

در دسترس

انجام شد

وزارت صنایع و معادن  
طرح اکتشاف کانیهای پلی متال در منطقه خوی

چکیده ای از  
فعالیتها و مطالعات اکتشافی انجام شده  
در کانسار مس زر آباد خوی



مهندسین مشاور کاوشگران

زمستان ۱۳۷۹

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور

کتابخانه سازمان زمین شناسی و  
اکتشافات معدنی کشور  
تاریخ:  
شماره ثبت: ۸-۵۵۸

۱۰۵۵۸  
ت

I

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱	- پیشگفتار
۲	۱- مرحله اول ، پتانسیل یابی کانی های پلی متال در شمال غرب شهرستان خوی
۲	۱-۱- محل و موقعیت جغرافیایی گستره تحت مطالعه
۵	۲-۱- حدود خدمات مرحله اول
۶	۳-۱- مطالعات انجام شده در مرحله اول
۷	۱-۳-۱- زمین شناسی
۹	۲-۳-۱- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک
۱۰	۳-۳-۱- بررسیهای ژئوشیمیایی
۲۱	۴-۳-۱- بررسی آنومالی ها
۲۱	۵-۳-۱- زمین شناسی اقتصادی
۲۴	۴-۱- پیشنهادهای ارایه شده برای ادامه مطالعات اکتشافی
۲۶	۱-۴-۱- اولویت نخست اکتشافی ( محدوده های Ia و Ib )
۲۷	۲-۴-۱- اولویت دوم اکتشافی ( محدوده های IIa و IIb )
۲۷	۳-۴-۱- اولویت سوم اکتشافی ( محدوده های IIIa و IIIb )
۲۸	۴-۴-۱- اولویت چهارم اکتشافی
۲۹	۵-۴-۱- اولویت پنجم اکتشافی
۲۹	۶-۴-۱- اولویت ششم اکتشافی
۳۲	۲- مرحله دوم ، اکتشاف نیمه تفصیلی مس در منطقه قزل داش خوی
۳۲	۱-۲- محل و موقعیت جغرافیایی گستره تحت مطالعه
۳۴	۲-۲- حدود خدمات مرحله دوم
۳۵	۳-۲- فعالیتهای انجام شده در مرحله دوم

## II

### فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۳۶	۱-۳-۲- زمین شناسی
۳۸	۲-۳-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک
۴۰	۳-۳-۲- بررسیهای ژئوشیمیایی
۴۰	۱-۳-۳-۲- بررسیهای ژئوشیمیایی در راستای پروفیل‌های
۴۸	۲-۳-۳-۲- بررسیهای ژئوشیمیایی در راستای ترانسه های اکتشافی
۵۷	۳-۳-۳-۲- بررسیهای ژئوشیمیایی در راستای چاهکهای اکتشافی
۵۷	۴-۳-۳-۲- تغییرات عیار عناصر در مدل‌های واروگرام
۵۸	۴-۳-۲- اکتشافات ژئوفیزیکی
۶۱	۵-۳-۲- زمین شناسی اقتصادی
۶۲	۴-۲- پیشنهادهای ارایه شده برای ادامه مطالعات اکتشافی
۶۵	۳- مرحله اکتشاف تفصیلی فاز I
۶۵	۱-۳- خدمات مهندسی پیش بینی شده در مرحله اکتشاف تفصیلی فاز I
۶۶	۲-۳- خلاصه مطالعات انجام شده در مرحله اکتشاف تفصیلی فاز I
۶۸	۱-۲-۳- زمین شناسی
۷۲	۲-۲-۳- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک
۷۳	۳-۲-۳- حفاریهای اکتشافی
۸۴	۱-۳-۲-۳- بررسی دقت و خطای آزمایشگاهی
۸۶	۲-۳-۲-۳- خلاصه ای از نتایج حاصل از بررسی مغزه ها
۸۶	۱-۲-۳-۲-۳- BHI 1 گمانه

### III

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۹۱	BHI 2 گمانه ۲-۲-۳-۲-۳
۹۷	BHI 3 گمانه ۳-۲-۳-۲-۳
۱۰۰	BHI 4 گمانه ۴-۲-۳-۲-۳
۱۰۳	BHI 5 گمانه ۵-۲-۳-۲-۳
۱۰۳	۳-۳-۲-۳- بررسیهای ژئوشیمیایی ستون مغزه ها
۱۱۸	۴-۳-۲-۳- بررسی همبستگی بین عناصر و ترکیب ها
۱۱۸	۵-۳-۲-۳- مدل‌های تغییرنما ( واریوگرام ) و کریجینگ گمانه های اکتشافی
۱۲۱	۶-۳-۲-۳- انطباق گمانه های اکتشافی
۱۲۶	۴-۲-۳- ذخیره کانسنگ معدنی
۱۲۶	۵-۲-۳- جمع بندی و پیشنهادها
۱۲۶	۱-۵-۲-۳- نتایج حاصل از اجرای طرح
۱۳۱	۲-۵-۲-۳- امکانات زیربنایی گستره طرح
۱۳۱	۳-۵-۲-۳- پیشنهادها

## فهرست جدولها

صفحهعنوان

۲	جدول شماره ۱: مختصات جغرافیایی محدوده اکتشافی
۱۴	جدول شماره ۲: نتایج محاسبات بعمل آمده جهت تعیین درصد خطای نسبی تصادفی
۱۵	جدول شماره ۳: نمایش شاخصهای آماری در مطالعات ژئوشیمیایی
۲۰	جدول شماره ۴: معادله بهترین خط و ضریب همبستگی عناصر تحت بررسی دو محدوده مورد مطالعه
۲۲	جدول شماره ۵: مشخصات آنومالیهای شناخته شده در گستره طرح
۲۵	جدول شماره ۶: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از زون مینرالیزه شمال قزل داش پایین
۳۴	جدول شماره ۷: مختصات جغرافیایی رئوس محدوده اکتشافی
۴۱	جدول شماره ۸: مشخصات پروفیلهای اکتشاف ژئوشیمیایی ( امتداد پروفیلهای N15E )
۴۲	جدول شماره ۹: نتایج حاصل از بررسی شاخص ها و پردازش داده های آماری
۴۴	جدول شماره ۱۰: دامنه تغییرات عیار عناصر در مطالعات آزمایشگاهی
۴۶	جدول شماره ۱۱ - الف: نمونه های منطبق بر آنومالیهای قطعی
۴۷	جدول شماره ۱۱ - ب: نمونه های منطبق بر آنومالیهای احتمالی
۵۰	جدول شماره ۱۲: همبستگی عناصر و ترکیبات در پروفیلهای اکتشافی
۵۲	جدول شماره ۱۳: مشخصات ترانسه های اکتشافی
۵۳	جدول شماره ۱۴: دامنه تغییرات عیار عناصر در ترانسه های اکتشافی
۵۶	جدول شماره ۱۵: روابط همبستگی عناصر در ترانسه های اکتشافی

## فهرست جدولها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۶۴	جدول شماره ۱۶ : مشخصات گمانه های اکتشافی پیشنهادی
۶۵	جدول شماره ۱۷ : مختصات جغرافیایی رئوس محدوده اکتشافی
۷۵	جدول شماره ۱۸ : مشخصات گمانه ها
۸۴	جدول شماره ۱۹ : تعداد و نوع نمونه های برداشت شده از مغزه های حاصل از گمانه های اکتشافی
۸۷	جدول شماره ۲۰ : مقایسه مقادیر عناصر و ترکیبات در نمونه های کنترلی و اصلی ( آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور )
۸۸	جدول شماره ۲۱ : مقایسه مقادیر عناصر و ترکیبات در نمونه های کنترلی و اصلی ( آزمایشگاه شرکت زرکاو اهر )
۸۸	جدول شماره ۲۲ : مقایسه مقادیر عناصر و ترکیبات در نمونه های کنترلی و اصلی ( آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور )
۸۹	جدول شماره ۲۳ : نتایج محاسبه درصد خطای نسبی تصادفی برای عناصر و ترکیبات ( آزمایشگاه دانشگاه ووهان چین )
۹۰	جدول شماره ۲۴ : نتایج محاسبه درصد خطای نسبی تصادفی برای عناصر ( آزمایشگاه شرکت زرکاو اهر )
۹۰	جدول شماره ۲۵ : نتایج محاسبه درصد خطای نسبی تصادفی برای عناصر ( آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور )

## فهرست جدولها

صفحهعنوان

- ۱۰۶ جدول شماره ۲۶: شاخصهای آماری عیار عناصر Co , Zn , Cu در گمانه BHI1
- ۱۰۷ جدول شماره ۲۷: شاخصهای آماری عیار عناصر Mn , Mo , Ag , Au در گمانه BHI1
- ۱۰۸ جدول شماره ۲۸: شاخصهای آماری عیار عناصر Co , Zn , Cu در گمانه BHI2
- ۱۰۹ جدول شماره ۲۹: شاخصهای آماری عیار عناصر Mn , Mo , Ag , Au در گمانه BHI2
- ۱۱۰ جدول شماره ۳۰: شاخصهای آماری عیار عناصر Co , Zn , Cu در گمانه BHI3
- ۱۱۱ جدول شماره ۳۱: شاخصهای آماری عیار عناصر Mn , Mo , Ag , Au در گمانه BHI3
- ۱۱۲ جدول شماره ۳۲: شاخصهای آماری عیار عناصر Co , Zn , Cu در گمانه BHI4
- ۱۱۳ جدول شماره ۳۳: شاخصهای آماری عیار عناصر Zn , Cu در گمانه BHI5
- ۱۱۹ جدول شماره ۳۴: روابط همبستگی عناصر در گمانه BHI1
- ۱۲۰ جدول شماره ۳۵: روابط همبستگی عناصر در گمانه BHI3
- ۱۲۰ جدول شماره ۳۶: روابط همبستگی عناصر در گمانه های BHI5 , BHI4 , BHI2

## VII

### فهرست شکله

صفحه

عنوان

- شکل شماره ۱: موقعیت جغرافیایی و کروکی راههای دسترسی به محدوده اکتشافی ۳
- شکل شماره ۲: موقعیت گستره طرح در نقشه زمین شناسی چهارگوش خوی (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰) ۴
- شکل شماره ۳: رزیدیاگرام تهیه شده براساس امتداد گسلها ۱۱
- شکل شماره ۴: نمونه ای از منحنیهای توزیع فراوانی عناصر ۱۳
- شکل شماره ۵: نمونه ای از دیاگرامهای توزیع تجمعی احتمالی عناصر ۱۳
- شکل شماره ۶: نمودار مقایسه و میانگین عناصر در محدوده اکتشافی ۱۷
- با میانگین جهانی و سنگهای بازیک
- شکل شماره ۷: نمودار مقایسه و میانگین عناصر در محدوده اکتشافی ۱۸
- با میانگین جهانی و سنگهای بازیک
- شکل شماره ۸: نمودار مقایسه و میانگین عناصر در محدوده اکتشافی ۱۹
- با میانگین جهانی و سنگهای بازیک
- شکل شماره ۹: موقعیت و کروکی راههای دسترسی به محدوده اکتشافی ۳۳
- شکل شماره ۱۰: رزیدیاگرام تهیه شده براساس امتداد درزه ها در توده های معدنی ۳۹
- شکل شماره ۱۱: نمونه ای از منحنیهای توزیع فراوانی عناصر ۴۳
- شکل شماره ۱۲: نمونه ای از دیاگرامهای توزیع تجمعی احتمالی عناصر ۴۳
- شکل شماره ۱۳: مقایسه میانگین مقادیر عناصر با میانگین جهانی در پروفیلهای اکتشافی ۴۵



## VIII

### فهرست شکلهای

صفحه

عنوان

- شکل شماره ۱۴ : نمونه ای از نمودارهای همبستگی تهیه شده برای عناصر مختلف  
۴۹
- شکل شماره ۱۵ : مقایسه میانگین عیار عناصر مس روی زون اکسیدان با میانگین  
۵۵  
این عنصر در سنگهای بازیک و پوسته زمین
- شکل شماره ۱۶ : تغییر نمای مس برای کلیه نمونه ها ( در راستای شرقی غربی )  
۵۹
- شکل شماره ۱۷ : دیاگرام تهیه شده براساس امتداد گسلها در محدوده اکتشافی  
۷۴
- شکل شماره ۱۸ : نمودار بررسی تغییرات متراژ حفاری در طول زمان حفر گمانه BHI1  
۷۷
- شکل شماره ۱۹ : نمودار بررسی تغییرات متراژ حفاری در طول زمان حفر گمانه BHI2  
۷۷
- شکل شماره ۲۰ : نمودار بررسی تغییرات متراژ حفاری در طول زمان حفر گمانه BHI3  
۷۷
- شکل شماره ۲۱ : نمودار بررسی تغییرات متراژ حفاری در طول زمان حفر گمانه BHI4  
۷۸
- شکل شماره ۲۲ : نمودار بررسی تغییرات متراژ حفاری در طول زمان حفر گمانه BHI5  
۷۸
- شکل شماره ۲۳ : نمودار درصد بازیافت مغزه در راندهای حفاری گمانه BHI1 ، خط افقی  
۷۹  
توپر معرف درصد بازیافت مورد قبول طبق قرارداد می باشد .
- شکل شماره ۲۴ : نمودار درصد بازیافت مغزه در راندهای حفاری گمانه BHI2 ، خط افقی  
۸۰  
توپر معرف درصد بازیافت مورد قبول طبق قرارداد می باشد .
- شکل شماره ۲۵ : نمودار درصد بازیافت مغزه در راندهای حفاری گمانه BHI3 ، خط افقی  
۸۱  
توپر معرف درصد بازیافت مورد قبول طبق قرارداد می باشد .
- شکل شماره ۲۶ : نمودار درصد بازیافت مغزه در راندهای حفاری گمانه BHI4 ، خط افقی  
۸۲  
توپر معرف درصد بازیافت مورد قبول طبق قرارداد می باشد .

## فهرست شکلهای

صفحهعنوان

۸۳	شکل شماره ۲۷: نمودار درصد بازیافت مغزه در راندهای حفاری گمانه BHI5، خط افقی توپیر معرف درصد بازیافت مورد قبول طبق قرارداد می باشد.
۸۵	شکل شماره ۲۸: نمونه ای از لاگ گمانه های اکتشافی
۹۲	شکل شماره ۲۹: نمودار سنگ شناسی گمانه BHI1
۹۳	شکل شماره ۳۰: مقطع زمین شناسی مسیر گمانه BHI1
۹۵	شکل شماره ۳۱: نمودار سنگ شناسی گمانه BHI2
۹۶	شکل شماره ۳۲: مقطع زمین شناسی مسیر گمانه BHI2
۹۸	شکل شماره ۳۳: نمودار سنگ شناسی گمانه BHI3
۹۹	شکل شماره ۳۴: مقطع زمین شناسی مسیر گمانه BHI3
۱۰۱	شکل شماره ۳۵: نمودار سنگ شناسی گمانه BHI4
۱۰۲	شکل شماره ۳۶: مقطع زمین شناسی مسیر گمانه BHI4
۱۰۴	شکل شماره ۳۷: نمودار سنگ شناسی گمانه BHI5
۱۰۵	شکل شماره ۳۸: مقطع زمین شناسی مسیر گمانه BHI5
۱۱۴	شکل شماره ۳۹: نمودار تغییرات عیار عناصر Co, Zn, Cu در گمانه BHI1
۱۱۵	شکل شماره ۴۰: نمودار تغییرات عیار عناصر Co, Zn, Cu در گمانه BHI2
۱۱۶	شکل شماره ۴۱: نمودار تغییرات عیار عناصر Co, Zn, Cu در گمانه BHI3
۱۱۷	شکل شماره ۴۲: نمودار تغییرات عیار عناصر Co, Zn, Cu در گمانه BHI4

## فهرست شکلها

صفحهعنوان

- ۱۲۲ شکل شماره ۴۳: نیمرخ اکتشافی در امتداد گمانه های BHI1 - BHI2  
جهت انطباق گمانه ها
- ۱۲۳ شکل شماره ۴۴: نیمرخ اکتشافی در امتداد گمانه های BHI4 - BHI2  
جهت انطباق گمانه ها
- ۱۲۴ شکل شماره ۴۵: نیمرخ اکتشافی در امتداد گمانه های BHI3 - BHI4  
جهت انطباق گمانه ها
- ۱۲۵ شکل شماره ۴۶: نیمرخ اکتشافی در امتداد گمانه های BHI4 - BHI5  
جهت انطباق گمانه ها

فهرست نقشه های پیوست

<u>مقیاس</u>	<u>عنوان</u>	<u>شماره نقشه</u>
۱:۲۰۰۰۰	نقشه زمین شناسی منطقه شمال زرآباد ( شمال غربی خوی )	۱
۱:۲۰۰۰۰	نقشه متالو- تکتونیک منطقه شمال زرآباد ( شمال غربی خوی )	۲
۱:۵۰۰۰	توزیع پیکره های کانه دار در کانسار قزلداش ( شمال غربی خوی )	۳
۱:۵۰۰۰	نقشه زمین شناسی کانسار قزلداش ( شمال غربی خوی )	۴
۱:۵۰۰۰	نقشه زمین شناسی کانسار قزلداش پایین	۵
۱:۱۰۰۰	نقشه زمین شناسی کانسار قزلداش ( شمال غربی خوی )	۶

( چهار شیت ۱-۶ تا ۴-۶ )

**- پیشگفتار :**

مهندسین مشاور کاوشگران در اجرای بخشی از خدمات پتانسیل یابی منطقه ای استان آذربایجان غربی ، موفق به شناسایی و معرفی اندیسه‌های با ارزشی از مواد معدنی فلزی در منطقه خوی گردید . براین اساس و با توجه به ویژگیهای متالوژنی منطقه وزارت وقت معادن و فلزات " طرح اکتشاف کانی های پلی متال در منطقه خوی " را تصویب و به مرحله اجرا در آورد . در چارچوب این طرح شناسایی پتانسیلها و قابلیت‌های معدنی منطقه خوی و ارزیابی ویژگیهای کمی و کیفی آنها در قالب چندین پروژه معدنی پیش بینی شد . یکی از این پروژه ها در شمال غرب شهرستان خوی و در منطقه "زرآباد" طی قراردادی توسط این مهندسین مشاور به اجرا در آمد .

طرح اکتشاف کانی های پلی متال در منطقه زرآباد شهرستان خوی ابتدا با اجرای مرحله پتانسیل یابی مواد معدنی در سال ۱۳۷۳ آغاز شد . به دنبال حصول نتایج امیدبخش در این منطقه و شناسایی و معرفی اندیس مس ، طرح اکتشاف نیمه تفصیلی مس در این منطقه همگام با اکتشاف ژئوفیزیکی به روش IP ، در گستره ای به وسعت ۴ کیلومترمربع در سال ۱۳۷۵ به اجرا شد . نتایج حاصل از این مرحله نیز ادامه مطالعات را تایید و نهایتاً فازهای اکتشاف تفصیلی کانسار مس قزلداش خوی در سال ۱۳۷۶ به مرحله اجرا در آمد . گزارشهای هر یک از مراحل مطالعاتی بطور جداگانه تهیه و ارائه شده است .

به دنبال جلسات و گفتگوهای که درباره جمع بندی فعالیتها و نتایج بدست آمده در این طرح بعمل آمد ، مقرر شد که این موارد طی گزارشی تهیه و تقدیم گردد . گزارش حاضر در همین راستا تهیه شده و دربرگیرنده نتایج حاصل از اجرای برنامه مطالعاتی و اکتشافی مهندسین مشاور کاوشگران در منطقه مزبور می باشد .

**۱- مرحله اول ، پتانسیل یابی کانی های پلی متال در شمال غرب شهرستان خوی :**

این مرحله از مطالعات در سال ۱۳۷۳ در گستره ای به وسعت ۱۱۵ کیلومترمربع در شمال غرب شهرستان خوی به اجرا در آمد و در خلال آن اندیس های متعددی از مس و روی در منطقه شناسایی و معرفی شد . چکیده ای از مشخصات طرح اکتشافی و نتایج حاصل از این مطالعات در ادامه گزارش ارایه می شود .

**۱-۱- محل و موقعیت جغرافیایی گستره تحت مطالعه :**

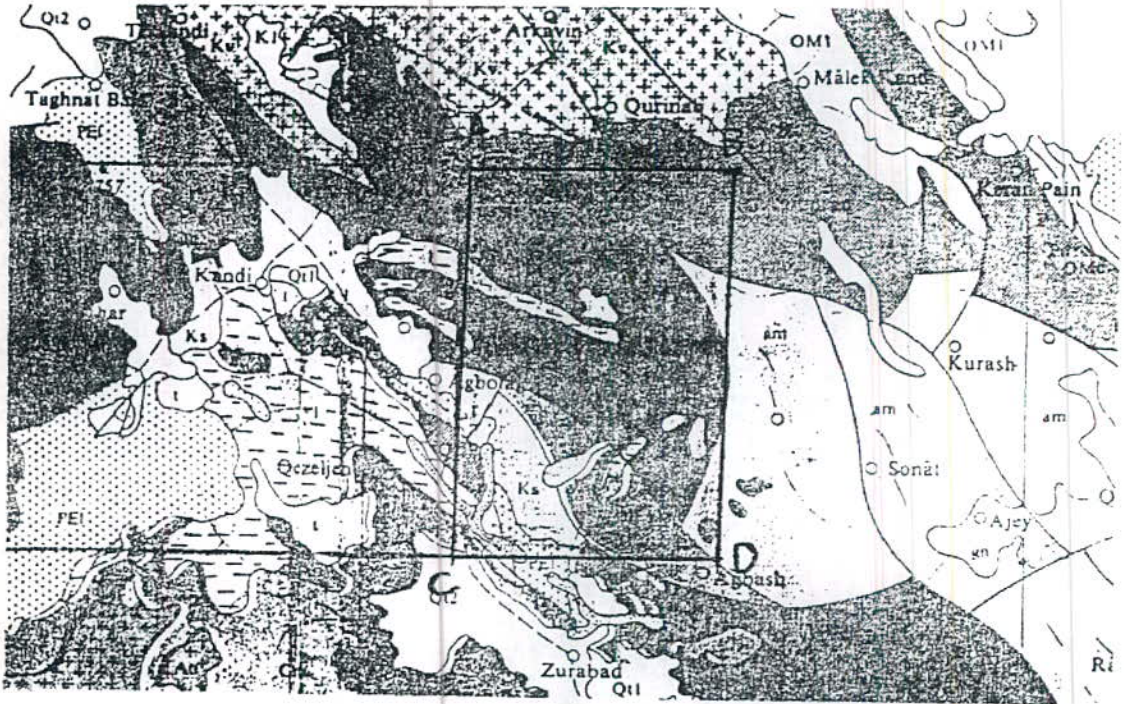
ناحیه مورد بررسی در این فاز مطالعاتی در ۴۶ کیلومتری شمال غرب شهرستان خوی واقع شده است . وسعت محدوده در چهار گوش ABCD برابر ۱۱۵ کیلومترمربع بوده و ضلع جنوبی آن در دو کیلومتری روستای زراباد قرار دارد . مختصات جغرافیایی در جدول شماره ۱ و کروکی راه دسترسی به محدوده اکتشافی و موقعیت گستره طرح در نقشه زمین شناسی منطقه خوی به ترتیب در شکل های شماره ۱ و ۲ ارایه شده است .

**جدول شماره ۱ : مختصات جغرافیایی محدوده اکتشافی**

عرض جغرافیایی			طول جغرافیایی			راس
درجه	دقیقه	ثانیه	درجه	دقیقه	ثانیه	
38	57	-	44	31	26	A
38	57	-	44	38	-	B
38	50	-	44	38	-	C
38	50	-	44	31	26	D

بطور کلی منطقه مورد مطالعه دارای مورفولوژی کوهستانی است ، وضعیت توپوگرافی در قسمت شمالی منطقه خشن و صعب العبور و در جنوب آن نسبتاً ملایم است . روند عمومی ارتفاعات شمال غرب - جنوب شرق و روند سیستم آبراهه ها شمال شرق - جنوب غرب و شمالی - جنوبی است . مورفولوژی این ناحیه را





شکل شماره ۲: موقعیت گستره طرح در نقشه زمین شناسی چهارگوش خوی (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰)



سه عامل لیتولوژیکی، تکنونیک و آب و هوایی کنترل می کند و به تبعیت از جنس سنگها به چهار بخش قابل تقسیم است. ویژگیهای هر بخش در گزارش " طرح اکتشاف کانیهای پلی متال (مرحله پتانسیل یابی) کاوشگران، ۱۳۷۳ " ذکر شده است.

#### ۱-۲- حدود خدمات مرحله اول:

در سال ۱۳۷۳ این مهندسین مشاور شرح خدمات جامعی را جهت اجرای طرح تنظیم به مجری طرح اکتشاف کانیهای پلی متال پیشنهاد نمود. شرح خدمات مزبور، پس از بررسی توسط مجری طرح و با توجه به تنگناهای مالی و متناسب با دیدگاههای وی تغییر یافت و نهایتاً حدود خدمات مهندسی به شرح زیر جهت انجام مطالعات اکتشافی از سوی طرح کانیهای پلی متال به این مهندسین مشاور اعلام گردید:

- تهیه نقشه زمین شناسی با روش فتوژئولوژی در محدوده های مورد مطالعه به وسعت ۱۱۵ کیلومترمربع با مقیاس ۱:۲۰۰۰۰
- کنترل صحرایی نقشه زمین شناسی نواحی شناخته شده در محدوده ای به وسعت ۱۱۵ کیلومترمربع
- انجام عملیات نمونه برداری سیستماتیک ژئوشیمی از رسوبات آبراهه ای از واحدهای سنگی و از اندیسها و آثار معدنی زونهای میترالیزه
- تعیین ذخیره زمین شناسی احتمالی با عیار قابل قبول
- طرح نمونه برداری از مناطق دارای پتانسیل
- انتخاب و پیشنهاد مناسب ترین محل به منظور ادامه عملیات اکتشافی و اولویت بندی آنها و یا توقف مطالعات با ذکر دلایل
- تهیه گزارش نهایی همراه با نقشه ها و ضمام

متناسب با شرح خدمات تنظیمی گروه‌های اکتشافی این مهندسين مشاور به منطقه اکتشافی عزيمت کرده و نتايج حاصل از مطالعات و بررسي‌های خود را در قالب دو جلد گزارش تنظيم و به مجری محترم طرح ارایه نمود.

### ۱-۳: مطالعات انجام شده در مرحله اول:

در اجرای خدمات مهندسی این مرحله از مطالعات، علاوه بر تهیه نقشه زمین شناسی از کل گستره طرح، تعداد ۱۵۵ نمونه ژئوشیمی آبراهه ای، ۲۶ نمونه کانی سنگین از رسوبات آبرفتی، ۴۸ نمونه پتروگرافی، ۱۲ نمونه فسيل شناسی، ۱۴ نمونه مقطع صیقلی، ۲۱ نمونه کانی شناسی به روش اشعه مجهول، ۳۰ نمونه جهت آنالیز شیمیایی و تعیین اکسیدهای اصلی و ۳۱ نمونه از رخنمون‌های سنگی برای تعیین عیار فلزات مختلف از زونهای مینرالیزه برداشت و مورد مطالعه و آزمایشهای لازم قرار گرفت. کلیه نمونه ها پس از آماده سازی و تهیه شناسنامه به مجری محترم طرح تحویل و توسط ایشان به آزمایشگاه طرف قرارداد طرح ارسال شد.

پس از دریافت نتایج مطالعات آزمایشگاهی، نقشه زمین شناسی مینا براساس شواهد و نتایج مطالعات صحرایی تکمیل گردید. نتایج حاصل از مطالعات آزمایشگاهی برای تحلیلهای آماری در فایل‌های کامپیوتری دسته بندی و مورد پردازش قرار گرفت. بررسي‌های ژئوشیمیایی در گستره طرح به دو روش ژئوشیمی آبراهه ای و کانیهای سنگین رسوبات آبراهه ای به انجام رسید.

پس از انجام عملیات صحرایی زمین شناسی و ژئوشیمیایی، آنالیز نمونه ها و تجزیه و تحلیل و تلفیق اطلاعات بدست آمده، شش محدوده به ترتیب اولویت و اهمیت جهت انجام فعالیتهای اکتشافی دقیق تر پیشنهاد شد. نتایج حاصل از مطالعات و تحلیلهای انجام گرفته در گزارشی مشتمل بر ۵ فصل و دو جلد تحت

عنوان گزارش " طرح اکتشاف کانیهای پلی متال ( مرحله پتانسیل یابی مواد معدنی ) در منطقه شمال غرب شهرستان خوی " جمع بندی و به کارفرمای محترم تقدیم شد . در ادامه خلاصه ای از محتوای گزارش و نتایج حاصل ارایه می شود .

### ۱-۳-۱- زمین شناسی :

ناحیه مورد مطالعه در قالب زمین ساخت جهانی در بخش مرکزی کمر بند کوهزانی آلپ - هیمالیا و براساس تقسیمات زمین شناسی ایران ( افتخار نژاد ، ۱۳۵۹ ) ، در زون اقیولیتی شمال غرب کشور موسوم به اقیولتهای خوی - ماکو قرار دارد . واحدهای زمین شناسی موجود در این محدوده اکثراً متعلق به کمپلکس اقیولیتی می باشند . تکتونیک شدید ناحیه سبب به هم ریختگی کامل این واحدها گردیده است ، بطوریکه بندرت کنتاکت عادی بین آنها قابل مشاهده است . واحدهای سنگ چینه ای موجود در محدوده مورد مطالعه به ترتیب قدیم به جدید عبارتند از :

- سنگهای کرتاسه پایین ، که خود شامل واحدهای سنگهای رسوبی - آتشفشانی ، گدازه های داسیتی ، لایه های گل سنگ ، مارن و شیل است .
- واحد سنگهای کرتاسه بالا ، که خود شامل واحد اولترابازیکهای سرپانتینیتی و سرپانتینیت ، پیروکسنیت ، دایکهای رودنگیتی ، واحد گابرویی ، واحد میکروگابرو - میکرودیوریت ، واحد متاگابرو - آمفیبولیت ، واحد گدازه های بازالتی و معادل های دگرگونی آن ، واحدی مشتمل بر توالی گدازه های بازالتی و آهک پلاژیک ، شیست و مرمر و تناوب متاولکانیک ها ، واحد آهکهای پلاژیک و بالاخره واحد رادیولاریتی است .
- آهک پالتوسن

- طبقات متعلق به ترسیر ، که شامل گرانیت لارامید ، آندزیت ، لیستونیت ، کنگلومرای پلیو - کواترنر است .

- واحد سنگهای کواترنری ، که شامل تراورتن ، تراسهای قدیمی ، سنگهای آتشفشانی جوان ، زمین لغزشها و آبرفتهای عهد حاضر است .

با توجه به واحدهای سنگی و توالی چینه ای آنها می توان گفت که مجموعه سازندها و واحدهای سنگی شناخته شده در این منطقه قدیمی تراز کرتاسه نبوده و تکوین زمین شناسی ناحیه بطور عمده در کرتاسه بالایی - پالئوژن صورت گرفته است . قدیمی ترین سنگهای دارای رخنمون سنگهای رسوبی آتشفشانی می باشد که به کرتاسه پایین تعلق دارند . تناوبی از لایه های گل سنگ ، مارن و شیل برروی نهشته های یاد شده قرار می گیرد . کمپلکس افیولیتی مهمترین لیتولوژیهای موجود در ناحیه را تشکیل می دهد که به سازندهای بستر اقیانوسی تعلق دارند . این مجموعه از سنگهای اولترامافیک ( هارزبورژیت ، دونیت و اندکی پیروکسنیت عمدتاً سرپانتینی شده و سرپانتینیت ) ، دسته دایکهای رودنگیتی ، گابرو ، دیوریت ، گدازه های بازالتی ، آهک پلاژیک ، رادیولاریت و سنگهای دگرگونه همراه نظیر متاگابرو ، متادیوریت ، آمفیبولیت ، متابازالت و شیست تشکیل یافته است . سنگهای آهکی به سن پالئوسن بصورت تکتونیک و در هم همراه این مجموعه یافت می شود .

ماگماتیسیم اسیدی طی فاز کوهزایی لارامید به وقوع پیوسته که نتیجه آن تشکیل توده نفوذی گزانیتی در شمال محدوده می باشد . این توده نفوذی در حاشیه خود بازیک بوده و شامل گابروتادیوریت می باشد . فعالیت ماگمایی در دوره های جوانتر بصورت آتشفشانی با دو ماهیت متفاوت آندزیتی ( در طی نئوژن ) و بازالتی ( در طی کواترنر ) روی داده است .

مشروح گزارش زمین شناسی گستره طرح در صفحات ۱-۲ الی ۲-۴۶ گزارش اکتشافی سال ۱۳۷۳ این مهندسین مشاور آمده است. نقشه زمین شناسی تهیه شده از گستره طرح که دربرگیرنده اطلاعات حاصل از مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی در آن مقطع زمانی است، تحت عنوان نقشه شماره ۱ به گزارش ضمیمه شده است.

### ۱-۳-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک:

از دیدگاه زمین شناسی ساختمانی گستره تحت مطالعه در زون افیولیتی و آمیزه رنگین شمال غرب کشور واقع شده است. این زون در شمال غرب زاگرس قرار داشته و در قالب زمین ساخت جهانی در بخش میانی کمربند کوهزایی آلپ - هیمالیا واقع شده است.

ملائز افیولیتی منطقه به عنوان یک واحد تکتونیکی، و نه چینه ای، شناخته شده است. در گستره تحت مطالعه همبری واحدهای لیتولوژیکی کاملاً به هم ریخته و تکتونیکی است و به ندرت همبری عادی در آنها مشاهده می شود.

مطالعه ساختارهای ناحیه تحت بررسی حاکی از آن است که واحد اصلی ساختاری ناحیه گسلهایی هستند که در نتیجه نیروهای زمین ساختی فشارشی بوجود آمده اند. این نیروها عمدتاً به تکوین و بسته شدن پوسته اقیانوسی و تصادم قاره ای مربوط می شود.

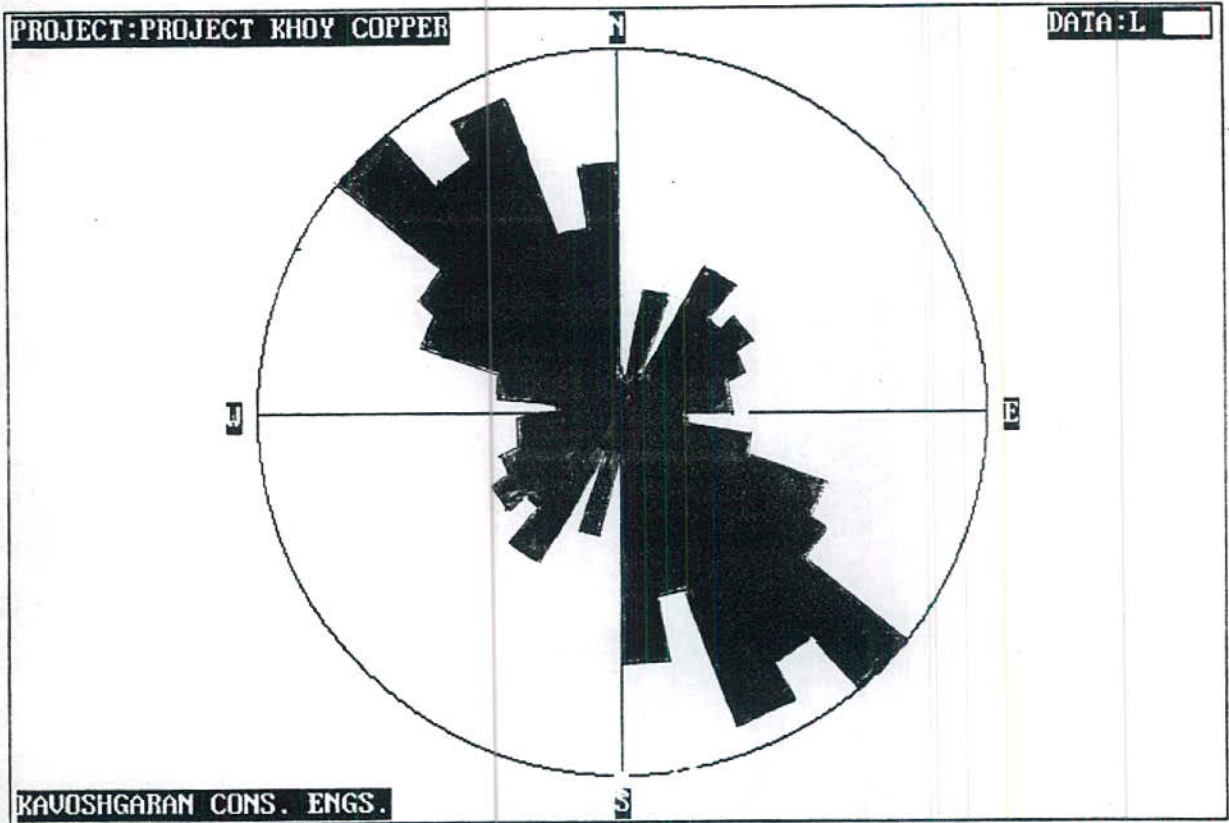
از گسلهای مهم موجود در منطقه می توان از گسل مرکزی، گسل تراستی شمال علی شیخ، گسل غرب آغباش، گسل دنبکی، گسل شکفتی، گسل قورقان و ... نام برد. گسلهای ناحیه عموماً از نوع معکوس و دارای راستای چیره شمال غرب - جنوب شرق می باشند.

در ناحیه مورد بررسی گسل‌های فوق که هر یک از وضعیت هندسی خاصی برخوردار است، با طول و عملکرد متفاوت مشاهده می‌شوند. برای بررسی تنش‌های اصلی و نقش آنها در شیوه دگرشکلی ناحیه، علاوه بر سایر روش‌های تحلیل ساختاری نیاز به انجام مطالعات آماری در مورد گسل‌های ناحیه می‌باشد. به همین منظور رزیدیاگرام حاصل از شکستگی‌های کلی منطقه پس از ثبت مشخصات ۲۰۰ مورد اندازه‌گیری بر روی گسل‌ها و پردازش کامپیوتری اطلاعات ترسیم شد (شکل شماره ۳). براساس این نمودار راستای غالب گسلی شمال غرب - جنوب شرق بود و دو سیستم دیگر شمالی - جنوبی و شمال شرقی - جنوب غربی نیز در ناحیه وجود دارند. از میان گسل‌های شناخته شده در منطقه گسل‌های مرکزی، گسل دنبکی، گسل تراستی شمال علی شیخ، گسل غرب شکفتی و گسل آغباش از گسل‌های اصلی موجود در ناحیه هستند. مشروح گزارش زمین‌شناسی ساختمانی و تکتونیک در صفحات ۲-۴۶ الی ۲-۵۹ گزارش اکتشافی سال ۱۳۷۳ این مهندسین مشاور آمده است.

