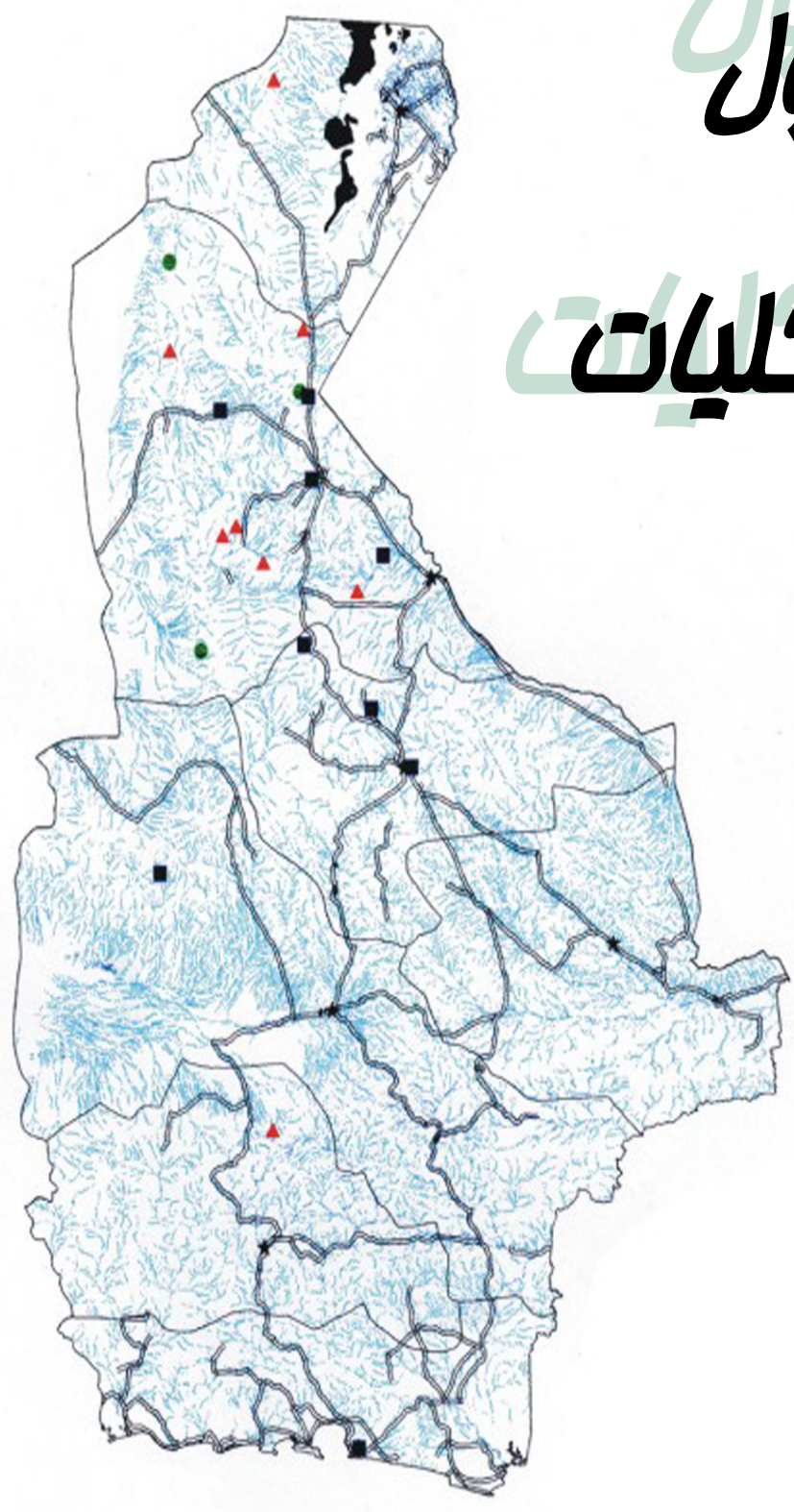


فصل اول

فصل اول

کلیات



موقعیت جغرافیایی منطقه و راههای دسترسی به آن

محدوده مورد مطالعه در قالب نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰۰۰ چهل کوره (نامش از معدن قدیمی مس چهل کوره گرفته شده) از توابع استان بلوچستان و شهرستان زاهدان بوده، در جنوب باختر ورقه ۱/۲۵۰۰۰۰ دریاچه هامون واقع است. این منطقه در محدوده جغرافیایی " ۳۰°:۰۰':۰۰" تا " ۳۰°:۳۰':۰۰" عرض شمالی و " ۶۰°:۰۰':۰۰" تا " ۶۰°:۳۰':۰۰" طول خاوری، در شمال باختری شهر زاهدان و در کنار کویر لوت قرار داشته شامل نقشه‌های توپوگرافی ۱/۵۰۰۰۰ رودخانه صاحب‌دار (I)، گراغه (II)، دهان‌باغی (III) و کوه لونکه (IV) است. از نظر تقسیمات زمین‌شناسی ایران نیز این محدوده جزء زون جنوب خاوری ایران و زیر پهنه نهبندان - خاش محسوب شده و بر اساس طرح مناطق پتانسیل‌دار ایران نیز جز برگه‌های افیولیت‌دار محسوب می‌گردد.

سیستم راههای ارتباطی در منطقه مورد مطالعه محدود بوده، مشتمل بر راههای خاکی، شنی است که این راهها شامل راه شنی که از دهانه باغی متوجه جنوب، شمال و شمال خاور ورقه مورد مطالعه است. نیمه خاری ورقه و بخشهای دیگر ناحیه فاقد راه بوده و دسترسی به آنها مشکل است. قابل توجه اینکه راه زاهدان - بم از فاصله نزدیک به ۲۵ کیلومتری مرز جنوبی ناحیه مورد مطالعه می‌گذرد.

شرایط آب و هوایی منطقه

آب و هوای ناحیه بسیار گرم و خشک و کویری است. تابستان‌های آن بسیار گرم و زمستان‌های آن سرد و خشک می‌باشد. میزان رطوبت نسبی هوا اندک بوده، میزان بارندگی سالیانه آن کمتر از ۱۰۰ میلیمتر می‌باشد. اختلاف و نوسان دما بین زمستان و تابستان و حتی در یک شبانه روز زیاد است.

ریزشهای جوی در منطقه بصورت باران (اکثر آبرگبار) و بارش برف دیده شده قسمت اعظم آن به زمستان و اوایل بهار مربوط می‌شود.

جغرافیای انسانی منطقه

منطقه مورد مطالعه که نامش از معدن قدیمی مس چهل کوره گرفته شده، از روستاهای معدودی تشکیل شده (سبز پوشان، شورو، جوزک، نوک آباد، چاه پدکی، چشمه ملک، دهانه باغی، گراغه، چاهکلگر، چشمه شور...) که بیشتر در نیمه باختری ورقه جای دارند. بزرگترین این روستاها دهانه باغی است که در ۹۵ کیلومتری شمال باختری شهر زاهدان قرار دارد. یکی از ویژگیهای اساسی جمعیت، ترکیب قومی، ایلی و طایفه‌ای آنهاست به گونه‌ای که افراد یک طایفه بسیار به یکدیگر نزدیکند و روابط خویشاوندی بین آنها در محدود کردن تعارضات و کینه توزیهای برون طایفه‌ای اثر گذاشته حتی مانع از دشمنیهای درون طایفه‌ای می‌گردد.

