



گزارش نهایی استان گلستان  
 پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
 گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
 معدنی کشور

PROJ	DOC	DIS	SEQ	REV	VOL
28602	06	RE	01	02	01



جمهوری اسلامی ایران

وزارت صنایع و معادن

سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

گزارش نهایی پروژه:

شناسایی روی و فلورین در استان های گیلان، مازندران و گلستان

جلد اول : استان گلستان

مجری طرح : آقای مهندس ناصر عابدیان

مجری فنی: آقای مهندس بهروز برنا

ناظر فنی: آقایان مهندسین محمد باقر دری و فریبرز بنی آدم

مشاور: شرکت مهندسین مشاور کاوشگران

شهریور ۱۳۸۸

شماره مدرک : 28602-Fre.01-01-Golestan

شماره قرارداد : ۳۰۰-۲۳۲۴

کارفرما: سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

مشاور: مهندسین مشاور کاوشگران

پیمانکار: ---



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان، مازندران و  
گلستان"



خلاصه

الف

خلاصه

بر اساس قرار داد شماره ۲۳۲۴-۳۰۰ مورخ ۱۳۸۶/۴/۱۸ مابین سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و شرکت مهندسی مشاور کاوشگران، پی‌جویی در گستره استان‌های گلستان، گیلان و مازندران جهت نواحی مستعد کانی‌سازی با تأکید بر کانی‌سازی‌های روی و فلورین و عناصر همراه آن‌ها انجام پذیرفت و بنا بر آن گردید که گزارش هر استان به صورت جداگانه به کارفرما ارایه شود. گزارش حاضر مربوط به استان گلستان می‌باشد.

در آغاز پروژه، تمامی لایه‌های اطلاعاتی شامل زمین شناسی، ژئوشیمی، ژئوفیزیک، تصاویر ماهواره‌ای و گزارش‌های پتانسیل‌یابی، جمع‌آوری و اعتبار آن‌ها در کنار میزان اهمیت و کاربردها، با در نظر گرفتن مقیاس و هدف پروژه مشخص گردید. بر این اساس حدود ۱۳۵۸ کیلومتر مربع، گستره نواحی قابل کنترل در استان به دست آمد. پس از آن، کلیه اطلاعات لازم در خصوص افق‌های مستعد در گستره تعیین شده، مشخص و این نواحی مورد بررسی صحرایی قرار گرفتند. در بررسی‌های صحرایی، نواحی مشکوک و دارای استعداد کانی‌سازی کنترل گردیده و با استفاده از معرف روی، احتمال وجود کانی‌سازی روی در طی این عملیات با دقت مورد بررسی قرار گرفت. در مواقع لازم نیز نوع دقیق سنگ‌شناسی، دگرسانی، کانی‌شناسی رگه‌ها و پهنه‌های معدنی مهم و در نهایت تعیین محتوای عنصری نمونه‌ها با استفاده از آنالیز شیمیایی و توسط روش‌های دستگاهی مورد بررسی قرار گرفت.

با توجه به حجم عملیات انجام شده، تعداد متناسبی نمونه جهت مطالعات مختلف اخذ و مورد مطالعه قرار گرفتند. بر این اساس تعداد ۲۶ نمونه مورد آنالیز شیمی با روش ICP، ۱۰ نمونه مورد آنالیز XRD و ۱۴ نمونه مورد مطالعه سنگ شناسی قرار گرفتند. نتیجه مطالعات به عمل آمده مشخص نمود که این استان همان‌طور که انتظار می‌رفت، فاقد پتانسیل‌های معدنی خاصی از روی و فلورین است. با این حال بخش‌هایی از رخنمون سنگ‌های سازند خوش بیلاق، در جنوب مینودشت و همچنین در شمال استان سمنان و حوالی روستای شاه‌کوه و تاش دارای پتانسیل‌هایی از عناصر سرب و روی می‌باشند.

عیار روی در تاش که به صورت یک افق کانی‌سازی نسبتاً وسیع و دارای کارهای معدنی قدیمی است، تا ۵۰٪ نیز می‌رسد که کم نظیر می‌باشد. سرب دومین عنصر ارزشمند در کانی‌سازی ناحیه تاش است.

ب



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"



خلاصه

محدوده حسینا نیز دارای رگه‌ای به طول ۵ متر و ضخامت حدود ۲۰ سانتی‌متر است که میزان سرب در آن به بیش از ۳ درصد می‌رسد ولی فاقد مقدار قابل توجهی از روی می‌باشد. در مجموع وضعیت این نواحی معرفی شده، به لحاظ شکل ذخیره و سایر خصوصیات، نیاز به مطالعات بیشتری دارد.

علاوه بر این نواحی، دو نقطه دیگر به نام‌های فارسیان و نکارمن نیز با توجه به تلفیق اطلاعات پیشین و این پروژه، دارای آنومالی از عناصر مس، روی، سرب و حتی مولیبدن (در منطقه فارسیان) می‌باشند که با توجه به ماهیت آن‌ها، گستردگی کانی-سازی و عیار عناصر، نمی‌توان به محدوده فارسیان چندان امیدوار بود. محدوده نکارمن نیز که بخش عمده‌ای از آن در استان سمنان قرار می‌گیرد، بر اساس مدارک موجود، از نظر آنومالی برخی عناصر مانند مس، روی و سرب دارای نشانه‌هایی است. بر اساس نمونه‌برداری‌های انجام شده، مقادیر عنصر مس در بالاترین میزان برابر با ۴۴۷۷ گرم بر تن، روی ۲۸۷ گرم بر تن و سرب ۱۰۵ گرم بر تن بوده است. نکته حائز اهمیت در محدوده نکارمن، وجود معارضان خصوصی است که تقریباً هیچ نوع فعالیت قابل ذکر را انجام نمی‌دهند و همواره به عنوان یک مشکل اساسی جهت انجام عملیات اکتشافی مطرح می‌باشند. در نهایت و با استناد به نتایج بدست آمده از این پروژه، نواحی حسینا، تاش و نکارمن را می‌توان به عنوان نواحی مستعد جهت ادامه عملیات اکتشافی در استان گلستان معرفی نمود.



گزارش نهایی استان گلستان  
 پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
 گلستان"



فهرست مطالب

I

صفحه

عنوان

الف.....	خلاصه .....
۱.....	۱- فصل اول : کلیات .....
۱.....	۱-۱- مقدمه .....
۲.....	۲-۱- مدارک، مستندات و اطلاعات استفاده شده .....
۵.....	۳-۱- موقعیت مکانی و محدوده استان .....
۶.....	۴-۱- تقسیمات کشوری .....
۷.....	۵-۱- جمعیت و وضعیت نیروی انسانی .....
۷.....	۶-۱- وضعیت کلی آب و هوا و شرایط اقلیمی .....
۹.....	۷-۱- شمالی کلی از معادن استان .....
۱۰.....	۸-۱- زیر ساخت ها و پتانسیل های اقتصادی .....
۱۱.....	۹-۱- منابع طبیعی و پوشش گیاهی .....
۱۳.....	۱۰-۱- انجام کار .....
۱۳.....	۱-۱۰-۱- روش شناسی انجام پروژه .....
۱۴.....	۱-۱۱-۱- حجم عملیات صحرایی .....
۱۵.....	۲- فصل دوم : زمین شناسی استان گلستان .....
۱۵.....	۱-۲- مقدمه .....
۱۶.....	۲-۲- پهنه ساختمانی کپه داغ در بخش شمال خاوری استان گلستان .....
۱۷.....	۱-۲-۲- زمین ساخت کپه داغ .....
۱۸.....	۳-۲- پهنه برآمدگی گرگان .....
۱۹.....	۱-۳-۲- دشت گرگان و حاشیه جنوبی خزر .....
۲۰.....	۴-۲- البرز خاوری .....
۲۵.....	۵-۲- گسل های استان گلستان .....
۲۵.....	۱-۵-۲- گسل خزر .....
۲۵.....	۲-۵-۲- گسل علی آباد - زیار .....
۲۵.....	۳-۵-۲- گسل زیارت - درازنو .....
۲۵.....	۴-۵-۲- گسل اردکان - جهان نما .....
۲۶.....	۵-۵-۲- گسل اردکان - چاه سفید .....
۲۶.....	۶-۲- زمین ریخت شناسی استان گلستان .....
۲۷.....	۷-۲- چینه شناسی استان گلستان .....
۲۷.....	۱-۷-۲- پرکامبرین و کامبرین .....
۲۹.....	۲-۷-۲- اردوئیسین و سیلورین .....
۲۹.....	۳-۷-۲- دونین .....
۳۰.....	۴-۷-۲- کربونیفر .....





گزارش نهایی استان گلستان  
 پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
 گلستان"



فهرست مطالب

II

صفحه	عنوان
۳۱	۲-۷-۵- پرمین
۳۱	۲-۷-۶- تریاس
۳۲	۲-۷-۷- ژوراسیک
۳۳	۲-۷-۸- کرتاسه
۳۴	۲-۷-۹- سازند فجن
۳۴	۲-۷-۱۰- پالتوسن و اتوسن
۳۴	۲-۷-۱۱- سازند کرج
۳۵	۲-۷-۱۲- الیگوسن، میوسن و پلیوسن
۳۶	۳- فصل سوم: لایه های اطلاعاتی استان گلستان
۳۶	۳-۱- مقدمه
۳۶	۳-۲- ژئوفیزیک
۴۱	۳-۳- لایه اطلاعاتی ژئوشیمی
۴۱	۳-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ گرگان
۴۲	۳-۳-۲- اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ علی آباد
۴۲	۳-۳-۳- اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ خوش بیلاق (رامیان)
۴۲	۳-۳-۴- نتیجه گیری نهایی و تعیین میزان اهمیت لایه اطلاعاتی اکتشافات ژئوشیمیایی
۴۴	۳-۴- عکس ها و داده های ماهواره ای
۴۶	۳-۵- گزارش ها و اطلاعات کتابخانه ای
۴۷	۳-۵-۱- زمین شناسی استان گلستان (پایان نامه کارشناسی ارشد)
۵۱	۳-۵-۲- پی جویی و پتانسیل یابی مواد معدنی در سازند آتشفشانی نکارمن
۵۱	۳-۵-۳- طرح پی جویی مواد معدنی فلزی بر اساس آثار شدادی در استان گلستان
۵۳	۳-۵-۴- کنترل و معرفی نواحی امیدبخش معدنی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ بهشهر
۵۴	۳-۶- اطلاعات معدنی
۵۷	۳-۷- تجربیات کارشناسی و بهره گیری از اطلاعات افراد بومی
۵۷	۳-۸- لایه اطلاعاتی زمین شناسی
۵۸	۳-۹- نحوه انتخاب اهداف و نواحی قابل کنترل صحرائی
۶۰	۴- فصل چهارم: بررسی های صحرائی و مقاطع مورد پیمایش
۶۰	۴-۱- مقدمه
۶۱	۴-۲- انتخاب و معرفی واحدهای پتانسیل دار
۶۱	۴-۲-۱- افق های چینه ای پر کامبرین - کامبرین زیرین (سازند سلطانیه)
۶۱	۴-۲-۲- افق های چینه ای کامبرین (سازند میلا)
۶۲	۴-۲-۳- افق های چینه ای دونین پایینی (سازند پادها)
۶۲	۴-۲-۴- افق های چینه ای دونین بالایی (سازند خوش بیلاق)



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فهرست مطالب

III

صفحه

عنوان

۶۲.....	۴-۲-۵- افق های چین های تریاس میانی (سازند الیکا)
۶۳.....	۴-۲-۶- افق های چین های ژوراسیک (سازند لار و سازند مزدوران)
۶۳.....	۴-۲-۷- افق های چین های کرتاسه پایینی (سازند تیزکوه و سازند تیرگان)
۶۶.....	۴-۳-۳- تشریح مقاطع صحرایی
۶۶.....	۴-۳-۱- مقطع GO-01
۷۰.....	۴-۳-۲- مقطع GO-02
۷۳.....	۴-۳-۳- مقطع GO-03
۷۷.....	۴-۳-۴- مقطع GO-04
۷۹.....	۴-۳-۵- مقطع GO-05
۸۱.....	۴-۳-۶- مقطع GO-06
۸۵.....	۴-۳-۷- مقطع GO-07
۸۸.....	۴-۳-۸- مقطع GO-08
۹۰.....	۴-۳-۹- مقطع GO-09
۹۳.....	۴-۳-۱۰- مقطع GO-10
۹۹.....	۴-۳-۱۱- مقطع GO-11
۱۰۲.....	۴-۳-۱۲- مقطع GO-12
۱۰۵.....	۴-۳-۱۳- مقطع GO-13
۱۰۸.....	۴-۳-۱۴- مقطع GO-14
۱۱۱.....	۴-۳-۱۵- مقطع GO-15
۱۱۵.....	۴-۳-۱۶- مقطع GO-16
۱۱۹.....	۴-۳-۱۷- مقطع GO-17
۱۲۲.....	۴-۳-۱۸- مقطع GO-18
۱۲۳.....	۴-۳-۱۹- مقطع GO-19
۱۲۷.....	۴-۳-۲۰- مقطع GO-20
۱۲۸.....	۴-۳-۲۱- مقطع GO-21
۱۳۲.....	۴-۳-۲۲- مقطع GO-22
۱۳۶.....	۴-۳-۲۳- مقطع GO-23
۱۴۰.....	۴-۳-۲۴- مقطع GO-24
۱۴۲.....	۴-۳-۲۵- مقطع GO-25
۱۴۴.....	۴-۳-۲۶- مقطع GO-26
۱۴۷.....	۴-۳-۲۷- مقطع GO-27
۱۴۹.....	۴-۳-۲۸- مقطع GO-28
۱۵۲.....	۴-۳-۲۹- مقطع GO-29
۱۵۶.....	۴-۳-۳۰- مقطع GO-30
۱۵۸.....	۴-۳-۳۱- مقطع GO-31



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فهرست مطالب

IV

صفحه

عنوان

۱۶۲	GO-32 - مقطع ۳-۳-۳۲
۱۶۴	GO-33 - مقطع ۳-۳-۳۳
۱۶۶	GO-34 - مقطع ۳-۳-۳۴
۱۶۸	GO-35 - مقطع ۳-۳-۳۵
۱۷۰	GO-36 - مقطع ۳-۳-۳۶
۱۷۲	GO-37 - مقطع ۳-۳-۳۷
۱۷۵	GO-38 - مقطع ۳-۳-۳۸
۱۷۶	GO-39 - مقطع ۳-۳-۳۹
۱۷۸	GO-40 - مقطع ۳-۳-۴۰
۱۸۳	GO-41 - مقطع ۳-۳-۴۱
۱۸۶	۵- فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات
۱۸۶	۵-۱- مقدمه
۱۸۶	۵-۲- نتیجه گیری
۱۸۷	۵-۲-۱- پتانسیل افق های معدنی
۱۹۰	۵-۳- پیشنهادات
۱۹۰	۵-۳-۱- محدوده امید بخش حسینا
۱۹۱	۵-۳-۲- محدوده امید بخش تاش
۱۹۴	منابع

۱۴.....	جدول ۱-۱: حجم عملیات انجام شده در استان گلستان
۴۹.....	جدول ۱-۳: نتیجه آنالیز XRF نمونه‌های برداشتی از کانسار سرب و روی تاش در پایان‌نامه زمین‌شناسی استان گلستان
۴۹.....	جدول ۲-۳: نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های برداشتی از کانسار سرب و روی تاش در پایان‌نامه زمین‌شناسی استان گلستان
۵۰.....	جدول ۳-۳: نتیجه آنالیز نمونه برداشتی از رخداد معدنی حسینا به روش XRF بر حسب درصد
۵۰.....	جدول ۴-۳: نتیجه آنالیز نمونه برداشتی از رخداد معدنی حسینا به روش XRF بر حسب PPM
۵۳.....	جدول ۵-۳: نتایج آنالیز نمونه‌های برداشته شده از محدوده امیدبخش استینوا
۵۵.....	جدول ۶-۳: لیست موقعیت و نوع معادن و اندیس‌های موجود در استان گلستان
۶۴.....	جدول ۱-۴: سازندهای رقمی شده به تفکیک ورقه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ در استان گلستان
۶۸.....	جدول ۲-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-1
۷۲.....	جدول ۳-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-2
۷۴.....	جدول ۴-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه‌های برداشته شده از مقطع GO-3
۷۹.....	جدول ۵-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-4
۸۱.....	جدول ۶-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-5
۸۴.....	جدول ۷-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-6
۸۸.....	جدول ۸-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-7
۹۰.....	جدول ۹-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-8
۹۳.....	جدول ۱۰-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-9
۱۰۲.....	جدول ۱۱-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-11
۱۱۵.....	جدول ۱۲-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-15
۱۲۱.....	جدول ۱۳-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-17
۱۲۵.....	جدول ۱۴-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-19
۱۲۸.....	جدول ۱۵-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-20
۱۳۲.....	جدول ۱۶-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه‌های برداشته شده از مقطع GO-21
۱۳۵.....	جدول ۱۷-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه‌های برداشته شده از مقطع GO-22
۱۳۸.....	جدول ۱۸-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-23
۱۴۱.....	جدول ۱۹-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-24
۱۸۲.....	جدول ۲۰-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه‌های برداشته شده از مقطع GO-40



کانون زمین‌شناسی  
تهران

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فهرست جداول

VI

صفحه

عنوان

جدول ۱-۵ : مختصات محدوده امید بخش حسینا ..... ۱۹۰

جدول ۲-۵ : مختصات محدوده امید بخش تاش ..... ۱۹۱



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"



فهرست اشکال

VII

عنوان

صفحه

- شکل ۱-۱: جانمایی نقشه های پوشش دهنده در استان گلستان با مقیاس های ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰ زمین شناسی و ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی ..... ۴
- شکل ۱-۲: جایگاه استان گلستان (رنگ صورتی) بر روی نقشه موقعیت استان های ایران (بدون مقیاس)..... ۵
- شکل ۱-۳: نقشه تقسیمات کشوری در محدوده استان گلستان (بدون مقیاس)..... ۶
- شکل ۱-۴: میانگین بارش و درجه حرارت برحسب درجه سانتی گراد، سال های ۸۳-۸۷ ایستگاه هواشناسی گرگان..... ۸
- شکل ۱-۵: نقشه راه های استان گلستان (برگرفته از اطلس گیتاشناسی راه ها)..... ۱۲
- شکل ۲-۱: نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ استان گلستان، برگرفته از سایت پایگاه داده های علوم زمین..... ۱۵
- شکل ۳-۱: میزان شدت میدان مغناطیسی بر داده های ژئوفیزیک هوایی در محدوده استان گلستان (برگرفته از پایگاه ملی داده های علوم زمین)..... ۳۹
- شکل ۳-۲: تصویر ماهواره ای برگرفته از تصاویر MRSID در محدوده استان گلستان..... ۴۵
- شکل ۳-۳: تصویر ماهواره ای برگرفته از GOOGLE EARTH در استان گلستان..... ۴۶



گزارش نهایی استان گلستان  
 پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
 گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
 معدنی کشور

فهرست تصاویر

VIII

صفحه

عنوان

۶۸.....	تصویر ۱-۴: نمایی از واحد کربناته لار در طول مقطع GO-01 که کاملاً سالم و فاقد کانی سازی یا دگرسانی می باشد.
۷۱.....	تصویر ۲-۴: دورنمایی از مقطع GO-02 در نزدیکی روستای قلندرراش. پوشش جنگلی و نحوه ارتباط واحدهای کربناتی و شیستی در تصویر مشخص است. دید به سمت جنوب.
۷۲.....	تصویر ۳-۴: نمایی از برونزد آهک های لار، زون های خردشدگی کم وسعت بوده و کانی سازی خاصی در آن مشاهده نمی شود.
۷۴.....	تصویر ۴-۴: بخشی از مسیر پیمایشی در مقطع GO-03. رخنمون واحد کربناته لار، وضعیت توپوگرافی، پوشش جنگلی و شرایط فصلی در تصویر مشخص است. دید به سمت شمال خاور.
۷۵.....	تصویر ۵-۴: نمایی از همبری آهک های سازند لار و شیست های گرگان نزدیک روستای میاندره.
۷۵.....	تصویر ۶-۴: نمایی از واحد کربناته لار نزدیک همبری شیست های گرگان که لیمونیتی هستند.
۷۶.....	تصویر ۷-۴: رگه سیلیسی موجود در شیست گرگان نزدیک روستای میان دره.
۷۶.....	تصویر ۸-۴: رگه سیلیسی موجود در شیست گرگان از نمای نزدیک تر.
۷۸.....	تصویر ۹-۴: بخشی از مسیر پیمایشی در مقطع GO-04. وضعیت توپوگرافی، پوشش جنگلی و شرایط فصلی در تصویر مشخص است. دید به سمت جنوب.
۸۰.....	تصویر ۱۰-۴: نمایی از سازند آهک مبارک در طول مقطع GO-05 و دره های قطع کننده آن. دید به جنوب خاور.
۸۳.....	تصویر ۱۱-۴: نمایی از واحد کربناتی الیکا در مجاور جاده روستای حاجی آباد. دید به شمال.
۸۳.....	تصویر ۱۲-۴: نمایی از واحد کربناتی الیکا در بخشی از مقطع GO-06. دید به شمال.
۸۴.....	تصویر ۱۳-۴: نمایی از واحد کربناتی الیکا در بخشی از مقطع GO-06 که آثاری از لیمونیتی شدن را نشان می دهد. دید به جنوب خاور.
۸۶.....	تصویر ۱۴-۴: واحد کربناتی لار در نواحی شکسته شده (خط چین) و خردشدگی ناشی از آن. دید به باختر.
۸۶.....	تصویر ۱۵-۴: نمایی نزدیک از خرد شدگی های سازند لار در محل گسلش. دید به شمال باختر.
۸۹.....	تصویر ۱۶-۴: نمایی از پوشش گیاهی بر روی رخنمون واحد لار، هوای مه آلود باعث کاهش کیفیت تصویر شده است، دید به جنوب خاور.
۹۲.....	تصویر ۱۷-۴: رخنمون واحد لار که به صورت صخره های بر روی واحدهای شیلی که توسط خاک برجا پوشیده شده، رخنمون دارد. دید به جنوب.
۹۲.....	تصویر ۱۸-۴: تکرار تصویر ۴-۱۷ سازند لار از نمای نزدیک تر.
۹۴.....	تصویر ۱۹-۴: پوشش گیاهی در بخش عمده ای از مقطع ۱۰، دید به سمت شمال خاور.
۹۵.....	تصویر ۲۰-۴: رخنمون واحد خوش بیلاق در نزدیک خط الرأس که به حالت مارنی است. دید به سمت شمال خاور.
۹۶.....	تصویر ۲۱-۴: بخش های کربناته و مارنی سازند خوش بیلاق در ترازهای توپوگرافی پایین تر که در اثر حفاری های ساخت و ساز عمرانی رخنمون یافته است.
۹۶.....	تصویر ۲۲-۴: زون های لیمونیتی سطحی بر روی واحد کربناته.
۱۰۰.....	تصویر ۲۳-۴: واحد الیکا واقع در همبری شیل به صورت کاملاً سالم و فاقد کانی سازی.
۱۰۰.....	تصویر ۲۴-۴: ماسه سنگ های شمشک در همبری بالای الیکا. دید به شمال باختر.



گزارش نهایی استان گلستان  
 پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
 گلستان"



فهرست تصاویر

IX

صفحه

عنوان

- تصویر ۴-۲۵: شیل های آلتزه و کربنات های لیمونیت دار در میان واحد کربناتئ الیکا..... ۱۰۱
- تصویر ۴-۲۶: واحد کربناتئ پرمین به صورت لایه ای ..... ۱۰۳
- تصویر ۴-۲۷: دره مورد پیمایش در مقطع GO-12. واحد پرمین در جوانب و زون لیمونیتی در انتها قابل رویت است. دید به سمت باختر..... ۱۰۴
- تصویر ۴-۲۸: نمایی نزدیک از بخش های لیمونیتی شده در انتهای دره همراه با زون های لیمونیتی مقطع GO-12 ..... ۱۰۴
- تصویر ۴-۲۹: نمای واحد کربناتی پرمین در مقابل دره پیمایش شده، حالت متورق و نازک لایه آن مشهود است. دید به سمت خاور، مقطع GO-12 ..... ۱۰۵
- تصویر ۴-۳۰: بریدگی سازند خوش بیلاق در نزدیکی مقطع GO-13، به جز لیمونیتی شدن سطحی، آثاری از حضور کانی های فلزی دیده نمی شود. دید به سمت شمال باختر..... ۱۰۷
- تصویر ۴-۳۱: کربنات های نازک لایه سازند خوش بیلاق در محدوده مقطع GO-14. دید به سمت شمال باختر ..... ۱۰۹
- تصویر ۴-۳۲: نمایی از سازند کربناتی و مارنی تقریباً نازک لایه خوش بیلاق در محدوده مقطع GO-14. دید به سمت شمال باختر..... ۱۱۰
- تصویر ۴-۳۳: آهک های نازک لایه خوش بیلاق و پرمین در مسیر مقطع GO-14..... ۱۱۰
- تصویر ۴-۳۴: نمای کلی از محدوده مورد پیمایش، رخنمون سازند مزدوران در مجاورت تخریبی های زیارت مشهود است، مرز این واحد، گسله و از نوع تراستی می باشد. جهت دید به سمت شمال باختر..... ۱۱۲
- تصویر ۴-۳۵: رخنمون های واحد کربناتئ مزدوران در بالا دست روستای فارسین..... ۱۱۳
- تصویر ۴-۳۶: واحد کربناتئ مزدوران که در امتداد گسل خوردگی و شکستگی به طور سطحی لیمونیتی شده اند. دید به سمت باختر..... ۱۱۴
- تصویر ۴-۳۷: زون و یا رگه لیمونیتی که هدف اصلی نمونه برداری در طول این مقطع می باشد..... ۱۱۴
- تصویر ۴-۳۸: بخش های ماسه سنگی و شیلی مربوط به سازند پاها در بالادست پیمایش ..... ۱۱۶
- تصویر ۴-۳۹: نمونه های دستی پر فسیل از سازند خوش بیلاق و فاقد دگرسانی در ابتدای مقطع GO-16..... ۱۱۷
- تصویر ۴-۴۰: رخنمون واحد کربناتی دونین (خوش بیلاق) به صورت آهک های نازک لایه پرفسیل..... ۱۱۸
- تصویر ۴-۴۱: رخنمون واحد الیکا که اغلب پوشیده بوده و به شکل یک تپه مهور رخنمون دارد. دید به سمت خاور..... ۱۲۰
- تصویر ۴-۴۲: نمایی از رخنمون های سازند الیکا و آب دراز در نزدیکی مقطع پیمایش GO-17. دید به سمت جنوب باختر..... ۱۲۱
- تصویر ۴-۴۳: ندول های موجود در رخنمون های الیکا، حضور این ندول ها آن را شبیه به رخنمون مزدوران و لار ساخته است..... ۱۲۳
- تصویر ۴-۴۴: نمایی از واحد کربناتئ مزدوران و خوش بیلاق در بالا دست قوری چای، دید به سمت خاور..... ۱۲۹
- تصویر ۴-۴۵: سرباره های موجود در همبری واحد مزدوران با خوش بیلاق..... ۱۳۰
- تصویر ۴-۴۶: رگه ها و ندول های سیلیسی در واحد کربناتئ مزدوران ..... ۱۳۱
- تصویر ۴-۴۷: ضخامت دپوی سرباره ها در بالا دست باقرآباد و میدان توسعه قابل مشاهده آن..... ۱۳۴
- تصویر ۴-۴۸: دپوی دیگری از سرباره ها در طول مقطع GO-22..... ۱۳۴
- تصویر ۴-۴۹: پوشش گیاهی در نزدیکی روستای تنگراه..... ۱۳۶





گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فهرست تصاویر

X

صفحه

عنوان

- تصویر ۴-۵۰: رخنمون واحد مزدوران در بخشی از مسیر پیمایش GO-23..... ۱۳۷
- تصویر ۴-۵۱: واریزه های واحد مزدوران در بخشی از مسیر پیمایش GO-23..... ۱۳۸
- تصویر ۴-۵۲: رخنمون واحد کربناته مزدوران به صورت غیر دگرسان در مسیر پیمایش GO-24..... ۱۴۱
- تصویر ۴-۵۳: رخنمون واحد کربناته مزدوران در مسیر GO-25..... ۱۴۳
- تصویر ۴-۵۴: نمایی نزدیک از واحد کربناته مزدوران با آثار فرسایشی و بدون کانی سازی یا دگرسانی ..... ۱۴۳
- تصویر ۴-۵۵: پوششش جنگلی بر روی واحد کربناتی مزدوران..... ۱۴۴
- تصویر ۴-۵۶: دورنمای واحد مزدوران در محدوده پیمایش GO-26..... ۱۴۵
- تصویر ۴-۵۷: رخنمون های محدود سازند مزدوران که کربناته بوده و فاقد دگرسانی و یا آثار کانی سازی هستند..... ۱۴۶
- تصویر ۴-۵۸: رخنمون واحد تخریبی پادها در مقطع GO-27، نزدیک روستای خوش بیلاق..... ۱۴۸
- تصویر ۴-۵۹: نمایی نزدیک از واحد تخریبی پادها در طول مقطع GO-27..... ۱۴۸
- تصویر ۴-۶۰: رخنمون محدود خوش بیلاق در طول مسیر GO-28..... ۱۵۰
- تصویر ۴-۶۱: رخنمون های کربناته در نزدیکی مقطع GO-28 که متعلق به سازند مزدوران هستند..... ۱۵۰
- تصویر ۴-۶۲: پوشش انبوه جنگلی در مسیر GO-29..... ۱۵۲
- تصویر ۴-۶۳: رخنمون محدود واحد کربناته در بخش هایی از مسیر GO-29..... ۱۵۴
- تصویر ۴-۶۴: بیرون زدگی واحد کربناتی الیکا در مسیر مقطع GO-30..... ۱۵۷
- تصویر ۴-۶۵: رخنمون کربنات ها در حوالی روستای حسینا. پوشش گیاهی نیز در این تصویر مشخص می باشد..... ۱۵۹
- تصویر ۴-۶۶: رخنمون های کربناته خوش بیلاق در کنار بخش های شیلی آن، نزدیک روستای حسینا، دید به سمت شمال..... ۱۶۰
- تصویر ۴-۶۷: رخنمون آهک مزدوران در بخشی از پیمایش GO-32..... ۱۶۳
- تصویر ۴-۶۸: رخنمون سازند آهکی مزدوران در مسیر پیمایش GO-32 از نمای نزدیک..... ۱۶۳
- تصویر ۴-۶۹: رخنمون کربنات های خوش بیلاق در مسیر پیمایش GO-33 از نمای دور، دید به سمت خاور..... ۱۶۵
- تصویر ۴-۷۰: رخنمون واحد الیکا در مسیر پیمایش GO-34 دید به سمت باختر..... ۱۶۷
- تصویر ۴-۷۱: رخنمون واحد کربناته مزدوران در مسیر GO-35..... ۱۶۹
- تصویر ۴-۷۲: رخنمون واحد کربناته مزدوران در طول مقطع GO-36..... ۱۷۱
- تصویر ۴-۷۳: رخنمون سازند تیرگان که همانند معادل تیزکوه، ارتفاعات عمده ای را می سازد..... ۱۷۳
- تصویر ۴-۷۴: نمایی از دره یورت بابا و رخنمون های سازند لار که در استان سمنان قرار می گیرند. زون کانی سازی به صورت خط چین مشخص شده است، دید به سمت خاور..... ۱۷۸
- تصویر ۴-۷۵: پوشش جنگلی اطراف کانی سازی حسینا..... ۱۷۹
- تصویر ۴-۷۶: نمایی دور از واحد کربناته خوش بیلاق، میزبان کانی سازی حسینا، دید به سمت شمال خاور..... ۱۸۰



کوشش مرکز  
سند-نشر

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"

فهرست تصاویر



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

XI

صفحه

عنوان

- تصویر ۴-۷۷: حفاری قدیمی در امتداد رگه ..... ۱۸۱
- تصویر ۴-۷۸: محدوده کانی سازی که به طور کامل استخراج شده است. .... ۱۸۱
- تصویر ۴-۷۹: رخنمون های شیل در مسیر پیمایش GO-40 ..... ۱۸۲
- تصویر ۴-۸۰: رخنمون های دیگر کربنات آبدراز نزدیک قلّه کوه. .... ۱۸۴
- تصویر ۴-۸۱- رخنمون کربنات ها در منطقه ای دیگر از مقطع GO-41، دید به سمت شمال. .... ۱۸۵



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فهرست نقشه‌ها

XII

صفحه

عنوان

۴۰	نقشه ۱: ژئوفیزیک هوایی استان گلستان.....
۴۳	نقشه ۲: پراکندگی آنومالی‌های ژئوشیمی در سطح استان گلستان.....
۵۶	نقشه ۳: پراکندگی معادن و اندیس‌های معدنی در سطح استان گلستان.....
۶۵	نقشه ۴: پراکندگی سازندهای زمین‌شناسی هدف در سطح استان گلستان.....
۶۹	نقشه ۵: پیمایشات انجام شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان.....
۹۸	نقشه ۶: پیمایشات انجام شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ خوش بیلاق.....
۱۲۶	نقشه ۷: پیمایشات انجام شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ری‌آباد.....
۱۳۹	نقشه ۸: پیمایشات انجام شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دوزین.....
۱۵۵	نقشه ۹: پیمایشات انجام شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ علی‌آباد.....
۱۶۱	نقشه ۱۰: پیمایشات انجام شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گنبد قابوس.....
۱۷۴	نقشه ۱۱: پیمایشات انجام شده در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ مراوه تپه.....
۱۹۳	نقشه ۱۲: معرفی مناطق امیدبخش.....



کانون زمین‌شناسی  
تهران

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فهرست پیوست‌ها

XIII

عنوان

- پیوست ۱- نتایج آنالیز عنصری ..... پ ۱
- پیوست ۲- لیست نمونه‌های اخذ شده ..... پ ۴
- پیوست ۳- نتایج مطالعات پتروگرافی و مقاطع نازک ..... پ ۷
- پیوست ۴- نتایج آنالیز XRD ..... پ ۴۱
- پیوست ۵- شناسنامه‌های پیمایش‌های صحرایی ..... پ ۵۲



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل اول - کلیات

۱- فصل اول : کلیات

۱-۱- مقدمه

براساس قرارداد شماره ۲۳۲۴-۳۰۰ مورخ ۱۳۸۶/۴/۱۸ بین سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور و شرکت مهندسی مشاور کاوشگران، خدمات مرتبط با "پروژه شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان و گلستان"، شامل مطالعات اولیه دفتری و به دنبال آن پیمایش های صحرائی، بررسی های آزمایشگاهی و تفسیر کلیه مطالعات و اطلاعات گردآوری شده، به انجام رسید. با توجه به حجم زیاد مطالعات انجام شده در قالب عملیات صحرائی، مطالعات و تحقیقات آزمایشگاهی و همچنین به منظور فراهم نمودن امکان برنامه ریزی دقیق تر در خصوص نواحی مستعد، بر اساس موقعیت جغرافیایی، پس از مشورت با کارفرمای محترم، مقرر شد تا نتایج نهایی این مطالعات اکتشافی در قالب گزارش های تفکیک شده براساس مرزبندی هر استان ارائه گردد. گزارش حاضر به ارائه اطلاعات، توضیح روش کار، دستاوردهای حاصله و همچنین تحلیل و جمع بندی نتایج، جهت معرفی نواحی مستعد استان گلستان می پردازد.

پی جویی و اکتشاف پتانسیل های معدنی، به طور سیستماتیک، دارای گوناگون بوده و در هر یک از این مراحل هدفی خاص دنبال می شود. از این رو، برنامه ریزی خاص خود را نیز طلب می نماید. اصولاً پی جویی به عنوان مقدماتی ترین مرحله اکتشاف، به مجموعه کاوش هایی گفته می شود که در مقیاس کوچک (معمولاً ۱:۲۵۰۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰۰) و به صورت منطقه ای انجام می پذیرد. هدف اصلی این مرحله از اکتشاف، یافتن پهنه ها، ایالت ها و آثار مواد معدنی در محدوده ای وسیع می باشد.

با عنایت به موارد فوق الذکر و هدف از اجرای این پروژه، اقدام به طراحی و اجرای عملیات شد. با توجه به این هدف و همچنین در نظر داشتن خواسته های کارفرما که در چارچوب شرح خدمات ارائه شده است، مراحل اجرایی پروژه تعریف و با تأیید و نظارت نمایندگان کارفرما اجرا شد. به هر صورت، معرفی نواحی با ارزش از نظر وجود آثار مواد معدنی که در شرایط فعلی قابلیت سرمایه گذاری را دارند، در کنار پهنه هایی که بر پایه شرایط منطقه، دارای احتمال کانی سازی هستند، ولی جهت اثبات وجود و پراکندگی کانی سازی نیاز به مطالعات بیشتری دارند، به عنوان هدف نهایی این مطالعات در نظر گرفته شد.

شایان ذکر است، براساس شرح خدمات قرارداد، یافتن نواحی دارای پتانسیل عناصر روی و فلوریت هدف نهایی پروژه می باشد، ولی از آنجا که این مشاور با اشراف به موقعیت متالورژی استان گلستان براساس تجربیات قبلی، احتمال یافتن نواحی





گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل اول - کلیات

الف-۱۲) برگه مراوه تپه به شماره 7165I

الف-۱۳) برگه شهرک گلیداغ به شماره 7165II

الف-۱۴) برگه پاشایی به شماره 7165III

الف-۱۵) برگه آق تقه به شماره 7165IV

الف-۱۶) برگه دشت تقر به شماره 7166III

ب) نقشه های زمین شناسی استان گلستان در مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ با نام و کد به صورت زیر:

ب-۱) ورقه بهشهر به شماره ۶۷۶۳

ب-۲) ورقه دامغان به شماره ۶۸۶۲

ب-۳) ورقه گرگان به شماره ۶۸۶۳

ب-۴) ورقه علی آباد به شماره ۶۹۶۳

ب-۵) ورقه خوش بیلاق به شماره ۷۰۶۳

ب-۶) ورقه ری آباد به شماره ۷۱۶۳

ب-۷) ورقه دوزین به شماره ۷۱۶۴

ب-۸) ورقه رباط قره بیل به شماره ۷۲۶۴

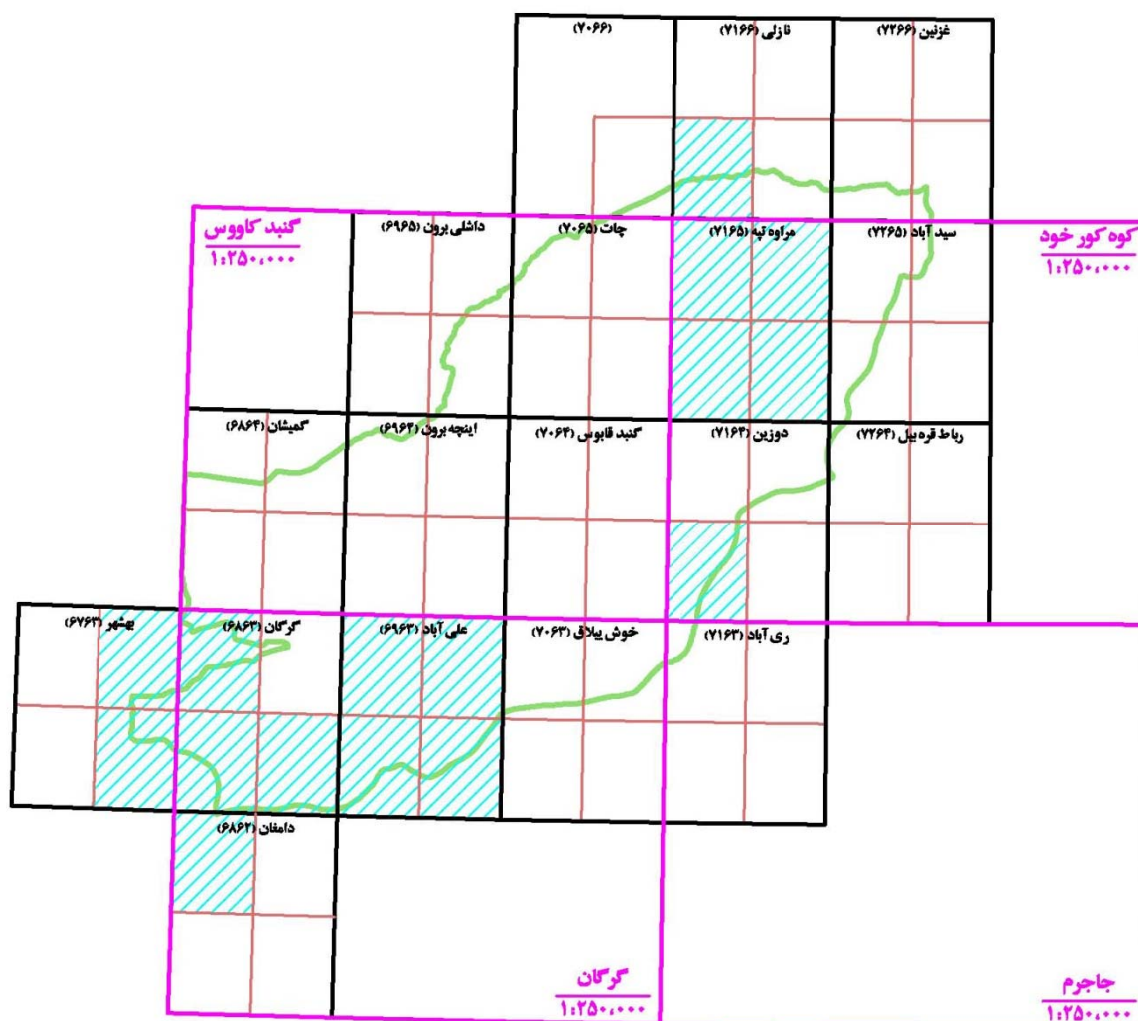
ج) نقشه های زمین شناسی استان گلستان در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ با نام های:

ج-۱) چهار گوش گنبد کاووس

ج-۲) چهار گوش کوه کورخود

ج-۳) چهار گوش گرگان

ج-۴) چهار گوش جاجرم



شکل ۱-۱: جانمایی نقشه‌های پوشش‌دهنده در استان گلستان با مقیاس‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی.

(د) استفاده از تصاویر ماهواره‌ای Mr.SID با هدف تفکیک نواحی دارای پوشش گیاهی انبوه از سایر نواحی. به این ترتیب امکان طراحی مقاطع مورد پیمایش در نواحی دارای پوشش گیاهی کمتر، با امکان رویت بهتر رخنمون‌ها و پدیده‌های مرتبط با کانی‌سازی میسر می‌گردد.

(ه) نقشه و گزارش‌های اکتشافات ژئوشیمیایی آبراهه‌ای که در استان‌های شمالی انجام شده‌اند.

(و) پایان نامه‌ها و گزارش‌های اکتشافی مربوط به گستره طرح.

(ز) اطلاعات افراد محلی و کارشناسان آشنا به منطقه.



در مورد کمیت و کاربرد هر یک از موارد فوق، در فصل‌های آتی به تفصیل صحبت خواهد شد.

### ۱-۳- موقعیت مکانی و حدود استان

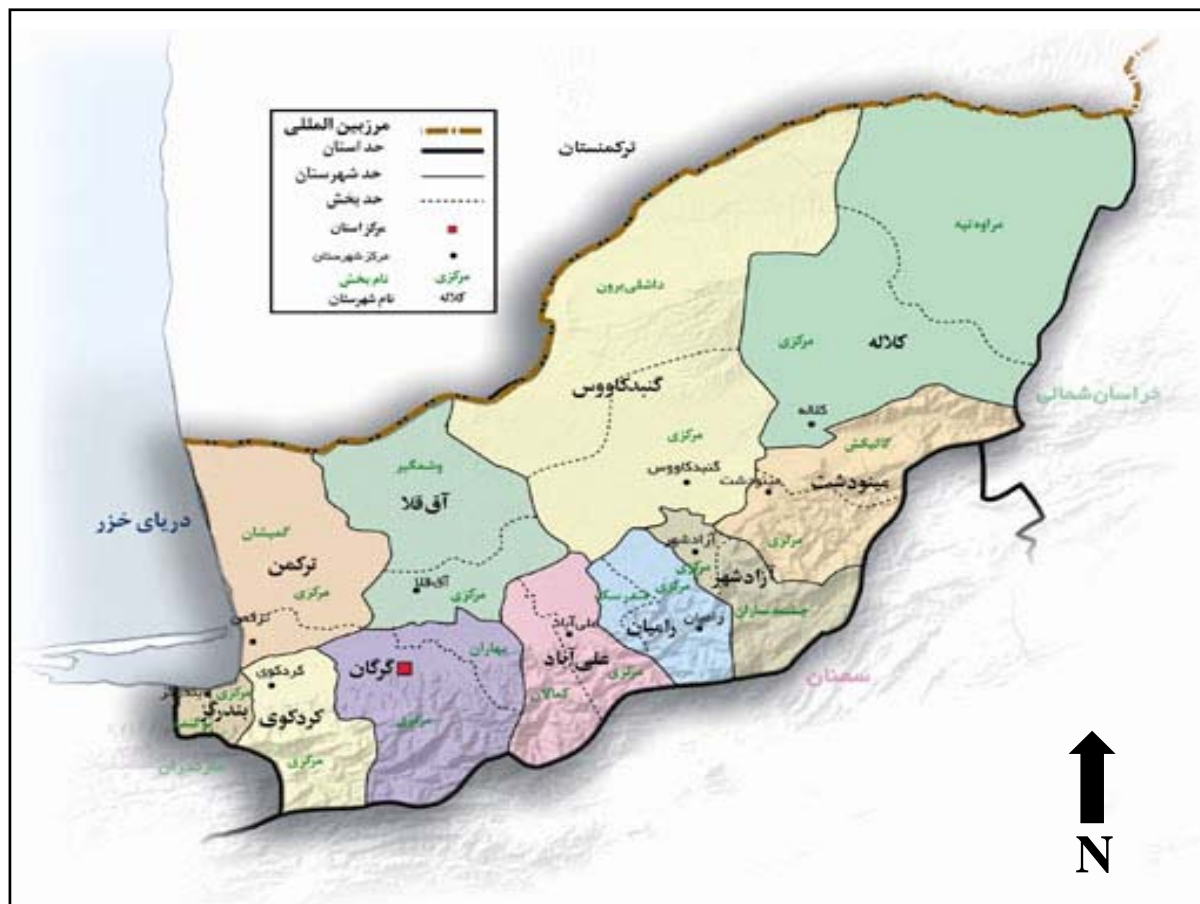
استان گلستان با مساحت ۲۰۴۳۷۷ کیلومتر مربع، در شمال و شمال خاور ایران بین طول و عرض‌های جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۱۹ دقیقه طول خاوری واقع شده است. این استان از شمال به جمهوری ترکمنستان، از جنوب به استان سمنان، از خاور به استان خراسان شمالی و از سمت باختر به استان مازندران محدود می‌شود. شکل ۱-۲ موقعیت استان گلستان بر روی نقشه ایران را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲: جایگاه استان گلستان (رنگ صورتی) بر روی نقشه موقعیت استان‌های ایران (بدون مقیاس)

#### ۱-۴- تقسیمات کشوری

استان گلستان به مرکزیت شهر گرگان، بر اساس سالنامه آماری سال ۱۳۸۵ دارای ۲۱ بخش، ۱۱ شهرستان، ۲۲ شهر، ۵۰ دهستان و ۱۰۷۵ روستا می‌باشد. کلاله، خاوری‌ترین شهرستان این استان بوده و بندر گز در باختری‌ترین نقطه آن واقع است. با توجه به تمرکز امکانات کشاورزی، به‌عنوان محور فعالیت‌های اقتصادی، بیشترین تراکم شهری و روستایی در جنوب و باختر استان بوده و شهرهای شمالی و خاوری، بزرگ و کم‌جمعیت هستند. شکل ۱-۳، نقشه استان گلستان را به‌همراه آخرین تقسیمات کشوری نشان می‌دهد.



شکل ۱-۳: نقشه تقسیمات کشوری در محدوده استان گلستان (بدون مقیاس)



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل اول - کلیات

۱-۵- جمعیت و وضعیت نیروی انسانی

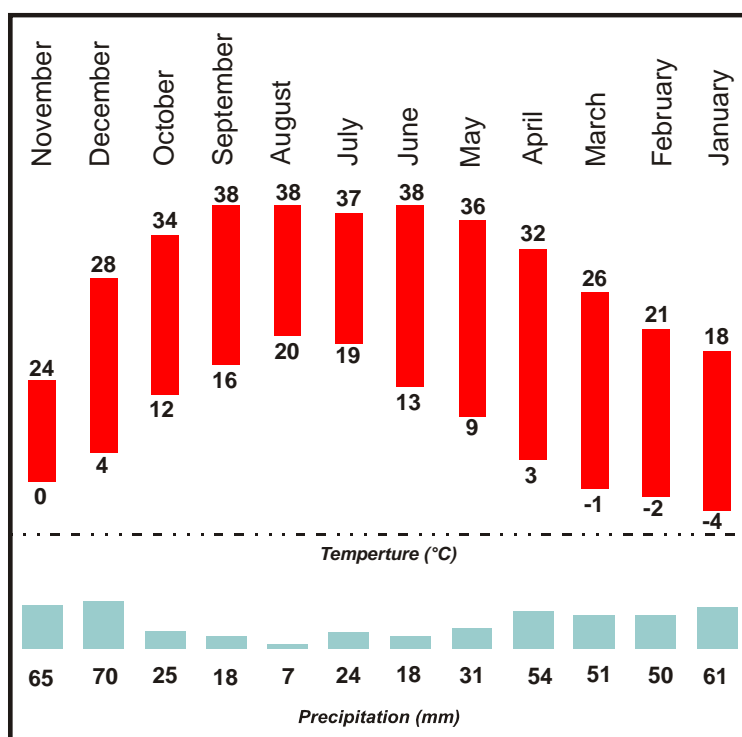
براساس آمارنامه سال ۸۱، جمعیت استان گلستان ۱,۶۲۷,۲۰۸ نفر است. این جمعیت ۱/۳۲۵ درصد جمعیت کل کشور محسوب می شود. جمعیت شهری و روستایی استان گلستان براساس آخرین برآوردها و سرشماری انجام شده عبارت از ۷۳۲۶۹۹ نفر شهری و ۸۹۴۵۳۹ نفر روستایی است که ۴۱/۳ درصد ساکن نقاط شهری و ۵۸/۲ درصد ساکن مناطق روستایی و ۰/۵٪ غیرساکن و عشایر هستند. تراکم نسبی جمعیت استان ۷۹/۶۲ نفر در کیلومتر مربع می باشد. به لحاظ قومیتی، این استان از تنوع بسیار زیادی برخوردار است. در بخش های باختری استان، نژاد مازنی و گیلکی حضور بیشتری دارند، در حالی که به سمت شمال استان، ترکمن ها که اغلب از اهل تسنن هستند، بیشترین بخش جمعیتی را تشکیل می دهند. فرهنگ شهرستان های خاوری استان، با خراسان شباهت بیشتری دارد. علاوه بر این تنوع فرهنگی بومی، مهاجرت-پذیری استان دلیلی دیگر بر شکل گیری و تشدید تفاوت فرهنگی و نژادی گردیده است. مهاجران به این استان بیشتر بلوچ و یا سمنانی هستند.

۱-۶- وضعیت کلی آب و هوا و شرایط اقلیمی

کشور ایران در عرض جغرافیایی ۲۵ تا ۴۰ درجه شمالی قرار دارد. این منطقه متأثر از هوای پر فشار مجاور حاره ای بوده و به عبارتی در نوار خشک و بیابانی واقع شده است. وجود عوارض طبیعی نظیر رشته کوه های البرز و زاگرس و کوه های مرکزی و دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان، به ترتیب در بخش های شمالی و جنوبی این عرض ها، موجب پیدایش انواع آب و هوای خاص از جمله آب و هوای معتدل مرطوب در شمال، گرم و مرطوب در سواحل و جزایر جنوبی، مناطق پر باران در باختر، سرد و قطبی در ارتفاعات و آب و هوای خشک و بیابانی و کم آب و باران در بخش های مرکزی و جنوب خاوری کشور شده اند. بخش های شمالی ایران به دلیل مجاورت با دریای خزر و رشته کوه های، البرز دارای آب و هوای معتدل و مرطوب می باشد. وجود رشته کوه بلند البرز، مانند سد مانع عبور بخار آب دریای خزر به بخش های مرکزی ایران می گردد. هم چنین وجود بادهای محلی در منطقه، سبب بارندگی های فراوان در این مناطق می شوند. در امتداد سواحل جنوبی دریای خزر مقدار باران از باختر به خاور کاهش می یابد. بیشترین میزان بارندگی متعلق به مناطق جنوب باختری خزر با ۱۰۰۰ میلی متر و کم ترین بارش در مناطق شمالی به میزان ۱۵۰ میلی متر می باشد. متوسط بارندگی سالانه در استان گلستان به ۵۵۰ میلی متر می رسد.

علاوه براین، میزان بارش باران در جلگه‌ها و دامنه کوهستان‌ها نیز متفاوت است. هر چند آب و هوای عمومی گستره مطالعاتی، معتدل و مرطوب است، اما با این حال در بخش‌های مرتفع‌تر از ۱۵۰۰ متر، هوای نسبتاً سرد، به‌ویژه در فصول پاییز تا ابتدای بهار حکم‌فرما است. در بخش‌های خاوری و با فاصله گرفتن از دریای خزر و نزدیک شدن به صحرای ترکمنستان، آب و هوا به سمت گرم و خشک شدن می‌گراید و چشم‌انداز جنگلی به دشت‌های وسیع با پوشش گیاهی اندک تبدیل می‌شود.

دمای متوسط سالانه استان گلستان ۱۷/۹ درجه سانتی‌گراد بوده و تعداد روزهای یخبندان سال در منطقه گرگان به‌عنوان مرکز استان (واقع در باختر استان)، ۱۳ روز و در مراوه تپه در خاور استان ۲۰ روز می‌باشد. تعداد روزهای بارانی سال در گرگان ۱۱۴ روز و در مراوه تپه ۸۴ روز است. حداکثر مطلق دما ۴۱/۸ و حداقل آن ۱/۲- در گرگان و در مراوه تپه ۴۳/۶ و حداقل ۶/۶- ثبت شده است. شکل ۱-۴ متوسط بارندگی و حداکثر و حداقل دما برای ماه‌های مختلف طی یک دوره ۵ ساله در مرکز این استان را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۴: میانگین بارش و درجه حرارت برحسب درجه سانتی‌گراد، سال‌های ۸۳-۸۷ ایستگاه هواشناسی گرگان



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل اول - کلیات

۱-۷- شمای کلی از معادن استان

استان گلستان، اصولاً هیچ‌گاه به‌عنوان یک استان معدنی شناخته نشده است و منابع معدنی، جایگاهی قابل توجه در توسعه اقتصادی آن نداشته‌اند. برای مثال، لس به‌عنوان ماده اولیه آجر، شناخته شده‌ترین ماده معدنی استان از دیرباز می‌باشد. شاید حضور دیوار تاریخی گرگان نیز به‌دلیل وجود گسترده همین مواد اولیه آجر بوده است.

