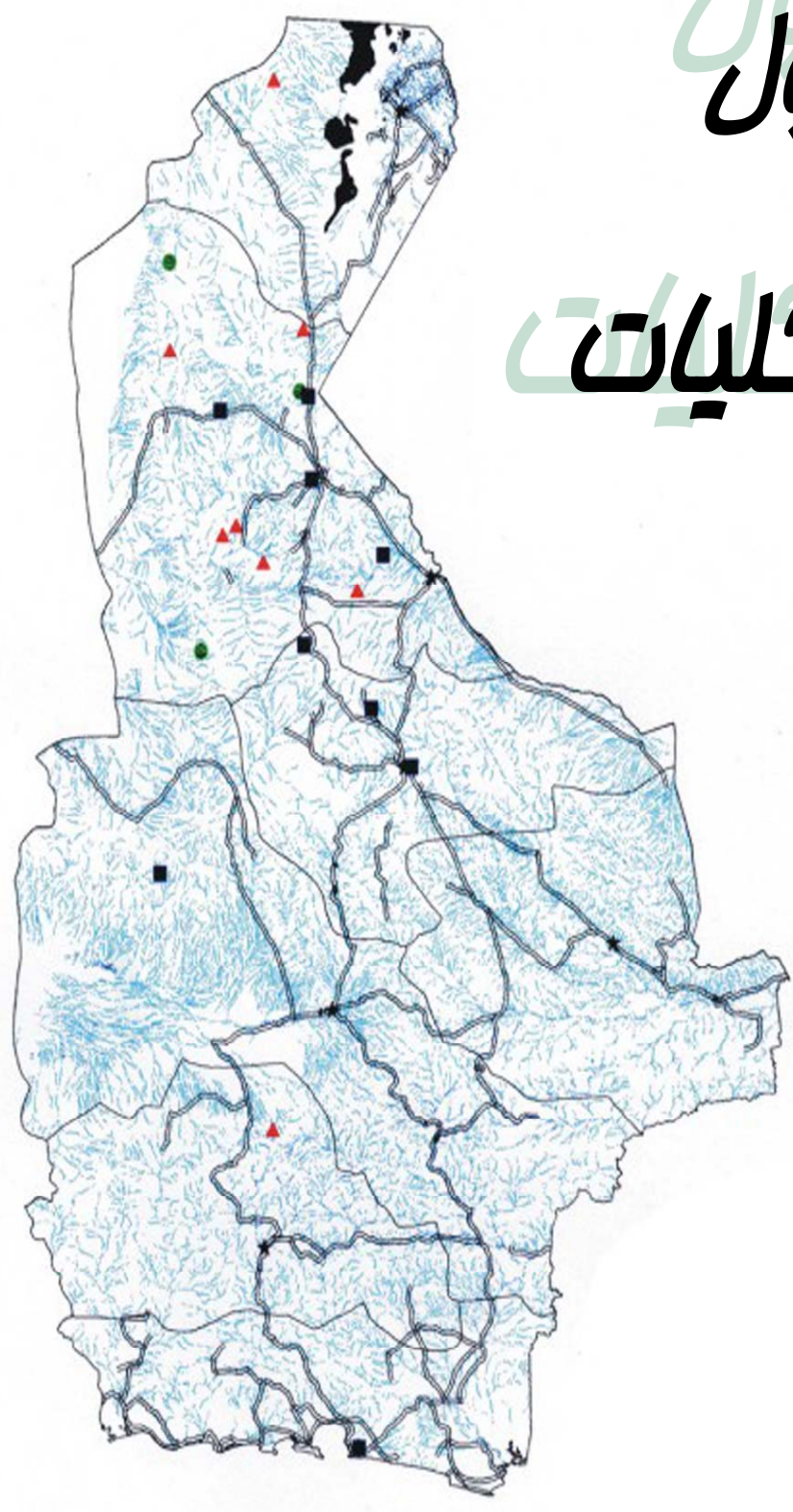


# فصل اول

## کلیات



## مقدمه

یکی از بخشهایی که در توسعه اقتصادی و اجتماعی کشور در سال‌های اخیر و در حال حاضر مورد توجه دولتمردان و سیاست‌گزاران محترم بوده بها دادن به بخش اکتشافات مواد معدنی در کشور می‌باشد به خصوص در مناطق محروم جهت محرومیت‌زدایی و اشتغال‌زایی توجه و توسعه این مهم می‌تواند راهگشای استقلال و توسعه این مناطق باشد جهت نیل به این مقصود طرح اکتشافات معدنی استان سیستان و بلوچستان توسط سازمان زمین‌شناسی کشور به مرحله اجرا رسیده است.

اکتشافات ژئوشیمیایی با نمونه‌برداری از رسوبات آبراهه‌ای منطقه شروع و پس از تجزیه، تحلیل و پردازش داده‌ها و رسم نقشه ناهنجاری‌های ژئوشیمیایی با کنترل آنومالی‌ها از طریق بررسی‌های صحرایی، نمونه‌های مینرالیزه و فرآیندهای آلتراسیون، با مشخص نمودن مناطق با آنومالی‌های ژئوشیمیایی بالا پایان می‌پذیرد.