مردم این منطقه از نژاد آریایی و طایفه بلوچ بوده، مسلمان هستند و مذهب آنها به دو صورت سنی (حنفی) و شیعه (اثنی عشری) می‌باشد. زبان مردم فارسی با گویش بلوچی است. بیشتر از طوایف براهویی، توتازهی، نارویی و شه‌بخش می‌باشند.

پوشش مردم این منطقه همانند سایر مناطق سیستان و بلوچستان متأثر از فرهنگ حاکم سنتی است به گونه‌ای که مردان از لباس‌های ساده استفاده می‌کنند که شامل پیراهن بلند تا زانو و شلوار نسبتاً گشاد است و عمامه و کلاهی نیز بر سر می‌گذارند. لباس زنان نیز شامل شلوار، چادر و پیراهن بلندی است که قسمت سراسر استین و جلوی پیراهن سوزن دوزی یا گل‌دوزی شده است.

ساختمانهایی هم که در منطقه دیده می‌شوند غالباً سنتی بوده، دارای سقفی مسطح با دیواره‌های سنگی و گلی ضخیم بلند می‌باشد که در آن پنجره‌هایی تعبیه شده است. به علت شرایط آب و هوایی حاکم در منطقه نیز کشاورزی رونق زیادی ندارد از اینرو گله‌داری شغل اصلی مردم این خطه می‌باشد

که بیشتر به زندگی چادرنشینی و کوچ نشینی مشغولند. صنایع دستی نظیر سوزن دوزی - گلیم بافی - پشتی بافی - حصیر بافی - سکه دوزی - چادر بافی - پرده بافی - دکمه دوزی - قالی بافی نیز بین بانوان عمومیت دارد. به جهت پتانسیل بالای معدنی که در منطقه وجود دارد اساس اقتصاد مردم منطقه بر پایه فعالیتهای معدنی استوار است.

تاریخچه مطالعات پیشین در منطقه

به طور کلی در استان سیستان و بلوچستان، بعثت بعد مسافت، دورافتادگی، انزوا، شرایط نامساعد جغرافیایی، کمبود امکانات و . . . مطالعات زمین شناسی دقیقی صورت نگرفته است. از جمله مطالعات صورت گرفته در منطقه مورد مطالعه می توان به این موارد اشاره نمود:

- تهیه نقشه ها و گزارشات زمین شناسی که توسط شرکت ملی نفت ایران در سال ۱۳۵۹ از روی عکسهای هوایی در استان سیستان و بلوچستان صورت گرفته و منطقه مورد مطالعه را نیز تحت پوشش قرار می دهد.

- مطالعات زمین شناسی در قالب تهیه نقشه زمین شناسی ۱/۱۰۰۰۰۰۰ چهل کوره توسط کارشناسان

سازمان زمین شناسی کشور (دکتر عبدالله سعیدی، ناصر واله و محمد جواد واعظی) در سال ۱۳۶۰

- مطالعات زمین شناسی و سنگ شناسی از منطقه چهل کوره در سال ۱۳۶۵ توسط عبدالله سعیدی

- مطالعات زمین شناسی در قالب تهیه نقشه زمین شناسی ۱/۲۵۰۰۰۰ دریاچه هامون توسط

کارشناسان سازمان زمین شناسی کشور دکتر عبدالله سعیدی، ناصر واله و محمد جواد واعظی در سال

۱۳۶۰

- بررسی نتایج نمونه برداری ژئوشیمیایی در حوزه کنسار چهل کوره زاهدان توسط غلامحسین وثوق

زاده در سال ۱۳۵۳ و ۱۳۵۱

- گزارش بازدید کوتاه از منطقه چهل کوره و اندیسهای معدنی مجاور آن توسط مهندس قائمی پور در سال ۱۳۵۲.

- ارزیابی اقتصادی بهره‌برداری از معدن مس چهل کوره زاهدان توسط اداره کل بررسیها و برنامه‌ریزی معدنی (محمدعلی ابدی) در سال ۱۳۵۴.

- گزارش انگلیسی از حاشیه نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰ چهل کوره در سال ۱۳۶۷ توسط عبدالله سعیدی.

توپوگرافی منطقه

منطقه مورد مطالعه که در شمال استان سیستان و بلوچستان واقع است جز بلوچستان مرتفع تقسیم‌بندی شده، بخش اعظم آن مشتمل بر سلسله ارتفاعاتی است که به صورت ۳ رشته موازی با روند شمال - شمال باختری، جنوب - جنوب‌خاوری قرار دارند.

ارتفاعات مرکزی بیشتر از نهشته‌های فلیش گونه تشکیل شده‌اند و دارای توپوگرافی آرام با دره‌های پهن می‌باشند و مابقی ارتفاعات به ویژه رشته باختری بیشتر از سنگهای آذرین و رسوبی تشکیل شده و دارای چهره توپوگرافی خشن و ناهمواری هستند. حد فاصل این ارتفاعات پهنه‌های رسی، دشتهای آبرفتی و مخروط افکنه‌ها قرار دارند. دره‌هایی هم که در منطقه دیده می‌شوند عموماً متأثر از عملکرد آبراهه‌ها هستند.

قابل توجه اینکه دره‌های که در بخش باختری دیده می‌شوند بیشتر تنگ و ژرف بوده پرتگاههایی را تشکیل داده‌اند.

مرتفع‌ترین بخش منطقه به ارتفاع ۲۴۲۵ متر کوه ملوسان است که از توده‌های گابرویی تشکیل شده در گوشه جنوب باختری ورقه قرار دارد و پست‌ترین بخش منطقه به ارتفاع ۱۲۲۵ متر در گوشه جنوب خاوری ورقه، دربرگیرنده پهنه‌های رسی است. از مهمترین ارتفاعات موجود در منطقه می‌توان به این موارد اشاره نمود:

ارتفاعات نیمه خاوری ورقه که شامل کوه میان کوه (گوشه شمال خاوری ورقه)، چاهک، کله گر، تک طلا صاحب‌داد، پداگوک، درازشور، ایناردک، گراغو، کلاغی، جکوگی، گراغو، ترشه می‌باشد.

ارتفاعات نیمه باختری ورقه شامل کوه رحمان، لونکا، تزکی، حسین علی، پولاد، سبزپوشان، انجیرک، هوکی، ملوسان، جندن، کهنوگ، سرتال، درنگو، درخان و سپید می‌باشد.