با توجه به عدم توسعه منابع قرصه و شن و ماسه در استان‌های هم‌جوار به ویژه مازندران، این نوع معدن کاری نیز در استان اهمیت خاصی دارد. مینودشت در این زمینه پیش‌تاز شهرهای استان است و محصولات تولیدی آن به شهرهای اطراف ارسال می‌گردد.

استان گلستان یکی از قطب‌های تولید زغال‌سنگ در کشور است و شهرستان‌های رامیان و آزادشهر، محل تمرکز این معادن هستند. غالب این معادن با توجه به ذخیره کم، مقرون به صرفه نبودن، استخراج و عدم وجود مشتری مناسب، متروکه شده‌اند و تنها برخی، همچنان به فعالیت ادامه می‌دهند که محصولات تولیدی این معادن بیشتر به خارج از کشور صادر می‌شود و تنها مقادیر کمی جهت استفاده در صنایع فولاد سازی، در اختیار مشتریان داخلی قرار می‌گیرد. معادن زغال سنگ این استان و اصولاً شمال کشور، بیشتر ارزش حرارتی دارند که به دلیل نبود نیروگاه حرارتی بر پایه استفاده از زغال‌سنگ، مشتریان زیادی در داخل کشور ندارند. به‌علاوه زغال‌سنگ، هیچ‌گاه در خانواده‌های سنتی به عنوان منبع حرارتی نقش پر رنگی نداشته است. آن‌گونه که پیش بینی می‌شود، این معادن درون سازند آواری با سن ژوراسیک موسوم به شمشک تمرکز دارند. معادن زغال-سنگ، جوزچال، چشمه ساران، رضی، زمستان یورت و قشلاق از مهمترین معادن زغال‌سنگ این استان می‌باشند.

از ذخایر بزرگ این استان و نسبتاً کم یاب در سایر نقاط کشور، منابع صدف کوهی و یا به عبارتی لوماشل است. این ذخایر که بیشتر به بخش‌های بالای سازند آقچه گیل به سن پلیوسن بالایی در ارتباط هستند، دارای خلوص بسیار بالایی از کلسیت می‌باشند. این کانی‌شناسی، کاربرد آن‌ها را در صنایع شیمیایی، خوراک، طیور و متالورژی مقدور می‌سازد. گسترش اصلی این معادن در خاور گنبد کاووس می‌باشد که ذخیره آن ۳ میلیارد تن برآورد می‌گردد. در حال حاضر یازده معدن فعال از این نوع ماده معدنی در استان ثبت شده و دارای گواهی بهره‌برداری هستند.



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان، مازندران و  
گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل اول - کلیات

همچنین، سنگ آهک کلاله، محدوده‌ی صدف‌دار شمال خاور گنبد کاووس، آزادگان آق‌بند و جانبازان از پتانسیل‌های استخراج کربنات کلسیم هستند. در عین حال گزارشی از معادن فلزی ارزشمند در استان وجود ندارد.

### ۱-۸- زیر ساخت‌ها و پتانسیل‌های اقتصادی

استان گلستان به دلیل قرار گرفتن در کرانه دریای خزر و داشتن مرز مشترک خاکی و آبی با کشور ترکمنستان و همچنین مرزهای آبی با کشورهای روسیه، قزاقستان و ترکمنستان دارای موقعیت استراتژیک می‌باشد. بندر ترکمن و بندر گز در استان گلستان، از پایانه‌های دریایی در محدوده هستند. این استان از طریق راه آهن سراسری، به بندر ترکمن و از آن‌جا به ساری، سوادکوه، گرمسار و تهران متصل شده است. وجود روستاها و شهرهای نسبتاً متراکم، باعث توسعه شبکه راه‌های زمینی در محدوده گردیده، به طوری که در سال‌های اخیر با توجه به توسعه گردشگری این جاده‌ها بهسازی شده‌اند و سازمان‌های مربوطه همچنان در حال بهینه نمودن وضعیت هستند. شبکه انتقال نیرو، پوشش مخابراتی و آبرسانی مطلوب از دیگر مواردی هستند که این استان را در جایگاه ممتازی در کشور قرار می‌دهد. شکل ۱-۵، نقشه راه‌های استان گلستان را نشان می‌دهد.

با توجه به پوشش گیاهی مناسب منطقه، کشاورزی به لحاظ اقتصادی، محور اصلی فعالیت‌های مردم است و باغداری، دامداری، شیلات و صنایع دستی، صنایع تبدیلی کشاورزی می‌باشد. محصولات کشاورزی به طور عمده در مناطق جلگه‌ای شامل برنج، چای، توتون، بادام زمینی، حبوبات، صیفی‌جات، مرکبات، دانه‌های روغنی و پنبه هستند. همچنین در مناطق کوهستانی کشت گندم، جو، یونجه، زیتون، فندق و غیره رواج دارد. استان گلستان با داشتن بیش از ۹۵ کیلومتر ساحل دریای خزر و حدود ۱۰ کیلومتر کرانه قابل استفاده از سواحل جنوب‌خاوری این دریا، دارای اکوسیستم‌های غنی آبی و خشکی است. از لحاظ صنعتی، استان گلستان دارای صنایع مختلف می‌باشد. پرورش و صادرات اسب، صنایع شیلات، صنایع چوب، صنایع غذایی، صنایع تبدیلی کشاورزی و بسته‌بندی و بسیاری از صنایع دیگر در استان گلستان رونق دارند. بیش از ۸ شهرک صنعتی در شهرستان‌های آق قلا، بندر گز، گنبد، مراوه تپه، کلاله - مینودشت، آزاد شهر، علی آباد و بندر ترکمن دایر گردیده است.

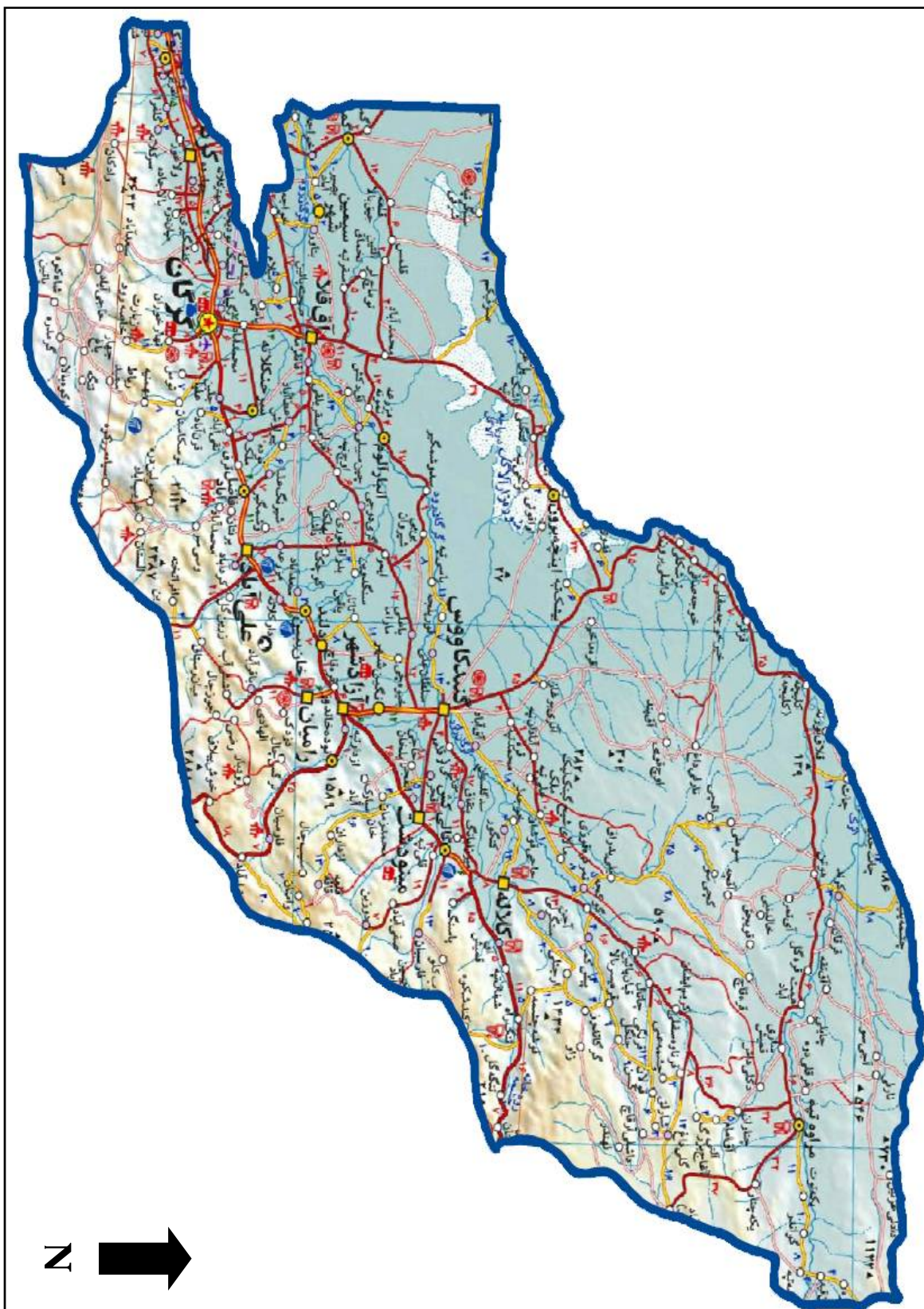


### ۱-۹- منابع طبیعی و پوشش گیاهی

مجاورت با دریای خزر و رشته کوه های البرز سبب شده که به تبعیت از آب و هوا در دامنه شمالی البرز، از خط ساحلی دریای خزر تا قله های کوهستانی، بر حسب افزایش ارتفاع، پوشش گیاهی متنوعی به صورت نوارهای مشخص در استان گلستان مشاهده شود. جنگل های مرطوب دامنه های شمالی البرز در خاور به جنگل های مینودشت و گلستان می رسد. مراتع عمده قشلاقی استان در جلگه گرگان و بین رودخانه گرگان و مرکز ترکمنستان واقع شده اند.

تغییرات سیمای پوشش گیاهی دامنه های شمالی رشته کوه ها با مناطق جنوبی بسیار محسوس است. عامل اصلی تغییرات کلی جوامع و تیپ های گیاهی منطقه، وجود جبهه های محلی دریای خزر و مدیترانه ای قطبی و تأثیر آن ها بر آب و هوای منطقه است. در بخش های شمالی استان گلستان، جنگلی از درختان پهن برگ و در بخش های جنوبی جوامع استپی، تحت تأثیر جریان های آب و هوایی مدیترانه ای تشکیل شده اند.





شکل ۱-۵ : نقشه راه‌های استان گلستان (برگرفته از اطلس کتایشناسی راه‌ها)





### ۱-۱-۱- حجم عملیات صحرائی

حجم عملیات صورت گرفته در استان گلستان شامل ۱۳۵۷/۸۶ کیلومتر مربع، رقومی سازی کل سازندهای هدف مورد نظر کارفرما و این مهندسین مشاور بوده که پس از بررسی های صحرائی توسط این مهندسین مشاور و تأیید کارفرما، کل این مساحت به عنوان مساحت قابل فعالیت لحاظ گردید. در این استان، ۲۶ نمونه جهت آنالیز ICP، ۱۰ نمونه برای آنالیز XRD و ۱۴ نمونه جهت مطالعات مقطع نازک اخذ گردید (جدول ۱-۱). لیست نمونه های برداشته شده به طور کامل در پیوست شماره ۲ آورده شده است.

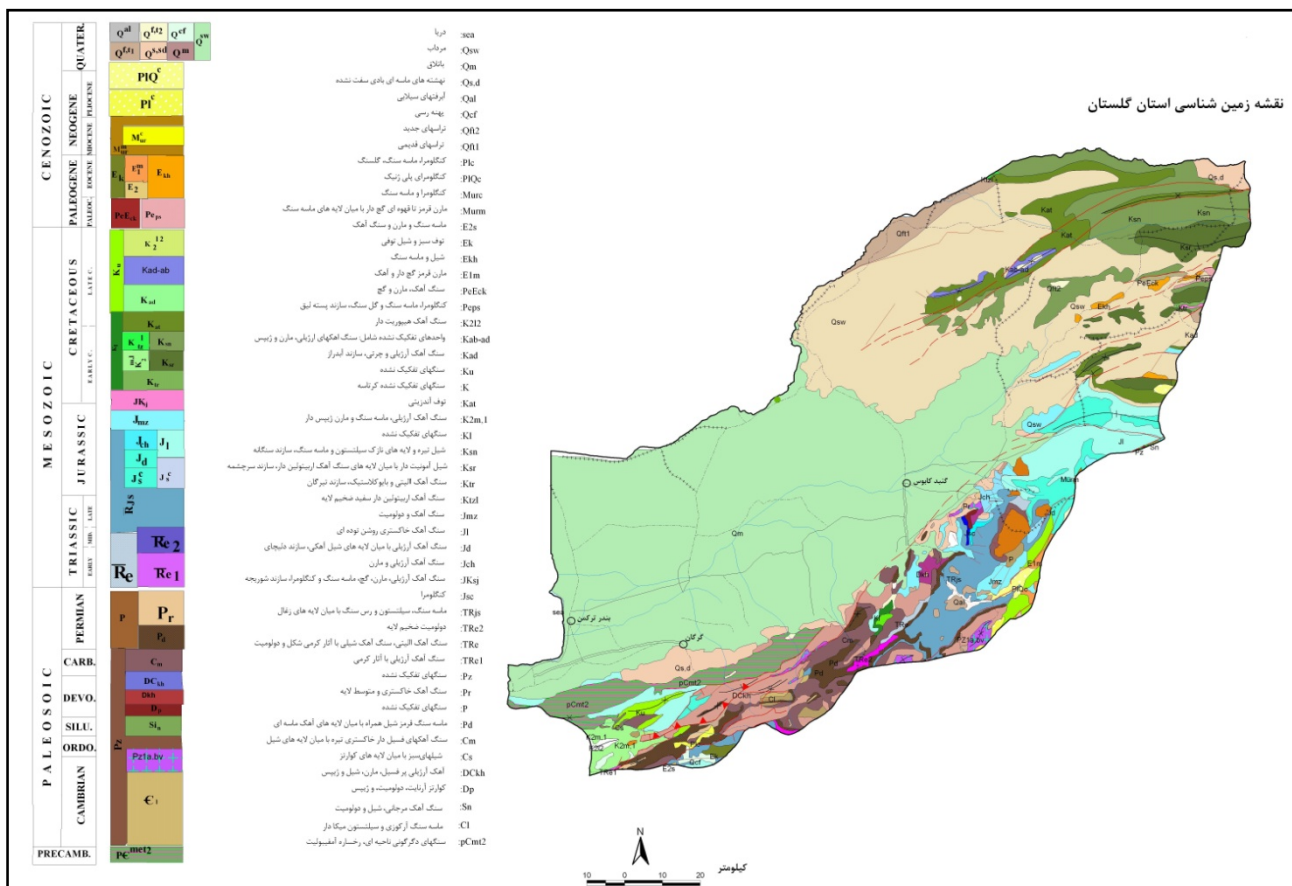
جدول ۱-۱: حجم عملیات انجام شده در استان گلستان

تعداد نمونه های اخذ شده						مینرالیزه	مساحت تعمیم یافته بر حسب	مجموع سازندهای رقومی شده	تعداد پروفیل پیمایش شده در استان گلستان
سایر	فسیل شناسی	XRF	مقطع صیقلی	مقطع نازک	XRD				
-	-	-	-	۱۴	۱۰	۲۶	۱۳۵۷.۸۶	۱۳۵۷.۸۶	۴۱

## ۲- فصل دوم: زمین‌شناسی استان گلستان

### ۱-۲- مقدمه

استان گلستان در شمال ایران و در خاور دریاچه خزر قرار گرفته است. از لحاظ پهنه‌بندی ساختاری و رسوبی، این استان دارای ویژگی‌های متمایزی بوده که با توجه به این ویژگی‌ها می‌توان دریافت که بخشی از این استان در پهنه کپه‌داغ و سایر قسمت‌ها، در بخش‌هایی از بزرگ پهنه البرز از جمله زیر پهنه‌های البرز خاوری، زیر پهنه برآمدگی گرگان، دشت گرگان و حاشیه جنوبی خزر، قرار گرفته‌اند. شکل ۱-۲، نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰،۰۰۰ استان گلستان را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۲: نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰،۰۰۰ استان گلستان، برگرفته از سایت پایگاه داده‌های علوم زمین

## ۲-۲- پهنه ساختاری کپه داغ در بخش شمال خاوری استان گلستان

در بخش شمال خاوری استان گلستان، ریخت‌شناسی و ویژگی‌های ساختاری - رسوبی پهنه کپه‌داغ به چشم می‌خورد. این پهنه نسبت به سایر نقاط ایران دارای ویژگی‌های ساختاری متفاوتی بوده و در منتهی‌الیه شمال خاور ایران قرار دارد. از نظر زمین‌شناسی بین این قسمت و البرز تفاوت فاحشی مشاهده می‌شود. یکی از دلایل جدایش پهنه کپه داغ از البرز، بالآمدگی‌ها یا بالازدگی‌های قدیمی جنوب دریاچه خزر مربوط به پرکامبرین است. به نظر می‌رسد که این بالازدگی‌ها همیشه این دو حوضه رسوبی را از هم جدا کرده است. از نظر پهنه رسوبی، کپه داغ وضع تقریباً مشابهی با پهنه رسوبی زاگرس داشته و طبق بررسی‌های زمین‌شناسان شرکت ملی نفت ایران، ضخامت رسوبات ممتد دریایی، در این حوضه تا ۶۰۰۰ متر می‌رسد. این رسوبات از ژوراسیک و به اعتقاد برخی، از تریاس میانی تا الیگوسن به طور هم‌شیب روی یکدیگر قرار گرفته‌اند.

از لحاظ چینه‌شناسی، بررسی‌ها نشان می‌دهد که پهنه کپه‌داغ به صورت یک ناودیس رسوبی در تریاس بالایی به وجود آمده و رسوبات قاره‌ای رتولیا، به رسوبات کاملاً دریایی در لیاث بالا تبدیل شده است. رسوب‌گذاری دریایی تا اواخر کرتاسه ادامه داشته و تنها حرکات ملایم خشکی‌زایی در اواخر ژوراسیک و اوایل کرتاسه، آن‌ها را متأثر ساخته است.

در پالئوسن به علت پسروی دریا، قسمت عمده ناحیه از آب خارج شده است، اما چین خوردگی محسوسی مشاهده نمی‌شود. اگرچه در ائوسن البرز و ایران مرکزی سنگ‌های آتشفشانی به فراوانی وجود دارد، که سازند کرج در البرز و ارومیه - دختر در ایران مرکزی نمونه‌هایی از آن‌ها هستند، ولی در کپه‌داغ سازند آتشفشانی ائوسن دیده نمی‌شود. چین خوردگی‌های این ناحیه شباهت به زاگرس داشته و از چین‌های نامتقارن تشکیل می‌شود. این عوارض، مانند زاگرس، از آخرین جنبش‌های کوهزایی آلپ نتیجه شده‌اند. روند کلی این چین‌ها شمال باختر - جنوب خاور می‌باشد.

به طور کلی رسوبات پهنه کپه داغ در دوره ژوراسیک مشابه رسوبات البرز است؛ ولی از دوره کرتاسه به بعد ویژگی‌های مخصوص به خود را دارد.

در استان گلستان، مرز کپه داغ با دشت گرگان - رشت به طور کامل بررسی نشده، ولی به نظر می‌رسد که این مرز تدریجی است. اما براساس بررسی‌های افشار حرب (۱۹۷۷)، به‌طور کلی امتداد جاده گنبد - بجنورد - مشهد تقریباً مرز حوضه کپه‌داغ و البرز خاوری است. در انتشارات اشتوکلین (۱۹۶۸) و نقشه زمین ساخت ایران، سازمان زمین‌شناسی کشور (۱۹۷۲)، نیز به این موضوع اشاره می‌شود.

از لحاظ ساختاری، تغییرات رسوب‌گذاری بین حوضه‌های کپه داغ و البرز خاوری توسط گسل‌هایی با امتداد تقریبی شمال خاور - جنوب باختر کنترل می‌گردد. به نظر می‌رسد گسل‌های قدیمی که در دوره کرتاسه فعال بوده‌اند و امتداد آن‌ها کم و بیش بر گسل‌های فعلی منطبق است، رسوب‌گذاری کرتاسه را کنترل کرده‌اند. مرز بین البرز خاوری و کپه داغ کم و بیش بر گسل کورخود منطبق است.

از لحاظ ریخت‌شناسی نیز بین کپه‌داغ و البرز خاوری تفاوت فاحشی وجود دارد؛ در البرز خاوری ضخامت کم رسوبات کرتاسه باعث پدیدار شدن طبقات قدیمی تر، که اغلب آهکی هستند، شده است؛ در حالی که در کپه داغ رسوبات ضخیم شیلی و مارنی کرتاسه ریخت‌شناسی متفاوتی با البرز را سبب شده که شاید در مرز بندی گذشته، عامل مؤثر بوده است.

#### ۱-۲-۲- زمین ساخت کپه داغ

همان‌طور که اشاره شد، زمین‌شناسی الگوی چین‌خوردگی کپه داغ با پهنه زاگرس مقایسه شده است؛ چرا که بیشتر چین‌ها نامتقارن، ممتد و کم و بیش با یکدیگر موازی هستند و روند NW-SE دارند. با استناد به شواهدی هم‌چون بالا بودن شدت چین‌خوردگی در جبهه جنوبی و هم‌چنین نامتقارن و پرشیب بودن پهلوی جنوب باختری چین‌ها، به نظر می‌رسد که حرکت ورق ایران به سمت کپه داغ در چین خوردن رسوب‌ها، نقش اساسی‌تری داشته است. چنین حرکتی سبب تغییر ساز و کار گسل‌های پی‌سنگ از نرمال به راندگی، با شیب به سمت شمال و هم‌چنین زایش گسل‌های امتداد لغز شده است.

جدا از پیشروی و پسروی وابسته به حرکت‌های خشکی زایی، نبود ردیف‌های دریایی جوان‌تر از ائوسن می‌تواند نشان‌گر عملکرد رخداد پیرنه‌ئن باشد که بر دیرینه جغرافیای ناحیه اثر درخور توجه داشته است. ولی یقین بر این است که الگوی چین‌خوردگی کنونی کپه‌داغ حاصل عمل‌کرد رخداد کوهزایی اواخر پلیوسن می‌باشد.

از نظر زمان تشکیل و ساز و کار حرکتی، گسل‌های کپه‌داغ را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد. گروه نخست گسل‌های هم‌زمان با فرونشست حوضه است که به طور عموم روند خاوری- باختری و یا شمال خاوری - جنوب باختری دارند. این گسل‌ها در آغاز ساز و کار حرکتی نرمال داشته‌اند ولی پس از برقراری رژیم‌های فشارشی به انواع برگشته با شیب رو به شمال تبدیل شده‌اند. گروه دوم گسل‌ها، محور چین‌ها را قطع می‌کنند و از نوع همگرا هستند که ممکن است، امتداد لغز راستگرد، با

روند شمال باختری و یا امتداد لغز چپگرد، با روند شمال خاوری باشند. گسل‌های امتداد لغز راستگرد، در مقایسه با انواع چپگرد، طول و توان لرزه‌خیزی بیشتر دارند.

### ۲-۳- پهنه برآمدگی گرگان

مناطق پست دشت گرگان از حاشیه کوه‌ها در جنوب استان به سمت دشت دارای سطح هموار و کم شیب بوده و به شکل تدریجی به مناطق کم ارتفاع تر می‌رسد. مرز شمالی این منطقه خط فرضی بین تپه ماهورها و جلگه ساحلی دریاچه خزر است. این مرز از نظر توپوگرافی به خوبی مشخص است. ساختار زیرین دشت هنوز به طور دقیق مورد بررسی قرار نگرفته ولی استنباط می‌شود که یال شمالی این برآمدگی از یک تاقدیس منفرد در منطقه با شیب آرام و ملایم در زیر دشت تا بیش از ۳ کیلومتر به صورت تدریجی ادامه داشته باشد. مرز جنوبی این منطقه در یال جنوبی تاقدیس یاد شده قرار دارد و به صورت تدریجی ادامه می‌یابد. از این رو به این بخش منطقه، پیش آمدگی گرگان گفته می‌شود.

پهنه برآمدگی گرگان یا تاقدیس شیب‌های گرگان را می‌توان بین دو گسل خزر در شمال و گسل علی‌آباد در جنوب محصور کرد. بیش از ۴۵ درصد سنگ‌های منطقه برآمدگی گرگان را سنگ‌های دگرگونی تشکیل می‌دهند. این در حالی است که سنگ‌های آذرین، کم‌ترین نسبت یعنی حدود کمتر از ۵ درصد و سنگ‌های رسوبی حدود ۵۰ درصد این منطقه را پوشانده‌اند. طبقات ژوراسیک بالایی و کرتاسه، در برجستگی تاقدیس قرار دارند و سازند شمشک به طور دگرشیب بر روی سنگ‌های دگرگونی قرار گرفته است. در این منطقه فعالیت‌های کوچک آذرین به صورت توده‌های نفوذی گرانیتی یا سنیتی، سنگ‌های دگرگونی (پایه) را قطع کرده است. با توجه به این که همبری این توده‌های نفوذی آذرین با سنگ‌های جوان‌تر دیده نشده، به طور کلی سن آن‌ها را می‌توان به بعد از دگرگونی سنگ‌های پایه نسبت داد.

جنس سنگ‌های پایه، فیلیت است که برخی از آن‌ها با سنگ‌های آذرین بازیک دگرگون شده همراه هستند. به طور کلی پهنه برآمدگی گرگان، ناحیه نسبتاً مقاومی از سنگ‌های دگرگونی هستند که توسط رسوبات مزوزوئیک، با ضخامت ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر، پوشیده شده‌اند. برآمدگی و به عبارتی پیش‌آمدگی گرگان دارای روند خاوری - باختری است و محور آن به سوی باختر، نشست دارد. به نظر می‌رسد، این برآمدگی بخشی از منشورهای فزاینده تیتیس کهن باشد.

### ۲-۳-۱- دشت گرگان و حاشیه جنوبی خزر

بررسی زمین‌شناسان نشان می‌دهد، بخش جنوبی دریای خزر از گنبد کاووس تا بندر انزلی، شمال آستارا و حتی دشت مغان به طور اخص از جمله نواحی هستند که از میوسن میانی به بعد، با پاراتتیس خاوری پوشیده می‌شده‌اند. در بیشتر این نواحی ساحلی، رسوبات دلتایی، رودخانه‌ای و ساحلی عهد حاضر گسترش دارند. لذا جدا از رخنمون‌های محدود، بخش درخور توجهی از اطلاعات، مربوط به حفاری‌های نفتی است. در سال ۱۳۵۵، نبوی به ناحیه مورد نظر پهنه "گرگان - رشت" نام داد و با توجه به شیب‌های کم دگرگونه جنوب گرگان، تاریخچه پیدایش آن را پرکامبرین دانست. افتخار نژاد (۱۳۵۹)، نخست آتشفشان‌های دگرگون شده، شیب‌ها و افیولیت‌های باختر اسالم و اهر را به سن ژوراسیک و دنباله پی‌سنگ خزر دانست، ولی دلی (۱۳۷۱) در مطالعات خود مجموعه‌های گرگان - اسالم - اهر را فلس‌های رورانده به سن کربونیفر - پرمین و برون‌زد آن‌ها را محل زمین درز تتیس کهن دانست. علوی (۱۹۹۱) حاشیه جنوبی دریای خزر را دنباله باختری کپه داغ و لبه جنوبی صفحه توران می‌داند. حفاری‌های نفتی نشان داد، ردیف‌های سنوزوئیک نوار جنوبی دریای خزر متعلق به پاراتتیس خاوری بوده که به دلیل فرونشینی بستر و به ویژه افت سطح آب، ساحل قدیمی را رها کرده است. دشت گرگان که با توجه به مطالعات شرکت نفت، دارای انباشته‌های اقتصادی ذخایر نفتی می‌باشد، تحت تأثیر پیشروی و پسروی‌های دریای میوسن و خزر قدیمی قرار داشته و ضخامت رسوب‌ها از چند ده متر در خاور دشت به بیش از سه هزار متر در خاور دریای خزر می‌رسد.

مرز جدایش حاشیه باختری و جنوبی با کوه‌های البرز، توسط گسل معکوس خزر کنترل می‌شود. عملکرد این گسل باعث فراخاست<sup>۱</sup> رسوبات دامنه شمالی البرز شده است؛ به گونه‌ای که رسوبات پالئوزوئیک دامنه شمالی البرز در کنار رسوبات کواترنر ساحل جنوبی خزر قرار گرفته‌اند. گفتنی است فشارش پلیوسن - پلیستوسن و عملکرد گسل‌های راندگی سبب شده که در حال حاضر، ته‌نشست‌های میوسن در ارتفاع ۲۰۰۰ متری و ته‌نشست‌های پلیوسن در ارتفاع ۱۰۰۰ متری باشند.

به طور کلی و با جمع‌بندی مطالب بالا و با توجه به نتایج به‌دست آمده از گمانه‌های اکتشافی که توسط شرکت ملی نفت ایران در دشت گرگان زده شده‌اند، خلاصه مقاله ارائه شده توسط جعفری و قدعی (۱۹۷۱) و با نگرش بر رخنمون واحد سنگی



موجود در دشت گنبد کاووس (سعیدی) می‌توان به این نتیجه رسید که دشت گرگان بیشتر به پهنه کپه داغ شباهت دارد و در حال حاضر قلمروی کپه داغ توسط رسوبات ابرفتی نرم دشت گرگان پوشیده شده است.

## ۴-۲- البرز خاوری

پهنه رسوبی - ساختاری البرز شامل بلندی‌های شمال صفحه‌ی ایران است که به شکل تاقدیسی مرکب<sup>۱</sup>، در یک راستای عمومی خاوری - باختری، از آذربایجان تا خراسان امتداد دارد. از نگاه زمین‌ریخت‌شناسی، مرز شمالی البرز، منطبق بر تپه ماهورهای متشکل از تهنسست‌های ترشیری و دشت ساحلی خزر است. از نگاه زمین‌شناختی، مرز شمالی البرز محدود به زمین - درز تتیس کهن است که از برخورد سنگ کره<sup>۲</sup> قاره‌ای البرز با سنگ کره توران، در تریاس پسین به وجود آمده است. ولی در بیشتر نقاط، محل زمین‌درز با ورق‌های رانده شده از شمال به جنوب پوشیده شده است. حد جنوبی البرز چندان روشن نیست. گسل تبریز (علوی، ۱۹۹۱)، آنتی البرز<sup>۳</sup> (ریویه، ۱۹۴۱) گسل گرمسار (بربریان، ۱۳۷۵)، گسل سمنان (نبوی، ۱۳۵۶) و گسل عطاری (علوی‌نایینی، ۱۹۷۲)، مرز جنوبی البرز دانسته شده‌اند. چنین به نظر می‌رسد که مرز شاخصی در جنوب البرز وجود نداشته باشد و گذر از پهنه ایران مرکزی به پهنه البرز، تدریجی باشد.

از نظر کوه‌نگاری، مرز باختری البرز تا قفقاز کوچک و مرز خاوری آن تا کوه‌های پاراپامیسوس افغانستان (علوی، ۱۹۹۱) گسترش دارد. فراوانی سنگ‌های آتشفشانی و آذرآواری ترشیری، در دامنه جنوبی البرز، سبب شده بود تا در نخستین نقشه زمین‌ساخت اروپا (خائین، ۱۹۷۲)، البرز بخشی از بزرگ ناودیس قفقاز - ترکیه دانسته شود. ولی، وجود سنگ‌های ماگمایی همسان با آن در دیگر نواحی ایران، و به‌ویژه با دستیابی به یافته‌های بیشتری از زمین‌شناسی ایران، یقین شد که بسیاری از واحدهای سنگ‌چینه‌ای البرز و ایران مرکزی، از دیدگاه رخساره و شرایط تشکیل، همانند هستند. به گونه‌ای که البرز را می‌توان چین‌های حاشیه‌ای ایران مرکزی دانست که در شکل‌گیری آن، برخورد دو صفحه ایران و توران و پیامدهای آن نقش اساسی داشته‌اند.

1 - Anticlinorium

2 - Litho Sphere

3 - Anti Alborz



همسانی البرز با ایران مرکزی به ویژه در دامنه جنوبی بیشتر است. ولی در دامنه شمالی تفاوت‌هایی دارد (اشتوکلین، ۱۹۶۸ الف). به ظاهر سرگذشت ساختاری و چینه‌ای البرز در همه جا یکسان نیست. به همین رو، جدا از واژه‌های جغرافیایی همانند البرز باختری، البرز مرکزی، البرز خاوری، البرز شمالی، البرز جنوبی، از نظر زمین‌شناسی، از زیر پهنه‌هایی هم‌چون ماکو - تبریز، رشت - گرگان، بینالود (نبوی، ۱۳۵۵) و حتی کپه‌داغ یاد شده است که نیاز به بازنگری دارند. برای نمونه، پهنه رشت - گرگان که شامل مناطق جنوبی دریای خزر است، در شمال غسل البرز، یا به عبارت بهتر در شمال زمین‌درز پوشیده تئیس کهن قرار دارد؛ از این رو وابستگی آن به لبه جنوبی ورق توران به مراتب بیشتر است و یا پهنه بینالود، خویشاوندی زمین‌شناختی بیشتری با ایران مرکزی دارد تا البرز. مهم‌تر آن که شرایط زمین‌شناختی حاکم بر کپه‌داغ با البرز متفاوت است.

در این نوشتار با اعتقاد به ضروری نبودن تفکیک البرز از ایران مرکزی، تنها به ویژگی‌های زمین‌شناسی اصلی، به ویژه ساختار البرز خاوری، بسنده می‌شود. ولی، تفاوت‌های ناحیه‌ای نادیده گرفته نشده و به آن‌ها نیز اشاره می‌شود.

در بسیاری از گزارش‌های زمین‌شناسی، کهن‌ترین سنگ‌های البرز را دگرگونی‌های جنوب گرگان (شیست‌های گرگان) دانسته‌اند. ولی برخی نیز، دگرگونی‌های اسالم - شاندرمن (کلارک و همکاران، ۱۹۷۵) و گاهی سازند بریر (گانسر و هوبر، ۱۹۶۲) را واحدهای سنگ‌چینه‌ای پرکامبرین البرز می‌دانند. امروزه یقین شده است که این دگرگونی‌ها، بیشتر سنگ‌های پالئوزویک و یا مزوزویک هستند. این دگرگونی‌ها در اثر زمین‌ساخت برخوردی تریاس پسین (رویداد سیمیرین پیشین) و یا به طور مجاورتی دگرگون شده‌اند. یافته‌های دیرینه‌شناختی امروز البرز، گویای آن است که کهن‌ترین سنگ‌های رخنمون شده البرز، سازند کهر می‌باشد که حاوی آکریتارک‌های نوپروتروزویک پسین است.

علوی (۱۹۹۱)، با تکیه بر سنگ رخساره‌ها به ویژه نقش زمین‌ساخت بر حوضه رسوبی البرز، همه سنگ‌های البرز را به چند واحد زمین‌ساختی - چینه‌نگاشتی بزرگ و به شرح زیر تقسیم می‌کند:

الف- توالی سکوی پرکامبرین پسین - اردویسین،

ب- سنگ‌های ماگمایی (درونی و بیرونی) اردویسین میانی - دونین،

ج- توالی فلات قاره‌ای دونین - تریاس میانی،

د- تهنسست‌های پیش‌خشکی تریاس بالایی - ژوراسیک میانی،

ه- توالی فلات قاره‌ای ژوراسیک میانی - کرتاسه، با دو رخساره ناهمسان در البرز جنوبی و شمالی.

و- مجموعه ماگمایی البرز به سن سنوزویک، با ترکیب شیمیایی کلسیکی - قلیایی در البرز باختری - مرکزی و قلیایی در البرز خاوری.

ز- رسوبات هم‌زمان با کوهزایی سنوزویک، با دو رخساره ناهمسان در البرز جنوبی و شمالی، گفتنی است که:

\* هر یک از واحدهای یاد شده در بالا شامل چند یا چندین سازند است که همگی در شرایط زمین‌ساختی خاص، با شرایط رسوبی - زمین‌ساختی مشابه، انباشته شده‌اند.

\* در حد فاصل پرکامبرین پسین تا اردویسین، پوسته قاره‌ای البرز، جایگاه تکاملی دریای براره‌ای<sup>۱</sup> کم عمق بوده است.

\* بنا به گزارش اشتهامفلی (۱۹۷۸)، بربریان و کینگ (۱۹۸۱)، سنگ‌های ماگمایی اردویسین - دونین معرف یک مرحله بازشدگی<sup>۲</sup> و جدایش<sup>۳</sup> سکوی پرکامبرین پسین - پالئوزویک پیشین البرز هستند.

\* در تریاس پسین، سنگ کره قاره‌ای البرز و ورق توران برخورد کرده و در اثر این برخورد، ضمن پایان گرفتن حیات فلات قاره، پدیده‌های فراخاست، دگرگونی، جایگیری توده‌های گرانیتویدی انجام و حوضه‌های رسوبی پیش‌خشکی<sup>۴</sup> تریاس پسین - ژوراسیک میانی شکل گرفته‌اند.

این نکته‌ها نشان می‌دهند که در زمان‌های پالئوزویک - مزوزویک حوضه رسوبی دامنه شمالی البرز عمیق‌تر از دامنه جنوبی بوده است. از سنوزویک به بعد شرایط دیرینه جغرافیا تغییر عمده کرده و در حالی که در دامنه شمالی، گسلش راندگی و فراخاست روی داده، در دامنه جنوبی البرز، دریای پسروده، کم ژرفا و در حال فرونشستی وجود دارد که در آن چند هزار متر انباشته‌های آذرآواری - تخریبی هم‌زمان با کوهزایی بر جای نهاده شده است.

اگرچه در بسیاری از گزارش‌های زمین‌شناسی، با استناد به پرکامبرین بودن شیست‌های گرگان، پیامد رویداد کوهزایی کاتانگایی را در تکامل ساختاری البرز مؤثر دانسته‌اند، اما هم‌شیبی نسبی و حتی تدریجی بودن احتمالی گذر سازند کهر به ردیف‌های جوان‌تر نوپروتروزویک (سازند سلطانیه) نشان می‌دهد که شواهدی روشن از عملکرد رویداد کاتانگایی در کوه‌های البرز دیده نشده است. در بیشتر نواحی البرز، رسوب‌های پالئوزویک - تریاس میانی، به رغم نبوده‌های چینه‌ای فراوان، هم‌شیب

1 - Epicontinental

2- Opening Stage

3 - Break Up

4 - Foreland

هستند که نشانگر حرکت‌های زمین‌ساختی از نوع زمین‌زاست. در تریاس پسین، هم‌زمان با رویداد کوهزایی سیمرین پیشین، اگرچه رویدادهای ناشی از برخورد حاشیه قاره‌ای فعال و پویای توران با حاشیه قاره‌ای ناپویای البرز موجب شکل‌گیری گسل‌های راندگی و فرارانش مجموعه‌های اقیانوسی تتیس کهن بر روی لبه شمالی البرز شده است، ولی نخستین کوهزایی آلپی واقعی در افق‌های کرتاسه و ابتدای پالئوسن، هم‌زمان با رویداد لارامید، رخ داده که با گسلش راندگی، چین‌خوردگی و فراخاست، پیدایش حوضه‌های رسوبی میان کوهی، انباشت آواری‌های هم‌زمان با کوهزایی و مهاجرت پیش‌خشکی به سمت جنوب همراه بوده است. کوهزایی بعدی در آغاز الیگوسن بوده که ماگماتیسم درونی، از آب خارج شدن گسترده زمین و گسترش حوضه‌های میان کوهی از پیامدهای آن است. بازپسین فاز کوهزایی آلپی در اواخر پلیوسن یا اوایل پلیستوسن صورت گرفته که حاصل آن، گسلش، راندگی، مرتفع شدن و سیمای امروزی البرز است. ساختارهای زمین‌شناختی البرز بیشتر از نوع چین‌های ملایم و ناهماهنگ با روند همگانی خاوری - باختری هستند.

در بخش خاوری، روند ساختارها شمال خاوری - جنوب باختری می‌باشند. گفتنی است که در شکل‌گیری ساختارهای چین‌خورده البرز عواملی مانند برخورد صفحه ایران و توران، عملکرد گسلش‌های راندگی و سرانجام عملکرد گسل‌های امتدادلغز شمال باختری - جنوب خاوری در البرز باختری، نقش دارند. جدا از چین‌خوردگی، گسلش‌های راندگی هم‌چنان در ساختار البرز اثر بسیار سازنده داشته‌اند. در گزارش‌هایی مانند اشتوکلین (۱۹۶۸)، بربریان (۱۹۸۳) و شنگور (۱۹۹۰) آمده که در پهلو شمالی البرز، راندگی‌ها به سمت جنوب شیب دارند و حرکت فرادیواره به سمت شمال است، در حالی که در دامنه جنوبی، شیب راندگی‌ها به سمت شمال و حرکت فرادیواره رو به جنوب است. بررسی‌های اخیر علوی (۱۹۹۱) در نواحی بینالود و جنوب گرگان، حقایق روشن‌تری از ساز و کار و نقش راندگی‌ها در ساختار البرز را نشان دادند.

خلاصه‌ی این بررسی‌ها به صورت ذیل قابل‌ارایه است.

\* الگوی ساختاری چیره البرز از نوع گسلش راندگی است که سبب شده تا ورقه‌های ساختاری به مقدار زیاد حمل و سیستم‌های داپلکس<sup>۱</sup> از نوع گرده‌ای مرکب به وجود آید. ساختارهای گرده‌ای مرکب، حاصل دو نسل گسلش راندگی هستند.



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل دوم - زمین‌شناسی استان گلستان

نسل یکم راندگی‌ها به سن پیش از ژوراسیک میانی و در ارتباط با حوادث برخوردی سیمیرین پیشین است. نسل دوم راندگی‌ها به سن سنوزویک و در ارتباط با کوهزایی جوان آلیپ هستند.

\* راندگی‌های سیمیرین ویژگی شکل‌پذیر دارند؛ ولی راندگی‌های آلیپ جوان ویژگی شکننده دارند.

\* هر دو نسل یاد شده، شبیهی به سمت شمال خاوری دارند و روند عمومی آنها NW – SE، موازی روند البرز، است. در نتیجه عملکرد دو نسل راندگی مورد سخن، ورقه‌های گوناگون از پس‌خشک<sup>۱</sup> (NE) به سمت پیش‌خشکی<sup>۲</sup> (SW) جابه‌جا شده‌اند. در اثر این راندگی‌ها، به طور عموم سنگ‌های کهن‌تر بر روی واحدهای جوان‌تر حمل شده‌اند ولی گاهی نیز واحدهای جوان‌تر، بر روی سنگ‌های کهن‌تر، برده شده‌اند.

---

1 - Hinterland

2 - Foreland

## ۲-۵-۵- گل های استان گلستان

### ۲-۵-۱-۱- گل خزر

گل خزر با راستای خاوری - باختری و جهت شیب به سمت جنوب از شهر گرگان آغاز شده و در سواحل خزر با روند ذکر شده ادامه می‌یابد تا به شهر لاهیجان می‌رسد. این گل که حدود ۶۰۰ کیلومتر طول دارد، از گل‌های اصلی استان گلستان می‌باشد. بربریان (۱۹۸۳) بر این باور است که عملکرد این گل از اواخر نتوژن تاکنون سبب شده تا رسوبات در دو طرف گل حدود ۳۰۰۰ متر جابه جا شوند. گل خزر به عنوان مرز جلگه خزر و کوه‌های البرز یک ساختار زمین ساختی مهم است و می‌توان آن را گسله پیشانی شمالی رشته کوه البرز در نظر گرفت.

### ۲-۵-۲-۲- گل علی آباد - زیارت

گل علی آباد - زیارت دارای روند تقریبی خاوری - باختری و شیب به سمت جنوب بوده و در باختر موجب راندگی سازند خوش بیلاق بر روی مجموعه دگرگونی گرگان و در خاور سبب راندگی سازند خوش بیلاق بر روی ولکانیک‌های محمدآباد شده است. لازم به توضیح است، شاه پسندزاده (۱۳۷۱) شیب این گل را به سمت شمال می‌داند.

### ۲-۵-۳-۳- گل زیارت - درازنو

این گل دارای روند خاوری - باختری و شیب به سمت جنوب بوده است. عملکرد این گل سبب قرارگیری سازند لار در کنار شیب‌های گرگان شده و در جنوب شמושک پرتگاه گسلی ایجاد کرده است.

### ۲-۵-۴-۴- گل اردکان - جهان نما

این گل با ساز و کار احتمالی معکوس موجب قرار گرفتن سازند قزل قلعه در مجاورت سازند لار و شمشک شده است. طول این گل حدود ۱۵ کیلومتر است و روند خاوری - باختری دارد.

## ۲-۵-۵- گسل اردکان - چاه سفید

این گسل در مجاورت رودخانه نکا با روند خاوری - باختری و با سازوکار راندگی توسط شاه پسندزاده (۱۳۷۱) معرفی گردیده است. عملکرد این گسل سبب رانده‌شدن واحدهای آهکی ضخیم لایه کرتاسه فوقانی بر روی شیست‌های گرگان شده است. طول این گسل حدود ۳۲ کیلومتر می‌باشد.

## ۲-۶- زمین ریخت‌شناسی استان گلستان

به طور کلی در استان گلستان از شمال به جنوب، سه ریختار کاملاً ناهمسان با یکدیگر از نقطه نظر زمین ریخت‌شناسی قابل تقسیم است. در کرانه جنوبی دریای خزر، تهنشست‌های کوتاه‌تر شامل جلگه‌های آبرفتی و مخروط افکنه‌های رودخانه‌ای است که گسترش وسیعی رانشان می‌دهند و با مزارع و گیاهان پوشیده شده‌اند و به سوی جنوب، به تهنشست‌های کوهپایه‌ای پایان می‌پذیرند. مناطق پست دشت گرگان از حاشیه کوه‌ها در جنوب به سمت دشت، دارای سطح هموار و کم شیب هستند و تدریجاً به مناطق کم ارتفاع تر می‌رسند. در این بخش به دلیل کشت و شرایط مناسب آب و هوایی، زمین‌ها ریخت اولیه خود را از دست داده و عموماً هموار هستند.

ارتفاعات مرکزی بیشتر از جنس سنگ‌ها و تهنشست‌های رسوبی و تا حدودی سنگ‌های آتشفشانی هستند که در آنها ردیف‌های چینه‌ای با بعضی از نبوده‌هایی در زمان‌های متفاوت از پرکامبرین تا کواترنر دیده می‌شود. از شمال به جنوب اختلاف ارتفاع زیادی در منطقه وجود داشته و بالا آمدگی‌های مستمر، تأثیر آشکاری بر ریخت‌شناسی ناحیه گذاشته است. روند تقریبی شمال خاوری - جنوب باختری تا خاوری - باختری رشته کوه‌های البرز در این منطقه، اشکال زمین ریختی شاخصی را پدید آورده که از ساختمان‌های اصلی منطقه پیروی می‌نمایند. گسل خزر، مرز کوه و دشت را که کم و بیش، جداکننده کوهپایه‌ها و ارتفاعات جنوبی از جلگه شمالی است، به همراه زیر ساخت قطعه قطعه و بلوکی و همچنین اختلاف در جنس و مقاومت سنگ‌های تشکیل دهنده هر قطعه را ایجاد نموده که ماحصل آن، ریخت‌شناسی کنونی منطقه است. از این رو، ریخت‌شناسی آشکارا از چین‌ها و گسل‌ها با روند شمال خاوری - جنوب باختری تا خاوری - باختری پیروی می‌کند و نکته قابل توجه در آنها وجود رودخانه‌هایی با مسیر تقریباً عمود بر راستای ساختارها است که به سوی شمال در دامنه شمال و به سوی جنوب در دامنه

جنوبی جریان دارند ولی متناسب با ویژگی‌های برخی نقاط آبراهه‌ها، به شکل موازی با طرحی شعاعی و یا شاخه‌ای نیز گود شده‌اند.

سنگ‌های آهکی ستبر لایه، استوار و صخره‌ساز سازندهای روته، تیزکوه، تیرگان، دولومیت‌های سازند الیکا و سنگ‌های آتشفشانی سیلورین در بیشتر مناطق، برجستگی‌ها و قله‌های ناودیسسی - تاقدیسسی را تشکیل داده‌اند و در بعضی مواقع، نمونه‌هایی از ناودیسس‌های مرتفع با توپوگرافی وارونه (دره‌های تاقدیسسی و برجستگی‌های ناودیسسی) را می‌توان دید. در بخش شمال خاور استان، ریخت رشته کوه‌های کپه داغ با توجه به ساختار و الگوی چین خوردگی خاص خود، با بخش البرز استان متفاوت است. دامنه کوه‌ها شیب ملایمی دارند و از بلندی کوه‌ها از خاور به سمت باختر کاسته شده که در نهایت به دشت گرگان می‌رسند.

## ۲-۷-چینه شناسی استان گلستان

### ۲-۷-۱- پرکامبرین و کامبرین

کهن‌ترین رخنمون چینه‌ای در استان گلستان مربوط به سازند سلطانیه با زمان پرکامبرین - کامبرین می‌باشد. این سازند به صورت دولومیت‌های زرد و خاکستری تیره، بدون لایه‌بندی و حاوی نوارهایی از چرت به رنگ سیاه و کرم که در بخش‌هایی به گرهک‌های چرت تبدیل می‌شوند، برونزد یافته است.

سازند باروت به سن کامبرین، عمدتاً با لیتولوژی شیل و ماسه سنگ‌های شیلی میکادار به رنگ سبز، ارغوانی، بنفش و سیاه با میان‌لایه‌هایی از دولومیت‌های خاکستری تیره تا زرد رنگ جای دارند، که در برخی نقاط این دولومیت‌ها دارای نوارهای سیاه و کرم رنگ می‌باشند. در برخی نواحی، دایک‌های دیابازی از جنس میکرومونوزوگابروی دگرسان شده، این واحد را قطع نموده است.

سازندهای زاگون و لالون با لیتولوژی ماسه‌سنگ‌های آرکوزی و ارغوانی رنگ غالباً در همبری سازند باروت قرار گرفته‌است. سازند میلا به سن کامبرین بالایی با لیتولوژی سنگ‌های آهکی، سنگ‌های آهکی دولومیتی فسیل‌دار با لایه‌بندی نازک گاه همراه با افق کم ضخامت ماسه سنگ کوارتز آرنایتی به روی ماسه سنگ‌های ارغوانی لالون جای گرفته‌اند.

اما از نگاه دیگر، کهن‌ترین واحد سنگی رخنمون یافته، سنگ‌های دگرگونه‌ای است که شیست‌های گرگان نام دارند. ارتفاعات ساخته شده از این واحد سنگی به سبب الگوی چین‌خوردگی خاص و شیب ظاهری ملایمی که دارند، از گسترش زیادی برخوردارند. به طور کلی و علی‌رغم وجود چین‌هایی با طول موج‌های میلیمتری تا چند متری، دو ساختار تاقدیس و ناودیس‌گون با جهت محوری خاوری - باختری تا اندکی شمال خاوری - جنوب باختری در بخش باختر محدوده (بین جنوب کردکوی و روستای رادکان) قابل تشخیص است. بیشینه زاویه شیب یال‌ها در این ساختار ۱۰ درجه است. دگرگونی سنگ‌ها در حد رخساره شیست سبز بوده و شیستوزیته غالب، به ظاهر در امتداد لایه بندی (?) است. مرز زیرین و زبرین آن پوشیده یا گسله است. از این رو، برآورد ستبرای این توالی دگرگونی به‌طور دقیق مقدور نیست، ولی آنچه مشخص است، بیش از ۱۵۰۰ متر ضخامت دارد. از نظر لیتولوژی مجموعه یاد شده از کلریت، سریسیت شیست، اپیدوت شیست، آمفیبول شیست، کالک شیست به همراه دیابازهای اسپیلیتی دگرگونه با میان لایه‌هایی از کوارتزیت، مرمر، متاولکانیک در حد بازیگ و نیمه بازیگ تشکیل شده است. روند محوری تاقدیس‌ها و ناودیس‌ها، تقریباً به موازات راستای سنگ‌های رسوبی پالئوزوئیک است و دگرریختی سنگ‌ها از عمق حوضه به سوی بخش‌های بالاتر کاهش یافته، به گونه‌ای که رخساره‌های دونین، کربونیفر، پرمین و پس از آن، از درجه دگرریختی کمتری نسبت به شیست‌ها برخوردارند. گانسر (۱۹۵۱)، توالی سنگی ضخیمی از شیست‌های به‌شدت کربناته را در نزدیکی دهکده رمدان گزارش می‌نماید. این سنگ‌ها بی‌هیچ ناپیوستگی، به‌گونه‌ای مستقیم در زیر سنگ آهک-های مزوزوئیک جای گرفته‌اند و به سن پیش از ژوراسیک زیرین باور دارد.

هوبر (۱۹۵۷) به کوارتزیت‌های تتاکولیتس‌دار بخش بالایی شیست‌های گرگان به سن سیلورین - دونین در دره جعفر آباد اشاره کرده است.

بربریان و همکاران (۱۹۷۳) به وجود قطعات تخریبی شیست‌های گرگان و سنگ‌های رسوبی پالئوزوئیک میانی - زیرین در کنگلومرای قاعده سازند شمشک اشاره می‌کند و سن شیست‌های گرگان را پیش از رتین - لپاسیک می‌داند.

ژنی (۱۹۷۷) سن سنگ‌های دگرگونه گرگان را با روش رادیومتریک  $1278 \pm 200$  میلیون سال پیش نشان داد.

