

✓
٢٥٤٤

٩١٢

٩١٢

٩١٢

٩١٢

٩١٢

میتان
گنجینه
آکادمی جرج

وزارت صنایع و معادن

سازمان صنایع و معادن استان فارس

اکتشاف نیمه تفصیلی فسفات و بررسی مارن در شهرستان لامرد

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور

کتابخانه سازمان زمین شناسی و
اکتشافات معدنی کشور
تاریخ:
شماره ثبت: ۸۰۷۳۶

شرکت مهندسين مشاور تحقیقات معدنی خاک خوب

۱۳۷۹

فهرست مطالب

۱- مقدمه	۱
۲- هدف و روش کار	۱
۳- ویژگی های جغرافیایی و فیزیوگرافیکی شهرستان لامرد	۲
۴- آب و هوا و پوشش گیاهی شهرستان لامرد	۳
۵- زمین شناسی ناحیه ای	۵
۱-۵- محدوده شهرستان	۵
۲-۵- چینه شناسی	۶
۱-۲-۵- سازند گورپی (کرتاسه بالائی - سانتونین - ماستریشتین)	۹
۲-۲-۵- سازند پابده (پالئوسن - انوسن - الیگوسن)	۱۱
۳-۲-۵- سازند جهرم	۱۴
۴-۲-۵- سازند آسماری (الیگوسن - میوسن زیرین)	۱۵
۵-۲-۵- سازند میشان (میوسن پیشین)	۱۷
۶-۲-۵- سازند آغاچاری (میوسن پسین - پلیوسن)	۱۷
۷-۲-۵- سازند بختیاری (پلیوسن - کواترنر)	۱۸
۸-۲-۵- نهشته های کواترنری	۱۸
۳-۵- زمین شناسی ساختمانی	۱۸
۱-۳-۵- تاقدیس وراوی	۱۹
۴-۵- جغرافیا و ریخت شناسی	۲۲
۶- درآمدی بر فسفریت ها و ویژگی افق فسفات قاعده سازنده پابده	۲۳
۱-۶- تقسیم بندی فسفریت ها	۲۵
۱-۱-۶- رسوبات فسفات شیمیایی	۲۶
۲-۱-۶- رسوبات فسفات بیوژنیک	۲۶
۱-۲-۱-۶- رسوبات فسفاتی حاصل از تجمع لاشه جانوران	۲۶
۲-۲-۱-۶- بن بد Bonbed	۲۷
۳-۲-۱-۶- گوانو	۲۷
۳-۱-۶- رسوبات فسفات کلاستیک	۲۷
۴-۱-۶- رسوبات فسفات بازمانده (Residual)	۲۷

۲۸	۲-۶- فسفریت‌های پالئوژن در ایران
۲۸	۳-۶- نحوه تشخیص سنگ فسفات دار در صحرا
۲۹	۴-۶- کانه آرایشی
۳۰	۱-۴-۶- موقعیت چینه شناسی
۳۱	۲-۴-۶- شرایط رسوبگذاری فسفات
۳۳	۷- شرح عملیات و بررسیهای اکتشافی فسفات
۳۵	۸- برشهای زمین شناسی برداشت شده
۳۵	۱-۸- برش S1
۳۷	۲-۸- برش S2
۳۹	۳-۸- برش S3
۴۱	۴-۸- برش S4
۴۳	۵-۸- برش S5
۴۹	۶-۸- برش S6
۵۰	۷-۸- برش S7
۵۳	۸-۸- برش S8
۵۶	۹-۸- برش S9
۵۷	۱۰-۸- برش S10
۵۸	۱۱-۸- برش S11
۶۱	۱۲-۸- برش S12
۶۳	۱۳-۸- برش S13
۶۵	۱۴-۸- برش S14
۶۷	۱۵-۸- برش S15
۷۲	۹- حفر ترانشه، نمونه برداری و بررسی عیار افق فسفات
۷۶	۱-۹- محاسبه ذخیره زمین شناسی
۷۸	۳-۹- نتیجه گیری
۸۲	۱۰- بررسی مارن‌های آغاچاری در جنوب اشکنان و شمال باختر اسیر از دیدگاه مواد اولیه تولید آجر
۸۲	۱-۱۰- مقدمه
۹۱	۲-۱۰- نتیجه بررسی‌های کیفی
۹۱	۳-۱۰- محاسبه ذخیره
۹۱	۱-۳-۱۰- ذخیره مارن‌های شمال باختر تنگ اهلان

- ۱۰-۳-۲- ذخیره مارن‌های شمال باختر روستای اسیر ۹۳
- ۱۰-۴- پیشنه‌ها ۹۳
- ۱۰-۴-۱- ذخیره مارن شمال باختر تنگ اهلان ۹۳
- ۱۰-۴-۲- ذخیره مارن شمال باختر اسیر (پلانج باختری تاقدیس وراوی) ۹۴
- پیوست ۱- عکسهای ترانسه‌ها ۹۵
- پیوست ۲- نتایج آنالیزها ۹۶

فهرست عکسها

- عکس ۱- قسمت شمال شرقی تنگ شنی. رخنمون آهکهای مارنی قلوهای سازند ایلام در پایین و قسمت میانی عکس و سازندهای پابده - گورپی اکثراً توسط واریزه پوشیده است. نگاه به جنوب ۷
- عکس ۲- عمیق ترین قسمت از پنجره فرسایشی تنگ شنی و حفره های ایجاد شده در آهکهای مارنی قلوهای سازند ایلام. فرسایش سبب ایجاد دره های U شکل شده است. شیب لایه ها به سمت جنوب شرق می باشد. نگاه به شرق ۸
- عکس ۳- سطح روئین سازند ایلام، آهک مارنی قلوهای که بالاترین سطح لایه های آن دیده می شود و بصورت یک پهنه وسیع و مرتع مانند خودنمایی می کند. رنگ قرمز بدلیل حضور اکسید آهن و نشانه پسروی دریا است. نگاه به باختر، قسمت شمال غربی تنگه شنی ۱۰
- عکس ۴- رخنمون سازندهای ایلام - گورپی - پابده و جهرم. ضخامت ۲۵ متری از رسوبات آهک مارنی سازند گورپی ۱۰
- عکس ۵- آهکهای مارنی دولومیتی با رنگ کرم مایل به زرد و فرسایش پذیری خوب متعلق به سازند جهرم که در دره ای واقع در شمال تنگه مندی شاهی در یک پنجره فرسایشی رخنمون یافته است. شدت فرسایش نتوانسته است رسوبات قدیمتر را ظاهر سازد. کنگرسیونهای دولومیتی به صورت برجسته دیده می شود و ظاهر تخریبی به سنگ می دهند. نگاه به شمال ۱۳
- عکس ۶- آهکهای مارنی دولومیتی سازند جهرم با لایه بندی نازک تا ضخیم لایه که در قاعده هر تناوب بیشتر خاصیت مارنی دارد. N75W/8-10NE ۱۳
- عکس ۷- قسمت غربی تنگه شنی - راه صعب العبور از تنگه شنی به سمت جنوب. آهکهای آسماری به صورت دره ای با عرض ۳ متر و ارتفاع بیش از ۵۰ متر بیشترین طول مسیر این آبراهه را U شکل تشکیل می دهد. نگاه به شمال ۱۶
- عکس ۸- پانوراما از شمال تنگه شنی. نگاه به باختر «کناره باختری». سازند ایلام در قسمت میانی، سازند گورپی، آهک مارنی خاکستری در پایین و آهک مارنی پابده با فسفات و آهکهای جهرم در بالا دیده می شود. آثار گسلهای ثقلی بخوبی در قسمت چپ عکس و هم چنین در قسمت میانی و راست عکس بوضوح مشهود است. آهکهای تخریبی جهرم بر روی سازندهای پابده - گورپی فرو افتاده اند و آنها را مدفون ساخته اند. ۲۱
- عکس ۹- شمال تنگه شنی. سطح روئین سازند ایلام، آهک قلوهای آهن دار به صورت یک پهنه وسیع و مرتع مانند دیده می شود. نگاه به جنوب باختر. ۳۶
- عکس ۱۰- قسمت شمالی تنگه شنی. رخنمون سازندهای ایلام - گورپی - پابده و جهرم. بیشترین ضخامت از سازند گورپی در منطقه که شامل ۲۳-۲۵ متر آهک مارنی فرسایش پذیر با لایه بندی ضخیم، کرم تا خاکستری رنگ. محل پیمایش برش S1 نگاه به جنوب. ۳۶
- عکس ۱۱- برش S2 کنتاکت سازندهای گورپی - پابده. آثار اکسید آهن در بالاترین لایه های آهک مارنی سازند گورپی مشاهده می شود. لایه اول فسفات، آهک میان لایه ای و لایه دوم فسفات مشهود است. نگاه به جنوب ۳۸
- عکس ۱۲- کنتاکت سازندهای ایلام - گورپی، پابده و جهرم و رخنمون آنها در برش S2 ۳۸
- عکسهای ۱۳- برش KH-M-S4 - تنگ دهو - ابتدای مزرعه مهتارخانی. کنتاکت سازندهای گورپی - پابده - افق فسفات، آهک میان لایه بین دو افق دیده می شود. بالاترین ۴۴
- سطح لایه در سازند گورپی رنگ زرد مایل به قرمز دارد. آثار کرمهای حفر بخوبی در آهک میان لایه ای دو بخش فسفات دار دیده می شود. ۴۴
- عکس ۱۴- تنگه دهو- برش S4 آهکهای مارنی خاکستری سازند گورپی در پایین، آهکهای مارنی فسفات دار سازند پابده در قسمت میانی و آهکهای دولومیتی جهرم در بالای عکس مشاهده می شود نگاه به باختر ۴۷

- عکس ۱۵ - تنگه دهو - برش S5 - کنتاکت سازندهای گورپی - پابده و جهرم - قسمت اعظم سازندهای قدیمتر توسط واریزه‌های سازندهای جهرم - آسماری پوشیده شده است..... ۴۷
- عکسهای ۱۶ - برش S5 و S6 - رخنمون فسفات در این قسمت از تنگ دهو بیشتر توسط واریزه مدفون شده است. نگاه به شمال..... ۴۸
- عکس ۱۷ - تنگ دهو. برش S6 سازندهای قدیمتر از جهرم توسط واریزه پوشیده شده و اکثرا روی گرده‌های بوجود آمده فسفات قابل پیگیری است. نگاه به جنوب..... ۵۲
- عکس ۱۸ - انتهای تنگ دهو. برش S7 آهکهای دولومیتی قلوهای سازند ایلام در قسمت میان دره و بروی آن آهک مارنی خاکستری گورپی دیده می‌شود. آهکهای مارنی فسفات‌دار سازند پابده در پای دیواره‌های سازند جهرم قابل پیگیری است. واریزه بیشترین قسمت سازند پابده - گورپی را پوشانده است. نگاه به شمال خاوری..... ۵۲
- عکس ۱۹ - قسمت میانی و شمالی تنگ دهو. برش S8 - زیر دیواره قلعه باغ مرکه - تنها روی گرده‌ها فسفات قابل پیگیری است..... ۵۴
- عکس ۲۰ - تنگ سلمی - S10 - قسمت جنوب باختری تنگه - N10W/16NE - قسمت اعظم رسوبات سازند پابده و گورپی توسط سازند واریزه‌ها پوشانده شده است. نگاه به باختر..... ۵۹
- عکس ۲۱ - تنگ سلمی - S9 - دامنه شمال خاوری تنگه - N33E/10NW..... ۵۹
- عکس ۲۲ - برش S11 - تنگ سلمی - رخنمون لایه‌های فسفات‌دار در پای دامنه‌های سنگی سازند جهرم دیده می‌شود. شیب توپوگرافی نسبتا زیاد بوده و سبب مدفون شدن رسوبات پابده و گورپی توسط واریزه شده است. نگاه به جنوب..... ۶۲
- عکس ۲۳ - برش S12 - تنگ سلمی - رخنمون لایه‌های فسفات‌دار در روی گرده‌های بوجود آمده در دامنه تنگ سلمی. نگاه به جنوب..... ۶۲
- عکس ۲۴ - برش S12 - تنگ سلمی - نگاه به جنوب باختر..... ۶۴
- عکس ۲۵ - افق فسفات در تنگ سلمی..... ۶۶
- عکس ۲۶ - جنوب باختر تنگ سلمی - برش S13 - N37W/10SE - نگاه به جنوب باختر..... ۶۶
- عکسهای ۲۷ و ۲۸ - برش S14 - تنگ مندیشاهی N73W/13SW بدلیل شیب توپوگرافی زیاد رسوبات قدیمی‌تر از جهرم فقط روی برآمدگیهای گرده‌ای شکل دیده می‌شود و اکثرا بوسط واریزه پوشیده شده است. شیب دامنه‌ها بسیار زیاد است..... ۶۹
- عکسهای ۲۹ و ۳۰ - تنگ مندیشاهی - برش S14 - درون تصویر دو بخش بر عیار افق فسفات که توسط آهک میان لایه (پر از آثار کرمهای حفار) جدا شده، دیده می‌شود. تفاوت رنگ، تفاوت فرسایش و میزان تراکم قطعات تخریبی در دو افق بوضوح مشهود است..... ۷۰
- عکس ۳۱ - برش S15 - تنگ مندیشاهی رسوبات سازندهای گورپی - پابده - جهرم - آسماری و بخشی از سازندهای گروه فارس (بالای عکس) آهکهای ریفی تیره رنگ با شیب توپوگرافی ۵۰-۴۰ درجه و شیب لایه‌ای N78W/18SE دیده می‌شود. نگاه به شمال خاور..... ۷۱
- عکس شماره ۳۲ - برش S15 - انتهای جنوب خاوری تنگ مندیشاهی با شیب دیواره‌ای ۹۰-۷۰ که به صورت یک پرتگاه غیر قابل عبور خودنمایی می‌کند. نگاه به شمال باختر..... ۷۱

فهرست اشکال

- شکل ۱- نمایش ستون چینه شناسی سازند ایلام، گورپی و پایده. ۷
- شکل ۲- مقایسه ستون چینه شناسی کنتاکت سازند گورپی و پایده در نواحی زاگرس و فارس. ۱۱
- شکل ۳- نمایش ستون چینه شناسی ته نشستهای کرناسه - پالئوسن در فارس ساحلی. ۱۲
- شکل ۴- نمایش ستون چینه شناسی ته نشستهای زمان پالئوسن - اتوسن در نواحی فارس. ۱۵
- شکل ۵- نمایش سازندهای پایده، گورپی، جهرم و موقعیت افق‌های فسفات قاعده پایده. ۲۵
- شکل ۶- برش $KH-M-S1$ شمال غرب تنگ شنی. شیب لایه $N45E/10SE$ ۳۷
- شکل ۷- برش $KH-M-S2$ شمال باختری تنگ شنی و باختر برش $N77E/18SW$ SI ۳۷
- شکل ۸- برش $KH-M-S3$ - شمال باختری تنگ شنی. جنوب باختری برش $SI - N77E/17SW$ ۴۰
- شکل ۹- برش $KH-M-S4$ - تنگ دهو - در این تنگ واحد تخریبی قاعده جهرم دیده نمی‌شود. ۴۱
- شکل ۱۰- برش $KH-M-S5 - N35E/21SE$ ۴۳
- شکل ۱۱- برش $KH-M-S6$ - شمال خاور تنگ دهو - $N35E/21SE$ ۴۹
- شکل ۱۲- برش $KH-M-S7$ - انتهای شمال شرقی تنگ دهو - $N10W/17E$ ۵۱
- شکل ۱۳- برش $KH-M-S8$ - تنگ دهو. پای دیواره آهکی قلعه باغ مرکه. ۵۳
- شکل ۱۴- برش $KH-M-S9$ - تنگ سلمی - $N33E/10NW$ ۵۶
- شکل ۱۵- برش $KH-M-S10$ - تنگ سلمی - $N10W/16NE$ ۵۷
- شکل ۱۶- برش $KH-M-S11$ - تنگ سلمی - $N47E/11SE$ ۶۰
- شکل ۱۷- برش $KH-M-S12$ - تنگ سلمی - $N35E/13SE$ ۶۱
- شکل ۱۸- برش $KH-M-S13 - N37W/10SE$ ۶۵
- شکل ۱۹- برش $KH-M-S14$ - تنگ مندیشاهی - $N73W/13SE$ ۶۵
- شکل ۲۰- برش $KH-M-S15$ - تنگ مندیشاهی - $N70W/13SE$ ۶۷
- شکل ۲۱- برش ترانشه $Tr101$ در تنگ اهلان. ۸۴
- شکل ۲۲- برش ترانشه $Tr102$ در تنگ اهلان. ۸۵
- شکل ۲۳- برش ترانشه $Tr103$ در شمال باختر روستای اسیر. ۸۶
- شکل ۲۴- برشی از ذخیره مارن شمال باختر تنگ اهلان، ابعاد و چگونگی بهره برداری از آن. ۹۲

چکیده

اکتشاف مقدماتی مواد معدنی در شهرستان لامرد در سال ۱۳۷۸ به وسعت 2200 km^2 به معرفی دو محدوده ۳۵ کیلومترمربعی برای اکتشاف فسفات و سولستین منجر شد. از این دو محدوده، نقشه های زمین شناسی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ تهیه شد و در بخش پایانی گزارش نهایی پروژه فوق، پیشنهادهایی به منظور اکتشاف تفصیلی افق فسفات و بررسی مارن های مناسب آجرپزی ارایه شد.

