



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی شمال باختری

گروه اکتشاف

گزارش نهایی

**معرفی مناطق امید بخش معدنی در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز  
(زون آرسباران)**

توسط :

حسن شکوئی

ناظر علمی :

محمد باقر دری

مجری فنی زون های اکتشافی بیستگانه :

ناصر عابدیان

فروردین ماه ۱۳۸۵

کتابخانه سازمان زمین شناسی و

اکتشافات معدنی کشور

تاریخ:

۸۲۵۳۴

شماره ثبت:

# فهرست مطالب

صفحه

عنوان

چکیده.....

## فصل اول : کلیات

- ۱-۱- مقدمه ..... ۲
- ۲-۱- روش کار..... ۲
- ۳-۱- تشکر ..... ۳
- ۴-۱- موقعیت جغرافیایی ..... ۴
- ۵-۱- تاریخچه مطالعات قبلی ..... ۸

## فصل دوم : زمین شناسی عمومی

- ۱-۲- چینه شناسی ..... ۱۰
- ۱-۱-۲- پرکامبرین ..... ۱۰
- ۲-۱-۲- پالئوزوئیک ..... ۱۰
- ۳-۱-۲- مزوزوئیک ..... ۱۲
- ۴-۱-۲- سنوزوئیک ..... ۱۳
- ۱-۴-۱-۲- رسوبات میوسن ..... ۱۳
- ۲-۴-۱-۲- رسوبات پلیوسن ..... ۱۳
- ۲-۴-۱-۲- کواترنر ..... ۱۴
- ۲-۲- سنگهای نفوذی ..... ۱۵
- ۳-۲- تکتونیک ..... ۱۵
- ۴-۲- زمین شناسی اقتصادی ..... ۱۶

## فصل سوم : محدوده های معرفی شده و کنترل صحرائی

- ۱-۳-۱- نتایج بررسی های ژئوشیمیایی و کانی سنگین ..... ۱۹
- ۲-۳-۲- نتایج بررسی های دورسنجی ..... ۲۰
- ۳-۳-۳- کنترل صحرائی محدوده های معرفی شده ..... ۲۰
- ۱-۳-۳-۱- اندیس های فلزی ..... ۲۱
- ۱-۳-۳-۱-۱- محدوده مس دار غرب روستای تازه کند ..... ۲۱
- ۲-۳-۳-۱-۲- اندیس مس شمال اولی کنده ..... ۲۴
- ۳-۳-۳-۱-۳- اندیس طلا - مولیبدن - تنگستن مرناپ - بیوک داغی ..... ۲۵
- ۴-۳-۳-۱-۴- اندیس طلای باباباغی ..... ۲۸
- ۵-۳-۳-۱-۵- اندیس تنگستن - مس - طلای روستای لار ..... ۲۹
- ۶-۳-۳-۱-۶- اندیس آهن - منگنز شرق تبریز ..... ۳۱
- ۷-۳-۳-۱-۷- سایر اندیس های فلزی ..... ۳۱
- ۲-۳-۳-۲- اندیس های غیر فلزی ..... ۳۳
- ۱-۲-۳-۳-۱- آهک ..... ۳۳
- ۲-۲-۳-۳-۲- گچ و نمک ..... ۳۵
- ۳-۲-۳-۳-۳- سنگهای ساختمانی ..... ۴۱
- ۴-۲-۳-۳-۴- سایر اندیسهای غیرفلزی ..... ۴۵

## فصل چهارم : نتیجه گیری و پیشنهادات

- نتیجه گیری و پیشنهادات ..... ۴۸
- منابع و مأخذ ..... ۵۱

پیوستها

## چکیده :

ورقه یکصد هزارم تبریز، بخشی از چهارگوش ۱:۲۵۰۰۰۰ تبریز - پلدشت است که در بین طولهای جغرافیایی  $36^{\circ}$  تا  $30^{\circ}$  و عرضهای جغرافیایی  $38^{\circ}$  تا  $30^{\circ}$  قرار دارد. این محدوده بر اساس تقسیم‌بندی واحدهای ساختمانی و رسوبی ایران (نبوی ۱۳۵۵) در زون البرز آذربایجان قرار دارد. همچنین بر اساس تقسیم‌بندی پهنه‌های زمین ساختی ایران (علوی ۱۹۹۱) این محدوده در مجموعه ماگمایی البرز قرار می‌گیرد. واحدهای زمین‌شناسی قدیمی از پرکامبرین تا عهد حاضر در این ورقه رخنمون دارند. مهمترین واحدهای نفوذی ورقه تبریز را دو توده آذرین کوچک گرانیته و گابروبی در غرب روستای امند و قبل از پرمین و چند توده کوچک گرانیته‌نوییدی در شمال روستای سفیدان جدید تشکیل می‌دهند. این توده‌ها بسیار محدود و بدون کانی‌سازی خاصی می‌باشند.

این ورقه به لحاظ زمین‌شناسی اقتصادی از کانی‌سازی‌های غیر فلزی (گچ، آهک، نمک) غنی و تقریباً فقیر از کانی‌سازی‌های فلزی می‌باشد.

بخشی از واحدهای رسوبی میوسن غنی از لایه‌های گچ و نمک می‌باشند. واحدهای دیگری از میوسن نیز دارای آثار محدودی از مس می‌باشند. همچنین در برخی نقاط (روستای مرناپ) آثار محدودی از کانی‌زایی مولیبدن و تنگستن در واحدهای رسوبی میوسن مشاهده می‌شود.

محدوده‌های پیشنهادی از مطالعات قبلی تقریباً فقیر از کانی‌سازی اقتصادی می‌باشند. دماهای داسیتی این ورقه با توجه به پیمایش‌های صحرایی فاقد آلتراسیون و کانی‌سازی مناسب است.



فصل اول :

کلیات

## ۱-۱- مقدمه

در پی اعلام آمادگی جهت همکاری در پروژه‌های اکتشافی زونهای بیستگانه کشور، پروژه پی‌جویی و معرفی مناطق امید بخش ورقه تبریز، از زون ارسباران در تابستان ۱۳۸۳ به اینجانب واگذار گردید. برداشت اولیه در شهریور و مهر ماه ۸۳ و کنترل آنومالی‌ها در مرداد ماه ۸۴ صورت پذیرفت. هدف اصلی این مطالعات معرفی مناطق امید بخش ورقه تبریز با توجه به اطلاعات موجود و با استفاده از نقشه زمین‌شناسی، زمین‌شناسی اقتصادی، اطلاعات دورسنجی و مطالعات ژئوشیمیایی و کانی‌سنگین منطقه می‌باشد.

## ۱-۲- روش کار

بمنظور مطالعات و معرفی مناطق امیدبخش ورقه تبریز پس از ابلاغ مسئولیت، مطالعات دفتری و جمع‌آوری اطلاعات کتابخانه‌ای صورت پذیرفت و نقشه‌ها، گزارشات و عکسهای ماهواره‌ای لازم تهیه گردید. مهمترین اطلاعات جمع‌آوری شده شامل گزارشات ژئوشیمی و کانی‌سنگین ورقه تبریز، بررسی‌های دورسنجی ورقه تبریز، نقشه‌های زمین‌شناسی و گزارشات پتانسیل‌یابی شهرستانهای تبریز، هریس و شبستر بود که پس از تلفیق اطلاعات موجود مسیرهایی جهت کنترل صحرایی و نمونه‌برداری انتخاب گردید. - -

در مرحله دوم پس از مشخص شدن اندیس‌های موجود (با توجه به نتایج تجزیه‌های شیمیایی) نمونه‌برداری‌های مجددی از این مناطق صورت پذیرفت.

### ۱-۳- تشکر

تهیه کننده این گزارش بر خود لازم می‌داند از کلیه دوستان و همکارانی که در طول اجرای عملیات صحرایی و تهیه گزارش با اینجانب همکاری داشته‌اند تشکر و قدردانی نماید.

- از آقای دکتر مهرپر تو و مهندس عابدیان معاونت‌های سابق و فعلی اکتشاف سازمان به جهت همکاری‌های لازم و ایجاد ارتباط برای بدست آوردن اطلاعات لازم.

- از آقای مهندس امینی آذر مدیریت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی شمال باختری کشور به جهت همکاری در اعزام به موقع اکیپ به منطقه جهت مطالعات صحرایی.

- از آقای مهندس قدیرزاده و مهندس خداینده معاونت‌های سابق و فعلی سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی شمال باختری به جهت راهنمایی‌های ارزنده آنها در مطالعات منطقه.

- از آقای مهندس دری ناظر محترم ورقه که راهنمایی‌های علمی سودمندی در جهت پربار شدن گزارش ارائه نمودند.

- از خانم مهندس ضرب حدادی مسئول آزمایشگاه سازمان - مرکز تبریز به جهت آنالیز نمونه‌های مربوطه.

- از آقای مهندس فریدی، مهندس نقی‌زاده، مهندس انوری، مهندس عباسی و مهندس بلوکی که راهنمایی‌های بسیاری را در کلیه مراحل این طرح انجام داده‌اند.

- از آقای مهندس یوسفی راد که در مرحله کنترل آنومالی در عملیات صحرایی حضور داشتند.

- از آقای اروجی و آقای اصدقی رانندگان سازمان زمین‌شناسی مرکز تبریز که زحمتهای زیادی را در عملیات صحرایی متقبل شده‌اند.

از خانم عطار تاپیست مرکز تبریز و خانم کریم‌پور مسئول مؤسسه تاپی سایه به جهت تاپی و تنظیم گزارش.

## ۱-۴- موقعیت جغرافیائی و زمین شناسی عمومی منطقه

ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز بخشی از چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ تبریز - پلدشت است که در بین طولهای جغرافیایی ۴۶° تا ۳۰° ۴۶' و عرضهای جغرافیایی ۳۸° تا ۳۰° ۳۸' قرار دارد. شکل ۱-۱ نقشه وضعیت محل و راههای دسترسی به محدوده مورد مطالعه را نشان می دهد.

ناحیه مورد بررسی با وسعت تقریبی ۲۵۰۰ کیلومتر مربع واقع در شمال باختری کشور و در استان آذربایجان شرقی قرار گرفته است. ورقه تبریز شامل چهار برگ نقشه توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ نهند، تبریز (۱)، تبریز (۲) و النجق است.

شهر تاریخی تبریز مرکز استان آذربایجان شرقی، بزرگترین شهر ناحیه مورد بررسی است. ارتفاع میانگین این شهر از سطح دریای آزاد ۱۳۴۰ متر و جمعیت آن بر طبق سرشماری سال ۱۳۶۵ بیش از ۱,۳۴,۷۸۰,۱ نفر میباشد. شهر تبریز بعلت داشتن موقعیت ویژه جغرافیایی و قرار گرفتن بر سر راه آسیا به اروپا از اهمیت ویژه تجاری - صنعتی برخوردار است.

از مراکز مهم صنعتی این شهر کارخانه های بزرگی چون ماشین سازی، تراکتورسازی و لیفت تراک سازی است. از مراکز مهم تاریخی و سیاحتی تبریز می توان به مسجد جامع، موزه، ارگ، بازار تبریز، پارک و دریاچه ائل گلی، مقبره الشعرا، خانه مشروطیت و ... اشاره نمود. تبریز بوسیله راه آهن و جاده ترانزیتی از راه ترکیه به اروپا و از راه جلفا به سرزمین نخجوان از جمهوریهای تازه مستقل شده می پیوندد.

اهالی روستاهایی که در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز جای گرفته اند، عموماً از راه کشاورزی و دامداری و صنایع دستی امرار معاش می کنند. عمده ترین فرآورده های کشاورزی استان، گندم، جو، حبوبات و صیفی جات است. مهمترین صنایع آن اساساً بافت قالی و گلیم میباشد. تولید قالی در شهر تبریز از اهمیت و شهرت جهانی برخوردار است.

آب و هوای تبریز سرد و کوهستانی می باشد. زمستان در این منطقه سرد و مرطوب و تابستان نسبتاً معتدل است. برخی مشخصات آب و هوایی منطقه با توجه به اطلاعات سینوپتیک تبریز در جدول ۱-۱ مشاهده می شود.

جدول ۱-۱- پارامترهای مختلف آب و هوایی مربوط به ایستگاه سینوتیک تبریز

مختصات ایستگاه	سال	حداکثر دما		حداقل دما		بارندگی سالانه mm	تعداد روزهای بارانی	تعداد روزهای برفی	تعداد روزهای یخبندان	سریعترین بادهای (سرعت/سمت) (m/s)
		مقدار	ماه	مقدار	ماه					
تبریز	۱۳۷۲	۳۶/۸	تیر	-۱۵/۸	دی	۳۶۲/۴	۳۲	۴۵	۱۱۸	۳۶۰/۲۹
۳۸° ۰۵' N	۱۳۷۳	۳۶	مرداد	-۱۹/۵	دی	۳۷۴/۲	۳۹	۴۰	۹۰	۱۰۰/۱۸
۴۶° ۱۷' E	۱۳۷۴	۳۸/۷	مرداد	-۹/۶	دی	۱۷۵/۶	۲۱	۱۷	۹۲	۲۳۰/۱۸
	۱۳۷۵	۳۷/۸	مرداد	-۱۲	بهمن	۲۵۱/۵	۳۵	۱۷	۶۸	۳۶۰/۲۲
	۱۳۷۶	۳۸/۱	مرداد	-۱۶/۶	بهمن	۱۹۲/۹	۲۰	۳۲	۱۰۴	۳۶۰/۲۳





شکل ۱-۱- نقشه راههای ارتباطی ورقه تبریز



ساختارهای زمین شناسی مشخص بصورت تاقدیس و ناودیسهای آشکار در رسوبات منطقه دیده می‌شوند. این ساختارها اکثراً در واحدهای رسوبی میوسن مشاهده می‌شوند و تپه ماهورهای همواری را در آنها (با توجه به ماهیت این واحد که اکثراً مارنی می‌باشد) ایجاد نموده‌اند. واحدهای رسوبی کرتاسه - پالتوسن در شمال ورقه تبریز نیز تاقدیس‌ها و ناودیس‌های فراوانی دارند که باعث ایجاد پستی و بلندی‌های فراوانی در آنها شده است. بلندترین نقطه منطقه مورد مطالعه، کوه کسبه یا تصبه به بلندی ۲۹۶۰ متر است که در پایانه شمالی نقشه جای دارد و پست ترین نقطه آن به بلندی ۱۳۰۰ متر در باختر الوار پایین و در خاور دریاچه ارومیه جای گرفته است.

