

## ویژگی‌های زمین‌شناسی - معدنی معدن سنگ لاشه مهرآران (استان هرمزگان - حاجی آباد)

مصطفی ناظری<sup>۱</sup>، افشار ضیاء ظریفی\*<sup>۲</sup>، محمدرضا جعفری<sup>۳</sup>

۱- دانش‌آموخته دکتری تخصصی زمین‌شناسی اقتصادی و عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد چالوس

۲- استادیار گروه مهندسی معدن دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان

۳- استادیار گروه زمین‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

(\* عهده دار مکاتبات - afshar\_zarifi@yahoo.com)

### چکیده

معدن مهرآران در استان هرمزگان و در ۴۰ کیلومتری شمال شهرستان حاجی‌آباد و در کنار روستای کشکوئیه قرار دارد. نوع ماده معدنی به ثبت رسیده، سنگ لاشه چینی و مساحت تقریبی معدن ۱/۵ کیلومترمربع می‌باشد. مقاله حاضر نتایج مطالعات سنگ‌شناسی، کانی‌شناسی، ژئوشیمیائی و معدنی این معدن می‌باشد. به منظور رسیدن به این هدف با توجه به امکانات مالی ۸ نمونه با دستگاه تجزیه XRF شد و از ۱۰ نمونه مقطع نازک برای مطالعات پتروگرافی تهیه شد. نتایج مطالعات زمین‌شناسی نشان داد که سنگ‌های اصلی منطقه آهک و کمتر دولومیت‌های کربونیفر-پرمین هستند. مطالعات پتروگرافی نشان داد که ترکیب اصلی این سنگ‌ها شامل آهک، دولومیت و کمی رس می‌باشد. نتایج تجزیه‌های ژئوشیمیائی نشان داد که بیشترین درصد ترکیب این سنگ‌ها اکسید CaO با مقدار متوسط ۵۵ درصد همراه با مقدار متوسط ۱۹ درصد از MgO می‌باشد. مقادیر SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, S کمتر از حد استاندارد سنگ‌های لاشه می‌باشد. این مطالعات نشان داد که سنگ‌های معدن مهرآران از کیفیت مطلوبی برای استفاده بر خوردار هستند. نتایج محاسبات ذخیره معدنی نشان داد که حجم ذخیره معدنی بدون دولومیت حدود ۳۹.۵ میلیون تن و با دولومیت حدود ۵۶.۵ میلیون تن است.

**واژگان کلیدی:** سنگ‌شناسی، ژئوشیمی، معدن سنگ لاشه، مهرآران، هرمزگان.

### ۱- مقدمه

معدن مهرآران در استان هرمزگان و در ۴۰ کیلومتری شمال شهرستان حاجی‌آباد و در کنار روستای کشکوئیه و در محدوده جغرافیایی ۲۸° ۳۶' ۴۲" تا ۲۸° ۳۶' ۴۸" عرض شمالی و ۵۵° ۴۷' ۳۶" تا ۵۵° ۴۶' ۴۲" طول شرقی و ۲۸° ۳۶' ۴۸" تا ۲۸° ۳۶' ۴۸" عرض شمالی قرار گرفته است (شکل ۱). نوع ماده معدنی به ثبت رسیده، سنگ لاشه چینی و مساحت تقریبی معدن ۱/۵ کیلومترمربع می‌باشد. مقاله حاضر نتایج مطالعات سنگ‌شناسی، کانی‌شناسی، ژئوشیمیائی و معدنی این معدن می‌باشد.

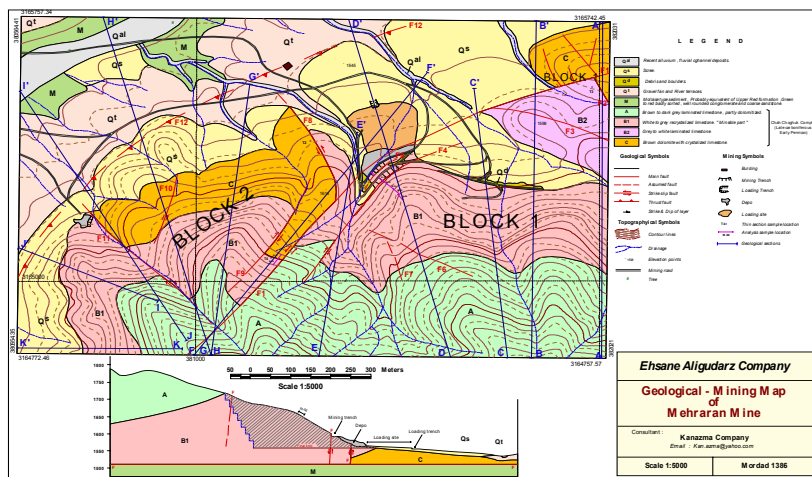
### ۲- زمین‌شناسی محدوده معدن

منطقه مورد مطالعه از دیدگاه زمین‌ساخت ایران زمین تماماً در زون سنندج - سیرجان قرار دارد و عمدتاً از مجموعه‌های سنگی پالئوزوئیک و مزوزوئیک دگرگون شده بوجود آمده است. مجموعه‌های سنگی پالئوزوئیک و مزوزوئیک به صورت تراشه‌های زمین‌ساختی به طور متناوب کنار هم قرار گرفته‌اند. حوضه‌های مزوزوئیک به صورت

