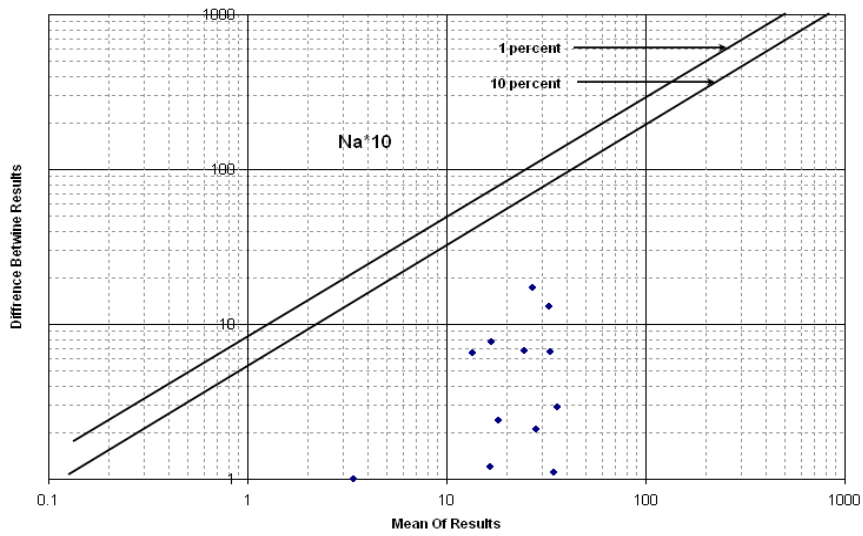
نتایج خطاگیری عنصر (Mg)



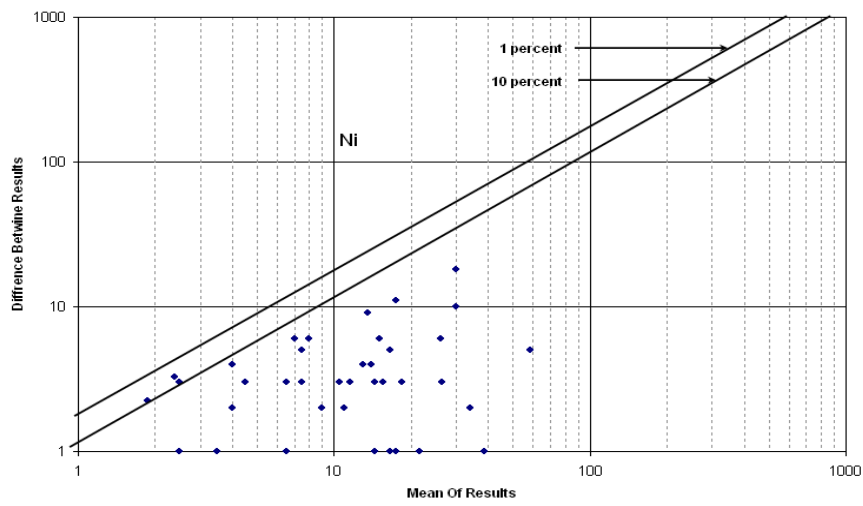
نتایج خطاگیری عنصر (Mn)



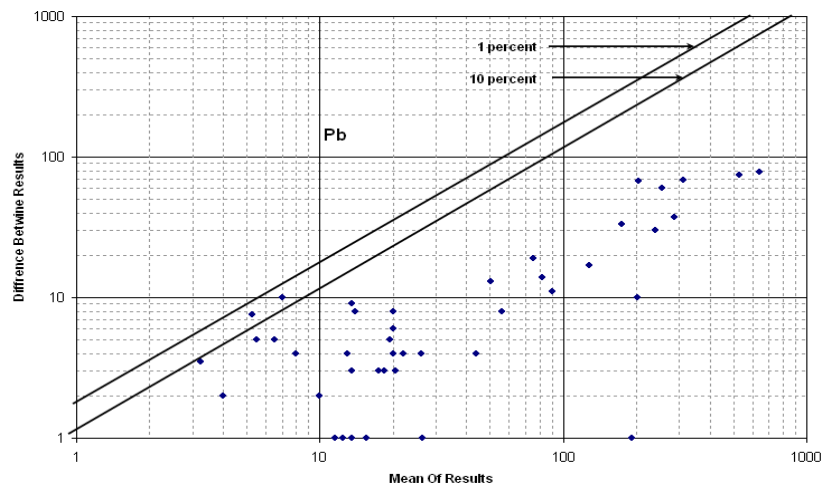
نتایج خطاگیری عنصر (Mo)



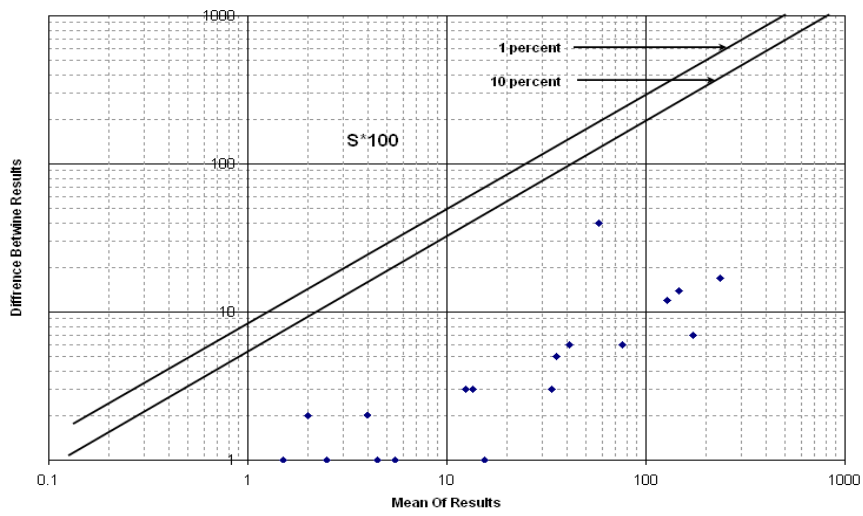
نتایج خطاگیری عنصر (Na)



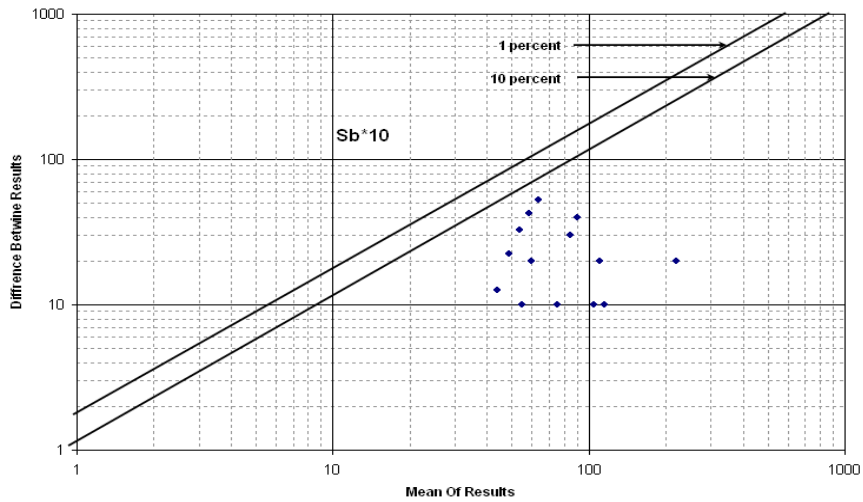
نتایج خطاگیری عنصر (Ni)



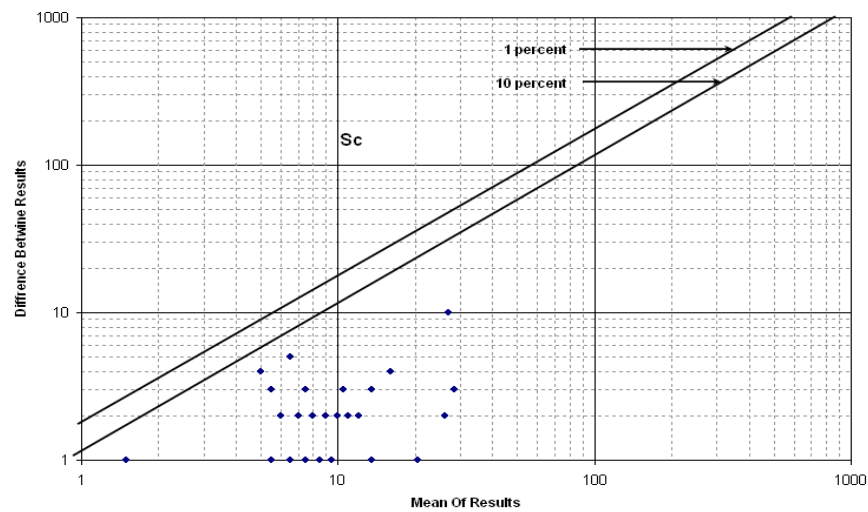
نتایج خطاگیری عنصر (Pb)



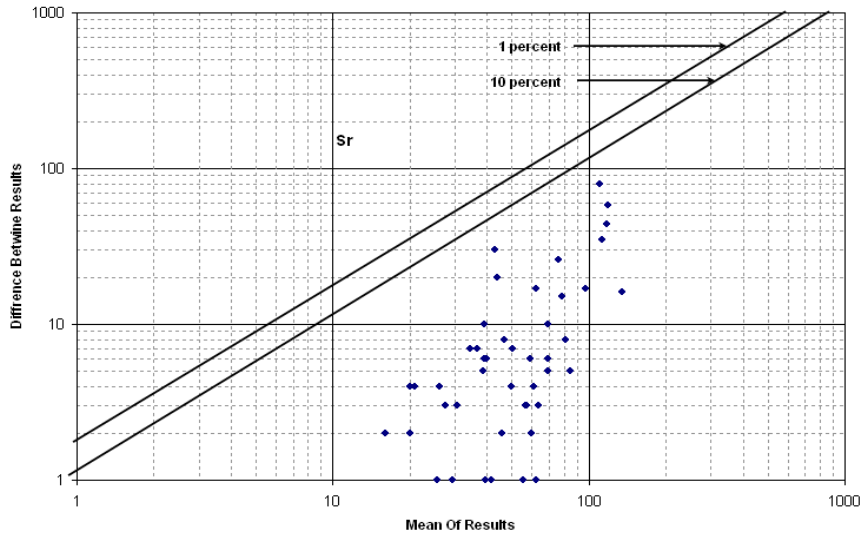
نتایج خطاگیری عنصر (S)



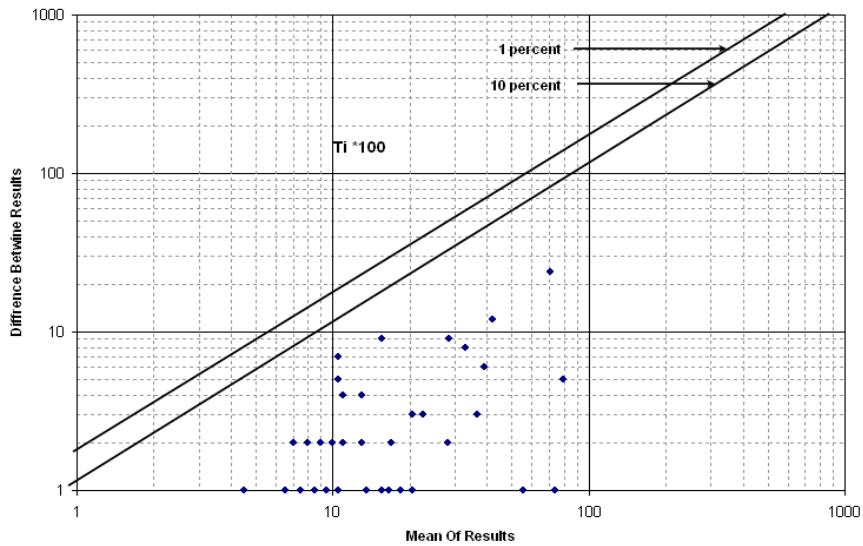
نتایج خطاگیری عنصر (Sb)



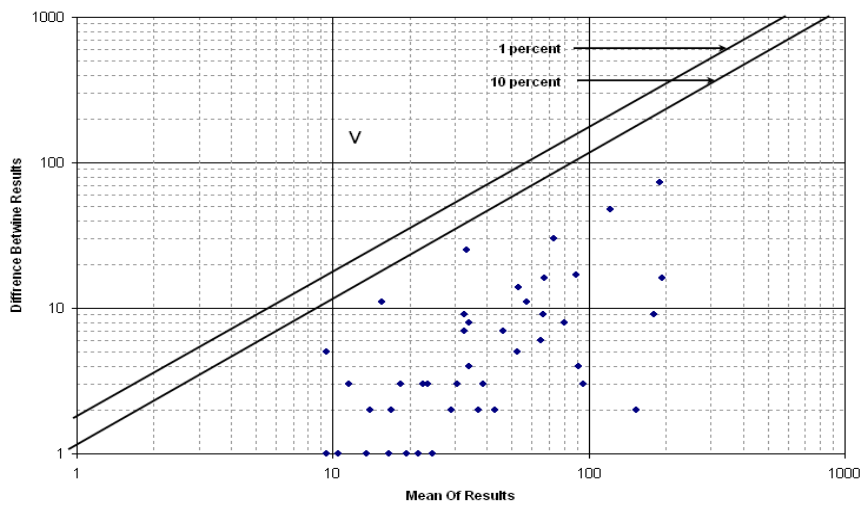
نتایج خطاگیری عنصر (Sc)



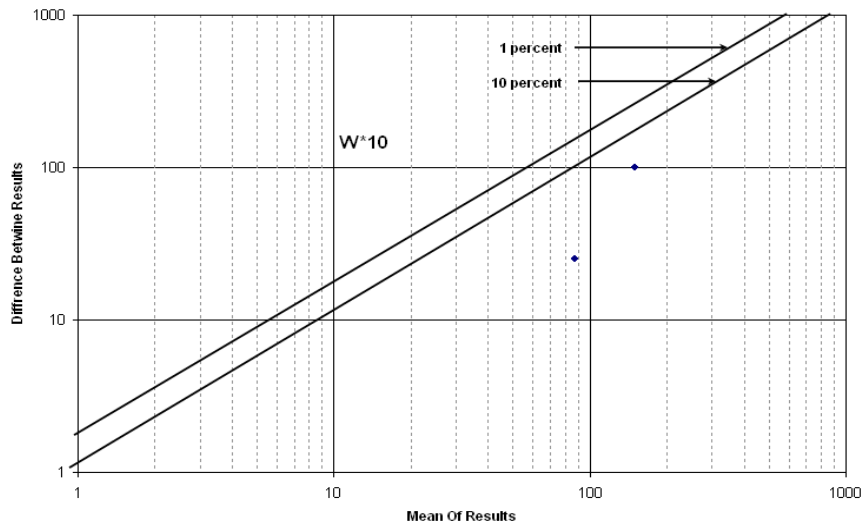
نتایج خطاگیری عنصر (Sr)



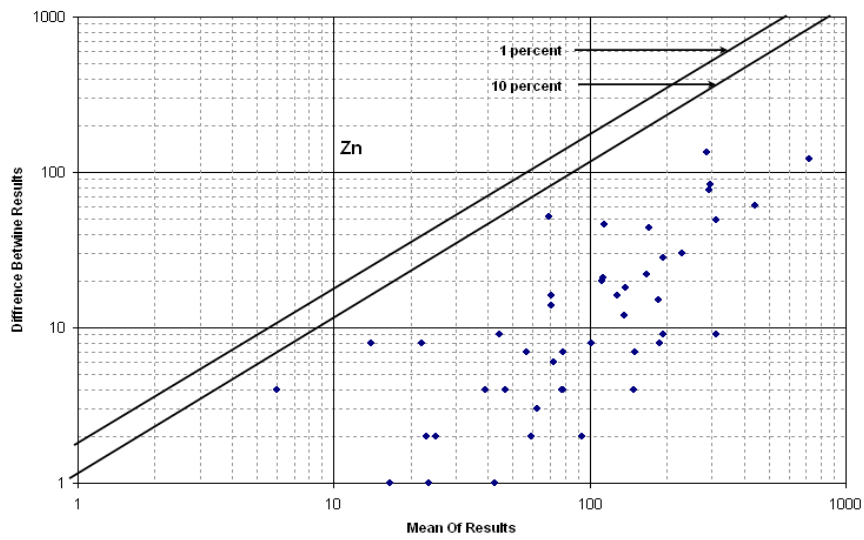
نتایج خطاگیری عنصر (Ti)



نتایج خطاگیری عنصر (V)



نتایج خطاگیری عنصر (W)



نتایج خطاگیری عنصر (Zn)

ضمیمه شماره ۸

نتایج آنالیز نمونه‌های لیتوژئوشیمیایی

برداشت شده توسط سازمان

زمین‌شناسی کشور به همراه نمونه‌های

کنترلی آن در منطقه بردسکن

ضمیمه شماره ۸: نتایج آنالیز نمونه های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور به همراه نمونه های کنترلی آن در منطقه بردسکن