سیستم آبراهه‌هایی هم که در منطقه جریان دارند از روندهای مختلفی پیروی نموده، کم آب و فصلی هستند و تنها در بعضی از فصول، سال آب دارند. از رودخانه‌های معروف در منطقه می‌توان به این موارد اشاره نمود :

رودهای ملوسان و انگوری که با روند تقریبی شمالی - جنوبی، و رودهای هوکی، سرخکی که با روند خاوری - باختری در جنوب باختری ورقه مورد مطالعه جریان دارند. رودهای درازشور با روند شمال باختری - جنوب خاوری و رود صاحب‌داد با روند شمال خاوری - جنوب باختری در شمال خاور ورقه جریان دارند. عموم ساختارهای تکتونیکی منطقه اعم از گسلها و چین خوردگیها از روند غالب شمال باختری - جنوب خاوری و شمالی - جنوبی تبعیت می‌کنند و شیب عموم طبقات بین ۳۰ تا ۷۰ درجه متغیر است.

تأمین آب منطقه نیز بیشتر از طریق چشمه‌ها و چاههای متعددی که در نیمه باختری ورقه جای دارند امکان پذیر است. (چشمه سبزپوشان، چشمه دهانه باغی، چاه حسین علی، چاه رحمان . . .)

لیتولوژی منطقه

بر اساس مطالعات چینه شناسی صورت گرفته روی نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰۰ چهل کوره، لیتولوژی منطقه

مورد مطالعه بدین شرح می‌باشد (جدول ۱-۱)

TABLE (1-1) : LITHOLOGY CHEHELKUREH ON BASE OF GEOLOGICAL MAP 1/100000 CHEHELKUREH

AGE		SYMBOL	LITHOLOGY
Cenozoic	Quaternary	Qs	تپه‌های ماسه‌ای
		Qc	دشت رسی
		Q ^{al}	رسوبات آبرفتی جوان
		Q ^{l2}	مخروط افکنه و تراسه‌های جوان
		Q ^{l1}	تراسه‌های قدیمی
	Pliocene	Pi ^c	کنگلومرای خاکستری و قهوه‌ای رنگ
		Neogene	ba ^m
	ba		بازالت
	da		داسیت
	an		آندزیت
	Late Eocene -Oligocene	gr	گرانیت
		di	دیوریت، گرانودیوریت
	Eocene	E ^{ph} ₃	فیلیت قطع شده با دایکهای دیوریتی و رگه‌های کوارتز
		E ^{f3}	شیل با درون لایه‌های ماسه‌سنگی درشت دانه
		E ^{sd} ₂	ماسه‌سنگ دانه درشت سبز تیره
		E ^{ph} ₂	فیلیت سبز تا زرد با عدسیه‌هایی از آهک دوباره متبلور شده
		E ^{sd} ₁	ماسه‌سنگ قهوه‌ای مایل به زرد
		E ^l	آهک نومولیتی خاکستری
		E ^{fl}	تناوب شیل سبز و خاکستری با ماسه‌سنگ
		E ^{she}	شیل سبز تیره و سیاه
		E ^{an}	آندزیت
		E ^{ce}	کنگلومرای خاکستری مایل به قهوه‌ای دارای قلوه‌های آهکی نومولیت‌دار
		E ^{fe} ₄	ماسه‌سنگ سبز و ضخیم لایه با درون لایه‌های شیلی
		E ^{fe} ₃	شیل با درون لایه‌های ماسه‌سنگی دانه درشت
		E ^{fe} ₂	تناوب ماسه‌سنگ و شیل مدادی خاکستری مایل به سبز
		E ^{le}	آهک نومولیتی خاکستری
		E ^{fl} ^e	تناوب شیل خاکستری مایل به سبز و ماسه
		E ^c ₂	کنگلومرای خاکستری تا قهوه‌ای
		L ₁	آهک نومولیتی دوباره متبلور شده
		E ^{phl}	فیلیت سبزرنگ همراه با رگه‌های کوارتز
		E ^{sl}	اسلیت سبز تیره و سیاه
		E ^{cl}	کنگلومرای قهوه‌ای رنگ
	Paleocene	P ^{el}	آهک ضخیم لایه خاکستری
		P ^{ef}	تیپ فلیشی (تناوبی از ماسه‌سنگ و شیل و عدسیه‌های آهکی)
Mesozoic	Cretaceous	K ^f	تیپ فلیشی (فیلیت و آهک متبلور شده)
		O ^{pm}	آمیزه افیولیتی
		lst	آهک پلاژیک سبز تا قرمز
		ra	رادپولاریت
		gb ^m	گابروی دگرگون شده
		db	دیاباز
		am	آمفیبولیت شیست، آمفیبولیت
		sch	سریسیت شیست ، شیست
		gb	گابرو ، تراکتولیت، پیروکسن گابرودار
		lv	لیستونیت
		sr	سرپانتینیت
		h	هارزبورژیت، پریدوتیت، لرزولیت، دونیت
			gn
کهن تر از گرانیت‌های منطقه			

زمین‌شناسی عمومی منطقه

از نظر تقسیمات زمین‌شناسی ایران منطقه مورد مطالعه در زون جنوب خاوری ایران واقع بوده، بر اساس نقشه واحدهای ساختمانی - رسوبی ایران، م.ح.نبوی، ۱۳۵۵ بخشی از محدوده فلیش واره نهبندان - خاش و آمیزه افیولیتی خاور ایران محسوب می‌شود.

در منطقه سنی قدیمی‌تر از کرتاسه برونزد ندارد. بطوری که قدیمی‌ترین و جوانترین رسوبات موجود در منطقه به ترتیب مربوط به زمانهای کرتاسه بالایی و کواترنری می‌باشد. احتمال می‌رود در زمان کرتاسه بالایی این منطقه جزئی از ریفتهای قاره‌ای بوده که در آنها رسوبات فلیش واره‌ای ته‌نشین می‌شده است.

پی سنگ منطقه افیولیتی است به طوری که قدیمی‌ترین نهشته‌های این منطقه به علت عملکرد فاز کوهزایی لارامید در اواخر کرتاسه شامل مجموعه آمیزه‌های افیولیتی می‌باشد که به دنبال حرکات کوهزایی و فرسایش شدید در اعماق با رسوبات اقیانوسی آمیخته شده است. پس از آن به رسوبات ضخیم فلیش مانند کرتاسه بالایی، پالئوسن، ائوسن بر می‌خوریم که تناوبی از شیل و مارن و ماسه‌سنگ و تا اندازه‌ای آهک می‌باشد.

این مجموعه رسوبی به دنبال عملکرد فعالیت‌های آتشفشانی پراکنده و جنبشهای توانمند آلپی در منطقه با سنگهای آتشفشانی و دگرگونی همراه است. ضخامت رسوبات نئوژن نسبتاً زیاد و نهشته‌های پس از میوسن فوقانی بیشتر از کنگلومرا تشکیل می‌شود که روی واحدهای قدیم‌تر را می‌پوشاند به نظر می‌رسد که رسوب‌گذاری این نهشته‌ها متأثر از عملکرد آخرین فاز کوهزایی آلپی و شروع حوادث جدید پاسادنین باشد که برای تشکیل این کنگلومراها مک کال ۱۹۸۵ الگوی تکتونیکی - رسوبی را پیشنهاد کرد.