گودال‌های نسبتاً باریک و طویل در درون بلوک‌های پالئوزوئیک قرار گرفته و توپوگرافی فعلی این محدوده نیز چنان است که مجموعه‌های پالئوزوئیک، فرازمین‌ها و مجموعه‌های مزوزوئیک، فروزمین‌ها را تشکیل می‌دهند. ساختار کلی منطقه به صورت زون‌های تراسی مکرر یا ساختار فلسی می‌باشد. زمین‌شناسی منطقه به طور کلی از واحدهای چینه‌شناسی زیر تشکیل شده است (آقاناتی، ۱۳۸۳ و درویش زاده، ۱۳۷۰).



شکل ۱: راه‌های دسترسی به معدن



شکل ۲: نقشه زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه

## ۲-۱- ویژگی‌های روباره

روباره در گستره معدن به ۴ بخش کاملاً مجزا به شرح زیر قابل تقسیم است (شکل ۲):

الف) نهشته‌های آبرفتی ( $Qal$ ): ضخامت نهشته‌های آبرفتی باتوجه به مشاهدات صحرائی حداکثر تا ۷ متر برآورد شده است که عمدتاً به صورت شن و ماسه همراه با درصدی مصالح ریزدانه سیلتی و رسی دیده شده است.

ب) پادگانه‌های آبرفتی ( $Q^1$ ): پای دامنه کوه مهرآران تا مجاورت مسیل شمال غرب منطقه و همچنین بخش‌های شمالی کوهپایه را تراس‌های آبرفتی در بر گرفته است که بریدگی آن توسط آبراهه‌ها تا عمق ۶-۷ متر نشان گر بالا بودن نرخ بالا آمدگی ناحیه است. ضخامت این تراس‌های آبرفتی تا حدود ۱۰ متر می‌رسد.

ج) واریزه‌های دامنه‌ای ( $Q^s$ ): این رسوبات از بالادست به پائین دست دامنه گسترش سطحی بیشتری می‌یابد. علت آن باز شدن دامنه به سمت پائین دست و کاهش شیب دامنه‌ها به صورت نسبی است. این رسوبات شامل واریزه‌های دامنه‌ای است که در پای دامنه‌های مشرف به مسیل و آبراهه‌های اصی جاگیر شده است.

د) به هم ریختگی های انسانی ( $Q^d$ ): این رسوبات با جورشدگی بد و به صورت کاملاً زاویه دار با دانه بندی رس تا تخته سنگ های نسبتاً بزرگ ناشی از عملیات راه سازی و معدنی است که با گسترش بسیار کم در مجاورت کارگاه معدنی و جاده های منتهی به آن دیده می شود.

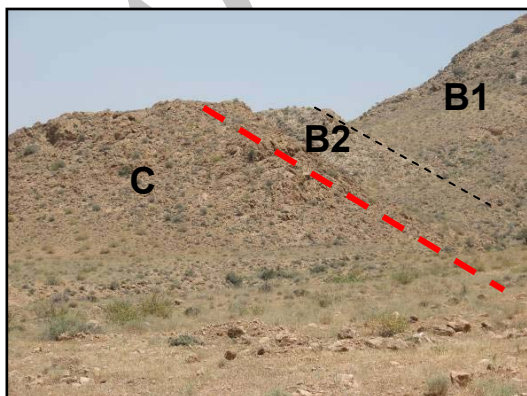
## ۲-۲- نهبشته های سنگی

نهبشته های سنگی محدوده معدن متعلق به هم تافت چاه چغوک گستره سنندج - سیرجان به سن کربونيفر - پرمین می باشد (آقاناتی، ۱۳۸۳). واحدهای سنگی معدن مهرآران بر اساس شواهد صحرایی و نتایج حاصله از مطالعه مقاطع نازک به ۳ واحد اصلی قابل تقسیم می باشد که ذیلا به شرح هر یک پرداخته می گردد:

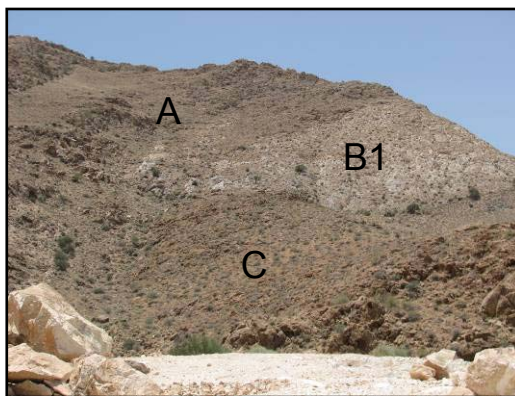
**۲-۲-۱- واحد A:** این واحد سنگی که ترازهای ارتفاعی بالای کوه مهرآوران (شکل ۳) و همچنین معدن مهرآران را تشکیل می دهد و به رنگ قهوه ای تا خاکستری تیره قابل مشاهده است که ناشی از هوازدگی سطحی است. رنگ سطح غیر هوازده آن خاکستری تا سفید می باشد. جنس این واحد سنگی سنگ آهک و در بعضی نواحی دولومیت می باشد. در معدن مهرآران با توجه به قرارگیری ناحیه در یال شمالی ناودیس مهرآوران، شیب کلی این واحد به سمت جنوب می باشد و مقدار شیب ۱۰-۱۵ درجه تخمین زده می شود.

**۲-۲-۲- واحد B:** این واحد ترازهای ارتفاعی پائین تر معدن را تشکیل می دهد و در اصل بخش معدنی و قابل استحصال معدن را تشکیل می دهد. این واحد سنگی اساساً از سنگ آهک تشکیل شده که بر اساس میزان تأثیر دگرگونی بر آن به دو زیر واحد تقسیم می گردد.

**۲-۲-۳- واحد B2:** این واحد را می توان تنها در شرق معدن و بر روی تپه های خاوری منطقه مشاهده نمود. این واحد به صورت ۲ همبری گسله در کنار واحد C قرار گرفته است. این واحد از کربنات کلسیم و سنگ آهک لامینه با لامیناسیون ۱ تا ۲ سانتی متر تشکیل شده است (شکل ۴). درجه دگرگونی این واحد پائین تر بوده و به رنگ خاکستری روشن و تیره دیده می شود. این واحد تکتونیزه بوده و درزه ها و گسل های متعددی در آن قابل ردگیری است.



شکل ۴: نحوه قرارگیری واحدهای B2 و B1 و C (دید به شرق)



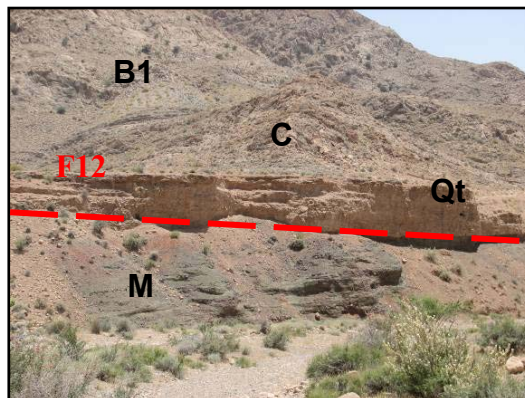
شکل ۳: نحوه قرارگیری واحدهای A و B1 و C (دید به جنوب)

### ۲-۲-۴- واحد B1

این واحد در سراسر دامنه کوه مهرآوران و در گستره معدن قابل مشاهده است. این واحد معدنی با رنگ سفید تا خاکستری روشن به راحتی قابل ردیابی است. همچنین بر روی عکس‌های هوایی نیز با رنگ روشن دیده می‌شود. جنس این واحد سنگ آهک متبلور است که نشانگر طی کردن مراحل دگرگونی ناحیه‌ای می‌باشد. شیب این واحد ۱۵ تا ۲۰ درجه به سمت جنوب می‌باشد. این واحد نیز تکونیزه و دارای گسل و سیستم درزه است.



شکل ۶: شیبست های میلونیتی در امتداد گسله های فرعی - سینه کار پائینی معدن



شکل ۵: کنتاکت گسله رورانده واحدهای C و M

### ۲-۲-۵- واحد C

این واحد در پائین‌ترین ترازهای معدن مهرآوران و در زیر واحد B2 قرار گرفته است. این واحد به رنگ قهوه‌ای تا آجری بیشتر به صورت همبری گسلی در کنار واحدهای مختلف معدن قرار گرفته است که به علت رنگ مشخص این واحد به راحتی قابل تفکیک است. جنس این واحد دولومیت و در بعضی نواحی سنگ آهک دولومیتی است که به نظر می‌رسد. این واحد بتواند ماده معدنی درجه دوم مهرآوران را تشکیل دهد. این واحد کاملاً تکونیزه و گسلی بوده و قسمت‌های زیرین این واحد به وسیله سفره رورانده و تحمل فشار و دگرگونی ناشی از آن بر روی واحد M قرار می‌گیرد (شکل ۵).