SAMPLE	X	Y	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Hg	Ag	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W
UNITS			ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
DETECTION			10	2	2	2	0.2	0.1	0.2	0.2	10	100	0.05	0.01	0.5	0.5	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1
METHOD			FA1	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3E	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M	IC3M
BR-1	587689	3919485	10	50	186	44	258	60.6	461	2	2300	27000	0.13	2.37	5.8	0	0.1	7.8	25.7	1.2	3.2	30.7	19.3	11.3
BR-2	587689	3919535	0	43	67	16	253	49.5	1370	1	1200	15800	0.12	1.7	4.7	0	0.8	10.8	15.8	3.3	1.9	22.6	4.8	9.3
BR-3	587689	3919585	0	19	111	6	67.9	40.5	1660	1.3	1200	15700	0.18	1.47	2.3	0	0	5	7.6	1	1.2	21.9	3.6	11.3
BR-4	587689	3919635	0	40	825	8	16.3	30.4	1010	1.7	2450	41400	0.31	1.48	4.6	0	0	4.4	25.9	1.9	1.4	48.3	5.6	15.6
BR-5	587739	3918935	0	185	2350	90	42.7	553	963	2.3	19900	142000	0.16	1.39	9	0	0.5	60.5	72.6	4.2	5.6	220	1.3	6.3
BR-6	587739	3919035	0	28	147	6	18.3	48.4	56.7	0.9	832	3990	0.16	1.08	1.7	0	0	0.9	13.8	1.5	0.8	6.5	13.4	10.6
BR-7	587739	3919135	0	56	134	6	14.8	45	2640	0.8	792	24700	0.18	1.06	1.3	0	0	1.1	4.9	2.3	1.3	14.6	4	9.6
BR-8	587739	3919235	0	24	731	14	6.2	52.5	188	1.5	1260	18900	0.14	1.22	4	0	0	1.6	4.6	4.3	1	7.7	5	5.7
BR-9	587739	3919335	0	174	1080	50	53.1	142	169	1.3	10200	74200	0	0.36	2.6	0	0.2	29	34.4	0.9	1.8	75.8	2.9	2.1
BR-10	587739	3919385	0	183	1780	43	14.7	274	239	1	12300	92900	0.06	0.47	5.1	0	0.2	41.5	53.4	1.5	3	127	5.7	1.3
BR-11	587739	3919435	0	73	1210	21	4.6	141	158	1.7	12200	71300	0.09	0.62	2.6	0	0.1	26	52.5	2.5	2	101	3.5	2.5
BR-12	587739	3919485	0	40	225	8	6.3	35.2	1040	1.8	2500	31900	0.23	1.55	1.9	0	0	2.4	10.8	3.4	0.9	25	3.2	13.1
BR-13	587739	3919535	0	40	177	6	10	33.6	2060	1.7	2940	36600	0.24	1.59	4.8	0	0	7.5	6.8	1.1	1	23.3	4.3	16.3
BR-14	587739	3919585	0	35	752	12	9.2	44.2	562	1.6	4970	44900	0.2	1.39	3.1	0	0.1	14	16.2	1	1.6	34.7	2	13
BR-15	587739	3919635	0	40	546	4	20.5	18.2	2030	5.2	3360	40900	0.24	2.49	14.1	0	0.3	7.3	68.5	3.5	1.8	43.7	37	14.4
BR-16	587739	3919685	0	47	454	12	7.2	76.2	1590	0.6	2160	25400	0.12	1.17	1.3	0	0	4.6	8.4	4.3	0.9	32.4	2.6	4.3
BR-17	587739	3919735	0	55	322	5	22.3	44.9	378	2.2	1450	18900	0.19	1	51.2	0	0.5	1.6	24.4	3.6	5.3	60.4	9.4	9.7
BR-18	587764	3919835	10	48	187	10	6.9	48.7	781	1.2	1190	13700	0.2	1.29	0	0	0	2.6	7.2	6	1	19.9	4.7	6.4
BR-19	587789	3919335	0	47	184	9	6.9	49.6	773	1.2	1210	13600	0.16	1.14	1.5	0	0	2.3	5.5	5.5	0.8	9.2	8.3	7.1
BR-20	587789	3919385	0	40	112	8	6	46.9	66.4	1.3	640	24400	0.17	0.96	6.2	0	0.5	85	21.2	7.4	0.7	5.6	0.8	6.9
BR-21	587789	3919435	0	25	300	9	9.2	74.5	1290	1.4	2750	36000	0.22	1.41	3.5	0	0	5.5	61.5	1.5	1	18.9	2.9	12.2
BR-22	587789	3919485	0	147	1670	37	7.4	255	183	1	12400	87500	0.11	0.52	3.5	0	0.1	36.7	51.9	0.6	2.7	99.9	1	1.7
BR-23	587789	3919535	0	25	92	7	10.3	56.2	41.8	1.3	1830	13700	0.18	1.67	0.6	0	0	1.4	12.4	1.1	0.6	17.6	2.1	9.1
BR-24	587789	3919585	0	36	90	9	16.2	52.9	45.9	1.1	2290	11300	0.13	1.85	1.2	0	0	1	10.9	3.5	0.8	16.7	15.7	5
BR-25	587789	3919635	0	47	193	8	4.9	43.9	797	1	2330	38100	0.07	1.58	2.5	0	0	8.8	9.2	3.3	0.6	27.1	5	6
BR-26	587789	3919685	0	45	305	5	12.9	18.9	1490	3.7	2000	39100	0.17	1.66	6.2	0	0.1	8.1	22.4	1.1	1.4	32.7	13.2	10.9
BR-27	587839	3918935	0	35	983	10	12.9	245	889	1.2	8270	51800	0.12	0.82	4.9	0	0	18.2	24.9	1.1	1.3	133	0.3	3.5
BR-28	587839	3918985	0	85	531	34	5.3	53.7	312	2.6	4100	39300	0.31	0.62	14.1	0	0.2	8.8	9	0.8	0.8	1990	8	15.1
BR-29	587839	3919035	0	188	1710	82	2.5	163	319	1.1	10300	79700	0.09	0.36	3.7	0	0.2	43.3	54.4	0.7	2.6	108	0.5	1.2
BR-30	587839	3919085	0	44	104	6	7.5	43	44.3	0.9	1180	5600	0.15	0.99	0.7	0	0	1.2	6	8.2	0.5	9.5	1.4	7.6
BR-31	587839	3919135	0	62	165	10	10.1	32.6	73.6	0.9	988	19400	0.24	0.97	0	0	0	1.6	5.7	3.1	0.7	14.4	4.8	9.5
BR-32	587839	3919185	0	50	97	8	8.7	50.5	47	1.2	898	16900	0.14	1.43	1.2	0	0	1.1	5.7	2.1	0.5	31.4	4.1	8
BR-33	587839	3919235	0	47	130	7	34.7	58.5	555	3.1	1080	27900	0.17	1.31	1.4	0	0	2.3	14.9	3.9	1.2	22.8	33.3	6.9
BR-34	587839	3919285	0	49	399	4	4.3	50	1310	0.9	952	11300	0.2	1.15	0.7	0	0	2	6.4	1.7	0.6	7.2	15.8	10.4
BR-35	587839	3919335	0	48	96	6	7.3	61.9	55.2	1.4	728	16100	0.27	1.26	0	0	0	0.8	2.7	1	0.4	10.4	8	8.4
BR-36	587839	3919385	0	41	131	8	11.7	36.7	53.3	1	756	10600	0.18	1.07	0	0	0	0.8	6.4	6	0.6	7.5	1.4	5.9
BR-37	587839	3919435	0	45	72	4	7.6	48.6	72.6	1.1	633	9270	0.13	1.25	0	0	0	0.9	2.4	5.6	0.5	6.4	2	4.9
BR-38	587839	3919485	0	182	1500	39	8.2	267	145	0.9	12200	90600	0.08	0.56	3.1	0	0.1	36.5	38.6	1	3.7	121	1.3	1.4
BR-39	587839	3919535	10	79	2080	25	2	192	163	1.9	15100	98400	0.12	0.58	4.2	0	0.3	37.9	41.9	1.7	2.6	126	0.8	1.4
BR-40	587839	3919585	0	208	1280	82	3.7	222	86.1	1	8270	76600	0.09	0.32	3	0	0.1	32.8	60.8	1	1.7	99.8	6	1.1
BR-41	587839	3919635	10	38	219	7	6.4	90.7	230	2.2	2850	26300	0.1	1.99	1.2	0	0	5	7.4	0.9	1.3	32.6	20.2	5.7
BR-42	587839	3919685	0	51	197	13	12.4	55.9	544	2.7	2510	25800	0.2	1.59	5.8	0	0.2	4.7	10.9	1.4	1.1	34	4.2	8.3
BR-43	587839	3919735	0	76	542	28	4.3	34.2	805	2.8	4360	37700	0.25	0.64	0	0	0	3.8	8.1	2.2	1	36.6	5.8	12.8
BR-44	587839	3919835	0	38	657	12	10	27.1	616	4.1	3310	28800	0.26	1.85	14.9	0	1.4	5.3	8.9	2.1	2.2	83.9	2.5	9.6
BR-45	587889	3918985	0	28	1130	16	11.7	338	591	1.6	11800	79900	0	0.75	3.8	0	0	27.3	32.3	0.7	1.5	135	1.7	2.1
BR-46	587889	3919035	10	21	1090	12	8.2	227	478	1.7	12900	88800	0.06	0.72	12.3	0	0.2	25.3	32.1	0.9	2.3	186	1.9	2.4
BR-47	587889	3919085	0	237	417	147	2.3	28.3	207	1.3	6690	103000	0	0.27	3.1	0	0	22.3	25	0.2	1	71.2	3.5	1.8
BR-48	587889	3919135	0	47	782	11	5.2	80.9	157	1.9	1600	24400	0.06	1.59	11.8	0	0.3	39.6	6.2	5.4	1.2	9.1	4.5	5
BR-49	587889	3919185	10	56	180	17	4.5	70.6	114	1.4	919	40700	0.08	1.36	0.9	0	0	2	5.6	3.1	0.7	23.3	2.5	3.6
BR-50	587889	3919235	0	56	89	6	4.3	71	184	1.4	763	15700	0.09	1.06	0	0	0	0.9	9.2	4.6	0.7	15.3	2.4	5.5
BR-51	587889	3919285	0	47	101	5	12.4	28.7	1630	0.7	1310	17700	0.11	1.04	2.1	0	0	1.7	7.9	1.5	1.2	9.5	2.8	9.2
BR-52	587889	3919335	0	58	123	5	7.9	29.8	1520	0.6	1080	14900	0.25	0.96	3.9	0	0	2.2	7.6	5.9	1	9.5	4.6	7.3
BR-53	587889	3919385	0	41	127	6	0.5	41.8	1070	2.1	2330	23400	0.13	1.62	1.2	0	0	1.9	8.2	0.8	0.9	16.1	4.8	8.4

ضمیمه شماره ۸: نتایج آنالیز نمونه های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور به همراه نمونه های کنترلی آن در منطقه بردسکن

SAMPLE	χ	γ	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Hg	Ag	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W
BR-54	587889	3919435	0	71	1440	25	0	219	193	1.5	13200	110000	0.09	0.62	1.4	0	0.2	30.7	31.3	1	1	106	3.3	3.3
BR-55	587889	3919485	0	161	1430	38	2.7	235	203	1.1	12700	94800	0	0.42	1.7	0	0.1	38.1	33.4	1.3	2.5	116	1.2	0.9
BR-56	587889	3919535	20	30	167	8	2.5	72.9	348	2	2430	23300	0.1	1.96	0	0	0	2.4	7.5	0.9	1.1	19.6	3.5	6.3
BR-57	587889	3919585	0	123	575	56	1.1	95.4	119	1.7	5360	57800	0.06	0.83	1.2	0	0	11.9	18.8	0.8	1.1	54.1	1.7	1.9
BR-58	587889	3919635	10	62	222	10	4.1	50.6	224	1.2	1800	24700	0.15	1.64	0.7	0	0	3.2	7.8	4.5	0.8	28	3.8	6.1
BR-59	587889	3919685	0	200	790	76	2	100	70.7	1.4	7740	77000	0	0.34	1	0	0	13.1	26.2	0.7	0.9	92.2	3.1	1.6
BR-74	587939	3919635	0	79	286	28	5.2	56.1	666	2.3	3750	32600	0.18	0.54	0	0	0	4.1	20.6	3	1.3	27.3	2.4	8.9
BR-75	587939	3919685	0	182	631	65	2.9	107	82.2	1.5	8100	59100	0	0.35	1	0	0	14.9	32.5	0.6	0.6	65.3	2.7	1.8
BR-76	587939	3919735	0	65	280	24	2.2	49.5	400	2	3770	34600	0.32	0.82	2.4	0	0.2	6.5	76.4	0.9	1.3	35.5	2.7	8.9
BR-77	587939	3919835	0	33	397	8	5.7	34.5	452	1.5	1960	21100	0.13	1.14	6.6	0	1	3.6	7.3	1.3	1.4	40.5	3.3	9.8
BR-78	587989	3918985	20	40	394	13	11.5	112	942	0.8	3540	32500	0.17	1.51	11	0	0.3	18.5	29.9	1.7	1.4	54.5	2.3	6.7
BR-79	587989	3919035	0	88	288	7	3.9	120	1360	1	3340	24400	0.14	1.01	1.9	0	0	6.2	14.6	5.2	0.9	43.2	3	7.4
BR-80	587989	3919085	10	69	524	4	1.1	24.1	1470	1	905	21400	0.16	1.27	1.1	0	0	2.7	71.6	6.2	0.9	15.4	3.8	8.2
BR-81	587989	3919135	0	62	75	3	8.3	51.4	960	0.8	1010	25500	0.23	1.7	6.1	0	0.2	8.7	14.3	4.8	1	20.3	2.7	8.6
BR-82	587989	3919185	0	26	40	4	1.1	36.4	28.6	1.1	961	2120	0.26	1.11	0.8	0	0	0.3	7.5	0.9	0.4	8.2	2.1	9.2
BR-83	587989	3919235	0	54	172	7	20.2	42.8	1720	1.4	2020	24300	0.3	1.99	3	0	0.2	5.9	141	3.4	1.2	34.6	4.3	9.9
BR-84	587989	3919285	0	98	1250	85	5.4	27.3	501	1.7	13100	76900	0	1.05	5.7	0	0.1	33.1	39.4	1.1	1.7	178	2	2.4
BR-85	587989	3919335	0	39	145	5	11.1	27.7	1090	1.4	2330	26700	0.25	2.03	2.3	0	0.2	8.4	29.1	0.7	0.9	24.7	4.6	11.1
BR-86	587989	3919385	0	65	308	15	4.3	44.7	201	1	1340	26600	0.22	1.19	0	0	0	1.6	7.2	4.8	0.8	23.5	2.9	10
BR-87	587989	3919435	0	27	112	4	3.8	104	87.2	2.1	2600	20600	0.17	2.02	0	0	0	2.8	7.2	0.5	0.7	16.8	3.5	5
BR-88	587989	3919485	0	138	1350	30	8.7	244	202	1	11000	80200	0	0.91	3.4	0	0.1	33	53.4	0.2	2.2	124	1.4	2.3
BR-89	587989	3919535	0	150	1390	32	9.2	296	181	1.1	11500	83500	0	0.57	4.2	0	0.1	30.1	39.3	0.6	2.6	128	1.3	1.3
BR-90	587989	3919585	0	48	72	6	1.8	57.8	38.5	1.4	1080	9880	0.21	1.13	0	0	0	0.7	10.1	4.5	0.5	15.4	2.3	6.1
BR-91	587989	3919635	0	61	1940	23	5.7	167	153	1.6	14000	96700	0.06	0.68	4	0	0.3	37.4	47.6	0.3	1.6	122	1.5	1.5
BR-92	587989	3919685	0	71	748	13	3.3	112	112	1.8	6380	40000	0.11	0.69	0.7	0	0	8.8	57.2	0.6	1.1	55.6	1.8	4.5
BR-93	587989	3919735	0	58	669	29	3.5	58.6	425	2	3910	35000	0.21	0.79	3	0	0.2	14.4	21.3	0.2	1.1	87.7	2.3	6
BR-94	587989	3919785	0	75	769	33	2.2	135	140	1.6	11800	69900	0.08	0.4	0.6	0	0.1	12.1	24.8	0.1	1.1	94.2	3.5	1.7
BR-95	588039	3918935	0	59	176	23	5.2	57.7	687	2	3300	28800	0.28	0.59	1.3	0	0	5.7	7.8	2.4	1.2	24.3	2.3	7.6
BR-96	588039	3918985	0	32	215	5	1.6	57.6	283	1.6	1090	32400	0.23	1.42	0	0	0	4.4	5.5	1.5	0.7	31.3	3.4	5.5
BR-97	588039	3919035	0	105	815	62	6.7	84.2	406	2.1	5750	52300	0.25	1.06	12.5	0	0.3	39.8	37.9	0.4	1.9	170	3	8.2
BR-98	588039	3919085	50	203	778	145	1700	17.4	361	1.4	976	47200	0.53	1.8	85.3	0	7.9	16.4	11400	14.8	9.5	1610	2.6	16.7
BR-99	588039	3919135	10	76	148	6	5.5	34.1	1730	0.8	884	21600	0.24	1.24	5.1	0	0	0.9	60.5	4.7	0.8	18.5	2.8	7.9
BR-100	588039	3919185	0	59	74	4	7.1	55.8	1180	1	1240	26200	0.32	1.95	5.2	0	0.2	8.8	15.3	1	1	17.2	2.8	11.8
BR-101	588039	3919235	0	38	221	6	4.6	60.2	860	1.3	1020	12700	0.18	2.35	1.9	0	0.2	8	11.3	3.5	0.9	9.5	3.2	6.4
BR-102	588039	3919285	0	43	379	5	2.7	66.7	865	1.3	1040	13000	0.19	1.49	1.7	0	0	1.4	8.7	4	0.7	10.1	3.2	6.6
BR-103	588039	3919335	0	96	1300	92	9.9	379	657	1.8	6860	90300	0.1	0.59	6	0	0.1	40.5	30.5	0.7	0.6	170	1.1	0.5
BR-104	588039	3919385	0	52	143	3	8.5	24.9	1330	1.9	2470	30200	0.41	2.32	3.7	0	0.2	3.8	37.5	4.8	0.9	25.6	4.6	6.4
BR-105	588039	3919435	0	33	139	9	4.2	43.1	41.9	1	1980	26300	0.35	2.83	1.3	0	0	2.4	9.7	0.9	0.4	22.1	2.4	2.8
BR-106	588039	3919485	0	47	160	10	4.9	43.6	655	1.4	2690	31800	0.32	2	2.6	0	0	2.8	17.2	3.1	0.7	23.2	3.6	7
BR-107	588039	3919535	0	39	127	5	0.9	48.5	38.3	1.1	2430	22300	0.16	2.59	2.5	0	0	1.3	5.7	3.3	0.5	20.2	3	3.2
BR-108	588039	3919585	0	77	104	7	3.5	100	1180	2.2	2110	25900	0.29	1.78	2.2	0	0	9.8	7.6	5.6	1.2	19.2	3.2	5.3
BR-109	588039	3919635	0	111	728	17	4.9	132	113	1.2	6110	47700	0.21	1.38	5.6	0	0	15.1	29.7	1.2	1.4	66.9	1.9	3.8
BR-110	588039	3919685	0	53	232	6	6.1	69.9	1100	1.5	2220	25300	0.45	2.31	2	0	0	2.4	13.3	1.2	1.2	26.7	3.2	7.4
BR-111	588039	3919735	0	60	776	10	3.7	36.7	1100	1.3	1940	31100	0.46	1.3	0.9	0	0	2.5	17.6	1.6	1	22	2.8	6.9
BR-112	588039	3919785	0	80	866	29	1.5	39.6	581	2.2	4190	39900	0.36	0.86	5.3	0	0	8.3	11.6	2.9	1.3	107	2.3	7.6
BR-113	588039	3919835	0	36	408	5	3.1	18	924	2.4	2680	25100	0.22	2.66	3.6	0	0	2.5	11.3	1.6	1	39.2	3.9	6
BR-114	588089	3918985	0	82	710	36	17.8	43.7	407	2.2	4180	47300	0.24	0.84	21.1	0	0.8	15.2	86.9	3.8	1.9	176	1.9	3.9
BR-115	588089	3919035	0	61	1070	43	13.7	39.8	424	2.3	5020	49900	0.14	1.12	19.6	0	1.4	15.8	96.8	0.5	1.1	233	2.6	3.3
BR-116	588089	3919085	0	91	496	20	186	99.6	1190	1.4	2130	40400	0.54	2.06	178	0	2.4	23.8	172	8.1	2.3	1590	2.3	8.4
BR-117	588089	3919135	0	89	1690	23	23.1	170	605	1.2	10900	74400	0.17	1	7.9	0	0.3	26.4	93.3	1.3	1.8	137	1.6	2.5
BR-118	588089	3919185	0	66	249	12	4.3	40.9	937	1.6	3120	46900	0.48	1.98	4	0	0.1	3.3	20	4.3	1	41.5	5.7	6.6
BR-119	588089	3919235	10	43	517	8	4.7	30.6	883	1.2	1110	18100	0.43	2.18	4.4	0	0.1	5	8.6	1.9	1.3	14.4	3.9	6.4
BR-120	588089	3919285	0	43	253	6	6	31.5	1070	1.6	1860	27300	0.41	2.4	5.2	0	0.2	10.3	8.2	2.3	1.4	25	4.5	8
BR-121	588089	3919335	0	99	1120	87	3.9	545	648	1.6	13500	92000	0.08	2.06	1	0	0.1	38.9	42.9	1.7	1.4	191	2.1	1.2
BR-122	588089	3919385	0	116	1170	80	3.4	214	635	1.8	13000	88800	0.16	1.87	6.5	0	0.1	37.1	79.1	1	0.9	160	2.6	1.9
BR-123	588089	3919435	0	37	161	7	5	35.4	2290	1.1	3160	31400	0.34	2.61	2.9	0	0	8.7	9.2	1.2	1.2	34	4.4	6.1