صالحی (۱۳۵۸) در رساله دکترای خود که در این ناحیه گذرانده است، شیست‌های گرگان را به پرکامبرین نسبت داده است. این اندیشه در نقشه زمین‌شناسی ۱/۲۵۰,۰۰۰ گرگان آورده شده است.



شهرابی (۱۳۶۳) با نگرشی به دگرشیبی میان سازند خوش بیلاق و شیست‌های گرگان سن آن را به پرکامبرین نسبت داده است.

شاه پسندزاده (۱۳۷۱) بنا بر مطالعات پالینولوژی انجام شده به کمک قوبدل سیوکی، سن سنگ‌های دگرگونه گرگان را به دونین بالائی - کربونیفر زیرین نسبت داده است.

از سنگ‌های دگرگونه ورقه گرگان در پیرامون روستای کنداب، آکریتارک‌هایی<sup>۱</sup> به سن اردویسین زیرین - سیلورین زیرین (?) به‌دست آمده است که توسط صبوری (۱۳۷۹) مطالعه شده است.

#### ۲-۷-۲- اردویسین و سیلورین

واحد‌های سنگی اردویسین و سیلورین در بعضی از مناطق به صورت ولکانیک‌های زیر دریایی از نوع آندزی-بازالت می-باشد. واحد‌های ولکانیک متعلق به سازند سلطان میدان به سن سیلورین با لیتولوژی بازالت، آندزیت، آندزیت-بازالت و توف‌های قرمز و سبز رنگ با میان لایه‌هایی از کنگلومرا و ماسه‌سنگ سبز که حاصل عملکرد ماگماتیسم پالئوزوئیک است، همراه می-باشد. توسعه سنگ‌های سیلورین منحصر به بخش خاوری رشته کوه‌های البرز نمی‌باشد. نواحی جاجرم، کوه کورخود، رباط قره‌بیل، بجنورد و شمال شاهرود، برونزدهایی از سنگ‌های سیلورین دارند. در نواحی رباط قره‌بیل، جاجرم و همچنین در ناحیه قلی، سنگ‌های سیلورین شامل یک بخش شیلی تریلوبیت و مرجان‌دار در پایین، یک بخش کربناتی حاوی مرجان و بازوپایان در وسط و یک بخش ماسه سنگی در بالا می‌باشد. رخساره سنگ‌های سیلورین البرز خاوری، مشابه ایران مرکزی است. سازند نیور در همبری سازند خوش بیلاق، با لیتولوژی شیل‌های خاکستری مایل به سبز، سنگ آهک و سنگ آهک آرژیلی و سنگ-های ماسه‌ای فسیل‌دار به همراه ماسه سنگ کوارتز آرنایت همراه می‌باشد.

#### ۲-۷-۳- دونین

در برخی نقاط استان گلستان سنگ آهک‌های متوسط لایه با افق‌هایی از شیل و ماسه سنگ‌های قهوه‌ای رنگ در همبری آهک‌های نازک لایه کربنیفر مشاهده می‌شود.

سازند پادها به سن دونین با لیتولوژی کنگلومرا و تناوبی از لیتولوژی ماسه‌سنگی با قله‌های ولکانیکی، شیل، سیلتستون، توف، ماسه سنگ، آهک و دولومیت همراه می‌باشد.

سازند خوش بیلاق در جنوب روستای حاجی آباد و زیارت گسترشی نسبتاً وسیع دارد و به‌طور کلی مجموعه‌ای تکتونیزه و به هم ریخته است. این سازند از مجموعه آهک‌های مارنی نازک تا متوسط لایه با میان لایه‌های شیل‌های سیاه رنگ، مارن و رگه‌هایی نازک از زغال، آهک ماسه‌ای و آهک دولومیتی متوسط تا ضخیم لایه همراه با دیاباز اسپیلیتی پدید آمده است. با وجود گسترش به نسبت وسیع آن، برش زمین‌شناسی کاملی از آن وجود ندارد و حد زیرین آن پوشیده یا گسله است. بزرگ نیا (۱۹۷۲) مقطع نمونه این سازند را در گردنه خوش بیلاق به سن دونین میانی - بالایی<sup>۱</sup> معرفی نموده است. همچنین مه‌بادی (۱۳۷۴) سازند خوش بیلاق را با رسوب‌های دریایی دونین نواحی جاجرم، کوه کورخود، بجنورد و رباط قره‌بیل مقایسه نمود که بر این اساس، محیط رسوبی و لیتولوژی سازند خوش بیلاق در کوه ازوم و در رباط قره بیل از دو رخساره کربناتی و تخریبی تشکیل شده که شامل محیط‌های فراکشندی و میان کشندی، تالاب، سد زیست‌آواری و بخش ژرف‌تر سکو است که هنگام پایین بودن سطح آب دریا و یا هنگام پیشروی آن، رخساره‌های تخریبی، جایگزین رخساره‌های کربناتی می‌شدند.

#### ۲-۷-۴ - کربونیفر

کربونیفر در استان گلستان را می‌توان در قالب سازندهای زیر مشاهده نمود.

سازند باقرآباد متعلق به ردیف‌های ویزئن میانی - نامورین می‌باشد. سازند باقر آباد در استان گلستان از جنس آهک‌های نازک و متوسط لایه به رنگ خاکستری تیره، آهک شیلی ورقه‌ای و شیل‌های سیاه رنگ محتوی فسیل می‌باشند. سازند باقرآباد در دره خوش بیلاق (رامیان) شامل چهار عضو آهک ماسه‌ای (در زیر)، آهک زیرین، ماسه سنگ و آهک بالایی (در بالا) مربوط به آشکوب‌های ویزئن تا باشکیرین می‌باشد.

سازند مبارک به سن کربونیفر با لیتولوژی آهک‌های نازک تا متوسط لایه به رنگ خاکستری و حاوی فسیل است که در برخی نقاط با آهک‌های شیلی ورقه‌ای و شیل‌های سیاه رنگ در این استان دیده می‌شود.

سازند مبارک که در مقایسه با سازند خوش بیلاق در منطقه گسترش کمتری دارد، شامل ماسه سنگ کوارتزیتی، سنگ آهک با قله‌های سیلیسی و پوسته‌های براکیوپود می‌باشد. سنگ‌های کربناته این سازند به شدت چین خورده و در آن ماکروفسیل‌هایی نظیر بریوزوا، کرینوئید و مرجان وجود دارد که به دلیل تغییر شکل، در بیشترشان جنس آنها قابل تشخیص نیست. مرز زیرین آن پوشیده و یا گسله است و مرز بالایی آن به طور پیوسته و هم شیب به لایه‌های رسوبی سازند قزل قلعه تبدیل می‌شوند. سن این سازند کربونیفر زیرین است.

سازند قزل قلعه بر روی سازند مبارک، به صورت لایه‌های از شیل، مارن و آهک قرار می‌گیرد که باتوجه به مقایسه این سازند با سازند قزل قلعه در خاور البرز جایگاه آن بر روی سازند مبارک و زیر سازند دورود با سن کربنفر میانی-بالائی جای دارد.

#### ۲-۷-۵- پرمین

سازندهای دورود و روته، واحد های چینه‌ای پرمین محدوده را تشکیل داده‌اند. سازند دورود با لیتولوژی ماسه سنگ و شیل‌های قرمز و خاکستری رنگ و آهک های فسیل‌دار کرم و سفید رنگ، در بخش‌های جنوبی استان مشاهده می‌شوند. سازند دورود با ناپیوستگی هم شیب بر روی واحدهای زیرین خود جای گرفته و به سوی بالا با گذر تدریجی و هم شیب به سازند روته تبدیل می‌شود. نتایج میکروفسیل‌های مطالعه شده در این سازند بیانگر سن پرمین پیشین این سازند می‌باشد (درویش زاده ۱۳۷۰).

سازند روته از جنس آهک و آهک‌های دولومیتی خاکستری رنگ و فسیل‌دار با قله‌های سیاه چرتی است که در نواحی زیادی از البرز خاوری و خاور گرگان گسترش دارد.

#### ۲-۷-۶- تریاس

سازند الیکا با برونزد سنگ آهک ماسه‌ای و سنگ آهک‌های ورمیکوله غالباً نازک لایه مشاهده می‌گردد. در ورقه خوش-بیلاق (رامیان) این سازند شامل لیتولوژی ماسه‌سنگی و لاتریتی می‌باشد که واحدهای آهکی دولومیتی با میان لایه‌های کنگلومرایی روی آن را پوشانده است.

به طور کلی سازند الیکا شامل سه بخش می‌باشد، بخش زیرین شامل مارن های سبز روشن تا کرم، با میان لایه‌های نازک آهک ماسه‌ای و آهک دولومیتی می‌باشد. بخش میانی از لایه‌های نازک ورقه‌ای آهک کرم تا خاکستری و نیز آهک

دولومیتی با میان لایه‌های مارنی تشکیل شده است. بخش فوقانی نیز از جنس مارن به رنگ روشن با میان لایه‌های نازک ورقه‌ای و طبقات ضخیم و دولومیت توده‌ای به رنگ خاکستری تیره تشکیل شده است.

## ۲-۷-۷- ژوراسیک

سازند کشف‌رود به سن ژوراسیک شامل سه بخش است. لیتولوژی بخش زیرین از نوع کنگلومرا با سیمان متراکم و محکم، بخش شیلی میانی با درون لایه‌های ماسه سنگی و همچنین بخش کنگلومرای بالایی به رنگ سبز تا خاکستری، عموماً لیتولوژی غالب در این سازند می‌باشد.

سازند چمن بید از سنگ آهک‌های آرژیلی نازک تا متوسط لایه با میان لایه‌هایی از مارن تشکیل شده است.

سازند شمشک، دارای لیتولوژی کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، سیلتستون، مارن و افق‌هایی از زغال در برخی نقاط و با گسترش اندک در استان گلستان رخمون دارد.

سازند شمشک به سن رتولیاس، از کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل، سیلتستون، مارن و عدسی‌های کوچک زغالی تشکیل شده است. این سازند با ناپیوستگی هم‌شیب و زاویه‌دار بر روی سازند الیکا قرار می‌گیرد. قله سنگ‌های کنگلومرای به طور عمده شامل سنگ‌های آهکی دونین، کربنیفر و قطعات زاویه‌دار شیبست گرگان می‌باشد. سن این واحد ژوراسیک میانی است و ضخامت آن از دره نهارخوران به سمت باختر کاسته می‌شود.

ضخامت سازند شمشک در استان گلستان به طور میانگین کمتر از ۲۰۰ متر است. ژوراسیک میانی - بالایی (از کالوین تا کیمریجین) متشکل از سنگ آهک است که در بخش بالا، چرت‌دار و آمونیت‌دار است. واحدهای کرتاسه به سن سنومانین تا ماستریشتین اغلب به صورت سنگ‌های آهکی دیده می‌شود. ضخامت رسوبات ژوراسیک میانی - بالایی و کرتاسه در منطقه بین ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر تغییر می‌کند.

طبقات ژوراسیک بالایی و کرتاسه در یک برجستگی تاقدیسی قرار دارند و سازند شمشک (ژوراسیک زیرین) به طور دگرشیب، سنگ‌های پایه را می‌پوشاند.

سازند لار که غالباً در بخش‌های جنوبی استان گلستان رخمون دارد، دارای لیتولوژی آهک ماسه‌ای و آهک مارنی با ضخامت متوسط تا ضخیم است. این سازند در نیمه جنوب ورقه گرگان گسترش بسیار زیادی دارد. در دره زیارت، حد زیرین آن

بر روی سازند شمشک است و مرز بالایی آن در مناطق شمال گسل البرز، با ناپیوستگی هم شیب به وسیله سنگ‌های کرتاسه بالایی پوشیده شده است. لیتولوژی این سازند شامل آهک‌های ماسه‌ای و سنگ آهک مارنی متوسط تا ضخیم لایه است. در جنوب ناحیه کردکوی، آهک‌ها فسیل‌دار بوده که بر این اساس سن ژوراسیک بالایی را به آن نسبت می‌دهند. در جنوب خاوری گرگان (پهنه البرز) مرز بالایی سازند لار به وسیله گدازه‌های عدسی شکل و یا سنگ‌های آهکی کرتاسه بالایی پوشیده شده است.

سازند مزدوران، دارای لیتولوژی آهکی و آهک‌های دولومیتی است که در بعضی قسمت‌ها دارای چرت به صورت گرهک و نوارمانند به رنگ کرم تا خاکستری می‌باشد. گسترش این سازند مربوط به قسمت‌های خاوری استان گلستان است.

#### ۲-۷-۸- کرتاسه

سازند تیرگان با سنگ آهک‌های میکرایتی و بیو اسپارایتی متوسط تا ضخیم لایه به رنگ خاکستری تا قهوه‌ای روشن با میان لایه‌های آهک مارنی و شیل آهکی رخنمون دارد. در البرز خاوری تنها رسوبات آهکی کرتاسه، مربوط به سازندهای تیرگان و کلات می‌باشد که ضخامت کم رسوبات کرتاسه باعث پدیدار شدن طبقات قدیمی‌تر شده که غالباً آهکی هستند. آهک‌های کرتاسه در استان گلستان با رخنمون‌های متفاوتی بروزند یافته و حتی در برخی نقاط استان، به صورت آهک‌های مارنی گسترده شده و گاهی دارای مورفولوژی صخره‌ساز می‌باشند.

سنگ‌های کرتاسه بالایی را می‌توان به صورت چهار زیر واحد بیان نمود، که عبارتند از:

واحد ۱ که دارای بیشترین گسترش در منطقه است. این واحد از لایه‌های آهک مارنی با میان لایه‌هایی از مارن می‌باشد و دارای فسیل‌های اینوسراموس، بلمنیت و اکینودرم است. از این واحد، میکروفسیل‌های شاخص متعلق به کرتاسه بالایی (سنومانین تا سانتونین) به دست آمده است.

واحد ۲ دارای لیتولوژی نرم از سنگ آهک مارنی و میان لایه‌هایی از مارن می‌باشد و به طور هم شیب روی واحد ۱ قرار گرفته است. از این واحد میکروفسیل‌های متعلق به کرتاسه بالایی (سانتونین) به دست آمده است.

واحد ۳ شامل آهک ماسه‌ای صخره‌ساز و مرتفع است که به طور هم شیب روی واحد ۲ قرار می‌گیرد. از این واحد میکروفسیل‌های متعلق به ماستریشتین به دست آمده است.

واحد ۴ دارای لیتولوژی نرم با تناوبی از سنگ آهک مارنی و مارن خاکستری است که دارای فسیل شاخصی نبوده ولی به‌طور هم شیب روی واحد ۳ قرار می‌گیرد و روی آن با ناپیوستگی هم شیب، سنگ‌های پالتوسن جای دارند.

#### ۲-۷-۹- سازند فجن

در جنوب خاوری ورقه گرگان تناوبی از کنگلومرای قرمز رنگ و ماسه سنگ دیده می‌شود، که با ناپیوستگی فرسایشی بر روی سنگ آهک‌های کرتاسه بالایی جای می‌گیرد و خود نیز به سوی خاور ورقه توسط سنگ آهک‌های نومولیت دار ائوسن زیرین پوشیده می‌شود. سن آن را پالتوسن میانی - بالایی معرفی نموده‌اند.

#### ۲-۷-۱۰- پالتوسن و ائوسن

در کپه داغ به علت پسروری دریا در پالتوسن، قسمت عمده ناحیه از آب خارج شده است و چین خوردگی محسوسی مشاهده نمی‌شود. یک نشست ناحیه‌ای، موجب پیشروی دوباره دریای ائوسن در ناحیه کپه داغ شده است. چین خوردگی ائوسن در ناحیه کپه داغ شباهت زیادی به زاگرس داشته و از چین‌های نامتقارن تشکیل شده است که مانند زاگرس از آخرین جنبش‌های کوهزایی آلپ نتیجه شده است. روند کلی این چین‌ها شمال باختری - جنوب خاوری است. کپه داغ در ایران بیانگر شمالی‌ترین آثار کوهزایی آلپی است که از شمال آغاز و در فلات توران در آسیای مرکزی پایان می‌یابد.

#### ۲-۷-۱۱- سازند کرج

سازند کرج با سن ائوسن میانی تا بالایی، شامل ۲ زیر واحد می‌باشد، مجموعه‌ای از مارن و توف‌های ماسه‌دار با میان لایه‌هایی از ماسه سنگ ورقه‌ای تکتونیزه، که در زیر واحدی از ماسه سنگ آهکی تا آهک ماسه‌ای ضخیم لایه و شیل قرار دارد و مرز بالایی آن رسوبات کواترنری است.

## ۲-۷-۱۲ - الیگوسن، میوسن و پلیوسن

سنگ‌های الیگوسن گسترش بسیار اندکی در منطقه دارند و شامل مجموعه‌ای از مارن‌های ماسه‌ای هستند که مرز زیرین آن به‌گونه دگرشیب، روی سنگ‌های پالتوزوئیک قرار گرفته و حد بالایی آن را رسوبات و ته نشست‌های پلیوسن می‌پوشاند. میکروفسیل‌های موجود سن الیگوسن زیرین را نشان می‌دهند.

سنگ‌های میوسن در این منطقه به نام سازند خزر معروف بوده که سن آن را بر پایه روزن‌داران به آشکوب‌های آکی‌تانین - بوردیگالین میوسن زیرین و یا جوان‌تر نسبت می‌دهند.

سنگ‌های پلیوسن در مجموع از کنگلومرا، ماسه سنگ و مارن تشکیل شده‌اند که نشانگر مراحل پایانی رسوب‌گذاری قاره‌ای است و کم و بیش هم ارز سازند هزار دره البرز جنوبی می‌باشد. قله سنگ‌های بخش کنگلومرای از آهک، دولومیت و ماسه سنگ تشکیل شده است. مرز زیرین آن بر روی واحدهای سنگی کهن‌تر و مرز بالایی به وسیله ته نشست‌های جوان‌تر پوشیده می‌شود. در بخش مارنی این واحد تیغه‌هایی از ژئیس ثانویه هم دیده می‌شود.

ته‌نشست‌های پلیوکواترنر از کنگلومرای کم و بیش افقی با لایه‌بندی نامشخص با میان لایه‌هایی از ماسه سنگ تشکیل شده که با ناپیوستگی روی سنگ‌های کرتاسه قرار می‌گیرند.

رسوبات کواترنری مانند سایر نقاط، واحدهای کهن‌تر را می‌پوشاند و از بخش‌های گوناگونی تشکیل شده است. واحد کواترنر ناحیه، دارای ضخامت کمی از رس، رس ماسه‌ای و سیلت است که به گمان قوی، بخش‌های حمل شده و فرسایش یافته ته‌نشست‌های پلیوسن - کواترنری، میوسن یا کهن‌تر است. از نظر لیتولوژی شامل کنگلومرا با سیمان سست بوده و بیشتر سطح پادگانه‌های منطقه را می‌پوشاند. رسوبات جوان کواترنر از کنگلومرای بدون سیمان تشکیل می‌شود و در برگیرنده کفه - های رسی و ماسه‌ها هستند. این بخش به طور عمده در شمال گسل گرگان (خزر) و فرورفتگی دشت گرگان گسترش دارند. یکی دیگر از بخش‌های کواترنر، ته نشست‌های بادرفتی (لس) است که بر روی شیست‌های گرگان و سنگ‌های وابسته قرار گرفته‌اند. انباشته‌های رودخانه‌ای عهد حاضر نیز جوان‌ترین واحد ردیف‌های کواترنری را تشکیل داده‌اند.

### ۳- فصل سوم: لایه های اطلاعاتی استان گلستان

#### ۳-۱- مقدمه

اکتشافات به خودی خود از ریسک بالایی برخوردار است؛ به طوری که بر اساس برخی نظریات کارشناسان، حتی اگر یک درصد برنامه‌های اکتشافی اجرا شده به نتیجه مثبت ختم شود، می‌توان برنامه‌ریزی کلی را موفق دانست. قدمت استفاده از مواد معدنی در کشورهایی چون ایران آن چنان زیاد است که متدهای متداول که در سرزمین‌های بکر می‌توانند موفقیت‌های فراوان به همراه داشته باشند، را در این چنین سرزمین‌هایی ناکارا می‌نماید؛ زیرا از یک سو منابع سطحی و سهل‌الوصول توسط قدما مورد استخراج قرار گرفته و از سوی دیگر بقایای معدن‌کاری‌های گذشته و آلودگی‌های مربوط به آن‌ها، استفاده از روش‌های متداول را با پیچیدگی و مشکل مواجه می‌سازد.

با توجه به این نکات و جهت کاهش ریسک اکتشافات، اغلب سعی می‌گردد از لایه‌های اطلاعاتی متعددی استفاده گردد. در این فصل از گزارش سعی شده تا کلیه لایه‌های اطلاعاتی قابل دسترسی و مورد استفاده معرفی شوند. البته با توجه به مقیاس و هدف اجرای پروژه، تمام لایه‌های اطلاعاتی دارای ارزش یکسان نبوده و گاهی نیز فاقد ارزش مطالعاتی هستند. لذا پس از معرفی هر لایه اقدام به اعتبار سنجی آن‌ها گردیده و اولویت هر یک در مطالعه حاضر مشخص می‌گردد.

#### ۳-۲- ژئوفیزیک

ژئوفیزیک می‌تواند دید کلی در مورد پدیده‌های زیر سطحی را در اختیار قرار دهد. به عبارت بهتر، در صورت مشخص بودن اهمیت و نحوه ارتباط پدیده‌های قابل تشخیص توسط این روش‌ها با ماده معدنی موضوع پی‌جویی، این داده‌ها می‌توانند به عنوان یک لایه اطلاعاتی ارزشمند مطرح باشند.

طی جستجوهای انجام شده جهت دسترسی به اطلاعات ژئوفیزیکی موجود در استان گلستان، اغلب دسترسی به نقشه‌های ژئوفیزیک مغناطیسی هوایی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ امکان‌پذیر گردید. چهارگوش‌های پوشش دهنده این استان، که در آرشیو سازمان زمین‌شناسی موجود هستند، شامل گرگان، گنبد کاووس و سمنان می‌شوند. این نقشه‌ها بر اساس داده‌های





گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل سوم - لایه های اطلاعاتی استان گلستان

مغناطیسی هوابرد با حساسیت بالا توسط آئرو سرویس تگزاس<sup>۱</sup> طی سال‌های ۱۹۷۴ تا ۱۹۷۷ میلادی و در قالب پروژه‌های سازمان زمین‌شناسی کشور تهیه گردیده‌اند. برداشت‌های صورت گرفته به‌طور ویژه جهت شناخت از زمین ساخت و زمین‌شناسی ناحیه‌ای کشور بوده و تعیین زون‌های مساعد جهت اکتشاف کانسارها و هیدروکربن‌ها از اهداف فرعی آن بوده است.

در شکل ۳-۱، داده‌های ژئوفیزیکی استان گلستان (پایگاه ملی داده‌های علوم زمین) که بیانگر نقشه شدت میدان مغناطیسی در گستره این استان است، نشان داده شده است. با توجه به این شکل، بالاترین شدت میدان مغناطیسی در این استان ۳۹۷۵۶/۶ نانوتسلا و پایین‌ترین شدت میدان ۳۹۴۸۵/۶ نانوتسلا بوده و میانگین شدت میدان نیز ۳۹۶۲۱/۱ نانوتسلا می‌باشد. این نقشه دو روند اصلی در ساختارهای منطقه را نشان می‌دهد که شامل روند شمال خاوری - جنوب باختری می‌باشد. تمرکز مناطقی با شدت میدان مغناطیسی بالا در جنوب استان گلستان، می‌تواند بیانگر وجود توده‌های نفوذی عمیق در این ناحیه باشد.

با توجه به اهداف پروژه و همچنین قابلیت‌های داده‌های ژئوفیزیکی با مقیاس موجود، لازم است تا به چند نکته توجه نمود:

الف) مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ جهت تعیین محل رخداد کانسارهای عظیم مفید می‌باشد. فاصله خطوط پروازی در این برداشت - ها ۷/۵ کیلومتر و فاصله خطوط کنترلی<sup>۲</sup> آن ۴۰ کیلومتر است؛ در حالی که کانسارهای فلورین شناسایی شده در شمال کشور اغلب رگه‌ای بوده و انواعی که حتی چند متر ضخامت داشته باشند، حایز اهمیت بوده و دارای ارزش اقتصادی می‌باشند. واضح است که احتمال یافت کانسارهایی با این ابعاد با این نوع برداشت‌های کلی امکان‌پذیر نیست.

ب) نقشه‌های ژئومغناطیسی قادر به شناسایی توده‌هایی هستند که به‌خاطر مغناطیس دارای ناهنجاری‌های طبیعی می‌باشند. فلورین، روی و پاراژنهای آن که اغلب کانی‌های سولفوری و سولفات‌های هستند و همچنین میزبان این نوع کانسارها، که بیشتر از جنس رسوبی هستند، همگی فاقد ناهنجاری تأثیر گذار مغناطیسی بوده و لذا از اهمیت کاربرد این روش می‌کاهد.

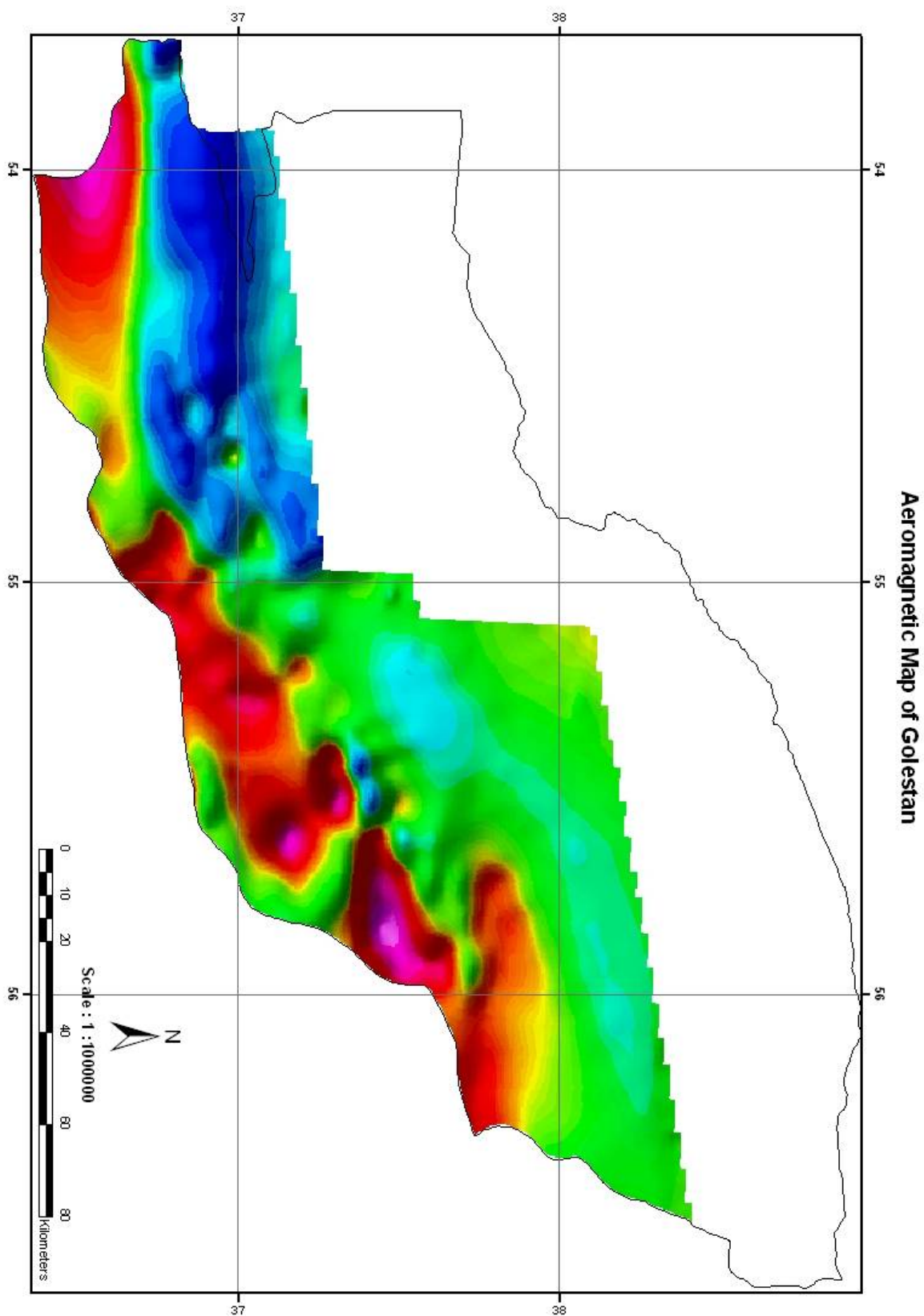
1 - Aero service Texas

2 - tie line

ج) هر چند در برخی موارد همراهی کانی‌سازی فلورین با دایک‌ها و آپوفیزهای آذرین بازیک در منطقه مشاهده می‌شود، اما هنوز هیچ دلیل محکمی در همراهی قطعی آن‌ها با توده‌های عمیق و نیمه عمق ارایه نگردیده است. به علاوه از طریق نقشه‌های ژئوفیزیکی، با این مقیاس و روش، امکان جداسازی توده‌های با جنس متفاوت وجود ندارد.

د) نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، به نوعی انعکاس دهنده مطالعات ۱:۲۵۰۰۰۰ ژئوفیزیکی نیز می‌باشند، لذا اغلب خط واره‌های استخراجی با متد غیر مستقیم ژئوفیزیکی که توسط مشاهده مستقیم صحرایی نیز تأیید شده‌اند، بر روی نقشه‌های زمین‌شناسی مذکور انعکاس یافته‌اند. با این حال جهت اطمینان، مجدداً این خط واره‌ها رقومی شده به صورت نقشه شماره ۱ آورده شده است. بر اساس شکل ۳-۱ در حاشیه جنوبی استان شدت میدان بالا بوده و احتمال وجود توده‌های نفوذی و یا کم عمق وجود دارند. با توجه به آن که چنین پدیده‌هایی ممکن است با کانی‌سازی‌ها در ارتباط باشند، این مساله اهمیت یافته و قابل بررسی است. در نقشه شماره ۱، خطواره و توده‌های ولکانیک استخراجی از نقشه‌های ژئوفیزیک هوایی استان گلستان آورده شده است.

در این پروژه با توجه به مطالب فوق می‌توان چنین اظهار نمود که نقشه‌های ژئوفیزیکی، علی‌الاصول لایه اطلاعاتی مهمی محسوب نمی‌شوند و به نوعی اطلاعات نقشه‌های زمین‌شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ را تأیید می‌کنند. لذا کاربرد این لایه اطلاعاتی صرفاً به صورت فرعی در کنار لایه زمین‌شناسی حایز اهمیت می‌باشد.



Aeromagnetic Map of Golestan

شکل ۳-۱: میزان شدت میدان مغناطیسی بر داده‌های ژئوفیزیک هوایی در محدوده استان گلستان (برگرفته از پایگاه ملی داده‌های علوم زمین)



کانون زمین‌شناسی  
مهندسی

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل سوم - لایه‌های اطلاعاتی استان گلستان

نقشه شماره ۱: ژئوفیزیک هوایی

### ۳-۳- لایه اطلاعاتی ژئوشیمی

اکتشافات ژئوشیمیایی سعی می‌کند با به‌دست آوردن شواهدی مستقیم یا غیر مستقیم از تغییرات عیاری معنی‌دار و مرتبط با کانی‌سازی، محل و جایگاه آن‌ها را مشخص نماید. نمونه‌برداری ممکن است از هاله‌های اولیه و یا ثانویه صورت پذیرد و سپس با روش‌های مناسب جهت تعیین محتوای آن‌ها، مورد آزمایش قرار گیرند.

روی از جمله عناصر پیشنهادی برای عیار سنجی نمونه‌های برداشتی ژئوشیمیایی است. اما فلوتور، با توجه به آن که روش تجزیه ویژه‌ای می‌طلبد<sup>۱</sup>، معمولاً آنالیز نمی‌شود و لذا نمی‌توان از آن برای یافت پتانسیل‌های معدنی مرتبط بهره گرفت. در مقابل، مطالعات کانی‌سنگین در مورد این عنصر راهگشا خواهد بود.

از سوی دیگر، تجربه و فعالیت‌های صورت پذیرفته مشخص نموده است که در غالب کانسارها، کانی فلورین با کانی‌های برخی عناصر دیگر همچون باریم، سرب و حتی مس همراه است. روی نیز در همین مجموعه جای می‌گیرد. بدین ترتیب می‌توان از این عناصر به‌عنوان ردیاب‌های مناسب فلورین بهره جست. بررسی معادن روی شمال کشور این همراهی را ثابت می‌کند.

بر اساس نتایج اکتشافات ژئوشیمی آبراهه‌ای و کانی سنگین ورقه‌های گرگان، علی‌آباد و رامیان، مناطق مستعد و ناهنجار مشخص و رقوم‌سازی گردید که نقشه شماره ۲ آن‌ها را نشان می‌دهد. در ادامه به طور اجمالی به معرفی نواحی ناهنجار این سه ورقه پرداخته می‌شود.

### ۳-۳-۱- اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ گرگان

بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی انجام گرفته در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ گرگان ۴۸ محدوده ناهنجار سرب، روی و باریم معرفی گردیده است. از این محدوده‌های ناهنجار، ۱۴ نقطه در ارتباط با سرب، ۱۷ نقطه مربوط به عنصر روی و ۱۲ نقطه ناهنجاری نیز متعلق به عنصر باریم هستند. جانمایی کلیه مناطق ناهنجار معرفی شده در نقشه شماره ۲ آمده است.

1 -Fusion Instrumental procedures

مطالعات کانی‌سنگین انجام گرفته در این ورقه نیز ۲۲ نقطه دارای ناهنجاری گالن، ۳۶ نقطه دارای ناهنجاری باریت، ۵ نقطه دارای ناهنجاری فلورین، ۲ نقطه دارای ناهنجاری سروزیت، ۵ نقطه دارای ناهنجاری اسفالریت و ۳ نقطه دارای کانی سرب به صورت خالص را در منطقه نشان می‌دهد. جانمایی این مناطق نیز در نقشه شماره ۲ آمده است.

### ۳-۳-۲- اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ علی‌آباد

بر اساس مطالعات ژئوشیمیایی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ علی‌آباد، سه محدوده ناهنجاری، مربوط به عناصر سرب و روی معرفی گردیده‌اند (نقشه شماره ۲). بر اساس کنترل مقدماتی مندرج در همین گزارش، تمامی نواحی مستعد و دارای ناهنجاری واقعی در استان سمنان قرار دارند.

### ۳-۳-۳- اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ خوش‌بیلاق (رامیان)

مطالعات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ خوش‌بیلاق (رامیان) صرفاً ناهنجاری عنصر باریم را نشان می‌دهد. نتایج بررسی‌های کانی‌سنگین نیز حاکی از حضور کانی‌های سرب و اسفالریت در منطقه می‌باشد (نقشه شماره ۲). نتایج بررسی‌های مقدماتی ناهنجاری در این ورقه نیز چندان امیدوار کننده نمی‌باشد.

### ۳-۳-۴- نتیجه گیری نهایی و تعیین میزان اهمیت لایه اطلاعاتی اکتشافات ژئوشیمیایی

با توجه به موارد فوق می‌توان ارزش و اهمیت لایه اطلاعاتی ژئوشیمی را به صورت ذیل بررسی نمود.  
الف) از آن‌جا که استان گلستان را نمی‌توان جزو استان‌های معدن خیز کشور دانست، لذا پوشش کامل مطالعات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای در گستره آن به انجام نرسیده است و صرفاً بخش کوچکی از آن دارای اطلاعات ژئوشیمیایی بوده و به عبارتی سیمای ژئوشیمیایی مشخصی دارد.

ب) اکتشافات ژئوشیمیایی آبراهه‌ای یک روش غیر مستقیم بوده و به علاوه در نواحی مرطوب و پر باران، هم‌چون استان گلستان، اجرای آن نیازمند رعایت نکات ظریفی است که متأسفانه، غالباً در بررسی‌های جاری رعایت نمی‌شود. خطای انسانی در برداشت نمونه‌ها، آماده‌سازی آن‌ها، تجزیه آزمایشگاهی و حتی خطای جانمایی نقاط برداشتی، اندکی از ارزش این لایه اطلاعاتی می‌کاهد. با عنایت به موارد فوق، لایه اطلاعاتی ژئوشیمیایی به عنوان یک ابزار مفید اما در کنار سایر مدارک و به عنوان مکمل آن‌ها قابل استفاده است.



کانون زمین‌شناسی  
تهران

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل سوم - لایه‌های اطلاعاتی استان گلستان

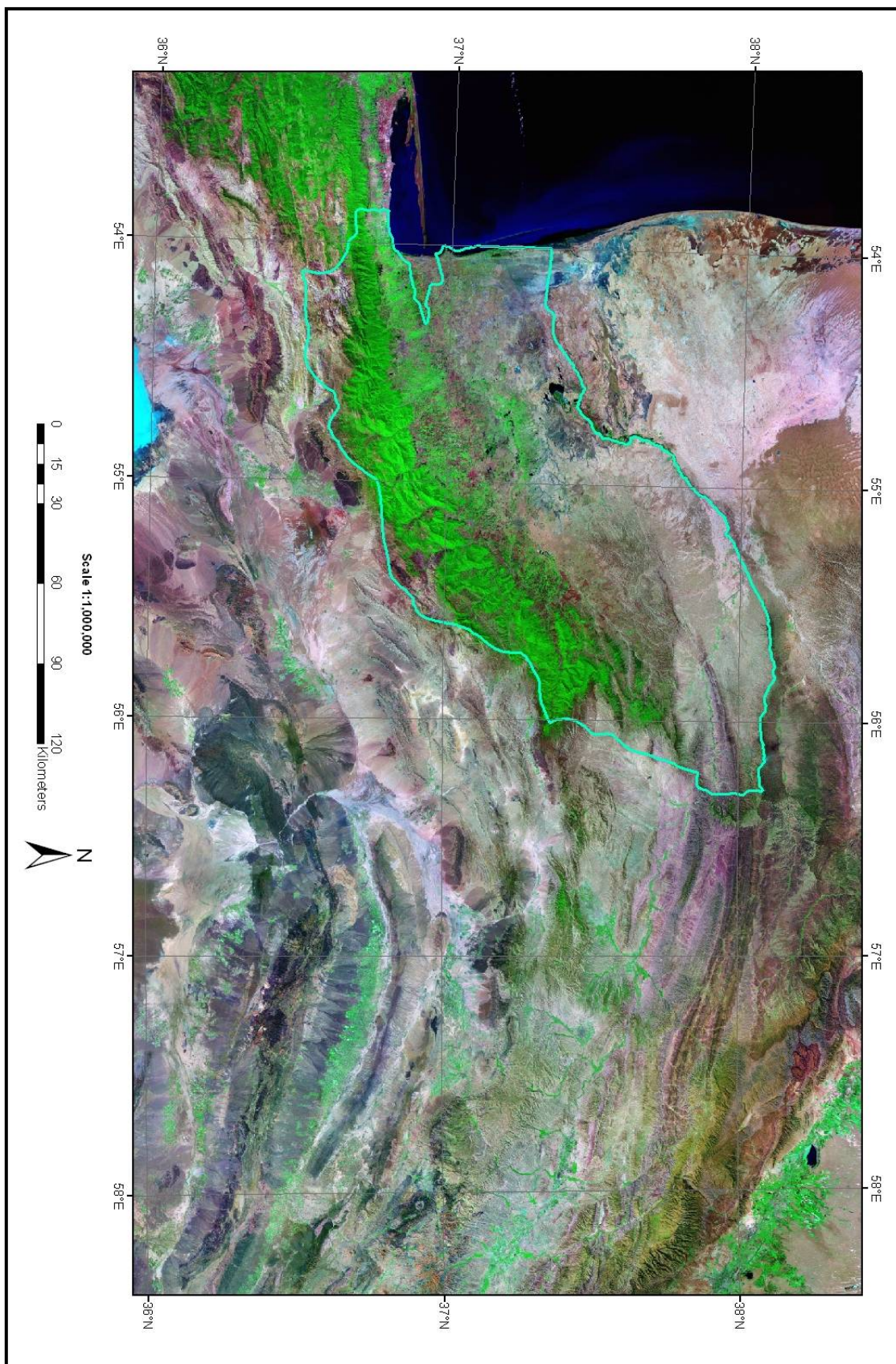
نقشه شماره ۲: ژئوشیمی

### ۳-۴ - عکس‌ها و داده‌های ماهواره‌ای

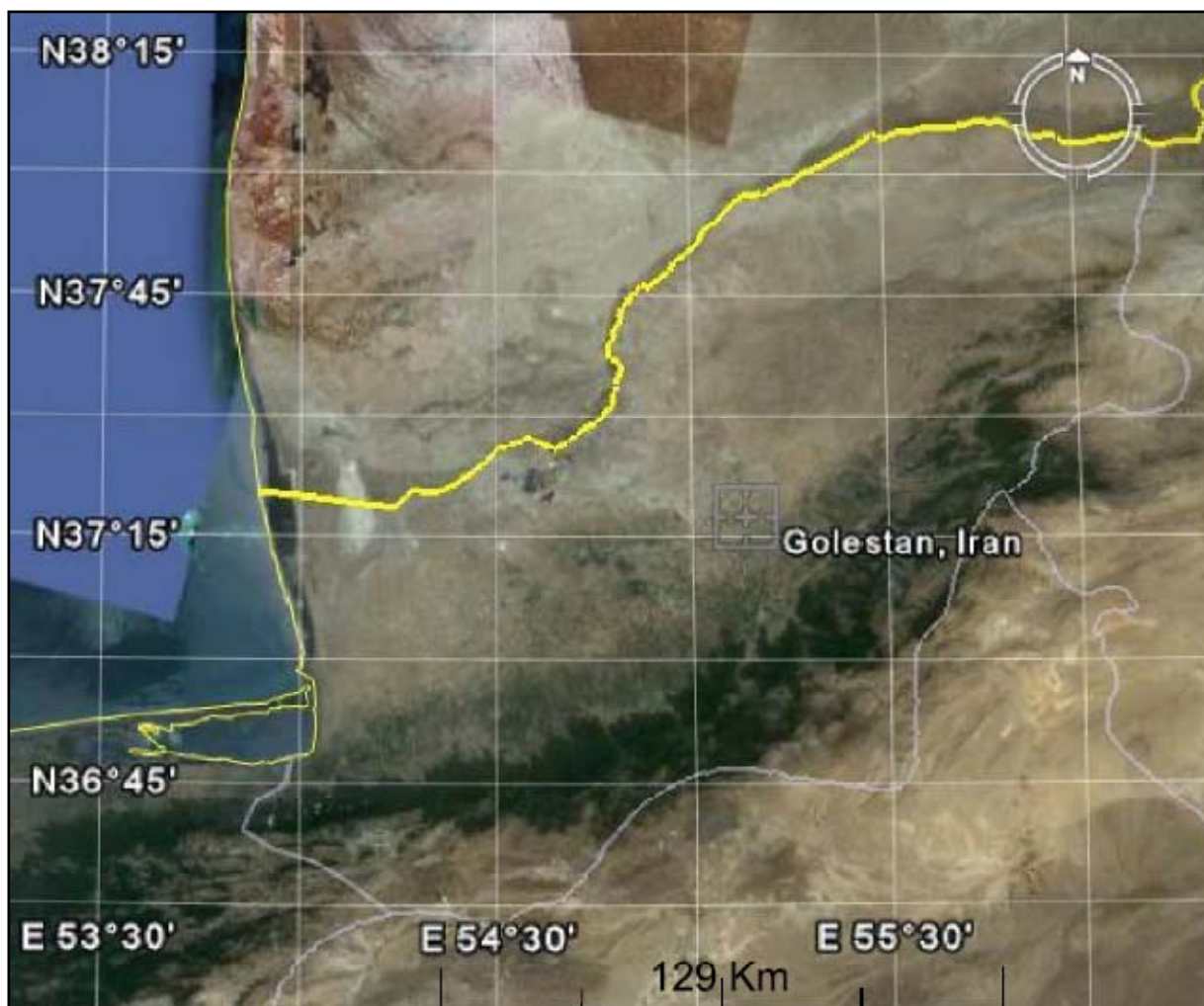
جهت بررسی عمومی منطقه و با توجه به وسعت آن از تصاویر MrSID (شکل ۳-۲) و Google Earth (شکل ۳-۳) استفاده شد. با توجه به موقعیت جغرافیایی، محدوده مورد مطالعه از پوشش گیاهی نسبتاً انبوهی برخوردار بوده و بدین جهت پی‌جویی به وسیله سنجنش از دور به سهولت امکان‌پذیر نیست. محدودیت‌های فن‌آوری دورسنجی باعث می‌گردد تا حتی اگر از این داده‌ها نیز بهره گرفته شود، دقت نقشه‌های موضوعی تهیه شده به‌گونه‌ای نباشد که بتوانند عوارض با توسعه کم، مانند آن - چه هدف این پی‌جویی است، را شناسایی نمایند. نوع سنگ میزبان کانسارهای فلورین و روی در شمال کشور نیز می‌تواند دلیل مضاعف برای عدم پاسخگویی داده‌های ماهواره‌ای، برای پی‌جویی در این مقیاس و با چنین محیط‌هایی باشد؛ زیرا توسعه دگرسانی‌های قابل تشخیص بر اساس پردازش‌های داده‌های ماهواره‌ای که از عوامل موفقیت این لایه اطلاعاتی است، در واحدهای رسوبی به ویژه کربنات‌ها، چندان رخداد نمی‌یابد و توسط این مطالعات، قابل تشخیص نیستند.

بر اساس این گفته‌ها، می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که کاربرد تصاویر هوایی و داده‌های ماهواره‌ای، صرفاً می‌تواند به تشخیص نواحی با پوشش جنگلی انبوه و تفکیک آن‌ها از مناطق برهنه از پوشش گیاهی و یا دارای پوشش تنک جنگلی، محدود شود. این تفکیک نواحی، می‌تواند در انتخاب مسیرهای پیمایشی مورد استفاده قرار گیرد و بررسی را به سوی نواحی با پوشش کمتر، جهت امکان رویت سنگ میزبان و کانی‌سازی‌های احتمالی مشهود هدایت نماید.





شکل ۳-۲: تصویر ماهواره‌ای برگرفته از تصاویر MrSID در محدوده استان گلستان



شکل ۳-۳: تصویر ماهواره‌ای برگرفته از Google Earth در استان گلستان

### ۳-۵- گزارش‌ها و اطلاعات کتابخانه‌ای

گزارش‌ها و اطلاعات کتابخانه‌ای که حاوی مطالعات پیشین در محدوده مطالعاتی می‌باشند، یکی از مهم‌ترین لایه‌های اطلاعاتی است که در مرحله پی‌جویی قابل استفاده هستند. در این بخش سعی گردید، با جمع‌آوری گزارش‌ها و مقاله‌های مرتبط با کانی‌سازی‌های روی و فلورین و پاراژنهای آن‌ها در استان گلستان، نگاه جامع‌تری نسبت به این استان به دست آید. تلاش‌های انجام شده در جهت گردآوری گزارش‌ها و مطالعات کتابخانه‌ای، مشخص نمود که استان گلستان در این مورد با



محدودیت اطلاعاتی مواجهه بوده و تعداد گزارش‌ها و مدارک موجود، بسیار اندک است. در ادامه، خلاصه‌ای از مستندات مربوط به این استان، که قابل دسترسی بودند، ارائه می‌گردد.

### ۳-۵-۱- زمین‌شناسی استان گلستان (پایان‌نامه کارشناسی ارشد)

در سال ۱۳۷۶، شکبیا در پایان‌نامه‌ای تحت عنوان «زمین‌شناسی استان گلستان» به بررسی اطلاعات معادن فعال، متروکه و اندیس‌های معدنی استان پرداخته است.

در پایان‌نامه مذکور که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال دفاع شده است، کلیه اطلاعات معادن فعال، متروکه و اندیس‌های استان گلستان، تا چندین دهه گذشته جمع‌آوری و تشریح گردیده است. بر اساس مستندات این پایان‌نامه، کتاب معدن ایران که در دوره قاجاریه نگارش یافته، قدیمی‌ترین اطلاعات مکتوب از معادن این استان را در خود دارد. این کتاب توسط خانیکوف روسی، که در سال ۱۲۷۶ هجری قمری از طرف انجمن جغرافیایی سن‌پترزبورگ مأمور تحقیق درباره اوضاع طبیعی و آب و خاک ایران شده بود، نوشته شده است. وی از حدود ۳۰ معدن در استرآباد (نام قدیم گرگان) دیدن نموده و اسامی آن‌ها را در کتاب خود می‌آورد. بر اساس تقسیمات سیاسی و کشوری امروز، بخش عمده‌ای از ۳۰ معدن یاد شده در محدوده استان سمنان قرار می‌گیرند و تعدادی نیز، با توجه به ابهام در اسامی و نشانی‌های داده شده، غیر قابل شناسایی هستند. با این حال تعدادی از محدوده‌های یاد شده در این پایان‌نامه مورد بازدید قرار گرفته‌اند که شرح آن در ادامه خواهد آمد.

#### • کوه جریستان واقع در حاجی آباد

این کوه در جنوب روستای حاجی آباد، واقع در جنوب گرگان، قرار گرفته است. با بررسی‌هایی که در منطقه به عمل آمده، مقداری سرباره یافت شد که مشابه سرباره‌های یافت شده در کوه شاه‌پسند است و زنگ زده به نظر می‌رسند. با این حال اثری از حفاری و یا رگه معدنی در کوه جریستان دیده نشد. محدوده سربدار کوه جریستان بر اساس نقشه پیوست این پایان‌نامه، در مختصات ۴۰۵۸۳۳۳ شمالی و ۲۵۸۶۱۰ خاوری از زون 40S از سیستم جغرافیایی UTM، می‌باشد. در این گزارش از نوع سنگ میزبان صحبتی به میان نیامده است.

• معدن سرب، پیرگرده کوه واقع در خاور شاه‌کوه

با توجه به اطلاعات گذشته، پیرگرده کوه می‌تواند دارای پتانسیل‌های فلزی باشد. با این حال در پیمایش انجام شده توسط نگارنده این پایان‌نامه، اثری از معدنکاری در محدوده بحث دیده نشد. بر اساس نقشه‌های پیوست این گزارش، مختصات محدوده در زون 40S از سیستم جغرافیایی UTM،  $40^{\circ}57'79''$  شمالی و  $279^{\circ}17'7''$  خاوری می‌باشد.

• معدن سرب، کوه چاله‌خان شاه‌کوه

این کوه احتمالاً کوه چله‌خانه در خاور پیرگرده کوه است. بر اساس نقشه‌های پیوست این گزارش مختصات این محدوده  $40^{\circ}57'68''$  شمالی و  $282^{\circ}27'54''$  خاوری و در زون 40S از سیستم جغرافیایی UTM می‌باشد. در کلیه پیمایش‌های انجام شده، اثری از فعالیت معدنی مشاهده نشده است.

• معدن سرب، کوه یزدکتول واقع در جنوب باختری کتول

به عقیده نویسندگان پایان‌نامه معرفی شده، کوه یزدگی که در جنوب باختری علی‌آباد کتول می‌باشد، به اشتباه یزد کتول خوانده شده است. در روستای تاش بالا، واقع در جنوب این کوه، معدن سرب متروکه‌ای وجود دارد. نویسندگان، احتمال این که در این کوه نیز معدن سرب یافت شود زیاد می‌داند؛ در عین حال وی نتوانسته است در آن آثاری از کانی‌سازی پیدا کند. بر اساس نقشه‌های پیوست این گزارش، مختصات این محدوده،  $40^{\circ}56'33''$  شمالی و  $292^{\circ}25'63''$  خاوری و در زون 40S از سیستم جغرافیایی UTM می‌باشد.

• معدن سرب و آهن و قلع نیل‌کوه واقع در منطقه کولان

در قسمت خاوری مینودشت، دهستانی به نام نیل‌کوه وجود دارد که احتمالاً منظور همین منطقه می‌باشد. ولی از وجود معادن سرب و آهن و قلع هیچ‌گونه اطلاعی در دست نیست. بر اساس نقشه‌های پیوست این گزارش، مختصات این محدوده در زون 40S از سیستم جغرافیایی UTM، عبارت از  $41^{\circ}78'93''$  شمالی و  $381^{\circ}06'69''$  خاوری می‌باشد. در این گزارش از نوع سنگ میزبان صحبتی به میان نیامده است.

• معدن متروکه سرب و روی تاش

این معدن، بین شاه‌کوه بالا و تاش قرار دارد که دسترسی به آن از طریق جاده خاکی موجود و در مسیر آبراهه‌ای که در حد واسط این دو روستا به سمت جنوب می‌رود، امکان‌پذیر است. مختصات این محدوده، ۴۰۴۹۸۲ شمالی و ۲۸۷۳۱۱ خاوری و در زون 40S از سیستم جغرافیایی UTM می‌باشد. گالن به عنوان کانی اصلی این کانی‌سازی، سطوح شکستگی واحد آهکی را پر نموده و در نقاطی با پیریت همراه است. نتیجه آنالیز نمونه‌های برداشتی از این کانسار در جداول ۱-۳ و ۲-۳ آمده است. نتایج آنالیزها، درصد بالای روی را در نمونه نشان می‌دهد. با این حال در مطالعه مقاطع صیقلی، کانی روی‌دار تشخیص داده نشده است.

جدول ۱-۳: نتیجه آنالیز XRF نمونه‌های برداشتی از کانسار سرب و روی تاش در پایان‌نامه زمین‌شناسی استان گلستان

Sample	SiO <sub>2</sub> (%)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CaO(%)	K <sub>2</sub> O(%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Ca <sub>2</sub> O(%)
ST1	16.47	0.25	3.90	0.03	0.25	0.137
ST2	42.31	4.78	12.06	1.28	4.83	2.731
Sample	MgO(%)	MgO(%)	TiO <sub>2</sub> (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	Pb(%)	Zn(ppm)
ST1	0.173	0.056	0.03	0.030	18.2	502000
ST2	1.312	0.074	0.51	0.124	10.4	1106

جدول ۲-۳: نتیجه آنالیز ICP نمونه‌های برداشتی از کانسار سرب و روی تاش در پایان‌نامه زمین‌شناسی استان گلستان

Sample	Zr ppm	Sr ppm	Cu ppm	S ppm	F ppm	Ce ppm	V ppm	Cr ppm	La ppm	U ppm	Co ppm
ST1	487	111	121	6210	114	549	12	27	27	2	9
ST2	499	780	61	1105	269	665	77	82	0	0	0

• معدن سرب حسینا

این معدن، در جنوب خاوری مینودشت واقع شده است. دسترسی به این معدن از مسیر مینودشت - دروک میسر است. پس از طی ۱۸ کیلومتر از این جاده، سه راهی حسینا قرار دارد که جاده خاوری پس از حدود یک کیلومتر به روستای حسینا منتهی می‌گردد. از روستای حسینا به طرف خاور، پیاده حدود ۴۵ دقیقه تا محل حفاری راه است. مختصات این محدوده، ۴۱۱۰۳۸۱ شمالی و ۳۶۸۴۸۷ خاوری و در زون 40S از سیستم جغرافیایی UTM می‌باشد. رگه‌های گالن همراه با کلسیت سفید رنگ، کانه‌سازی منطقه را تشکیل می‌دهند که در آهک‌های نازک تا ضخیم لایه خاکستری رنگ سازند خوش بیلاق جای گرفته‌اند. در این تحقیق یک نمونه از این کانی‌سازی برداشت گردیده که عیار آن چندان قابل توجه نیست (جدول ۳-۳ و ۳-۴).

