Archive of SID

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و یکم، شماره هشت، آبان ماه ۹۸

تاثیر تکتنواستراتیگرافی بر محیط زیست در معدن سرب و روی کوه سورمه استان فارس

علیرضا سپاسدار[۱]
احمد زمانی[۲*]
ahmad_z_geo@yahoo.com
کورس یزدجردی[۳]
محسن پورکرمانی[٤]
منوچهر قریشی[٥]

تاریخ دریافت: ۹۶/۲/۲ تاریخ پذیرش:۹۶/۶/۲۹

چکیده

زمینه و هدف: تاثیر فعالیت های تکتونیکی بر آلودگی محیط زیست توسط معدن سرب و روی کوه سورمه مورد بررسی قرار گرفت.

روش بررسی: در این پژوهش از روش استانداردEPA[6] استفاده شد و در ۷ نوبت آب و خاک اطراف محدوده آزمایش شد و انتظار می-رفت که مانند سایر معادن سرب و روی کشور مثل انگوران و زه آباد دارای آثار محیط زیستی نامطلوبی باشد.

یافته ها : با بررسی های انجام شده مشخص گردید که میزان سرب موجود در آب و خاک در حد استاندارد برای مصرف کشاورزی است و آثار نامطلوب محیط زیستی چندانی ندارد.

بحث و نتیجه گیری : بر اساس ستون چینه شناسی تهیه شده در کوه سورمه که شامل سازند نمکی هرمز و آهکی دالان و تبخیری نار است ، تاثیرات تکتونیکی ناشی از فعالیت های آلپی که به دو صورت کششی – برشی و فشارشی عملکرده است باعث شده که سازند آهکی دالان که حاوی کانسار سرب و مقداری کانی های رسی مارن است ، در هسته تاقدیس سورمه قرار گیرد که شرایط دیاپیریسم نمک را در فازهای مختلف تکتونیکی فراهم کرده و نهایتا به دلیل قدرت جذب کربنات کلسیم در سازند دالان و قدرت جذب بالای کانی های رسی و نمک نسبت به سرب در سطوح بالاتر، مانع از آزاد سازی سرب در آب های زیرزمینی و مشتقات آن در هوا و خاک محدوده شده است. بنابراین می توان گفت که تکتونیک منطقه منجر به ایجاد یک فیلتر طبیعی نسبت به جذب فعال سرب در محدوده شده است.

واژه های کلیدی : کوه سورمه، روی، آلودگی محیط زیستی، معادن،گسل معکوس، سرب.

۱- دکتری، گروه زمین شناسی، دانشکده کشاورزی و علوم پایه، دانشگاه آزاد، واحد شیراز، شیراز، ایران.
۲- استاد، گروه زمین شناسی، دانشکده کشاورزی و علوم پایه، دانشگاه آزاد واحد شیراز، شیراز، ایران *(مسوول مکاتبات).
۳- استادیار، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم پایه و کشاورزی، دانشگاه آزاد، واحد شیراز، شیراز، ایران.
۴- استاد، گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد، واحد تهران شمال، تهران، ایران.
۵- استادیار، پژوهشگاه، سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور

www.SID.ir

Archive of SID

J. Env. Sci. Tech., Vol 21, No.8, October, 2019

Impact of Tectonostratigraphy on Environment in Lead Mine and on Surmeh MountainFars Province

Alireza sepasdar[1]
Ahmad zamani[2*]
ahmad_z_geo@yahoo.com
Korus yazdjerdi[3]
Mohsen poorkermani[4]
Manuchehr Gorashie[5]

Admission Date:September 20, 2017 Date Received: April 22, 2017

Abstract

Background and Objective: The impact of tectonic activities on environmental pollution was investigated by lead and zinc mines at Surmeh.

Method: In this study, the 6EPA standard method was used and tested 7 times around the water and soil around the area and was expected to have adverse environmental effects, like other lead and zinc mines in the country such as Angoran and Zahabad.

Finding: Studies have shown that the amount of lead in soil and water is standard for agricultural use and has little environmental impact.

Discussion and Conclusion: Based on stratigraphic columns prepared in the Surmeh Mountains containing the salt marshes of the Hormoz and calcareous Dalan Formations and the Nare Evaporites, the tectonic effects of alpine activity acting in two tensile-shear and compressional conditions have resulted in the Dalan calcareous formation containing ore deposits. Lead and some clay minerals are marl, located in the core of the Surma anticline which provides salt diapirism conditions in different tectonic phases and eventually due to the calcium carbonate uptake in the Dalan Formation and the high uptake capacity of clay and salt minerals in the lead. Higher levels prevent lead release in groundwater and its derivatives in confined air and soil. Thus it can be said that the regional tectonics has resulted in the creation of a natural filter for active adsorption of lead in the range.