### ۲-۲-۶- واحد M

این واحد به سن میوسن، ریشه و پی سنگ معدن را تشکیل می‌دهد. این واحد رسوبات ملاس گونه‌ای است که به رنگ سبز تیره و قرمز قابل مشاهده است (شکل ۶). این واحد مرکب از ماسه سنگ و کنگلومرا می‌باشد که قطعات آن از جنس آندزیتی و بازالتی است که دگرسانی هماتیته در بیشتر نواحی آن به چشم می‌خورد. در بعضی نواحی نیز شیل‌های هوازده سبزرنگ به خصوص در همبری گسلی رورانده دیده می‌شود.

### ۲-۳- زمین ساخت

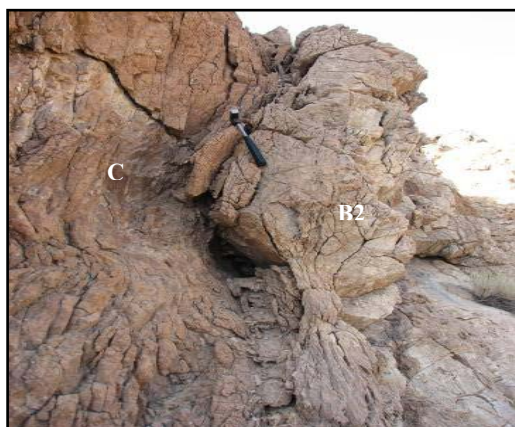
نمودهای ساختاری وقایع زمین ساختی در این منطقه را می‌بایست به دو پدیده اصلی نسبت داد که عبارتند از (درویش زاده، ۱۳۷۰ و Harben and Kuzvart, 1996):

- الف) زمین ساخت کششی بوجود آورنده کافت‌ها، گرابن‌ها، گودال‌های پالئوزوئیک - مزوزوئیک ترشیاری
- ب) زمین ساخت رانشی یا وارونگی زمین ساختی موجب بسته شدن حوضه‌های کافتی مورد بحث در بند الف گشته است. از این قرار نموده‌های ساختاری اصلی این منطقه در چنین دیدگاهی باید مورد بحث قرار گیرد. نموده‌های ساختاری این منطقه عبارتند از:

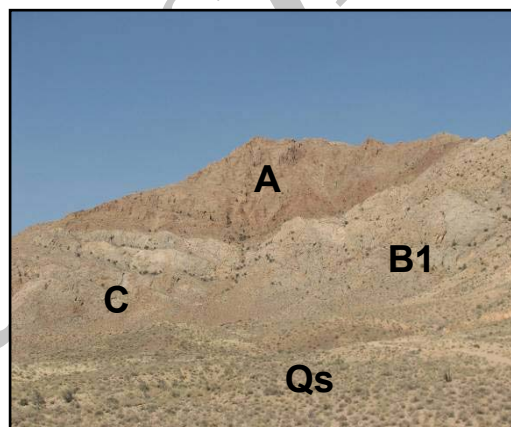


- ساختار فلسی راندگی: جهت اصلی راندگی‌ها شمال شرق - جنوب غرب بوده و دسته‌ای از گسله‌های تراستی و کلیپ‌های زمین ساختی را با جهت اصلی شمال غرب - جنوب شرق بوجود آورده است. فلس‌های زمین ساختی راندگی همه به صورت تراشه‌هایی با مقطع بادامکی در میان روراندگی‌های بزرگ قرار داشته و این بادامک‌ها ابعاد بسیار مختلفی دارند. تراشه‌های زمین ساختی بصورت مکرر با آهنگی خاص از شمال شرق به طرف جنوب غرب برونزد دارند و در درون آن‌ها کلیپ‌هایی دیده می‌شود که از مناطق دوردست در راندگی‌های عمومی تأمین گشته‌اند. کلیپ مهرآوران که از آهک‌های پرمین زیرین می‌باشد و مستقیماً به صورت یک پهنه کاملاً افقی بر روی واحد  $M^c$  قرار گرفته از مشخص‌ترین نموده‌های رانش‌های افقی خارج از ردیف می‌باشد.

- توسعه زون برشی: از نموده‌های بسیار جالب زمین ساخت راندگی، توسعه زون برشی است که در آن تحت تأثیر نیروهای برشی، واحدهای تکتونیزه و گسلی منطقه به میلونیت‌ها و شبه شیست‌ها و شیست میلونیتی شده و دگرگون شده تبدیل شده‌اند. در امتداد این زون‌ها به علت وجود معبرهای نفوذ آب و سیالات دیگر و نفوذ عناصری همچون آهن و منگنز و...، هوازدگی‌های هماتیتی، لیمونیتی و ... نیز به خوبی قابل مشاهده است. این وضعیت را می‌توان با ضخامت‌های متغیر در امتداد گسله‌های فرعی و اصلی منطقه مشاهده نمود (شکل ۷).



