



وزارت صنایع و معادن
سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

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

گزارش نهایی پروژه

کنترل و معرفی نواحی امید بخش در ورقه یکصد هزارم شارقنچ

مجری طرح: ناصر عابدیان

مجری فنی طرح: بهروز برنا

ناظر و مسئول فنی پروژه: مرتضی عشق آبادی

مشاور: شرکت مهندسین مشاور بهاوران معدن خراسان

۱۳۸۸



تشکر و قدر دانی

- در راستای تعریف پروژه ، طراحی ، نمونه برداری و کنترل مرحله نمونه برداری و تدوین این گزارش همواره از ارشادات و راهنمایی های مسئولین محترم و کارشناسان سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور برخوردار بودیم که لازم است از یکایک آنان قدردانی و سپاسگزاری به عمل آید.

- از جناب آقای مهندس ناصر عابدیان ، معاونت محترم اکتشافات و مجری طرح .

- از جناب آقای مهندس بهروز برنا ، مدیر محترم اکتشافات و مجری فنی طرح .

و از جناب آقای مهندس مرتضی عشق آبادی ، ناظر محترم و مسئول فنی پروژه که در تمامی مراحل انجام این پروژه ما را یاری فرمودند .

در خاتمه امید است با تدوین این گزارش در راستای توسعه فعالیت های اکتشافی در منطقه محروم شارقنچ گامی موثر هر چند کوچک را برداشته باشیم .

مسلم است که مطالب این گزارش خالی از اشکال نبوده و مدیریت و کارشناسان شرکت مهندسين مشاور بهاوران معدن خراسان از انتقادات سازنده صاحب نظران استقبال خواهد نمود .

با تشکر

مدیرعامل شرکت مهندسين مشاور بهاوران معدن خراسان

محمد چکشی



فهرست مطالب

عنوان صفحه

۱..... چکیده

فصل اول: کلیات

۳..... ۱-۱- مقدمه

۳..... ۲-۱- موقعیت جغرافیایی و راه‌های قابل دسترسی منطقه مورد مطالعه

۴..... ۳-۱- شرایط اقلیمی

۵..... ۴-۱- زمین ریخت شناسی

فصل دوم: مروری بر اطلاعات موجود و مطالعات انجام شده

۷..... ۱-۲- زمین‌شناسی ناحیه‌ای

۷..... ۲-۲- تکتونیک منطقه

۹..... ۳-۲- زمین‌شناسی اقتصادی

۹..... ۲-۳-۱- اثر معدنی مس شکسته سبز

۱۰..... ۲-۳-۲- اثر معدنی مس حوض دق

۱۰..... ۳-۳-۲- اثر معدنی میرخاش

۱۱..... ۴-۳-۲- اثر معدنی رشیدی

۱۱..... ۵-۳-۲- اثر معدنی غار کفتار

۱۱..... ۶-۳-۲- اثر معدنی شورک

۱۲..... ۷-۳-۲- کانی‌زایی سرب- آنتیموان چاه نقره

۱۵..... ۴-۲- فاز عملیات صحرایی برگه شارفتج

فصل سوم: بررسی نواحی امید بخش و مشکوک به کانی سازی

۲۱..... ۳- کنترل پتانسیل‌های معدنی در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارفتج

۲۲..... ۱-۳- بررسی نواحی امید بخش و مشکوک به کانی‌سازی در ورق ۱:۵۰,۰۰۰ راویج

۲۵..... ۳-۱-۱- مسیر پیمایش R-1

۲۶..... ۳-۱-۱-۱- مسیر پیمایش R-1a

۲۹..... ۳-۱-۱-۲- مسیر پیمایش R-1b

۳۰..... ۳-۱-۱-۳- مسیر پیمایش R-1c

۳۱..... ۳-۲-۱-۳- مسیر پیمایش R-2

۳۲..... ۳-۲-۱-۳- مسیر پیمایش R-2a

۳۵..... ۳-۲-۱-۳- مسیر پیمایش R-2b

۳۶..... ۳-۲-۱-۳- مسیر پیمایش R-2c

۳۸..... ۳-۳-۱-۳- مسیر پیمایش R-3

۳۹..... ۳-۳-۱-۳- مسیر پیمایش R-3a



گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارفتج
فهرست



۴۴	..... R-3b-۲-۳-۱-۳ مسیر پیمایش
۴۷	..... R-4-۴-۱-۳ محدوده پیمایش
۴۸	..... R-4a-۱-۴-۱-۳ مسیر پیمایش
۵۱	..... R-4b-۲-۴-۱-۳ مسیر پیمایش
۵۳	..... R-5-۴-۱-۳ مسیر پیمایش (شکسته سیخولی)
۵۴	..... R-5a-۱-۵-۱-۳ مسیر پیمایش
۵۵	..... R-5b-۲-۵-۱-۳ مسیر پیمایش
۶۰	..... R-6-۶-۱-۳ مسیر پیمایش (شکسته جمکرد)
۶۱	..... R-6a-۱-۶-۱-۳ مسیر پیمایش
۶۳	..... R-6b-۲-۶-۱-۳ مسیر پیمایش
۶۵	..... R-7-۷-۱-۳ مسیر پیمایش
۶۵	..... R-7a-۱-۷-۱-۳ مسیر پیمایش
۶۷	..... R-7b-۲-۷-۱-۳ مسیر پیمایش
۷۱	..... ۲-۳ بررسی نواحی امید بخش و مشکوک به کانی‌سازی در ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ رباط مورشک
۷۴	..... B-1-۱-۲-۳ مسیر پیمایش
۷۷	..... B-2-۲-۲-۳ مسیر پیمایش
۷۸	..... B-3-۳-۲-۳ مسیر پیمایش
۷۹	..... B-4-۴-۲-۳ مسیر پیمایش
۸۱	..... B-5-۵-۲-۳ مسیر پیمایش
۸۳	..... B-6-۶-۲-۳ مسیر پیمایش
۸۵	..... B-7-۷-۲-۳ مسیر پیمایش
۸۷	..... ۳-۳ بررسی نواحی امید بخش و مشکوک به کانی‌سازی در ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش
۹۰	..... M-1-۱-۳-۳ مسیر پیمایش (شکسته قصاب)
۹۰	..... M-1a-۱-۱-۳-۳ مسیر پیمایش
۹۵	..... M-1b-۲-۱-۳-۳ مسیر پیمایش
۹۹	..... M-2-۲-۳-۳ مسیر پیمایش (معدن مس شدادی مهررخش)
۱۰۵	..... M-3-۳-۳-۳ مسیر پیمایش
۱۱۰	..... M-4-۴-۳-۳ مسیر پیمایش
۱۱۴	..... M-5-۵-۳-۳ مسیر پیمایش
۱۱۶	..... M-6-۶-۳-۳ مسیر پیمایش
۱۱۸	..... M-7-۷-۳-۳ مسیر پیمایش
۱۲۲	..... M-8-۸-۳-۳ مسیر پیمایش
۱۲۷	..... M-9-۹-۳-۳ مسیر پیمایش
۱۳۰	..... M-10-۱۰-۳-۳ مسیر پیمایش
۱۳۵	..... M-11-۱۱-۳-۳ مسیر پیمایش
۱۳۸	..... ۴-۳ بررسی نواحی امید بخش و مشکوک به کانی‌سازی در ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ چاه خشت
۱۴۱	..... CH-1-۱-۴-۳ مسیر پیمایش



۱۴۳	.....	CH-2	مسیر پیمایش	۲-۴-۳
۱۴۵	.....	CH-3	مسیر پیمایش	۳-۴-۳
۱۴۸	.....	CH-4	مسیر پیمایش	۴-۴-۳
۱۵۱	.....	CH-5	مسیر پیمایش	۵-۴-۳

فصل چهارم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۱۵۵	.....	۱-۴	نتیجه گیری	۱-۴
۱۵۵	.....	۱-۱-۴	مناطق آنومالی در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ راویج	۱-۱-۴
۱۵۵	.....	۱-۱-۱-۴	مسیر پیمایش R-4	۱-۱-۱-۴
۱۵۵	.....	۲-۱-۱-۴	مسیر پیمایش R-7	۲-۱-۱-۴
۱۵۵	.....	۲-۱-۴	مناطق آنومالی برگه ۵۰,۰۰۰:۱ مهررخش	۲-۱-۴
۱۵۵	.....	۱-۲-۱-۴	ناحیه امید بخش شماره (۱)؛ مسیر پیمایش M-1	۱-۲-۱-۴
۱۵۶	.....	۲-۲-۱-۴	ناحیه امید بخش شماره (۲)؛ مسیر پیمایش M-2	۲-۲-۱-۴
۱۵۶	.....	۳-۲-۱-۴	ناحیه امید بخش شماره (۳)؛ مسیر پیمایش M-4	۳-۲-۱-۴
۱۵۷	.....	۴-۲-۱-۴	ناحیه امید بخش شماره (۴)؛ مسیر پیمایش M-6	۴-۲-۱-۴
۱۵۷	.....	۵-۲-۱-۴	ناحیه امید بخش شماره (۵)؛ مسیر پیمایش M-7	۵-۲-۱-۴
۱۵۷	.....	۶-۲-۱-۴	ناحیه امید بخش شماره (۶)؛ مسیر پیمایش M-10	۶-۲-۱-۴
۱۵۸	.....	۳-۱-۴	مناطق آنومالی برگه ۵۰,۰۰۰:۱ شکسته چاه خشت	۳-۱-۴
۱۵۸	.....	۱-۳-۱-۴	ناحیه امید بخش شماره (۱)؛ مسیر پیمایش Ch-2	۱-۳-۱-۴
۱۵۸	.....	۲-۳-۱-۴	در مسیر پیمایش CH-4	۲-۳-۱-۴
۱۵۸	.....	۳-۳-۱-۴	در مسیر پیمایش CH-5	۳-۳-۱-۴
۱۵۸	.....	۴-۱-۴	آنومالی در برگه رباط مور شک	۴-۱-۴
۱۵۸	.....	۱-۴-۱-۴	در مسیر پیمایش B-1	۱-۴-۱-۴
۱۵۹	.....	۲-۴	پیشنهادات	۲-۴
۱۵۹	.....	۱-۲-۴	مهررخش	۱-۲-۴
۱۶۰	.....	۲-۲-۴	شمال شارفتج	۲-۲-۴
۱۶۱	.....	۳-۲-۴	چاه نقره	۳-۲-۴
۱۶۳	.....		منابع	

پیوست ۱ (لیست نمونه های برداشت شده)

پیوست ۲ (محاسبه خطای آنالیزهای ژئوشیمیایی)

پیوست ۳ (نتایج آنالیزهای ژئوشیمیایی)



فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل (۱-۱): نقشه راه‌های دسترسی به محدوده نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ شارقیج ۴
- شکل (۱-۲): گسل‌های محدوده شارقیج ۸
- شکل (۲-۲): معادن و اندیس‌های معدنی محدوده شارقیج ۱۳
- شکل (۳-۲): محدوده‌های آنومال تعیین شده در محدوده شارقیج ۱۴
- شکل (۴-۲): نقشه نمونه‌برداری و مناطق آنومال محدوده ۱:۱۰۰۰۰۰ شارقیج ۱۹
- شکل (۱-۳): نقشه مسیرهای پیمایشی در برگه ۵۰۰۰۰:۱:راویج ۲۳
- شکل (۲-۳): نقشه وضعیت زمین‌شناسی مسیرهای پیمایشی در برگه ۵۰۰۰۰:۱:راویج ۲۴
- شکل (۳-۳): برونزدی از یک توده داسیتی تا ریولیتی حاوی اکسیدها، هیدروکسیدهای آهن و منگنز؛ شمال شرق چاه‌مزار ۲۷
- شکل (۴-۳): بیرون‌زدگی داسیت‌ها در داخل آندزیت‌ها (دید به سمت جنوب) ۲۸
- شکل (۵-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-4 ۲۸
- شکل (۶-۳): لایه‌هایی از توف حاوی اکسیدهای آهن به صورت لیمونیت و هماتیت ۳۳
- شکل (۷-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-5 ۳۳
- شکل (۸-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-9 ۳۴
- شکل (۹-۳): رخنمونی از توف آندزیت‌های آلتزه شده پالئوژن در کنار آبراهه‌ای به عرض (۳) متر ۴۰
- شکل (۱۰-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-13 ۴۱
- شکل (۱۱-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-16 ۴۲
- شکل (۱۲-۳): برونزدی از توف آندزیت‌های حاوی کانه‌زایی اکسیدهای و هیدروکسیدهای آهن ۴۳
- شکل (۱۳-۳): برونزدی از آندزیت‌های پیروکسن دار حاوی کانی‌های مس خالص و در بعضی جاها بورنیت در کنار آبراهه ۴۳
- شکل (۱۴-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-112 ۴۵
- شکل (۱۵-۳): یک واحد آهک توفی به صورت مرمریت از نوع آراگونیت به طول ۱۰۰ متر و افزاز ۱۰ متر ۴۹
- شکل (۱۶-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-21 ۴۹
- شکل (۱۷-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-24 ۵۰
- شکل (۱۸-۳): واحدهای ماسه سنگ سیلتی سازند شمشک؛ شمال چاه سر محمد علی دید به سمت جنوب ۵۴
- شکل (۱۹-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-127 ۵۶
- شکل (۲۰-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-129 ۵۷
- شکل (۲۱-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-132 ۵۸
- شکل (۲۲-۳): یک پیچ توف آندزیتی حاوی کانه‌زایی اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و کلریت و اپیدوت به صورت پراکنده ۶۲
- شکل (۲۳-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-29 ۶۲
- شکل (۲۴-۳): واحدهای آندزیتی دارای بافت پورفیری حاوی بلورهای پیروکسن؛ غرب چاه نمکزار (دید به سمت شرق) ۶۶
- شکل (۲۵-۳): معدن خاک صنعتی (بنتونیت) سبزرنگ و سفید؛ غرب چاه نمکزار (دید به سمت جنوب غرب) ۶۷
- شکل (۲۶-۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-142 ۶۸
- شکل (۲۷-۳): مسیرهای پیمایشی در برگه ۵۰۰۰۰:۱:رباط مورشک ۷۲
- شکل (۲۸-۳): وضعیت زمین‌شناسی در برگه ۵۰۰۰۰:۱:رباط مورشک ۷۳



- شکل (۳-۲۹/۱): کنده کاری در محل چاه نقره (دید به سمت جنوب شرق) ۷۵
- شکل (۳-۲۹/۲): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-161 ۸۲
- شکل (۳-۳۰): مسیره‌های پیمایش در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش ۸۸
- شکل (۳-۳۱): وضعیت زمین‌شناسی مسیره‌های پیمایش در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش ۸۹
- شکل (۳-۳۲): یک رگه توف سیلیسی دارای روند شمال-جنوب حاوی کانه زائی اکسیدی مس (مالاکیت) ۹۲
- شکل (۳-۳۳): یک واحد ولکانیک بازیک حاوی کانه زایی اپیدوت، کلریت و به طور جزئی و پراکنده مالاکیت ۹۳
- شکل (۳-۳۴): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-48X ۹۴
- شکل (۳-۳۵): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-148 ۹۶
- شکل (۳-۳۶): کندکاری شدادی در داخل معدن مهر رخس دید به سمت شمال ۱۰۱
- شکل (۳-۳۷): دایک سیلیس دارای اکسید آهن شمال معدن مهررخش ۱۰۱
- شکل (۳-۳۸): آندزیت‌های آمفیبول دار شمال معدن مهررخش (دید به سمت شرق) ۱۰۳
- شکل (۳-۳۹): محل کنده کاری‌ها در آندزیت‌های آمفیبول دار (دید به سمت جنوب) ۱۰۳
- شکل (۳-۴۰): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-214X ۱۰۴
- شکل (۳-۴۱): محل کوره شدادی وسط دق بیرک (دید به سمت غرب) ۱۰۷
- شکل (۳-۴۲): زولیت کوارتز در داخل اندزیت که بشدت خرد شده است ۱۰۸
- شکل (۳-۴۳): کنده کاری شدادی در سنگهای آندزیتی منطقه (دید به سمت غرب) ۱۰۹
- شکل (۳-۴۴): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-224 ۱۱۲
- شکل (۳-۴۵): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-226x ۱۱۳
- شکل (۳-۴۶): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-241 ۱۲۰
- شکل (۳-۴۷): تصویری از بازالت‌های بیوتیت دار برنگ خاکستری (دید به سمت شمال) ۱۲۴
- شکل (۳-۴۸): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-248 ۱۲۴
- شکل (۳-۴۹): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-249 ۱۲۵
- شکل (۳-۵۰): دایک آندزیتی در کوه شکسته دیوار (دید به سمت شمال) ۱۲۹
- شکل (۳-۵۱): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-278 ۱۳۲
- شکل (۳-۵۲): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-282 ۱۳۳
- شکل (۳-۵۳): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-174X ۱۳۶
- شکل (۳-۵۴): مسیره‌های پیمایش برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چاه خشت ۱۳۹
- شکل (۳-۵۵): وضعیت زمین‌شناسی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چاه خشت ۱۴۰
- شکل (۳-۵۶): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-174 ۱۴۸
- شکل (۴-۱): محدوده‌های مستعد در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارفتج ۱۶۲



فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول (۱-۲): آثار معدنی محدوده شارقتج.....	۹
جدول (۲-۲): لیست همکاران پروژه شارقتج.....	۱۷
جدول (۱-۳): محدوده ها ۱/۵۰۰۰۰ ورقه یکصد هزار شارقتج (شماره نقشه ۷۶۵۶).....	۲۱
جدول (۲-۳): لیست نمونه‌ها و نوع آنالیزهای انجام شده مسیر پیمایش R-1a.....	۲۶
جدول (۳-۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-4.....	۲۴
جدول (۴-۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-1b.....	۲۴
جدول (۵-۳): لیست نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-1c.....	۳۰
جدول (۶-۳): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-1.....	۳۰
جدول (۷-۳): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش R-1.....	۳۱
جدول (۸-۳): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش R-1.....	۳۱
جدول (۹-۳): لیست نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-2a.....	۳۲
جدول (۱۰-۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-5.....	۳۴
جدول (۱۱-۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-9.....	۳۵
جدول (۱۲-۳): لیست نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-2b.....	۳۶
جدول (۱۳-۳): لیست نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-2c.....	۳۷
جدول (۱۴-۳): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-2.....	۳۷
جدول (۱۵-۳): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش R-2.....	۳۸
جدول (۱۶-۳): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش R-2.....	۳۸
جدول (۱۷-۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-3a.....	۴۰
جدول (۱۸-۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-13.....	۴۱
جدول (۱۹-۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-16.....	۴۲
جدول (۲۰-۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-3b.....	۴۴
جدول (۲۱-۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-112.....	۴۵
جدول (۲۲-۳): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-3.....	۴۶
جدول (۲۳-۳): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه های مسیر پیمایش R-3.....	۴۶
جدول (۲۴-۳): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش R-3.....	۴۶
جدول (۲۵-۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-4a.....	۴۸
جدول (۲۶-۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-21.....	۵۰
جدول (۲۷-۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-24.....	۵۱
جدول (۲۸-۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-4b.....	۵۲
جدول (۲۹-۳): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-4.....	۵۲
جدول (۳۰-۳): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش R-4.....	۵۲
جدول (۳۱-۳): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش R-4.....	۵۳
جدول (۳۲-۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-5a.....	۵۵
جدول (۳۳-۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-5b.....	۵۶



۵۷.....	جدول (۳-۳۴): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-127
۵۸.....	جدول (۳-۳۵): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-129
۵۹.....	جدول (۳-۳۶): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-132
۵۹.....	جدول (۳-۳۷): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-5
۶۰.....	جدول (۳-۳۸): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش R-5
۶۰.....	جدول (۳-۳۹): نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش R-5
۶۰.....	جدول (۳-۴۰): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش R-5
۶۱.....	جدول (۳-۴۱): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-6a
۶۳.....	جدول (۳-۴۲): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-29
۶۳.....	جدول (۳-۴۳): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش R-6b
۶۴.....	جدول (۳-۴۴): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-6
۶۴.....	جدول (۳-۴۵): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش R-6
۶۴.....	جدول (۳-۴۶): نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش R-6
۶۶.....	جدول (۳-۴۷): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-7a
۶۸.....	جدول (۳-۴۸): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-7b
۶۸.....	جدول (۳-۴۹): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-142
۶۹.....	جدول (۳-۵۰): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-7
۷۰.....	جدول (۳-۵۱): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش R-7
۷۰.....	جدول (۳-۵۲): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش R-7
۷۵.....	جدول (۳-۵۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-1
۷۶.....	جدول (۳-۵۴): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش B-1
۷۶.....	جدول (۳-۵۵): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش B-1
۷۶.....	جدول (۳-۵۶): نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش B-1
۷۷.....	جدول (۳-۵۷): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-2
۷۸.....	جدول (۳-۵۸): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش B-2
۷۹.....	جدول (۳-۵۹): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-3
۷۹.....	جدول (۳-۶۰): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش B-3
۸۰.....	جدول (۳-۶۱): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-4
۸۰.....	جدول (۳-۶۲): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش B-4
۸۱.....	جدول (۳-۶۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-5
۸۲.....	جدول (۳-۶۴): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-161
۸۳.....	جدول (۳-۶۵): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش B-5
۸۳.....	جدول (۳-۶۶): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش B-5
۸۴.....	جدول (۳-۶۷): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-6
۸۴.....	جدول (۳-۶۸): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش B-6
۸۴.....	جدول (۳-۶۹): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش B-6
۸۶.....	جدول (۳-۷۰): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-7
۸۶.....	جدول (۳-۷۱): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش B-7



۹۱.....	جدول (۷۲-۳) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-1a
۹۴.....	جدول (۷۳-۳) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-48X
۹۶.....	جدول (۷۴-۳) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-1b
۹۷.....	جدول (۷۵-۳) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-148
۹۷.....	جدول (۷۶-۳) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-1
۹۷.....	جدول (۷۷-۳) : نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش M-1
۹۹.....	جدول (۷۸-۳) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-1
۱۰۲.....	جدول (۷۹-۳) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-2
۱۰۴.....	جدول (۸۰-۳) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-214X
۱۰۵.....	جدول (۸۱-۳) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-2
۱۰۵.....	جدول (۸۲-۳) : نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-2
۱۰۶.....	جدول (۸۳-۳) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-3
۱۰۹.....	جدول (۸۴-۳) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-3
۱۱۰.....	جدول (۸۵-۳) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-3
۱۱۰.....	جدول (۸۶-۳) : نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-3
۱۱۱.....	جدول (۸۷-۳) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-4
۱۱۳.....	جدول (۸۸-۳) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-224
۱۱۴.....	جدول (۸۹-۳) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-226x
۱۱۴.....	جدول (۹۰-۳) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-4
۱۱۵.....	جدول (۹۱-۳) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-4
۱۱۶.....	جدول (۹۲-۳) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-5
۱۱۶.....	جدول (۹۳-۳) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-5
۱۱۷.....	جدول (۹۴-۳) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-5
۱۱۸.....	جدول (۹۵-۳) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-6
۱۱۷.....	جدول (۹۶-۳) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-6
۱۱۸.....	جدول (۹۷-۳) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-6
۱۱۹.....	جدول (۹۸-۳) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-7
۱۲۱.....	جدول (۹۹-۳) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-241
۱۲۱.....	جدول (۱۰۰-۳) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-7
۱۲۱.....	جدول (۱۰۱-۳) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-7
۱۲۲.....	جدول (۱۰۲-۳) : نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-7
۱۲۳.....	جدول (۱۰۳-۳) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-8
۱۲۵.....	جدول (۱۰۴-۳) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-248
۱۲۶.....	جدول (۱۰۵-۳) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-249
۱۲۶.....	جدول (۱۰۶-۳) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-8
۱۲۶.....	جدول (۱۰۷-۳) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-8
۱۲۶.....	جدول (۱۰۸-۳) : نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش M-8
۱۲۶.....	جدول (۱۰۹-۳) : نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-8



۱۲۸.....	جدول (۳-۱۱۰) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-9
۱۲۹.....	جدول (۳-۱۱۱) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-9
۱۳۰.....	جدول (۳-۱۱۲) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-9
۱۳۰.....	جدول (۳-۱۱۳) : نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش M-9
۱۳۰.....	جدول (۳-۱۱۴) : نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-9
۱۳۱.....	جدول (۳-۱۱۵) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-10
۱۳۳.....	جدول (۳-۱۱۶) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-278
۱۳۴.....	جدول (۳-۱۱۷) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-282
۱۳۴.....	جدول (۳-۱۱۸) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-10
۱۳۴.....	جدول (۳-۱۱۹) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-10
۱۳۵.....	جدول (۳-۱۲۰) : نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش M-10
۱۳۵.....	جدول (۳-۱۲۱) : نتایج آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-10
۱۳۶.....	جدول (۳-۱۲۲) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-11
۱۳۷.....	جدول (۳-۱۲۳) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-174X
۱۳۷.....	جدول (۳-۱۲۴) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-11
۱۴۲.....	جدول (۳-۱۲۵) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش CH-1
۱۴۲.....	جدول (۳-۱۲۶) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش CH-1
۱۴۲.....	جدول (۳-۱۲۷) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش CH-1
۱۴۴.....	جدول (۳-۱۲۸) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش CH-2
۱۴۴.....	جدول (۳-۱۲۹) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش CH-2
۱۴۴.....	جدول (۳-۱۳۰) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش CH-2
۱۴۶.....	جدول (۳-۱۳۱) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش CH-3
۱۴۶.....	جدول (۳-۱۳۲) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-174
۱۴۷.....	جدول (۳-۱۳۳) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش CH-3
۱۴۹.....	جدول (۳-۱۳۴) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش CH-4
۱۵۰.....	جدول (۳-۱۳۵) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش CH-4
۱۵۰.....	جدول (۳-۱۳۶) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش CH-4
۱۵۰.....	جدول (۳-۱۳۷) : نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش CH-4
۱۵۰.....	جدول (۳-۱۳۸) : نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش CH-4
۱۵۲.....	جدول (۳-۱۳۹) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش CH-5
۱۵۲.....	جدول (۳-۱۴۰) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش CH-5
۱۵۲.....	جدول (۳-۱۴۱) : نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش CH-5
۱۵۳.....	جدول (۳-۱۴۲) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش CH-5



گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارفتج
فهرست



- جدول (۱-۴) : مختصات محدوده پیشنهادی شماره یک در برگه ۱:۵۰۰۰۰ مهررخش..... ۱۵۹
- جدول (۲-۴) : مختصات محدوده پیشنهادی شماره دو در برگه ۱:۵۰۰۰۰ مهررخش..... ۱۶۰
- جدول (۳-۴) : مختصات محدوده پیشنهادی شماره سه در برگه ۱:۵۰۰۰۰ رباط مورشک..... ۱۶۱



چکیده

منطقه شارقنج در استان خراسان جنوبی و در جنوب شهرستان فردوس بین طول‌های جغرافیایی 58° تا $58^{\circ} 30'$ و عرض‌های جغرافیایی 33° تا $33^{\circ} 30'$ قرار دارد. قدیمی‌ترین واحد سنگی در این منطقه را شیل سیلتی همراه با میان لایه-های ماسه‌ای با سن ژوراسیک (سازند شمشک) تشکیل می‌دهد. لیتولوژی محدوده مورد مطالعه شامل سازندهای ژوراسیک، آهک‌های (سازند بادامو)، مارن و شیل‌های سبز (سازند بغمشاه)، آهک‌های لایه‌ای (بخشی از سازند قلعه دختر)، آهک‌های سازند (اسفندبار)، ماسه‌سنگ آهکی و کنگلومرای قرمز رنگ (معادل با طبقات قرمز سازند گردو) با سن ژوراسیک که در بخش‌های میانی و شمال باختری منطقه برونزد دارند. سری سنگ‌های پالئوژن به صورت پراکنده در بخش غربی و مرکزی برگه دیده می‌شود و سنگ‌های آتشفشانی بازیگ نیز بخش بزرگی از برگه را در برمی‌گیرد. در نئوژن، واحدهای کنگلومرای با جورشدگی ضعیف در مرز خاوری و معدود گدازه‌هایی از بازالت آلکالیک در مرز باختری برگه بیرون‌زدگی دارند و در نهایت نهشته‌های عهدحاضر شامل آبرفت‌های رودخانه‌ای، ماسه‌های بادی و پهنه‌های نمکی - گلی قابل مشاهده هستند.

در این مطالعه به منظور بررسی اکتشافات ژئوشیمیایی، پیمایش‌های صحرایی در غالب ۳۰ مسیر در مناطق اولویت دار به لحاظ ژئوشیمیایی و کانی‌سازی انجام شده است. طی بازدیدهای صحرایی از مناطق کانی‌سازی شده در حدود ۳۰۰ نمونه برداشت گردید. سپس با توجه به تشخیص کارشناس نمونه‌های برداشت شده برای تعیین مقادیر عناصر تشکیل دهنده آنها برای آنالیز به روش‌های ICP، جذب اتمی، Fire Assay (جهت طلا)، و اسپکتروفتومتری (برای ۱۰ اکسید) فرستاده شد.

با توجه به نتیجه آنالیزها و مطالعات صحرایی و نتایج بدست آمده از مناطق امید بخش محدوده مهر خش که شامل مسیرهای پیمایش M-2, M-3, M-4 می‌باشد و حاوی کانی‌سازی مالاکیت بوده و بر اساس نتایج آنالیزها (۲) تا (۳) درصد مس نشان می‌دهد و جهت مطالعات تکمیلی معرفی می‌گردد.

همچنین در منطقه شمال شرق شارقنج که شامل پیمایش‌های M-6, M-7 می‌باشد نیز کانی‌سازی مالاکیت مشاهده و میزان مس (۳) درصد می‌باشد که این محدوده نیز جهت مطالعات تکمیلی معرفی می‌شود.



۱-۱- مقدمه

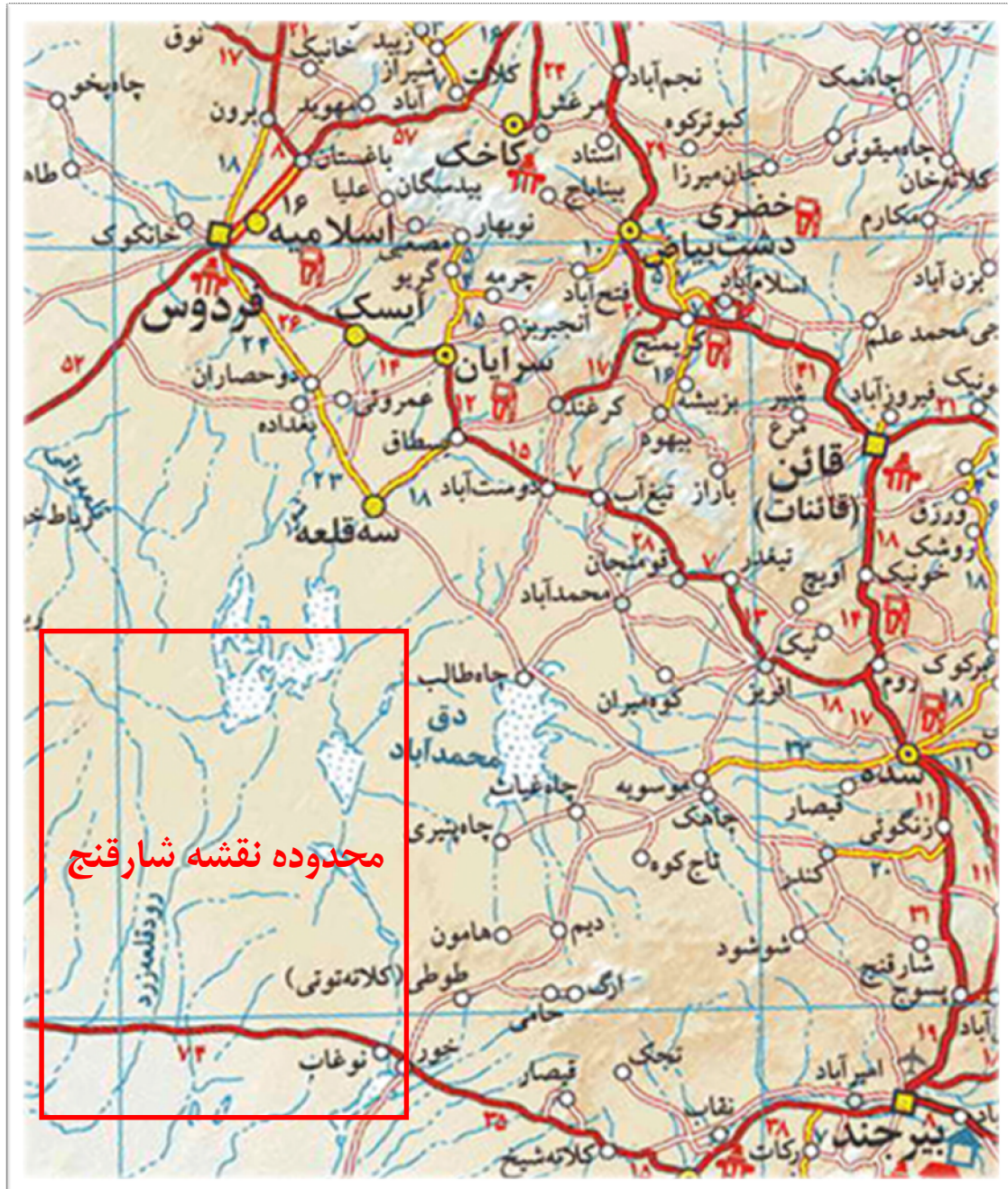
سنگ‌های مختلف در بردارنده عناصر مختلفی هستند. اینکه در هر محل به دنبال چه عناصری می‌توان بود تابع نوع سنگ‌های منطقه است. خصوصیات ژئوشیمیایی هر منطقه بوسیله شرایط کلی زمین‌شناسی آن منطقه مانند شرایط تشکیل و جایگیری کمپلکس‌های آذرین در یک چرخه آذرین-تکتونیک تعیین می‌گردد. بطور کلی هدف از بررسی‌های اکتشاف ناحیه‌ای، مشخص کردن مناطق امیدبخش برای مراحل بعدی اکتشاف می‌باشد.

۱-۲- موقعیت جغرافیایی و راه‌های قابل دسترسی منطقه مورد مطالعه

استان خراسان جنوبی بعنوان خاوری‌ترین استان ایران دارای ۹۴۱۱۱/۶۸ کیلومتر مربع مساحت می‌باشد. این استان بین ۵۷ درجه و ۴۶ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۵۷ دقیقه طول شرقی و ۳۰ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۱۴ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته و ۵/۷۱ درصد از مساحت کشور را به خود اختصاص داده است. گستره خراسان جنوبی از سمت خاور، حدود ۴۳۰ کیلومتر مرز مشترک با کشور افغانستان داشته و از شمال با استان خراسان رضوی، از باختر با استان‌های یزد و کرمان و از جنوب با استان سیستان و بلوچستان همسایه است.

روند غالب رخنمون‌ها در محدوده شمال-شمال باختری تا جنوب-جنوب خاوری است و ادامه رشته کوه‌های ایران مرکزی را نشان می‌دهد.

برگه زمین‌شناسی شارنچ در استان خراسان و بین طول‌های جغرافیایی 58° تا $58^{\circ}30'$ و عرض‌های جغرافیایی 33° تا $33^{\circ}30'$ قرار دارد. اصلی‌ترین راه دسترسی به منطقه، راه خاکی خور-سه قلعه-فردوس است که از بخش میانی منطقه می‌گذرد. بخشی که بوسیله برگه شارنچ پوشیده شده، در شمال دشت لوت قرار دارد و شامل تپه‌های فرسایش یافته و برجستگی‌های کوتاه است که پهنه‌های نمکی و گلی آن‌ها را از یکدیگر جدا نموده است (شکل ۱-۱).



شکل (۱-۱): نقشه راه‌های دسترسی به محدوده نقشه ۱/۱۰۰,۰۰۰ شارقنج

۱-۳- شرایط اقلیمی

آب و هوای استان خراسان جنوبی در نواحی شمالی و شمال خاوری، نیمه بیابانی معتدل و در نواحی جنوب و باختر، گرم و خشک بیابانی است. بیشینه دمای استان ۴۰ درجه سانتیگراد بالای صفر (در تابستان‌ها) و کمینه دمای آن، ۱۰



درجه سانتیگراد زیر صفر (در زمستان‌ها) می‌باشد. متوسط بارندگی استان نیز ۲۰۰ میلی متر در سال گزارش شده است. بطور کلی استان خراسان جنوبی، جزء نواحی گرم و خشک ایران محسوب شده و بیشتر نقاط آن اقلیمی خشک دارند. لازم بذکر است، فقط مناطق کوهستانی این استان از آب و هوای معتدل کوهستانی برخوردار می‌باشند. قرار گرفتن بخش اعظم استان خراسان جنوبی در ناحیه کویری و بارش کم در بعضی نواحی، سبب فقر پوشش گیاهی و نامساعد بودن خاک برای کشاورزی گردیده است.

منطقه مورد مطالعه دارای آب و هوای خشک می‌باشد و دمای هوا در تابستان به ۵۰ درجه سانتی‌گراد بالای صفر می‌رسد. بارش سالیانه بر پایه داده‌های موجود، کمتر از ۱۰ سانتی‌متر در سال است.

۱-۴- زمین ریخت شناسی

استان خراسان جنوبی از نظر ناهمواری‌ها تقریباً به دو قسمت مرتفع کوهستانی و پست و هموار تقسیم می‌شود. قسمت‌های کوهستانی بیشتر در شمال و شمال باختر استان و قسمت‌های پست و هموار در دشت‌های مرکز و جنوب استان واقع شده‌اند.

مناطق پست و هموار استان شامل زمین‌های همواری هستند که در قسمت‌های مرکز، باختر و جنوب باختر استان قرار گرفته و از نظر کشاورزی، دامپروری و احداث راه‌های ارتباطی از اهمیت خاصی برخوردارند. دشت‌های جنوب و جنوب باختر استان معمولاً از هر نوع پوشش گیاهی عاری بوده و به دلیل مجاورت با حاشیه شمال کویر لوت، آب و هوایی خشک و خشن دارند. بنابراین به طور کلی می‌توان گفت که استان خراسان جنوبی در قسمت‌های شمال و شمال خاوری خود از ارتفاعاتی برخوردار است و در جنوب و جنوب باختری فاقد ارتفاعات قابل توجهی است. منطقه مورد مطالعه نیز در جنوب استان واقع شده و به دشت لوت ختم می‌شود.

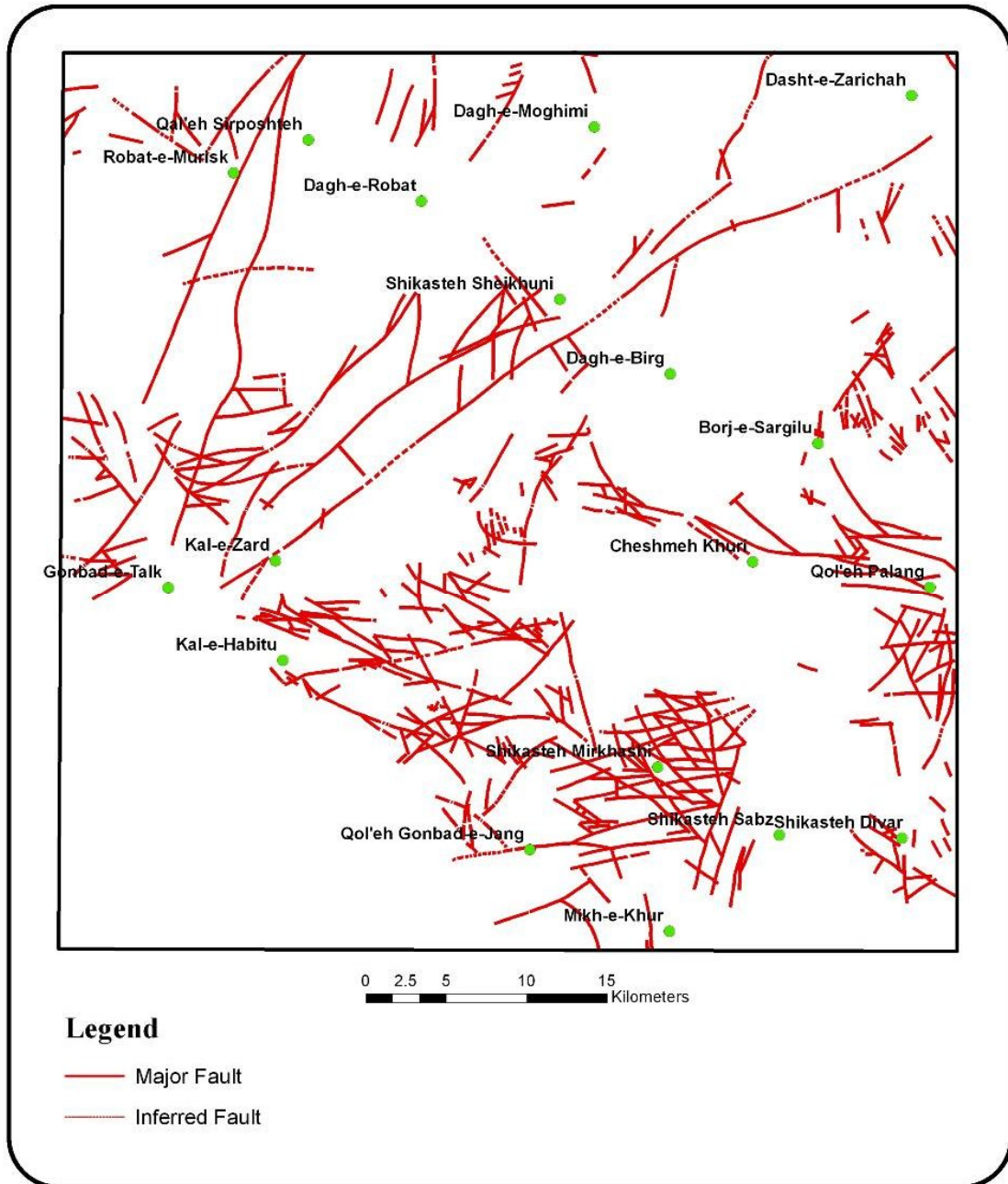


۱-۲- زمین‌شناسی ناحیه‌ای

منطقه شارقنج، تیپ‌های مختلف سنگی را از زمان ژوراسیک تا کواترنر در بر می‌گیرد. قدیمی‌ترین سنگ‌های منطقه، نهشته‌های ژوراسیک هستند که در بخش‌های میانی و شمال باختری منطقه برونزد دارند. واحدهای سنگی ترشیری را در دو سری سنگ‌های پالئوژن و نئوژن می‌توان مشاهده کرد. سری سنگ‌های پالئوژن به صورت پراکنده در بخش غربی و مرکزی برکه دیده می‌شود و سنگ‌های آتشفشانی بازیگ نیز بخش بزرگی از برکه را دربرمی‌گیرد. در نئوژن، واحدهای کنگلومرایی با جورشدگی ضعیف در مرز خاوری و محدود گدازه‌هایی از بازالت آکالییک در مرز باختری برکه بیرون‌زدگی دارند و در نهایت نهشته‌های عهدحاضر شامل آبرفت‌های رودخانه‌ای، ماسه‌های بادی و پهنه‌های نمکی - گلی قابل مشاهده هستند.

۲-۲- تکتونیک منطقه

این محدوده از نظر ویژگی‌های ساختاری به دو زون تقسیم می‌شود. زون A با یک حوضه فرونشستی مشخص است که توسط رسوبات ژوراسیک و سنگ‌های آتشفشانی ترشیری پر شده است و توسط گسل بیرگ از زون B جدا می‌شود. زون B نیز شامل سنگ‌های آتشفشانی ترشیری است که برونریخت‌های آتشفشانی در این زون از طریق سیستم‌های شکستگی و کافت‌ها رخ داده است (شکل ۱-۲).



شکل (۱-۲) : گسل‌های محدوده شارقنچ



۲-۳- زمین‌شناسی اقتصادی

ویژگی‌های زمین‌شناختی سنگ‌های آتشفشانی، زمینه کلی کانه‌زایی را در منطقه فراهم می‌آورد. بر این مبنا که خاستگاه کلیه آن‌ها ماگماتوژن و به فرم رگه‌ای در سیستم شکستگی موجود در سنگ‌های آتشفشانی پدیدار می‌گردند. این منطقه به چهار بخش بالآمده تقسیم شده که توسط حوضه‌های بین‌کوهستانی از یکدیگر جدا شده‌اند. در این چهار بخش بالآمده، دو سیستم شکستگی با راستای شمال خاوری- جنوب باختری و شمال باختری- جنوب خاوری وجود دارد که سیستم شمال باختری- جنوب خاوری جوان‌تر است. این سیستم‌های شکستگی، کانه‌زایی تیپ رگه‌ای را در منطقه کنترل می‌نماید. در بخش B آثار کانه‌زایی به شرح زیر دیده می‌شود. در جدول (۲-۱) مختصات جغرافیایی آثار معدنی محدوده شارقنج آمده است.

جدول (۲-۱): آثار معدنی محدوده شارقنج

Mineral Indications	X	Y
Cu	58.26584	33.13458
Cu	58.37294	33.05187
Cu	58.40861	33.08759
Cu	58.35447	33.14557
Cu	58.42872	33.12827
Pb-Sb	58.09733	33.27687
Cu-Pb-Zn	58.45587	33.17465

۲-۳-۱- اثر معدنی مس شکسته سبز

این اثر معدنی در ۱۱ کیلومتری شمال باختری خور و در راستای دو شکستگی و درون بخش‌های پیروکلاستیکی از نهشته‌های ائوسن میانی پدید آمده است. این شکستگی‌ها در اثر نیروهای کششی ایجاد شده و نقش کانال‌های حمل محلول‌های مس‌دار را ایفا نموده‌اند. کانی‌زایی از تیپ پرشدگی شکاف‌ها (Fissure filling) است که با پهنای کلی (۲) تا (۳) متر و پاراژنهای کانه‌ای کربنات‌های مس، سیلیس، کلسیت، اکسیدهای آهن و باریت در برخی مناطق مشخص



است. متجاوز از ۱۰ کانی قدیمی در این اثر معدنی دیده می‌شود که بیانگر فعالیت معدنی در گذشته است. همراه پاراژنز سولفیدی به جز کالکوسیت و کوولیت از زون سوپرژن، کانی دیگری از زون هیپوژن دیده نشده است.

۲-۳-۲- اثر معدنی مس حوض دق

این اثر معدنی در جنوب دق کجون در سمت چپ جاده خور- سه قلعه قرار دارد. کانی‌زایی در این اثر معدنی در راستای یک گسل با روند N25W ایجاد شده است. علی‌رغم وجود دایک‌های بازالتی در راستای برخی از گسل‌ها، به نظر می‌آید کانی‌زایی از تیپ پرشدگی شکاف‌ها باشد که برخی از نقاط این گسل توسط کلسیت، زئولیت و رگچه‌هایی از کربنات مس پر شده است. پهنای اثر معدنی، (۱) متر و طول آن به حدود ۴۰۰ متر می‌رسد و در آن آثار (۷) کار قدیمی دیده می‌شود. سنگ‌های پورفیریک با ترکیب شوشونیتی، سنگ دیواره این اثر معدنی است. کانی‌های هیپوژن در آن دیده نمی‌شود ولی پاراژنهای کانه‌ای زون اکسیداسیون شامل کوپریت، تنوریت و مس طبیعی می‌باشد.

۲-۳-۳- اثر معدنی میرخاش

این اثر معدنی در ۲۵ کیلومتری شمال باختری خور قرار دارد و دسترسی به این اثر معدنی از طریق یک جاده مالرو است که از جاده خور- طبس جدا می‌گردد. گستره بخش مینرالیزه این اثر معدنی به (۳) ۱۴۰ متر می‌رسد که در راستای دو سیستم شکستگی ایجاد شده است. سنگ‌های شوشونیتی دربرگیرنده این اثر معدنی تحت حرکات سایشی در راستای دیواره‌های شکستگی به حالت نرم‌شده و شیاردار در آمده است. همزمان با پدیده شکستگی، شکستگی‌ها توسط یک دایک آندزیتی فرا گرفته شده که بعدها ضمن خردشدن، کانسنگ‌های مس توسط محلول‌های گرمابی در آن نهشته شده است. این دایک با ضخامت (۳) متر، نشان‌دهنده بافت پورفیری است که در آن درشت بلورهای پلاژیوکلاز و مواد مافیک جانشین شده در زمینه‌ای از سنگ‌های کائولینی شده قرار گرفته‌اند. دگرسانی‌های معمول در آن شامل سیلیسی شدن، پروپیلیتی شدن و کربناتی شدن است. پیریت تنها کانی هیپوژن این اثر معدنی است که توسط کالکوسیت، کوولیت و



اکسیدهای آهن جانشین شده است. در این محدوده معدنی آثار حفاری کُرگیری مشاهده می‌شود که نشان دهنده کارهای تفصیلی در این معدن است.

۲-۳-۴- اثر معدنی رشیدی

این اثر معدنی در جنوب دق کجون قرار گرفته و شامل یک رگه کوارتزی همراه با کربنات مس است. این محدوده معدنی دارای محل حفاری کُرگیری و ترانشه است که نشان دهنده کار تفصیلی در این محدوده است. در دومین بخش بالآمده منطقه (زون A) آثار معدنی به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۲-۳-۵- اثر معدنی غار کفتار

این اثر معدنی در ۲۲ کیلومتری شمال-شمال باختری خور قرار دارد. دسترسی به آن از راه جاده خور-سه‌قلعه امکان‌پذیر است. این دایک با گستره‌ای معادل (۳) ۱۰۰ متر همزمان با حرکات تکتونیکی و فعالیت محلول‌های گرمایی، مینرالیزه و تکه‌تکه شده و ساختاری رگه‌ای و متخلخل در آن ایجاد شده است. سنگ‌های دربرگیرنده این دایک مینرالیزه را بخش‌های پیروکلاستیکی به سن ائوسن میانی تشکیل می‌دهد. دایک مزبور دارای بافت پرفیری حفره‌دار بوده که در آن حفره‌ها توسط کربنات‌های مس، کالسدوئن و کلسیت پر شده است. دگرسانی‌های معمول شامل سیلیسی شدن، کائولینیتی شدن، اپیدوتی شدن و کربناتی شدن می‌باشد. کانی‌های معدنی شامل مالاکیت، آزوریت، کالکوسیت، دیژنیت و کوولیت است که در بخش‌های خردشده دایک آندزیتی مذکور متمرکز شده‌اند.