Key words: Surmeh Mountain, zinc, environment pollution, mines, lead

1- Ph.D.Student, Department of Geology, Collage of Basic Science, Shiraz Branch, Azad University.
2-Professor, Department of Geology, Collage of Basic Science, Shiraz branch, Azad University *(Corresponding author).
3- Assistant Professor, Department of Geology, Collage of Basic Science, Shiraz branch, Azad University.
4- Professor, Department of Geology, Collage of Basic Science, Tehran North Branch, Azad University.
5- Assistant professor, Geological Survey & Mineral Exploration of Iran.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

سرب و روی یکی از منابع آلوده کننده محیط زیست می باشد بنابراین در مکان هایی که معادن سرب و روی وجود دارد انتظار می رود که منابع آب، خاک و هوا نیز آلوده باشد. در ادامه روند آلودگی سرب وارد چرخه غذایی انسان شده و منجر به بروز بیماری های مختلفی از جمله کاهش ضریب هوشی، کم خونی، اختلال در رشد و ناراحتی های چشمی و در کودکان منجر به کم خونی، ناراحتی های گوارشی، التهاب مغز، پوسیدگی دندان می شود. از علایم مسمومیت سرب عبارتند از : سردرد، خارش، تغییر در رفتار، خلق و خوی، یبوست، کاهش در توانایی های عصبی، درد شکم، کاهش وزن، خستگی مفرط و دردهای عظلانی می شود (جدول ۱). پس لازم است که مناطق حاوی سرب و روی از نظر محیط زیستی مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرند تا چنان چه این آلودگی از حد مجاز بالاتر باشد با تدابیر مناسب آن را کنترل کنند. از جمله معادن آلوده کننده محیط زیست معادن سرب و روی انگوران و زه آباد می باشند (۱)، در همین راستا بررسی معدن سرب و روی کوه سورمه از نظر آثار نامطلوب زیست محیطی ضروری به نظر می رسد. در معادن معمولا منابع آلوده کننده عبارتند از: باطله های معدن قدیمی سرب فعالیت های صنعتی (رنگ ساختمان، شیشه، سرامیک، سایر مواد شیمیایی)، سوختن بنزین توسط ماشین های بنزین سوز، معدن کاری و فرآوری سرب، استنشاق هوای آلوده، آشامیدن، آب آلوده و غذای آلوده. در این مطالعه سعی شده است برعکس سایر مطالعات قبلی (۱) که تنها بیان کننده این موضوع هستند که متناسب با استاندارد جدول (۱) آیا معادن سرب و روی دارای آلودگی زیست محیطی هستند یا خیر ولی دلیل آن را را بیان نکرده اند. اما هدف از این مطالعه این است که به طور واضح تعیین شود که آیا معدن سرب و روی کوه سورمه دارای آثار محیط زیستی نامطلوب است یا خیر و همچنین نقش تکتنواستراتیگرافی بر مثبت یا منفی بودن آثار نامطلوب زیست محیطی.

جدول۱ - تاثیرات محیط‌زیستی مواد معدنی سرب، روی

Table 1. Environmental impacts lead, zinc minerals

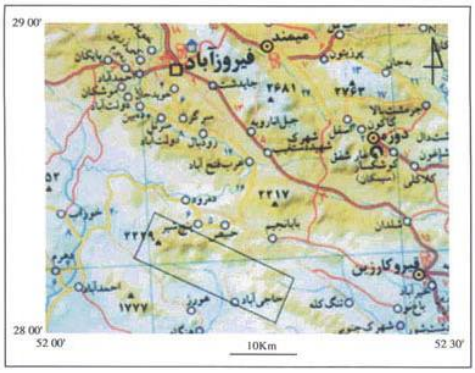
نوع ماده معدنی	آلودگی هوا	آلودگی آب	آلودگی خاک	اثرات بر فعالیت و سلامت‌انسان
سرب	حداکثر میزان مجاز سرب ۰/۱۵ میلی‌گرم در متر مکعب هوا می باشد و ترکیبات سرب نظیر سولفور سرب و کرومات سرب به ترتیب در حد ۰/۰۵ و ۰/۰۴ میلی گرم در مترمکعب هوا مجاز می‌باشند.	حداکثر میزان مجاز سرب در آب ۱ میلی گرم در لیتر می باشد و بیش از آن برای موجودات آبزی و ماهی-ها بسیار سمی است.	حداکثر میزان مجاز سرب در خاک ۰/۱۲ میلی گرم در مترمربع می باشد و بیش از این میزان در گیاهان منطقه تجمع یافته و باعث از بین رفتن بافت‌های گیاهی می‌شود.	طی مطالعاتی که دانشمندان بر روی کارگران معدن سرب انجام داده اند ناراحتی های معده ای و کم خونی و ضعف کلی و اثرات زیان بار بر سلسله اعصاب را مشاهده کرده‌اند
روی	حداکثر تراکم مجاز روی ۵ میلی‌گرم در مترمکعب هوا می‌باشد.	حداکثر تراکم مجاز روی ۲میلی گرم در لیتر می-باشد و بیش از این حد در آب‌های سطحی و زیرزمینی ایجاد آلودگی و مسمومیت می کند.	حداکثر تراکم مجاز روی در خاک ۳ میلی گرم در متر مربع از خاک می باشد و مقدار بیش از آن ایجاد آلودگی در خاک کرده و برای گیاهان سمی است.	عده ای از دانشمندان در مطالعاتی که روی تعدادی از کارگران معدن که با اکسید روی برای سال‌های متمادی تماس داشته اند، به عمل آورده اند، بیماری حاد و یا مزمن دیده نشده و صرفا تب و لرز ایجاد می کند که زودگذر است.

www.SID.ir

روش بررسی

در راستای اهداف مطالعه زیست محیطی معدن سرب و روی کوه سورمه به روش زیر محدوده مورد بررسی قرار گرفت.