گزارش حاضر بخشی از مطالعات طرح اکتشافات استان سیستان و بلوچستان می‌باشد که در محدوده برگه ۱/۱۰۰۰۰۰ بزمان انجام گرفته است و شامل ارزیابی نتایج اکتشافات ژئوشیمیایی ناحیه‌ای و بررسی‌های زمین‌شناسی اقتصادی است که پس از تلفیق با دیگر لایه‌های اطلاعاتی از جمله داده‌های ژئوفیزیک هوایی و ماهواره‌ای، مناطق امیدبخش جهت انجام عملیات اکتشافی تکمیلی در مراحل بعدی معرفی نموده است.

## موقعیت جغرافیایی منطقه و راههای دسترسی به آن

محدوده مورد مطالعه در قالب نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ بزمان از توابع استان سیستان و بلوچستان بوده و در گوشه شمال باختری نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ ایرانشهر واقع است. این منطقه در محدوده جغرافیایی  $60^{\circ},00',00''$  تا  $60^{\circ},30',00''$  طول خاوری و  $28^{\circ},00',00''$  تا  $27^{\circ},30',00''$  عرض شمالی و حدود ۱۰۳ کیلومتری شمال باختری ایرانشهر قرار دارد و شامل نقشه‌های توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ شرق بزمان - شرق سرگاه - بزمان و سرگاه است.

از نظر تقسیمات زمین‌شناسی ایران این ناحیه جزء زون جنوب خاوری ایران محسوب می‌شود و در برگیرنده بخشی از پهنه ایران مرکزی است که در شمال خاوری فرورفتگی جازموریان قرار دارد. بر اساس طرح مناطق پتاسیل‌دار ایران نیز منطقه مورد مطالعه جزء زون جبال بارز محسوب می‌شود.

راههای اصلی ناحیه محدود به راه آسفالت‌ه بزمان - ایرانشهر و بزمان - بم است که به ترتیب از جنوب‌خاوری و شمال منطقه می‌گذرند. همچنین وجود راه آسفالت‌ه‌ای در حد فاصل بزمان - دورودک - مکسان (از ورقه مکسان) که مجموعاً بالغ بر ۳۶ کیلومتر در ورقه مورد نظر می‌باشد دسترسی به بخشهای جنوب باختری منطقه را میسر می‌سازند. راههای فرعی نیز بنوبه خود دسترسی به بخشهای شمال‌خاوری و بعضاً جنوب‌باختری منطقه را امکان‌پذیر می‌سازند.

## شرایط آب و هوایی

آب و هوای ناحیه بسیار گرم و کویری است. میزان رطوبت نسبی هوا بسیار کم و بارندگی سالیانه نامنظم است (کمتر از ۱۰۰ میلیمتر). یخبندان در منطقه بسیار نادر و روزهای ابری کم

است. به علت وزش بادهای گرم و خشک و سوزان و گرمای شدید پتانسیل تبخیر در منطقه بسیار بالاست. ریزشهای جوی در منطقه بصورت باران و اکثراً رگبار است و بارش برف بندرت دیده می شود و قسمت اعظم آن به زمستان و اوایل بهار مربوط می شود. شرایط آب و هوایی بسیار بد، وجود بادهای بسیار گرم و سوزان، اختلاف شدید درجه حرارت در طول شبانه روز، رودخانه های کم آب و فصلی، سفره های آب زیرزمینی کم بهره، پوشش خاکی نامناسب از جمله عوامل مهم در فقیر جلوه دادن منطقه می باشد. وجود کوه آتشفشانی بزمان (نیمه فعال) که در فاصله ۳۰ - ۸۰ کیلومتری شمال غرب بزمان قرار دارد بی تأثیر در تغییر شرایط دمایی منطقه نیست.

### پوشش گیاهی - جانوری و انسانی منطقه

براساس نقشه پوشش گیاهی ایران این منطقه در برگیرنده پوشش های استپی و بوته زارهاست. جنگلها بصورت درختچه های پراکنده است که نسبت به شوری و جنس خاک متغیرند. این بافت گیاهی در تثبیت خاک و جلوگیری از فرسایش خاک و حرکت شنهای روان و جلوگیری از بیابانی شدن نقش مهمی دارد.

پوشش های گیاهی این منطقه نیز متأثر از شرایط فوق شامل شوره - قیچ - اسکنبیل - پده - انبه و بعضاً کنار و گیاهان صمغی است. مقدار متوسط آهک خاک ۲۰ درصد است. اسیدپته خاک قلیایی بوده و بین ۷/۶ - ۷/۹ است. به علت خشکی هوا و عدم وجود پوشش گیاهی مناسب مقدار هوموس کم و ازت بندرت دیده می شود و غلات منطقه شامل: گندم - جو - ذرت و خرماست. انواع حبوبات و دانه های روغنی و علوفه کم و بیش در منطقه عمومیت دارد. و چراگاهها و مراتع ناچیز

هستند. حیوانات نظیر کبک - تیهو - دراج - کل و بز - قوچ - میش و ... در منطقه پراکنده بوده و پرورش دامهایی نظیر شتر - گوسفند - بز و گاو در منطقه عمومیت دارد.