ضمیمه شماره ۸: نتایج آنالیز نمونه های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور به همراه نمونه های کنترلی آن در منطقه بردسکن

SAMPLE	X	Y	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Hg	Ag	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W
BR-124	588089	3919485	0	52	109	7	2.7	53.6	55.8	1.1	1940	19000	0.58	2.89	1.5	0	0	1.2	6	0.9	0.5	16.1	2.3	6.3
BR-125	588089	3919520	0	28	127	6	0.7	64.9	324	1.5	2130	23600	0.17	3.34	2.8	0	0	1.2	8.4	2.7	0.5	25.8	3	2.9
BR-126	588089	3919585	0	149	1430	32	8.9	272	309	1.4	11600	86500	0.1	0.9	5	0	0.1	28.1	57.1	0.8	2	152	1.4	1.7
BR-127	588089	3919570	0	92	842	19	18.9	207	722	1.6	7850	51600	0.08	1.67	5.4	0	0.2	16.7	33.2	2.5	1.4	89.1	2.6	2.6
BR-128	588089	3919685	0	45	343	11	0.8	63.3	541	1.9	2970	27100	0.2	2.32	0.7	0	0	2.9	12.4	3.1	0.8	34.6	4.3	4.3
BR-129	588089	3919735	0	80	249	6	4.6	40.6	1920	1.5	1770	31100	0.17	1.03	1.7	0	0	2.3	6.5	6.7	1.1	24.1	2.5	6.3
BR-130	588089	3919785	0	61	1100	30	8.6	31.8	689	2.2	4180	44100	0.25	0.63	4.4	0	0.5	7.3	23.3	0.8	1.3	87.4	2.8	6.6
BR-131	588139	3918935	0	45	206	5	44.7	43.6	1300	1.3	1460	23000	0.3	0.97	2.5	0	1.1	0.8	53.4	9.1	2.1	115	4.9	8.8
BR-132	588139	3919035	0	53	645	31	16.4	144	1380	1.5	6430	50600	0.2	1.69	50	0	0.4	12.8	316	6.2	2.7	661	3.2	5.8
BR-133	588139	3919085	0	45	622	8	28.8	38.3	848	1.6	3000	29000	0.25	1.48	11.9	0	0.2	4.2	14.7	1.7	1.8	114	4.5	6.8
BR-134	588139	3919135	10	44	154	7	5.7	80.1	890	1.5	2190	27000	0.16	1.63	3.7	0	0.3	9.6	5	2.2	1.2	17.8	4.3	6.2
BR-135	588139	3919185	0	60	182	5	11	32	1450	1.7	1950	25100	0.25	1.54	9.2	0	0.2	3.2	18.4	5.9	2.2	88.7	5.7	7.7
BR-136	588139	3919235	30	56	144	6	6.9	56.3	901	1.2	2150	23700	0.25	1.78	2.4	0	0	2.4	4.7	5	0.9	20.3	3.9	8.3
BR-137	588139	3919285	0	36	182	6	1.8	71.2	636	1.7	3520	28600	0.3	1.61	3	0	0	1.4	5.6	0.7	0.8	21.1	4.2	8.9
BR-138	588139	3919335	0	51	557	30	2.4	119	1840	1.4	6280	52200	0.23	1.24	5.1	0	0	15	113	1.1	1.1	66.4	3.3	7.3
BR-139	588139	3919435	0	36	128	8	2.2	39.2	35.7	0.9	2400	24400	0.08	1.65	1.3	0	0	1.3	4.6	3.1	0.6	17.7	2.9	2.7
BR-140	588139	3919535	0	80	444	30	5.9	42.5	557	2.8	4060	33400	0.24	0.56	1.8	0	0	7.1	8.9	2.9	0.8	30.3	2.2	5.4
BR-141	588139	3919635	0	152	1600	34	12.7	248	207	0.8	11700	89800	0.06	0.74	9.2	0	0.2	38.1	51.8	0.9	3.1	159	1.1	1.5
BR-142	588139	3919735	0	55	538	19	6.5	56.3	365	1.3	5290	73600	0.11	1.15	2.7	0	1.2	10.4	58.3	2.5	1.3	69.2	3	3.6
BR-143	588139	3919835	0	63	380	5	2.2	26.8	960	2.3	2480	22600	0.14	1.4	5	0	0.3	4	24.7	5.6	1.2	29.3	4.2	5.7
BR-144	587808	3919885	0	51	240	5	4.8	28.5	1710	2	1650	19500	0.17	1.22	4.4	0	0.3	3.7	15.8	1.7	1.9	30.5	2.7	6.2
BR-145	587782.2	3919928	10	50	405	4	11.9	24.8	1390	1.7	1670	16500	0.15	1.37	5.2	0	0.4	4.7	11.1	19.5	2.3	25.4	3.8	4.3
BR-146	587756.5	3919970	0	48	891	4	3.6	41.2	786	1.5	2270	22600	0.13	1.62	2.1	0	0	2.5	8.6	4.3	1	50.5	3	4.8
BR-147	587730.7	3920013	0	22	629	3	5.1	0	819	3.1	2660	37300	0.07	1.38	3	0	1.3	4.5	156	1	1.3	69.8	5	7.8
BR-148	587705	3920056	0	53	987	6	8.9	45.5	1710	1.5	2620	43400	0.07	1.07	6.8	0	0	5.1	7.8	4.4	0.9	92.5	2.8	8.4
BR-149	587679.2	3920099	0	57	679	33	3.3	36.8	537	2	3660	35000	0.06	0.33	1	0	0	9.5	5.5	1.9	1.4	111	2.4	4.4
BR-150	587653.5	3920142	0	83	986	6	11.8	7.8	600	2	2210	52100	0.08	1.24	1.7	0	2.5	6.1	26.5	7.2	1.3	124	3.6	10.5
BR-151	587627.7	3920185	0	65	1220	4	39.7	8.3	1410	2.3	2440	50100	0.08	1.42	1.5	0	0.9	7	123	5.3	1.2	157	4.5	7.7
BR-152	587602	3920228	0	48	1040	11	699	10.3	995	2.8	2230	61000	0.08	1.9	4.5	0	143	11.9	24200	1.6	1.5	440	4.3	7.9
BR-153	587576.2	3920270	10	92	628	7	86.1	18.9	421	1.7	1580	33000	0.1	1.41	9.2	0	8.8	6.5	13700	2.1	1.5	181	3	12.9
BR-154	587550.5	3920313	0	64	949	32	10	19.9	771	2.3	3920	41500	0.06	0.34	2.2	0	0.3	11.8	52.5	0.8	1.3	194	2.8	7.1
BR-155	587524.7	3920356	10	63	840	26	28.4	27.2	409	1.9	2620	32100	0	0.4	2.5	0	0.1	13.2	12.2	3.2	1.2	370	2.1	5.5
BR-156	587499	3920399	0	37	471	4	30.1	41.3	349	1.8	1890	21000	0.06	0.73	1.1	0	0.1	3.8	88.7	1.3	1.4	130	4.1	7.9
BR-157	587473.2	3920442	0	48	108	5	3	49.1	57.1	1	1370	14600	0.06	0.8	1.8	0	0.2	1.4	17.1	1.5	0.6	8.2	1.5	8.5
BR-158	587447.4	3920485	0	50	309	4	3.7	46.5	62.2	0.8	702	13900	0.05	0.72	1.1	0	0	2.2	11.6	7.2	0.7	10.4	2.7	5.8
BR-159	587421.7	3920528	0	34	67	4	0.6	36.9	39.6	0.7	767	6590	0.06	0.6	1.5	0	0	1.5	7.9	1.9	0.7	9.1	2.1	9.7
BR-160	587395.9	3920570	10	56	108	4	8	46.5	849	1.8	1040	17000	0.07	0.57	1.7	0	0	1.4	13.4	1.6	1.3	16.3	4.6	11.6
BR-161	587370.2	3920613	0	54	108	7	8.2	59.7	186	1.3	1100	17900	0.07	0.74	1.6	0	3.6	2.3	71.1	1.7	0.9	14.9	3.1	10.3
BR-162	587344.4	3920656	0	56	98	5	6.9	51.9	546	1.1	704	10900	0.07	0.61	2.2	0	0.2	1.5	12.4	1.9	1	13.2	2.3	11.9
BR-163	587876.6	3919868	10	32	507	3	7.3	11.1	993	3.2	2240	20000	0.07	0.81	16.8	0	0.9	2.7	15.8	2.9	2.3	99	5.5	10.1
BR-164	587850.8	3919910	10	56	386	4	9.2	18.3	344	3	2070	30100	0.06	1.06	8.4	0	0.7	5.1	74.7	8	2.2	193	4.7	7.4
BR-165	587825.1	3919953	0	52	222	4	3.4	5.5	425	4.2	2210	26700	0.06	0.62	1.2	0	0.2	2.5	78.3	5.1	1.2	52.5	4.9	6.7
BR-166	587799.3	3919996	0	52	472	5	5.6	36.7	1440	1	1620	14200	0.07	0.58	3.6	0	1.7	1.8	35.3	7.7	1.4	21.5	3.1	7.2
BR-167	587773.6	3920039	10	55	746	5	8.7	20.5	921	1.2	1870	26200	0.08	0.92	11.3	0	2.7	8.7	10.7	5.4	1.4	93	3.3	12.4
BR-168	587747.8	3920082	120	77	889	16	479	24.9	598	2.6	3040	48900	0.07	0.94	7.9	0	528	8.3	11700	1.8	6.7	101	3.4	10.6
BR-169	587722.1	3920125	10	63	1320	32	6.4	26.7	616	2.2	4210	44600	0.06	0.36	2.7	0	1.3	10.4	34.5	2.4	1.3	171	2.8	6.3
BR-170	587696.3	3920168	0	70	787	33	3.5	28.6	624	2.5	3550	49000	0	0.44	1.2	0	0.5	10.2	22.9	2.7	1.5	151	2.9	5.6
BR-171	587670.6	3920210	0	61	1050	3	22.5	5.2	491	2.4	1600	53400	0.07	0.84	4.6	0	8.4	4.1	304	7.4	1.1	182	3.3	8.7
BR-172	587644.8	3920253	30	93	605	14	57	52.8	678	1.9	1750	63800	0.07	3.76	20.1	0	12.4	22.8	9470	41.4	2	138	3.3	8.8
BR-173	587619.1	3920296	0	72	673	22	10.1	29.7	624	2	2990	30900	0.05	0.3	4.4	0	0.2	5	18.2	1	1.8	166	2.7	9.1
BR-174	587593.3	3920339	10	61	513	27	13.6	47.6	533	2.2	3360	32400	0.05	0.3	1.5	0	0.1	9.1	10.2	1.1	1.7	138	2.4	7.4
BR-175	587567.6	3920382	10	64	711	33	14	38.6	511	2.4	3600	35700	0	0.25	2.5	0	0.2	8.5	17.5	2.8	1.6	226	2.5	5.4
BR-176	587541.8	3920425	0	78	1260	26	26.4	32.8	352	1.9	2770	32700	0	0.29	4.8	0	0.3	18.1	49.6	1.1	1.5	292	2.4	7.8
BR-177	587516.1	3920468	0	47	108	4	2.7	61.2	145	1.4	1070	17000	0	0.84	2.5	0	0	7.3	5.8	1.9	0.9	10.9	3	8.4
BR-178	587490.3	3920510	0	62	95	5	2.1	44	42.6	0.9	961	16200	0	0.74	2.2	0	0	1.4	8.3	8.1	0.7	13	2.4	6.8
BR-179	587464.6	3920553	0	51	77	4	0	49	46	0.9	761	12900	0	0.82	1.6	0	0	1.1	6.6	7.7	0.7	8.6	2.2	6.5

ضمیمه شماره ۸: نتایج آنالیز نمونه های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور به همراه نمونه های کنترلی آن در منطقه بردسکن