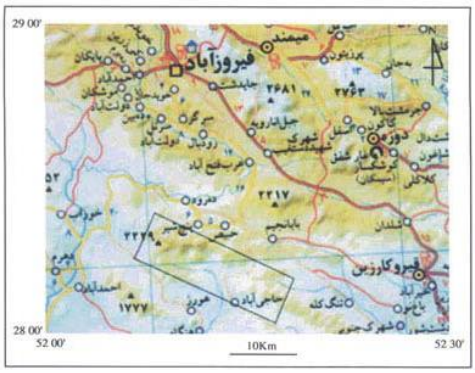
۱- تعیین موقعیت جغرافیایی معدن در نرم افزار گوگل مپ و ترسیم محدوده معدنی و راه های دسترسی به محدوده. (شکل ۱).



شکل ۱- نقشه راه دسترسی به محدوده معدنی و تهیه شده در نرم افزار گوگل مپ

Figure 1. Road map of access to mineral range and prepared in the software Google map

نمونه‌برداری در ۲ فصل (۶ ماه) زمستان و بهار (فعالیت بالای مزارع به علت مناسب بودن عوامل آب و فراوانی بیش‌تر بزرگ بی‌مهرگان کف زی در فصل بهار به علت زمان تولیدمثل این‌گونه‌ها) به صورت ماهیانه در ۴ ایستگاه نمونه‌برداری صورت گرفت. ایستگاه نمونه‌برداری در موقعیت‌های ورودی، خروجی و ۵۰۰ و ۱۰۰۰ متر پایین‌دست مزرعه پرورش انتخاب گردید (جدول ۱).



شکل ۱- نقشه راه دسترسی به محدوده معدنی و تهیه شده در نرم افزار گوگل مپ

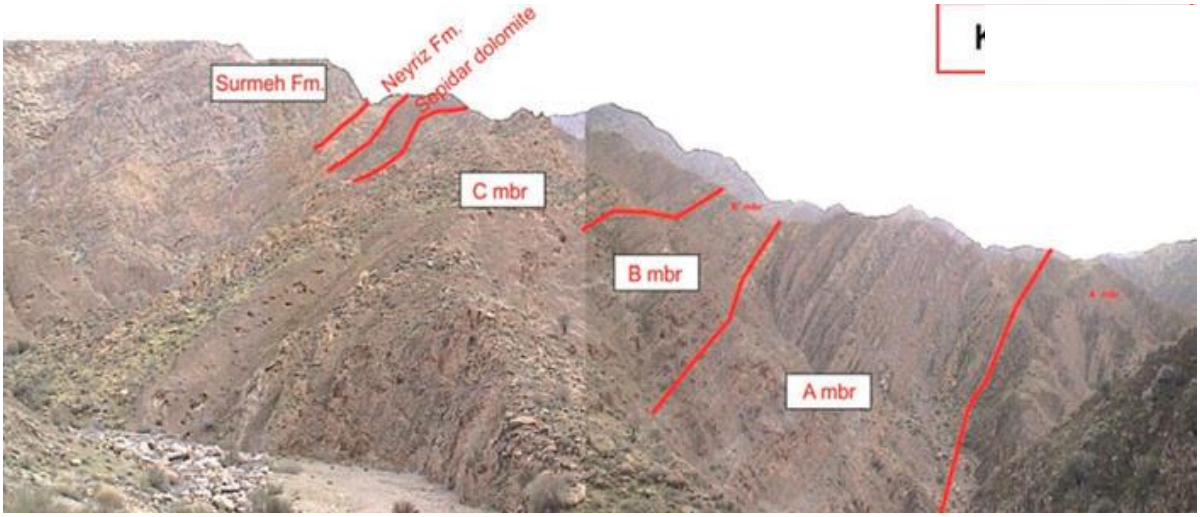
Figure 1. Road map of access to mineral range and prepared in the software Google map

۲- بررسی وضعیت چینه شناسی منطقه سورمه

کانسار سرب در بخش زاگرس چین خورده در مجاورت گنبد نمکی جهانی درغرب تاقدیس کوه سورمه از نوع کانسارهایی با سنگ میزبان کربناته قرار دارد(۲). در توالی چینه شناسی این کانسارسری هرمز به سن کامبرین زیرین – کامبرین میانی در زیر سازند سیاهو به سن اردویسین زیرین قرار داشته مطابق شکل(۲ و ۳) و مجموعه آنها در زیر ماسه سنگ های فراقون به سن دونین – پرمین زیرین قرار گرفته اند که بر روی آن بخش کربناته سازند دالان زیرین به سن پرمین زیرین قرار دارد(۳) که این بخش در اثر دگرسانی دولومیتی و سیلیسی شده دارای شکستگی های فراوان می باشد که میزبان مساعدی برای تمرکز سرب به حساب می آید و در واقع از نظر لیتولوژی بخشی از گروه فارس داخلی محسوب می شود(شکل ۲ و۳).