شکل ۸: گسله F1، همبری گسل واحدهای B2 و C



شکل ۷: ناودیس مهرآران (دید به شرق)

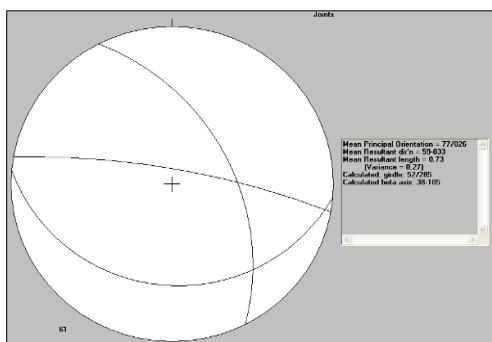


شکل ۹: نحوه بلوک بندی واحدهای معدنی

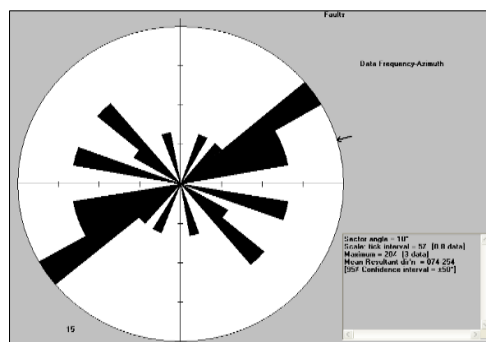
- چین خوردگی‌ها: چین‌های اصلی در این منطقه همگی از مسائل رانش‌های اصلی شمال شرق - جنوب غرب تبعیت نموده و ناودیس‌ها و طاق‌دیس‌های برگشته‌ای را ساخته‌اند که یال جنوبی همه آن‌ها بریده شده است. در این ارتباط می‌توان به ناودیس مهرآوران اشاره نمود (شکل ۸) که یال جنوبی آن نیز توسط گسله‌های تراستی بریده شده

است. در این ناودیس، لایه‌های یال شمالی دارای شیب حدود ۱۵ تا ۲۰ درجه و در یال جنوبی به علت گذر گسله، دارای شیب بیش از ۲۵ درجه می‌باشد. این چین خوردگی‌ها در متن سنگ‌ها به صورت ریزچین قابل مشاهده است.

- گسله‌های فرعی: گسله‌های فرعی نیز از شیوه رانش‌های شمال شرقی - جنوب غربی تبعیت می‌نمایند. چنانچه در منطقه مهرآران حداقل ۱۱ گسل ها از این دست شناسایی (شکل ۲) و مورد مطالعه قرار گرفت (جدول ۱). این گسله‌ها تماماً پرسیب ۷۰-۸۵ درجه شیب داشته و عملکرد آن‌ها به صورت معکوس با مؤلفه امتدادلغز می‌باشد (شکل ۹). روند این گسله‌ها بیشتر شمال شرق - جنوب غرب بوده و گاهی با گسله‌های فرعی تر در روند مخالف قطع می‌شوند و آن‌ها را می‌توان گسله‌های مزدوج هم‌نوع نامید. (شکل‌های ۱۰ و ۱۱) نشان دهنده دیاگرام گل سرخی گسل‌های ناحیه معدن می باشد.



شکل ۱۱: سیستم صفحات درزه های معدن مهرآران



شکل ۱۰: دیاگرام گل سرخی سیستم گسله‌های فرعی

- خطواره شمالی - جنوبی: این خطواره که دارای امتداد تقریبی شمالی - جنوبی می‌باشد از لبه غربی کفه ابراهیم آباد آغاز و تا جنوب مهرآوران ادامه دارد.

- سیستم درزه‌ها: بدیهی است در منطقه ای که تحت تأثیر نیروهای زمین ساختی قرار گرفته است، سیستم‌های درزه و شکاف از نتایج محرز این منطقه باشد. معدن مهرآران از این مستثنی نبوده و سیستم‌های مختلفی از درزه‌ها را در این ناحیه می‌توان مشاهده نمود. بر همین اساس برداشت‌های درزه نگاری در نواحی مختلف معدن و از واحد B1 به عمل آمد که نتایج آن در (جدول ۲) آورده شده است.