۲-۳-۶- اثر معدنی شورک

این اثر معدنی در ۴۰ کیلومتری شمال-شمال باختری خور واقع در کوهپایه قله‌پلنگ قرار گرفته است. دسترسی به این منطقه از راه ماشین‌رو خور-سه‌قلعه امکان‌پذیر است. کانه‌زایی این اثر معدنی در راستای یک گسل می‌باشد که میان بخش پیروکلاستیکی از زمان ائوسن میانی رخ داده است. این گسل با حرکات چپ‌گرد خود موجب باز شدن شکافی با سوی 142/82W شده است. این شکاف توسط یک پرش ولکانوتکتونیک پر شده است و همزمان با خردشدن و تکه‌تکه



شدن، تحت نفوذ محلول‌های گرمابی قرار گرفته است. این محلول‌ها در فضای باز پرش مزبور مقدار قابل ملاحظه‌ای از مواد معدنی را برجای نهاده است.

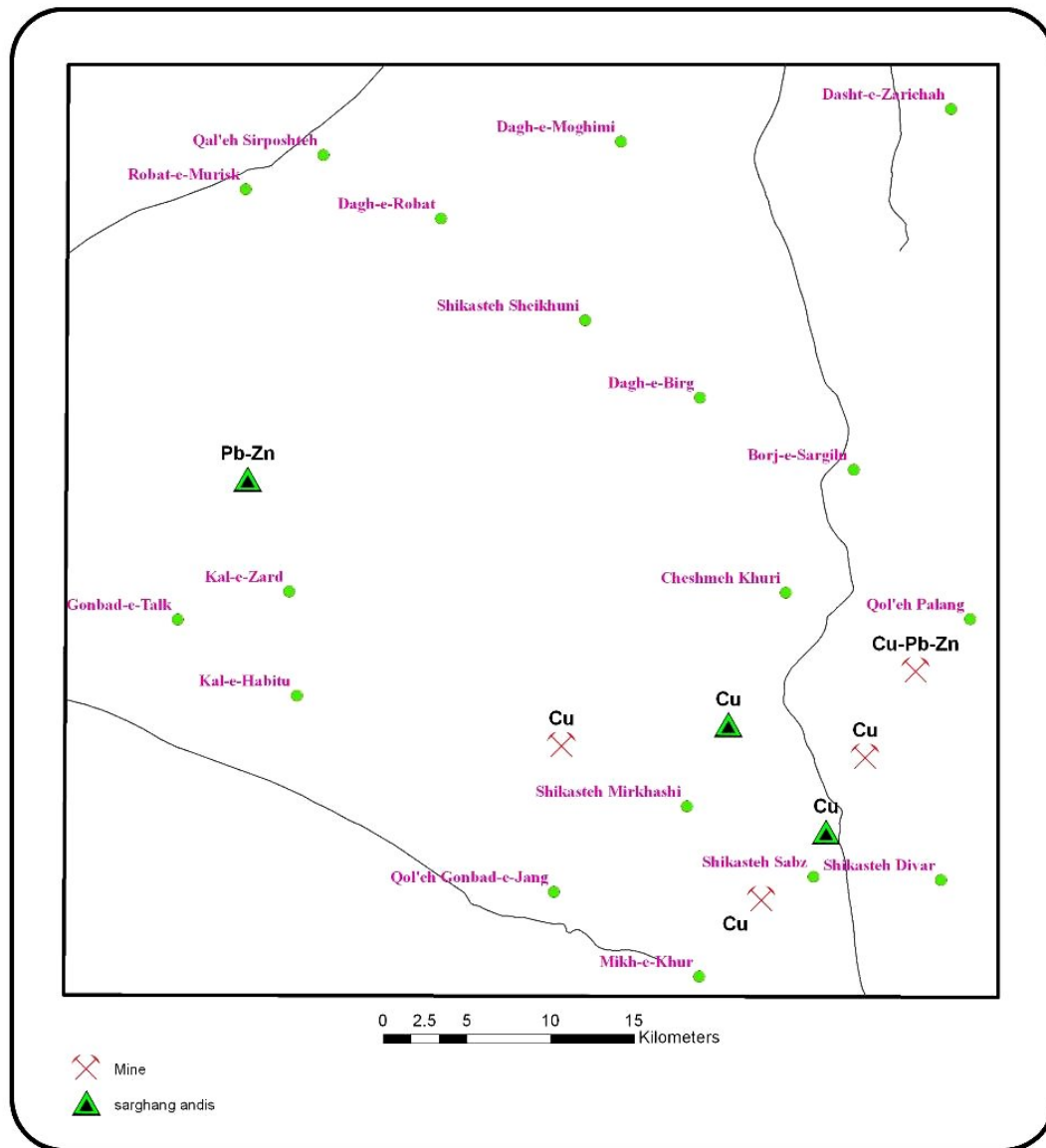
در زمان این رویداد، پرش ولکانوتکتونیک به شدت سیلیسی شده، هنگامی که درصد اکسید سیلیسیوم آن به ۸۰ درصد می‌رسد، دگرسانی‌های معمول در آن سیلیسی‌شدن، کائولینیتی‌شدن و سریسیتی‌شدن می‌باشد. کانه‌زایی تیپ رگه‌ای شورک برای نخستین بار طی بررسی منطقه شارقنج شناسایی شده و همایندهای کانه‌ای به گونه‌های هیپوژن و سوپرژن تقسیم می‌گردند.

پیریت، بورنیت، کالکوپیریت، تنانتیت، اسفالریت و گالن، کانی‌های نوع هیپوژن می‌باشند. زون کلاه‌آهنی که در آن بافت سنگ‌ها از بین رفته و کانی‌ها به فرآورده‌های ثانویه تبدیل می‌شوند، در برخی نقاط شورک دیده شده است. این حالت با زنگ‌زدگی و ساختارهای حفره‌گون اسفنج مانند مشخص می‌باشد و در آن کانی‌هایی مانند کربنات‌های مس، اکسیدهای آهن، سولفیدهای مس ثانویه مانند دیژنیت، کالکوسیت و کولیت به فراوانی یافت می‌گردند.

۲-۳-۷- کانی‌زایی سرب- آنتیموان چاه نقره

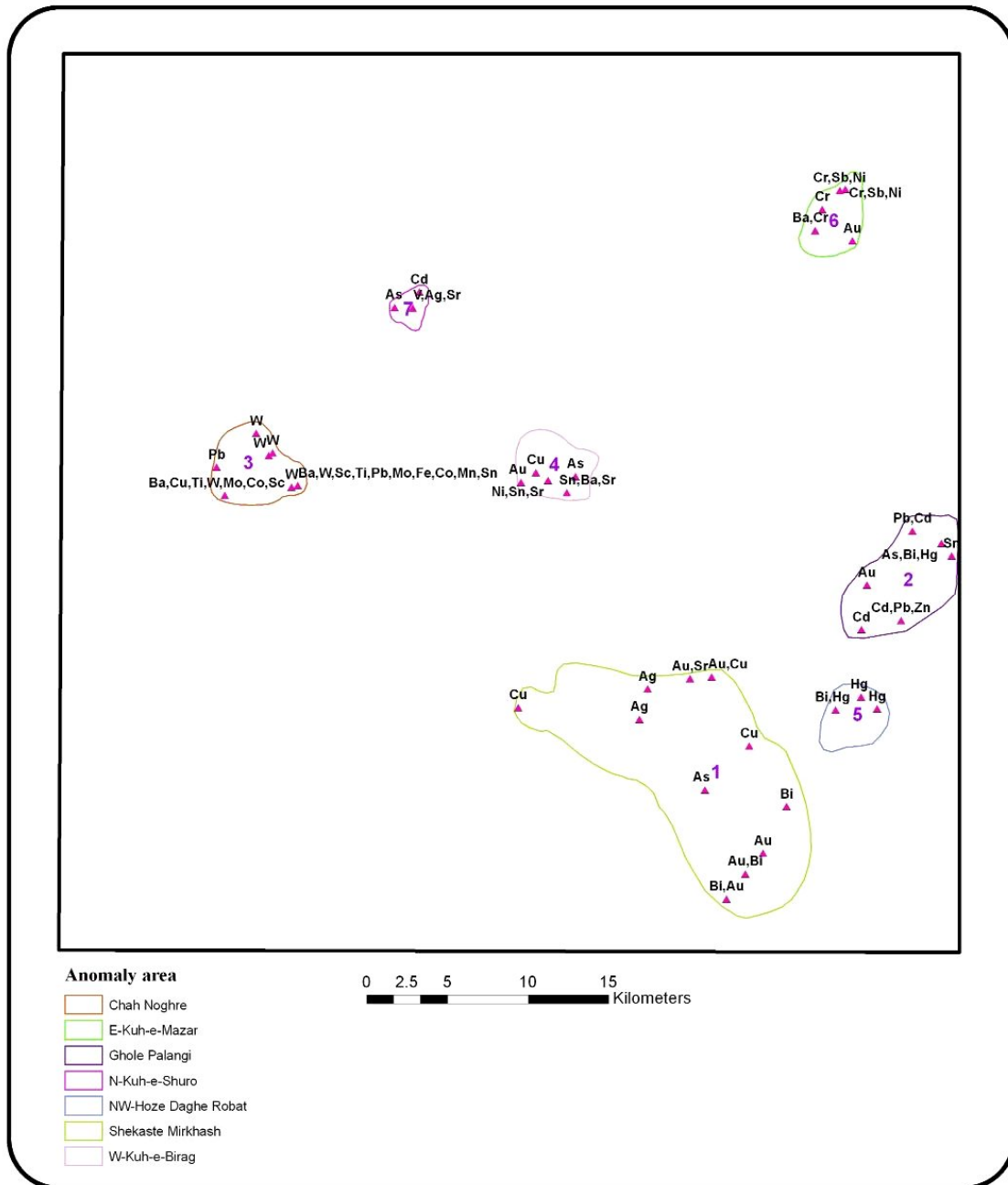
این کانی‌زایی تیپ رگه‌ای از نظر ساختاری وابسته به زون A است و در چهارمین بخش بالآمده منطقه قرار دارد. دایک وابسته به این اثر معدنی با روند N33W ترکیب داسیتی دارد که بوسیله واحد توف سبز از زمان ائوسن میانی دربرگرفته شده است.

سیلیسی‌شدن، کربناتی‌شدن و آرژیلی‌شدن از دگرسانی‌های متداول این دایک مینرالیزه است. این منطقه با گستره‌ای حدود (۶) ۵۰۰ متر، بیشتر از مواد وابسته به زون اکسیدان آبشستی مانند هیدروکسیدهای آهن پدید آمده است. افزون بر آن، سولفیدهای هیپوژن از نوع گالن و استینیت نیز در دامپ‌های وابسته به این اثر معدنی یافت می‌شود. در این منطقه مینرالیزه، بر خلاف سنگ‌های آتشفشانی غیر دگرسان پیرامون، چندین کار قدیمی نیز دیده شده است (شکل ۲-۲).



شکل (۲-۲): معادن و اندیس‌های معدنی محدوده شارقتج

بر اساس نتایج حاصل از اکتشافات ژئوشیمیائی ناحیه‌ای و انطباق محدوده‌های آنومال با سایر اطلاعات همچون معادن متروکه، اندیس، کانسار و معادن فعال، اولویت مناطق اکتشافی به صورت نقشه‌ای ترسیم شد. در این نقشه محدوده‌های آنومال بر اساس اولویت به ترتیب شامل محدوده‌های شکسته میرخاش، قله پلنگی، چاه نقره، غرب کوه بیرگ، شمال غرب دق کوه رباط، شرق کوه مزار و شمال کوه شورو می‌باشد (شکل ۲-۳).



شکل (۲-۳): محدوده‌های آنومال تعیین شده در محدوده شارقنج (بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی قبلی)



۴-۲- فاز عملیات صحرایی برگه شارقنچ

ک تشریح پروژه و مشخصات فنی

- این پروژه در قالب قرارداد مشاوره بین شرکت مهندسی مشاور بهاوران معدن خراسان (مشاور) و سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور (کارفرما) منعقد شده است که شرح خدمات آن به شرح ذیل می‌باشد؛
- ۱- جمع‌آوری و پردازش اطلاعات قبلی و لایه‌های مربوطه، تلفیق و پردازش آن‌ها
 - ۲- بررسی‌های زمین‌شناسی اقتصادی با انجام پیمایش‌های صحرایی جهت ارزیابی ذخایر فلزی و غیرفلزی.
 - ۳- نمونه‌برداری از زون‌های کانی‌سازی و پیاده‌کردن آن‌ها بر روی نقشه‌های پایه.
 - ۴- آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها به روش ICP.
 - ۵- آماده‌سازی و آنالیز ۱۰ عنصری نمونه‌ها به روش جذب اتمی برای عناصر: W, Ag, Mo, Sb, Au, Pb, Zn, Cu, Hg.
 - ۶- آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها به روش Fire Assay جهت طلا.
 - ۷- آماده‌سازی و آنالیز نمونه‌ها به روش اسپکتروفتومتری برای ۱۰ اکسید.
 - ۸- تهیه و مطالعه مقاطع نازک، صیقلی و XRD.
 - ۹- ارائه گزارش نهایی.

ک فاز اول مطالعاتی

- مطالعات کتابخانه‌ای و گردآوری مدارک:
- این فاز شامل گردآوری کلیه نقشه‌ها و مدارکی است که به صورت مستقیم و یا غیرمستقیم با عناوینی از شرح خدمات مرتبط می‌باشد.
- ۱- گردآوری نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنچ (تعداد ۱ برگ).
 - ۲- گردآوری نقشه توپوگرافی محدوده مورد مطالعه در مقیاس ۱:۵۰,۰۰۰ (تعداد ۴ برگ).
 - ۳- گردآوری کلیه گزارشات سازمان زمین‌شناسی کشور مانند گزارشات ژئوشیمی.



◀ فاز دوم مطالعاتی

- تعیین مناطق مستعد و امیدبخش جهت مطالعه، که بدین منظور مراحل ذیل انجام گرفت؛
- ۱- بررسی نقشه‌ی زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج که در این راستا اقدام به رقومی‌سازی نقشه‌های مزبور شد و کلیه اطلاعات زمین‌شناسی مورد نیاز بر روی این نقشه پیاده گردید
 - ۲- مطالعه و گردآوری گزارشات مربوط به معادن متروکه، فعال و اندیس‌های موجود در برگه‌ی یکصد هزار شارقنج در اداره صنایع و معادن خراسان جنوبی که این اطلاعات بر روی نقشه زمین‌شناسی قرار گرفت.
 - ۳- مطالعه گزارش ژئوشیمی برگه‌ی یکصد هزار شارقنج که پس از بررسی مناطق امیدبخش بر حسب اولویت اکتشافی بر روی نقشه زمین‌شناسی پیاده گردید.

◀ فاز سوم مطالعاتی

تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود و تشکیل یک بانک اطلاعاتی، که در ادامه کار اطلاعات اکتشافی منطقه شارقنج شامل اطلاعات زمین‌شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، معادن متروکه، معادن فعال، اندیس، کانسار، آلتراسیون‌های موجود در منطقه مورد مطالعه، گردآوری که در مرحله اول، کلیه داده‌های موجود مربوط به منطقه شارقنج در نرم افزار (ArcGIS) منطبق و سپس مناطق مستعد جهت پیمایش‌های صحرایی در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج مشخص گردید.

پس از تعیین مسیرهای پیمایش در منطقه شارقنج عملیات صحرایی این برگه ابتدا همراه با ناظر طرح جناب آقای مهندس عشق‌آبادی به مدت (۲) روز جهت شناسایی مناطق مستعد آغاز شد. اعضای گروه با نظر کارشناسی ناظر طرح، ابتدا برگه شارغنج را در مسیر آبراهه‌ها پیمایش کرده و از تمام واحدهای سنگی، معادن و محدوده‌های آنومال ژئوشیمیایی بازدید کرده و در صورت لزوم نمونه‌برداری صورت گرفت.

عملیات صحرایی این پروژه ۳۵ روز متوالی به طول انجامید. تیم صحرایی متشکل از (۴) کارشناس و کارشناس ارشد زمین‌شناسی و اکتشاف معدن بوده که مدیران اجرایی آن‌ها را همراهی کرده و کار پردازش داده‌ها و تکمیل گزارش نیز توسط کارشناسان انجام شد. در جدول (۲-۲) لیست همکاران پروژه شارقنج آمده است.



جدول (۲-۲) : لیست همکاران پروژه شارنچ

ردیف	نام و نام خانوادگی	مدرک تحصیلی	سمت	سابقه کار
۱	علی اکبر راشد	کارشناس معدن	مدیر پروژه	۳۵ سال
۲	یوسف طباطبایی	کارشناس ارشد اقتصادی	مدیر فنی	۷ سال
۳	احمد حسینی نژاد	کارشناس زمین‌شناسی	کارشناس صحرایی	۷ سال
۴	جواد یزدی	کارشناس ارشد اقتصادی	کارشناس صحرایی	۳ سال
۵	رستم آزادگانیان	کارشناس ارشد اقتصادی	کارشناس صحرایی	۱۵ سال
۶	محمد رضا خطیبی	کارشناس زمین‌شناسی	کارشناس صحرایی	۳ سال
۷	الهه دولت	کارشناس ارشد تکنیک	کارشناس دفتری پروژه	۳ سال
۸	محدثه صالحی	کارشناس زمین‌شناسی	کارشناس دفتری پروژه	۳ سال
۹	پروین نجف زاده	کارشناس ارشد اقتصادی	کارشناس دفتری پروژه	۳ سال
۱۰	پونه اشبیک	کارشناس ارشد اقتصادی	کارشناس دفتری پروژه	۳ سال
۱۱	امیر محمد شهبازی	کارشناس ارشد ژئومورفولوژی	کارشناس دفتری پروژه	۲ سال

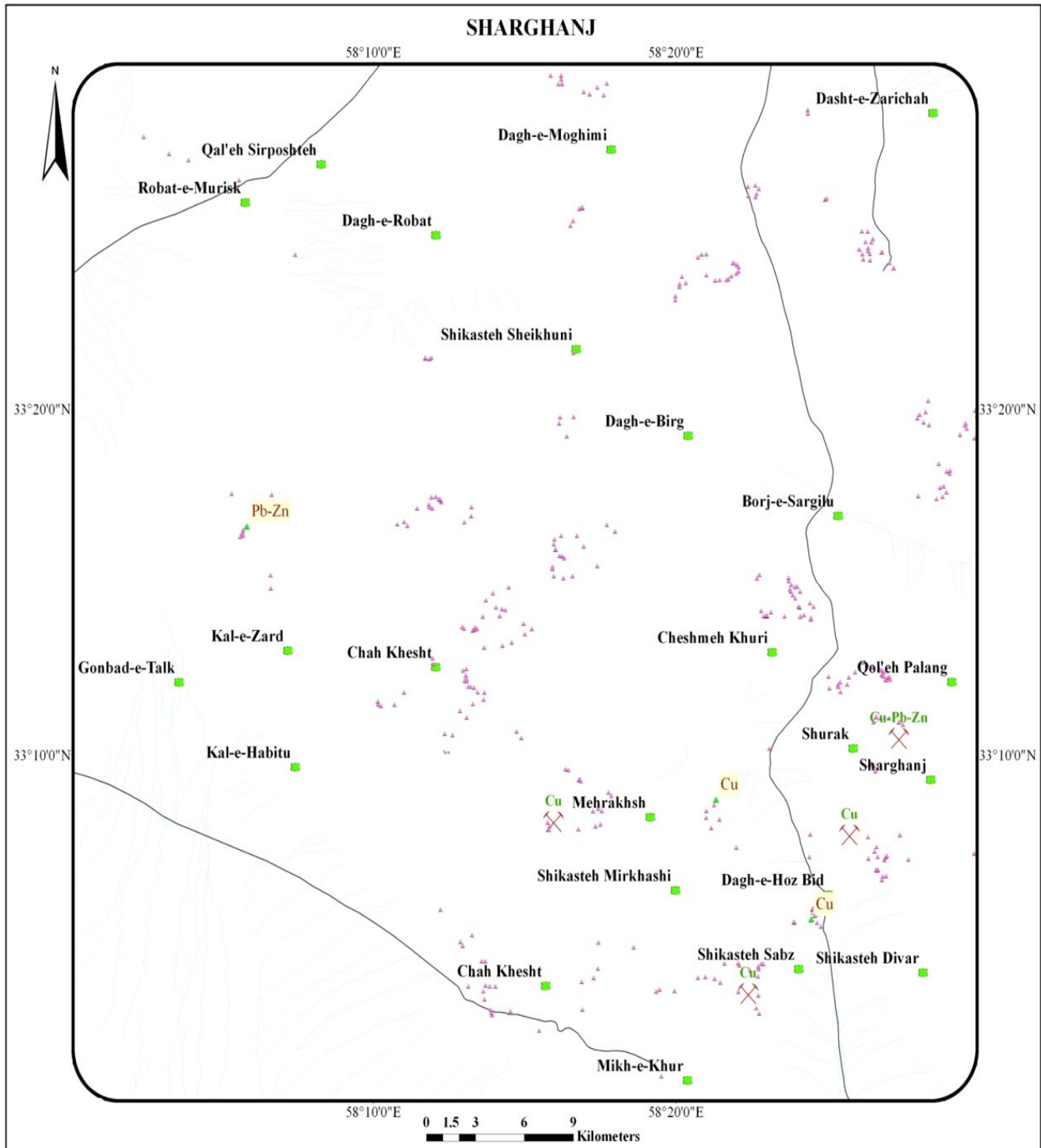
بیشترین کانی‌سازی مس در نیمی از محدوده مهرخش می‌باشد که تعداد (۵) کار شدادی در این محدوده شناسایی شده است. اغلب کانی‌سازی‌ها همراه با دایک آندزیتی و کانی‌سازی از نوع مالاکیت می‌باشد. ضمن بررسی این منطقه، دو محدوده کار شدادی در محل چاه خشت شناسایی شد که در این محدوده کانی‌سازی از نوع مالاکیت و در واحدهای آندزیتی می‌باشد. همچنین در نیمی از محدوده مهرخش سولفات سدیم مشاهده شد که نمونه‌برداری از آن انجام گرفت. در مناطقی از محدوده شکسته‌دیوار کانی‌سازی‌های مس مشخص شده است که بهترین کانی‌سازی در شمال شارنچ می‌باشد. چهار دایک با عرض ۱۵۰-۱۰۰ متر و طول ۴۰۰-۵۰۰ متر به همراه تعداد ۱۵ کنده‌کاری در این محدوده مشهود است و می‌توان آن را به عنوان یک اندیس مس در نظر گرفت که نمونه‌برداری از این محدوده نیز انجام شد. در محدوده ۱:۵۰۰۰۰ راویج درون واحد‌های آندزیتی تعدادی کار شدادی و آثار کانی‌سازی مس دیده می‌شود و در بخشی از محدوده می‌توان بنتونیت را مشاهده کرد که از تمام قسمت‌ها نمونه‌برداری انجام شد. همچنین در این برکه یک سنگ‌آهک جهت مصالح ساختمانی شناسایی شد.



در بخش شمال برگه ۵۰۰۰:۱ رباط مورشک، واحد آهک تریاس دیده می‌شود که دارای شکستگی زیادی است و جهت مصالح ساختمانی قابل استفاده نمی‌باشد. اما در سمت جنوب نقشه در منطقه چاه حسینا، واحدهای آندزیتی دیده می‌شود که دارای آنومالی بنتونیت می‌باشد. معدن شدادی بزرگ چاه نقره نیز در نزدیک همین محدوده در سازند شمشک و همراه با مقداری آندزیت وجود دارد. داخل این آندزیت، در امتداد یک گسل تعداد (۴) چاه شدادی و کوره شدادی شناسایی شد که دارای کانی‌سازی گالن - بورنیت - اکسید آهن می‌باشد.

نمونه برداری صحرایی بر اساس نیاز و با در نظر گرفتن اصول و مقررات کارفرما انجام شده محل برداشت این نمونه‌ها

در شکل (۲-۴) آمده است.



شکل (۲-۴) : نقشه نمونه‌برداری و مناطق آنومال محدوده ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج.



۳- کنترل پتانسیل‌های معدنی در برگه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج

محدوده مورد نظر در ۲۵۰ کیلومتری شمال غربی بیرجند و دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۰۰'$ تا $۵۸^{\circ} ۳۰'$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۰۰'$ تا $۳۳^{\circ} ۳۰'$ عرض‌های شمالی جای گرفته است.

محدوده مطالعاتی شارقنج در این گزارش، دربرگیرنده چهار برگه ۱:۵۰,۰۰۰ راویج، مهرخش، رباط مورشک و شکسته چاه خست می‌باشد. برگه یکصد هزار زمین‌شناسی شارقنج (۷۶۵۶)، در برگه ۱:۲۵۰,۰۰۰ بشرویه (NI 40-11) واقع شده است. نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ این برگه در جدول (۱-۳) نشان داده شده است.

جدول (۱-۳): محدوده‌ها ۱/۵۰۰۰۰ ورقه یکصد هزار شارقنج (شماره نقشه ۷۶۵۶)

رباط مورشک IV	راویج I
کوه شکسته چاه خست III	مهر خش II



۳-۱- بررسی نواحی امیدبخش و مشکوک به کانی‌سازی در ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ راویج

چهار گوش ۱:۵۰,۰۰۰ نقشه توپوگرافی راویج بین $۵۸^{\circ} ۱۵'$ تا $۵۸^{\circ} ۳۰'$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۱۵'$ تا $۳۳^{\circ} ۳۰'$ عرض شمالی در استان خراسان جنوبی قرار دارد.

طی عملیات صحرایی مسیرهای پیمایش طراحی شده مورد بازدید قرار گرفته و مجموعاً ۸۰ نمونه در مسیرهای پیمایش تعیین شده جهت انجام فاز مطالعاتی از برگه ۱:۵۰,۰۰۰ راویج برداشت شد. فهرست و موقعیت محل برداشت این نمونه‌ها در پیوست شماره یک این گزارش ارائه شده است. از این تعداد، ۲۴ نمونه برای آنالیز جذب اتمی، ۱۲ نمونه برای آنالیز اسپکتروفتومتری، ۲۴ نمونه برای آنالیز ICP، ۴ نمونه برای Fire Assay ۱۳ نمونه جهت مطالعه مقاطع نازک و ۱۲ نمونه برای XRD برداشت شده است. نتایج آنالیزها در پیوست شماره سه این گزارش ارائه شده است.



گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارنچ
فصل سوم: بررسی نواحی امیدبخش و مشکوک به کانی‌سازی



شکل (۱-۳): نقشه مسیرهای پیمایشی در برگه ۱:۵۰,۰۰۰ راویج



۳-۱-۱- محدوده پیمایش R-1

این محدوده در شمال شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ راویج به مختصات جغرافیایی $۵۸^{\circ} ۲۵' ۳۶''$ تا $۵۸^{\circ} ۲۷' ۷''$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۲۴' ۳۰''$ تا $۳۳^{\circ} ۲۵' ۲۴''$ عرض شمالی واقع شده است. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر جاده آسفالتی) از جاده خاکی سمت راست به سمت چاه زرین، چاه مزار، چاه خوشتری است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۱) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه شامل جریان‌های گدازه با ترکیب شوشونیتی (Pg^{sh}) به همراه دیگر سری سنگ‌های ولکانیکی، محدوده ای بزرگ را در جنوب منطقه برداشت در بر می‌گیرند و اغلب با واحد‌های Pg^{t} , Pg^{tb} , Pg^{at} وابستگی نزدیک به شیوه بین‌انگشتی دارند. ویژگی این سنگ‌ها بافت مگاپورفیریتیک با درشت بلورهائی از پلاژیوکلاز، پیروکسن و اولیوین در زمینه‌ای ریز دانه از همین کانی‌هاست. به علت یکنواختی ترکیب سنگ‌های این پیمایش جدایش گونه‌های مختلف سنگ از یکدیگر مشکل بوده و به طور کلی می‌توان آنها را به گونه‌های آبساروکیت، شوشونیت و باناکیت تقسیم نمود (شکل ۳-۲). بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی*

این محدوده در آنومالی شماره (۶) واقع شده است

طبق بررسی‌های صحرائی محدوده پیمایش R-1 به سه مسیر R-1a, R-1b, R-1c تفکیک شد که در مجموع از این سه مسیر اقدام به برداشت جمعاً ۱۰ نمونه سنگی شد. فهرست این نمونه‌ها به‌همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جداول (۳-۲)، (۳-۴) و (۳-۵) ارائه شده است. لازم به ذکر است از این تعداد (۱) نمونه جهت تهیه و مطالعه مقطع نازک، (۶) نمونه جهت آنالیز ICP، (۲) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی و (۱) نمونه نیز جهت آنالیز اسپکتروفتومتری انجام گرفت که نتایج این آنالیزها در جداول (۳-۶) تا (۳-۸) آورده شده است.

* گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارنچ



۳-۱-۱-۱-۳ مسیر پیمایش R-1a

مسیر این پیمایش از غرب کوه فاطمه در به طرف چاه مزار (بر روی واحد داسیتی) است. در غرب کوه (فاطمه در) آثاری از کانی سازی اپیدوت قابل مشاهده است. لذا نمونه های SH-1 ، SH-2 و SH-3 از واحد پیروکسن آندزیت برداشت شدند. در ادامه مسیر از واحد سنگی بازیک با ترکیب شوشونیتی نمونه شماره SH-4 برداشت شد (اشکال ۳-۳ و ۳-۴).
جمعاً از مسیر پیمایش R-1a تعداد (۴) نمونه سنگی برداشت شد. فهرست و محل برداشت این نمونه ها به همراه نوع آنالیز انجام گرفته در جدول (۳-۲) ارائه شده است.

جدول (۳-۲): لیست نمونه ها و نوع آنالیزهای انجام شده مسیر پیمایش R-1a

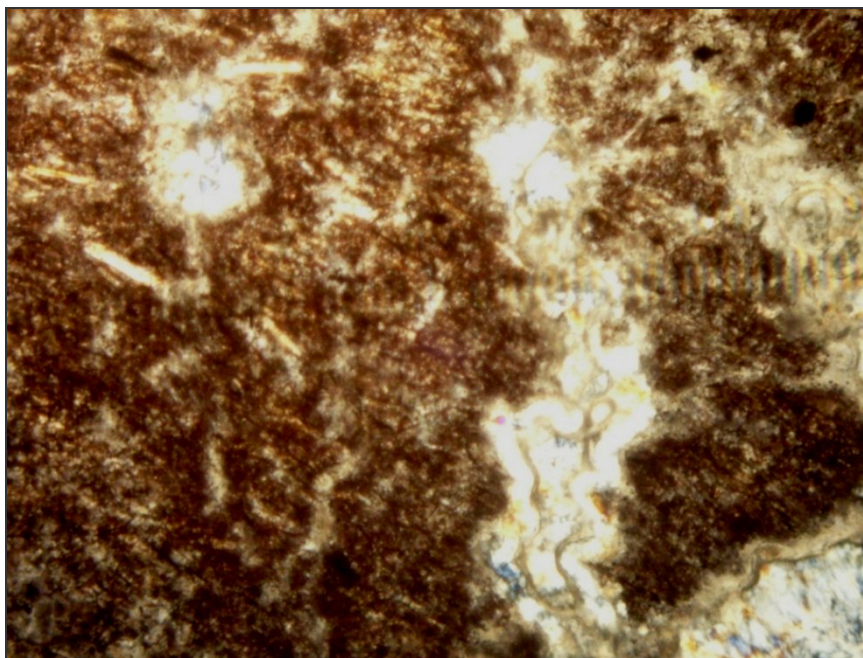
مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	نمونه	ردیف
Y	X			
3698626	633773	AAS	SH-1	۱
3698640	633477	SPE	SH-2	۲
3697677	633358	ICP	SH-3	۳
3698610	633760	THIN	SH-4	۴



شکل (۳-۳) : برونزدی از یک توده داسیتی تا ریولیتی حاوی اکسیدها ، هیدروکسیدهای آهن و منگنز ؛ شمال شرقی چاه مزار (دید به سمت جنوب)



شکل (۳-۴): بیرون‌زدگی داسیت‌ها در داخل آندزیت‌ها (دید به سمت جنوب)



شکل (۳-۵): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-4



جدول (۳-۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-4

ردیف	شماره مقطع	SH-4
۱	کانی‌های اصلی	فلدسپات‌های پتاسیم و کلسیم (سانیدین و پلاژیوکلاز)، هورنبلند، کانی‌های اوپیک، به علت وجود ترک‌های زیاد در سنگ و پرشدن ترک‌ها و رگه‌ها از کانی‌های ثانوی، تشخیص سنگ را کمی مشکل کرده است
۲	کانی‌های فرعی	-
۳	کانی‌های آلتراسیونی	سیلیس، زئولیت، کلریت، کربنات
۴	بافت سنگ	پیروکلاستیک (Pyroclastic)
۵	نام سنگ	آلتراسیون و ایجاد رگه در سنگ صورت گرفته در نتیجه نام سنگ احتمالاً توف آندزیتی است.

۳-۱-۱-۲- مسیر پیمایش R-1b

مسیر پیمایش R-1b در جهت شمال به جنوب مسیر پیمایش اصلی R-1 است. در ابتدای این مسیر یک واحد ریوداسیتی رویت شد و اقدام به برداشت نمونه شماره SH-100 از این واحد شد. در ادامه مسیر رخنمون داسیتی به همراه رگه‌هایی از ژاسپروئید سیاه رنگ و اکسیدهای منگنز و آهن قابل مشاهده است لذا نمونه‌های شماره SH-101 و SH-102 از رگه ژاسپروئید برداشت گردید. البته در این منطقه، آثار کمی از آلتراسیون کلریتی مشهود بود ولی در مجموع کانی‌سازی خاصی در پیمایش انجام گرفته، مشاهده نگردید. فهرست نمونه‌ها به‌مراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته طی مسیر پیمایشی R-1b در جدول (۳-۴) آورده شده است.

جدول (۳-۴): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش R-1b

ردیف	نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			X	Y
۱	SH-100	ICP	633673	3698094
۲	SH-101	ICP	633525	3697407
۳	SH-102	ICP	633563	3697137



۳-۱-۱-۳- مسیر پیمایش R-1c

این پیمایش در شرق ارتفاعات کوه فاطمه در به سمت جنوب قرار گرفته است. در ابتدای مسیر از یک واحد آندزیتی که دارای گارنت‌هایی به ابعاد (۱) تا (۳) میلیمتر بود نمونه شماره SH-201 برداشت شد. در ادامه مسیر یک واحد داسیتی دارای مقداری آگات سیاه رنگ به همراه اکسیدهای آهن و منگنز قابل مشاهده است. لذا نمونه های شماره Sh-202 و Sh-203 در امتداد واحد داسیتی از محدوده های حاوی اکسید های آهن و منگنز برداشت شد. در ادامه مسیر تا چاه مزار آثاری از کانی سازی مشاهده نگردید. جمعاً از مسیر پیمایش R-1c، (۳) نمونه سنگی برداشت شده است. در جدول (۳-۵) فهرست این نمونه‌ها به همراه موقعیت جغرافیایی و نوع آنالیز هر نمونه به صورت تفکیکی ارائه شده است.

جدول (۳-۵) : لیست نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-1c

ردیف	نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			Y	X
۱	SH-201	AAS	3697536	634523
۲	SH-202	ICP	3696967	634914
۳	SH-203	ICP	3696694	635131

نتایج آنالیزهای نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش R-1 به شرح ذیل می باشد (جداول ۳-۶ الی ۳-۸).

جدول (۳-۶) : نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-1

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-3	1.6	0.87	0.5	0.2	0.8	9.5	14.3	342	1.7	7.2	0.7
SH-100	1.7	0.5	0.5	0.2	0.7	13.6	3.6	294	1.4	10.3	0.7
SH-101	1.6	2.92	0.73	0.2	0.8	5.5	30.1	465	3.4	1.4	0.4
SH-102	1.7	17.5	2.05	0.2	0.8	3.6	147.3	364	4	0.7	0.7
SH-202	3.2	0.5	1.58	0.2	0.8	13.1	3.5	402	1.5	8.5	0.9
SH-203	3.2	0.5	0.57	0.2	0.8	0.1	3.3	34	3.2	30.8	0.7
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
SH-3	11.6	18.8	0.2	5.8	1.1	5.6	33.3	2.4	8.5	2.02	15.2
SH-100	20.3	35.2	0.2	4.4	1.5	6.7	28.2	0.1	8.8	1.52	16.3
SH-101	3.5	21.4	0.2	2.2	0.7	3.5	28.4	2.2	9.7	2.99	16.3
SH-102	3.4	53.1	0.2	2.4	1.2	7.2	21.6	1.3	6.1	2.12	12.6
SH-202	18	37.3	0.2	4.7	2.1	9.8	33	0.7	8.7	1.37	16.6



گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارنچ
فصل سوم: بررسی نواحی امیدبخش و مشکوک به کانی سازی



SH-203	65	15.5	0.2	4.5	0.6	4.1	5.9	0.1	2.8	0.01	5.1
SAMPLE	Li	P	Pb	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	MgO%	Pr
SH-3	17.8	1341	9	725	1.5	4.24	22.1	35.6	0.5	0.13	5.8
SH-100	7.9	1282	2.9	824	1.7	3.27	25	33.9	2.8	0.3	6.9
SH-101	31.2	598	19.6	334	1.3	3.21	13.1	12.9	0.5	0.27	3.4
SH-102	27.9	490	16.5	346	13.1	1.99	51.6	10.9	0.5	0.21	7.3
SH-202	7.7	1697	9.4	905	1.7	3.51	46.4	33.9	2.1	0.37	10.2
SH-203	0.2	75	1.6	3071	0.5	0.01	16.1	28.5	15	7.38	4.2
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
SH-3	4.5	3.4	6.6	307	6.5	6233	4.2	94.7	26.4	215	356
SH-100	11	4.8	16	426	4.6	7681	1.5	183.9	24	203	280
SH-101	1.2	2.3	10.5	132	3	1556	9.7	33.7	8.6	156	352
SH-102	1.1	3	8.1	90	5.3	1069	5	293.8	7.5	161	186
SH-202	9	4.1	8.8	395	4	9000	2.2	232.9	23.9	160	334
SH-203	23.3	0.1	1	419	2.2	48	1	126.5	23	485	193

جدول (۳-۷): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش R-1

Content Unit : ppm										
Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-1	0.1	22.5	13	1.3	8.9	2.7	1.5	60	2.7	0.05
SH-201	0.1	7.1	7	0.85	12.5	2.1	3.1	150	2.2	0.05

جدول (۳-۸): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش R-1

SAMPLE	%SiO2	%Al2O3	%Fe2O3	%CaO	%MgO	%P2O5	%TiO2	%Na2O	%K2O	%MnO
SH-2	59.4	17.5	5.35	4.3	0.12	0.73	0.96	5.02	3.5	0.022

با توجه به نتایج آنالیز و مشاهدات صحرایی این پیمایش فاقد پتانسیل اقتصادی می باشد.

۳-۱-۲- محدوده پیمایش R-2

محدوده این پیمایش در جنوب شرق بر گه ۵۰,۰۰۰:۱ راویج واقع شده و دارای مختصات ۲۷" ۲۹' ۵۸° تا ۳۱" ۲۷' ۵۸° طول شرقی و ۸" ۱۸' ۳۳° تا ۱۹" ۲۰' ۳۳° عرض شمالی می باشد. راه دسترسی به این مسیر پیمایش از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر جاده آسفالت)، از جاده خاکی سمت راست، به طرف چاه زرین، چاه مزار، چاه عباس، چاه نورزی و ارتفاعات کوه شکسته چاه شور است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۱) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه شامل واحد های داسیتی تاربوداسیتی از تیپ ایگنیمبریتی (Pg^۱) می باشد



و در شرق کوه بیرگ، جنوب دق کجون و شمال غرب چاه حسین قابل مشاهده است. همچنین در بالای این پیمایش آندزیت‌های آمفیبول و پیروکسن دار وجود دارد. در شکل (۳-۲) وضعیت زمین‌شناسی در این مسیر پیمایش نشان داده شده است. مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد. در بررسی‌های صحرایی، مسیر پیمایشی R-2 به 2 (۳) مسیر R-2a, R-2b, R-2c تفکیک شد. از این مسیر جمعاً ۱۸ نمونه برداشت گردید که فهرست و محل برداشت نمونه‌ها به‌همراه نوع آنالیز انجام گرفته بر روی آن‌ها در جداول (۳-۹) و (۳-۱۲) و (۳-۱۳) درج گردیده است. از این تعداد، (۲) نمونه جهت مقطع نازک، (۴) نمونه جهت آنالیز ICP، (۶) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی، (۴) نمونه جهت آنالیز XRD و (۲) نمونه نیز جهت آنالیز اسپکتروفتومتری مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آنالیزهای مذکور در جداول (۳-۱۴) تا (۳-۱۶) ارائه شده است.

۳-۱-۲-۱-۳- مسیر پیمایش R-2a

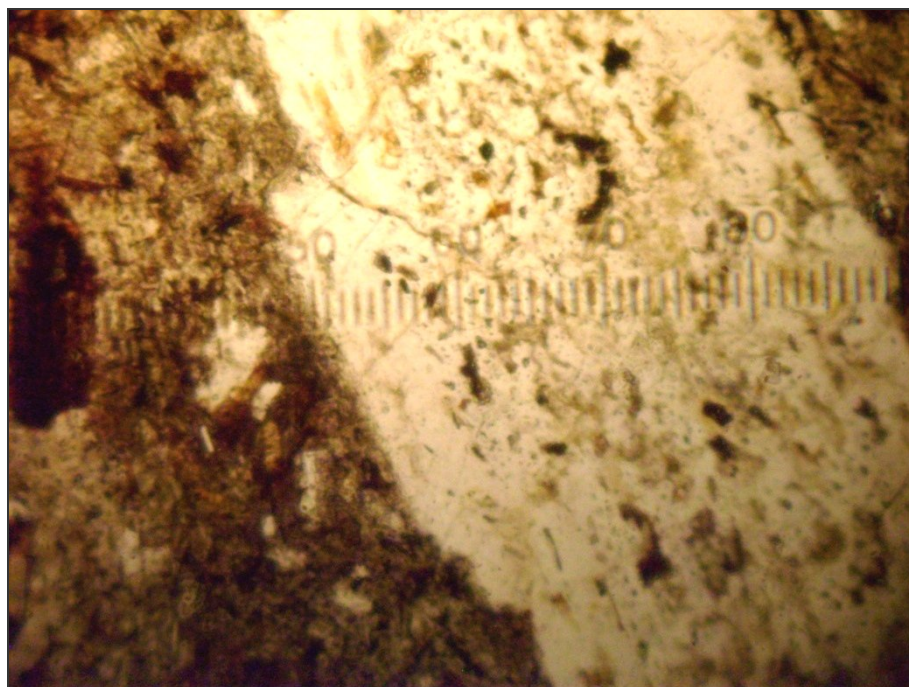
در ابتدای مسیر پیمایش یک واحد توف‌آندزیتی حاوی اکسیدهای آهن قابل مشاهده است لذا نمونه‌های شماره SH-5 SH-6x از واحد فوق برداشت شده است، همچنین در ادامه مسیر پیمایش در داخل توف‌آندزیت‌ها، رگه‌هایی سیلیسی رویت شد که در بعضی از قسمت‌ها حاوی کانی‌های کلریت، اپیدوت و کمی مالاکیت بودند لذا نمونه شماره SH-9 از این رخنمون برداشت شد. در ادامه مسیر پیمایش نیز واحد‌های آندزیتی به همراه اپیدوت قابل رویت هستند لذا نمونه SH-7 از واحد فوق برداشته شده است. در ادامه همین واحد نمونه شماره SH-8 برداشت گردید. در انتهای مسیر پیمایش نمونه شماره SH-10 از واحدهای داسیتی برداشت شد (شکل ۳-۶). همچنین محدوده خاک صنعتی نیز رویت شد لذا نمونه SH-210 جهت آنالیز XRD برداشت گردید. فهرست این نمونه‌ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیز هر نمونه به صورت تفکیکی در جدول (۳-۹) ارائه شده است.

جدول (۳-۹): لیست نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش R-2a

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	نمونه	ردیف
Y	X			
3886297	637587	Thin	SH-5	۱
3685897	637993	ICP	SH-6x	۲
3685782	638150	ICP	SH-7	۳
3685949	638179	AAS	SH-8	۴
3689649	639987	Thin	SH-9	۵
3689336	636984	AAS	SH-10	۶
3688488	636778	XRD	SH-210	۷



شکل (۳-۶): لایه‌هایی از توف حاوی اکسیدهای آهن به همراه ژاسپر و میان لایه‌هایی از سیلیس به صورت برشی جنوب چاه نوذری.



شکل (۳-۷): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-5

جدول (۳-۱۰): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-5

ردیف	شماره مقطع	SH-5
۱	کانی‌های اصلی	پلاژیوکلاز در اندازه‌های درشت و ریز، فلدسپات پتاسیم (سانیدین) و هورنبلند که اغلب آتره شده‌اند در زمینه سنگ، کانی‌های اوپک، کلینوپیروکسن و ارتوپیروکسن آتره شده که پسودومورف آن‌ها باقی مانده‌است.
۲	کانی‌های فرعی	-
۳	کانی‌های آتراسیونی	کلریت، کربنات، کانی‌های اوپک، کائولن، سرسیت
۴	بافت سنگ	گلوومروپورفیری (Golomero Porphyry) - پورفیری (Porphyry)
۵	نام سنگ	آندزیت (Andesite)



شکل (۳-۸): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-9



جدول (۳-۱۱): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-9

ردیف	شماره مقطع	SH-9
۱	کانی‌های اصلی	پلاژیوکلاز در اندازه‌های درشت و ریز، فلدسپات پتاسیم (سانیدین) و هورنبلند که اغلب آتره شده‌اند در زمینه سنگ، کانی‌های اوپک، کلینوپیروکسن و ارتوپیروکسن آتره شده که پسودومورف آن‌ها باقی مانده‌است.
۲	کانی‌های فرعی	-
۳	کانی‌های آتراسیونی	کلریت، کربنات، کانی‌های اوپک، کائولن، سرسیت
۴	بافت سنگ	پورفیری (Porphyry)، گلومروپورفیری (GolomeroPorphyry)
۵	نام سنگ	آندزیت (Andesite)

نمونه SH-210 جهت آنالیز XRD ارسال گردید نتیجه آنالیز بیانگر وجود کانی‌های مونتموریونیت و گچ می باشد.

۳-۱-۲-۲- مسیر پیمایش R-2b

در این مسیر پیمایش به واحد‌های آندزیت تا توف آندزیت رسیده که در داخل این واحدها رگچه‌های حاوی کانی مالاکیت و اکسیدهای آهن دیده میشود که نمونه‌های شماره 104 و SH-105 برداشت شدند. در ادامه همین واحد نمونه SH-103 از آندزیت‌ها جهت آنالیز ICP برداشت گردید. در برخی از قسمت‌ها مالاکیت با رگچه‌های ژاسپروئید همراه است. ضخامت این رگچه‌ها بین (۵) - ۱۰ سانتیمتر و گسترش طولی در حدود (۵) - (۶) متر است. از این رگچه‌ها، نمونه‌های شماره SH-106 و SH-107 برداشت شدند. در ادامه مسیر پیمایش به یک واحد بازالتی خرد شده برخورد و نمونه SH-108 از این رخنمون برداشت شد. فهرست نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش R-2b به‌مراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۲) آورده شده‌است.



جدول (۳-۱۲): لیست نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-2b

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	نمونه	رده
Y	X			
3689268	638791	ICP	SH-103	۱
3689160	639411	AAS	SH-104	۲
3689266	639605	AAS	SH-105	۳
3688374	638887	AAS	SH-106	۴
3688201	638987	XRD	SH-107	۵
3687863	638651	AAS	SH-108	۶

۳-۱-۲-۳- مسیر پیمایش R-2c

در ابتدای مسیر پیمایش از سنگ های آندزیت تا توف آندزیت نمونه شماره SH-206 برداشت شد. در ادامه مسیر به یک معدن فعال بنتونیت رسیده که نمونه های شماره SH-207 و SH-207X از این معدن برداشت شده است، با این حال کانی سازی فلزی در این نقطه رویت نشد. در ادامه مسیر در نقطه ای به مختصات $X: 637450$ ، $Y: 3684407$ به یک واحد بنتونیتی که دارای گسترش سطحی خوبی است رسیده و نمونه های SH-208 و SH-209 از آن برداشت شد. مسیر مورد پیمایش برای خاک صنعتی می تواند مورد توجه قرار گیرد. فهرست نمونه های مسیر پیمایش R-2c به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۳) آورده شده است.



جدول (۳-۱۳): لیست نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-2c

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	نمونه	ردیف
Y	X			
3684150	636850	XRD	SH-206	۱
3684418	637502	XRD	SH-207	۲
3684418	637502	SPE	SH-207X	۳
3684545	637801	SPE	SH-208	۴
3685025	637660	ICP	SH-209	۵

نتایج آنالیزهای نمونه های مسیر پیمایش R-2 در جداول (۳-۱۴) تا (۳-۱۶) ارائه شده است.