عدم وجود شرایط نامساعد جغرافیایی و نبود امکانات و عدم توسعه مراکز صنعتی و کشاورزی همه دست به دست هم دادند تا از نیروی انسانی استفاده نگردد لذا بیکاری یکی از عمده‌ترین معضلات منطقه محسوب شده و منجر به بزهکاری می‌گردد. مردم این منطقه از طایفه بلوچی و نژاد آریایی بوده و به لهجه بلوچی سخن می‌گویند مردم این منطقه شیعه مذهب و سنی مذهبند.

عمده‌ترین صنعت رونق یافته در منطقه صنایع دستی (گلیم بافی، قلاب دوزی و ...) است و دامداری و دامپروری نیز از فعالیتهای عمده مردم این منطقه می‌باشد. به علت شرایط نامساعد جغرافیایی و آب و هوای بسیار گرم و خشک کشاورزی رونق زیادی ندارد.

روابط خویشاوندی و پای بند بودن به زندگی طایفه‌ای و سنتهای حاکم در هر طایفه از مسائلی است که به وضوح دیده می‌شود بطوری که مردم هر قوم از قانون حاکم بر طایفه خود تبعیت کرده و بسیاری از کینه‌توزی‌ها و دشمنی‌ها ریشه در روابط ناخوشایند قومی دارد.

### تاریخچه مطالعات پیشین

از جمله مطالعات صورت گرفته در منطقه، مطالعات زمین‌شناسی است که توسط دکتر نوگل سادات روی محدوده ۱/۱۰۰۰۰۰ بزمان صورت گرفته ولی نقشه زمین‌شناسی آن منتشر نشده است. نتیجه این مطالعات به همراه گزارشات ۵ ورقه دیگر زمین‌شناسی در نهایت توسط آقای مهندس سهندی به صورت نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ ایران‌شهر در سال ۱۳۷۵ چاپ گردید.

گزارشات شرکت ملی نفت ایران در قالب مطالعات زمین‌شناسی بلوچستان و نقشه‌هایی که از روی عکسهای هوایی تهیه شده است ناحیه مورد مطالعه را تحت پوشش قرار می‌دهد. مطالعاتی نیز پیرامون منطقه مورد مطالعه بر روی کوه آتشفشانی بزمان صورت گرفته که نقش مهمی در ایجاد چشمه‌های آبگرم و معدنی دارند (دکتر رحیم زاده).

خود ورقه بزمان به جهت پتانسیل بالای معدنی که دارد از نظر کاوشهای معدنی و اقتصادی مورد مطالعات زمین‌شناسی قرار گرفته است و فعالیتهای هر یک از معادن در راستای کارهای اکتشافی می‌تواند به عنوان تاریخچه مطالعاتی آن در نظر گرفته شود. (بخش پتانسیل‌های معدنی)

### ویژگی‌های توپوگرافی

وجود چشمه‌های آبگرم و معدنی در گوشه شمال‌خاوری ورقه که درجه حرارت آب آن حدود ۳۶ درجه است از اهمیت خاصی برخوردار است. سیستم آبراهه‌های اصلی در منطقه از روند عمومی شمالی - جنوبی پیروی کرده و دارای انشعابات فرعی متعددی می‌باشند که بیشترین تراکم آنها در بخش جنوب‌باختری منطقه است که نقش مهمی را در زهکشی منطقه دارند. بر اساس مطالعات صورت گرفته نیز بزمان در قلمرو حوضه آبریز دشت لوت واقع است.

از رودخانه‌های معروف در منطقه می‌توان رودخانه اسپیدز را نام برد که با روند تقریباً شمالی - جنوبی در گوشه جنوب باختری منطقه جریان دارد. مرتفع‌ترین بخش منطقه به ارتفاع ۱۹۹۳ متر در شمال‌خاوری و پست‌ترین بخش منطقه به ارتفاع ۵۹۲ متر در جنوب‌باختری ورقه قرار دارد که به ترتیب در بر گیرنده رسوبات آواری میوسن و رسوبات آبرفتی کواترنری است.

تنها گسله اصلی در منطقه گسله تراستی و واژگون با روند شمال - جنوبی است که در انتها به سمت جنوب خاوری متمایل می شود این گسله در نیمه خاوری ورقه وجود داشته و رسوبات زمان کواترنری را در مقابل رسوبات زمان ترشیری (اوسن - الیگوسن - میوسن) قرار میدهد همچنین این گسله باعث جابجاشدگی در رسوبات زمان میوسن می گردد. گسله های فرعی منطقه نیز بیشتر در بخش شمالی ورقه متمرکز هستند.