SAMPLE	X	Y	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Hg	Ag	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W
BR-180	587438.8	3920596	0	45	96	5	5.2	42.3	42.1	0.9	842	12100	0	0.8	2.5	0	0.6	1.2	29.1	1.7	0.7	14.6	3.5	9.7
BR-181	587413.1	3920639	0	87	189	8	11.1	23	727	1.1	921	34100	0	0.63	10.3	0	0.5	68.2	17.9	9.3	1.7	24.5	3.5	8.9
BR-182	587387.3	3920682	0	47	116	7	10.1	46.5	794	1.3	1160	20400	0	0.86	1	0	0	1.8	7.1	1.4	1.3	14.2	4	10.5
BR-183	587361.5	3920725	0	65	193	6	23.7	41.5	548	1.6	1410	23400	0	0.74	3.1	0	1.7	4.6	36.4	6.3	1.5	19.5	4.5	7.8
BR-184	587310	3920810	0	103	345	8	8.8	36.3	67	0.7	2140	24800	0	0.41	0	0	0.1	5.6	41.6	8.5	1	33.3	2	9.1
BR-185	587258.5	3920896	10	140	273	29	5	27.4	295	0.7	987	36000	0.05	0.39	32.1	0	3	53.4	98.1	13.6	1.7	52	1.6	12.6
BR-186	587919.4	3919893	10	63	161	4	6.4	36.8	1450	1.6	1500	20600	0	1.02	16.5	0	1.1	7.6	7.7	4	3	19.7	2	13.2
BR-187	587893.7	3919936	0	43	187	3	5.1	28.1	1090	1.7	1860	24900	0	1.1	7.6	0	0.7	2.9	15.9	2.5	2.3	42.5	6.8	10.6
BR-188	587867.9	3919979	0	56	173	5	6.1	61.2	1020	1.9	1440	22000	0	0.8	2.4	0	0	2.6	11.5	2	1.2	36.4	3.2	9.8
BR-189	587842.2	3920022	10	56	198	5	37.6	27.2	1320	0.8	2060	21200	0	0.91	9.4	0	0.8	4.9	85.6	5	1.6	32.4	2.4	14.5
BR-190	587816.4	3920065	0	32	758	7	3.5	25.1	812	2.5	3050	27700	0	1.21	4	0	0.9	4.6	34.4	1.4	1.4	72	5.2	8.5
BR-191	587790.7	3920108	0	76	732	26	5.1	36	585	2.1	3620	33300	0	0.28	1.1	0	0.6	14.6	11.2	3.3	1.4	103	2.9	5.8
BR-192	587764.9	3920150	0	84	513	23	6.3	52.9	461	1.7	3140	29300	0	0.27	1.8	0	0.1	10.9	11.6	4.1	1.3	77.4	2.6	6
BR-193	587739.2	3920193	0	72	1190	6	10.6	11.3	659	1.9	2710	48100	0	1.07	0.5	0	5.9	8.9	132	7.7	1.4	115	5.5	10.7
BR-194	587713.4	3920236	10	55	1050	7	1500	19.7	510	2	1790	41200	0.05	16.1	2.7	0	212	6.7	2670	8.2	1.4	250	5.1	8.9
BR-195	587687.7	3920279	10	51	892	6	49.6	20.5	1020	2.5	2300	44800	0.07	10.2	15.3	0	1.3	11.3	12600	1.7	3.8	183	6.8	11.4
BR-196	587661.9	3920322	0	63	789	27	36.1	60.1	715	2.1	3600	35300	0	0.67	4.6	0	0.4	10.2	72.9	3.2	1.4	190	4	5.8
BR-197	587636.2	3920365	0	59	869	20	8.3	51.7	398	1.7	5750	49300	0	0.31	3.5	0	0.1	10.3	12.1	0.9	1.7	159	6.9	4.7
BR-198	587610.4	3920408	10	46	307	11	3.1	67.4	74.4	1.6	6810	76700	0	0.22	4.1	0	0	7.4	6.7	1.1	0.8	35.9	2.9	1.8
BR-199	587584.7	3920450	0	38	98	7	4.7	48.7	114	1	1090	19500	0	0.54	2.4	0	1.4	29.3	7	2.1	1.3	11.4	3	6.9
BR-200	587558.9	3920493	0	82	211	11	3.9	46.9	254	1.8	1160	29100	0	0.62	3.7	0	15.1	8.3	174	18.7	0.8	17.7	3.4	7.8
BR-201	587533.2	3920536	0	49	79	4	4	44.4	42.7	0.9	897	16100	0	0.82	1.9	0	0	1.7	5.5	1.3	0.6	13.8	3.1	8.7
BR-202	587507.4	3920579	0	67	141	7	2.8	39.3	67.3	1	882	22700	0	0.73	1.3	0	0	1.8	5.6	5.6	0.7	15.9	2.9	7
BR-203	587481.7	3920622	0	43	67	3	4.2	44	487	1.2	731	10200	0.06	0.61	1.9	0	0	2.9	5.9	1.4	0.8	11.8	2.5	12.4
BR-204	587455.9	3920665	0	52	89	3	9.2	55.6	666	1.3	1020	11200	0	0.63	1.9	0	0	1	8.2	6.5	1.1	14.8	4.5	7.8
BR-205	587430.2	3920708	0	54	64	4	5.1	49.2	67.8	1	815	9700	0	0.69	1.4	0	0	15.7	5.5	2.1	0.9	10.2	4.8	12.6
BR-206	587404.4	3920750	0	197	131	15	4.1	19.3	51.4	0.4	1740	51000	0.06	0.15	7.8	0	1.7	331	8	4.1	1.1	16.8	2.8	16.5
BR-207	587988.1	3919876	0	55	275	6	23.2	21.7	666	2.1	1940	25700	0.07	0.76	15.3	0	1.1	6.8	47.3	4.4	2.4	231	4.4	12.2
BR-208	587962.3	3919919	0	66	351	7	5.4	32.7	155	1.7	1900	51100	0.05	0.8	2.2	0	0.2	4.9	8.4	4.7	1	49.9	5.8	6.8
BR-209	587936.6	3919962	0	61	123	3	6.1	24.9	1690	1.4	1510	16000	0.05	0.97	7.4	0	1.3	5.4	11.7	11.1	1.8	22.9	3.4	9.4
BR-210	587910.8	3920005	0	46	130	4	8.4	29.5	1150	1.8	2040	19100	0	0.9	4.2	0	0.6	2.5	6.8	6.5	1.4	18.6	6.5	7.5
BR-211	587885	3920048	0	40	320	3	4.8	27.9	1070	1.9	1870	22600	0	0.81	14.5	0	0.3	3.5	15.6	1.9	1.7	27.3	4.9	10.8
BR-212	587859.3	3920091	0	55	885	5	2.4	40.3	684	1.8	2200	22200	0	0.81	2	0	0.2	6.7	11.4	5.7	0.9	55.8	4.4	8.5
BR-213	587838	3920148	10	67	1170	4	9.9	21.6	825	1.7	1810	21900	0.07	0.88	2.8	0	0.3	3.9	15	5.7	1.1	79.6	3.9	9.6
BR-214	587807.8	3920176	0	53	1140	21	11.6	15.6	620	2.1	3180	48500	0.05	0.67	2.3	0	0.5	6.8	34.3	1.6	1.1	159	3.9	8.5
BR-215	587782	3920219	0	52	707	23	1.4	23.6	466	2.6	3520	45200	0	0.71	0	0	0.1	10.3	4.5	0.4	1.2	138	3.9	5.9
BR-216	587756.3	3920262	0	53	1230	7	163	5.7	608	2.2	2310	47400	0	1.05	0.5	0	0.4	5.3	174	3.6	1.5	288	5.4	8.9
BR-217	587730.5	3920305	0	54	746	4	39.9	20.1	489	2.3	1900	31900	0	0.77	4.8	0	0.2	3.4	7.2	4.3	1.3	200	4.5	7.7
BR-218	587704.8	3920348	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BR-219	587679	3920391	0	59	578	13	7.9	62.6	263	1.7	4000	38100	0	0.4	4.9	0	0.1	9	6.6	1.1	1	80.3	3.3	4.8
BR-220	587653.3	3920433	0	71	156	9	2.2	53	324	1.5	1020	36100	0	0.89	2.8	0	1.2	16.1	19.2	10.3	0.8	17	5.6	8
BR-221	587627.5	3920476	0	62	225	27	0.4	56	292	2.5	3380	31700	0	0.36	4.6	0	0.1	12.1	8.3	0.6	0.9	25.5	2.6	9.1
BR-222	587601.8	3920519	0	51	173	8	2.7	44.3	74.3	1	840	31100	0	0.57	2.3	0	0	3.8	8.1	4.1	0.5	20.6	2.3	6.9
BR-223	587576	3920562	0	74	80	6	4.3	33.1	35	0.8	515	14900	0.05	0.6	1.3	0	0	1.2	4.9	3.5	0.7	8.4	2	14.1
BR-224	587550.3	3920605	0	41	80	4	1.9	55.7	44.9	1	611	14500	0	0.68	0	0	0	1.1	3.9	0.9	0.4	8.4	1.8	8.8
BR-225	587524.5	3920648	10	57	147	4	8.9	30.4	1820	1.5	897	22000	0	0.65	1.7	0	0	1.6	7.3	5.6	1.3	25.2	6.8	7.9
BR-226	587498.8	3920691	0	39	85	4	2.1	43.7	54.4	0.8	798	11300	0	0.74	0	0	0	0.8	5.6	1.3	0.7	12.3	2.7	9.2
BR-227	587473	3920733	0	33	73	3	3.7	49.3	47.3	0.9	1000	8070	0	0.75	1.7	0	0	0.8	6.4	6.1	0.8	9.4	4.4	5.6
BR-228	587447.3	3920776	0	60	114	5	8.9	47.6	672	1.2	985	16300	0	0.56	0	0	0	1.8	8.8	6.5	1.2	15.7	4.3	6.4
BR-229	587395.8	3920862	0	78	648	30	2.2	49.3	606	1.8	3610	33800	0	0.31	1.7	0	0.2	10.5	18.4	3.2	1.2	78.7	2.6	5.8
BR-230	587344.3	3920948	10	83	60	10	3.3	38.2	536	1	1230	28600	0.06	0.69	14.9	0	1.7	18.9	293	1.7	2	12.9	3.2	12.3
BR-231	588056.7	3919859	0	44	355	6	4.3	37.8	379	1.2	2330	29700	0	0.5	1.9	0	0.1	2.9	5.7	1.7	0.8	33.8	4	8.9
BR-232	588030.9	3919902	0	51	220	7	2.4	23.5	756	2.2	2420	27700	0	0.61	10.1	0	0.5	4.3	18.9	4.8	1.3	27.7	4.5	7.3
BR-233	588005.2	3919945	0	28	82	3	1.5	46	211	1.1	1760	13500	0	0.95	2.8	0	0	1.1	6.6	1	1	14.1	4.9	6
BR-234	587979.4	3919988	10	47	190	4	4.8	42.5	753	2.7	1880	28700	0	0.86	9.2	0	0.8	5.9	13.1	8.9	1.8	41.6	6.4	7.1
BR-235	587953.7	3920031	0	43	708	4	10.2	16.8	863	3	2450	29700	0	0.96	0	0	1.9	3.8	46.8	3.1	0.8	44.5	4.7	6

ضمیمه شماره ۸: نتایج آنالیز نمونه های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور به همراه نمونه های کنترلی آن در منطقه بردسکن

SAMPLE	X	Y	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Hg	Ag	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W
BR-236	587927.9	3920073	10	53	850	5	6.8	19.2	847	4.8	2800	31400	0.06	0.67	8.3	0	1.4	8.2	29	2.8	0.9	70.3	4.3	9.4
BR-237	587902.2	3920116	0	52	590	5	4.7	39.7	641	2	2400	27800	0	0.76	2.6	0	0	3.1	25.6	3.8	0.7	49.2	4	7.3
BR-238	587876.4	3920159	10	57	196	5	0.6	20.3	660	3.3	2630	25900	0.06	0.5	3.2	0	0.2	2.7	11.3	1.6	1.7	37.6	5.2	9.8
BR-239	587850.7	3920202	0	45	655	4	15.1	26.8	1180	3.3	2530	29000	0.05	1.05	3.7	0	0.4	6.1	51.6	1.1	1.2	71	4.5	9.3
BR-240	587824.9	3920245	20	53	1320	4	11.5	38.6	964	1.9	2460	31000	0.06	1.05	3.2	0	0.6	5.3	23.7	6.7	1.1	119	4.8	9.4
BR-241	587807	3920310	30	145	939	18	182	18.7	334	1.7	1710	51300	0.06	25.6	16.4	0	4.6	24.9	43100	9.2	3.3	218	1.8	10.4
BR-242	587773.4	3920331	10	86	1010	30	16.5	27.9	406	2.1	2830	36400	0	0.33	4.8	0	0.3	10.4	91.2	0.9	1.5	184	2.3	8.8
BR-243	587747.6	3920373	20	88	641	6	10.9	89.5	238	1.5	1220	31300	0.05	0.83	9.9	0	1.4	2.2	48.4	5	3.6	181	2.9	10.7
BR-244	587721.9	3920416	10	40	423	4	0.4	63.6	69.4	1	752	8240	0	0.65	2.4	0	0	1	10	1.3	0.4	5.6	1.9	8.7
BR-245	587696.1	3920459	0	59	111	8	2.8	53.4	116	1.2	1110	20400	0	0.63	1.2	0	0.5	5.8	28.9	2	0.6	10.1	3	10.4
BR-246	587670.4	3920502	0	52	102	4	0.3	43.7	57.6	0.9	586	13600	0	0.64	2.3	0	0	0.9	8.1	6	0.6	10.4	2.1	6.3
BR-247	587644.6	3920545	0	67	101	19	1.5	50.2	180	1.5	2110	21400	0	0.41	1.8	0	0	2.8	9.5	4.5	0.6	10	2.2	7.6
BR-248	587618.9	3920588	0	70	145	9	10.2	61.6	123	1.2	1020	25700	0	0.96	0	0	0.6	4	31.6	6.1	0.7	29.1	2.1	6.5
BR-249	587593.1	3920631	0	56	130	8	2.1	53	141	1.4	861	23400	0	0.83	4.1	0	0.5	10.7	28.1	6.7	0.8	14.3	2.7	5.2
BR-250	587567.4	3920673	0	57	97	4	5.9	14.5	1660	2.2	1050	21000	0.07	0.89	2.4	0	0.1	3.1	17.2	4.8	2.2	12.4	6.9	11.1
BR-251	587541.6	3920716	0	38	345	6	3.9	17.2	1270	2.6	1730	24500	0	0.86	12.6	0	0.2	2.8	10.4	0.6	1.9	28.4	5.2	8.3
BR-252	587515.9	3920759	0	63	112	5	3.9	9.1	1000	1.4	748	19700	0.07	0.65	5.2	0	0.9	4.8	7.7	1.2	1.5	12	4.8	11.9
BR-253	587490.1	3920802	0	79	631	17	3.4	58	86.7	1.2	6070	62300	0	0.54	1.1	0	0.2	16	9.7	1.2	1.1	45.1	3.6	5.8
BR-254	587464.4	3920845	110	93	513	14	759	27.5	2370	2.3	1230	59500	0.09	8.6	91.4	0	63.8	10.6	1080	30.1	13.1	1040	3.1	11.2
BR-255	588099.5	3919885	0	139	1330	60	5	211	154	1.3	10800	86600	0	0.36	4.7	0	0.4	34.6	46.1	1.6	1.9	116	2	2.8
BR-256	588073.8	3919928	0	75	2190	38	0	214	134	1.1	14700	103000	0	0.3	6	0	0.4	38.9	25.2	0.5	2	112	1.6	1.6
BR-257	588048	3919971	20	44	353	8	4.9	44.3	1160	0.8	2640	36100	0.06	0.8	16	0	1.3	13.7	17.1	4.2	1.2	42.5	2.8	8.7
BR-258	588022.3	3920013	10	26	162	3	5.6	26.4	969	1.1	1520	19800	0	0.89	13.4	0	0.6	4.2	7.7	1.7	1.5	22.8	4.7	8.2
BR-259	587996.5	3920056	0	37	447	3	8.7	3.3	415	3.4	2490	29300	0.05	1.1	2.3	0	0.2	2.1	9.4	3.8	2.1	228	5.4	7.9
BR-260	587970.8	3920099	0	51	636	5	3.3	11.5	503	3.2	2000	27500	0.07	0.88	11.5	0	1.7	4.8	10.2	5.8	1.6	182	4.8	9.3
BR-261	587945	3920142	0	36	349	4	1.9	15.5	689	2.2	2200	23000	0.05	0.86	3.1	0	0	1.8	11.1	1.8	0.9	27.4	4.6	8.6
BR-262	587919.3	3920185	0	29	1100	4	6.2	10.5	741	2	2370	27700	0.05	0.99	2.6	0	0.5	4	53.9	3.2	1.1	87	5.1	9.7
BR-263	587893.5	3920228	0	49	1080	4	8.8	11.5	814	1.9	2500	23700	0	1.25	2.4	0	0.2	3.8	8.3	4.9	0.9	125	4.7	7.8
BR-264	587867.8	3920271	0	48	2140	27	16.4	70.6	728	2.1	5890	52300	0	0.93	4.4	0	4.1	18.1	73	1.2	1.6	260	3.8	6
BR-266	587816.3	3920356	0	83	771	28	10.5	22.3	387	2.1	3190	35900	0	0.34	2.5	0	0.7	10	15.1	5.4	2	162	2.6	7.8
BR-267	587790.5	3920399	10	39	705	5	13.1	16.9	475	2.1	1600	37800	0	0.9	12.4	0	0.8	0.8	159	3.4	3.8	248	4.2	7.6
BR-268	587764.7	3920442	0	31	156	4	1.2	36.9	37.2	0.7	646	10000	0	0.8	0	0	0	0.7	4.8	5	0.5	8.8	1.6	4.6
BR-269	587739	3920485	0	37	82	4	0.6	36.2	31.7	0.8	574	9810	0	0.77	2	0	0	0.6	6	4.9	0.5	7.6	1.2	4.7
BR-270	587713.2	3920528	0	41	101	11	0.8	42.6	114	1.1	1330	18500	0	0.58	0.9	0	0	1.9	4.9	0.9	0.6	12.4	1.6	7.7
BR-271	587687.5	3920571	0	55	133	23	1.5	40	201	1.6	2470	33500	0	0.37	1.6	0	0	4	5.6	0.5	0.6	13.7	3.4	8.5
BR-272	587661.7	3920613	0	40	61	5	0	45.9	53.8	0.8	603	14200	0	0.78	2	0	0	0.8	4.1	5.1	0.5	9.5	1.5	4
BR-273	587636	3920656	0	64	72	7	2	32.6	36.4	0.8	720	12100	0	0.79	1.3	0	0	1.1	6.4	4.7	0.9	7.8	1	5.2
BR-274	587610.2	3920699	0	45	530	6	3	20.6	529	2.1	2390	31500	0.06	1.13	1.8	0	0.1	6	7.4	0.6	1.6	53.6	3.5	9.6
BR-275	587584.5	3920742	0	36	375	7	4.3	15.6	1050	2.6	1790	29100	0.05	0.8	3.9	0	0	2.8	7.5	0.5	1.3	33.5	6.5	7.9
BR-276	587558.7	3920785	0	47	307	9	1.9	42.8	271	1.7	1240	26600	0	0.65	1	0	0	2.4	4.3	3.2	0.8	31.4	3.6	4.5
BR-277	587533	3920828	0	44	453	3	24.4	22.4	2270	2.5	1460	35400	0.06	0.86	4.9	0	0.7	6.6	11.7	4.6	2.2	44.9	7.3	11.2
BR-278	587507.2	3920871	0	72	447	7	6.4	11	928	2.7	919	43900	0	0.46	20.4	0	0.1	5.7	11.8	7.5	4.7	55	3.8	8.6
BR-279	587481.5	3920913	0	69	429	25	2.8	55.2	716	1.6	3140	35300	0.06	0.37	1.7	0	0	7.9	32.1	3.2	1.1	32.2	2.4	6.2
BR-280	587430	3920999	0	198	875	23	8.1	30.6	182	1.7	712	41000	0.07	1.69	22.5	0	1.8	110	8	2	1.2	10.9	1.1	13.2
BR-281	588142.4	3919911	10	57	175	4	6.6	9.3	514	3	1630	23500	0.06	5.68	11.8	0	0.9	2.9	16.3	4	1.8	27	3.7	8.6
BR-282	588116.6	3919953	0	63	166	6	24.3	78	46.8	1.7	1180	13500	0	1.59	1.2	0	0.9	2.2	499	4.8	1.2	36.3	2.1	3.9
BR-283	588090.9	3919996	0	101	2310	30	6.8	253	200	1.3	16100	107000	0	1.22	11.2	0	0.8	35.8	89.6	1.2	3.8	174	1.2	2.2
BR-284	588065.1	3920039	0	82	165	6	4.6	114	858	2.6	951	18700	0	1.04	4.9	0	0.4	1.8	14.2	6	0.8	16.2	3.3	5.7
BR-285	588039.4	3920082	0	40	144	4	6.2	39.1	1420	1.6	1640	18600	0	1.1	11.6	0	0.6	5	19.6	3.3	1.5	42.5	3.2	8.2
BR-286	588013.6	3920125	10	41	764	7	8.7	27.5	578	3.1	2830	44800	0.06	1.01	13.3	0	2.5	10.1	15.8	4	1.2	119	3.6	8
BR-287	587987.9	3920168	0	47	352	6	13.1	32.6	846	2.2	3060	25800	0	1.84	1.8	0	0	2.4	30.3	3	0.8	35.8	3.7	6
BR-288	587962.1	3920211	0	47	1180	7	14.2	27.7	1230	3.7	3240	31300	0.08	1.21	5.7	0	0.4	5.9	77.2	2.1	1.2	101	4.1	10.3
BR-289	587936.4	3920253	0	134	665	9	32.2	106	1220	2.4	2940	43100	0	0.94	2.3	0	5.6	6.5	48.6	12	1.7	80.7	3.3	10.4
BR-290	587910.6	3920296	30	167	1950	22	1370	78.7	210	1.9	1380	68700	0.09	27.9	8.6	0	55.2	24	32700	8.2	1.7	542	1.7	9.8
BR-291	587884.9	3920339	10	128	702	23	433	48.6	328	1.8	1740	57400	0.06	0.91	9.9	0	33.4	9.7	430	4.8	1.3	315	1.5	7.4
BR-292	587859.1	3920382	0	163	1550	82	9.9	130	536	2.4	7510	61800	0.07	1.67	4.4	0	0.2	18.1	24.9	1.5	2.1	357	2.6	8