جدول (۳-۱۴): نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش R-2

Content Unit : ppm Au (ppb)												
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd	Ce
6X	2.7	0.5	2.98	0.2	0.8	2.4	3.9	93	0.6	3	0.3	10.9
7	1.4	1.04	0.5	0.2	0.8	4.6	9.4	205	1.1	3.1	0.4	21.3
209	1.2	2.35	0.81	0.2	0.9	0.2	3.3	1316	1.7	0.6	0.2	2
103	3.4	0.5	1.27	0.2	0.8	9.1	6.2	268	0.7	14.9	0.7	31.4
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La	S
6X	2.4	54.9	0.2	1.1	0.3	1.4	12.1	0.1	2.3	0.35	4.8	1617
7	4.1	114.8	0.2	2.5	0.6	3.4	14	0.1	5.4	1.15	10.7	267
209	1.6	115	182	1.7	0.1	0.8	0.3	0.1	5.6	0.01	0.5	302
103	11.8	130.7	0.2	2.8	0.5	5.5	20.4	1.1	5	1.41	14.9	1887
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr	Zr
6X	10.4	3175.7	0.32	257	1.6	0.53	0.5	6.9	4.2	0.2	1.4	65
7	11.1	2641	0.26	352	2	1.32	8.4	17.3	15.4	5.1	3.4	149
209	0.6	756.86	0.08	7200	5.2	0.03	1	3.4	2.4	0.5	0.8	20
103	26.8		0.61	1373	1.7	2.1	9	24.8	74	4.2	5.6	183
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn		
6X	1.9	0.1	1.9	68	1	573	1.2	18.5	5.4	128		
7	3.9	1.9	9.7	102	1	1355	1	52.8	12.9	118		
209	0.4	0.1	17.1	73	4.4	63	1	31	2	102		
103	12.4	2.7	6.4	209	2.9	3490	1	47.2	17.9	149		



جدول (۳-۱۵): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه های مسیر پیمایش R-2

SAMPLE	Content Unit : ppm									
	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
8	0.1	3.1	20	0.94	10.4	2.2	1.8	53	1.2	0.05
10	0.1	9.1	17	0.58	9.6	2.1	1.4	38	1.9	0.05
104	2.9	30.6	7498	5.77	5.8	1.8	1.4	113	2.3	0.05
105	0.1	8.8	45	0.63	2.5	1.4	1.6	44	2.2	0.05
106	0.1	10.2	79	1.31	2.2	0.9	0.4	24	2	0.05
108	0.1	11.1	37	0.36	1.5	0.3	2.1	74	1.6	0.05

جدول (۳-۱۶): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه های مسیر پیمایش R-2

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-107	51.3	16	5.9	6.57	5.95	0.53	0.87	2.8	1.8	0.057
SH-207X	18	2.58	0.59	29.42	0.43	n.d	0.06	0.67	0.3	0.006
SH-208	40.7	14.63	7.6	11.5	5.12	0.4	0.82	0.59	7.3	0.28

در این محدوده غنی شدگی خاصی دیده نمی شود. به جز نمونه شماره SH-107 که غنی شدگی کمی نسبت به عنصر مس نشان می دهد که براساس تقسیم بندی کانسارهای مس جزء مس کم عیار محسوب می شود و فاقد ارزش اقتصادی می باشد.

نمونه های SH-206, SH-207 جهت آنالیز XRD ارسال گردیدند. نتیجه آنالیز بیانگر وجود کانی های مونتموریونیت، گچ و باسانیت می باشد. لذا با توجه به نظر کارشناسان و نتایج آنالیز این محدوده برای خاک صنعتی (بنتونیت) دارای ارزش اقتصادی می باشد.

۳-۱-۳ - محدوده پیمایش R-3

محدوده این پیمایش R-3 در جنوب غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ راویج واقع شده است. نقطه شروع این پیمایش به مختصات $۵۸^{\circ} ۱۶' ۳۱''$ تا $۵۸^{\circ} ۱۸' ۰۳''$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۱۶' ۹''$ تا $۳۳^{\circ} ۱۵' ۳۳''$ عرض شمالی می باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر جاده آسفالتی) و عبور از چاه زرین، کوه سفید، چاه قربان و چاه سرمحمد علی است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۱) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه شامل:



توف سبز (Pg^t) و سازند شمشک (Js) با روند شمال خاوری - جنوب باختری، از شیل‌های یکنواخت و سیلتی - ماسه‌ای همراه با میان لایه‌هائی از ماسه سنگ می باشد. بخش بالائی این سازند را یک واحد آهکی ساخته، که از نظر زمانی برابر آهک تیپ بادامو (J_{bd}) واز نوع ائو بیومیکرو دایت است. این واحد آهکی با ضخامتی حدود ۱۰ - ۱۵ متر در کوه بیرگ برونزد دارد و بعنوان نشان لایه (Marker bed) سازند های شمشک و بغمشاه را از یکدیگر جدا می نماید. در دامنه باختری کوه بیرنگ، آهک تیپ بادامو توسط یک واحد تقریباً یکنواخت، با فرسودگی ملایم و به رنگ سبز کم رنگ از جنس شیل مارنی ادامه می یابد. در شکل (۳-۲) وضعیت زمین شناسی منطقه نشان داده شده است. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی این محدوده در محدوده آنومالی شماره (۴) قرار گرفته است.

طبق بررسی های صحرائی محدوده پیمایش R-3 به (۲) مسیر R-3a و R-3b تفکیک شد. جمعاً از محدوده پیمایش R-3، اقدام به برداشت ۱۳ نمونه شد. که فهرست این نمونه ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جداول (۳-۱۷) و (۳-۲۰) آورده شده است. خاطر نشان می نماید که از این تعداد (۲) نمونه جهت مطالعه مقاطع میکروسکوپی، (۴) نمونه جهت آنالیز ICP، (۳) نمونه جهت جذب اتمی و (۲) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۲۲) تا (۳-۲۴) ارائه شده است.

۳-۱-۳-۱-۳- مسیر پیمایش R-3a

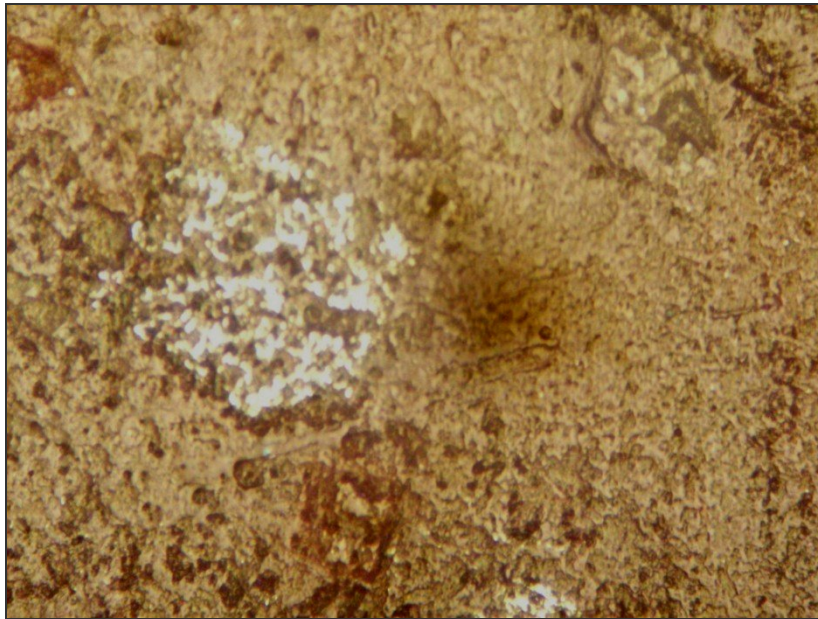
مسیر پیمایش R-3a بر روی آندزیت های پالئوژن قرار دارد، که نمونه های شماره SH-11x و SH-12 از بخش های کانی سازی اپیدوت، کلریت و اکسیدهای آهن برداشت شده اند (شکل ۳-۹). در این ناحیه کانی سازی مس مشکوک به بورنیت درزمینه سنگ مشاهده شد (شکل ۳-۱۲). لذا اقدام به برداشت دو نمونه گردید (نمونه شماره SH-13 و نمونه شماره SH-14). همچنین از واحد آندزیتی که دارای بلورهای پیروکسن و گارنت بود نمونه های شماره SH-15 و SH-16 برداشت شد شکل (۳-۱۳). لازم به ذکر است که در جدول (۳-۱۷) فهرست این نمونه ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته آمده است.

جدول (۳-۱۷): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-3a

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	نمونه	ردیف
Y	X			
3681022	618462	AAS	SH-11x	۱
3680545	617862	ICP	SH-12	۲
368860	617860	THIN	SH-13	۳
3680043	617940	AAS	SH-14	۴
3679954	618433	AAS	SH-15	۵
3680060	618887	THIN	SH-16	۶



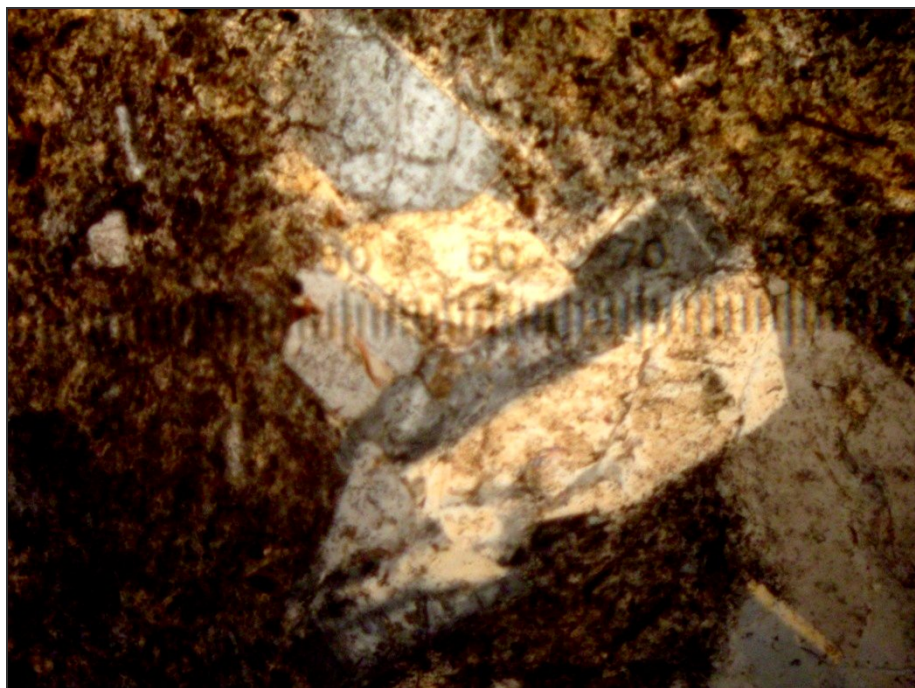
شکل (۳-۹): رخنمون آندزیت های آلتره شده حاوی کانه زایی اپیدوت، کلریت و اکسیدهای آهن در شرق چاه کربلایی رضا



شکل (۳-۱۰): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-13

جدول (۳-۱۸) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-13

ردیف	شماره مقطع	SH-13
۱	کانی های اصلی	پلاژیوکلاز در اندازه های درشت و ریز آلتره شده، هورنبلند در اندازه های بزرگ پسودومورف و ذرات ریز در زمینه، کانی های اوپیک خیلی فراوان، قطعات سنگی در اندازه های بزرگ تر از ۲ میلیمتر، بیوتیت خیلی کم، فلدسپات پتاسیم در اندازه های کوچک و متوسط
۲	کانی های فرعی	-
۳	کانی های آلتراسیونی	کائولن، سرسیت، کربنات، کلریت، کانی های اوپیک
۴	بافت سنگ	پیروکلاستیک (pyroclastic)
۵	نام سنگ	آگلومرا (سنگ آذرآواری)



شکل (۱۱-۳): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-16

جدول (۱۹-۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-16

ردیف	شماره مقطع	SH-16
۱	کانی‌های اصلی	پلاژیوکلاز در اندازه فنوکریست و ریز در زمینه، فلدسپات پتاسیم (سانیدین)، کانی‌های اوپک، هورنبلند، هورنبلند بازالتی
۲	کانی‌های فرعی	اسفن (Sphene)
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کربنات، کلریت، کاتولن، سرسیت، کانی‌های اوپک، کانی‌های گروه اپیدوت
۴	بافت سنگ	پورفیری (Porphyry)، گلومروپورفیری (GlomeroPorphyry)
۵	نام سنگ	آندزیت (Andesite)



شکل (۳-۱۲): آندزیت های حاوی کانه زایی اکسیدهای آهن و کانه های مس به طور جزئی (شرق چاه کربلایی رضا)



شکل (۳-۱۳): آندزیت های پیروکسن دار حاوی کانی های مس (شرق چاه کربلایی رضا).



۳-۱-۳-۲- مسیر پیمایش R-3b

پیمایش R-3b بطور عمده بر روی سنگ‌های آندزیت تا توف آندزیت انجام گردید. و آلتراسیون ضعیفی از نوع هماتیت در این رخنمون قابل مشاهده می باشد. که به تفکیک از واحد آندزیت‌ها اقدام به برداشت نمونه های شماره SH-109 , SH-110 شد. در ادامه مسیر به یک واحد ماسه‌سنگی که در داخل آن، رگه‌هایی از جنس کوارتز ثانویه به همراه آثاری از لیمونیت برخورد شد و نمونه‌های شماره SH-111 و SH-112 از آن برداشت گردید. در ادامه مسیر از واحد آندزیتی نمونه‌های شماره SH-113 و SH-114 برداشت گردید. در انتهای مسیر یک واحد سنگ آهک دولومیتی خورده شده به موازات زون گسلی قابل مشاهده است که برای سنگ نما فاقد ارزش اقتصادی می‌باشد. با این حال برای سنگ لاشه می‌توان از آن استفاده نمود در جدول (۳-۲۰) فهرست و موقعیت محل برداشت نمونه‌های مسیر پیمایش R-3b به‌مراه نوع آنالیز انجام گرفته بر روی آن‌ها درج شده است.

جدول (۳-۲۰): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-3b

ردیف	نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			Y	X
۱	SH-109	SPE	3681463	618019
۲	SH-110	ICP	3681759	617913
۳	SH-111	ICP	3682019	617943
۴	SH-112	THIN	3681654	619451
۵	SH-113	ICP	3682460	621042
۶	SH-114	SPE	3682821	620626



شکل (۳-۱۴) : تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-112

جدول (۳-۲۱) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-112

ردیف	شماره مقطع	SH-112
۱	کانی های اصلی	کوارتز، فلدسپات، کانی های اوپک، مسکویت، سرسیت با سیمان سیلیسی
۲	کانی های فرعی یا سنگین	تورمالین (Tourmaline)
۳	کانی های آلتراسیونی	سرسیت، کائولن، کلریت، کانی های اوپک
۴	بافت سنگ	آواری
۵	نام سنگ	ماسه سنگ (Sandstone)

نتایج آنالیزهای مسیر پیمایش R-3 به شرح ذیل می باشد (جدول ۳-۲۲ الی ۳-۲۴).



جدول (۳-۲۲) : نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش R-3

Content Unit : ppm Au (ppb)												
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al ₂ O ₃ %	As	Ba	Be	CaO%	Cd	Ce
SH-12	2.7	2.18	0.50	0.20	0.8	7.9	23.6	565	2.3	2.6	0.5	60.5
SH-110	2.6	0.62	0.65	0.20	0.7	10.9	4.8	263	1.1	7.0	0.8	28.3
SH-111	2.3	0.50	0.81	0.20	0.8	1.0	3.6	56	0.4	4.8	0.5	11.5
SH-113	3.3	0.50	0.57	0.20	0.8	4.6	57.0	90	1.3	15.3	0.6	29.4
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe ₂ O ₃ %	Ga	Gd	Hf	K ₂ O%	La	Zr
SH-12	5.5	13.8	0.2	4.7	1.5	4.7	24.7	3.8	11.1	3.81	24.0	389
SH-110	17.8	123.6	0.2	4.7	1.6	10.1	29.9	0.7	5.2	1.41	10.8	214
SH-111	3.2	116.5	0.2	2.0	1.0	4.0	7.5	0.1	0.1	0.02	2.4	31
SH-113	9.3	41.2	0.7	2.6	0.3	4.0	11.2	3.4	1.0	0.07	18.6	111
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na ₂ O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr	S
SH-12	18.5	3644.68	0.36	353	2.0	3.23	15.2	40.0	0.5	14.7	4.6	204
SH-110	24.8	35061.4	3.51	832	0.1	2.43	32.4	32.2	6.2	2.5	10.5	289
SH-111	43.7	9798.67	0.98	875	2.8	0.09	1.9	19.3	8.2	0.5	4.1	248
SH-113	54.9	84818.3	8.48	1295	3.3	0.17	7.4	34.6	44.1	11.9	4.0	1956
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn		
SH-12	4.7	4.8	11.2	244	4.2	3704	5.6	48.1	30.5	145		
SH-110	16.5	6.2	9.3	295	5.5	5858	1.3	189.3	23.3	179		
SH-111	2.9	0.9	0.1	39	1.0	305	1.0	17.9	14.2	136		
SH-113	3.6	0.8	6.1	351	0.4	1025	1.0	54.1	26.2	210		

جدول (۳-۲۳) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه های مسیر پیمایش R-3

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg	
SH-11x	0.1	4.3	25	0.10	6.5	2.5	1.5	82	2.2	0.05	
SH-14	0.1	6.0	82	0.62	4.5	3.7	1.6	96	2.1	0.05	
SH-15	0.1	32.0	23	1.30	14.4	2.4	2.5	81	1.8	0.05	

جدول (۳-۲۴) : نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه های مسیر پیمایش R-3

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-114	72.49	13.8	0.59	2.64	0.38	0.34	0.27	3.22	5	0.009
SH-109	53	17	9	8	4	1	1	3	2	0.17

باتوجه به نتایج آنالیزها و بررسی صحرایی در محدوده فوق کانی سازی خاصی مشاهده نشد و فاقد ارزش اقتصادی

می باشد.



۳-۱-۴- محدوده پیمایش R-4

محدوده پیمایش R-4، در مرکز نقشه ۱:۵۰,۰۰۰ راویج واقع شده است شکل (۳-۱). مختصات جغرافیایی محدوده پیمایش مذکور، دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۱۹' ۰۷''$ تا $۵۸^{\circ} ۲۳' ۴۱''$ طول شرقی و $۰۶' ۲۵''$ تا $۳۳^{\circ} ۲۲' ۳۲''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر جاده آسفالتی) بعد از عبور از چاه زرین، کوه سفید و چاه قربان است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۱) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه شامل:

سازند قلعه دختر (J_q^d): در دامنه باختری ناودیس کوه بیرگ برونزد دارد و شامل حدود ۴۰۰ متر بیومیکرو دایت بالایی بندی نازک و برنگ خاکستری روشن تا قهوه ای است که برخی میان لایه های مارنی به سن باتونین - کالوین آنها را همراهی می نماید. این واحد آهکی نازک لایه همراه با میان لایه های مارنی توسط یک واحد آهک ریفی بالایی بندی ضخیم تا توده ای برنگ خاکستری روشن (J_e) پوشیده شده که در مقطع تیپ، با سازند اسفندیار از زمان تیتونین برابری دارد.

توف سبز (Pg^1): توفهای سبز ترکیب داسیتی دارد و در زیر میکروسکوپ بافت پورفیرو کلاستیک از خود نشان می‌دهد. در آنها فنوکلاست هایی با درصد حجمی ۴۰٪ - ۴۵٪ شامل بلور های پلاژیوکلاز، پیروکسن، بیوتیت است که در ماتریکسی از شیشه متبلور (۵۵٪ - ۵۰٪) جای گرفته اند. در سوی خاوری منطقه درست در جنوب خاوری برج سر گیلو، سربهای سبز به یک ردیف ستبر از مارن گچ دار سبز رنگ، ماسه سنگ بالایی بندی خوب و قرمز رنگ، گل سنگ و کنگلومرای ریزدانه (Pg^s) تبدیل می شود. این واحد با واحد کنگلومرائی بالای خود (Pg^c) همبری تدریجی نشان می دهد. در شکل (۳-۲) وضعیت زمین شناسی این منطقه نشان داده شده است. مطالعات ژئوشیمیایی انجام گرفته آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد.

طبق بررسی های صحرائی، محدوده پیمایش R-4 به دو مسیر R-4a و R-4b تفکیک شد. جمعاً از محدوده پیمایش R-4، اقدام به برداشت ۱۶ نمونه شد که فهرست این نمونه ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جداول (۳-۲۵) و (۳-۲۸) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد (۲) نمونه جهت مطالعه مقاطع نازک میکروسکوپی، (۲) نمونه جهت آنالیز ICP، (۷) نمونه جهت جذب اتمی، (۱) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری، (۴)



نمونه جهت XRD و (۱) نمونه جهت تهیه بلوک ساختمانی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۲۹) تا (۳-۳۱) ارائه شده است.

۳-۱-۴-۱- مسیر پیمایش R-4a

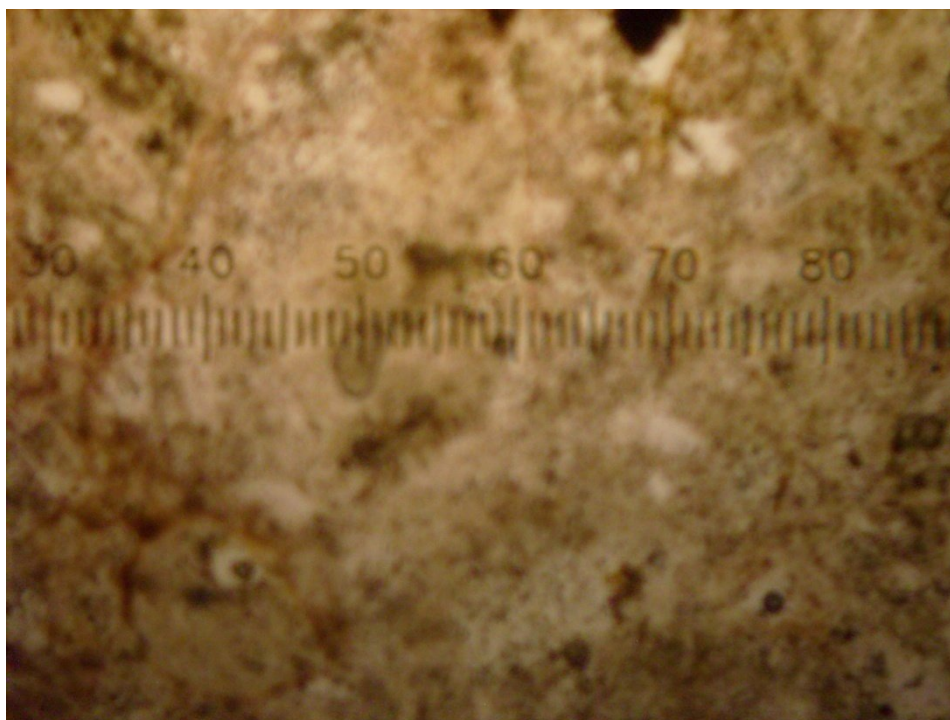
پیمایش R-4a بر روی توف تا توف آندزیت به همراه اکسیدهای آهن شامل لیمونیت و هماتیت صورت گرفت. همچنین آثاری از سیلیسی شدن در این واحد قابل مشاهده است. لذا اقدام به برداشت نمونه شماره SH-18 از این واحد گردید. در ادامه مسیر در داخل توف‌ها، کانی‌های اپیدوت، کلریت و گلوکونیت مشاهده گردید که اقدام به برداشت نمونه شماره SH-19 شد. در ادامه مسیر از سنگ آهک کریستالیزه نمونه شماره SH-20 جهت ارسال به کارگاه تراش برداشت گردید (شکل ۳-۱۵). سپس از واحد سنگ آندزیت با بلورهای پراکنده پیروکسن این منطقه نیز نمونه‌های SH-21 و SH-22 برداشته شدند. این رخنمون واحد ماسه سنگی سازند شمشک را تحت تاثیر قرارداد و توانسته آن را دگرگون نماید. از مشخصات این ماسه سنگ بافت دانه شکری آن است و در بعضی از قسمت‌ها رگچه‌های کوارتز در داخل این ماسه سنگ دیده می‌شود. از این واحد نمونه شماره SH-23 برداشت شده است.

جدول (۳-۲۵): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش R-4a

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	نمونه	ردیف
Y	X			
3696095	624291	AAS	SH-18	۱
3695696	624190	XRD	SH-19	۲
3695560	624175	بلوک ساختمانی	SH-20	۳
3695043	623974	THIN	SH-21	۴
3695043	623974	AAS	SH-21X	۵
3694847	623975	XRD	SH-22	۶
3695757	624496	ICP	SH-23	۷
3700816	628176	THIN	SH-24	۸



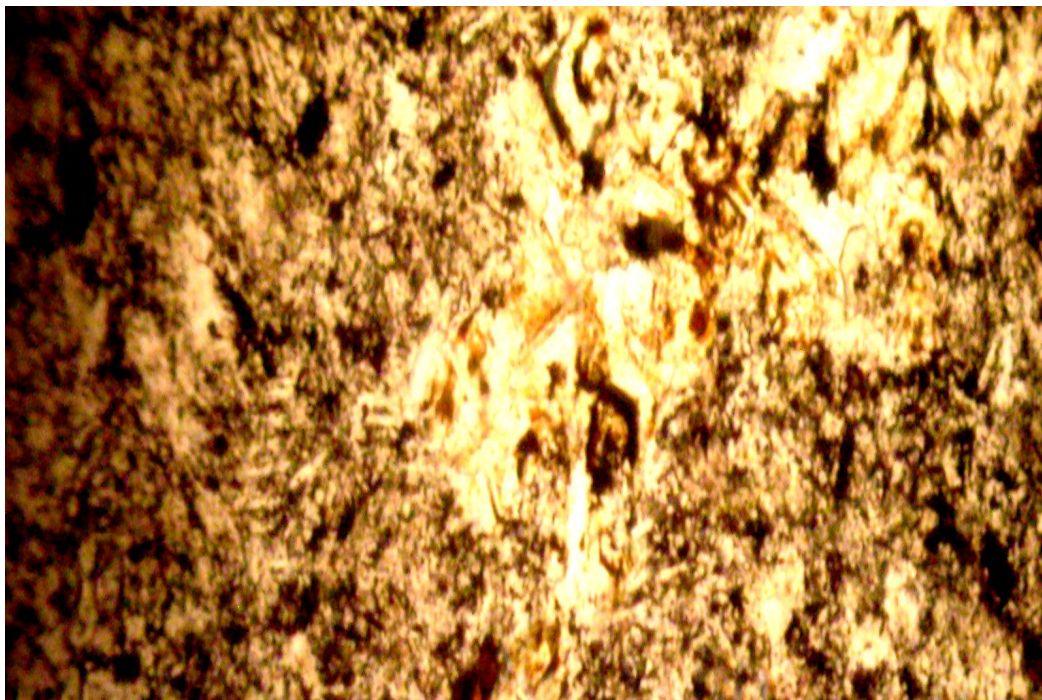
شکل (۳-۱۵) : نمونه ای از واحد آهکی کرستالیزه در منطقه شمال شرق چاه قربان.



شکل (۳-۱۶) : تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-21

جدول (۳-۲۶): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-21

ردیف	شماره مقطع	SH-21
۱	کانی های اصلی	کوارتز، پلاژیوکلاز، فلدسپات های پتاسیم، کانی های اوپک، قطعات سنگی مختلف
۲	کانی های فرعی	زیرکن (Zircon)
۳	کانی های آتراسیونی	کربنات، کلریت، کانی های اوپک، کائولن
۴	بافت سنگ	پیروکلاستیک (Pyroclastic)
۵	نام سنگ	توف اسیدی



شکل (۳-۱۷): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-24



جدول (۳-۲۷): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-24

ردیف	شماره مقطع	SH-24
۱	کانی‌های اصلی	پلايوکلاز در حد فنوکریست و فلدسپات پتاسیم (سانیدین) در حد فنوکریست، کانی‌های فرومنیزین آلتزه شده که قابل تشخیص نمی‌باشد، کانی‌های اوپک فراوان (تا حدی که سنگ تیره‌رنگ شده است)
۲	کانی‌های فرعی	-
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کربنات، کاتون، کلریت، کانی‌های فلزی، سرسیت
۴	بافت سنگ	پورفیری (Porphyry)، پیلوتاکسیتی (Pilotaxity)
۵	نام سنگ	چون کانی‌های فرومنیزین آن کاملاً آلتزه شده فقط می‌توان گفت که یک سنگ بیرونی حدواسط است (چون کوارتز ندارد یا خیلی کم دارد)

۳-۱-۴-۲- مسیر پیمایش R-4b

آغاز مسیر پیمایش R-4b بر روی توف‌آندزیت‌های آلتزه شده در حد آلتراسیون هماتیتی انجام گرفت و نمونه‌های شماره SH-115 و SH-116 از این واحد برداشت گردید. بعد از آن از یک واحد بنتونیتی نمونه شماره SH-117 انتخاب گردید. در ادامه مسیر به یک واحد ایگنمبریت برخورد شد که در داخل آن کانی‌سازی از نوع کالکوپیریت به همراه اکسید های آهن و منگنز قابل مشاهده می‌باشد لذا نمونه شماره SH-118 از داخل این کانی‌سازی برداشته شد. سپس در داخل واحد توف‌آندزیتی، دایکی رخنمون دارد که از آندزیت‌های پورفیری تشکیل شده و به همراه کمی اکسیدهای آهن، منگنز و کالکوپیریت پر شده است نمونه‌های شماره SH-119، SH-120 و SH-121 از این واحد برداشته شد. در پایان این مسیر پیمایش، آثاری از آلتراسیون کلریتی مشهود بود که نمونه‌های شماره SH-122 و SH-123 از آن انتخاب شدند. فهرست نمونه‌های مسیر پیمایش R-4b به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۲۸) آورده شده است.



جدول (۳-۲۸): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش R-4b

ردیف	نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			X	Y
۱	SH-115	XRD	624918	3696918
۲	SH-116	AAS	625110	3694131
۳	SH-117	XRD	626893	3696845
۴	SH-118	AAS	626956	3696848
۵	SH-119	SPE	627190	3696637
۶	SH-120	ICP	627196	3696196
۷	SH-121	AAS	626582	3695937
۸	SH-122	AAS	626239	3695941
۹	SH-123	AAS	627604	3698379

نتایج آنالیزهای نمونه‌های مسیر پیمایش کلی R-4 به شرح ذیل می‌باشد (جدول ۳-۲۹ الی ۳-۳۱).

جدول (۳-۲۹): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-4

Content Unit : ppm												
Au (ppb)												
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd	Ce
SH-23	1.9	2.43	0.50	0.20	0.8	3.9	9.0	408	1.5	2.3	0.4	29.1
SH-120	2.2	0.50	0.88	0.20	0.8	4.6	12.2	168	0.7	1.6	0.4	23.7
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La	S
SH-23	2.4	112.6	0.2	2.5	0.0	1.8	18.2	0.1	5.8	4.05	9.8	613
SH-120	5.2	124.7	0.2	4.1	0.0	4.4	14.8	0.8	3.3	0.50	10.6	341
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr	
SH-23	39.6	553.693	0.06	266	3.1	1.94	10.6	16.8	25.5	13.1	1.7	
SH-120	48.1	6436.41	0.64	516	1.4	1.99	4.6	9.6	16.6	9.2	4.2	
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr	
SH-23	1.5	0.1	7.8	82	1.0	1108	4.4	11.8	13.2	134	218	
SH-120	3.5	2.4	6.5	87	0.2	1854	1.0	34.6	6.5	149	99	

جدول (۳-۳۰): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش R-4

Content Unit : ppm										
Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-18	0.1	1.2	108	0.79	2.3	3.6	1.5	155	2.9	0.08
SH-21x	0.1	7.3	37	20.03	19.3	1.9	2.9	101	4.0	0.05
SH-116	0.1	5.8	4	1.10	16.2	1.7	1.8	34	1.9	0.05
SH-118	0.1	22.6	7	1.72	21.0	1.4	1.8	46	1.4	0.05
SH-121	0.1	1.0	125	0.10	1.0	4.3	1.2	128	1.4	0.05
SH-122	0.1	1.3	28	0.17	1.0	3.1	0.8	82	3.0	0.05
SH-123	0.1	7.0	63	0.89	10.7	1.4	1.9	81	2.0	0.05



جدول (۳-۱): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش R-4

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-119	78	8.92	2.82	1.94	0.83	0.33	0.29	2.98	1.5	0.09

نتایج آنالیز حاکی از این است که غنی‌سازی فلزی خاصی در این مسیر پیمایش صورت نگرفته است. با توجه به نتایج آنالیز XRD و مشاهدات صحرایی این محدوده جهت بنتونیت به عنوان اولویت درجه دو دارای پتانسیل می باشد. همچنین سنگ مرمریت سیلیسی موجود در این محدوده می تواند جهت استفاده به عنوان سنگ نما مورد بررسی بیشتر قرار گیرد.

۳-۱-۴ - محدوده پیمایش R-5 (شکسته سیخولی)

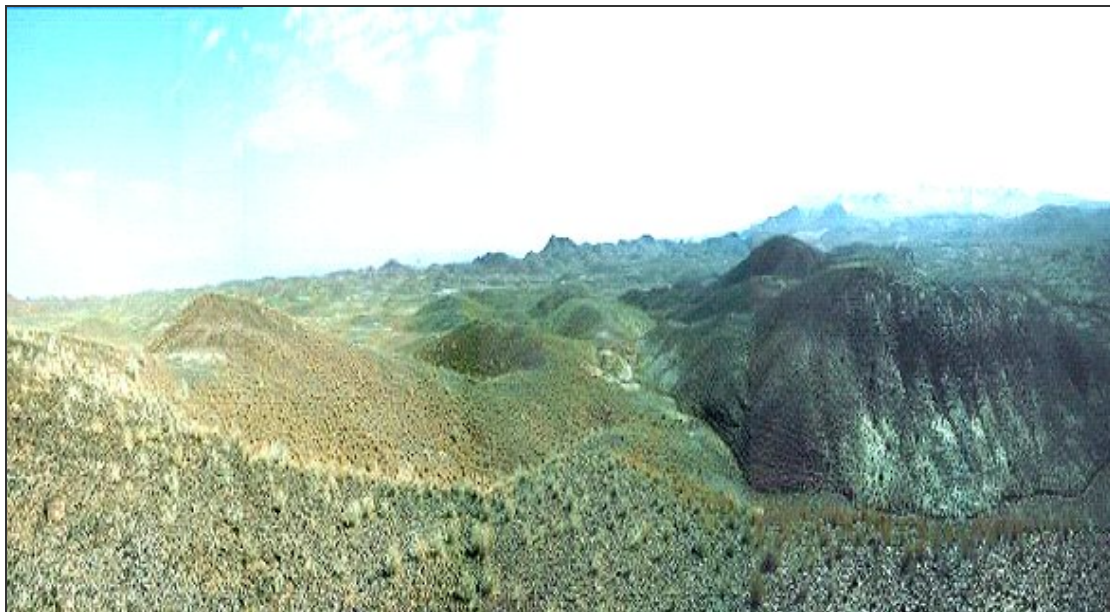
محدوده پیمایش R-5 در غرب برگه ۵۰,۰۰۰:۱۷۰۰۰ واقع شده است. مختصات جغرافیایی محدوده این پیمایش ۵۸° ۱۶' ۱۶" تا ۵۸° ۱۷' ۲۳" طول شرقی و ۳۱° ۰۹' ۰۹" تا ۳۳° ۱۸' ۰۲" عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده آسفالت سه قلعه به بیرجند، پس از طی ۱۵ کیلومتر از طریق جاده شوسه درجه سه، بعد از عبور از چاه زرین، چاه مزار، چاه قربان و کوه شکسته سیخولی است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۱) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه شامل سازندهای زیر است که در شکل (۳-۲) نیز وضعیت زمین‌شناسی منطقه نشان داده شده است. سازند شمشک (Js): از شیل‌های یکنواخت و سیلتی - ماسه ای همراه با میان لایه هائی از ماسه سنگ پیدایش یافته است. کنگلومرای کرمان (Pgk): این کنگلومرا با حدود ۱۰ - ۱۵ متر ستبرا، دلیل بر وجود یک فاز فرسایشی در زمین های بلند پیرامون است، که طی زمان پالتوسن - آئوسن زیرین روی داده است. سنگ های شوشونیتی (Pgsh): به همراه دیگر سری سنگ های ولکانیکی بیرون زدگی و ویژگی این سنگ ها بافت مگاپورفیریتیک با درشت بلورهای از پلاژیوکلاز، پیروکسن و اولیوین در زمینه ای ریز دانه از همین کانی‌هاست. طی مطالعات ژئوشیمیایی انجام گرفته در این منطقه آنومالی خاصی مشخص نشده است.

طبق بررسی های صحرایی محدوده پیمایش R-5 به دو مسیر R-5a و R-5b تفکیک شد. جمعاً از محدوده پیمایش R-5، اقدام به برداشت ۱۵ نمونه شد. فهرست آنها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جداول

(۳۲-۳) و (۳۳-۳) آورده شده‌است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد (۳) نمونه جهت مطالعه مقاطع میکروسکوپی، (۳) نمونه جهت آنالیز ICP، (۳) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی، (۳) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری، (۲) نمونه جهت Fire Assay و (۱) نمونه جهت XRD مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۳۷) تا (۳-۴۰) ارائه شده است.

۳-۱-۵-۱- مسیر پیمایش R-5a

آغاز مسیر پیمایش R-5a، بر روی ماسه سنگ‌های ریزدانه با رگه‌هایی از سیلیس (سازند شمشک) که در داخل آن اکسیدهای آهن (لیمونیت و هماتیت) است، انجام شد (شکل ۳-۱۸). نمونه‌های شماره SH-25 و SH-26 از ماسه سنگ برداشته شدند و از رگه سیلیسی همراه با اکسیدهای آهن نمونه شماره SH-27 انتخاب شد (جدول ۳-۳۲).



شکل (۳-۱۸): واحدهای ماسه سنگ سیلتی سازند شمشک؛ شمال چاه سرمحمدعلی دید به سمت جنوب



جدول (۳-۳۲): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-5a

ردیف	نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			Y	X
۱	SH-25	SPE	3688516	618148
۲	SH-26	Fire Assay	3688200	618109
۳	SH-27	Fire Assay	3687514	618515
۴	SH-28	ICP	3688549	618835

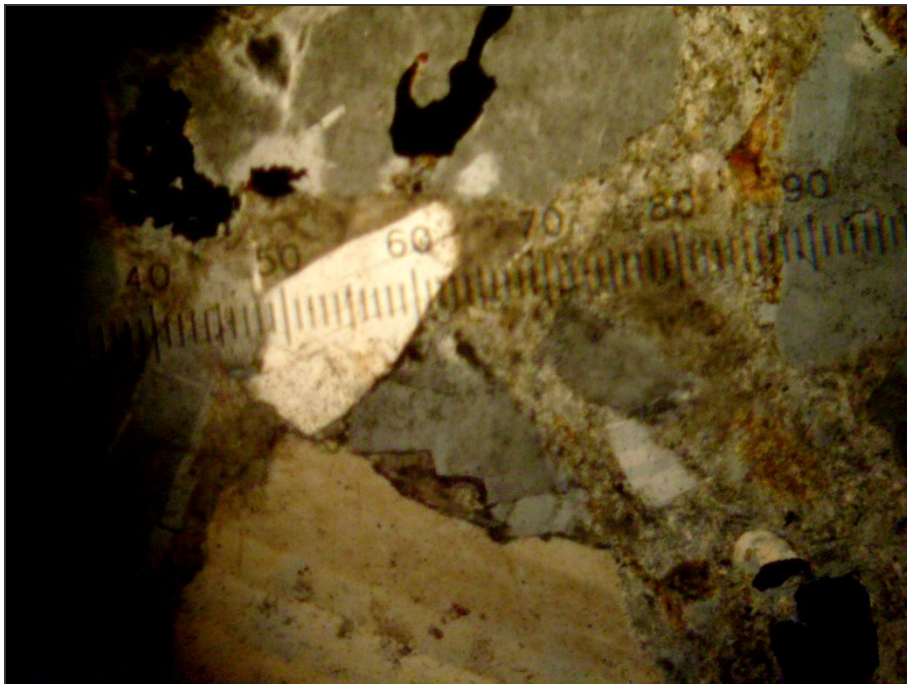
۳-۱-۵-۲- مسیر پیمایش R-5b

آغاز مسیر پیمایش R-5b، بر روی سنگ های توف آندزیتی است. این آندزیت ها دارای حفره هایی بودند که از سیلیس پر شده بودند. آثاری از آلتراسیون لیمونیتی نیز در منطقه رویت شد که سرانجام اقدام به برداشت دو نمونه از این ناحیه شد؛ نمونه شماره SH-124 و نمونه شماره SH-125. نتیجه آنالیز XRD نمونه شماره SH-124 حاکی از وجود کانی های موردنیت و بدلیت است. در ادامه مسیر یک واحد سنگ آذرین در حد ریوداسیت که دارای مقدار کمی اکسید آهن بود که نمونه های شماره SH-126 و SH-127 از این واحد برداشته شدند. در نقطه ۶۱۸۳۷۸-۳۶۹۱۲۲۱ درون سازند شمشک یک واحد ماسه سنگی ریزدانه در حد آركوز است و در داخل آن رگچه هایی از جنس سیلیس با ضخامت ۱۰-۲۰ سانتیمتر و مقداری از اکسید آهن مشهود است و نمونه شماره SH-128 و نمونه SH-129 از آن برداشته شدند. با ادامه مسیر پیمایش توف هایی که اصطلاحاً توف های جوش خورده (welded) است، رویت گردید و اقدام به برداشت نمونه های شماره SH-131 و SH-132 از این واحد توف جوش خورده شد.

در پایان مسیر پیمایش، واحد آندزیتی به همراه آلتراسیون ضعیف بنتونیتی قابل مشاهده است لذا نمونه های شماره SH-133 و SH-134 از این رخنمون برداشت گردید. در جدول (۳-۳۳) فهرست نمونه ها به همراه موقعیت محل برداشت و آنالیز انجام شده بر روی آنها ارائه شده است.

جدول (۳-۳۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-5b

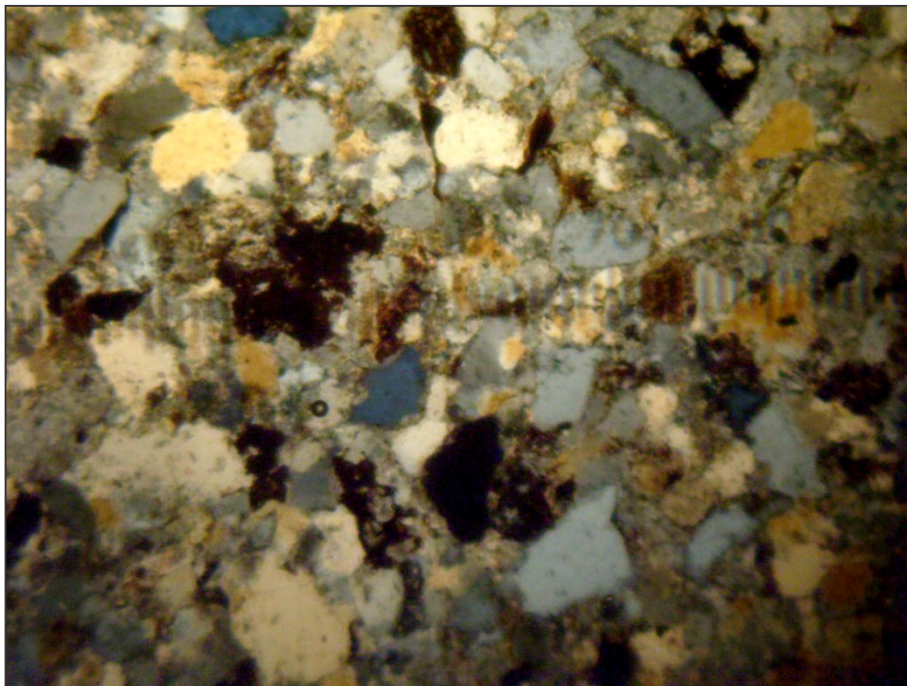
ردیف	نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			Y	X
۱	SH-124	XRD	3691953	618791
۲	SH-125	AAS	3691979	618595
۳	SH-126	ICP	3691756	618529
۴	SH-127	THIN	3691725	618326
۵	SH-128	ICP	3691086	618446
۶	SH-129	THIN	3690895	618577
۷	SH-130	AAS	3690785	618588
۸	SH-131	SPE	3690676	618565
۹	SH-132	THIN	3690443	618626
۱۰	SH-133	SPE	3689910	618570
۱۱	SH-134	AAS	3689880	618355



شکل (۳-۱۹): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-127

جدول (۳-۳۴): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-127

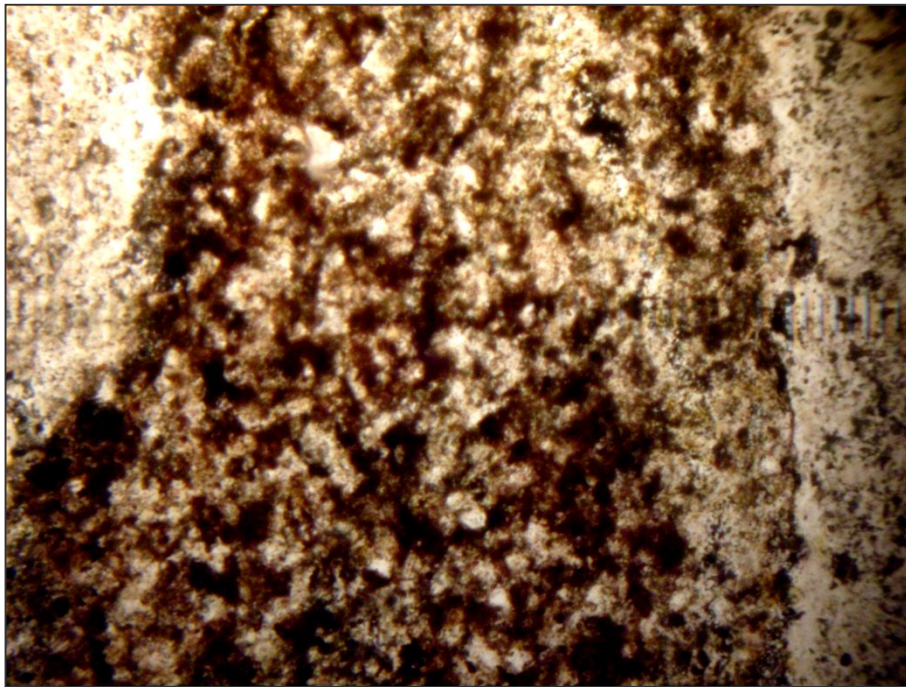
ردیف	شماره مقطع	SH-127
۱	کانی های اصلی	پلاژیوکلاز به صورت فنوکریست و در زمینه ریزدانه، کلینوپیروکسن و هورنبلند بازالتی آلتزه شده همراه با بیوتیت، قطعات سنگی مختلف، بیوتیت
۲	کانی های فرعی	آپاتیت (Apatite)، زیرکن (Zircon)
۳	کانی های آلتراسیونی	بیوتیت، کلریت، سرسیت، کاتولن، کانی های اوپک
۴	بافت سنگ	پیروکلاستیک (Pyroclastic)
۵	نام سنگ	توف آندزیتی



شکل (۳-۲۰): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-129

جدول (۳-۳۵): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-129

ردیف	شماره مقطع	SH-129
۱	کانی‌های اصلی	کوارتز، پلاژیوکلاز، قطعات سنگی مختلف، مسکویت، سیمان کربناتی، اکسیدهای مختلف آهن، بیوتیت
۲	کانی‌های فرعی	-
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کلریت، کانی‌های اوپک، سرسیت، کائولن
۴	بافت سنگ	آواری (Cataclastic)
۵	نام سنگ	ماسه‌سنگ (Sandstone)



شکل (۳-۲۱): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-132



جدول (۳-۳۶): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-132

ردیف	شماره مقطع	SH-132
۱	کانی‌های اصلی	این نمونه به شدت آتیره شده و کانی‌های فرومیزین و فلدسپات‌ها دیده نمی‌شود و قسمت اعظم سنگ از کوارتز و چرت احتمالاً ثانویه با قطعات سنگی تشکیل شده است. بنابراین می‌توان گفت یک سنگ آذرین اسیدی احتمالاً توف اسیدی باشد.
۲	کانی‌های فرعی	-
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کائولن، کلریت، کانی‌های اوپک
۴	بافت سنگ	پیروکلاستیک (Pyroclastic)
۵	نام سنگ	احتمالاً توف اسیدی

نتایج آنالیزهای نمونه‌های مسیر پیمایش R-5 به شرح ذیل می‌باشد (جدول ۳-۳۷ الی ۳-۴۰).

جدول (۳-۳۷): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-5

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-28	2.4	0.50	0.65	0.20	0.8	5.6	8.0	121	0.7	1.8	0.5
SH-126	1.3	0.54	0.50	0.20	0.7	3.8	6.5	957	1.1	0.9	0.3
SH-128	2.4	0.50	0.65	0.20	0.7	0.4	7.4	31	0.3	2.2	0.4
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
SH-28	8.4	136.2	0.2	3.1	0.3	4.9	13.6	0.3	2.3	0.34	10.4
SH-126	1.7	37.3	0.2	5.7	0.1	1.4	12.8	0.5	9.6	2.11	12.7
SH-128	3.4	51.9	0.2	2.2	0.1	2.5	6.4	0.1	1.2	0.01	0.7
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-28	41.2	17622.6	1.76	1261	1.0	1.78	10.0	15.0	68.1	17.9	5.0
SH-126	39.4	1108.32	0.11	164	2.4	1.40	4.5	24.7	0.5	5.1	1.3
SH-128	53.4	13409.9	1.34	674	1.6	0.04	0.5	3.5	2.5	9.3	2.5
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
SH-28	6.1	4.4	4.2	53	3.0	2153	1.0	58.8	10.6	160	84
SH-126	2.5	0.1	6.7	66	1.0	975	1.6	5.3	18.2	124	184
SH-128	1.1	0.1	0.5	43	1.0	66	1.0	7.1	2.4	146	21



جدول (۳-۳۸): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش R-5

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-125	0.1	26.5	38	2.69	25.0	1.8	2.4	62	2.0	0.05
SH-130	0.1	24.3	17	3.87	31.7	1.3	3.6	123	2.1	0.05
SH-134	0.1	49.5	150	0.60	8.2	1.9	1.8	72	2.2	0.05

جدول (۳-۳۹): نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش R-5

SAMPLE	Au(pb)
SH-26	2.3
SH-27	3.4

جدول (۳-۴۰): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش R-5

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-25	80/8	7.73	2.37	1.1	0.7	0.47	0.26	2.81	0.95	0.035
SH-131	68	4.11	18.33	3.07	0.5	1.23	0.13	0.7	0.44	0.15
SH-133	59.2	10.5	1.47	4.04	1.88	0.39	0.16	7.3	0.24	0.047

در مسیر پیمایش R-5 (شکسته سیخولی) هیچ گونه آنومالی فلزی دیده نمی‌شود ولی با توجه به نتایج آنالیز نمونه SH-124 بدلیل وجود کانی های موردنیت و بیدلیت می تواند جهت خاک صنعتی پتانسیل داشته باشد.