پادگانه های آبرفتی - تراسهای دره ای و تپه های ماسه ای در رسوبات کواترنری به وضوح قابل رویت هستند. چینها از روند عمومی شمال باختری - جنوب خاوری تبعیت نموده و بصورت تاقدیس های برگشته و نرمال - ناودیس های نرمال و دبل پلانچ در بخش خاوری ورقه دیده می شوند.

طبقات رسوبی نیز عموماً دارای شیب ملایمی بوده و مقدار آنها بین ۲۳ تا ۵۱ درجه متغیر است و اثر لایه بندی به وضوح در آنها قابل رویت است.

### زمین شناسی عمومی منطقه به همراه عملکرد فازهای تکتونیکی

براساس نقشه واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران. م. ح. نبوی (۱۳۵۵) و واحدهای ساختمانی و گسترش حوزه های رسوبی ایران (افتخارنژاد، ۱۳۵۹)، بزمان دربرگیرنده بخشی از پهنه ایران مرکزی می باشد که ادامه زون سنندج - سیرجان بوده و در انتهای ترین بخش زون جبال بارز قرار گرفته است. قدیمی ترین و جوانترین رسوبات این ورقه به ترتیب مربوط به زمان کامبرین و کواترنری می باشد.

منطقه دارای پی سنگ متبلور پرکامبرین بوده و مستقیماً زیر رسوبات فسیل‌دار کامبرین قرار گرفته است. رسوبات ماسه‌سنگی و آرکوزی، لیتولوژی اصلی کامبرین را تشکیل می‌دهند. به علت عملکرد فاز کوهزایی کالدونین رسوبات مربوط به زمان اردوئین - سیلورین و دونین در منطقه دیده نمی‌شود. پیشروی وسیع دریا در دونین بالایی و ادامه آن در کربونیفر ابتدا رسوبات تخریبی و ماسه‌سنگی و سپس آهک‌های مناطق کم‌عمق دریایی (تشکیلات سردر) را بر جای می‌گذارد.

نکته قابل توجه اینکه عملکرد فاز کوهزایی هرسی‌نین در این منطقه با نبود چینه‌شناسی همراه نمی‌باشد بلکه تشکیلات سردر را بر جای می‌گذارد. پسروی دریا در کربونیفر بالایی نیز باعث دگرشیبی بین رسوبات پرمین و سنگ‌های قدیمی‌تر شده و پیشروی دریای پرمین منجر به رسوبگذاری لایه‌های آهکی (سازند جمال) می‌شود که به صورت دگرشیبی فرسایشی روی کربونیفر را می‌پوشاند.

در پرمین رخساره‌های ماسه‌سنگی - آهکی و دولومیتی سنگ‌های اصلی را تشکیل می‌دهند. در زمان مزوزویک عملکرد فازهای کوهزایی آلپی سیمیرین و نئوسیمیرین نقش مهمی را در نبود رسوبات زمان تریاس و ژوراسیک دارد و تنها می‌توان رسوبات مربوط به زمان کرتاسه را دید. به این شکل که در زمان کرتاسه زیرین پیشروی آب دریا سریع بوده و رسوبات آهکی و شیلی اربیتولین‌دار را بر جای می‌گذارد. در کرتاسه بالایی به علت حرکات کوهزایی و فرسایش شدید تغییرات رخساره‌ای شدید بوده و رسوبات عمیق به همراه سنگ‌های افیولیتی در شیپارهای اقیانوسی توسط حرکات تکتونیکی بهم آمیخته شده‌اند که بنام آمیزه رنگین معروفند.

بطور حتم تشکیل این واحدهای سنگی متأثر از عملکرد فاز کوهزایی لارامید در اواخر کرتاسه می‌باشد. زیرا که عملکرد فاز کوهزایی اتریشین بطور ضعیف و خفیف بوده و نقشی در ایجاد



آمیزه‌های رنگین ندارد. رسوبات در زمان سنوزویک نیز با توجه به عملکرد فاز کوهزایی لارامید در پالتوسن با کنگلومرا - ماسه‌سنگ و رسوبات مردابی پوشیده می‌شود. حال آنکه در ائوسن و الیگوسن رخساره آهکی و مارنهای نومولیت‌دار در منطقه وجود داشته ولی فعالیت شدید آتشفشانی در این دوره پدیده‌های رسوبی را تحت الشعاع قرار داده است. سنگهای نئوژن بیشتر از نوع رخساره‌های خشکی بوده است که عبارتند از: ماسه‌سنگ، مارن و کنگلومرا که مربوط به حوضه رسوبی کم‌عمق است.