اکتشاف تفصیلی ماده معدنی فسفات در تنگ شنی و تنگ خرسی به وسعت $6/5$ کیلومترمربع صورت گرفته و از آن نقشه زمین شناسی ۱:۵۰۰۰ تهیه شده است. در این محدوده ۲۲ ترانسه به حجم ۳۳ مترمکعب حفر و از آنها ۷۱ نمونه به روش کانالی برداشت شده است.

پی جوئی فسفات در پنجره های فرسایشی تنگ شنی، تنگ دهو، تنگ سلمی و تنگ مندیشاهی منجر به پیمایش ۱۵ برش و برداشت ۶۷ نمونه شده است. افق فسفات وراوی در قاعده سازنده پابره قرار دارد. محدوده ای که در آن ذخیره زمین شناسی فسفات برآورد شده مستطیلی است شامل چهار بلوک که ۷ کیلومتر طول و $2/3$ کیلومتر عرض دارد (نقشه شماره ۲) این محدوده ترانسه ها و قسمت اعظم برش ها و نمونه برداری ها را در بر می گیرد. ذخیره زمین شناسی و کیفیت فسفات در چهار بلوک مذکور به قرار زیر است:

الف - ۴۶ میلیون تن با عیار میانگین $4/88$ درصد P_2O_5 برای ضخامت $2/1$ متر.

ب - ۲۰ میلیون تن با عیار میانگین $6/58$ درصد P_2O_5 برای ضخامت $0/9$ متر.

ج - ۱۰ میلیون تن با عیار میانگین $7/88$ درصد P_2O_5 برای ضخامت $0/45$ متر.

به منظور بررسی مارن های آجاجاری در تنگ اهلان و شمال غرب روستای اسیر، ۳ ترانسه به حجم حدود

۶۹ مترمکعب حفر و از آنها ۳ نمونه به روش کانالی و به وزن هر نمونه ۱۰ کیلوگرم برداشت شده است.

نمونه های مذکور در آزمایشگاه مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن تحت آزمایش های فیزیکی و شیمیایی قرار گرفته و بدلیل مقاومت فشاری ۱۰۰، ۱۱۰ و ۱۴۰ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع برای آجر توکار مناسب تشخیص داده شده اند. از آنجا که جذب آب این نمونه ها بیشتر از مقدار استاندارد (۲۳-۸ درصد) و بین ۲۸-۳۳ درصد در نوسان است، برای آجر روکار مناسب تشخیص داده نشده اند. ذخیره مارن تنگ اهلان در محدوده شعاع تأثیر دو

ترانسه حفر شده معادل ۱/۱۰۰/۰۰۰ تن و در شمال غرب اسیر نیز ۱۵۰ هزار تن برآورد شده است که با توجه به
گسترش مارن های آغا جاری در این ناحیه، امکان افزایش آن وجود دارد.

۱- مقدمه

اکتشاف منطقه‌ای مواد معدنی در شهرستان لامرد ابتدا در سال ۱۳۷۸ در ناحیه‌ای معادل ۲۲۰۰ کیلومتر مربع، شامل پتانسیل یابی افقهای ماده معدنی فسفات، سولستین، بوکسیت، لاتریت و خاکهای صنعتی توسط مهندسين مشاور خاک خوب صورت پذیرفت. این اکتشاف در نهایت منجر به معرفی دو محدوده به مساحت ۳۵ کیلومتر مربع جهت اکتشاف ماده معدنی فسفات و سولستین شد، که از آنها نقشه زمین شناسی ۱/۲۵۰۰۰ تهیه شده است. در گزارش فوق پیشنهاداتی جهت اکتشاف تفصیلی افق فسفات و مطالعه خاک صنعتی در دو منطقه ارائه شد که گزارش موجود به بررسی آن پرداخته است.

اکتشاف تفصیلی ماده معدنی فسفات در ناقدیس و راوی واقع در محدوده شمال غرب شهرستان لامرد و بررسی مارنهای ناحیه اسیر و اهلان عمده عملیات زمین شناسی صورت پذیرفته می‌باشد.

۲- هدف و روش کار

هدف این بررسی اکتشاف تفصیلی افقهای معدنی فسفات و بررسی بیشتر خاکهای صنعتی در سازند آغا جاری است. در بررسی افق فسفات تهیه نقشه زمین شناسی ۱/۵۰۰۰ در شمال روستای خالده «تنگ شنی و تنگ خرسی» در محدوده‌ای به وسعت ۶/۵ کیلومتر مربع، شامل: تفکیک واحدهای سنگی، چینه‌ای، حفر ترانشه و نمونه برداری از قسمتهای عمقی و نهایتاً بررسی بیشتر این افق بوده است.

در عملیات پی‌جویی فسفات در محدوده‌ای به وسعت ۳۵ کیلومتر مربع هدف پتانسیل‌یابی در افق ماده معدنی فسفات در دو طرف ناقدیس و راوی بخصوص پنجره‌های فرسایش موجود، پیمایش ۱۵ برش زمین شناسی در افق ماده معدنی فسفات و نمونه برداری از لایه فسفات در دستور کار بوده است.

هدف اکتشافی برای خاک صنعتی بررسی بیشتر مارنهای سازند آغا جاری در تنگ اسیر و اهلان بوده که در مطالعات اولیه کیفیت مارنها نزدیک به استاندارد صنعتی بوده و تصمیم گرفته شد با حفر ترانشه و نمونه برداری از لایه‌های مارن در قسمتهای هوا نزده بررسی جدیدی بر کیفیت شیمیایی و فیزیکی آن صورت پذیرد.

۳- ویژگی‌های جغرافیایی و فیزیوگرافیکی شهرستان لامرد

شهرستان لامرد جنوبی‌ترین شهرستان استان فارس است که از سمت جنوب با استان‌های بوشهر و هرمزگان هم مرز می‌شود. این شهرستان در حد فاصل طول‌های جغرافیایی $53^{\circ} 55' - 52^{\circ} 15'$ و عرض‌های جغرافیایی $28^{\circ} 15' - 27^{\circ} 5'$ قرار دارد. مساحت این شهرستان در مجموع حدود ۱۴۰۰۰ کیلومتر مربع، ارتفاع لامرد (مرکز شهرستان) از سطح دریا ۴۵۰ متر و فاصله آن تا تهران حدود ۱۴۰۰ کیلومتر است. شهرستان لامرد به دو بخش مرکزی و مهر تقسیم می‌شود. این شهرستان در راستای کلی ارتفاعات زاگرس کشیده شده است و نسبت طول به عرض آن حدود ۶ برابر است. طول شهرستان لامرد حدود ۲۰۰ و عرض میانگین آن حدود ۳۵ کیلومتر است.

ارتفاعات مهم شهرستان لامرد رشته کوه‌های منطبق بر تاق‌دیس‌هایی با راستای عمومی شمال باختری - جنوب خاوری هستند. این رشته کوه‌ها در مجموع در چهار ردیف قرار گرفته‌اند که تقریباً به موازات یکدیگر بوده و در حد فاصل آنها دشت‌های محل سکونت و رودخانه‌های اصلی منطقه قرار دارند. تاق‌دیس‌های شکل دهنده رشته کوه‌های چهارگانه فوق از شمال به جنوب عبارتند از:

تاق‌دیس چم نوری و هله‌گان، تاق‌دیس خشت و پازنان، تاق‌دیس وراوی و گاوبست، تاق‌دیس‌های دهنو، عسلویه و گاوبندی.

از نقطه نظر پستی و بلندی‌ها، محدوده شهرستان لامرد کوهستانی است و بلندترین نقطه آن در کوه گاوبست واقع در جنوب عماد ده به ارتفاع ۲۱۵۹ متر از سطح دریا است. پست‌ترین نقطه شهرستان نیز در منته‌الیه جنوب خاوری دشت لامرد، روستای زین الدینی است که ۳۷۵ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. این نقطه در مسیر رود مهران قرار دارد و جایی است که رود مزبور از محدوده شهرستان لامرد خارج می‌شود. ویژگی کوهستانی بودن این شهرستان از اختلاف ارتفاع دو نقطه فوق که معادل ۱۷۸۴ متر است، به خوبی احساس می‌شود.

ارتفاعات مهم دیگر این شهرستان عبارتند از کوه تهر در شمال خاور بیرم به ارتفاع ۱۵۱۸ متر، کوه تنگ خور در شمال خلیلی به ارتفاع ۱۴۲۷ متر و کوه علامرودشت که رشته کوه طویلی است و در جنوب خاور چاه عینی (کوه لنگه آسیایی) ۱۸۱۶ متر ارتفاع دارد.

رودخانه‌های مهم این شهرستان عبارتند از:

رود علامرودشت که از دامنه‌های جنوبی کوه‌های لارستان در خاور شهرستان سرچشمه گرفته به سمت باختر جریان می‌یابد و پس از طی دشت علامرودشت در استان بوشهر به رودخانه مند می‌پیوندد. دیگری رود مهران است که سر شاخه‌های آن از دشت لامرد و کوه‌های وراوی و عسلویه سرچشمه گرفته، به سمت جنوب خاور جریان می‌یابد. این رود پس از عبور از دشت لامرد و در حوالی روستای زین الدینی وارد استان هرمزگان شده و به سمت خلیج فارس ادامه مسیر می‌دهد. جهت جریان رودهای فوق عکس یکدیگر است. ولی راستای شمال باختری - جنوب خاوری آنها متأثر از زمین ساخت عمومی منطقه و تاقدیس‌هایی با همین راستا است.

۴- آب و هوا و پوشش گیاهی شهرستان لامرد

مرکز آمار ایران داده‌های آماری مربوط به اوضاع جوی شهرستان لامرد را در اختیار ندارد. در مراجعه به این مرکز، آمار اوضاع جوی نزدیکترین شهر به لامرد در استان فارس مربوط به ایستگاه لار است. این آمار در سال ۱۹۹۷ (۷۶-۱۳۷۵) تهیه شده و توسط مرکز پردازش داده‌ها منتشر شده است (به پیوست شماره ۵ گزارش اکتشاف منطقه‌ای مواد معدنی شهرستان لار مراجعه شود). داده‌های موجود در پردازش فوق در سال ۱۹۹۷ به قرار زیر است:

۳۰/۸	- میانگین بیشینه دمای هوا به درجه سانتیگراد
۱۵	- میانگین کمینه دمای هوا به درجه سانتیگراد
۴۶/۶	- بالاترین دمای هوا به درجه سانتیگراد
۰/۲	- پائین‌ترین دمای هوا به درجه سانتیگراد
۲۶۶	- مقدار بارندگی بر حسب میلیمتر
صفر	- تعداد روزهای یخبندان
۴۱	- میانگین درصد رطوبت نسبی

۴- زمین شناسی ناحیه‌ای

۴-۱- محدوده شهرستان

محدوده شهرستان لامرد از دیدگاه زمین شناسی در کمربند چین خورده زاگرس و در بخش منطقه چین خورده ساده (*Simple Folded Zone*) قرار دارد. ساختمان‌های چین خورده موجود در این محدوده، تاقدیس و ناودیس‌هایی هستند که راستای عمومی محور آنها شمال باختری - جنوب خاوری می‌باشد و تنها در موارد نادری از جمله شمال و شمال خاور بیرم، راستای خاوری - باختری می‌یابد. طول تاقدیس‌ها در بخش‌های جنوبی زیاد است به طوری که تاقدیس وراوی بخش اعظم محدوده شهرستان را در راستای NW-SE پوشش می‌دهد و طول آن حدود ۱۳۰ کیلومتر است. سراسر مرز جنوبی شهرستان لامرد را تاقدیس کشیده‌ای به طول ۱۸۰ کیلومتر پوشش می‌دهد که مرز شهرستان با استان‌های هرمزگان و بوشهر از خط الراس آن می‌گذرد. این تاقدیس به دلیل گسترش طولی زیاد به نام‌های مختلف خوانده می‌شود. بخش‌های جنوب خاوری آن تاقدیس دهنو و بخش‌های مرکزی و شمال باختری عسلویه نام دارد.

گسلش در محدوده مورد بررسی بیشتر در مناطقی که سازندهای قدیمی‌تر برنزد یافته عمل کرده است. در این نقاط (از جمله تاقدیس‌های دهنو در جنوب اشکنان و یا تاقدیس گاوست در جنوب عماد ده) گسلش از نوع *Cross Axial* است که موجب جابجایی‌های راست یا چپ گرد شده است. زمین لغزهای نسبتاً گسترده‌ای در این نواحی گسلش‌های مذکور را همراهی می‌کند. نوع دیگر گسلش که عمومیت زیادی دارد از نوع محوری (*Axial*) است که گاهی اوقات طول آن به چند ده کیلومتر می‌رسد (دامنه شمالی تاقدیس‌های دهنو و عسلویه).

در راستای عمود بر محور چین‌ها که همسو با نیروهای اصلی شکل دهنده به کمربند چین خورده زاگرس است، شیب لایه‌ها در دامنه‌های شمالی به طور کلی کمتر از دامنه‌های جنوبی است. اثر این ساز و کار را گاهی به صورت راندگی‌های نسبتاً بزرگ (مثل جنوب تاقدیس پازنان در منتهالیه شمال باختری شهرستان لامرد) و یا چشمه‌های آب گرم گوگردی (دشت لامرد - شمال باختر روستای پشت کوه) می‌توان مشاهده کرد.

۴-۲- چینه شناسی

واحدهای چینه شناسی محدوده تحت بررسی از قدیم به جدید عبارتند از:

سازندهای ایلام - گورپی - پایده - جهرم - آسماری - گچساران - میشان - بختیاری - آغاچاری و نهشته‌های

کواترنر - گروه بنگستان - سازند ایلام - کرتاسه بالائی (سانتونین)

گروه بنگستان شامل سازندهای کزدمی، سورگاه و ایلام می‌باشد. این گروه در تقادیسهای دهنو،

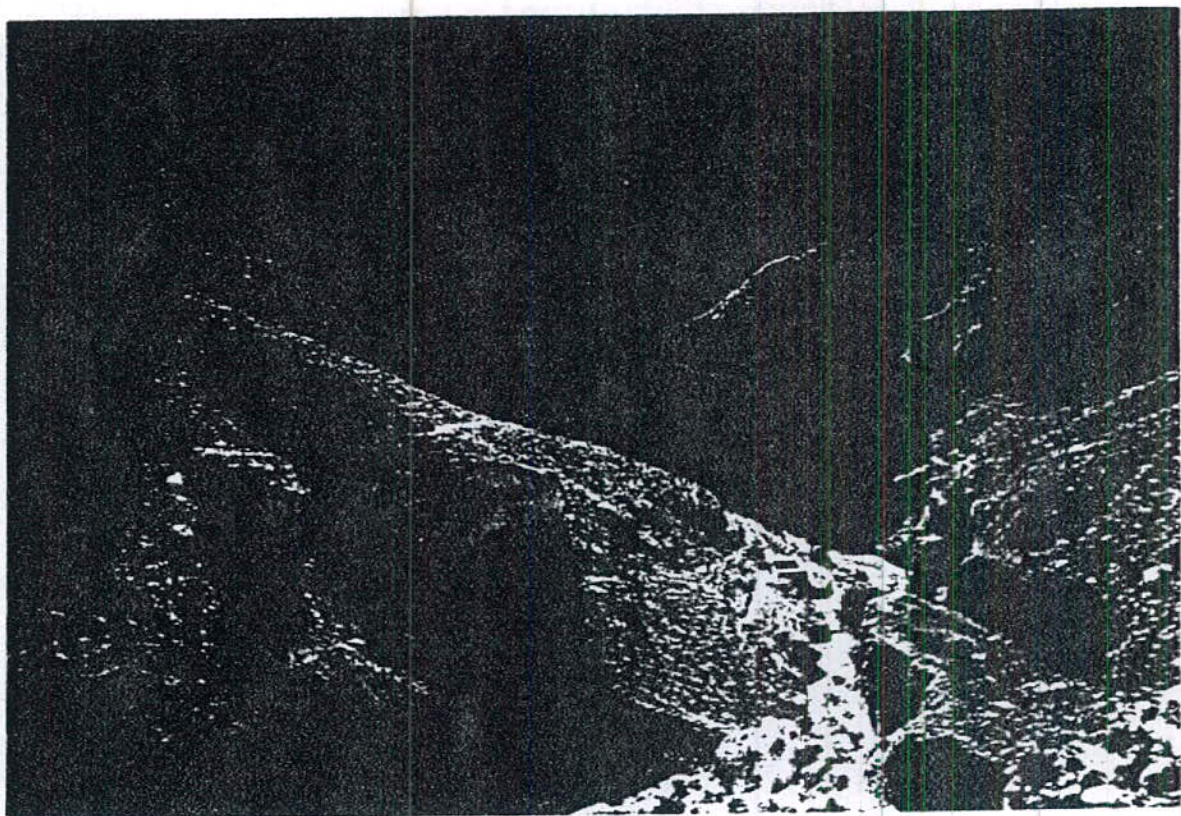
گابوست، وراوی و بازنان در ناحیه لامرد رخنمون دارند. در محدوده مورد مطالعه در این گزارش تنها سازند ایلام در پنجره‌های فرسایشی، قدیمی‌ترین واحد چینه‌ای رخنمون یافته می‌باشد.