۳-۱-۶ - محدوده پیمایش R-6 (شکسته جمکرد)

محدوده پیمایش R-6 (شکسته جمکرد) در شمال برگه ۱:۵۰,۰۰۰ راویج واقع شده است و دارای مختصات جغرافیایی ۳۳° ۲۵' تا ۵۸° ۲۳' ۳۷" طول شرقی و ۳۶' ۲۸" تا ۳۳° ۲۹' ۱۴" عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده خاکی جنوب شهر سه قلعه به سمت راویج و سپس شکسته جمکرد و از آنجا به محدوده مورد نظر است. محدوده این پیمایش در شکل (۳-۱) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه شامل جریان های داسیتی تاریخچه‌ای از تیپ ایگنیمبریتی (Pg^d) است. این واحد بیشتر در سوی خاوری کوه بیرگ، بخش شمال باختری منطقه دیده شده است، جنوب دغ کجون و شمال باختری چاه حسین بیرون زدگی دارد. این واحد شامل سنگهای توده ای تا لایه دار برنگ سفید تا صورتی است، که با ایگنیمبریت و توف های جوش خورده زیرین خود تغییرات جانبی نشان می دهد. ویژگی سنگ های تیپ توده ای بافت فلسوفیریک آنهاست، که در آن درشت بلورهای کوارتز، پلاژیو کلاز



(اولیگوکلاز - آندزین)، مقداری فلدسپات پتاسیک و بیوتیت در زمینه ای ریزدانه از کوارتز و فلدسپات جای گرفته است. در شکل (۳-۲) وضعیت زمین شناسی نشان داده شده است. طی مطالعات ژئوشیمیایی انجام گرفته در این منطقه آنومالی خاصی مشخص نشده است.

طی بررسی های صحرائی، محدوده پیمایش R-6 به دو مسیر R-6a و R-6b تفکیک شد. جمعاً از مسیر پیمایش R-6 ، اقدام به برداشت (۶) نمونه گردید که فهرست این نمونه ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جداول (۳-۴۱) و (۳-۴۳) آورده شده است. خاطر نشان می نماید که از این تعداد (۱) نمونه جهت مطالعه مقاطع میکروسکوپی ، (۲) نمونه جهت آنالیز ICP ، (۱) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی، (۲) نمونه جهت آنالیز Fire Assay، و (۱) نمونه جهت XRD مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۴۴) تا (۳-۴۶) ارائه شده است.

۳-۱-۶-۱- مسیر پیمایش R-6a

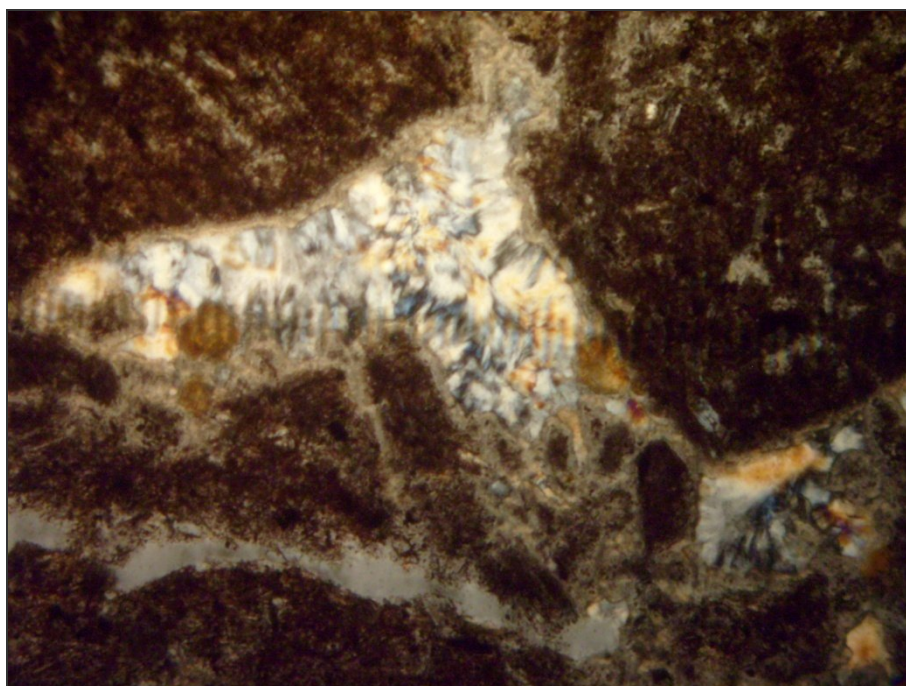
در این مسیر برونزدی از یک توده ولکانیکی به رنگ صورتی (آندزیت) (شکل ۳-۲۲) که حاوی رگچه هایی از سیلیس به صورت شکاف پرکن، رویت شد که در بعضی از قسمت ها کمی اکسید های آهن نیز دیده می شود و نمونه های شماره SH-29 و SH-30 از آن برداشت شدند (شکل ۳-۲۲). در جدول (۳-۴۱) فهرست نمونه های مسیر پیمایش R-6a به همراه موقعیت محل برداشت و آنالیزهای انجام شده ارائه شده است.

جدول (۳-۴۱): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-6a

ردیف	نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			X	Y
۱	SH-29	THIN	630630	3704872
۲	SH-30	ICP	630608	3705060



شکل (۳-۲۲) : توف آندزیتی حاوی کانه زائی اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و کلریت و اپیدوت به صورت پراکنده. (دید به سمت شرق).



شکل (۳-۲۳) : تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-29



جدول (۳-۴۲): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-29

ردیف	شماره مقطع	SH-29
۱	کانی‌های اصلی	فلدسپات (هم پلاژیوکلاز و هم فلدسپات پتاسیم) که به صورت ریزدانه و متوسط دیده می‌شود، کانی‌های فرومنیزین کاملاً آتره شده که قابل تشخیص نمی‌باشد، حفرات سنگ که نسبتاً فراوان است از کوارتز، کلسدونی و اوپال پر شده است، کانی‌های فلزی مخصوصاً هماتیت
۲	کانی‌های فرعی	کوارتز، کلسدونی، اوپال
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کوارتز، کلسدونی، اوپال، کانی‌های اوپک، کلریت
۴	بافت سنگ	پیروکلاستیک (Pyroclastic)، پورفیری (Porphyry)
۵	نام سنگ	به دلیل آلتراسیون بالا قابل تشخیص نیست اما احتمالاً سنگ توف حدواسط می‌باشد.

۳-۱-۶-۲- مسیر پیمایش R-6b

طی مسیر پیمایش رخنمونی از توف آندزیتی آتره شده در حد بنتونیت قابل رویت است لذا نمونه شماره SH-135 جهت آنالیز XRD از این رخنمون برداشت گردید. نتیجه آنالیز XRD حاکی از وجود کانی های گچ و کوارتز می باشد طی ادامه مسیر رگه ای از جنس سیلیس به همراه آثاری از آلتراسیون هماتیته مشاهده گردید، لذا اقدام به برداشت نمونه‌های SH-136 و SH-137 و SH-137x شد. همچنین از سنگ‌های آذرین پیروکسنیتی حاوی رگه‌های سیلیس اقدام به برداشت نمونه شماره SH-204x شد. فهرست نمونه‌های مسیر پیمایش R-6b به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۴۳) آورده شده است.

جدول (۳-۴۳): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش R-6b

ردیف	نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			Y	X
۱	SH-135	XRD	3704512	630798
۲	SH-136	ICP	3704600	630897
۳	SH-137	Fire Assay	3704671	630962
۴	SH-137X	AAS	3704671	630962
۵	SH-204x	Fire Assay	3704671	630827



نتایج آنالیزهای مربوط به نمونه‌های مسیر پیمایش R-6 به شرح ذیل است (جدول ۳-۴۴ الی ۳-۴۶).

جدول (۳-۴۴): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های محدوده پیمایش R-6

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al ₂ O ₃ %	As	Ba	Be	CaO%	Cd
30	1.9	0.87	0.50	0.20	0.8	8.6	20.9	406	1.9	2.8	0.5
136	2.0	55.0	1.12	0.20	0.9	1.3	86.8	10365	1.9	1.4	0.5
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe ₂ O ₃ %	Ga	Gd	Hf	K ₂ O%	La
30	6.7	18.2	0.2	3.5	0.7	5.2	26.1	1.5	6.7	2.10	16.6
136	12.0	83.8	0.2	9.4	1.1	5.7	0.1	0.1	41.3	0.20	0.5
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na ₂ O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
30	3.7	2558.46	0.26	276	0.8	3.03	16.4	28.4	0.5	13.2	5.2
136	7.7	1651.58	0.17	32788	27.6	0.30	55.9	9.0	17.7	10.2	5.7
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
30	5.1	3.9	4.6	268	2.4	3670	1.0	74.3	20.4	148	276
136	0.8	0.1	3.1	778	22.9	314	1.0	366.5	4.8	156	12

جدول (۳-۴۵): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های محدوده پیمایش R-6

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
137x	0.1	7.0	16	1.00	13.0	1.9	2.9	61	1.7	0.06

جدول (۳-۴۶): نتیجه آنالیز Fire Assay و اسپکتروفتومتری نمونه‌های محدوده پیمایش R-6

SAMPLE	Au(ppb)
137	2
204x1	32

با توجه به نتایج آنالیز این محدوده فاقد پتانسیل کانی سازی فلزی می باشد. همچنین با توجه به مشاهدات صحرایی و

وسعت کم محدوده گچ دار جهت خاک صنعتی نیز پتانسیل لازم را ندارد.



۳-۱-۷- محدود پیمایش R-7

محدوده پیمایش R-7 در شمال غرب نقشه ۱:۵۰,۰۰۰ راویج واقع شده و دارای مختصات $۱۹^{\circ} ۱۶' ۵۸''$ تا $۱۸^{\circ} ۱۸' ۵۸''$ طول شرقی و $۲۸' ۲۵'' ۳۳^{\circ}$ تا $۴۸' ۲۹' ۳۳^{\circ}$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده شوسه درجه سه در جنوب شهر سه قلعه به طرف چاه گازی و از آنجا به سمت کوه قله یوزی است. مسیر این پیمایش در شکل (۱-۳) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه سازند شمشک (Js) که با روند شمال خاوری - جنوب باختری پیرامون دغ رباط بیرون زدگی دارد و از شیلهای یکنواخت و سیلتی - ماسه ای همراه با میان لایه هائی از ماسه سنگ تشکیل شده است. همچنین توف‌های سبز و جریان های گدازه با ترکیب شوشونیتی (Pg^{sh}) در این محدوده دیده می‌شود.

در بررسی‌های صحرایی محدوده پیمایش R-7 به دو مسیر R-7a و R-7b تفکیک شد. جمعاً از مسیر پیمایش R-7، اقدام به برداشت ۱۰ نمونه گردید که فهرست این نمونه‌ها به‌همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جداول (۳-۴۷) و (۳-۴۸) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد (۱) نمونه جهت مطالعه مقاطع میکروسکوپی، (۳) نمونه جهت آنالیز ICP، (۳) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی، (۱) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری و (۱) نمونه جهت XRD مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۵۰) تا (۳-۵۲) ارائه شده است.

۳-۱-۷-۱- مسیر پیمایش R-7a

آغاز مسیر پیمایش بر روی توف آندزیت‌هایی که حاوی اکسیدهای آهن، کلریت و اپیدوت می‌باشد و نمونه شماره SH-31 برداشت شده است. در غرب محدوده قله یوزی به یک واحد آندزیت پیروکسن‌دار رسیده که در داخل آن اکسیدهای آهن دیده می‌شود و نمونه شماره SH-32 از این واحد انتخاب شد. در ادامه مسیر توف آندزیت‌هایی با روند شمالی - جنوبی در امتداد قله یوزی دیده می‌شود که دارای آلتراسیون کلریتی می‌باشد و نمونه‌های شماره SH-33 و SH-34 از این ناحیه برداشت شده است (شکل ۳-۲۴).

در غرب چاه نمکزار معدن بنتونیتی است که در شکل (۳-۲۵) نمایی از آن نشان داده شده است و اقدام به برداشت نمونه شماره SH-35 شد. نتیجه XRD نمونه شماره SH-35 حاکی از کانی بدلیت می‌باشد

فهرست نمونه‌های مسیر پیمایش R-7a، به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۴۷) ارائه شده است.

جدول (۳-۴۷): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-7a

ردیف	نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			X	Y
۱	SH-31	SPE	619841	3706116
۲	SH-32	AAS	620332	3706328
۳	SH-33	ICP	620173	3705705
۴	SH-34	ICP	619166	3699674
۵	SH-35	XRD	618692	3698990



شکل (۳-۲۴): واحدهای آندزیتی دارای بافت پورفیری حاوی بلورهای پیروکسن غرب چاه نمکزار (دید به سمت شرق)



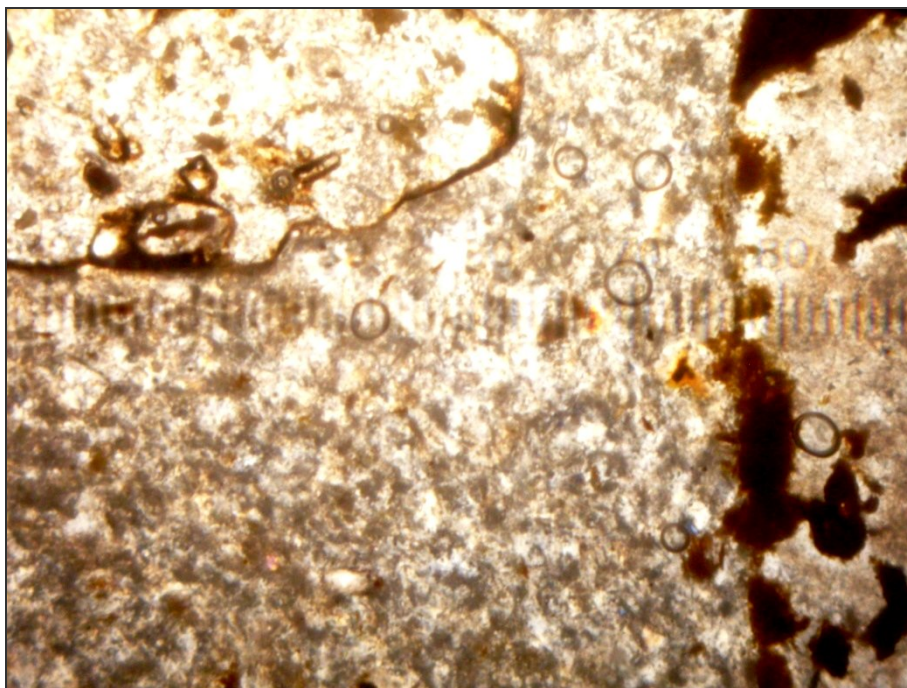
شکل (۳-۲۵): نمایی از معدن خاک صنعتی (بنتونیت) غرب چاه نمکزار (دید به سمت جنوب غرب)

۳-۱-۷-۲- مسیر پیمایش R-7b

سنگ شناسی منطقه شامل آندزیت تا توف آندزیت می‌باشد. با ادامه مسیر، طی مسیر پیمایش یک واحد ماسه سنگی به شدت خرد شده به همراه آثاری از آلتراسیون‌های هماتیتی و لیمونیتی دیده می‌شود لذا نمونه شماره SH-138 از این رخنمون برداشت گردید. در ادامه مسیر پیمایش از واحد آندزیت حفره دار که از سیلیس پر شده است و دارای التراسیون کلریت می‌باشد، نمونه‌های شماره SH-139 و SH-140 برداشت شد. نتیجه XRD نمونه شماره SH-140 حاکی از کانی‌های گچ و باسانیت می‌باشد. همچنین در ادامه در داخل آندزیت‌ها رگچه‌هایی از جنس کوارتز به همراه اکسید آهن و منگنز رویت گردید و اقدام به برداشت نمونه شماره SH-141 شد و نمونه شماره SH-142 از داسیت که در آندزیت‌ها نفوذ نموده برداشت گردید. فهرست نمونه‌های مسیر پیمایش R-7b، به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۴۸) ارائه شده است.

جدول (۳-۴۸): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش R-7b

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	نمونه	ردیف
Y	X			
3705871	619134	AAS	SH-138	۱
3706268	617849	ICP	SH-139	۲
3706741	617987	XRD	SH-140	۳
3706718	617448	AAS	SH-141	۴
37055251	618377	THIN	SH-142	۵



شکل (۳-۲۶): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-142



جدول (۳-۴۹): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-142

ردیف	شماره مقطع	SH-142
۱	کانی‌های اصلی	چون خیلی آتره شده است فقط قطعات سنگی در آن مشاهده می‌شود، کانی‌های اوپیک
۲	کانی‌های فرعی	-
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کربنات، کانی‌های گروه اپیدوت، کلریت، سیلیس، کانی‌های اوپیک
۴	بافت سنگ	پیروکلاستیک (Pyroclastic)
۵	نام سنگ	توف اسیدی (Acidic Tuff)

جدول (۳-۵۰): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش R-7

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-33	1.4	0.63	1916	0.20	5.5	6.1	53.6	6580	1.8	15.1	1.4
SH-34	1.2	1.61	0.50	0.20	0.8	5.2	1.3	372	1.8	2.1	0.5
SH-139	1.5	3.74	0.65	0.20	0.7	8.5	11.9	248	1.5	7.7	0.8
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
SH-33	6.8	83.1	1123.5	4.1	0.2	4.2	27.3	2.2	28.5	2.89	19.2
SH-34	4.8	21.0	0.2	2.5	0.2	3.4	26.1	4.4	5.0	2.87	11.5
SH-139	12.4	86.0	0.2	4.5	0.9	7.8	26.0	0.1	5.4	1.53	10.4
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-33	47.5	20271.7	2.03	684	108.7	0.85	15.3	23.8	17.3	72057	4.2
SH-34	29.7	1552.73	0.16	377	2.4	2.71	10.0	12.2	0.5	47.6	3.3
SH-139	7.2	4292.61	0.43	701	1.8	2.03	24.8	25.1	9.1	5.3	8.2
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
SH-33	6.2	3.1	7.4	1069	1.0	2173	1.0	80.6	17.7	81491	177
SH-34	1.9	0.5	5.3	152	0.4	2484	1.0	27.9	8.5	225	128
SH-139	11.2	3.4	2.7	252	3.3	5277	1.7	137.0	17.7	155	208



جدول (۳-۵۱): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش R-7

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-32	0.1	7.1	62	0.43	11.3	2.7	1.4	84	2.1	0.05
SH-138	0.1	16.3	20	1.88	8.9	2.5	6.0	63	1.3	0.06
SH-141	0.1	1.7	26	0.55	1.0	0.2	0.8	88	2.0	0.05

جدول (۳-۵۲): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش R-7

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-31	52.8	16.5	6.9	7	3.07	0.6	0.96	3.2	2	0.116

بر اساس مشاهدات صحرایی و نتایج آنالیز XRD برای نمونه شماره SH-35 این محدوده جهت بنتونیت پتانسیل داشته و نیاز به بررسی بیشتر دارد همچنین باتوجه به نتایج آنالیز نمونه شماره SH-33 این محدوده نسبت به عناصر مس (۱۱۲۳ppm)، سرب (۷۲۰۵۷ppm)، آنتیموان (۱۹۱۶ppm) و روی (۸۱۴۹۱ ppm) غنی شدگی نشان می‌دهد. لذا به عنوان یک منطقه امید بخش جهت مطالعات تکمیلی معرفی می‌گردد.



۳-۲- بررسی نواحی امیدبخش و مشکوک به کانی‌سازی در ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ رباط مورشک

چهار گوش ۱:۵۰,۰۰۰ نقشه توپوگرافی رباط مورشک بین $58^{\circ} 00'$ تا $58^{\circ} 15'$ طول شرقی و $33^{\circ} 15'$ تا $30'$ عرض شمالی در استان خراسان جنوبی قرار دارد.

در طی عملیات صحرایی مسیرهای پیمایش طراحی شده مورد بازدید قرار گرفته و مجموعاً جهت انجام فاز مطالعاتی از برگه ۱:۵۰,۰۰۰ تعداد ۲۲ نمونه برداشت شد. فهرست و موقعیت محل برداشت این نمونه‌ها در پیوست شماره یک این گزارش ارائه شده است. از این تعداد، ۴ نمونه برای آنالیز جذب اتمی، ۸ نمونه برای آنالیز اسپکتروفتومتری، ۵ نمونه برای آنالیز ICP، ۴ نمونه برای Fire Assay، ۱ نمونه جهت مطالعه مقاطع نازک و صیقلی و ۳ نمونه برای XRD برداشت شده است. نتایج آنالیزها در پیوست شماره سه این گزارش ارائه شده است.



۳-۲-۱- مسیر پیمایش B-1

مسیر پیمایش B-1 در جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ رباط مورشک واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $4^{\circ} 4' 58''$ طول شرقی و $33^{\circ} 16' 23''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه، چاه کازه، دق خدا آفریز به چاه حسینا است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۲۷) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه شامل: آندزیت پیروکسن دار (Pg pya)، توف سبز (Pgt)، بازالت آلکانن یا آندزیت بازالتی اولیوین و پیروکسن دار (Ng oba) کنگلومرای تیپ (Pg^c) شامل تکه‌های ماسه سنگ، سنگ های ولکانیکی، اورتوکوارتزیت، شیل و سینیت دگرگونه است که در ماتریکسی آهکی جای گرفته است. همانگونه که در نقشه نشان داده شده، سیل (Sill) با ترکیب داسیتی و ضخامت ۱۰ متر (Pg^p) در واحد Pg^s جایگیر شده است. در شکل (۳-۲۸) وضعیت زمین‌شناسی عمومی منطقه نشان داده شده است.

طبق مطالعات ژئوشیمیایی انجام شده، این مسیر پیمایش منطبق بر آنومالی ژئوشیمیایی شماره سه می‌باشد. طبق بررسی‌های صحرائی از مسیر پیمایش B-1، اقدام به برداشت (۶) نمونه شد. فهرست این نمونه‌ها به‌همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۵۳) آورده شده است. از این تعداد (۳) نمونه جهت آنالیز ICP، (۱) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی و (۲) نمونه جهت آنالیز Fire Assay مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۵۴) تا (۳-۵۶) ارائه شده است.

این مسیر پیمایش بر روی ماسه سنگ سازند شمشک انجام گرفت که در داخل آن قطعاتی از جنس سیلیس دیده می‌شود ولی فاقد کانی‌سازی با ارزش می‌باشد. در بعضی از نقاط بر روی سازند شمشک یک واحد توف قرار گرفته است (شکل ۳-۲۹/۱). در ادامه مسیر به کنده‌کاری شدادی رسیده که از این کنده‌کاری نمونه شماره SH-250 و SH-251 برداشته شده است. در محدوده مورد نظر اکسیدهای آهن (بیشتر در حد گوتیت و لیمونیت) دیده می‌شود. خاطر نشان می‌نماید که کنده‌کاری‌های قدیمی منطبق با گسلی که امتداد آن S50E است و دارای گسترش طولی حدود ۱۰۰ متر است. تعداد (۵) عدد چاه و کنده‌کاری بر روی این گسل دیده می‌شود. کانی‌سازی بیشتر به صورت اکسیدی است که از این کنده‌کاری‌ها نمونه برداری انجام گرفت (نمونه‌های شماره SH-252، SH-254، و SH-293).



شکل (۳-۲۹): کنده کاری در محل چاه نقره (دید به سمت جنوب شرق)

جدول (۳-۵۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-1

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	شماره نمونه	ردیف
Y	X			
3682168	601940	Fire Assay	SH-250	۱
3682170	601943	ICP	SH-251	۲
3682104	601959	ICP	SH-252	۳
3682028	601977	ICP	SH-253	۴
3679202	603431	AAS	SH-254	۵
3681974	601819	Fire-Assay	SH-293	۷



جدول (۳-۵۴): نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش B-1

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
251	6.2	0.50	31.7	0.52	2.9	0.2	14.7	3633	0.1	40.4	30.5
252	44.0	0.50	235	1.48	16.5	12.9	21.8	27585	1.8	21.5	0.7
253	28.0	0.50	125	0.68	2.6	10.9	101.9	776	1.4	22.6	28.7
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
251	3.8	53.4	93.4	9.3	3.2	9.1	0.1	7.8	17.4	0.01	17.5
252	15.1	177.4	372.2	8.9	2.7	16.6	5.0	9.8	227.5	1.77	134.3
253	12.0	22.5	99.8	7.6	3.5	22.2	0.1	12.6	6.1	0.05	41.9
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
251	4.6	9903.64	0.99	49673	31.8	0.08	22.0	0.5	2.8	40474	8.9
252	41.4	33880.7	3.39	7896	96.9	2.52	23.3	27.4	13.9	79717	15.0
253	37.5	6902.85	0.69	19875	5.4	1.37	21.8	21.5	6.2	17419	19.8
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
251	13.1	7.2	3.9	755	19.7	32	1.0	189.9	57.5	4063	6
252	16.8	11.1	2.5	6296	11.0	3410	2.9	134.1	49.6	10601	211
253	15.7	16.2	2.8	326	14.4	2411	1.9	139.9	58.0	4916	78

جدول (۳-۵۵): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه های مسیر پیمایش B-1

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
254	0.1	7.7	134	3.33	13.4	8.1	4.7	372	2.5	0.13

جدول (۳-۵۶): نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه های مسیر پیمایش B-1

SAMPLE	Au(ppb)
250	160
293	315

نتایج نمونه های SH-251.SH252.SH253 ، حاکی از غنی شدگی جهت عنصر سرب (تا ۷۹۷۱۷ ppm) ، عنصر روی (۱۰۶۰۱ ppm) و عنصر استرانسیم (۶۲۹۶ ppm) می باشد که می تواند به عنوان یک ناحیه امید بخش مشخص شود .



۳-۲-۲- مسیر پیمایش B-2

مسیر پیمایش B-2 در شمال غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ رباط مورشک واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $5^{\circ} 31' 58''$ طول شرقی و $33^{\circ} 30' 16''$ عرض شمالی می باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه - رباط مورشک و رسیدن به کوه پل شوره فریزی است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۲۷) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه شامل:

آهک (Jq I): در کوه فقیه و شکسته کسوری گسترش دارد و بیشتر شامل آهک بالای بندگی مشخص و به رنگ خاکستری روشن همراه با مقدار کمی ماسه سنگ است. در افقهای بالائی آهک از نوع الیتیک اهمیت بیشتری پیدا می نماید. آهک (Jdq): سازند قلعه دختر، در دامنه باختری ناودیس کوه بیرگ برونزد دارد و شامل حدود ۴۰۰ متر بیومیکرو دایت بالای بندگی نازک و برنگ خاکستری روشن تا قهوه ای است که برخی میان لایه های مارنی به سن باتونین - کالوین آنها را همراهی می نماید. توف سبز (Pg t): این واحد برابر با سازند کرج در البرز می باشد. در شکل (۳-۲۸) وضعیت زمین شناسی منطقه نشان داده شده است. مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی دهد.

طبق بررسی های صحرائی از مسیر پیمایش B-2، اقدام به برداشت (۲) نمونه شد. فهرست این دو نمونه به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۵۷) آورده شده است. نتایج آنالیز صورت گرفته در جدول (۳-۵۸) ارائه شده است.

جدول (۳-۵۷): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-2

ردیف	شماره نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			Y	X
۱	SH-284	SPE	3703228	596680
۲	SH-285	SPE	3702327	597977

در ابتدای مسیر پیمایش از واحد سنگ آهکی که در قسمت بالای ارتفاعات کریستالیزه شده است، نمونه شماره SH-284 برداشته شد. از محل کنتاک آهک ها با آندزیت ها، نمونه شماره SH-285 برداشت شده است. این آهک ها خردشدگی زیادی از خود نشان می دهند که از این جهت برای سنگ نمای ساختمان مناسب نیستند.



جدول (۳-۵۸): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش B-2

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
Sh-284	0.8	0.69	0.21	53.03	0.61	0.043	0.019	0.2	0.1	0.023
Sh-285	76	3.24	12	1.05	0.45	0.041	0.07	0.21	0.08	0.033

باتوجه به نتایج آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه شماره SH-284 بیانگر وجود کلسیت بوده که برای مصارف صنعتی و سیمان سازی می‌توان از آن استفاده نمود.

۳-۲-۳- مسیر پیمایش B-3

مسیر پیمایش B-3 در مرکز برگه ۱:۵۰۰۰۰ رباط مورشک واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۵' ۱۱''$ طول شرقی و $۰۶' ۲۵'' ۳۳^{\circ}$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه - رباط مورشک - کوه پل شوره فریزی است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۲۷) نشان داده شده است.

لیتو لوژی عمده در این مسیر شامل:

سازند شمشک (JS) از شیل‌های یکنواخت و سیلتی - ماسه ای همراه با میان میان لایه هائی از ماسه سنگ پیدایش یافته است (شکل ۳-۲۸).

مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد. طبق بررسی‌های صحرایی از مسیر پیمایش B-3 اقدام به برداشت (۱) نمونه شد. موقعیت محل برداشت و نوع آنالیز انجام گرفته بر روی این نمونه در جدول (۳-۵۹) آورده شده است. آنالیز ICP بر روی این نمونه انجام گرفته است که نتیجه این آنالیز در جدول (۳-۶۰) ارائه شده است.

ابتدای مسیر پیمایش B-3 به محل روستای رباط مورشک می‌رسیم که این رباط مخروبه شده است و از سنگ آهک های شمال رباط می‌توان برای مصالح ساختمانی سنگ لاشه استفاده نمود. در جنوب رباط مورشک، از سازند ماسه سنگی شمشک که دارای کانی پیریت است، اقدام به برداشت نمونه شماره SH-286 شد.



جدول (۳-۵۹): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-3

ردیف	شماره نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			X	Y
۱	SH-286	ICP	598982	3702016

جدول (۳-۶۰): نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش B-3

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-286	2.2	28.5	6.51	1.64	0.4	16.8	471.1	576	2.7	1.0	0.1
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
SH-286	33.7	106.5	958.1	5.1	1.5	24.9	27.5	11.9	3.3	4.40	42.7
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-286	29.3	9058.17	0.91	1030	7.6	0.34	44.5	35.5	66.7	43.3	21.2
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
SH-286	18.3	10.6	250.9	97	12.3	5180	2.4	174.8	16.5	180	75

با توجه به نتیجه آنالیز این محدوده دارای غنی شدگی نبوده و به عنوان پتانسیل اقتصادی مطرح نمی باشد.

۳-۲-۴- مسیر پیمایش B-4

مسیر پیمایش B-4 در شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ رباط مورشک واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۱۰' ۰۹''$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۲۲' ۳۴''$ عرض شمالی می باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به رباط مورشک است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۲۷) نشان داده شده است.

لیتولوژی عمده منطقه شامل :

توف سبز (Pg^t) و نفوذی های ساب ولکانیک با ترکیب داسیتی (Pg^{sba}) این واحد از توده های کوچک مخروطی پدید آمده و از خود ترک خوردگی ستونی نشان می دهد و نسبت به سری های قدیمی تر توف های سبز و رسوب های وابسته (Pg^t , Pg^{ms} , Pg^c) به طور دگر شیب قرار گرفته است. قطر این توده های مخروطی از ۲/۵ کیلومتر در دغ رباط تا ۱/۵ کیلومتر در شمال چاه حسینا متغیر می باشد. که در شکل (۳-۲۸) نشان داده شده است. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی، آنومالی این محدوده در اولویت چهارم اکتشافی گزارش شده است.



طبق بررسی‌های صحرائی از مسیر پیمایش B-4، اقدام به برداشت (۴) نمونه شد. فهرست این نمونه‌ها به‌مراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۶۱) آورده شده‌است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد، (۲) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی (۱) نمونه جهت آنالیز طلا و (۱) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج این آنالیز در جدول (۳-۶۲) ارائه شده است.

با عبور از واحدهای سنگ آهکی که فاقد کانی‌سازی هستند و بیشتر برای مصالح ساختمانی قابل استفاده است، پیمایش شروع شد. در طی پیمایش از رباط مورشک به سمت شرق، از یک واحد ماسه سنگی که در داخل آن مقداری کانی پیریت است، نمونه شماره SH-287 برداشت شد. در داخل این واحد ماسه سنگی، یک رگه کوارتزی است که همراه آن اکسیدهای آهن نیز مشهود است. از این رگه کوارتزی نمونه شماره SH-288 برداشت شده است.

جدول (۳-۶۱): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش B-4

ردیف	شماره نمونه	نوع آنالیز	مختصات	
			X	Y
۱	SH-287	AAS	611202	3691569
۳	SH-288	AAS	611221	3691615
۴	SH-290	SPE	611527	3691604
۵	SH-289	Fire Assay	611527	3691604

جدول (۳-۶۲): نتیجه آنالیز جذب اتمی (a)، اسپکتروفتومتری (b) و Fire Assay (c) نمونه‌های مسیر پیمایش B-4

(a)

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-287	0.1	12.9	191	8.04	25.9	10.7	2.0	168	1.9	0.05
SH-288	0.1	19.8	75	3.53	21.1	4.5	1.5	99	2.9	0.08

(b)

SAMPLE_NO	AU(ppb)
289	2.8

(c)

SAMPLE_NO	%SiO ₂	%AL ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
Sh-283	57	17	6	7	4	0	1	3	1	0

با توجه به نتایج نمونه‌ها محدوده فاقد کانی‌سازی می‌باشد.



۳-۲-۵- مسیر پیمایش B-5

مسیر پیمایش B-5 در شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ رباط مورشک واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۱۰' ۵''$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۱۸' ۲۲''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده شوسه سه قلعه، دق سر محمد علی و شند یکه تاخ است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۲۷) نشان داده شده است.

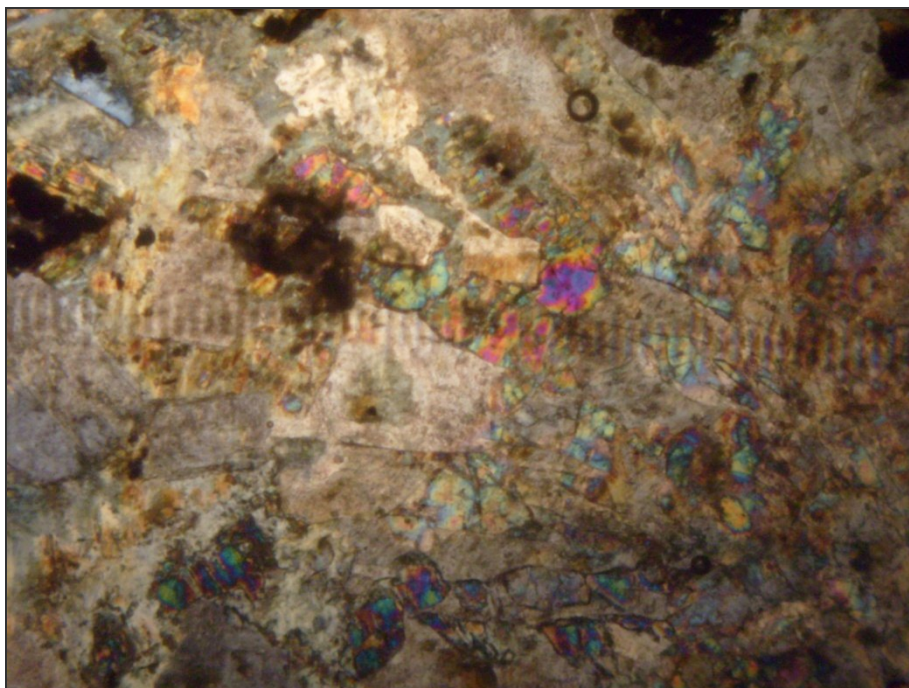
لیتولوژی عمده در این منطقه شامل؛ سازند شمشک (JS)، از شیل‌های یکنواخت و سیلتی - ماسه ای همراه با میان لایه هائی از ماسه سنگ پیدایش یافته است. در شکل (۳-۲۸) وضعیت زمین‌شناسی منطقه نشان داده شده است.

مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد. طبق بررسی‌های صحرایی از مسیر پیمایش B-5، اقدام به برداشت (۳) نمونه شد. فهرست این نمونه‌ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۶۳) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد (۱) نمونه جهت تهیه و مطالعه مقاطع نازک میکروسکوپی، (۱) نمونه جهت آنالیز ICP و (۱) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۶۵) و (۳-۶۶) ارائه شده است.

در ابتدای مسیر پیمایش به یک واحد آندزیتی شدیداً فرسایش یافته‌ای که دارای آلتراسیون کلریتی و لیمونیتی، همراه با رگه‌های ژیبس و لایه‌ای از جنس توف با روند شمالی- جنوبی است برخورد شد که در تناوب با یک لایه ماسه سنگی است. در این لایه ماسه‌سنگی، رگچه‌هایی از سیلیس است و نمونه شماره SH-159 از این رگچه‌های سیلیسی برداشت شد. در ادامه پیمایش در داخل همین واحد ماسه سنگی، باز هم ظهور رگچه‌های سیلیسی زیادی به چشم می‌خورد که در بخش‌هایی از آن با کانی‌های پیریت و کالکوپیریت همراه است و نمونه شماره SH-160 از این رگچه‌های سیلیسی انتخاب شد. در پایان مسیر پیمایشی B-5، یک دایک آذرین در حد میکرو دیوریت است که به کلریت و کانی‌های رسی آتره شده است و اقدام به برداشت نمونه شماره SH-161 از دایک مذکور شد.

جدول (۳-۶۳): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش B-5

ردیف	شماره نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			Y	X
۱	SH-159	SPE	3684021	612079
۲	SH-160	ICP	3684070	611988
۳	SH-161	THIN	3683691	613670



شکل (۳-۲۹): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-161

جدول (۳-۶۴) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-161

ردیف	شماره مقطع	SH-161
۱	کانی های اصلی	پلاژیوکلازها به صورت کشیده و کلینوپیروکسن ها نسبتاً سالم و برخی آلتزه شده هستند، کوارتز، کانی های اوپک
۲	کانی های سنگین	آپاتیت، کوارتز
۳	کانی های آلتراسیونی	کلریت Fe، کربنات، کانی های گروه اپیدوت، آمفیبول، بیوتیت
۴	بافت سنگ	Intergranular- Intersertal
۵	نام سنگ	گابرو آلتزه شده



جدول (۳-۶۵) : نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش B-5

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
160	6.2	0.50	0.57	0.20	0.7	1.0	9.3	75	0.4	3.9	0.5
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
160	3.9	56.1	0.2	1.5	0.1	4.9	6.7	0.1	0.5	0.03	1.9
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
160	36.2	1733.16	0.17	477	3.1	0.11	0.5	5.4	10.8	23.0	5.0
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
160	1.3	0.0	0.6	47	1.0	183	1.0	9.6	3.3	159	33

جدول (۳-۶۶) : نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه های مسیر پیمایش B-5

SAMPLE	%SiO2	%Al2O3	%Fe2O3	%CaO	%MgO	%P2O5	%TiO2	%Na2O	%K2O	%MnO
SH-159	80.42	2.76	5.77	4.7	2.04	0.23	0.067	1.05	0.25	0.14

با توجه به نتایج آنالیز نمونه ها ، مسیر پیمایش B-5 فاقد ارزش اقتصادی می باشد.

۳-۲-۶- مسیر پیمایش B-6

مسیر پیمایش B-6 در جنوب شرق نقشه ۵۰,۰۰۰:۱ رباط مورشک واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات ۳۶" ۱۱' ۵۸° طول شرقی و ۱۵" ۱۷' ۳۳° عرض شمالی می باشد. راه دسترسی از طریق جاده شوسه سه قلعه ، دق سرمحمدعلی و شند یکه تاخ است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۲۷) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده محدوده پیرامون مسیر پیمایش B-6 شامل، سازند شمشک (Js) ، که با روند شمال خاوری - جنوب باختری ، پیرامون دغرباط بیرون زدگی دارد و از شیل های یکنواخت وسیلتی - ماسه ای همراه با میان میان لایه هائی از ماسه سنگ پیدایش یافته است. در شکل (۳-۲۸) وضعیت زمین شناسی منطقه نشان داده شده است.

مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در این محدوده نشان نمی دهد. طبق بررسی های صحرائی از مسیر پیمایش R-6 ، اقدام به برداشت ۱۳ نمونه شد. که فهرست این نمونه ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۶۷) آورده شده است. از این تعداد، (۱) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی، (۳) نمونه جهت آنالیز



اسپکتروفتومتری و (۲) نمونه جهت XRD مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۶۸) تا (۳-۶۹) ارائه شده است.

در ابتدای مسیر پیمایش، یک واحد ماسه سنگی قرمز به همراه توف در نقطه ۶۰۹۹۴۶-۳۶۸۲۲۴۳ است که با وجود وسعت ۴۰۰ متر مربعی آن فاقد آثار کانی‌سازی می‌باشد. در داخل واحد ماسه سنگی (سازند شمشک) رگچه‌هایی از کوارتز رویت گردید و نمونه‌های شماره SH-50 و SH-51 از این رگچه‌ها برداشته شد. با ادامه پیمایش، در داخل واحد آگلومرایبی در این ناحیه، آلتراسیون کلریتی و اپیدوتی مشهود بود که اقدام به برداشت نمونه شماره SH-52 شد. در پایان مسیر پیمایش مذکور به یک واحد سنگ آهک دگرگونی با دانه‌های سیلیسی برخورد شد که این دانه‌های سیلیسی بصورت آمورف، پراکنده و دارای اکسیدهای آهن و منگنز بودند و نمونه‌های شماره SH-53، SH-54 و SH-55 از آن‌ها برداشت شدند.

جدول (۳-۶۷): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش B-6

ردیف	شماره نمونه	نوع آنالیز	مختصات	
			Y	X
۱	SH-50	SPE	3682734	609882
۲	SH-51	SPE	3682851	610223
۳	SH-52	AAS	3682640	610397
۴	SH-53	SPE	3683590	610878
۵	SH-54	XRD	3683796	611480
۶	SH-55	XRD	3683662	611510

جدول (۳-۶۸): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش B-6

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-50	83.05	6.6	2.5	1.31	0.12	0.23	0.12	2.21	0.85	0.048
SH-51	44.4	10.33	8.6	6.1	10.48	0.86	1.37	1.54	0.04	0.15
SH-53	79	7.2	1.95	3.69	1.04	0.144	0.16	2.32	0.7	0.074

جدول (۳-۶۹): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش B-6

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
52	0.1	2.1	3	0.60	8.5	0.3	0.9	74	2.1	0.09



با توجه به نتایج آنالیز XRD نمونه‌ها دارای کانی مونتموریونیت می باشند. لذا این محدوده می تواند جهت خاک صنعتی (بتونیت) پتانسیل اقتصادی داشته باشد و جهت مطالعات تکمیلی به عنوان یک اولویت درجه دو مطرح می باشد.

۲-۲-۷- مسیر پیمایش B-7

مسیر پیمایش B-7 در غرب برگه ۵۰,۰۰۰:۱ رباط مورشک واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $12^{\circ} 33' 58''$ طول شرقی و $33^{\circ} 20' 33''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده شوسه سه قلعه، دق سر محمد علی، شند یکه تاخ و چاه حسینا است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۲۷) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه شامل، سازند شمشک (JS)، که با روند شمال خاوری - جنوب باختری، پیرامون دغ رباط بیرون زدگی دارد و از شیلهای یکنواخت و سیلتی - ماسه ای همراه با میان میان لایه هائی از ماسه سنگ تشکیل شده است. آهک (Jbd) نشان لایه اخیر از دیدگاه لیتو لوژی و موقعیت چینه‌ای برابر سازند بادامو در رشته کوه‌های شتری بنظر می‌آید. در شکل (۳-۲۸) وضعیت زمین‌شناسی این منطقه نشان داده شده است.

مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد. طبق بررسی‌های صحرایی از مسیر پیمایش B-7، اقدام به برداشت (۲) نمونه شد که فهرست این نمونه‌ها بهمراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۷۰) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد، (۱) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری و (۱) نمونه جهت XRD مورد بررسی قرار گرفتند. نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری در جدول (۳-۷۱) ارائه شده است.

در این مسیر پیمایش سنگ‌های داسیتی رخنمون داشته که در داخل ریولیت‌ها نفوذ کرده اند. در سمت شرق این داسیت‌ها سازند شمشک واقع شده است و در سمت غرب آن‌ها یک واحد گدازه‌ای از جنس ریولیت است که به شدت آلتزه و تبدیل به بتونیت شده است. یک معدن فعال در محدوده پیمایش بتونیت ها دیده می شود که از این محل اقدام به برداشت دو نمونه شد. (نمونه‌های شماره SH-260 و شماره SH-261) با بررسی XRD نمونه شماره SH-260 کانی‌های بیدلیت و کریستوبالیت است، که حاکی از وجود بتونیت می باشد.



جدول (۳-۷۰): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش B-7

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	شماره نمونه	ردیف
Y	X			
3714855	599543	XRD	SH-260	۱
3687799	600616	SPE	SH-261	۲

جدول (۳-۷۱): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه های مسیر پیمایش B-7

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-261	70.4	13.5	1.36	3.12	2.1	0.29	0.25	2.17	0.47	0.06

با توجه به نتایج آنالیز XRD نمونه شماره SH-260 و مشاهدات صحرایی منطقه، حاکی از یک آنومالی خاک صنعتی

است که می تواند به عنوان یک محدوده امید بخش معرفی گردد.



۳-۳- بررسی نواحی امید بخش و مشکوک به کانی سازی در ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ امهررخش

چهار گوش ۱:۵۰,۰۰۰ نقشه توپوگرافی مهررخش بین $۵۸^{\circ} ۱۵'$ تا $۵۸^{\circ} ۳۰'$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۰۰'$ تا $۳۳^{\circ} ۱۵'$ عرض شمالی در استان خراسان جنوبی قرار دارد.

در طی عملیات صحرایی مسیرهای پیمایش طراحی شده مورد بازدید قرار گرفته و مجموعاً ۷۳ نمونه در مسیر پیمایش جهت انجام فاز مطالعاتی از برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش برداشت شد. فهرست و موقعیت محل برداشت این نمونه‌ها در پیوست شماره یک این گزارش ارائه شده است. از این تعداد، ۲۷ نمونه برای آنالیز جذب اتمی، ۱۰ نمونه برای آنالیز اسپکتروفتومتری، ۳۴ نمونه برای آنالیز ICP، ۱۰ نمونه برای Fire Assay، ۱۱ نمونه جهت مطالعه مقاطع نازک و صیقلی و ۲ نمونه برای XRD برداشت شده است. نتایج آنالیزها در پیوست شماره سه این گزارش ارائه شده است.



۳-۳-۱- مسیر پیمایش M-1 (شکسته قصاب)

مسیر پیمایش M-1 (شکسته قصاب) در شمال شرق برگه ۵۰,۰۰۰:۱:۱۰۰ مهررخش واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات ۴۰ ۲۷ ۵۸ ° طول شرقی و ۴۷ ۱۴ ۳۳ ° عرض شمالی می باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر) و عبور از چاه زرین، چاه مزار، چاه خوشنری، چاه کریم داد، چاه گل کز، کوه قلعه و چشمه میشو است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است.

لیتولوژی عمده محدوده پیرامون این مسیر پیمایش شامل، سری سنگهای ولکانیکی ائوسن میانی توف سبز (Pg^۱) این واحد برابر با سازند کرج در البرز می باشد که در منطقه بخوبی بررسی شده است. توفهای سبز ترکیب داسیتی دارد و در زیر میکروسکوپ بافت پورفیرو کلاستیک از خود نشان می دهد. در شکل (۳-۳۱) وضعیت زمین شناسی منطقه نشان داده شده است.

مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی دهد. طبق بررسی های صحرایی، مسیر پیمایش M-1 به دو مسیر M-1a و M-1b تفکیک شد. جمعاً از مسیر پیمایش M-1، اقدام به برداشت ۱۶ نمونه شد که فهرست این نمونه ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جداول (۳-۷۲) و (۳-۷۴) آورده شده است. خاطر نشان می نماید که از این تعداد (۲) نمونه جهت مطالعه مقاطع میکروسکوپی، (۱۵) نمونه جهت آنالیز ICP، (۸) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی، (۳) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری، (۱) نمونه جهت Fire Assay و (۱) نمونه جهت XRD مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۷۶) تا (۳-۷۸) ارائه شده است.

۳-۳-۱-۱- مسیر پیمایش M-1a

در این مسیر، یک زون گسلی دارای امتداد شمالی- جنوبی به طول ۲۰ تا ۳۰ متر و افراز یک متر در بالای واحدهای توف آندزیتی که حاوی هیدروکسیدها و اکسیدهای آهن است که نمونه های شماره SH-43 و SH-43x از این زون گسلی برداشت شده است. همچنین یک رگه توف سیلیسی دارای روند شمال- جنوب حاوی کانه زایی اکسیدهای مس و کانه زایی هیدروکسیدهای آهن (لیمونیت) و اکسیدهای آهن (هماتیت) و کلریت و اپیدوت می باشد و نمونه های شماره SH-44 و SH-45 از این رگه برداشته شدند. خاطر نشان می نماید که طول این رگه ۱۰۰ متر و در امتداد زون گوسان و



ضخامت این رگه (۱) تا (۲) متر بوده و در بعضی جاها دارای بافت Box-work و در بعضی قسمت ها به صورت برش سیلیسی درآمده است. زون های گوسان حاوی اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و منگنز با روند شمالی- جنوبی درون واحدهای توف آندزیتی و توف سیلیسی به طول ۵۰۰ متر در سمت راست آبراهه اصلی و پهنای ۱۰۰ متر که در دیواره آنها آلتراسیون های اکسیداسیون (لیمونیتی-هماتیتی) دیده می شود. این زون های گوسان دارای رگچه های سیلیس به صورت پراکنده می باشند (شکل ۳-۳۲). از این زون های گوسان نمونه شماره SH-46 و نمونه شماره SH-47 برداشت شدند. در ادامه مسیر یک واحد سنگ آذرین حد واسط که دارای کانی سازی از نوع کلریت و مالاکیت (شکل ۳-۳۳) می باشد و نمونه شماره SH-48 و نمونه شماره SH-48X برداشت شدند. همچنین نمونه شماره SH-158 از سنگ های ولکانیکی بازیگ برداشت شد. در انتهای مسیر از رگه سیلیسی که در مجاورت با توف های آندزیتی قرار دارد نمونه شماره SH-155 و از زون رسی در داخل توف های آندزیتی که حاوی رگچه های سیلیسی می باشد نمونه شماره SH-156 برداشت شد. فهرست به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته نمونه های مسیر پیمایش M-1a در جدول (۳-۷۲) آورده شده است.