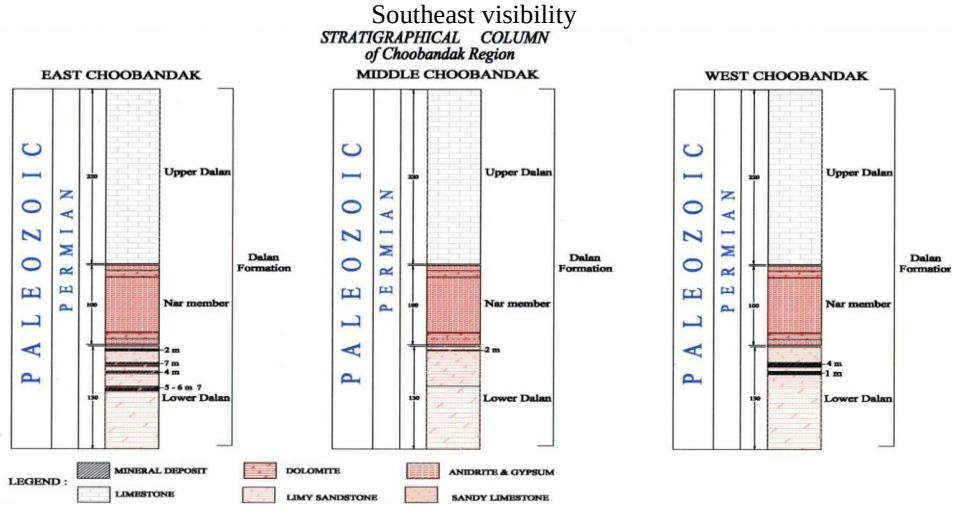
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲: نمای کلی از بخش های مختلف سازند دشتک در یال شمالی تاقدیس کوه سورمه ، دید از سمت جنوب خاوری

Figure 2. Over viwe of different sections of the Dshtak formation on northern anticline of the surmeh mountain , Southeast visibility



شکل۳- ستون چینه شناسی کوه سورمه منطقه چوب بندک درتاقدیس سورمه

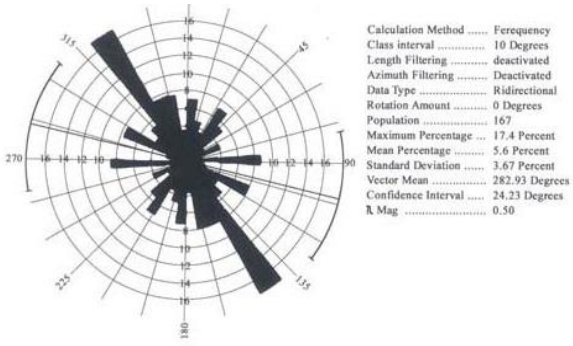
Figure 3. The surmeh mountain Stratigraphic column of Choobbandak in surmeh anticline

۳- برداشت درزه های کششی در امتداد محور تاقدیس کوه سورمه و ترسیم رزدیاگرام درزه ها مطابق شکل (۴) که مبین اعمال تنش کششی در امتداد شمال غربی – جنوب شرقی در منطقه است(شکل ۴).

سیستم درزه شمال باختری – جنوب خاوری با شیب نزدیک به قائم : این سیستم درزه اصلی و غالب است

سیستم درزه با روند خاوری – باختری و شیب تقریبا افقی : بر این اساس تنش عمود بر محور تاقدیس که همان جهت نیروی های مربوط به کوه زایی آلپی است و دیگری جهت جنوب باختر – شمال خاور می باشد با توجه به روند نفوذ نمک به هسته تاقدیس توسط گسل های نرمال شکسته شده و یک افتادگی ناحیه ایی در هسته تاقدیس را به نمایش می گذارد.