### رودخانه های اصلی واقع در نقشه به ترتیب اهمیت عبارتند از:

- رودخانه آجی چای (تلخروود) که از خاور و جنوب خاوری شهرستان سراب سرچشمه می‌گیرد و پس از پیمودن مسافت زیادی از شمال - شمال باختری شهرستان تبریز گذشته و در باختر تبریز به دریاچه نمکی ارومیه می‌ریزد. آب این رودخانه بعلت گذر از رسوبهای تبخیری میوسن، مقادیر در خور ملاحظه‌ای نمکهای محلول را با خود به سوی دریاچه ارومیه می‌برد.

- رودخانه نهپند و گمانج چای که از بلندیهای شمالی منطقه سرچشمه گرفته و در شمال خاوری و شمال باختری تبریز به رودخانه آجی چای می‌پیوندند.

- رودخانه مهران رود که از منطقه خاور و جنوب خاوری تبریز سرچشمه می‌گیرد و پس از گذر از میان شهر، در باختر تبریز به رودخانه آجی چای می‌پیوندد. بطور کلی ناحیه مورد بررسی از نظر آبخیز داری، بخشی از حوضه آبریز رودخانه آجی چای بشمار می‌آید. از آنجاکه نهشته‌های منطقه هم از رسوبات نرم پایدار در برابر عوامل فرساینده و هم رسوبات سخت و پایدار تشکیل شده‌اند، به همین دلیل منطقه مورد مطالعه از نظر ریخت شناسی دارای مورفولوژی ناهمگن می‌باشد.

## ۱-۵- تاریخچه مطالعات قبلی

مطالعات متعددی در محدوده ورقه تبریز صورت گرفته است. این مطالعات در سطوح مختلف از نقشه های ۱:۲۵۰ ۰۰۰ زمین شناسی تا مطالعات کوچک اقتصادی در محدوده های معدنی نمک، گچ، سنگ مالون و .... میباشد. بهر حال مجموعه گزارشات، نقشه ها و کتب مختلفی در این گزارش مورد استفاده قرار گرفته اند که مهمترین آنها بشرح ذیل می باشد.

۱- نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰ ۰۰۰ تبریز - پلدشت که توسط سازمان زمین شناسی بوسیله دکتر افتخارنژاد و همکاران در سال ۱۳۷۰ تهیه شده است.

۲- گزارش و نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰ ۰۰۰ تبریز که توسط سازمان زمین شناسی بوسیله اسدیان در سال ۱۳۷۲ تهیه شده است.

۳- گزارش پتانسیل یابی شهرستان تبریز توسط شرکت تهران پادیر در سال ۱۳۷۸ تهیه شده است، و به اندیس هایی رسوبی در این محدوده اشاره کرده است.

۴- گزارش پتانسیل یابی شهرستان هریس که توسط جهاد دانشگاهی، دانشگاه تبریز در سال ۱۳۷۸ تهیه شده است و به اندیس های گچ، نمک و برخی اندیس های فلزی در محدوده شهرستان هریس اشاره نموده است.

۵- گزارش پتانسیل یابی شهرستان شبستر که توسط شرکت مهندسیین مشاور زر آذین گستر در سال ۱۳۷۷ تهیه شده است که به اندیس های فلزی در کوه های میشو و اندیس های آهک و گچ در کوه های مورو اشاره نمود.

۶- گزارش پروژه اکتشاف و مقدماتی تنگستن هریس واهر که توسط شرکت زر آذین گستر در سال ۱۳۸۰ تهیه شده است.

۷- گزارش ژئوشیمی ورقه ۱:۱۰۰ ۰۰۰ تبریز که در سال ۱۳۸۳ توسط سازمان زمین شناسی به وسیله آقای فضایی و همکاران تهیه گردیده و پایه پی جویی های این ورقه بشمار می آید.

۸- گزارش بررسی های دورسنجی ورقه ۱:۱۰۰ ۰۰۰ تبریز که توسط سازمان زمین شناسی بوسیله آقای رفاهی در سال ۱۳۸۱ تهیه شده است

## فصل دوم :

# زمین شناسی عمومی

## ۲-۱-۱- چینه شناسی

واحدهای چینه‌شناسی که در محدوده نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز قرار دارند، عموماً دارای روند شمال غرب - جنوب شرق بوده و این در حالیست که گسلهای بزرگ منطقه نیز از همین روند برخوردارند. از طرفی رودخانه های بزرگ منطقه درست در جهت عمود بر این روند تا دشت تبریز امتداد دارند. واحدهای چینه ای که در محدوده نقشه تبریز برونزد دارند از قدیم به جدید به شرح زیر می باشند:

### ۲-۱-۱- پرکامبرین

پرکامبرین عموماً در بخش شرقی نقشه و در کوه های مورو بوسیله سازند کهر ( $PC_k$ ) شامل تناوبی از شیلهای تیره خاکستری و ماسه سنگهای توفی و توفی کریستالی و سازند بایندر ( $PC_{br}$ ) که شامل تناوبی از ماسه سنگهای تیره ارغوانی و شیلهای سیلتی میکادار می‌باشند. لازم به ذکر است که رسوبهای بایندر بدون ناهمسازی زاویه ای بر روی کهر قرار گرفته اند.

### ۲-۱-۲- پالئوزوئیک

سازندهای پالئوزوئیک نیز در کوه های مورو واقع در شرق نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی تبریز نمایان است. این سازندها بترتیب شامل سازند سلطانیه ( $PC_s$ ) با دولومیت‌های متبلور چرت دار ضخیم و لایه های گچ، سازند باروت ( $E_{br}$ ) شامل تناوب دولومیت‌های چرتی، شیل میکادار، سازند لالون و زاگون ( $E_{zi}$ ) که بدلیل نداشتن مرز مشخص و همانندی رسوبات بصورت یک واحد بر روی نقشه نشان داده شده‌اند (ماسه سنگ و شیل‌های قرمز رنگ میکادار) و سازند میلا ( $EO_m$ ) که شامل آهک متبلور دانه درشت، دولومیت، آهک مارنی نودولار و شیل‌های خاکستری تیره میکادار می‌باشد. از طرفی، پرمین با ستبرای بین ۱۲ تا ۲۰ متر، بخش آواری پایه ( $P_d$ ) این سازند را که شامل سنگهای رسوبی پرمین، ماسه سنگ قرمز و سفید رنگ می‌باشد، تشکیل داده و بصورت پیشرونده و با دگر شیبی بر روی سازندهای کهن تر از خود جای دارد. رسوبات این سازند بسوی بالا به یکسری سنگهای کربناتی تبدیل می‌شود. این بخش را می‌توان هم ارز سازند درود دانست.



همچنین در پرمین یکسری سنگهای کربناته شامل دولومیت‌های توده‌ای (massive) برشی برنگ زرد تیره و عدسیهائی از آهک تیره رنگ به ستبرای کلی ۱۷۰ متر که تشکیل دهنده سازند روته می باشند، رخنمون دارد.

### ۲-۱-۳- مزوزوئیک

مزوزوئیک در نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ زمین شناسی تبریز با سازند الیکا (Ra) که شامل رسوبات کربناتی سنگ آهک و دولومیت وابسته به تریاس است و بایک ناپیوستگی هم شیب بر روی رسوبات پرمین جای دارد، آغاز می شود. سازند الیکا نیز بیشتر در کوه های مورو رخنمون دارد. ستبرای این سازند در منطقه به حدود ۲۲۰ متر می رسد.

اما در ژوراسیک پسین واحدی با شباهت لیتولوژیک به سازند شمشک (Js) به صورت پیشرونده و هم شیب بر روی سازند الیکا قرار می گیرد. این واحد ماسه سنگی، کنگلومرای ریز دانه و کم ضخامت است که دربرخی از جاها با آشکار شدن گدازه های بازیک به ضخامت ۲۵-۲۰ متر آغاز می شود (Jv). رسوبات این واحد به ستبرای ۱۵۰ متر در منطقه در برخی از جاها بوسیله دایکهای دیابازی قطع شده اند.

در کرتاسه پیشین یکسری رسوبات ( $K_1^c$ ) شامل ماسه سنگ و کنگلومرا برنگ قرمز روشن به ستبرای ۳۵-۳۰ متر بصورت هم شیب بر روی سازند شمشک قرار می گیرد. رسوبات کنگلومرا و ماسه سنگ به سمت بالا ریز دانه شده و بتدریج به رسوبات کربناتی تبدیل می شوند. ( $K_1^a$ ) کرتاسه پسین نیز در منطقه بیشتر در بخشهای شمالی نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ تبریز رخنمون دارد که شامل یکسری رسوبات آواری از قبیل کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل- آهک و آهک مارنی می باشد. این رسوبات شامل شش واحد از پایین به بالا به شرح زیر می باشند:

۱-  $K_{II}^{II}$ : تناوبی از ماسه سنگ و شیل و مارن همراه بامیان لایه های آهکی

۲-  $K_{II}^S$ : رسوبات فلیش گونه شامل ماسه سنگ های ستبرلایه همراه با میان لایه هایی نازک از شیل برنگ

خاکستری

۳-  $K_{II}^c$ : تناوبی از کنگلومرا، ماسه سنگ و شیل با میان لایه های سنگ آهک ریفی که بطور محلی در شمال و شمال باختری روستای آغاج اوغلو و در حدود جنوبی رخساره فلیش گونه دیده می شود.

۴-  $K_{II}^{ms}$ : تناوبی از شیل و مارن های زرد روشن و ماسه سنگ به همراه لایه های آهکی.

۵-  $K_{II}^1$ : سنگ آهکی ریفی بلورین شیری رنگ و سنگ آهک مارنی که بیشترین رخنمون آن در مرز شمالی نقشه به سبترای ۲۶۰ متر است.

۶-  $K_{II}^v$ : سنگهای آتشفشانی برنگ تیره مایل به سبز در کناره رودخانه آجی چای واقع در شمال تبریز و نیز باریکه کوچکی از این واحد در کنار گسله ای در شمال صوفیان (مرز باختری نقشه) برونزد دارد. بررسیهای سنگ شناسی این سنگها را در حد آندزیت میکروولیتی و سیلیسی نواری شناخته است.

#### ۲-۱-۴- سنوزوئیک

رسوبات دوران سنوزوئیک در منطقه مورد بررسی بیشتر از میوسن آغاز شده و تا کواترنر ادامه یافته است. پالتوسن، ائوسن و الیگوسن (رسوباتی که بین دوره های پیش از میوسن در منطقه باشد) در این منطقه دیده نمی شود که نشانه نبود چینه ای همین دوره ها در محدوده مورد مطالعه می باشد.

#### ۲-۱-۴-۱- رسوبات میوسن

آنچه مسلم است رسوبات میوسن با پی کنگلومرای قرمز رنگ، بطور پیشرونده و دگر شیب بر روی واحدهای کهن جای گرفته است. این رسوبات از پایین به بالا شامل واحدهای زیرمی باشند:

۱-  $M_1^c$ : تناوبی از کنگلومرا، ماسه سنگ و مارن به رنگ قرمز به ضخامت حداکثر ۱۰۰ متر

در بخش باختری کوه های مورو و بویژه در شمال روستای نهند که همراه با سنگهای آتش فشانی و توفی از نوع آندزیت و تراکی آندزیت در میان کنگلومرا ها می باشد.

۲-  $M_2^1$ : آهک ریفی برنگ زرد تیره با سبترای ۳۵متر که بیشترین برونزد آن در شمال بخش

صوفیان و باختر روستای گروس است.

۳-  $M_2^{mg}$  : رسوبات شیلی مارنی به رنگ خاکستری و قرمز و زرد با میان لایه های ماسه سنگی نازک لایه.

۴-  $M_3$  : تناوبی از شیل های سبز خاکستری، مارن و ماسه سنگ قرمز رنگ که در باختر نهند در میان مارن های این واحد لایه هایی از آهک ماسه ای دیده می شود. ستبرای این واحد به ۴۵۰ متر می رسد که به سوی خاور و بیرون از ورقه تبریز افزایش می یابد.

۵-  $M^5$  : رسوبات بخش بالایی میوسن شامل تناوبی از مارن، ماسه سنگ و کنگلومرا برنگ قرمز که در طول گسترش خود از باختر بسوی خاور نقشه تغییراتی نشان می دهند .

#### ۲-۱-۴-۲- رسوبهای پلیوسن

این رسوبات در منطقه شامل یکسری رسوبات جوان با تناوبی از فرشنسنگ گلسنگ (مادستون)، توف، توف ماسه‌ای و لایه‌های کوارتز دیاتومیت دار در پایین می‌باشد که گاهی در میان این واحد لایه‌های لیگنیت و کریستوبالیت بچشم می‌خورد. گسترش این رسوبها پیرامون منطقه آق یوقوش در جنوب خاوری تبریز می‌باشد.

همچنین تناوبی از لاو، لاو برش آندزیتی بازالتی که با دگر شیپی بر روی رسوبات میوسن قرار گرفته است ( $PI^b$ ) و یکسری مارن های گچ دار سبزرنگ با میان لایه های آهکی آب شیرین در جنوب باختری روستای داش اسپران، شمال کوه باغلی داغ برونزد دارند.

از طرفی یک سری رسوبهای سیلابی بطور افقی بر روی واحدهای قدیمیتر از خود قرار گرفته اند که شامل تناوبی از کنگلومرا با اجزای آتشفشانی، ماسه، توف و پومیس هستند. این واحد در جنوب شهر تبریز و بخش میانی و شمالی نقشه گسترش دارد ( $PIQ^c$ ).

#### ۲-۱-۴-۳- کواترنری

کواترنری در منطقه با گنبدهای آتشفشانی تراکی آندزیتی شروع و به ترتیب با پادگانه های قدیمی، پادگانه‌های آبرفتی جوان و پشته‌های آبرفتی، پادگانه ای آبرفتی و مخروط افکنه‌ها در نهایت پهنه‌نمک ( $Q^{sf}$ )، آبرفتهای عهد حاضر ( $Q^{al}$ ) و تلی سرها ( $Q^{sd}$ ) خاتمه می یابد.