جدول ۳-۳: نتیجه آنالیز نمونه‌ی برداشتی از رخداد معدنی حسینا به روش XRF بر حسب درصد

Sample	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	K <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ca <sub>2</sub> O	MgO	MgO	TiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
HA	0.82	0.32	54.61	0.02	0.13	0.08	0.46	0.03	0.00	0.02

جدول ۳-۴: نتیجه آنالیز نمونه‌ی برداشتی از رخداد معدنی حسینا به روش XRF بر حسب ppm

Sample	Pb	Zn	U	Sr	S	V	F	Ce	La
HA	9617	936	3	99	1109	3	13.94	101	21

با توجه به محتوای این پایان‌نامه و نتایج حاصل از مطالعات صحرایی، نمی‌توان چندان به اعتبار گزارش قدیمی مطمئن بود. به علاوه، اطلاعات این پایان‌نامه در مورد حسینا و تاش از کاستی‌هایی نیز برخوردار است و به نکاتی هم‌چون گسترش و ابعاد کانی‌سازی، نحوه رخداد آن، خصوصیات دقیق سنگ میزبان و مواردی از این دست اشاره نشده است.

### ۳-۵-۲- پی‌جویی و پتانسیل‌یابی مواد معدنی در سازند آتشفشانی نکارمن

در سال ۱۳۷۹، مهندسین مشاور کاوشگران زیر نظر سازمان صنایع و معادن استان گلستان در پروژه‌های تحت عنوان "پی-جویی و پتانسیل‌یابی مواد معدنی در سازند آتشفشانی نکارمن" نشانه‌هایی از عناصر سرب، روی و باریم را در برخی نقاط گزارش کرده است. در ذیل به خلاصه‌ای از این گزارش پرداخته می‌شود.

در این گزارش کانی‌سازی‌های محدوده، به صورت پرکننده حفره‌ای در سنگ‌های آتشفشانی واحد ولکانیکی اسپیلیتی نکارمن می‌باشد. کانی‌سازی، در بخش‌های فوقانی واحد یاد شده و به طور مشخص‌تر، در قسمت‌هایی قابل رؤیت می‌باشد که سنگ‌های آتشفشانی مذکور بیشتر اسپیلیتی و حفره‌دار شده‌اند. این رگه‌ها در دره منتهی به روستای نکارمن قرار دارند. در برخی از نمونه‌های لیتوژئوشیمیایی و کانی سنگین منطقه محمد آباد که در نزدیکی نکارمن قرار دارد نیز نشانه‌هایی از عناصر سرب، روی، باریم، استرانسیم و مس دیده شده‌است. کانی‌های مشاهده شده به صورت ذرات ریز دانه و دگرسان شده می‌باشند و عیار بسیار پایین آنها از ارزش اقتصادی محدوده می‌کاهد.

علاوه بر رگه شمال نکارمن، رگه دیگری در سمت دامنه باختری دره مرده‌شور، با عیار نقره ۳/۸ ppm، طلا ۰/۰۲ ppm و مس ۰/۵ تا ۸/۱۹ درصد وجود دارد. نمونه دیگری با شماره نمونه K-80-39 در منطقه کوه قاسم با مختصات ۳۳۵۳۹۱ طول‌خاوری و ۴۰۷۳۷۱۹ عرض شمالی متعلق به زون 40S در سیستم UTM اخذ گردیده که حاوی مقادیر ناهنجاری از عناصر سرب، روی، کبالت، منگنز و مقدار بسیار کمی طلا و آنتیموان است.

### ۳-۵-۳- طرح پی‌جویی مواد معدنی فلزی بر اساس آثار شدادی در استان گلستان

در سال ۱۳۸۱، مهندسین مشاور کاوش کانسار، زیر نظر سازمان صنایع و معادن گلستان به بررسی برخی از پتانسیل‌های فلزی استان گلستان پرداخته است.

در گزارش مذکور تعدادی از پتانسل‌های احتمالی بررسی و معرفی شده‌اند که در ادامه به تشریح مختصری از آنچه در این گزارش آمده، پرداخته می‌شود.

• ناحیه معدنی کوه شاه پسند

در سمت باختر چکل شاه پسند، آثار حفاری در دیواره کوه دیده می‌شود و این طور به نظر می‌رسد که رگه‌ها تا کف‌دره و سپس اعماق بیش‌تر ادامه پیدا کرده‌اند. رگه اصلی در این منطقه مشخص نیست و احتمال می‌رود، کل رگه استخراج شده باشد. لیتولوژی چکل شاه پسند، از نوع آهک سفید، کرم و هم‌چنین صورتی رنگ متبلور شده می‌باشد. به نظر این سنگ‌ها جزئی از سازند آهکی لار می‌باشند. واحد زیرین این سازند، شامل شیل‌های ژوراسیک است. در هم‌بری بین این دو واحد، آثاری از ماده معدنی سرب مشاهده می‌شود. با این حال تهیه کنندگان این گزارش اعتقاد دارند که منطقه از نظر کانه‌زایی سرب، چندان بارور نمی‌باشد و احتمالاً مقادیر اندک ماده معدنی موجود نیز مورد استخراج و بهره برداری قرار گرفته است. در سمت جنوب باختر و نزدیکی کوه شاه پسند، در منطقه‌ایبه وسعت چندین هکتار، سرباره‌های معدنی ریخته شده است. در این گزارش، در مورد مختصات معدن اشاره نشده است.

• منطقه شاه کوه

اطلاعات محلی، بر وجود پتانسیل‌هایی از عنصر سرب در دامنه شمالی رشته کوه‌های شاهوار و برفکه و هم‌چنین ادامه این روند به سمت خاوری این ارتفاعات حکایت دارد. با این حال پی‌جویی‌های انجام شده در سمت باختر و بالای روستای شاه-کوه پایین و پای دامنه کوه‌های کهکشان و کوه گاوکشان نشان داد که تمامی معادن قدیمی و یا آثار و اندیس‌های گزارش شده و معادن فعال منطقه، معادن زغال هستند و هیچ گونه سرباره و یا اثری از معادن قدیمی فلزی توسط مشاور یافت نگردید. در این گزارش در مورد نوع سنگ‌میزبان، سازند و مختصات معدن اطلاعاتی داده نشده است. مختصات مکانی این معدن، در گزارش ذکر نشده ولی با توجه به نقشه توپوگرافی، مختصات روستای شاه‌کوه در زون 40S از سیستم جغرافیایی UTM عبارت از ۴۰۵۱۷۵۸ عرض شمالی و ۳۶۸۸۷۴ طول خاوری می‌باشد.

با توجه به حضور معادن متروکه کهکشان و برفکه درون واحد کربناتی لار، نتیجه‌گیری نهایی این گزارش، که معادن احتمالی منطقه را از نوع زغال‌دار می‌داند، چندان موجه و مورد قبول نیست. علاوه بر این، معادن یاد شده در محدوده استان سمنان می‌باشد.



۳-۵-۴- کنترل و معرفی نواحی امیدبخش معدنی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ بهشهر

در سال ۱۳۸۴ سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور در گزارشی تحت عنوان "کنترل و معرفی نواحی امیدبخش معدنی ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ بهشهر" به بررسی نواحی امیدبخش معدنی در این ورقه پرداخته است. یکی از این محدوده‌های امید بخش به نام استینوا در استان گلستان واقع می‌باشد که مقدار روی و استرانسیوم در آن ناهنجار است. در ادامه به خلاصه‌ای از معرفی این محدوده امیدبخش پرداخته می‌شود.

• ناحیه امید بخش استینوا

منطقه مورد مطالعه در مسیر گلوگاه به سمت آبادی‌های گز، جفا کنده و سپس ناحیه‌ای به نام استینوا، قرار دارد (بعد از روستای استینوا در باختر نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ بهشهر).

رخنمون‌های منطقه شامل فیلیت‌های خاکستری رنگ، کمپلکس گرگان و سنگ‌های ولکانیک اسیدی به همراه کنگلومرای کمپلکس گرگان و لس‌های کوارتزار مخلوط با آبرفت‌ها کواترنری و ولکانیک‌های دیابازی می‌باشد که حاوی مقادیری آنومال از عنصر روی است. جدول ۳-۵، نتایج آنالیز نمونه‌های اخذ شده از محدوده امیدبخش استینوا را نشان می‌دهد.

جدول ۳-۵: نتایج آنالیز نمونه‌های برداشته شده از محدوده امیدبخش استینوا

شماره نمونه	Au (ppb)	Zn (ppm)	Sr (ppm)	لیتولوژی
BR-33-82	1	76	262	دیاباز
BR-34-82	3	40	2310	ولکانیک دگرگون دیاباز
BR-35-82	<1	97	-	مطالعه سیلیس موجود در کمپلکس گرگان
BR-36-82	<1	34	350	فیلیت‌های دگرگون
BR-39-82	<1	374	137	همبری ولکانیک‌های اسیدی و فیلیت‌های خاکستری

در جنوب روستای یاد شده و دقیقاً در همبری بین دو واحد فیلیت‌های خاکستری کمپلکس گرگان و واحد ولکانیکی اسیدی همراه با کنگلومرای آن، نمونه BR-39-82 اخذ شده که در آن مقدار نسبتاً ناهنجاری از روی وجود دارد. ضمناً نمونه

BR-34-82 نیز مقدار استرانسیم نسبتاً بالایی را نشان می‌دهد. از دیگر نکات قابل توجه، حضور کانی پیریت در سیلیس‌های موجود در کمپلکس‌های دگرگونی می‌باشد. به‌طور کلی، این آنومالی را می‌توان با شواهد آزمایشگاهی و صحرایی، با تکیه بر هم‌پوشانی آن با نتایج آنالیزهای ژئوشیمیایی، مورد تأیید قرار داد، زیرا حدود ۷ برابر نسبت به نمونه‌های نقاط اطراف، دارای روی می‌باشد. به همین دلیل این ناحیه جهت مطالعات دقیق‌تر و بررسی‌های بیشتر به عنوان آنومالی روی معرفی شده است. علی‌رغم این‌که روی و استرانسیم، نسبت به نمونه‌های اخذ شده دیگر ناهنجار می‌باشد، اما نباید از نظر دور داشت که شیل و شیست به طور معمول عیارهای نسبتاً بالایی از این عناصر را در خود دارند. هرچند نمی‌توان به به یافتن منابع با ارزش درون واحدهای شیلی و یا معادل دگرگونی آن چندان امیدوار بود، اما مرز چنین واحدهایی با سازندهای کربناته می‌توانند در زمره نواحی مستعد و امیدبخش، جهت انجام عملیات پی‌جویی باشند.

### ۳-۶- اطلاعات معدنی

استان گلستان برخلاف استان‌های معدن‌خیز سمنان و مازندران که در مجاورت آن قرار دارد، دارای معادن پراهمیت نمی‌باشد و با توجه به پوشش جنگلی انبوه که در آن وجود دارد، کمتر در زمینه اکتشافی مورد توجه قرار گرفته است. به همین علت از لحاظ معدنی فاقد اطلاعات جامعی است. در جدول ۳-۶ نام، موقعیت و نوع ماده معدنی برخی معادن و اندیس‌های معدنی این استان که از پایگاه داده‌های علوم زمین استخراج شده، آورده شده است. بر اساس اطلاعات همین جدول، تنها پنج معدن فلزی در استان گلستان شناخته شده است. از این پنج معدن شاه‌کوه و یزدکتول در مرز استان سمنان واقع هستند. نکارمن نیز به طور کلی جزئی از استان سمنان است و با توجه به اطلاعات فراوان موجود مربوط به آن، وضعیت آن به راحتی قابل تفسیر می‌باشد. نیل‌کوه و حاجی‌آباد نیز در زمره معادن فاقد اطلاعات کافی هستند. نقشه شماره ۳، موقعیت معادن، اندیس و کانسارهای سرب و روی در استان گلستان را نشان می‌دهد.



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

گزارش نهایی استان گلستان

پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"

فصل سوم - لایه های اطلاعاتی استان گلستان

جدول ۳-۶: لیست موقعیت و نوع مکان و اندیس‌های موجود در استان گلستان

مکان، اندیس و کانسارهای استان گلستان

WGS84, UTM, Zone: 40		ماه معدنی	فلزی غیر فلزی	نام معدود	ردیف	WGS84, UTM, Zone: 40		ماه معدنی	فلزی غیر فلزی	نام معدود	ردیف	WGS84, UTM, Zone: 40		ماه معدنی	فلزی غیر فلزی	نام معدود	ردیف
Y	X					Y	X					Y	X				
41784023	31701916	کلیست	غیر فلزی	مراوه تپه	43	40849000	244705	زغال سنگ	غیر فلزی	۲ قشلاق	23	41779917	3191917	صدف	غیر فلزی	قره قویلو	1
41781423	4016730	فلسپات	غیر فلزی	مراوه تپه ۱	44	41784911	3172059	صدف	غیر فلزی	کانسار جوان	23	41780917	4248112	صدف	غیر فلزی	اکبری دره	2
41119423	2905006	نمک	غیر فلزی	نمک آبی تنگی	45	41111054	2427884	صدف	غیر فلزی	ماسن	24	41182058	2580007	زغال سنگ	غیر فلزی	تخت	3
40449812	2914273	سرب و روی	فلزی	تاش	46	40819004	3178114	زغال سنگ	غیر فلزی	ملخ آرام تجمانی	25	40806250	2921110	زغال سنگ	غیر فلزی	چهار باغ	4
4070927	2450210	فلورین	فلزی	الندیس فلورین	47	40810116	2421110	زغال سنگ	غیر فلزی	ملخ آرام فوفانی	26	40726111	2421118	زغال سنگ	غیر فلزی	خوش بیلاغ	5
4057779	2191177	سرب و روی	فلزی	بیر گده کوه	48	4091957	2421218	زغال سنگ	غیر فلزی	ترگس چال	27	4078920	2191950	زغال سنگ	چخلفزی	زرین کل	6
4057817	2827054	سرب و روی	فلزی	چاله خان شاهکوه	49	41772710	3172058	صدف	غیر فلزی	تگن	28	40490450	2191970	زغال سنگ	غیر فلزی	شاه کوه پائین	7
4051334	292523	سرب و روی	فلزی	بزر کمر	50	41123714	3121916	صدف	غیر فلزی	بلی بدراک	29	41270511	270253	پد	غیر فلزی	صوفیکم	8
41784925	2911029	سرب و روی	فلزی	بیل کوه	51	41742377	3194450	صدف	غیر فلزی	کیمیا سنگ	30	4151732	2505026	صدف	غیر فلزی	طلایی	9
4051708	278874	سرب و روی	فلزی	شاه کوه	52	41103911	318447	فلزی	فلزی	سرب حبیبیا	31	4090501	242894	زغال سنگ	غیر فلزی	غرب کلات	10
4058333	258110	سرب و روی	فلزی	چریستان حاجی آباد	53	40778123	217063	فلزی	فلزی	شیرین آباد	32	4092007	2511771	زغال سنگ	غیر فلزی	فارسبان	11
4098979	3178024	زغال سنگ	غیر فلزی	جزغال-۲	54	40741000	244322	فلزی	فلزی	فارسبان ۱	33	4126517	210977	پد و پرم	غیر فلزی	قوی	12
4087041	2510549	زغال سنگ	غیر فلزی	چشمه سازان	55	41745052	2423028	صدف	غیر فلزی	اگری واجقویی	34	41705739	2425004	صدف	غیر فلزی	لوح قوی	13
4133250	2747052	زغال سنگ	غیر فلزی	دار آباد	56	4199788	2523023	سنگ آهک	مصلح	بولک D	25	41297004	3124923	سنگ آهک	غیر فلزی	میرزا بانک	14
4124020	2178792	صدف	غیر فلزی	دم دم	57	4088247	2584942	سنگ آهک	مصلح ساختمانی	بولک C فارسبان	31	41519250	2504948	صدف	غیر فلزی	یانقی	15
4124288	2172445	سنگ لایزه	مصلح ساختمانی	رستم کارکن	58	4077797	2170701	بوکسیت	غیر فلزی	بوکسیت شیرین آباد	37	4177470	217877	صدف	غیر فلزی	آزادگان	16
4081071	2175051	زغال سنگ	غیر فلزی	رضی	59	4088774	2510571	لازیت	غیر فلزی	پل غزویی ۱	28	4091429	252102	سنگ لایزه	مصلح ساختمانی	آتسیری	17
4121105	2512717	صدف	غیر فلزی	شورود	60	4088800	2500016	تالک	غیر فلزی	حاجی آباد	29	4172259	2192226	صدف	غیر فلزی	آق بند	18
4121233	240799	صدف	غیر فلزی	غنچه حسن	61	4172049	2190912	صدف	غیر فلزی	سرت لای و اساعیل	40	4121924	2812107	سنگ لایزه	مصلح ساختمانی	بش اولی	19
4084949	258121	بوکسیت	غیر فلزی	قشلاق	62	4088247	2584942	بوکسیت	غیر فلزی	علی آباد کول	41	4174270	240717	صدف	غیر فلزی	جانباران	20
4073719	217591	سرب و روی	فلزی	تکارمن (کوه قاسم- مرده شورا)	63	41781423	4016730	فلسپات	غیر فلزی	گیلانغ	42	4081232	2171709	زغال سنگ	غیر فلزی	جزغال-۱	21





کوشش مرکز  
سند-پژشاد

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل سوم - لایه‌های اطلاعاتی استان گلستان

نقشه شماره ۳

### ۳-۷- تجربیات کارشناسی و بهره‌گیری از اطلاعات افراد بومی

یکی از مهمترین منابع اطلاعاتی در پی‌جویی‌ها که شانس موفقیت را بسیار زیاد می‌کند، بهره‌گیری از تجربیات افراد و ساکنین محلی است که برخی از آن‌ها به طور اتفاقی و یا به استناد شنیده‌ها از گذشتگان و یا فعالیت‌های اکتشافی غیرسیستماتیک، به مواردی از کانی‌سازی دست یافته و یا از آن اطلاع دارند. این موضوع می‌تواند در شناسایی پتاسیل‌های مشابه مفید باشد و یا حداقل باعث ثبت اطلاعات مربوط به این معادن و تغییر تفکر افراد محلی نسبت به معادن شود. در این راستا این مشاور اقدام به جمع‌آوری اطلاعات و مذاکره با افرادی نمود که توانایی همکاری و هم‌یاری در این زمینه را داشته باشند. با توجه به اهمیت و گستردگی این لایه اطلاعاتی، در تمامی مراحل اجرای پروژه، حتی هم‌زمان با فعالیت‌های صحرایی نیز اقدام به جمع‌آوری اطلاعات و مذاکره با افراد بومی شد و این امر، موجب غنی‌تر شدن این گزارش گردید. در واقع این فعالیت، به نوعی تاریخ‌نگاری معادن گذشته می‌باشد و لذا در تمامی نواحی مورد پی‌جویی، افرادی مورد سؤال قرار گرفتند که از لحاظ سنی، دوره‌های معدن‌کاری عمده کشور، به ویژه سال‌های ۱۳۲۰ تا ۱۳۵۰ را تجربه نموده‌اند. جهت تبیین اهمیت این لایه اطلاعاتی، می‌توان به این موضوع استناد کرد که بسیاری از معادن بزرگ کشور و حتی جهان، پیش از آن‌که از طریق کارشناسان و اکتشافات سیستماتیک شناسایی شده باشند، توسط چوپانان و افراد محلی معرفی شده‌اند. لذا مصاحبت با این افراد می‌تواند در شناسایی منابع جدید مفید باشد.

### ۳-۸- لایه اطلاعاتی زمین‌شناسی

مهم‌ترین لایه اطلاعاتی که در هر کار اکتشافی پایه اصلی محسوب می‌شود، نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس مناسب هستند. در این مطالعه از نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ استفاده گردید. استان گلستان در مجموع، در محدوده چهار نقشه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ و هفده ورقه زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰,۰۰۰ قرار گرفته است که نام هر یک از این نقشه‌ها در فصل اول این گزارش آمده است. همچنین شکل ۱-۱، موقعیت قرارگیری هر یک از این نقشه‌های زمین‌شناسی را درون محدوده استان گلستان نشان می‌دهد.

با توجه به اینکه اکثر کانسارهای دارای پارائز فلورین، باریت، سرب و روی در ایران را مرتبط به کانسارهای تیپ دره می‌سی‌سی‌پی می‌دانند و ویژگی شاخص این تیپ از کانسارها، چینه‌کران (استراتی باند) بودن این کانسارها می‌باشد، به نظر

می‌رسد، مهمترین لایه اطلاعاتی در مورد عناصر روی و فلورین، لایه اطلاعاتی زمین‌شناسی باشد؛ زیرا این گونه کانسارها محدود به افق‌های خاص چینه‌شناسی بوده و می‌توان با محدود کردن پی‌جویی‌های اکتشافی به افق‌های چینه‌ای خاص، بیشترین بهره‌برداری اکتشافی را از این لایه اطلاعاتی به‌دست آورد.

بر این اساس، افق‌های چینه‌ای خاصی از جمله؛ توالی چینه‌ای پرکامبرین-کامبرین زیرین (سازند سلطانیه)، افق‌های چینه‌ای کامبرین (سازند میلا)، افق‌های چینه‌ای دونین پایینی (سازند پادها)، افق‌های چینه‌ای دونین بالایی (سازند خوش-بیلاق)، افق‌های چینه‌ای تریاس میانی (سازند الیکا)، افق‌های چینه‌ای ژوراسیک (سازند لار و سازند مزدوران) و افق‌های چینه‌ای کرتاسه پایینی (سازند تیزکوه و سازند تیرگان)، جهت پی‌جویی‌های اکتشافی مورد مطالعه دقیق قرار گرفتند که نحوه انتخاب واحد‌های پتانسیل‌دار به صورت مشروح، در فصل چهارم همین گزارش ارائه می‌گردد.

### ۳-۹- نحوه انتخاب اهداف و نواحی قابل کنترل صحرائی

با توجه به آن‌چه تاکنون بیان گردید و همچنین شناخت و درک نسبی از نحوه زایش کانسارهای سرب و روی در شمال کشور، همچون جایگاه چینه‌شناسی، دگرسانی مرتبط با کانی‌زایی، ارتباط با کمربندهای زمین‌ساختی خاص، موقعیت توده‌های نفوذی عمیق و نیمه عمیق و نحوه ارتباط آن با کانی‌سازی و در نهایت خصوصیات ژئوشیمیایی کانی‌سازی، اقدام به معرفی نواحی امید بخش و قابل بررسی گردید.

بر این اساس، ضمن مورد توجه قرار گرفتن افق‌های هفت‌گانه چینه‌ای، که پیش‌تر تشریح گردیدند، نواحی ناهنجاری که در پایین دست سایر واحدهای سنگی بودند نیز حتی‌المقدور بررسی گردیدند تا در صورت وجود پتانسیل‌های جدید، نسبت به معرفی آن‌ها اقدام شود. بدیهی است در صورت همپوشانی مکانی نواحی امید بخش در هر دوی این لایه‌ها، آن ناحیه در اولویت پیمایش قرار می‌گرفت. اطلاعات کسب شده از افراد محلی در طول عملیات صحرائی نیز همواره مدنظر بوده و کوچک‌ترین اطلاعات اکتسابی از سوی این افراد در تعیین پیمایش‌های جدید موثر بوده است.

با توجه به اطلاعات ژئوشیمیایی، در باختر استان، همبری واحدهای شیستی گرگان با سنگ‌های کربناته سازند لار مورد بررسی قرار گرفت تا احتمال وجود کانی‌سازی روی در آن مشخص شود. در بررسی‌های صحرائی سعی گردید تا تمامی نشانه‌های کانی‌سازی که در گزارش‌های مختلف از آن‌ها نام برده شده است، مورد بازدید قرار گیرد. این در حالی است که برخی از



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل سوم - لایه‌های اطلاعاتی استان گلستان

کانی‌سازی‌های معرفی شده، تنها به یک اسم محدود شده و هیچ صحبتی از آن‌ها در منابع موثق دیگر نگردیده و بدین جهت حضور برخی از آن‌ها نیز مورد تردید می‌باشد. اما جهت تکمیل اطلاعات و بسته شدن پرونده آن‌ها، این نواحی نیز مورد پیمایش و بررسی قرار گرفت.

برخی کانی‌سازی‌ها و کنسارهای معرفی شده در اسناد قابل دسترسی نیز فاقد تشریح دقیق خصوصیات صحرایی و یا ژئوشیمیایی هستند. همچنین در این نوشتارها، در مورد نحوه تشکیل و عوامل مؤثر در جایگزینی ماده معدنی، اطلاعاتی در اختیار نیست. این موضوع، بررسی بیشتر را در این نواحی ضروری می‌نماید.

مسیر پیمایش‌ها به گونه‌ای در نظر گرفته شد تا ضمن پوشش نواحی مستعد، دارای پوشش گیاهی کمتری نیز باشند تا شواهد و پدیده‌ها با وضوح بیشتری قابل رویت باشند. چگونگی دسترسی به ابتدای مسیر پیمایش نیز از نکات مورد توجه بود؛ زیرا توجه به این نکته، باعث افزایش سرعت مطالعات و بررسی مناطق می‌شود.

دسترسی به برون‌زدهای برخی سازندها، با توجه به شرایط سخت توپوگرافی و پوشش جنگلی انبوه میسر نبود. در چنین مواردی، بررسی واریزه‌های کوهی و رودخانه‌ای نیز مد نظر قرار گرفت و به‌علاوه سعی گردید تا بر اساس اطلاعات محلی، شرایط زمین‌شناختی و اطلاعات رخنمون‌های مجاور، در مورد برون‌زدهای مذکور نیز اظهار نظر گردد.

## ۴- فصل چهارم بررسی‌های صحرایی و مقاطع مورد پیمایش

### ۴-۱- مقدمه

پس از تعیین اهداف اکتشافی، کنترل صحرایی، اصلی‌ترین عملیات در این پروژه به شمار می‌آید. بدیهی است، انجام امور ستادی، زمانی منجر به نتیجه مطلوب خواهند شد که بررسی‌های صحرایی قوی را به دنبال داشته باشند. برداشتهای صحرایی در این سطح از اکتشاف، شامل بررسی صحت نقشه به لحاظ انطباق هماهنگی مشاهدات صحرایی با آن چه بر روی نقشه منعکس شده است، بررسی شکل رخنمون، بررسی وضعیت زمین ساختی و سنگ‌شناسی آن، بررسی احتمال حضور دگرسانی و ارتباط آن با کانی‌سازی، جستجوی آثار کانی‌سازی و کارهای قدیمی، جستجو در میان واریزه‌ها و آبرفت‌ها به عنوان محصولات فرسایش و معرف سازندهای بالادست، و همچنین جمع‌آوری اطلاعات از افراد محلی و کارشناسان، جهت هدایت صحیح اکتشاف می‌باشد.

جهت ثبت اطلاعات صحرایی، فرم‌هایی تهیه شد. در این فرم‌ها اطلاعاتی هم چون موقعیت و نحوه دسترسی به مقطع، مشاهدات صحرایی، نوع سنگ رخنمونی، هدف و تعداد نمونه برداری و موارد مشابه قابل ثبت می‌باشد (پیوست ۵). جهت بالابردن کیفیت عملیات صحرایی، سعی بر آن بود تا از کارشناسان باتجربه در پروژه‌های پی‌جویی استفاده گردد. همچنین برای تشخیص مقدماتی در پیمایشات صحرایی، از معرف عنصر روی جهت تشخیص کانی‌های ثانویه این عنصر و اسید و سایر ابزار تشخیص نوع سنگ‌شناسی بهره گرفته شد.

نمونه برداری نیز متناسب با مجهولات موجود صورت پذیرفت. براین اساس سعی شد تا از نمونه برداری بی‌مورد که توسط ناظرین محترم پروژه نیز مورد تأکید بود، اجتناب گردد.

در ادامه این فصل، ابتدا بر اساس ره‌یافتهای زمین‌شناسی و تجربیات مشابه مهم‌ترین واحدهای سنگ‌شناسی استان، به عنوان مهم‌ترین لایه اطلاعاتی به طور اجمالی معرفی شده و سپس اقدام به تشریح مقاطع پیمایش شده و نتایج حاصل از آنها پرداخته می‌شود.



#### ۴-۲- انتخاب و معرفی واحدهای پتانسیل‌دار

کانسارهای سرب و روی شناخته شده و ارزشمند ایران، اغلب در سنگ‌های کربناته دولومیتی و آهنی پلات فرمی تغییر شکل نیافته پیش‌قوسی، یافت می‌شوند. سنگ میزبان این کانسارها دارای بازه سنی پالئوزویک و مزوزویک بوده و نمونه‌های جدید و قدیمی‌تر، کم‌یاب هستند (مهری، ۱۳۸۱).

در رشته کوه البرز، واحدهای کربناته دوران مختلف، گسترش قابل ملاحظه‌ای دارند. برخی از این واحدها با توجه به پتانسیل‌های شناخته شده آن، دارای ارزش اکتشافی هستند. براین اساس و با توجه به اطلاعات عمومی حاصل از استان‌های هم‌جوار و نقاط دیگر کشور، می‌توان به معرفی واحدهای ارزشمند در استان گلستان اقدام نمود.

#### ۴-۲-۱- افق‌های چینه‌ای پرکامبرین - کامبرین زیرین (سازند سلطانیه)

در بخش شمالی استان سمنان و در منطقه تویه دروار، درون دولومیت‌های بخش بالایی سازند سلطانیه، ۴ افق کانی‌دار فلورین، روی، سرب و باریم شناسایی شده است که افق II کانی‌دار در این سازند اقتصادی می‌باشد. راستاد و همکاران (۱۳۸۱) معتقدند، تمامی شواهد در این کانسار نشان دهنده این نکته است که کانسار فوق، در ردیف کانسارهای تیپ دره می‌سی‌سی‌پی بوده و از لحاظ ژنتیکی در ارتباط با سازند دولومیتی سلطانیه می‌باشد. با توجه به موقعیت قرارگیری این کانسار که در نزدیکی استان گلستان می‌باشد و بر اساس این واقعیت که سازند دولومیتی سلطانیه، میزبان مناسبی جهت کانی‌سازی روی و فلورین شناخته شده است، این افق چینه‌ای می‌تواند، راهنمای مناسبی جهت اکتشاف روی و فلورین در استان گلستان محسوب شود. از این رو، واحد چینه‌ای مذکور در نقشه‌های زمین‌شناسی استان گلستان رقومی گردید. جدول ۴-۱، میزان مساحت این واحد را در نقشه‌های زمین‌شناسی استان گلستان نشان می‌دهد.

#### ۴-۲-۲- افق‌های چینه‌ای کامبرین (سازند میلا)

به نظر مهری و همکاران (۱۳۸۴) نشانه‌ی معدنی زکریا در شمال‌خاوری استان سمنان دارای میزبان کربناته با سن کامبرین و یا به عبارتی سازند میلا است. به این ترتیب این افق چینه‌ای به عنوان یکی از افق‌های هدف در استان گلستان مد نظر قرار گرفت. این واحد چینه‌ای در ورقه‌های زمین‌شناسی استان گلستان رقومی گردید. در جدول ۴-۱ میزان مساحت این واحد را در نقشه‌های زمین‌شناسی استان گلستان نشان می‌دهد.

#### ۴-۲-۳- افق‌های چینه‌ای دونین پایینی (سازند پادها)

اگرچه کانساری در این افق چینه‌ای در مدارک مربوط به منطقه گزارش نشده است، با این حال با توجه به تجربیات موجود و گزارش‌های کانی‌سازی سرب در رخنمون‌های این سازند در برخی استان‌های مرکزی کشور و همچنین نظر مثبت کارفرمای محترم، این افق چینه‌ای به عنوان یکی از افق‌های هدف در استان گلستان مد نظر قرار گرفت و به همین دلیل، در نقشه‌های زمین‌شناسی استان گلستان رقومی گردید. جدول ۴-۱، مساحت کل برونزدهای این واحد را در نقشه‌های زمین‌شناسی استان گلستان نشان می‌دهد.

#### ۴-۲-۴- افق‌های چینه‌ای دونین بالایی (سازند خوش بیلاق)

کانسار سرب و روی حسینا، از معدود کانسارهای فلزی در استان گلستان است که درون سنگ میزبان کربناته سازند خوش بیلاق جای گرفته است. به همین دلیل واحدهای کربناته دونین بالایی موجود در نقشه‌های زمین‌شناسی استان گلستان رقومی شدند. جدول ۴-۱، میزان مساحت این واحد را در نقشه‌های زمین‌شناسی استان گلستان نشان می‌دهد.

#### ۴-۲-۵- افق‌های چینه‌ای تریاس میانی (سازند الیکا)

واحدهای کربناته تریاس میانی، در تمامی ایران و حتی معادل‌های آن در سایر نقاط دنیا، یکی از مهم‌ترین افق‌های چینه‌ای دارای کانی‌زایی فلورین محسوب می‌شوند. بسیاری از کانسارهای فلورین در استان مازندران از جمله کمرپشت، اراء، عالی‌کلا، شش رودبار و بایجان و در استان سمنان هم‌چون تنگ ماراب و صلصال که در مجاورت استان گلستان قرار دارند و نیز کانسارهای فلورین در سایر پهنه‌های زمین‌شناختی مانند معادن فلورین کمرمهدی طبس و پیناوند اصفهان که در ایران مرکزی قرار دارند، در این مجموعه کربناته واقع هستند.

نکات فوق باعث می‌شود، افق چینه‌ای کربناته تریاس میانی که در البرز به نام سازند الیکا شناخته می‌شود، یکی از مهم‌ترین افق‌های چینه‌ای جهت پی‌جویی فلورین شناخته شود. به همین جهت، واحدهای کربناته تریاس میانی در نقشه‌های



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صمرايي و مقاطع مورد پيمائش

زمین‌شناسی استان گلستان رقمی گردید که جدول ۴-۱، مساحت کل برونزدهای این واحد را در نقشه‌های زمین‌شناسی استان گلستان نشان می‌دهد.

**۴-۲-۶- افق‌های چینه‌ای ژوراسیک (سازند لار و سازند مزدوران)**

قرارگیری کانسار سرب و روی تاش در واحدهای کربناته ژوراسیک که در جنوب استان گلستان و درون استان سمنان واقع شده، باعث می‌شود که سازند لار و معادل‌های آن، به عنوان یکی از افق‌های چینه‌ای هدف در استان گلستان مورد توجه قرار گیرد. به همین منظور واحدهای کربناته ژوراسیک (سازند لار و سازند مزدوران) در نقشه‌های زمین‌شناسی استان گلستان رقمی گردید که جدول ۴-۱، مساحت این واحد را در نقشه‌های زمین‌شناسی استان گلستان نشان می‌دهد. قابل ذکر است، با توجه به تفاوت حوضه‌های رسوب‌گذاری و حضور دو سازند معادل لار و مزدوران در استان گلستان، هر دو سازند مورد توجه قرار گرفتند.

**۴-۲-۷- افق‌های چینه‌ای کرتاسه پایینی (سازند تیزکوه و سازند تیرگان)**

کانسار فلورین امامت در ۲۰ کیلومتری جنوب خاور پل سفید در استان مازندران، از محدود کانسارهای فلورین در ایران محسوب می‌شود که درون سنگ میزبان کربناته، به سن کرتاسه پایینی است. به همین جهت، این افق را می‌توان یکی از افق‌های چینه‌ای فلورین‌دار محسوب نمود. از این‌رو، واحدهای کربناته کرتاسه پایینی در ورقه‌های زمین‌شناسی استان گلستان رقمی گردیدند که مساحت آن در جدول ۴-۱ آمده است. شایان ذکر است با توجه به تفاوت حوضه‌های رسوبی و حضور دو سازند معادل در کرتاسه پایینی (سازند تیزکوه و سازند تیرگان) در استان گلستان، هر دو سازند مورد توجه قرار گرفت. نقشه شماره ۴، واحدهای زمین‌شناسی رقمی شده استان گلستان را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۱: سازندهای رقومی شده به تفکیک ورقه‌های ۱:۱۰۰۰۰۰ در استان گلستان

سازند خوش بیلاق		سازند پادها		سازند میلا		سازند تیزکوه (تیرگان)		سازند لار (مزدوران)		سازند سلطانیه		سازند الیکا		نوع ورقه	نام ورقه
مساحت (Km <sup>2</sup> )	نماد مربوطه	مساحت (Km <sup>2</sup> )	نماد مربوطه	مساحت (Km <sup>2</sup> )	نماد مربوطه	مساحت (Km <sup>2</sup> )	نماد مربوطه	مساحت (Km <sup>2</sup> )	نماد مربوطه	مساحت (Km <sup>2</sup> )	نماد مربوطه	مساحت (Km <sup>2</sup> )	نماد مربوطه		
-	-	-	-	-	-	-	K <sub>u</sub> <sup>1</sup>	142.42	J <sub>1</sub> <sup>1</sup>	-	-	1.18	TR <sub>e</sub> <sup>d</sup> -TR <sub>e</sub> <sup>di</sup> TR <sub>e</sub> <sup>di</sup>	۱:۱۰۰۰۰۰	گرگان
-	-	10.38	D <sub>s</sub>	-	-	-	K <sub>u</sub>	1.63	J <sub>1</sub> <sup>1</sup>	8.5	P€-€S	5.29	TR <sub>e</sub> <sup>3</sup> -TR <sub>e</sub> <sup>2</sup> TR <sub>e</sub> <sup>2</sup>	۱:۱۰۰۰۰۰	علی آباد
197.19	D <sub>kh</sub> -D <sub>kh</sub> <sup>1</sup> D <sub>kh</sub> <sup>2</sup> -D <sub>kh</sub> <sup>3</sup>	7.59	D <sup>s</sup>	-	-	5.19	K <sub>tr</sub>	54.18	J <sub>MZ</sub> <sup>1</sup>	-	-	24.06	TR <sub>e</sub> -TR <sub>3</sub>	۱:۱۰۰۰۰۰	خوش بیلاق
-	-	-	-	-	-	0.72	K <sub>1</sub> <sup>1</sup>	2.49	J <sub>d</sub> <sup>1</sup> -J <sub>d</sub> <sup>dol</sup>	0.41	P€-€ <sub>s</sub> .bt	-	TR <sub>e</sub> <sup>d</sup>	۱:۱۰۰۰۰۰	ری آباد
93	D <sub>kh</sub>	-	-	-	€ <sub>m</sub>	45.62	K <sub>1</sub>	516.56	J <sub>MZ</sub>	-	P€-€ <sub>s</sub> <sup>di</sup>	7.35	TR <sub>e</sub> <sup>2</sup>	۱:۱۰۰۰۰۰	دوزین
-	-	-	D <sub>p</sub>	-	€ <sub>m1</sub> -€ <sub>m</sub> <sub>u</sub> € <sub>1q</sub>	-	-	-	J <sub>1</sub>	-	-	-	Tr	۱:۱۰۰۰۰۰	دامغان
-	D <sub>kh</sub>	-	D <sub>pd</sub>	-	€ <sub>m1</sub> -€ <sub>m</sub> <sub>2</sub>	3.85	K <sub>1</sub>	1.34	JK <sup>m2</sup> -J <sub>MZ</sub>	-	P€-€S	-	TR <sub>e</sub> -TR <sub>e1</sub> TR <sub>e2</sub> -TR <sub>e3</sub>	۱:۱۰۰۰۰۰	رباط قره بیل
77.76	D <sub>kh</sub>	3.87	D <sub>pd</sub>	1.76	€ <sub>m</sub>	-	-	89.02	J <sub>MZ</sub>	-	-	0.9	TR <sub>e</sub> <sup>di</sup>	۱:۲۵۰۰۰۰	گنبد کاووس
-	-	-	D <sub>p</sub>	-	€ <sub>m</sub>	38.13	K-K <sub>1</sub> -K <sup>1</sup>	17.47	J <sub>1</sub> <sup>1</sup> -J <sub>MZ</sub>	-	-	-	TR <sub>e</sub> <sup>2</sup>	۱:۲۵۰۰۰۰	کوه کورخود
367.95	مجموع	21.84	مجموع	1.76	مجموع	93.51	مجموع	825.11	مجموع	8.91	مجموع	38.78	مجموع		
						1357.86	مجموع سازندهای رقومی شده بر حسب کیلومتر مربع								



کانون زمین‌شناسی  
مهندسی

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صحرایی و مقاطع مورد پیمایش

نقشه شماره ۴

#### ۴-۳- تشریح مقاطع صحرایی

##### ۴-۳-۱- مقطع GO-01

###### • موقعیت راه‌های دسترسی

نقطه آغازین این مقطع در فاصله ۵/۸ کیلومتری خاور شهر کردکوی و بعد از روستای ولاغوز قرار دارد. کردکوی در ۳۶ کیلومتری گرگان واقع شده و جاده بین این دو شهر، چهار بانده می‌باشد. جاده ولاغوز که از جنوب شهر کردکوی منشعب می‌شود، ۲ کیلومتر طول داشته و از نوع آسفالت‌ده درجه یک می‌باشد. پس از رسیدن به این روستا و با هدف دسترسی به نقطه آغازین پیمایش، باید حدود ۳/۸ کیلومتر از جاده خاکی روستای رادکان را نیز طی نمود. مختصات<sup>۱</sup> ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4070341 شمالی و 243818 خاوری می‌باشد. پوشش گیاهی منطقه نیز نسبتاً انبوه می‌باشد. با توجه به این پوشش گیاهی، رخنمون‌های سنگی چندانی در منطقه قابل مشاهده نیست که این مسأله کاوش در طول پیمایش را با مشکل مواجه می‌سازد.

###### • زمین‌شناسی محدوده

براساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان، این مقطع در همبری واحدهای کربناته لار به سن ژوراسیک بالایی و واحد شیستی گرگان که براساس اطلاعات نقشه، دارای سن اردوسین می‌باشد، پیمایش شده است (نقشه شماره ۵). ساختار کلی منطقه به صورت یک چین خوردگی (تاقدیس - ناودیس) نسبتاً بزرگ می‌باشد که محور آن دارای جهت شمال خاوری - جنوب باختری است. سازند لار در حاشیه شمالی ساختار ناودیس منطقه رخنمون دارد. به نظر می‌رسد، روند کلی عوارض زمین‌شناختی در منطقه از گسل بزرگ گرگان یا خزر تأثیر پذیرفته است. یکی از دلایل انتخاب این مقطع، وجود آنومالی عنصر سرب در اکتشافات ناحیه‌ای ورقه گرگان می‌باشد.

###### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

در بررسی‌های صحرایی، حضور پدیده‌هایی که به نوعی با کانی‌سازی احتمالی در ارتباط هستند و می‌توانند وجود آن را محتمل نمایند، حایز اهمیت است. با این دیدگاه، در طول مقطع GO-01 کاوش در رخنمون‌های سنگی محدود موجود، صورت پذیرفت. در این میان همبری شیستی‌ها و کربنات‌ها از اهمیت بیشتری برخوردار بود. این همبری‌ها زمانی اهمیت بیشتری دارند

۱ - تمامی مختصات‌های ارائه شده در این گزارش در زون 40S از سیستم مختصات UTM قرار دارد.

که فرآیندهای فشارشی در منطقه عمل کرده باشند. چنین فرآیندهایی باعث تحرک سیال حاوی عناصر می‌شوند و خود را به صورت مرزهای تراستی و یا گسل‌های معکوس نشان می‌دهند.

مستندات قابل استنباط از نقشه در کنار مشاهدات صحرایی، حضور واحد لار را به عنوان سنگ‌های جدیدتر در خط‌القع‌ر ناودیس تأیید می‌نماید. براین اساس و با توجه به اصل قرارگیری واحدهای جوان‌تر در محور ناودیس، و با توجه به عدم رخداد پدیده زمین‌ساختی خاص، مرز این دو واحد حداقل در مسیر این مقطع عادی است و آثاری از حضور ساختارهای فشارشی دیده نمی‌شود.

سختی و رنگ روشن واحدهای کربناته (تصویر ۴-۱)، امکان متأثر شدن آن‌ها را از فرآیندهای کانی‌سازی کم می‌کند؛ زیرا اصولاً واحدهای میزبان کانی‌سازی، حتی اگر از انواع سختی هم‌چون کربنات باشند، تحت تأثیر سیالات گرمابی و کانی‌دار، حداقل اندکی لیمونیتی می‌شوند. این تغییرات رنگ باعث هدایت کارشناس به سمت کانی‌سازی احتمالی می‌گردد. تنها در همبری واحدهای شیستی و کربناته، زون‌های خرد شده با وسعت اندک وجود دارند که اندکی لیمونیتی شده‌اند. از این عوارض، جهت بررسی احتمال کانی‌سازی هر چند جزئی، نمونه برداری به‌عمل آمد. از این زون‌ها، نمونه‌های GO-1-IM و GO-1-1X به ترتیب جهت آنالیز عنصری و تعیین دقیق کانی‌شناسی اخذ گردید.



تصویر ۴-۱: نمایی از واحد کربناته لار (Car) در طول مقطع GO-01 که کاملاً سالم و فاقد کانی‌سازی یا دگرسانی می‌باشد.

• نتیجه گیری

بررسی کانی‌شناسی نمونه اخذ شده از زون خرد شده با روش XRD، نشان دهنده لیمونیتی و سیلیسی شدن جزئی زون یاد شده می‌باشد. تجزیه عنصری نمونه برداشتی نیز نشان می‌دهد که مقدار سرب تا چند برابر میزان زمینه سنگ‌های کربناتی، غنی گردیده و مقدار آن به ۲۲۰ گرم در تن می‌رسد (جدول ۴-۲). این مقدار، در عین ناهنجار بودن فاقد ارزش اقتصادی است. به‌علاوه گسترش زون‌های خرد و دگرسان یاد شده، به حدی نیست که بتوان آن را به‌عنوان یک هدف اکتشافی معرفی نمود. این تفسیر، در کنار پرس و جوهای محلی از اهالی منطقه که هیچ سابقه‌ای از معدن‌کاری را در ذهن ندارند، باعث می‌گردد تا نتوان به حضور پتانسیل‌های معدنی در این محدوده امید بست.

جدول ۴-۲: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-1

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-1-1M	1350	2.1	15	10	220	93	15





کانون زمین‌شناسی  
تهران

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صمرايي و مقاطع مورد پيمائش

نقشه شماره ۵

#### ۴-۳-۲ - مقطع GO-02

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

این پیمایش، در فاصله هوایی ۴/۵ کیلومتری از مقطع GO-02 قرار دارد و دسترسی به آن از طریق جاده چهارباندۀ گرگان به کردکوی به طول ۳۶ کیلومتر و از آن جا از طریق جاده آسفالتۀ درجۀ یک کردکوی - ولاغوز به طول ۲ کیلومتر امکان پذیر است. پس از رسیدن به روستای ولاغوز از سمت جاده کردکوی، جاده آسفالت‌های به سمت خاور وجود دارد. پس از پیمایش ۵ کیلومتر از این جاده، به یک دو راهی می‌رسیم که جاده خاکی جنوبی آن، به روستاهای قلندر رایش و بالا جاده منتهی می‌گردد. از این تقاطع تا ابتدای پیمایش ۳/۵ کیلومتر فاصله می‌باشد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش 4071766 شمالی و 248213 خاوری می‌باشد. طول تقریبی پیمایش ۲ کیلومتر و جهت آن  $N167^\circ$  می‌باشد. منطقه دارای پوشش گیاهی چندان انبوهی نبوده و مورفولوژی آن کوهستانی است.

##### • زمین‌شناسی محدوده

پیمایش مقطع GO-02 نیز بر روی رخنمون نواری شکل سازند لار، در جنوب و جنوب خاور کردکوی، واقع در نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان، انجام شد (نقشه ۵). در واقع مقطع GO-01، در باختری‌ترین بخش این نوار انجام شده و مقطع GO-02 در میانه‌های آن واقع است. مقطع GO-03 نیز که پس از این بحث و بررسی می‌شود، در بخش خاوری این رخنمون نواری پیمایش گردیده است. با توجه به تشابه این مقطع‌ها از تشریح بیشتر زمین‌شناسی آن اجتناب می‌گردد. با توجه به اکتشافات ژئوشیمیایی ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان، این محدوده با آنومالی ژئوشیمیایی باریم و کانی سنگین سرب منطبق بوده که بر اهمیت آن می‌افزاید.

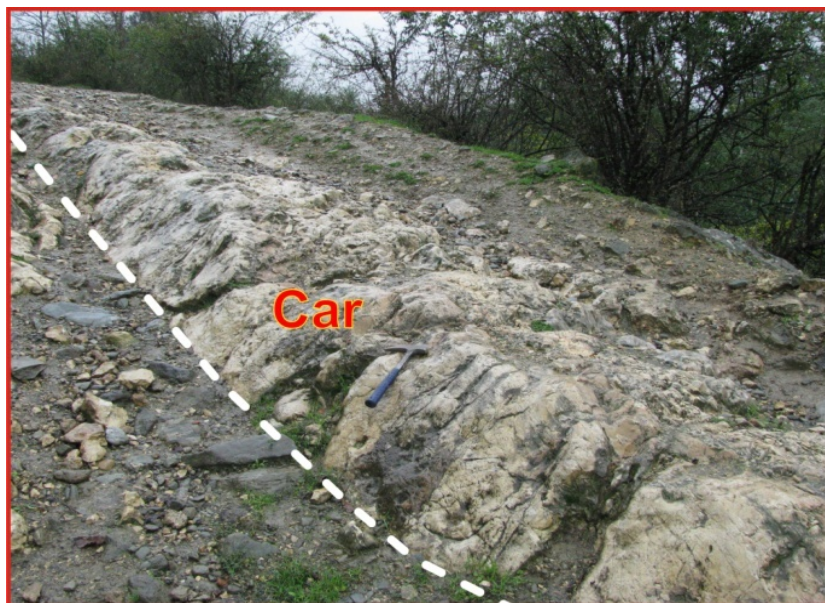
##### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

برخلاف مقطع GO-01، پوشش گیاهی کمتر در طول این مقطع، امکان بررسی دقیق‌تر واحدهای سنگی رخنمون یافته در این ناحیه را مهیا می‌سازد (تصویر ۴-۲). با این حال پوشش برف در زمان انجام پیمایش، در کنار صخره‌ای بودن منطقه باعث کندی بررسی آن گردید. در طول این مقطع نیز واحدهای کربناته لار تقریباً سالم بوده و نشانی از تغییرات شاخص در رخنمون‌های آن دیده نمی‌شود و زون‌های شکستگی واجد اهمیتی نیز در طول آن مشاهده نگردید (تصویر ۴-۳). تنها با نزدیک

شدن به همبری واحد شیستی و کربناتی، که با توجه به شواهد این همبری از نوع عادی است، واحد لار اندکی متحمل خرد شدگی گردیده و کانی‌های ثانویه آهن در این محل حضور یافته‌اند. از مجاورت همبری واحد لار و شیست‌های گرگان، نمونه GO-02-1T جهت تعیین سنگ‌شناسی واحد لار اخذ شد. جهت تعیین نوع دگرسانی‌های هر چند جزئی، مانند سیلیسی شدن نیز نمونه GO-02-1X و همچنین جهت بررسی حضور احتمالی ناهنجاری در این واحدها، نمونه GO-02-1M از این عارضه-ها اخذ گردید.



تصویر ۴-۲: دورنمایی از مقطع GO-02 در نزدیکی روستای قلندرراش. پوشش جنگلی و نحوه ارتباط واحدهای کربناتی (LarFm.) و شیستی (Gorgan Complex) در تصویر مشخص است. دید به سمت جنوب.



تصویر ۴-۳: نمایی از برون‌زد آهک‌های لار (Car)، زون‌های خردشدگی کم وسعت بوده و کانی‌سازی خاصی در آن مشاهده نمی‌شود.

• نتیجه گیری

مطالعهٔ مقطع میکروسکوپی نمونهٔ اخذ شده از واحد لار، در نزدیک همبری واحد کربناته با شیست‌ها، نوع دقیق آن را دولواسپارایت نشان می‌دهد. در این مقطع حضور شکستگی‌های ریز که توسط کانی‌های ثانویه و آبدار آهن پر شده است، مشهود می‌باشد. این موضوع نشان دهندهٔ آن است که سنگ‌های موجود در همبری، به صورت هرچند خفیف از تنش‌های زمین‌ساختی و به دنبال آن آب‌های سطحی اکسیدان متأثر شده‌اند. آنالیز XRD نیز حضور کلسیت و دولومیت را در نمونهٔ برداشتی تأیید می‌کند. سیلیسی شدن موضعی کربنات‌ها که در GO-01 دیده می‌شد، در این منطقه کمتر قابل رؤیت می‌باشد. تجزیهٔ عنصری نیز نشان می‌دهد که هیچ یک از عناصر، دارای آنومالی نمی‌باشند (جدول ۴-۳).

این نتایج در کنار عدم وجود کارهای معدنی قدیمی، باعث می‌شود تا احتمال کانی‌سازی در منطقه تقریباً منتفی گردد.

جدول ۴-۳: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-2

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-2-1M	1601	2	24	7	8	61	17

#### ۴-۳-۳- مقطع GO-03

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع در فاصله ۹/۲ کیلومتری از نقطه آغازین GO-01، مورد پیمایش قرار گرفت. دسترسی به این منطقه از طریق جاده گرگان به کردکوی امکان‌پذیر است. بدین ترتیب که با طی ۲۳ کیلومتر از مسیر این جاده، به یک جاده آسفالتی درجه دو به سمت جنوب، می‌رسیم که به روستای میان‌دره منتهی می‌شود. در این پیمایش، واحد کربناته لار از بالادست روستای میان‌دره به سمت جنوب خاور، مورد پیمایش قرار گرفت.

مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4072941 شمالی و 252530 خاوری می‌باشد. طول تقریبی این پیمایش نیز ۳/۸ کیلومتر است. نقشه شماره ۵ موقعیت این مقطع را نشان می‌دهد.