### ۱-۳-۳- بررسی‌های ژئوشیمیایی:

اکتشاف ژئوشیمیایی در گستره طرح با نمونه‌گیری از آبراهه‌ها به دو روش کانیه‌های سنگین و رسوبات آبراهه‌ای و ژئوشیمی آبراهه‌ای صورت پذیرفت. رئوس عملیات اکتشافی ژئوشیمیایی به شرح زیر است:

- تهیه و ترسیم نقشه شبکه آبراهه‌ای محدوده اکتشافی، تعیین مراکز ثقل درجه ۱، ۲ و ۳ و طراحی شبکه نمونه برداری ژئوشیمیایی
- برداشت نمونه‌های ژئوشیمی به وزن حدود ۳۰۰ گرم با دانه بندی ۸۰ مش
- برداشت نمونه‌های کانی سنگین به وزن تقریبی ۵ کیلوگرم با دانه بندی زیر ۲ میلیمتر
- کدگذاری و تهیه شناسنامه برای نمونه‌ها و ارسال به آزمایشگاه

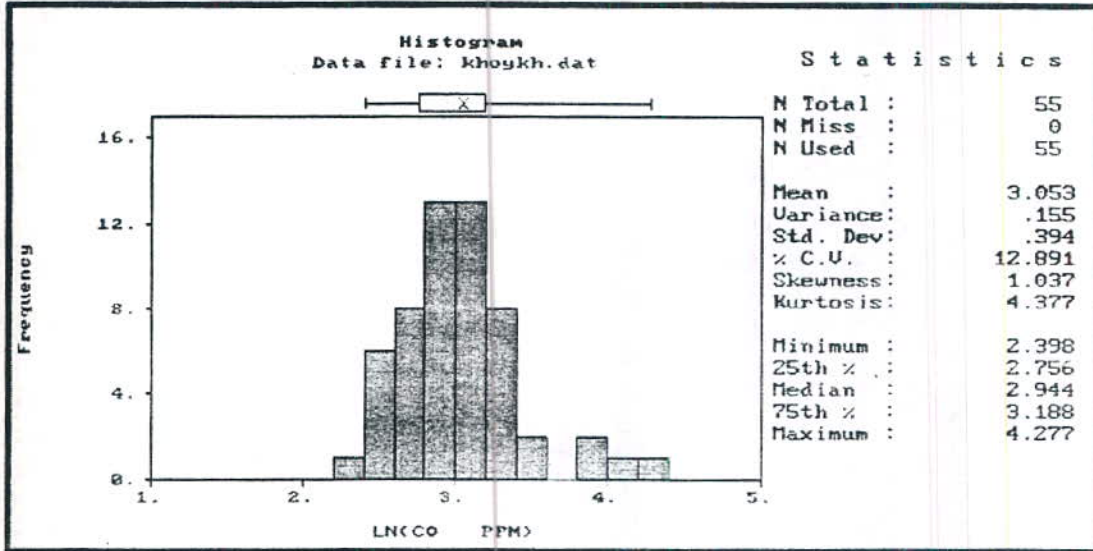


شکل شماره ۳: رزدياگرام تهیه شده براساس امتداد گسلها

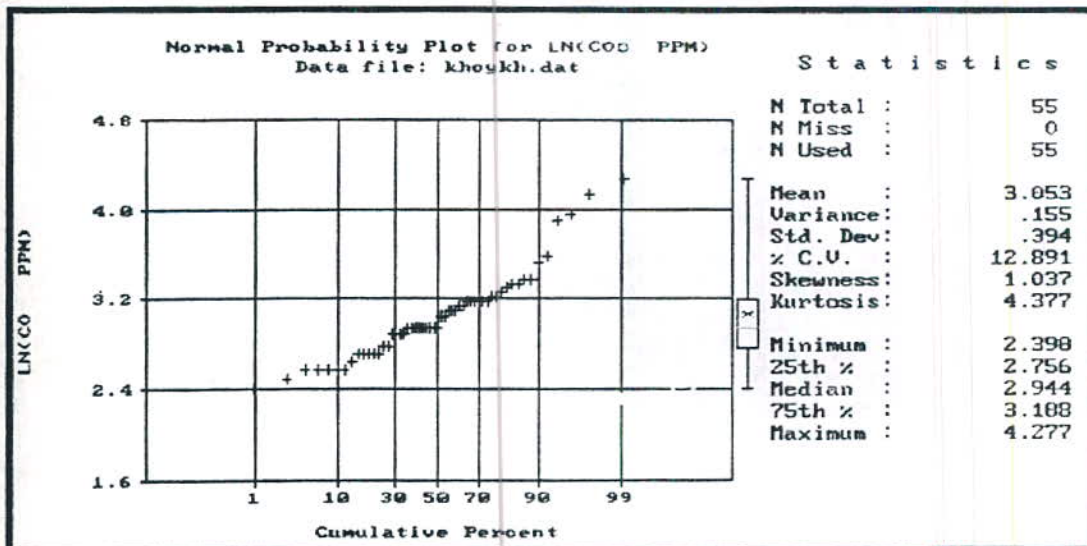
اگرچه برای آنالیز شیمی نمونه های آبراهه ای روش اسپکترومتری ۳۵ عنصری پیش بینی شده بود، لیکن به علت محدودیت آزمایشگاه و نظر مجری محترم طرح، مطالعات آزمایشگاهی به روی این نمونه ها به روش XRF انجام گرفت. با توجه به محدودیت های این روش بنا به پیشنهاد این مهندسین مشاور مقرر شد ۱۱۲ نمونه جهت آنالیز به روش جذب اتمی برای عناصر Cu و Zn که از امیدهای اکتشافی گستره تحت مطالعه بودند به آزمایشگاه ارسال شود. سرانجام پس از دریافت کلیه نتایج مطالعات آزمایشگاهی و دسته بندی کامپیوتری آنها کلیه این داده ها در فایل ذخیره شد و سپس مورد پردازش کامپیوتری قرار گرفت. شاخص های آماری نظیر میانگین، میانه، زمینه، آشیانه و آنومالی برای نتایج محاسبه شد. منحنی های توزیع فراوانی عیار عناصر برای مقادیر طبیعی و لگاریتم مقادیر و نیز منحنی های توزیع تجمعی احتمالی نیز ترسیم گردید که دو نمونه از آنها در شکل های شماره ۴ و ۵ ارائه گردیده است. همزمان با این بررسیها برای اطمینان از صحت و دقت مطالعات آزمایشگاهی درصد نسبی تصادفی برای نمونه های کنترلی و اصلی محاسبه و نهایتاً مشخص شد که خطای آزمایشگاه برای آنالیز عناصر Sr, Ba, Cu و بیش از نرم معمول و برای سایر عناصر در حد قابل قبول بود (جدول شماره ۲ نتیجه محاسبه درصد خطای نسبی تصادفی برای نمونه های اصلی و کنترلی را نشان می دهد). شایان ذکر است که نمونه های آبراهه ای به روش XRF عناصر V, Ba, Sr, Ni, Cr, Sb, W, Sn, Mo, Hg, Cd, As, Au, Cu و آنالیز شده اند.

با توجه به نتایج حاصل از محاسبات آماری (جدول شماره ۳) و مقایسه میانگین عناصر با میانگین جهانی مشخص شد که میانگین عنصر V, Cu از میانگین جهانی بیشتر ولی در مقایسه با میانگین آنها در سنگهای بازیک از مقدار کمتری برخوردار است. بررسیهای بیشتر و مقایسه نتایج با شواهد صحرایی نشان داد که حساسیت پایین روش دستگاهی XRF نسبت به عناصر Cu و V در غلظت های پایین می تواند موجب بروز این تناقض باشد.





شکل شماره ۴ : نمونه ای از منحنیهای توزیع فراوانی عناصر



شکل شماره ۵ : نمونه ای از دیاگرامهای توزیع تجمعی احتمالی عناصر

جدول شماره ۲: نتایج محاسبات بعمل آمده جهت تعیین درصد خطای نسبی تعدادی

Component (PPM)	n	principal Sample	Check Sample	Total Absolute Error	Mean Content in principal Sample	Mean Content in Check Sample	Mean Relative Error (%)
Au	8	4.83	5.29	0.511	0.604	0.661	10.5
As	8	20.72	20.72	0.703	2.59	2.59	3.4
Cd	5	4.02	4.004	0.021	0.8048	0.8	0.521
Hg	8	45.78	44.94	0.846	5.723	5.617	1
Mo	8	12.47	10.77	1.696	1.559	1.347	13.6
Sn	8	41.23	40.68	0.866	5.154	5.08	2
W	8	4.76	5.28	0.637	0.596	0.66	13.3
Sb	8	22.79	22.5	2.33	2.849	2.812	10.2
Cr	8	1153.94	1081.85	86.88	144.24	135.23	7
NI	8	1.18.01	10165.5	189.66	1277.05	1270.68	1.8
Sr	8	2652.18	2689.76	398.54	331.523	336.22	15
Ba	8	9850.45	12483.45	3457.66	1206.3	1560.43	35.8
V	8	1055.23	1041.92	26.08	131.904	130.24	4
Cu	10	406.02	411.4	147.919	40.6	41.14	36.4

جدول شماره ۳: نتایج شاخصهای آماری در مطالعات ژئوشیمیایی

Anomaly P=95% (ppm)	Threshold P=90% (ppm)	Background P=65% (ppm)	Lower Limit (ppm)	Upper Limit (ppm)	Average (PPM)	Kurtosis		Skewness		Standard Std.	Dev. Ln(Std.)	Average		Distribution Type	n used	Element
						X	Ln(X)	X	Ln(X)			X	Ln(X)			
109.7	90.3	70.9	5.83	112.42	51.598	7.535	3.882	0.747	-1.21	10.308	0.419	61.66	3.66	Normal	114	Cu
132.8	105.8	70.1	24	165	59.5	7.174	2.74	1.22	0.004	21.443	0.349	59.51	4.02	Lognormal	112	Zn
264.6	215.1	147.6	43.59	303.47	127.07	5.331	4.059	1.473	0.099	43.39	0.319	127.31	4.79	Lognormal	112	V
2462.6	2049.9	1637.1	272.43	2090.56	1224.3	2.898	5.135	-0.355	-1.5	42.75	0.192	1124.3	7.03	Normal	111	Ba
917.8	629.3	391.2	91.76	779.4	323.67	5.713	4.103	1.292	-0.41	130.05	0.403	322.7	5.7	Lognormal	111	Sr
4813.4	3131.2	1190.5	65.53	5030.14	1045.2	5.34	1.929	1.62	0.033	1125.43	1.147	1045.2	6.36	Exp	111	Ni
530.2	344.9	131.	26	356.39	115.13	3.102	1.782	0.227	0.108	77.95	0.706	115.13	4.81	Exp	111	Cr
6.9	5.72	4.55	0.023	7.81	3.37	4.771	31.001	-0.121	-4.483	1.173	0.424	3.37	1.1	Normal	110	Sb
0.85	0.75	0.66	0.326	0.908	0.57	3.449	11.523	-0.278	-2.222	0.091	0.219	0.57	-0.59	Normal	109	W
5.44	5.32	5.2	4.72	5.41	5.08	3.064	2.954	0.114	-0.071	0.12	0.023	5.08	1.62	Normal	111	Sn
3.41	2.88	2.12	0.883	4.19	1.87	9.051	4.022	1.554	0.408	0.498	0.259	1.78	0.53	Lognormal	112	Mo
6.2	5.04	5.89	5.24	5.02	5.74	3.227	3.412	-0.397	-0.482	0.152	0.027	5.74	1.74	Normal	112	Hg
2.53	1.96	1.43	0.017	2.66	0.99	2.995	5.043	0.482	-1.45	0.548	0.964	0.99	-0.43	Normal	90	Cd
3.4	3.11	2.82	1.66	3.44	2.53	3.845	4.292	-0.122	-0.616	0.287	0.117	2.53	0.92	Normal	111	Ag
1.1	0.93	0.77	0.092	1.05	0.61	3.575	11.512	-0.225	-2.144	0.152	0.33	0.51	0.53	Normal	112	Au

میانگین عناصر Ni و Ba , Mo , Sn , Au , As , Hg , Sb , Cd بیشتر از میانگین جهانی و میانگین آنها در سنگهای بازیک است .

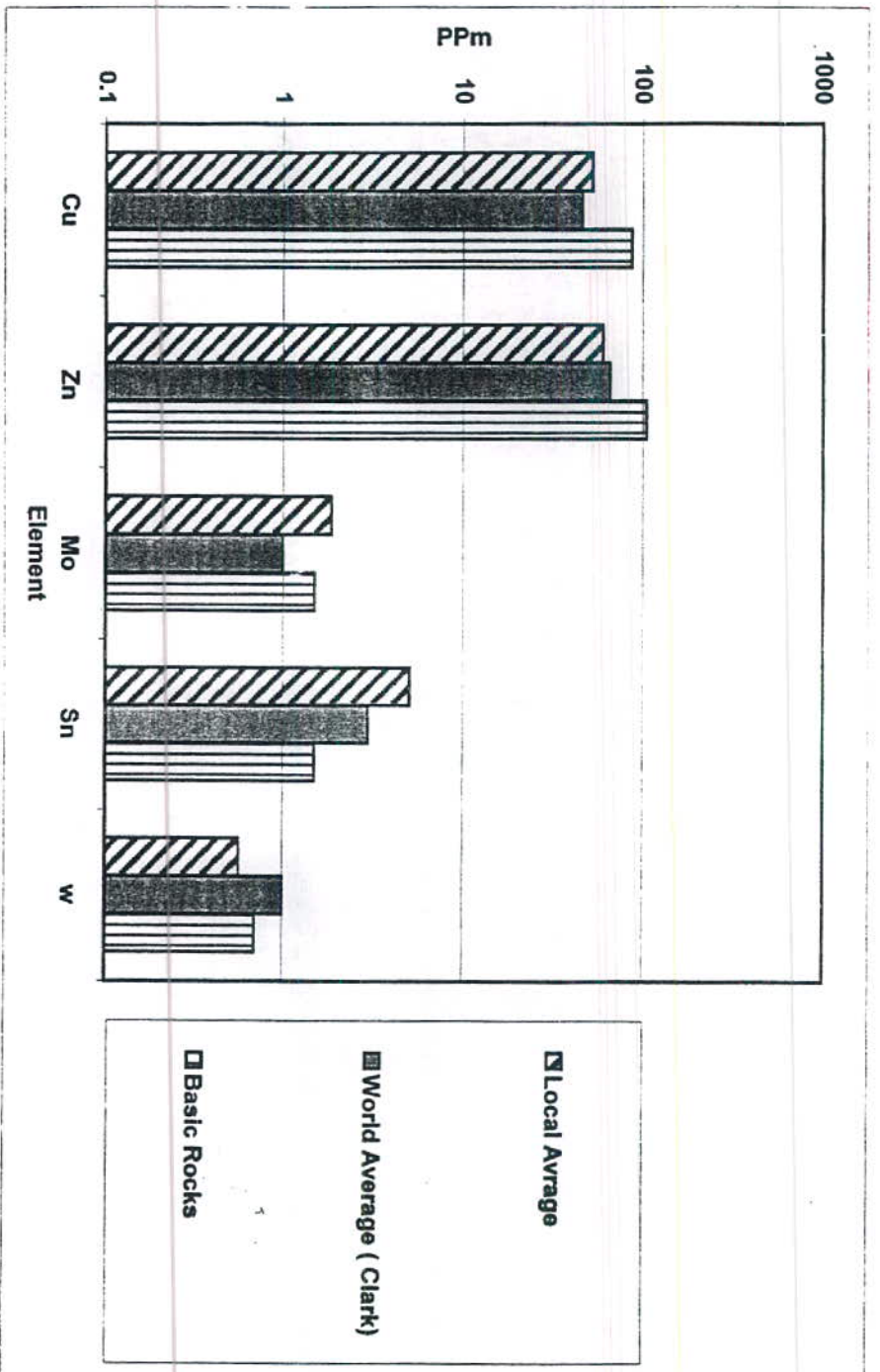
میانگین عناصر Cr و Sr , W , Zn کمتر از میانگین آنها در سنگهای فوق است . نتایج حاصل از بررسی میانگین عیار عناصر با میانگین جهانی آنها در سنگهای بازیک و پوسته قاره ای بصورت گرافیکی در شکل‌های شماره ۶ تا ۸ ارایه شده است .

روابط همبستگی عناصر جدول شماره ۴ برای لگاریتم مقادیر و مقادیر طبیعی با بهره گیری از روش رگرسیون خطی تعیین و براساس نتایج حاصل مشخص شد که بین عنصر Cu و عناصر Ba , Mo , Sb و Zn و As همبستگی مثبت وجود دارد . بیشترین ضریب همبستگی بین عنصر مس و عناصر مولیبدن و روی وجود دارد . بررسیهای آماری نشان داد که همبستگی بین عناصر طلا ، جیوه و کادمیم با عنصر مس منفی است .

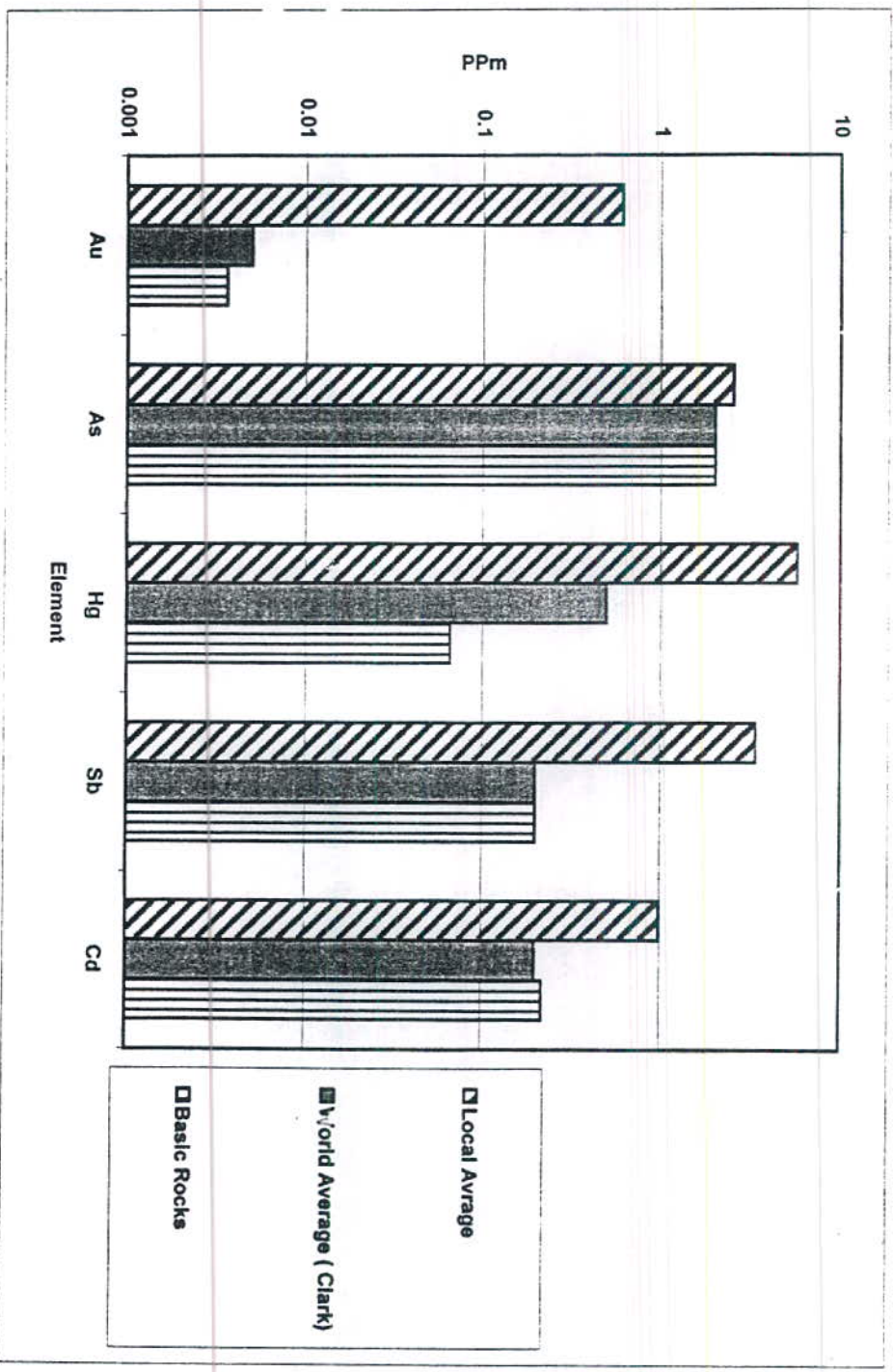
عنصر استرانسیم و تنگستن با عنصر قلع همبستگی مثبت و عناصر کادمیم ، مولیبدن و باریم با این عنصر همبستگی منفی دارند .

همبستگی بین عناصر آرسنیک ، طلا ، آنتیموان با عنصر جیوه مثبت و بیشترین همبستگی در بین عناصر این گروه مربوط به طلا و آرسنیک است .

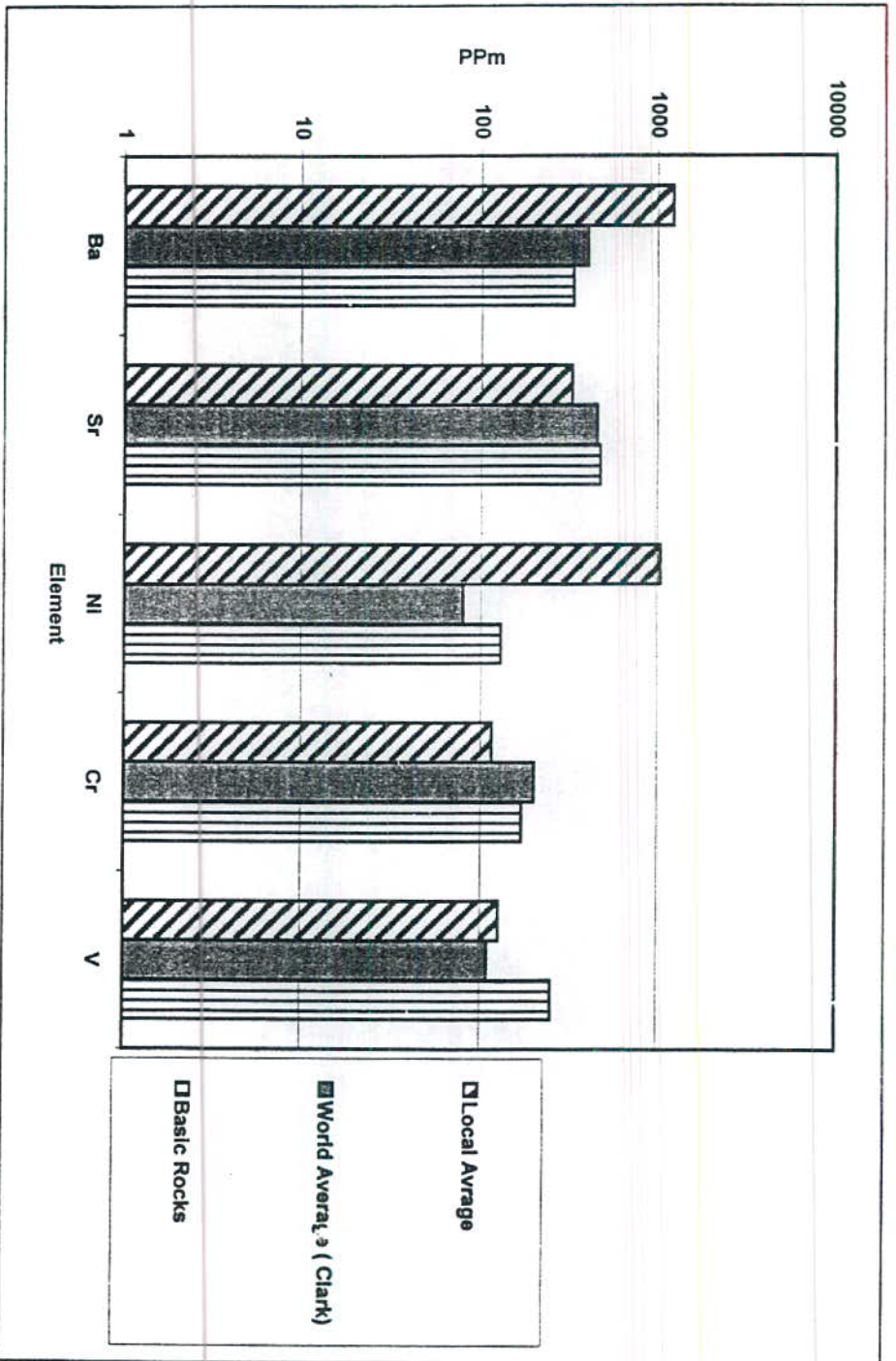
عناصر باریم ، وانادیم و استرانسیم با کروم همبستگی منفی داشته ولی همبستگی نیکل با کروم مثبت است . نتایج حاصل از مطالعات آزمایشگاهی برروی نمونه های برداشت شده در جلد دوم گزارش طرح



شکل شماره ۲: نمودار مقایسه و میانگین عناصر در محدوده اکتشافی با میانگین جهانی و سنگهای بازریک



شکل شماره ۷: نمودار مقایسه و میانگین عناصر در محدوده اکتشافی با میانگین جهانی و سنگهای باریک



شکل شماره ۸: نمودار مقایسه و میانگین عناصر در محدوده اکتشافی با میانگین جهانی و سنگهای بازیک

جدول شماره ۴: معادله بهترین خط و ضریب همبستگی عناصر تحت بررسی دو محدوده مورد مطالعه

معادله بهترین خط	ضریب همبستگی (%)	عنصر (Y)	عنصر (X)
$Zn (ppm) = 22.25 + 0.743 Cu (ppm)$	72.3	Zn	Cu
$Au (ppm) = 0.795 - 0.004 Cu (ppm)$	-48	Au	Cu
$Ba (ppm) = 1086.25 + 2.52 Cu (ppm)$	12.1	Ba	Cu
$Sb (ppm) = 1.786 + 0.031 Cu (ppm)$	52.7	Sb	Cu
$Hg (ppm) = 5.849 - 0.002 Cu (ppm)$	-29	Hg	Cu
$Mo (ppm) = 0.761 + 0.02 Cu (ppm)$	82.9	mo	Cu
$As (ppm) = 2.477 + 0.002 Cu (ppm)$	9.9	As	Cu
$Cd (ppm) = 1.04 - 0.003 Cu (ppm)$	-12.6	Cd	Cu
$Cd (ppm) = 12.28 - 2.26 Sn (ppm)$	-48.8	Cd	Sn
$Sr (ppm) = 56.21 + 52.16 Sn (ppm)$	5.3	Sr	Sn
$Mo (ppm) = 7.21 - 1.074 Sn (ppm)$	-28.9	Mo	Sn
$W (ppm) = -0.217 + 0.155 Sn (ppm)$	20.2	W	Sn
$Ba (ppm) = 1369.4 - 30.9 Sn (ppm)$	-1	Ba	Sn
$As (ppm) = -5.048 + 1.325 Hg (ppm)$	60.4	As	Hg
$Au (ppm) = -1.936 + 0.443 Hg (ppm)$	41.7	Au	Hg
$Sb (ppm) = -4.458 + 1.356 Hg (ppm)$	17.1	Sb	Hg
$Ba (ppm) = 1524.43 - 2.697 Cr (ppm)$	-48.6	Ba	Cr
$V (ppm) = 128.02 - 0.005 Cr (ppm)$	-0.8	V	Cr
$Sr (ppm) = 437.03 - 1.005 Cr (ppm)$	-58.9	Sr	Cr
$Ni (ppm) = -317.439 - 11.897 Cr (ppm)$	82.1	Ni	Cr



اکتشاف کانیهای پلی متال در مرحله پتانسیل یابی و مشروح بررسیهای ژئوشیمیایی ، در صفحه های ۱-۳ الی ۲۱-۳ گزارش مزبور ، آمده است .

#### ۱-۳-۴- بررسی آنومالی ها :

نتایج حاصل از بررسیهای ژئوشیمیایی برای تعیین آنومالی های موجود در منطقه مورد استفاده قرار می گیرد . در مرحله پتانسیل یابی مواد معدنی با استفاده از نتایج حاصل از بررسیهای ژئوشیمیایی نقشه های متعددی تهیه و براساس اطلاعات مندرج در این نقشه ها گستره هایی که دارای آنومالی های شدید یا احتمالی هستند مشخص شده است . نقشه های ۳ الی ۶ گزارش طرح اکتشاف کانی های پلی متال در مرحله پتانسیل یابی حاوی این اطلاعات هستند . خوشبختانه نتایج حاصل از این بررسی ها و نیز نتایج حاصل از شواهد صحرایی و اکتشاف چکشی تطابق و هم پوشانی مناسبی را از خود نشان می دهند . این بررسی ها دلالت بر گسترش وسیع زون کانی زایی مس در نواحی قزل داش پایین ، جنوب ، شمال شرق و شرق دنبکی و شمال آغباش دارد .

د رجداول شماره ۵ نوع آنومالیهای عناصر ژئوشیمیایی در گستره تحت مطالعه ارایه شده است . مشروح بررسی آنومالیهای موجود در گستره طرح در صفحات ۲۲-۳ الی ۲۸-۳ گزارش " طرح اکتشاف کانی های پلی متال در مرحله پتانسیل یابی ، کاوشگران ، ۱۳۶۳ " ارایه گردیده است .

#### ۱-۳-۵- زمین شناسی اقتصادی :

مهمترین ذخیره احتمالی شناسایی شده در محدوده اکتشافی مربوط به کانه زایی مس و روی است که در نقاط مختلفی رخنمون دارد . رخنمون زون های آلتره و مینرالیزه در نقشه متالو - تکنونیک ( نقشه شماره ۲

## جدول شماره ۵: مشخصات آنومالیهای شناخته شده در گستره طرح

عنصر	نوع آنومالی	شماره نمونه	موقعیت محدوده
Cu	احتمالی	74-GH-17	شمال علی شیخ
		74-GH-63	شمال علی شیخ
		74-GH-95	شمال قزل داش پایین
		74-GH-97	شمال قزل داش پایین
		74-GH-101	شمال قزل داش پایین
Zn	احتمالی	74-GH-102	شمالقرب قزل داش پایین
		74-GH-97	شمال قزل داش پایین
		74-GH-101	شمالقرب قزل داش پایین
	شدید	74-GH-102	شمالقرب قزل داش پایین
		74-GH-04	شمالشرق علی شیخ
V	احتمالی	74-GH-08	شمالقرب آغ باش
		74-GH-07	شمالقرب آغ باش
		74-GH-17	شمالقرب علی شیخ
Ba	احتمالی	74-GH-115	شرق شکفتی
Sr	احتمالی	74-GH-56	جنوبقرب شکفتی
		74-GH-57	شرق شکفتی
		74-GH-63	شمالشرق شکفتی
		74-GH-115	شرق شکفتی
		74-GH-25	جنوب قورقان
Ni	احتمالی	74-GH-30	شمالشرق دنبکی
		74-GH-31	شمالشرق دنبکی
		74-GH-34	شمال قورقان
		74-GH-37	جنوبشرق قزلداش بالا
		74-GH-40	شمالقرب قورقان
		74-GH-04	جنوب قورقان
		74-GH-24	جنوب قورقان
		74-GH-39	شمالقرب قورقان
		74-GH-32	شمال قورقان
	74-GH-63	شمال قورقان	
Cr	احتمالی	74-GH-32	شمال قورقان
Sb	شدید	74-GH-63	شمال قورقان
W	احتمالی	74-GH-113	جنوب تیار پایین
Sn	احتمالی	74-GH-02	شرق آغباش
		74-GH-07	شمالقرب آغباش
Mo	احتمالی	74-GH-97	شمال قزل داش پایین
		74-GH-101	شمالقرب قزل داش پایین
		74-GH-102	شمالقرب قزل داش پایین
		74-GH-63	شمالشرق شکفتی
Cd	شدید	74-GH-40	شمالقرب قورقان
		74-GH-63	شمالشرق شکفتی
As	احتمالی	74-GH-54	جنوبشرق شکفتی
		74-GH-63	شمالشرق شکفتی

پیوست ( منعکس گردیده و تحت عنوان نقشه شماره ۷ کدگذاری و به ضمیمه گزارش نهایی طرح ارایه شده است ) کاوشگران ، ۱۳۶۳ .

گسترده ترین رخنمون در زون آلتره شمال قزل داش پایین و جنوب قزل داش بالا واقع شده است . در تمام زونها ، آلتراسیون کلریتی کانه زایی را همراهی می کند . کانه زایی به دو فرم "توده ای" ( ماسیو ) و "انتشاری" در داخل سنگ میزبان صورت گرفته است ، فرمهای توده ای به شکل عدس یا لایه ای هستند که بطور عمده از کانه های سولفور ( عمدتاً پیریت ، کالکوپیریت ) تشکیل یافته است . مقدار زیادی ایلمنیت و اکسید تیتان نیز همراه آنها یافت می شود . تاثیر هوازدگی بر رخنمونهای مینرالیزه ، سبب اکسیداسیون شدید کانه های سولفور و تشکیل زونهای اکسیدان گردیده است که با رنگ قهوه ای ، زرد و گاهی تیره مشخص است . در این زونها کربنات های مس نظیر مالاکیت و آزوریت مشاهده می شود .

بطور کلی با توجه به همراهی کانه زایی مورد بحث با سنگ میزبان که متشکل از گدازه های بازالتی زیر دریایی مربوط به کمپلکس افیولیتی است و نیز با توجه به فرم عدسی لایه ای و وجود کانه های فراوان پیریت در ذخیره معدنی و همراهی آن با آلتراسیون کلریتی می توان این ذخیره را از نوع ذخایر "ماسیوسولفاید تیپ قبرس" قلمداد کرد . بدیهی است اثبات این ادعا نیازمند صرف وقت و هزینه زیادی بوده و در حوزه فعالیت مراکز علمی و تحقیقاتی است ولی در صورت ادامه بررسیها و ثبات کامل این موضوع می توان به کشف ذخایر با ارزش از مس و روی به همراه کبالت ، طلا و نقره در منطقه امیدوار بود .

زونهای آلتره و مینرالیزه شناسایی شده در گستره طرح به ترتیب اهمیت عبارتند از :

- زون آلتره شمال قزل داش پایین
- زون آلتره جنوب قزل داش بالا
- زون آلتره شرق دنبکی

- زون آلتِره شمال علی شیخ
- کانه زایی مس در غرب و شمال آغباش
- زون آلتِره شمال شرق شکفتی

به علت وجود شواهد سطحی گسترده بیشترین مطالعات و بررسیها در زون آلتِره شمال قزل داش پایین انجام گرفته است. آنالیز ۱۲ نمونه لیتوزئوسیمایی برداشت شده از این زون همگی نتایج امیدوارکننده ای مبنی بر وجود آنومالی مس در گستره طرح داشتند، جدول شماره ۶ نتیجه آنالیز نمونه های برداشت شده از این گستره را نشان می دهد. مشروح گزارش ویژگیهای محدوده اکتشافی از دیدگاه زمین شناسی اقتصادی در صفحات ۴-۱ الی ۴-۴۲ گزارش " طرح اکتشاف کانیهای پلی متال ( مرحله پتانسیل یابی مواد معدنی ) در منطقه شمال غرب شهرستان خوی، کاوشگران ۱۳۶۳ " ارایه شده است.

#### ۱-۴- پیشنهادهای ارایه شده برای ادامه مطالعات اکتشافی:

بطور کلی با توجه به اطلاعات بدست آمده از مطالعات زمین شناسی، ژئوشیمیایی و ملحوظ نمودن عواملی مانند لیتولوژی، آلتراسیون، پارامترهای کانه زایی، تکتونیک، ماگماتیسم، در مجموع شش محدوده ( که بعضی از آنها شامل دو زون با اهمیت اکتشافی یکسان هستند ) در منطقه شناسایی و برای ادامه مطالعات پیشنهاد شد. گستره این محدوده ها در نقشه متالوتکتونیک ( نقشه شماره ۲ پیوست گزارش ) نمایش داده شده است. مشخصات این محدوده ها و خدمات مهندسی پیشنهادی برای ادامه مطالعات طرح به شرح زیر است:

جدول شماره ۶: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های برداشت شده از زون مینرالیزه شمال قزل داش پایین

Au (ppm)	Co (ppm)	Ag (ppm)	Zn (ppm)	Cu		Pb (ppm)	شماره نمونه
				آنالیز انجام گرفته توسط شرکت زرکاو (%)	آنالیز انجام گرفته توسط شرکت سنگهای ساختمانی (ppm)		
--	26	--	101	0.72	5801	--	74-LG-20
n.d	48	--	246	--	764	--	74-LG-21
32	27	7.71	108	1.16	9172	--	74-LG-22
--	59	--	138	--	16	--	74-LG-23
--	26	--	352	4.24	%3.26	--	74-LG-24
15	258	--	--	--	2435	--	74-LG-25
40	--	6.13	124	--	90	67	74-LG-26
--	58	--	145	1.00	8250	--	74-LG-27
--	--	--	--	--	--	--	74-LG-29
--	20	--	152	--	158	54	74-LG-4
--	48	--	182	2.8	%2.44	85	74-LG-2
201	43	--	94	--	143	--	74-LG-3

۱-۴-۱- اولویت نخست اکتشافی (محدوده های Ia و Ib) :

اولویت نخست اکتشافی خود شامل دو محدوده Ia و Ib می شود که اولی در شمال قزل داش پایین و دومی در جنوب قزل داش بالا قرار دارد. این دو زون دارای اهمیت اکتشافی برای فلزات مس، روی، طلا، نقره و کبالت است. این دو زون با یکدیگر در ارتباط هستند بطوریکه زون Ib در حقیقت امتداد زون Ia است که پوشش آبرفتی جوان (رسوبات  $Q+1$  و  $Q+2$ ) آن دو را از هم جدا می نماید. وسعت زون Ia حدود  $7/6$  کیلومتر مربع و زون Ib حدود  $3/5$  کیلومتر مربع برآورد شده است. محدوده های Ia و Ib شامل زونهای آلتره و مینرالیزه به همراه رخنمونهایی از سنگهای اطراف می باشد. عملیات اکتشافی پیشنهادی برای شناسایی ویژگیهای کمی و کیفی این زون به شرح زیر پیشنهاد شده است :

- برداشت زمین شناسی و تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۵۰۰۰
- نمونه برداری از رخنمونهای سنگی (لیتوژئوشیمیایی) و تهیه پروفیلهای زمین شناسی - متالومتری به فواصل ۴۰۰ متر در مرحله اول و تعیین شبکه نمونه برداری سیستماتیک از رخنمونهای کانی سازی در مرحله دوم
- حفر ترانشه و چاهک اکتشافی در محللهای مناسب و به مقدار مورد نیاز و انجام نمونه برداری از آنها
- اجرای عملیات ژئوفیزیکی به روشهای ژئوالکتریک، قطبش القایی (IP) و رزیستیویته (RS)
- برداشت نمونه معرف جهت انجام مطالعات فرآوری در مقیاس آزمایشگاهی
- تعبیر و تفسیر نتایج، تحلیل داده ها و تعیین محدوده کانسار و همچنین تعیین اهداف اکتشافی زیرزمینی
- تعیین ذخیره احتمالی کانسار با بهره گیری از داده های بدست آمده

۱-۴-۲- اولویت دوم اکتشافی ( محدودده های IIa و IIb ) :

اولویت دوم اکتشافی نیز خود شامل در محدودده IIa و IIb است . محدودده IIa با وسعت حدود ۵ کیلومترمربع در شرق دنبکی محدودده IIb به وسعت ۲ کیلومترمربع در جنوب منطقه قرار گرفته است .

در محدودده IIa کانه زایی مس در گدازه های بازالتی ، متاگابرو و آمفیبولیت ها مشاهده شده است . علاوه بر آن در این محدودده رخنمونهای مجزایی از لیستونیت شناسایی شده که دارای کانه زایی سولفور می باشند . این رخنمونها بخصوص برای اکتشاف طلا جالب توجه هستند .

در گدازه های بالشی محدودده IIb هم کانه زایی مس مشاهده شده است ، همچنین آثار معدنی غیرفلزی از قبیل منیزیت ، گوگرد و آزبست نیز وجود دارد که ارزش معدنی آنها در مراحل بعدی مطالعات مشخص خواهد شد . بطور کلی محدودده IIa برای اکتشاف عناصر مس ، روی ، طلا و نقره و محدودده IIb برای اکتشاف عناصر مس ، روی ، کبالت و همچنین مواد غیرفلزی نظیر منیزیت و آزبست پیشنهاد می شود . خدمات مهندسی پیشنهادی برای ادامه مطالعات در این محدودده نیز مشابه محدودده های Ia و Ib است ولی ادامه مطالعات اکتشافی در این گستره منوط به حصول نتایج اطمینان بخش از ادامه مطالعات اکتشافی در محدودده های Ia و Ib است .