برش نمونه این سازند در تنگ گاراب در ۲/۵ کیلومتری جنوب شرقی ایلام در انتهای شمال شرقی کبیر کوه

لرستان مطالعه شده است. رسوبات آن دارای دو فاسیس پلاژیک و نسبتاً عمیق در نواحی لرستان و فاسیس کم عمق یا نریبتیک در خوزستان، فارس ساحلی و داخلی می‌باشد. فاسیس پلاژیک شامل آهک دانه ریز رسی خاکستری رنگ با میان لایه‌های شبلی و فاسیس کم عمق شامل آهکهای قلوهای رسی همراه با میکروفسیلیهای کف زی و خرده‌های قطعات خارپوست و شکم پایان بوده و سن آن سانتونین کامپانین است.

در پنجره‌های فرسایشی تقادیس وراوی سازند ایلام شامل آهکهای مارنی دولومیتی ضخیم لایه‌ای است که

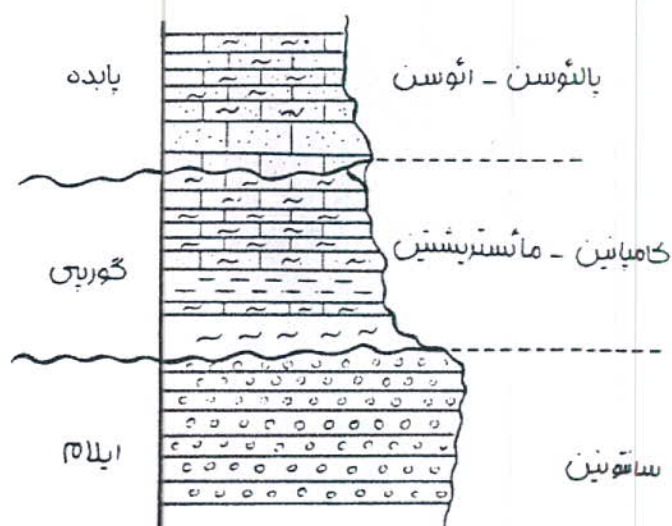
با رنگ هوازده کرمی همراه با لکه‌های سفید و در مقطع شکست با رنگ کرمی روشن همراه با قطعات میکروفسیلیهای کریستالین در مقطع ماکروسکوپی مشاهده می‌شود. در داخل لایه‌های این سازند قطعات فسیل شکم پایان به وفور دیده می‌شود و حاکی از عمق کم حوضه رسوبی است. از خصوصیات مهم این سازند قلوهای بودن قطعات آن است. قطر قطعات به ۲/۵ الی ۴ سانتی‌متر و طول آن به ۸-۷ سانتی‌متر می‌رسد که طول بزرگ این قلوها در جهت افقی لایه‌ها قرار گرفته است. بنظر می‌رسد این آهکهای مارنی دولومیتی همراه با میان لایه‌های نازک رسی بوده و تحت فشارهای نکتونیک به حالت بودیناژی در آمده‌اند زیرا که گاه گاه قسمتهای سالم و بودیناژی نشده در این سازند دیده می‌شود. یکی دیگر از خصوصیات این سازند عدم مقاومت آن در برابر فرسایش می‌باشد که به دلیل عدم پیوستگی قطعات قلوهای بوده و در نتیجه جریان آب و فرسوده شدن، دره‌های عمیق با دیواره‌های تقریباً عمود به وفور در این سازند دیده که عبور از داخل آنها غیر ممکن است.



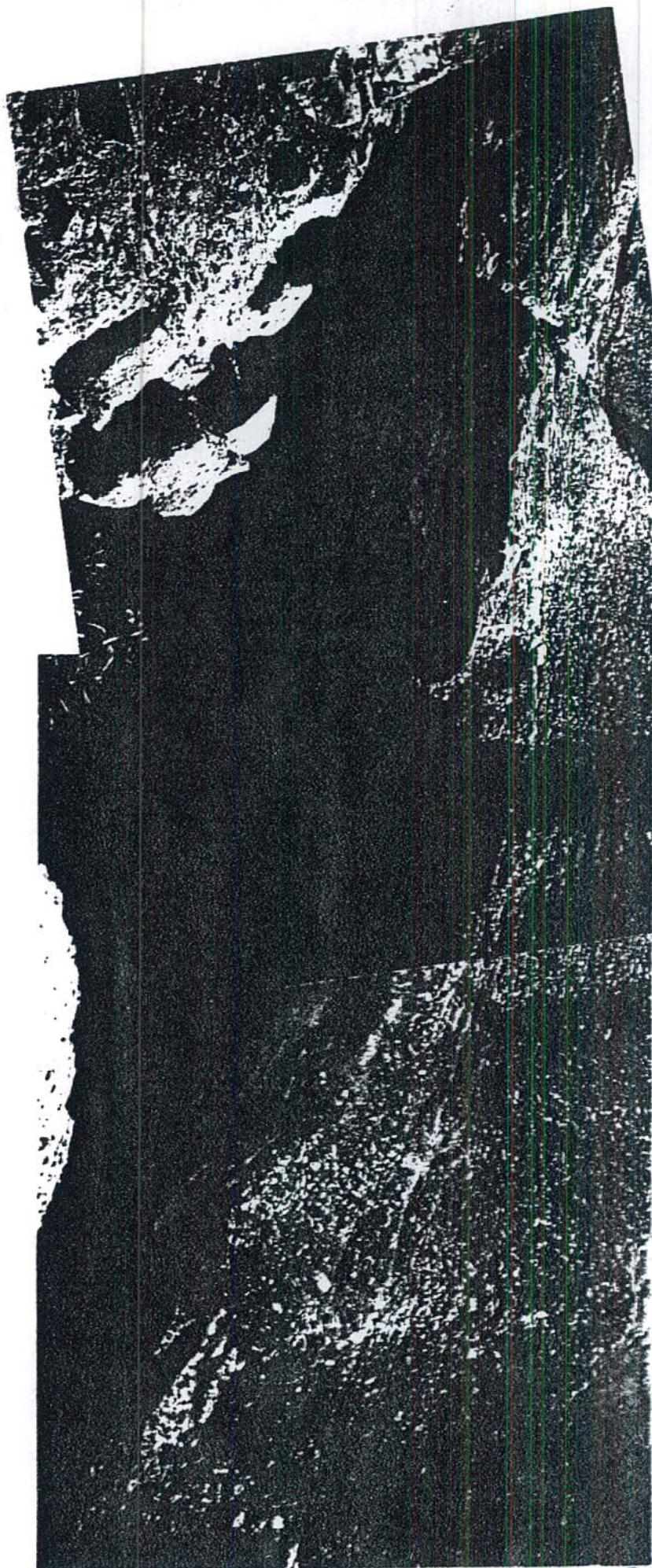
چهره
↑
پایده

سفالت
→ ایلام

عکس ۱- قسمت شمال شرقی تنگ شنی. رخنمون آهکهای مارنی قلوهای سازند ایلام در پایین و قسمت میانی عکس و سازندهای پایده - گورپی اکثراً توسط واریزه پوشیده است. نگاه به جنوب.



شکل ۱- نمایش ستون چینه شناسی سازند ایلام، گورپی و پایده.



عکس ۲ - عمیق ترین قسمت از پنجره فرسایشی تنگ شنی و حفره های ایجاد شده در آهک های ماری قلوه های سازند ایلام، فرسایش سبب ایجاد دره های لا شکل شده است.
شیب لایه ها به سمت جنوب شرق می باشد. نگاه به شرق.

در سراسر مناطق خوزستان جنوبی، فارس ساحلی و داخلی در راس سازند ایلام یک زون فرسایشی و هوازده دیده می‌شود که نشانه یک مرحله توقف رسوبگذاری و یک فاز فرسایشی در اواخر سانتونین است. دوام شرایط قاره‌ای گاه تا ماستریشتین در نواحی خوزستان و فارس دیده می‌شود.

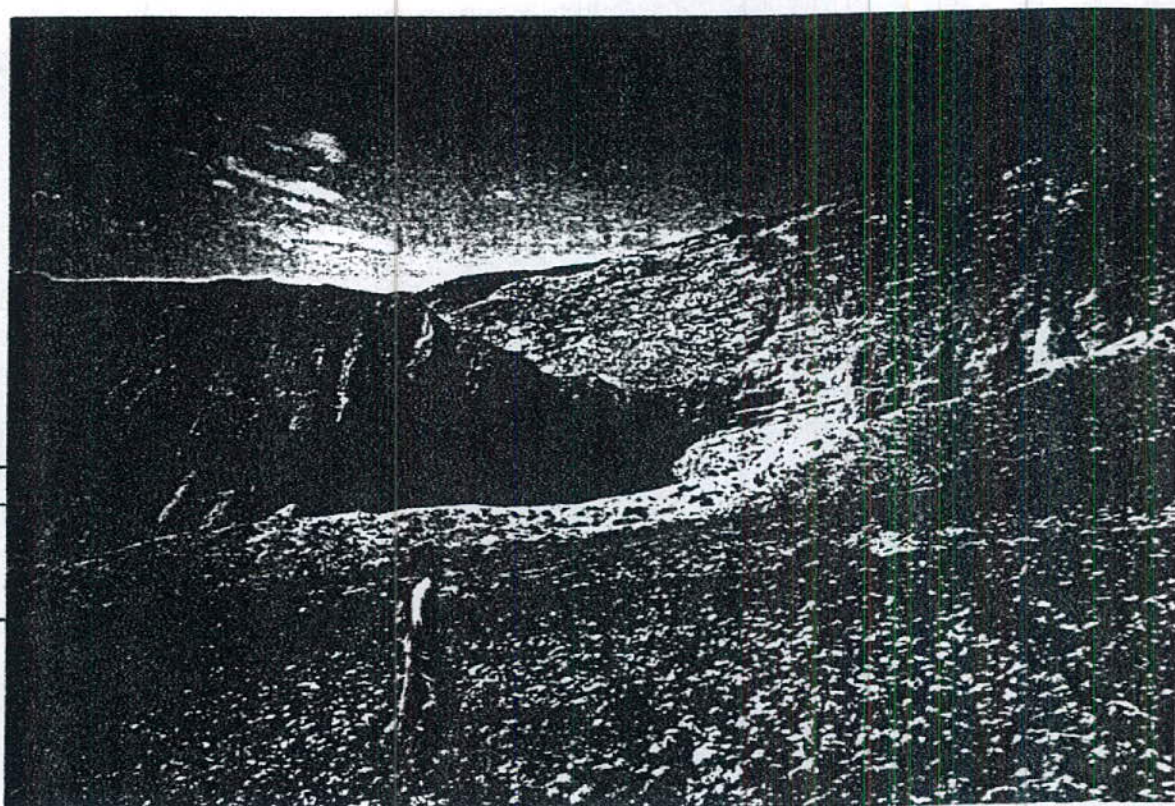
۴-۲-۱- سازند گورپی (کرتاسه بالائی - سانتونین - ماستریشتین)

برش نمونه این سازند واقع در تنگ پابده (مسجد سلیمان) مطالعه شده و ۳۵۰ متر ضخامت دارد. لیتولوژی آن از مارنهای دریائی با لایه بندی نسبتاً مشخص و رنگ خاکستری تیره مایل به آبی همراه با شیل‌های آبی رنگ و آهک‌های مارنی خاکستری تشکیل یافته است. کنتاکت زیرین با سازند ایلام با دیسکانفرمیتی (فرسایش هم شیب) و کنتاکت بالائی با سازند پابده نیز با دیسکانفرمیتی همراه است. سن این سازند در فارس از سانتونین تا ماستریشتین گزارش شده است. رسوبگذاری سازند گورپی در مناطق مختلف فارس در جائیکه سازند ایلام وجود ندارد از سانتونین و در صورت وجود آن از کامپانین صورت پذیرفته است.

در ناحیه مورد مطالعه این سازند در تاق‌دیس‌های دهنو، گاویست، پازنان و وراوی دیده می‌شود. در تاق‌دیس وراوی سازند گورپی با سطح فرسایش ناپیوسته هم شیب روی سازند ایلام واقع می‌شود. این سازند شامل حدود ۲۵ متر رسوبات مارن، آهک مارنی و شیل‌های خاکستری مایل به آبی تا سبز رنگ است که به طرف بالای رسوب بر خاصیت آهکی رسوبات افزوده شده و به آهک‌های مارنی خاکستری تا کرم رنگ تبدیل می‌شوند. رسوبات بالاترین افق جینه شناسی در این سازند آهک‌های مارنی بوده که رنگ روشنتری نسبت به قاعده داشته و آخرین لایه ته‌نشست شده یک لایه ۳۰ الی ۵۰ سانتی آهک مارنی ماسه‌ای کرم مایل به سبز با لایه بندی متوسط تا ضخیم با رنگ هوازده نخودی می‌باشد که گاه تا ۱ متر ضخامت دارد. این لایه‌ها حاوی لکه‌های زنگ زدگی اکسید آهن بوده که در بالاترین سطح لایه بندی این سازند، یک لایه ۱۰ سانتی غنی از اکسیدهای آهنی و کنگرسیونهای شاخه‌ای آهنی (عمود بر سطح لایه بندی) همراه با آثار فراوان از کرم‌های حفار می‌باشد که نمایانگر عمق کم حوضه رسوبگذاری است.

و فور اکسیدهای آهنی حاکی از پسروری دریا بوده و پیشروی مجدد در اثوسن با آهک‌های مارنی فسفا ته صورت گرفته که سطح بین دو سازند بصورت مضرس و هم شیب مشخص بوده و همبری رسوبات فسفات بصورت کاملاً ناپیوسته با رسوبات گورپی دیده می‌شود.

چهره
پایده
گورپی
ایلام



عکس ۳ - سطح روئین سازند ایلام، آهک مارنی قلوهای که بالاترین سطح لایه‌ای آن دیده می‌شود و بصورت یک پهنه وسیع و مرتع مانند خودنمایی می‌کند. رنگ قرمز بدلیل حضور اکسید آهن و نشانه پسروی دریا است. نگاه به باختر، قسمت شمال غربی تنگه شنی.

پایده
گورپی
ایلام

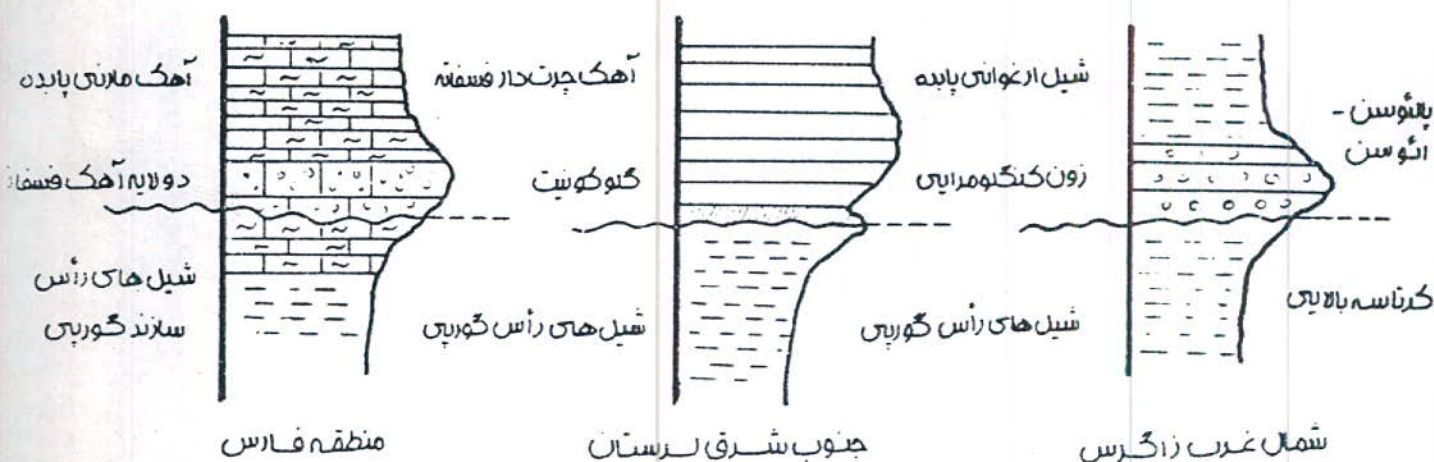


چهره
پایده
گورپی
ایلام

عکس ۴ - رخنمون سازندهای ایلام - گورپی - پایده و چهره. ضخامت ۲۵ متری از رسوبات آهک مارنی سازند گورپی.

کنتاکت بالایی سازند گورپی در منطقه فارس و بعضی مناطق خوزستان با دیسکانفرمیتی از سازند پابده جدا می‌شود، ولی در لرستان کاملاً هم شیب هستند. کنتاکت بالایی این سازند در شمال غرب زاگرس با سازند پابده را یک زون کم ضخامت کنگلومرانی جدا می‌سازد و در جنوب شرقی لرستان همراه با لایه‌های گلوکونیتی (سیلیکات آبدار پتاسیم و آهن) که خود در زیر یک زون آهک فسفاته چرت دار قرار گرفته، قابل مشاهده می‌باشد.

در مناطق فارس این کنتاکت با دو لایه آهک تخریبی فسفاته همراه می‌باشد. بخش بالایی سازند گورپی به طرف فارس داخلی به فاسیس آهکی سازند تاربور به سن مائسترشتین تغییر می‌یابد.