جدول ۱: مشخصات مربوط به گسله‌های فرعی معدن مهرآران

SiO <sub>2</sub> (	جهت شیب	مقدار شیب	مکانیسم گسله
F1	340	74	Reverse+Strike slip
F2	86	31	Reverse+Strike slip
F3	320	61	Reverse
F4	124	85	Reverse+Strike slip
F5	-	-	Reverse+Strike slip
F6	-	-	Strikeslip
F7	-	-	Strikeslip
F8	-	-	Reverse+Strike slip
F9	-	-	Reverse+Strike slip
F10	-	-	Strikeslip
F11	-	-	Reverse+Strike slip
F12	-	-	Thrust

جدول ۲: سیستم درزه های معدن مهرآران و مشخصات آنها

دسته درزه	جهت شیب	مقدار شیب	فاصله درزه ها (متر)	بازشدگی (میلیمتر)	پرشدگی	زبری	هوازدگی
J1	185	36	1.5	60	Loam	Roughness	Milonitization
J2	10	82	0.7	200	Loam	Roughness	Milonitization
J3	63	59	0.5	25	Non filling	Roughness	Milonitization

### ۳- ویژگی های معدنی

بعد از انجام مطالعات زمین شناسی بر مبنای تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی گستره معدن مهرآران در مقیاس ۱:۵۰۰۰ با استفاده از داده ها و اطلاعاتی برداشت صحرائی و هم چنین تعیین مواد معدنی، جنس و نوع آنها، پس از بررسی های اطلاعات فوق می توان از دو جهت معدن مهرآران را مورد توجه قرار داد:

- سنگ آهک متبلور
- دولومیت و سنگ آهک دولومیتی

در شکل ۲، واحد B1 به عنوان ذخیره سنگ آهک متبلور و واحد C به عنوان ذخیره دولومیت و سنگ آهک دولومیتی معرفی شده است. این مواد معدنی در نواحی میانی معدن به وسیله گسل F1 به دو قسمت یا بلوک تقسیم می شوند (شکل ۱۰):

- بلوک ۱: این بلوک در بخش شرقی معدن قرار گرفته است. این بلوک هر دو واحد معدنی را داراست با این تفاوت که ذخیره سنگ آهک متبلور در دسترس و ترازهای ارتفاعی پائین قرار گرفته است اما دولومیت و سنگ آهک دولومیتی در فاصله دورتری نسبت به محل بارگیری قرار دارد. در این بلوک بر روی واحد معدنی B1 دو سینه کار معدنی نیز قرار دارد که جاده های معدنی، محل بارگیری و ساختمان معدن در کنار آن قرار دارد.
- بلوک ۲: این بلوک در بخش غربی معدن قرار گرفته است. این بلوک نیز هر دو واحد معدنی را داراست اما گسله F1 سبب شده تا ذخیره سنگ آهک متبلور در ترازهای بالاتر ارتفاعی قرار گیرد (که البته غیرقابل دسترس نیست) و ذخیره دولومیت و سنگ آهک دولومیتی را در ترازهای ارتفاعی پائین و در کنار تاسیسات معدنی جاگیری نموده است.

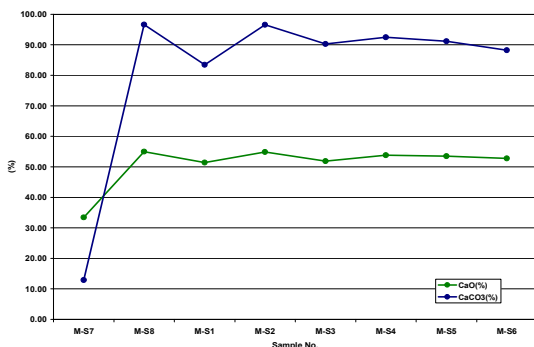
### ۳-۱- تهیه پروفیل های معدنی

پس از تعیین ماده معدنی و مشخصات هر یک و با در نظر گرفتن ساختار زمین شناسی منطقه، اقدام به تهیه ۱۱ پروفیل در نواحی مختلف معدن گردید (مدنی و یعقوب پور، ۱۳۸۳) که چنانچه نمونه ای از آن در شکل ۲ ملاحظه می گردد، این پروفیل ها نشان گر ساختار زمین شناسی، ضخامت تقریبی واحدهای معدنی و باطله، پله های برداشت، عمق برداشت و سطح نهایی آن می باشد. البته آن چه در این فاز آورده شده است تنها بر اساس داده های موجود می باشد. پله های برداشت در این فاز، ۱۰ متر طول افقی و ۲۰ متر طول قائم در نظر گرفته شده است و سعی شده سطح نهایی برداشت معدنی با سفره رورانده مهرآوران تلاقی نگردد که البته تدقیق چنین واقعیتی فقط با نتایج حاصل از حفاری های معدنی امکان پذیر است.