۱-۴-۳- اولویت سوم اکتشافی ( محدودده های IIIa و IIIb ) :

اولویت سوم نیز دو محدودده IIIa و IIIb را شامل می شود . محدودده IIIa در شرق آبادی قزل داش بالا و محدودده IIIb در شمال ناحیه مورد مطالعه واقع شده است . در محدودده IIIa ، کانه زاییهای مس در داخل میکروگابروها و گدازه های بازالتی و آهن ( منیتیت ) در داخل اولترابازیکهای هزارزبوریتی شناسایی شده

است. در محدوده IIIb نیز کانه زایی مس در داخل متاولکانیکها و آهن (احتمالاً با منشاء اسکارنی) شناخته شده است.

خدمات مهندسی پیشنهادی مشاور برای ادامه مطالعات اکتشافی در این گستره به شرح زیر است:

- تهیه نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۵۰۰۰ و تفکیک زونهای آلتراسیون و دگرگونی مجاورتی (در محدوده IIIb)
- نمونه برداری سیستماتیک از رخنمونهای سنگی (لیتوژئوشیمیایی) در پروفیل‌های شرقی - غربی به فاصله ۲۰۰ متر و فاصله ایستگاههای نمونه برداری ۵۰ متر
- انتخاب شاخصهای عنصر Cu, Zn, Co, Fe و در مواردی Au و Ag و ارسال نمونه ها به آزمایشگاه جهت آنالیز برای این عناصر
- حفر ترانشه و برداشتن پوشش از رخنمونها و نمونه گیری سیستماتیک
- تعیین روندهای کانی سازی و بطور کلی زونهای مینرالیزه

در گزارش نهایی (کاوشگران، ۱۳۷۳) توصیه شده است که عملیات اکتشافی در این گستره، پس از حصول نتایج امیدوارکننده در اولویت Ia و Ib به مرحله اجرا گذاشته شود.

#### ۱-۴-۴- اولویت چهارم اکتشافی:

گستره ای که برای اولویت چهارم اکتشافی در نظر گرفته شده است در غرب آبادی دنبکی واقع شده است. در این محدوده نیز کانه زایی مس مورد شناسایی قرار گرفته است. این محدوده از نظر اهمیت اکتشافی پس از محدوده های اولویت I, II, III قرار دارد.



۱-۴-۵- اولویت پنجم اکتشافی :

اولویت پنجم در شرق ناحیه تحت بررسی واقع شده است و وسعت آن حدود ۱۴ کیلومترمربع و عموماً توسط رخنمونهای سنگهای اولترامافیک پوشیده شده است. آنومالیهای ژئوشیمیایی نیکل و کرم براین محدوده منطبق می شوند با توجه به اینکه رخنمون کانسنگهای کرم و نیکل در این زون آنومالی مشاهده نشده است لذا ادامه بررسی در این زون تنها در حد اکتشاف مقدماتی و براساس شرح خدمات مهندسی زیر پیشنهاد شده است :

- تهیه نقشه زمین شناسی در مقیاس ۱:۱۰۰۰
- پیمایش صحرایی و اکتشاف چکشی در پروفیل‌های شمالی - جنوبی و به فاصله ۲۰۰ متر و نمونه برداری از رخنمونهای سنگی در امتداد این پروفیلها
- نمونه برداری ژئوشیمیایی آبراهه ای و کانی سنگین
- حفر ترانشه در محل عدسیها و رگه های کرومیتی و نمونه گیری از آنها
- شناسایی زونهای مینرالیزه برای اکتشافات ژئوفیزیکی و تعیین اهداف تحت الارضی
- تجزیه و تحلیل اطلاعات و نتایج حاصل از اجرای عملیات و تعیین ذخیره احتمالی با توجه به اطلاعات بدست آمده

۱-۴-۶- اولویت ششم اکتشافی :

اولویت ششم در غرب محدوده و در مجاورت آبادی آغبلاغ پایین واقع شده است. وسعت این محدوده ۲۸ هکتار است. در این محدوده آهکهای پلاژیک همراه با میان لایه ها و نودولهای چرتی رخنمون دارند. کانه

زایی منگنز و آهن تواما در داخل این سنگها صورت گرفته است که از نوع لایه ای بوده و با مقدار زیادی چرت همراه می باشد .

مطالعات اکتشافی زیر برای بررسی ویژگیهای کمی و کیفی این گستره پیشنهاد شده است :

- تهیه نقشه زمین شناسی معدنی در مقیاس ۱:۵۰۰۰ یا ۱:۲۰۰۰
- حفر ترانشه های اکتشافی در جهت عمود بر امتداد کانه زایی به فاصله ۳۰ متر
- برداشت ترانشه ها و نمونه گیری سیستماتیک از آنها به روش لب پری ( Chip Sampling ) و به فاصله هر ۵ متر یک نمونه
- تعیین درصد اکسیدهای  $FeO$  ,  $Al_2O_3$  ,  $MnO$  و عناصر S و P و مطالعه کانی شناسی به روش اشعه مجهول
- تجزیه و تحلیل و تلفیق اطلاعات بدست آمده و تعیین متوسط عیار و ذخیره ماده معدنی

گزارش نهایی " طرح اکتشاف کانیهای پلی متال در منطقه شمال غرب شهرستان خوی ( مرحله پتانسیل یابی مواد معدنی ) " در دو جلد تهیه و تدوین شده است . جلد اول گزارش در ۱۷۶ صفحه و ۵ فصل تحت عناوین : کلیات ، زمین شناسی ، بررسیهای ژئوشیمیایی ، زمین شناسی اقتصادی و نتیجه گیری و پیشنهادها تنظیم شده است . جلد دوم نیز حاوی پیوستهای گزارش به شرح زیر است :

- پیوست شماره ۱ : نتایج مطالعات پتروگرافی
- پیوست شماره ۲ : نتایج مطالعات فسیل شناسی
- پیوست شماره ۳ : نتایج مطالعه مقاطع صیقلی
- پیوست شماره ۴ : نتایج مطالعات پرتومجهول

- پیوست شماره ۵: نتایج آنالیز نمونه های ژئوشیمی آبراهه ای
- پیوست شماره ۶: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های سنگی
- پیوست شماره ۷: مطالعات کانی سنگین
- پیوست شماره ۸: هیستوگرامهای توزیع عناصر و نمودارهای همبستگی

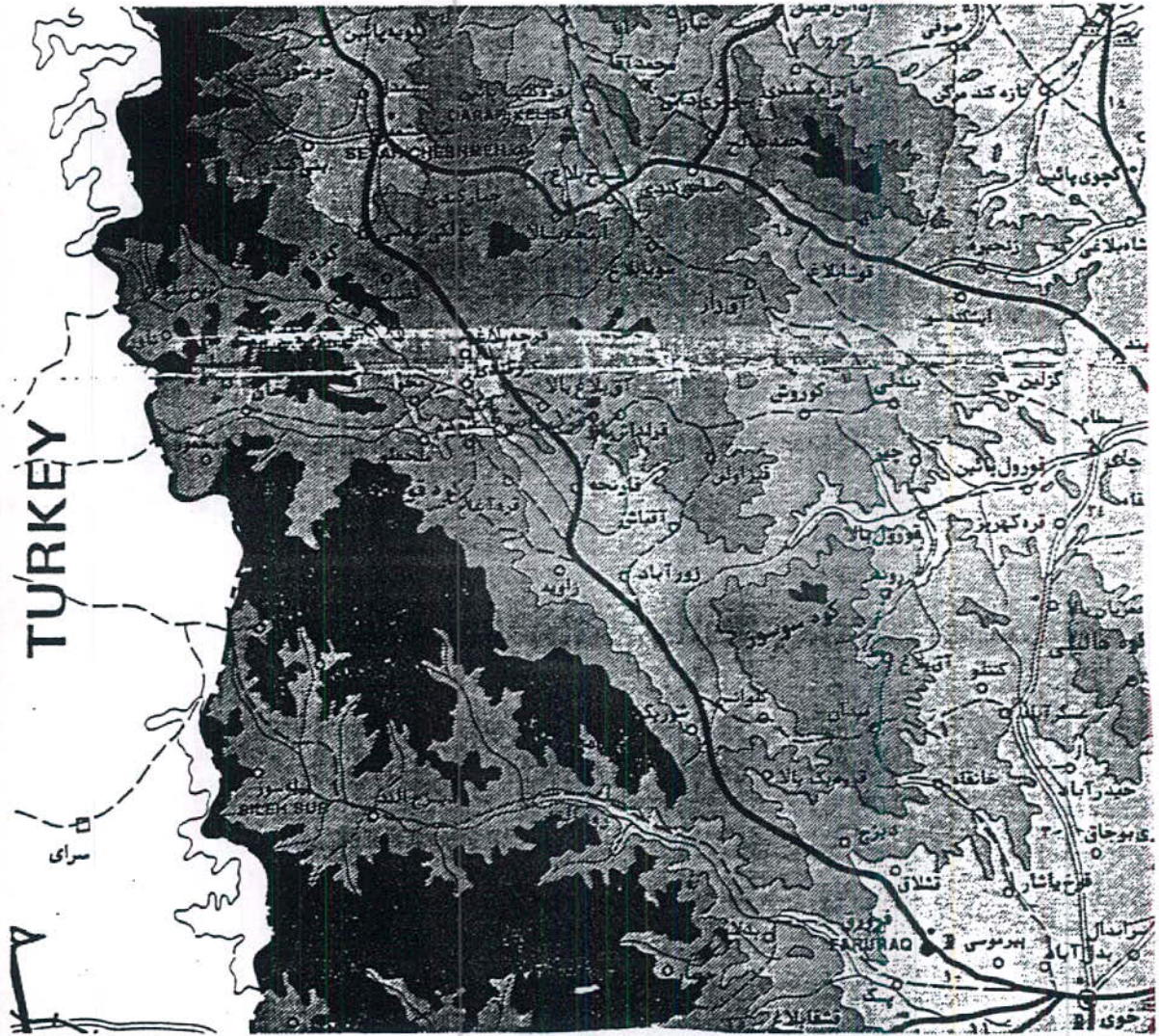
## ۲- مرحله دوم ، اکتشاف نیمه تفصیلی مس در منطقه قزل داش خوی :

پس از تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از مرحله پتانسیل یابی ، اولویت اکتشافی شماره Ia در گستره ای به وسعت ۴ کیلومترمربع ، برای ادامه مطالعات اکتشافی انتخاب شد . این فاز مطالعاتی در سال ۱۳۷۵ به اجرا در آمد . مشخصات کلی طرح ، خدمات مهندسی ارائه شده و نتایج حاصل از این مطالعات در ادامه گزارش آمده است .

### ۲-۱- محل و موقعیت جغرافیایی گستره تحت مطالعه :

گستره تحت مطالعه در این مرحله به وسعت ۴۰۰ هکتار و در شمال روستای قزل داش پایین واقع شده و ضلع جنوبی محدوده در فاصله ۲ کیلومتری شمال روستای قزل داش پایین قرار می گیرد . این محدوده در ۵۷ کیلومتری شمال غرب شهرستان خوی بوده و دسترسی به آن از طریق جاده آسفالتی خوی ، زرآباد - چالدران بطول ۵۱ کیلومتر و راه خاکی فرعی منشعب از آن بطول ۶ کیلومتر امکانپذیر است . شکل شماره ۹ کروکی راه دسترسی به گستره طرح و جدول شماره ۷ مختصات جغرافیایی محدوده را نشان می دهد .

روستاهای قزل داش پایین با ۱۲ خانوار در جنوب و قزل داش بالا با ۶۰ خانوار در شرق و اغبلاغ بالا و پایین با ۱۳۰ خانوار در غرب ، نزدیکترین آبادیها به محدوده اکتشافی هستند . بخش زرآباد در ۱۱ کیلومتری جنوب این محدوده بزرگترین آبادی منطقه می باشد .



شکل شماره ۹: موقعیت و گروهی راههای دسترسی به محدوده اکتشافی

جدول شماره ۷: مختصات جغرافیایی رئوس محدوده اکتشافی

رئوس	طول جغرافیایی			عرض جغرافیایی		
	درجه	دقیقه	ثانیه	درجه	دقیقه	ثانیه
A	44	32	25	38	55	1
B	44	34	00	38	54	24
C	44	33	31	38	53	41
D	44	31	56	38	54	16

۲-۲- حدود خدمات مرحله دوم:

با توجه به پیشنهادهای این مهندسين مشاور در مرحله پتانسیل یابی مواد معدنی و نقطه نظرات مجری طرح، مجموعه خدمات زیر برای اکتشاف نیمه تفصیلی کانسار مس قزل داش خوی پیش بینی گردید:

- جمع آوری اطلاعات و تهیه مدارک و مطالعات انجام شده قبلی
- تهیه نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۰۰۰ یا ۱:۵۰۰۰ در مساحت تقریبی ۴ کیلومترمربع
- تهیه نقشه زمین شناسی به مقیاس ۱:۵۰۰۰ از گستره طرح
- روبرداری و آشکارسازی ماده معدنی با استفاده از بولدوزر و حفر چاهک و ترانشه در مناطق مناسب و زونهای التراسیون به حجم تقریبی ۲۰۰ مترمکعب
- نمونه برداری لیتوژئوشیمیایی در امتداد پروفیل‌های شمال - شمال شرقی و جنوب - جنوب غربی به فواصل هر ۵۰ متر یک نمونه با فاصله جانبی ۵۰۰ متری پروفیلها از یکدیگر
- نمونه برداری سیستماتیک از زونهای مینرالیزه در شبکه ای به ابعاد ۵۰×۵۰ متر
- برداشت نمونه های پتروگرافی، کانه نگاری و X-Ray
- دریافت نتایج مطالعات آزمایشگاهی، تلفیق اطلاعات حاصل و تدوین گزارش نهایی

۲-۳- فعالیتهای انجام شده در مرحله دوم:

در این مرحله از مطالعات مهندسی نقشه توپوگرافی گستره طرح در مقیاس ۱:۵۰۰۰ تهیه و همزمان با آن برداشت صحرایی برای تهیه نقشه زمین شناسی با همان مقیاس انجام گرفت. پس از تهیه نقشه ها عملیات روبرداری و آشکارسازی با حفر ترانشه هایی عمود بر روند کانی سازی آغاز و طی ۷ پروفیل ژئوشیمیایی، نمونه برداری سیستماتیک از گستره طرح انجام گرفت. در مناطق مستعد و برروی زون مینرالیزه، چاهکهای اکتشافی برای بررسی ویژگیهای عمقی ذخیره حفر گردید.

از فعالیتهای اکتشافی دیگر در این مرحله می توان به برداشت نمونه های مختلف برای مطالعات پتروگرافی، کانه نگاری، کانی شناسی به روش پرتو مجهول و آنالیز شیمیایی اشاره نمود. برای انجام این بررسیها در مجموع ۳۷۴ نمونه لیتوژئوشیمیایی، ۱۹ نمونه پتروگرافی، ۱۰ نمونه مقطع صیقلی، ۱۴ نمونه جهت مطالعه کانی شناسی به روش پرتو مجهول، ۸ نمونه جهت آنالیز شیمیایی از رخنمونهای سنگی، توده های معدنی، ترانشه ها و همچنین ۲۲ نمونه از چاهکهای دستی برداشت و تحت مطالعه آزمایشگاهی قرار گرفت.

مجموع مطالعات انجام شده به انضمام نتایج حاصل از مطالعات آزمایشگاهی منجر به شناسایی ۱۲ توده معدنی کوچک و بزرگ در ترازهای مختلف چینه ای سنگ میزبان ولکانیکی شد. بزرگترین توده معدنی که تحت عنوان توده A نامگذاری شده است، گستره ای به طول ۱۷۰۰ متر و عرض بین ۷۰ تا ۱۵۰ متر را شامل می شود. سایر توده های معدنی که به ترتیب با حروف الفبای لاتین نامگذاری شده اند (نقشه شماره ۳) نسبت به توده A از گسترش کمتری برخوردار هستند. با توجه به گستردگی توده A بیشترین مطالعات اکتشافی برروی این توده متمرکز گردیده و برای ادامه مطالعات، اکتشافات ژئوفیزیکی و متعاقب آن حفاری چند حلقه گمانه اکتشافی پیشنهاد شده است.

نتایج حاصل از مطالعات اکتشافی و تجزیه و تحلیل یافته های حاصل از پیمایش صحرایی و بررسیهای آزمایشگاهی در قالب دو جلد گزارش مشتمل بر ۵ فصل تحت عنوان گزارش " طرح اکتشاف نیمه تفصیلی مس منطقه قزل داش خوی ، مهندسین مشاور کاوشگران ۱۳۷۵ " تهیه و تدوین و به کارفرمای محترم تقدیم شده است . چکیده ای از محتوای گزارش و نتایج حاصل از آن در ادامه ارائه می شود .

### ۲-۳-۱- زمین شناسی :

براساس مطالعات انجام شده و پیمایش صحرایی گستره طرح می توان واحدهای سنگی موجود در محدوده اکتشافی را به واحدهای سنگهای دگرگونی ، گدازه های زیردریایی ، رسوبات آذرآواری و آهکهای پلاژیک تقسیم بندی نمود . بخش وسیعی از گدازه های ولکانیکی زیردریایی تحت تاثیر محلولهای گرمایی آلتزه شده است . به نظر می رسد این واحد آلتزه جایگاه کانی زایی مس ( و روی ) در محدوده اکتشافی باشد . گسترش محدودی از سنگهای ساب ولکانیک با ترکیب میکروگابرو تا میکرودیوریت نیز در محدوده رخنمون دارند . واحدهای چینه ای موجود در گستره طرح به ترتیب عبارتند از :

- تناوب متاولکانیک ، شیست و مرمر با شیب عمومی ۴۰ تا ۵۰ درجه به سمت شمال که برروی آن یک واحد کم ضخامت شیلی با میان لایه هایی از آهک پلاژیک به رنگ قرمز قرار می گیرد . همبری واحد مورد بحث با واحدهای یاد شده از نوع تکنونیکسی بوده ، بطوریکه در مجموع ولکانیکها و آهکهای پلاژیک برروی دگرگونه ها ، رانده شده اند .

- شیل قرمز با میان لایه هایی از آهک پلاژیک نازک لایه با ضخامت تقریبی ۲۵ تا ۳۰ متر ، شیب این لایه ها در طول خود ثابت نبود و از ۳۵ تا ۵۷ درجه متغیر است . امتداد این لایه ها نیز در بخش شرقی محدوده شمال غرب - جنوب شرق بوده و بطرف غرب محدوده با تغییر جهت فاحش ، راستای آن ابتدا شرقی - غربی و سپس شمال شرقی - جنوب غربی می شود .



- سنگهای ولکانیکی زیردریایی با ماهیت توله ایتی (Tholeiite)

قسمت اعظم گستره طرح از این واحد سنگی پوشیده شده است. این واحد چینه ای به زیر واحدهای مختلفی چون آندزیت های پورفیری حفره دار، سنگهای بازالتی تا آندزیتی آتره و سنگهای بازالتی با ساخت کنگلومرایی و برشی به شرح زیر تفکیک شده است:

- سنگهای آتشفشانی توله ایتی با ترکیب بازالتی، آندزیت بازالتی و آندزیت

- سنگهای بازالتی، بازالت آندزیتی و آندزیتی آتره

- آندزیت پورفیری برشی حفره ای

- زونهای مینرالیزه و توده های معدنی

- بازالت برش و کنگلومرا همراه با چرت و آهک پلاژیک

- تناوب سنگهای ولکانیکی - رسوبی:

این واحد چینه ای شامل توالی گدازه های بازالتی - بازالت آندزیتی و آندزیت به رنگ خاکستری تا قهوه ای، شیل های نازک لایه به رنگهای قرمز، سبز و خاکستری، ماسه سنگهای توفی، توفیت و آهکهای پلاژیک نازک لایه است.

- آهکهای پلاژیک متوسط تا ضخیم لایه:

این آهکها با رنگ قرمز و عمدتاً در شمال محدوده اکتشافی گسترش دارند. آهکهای پلاژیک بطور هم شیب بر روی واحد ولکانیکی - رسوبی قرار می گیرند.

- ابرفتهای قدیمی و ابرفتهای عهد حاضر :

این واحد چینه ای شامل تراسهای قدیمی و ابرفتهای عهد حاضر است .

مشروح گزارش زمین شناسی گستره طرح در صفحات ۱-۲ الی ۲-۳۵ گزارش اکتشافی سال ۱۳۷۵ آمده است . نقشه زمین شناسی تهیه شده در آن مرحله تحت عنوان نقشه شماره ۴ به پیوست گزارش حاضر ارایه شده است .

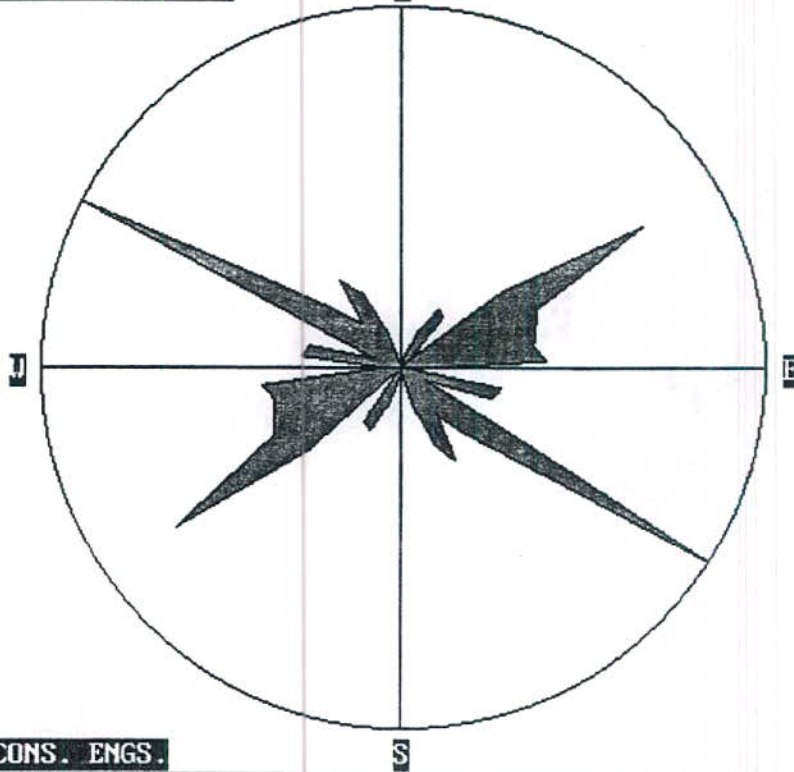
۲-۳-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک :

ویژگیهای تکتونیکی گستره طرح در خلال مطالعات مرحله اول در سال ۱۳۷۳ مورد بررسی قرار گرفته است . در خلال مطالعات انجام شده در سال ۱۳۷۵ ضمن پیمایش تکتونیکی و میکروتکتونیکی دیواره ترانسه های اکتشافی ، ویژگیهای تکتونیکی گستره طرح با جزئیات و تفصیل بیشتر مورد بررسی قرار گرفته است . برای این بررسیها مشخصات ۲۵۰ درزه ، لایه و گسل شامل امتداد ، شیب ، جهت شیب ، فاصله بازشدگی ، مواد پرکننده و وضعیت آنها نسبت به یکدیگر در قالب فرمهای مخصوصی برداشت و مورد پردازش کامپیوتری قرار گرفته است .

کاربرد واژه "لایه" در سنگهای ولکانیکی و توده های معدنی شناسایی شده به علت بافت جریان و فرم لایه ای و عدسی شکل آنها در داخل توده سنگهای درون گیر بوده و چون این سنگها چینه بندی مشخصی را از خود نشان می دهند واژه لایه به آنها اطلاق شده است . رزیدیاگرام حاصل از شکستگیهای موجود در دیواره ترانسه های اکتشافی در شکل شماره ۱۰ ارایه شده است . در این رزیدیاگرام سیستم شکستگی با راستای تقریبی N113S معرف امتداد لایه ها و سیستم با راستای N150S معرف گسلهایی است که با راستای شمال غربی - جنوب شرقی در منطقه رخنمون دارند . علاوه بر این گسلها دسته گسلهای دیگری با راستای

PROJECT: PROJECT KHOY COPPER

DATA: L 344



KAUSHGARAN CONS. ENGS.

شکل شماره ۱۰: رزدیاگرام تهیه شده براساس امتداد درزه ها در توده های معدنی

N123S نیز در گستره طرح وجود دارد. لازم به ذکر است که به علت عملکرد شدید تکتونیک، راستای گسترش ولکانیکها در سرتاسر محدوده اکتشافی یکسان نبوده و تغییر می کند. مشروح گزارش زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک محدوده اکتشافی در صفحات ۲-۳۵ الی ۲-۴۳ گزارش اکتشافی سال ۱۳۷۵ مهندسی مشاور کاوشگران آمده است.

#### ۲-۳-۳- بررسیهای ژئوشیمیایی:

بررسیهای ژئوشیمیایی در گستره طرح در دو مرحله انجام گرفت. در مرحله اول با توجه به فقدان اطلاعات از سنگ میزبان کانی زایی و زونهای مینرالیزه، شبکه نمونه برداری لیتوژشیمیایی برای کل محدوده طراحی و با اجرای آن زونهای مینرالیزه شناسایی گردید. در مرحله دوم نمونه برداری لیتوژشیمیایی بر روی بزرگترین زون معدنی شناسایی شد. متمرکز گردید.

#### ۲-۳-۳-۱- بررسیهای ژئوشیمیایی در راستای پروفیلها:

شبکه نمونه برداری اولیه در این بررسیها از ۷ پروفیل ژئوشیمیایی با امتداد N15E تشکیل شده بود. فاصله جانبی این پروفیلها بین ۳۰۰ تا ۳۵۰ متر و فاصله نمونه برداری بر روی این پروفیلها با نظر کارفرمای محترم ۵۰ متر انتخاب شد. در مرحله دوم پس از تعیین گسترش زونهای مینرالیزه بزرگترین توده معدنی شناسایی و با حفر حدود ۱۰۰۰ متر ترانشه اکتشافی در این زون، نمونه های معدنی به فواصل ۵ متری از آن برداشت گردید. مشخصات پروفیلهای اکتشافی در جدول شماره ۸ ارایه شده است.

نمونه های اخذ شده پس از تهیه شناسنامه و به منظور تعیین عیار عناصر مس ، روی ، طلا ، کبالت ، نقره ، باریم ، مولیبدن و گوگرد به آزمایشگاه ارسال شد . برخی از نمونه ها ، علاوه بر عناصر فوق ، برای تعیین عیار اکسیدهای اصلی نیز مورد مطالعه آزمایشگاهی قرار گرفتند .

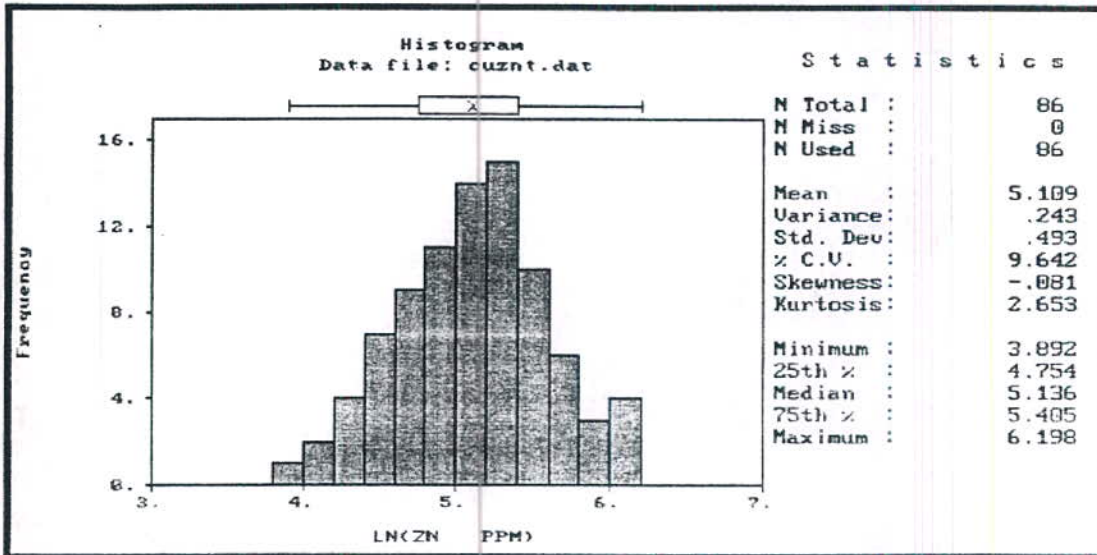
در ادامه مطالعات ژئوشیمیایی چندین حلقه چاهک اکتشافی برروی بزرگترین توده معدنی حفر و حداکثر تا عمق ۱۵/۶ متری ویژگیهای توده مینرالیزه مورد بررسی قرار گرفت . قبل از تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از مطالعات آزمایشگاهی دقت و صحت نتایج حاصله مورد ارزیابی قرار گرفت و با توجه به اینکه درصد نسبی خطای تصادفی برای تمامی عناصر و ترکیبات درحد قابل قبولی بود اطلاعات تحت فایلی ذخیره و مورد پردازش کامپیوتری قرار گرفت . نتایج حاصل از محاسبات آماری و تجزیه و تحلیل داده های آزمایشگاهی در جدول شماره ۹ ارایه شده است . برای تنظیم این جدول هیستوگرام توزیع فراوانی و منحنی های تجمعی عناصر مختلف برای مقادیر طبیعی و لگاریتم مقادیر در امتداد پروفیلهای اکتشافی ترسیم گردید . نمونه ای از منحنی های تهیه شده در شکلهای شماره ۱۱ و ۱۲ و دامنه تغییرات عیار عناصر تحت بررسی در جدول شماره ۱۰ ارایه شده است .

جدول شماره ۸ : مشخصات پروفیلهای اکتشاف ژئوشیمیایی ( امتداد پروفیلهای NISE )

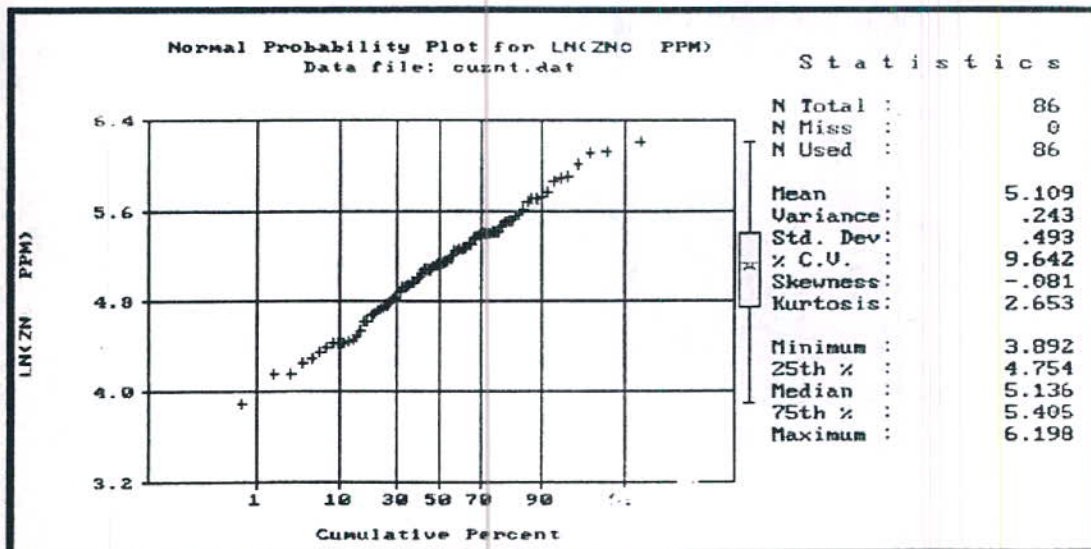
ردیف	شماره پروفیل	تعداد نمونه های برداشت شده	طول پروفیل ( متر )
1	P1	17	1200
2	P2	23	1300
3	P3	25	1230
4	P4	21	1130
5	P5	16	1230
6	P6	16	1270
7	P7	16	779

جدول شماره ۹: نتایج حاصل از بررسی شاخص ها و پرازش داده های آماری

Anomaly P=96%	Threshold P=90%	Background P=65%	Lower Limit	Upper Limit	Average		Skewness X	Ln(X)	Standa Dev.		Mean		Distribution Type	n used	Element	CV%
									Sid	Ln(Sid)	X	Ln(X)				
2263	978	213	92	147	116.2	2.87	0.144	171	1.291	113	3.922	Lognormal	89	Cu	151	
311	221	118	83.7	106	92.5	1.21	-0.071	49.7	0.528	92	4.388	Lognormal	85	Zn	54	
48	3	20	15.37	18	16.32	0.435	-0.511	7.26	0.47	16	2.682	Lognormal	116	Co	43	
2961	17(%)	669	409	557	456	2.07	-0.218	381	0.813	449	5.793	Lognormal	128	Ba	85	
5.11	3.85	2.29	1.69	2.12	1.86	1.499	0.656	0.949	0.437	1.886	0.531	Lognormal	46	Au	5.9	
1.19	0.77	0.29			0.26	5.489		0.764		0.26		Exp	129	Ag	2.9	



شکل شماره ۱۱: نمونه ای از منحنیهای توزیع فراوانی عناصر



شکل شماره ۱۲: نمونه ای از دیاگرامهای توزیع احتمالی عناصر

جدول شماره ۱۰: دامنه تغییرات عبار عناصر در مطالعات آزمایشگاهی

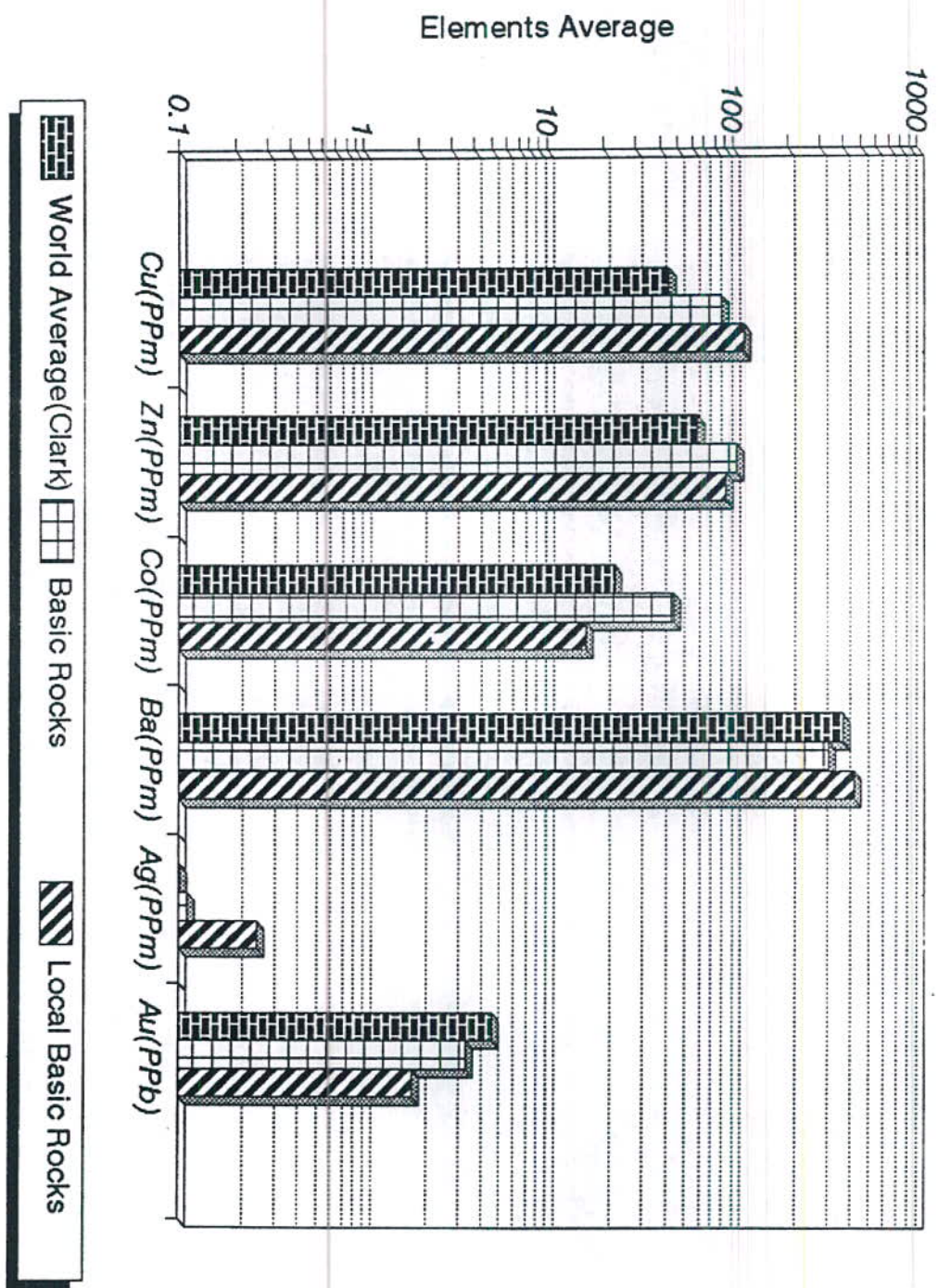
ردیف	عنصر	حداقل عبار گزارش شده (PPM)	حداکثر عبار گزارش شده (PPM)
۱	مس	۴	۱۳۱۲۰
۲	روی	۲۳	۱۷۸۰
۳	کبالت	۱	۴۳
۴	باریم	۴۲	۲۰۸۸
۵	نقره	۰/۰۱۴	۶
۶	طلا	۰/۹ (PPB)	۵۱/۳ (PPB)

مقایسه میانگین عناصر تحت بررسی با میانگین جهانی آنها (شکل شماره ۱۳) نشان می دهد که میانگین عنصر مس نسبت به میانگین آن در سنگهای بازیک بالاتر است.

با توجه به میانگین عنصر روی، تمرکزی از این عنصر در محدوده اکتشافی صورت نگرفته است. میانگین کبالت کمتر از میانگین آن در سنگهای بازیک و پوسته قاره ای است. میانگین باریم و نقره در مقایسه با میانگین آنها در سنگهای بازیک و پوسته قاره ای از میزان بالاتری برخوردار بوده ولی عنصر طلا تمرکزی در گستره طرح از خود نشان نمی دهد.