جدول (۳-۷۲) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-1a

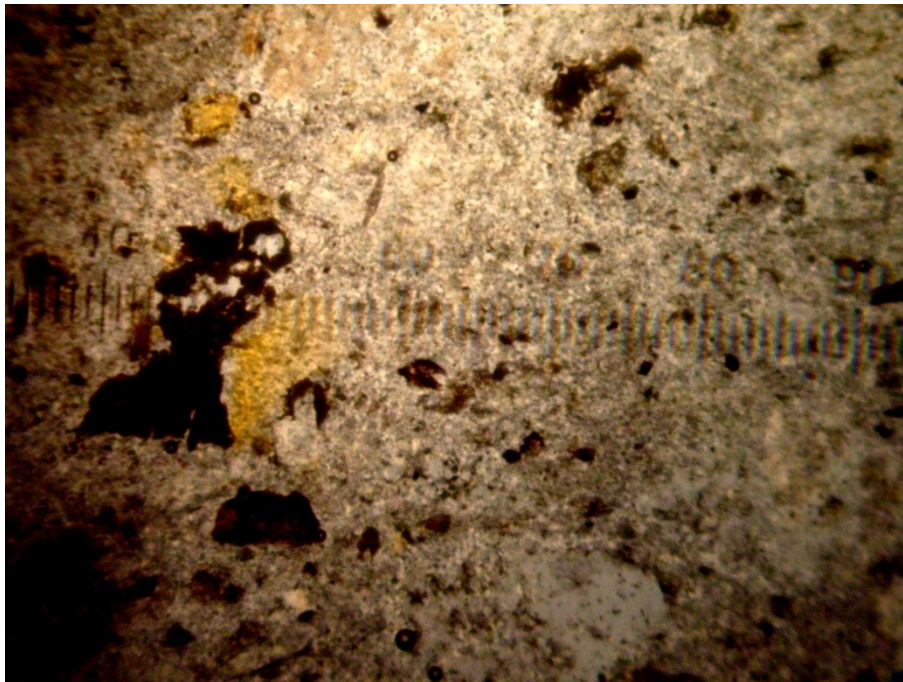
مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	شماره	ردیف
Y	X			
3679467	630053	ICP	SH-43	۱
3679352	630094	ICP	SH-44	۲
3679152	630204	AAS	SH-45	۳
3679715	630115	ICP	SH-46	۴
3679715	630115	XRD	SH-47	۵
3679953	629988	AAS	SH-48	۶
3679953	629988	THIN	SH-48X	۷
3680117	629961	ICP	SH-49	۸
3679467	630053	Fire Assay	SH-43x	۹
3679352	630577	ICP	SH-158	۱۰
3678542	630493	SPE	SH-156	۱۱
3678560	631269	ICP	SH-155	۱۲



شکل (۳-۳۲): رگه توف سیلیسی دارای روند شمال- جنوب حاوی کانه زائی اکسیدی مس (مالاکیت) و کانه زائی هیدروکسیدی آهن (دید به سمت جنوب)



شکل (۳-۳۳): واحد ولکانیک بازیک حاوی کانه زایی اپیدوت، کلریت و به طور جزئی و پراکنده مالاکیت؛ (دیدبه سمت به جنوب)



شکل (۳-۳۴): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-48X

جدول (۳-۷۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-48X

ردیف	شماره مقطع	SH-48x
۱	کانی‌های اصلی	کوارتز بسیار دانه ریز در زمینه سنگ و کانی‌های فنوکریست کاملاً آتیره شده که نامشخص است، کانی‌های اوپک، بیوتیت آتیره شده
۲	کانی‌های فرعی	زیرکن
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کلریت، کانی‌های اوپک، سرسیت
۴	بافت سنگ	پیروکلاستیک (Pyroclastic)
۵	نام سنگ	با توجه به شدت آلتراسیونی تقریباً می‌توان گفت: توف اسیدی



۳-۳-۱-۲- مسیر پیمایش M-1b

در این مسیر آندزیت با آلتراسیون کلریتی و هماتیتی به همراه کانه زایی مس قابل رویت مشاهده است . این واحد آندزیتی شدیداً خرد شده است. نمونه های شماره SH-143 و SH-144 از این واحد برداشت شدند. احتمالاً کانه زایی در این منطقه در ارتباط با دایک ها است که در واحدهای توفهای آندزیتی نفوذ کرده اند. در ادامه مسیر از یک زون برشی که شدیداً خرد شده است و در آن کانی های کلریت و مالاکیت دیده می شود، نمونه شماره SH-145 برداشت شده است. از واحد میکرودیوریتی به همراه آثاری از کانی سازی مالاکیت نمونه های شماره SH-146 ، SH-147 و SH-148 برداشت شدند. از رگه سیلیسی در مجاورت با دایکی به ضخامت ۱۰ سانتیمتر که حاوی کانی سازی پیریت و مالاکیت می باشد، نمونه شماره SH-149 برداشت شد. از واحد توف آندزیتی که دارای کانی سازی مس می باشد، نمونه شماره SH-150 برداشت شد. همچنین در ادامه مسیر از سنگ های آندزیتی با کانه زایی اسفالریت نمونه های شماره SH-152x و SH-152 برداشت شد. همچنین از آندزیت های حاوی کانه زایی مالاکیت نمونه شماره SH-153 برداشت گردید. در ادامه مسیر در واحدهای برشی شده توف آندزیتی، رگه سیلیسی به همراه آلتراسیون مشاهده گردید لذا نمونه های شماره SH-154 و SH-151 از آنها برداشت شدند. در این مسیر به رخنمونی از واحدهای آندزیتی حاوی کانه زایی پیریت و کالکوپیریت که به شماره SH-36 و SH-37). در این مسیر به رخنمونی از واحدهای آندزیتی حاوی کانه زایی پیریت و کالکوپیریت که به صورت دسیمینه بود برخورد نمودیم. لذا نمونه شماره SH-38 از آنها برداشت شد. همچنین نمونه شماره SH-39 از آندزیت های که مشکوک به کانه زایی مس بودند برداشت شد. در ادامه مسیر به رخنمونی از توف های سبز رسیده که حاوی کانه زایی اپیدوت، کلریت و به طور جزئی اکسید و هیدرواکسیدهای آهن بوده لذا نمونه شماره SH-42 از آنها برداشت گردید. فهرست به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته نمونه های مسیر پیمایش M-1b در جدول (۳-۷۴) آورده شده است.

جدول (۳-۷۴): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-1b

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	شماره	ردیف
Y	X			
3674808	633140	AAS	SH-143	۱
3675611	633743	ICP	SH-144	۲
3675647	633934	ICP	SH-145	۳
3675520	634073	SPE	SH-146	۴
3675296	634691	ICP	SH-147	۵
3675121	634931	THIN	SH-148	۶
3675121	634931	ICP	SH-149	۷
3674971	634827	AAS	SH-150	۸
3675001	634863	ICP	SH-151	۹
3674891	634896	ICP	SH-152x	۱۰
3674850	635212	ICP	SH-154	۱۱
3674742	635038	AAS	SH-153	۱۲
3674891	634896	SPE	SH-152	۱۳
3674539	632684	ICP	SH-36	۱۴
3674305	632595	ICP	SH-38	۱۵
3674403	632591	AAS	SH-37	۱۶
3674294	632604	AAS	SH-39	۱۷
3674827	632088	AAS	SH-42	۱۸
3674205	632146	SPE	SH-41	۱۹



شکل (۳-۳۵): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-148



جدول (۳-۷۵) : مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-148

ردیف	شماره مقطع	SH-148
۱	کانی های اصلی	پلاژیوکلاز در اندازه های بزرگ و متوسط اغلب دارای ماکل های آلبیتی و پریکلین، کلینوپیروکسن (اوزیت) - برخی از پیروکسن ها به کانی های فلزی و آمفیبول تبدیل شده اند.
۲	کانی های فرعی	دیده نمی شود.
۳	کانی های آلتراسیونی	کلریت، آمفیبول، کربنات، کانی های گروه اپیدوت، کانی های اوپک
۴	بافت سنگ	Intergranular- Intersertal
۵	نام سنگ	گابرو (Gabbro)

جدول (۳-۷۶) : نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه های مسیر پیمایش M-1

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-146	30	3.13	2.43	25.17	7.65	0.33	0.19	0.82	0.37	0.62
SH-152	59	16	6	4	3	1	1	5	3	0
SH-156	26	3	6	28	6	0	0	0	0	0

جدول (۳-۷۷) : نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش M-1

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al ₂ O ₃ %	As	Ba	Be	CaO%	Cd
43	1.6	0.54	8.33	0.20	1.3	1.9	506.7	186	1.6	7.7	0.7
44	5.7	1.36	9.57	0.20	3.6	6.5	52.7	263	1.3	5.0	1.1
46	2.4	2.02	7.55	0.20	1.0	9.0	66.2	199	1.5	9.5	1.4
49	1.4	1.77	1.19	0.20	0.9	6.6	30.2	828	1.6	3.6	0.5
144	1.5	0.71	0.50	0.20	0.8	8.3	7.5	480	1.3	9.4	0.9
145	3.4	0.50	0.50	0.20	1.4	0.7	4.9	765	0.2	36.6	1.0
147	2.3	0.50	0.50	0.20	0.8	5.1	2.5	220	0.4	27.6	0.8
149	1.2	0.50	0.50	0.20	0.7	1.0	1.4	44	0.4	9.3	0.3
158	1.8	0.5	1.97	0.2	0.8	5.5	34	650	1.1	14.7	0.7
151	1.9	0.5	0.5	0.2	0.8	11.5	1.9	387	1.4	15.2	0.9
152x	1.5	0.79	0.5	0.2	0.8	13.1	2.6	451	2.1	5.1	0.6
154	2.4	0.5	0.5	0.2	0.8	2.2	4.8	284	0.5	9.7	0.6
155	4.5	0.79	0.5	0.2	0.8	2.9	27.8	78	0.8	4.6	0.3
36	2.7	0.95	0.96	0.2	0.8	10.8	3.1	565	1.6	4.6	0.7
38	1.9	0.63	0.81	0.2	0.7	8.6	4.6	636	1.7	4.2	0.6



گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارنچ
فصل سوم: بررسی نواحی امید بخش و مشکوک به کانی سازی



SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
43	9.3	13.1	17.3	1.1	0.3	5.6	11.8	1.1	1.6	0.05	4.0
44	10.9	29.3	12652.3	4.0	1.2	6.1	13.0	3.0	5.6	0.12	16.8
46	24.7	81.8	309.3	4.5	2.3	12.1	21.6	1.0	2.8	0.15	16.6
49	9.1	45.7	1811.4	2.7	0.9	3.6	20.5	3.5	7.1	1.25	16.9
144	19.3	34.1	8.9	5.0	1.6	9.4	28.4	1.6	7.6	1.77	13.2
145	6.4	11.8	0.2	2.6	0.2	4.1	7.1	0.1	2.7	0.01	6.4
147	7.1	13.7	19546.4	6.9	0.5	4.0	9.6	0.9	2.3	0.22	11.9
149	1.8	47.3	0.2	1.1	0.1	1.0	2.6	0.1	0.3	0.01	2.8
158	8.6	40.9	56.6	4.8	0.1	6.6	14.9	1.6	4.1	0.3	9.8
151	15	27	439.9	8.9	1.6	8	20.3	4.2	8.2	1.63	24.7
152x	13	15.1	0.2	6.2	1	6.7	25.6	2.9	13	2.16	19.4
154	5.7	67.2	0.2	1.2	0.1	2.9	10.3	0.1	1.1	0.01	2.8
155	4	164.8	0.2	1.6	0.5	2.6	9.1	0.1	0.7	0.54	5.9
36	12.5	59.9	0.2	3.6	0.9	7	27.4	0.9	7.4	1.83	12.3
38	13.1	83.5	0.2	3.6	0.9	6.3	28.6	1.7	7.3	2.18	11.5
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
43	64.1	41861.1	4.19	1272	9.2	0.07	11.8	9.7	18.9	13.0	5.6
44	157.2	19704.2	1.97	1996	6.3	0.04	15.3	28.4	6.1	34.1	6.1
46	37.5	53974.4	5.40	1231	5.3	0.09	42.3	35.9	55.9	40.2	12.6
49	45.8	18944.9	1.89	528	3.2	0.30	23.8	17.3	16.4	19.1	3.5
144	12.0	16609.5	1.66	831	1.3	3.26	36.3	26.4	18.1	4.4	9.7
145	14.5	62570.6	6.26	3920	0.6	0.06	1.7	7.6	0.5	35.4	4.4
147	17.8	19214.9	1.92	6349	1.3	0.95	5.3	33.9	0.5	0.5	4.1
149	20.5	4315.72	0.43	1136	0.6	0.18	0.5	8.7	0.5	0.5	1.0
158	38.7	9.58	2109	5.5	0.05	8.5	18.4	5.3	455	14.5	7
151	15.2	1.97	3267	1.1	2.95	26.2	50.1	7.7	1952	1.3	8.2
152x	9.1	0.9	661	1.3	4.98	0.5	46	0.5	2534	13.7	6.8
154	37.1	0.83	1095	0.4	0.11	5.1	5.6	0.5	138	3.2	3.2
155	72.8	0.41	694	2.5	0.5	3.1	11.7	17.2	319	4.3	2.6
36	22.9	2.48	322	1.6	3.23	23.3	17.4	33.4	738	118.6	7.2
38	38	2.23	556	0.8	3.16	23.3	16.1	40.7	704	21.4	6.5
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
43	4.0	0.1	2.3	393	5.2	593	1.0	101.8	6.9	224	126
44	10.2	3.5	6.7	567	1.5	3249	1.0	107.7	21.4	183	202
46	18.6	3.5	3.8	230	5.5	3768	1.0	272.0	26.0	415	151
49	8.6	0.5	6.5	144	2.2	2716	1.0	143.1	12.5	196	150
144	9.2	4.4	8.8	414	4.8	6668	1.1	209.0	18.5	171	238
145	0.9	0.4	1.0	365	0.8	209	1.0	44.1	6.0	143	25
147	8.0	1.3	2.4	197	5.2	1841	1.0	86.9	26.3	123	77
149	3.7	0.1	1.0	60	1.0	378	1.0	16.8	6.5	108	25
158	5.5	1.8	11	512	0.4	1777	1	64.2	13.4	147	110
151	8.9	5.3	7.1	322	4.8	6739	1	151.6	38.7	165	337
152x	7.5	3.6	8.6	302	6.8	7451	9.1	114.5	34.4	199	472
154	2.3	0.1	2.6	117	1	729	1	56.5	5	128	46
155	4	0.1	1	113	0.8	1037	1	39	8.2	122	65
36	7.5	0.2	1.7	504	7	3734	1	127.1	3.5	405	181
38	5.8	2.9	5.8	550	3.8	4048	1.1	119.2	3.4	189	242



جدول (۳-۷۸): نتیجه آنالیز جذب اتمی (a)، اسپکتروفتومتری (b) و Fire Assay (c) نمونه‌های مسیر پیمایش M-1

(a)

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
45	0.1	5.3	10	1.60	8.9	2.8	2.3	71	2.3	0.05
48	0.1	46.5	217	1.53	28.7	8.6	6.2	93	2.1	4.34
143	0.1	3.0	73	0.71	2.5	1.8	1.1	54	1.9	0.05
150	0.1	4.3	54	0.51	8.4	2.1	1.5	77	1.7	0.05
153	0.1	2.6	69	0.15	4	3.3	0.5	46	2.6	0.05
37	0.1	17.6	29	0.42	9.8	2.9	2.2	75	1.7	0.05
39	0.1	17.6	29	0.15	55.4	2.9	1.8	94	2.1	0.05
42	0.1	3.3	31	0.97	15.5	2.7	1.6	77	2.1	0.05

(b)

SAMPLE_NO	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
Sh-41	53	16	7	7	1	1	1	4	4	0

(c)

SAMPLE_NO	AU(ppb)
43x	2.7

بررسی نتایج نمونه‌های شماره SH-44, SH-46, SH-147 نشان می‌دهند که این ناحیه برای عنصر مس که عمدتاً کانی‌سازی از نوع مالاکیت آنومالی دارد و با دایک‌های منطقه مرتبط است که می‌توان با روش‌های ژئوفیزیک عمق کانی‌سازی را مشخص نمود. نتیجه مطالعه XRD نمونه شماره SH-47 حاکی از وجود آلتراسیون کائولینیتی است که می‌توان جهت استفاده از خاک صنعتی مورد بهره‌برداری قرار گیرد.

۳-۲-۳- مسیر پیمایش M-2 (معدن مس شادای مهر رخس)

مسیر پیمایش M-2 در غرب برگه ۱:۵۰۰۰۰ مهر رخس و در محدوده معدن شادای مهر رخس واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات ۳۶' ۱۶" ۵۸° طول شرقی و ۲۸' ۳۸" ۳۳° عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر) با عبور از چاه زرین، چاه مزار، چاه خوشنری، چاه کریم داد، چاه گل کز به دق گچ بند است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است.



لیتولوژی عمده محدوده پیرامون این مسیر پیمایش شامل، سری سنگهای ولکانیکی ائوسن میانی، توف سبز (Pg^1) این واحد برابر با سازند کرج در البرز می باشد که در منطقه بخوبی بررسی شده است. ستبرای آن گوناگون بوده ولی بطور کلی به ۱۰۰۰ متر می رسد. به جز چینه بندی منظم، نشانه های قانع کننده دیگری در پیوند با خاستگاه زیر دریائی بودن آن وجود ندارد. توفهای سبز ترکیب داسیتی دارد و در زیر میکروسکوپ بافت پورفیرو کلاستیک از خود نشان می دهد. در آنها فنوکلاست هایی با درصد حجمی ۴۰٪ - ۴۵٪ شامل بلور های پلاژیوکلاز، پیروکسن، بیوتیت و شاردهای شیشه است که در ماتریکسی از شیشه متبلور (۵۵٪ - ۵۰٪) جای گرفته اند. در سوی خاوری منطقه درست در جنوب خاوری برج سر گیلو، سرپهای سبز به یک ردیف ستبر از مارن گچ دار سبز رنگ، ماسه سنگ با لایه بندی خوب و قرمز رنگ، گل سنگ و کنگلومرای ریزدانه (Pg^5) تبدیل می شود که ضخامت آن به ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ متر می رسد. این واحد با واحد کنگلومرای بالای خود (Pg^6) همبری تدریجی نشان می دهد. کنگلومرای تیپ (Pg^c) شامل تکه های ماسه سنگ (ریز تا متوسط دانه - ۳۰٪)، سنگ های با ترکیب داسیتی و ضخامت ۱۰ متر (Pg^p) در واحد Pg^s جایگیر شده است که در شکل (۳-۳۱) نشان داده شده است. بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی این محدوده در اولویت اول اکتشافی گزارش شده است. طی بررسی های صحرائی از مسیر پیمایش M-2، اقدام به برداشت (۶) نمونه شد که فهرست این نمونه ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۷۹) آورده شده است. خاطر نشان می نماید که از این تعداد (۱) نمونه جهت مطالعه مقاطع میکروسکوپی، (۲) نمونه جهت آنالیز ICP و (۲) نمونه جهت آنالیز Fire Assay، مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۸۱) تا (۳-۸۲) ارائه شده است.

در معدن شدادی مهر رخس (شکل ۳-۳۶) کانه سازی از نوع مالاکیت به صورت رگه ای در داخل آندزیت ها دیده می شود. تعداد این رگه ها به سه عدد می رسد و در چهار نقطه کارگاه استخراجی قابل مشاهده است. البته معدن مذکور فعال نیست. لذا یکسری کارهای اکتشافی شامل حفر چاهک و ترانشه بر روی این معدن انجام گرفته است که متأسفانه اطلاعات اکتشافی آن در دست نمی باشد. از داخل رگه ها نمونه های شماره SH-212 و SH-213 برداشت شدند.

در شمال معدن شدادی مس مهر رخس و در داخل آندزیت ها (شکل ۳-۳۶)، رگه ای از جنس سیلیس به صورت جوش خورده است (شکل ۳-۳۷). اکثراً آندزیت از اکسیدهای آهن غنی سازی شده ولی اثر کانی سازی عناصر دیگر مشهود نیست. کانی سازی اپیدوت در بعضی از قسمت ها مشهود است. با توجه به بررسی هایی که در منطقه انجام گرفته این

کانی‌سازی بیشتر منطبق بر زون گسلی است. روند گسل، جنوب غرب به شمال شرق می‌باشد. با بررسی دامنه شمال شرقی آن نیز، در فاصله ۱/۵-۲ کیلومتری کانی‌سازی دیده می‌شود.



شکل (۳-۳۶): کنده کاری شدادی در داخل معدن مهر رخس (دید به سمت شمال)



شکل (۳-۳۷): دایک سیلیس دارای اکسید آهن شمال معدن مهر رخس



در شمال معدن شدادی مس مهرخش، یک واحد آندزیت آمفیبول است (اشکال ۳-۳۸ و ۳-۳۹) که در داخل آن کانی‌سازی مس اکثراً به صورت ملاکیت است که نمونه‌های شماره SH-214, SH-215 از این واحد برداشت شدند. لازم به ذکر است که در نقطه ۶۲۰۸۸۴-۳۶۶۲۵۰۱ چند چاه قدیمی است که در گذشته برای استخراج کانی ملاکیت استفاده می‌شده است، ولی در حال حاضر اکثراً پر شده‌اند.

جدول (۳-۷۹): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش M-2

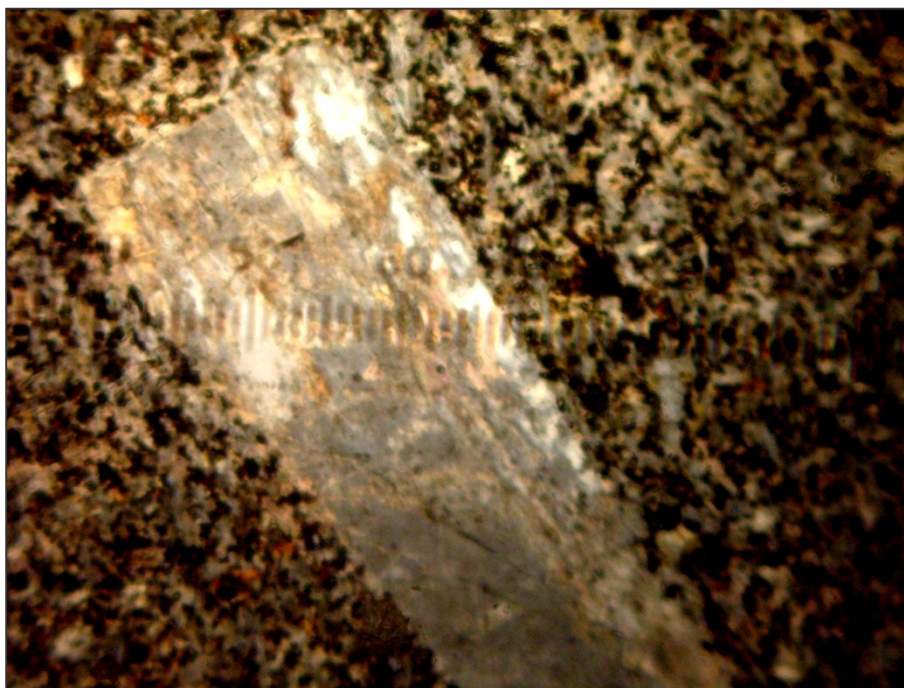
مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	شماره	ردیف
Y	X			
3666470	617848	ICP	SH-212	۱
3667634	620353	THIN	SH-214X	۳
3666861	620545	Fire Assay	SH-214	۴
3668504	620884	ICP	SH-215	۵
3667511	617772	Fire Assay	Sh-213	۶



شکل (۳-۳۸): آندزیت‌های آمفیبول‌دار شمال معدن مهرخش (دید به سمت شرق)



شکل (۳-۳۹): محل کنده کاری‌ها در آندزیت‌های آمفیبول‌دار (دید به سمت جنوب)



شکل (۳-۴۰): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-214X

جدول (۳-۸۰): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-214X

ردیف	شماره مقطع	SH-214x
۱	کانی‌های اصلی	پلاژیوکلاز در اندازه درشت و در زمینه سنگ فراوان، هورنبلند بازالتی که اغلب به مگنیت آلتره شده و پسودومورف آن‌ها قابل مشاهده است، کانی‌های اوپک، اولیوین آلتره شده، فلدسپات پتاسیم
۲	کانی‌های فرعی	کانی‌های فلزی نسبتاً فراوان
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کربنات، کلریت، بیوتیت، کانی‌های اوپک، سرسیت، کائولن
۴	بافت سنگ	پورفیری (Porphyry) گلومروپورفیری (GolomeroPorphyry)
۵	نام سنگ	آندزیت - بازالت



جدول (۳-۸۱): نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش M-2

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
212	1.9	0.75	1.89	0.63	2.1	4.3	213.5	8323	0.8	0.2	0.5
215	3.2	0.50	0.81	0.20	5.6	6.8	13.8	1667	0.2	24.0	0.6
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
212	7.7	101.5	23941.2	2.9	0.1	3.5	15.6	1.1	36.2	0.01	8.4
215	6.1	35.3	11787.8	5.8	1.1	5.6	0.1	2.2	6.8	0.45	24.5
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
212	92.3	534.314	0.05	72	6.4	0.04	0.7	10.8	0.5	44.4	3.4
215	46.4	29199.5	2.92	4034	3.9	0.44	9.6	3.6	7.1	24.5	6.3
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
212	3.5	0.1	1.9	308	0.2	2113	1.0	40.9	5.8	119	78
215	7.0	3.9	3.6	359	4.8	1273	1.0	83.0	15.5	37	25

جدول (۳-۸۲): نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه های مسیر پیمایش M-2

SAMPLE	Au(ppb)
214	3.2
213	2.4

نتایج نمونه فوق حاکی از کانی سازی مس در محدوده معدن شدادی مس مهررخش است. نمونه شماره SH-212 حاوی (۲۳۹۴۱ ppm) مس است و همچنین در محدوده ی آندزیت های آمفیبول دار، کانی سازی مس به صورت ملاکیت در داخل سنگ دیده می شود، نمونه شماره SH-215، میزان (۱۱۷۸۷ppm) را برای مس نشان می دهد که می تواند به عنوان محدوده امید بخش مد نظر قرار گیرند.

۳-۳-۳- مسیر پیمایش M-3

مسیر پیمایش M-3 در شمال شرقی برکه ۵۰,۰۰۰:۱ مهر رخس واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات ۱۲' ۲۰" ۵۸° طول شرقی و ۴۱' ۸" ۳۳° عرض شمالی می باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند، (بعد از طی ۱۵ کیلومتر) با عبور از چاه زرین، چاه مزار و چاه خوشنری، چاه کریم داد، چاه گل کز به دق گچ بند و سپس به یک معدن شدادی رسید. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است.



لیتولوژی عمده در این منطقه شامل، نهشته های ولکانوکلاستیک (Pg^{tb} , Pg^{at}) - واحدهای Pg^{tb} و Pg^{at} شامل ردیفی ستبرا از آگلومرا با لایه‌بندی ضعیف، پیروکلاستیک و توف است که با جریان های ناپیوسته از گدازه های بازیک بصورت میان لایه ای قرار دارند. این گدازه ها با ترکیب آندزیتی تا بازالتی شامل بلور های بیگانه (Xenocrysts) از کوارتز با هاله واکنشی پیروکسن هستند که گواه بر آرایش ماگما با مواد سیالیک پیوسته در راه خود به سطح زمین می‌باشند. واحدهای (Pg^{at}) و (Pg^{tb}) در جنوب و جنوب خاوری منطقه برداشت برونزد دارند و ستبرای آنها در شکسته دیوار به بیش از ۲۰۰۰ متر می رسد. افزون بر تکه های گوناگون سنگی، اسفرولیت های ولکانیکی نیز دیده می شوند که احتمالاً وجود یک محیط زیر دریائی انتقالی را برای این واحدها مطرح می نمایند.

بر پایه گواه‌های زمین شناسی مانند تغییرات جانبی (از نوع تغییرات بین انگشتی و همبری تدریجی)، نوع وابستگی همزمانی میان واحدهای سنگی Pg^{at} , Pg^{tb} , Pg^{t} وجود دارد. در شکل (۳-۳۱) وضعیت زمین شناسی نشان داده شده است.

مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد. طی بررسی‌های صحرایی از مسیر پیمایش M-3، اقدام به برداشت ۶ نمونه شد. فهرست این نمونه‌ها به‌مراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۸۳) آورده شده‌است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد، (۴) نمونه جهت آنالیز ICP، (۱) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی و (۱) نمونه جهت آنالیز Fire Assay مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۸۴) تا (۳-۸۶) ارائه شده است.

جدول (۳-۸۳): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-3

ردیف	شماره	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			Y	X
۱	SH-217	ICP	3685842	628804
۲	SH-218	Fire Assay	3667587	625924
۳	SH-219	ICP	3662200	631691
۴	SH-220	ICP	3662201	631695
۵	SH-221	AAS	3662104	631616
۶	SH-222	ICP	3662491	631499

در مسیر پیمایش M-3 در داخل دشت (دق حوض) تعداد (۵) تا (۶) عدد کوره شدادی است که از این کوره‌های شدادی نمونه شماره SH-217 برداشت شد (شکل ۳-۴۱).



شکل (۳-۴۱): محل کوره شدادی وسط دق بیرک (دید به سمت غرب)

با توجه به توضیحات ساکنان بومی این منطقه و بررسی های انجام شده، کوره ها اکثراً در جاهایی احداث می‌شدند که پوشش گیاهی از نوع بوته گون بوده و نزدیک به آب‌انبارها قرار داشته باشند. سنگ معدن پس از استخراج بوسیله شترها به کوره حمل می‌شدند که اکثراً تا محل کنده‌کاری‌ها (۲) تا (۳) کیلومتر فاصله دارند. نقطه ۶۲۸۸۰۴-۳۶۸۵۸۴۲ محل یک کوره شدادی می باشد.

در نقطه ۶۲۶۳۱۳-۳۶۶۷۸۹۹، معروف به محدوده رشیدی، یک کوره شدادی وجود دارد که مقدار زیادی کنده کاری و چاهک اکتشافی و ترانشه در آن به چشم می‌خورد و از اینرو نمونه شماره SH-218 برداشت شده است. اکثراً در سطح آندزیت ها کانی‌هایی در حد اپیدوت و کلریت دیده می‌شود. با ادامه مسیر پیمایش، تعدادی رگه های سیلیسی مشهود بود، ولی اثری از کانی‌سازی در آن‌ها رویت نشد.

در نقطه ۳۶۶۲۴۲۹-۶۳۱۷۰۰ به یک کنده‌کاری شدادی رسیده که در آن آثاری از کانی‌سازی (به حد مالاکیت و کرویزوکل) است. در ادامه مسیر چهار کنده‌کاری دیگر نیز دیده شد که اکثراً کانی‌سازی منطقه (کانی‌های مالاکیت و زئولیت)، مربوط به نفوذ یک دایک از جنس آندزیت با بلورهای درشت تر و زئولیت دار است (شکل ۳-۴۲) که در داخل آندزیت‌های قبلی نفوذ کرده است. نمونه‌های شماره SH-219، SH-220 و SH-221 از کنده‌کاری‌ها برداشته شدند. سرانجام در داخل آندزیت‌ها مقداری کانی‌سازی مس رویت گردید و نمونه SH-222 برداشته شد.



شکل (۳-۴۲): زئولیت کوارتز در داخل آندزیت که بشدت خرد شده است.



شکل (۳-۴۳): کنده کاری شدادی در سنگهای آندزیتی منطقه (دید به سمت غرب)

جدول (۳-۸۴) : نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش M-3

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-217	48.0	7.13	2.82	0.20	4.5	13.4	64.5	605	1.6	6.8	0.5
SH-219	1.9	0.50	0.50	0.20	0.7	15.2	0.0	273	0.5	9.0	1.3
SH-220	2.0	0.50	0.50	0.20	2.1	16.9	2.2	270	0.6	7.6	1.9
SH-222	2.0	0.50	0.50	0.20	0.5	16.0	1.0	296	0.5	8.9	0.1
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
SH-217	7.0	32.3	5332.2	2.7	1.3	5.5	21.1	2.8	4.9	3.42	28.0
SH-219	24.4	56.1	82.7	8.7	2.7	12.9	19.9	8.6	4.1	1.46	15.0
SH-220	20.7	47.2	19752.3	11.6	2.6	11.1	21.6	5.6	5.0	1.71	17.5
SH-222	22.1	31.7	105.2	9.6	2.2	13.2	21.8	7.4	3.8	1.58	19.8
SAMPLE	Li	S	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-217	32.8	714	1.49	807	2.2	4.08	14.9	20.5	15.4	75.9	5.9
SH-219	23.3	303	5.30	1241	0.1	2.99	37.2	18.8	29.2	22.2	13.1
SH-220	25.9	327	5.90	1258	0.1	3.45	50.4	18.6	21.8	33.1	11.5
SH-222	12.9	355	4.39	1185	0.3	3.07	42.7	18.9	18.5	10.4	13.3
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
SH-217	5.8	4.9	14.3	532	2.5	2533	1.6	69.6	15.8	113	106
SH-219	25.8	9.4	7.1	448	9.1	6842	2.3	310.5	34.2	82	149
SH-220	33.7	6.2	5.5	377	9.0	6167	2.0	371.0	38.8	70	146
SH-222	27.2	8.2	7.3	466	9.8	6775	3.7	297.2	42.3	61	166



جدول (۳-۸۵): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-3

Content Unit : ppm										
Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-221	0.1	0.7	59	0.29	1.5	3.0	1.3	80	3.2	0.05

جدول (۳-۸۶): نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-3

SAMPLE	Au(ppb)
SH-218	2.9

با بررسی نتایج نمونه شماره SH-217 که از سرباره کوره شدادی برداشته شده است مس به میزان (۵۳۳۲ ppm) قابل بررسی می باشد و نمونه شماره SH-220 که از محل کار شدادی برداشت شده است، غنی سازی مس به میزان (۱۹۷۵۲/۳ppm) را نشان می دهد. می توان به عنوان یک اولویت این منطقه را مورد توجه قرار داد.

۳-۳-۴- مسیر پیمایش M-4

مسیر پیمایش M-4 در شمال مرکزی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $33^{\circ} 19' 33''$ طول شرقی و $3^{\circ} 39' 33''$ عرض شمالی می باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر) و با عبور از چاه زرین، چاه مزار، چاه خوشنری، چاه کریم داد، چاه گل کز، دق گچ بند و کوه شکسته مهررخش است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است.

لیتولوژی عمده در این منطقه جریان های گدازه با وابستگی ترکیب شوشونیتی (Pg^{sh}) سنگ های شوشونیتی بهمراه دیگر سری سنگ های ولکانیکی، محدوده ای بزرگ را در جنوب منطقه برداشت در بر می گیرند و اغلب با واحدهای Pg^{at} , Pg^{tb} , Pg^{t} وابستگی نزدیک به شیوه بین انگشتی دارند. ویژگی این سنگ ها بافت مگاپورفیریتیک با درشت بلورهائی از پلاژیوکلاز، پیروکسن و اولیوین در زمینه ای ریز دانه از همین کانی هاست. بعلت هموار قرار گرفتن ردیفهای سنگ ها و یکنواختی ترکیب کانی های آنها، جدایش گونه های مختلف سنگ از یکدیگر نا ممکن است. از اینرو بر پایه داده های ژئوشیمیائی می توان آنها را به گونه های آبساروکیت، شوشونیت و باناکیت تقسیم نمود. در شکل (۳-۳۱) وضعیت زمین شناسی منطقه نشان داده شده است.



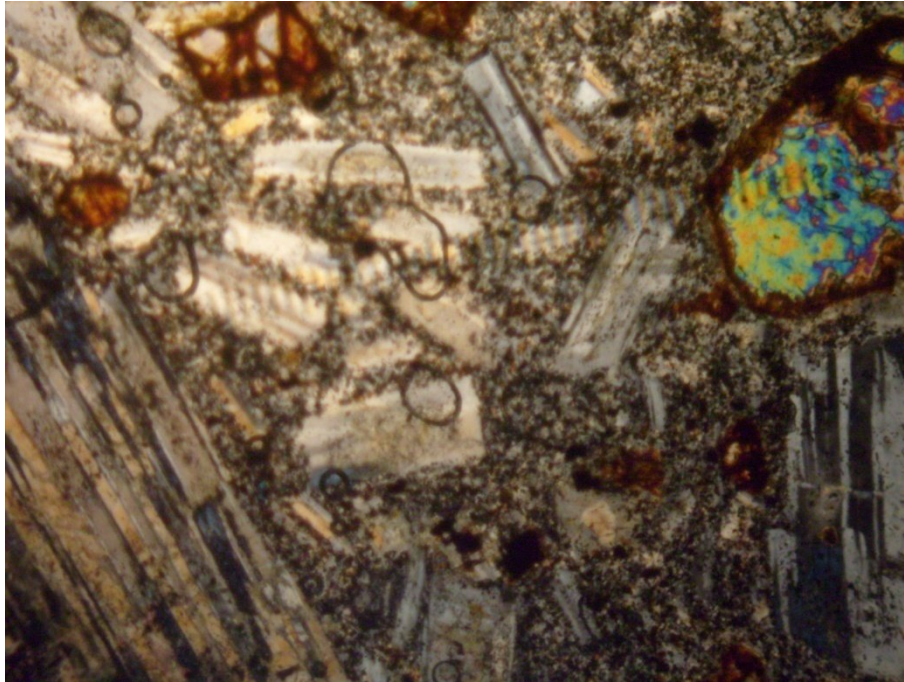
بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی این محدوده در اولویت اول اکتشافی گزارش شده است. طبق بررسی‌های صحرائی از مسیر پیمایش M-4، اقدام به برداشت (۵) نمونه شد. فهرست این نمونه‌ها به‌همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۸۷) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد، (۲) نمونه جهت تهیه و بررسی مقاطع نازک و (۲) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۹۰) و (۳-۹۱) ارائه شده است.

جدول (۳-۸۷): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش M-4

ردیف	شماره	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			X	Y
۱	SH-223	AAS	631911	3661485
۲	SH-224	THIN	631673	3661682
۳	SH-225	AAS	628694	3659327
۴	SH-226	ICP	628949	3659449
۵	SH-226x	THIN	628951	3659447

مسیر پیمایش M-4 بر روی واحدهای سنگی آندزیتی انجام گرفت. در این مسیر، یک دایک که تشکیل شده از آندزیتی پورفیری با بلورهای پراکنده پیروکسن که فاقد کانی‌سازی است، رخنمون داشت و نمونه شماره SH-224 جهت تهیه مقطع نازک از آن انتخاب شد. طی ادامه پیمایش، یک واحد آگلومرا در بالای سنگ‌های آندزیتی برونزد داشت که فاقد کانی‌سازی است با این حال کانی‌های کلریت و اپیدوت در داخل این واحد آگلومرائی رویت شد.

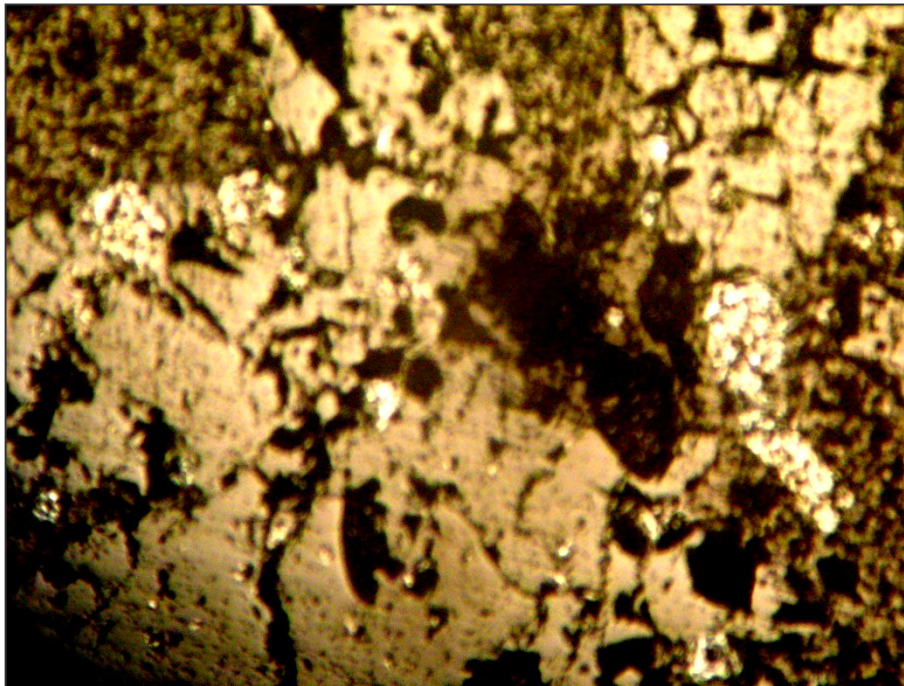
در ادامه مسیر پیمایش، یک واحد توف سبز رنگ دیده می‌شود. بعد از گذشت از واحد توف سبز رنگ به واحدهای آندزیتی رسیده که در داخل آن‌ها کانی‌سازی مشاهده شده است و از اینرو، نمونه شماره SH-255 برای بررسی‌های بیشتر جهت آنالیز جذب اتمی برداشته شد. نمونه‌های شماره SH-226 و SH-226x نیز از آندزیت‌های داخل پیروکسن‌ها برداشت شدند.



شکل (۳-۴۴): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-224

جدول (۳-۸۸): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-224

ردیف	شماره مقطع	SH-224
۱	کانی‌های اصلی	پلاژیوکلاز به صورت فنوکریست و به صورت ریز در ماتریکس، کلینوپیروکسن (اوژیت)، البوین آلتره شده که پسودومورف آن‌ها مشخص می‌باشد، کانی‌های اوپک
۲	کانی‌های فرعی	-
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کربنات، آمفیبول که در اثر اورالیتیزاسیون حاصل شده‌اند، کلریت، کانی‌های اوپک، کانی‌های گروه اپیدوت
۴	بافت سنگ	پورفیری - Porphyry
۵	نام سنگ	-



شکل (۳-۴۵): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-226x

جدول (۳-۸۹): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-226x

ردیف	شماره مقطع	SH-226x
۱	کانی‌های اصلی	پلاژیوکلاز، کلینوپیروکسن، کانی‌های اوپک، پلاژیوکلازهای فنوکریست اغلب آتره شده، در برخی از کلینوپیروکسن‌ها صورت گرفته است، ارتوپیروکسن نیز دیده می‌شود.
۲	کانی‌های فرعی	آپاتیت (Apatite)
۳	کانی‌های آلتراسیونی	حفرات سنگ توسط کانی‌های مختلف مانند کوارتز و سیلیس پر شده‌اند. کربنات، سرسیت، آمفیبول، بیوتیت
۴	یافت سنگ	پورفیری (Porphyry)
۵	نام سنگ	آندزیت



جدول (۳-۹۰): نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش M-4

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al ₂ O ₃ %	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-226	4.6	0.50	0.50	0.20	0.7	11.1	7.4	50	0.7	5.7	2.3
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe ₂ O ₃ %	Ga	Gd	Hf	K ₂ O%	La
SH-226	4.9	26.9	62.5	1.8	1.0	3.6	4.9	0.6	1.9	0.19	12.1
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na ₂ O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-226	99.3	9684.45	0.97	802	0.0	1.15	8.2	7.5	5.8	15.1	4.1
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	
SH-226	3.8	4.7	3.4	172	2.0	1731	1.0	63.5	9.2	47	

جدول (۳-۹۱): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه های مسیر پیمایش M-4

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-223	0.1	1.0	47	0.32	1.0	3.6	0.6	64	2.1	0.06
SH-225	0.1	0.9	35	0.07	4.2	2.9	1.2	81	1.9	0.05

با توجه به نتایج آنالیز نمونه ها، محدوده مورد پیمایش فاقد کانی سازی معرفی می گردد.

۳-۳-۵- مسیر پیمایش M-5

مسیر پیمایش M-5 در شمال شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهر رخس واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۲۴' ۲۹''$ طول شرقی و $۰۸^{\circ} ۷' ۳۳''$ عرض شمالی می باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر) و با عبور از چاه زرین، چاه مزار، چاه خوشنری، چاه کریم داد، چاه گل کز و دق گچ بند به کوه شکسته دیوار است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است.

لیتولوژی محدوده شامل نهشته های ولکانو کلاستیک (Pg^{tb} , Pg^{at}). واحدهای Pg^{at} و Pg^{tb} شامل ردیفی ستبر از آگلومرا بالای بندگی ضعیف، پیرو کلاستیک و توف است، که با جریان های ناپیوسته از گدازه های باریک بصورت میان لایه ای قرار دارند. این گدازه ها با ترکیب آندزیتی تا بازالتی شامل بلور های بیگانه (Xenocrysts) از کوارتز با هاله واکنشی پیروکسن هستند که گواهِ بر آرایش ماگما با مواد سیالیک پیوسته در راه خود به سطح زمین می باشند. واحدهای



Pg^{tb} و Pg^{at} در جنوب و جنوب خاوری منطقه برداشت، برونزد دارند و ستبرای آنها در شکسته دیوار به بیش از ۲۰۰۰ متر می‌رسد. افزون بر تکه‌های گوناگون سنگی، اسفرولیت‌های ولکانیکی نیز دیده می‌شوند که احتمالاً وجود یک محیط زیر دریایی انتقالی را برای این واحدها مطرح می‌نمایند.

بر پایه گواه‌های زمین‌شناسی مانند تغییرات جانبی (از نوع تغییرات بین‌انگشتی و همبری تدریجی)، نوع وابستگی همزمانی میان واحدهای سنگی Pg^{at} , Pg^{tb} , Pg^t وجود دارد.

بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی، آنومالی این محدوده در اولویت پنج اکتشافی گزارش شده است. از مسیر پیمایش M-5، اقدام به برداشت (۵) نمونه شد. فهرست این نمونه‌ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۹۲) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد، (۱) نمونه جهت آنالیز ICP و (۴) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۹۳) و (۳-۹۴) ارائه شده است.

در ابتدای مسیر پیمایش M-5، یک معدن قدیمی شدادی در واحدهای آندزیتی قرار داشت. این معدن بصورت یک تونل است که دهانه این تونل ریزش نموده است و رفتن به داخل آن امکان پذیر نمی‌باشد. کانی‌سازی در داخل معدن بصورت برش گسلی و از نوع مالاکیت است. نمونه‌های شماره SH-227, SH-228, SH-228 از دهانه، رگه و دیواره معدن برداشته شدند. در ادامه پیمایش به یک توده سنگ بازالت رسیده که بسیار خرد شده است و نمونه‌های شماره SH-229, SH-230 از آن برداشت شدند. البته خاطر نشان می‌نمایم که با توجه به خردشدگی زیاد واحد بازالتی تنها می‌توان جهت سنگ لاشه و پی ساختمان مورد استفاده قرار گیرد. در ادامه مسیر به یک چاه قدیمی رسیده که برای استخراج مس در گذشته استفاده می‌شده که در حال حاضر فعلاً پر شده است و آثاری از مالاکیت در اطراف این چاه بصورت پراکنده به چشم می‌خورد و نمونه شماره SH-231 از آن برداشته شده است.

جدول (۳-۹۲): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش M-5

ردیف	شماره	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			X	Y
۱	SH-227	AAS	۶۳۴۲۳۶	۳۶۶۶۳۰۶
۲	SH-228	AAS	۶۳۴۲۷۲	۳۶۶۵۱۰۰
۳	SH-229	ICP	۶۳۱۲۶۳	۳۶۶۶۳۹۲
۴	SH-230	AAS	۶۳۵۸۷۱	۳۶۶۶۴۳۰
۵	SH-231	AAS	۶۳۹۶۹۵	۳۶۶۵۵۰۵



جدول (۳-۹۳): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-5

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-229	2.0	0.50	0.50	0.20	2.0	0.5	6.8	436	0.5	2.9	0.1
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
SH-229	0.3	35.6	39069.9	1.2	0.5	1.3	7.1	2.0	1.4	0.01	1.2
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-229	5.3	683.022	0.07	464	1.9	0.03	0.5	0.5	2.4	9.6	2.0
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	
SH-229	1.8	1.6	2.9	45	1.0	57	1.0	20.9	2.1	33	

جدول (۳-۹۴): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-5

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-227	2.4	10.8	16001	2.87	5.5	1.8	1.1	45	5.7	0.05
SH-228	3.0	56.5	16112	2.97	7.4	2.5	1.3	86	2.3	1.80
SH-230	0.1	3.0	172	0.38	6.9	2.8	1.5	49	2.4	0.05
SH-231	1.1	7.6	16155	2.05	15.9	2.2	1.7	153	2.7	0.11

با توجه به نتایج آنالیز نمونه‌های برداشته شده، معدن مذکور بین ۱/۶ تا ۳/۹ درصد مس را نشان می‌دهد و بعنوان یک محدوده امید بخش می‌توان از آن نام برد.

۳-۳-۶- مسیر پیمایش M-6

مسیر پیمایش M-6 در شمال شرق نقشه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات ۳۱' ۲۸" ۵۸° طول شرقی و ۳۴' ۱۰" ۳۳° عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر) بعد از گذشتن از چاه زرین، چاه مزار، چاه خوشنری، چاه کریم داد، چاه گل کز و دق گچ بند به کوه شکسته دیوار است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است.

لیتولوژی عمده در این منطقه شامل، نهشته‌های ولکانو کلاستیک (Pg^{tb}, Pg^{at}). واحدهای Pg^{tb} و Pg^{at} شامل ردیفی از آگلومرا با لایه بندی ضعیف، پیرو کلاستیک و توف است که با جریان‌های ناپیوسته از گدازه‌های باریک بصورت



میان لایه ای قرار دارند. این گدازه ها با ترکیب آندزیتی تا بازالتی شامل بلورهای بیگانه (Xenocrysts) از کوارتز با هاله واکنشی پیروکسن هستند. واحدهای Pg^{at} و Pg^{tb} در جنوب و جنوب‌خاوری منطقه برداشت برونزد دارند و ستبرای آنها در محل درشکسته دیوار به بیش از ۲۰۰۰ متر می‌رسد. افزون بر تکه‌های گوناگون سنگی، اسفرولیت‌های ولکانیکی نیز دیده می‌شوند که احتمالاً وجود یک محیط زیر دریائی انتقالی را برای این واحدها مطرح می‌نمایند. در شکل (۳-۳۱) وضعیت زمین‌شناسی منطقه نشان داده شده است.

بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی این محدوده در اولویت دو اکتشافی گزارش شده است. طبق بررسی‌های صورت گرفته از مسیر پیمایش M-6، اقدام به برداشت (۴) نمونه شد. فهرست این نمونه‌ها به‌همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۹۵) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد، (۱) نمونه جهت آنالیز ICP، (۲) نمونه جهت آنالیز جذباتمی و (۱) نمونه جهت مطالعه XRD مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۹۶) و (۳-۹۷) ارائه شده است.