### چینه‌شناسی منطقه

مطالعات چینه‌شناسی صورت گرفته روی نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ ایران‌شهر حاکی از آن است که در ناحیه مورد نظر قدیمی‌ترین واحد سنگی برونزد شده مربوط به کامبرین و جوانترین آن مربوط به کواترنری است که به ترتیب در برگیرنده رسوبات آرکوزیک و آبرفتی است. واحدهای سنگی شناخته شده در منطقه به تفکیک زمانی عبارتند از:

### واحدهای سنگی کامبرین

**C1:** این واحد سنگی در برگیرنده رسوبات آرکوزیکی تا ساب آرکوزیکی سازند لالون است

### واحدهای سنگی کربونیفر

**Cs:** این واحد سنگی بطور محدود در غرب و بخش میانی شمال ورقه رخنمون داشته و در

برگیرنده ورقه‌های توپوگرافی بزمان و شرق بزمان می‌باشد. و لیتولوژی آن شامل سنگهای دگرگونه

با درجه دگرگونی متوسط (هورنفلس هورنبلنددار) تا بالا (هورنفلس پیروکسن دار - هورنبلنددار) می باشد.

### واحد های سنگی پرمین

**Pj:** این واحد سنگی با دو لیتولوژی متفاوت در منطقه دیده می شود:

**الف)** واحد سنگی رسوبی که دارای پراکنش محدودی بوده و در غرب و جنوب غرب ورقه ۱/۵۰۰۰۰ بزمان و بطور بسیار بسیار محدودی در شمال غرب ورقه شرق سرگاه رخنمون دارد و لیتولوژی آن شامل آهک های متوسط تا ضخیم لایه و دولومیت های سازند جمال بوده و گسله است.

**ب)** واحد سنگی دگرگونه که در بخش میانی شمال ورقه و غرب ورقه در شمال غربی ورقه شرق سرگاه و جنوب غربی بزمان دیده می شود و لیتولوژی آن شامل سنگهای دگرگونی درجه بالا (رخساره هورنفلس پیروکسن دار - هورنبلنددار) و سنگهای دگرگونی درجه متوسط (هورنفلس پیروکسن دار) می باشد.

### واحد های سنگی کرتاسه بالایی

**Gd:** این واحد سنگی در غرب و بخش میانی شمال ورقه بزمان دیده می شود. و دارای پراکنش نسبتاً وسیعی است و دارای لیتولوژی هورنبلند، کوارتز دیوریت تا گرانودیوریت بوده و در محدوده جغرافیایی  $27^{\circ},36',00''$  تا  $27^{\circ},55',00''$  عرض شمالی و  $60^{\circ},00',00''$  تا  $60^{\circ},17',00''$  طول خاوری قرار دارد.

**gr1:** این واحد سنگی با پراکنش محدود تنها در غرب ورقه مورد مطالعه و در محدوده  $27^{\circ},42',00''$  تا  $27^{\circ},48',00''$  عرض شمالی و  $60^{\circ},00',00''$  تا  $60^{\circ},30',00''$  طول خاوری

و در کنتاكت با رسوبات زمان کرتاسه بالایی و کواترنری دیده می‌شود. و لیتولوژی آن شامل گرانیت آلکالی پورفیریتیک به همراه فنوکریست‌های ارتوکلاز است.

### واحد‌های سنگی ائوسن

**E1k**: این واحد با پراکنش محدود و کشیده تقریباً در بخش میانی شرق ورقه و در کنتاكت با رسوبات زمان کواترنری و الیگوسن دیده می‌شود. کنتاكت این واحد با رسوبات زمان کواترنری گسله است. و لیتولوژی آن شامل شیل، ماسه‌سنگ، سیلتستون است.

**E3k**: این واحد سنگی با پراکنش بسیار محدود و کشیده تنها در نیمه شمالی ورقه سرگه و نزدیک به بخش میانی در کنتاكت با رسوبات زمان الیگوسن و E1k دیده شده و لیتولوژی آن شامل ماسه‌سنگ، شیل و سیلتستون است.

**e111**: این واحد سنگی با پراکنش بسیار محدود و لیتولوژی آهک‌های الوئولین دار توده‌ای، در جنوب باختری شهر بزمان و در جنوب ورقه توپوگرافی بزمان، در کنتاكت با رسوبات زمان میوسن - پلیوسن - کواترنری و کرتاسه بالایی دیده می‌شود.

**Edsp**: این واحد سنگی در محدوده  $27^{\circ},37',00''$  تا  $27^{\circ},44',00''$  عرض شمالی و  $60^{\circ},00',00''$  تا  $60^{\circ},05',00''$  طول خاوری و در نیمه باختری ورقه توپوگرافی سرگه و در کنتاكت با رسوبات زمان کواترنری - پرمین - کرتاسه بالایی - و لیتولوژی دیاباز و اسپیلیت دیده می‌شود.

### واحدهای سنگی ائوسن - الیگوسن

**EOv**: این واحد سنگی بطور بسیار محدودی تنها در شمال غرب ورقه شرق بزمان و در می باشد و کنتاکت آن با الیگوسن گسله است. کنتاکت با رسوبات زمان کواترنری و واحد سنگی Eot دیده شده و لیتولوژی آن شامل سنگهای ولکانیکی قلیایی است.