در ادامه مطالعات ژئوشیمیایی و پس از مقایسه نتایج حاصل با حدود زمینه و آستانه، نمونه هایی را که در میان سری داده های لیتوژئوشیمیایی هر عنصر در گروه آنومالی های آن عنصر قرار می گیرند انتخاب و محدوده اثر این نمونه ها و به تبع آن زونهای آنومالی مشخص شد. از بین نمونه های اخذ شده ۱۷ نمونه به عنوان نمونه های آنومالی قطعی مس و ۵ نمونه نیز بیانگر وجود آنومالی های احتمالی مس هستند. همچنین ۱۵ نمونه معرف آنومالی های قطعی (جدول شماره ۱۱) و ۲۲ نمونه معرف آنومالی های احتمالی سایر عناصر





شکل شماره ۱۳: مقایسه میانگین مقادیر عناصر با میانگین جهانی در پرونده‌های اکتشافی

جدول شماره ۱۱ - الف : نمونه های منطبق بر آنومالیهای قطعی

<b>ELEMENT</b>	<b>SAMPLE NO.</b>	<b>CONTENT(ppm)</b>
Cu	p2-lg-08	2321
	p4-lg-17	2440
	p1-lg-01	2532
	p1-lg-10	2560
	p3-lg-16	2680
	p3-lg-12	2700
	p3-lg-17	3500
	p3-lg-25	4320
	p3-lg-19	6260
	p6-lg-01	6950
	p1-lg-14	7910
	p3-lg-22	7920
	p3-lg-15	8420
	p2-lg-11	8553
	p3-lg-08	9510
	p3-lg-11	11140
	p1-lg-13	13120
	kh-lg-51	7600
Zn	p5-lg-15	853
	p2-lg-09	1780
	p1-lg-10	330.3
	p3-lg-14	339
	kh-lg-20	774
	kh-lg-48	3200
Ag	p3-lg-11	3.863
Au	p6-lg-08	51.3
	kh-lg-20	31.8
	kh-lg-39	25.8
	kh-lg-44	12.4
	kh-b:1,2-3	12
	kh-lg-35	11.2
	kh-lg-12	7
kh-lg-05	6.8	

جدول شماره ۱۱ - ب : نمونه های منطبق بر آنومالیهای احتمالی

<b>ELEMENT</b>	<b>SAMPLE NO.</b>	<b>CONTENT(ppm)</b>
Cu	p1-lg-15	1239
	p1-lg-06	1398
	p2-lg-09	1614
	p2-lg-12	1919
	p4-lg-12	2262
	kh-lg-20	1500
	kh-lg-39	1300
Zn	p2-lg-22	223
	p7-lg-04	269
	p2-lg-08	231
	p3-lg-08	271
	p3-lg-22	298
	kh-lg-41	287
	kh-lg-53	283
Co	p3-lg-11	36
	p1-lg-10	38.9
	p4-lg-21	43
Ba	p6-lg-05	2088
	p2-lg-03	2028
	p4-lg-02	1895
	kh-lg-45	1776
Ag	p3-lg-15	1.013
	p7-lg-04	0.84
	p3-lg-10	0.84
Au	kh-lg-53	3
	kh-lg-42	4.7
	kh-lg-07	4.6
	p3-lg-03	4.3
	kh-lg-14	4.2

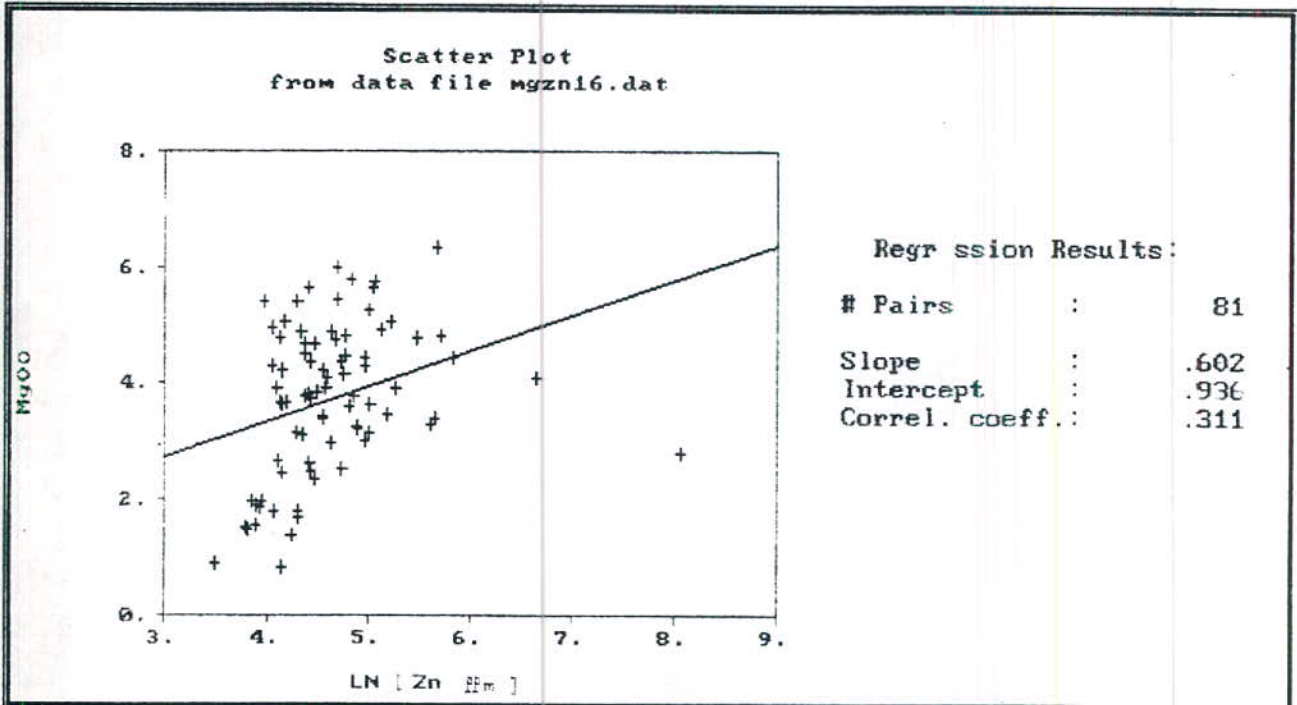
هستند. برای بررسی جزئیات بیشتر در مورد آنومالیهای ژئوشیمیایی، تغییر عیار نمونه‌ها در امتداد پروفیل‌های ژئوشیمیایی بررسی و زون آنومالی بر روی هر پروفیل نیز مشخص گردید. کورولاسیون زونهای آنومالی پروفیلها با یکدیگر حدود تقریبی زونهای آنومالی را نشان می‌دهد. این زونها انطباق بسیار مناسبی را با زونهای مینرالیزه شناسایی شده در خلال مطالعات صحرایی نشان می‌دهند.

برای تعیین روابط همبستگی عناصر در نمونه‌های برداشت شده از پروفیل‌های ژئوشیمیایی، از روش رگرسیون خطی استفاده شده است. نتیجه این بررسیها در قالب نمودارهای پراکنش مقادیر برحسب لگاریتم و یا مقادیر طبیعی بطور مشروح در گزارش نهایی "طرح اکتشاف نیمه تفصیلی مس در منطقه قزل داش خوی، کاوشگران، ۱۳۷۵" ارائه شده است. در گزارش حاضر نمونه‌ای از این نمودارها در شکل شماره ۱۴ آورده شده است. نتیجه حاصل از بررسی همبستگی عناصر در پروفیل‌های ژئوشیمیایی بطور اختصار در جدول شماره ۱۲ ارائه شده است.

مشروح بررسیهای ژئوشیمیایی در صفحات ۱-۳ الی ۳-۵۱ جلد اول گزارش نهایی "طرح اکتشاف نیمه تفصیلی مس در منطقه قزل داش خوی، کاوشگران، ۱۳۷۵" و نتایج حاصل از مطالعات آزمایشگاهی بر روی نمونه‌های برداشت شده در جلد دوم گزارش مزبور آمده است.

#### ۲-۳-۳-۲- بررسیهای ژئوشیمیایی در راستای ترانسه‌های اکتشافی:

چنانکه قبلاً نیز اشاره گردید بررسیهای ژئوشیمیایی در دو مرحله انجام گرفته است. مرحله اول شامل نمونه برداری در راستای پروفیل‌های ژئوشیمیایی است که نتایج حاصل از آن در بخشهای قبلی ارائه گردید. مرحله دوم این بررسیها شامل روبرداری، سرشکافی و حفر ترانسه‌های اکتشافی است. در اجرای این مرحله از مطالعات ژئوشیمیایی اقدام به حفر ۶ ترانسه عمیق جمعاً تقریبی ۱۰۰۰ متر و در جهت عمود بر راستای



شکل شماره ۱۴: نمونه ای از نمودارهای همبستگی تهیه شده برای عناصر مختلف

جدول شماره ۱۲: همبستگی عناصر و ترکیبات در پروفیل‌های اکتشافی

Pair Of Sample	$y=ax+b$	$r$	Pair Of Element
86	$Zn=.120Cu+4.346$	0.354	Cu-Zn
86	$Co=.024Cu+2.993$	0.101	Cu-Co
86	$Co=.306Zn+1.580$	0.442	Zn-Co
330	$Zn=.181Cu+3.761$	0.534	Cu-Zn
330	$Co=.007Cu+3.157$	0.011	Cu-Co
330	$Co=.083Zn+2.805$	0.042	Zn-Co
39	$Sio2=-3.170Zn+68.820$	-0.326	Zn-Sio2
39	$Sio2=-.328Ccu+54.824$	-0.092	Cu-Sio2
39	$Sio2=-2.951Au+53.920$	-0.214	Au-Sio2
39	$Sio2=-.854Ag+51.052$	-0.139	Ag-Sio2
39	$Mgo=.203Cu+2.777$	0.25	Cu-Mgo
39	$Mgo=1.445Zn-3.284$	0.66	Zn-Mgo
39	$Mgo=.494Au+3.865$	0.157	Au-Mgo
39	$Mgo=.459Ag+4.961$	0.331	Ag-Mgo
39	$Fe2o3=.135Cu+8.649$	0.12	Cu-Fe2o3
39	$Fe2o3=1.865Zn.027$	0.62	Zn-Fe2o3
38	$Fe2o3=1.370Au+8.999$	0.32	Au-Fe2o3
38	$Fe2o3=.563Ag+10.631$	0.3	Ag-Fe2o3
58	$Au=.081Cu-.002$	0.347	Cu-Au
58	$Ag=.533Cu-5.130$	0.846	Cu-Ag
58	$Ag=1.482Au-2.590$	0.548	Au-Ag
58	$Au=124Zn-.123$	0.174	Zn-Au
58	$Ag=1.128Zn-7.504$	0.587	Zn-Ag
58	$Au=-.146Co+.941$	-0.145	Co-Au
58	$Ag=.566Co-3.560$	0.207	Co-Ag
8	$Cu=.566Ba+2.541$	0.488	Ba-Co
80	$Zn=.085Ba+4.428$	0.264	Ba-Zn
80	$Co=.068Ba+5.893$	0.222	Ba-Co
80	$Au=-.084Ba+5.893$	-0.044	Ba-Au
80	$Ag=-.082Ba+4.968$	-0.036	Ba-Ag

Pair Of Sample	$y=ax+b$	$r$	Pair Of Element
114	$Fe_2O_3=3.076Co-1.578$	0.517	Co- $Fe_2O_3$
114	$MgO=1.497Co-.527$	0.596	Co-MgO
114	$SiO_2=-7.592Co+77.821$	-0.627	Co- $SiO_2$
125	$Ag=.592Co-4.086$	0.278	Co-Ag
8	$Au=-.068Co+.725$	-0.051	Co-Au
75	$Au=.009Cu+.769$	0.018	Cu-Au
29	$Au=.234Zn-.339$	0.184	Zn-Au
161	$Ag=.539Cu-5.143$	0.771	Cu-Ag
65	$Ag=.830Zn-6.298$	0.405	Zn-Ag
159	$Zn=230Cu3.470$	0.454	Cu-Zn
103	$Co=.165Cu+1.701$	0.504	Cu-Co
103	$Co=.443Zn+507$	0.448	Zn-Co
36	$SiO_2=13.128Cu+7.608$	0.127	Cu- $SiO_2$
81	$SiO_2=-2.962Zn+70.568$	-0.378	Zn- $SiO_2$
36	$SiO_2=.315Au+56.427$	0.47	Au- $SiO_2$
	$SiO_2=-1.056Ag+54.195$	-0.201	Ag- $SiO_2$
113	$MgO=.155Cu+2.878$	0.219	Cu-MgO
81	$MgO=.602Zn+.936$	0.311	Zn-MgO
44	$MgO=-.094Au+3.875$	-0.055	Au-MgO
81	$MgO=.296Ag+4.414$	0.259	Ag-MgO
69	$Fe_2O_3=.919Cu+1.436$	0.565	Cu- $Fe_2O_3$
69	$Fe_2O_3=.557Zn+6.514$	0.022	Zn- $Fe_2O_3$
11	$Fe_2O_3=957Au+7.688$	0.144	Au- $Fe_2O_3$
54	$Fe_2O_3=1.607AG+10.526$	0.628	Ag- $Fe_2O_3$
72	$Ag=.308Au-2.422$	0.195	Au-Ag
114	$SiO_2=-.811FE_2O_3+62.313$	-0.409	$Fe_2O_3$ - $SiO_2$
114	$MgO=.139Fe_2O_3+2.693$	0.33	$Fe_2O_3$ -MgO
114	$SiO_2=3.0303MgO+68.721$	-0.704	MgO- $SiO_2$
105	$Fe_2O_3=-.112Ba+7.644$	-0.025	Ba- $Fe_2O_3$
105	$MgO=-.423Ba+6.199$	-0.23	Ba-MgO
105	$SiO_2=2.09Ba+44.250$	0.215	Ba- $SiO_2$
117	$Cu=.068Ba+4.347$	0.042	Ba-Cu
117	$Zn=-.054Ba+4.867$	0.09	Ba-Zn
117	$co=-.068Ba+3.130$	-0.113	Ba-Co
117	$Au=1.337Ba+8.009$	-0.465	Ba-Au
117	$Ag=.186Ba+1.909$	0.054	Ba-Ag

کانی زایی شد . برای حفر این ترانسه ها از یک دستگاه بولدوزر D8 استفاده شد . نمونه برداری از ترانسه ها به روش لب پری ( Chip Sampling ) و با فواصل نمونه برداری ۵ تا ۱۰ متری صورت پذیرفت . با این عمل شرایط لازم برای مطالعه دقیق زون کانی زایی در رخنمون سطحی آن میسر شد . مشخصات ترانسه های حفر شده در جدول شماره ۱۳ ارایه شده است .

جدول شماره ۱۳ : مشخصات ترانسه های اکتشافی

شماره ترانسه	T1	T2	T3	T4	T5	T6
طول ترانسه ( m )	۷۴	۱۴۶	۱۶۳	۱۱۱/۵	۱۳۰	۳۷۰/۵
تعداد نمونه برداشت شده از ترانسه	۱۵	۲۸	۳۱	۱۲	۱۵	۴۲

ترانسه T1 برروی توده معدنی C ( نقشه شماره ۳ ) و ترانسه های T2 تا T6 برروی توده معدنی A ( نقشه شماره ۳ ) واقع شده اند . به دلیل اهمیت مطالعه توده معدنی A به لحاظ گسترش کانی زایی و انطباق بسیار خوب آنومالی های ژئوشیمیایی بر آن ، بیشترین حجم عملیات احداث ترانسه و نمونه برداری برروی این زون صورت گرفته است .

نمونه های برداشت شده از ترانسه ها برای تعیین عیار مس ، روی ، کبالت ، باریم ، نقره و طلا تحت مطالعات آزمایشگاهی قرار گرفتند . دامنه تغییرات عیار عناصر و میانگین آنها در این ترانسه ها در جدول شماره ۱۴ ارایه شده است . مقایسه مقادیر میانگین مس در ترانسه های اکتشافی با حدود زمینه ، آستانه و آنومالی این عنصر در محدوده اکتشافی ( جدول شماره ۹ ) نشان می دهد که مقادیر فوق برای کلیه ترانسه ها به استثناء ترانسه T6 در گروه آنومالی های ژئوشیمیایی عنصر مس قرار می گیرند . میانگین مس در ترانسه T6 ( ۵۷۷ ppm ) کمتر از حد آستانه ای عنصر یاد شده می باشد .



جدول شماره ۱۴: دامنه تغییرات عبار عناصر در ترانسه های اکتشافی

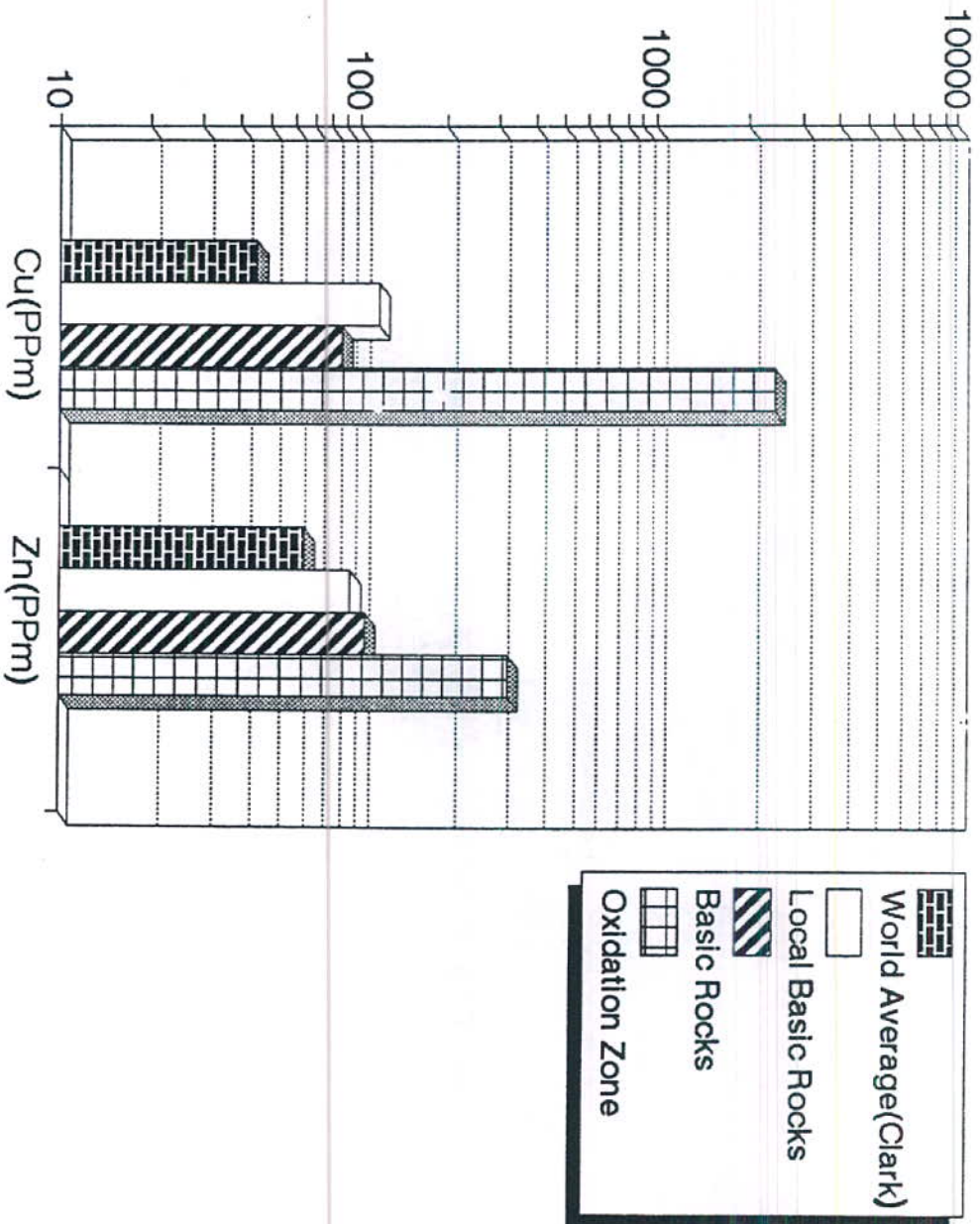
Element	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T2,T3 T4,T5		T1,T2,T3 T4,T5	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Cu ppm	Max	7800	10700	3500	9700	7600	6830	10700	10700	10700	13	13	2441			
	Min	169	40	63	48	13	2	13	1687.49	1687.49	2441					
Zn ppm	Max	6271.6	2542	809.24	2189.8	1521	577.1	1687.49	1687.49	2441						
	Min	402	492	362	305	302	339	492	492	492	492					
Co ppm	Max	183.6	213.54	185.35	155.3	173.09	133.35	186.9	186.9	186.4						
	Min	29	44	40	34	32	31	44	44	44	44					
Ba ppm	Max	20.06	23.86	25.39	23.32	24.67	15.53	24.58	24.58	24						
	Min	14	7	14	8	16	5	7	7	7						
Ag ppm	Max	261	567.7	637.4	1041	1132	9865.3	1432	1432	1432						
	Min	58	128.1	139.4	101.1	236.6	211.7	101.1	101.1	58						
Au ppb	Max	150.65	383.21	399.52	512.43	436.48	1295	416.4	416.4	376.9						
	Min	2.242	0.574	2	0.996	0.358	2.074	0.96	0.96	2.242						
Pb ppb	Max	0.094	0.076	0.046	0.029	0.039	0.031	0.029	0.029	0.029						
	Min	1.2	0.287	0.299	0.237	0.113	0.804	0.214	0.214	0.36						
Au ppb	Max	5	3.1	10	3.6	2	4.1	10	10	10						
	Min	1.5	1.1	0.8	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.8						
Pb ppb	Max	2.45	1.778	2.36	1.66	1.287	2.06	1.79	1.79	1.9						
	Min	X	X	X	X	X	X	X	X	X						

محاسبات آماری انجام شده برای پروفیل‌های ژئوشیمیایی، عیناً برای ترانسه های اکتشافی نیز تکرار شده است. برای کلیه ترانسه ها نمودارهای توزیع فراوانی، نمودار تغییر عیار عناصر فلزی، نمودارهای همبستگی و متحنی های توزیع تجمعی ترسیم و تحلیل‌های آماری برای آنها انجام شده است. در نهایت پس از انجام بررسی‌های آماری مقایسه میانگین عناصر با میانگین جهانی آنها برای نمونه های برداشت شده از ترانسه های اکتشافی به شرح شکل شماره ۱۵ انجام شده است. نتایج حاصل از این مقایسه نشان می دهد که میانگین مقادیر مس در نمونه های گرفته شده از ترانسه های اکتشافی برابر ۲۴۴۱ ppm بوده و بسیار بیشتر از کلارک و میانگین آن در سنگهای بازیک است. عنصر روی نیز با توجه به میانگین آن (۱۸۶ ppm) غنی شدگی ضعیفی را از خود نشان می دهد و این در حالی است که عناصر کبالت، باریم و طلا تمرکز خاصی را از خود نشان نمی دهند. برخلاف عناصر یاد شده، عنصر نقره غنی شدگی قابل توجهی را از خود نشان می دهد.

در ادامه مطالعه آماری بر روی نمونه های اخذ شده از ترانسه های اکتشافی، همبستگی عناصر و ترکیبات در این ترانسه ها به شرح جدول شماره ۱۵ محاسبه شد. نتایج حاصل از این مطالعات نشان می دهد که همبستگی مثبت بین عناصر مس، کبالت، طلا، نقره با اکسید منیزیم (MgO) وجود دارد.

همچنین همبستگی مثبت و قوی بین MgO و  $Fe_2O_3$  و همبستگی منفی بین این دو اکسید با  $SiO_2$  نشان از گسترش آلتراسیون کلریتی در کانسنگهای گستره طرح دارد. بین عناصر مس و روی با عناصر طلا و نقره نیز همبستگی مثبت و قوی مشاهده می شود.

بطور کلی روابط همبستگی بین عناصر در ترانسه های اکتشافی، تفاوت عمده ای با روابط همبستگی بین همان عناصر در پروفیل‌های ژئوشیمیایی ندارند. مشروح گزارش بررسی ژئوشیمیایی نمونه های برداشت شده از ترانسه های اکتشافی در صفحات ۳-۵۹ الی ۳-۱۰۱ جلد اول گزارش "طرح اکتشاف نیمه تفصیلی مس در



شکل شماره ۱۵: مقایسه میانگین چهار عناصر مس روی زون اکسیدان با میانگین این عنصر در سنگهای بازگ و پوسته زمین

Sample	$y=ax+b$	r	Pair Of Element	Location
39	$Fe_2O_3=2.410Co+1.748$	0.483	Co-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Total
39	$Mgo=1.990Co-2.314$	0.548	Co-Mgo	Total
39	$Sio_2=-6.016Co+71.986$	-0.373	Co-Sio <sub>2</sub>	Total
8	$SiO_2=-1.67Fe_2O_3+71.529$	-0.612	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Sio <sub>2</sub>	Total
39	$Mgo=.608Fe_2O_3-1.717$	0.835	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Mgo	Total
39	$Sio_2=2.510Mgo+62.912$	0.565	Mgo-Sio <sub>2</sub>	Total
15	$Zn=.086Cu+4.433$	0.253	Cu-Zn	T1
28	$Zn=.153Cu+4.198$	0.477	Cu-Zn	T2
31	$Zn=.221Cu+3.744$	0.502	Cu-Zn	T3
12	$Zn=.136Cu+4.007$	0.381	Cu-Zn	T4
15	$Zn=.043Cu+5.318$	-0.176	Cu-Zn	T5
42	$Zn=.251Cu+3.557$	0.789	Cu-Zn	T6
15	$Co=.034Cu+3.258$	-0.254	Cu-Co	T1
28	$Co=.090Cu+2.491$	0.321	Cu-Co	T2
31	$Co=.074Cu+2.740$	0.267	Cu-Co	T3
2	$Co=.006Cu+3.030$	0.024	Cu-Co	T4
15	$Co=-.051Cu+3.479$	-0.394	Cu-Co	T5
42	$Co=.175Cu+1.826$	0.703	Cu-Co	T6
15	$Co=-.175Zn+3.888$	-0.451	Zn-Co	T1
28	$Co=.590Zn+0.008$	0.68	Zn-Co	T2
31	$Co=.277zN+1.778$	0.442	Zn-Co	T3
12	$CO=.196zN+2.109$	0.27	Zn-Co	T4
15	$CO=.133zN+2.606$	0.212	Zn-Co	T5
42	$CO=.556zN-.176$	0.762	Zn-Co	T6
80	$Fe_2O_3=-10.83Ba+15.79$	-0.378	Ba-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	T2-T5
80	$Mgo=-1.234Ba+11.225$	-0.592	Ba-Mgo	T2-T5
80	$Sio_2=6.788Ba+12.054$	0.41	Ba-Sio <sub>2</sub>	T2-T5

منطقه قزل داش خوی، کاوشگران، ۱۳۷۵\* و نتیجه مطالعات آزمایشگاهی در جلد دوم گزارش مزبور ارایه شده است.

۲-۳-۳- بررسی‌های ژئوشیمیایی در راستای چاهکهای اکتشافی:

برای بررسی ویژگیهای عمقی زونهای آنومالی، ۵ حلقه چاهک دستی جمعاً بطول ۶۴/۶ متر حفر گردید. چاهکهای شماره ۱ تا ۴ (نقشه های شماره ۳ و ۴) بر روی زون معدنی A (نقشه شماره ۳) و چاهک شماره ۵ بر روی زون معدنی F (نقشه شماره ۳) حفر گردیدند. نمونه برداری از ستون چاهها و متناسب با تغییرات عمقی در فواصل ۱ تا ۲ متری انجام پذیرفت. بررسی تغییر عیار عناصر در چاهکهای شماره ۱ و ۲ نشانگر افزایش نسبی عیار عناصر مس و روی در عمق است. بررسی تغییر عیار ستون چاهکهای حفر شده بطور مشروح در گزارش اکتشافی سال ۱۳۷۵ تهیه و ارایه شده است.

۲-۳-۴- تغییرات عیار عناصر در مدل‌های واریوگرام:

واریوگرام (تغییرنما) برای تشریح ارتباط فضایی بین عیار در نقاط مختلف یک کانسار بکار می رود و ابزار مهمی در مبحث مطالعات زمین آماری است. با بهره گیری از این تکنیک مسایلی چون تداوم کانی سازی، شعاع تاثیر همسانگردی، وجود یا عدم وجود اثر قطعه ای بررسی می شود. با تعیین مدل واریوگرام تخمین عیار متوسط بلوک های معدنی با صحت و دقت بسیار بالاتری امکان پذیر خواهد بود. برای تکمیل مطالعات آماری واریوگرام عناصر مس، روی و کبالت در نمونه های برداشت شده از محدوده اکتشافی (کلیه نمونه ها) و همچنین نمونه های اخذ شده از ترانشه ها بطور جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است.

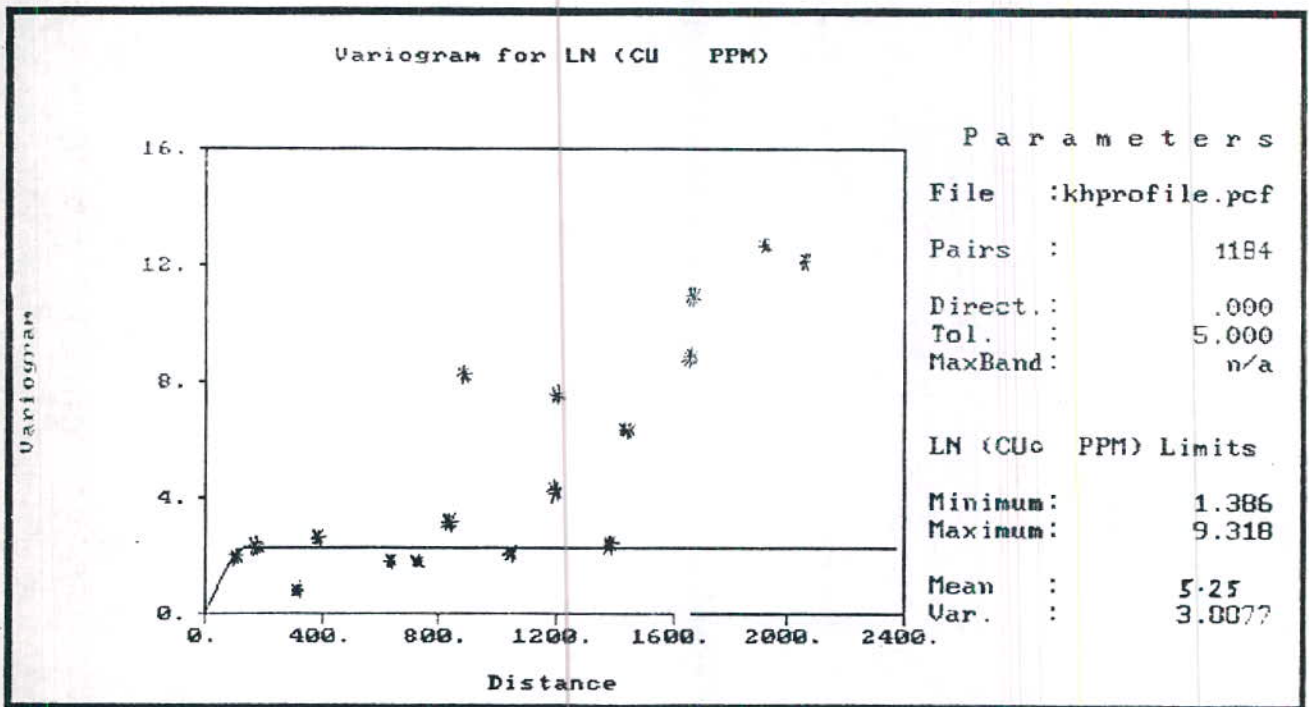
با توجه به پردازش کامپیوتری اطلاعات، واریوگرام عیار مس در کلیه نمونه های برداشت شده از گستره طرح (شکل شماره ۱۶) مدل کروی است. این واریوگرام تداوم کانی سازی را در راستای ۵ درجه شرقی نشان می دهد. در واریوگرام مس اثر قطعه ای مشهودی وجود ندارد.

ویژگیهای واریوگرام روی نیز مشابه مس بوده ولی اثر سینوسی و شعاع تاثیر آنها با یکدیگر تفاوت دارد. واریوگرام کبالت از نوع قوسی بوده و اثر قطعه ای آن صفر می باشد.

چنانکه قبلاً نیز اشاره گردید مدل‌های واریوگرام برای دو حالت ترسیم شده است، در حالت دوم این مدل‌ها برای نمونه های اخذ شده از ترانسه های اکتشافی مورد پردازش قرار گرفته است و نتایج حاصل از این پردازش نیز تقریباً اطلاعات مشابهی را ارائه می دهد. مشروح بررسیهای زمین آماری نمونه های اخذ شده از گستره طرح در صفحات ۳-۱۰۵ الی ۳-۱۲۰ گزارش "طرح اکتشاف نیمه تفصیلی مس منطقه قزل داش خوی، کاوشگران، ۱۳۷۵" ارائه شده است. نمونه ای از این مدل‌های واریوگرام پردازش شده در شکل شماره ۱۶ آورده شده است.

#### ۲-۳-۴- اکتشافات ژئوفیزیکی:

اکتشافات ژئوفیزیکی در گستره طرح به دو روش IP و RS توسط سازمان زمین شناسی کشور انجام شده است. پروفیل‌های ژئوفیزیکی به امتداد N ۱۰۵ و ابعاد شبکه بصورت مستطیلی به طول ۵۰ و عرض ۴۰ متر انتخاب گردید. طول پروفیل‌های ژئوفیزیکی ۱۲۸۰ متر، تعداد آنها ۴۵ عدد و فاصله هر پروفیل با پروفیل مجاور ۵۰ متر انتخاب شده است.



شکل شماره ۱۶: تغییر نمای مس برای کلیه نمونه ها (در راستای شرقی غربی)

بررسی نقشه تغییرات شارژ ابیلیته محدوده اکتشافی و مقایسه آن با آنومالی های ژئوشیمیایی بدست آمده اطلاعات مفیدی را در گسترش سطحی و عمقی کانسار بدست می دهد . طیف تغییرات شارژ ابیلیته بین ۷ میلی ولت بر ولت تا ۲۱/۵ میلی ولت بر ولت می باشد که با خطوط هم شارژ ابیلیته به فاصله ۲/۵ میلی ولت بر ولت از یکدیگر و به صورت منحنی های هم شارژ برای مقادیر ۷/۵ ، ۱۰ ، ۱۲/۵ و ... ترسیم شده است .

براساس اطلاعات مندرج در گزارش ژئوفیزیکی مقدار شارژ ابیلیته بین ۱۲/۵ تا ۱۵ میلی ولت بر ولت ، آنومالیهای ژئوفیزیکی و توده های معدنی را بصورت هاله ای در بر گرفته اند . مناطق با شارژ ابیلیته یاد شده همچنین می توانند گویای مناطق اکسیده باشد که رخنمون آنها در سطح مشاهده می شود . با در نظر گرفتن شارژ ابیلیته بالای ۱۵ میلی ولت بر ولت به عنوان آنومالی ژئوفیزیکی ، ۵ محور آنومالی به شرح نقشه شماره ۵ تعیین و معرفی شده است . تطبیق آنومالیهای ژئوفیزیکی و ژئوشیمیایی با یکدیگر واقعیتهای زیر را مشخص می کنند :

- محور آنومالی شماره ۱۰ منطبق بر توده های معدنی A و F است .
- بخش غربی محور آنومالی شماره ۲ بر زون معدنی A منطبق است .
- زون آنومالی شماره ۳ بر توده معدنی C منطبق است .
- زون آنومالی شماره ۴ بر توده معدنی G منطبق است .
- زون آنومالی شماره ۵ بر توده معدنی E منطبق است .

براساس شبه مقطع های ارایه شده در گزارش اکتشاف ژئوفیزیکی ، اکثر محورهای آنومالی تا اعماق بیش از ۱۲۰ متر گسترش دارند . شایان ذکر است که حداکثر عمق مورد بررسی در این مطالعات ۱۲۰ متر بوده است .



مشروح مطالعات ژئوفیزیکی گستره طرح در سال ۱۳۷۵ در قالب گزارش "مطالعات ژئوفیزیکی به روش IP و RS منطقه قزل داش خوی" توسط سازمان زمین شناسی کشور در ۲۰ صفحه تدوین و به مجری طرح اکتشاف مس خوی ارایه شده است .

### ۲-۳-۵- زمین شناسی اقتصادی :

مطالعه گستره طرح از دیدگاه زمین شناسی اقتصادی با برداشت ۱۹ نمونه پتروگرافی ، ۱۰ نمونه کانه نگاری ، ۱۴ نمونه کانی شناسی به روش اشعه مجهول و ۳۷۴ نمونه لیتوژئوشیمیایی انجام گرفته است . بررسی نتایج حاصل از مطالعات آزمایشگاهی این نمونه ها و تلفیق آنها با اکتشافات ژئوفیزیکی و یافته های حاصل از پیمایش صحرایی گستره طرح منجر به شناسایی ۱۲ توده معدنی بزرگ و کوچک گردید که تماما به شکل "عدسی" و یا "استراتیفرم" هستند . علاوه بر توده های معدنی عدسی شکل و استراتیفرم ، کانی زایی به فرم استوک ورک و انتشاری نیز در سنگ میزبان آلتزه روی داده است .

بزرگترین توده معدنی شناخته شده تحت عنوان توده A ( نقشه شماره ۳ ) نامگذاری شد . گسترش طولی این توده بیش از ۱۷۰۰ متر و ضخامت ظاهری آن بین ۷۰ تا ۱۵۰ متر است . این زون با راستای شمال غربی - جنوب شرقی از شرق محدوده آغاز و در بخش مرکزی محدوده پس از تقاطع آن با قزل دره ، تغییر جهت داده و با راستای شمال شرق - جنوب غرب امتداد پیدا می کند . زون مزبور در بخش شرقی محدوده با رسوبات آبرفتی - دامنه ای عهد حاضر پوشیده شده و در بخش غربی توسط گسلی با راستای شمال غربی - جنوب شرقی محدود می شود . گسترش طولی این توده توسط پروفیل های ژئوشیمیایی P1 , P2 , P3 , P4 و P5 شناسایی شده است . ترانسه های T2 , T3 , T4 , T5 و بخشی از ترانسه T6 و نیز چاهک های PH1 تا PH4 بر روی این زون حفر شده اند .

توده معدنی B که از لحاظ اهمیت در ردیف دوم قرار دارد با طولی حدود ۷۰۰ متر و ضخامت بین ۴۰ تا ۷۰ متر دومین توده معدنی بزرگ در گستره طرح محسوب می شود. این زون در امتداد شرقی - غربی در شمال محدوده رخنمون دارد. بخشهایی از این زون توسط پروفیل‌های ژئوشیمیایی P2، P3 و P4 قطع شده اند. پس از توده معدنی B، توده C با طول تقریبی ۴۰۰ متر و ضخامت بین ۵۰ تا ۱۰۰ متر قرار دارد. بخشی از پروفیل P1 و ترانشه T1 بر روی این زون قرار می گیرد. ویژگی اصلی این زون بالا بودن عیار نقره در نمونه های اخذ شده از آن و همچنین بالا بودن عیار نسبی مس و روی در آن است. توده معدنی D نیز گسترشی به طول ۴۰۰ متر و ضخامتی معادل ۴۰ تا ۵۰ متر دارد. سایر توده های معدنی شناسایی شده از گستردگی زیادی برخوردار نیستند.

در این مرحله از مطالعات اکتشافی به دلیل اینکه بررسی های اکتشافی بطور کلی بر روی رخنمون های سطحی که زونهای اکسیده توده های معدنی را تشکیل می دهند، متمرکز شده و حفاریهای عمقی صورت نگرفته است تعیین ذخیره کانسار مقدور نشد.

مشروح گزارش ویژگیهای محدوده اکتشافی از دیدگاه زمین شناسی اقتصادی در صفحات ۴-۱ الی ۴-۲۴ گزارش نهایی "طرح اکتشاف نیمه تفصیلی مس در منطقه قزل داش خوی، کاوشگران، ۱۳۷۵" آرایه شده است.

#### ۲-۴- پیشنهادهای آرایه شده برای ادامه مطالعات اکتشافی:

با توجه به فقدان اطلاعات اکتشافی از افقهای تحتانی کانسنگ معدنی و به منظور دستیابی به ماده معدنی سولفور که کانسنگ اصلی را تشکیل می دهد، حفاری چندین حلقه گمانه اکتشافی برای ادامه مطالعات طرح پیشنهاد شده است. با در نظر گرفتن عواملی چون شکل و ابعاد توده های معدنی، اطلاعات بدست آمده از

مطالعات ژئوفیزیکی و بررسیهای ژئوشیمیایی و به علاوه به منظور رفع ابهامات زمین شناسی، حفاری ۱۲ گمانه اکتشافی به شرح نقشه شماره ۳ پیشنهاد شد.