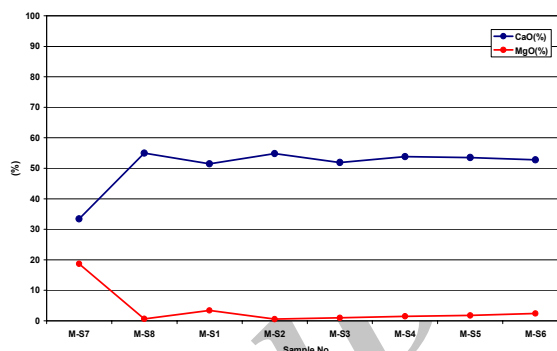
### ۳-۲- نمونه برداری

جهت انجام نمونه برداری معدنی جهت آنالیز با توجه به محدودیت تعداد نمونه ها در این مرحله، تعداد ۸ نمونه در امتداد دو پروفیل گرفته شد، که از این ۸ نمونه، ۷ نمونه متعلق به واحد سنگ آهک متبلور B1 و ۱ نمونه متعلق به واحد دولومیتی C می باشد. نمونه ها جهت انجام آنالیز شیمیایی موارد  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$ ,  $S_2$

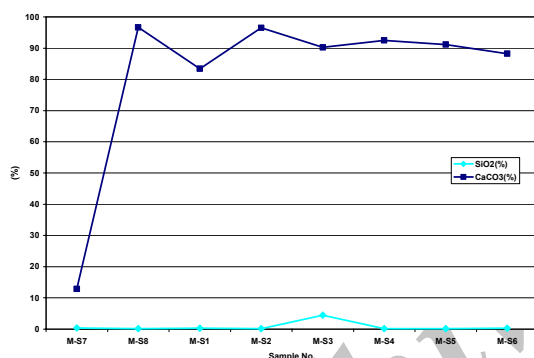
یا خرده سنگی انجام پذیرد. وزن هر نمونه حدود ۲۵ کیلوگرم و طول نمونه برداری ۲۰ متر در هر نمونه می باشد. پردازش داده های ژئوشیمیائی و مقایسه نمونه ها و تفکیک آن ها همراه با نمودارهای مربوطه ترسیم گردیده اند (شکل های ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۶).



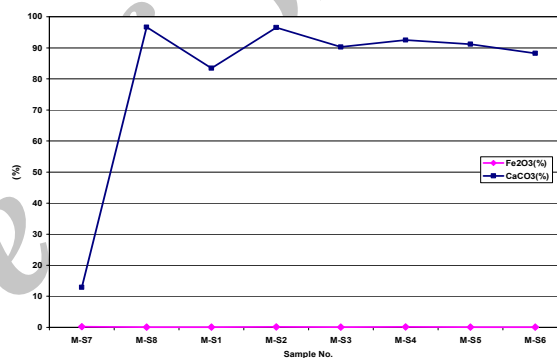
شکل ۱۳: نمودار مقایسه نوسان درصد  $CaO$  و  $CaCO_3$



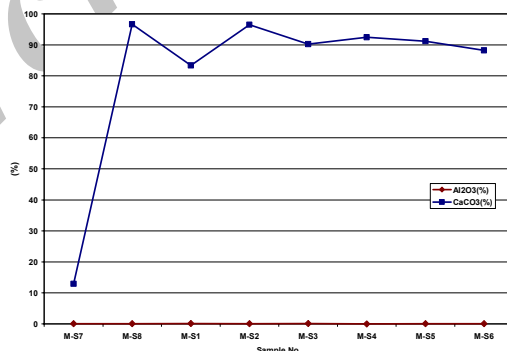
شکل ۱۲: نمودار مقایسه نوسان درصد  $MgO$  و  $CaO$



شکل ۱۵: نمودار مقایسه نوسان درصد  $SiO_2$  و  $CaO$



شکل ۱۴: نمودار مقایسه نوسان درصد  $Fe_2O_3$  و  $CaO$



شکل ۱۶: نمودار مقایسه نوسان درصد  $Al_2O_3$  و  $CaO$

### ۳-۳- تخمین ذخیره

محاسبات تخمین ذخیره در این معدن به روش مقاطع پی در پی و به دو صورت محاسبه گردیده است:

- بدون در نظر گرفتن ذخایر دولومیت
- با در نظر گرفتن برداشت ذخایر دولومیت



از آن جا که ذخایر دولومیتی دقیقا در زیر واحدهای معدنی سنگ آهک قرار گرفته است و با توجه به شیب توپوگرافی محاسبات تعیین ذخیره انجام گردید. نتایج این محاسبات نشان داد که حجم ذخیره معدنی بدون دولومیت حدود ۳۹.۵ میلیون تن و با دولومیت حدود ۵۶.۵ میلیون تن است (جدول ۴).