ضمیمه شماره ۸: نتایج آنالیز نمونه های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور به همراه نمونه های کنترلی آن در منطقه بردسکن

SAMPLE	X	Y	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Hg	Ag	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W
BR-293	587833.4	3920425	0	49	130	5	4.4	48.6	1560	1.4	741	15900	0.05	0.68	2.6	0	0	1.6	14.2	1.4	0.7	7.2	3.1	7.7
BR-294	587807.6	3920468	0	62	120	7	2.5	81.8	112	1.6	455	23500	0	1.03	1.3	0	0	8.8	9.4	5.1	0.6	17.1	1.5	4
BR-295	587781.9	3920511	0	35	155	11	3.4	31.7	26.4	0.7	452	35500	0	1.16	0.9	0	0	2.1	12.5	0.9	0.5	27.9	1.2	3.1
BR-296	587756.1	3920553	0	84	293	11	2.5	72.4	404	1.3	2530	33400	0	0.72	1.2	0	0	7	10.3	4.8	0.6	21.4	1.7	3.5
BR-297	587730.4	3920596	0	54	35	4	4.1	35.9	41.3	0.9	281	10400	0	1.05	1.8	0	0.3	12.3	28.2	4.9	0.4	21.4	0.9	4.1
BR-298	587704.6	3920639	0	63	39	5	5.8	32.9	38.7	0.7	261	14300	0	1.08	7.7	0	0.5	13.8	11.8	5.8	0.8	13.5	0.8	4.4
BR-299	587678.8	3920682	0	84	122	6	4.7	44.8	1070	1.4	773	18900	0.05	0.78	21	0	0	1.5	7.9	5.6	1.3	22.7	3.4	7
BR-300	587653.1	3920725	0	72	294	6	6.7	49.1	729	2.2	1300	20600	0	1.98	12.3	0	0	2.7	8.8	0.9	1.6	52.2	3.3	8
BR-301	587627.3	3920768	0	106	170	7	4.5	49.4	283	1.1	449	18500	0.05	0.91	7.5	0	0	1.2	16.5	4.9	1	64.4	1.1	5.9
BR-302	587601.6	3920811	0	107	1120	11	4.7	86.1	646	1.5	1300	28100	0.06	0.89	3.8	0	0.2	6.6	17.8	5	1.2	27.9	2.4	6.3
BR-303	587575.8	3920853	0	65	153	10	7.1	65.4	139	1.1	1150	16500	0.07	0.8	1.3	0	0.1	3	14.5	1.3	1	19.1	1.4	7.3
BR-304	587550.1	3920896	20	79	296	9	17.9	19.4	984	1.9	1260	33200	0.08	0.52	9	0	0.5	7	31.3	1.5	3.8	35.2	2.2	11.4
BR-305	587524.3	3920939	80	90	329	21	79.7	95.4	493	1.4	1480	48400	0.06	3.14	157	0	35	12.8	328	10.3	4.4	94.3	1.1	4.8
BR-306	588185.2	3919936	0	95	442	28	7.2	66.4	365	1.9	3310	37300	0	0.78	3.7	0	0.2	9.1	55.1	2.7	1.1	77.9	2	6.4
BR-307	588159.5	3919979	0	115	431	24	7.6	100	97	1.8	2790	29300	0	2.67	4.8	0	0.1	10.4	18.1	5.9	1.4	53.9	1.7	3.9
BR-308	588133.7	3920022	0	239	1770	82	20	306	169	0.8	9750	85000	0	0.52	5.7	0	0.2	33.4	86.3	0.8	3.5	184	0.8	1.4
BR-309	588108	3920065	0	79	2100	24	13.5	259	192	1.4	17000	104000	0	0.68	6.1	0	0.4	30.4	28.9	0.7	3.7	173	1.9	3.3
BR-310	588082.2	3920108	40	69	118	4	14.2	40.7	1620	1.2	1800	22200	0.05	1.53	42.6	0	5.6	5.4	51.2	12.4	2	85.3	3.5	9.2
BR-311	588056.5	3920151	0	40	799	8	3.3	23.5	584	2.5	2770	42400	0.07	0.63	12.9	0	0.9	10.8	17.9	2.3	1.2	112	3.4	7.5
BR-312	588030.7	3920194	0	71	1290	7	16.9	28.1	487	2.1	2180	35000	0	1.61	2.9	0	5.4	2.6	15.9	3.4	1.1	142	3.3	6.3
BR-313	588005	3920236	0	62	806	5	13.2	18.3	1050	2.6	2400	31100	0.07	1.02	2.1	0	1.2	6.3	77.7	2.9	3.3	176	3.2	11.6
BR-314	587979.2	3920279	0	38	549	5	7.2	13	512	4.2	2320	33100	0.06	0.91	6.3	0	0.3	3.6	7.5	1.4	1.1	72.6	3	6.8
BR-315	587953.5	3920322	0	91	1000	27	125	29.9	365	2.5	2230	41400	0	1.25	2.8	0	2.4	7.8	2750	0.6	1.7	294	1.8	7.7
BR-316	587927.7	3920365	0	96	1280	29	116	23.5	416	2.4	2710	38500	0.06	0.61	1.8	0	0.3	10.5	276	0.6	1.5	296	1.9	7.9
BR-317	587902	3920408	0	99	869	6	163	20	388	3.7	1830	40200	0.05	0.8	2.9	0	0.2	5.5	29.9	5.8	1.7	371	3.7	6
BR-318	587876.2	3920451	0	271	1440	79	5.8	265	186	0.8	10100	83300	0	0.37	7.1	0	0.2	35.3	69.4	0.3	2.9	139	1	1.8
BR-319	587850.5	3920494	0	96	1610	27	3.2	104	85.6	1.7	5620	125000	0	0.25	3.5	0	0.2	26.6	37.8	0.7	0.6	64.1	0.6	1.2
BR-320	587824.7	3920536	0	119	1210	29	0.5	124	107	1.3	8040	119000	0	0.34	2.8	0	0.3	31.7	43.4	1.3	1.4	69.4	1	1.4
BR-321	587799	3920579	0	124	1690	31	0	265	97.8	1.2	14900	109000	0	0.57	3.2	0	0.3	31.5	30.1	1	2.8	102	1.3	1.6
BR-322	587773.2	3920622	0	140	1330	26	3.7	358	45.3	1	14000	94100	0	0.43	2.8	0	0.5	29.1	13.5	1.4	2.4	81.2	1.7	1.9
BR-323	587747.5	3920665	0	67	27	4	5.3	31.2	41.3	0.8	247	12600	0	0.85	4.1	0	0.3	14.9	4.9	4.4	0.4	1.8	1	4.1
BR-324	587721.7	3920708	0	53	47	10	3.6	29.6	25.4	0.7	615	15500	0	0.87	5.7	0	0.2	4.4	5.1	1.4	0.7	11.3	1.8	7.9
BR-325	587696	3920751	0	73	75	4	12	61.9	591	1.2	845	14700	0.06	0.75	12.9	0	0.2	1.7	6.3	2.1	1	45.6	2.9	12.6
BR-326	587670.2	3920794	0	62	258	7	7.4	33.8	934	1.8	1440	20900	0	0.69	15.2	0	0	7.9	25.1	4	1.5	38	4.8	7.9
BR-327	587644.5	3920836	10	88	307	5	16.8	8.6	1830	1.6	1250	33200	0	0.66	4.6	0	0.2	6.1	21.4	6.3	1.9	31.2	4.7	11
BR-328	587618.7	3920879	110	77	121	4	24.5	2.1	1550	3.6	1510	26800	0.06	0.79	15.3	0	0.9	4	13	5.2	6.6	37.3	5.9	10
BR-329	587592.9	3920922	0	100	108	6	3.8	33.1	157	1.4	826	23100	0.05	0.57	4.7	0	0.3	44.6	8.7	1.8	2.9	52.1	2.8	13.8
BR-330	587567.2	3920965	70	77	95	9	37.7	49.5	988	1.2	897	35600	0	3.77	91.1	0	25.4	6.9	37.5	16.2	4.4	48.3	2.5	9.9
BR-331	587515.7	3921051	0	108	2240	55	3.8	200	219	1.6	14500	95900	0	0.75	13.1	0	0.3	39.3	56.2	0.5	4	176	1.4	1.4
BR-332	588202.3	3920005	10	30	317	12	6.6	42.5	985	1.4	1600	27900	0.06	1.5	4.9	0	0.4	8.9	72.9	4	1.2	122	2.7	7.1
BR-333	588176.6	3920048	0	180	1580	114	0.8	203	131	2.2	9940	73000	0	0.29	10.6	0	0.2	37.1	53.6	0.7	2.6	106	1.1	1.5
BR-334	588150.8	3920091	0	59	1700	28	6.9	174	227	2.2	13400	84300	0	0.53	9.8	0	0.3	31.3	32.2	1.1	3.1	131	2.3	3.6
BR-335	588125.1	3920134	0	32	427	2	0.4	35.1	1020	2.1	1960	22000	0	1.09	3	0	0	4.1	2.6	0.5	0.9	41.3	4.2	7.2
BR-336	588099.3	3920176	0	47	281	4	7	25.8	1410	1.1	1190	28500	0	0.74	18.3	0	0.2	5.1	3.1	1	1.1	37	3.4	9.2
BR-337	588073.6	3920219	0	32	967	3	12.1	35.6	788	3.5	2900	24300	0	1	2	0	0.3	4.7	3.5	2.3	1.5	88.1	4.7	6.1
BR-338	588047.8	3920262	0	40	1510	4	9.6	26	1370	2.6	2870	22700	0	1.17	2.4	0	0.8	2.7	14.8	2.5	1.2	1490	4.8	7.4
BR-339	587996.3	3920348	0	38	754	5	31.1	12	408	2.6	2300	29400	0	0.9	2.7	0	0.5	4.7	57	1.8	2.6	277	4.7	8.1
BR-340	587970.6	3920391	20	55	847	5	29.2	12.2	200	2.3	2090	32500	0	4.23	4.1	0	0.3	4	229	4.7	2.7	226	4.6	7.3
BR-341	587944.8	3920434	0	50	804	4	41.5	5.1	183	2.4	1660	32000	0	0.69	2	0	0	5	14.1	3.6	1.5	248	3.6	5.8
BR-342	587919.1	3920476	0	90	1450	26	0.4	158	142	1.5	12000	105000	0	0.31	2.6	0	0.3	29.7	42	0.9	1.7	77.4	1.8	2
BR-343	587893.3	3920519	0	99	1470	29	0	156	120	1.3	12300	100000	0	0.3	4.4	0	0.4	39.8	33.4	0.7	2.6	93.7	3	2.5
BR-344	587867.6	3920562	0	102	1770	29	0	160	135	1.3	15200	102000	0	0.56	4.6	0	0.3	43.3	30.6	0.7	1.8	120	2.3	2.7
BR-345	587841.8	3920605	0	99	1580	30	0.4	202	121	1.2	16200	109000	0	0.8	3	0	0.2	39.7	33.3	0.6	1.9	112	2.6	1.9
BR-346	587816.1	3920648	0	85	1090	19	0	276	48.2	1.1	14800	90200	0	0.25	4.2	0	0.4	35.1	18.4	0.5	2.3	78.1	2.1	4.4
BR-347	587790.3	3920691	0	78	1300	20	0	299	32.5	1.3	19800	103000	0	0.29	5.1	0	0.6	49	17.1	2	3.5	85.6	2	4.1
BR-348	587764.6	3920734	0	63	41	3	1	32.4	31.3	0.6	689	9890	0	0.7	4.6	0	0	0.6	6.1	5.9	0.5	10.2	1.1	6.7

ضمیمه شماره ۸: نتایج آنالیز نمونه های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور به همراه نمونه های کنترلی آن در منطقه بردسکن