با توجه به گسترش سطحی توده معدنی A، تعداد گمانه های پیشنهادی برروی این زون بیشتر از بقیه توده ها است. مشخصات گمانه های پیشنهادی در جدول شماره ۱۶ ارایه شده است.

جدول شماره ۱۱: مشخصات گمانه های اکتشافی پیشنهادی

B.H.NO	OreBody	Strike	Dip	Deep(A.P),m
BH11	A	180	50	200
BH12	A	175	50	210
BH13	A	215	40	240
BH14	A	190	40	200
BH15	D	190	40	120
BH16	A	160	55	250
BH17	A	160	50	250
BH18	C	190	40	180
BH19	B	200	40	120
BH10	B	195	40	150
BH11	F	210	40	150
BH12	E	190	40	130

۳- مرحله اکتشاف تفصیلی فاز I :

این مرحله از مطالعات پس از اتمام موفقیت آمیز مطالعات نیمه تفصیلی در سال ۱۳۷۶ آغاز و تا سال ۱۳۷۸ ادامه یافت. در خلال این مرحله، گستره ای به وسعت ۱۵۰ هکتار، که عمدتاً شامل زون معدنی A (نقشه شماره ۳) بود، جهت مطالعات و بررسیهای بیشتر و اکتشاف عمقی انتخاب گردید. موقعیت جغرافیایی این گستره که خود بخشی از محدوده اکتشاف نیمه تفصیلی است، در بخشهای قبلی گزارش و تحت عنوان شکل شماره ۹ ارایه شده است. مختصات جغرافیایی رئوس محدوده اکتشاف تفصیلی در جدول شماره ۱۷ آمده است.

جدول شماره ۱۷: مختصات جغرافیایی رئوس محدوده اکتشافی

راس	طول جغرافیایی			عرض جغرافیایی		
	درجه	دقیقه	ثانیه	درجه	دقیقه	ثانیه
A	۴۴	۳۲	۵۸	۳۸	۵۴	۴۱
B	۴۴	۳۳	۵۰	۳۸	۵۴	۲۹
C	۴۴	۳۳	۳۹	۳۸	۵۳	۵۴
D	۴۴	۳۳	۳۰	۳۸	۵۴	۸

۳-۱- خدمات مهندسی پیش بینی شده در مرحله اکتشاف تفصیلی فاز I :

براساس پیشنهادهای ارایه شده در گزارش مطالعات اکتشاف نیمه تفصیلی کانسار مس قزلداش خوی شرح خدمات جامعی از سوی این مهندسین مشاور تهیه و برای مجری محترم طرح ارسال گردید که پس از اعمال

نقطه نظرات کارفرمای محترم نهایتاً مجموعه خدمات مهندسی مشروحه زیر جهت ادامه مطالعات مورد توافق قرار گرفت :

- تهیه نقشه توپوگرافی و زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰۰ در وسعت ۱۵۰ هکتار
- نظارت بر انجام عملیات حفاری و مغزه گیری بطول ۷۰۰ متر ، مطالعات صحرایی مغزه ها و لاگ گمانه های اکتشافی
- احداث راه دسترسی و محوطه سازی در چهار نقطه به منظور ایجاد سکوی حفاری
- نمونه برداری از گستره طرح و مغزه های حاصل از حفاری
- انجام مطالعات آزمایشگاهی بر روی نمونه ها
- انجام مطالعات کانه آرای و فرآوری در مقیاس آزمایشگاهی
- انجام مطالعات فنی و اقتصادی و نهایتاً تلفیق اطلاعات حاصل و تدوین گزارش نهایی

شایان ذکر است در این مرحله از مطالعات مهندسی ، حفر گمانه های اکتشافی جزو خدمات این مهندسین مشاور نبوده و حفر آنها به هزینه کارفرما و با نظارت مستقیم این مهندسین مشاور انجام گرفت .

### ۳-۲- خلاصه مطالعات انجام شده در مرحله اکتشاف تفصیلی فاز I :

در این مرحله از مطالعات مهندسی نقشه توپوگرافی گستره طرح در مقیاس ۱:۱۰۰۰ تهیه و با پیمایش پروفیلهایی به فواصل منظم و با استفاده از دوربین نقشه برداری خطوط همبندی واحدهای سنگی و عوارض مختلف زمین شناسی برداشت و نهایتاً نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ منطقه تهیه گردید . در خلال این مطالعات علیرغم تعهدات این مهندسین مشاور مبنی بر تهیه نقشه در وسعت ۱۵۰ هکتار به علت گستردگی

زون مینرالیزه این مشاور با صرف وقت و هزینه اضافی وسعت محدوده اکتشافی را به ۱۶۵ هکتار افزایش داد تا تمامی زون مینرالیزه در محدوده اکتشافی و در گستره تحت بررسی قرار گیرد .

پس از تهیه نقشه زمین شناسی شبکه حفاری گمانه های اکتشافی براساس یافته های مراحل قبلی مطالعات و نیز تلفیق اطلاعات زمین شناسی با نتایج اکتشافات ژئوفیزیکی طراحی شد و سپس راه دسترسی به نقاط حفاری احداث گردید . با استقرار دستگاه حفاری اکیپ کارشناسی در منطقه مستقر و نظارت مستقیم و مستمر خود را بر عملیات حفاری آغاز نمود . دستگاه نظارت مستقر در محل علاوه بر خدمات نظارتی مطالعه صحرایی و بررسیهای مقدماتی ژئومکانیکی مغزه های حاصل از حفاری را در محل کانسار انجام داده و آنها را برای مطالعات تکمیلی و لاگ زمین شناسی بسته بندی و به دفتر مرکزی ارسال می نمودند .

پس از حفر متجاوز از ۷۱۰ متر گمانه اکتشافی تعداد ۳۴۲ نمونه لیتوژئوشیمیایی ( ۴۱۸ نمونه با احتساب نمونه های کنترلی ) ، ۴۹ نمونه پتروگرافی ، ۳۱ نمونه مقطع صیقلی و ۲۶ نمونه برای مطالعه کانی شناسی به روش XRD برداشت و در آزمایشگاههای معتبر مورد مطالعه قرار گرفت . بنابه دلایلی راندمان کار و ضریب بازیافت مغزه مطلوب نبود و بخشهای زیادی از مغزه های مربوط به زونهای مینرالیزه و کانسنگ سولفید توده ای بازیابی نگردید که این امر بررسی وضعیت کانی زایی در محدوده گمانه ها و تجزیه و تحلیلهای ژئوشیمیایی را با مشکل جدی مواجه ساخت . امکان تهیه نمونه فرآوری و انجام این مطالعات نیز بالطبع میسر نشد .

نتایج حاصل از مطالعات اکتشافی و تجزیه و تحلیل یافته های حاصل از بررسیهای صحرایی و آزمایشگاهی در قالب دو جلد گزارش مشتمل بر چهار فصل تحت عنوان گزارش "اکتشاف تفصیلی کانسار مس قزلداش خوی فاز I" توسط این مهندسین مشاور تهیه و به کارفرمای محترم تقدیم شده است . خلاصه ای از محتوای گزارش و نتایج حاصل از آن به شرح زیر ارایه می شود :

۳-۲-۱- زمین شناسی :

بطور کلی واحدهای لیتولوژیکی تشکیل دهنده محدوده اکتشافی عمدتاً شامل سنگهای دگرگونی ( تناوب شیست ، متاولکانیک و مرمر ) سنگهای ولکانیکی زیردریایی ، رسوبات آذرآواری و آهکهای پلاژیک هستند . گدازه های ولکانیکی زیردریایی توسط محلولهای گرمابی تحت تاثیر آلتراسیون قرار گرفته اند و سنگ میزبان کانی سازی مس در محدوده اکتشافی هستند . سنگهای ساب ولکانیک با ترکیب میکرودیوریت تا میکروگابرو این گدازه ها را قطع نموده و با گسترش محدوده در منطقه رخنمون دارند . واحدهای چینه ای موجود در گستره طرح به شرح زیر هستند :

- سنگهای دگرگونی :

این واحد چینه ای تناوبی از شیست ، متاولکانیک و مرمر است که در جنوب محدوده گسترش دارد . لیتولوژی این واحد تناوبی از سنگهای کلریت ، اپیدوت شیست و متاولکانیکهای بازیک با میان لایه های مرمری است . شیب این مجموعه حدود ۴۰ تا ۵۰ درجه به سمت شمال است .

- شیلهای قرمز رنگ و آهکهای پلاژیک نازک لایه :

این واحد چینه ای که شامل سنگهای آهکی ارغوانی رنگ با میان لایه هایی از آهک پلاژیک است ، با همبری تکتونیکی برروی واحد چینه ای سنگهای دگرگونی قرار گرفته است ، ضخامت این واحد بین ۲۵ تا ۳۰ متر و شیب آن از ۳۵ تا ۵۷ درجه متغیر است . جهت امتداد این طبقات از شرق به غرب است .

- گدازه های ولکانیکی زیردریایی :

بخش وسیعی از محدوده اکتشافی توسط ولکانیکهای زیردریایی از آندزیت ، آندزیت بازالتی و به ندرت بازالت پوشیده شده است . فاکتورهایی نظیر ساخت ، بافت و آلتراسیون موجب تقسیم بندی این سنگها به



زیر واحدهای مختلفی مانند آندزیت پورفیری های حفره دار با ساخت برشی ، واحد سنگهای بازالتی تا آندزیتی آتیره میزبان کانی زایی از نوع سولفید توده ای و پراکنده ، سنگهای بازالتی با ساخت کنگلومرایسی و برشی و سنگهای ریولیتی با بافت جریان و ترکیب ریولیت تا ریوداسیتی شده است .

#### - سنگهای آندزیتی ، آندزیت بازالتی و به ندرت بازالت آتیره :

بطور کلی سنگهای ولکانیکی وابسته به سکانس افیولیتی در گستره مورد بررسی تحت تاثیر محلولهای گرمابی قرار گرفته و آتیره شده اند . این واحد سنگ میزبان کانی زایی محسوب می شود و بخش عمده مجموعه ولکانیکی زیردریایی را به خود اختصاص داده است . آلتراسیون غالب این سنگها آلتراسیون کلریتی است و به همراه کانیهای کلریت ، اپیدوت ، سریسیت ، کلسیت ، ژپیس ، کوارتز و کانه های اوپاک مشاهده می شود .

#### - گدازه های آندزیتی تا بازالتی :

این سنگها بسیار شبیه به واحد قبلی بوده ولی آلتراسیون کمتری از خود نشان می دهند و به نظر می رسد که در واقع همان واحد آندزیتی ، آندزیت بازالتی و بازالتی می باشد که کمتر تحت تاثیر آلتراسیون گرمابی قرار گرفته اند . این سنگها معمولاً حفره دار بوده و حفریات عمدتاً توسط کوارتز و اپیدوت پر شده اند . بافت و ساختمانهای جریان ، بالشی و برشی در این سنگها مشاهده می شود .

#### - آندزیت های پورفیری حفره دار :

این واحد چینه ای با روند تقریباً شرقی - غربی در شمال محدوده گسترش دارند و با رنگ خاکستری بصورت حفره دار و پورفیری مشخص می شوند . این واحد بافت برشی داشته و حفرات آنها توسط کانیهای ثانویه مانند اپیدوت ، کلریت و کلسیت از نوع پروپلیتی و سوسوریتی است .

**- گدازه های اسیدی :**

این واحد با ترکیب سنگ شناسی ریولیت تا ریوداسیت و به رنگ سفید در بخشهایی از محدوده اکتشافی به همراه دیگر واحدها بصورت هم شیب و دارای گسترش محدود است . به نظر می رسد که این سنگها محصول نهایی تفریق ماگمای بازیک و بخش اسیدی آن باشند که متحمل دگرسانی شده و دارای بافت پورفیری هستند .

**- زونهای مینرالیزه :**

زونهای مینرالیزه در داخل سنگهای ولکانیکی گسترش دارند . این زونها به دو شکل توده های کوچک استراتیفرم و بصورت استوک ورک در گستره تحت بررسی مشاهده می شوند . زونهای مینرالیزه فرم نخست اکثراً دارای امتداد شمل غربی - جنوب شرقی و شرقی - غربی بوده و بطور هم شیب با گدازه های میزبان تشکیل شده و زونهای مینرالیزه فرم دوم شبکه ای از کانی زایی نوع رگه - رگچه ای و پراکنده در متن گدازه ها را بوجود آورده اند . بخش عمده ای از این توده ها در جنوب محدوده گسترش داشته و به سمت شمال از تراکم آنها کاسته می شود . ابعاد زونهای مینرالیزه متفاوت بوده و عمدتاً دو زون بزرگ ( یکی در شمال و دیگری در جنوب محدوده ) وجود دارد و زونها در مقایسه با این دو از گسترش و ضخامت کمتری برخوردار هستند . اکسیداسیون و هوازدگی کانه های سولفیدی اولیه موجب تشکیل زون اکسیدان برروی توده های معدنی در سطح زمین شده است که با رنگهای قهوه ای روشن و نارنجی از فواصل دور مشخص می شوند .

**- تناوب سنگهای ولکانیکی - رسوبی :**

در شمال محدوده ، برروی سنگهای ولکانیکی آتیره یک واحد ولکانیکی - رسوبی شامل توالی گدازه های بازالتی ، بازالت آندزیتی و آندزیت به رنگ خاکستری تا قهوه ای ، شیل های نازک لایه به رنگ قرمز ،

سبز و خاکستری ماسه سنگهای توفی ، توفیت و آهکهای پلاژیک نازک تا متوسط لایه به رنگ قرمز قرار می گیرد .

#### - دایکهای میکرودیوریتی - میکروگابروی :

توده های نفوذی کوچک نیمه عمیق و یا دایک با ترکیب سنگ شناسی میکروگابروی ، مونزودیوریتی و میکرودیوریتی به رنگ سفید تا خاکستری سبز بطور پراکنده در نقاط مختلف محدوده گسترش دارند .

#### - آبرفتهای قدیمی :

واحد تراس های قدیمی شامل لایه های افقی کنگلومرایی نیمه سخت می باشد که در مناطق محدودی از گستره طرح مشاهده می شوند . این رسوبات در ترازهای بالاتر نسبت به آبرفتهای جدید رودخانه ای بوده و بطور دگرشیب برروی واحدهای قدیمی تر قرار دارند .

#### - واریزه های پای کوهی - آبرفتهای عهد حاضر - آبرفتهای رودخانه ای :

این واحد شامل واریزه ها ، رسوبات دامنه کوهی به همراه رسوبات آبرفتی عهد حاضر ، خاکها ، زمینهای کشاورزی و مراتع ، و نیز شامل آبرفتهای بستر آبراهه است . نقشه زمین شناسی تهیه شده در این مرحله از مطالعات در ۴ برگ و تحت عنوان نقشه شماره ۶ در ضمیمه گزارش حاضر آورده شده است . با نامگذاری واحدهای چینه ای فوق نمونه های پتروگرافی متعددی برداشت و مورد مطالعه قرار گرفته اند کلیه نمونه های پتروگرافی برحسب نوع آلتراسیون ، مجموعه کانی شناسی و بافت به ۶ گروه تقسیم شده اند . مشروح ویژگیهای زمین شناسی و اختصاصات هر گروه در صفحات ۲-۱ الی ۲-۲۰ جلد اول تحت عنوان گزارش "اکتشاف تفصیلی کانسار مس قزلداش خوی فاز I" آورده شده است .

۳-۲-۲- زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک :

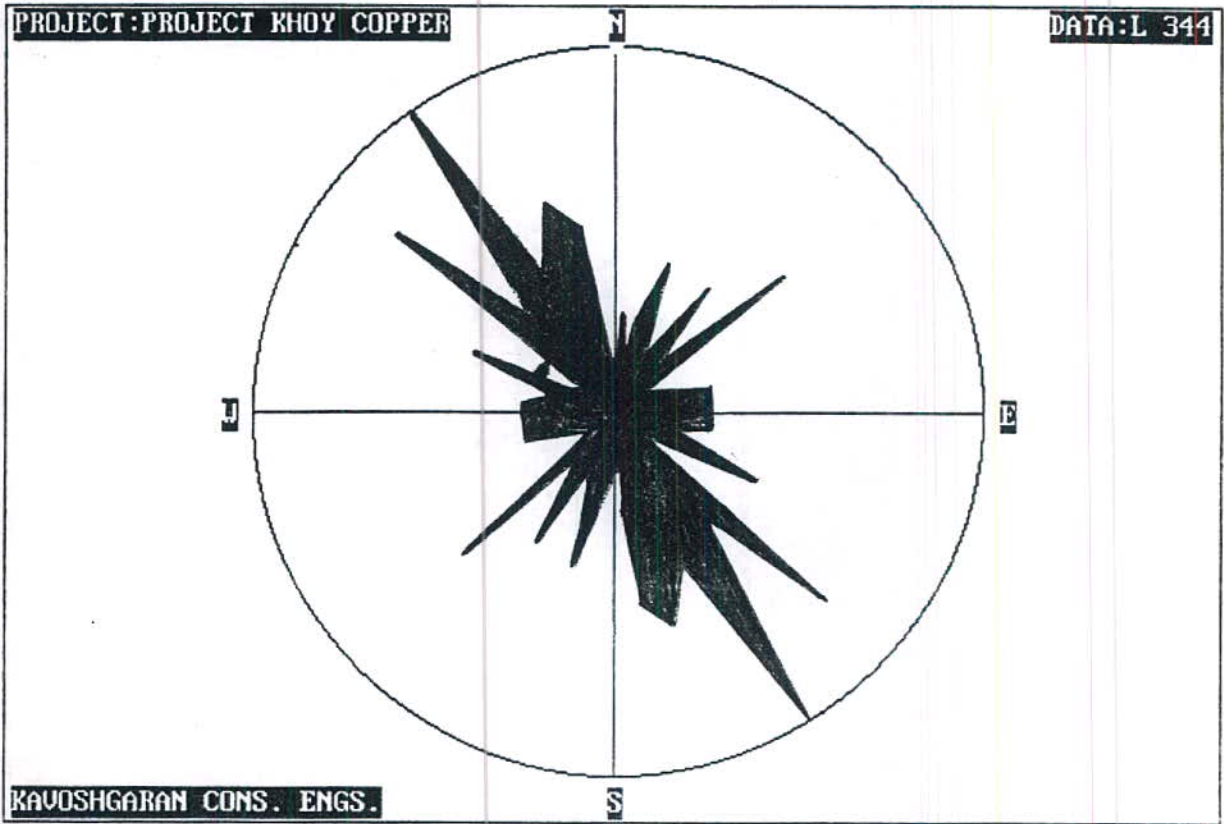
محدوده اکتشافی قزلداش تمام ویژگیهای ساختاری افیولت های ناحیه را دربردارد . راستای کلی واحدهای سنگی موجود در محدوده اکتشافی شمال غرب - جنوب شرق بوده و مجموعاً دارای شیبی بطرف شمال می باشد . چنین سیستمی را در یک راستای جنوبی - شمالی بخوبی می توان مشاهده نمود ، بطوریکه در جنوب محدوده اکتشافی سنگهای درونگیر توده های معدنی ( که متعلق به ولکانیکهای زیردریایی سکانس افیولیتی هستند ) برروی سنگهای دگرگونه از نوع کلریت - اپیدوت شیست و متاولکانیک رانده شده است .

درحد فاصل دو واحد مزبور یک واحد کم ضخامت متشکل از شیلهای قرمز رنگ نازک لایه و میان لایه هایی از آهکهای پلاژیک وجود دارد که همبری های بالا و پایین آن از نوع گسله است . ضخامت این واحد حدود ۲۰ تا ۳۰ متر می باشد . زاویه شیب راندگیهای یاد شده با توجه به وجود فولیاسیون و لینیاسیون در سنگهای دگرگونی و تا حدودی شیلها و همچنین تغییرات طبیعی صفحات گسلی ، در سرتاسر امتداد خود ثابت نیست . لیکن شیب عمومی سنگهای دگرگونه حدود ۴۰ تا ۵۰ درجه ، شیب واحد شیلی ۳۵ تا ۵۷ درجه و شیب سنگهای میزبان کانی زایی ۳۵ تا ۵۵ درجه می باشد . در انتهای غربی محدوده اکتشافی جهت امتداد صفحات گسلی نیز به شدت تغییر می کند بطوریکه امتداد آنها در شرق محدوده ، شمال غربی-جنوب شرقی بوده و بطرف غرب با تغییر جهت مشخص ، راستای شرقی - غربی و سپس شمال شرقی - جنوب غربی پیدا می کند . در انتهای غربی محدوده اکتشافی صفحه گسلی بار دیگر تغییر جهت داده و با راستای شمال غربی بطرف خارج از محدوده اکتشافی کشیده می شود . بنابراین جهت شیب صفحات به تبع از راستای آنها تغییر می یابد . لیکن در مدخل ورودی آبراهه ای قزل دره جهت شیب گسله های یاد شده شمال - شمال شرقی می باشد .

گسترش سنگهای دگرگونه به سمت جنوب تا حوالی آبادی قزل داش پایین ادامه پیدا می کند و در این مکان راندگی دیگری قابل مشاهده است . امتداد و جهت شیب خط راندگی با راندگی توصیف شده قبلی تقریباً موازی است . وضعیت گسلها ، شکستگی ها و درزه های موجود در ولکانیکهای میزبان توده های معدنی در دو حالت بطور آماری مورد بررسی قرار گرفته است . در حالت نخست رزدياگرام گسلها براساس برداشتهای انجام گرفته در خلال تهیه نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰ منطقه ترسیم ( شکل شماره ۱۷ ) و در حالت دوم رزدياگرام شکستگیها براساس امتداد درزه ها در زونهای مینرالیزه تهیه شده است . با توجه به شکل شماره ۱۷ سیستم گسلی با راستای شمال غرب - جنوب شرق ، شمال شرق - جنوب غرب در منطقه قابل شناسایی است . در این میان سیستم شمال غرب - جنوب شرق سیستم غالب است . مشروح گزارش زمین شناسی ساختمانی و تکتونیک محدوده اکتشافی در صفحات ۲-۲۱ الی ۲-۳۰ گزارش اکتشاف نفصیلی فاز I این مهندسين مشاور آورده شده است .

### ۳-۲-۳- حفاریهای اکتشافی :

با توجه به اینکه کلیه عملیات اکتشافی انجام شده در گستره طرح تماماً سطحی الارضی بود ، لذا جهت دستیابی به ماده معدنی سولفور و بررسی ویژگیهای کانسنگ نظیر ضخامت زون هوازده ، عمق گسترش ماده معدنی ، ساختمان داخلی توده معدنی ، تعیین عیار عناصر و در نهایت ارزیابی کانسار و تعیین ذخیره ماده معدنی ، حفاری گمانه های اکتشافی اجتناب ناپذیر بوده است . بدین منظور با تلفیق کلیه یافته های زمین شناسی ، اطلاعات بدست آمده از اکتشافات ژئوفیزیکی ، آنومالیهای ژئوشیمیایی و اطلاعات بدست آمده از حفر ترانشه های عمیق و نیز وضعیت توپوگرافی ، حفر ۱۲ گمانه اکتشافی پیشنهاد گردید که از بین آنها به علت تنگناهای مالی و با نظر کارفرمای محترم ۵ گمانه مشخصات جدول شماره ۱۸ انتخاب و عملیات حفاری آنها آغاز گردید .



شکل شماره ۱۷ : دیاگرام تهیه شده بر اساس امتداد کسرها در محدوده اکتشافی

جدول شماره ۱۸: مشخصات گمانه ها

شماره گمانه	مختصات محل حفاری			شیب و جهت شیب	متراژ گمانه (m)	درصد بازیافت منفذ گیری	تغییر ساینده حفاری		مدت زمان حفاری - معلق
	X	Y	Z				H از P به H	H از H به H	
BH1	4276.21	3849.06	2039.39	90	171	69.5	10	68.3	8
BH2	4080.06	3847.19	2087	50/180	185.8	43.89	9	91.2	33
BH3	4638.93	3829.66	2121.23	50/215	193.1	72.84	6.5	96	39
BH4	4513	3896	2067	50/185	83.6	50.52	4.5	46.4	16
BH5	4482	3837	2069.5	90	80.2	16.77	4.8	37.3	11

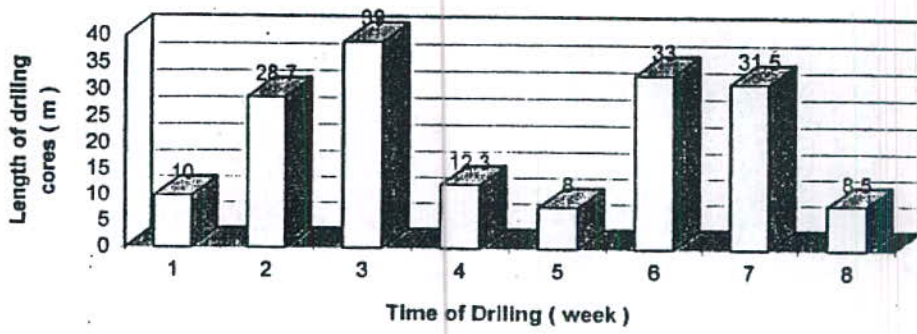
موقعیت گمانه های اکتشافی حفر شده در نقشه شماره ۶ آورده شده است .

شایان ذکر است که حفر گمانه ها در تمام مراحل اجرای کار با مشکلات متعددی همراه بود . به علت عدم تجهیز مناسب کارگاه توسط پیمانکار حفاری ، ضریب بازیافت مغزه در گمانه ها بسیار پایین تر از حد انتظار بود . بطوریکه گمانه شماره ۵ صرفاً به علت بی احتیاطی پیمانکار حفاری و عدم توانایی وی در اتمام گمانه شماره ۴ حفر گردید . انتخاب محل حفر گمانه ها نیز با دقت و حساسیت زیاد و با رعایت کلیه جوانب امر انجام گرفته است . مشروح مستندات فنی برای تعیین موقعیت گمانه های اکتشافی در گزارش اکتشاف تفصیل فاز I ارایه شده است .

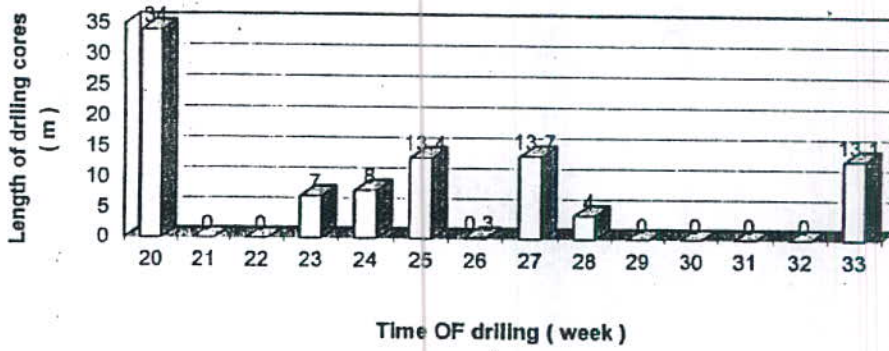
پیش از حفر گمانه های اکتشافی راه دسترسی به نقاط حفاری با حجم خاکبرداری حدود ۳۸،۸۵۰ مترمکعب احداث گردید . پس از شروع حفاری ، مغزه های حاصل در جعبه های مخصوص بسته بندی و مشخصاتی نظیر شماره گمانه ، شماره جعبه ، سایت حفاری ، تاریخ مغزه گیری ، عمق حفاری و درصد بازیافت مغزه برروی آنها ثبت گردید . در داخل جعبه ها نیز عمق ابتدا و انتهای هر راند حفاری و موقعیت آنها ثبت شده است . تصویر جعبه مغزه ها و مشخصات ثبت شده برروی آنها در جلد دوم گزارش اکتشاف تفصیلی فاز I ارایه شده است .

عملیات حفاری گمانه ها چنانکه قبلاً نیز اشاره گردید با مشکلات و نواقص متعدد فنی و پرسنلی پیمانکار همراه بود که این امر در راندمان کار و ضریب بازیافت مغزه تاثیر منفی داشت . متأسفانه علیرغم تذکرها و پیشنهادهای کتبی و شفاهی دستگاه نظارت این مهندسین مشاور در سایت حفاری و انعکاس آن به کارفرمای محترم بخشهایی از گمانه ها فاقد مغزه و یا درصد بازیافت مغزه در آنها بسیار کم بود . به منظور ارایه تصویری از وضعیت حفاری و ضریب بازیافت مغزه ، راندمان حفاری گمانه ها در شکل‌های شماره ۱۸ الی ۲۲ مقایسه درصد بازیافت مغزه آنها با فرم‌های قابل قبول در شکل‌های شماره ۲۳ الی ۲۷ ارایه شده است .

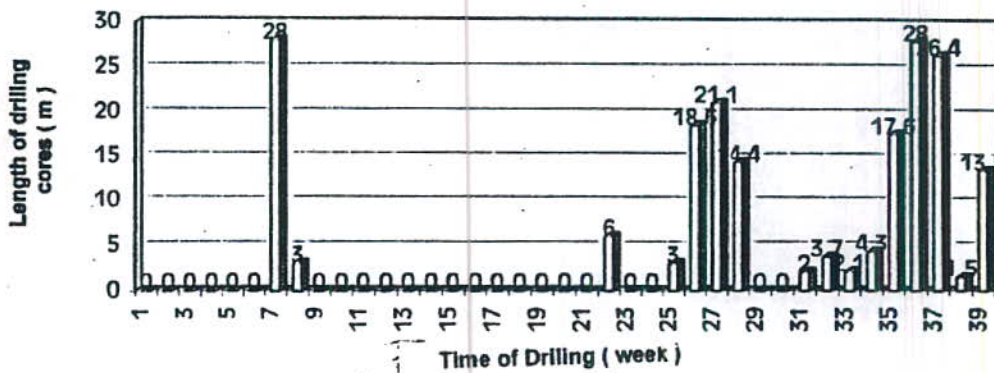




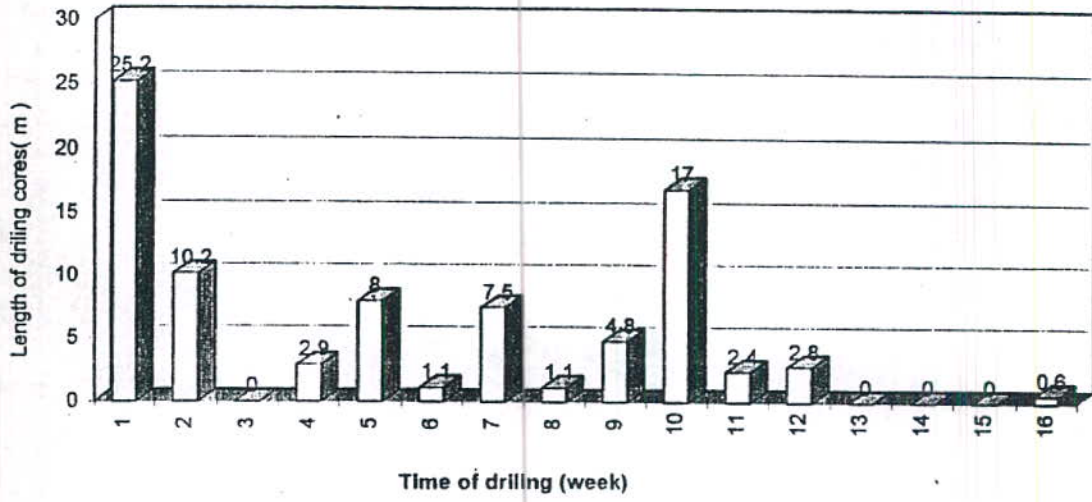
شماره ۱۸ - نمودار بررسی تغییرات متراژ حفاری در طول زمان حفر گمانه BH11  
 شکل شماره ۱۸: نمودار بررسی تغییرات متراژ حفاری در طول زمان حفر گمانه BH11



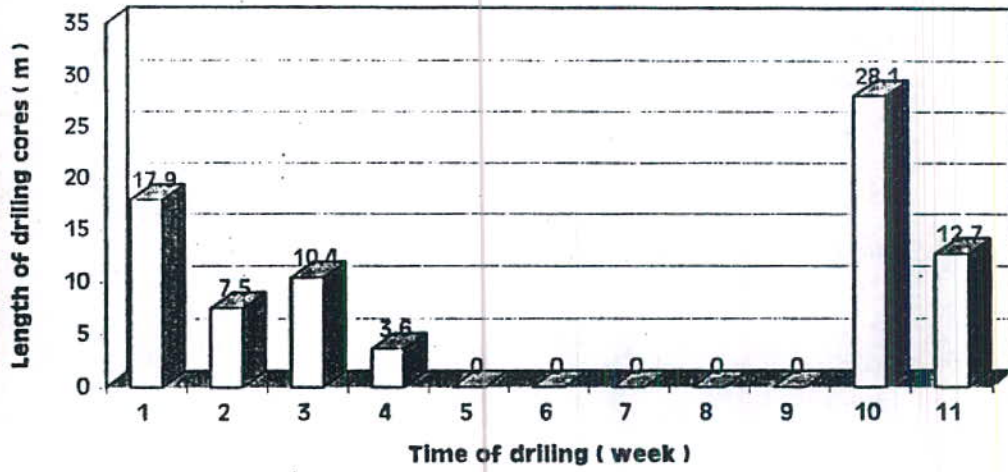
شکل شماره ۱۹: نمودار بررسی تغییرات متراژ حفاری در طول زمان حفر گمانه BH12



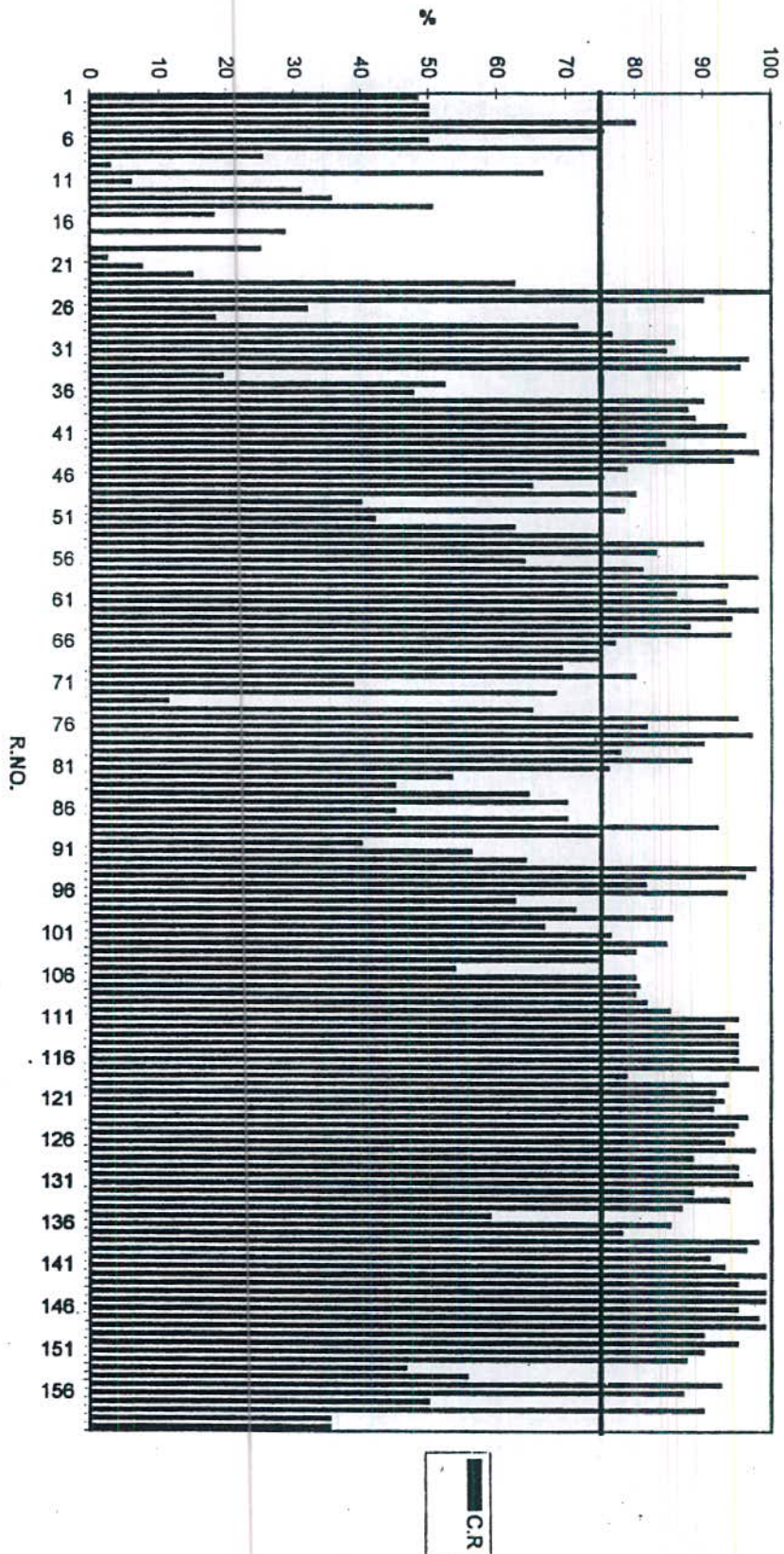
شکل شماره ۲۰: نمودار بررسی تغییرات متراژ حفاری در طول زمان حفر گمانه BH13



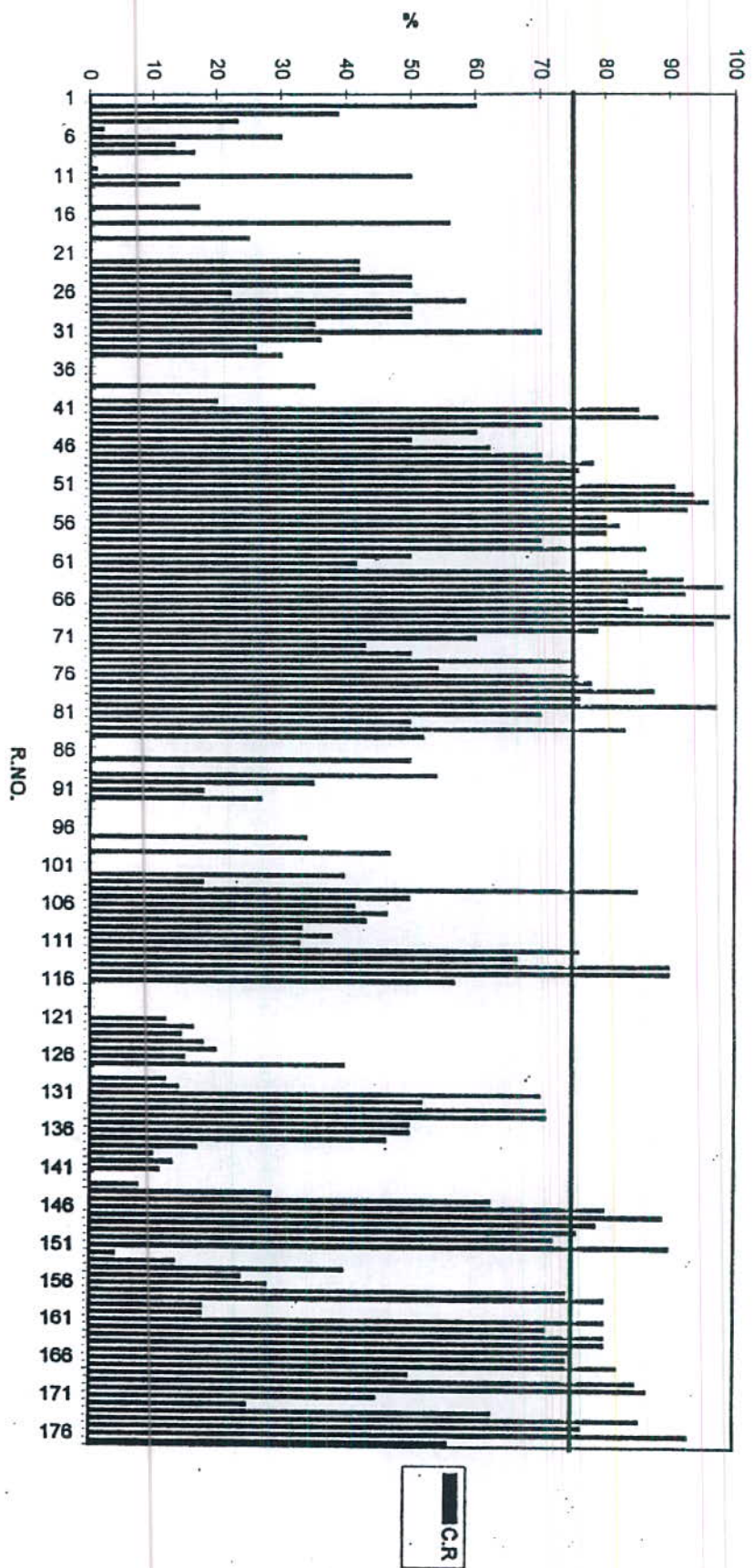
شکل شماره ۲۱: نمودار بررسی تغییرات متر از حفاری در طول زمان حفر گمانه BH14