لازم بذکراست در برداشتهای انجام شده در محدوده مرتاب یک واحد زمین شناسی رانده شده بر روی واحدهای میوسن مشاهده گردید . این واحد از نظر لیتولوژی شامل ماسه سنگ، مارن و ماسه سنگهای آهکی همراه با لایه‌هایی ماسه سنگی با آنومالی آهن میباشد . با توجه به این مسئله تعداد ۵ نمونه از ماسه سنگهای آهکی جهت مطالعه مقاطع نازک فسیل شناسی انتخاب و پس از مطالعه مقاطع نازک یک مقطع حاوی فسیل‌های *Microcodium sp. Ostracodae. shell frag* بوده که سن پالئوسن را برای این واحد در نظر گرفته است. با توجه به این مسئله محدوده مرتاب لازم به بررسی‌های مجدد زمین شناسی است که در مقوله مورد مطالعه نمی‌گنجد.

## ۲-۲- سنگهای نفوذی (Intrusive Rock)

$g^d$ : گابرو، بصورت دو توده کوچک در مرز خاوری کوه های مورو برونزد دارد. سن گابرو ها در منطقه بدلیل پوشیده شدن توسط رسوبات پیشرونده پرمین ( $P^d$ ) بر اساس نقشه زمین شناسی منطقه به پیش از پرمین نسبت داده شده است.

$g^r$ : گرانیت آلکالن صورتی رنگ در مرز خاوری کوه های مورو جای گرفته است که بدلیل تحمل فشارهای شدید تکتونیکی کاملاً خرد شده است.

$d^b$ : توده بسیار کوچکی از سنگ نفوذی کم ژرفا از نوع دیاباز است که سنگهای آهکی کرتاسه زیرین را در کوه های مورو بریده است.

$g^{rd}$ : گرانیت و گرانودیوریت که بطور محلی در شمال روستای سفیدان جدید و در میان مارنهای گچ دار و نمک دار ( $M^{mg}$ ) میوسن برونزد دارد.

## ۲-۳- تکتونیک

منطقه مورد بررسی بدلیل داشتن گسله های فعال و بخصوص گسله فعال تبریز و هم چنین برونزدهایی از پرکامبرین تا عهد حاضر دارای ویژگیهای ساختاری جالبی است. از گسله های مهم و کارساز منطقه می توان



گسله تبریز با امتداد شمال باختری - جنوب خاوری را نام برد که حرکات آن در گذشته باعث پایین افتادگی بخش جنوبی و بالا آمدگی بخش شمالی آن شده است. بیشتر گسله های اصلی و بزرگ منطقه راستای شمال باختری - جنوب خاوری دارند و از راستای گسله تبریز پیروی می کنند. در امتداد گسله تبریز گسله های دیگری از آن منشعب می شوند که حالت پرممانند دارند. گسله های کوچک و فرعی با امتداد مغایر با گسله های اصلی نیز در منطقه دیده می شوند که از لحاظ ساختاری اهمیت چندانی ندارند.

گسله های فرعی منشعب شده از گسله تبریز حتی در رسوبات جوان کواترنری آشکارا دیده می شوند. جابجا شدگی این گسله در رسوبات جوان کواترنری از ۱/۵ تا ۹ متر دیده شده است. بهترین محل برای دیدن این گسله ها، جاده کمربندی جنوبی تبریز است.

لازم بذکر است که اکثر گسل های هم راستا با گسل تبریز با توجه به شواهد موجود گسل هایی از نوع راندگی می باشند که مهمترین آنها در مرز رسوبات کرتاسه با واحدهای جوانتر در بخش شمالی نقشه تبریز مشاهده می شوند که این مسئله نیاز به مطالعات تکتونیک مناسب در منطقه را طلب می کند (به نوع و تعدادی از این گسل ها در ورقه تبریز اشاره نشده است).

## ۴-۲- زمین شناسی اقتصادی

نقشه منطقه از لحاظ متالورژی اهمیت چندانی ندارد. آثار فلزی به صورت پراکنده در چند نقطه دیده میشود که دارای ارزش اقتصادی نیستند. از جمله در شمال روستای مرناپ و باختر روستای تازه کند و رسوبات شیلی ماسه سنگی میوسن مقداری اکسید آهن ( $Fe_2O_3$ ) بصورت رسوبی و همراه با رسوبات دیگر دیده می شود. بیشترین مقدار ( $Fe_2O_3$ ) اندازه گیری شده در این رسوبات به ۲۶ درصد می رسد.

آثار کمی از کالکوپیریت در همبری تکتونیک گرانیت آلکالن و توده کوچک گابرویی، در خاور کوه های مورو به چشم می خورد. همچنین آتاری اندک از مالاکیت در سنگهای  $P_1^b$  در شمال روستای اولی کندی دیده می شود. رگه چند سانتی متری از باریتین، در پایانه باختری کوه های مورو دیده می شود که سازند کهر را گسسته است. این رگه که احتمالاً از شیره توده نفوذی گرانیت آلکالن ناشی شده است، اهمیت و ارزش اقتصادی ندارد.



سنگهای رسوبی گوناگون که بیشتر بعنوان مصالح ساختمانی از آنها استفاده می شود، عبارتند از سنگهای آهک اوریتولین دار کرتاسه پیشین که کارخانه سیمان صوفیان، کارخانه آجر ماسه آهکی آذربایجان و چندین کوره سنتی از آنها استفاده می کنند. همچنین از سنگ آهکهای میوسن واقع در شمال صوفیان برای تهیه آهک در کوره های سنتی استفاده می شود.

رسوبات تبخیری میوسن دارای ذخایر در خور ملاحظه ای از گچ و نمک می باشد و از آنها بمقدار زیاد و در سطح گسترده بهره برداری می کنند.

درمیان واحد  $M_2^{mg}$  لایه های لیگنیت وجود دارد که در سالهای اخیر در منطقه باغمیشه تبریز از آنها در کوره های آهنگری استفاده می شود ولی امروزه استفاده از این ماده منسوخ شده است. از ماسه سنگهای میوسن بعنوان سنگ پی بنا و مالون در ساختن پلها و دیواره های سدها استفاده می شود.

در منطقه آق یوقوش در رسوبات میو- پلیوسن لایه های سفید رنگ دیاتومیت دار وجود دارد که گسترش آنها ناچیز میباشد.

شن و ماسه موجود در بستر رودخانه های قدیم و جدید و نیز شن و ماسه رسوبات جوان  $PLQ^c$  نیاز اصلی شن و ماسه منطقه را بر آورده می سازد. همچنین لایه های سفید مایل به سبز و خاکستری از توف اسیدی در واحد  $(PLQ^c)$  دیده می شوند که بعلت سبکی و عایق بودن در شیب بندی پشت بام مصرف گسترده ای دارد.

رسوبهای بادی که بطور عمده از سیلیکاتهای شیشه ای تشکیل شده است در باختر تبریز بعنوان ماده اولیه آجرهای ماسه- آهکی مورد بهره برداری قرار گیرد.

## فصل سوم :

محدوده های معرفی شده  
و کنترل صحرايی

### ۳-۱- نتایج بررسی‌های ژئوشیمیایی و کانی سنگین

بر پایه پی‌جویی‌های چکشی به عمل آمده (توسط اکیپ ژئوشیمی سازمان در مرحله کنترل آنومالی‌های سطحی)، نقشه ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی و نتایج بدست آمده از برداشت نمونه‌های آبرفتی به روش مطالعاتی کانی سنگین، ورقه تبریز از پتانسیل کانی سازی مشهودی برخوردار نمی‌باشد.

نقشه ناهنجاری‌های بدست آمده به روش اکتشافات ژئوشیمیایی و برای عناصر گوناگون انباشتگی‌ها و اجتماعات معنادار و قابل توجهی را به نمایش گذاشته است به طور مثال نمونه‌های ژئوشیمیایی برداشت شده در این ورقه و برای عنصر طلا به دو روش آنالیز دستگاهی یکی در سازمان زمین‌شناسی و دیگری در کشور استرالیا مورد اندازه‌گیری قرار گرفته که نتایج بدست آمده هیچگونه تطابق و پوششی را با یکدیگر نشان نمی‌دهد. عناصر پاراژنز با یکدیگر همبستگی و پوشش قابل تفسیری را نشان نمی‌دهند که این امر بیش از آنکه نشان دهنده ضعف روشهای آنالیز بوده باشد، به دلیل بی‌استعداد بودن ناحیه به لحاظ کانی‌سازی است. بر پایه این نتایج و تفسیر نقشه‌های حاصله به طور قاطع و متقن نمی‌توان ناحیه امیدبخش به خصوصی را در این محدوده معرفی نمود. با توجه به تجربیات بدست آمده در مطالعات و بررسیهای پیشین تنها می‌توان به نواحی محدودی از ناهنجاریهای بدست آمده به روش مطالعاتی کانی سنگین قناعت نمود که این نواحی به قرار زیر می‌باشند:

- بخش میانی حوضه آبریز روستای بابا باغی در شمال شهر تبریز در مساحتی به تقریب حدود ۴ کیلومتر مربع در محل ایستگاه نمونه برداری شماره H-118 جهت اکتشافات نیمه تفصیلی مس و طلا. واحدهای زمین‌شناسی بالا دست این نمونه را سنگهای رسوبی میوسن شامل کنگلومرا، مارن و ماسه سنگ تشکیل می‌دهند.

- محدوده حوضه آبریز ایستگاه نمونه برداری H-81 در شرق روستای مرناپ جهت اکتشافات مس. واحدهای زمین‌شناسی بالا دست این نمونه را نیز سنگهای رسوبی میوسن شامل کنگلومرا، مارن و ماسه سنگ تشکیل می‌دهند.

- محدوده ایستگاه نمونه برداری H-82 در جنوب روستای نهند جهت پی جویی های عناصر استرانسیوم و باریم. واحدهای زمین شناسی بالا دست این نمونه را نیز سنگهای رسوبی میوسن تشکیل می دهند که واحدهای آتشفشانی پلیوکواترنر در آنها نفوذ نموده اند.

- حوضه آبریز ایستگاههای نمونه برداری H-101, H-100 مربوط به روستای النجق در راستای اکتشافات مس. واحدهای زمین شناسی بالا دست این نمونه را گدازه های برشی تراکی آندزیتی و تناوب توف پلیوسن تشکیل می دهند که گدازه ها و دم های جوان پلیوکواترنر با ترکیب تراکی آندزیت آنها را قطع نموده اند.

### ۳-۲- نتایج بررسی های دورسنجی بمنظور شناسایی نواحی پتانسیل مواد معدنی

۱- در شمال غربی روستای امند گرانیت های آکالی نفوذ کرده که دگرسانی ضعیف آرژیلیتی و هماتیتی پیدا کرده اند.

۲- در منتهی الیه کوههای مورود در داخل سازند کهر رگه های باریت به همراه آثار کانی سازی ضعیف مس و آهن دیده می شود.

۳- در شمال کوه مگانه در اطراف شمال روستایی زرقان آثار آلتراسیون آرژیلیتی در انتهای دره منتهی به این روستا که کانی زایی آهن به صورت پیریت مشاهده می شود.

۴- در اطراف روستای اولی کند و در داخل برش و تراکی آندزیت ها آثار کانی زایی مالاکیت دیده می شود.

۵- در شمال روستای چله خانه آهکهای اوربیتولین دار کرتاسه که برای تغذیه کارخانه سیمان مورد استفاده قرار گرفته است.

### ۳-۳- کنترل صحرایی محدوده های معرفی شده

با توجه به تلفیق اطلاعات موجود در سازمان (اطلاعات زمین شناسی، دورسنجی، ژئوشیمی و کانی سنگین و ....)، اطلاعات موجود در آرشیو سازمان صنایع و معادن استان آذربایجان شرقی و اطلاعات مربوط به پروژه های تحقیقاتی دانشگاه تبریز در ورقه تبریز، محدوده هایی جهت پی جویی و معرفی مناطق امید بخش معدنی ورقه تبریز شناسایی و عملیات اکتشافی در این محدوده ها صورت پذیرفت.



لازم بذکر است همانگونه که در نتایج مطالعات ژئوشیمی، کانی سنگین، زمین شناسی و دورسنجی ورقه تبریز نیز اشاره شده این ورقه با توجه به واحدهای زمین شناسی موجود، منطقه مستعدی برای کانی سازی فلزی نمی باشد. مسیرهای پیمایش صحرایی و اندیس های فلزی و غیر فلزی بر روی نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز در پیوست گزارش موجود است. نتایج مطالعات صحرایی و تجزیه شیمیایی نمونه ها در اندیس های زیر خلاصه میشود.

### ۳-۳-۱- اندیس های فلزی

#### ۳-۳-۱-۱- محدوده مس دار غرب تازه کند

این منطقه در ۱ کیلومتری شرق روستای تازه کند و ۲ کیلومتری جنوب روستای نهند واقع است. راه دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت سد نهند تا روستای تازه کند و یک مسیر یک کیلومتری فرعی خاکی تا اندیس مربوطه میباشد.

لیتولوژی عمومی این واحد ماسه سنگ، مارن و کنگلومرا ( واحد  $M_2^{mg}$  ) می باشد. رنگ عمومی ماسه سنگها خاکستری بوده و این ماسه سنگها دارای امتداد No50E با شیب ۳۵ درجه به سمت شمال غرب می باشند.

محدوده اندیس دار دارای ضخامت کلی ۷۰٪ متر بوده که بصورت یک باند با آثار گیاهی و کانه های مس دار میباشد. گسترش این باند تا بیش از ۵۰۰ متر قابل پی جویی بوده و حتی در بخش شرقی روستای تازه کند نیز مشاهده میشود. اندیس مس بصورت کانی های مالاکیت، آزوریت و کوپریت بوده و در درون واحد ماسه سنگی با ضخامت بیش از ۲ متر آثار مس بصورت پراکنده با آغشتگی مالاکیتی مشاهده می شود.

در اشکال ۳-۱- و ۳-۲ تصاویری از این لایه مشاهده میشود.

در دومرحله برداشت صحرایی تعداد ۷ نمونه از این واحد مس دار تهیه شد که نتایج آن در جدول شماره ۳-۱ آمده است.