**Eot**: این واحد سنگی با پراکنش طولی و کشیده و محدود تنها در نیمه شمالی ورقه شرق بزمان و در کنتاکت با رسوبات زمان کواترنری - الیگوسن دیده شده، لیتولوژی آن شامل ایگنمبریت و توف می باشد.

### واحدهای سنگی الیگوسن

**Osc**: این واحد با پراکنش طولی و کشیده در جهت شمالی - جنوبی و شمال غربی - جنوب شرقی شرق ورقه مورد مطالعه رخنمون داشته و در کنتاکت گسله با رسوبات زمان میوسن و ائوسن - الیگوسن - میوسن دیده می شود. در این واحد اثر لایه بندی بوضوح دیده می شود و دارای ساختار تکتونیکی نظیر تاقدیسهای برگشته است. و لیتولوژی آن شامل : ماسه سنگ، شیل میان لایه ای، کنگلومرا است.

### واحدهای سنگی الیگوسن - میوسن

**Omshs**: این واحد سنگی با لیتولوژی شیلهای زرد - سبز و ماسه سنگ در شمال خاور ورقه شرق بزمان و در بر گیرنده ساختمانهای ناودیسی دبل پلانج و در نیمه شرقی ورقه شرق سرگاه و در بر گیرنده ساختمانهای تاقدیسی برگشته است دیده می شود.

**OMc**: این واحد سنگی با لیتولوژی کنگلومرای توده ای و بیرنگ تنها در نیمه خاوری ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ بزمان و در کنتاکت با رسوبات زمان الیگوسن و میوسن و کواترنری دیده شده و جز

طبقات در بر گیرنده ساختمانهای ناودیسی دبل پلانچ - تاقدیس و ناودیس نرمال - تاقدیس برگشته می باشد.

### واحدهای سنگی میوسن

**Mm:** این واحد سنگی با گسترش پراکنده و محدود تنها در غرب ورقه بزمان دیده می شود. بیشترین رخنمون این واحد سنگی در ورقه شرق سرگاه و در کنتاكت با رسوبات آبرفتی کواترنری و کرتاسه بالایی و بصورت بسیار محدود در ورقه بزمان و در کنتاكت با رسوبات کرتاسه بالایی - کواترنری - پلیوسن - ائوسن دیده می شود. لیتولوژی این واحد مشتمل بر مارن قرمز، ماسه سنگ و کنگلومرا است.

**MS:** این واحد سنگی با لیتولوژی ماسه سنگ، سیلتستون، کمی کنگلومرا تنها در نیمه خاوری ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ بزمان و در کنتاكت با رسوبات زمان الیگوسن و میوسن و کواترنری دیده شده، اثر لایه بندی بوضوح در آن قابل رویت است و در پاره های قسمتها گسل خورده بوده و جزء طبقات در برگیرنده ساختمانهای ناودیسی دبل پلانچ - تاقدیس و ناودیس نرمال - تاقدیس برگشته نیز می باشد.

**Msc:** این واحد سنگی با لیتولوژی ماسه سنگ قرمز تیره به همراه کمی کنگلومرا و سیلتستون تنها در نیمه خاوری ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ بزمان و در کنتاكت با رسوبات زمان الیگوسن و میوسن و کواترنری دیده شده، اثر لایه بندی بوضوح در آن قابل رویت است عملکرد گسلها در بخش شمال ورقه این واحد سنگی را در مقابل واحد سنگی **OSC** و در بخش جنوبی ورقه در مقابل واحدهای سنگی **mcs - ms** قرار می دهد. شیب عمومی طبقات بطور کلی ملایم بوده و این واحد سنگی

جز طبقات در بر گیرنده ساختمان‌های ناودیسی دبل پلان - تاقدیس و ناودیس نرمال و تاقدیس‌های برگشته می‌باشد

**Mcs:** این واحد سنگی با لیتولوژی کنگلومرای قرمز، ماسه‌سنگ، سیلتستون، مادستون تنها در نیمه خاوری ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ بزمان و در کنتاکت با رسوبات زمان میوسن و پلیوسن و کواترنری دیده شده، از طبقات در بر گیرنده ساختمان‌های ناودیسی نرمال و دبل پلانج می‌باشد. اثرات لایه‌بندی نیز بوضوح در آن قابل رویت است.

### واحد های سنگی نئوژن

**Ngcs:** این واحد سنگی بطور پراکنده تنها در شرق و بخش میانی ورقه توپوگرافی بزمان دیده شده و لیتولوژی آن شامل کنگلومرا، ماسه‌سنگ، سیلتستون به همراه کمی گدازه آندزیتی و توف می‌باشد که در بعضی رخنمونها گسله بوده و در کنتاکت با رسوبات کرتاسه بالایی و دوران اول (پرمین - کربونیفر) و دوران سوم (کواترنری - پلیوسن) است.