شکل ۲- مقایسه ستون چینه شناسی کنتاکت سازند گورپی و پابده در نواحی زاگرس و فارس

۴-۲-۲- سازند پابده (پالئوسن - انوسن - الیگوسن)

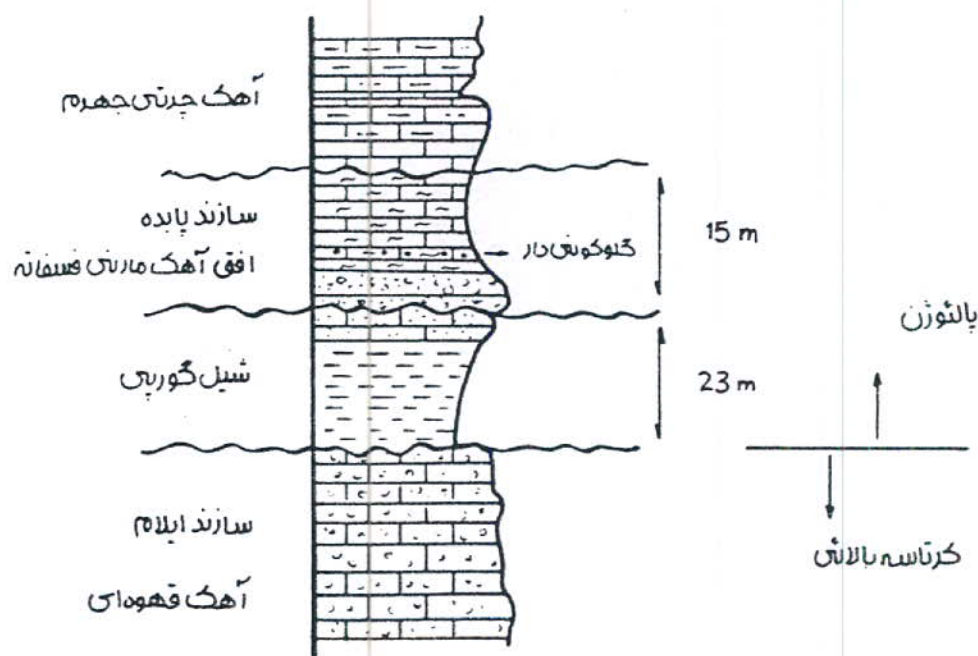
برش نمونه این سازند در تنگ پابده واقع در شمال میدان نفتی لالی برداشت شده و شامل ۷۹۸ متر شیل و مارن آبی و ارغوانی رنگ، آهک رسی و آهکهای نازک لایه همراه با نودولهای چرت و شیل تیره رنگ است. پایین‌ترین قسمت این سازند بخش شیل ارغوانی، تفکیک کننده سازندهای پابده و گورپی است.

در ناحیه فارس بخش شیل ارغوانی به صورت ممتد وجود ندارد و در صورت عدم آن لایه‌های تخریبی که روی سازند گورپی ته‌نشین شده است حاوی نودولهای فسفات، گلوکونیت و گاهی کنگلومرا و مقداری بیتومین است که روی سطح فرسایش سازند گورپی ته‌نشست شده است. (حاکي از فعالیت کوهزائی اواخر کرتاسه، فاز لارامید)

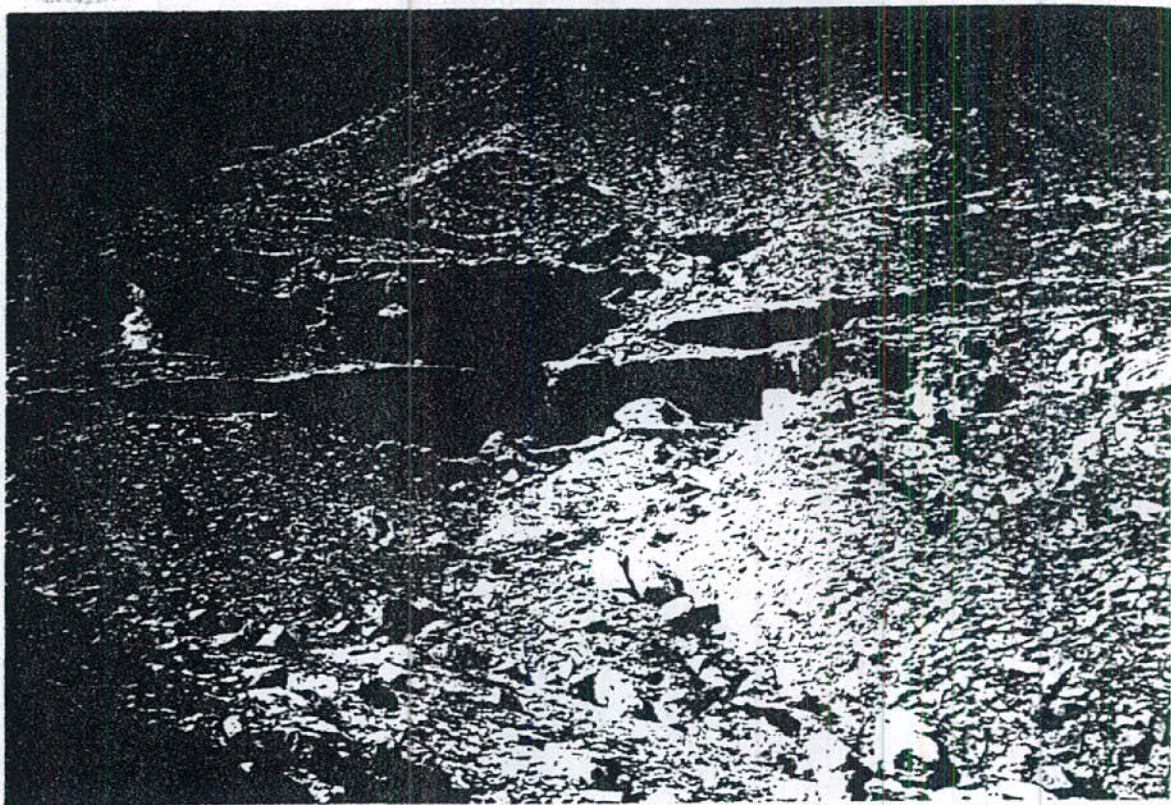
در ناحیه مورد مطالعه در تاکدیسهای دهنو، گاوبست، بازنان و وراوی سازند پابده مشاهده می‌شود که سازند پابده با دیسکانفرمیتی روی سازند گورپی واقع شده و یک لایه آهک مارنی حاوی اکسیدهای آهنی در بالاترین سطح گورپی

و لایه کنگلومرانی فسفات در قاعده سازند پابده مرز جدایش می‌باشد. ضخامت این سازند در منطقه بین ۱۵ الی ۲۵ متر مارن خاکستری مایل به سبز تا کرم رنگ و آهک مارنی قهوه‌ای تا خاکستری در قاعده همراه با دو افق آهک فسفات کنگلومرانی است. اولین ته‌نشست رسوبی یک لایه آهک مارنی کنگلومرانی بوده که قطعات کنگلومرانی آن با یک لایه فسفات اندود شده است و در یک زمینه دانه ریز قرار گرفته که مملو از ذرات ریز فسفات می‌باشد و حاکی از عمق نسبتاً کم محیط رسوبی است. روی این لایه یک لایه ۱۰ سانتی آهک کرم رنگ دیده می‌شود که حاکی از افزایش عمق آب بوده و سپس رسوبگذاری یک لایه ماسیو آهک مارنی ماسه‌ای فسفات صورت پذیرفته که در قاعده قطعات کنگلومرانی بیشتر می‌باشد و به طرف بالای رسوب از قطر و اندازه ذرات کاسته می‌گردد.

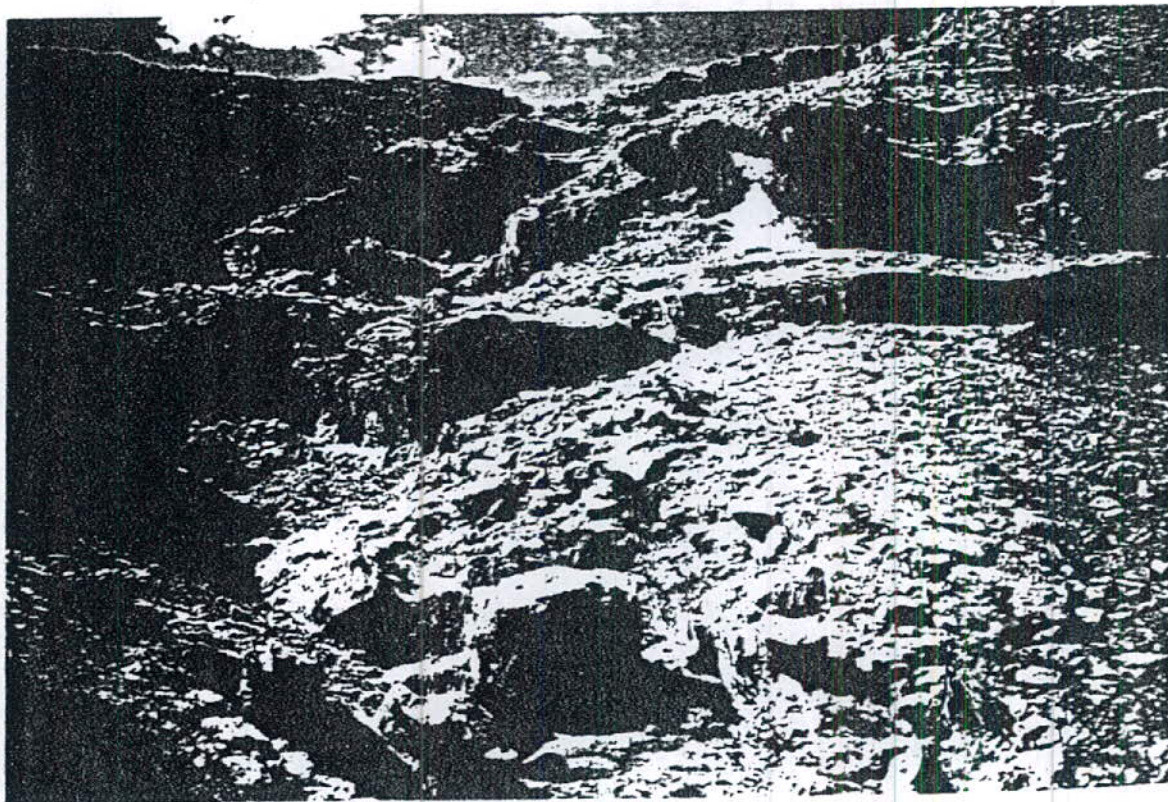
در قسمت قاعده این لایه در اکثر نقاط خارپوستان و دوکفه‌ایهای درشتی دیده می‌شود که پس از حمل توسط یک لایه فسفات اندود شده است. به طرف بالا یک لایه آهک مارنی ماسه‌ای گلوکونیت‌دار در همه جا روی افق فسفات را پوشانده و سپس تناوبی از آهکهای مارنی با میان لایه‌های آهک مارنی شیلی دیده می‌شود که در زیر سازند جهرم قرار می‌گیرد. در همین زمان در نواحی فارس مرکزی رسوبات تخییری مشتمل بر ژپس، مارن و دولومیت به ضخامت ۱۴۰۰ متر بنام سازند ساجون رسوب نموده است.



شکل ۳- نمایش ستون چینه شناسی ته‌نشستهای کرتاسه - پالتوسن در فارس ساحلی



عکس ۵- آهکهای مارنی دولومیتی با رنگ کرم مایل به زرد و فرسایش پذیری خوب متعلق به سازند جهرم که در دره‌ای واقع در شمال تنگه مندیشاهی در یک پنجره فرسایشی رخنمون یافته است. شدت فرسایش نتوانسته است رسوبات قدیمتر را ظاهر سازد. کنگرسیونهای دولومیتی به صورت برجسته دیده می‌شود و ظاهر تخریبی به سنگ می‌دهند. نگاه به شمال.

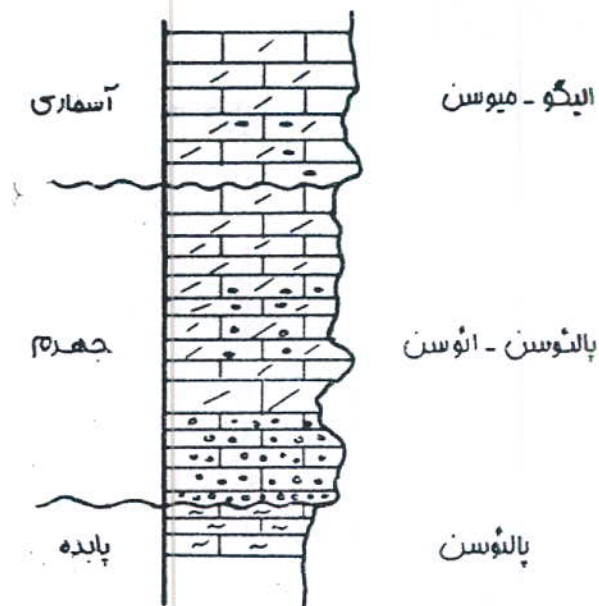


عکس ۶- آهکهای مارنی دولومیتی سازند جهرم با لایه بندی نازک تا ضخیم لایه که در قاعده هر تناوب بیشتر خاصیت مارنی دارد. N75W/8-10NE

۴-۲-۳- سازند جهرم

برش نمونه این سازند در شهرستان جهرم شامل ۴۶۷ متر دولومیت نازک و متوسط لایه تا توده‌ای و آهک دولومیتی است. کنتاکت زیرین با سازند پابده بصورت دسیکانفرمیتی و کنتاکت بالائی آن با سازند آسماری نیز تدریجی می‌باشد. سن سازند جهرم از پالئو سن تا اتوسن میانی در برش نمونه و در ناحیه فارس ساحلی از پالئوسن تا اتوسن پسین می‌رسد. در برخی از چاههای نفت در ناحیه فارس ساحلی، آهکهای انیدریتی در میانه سازند جهرم مشاهده شده و نشانه زبانه‌هائی از رسوبات تبخیری ساچون می‌باشد.

در منطقه مورد بررسی سازند جهرم به طور عمده از آهکهای مارنی دولومیتی همراه با میان لایه‌های آهکی و دولومیتی تشکیل شده است. در بخش آهکهای مارنی، نودولهای چرت و میان لایه‌های چرتی به وفور مشاهده می‌شود. کنتاکت زیرین این سازند با یک سطح دسیکانفرمیتی روی آهکهای عارنی سازند پابده قرار گرفته است. سازند جهرم با یک آهک کنگلومرانی در قاعده شروع می‌شود که در تنگ شنی بنظر می‌رسد با دگر شیئی زاویه‌ای روی سازند پابده قرار گرفته است، هم چنین بنظر می‌رسد در سطح لایه بندی به دلیل وضوح آینه گسل عوامل تکنیکی اثر کرده‌اند. آهکهای تخریبی قاعده سازند جهرم در مجموع ۲۰ الی ۳۰ متر ضخامت دارد که روی آن آهکهای مارنی و دولومیتی واقع شده و در بخشهای بالاتر حاوی فسیل‌های فراوان نولومیت می‌باشد. رسوبات تخریبی قاعده با رنگ هوازده کرم مایل به زرد لیمونیتی روی سازند پابده ته‌نشست شده و در ابتدا با یک میکروکنگلومرا به ضخامت ۱۵ سانتی‌متر می‌رسد. روی لایه میکروکنگلومرانی، آهکهای مارنی تخریبی به رنگ هوازده زرد مایل به سفید در سطح زمین و رنگ کرم در مقطع شکست به ضخامت ۱/۵ تا ۲ متر دیده می‌شود که در قاعده هر سری رسوبات بصورت میکروکنگلومرانی تا کنگلومرانی می‌باشد و حاوی فسیلهای درشت نولومیت بوده، سپس روی آن آهکهای مارنی ماسه‌ای دولومیتی ضخیم لایه قهوه‌ای رنگ با زمینه سبز رنگ و رنگ مقطع شکست کرمی رسوب کرده است. بخش فوقانی سازند جهرم در قسمت بالای ارتفاعات تاق‌دیس و راوی از آهک ماسه‌ای تا کنگلومرانی دانه ریز قهوه‌ای رنگ با متن آهکی تشکیل می‌شود که نشانه‌ای از ناپیوستگی فرسایشی بین سازندهای جهرم و آسماری می‌باشد. این آهکها همراه با آهکهای سازند آسماری ارتفاعات و اکثر دیواره‌های پرتگاهها را تشکیل می‌دهند.



شکل ۴ - نمایش ستون چینه شناسی ته نشستهای زمان پالئوسن - انوسن در نواحی فارس

۴-۲-۴ - سازند آسماری (الیگوسن - میوسن زیرین)

برش نمونه این سازند در جنوب خاوری مسجد سلیمان شامل ۳۱۴ متر سنگ آهک کرم رنگ تا قهوه‌ای رنگ است که لایه‌های شیلی نیز بصورت میان لایه در آن دیده می‌شود.

در جنوب باختری لرستان یک بخش انیدریتی به نام رخساره کلهر (تبخیری) وجود دارد. دو سازند آسماری و چهره توسط یک ناپیوستگی فرسایشی جدا می‌شوند. بنظر می‌رسد شروع سازند آسماری در این ناحیه با یک بخش آهکی تبخیری شامل کنگرسیونهای سلسین بوده و روی آن آهکهای متوسط تا ضخیم لایه دولومیتی و گاه با آثار کانیهای تبخیری قرار دارد که دیواره سازند نیز می‌باشند.

در ارتفاعات بالای تاق‌دیس و راوی در اطراف جاده احدثی شرکت نفت نودولهای چرتی و گاه عدسی شکل در لایه‌های طبقات سازند آسماری مشاهده می‌شود. بطور کلی رخساره این سازند در این منطقه آهکی می‌باشد.