جدول (۳-۹۵) لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش M-6

ردیف	شماره	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			X	Y
۱	SH-232	ICP	635933	3672313
۲	SH-233	AAS	635801	3672465
۳	SH-234	AAS	635731	3672457
۴	SH-235	XRD	635053	3672320

در مسیر پیمایش M-6 و در داخل سنگ‌های آندزیتی منطقه، دایکی با مشخصات ذیل رویت شد:

- طول: ۳۰۰ متر

- عرض: بین ۵-۶ متر

- امتداد: S15E

لازم به ذکر است در داخل این دایک (۶) اثر معدن‌کاری قدیمی مورد شناسایی قرار گرفت و نمونه‌های شماره SH-232, SH-233, SH-234 از این کنده‌کاری‌ها برداشته شدند. بزرگ‌ترین کنده‌کاری در این منطقه دارای عرض



(۷) متر، طول ۲۵ متر و عمقی در حدود (۲)–(۳) متر می باشد. در پایان این مسیر پیمایش، از معدن بنتونیتی که در مسیر بود، نمونه شماره SH-235 جهت آنالیز XRD انتخاب شد.

جدول (۳-۹۶): نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش M-6

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-232	2.4	0.50	6.08	0.49	77.3	14.2	150.6	379	0.1	0.4	0.1
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
SH-232	25.2	30.3	129163.0	7.0	1.5	3.1	14.1	1.9	5.4	0.06	8.6
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-232	104.2	945.205	0.09	81	5.4	0.04	25.5	2.9	30.5	187.5	3.3
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
SH-232	14.3	3.4	5.5	43	4.1	5601	1.0	165.1	13.3	132	119

جدول (۳-۹۷): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه های مسیر پیمایش M-6

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-233	7.5	284.3	12152	3.29	63.2	8.5	2.9	255	3.0	2.73
SH-234	60.9	120.1	16126	3.66	92.4	16.8	2.9	228	5.6	1.70

با توجه به نتایج آنالیزهای نمونه های این مسیر پیمایش برای عنصر مس به میزان (129163.0 PPm) غنی شدگی مشاهده می شود. لذا این منطقه به عنوان ناحیه امید بخش جهت عنصر مس معرفی می گردد. نتیجه XRD نمونه شماره SH-235 حاکی از وجود کانی بدلیت (از خانواده کانی های رسی) می باشد که بعنوان یک پتانسیل بنتونیت تحت عنوان یک آنومالی درجه دو نیاز به مطالعه و بررسی بیشتر دارد.

۳-۳-۷- مسیر پیمایش M-7

مسیر پیمایش M-7 در شمال شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهر رخس واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات ۴۱° ۲۵' ۵۸" طول شرقی و ۱۲' ۰۸" ۳۳° عرض شمالی می باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از



طی ۱۵ کیلومتر) به چاه زرین، چاه مزار، چاه خوشنری و پس از عبور از چاه کریم داد، چاه گل کز، دق گچ بند به ارتفاعات شورک است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است.

لیتولوژی عمده در این منطقه شامل، نهشته های ولکانوکلاستیک (Pg^{tb} , Pg^{at})، واحدهای Pg^{at} و Pg^{tb} شامل ردیفی ستبرا از آگلومرا بالای بندگی ضعیف، پیروکلاستیک و توف است که با جریان های ناپیوسته از گدازه های باریک بصورت میان لایه ای قرار دارند. این گدازه ها با ترکیب آندزیتی تا بازالتی شامل بلور های بیگانه (Xenocrysts) از کوارتز با هاله واکنشی پیروکسن هستند. واحدهای Pg^{at} و Pg^{tb} در جنوب و جنوب‌خاوری منطقه برداشت برونزد دارند و ستبرای آنها در شکسته دیوار به بیش از ۲۰۰۰ متر می رسد. افزون بر تکه های گوناگون سنگی، اسفرولیت های ولکانیکی نیز دیده می شوند.

بر پایه گواهیهای زمین شناسی مانند تغییرات جانبی (از نوع تغییرات بین انگشتی و همبری تدریجی)، نوع وابستگی همزمانی میان واحدهای سنگی Pg^{at} , Pg^{tb} , Pg^{t} وجود دارد. در شکل (۳-۳۱) وضعیت زمین‌شناسی منطقه نشان داده شده است.

بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی این محدوده در اولویت دو اکتشافی گزارش شده است. طبق بررسی‌های صحرائی از مسیر پیمایش M-7، اقدام به برداشت (۷) نمونه شد. فهرست این نمونه‌ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول شماره (۳-۹۸) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد، (۱) نمونه جهت مطالعه مقاطع میکروسکوپی (۴) نمونه جهت آنالیز ICP، (۱) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی و (۲) نمونه جهت آنالیز Fire Assay مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۱۰۰) تا (۳-۱۰۲) ارائه شده است.

جدول (۳-۹۸): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-7

ردیف	شماره	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			X	Y
۱	SH-236	ICP	634234	3670165
۲	SH-237	Fire Assay	634565	3669812
۳	SH-238	ICP	634359	3670218
۴	SH-239	AAS	634805	3672661
۵	SH-240	ICP	634551	3672688
۶	SH-241	Fire Assay+THIN	635079	3674686
۷	SH-242	ICP	635244	3674715

در این مسیر پیمایش تعداد (۳) کنده کاری است که اکثراً کانی‌سازی مس از نوع مالاکیت در آن‌ها انجام گرفته است. همچنین در این منطقه مقدار زیادی اکسیدهای آهن نیز دیده می‌شود و اقدام به نمونه‌برداری از این منطقه شد (نمونه‌های شماره SH-236 و SH-237). در سنگ‌های آندزیتی منطقه، ژاسپرهای قرمز دیده می‌شود که با ادامه دادن مسیر در نقطه ۶۳۴۴۸۲-۳۶۷۰۰۲۰ به یک رگه ژاسپر، به طول (۵) متر و عرض ۱۰-۲۰ سانتیمتر در داخل آندزیت‌ها برخورد شد. سپس در ادامه به یک برش سیلیسی رسیده که نمونه شماره SH-238 از آن برداشته شد. توف‌های منطقه مقداری آلتراسیون از خود نشان می‌دهند و نمونه شماره SH-239 از این توف‌ها برداشته شد. واحد اگلومرایبی نیز در منطقه وجود دارد ولی فاقد کانی‌سازی است. در پایان مسیر پیمایش مذکور در داخل آندزیت‌های این منطقه، یک دایک سیلیسی قرار داشت که نمونه شماره SH-241 از آن برداشت شد. همچنین نمونه‌های شماره SH-240 و SH-242 از توف‌های برشی شده آندزیتی برداشت شد.



شکل (۳-۴۶): تصویر میکروسکوپی مقطع نازک نمونه شماره SH-241



جدول (۳-۹۹): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-241

ردیف	شماره مقطع	SH-241
۱	کانی های اصلی	کوارتز، قطعات سنگی مختلف، کربنات، سیمان اکسیدهای آهن، کوارتز که غالباً تبلور مجدد یافته اند
۲	کانی های فرعی	آپاتیت - Apatite
۳	کانی های آلتراسیونی	کلریت، کانی های اوپیک
۴	بافت سنگ	آواری

جدول (۳-۱۰۰): نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش M-7

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-236	3.8	0.50	0.57	0.20	8.5	11.9	14.9	190	0.6	4.4	1.3
SH-238	1.7	0.50	1.04	0.20	0.9	8.2	19.2	152	0.4	3.2	0.4
SH-240	2.1	0.50	0.50	0.20	0.4	15.1	0.1	317	1.0	10.6	0.4
SH-242	1.9	0.50	0.50	0.20	0.1	14.7	0.1	220	0.6	12.5	0.8
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
SH-236	9.7	30.9	35396.9	3.0	1.3	9.6	14.6	5.4	3.7	1.13	19.7
SH-238	3.5	17.5	212.5	1.2	0.8	3.4	7.0	0.5	2.1	0.63	12.3
SH-240	21.4	30.5	139.0	7.3	1.9	12.9	22.0	6.9	8.9	1.52	14.2
SH-242	34.6	42.5	143.6	9.1	2.3	16.1	20.4	8.6	5.7	1.07	14.5
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-236	9.3	4409.92	0.44	228	3.5	1.55	19.6	7.2	7.8	25.5	8.5
SH-238	16.3	12734.6	1.27	484	0.9	0.78	5.3	0.5	3.6	14.2	3.5
SH-240	13.4	36084.7	3.61	1110	0.1	3.68	37.0	10.8	15.8	52.7	11.5
SH-242	13.4	73284.6	7.33	1441	0.3	3.23	4.8	7.2	50.9	27.3	15.0
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
SH-236	8.4	7.1	1.4	324	4.2	2529	1.0	117.5	22.9	127	120
SH-238	3.0	2.9	0.9	160	2.0	1123	1.0	40.0	13.7	43	87
SH-240	18.5	6.8	8.5	501	7.0	6502	11.9	231.6	35.0	85	234
SH-242	26.1	8.6	6.3	449	11.2	7637	7.1	326.3	38.7	70	178

جدول (۳-۱۰۱): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه های مسیر پیمایش M-7

Content Unit : ppm										
Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
239	0.1	4.1	271	0.31	9.2	2.8	11.5	859	1.7	0.12



جدول (۳-۱۰۲): نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-7

SAMPLE	Au (ppb)
SH-237	3.6
SH-241	2.7

بررسی نتایج نمونه‌ها حاکی از آن است که در نمونه شماره SH-236 برای عنصر مس به میزان (۳۵۳۹۶/۹ ppm) آنومالی نشان می‌دهد و سایر نمونه‌ها نیز کمی غنی‌شدگی دارند که میتوان به عنوان یک ناحیه امیدبخش مشخص شود.

۳-۳-۸- مسیر پیمایش M-8

مسیر پیمایش M-8 در شمال برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهر رخس واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۲۲' ۰۲''$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۱۵' ۲۲''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر) و پس از عبور از چاه زرین، چاه مزار و از آنجا چاه خوشنری، چاه کریم داد، چاه گل کز، دق گچ بند و ارتفاعات قلعه سرخو است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است.

لیتولوژی عمده در این منطقه شامل، جریان‌های گدازه با وابستگی ترکیب شوشونیتی (Pg^{sh}). سنگ‌های شوشونیتی بهمراه دیگر سری سنگ‌های ولکانیکی، ویژگی این سنگ‌ها بافت مگاپورفیریتیک با درشت بلورهائی از پلاژیوکلاز، پیروکسن و اولیوین در زمینه‌ای ریزدانه از همین کانیهاست. جریان‌های داسیتی تا ریوداسیتی از تیپ ایگنیمبریتی (Pg^d) این واحد شامل سنگهای توده‌ای تا لایه دار برنگ سفید تا صورتی است که با ایگنیمبریت و توف‌های جوش خورده زیرین خود تغییرات جانبی نشان می‌دهد. ویژگی سنگ‌های تیپ توده‌ای بافت فلسوفیریک آنهاست که در آن درشت بلورهای کوارتز، پلاژیوکلاز (اولیگوکلاز - آندزین)، مقداری فلدسپات پتاسیک و بیوتیت در زمینه‌ای ریزدانه از کوارتز و فلدسپات جای گرفته است. در شکل (۳-۳۱) وضعیت زمین‌شناسی منطقه نشان داده شده است.

مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد. طبق بررسی‌های صحرائی از مسیر پیمایش M-8، اقدام به برداشت (۷) نمونه شد که فهرست این نمونه‌ها بهمراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۰۳) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد (۲) نمونه جهت مطالعه مقاطع میکروسکوپی، (۱)



نمونه جهت آنالیز ICP ، (۱) نمونه جهت جذب اتمی ، (۱) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری و (۱) نمونه جهت Fire Assay مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۱۰۶) تا (۳-۱۰۹) ارائه شده است.

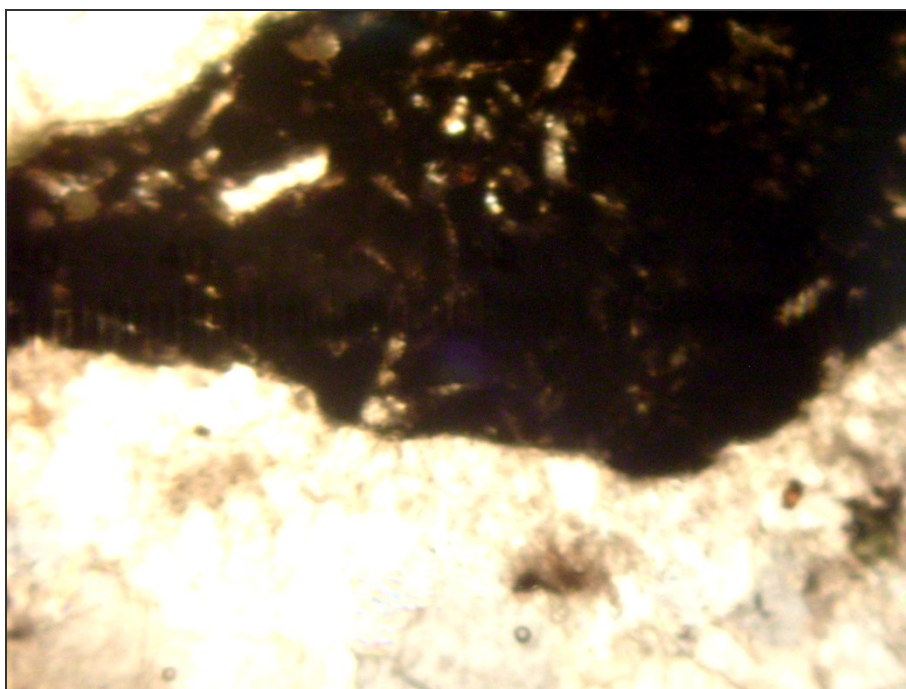
جدول (۳-۱۰۳) : لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-8

ردیف	شماره نمونه	نوع آنالیز	مختصات نمونه (UTM)	
			X	Y
۱	SH-243	ICP	628594	3678284
۲	SH-244	SPE	628808	3678001
۳	SH-245	Fire Assay	628838	3678017
۴	SH-246	AAS	628860	3678042
۵	SH-248	THIN	629102	3678233
۶	SH-249	THIN	629791	3788233

از توده های بازالتی در امتداد این پیمایش که دارای بافت شوشونیت است (شکل ۳-۴۷)، اقدام به برداشت نمونه شماره SH-243 شد. سپس یک واحد توف در نقطه ای با موقعیت X:۶۲۹۱۰۷ و Y:۳۶۷۰۹۵۵ است و در مقابل گدازه ایگنمبریت به رنگ زرد و نارنجی به علت داشتن اکسیدهای آهن به رنگ زرد دیده می شود. نمونه های SH-244 و SH-245 از کنتاکت بین سنگهای ایگنمبریت با بازالتها برداشت شده است که دارای مقدار زیادی کانی های گوتیت ، لیمونیت ، هماتیت و کوارتز می باشد. در ادامه مسیر در داخل بازالت های آمفیبول دار حاوی کانی سازی مس نمونه های شماره SH-248 و SH-249 برداشت شد. نمونه شماره SH-246 از داسیت ها و ریوداسیت های صورتی تا سفید رنگ برداشت شد. همچنین نمونه شماره SH-247 از معدن کاری شدادی برداشت شد.



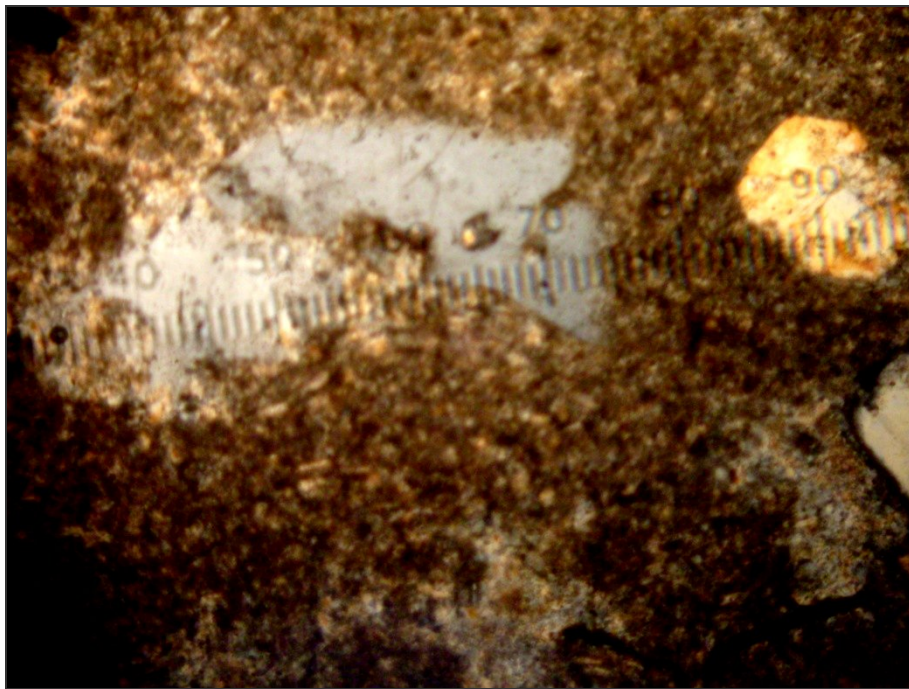
شکل (۳-۴۷): تصویری از بازالت‌های بیوتیت دار برنگ خاکستری (دید به سمت شمال)



شکل (۳-۴۸): تصویری از مقطع نازک نمونه شماره SH-248

جدول (۳-۱۰۴): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-248

ردیف	شماره مقطع	SH-248
۱	کانی‌های اصلی	کربنات که قسمت اعظم سنگ را تشکیل داده و قطعات سنگی که بیشتر آذرین بیرونی هستند و کانی‌های فلزی
۲	کانی‌های فرعی	-
۳	کانی‌های آتراسیونی	کلریت، کانی‌های اوپک
۴	بافت سنگ	--
۵	نام سنگ	--



شکل (۳-۴۹): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-249



جدول (۳-۱۰۵): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-249

ردیف	شماره مقطع	SH-249
۱	کانی‌های اصلی	پلاژیوکلاز در اندازه درشت با حالت زونینگ و در زمینه به صورت دانه ریز، کوارتز در اندازه درشت و ریز، بیوتیت در اندازه‌های درشت و ریز، کانی‌های اوپک
۲	کانی‌های فرعی	زیرکن (Zircon)، آپاتیت (Apatite)
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کائولن، سرسیت، کانی‌های اوپک، کلریت
۴	بافت سنگ	پورفیری (Porphyry)
۵	نام سنگ	-

جدول (۳-۱۰۶): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-8

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-243	3.7	0.50	0.50	0.20	1.0	14.6	5.1	726	2.3	3.2	0.6
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
SH-243	2.4	12.3	178.3	2.3	0.8	3.1	18.6	0.7	7.0	4.41	27.4
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-243	46.7	2971.45	0.30	397	0.2	2.48	13.8	14.1	5.3	46.4	3.2
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
SH-243	3.3	4.8	9.5	239	2.2	829	2.6	11.6	17.0	47	107

جدول (۳-۱۰۷): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-8

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-246	0.1	4.8	118	22.03	25.6	4.1	2.4	143	1.7	0.12

جدول (۳-۱۰۸): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش M-8

SAMPLE	%SiO2	%Al2O3	%Fe2O3	%CaO	%MgO	%P2O5	%TiO2	%Na2O	%K2O	%MnO
SH-244	0.58	n.d	0.92	52.27	0.34	0.019	n.d	0.17	0.02	0.54

جدول (۳-۱۰۹): نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-8

SAMPLE	Au (ppb)
SH-245	2.9



با توجه به نتایج نمونه‌های مسیر پیمایش M-8، محدوده مذکور مورد نظر فاقد ارزش اقتصادی می‌باشد

۳-۳-۹- مسیر پیمایش M-9

مسیر پیمایش M-9 در شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهر رخس واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $39^{\circ} 26' 39''$ طول شرقی و $8^{\circ} 17' 33''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر) و عبور از چاه زرین، چاه مزار، چاه خوشنری، چاه کریم داد، چاه گل کز، دق گچ بند به شکسته دیوار است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این منطقه شامل جریان‌های گدازه به صورت افقی، کلاهِک گونه و با ستبرای ده‌ها متر، به طور دگرشیب بر روی واحدهای کهن تر از جمله سنگ‌های پیروکلاستیکی (Pg^{tb} ، Pg^{at}) بر جای گذاشته شده‌اند. بافت میکروسکوپی متداول این سنگ‌ها پورفیریتیک، گلوپورپورفیریتیک، اورتوفیریک و جریانی می‌باشد. در شکل (۳-۳۱) وضعیت زمین‌شناسی منطقه نشان داده شده است. طی مطالعات ژئوشیمیایی انجام گرفته در این منطقه آنومالی ژئوشیمیایی خاصی گزارش نشده است.

طبق بررسی‌های صحرائی از مسیر پیمایش M-9، اقدام به برداشت ۱۲ نمونه شد. فهرست این نمونه‌ها به‌مراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۱۰) آورده شده‌است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد، (۲) نمونه جهت آنالیز ICP، (۷) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی، (۲) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری و (۱) نمونه جهت آنالیز Fire Assay مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۱۱۱) تا (۳-۱۱۴) ارائه شده است.



جدول (۳-۱۱۰): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-9

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	شماره	ردیف
Y	X			
3665781	634676	SPE	SH-263	۱
3665632	634740	AAS	SH-264	۲
3665524	634579	AAS	SH-265	۳
3665252	634742	AAS	SH-266	۴
3665094	635098	AAS	SH-267	۵
3665297	635223	ICP	SH-268	۶
3664226	635187	AAS	SH-269	۷
3664517	634718	AAS	SH-270	۸
3664544	634785	Fire Assay	SH-271	۹
3664242	635024	ICP	SH-272	۱۰
3664242	635024	AAS	SH-273	۱۱
3664017	634973	SPE	SH-274	۱۲

در ابتدای پیمایش ابتدا به واحدهای توفی رسیده که در قسمت بالای آن واحدهای آندزیتی قرار دارد و نمونه شماره SH-263 از این واحدهای توفی برداشته شد. در داخل آندزیت‌های (شکل ۳-۵۰) مذکور هم، دایکی رخنمون داشت که داخل این دایک نمونه شماره SH-264 برداشت شده است. با ادامه مسیر پیمایش از زون برشی سیلیسی نمونه شماره SH-266 برداشت شد. سپس از واحد توف برشی شده در مسیر هم اقدام به نمونه برداری شد و نمونه شماره SH-267 از این واحد انتخاب گردید.

در برخی نقاط در داخل آندزیت‌ها، کانی زئولیت به همراه آثاری مشکوک به کانی‌سازی مس رویت شد. با ادامه مسیر پیمایش، به یک زون برش سیلیسی (عرض ۱-۲ متر، طول ۴۵-۵۰ متر و امتداد شمال-جنوب) برخورد شد که نمونه‌های شماره SH-270، SH-271 و SH-272 از آن برداشته شدند. نمونه شماره SH-265 از دایک سیلیسی برداشت شد. نمونه شماره SH-268 از آندزیت‌های برشی شده و نمونه‌های SH-272، SH-269 و SH-274 نیز از سنگ‌های آندزیت پیروکسن‌دار برداشت شده‌اند.



شکل (۳-۵۰): دایک آندزیتی درکوه شکسته دیوار (دید به سمت شمال)

جدول (۳-۱۱۱): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش M-9

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al ₂ O ₃ %	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-268	2.2	0.50	0.74	0.20	1.1	8.9	3.9	286	0.2	9.6	0.3
SH-272	2.1	0.50	1.48	0.20	0.1	16.1	0.7	374	0.7	12.9	0.1
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe ₂ O ₃ %	Ga	Gd	Hf	K ₂ O%	La
SH-268	4.4	71.6	112.7	4.1	1.3	4.6	6.6	3.1	3.6	1.04	17.9
SH-272	33.6	53.8	248.9	16.5	2.9	17.0	21.2	10.4	5.1	2.02	25.3
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na ₂ O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-268	66.0	8551.39	0.86	1108	1.4	1.10	9.7	1.3	12.3	113	4.3
SH-272	21.0	95525.4	9.55	1658	0.3	3.07	51.3	16.0	45.7	74.9	15.3
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
SH-268	8.7	3.4	3.0	142	3.7	1705	2.1	76.6	15.5	46	21
SH-272	48.3	8.6	6.3	536	10.5	7605	1.1	347.5	51.5	98	169



جدول (۳-۱۱۲): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش M-9

Content Unit : ppm										
Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-264	0.1	3.3	85	0.10	0.2	0.3	1.2	99	2.4	0.05
SH-265	0.1	4.9	75	0.49	2.2	0.5	0.8	63	2.6	0.05
SH-266	0.1	2.2	71	0.20	5.9	3.2	1.3	62	1.8	0.05
SH-267	0.1	2.3	180	0.67	15.1	4.7	0.7	46	1.9	0.05
SH-269	0.3	7.4	97	1.47	10.9	3.8	2.2	110	1.7	0.05
SH-270	0.1	1.3	103	0.10	2.7	3.2	1.3	89	2.4	0.05
SH-273	0.1	0.7	178	0.04	0.9	3.4	0.9	80	3.1	0.05

جدول (۳-۱۱۳): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش M-9

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-263	64	14.72	4.1	5.87	1.5	0.26	0.6	3.43	2.62	0.07

جدول (۳-۱۱۴): نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-9

SAMPLE	Au (ppb)
SH-271	3

با توجه به نتایج آنالیزهای نمونه‌های مربوط به مسیر پیمایش M-9 در این محدوده هیچ گونه کانی‌سازی رویت نشد.

۳-۳-۱۰- مسیر پیمایش M-10

مسیر پیمایش M-10 در جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۲۰' ۳۸''$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۰۴' ۵''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند (بعد از طی ۱۵ کیلومتر) به چاه زرین، چاه مزار، چاه خوشنری و پس از عبور از چاه کریم داد، چاه گل کز، دق گچ بند به دق حوض بند است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است.

لیتولوژی عمده در این منطقه شامل سری سنگهای ولکانیکی ائوسن بالائی - الیگوسن است. این سری سنگ ها که بر فعالیت اصلی فازهای ولکانیکی منطقه دلالت دارد، با خروجی های داسیتی آغاز می‌گردد و غالباً سرشار از سیلیس است این سنگ ها با حجم بسیاری از گدازه های آندزیتی و در نهایت بازالتی دنبال می‌گردد. این سری سنگ ها با دگر شیبی



بر روی سربهای قدیم تر قرار می‌گیرد و توسط یک لایه قرمز رنگ کلاستیک خشکی نشان (Clastic red bed terrestrial) با ترکیب سنگ شناختی توف ماسه ای (Pg^{st}) از آنها جدا می‌گردد. لایه خشکی نشان یاد شده با بافت پورفیر و کلاستیک و بلورهای کلاستیک کوارتز (۴۰٪-۳۵)، فلدسپات، پیکروکسن، بیوتیت و تکه های سنگی ولکانیکی در زمینه ای از شیشه بلورین شده و اکسیدهای آهن مشخص است. این واحد با تغییر ضخامت از ۰/۵ تا ۱۵ متر بویژه در (۵) کیلومتری باختر میخ خور، درست در سوی چپ جاده خور - طبس (بخش جنوبی منطقه برداشت) بیرون زدگی دارد. در شکل (۳-۳۱) وضعیت زمین‌شناسی منطقه نشان داده شده است.

بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی این محدوده در اولویت اول اکتشافی گزارش شده است. طبق بررسی‌های صحرائی از مسیر پیمایش M-10، اقدام به برداشت (۹) نمونه شد. که فهرست این نمونه‌ها به‌مراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۱۵) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد (۲) نمونه جهت مطالعه مقاطع میکروسکوپی، (۲) نمونه جهت آنالیز ICP، (۱) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی، (۳) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری و (۱) نمونه جهت Fire Assay مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۱۱۸) تا (۳-۱۲۱) ارائه شده است.

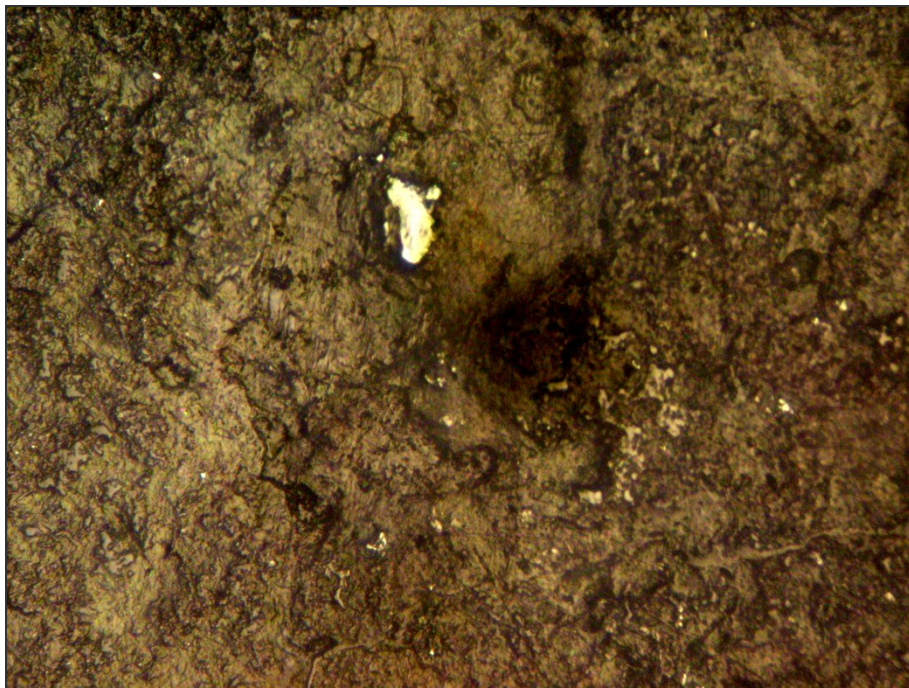
جدول (۳-۱۱۵): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش M-10

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	شماره	ردیف
Y	X			
3657898	626231	ICP	SH-275	۱
3656811	628770	ICP	SH-276	۲
3656815	628771	Fire Assay	SH-277	۳
3656819	628775	THIN	SH-278	۴
3657101	628615	AAS	SH-279	۵
3658674	625603	SPE	SH-280	۶
3658015	623630	SPE	SH-281	۷
3658379	619636	THIN	SH-282	۸
3656400	625939	SPE	SH-283	۹

در این مسیر پیمایش به تعدادی کوره شدادی برخورد شد که اقدام به برداشت نمونه از آن گردید (نمونه شماره SH-275) سپس از دایکی (با روند دایک شمال غربی و جنوب شرقی) در داخل آندزیت‌ها که در آن کانی‌سازی انجام گرفته

است، نمونه برداری انجام شد (نمونه‌های شماره SH-276، SH-277، SH-278). همچنین نمونه‌های شماره SH-281 و SH-283 از رخنمون سنگ‌های ولکانیکی بازیک برداشت شد.

در این محدوده چهار کنده‌کاری به چشم می‌خورد که در آن‌ها، کانی‌سازی اکثراً همراه با زئولیت‌ها و آلتراسیون از نوع کلریتی است. نمونه شماره SH-279 از آلتراسیون کلریت برداشته شد. نمونه شماره SH-280 از قطعات ارتوز که در داخل آندزیت بصورت رگه ای است، انتخاب شد. در ادامه مسیر به یک واحد پیروکسن آندزیت رسیده که فاقد کانی‌سازی می‌باشد. با ادامه پیمایش به سمت جنوب به میخ‌خور رسیده و در آن‌جا آمفیبول آندزیت‌های فاقد کانی‌سازی رویت شدند که نمونه شماره SH-282 جهت مطالعه پترولوژی برداشت شد.



شکل (۳-۵۱): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-278

جدول (۳-۱۱۶): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-278

ردیف	شماره مقطع	SH-278
۱	کانی‌های اصلی	جز دو کانی‌های یکی پلاژیوکلاز، آمفیبول (هورنبلند) که به صورت باقیمانده دیده می‌شود، کانی‌های اوپک فراوان، کانی‌های آلتراسیونی فراوان، پیروکسن، قطعات سنگی، فلدسپات پتاسیم
۲	کانی‌های فرعی	-
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کربنات، کلریت، کانی‌های گروه اپیدوت، کانی‌های اوپک، سرسیت، کائولن
۴	بافت سنگ	پیروکلاستیک (Pyroclastic)
۵	نام سنگ	توف حدواسط



شکل (۳-۵۲): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-282



جدول (۳-۱۱۷): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-282

ردیف	شماره مقطع	SH-282
۱	کانی های اصلی	پلاژیوکلاز که از اطراف به فلدسپات های پتاسیم تبدیل شده اند، هورنبلند که خیلی آتره شده است، کانی های اوپک، کوارتز
۲	کانی های فرعی	-
۳	کانی های آلتراسیونی	کائولن، کلریت، کربنات، سرسیت، کانی های اوپک
۴	بافت سنگ	پورفیری (Porphyry)
۵	نام سنگ	آندزیت (Andesite) (با نادیده گرفتن لکه های موجود در سنگ که احتمالاً باید حباب باشد).

جدول (۳-۱۱۸): نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش M-10

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
275	2.5	0.50	1.63	0.20	12.5	14.0	3.6	466	0.4	19.7	1.0
276	2.2	0.50	2.37	0.20	2.2	14.7	10.6	2241	0.2	3.5	0.1
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
275	10.0	50.1	38890.9	9.6	2.2	6.2	5.1	3.7	5.6	1.63	21.8
276	17.0	14.7	48256.6	10.2	1.7	6.0	15.1	3.5	13.0	1.56	10.2
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
275	33.1	53625.5	5.36	1531	0.4	2.73	33.4	4.1	8.3	36.6	5.5
276	31.8	25260.3	2.53	394	2.6	3.68	26.4	13.5	9.7	31.7	5.6
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
275	20.1	7.1	5.3	1622	6.0	3641	1.0	231.0	31.4	92	139
276	27.9	8.7	7.4	1714	6.7	5603	1.0	181.8	33.4	164	146

جدول (۳-۱۱۹): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه های مسیر پیمایش M-10

Content Unit : ppm										
Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
279	1.7	38.3	15856	16.65	1757.4	3.2	1.3	125	1.4	0.11



جدول (۳-۱۲): نتیجه آنالیز اسپکتروفوتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش M-10

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-280	90.5	0.85	1.1	1.53	1.1	0.05	0.015	0.25	0.17	0.024
SH-281	57.1	16.4	5.27	4.57	2.98	0.6	0.85	3.1	4.53	0.053
SH-283	57.1	17.2	5.9	6.62	3.73	0.41	0.91	3.34	0.7	0.097

جدول (۳-۱۲): نتایج آنالیز Fire Assay نمونه‌های مسیر پیمایش M-10

SAMPLE	Au (ppb)
277	2

نتایج آنالیز نمونه حاکی از آنست که در این محدوده عنصر مس که بین (۴۸۲۵۶ ppm) و (۱۵۸۵۶ ppm) غنی‌سازی مشخص شده است، می‌تواند به عنوان یک ناحیه امید بخش مشخص شود.

۳-۱۱- مسیر پیمایش M-11

این مسیر پیمایش در غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهر رخس واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۱۶' ۱۹''$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۱۱' ۲۹''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده سه قلعه به بیرجند، بعد از طی ۱۵ کیلومتر به چاه زرین، چاه مزار، چاه خوشنری، چاه کریم داد، چاه گل کز، دق گچ‌بند و چاه خشت است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۳۰) نشان داده شده است.

لیتولوژی عمده در این منطقه شامل جریان‌های گدازه با وابستگی ترکیب شوشونیتی (Pg^{sh}) سنگ‌های شوشونیتی به‌همراه دیگر سری سنگ‌های ولکانیکی، محدوده‌ای بزرگ را در جنوب منطقه برداشت در بر می‌گیرند و اغلب با واحدهای Pg^{t} , Pg^{tb} , Pg^{at} وابستگی نزدیک به شیوه بین‌انگشتی دارند. ویژگی این سنگ‌ها بافت مگاپورفیریتیک با درشت بلورهای از پلاژیوکلاز، پیروکسن و اولیوین در زمینه‌ای ریز دانه از همین کانی‌هاست.

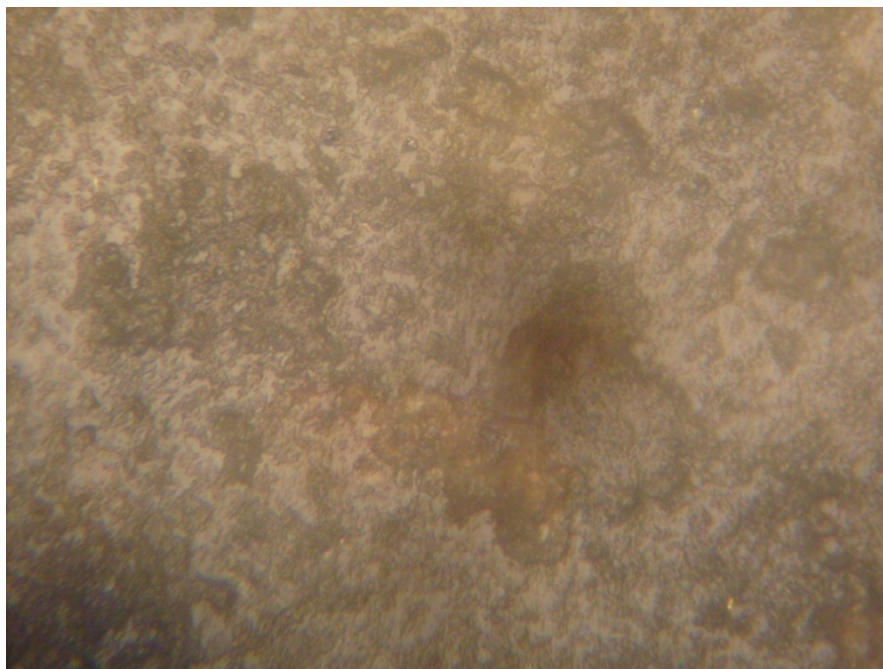
بعلت هموار قرار گرفتن ردیف‌های سنگ‌ها و یکنواختی ترکیب کانی‌های آنها، جدایش گونه‌های مختلف سنگ از یکدیگر ناممکن است. از اینرو بر پایه داده‌های ژئوشیمیائی می‌توان آنها را به گونه‌های آبساروکیت، شوشونیت و باناکیت تقسیم نمود. طبق مطالعات ژئوشیمیایی انجام گرفته، آنومالی خاصی در محدوده گزارش نشده است.

طبق بررسی‌های صحرائی، از مسیر پیمایش M-11، اقدام به برداشت (۲) نمونه شد. که فهرست این نمونه‌ها به‌مراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۲۲) آورده شده‌است. از این تعداد (۱) نمونه جهت مطالعه مقاطع میکروسکوپی، (۱) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری و (۱) نمونه جهت آنالیز ICP مورد بررسی قرار گرفتند. نتیجه آنالیز ICP صورت گرفته در جدول (۳-۱۲۴) ارائه شده است.

جدول (۳-۱۲۲): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش M-11

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	شماره	ردیف
Y	X			
۳۶۷۱۷۰۰	۶۱۶۱۲۳	ICP	SH-174	۱
۳۶۷۱۷۰۶	۶۱۶۱۲۸	Thin	SH-174X	۲
۳۶۷۱۳۶۰	۶۱۶۳۷۷	SPE	SH-173	۳

در ابتدای مسیر پیمایش مذکور، از واحد سنگ آذرین خروجی در حد بازالت نمونه شماره SH-174X برداشت شده است. سپس در ادامه از واحد سنگی توف آندزیتی (که احتمالاً گرونا دار باشد) که در داخل آن نیز مقداری کلریت هم دیده می‌شود، نمونه شماره SH-174 جهت آنالیز برداشت شده است. نمونه شماره SH-173 از توف برداشت شد.



شکل (۳-۵۳): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره SH-174X



گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارنچ
فصل سوم: بررسی نواحی امیدبخش و مشکوک به کانی‌سازی



جدول (۳-۱۲۳): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره SH-174X

ردیف	شماره مقطع	SH-174X
۱	کانی‌های اصلی	پلاژیوکلاز، بیوتیت، کانی‌های فرومینیزین به جز بیوتیت‌ها که به شدت آتره شده اند، کوارتز، کانی‌های اوپک، کانی‌های ایزوتروپ احتمالاً گارنت، قطعات سنگی
۲	کانی‌های فرعی	آپاتیت (Apatite)
۳	کانی‌های آلتراسیونی	کربنات، کلریت، کانی‌های اوپک، کائولن، سرسیت
۴	بافت سنگ	پیروکلاستیک (Pyroclastic)
۵	نام سنگ	توف اسیدی بیرونی - توف ولکانیکی اسیدی

جدول (۳-۱۲۴): نتیجه آنالیز ICP (a) و اسپکتروفتومتری (b) نمونه‌های مسیر پیمایش M-11

(a)

Content Unit : ppm								
Au (ppb)								
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Yb	Zn	Zr
174	3.6	2.02	0.50	0.20	0.8	2.4	192	71
SAMPLE	Al ₂ O ₃ %	As	Ba	Be	Ca	Cd	Ce	Co
174	8.4	6.3	332	1.9	23832.3	0.5	33.9	7.5
SAMPLE	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe	Ga	Gd	Hf
174	32.6	0.2	3.0	0.8	44901.8	24.4	2.6	3.3
SAMPLE	K ₂ O%	La	Li	Mg	MgO%	Mo	Na	Na ₂ O%
174	2.48	15.9	40.0	8989.26	0.90	1.8	27141.9	2.71
SAMPLE	Nd	Ni	P	Pb	Pr	Sc	Sm	Zn
174	14.3	3.8	859	38.1	4.5	4.2	3.8	12
SAMPLE	Sn	Sr	Ta	Th	Ti	V	Y	Zr
174	10.9	182	0.8	3.7	3068	63.3	10.0	0.15

(b)

SAMPLE_NO	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
Sh-173	77	9	2	1	1	0	0	3	4	0

باتوجه به نظر کارشناسان و بررسی نتیجه آنالیز ICP محدوده فاقدکانی سازی می‌باشد.



۳-۴- بررسی نواحی امیدبخش و مشکوک به کانی‌سازی در ورقه ۱:۵۰,۰۰۰ چاه خشت

چهار گوش ۱:۵۰,۰۰۰ نقشه توپوگرافی چاه خشت بین $۵۸^{\circ} ۰۰'$ تا $۵۸^{\circ} ۱۵'$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۰۰'$ تا $۳۳^{\circ} ۱۵'$

عرض شمالی در استان خراسان جنوبی قرار دارد.

در طی عملیات صحرایی مسیرهای پیمایش طراحی شده مورد بازدید قرار گرفته و مجموعاً ۲۶ نمونه در ۵ مسیر پیمایش جهت انجام فاز مطالعاتی از برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چهار خشت برداشت شد. فهرست و موقعیت محل برداشت این نمونه‌ها در پیوست شماره یک این گزارش ارائه شده است. از این تعداد، ۱۳ نمونه برای آنالیز جذب اتمی، ۷ نمونه برای آنالیز اسپکتروفتومتری، ۱۲ نمونه برای آنالیز ICP، ۲ نمونه برای Fire Assay، ۱ نمونه جهت مطالعه مقاطع نازک و صیقلی و ۷ نمونه برای XRD برداشت شده است. نتایج آنالیزها در پیوست شماره سه این گزارش ارائه شده است.



۳-۴-۱- مسیر پیمایش CH-1

این مسیر پیمایش در شمال برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چاه خشت واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۱۲' ۴''$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۱۴' ۵۱''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده شوسه سه قلعه، دق سرمحمدعلی، شند یکه تاخ و شکسته چاه خشت است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۵۴) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده در این محدوده شامل، جریان‌های گدازه با ترکیب شوشونیتی (Pg^{sh}). سنگ‌های شوشونیتی به‌همراه دیگر سری سنگ‌های ولکانیکی، محدوده‌ای بزرگ را در جنوب منطقه برداشت در بر می‌گیرند و اغلب با واحد‌های Pg^t , Pg^{tb} , Pg^{at} وابستگی نزدیک به شیوه بین‌انگشتی دارند. ویژگی این سنگ‌ها بافت مگاپورفیریتیک با درشت بلورهای از پلاژیوکلاز، پیروکسن و اولیوین در زمینه‌ای ریزدانه از همین کانیهاست. وضعیت زمین‌شناسی این منطقه در شکل (۳-۵۵) ارائه شده است. مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد.

طبق بررسی‌های صحرایی از این منطقه (۸) نمونه برداشت شده است. فهرست و موقعیت محل برداشت نمونه‌ها به‌همراه آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۲۵) آورده شده است. نتایج در جدول (۳-۱۲۶) و (۳-۱۲۷) آورده شده است. در ابتدای مسیر پیمایش، از یک واحد توفی بشدت آلتیره شده (آلتراسیون کلریت) نمونه شماره SH-162 جهت بررسی‌های بیشتر برای خاک صنعتی برداشته شد. در ادامه مسیر به یک واحد بنتونیت رسیده که نمونه شماره SH-163 از آن برداشته شد. در داخل آندزیت‌ها مقداری زیادی اکسیدهای آهن دیده می‌شود که نمونه شماره SH-164 برای آنالیز برداشت شده است. از واحد توف آذرین شدیداً خرد شده که در داخل آن احتمال کانه‌زایی مالاکیت همراه با اکسیدهای آهن دیده می‌شود نمونه شماره SH-165 برداشت شد در مسیر پیمایش نمونه‌های شماره SH-56, SH-57, SH-58 و از سنگ‌های آندزیتی حاوی کانه‌زایی کلریت، اپیدوت و آثاری از کانه‌زایی مالاکیت برداشت شدند. همچنین در توف‌های آندزیتی بلورهای ریزی از پیروکسن و آمفیبول مشاهده شد از این سنگ‌ها نمونه شماره SH-60 برداشت گردید.

۶



جدول (۳-۱۲۵): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش CH-1

ردیف	شماره نمونه	آنالیز	مختصات	
			X	Y
۱	SH-162	XRD	613274	3677249
۲	SH-163	SPE	613365	3677152
۳	SH-164	ICP	613806	3677066
۴	SH-165	AAS	613935	3677228
۵	SH-60	ASS	614313	3677796
۶	SH-56	ICP	614461	3678683
۷	SH-57	SPE	614822	3679662
۸	SH-58	SPE	615302	3678235

جدول (۳-۱۲۶): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش CH-1

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
164	2.9	0.71	0.50	0.20	0.7	10.1	4.3	667	1.6	5.9	0.8
56	4.3	1.94	0.81	0.2	0.8	7.1	8.2	303	1.8	3	0.4
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
164	17.1	114.6	5.7	3.8	0.7	8.8	29.5	1.6	9.4	1.84	15.9
56	7.5	39	0.2	2.3	0.3	4.7	26.3	0.2	4.8	3.12	10.8
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
164	39.4	27697.2	2.77	959	1.9	2.66	34.1	28.0	20.0	19.7	9.2
56	45.5	0.95	278	0.7	2.98	14.9	14.4	3.1	711	12	4.7
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
164	11.5	1.8	7.2	391	4.4	4938	1.0	186.1	19.8	212	243
56	4.2	3.6	7.6	197	3.4	2938	1	60.7	10	137	128

جدول (۳-۱۲۷): نتیجه آنالیز جذب اتمی (a) و اسپکتروفتومتری (b) نمونه‌های مسیر پیمایش CH-1

(a)

Content Unit : ppm										
Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
165	0.1	5.0	12	0.36	11.6	2.3	1.4	57	2.0	0.05
60	0.1	3.3	62	0.88	7.8	3.1	1.5	81	2.1	0.05



(b)

Sample No	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
Sh-163	50.82	9.92	1.96	13.2	1.62	0.46	0.22	4.72	0.15	0.008
Sh-57	68	14	3	4	1	0	0	3	3	0
Sh-58	53	18	8	5	3	1	1	3	4	0

باتوجه به نتایج آنالیز نمونه‌ها در این محدوده هیچگونه غنی‌سازی مشاهده نشد.

۳-۴-۲- مسیر پیمایش CH-2

این مسیر در شمال شرق برگه ۵۰:۵۰,۰۰۰ چاه خشت واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $58^{\circ} 14' 30''$ طول شرقی و $33^{\circ} 12' 9''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده شوسه سه قلعه، دق سر محمد علی، شند یکه تاخ و شکسته چاه خشت است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۵۴) نشان داده شده است. لیتولوژی عمده محدوده شامل سنگ‌های شوشونیتی (Pg^{sh}) به همراه دیگر سری سنگ‌های ولکانیکی می‌باشد. و اغلب با واحد های Pg^{at} , Pg^{tb} , Pg^{t} وابستگی نزدیک به شیوه بین انگشتی دارند. ویژگی این سنگ‌ها بافت مگا-پور فیریتیک با درشت بلورهای از پلاژیوکلاز، پیروکسن و اولیوین در زمینه‌ای ریز دانه از همین کانیهاست. بعلت هموار قرار گرفتن ردیفهای سنگ‌ها و یکنواختی ترکیب کانی‌های آنها، جدایش گونه‌های مختلف سنگ از یکدیگر ناممکن است. مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد.

طبق بررسی‌های صحرائی از این مسیر پیمایش اقدام به برداشت (۴) نمونه شد. فهرست و موقعیت محل برداشت نمونه‌ها به همراه آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۲۸) آورده شده است. نتایج در جدول (۳-۱۲۹) و (۳-۱۳۰) آورده شده است. در مسیر پیمایش بر روی سنگ‌های آندزیت و آندزیت بازالت به موازات سطوح شکستگی ناشی از فعالیت گسل، کانی مالاکیت دیده می‌شود که با کمی اکسید آهن نیز همراه است و نمونه شماره SH-166 از آن برداشت شده است. در ادامه مسیر به یک کوره شدادی رسیده که از آن نمونه ۱۶۷ برداشت شد.

در انتهای مسیر یک رخنمون توف آندزیت به همراه آلتراسیون کلریتی و همایتی دیده می‌شود که درون آن اکسیدهای آهن و منگنز دیده می‌شود. لذا نمونه SH-168 جهت آنالیز ICP برداشت شده است.