### واحد سنگی پلیوسن

**Pian:** این واحد سنگی با لیتولوژی گدازه آندزیتی تا آندزیت بازالتی به همراه کمی بازالت که دارای پراکنش وسیعی بوده و تنها در نیمه شمالی ورقه رخنمون دارد دیده می‌شود.

**Pic:** این واحد سنگی با پراکنش نسبتاً گسترده و لیتولوژی کنگلومرا، ماسه‌سنگ در نیمه خاوری ورقه توپوگرافی شرق سرگاه و در کنتاکت با رسوبات زمان میوسن و کواترنری دیده می‌شود.

### واحد‌های سنگی کواترنری

واحد‌های سنگی این زمان که شامل **Qtr- Qal - Qt1 - Qt2 - Qi -Qc** می‌باشد بطور کلی شامل رسوبات آبرفتی قدیمی و جوان - رسوبات سیلابی و دریاچه‌ای - تراورتن و فانگومرای دانه درشت به همراه جریان‌ات آندزیتی و شیلی و ماسه‌سنگی می‌باشد.

### لیتولوژی منطقه

بر اساس مطالعات چینه‌شناسی صورت گرفته روی نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ ایران‌شهر و راهنمای این نقشه لیتولوژی منطقه در جدول (۱-۱) آمده است.

### لرزه زمین ساخت منطقه

از دیدگاه لرزه زمین‌ساختی منطقه مورد مطالعه در حوزه سائیزموتکتونیک قسمت مرکزی بخش شرقی ایران که نمایانگر محیط بین صفحه‌ای است قرار می‌گیرد. (بین بلوک لوت و مکران) فعالیت‌های لرزه‌ای در منطقه روی گسله اصلی تراستی و گسله‌های فرعی بخش شمال ورقه متمرکز است. این لرزه‌ها تماماً کوچک و متوسط اندازه بوده و در مفهوم زمینه احتمال وقوع زمین‌لرزه ممکن است بطور تصادفی اتفاق بیافتند و ارزش آنها معمولاً بر حسب سطح درجه فعالیت ناحیه تعیین می‌گردد.

اگر چه بر اساس نقشه منابع دارای پتانسیل لرزه‌ای منطقه مورد مطالعه در محدوده ماکزیمم ماگنیتود ۶ - ۶/۵ ریشتری قرار می‌گیرد ولی بزرگی ۵/۵ ریشتری بعنوان زمینه احتمال وقوع زلزله برای کل حوزه سائیزموتکتونیک که منطقه مورد مطالعه را در بر گرفته در نظر گرفته شده است.

**Table (1-1) : Lithology of Bazman According to map of 1/250000 Iranshahr**

Age		symbol	Lithology
Quaternary		Qc	فانگولمرای درشت دانه به همراه اینتر کالاسیونهایی از جریانات آندزیتی
		Qi	رسوبات دریاچه‌ای (گل آهکی)
		Qt2	مخروط افکنه های جوان و پادگانه های پست
		Qt1	مخروط افکنه های قدیمی و پادگانه های مرتفع
		Qal	رسوبات آبرفتی و سیلابی
		Qtr	تراورتن
Tertiary	Pliocene	Pian	گدازه آندزیتی، آندزیت بازالتی به همراه کمی بازالت
		Pic	کنگولمر، ماسه سنگ
	Neogene	Ngcs	کنگولمر، ماسه سنگ، سیلتستون، کمی گدازه آندزیتی و توف
	Miocene	Ms	ماسه سنگ، سیلتستون، کمی کنگولمر
		Msc	ماسه سنگ قرمز تیره به همراه کمی کنگولمر و سیلتستون
		Mcs	کنگولمرای قرمز، ماسه سنگ، سیلتستون، مادستون
		Mm	مارن قرمز، ماسه سنگ، کنگولمر
	Oligocene-Miocene	OMc	کنگولمرای توده ای و بیرنگ
		Omshs	شیل‌های زرد - سبز، ماسه سنگ
	Oligocene	Osc	ماسه سنگ، شیل میان لایه ای، کنگولمر
	Eocene-Oligocene	Eot	توف، ایگنمبریت
		Eov	سنگ‌های ولکانیکی نیمه قلیایی
	Eocene	E3k	شیل، ماسه سنگ و سیلتستون بالایی
		E111	آهک‌های آلئولین دار توده‌ای
		Edsp	دیاباز و اسپیلیت
		E1k	شیل، ماسه سنگ و سیلتستون پایینی
	Mesozoic	Late Cretaceous	gr1
gd			هورنبلند، دیوریت کوارتز دار تا گرانودیوریت
Palaeozoic	Permian	Pj	آهک‌های متوسط تا ضخیم لایه و دولومیت‌های سازند جمال
	Carboniferous	Cs	شیل، ماسه سنگ و آهک‌های نازک لایه سازند سردر
	Cambrian	C1	ماسه سنگ آرکوزیک تا ساب آرکوزیک لالون



بر اساس نقشه‌های پهنه‌بندی خطر نسبی زمین لرزه در مناطق جنوب‌خاوری ایران نیز، محدوده مورد مطالعه پیرامون پهنه با خطر نسبی نسبتاً پایین قرار می‌گیرد که احتمال وقوع زمین لرزه‌های ویرانگر در آن بسیار بعید است و از نظر خطر زمینلرزه برای احداث شهرهای جدید و گسترش مناطق مسکونی مناسب است. قابل توجه اینکه بخشهای شمالی ورقه به علت تراکم گسله‌ها بیشتر دستخوش فعالیت‌های تکتونیکی است.