##### • زمین‌شناسی محدوده

این مقطع، در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان قرار دارد. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، این منطقه به لحاظ خصوصیات زمین‌شناسی با آن چه در مورد GO-01 گفته شد، مشابهت دارد. گستره واحدهای کربناته رخنمون یافته در این محدوده نسبت به بخش‌های باختری توسعه بیشتری دارد. این موضوع حاصل عملکرد گسل گرگان در منطقه است. گسل گرگان باعث شده تا بخش‌های شمالی آن فروافتاده و توسط آبرفت‌ها پوشیده شوند؛ لذا هرچه این گسل از همبری کربنات - شیست دورتر باشد، بخش‌های باقی‌مانده کربنات‌ها، توسعه بیشتری می‌یابند که در بخش‌های خاوری چنین وضعیتی وجود دارد.

در خاور روستای میاندره، حوضه رسوب‌گذاری وجود دارد که رسوبات موجود در آن، حاصل خردشدگی زمین‌ساختی و فرسایش واحد لار می‌باشد. این رسوبات به عنوان مصالح ساختمانی و شن و ماسه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. یکی از دلایل انتخاب این مقطع، وجود گزارش آنومالی کانی‌های سنگین گالن و باریت در ورقه گرگان می‌باشد.

##### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

مسیر پیمایش GO-03 کوهستانی همراه با پوشش درخت و درختچه‌های پراکنده است (تصویر ۴-۴). با توجه به شواهد صحرایی، سازند آهکی لار بیشتر از آن چه که بر روی نقشه مشخص شده، گسترش دارد. از این‌رو می‌توان نقشه را قابل اصلاح



دانست. واحد کربناته<sup>۱</sup> لار مانند آن‌چه تاکنون در مقاطع پیشین رؤیت و گزارش شده، سالم<sup>۱</sup> بوده و خردشدگی‌های لیمونیتی موجود در آن بسیار محدود و منحصر به همبری واحدهای سنگی کربناته و شیستی می‌باشد (تصاویر ۴-۵ و ۴-۶). از سوی دیگر، حضور و گستردگی رگچه‌های سیلیسی درون شیست‌های منطقه، جالب توجه می‌باشد (تصاویر ۴-۷ و ۴-۸). ایجاد این رگچه‌ها بدین صورت می‌باشد که بخش‌هایی از سنگ مادر اولیه، در حین دگرگون شدن، از خود سیلیس آزاد می‌کنند که این سیلیس درون شکستگی‌ها تجمع می‌یابد. در این حالت و در فازهای کوهزایی، تحت تأثیر نیروهای فشارشی و در دماهای مزوترمال سیالات، امکان شستشو و حمل طلا و برخی عناصر دیگر از شیست‌ها وجود دارد که محتوای این سیالات درون شکستگی‌ها ته‌نشست می‌شوند. این موضوع باعث گردید تا نمونه GO-03-1M از این رگه‌های سیلیسی اخذ گردد. نمونه GO-03-2M نیز جهت بررسی توزیع عیاری در شیست‌های غیر سیلیسی برداشت گردید (جدول ۴-۴).

جدول ۴-۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه‌های برداشته شده از مقطع GO-3

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-3-1M	13887	2.4	69	10	5	< 50	21
GO-3-2M	54227	2.5	217	34	13	< 50	64

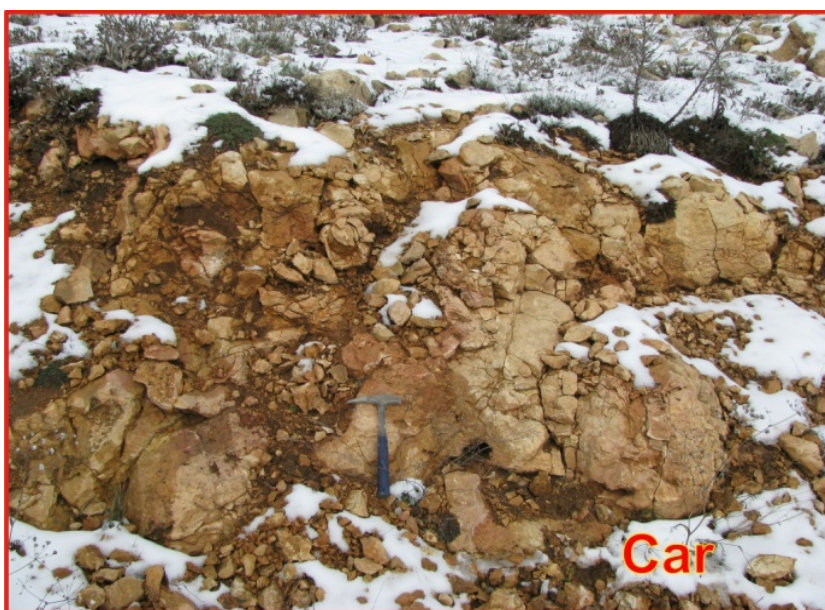


تصویر ۴-۴: بخشی از مسیر پیمایشی در مقطع GO-03. رخنمون واحد کربناته<sup>۱</sup> لار (Car)، وضعیت توپوگرافی، پوشش جنگلی و شرایط فصلی در تصویر مشخص است. دید به سمت شمال خاور.

<sup>1</sup> -Fresh

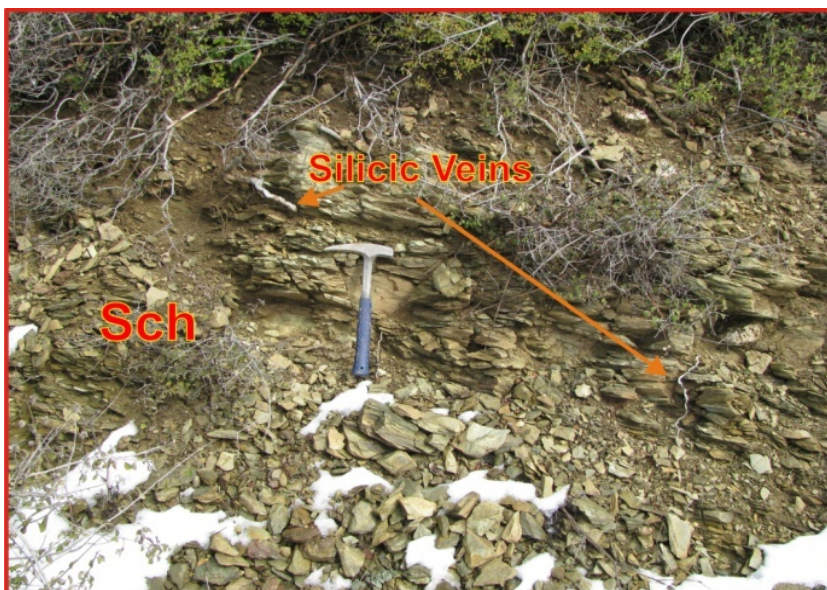


تصویر ۴-۵: نمایی از همبری آهک‌های سازند لار (Car) و شیست‌های گرگان (Sch) نزدیک روستای میان‌دره



تصویر ۴-۶: نمایی از واحد کربناته لار (Car) نزدیک همبری شیست‌های گرگان که لیمونیتی هستند.





تصویر ۴-۷: رگه‌های سیلیسی (Silicic Veins) موجود در شیست گرگان (Sch) نزدیک روستای میان دره



تصویر ۴-۸: رگه سیلیسی (Si) موجود در شیست گرگان از نمای نزدیک‌تر





گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صمرايي و مقاطع مورد پيمائش

• نتیجه‌گیری

نتایج آنالیز نمونه‌های اخذ شده از شیست‌های، منطقه نشان‌گر آن است که رگچه‌های سیلیسی نه تنها غنی‌شدگی ارزشمندی از عناصر را در خود نشان نمی‌دهند، بلکه حتی نسبت به زمینه شیست‌های منطقه (آنالیز نمونه GO-03-2M) نیز تهی‌شدگی نشان می‌دهند. این موضوع می‌تواند ناشی از نبود پتانسیل و شرایط ترمودینامیکی لازم جهت تمرکز عناصر درون این رگه‌ها باشد. نتیجه فوق در کنار عدم وجود شواهد کانی‌سازی درون واحد کربناته، نشان‌گر اهمیت کم واحدهای رخنمون یافته در این منطقه از نقطه نظر پتانسیل‌های معدنی می‌باشد.

GO-04 - ۳-۴ - مقطع

• موقعیت و راه‌های دسترسی

در جنوب شهر کردکوی، جاده‌ای خاکی به سمت روستای رادکان جدا می‌گردد. فاصله این روستا تا گرگان حدود ۱۷ کیلومتر می‌باشد. در حدود ۱۴ کیلومتری جاده یاد شده، نقطه پایه مقطع GO-04 قرار دارد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش در 4061160 شمالی و 242248 خاوری می‌باشد. پیمایش در این محدوده به صورت دو شاخه انجام پذیرفت تا امکان بررسی بیشتر همبری واحد کربناته و شیست، در دو جهت خاوری و شمالی انجام پذیرد. مقطع GO-04 ۴/۲، کیلومتر طول داشته و توپوگرافی منطقه نیز به صورت تپه ماهوری است (تصویر ۴-۹).

• زمین‌شناسی محدوده

در یال جنوبی تاقدیس کوه البرز (نام محلی)، که در یال شمالی آن مقاطع GO-01 تا GO-03 پیمایش شدند، مجدداً واحدهای کربناتی سازند لار با سن ژوراسیک ظاهر می‌شوند (نقشه ۵). تفاوت اساسی این واحدها با آن چه در یال شمالی دیده می‌شود، همبری گسله واحد شیستی گرگان با کربنات‌های یاد شده می‌باشد. گسل اصلی منطقه درازنو نام دارد که براساس آنچه که در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان آمده، دارای عملکرد نرمال است. مرز سازند لار در بخش‌های خاوری، به صورت تراستی بر روی سازند آهکی مبارک قرار دارد. این گسل تراستی، رادکان نامیده می‌شود.

از دلایل انتخاب این مقطع، ناهنجاری ژئوشیمیایی و کانی‌های سنگین عناصر باریم، سرب و روی در ورقه گرگان می-

باشد.



تصویر ۴-۹: بخشی از مسیر پیمایشی در مقطع GO-04. وضعیت توپوگرافی، پوشش جنگلی و شرایط فصلی در تصویر مشخص است.

دید به سمت جنوب.

#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

بررسی و پیمایش صحرایی در محدوده، با توجه به توپوگرافی نه چندان خشن از سویی و پوشش تنک جنگلی از سویی دیگر، راحت‌تر انجام پذیرفت. در این بررسی آن گونه که انتظار می‌رفت، تنها در همبری دو واحد شیستی گرگان و کربناتی لار، تغییرات رنگی متأثر از عملکرد سیالات ثانویه و همچنین پدیده‌های زمین ساختی، قابل مشاهده می‌باشد. خرد شدگی و رنگ قرمز، مشخصه بارز زون‌های کم وسعت یاد شده است. جهت مطالعه و تعیین دقیق ماهیت این زون، سه نمونه با کدهای GO-4-1T جهت تعیین دقیق سنگ‌شناسی با روش پتروگرافی، GO-4-1X برای تعیین دقیق کانی‌شناسی با روش XRD و نهایتاً نمونه GO-4-1M جهت مشخص شدن احتمال وجود ناهنجاری عنصری در زون‌های خرد و لیمونیتی شده، برداشت گردید.

#### • نتیجه گیری

در این مقطع، مطالعه و بررسی صحرایی زون‌های دگرسانی که به شدت لیمونیتی شده‌اند، به عنوان تنها نواحی مشکوک به کانی‌سازی انجام گردید. بررسی پتروگرافی نمونه برداشتی از این زون‌ها نشان می‌دهد که واحدهای آهکی به طور ناقص دولومیتی گردیده‌اند که حضور دولواسپارایت در مقطع GO-4-1T بر این اساس قابل توجه بوده و بررسی کانی‌شناسی، توسط اشعه مجهول X نیز حضور کلسیت را به عنوان فاز اصلی، در کنار مقداری آنکریت تأیید می‌نماید. هر چند وجود آنکریت اغلب

به عنوان یک فاز ثانویه و حاصل دگرسانی در نظر گرفته می‌شود، اما برخی شواهد، همچون باقی ماندن آثار فسیلی، به علاوه نوع کانی‌های موجود، دمای حدود  $50^{\circ}C$  برای تشکیل بلورها را نشان می‌دهد که این دما بسیار کمتر از آن است که برای کانی‌سازی‌های شناخته شده اپی‌ژنتیک و یا حتی سین‌ژنتیک فلزی لازم است. این موضوع در کنار عدم غنی‌شدگی عنصری در این زون‌ها می‌تواند نشان‌دهنده عملکرد آب‌های سطحی در ایجاد آن‌ها باشد و تأثیر فعالیت‌های هیدروترمال را منتفی می‌نماید. جدول ۴-۵، نتایج آنالیز عصری نمونه برداشته شده از این مقطع را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۵: نتایج آنالیز عصری، نمونه برداشته شده از مقطع GO-4

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-4-1M	2134	2	20	14	5	< 50	21

#### GO-05 - ۳-۵ - مقطع

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

رادکان در ۱۷ کیلومتری جنوب کردکوی واقع است. از این روستا به سمت جنوب، جاده‌ای خاکی وجود دارد که در دو کیلومتری آن، یک جاده فرعی خاکی به موازات رودخانه‌ی رادکان، منشعب می‌شود. نقطه آغازین مقطع GO-05 در ۱۴ کیلومتری این جاده فرعی قرار دارد. مختصات این نقطه در 4057408 شمالی و 254295 خاوری می‌باشد. این منطقه جزئی از محدوده حفاظت شده جهان‌نما است. منطقه مورد پیمایش، مورفولوژی کوهستانی داشته و کوه چلستان نامیده می‌شود.

##### • زمین‌شناسی محدوده

برخلاف مقاطع پیمایش شده پیشین، این مقطع که در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان واقع است، بر روی واحد کربناته کربونیفر موسوم به آهک مبارک، قرار دارد (تصویر ۴-۱۰). با توجه به کربناته بودن این واحد و نزدیکی آن به تراس‌ها، بررسی و مطالعه آن مد نظر قرار گرفت. همبری واحد یاد شده، در شمال با واحد شیستی گرگان و برخی نقاط با سازند کربناته لار و در جنوب اغلب با سازند دورود می‌باشد. سازند دورود در این منطقه شامل تناوبی از کربنات‌ها و سنگ‌های تخریبی است. از جمله دلایل انتخاب این مقطع، وجود ناهنجاری ژئوشیمیایی و کانی سنگین سرب و روی در ورقه گرگان می‌باشد. طبق نقشه‌های آنومالی ژئوشیمیایی گزارش اکتشافات ناحیه‌ای این ورقه، روی در محدوده فوق دارای آنومالی است. همچنین بر اساس نقشه‌های کانی سنگین همین گزارش، منطقه دارای کانی سنگین گالن نیز می‌باشد.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

در طول این مقطع، بخش‌های متأثر از گسل‌ها و زمین ساخت، هدف اصلی پی جویی بوده، به علاوه با توجه به آن‌که واریزه و رسوبات رودخانه‌ای، می‌توانند معرف کلی سنگ‌های بالادست باشند، اقدام به بررسی در طول مسیر آبراهه‌های اصلی منطقه گردید تا بدین شیوه، وجود هر نوع پدیده و یا قطعه سنگی که بتواند احتمال کانی‌سازی را در منطقه تقویت نماید، مشخص شود.



تصویر ۴-۱۰: نمایی از سازند آهک مبارک (Mobarak Fm.) در طول مقطع GO-05 و دره‌های قطع‌کننده آن. دید به جنوب خاور.

پیمایش حدود یک کیلومتری در مسیر رودخانه نشان داد که هیچ پدیده‌ای که بتوان آن را با کانی‌سازی مرتبط دانست، در منطقه وجود ندارد. بررسی رخنمون‌های کربناته نیز نشان می‌دهد که تنها پدیده قابل گزارش در میان آنها، وجود سنگ‌هایی است که دچار شکستگی شده و مجدداً از کربنات‌های ثانویه پر شده‌اند. عدم مشاهده تغییر رنگ این عوارض و بافت نسبتاً یکنواخت آن‌ها و نیز عدم حضور کانی‌سازی یا دگرسانی، عاملی است تا بتوان آن‌ها را عقیم دانست. با این حال جهت اطمینان کامل و بررسی دقیق ژئوشیمیایی این رگه‌ها، نمونه GO-05-1M از آن اخذ شد (جدول ۴-۶).

جدول ۴-۶: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-5

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Sr (ppm)	Zn (ppm)
GO-5-1M	7266	2.3	46	5	7	184	1722	18

• نتیجه گیری

تاکنون در محدوده ورقه گرگان و حتی کل استان گلستان، کانی‌سازی که بتوان آن را با واحد مبارک در ارتباط دانست، گزارش نشده است. پرس و جوی محلی نیز نشان می‌دهد، هیچ فعالیت معدن‌کاری در محدوده مورد پیمایش در ذهن مردم محلی وجود ندارد. وضعیت زمین‌شناسی نیز آن‌گونه که قبلاً گفته شد، حضور کانی‌سازی را در این منطقه غیر محتمل می‌نماید. در نهایت، نتایج آنالیز نمونه برداشتی نیز از حضور مقادیر عیاری عادی و در حد زمینه برای عناصر در منطقه حکایت می‌نماید. خاطر نشان می‌سازد، یکی از دلایل انتخاب این پروفیل، وجود آنومالی‌های ژئوشیمیایی بوده است که بر اساس کاوش‌های صحرایی، به نظر می‌رسد که این آنومالی‌ها کاذب بوده‌اند.

۴-۳-۶ - مقطع GO-06

• موقعیت و راه‌های دسترسی

در فاصله ۲۰ کیلومتری روستای رادکان به سمت خاور و سه کیلومتری نقطه پایه مقطع GO-05، پیمایش دیگری با کد GO-06 انجام گردید. حاجی‌آباد بزرگ‌ترین روستای محدوده می‌باشد که در فاصله هوایی ۵ کیلومتری نقطه شروع پیمایش قرارداد. علاوه بر جاده رادکان - ولاغوز - کردکوی، دسترسی به منطقه از طریق جاده گرگان - کفشگیری - حاجی‌آباد نیز امکان پذیر است. مسافتی که در طول جاده اخیر تا نقطه آغاز این مقطع باید پیمود، حدود ۴۰ کیلومتر می‌باشد. به این ترتیب طول مسیر در هر دو جاده جهت دستیابی به محل انجام عملیات صحرایی، یکسان و نوع جاده‌ها نیز هر دو شوسه می‌باشد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش نیز 4055694 شمالی و 256608 خاوری می‌باشد.

• زمین‌شناسی محدوده

براساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان، سازند الیکا مهمترین واحد رخنمون یافته به لحاظ بررسی‌های اقتصادی در این محدوده است. بخشی از این واحد در همبری با شیل و کربنات‌های سازند نسن با سن پرمین بالایی و بخش دیگری از آن در



همبری با واحد کربناته مبارک به سن کربونیفر قرار دارد. همبری واحد الیکا با سنن به صورت تراستی است؛ به گونه‌ای که واحد سنن بر روی الیکا رانده شده است. با توجه به شواهد، مرز خاوری سازند مبارک با سازند الیکا نیز گسلی می‌باشد. واحد الیکا در سمت شمال نیز همبری کوچکی با واحد کربناته و مارنی روته به سن پرمین دارد. محل پیمایش این مقطع در نقشه ۵ نمایش داده شده است.

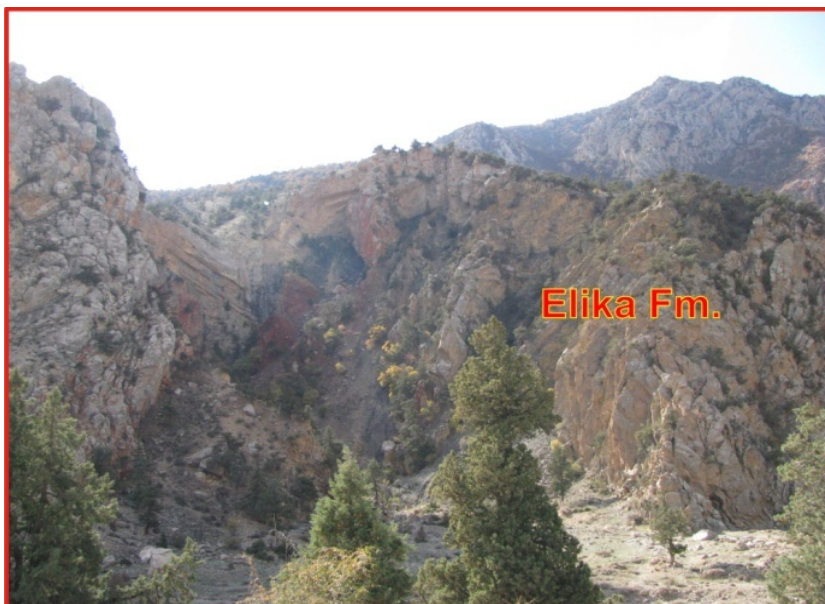
#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

بررسی صحرایی، حضور و گستردگی رخنمون‌های واحد کربناتی الیکا را در منطقه تأیید می‌نماید (تصاویر ۴-۱۱ تا ۴-۱۳). هدف اصلی در این کاوش، همبری‌های واحد الیکا در بخش‌های شمال و شمال باختر و خاور آن بود. آنچه در کل این پیمایش بارز است، خرد شدگی واحد کربناته الیکا می‌باشد که با توجه به تکتونیزه بودن این همبری‌ها، امری عادی محسوب می‌شود. این شکستگی‌ها بعضاً توسط اکسیدهای آهن و یا رگه‌های ثانویه کلسیت پر شده‌اند. با این حال به جز کانی‌های اکسید آهن، آثار کانی‌های فلزی دیگری مشاهده نگردید.

جهت تشخیص دقیق نوع سنگ میزبان و کانی‌شناسی آن، دو نمونه برای مطالعات پتروگرافی و هم‌چنین آنالیز کانی-شناسی با روش XRD به ترتیب با کدهای GO-06-1T و GO-06-1X اخذ گردید. جهت مطالعه نحوه توزیع عناصر کمیاب و احتمال وجود آنومالی نیز نمونه GO-06-1M از زون لیمونیتی برداشت شد.



تصویر ۴-۱۱: نمایی از واحد کربناتی الیکا (Elika Fm.) در مجاور جاده روستای حاجی آباد. دید به شمال



تصویر ۴-۱۲: نمایی از واحد کربناتی الیکا (Elika Fm.) در بخشی از مقطع GO-06. دید به شمال



تصویر ۴-۱۳: نمایی از واحد کربناتی الیکا (Elika Fm.) در بخشی از مقطع GO-06 که آثاری از لیمونیتی شدن را نشان می‌دهد. دید به جنوب خاور.



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صحرایی و مقاطع مورد پیمایش

• نتیجه گیری

آن‌گونه که گفته شد، نتایج صحرایی، در عین تأیید تأثیر عملکرد فازهای زمین‌ساختی بر واحد مورد مطالعه، حضور کانی-سازی شاخصی را در منطقه نشان نمی‌دهد. مقطع نازک مطالعه شده نیز، ضمن آنکه پدیده دولومیتی شدن را بر روی بخش‌هایی از سازند آهکی الیکا تأیید می‌کند، نشانگر متأثر شدن این واحدها از تنش‌های زمین‌ساختی است که با بافت میکرو برشی در زیر میکروسکوپ خود را عیان ساخته است. آنالیز کانی‌شناسی و نتایج مطالعه مقطع صیقلی نیز بافت اولیه سنگ را اسپارایتی و کانی‌شناسی اصلی را کربناته نشان می‌دهد که اندکی دولومیتی شده است. علی‌رغم حضور هیدروکسید آهن و همچنین دگرسانی جزئی دولومیتی شدن، هیچ یک از عناصر در تجزیه نمونه اخذ شده، آنومالی خاصی را نشان نمی‌دهند (جدول ۴-۷).

جدول ۴-۷: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-6

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-6-1M	292	1.8	5	2	5	70	5



#### ۴-۳-۷- مقطع GO-07

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

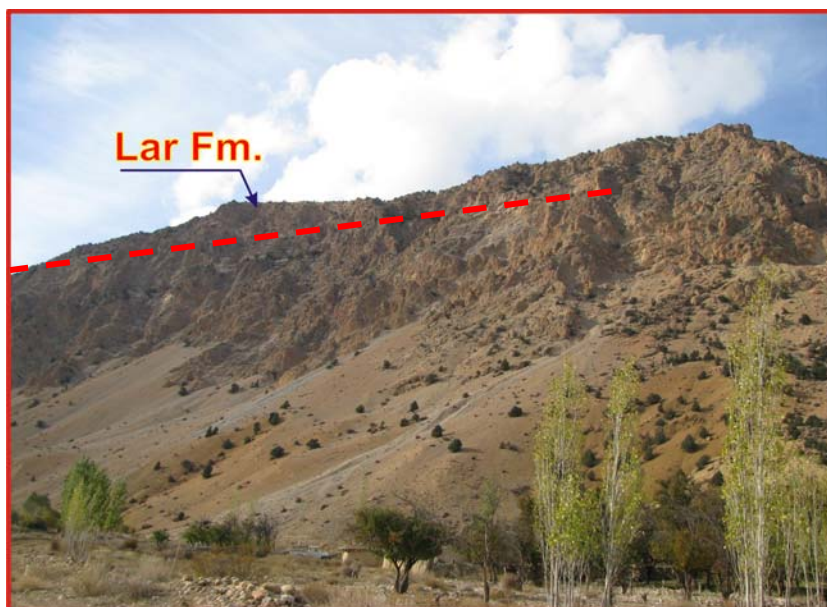
نقطه آغازین مقطع GO-07 در ۲/۷ کیلومتری جنوب باختری روستای حاجی‌آباد، از توابع شهرستان گرگان قرار دارد. دسترسی به حاجی‌آباد از طریق جاده گرگان - کفشگیری - حاجی‌آباد به طول ۳۵ کیلومتر می‌باشد که تقریباً ۱۵ کیلومتر ابتدایی آن آسفالتی و ۲۰ کیلومتر انتهایی آن شوسه است. فاصله کفشگیری تا حاجی‌آباد نیز حدود ۵ کیلومتر می‌باشد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4055452 شمالی و 260928 خاوری می‌باشد. منطقه به لحاظ مورفولوژی، جزو نواحی کوهستانی طبقه‌بندی شده و پوشش جنگلی آن تنک می‌باشد.

##### • زمین‌شناسی محدوده

براساس اسناد قدیمی، گزارش حضور سرباره‌هایی در اطراف روستای حاجی‌آباد باعث گردید تا توجه ویژه‌ای به این ناحیه گردد. در مطالعات ژئوشیمی آبراهه‌ای پیشین نیز آنومالی‌های ضعیفی از عناصر پایه در بالادست روستای حاجی‌آباد وجود داشت که بر اهمیت آن می‌افزود.

براساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان، محدوده مورد پیمایش دارای رخنمون‌هایی از واحد کربناته لار (تساویر ۴-۱۴ و ۴-۱۵) به سن ژوراسیک، واحد کربناته خوش بیلاق با سن دونین، مارن و آهک‌های کرتاسه و کنگلومرای ائوسن می‌باشد. حضور زون‌های تراستی متراکم در این ناحیه، نشان از تأثیر شدید نیروهای فشارشی در محدوده یاد شده دارد؛ به‌گونه‌ای که مرز بیشتر واحدهای رخنمون یافته به ویژه لار و خوش بیلاق، به صورت تراستی در آمده است. بزرگ‌ترین گسل‌های تراستی منطقه، گسل‌های حاجی‌آباد و تل‌انبار نامیده می‌شوند که در این بین، گسل حاجی‌آباد تأثیر بیشتری بر منطقه داشته است. محل پیمایش این مقطع بر روی نقشه شماره ۵ قابل رویت می‌باشد.

از دیگر دلایل انتخاب این مقطع، گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی و کانی سنگین ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان می‌باشد که منطقه را به لحاظ عنصر روی آنومال معرفی می‌نماید.



تصویر ۴-۱۴: واحد کربناتی لار (Lar Fm.) در نواحی شکسته شده (خط‌چین) و خردشدگی ناشی از آن. دید به باختر.



تصویر ۴-۱۵: نمایی نزدیک از خرد شدگی‌های سازند لار (Lar Fm.) در محل گسلش. دید به شمال باختر.

#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

در حین برداشت صحرایی، پرس و جوی محلی نیز به عنوان یکی از مهم‌ترین امور در دستور کار گروه اکتشافی قرار گرفت. بر این اساس مشخص گردید که هیچ یک از افراد محلی، اطلاعی از حضور سرباره‌هایی که در گزارش‌های قدیمی به آن اشاره شده، ندارند و اصولاً ذهنیتی از فرآیندهای معدن‌کاری در منطقه وجود ندارند. با این حال، پی‌جویی در منطقه با هدف بررسی آبراهه‌ها و واریزه‌های منطقه به لحاظ یافتن آثاری از سرباره و یا قطعات سنگی دارای کانی‌سازی انجام گردید. خردشدگی سنگ‌ها در همبری واحد لار با واحدهای مجاور، به ویژه در بخش قاعده‌ای این سازند که اغلب لیمونیتی نیز شده‌اند، تنها پدیده قابل توجه در منطقه می‌باشد که چندان گسترده نیستند. جهت بررسی نحوه توزیع عناصر در این زون‌ها، نمونه GO-07-1M و به لحاظ بررسی سنگ‌شناسی نمونه GO-07-1T از منطقه برداشت گردید.

#### • نتیجه‌گیری

نتیجه تجزیه عنصری نمونه GO-07-1M (جدول ۴-۸) نشان داد که عناصر در حد عادی و مشابه با عیار معمول در سنگ‌های کربناته هستند. بررسی مقطع نازک نیز جنس اصلی سنگ کربناته در منطقه را از نوع بیومیکرواسپاریت نشان می‌دهد که متعلق به سازند لار می‌باشد. این نوع لیتولوژی، تأثیر سیالات کانی‌دار را مورد تردید قرار می‌دهد، زیرا سیالات کانی‌دار سبب تغییرات شیمیایی در متن سنگ شده و ماهیت آن را تا حدودی تغییر می‌دهند، که در سنگ‌های کربناته و دولومیتی شده تبلور مجدد و یا اضافه شدن اکسیدهای آهن معمول می‌باشد. همچنین این نوع لیتولوژی غالباً فضای لازم جهت نفوذ و ته‌نشست فلزات را در اختیار قرار نمی‌دهد.

گزارش حضور سرباره در این منطقه، پیش‌تر توسط شکبیا (۱۳۷۶) عنوان شده است که عامل اصلی اولویت بررسی این محدوده بوده اما بررسی‌های انجام شده در این پروژه و حتی بررسی‌های صحرایی خود شکبیا (۱۳۷۶)، کانی‌سازی را در محدوده مورد بحث، غیر محتمل نشان می‌دهد. لذا به احتمال قوی، گزارش حضور سرباره‌ها چندان وجهتی ندارد و شاید نویسنده در معرفی آن دچار اشتباه شده باشد. همان‌طور که پس از این ذکر خواهد شد، چنین تناقضاتی میان گزارش شکبیا (۱۳۷۶) و واقعیت‌های صحرایی فراوان بوده و لذا از اعتبار آن می‌کاهد.

یکی از احتمالاتی که در مورد سرباره‌های یاد شده می‌توان بیان کرد، ارتباط آن با ضایعات کوره‌های آجرپزی است که اصولاً در سطح استان گلستان به وفور دیده و به راحتی با سرباره اشتباه می‌شود. حضور این ضایعات در نقاط پست و در مسیر آبراهه‌ها، باعث حذف و خروج آن از منطقه تحت تأثیر بارندگی می‌شود.

**جدول ۴-۸: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-7**

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-7-1M	612	1.5	7	2	4	97	16

**۴-۳-۸- مقطع GO-08**

• **موقعیت و راه های دسترسی**

در فاصله ۷ کیلومتری گرگان به سمت کردکوی، یک جاده خاکی با جهت جنوب قرار دارد. بعد از طی مسافتی در حدود ۳ کیلومتر از این جاده، به یک دوراهی می‌رسیم که مسیر جنوب خاوری آن کیفیت پایین‌تری داشته و تردد از آن تنها با اتومبیل ویژه کوهستان امکان پذیر است. فاصله دوراهی یاد شده با مقطع GO-08، حدود ۸ کیلومتر می‌باشد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4069687 شمالی و 263602 خاوری و طول پیمایش صورت گرفته از نقطه آغاز، ۳/۵ کیلومتر می‌باشد. این منطقه به لحاظ توپوگرافی از جمله مناطق کوهستانی با ارتفاعات نسبتاً خشن بوده و حضور درختان و گیاهان متراکم، از موارد باز دارنده و کم‌کننده سرعت پیمایش و مطالعه در این مسیر است.

• **زمین شناسی محدوده**

مقطع یاد شده، هم‌چون GO-01 تا GO-04، بر روی همبري واحدهای شیستی گرگان و کربناته لار، طراحی و اجرا گردیده است. بخش جنوبی این مقطع به واحد کربناته کرتاسه می‌رسد که در محور ناودیس جهان‌نما رخنمون دارد. براساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گرگان، مرز شیست و کربنات‌های لار در این محدوده عادی است. با این حال، تحت تأثیر عمل گسل تراستی رادکان، کربنات‌های لار بر روی کربنات‌های کرتاسه رانده شده‌اند. نحوه جابه‌جایی گسل‌های نرمال و معکوس در منطقه نشان می‌دهد که فاز فشارشی جوان‌تر بوده و به عبارتی گسل‌های معکوس و تراستی، گسل‌های نرمال را متأثر ساخته و آن‌ها را بریده‌اند.

با توجه به اکتشافات ژئوشیمیایی ۱۰۰,۰۰۰ : ۱ ورقه گرگان، این محدوده با آنومالی کانی سنگین باریت منطبق بوده که حائز اهمیت می‌باشد. محل پیمایش این مقطع در نقشه شماره ۵ نمایش داده شده است.

#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

با انجام عملیات صحرایی مشخص گردید، واحدهای کربناته لار نسبت به آنچه در ورقه گرگان نشان داده شده است، دارای گسترش بیشتری بوده و بخش‌هایی از آن که به‌عنوان آبرفت در این نقشه مشخص شده است، در واقع رخنمون‌هایی از واحدهای کربناته لار هستند. لذا نقشه یاد شده حداقل در این منطقه نیاز به تصحیح دارد. به دلیل پوشش گیاهی نسبتاً انبوه، حد و مرز این سازند تنها با پیمایش صحرایی و مشاهده رخنمون‌های سنگی قابل اثبات است و تشخیص آن توسط تصاویر هوایی یا ماهواره‌ای تقریباً غیرممکن می‌باشد (تصویر ۴-۱۶). همین امر به احتمال فراوان عامل عدم تشخیص و ترسیم دقیق مرز واحد در منطقه می‌باشد.



تصویر ۴-۱۶: نمایی از پوشش گیاهی بر روی رخنمون واحد لار (Lar Fm.). هوای مه‌آلود باعث کاهش کیفیت تصویر شده است. دید به جنوب خاور.

در طول پیمایش صورت گرفته، مشخص گردید همانند سایر رخنمون‌های کنترل شده سازند لار در ورقه گرگان، تنها حضور شکستگی‌های حاوی اکسیدهای آهن قابل توجه است که اغلب در همه واحدهای شیستی گرگان تمرکز دارند. علی‌رغم این که در این زون تقریباً کانی‌سازی فلزی خاصی وجود ندارد اما به جهت اطمینان و بررسی هر نوع غنی‌شدگی، نمونه‌ای جهت



آنالیز عنصری با کد GO-07-1M اخذ گردید. زون‌های یاد شده، فاقد وسعت زیادی بوده و توسعه آن‌ها نهایتاً در حدود یک تا چند متر می‌باشد. پوشش انبوه جنگلی نیز باعث جلوگیری از رؤیت کامل این واحد و محدودیت بررسی رخنمون‌ها گردید. با توجه به این مطلب، نمونه‌برداری تنها در یک نقطه از این زون، لازم تشخیص داده شد. جهت بررسی دقیق وضعیت سنگ-شناسی که تأثیر مهمی در تشریح وجود پتانسیل‌های سنگ میزبان کانی‌سازی شده دارد، نمونه‌ای با کد GO-8-1T از رخنمون‌های واحد کربناته اخذ گردید.

• نتیجه گیری

بر اساس نتایج مطالعه میکروسکوپی، سنگ‌شناسی سازند کربناته لار در این محدوده، بایوپل آمیکرایت است. این لیتولوژی بر سالم بودن کامل سنگ کربناته و یا به عبارتی عدم تأثیر سیالات و پدیده‌های اپی ژنتیک بر روی سازند لار در این محدوده، دلالت دارد. این شواهد نشان می‌دهد که این واحد کربناته، مؤلفه‌های یک واحد سنگی میزبان مناسب را ندارد. نتیجه آنالیز نمونه‌ای که جهت بررسی احتمال کانی‌سازی برداشت شده نیز از عدم وجود ناهنجاری عناصر در منطقه حکایت دارد (جدول ۴-۹).

تمامی شواهد فوق در کنار اطلاعات حاصل از افراد بومی، احتمال یافت رخداد کانی‌سازی را در این محدوده کاهش می‌دهد.

جدول ۴-۹: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-8

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-8-1M	1203	2.3	12	3	10	166	15

GO-09 - ۹-۳-۴ - مقطع

• موقعیت و راه‌های دسترسی

نقطه آغازین پیمایش GO-09، در شمال باختر روستای زیارت خاصه‌رود، واقع در محدوده شهرستان گرگان قرار دارد. دسترسی به این نقطه از طریق جاده آسفالتی گرگان - نهارخوران به طول ۸ کیلومتر و از این محل از طریق جاده شوسه روستای زیارت-خاصه رود به طول ۱۱ کیلومتر امکان پذیر است. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4064886 شمالی و 273801 خاوری می‌باشد.

منطقه مورد پیمایش، دارای مورفولوژی کوهستانی سخت و صخره‌ای است. این شرایط عاملی در کاهش پوشش گیاهی و تنک شدن جنگل‌ها می‌باشد.

#### • زمین‌شناسی محدوده

در طول این پیمایش، هدف اصلی مطالعه و پی‌جویی، سازند کربناته لار است (نقشه شماره ۵). این واحد، در کنار واحد شیلی - مارنی ژوراسیک که معادل سازند شمشک است، قرار دارد (تصاویر ۴-۱۷ و ۴-۱۸). مرز بین این دو سازند می‌تواند، مهم‌ترین قسمت و به عبارتی امید بخش‌ترین هدف در طی پیمایش باشد. مرز یاد شده، گسلی و از نوع نرمال است. در بخش‌های شمالی این پیمایش، شیست‌های گرگان رخمون دارند که براساس آن چه در نقشه آمده، به روی واحد لار رانده شده‌اند. دایک‌های گابرویی که به همراه شیست‌ها، متحمل دگرگونی شده‌اند نیز در این واحد شیستی رخمون دارند. براساس آن چه در توضیح نقشه گرگان آمده، کانی‌سازی خاصی همراه با این دایک‌ها مشاهده نمی‌شود.

#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

پرس و جوی محلی مانند آن چه در سایر محدوده‌ها انجام شده بود، در این منطقه نیز به عمل آمد تا شاید موجب کسب اطلاعاتی از پتانسیل‌های معدنی احتمالی گردد. تقریباً هیچ یک از افراد محلی، که اغلب از افراد قدیمی روستای زیارت و نه‌هارخوران بودند، انجام فعالیت‌های معدنی را در محدوده به یاد ندارند. به علاوه این افراد تاکنون آثاری از کانی‌سازی در منطقه را رؤیت ننموده‌اند. با این حال، جهت تکمیل اطلاعات و یقین از حضور و یا عدم حضور کانی‌سازی، پیمایش بر روی بخش-هایی از سازند لار انجام پذیرفت. در این میان هیچ نوع پدیده‌ای شاخص که بتواند به کانی‌سازی احتمالی در منطقه ارتباط داده شود، مشاهده نشد. تنها پدیده قابل توجه، زون‌های خرد شده در بخش‌های قاعده‌ای سازند لار می‌باشد که نمونه GO-9-1M از آن اخذ گردید.



تصویر ۴-۱۷: رخنمون واحد لار (Lar Fm.) که به صورت صخره‌ای بر روی واحدهای شیلی که توسط خاک برجا پوشیده شده، رخنمون دارد. دید به جنوب.



۴-۱۸: تکرار تصویر ۴-۱۷ از نمای نزدیک‌تر سازند لار (Lar Fm.)



• نتیجه گیری

بررسی کلی بر روی رخنمون واحد کربناته سازند لار در طول این مقطع و به طور کلی در ورقه گرگان، نشان از عدم تغییرات لیتولوژی در کل مجموعه دارد، به عبارت دیگر سازند لار اغلب از کانی‌های کلسیتی همراه با مجموعه‌ای از فسیل‌ها تشکیل شده است که همان سنگ‌شناسی اولیه بوده و آثاری از تغییرات اپی‌ژنتیک در آن وجود ندارد. تجزیه نمونه برداشتی با هدف تعیین عیار عناصر، به عنوان مکمل اطلاعات محلی و صحرایی نیز محدودده را به لحاظ کانی‌سازی، فاقد ارزش چندانی دانست (جدول ۴-۱۰). توجه گردد که در نمونه یاد شده، مقدار روی به ۴۴ گرم در تن می‌رسد که علی‌رغم غنی‌شدگی جزئی، نسبت به عیار معمول سازندهای کربناته، ارزش اکتشافی و یا اقتصادی ندارد.

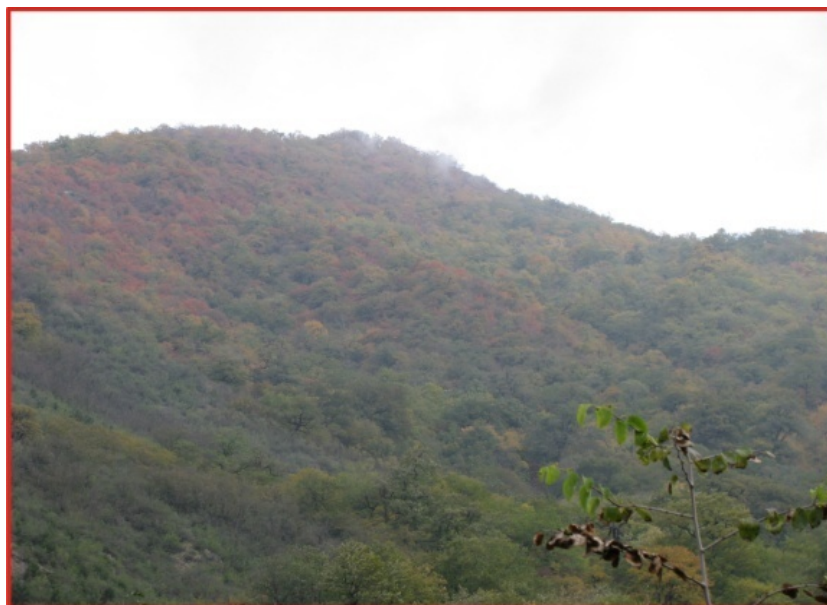
جدول شماره ۴-۱۰: نتایج آنالیز عنصری، نمونه برداشته شده از مقطع GO-9

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-9-1M	4231	1.9	38	17	6	115	44

GO-10 - ۱۰-۳-۴ مقطع

• موقعیت و راه‌های دسترسی

مقطع GO-10 در محدوده شهرستان علی‌آباد کتول واقع گردیده است. دسترسی به نقطه ابتدای این پیمایش از طریق جاده علی‌آباد - افراتخته امکان‌پذیر است. بدین صورت که در ۲/۵ کیلومتری آزاد راه علی‌آباد به سمت آزاد شهر، دو راهه‌ای وجود دارد. جاده آسفالتی که به سمت جنوب می‌رود، در انتهای خود (پایان مسیر آسفالتی)، به ابتدای مقطع GO-10 می‌رسد. این جاده، دسترسی علی‌آباد به روستاهای افراتخته و میان رستاق را میسر می‌سازد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4076312 شمالی و 322920 خاوری می‌باشد. این مقطع دارای پوشش گیاهی انبوه است (تصویر ۴-۱۹).



تصویر ۴-۱۹: پوشش گیاهی در بخش عمده ای از مقطع ۱۰، دید به سمت شمال خاور.

• زمین‌شناسی محدوده

منطقه مورد بررسی در محدوده تاق‌دیس افراخته و در بخش خاوری ورقه علی آباد قرار دارد (نقشه‌های شماره ۶ و ۹). هسته این تاق‌دیس از سنگ‌های کربناتی سازند خوش بیلاق تشکیل شده است و با توجه به راهنمای نقشه، سازند خوش بیلاق شامل توالی سنگ‌های آهک، دولومیت، مارن و توف می‌باشد. در حواشی تاق‌دیس افراخته، سازند مبارک با سن کربونیفر با سنگ‌شناسی کربنات و مارن و همبری عادی قرار دارد و در فاصله‌ای کمی دورتر، سازند مارنی - شیلی قزل قلعه با همبری عادی رخنمون دارد. ساختار ایجاد شده، حاصل فرسایش لایه‌های سطحی تاق‌دیس است، به گونه‌ای که واحدهای قدیمی‌تر که اغلب در هسته‌ی تاق‌دیس قرار دارند، در سطح زمین رخنمون یافته‌اند.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

مسیر پیمایش صحرایی، به گونه‌ای در نظر گرفته شد که همبری واحد خوش بیلاق به طور خاص و کل مجموعه کربناته سازند خوش بیلاق به‌طور عام جهت شناسایی دقیق وضعیت سنگ‌شناسی و احتمال حضور کانی‌سازی مد نظر قرار گیرد. براساس مشاهدات صحرایی، بخش عمده سازند خوش بیلاق در طول پیمایش، مارن می‌باشد (تصویر ۴-۲۰) و بخش‌های کربناته به صورت میان لایه (تصویر ۴-۲۱) رخنمون یافته‌اند.

علی‌رغم آن که پوشش گیاهی انبوه منطقه باعث می‌گردد تا نتوان به راحتی در مورد کل مجموعه اظهار نظر نمود اما حداقل در بخش‌های دارای رخنمون سنگی، آثاری از کانی‌سازی دیده نمی‌شود و تنها موارد جالب توجه به لحاظ اکتشافی، نشانه‌هایی از اکسیدها به شکل زون‌های لیمونیتی است (تصویر ۴-۲۲). لیمونیتی شدن، عموماً سطحی بوده و در بخش‌های تحتانی توسعه ندارد، لذا این عوارض ارزش نمونه‌برداری ندارد.



تصویر ۴-۲۰: رخنمون واحد خوش بیلاق (Khoshyeilagh Fm.) در نزدیک خط الرأس که به حالت مارنی است. دید به سمت شمال خاور.





تصویر ۴-۲۱: بخش‌های کربناته و مارنی خوش ییلاق (Khoshyeilagh Carbonate and Marl) در ترازهای توپوگرافی پایین تر که در اثر حفاری‌های ساخت و ساز عمرانی رخنمون یافته است.



تصویر ۴-۲۲: زون‌های لیمونیتی (Limonitic Limestone) سطحی بر روی واحد کربناته

• نتیجه گیری

وجود سنگ مناسب برای میزبانی کانی‌سازی، یکی از معیارهای مطالعاتی جهت وجود پتانسیل‌های معدنی در هر منطقه است. سنگ مناسب علی‌الاصول باید دارای شکستگی کافی و فضای خالی مناسب باشد تا ضمن اجازه تسهیل در عبور سیالات، ایجاد تجمعات مناسب معدنی را نیز مقدور سازد. در مقطع اخیر مشخص گردید که تقریباً بخش عمده‌ای از سازند خوش بیلاق در این محدوده و حداقل در بخش‌های رخنمون یافته، از مارن‌ها تشکیل شده است. این نوع سنگ‌ها باتوجه به تراوایی اندک و رفتار شکل‌پذیر در مقابل تنش‌ها، توانایی عبور و ته‌نشست عناصر از سیالات کانی‌دار را ندارند. این موضوع در کنار عدم وجود شواهد معدن‌کاری قدیمی و شواهد کانی‌سازی در طول پیمایش، نشان می‌دهد که منطقه مورد پیمایش به لحاظ وجود پتانسیل‌های معدنی دارای اهمیت نیست.



کانون زمین‌شناسی  
مهندسی

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صحرایی و مقاطع مورد پیمایش

نقشه شماره ۶

#### ۴-۳-۱۱ - مقطع GO-11

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

دسترسی به نقطه آغازین مقطع GO-11 با استفاده از جاده آزاد شهر به خوش بیلاق میسر است. در کیلومتر ۳۵ این جاده که از نوع آسفالت‌ه درجه یک می‌باشد، روستای فارسیان واقع گردیده است. از این روستا تا نقطه آغاز پیمایش، ۳ کیلومتر در ادامه جاده آسفالت‌ه به سمت خوش بیلاق فاصله وجود دارد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4088935 شمالی و 361499 خاوری می‌باشد.

این محدوده فاقد پوشش جنگلی انبوه است که این وضعیت می‌تواند به علت تأثیر مورفولوژی صخره‌ای منطقه، در کنار سردی هوا و بارندگی اندک باشد.

##### • زمین‌شناسی محدوده

براساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ خوش بیلاق (رامیان)، در محدوده مورد پیمایش برون‌زدهای سازند کربناتی الیکا با سن تریاس وجود دارد. این واحد که به صورت لایه‌ای نسبتاً پر شیب در منطقه رخنمون دارد، جزیی از یال شمالی تاقدیس تیل آباد به‌شمار می‌آید. مرز بالایی این واحد اغلب با پایین‌ترین بخش سازند شمشک و مرز پایینی نیز با سازند روته با سن پرمین، دارای همبری عادی است. حضور یک زون تراستی که در برخی نقاط باعث رانده شدن خوش بیلاق بر روی مبارک و بالعکس شده است، شاخص‌ترین پدیده زمین‌ساختی منطقه می‌باشد. همچنین به لحاظ اقتصادی، حضور معادن زغال سنگ در منطقه حائز اهمیت است. محل پیمایش این مقطع در نقشه شماره ۶ مشخص شده است.

##### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

این پیمایش جهت شناسایی وضعیت محدوده همبری واحد الیکا با بخش‌های شیلی و ماسه سنگی شمشک و خصوصیات کلی این سازندها انجام گرفت (تصویر ۴-۲۳). از نظر مورفولوژی، تفاوت فرسایش این دو واحد که حاصل حضور واحد دیرفرسای الیکا در کنار واحد زود فرسای شمشک می‌باشد، باعث ایجاد منظره‌ای جالب در منطقه شده است (تصویر ۴-۲۴).





تصویر ۴-۲۳: واحد الیکا (Elika Carbonated Fm.) واقع در همبری شیل به صورت کاملاً سالم و فاقد کانی‌سازی.



تصویر ۴-۲۴: ماسه‌سنگ‌های شمشک (Shemshak Fm.) در همبری بالای الیکا. دید به شمال باختر

همان‌طور که اشاره شد، منطقه فاقد پوشش جنگلی و خاک سطحی می‌باشد، لذا پدیده‌های زمین‌شناختی با وضوح بیشتری قابل رؤیت هستند. در میان واحد کربناته الیکا، زون خرد شده لیمونیتی و غنی از مواد آلی به عرض حدود ۷۰ سانتی‌متر



و طول چند متر قابل مشاهده است (تصویر ۴-۲۵). برای شناخت دقیق این زون و احتمال وجود ناهنجاری عنصری در آن، نمونه‌ای با کد GO-11-1M از بخش‌های دگرسان اخذ گردید. زون یاد شده از فرآیندهای زمین‌ساختی، متأثر گردیده و برشی شده است. جهت تشخیص خصوصیات سنگ‌شناسی سازند الیکا در این منطقه نمونه‌ای با کد GO-11-2T از آن برداشت گردید.



تصویر ۴-۲۵: شیل‌های آلتزه و کربنات‌های لیمونیت‌دار (Coaliferous Layer) در میان واحد کربناته الیکا (Elika Fm.).

• نتیجه گیری

علی‌رغم امید نسبی به زون اکسید آهن که در فوق بدان اشاره شد، نتایج آنالیز نمونه برداشتی، حکایت از آن دارد که هیچ یک از عناصر آن دارای عیار قابل توجهی نمی‌باشند (جدول ۴-۱۱). پتروگرافی این سازند نیز ضمن تأیید تأثیر شدید فرآیندهای زمین‌ساختی بر آن، کانی‌شناسی اصلی سازند را کلسیتی و بافت آن را پیدیوتاپیک نشان می‌دهد. مجموعه این شواهد در کنار اطلاعات محلی کسب شده، امکان کانی‌سازی در این محدوده را تقریباً منتفی می‌نماید.

جدول ۴-۱۱: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-11

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-11-1M	218315	9.8	182	3	84	199	86

GO-12 - ۳-۱۲ - مقطع

• موقعیت و راه‌های دسترسی

ابتدای این مقطع در فاصله ۸۰۰ متری جنوب خاوری GO-11 قرار دارد. به عبارتی می‌توان ابتدای آن را در فاصله ۳۶ کیلومتری آزادشهر به سمت خوش‌بیلاق و ۴ کیلومتری روستای فارسین دانست. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4088685 شمالی و 362206 خاوری می‌باشد.

• زمین‌شناسی محدوده

این مقطع بر روی یال شمالی تاق‌دیس تیل‌آباد و به موازات محور چین‌مورد پیمایش قرار گرفته است. تنها واحد رخنمون یافته در طول این مقطع، سنگ‌های پرمین می‌باشند. سنگ‌های پرمین تناوبی از سنگ‌های آهکی، ماسه سنگ و شیل هستند که تفکیک آن‌ها در نقشه زمین‌شناسی به سازندهای دورود و روته انجام نشده است. موقعیت این مقطع در نقشه شماره ۶ مشخص گردیده است. این محدوده دارای توپوگرافی نسبتاً خشن بوده و پوشش گیاهی آن تراکم چندانی ندارد.

• بررسی‌های صحرایی و نمونه برداری

واحد آهنی پرمین (تصویر ۴-۲۶) رخنمون یافته در گستره ورقه‌ی خوش بیلاق (رامیان)، در طراحی اولیه، هدف پی‌جویی نبوده است، اما در پرس و جوهای محلی، عده‌ای به وجود منابع معدنی در طول دره‌ای که این واحد درون آن رخنمون دارد، اشاره نمودند. در ابتدای این مقطع، واحد کربناته‌ای که بر اساس اطلاعات نقشه ۱:۱۰۰.۰۰۰ خوش بیلاق (رامیان) متعلق به پرمین می‌باشد، رخنمون یافته که دارای آغشتگی از اکسید آهن می‌باشد.