سازند گچساران (میوسن زیرین)

برش نمونه این سازند فقط در چاههای نفتی میدان گچساران مطالعه شده و شامل ۱۶۰۰ متر رسوبات تبخیری مارن و آهک و شیل بیتومین دار است. این سازند در ناحیه فارس به سه بخش تقسیم شده است و شامل:

۱ - بخش چهل - زیرین - شامل ۲۹۵ متر ژپس و ایندریت در تناوب با مارن و آهک نازک لایه - میوسن

پیشین

۲ - بخش چمپه - میانی - شامل ۱۱۰ متر آهک و دولومیتها و مارنهای ژئوسداز و ژئوس نودولار توده‌ای -

میوسن پیشین

۳ - بخش مول - بالائی - شامل ۵۳ متر مارن قرمز و سبز ژئوسداز در تناوب با آهک ژئوسی - میوسن

پسین

بخشهای سازند گچساران در محدوده شهرستان لار تفکیک نشده و تحت عنوان کلی سازند گچساران در

نقشه‌های زمین شناسی نشان داده شده است.



عکس ۷ - قسمت غربی تنگه شنی - راه صعب‌العبور از تنگه شنی به سمت جنوب. آهکهای آسماری به صورت دره‌ای با عرض ۳ متر و ارتفاع بیش از ۵۰ متر بیشترین طول مسیر این آبراهه را شکل تشکیل می‌دهد. نگاه به شمال

۴-۲-۵- سازند میشان (میوسن پیشین)

برش نمونه این سازند در یال جنوبی میدان نفتی گچساران برداشت شده و شامل ۷۱۰ متر مارن خاکستری و آهکهای رسی صدفدار می باشد. بخش پایینی این سازند به ضخامت ۶۰ متر شامل آهکهای صدفداری است که با مارنهای خاکستری در تناوب می باشد. این بخش به سمت نواحی جنوب خاوری تبدیل به آهکهای ریفی بخش گوری می شود. این بخش در میانه جنوب خاوری فارس دارای حداکثر گسترش است به طوریکه ضخامت آن شامل ۶۱۰ متر آهک ریفی است. این گسترش بر حد سازندهائی چون ساچون، تاربور و رازک منطبق است. بخش گوری به صورت یک آهک مرجانی خاکستری تیره رنگ ضخیم لایه تاماسیو پرفسیل در قسمتهای شمال شرق تاقدیس وراوی دیده می شود.

بطور کلی نهشته های گروه فارس در دامنه شمالی تاقدیس وراوی برونزد دارند و در دامنه جنوبی سازندهای گچساران و بختیاری دیده می شود.

۴-۲-۶- سازند آغا جاری (میوسن پسین - پلیوسن)

برش نمونه این سازند در حوالی میدان نفتی آغا جاری شامل ۲۹۶۶ متر تناوب ماسه سنگ، مارن با رگه های ژئیس و سیلت استون می باشد. این سازند در زاگرس دارای دو رخساره کم عمق رودخانه ای و عمیق دریائی است. رخساره کم عمق در نواحی فارس داخلی، بندرعباس و قسمتی از فارس ساحلی بصورت رخساره ماسه ای و رخساره عمیق در نواحی سواحل خلیج فارس و قسمتهای جنوبی فروافتادگی دزفول بصورت رخساره مارن رنگی می باشد. در محدوده شهرستان لامرد سازند آغا جاری در قاعده بیشتر مارنی ماسه ای و در بالاتر بصورت سیلت استون، ماسه سنگ و کنگلومرا دیده می شود و نشانه عمق کم دریا در این نواحی است. به لحاظ ساختمان زمین شناسی تاقدیسهای نواحی شهرستان لامرد رخنمون سازندهای گروه فارس بیشتر در دامنه شمالی خاوری تاقدیسها که شیب لایه ها ملایمتر بوده، دیده می شوند و در قسمت جنوبی دامنه تاقدیسها به دلیل شیب بیشتر لایه ها این سازندها در زیر آبرفتها قرار گرفته اند.

۴-۲-۷- سازند بختیاری (پلیوسن - کواترنر)

برش نمونه این سازند در شمال مسجد سلیمان در دره گذارلندر با ضخامت ۵۵۰ متر برداشت شده است و لیتولوژی آن در قاعده بیشتر شامل تناوبی از کنگلومرای توده‌ای با عدسیه‌ایی از ماسه سنگ کنگلومرائی بوده و در بالا شامل کنگلومرا با قطعات خوب گرد شده می‌باشد که توسط سیمان کلسیتی دانه درشت (اسپارایتی) که معرف محیط کم عمق و پر انرژی می‌باشد به هم متصل شده‌اند.

سازند بختیاری به لحاظ تخلخل فراوان در ذخیره آبهای زیرزمینی اهمیت دارد.

۴-۲-۸- نهشته‌های کواترنری

این نهشته‌ها دامنه‌ها، دشت‌ها و رسوبات رودخانه‌ای موجود در محدوده تحت بررسی را شامل می‌شوند و

شامل:

- پوشش آبرفتی بادگانه‌ها و مخروط افکنه‌های قدیمی و آبرفتهای بستر رودخانه‌ها
- رسوبات افقی جوان مثل شن، ماسه، سیلت و رس
- زمین لغزهای ثقلی و جوش سنگهای عهد حاضر
- ته‌نشسته‌های رس سیلتی، ماسه‌ای، ماسه‌ای دانه درشت و لندهای کنگلومرائی سست بوده که عمداً در دشتها پراکنده هستند.

۴-۳- زمین شناسی ساختمانی

محدوده مورد بررسی در بخش خاوری کمر بند چین خورده زاگرس واقع شده و در تقسیم بندی واحدهای زمین شناسی و ساختمانی ایران جزء زون زاگرس چین خورده قرار می‌گیرد. ویژگی این بخش از کمر بند چین خورده زاگرس با ویژگی عمومی زاگرس چین خورده مطابقت دارد، به این معنی که راستای چین خوردگی از راستای عمومی ساختمانی شمال غربی - جنوب شرقی پیروی می‌کند. در این منطقه نیز با نافذبشهای کشیده و طولی مواجه هستیم که طول برخی از آنها به حدود ۲۰۰ کیلومتر و در راستای عمومی ناحیه قرار دارند.

بطور کلی وضعیت ساختمانی کمر بند زاگرس، بیانگر یک منطقه کوتاه شده بین قاره آسیا و آفریقا می‌باشد که حاصل برخورد حاشیه قاره‌ای پلیت فرم عربستان در جنوب و فلات ایران در شمال بوده است. آغاز چین خوردگی

زاگرس همزمان با باز شدن دریای سرخ در پیلوسن بوده و میزان کوتاه شدگی با میزان باز شدگی دریای سرخ برابر می باشد. همچنین هر چه از سوی مرکز روراندگی به سمت جنوب غرب حرکت کنیم از شدت چین خوردگیها کاسته می گردد و با توجه به اینکه شهرستان لامرد در جنوبی ترین بخش فارس واقع شده، لذا ساختمانهای چین خورده کمی از ساختمان چین خورده شمالی آرامتر می باشد. در ساختمانهای چین خورده این نواحی تفاوت شیب در دامنه شمالی و جنوبی تاقدیسها بارز بوده بطوریکه دامنه های شمالی شیب کمتری از دامنه جنوبی دارند.

۴-۳-۱- تاقدیس وراوی

این تاقدیس ساختمان چین خورده کشیده و طولی است که در راستای شمال غربی - جنوب شرقی قرار داشته و حدود ۱۳۰ کیلومتر طول آن بوده و پهنای آن به طور میانگین حدود ۱۰ کیلومتر می باشد. در محدوده تهیه نقشه زمین شناسی ۱/۵۰۰۰ زمین شناسی راستای محور چین خوردگی این تاقدیس تقریباً شرقی - غربی است. در این تاقدیس بیشتر گسلهای طولی دیده می شود که طول برخی از آنها در شمال شرق ناحیه به ۱۰ کیلومتر می رسد. به طور کلی سه دسته گسل در محدوده پیمایش شده مشاهده می شود.

گروه اول: گسلهای طولی با امتداد شمال غرب - جنوب شرق که طول زیادی داشته و برخی از آنها در نتیجه فشارهای تکتونیکی بصورت راندگی عمل کرده اند. دسته ای دیگر از این گروه گسلهای ثقلی هستند که در نتیجه رها شدن از نیروهای فشاری سبب بالا و پایین افتادگی طبقات رسوبی شده اند.

دسته دوم: گسلهایی با امتداد شمالی - جنوبی و تقریباً عمود بر محور چین عمل نموده اند که بصورت گسلهایی با شیب ۸۰ الی ۹۰ درجه و اکثراً راستگرد سبب جابه جایی لایه ها شده اند.

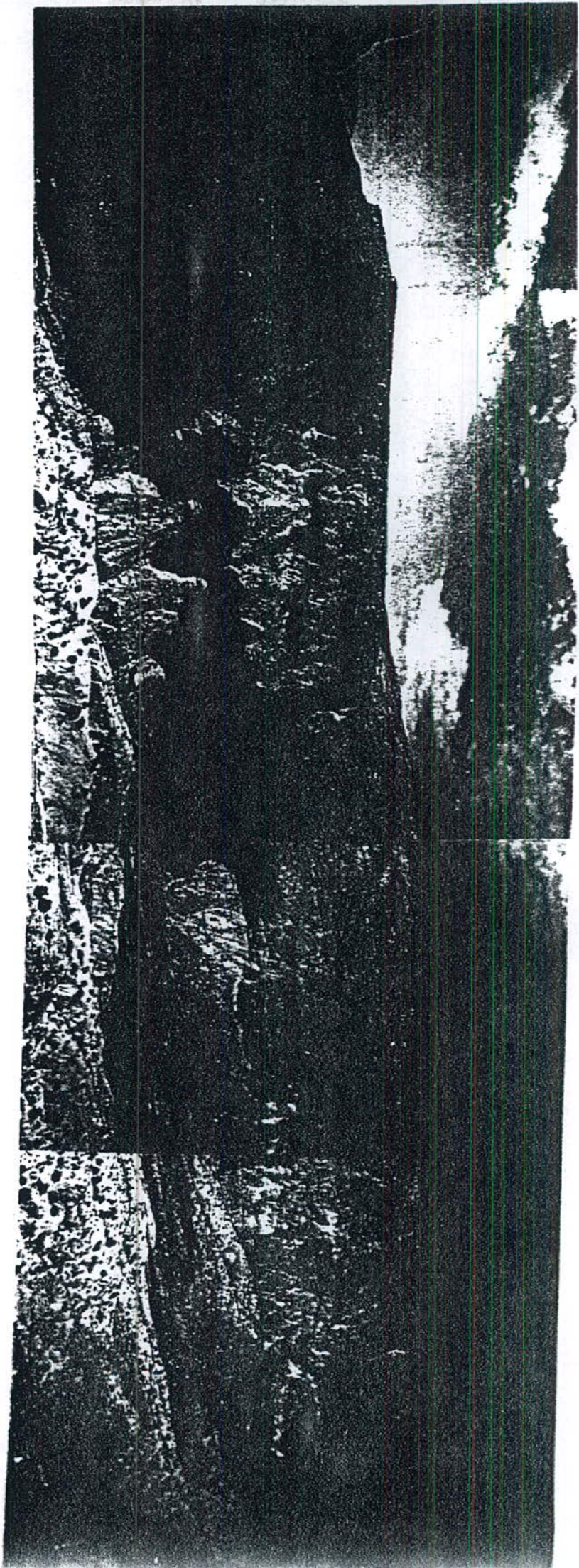
دسته سوم: گسلهایی با امتداد شرقی - غربی به موازات محور چین هستند و اکثراً بصورت ثقلی عمل نموده اند. این گسلها ناشی از کاهش فشارهای تکتونیکی و رها شدن نیروها می باشند.

بزرگترین گسل های موجود در منطقه از نوع طولی بوده که در دره منشعب از تنگ شنی به سمت شمال غربی عمل نموده و طول آن ۳ کیلومتر و از نوع ثقلی است که بلوک شمال شرقی را نسبت به جنوب غربی حدود ۲۰ متر به سمت پایین جابه جا نموده و سبب ناپدید شدن رسوبات فسفاته در قسمت شمال شرقی دره شده است.

در محدوده مورد مطالعه تاقدیس وراوی پنج پنجره فرسایشی دیده می‌شود که سازندهای قدیمی در آنها رخنمون یافته است. قدیمی‌ترین واحد چینهای رخنمون یافته سازند ایلام می‌باشد که در بخشهای جنوب غربی - مرکزی تنگ شنی - تنگ دهو و تنگ خرسی دیده می‌شود. راس پنجره‌های فرسایشی به طرف پایین آبراهه‌ها و قاعده آنها به طرف محور چین خوردگی قرار دارد. تاقدیس وراوی در نزدیکی پلانج کاملاً نامتقارن بوده و میانگین شیب لایه‌ها در دامنه جنوب غربی نسبت به دامنه شمال شرقی چند برابر است و در نتیجه سازندهای گروه فارس در دامنه شمالی گسترش بیشتری دارند. هم چنین به دلیل شیب کم لایه‌های دامنه‌های شمالی سازندهای گروه فارس مثل سدی از فرسایش سازندهای قدیمی‌تر جلوگیری کرده و در نتیجه پنجره‌های فرسایشی کمتری در دامنه شمالی دیده می‌شود و بر عکس آن در دامنه جنوبی به دلیل شیب زیادتر لایه‌ها سازندهای گروه فارس فقط در دو نقطه از تاقدیس وراوی در تماس با آبرفتهای دشت قرار گرفته است.

این ویژگی سبب تعدد پنجره‌های فرسایشی در دامنه جنوبی بوده و چون سد مکانیکی (گروه فارس) در مقابل فرسایش وجود نداشته است. حجم فرسایش صورت پذیرفته زیاد بوده و پنجره‌های فرسایشی دارای ابعاد وسیعی هستند.

گسلها و شکستگیهای ایجاد شده در پنجره‌های فرسایشی تحت بررسی تاقدیس وراوی تغییرات ساختمانی چشمگیری در وضعیت کلی منطقه ایجاد کرده است، هم چنین فرسایش رسوبات و از بین رفتن لایه‌های زیرین در هر پنجره سبب شده که زمین لغزه‌های متعددی بوجود آیند. در واقع پای دامنه‌های سنگی سازند چهارم و آسماری خالی شده و فرو نشست دیواره‌ها سبب از جا کنده شدن بلوکهای وسیع در پنجره‌ها شده است، آثار این ریزشها گاه تا پایین دامنه‌ها مشاهده می‌شود. در نتیجه این لغزشها آهکهای خرد شده سازند چهارم بر روی سازندهای قدیمی‌تر ریخته و آنها را مدفون ساخته است.



عکس ۸- پانوراما از شمال تنگه شنی، نگاه به باختر "کناره باختری"، سازند ایلام در قسمت میانی، سازند گورپی، آهک هارنی خاکستری در پایین و آهک هارنی پابده با فسیلات و آهک‌های جهرم در بالا دیده می‌شود. آثار گسل‌های ثقیلی بخوبی در قسمت چپ عکس و هم چنین در قسمت میانی و راست عکس بوضوح مشهود است. آهک‌های تخریبی جهرم بر روی سازنده‌های پابده - گورپی فرو افتاده‌اند و آنها را مدافون ساخته‌اند.

۴-۴- جغرافیا و ریخت شناسی

محدوده اکتشافی مربع مستطیلی است با راستای تقریبی شمال غرب - جنوب شرق و کمی با راستای محور چین خوردگی اختلاف دارد. مختصات آن $۵۳^{\circ}۰۵'$ و $۲۷^{\circ}۴۳'$ طول مستطیل ۶ و عرض آن ۴ کیلومتر است. در حاشیه جنوب غربی این محدوده روستاهای خالده و چاه شرف واقع شده است.

بیشترین ارتفاع در شمال غربی حدود ۱۴۵۰ متر و پایین‌ترین نقطه در دشت و شمال روستای چاه‌شرف حدود ۴۵۰ متر ارتفاع از سطح دریا دارد.

ریخت شناسی عمومی محدوده تحت تاثیر پنجره‌های فرسایشی و تفاوت سنگهای سازندهای قدیمی‌تر و جدید (کرتاسه - پالئوزن و نئوژن) ناشی می‌شود. بطوریکه سازندهای قدیمی مثل ایلام، گورپی و پابده در مقابل فرسایش مقاومت نداشته و اکثراً در آغاز و میان سرشاخه‌های آبراهه‌ها و در کف دره‌ها دیده می‌شوند، در حالیکه سازندهای چهرم و آسماری در مقابل فرسایش مقاومت داشته و ارتفاعات و دیواره‌های پرتگاهها را بوجود می‌آورند. آبراهه‌های ایجاد شده در سازندهای ایلام به دلیل ناپیوستگی قلوها به حالت دندریتی و U شکل و آبراهه‌های ایجاد شده در سازندهای گورپی و پابده تقریباً آبراهه‌های موازی بوده که سبب بوجود آمدن حالت گرده‌ای شکل در این تشکیلات شده است و عموماً بصورت دره‌های «شکل هستند که عمق چندانی ندارد، در حالیکه آبراهه‌های ایجاد شده در سازندهای چهرم و آسماری به دلیل آهکی و سخت بودن لایه‌های رسوبی اکثراً حالت U شکل داشته و ارتفاع دیواره‌ها و پرتگاهها گاه تا ۵۰ متر و عرض دره گاه بین ۲ الی ۱۰ متر می‌باشد.