### زمین‌شناسی ساختمانی منطقه

بر اساس مطالعات صورت گرفته روی نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ ایران شهر بارزترین ساختمان‌های تکتونیکی در منطقه عبارتند از چینها و شکستگیها چینها عموماً از روند عمومی شمال باختری - جنوب‌خاوری تبعیت کرده و تماماً در بخش خاوری ورقه و در محدوده  $27^{\circ},30',00''$  تا  $28^{\circ},00',00''$  عرض شمالی و  $60^{\circ},21',00''$  تا  $60^{\circ},30',00''$  طول خاوری قرار دارند. این چینها شامل تاقدیسها و ناودیس‌های نرمال، تاقدیس‌های برگشته و ناودیس‌های دبل پلانچ می‌باشند که رسوبات مربوط به زمان ترشیری را در بر گرفته‌اند

#### تاقدیس‌های برگشته:

این چینها در جنوب خاور ورقه مورد نظر بوده و طبقات رسوبی زمان الیگوسن، الیگوسن - میوسن و میوسن را دربر می‌گیرد. که این واحدهای زمانی در مجموع شامل رسوبات ماسه‌سنگی و کنگلومرا و سیلتستون می‌باشند.

### ناودیس های دبل پلانچ:

این چینها در خاور و شمال خاور ورقه مورد نظر قرار داشته و در بر گیرنده رسوبات سیلتی، ماسه سنگی، سیلتستون و کنگلومراهای زمان میوسن است.

وجود ناودیس های نرمال در طبقات رسوبی (ماسه سنگ، کنگلومرا، سیلتستون) پلیوسن، کواترنری، میوسن و تاقدیس های نرمال در رسوبات شیلی، ماسه سنگی و کنگلومرای الیگوسن - میوسن، میوسن در خاور ورقه مورد نظر نیز قابل توجه است.

شکستگیها در منطقه مورد مطالعه شامل سیستم گسله های طولی و مزدوج است. که در این بین تعداد گسله های طولی بیشتر بوده و از اهمیت ویژه ای نیز برخوردارند. تنها گسله تراستی واژگون (طولی) در منطقه در بخش میانی شرق ورقه مورد نظر قرار داشته و رسوبات زمان کواترنری را در مقابل رسوبات زمان ترشیری (ائوسن - الیگوسن - میوسن) قرار می دهد. این گسله دارای روند شمالی - جنوبی بوده و در انتها بسمت جنوب شرق متمایل می شود. سایر گسله های طولی اصلی و فرعی نیز نقش مهمی را در جابجایی طبقات و بهم ریختگی طبقات زمین دارند. گسله های موجود در منطقه از روند عمومی شمالی - جنوبی، شمال غرب - جنوب شرق، شمال شرق - جنوب غرب پیروی می کنند. این گسله ها که دارای سن و طبیعت متفاوتی هستند همگی متأثر از عملکرد فعالیتهای تکتونیکی می باشند.

ناآرام بودن حوضه رسوبی و عملکرد فازهای تکتونیکی مختلف در طول زمان از پالئوزوییک تا حال از عوامل موثر در ایجاد ساختارهای تکتونیکی در منطقه می باشند که در این بین مقاومت و جنس پوسته نقش مهمی دارند. بطوری که بر این اساس می توان گفت ناپایداری پوسته زمین در بخشهای شمالی، شرق و جنوب شرق منطقه عامل مهمی در تشدید و ایجاد سیستم گسله ها و

چین خوردگی هاست حال آنکه عدم وجود این ساختارهای تکتونیکی در جنوب باختری ورقه می تواند معلول مقاومت و پایداری پوسته آن باشد.

### پتانسیل معدنی منطقه

بر اساس مطالعات اکتشافی صورت گرفته، محدوده مورد مطالعه از نظر تامین معادن فلزی و غیر فلزی و مصالح ساختمانی قابل توجه بوده و دارای پتاسیل معدنی بالایی از نظر تولید مس - منیزیت - تراورتن - کربنات کلسیم - مرمریت - فلدسپات و سنگهای ساختمانی می باشد. (جدول پیوست می باشد). از نظر متالوژنی نیز منطقه مورد مطالعه جز زونهای متالوژنی بزمان - سبزواران (گره معدنی بزمان) محسوب می شود. از جمله کارهای اکتشافی صورت گرفته در منطقه همچنین می توان به تولید منیزیت توسط شرکت معدنچو در مسیر ایرانشهر - بزمان - سمسور اشاره نمود.

جدول (۱-۲)