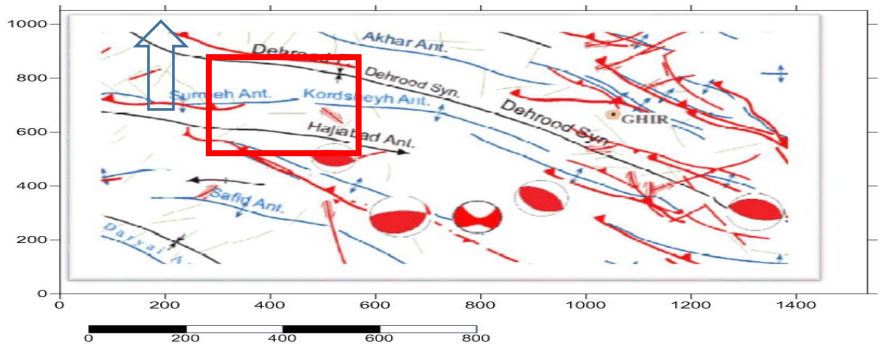
www.SID.ir



شکل ۴- نمودار درزه های کششی در کوه سورمه

Figure 4. The tensionsl joint diagram of surmeh mountain

۴- تعیین کانون زمین لرزه های اصلی و مهم در منطقه کوه سورمه بر اساس جا نمایی در شکل (۵ و ۶) (زمین لرزه سال۱۴۴۰ میلادی با بزرگی ۷/۱ ، زمین لرزه ۱۴ سپتامبر ۱۹۶۸ با بزرگی ۵/۸، زمین لرزه ۳۱ ژوئیه ۱۹۸۵ با بزرگی ۴/۸، زمین لرزه ۴ سپتامبر ۱۹۶۸ با بزرگی ۴/۵) و جانمایی در محیط جی آی اس که مبین دو نکته مهم در منطقه می باشد یکی معرفی گسل تراستی به عنوان گسل اصلی کوه سورمه با روندN 120 , 75 N و طول ۱۶۰ کیلومتر به موازات سطح محوری تاقدیس و ناودیس های کوه سورمه قرار داشته که تا مرز بالایی سری هرمز امتداد دارد که در اثر چین خوردگی در اثر تنش های فشارشی تشکیل شده است(۳) و دیگری فعال بودن منطقه از دیدگاه تکتونیکی(شکل ۵).



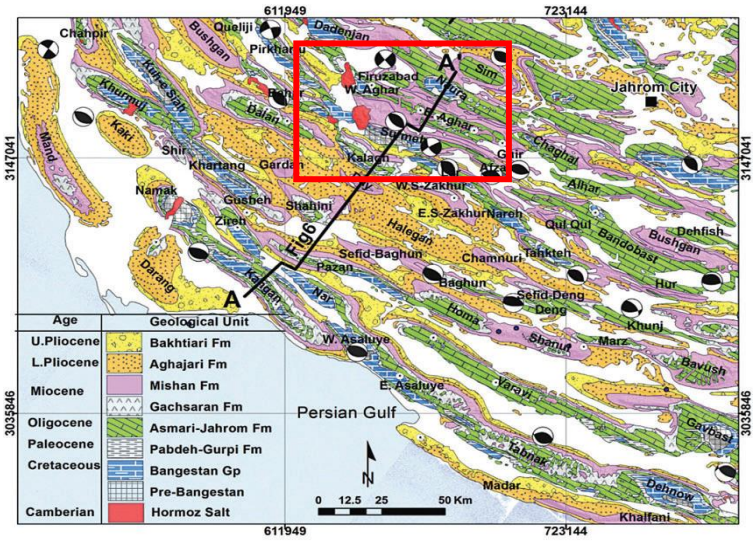
شکل ۵ – نقشه لرزه زمین ساخت و سازوکار کانونی زمین لرزه ها در معدن سرب و روی کوه سورمه

Figure 5. The sciesmotectonics and focal mechanism map of earthquakes in the lead and zinc mine of surmeh mountain

۶- تهیه نقشه ۱/۲۵۰۰۰۰ فراش بند و شرکت ملی نفت ایران برای تعیین لیتولوژی منطقه کوه سورمه و تهیه یک مقطع عرضی از منطقه مورد مطالعه و تعیین نوع گسل اصلی در منطقه کوه سورمه با استفاده از نرم افزار جی آی اس (شکل ۶ و۷).

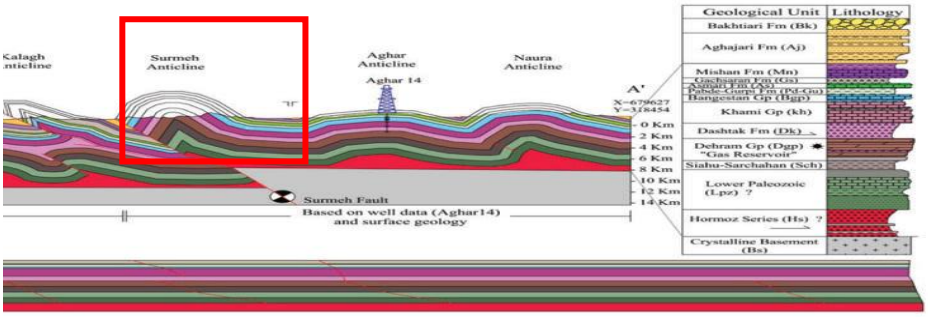
www.SID.ir

Archive of SID



شکل۶- نقشه زمین شناسی جنوب غرب فارس – کادر قرمز رنگ منطقه کوه سورمه و سازندهای اصلی آن.

Figure 6.The geologycal map of south west of fars, red box indicated of surmeh mountain aera and its main formation.