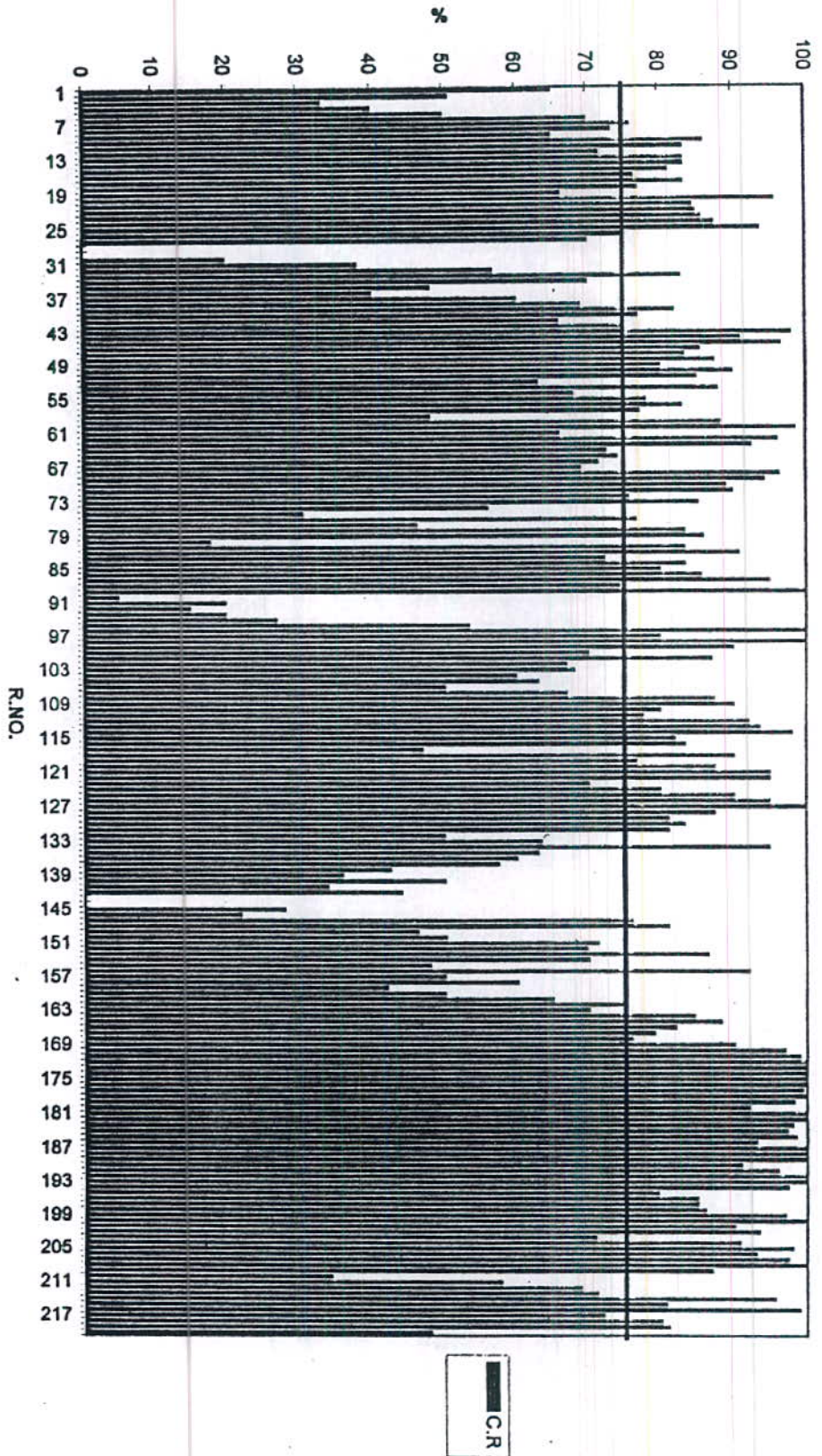
شکل شماره ۲۲: نمودار بررسی تغییرات متر از حفاری در طول زمان حفر گمانه BH15



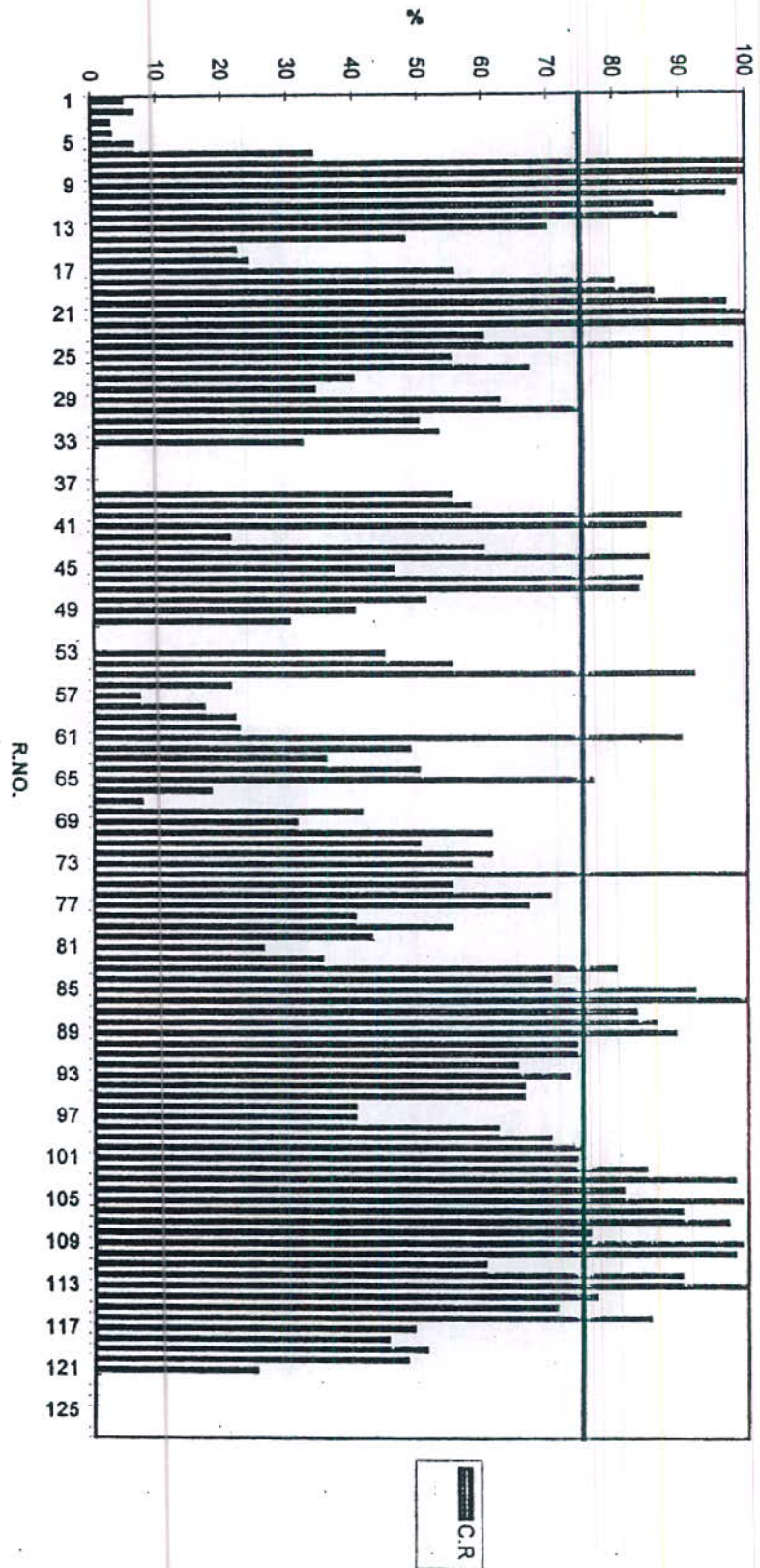
شکل شماره ۲۳: نمودار درصد بازبافت مزه در راندهای گمانه BH111، خط افقی توپر معرف درصد بازبافت مورد قبول طبق قرارداد می باشد.



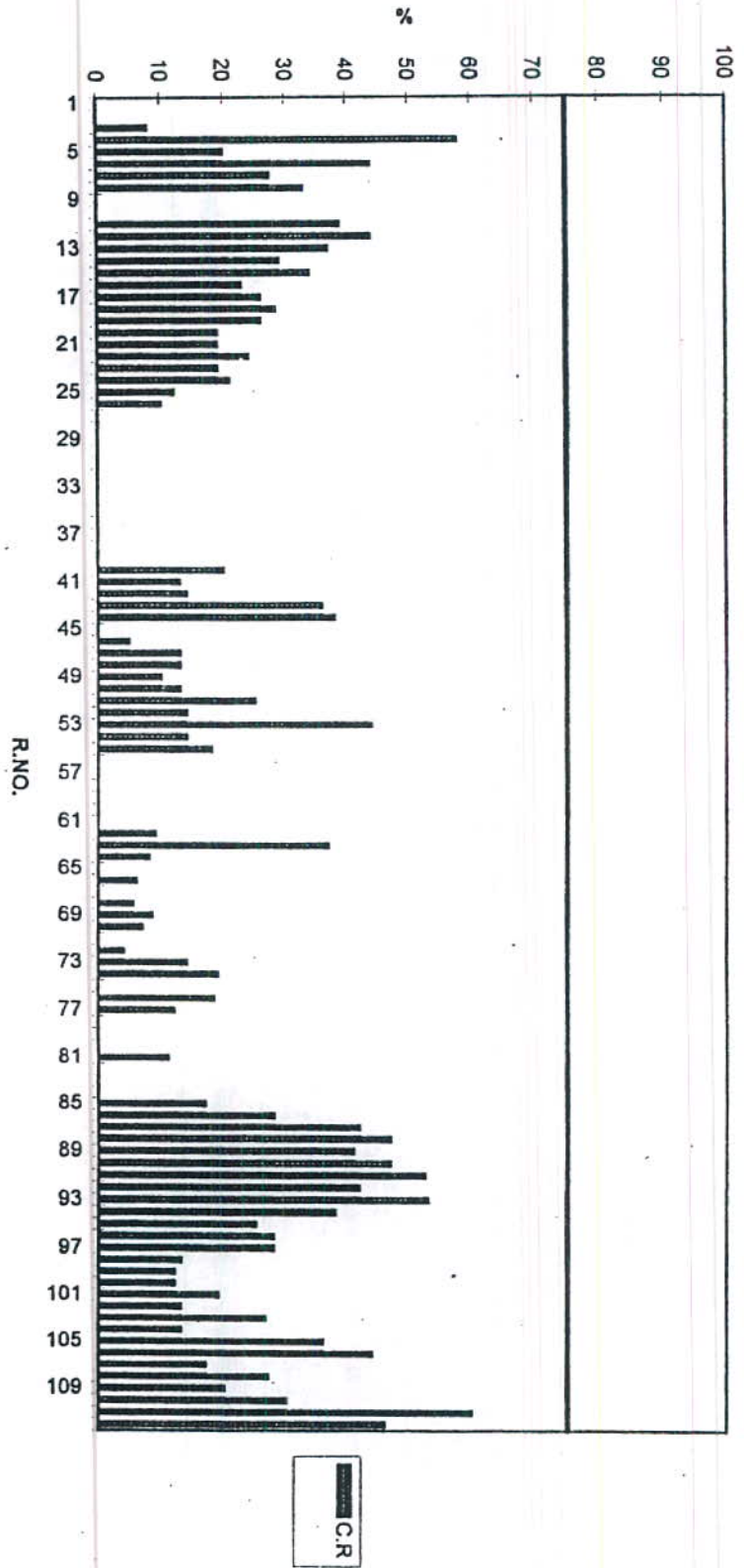
شکل شماره ۲۲: نمودار درصد بازیافت مغزه در راندهای حفاری کمانه IBH12، خط افقی توپیر معرف درصد بازیافت مورد قبول طبق قرارداد می باشد.



شکل شماره ۲۵: نمودار درصد بازیافت معززه در راندهای گمانه BH13، خط افقی توبر مورف در صمد بازیافت مورد قبول طبق قرار داد می باشد.



شکل شماره ۲۶: نمودار درصد بازبازگشت مغز در راندهای جناری کمانه BH14، خط افقی توپر معرف درصد بازبازگشت مورد قبول طبق قرارداد می باشد.



شکل شماره ۲۷: نمودار درصد بازیافت مغزه در راندهای حفاری گمانه BH15، خط افقی توپر معرف درصد بازیافت مورد قبول طبق قرارداد می باشد.

عملیات حفاری گمانه های اکتشافی در مورخ ۷۶/۶/۱ آغاز و تا تاریخ ۷۷/۱۱/۱۴ ادامه یافت. پس از اتمام عملیات حفاری فرمهای ویژه ای برای ثبت مشخصات گمانه ها تهیه و کلیه اطلاعات مربوط به مغزه ها نظیر عمق حفاری، طول حفاری در هر راند، شماره راند، ضریب بازیافت، نوع سنگ، آلتراسیون به ترتیب فراوانی از زیاد به کم، کانه های معدنی موجود، شکل کانی زایی، شماره نمونه برداشت شده، فاصله نمونه برداری، شماره جعبه، مختصات جغرافیایی محل حفاری، مقیاس و پایان حفاری هر گمانه و سطح آب زیرزمینی در این فرمها ثبت شده فرمهای تکمیل شد، در جلد دوم گزارش اکتشاف تفصیلی فاز I مندرج است. نمونه ای از فرمهای تکمیل شده نیز به عنوان نمونه در شکل شماره ۲۸ ارائه شده است.

برای انجام مطالعات آزمایشگاهی نمونه های متعددی به شرح جدول شماره ۱۹ از مغزه های حاصل از حفاری برداشت شد.

جدول شماره ۱۹: تعداد و نوع نمونه های برداشت شده از مغزه های حاصل از گمانه های اکتشافی

شماره گمانه	BHI 1	BHI 2	BHI 3	BHI 4	BHI 5
لیتوزئوسیمی	۸۹	۹۰	۱۰۲	۲۵	۳۳
مقطع صیقلی	۱۹	۴	۸	-	-
پتروگرافی	۲۶	۷	۸	-	-
کانی شناسی (XRD)	۱۳	۷	۶	-	-

۳-۲-۱- بررسی دقت و خطای آزمایشگاهی:

نظر به اینکه تجزیه و تحلیل و ردیابی زونهای آنومالی متکی بر نتایج آزمایشگاهی است لذا تعیین دقت و صحت این نتایج از اهمیت بسزایی در نیل به نتیجه نهایی برخوردار است. بنابراین جهت تعیین دقت آزمایشگاههایی که نمونه به آنها ارسال شده است (آزمایشگاه ووهان کشور چین - آزمایشگاه سازمان زمین شناسی - آزمایشگاه شرکت زرکاو) آنالیز نمونه های کنترلی نیز پیش بینی گردید.



COORDINATE :		X = 4638.93 Y = 3829.65 Z = 2121.23													
SCALE : 1/100															
INCLINATION : 5.0°															
ORIENTATION : 215°															
TYPE OF DRILLING :															
DRILLING COMPANY :															
BORE HOLE NO : BHI 3															
KAVOSHGARAN CONS. ENGE.															
COPPER EXPLORATION PROJECT															
OF QEZEL DASH AREA															
GEOLOGICAL LOG															
Depth	Interval (m)	Run No.	C.R (%)	Rock Type	Lithologic Column	Geochemical Analyses	Description Ore Minerals	Mode Of Mineralization	DEPTH : FROM 0. TO 6.5 DIMETER : P	TABLE :	Sample No	From	To	Interval (m)	Bot No.
161.30	0.50	182	1000	Altered andesite		epi's chl. & cal. gy (rare)	py (less)	diss. & veinlets	FROM 6.5 TO 96 DIMETER : H	WATER COMPLETE :	BHI3	161.3	163.8	2.5	21
162.20	0.40	183	980	"		"	"	"	FROM 96 TO 193 DIMETER : N		BHI3	161.3	163.8	2.5	21
163.80	1.60	184	97.2	"		"	"	"			LG-86	161.3	163.8	2.5	21
164.4	0.60	185	98.5	"		epi's chl. & cal.	py (rare)	diss.			BHI3	163.8	165.8	2.0	21
165.80	1.40	186	93.0	"		"	"	"			LG-87	163.8	165.8	2.0	21
166.10	0.30	187	100.0	"		"	"	"			BHI3	165.8	167.6	1.80	21
166.70	0-60	188	100	"		epi's chl. & cal. gy. (rather rare)	py & chal (rare)	veinlets (up to 1 cm thick)			BHI3	165.8	167.6	1.80	21
167.60	0.90	189	100	"		As above	pychal (rare)	As above			LG-88	165.8	167.6	1.80	21
168.5	0.90	190	91.0	"		chl's epi's cal. gy. & qua.	As above	As above			BHI3	167.6	169.2	1.60	22
169.20	0.70	191	96.0	"		As above	py (rare)	diss. & veinlets			LG-89	167.6	169.2	1.60	22
170.0	0.80	192	100.0	"		"	"	"			BHI3	169.2	171.6	2.40	23
170.0	1.60	193	100.0	"		"	"	"			LG-90	169.2	171.6	2.40	23

22

شکل شماره ۲۸ : نمونه ای از لای گدازه های آتشفشانی

نتایج حاصل از بررسی صحت و دقت نتایج مطالعات آزمایشگاهی در جداول شماره ۲۰ الی ۲۵ ارائه شده است. با توجه به اطلاعات مندرج در این جداول ملاحظه می شود که خطای نسبی تصادفی برای تمامی عناصر و ترکیبهای آنالیز شده در دانشگاه ووهان چین در حد متعارف بوده ولی خطای نسبی تصادفی برای عناصر مس و روی در اعلام شده از سوی دو آزمایشگاه بیش از مقدار پیش بینی شده و عرف معمول آزمایشگاهی است. بنابراین باید تاثیر خطاهای آزمایشگاهی را در تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری که کار دشواری نیز هست، در نظر گرفت.

۲-۳-۲-۳- خلاصه ای از نتایج حاصل از بررسی مغزه ها :

۲-۳-۲-۳-۱- گمانه BHI 1 :

این گمانه در تراز ۲۰۳۹ متری و بطور قائم حفر شده است. از ابتدای گمانه تا عمق ۱۱/۵ متری زون هوازده و اکسیداسیون کانی زایی نمایان است که با حضور اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن، مالاکیت، آزوریت و بورنیت به فرم پرکننده درزه ها و شکستگی ها و نیز به فرم توده ای و پراکنده مشخص می شود و در عمق ۹/۴۰ تا ۱۱/۵ متری دایکی با ترکیب میکروکوارتز دیوریت ستون گمانه را قطع می کند. از عمق ۱۱/۵ تا ۲۲ متری کانی زایی سولفور به فرم رگچه ای و پراکنده مشاهده می شود از عمق ۲۲ تا ۲۸ متری از شدت کانی زایی کاسته شده ولی از عمق ۲۸ تا ۳۸/۵ متری بر میزان کانیهای سولفور افزوده میشود. میانگین عناصر عیار بدست آمده برای عنصر مس مربوط به عمق ۱۱/۵ تا ۱۴ متری به مقدار ۳۸۴۳ ppm است. از عمق ۳۸/۵ تا ۶۳ متری کانی زایی حالت توده ای، نواری و انتشاری تا رگچه ای دارد ولی کانی غالب در این افق پیریت است. کالکوپیریت و نیز اسفالریت کانه های فرعی و با فراوانی کمتر در این افق هستند میانگین عیار مس برای این بخش ۲۶۹/۴ ppm و فقط برای ۳۸/۷ تا ۴۱/۵ متری ۰/۱ درصد بدست آمده است. از عمق ۶۳ تا ۱۴۰/۸ متری کانی زایی به فرم استوک ورک مشاهده می شود. میانگین عیار عناصر مس، روی و کبالت در این بخش به ترتیب ۱۱۴۶، ۸۴/۷ و ۱۹/۶ گرم در تن اندازه گیری شده است.

جدول شماره ۲۰: مقایسه مقادیر عناصر و ترکیبات در نمونه های کنترلی و اصلی (از ماینرگاه سازمان زمین شناسی کشور)

NO.	Sample No.	SiO <sub>2</sub> %	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	FeO %	MgO %	Cr (Ppm)	Ni (Ppm)	Mo (Ppm)	S %	Mn (Ppm)	Ag (Ppm)	Au (Ppb)
1	BH11-LG-33	64.19	5.73	2.8	2.18	14.5	7.9	2.55	0.27	13.98	0.047	1.3
	BH11-LG-48	60.89	5.68	2.77	2.38	19	7.8	2.23	0.34	13.01	0.043	1.3
2	BH11-LG-42	48.57	8.89	3.93	5.17			1.24	0.51	16.89	0.039	2.9
	BH11-LG-49	46.21	8.88	4.07	5.46			1.34	0.57	19.19	0.034	2.1
3	BH11-LG-41	49.75	9.78	4.27	6.81			0.17	0.12		0.042	1.7
	BH11-LG-90	47.04	9.89	4.47	7.64			0.23	0.31		0.063	1.8
4	BH11-LG-70	50.32	10.03	4.83	6.27			0.87	1.01	27.16	0.025	3
	BH11-LG-91	47.57	10.12	5.13	6.55			0.87	0.95	26.82	0.024	1.6
5	BH11-LG-97	52.62	8.39	3.5	5.1	97.1	28.2	0.44		16.25	0.024	1.8
	BH11-LG-92	50.57	8.41	3.47	5.51	101	27.7	0.39		16.18	0.027	1.4
6	BH11-LG-83	48.96	10.3	4.97	6.64		39.1	0.2	0.51	33.32	0.031	2.1
	BH11-LG-83	50.07	10.08	4.7	6.06		37.3	0.15	0.51	31.76	0.036	1.8
7	BH11-LG-04	50.87	8.94	5.13	4.79	15.5	9.9			24.88	0.028	3.1
	BH11-LG-94	48.87	8.87	5.1	4.97	27.1	12.1			28.79	0.036	3.8
8	BH11-LG-59	48.57	10.06	4.4	6.94			0.2	0.8		0.131	1.5
	BH11-LG-88	49.56	9.93	4.27	6.33			0.18	0.77		0.156	2.5
9	BH11-LG-31	63.56	5.32	2.43	2.06	24.5	7.1		0.49		0.042	2.3
	BH11-LG-86	58.41	5.35	2.47	2.47	27.9	8.4		0.49		0.033	1.4
10	BH12-LG-39								3.54			
	BH12-LG-45								3.38			

جدول شماره ۲۱: مقایسه مقادیر عناصر و ترکیبات در نمونه های کنترلی و اصلی (آزمایشگاه شرکت زرکاو اهر)

NO.	Sample No.	Cu (PPm)	Co (PPm)	Zn (PPm)
1	BHI1-LG-78	495	16	115
	BHI1-CN-01	452	17	194
2	BHI1-LG-74	12551	24	83
	BHI1-CN-02	1273	24	98
3	BHI1-LG-30	54	6	30
	BHI1-CN-03	53	10	30
4	BHI1-LG-72	919	19	79
	BHI1-CN-05	1016	22	112
5	BHI1-LG-44	1862	17	117
	BHI1-CN-07	1964	19	122
6	BHI1-LG-69	433	19	49
	BHI1-CN-04	447	23	62
7	BHI1-LG-19	913	37	89
	BHI1-CN-08	915	40	91
8	BHI1-CT-88	830	42	87
	BHI1-CN-06	874	46	98

جدول شماره ۲۲: مقایسه مقادیر عناصر و ترکیبات در نمونه های کنترلی و اصلی

(آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور)

NO.	Sample No.	Cu (PPm)	Zn (PPm)
1	BHI1-LG-42	649	188
	4001	751	168
2	BHI1-LG-58	789	160
	4002	750	160
3	NHI3-LG-33	1500	149
	4003	1500	153

جدول شماره ۲۳: نتایج مقایسه درصد خطای نسبی تعدادی برای عناصر و ترکیبات (آزمایشگاه دانشکده وهان چین)

Element	n	Principal sample	Check sample	Total absolute error	Mean content in principal sample	Mean content in Check sample	Mean relative random error
Mo (Ppm)	7	6.67	6.39	0.28	0.81	0.77	4.938
S %	8	7.36	7.42	0.07	0.919	0.928	0.962
Mn (Ppm)	6	13627	13276	252	2264.5	2212.5	1.863
Ag (Ppm)	9	0.409	0.462	0.043	0.045	0.06	10.613
Au (Ppb)	9	19.7	17.7	2	2.19	1.97	10.16
SiO <sub>2</sub> %	9	477.23	459.19	18.04	53.026	51.021	3.78
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %	9	77.44	77.01	0.43	8.604	8.567	0.566
MgO %	9	36.26	36.45	0.19	4.029	4.06	0.524
FeO %	9	46.98	47.37	1.39	6.11	6.263	3.03

جدول شماره ۲۲: نتایج مقایسه درصد خطای نسبی تصادفی برای عناصر (آزمایشگاه شرکت زرکاو اهر)

Element	n	Principal sample	Check sample	Total absolute error	Mean content in principal sample	Mean content in Check sample	Mean relative random error
Cu (Ppm)	8	6761	6994	233	845.13	874.25	3.45
Co (Ppm)	8	180	201	21	22.5	25.13	11.67
Zn (Ppm)	8	649	798	149	81.13	99.75	22.98

جدول شماره ۲۵: نتایج مقایسه درصد خطای نسبی تصادفی برای عناصر (آزمایشگاه سازمان زمین شناسی کشور)

Element	n	Principal sample	Check sample	Total absolute error	Mean content in principal sample	Mean content in Check sample	Mean relative random error
Cu (Ppm)	3	2938	3001	63	979.33	100.33	2.14
Zn (Ppm)	3	497	481	16	165.66	160.33	3.22

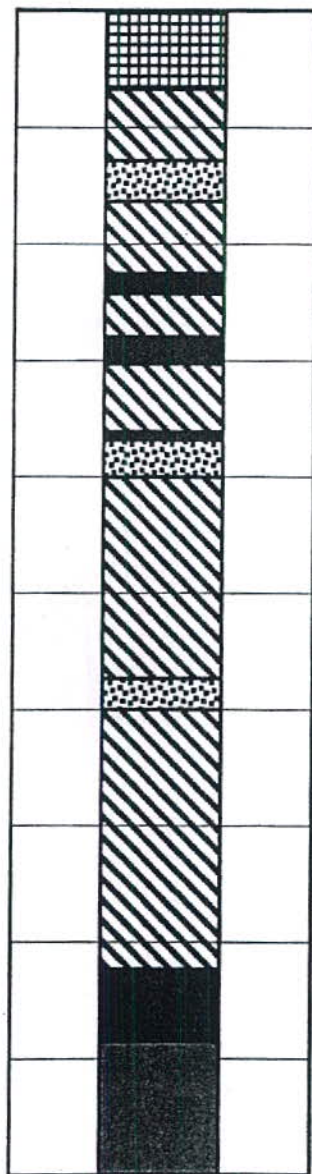
از میان ۳۹ نمونه برداشت شده از این اعماق تنها در ۸ نمونه عیار مس بیش از ۱۰۰۰ ppm گزارش شده است. بیشترین عیار بدست آمده برای مس در این افق ۷۷۰۲ گرم در تن است.

از عمق ۱۴۰/۸ تا ۱۵۱/۴۰ متری کانی‌زایی عمدتاً فرم توده‌ای، نواری و رگه - رگچه‌ای دارد. ویژگی‌های این بخش از گمانه فراوانی رگچه‌های ژپس در آن است که سنگ میزبان را در تمام جهات قطع نموده است. میانگین عیار عناصر مس، روی و کبالت در این بخش به ترتیب ۸۰۸/۴، ۲۲۱/۴ و ۱۷/۳ گرم در تن بدست آمده است. از عمق ۱۵۱/۴ تا انتهای گمانه (۱۷۱ متر) ولکانیک‌های آلتره فاقد کانی‌زایی بوده و پیریت به مقدار کم در آنها بچشم می‌خورد. نمودار سنگ‌شناسی گمانه BHI 1 و مقطع زمین‌شناسی آن در شکل‌های شماره ۲۹ و ۳۰ ارایه شده است. مشروح بررسی ستون گمانه شماره BHI 1 در صفحات ۳-۳۴ الی ۳-۴۷ گزارش اکتشاف تفصیلی فاز I آمده است.

۲-۲-۳-۲-۲-۲ گمانه BHI 2 :

این گمانه با شیب ۵۰ درجه و در تراز ۲۰۸۷/۷ متری حفر شده است. بخش هوازده این گمانه از سطح زمین تا عمق ۴۲ متری (در ستون گمانه) ادامه دارد که با مجموعه کانی‌های شاخص کربنات‌های مس، اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و به مقدار کمتری اکسیدهای منگنز شناخته می‌شود. از عمق ۴۲ متری بخش سولفور گمانه آغاز می‌شود. میانگین عیار عناصر مس و روی برای زون اکسیده این گمانه به ترتیب ۲۵۸/۷، ۱۳۳/۲ گرم در تن محاسبه شده است. از عمق ۴۰ تا ۴۷ متری دایکی با ترکیب کوارتز دیوریت پورفیری تا کوارتز مونزودیوریت پورفیری آلتره ستون گمانه را قطع کرده است از عمق ۴۲ تا ۱۴۰/۵ متری تناوبی از ولکانیک‌های مینرالیزه و ولکانیک‌های با کانی‌زایی ضعیف وجود دارد، مشخصات مغزه‌های بدست آمده از این اعماق به شرح زیر است:

## Lithological Column



Borehole NO. BHI1

Weathered & oxidized zone

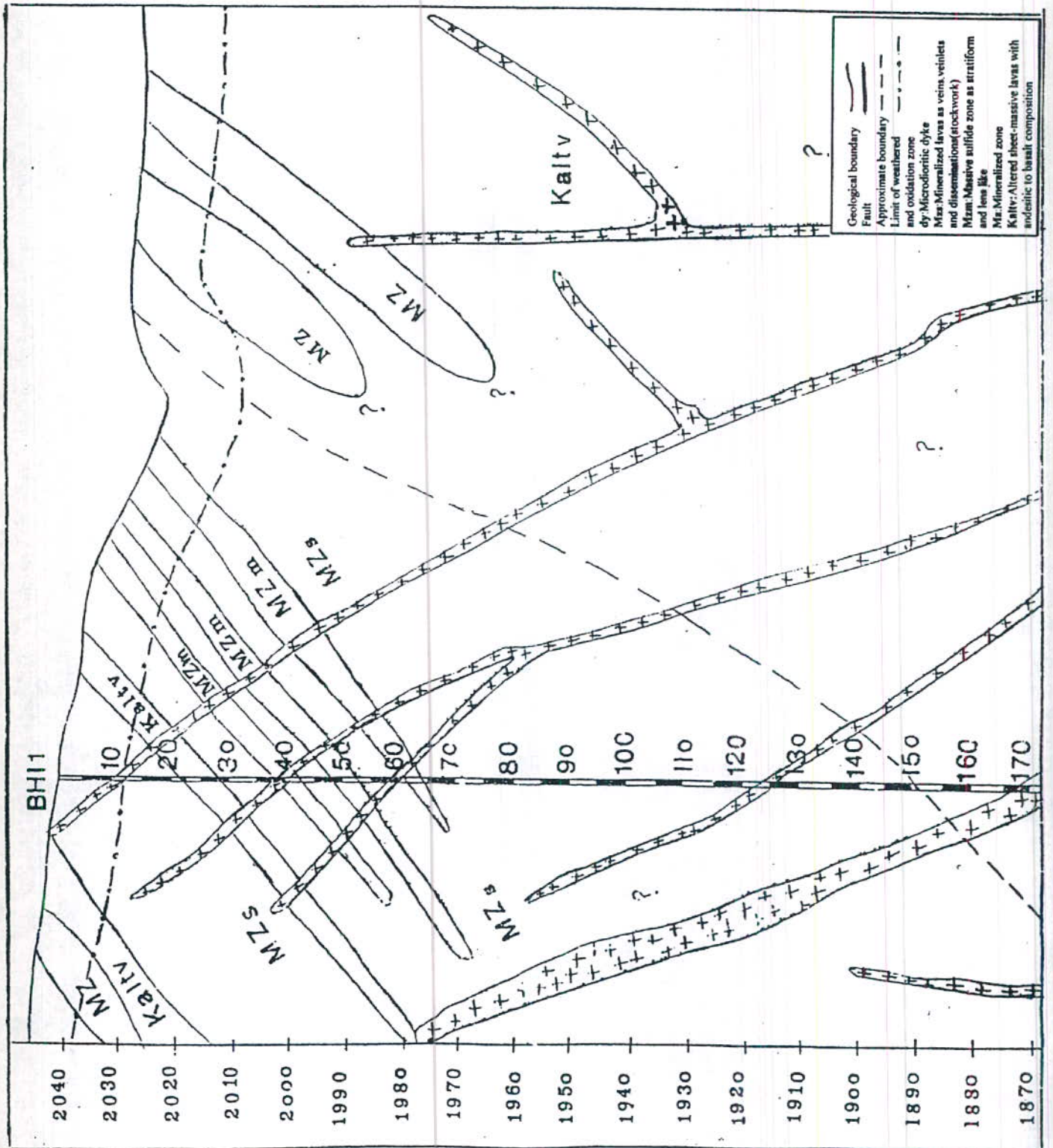
Mineralized lavas as disseminated & veinlets (stockwork)

Weakly mineralized lavas

Massive sulfided zone

Unmineralized

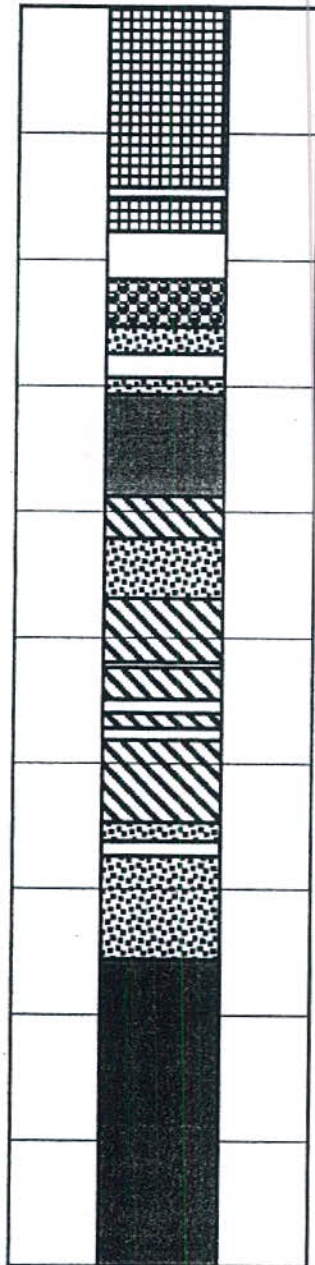




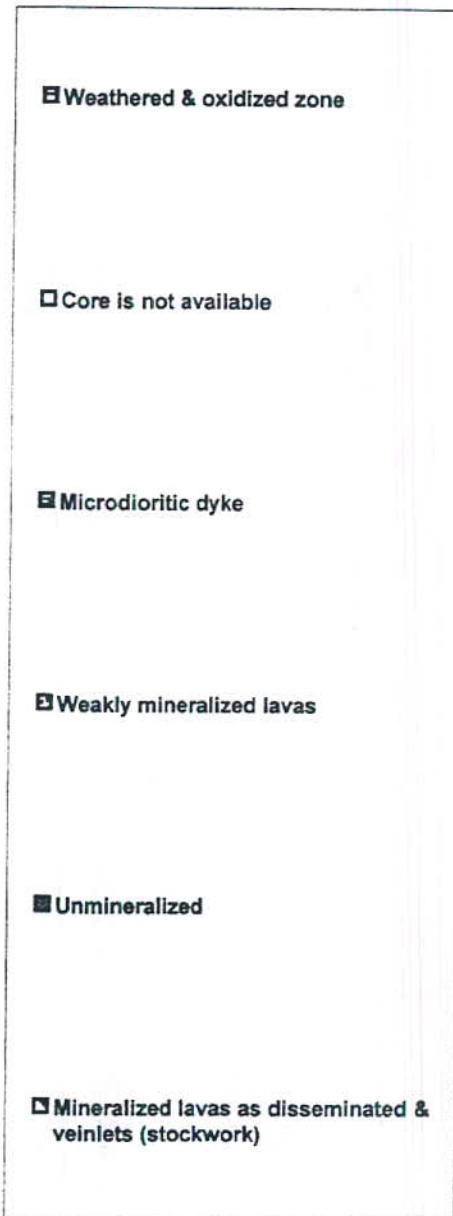
شکل شماره ۳۰: مقطع زمین شناسی مسیر گمانه BHI1

- از عمق ۴۲ تا ۷۲/۱ متری کانی زایی ضعیف بوده و کانه های سولفور به فرم رگچه ای و انتشاری در متن سنگ حضور دارند . در بعضی موارد نیز کانه های سولفور مشاهده می شود . میانگین عیار عناصر مس و روی در این افق به ترتیب ۱۶۷ و ۲۶۰ گرم در تن می باشد .
- از عمق ۷۲/۱ تا ۷۸/۳ متری بر شدت کانی زایی افزوده شده و حالت انتشاری ، رگچه ای و توده ای دارد ولی کانی غالب در این اعماق پیریت است و ادخالهای بسیار ضعیفی از کالکوپیریت در آن مشاهده می شود .
- از عمق ۷۸/۳ تا ۸۷/۱ متری گدازه هایی با کانی زایی ضعیف حضور دارند در این اعماق نیز عیار قابل توجهی برای عناصر مس و روی گزارش نشده است .
- از عمق ۸۷/۱ تا ۱۲۰/۲ متری کانی زایی عمدتاً بصورت استوک ورک و حالت انتشاری تا توده ای پیدا می کند و رگه - رگچه های فراوانی از سولفید در مغزه ها مشاهده می شود . کانی غالب در این بخش نیز پیریت بوده و عیار قابل توجهی برای مس در این افق نیز گزارش نشده است .
- از عمق ۱۲۰/۲ تا ۱۴۰/۵ متری کانی زایی ضعیف بصورت رگچه ای و پراکنده در متن سنگهای آندزیتی آتره مشاهده می شود . در این بخش نیز کانه های مس از عیار قابل توجهی برخوردار نیستند و نهایتاً از عمق ۱۴۰/۵ تا انتهای گمانه مغزه ها حاوی ولکانیکهای آتره فاقد کانی زایی هستند .
- در این گمانه بخشی از افقهای حاوی کانسنگ سولفیدی ضریب بازیافتی حدود ۲۸ درصد دارد که بسیار کمتر از نرم معمول است . بطور کلی می توان گفت در گمانه BHI 2 کانی زایی عمدتاً حالت رگچه ای و پراکنده داشته و کانیهای سولفور تشکیل دهنده نیز عمدتاً پیریت می باشد . هیچ افق با تمرکز اقتصادی در این گمانه وجود ندارد . نمودار سنگ شناسی ستون این گمانه در شکل شماره ۳۱ و مقطع زمین شناسی مسیر آن در شکل شماره ۳۲ ارایه شده است . مشروح بررسی ستون گمانه BHI 2 نیز در صفحات ۴۷/۳ الی ۵۱/۳ گزارش اکتشاف تفصیلی مس فاز I آورده شده است .