جدول ۳: آنالیز شیمیایی نمونه های سنگ آهک و دولومیت معدن مهرآران

		Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	CaO(%)	MgO(%)	CaCO <sub>3</sub> (%)	S(%)	L.O.I(%)
M-S7	0.37	0.06	0.21	33.46	18.73	12.89	<0.02	46.49
M-S8	0.12	0.04	0.06	55.00	0.63	96.64	<0.02	43.63
M-S1	0.25	0.11	0.08	51.46	3.39	83.41	<0.02	44.13
M-S2	0.12	0.04	0.11	54.86	0.57	96.53	<0.02	43.67
M-S3	4.46	0.12	0.06	51.90	0.97	90.25	<0.02	41.66
M-S4	0.12	0.02	0.11	53.84	1.47	92.46	<0.02	43.89
M-S5	0.12	0.06	0.08	53.53	1.77	91.16	<0.02	43.86
M-S6	0.25	0.05	0.07	52.76	2.39	88.23	<0.02	44.01

جدول ۴: تناژ ذخیره سنگ آهک و دولومیت معدن مهرآران

تناژ ذخیره (میلیون تن)			نوع سنگ معدنی
ذخیره نهایی	ذخیره بلوک ۲	ذخیره بلوک ۱	
39.5	14.27	25.23	سنگ آهک کریستالین
56.5	21.3	35.2	سنگ آهک کریستالین با در نظر گرفتن ذخایر دولومیتی
18.5	15.1	3.4	دولومیت و دولومیت آهکی

جدول ۵: ویژگی های ذخایر سنگ آهک و دولومیت معدن مهرآران در دو بلوک ۱ و ۲ و الویت بندی آنها

نوع سنگ معدنی	بلوک ۱		بلوک ۲	
	ذخیره	دسترسی و امکانات	ذخیره	دسترسی و امکانات
سنگ آهک	بالا	مطلوب	پائین	نامطلوب
دولومیت و دولومیت	پائین	نامطلوب	بالا	مطلوب

#### ۴- نتیجه گیری

بر مبنای بررسی های انجام شده در بخش های مختلف می توان نتایج زیر در بخش های مختلف ارائه داد: با توجه به نتایج آنالیز شیمیایی ۸ نمونه از واحدهای معدنی سنگ آهک متبلور و دولومیت که نتایج حاصل از آن در جدول (۳) آورده شده است.

الف: در ستون SiO<sub>2</sub> با توجه به کارایی معدن، درصد سیلیس پائین و مناسب است و تنها در یک مورد و نمونه M-S3 میزان درصد سیلیس تا ۴/۵ درصد افزایش یافته است.

ب: درصدهای اکسید های آلومینیوم، آهن و گوگرد نیز پائین و مطلوب است و نوسان کمی از آنها در نمونه ها مربوط به وجود گسله ها و دگرسانی هماتیته در آنهاست.

ج: میزان CaO تنها در یک مورد (M-S8)، ۵۵ درصد و در شرایط بسیار مطلوب قرار می‌گیرد کما اینکه این رنج در مابقی نمونه‌ها بین ۵۱-۵۵ درصد متغیر است و این وضعیت در نمونه‌های M-S2, M-S4, M-S5 در حد مطلوبی قرار می‌گیرد. این کیفیت مناسب در میزان درصد کربنات کلسیم این نمونه‌ها نیز به چشم می‌خورد.

د: ستون MgO نشانگر پائین بودن درصد منیزیم و دولومیتی شدن سنگ‌ها می‌باشد اما درصد آن در واحد سنگ آهکی متغیر بوده و نشان دهنده دولومیتی شدن بسیار جزئی در واحد معدنی است.

ه: نمونه M-S7 تنها نمونه از واحد سنگ آهک دولومیتی و دولومیت می‌باشد که با داشتن نزدیک به ۱۹ درصد MgO در حد نسبتاً مطلوبی از کیفیت دولومیت قرار گرفته است.

بر مبنای تخمین ذخیره این معدن با توجه به نتایج آنالیز شیمیایی و اطلاعات حفاری دارای ذخیره‌ای مناسب جهت بهره‌برداری و استخراج می‌باشد.

#### ۵- منابع

۱. آقانباتی، س.ع، ۱۳۸۳، زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی و اکتشاف معدنی کشور، ۵۸۳ص.
۲. درویش زاده، ع، ۱۳۷۰، زمین شناسی ایران، انتشارات نشر دانش روز، ۸۶۵ص.
۳. مدنی، ح. و یعقوب پور، ع، ۱۳۸۳، تخمین و ارزیابی معدنی، انتشارات دانشگاه پیام نور، ۲۱۹ص.
۴. سازمان جغرافیایی کشور، نقشه توپوگرافی، ۱:۲۵۰۰۰.
۵. سازمان جغرافیایی کشور، عکس هوایی ۱:۲۰۰۰۰، منطقه مورد مطالعه، ۱۳۷۲.
۶. سازمان زمین شناسی کشور، نقشه‌های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰۰، باغات، حاجی آباد.
7. Harben P.W. and Kuzvart, M., 1996, A global geology of industrial minerals, MB PLC, 462p.