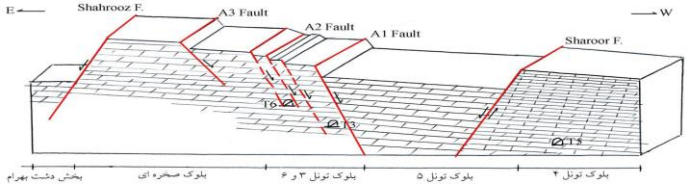
شکل ۷- قسمتی ازمقطع عرضی در امتداد AA′ از منطقه کوه سورمه از نقشه شکل ۶

Figure 7: Partial of cross section on AA/ of surmeh mountain from figure 6

۸- تعیین تقدم و تاخر تنش های وارد شده بر منطقه با توجه به لیتولوژی و فعالیت گسل های منطقه (تصویر شماره ۸) که در همین مقاله برگرفته از مقالات علوم زمین به قرار زیر تعیین گردید: ابتدا با تشکیل حوضه رسوبی و رسوب گذاری سری هرمز در قاعده کوه سورمه و با ادامه روند پیش روی دریا و تشکیل حوضه رسوبی مجدد سری پرمین زیرین، دالان زیرین، دالان میانی، دالان بالایی، بخش تبخیری نارتشکیل گردید(4). بعد از آن یک فاز کوهزایی آلپی که منجر به ایجاد گسل تراستی به موازات محور تاقدیس کوه سورمه شده، اثر کرده است که تا مرز بالایی سازند هرمز ادامه داشته و بعد از آن یک تنش در امتداد شمال شرقی – جنوب غربی عمود بر محور تاقدیس وارد شده است که عموما نرمال با مولفه های راست گرد و چپ گرد هستند(2). در همین امتدادهای بیان شده یک سری درزه و شکستگی تشکیل شده که شرایط مناسب برای دیاپیریسم نمک را از قاعده کوه هرمز فراهم کرده و در برخی نقاط بر روی سطح زمین مطابق شکل (۶) که با رنگ قرمز مشخص شده است، رخنمون دارد ،که معروف ترین آن ها گنبد نمکی جهانی است که در غرب تاقدیس کوه سورمه دیده می شود (۵). گسل امتداد لغز راست گرد کره بس با روند تقریبا شمالی – جنوبی به طول تقریبی ۱۶۰ کیلومتر در ۶۵ کیلومتری شرق گسل فعال کازرون و ۳۵ کیلومتری غرب شیراز قرار دارد، این گسل مانند گسل کازرون سبب جابه جایی و

www.SID.ir

کشیدگی حداقل ۱۰ کیلومتری محور تاقدیس منطقه شده است. این گسل در طول حداقل ۶ قطعه گسلی را تشکیل می-دهد که ۵ گنبد نمکی بزرگ در آن برونزد دارد و در ادامه قطعه جنوبی گسل کره بس با چرخش به سمت شرق راندگی سورمه را تشکیل می دهد(۶). گسل سورمه تنها در هسته پالئوزوئیک زیرین تاقدیس و کمربند چین خوردگی زاگرس رخنمون دارد (7). به نظر می رسد زمین لرزه ۸ سپتامبر ۱۹۹۲ دادنجان با بزرگی ۵/۲ در مقیاس ریشتر در ارتباط با فعالیت این گسل روی داده است. در هسته تاقدیس کوه سورمه عمدتا دو سیستم گسله دیده می شود (۸).



شکل ۸- شماتیک گسل های اصلی عمود بر محور تاقدیس کوه سورمه

Figure 8. The schematic of main fault perpendicular on axis of the surmeh anticline

۹- برای تشخیص میزان تاثیر سرب بر محیط زیست در محدوده معدنی کوه سورمه چندین نوبت آب های جاری در منطقه به طور تصادفی به همراه خاک منطقه مورد آزمایش و سنجش تعیین میزان سرب و روی به روش استاندارد و معمول قرار گرفت. نمونه های خاک از رگه های کانی سازی، آب راهه های منشعب از ارتفاعات دارای کانی سازی و زمین های کشاورزی نزدیک منطقه معدنی جمع آوری شده اند. هنگام برداشت نمونه های خاک سعی شد تا با حفر گودال به عمق ۸۰ الی ۹۰ سانتی متری از جمع آوری مواد هوازده سطحی و ریشه گیاهان جلوگیری شود. نمونه ها هنگام برداشت از الک درشت (۲۰ مش) عبور داده شده اند تا ذرات درشت دانه و قلوه ها در نمونه ها نباشد و وزن نمونه ها بین ۵ تا ۶ کیلوگرم انتخاب شدند. این نمونه ها سپس به آزمایشگاه ارسال شدند. نمونه های آب از آب سطحی نزدیک منطقه معدنی موجود در محل های کانی سازی برداشت شدند(جداول ۳،۲و۴).

جدول ۲- مشخصات ایستگاه های نمونه برداری از آب منطقه معدنی کوه سورمه

Table 2. Specifications of water sampling stations, of surmeh mountain in mine area

ایستگاه نمونه	ویژگی های نمونه
T_1	آب های داخل تونل دهانه اصلی معدن.
T_2	چشمه در مسیر کانی سازی رگه ای سرب و روی.
T_3	زهاب منطقه معدنی که در بخش شمالی و در فاصله نسبتا دور از معدن قرار دارد.
T_4	چشمه پایین دست منطقه معدنی
T_5	چاه نزدیک منطقه معدنی
T_6	آب سطی حاوی نمک در نزدیک معدن سورمه.
T_7	آبخور نزدیک معدن سورمه که از چشمه ای از سمت معدن منشا گرفته است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- نتایج تجزیه شیمیایی کاتیون های سرب و روی در نمونه های آب معدن کوه سورمه