شکل ۳-۱- نمایی از واحد مس دار غرب روستای تازه کند دید به شمال



شکل ۳-۲- نمایی از آغستگی به مس توسط کانی مالاکیت در ماسه سنگهای میوسن

جدول ۳-۱- نتایج تجزیه نمونه های مس دار شرق تازه کند

کد نمونه عنصر	Ta-No-37	Ta-No-38	Ta-No-40	Ta-No-41	Ta-No-60	Ta-No-61	Ta-No-62
Cu%	5.51	0.0944	0.0128	0.0217	8.36	0.97	1.56
Zn(ppm)	--	--	9	36	26	25	38
Pb(ppm)	--	--	11	17	26	54	24
Ag(ppm)	--	--	<1	<1	11	28	9
Sb(ppm)	--	--	14	14	29	24	30
Mo(ppm)	--	--	<2	2	2	<2	<2
W(ppm)	--	--	40	20	<5	<5	<5
As(ppm)	--	--	2.4	5.6	0.4	6.8	2.4
Hg(ppb)	--	--	<100	<100	--	--	--

همانگونه که اشاره شد گسترش سطحی این اندیس وسیع بوده و ضخامت آن حداکثر در نقاط اندیس دار با احتساب ماسه سنگهای آغشته به مس به ۲ متر میرسد ولی محدوده غنی از مس ( در صدهای بالای مس ) مربوط به ضخامت حداکثر ۰/۵ متری میباشد. نمونه برداری فوق در دو مرحله صورت گرفته است. نمونه های Ta-No-37 تا Ta-No-41 (چهار نمونه) در مرحله اول و در مناطق اندیس دار ماسه سنگها تهیه شده است. این نمونه ها از ضخامت ۲ متری ماسه سنگ های اندیس دار تهیه شده و نمونه Ta-No-37 مربوط به ضخامت ۳۰ سانتی متری ماسه سنگ اندیس دار می باشد نمونه ی Ta-No-38 از ضخامت ۰/۵ متری و نمونه های Ta-No-40 و Ta-No-41 از ضخامت های ۰/۶ متری لایه ماسه سنگی تهیه شده اند. نمونه برداری بصورت شیاری و عمود بر امتداد لایه ماسه سنگ تهیه شده است. نمونه های Ta-No-60 تا Ta-No-61 در مرحله دوم و از بخش اندیس دار ماسه سنگ (ضخامت ۰/۳ تا ۰/۵ متر) و در امتداد لایه در مسافتی بالغ بر ۱ کیلومتر تهیه شده است. نمونه ها بصورت chip از بخش اندیس دار لایه تهیه شده است.



### ۳-۱-۲-۳- اندیس مس شمال اولی کندی

این منطقه که در ۲ کیلومتری شمال روستای اولی کندی واقع است که درحاشیه راه آسفالت تبریز به روستاهای اولی کندی وکنزق قرار دارد . لیتولوژی عمومی این واحد برش هایی باترکیب آندزیتی تا تراکی آندزیتی (واحد  $PLQ^b$ ) می باشد (شکل ۳-۳) گسترش این واحد بصورت نواری با امتداد شمال غرب - جنوب شرق میباشد که مسیر یک راندگی دراین راستا مطابقت دارد.

اندیس مس دراین واحد (که درتمام گزارشات قبلی به آن اشاره شده ) بصورت آغشتگی زمینه و قطعات برش ولکانیکی به مس با کانی مالاکیت وبه مقدار کم آزوریت میباشد. درمطالعات صحرایی چنین بنظر میرسد که قطعات این برش دربرخی نقاط، حاوی مقادیر کمی مس درخود بوده که تحت تاثیرهوازدگی و آب های سطحی این مقادیر با پراکندگی درسطح سنگ های این واحد، رنگ های آبی وسبز ( اندیس مس ) را ایجاد نموده اند. نمونه های تهیه شده ازاین واحد دارای مقادیر جزئی مس وسایر کانی های همراه این عنصر فلزی بوده است.



شکل ۳-۳- نمایی از برش های ولکانیک واحد برش ولکانیکی بعنوان اندیس مس. دید به جنوب غرب

### ۳-۱-۳-۳- اندیس طلا - مولیبدن - تنگستن مرناپ - بیوک داغ

این منطقه اکتشافی درمنتهی الیه جنوب غربی شهرستان هریس و در ۵۰۰ متری شمال شرق روستای مرناپ قرار دارد. راه دسترسی به آن از طریق جاده آسفالت تبریز - نهند (سد نهند) در نزدیکی روستای سولوجه با یک فرعی خاکی درجه ۳ تا روستای مرناپ ادامه دارد (حدوداً ۴ کیلومتر) و از روستای مرناپ تا اندیس آهن - تنگستن و طلا یک کیلومتر مسیر کوهستانی پیاده رو میباشد. گسترش این بخش به سمت شرق تا ۲ کیلومتری جاده آسفالت تبریز - نهند میباشد.

لیتولوژی عمومی محدوده اندیس دار ماسه سنگ و مارنهای مربوط به میوسن؟ تشکیل می دهند که همانگونه که در بخش زمین شناسی اشاره شد سن این واحد بنظر قدیمی تر از میوسن میباشد. ماسه سنگها حاوی رگه ها، رگچه ها و گرهک های آهن دار (اولیژیست) میباشد که دارای اندیس تنگستن مولیبدن و طلا هستند. البته هرچه نمونه از رگه ها و رگچه های اولیژیست غنی تر باشد درصد تنگستن و مولیبدن در آنها بیشتر میباشد. حداکثر تنگستن گرفته شده در پی جویی شهرستان هریس ۳۱۳ گرم در تن، برای واحدهای اولیژیست دار شمال مرناپ میباشد. در نمونه های تهیه شده توسط اکیپ مولف حداکثر ۸۰۰ گرم در تن تنگستن از این نمونه ها گرفته شده است. حداکثر مولیبدن نیز ۱۲۸ گرم در تن میباشد. در مورد طلا دو نمونه از نمونه های مربوط به این منطقه دارای مقادیر ۱۲۵ و ۱۳۰ میلی گرم در تن طلا میباشد که بیانگر یک آنومالی برای این عنصر میباشد. میزان آهن ماسه سنگها در یک نمونه ارسالی ۲۷/۲ درصد میباشد.

در جدول ۳-۲ نتایج تجزیه نمونه های تهیه شده در این منطقه (مرحله اول و دوم) مشاهده میشود.

در اشکال ۳-۳، ۳-۴، ۳-۵ و ۳-۶ تصاویری از اندیس و دورنمای این محدوده مشاهده میشود.

جدول ۳-۲- نتایج تجزیه نمونه های محدوده مرناپ و بیوک داغی

کد نمونه عنصر	Ta-No 10	Ta-No 11	Ta-No 12	Ta-No 14	Ta-No 16	Ta-No 18	Ta-No 19	Ta-No 64	Ta-No 65
Au(ppb)	130	125	8	9	<1	<1	<1	--	--
Mo(ppm)	128	72	2	<2	2	<2	40	48	<2
W(ppm)	<5	<5	<5	<5	10	<5	800	40	<5





شکل ۳-۳ - دورنمایی از محدوده اندیس دار شمال روستای مرناب - دید به شمال



شکل ۳-۴ - دورنمایی از محدوده اندیس دار شمال شرق روستای مرناب (بیوک داغی) دید به غرب



شکل ۳-۵- نمایی از رگچه های اولیژیست دار درماسه سنگ های شمال مرناپ



شکل ۳-۶- نمایی از نودول های آهن دار درواحد ماسه سنگی



در مورد منشاء این اندیس درماسه سنگها میتوان چنین گفت :

به نظر میرسد که همزمان با رسوبگذاری مارن‌ها و ماسه سنگها، آهن هم از منشاء برونزد (exogenic) و در اثر فرسایش سنگهای آذرین منطقه و هم از منشاء درونزد (endogenic) بوسیله فعالیت چشمه های آبگرم به محیط رسوبی این مجموعه وارد شده است. رنگ قرمز غالب این سنگها نیز نشانه هایی از آن میباشد. عملکرد فعالیت های بعدی دیاژنز و سنگ شدگی و همچنین بالا رفتن گرادیان حرارتی منطقه بر اثر فعالیت های ماگمایی و ژئوترمال (بخصوص ولکانیسم پلیوکراتر منطقه که آثار آن در نقاط مختلف مشاهده میشود) احتمالاً باعث شده است آهنی که قبلاً بصورت همزاد (syngenitic) همراه با ماسه سنگها رسوب کرده اند انتقال مجدد (remobilized) یافته و بصورت رگه ها و رگچه هایی که عمدتاً داخل شکستگی ها را پر کرده اند دیده شوند. در هنگام انتقال مجدد معمولاً آهن پراکنده، به آهستگی تجمع پیدا کرده و با یکپارچه شدن انتقال می یابند. این انتقال بوسیله سیالات حاصل از فعالیت های ژئوترمال تسریع میشود. بالا بودن مقدار تنگستن و مولیبدن در داخل این اولیژیست ها را شاید بتوان به حل این عناصر توسط سیالات، از گرانیتهای عمیق نسبت داد. بهر حال تنگستن از لحاظ ژئوشیمیایی تمایل زیادی به جذب توسط اکسیدهای آهن و منگنز دارد که در این مجموعه تمرکز نشان می دهد.

### ۳-۳-۱-۴- اندیس طلای بابا باغی

این منطقه که در ۵ کیلومتری شمال شرق روستای بابا باغی و در دره اصلی این روستا قرار دارد توسط گروه ژئوشیمی با توجه به وجود طلا در رسوبات کانی سنگین آن بعنوان یک اندیس طلا معرفی شده است. مسیر دسترسی تا روستای بابا باغی آسفالت و از آنجا تا محل اندیس مسیر خاکی درجه ۳ میباشد که در بیشتر مواقع عبور ماشین های کمک دار نیز مقدور نمی باشد.

لیتولوژی عمومی منطقه و محل اندیس را واحدهای رسوبی میوسن شامل کنگلومرای قرمز رنگ، ماسه سنگ های قرمز و مارن های ژپس دار تشکیل میدهند. با توجه به لیتولوژی فوق تنها محلی که طلا می تواند بعنوان محل استقرار وجود داشته باشد درون ماتریکس کنگلومراهای منطقه میباشد. بدین منظور در طی عملیات صحرائی در نقاط مختلف تعداد ۵ نمونه (از ماتریکس کنگلومراها در مناطق مستعد) تهیه و جهت آنالیز طلا به آزمایشگاه

ارسال گردید. نتایج بدست آمده هیچگونه اندیس طلایی را در این منطقه نشان نمی‌دهد. دو نمونه Ta-No-52 و Ta-No-54 دارای مقادیر ۱۲۰ تا ۱۸۰ گرم در تن تنگستن می‌باشد که آنومالی خاصی را برای این عنصر نشان می‌دهد. در جدول ۳-۳ نتایج آنالیز نمونه‌های مربوط به محدوده بابا باغی مشاهده می‌شود.

جدول ۳-۳ نتایج تجزیه نمونه‌های بابا باغی

کد نمونه عنصر	Ta-No-49	Ta-No-52	Ta-No-53	Ta-No-54	Ta-No-56
Au(ppb)	9	1	<1	1	<1
Cu(ppm)	12	28	11	72	14
Zn(ppm)	32	28	11	72	65
Pb(ppm)	37	14	83	30	27
Ag(ppm)	3	<1	2	1.2	1.4
Sb(ppm)	44	22	37	25	28
Mo(ppm)	<2	<2	4	2	<2
W(ppm)	20	120	<5	180	<5
As(ppb)	144	22	160	6	34
Hg(ppb)	150	150	150	150	100

### ۳-۱-۵ - اندیس تنگستن - مس - طلا غرب لار

این منطقه در ۱/۵ کیلومتری غرب روستای لار واقع است و مسیردسترسی به آن پس از روستای لار یک مسیر مالرو میباشد. لیتولوژی غالب منطقه را رسوبات ماسه سنگی مارنی کرتاسه، واحد آهکی مارنی کرتاسه و برش های ولکانیکی جوان ( واحد  $PI^b$  ) تشکیل می دهند. در نمونه برداری های اولیه یک نمونه نابرجا از مسیر آبراهه غرب روستا تهیه شد که با توجه به نتایج آنالیز اولیه میزان ۱/۱۲ درصد تنگستن نشان می داد. نمونه کانی سنگین اولیه در پی جویی های ژئوشیمیایی نیز بیانگر اندیس باریت در این منطقه بوده است. با توجه به کوچک بودن این حوضه ( حوضه بالا دست نمونه ) در مرحله دوم پی جویی، تعداد ۳ نمونه کانی سنگین و ۳ نمونه ژئوشیمیایی آبراهه ای از این حوضه تهیه گردید. علاوه بر آن در پیمایش صحرایی یک منطقه آنومالی دار شناسایی گردید که نتایج مطالعات کانی سنگین و ژئوشیمی این محدوده را تأیید می نمایند.



نمونه های تهیه شده این محدوده به شرح ذیل هستند :

نمونه	Ta- No-3	نمونه اولیه تهیه شده از رسوبات آبراهه اصلی غرب روستای لار
نمونه	Ta- H- 71	کانی سنگین تهیه شده از محل نمونه آنومالی دار Ta-No-3
نمونه	Ta-No-72	ژئوشیمی آبراهه
نمونه	Ta-H-73	کانی سنگین تهیه شده از شاخه شرقی ذره اصلی
نمونه	Ta-No-74	ژئوشیمی آبراهه ای
نمونه	Ta- H-75	کانی سنگین تهیه شده از شاخه غربی
نمونه	Ta-No-76	ژئوشیمی آبراهه تهیه شده
نمونه	Ta-No-77	مربوط به مارنهای آغشته به مس در مسیر اندگی ذره اصلی

نتایج حاصل از مطالعات کانی سنگین ( که در پیوست اصل گزارش موجود است ) شامل وجود اندیس باریت در هر سه نمونه بوده که این اندیس در نمونه ۷۵ تشدید میشود . نمونه ۷۱ دارای اندکی کانی شیلیت بوده و نمونه ۷۲ دارای یک ذره طلا با ابعاد ۱۲۵-۸۸ میکرون بوده که حالت تیغه ای و زاویه دار را داراست.