SAMPLE	X	Y	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Hg	Ag	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W
BR-349	587738.8	3920776	0	56	49	3	0.6	49.8	38	0.8	708	14000	0	0.7	1.8	0	0	0.8	3.1	1.4	0.7	4.9	1	10.7
BR-350	587713.1	3920819	50	70	75	5	37.4	104	89.2	0.6	584	57800	0	1.77	131	0	10.5	2.4	707	13.8	6	35.2	0.8	5.3
BR-351	587687.3	3920862	20	69	148	6	9.4	32.2	543	3.3	1780	51300	0	0.65	21	0	2.9	10	11.9	6.4	7.8	46.9	7.4	11.3
BR-352	587661.6	3920905	0	51	203	5	3.5	20.8	311	2.7	1490	30300	0	0.63	11.3	0	0.7	5.9	6	2.9	3.2	28.9	7.9	12.9
BR-353	587635.8	3920948	0	95	327	5	2	48.7	91.6	1	826	23900	0	0.84	4.6	0	0.2	1.2	80.2	6.1	1.8	18.1	2.5	8.9
BR-354	587610.1	3920991	0	87	310	8	7.1	28.5	1460	2.1	1210	34000	0	0.79	3.6	0	0.2	15.2	73.8	5.5	2.9	32.5	4	10.1
BR-355	588271	3919988	0	76	581	19	2.2	145	260	1.7	4270	32300	0	0.6	4.2	0	0	12.2	19.9	3.3	1.1	76.3	1.8	5.1
BR-356	588245.2	3920031	0	59	1100	13	3	156	275	1.2	9430	64100	0	0.86	7.3	0	0.5	19.3	36.3	4.8	3	77.2	2.4	5.1
BR-357	588219.5	3920074	0	234	1490	81	7.9	266	181	0.7	10400	85300	0	0.28	8.6	0	0.3	40.8	61.7	0.3	3.3	146	1	1.1
BR-358	588193.7	3920116	0	19	307	3	2.9	44.5	1690	3.7	2440	22200	0	1.02	23	0	0.7	3.7	10.3	1.3	2.6	25.4	4.5	7.4
BR-359	588167.9	3920159	0	63	465	4	29.1	29.6	1810	1.7	2880	34100	0	0.97	179	0	1.9	11.1	53.7	7.1	2.4	172	3.7	13.2
BR-360	588142.2	3920202	0	78	363	6	2.9	36.7	638	2.9	2880	37000	0.05	1.8	4.9	0	2.3	2.7	82	0.7	1	40.7	4.2	12
BR-361	588116.4	3920245	0	38	939	5	5.3	35.1	824	2.2	2810	29500	0	0.97	3	0	0.1	2.2	4.9	2.2	1.2	98.9	4.6	9.2
BR-362	588090.7	3920288	0	41	301	3	5.3	39.3	951	2.3	2870	23300	0	1.32	1.5	0	0.1	2.3	3.4	2.7	1.5	44.2	6.2	7.8
BR-363	588064.9	3920331	0	39	1000	4	8.5	20.3	872	2.7	3120	32300	0	1.23	1.4	0	1.1	5.5	9.1	1.4	1.4	75.3	4.9	10.2
BR-364	588039.2	3920374	10	45	833	5	51.7	16.7	987	2.6	2710	29800	0	1.03	3	0	1.3	2.5	7.2	0.9	2.3	159	4.8	9.6
BR-365	588013.4	3920416	290	31	87	3	54.2	979	136	1.2	1470	143000	0	0.8	38.5	0	44.5	0.3	28.2	7.2	8	21.8	3.6	4.9
BR-366	587987.7	3920459	0	35	820	4	55.5	19.5	247	2.6	2340	27600	0	1.01	6.1	0	1.8	7.8	76.7	5.8	2.3	244	4.2	7.4
BR-367	587961.9	3920502	0	102	323	28	0.8	62.4	336	2.1	3490	37100	0	0.44	4.1	0	0.4	18	9.4	4.3	1.8	36.9	2.4	8.8
BR-368	587936.2	3920545	0	99	1270	24	1.9	128	200	1.7	14100	95300	0	0.48	4.6	0	0.2	28.8	20.5	1.7	1.7	88.4	8	3.8
BR-369	587910.4	3920588	0	44	50	3	0	35.9	27.4	1	621	8850	0.05	1.29	1.1	0	0	2.3	6.5	1.6	0.5	5.3	2.1	9.3
BR-370	587884.7	3920631	0	86	1160	21	0.5	308	68.2	1.1	13600	90900	0	0.63	5.2	0	0.4	36.9	142	2.1	2.9	88.5	2	2.2
BR-371	587858.9	3920674	0	44	62	3	1.8	38.1	28.3	0.9	707	11400	0	0.96	0	0	0	1	4.8	1.4	0.4	2.5	1.4	8.3
BR-372	587833.2	3920716	20	59	61	2	3.3	39.7	1050	2	768	14100	0	0.65	5.2	0	0	1	6.5	6.6	0.6	1.1	3.6	7
BR-373	587807.4	3920759	0	47	102	3	0.5	45.5	186	1.1	694	12100	0	0.74	0.9	0	0	0.8	5	1.3	0.6	2	1.7	9.4
BR-374	587781.7	3920802	0	62	39	2	0	34.2	38.3	0.8	678	10200	0	0.95	1	0	0	0.8	4.6	6.4	0.3	0	1.2	6.1
BR-375	587741.4	3920866	3190	48	474	11	115	22	432	2.4	954	118000	0	2.78	199	0	4.3	5.8	113	42.9	5.1	146	4.8	4.7
BR-376	587718.4	3920907	70	61	461	6	17.7	31.7	1340	1.8	2400	38700	0.07	0.89	20.3	0	1.1	9.9	49.7	2.3	4.8	58.8	3.1	12.1
BR-378	587678.7	3920974	140	66	282	4	42.1	63.8	2100	2.1	2780	42600	0.09	1.66	103	0	7.7	5.5	51.6	5.5	12.9	166	2.9	17.2
BR-379	587652.9	3921016	0	73	255	3	6.1	14	1430	4.3	1530	34400	0.06	1.32	12.4	0	0.7	6.7	43.3	4.8	3.3	28.4	4.3	8.8
BR-380	587601.4	3921102	0	155	1780	42	7.3	141	179	1.4	16400	98900	0	0.73	18	0	0.1	31.6	93.8	0.7	3.2	173	1.9	2.1
BR-381	588288.1	3920056	0	61	501	5	6.6	24.4	634	2.6	2480	46300	0	0.95	18.7	0	4.2	2.9	96.9	9.1	2.3	114	3.9	7.6
BR-382	588262.3	3920099	80	81	87	3	7.6	40.6	1250	1	1530	13200	0.08	2.19	15.7	0	2.3	2.2	20.5	13.4	2.9	18.4	3.7	12.9
BR-383	588236.6	3920142	0	29	146	0	3.3	62.8	1100	1.9	1980	12000	0	1.03	1.3	0	0	1.5	5.7	0.6	0.5	8.5	3.3	7
BR-384	588210.8	3920185	0	84	1820	23	3.5	313	53.4	1.1	15600	88100	0	0.44	5.6	0	0.4	30.9	14.8	0.4	3.3	112	1.6	4.8
BR-385	588185.1	3920228	0	76	593	11	13.7	72.6	1040	2.6	4090	41500	0.06	0.8	5.4	0	29.3	11.5	269	10	1.2	58.7	3.4	8.5
BR-386	588159.3	3920271	0	63	1140	5	6.2	20.3	582	3.4	2500	43700	0.05	1.21	2.6	0	1.2	6.1	315	5.8	1.3	100	3.8	8.9
BR-387	588133.6	3920314	0	51	1170	5	7.6	34.1	854	2.2	2670	28200	0	1.35	1.7	0	0.3	5.9	108	3.6	0.9	140	4.4	7.8
BR-388	588082	3920399	0	109	1130	22	39.3	19.5	280	1.8	3220	39600	0.06	0.64	4.2	0	1.2	6.1	62.1	4.6	1	299	2.1	10.4
BR-389	588056.3	3920442	0	62	396	15	5.6	191	121	2.2	8550	90700	0	0.5	11.6	0	1.8	82.2	9.4	3	3.5	27	2.5	4.5
BR-390	588030.5	3920485	0	41	138	3	1.8	63.6	355	1.3	715	9930	0	0.97	0.5	0	0	0.5	3.5	1	0.4	7.7	2.3	8.1
BR-391	588004.8	3920528	0	47	73	5	0	42.7	32.5	0.8	880	12500	0	1.11	0	0	0	1.2	3.8	0.9	0.3	7.4	2.1	8.8
BR-392	587979	3920571	0	31	156	3	0	41.9	32.8	0.8	710	16000	0	1.12	0.5	0	0	1	3.1	0.5	0.4	11.6	1.8	5.2
BR-393	587953.3	3920614	0	52	251	3	0	45.3	45.8	0.9	580	4870	0	1.03	2.1	0	0	0.4	4.3	6.6	0.4	2.5	2	5.2
BR-394	587927.5	3920656	0	43	54	0	0	33.5	33.4	0.9	667	10700	0	1.04	0	0	0	0.5	4.2	1	0.5	1	1.4	7.8
BR-395	587901.8	3920699	0	48	47	2	0.9	32.7	21.9	1	681	9110	0	1.21	1.5	0	0	1	3	6.1	0.4	0	2	6.4
BR-396	587876	3920742	0	44	106	2	0.3	41.9	36.4	1.5	703	21100	0	1.46	1.5	0	0	0.9	2.5	0.9	0.4	9.9	2.1	6.6
BR-397	587850.3	3920785	0	56	41	2	0.5	33.8	740	1.3	635	12100	0	0.76	2.7	0	0	2.2	4.1	1.5	0.5	0	3.2	10.2
BR-398	587824.5	3920828	0	56	79	4	1.7	35.4	593	0.9	1060	10800	0	0.84	2.9	0	0	2.1	14.7	6.1	0.7	9.1	3.4	5.8
BR-399	587798.8	3920871	0	57	38	2	0	33	101	0.7	671	8850	0	1.18	1.3	0	0	1.2	8.2	6.4	0.3	0	2	6
BR-400	587773	3920914	0	62	676	12	0.5	50.6	182	1.4	1820	24400	0.07	0.64	1.1	0	0.1	2.2	4.5	1.6	1.1	15.1	2.4	12.4
BR-401	587747.3	3920957	10	45	169	4	2.5	46.5	161	0.9	1280	14200	0	1.05	2.8	0	0	2.3	4	1.7	0.7	12	1.5	8.4
BR-402	587721.5	3920999	80	51	142	2	28.6	17.9	2020	1.8	1310	27100	0.05	1.18	5.6	0	1.6	0.7	165	9.1	2	38.9	5.1	10.6
BR-404	588356.7	3920039	0	50	715	19	3.2	39.7	250	2	2420	22700	0.06	1.08	0	0	0.1	1.9	12.2	4.6	0.9	99.4	3.5	7
BR-405	588330.9	3920082	0	37	3170	20	0	98	204	1.5	18200	103000	0	0.57	7.5	0	1	34.9	50.5	1.5	2.9	269	1.6	3.1
BR-406	588305.2	3920125	30	47	132	2	6.7	29.6	1620	1.6	1820	18500	0.08	1.39	29.4	0	2.9	2.6	45.5	7.1	1.7	18.7	6.3	12.1

ضمیمه شماره ۸: نتایج آنالیز نمونه های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور به همراه نمونه های کنترلی آن در منطقه بردسکن

SAMPLE	X	Y	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Hg	Ag	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W
BR-407	588279.4	3920168	0	22	231	0	0.8	53.3	1350	2.6	2200	22700	0	1.39	4.4	0	0	2.2	3.1	0.5	0.8	17.9	3.3	6
BR-408	588253.7	3920211	10	50	591	12	4.1	60.9	638	1.3	2430	26500	0	1.03	4.8	0	0	4.7	4.8	3.2	0.9	40.4	1.7	8.2
BR-409	588227.9	3920254	10	12	282	0	3	11.1	612	2.7	1840	31500	0	1.56	0	0	0	2.3	3.4	0.6	0.9	37.5	4.1	6.5
BR-410	588202.2	3920297	0	44	977	4	12.7	33.7	323	2.2	1940	19400	0	1.01	1.9	0	0.1	3	3.9	4.6	1.1	71.6	3.1	8.3
BR-411	588176.4	3920339	10	42	893	4	3.4	15.9	367	2.7	2050	50200	0	0.94	5.1	0	1.4	11.9	15.8	4.7	1.2	64.9	3.8	6.2
BR-412	588150.7	3920382	0	46	1160	7	7	9.1	496	2.2	2530	47600	0	1.27	2	0	0.8	4.2	144	3.3	1	159	3.8	7.3
BR-413	588099.2	3920468	0	54	730	11	13.2	27	244	2	2130	29100	0	0.85	3.2	0	0.3	5.5	16.7	4.1	1.3	139	3	5.9
BR-414	588073.4	3920511	0	33	756	6	4	50.2	55.7	0.9	659	25400	0	0.86	0	0	0	2.1	4.8	0.9	0.4	22.8	1.4	4.5
BR-415	588047.7	3920554	0	66	113	5	5.3	48.1	39.1	1.1	749	12600	0	0.99	1.4	0	0	0.9	3.8	5.8	0.6	16	1.4	5.4
BR-416	588021.9	3920597	10	49	259	0	2.2	81.6	773	1.8	878	14500	0	0.95	0.7	0	0	1.2	3.6	1.4	0.5	15.5	3.6	8.4
BR-417	587996.1	3920639	0	56	46	0	3.1	59.8	34.5	2.5	927	9770	0.07	0.82	1.1	0	0	0.9	3.9	1.5	0.4	8	2.2	10.2
BR-418	587970.4	3920682	0	45	83	0	0	47	64	1.5	820	10900	0	0.86	1.1	0	0	1.1	3.5	1.1	0.5	12.7	3	7.7
BR-419	587944.6	3920725	0	55	96	4	1.6	38.2	36.4	1	1190	13800	0	1.02	0	0	0	2.7	5.3	1.1	0.5	14.9	1.6	7.4
BR-420	587918.9	3920768	0	64	50	2	1.6	34.6	36.5	0.9	678	9750	0	5.72	0	0	0	0.8	5.1	5.8	0.4	8.8	1.8	5.5
BR-421	587893.1	3920811	10	56	101	3	3.2	35.3	865	0.9	813	10800	0	0.62	0	0	0	3.6	3.9	1.6	0.6	8.8	4.8	9.7
BR-422	587867.4	3920854	340	79	318	7	4000	40.7	655	1.8	2440	24400	0	2.41	4	0	1.8	3.1	72.4	6.1	1.6	3820	3.7	5.3
BR-423	587841.6	3920897	0	217	790	34	12.1	63.5	109	1.2	8200	64900	0	0.23	2.5	0	0	14.4	17.2	1.4	2.2	78.3	4.6	4.8
BR-424	587815.9	3920939	10	72	188	10	5.7	23.6	64	0.6	929	26900	0	0.54	3.2	0	0	1.9	3.4	4.5	1.3	30.1	1.7	5.2
BR-425	587790.1	3920982	100	97	729	20	28.6	101	182	1.3	4200	59000	0	0.85	11.1	0	4.5	15.9	107	5.1	2.1	138	2.9	4.5
BR-426	587764.4	3921025	830	65	458	8	11.3	18.9	331	1.7	1100	47600	0.06	0.97	7.7	0	2.9	4	52.3	8.2	2.4	87.7	4.4	8.8
BR-427	587738.6	3921068	20	86	235	7	14.5	56.7	362	1.4	2410	33900	0.07	0.93	21	0	0.6	14.2	56.8	5.5	3.5	59.6	4.4	10.2
BR-430	588399.5	3920065	0	68	488	13	6.2	13.8	676	2.2	2570	46000	0.06	0.9	18.7	0	2.6	8.8	158	8.4	1.9	84.1	4.4	11.1
BR-431	588373.8	3920108	10	93	1250	33	4.5	13.4	405	2.5	4620	56600	0.06	0.39	6	0	1.2	13	8.3	1.4	1.2	136	2.9	8.1
BR-432	588348	3920151	10	227	1550	75	4.5	208	145	0.7	9880	82700	0	0.25	6.1	0	0.2	42.1	84.7	0.6	2.8	169	1.1	1.4
BR-433	588322.3	3920194	10	68	140	3	3.7	54.7	54.5	1.3	2160	12600	0	1.31	1.3	0	0	1.8	5.8	5.5	0.7	26.6	4.1	7.1
BR-434	588296.5	3920237	0	72	855	14	4.1	48.2	166	1.1	5070	56900	0	0.66	3.7	0	0	8.1	4.3	2.8	1.1	108	1.2	6.7
BR-435	588270.8	3920279	0	50	603	3	38.1	50.3	1010	2.4	2000	25800	0	1.08	0.5	0	0	3.2	3.5	3.3	0.8	83.7	3.7	6.6
BR-436	588245	3920322	0	80	694	24	2.9	26.4	553	2.4	3500	25800	0.05	0.18	3.5	0	0	5.3	3.9	0.7	1.6	97.4	2.4	9.9
BR-437	588219.3	3920365	10	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S	I/S
BR-438	588116.3	3920537	20	131	774	29	75.1	58.4	474	2.4	4180	59400	0.11	1.57	8.4	0	13.5	31.4	249	4.7	1.7	167	3.4	17.4
BR-439	588090.5	3920579	10	68	64	4	2.2	30.6	27.9	0.6	756	3820	0	0.62	0.6	0	0	0.8	4.5	1.3	0.7	7.3	3.2	11.4
BR-440	588064.8	3920622	10	51	96	3	8.6	55	36	1.2	772	16100	0	0.82	1.7	0	0.1	1.7	6.7	0.8	0.6	30	2.5	7
BR-441	588039	3920665	0	53	58	2	1.3	64.5	157	1.5	877	10200	0	9.82	71.7	0	10	8.6	7.9	9.7	0	103	0	0
BR-442	588013.3	3920708	0	52	73	5	2.5	41.2	37.2	0.9	801	12200	0	0.97	0	0	0	1.3	3.2	4.5	0.5	15.6	1.6	4
BR-443	587987.5	3920751	20	70	71	3	2	30.5	26.6	0.7	536	8940	0	0.78	0.7	0	0	0.6	8.4	6.6	0.5	8.8	2.9	4.9
BR-444	587961.7	3920794	10	71	57	4	1	28.5	21.4	0.9	716	9570	0.05	0.8	2.7	0	0	0.8	3.7	5.8	0.5	8.5	1.7	5.2
BR-445	587833	3921008	2400	93	576	12	28.8	98.5	143	0.9	2130	73900	0.07	1.83	18.5	0	11.8	1.7	489	42.5	2.3	143	1.8	9.1
BR-446	587807.2	3921051	450	73	409	5	17.3	12.3	341	1.8	1030	46000	0	0.39	5.6	0	1	3.6	15.5	4.4	3.2	91.7	4.3	8.6
BR-447	587781.5	3921094	10	140	1210	29	1	112	234	1.2	12600	88800	0	1.02	21.9	0	0.3	28.8	134	1.3	3.1	303	1.4	4.2
BR-448	587755.7	3921137	0	122	1780	29	3.8	154	215	1.2	11200	78300	0	1.15	85.9	0	0.6	28.7	59.5	1.2	4.3	175	1.4	3.3
BR-449	587717.6	3921194	0	138	1790	32	26.5	201	336	1.3	16000	100000	0	0.8	23.1	0	0.2	35.1	49.8	0.9	5.4	174	1.6	2.2
BR-450	588442.4	3920091	0	26	275	0	3.2	28.1	962	1.6	1840	18700	0	1.12	6.2	0	0.3	3.7	39.6	1.3	1	39.3	4.5	6.6
BR-451	588416.6	3920134	0	30	180	0	8.7	51.6	943	2	1590	15200	0	1.2	29.1	0	0.3	6.5	8.9	1.7	0.9	35.2	4	9
BR-452	588390.9	3920177	0	246	1250	80	10.5	283	83.8	0.5	7020	73700	0	0.26	15.7	0	0.2	32.6	155	4.4	2.7	120	1.4	4.8
BR-453	588365.1	3920219	0	37	286	3	7.8	51.8	1090	1.4	2080	18600	0	0.48	2.6	0	0	3.6	6	0.7	1	28	3.7	6.6
BR-454	588339.4	3920262	20	63	451	15	4.1	51.6	651	1.9	3050	25500	0	0.57	2.6	0	0	6.1	6.6	3.1	0.9	45.2	5.5	5.9
BR-455	588313.6	3920305	0	83	1640	22	6	200	159	1.5	12500	90900	0	0.23	5.5	0	0.2	25.9	13.9	0.8	2.8	168	3.8	2.9
BR-456	588287.9	3920348	0	49	770	7	7.7	44.6	692	2.3	2590	26500	0	0.77	1.8	0	0.4	3	14.4	2.8	1	92.1	4.1	6.5
BR-457	588262.1	3920391	0	83	1020	29	3.6	42	425	2.4	1650	33900	0	0.09	1.6	0	0.2	10.7	3	0	0.5	138	1	2.5
BR-458	588236.4	3920434	0	81	1370	23	3.1	199	400	1.7	9900	85600	0	0.24	4.3	0	0.4	27.6	20.2	0.2	3.3	127	2.1	4.3
BR-459	588184.9	3920519	0	40	389	3	53.1	36.4	1440	1.6	852	22700	0	0.9	1.3	0	0.3	3.5	17.6	0.7	0.5	158	1.9	1.8
BR-460	588133.4	3920605	0	104	974	30	23.1	16.2	494	2.8	4250	53100	0	0.32	1.4	0	0.2	9.6	7.6	3.9	1.3	126	3	11.4
BR-461	588107.6	3920648	0	51	137	5	9.7	49.4	97.6	1.4	717	16700	0	0.64	1	0	0	0.9	4	0.9	0.6	22.5	3.5	7
BR-462	588081.9	3920691	0	60	129	5	2.3	73.6	286	1.4	632	19300	0	0.59	0.5	0	0.5	1	8.1	7.7	0.5	21.3	3.4	4.7
BR-463	588056.1	3920734	0	55	116	4	4	50.3	34.9	1	609	16300	0	0.47	0.9	0	0	0.7	3.8	6.3	0.6	19.4	1.4	4
BR-464	588030.4	3920777	10	142	764	32	3.1	144	121	1.1	5930	61400	0	0.3	2.2	0	0.2	20.5	29.1	0.7	1.3	57.5	1.8	3.9