Table 3. The results of the chemical analysis of lead and zinc cations in the sample of water surmeh mountain mine

عنصر	Pb	Zn
واحد	Ppm	Ppm
حد استاندارد (EPA)	۰/۱	۲
T_1	۱۱۸	۴۴
T_2	۱۱۲	۴۷
T_3	۹۰	۲۸
T_4	۹۶	۳۰
T_5	۸۰	۲۲
T_6	۶۰	۱۹
T_7	۶۸	۱۴

جدول ۴- مشخصات ایستگاه‌های نمونه برداری از خاک منطقه معدنی سرب و روی

Table 4. Specifications of soil sampling stations, of surmeh mountain in mine area

ایستگاه نمونه	ویژگی نمونه
S_1	بخش شمالی و شمال شرقی معدن شامل سرب و روی که به واسطه رطوبت اکسیده شده
S_2	زون گسله و شدیدا دگرسان شده در نزدیکی معدن سورمه، که رگه های معدنی سرب و روی در آن مشاهده می شود
S_3	رگه اصلی کانی سازی بخش مرکزی معدن سرب و روی
S_4	پساب های نزدیک به رگه معدنی که از ارتفاعات جنوب شرقی منطقه کانسار سرب و روی در آن به خوبی دیده می-شود
S_5	زون گسله نزدیک معدن سورمه که آثاری از کانی سازی سرب و روی در آن به خوبی دیده می شود
S_6	خاک آبراهه فرعی فصلی نزدیک به منطقه
S_7	نمونه برداری در فاصله حدود ۲ الی ۳ کیلومتری از معدن و نزدیک به آب های سطحی

جدول ۵- نتایج تجزیه عناصر سرب و روی موجود در نمونه‌های خاک معدن سورمه

Table 5. The results of the chemical analysis of lead and zinc cations in the sample of soil surmeh mountain mine

عنصر	**Pb**	**Zn**
واحد	mg/kg	mg/kg
حد استاندارد (EPA)	۵۰	۲۰۰
s_1	۶۳۲۱	۳۷۰۰
s_2	۵۸۴۱	۳۳۵۰
s_3	۶۷۳۰	۳۸۳۰
s_4	۴۹۶۰	۳۳۰۰
s_5	۵۳۰۰	۳۱۹۰
s_6	۴۱۰۰	۲۹۰۰
s_7	۳۳۴۰	۲۷۲۰

www.SID.ir

جدول۶ - حد مجاز برخی عناصر موجود در خاک بر اساس استاندارد EPA (۲۰۰۳)

Table 6. The limit of the Some elements contained in the soil based on standards EPA (2003)

متغیر	حد مناسب خاک	حد مجاز برای سلامتی انسان و محیط	حدی که بهبود وضعیت خاک ضروری می نماید
سرب	۵۰	۱۵۰	۶۰۰
روی	۲۰۰	۵۰۰	۳۰۰۰