بر طبق نظر وی در منطقه رسوبی که کف آن از آمیزه افیولیتی و پوششی از آهک تشکیل شده باشد و لبه این حوضه رسوبی در اثر فعالیت یک زون گسلی بصورت یک فلس تکتونیکی فعال شده و قطعه بزرگی از سنگهای اولترابازیک بستر به همراه آهکهای ائوسن پوشش دهنده آن به بالا آمده و در کنار حوضه سربرافراشته باشد. رسوباتی که در دامنه این فلس تکتونیکی جمع شده‌اند در اثر حرکات زون گسلی به صورت جریان توده‌ای ناگهان بدون حوضه ریخته و کنگلومراهای هارزبورژیته را بوجود آورده است.

نهشته‌های کواترنری نیز شامل رسوباتی است که از فرسایش واحدهای قدیمی تر بوجود آمده‌اند و در دامنه دشت‌ها و کوهپایه‌ها دیده می‌شوند. و متأثر از حرکات کوهزایی پاسادنین بالا زدگی پیدا کرده‌اند. بنابراین می‌توان مشاهده نمود که روند تکاملی زمین‌شناسی منطقه از زمان کرتاسه بالایی تا کواترنری با کم عمق شدن حوضه رسوبی دریایی همراه بوده است.

چینه شناسی منطقه مورد مطالعه

بر اساس مطالعات چینه شناسی صورت گرفته روی نقشه ۱/۱۰۰۰۰۰۰۰۰ چهل کوره سنی قدیمی تر از کرتاسه بالایی در منطقه رخنمون ندارد. عمده‌ترین واحدهای سنگی شناخته شده در گستره مورد بررسی عبارتند از:

الف) آمیزه افیولیتی مرکب از سنگهای دگرگونی میانه تا بالا - سنگهای بازیک تا اولترابازیک به همراه آهک‌های پلاژیک و رسوبات رادیولاریتی به سن ماستریشتین، که بیشتر در رشته باختری و به میزان کمتر در رشته خاوری نمایانند. و روند آنها بیشتر شمالی - جنوبی تا شمال باختری - جنوب خاوری است. و عموماً چین‌خورده و شکسته شده و دگرشکل یافته‌اند.

ب) نهشته‌های رسوبی مشتمل بر رخساره‌های آهکی و کنگلومرایی و رخساره‌های فلیش گونه دگرگونه و نادگرگونه از ماستریشتین تا ائوسن می‌باشد.

ج) سنگهای آذرین جوانتر از آمیزه‌های افیولیتی

د) رسوبات آبرفتی کواترنری

که از دیدگاه سنی قدیمی‌ترین و جوانترین این واحدها شامل از آمیزه‌های افیولیتی کرتاسه و رسوبات آبرفتی کواترنری که در اینجا به طور جداگانه هر یک از واحدهای سنگی و مجموعه‌های شناخته شده را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

مجموعه آمیزه افیولیتی: (Opm)

این مجموعه به تفکیک در بر گیرنده سنگهای زیر می‌باشد.

۱- سنگهای دگرگونه :

واحدهای تشکیل‌دهنده این سنگها در بخش باختری ناحیه مورد بررسی شامل شیست، آمفیبولیت و آمفیبولیت شیست می‌باشد.

۱-۱- آمفیبولیت و آمفیبولیت شیست (am) :

که از عمده‌ترین سنگهای دگرگونه آمیزه افیولیتی به شمار رفته، از کانیهای اصلی پلاژیوکلاز، آمفیبول، هورنبلند، موسکویت، اپیدوت و کانیهای فرعی اسفن، کلسیت، و اکسیدهای آهن تشکیل گردیده و بیشتر همراه و در کنار گابروها و دیابازها دیده می‌شوند. و گسترش آنها بیشتر در کوه رحمان واقع در شمال منطقه است. برونزدهای پراکنده‌ای از این سنگها را می‌توان در جنوب باختری سبزپوشان مشاهده نمود.

۲-۱- شیست و سربیسیت شیست (sch) :

برونزدهایی از این واحد را می‌توان به صورت نوارهای باریک در راستای گسله‌های شمالی - جنوبی، پیرامون کوه ملوسان، دامنه باختری کوه لونکا، و کنار رودخانه انگوری مشاهده نمود. این واحد دربرگیرنده کانیهای اصلی موسکویت، کلریت، آلبیت و کانیهای فرعی اسفن و کلسیت بوده سن این واحد بر اساس اندازه گیری پرتوسنجی به روش پتاسیم - آرگون بر روی شیستهای پیرامون کوه ملوسان $۱/۶ + ۶۵/۳$ میلیون سال برآورد شده است. (دسموند ۱۹۷۹)

۲- سنگهای آذرین

۲-۱- سنگهای اولترابازیک :

که بیشترین بخش از مجموعه افیولیتی را بخود اختصاص داده، بیشتر در جنوب باختر و خاور منطقه مورد مطالعه برونزد دارند و از اجزای متشکله کوههای سرتال، هوکی، سبزپوشان، درازشور و ارتفاعات مجاور آن می‌باشد. این سنگها شامل پریدوتیت و هارزبورژیت - سرپانتینیت و لیستونیت می‌باشند و با نمادهای ذیل قابل شناسایی است.

H

این واحد سنگی شامل سنگهای هارزبورژیتی و پریدوتیت به طور عمده دونیت و کمتر لرزولیت است که بزرگترین و کشیده‌ترین برونزدهای آن در جنوب باختری ورقه جای دارد و دارای روند شمالی - جنوبی است. درازای این برونزد بیش از ۱۰ کیلومتر و پهنای آن بیش از ۳ کیلومتر است. کنتاکت این واحد سنگی با سنگهای رسوبی مجاور به صورت گسله می‌باشد.

Sr

این واحد سنگی شامل سرپانتینیت‌هایی است که دارای رگچه‌های چندی از کریزوتیل و آزبست بوده اغلب دارای بافت شبکه‌ای هستند.

Lv

این واحد در طول گسله‌های اصلی و نیز در کنار گسله‌های متقاطع موجود در سنگهای اولترابازیک بویژه در جنوب باختری رشته باختری (پیرامون کوه ملوسان) برونزد داشته، لیتولوژی آن شامل سنگهای لیستونیتی است که از مجموعه کانیهای کربنات، کوارتز، کالسدوئن، اوپال، تالک، کلریت، سرپانتینیت، سربیسیت، کانیهای فلزی تشکیل شده است. این سنگها به صورت عدسیهای نازک و کشیده و با رنگ هوازده زرد و سفید در سنگهای اولترابازیک و بندرت در سنگهای گابرویی پدیدار می‌شوند.