ضمیمه شماره ۸: نتایج آنالیز نمونه های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور به همراه نمونه های کنترلی آن در منطقه بردسکن

SAMPLE	X	Y	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Hg	Ag	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W
BR-465	587978.9	3920862	0	46	47	3	3.8	37.9	734	2.1	1140	23800	0	0.45	5.3	0	0.2	40.7	3.5	2.6	0.6	10	4.6	6.6
BR-466	587927.4	3920948	0	61	132	9	1.6	44.3	58.6	0.8	1280	18300	0	0.43	1	0	0	1.4	5.6	1.8	0.8	17.3	1.5	8
BR-467	587875.8	3921034	260	122	819	17	19.3	29.5	216	1.6	2320	51200	0.09	0.54	10.6	0	3.8	3.6	190	30.2	1.6	139	2	16.4
BR-468	587850.1	3921077	1850	75	1120	9	41.5	28.1	209	1.1	1040	67600	0	1.13	9.2	0	53	3.5	416	27.8	3.6	192	2.8	6.2
BR-469	587833.5	3921097	0	118	1560	34	9.5	165	231	1.1	12700	90100	0	0.6	12.3	0	0.2	30.2	42	2.1	3.8	169	2	1.6
BR-470	587798.6	3921162	10	124	1690	56	48.1	90.2	280	1.6	10100	66500	0	0.96	243	0	0.4	28.8	64.4	5.1	13.7	1340	1.6	2
BR-471	587815.7	3921231	0	160	1400	42	19.2	149	249	1.2	8120	71800	0	0.46	20.8	0	0.2	20.8	160	2.2	2.3	202	1.4	1.5
BR-472	588485.2	3920117	0	77	717	34	9.7	25.8	364	2.1	3800	39300	0	0.42	9.2	0	0.2	11.4	8.5	0.8	1.2	162	2.7	7.7
BR-473	588459.5	3920159	0	73	1680	25	7.7	339	100	1.2	11500	93600	0	0.15	9	0	0.2	40.4	44.5	0.7	2.7	150	0.9	0.6
BR-474	588433.7	3920202	20	78	2070	27	4.8	301	97.3	1	11300	103000	0	0.14	5.1	0	0.4	33.1	35	0.3	1.8	152	0.7	0.5
BR-475	588408	3920245	0	78	2010	23	4.2	269	158	1	11700	94900	0	0.2	5.1	0	0.3	37	35.1	0.2	2	150	0.9	0.9
BR-476	588382.2	3920288	20	47	866	5	8.4	58.1	999	1.4	3280	27800	0	0.56	1.5	0	0	2.9	4.6	4.1	0.8	53	3.1	8.2
BR-477	588356.5	3920331	10	88	1530	24	9.4	421	105	1.2	14500	96200	0	0.26	13.8	0	0.5	47.2	4190	2.8	4.5	118	1.7	2.5
BR-478	588330.7	3920374	20	28	591	4	2.7	24.6	1220	2.1	2140	19400	0	0.85	2.8	0	0.5	4.9	11.7	3.2	2	84.1	5.4	7.9
BR-479	588305	3920417	0	92	739	27	2.2	23	353	2.4	3250	41100	0.06	0.29	1.1	0	0.5	11.2	86.5	4.4	1.1	92.6	2.4	10.5
BR-480	587893	3921102	0	130	894	43	4.6	76.7	174	1.4	12300	79900	0	0.79	18.5	0	0.5	13.6	58.6	0	2.3	175	4.3	2
BR-481	587867.2	3921145	0	147	623	32	1	80	234	1.2	13200	72000	0	0.65	8	0	0	14.5	72.5	1.7	1.7	121	6.1	2.4
BR-482	587841.5	3921188	0	49	863	31	1040	49.5	819	2.8	1460	31900	0	3.84	188	0	0.5	7	65	3.6	20.2	6200	3.5	2.5
BR-483	587858.6	3921257	10	214	718	58	14.1	71.4	329	1.6	7760	90600	0	2.39	206	0	1.1	98.8	9630	11.3	8.1	251	3.5	3.2
BR-484	588528.1	3920142	10	166	1600	38	13.6	133	196	1.4	2710	48600	0.06	0.34	3.2	0	0.1	13.3	19.5	2	0.7	138	1.2	13.6
BR-485	588502.4	3920185	110	84	765	12	18.7	102	317	1.2	6360	141000	0.08	0.7	37	0	90.1	17.7	211	22.5	6.4	85.8	2	11.2
BR-486	588476.6	3920228	0	107	2050	22	8.3	299	130	1.1	11900	94500	0	0.34	6.6	0	0.4	31.6	21	0	2	143	2.4	2.4
BR-487	588450.9	3920271	0	79	489	15	4.2	52.4	591	2.3	2570	23200	0.05	0.64	7	0	0.1	5.6	8.2	6.7	1.5	58	3.3	8.4
BR-488	588425.1	3920314	0	54	429	10	4.6	78.1	703	2.3	2660	26000	0	0.63	2.9	0	0.1	5.2	3.3	0.3	1	47.3	3.8	7.8
BR-489	588373.6	3920400	0	83	387	29	4.5	51.2	751	2.7	4050	27300	0	0.29	3.8	0	0	3.4	5.1	0	2	60.8	2.9	9.4
BR-490	588322.1	3920485	20	89	1730	25	6.9	380	95.1	1.1	11000	103000	0	0.19	3.5	0	0.7	32	16.7	1	2.6	134	0.8	1.2
BR-491	588270.6	3920571	0	56	121	16	2.3	139	108	1.9	3040	17400	0	0.65	4.6	0	0.3	13.3	8.2	1.6	1	15.9	2.8	5.2
BR-492	588219.1	3920657	0	133	915	30	1020	73.3	420	2.2	4600	58600	0.08	1	4.6	0	5.7	10.7	194	14.9	1.3	523	3.4	12.3
BR-493	588167.6	3920742	0	56	126	7	14.6	46.2	224	0.7	591	39400	0	0.81	16.9	0	3.3	52	7.7	11.5	2.1	36.2	2.2	3.9
BR-494	588116.1	3920828	0	136	580	26	1.4	110	85.8	1.1	5660	48600	0	0.38	1.3	0	0	10.2	25.2	0	0.8	50.8	3.7	3.3
BR-495	588064.6	3920914	20	79	947	30	3.7	56.4	479	1.9	3570	35100	0	0.26	1.8	0	0.8	17.8	13.5	0	1.2	122	2.2	7.1
BR-496	587985	3920973	0	181	836	34	10.5	135	90.4	1.7	7730	66600	0	0.28	2.6	0	0	9.8	41.5	0.3	2	94.1	5.9	3.4
BR-497	587961.6	3921085	6430	95	598	17	22.5	70.8	275	1.4	3050	71400	0.07	2.28	24.5	0	24.3	0.7	287	19.3	2.1	160	2.2	10.9
BR-498	587910.1	3921171	10	162	620	56	111	112	340	2.1	8710	70700	0	1.18	83.9	0	0.5	30.7	45.7	2.9	8	600	3.1	3.6
BR-499	587884.3	3921214	10	71	327	35	323	131	837	2.8	2650	58000	0	1.09	214	0	2.7	16.9	167	2.6	12.8	630	2.2	5
BR-500	587901.4	3921282	0	46	1710	23	4.1	127	125	2	15900	86200	0	0.54	138	0	0.6	17.1	37.5	4.4	2.6	184	3.6	4.8
BR-44-A	587859	3919778	10	117	918	16	5	47.9	306	3.6	2440	30200	0.07	0.37	4.3	0	0.2	9.2	6900	9.4	1.2	68.9	1.9	9.6
BR-8-A	587717	3919262	0	260	61	13	3.3	14	37.1	0	156	56500	0.07	0.27	9.2	0	0.9	290	45.6	24	0.8	7.1	0.6	12.2
BR-305-A	587488	3920965	0	213	1240	26	8.2	27.7	265	0.4	1200	34900	0.13	1.05	3.3	0	0.5	14	5410	2.3	2.8	37.8	1.6	19.1
D-1			0	80	117	5	7.5	56	1840	1.4	1100	16700	0.07	0.28	2.2	0	0	6.3	15.2	1.6	1.1	29.3	5.5	12.7
D-2			0	41	484	3	17.6	20.8	1940	4.7	3340	37700	0.09	0.42	16	0	0.3	8	70.5	2.8	1.8	48.8	7.7	16.5
D-3			0	243	1590	81	3.3	207	322	1.2	11200	78200	0	0.05	4.8	0	0.2	48.9	55.9	1	2.6	111	1.4	1.8
D-4			0	81	190	15	7.5	69.5	553	2.7	2400	25900	0.05	0.28	6.8	0	0.2	5.7	10.5	1.7	1	37.3	3.4	9.6
D-5			20	211	1320	39	2.1	251	194	1.2	14800	88800	0	0.04	3	0	0.1	38.5	25	1.3	2.6	103	1.4	1.7
D-6			0	116	93	4	7.6	66.2	1080	1	881	25600	0.06	0.28	8.4	0	0.2	9.4	13.3	7.2	0.9	19.8	2.9	9.7
D-7			0	98	686	29	0.5	78.3	443	2.5	4340	33600	0	0.08	4.3	0	0.2	15.6	19.5	0.9	1	91.3	2.7	7.3
D-8			0	66	146	4	6.5	42.9	1350	2.3	2160	27400	0	0.18	3.6	0	0.2	4	41.3	3.7	1	22.4	6.1	10.4
D-9			10	138	500	21	158	124	1220	1.6	2130	36400	0.1	0.24	187	0	2.3	24.2	192	9.3	2.5	1510	2.9	14
D-10			10	93	346	12	1.6	74.3	546	2.2	2730	25200	0	0.21	1.8	0	0	3.1	7.8	3.7	0.9	30.5	4.5	7.8
D-11			0	149	464	37	1.5	67.4	616	3.7	5210	32900	0.08	0.06	1.3	0	0	8	4.8	3.3	0.8	31.1	3.1	11.9
D-12			10	82	1040	21	628	27.1	1070	3.8	2210	58800	0.06	0.55	5	0	154	12.2	23700	1.2	1.7	413	4.8	9.1
D-13			10	107	385	11	11.2	27.4	358	3.8	2200	28100	0.05	0.17	8	0	1	4.7	107	6.7	2.3	197	5	8.6
D-14			0	161	1360	34	23.3	55.4	390	2.4	1790	32900	0.08	0.43	4.9	0	0.4	21.4	61.3	1.2	1.4	290	2.5	11.3
D-15			0	104	188	7	4.3	72.2	1090	2.3	692	20200	0.08	0.21	0.9	0	0.1	3	17.8	2	1.1	30.4	1.9	11.9
D-16			0	145	223	15	3.8	68.1	288	2.4	828	27300	0	0.18	3.5	0	13	9.2	179	18.9	0.8	18.4	2.5	8.2
D-17			0	99	939	8	5.2	49.4	740	2.4	2110	21600	0.06	0.19	2.7	0	0.2	6.9	12.4	5.2	0.9	56.3	4.2	8.4

ضمیمه شماره ۸: نتایج آنالیز نمونه های لیتوژئوشیمیایی برداشت شده توسط سازمان زمین شناسی کشور به همراه نمونه های کنترلی آن در منطقه بردسکن