وسیعترین پنجره فرسایش تنگ دهو و سپس تنگ شنی است که بیشترین رخنمون سازندهای قدیمی در این دو پنجره با شیب لایه‌ای کم برونزد دارند. جهت دسترسی به این پنجره‌ها از قسمت جنوبی هر پنجره (دریال جنوبی) و از طریق آبراهه‌ها وارد شده و برای دستیابی به پنجره‌های شمال شرق فقط از طریق حاده احداث شرکت گاز و عبور از دره‌های صعب العبور می‌توان به افق ماده معدنی دست یافت.

۶- درآمدی بر فسفریت‌ها و ویژگی افق فسفات قاعده سازنده پابده

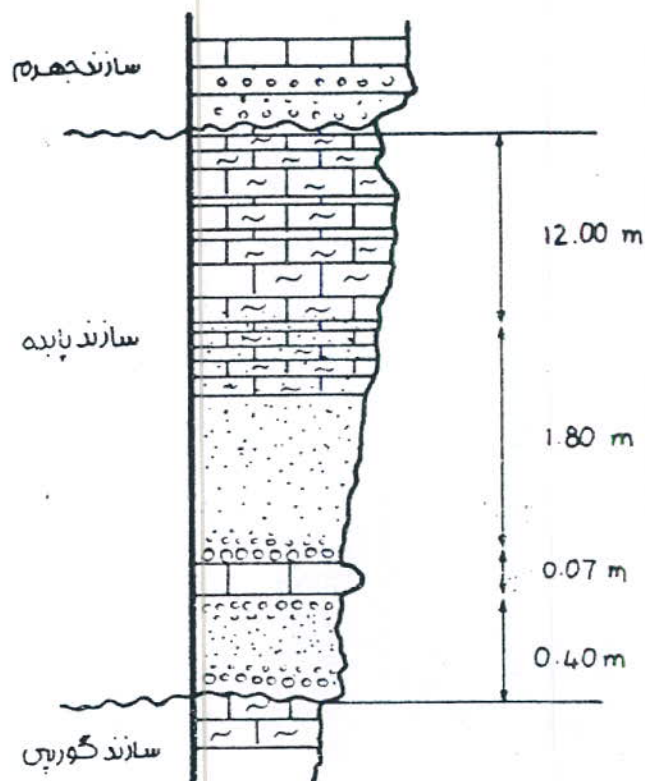
بررسی رخنمون افق فسفات در پنجره‌های فرسایش تافدیس وراوی نشان می‌دهد که این افق در قاعده رسوبات سازند پابده (پالئوسن - ائوسن) و روی آهکهای مارنی سازند گورپی (کرتاسه بالائی) ته‌نشست شده است. دیسکانفرمیتی ایجاد شده بین دو سازند بخوبی مشخص بوده و بر روی سطح فرسایشی سازند گورپی که بصورت مضرس می‌باشد عکس لایه آهک مارنی فسفات‌دار با قاعده پیشرونده رسوب نموده است و سطح تضاریس آهک مارنی پابده و حفره‌های آنرا پر نموده است. رسوبگذاری فسفات در دو مرحله صورت گرفته است، در ابتدا یک لایه ۴۰ سانتی آهک مارنی ماسه‌ای با میکروکنگلومرای قاعده‌ای رسوب نموده سپس یک لایه ۱۰ سانتی متری آهک و روی آن یک، لایه ماسیو تا ضخیم لایه آهک مارنی ماسه‌ای فسفات‌دار با قاعده کنگلومرانی رسوب نموده که ضخامت آن ۱/۸۰ متر می‌باشد. رنگ افق فسفات در قسمت زیرین تیره‌تر بوده و در افق بالائی روشنتر می‌باشد که در سراسر منطقه عمومیت دارد. بررسی جدید نشان می‌دهد که افق فسفات در گسترش طولی و عرضی خود با خصوصیات و رفتار یکسانی از دیدگاه ضخامت، رنگ، قطر ذرات و نحوه تجمع فسفات ظاهر می‌شود و گسترش آن حاکی از لایه‌ای بودن رسوبگذاری فسفات در منطقه می‌باشد. رسوبگذاری فسفات به سمت بالا ابتدا به آهکهای مارنی گلوکونیتی و سپس به آهک مارنی با میان لایه‌های شیلی تبدیل شده که در نهایت توسط آهکهای جهرم پوشیده می‌شود. (وجود گلوکونیت همراه با لایه‌های فسفات تا نواحی لرستان گزارش شده است).

آهکهای مارنی ضخیم لایه سازند گورپی در بالاترین لایه‌ها به رنگ کرمی با لکه‌های زنگ زدگی اکسید آهن دیده می‌شود که ضخامتی بین ۱ الی ۱/۵۰ متر دارد و حاکی از کاهش عمق حوضه رسوبی می‌باشد. در بالاترین افق یک لایه آهک مارنی مملو از اکسیدهای آهنی بوده که گاه گاه کنگرسیونهای شاخه‌ای آهن به قطر ۳ سانتی متر و به درازای بیش از ۲۰ سانتی متر بصورت عمود بر سطح لایه بندی قرار گرفته و نشانه پسروری عمومی دریا در اواخر کرتاسه بوده و حاکی از شستشوی سطحی (لیچینگ) می‌باشد. عقب نشینی دریا و فرسایش سبب ایجاد یک سطح فرسایش یافته و مضرس شده که پیشروی مجدد در زمان پالئوسن باعث رسوب آهکهای مارنی ماسه‌ای فسفات‌دار روی این سطح مضرس شده و مواد دانه ریز داخل شکافهای سطح سازند گورپی را پر نموده است.

اولین لایه فسفات‌دار با قاعده میکروکنگلومرانی بر روی سازند گورپی ته‌نشست شده است. این لایه به ضخامت ۴۰ سانتی‌متر و رنگ قهوه‌ای روشن بوده و دارای قطعات نیمه گرد تا بیضوی به اندازه ۲ الی ۳ سانتی‌متر می‌باشد. این قطعات در ۱۰ سانتی قاعده لایه فسفات دیده می‌شوند که در یک زمینه دانه ریز شامل دانه‌های ریز ماسه و فسفات و مارن قرار گرفته‌اند و توسط یک قشر نازک فسفات بصورت پسودوانولیت پوشانده شده‌اند. به طرف بالاتر از قطر ذرات میکروکنگلومرانی کم شده و به یک آهک مارنی فسفات‌دار تبدیل می‌شوند که در انتهای رسوبگذاری لایه اول دوباره تجمع قطعات میکروکنگلومرانی مشهود می‌باشد و سپس توسط یک لایه آهکی به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر پوشیده می‌شود.

لایه آهکی با ضخامت ۷ الی ۱۰ سانتی‌متر با رنگ کرمی روشن و رنگ هوازده کرم نخودی مایل به سفید بصورت میان لایه‌ای دو افق فسفات را از یکدیگر جدا می‌کند و در سراسر منطقه قابل مشاهده می‌باشد. سطح روبین میان لایه آهکی بصورت نسبتاً مضرس بنظر می‌رسد که احتمالاً ناشی از پسروری کوتاه مدت دریا بوده است. پسروری محدد با ته‌نشست رسوبات آهک مارنی فسفات‌دار لایه دوم فسفات‌دار شروع می‌شود.

لایه دوم فسفات در قاعده به دلیل وفور ذرات ریز فسفات دارای رنگ قهوه‌ای تیره مایل به سیاه بوده که به طرف بالای رسوب به آهکهای مارنی قهوه‌ای تا خاکستری رنگ تبدیل می‌شود. رسوبگذاری لایه دوم فسفات در قاعده با یک قشر ۱۰ الی ۱۵ سانتی مملو از قطعات نیمه گرد و بیضوی تخریبی می‌باشد که قطر قطعات آن گاه تا ۸ سانتی‌متر میرسد و توسط یک قشر نازک فسفات (پسودوانولیت) پوشیده شده است. در این بخش از رسوبگذاری گاه قطعات سالم و شکسته فسیل خارپوستان و دوکفه‌ایها مشاهده می‌شود که همانند قطعات کنگلومرانی توسط فسفات پوشیده شده است. به طرف بالای رسوب از قطر و تعداد این ذرات تخریبی کاسته می‌شود به طوریکه ضخامت بخش پرعبار ظاهری حدود ۵۰ سانتی‌متر بوده و ضخامت بخش کم عبار فوقانی به ۱/۱۰ متر می‌رسد. از عبار افق فسفات دوم به سمت بالا کاسته شده و در ۱/۶۰ الی ۱/۷۰ متری از آهک میان لایه‌ای بین دو افق فسفات ذرات گلوکونیت بتدریج افزایش یافته که اندازه آنها گاهی تا ۰/۵ سانتی‌متر می‌رسد و تشکیل یک لایه ضخیم ۳۰ سانتی را داده و سپس به طرف بالاتر به آهکهای مارنی با میان لایه‌های آهک خیلی تبدیل می‌شوند. ضخامت سازند پابده در این منطقه بین ۱۲ الی ۱۵ متر می‌باشد که به سمت شرق منطقه (تنگ دهو) ضخامت آن گاهی به ۲۳ متر می‌رسد.



شکل ۵- نمایش سازندهای پابده، گورپی، جهرم و موقعیت افق‌های فسفات قاعده پابده

فسفریت وراوی نیز دارای ویژگی قلوهای، نودولار و مواد آرنیتی است که محیط رسوبی کم عمق آن را با توجه به ناهمسازی فرسایشی راس سازند گورپی در زیر به وضوح نشان میدهد. کازاکف ادامه میدهد که رسوبات فسفریت در رخساره آبهای عمیق تر مربوط به ژئوسنکلیال با شیل و آهک نازک لایه همراهند و مقدار P_2O_5 آنها بیشتر است. بدینترتیب مقدار P_2O_5 رسوبات فسفریت و ضخامت لایه‌های آن با افزایش فاصله از خط ساحل افزایش می‌یابد و در نتیجه ضخامت و کیفیت با هم رابطه مستقیم دارند. در پایان وی فسفریت‌ها را منطبق بر پیشروی‌های دریایی میدانند. نکات اخیر از جمله مسایل بسیار مهمی است که در ادامه اکتشاف افق فسفات وراوی باید به آن توجه داشت. شواهد موجود حاکی از آنست که فسفریت وراوی در یک ردیف پیشرونده تشکیل شده است.

۱-۶- تقسیم بندی فسفریت‌ها

فسفات‌ها را از نظر محیط و منشأ تشکیل به چهار دسته تقسیم می‌کنند:

۶-۱-۱- رسوبات فسفات شیمیایی

این رسوبات تحت تاثیر عوامل شیمیایی خاص در حوضه‌های رسوبی تشکیل و خود به دو دسته تقسیم

میشوند:

۶-۱-۱-۱- رسوبات شیمیایی فسفات ساحلی تا کم عمق این رسوبات اغلب ائولیتی و پلتی بوده و در

سنگ‌های کربناته، شیلی و مارنی وجود دارند. افق فسفات قاعده سازند پابده در این گروه از فسفریت‌ها قرار میگیرد. رژیم فرو نشست آرام حوضه رسوبگذاری سازند پابده به دنبال پیشروی دریای پابده بر روی سازند گورپی با رسوبگذاری مارن آغاز میشود. این رژیم در دوره‌های کوتاهی قطع شده و شرایط اقلیمی گرم و کم عمق بر حوضه رسوبی حکمفرما شده است. در این دوره‌ها ائولیت‌های فسفات تشکیل میشود و از آنجا که تحرک حوضه نیز نسبتاً شدید است، سنگ کربناته ائولیتی فسفات دار متخلخل به وجود می‌آید. این حوضه به سمت شمال (زون تراست زاگرس) در اثر فرو رانش عمیق تر شده و رخساره رسوبی تغییر میکند به طوری که یا اصولاً آثار فسفات وجود ندارد و یا از تمرکز و ضخامت آن کاسته میشود.

۶-۱-۱-۲- رسوبات شیمیایی فسفات پلاتفرمی این رسوبات در عمق بیشتری نسبت به رسوبات ساحلی و

کم عمق تشکیل میشوند. از مشخصات این نوع رسوبات فسفات، وجود لایه‌های نازک و چرتی در میان آنهاست. نمونه بارز این نوع فسفات در شیل چیقلو از سازند سلطانیه است.

۶-۱-۲- رسوبات فسفات بیوژنیک

این گروه به تنهایی ذخایر عمده‌ای را تشکیل نمی‌دهند و معمولاً گسترش کم و محلی دارند. این نهشته‌ها

به سه دسته تقسیم میشوند.

۶-۱-۲-۱- رسوبات فسفاتی حاصل از تجمع لاشه جانوران

این رسوبات از تجمع لاشه موجوداتی تشکیل شده که فسفات را در قسمت‌های سخت بدن خود ذخیره

می‌نمایند مانند افق فسفات دار کرتاسه پائینی در کلاه قاضی اصفهان.

۶-۱-۲-۲- بن بد Bonbed

این نوع نهشته فسفاتی از تجمع استخوان مهره داران بخصوص ماهی‌ها و هم چنین قطعات دندان آنها تشکیل شده است مانند بقایای دندان، فلس و استخوان آرواره ماهی‌های دونین در لایه‌های ماسه سنگی سازند فراقون در شمال بندرعباس.

۶-۱-۲-۳- گوانو

ذخایر گوانو ناشی از تجمع فضولات جانوران و بخصوص پرندگان دریایی است. این فضولات پس از تجمع بر روی جزایر، شستشو، حمل و تمرکز در لایه‌های زیرین، یک لایه غنی فسفاتی را به وجود می‌آورد. این نوع فسفات، ذخایر بسیار کمی دارد و مهمترین ذخایر شناخته شده آن عبارتست از ذخایر *Nauru* و کریسمس. ذخیره اخیر حدود دویست میلیون تن برآورد شده است.

۶-۱-۳- رسوبات فسفات کلاستیک

این نوع از نهشته‌های فسفات معمولاً از تخریب افق‌های فسفات قدیمی‌تر همراه با جورشدگی در کانی‌شناسی و اندازه ذرات حاصل میشود و میتواند افق‌های فسفات دار اقتصادی را تشکیل دهد. این رسوبات غالباً بعد از پیشروی دریا و در توالی رسوبات تخریبی مربوط به آنها دیده میشود. فسفات‌های سیاه رنگ دونین بالایی البرز یعنی سازند جیرود به این گروه تعلق دارد.

۶-۱-۴- رسوبات فسفات بازمانده (Residual)

سنگ‌های کربناته‌ای که مقادیر کمی آپاتیت دارند، تحت تاثیر آب‌های اسیدی شسته و حل شده و در نتیجه فسفر و کلسیم آنها نیز به نسبت یک قسمت P_2O_5 و صد قسمت CaO حل میشود. حاصل این فرایند انباشت آپاتیت در حفره‌های کارستی سنگ‌های مذکور است که گاهی مقدار P_2O_5 آن به ۲۶ تا ۳۲ درصد میرسد. کانی آپاتیت نیز در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب و حضور اسید هومیک، حل شده و پس از حمل مجدداً در کارست‌ها رسوب میکند. این نوع کانسار در آمریکا (تنسی و فلوریدا) و بلژیک وجود دارد.

۶-۲- فوسفات‌های پالئوژن در ایران

افق‌های فوسفات پالئوژن ایران در کوه‌های زاگرس تشکیل شده است. فوسفات زاگرس در امتداد نواری به طول ۴۰۰ کیلومتر از شمال بهبهان تا بندر کنگان گسترش دارد. عرض این نوار ۱۰۰ کیلومتر است و در آن ۷ افق فوسفات دار یا ۷ دوره فوسفات زایی شناخته شده است که افق فوسفات پالئوسن در جنوب خاور نوار یاد شده رخنمون دارد و ویژگی‌های آن در این گزارش تحت عنوان افق فوسفات قاعده سازند پابده در شمال خاور وراوی تشریح شده است. افق ششم مربوط به دوره زمانی ائوسن - الیگوسن میباشد. در این افق عیار و ضخامت فوسفات متغیر است اما ذخایر شناخته شده زاگرس عموماً مربوط به این افق هستند. بالاترین عیار و ضخامت (۲۷٪ و ۱۱۵ سانتیمتر) در منطقه شیخ‌بیل مربوط به افق ائوسن - الیگوسن است که در تاقدیس موندون (شمال دهدشت) قرار گرفته است.

۶-۳- نحوه تشخیص سنگ فوسفات دار در صحرا

تشخیص سنگ فوسفات دار در صحرا کار مشکلی است، زیرا فوسفات در رخساره‌های سنگی متعددی تشکیل میشود. لایه‌های سنگ آهک میکربیتی در سازند سلطانیه البرز مرکزی که حاوی فسفاتند، از سنگ‌های بدون فسفات اطراف خود متمایز نیستند. وجود لایه‌های فسفات دار در این سازند زمانی مشخص گردید که یک مقطع کامل به طور آماری نمونه برداری و در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت. البته این مسئله قانون عامی نیست و بر آن استثناهایی وارد است. از جمله افق فوسفات وراوی در محدوده اکتشاف شده هم در مکان چینه شناسی (همبری سازندهای گوری - پابده) خود به دلیل رنگ تیره‌ای که دارد مشخص است و هم در نمونه‌های دستی. رنگ خاکستری تیره تا قهوه‌ای، نودول‌های قهوه‌ای تیره اکسید آهن و دانه‌های سیاه رنگ فسفات همراه با رخساره سست و ماسه‌ای مارن‌های مذکور به راحتی قابل تشخیص است. لیکن تا رسیدن به چنین افقی و برطرف کردن ابهام‌های موجود راه درازی در پیش است. به این دلیل است که اکتشاف گران فسفات برای شناسایی ابتدایی آن در صحرا از معرف ژئوشیمیایی فسفات استفاده می‌کنند. معرف‌ها از نظر شیمیایی انواع مختلفی دارند که معروف‌ترین آن محلول "مولیبدو وانادات آمونیم" است. استفاده از این محلول در شناسایی فسفات را شاپیرو (Shapiro) در سال ۱۹۵۲ معرفی کرد. مولیبیدی وانادات سدیم نیز با همان خواص مولیبیدو وانادات آمونیم میتواند به عنوان معرف فسفات استفاده شود.