در انتهای دره مورد پیمایش نیز زون قرمز رنگی وجود دارد که قطعات خرد شده و حاوی اکسید آهن موجود در طول آبراهه، از آن منشأ گرفته‌اند (تصاویر ۴-۲۷ و ۴-۲۸). این زون که وسعت قابل توجهی دارد، با شکستگی‌های زمین‌ساختی که محل گذر آب هستند، انطباق دارد. حتی رویش درختان در طول این شکستگی نیز می‌تواند به عنوان شاهده‌ی بر حضور زون‌های خرد شده زمین‌ساختی و عبور دهنده سیال باشد. براساس مشاهده صحرایی، زون یاد شده علی‌رغم گسترده بودن تنها به صورت سطحی لیمونیتی شده است و درون سطوح تازه شکسته شده سنگ‌های آهنی، آثاری از لیمونیت یا هیچ کانی فلزی و یا غیرفلزی ارزشمندی دیده نمی‌شود. براین اساس نمونه‌ای از این واحد کربناته نازک لایه (تصویر ۴-۲۹) اخذ نگردید.



تصویر ۴-۲۶: واحد کربناته پرمین (Permian Carbonated Fm.) به صورت لایه‌ای





تصویر ۴-۲۷: دره‌ی مورد پیمایش در مقطع GO-12. واحد پرمین (Permian Carbonated Fm.) در جوانب و زون لیمونیتی (Limonitic Zone) در انتها قابل رویت است. دید به سمت باختر.



تصویر ۴-۲۸: نمایی نزدیک از بخش‌های لیمونیتی شده در انتهای دره همراه با زون‌های لیمونیتی (Limonitic Zone) مقطع GO-12



تصویر ۴-۲۹: نمای واحد کربناتی پرمین (Permian Carbonated Fm.) در مقابل درهٔ پیمایش شده، حالت متورق و نازک لایه آن مشهود است. دید به سمت خاور، مقطع GO-12

• نتیجه گیری

آنچه در بررسی‌های صحرایی مشخص گردید، این بود که محدودهٔ مورد پیمایش فاقد اهمیت اکتشافی به لحاظ حضور عناصر فلزی یا حتی غیر فلزی است. با توجه به همراهی یکی از افراد محلی، مشخص گردید آنچه توجه آن‌ها را جلب نموده، حضور زون‌های اکسید آهنی رنگین است که اهالی آن‌را نوعی نشانهٔ معدنی قلمداد می‌نمودند. آن‌گونه که در تشریح صحرایی نیز بیان گردید، آثاری از کانی‌سازی در این زون‌ها مشاهده نشد و به هر ترتیب، جمیع شواهد حکم به عدم اهمیت محدودهٔ GO-02 می‌دهد.

GO-13 - ۱۳-۳-۴ - مقطع

• موقعیت و راه‌های دسترسی

مقطع GO-13 در محدودهٔ شهرستان رامیان و در جنوب خاوری استان گلستان قرار دارد. منطقهٔ مورد بررسی دارای پوشش جنگلی تنک با توپوگرافی کوهستانی است.

دسترسی به نقطهٔ آغازین مقطع از شهر گرگان، توسط آزاد راه گرگان - علی آباد - آزادشهر و از آن پس توسط جادهٔ آسفالتی درجه یک آزاد شهر - تیل آباد - خوش بیلاق امکان پذیر است. بخش اول مسیر که ۷۷ کیلومتر طول دارد، چهار بانده

بوده و از باختر به سمت خاور امتداد دارد. ادامه مسیر نیز از طریق جاده آسفالته‌ای با طول ۵۸ کیلومتر امکان‌پذیر است که در ابتدای مسیر دارای جهت شمالی - جنوبی بوده و در بخش‌های انتهایی، خاوری - باختری می‌گردد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4079165 شمالی و 351704 خاوری می‌باشد. نقطه آغازین پیمایش، دقیقاً در مجاورت روستای خوش بیلاق واقع است که در زمان عملیات صحرایی، باتوجه به سرمای هوا، تقریباً خالی از سکنه بود.

#### • زمین‌شناسی محدوده

براساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ خوش‌بیلاق (رامیان)، محدوده مورد پیمایش، بخشی از یال شمالی تقادیس خوش‌بیلاق می‌باشد (نقشه شماره ۶). براساس همین نقشه، واحد سنگی اصلی رخنمون یافته در این منطقه، بخش پایینی سازند خوش بیلاق با سن دونین بوده و لیتولوژی آن عمدتاً شامل ماسه‌سنگ‌های نازک لایه خاکستری و آهک‌های دولومیتی شده می‌باشد.

همبری این واحد در پایین، به صورت عادی با سنگ‌های تخریبی سازند پادها و در بخش بالایی، با بخش میانی سازند خوش بیلاق می‌باشد که جنس اصلی آن، ماسه سنگ‌های کوارتزیتی قرمز رنگ است. که این همبری نیز معمولی و غیر تکتونیزه می‌باشد.

#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

بررسی‌های صحرایی ضمن تأیید ویژگی‌های واحد زمین‌شناسی خوش بیلاق، نشان می‌دهد که رخنمون‌هایی از لایه‌های کم ضخامت کربناتی نیز وجود دارد. نوع لایه‌بندی در کنار رسی بودن کربنات‌های منطقه، باعث سستی نسبی آن‌ها شده است. این وضعیت به گونه‌ای است که در بخش عمده‌ای از منطقه، به رخنمون سنگ‌ها حالت شیلی داده است.

حضور میان لایه‌های ماسه سنگی در کنار آهک‌های کمی ضخیم لایه‌تر، از دیگر مشخصات این واحد است. تراکم فسیل در بخش‌های آهکی، در برخی نقاط آن قدر بالا است که می‌توان آن را لوماشل فرض نمود.

به غیر از موارد لیتولوژیکی و فسیل‌شناسی، پدیده‌ای شاخص و قابل گزارش در طول این پیمایش مشاهده نشد، به طوری - که علی‌رغم خردشدگی سنگ‌ها، کانی‌سازی خاصی حتی به صورت توسعه رگه‌های آهن‌دار در آن‌ها مشاهده نگردید (تصویر ۴-۳۰). همین امر باعث عدم نمونه برداری از منطقه شد.

• نتیجه گیری

آن چه در فوق آورده شد، در کنار پرس و جوهای محلی به این نتیجه منتهی می‌گردد که محدوده، فاقد پتانسیل‌های معدنی خاص است. نوع لیتولوژی منطقه، این ناامیدی را بیشتر می‌نماید؛ زیرا اصولاً، واحدهای کربناته‌ای به عنوان میزبان مناسب کانی‌سازی محسوب می‌شوند که دولومیتی شده و حالت توده‌ای پیدا کنند. این در حالی است که رخنمون‌های این منطقه، لایه‌ای و مارنی بوده و پدیده دولومیتی شدن در آن توسعه ندارد.



تصویر ۴-۳۰: بریدگی سازند خوش‌بیلاق (Khoshyeilagh Fm.) در نزدیکی مقطع GO-13، به جز لیمونیتی شدن سطحی آثاری از حضور کانی‌های فلزی دیده نمی‌شود. دید به سمت شمال‌باختر.

GO-14 - ۳-۱۴ - مقطع

• موقعیت و راه‌های دسترسی

نقطه ابتدای مقطع مورد بحث، در مسیر جاده آزاد شهر به خوش بیلاق و نرسیده به روستای تیل آباد قرار دارد. فاصله گرگان تا آزاد شهر که به صورت آزاد راه می‌باشد، ۷۷ کیلومتر است و تیل‌آباد در فاصله ۱۸ کیلومتری خاور خوش‌بیلاق و ۴۲



کیلومتری آزادشهر قرار دارد. نقطه شروع مقطع GO-14، در فاصله ۱/۲ کیلومتری شمال باختر تیل آباد واقع شده است. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4087067 شمالی و 362906 خاوری می‌باشد. محدوده مورد پیمایش دارای شرایط کوهستانی با آب و هوای نسبتاً سرد و پوشش گیاهی اندک است.

#### • زمین‌شناسی محدوده

این مقطع نیز در خاور نقشه ۱/۱۰۰,۰۰۰ خوش بیلاق (رامیان) قرار دارد. مسیر پیمایش این مقطع، عمود بر محور تاقدیس منطقه است. سازند مبارک در مرکز این تاقدیس قرار داشته و آهک پرمین در بخش شمالی آن دیده می‌شود، همچنین رخنمون‌هایی از ممبر بالایی سازند خوش بیلاق نیز در همبری جنوبی آن دیده می‌شود. تاقدیس مورد بحث، یک چین فرعی در شمال باختری تاقدیس تیل آباد محسوب می‌شود. لیتولوژی اصلی سازند خوش بیلاق در این بخش را سنگ‌های آهکی خاکستری تیره و آهک‌های مارنی تشکیل می‌دهد. سازند مبارک نیز شامل سنگ‌های آهک بیتومینه همراه با فسیل و آهک شبلی است. در طول این مقطع، همبری‌ها غالباً از نوع نرمال هستند؛ اما همبری خوش بیلاق و مبارک در بخش جنوبی و نزدیک محور چین تیل آباد، به صورت تراستی بوده و به عبارتی سازند خوش بیلاق بر روی سازند مبارک رانده شده است. محل پیمایش این مقطع در نقشه شماره ۶ نمایش داده شده است.

#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

جاده غزنوی به تیل‌آباد، در کنار رودخانه‌ای احداث شده که به نظر می‌رسد، در طول یک گسل جریان دارد. چنین محدوده‌هایی خود می‌توانند به عنوان یک ترانشه طبیعی عمل نموده و برش کاملی از سازندها را در کنار یکدیگر نمایش دهند (تصویر ۴-۳۱). هدف اصلی از پیمایش این مقطع، بررسی سازند خوش بیلاق (تصاویر ۴-۳۲ و ۴-۳۳) به‌ویژه در همبری‌های آن بوده است. آنچه در این پیمایش مشخص گردید، عدم حضور پدیده‌ای شاخص می‌باشد که بتواند نشانگر عملکرد سیالات کانی‌دار باشد. حتی لکه‌های لیمنیتی و زون‌های خرد شده توسعه یافته و قابل توجهی نیز در این سازند وجود ندارد. این موضوع انجام نمونه‌برداری را غیر ضروری نموده است. به‌طور کلی، سازند خوش بیلاق در این پیمایش، شامل یک سری سنگ‌های کربناته نازک لایه است که به مقدار نسبتاً کمی، میان لایه‌های مارنی در بین آن‌ها وجود دارد.



تصویر ۴-۳۱: کربنات های نازک لایه (Thin Bedded Carbonates) سازند خوش‌یلاق در محدوده مقطع GO-14، دید به سمت شمال باختر

• نتیجه گیری

اطلاعات صحرایی و پرس و جوی‌های محلی به ویژه از اهالی روستای غزنوی و عشایر منطقه، نشان می‌دهد که این محدوده نیز فاقد پتانسیل معدنی خاصی می‌باشد. عدم حضور طبقات شیلی و یا واحدهای آذرین که می‌توانند منشأ عناصر کانی‌ساز باشند، در کنار عدم حضور سنگ میزبان مناسب، دلایل اصلی عدم حضور کانی‌سازی در منطقه به‌شمار می‌روند.



تصویر ۴-۳۲: نمایی از سازند کربناتی و مارنی تقریباً نازک لایه خوش ییلاق (Khoshyeilagh Fm.) در محدوده مقطع GO-14، دید به سمت شمال باختر.



تصویر ۴-۳۳: آهک های نازک لایه خوش ییلاق (Khoshyeilagh Fm.) و پرمین (Permian Carbonated Fm.) در مسیر مقطع GO-14.

#### ۴-۳-۱۵ - مقطع GO-15

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

در مسیر جاده آزاد شهر - تیل آباد، روستایی با نام فارسیان وجود دارد که مقطع GO-15 در بالادست آن مورد پیمایش قرار گرفته است. فارسیان در فاصله ۳۵ کیلومتری جنوب خاوری آزاد شهر واقع شده و بخشی از این شهرستان محسوب می‌شود. جاده مواصلاتی آزاد شهر - خوش بیلاق که در انتها به استان سمنان منتهی می‌شود، دسترسی به روستای فارسیان را مقدور می‌سازد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4091131 شمالی و 359896 خاوری می‌باشد. پوشش گیاهی در ابتدای مقطع تقریباً ناچیز و به سمت ارتفاعات به تراکم آن افزوده می‌شود. حضور چشمه‌سارهای متعدد و رودخانه‌های دایمی از دیگر چشم اندازهای طبیعی در طول این مقطع است. با توجه به رخنمون واحدهای کربناته، زمین ریخت‌شناسی منطقه به صورت صخره‌ای است.

##### • زمین‌شناسی محدوده

براساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ خوش بیلاق (رامیان)، این مقطع بر روی یک زون فشارشی پیمایش گردیده است. فشارش، باعث راندگی واحد کربناته ژوراسیک (سازند مزدوران) بر روی واحدهای مجاور و اغلب جوان‌تر شده است. سازند مزدوران، معادل سازند آهکی لار می‌باشد که در زون ساختاری رسوبی کپه داغ برون‌زد دارد.

مقطع طراحی شده به گونه‌ای در نظر گرفته شد که همبری سازند مزدوران با واحد ماسه سنگی - شیلی ائوسن (سازند زیارت) و شیل‌های زغال‌دار ژوراسیک (سازند شمشک) بررسی گردد (تصویر ۴-۳۴). بخشی از پیمایش نیز بر روی واحد کنگلومرایی و ماسه سنگی پلیوسن انجام پذیرفت.

آن‌گونه که گفته شد، گسل‌های اصلی منطقه از نوع تراستی و معکوس هستند که مهم‌ترین آن‌ها گسل فارسیان است. این گسل‌ها، نسبت به انواع امتداد لغز قدیمی‌تر می‌باشند؛ زیرا گسل‌های امتداد لغز مورد اشاره، باعث جابجائی در روند کلی گسل فارسیان شده‌اند. موقعیت مقطع پیمایش شده در نقشه شماره ۶ نشان داده شده است.



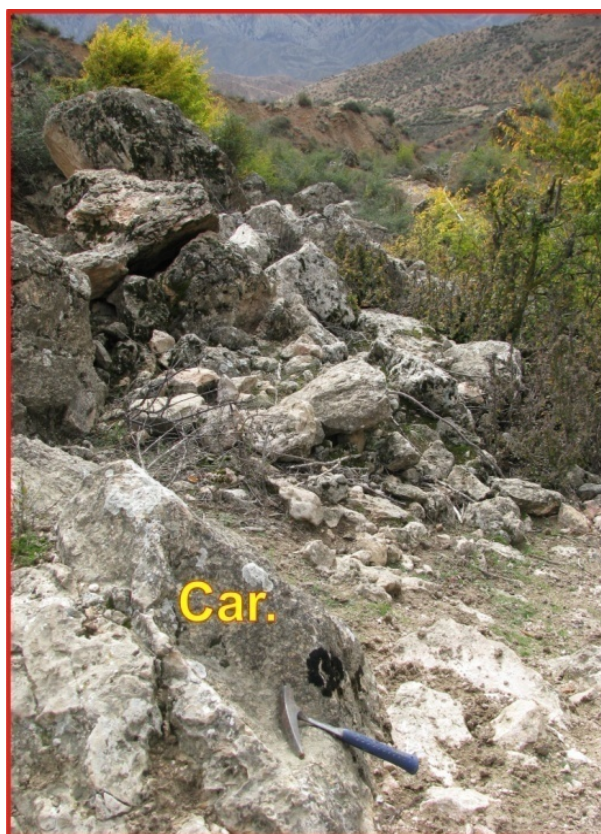


تصویر ۴-۳۴: نمای کلی از محدوده مورد پیمایش، رخنمون سازند مزدوران (Mozduran Fm.) در مجاورت تخریبی‌های زیارت (Ziarat Fm.) مشهود است، مرز این واحد گسله و از نوع تراستی می‌باشد. جهت دید به سمت شمال باختر

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

هدف اصلی از پیمایش این مقطع، بررسی سازند مزدوران یا معادل سازند لار بود. این سازند در بالادست روستای فارسیان و در ارتفاعاتی به نام کمرعلی رخنمون دارد (تصویر ۴-۳۵). آن چه در ابتدا جلب توجه نمود، توسعه زیاد واحدهای مزدوران در سطح زمین بود. در عین حال به نظر می‌رسد، در نمایش سایر واحدها در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ خوش بیلاق اغراق گردیده است. در این پیمایش، گسل خوردگی‌های متعددی وجود دارد که باعث تغییرات لیتولوژی و قرارگیری واحدهای مختلف در کنار یکدیگر شده‌اند. این مرزها غالباً لیمنیتی شده نیز هستند (تصویر ۴-۳۶). علی‌رغم آن که در طول پیمایش، هیچ نوع کانی‌سازی خاصی به جز ترکیبات آهن‌دار، مشاهده نشد؛ اما حضور یک زون کاملاً سیلیسی همراه با اکسید و هیدروکسیدهای آهن با ضخامت حدود ۰/۵ متر و طول ۲ تا ۳ متر، در قاعده سازند مزدوران، جلب توجه نمود (تصویر ۴-۳۷). لذا از آن، دو نمونه GO-15-1X و GO-15-1M جهت تعیین مقدار عناصر و کانی‌شناسی برداشت گردید. جهت تعیین دقیق نوع سنگ میزبان نیز نمونه GO-15-2T z اخذ گردید.

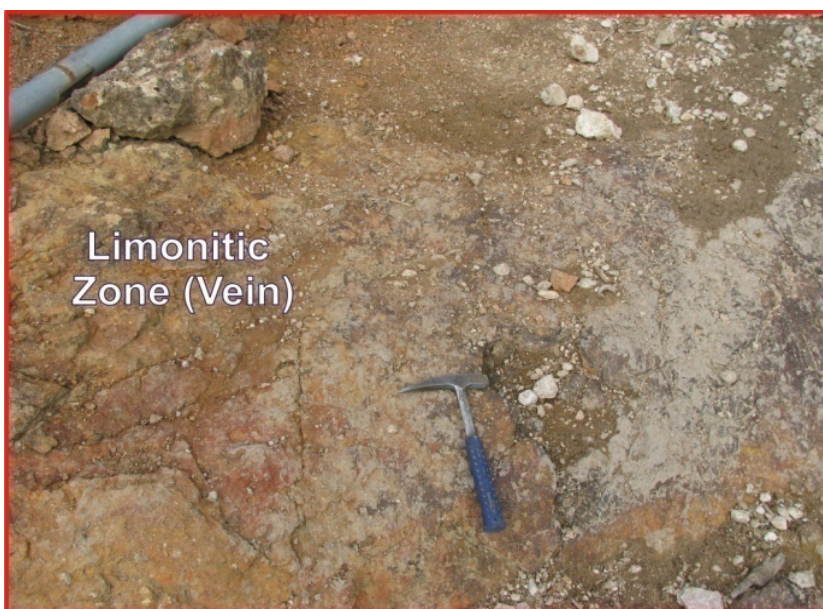
آخرین موردی که در این پیمایش قابل ذکر است، عدم توسعه ندول‌های چرتی و آهن‌دار در سازند مزدوران است. حضور این ندول‌ها، به عنوان یکی از شاخصه‌های این سازند که در واقع معادل سازند لار است، در نظر گرفته می‌شود.



تصویر ۴-۳۵: رخنمون‌های واحد کربناته مزدوران (Car) در بالا دست روستای فارسیان.



تصویر ۴-۳۶: واحد کربناته مزدوران (Mozduran Fm.) که در امتداد گسل خوردگی و شکستگی به طور سطحی لیمونیتی شده‌اند. دید به سمت باختر.



تصویر ۴-۳۷: زون و یا رگه لیمونیتی (Limonitic Vein) که هدف اصلی نمونه‌برداری در طول این مقطع می‌باشد.



• نتیجه گیری

هر چند افراد محلی، سابقه‌ای از معدن کاری را در این محدوده به یاد نمی‌آورند اما حضور زون‌های اکسید آهن که براساس تجزیه نمونه برداشتی، حاوی مقادیر عمده‌ای گوتیت و سیلیس هستند، جلب توجه نمود. این زون‌ها گرچه در بخش‌های سطحی قابل تعقیب نبوده و تنها چند متر از رخنمون آن‌ها مشاهده می‌شود، اما نتایج بررسی‌های آزمایشگاهی نشان می‌دهد که حاوی مقادیر ناهنجاری از برخی عناصر می‌باشند. این مقادیر برای مولیبدن، سرب و روی به ترتیب به ۱۴۲، ۱۴۱ و ۳۳۴ گرم در تن می‌رسد که علی‌رغم ناهنجار بودن، نسبت به عیار متعارف واحدهای کربناتی، فاقد ارزش اقتصادی می‌باشد (جدول ۴-۱۲). شاید اگر در نواحی مجاور نیز آثاری از چنین زون‌هایی دیده شود، بتوان به مطالعه و بررسی بیشتر آن‌ها امید بست.

بررسی میکروسکوپی مقطع نازک تهیه شده، نشان می‌دهد که میزبان این رگه‌ها نیز آهک‌های مزوکاتاکلاستی هستند. به نظر این سنگ، مربوط به سازند آهکی مزدوران می‌باشد که تحت تأثیر تنش‌های زمین ساختی خرد شده است.

جدول ۴-۱۲: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-15

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Bi (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
GO-15-1M	257725	1011.8	88	42.48	54	141	360	334	142.8

GO-16 - ۱۶-۳-۴ - مقطع

• موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع در نزدیکی مقطع GO-13 قرار دارد و تنها ۵/۰ کیلومتر با نقطه آغازین GO-13 فاصله دارد. دسترسی به این نقطه از شهر گرگان، توسط آزاد راه گرگان - علی آباد - آزادشهر و پس از آن، توسط جاده آسفالتی درجه یک آزاد شهر - تیل آباد - خوش بیلاق امکان پذیر است. بخش اول مسیر که ۷۷ کیلومتر طول دارد، چهار بانده بوده و از باختر به سمت خاور امتداد دارد. ادامه مسیر از طریق جاده‌ای آسفالتی با طول ۵۸ کیلومتر امکان پذیر است که در ابتدای مسیر دارای جهت شمالی - جنوبی بوده و در بخش‌های انتهایی، خاوری - باختری می‌گردد. مختصات نقطه آغازین این پیمایش، در 4078728 شمالی و 351713 خاوری قرار دارد. پوشش جنگلی تنک و توپوگرافی کوهستانی، از دیگر خصوصیات این مقطع است.

• زمین‌شناسی محدوده

براساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ خوش‌بیلاق (رامیان) مقطع حاضر بر روی رخنمون‌های سازند کربناتی خوش-بیلاق با سن دونین، در همبری ساده با واحد تخریبی سازند پادها (تصویر ۴-۳۸) پیموده شده است. به طور کلی مقطع زمین‌شناسی GO-16 از نظر ویژگی‌های زمین‌شناختی، مشابه با مقطع GO-13 می‌باشد. لذا توضیح مربوط به مقطع GO-13 را می‌توان برای این مقطع نیز در نظر گرفت.



تصویر ۴-۳۸: بخش‌های ماسه‌سنگی (Sandstone) و شیلی مربوط به سازند پادها در بالادست پیمائش

واحدهای آتشفشانی و نیمه آتشفشانی منطقه می‌توانند به عنوان منشأ عناصر و تأمین‌کننده سیالات گرمایی مطرح باشند. لذا همبری این واحدها با سازندهای دیگر، واجد اهمیت بوده و احتمال کانی‌سازی در آن‌ها وجود دارد. موقعیت این مقطع بر روی نقشه شماره ۶ دیده می‌شود.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

این مقطع در امتداد یک دره پیمایش شد. آن چه در ابتدای این مقطع جلب نظر می‌نماید، فراوانی آثار فسیلی در سازند کربناتی خوش‌بیلاق می‌باشد. این فسیل‌ها که اغلب از نوع براکیوپودها هستند و بعضاً تمامی حجم سنگ را در بر می‌گیرند، سنگ را در گروه لوماشل قرار می‌دهند (تصاویر ۴-۳۹ و ۴-۴۰). این واحد دچار تغییرات زمین‌ساختی، هوازدگی و دگرسانی قابل توجهی نشده و علی‌رغم قدیمی بودن آن، کاملاً سالم و دست‌نخورده است.



تصویر ۴-۳۹: نمونه‌های دستی پر فسیل از سازند خوش‌بیلاق و فاقد دگرسانی در ابتدای مقطع G0-16.





تصویر ۴-۴۰: رخنمون واحد کربناتی دونین (خوش‌بیلاق) به صورت آهک‌های نازک لایه‌پرفسیل

با پیشروی به سمت بالادست دره، آثار سنگ‌های تخریبی از جنس ماسه سنگ، ظاهر می‌شود. این سنگ‌ها براساس نقشهٔ ۱:۱۰۰,۰۰۰ منطقه، به عضو بالایی سازند خوش‌بیلاق مربوط می‌شود که به صورت هم‌ساز بر روی آن قرار گرفته‌است. رنگ این واحدها قرمز و حاوی قطعات سنگی<sup>۱</sup> است. در طول پیمایش صورت پذیرفته آثاری از کانی‌سازی مشاهده نگردید و لذا از نمونه برداری صرف نظر گردید.

#### • بحث و نتیجه‌گیری

براساس مشاهدات صحرایی و تجربیات علمی، لوماشل‌های کربناتی و واحدهای تخریبی اکسیدان با سن دونین و متعلق به سازند خوش بیلاق که سنگ‌شناسی اصلی مقطع GO-16 را تشکیل می‌دهند، فاقد پتانسیل کافی جهت میزبانی کانسارهای فلزی و یا غیرفلزی ثانویه هستند. در بخش‌هایی از این محدوده و در همبری واحدهای کربناته، سنگ‌های تخریبی سازند پادها و نیز سنگ‌های آتشفشانی سیلورین دیده می‌شوند که می‌توانند به عنوان منشأ عناصر مطرح باشند. با این حال، عدم همراهی

<sup>1</sup> Rock Fragments

رخدادهای زمین ساختی مؤثر و نیز شرایط مناسب در جا به جایی سیالات (به طور مثال فشارش های زمین ساختی ناحیه‌ای) به طور کلی از اهمیت این محدوده کاسته است.

#### ۴-۳-۱۷ - مقطع GO-17

##### • موقعیت و راه های دسترسی

دسترسی به این مقطع، از طریق آزاد راه گرگان به آزاد شهر و سپس طی مسافتی حدود ۴۰ کیلومتر از جاده آزاد شهر به تیل آباد مقدور است. از تیل آباد یک جاده آسفالته درجه دو وجود دارد که به سمت شمال خاور امتداد داشته و در نهایت به جنگل های گلستان می‌رسد. نقطه شروع پیمایش، در فاصله هوایی ۱/۵ کیلومتری از تیل آباد و در کنار جاده مورد بحث قرار دارد که مختصات این نقطه در 4086656 شمالی و 364912 خاوری واقع شده است.

از نظر مورفولوژیکی، منطقه نیمه کوهستانی بوده که این مورفولوژی، حاصل عملکرد توأم زمین ساخت و حضور برون-زدهای سنگی با ترکیب‌های سنگ‌شناسی متفاوت است. آب و هوای منطقه سرد و پوشش گیاهی آن نیز اندک می‌باشد.

##### • زمین‌شناسی محدوده

این مقطع، در بخش‌های خاوری - شمال خاوری ورقه خوش‌بیلاق (رامیان) قرار دارد (نقشه شماره ۶). در طول مقطع GO-17 و در میان واحدهای کواترنری، صخره‌های آهکی مربوط به سازند الیکا رخنمون دارد. علاوه بر مقاومت بالای واحدهای کربناته، راندگی سازند الیکا بر روی واحدهای سنگی کرتاسه نیز، عاملی بر اختلاف ارتفاع این رخنمون‌ها نسبت به نواحی مجاور است. این رخنمون‌ها در یال جنوبی تاقدیس تیل آباد واقع هستند. عملکرد نیروی فشارشی مورد بحث، در قسمت‌های جنوبی مقطع، باعث ایجاد یک ساختار چین برگشته شده است.

##### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

بررسی صحرایی، نشان‌دهنده صحت اطلاعات ارائه شده در نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ رامیان، در محدوده مورد پیمایش است. طبقات کربناته سازند الیکا به صورت ضخیم لایه تا توده‌ای رخنمون یافته و تقریباً از یکنواختی خاصی برخوردار هستند (تصاویر ۴-۴۱ و ۴-۴۲) و حتی زون‌های خرد شدگی گسترده نیز در آن‌ها دیده نمی‌شود. در برخی نقاط، درزه‌هایی که

پس از بازشدگی مجدداً توسط کلسیت‌های متبلور ثانویه پر شده‌اند، جلب توجه می‌نمایند. این رگچه‌ها بعضاً حاوی مقادیر جزئی از ترکیبات آهن‌دار نیز هستند. نمونه GO-17-1M از رگه‌های حاوی اکسید آهن و به جهت تعیین محتوای عیاری آنها اخذ شد. ردیف‌شدگی واحد الیکا، تأثیرپذیری از فرایندهای زمین‌ساختی را تقویت می‌نماید. جهت مطالعات سنگ‌شناسی طبقات سازند الیکا نیز نمونه GO-17-2T از این محدوده برداشت گردید.



تصویر ۴-۴۱: رخنمون واحد الیکا (Elika Fm.) که اغلب پوشیده بوده و به شکل یک تپه ماهور رخنمون دارد. دید به سمت خاور.





تصویر ۴-۴۲: نمایی از رخنمون‌های سازند الیکا (Elika Fm.) و آبدراز (Abderaz Fm.) در نزدیکی مقطع پیمایش GO-17 دید به سمت جنوب‌باختر.

• بحث و نتیجه‌گیری

بررسی نتایج آنالیز نمونه‌ی اخذ شده از این محدوده نشان داد (جدول ۴-۱۳) که هیچ یک از عناصر اندازه‌گیری شده، از خود ناهنجاری نشان نمی‌دهند و مقادیرشان در حد زمینه‌ی سنگ‌های کربناته می‌باشد. لیتولوژی منطقه نیز بیشتر از نوع کربنات‌های بیوشیمیایی با جنس دقیق پل‌میکرایت می‌باشد که نشان از تنشست در یک محیط آرام دریایی دارد. کلیه‌ی شواهد صحرایی و آزمایشگاهی در کنار اطلاعات محلی نشان از عدم حضور کانی‌سازی خاصی در این محدوده دارد.

جدول ۴-۱۳: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-17

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-17-1M	1699	2.4	14	13	3	78	11



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صحرایی و مقاطع مورد پیمایش

۴-۳-۱۸ - مقطع GO-18

• موقعیت و راه‌های دسترسی

نقطه آغازین این پیمایش، در فاصله ۳ کیلومتری از جاده واقع در شمال خاوری روستای تیل آباد قرار دارد. آزاد راه گرگان به آزادشهر و جاده آسفالتی آزادشهر به تیل آباد، به طول تقریبی ۴۰ کیلومتر دسترسی به تیل آباد را میسر می‌سازد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش نیز در 4087721 شمالی و 365256 خاوری می‌باشد. آب و هوای این منطقه سرد و پوشش گیاهی آن اندک بوده و دارای توپوگرافی تپه ماهوری می‌باشد.

• زمین‌شناسی محدوده

این مقطع بر روی واحدهای کربناته الیکا که بر روی واحدهای سنگی کرتاسه رانده شده‌اند، پیموده شده است و بدین جهت با مقطع GO-17 مشابهت دارد. تفاوت در میان این دو مقطع، میزان گسترش رخنمون‌های واحد الیکا در آنها است؛ بدین صورت که براساس نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰,۰۰۰ خوش بیلاق (رامیان) وسعت رخنمون سازند الیکا در محدوده مقطع GO-18 بیشتر می‌باشد. محل پیمایش این مقطع نیز در نقشه شماره ۶ آورده شده است.

• بررسی صحرایی و نمونه‌برداری

هر چند در مقطع GO-17 آثاری از کانی‌سازی دیده نشد، اما کانی‌سازی ممکن است حتی در محدوده‌های کوچک و کم‌وسعت، حذف شده و یا ظهور یابند. این واقعیت باعث گردید تا احتمال وجود کانی‌سازی در بخش‌های دیگری از رخنمون‌های سازند الیکا نیز مد نظر قرار گیرد. نتایج و مشاهدات صحرایی در این بخش نیز مشابه با آن چه در مورد مقطع GO-17 گفته شد، می‌باشد. نکته قابل توجه در طول این مقطع، توسعه ندول‌های چرتی می‌باشد (تصویر ۴-۴۳)، به گونه‌ای که آن را شبیه سازند لار نموده است. در بررسی این واحد، به ویژه در زون‌های خرد شده و همچنین آبراهه‌های منتهی به رخنمون‌های آن و نواحی مجاور، آثاری از کانی‌سازی مشاهده نشد و لذا نمونه‌ای نیز برداشت نگردید.



تصویر ۴-۴۳: ندول‌های (Cherty Nodule) موجود در رخنمون‌های الیکا، حضور این ندول‌ها آن را شبیه به رخنمون مزدوران و لار ساخته است.

• بحث و نتیجه‌گیری

این محدوده با توجه به یافته‌های حاصل از عملیات صحرایی و نیز اطلاعاتی که از افراد محلی کسب گردید، به لحاظ کانی‌سازی فقیر است. با بررسی این مقطع می‌توان نتیجه گرفت، سازند الیکا حداقل در این بخش از ورقه خوش بیلاق (رامیان) فاقد اهمیت و ارزش اقتصادی می‌باشد.

۴-۳-۱۹ - مقطع GO-19

• موقعیت و راه‌های دسترسی

دسترسی به ابتدای این مقطع، از طریق جاده آزاد شهر به تیل آباد امکان پذیر است. از این روستا و با طی حدود ۹ کیلومتر به سمت جنگل گلستان - وامنان، می‌توان به ابتدای این مقطع رسید. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش در 4091745 شمالی و 368862 خاوری می‌باشد.

روستایی به نام کاشی‌کار در نزدیکی این مقطع قرار گرفته که به نظر می‌رسد، نام آن، متأثر از معادن متعدد کائولینی باشد که محصولات آن‌ها در صنایع سرامیک و کاشی‌سازی کاربرد دارند. پوشش گیاهی در طول مقطع، تنک بوده و توپوگرافی مسیر پیمایش نیز کوهستانی و نسبتاً صخره‌ای است.

• زمین‌شناسی محدوده

مقطع GO-19 در گوشه شمال باختری ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ ری آباد قرار دارد. با توجه به اطلاعات نقشه یادشده، محدوده مورد پیمایش به شدت تکتونیزه بوده و گسل‌های متعددی با روندهای شمال خاوری - جنوب باختری و بعضاً شمال باختری - جنوب خاوری، آن را متأثر ساخته است. هدف اکتشافی در این محدوده، رخنمون طبقات سازند لار و کربنات‌های سازند سلطانیه می‌باشد.

لیتولوژی سازند سلطانیه در این ورقه مخلوطی از سنگ‌های تخریبی و کربناته است. سازند لار از کربنات‌های رسی شده با لایه‌بندی نازک تا ضخیم در بخش پایینی و دولومیت توده‌ای در بخش‌های بالایی تشکیل شده است. این نوع لیتولوژی، میزبان مناسبی برای کانی‌سازی محسوب می‌شود. دو بخش یاد شده با یکدیگر همبندی زمین‌ساختی دارند. همبندی شمالی این مجموعه با سازند الیکا که بر اساس نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ ری‌آباد، لیتولوژی آن در این بخش توفی و تخریبی می‌باشد، گسله چپ-گرد با مؤلفه نرمال و در بخش جنوبی با واحد کربناته کرتاسه یا همان تیزکوه، گسلی نرمال می‌باشد. محل پیمایش این مقطع، در نقشه شماره ۷ نمایش شده است.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

بررسی صحرایی این منطقه، توسعه زون‌های کربناتی خرد شده متعلق به سازند لار و به مقدار کمتر، سلطانیه را نشان می‌دهد. خرد شدگی‌های متأثر از عملکرد گسل‌ها نیز به وضوح دیده می‌شوند که نشان از تکتونیزه بودن منطقه دارد. با این حال پدیده‌های شاخص و جالب توجه به جهت اقتصادی و کانی‌سازی، همچون پرشدگی زون‌های خرد شده توسط کانی‌های ثانویه، دیده نمی‌شود. در مقابل حضور دایک‌های بازیک در این محدوده جلب توجه می‌نماید. دگرسانی این واحدهای آذرین در اثر شرایط محیطی، باعث ایجاد زون‌های بوکسیتی - لاتریتی و یا کائولینیتی در برخی از نواحی شده است. جهت بررسی توزیع عناصر در این دایک‌ها و همچنین تعیین جنس دقیق آن‌ها، به ترتیب اقدام به اخذ دو نمونه با کدهای GO-19-2M و GO-19-1T گردید (جدول ۴-۱۴).

جدول ۴-۱۴: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-19

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-19-2M	739	2	18	2	18	84	16

• بحث و نتیجه گیری

نتیجه آنالیز نمونه برداشتی از واحد آذرین، نشان از توزیع متعارف و در حد زمینه‌ای عناصر، در آن دارد. به نظر می‌رسد واحد آذرین مذکور، که بر اساس مطالعات پتروگرافی دارای ترکیب سنگ شناسی هورنبلند دلریت است، نتوانسته عامل مؤثری در ایجاد کانی‌سازی در منطقه باشد. به طور کلی براساس برداشت‌های صحرایی و نیز اطلاعات محلی کسب شده، حضور کانی‌سازی در این محدوده نامحتمل است.



کوشش مرکز  
سند-سپار

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صمرايي و مقاطع مورد پيمائش

نقشه شماره ۷



#### ۴-۳-۲۰ - مقطع GO-20

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع، نزدیک به پیمایش GO-19 و در ۳ کیلومتری شمال خاوری آن و در فاصله ۵/۸ کیلومتری خاوری شهر کردکوی و بعد از روستای ولاغوز قرار دارد. کردکوی در ۳۶ کیلومتری گرگان قرار دارد و جاده بین این دو شهر چهار بانده می‌باشد. جاده ولاغوز که از جنوب شهر کردکوی منشعب می‌شود، ۲ کیلومتر طول داشته و از نوع آسفالت‌ه درجه یک می‌باشد. پس از رسیدن به این روستا و با هدف دسترسی به نقطه آغازین پیمایش، باید حدود ۳/۸ کیلومتر از جاده خاکی روستای رادکان را نیز طی نمود. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش 4092978 شمالی و 370687 خاوری می‌باشد.

##### • زمین‌شناسی محدوده

به لحاظ زمین‌شناسی، مقطع GO-20 و GO-19 شباهت زیادی با هم دارند. به عبارت دیگر بررسی وضعیت سازند لار و احتمال وجود کانی‌سازی در پیکره یا همبری آن، هدف این پیمایش بوده است. براساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ ری‌آباد، سازند کربناته لار در بخش‌های شمالی خود توسط آبرفت‌های عهد حاضر پوشیده شده و همبری آن دقیقاً مشخص نیست. در بخش‌های جنوبی نیز، همبری این واحد با واحدهای کربناته نومولیت‌دار ائوسن می‌باشد که گاهی با مارن و دیگر سنگ‌های تخریبی همراه می‌شوند. محل این مقطع در نقشه شماره ۷ نمایش داده شده است.

##### • بررسی صحرایی و نمونه‌گیری

هر چند این محدوده براساس نقشه، با مقطع GO-19 شباهت بسیاری دارد اما در پیمایش صحرایی آن چه به نظر می‌رسد، وضعیت نه‌چندان پیچیده مقطع فعلی نسبت آن است. به عبارت دیگر حداقل در این بخش از منطقه که مورد پیمایش قرار گرفت، آثار دایک‌ها مشاهد نگردید و زون‌های خرد شده و صفحات گسلی نیز توزیع کمتری دارند. در واحد آهکی فسیل‌دار این محدوده، آثار رگچه‌های حاصل از انحلال و تبلور مجدد نیز مشاهده می‌گردد. این رگه‌ها با مقادیری از اکسید و هیدروکسیدهای آهن همراهی می‌شوند. جهت تعیین خصوصیات پترولوژیکی واحد کربناته منطقه، نمونه‌ای با کد GO-20-1T اخذ گردید. همچنین برای بررسی احتمال وجود نشانه‌ای از کانی‌سازی، نمونه‌ای با کد GO-20-2M از بخش‌های لیمونیتی و دارای رگچه‌های ثانویه برداشت شد.

• بحث و نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های صحرایی، داده‌های آزمایشگاهی و اخذ اطلاعات از افراد منطقه، محدوده مورد پیمایش و اصولاً رخنمون‌های سازند آهکی لار در این منطقه فاقد پتانسیل معدنی هستند. این موضوع نشان می‌دهد که حتی حضور توده‌های نیمه عمیق به صورت ساختارهای دایک مانند در نزدیکی منطقه نیز نتوانسته عاملی در ایجاد کانی‌سازی باشد. بر اساس بررسی مقاطع نازک اخذ شده از رخنمون‌های کربناتی، نوع دقیق سنگ بیواسپارایت می‌باشد که تحت تأثیر فشارهای تکتونیکی منطقه، برشی شده است. بخشی از نتیجه آنالیز عنصری نمونه برداشته شده در جدول ۴-۱۵ ارائه شده است.

جدول ۴-۱۵: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-20

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-20-2M	3293	2.4	21	3	6	180	9

۴-۳-۲۱ - مقطع GO-21

• موقعیت و راه‌های دسترسی

مقطع GO-21 در محدوده شهرستان رامیان قرار دارد. این شهر ۱۲ کیلومتر با آزاد شهر و ۷۷ کیلومتر با گرگان فاصله دارد. دسترسی به این مقطع از دو مسیر امکان پذیر است. جاده آسفالت‌ه رامیان به شش‌آب و همچنین جاده شوسه رامیان - دزدک - الهادی، مسیرهای مورد اشاره می‌باشند که هر دو از جنوب رامیان منشعب می‌شوند. طول این مسیرها تقریباً یکسان و حدود ۸ کیلومتر است. قوری‌چای، روستای نزدیک به این مقطع می‌باشد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش نیز 4090694 شمالی و 334551 خاوری می‌باشد.

مسیر پیمایش دارای مورفولوژی کوهستانی نسبتاً سخت بوده و درختان جنگلی نیز به صورت تنک در منطقه دیده می‌شود.

• زمین‌شناسی محدوده

این محدوده به شدت تکتونیزه بوده و گسل‌های متعدد با عملکرد نرمال و یا معکوس در آن قابل مشاهده است. به نظر می‌رسد گسل‌های تراستی، از گسل‌های نرمال منطقه قدیمی‌تر بوده و توسط آن‌ها بریده شده‌اند. به‌طور کلی، سازندهای خوش-بیلاق، مبارک، سازند محلی باقرآباد و سازند آهکی مزدوران در طول مقطع، مورد پیمایش و مطالعه قرار گرفتند (تصویر ۴-۴۴). این سازندها به صورت یک توالی از جنوب خاور به شمال باختر گسترش دارند. مرز تمامی این واحدها گسله بوده و تنها سازند

محلی باقر آباد با سازند مبارک در قسمتی از مرز خود همبری عادی دارد. در این میان سازند مزدوران بر روی سایر واحدها رانده شده است و سایر مرزها از نوع گسلی نرمال است.



تصویر ۴-۴۴: نمایی از واحد کربناته مزدوران (Mozduran Fm.) و خوش ییلاق (Khoahyeilagh Fm.) در بالا دست قوری چای، دید به سمت خاور.

نکته قابل اشاره در مورد این سازندها، لیتولوژی مشابه آنها است که از نوع کربناته می‌باشد لذا جدا سازی این سازندها تنها براساس ویژگی‌های فسیل‌شناسی امکان‌پذیر است. موقعیت این مقطع در نقشه‌ی شماره ۶ مشخص شده است.

#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

اولین نکته قابل تأمل و گزارش در محدوده مورد پیمایش، حضور مقادیر نسبتاً زیادی از سرباره‌های معدنی است (تصویر ۴-۴۵) که در بالا دست روستای قوری چای وجود دارد. این سرباره‌ها، کانی‌های شاخص عنصر خاصی را در خود نشان نمی‌دهند. اهالی روستا که سن برخی از آنها گاه به حدود یک‌صد سال می‌رسد، تنها وجود این سرباره‌ها را به یاد دارند و از هر گونه معدن‌کاری اظهار بی‌اطلاعی می‌نمایند. پوشش گیاهی منطقه و وضعیت صخره‌ای و کوهستانی آن باعث شد تا امکان بررسی کامل منطقه وجود نداشته باشد. در نهایت به سبب نیافتن اثری از ماده معدنی توسط کارشناسان (همراه با ناظر پروژه)،

تصمیم بر آن شد تا یک نمونه جهت بررسی ترکیب عنصری سرباره‌ها و نمونه دیگری نیز از برونزد سنگی دارای رگه‌های ثانویه کلسیتی (تصویر ۴-۴۶) اخذ شود. این نمونه‌ها به ترتیب با کدهای GO-21-1M و GO-21-2M مشخص گردید.



تصویر ۴-۴۵: سرباره‌های موجود در همبری واحد مزدوران با خوش ییلاق



تصویر ۴-۴۶: رگه‌ها و ندول‌های سیلیسی (Si) در واحد کربناته مزدوران



• نتیجه‌گیری

آن چه مشخص است، سرباره‌ها حاصل ذوب و فرآوری ماده معدنی خاصی بوده‌اند که منشأ آن‌ها در فاصله‌ای نزدیک به محل دپوی سرباره‌ها قرار داشته است؛ زیرا اصولاً هیچ دلیلی برای انتقال سرباره‌ها پس از ذوب به این نواحی وجود ندارد. با این حال، تجزیه این سرباره‌ها نشان از عیار متعارف و در حد زمینه برای عناصر سرب، روی و مس داشته و تنها مقدار باریم در آن کمی بالا بوده و به ۵۲۱ گرم بر تن می‌رسد.

نمونه‌ی اخذ شده از طبقات آهکی منطقه نیز توزیع ناهنجار عناصر را نشان نمی‌دهد (جدول ۴-۱۶). این نتایج می‌تواند نشان دهنده آن باشد که حتی در صورت وجود معدن‌کاری و حضور نوعی ماده معدنی خاص در منطقه، هدف از استخراج و فرآوری آن‌ها استحصال و به دست آوردن عناصر و یا موادی بوده است که هدف این پروژه نیستند.

علی‌رغم این موضوع، جهت تکمیل اطلاعات و نتیجه‌گیری صحیح‌تر، به بررسی نواحی مجاور نیز اقدام و مقطع GO-22 نیز به همین منظور طراحی گردید.

جدول ۴-۱۶: نتایج آنالیز عنصری نمونه‌های برداشته شده از مقطع GO-21

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-21-M1	78406	2.3	521	5	21	177	25
GO-21-M2	3027	2.1	8	8	7	168	17

۴-۳-۲۲ - مقطع GO-22

• موقعیت و راه‌های دسترسی

مقطع GO-22، در فاصله ۳/۲ کیلومتری مقطع GO-21 قرار دارد. با رسیدن به کیلومتر ۸ جاده رامیان - شش آب، سه راهی وجود دارد که مسیرهای سمت خاور و باختر آن به ترتیب به روستاهای قوری چای و باقر آباد منتهی می‌شود. مقطع حاضر در نزدیکی روستای باقر آباد بوده و مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش نیز 4091704 شمالی و 331632 خاوری می‌باشد.

این محدوده برعکس مسیر GO-21، دارای پوشش گیاهی انبوه و در مقابل توپوگرافی نرم و دشت‌گون به همراه صخره‌هایی از سنگ‌های کربناته می‌باشد.

#### • زمین‌شناسی محدوده

این مقطع در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ خوش بیلاق (رامیان) قرار می‌گیرد (نقشه شماره ۶). در طول پیمایش، واحدهای کربناتی سازندهای لار و خوش بیلاق مورد بررسی قرار گرفتند. این دو سازن، دارای مرز تکتونیزه به صورت گسل نرمال هستند. تنش‌های زمین‌ساختی به طور کلی نظم اولیه منطقه را به هم ریخته و جهت‌های شیب و امتداد، حتی در نقاط مجاور با یکدیگر نیز تفاوت دارند. به نظر می‌رسد این منطقه بخشی از یک ناودیس است که سازندهای جدیدتر در مرکز آن رخنمون دارند. سازند لار نیز چنین وضعی را دارد و در اطراف توسط سازند کربناتی خوش بیلاق محصور شده است.

#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

محدوده مورد پیمایش شامل عرصه‌ای پهناور از آبرفت و خاک سطحی می‌باشد که در گذشته‌ای نه چندان دور محل زندگی روستاییان بوده است که وجود یک گورستان در این منطقه، این نظریه را تأیید می‌کند. سیاست‌های حراست از جنگل‌ها، باعث کوچ اهالی این روستاها به نواحی دیگر شده و در پی آن رشد سریع درختان، باعث تراکم شدید جنگل در این نواحی گردیده است.

در طول این مقطع، آثار گسترده‌ای از سرباره قابل مشاهده است که هیچ نوع آثاری از کانی فلزی در خود ندارد (تصاویر ۴-۴۷ و ۴-۴۸). تراکم و گستردگی این سرباره‌ها به گونه‌ای است که تقریباً می‌توان گفت در تمامی طول پیمایش، به طور متناوب قابل مشاهده هستند. مردم نواحی مجاور نیز دلیل حضور این سرباره‌ها را به خاطر نمی‌آورند. براین اساس، نمونه‌برداری نسبتاً گسترده‌ای در منطقه صورت پذیرفت. از سرباره‌های سیاه و شیشه‌ای منطقه، دو نمونه به ترتیب با کدهای GO-22-1M و GO-22-2X جهت آنالیز عنصری و تعیین کانی‌شناسی آن‌ها انجام پذیرفت. از سرباره‌هایی که شبیه به آجر هستند نیز نمونه‌های GO-22-3X و GO-22-4M به ترتیب برای آنالیز XRD و ICP اخذ گردید. علاوه بر این، برای تعیین مقادیر عناصر و کانی‌شناسی کربنات‌های منطقه نیز نمونه‌هایی با کدهای GO-22-5M و GO-22-6T برداشت شد. توجه شود که واحدهای کربناته منطقه، اغلب متعلق به سازند مزدوران می‌باشد. نمونه‌برداری از کربنات‌ها با هدف تجزیه و تحلیل



عیاری و تشخیص ناهنجاری در آن‌ها بوده است که خود می‌تواند، راهنمایی در وجود نوع خاصی از کانی‌سازی عناصر پایه و یا عناصر همراه باشد، زیرا اصولاً در کانسارهای عناصر پایه و فلزی، عیار این عناصر در سنگ‌های میزبان نیز حدودی ناهنجاری از خود نشان می‌دهد.



تصویر ۴-۴۷: ضخامت دیپوی سرباره ها (Slag) در بالا دست باقر آباد و میدان توسعه قابل مشاهده آن.



تصویر ۴-۴۸: دیپوی دیگری از سرباره ها (Slag) در طول مقطع GO-22

• بحث و نتیجه‌گیری

هر چند در این محدوده نیز پدیده‌ای مشکوک به کانی‌سازی و یا آثاری از کانی‌های فلزی یافت نگردید، اما نتایج تجزیه نمونه‌های برداشتی و مطالعه آن‌ها توانست بسیاری از سوالات موجود در منطقه را پاسخ دهد. تمامی نمونه‌های برداشتی جهت آنالیز عنصری، مقادیر عادی و نسبتاً متعارفی را از بیشتر عناصر، من جمله عناصر هدف پروژه حاضر از خود نشان می‌دهند (جدول ۴-۱۷). تفاوت نمونه‌های برداشتی از سرباره‌ها و واحد کربناتی، در مقدار عناصر اصلی آن‌ها است، به گونه‌ای که در نمونه برداشتی از سنگ‌های کربناته، مقدار Ca بالا می‌باشد در حالی که در نمونه‌های برداشتی از سرباره‌ها K, Fe, Al و Na مقدار بالاتری دارند. باریم نیز چنین وضعیتی دارد. نکته جالب این که این تفسیر در مورد نمونه‌های مقطع GO-21 نیز صادق است.

جدول ۴-۱۷: نتایج آنالیز عنصری نمونه‌های برداشته شده از مقطع GO-22

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-22-1M	103619	2.3	438	6	29	199	38
GO-22-4M	41375	6.9	493	36	18	< 50	97
GO-22-5M	2564	2.3	25	4	4	84	15

از سویی دیگر، نتایج آنالیز نمونه‌های XRD نیز از حضور کانی‌هایی حکایت می‌کند که چندان متعارف نیستند. نمونه‌های آجری و متخلخل‌تر، کانی‌های کوارتز، آلپیت و ارتوکلاز را در ترکیب خود دارند، در حالی که نمونه‌های سخت‌تر ترکیب اوژیت، فایالیت و کوارتز دارند.

بر اساس این نتایج می‌توان احتمال داد، آن چه به عنوان سرباره در منطقه شناسایی شده است، بقایای کوره‌های آجری است که مواد خام آن‌ها، از لس‌های دشت تأمین می‌شده است (نمونه GO-22-3X). بر اساس آنالیز به دست آمده، ترکیب بخش‌های کوارتز نیز شبیه به لس می‌باشد. این واحد لسی گستره پهناوری از دشت را فرا گرفته است.

از سوی دیگر ظاهراً این موضوع به اثبات رسیده که در حاشیه کوره‌های آجری، در اثر حرارت بالا و شرایط غیر اکسیدان، کانی‌هایی هم چون اوژیت و فایالیت تولید می‌شوند.

به‌هر حال با توجه به جمیع جهات، به نظر می‌رسد که نواحی اطراف مقاطع GO-21 و GO-22، عموماً برای آجری مورد استفاده قرار می‌گرفته و ظاهراً فاقد پتانسیل معدنی از عناصر روی، سرب و فلورین می‌باشد.



کامیونٹی سروسز

گزارش نہائی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان و گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی های صمرايي و مقاطع مورد پيمائش

مطالعات میکروسکوپی انجام شده بر روی نمونه کربناته اخذ شده از منطقه نیز نشان دهنده ترکیب آهک زیستی (بیومیکرایت) بوده که به صورت محلی و جزئی دولومیتی شده اند.

۴-۳-۲۳ - مقطع GO-23

• موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع در خاوری‌ترین بخش استان گلستان و نزدیکی مرز استان خراسان شمالی واقع است. نزدیک‌ترین روستا به منطقه، تنگ‌راه نام دارد که جزیی از شهرستان مینو دشت محسوب می‌گردد. تونل معروف گلستان نیز در خاور نقطه آغازین مسیر پیمایش قرار دارد. تنگ‌راه در ۱۶۲ کیلومتری مرکز استان گلستان، ۳۶ کیلومتری کلاله و ۴۷ کیلومتری مینودشت واقع شده است.