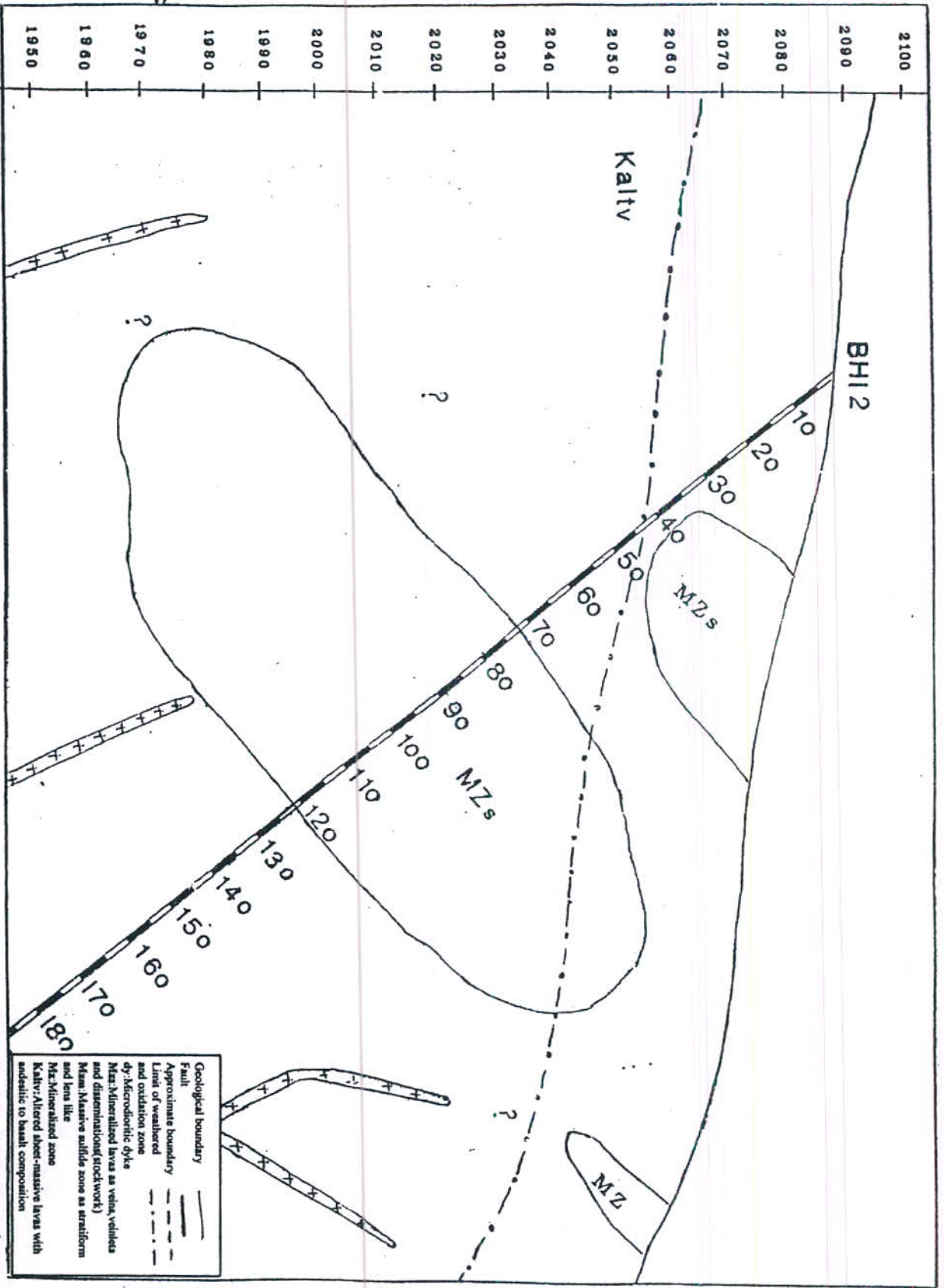
### Lithological Column



Borehole NO. BH12



شکل شماره ۳۱: نمودار سنگ شناسی گمانه BH12



شکل شماره ۳۷ : مقطع زمین شناسی مسیر کمانه BH12

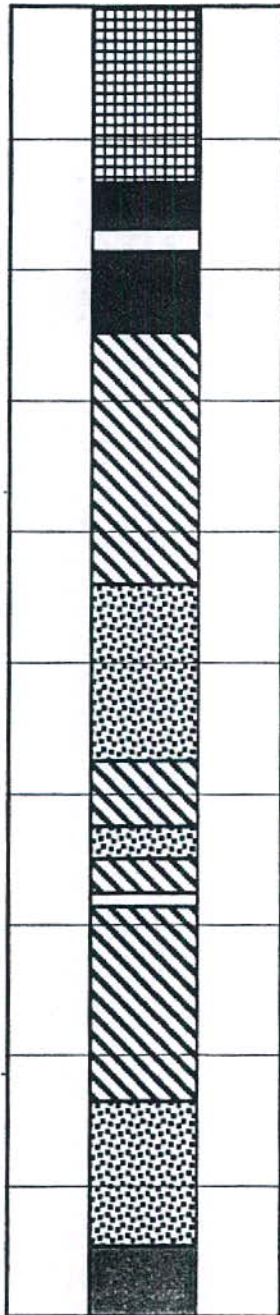
۳-۲-۳-۲-۲-۳ گمانه BHI 3 :

گمانه BHI 3 در تراز ۲۱۲۱/۲ متری و با شیب ۵۰ درجه حفر شده است. زون هوازدگی و اکسیدان این گمانه تا عمق ۲۵/۷ متری ادامه پیدا می کند. عیار عناصر مس و روی در این بخش به ترتیب ۷۰/۴ و ۱۲۴ گرم در تن اندازه گیری شده است. از عمق ۲۵/۴ متری کانی زایی سولفور آغاز می شود بطوریکه از این عمق به سمت افقهای تحتانی کانیهای سولفوری پیریت ( کانه اصلی ) ، کالکوپیریت ( کانه فرعی ) ، نواری و بعضاً انتشاری و رگچه ای تا عمق ۴۸ متری ادامه پیدا می کند. پیریت کانی غالب در این افق بوده و حداکثر عیار گزارش شده برای مس ۳۸۳ گرم در تن است.

از عمق ۴۸ تا ۸۵ متری کانی زایی عمدتاً به فرم پراکنده و رگچه ای است. میانگین عنصر مس در نمونه های برداشت شده از این افق ۷۶۶ گرم در تن است. بیشترین عیار مس در این افق ۳۲۷ ppm گزارش شده است. از عمق ۸۵ تا ۱۱۱ متری کانی سازی ضعیف شده و تنها اثراتی از پیریت بصورت پراکنده مشاهده می شود. از عمق ۱۱۱ تا ۱۶۱/۳ متری کانی زایی به فرم رگچه ای و پراکنده ادامه پیدا می کند. در این افق نیز کانی غالب پیریت بوده و مس از عیار قابل توجهی برخوردار است عیار متوسط عناصر مس و روی در این افق به ترتیب ۱۱۳ و ۱۵۷ گرم در تن است.

از عمق ۱۶۱/۳ تا ۱۸۲/۶ متری گدازه هایی با کانی زایی ضعیف تظاهر پیدا می کنند که در آن پیریت با فراوانی کم بطور پراکنده و بعضاً در شکستگیها وجود دارد. از عمق ۱۸۲/۶ تا انتهای گمانه ( ۱۹۳/۱ متری ) گدازه های با کانی زایی ضعیف جای خود را به گدازه های آلتره فاقد کانی زایی می دهند. نمودار سنگ شناسی گمانه BHI 3 در شکل شماره ۳۳ و مقطع زمین شناسی مسیر گمانه در شکل شماره ۳۴ ارائه شده است. مشروح ویژگیهای ستون گمانه BHI 3 در صفحات ۳-۵۲ الی ۳-۵۷ گزارش اکتشاف تفصیلی فاز I آمده است.

## Lithological Column



Borehole NO. BHI3

▣ Weathered & oxidized zone

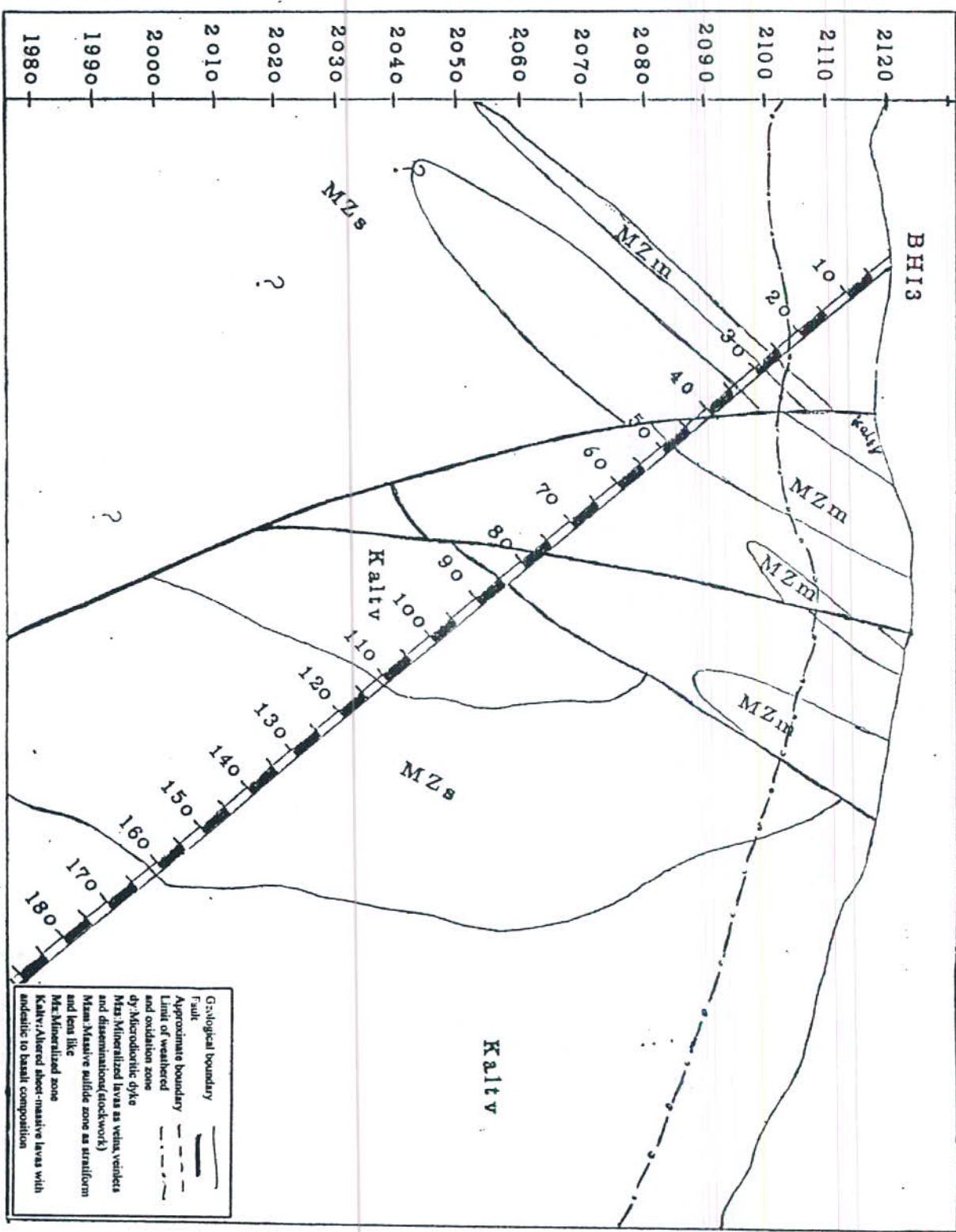
■ Massive sulfided zone

□ Core is not available

▤ Mineralized lavas as disseminated & veinlets (stockwork)

▨ Weakly mineralized lavas

■ Unmineralized



شکل شماره ۴۴ : مقطع زمین شناسی مسیر گدازه BH13

۳-۲-۳-۲-۴-گمانه 4 BHI :

گمانه 4 BHI نیز با شیب ۵۰ درجه و عمود بر گسترش زون مینرالیزه طراحی شده است . ارتفاع دهانه این گمانه ۲۰۶۷ متر از سطح دریا است و به فاصله ۲۴۴ متری گمانه 1 BHI و ۱۴۵ متری گمانه 3 BHI واقع شده است .

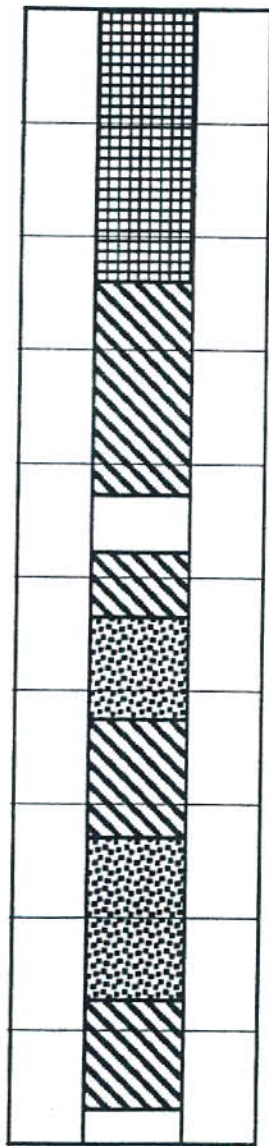
شایان ذکر است که به علت بروز مشکلات متعدد در حین حفاری این گمانه ، پیمانکار حفاری گمانه مزبور را در عمق ۸۳/۶ متری تفصیل نمود . زون اکسیدان و بخش هوازده این گمانه تا عمق ۱۹/۹ متری ادامه می یابد . در این افق اکسیدها و هیدروکسیدهای آهن و پیریت بصورت رگچه ای و پراکنده و بصورت پرکننده فضاهای خالی حضور دارند عیار عناصر مس و روی در این زون به ترتیب ۲۴۰ و ۲۵۶ گرم در تن اندازه گیری شده است .

از عمق ۱۹/۹ تا ۸۲/۸ متری کانه های فراوان پیریت ( به عنوان کانه اصلی ) به همراه کالکوپیریت ( به عنوان کانه فرعی ) بصورت پرکننده درزه ها و شکستگیها در متن سنگ میزبان حضور دارند . برخی رگچه های متشکل از کالکوپیریت در این افق بخوبی قابل مشاهده است عیار مس در بعضی از نمونه های برداشت شده از این افق به ۲/۵ درصد نیز می رسد . میانگین عیار عناصر مس و روی از عمق ۲۰/۱ تا ۳۵/۴ متری برابر ۴۹۲۹ و ۲۰۸ گرم در تن اندازه گیری شده است . متاسفانه از عمق ۳۵/۴ تا ۳۹/۶ ضریب بازیافت مغزه صفر بوده و اطلاعاتی از عیار عناصر در این بخش در دست نیست . از عمق ۳۹/۶ تا انتهای گمانه عیار مس با کاهش چشمگیری برخوردار است و تنها در یک نمونه عیار آن ۴۶۲۱ گرم در تن گزارش شده است .

نمودار سنگ شناسی ستون گمانه 4 BHI و مقطع زمین شناسی این گمانه در شکلهای شماره ۳۵ تا ۳۶ ارایه شده است .



## Lithological Column



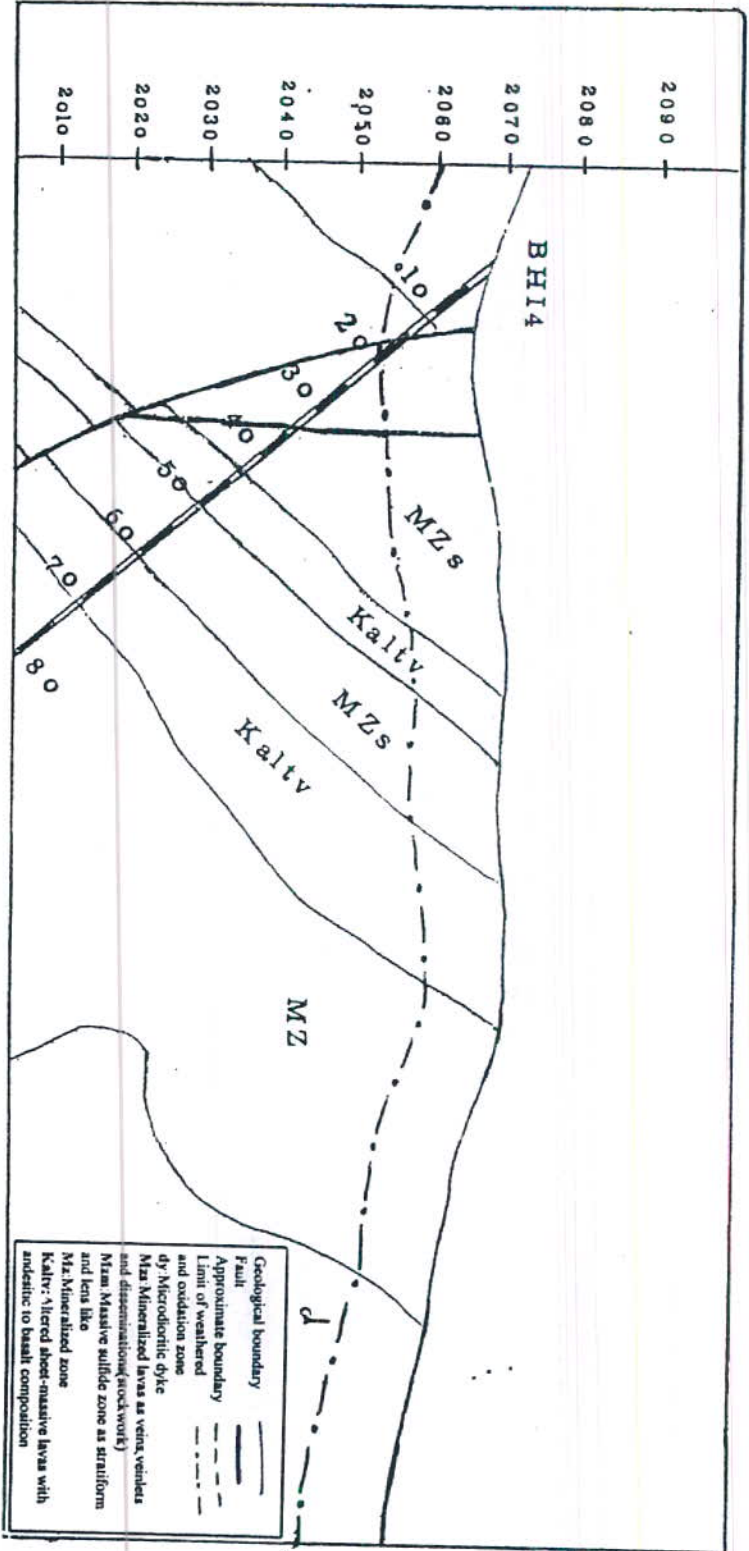
Weathered & oxidized zone

Core is not available

Mineralized lavas as disseminated & veinlets (stockwork)

Weakly mineralized lavas

Borehole NO. BHI4



شکل شماره ۳۹ : مقطع زمین شناسی مسیر کمانه BH14

۳-۲-۳-۲-۵-گمانه BHI 5 :

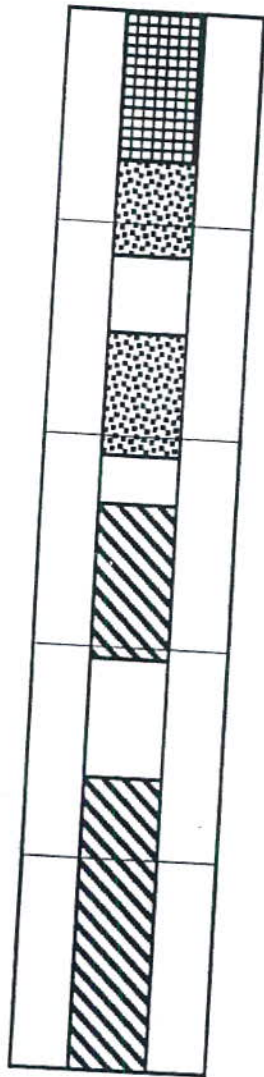
حفاری این گمانه از قبل برنامه ریزی نشده بود ولی به دلیل توقف گمانه 4 BHI از سوی پیمانکار مقرر گردید این گمانه به جای آن حفر شود. گمانه اخیر در تراز ۲۰۶۹/۵ متری و بطور قائم حفر گردید.

با توجه به نمودار سنگ شناسی و مقطع زمین شناسی ستون این گمانه (شکل‌های شماره ۳۷ و ۳۸) ملاحظه می شود زون اکسیدان و هوازده در گستره این گمانه تا عمق ۱۱/۳ متری ادامه دارد. از عمق ۱۱/۳ تا ۳۳/۶ متری گدازه هایی با کانی زایی ضعیف توسط گمانه قطع شده اند ولی با توجه به اینکه بخش قابل توجهی از این افق فاقد مغزه است امکان تهیه نمونه معرف از آن فراهم نشد. از عمق ۳۳/۶ تا ۳۷/۳ متری نیز متأسفانه ضریب بازیافت مغزه صفر بوده و نمونه ای تهیه نشده است. از عمق ۳۷/۳ تا ۸۰/۲ متری گدازه های مینرالیزه با کانی زایی رگچه ای تا انتشاری حضور دارد ولی به علت کاهش شدید ضریب بازیافت مغزه در بخشهای متعددی از این گمانه عملاً نمونه قابل قبولی از ستون این گمانه برداشت نشده است. ضریب بازیافت مغزه برای این گمانه ۱۶/۷ درصد محاسبه شده که بسیار کمتر از نرمهای معمول است و همین امر این گمانه را فاقد ارزش مطالعاتی نموده است.

۳-۲-۳-۲-۳- بررسیهای ژئوشیمیایی ستون مغزه ها :

بررسی ژئوشیمیایی مغزه های حاصل از حفاری گمانه های اکتشافی شامل، میانگین عیار عناصر و حدود فوقانی و تحتانی عیار به شرح جداول شماره ۲۶ الی ۳۳ و بررسی تغییرات عیار در ستون گمانه های اکتشافی به شرح شکل‌های شماره ۳۹ الی ۴۲ انجام شده است. ویژگیهای ژئوشیمیایی گمانه های اکتشافی در صفحات ۳-۶۴ الی ۳-۸۸ گزارش اکتشاف تفصیلی فاز I بطور مشروح مورد بررسی قرار گرفته است.

### Lithological Column



- Weathered & oxidized zone
- Weakly mineralized lavas
- Core is not available
- Mineralized lavas as disseminated & veinlets (stockwork)

Borehole NO. BHI5

شکل شماره ۳۷ : نمودار سنگ شناسی گمانه BHI5

جدول شماره ۲۶: شاخصهای آلودگی عناصر Cu, Zn, Co در کمانه BHII

Level	N used			Lower limit (Ppm)			Upper limit (Ppm)			Mean (Ppm)			Distribution type			S. D		
	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co
0-11.5	4	4	4	45	17	15	255	99	31	134.6	61	24.4	N	N	N	94.5	35.5	7.52
11.5-38.8	15	15	15	59	37	6	3843	120	87	629.5	65.2	19.1	LN	N	LN	1.22	22.8	0.74
38.8-63	16	16	16	13	30	6	1092	89	37	269.4	45.14	14.61	N	N	LN	316.4	14.49	0.55
63-140.8	37	37	37	21	37	9	7702	280	42	1145.9	84.7	19.63	LN	LN	LN	1.54	0.47	0.35
140.80-182.4	6	6	6	786	64	14	7702	280	27	2817	141.8	18.7	LN	N	N	0.88	87.58	—
182.40-171	9	9	9	25	31	7	159	40	25	63	35.3	12.6	N	N	N	45.3	3.49	5.02
11.5-182.40	73	73	73	13	30	8	7702	499	42	868.3	82.6	17.97	LN	LN	LN	1.44	0.56	0.47

جدول شماره ۲۷: نتایج آنالیز میانگین در کانسدها BHII

Level	N used				Lower limit (PPm)					Upper limit (PPm)					Mean (PPm)					Distribution type				
	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn
0-11.5	2	2	-	4	0.0031	0.028	-	930.2	0.00074	0.052	-	3385	0.0056	0.042	-	2135.92	N	N	-	N				
11.5-152.4	27	27	20	10	0.0013	0.025	0.13	1301	0.0185	1.28	16.71	3405	0.00487	0.24	1.29	2281.8	LN	LN	LN	LN	LN	LN	LN	N
152.4-171	2	2	2	2	0.0018	0.024	0.44	1625	0.0029	0.039	1.24	1959	0.00234	0.031	0.83	17.88.6	N	N	N	N				N
0-171	31	31	22	16	0.0013	0.024	0.13	930.2	0.0185	1.283	16.71	3405	0.0047	0.19	1.22	2187.9	LN	LN	LN	LN	LN	LN	LN	LN
75.7-90	2	2	1	-	0.0018	0.197	0.18	-	0.0028	1.283	0.18	-	0.0024	0.849	0.18	-	N	N	N	N				-

جدول شماره ۲۸ : شاخصهای آلودگی عناصر Cu, Zn, Co در گسله BH12

Level	N used			Lower limit (PPm)			Upper limit (PPm)			Mean (PPm)			Distribution type			S . D		
	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co
0 - 42	16	17	—	38	94	—	1064	199	—	258.74	133.2	—	N	N	—	269.5	31.7	—
42 - 140.5	42	42	25	5	8	9	2112	943	43	137.07	105.28	18.9	LN	LN	LN	1.43	0.84	0.44
140.5 - 185.8	21	21	21	4	28	3	158	78	38	27.3	47.08	12.89	N	LN	LN	42.2	0.25	0.6

جدول شماره ۲۹: نتایج آنالیز عناصر Au, Ag, Mo, Mn در کمانه BH12

Level	N used				Lower limit (PPm)				Upper limit (PPm)				Mean (PPm)				Distribution type				S.D			
	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn
0-42	3	1	—	3	0.0018	0.02	—	1401	0.0028	0.02	—	1759	0.0021	0.02	—	1588	N	—	—	N	0.36	—	—	198
42-182.8	6	6	3	2	0.0018	0.025	0.99	1710	0.0056	0.19	2.6	2890	0.0033	0.083	1.53	2215	N	N	N	N	1.57	0.08	0.83	693
42-144.2	6	6	3	2	0.0018	0.025	0.99	1710	0.0056	0.19	2.6	2890	0.0033	0.083	1.53	2215	N	N	N	N	1.57	0.08	0.83	693
140.5-182.8	6	6	3	2	0.0018	0.025	0.99	1710	0.0056	0.19	2.6	2890	0.0033	0.083	1.53	2215	N	N	N	N	1.57	0.08	0.83	693



جدول شماره ۳۰: نتایج آنالیز عناصر Cu, Zn, Co در گمانه BH13

Level	N used			Lower limit (PPm)			Upper limit (PPm)			Mean (PPm)			Distribution type			S. D		
	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co
0-25,70	11	11	—	10	89	—	169	235	—	70.4	124	—	N	N		49.2	39.6	—
26,7-48	14	14	14	8	46	13	363	303	49	100	95	29.2	N	N	N	118.8	76.9	8.44
48-182,60	71	70	71	4	24	8	3272	732	57	299.02	124.58	20.64	LN	LN	LN	1.65	0.64	0.46
182,60-193,10	6	6	6	31	70	14	99	156	36	62.2	106.72	26.5	N	N	N	26.17	31.94	7.96

جدول شماره ۳۱: نتایج آنالیز عملی عناصر Au, Ag, Mo, Mn در کانسار BH13

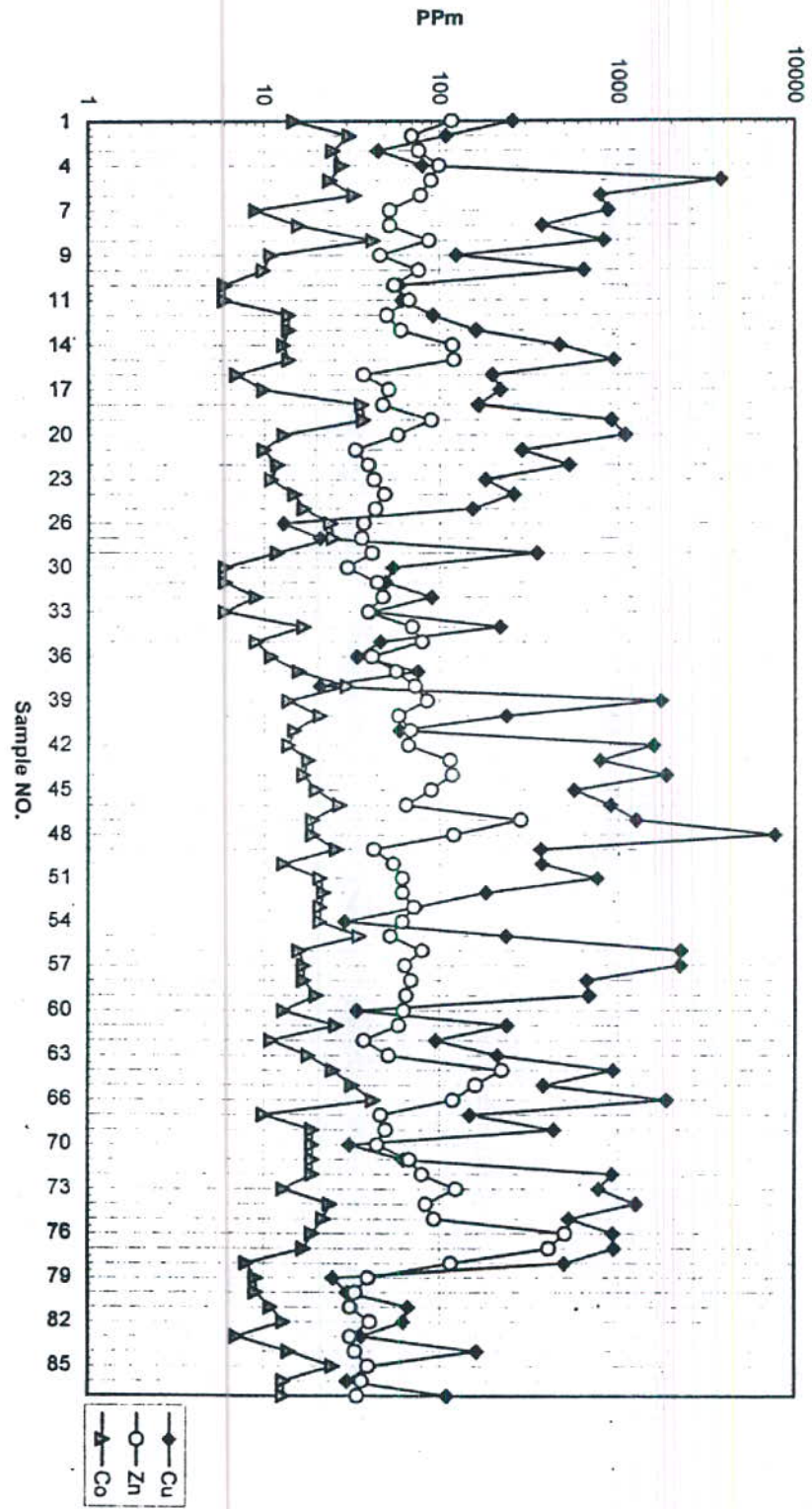
Level	N used				Lower limit (PPm)				Upper limit (PPm)				Mean (PPm)				Distribution type				S.D			
	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn	Au	Ag	Mo	Mn
0-25.70	3	—	—	3	0.0027	—	—	1653	0.0819	—	—	2131	0.0286	—	—	1807	N	—	—	N	34.13	—	—	233.7
25.70-48.6	9	7	3	—	0.0031	0.025	0.67	—	0.0086	0.116	3.7	—	0.0051	0.075	2.55	—	N	N	N	1.96	0.034	1.45	—	
48.6-78.7	2	2	—	—	0.0013	0.107	—	—	0.0037	0.975	—	—	0.0027	0.603	—	—	N	N	—	1.68	0.6	—	—	
78.70-181.20	3	3	2	—	0.0021	0.057	6.77	—	0.0063	0.101	7.79	—	0.005	0.075	7.24	—	N	N	N	2.16	0.021	0.72	—	
25.70-181.20	14	12	5	2	0.0013	0.025	0.67	2515	0.0086	0.975	7.79	2764	0.0047	0.174	4.35	2639	N	N	N	1.96	0.3	2.77	176	

جدول شماره ۳۲ : شاخصهای آماری غیر عناصر Cu, Zn, Co در گمانه BH14

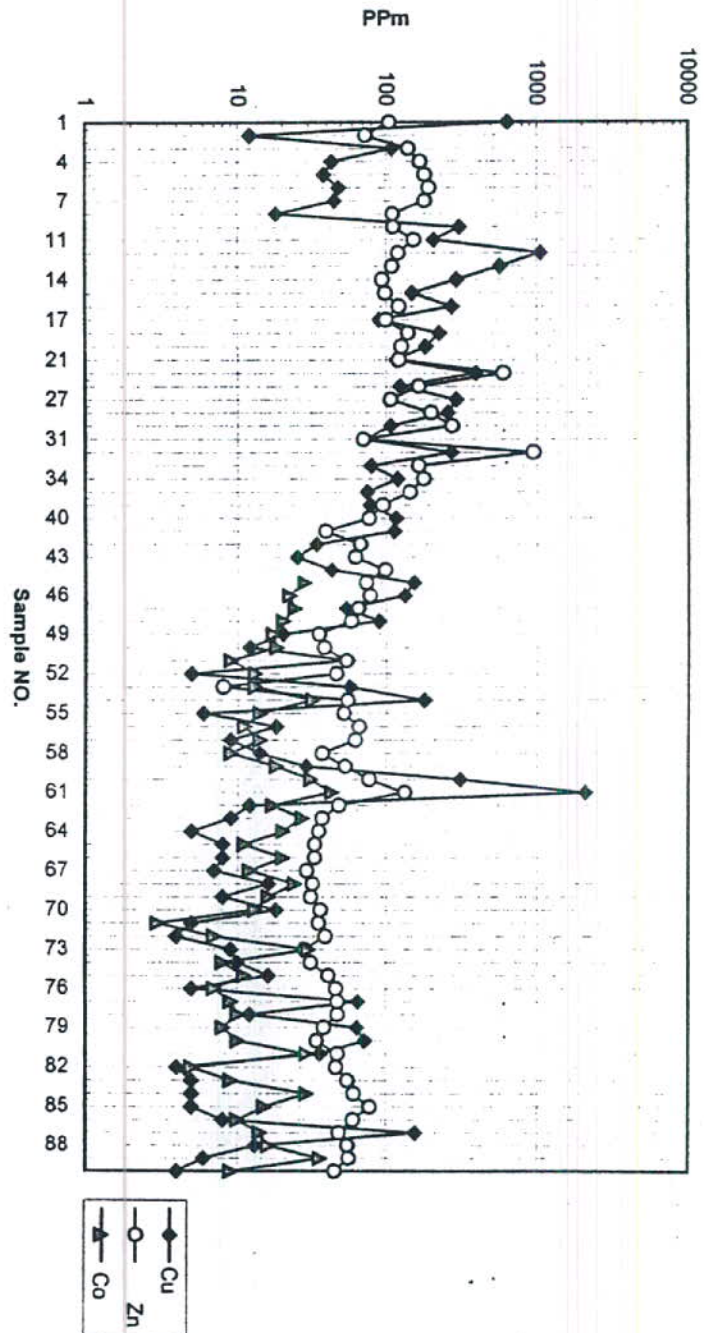
Level	N used			Lower limit (PPm)			Upper limit (PPm)			Mean (PPm)			Distribution type			S. D		
	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co	Cu	Zn	Co
0-19.9	7	7	7	63	76	17	1179	358	31	239.37	266.3	24.14	N	N	N	307.5	110.7	4.26
19.9-82.8	27	26	8	12	37	13	25500	381	51	1253.26	153.24	23.7	LN	LN	LN	1.658	0.5	10.47
19.9-34.8	7	7	5	166	100	14	25500	381	31	3358.48	205.82	21.34	N	N	N	6983	104.5	6.26
19.9-44.3	9	9	7	166	100	14	25500	381	51	3005.98	214.36	25.02	N	N	N	6296	97.48	10.35
19.9-25	3	—	—	1650	—	—	25500	—	—	11000.0	—	—	N	—	—	—	—	—

جدول شماره ۳۳ : شاخصهای آماری عناصر Cu, Zn در گدازه BH15

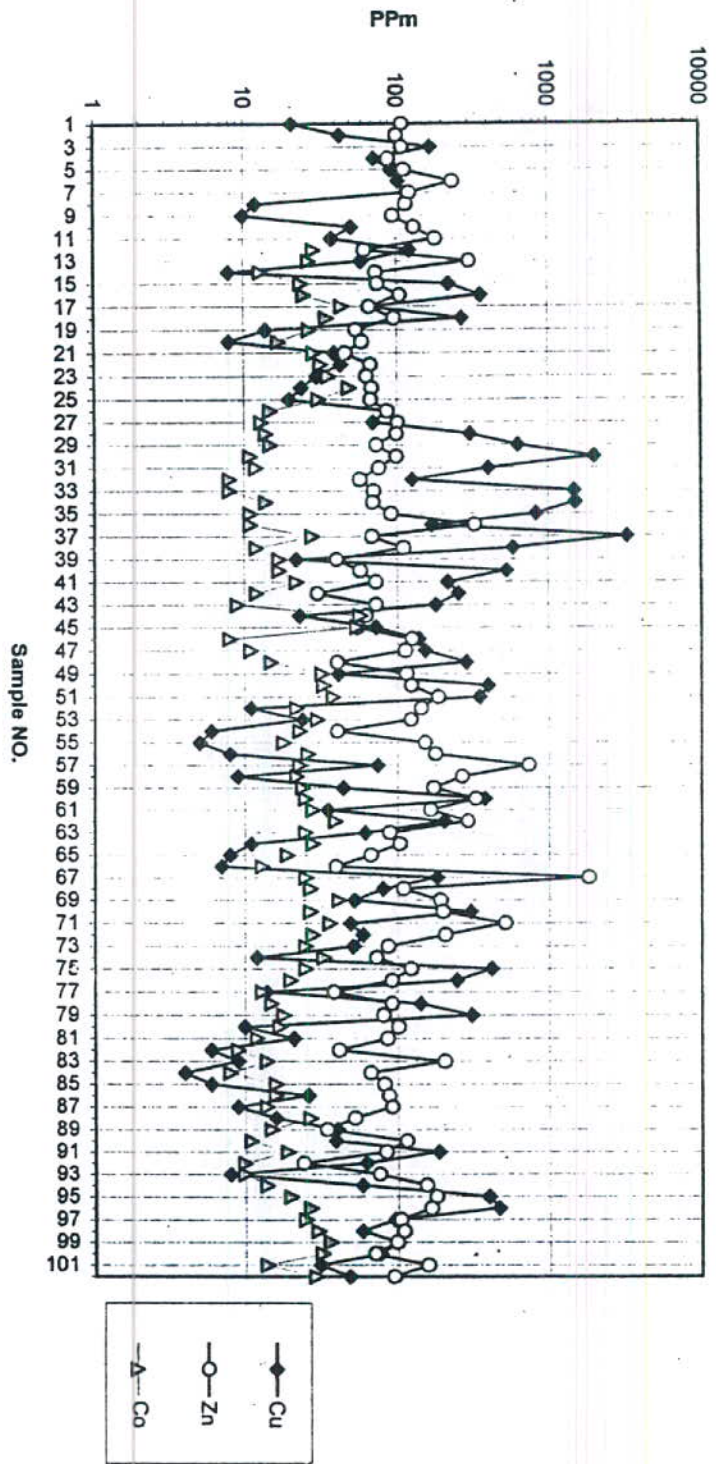
Level	N used		Lower limit (PPm)		Upper limit (PPm)		Mean (PPm)		Distribution type		S . D	
	Cu	Zn	Cu	Zn	Cu	Zn	Cu	Zn	Cu	Zn	Cu	Zn
0 - 11,30	4	4	81	217	188	629	108.54	334.8	N	N	39.1	179.77
11.3 - 37.3	5	5	93	79	485	142	262.32	108.9	N	N	145.84	25.27
37.3 - 80.20	13	13	35	83	285.4	385	891.31	149.99	N	N	783.12	69.97
11.30 - 80.20	18	18	35	79	285.4	385	754.84	134.76	LN	LN	1.076	0.348