نتایج حاصل از تجزیه جذب اتمی پنج نمونه این منطقه بشرح جدول ۳-۴ میباشد .

جدول ۳-۴- نتایج تجزیه جذب اتمی نمونه های غرب لار

کد نمونه / عنصر	Ta-No-3	Ta-No-72	Ta-No-74	Ta-No-76	Ta-No-77
Cu ppm	19	205	15	12	215
Zn ppm	86	9	37	29	32
Pb ppm	12	12	38	39	10
Ag ppm	1.8	1.4	63	69	1.2
Sb ppm	18	26	63	69	22
Mo ppm	2	8	<2	<2	2
W ppm	1.12%	60	<5	<5	20
As ppm	2.6	14	8	4.8	4

### ۳-۳-۱-۶- اندیس های آهن و منگنز شرق تبریز

این اندیس ها در محدوده شرقی شهرستان تبریز واقع بوده و با گستردش فعلی شهر تبریز میتوان گفت که تا چند سال آینده در محدوده شهری قرار خواهد گرفت. لیتولوژی غالب منطقه شامل تناوبی از ماسه سنگ و کنگلومرای قرمز رنگ میباشد که بر روی مارنهای میوسن قرار گرفته اند. اندیس آهن بصورت یک لایه ماسه سنگی قرمز رنگ با ضخامت حداکثر ۳ متر مشاهده می شود که با توجه به نتایج تجزیه شیمیایی دارای حداکثر ۳۹/۸ درصد  $Fe_2O_3$  و ۲/۹ درصد  $MnO$  می باشد. نمونه برداری بصورت chip عمود بر امتداد این لایه ماسه سنگی تهیه شد. در جدول ۳-۵ نتایج آنالیزها مشاهده می شود.

جدول ۳-۵ نتایج آنالیز شیمی تر نمونه های شرق تبریز

کد نمونه	Ta-No-50	Ta-No-51
درصد اسید		
$FeO_3(\%)$	9.5	39.8
$MnO(\%)$	0.05	2.9

### ۳-۳-۱-۷- سایر اندیس های فلزی

علاوه بر محدوده های اشاره شده مسیرهای متعدد دیگری مورد پی جویی قرار گرفت که شواهد و نشانه های معدنی خاصی به جهت نمونه برداری مشاهده نشد که از آن جمله میتوان به محدوده های ذیل اشاره نمود.

- شمال غرب - غرب روستای امند : در مجاورت توده گابرویی و گرانیتی آثار خفیفی از دگرسانی مشاهده میشود ولی کانی سازی خاصی در این محدوده مشاهده نمی شود. این توده های آذرین بر اساس نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز بوسیله رسوبات پیشرونده پی سنگ پرمین پوشیده می شوند و بنابراین دارای سنی قبل از پرمین (pre-permian) هستند. مسیرهای پیمایش

شده در این محدوده از روستای امند به سمت غرب بوده و مرزهای توده و سنگها مجاور آن پیمایش گردیدند.

- **شمال شرق روستای زرقان :** یک دم داسیتی تا تراکی آندزیتی در توف ها و برش های پلیوسن نفوذ کرده است و با توجه به ماهیت توفها بنظر میرسد که آنها را دگرسان نموده است. درمشاهدات صحرایی آثاری از دگرسانی درواحد های مجاور این دم دیده نمی شود. همچنین درپیمایش های صورت گرفته درحاشیه و مرز این دم آثارکانی زایی خاص مشاهده نشد. لازم به ذکر است که دم های داسیتی تا تراکی آندزیتی استان دریک طرح تحقیقاتی دانشگاهی در دانشگاه تبریز مورد بررسی قرار گرفته اند که با توجه به گفتگوهای شفاهی با مسئول پروژه اندیس های قابل ملاحظه ای درورقه تبریز بدست نیامده است (گزارش این طرح هنوز ارائه نشده است).

- **شمال روستای النجق :** درمسیر آبراهه شمال روستای النجق پی جویی و پیمایش های صحرایی برای یافتن اندیس مس صورت پذیرفت که مورد خاص مشاهده نشد . لازم به ذکر است واحدهای زمین شناسی این مسیر برش های تراکی آندزیتی واحد  $PI^b$  و توفهای  $PI^t$  بوده است که درشمال روستای اولی کندی حاوی مقدار کمی مالاکیت درزمینه خود بوده اند.

- **غرب روستای ونیار :** درمسیر آجی چای و پس از روستای ونیار درشمال تبریز، برونزدهایی ازسنگهای بازیک و اولترابازیک مشاهده میشود که واحدهای رسوبی میوسن بصورت دگرشیب آذین پی برروی آنها قرار گرفته اند . یک نمونه ازاین سنگها جهت آنالیز ارسال گردید که آنومالی خاصی از عناصر Ni Cr و.... مشاهده نشد. نتیجه آزمایش درانتهای گزارش (به پیوست) موجود است.



### ۳-۳-۲- اندیس های غیرفلزی

#### ۳-۳-۱- آهک

گسترش واحدهای آهکی مربوط به رشته کوه مورو دربخش غربی ورقه تبریز میباشد . این آهکها بطورکلی مربوطه به دو واحد زمین شناسی  $p_T$  ( آهک های خاکستری تیره سازند روته ) و  $K_1^1$  آهکهای خاکستری اوریتولین دار کرتاسه ) میباشد . آهکهای کرتاسه درحال حاضر توسط کارخانه سیمان صوفیان بعنوان ماده معدنی اصلی برداشت میگردد. یک نمونه از آهکهای پرمین مربوط به بخش شمالی کوههای مورو تهیه و جهت آنالیز  $CaO$  به آزمایشگاه ارسال گردید که میزان  $CaO$  آن  $53/3$  درصد اعلام شد . آهکهای پرمین دربخش شمالی کوههای مورو دارای گسترش زیادی بوده وفاصله اولین رخنمون آنها تا روستای کلن کش حداکثر یک کیلومتر میباشد. گسترش واحد آهکی پرمین دریک کیلومتری شمال غرب روستای امند نیز جالب توجه میباشد. این واحد آهکی با لایه هایی از دولومیت نیز همراهی میشود. در شکل ۳-۷ دورنمایی از واحدهای آهکی دربخش جنوبی کوههای مورو مشاهده میشود.



۷-۳- نمایشی از رشته کوه مورو واندیس های آهک دید به شمال غرب

### ۳-۲-۲-۳- گچ و نمک

با توجه به گسترش وسیع واحدهای رسوبی میوسن در ورقه ۱:۱۰۰/۰۰۰ تبریز و وجود رسوبات تبخیری فراوان در بین این واحدهای رسوبی ورقه تبریز دارای اندیس های متعدد گچ و نمک میباشد. تقریباً از تمامی اندیس های نمک منطقه نمونه های لازم برای درصد پتاس آنها بعمل آمد که حداکثر میزان  $K_2O$  آنها ۰/۶۱ درصد بوده است. اندیس های گچ و نمک ورقه تبریز بطور خلاصه بشرح ذیل است.

#### - اندیس نمک و گچ جنوب غرب روستای تازه کند

این اندیس در ۱/۵ کیلومتر جنوب غرب روستای تازه کند قرار دارد. اندیس نمک در مجاورت دره اصلی نهند چای و اندیس گچ در بخش غربی آن قرار دارد. لیتولوژی واحدهای دربرگیرنده این معدن مارنهای رنگارنگ ( واحد  $M_2^{mg}$  ) با درون لایه هایی از ماسه سنگ می باشد واحد نمک دار یک بخش با طول ۵۰۰ متر در حاشیه مسیر رودخانه می باشد که در آن معدنکاری قدیمی صورت گرفته است. ضخامت لایه نمک دار به بیش از ۲۰ متر می رسد و در اطراف پوشیده است. یک نمونه از بخش های نمک دار برای تجزیه پتاس تهیه گردید که میزان پتاس آن ۰/۱۷ درصد می باشد. این واحد نمک دار قبلاً مورد بهره برداری قرار گرفته و آثار آن به صورت حفاری و ایجاد یک غار در این محل مشهود است اما اکنون فعالیت معدنی در منطقه صورت نمی گیرد ( شکل ۳-۸ ).

واحد گچ دار در بخش غربی این واحد نمکی قرار دارد و شامل تناوبی از لایه های ژئیس و مارن های نمک دار و گچ دار می باشد. با توجه به موقعیت توپوگرافی اندیس و تناوب آن با مارنهای اندیس قابل توجهی نمی باشد. طول این واحد به بیش از یک کیلومتر می رسد.

#### - اندیس نمک و گچ جنوب شرق روستای منور

این اندیس در ۴ کیلومتری جنوب شرق روستای منور قرار دارد و لیتولوژی سنگهای دربرگیرنده آن، واحد  $M_2^{mg}$  میباشد واحد نمک دار بصورت عدسی مانند درون مارنهای ژئیس دار قرار گرفته و در آن آثار معدنکاری قدیمی مشاهده می شود. گسترش این لنز به بیش از ۴۰۰ متر و ضخامت قابل مشاهده آن به ۱۵ متر هم می رسد. در مسیر امتداد این واحد نمکی در بسیاری نقاط پوشش های واریزه ای مارنی مشاهده می شود که روی نمکها قرار گرفته اند. دو نمونه از بخش های نمک دار برای تجزیه پتاس تهیه شد که میزان



پتاس آنها ۰/۱۷ و ۰/۳۵ درصد می‌باشد. نمک‌های این واحد نمک‌دار قبلاً توسط اهالی منطقه برداشت و مورد استفاده قرار گرفته که در حال حاضر این منطقه بدون فعالیت معدنی می‌باشد (شکل ۳-۹).

واحد گچ‌دار در جنوب بخش نمک‌دار و در درون واحد مارنی ژپس‌دار میوسن قرار دارد. رخنمون این واحد گچ‌دار در امتداد یک آبراهه فرعی و با لیتولوژی لایه‌های ژپس‌دار و مارن‌های ژپس‌دار می‌باشد. تناوب لایه گچ‌دار با مارن از مرغوبیت این واحد کاسته و در بسیاری نقاط روی این واحد گچی توسط واریزه‌های سطحی پوشیده شده است. گسترش طولی این واحد گچ‌دار به یک کیلومتر می‌رسد و ضخامت آن با توجه به پوشیده شدن توسط رسوبات سطحی دقیقاً قابل تشخیص نمی‌باشد. گچ دارای لایه‌های چند سانتی‌متری تا حداکثر یک متری می‌باشد.

#### - اندیس نمک شمال روستای مزرعه

این اندیس در ۵۰۰ متری شمال روستای مزرعه قرار دارد و همانگونه که اشاره شد واحدهای دربرگیرنده این محدوده نمک دار همان واحد  $M_2^{mg}$  میباشد دو نمونه از این نمک‌ها برای تجزیه پتاس نمونه برداری شد که میزان پتاس آنها ۰/۵۲ و ۰/۶۱ درصد پتاس می‌باشد. نمک بصورت یک لایه پوشیده توسط رسوبات واریزه ای میوسن در این محل مشاهده میشود که گسترش طول و ضخامت آن قابل اندازه گیری نبوده و نیاز به حفر ترانشه می باشد

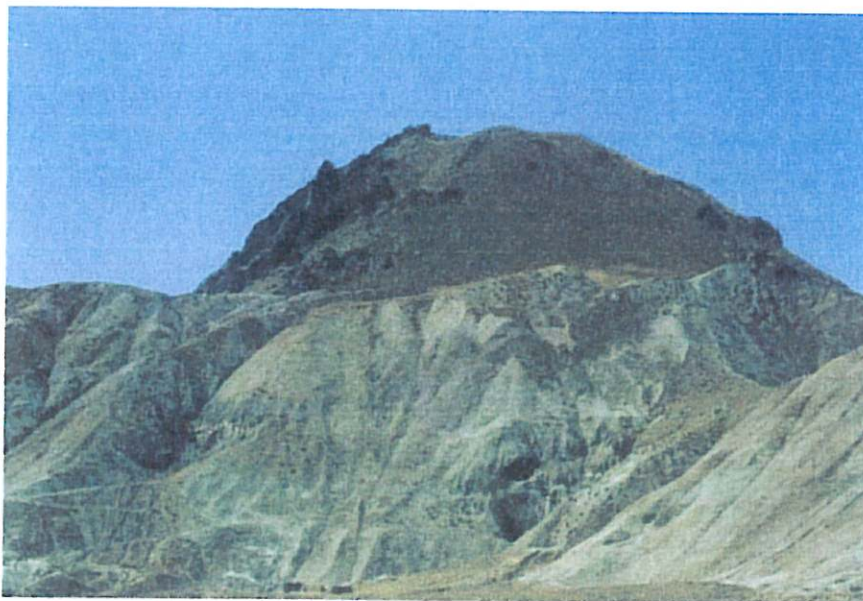
#### - اندیس نمک روستای سار

که در ۱ کیلومتری جنوب غربی روستای سار قرار دارد و با توجه به کفتگوهای بعمل آمده با اهالی روستا با توجه به نفوذی چندین دم کوچک تراکی آندزیتی در حاشیه این محدوده نمک‌دار یک حلقه گمانه توسط سازمان انرژی اتمی در این منطقه حفر شده که نتایج قابل قبولی برای اکتشافات بعدی بدست نیامده است. گسترش واحد نمک‌دار در چندین نقطه و بصورت ممتد بوده که حداکثر طول واحد نمک‌دار به ۴۰۰ متر می‌رسد ضخامت این لایه حداکثر به ۱۰ متر می‌رسد. دو نمونه از نمک‌ها برای تجزیه پتاس تهیه شد که میزان پتاس آنها ۰/۱۷ و ۰/۵۲ درصد پتاس می‌باشد.

#### - اندیس نمک جنوب شرق ایوند

که این اندیس در یک کیلومتری جنوب شرق روستای ایوند قرار داشته و در واحد  $M_2^{mg}$  واقع است. واحد نمک‌دار بصورت یک لایه با طول تا ۸۰۰ متر و ضخامت تا ۲۰ متر می‌باشد که توسط رسوبات واریزه‌ای در

بخش‌های پوشیده شده است. یک نمونه از این نمکها جهت آنالیز پتاس تهیه که میزان پتاس آن ۰/۲۶ درصد اندازه‌گیری شده است. این نمک توسط روستائیان برداشت و مصرف می‌شده که در حال حاضر این امر صورت نمی‌گیرد.