۲-۲- سنگهای بازیک

گابرو (gb)

این واحد سنگی دارای پراکنش بسیار وسیعی در منطقه مورد مطالعه بوده بیشترین برونزد آن در رشته باختری و کوه ملوسان جای دارد. که اغلب به صورت توده‌ای و لایه‌ای بلندترین نقطه منطقه را بوجود آورده است. این سنگها عموماً درشت دانه هستند و از پلاژیوکلاز، اپیدوت، هورنبلند، میکای سفید، اسفن، کلسیت، اکسید آهن، و تیتان تشکیل شده‌اند. سن سنجی به روشهای رادیو متری سن آمفیبولهای گابروی کوه ملوسان را 11 ± 124 میلیون سال برآورد کرده است. (دسموند ۱۹۷۹)

گابروی دگرگون شده (gbm)

این واحد سنگی که در شمال رود ملوسان، پیرامون کوه ملوسان و کوه رحمان برونزد دارد. در کوه رحمان از باختر به سمت خاور رفته رفته به آمفیبولیت تبدیل می‌شود.

دیاباز (db)

این واحد سنگی گسترش زیادی در مجموعه افیولیتی منطقه داشته، به صورت توده‌ای، ساختمانهای بالشی بزرگ یا دایکهای ورقه‌ای دیده می‌شود. کانیهای متشکله این واحد شامل پلاژیوکلاز، هورنبلند، آمفیبولهای قهوه‌ای رنگ، موسکویت، کوارتز و اکسیدهای آهن می‌باشد.

۳- سنگهای رسوبی**ra**

این واحد سنگی شامل رادیولاریت و شیلهای رادیولر دار قرمز تیره تا قهوه ای تیره بوده، در خاور کوه ملوسان برونزد دارد.

lst

این واحد سنگی شامل آهکهای پلاژیک صورتی رنگ گلوبوتونکانادار می‌باشد که برونزدهای محدود و پراکنده‌ای از آن را می‌توان در رشته خاوری، در جنوب و جنوب باختری رود صاحبدار مشاهده نمود.

مجموعه نهشته‌های رسوبی**- فلیش واره‌های کرتاسه (Kf)**

این واحد سنگی که شامل سنگهای تیپ فلیشی (فیلیت و آهکهای دوباره متبلور شده) است تنها در باختر رشته باختری منطقه مورد مطالعه برونزد داشته، بیشتر در کوههای حسین علی و انجیرک گسترش دارد. کنتاکت این واحد سنگی با سنگهای مجموعه افیولیتی گسله است.

فلیش واره‌های پالتوسن (Pef)

این واحد سنگی که شامل تناوبی از ماسه‌سنگ و شیل به همراه عدسیهای آهکی است در شمال باختر منطقه مورد مطالعه در جنوب و جنوب باختر کوه رحمان برونزد داشته، لایه‌های آهکی آن حاوی

فسیل‌های فراوانی می‌باشد. این واحد به شدت چین‌خورده و گسسته، و تا اندازه‌ای دگرگونه می‌باشد.
(شیل به فیلیت تبدیل شده است)

آهک‌های پالتوسن (Pel)

این واحد سنگی که شامل سنگ‌های آهکی ضخیم لایه تا توده ای خاکستری رنگ است در باختر کوه لونکا و در درون بخش‌های بالایی از سنگ‌های تیپ فلیشی فرسایش یافته **pef** برونزد داشته حاوی میکروفسیل‌های فراوان است.

فلیش واره‌های دگرگونه ائوسن

این نهشته‌ها که در بخش مرکزی و باختری منطقه مورد مطالعه قرار دارند دارای درجه دگرگونی تا حد شیست بوده به صورت واحدهای سنگی ذیل قابل تعقیب در منطقه می‌باشند.

Ec1

این واحد سنگی که شامل کنگلومرای قهوه‌ای تیره است قدیمی‌ترین واحد در بخش فلیش واره‌های دگرگونه بوده، بطور ناهم شیب بر روی نهشته‌های قدیمی‌تر قرار می‌گیرد. این واحد در بعضی جاها در راستای شمالی - جنوبی بوسیله گسله‌هایی با همین راستا بریده می‌شود بنابراین نهشته‌های بالایی بدون این واحد و با واسطه گسلها در کنتاکت با سنگ‌های قدیمی‌تر قرار می‌گیرند. اجزا سازنده این واحد کنگلومرای شامل آهک‌های بلورین کرتاسه بالایی، آهک‌های فسیل‌دار پالتوسن، سنگ‌های افیولیتی، و ماسه‌سنگ کوارتزیتی می‌باشد.

Eph1

این واحد سنگی که شامل فیلیت‌های به رنگ سبز کم رنگ همراه با رگه‌های کوارتز است دارای عدسیه‌هایی از آهک‌های دگرگون شده نومولیت‌دار به سن ائوسن زیرین - میانی (L1) بوده در کوه‌های تزکی، پولاد، لونکا، ملوسان پراکنش دارد. برونزدهای این واحد سنگی در باختر کوه لونکا و شمال

کوهملوسان در کنتاکت گسله با سنگهای آمیزه افیولیتی قرار دارد. این واحد روی کنگلومراهای واحد سنگی **Ec1** قرار دارد.

L1

این واحد سنگی شامل آهکهای نومولیتی دوباره متبلور شده به سن ائوسن زیرین - میانی است که در داخل واحد سنگی **Ephl** به صورت لنز دیده می‌شود.

Es1

این واحد سنگی شامل اسلیت‌های سبزتیره تا سیاه همراه با بازالت‌هایی به همین رنگ است که در رشته میانی و کناره باختری کوه تزکی، خاور گراغو و در راستای گسله بزرگ چهل کوره در نواری موازی این گسله قرار دارد.

Ec2

این واحد سنگی شامل کنگلومراهای خاکستری تا قهوه‌ای و سبز تیره ستمبر لایه تا توده‌ای می‌باشد که دارای رنگ هوازده سیاه‌رنگ بوده، دارای قلوه‌هایی از اجزای سازنده مجموعه افیولیتی، ماسه‌سنگ کوارتزار، آهکهای پالتوسن و آهکهای نومولیتی ائوسن زیرین می‌باشد که روی فیلیت‌های واحد سنگی **Ephl** قرار می‌گیرد.

Ean

این واحد سنگی شامل پیروکسن آندزیت‌های فرسایش یافته ای است که در باختر کوه لونکا برونزد دارد.

Efl

این واحد سنگی شامل تناوبی از شیل و ماسه سنگ‌های سبز و خاکستری است که در بخش پایینی آن عدسیهای بزرگ و کوچکی از آهکهای دانه‌ریز **EI** به رنگ خاکستری روشن تا تیره وجود دارد که در یک روند شمالی - جنوبی قرار دارند.

E1

این واحد سنگی شامل آهکهای نومولیتی خاکستری رنگی است که به صورت لنز داخل فلیش واره‌های ائوسن (Efl) دیده می‌شود.

Esd1

این واحد سنگی شامل ماسه‌سنگهای درشت‌دانه، بدون لایه‌بندی و به رنگ قهوه‌ای نارنجی متمایل به زرد است که در اثر نفوذ توده‌های دیوریتی به سختی دگرسان شده‌اند و منجر به کانی‌سازی کالکوپیریت، سولفورهای مس شده است این واحد در کوه لونکی یکی از بلندترین نقاط محدوده می‌باشد.