برای استفاده از معرف شاپیرو در اثبات وجود فسفات، مقداری از سنگ مورد نظر را پودر نموده بر روی قطعه‌ای از کاغذ صافی قرار میدهیم. سپس چند قطره از معرف را روی آن میریزیم. معرف با سنگ واکنش نموده و در صورت وجود فسفات، هاله زردی بر روی کاغذ صافی باقی می‌گذارد.

۴-۶- کانه آرایبی

حداقل عیار اقتصادی یک کانسار (*Cut of Grade*) به عوامل زیادی از جمله موقعیت جغرافیایی، نوع معدنکاری، نوع عملیات کانه آرایبی، روش حمل و نقل و... بستگی دارد. حداقل عیار سنگ فسفات استخراج شده در خاور میانه و آفریقا به ندرت از ۲۵٪ پائین تر است، لیکن سنگ فسفات به منظور مصارف محلی با عیار ۱۵ درصد P_2O_5 در ایالت تنسی آمریکا و حدود ۱۰ درصد در حوضه پاریس مورد بهره برداری قرار میگیرد. هدف از کانه آرایبی فسفات، رساندن عیار P_2O_5 به ۳۰ تا ۳۷ درصد است. انتخاب روش کانه آرایبی به نوع کانسنگ بستگی دارد. بهترین روش تغلیظ کانسنگ آذرین، روش فلوتاسیون است. عیار کنسانتره در این روش توام با جداسازی مغناطیسی به ۳۴ تا ۳۹ درصد P_2O_5 میرسد.

کانسنگ‌های رسوبی غیر کربناته و حاوی مقادیر کم کربنات به روش‌های خیس (شامل خرد کردن، دانه بندی و شستشو) و در نهایت فلوتاسیون و یا روش خشک شامل پرعیار سازی به وسیله فرآیند خشک غیر انتخابی و سپس مهیا سازی مکانیکی خشک و انتخابی کانه آرایبی میشوند.

کانسنگ‌های رسوبی کربناته به دو شکل کانه آرایبی میشوند: روش کلسیناسیون که بر اساس تغییر ترکیبی است که در کانی‌های کربناته در حرارت بالا ایجاد میشود. درجه عملیات حرارتی معمولاً بین ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد است. روش فلوتاسیون نیز به دو طریق معکوس و مستقیم در کانه آرایبی این نوع کانسنگ‌ها کاربرد دارد. از آنجا که افق فسفات وراوی در این گروه از کانسنگ‌ها قرار میگیرد، در صورتی که پس از پایان عملیات اکتشافی، بهره برداری از این ذخایر وارد مرحله کانه آرایبی شود، روش‌های مذکور در مورد آن اعمال خواهد شد.

۶-۴-۱- موقعیت چینة شناسی

عملیات اکتشاف فسفات در افق‌های زمانی کوتاه - ترسیری در دهه ۱۹۷۰ توسط کارشناسان موسسه فرانسوی BRGM و با همکاری کارشناسان شرکت پتروشیمی ایران به طور سیستماتیک و با استفاده از داده‌های پالئوژئوگرافی صورت گرفت و تقریباً کلیه مناطق رشته کوه‌های زاگرس را در بر گرفت. نتایجی که از این بررسی‌ها و مطالعات سازمان زمین شناسی کشور حاصل شد، منجر به شناسایی رخدادهای فسفاتی متعددی در سکناس رسوبی کوتاه - ترسیری زاگرس گردید. اهمیت این رخدادها از لحاظ میزان تمرکز و گسترش جانبی فسفات یکسان نیست. برخی فقط آثاری در حد بالاتر از زمینه را نشان می‌دهند و معدودی از آنها دارای اهمیت اقتصادی هستند. تمرکز مطالعات و اکتشافات انجام شده بر روی این مناطق، هفت رخداد فسفات زایی را در طی این دوره زمانی معرفی کرده است

(BRGM-1979). مقاطع زمانی این هفت رخداد از قدیم به جدید عبارتند از:

۱- کیاسین، ۲- کامپانین، ۳ و ۴- مائستریشتین (B و A) ۵- پالنوسن، ۶- انوسن (D و C)، ۷- انوسن - الیگوسن

(A و B).

افق فسفات وراوی به پنجمین رخداد از رخدادهای هفت گانه فوق تعلق دارد. در جریان رسوب گذاری نهشته‌های گورپی بالایی - پایده زیرین، نواحی مرتفعی بین دهدشت و دهلران در شمال باختر و منطقه شمال تا خاور و جنوب خاور بوشهر ظاهر می‌گردد که موجب کاهش ضخامت طبقات رسوبی مربوط به این دوره و نیز موجب وقفه در رسوبگذاری بعضی از مناطق فوق می‌گردد. فسفات گلوکونیتی (لایه‌های P) در اطراف این نواحی مرتفع و در قاعده سازند پایده تشکیل شده که مهمترین محل‌های تمرکز این نوع فسفات در بخش‌های جنوبی زاگرس و مشخصاً تاقدیس‌های خورموج، نمک و کنگان در شمال وراوی در جنوب خاور بوشهر است.

مرز پایینی سازند پایده در فارس، آهک‌های چرتی است که سعادل شیل ارغوانی (Purple Shale) در لرستان و بخش‌هایی از فارس است. در آهک‌های چرتی موجود در گستره فارس، نودول‌های فسفات، دندان کوسه، گلوکونیت و گاهی کنگلومرا و مقناری بیتومین تخریب شده در بالای ناهمسازی فرسایشی که بعد از کوتاه حادث شده است، دیده می‌شود. منطقه خورموج - اشکنان از لحاظ پالئوژئوگرافی شرایط لازم را برای تشکیل فسفات در

زمان پالئوسن تحتانی داشته است و افق فسفات وراوی نیز چنین شرایطی را از سر گذرانده است. در عکس شماره ۲۴ توالی سازندهای گورپی، پابده و جهرم و افق فسفات به رنگ قهوه‌ای تیره در قاعده سازند پابده در برش PI و در عکس شماره ۲۵ ناهمسازی فرسایشی در همبری سازند گورپی و افق فسفات پابده به وضوح دیده می‌شود.

رنگ تیره افق فسفات در درجه اول به دلیل حضور دانه‌های سیاه رنگ فسفات و در درجه بعد اکسیدهای آهنی است که در ناهمسازی فرسایشی فوق، در این افق متمرکز شده‌اند. سطح بلاواسطه زیر افق فسفات را مارن‌های کرم تا قهوه‌ای روشن گورپی تشکیل می‌دهد که اعوجاج و تضاریس آن نمایانگر فرسایش قبل از پیشروی دریا و تشکیل افق فسفات است.

۶-۴-۲- شرایط رسوبگذاری فسفات

شواهد موجود حاکی از این مطلب است که فسفریت وراوی در یک ردیف پیشرونده تشکیل شده است. پس از پیشروی رسوبات سازند پابده بر روی آهکهای مارنی سازند گورپی، حوضه رسوبی ابتدا کم عمق بوده و قطعات نیمه گرد تا گرد میکروکنگلومرانی همراه با ذرات ریز ماسه و فسفات ته‌نشین شده است و با افزایش عمق قطعات میکروکنگلومرانی کم شده و سپس در انتهای رسوبگذاری لایه اول فسفات قطعات میکروکنگلومرانی مجدداً ظاهر شده و نمایانگر کاهش نسبی مجدد عمق حوضه رسوبی می‌باشد. با افزایش نسبی عمق یک لایه ۱۰ سانتی آهکی ته‌نشین می‌شود که سطح آن مملو از آثار کرمهای حفار و موجودات کف زنی می‌باشد.

کاهش عمق حوضه رسوبی سبب می‌شود که آهک مارنی ماسه‌ای فسفات‌دار یا لایه دوم فسفات با قاعده کنگلومرانی روی بخش آهکی میان لایه‌ای رسوب نماید. قطعات کنگلومرانی و میکروکنگلومرانی به سمت بالای رسوب از اندازه و قطرشان کاسته می‌گردد و ذرات دانه ریز حجیم بیشتر رسوبگذاری را شامل می‌شوند که حاکی از افزایش عمق حوضه رسوبگذاری است.

با افزایش عمق ذرات فسفات بتدریج از بین رفته و حوضه رسوبی با رسوبگذاری آهک مارنی ادامه می‌یابد. قطعات فسفات تخریبی بوده و از مکان دیگری به داخل حوضه رسوبی آورده شده باشند. هم چنین قطعات تخریبی کنگلومرانی در مقطع شکست آهک کرمی رنگ هستند که توسط یک لایه نازک فسفات اندود شده‌اند.

بنظر می‌رسد حوضه رسوبگذاری در زمان آغاز رسوبگذاری سازند پابده دارای عمق کم بوده و پس دارای یک عمق نسبی شده است چرا که بررسی صحرائی لایه‌های فسفات نشان می‌دهد لایه دوم فسفات بصورت ماسیو بوده و نمایانگر عمق نسبی حوضه رسوبی است و همچنین قطعات میکروکنگلومرانی و کنگلومرانی در یک زمینه دانه ریز تخریبی قرار گرفته‌اند. این ذرات دانه ریز دارای ابعاد نسبتاً یکسان بوده و حاکی از عمق نسبی حوضه هستند و قطعات تخریبی میکروکنگلومرانی دارای کاهش و پراکندگی به سمت بالای رسوب را نشان می‌دهند و حاکی از حمل آنها توسط جریانهای آبی و انرژی‌دار به مناطق با عمق بیشتر بوده که در آنجا رسوب نموده‌اند.

بدین ترتیب بنظر می‌رسد رخساره رسوبات فسفریت وراوی در محیط ژئوسنکلیتال (حاشیه محیط نیمه عمیق) رسوب نموده باشد زیرا علاوه بر مطالب ذکر شده با لایه‌های آهکی نیز همراه می‌باشد. پس می‌بایست در برنامه‌های اکتشافی آینده مناطق دور از خط ساحل (بطرف نواحی جنوب غربی) را در نظر داشت زیرا می‌بایست با افزایش فاصله از ساحل ذخیره بیشتری از فسفات بدست آید.

۷- شرح عملیات و بررسیهای اکتشافی فسفات

در طرح اکتشاف منطقه‌ای مواد معدنی منطقه لار واقع در استان فارس در سال ۱۳۷۸ که توسط مهندسين مشاور خاک خوب انجام پذیرفت، اولین نقطه‌ای که افق فسفات در آن مشاهده شد، در تنگ شنی واقع در جنوب غربی تاقدیس وراوی بوده است. در طی مراحل بعدی اکتشاف مشخص شد که افق فسفات فوق در قاعده سازند پابده قرار دارد که از نظر تقسیم بندی فسفاتهای ایران، در شمار فسفاتهای پالئوسن ناحیه زاگرس قرار می‌گیرد.

در مرحله تهیه نقشه ۱:۲۰۰۰۰ زمین شناسی بخشی از پنجره‌های فرسایشی جنوب غربی تاقدیس وراوی در محدوده‌ای به وسعت ۳۵ کیلومتر مربع مورد کاوش قرار گرفت. در این مرحله از کار هدف اکتشاف در یک محدوده ۳۵ کیلومتر مربعی در پنجره‌های فرسایشی شمال شرق و جنوب غرب تاقدیس وراوی و تهیه نقشه ۱:۵۰۰۰ به وسعت ۶/۵ کیلومتر مربع در افق فسفات می‌باشد.

در مرحله تهیه نقشه زمین شناسی ۱/۵۰۰۰ دو تنگه جنوب غربی از تاقدیس وراوی بنام تنگ شنی و تنگ خرسی در محدوده کاوش قرار گرفته‌اند. مشکل اصلی در پیمایش و اکتشاف فسفات شیبهای تند دامنه‌ها، واریزه‌ها و ساختمان زمین شناسی ناحیه می‌باشد به طوریکه دستیابی به افق فسفات در برخی قسمت‌ها به سختی امکان پذیر است. در تنگ خرسی دستیابی به افق به دلیل شیب تند دامنه‌ها مشکل بوده و در تنگ شنی پوشش واریزه‌ای و شیب تند دامنه‌ها بخصوص در قسمت قاعده پنجره فرسایشی سبب ایجاد مشکل برای دسترسی به افق شده است. دستیابی به افق فسفات در پنجره‌های فرسایشی شمال شرقی به دلیل عدم وجود جاده و شیب خیلی تند دامنه‌ها به سختی امکان پذیر است.

مجموع پی‌جوییهای انجام شده در این مرحله نشان می‌دهد که در قاعده سازند پابده ۲ افق فسفات تشکیل شده است که ضخامت میانگین مجموع آنها ۲/۲۰ متر بوده و بصورت لایم‌ای در کل منطقه قابل پیگیری است.

در مرحله تهیه نقشه و اکتشاف اقدام به کشف فسفات و حفر ۲۵ ترانشه به حجم ۱۱۷ متر مکعب و برداشت ۹۴ نمونه جهت آنالیز اکسیدها و ۶۸ نمونه سنگ شناسی و تعیین سن ۸ نمونه شده است.

در مرحله پتانسیل یابی اقدام به کشف لایم‌های فسفات‌دار در محدوده ۳۵ کیلومتر مربع و برداشت ۱۵ برش زمین شناسی شد که سه برش در قسمت شمال غربی تنگه شنی، پنج برش در تنگه دمو و چهار برش در تنگ

سلیمی و سه برش در تنگ مندیشیاهی قرار دارد. از برشهای فوق جمعا ۶۷ نمونه برداشت شده است که تعداد ۵۸ نمونه جهت آزمایش شیمیایی و تعداد ۹ نمونه جهت تعیین سن به آزمایشگاه فرستاده شده است.

۸- برشهای زمین شناسی برداشت شده

۸-۱- برش S1

موقعیت جغرافیایی برش

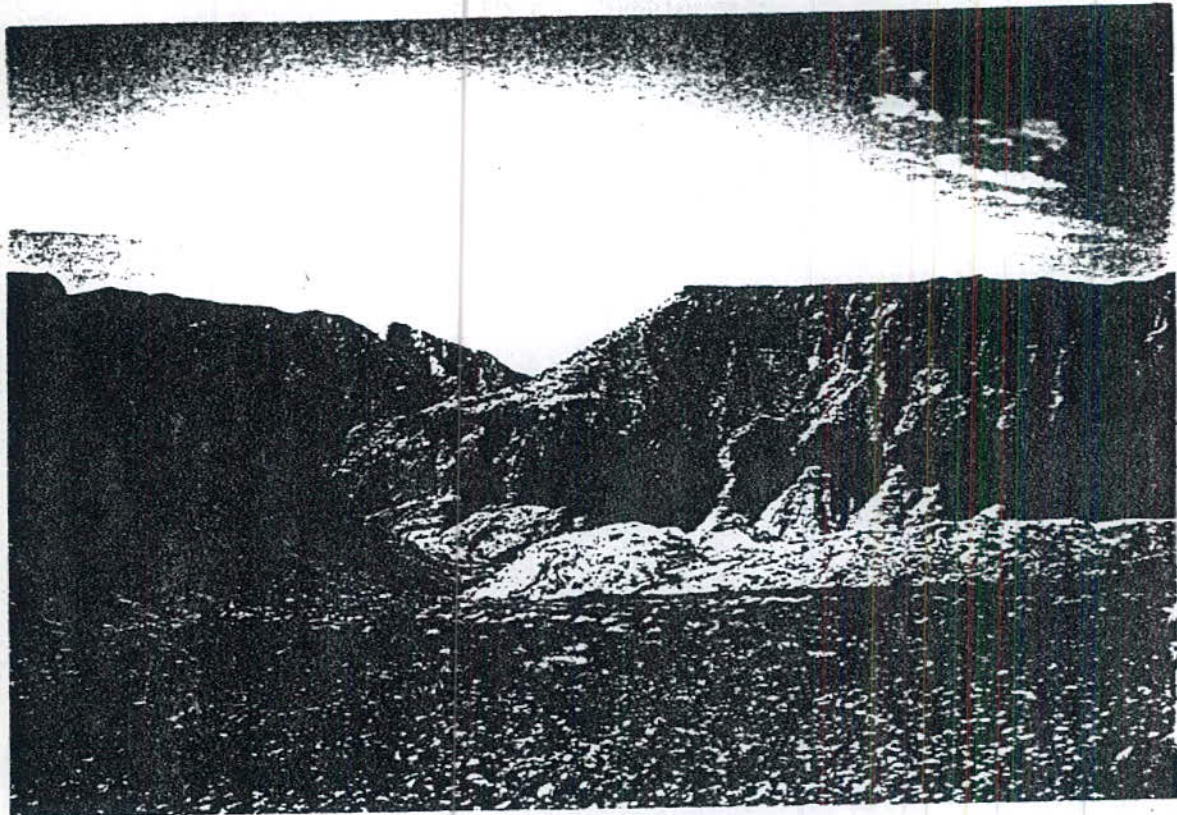
این برشها در قسمت شمال و شمال غرب تنگه شنی واقع در ۲ کیلومتری شمال روستای خالده پیمایش شده است. راه دسترسی به این تنگه راه فرعی منشعب از روستای خالده به سمت شمال یا جاده احداث شده توسط شرکت ملی گاز جهت حفاری در ارتفاعات تاقدیس وراوی می باشد. نزدیک به دامنه جنوبی تاقدیس می توان از طریق آبراه وارد تنگه دهانه شنی شد.