شکل ۳-۸ نمایی از معدن نمک تازه کند و کوه بیوک داغی - دید به جنوب غرب



شکل ۳-۹ نمایی از معدن نمک منور - دید به شرق

### - اندیس های گچ گروس

این اندیس ها که در ۳ کیلومتری شمال روستای گروس قرار دارند و شامل چندین بخش عدسی مانند از لایه های ژیبس دار میباشند. یکی از این محدوده ها در حال حاضر مورد بهره برداری قرار می گیرد و ماده معدنی کارخانه گچ صوفیان را تامین می نماید. این بخش ژیبسی درون واحد  $M_2^{mg}$  ( همانند لایه ها و بخش های نمک دار) قرار دارند. گسترش این لایه به توجه به شواهد موجود تا ۱/۵ کیلومتر طول، بیش از ۱۰۰ متر عرض و بیش از ۲۰ متر ضخامت دارد ولی وجود لایه هایی نازک از مارن در درون گچ از مرغوبیت آن می کاهد. یک نمونه از گچ های این واحد مورد آنالیز جهت میزان پتاس قرار گرفت که دارای ۰/۰۶ درصد پتاس می باشد ( شکل ۳-۱۰ ).

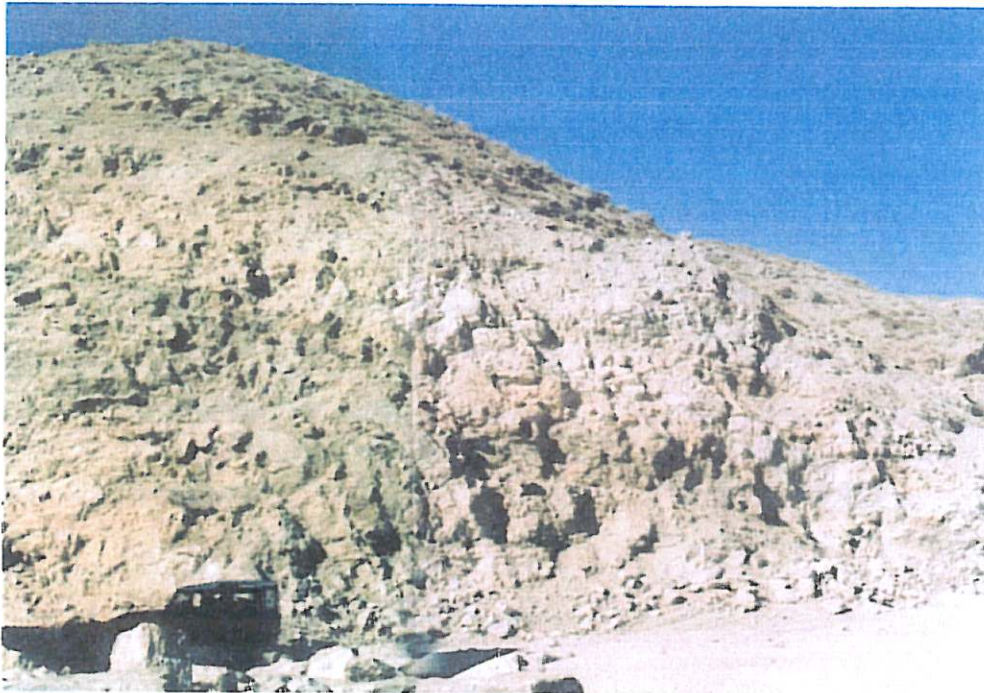
### - اندیس گچ بابا باغی

این اندیس در ۵ کیلومتری شمال شرق روستای بابا باغی قرار دارد و یک بخش عدسی مانند غنی از ژیبس در واحد  $M_2^{mg}$  می باشد گسترش طولی آن تا ۱/۵ کیلومتر می رسد اما توسط رسوبات واریزه ای پوشیده شده است. تناوب مارن با این گچ ها از مرغوبیت آنها می کاهد ( شکل ۳-۱۱ ).

### - اندیس گچ شرق اولی کندی

این اندیس که در حاشیه جاده آسفالت روستای اولی کندی قرار دارد در ۳ کیلومتری شرق این روستا واقع است. از نظر لیتولوژی این اندیس شامل یک لایه گچ با ضخامت حداکثر ۴ متر می باشد که در درون واحدهای مارنی  $M_s^{mg}$  محصور شده است. امتداد این لایه N130E و در طول قابل ملاحظه ای قابل مشاهده می باشد گچ این واحد از خلوص قابل ملاحظه ای برخوردار می باشد و دارای ۰/۰۷ درصد پتاس می باشد ( شکل ۳-۱۲ ).

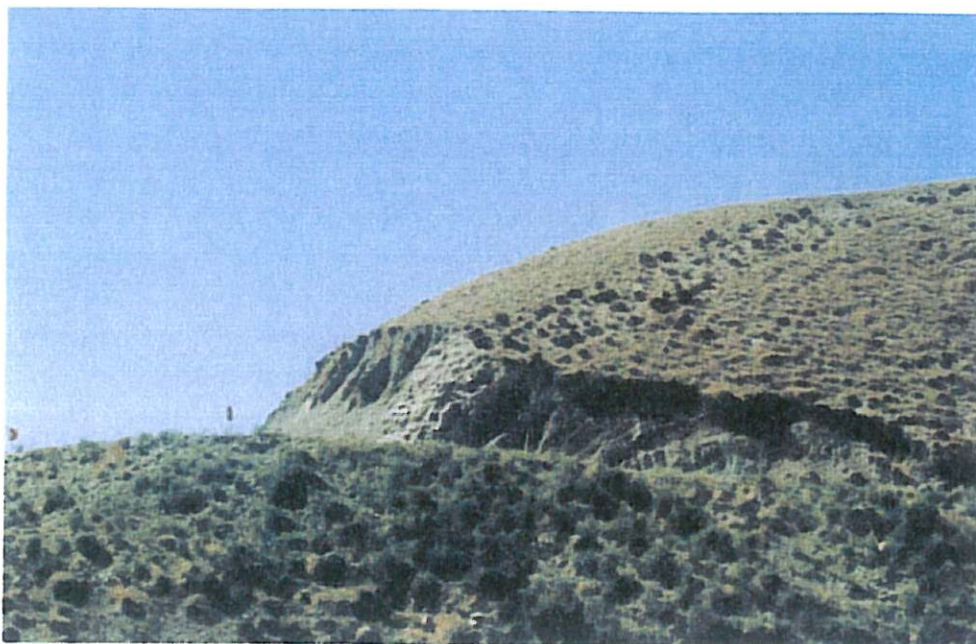




شکل ۳-۱۰- نمای از سینه کار گچ گروس - دید به شمال



شکل ۳-۱۱- نمای از اندیس گچ بابا باغی - دید به شمال غرب



شکل ۳-۱۲ نمایی از لایه گچ دار شرق اولی کندی - دید به غرب



### ۳-۲-۳-۳- سنگهای ساختمانی

#### - اندیس سنگ تزئینی و مالون سفیدان جدید

این اندیس در ۳/۵ کیلومتری شمال روستای سفیدان جدید قرار دارد. لیتولوژی این واحد شامل چندین توده کوچک گرانودیوریتی میباشد که در درون واحدهای رسوبی میوسن ( واحد  $M_2^{mg}$  ) نفوذ کرده‌اند. سن این واحد براساس نقشه زمین شناسی تبریز پلیوسن می‌باشد. بر روی یک از این توده ها عملیات اکتشافی صورت گرفته است که در حال حاضر معدن مالون و گرانیت فوق تعطیل می‌باشد ( بدلیل مسائل حقوقی براساس گفتگویا مسئولان مربوطه). همانگونه که اشاره شد قطعات حاصل از این توده در ابعاد متفاوت قابل برداشت می‌باشند ابعاد بزرگ پس از برش بعنوان سنگ نما و ابعاد کوچک این سنگ پس از برش بعنوان جدول در شهرها می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند(شکل ۳-۱۳).



شکل ۳-۱۳نمایی از معدن گرانیت سفیدان جدید - دید به شمال شرق



### - اندیس سنگ مالون دم های داسیتی تا تراکی آندزیتی ورقه

دم های داسیتی تا تراکی آندزیتی ورقه تبریز می توانند بعنوان اندیس های سنگ مالون مورد استفاده قرار گیرند. برای مثال دم تراکی آندزیتی بهلول داغی در حال حاضر مورد بهره برداری برای سنگ مالون قرار گرفته است. با توجه به گسترش احداث سازه های بزرگ در اطراف شهرستان تبریز ( پروژه های بزرگ سد سازی، راه سازی، احداث مسیر قطار و.... ) لزوم توجه به این اندیس ها مشاهده میشود. این دم های داسیتی عبارتند از :

#### - دم تراکی آندزیتی کوه مگاته ( شمال زرقان )

این واحد آتشفشان بصورت دو دم مجزا در منتهی الیه شمال غرب ورقه تبریز مشاهده میشود و از نظر سنگ شناسی دارای ترکیب داسیتی تا تراکی آندزیتی می باشد. با توجه به شواهد و احداث راه دسترسی به نظر این محل یک معدن متروک برای سنگ مالون می باشد. ذخیره سنگ مالون در این دو توده بالای صدها میلیون تن می باشد دو نقطه پیشنهادی برای سینه کار استخراجی با مختصات ذیل پیشنهاد می شود که یکی در ضلع جنوبی با مختصات عرض  $51^{\circ} 27'$  شمالی و طول  $6^{\circ} 02'$  شرقی و ضلع شمالی با مختصات عرض  $59^{\circ} 28'$  شمالی و طول  $16^{\circ} 02'$  شرقی است. بررسی های صحرایی مقاومت مکانیکی بالایی را برای این سنگها نشان می دهد. دم داسیتی کوه مگاته در واحد  $P_1'$  (توفها و برشهای آلتره پلیوسن) نفوذ کرده و سن آن پلیوکواترنر است ( شکل ۳-۱۴).

#### - دم داسیتی تا آندزیتی بهلول داغی

این واحد آتشفشانی در ۴ کیلومتری جنوب غرب روستای داش اسپران واقع بوده و از نظر سنگ شناسی دارای ترکیب داسیتی تا آندزیتی میباشد. در حال حاضر بخشی از این دم بعنوان معدن مالون مورد بهره برداری قرار می گیرد. مختصات سینه کار استخراجی معدن مالون بهلول داغی طول  $27^{\circ} 19'$  شرقی و عرض  $42^{\circ} 13'$  شمالی است. نتایج آزمایشات مقاومت مکانیکی این سنگها بیانگر مقاومت یک محوری تا ۱۷۰۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع این سنگها می باشد. با توجه به گفتگوهای بعمل آمده با صاحب معدن و ناظر آن در حال حاضر سنگ مالون این معدن در پلها و ابنیه های مسیر قطار تبریز - میانه مورد استفاده قرار می گیرد. با توجه به مقاومت بالای این سنگها پیشنهاد شد که از قطعات خرد شده این سنگها نیز جهت

استفاده در مسیر ریل‌های قطار (بعنوان بالادست) استفاده شود. ذخیره این معدن با توجه به گسترش  $2 \times 2$  کیلومتری این واحد به صدها میلیون تن می‌رسد. دم داسیتی بهلول داغی در واحدهای رسوبی میوسن (ماسه سنگ و مارنهای گچ‌دار) نفوذ کرده و دارای سن پلیوکواترنر است (شکل ۳-۱۵).

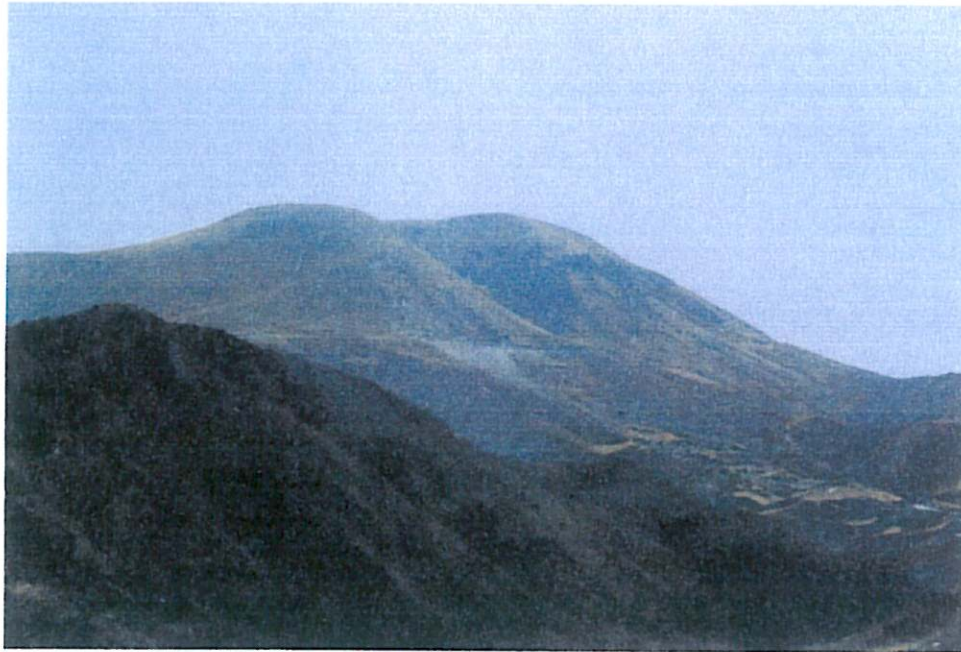
– دم‌های تراکی داسیتی تا تراکی آندزیتی شرق ورقه تبریز (شرق روستای نهند)

این دم‌ها درمنتهی الیه شرق تبریز قرار داشته و ادامه آنها در ورقه  $1:100,000$  خوجا قابل مشاهده می‌باشد ترکیب سنگهای این واحد تراکی داسیت تا تراکی آندزیت بوده و بخشی از آنها بعنوان سنگ مالون مورد برداشت قرار گرفته‌اند. مختصات سینه کار استخراجی (که در حال حاضر بدون فعالیت معدنی می‌باشد) این معدن طول  $26^{\circ} 29'$  ° شرقی و عرض  $33^{\circ} 15'$  ° شمالی است. با توجه به گسترش زیاد این دم‌های داسیتی می‌توان ذخیره صدها میلیون تن را برای این واحدها در نظر گرفت. دم‌های داسیتی شمال نهند در درون واحدهای رسوبی میوسن نفوذ کرده‌اند و دارای سن پلیوکواترنر هستند (شکل ۳-۱۶).