Eph3

این واحد سنگی شامل فیلیت قطع شده با دایکهای دیوریتی و رگه‌های کوارتزی است که دارای رنگ سبز روشن تازرد بوده، لایه‌های ماسه‌سنگی آن بسیار کم و دگرگون شده‌اند.

Eph2

این واحد سنگی که شامل فیلیت به رنگ سبز متمایل به زرد همراه با عدسیه‌هایی از آهک دوباره متبلور شده است در دامنه شمال - شمال خاوری کوه لونکی به سمت شمال برونزد داشته، دارای توده‌های بزرگی از دیوریت می‌باشد که دارای رگه‌های فراوان نازک کوارتز است. رگه‌های کوارتز اغلب آغشته به کالکوپیریت‌اند. در داخل این واحد گاهاً مقدار لایه‌های ماسه‌سنگی افزایش می‌یابد به طوری که به صورت یک واحد ماسه‌سنگی قابل تفکیک در می‌آید.

Esd2

این واحد سنگی شامل ماسه‌سنگهای سبز تیره رنگی است که در نتیجه افزایش لایه‌های ماسه‌سنگی فلیش واره‌های Eph2 و Ef3 به صورت یک واحد مجزا قابل جدایش می‌باشد.

Ef3

این واحد سنگی شامل تناوبی از شیل با درون لایه‌های ماسه‌سنگی درشت دانه، سبز روشن تا زرد و ستیغ لایه است (فلیش واره‌های ماسه‌ای بالای) که در شمال کوه لونکی به فیلیتهای **Eph3** تبدیل می‌شود. میزان لایه‌های ماسه‌سنگی این واحد بسیار کم و دگرگونه است.

فلیش واره‌های نادگرگونه ائوسن**Efle**

این واحد سنگی که در خاور و شمال خاوری محدوده مورد مطالعه برونزد دارد مرکب از تناوب شیل خاکستری مایل به سبز و ماسه‌سنگ‌های دانه درشت توفی است که درون آنها عدسیه‌هایی از آهک‌های سفیدرنگ نومولیت‌دار به سن ائوسن زیرین موجود می‌باشد. این واحد توسط گسله پداگوگ که دارای روند شمال باختری - جنوب خاوری است از نهشته‌های دگرگون شده بخش مرکزی جدا می‌گردد و عموماً روی آن واحد سنگی **Ef2e** قرار می‌گیرد اگرچه در برخی جاها کنگلومراهای واحد **Ece** روی آن دیده شده است که در نزدیکی و طول گسله پداگوگ در چند نقطه برجستگی دارد.

Ece

این واحد سنگی شامل کنگلومرای خاکستری مایل به قهوه‌ای است که از قلوه سنگهای وابسته به اجزای سازنده آمیزه افیولیتی ماسه‌سنگ و آهک تشکیل شده که برخی از این قلوه‌ها آهکی نومولیت‌دار بوده به سن ائوسن زیرین می‌باشند. این کنگلومراها در جنوب خاور منطقه با ستبرای بیشتری همراه با میان لایه‌هایی از ماسه‌سنگ قرمز رنگ و کنگلومرای ریز دانه برجستگی یافته‌اند. برونزدهای پراکنده‌ای از این واحد را می‌توان در نزدیکی و درازای گسله پداگوگ در چند منطقه مشاهده نمود.

Ef2e

این واحد سنگی شامل تناوبی از ماسه‌سنگ توفی سبز رنگ و شیل مدادی به رنگ خاکستری مایل به سبز است که به شدت هوازده بوده، دارای لایه‌بندی ضعیفی می‌باشند. خشی از این واحد توسط بازالت‌های جوان پوشانده می‌شود. خود روی فلیش وارده‌های **Efle** قرار می‌گیرد. لایه‌های نازکی از آهک نومولیتی در داخل این واحد دیده می‌شود که با داشتن فسیلهای شاخص سن آنها ائوسن زیرین - میانی است.

Eshe

این واحد سنگی شامل شیلهای میکادار بنفش تا آبی تیره و سیاه می‌باشد که در پیرامون کوه‌کله‌گر برونزد دارد.

Efe3

این واحد سنگی که شامل شیل با درون لایه‌های ماسه سنگی دانه‌ریز و یکنواخت است برونزد کمی داشته، دارای لایه‌های آهکی نومولیت‌دار به رنگ خاکستری تیره تا سیاه و دانه ریز و به سن ائوسن زیرین تا میانی می‌باشد و در خاور و شمال خاور منطقه مورد مطالعه پراکنش دارد.

Efe4

لیتولوژی این واحد شامل ماسه‌سنگ‌های کوارتزار درشت دانه و ضخیم لایه با درون لایه‌های شیلی نازک لایه سبز رنگ است که در خاور و شمال خاور منطقه مورد مطالعه برونزد داشته دارای همبندی گسله با فلیش وارده‌های **Efe3** است این واحد به شدت چین‌خورده، روند محور چین آن خاوری - باختری است.

کنگلومرای پلیوسن (Plc)

برنزهایی از این واحد سنگی را می‌توان در جنوب کوه رحمان، دامنه خاوری ارتفاعات حسین علی و انجیرک، و جنوب کوه درازشور مشاهده نمود. این واحد فاقد لایه‌بندی بوده، اجزا سازنده آن بیشتر از سنگهای قدیمی منطقه می‌باشد. گردشگی و جورشدگی اجزای سازنده این واحد در برنزهایی مختلف متفاوت است.

مجموعه سنگهای آذرین جوانتر از آمیزه‌های افیولیتی**سنگهای آذرین درونی :****۱- دیوریت (di)**

این واحد سنگی به صورت توده‌های نفوذی و دایکهای کوچک و بزرگ، فلیش واره‌های ائوسن را بریده در بخشهای خاوری کوه لونکی، پیرامون معدن پورچنگی و کوره برونزد دارد.

۲- گرانیت (gr)

برنزهایی پراکنده‌ای از این واحد سنگی را می‌توان در جنوب منطقه مورد مطالعه مشاهده نمود. این واحد به شدت دگرسان بوده، شامل کانیهای اصلی کوارتز، پلاژیوکلاز، فلدسپات پتاسیک، بیوتیت و کانیهای فرعی کلینوپیروکسن، آمفیبول سبز، کلریت، کربنات، زیرکن، آپاتیت می‌باشد. این سنگها در جاهایی که در فلیش واره‌های ائوسن نفوذ کرده‌اند در پیرامون خود هاله دگرگونی پدید آورده‌اند.

گرانیت کوه درنگو کمی قلیایی است چنانکه به سمت گرانودیوریت تا تونالیت گرایش دارد. سن این سنگها به روش پتاسیم - آرگون $41/5$ تا $40/9 \pm 1/1$ میلیون سال اندازه‌گیری شده است که از دید

زمانی هم ارز ائوسن بالایی تا - الیگوسن است (دسموند ۱۹۷۹)

۲-۱- گنایس (gn)

این واحد سنگی با پراکنش بسیار محدود در جنوب منطقه مورد مطالعه برونزد داشته، از پلاژیوکلاز سریسیتی شده، فلدسپاتهای قلیا یی، کوارتز و مقداری بیوتیت که به کلریت تبدیل شده تشکیل گردیده‌اند. این واحد سن مشخصی ندارد ولی یقیناً از گرانیتهای منطقه کهن تر است.