نتیجه گیری

معدن سرب و روی فیروزآباد در بخش چین خورده زاگرس در مجاورت گنبد نمکی جهانی به سن کامبرین زیرین – کامبرین میانی قرار دارد. توالی ستون چینه شناسی آن بیان گر یک حوضه رسوبی کم عمق تا زمان پرمین است و رسوب گذاری در این حوضه مستمر و مداوم بوده و تنها در پرمین بالایی یک حوضه رسوبی تبخیری کم عمق برای تشکیل بخش تبخیری نار ایجاد شده است و پس از آن فاز کوه زایی آلپی پی سنگ منطقه را تراستی کرده است که این موضوع در مقطع عرضی در امتداد شمال شرقی – جنوب غربی در منطقه به وضوح دیده می شود (شکل ۷). وضعیت گسل کوه سورمه که در دو دسته فرعی و اصلی دیده می شود که گسل اصلی آن تراستی است. در امتداد محور تاقدیس سورمه یک سری گسل های نرمال از جمله گسل شهروز، گسل شرور و چندین گسل نرمال دیگر دیده می شود که با ایجاد یک کشش در این ناحیه امکان کانه زایی در بخش کربناته سازند دالان را فراهم کرده اند. تحلیل سیستم درزه های کششی با استفاده از نرم افزار رزدیاگرام نشان می دهد که تنش کششی غالب در امتداد شمال غرب – جنوب شرق و تنش فشارشی غالب در امتداد شمال شرق – جنوب غرب در منطقه مورد مطالعه اثر کرده است که این گونه تنش حاکم بر منطقه ناشی از برخورد صفحه عربی با ایران است همچنین تحلیل سازوکار کانونی زمین لرزه در منطقه عملا فعالیت گسل های معکوس را نشان می دهد. اکثریت معادن سرب و روی به ویژه معدن انگوران با ستون چینه شناسی شامل مجموعه سنگ های دگرگونی که از کمر بالا سنگ آهک دگرگون شده تا کمر پایین سنگ های شیستی و زه آباد با ستون چینه شناسی سنگ های آذر آواری، ساتزند کرج با ترکیب ریولیتی تا داسیتی و توده های نفوذی با ترکیب بازی تا اسیدی (پایگاه اطاعات علوم زمین و اکتشافات معدنی کشور) درکشور دارای آثار نامطلوب زیست محیطی هستند اما معدن سرب و روی کوه سورمه به دلیل جابه جایی در لیتولوژی ناشی از فعالیت گسل معکوس در پی سنگ همراه با درزه های کششی و گسل های نرمال ناشی از فعالیت های کوه زایی آلپی در منطقه، شرایط مناسبی برای دیاپیریسم نمک را فراهم کرده است. کربنات کلسیم در سازند دالان، بخش تبخیری نار در بالای سازند دالان، مارن در بخش مرکزی هسته تاقدیس کوه سورمه، تزریق نمک هرمز در امتداد سیستم گسله و امتداد عمود بر محور تاقدیس در اثر عملکرد فاز فشارشی در پی سنگ کوه سورمه و حضور درزه ای کششی در محور تاقدیس، باعث شده که سرب تشکیل شده در بخش کربناته توسط سازندهای نرم در اطراف آن به دلیل خاصیت جذب ذاتی این نوع سازندها نسبت به امواج و تشعشعات، سایر عناصر سنگین از جمله سرب و روی موجود در نمک و کربنات کلسیم و بخش تبخیری لیتولوژی کوه سورمه به شدت جذب شوند و مانع از آزاد سازی آن در سطح خاک و آب های زیرزمینی منطقه شوند در واقع تکتونیک فعال منطقه در فازهای مختلف تکتونیکی خصوصا با عملکرد معکوس گسل اصلی سورمه در پی سنگ به همراه درزه‌های کششی در امتداد محور تاقدیس در منطقه همراه با بالا آمدن نمک و قرارگیری سازندهای نرم از جمله میشان و نمک در اطراف کان سنگ سرب و روی یک فیلتر طبیعی بدون دخالت بشر جهت جذب سرب آزاد شده کرده است که این وضعیت در سایر مناطقی مانند انگوران که سرب و روی دارند دیده نمی شود در نهایت یک محیط تقریبا عاری از سرب در منطقه ایجاد شده است که از نظر زیست محیطی آلودگی منطقه از در حد استاندارد کشاورزی است (نمونه خاک شماره S_7 و نمونه آب شماره T_7) به طوری که آب های جاری و خاک ها در فاصله ۲ کیلومتری معدن برای کشاورزی مناسب

www.SID.ir

Archive of SID

است در واقع تنها در مسیر تونل های دسترسی به ماده معدنی که مستقیما با سرب و روی در تماس هستند آلودگی زیاد دارند.

Reference

1. Sotoohian, F., Hojahi, S.L, Sharifi, S.,2014, The enviromental effective of the Zehabad lead and zinc mine, No 93 (In Persian)
2. Najafi, M., Beamud, E., Verges, J., Yassaghi, A., Sherkati, S. & Bahroudi, A., 2012- 3-D Structure of Permian Reservoir and Timing of Deformation in Frontal Fars, Zagros Fold-Thrust Belt. Presented at Daryush Conference, Evolution of the Zagros-Makran Fold Belts. 14-15 May 2012, Institute of Earth Sciences 'Jaume Almera', ICTJA-CSIC, Barcelona, Spain.
3. Motamedi, H., Sherkati, S. & Sepehr, M., 2012- Structural style variation and its impact on hydrocarbon traps in central Fars, Southern Zagros.
4. Sepehr, M., Cosgrove, J. W. & Moieni, M., 2006- The impact of cover rock rheology on the style of folding in the Zagros fold-thrust belt. Tectonophysics, 427, 265–281, doi:10.1016/j.tecto.2006.05.021.
5. Perotti, C., Carruba, S., Rinaldi, M. & Bertozzi, G., 2011- The Qatar–South Fars Arch Development (Arabian Platform, Persian Gulf): Insights from Seismic Interpretation and Analogue Modelling. In: Schattner, U. (eds) New Frontiers in Tectonic Research - At the Midst of Plate Convergence, ISBN: 978- 953-307-594-5, 325–352.
6. Motamedi, H., 2008- Structural Analysis of Bandar-e-Chiru- Khonj Region, Coastal - Interior Fars, Zagros Fold-Thrust Belt. PhD thesis, Beheshti University, Tehran, Iran. 158 pages.
7. Molinaro, M., Leturmy, P., Guezou, J. C., Frizon de Lamotte, D. & Eshraghi, S. A., 2005- The structure and kinematics of the southeastern Zagros fold-thrust belt, Iran: From thin-skinned to thick-skinned tectonics, Tectonics, 24, TC3007, doi:10.1029/2004TC001633.
8. Ramsey, L., Walker, R. & Jackson, J., 2008- Fold evolution and drainage development in the Zagros Mountains of Fars province, SE Iran. Basin Research, 20, 23–48, doi: 10.1111/j.1365-2117.2007.00342x.
9. The stratigraphy column of Zeabad and Angooran lead and zinc mine, by website of the geological survey & mineral exploration of Iran (In Persian)

www.SID.ir