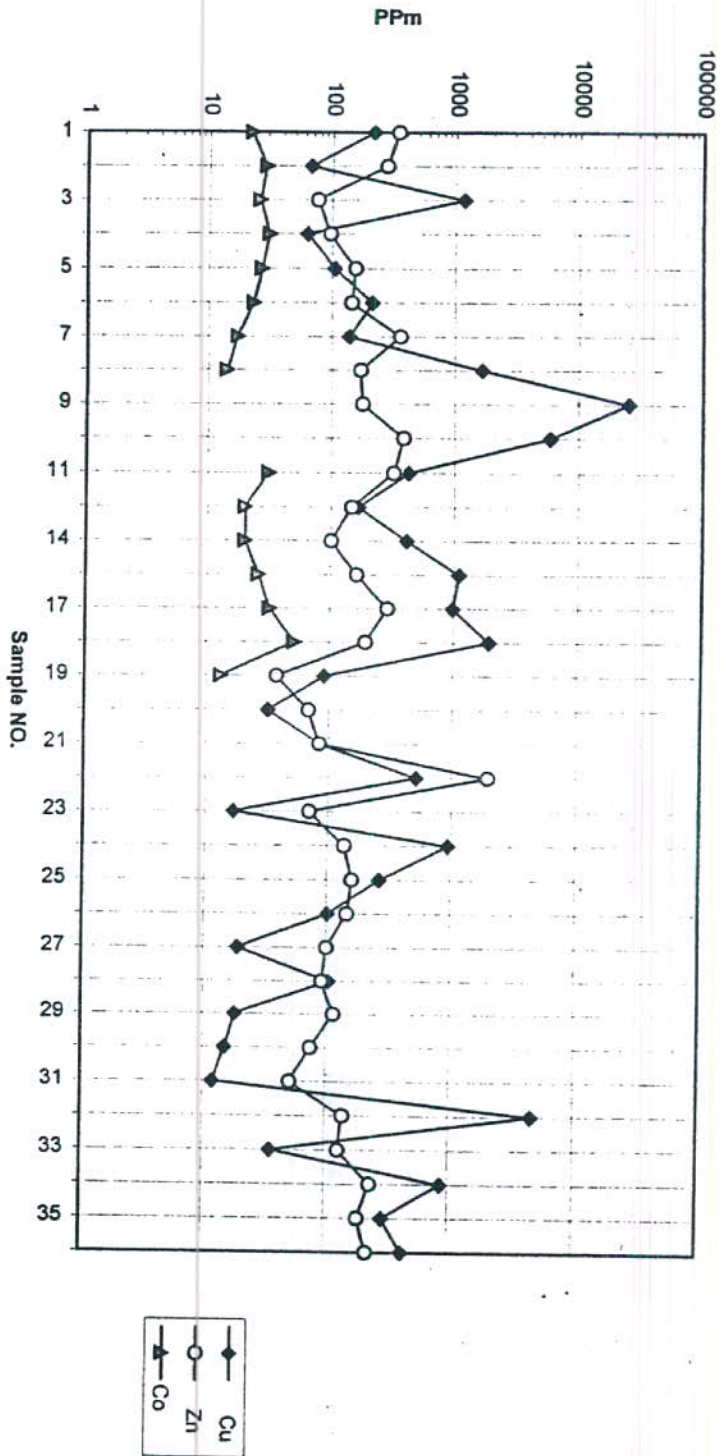
شکل شماره ۳۹: نمودار تغییرات غبار عناصر Cu, Zn, Co در گمانه BH11



شکل شماره ۴۰: نمودار تغییرات غلظت عناصر Cu, Zn, Co در گمانه BH12



شکل شماره ۴۱: نمودار تغییرات غبار عناصر Cu, Zn, Co در کمانه BH13



شکل شماره ۴۲: نمودار تغییرات غلظت عناصر Cu, Zn, Co در کمانه BH14



۳-۲-۳-۴- بررسی همبستگی بین عناصر و ترکیب ها :

ضرایب همبستگی بین جفت عناصر و ترکیبهای مختلف در جداول شماره ۳۴ الی ۳۶ ارایه شده است . با توجه به اینکه آنالیز نمونه های برداشت شده از گمانه های BHI 1 و BHI 3 علاوه بر عناصر کبالت ، مس و روی برای اکسیدهای اصلی  $SiO_2$  ,  $FeO$  ,  $Fe_2O_3$  و  $MgO$  نیز مورد آزمایش قرار گرفته اند ، لذا روابط همبستگی نیز بین عناصر فلزی بررسی شد . با توجه به بررسیهای بعمل آمده می توان همبستگی بین عناصر را به شرح زیر خلاصه نمود :

- همبستگی بین عناصر مس و روی در گمانه های BHI2 , BHI4 و BHI1 از نوع مثبت و متوسط و در هر گمانه دیگر از نوع ضعیف است .
- دو عنصر طلا و مس در گمانه های BHI1 و BHI3 کاملاً ناهمبسته هستند .
- ضریب همبستگی بین دو عنصر نقره و مس در گمانه های BHI1 و BHI3 به ترتیب ۰/۷۶ و ۰/۸۸ محاسبه شده است و این مقادیر بیانگر همبستگی مثبت و قوی بین این دو عنصر در گمانه های مزبور است .
- بین عناصر منگنز و مس دو گمانه BHI1 و BHI3 مثبت و متوسط وجود دارد .
- همبستگی بین  $Cu$  و  $SiO_2$  در گمانه های BHI1 و BHI3 از نوع ضعیف و منفی است .
- همبستگی  $SiO_2$  با اکسیدهای  $FeO$  ,  $MgO$  و  $Fe_2O_3$  از نوع قوی و منفی و همبستگی  $Fe_2O_3$  با  $MgO$  و  $FeO$  از نوع مثبت و قوی است .

۳-۲-۳-۵- مدل‌های تغییرنا ( واریوگرام ) و کریجینگ گمانه های اکتشافی :

در ادامه مطالعات مهندسی برای تشریح و بررسی ساختار فضایی و نحوه توزیع عیار مس در اعماق مختلف ، مدل‌های واریوگرام برای گمانه های اکتشافی برآزش شد . نتیجه این برآزش که در صفحات ۳-۹۲

جدول شماره ۲۴: روابط همبستگی عناصر در گمانه BH11

Pair of element	Pair of sample	r
Cu-Zn	86	0.549
Cu-Co	86	0.304
Cu-Au	30	-0.002
Cu-Ag	30	0.759
Cu-Mn	15	0.299
Cu-Ni	15	0.398
Cu-SiO <sub>2</sub>	84	-0.462
Cu-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	84	0.421
Cu-MgO	84	0.515
Cu-FeO	84	0.3
Zn-Co	86	0.354
Zn-Mn	15	-0.141
Zn-Ni	32	0.321
Zn-SiO <sub>2</sub>	15	-0.457
Zn-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	84	0.331
Zn-MgO	84	0.393
Zn-FeO	84	0.269
Au-Ag	30	0.365
Cr-Ni	9	0.962
SiO <sub>2</sub> -FeO	86	-0.755
SiO <sub>2</sub> -MgO	86	-0.838
SiO <sub>2</sub> -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	86	-0.839
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -MgO	86	0.771
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -FeO	86	0.66
MgO-FeO	86	0.751

جدول شماره ۳۵: روابط همبستگی عناصر در گمانه BHI3

Pair of element	Pair of sample	r
Cu-Zn	102	0.124
Cu-Co	91	-0.042
Cu-Au	17	-0.241
Cu-Ag	13	0.882
Cu-Mo	5	-0.3015
Cu-Mn	5	0.583
Cu-SiO <sub>2</sub>	46	-0.125
Cu-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	46	-0.108
Cu-MgO	46	-0.082
Cu-FeO	46	0.13
Zn-Co	91	0.219
Zn-Au	17	0.045
Zn-Ag	13	-0.115
Zn-Mo	5	-0.421
Zn-Mn	5	-0.592
ZN-SiO <sub>2</sub>	46	-0.125
ZN-Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	46	0.057
ZN-MgO	46	0.224
ZN-FeO	46	0.174
Cr-Ni	3	0.999
SiO <sub>2</sub> -FeO	46	-0.859
SiO <sub>2</sub> -MgO	46	-0.683
SiO <sub>2</sub> -Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	46	-0.869
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -MgO	46	0.57
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -FeO	46	0.584
MgO-FeO	46	0.793

جدول شماره ۳۶: روابط همبستگی عناصر در گمانه های BHI5 , BHI4 , BHI2

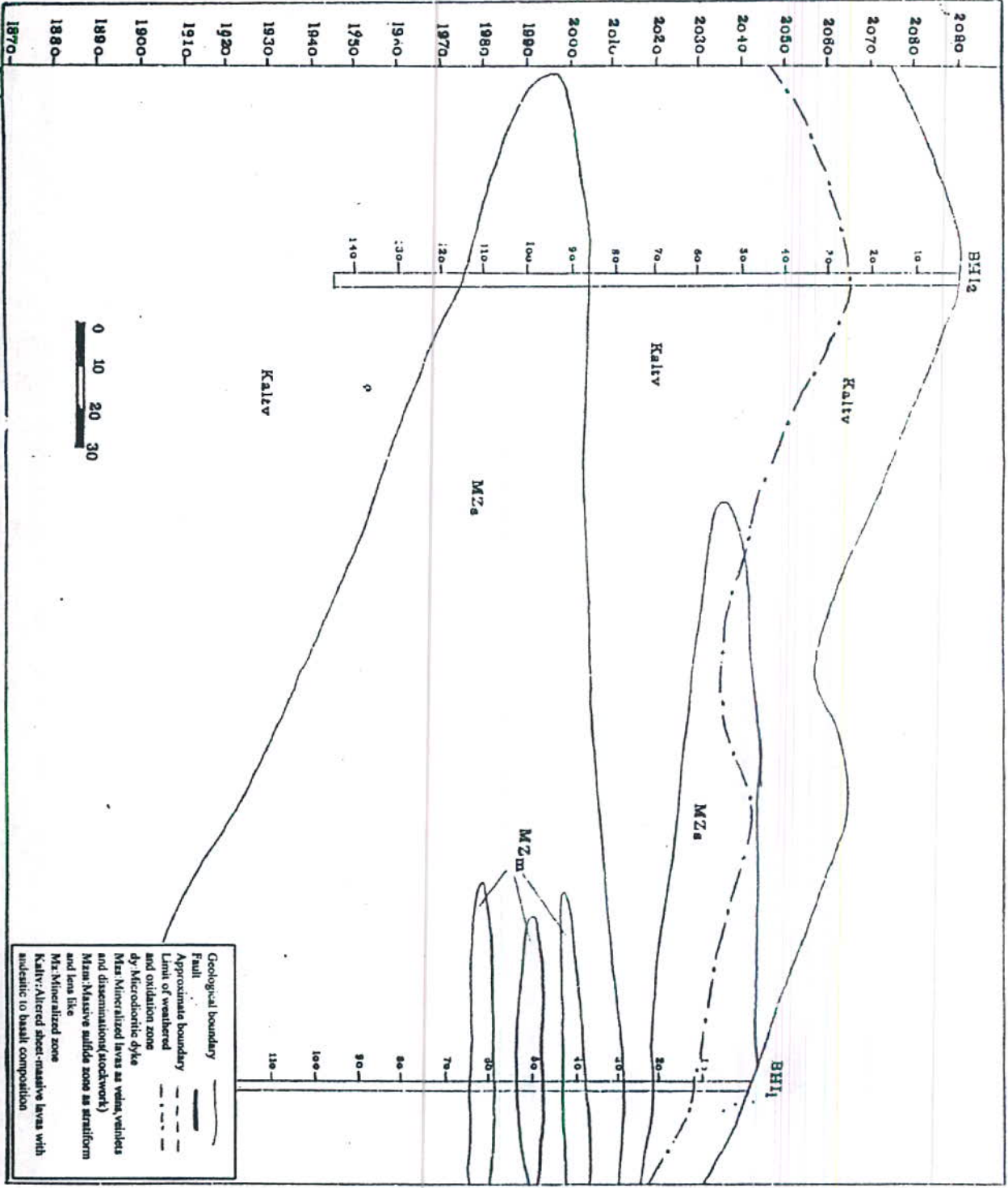
BHI. NO.	Pair of element	Pair of sample	r
BHI2	Cu-Zn	81	0.589
	Cu-Co	46	0.432
	Zn-Co	46	0.299
BHI4	Cu-Zn	34	0.444
	Cu-Co	15	0.243
	Zn-Co	15	0.332
BHI5	Cu-Zn	22	-0.115

الی ۳-۱۰۰ گزارش اکتشاف تفصیلی فاز I این مهندین مشاور آورده شده ، نشانگر این مطلب است که مدل واریوگرام برای کلیه گمانه ها کروی بوده ولی ساختار بینابینی و شعاع تاثیر هر نمونه با نمونه بعدی متفاوت است . در این بررسیها معادله واریوگرام برای هر گمانه بطور جداگانه تعیین گردید و نهایتاً با کریجینگ گمانه های اکتشافی گستره زونهای کانه دار در هر گمانه مشخص شد . نتایج حاصل از کریجینگ گمانه های اکتشافی در صفحات ۳-۱۰۰ الی ۳-۱۰۶ گزارش اکتشاف تفصیلی فاز I آمده است .

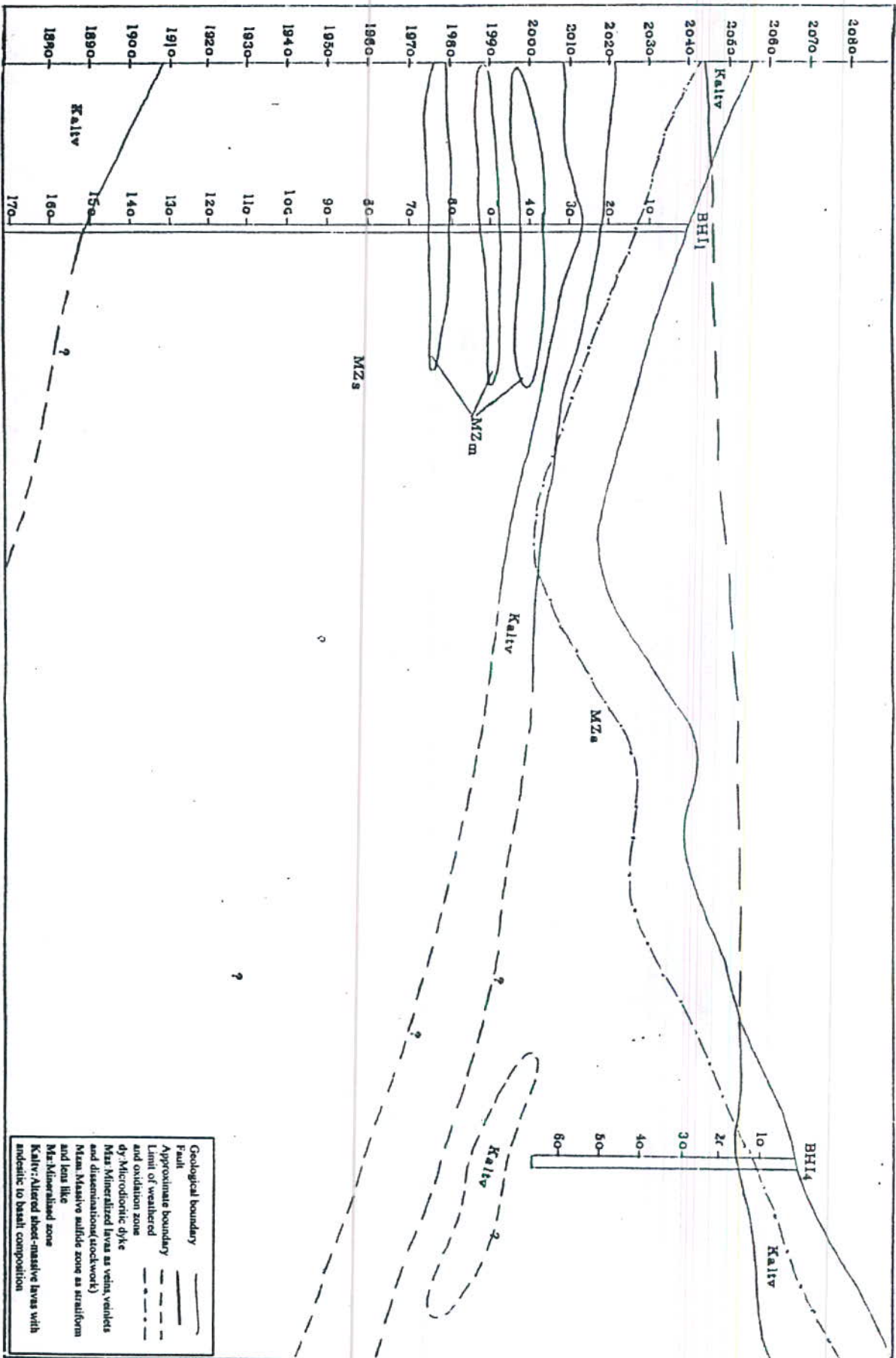
#### ۳-۲-۳-۶- انطباق گمانه های اکتشافی :

به منظور بررسی گسترش عمقی کانسنگ معدنی و نیز مطالعه ارتباط جانبی زونهای کانه دار با یکدیگر کورولاسیون گمانه های اکتشافی به شرح شکل‌های شماره ۴۳ الی ۴۶ انجام گرفته است . هدف از این کورولاسیون بررسی میزان گسترش زونهای کانه دار درحد فاصل دو گمانه اکتشافی است . برای این کار حدود تقریبی زونهای سولفیدی کانه دار ، فاقد کانه زایی و ... از روی ستون گمانه های اکتشافی تعیین و با اتصال آنها به یکدیگر گسترش عمقی زون اکسیدان و نیز سایر بخشهای مطالعه شده در گمانه ها تعیین گردید .

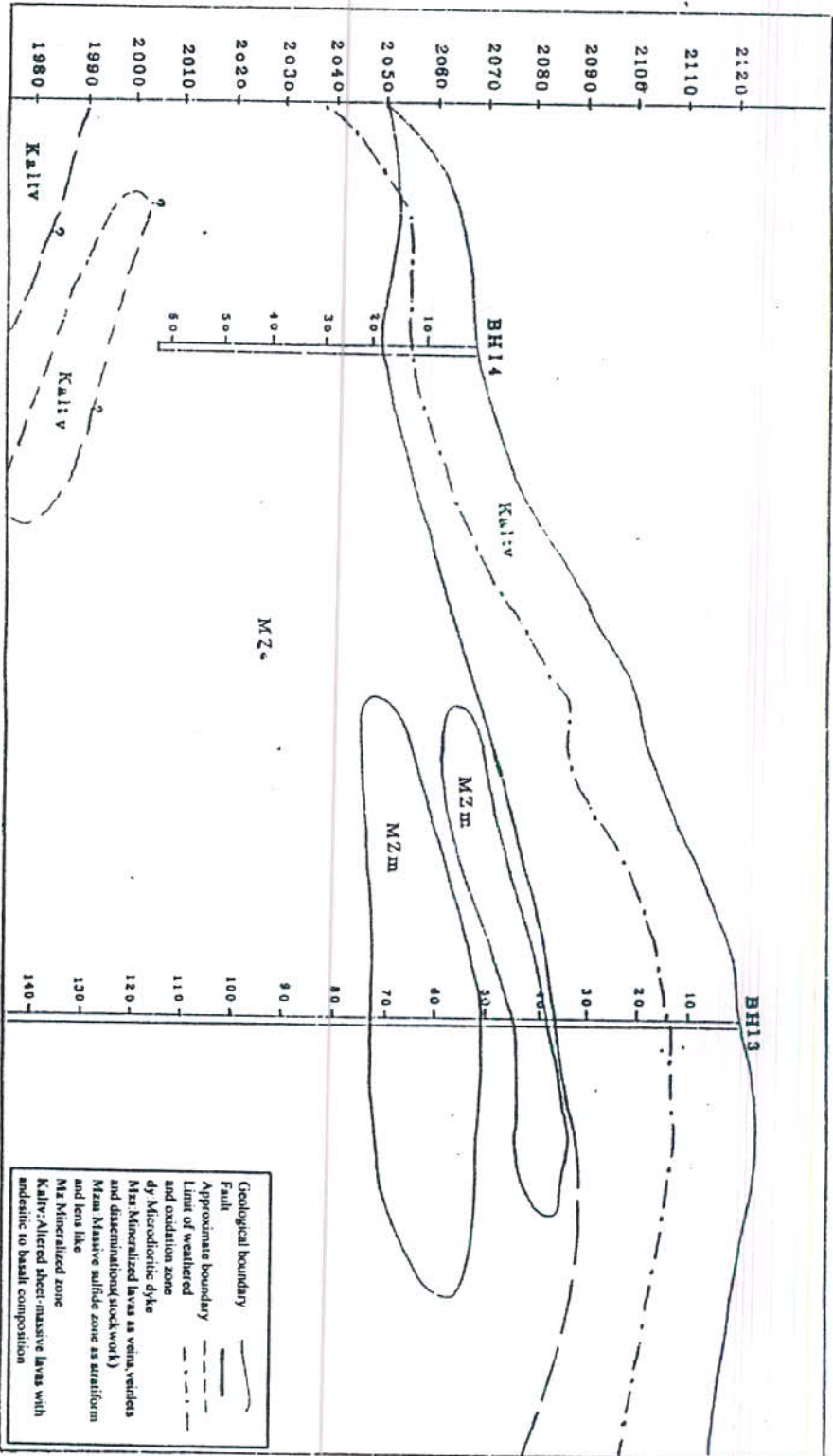
با توجه به فاصله زیاد گمانه های اکتشافی از یکدیگر و نیز اختلاف ارتفاع بین دهانه های اکتشافی نتایج حاصل از انطباق گمانه ها باید در مراحل تکمیلی مطالعات اصلاح و با پیشرفت مطالعات اکتشاف و افزایش دقت نسبت به تصحیح مقاطع رسم شده اقدام گردد . بررسی تفصیلی گمانه های اکتشافی و نتایج حاصل از برداشتهای صحرایی و مطالعات آزمایشگاهی در صفحات ۳-۱ الی ۳-۱۱۱\* گزارش اکتشاف تفصیلی کانسار مس قزلداش خوی فاز I\* ارایه شده است .



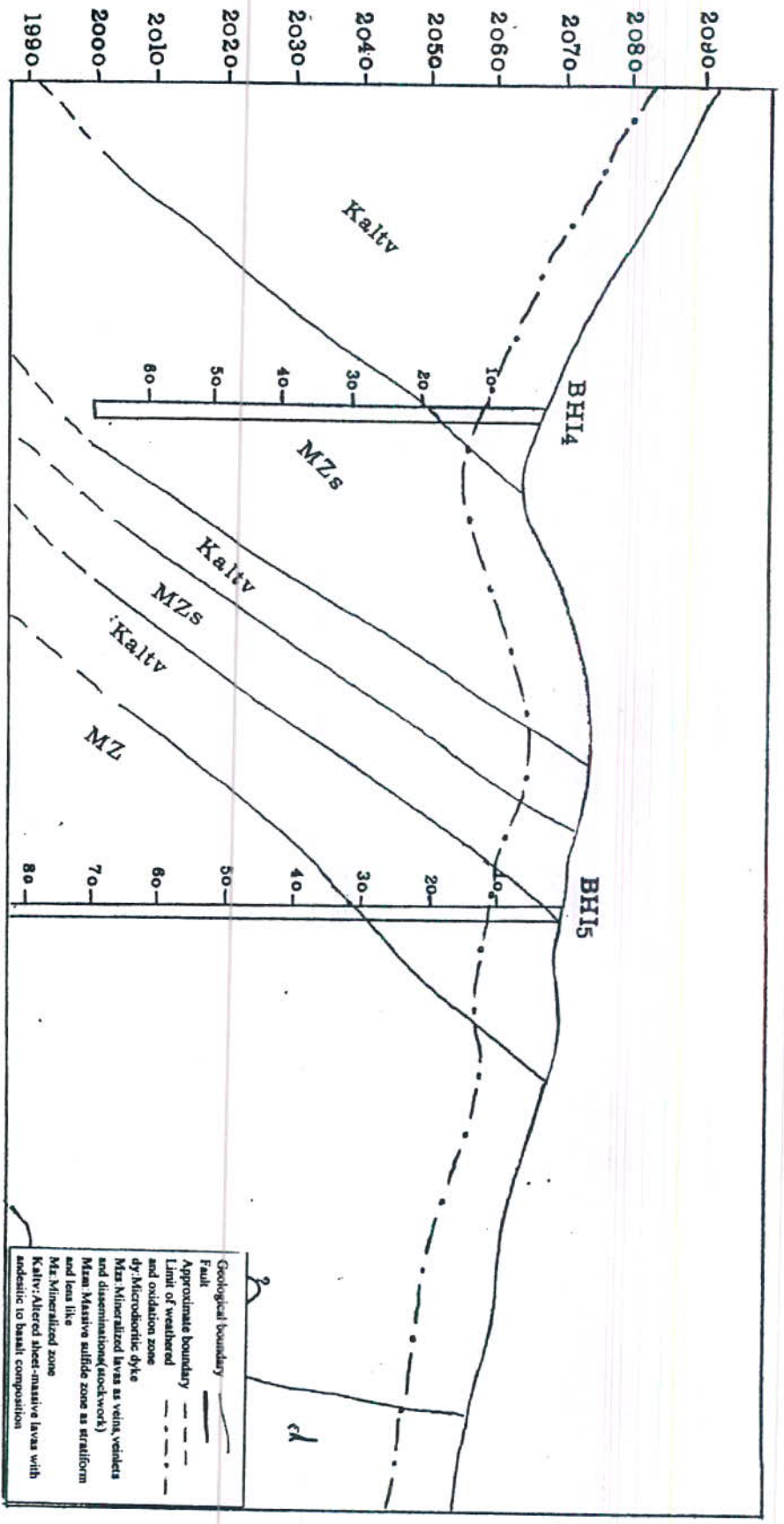
شکل شماره ۴۳: نیمرخ اکتشافی در امتداد گمانه های BHI1 - BHI2 جهت انطباق گمانه ها



شکل شماره ۴۴: نبرخ اکتشافی در امتداد گمانه های BH12 - BH14 جهت اکتشاف گمانه ها



شکل شماره ۴۵: نبرخ اکتشافی در امتداد گمانه های BH14 - BH13 - جهت انطباق گمانه ها



شکل شماره ۴۶: تیرخ اکتشافی در امتداد گمانه های BH15 - BH14 جهت انطباق گمانه ها



۳-۲-۴- ذخیره کانسنگ معدنی:

هدف از انجام مطالعات اکتشاف نیمه تفصیلی در گستره مس قزلداش تعیین ذخیره کانسار در کاتگوریهای C1 و C2 است. در این فاز مطالعاتی این امر مهم به علت اشکالات متعددی که در مراحل مختلف حفر گمانه های اکتشافی پدید آمد محقق نشد. قسمت اعظم زونهای کانه دار به علت بی توجهی و بی دقتی پیمانکار حفاری از دسترس خارج و امکان بررسی ویژگیهای کمی و کیفی آنها فراهم نشد. از سوی دیگر عیار مس در گمانه های اکتشافی (بجز موارد محدودی) کمتر از حد اقتصادی گزارش شده بود که این امر نیز برآورد ذخیره کانسار را تحت الشعاع قرار می دهد. با توجه به مطالعات اکتشافی انجام شده به نظر می رسد محاسبه ذخیره کانسار پس از حفر گمانه های اکتشافی در فاز دوم مطالعات تفصیلی امکان پذیر خواهد شد.

بدیهی است این مهم نیز بشرطی تحقق پیدا می کند که در فاز دوم مطالعات، حفاریها توسط گروهی مجرب و با رعایت اصول فنی لازم و ضریب بازیافت مغزه قابل قبول انجام گیرد.

۳-۲-۵- جمع بندی و پیشنهادها:

۳-۲-۵-۱- نتایج حاصل از اجرای طرح:

بطور کلی نتایج بدست آمده از این مجموعه مطالعات را می توان به شکل زیر جمع بندی کرد:

● کانی زایی سولفیدی در سنگ میزبان گدازه های ولکانیکی با ترکیب سنگ شناسی آندزیت تا آندزیت بازالتی دگرسانی شده روی داده است. ترکیب سنگ شناسی گدازه های یاد شده در بسیاری از نمونه های مطالعه شده گرایش بسوی لایتیت نیز دارند. بازالت به معنای خاص و طبق تعاریف مختلف

متون پترولوژی در بین نمونه های مطالعه شده به ندرت دیده می شود. دایکهای کوارتز دیوریتی تا کوارتز مونزودیوریتی و توده های کوچک دیوریتی - گابرویی (با ماهیت ساب ولکانیک) گدازه ها را قطع می نمایند. سنگهای ساب ولکانیک مزبور قرابت شیمیایی و پتروگرافی با گدازه ها داشته و به نظر می رسد که معابر تغذیه کننده گدازه های واقع در ترازهای بالاتر بوده اند. گدازه ها از وابستگی سری ماگمایی توله ایتی بوده و به لحاظ ساختی از نوع گدازه های صفحه ای تا توده ای (Sheet massive lavas) می باشند. به لحاظ پتروگرافی این گدازه ها توسط بافتهای جریان، برشی و سریتی شناخته می شوند.

گدازه ها متحمل آلتراسیون شدید گرمایی شده اند. کلریت، اپیدوت، کلسیت و کوارتز از مهمترین محصولات دگرسانی سنگهای یاد شده هستند که بصورت رگه - رگچه ای و فراگیر در گدازه ها به چشم می خورند که در مجموع رنگ مایل به سبز به آنها داده است. آمیگدالهای فراوانی از کانیهای ثانویه نظیر کلریت، اپیدوت، کلسیت و کوارتز در گدازه ها وجود دارد. اپیدوت بصورت دانه های بی شکل پراکنده یا مجتمع در زمینه، آمیگدالها، رگچه ها و قالب کانیهای اولیه جانشین شده است. کلسیت بصورت رگچه ای یا همراه با اجتماع اپیدوت و کلریت و در فراوانی کمتری نسبت به دو کانی یاد شده، تشکیل شده است. با توجه به موارد یاد شده آلتراسیون گدازه های ولکانیکی را می توان از نوع کلریتی که حالت خاصی از آلتراسیون پروپلیتیک است، معرفی نمود.

شش نوع واحد سنگی در گمانه ها قابل تشخیص است: گدازه های آلتره فاقد کانی زایی، گدازه های با کانی زایی ضعیف، گدازه های مینرالیزه، کانسنگ توده ای، دایکهای کوارتز دیوریتی (تا کوارتز مونزودیوریتی) و گدازه های هوازده (مناطق سطحی گدازه های مینرالیزه).

گدازه های هوازده، با اکسید و هیدروکسیدهای فراوان آهن، مالاکیت، آزوریت، آغستگی سطحی با دندریت حاوی منگنز و پیریت های اکسید شده شناخته می شوند. گدازه های مینرالیزه حاوی حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد سولفید و گدازه های با کانی زایی ضعیف حاوی سولفید به میزان کمتر از ۱۰ درصد هستند. گدازه های آلتره فاقد کانی زایی فقط متحمل آلتراسیون شده و فاقد کانه های سولفیدی بوده

و یا فقط حاوی پیریت در مقادیر بسیار کم می باشند. کانسنگ توده ای عمدتاً از پیریت‌های درشت بلور در زمینه ای از همان کانه ها تشکیل شده است. کانسنگ توده ای در بسیاری موارد بسیار ترد و شکننده بوده و به راحتی خرد می شود. در کاتینگ حاصل از حفاری این بخش بصورت لجن سیاه رنگ برجای می ماند. در بعضی موارد در داخل بخش های سولفید توده ای گدازه های مینرالیزه حضور دارد که در این صورت توسط رگه - رگچه های سولفیدی اشباع شده است.

بررسی مقاطع صیقلی نشان می دهد که سولفیدها عمدتاً از پیریت تشکیل یافته و کالکوپیریت در مقادیر کم به دو شکل در کانسنگ ها حضور دارد:

۱- بصورت رگچه هایی در داخل پیریت های با بافت کاتاکلاستیک

۲- بصورت قطعات مجزا در کنار بلورهای پیریت

پاراژنز کانسنگ ساده بوده و سولفیدها عمدتاً از پیریت تشکیل یافته و کالکوپیریت کانه فرعی آن است. اسفالریت نیز در مقادیر بسیار کم بصورت ادخالهایی در داخل پیریت یافت می شود. در بعضی موارد سولفیدها صرفاً از پیریت تشکیل یافته و کالکوپیریت مشاهده نشده است. پیریت بافتهای مختلف کاتاکلاستیک، پراکنده (Disseminated) و رگچه ای در بخشهای مختلف نشان داده و عمدتاً به شکل ساب ایدیومورف تا ایدیومورف یافت می شود.

بررسی اطلاعات بدست آمده از گمانه اکتشافی BHI2 نشان داد که علیرغم گسترش رگه - رگچه های سولفیدی اکسید شده در سطح زمین در محل حفاری گمانه مذکور، امتداد زون مینرالیزه A به سمت غرب در حد فاصل گمانه های BHI3 و BHI1 قطع شده و به گدازه های آتره فاقد کانی زایی تبدیل می شود.

بررسیهای ژئوشیمیایی حاکی از آن است که عیار مس در اکثر مغزه های حاصل از حفاری اندک است. زونهای حاوی بیش از ۰/۱ درصد تنها در دو گمانه BHI1 و BHI4 بدست آمده است و میانگین عیار مس در عمق ۱۴۰/۸ - ۶۳ متر از گمانه BHI1 برابر ppm ۱۱۴۶ (معادل ۰/۱۱ درصد) و از عمق ۷۵/۷۰-۹۰ متری آن برابر ppm ۲۸۱۷ (معادل ۰/۲۸ درصد) می باشد. در گمانه BHI4 نیز در متر ۹۰

۸۳-۱۹/۹ زون کانه داری با عیار بیش از ۰/۱ درصد وجود دارد که با در نظر گرفتن مترائهای مختلف می توان افقهای ذیل را در آن مشخص نمود:

- از مترائ ۲۵-۱۹/۹۰ متر، میانگین عیار مس برابر ۱/۱ درصد

- از مترائ ۳۴/۵-۱۹/۹۰ متر، میانگین عیار مس برابر ۳۳۵۸ ppm (معادل ۰/۳۳ درصد)

- از مترائ ۳۴/۳۰-۱۹/۹۰ متر، میانگین عیار مس برابر ۳۰۰۶ ppm (معادل ۰/۳ درصد)

- از مترائ ۸۳-۱۹/۹۰ متر، میانگین عیار مس برابر ۱۲۵۳ ppm (معادل ۰/۱۲ درصد)

● در رابطه با گمانه BHI5 با توجه به پایین بودن ضریب بازیافت مغزه در آن ( بطور متوسط ۱۶/۷ درصد، بطوریکه در بسیاری از بخشهای آن فاقد مغزه است )، نمی توان در رابطه با وضعیت کانی زایی و عیار عناصر اظهار نظر نمود.

● عمق زون هوازده و اکسیداسیون در گمانه های BHI1, BHI2, BHI3, BHI4 و BHI5 به ترتیب ۱۱/۵، ۳۲/۱۷، ۱۹/۷۰، ۱۵/۲۴ و ۱۱/۳۰ متر می باشد. گذر زون مزبور به زون سولفورده تقریباً تند (Sharp) بوده و وجه مشخصه آن ناپدید شدن هیدروکسیدهای آهن و پیریتهای اکسید شده و تبدیل آن به کانه های سولفیدی است. بنابراین ضخامت زون هوازده که تابعی از موفولوژی سطح زمین می باشد، چندان زیاد نیست.

● زون سوپرژن یا غنی شده که در اکثر کانسارهای مس در زیر زون هوازده و اکسیدان و درست بر روی بخش سولفورده هیپوژن تشکیل می شود، در کانسار مس قزلداش تشکیل نشده است. تنها در گمانه BHI3 و در مترائ ۲۷-۲۵/۷۰ چند قطعه بلور آبی رنگ کوولین مشاهده شده است. عدم تشکیل زون سوپرژن را می توان به دلیل کم بودن ضخامت زون هوازده و یا عدم وجود سیستم هیدرولوژیکی مناسب دانست.

● میانگین عناصر طلا ( ۵۶ نمونه ) و نقره ( ۵۰ نمونه ) در نمونه های برداشت شده از گمانه های اکتشافی به ترتیب ۵/۳ ppb، ۰/۱۵ ppm می باشد و لذا تمرکز و کانی زایی این عناصر در گدازه های مینرالیزه صورت نگرفته است. اگر چه در برخی از مقاطع صیقلی نظیر BHI1-OM-07 و

۳-۲-۵-۲- امکان‌های زیربنایی گستره طرح:

محدوده اکتشافی در ۱۱ کیلومتری بخش زرآباد واقع است که از امکان‌های زیربنایی نسبتاً مناسبی شامل آب، برق، تلفن، درمانگاه، مدرسه و سایر نهادهای دولتی برخوردار است. روستاهای قزلدش پایین و بالا و آغبلاق پایین و بالا نزدیکترین آبادیها به محدوده اکتشافی بوده و دارای امکان‌های برق و آب هستند و تنها روستای قزلدش پایین در زمان مطالعات فاقد آب آشامیدنی مناسب بوده است.

دسترسی به محدوده مورد نظر از طریق جاده آسفالت‌ه خوی - زرآباد - چالدران بطول ۵۱ کیلومتر و راه خاکی فرعی منشعب از آن بطول ۶ کیلومتر به سمت آبادی قزلدش پایین امکان پذیر است. راه فرعی یاد شده بر بستر یکی از سرشاخه های رودخانه آق چای قرار دارد لیکن پیش از رسیدن به آبادی قزلدش پایین راه فرعی دیگری تا محل کانسار ایجاد شده است. در ضمن از آبادی آغبلاق پایین تا محدوده مورد نظر راه دسترسی دیگری توسط مجری طرح احداث شده که فاصله را تا جاده کوتاه نموده است.

۳-۲-۵-۳- پیشنهادها:

با توجه به نتایج بدست آمده از مطالعات انجام گرفته بر روی مغزه های حاصل از حفاری گمانه های اکتشافی، ادامه عملیات اکتشافی با رعایت موارد ذیل پیشنهاد می گردد:

● گمانه های حفر شده در این پروژه صرفاً بر روی زون مینرالیزه A انجام گرفته و اطلاعات عمقی از سایر زونهای مینرالیزه در دست نیست، لذا حفر چند حلقه گمانه اکتشافی در زونهای یاد شده ضروری است.