سنگهای اذرین خروجی

۱- آندزیت (an)

ترکیب لیتولوژی این سنگها از آندزیت تا آندزیت داسیتی و داسیت تفاوت داشته، در منطقه مورد مطالعه به اشکال مختلفی دیده می‌شود. آندزیتها در این واحد شامل کانیههای پلاژیوکلاز، هورنبلند، بیوتیت، در زمینه‌ای از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز، کوارتز و کانیههای ثانوی به ویژه کربنات و کلریت می‌باشد. سن سنجی به روش رادیومتریک بر روی بیوتیت آندزیت‌های موجود در کوه تک طلا واقع در شمال منطقه گویای سنی حدود ۲۱/۷ میلیون سال (نئوژن) می‌باشد.

۲- بازالت (ba)

ترکیب لیتولوژی این سنگها شامل الیوین بازالت‌هایی است که در بخش شمال خاوری منطقه نمایان بوده دارای بافت پورفیری است. این واحد به سبب عملکرد جنبشهای تکتونیکی برونزد کمی داشته، جوانترین سنگ اذرین بیرونی منطقه محسوب می‌گردد.

در این سنگها بلورهای درشت کلینوپیروکسن و الیوین در زمینه‌ای از میکروولیت‌های پلاژیوکلاز (سریسیتی شده) و بندرت بلورهای ریز کوارتز و بیوتیت و همچنین کانیههای تیره جای دارند. بیشترین برونزد این واحد در کوه درازشور بوده، سن آن به احتمال زیاد پلیوسن - کواترنری می‌باشد

۳- بازالت کم دگرگون شده (bam)

این واحد سنگی که در بخش شمال خاوری منطقه برونزد دارد، به احتمال قوی در اثر جنبشهای تکتونیکی و فعالیت گسله چهل کوره در راستای این گسل و در همسایگی فیلیت‌ها بیرون ریخته است. این بازالتها دارای بافت کلاستیکی بوده بیشترین برونزد آنها در کوه درازشور دیده می‌شود. سن آن به احتمال زیاد پلیوسن - کواترنری می‌باشد.

نهشته‌های آبرفتی کواترنری

این نهشته‌ها که دارای پراکنش وسیعی در منطقه مورد مطالعه می‌باشند شامل واحدهای سنگی تپه‌های ماسه‌ای (Qs) دشتهای رسی (Qc)، رسوبات آبرفتی جوان (Qal)، بادبزنی‌های گراولی و تراسه‌های جوان (Qt2) و تراسه‌های قدیمی (Qt1) است.

ویژگیهای فسیل شناسی

بر اساس مطالعات فسیل شناسی صورت گرفته در منطقه مجموعه رسوبات در برگیرنده ورقه چهل کوره در رنج زمانی بین کرتاسه بالایی تا کواترنری قرار می‌گیرند و شامل مجموعه‌ای از فسیلهای بنتیک و پلاژیک است. وجود این فسیلها بر اساس گسترش زمانی حکایت از یک محیط پلاژیک و عمیق در زمان کرتاسه دارد که رفته‌رفته در زمان سنوزوئیک به یک محیط کم عمق و نریتیک مبدل می‌گردد که این امر ناشی از نوسانات و ناپایداری کف حوضه رسوبی می‌باشد.

از این مجموعه فسیلی می‌توان میکرو فسیلهای شاخص زیر را نام برد:

Late cretaceous

Globotruncana stuarti , Globotruncana arca

Paleocene

Nummulites globulus , *Opertorbitolites sp.* , *Miscellanea sp.* , *Operculina sp.* ,
Sakesaria sp., *Kathina sp.* , *Alveolina sp.* , *Nummulites sp.* *Rotalia sp.* , *Trochoidiformis*
Textularids , *Miliolids*, *Valvulinids*

Algae : *Distichoplax biserialis*

Early Eocene_middle Eocene

Nummulites globulus , *Discocyclina sp.* , *Assilina sp.* , *Kathina sp.* ,
Nummulites sp. *Miscellanea sp.* , *Lockartia sp.* , *Flosculina sp.*

تکتونیک منطقه

منطقه مورد بررسی بخشی از محدوده فلیش واره و آمیزه افیولیتی خاور ایران است که ارتفاعات موجود در آن به صورت ۳ رشته تقریباً موازی با روند شمال، شمال باختر _ جنوب، جنوب خاور قرار گرفته‌اند. احتمال می‌رود در زمان کرتاسه بالایی این منطقه جزئی از ریفتهای قاره‌ای بوده که در آنها رسوبات فلیش واره‌ای ته نشین می‌شده است.

پی‌سنگ منطقه را سنگهای اولترابازیک و بازیک تشکیل می‌داده‌اند که جنبشهای پس از آن سبب درهم آمیختن سنگهای یادشده با نهشته‌های رسوبی گردیده است.

بدیهی است که این آمیزش در فرمان جنبشهای گسله‌های سرتاسری نیز بوده‌اند. این جنبشها سرانجام در اواخر کرتاسه - اوایل ترشیری پایان یافته‌اند. رسوبات پالتوسن به طور ناهم‌ساز بر روی سنگهای آمیزه افیولیتی جای دارد که خود گویای پیشروی دریا در این زمان است. سنگهای ولکانیکی جوان و کنگلومراهای پلیوسن تحت اثر جنبشهای تکتونکی ضعیفی قرار گرفته چنانکه کنگلومراها بیشتر گسلیده شده‌اند.

برجستگیهای منطقه در فرمان گسله‌های بزرگ شمالی - جنوبی و شمال باختر - جنوب خاور می‌باشند. این نهشته‌ها در بخش باختر دارای روندهای شمالی جنوب هستند و گسله‌های دربرگیرنده آنها نیز که شاخه‌های گسله (نه Neh) می‌باشد راستای شمالی - جنوبی دارند. این روند از مرکز منطقه به سمت خاور رفته‌رفته، به شمال باختر، جنوب خاور گرائیده و در شمال خاوری منطقه این تغییر روند بیشتر شده است.

گسله خانی بیک (شاخه خاوری گسله نه Neh) با راستای شمال - جنوب و گسله چهل کوره با راستای شمال باختر - جنوب خاور اصلی‌ترین گسله‌های منطقه هستند. این گسله‌ها بویژه گسله خانی بیک دارای فعالیت جوان بوده، و حتی تراسهای کهن را نیز بریده‌اند. این گسله‌ها راستالغز با مولفه قائم می‌باشند. یکی دیگر از گسله‌های بزرگ منطقه و موازی گسله بزرگ چهل کوره گسله پداگوک است که ویژگیهای همانند آن را داشته در بخش خاوری و شمال خاوری منطقه مورد مطالعه منجر به جدایش فلیش واره‌های نادگرگونه از نهشته‌های دگرگون شده بخش مرکزی می‌گردد. سیستم چین خوردگیها در منطقه نیز مشتمل بر تاقدیسها و ناودیسهای نرمال می‌باشد که محدود به نیمه شمالی ورقه مورد مطالعه بوده، در بخشهای خاوری این نیمه قرار دارند. محور آنها از روند عمومی شمال باختری - جنوب خاوری، شمال خاوری - جنوب باختری، و شمالی - جنوبی تبعیت می‌کند.