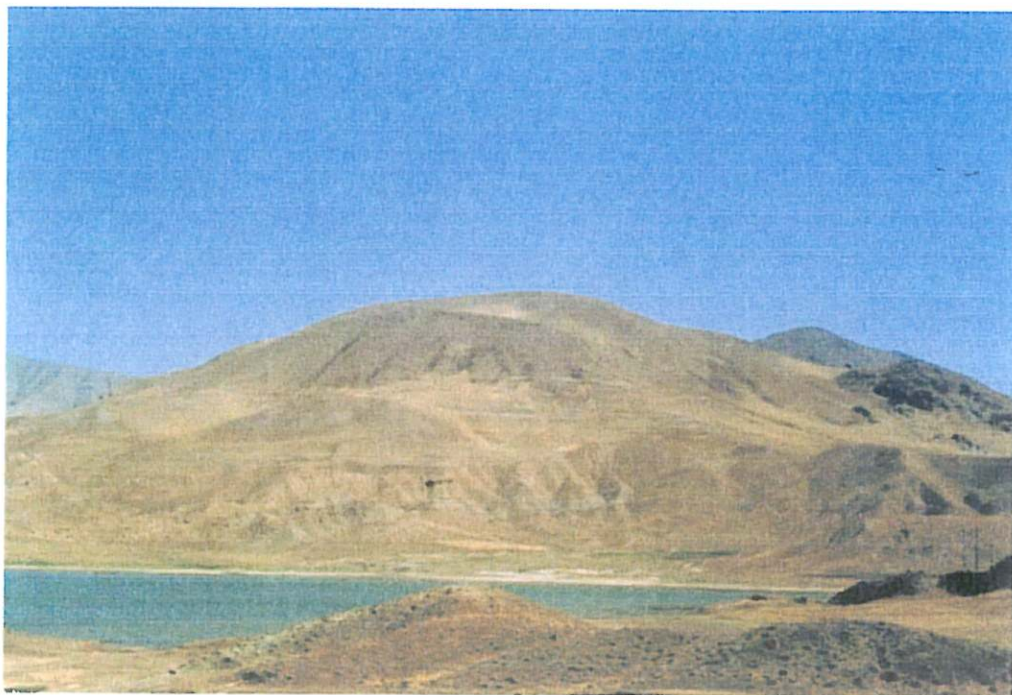


شکل ۳-۱۶ دورنمایی از دم‌های داسیتی کوه مگاته شمال زرقان – دید به شمال





عکس ۱۵-۳ نمایی از معدن سنگ مالون بهلول داغی - دید به شرق



شکل ۱۶-۳ دورنمایی از دم های تراکی داسیتی شرق ورقه تبریز و در شمال دریاچه سد نهند دید به شمال



### - سایراندیس های سنگ مالون

واحدهای رسوبی کرتاسه دارای لایه هایی ماسه سنگ هایی هستند که دارای مقاومت لازم برای سنگ مالون میباشند. این واحدها بر اثر هوازدگی فیزیکی و وجود درز شکافهای مناسب به قطعات مناسبی تقسیم شده اند که می توانند جهت سنگ مالون، مورد استفاده قرار گیرند. نمونه بارز این ماسه سنگها در شمال و شرق روستای مزرعه ( شمال نقشه تبریز) در مسیر روستای طرزم مشاهده میشوند این واحد رسوبی دارای امتداد کلی شمال غرب-جنوب شرق می باشد. گسترش لایه های ماسه سنگی در این واحد قابل توجه بوده و در امتداد زیادی قابل شناسایی می باشند. در برخی سازه های کوچک منطقه (پل ها، سیل بندها و ساختمانهای روستای طرزم) از این مصالح استفاده شده است (شکل ۳-۱۷).

### ۳-۳-۲-۴ سایراندیس های غیرفلزی

از سایراندیس های غیرفلزی میتوان به وجود منابع عظیم شن و ماسه در واحد PIQ<sup>c</sup> در جنوب ورقه تبریز اشاره نمود. علاوه بر آن دشت غربی تبریز با توجه به مناسب بودن خاک رس آن از دیرباز مورد استفاده در صنعت آجرپزی قرار گرفته که در حال حاضر دهها کارگاه و کوره آجرپزی مدرن و غیر مدرن در این منطقه وجود دارد. پس از مراجعه به چندین کارگاه و کارخانه تهیه آجر و مطالعات گزارشات مربوطه برخی نتایج آنالیز خاکها مورد استفاده در این کارگاهها جمع آوری گردید نتایج حاصله در جدول پیوست گزارش موجود می باشد. میزان سیلیس موجود در این خاکها بین ۴۶/۷٪ تا ۵۹/۵٪ می باشد (شکل ۳-۱۸).



شکل ۳-۱۷ نمایی از قطعات ماسه سنگ بعنوان سنگ مالون در مسیر رودخانه طرزم



شکل ۳-۱۸ نمایی از یکی از کارگاه و کوره آجرپزی که مواد معدنی لازم از محل تهیه میشود.

## فصل چهارم:

### نتیجه گیری و پیشنهادات



## نتیجه گیری و پیشنهادات :

همانگونه که اشاره شد واحدهای زمین شناسی ورقه تبریز با توجه به ماهیت خود ( که اکثراً واحدهای رسوبی میباشند) اندیس های معدنی فلزی قابل توجهی را ندارند لذا نمی توان بطور قطع مناطق مستعدی را بعنوان مناطق امید بخش معرفی نمود ولی بهرحال با توجه به یافته های این گزارش میتوان چند محدوده را بعنوان پیشنهاد ادامه کار ارائه نمود.

۱- گسترش لایه های مس دار در واحد رسوبی میوسن محدود به ورقه تبریز نبوده و در سایر ورقه های اکتشافی نیز به این اندیس ها اشاره شده است ( بعنوان مثال گزارش مناطق امید بخش ورقه تسوج ). با توجه به گسترش طولی این لایه ها و اندیس ها غنی ( تا ۸ درصد مس ) میتوان این لایه ها را از نظر اکتشاف مس مناسب دانست. فعالیت اکتشافی پیشنهادی در این منطقه به شرح ذیل می باشد :

- نقشه برداری از واحد مس دار و پی جویی روند و گسترش طولی لایه در مقیاس مناسب

- نمونه برداری در فواصل مناسب

- ارزیابی های فنی و اقتصادی

۲- وجود اندیس تنگستن - مولیبدن در شمال مرناپ - بیوک داغی محرز میباشد که طرح اکتشافی با هدف اکتشاف تنگستن در این محدوده صورت پذیرفته است که پیشنهاد میشود نتایج حاصله مجدداً باربینی شود. فعالیت اکتشافی پیشنهادی در این منطقه به شرح ذیل می باشد :

- بازبینی اطلاعات موجود

- نمونه برداری سیستماتیک از محدوده معدنی

- ارزیابی فنی و اقتصادی

- در صورت مثبت بودن موارد بالا : عملیات ژئوفیزیک شامل مگنتومتري و روش های متداول

عملیات حفاری و مغزه گیری

۳- وجود اندیس تنگستن - مولیبدن - مس - طلا و باریت در غرب روستای لار با توجه به نتایج حاصله از مطالعات متعدد، لزوم اکتشاف کوچک مقیاس در این محدوده را توجیه می کند از طرفی حوضه آبریز این

محدوده کوچک میباشد و مطالعات میتواند در منطقه محدودی صورت پذیرد. فعالیت اکتشافی پیشنهادی در این منطقه به شرح ذیل می باشد :

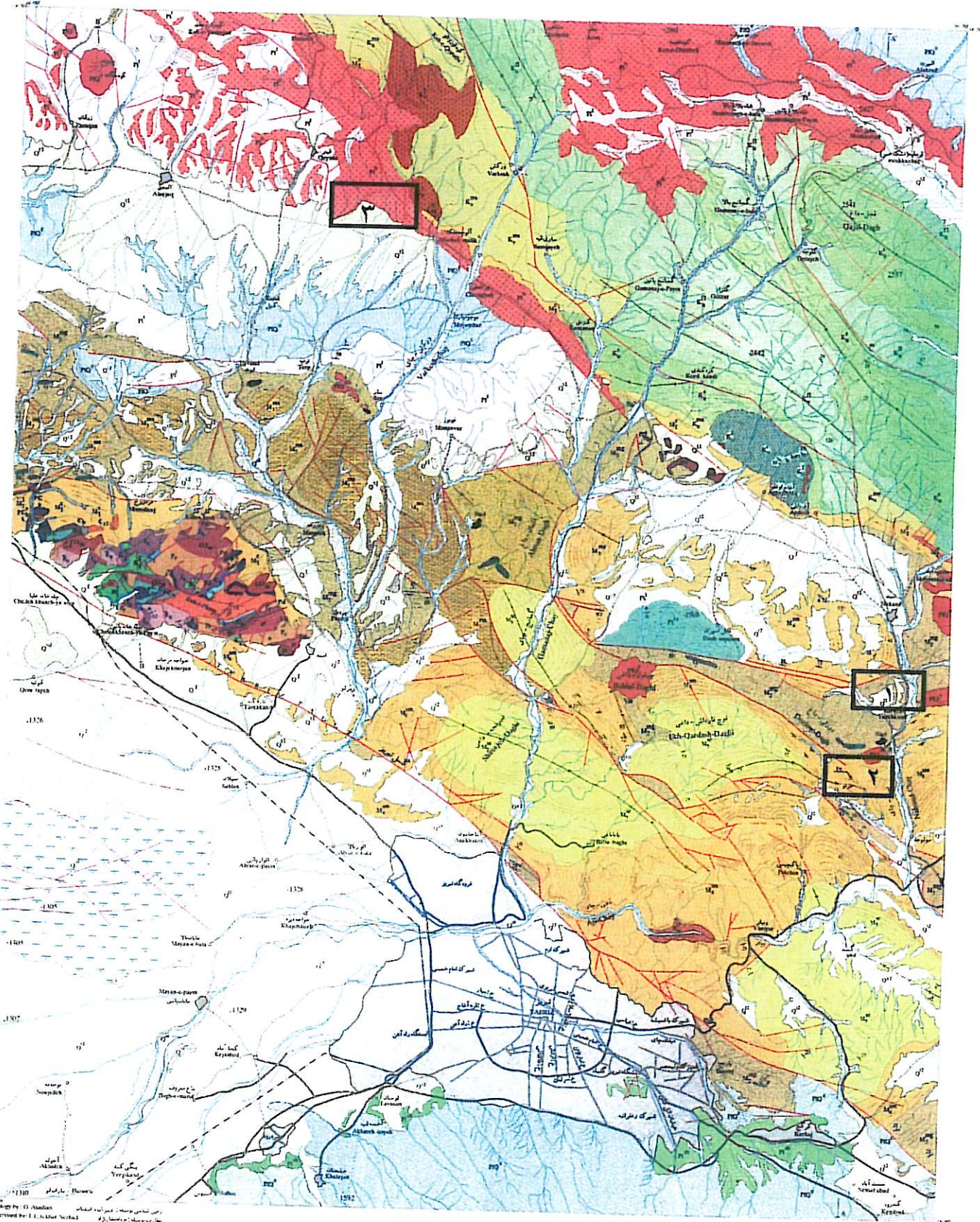
- نمونه برداری سطحی با پیمایش های بزرگ مقیاس

- برداشت نمونه های کانی سنگین و ژئوشیمی آبراهه ای در منطقه ای محدود به آنومالی

۴- با توجه به گسترش واحدهای رسوبی معدنی (گچ و نمک) در ورقه تبریز و کاربرد این مواد پیشنهاد می شود در سطح ورقه تبریز پی جویی و نمونه برداریهای خاص این مواد معدنی صورت پذیرد. این پی جویی و اکتشاف می تواند شامل کنترل زمینی اندیس ها، حفر ترانشه جهت مشخص شدن روند واحدهای گچ دار و ... باشد.



# TABRIZ تبریز



Geography by O. Abadian  
Surveyed by J. L. H. de Wit

Scale 1:100,000

کارنگرافیک سید محمدحسین موسوی  
تبریز  
Cartographer: S. Ghahramani



## منابع و مأخذ :

- ۱- اسدیان، عمران (۱۳۷۲)، نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۲- افتخار نژاد و همکاران (۱۹۹۱)، نقشه زمین شناسی ۱:۲۵۰۰۰۰ تبریز - پلدشت، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۳- دری، محمدباقر (۱۳۸۲)، گزارش معرفی مناطق امیدبخش ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تسوج، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۴- رفاهی، داوود (۱۳۸۱)، بررسی های دورسنجی به منظور شناسایی نواحی پتانسیل دار مواد معدنی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۵- فضائی و همکاران (۱۳۸۳)، گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ تبریز. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور.
- ۶- گزارش اکتشافات مقدماتی تنگستن هریس و اهر (۱۳۸۰)، شرکت مهندسی زر آذین گستر.
- ۷- گزارش پتانسیل یابی معدنی شهرستان تبریز (۱۳۷۸)، شرکت مهندسی مشاور تهران پادیر.
- ۸- گزارش پتانسیل یابی شهرستان شبستر (۱۳۷۷)، شرکت مهندسی زر آذین گستر.
- ۹- گزارش پتانسیل یابی معدنی شهرستان هریس (۱۳۷۸)، جهاد دانشگاهی دانشگاه تبریز.