SAMPLE	X	Y	Au	Cr	Mn	Ni	Pb	Sr	Ba	Be	Ti	Fe	Hg	Ag	As	B	Bi	Co	Cu	Mo	Sb	Zn	Sn	W
D-18			0	99	91	6	4.1	69.8	54.3	1.3	293	13800	0.06	0.15	0.6	0	0	1.7	6.9	1.2	0.5	7.7	1.2	10.3
D-19			110	82	850	6	4	34.3	863	5.9	3410	29100	0.08	0.24	9.7	0	1.3	8	30.5	2.8	0.8	70	4.4	12.3
D-20			0	120	143	9	5.9	66.9	126	1.4	680	24700	0.05	0.23	1.1	0	1.5	4.6	34.4	5.8	0.8	34.3	1.8	7.3
D-21			0	91	693	4	3.6	19.1	550	4.3	2310	28200	0	0.05	14.3	0	1.8	4.9	10.1	5.4	1.6	186	4.9	9.9
D-22			0	110	101	8	0	51.1	55.9	0.9	437	11400	0	0.14	0.7	0	0	1.4	5.3	6	0.9	9.8	0.8	5.6
D-23			0	48	147	3	4.8	52	1390	1.6	1850	16900	0.06	0.23	13.4	0	0.6	5	15	3.3	1.6	34.6	4.5	10.1
D-24			0	90	38	3	2.6	35.8	47.8	1	330	9620	0	0.17	1.6	0	0.3	13.9	26.9	5.1	0.5	8.3	1.4	5.2
D-25			0	91	2090	24	13.5	268	182	1.4	19500	98500	0	0.57	7.8	0	0.5	36.5	29.3	0.8	3.5	169	2.7	3.9
D-26			0	127	1240	24	2.5	367	43.4	1	15300	81900	0	0.07	3.6	0	0.5	31	13.6	1.8	2.2	81.7	2.3	2.4
D-27			0	76	1610	21	10.2	204	223	1.5	17300	88800	0	0.1	8.6	0	1.6	34.7	32.1	1.2	2.8	130	2.3	2.8
D-28			0	94	1090	21	0.8	293	48.4	1.2	15100	86300	0	0.05	3.2	0	0.8	36.6	17.8	0.6	1.9	74.9	1.9	4.5
D-29			0	27	325	3	5.6	64.6	1760	4.1	2420	21200	0.06	0.2	27.3	0	0.6	4	12	1.4	2.5	31.8	4.7	7.8
D-30			10	88	1170	23	0	333	71.6	1.1	14400	88100	0	0.04	4.8	0	0.3	33.6	116	1.2	2.2	79.9	1.4	1.5
D-31			0	51	165	0	3.8	76.8	1150	2.1	1840	12500	0	0.15	1.8	0	0	1.9	4.4	0.7	0.6	17.3	3.4	7.3
D-32			0	109	52	2	1.4	37.9	32.7	1.2	406	9220	0	0.12	0.9	0	0	1.3	4	5.6	0.5	6.8	1.5	6
D-33			50	75	643	13	5.2	72.2	678	1.4	2560	26500	0.06	0.16	6	0	0	5.5	4.4	3.2	1.2	52	2.1	8.6
D-34			10	106	65	3	2.2	39.6	50	1	430	9950	0	0.17	0	0	0	0.7	5.3	6	0.4	9.5	1.2	6.2
D-35			0	120	75	5	1	41.1	35.9	1.1	414	10500	0.06	0.16	1.6	0	0	0.8	4.2	6.9	0.5	11	1.2	6
D-36			20	162	1000	32	1120	90.7	470	2.8	5210	63800	0.1	0.36	5.8	0	5.5	13.5	205	11.5	1.5	596	4	14.9

Geological Map OF Bardeskan Gold Prospect

Rock Units

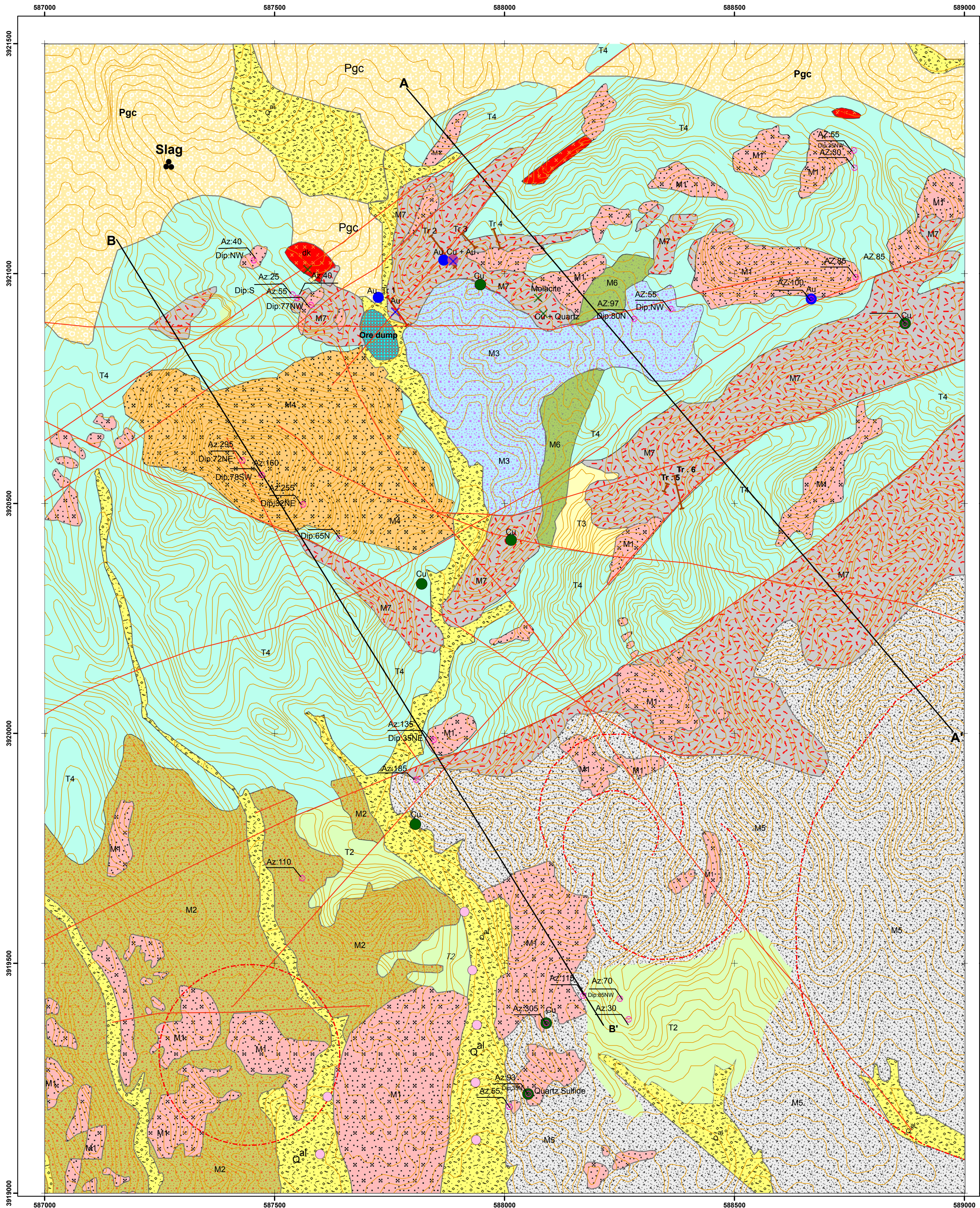
Quaternary		Q - Recent sediments (Alluvial fan , and stream deposits , mainly pebbles , gravels , sand , and silts)
Tertiary		dk - Basic to intermediate dykes and stocks (gabbro in composition),Tertiary age.
Paleocene		Pgc - Paleocene conglomerate (Kerman conglomerate)
Upper Precambrian		T4 - Alternation of well bedded to massive pyroclastic series (tuff, submarine lava , lithic tuff , and tuff shale) (equivalent , of mb - 4, Saghand formation) (Upper Precambrian)
		T3 - Fissile fine grained rhythmic sedimentary layers (mb-3,Saghand fm.)(Upper Precambrian)
		T2 - Medium to thin bedded tuff- sandstone , fine to medium grained acidic , and intermediate volcano - clastics (equivalent of mb - 2 , Saghand fm.) (Upper Precambrian)

Metasomatites and altered units

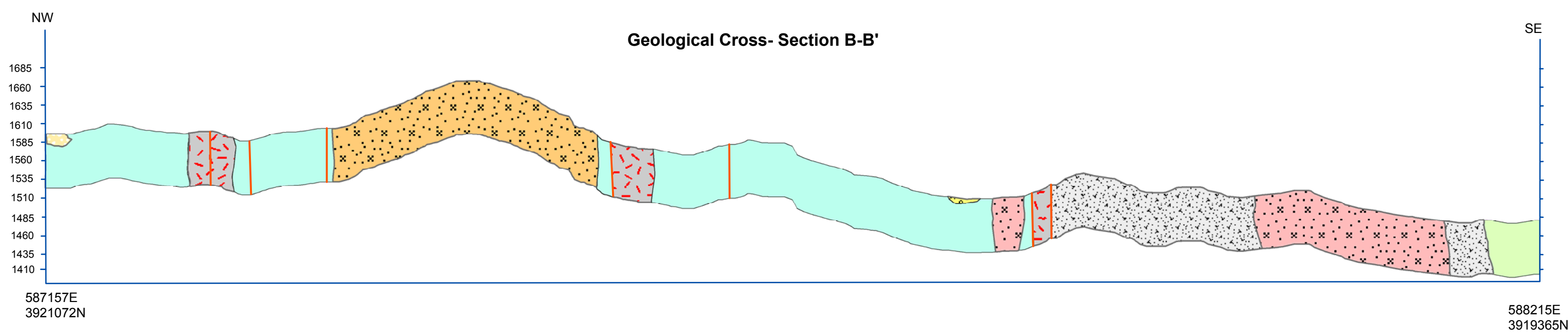
	M1 - Albite - quartz metasomatites, with color , monomineral composition in mature state, associated with finely crystalline quartz in early stage of alteration ,cut by milky quartz veins , exposed on the root of concernic systems,and along the NE-trending deep fractured zones.
	M2 - Intermedia levels albite - metasomatites, consisting of albite , quartz , sericite,microcline, and remanents of country rocks
	M3 - Shallow - level, peak - forming quartz - albite - chlorite metasomatites on dome - shape forming alteration centers.
	M4 - Deeper erosion level of dome-shaped metasomatite chambers , albite - metasomatite distributed on chlorite-metasomatite and country rocks.
	M5 - Slightly K-Na-Si metasomatized series with albite, quartz, microcline,chlorite, patches(lenses) of albite , and quartz
	M6 - Chlorite - metasomatites , basic front of metasomatic Si-Na zones
	M7 - Acidic(H,S,Si),and alkaline (K,2nd stage) metasomatites associated with Au , and sulfide mineralizations. developed on the margins of albite metasomatic systems.
	Ore dump

Symbol

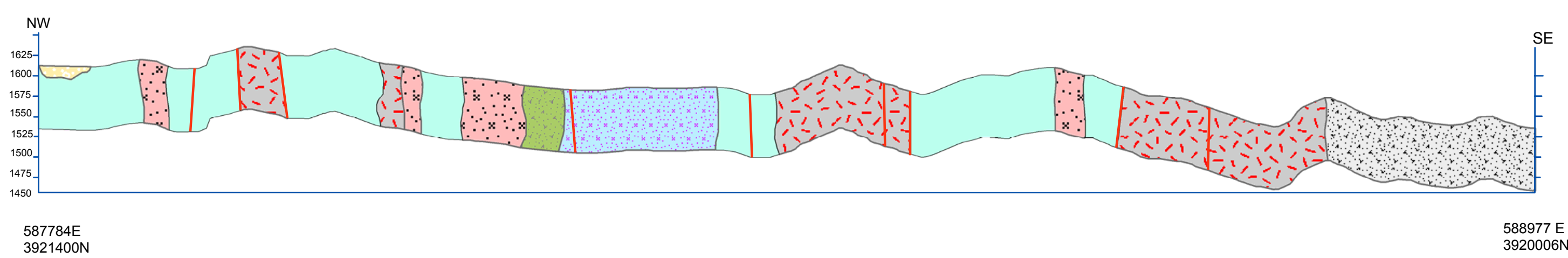
	High Au - content samples
	Abondant mining quarry
	High Cu - content samples
	Abondant mining quarry
	Trench
	High Cu + Au - content samples
	Qanat
	Slag
	Line Section
	Fault
	Station-DIP Events



Geological Cross - Section B-B'

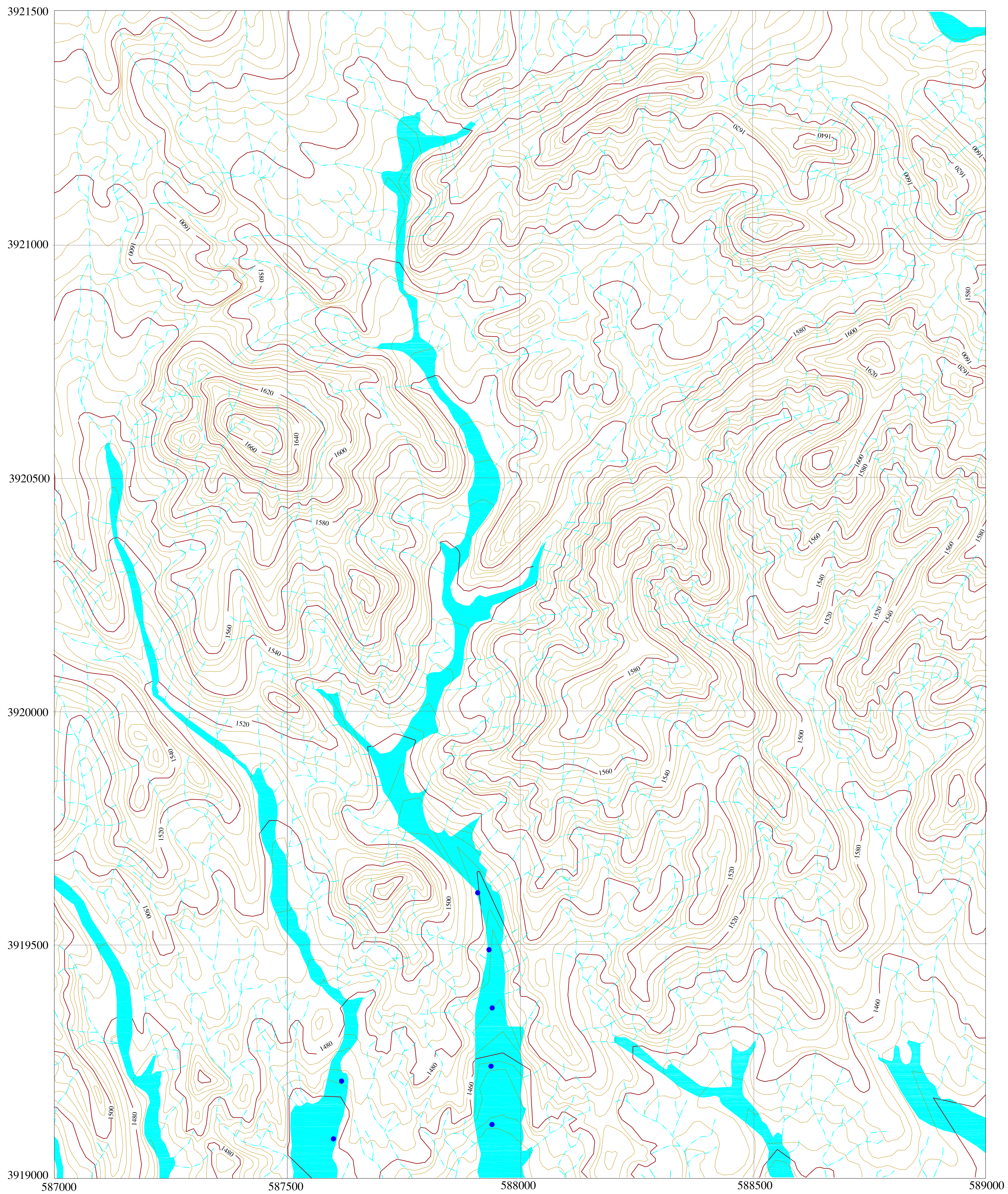


Geological Cross - Section A-A'






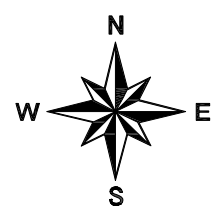
Client: Geological Survey of Iran (GSI)			
Prepared by: B.Samani	Title: Geological Map OF Bardeskan Gold Prospect		
Checked by: B.Samani	Project: Exploration OF Bardeskan Gold Prospect		
Approved by: M.Pezeshkpoor	Drawing No: 1796012	Rev: 2	Sheet No: 1/1
Drawn by: S.Nezakati	Date: 88.4.10	Scale: 1:5000	





Symbols

-  Topographic Contour
-  Drainage
-  Qanat



SCALE 1:5000
 Coordinate System : UTM (WGS1984)
 0 50 100 200 300
 (meters)

Client: GEOLOGICAL SURVEY OF IRAN (GSI)			
Prepared by: DRAWING TIME	Title: TOPOGRAPHIC MAP OF BARDESKAN GOLD PROSPECT		
Checked by: B.SAMANI	Project: EXPLORATION OF BARDESKAN GOLD PROSPECT		
Approved by: M.PEZESHKPOOR	Drawing No: 179T010	Rev. 1	Sheet No. 1/1
Drawn by: DRAWING GROUP	Date: 86.5.10	Scale: 1:5,000	