جدول (۳-۱۲۸): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش CH-2

ردیف	شماره نمونه	آنالیز	مختصات	
			X	Y
1	SH-166	AAS	614406	3676296
2	SH-167	ICP	615821	3676447
3	SH-168	ICP	616834	3677182

جدول (۳-۱۲۹): نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش CH-2

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
SH-167	2.2	1.20	0.81	0.20	1.3	8.2	34.6	2247	1.4	15.5	1.0
SH-168	2.6	0.50	0.50	0.20	0.7	5.3	16.4	52	1.0	4.0	0.2
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
SH-167	5.5	51.1	10442.9	3.3	0.7	10.4	16.8	6.8	14.0	1.30	23.9
SH-168	3.1	21.9	0.2	3.4	0.1	1.8	13.2	3.3	3.4	0.01	17.5
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
SH-167	34.0	11752.3	1.18	662	15.6	2.90	16.8	36.4	0.3	20.8	11.0
SH-168	59.3	1739.13	0.17	125	1.4	0.24	10.2	23.7	7.9	23.2	1.6
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
SH-167	8.1	4.4	1.5	1190	5.3	1947	1.0	104.3	27.0	135	201
SH-168	2.2	0.1	4.9	96	1.0	928	1.0	47.6	17.6	121	112

جدول (۳-۱۳۰): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه های مسیر پیمایش CH-2

Content Unit : ppm Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
166	0.1	5.0	36	0.86	7.8	2.6	2.2	68	2.6	0.05

نتایج آنالیز نمونه شماره SH-167 غنی سازی برای عناصر مس و استرانسیم نشان می دهد که می تواند به عنوان

یک منطقه امید بخش مشخص شود.



۳-۴-۳- مسیر پیمایش CH-3

این مسیر پیمایش در غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهر رخس واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۸' ۰۲''$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۱۲' ۵۶''$ عرض شمالی می‌باشد. راه دسترسی از طریق جاده شوسه از سه قلعه به دق سر محمدعلی، شند یکه تاخ به طرف شرق و جنوب شرق شکسته چاه خشت است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۵۴) نشان داده شده است.

لیتو لوژی عمده این منطقه شامل واحدهای Pg^{sh} و Pg^{at} و Pg^{tb} که ردیفی ستبر از آگلومرا با لایه‌بندی ضعیف، پیروکلاستیک و توف است که با جریان‌های ناپیوسته از گدازه‌های باریک بصورت میان لایه‌ای قرار دارند. این گدازه‌ها با ترکیب آندزیتی تا بازالتی شامل بلورهای بیگانه (Xenocrysts) از کوارتز با هاله واکنشی پیروکسن هستند، واحدهای Pg^{at} و Pg^{tb} در جنوب و جنوب‌خاوری منطقه برداشت برونزد دارند و ستبرای آنها در شکسته دیوار به بیش از ۲۰۰۰ متر می‌رسد. افزون بر تکه‌های گوناگون سنگی، اسفرولیت‌های ولکانیکی نیز دیده می‌شوند. بر پایه گواهِای زمین‌شناسی مانند تغییرات جانبی (از نوع تغییرات بین انگشتی و همبری تدریجی)، نوع وابستگی همزمانی میان واحدهای سنگی Pg^{at} , Pg^{tb} , Pg^{t} وجود دارد. وضعیت زمین‌شناسی این منطقه در شکل (۳-۵۵) ارائه شده است. مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد.

طبق بررسی‌های صحرائی از این منطقه اقدام به برداشت (۳) نمونه شد. فهرست و موقعیت محل برداشت نمونه‌ها به‌همراه آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۳۱) آورده شده است. نتایج در جدول (۳-۱۳۳) و (۳-۱۳۴) آورده شده است. از واحد توف آندزیت همراه با آندزیت همراه با کانی‌سازی فلزی (احتمالاً مگنتیت) با آلتراسیون ضعیف نمونه شماره SH-171 برداشت شده است. در ادامه مسیر به یک رگه از جنس ریوداسیت که در واحد آندزیت تا توف آندزیت نفوذ کرده باعث خرد شدن و برشی شدن آندزیت شده است. در آندزیت‌ها، یک زون آلتره بنتونیت دیده می‌شود که نمونه شماره SH-172 برداشت شده است. در اکثر سنگ‌های توف آندزیت آلتراسیون ضعیف کلریت دیده می‌شود. از این سنگ‌ها نمونه شماره SH-65 و SH-174 برداشت گردیدند. همچنین در سنگ‌های آندزیتی پچ حاوی کلریت و اکسیدهای آهن مشاهده شد که نمونه‌های شماره SH-61 و SH-64 و SH-67 برداشت شدند. در این مسیر رخنمونی از توف آندزیتی که حاوی کانه‌زایی اکسید آهن مشاهده شد. از این سنگ‌ها نمونه شماره SH-66 برداشت شد. در این مسیر آثاری از معدن کاری شدادی مشاهده شد که نمونه‌های شماره SH-68, SH-68x و SH-68x1 از آنها برداشت شدند. در انتهای مسیر



برونزدی از توفهای آندزیتی مشاهده شد که آتره شده اند از این سنگها نمونه شماره SH-69 برداشت شد. همچنین در ادامه معدن کاری شدادی دیده شد که حاوی توفهای آندزیتی با آثاری از کانهزایی مالکیت می باشد. از این سنگها نمونه شماره SH-70 برداشت شد.

جدول (۳-۱۳۱): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش CH-3

مختصات نمونه (UTM)		نوع آنالیز	شماره نمونه	ردیف
Y	X			
3674381	613435	XRD	SH-171	۱
3673767	614110	AAS	SH-172	۲
3671700	616231	thin	SH-174	۳
3672773	613207	AAS	SH-65	۴
3673139	613366	AAS	SH-61	۵
3671536	612442	SPE	SH-64	۶
3672981	609143	ICP	SH-68x1	۷
3673223	608987	ICP	SH-70	۸
3673708	610323	AAS	SH-66	۹
3673048	609839	AAS	SH-67	۱۰
3672981	609143	AAS	SH-68	۱۱
3673054	609003	AAS	SH-69	۱۲
3672981	609143	Fire Assay	SH-68x	۱۳

جدول (۳-۱۳۲): مشخصات مقطع نازک نمونه شماره sh-174

شماره مقطع	ردیف
Sh-174	
پلاژیوکلاز، بیوتیت، کانیهای فرومنیزین به جز بیوتیتها که به شدت آتره شده اند، کوارتز، کانیهای اوپک، کانیهای ایزوتروپ احتمالاً گارنت، قطعات سنگی آپاتیت	۱
کانیهای فرعی	۲
کربنات، کلریت، کانیهای اوپک، کائولن، سرسیت	۳
پیروکلاستیک	۴
توف اسیدی بیرونی - توف ولکانیکی اسیدی	۵
نام سنگ	



جدول (۳-۱۳۳): نتایج آنالیز جذب اتمی (a)، اسپکتروفتومتری (b)، Fire Assay (c) و ICP (d) نمونه‌های مسیر پیمایش CH-3

(a)

Content Unit : ppm										
Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
172	0.1	0.6	34	0.51	2.5	4.6	1.4	87	1.7	0.05
65	65	0.6	2.7	114	0.15	5.6	3.2	7.1	541	1.9
61	0.1	6.3	17	0.46	4.8	2	1.6	87	1.8	0.05
66	0.1	3	31	0.66	3.1	2.9	1.2	72	2.2	0.05
67	0.1	17	23	0.1	4.5	27.6	0.8	51	2.1	0.09
68	0.1	2.2	7	1.04	3.3	2.6	1.1	70	2.6	0.05
69	0.1	1	58	0.2	0.2	5.1	0.8	81	2	0.05

(b)

NO	%SiO2	%Al2O3	%Fe2O3	%CaO	%MgO	%P2O5	%TiO2	%Na2O	%K2O	%MnO
SH-64	58	16	5	5	3	1	1	4	1	0

(c)

SAMPLE_NO	Au(ppb)
68x	1.9

(d)

SAMPLE_NO	AU	W	SB	BI	AG	AL2O3	AS	BA	BE	CAO	CD
68x1	2.5	0.5	1.12	0.2	0.8	2.6	1.5	80	0.3	6.1	0.4
70	74	0.5	169	0.2	1	1.9	14.2	650	0.3	37.2	1.2
SAMPLE_NO	ZR	CO	CR	CU	DY	EU	FE2O3	GA	GD	HF	K2O
68x1	71	5.4	40.2	0.2	3.8	0.1	2.2	10.2	0.3	0.2	0.17
70	50	13.9	41.5	6707.2	7.7	1.8	2.5	0.1	1.2	3.4	0.04
SAMPLE_NO	LA	LI	MGO	MN	MO	NA2O	NB	ND	NI	P	PB
68x1	5.6	60.6	2.58	813	1.2	0.61	0.7	8.4	37.5	262	0.5
70	5	31.4	2.63	12503	0.8	0.37	44	26.2	39.1	196	13.3
SAMPLE_NO	PR	SC	SM	SN	SR	TA	TI	U	V	Y_1	ZN
68x1	2.3	2.8	0.1	0.1	82	0.7	1063	1	22.2	5.9	150
70	2.6	3.6	0.1	0.4	349	7.5	676	1	306.3	19.8	479



شکل (۳-۵۶): تصویر میکروسکوپی از مقطع نازک نمونه شماره sh-174

با توجه به نتایج آنالیزها این محدوده برای عناصر فلزی فاقد ارزش اقتصادی می باشد. ولی با توجه به نتیجه XRD نمونه SH-171 که کانی های ساندین و هیولاندیت می تواند برای خاک صنعتی آنومالی داشته باشد .

۳-۴-۴- مسیر پیمایش CH-4

این مسیر پیمایش در مرکز برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چاه خشت واقع شده است. راه دسترسی از شهر خور و از طریق جاده شوسه به طرف چاه راهور است . نقطه شروع پیمایش دارای مختصات ۵۸° ۶' ۵۸ طول شرقی و ۱۸° ۹' ۳۳ عرض شمالی می باشد. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۵۴) نشان داده شده است.

لیتولوژی عمده این منطقه شامل واحدهای Pg^{at} و Pg^{tb} است که ردیفی ستبراً از آگلومرا بالای بندگی ضعیف، پیروکلاستیک و توف است که با جریان های ناپیوسته از گدازه های بازیک بصورت میان لایه ای قرار دارند. این گدازه ها با ترکیب آندزیتی تا بازالتی شامل بلور های بیگانه (Xenocrysts) از کوارتز با هاله واکنشی پیروکسن هستند، واحدهای Pg^{at} و Pg^{tb} در جنوب و جنوب خاوری منطقه برداشت برونزد دارند و اسفرولیت های ولکانیکی نیز دیده می شوند که احتمالاً وجود یک محیط زیر دریائی انتقالی را برای این واحد ها مطرح می نمایند. جریان های گدازه به صورت افقی،



کلاهدک گونه و با ستبرای دهها متر ، به طور دگرشیب بر روی واحدهای کهن تر از جمله سنگ های پیروکلاستیکی (Pg^{tb} , Pg^{at}) بر جای گذاشته شده‌اند. آندزیت های بیوتیت – آمفیبول دار (Pg^{ba})، آندزیت های پیروکسن و بیوتیت دار (Pg^{pba}) ، آندزیت های پیروکسن و آمفیبول دار (Pg^{pa})، آندزیت پیروکسن دار (Pg^{pya}) و بالاخره بازالت آلکانن یا آندزیت بازالتی اولیوین و پیروکسن دار (Ng^{oba}) می باشد. مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی‌دهد.

طبق بررسی های صحرائی اقدام به برداشت (۱۰) نمونه شد. فهرست و موقعیت محل برداشت نمونه‌ها به‌همراه آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۳۴) آورده شده است. خاطر نشان می‌نماید که از این تعداد ، (۳) نمونه جهت آنالیز ICP ، (۲) نمونه جهت آنالیز جذب اتمی، (۱) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری، (۱) نمونه جهت آنالیز Fire Assay و (۳) نمونه جهت XRD مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزها در جداول (۳-۱۳۵) تا (۳-۱۳۸) آورده شده است.

در مسیر پیمایش توف آندزیت ها به همراه آندزیت بازالت تا بازالت آتره شده‌اند و تبدیل به کلریت ، هماتیت و بنتونیت شده است (نمونه شماره SH-177). در ادامه مسیر در این زون آتره (نمونه شماره SH-178 و SH-179) و در داخل بنتونیت‌ها، سولفات سدیم مشاهده شد که اقدام به نمونه برداری شد (نمونه شماره SH-175). در ادامه مسیر در داخل واحدهای آندزیتی یک رگه سیلیسی دیده می شود که نمونه‌های شماره SH-176 و SH-182 از این رگه برداشت شدند. در ادامه مسیر به یک واحد آندزیتی رسیده که در داخل آن مقداری کانی‌سازی مالاکیت دیده می‌شود که نمونه‌های شماره SH-180 ، SH-181 و SH-183 برداشت شدند.

جدول (۳-۱۳۴): لیست اسامی نمونه های سنگی مسیر پیمایش CH-4

مختصات		نوع آنالیز	شماره نمونه	ردیف
Y	X			
۳۶۶۸۱۸۸	۶۰۵۰۴۸	XRD	SH-175	1
۳۶۶۸۳۴۲	۶۰۷۸۶۱	AAS	SH-176	2
۳۶۶۸۳۴۲	۶۰۷۸۶۱	ICP	SH-176X	3
۳۶۶۸۴۸۷	۶۰۹۴۹۳	AAS	SH-177	4
۳۶۶۸۸۴۰	۶۰۹۵۲۵	XRD	SH-178	5
۳۶۶۹۴۵۰	۶۰۹۸۰۴	SPE	SH-179	6
۳۶۷۰۲۶۴	۶۰۹۲۵۹	ICP	SH-180	7
۳۶۷۰۳۹۹	۶۰۹۲۰۸	ICP	SH-181	8
۳۶۶۸۰۳۱	۶۰۹۵۴۱	Fire Assay	SH-182	9
۳۶۶۸۰۳۱	۶۰۹۲۴۵	XRD	SH-183	10



جدول (۳-۱۳۵) : نتیجه آنالیز ICP نمونه های مسیر پیمایش CH-4

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al ₂ O ₃ %	As	Ba	Be	CaO%	Cd
176x	3.2	1.28	4.91	0.20	0.8	1.6	10.7	397	0.8	16.6	0.7
180	2.0	1.36	0.50	0.20	0.8	7.7	11.3	523	1.9	4.5	0.7
181	2.6	1.04	1.43	0.20	0.8	9.7	8.3	499	1.7	5.6	0.6
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe ₂ O ₃ %	Ga	Gd	Hf	K ₂ O%	La
176x	2.0	26.9	0.2	1.3	0.1	2.0	10.8	0.1	2.3	0.15	4.0
180	11.7	54.6	2.7	2.8	0.8	6.6	26.9	2.4	8.7	3.56	13.2
181	15.2	61.4	0.2	3.9	1.4	7.4	27.3	2.4	8.9	2.45	14.5
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na ₂ O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
176x	53.4	2424.92	0.24	2879	1.6	0.23	13.1	11.3	0.5	1.8	2.1
180	39.9	14938.8	1.49	412	1.1	3.10	31.5	23.0	5.8	41.9	6.8
181	72.7	25605.8	2.56	717	1.6	2.80	31.2	26.8	9.9	11.1	7.5
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
176x	6.7	0.1	4.2	119	3.5	556	1.0	101.8	8.6	119	37
180	8.7	4.3	9.5	310	4.2	5131	5.6	149.2	17.4	159	324
181	8.4	5.0	6.0	394	6.8	5450	0.6	138.1	19.5	164	5

جدول (۳-۱۳۶) : نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه های مسیر پیمایش CH-4

Content Unit : ppm Au (ppb)											
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg	
176	0.1	22.9	9	1.66	21.7	8.5	3.4	143	1.9	0.09	
177	0.1	12.1	16	1.34	13.8	2.5	2.8	83	1.2	0.05	

جدول (۳-۱۳۷) : نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه های مسیر پیمایش CH-4

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-179	57	17.4	6.64	5.75	2.24	0.8	0.8	3.35	4.05	0.076

جدول (۳-۱۳۸) : نتیجه آنالیز Fire Assay نمونه های مسیر پیمایش CH-4

SAMPLE	Au (ppb)
182	2



نتایج آنالیز XRD نمونه شماره SH-175 وجود کانی Thenardite با فرمول (Na_2SO_4) را نشان می دهد که در این محدوده پیمایش موید وجود سولفات سدیم همراه با بنتونیت است. ولی غنی سازی فلزی در محدوده دیده نمی شود. محدوده به عنوان یک ناحیه امید بخش برای سولفات سدیم معرفی می شود.

۳-۴-۵- مسیر پیمایش CH-5

این مسیر پیمایش در جنوب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چاه خشت واقع شده است. نقطه شروع پیمایش دارای مختصات $۵۸^{\circ} ۱۲' ۸''$ طول شرقی و $۳۳^{\circ} ۳۲' ۵۱''$ عرض شمالی می باشد. راه دسترسی از طریق جاده شوسه سه قلعه به دق سرمحمد علی شند یکه تاخ به شرق و جنوب شرق شکسته چاه خشت است. مسیر این پیمایش در شکل (۳-۵۴) نشان داده شده است.

لیتولوژی عمده محدوده شامل جریان های گدازه ای به صورت افقی، کلاهدک گونه و با ستبرای دهها متر، به طور دگرشیب بر روی واحدهای کهن تر از جمله سنگ های پیروکلاستیکی (Pg^{tb} ، Pg^{at}) بر جای گذاشته شده اند. بافت میکروسکوپی متداول این سنگ ها پورفیریتیک، گلوپورفیریتیک، اورتوفیریک و جریان های گدازه بر پایه ردیف چینه ای و کانی های همانند شامل آندزیت های بیوتیت - آمفیبول دار (Pg^{ba})، آندزیت های پیروکسن و بیوتیت دار (Pg^{pba})، آندزیت های پیروکسن و آمفیبول دار (Pg^{pa})، آندزیت پیروکسن دار (Pg^{pya}) و بالاخره بازالت آلکالن یا آندزیت بازالت اولیوین و پیروکسن دار (Ng^{oba}) می باشد. وضعیت زمین شناسی این منطقه در شکل (۳-۵۵) ارائه شده است. مطالعات ژئوشیمیایی آنومالی خاصی را در محدوده نشان نمی دهد.

جمعاً از مسیر پیمایش CH-5، اقدام به برداشت (۸) نمونه شد. فهرست این نمونه ها به همراه موقعیت محل برداشت و نوع آنالیزهای انجام گرفته در جدول (۳-۱۳۹) آورده شده است. خاطر نشان می نماید که از این تعداد، (۳) نمونه جهت آنالیز ICP، (۱) نمونه جهت جذب اتمی، (۲) نمونه جهت آنالیز اسپکتروفتومتری و (۲) نمونه جهت XRD مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج آنالیزهای صورت گرفته در جداول (۳-۱۴۰) تا (۳-۱۴۳) ارائه شده است.

در مسیر پیمایش ابتدا به آلتراسیون کلریت و بنتونیتی رسیده که نمونه شماره SH-184 از آن برداشته شد. در ادامه مسیر از دایکی با شکستگی های زیاد که در داخل آن ها ملاکیت دیده است، نمونه شماره SH-185 برداشته شده است.



در ادامه مسیر در داخل توف آندزیتها، دایک‌هایی نفوذ نموده‌اند که دارای کانی‌سازی از نوع مالاکیت می‌باشد (نمونه‌های شماره SH-186, SH-187). در ادامه مسیر در داخل دایک‌ها در چند نقطه آثاری از کانی‌سازی روییت شد. از این سنگ‌ها نمونه‌های شماره SH-189 و SH-190 برداشت شد. در نقطه‌ای با موقعیت ۶۱۱۸۱۸-۳۶۷۵۲۴۴ یک کوره شدادی است که نمونه شماره SH-191 از این کوره شدادی برداشته شده است.

جدول (۳-۱۳۹): لیست اسامی نمونه‌های سنگی مسیر پیمایش CH-5

مختصات		نوع آزمایش	شماره نمونه	ردیف
Y	X			
3656764	615979	XRD	SH-184	۱
3656549	615038	ICP	SH-185	۲
3656835	614988	SPE	SH-186	۳
3637660	614634	AAS	SH-187	۴
3658138	614698	SPE	SH-188	۵
3658080	613812	ICP	SH-189	۶
3660443	613382	XRD	SH-190	۷
3658204	615959	ICP	SH-191	۸

جدول (۳-۱۴۰): نتیجه آنالیز جذب اتمی نمونه‌های مسیر پیمایش CH-5

Content Unit : ppm										
Au (ppb)										
SAMPLE	Ag	As	Cu	Mo	Pb	Sb	W	Zn	Au	Hg
SH-187	0.1	2.0	66	1.31	6.5	2.6	2.2	128	1.2	0.05

جدول (۳-۱۴۱): نتیجه آنالیز اسپکتروفتومتری نمونه‌های مسیر پیمایش CH-5

SAMPLE	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	%Fe ₂ O ₃	%CaO	%MgO	%P ₂ O ₅	%TiO ₂	%Na ₂ O	%K ₂ O	%MnO
SH-186	50.6	19.1	8.4	8.34	3.46	1.19	0.83	3.73	2.17	0.153
SH-188	51	17.41	9.13	4.69	3.78	0.51	0.85	2.75	6.5	0.127



جدول (۳-۱۴۲): نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های مسیر پیمایش CH-5

Content Unit : ppm											
Au (ppb)											
SAMPLE	Au	W	Sb	Bi	Ag	Al2O3%	As	Ba	Be	CaO%	Cd
185	2.5	0.50	0.50	0.20	0.8	12.3	2.2	402	1.1	8.3	1.1
189	2.2	1.36	0.50	0.20	0.7	8.6	2.2	306	1.3	6.5	0.9
191	5.4	2.43	1.43	0.20	1.6	7.2	59.0	2154	1.2	14.9	1.0
SAMPLE	Co	Cr	Cu	Dy	Eu	Fe2O3%	Ga	Gd	Hf	K2O%	La
185	16.1	28.7	0.2	4.0	2.0	11.0	30.3	0.1	4.7	1.34	6.3
189	16.2	196.4	0.2	3.5	1.4	9.1	25.2	1.7	5.3	2.67	13.2
191	10.8	95.3	22281.9	3.2	1.0	12.0	18.4	6.7	12.2	1.02	15.8
SAMPLE	Li	Mg	MgO%	Mn	Mo	Na2O%	Nb	Nd	Ni	Pb	Pr
185	9.8	22920.2	2.29	1411	1.4	2.88	41.9	24.5	1.1	10.7	11.7
189	24.7	32362	3.24	882	0.2	1.90	29.2	26.7	27.8	12.9	9.4
191	35.9	22146.4	2.21	1193	18.2	1.61	15.3	24.6	12.5	37.6	12.6
SAMPLE	Sc	Sm	Sn	Sr	Ta	Ti	U	V	Y	Zn	Zr
185	15.6	4.9	4.2	435	5.1	5842	1.0	272.7	17.7	279	134
189	14.9	3.4	6.1	410	3.6	4588	1.0	177.1	19.7	190	148
191	9.3	1.2	2.0	1066	6.5	2596	1.0	127.6	16.9	156	165

باتوجه به نتایج آنالیزها، نمونه شماره SH-191 برای عنصر مس به میزان 22281ppm غنی‌شدگی نشان می‌دهد و

نتیجه XRD نمونه شماره SH-190 حاکی از این است که این ناحیه برای خاک صنعتی می‌تواند بعنوان اولویت درجه

دو مشخص شود.



۴-۱- نتیجه گیری

۴-۱-۱- مناطق آنومالی در برگه ۵۰,۰۰۰:۱ راویج

۴-۱-۱-۱- مسیر پیمایش R-4

این آنومالی در مرکز برگه ۵۰,۰۰۰:۱ راویج قرار دارد. در این پیمایش یک واحد آهکی کریستالیزه مشهود بود که جهت بلوک ساختمانی، نمونه SH-20 به کارگاه برش ارسال گردید. خاطر نشان می‌نماید که نتایج XRD نمونه های شماره SH-115 و SH-117 حاکی از وجود بنتونیت در این مسیر پیمایش می‌باشد که می‌تواند مورد نظر باشد و نمونه شماره SH-20 جهت تهیه بلوک سنگ نما ۱۰ ۱۰ برداشت شده است که سنگ مرمریت سیلیسی به همراه رگه‌های آهن‌دار می‌باشد و می‌تواند جهت مصارف ساختمانی استفاده قرار گیرد.

۴-۱-۱-۲- مسیر پیمایش R-7

این آنومالی در شمال شرق برگه ۵۰,۰۰۰:۱ راویج قرار دارد. بر اساس نتایج آنالیز نمونه شماره SH-33 که از آندزیت های پیروکسن‌دار برداشت شد جهت عناصر مس (۱۱۲۳ppm)، سرب (۷۲۰۵۷ ppm)، آنتیموان (۱۹۱۶ ppm) و روی (۸۱۴۹۱ ppm) آنومالی نشان می‌دهد که می‌تواند به عنوان یک منطقه امید بخش معرفی گردد.

۴-۱-۲- مناطق آنومالی برگه ۵۰,۰۰۰:۱ مهرخش

۴-۱-۲-۱- ناحیه امید بخش شماره (۱)؛ مسیر پیمایش M-1

این آنومالی در شمال شرق برگه ۵۰,۰۰۰:۱ مهرخش قرار گرفته است. در سطح آندزیتها تا توف آندزیت ها، آلتراسیون کلریتی و هماتیتی و کانه زایی مس در کنتاکت گسلی دیده می‌شود. با توجه به نتایج آنالیز نمونه های شماره SH-44 , SH-147 , SH-46 برای عنصر مس آنومالی نشان داده است. البته کانه‌زایی مس در منطقه به صورت ملاکیت مشهود بود که گمان می‌رود این نوع کانه زایی در ارتباط با دایک‌هایی است، که در توف‌های آندزیتی نفوذ کرده است که می‌توان با انجام روشهای ژئوفیزیک عمق کانی‌سازی مذکور مشخص شود. نتیجه آنالیز XRD نمونه شماره SH-47



برداشت شده از مسیر پیمایش M-1، حاکی از وجود آلتراسیون کائولینیت می باشد که می تواند جهت استفاده از خاک صنعتی مورد بهره برداری قرار گیرد.

۴-۱-۲-۲- ناحیه امید بخش شماره (۲)؛ مسیر پیمایش M-2

این ناحیه امید بخش در جنوب غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش قرار گرفته است. در مسیر پیمایش M-2 به معدن شدادی مهررخش برخورد شد که کانه سازی در داخل آندزیت ها بصورت رگه ای به تعداد سه رگه رویت شد. البته چهار کارگاه استخراجی در این منطقه وجود دارد که با این وجود، این معدن در حال حاضر فعال نبوده است البته یکسری کار اکتشافی شامل حفر چاهک و ترانشه بر روی معدن انجام شده که متأسفانه اطلاعاتی از نتایج این کارهای اکتشافی در دست نمی باشد. نتیجه آنالیز برای نمونه شماره SH-212 بیانگر غنی شدگی مس به میزان ۲۳۹۴۱ppm در محدوده معدن شدادی مس مهر رخس است.

در شمال محدوده معدن مهررخش و همچنین در محدوده آندزیتها ی آمفیبول دار که کانی سازی مس بصورت مالاکیت در داخل سنگ دیده می شود، طبق نتیجه آنالیز ICP برای نمونه شماره Sh-215 میزان مس را ۱۱۷۸۷ ppm نشان می دهد که می توان از آن بعنوان یک محدوده امید بخش دارای آنومالی مس یاد کرد.

۴-۱-۲-۳- ناحیه امید بخش شماره (۳)؛ مسیر پیمایش M-4

این ناحیه در جنوب نقشه ۱/۵۰۰۰۰ مهررخش قرار دارد. طبق پیمایش انجام گرفته M-4 در منطقه در مختصات جغرافیایی (UTM)؛ ۳۶۶۷۸۹۹-۶۲۶۳۱۳ به معدن شدادی معروف به محدوده رشیدی می رسیم. یک کوره، مقدار زیادی کنده کاری و چاهک اکتشافی و ترانشه وجود دارد. در نمونه شماره SH-217 که میزان طلا (۴۸ ppb) و مس (۵۳۳۲ppm) در خور توجه می باشد، و در نمونه شماره SH-220 مس (۱۹۷۵۲.۳ppm) را نشان می دهد.

تمام تمرکز کانی سازی در زون داخل رگه می باشد که می تواند به عنوان یک محدوده امید بخش دارای آنومالی برای عنصر مس شناسایی شود.



۴-۱-۲-۴- ناحیه امید بخش شماره (۴)؛ مسیر پیمایش M-6

در جنوب غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش قرار دارد. در مسیر پیمایش M-6 به یک معدن قدیمی شدادی رسیده که در واحدهای آندزیتی قرار دارد. این معدن شدادی بصورت تونل می باشد که البته دهانه تونل ریزش نموده است. معدن مذکور بین ۱/۶ و ۳/۹ درصد مس در نمونه ها نشان می دهد و می تواند به عنوان یک محدوده امید بخش دارای آنومالی برای عنصر مس شناسایی شود.

۴-۱-۲-۵- ناحیه امید بخش شماره (۵)؛ مسیر پیمایش M-7

این ناحیه در غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش قرار دارد. در داخل آندزیت ها به یک دایک رسیده که طول این دایک ۳۰۰ متر و عرض آن بین (۵) - (۶) متر و دارای امتداد S15E می باشد. تعداد (۶) تا (۷) اثر معدن کاری قدیمی قابل شناسایی می باشد با توجه به نتایج نمونه SH-236 این محدوده می تواند برای عنصر مس (35396.9 ppm) به عنوان ناحیه امید بخش دارای آنومالی مس معرفی گردد.

۴-۱-۲-۶- ناحیه امید بخش شماره (۶)؛ مسیر پیمایش M-10

این ناحیه در جنوب غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش قرار دارد. در ابتدای مسیر پیمایش M-11، در داخل آندزیت ها به یک دایک با روند شمال غربی - جنوب شرقی می رسیم که در داخل دایک مقدار کانی سازی از نوع مالاکیت دیده می شود. نتایج آنالیز نمونه (SH-275) برای عنصر مس بین ۴۸۲۵۶ ppm تا ۱۵۸۵۶ ppm غنی سازی نشان می دهد. با این توضیحات می توان محدوده مسیر پیمایش M-10 را به عنوان ناحیه امید بخش دارای آنومالی مس معرفی نمود.



۴-۱-۳- مناطق آنومالی برگه ۱:۵۰,۰۰۰ چاه خشت

۴-۱-۳-۱- ناحیه امید بخش شماره (۱)؛ مسیر پیمایش Ch-2

این ناحیه در شمال شرق برگه ۱:۵۰,۰۰۰ شکسته چاه خشت قرار گرفته است. در مسیر پیمایش Ch-2 بر روی سنگ های آندزیت و آندزیت بازالت کانی سازی از نوع مالاکیت دیده می شود که با کمی اکسید آهن همراه است. نتایج نمونه SH-167 غنی سازی عنصر مس به میزان 10442 ppm نشان می دهد که می تواند به عنوان یک محدوده امید بخش مشخص شود.

۴-۱-۳-۲- در مسیر پیمایش CH-4

مسیر پیمایش CH-4 در شرق نقشه ۱/۵۰,۰۰۰ شکسته چاه خشت قرار گرفته است. رخنمون سنگی محدوده از توف آندزیت به همراه آندزیت بازالت که در بعضی از نقاط آتره شده و تبدیل به بنتونیت و هماتیت گردیده، تشکیل شده است. نتایج آنالیز XRD نمونه SH-175 وجود کانی Thenardite با فرمول (Na₂So₄) را به اثبات می رساند که موید وجود سولفات سدیم در این منطقه می باشد که همراه با بنتونیت دیده می شود. لذا به عنوان یک اولویت درجه دو معرفی می شود.

۴-۱-۳-۳- در مسیر پیمایش CH-5

این پیمایش در شرق نقشه ۱/۵۰,۰۰۰ قرار گرفته است. نمونه SH-191 برای عنصر مس (22281ppm) غنی شدگی نشان می دهد لذا می تواند بعنوان اولویت درجه دو مشخص شود.

۴-۱-۴- آنومالی در برگه رباط مورشک

۴-۱-۴-۱- در مسیر پیمایش B-1



این پیمایش در غرب نقشه ۱/۵۰۰۰۰ رباط مورشک قرار گرفته است. نتایج آنالیز این محدوده حاکی از غنی سازی برای عنصر سرب تا (79717 PPM)، عنصر روی تا (10601 PPM) و عنصر استرانسیم (6296 ppm) می باشد که می تواند به عنوان یک اولویت شماره یک مشخص شود.

۴-۲- پیشنهادات

با توجه به نتیجه آنالیزها و مطالعات صحرایی و نتایج به دست آمده از مناطق امید بخش، سه محدوده برای مطالعات تکمیلی معرفی می گردد (شکل ۴-۱ محدوده های مستعد در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ شارفج).

۴-۲-۱- مهررخش

این ناحیه پیشنهادی در مرکز تا غرب برگه ۱:۵۰,۰۰۰ مهررخش قرار گرفته است. مختصات محدوده در جدول (۴-۱) آورده شده است.

جدول (۴-۱): مختصات محدوده پیشنهادی شماره یک در برگه ۱/۵۰۰۰۰ مهررخش

رئوس	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
A	۳۳° ۱۱' ۱۲"	۵۸° ۱۷' ۴۴"
B	۳۳° ۰۵' ۵۶"	۵۸° ۲۵' ۵۴"
C	۳۳° ۰۱' ۲۷"	۵۸° ۲۳' ۲۹"
D	۳۳° ۰۷' ۰۵"	۵۸° ۱۴' ۳۵"

محدوده مورد نظر شامل مسیرهای پیمایش M-10, M-3, M-2 می باشد. که کانی سازی در داخل آندزیت ها به صورت رگه ای رویت شده است. این محدوده منطبق برآنومالی شماره یک ژئوشیمیایی می باشد. دراین محدوده تعداد زیادی کار شدادی دیده می شود. که مهمترین آنها در معدن مس مهررخش و رشیدی دیده می شود. همچنین تعداد زیادی آثار کانی سازی در سطح آندزیت ها قابل شناسایی می باشد. اکثر کانی سازی ها در سطح از نوع مالاکیت و



منطبق بر وزن گسلی بوده است ضمن اینکه نتایج آنالیز نمونه ها بین ۲ تا ۳ درصد مس نشان می دهد لذا این محدوده برای مطالعات تکمیلی معرفی می شود.

۴-۲-۲-شمال شارقیج

این محدوده در شمال شرق برگه ۱/۵۰۰۰۰ مهرخش و در شمال آبادی شارقیج قرار گرفته است. که مختصات آن در جدول ۴-۲ آورده شده است.

جدول (۴-۲): مختصات محدوده پیشنهادی شماره دو در برگه ۱/۵۰۰۰۰ مهرخش

رئوس	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
A	۳۳°۱۲'۵۳"	۵۸°۲۴'۳۰"
B	۳۳°۱۲'۴۹"	۵۸°۳۰'۰۰"
C	۳۳°۰۹'۰۷"	۵۸°۳۰'۰۰"
D	۳۳°۰۹'۰۷"	۵۸°۲۴'۳۰"

این محدوده شامل مسیرهای پیمایش M-1b، M-6 و M-7 می باشد در این محدوده تعدادی دایک با روند E S1 5° به موازت هم در داخل آندزیت ها نفوذ کرده اند. که اکثراً همراه با کانی سازی از نوع مالاکیت است. تعداد زیادی کنده کاری شدادی در این محدوده دیده می شود با توجه به نتایج نمونه ها این محدوده می تواند برای عنصر مس (129163ppm)، (35396.9 ppm) و (19546ppm) حائز اهمیت باشد. از این رو برای مطالعات تکمیلی معرفی می گردد.



۴-۲-۳- چاه نقره

این ناحیه در جنوب برگه ۱/۵۰۰۰۰ رباط مورشک واقع شده است و منطبق بر مسیر پیمایش B-1 و B-7 می باشد که مختصات محدوده در جدول ۳-۴ آورده شده است.

جدول (۳-۴): مختصات محدوده پیشنهادی شماره سه در برگه ۱/۵۰۰۰۰ رباط مورشک

رئوس	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
A	۳۳°۲۰'۳۰"	۵۸°۰۳'۰۰"
B	۳۳°۲۰'۳۰"	۵۸°۰۷'۳۰"
C	۳۳°۱۵'۰۰"	۵۸°۰۷'۳۰"
D	۳۳°۱۵'۰۰"	۵۸°۰۳'۰۰"

وجود یک گسل در داخل داسیت ها و سازند ماسه سنگی شمشک باعث کانی سازی بصورت پلی متال شده است و تعداد زیادی کنده کاری و کوره ذوب در محدوده دیده می شود. همچنین با توجه به نتایج آنالیز نمونه ها، برای عناصر سرب (79717 PPM)، روی (10601 PPM)، استرانسیم (6296 ppm)، غنی سازی نشان می دهد که می توان آن را برای مطالعات تکمیلی معرفی نمود.

منابع



منابع:

- ۱- افتخارنژاد، ج.، ۱۳۵۹، تفکیک بخش‌های مختلف ایران از نظر وضع ساختمانی در ارتباط با حوزه‌های رسوبی، نشریه انجمن نفت شماره ۸۲.
- ۲- امامی، م.، ۱۳۷۵، معادن ایران (فعال و غیر فعال)، ۴۴۷ صفحه
- ۳- جوان، غ، قاسمی، م، ۱۳۸۴، گزارش تعیین محل ایستگاههای لرزه نگاری باند پهن دائم استان خراسان رضوی.
- ۴- سازمان جغرافیایی کشور، ۱۳۵۲، نقشه ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی راویج.
- ۵- سازمان جغرافیایی کشور، ۱۳۵۲، نقشه ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی مهررخش.
- ۶- سازمان جغرافیایی کشور، ۱۳۵۲، نقشه ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی رباط مورشک.
- ۷- سازمان جغرافیایی کشور، ۱۳۵۳، نقشه ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی چاه خشت.
- ۸- سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ زمین‌شناسی شارقنج، ۱۹۹۵.
- ۹- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان خراسان رضوی، ۱۳۸۴، ارزیابی عملکرد برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی خراسان.
- ۱۰- کره‌ای، م. ت، گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی سیستماتیک در محدوده برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ شارقنج، وزارت صنایع و معادن، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۱۱- معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، ۱۳۸۷، دستورالعمل رده‌بندی ذخایر معدنی، نشریه شماره ۳۷۹.
- ۱۲- وزارت آموزش و پرورش، سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی، ۱۳۸۴، جغرافیای استان خراسان رضوی.
- ۱۳- وزارت صنایع و معادن، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی، ۱۳۸۷، پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور.

14- Afshar harb, A., 1979., The stratigraphy, tectonic and petroleum geology of Kopet dagh region.

15-Alavi, M., 1972, Etude Geologique., La region de D jam., Geological survey of Iran., No 23., 293p.



16 -Berberian, M., King, G. C. P., 1981., Towards apale geography and tectonic evolution of Iran., Canadian Journal of Earth sciences 18., 210-285 pp.

17 - Eshtoklin, J., 1968., Structural history and tectonics of Iran areview., American Assocation of petroleum geologists Bulletin.52 (7)., 1229-1258pp.

18 -Stampfi, G. M., 1978., Etude geologique general de 1., Elbourz oriental au sud de Gonbad-e qabus. (Iran NE)., Phd thesis universite de Geneve., 329p.

پیوسته ۱

(لیست نمونه‌های برداشت شده)

گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارقنج
پیوست ۱

ردیف	شماره نمونه	X	Y	ردیف	شماره نمونه	X	Y
1	sh-1	633773	3698626	31	sh-27	0618515	3687514
2	Sh-2	633477	3698640	32	sh-28	0618836	3688549
3	Sh-3	633358	3697677	33	sh-29	0630630	3704872
4	Sh-4	633907	3697092	34	sh-30	0630608	3705060
5	Sh-5	637587	3686297	35	sh-31	0619841	3706116
6	Sh-6	637993	3685897	36	sh-32	0620332	3706328
7	Sh-6x	637993	3685897	37	sh-33	0620173	3705705
8	Sh-7	638150	3685783	38	sh-34	0619166	3699674
9	Sh-8	638179	3685949	39	sh-35	0618692	3698990
10	Sh-9	0636987	3689649	40	sh-36	0632684	3674539
11	Sh-10	0636984	8689336	41	sh-37	0632591	3674403
12	Sh-11	0618462	3681022	42	sh-38	0632595	3674305
13	Sh-11x	0618462	3681022	43	sh-39	0632604	3674294
14	Sh-12	617862	3680545	44	sh-40	0632710	3674021
15	Sh-13	0617860	3680432	45	sh-41	0632146	3674205
16	Sh-14	0617940	3680043	46	sh-42	0632088	3674827
17	Sh-15	0618433	3679954	47	sh-43	0630053	3679467
18	Sh-16	0618887	3680060	48	sh-43x	0630053	3679467
19	Sh-17	0620160	3680607	49	sh-44	0630094	3679352
20	Sh-18	624291	3696095	50	sh-45	0630204	3679152
21	Sh-19	0624190	3695696	51	sh-46	0630115	3679715
22	Sh-19x	0624190	3695696	52	sh-47	0630115	3679715
23	Sh-20	0624175	3695560	53	sh-48	0629988	3679953
24	Sh-21	0623974	3695047	54	sh-48x	0629988	3679953
25	Sh-21x	0623974	3695047	55	sh-49	0629961	3680117
26	Sh-22	0623975	3694847	56	sh-50	0609882	3682734
27	Sh-23	0624496	3695757	57	sh-51	0610223	3682851
28	Sh-24	628176	3700816	58	sh-52	0610397	3682640
29	Sh-25	0618148	3688516	59	sh-53	0610878	3683590
30	Sh-26	0618109	3688200	60	sh-54	0611480	3683796

**گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارقج
پیوست ۱**

ردیف	شماره نمونه	X	Y	ردیف	شماره نمونه	X	Y
61	sh-55	0611510	3683662	91	Sh-112	619094	3682212
62	sh-56	0614461	3678683	92	Sh-113	619451	3681654
63	sh-57	0614822	3679062	93	Sh-114	620626	3682821
64	sh-58	0615302	3678235	94	Sh-115	624918	3696918
65	sh-59	0615182	3677856	95	Sh-116	625110	3697131
66	sh-60	0614313	3677796	96	Sh-117	626893	3696845
67	sh-61	0613866	3673139	97	Sh-119	627190	3696637
68	sh-62	0613560	3672413	98	Sh-120	627196	3696396
69	sh-63	0612849	3671476	99	Sh-123	627604	3700932
70	sh-64	0612442	3671536	100	Sh-124	618791	3691953
71	sh-65	0613207	3672773	101	Sh-126	618529	3691756
72	sh-66	0610323	3673708	102	Sh-127	618326	3691725
73	sh-67	0609839	3673048	103	Sh-128	618446	3691086
74	sh-68	0609143	3672981	104	Sh-129	618577	3690895
75	sh-68x	0609143	3672981	105	Sh-130	618588	3690785
76	sh-68x1	0609143	3672981	106	Sh-131	618565	3690676
77	sh-69	0609003	3673054	107	Sh-132	618626	3690443
78	sh-70	0608987	3673223	108	Sh-133	618355	3689880
79	Sh-100	633673	3698074	109	Sh-134	618355	3689880
80	Sh-101	633525	3697407	110	Sh-135	630798	3704512
81	Sh-102	633563	3697137	111	Sh-136	630897	3704600
82	Sh-103	638791	36887886	112	Sh-137	630962	3704669
83	Sh-104	639411	3689160	113	Sh-137x	630962	3704669
84	Sh-105	639605	3689266	114	Sh-138	619154	3705871
85	Sh-106	638887	3688374	115	Sh-139	618016	3706265
86	Sh-107	638987	3688201	116	Sh-140	617987	3706741
87	Sh-108	638651	3687863	117	Sh-142	619001	3699633
88	Sh-109	618214	3681146	118	Sh-143	633140	3674808
89	Sh-110	617996	3681483	119	Sh-144	633743	3675611
90	Sh-111	617943	3682019	120	Sh-145	633934	3675647

گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارفتج
پیوست ۱

ردیف	شماره نمونه	X	Y	ردیف	شماره نمونه	X	Y
121	Sh-146	634073	3675520	151	Sh-176x	607861	3668342
122	Sh-148	634818	3675215	152	Sh-177	609493	3668487
123	Sh-149	634931	3675121	153	Sh-178	609525	3668840
124	Sh-150	634827	3674971	154	Sh-179	609804	3669450
125	Sh-151	634863	3675001	155	Sh-180	609259	3670264
126	Sh-152	634896	3674891	156	Sh-181	609208	3670399
127	Sh-153	635038	3674742	157	Sh-182	609541	3669441
128	Sh-154	635212	3674850	158	Sh-183	609245	3668031
129	Sh-156	630493	3678542	159	Sh-184	615979	3656764
130	Sh-157	630330	3678985	160	Sh-185	615038	3656549
131	Sh-158	630577	3679352	161	Sh-186	614988	3656835
132	Sh-159	612079	3684021	162	Sh-187	614634	3637660
133	Sh-160	611988	3684070	163	Sh-188	614698	3658138
134	Sh-161	613670	3683691	164	Sh-189	613812	3658080
135	Sh-162	613274	3677248	165	Sh-190	613382	3660443
136	Sh-163	613365	3677152	166	Sh-191	611818	3675244
137	Sh-164	613806	3677066	167	Sh-192	611767	3675558
138	Sh-165	613935	3677228	168	Sh-201	634523	3697536
139	Sh-166	614406	3676157	169	Sh-202	634914	3696967
140	Sh-167	615821	3676447	170	Sh-203	635131	3696694
141	Sh-168	616834	3677182	171	Sh-204	631559	3700281
142	Sh-169	615473	3678181	172	Sh-206	636558	3684555
143	Sh-170	613344	3674910	173	Sh-207	637502	3684418
144	Sh-171	613435	3674381	174	Sh-207x	637502	3684418
145	Sh-172	614110	3673767	175	Sh-208	637801	3684545
146	Sh-173	616377	3671363	176	Sh-209	637660	3685025
147	Sh-174	616123	3671700	177	Sh-210	636778	3688488
148	Sh-174x	616123	3671700	178	Sh-211	637061	3688352
149	Sh-175	605048	3668188	179	Sh-212	641346	3891357
150	Sh-176	607861	3668342	180	Sh-212x	617848	3666470

**گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰،۰۰۰ شارفتج
پیوست ۱**

ردیف	شماره نمونه	X	Y	ردیف	شماره نمونه	X	Y
181	Sh-213	617875	3666671	211	Sh-240	634551	3672688
182	Sh-214	620544	3667513	212	Sh-241	635039	3674686
183	Sh-214x	620310	3667620	213	Sh-241X	635039	3674686
184	Sh-215	620884	3668504	214	Sh-242	635244	3674715
185	Sh-216	619451	3669087	215	Sh-243	628594	3678284
186	Sh-217	628804	3885842	216	Sh-244	628809	3678001
187	Sh-218	625924	3667587	217	Sh-245	628838	3678017
188	Sh-219	631698	3662201	218	Sh-246	628860	3678042
189	Sh-220	631691	3662200	219	Sh-247	629103	3678238
190	Sh-221	631616	3662104	220	Sh-248	629102	3678233
191	Sh-222	631499	3662491	221	Sh-249	629791	3678012
192	Sh-223	631881	3661484	222	Sh-249x	630598	3677984
193	Sh-224	631673	3661685	223	Sh-250	601940	3682169
194	Sh-225	628694	3659327	224	Sh-251	601940	3682169
195	Sh-226	627712	3659351	225	Sh-252	601959	3682104
196	Sh-226x	628949	3659449	226	Sh-253	601977	3682027
197	Sh-227	634220	3666306	227	Sh-254	603431	3679202
198	Sh-228	634272	3665150	228	Sh-255	603411	3679945
199	Sh-229	636263	3666392	229	Sh-260	600612	3687797
200	Sh-230	635871	3666430	230	Sh-261	600616	3687799
201	Sh-231	639693	3665503	231	Sh-263	634676	3665781
202	Sh-232	635953	3672313	232	Sh-264	674740	3665632
203	Sh-233	635955	3672314	233	Sh-265	634579	3665524
204	Sh-233x	635799	3672462	234	Sh-266	634742	3665252
205	Sh-234	635758	3672430	235	Sh-267	635098	3665094
206	Sh-235	633048	3674434	236	Sh-268	635225	3665297
207	Sh-236	634234	3670165	237	Sh-269	635187	3664226
208	Sh-237	634565	3669812	238	Sh-270	634718	3664517
209	Sh-238	634359	3670218	239	Sh-271	634785	3664544
210	Sh-239	634805	3672661	240	Sh-272	635024	3664212



گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارفتج
پیوست ۱



ردیف	شماره نمونه	X	Y
241	Sh-273	635023	3664211
242	Sh-274	634973	3664017
243	Sh-275	626231	3657898
244	Sh-276	628770	3656811
245	Sh-277	628770	3656811
246	Sh-278	628770	3656811
247	Sh-279	628615	3657101
248	Sh-280	625603	3658674
249	Sh-281	623630	3658015
250	Sh-282	623774	3653379
251	Sh-283	633417	3712297
252	Sh-284	598255	3707272
253	Sh-285	597977	3702327
254	Sh-286	604486	3697022
255	Sh-287	611203	3691569
256	Sh-288	611221	3691615
257	Sh-289	611425	3691542
258	Sh-290	611527	3691604
259	Sh-293	601819	3881974

پوست ۲

(محاسبه خطای آنالیزهای شمایی)



محاسبه خطای آنالیزهای شیمیایی

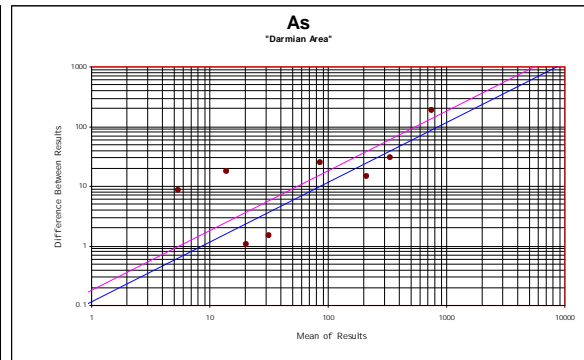
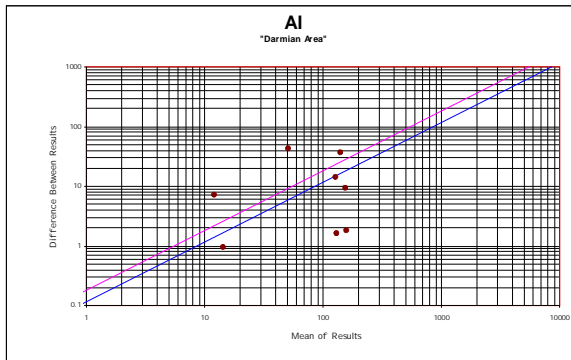
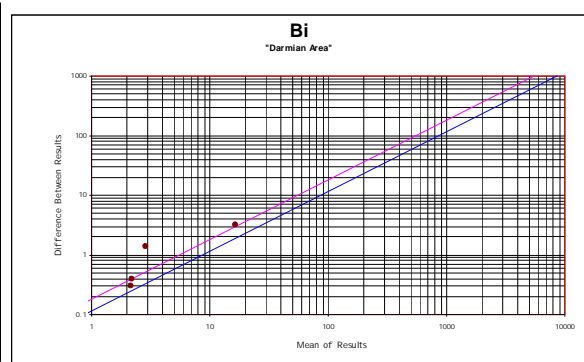
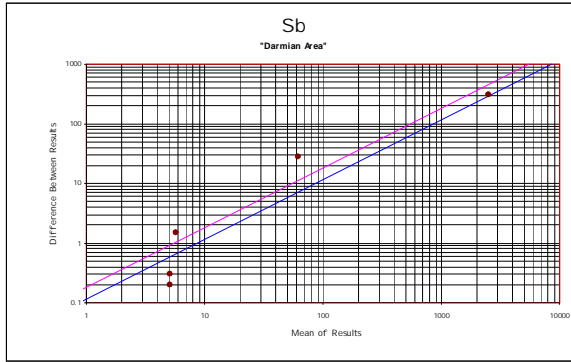
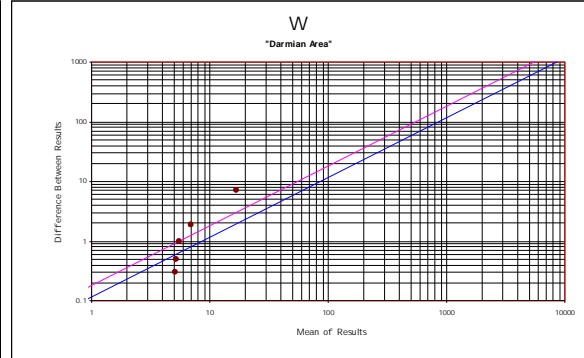
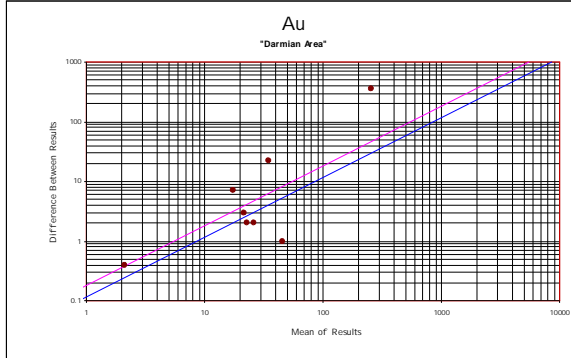
برای تعیین خطای اندازه‌گیری آنالیزهای انجام شده اقدام به برداشت نمونه های تکراری گردید. نمونه‌های تکراری پس از پودر شدن به طور همگن به دو قسمت مساوی تقسیم شدند و با کد رمز دار در اختیار آزمایشگاه قرار گرفتند. برای محاسبه خطا لازم است تا داده‌های حاصل از دو بار آزمایش برای عناصر مختلف موجود باشد. میانگین دو آزمایش و اختلاف آنها نیز لازم است که تعیین گردد.