پیوست‌ها



شماره :  
تاریخ :  
پیوست :

تعداد نمونه : 22  
کد امور : 83-1945  
بهای تجزیه : 1650000

درخواست کننده: آقای شکونی  
تاریخ گزارش: 1383/12/22  
شماره گزارش: 83-187

شماره نمونه	شماره آزمایشگاه	فراوانی طلا (ppb)
Ta-No-43	3096	8
Ta-No-45	3097	<1
Ta-No-49	3098	9
Ta-No-52	3099	1
Ta-No-53	3100	<1
Ta-No-54	3101	1
Ta-No-56	3102	<1
Ta-No-2	3103	<1
Ta-No-3	3104	<1
Ta-No-4	3105	10
Ta-No-5	3106	1
Ta-No-6	3107	<1
Ta-No-10	3108	130
Ta-No-11	3109	125
Ta-No-12	3110	8
Ta-No-14	3111	9
Ta-No-16	3112	<1
Ta-No-18	3113	<1
Ta-No-19	3114	<1
Ta-No-40	3115	13
Ta-No-41	3116	<1
Ta-No-42	3117	<1

تایید سرپرست: مینو کریمی

تجزیه کننده:

درخواست کننده گرامی: در صورت نیاز به باقیمانده نمونه های فوق تا دو هفته پس از تاریخ گزارش به آزمایشگاه مراجعه فرمایید. در غیر این صورت آزمایشگاه امکان نگهداری باقیمانده نمونه ها را نخواهد داشت.

۸۴۱/۱۶





وزارت  
صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

شماره:

تاریخ:

پیوست:

بسمه تعالی

امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاه ژئوشیمی

تعداد نمونه: ۲۵

کد امور: ۸۴-۱۹۴۵

بهای تجزیه: ۹/۱۱۰/۰۰۰ ریال

درخواست کننده: آقای شکویی

شماره گزارش: ۸۴-۵۸۱

تاریخ گزارش: ۸۴/۱/۲۸

Field No. شماره نمونه	TA-N0-2	TA-N0-3	TA-N0-4	TA-N0-5	TA-N0-6	TA-N0-10	TA-N0-11	TA-N0-12
Lab. No. شماره آزمایشگاه	G.83-6433	G.83-6434	G.83-6435	G.83-6436	G.83-6437	G.83-6438	G.83-6439	G.83-6440
Cu ppm	8	19	56	40	7	48	45	18
Zn ppm	25	86	76	18	93	35	33	9
Pb ppm	55	12	12	22	40	41	85	17
Ag ppm	6	1.8	1.6	1.6	4	1.6	1.4	1.2
Sb ppm	72	18	19	17	45	25	23	20
MO ppm	4	2	2	<2	<2	128	72	2
W ppm	5	1.12 %	5	<5	<5	<5	<5	<5
As ppm	6.6	2.6	12	14	96	23	24	5
Hg ppb	150	150	100	200	200	200	<100	<100

Field No. شماره نمونه	TA-N0-16	TA-N0-14	TA-N0-18	TA-N0-19	TA-N0-29	TA-N0-37	TA-N0-38	TA-N0-40
Lab. No. شماره آزمایشگاه	G.83-6441	G.83-6442	G.83-6443	G.83-6444	G.83-6445	G.83-6446	G.83-6447	G.83-6448
Cu ppm	46	13	5	9	16	5.51 %	944	128
Zn ppm	14	37	18	10	-	-	-	9
Pb ppm	27	26	25	19	-	-	-	11
Ag ppm	2	2	2	2	-	-	-	<1
Sb ppm	34	28	29	19	-	-	-	15
MO ppm	2	<2	<2	40	-	-	-	<2
W ppm	10	<5	<5	800	-	-	-	40
As ppm	10	2.8	19	4.8	-	-	-	2.4
Hg ppb	150	200	150	100	-	-	-	<100

تایید سرپرست: بتول امین شکروی

تجزیه کنندگان: امامی- ایمانی



وزارت  
معادن و صنایع معدنی

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

بسمه تعالی  
امور آزمایشگاهها  
گروه آزمایشگاه ژئوشیمی

تعداد نمونه : ۲۵  
کد امور : ۸۴-۱۹۴۵

درخواست کننده : آقای شکویی  
شماره گزارش : ۸۴-۵۸۱  
تاریخ گزارش : ۸۴/۱/۲۸

Field No. شماره نمونه	TA-N0-41	TA-N0-42	TA-N0-43	TA-N0-45	TA-N0-49	TA-N0-52	TA-N0-53	TA-N0-54
Lab. No. شماره آزمایشگاه	G.83-6449	G.83-6450	G.83-6451	G.83-6452	G.83-6453	G.83-6454	G.83-6455	G.83-6456
Cu ppm	217	19	45	20	12	12	13	6
Zn ppm	36	27	53	19	32	28	11	72
Pb ppm	17	9	11	11	37	14	83	30
Ag ppm	<1	<1	1	<1	3	<1	2	1.2
Sb ppm	14	15	16	16	44	22	37	25
MO ppm	2	4	8	2	<2	<2	4	,2
W ppm	20	10	<5	20	20	120	<5	180
As ppm	5.6	33	112	2.6	144	22	160	6
Hg ppb	<100	<100	250	150	150	150	150	100

Field No. شماره نمونه	TA-N0-56
Lab. No. شماره آزمایشگاه	G.83-6457
Cu ppm	14
Zn ppm	65
Pb ppm	27
Ag ppm	1.4
Sb ppm	28
MO ppm	<2
W ppm	<5
As ppm	34
Hg ppb	100

تایید سرپرست : بتول امین شکروی

تجزیه کنندگان : امامی- ایمانی

Philips Analytical

**Edit result**

Type:	Routine
Archive:	
Application:	
Sample:	610M[TA-NO-8]
Sum (%):	
Init weight:	4 g
Flux weight:	0.4000001 g
Final weight:	4.4 g

Compound	Value	Unit	Status
Ni	62.1	ppm	
Rb	14.7	ppm	
Sr	682.6	ppm	
Y	20.6	ppm	
Cr	71.3	ppm	
Zr	121.5	ppm	
Nb	9.2	ppm	
Ba	265.6	ppm	
La	16.1	ppm	
Ce	24.0	ppm	
Nd	8.4	ppm	
Sm	1.0	ppm	
Yb	0.9	ppm	
Eu	0.2	ppm	
Sc	23.3	ppm	
V	229.8	ppm	
Pb	3.4	ppm	
Cu	22.5	ppm	
Co	21.1	ppm	
Zn	63.0	ppm	
SiO2	52.149	wt%	
Al2O3	15.620	%	
Fe2O3	7.183	%	
MgO	6.908	%	
CaO	7.393	%	
Na2O	4.912	%	
K2O	0.853	%	
MnO	0.124	%	
TiO2	1.231	%	
P2O5	0.340	%	
Cs	0.2	ppm	
Ga	16.4	ppm	
Mo	0.9	ppm	
Th	1.0	ppm	





Philips Analytical

**Edit result**

Type:	Routine
Archive:	
Application:	
Sample:	611M[TA-NO-9]
Sum (%):	
Init weight:	4 g
Flux weight:	0.4000001 g
Final weight:	4.4 g

Compound	Value	Unit	Status
Ni	37.2	ppm	
Rb	13.6	ppm	
Sr	267.1	ppm	
Y	26.2	ppm	
Cr	58.8	ppm	
Zr	81.4	ppm	
Nb	13.9	ppm	
Ba	166.2	ppm	
La	28.4	ppm	
Ce	14.6	ppm	
Nd	16.7	ppm	
Sm	10.2	ppm	
Yb	2.2	ppm	
Eu	0.2	ppm	
Sc	27.8	ppm	
V	220.5	ppm	
Pb	12.9	ppm	
Cu	58.6	ppm	
Co	47.2	ppm	
Zn	102.7	ppm	
SiO2	45.695	wt%	
Al2O3	14.454	%	
Fe2O3	13.264	%	
MgO	10.796	%	
CaO	7.178	%	
Na2O	1.887	%	
K2O	0.498	%	
MnO	0.149	%	
TiO2	1.203	%	
P2O5	0.150	%	
Cs	2.2	ppm	
Ga	18.6	ppm	
Mo	1.0	ppm	
Th	4.5	ppm	

فیلپس آنالیتیکل  
 ۱۴۱۶  
 ۱۴۱۶

بسمه تعالی  
نتایج آنالیز شیمیایی

شماره گزارش : ۹۸ ش - ۸۳


درخواست کننده : آقای مهندس شکونی

تاریخ گزارش : ۸۳/۱۲/۲۳

تعداد نمونه : ۱۵ عدد

شماره آزمایشگاه	شماره نمونه	%K <sub>2</sub> O	آهن کل بر حسب %Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%MnO	%CaO
3247	Ta-No-13	--	27.2	--	--
3248	Ta-No-20	0.17	--	--	--
3249	Ta-No-24	0.17	--	--	--
3250	Ta-No-25	0.35	--	--	--
3251	Ta-No-26	0.61	--	--	--
3252	Ta-No-27	0.52	--	--	--
3253	Ta-No-31	0.17	--	--	--
3254	Ta-No-32	0.52	--	--	--
3255	Ta-No-33	0.26	--	--	--
3256	Ta-No-35	--	--	--	53.3
3257	Ta-No-36	N.D	--	--	--
3261	Ta-No-48	0.09	--	--	--
3262	Ta-No-50	--	9.5	0.05	--
3263	Ta-No-51	--	39.8	2.9	--
3264	Ta-No-55	0.09	--	--	--

مسئول آزمایشگاه حداد



کارشناسان مسئول تجزیه : حداد

نقوی

شماره: ۲۵۲  
تاریخ: ۱۴/۷/۲۷  
پیوست: ۱



وزارت  
صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

بسمه تعالی

جناب آقای مهندس عابدیان

معاونت محترم اکتشاف

با سلام  
در پاسخ به درخواست مورخ ۸۴/۶/۶ آقای حسن شکوهی به پیوست یک برگ  
نتایج آنالیز بر روی ۱۶ نمونه به روش جذب اتمی مربوط به کدهای امور ۱۰۵۶-۸۴ ارسـال  
می گردد. کل هزینه مبلغ -/۴۰۳۰۰۰۰ ریال می باشد.

محمد هاشم امامی

معاون آزمایشگاهها و فرآوری مواد

سازمان زمین شناسی مرکز تبریز

شماره ۸۴۶-۳۰۰ بایگانی ۱۸/۸/۱۳۸۴

رونوشت: امور آزمایشگاهها

بسمه تعالی

جناب مهندس برنا

مدیریت محترم اکتشافات

بسمه تعالی

جناب آقای مهندس شکوهی  
بسمه تعالی  
جهت استحضار اقدام لازم

دری

معاونت امور اکتشاف  
شماره ۵۷ تاریخ: ۱۴/۷/۲۷

معاونت اکتشافات معدنی  
شماره ۵۷ تاریخ: ۱۴/۷/۲۷

E-mail: info@gsi.org.ir

Website: http://www.gsi.org.ir

تهران: میدان آزادی، خیابان معراج صندوق پستی: ۱۴۹۴-۱۳۱۸۵ تلفن گویا: ۹-۶۰۴۱۹۸۱ شماره: ۰۲۱-۶۷۰۰۰۰۰





شماره :  
تاریخ :  
بیوست :

بسمه تعالی  
امور آزمایشگاهها  
گروه آزمایشگاه ژئوشیمی

درخواست کننده : آقای شکو هی  
شماره گزارش : ۸۴-۲۷۷  
تاریخ گزارش : ۸۴/۷/۱۲

تعداد نمونه : ۱۳  
کد امور : ۸۴-۱۰۵۶  
بهای تجزیه : ۴/۰۳۰/۰۰۰ ریال

Field No. شماره نمونه	TA-NO-60	TA-NO-61	TA-NO-62	TA-NO-63	TA-NO-64	TA-NO-65	TA-NO-66	TA-NO-67
Lab. No. شماره آزمایشگاه	G.84-1804	G.84-1805	G.84-1806	G.84-1807	G.84-1808	G.84-1809	G.84-1810	G.84-1811
Cu ppm	8.36 %	0.97 %	1.56 %	205	13	125	15	12
Zn ppm	26	25	38	9	6	9	37	29
Pb ppm	26	54	24	12	14	19	38	39
Ag ppm	11	28	9	1.4	1.8	1.6	63	69
Sb ppm	29	24	30	26	34	45	63	69
Mo ppm	2	<2	<2	8	48	<2	<2	<2
W ppm	<5	<5	<5	60	40	<5	<5	<5
As ppm	400 ppb	6.8	2.4	14	1.6	6.4	8	4.8

Field No. شماره نمونه	TA-NO-76	TA-NO-77	TA-NO-78	TA-NO-79	TA-NO-80
Lab. No. شماره آزمایشگاه	G.84-1812	G.84-1813	G.84-1814	G.84-1815	G.84-1816
Cu ppm	16	215	17	19	5.40 %
Zn ppm	43	32	55	76	23
Pb ppm	41	10	14	16	48
Ag ppm	3	1.2	1	1	4
Sb ppm	69	22	23	19	40
Mo ppm	2	2	<2	<2	<2
W ppm	<5	20	40	20	<5
As ppm	8	4	2.2	3.8	1

تایید سرپرست : بتول امین شکروی

جزیه کنندگان : امامی- ایما نی





دریافت شده است  
 در تاریخ ۱۳۹۵/۰۵/۰۵  
 در محل کارخانه

Sample Number	Gold grain size & No.										Roundness Ab.	Shape Ab.	
	VCL	VCL	CU	CU	MU	ML	FL	FL	FL	FL			
TI-73								X				A	Fi
NT-95			X									A	Fi
NT-96							X					R	SP
NT-96							X					R	SP
NT-96							X					SA	Lu
NT-96							X					R	SP
NT-97							X					A	SP

Logo of the company with a globe and text in Persian.

Technical specifications table:

CU = 1.10 - 2000 μm = 0.5 - 10.2
VCL = 1000 - 1410 μm = 0.0 - 0.69
CU = 710 - 1000 μm = 0.5 - 0.07
ML = 500 - 710 μm = 1.0 - 0.21
MU = 350 - 500 μm = 1.5 - 1.08
FL = 177 - 350 μm = 5.0 - 1.91
FL = 177 - 350 μm = 5.0 - 1.91
FL = 177 - 350 μm = 5.0 - 1.91
FL = 177 - 350 μm = 5.0 - 1.91
FL = 177 - 350 μm = 5.0 - 1.91

Gold in ore	Subangular	Subangular	Subangular	Subangular	Subangular
Angular					
Subangular					
Subrounded					
Rounded					
Well Rounded					

Roundness: Ab.

Angular A

Subangular SA

Subrounded SR

Rounded R

Well Rounded WR

Shape: Ab.

Fibrous lamellar FL

Lumpy Lu

Films Fi

Spongy SP

AB-1, A.