دسترسی به این ناحیه از طریق آزاد راه گرگان - مینودشت و در ادامه، جاده آسفالتتۀ درجه یک مینودشت - گالیکش - بجنورد امکان‌پذیر است. این ناحیه دارای پوشش جنگلی انبوه بوده (تصویر ۴-۴۹) و از نظر مورفولوژی، کاملاً صخره‌ای و صعب‌العبور است.



تصویر ۴-۴۹: پوشش گیاهی در نزدیکی روستای تنگ‌راه

• زمین‌شناسی محدوده

مقطع مورد بررسی، در محدوده شمال باختری ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دوزین قرار دارد (نقشه ۸). در این منطقه، سازند آهکی مزدوران به سن ژوراسیک بالایی و متشکل از آهک‌های چرت‌دار توده‌ای تا ضخیم لایه، گسترش دارد (تصویر ۴-۵۰).



منطقه به لحاظ ساختمانی، شدیداً تکتونیزه بوده و چین‌های آن غالباً از نوع اورتراستی هستند. گسل گرگان، مهم‌ترین شکستگی منطقه می‌باشد که رودخانه مادرسو در امتداد آن جاری است. ایجاد پرتگاه‌های فراوان در منطقه، حاصل عملکرد این گسل و شکستگی‌ها فرعی آن می‌باشد. در محور تاقدیس اصلی منطقه، واحد کربناتی - مارنی چمن‌بید رخمون دارد که قدیمی‌تر از مزدوران است.



تصویر ۴-۵۰: رخمون واحد مزدوران (Mozduran Fm.) در بخشی از مسیر پیمایش GO-23

#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

بررسی صحرایی در محدوده این مقطع، نشان از صحت رخمون گسترده سازند کربناته مزدوران دارد. در طول مسیر پیمایش، با توجه به پوشش شدید گیاهی، رؤیت رخمون‌های سنگی، به سختی امکان‌پذیر بود. لذا علاوه بر بررسی رخمون‌های سنگی در طول مقطع، بررسی ته‌نشست‌های آبراه‌ای و واریزه‌ای، به عنوان محصول فرسایش سنگ‌های بالادست نیز مد نظر قرار گرفت (تصویر ۴-۵۱). بدیهی است در صورت وجود کانی‌سازی در بالا دست، آثار آن به صورت هر چند محدود در این رسوبات نیز انعکاس می‌یابد. رخمون‌های این سازند عموماً در نواحی مرتفع دیده می‌شود.

در مسیر پیمایش شده، وجود رگه‌های ثانویه کربناتی قابل توجه است. از این رگه‌ها سه نمونه جهت آنالیز شیمی با کد GO-23-1M، کانی‌شناسی اشعه مجهول با کد GO-23-1X و پتروگرافی با کد GO-23-1T برداشت گردید.



تصویر ۴-۵۱: واریزه‌های واحد مزدوران در بخشی از مسیر پیمایش GO-23

• بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تجزیه و مطالعه نمونه‌ها، عدم حضور کانی‌سازی در واحد کربناته مزدوران را تأیید می‌نماید. به عبارتی این نتایج تأییدی مجدد بر عدم حضور کانی‌سازی در رخنمون‌های سنگی این منطقه است. نتایج آنالیز عنصری (جدول ۴-۱۸) نمونه برداشتی، نشان از عدم وجود ناهنجاری عنصری در واحدهای کربناته دارد. نتایج مطالعه پتروگرافی و آنالیز اشعه مجهول نیز ضمن تأیید یکدیگر، لیتولوژی اصلی منطقه را کربنات‌های بیوپل میکرواسپاریت نشان می‌دهند.

جدول ۴-۱۸: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-23

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-23-M1	1453	1.8	16	3	4	85	9





کانون زمین‌شناسی  
معدنی کشور

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صمرايي و مقاطع مورد پيمائش

نقشه شماره ۸



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صحرایی و مقاطع مورد پیمایش

۴-۳-۲۴ - مقطع GO-24

• موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع در محدوده شهرستان مینودشت و در نزدیکی روستایی به نام لوه قرار دارد. دسترسی به این نقطه از طریق جاده مواصلاتی گرگان به بجنورد ممکن است. بدین‌صورت که پس از گذر از علی‌آباد، آزادشهر و مینودشت و پس از طی ۲ کیلومتر از گالیکش و ۵ کیلومتر از آق‌میش، محدوده مورد بررسی آغاز می‌شود. به‌طور کلی فاصله نقطه آغازین این پیمایش تا مرکز استان ۱۵۱ کیلومتر می‌باشد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش در 4136233 شمالی و 380948 خاوری واقع است. کوه تپه‌بلند مهم‌ترین عارضه جغرافیایی موجود در محدوده می‌باشد. پوشش جنگلی منطقه انبوه بوده و توپوگرافی منطقه کوهستانی است.

• زمین‌شناسی محدوده

محدوده مورد پیمایش، در محدوده ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دوزین قرار گرفته است (نقشه ۸). این منطقه، با حضور زون‌های تراستی با روند عمومی خاوری - باختری در مرز و درون واحد کربناتی مزدوران مشخص می‌شود. در نقشه مذکور، رانده شدن واحدهای آبرفتی بر روی واحد مزدوران نمایش داده شده است که چندان معقول به نظر نمی‌رسد. در عین حال نحوه قرارگیری واحدهای سنگی، تأثیر نیروهای فشارشی زمین‌ساختی را در منطقه تأیید می‌نماید. علاوه بر تراست‌ها، گسل‌های امتداد لغز فراوانی نیز در منطقه وجود دارد که عموماً بستر رودخانه‌های منطقه را پدید آورده و ضمناً فضای مناسبی را برای پی‌جویی در اختیار می‌گذارند.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

محدوده مورد پیمایش، دارای پوشش انبوه جنگلی و ضخامت قابل توجهی از خاک است. این پوشیدگی به‌حدی است که در طی مسیر پیمایش، کمتر نشانه‌ای از رخنمون‌های سنگی به چشم می‌خورد (تصویر ۴-۵۲) و بیشتر شامل واریزه‌هایی از سنگ‌های کربناته (آهکی) است که آثار فرآیندهای اکسایشی در آن‌ها به‌صورت حضور اکسیدهای آهن دیده می‌شود. نمونه-برداری در طول این مقطع از بخش‌های حاوی اکسید آهن با کد GO-24-1M و با هدف مشخص شدن احتمالی ناهنجاری-های عنصری صورت پذیرفت.



تصویر ۴-۵۲: رخنمون واحد کربناته مزدوران به صورت غیر دگرسان در مسیر پیمایش GO-24

• بحث و نتیجه‌گیری

بررسی‌های صحرایی، گسترش واحدهای کربناته در منطقه را که اغلب سالم و تا حدودی آرژیلیکی هستند، ثابت می‌نماید. با این حال به علت پوشش گیاهی وسیع، تشخیص زون‌های راندگی تنها از طریق عکس‌های هوایی قابل بررسی بوده و رؤیت خط اثر و تعیین نحوه عملکرد آن در پیمایشات، تقریباً غیر ممکن است. نتیجه آنالیز نمونه‌ای اخذ شده (جدول ۴-۱۹) از این مقطع برای بیشتر عناصر، عیاری متعارف و در حدود زمینه را نشان می‌دهد. تنها سرب با عیار ۸۴ گرم در تن مقادیری ناهنجار از خود بروز می‌دهد که این مقدار نه چندان بالا، با توجه به گسترش ناچیز زون‌های اکسیدان و حاوی آهن، قابل توجه نبوده لذا این محدوده را نمی‌توان جزو نواحی مستعد و پتانسیل‌دار طبقه‌بندی نمود.

جدول ۴-۱۹: نتایج آنالیز عنصری نمونه برداشته شده از مقطع GO-24

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-24-M1	331	2	9	2	84	82	9

#### ۴-۳-۲۵ - مقطع GO-25

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

نقطه ابتدایی این مقطع، در محدوده شهرستان مینودشت و در فاصله ۱۶ کیلومتری گالیکش، در مسیر جاده اصلی گرگان به بجنورد قرار دارد. دارآباد و مجانلو، نزدیک‌ترین روستاها به منطقه مورد بررسی هستند. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4133167 شمالی و 374041 خاوری می‌باشد.

منطقه فاقد پوشش گیاهی انبوه بوده و از نظر توپوگرافی نیز جزء مناطق نسبتاً کوهستانی به‌شمار می‌رود.

##### • زمین‌شناسی محدوده

این منطقه به لحاظ زمین‌شناسی، بسیار مشابه مقطع GO-24 می‌باشد. سازند مزدوران تنها واحد زمین‌شناسی است که بر اساس نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دوزین، در طول مقطع رخنمون دارد. حضور زون تراستی، درون سازندی که توسط گسل‌های جدیدتر با مکانیزم حرکتی راست‌گرد متأثر شده‌اند، از ویژگی‌های زمین‌ساختی این منطقه می‌باشد. محل پیمایش این مقطع در نقشه شماره ۸ نشان داده شده است.

##### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

با آن که مقطع‌های GO-24 و GO-25 براساس استنادات نقشه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، دارای وضعیت مشابهی هستند، اما با توجه به پوشش گیاهی کم‌تر در این ناحیه، می‌توان رخنمون‌های سنگی را به صورت مستقیم مورد بررسی قرار داد.

بریدگی‌های جاده و رودخانه، مهم‌ترین مکان‌های بررسی ویژگی‌های رخنمون‌های سنگی هستند. بر این اساس، سنگ‌های سازند مزدوران در این محدوده، از آهک‌های نازک تا متوسط لایه تشکیل شده است (تصویر ۴-۵۳) و هیچ‌گونه آثاری از دگرسانی، حتی به صورت زون‌های لیمونیتی و اکسید آهنی در آنها دیده نمی‌شود (تصویر ۴-۵۴). به‌علاوه، علی‌رغم وجود زون‌های تراستی، خردشدگی شدیدی در رخنمون‌های کربناتی مشاهده نمی‌شود. با توجه به عدم رؤیت شواهد کانی‌سازی و همچنین وضعیت نسبتاً مشخص لیتولوژی، نمونه‌برداری در طول مقطع انجام نپذیرفت.



تصویر ۴-۵۳: رخنمون واحد کربناته مزدوران (Mozduran Fm.) در مسیر GO-25



تصویر ۴-۵۴: نمایی نزدیک از واحد کربناته مزدوران با آثار فرسایشی و بدون کانی سازی یا دگرسانی



• بحث و نتیجه‌گیری

به‌نظر می‌رسد، رخنمون‌ها در منطقه فاقد زون‌های دولومیتی شده می‌باشند و هیچ نوع تغییر کانی‌شناسی و رخساره‌ای که بتوان آن را با کانی‌سازی مرتبط دانست، در آن‌ها دیده نمی‌شود که همین امر باعث می‌گردد تا احتمال کانی‌سازی در طول این مقطع به شدت کم‌رنگ شود. به‌طورکلی، نبود منشأ مناسب جهت تأمین عناصر و سیالات و یا به عبارتی فقدان سازندهای شیلی و یا توده‌های نفوذی و یا نیمه عمیق، منجر به این نتیجه‌گیری می‌شود که محدوده مورد بررسی فعلی، فاقد ارزش مطالعاتی بیشتر بوده و یافت منابع معدنی و به‌ویژه فلورین و باریت در آن غیرمحمتمل می‌باشد.

۴-۳-۲۶ - مقطع GO-26

• موقعیت و راه‌های دسترسی

محدوده مورد مطالعه در مسیر جاده گرگان به بجنورد و در فاصله ۳/۷ کیلومتری تنگ‌راه از توابع شهرستان مینودشت قرار دارد. با توجه به این‌که چگونگی دسترسی به تنگ‌راه در بخش‌های پیشین توضیح داده شد از ذکر مجدد آن خودداری می‌شود. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش در 4139747 شمالی و 393658 خاوری می‌باشد. این منطقه به لحاظ پوشش گیاهی، از جمله نواحی جنگلی با پوشش انبوه بوده (تصویر ۴-۵۵) و به لحاظ توپوگرافی دارای مورفولوژی نسبتاً خشن و کوهستانی است.



تصویر ۴-۵۵: پوشش جنگلی بر روی واحد کربناتی مزدوران



• زمین‌شناسی محدوده

مقطع GO-26 نیز مانند دو مقطع پیشین، در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دوزین قرار دارد. در طول این مقطع، سازند مزدوران با سن ژوراسیک رخنمون دارد (تصویر ۴-۵۶). در ابتدای مسیر پیمایش و بر اساس نقشه یاد شده، رخنمون‌هایی از واحد چمن‌بید وجود دارد که بر روی واحد جدیدتر، یعنی سازند مزدوران رانده شده است. مسیر پیمایش به‌گونه‌ای در نظر گرفته شده که بر گسل طویل منطقه، یعنی گسل گلستان منطبق باشد. بر طبق نقشه دوزین، گسل گلستان در طول مسیر خود اغلب دارای حرکت نرمال بوده اما عملکرد بخش‌های ابتدایی آن به صورت معکوس است. محل پیمایش این مقطع در نقشه شماره ۸ دیده می‌شود.

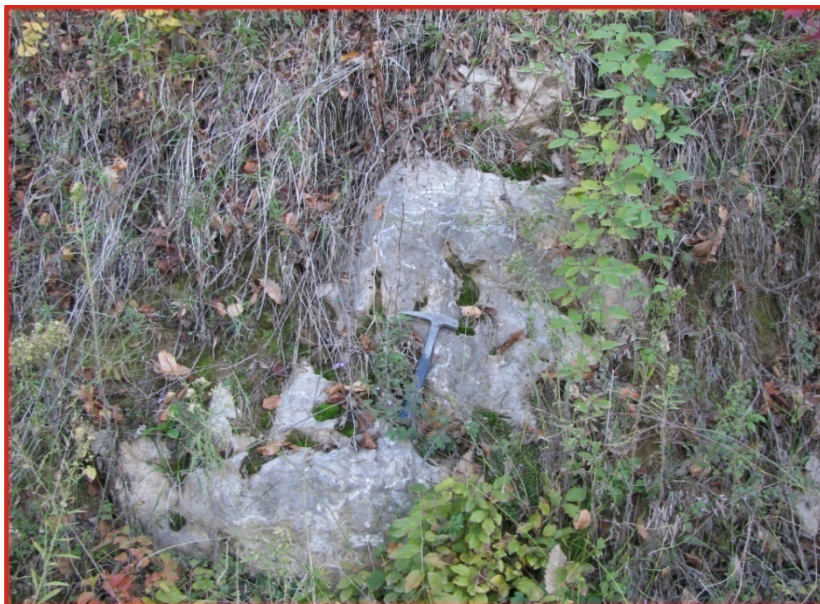


تصویر ۴-۵۶: دور نمای واحد مزدوران (Mozduran Fm.) در محدوده پیمایش GO-26

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

همان‌طور که ذکر شد، در ابتدای مقطع GO-26 آثاری از سنگ‌های کربناته سازند چمن‌بید مشاهده می‌شود که با مورفولوژی نرم‌تر نسبت به سنگ‌های سازند مزدوران که چهره‌ای صخره‌ساز دارند، در منطقه دیده می‌شوند. وجود پوشش گیاهی نسبتاً انبوه در طول این پیمایش باعث گردید تا به امید یافت نشانه‌ای از آثار معدنی، توجه بیشتری به رودخانه‌ها (رسوبات حمل شده توسط آن‌ها) و واریزه‌ها گردد. این کاوش‌ها منجر به یافتن زون کانی‌سازی نشد و در واقع هیچ‌گونه آثاری از

کانی‌سازی مشاهده نگردید. بررسی رخنمون‌های واحد مزدوران (تصویر ۴-۵۷) نیز به نتیجه‌ای مشابه انجامید و تازه<sup>۱</sup> بودن کربنات‌ها در این نواحی، اثبات گردید.



تصویر ۴-۵۷: رخنمون‌های محدود سازند مزدوران که کربناته بوده و فاقد دگرسانی و یا آثار کانی‌سازی هستند.

#### • بحث و نتیجه‌گیری

منطقه مورد بررسی، تقریباً از دو نوع لیتولوژی متفاوت تشکیل شده است. گرچه ظاهراً جنس هر دو کربناته است، اما سازند چمن‌بید به طور ذاتی دارای مقادیر بیشتری از کانی‌های رسی بوده و جنس آن‌ها به سمت مارن میل می‌کند. این نوع لیتولوژی با توجه به مقاومت کمتر در مقابل فرسایش، ارتفاعات کوتاه‌تر منطقه را می‌سازد و سازند آهکی و دست‌نخورده مزدوران، ارتفاعات بلندتر منطقه را تشکیل می‌دهد. همچنین در منطقه نشانه‌ای از تأثیر فعالیت‌های هیدروترمال وجود نداشته و از این‌رو امیدی به حضور پتانسیل‌های معدنی که اغلب با تغییرات در سنگ میزبان همراه هستند، در آن‌ها وجود ندارد. به طور کلی نتایج بررسی این مقطع، ضمن تأیید پیمایش‌های دیگر در این ناحیه، بر عدم وجود محدوده‌های امید بخش و حضور ماده معدنی در این ناحیه حکایت دارد.

<sup>۱</sup> Fresh

۴-۳-۲۷ - مقطع GO-27

• موقعیت و راه‌های دسترسی

نقطه آغازین این مقطع در فاصله ۰/۵ کیلومتری مقطع GO-13 و ۱/۵ کیلومتری روستای خوش بیلاق قرار دارد. دسترسی به این نقطه از شهر گرگان و توسط آزاد راه گرگان - علی آباد - آزادشهر و از آن پس، توسط جاده آسفالتی درجه یک آزاد شهر - تیل آباد - خوش بیلاق امکان پذیر است. بخش اول مسیر که ۷۷ کیلومتر طول دارد، چهار بانده بوده و از باختر به سمت خاور امتداد دارد. ادامه مسیر نیز از طریق جاده‌ای آسفالتی با طول ۵۸ کیلومتر امکان پذیر است که در ابتدای مسیر دارای جهت شمالی - جنوبی بوده و در بخش‌های انتهایی، خاوری - باختری می‌گردد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش در 4078365 شمالی و 351736 خاوری می‌باشد.

این محدوده دارای پوشش گیاهی تنک بوده و توپوگرافی آن نیمه کوهستانی به‌شمار می‌رود.

• زمین‌شناسی محدوده

همان‌طور که در فصل سوم نیز ذکر شد، یکی از واحدهایی که در برخی نقاط کشور دارای پتانسیل‌های معدنی می‌باشد، سازند پادها است. بر این اساس، رخنمون‌های این سازند در نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ خوش بیلاق مورد بررسی قرار گرفت تا وضعیت لیتولوژیکی آن و استعداد میزبانی این واحد به‌طور کلی و احتمال حضور کانی‌سازی در آن به‌طور اخص، مورد بررسی قرار گیرد. براساس تعریف راهنمای نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ خوش بیلاق، سازند پادها در محدوده مورد مطالعه، دارای اجزای تخریبی است که از اهمیت آن می‌کاهد.

به لحاظ ساختاری، رخنمون این واحد نیز در تاقدیس خوش بیلاق دیده می‌شود. همبری این واحد با خوش بیلاق در باختر و ولکانیک‌های سلطان‌میدان در خاور، عادی می‌باشد. همبری واحد یاد شده در جنوب با آهک‌های مبارک، تراستی بوده و به عبارتی سازند پادها بر روی سازند مبارک رانده شده است. موقعیت این مقطع در نقشه شماره ۶ دیده می‌شود.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

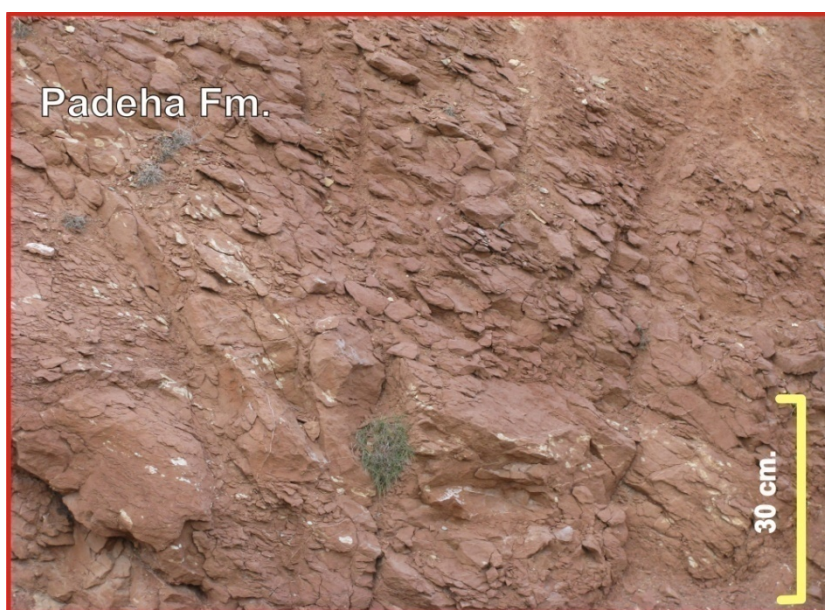
بررسی صحرایی در محدوده این پیمایش، صحت نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ منطقه را در معرفی این سازند به صورت کاملاً تخریبی، تأیید می‌نماید. سازند پادها در محدوده تاقدیس خوش بیلاق، شامل اجزای تخریبی در حد ماسه و بزرگ‌تر است



(تصاویر ۴-۵۸ و ۴-۵۹). رنگ قرمز این واحد، نشانگر ته‌نشست در یک محیط اکسیدان می‌باشد. این چنین واحدهایی، غالباً نه میزبان و نه منشأیی مناسب برای کانی‌سازی محسوب می‌شوند. با عنایت به این واقعیت، ضرورتی در برداشت نمونه از این سنگ‌ها دیده نشد.



تصویر ۴-۵۸: رخنمون واحد تخریبی پادها (Padeha Fm.) در مقطع GO-27، نزدیک روستای خوش‌یلاق



تصویر ۴-۵۹: نمایی نزدیک از واحد تخریبی پادها (Padeha Fm.) در طول مقطع GO-27



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صحرایی و مقاطع مورد پیمایش

• بحث و نتیجه‌گیری

شواهد صحرایی در ادغام با یافته‌ها و تجربیات علمی، نشان می‌دهد که وضعیت زمین‌شناختی سازند پادها در این منطقه و هم‌چنین در کل ورقه زمین‌شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ خوش‌بیلاق، به گونه‌ای نیست که امیدی به کانی‌سازی در آن باشد.

۴-۳-۲۸ - مقطع GO-28

• موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع دقیقاً در جنوب روستای تیل آباد، واقع در ۱/۵ کیلومتری جاده آزاد شهر به خوش بیلاق قرار دارد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش در 4085658 شمالی و 363455 خاوری می‌باشد.

این منطقه، دارای پوشش جنگلی نسبتاً متراکم در نواحی تپه ماهوری و تنک در بخش‌های صخره‌ای بوده و دسترسی به ارتفاعات آن با مشکل چندانی همراه نیست.

• زمین‌شناسی محدوده

پیمایش مقطع GO-28 در شمال باختر نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ خوش بیلاق (رامیان) و منطبق بر زون‌های فشارشی منطقه است که بازخورد آن‌ها، به صورت حضور ساختارهای تراستی و راندگی با روند عمومی شمال خاور - جنوب باختر مشخص است. در این مقطع، رخنمون سازندهای کربناتی کرتاسه، الیکا، مبارک، خوش بیلاق (تصویر ۴-۶۰)، مزدوران (تصویر ۴-۶۱) و تخریبی‌های پادها قابل مشاهده است که مرز غالب آن‌ها تراستی است. موقعیت این مقطع در نقشه شماره ۶ قابل مشاهده می‌باشد.



تصویر ۴-۶۰: رخنمون محدود خوش ییلاق (Khoshyeilagh Fm.) در طول مسیر GO-28



تصویر ۴-۶۱: رخنمون‌های کربناته در نزدیکی مقطع GO-28 که متعلق به سازند مزدوران (Mozduran Fm.?) هستند.



• بررسی‌های صحرایی و نمونه‌برداری

یکی از مواردی که در بررسی صحرایی این مقطع جلب توجه می‌نماید، حضور نسبتاً گسترده واحدهای آتشفشانی در انتهای این پیمایش است. چنین سنگ‌های آتشفشانی، بیشتر از نوع بازالت و ترکیب بازیک هستند. این سنگ‌ها، منشأ کانسارهای بوکسیتی و لاتریتی منطقه می‌باشند که به لحاظ اقتصادی چندان ارزشمند نیستند.

سازند پادها که بیشترین گسترش را در طول پیمایش به خود اختصاص می‌دهد، دارای سنگ‌شناسی تخریبی است. لذا اهمیت اکتشافی چندان ندارد.

واحدهای کربناته سازند الیکا که در بخش‌های ابتدایی مقطع رخنمون یافته‌اند، بیشترین اهمیت را به لحاظ احتمال وجود مواد معدنی دارند. این رخنمون‌ها، کرم رنگ و با لایه‌بندی نسبتاً ضخیم و نیز تقریباً دست نخورده هستند. در بررسی مرزهای تراستی و همچنین بریدگی این سازند در محل دره‌های منطقه، نشانه‌ای از کانی‌سازی رؤیت نشد. به این ترتیب و با توجه به عدم وجود ضرورت، نمونه‌ای برداشت نگردید.

• بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به این‌که یافتن پتانسیل‌های احتمالی و یا نواحی امید بخش، حاوی کانی‌سازی‌های روی و فلورین و کانسارهای همراه آن، هدف اصلی این پروژه است، و نیز با توجه به این‌که سازند الیکا به عنوان منزل غالب کانی‌سازی‌های مشروحه در شمال کشور، از اولویت بالایی برخوردار است، به همین دلیل رخنمون‌های این سازند، در این بخش از استان گلستان مورد توجه و بررسی قرار گرفت. با این حال و پس از بررسی صحرایی منطقه، نشانه‌ای از کانی‌سازی در آن مشاهده نگردید. لذا نمی‌توان این محدوده را منطقه‌ای مستعد و جالب توجه دانست.

۴-۳-۲۹ - مقطع GO-29

• موقعیت و راه‌های دسترسی

مقطع GO-29 در محدوده شهرستان علی‌آباد قرار دارد. روستاهای افراتخته و میان‌رستاق، در نزدیکی محدوده مورد پیمایش قرار دارند. برای دسترسی به ابتدای مقطع بایستی از طریق آزاد راه گرگان - علی‌آباد، ۴۲ کیلومتر طی طریق نمود. در ۳ کیلومتر پس از علی‌آباد، جاده آسفالت‌ده درجه‌ی یکی به سمت جنوب جدا می‌شود که پس از طی ۲۱ کیلومتر، به دوراهی میان رستاق - افراتخته منتهی می‌شود. نقطه آغازین پیمایش در ۲/۵ کیلومتری از دو راهی مذکور قرار دارد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4077822 شمالی و 320083 خاوری می‌باشد.

این منطقه توپوگرافی نسبتاً خشن و صخره‌ای داشته و پوشش جنگلی نسبتاً نیز متراکمی دارد (تصویر ۴-۶۲).



تصویر ۴-۶۲: پوشش انبوه جنگلی در مسیر GO-29

• زمین‌شناسی محدوده

براساس نقشه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ علی‌آباد و خوش‌بیلاق (رامیان)، اصلی‌ترین واحد رخنمون یافته در طول این مقطع، سازند کربناتی خوش‌بیلاق به سن دونین می‌باشد. این سازند در محور تاقدیس افراتخته رخنمون یافته است و همبری آن با واحدهای بالایی و پائینی از نوع معمولی است. سازند خوش‌بیلاق در بخش جنوبی، با واحدهای کربناته - شیلی سازند مبارک

همبری دارد که این سنگ‌ها در نقشه خوش بیلاق، با نام سازند باقر آباد معرفی شده‌اند. همبری شمالی سازند خوش بیلاق، با سازند فزل قلعه می‌باشد که یک سازند محلی به سن کربونیفر و لیتولوژی کربناته است. موقعیت این مقطع در نقشه‌های شماره ۶ و ۹ قابل رویت می‌باشد.

#### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

مشاهدات صحرایی، گسترش وسیع سازند آهکی خوش بیلاق را در این منطقه تأیید می‌نماید (تصویر ۴-۶۳). هر چند بخش عمده‌ای از منطقه توسط جنگل و خاک پوشیده شده است اما در واقع، رؤیت آثار این سازند در مناطق صخره‌ای، نشان از گسترش و حضور آن در کل منطقه مورد بررسی دارد.

خوش بیلاق در این منطقه کاملاً دارای لایه‌بندی بوده و ضخامت لایه‌ها حداکثر تا ۲۰ سانتی‌متر می‌رسد. وضعیت عمومی سازند سالم و فاقد تأثیرات دگرسانی و یا زمین‌ساختی شدید است. رخنمون‌های این سازند، فاقد آثار کانی‌سازی حتی به صورت اکسیدهای آهن بوده و لذا نمونه‌برداری از آن با توجه به عدم حضور پدیده‌ای مشکوک انجام نشد.

حضور یک رودخانه دایمی و بزرگ در منطقه باعث می‌گردد تا بتوان از طریق بررسی قطعات سنگی حمل شده توسط آن، به سنگ‌شناسی بخش‌های فوقانی پی‌برد. هر چند در این بررسی نشانی از کانی‌سازی دیده نشد، اما نشان‌گر وجود رخنمون‌های آذرین در نواحی بالادست می‌باشد. به نظر می‌رسد این رخنمون‌ها جزئی از واحد آتشفشانی سیلورین باشند.



تصویر ۴-۶۳: رخنمون محدود واحد کربناته در بخش‌هایی از مسیر GO-29

• بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به این‌که نمونه‌ای از محدوده اخذ نشد، کلیه تفاسیر براساس مشاهدات صحرایی و تجربیات مشابه ارائه می‌گردد. اصولاً واحدهای کربناته‌ای که دارای پتانسیل‌های معدنی ارزشمند هستند، بافت توده‌ای دارند. این بافت یا از اول موجود بوده و یا در اثر توسعه پدیده‌هایی هم چون دولومیتی شدن ایجاد گردیده‌اند. شواهد صحرایی حضور چنین پدیده‌های دگرسانی را حداقل در منطقه مورد بررسی منتفی می‌کند. این موضوع در کنار عدم وجود آثاری از کانی‌سازی باعث می‌گردد تا بتوان این ناحیه را نیز جزء نواحی کم اهمیت و فاقد پتانسیل معدنی، حداقل برای منابع مورد پی‌جویی در این طرح قلمداد نمود.



کانون زمین‌شناسی  
معدنی کشور

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صمرايي و مقاطع مورد پيمائش

نقشه شماره ۹



#### ۴-۳-۳۰ - مقطع GO-30

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع در محدوده شهرستان علی‌آباد و در جنوب شهر علی‌آباد قرار دارد. دسترسی به نقطه پایه پیمایش، از طریق جاده علی‌آباد به افراخته امکان پذیر می‌باشد. برای دسترسی به ابتدای مقطع بایستی از طریق آزاد راه گرگان - علی‌آباد، ۴۲ کیلومتر طی طریق نمود. در کیلومتر ۳ پس از علی‌آباد، جاده آسفالت‌ه درجه‌ی یکی به سمت جنوب جدا می‌شود که پس از طی ۲۱ کیلومتر، به دوراهی میان رستاق - افراخته منتهی می‌شود. موقعیت ابتدای پیمایش در حدود ۴ کیلومتر بعد از سهر راه افراخته - میان رستاق و به سمت پاقلعه می‌باشد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4073522 شمالی و 322601 خاوری می‌باشد.

##### • زمین‌شناسی محدوده

در باختر نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ خوش بیلاق (رامیان)، رخنمون‌هایی از واحدهای کربناته سازند الیکا با سن تریاس دیده می‌شود. این سازند در خط‌القعر یک ناودیس، رخنمون یافته که اطراف و جوانب آن برون‌زدهای از سنگ کربناته پرمین دیده می‌شوند. همبری این سازند در جهات مختلف از نوع عادی است.

براساس توضیحات نقشه خوش بیلاق، لیتولوژی سازند الیکا در این نقشه را آهک‌های دولومیتی شده نازک تا ضخیم لایه تشکیل می‌دهد.

فعالیت‌های زمین‌ساختی در منطقه چندان شدتی نداشته و چین‌خوردگی، متداول‌ترین پدیده زمین‌ساختی است. محل پیمایش مقطع بر روی نقشه شماره ۶ قابل مشاهده می‌باشد.

از دیگر دلایل انتخاب این مقطع، گزارش اکتشافات ژئوشیمیایی ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ علی‌آباد می‌باشد که به لحاظ عنصر روی آنومال معرفی شده است.

##### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

مسیر مورد پیمایش درون دره‌ای قرار دارد که حاصل بریدگی رودخانه است. به همین دلیل می‌توان به راحتی ضمن بررسی دیواره‌ها، مسیر رودخانه را نیز از نظر رسوبات حمل شده و شناسایی سنگ‌های حمل شده از بالادست و کانی‌سازی احتمالی، مد نظر قرار داد.

همانند تمامی رخنمون‌های الیکا در این استان، رنگ غالب واحدهای کربناته، کرم متمایل به زرد بوده و آثار و نشانه‌ای از کانی‌سازی با خود ندارند (تصویر ۴-۶۴). این موضوع برای رسوبات رودخانه‌ای و آبرفت‌ها نیز قابل تعمیم است. با توجه به عدم وجود پدیده‌ای مشکوک به کانی‌سازی و وضعیت شناخته شده سازند الیکا، نمونه‌برداری از آن صورت نپذیرفت.



تصویر ۴-۶۴: بیرون زدگی واحد کربناتی الیکا (Elika Fm.) در مسیر مقطع GO-30

• بحث و نتیجه‌گیری

هرچند حضور واحد الیکا می‌تواند امیدهایی جهت حضور پتانسیل‌های معدنی ایجاد نماید، اما شرایط لیتولوژیکی و رخساره‌ای این سازند در منطقه، آن را در زمره سنگ‌های مستعد قرار نمی‌دهد. براساس اصول زمین‌شناختی، مهم‌ترین بخش این رخنمون که می‌تواند مستعد حضور ماده معدنی باشد، خط القعر سازند می‌باشد که با توجه به کاهش فشار لیتولوژیکی و زمین‌شناختی، سیالات تمایل زیادی جهت حرکت به سمت آن دارند. اما در این مناطق نیز هیچ آثاری از کانی‌سازی، حتی به صورت آغشتگی اکسید آهن وجود ندارد. از این‌رو می‌توان این منطقه را جزو مناطق فاقد پتانسیل معدنی دانست.

#### ۴-۳-۳۱ - مقطع GO-31

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع در محدوده شهرستان مینودشت قرار دارد. موقعیت دقیق نقطه آغازین پیمایش، در فاصله ۱۰/۵ کیلومتری جنوب خاوری مرکز این شهرستان می‌باشد. دسترسی به مینودشت، از گرگان و از طریق یک آزاد راه به طول ۱۱۶ کیلومتر میسر است. از مینودشت نیز جاده آسفالته مناسبی وجود دارد که در فاصله ۱۲ کیلومتری آن، نقطه ابتدایی این مقطع قرار دارد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4113432 شمالی و 364072 خاوری می‌باشد. منطقه دارای مورفولوژی کوهستانی بوده و پوششی نه چندان متراکم از درختان نسبتاً متوسط قامت دارد.

##### • زمین‌شناسی محدوده

مقطع GO-31 در محدوده نقشه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ دوزین و ۱:۲۵۰,۰۰۰ گنبد قرار گرفته است. با توجه به این که نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ گنبد منتشر نشده است، از نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ آن استفاده شد. بر اساس این نقشه، سازند خوش‌بیلاق وسیع‌ترین واحد سنگی رخنمون یافته در منطقه می‌باشد. از نکات قابل ذکر زمین‌شناسی این ناحیه، حضور زون‌های گسلی از نوع نرمال در طول مسیر پیمایش است. مرز این واحد با سازند روته به سن پرمین، که تقریباً آن را در کل بخش‌های شمال باختری تا جنوب باختری همراهی می‌کند، عادی است. آهک‌های مبارک، به سن کرینفر، مارن و آهک سازند چمن‌بید و نیز آهک سازند لار به سن ژوراسیک در بخش‌های خاوری و شمال خاوری این مقطع رخنمون یافته‌اند که براساس نقشه‌های موجود، همگی در اثر نیروی فشارشی موجود در منطقه بر روی سازند خوش بیلاق رانده شده‌اند. محل پیمایش این مقطع در نقشه شماره ۱۰ نمایش داده شده است.

##### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

در مسیر دسترسی به روستای متروکه حسینا، رخنمون‌های گسترده‌ای از واحد خوش بیلاق وجود دارد که به لحاظ نزدیکی با آثار معدنی حسینا، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. براساس آن چه در طول این پیمایش و به ویژه بر پایه بررسی دره‌های منطقه قابل استنباط می‌باشد، سازند خوش بیلاق در این ناحیه، برخلاف مقطع GO-16 و سایر پیمایش‌های نزدیک به آن، دارای فسیل‌های کمتری است. آهک‌های خوش بیلاق در این منطقه نازک تا متوسط لایه بوده (تصویر ۴-۶۵) و

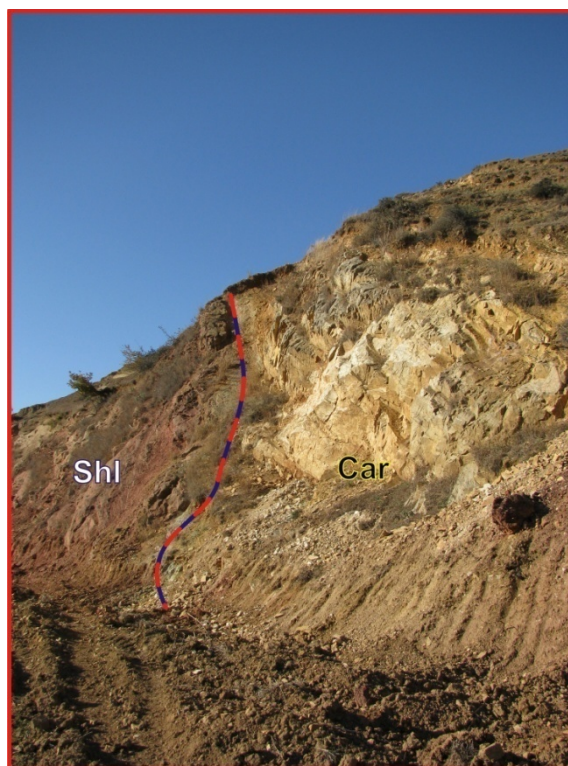
میان لایه‌های محدودی با ترکیب سیلتی و شیلی در آن دیده می‌شود (تصویر ۴-۶۶). با توجه به اینکه آثار خردشدگی شدید و یا زون‌های اکسید آهنی و لیمونیتی در آن دیده نمی‌شود. از این واحد نیز نمونه‌ای برداشت نگردید.



تصویر ۴-۶۵: رخنمون کربنات‌ها (Khoshyeilagh Fm.) در حوالی روستای حسینا. پوشش گیاهی نیز در این تصویر مشخص می‌باشد.

#### • بحث و نتیجه‌گیری

بررسی صحرایی و هم‌چنین کسب اطلاعات از افراد محلی نشان می‌دهد که یافت پتانسیل‌هایی از عناصر پایه، فلورین و یا باریت در منطقه چندان محتمل نیست. هر چند بخش عمده‌ای از منطقه از خاک و یا جنگل پوشیده شده، که شانس رؤیت مستقیم را از کارشناسان سلب می‌نماید، اما آن گونه که بارها نیز طی این گزارش بیان گردید، هر کانی‌سازی با شواهدی همراه می‌شود که می‌تواند در راهنمایی به سمت منشأ به ما کمک نماید. این منطقه با توجه به سالم بودن و دست‌نخورده‌گی رخنمون‌های سنگی، ظاهراً جزء نواحی ناامیدکننده قرار دارد.



تصویر ۴-۶۶: رخنمون های کربناته خوش بیلاق (Car) در کنار بخش های شیلی (Shl) آن، نزدیک روستای حسینا، دید به سمت شمال .





کوشش مرکز  
سند-نشر

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صمرايي و مقاطع مورد پيمائش

نقشه شماره ۱۰

#### ۴-۳-۳۲ - مقطع GO-32

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

دسترسی به مقطع حاضر مشابه با مقطع GO-31 می‌باشد. به عبارتی این پیمایش نیز در جنوب خاوری مینودشت واقع شده است. این مقطع به مینودشت نزدیک‌تر بوده و تنها ۶/۵ کیلومتر از جاده گرگان به مینودشت فاصله دارد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4116812 شمالی و 361071 خاوری می‌باشد. پوشش گیاهی، نسبتاً انبوه بوده و در عین حال پوشش خاکی نسبتاً ضخیمی در منطقه وجود دارد. به لحاظ مورفولوژی نیز این محدوده، جزو مناطق کوهستانی طبقه‌بندی می‌شود.

##### • زمین‌شناسی محدوده

این مقطع، در محدوده چهارگوش ۱:۲۵۰,۰۰۰ گنبد قرار می‌گیرد و شامل واحدهای کربناته سازند مزدوران با سن ژوراسیک می‌باشد. منطقه شدیداً تکتونیزه بوده و مرز این واحد در تمامی جهات و با همه سازندهای دربرگیرنده، گسلی (اغلب از نوع نرمال) است. این واحد در سمت شمال با آهک و مارن‌های سازند چمن‌بید و در جنوب با واحد تخریبی و زغال‌دار سازند کشف‌رود هم‌مری دارد. سازند کشف‌رود را می‌توان معادل واحد تخریبی شمشک در پهنه رسوبی ساختاری کپه داغ قلمداد نمود. با توجه به این که برخی بر این اعتقاد هستند که منشأ عنصر فلئوئور و عناصر همراه، سازند شمشک می‌باشد، بر اهمیت هم‌مری این محدوده افزوده می‌شود. محل پیمایش مقطع این محدوده اکتشافی در نقشه شماره ۱۰ آورده شده است.

##### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

علی‌رغم نزدیکی مقاطع GO-31 و GO-32، سازند هدف در این دو مسیر متفاوت است. مقطع حاضر آن‌گونه که گفته شد، بر روی آهک‌های ژوراسیک پیمایش گردید که به لحاظ توپوگرافی حالت صخره‌ای دارند. این کربنات‌ها، توده‌ای بوده و رنگ رخنمون آن‌ها در سطح هوازده، کرم می‌باشد که و در بخش‌های تازه شکسته شده، به خاکستری می‌گراید (تصاویر ۴-۶۷ و ۴-۶۸). این سنگ‌ها گاهی به طور محلی و کم وسعت، دچار شگستگی شده که این شگستگی‌ها توسط کلسیت ثانویه پر شده‌اند.



تصویر ۴-۶۷: رخنمون آهک مزدوران (Mozduran Fm.) در بخشی از پیمایش GO-32.



تصویر ۴-۶۸: رخنمون سازند آهکی مزدوران (Mozduran Fm.) در مسیر پیمایش GO-32 از نمای نزدیک

به جز حضور این زون‌های کربناتی، آثار و شواهدی که بتوان آن‌ها را محصول پدیده‌های ثانویه دانست، در منطقه قابل رؤیت نیست. قطعه قطعه شدن واحد کربناته نیز حاصل عمل‌کرد شکستگی‌های زمین‌ساختی است که بررسی همبری آن می‌تواند مفید واقع شود و لذا در دستور کار قرار گرفت.

• بحث و نتیجه‌گیری

بررسی‌های صورت گرفته در این منطقه، نتیجه‌ای جز آن‌چه برای سایر پیمایش‌های عنوان شده به همراه ندارد. وجود پدیده‌های وابسته به کانی‌سازی در متن سنگ‌ها و یا رسوبات موجود در دره‌های اصلی و فرعی این مقطع، مشاهده نمی‌شود. رخنمون‌های قابل بررسی این سازند، سالم<sup>۱</sup> بوده و تغییرات رخساره‌ای و یا لیتولوژیکی که از شرایط کانی‌سازی می‌باشد، در آن‌ها مشاهده نگردید.

۴-۳-۳۳ - مقطع GO-33

• موقعیت و راه‌های دسترسی

مقطع پیمایش شده، از نظر تقسیمات کشوری در محدوده شهرستان مینودشت قرار داشته و روستای قلی تپه در نزدیکی آن قرار دارد. جهت دسترسی به این نقطه، پس از طی ۷ کیلومتر از جاده مینودشت به گالیکش و حدود یک کیلومتر مانده به این شهر، جاده‌ای آسفالتی با جهت خاور و جنوب خاور وجود دارد. روستای قلی تپه در ۳ کیلومتری این جاده قرار دارد. نقطه ابتدایی این پیمایش در فاصله ۴/۲ کیلومتری جنوب خاوری قلی تپه واقع شده است. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش 4119366 شمالی و 365431 خاوری می‌باشد.

محدوده دارای پوشش پراکنده جنگلی و مورفولوژی کوهستانی است.

• زمین‌شناسی محدوده

در بخش‌های جنوب خاوری نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ گنبد، رخنمون‌هایی از سازند خوش‌بیلاق وجود دارد که بر روی واحدهای شیلی تخریبی کشف‌رود، تراست گردیده‌اند. در واقع آن‌چه بر اثر نیروهای فشارشی بر روی کشف‌رود رانده شده، مجموعه‌ای از سازندهای کربناته مزدوران، چمن‌بید و خوش‌بیلاق است که در میان آن‌ها، خوش‌بیلاق با توجه به قرارگیری در پیشانی راندگی، جایگاه خاصی دارد.

با توجه به مهیا بودن شرایط کانی‌سازی و نیز حضور منشأ مناسب جهت تأمین سیال حاوی عناصر، این محدوده جهت احتمال حضور کانی‌سازی مورد بررسی قرار گرفت. محل این مقطع بر روی نقشه‌های ۸ و ۱۰ نمایش داده شده است.

<sup>۱</sup> - Fresh

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

در بررسی صحرایی، سازندهای خوش بیلاق و مزدوران با توجه به تفاوت لیتولوژی و مورفولوژیکی از یکدیگر قابل تشخیص هستند. سنگ‌های سازند مزدوران با حالت توده‌ای و صخره ساز خود، غالباً ارتفاعات منطقه را می‌سازند، در حالی که سنگ‌های کربناته سازند خوش بیلاق (تصویر ۴-۶۹) دارای لایه بندی بوده و سست‌تر هستند. ضمناً پوشش گیاهی بر روی واحد خوش بیلاق متراکم‌تر است که دلیل آن فرسایش شدیدتر این واحد و توسعه بیشتر خاک می‌باشد.

واحد شیلی سازند کشف‌رود با توجه به ارتفاع پست آن، به‌وضوح قابل تشخیص است. در نواحی که سازند کشف‌رود حضور دارد، پوشش گیاهی و خاک آن چنان زیاد است که یافتن قطعات سنگی مربوط به این سازند غیر ممکن می‌باشد. شبکه آبراهه-ای نسبتاً توسعه یافته در این واحدها، باعث می‌شود تا بررسی جامع منطقه مقدر گردیده و جمع‌آوری شواهد کانی‌سازی در این محدوده امکان‌پذیر گردد. با این حال در بررسی‌های انجام شده، نمونه جالب توجه‌ای که بتواند با کانی‌سازی مرتبط باشد، یافت نگردید.



تصویر ۴-۶۹: رخنمون کربنات‌های خوش بیلاق (Khoshyeilagh Fm.) در مسیر پیمایش GO-33 از نمای دور، دید به سمت خاور



• بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های صحرایی، واحدهای سنگی منطقه اغلب شامل آهک و یا آهک‌های مارنی هستند که فاقد شکستگی-های توسعه یافته و زون‌های اکسیدان می‌باشند. افراد محلی نیز از وجود کانسارهای فلزی و یا سابقه معدن‌کاری در منطقه، اظهار بی‌اطلاعی می‌کنند. به هر ترتیب، خصوصیات کلی واحدهای سنگی منطقه، نبود شواهد کانی‌سازی و عدم وجود سابقه معدن‌کاری در آن، نشان‌دهنده اهمیت کم این منطقه به لحاظ اکتشافی می‌باشد.

۴-۳-۳۴ - مقطع GO-34

• موقعیت و راه‌های دسترسی

مقطع GO-34 در نزدیکی پیمایش GO-33 قرار دارد. روستای قلی‌تپه در فاصله ۹ کیلومتری شرق مینودشت، نزدیکترین روستا به نقطه آغازین این مقطع است. این نقطه در ۳/۵ کیلومتر قلی‌تپه و در جاده‌ای که به سمت صفی‌آباد می‌رود، واقع شده است. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش نیز 4119043 شمالی و 368959 خاوری می‌باشد. به لحاظ وضعیت مورفولوژی و جنگلی نیز، این پیمایش با GO-33 شباهت داشته و توزیع پوشش گیاهی نسبتاً انبوه به همراه ارتفاعات کوهستانی نه چندان صعب‌العبور از ویژگی‌های این منطقه است.

• زمین‌شناسی محدوده

این مقطع در باختر نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دوزین قرار دارد. سازند الیکا با سن تریاس، اصلی‌ترین واحد رخنمون یافته در طول مسیر پیمایش می‌باشد (تصویر ۴-۷۰). لیتولوژی بخش‌های پایینی این سازند، شامل شیل‌های سیلتی و سنگ‌های آهک رسی بوده و با همبری گسله با واحدهای زیرین قرار دارد. همبری جنوبی سازند الیکا با سازند چمن‌بید به صورت گسلی بوده و مرز خاوری واحد مورد بحث نیز با شیل و مارن‌های پالئوسن از نوع ناپیوسته و همساز، همراه است. براساس آن چه از نقشه قابل استنباط است، منطقه مورد مطالعه از نظر زمین‌ساختی چندان فعال نیست و گسل‌های آن اغلب فرعی بوده و مکانیزم حرکت این گسل‌ها بیشتر به صورت نرمال می‌باشد. محل این مقطع در نقشه شماره ۸ قابل مشاهده است.



تصویر ۴-۷۰: رخنمون واحد الیکا (Elika Fm.) در مسیر پیمایش GO-34 دید به سمت باختر

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

با توجه به پوشش انبوه گیاهی در ابتدای مقطع GO-34، امکان بررسی رخنمون‌های سنگی آن فراهم نیست. در بخش‌های جنوب خاوری مقطع، پوشش گیاهی کمتر شده اما ضخامت قابل توجهی از خاک باعث عدم دسترسی به رخنمون‌های سنگی می‌شود. پروژه گاز رسانی به منطقه، باعث بریدگی این سازند در مقطعی از مسیر شده است و لذا امکان بررسی مستقیم آن را مهیا نمی‌نماید. واحد سنگی الیکا شامل ضخامت نسبتاً زیادی از طبقات کربناته می‌باشد. درز و شکستگی‌های این سازند در اثر فعالیت‌های ماشین آلات عمرانی بیشتر خرد شده‌اند و نشانه‌ای از کانی‌سازی در آن‌ها دیده نمی‌شود. هم‌چنین آثار و نشانه‌ای از حضور پدیده‌های مشکوک به کانی‌سازی در این رخنمون‌ها و هم‌چنین واریزه‌ها یافت نگردید و لذا نمونه برداری خاصی نیز از آن انجام نشد.

• بحث و نتیجه گیری

بر پایه مشاهدات، تجربیات زمین‌شناختی و نیز مقایسه محدودۀ مورد پیمایش بانواحی بارور و دارای پتانسیل معدنی، امکان کانی‌سازی در این منطقه بسیار کم است. علاوه بر این، مارن و شیل‌های موجود در منطقه که می‌توانند به عنوان یکی از ارکان کانی‌سازی مطرح باشند، مربوط به پلیوسن هستند که تاکنون در هیچ کجای ایران، به عنوان منشأ کانی‌سازی معرفی نشده‌اند.

#### ۴-۳-۳۵ - مقطع GO-35

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع در نزدیکی پیمایش‌های GO-21 و GO-22 قرار دارد. پاقله نزدیک‌ترین روستا به این پیمایش است. در ۱/۵ کیلومتری روستای باقراآباد، یک دوراهی وجود دارد که مسیر فرعی آن به سمت شمال باختری به روستای پاقله منتهی می‌شود. نقطه آغازین پیمایش در مجاورت این روستا قرار دارد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش 4087058 شمالی و 330841 خاوری می‌باشد.

منطقه مورد پیمایش، دارای پوشش گیاهی نسبتاً پراکنده و مورفولوژی کوهستانی است.

##### • زمین‌شناسی محدوده

محدوده مورد پیمایش در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ خوش بیلاق (رامیان) قرار دارد. هدف اصلی در این پیمایش، بررسی رخنمون‌های سازند مزدوران (تصویر ۴-۷۱) و همچنین آهک‌های خوش بیلاق می‌باشد. این دو سازند در یال جنوبی تاق‌دیس باقراآباد رخنمون یافته‌اند. تیزکوه و سازند محلی باقراآباد از دیگر واحدهای رخنمون یافته در محدوده‌های این مقطع هستند. واحدهای یاد شده همگی کربناته بوده و مرز آن‌ها غالباً عادی است. لذا جدایش آن‌ها از یکدیگر تنها با مطالعات فسیل‌شناسی مقدور است. محل پیمایش این مقطع در نقشه شماره ۶ نمایش داده شده است.

##### • بررسی صحرایی و نمونه برداری

منطقه مورد بررسی، شامل رخنمون‌های سنگی سازندهای خوش بیلاق و مزدوران (تصویر ۴-۷۱) می‌باشد. همانند آنچه که در توضیح مقطع GO-33 گفته شد، اختلاف توپوگرافی نرم و پوشش جنگلی بیشتر بر روی واحد کربناته سازند خوش بیلاق، حاصل لیتولوژی زود فرسا بودن آن به واسطه وجود مارن و آهک مارنی است.

ترانشه‌های جاده‌سازی، کمک زیادی به معرض دید بودن بخش‌هایی از سازند خوش بیلاق نموده است. با این حال هیچ نوع پدیده‌ای که بتواند از نظر کانی‌سازی جلب نظر نماید، وجود ندارد. آرژیلی شدن موضعی این سازند را می‌توان تنها پدیده قابل گزارش دانست. سازند مزدوران سخت‌تر بوده و کربنات‌ها به صورت سالم در معرض دید هستند. حضور زون‌های لیمونیتی که اغلب سطحی بوده و به سنگ، نمای رنگی داده‌اند، در برخی نقاط این واحد دیده می‌شود. سطح شکست تازه این سنگ‌ها،

رنگ خاکستری داشته و ساخت عمومی سنگ قابل مشاهده است که این موضوع نشان از عدم توسعه زون لیمونیتی در متن سنگ دارد. با عنایت به موارد فوق نمونه‌برداری خاصی از این واحدها انجام نپذیرفت. محل انجام پیمایش این مقطع در نقشه شماره ۶ دیده می‌شود.