لرزه زمین ساخت منطقه

از دیدگاه لرزه زمین ساختی منطقه مورد مطالعه در حوضه سائیموتکتونیک ایران شرقی - مرکزی قرار گرفته، به شدت تکتونیزه است و در برگیرنده گسله‌های متعدد و جنبایی با روند عمومی شمال باختری - جنوب خاوری و شمالی - جنوبی است. مهمترین این گسله‌ها شامل گسله خانی بیک، چهل کوره، نه و پداگوک می‌باشد.

براساس نقشه‌های پهنه‌بندی خطر نسبی زمین‌لرزه در مناطق جنوب خاوری ایران نیز محدوده مورد مطالعه بر حسب درصد شتاب ثقل زمین در محدوده با خطر بالا (۳۰) قرار می‌گیرد که می‌بایستی سرمایه‌گذارهای کلان در آن با احتیاط انجام گیرد و در احداث بنا تمهیدات بیشتر مقاوم‌سازی در برابر خطر زمین‌لرزه رعایت شود. بزرگی ۵/۵ ریشتری نیز به عنوان زمینه احتمال وقوع زلزله در آن برداشت می‌شود.

فعالیت‌های معدنی منطقه

بر اساس مطالعات صورت گرفته، منطقه مورد مطالعه در محدوده اکتشاف مس ماسیو سولفاید در محور بیرجند - ایرانشهر واقع است و بیشترین فعالیت‌های معدنی آن در نیمه باختری ورقه، در چهل کوره پورچنگی و آب‌کندی واقع در خاور کوه لونکا و در درون ماسه‌سنگ‌های قهوه‌ای رنگ و فرسایش یافته به چشم می‌خورند که تأمین‌کننده مواد معدنی چون کالکوپیریت و سولفورهای مس هستند. کانی‌سازی آن توسط آقای ناصر خویی به دو نوع تقسیم شده است: منطقه اکسیداسیون: که دارای اکسیدهای آهن شامل لیمونیت، گوتیت و مقدار قابل توجهی مالاکیت است.

منطقه سولفوری: که با وجود کالکوپیریت، پیریت، گالن، روتیل، ایلمنیت، هماتیت و پیروتیت مشخص می‌شود. در اینجا کالکوپیریت فراوانترین کانی می‌باشد. این ردیف (جانشینی) با کانیهای مارکاسیت، پیریت، کالکوپیریت، پیروتیت، اسفالریت، آرسنوپیریت ادامه می‌یابد

بر اساس نقشه پراکندگی کانسارهای ایران نیز منطقه مورد مطالعه از نظر تأمین کانسارهای فلزی و غیرفلزی و مصالح ساختمانی نیز حائز اهمیت است.

در شمال زیارت سبز پوشان نشانه‌هایی از مس، نیکل، و در پیرامون کوه ملوسان شئلیت، گالن، هماتیت، پیریت، آپاتیت و عدسیه‌های بزرگ و رگه‌های نازکی از منیزیت در درون افیولیت‌ها و

نشانه‌هایی از کرومیت در چندین نقطه دیده شده است. جدول (۱-۲) معادن موجود در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰ چهل کوره را نشان می‌دهد.

جدول (۱-۲) معادن موجود در برگه ۱۰۰۰۰۰:۱ چهل کوره

!!

موقعیت جغرافیایی	سن سنگ میزبان	سنگ میزبان	شکل ماده معدنی	نام کانه	نام کانسار	ردیف
30° , 16' ,00" 60° , 08' ,00"	-	فلیش	-	مالاکیت و ازوریت	مس چهل کوره	۱
30° , 17' ,00" 60° , 26' ,45"	الیکوسن - ائوسن	گرانودیوریت ، مونزونیت	رگه‌ای	مالاکیت ، ازوریت	مس کوه سیاسترگی ۲	۲
30° , 01' ,20" 60° , 11' ,40"	-	گرانیت	توده‌ای	کوارتز ، فلدسپات ، میکا	گرانیت گراغه	۳
30° , 27' ,00" 60° , 02' ,00"	کرتاسه بالایی	سربانتینیت	توده‌ای	منیزیت	منیزیت چاه رحمان	۴
30° , 06' ,26" 60° , 00' ,49"	ائوسن	اولترابازیک	-	کرومیت اهن	کرومیت مکی	۵
30° , 01' ,00" 60° , 16' ,00"	ائوسن	فلیشهای رسوبی	لایه‌ای	هماتیت	خاک سرخ گراغه	۶
30° , 20' ,25" 60° , 21' ,28"	کرتاسه بالایی	پریدوتیت‌های تکتونیزه	لنزی	کرومیت	کرومیت رحیم	۷
30° , 13' ,51" 60° , 00' ,58"	کرتاسه بالایی	پریدوتیت‌های تکتونیزه	لنزی	کرومیت	کرومیت چاه حسینعلی	۸
30° , 29' ,25" 60° , 07' ,33"	کرتاسه بالایی	پریدوتیت‌های تکتونیزه	لنزی	کرومیت	کرومیت شرق چاه رحمان !!	۹
30° , 12' ,39" 60° , 05' ,33"	کرتاسه بالایی	پریدوتیت‌های تکتونیزه	لنزی	کرومیت	کرومیت سبزیوشان	۱۰
30° , 09' ,20" 60° , 26' ,59"	کرتاسه بالایی	پریدوتیت‌های تکتونیزه	لنزی	کرومیت	کرومیت گراغه	۱۱

جدول (۱-۳) معادن موجود در برگه ۱:۱۰۰۰۰۰:۱ چهل کوره

شماره	نام کانسار	نام کانه	شکل ماده معدنی	سنگ میزبان	سن سنگ	موقعیت جغرافیایی
۱۲	کرومیت ملوسان	کرومیت	لنزی	پریدوتیت‌های تکتونیزه	کرتاسه بالایی - ائوسن	30° , 03' ,10" 60° , 06' ,20"
۱۳	گرانیت درخان گراغه	گرانیت	توده‌ای	گرانیت	کرتاسه بالایی	30° , 01' ,40" 60° , 11' ,10"
۱۴	گرانیت درانگوگراغه	گرانیت	توده‌ای	گرانیت	کرتاسه بالایی	30° , 00' ,20" 60° , 11' ,35"
۱۵	گابروی ملوسان	گابرو	توده‌ای	کالردملانز	کرتاسه بالایی	30° , 01' ,00" 60° , 05' ,30"
۱۶	گرانیت کوه سفید گراغه	گرانیت	توده‌ای	گرانیت	کرتاسه بالایی	30° , 03' ,10" 60° , 13' ,00"