روش به کار برده شده در تخمین سطح خطای آنالیزهای شیمیایی بدین صورت می باشد که در یک دستگاه مختصات لگاریتمی، روی محور افقی میانگین دو بار اندازه‌گیری و روی محور عمودی اختلاف دو مقدار اندازه‌گیری شده نشان داده می‌شود. در این دیاگرام خطوط مایلی دیده می‌شود که می‌توانند سطح دقت دلخواه را (که در این پروژه معادل ۱۰٪ انتخاب گردیده است) نشان دهند. نحوه کار بدین صورت است که بوسیله دو کمیت تشریح شده قبلی، هر جفت نمونه تکراری طوری در صفحه مختصات توزیع شوند که اگر ۹۰٪ آنها زیر خط پایینی (خط ۱۰٪ خطا) و ۹۹٪ آنها زیر خط بالایی (خط ۱٪ خطا) قرار گیرند، در این صورت خطای کل این مجموعه نمونه تکراری برای آن عنصر خاص ۱۰٪ ارزیابی می‌شود که خطای قابل قبول و مجاز در امور اکتشافی است. بنابراین برای هر عنصر باید دیاگرام جداگانه‌ای رسم شود. طی مطالعه نتایج آنالیز ICP دیاگرام های (۳-۱) تا (۳-۴۸) بدین منظور رسم گردیده‌اند. این دیاگرام ها معرف آن است که خطای آنالیز همه عناصر به جز عناصر Ce, Dy, Eu, Ga, Hf, La, Nd, Sm در حد مجاز است.

نتایج آنالیز های جذب اتمی، سپکتروفتومتری و Fire Assay نیز به طور جداگانه بررسی شده اند. که نتایج آن در دیاگرام های (۳-۴۹) الی (۳-۶۹) آورده شده است. این دیاگرام ها معرف آن است که خطای آنالیز همه عناصر به جز عناصر Au, As, W در حد مجاز است. البته تعداد کم نمونه های تکراری نیز در تفسیر دیاگرام ها تاثیر گذار است.



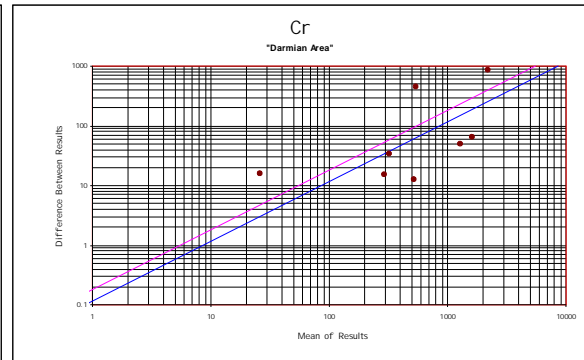
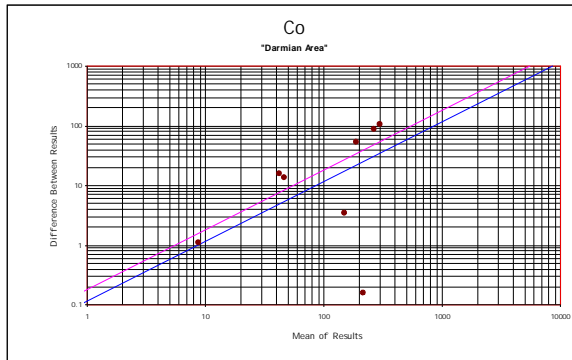
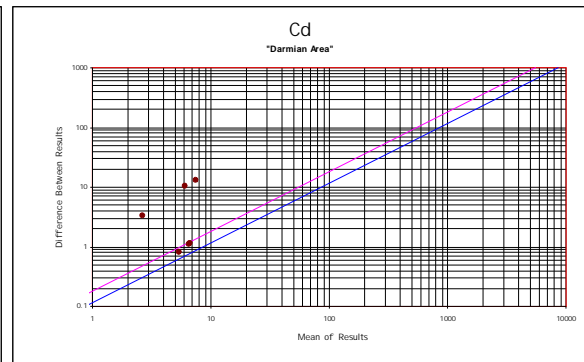
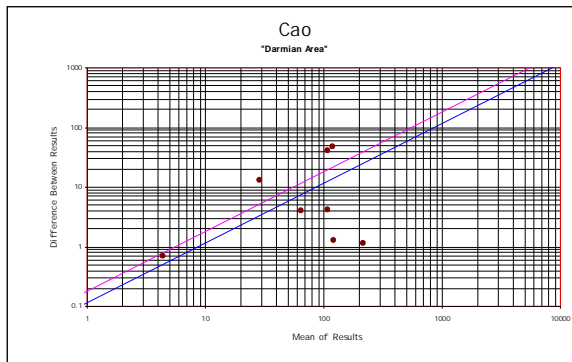
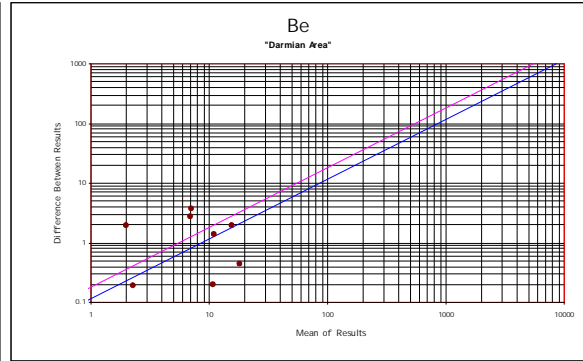
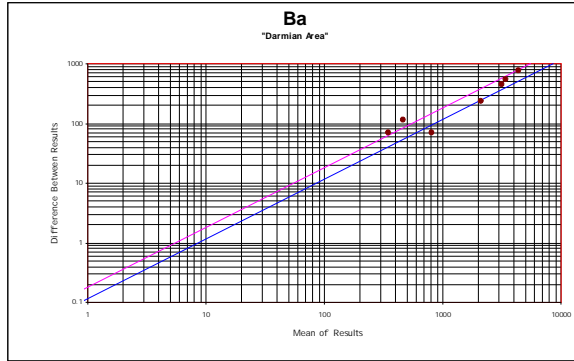
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقیج
پیوست ۲



دیاگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳-۱) الی (۳-۶) جهت آنالیز ICP



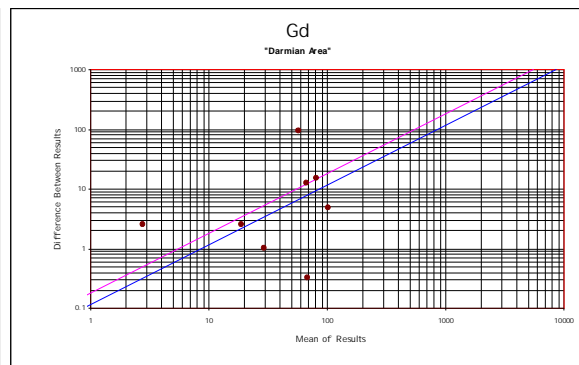
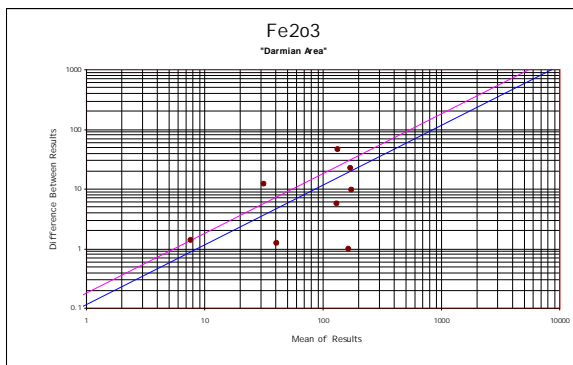
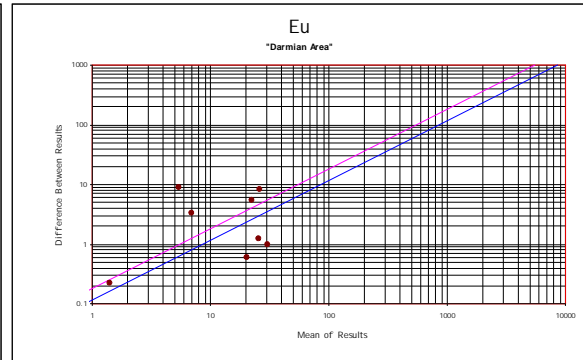
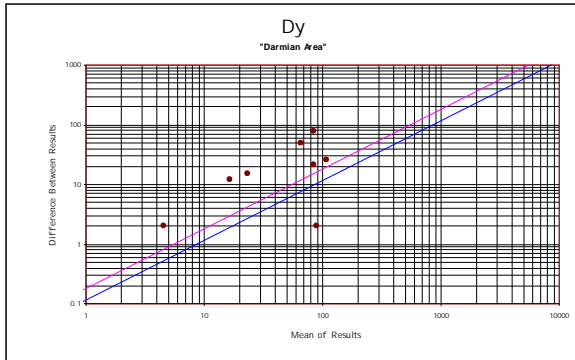
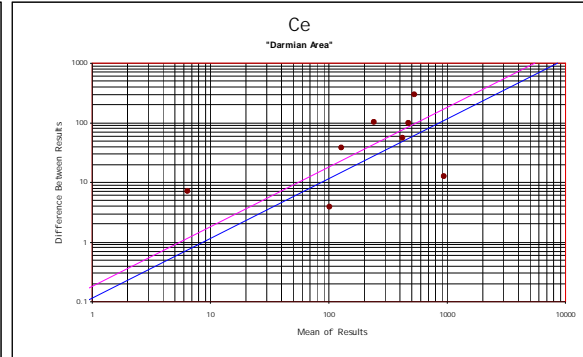
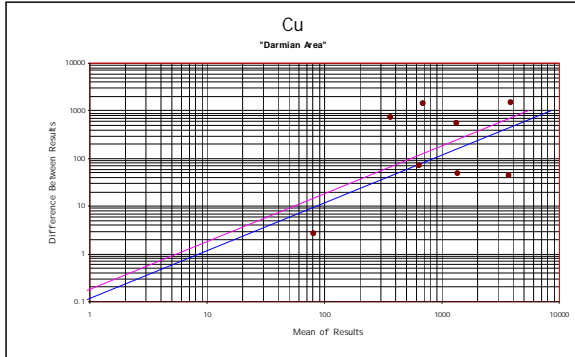
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقج
پیوست ۲



دیاگرام های کنترلی تامپسون شماره (۷-۳) الی (۱۲-۳) جهت آنالیز ICP



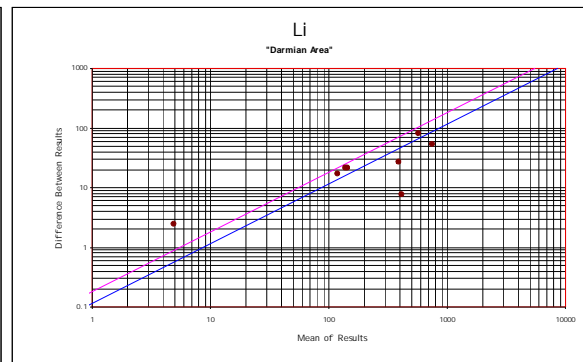
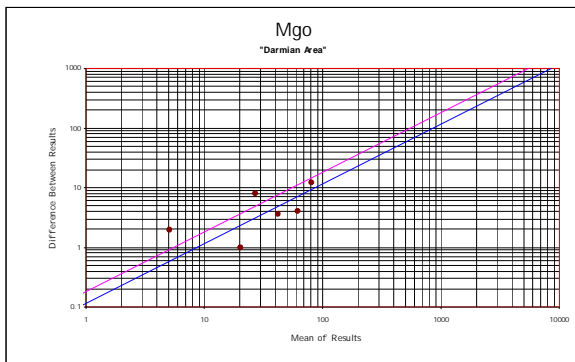
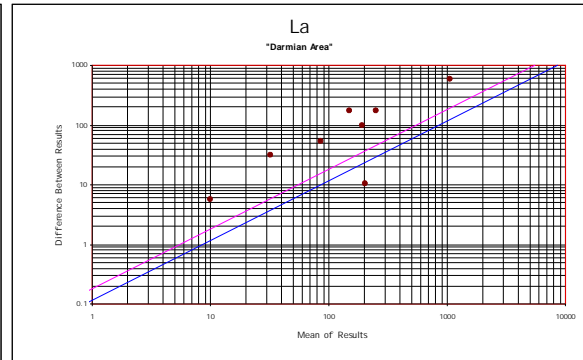
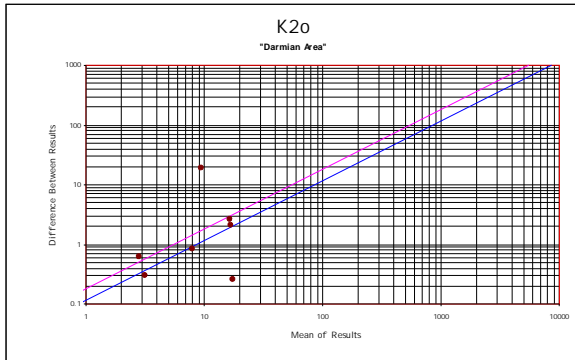
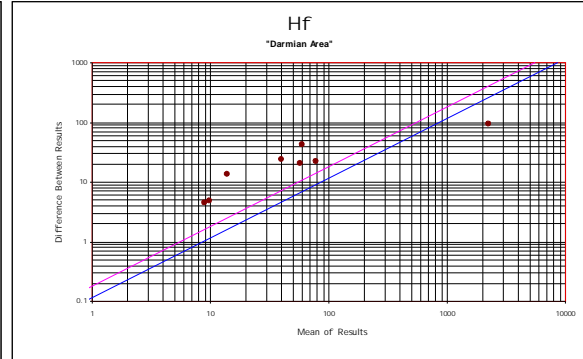
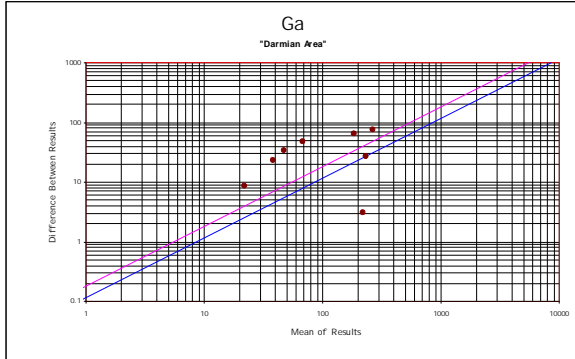
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقج
پیوست ۲



دیاگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳-۱۳) الی (۳-۱۸) جهت آنالیز ICP



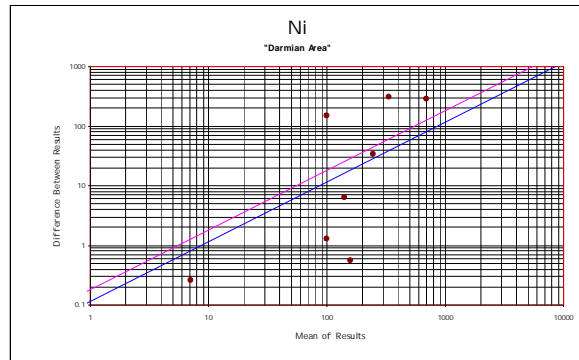
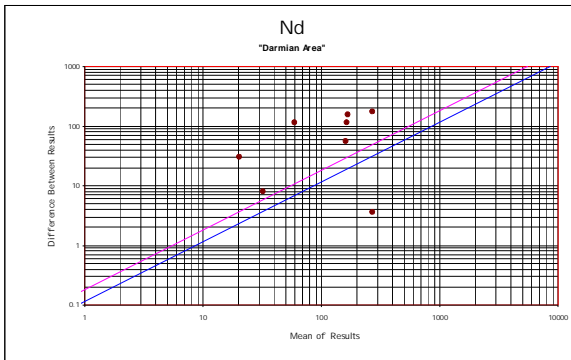
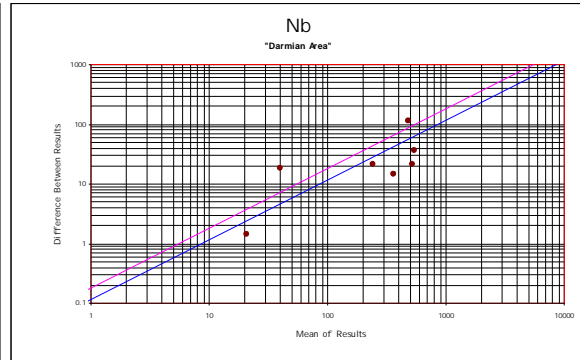
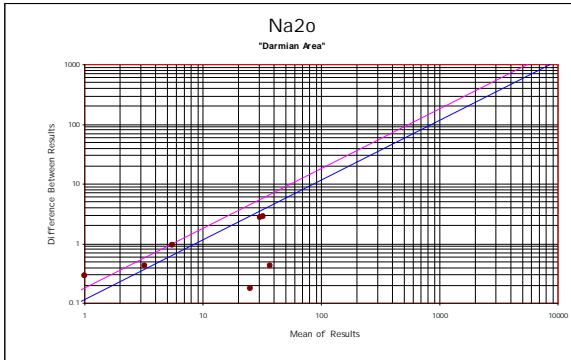
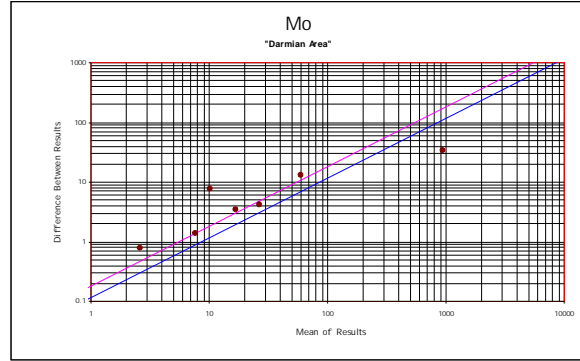
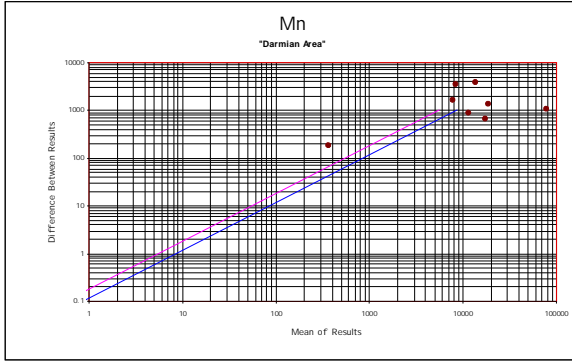
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقج
پیوست ۲



دیگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳-۱۹) الی (۳-۲۴) جهت آنالیز ICP



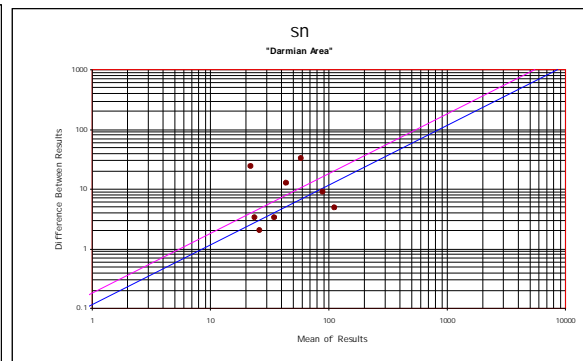
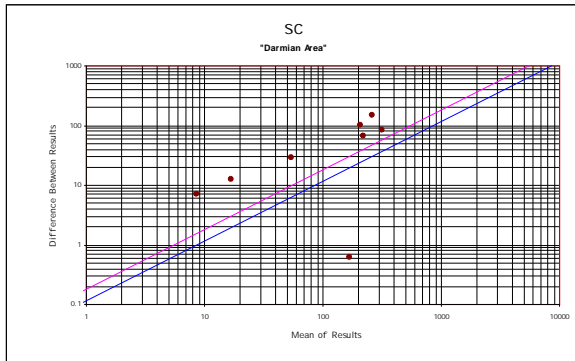
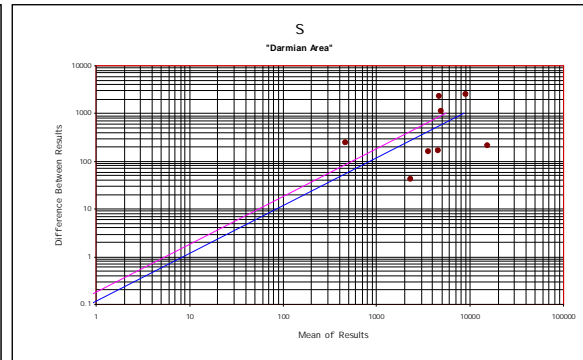
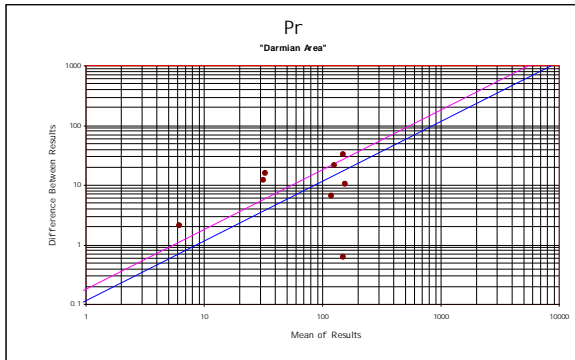
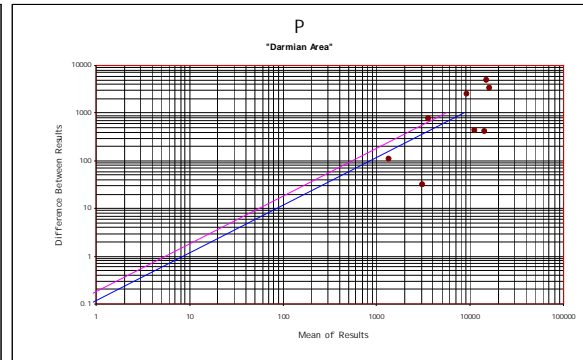
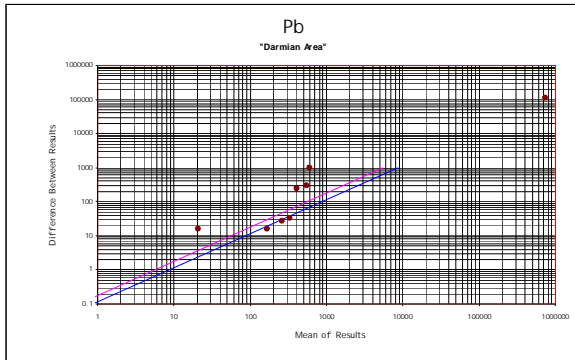
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقیج
پیوست ۲



دیاگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳-۳۵) الی (۳-۳۰) جهت آنالیز ICP



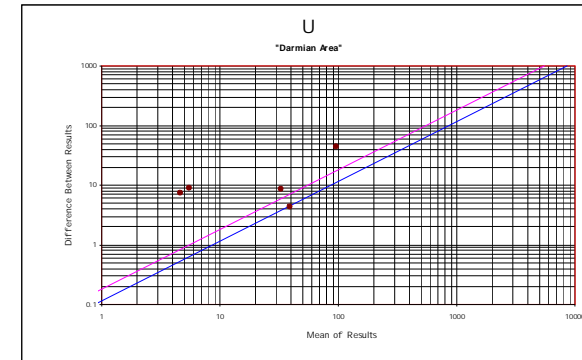
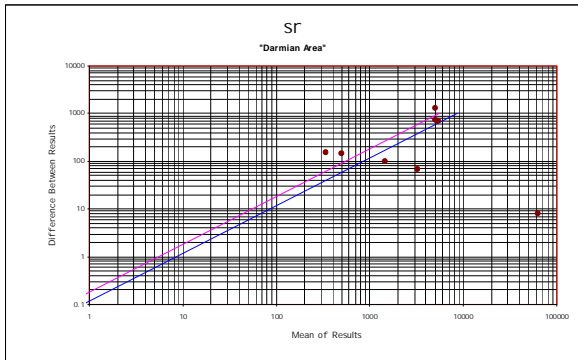
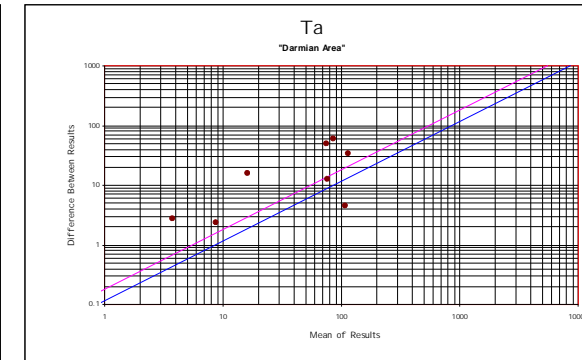
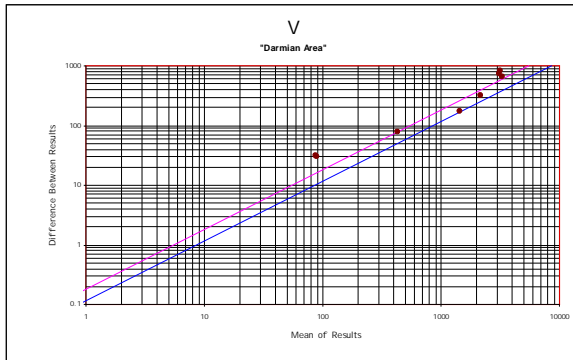
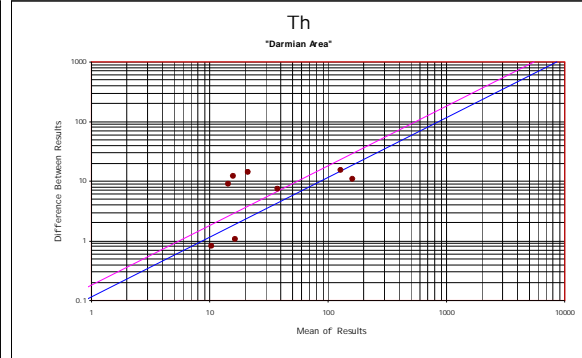
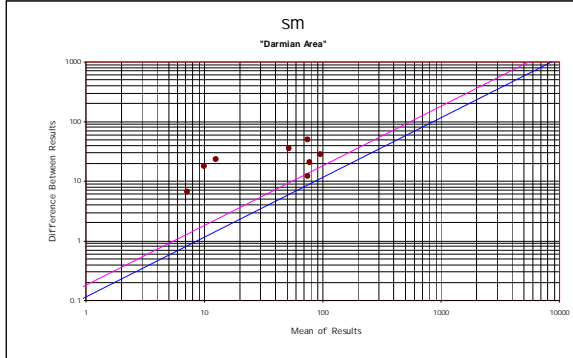
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقج
پیوست ۲



دیاگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳۱-۳) الی (۳۶-۳) جهت آنالیز ICP



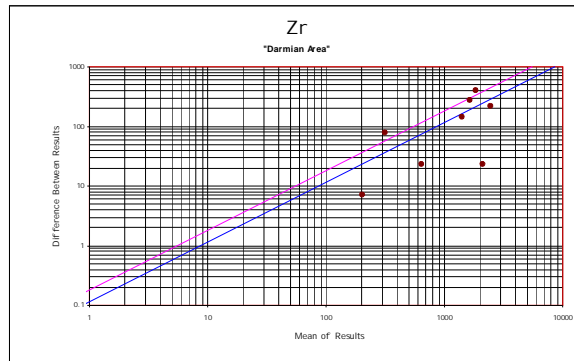
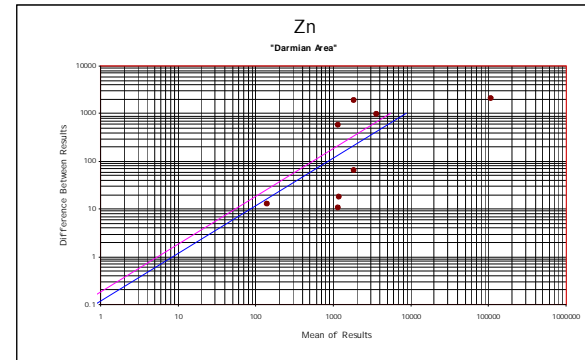
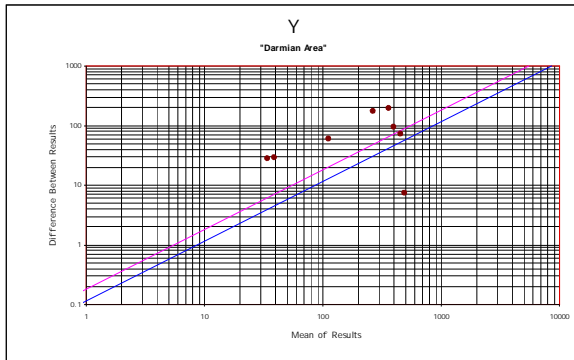
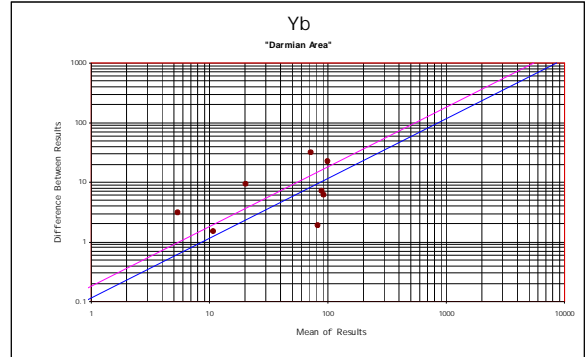
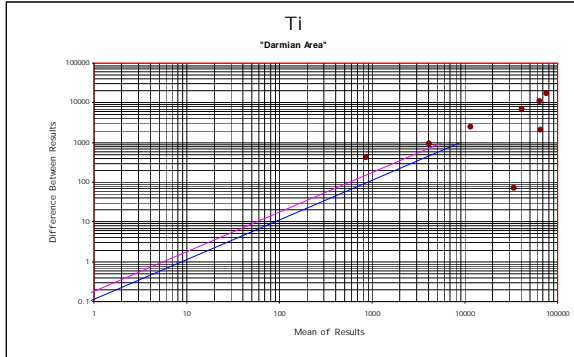
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقج
پیوست ۲



دیگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳۷-۳) الی (۴۲-۳) جهت آنالیز ICP



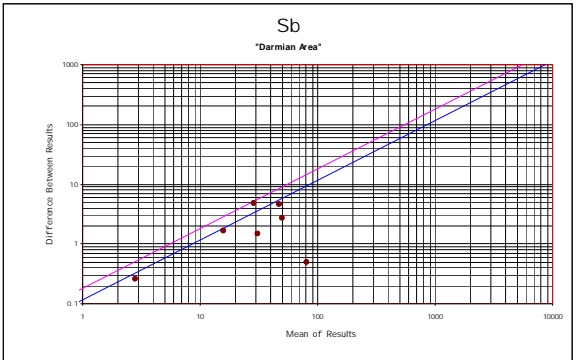
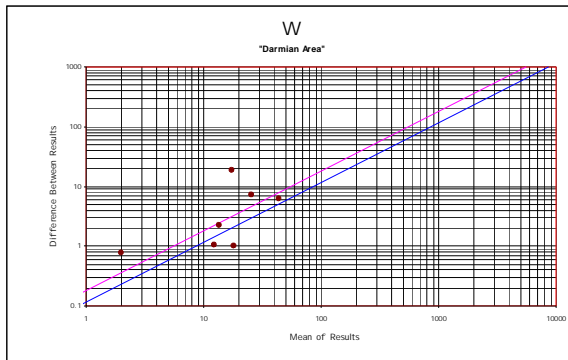
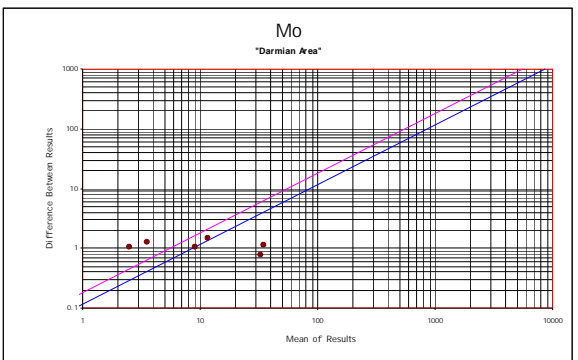
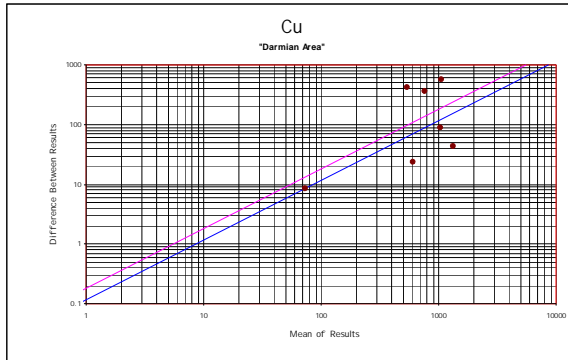
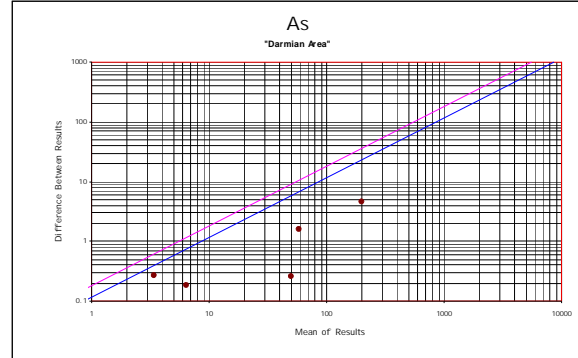
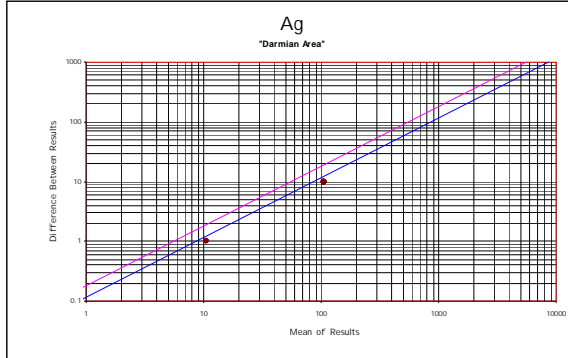
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقج
پیوست ۲



دیاگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳-۴۳) الی (۳-۴۷) جهت آنالیز ICP



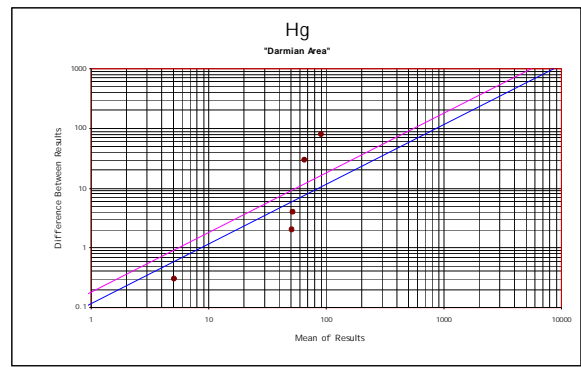
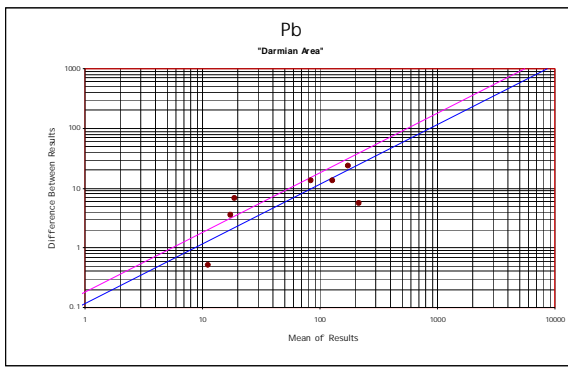
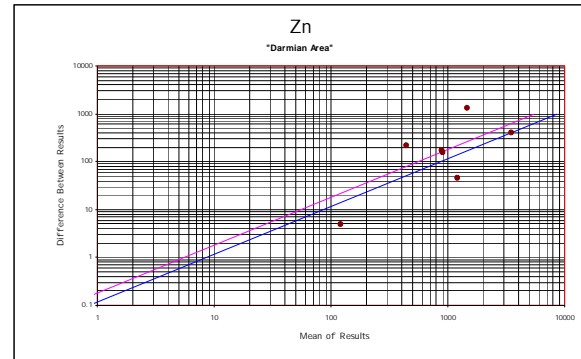
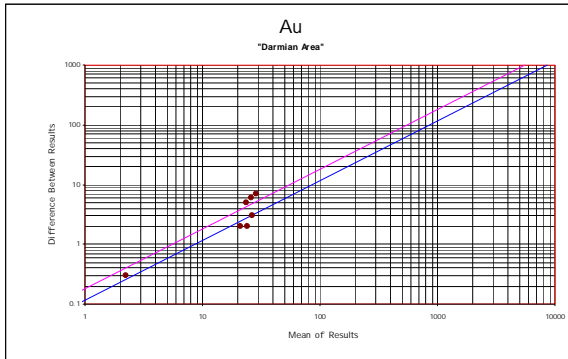
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقیج
پیوست ۲



دیگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳-۴۸) الی (۳-۵۴) جهت آنالیز ۱۰ عنصری



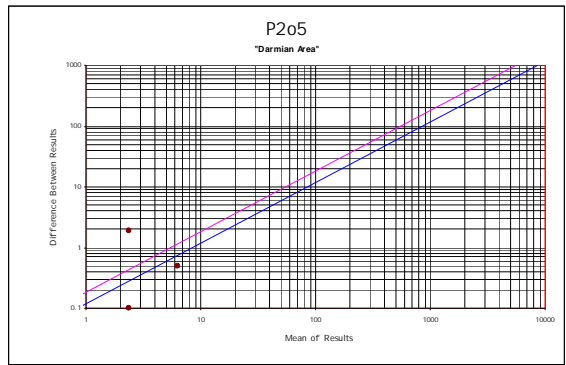
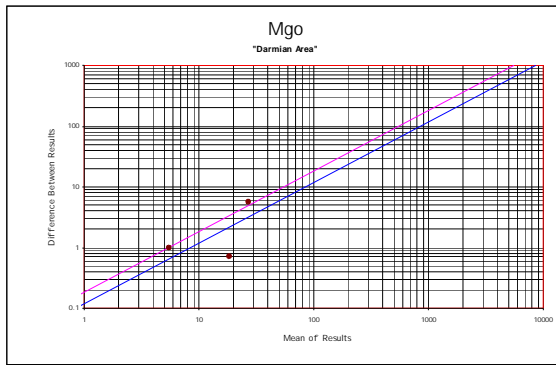
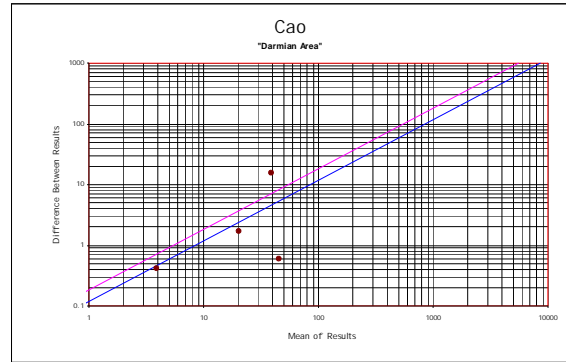
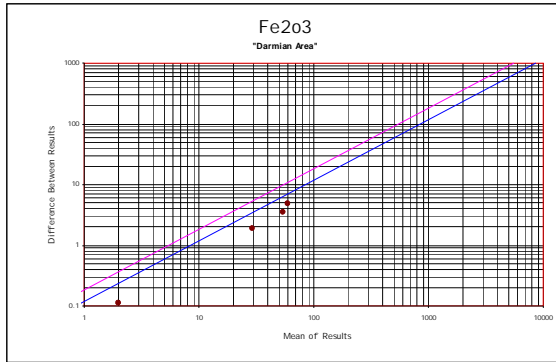
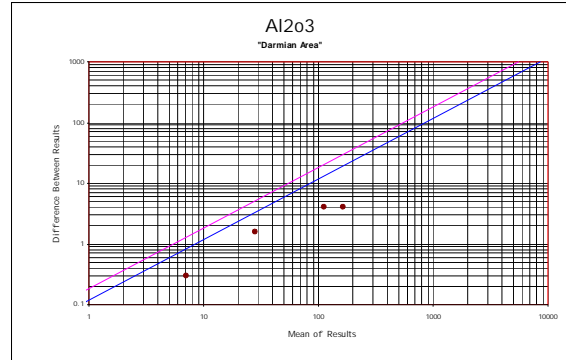
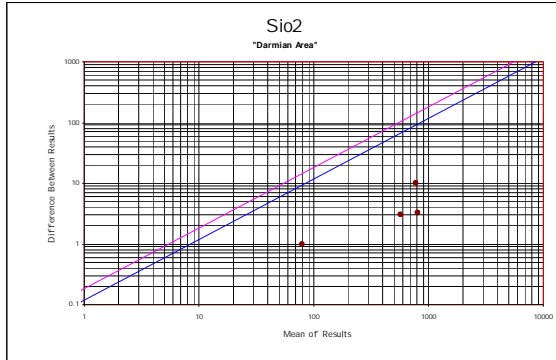
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقیج
پیوست ۲



دیاگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳-۵۵) الی (۳-۵۸) جهت آنالیز ۱۰ عنصری



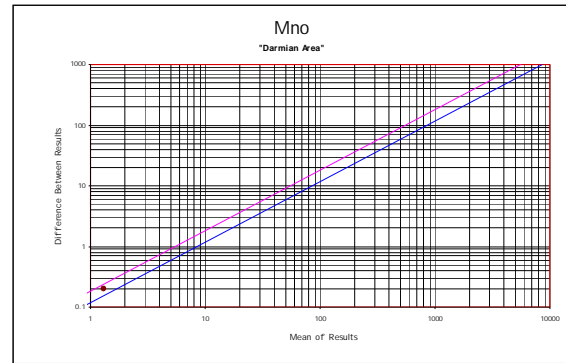
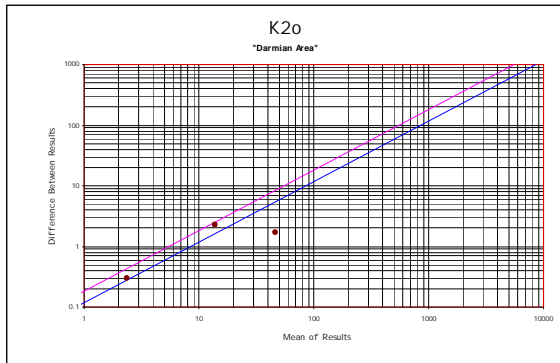
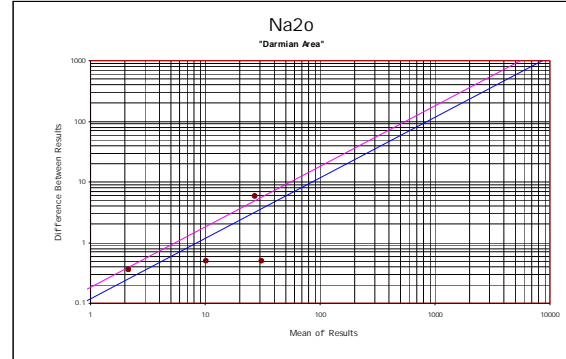
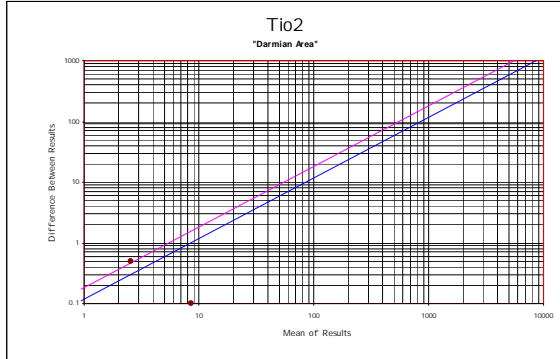
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقیج
پیوست ۲



دیگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳-۵۹) الی (۳-۶۵) جهت آنالیز اسپکتروفوتومتری



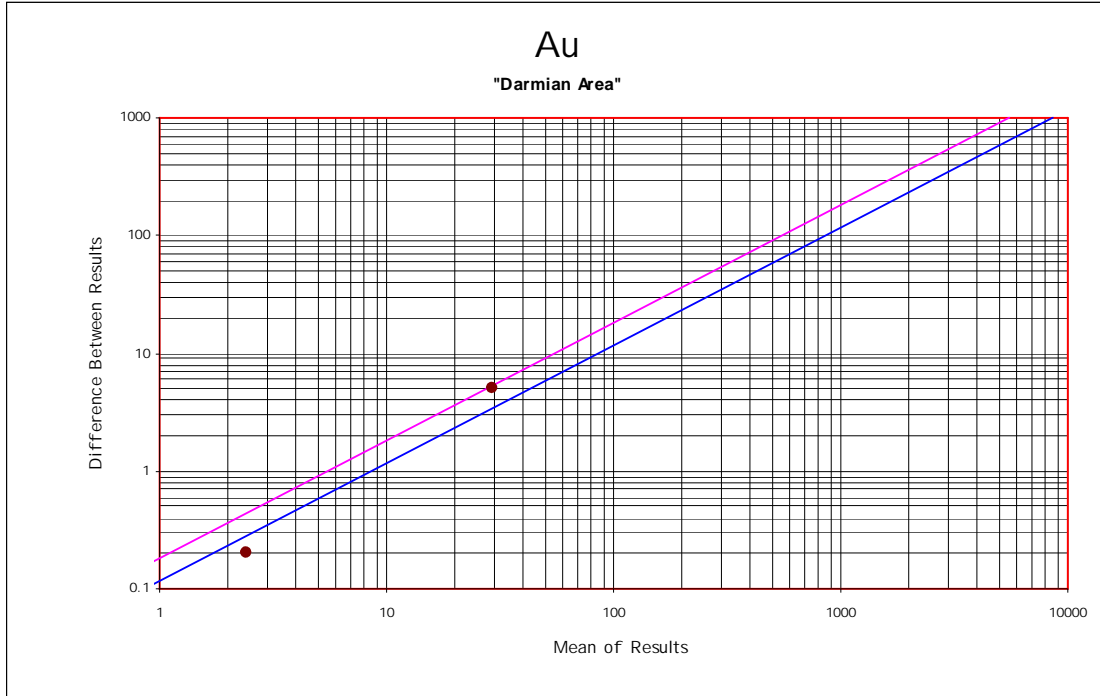
گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقیج
پیوست ۲



دیاگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳-۶۵) الی (۳-۶۸) جهت آنالیز اسپکتروفوتومتری



گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقیج
پیوست ۲



دیاگرام های کنترلی تامپسون شماره (۳-۶۹) جهت آنالیز طلا

پوست ۳

(نتایج آنالیزهای شیمیایی)



گزارش نهایی کنترل و بررسی نواحی امیدبخش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ شارقنج

پیوست ۳



تذکره: در متن گزارش نمونه‌های برداشت شده با پیشوند SH ذکر شده اند. این در حالیست که در نتایج

آنالیز پیوست گزارش، پیشوند SH نمونه‌ها بعضاً توسط آزمایشگاه حذف گردیده است.