تصویر ۴-۷۱: رخنمون واحد کربناته مزدوران (Mozduran Fm.) در مسیر GO-35

• بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی‌های انجام شده، نمی‌توان به کانی‌سازی در منطقه امید داشت. در واقع آرژیلی شدن، پدیده‌ای است که به ماهیت سنگ مرتبط بوده و ارتباطی با فعالیت‌های ثانویه ندارد. به علاوه، زون‌های لیمونیتی نیز دقیقاً در محل آبراهه‌ها تمرکز دارند که نفوذ مداوم آب‌های اکسیدان در سطوح بالایی سنگ، باعث تبدیل مقادیری از کانی‌های آهن‌دار اولیه به لیمونیت و دیگر کانی‌های ثانویه آهن شده است.

۴-۳-۳۶ - مقطع GO-36

• موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع در محدوده شهرستان کلاله واقع شده است. نقطه آغازین پیمایش در نزدیکی روستای پیش‌کمر در شمال خاوری کلاله قرار دارد. برای رسیدن به این نقطه از مرکز استان، بایستی جاده گرگان - مینودشت - گالیکش - کلاله را به طول ۱۳۹ کیلومتر طی نمود. از کلاله به سمت شمال، جاده‌ای وجود دارد که اولین شهر بزرگ در مسیر آن گوکجه نامیده می‌شود. فاصله این شهر از کلاله حدود ۱۳ کیلومتر است. از گوکجه، پس از طی ۱/۵ کیلومتری به سمت شمال، یک جاده آسفالتی به سمت خاور جدا می‌شود که با طی ۲/۵ کیلومتر از آن، نقطه اولیه پیمایش مقطع GO-36 قابل دسترسی است. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش 4153849 شمالی و 376433 خاوری می‌باشد.

این منطقه فاقد پوشش گیاهی انبوه بوده و دارای مورفولوژی صخره‌ای و کوهستانی است.

• زمین‌شناسی محدوده

این مقطع در محدوده ورقه یک‌صدهزارم مراوه تپه قرار دارد که با توجه به منتشر نشدن نقشه زمین‌شناسی آن، از نقشه زمین‌شناسی ۱:۲۵۰,۰۰۰ کوه کورخود استفاده شد. محدوده مورد پیمایش، تقریباً در باختر این چهارگوش قرار دارد و شامل رخنمون‌هایی از واحدهای کربناته سازند مزدوران است (تصویر ۴-۷۲) که متأثر از عملکرد یک گسل احتمالی در جنوب آن، به صورت نواری باریک با روند شمال خاور - جنوب باختر می‌باشد. اطراف برون‌زدهای این سازند را واحد آبرفتی کوتاه‌تر احاطه کرده و بر این اساس نمی‌توان در مورد همبندی‌های سنگی آن اظهار نظر نمود. محل پیمایش این مقطع، در نقشه شماره ۱۱ آورده شده است.





تصویر ۴-۷۲: رخنمون واحد کربناته مزدوران (Mozduran Fm.) در طول مقطع GO-36.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

بخش‌های خاوری استان گلستان دارای طبیعتی کاملاً متفاوت نسبت به جنوب و باختر آن می‌باشد. محیط‌های بیابانی با پوشش گیاهی اندک از مشخصه‌های بارز این بخش است. حضور گستردهٔ لس‌ها نیز از دیگر خصوصیات نواحی شرقی استان گلستان به‌شمار می‌رود. بررسی این بخش از سازند مزدوران، براساس وظیفهٔ مشاور برای اطمینان از حضور یا عدم حضور پتانسیل‌های معدنی در این بخش از استان صورت پذیرفت. عدم وجود واحد زمین‌شناختی شاخص، هم‌چون شیل‌ها و یا توده‌های نفوذی و نیمه‌آتشفشانی و یا حتی آتشفشانی به عنوان منشأ عناصر، از نکات منفی در بحث اکتشاف روی و فلورین در این منطقه از استان است. سازند مزدوران در طول این مقطع به صورت آهک‌های ضخیم لایه تا توده‌ای رخنمون یافته است. تودهٔ آهکی یاد شده دارای رنگ خاکستری بوده و نشانه‌ای از تغییرات ثانویه، هر چند به صورت جزئی و یا حتی رخساره‌ای که بتواند نمونه‌برداری را توجیه نماید، در آن دیده نمی‌شود.

• بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به شرایط تشریحی فوق، نمی‌توان به وجود کانی‌سازی خاصی در واحد آهکی مزدوران در محدوده مقطع GO-36 امیدوار بود. علاوه بر مشاهدات صحرایی، اطلاعات کسب شده از افراد محلی نیز این واقعیت را تأیید می‌کند. به طور کلی و با توجه به شرایط زمین‌شناسی، کانی‌سازی سرب، روی و فلورین در این بخش از استان نامحتمل به نظر می‌رسد.

۴-۳-۳۷ - مقطع GO-37

• موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع نیز همانند GO-36 در محدوده شهرستان کلاله قرار دارد. فاصله زمینی کلاله تا مرکز استان ۱۳۹ کیلومتر و به صورت آزادراه می‌باشد. در ۲/۷ کیلومتری جاده شمالی که از کلاله به سمت گوکجه می‌رود، جاده آسفالت‌های قرار دارد که با گذر از روستای ارجنلی، به روستایی به نام گرگاندوز می‌رسد. نقطه ابتدایی مقطع GO-37 در مجاورت این روستا قرار دارد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش 4153052 شمالی و 388545 خاوری می‌باشد.

منطقه پوشش گیاهی و جنگلی چندانی نداشته و به لحاظ ارتفاعی جزء مناطق کوهستانی محسوب می‌گردد.

• زمین‌شناسی محدوده

مقطع اخیر نزدیک به مقطع GO-36 می‌باشد. اطلاعات زمین‌شناسی این مقطع نیز از نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰ کوه کورخود استخراج شده است. آن چنان که در مورد مقطع GO-36 گفته شد، عملکرد شکستگی‌ها و خط‌واره‌هایی با روند شمال خاور - جنوب باختر موجب شده تا واحدهای رخنمون یافته نیز با همین روند ظهور یابند.

سازند تیرگان، اصلی‌ترین واحد سنگی رخنمون یافته در این منطقه است که لیتولوژی آن آهکی بوده و می‌توان آن را معادل تیزکوه در البرز قلمداد نمود. بخش شمالی این سازند، شامل آبرفت‌های کوتاه‌تر است که به صورت پرتگاه‌هایی ظهور نموده‌اند. همبری این سازند با مارن‌های سازند سرچشمه به صورت کاملاً عادی و غیر زمین‌ساختی است.

در فاصله کمی دورتر از این مقطع، آثاری از تراست درون سازندی قابل مشاهده است که با توجه به عدم وجود واحدهایی به عنوان منشأ سیال و عناصر در اطراف آن، اهمیت چندانی ندارد. محل این مقطع در نقشه شماره ۱۱ نمایش داده شده است.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

از شاخصه‌های سازند تیرگان همانند سازند معادل خود یعنی تیزکوه، ایجاد ارتفاعات در منطقه است. لذا این سازند در منطقه به صورت صخره‌هایی بلند با رخنمون سنگ‌های خاکستری رنگ و لایه بندی ضخیم قابل مشاهده است (تصویر ۴-۷۳). بررسی این سازند نیز به نتیجه‌ای امیدوار کننده تر از آن چه در مورد GO-36 گفته شد، منتهی نگردید و لذا نمونه برداری از آن نیز منتفی شد.



تصویر ۴-۷۳: رخنمون سازند تیرگان (Tirgan fm.) که همانند معادل تیزکوه ارتفاعات عمده ای را می سازد.

• بحث و نتیجه گیری

تیزکوه و یا سازندهای معادل آن در ایران، واحدهای چندان پر پتانسیلی از نظر معدنی محسوب نمی‌گردند. با این حال حضور و گزارش برخی کانسارها همچون امافت درون این سازند، باعث شد تا بررسی این واحدها در دستور کار قرار گیرد. به‌طور کلی، پرس و جوهای محلی که حضور سابقه معدن کاری در منطقه را منتفی می‌نماید، در کنار عدم حضور واحدهای مستعد زمین‌شناسی و نشانه‌های معدنی، از اهمیت اکتشافی و اقتصادی این منطقه می‌کاهد.



کوشش مرکز  
سند-سپار

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صمرايي و مقاطع مورد پيمائش

نقشه شماره ۱۱

۴-۳-۳۸ - مقطع GO-38

• موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع در محدوده شهرستان مینودشت و بخش گالیکش قرار دارد. دسترسی به این نقطه، از طریق جاده گرگان - مینودشت - گالیکش به طول ۱۲۵ کیلومتر امکان پذیر است. در ادامه این جاده به سمت تونل گلستان و در کیلومتر ۹ آن، جاده‌ای شوسه به سمت جنوب - جنوب خاور قرار دارد که به روستایی به نام پاسنگ منتهی می‌شود. نقطه آغازین پیمایش در ۲/۱ کیلومتری این جاده قرار دارد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش نیز 4129214 شمالی و 369355 خاوری می‌باشد. منطقه فاقد پوشش گیاهی انبوه بوده و دارای مورفولوژی کوهستانی است.

• زمین‌شناسی محدوده

این مقطع در محدوده نقشه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دوزین قرار می‌گیرد و در طول پیمایش آن، واحدهای کربناته و عموماً آهکی رخنمون یافته‌اند. در این میان سازند خوش‌بیلاق بیشترین گسترش را دارد که به‌صورت سنگ آهک، با لایه‌بندی نازک تا ضخیم دیده می‌شود. شیل و ژئوپس از اجزای فرعی این واحد هستند. آهک‌های سازند مزدوران با مشخصه چرتی‌بودن، یکی دیگر از واحدهای محدوده است که سازند خوش‌بیلاق را در بر گرفته است. با توجه به فشارهای زمین‌ساختی، واحد مزدوران در تمامی جهات بر روی خوش‌بیلاق رانده شده است. سازند چمن‌بید دیگر واحد کربناتی منطقه است که در بخش‌های جنوبی‌تر با همبری عادی، در مجاورت سازند مزدوران رخنمون یافته است. محل این مقطع در نقشه شماره ۸ نمایش داده شده است.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

نزدیکی این منطقه به روستاهای محدوده، عدم حراست کافی از منابع جنگلی و موقعیت ویژه آن به لحاظ دسترسی آسان به جاده، باعث گردیده تا افراد محلی به‌طور کامل جنگل‌های منطقه را نابود ساخته و زمین‌های کشاورزی خود را توسعه دهند. این موضوع به‌طور کلی منطقه را دستخوش تغییرات نموده است. هر چند نبود منابع جنگلی باعث دسترسی بهتر به منطقه می‌گردد اما پوشش ضخیم خاک، امکان بررسی و تعیین دقیق سنگ‌شناسی را در محدوده غیر ممکن می‌سازد و بررسی‌ها بر پایهٔ واریزه‌ها و یا سنگ‌های جمع‌آوری شده در حواشی مزارع کشاورزی و یا آبراهه‌ها امکان‌پذیر است. این سنگ‌ها نیز آثاری از کانی‌سازی را در خود نشان نمی‌دهند و لذا نمونه‌ای نیز از منطقه برداشت نگردید.



• بحث و نتیجه‌گیری

در طول مقطع، محدودیت کاوش و پی‌جویی در منطقه موجب شده که حتی تشریح دقیق وضعیت سنگی نیز مقدور نگردد. از لحاظ کانی‌سازی نیز همان‌طور که ذکر شد، با توجه به اطلاعات پیشین، گفته‌های افراد محلی و تجربیات حاصل از پیمایش مقاطع در مجاورت آن، پتانسیل‌های لازم جهت میزبانی و یا حضور ماده معدنی در این منطقه وجود ندارد.

۴-۳-۳۹ - مقطع GO-39

• موقعیت و راه‌های دسترسی

دسترسی به این مقطع که در جنوب استان و در نزدیکی مرز سمنان قرار دارد، از چندین طریق امکان پذیر است. اما نزدیک‌ترین راه، جاده گرگان - نهار خوران، زیارت - چهارباغ و نهایتاً شاه کوه بالا است. فاصله گرگان تا نهارخوران ۸ کیلومتر، نهارخوران تا زیارت ۱۱ کیلومتر، زیارت تا چهارباغ ۱۴ کیلومتر و چهار باغ تا شاه کوه بالا، ۹/۵ کیلومتر می‌باشد. کل مسیر دارای جاده آسفالته درجه دو است. از محل آغاز پیمایش تا روستای تاش که انتهای پیمایش می‌باشد، ۱۹ کیلومتر است. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش در 4049731 شمالی و 276187 خاوری می‌باشد. در بین مسیر نیز، به‌ویژه در امتداد آبراهه‌ها، پیمایش‌های فرعی صورت پذیرفت.

توپوگرافی منطقه نیز از نوع کوهستانی نسبتاً صعب العبور با پوشش جنگلی تنک، از نوع درختان میان قد به‌ویژه ارس کوهی می‌باشد.

• زمین‌شناسی محدوده

این پیمایش که یکی از طولانی‌ترین بررسی‌ها در بین محدوده‌های مطالعاتی است، شامل بررسی احتمال توانمندی معدنی سازند کربناته رخنمون یافته، در این ناحیه می‌باشد. واحدهای سنگی موجود در این منطقه شامل آهک‌های ژوراسیک یا همان سازند لار است که به همراه واحدهای تخریبی ژوراسیک، روندی خطی و خاوری - باختری دارند. حضور چندین اندیس معدنی سرب در بخش‌هایی از سازند لار در این محدوده جلب توجه می‌نماید. همبری این سازندها با یکدیگر عادی است اما در بخش‌های باختری خود، بر روی کنگلومراهای ائوسن تراست شده‌اند.



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل چهارم - بررسی‌های صحرایی و مقاطع مورد پیمایش

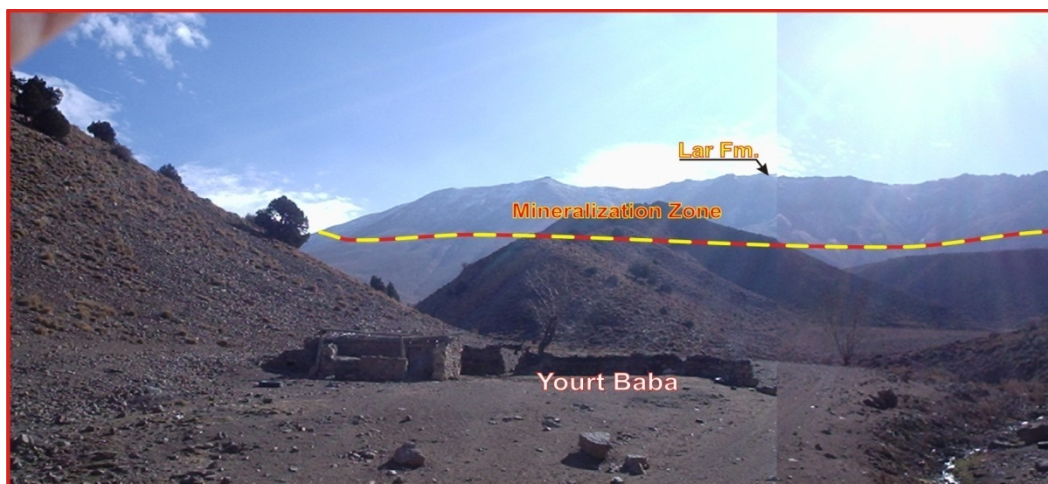
حضور باریکه‌ای از رخنمون‌های بازالت اسپلیتی در همبری جنوبی سازند لار، از نکات مهمی است که می‌تواند حتی به لحاظ نحوهٔ زایش اهمیت داشته باشد. مرز این ولکانیک‌ها نیز با واحد لار، غیر زمین‌ساختی می‌باشد. محل این پیمایش در نقشهٔ شمارهٔ ۹ نمایش داده شده است.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

کوه برفکه و یورت‌بابا، نام‌هایی آشنا برای افراد محلی در محدودهٔ تاش هستند. این محدوده‌ها دارای معادن متروکه‌ای هستند که بخش عمده‌ای از سال در زیر برف مدفون‌اند و طی جنگ جهانی دوم، جهت استحصال روی و سرب مورد نمونه‌برداری و استخراج قرار گرفته‌اند. این معادن دارای مقادیر جالب و یا به بیان بهتر، مقادیر عجیبی از روی هستند. به‌گونه‌ای که عیار این عنصر در برخی نمونه‌ها به بیش از ۵۰٪ می‌رسد. شکیبا (۱۳۷۶) برای اولین بار این مقدار روی را گزارش داد که اکتشافات انجام شده در ورقهٔ ۱:۱۰۰,۰۰۰ علی‌آباد (۱۳۸۵) نیز آن را تأیید می‌کند. کانسارسازی در زون گسلی رخ داده و به همین دلیل، کارهای متعدد قدیمی را می‌توان به‌صورت ردیفی در کنار هم مشاهده نمود. سازند آهکی ندول‌دار لار، این کانی‌سازی‌ها را میزبانی می‌کند. افراد محلی با برداشت خاکه‌های این معادن و با فرآوری خیلی ساده، از آن به عنوان نوعی کود شیمیایی استفاده می‌نمایند.

نکتهٔ شایان ذکر اینکه این کانسارها در اصل در استان سمنان واقع هستند (تصویر ۴-۷۴). اما نبایستی از نظر دور داشت که کانسارسازی هیچ‌گاه به عنوان پدیده‌ای نادر و منفرد نیست. به علاوه شرایط زمین‌شناسی موجود در منطقهٔ یورت‌بابا و برفکه، در بخش‌هایی از جنوب استان گلستان نیز وجود دارد. لذا می‌توان به کانی‌سازی در این منطقه امیدوار بود. صعب‌العبور بودن این بخش از استان و برف‌گیر بودن آن، از جمله مسائلی است که امکان بررسی دقیق همه جانبه را در این محدوده مشکل می‌نماید.

در مقطعی که بر روی این واحد پیمایش شد، با توجه به حضور این منابع معدنی در محدودهٔ استان سمنان و نیز شناخت کافی از مقادیر عناصر و خصوصیات آن، نمونه‌برداری صورت پذیرفت.



تصویر ۴-۷۴: نمایی از دره یورت بابا و رخنمون‌های سازند لار (Lar Fm.) که در استان سمنان قرار می‌گیرند. زون کانی‌سازی (Mineralization zone) به صورت خط چین مشخص شده است، دید به سمت خاور.

• بحث و نتیجه‌گیری

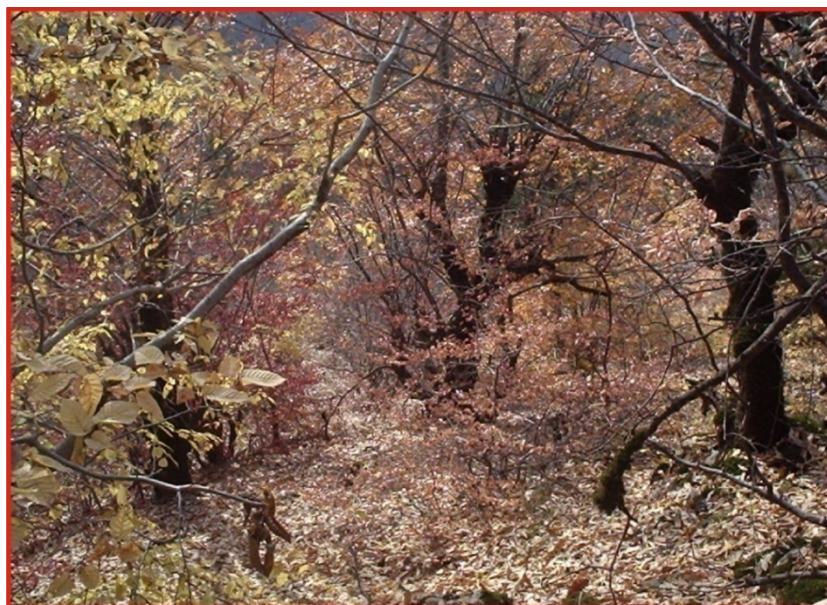
آن چه از مطالب فوق می‌توان نتیجه گرفت، قابلیت ویژه منطقه به لحاظ حضور پتانسیل‌های سرب و روی است و این بدان معنی است که می‌توان، بررسی این محدوده را به صورت جدی در دستور کار قرار داد. در مورد نحوه ادامه کار، در فصل پنجم توضیحات بیشتری ارائه شده است.

۴-۳-۴۰ - مقطع GO-40

• موقعیت و راه‌های دسترسی

مقطع GO-40 در محدوده شهرستان مینودشت و نزدیک روستای متروک حسینا قرار دارد. متروکه شدن این روستا موجب شد تا دسترسی به آن نیز با مشکل مواجه شود و حتی پیدا کردن آن نیازمند صرف زمان فراوان گردد. این روستا در میانه جاده مواصلاتی مینودشت به قلعه قافه قرار دارد. این جاده که به سمت جنوب خاور امتداد دارد، جاده‌ای از نوع آسفالت ۲ درجه می‌باشد. از مینودشت تا دو راهه‌ای که به این روستا ختم می‌شود، ۲۱ کیلومتر و از دو راهه مذکور تا روستای حسینا که نقطه آغازین پیمایش می‌باشد، نزدیک به ۲ کیلومتر جاده خاکی وجود دارد که با اتومبیل صحرایی قابل پیمایش می‌باشد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش 4109754 شمالی و 367003 خاوری می‌باشد.

منطقه دارای پوشش جنگلی انبوه (تصویر ۴-۷۵) و توپوگرافی نسبتاً خشن و کوهستانی است.



تصویر ۴-۷۵: پوشش جنگلی اطراف کانی‌سازی حسینا

• زمین‌شناسی محدوده

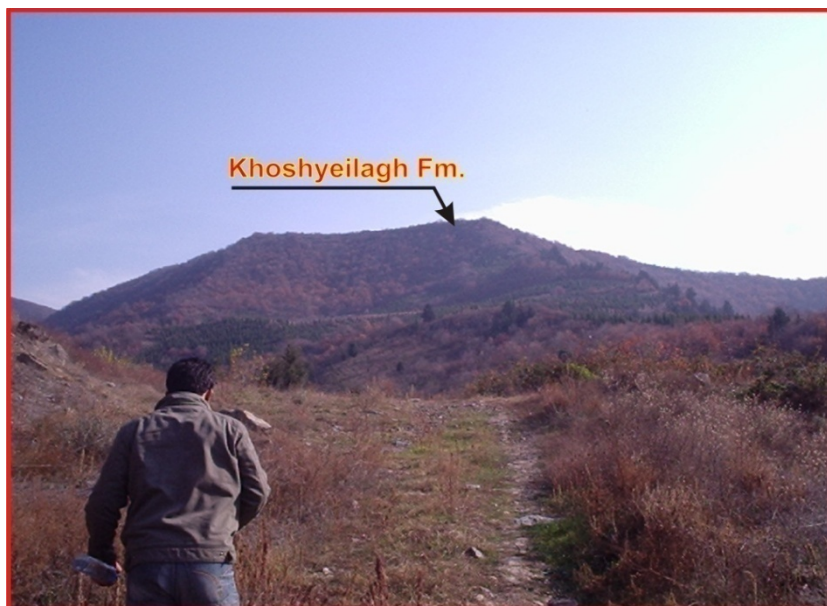
این مقطع در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ دوزین واقع است. سازند خوش‌بیلاق، با لیتولوژی آهکی تا شیلی - آهکی، اصلی‌ترین واحد رخنمون یافته در منطقه است. با این حال، ذکر این نکته ضروری است که این پیمایش در محدوده رخنمون سازند خوش-بیلاق تمرکز داشته و همبری آن با سازندهای مجاور مد نظر نبوده است (تصویر ۴-۷۶). حضور کارهای قدیمی گزارش شده در این محدوده دلیل اصلی طراحی و پیمایش این مقطع می‌باشد. محل این مقطع نیز در نقشه‌ی شماره ۹ نمایش داده شده است.

• بررسی صحرایی و نمونه برداری

در چندین گزارش و پایان‌نامه، به حضور کانی‌سازی سرب در نزدیکی روستایی بنام حسینا اشاره گردیده است (شکیبا، ۱۳۷۶ و پایگاه ملی داده‌های علوم زمین). با جستجوی فراوان، گروه اکتشافی موفق به یافتن و مشاهده کانی‌سازی یاد شده گردید. کانی‌سازی به صورت یک رگه با طول حدوداً ۵ متر و ضخامت ۲۰ سانتی‌متر قابل تعقیب است (تصاویر ۴-۷۷ و ۴-۷۸). گالن تنها کانی فلزی قابل رؤیت در رگه می‌باشد و معرف روی نیز بر آن بی‌تأثیر می‌باشد. جهت تشخیص خصوصیات ژئوشیمیایی کانی‌سازی‌ها، ۳ نمونه از رگه با شماره‌های GO-40-3M، GO-40-4M و GO-40-5M اخذ گردید. نمونه اول از دیواره رگه و ۲ نمونه بعد از بخش‌های اصلی رگه اخذ شد. بر اساس نتایج آنالیز این نمونه‌ها، سرب تنها عنصر ارزشمند رگه‌ها



می‌باشد و مقدار روی و باریت در حد زمینه سنگ کربناته و حتی کمتر بوده و کاملاً بی‌اهمیت است. مقطع GO-40-1T به جهت تشخیص دقیق سنگ میزبان کانی سازی از درون حفره معدن کاری شده اخذ گردید. نمونه GO-40-2T نیز جهت بررسی تغییرات احتمالی لیتولوژی از چند متری رگه برداشت شد. نمونه GO-40-6X نیز جهت تعیین کانی شناسی رگه اخذ گردید.



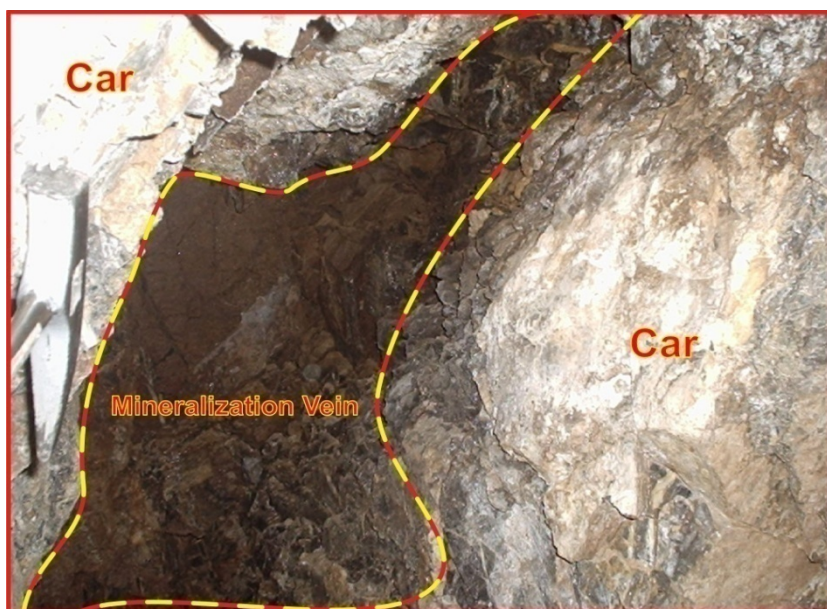
تصویر ۴-۷۶: نمایی دور از واحد کربناته خوش ییلاق (Khoshyeilagh Fm.)، میزبان کانی سازی حسینا، دید به سمت شمال خاور

در فاصله‌ای حدود صد متری از این رگه‌ها، رخنمون‌های محدودی از شیل نیز مشاهده می‌گردد (تصویر ۴-۷۹) که نمونه Go-40-7M جهت بررسی تغییرات عیاری از آن اخذ شد.





تصویر ۴-۷۷: حفاری قدیمی در امتداد رگه



تصویر ۴-۷۸: محدوده کانی‌سازی (Mineralization Vein) که به طور کامل استخراج شده است.



تصویر ۴-۷۹: رخنمون‌های شیل (Sch) در مسیر پیمایش Go-40

• بحث و نتیجه‌گیری

آنالیزهای صورت گرفته نشان از وجود پتانسیل نسبتاً مناسبی از سرب در منطقه دارد (جدول ۴-۲۰). نکته جالب، بالا بودن مقدار سرب درون واحد شیلی منطقه است که می‌تواند آن را به عنوان منشأ عنصر و سیال مطرح سازد. کانی‌سازی به صورت سولفیدی با فراوانی گالن است و حضور عناصر و کانی‌های دیگر تقریباً منتفی می‌باشد. میزبان کانی‌سازی را آهک‌های زیستی با جنس غالب بایوپل میکرواسپارایت تشکیل می‌دهند که با توجه به عدم تغییر در فواصل مختلف از رگه و به‌علاوه عدم تغییر در کانی‌سازی، می‌توان گفت که تحت تأثیر تغییرات ثانویه ناشی از حضور سیال قرار گرفته‌اند.

جدول ۴-۲۰: نتایج آنالیز عنصری نمونه‌های برداشته شده از مقطع GO-40

Element	Fe (ppm)	As (ppm)	Ba (ppm)	Cu (ppm)	Pb (ppm)	S (ppm)	Zn (ppm)
GO-40-3M	1336	1.8	7	2	2471	347	95
GO-40-4M	1439	1.8	5	3	33648	3966	82
GO-40-5M	1229	1.7	5	2	31504	2246	70
GO-40-7M	652	2	6	3	121	141	47

#### ۴-۳-۴۱ - مقطع Go-41

##### • موقعیت و راه‌های دسترسی

این مقطع در محدوده شهرستان مراوه تپه و در شمال خاور استان گلستان قرار دارد. برای دسترسی از مرکز استان بایستی جاده گرگان - علی‌آباد - مینودشت - کلالة به طول ۱۳۹ کیلومتر را طی کرد. از این منطقه با طی ۱۱ کیلومتر به سمت مراوه تپه، دوراهی وجود دارد که از طریق راه فرعی آسفالت، در جهت شمال خاوری و با طی ۳۶ کیلومتر و گذر از روستای گوکجه و یلی بدراق به روستای قره‌قاج در نزدیکی مقطع مورد پیمایش می‌رسد. در منطقه پاسگاهی به نام نیل کوه نیز قرار دارد. مختصات ابتدای مقطع مورد پیمایش، 4178935 شمالی و 381069 خاوری می‌باشد. این مقطع در نقشه شماره ۱۱ آمده است. منطقه دارای مورفولوژی کوهستانی بوده و پوشیده از درختان جنگلی است.

##### • زمین‌شناسی محدوده

محدوده مورد بحث، جزئی از نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ کوه کورخود است و نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ آن به نام مراوه تپه می‌باشد که هنوز منتشر نشده است. بر اساس نقشه موجود، این محدوده دارای لیتولوژی یکنواختی بوده و واحدهای شیلی سازند سنگانه در میان آبرفت‌های کواترنر رخنمون یافته‌اند. در فاصله‌ای نزدیک و تأثیر گذار بر این واحد، آثاری از گسل خوردگی دیده نمی‌شود.

##### • بررسی‌های صحرایی و نمونه برداری

با توجه به گزارش محدوده‌های معدنی در نزدیکی نیل کوه (شکیبا، ۱۳۷۶) این منطقه مورد بررسی قرار گرفت. لازم به ذکر است، در گزارش مذکور تنها به گزارش‌های تاریخی استناد می‌شود که به کانی‌سازی سرب در منطقه نیل کوه اشاره نموده است. بررسی‌های این محقق نیز به نتیجه مثبتی از کانی‌سازی در این منطقه ختم نشده است. با توجه به بررسی صحرایی، اولین نکته قابل ملاحظه، حضور گسترده واحدهای کربناته است که با توجه به محیط زمین‌شناسی و لیتولوژی اطراف، ظاهراً مربوط به سازند آبدراز هستند که در نقشه نشان داده نشده‌اند (تصاویر ۴-۸۰ و ۴-۸۱). واحد یاد شده در نواحی رخنمون یافته، فاقد شواهد کانی‌سازی بوده و دره‌ها و رودخانه‌ها نیز آثاری از چنین موادی با خود ندارد. به این ترتیب، نمونه‌ای نیز در طول این پیمایش برداشت نگردید.



• بحث و نتیجه‌گیری

کلیه نتایج حاصل از این پروژه نشان می‌دهد که نواحی معرفی شده توسط شکبیا (۱۳۷۶) به عنوان مدارکی از توزیع معادن در استان گلستان، نمی‌تواند چندان معتبر و مستند باشد. این واقعیت همان‌طور که پیش از این نیز گفته شد، در برداشت‌های صحرایی این پروژه نیز به اثبات رسید. با این حال، حضور واحدهای کربناته در طول این مقطع می‌توانست امیدهایی را ایجاد نماید اما شواهد صحرایی و کسب اطلاعات از افراد محلی این احتمال را کاهش داده و به نظر آمیدی به یافتن پتانسیل معدنی در این محدوده نیز وجود ندارد.



تصویر ۴-۸۰: رخنمون‌های کربنات آبدراز نزدیک قله کوه.



تصویر ۴-۸۱- رخنمون کربنات ها در منطقه ای دیگر از مقطع Go-41، دید به سمت شمال.



## ۵- فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات

### ۵-۱- مقدمه

استان گلستان به لحاظ معدنی از جمله استان‌های کشور بوده که کار کم‌تری در آن شده است. حضور پوشش گیاهی انبوه باعث شده تا واحدهای سنگی به عنوان میزبان کانی‌سازی‌ها، کمتر رخنمون یابند و گسترش منابع غنی جنگلی به عنوان منبع اقتصادی ارزشمند، از توجه مردم منطقه به معدن‌کاری کاسته است. علاوه بر این، حضور لس‌های فراوان به عنوان مواد اولیه تهیه و پخت آجر، عاملی است تا ساکنان بخشی از این استان معدن را با مواد اولیه آجر و در کل منابع غیر فلزی آشنا سازد. شرایط زمین‌شناسی استان به‌ویژه در بخش‌های خاوری، احتمال حضور و شانس یافتن پتانسیل‌های معدنی غنی را تقریباً ناممکن ساخته است.

در این وضعیت، کاملاً واضح است که باید بر اساس روش‌های خاص و با دقت بیشتر، امکان حضور پتانسیل‌های معدنی را در این استان بررسی نمود که شرح آن در فصول گذشته آمده است. با توجه به نتایج این بررسی، هم‌اکنون می‌توان به صورت مستندتری در مورد نواحی امید بخش این استان، جهت ادامه مطالعه و برنامه ریزی اکتشافی بحث نمود.

### ۵-۲- نتیجه‌گیری

بر اساس مدارک سازمان صنایع و معادن استان گلستان، هیچ معدن فلزی در حال استخراج و یا دارای پروانه بهره‌برداری در این استان وجود ندارد. هر چند سخت‌گیری‌های زیست‌محیطی باعث عدم رغبت افراد جهت سرمایه‌گذاری در این منطقه شده است اما نتایج مطالعات این پروژه نیز وجود پتانسیل‌های فلزی گسترده را در استان، با تردید مواجه می‌سازد. از جمله شرایط زمین‌شناسی خاص منطقه، قرارگیری بخش عمده‌ای از استان در زون رسوبی کپه داغ می‌باشد که فاقد هرگونه فعالیت آذرین، به عنوان تأمین‌کننده سیالات و عناصر حاصل از آن‌ها می‌باشد. همین امر وجود شرایط مناسب جهت حرکت شورابه‌های حوضه‌ای را که در متحرک شدن برخی عناصر و ایجاد برخی کانسارها نقش دارند، از بین می‌برد. با این حال در بخش‌های باختری و جنوبی‌تر استان، شرایط تا حدی مساعدتر بوده و امکان وجود پتانسیل‌های فلزی منتفی نیست که نتایج کلی تحقیق نیز این نظریه را تأیید می‌نماید.

#### ۵-۲-۱- پتانسیل افق‌های معدنی

آن‌گونه که گفته شد، بخش عمده‌ای از کانسارهای روی و فلورین البرز با افق‌های خاص زمین‌شناسی در ارتباط هستند. همین امر باعث گردید تا اصل پی‌جویی، بر شناخت پتانسیل‌هایی از این رخنمون‌های سنگی مستعد، تمرکز یابد. اطلاعات محلی، گزارش‌های پیشین، پیمایش‌های نسبتاً گسترده صحرایی و بررسی آزمایشگاهی در سطح استان گلستان، به نتایج زیر در مورد این افق‌ها ختم گردید:

الف) سازند پادها در این استان به صورت تخریبی می‌باشد. امکان حضور ماده معدنی در این چنین سازندهایی کمتر بوده و لذا نمی‌توان به حضور ماده معدنی در آن‌ها امید داشت. به نظر افق‌هایی از این سازند که در دیگر نقاط کشور واجد کانی‌سازی هستند، متحمل دگرگونی شده‌اند که شاید همین امر موجب آمادگی آن‌ها جهت میزبانی و یا عامل تحریک عناصر بوده است.

ب) گسترش سازند میلا بسیار محدود بوده و همانند پادها، بخش عمده‌ای از آن را سنگ‌های تخریبی اکسیدان تشکیل می‌دهند که به عنوان میزبان و یا منشأ مواد معدنی ارزشمند، محسوب نمی‌شوند.

ج) سازند الیکا در این استان چندان گسترش ندارد اما همین بخش‌ها نیز کمتر مستعد کانی‌سازی می‌باشند. برونزدهای این سازند اغلب کربناته بوده و با توجه به عدم رخداد دولومیتی‌شدن، فضای کافی را جهت میزبانی ماده معدنی و عبور سیالات کانی‌دار از خود نشان نمی‌دهند. به علاوه عدم همراهی واحدهای شیلی که اغلب به عنوان منشأ سیالات کانی‌دار و یا حداقل سد ژئوشیمیایی مطرح هستند، در عدم استعداد این واحدها نقش مهمی دارد. مرز این واحدها در اغلب موارد معمولی و یا با ناپیوستگی هم شیب است و بعضاً زمین‌ساختی از نوع کششی بر روی همبری آن تأثیر نموده است که به لحاظ تحرک مواد معدنی، ارزشمند نیست.

د) سازند خوش بیلاق از دیگر واحدهای هدف است که در برخی ورقه‌های ۱:۱۰۰,۰۰۰ در برگیرنده استان، رخنمون دارد. با توجه به نتایج مطالعات پیشین و پی‌جویی‌های اخیر، این سازند صرفاً در بخش‌های جنوبی مینودشت دارای ارزش تحقیقاتی است. از دلایل ارزشمند بودن این سازند، حضور شیل‌ها در اطراف این سازند می‌باشند که با توجه به تجربیات علمی می‌توانند، برای تأمین عناصر و سیال مورد نیاز جهت تشکیل یک کانسار از انواع مرتبط با شورابه‌های حوضه‌ای، مهم باشند. این خصوصیات در سایر رخنمون‌های پیمایش شده وجود ندارد.

ه) سازند لار و یا معادل آن سازند مزدوران، با توجه به حضور و میزبانی پتانسیل‌های معدنی در استان‌های مجاور از ارزش خاص مطالعاتی برخوردار هستند. با این حال توجه گردد که صرفاً حضور این واحد به عنوان یک میزبان مناسب نمی‌تواند امید بخش باشد. همراهی آنها با واحدهای خاص هم چون بازالت‌ها و اسپیلیت‌ها در منطقه سمنان، با توجه به آن که این واحدها می‌توانند عامل تامین کننده عناصر محسوب گردند، از اهمیت زیادی برخوردار است. از این رو بیشترین پیمایش‌های انجام شده در سطح استان، بر روی این واحد متمرکز بوده است. در نهایت، ادامه کاوش در رخنمون‌های این سازند و در بخش‌های جنوب باختری استان گلستان و بخش‌های مجاور آن در استان سمنان، پیشنهاد گردید.

و) سازند تیزکوه و یا معادل آن سازند تیرگان از واحدهایی هستند که به صورت پراکنده در استان‌های هم‌جوار، میزبان برخی کانی‌سازی‌ها می‌باشند. بررسی این سازندها نیز از عدم برخورداری پتانسیل‌های معدنی حکایت دارد. اصولاً سنگ‌های این سازندها در محدوده استان گلستان، کاملاً سالم و با فسیل فراوان همراه است و لیتولوژی آنها کاملاً کلسیتی - آهکی می‌باشد. همبری غالب این واحدها، با سنگ‌های کربناته سازندهایی می‌باشد که خود از نظر معدنی فقیر هستند و این دلیلی بر کاهش اهمیت این سازند می‌باشد.

ز) سازند کربناته سلطانیه که اغلب دولومیتی است، صرفاً به صورت دو محدوده بسیار کوچک در استان رخنمون دارد. سلطانیه، اغلب حاوی کانسارهای رسوبی است که مرتبط با آتشفشان‌های زیر دریایی هستند. این واحد دارای تعدادی اندیس معدنی در محدوده استان‌های قزوین و زنجان می‌باشد. این در حالی است که شرایط آتشفشانی، در بخش‌های عمده‌ای از استان گلستان که جزء زون کپه داغ محسوب می‌شود، وجود ندارد و این موضوع از اهمیت آن می‌کاهد. به هر ترتیب، بررسی‌های منطقه‌ای در رخنمون‌های سلطانیه، عدم حضور پتانسیل معدنی را در این استان نشان می‌دهد.

حضور هر پتانسیل معدنی هیچ‌گاه اتفاقی نیست. حضور یک منشأ، عامل تحرک، سیال عامل انتقال و محل تمرکز مناسب، دست به دست یکدیگر می‌دهند تا کانساری ایجاد شود. کانی‌سازی‌های سرب، روی، فلورین و باریت دنیا اغلب چند منشأ خاص دارند. گروهی با شورابه‌های حوضه‌ای در ارتباط هستند، بخشی با انواع ولکانیسم‌های زیر دریایی دیده می‌شوند و بعضی نیز حاصل عملکرد توده‌های عمیق و نیمه عمیق هستند. در تمامی این موارد، تحرک و تجمع مجدد عناصر می‌تواند باعث غنی‌تر شدن کانی‌سازی گردد.

اگر این موارد را با شرایط موجود در استان گلستان مقایسه کنیم، می‌توان به یقین، حضور کانی‌سازی‌های مرتبط با فعالیت‌های آذرین را منتفی دانست و تنها به کانی‌سازی مرتبط با شورابه‌های حوضه‌ای امید بست. اما در مورد اخیر نیز عدم توسعه واحدهای شیلی مستعد در سمت خاور استان و نیز در زون‌های کپه داغ، اهمیت آن را کم رنگ می‌نماید. از سویی دیگر، عوامل محرک سیالات در این نوع کانی‌سازی‌ها که همان زون‌های فشارشی هستند، در منطقه کمتر دیده می‌شود. به طور کلی زمانی که واحدهای رسوبی کربناته و شیل‌ها در مجاورت یکدیگر قرار می‌گیرند، فشارهای زمین‌ساختی باعث تحرک سیال و تجمع عناصر، در نواحی کششی عمود بر زون فشارش می‌شوند. لذا عدم توسعه واحدهای شیلی مستعد در منطقه و همچنین زون‌های فشارشی، شرایط تأمین و انتقال سیال حاوی عناصر را سخت می‌نماید.

از موارد مهم دیگر در ایجاد کانی‌سازی، وجود شرایط مناسب در ته‌نشست عناصر می‌باشد. اصولاً سنگ‌های کربناته‌ای میزبان مناسب کانی‌سازی هستند که در اثر فرآیندهای ثانویه همچون دولومیتی شدن، فضای مؤثر آنها افزایش قابل توجهی پیدا نموده باشد. این افزایش فضا، عبور و ته‌نشست عنصر را ممکن می‌سازد. مطالعه مقاطع برداشتی از واحدهای کربناته استان، به وضوح سنگ‌شناسی غالب منطقه را کربنات‌های کلسیتی نشان می‌دهد که علاوه بر وجود تخلخل بسیار اندک، از عدم تأثیر فرآیندهای ثانویه در آنها نیز حکایت دارد. توجه به این نکته نیز ضروری است که تغییرات ثانویه به طور عام، فرآیندهای کانی‌سازی را همراهی می‌نمایند.

جمع فرآیندهای فوق‌نشان از عدم استعداد کلی استان جهت حضور کانسارهای فلزی دارد. این موضوع حضور دو پتانسیل هرچند کوچک را در منطقه پر اهمیت ساخته و ادامه مطالعه بر روی آنها، تا رسیدن به حصول نتیجه نهایی جهت مشخص شدن ارزش یا عدم ارزش اقتصادی آن، ضروری می‌نماید.

### ۵-۳- پیشنهادات

#### ۵-۳-۱- محدوده امید بخش حسینا

پوشش شدید جنگلی در منطقه حسینا و مشکلات زیست محیطی باعث گردیده، امکان ادامه فعالیت در این منطقه به راحتی مقدور نباشد. هم چنین ضخامت کم و گسترش محدود رگه، از مواردی است که از اولویت اکتشافی منطقه می‌کاهد. وجود شیل‌ها در فواصل نزدیک در کنار شرایط جنگلی، باعث کاهش کارایی روش‌های ژئوفیزیکی متداول می‌باشد. به این لحاظ می‌توان کاوش‌های جزئی‌تر و متراکم‌تر زمین‌شناسی را مد نظر قرار داد. در صورت موافقت سازمان‌های زیست محیطی، پاکسازی و سرشکافی نواحی اطراف آن نیز می‌تواند کارآمد باشد.

با توجه به وسعت منطقه امیدبخش (جدول ۵-۱) که نزدیک به ۴۰ کیلومترمربع می‌باشد (نقشه شماره ۱۲) و همچنین پوشیدگی شدید منطقه، به نظر می‌رسد بررسی ناهنجاری در هاله‌های ژئوشیمی ثانویه به‌ویژه رسوبات آبراهه‌ای، بتواند در شناخت بهتر مناطق دارای پتانسیل معدنی کمک نماید. نمونه‌برداری متراکم به تعداد حدود ۱۰ نمونه برای هر کیلومترمربع نیز می‌تواند مفید باشد. فاصله نمونه‌ها از یکدیگر و اندازه آن‌ها بایستی قبل از آغاز مرحله اصلی برداشت و طی عملیات Survey study، مشخص گردد.

در مقیاس بزرگ‌تر و جهت شناخت کامل رگه کانی‌سازی حسینا و برای بررسی احتمال وجود کانی‌سازی اقتصادی در این محدوده، می‌توان به انجام عملیات سرشکافی رگه در امتداد عمومی آن اقدام نمود. به‌علاوه عملیات ژئومتریک با متد RS و IP در اطراف این کانی‌سازی، جهت مطالعه حضور کانی‌سازی عمقی و یا کانی‌سازی‌های دیگر در این منطقه، قابل پیشنهاد است.

کنترل ناهنجاری‌های منطقه، همراه با برداشت نمونه‌های کانی‌سنگین و اخذ نمونه از پدیده‌های مشکوک به کانی‌سازی، عاملی است تا نواحی احتمالی دارای استعداد کانی‌سازی مشخص شود.

جدول ۵-۱: مختصات محدوده امید بخش حسینا

	X	Y
A	364548	4112808
B	369933	4112808
C	369933	4105440
D	364548	4105440



### ۵-۳-۲- محدوده امید بخش ناش

حضور معادن متروکه متعدد در این ناحیه باعث می‌گردد تا در صورت بلامعارض بودن منطقه، انجام فعالیت اکتشافی بر روی آن مقدور شود. به این ترتیب و با توجه به وسعت منطقه می‌توان شرح خدماتی جهت ادامه کار ارایه نمود.

الف) مطالعات در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ یا مرحله تکمیلی.

الف-۱) جمع آوری کلیه اطلاعات و مدارک از جمله تصاویر هوایی ۱:۲۰,۰۰۰ و ۱:۴۰,۰۰۰، نقشه‌های توپوگرافی و زمین-شناسی محدوده.

الف-۲) تهیه نقشه ۱:۲۵۰۰۰ توپوگرافی برای ۲۵ کیلومتر مربع با مختصات مندرج در جدول شماره ۵-۲ و محدوده ای مطابق با نقشه شماره ۱۲.

جدول ۵-۲: مختصات محدوده امید بخش ناش

	X	Y
A	269851	4047178
B	283634	4047178
C	283634	4044186
D	269851	4044186

الف-۳) تهیه نقشه زمین‌شناسی اقتصادی ۱:۲۵۰۰۰ در محدوده‌ای با وسعت ۲۵ کیلومتر مربع با تأکید بر نوع دقیق لیتولوژی، نوع همبری‌ها، وضعیت زمین‌ساختی، آثار و شواهد کانی‌سازی و تغییرات رخساره‌های کربناتی.

تذکره: کلیه برداشتها با استانداردهای ۱:۲۵۰۰۰ بوده ولی جانمایی نقاط معدنی با دقت ۲ متر خواهد بود که در صورت نیاز، این پدیده‌ها با اغراق در حاشیه نقشه نشان داده خواهند شد.

الف-۴) برداشت و مطالعه ۲۰ نمونه پتروگرافی، ۱۰ نمونه فسیل‌شناسی.

الف-۵) برداشت ۲۰ نمونه XRD از دگرسانی‌ها و تغییرات رخساره‌ای.

الف-۶) برداشت ۳۰ نمونه آنالیز عنصری جهت تعیین عیار رگه‌های معدنی و یا واحدهای مشکوک به منشأ.

الف-۷) جمع بندی اطلاعات و تفسیر آن‌ها.

الف-۸) ارائه گزارش نهایی مشتمل بر جانمایی نواحی مستعد کانی‌سازی و مساحت و خصوصیات آنها جهت ارائه پروژه در مقیاس نیمه تفصیلی.

ب) مطالعات در مقیاس ۱:۵۰۰۰ (در صورت مطلوب بودن نتایج مرحله مقدماتی).

ب-۱) تهیه نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰ در نواحی مستعد معرفی شده.

ب-۲) تهیه نقشه زمین شناسی با مقیاس ۱:۵۰۰۰ با تأکید بر جانمایی کانی سازی ها.

ب-۳) برداشت نمونه های عنصری و XRD جهت تشخیص دقیق ماهیت کانه سازی، به تعدادی که بعد از مرحله مقدماتی مشخص می گردد.

ب-۴) تجزیه و تحلیل نتایج و تعیین نواحی مستعد و حفر ترانشه (حداقل ۳۰۰ متر مکعب) بر اساس پراکندگی و امتداد کانی سازی و ژئومتری آن.

ب-۵) برداشت زمین شناسی از ترانشه ها با مقیاس ۱:۱۰۰ با تأکید بر تغییرات رخساره ای و شکستگی ها و کانی سازی.

ب-۶) برداشت نمونه از ترانشه ها با توجه به تغییرات رخساره ای و کانی سازی ها و به تعداد مورد نیاز که پس از حفر ترانشه ها مشخص می گردد.

ب-۷) تفسیر نتایج و تعیین ژنز کانی سازی و ارائه پیشنهادات ادامه پروژه.

ب-۸) ارائه گزارش نهایی.



کاتوشگرگ  
سندسینشار

گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان‌های گیلان و گلستان"



سازمان زمین‌شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

فصل پنجم - نتیجه گیری و پیشنهادات

نقشه ۱۲

### منابع

۱. آقا نباتی، سید علی (۱۳۸۵)، زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، ۵۸۶ ص.
۲. خسرو تهرانی، خسرو (۱۳۸۴)، زمین شناسی ایران، کلیدر، ۴۹۲ ص
۳. سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور (1993)، برگه زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ علی آباد
۴. مر، فرید - مدبری، سروش (۱۳۸۶)، زمین ساخت صفحه ای و فرایند زمین شناختی، کوشامهر، ۴۶۷ ص
۵. نبوی، م. ح، (۱۳۵۵)، دیباچه ای بر زمین شناسی ایران، ۱۰۹ ص
۶. صمیمی نمین، منصور (۱۳۷۷)، گزارش طرح اکتشاف نیمه تفضیلی فلورین، سرب و روی در منطقه میلاکوه سمنان، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۷. سازمان صنایع و معادن استان گلستان (۱۳۸۱)، گزارش عملیات پی جوئی مواد معدنی فلزی بر اساس آثار شدادی، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۸. اداره کل معادن و فلزات استان گلستان (۱۳۷۸)، مرحله اول پی جوئی و پتانسیل یابی مواد معدنی در شیست گرگان، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۹. رامه، اسماعیل (۱۳۸۴)، گزارش کنترل و معرفی نواحی امیدبخش معدنی در ورقه ۱:۱۰۰۰۰۰ بهشهر (زون چالوس - گرگان)، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۱۰. اداره کل معادن و فلزات استان گلستان (۱۳۷۸)، گزارش نهائی پی جوئی مواد معدنی در سازند الیکا در استان گلستان
۱۱. سازمان صنایع و معادن استان گلستان (۱۳۷۹)، گزارش نهائی پی جوئی و پتانسیل یابی مواد معدنی در سازند آتشفشانی نکارمن
۱۲. برسان، یزدان (۱۳۷۵)، گزارش پتانسیل یابی و بررسی زمین شناسی - ژئوشیمیائی جنوب مینودشت
۱۳. تقوی، تقی (۱۳۷۵)، طرح پی جوئی و پتانسیل یابی مواد اولیه سیمان در منطقه مراوتپه، موسسه تحقیقات و کاربرد مواد معدنی ایران
۱۴. مهری، بهروز (۱۳۸۱)، گزارش پی جوئی کانی سازی سرب و روی با سنگ میزبان کربناته (محور خلخال - بهشهر - سمنان): طرح پی جوئی مواد معدنی پروژه اکتشاف روی



گزارش نهایی استان گلستان  
پروژه "شناسایی روی و فلورین در محور استان های گیلان و گلستان"



سازمان زمین شناسی و اکتشاف  
معدنی کشور

منابع

۱۵. سازمان صنایع و معادن استان گلستان (۱۳۷۹)، اکتشافات ژئوشیمیایی برگه‌ی یکصد هزارم علی آباد  
۱۶. شکیبا، م (۱۳۷۶)، زمین شناسی استان گلستان، پایان نامه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

17. <http://www.soilcongress11.ir/golestan.htm>  
18. <http://www.gsi.ir>  
19. <http://www.golestanroad.ir>  
20. <http://www.golestanstate.ir>  
21. <http://www.gorgan.golestanstate.ir>  
22. <http://www.egolestan.com>  
23. <http://www.ngdir.ir>  
24. <http://gilan.mim.gov.ir>