برش از آهکهای قلوهای نودولار سازند سروک شروع شده است نمونه گرفته شده از این آهکها سن آنرا نشان می دهد و حاوی میکروفسیل های می باشد. این رسوبات آهکهای مارنی دولومیتی ضخیم لایه ای هستند که با رنگ کرم رنگ و حاوی میکروفسیل و ماکروفسیل شکم پایان و رنگ هوازده کرم روشن با لکه های سفید رنگ و ابعاد قلوها ۸×۵ سانتی متر می باشد که طول بزرگ آن در جهت لایه بندی می باشد. فرسایش پذیری به دلیل عدم پیوستگی قلوها نسبتاً خوب می باشد که سبب شده دره ها و حفره های عمیق در آن ایجاد شده و گاه در حفره ها آب جمع شده که روستاییان جهت دامداری از آن استفاده می نمایند. بنظر میرسد آهکهای قلوهای سازند سروک تحت فشارهای تکتونیکی بصورت بودنیازی درآمده اند و گاه گاه قسمتهای سالم دیده می شود. این رسوبات قدیمی ترین رسوبات رخنمون یافته در هسته تاقدیس وراوی بوده و با شیب کلی ۱۵°SW و در امتداد N75°W ظاهر می شوند.

سطح روبین سازند سروک حاوی اکسیدهای آهنی فراوانی بوده که حاکی از عمق کم و پسروری دریا می باشد. این سازند بیشترین قسمتهای تنگه شنی واقع در شمال و شمال غربی تنگه شنی را پوشانده است و اکثراً در سطح این لایه ها به دلیل قلوهای فراوان به سختی می توان پیمایش نمود.

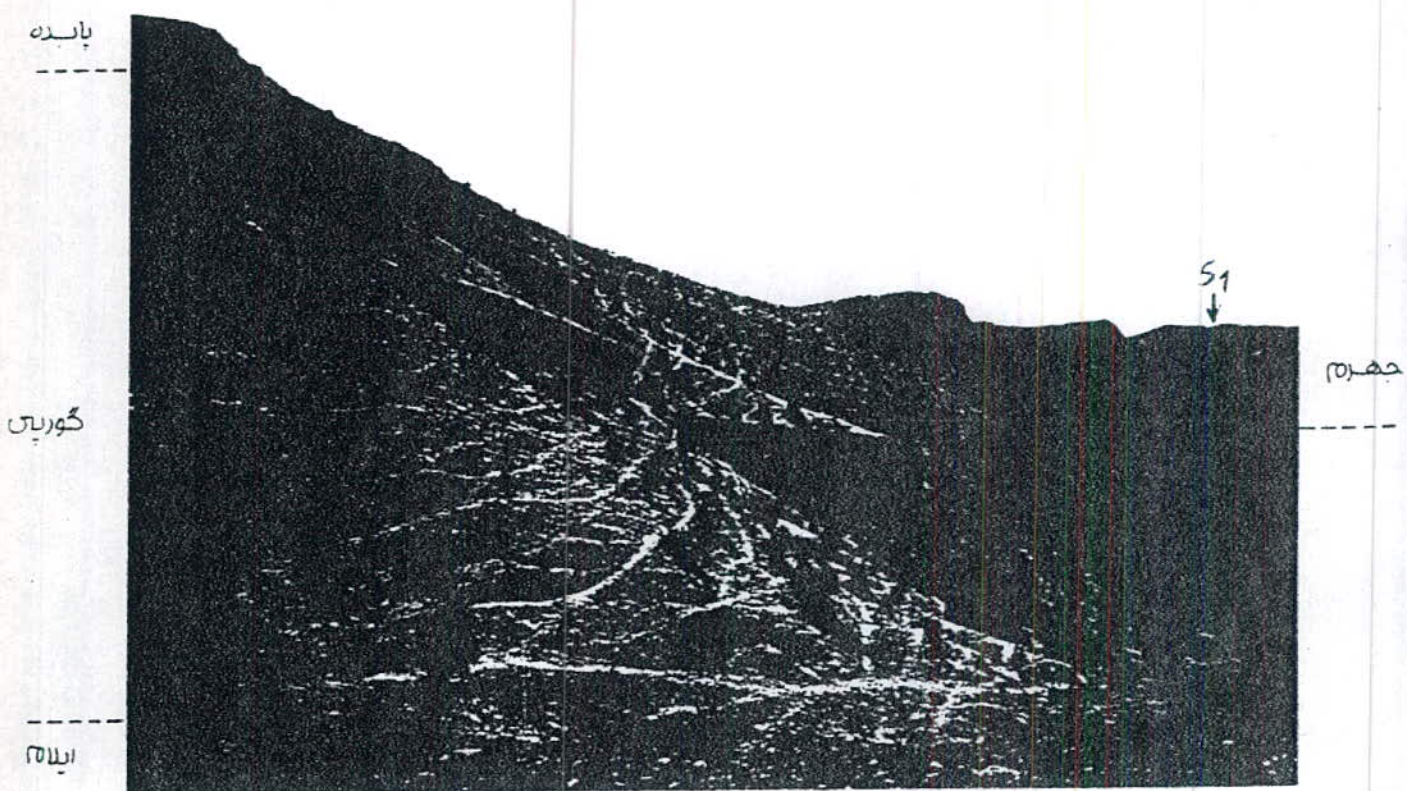
نمونه KH-M-S1-5

این نمونه به روش کانالی از ضخامت ۱۰/۱ متری بخش کم عیار لایه فسفات فوقانی به رنگ قهوه ای مایل به خاکستری برداشت شده است. آهکهای مارنی ماسه ای ضخیم لایه گاه با میان لایه های مارنی که ابعاد کنکرسینوهای تخریبی تا ۱ سانتی متر و کمتر می رسد. در آنالیز شیمیایی به روش شیمیایی تر مقدار P_2O_5 ۵/۲۵ درصد است.



چهرم
پابده
گورپی
ایلام

عکس ۹- شمال تنگه شنی. سطح روئین سازند ایلام، آهک قلوهای آهن دار به صورت یک پهنه وسیع و مرتفع مانند دیده می شود. نگاه به جنوب باختر.

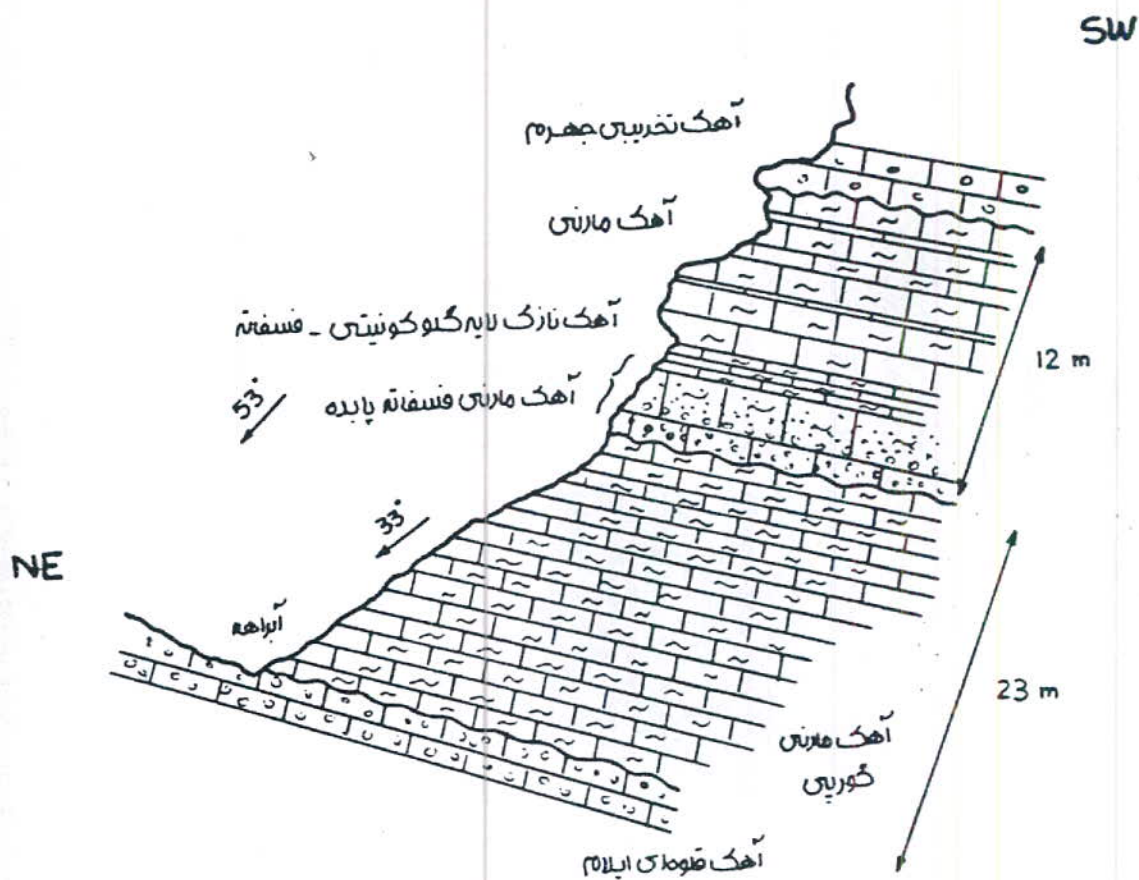


پابده
گورپی
ایلام

چهرم

S1

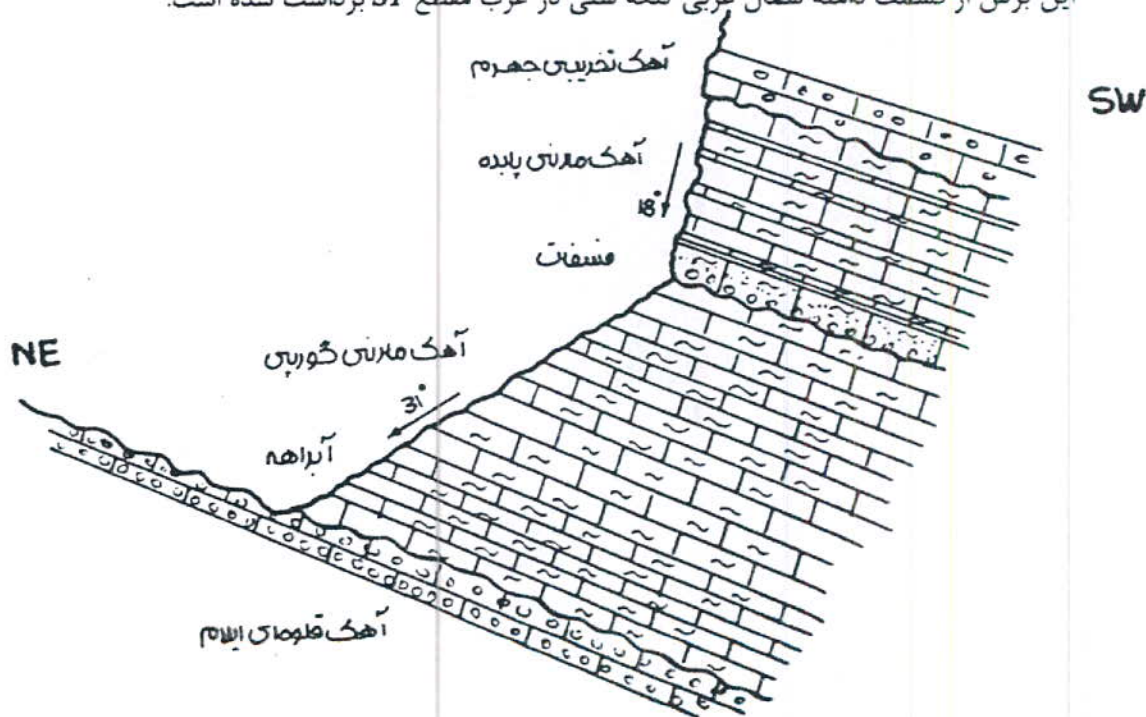
عکس ۱۰- قسمت شمالی تنگه شنی. رخنمون سازندهای ایلام - گورپی - پابده و چهرم. بیشترین ضخامت از سازند گورپی در منطقه که شامل ۲۳-۲۵ متر آهک مارنی فرسایش پذیر با لایه بندی ضخیم، کرم تا خاکستری رنگ. محل پیمایش برش S1 نگاه به جنوب.



شکل ۶- برش KH-M-S1 شمال غرب تنگه شنی شیب لایه $N45E/10SE$

۱-۲- برش S2

این برش از قسمت دامنه شمال غربی تنگه شنی در غرب مقطع S1 برداشت شده است.



شکل ۷- برش KH-M-S2 شمال باختری تنگه شنی و باختر برش S1 $N77E/18SW$



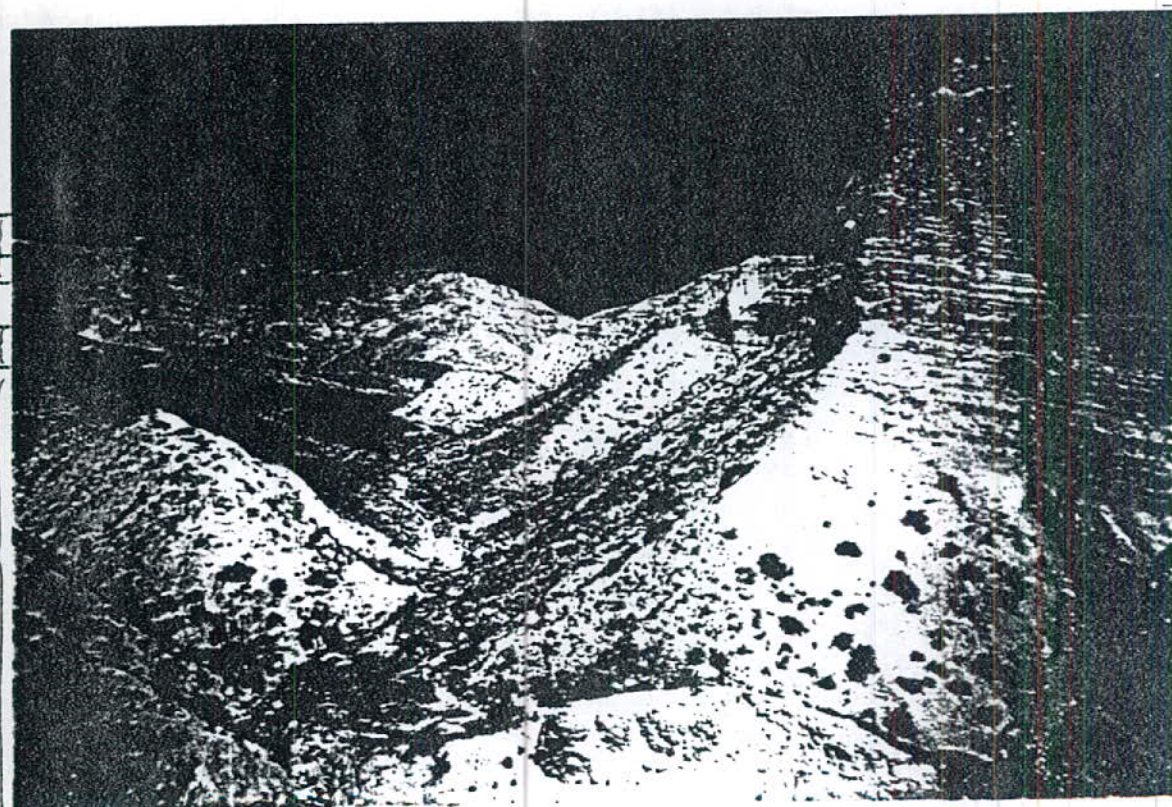
افق فسفات دوم

آهک میان لایه

افق فسفات اول

آهک مارنی گورپی

عکس ۱۱- برش S2 کنتاكت سازندهای گورپی - پابده. آثار اکسید آهن در بالاترین لایه های آهک مارنی سازند گورپی مشاهده می شود. لایه اول فسفات، آهک میان لایه ای و لایه دوم فسفات مشهود است. نگاه به جنوب.



چهره

سازند پابده

سازند گورپی

آسمان

چهره

واریزه

سازند ایلام

سطح روشن

سازند

گورپی

عکس ۱۲- کنتاكت سازندهای ایلام - گورپی، پابده و چهره و رخنمون آنها در برش S2

نمونه KH-M-S2-6

از رسوبات آهکی مارنی خاکستری تا کرم (آهک گوری) رنگ بدون لایه بندی واضح دارای ۲۰ سانت بخش آهندار در بالاترین قسمت برداشت شده است.

نمونه KH-M-S2-7

بروش کانالی از ضخامت ۵۵ سانت قاعده رسوبات آهکی مارنی فسفات دار از بخش پرعیار زیرین و ۱۵ سانت آهک فسفاتی کنگلومرانی قاعده افق دوم برداشت شده است. در آنالیز شیمیایی به روش شیمیایی تر مقدار P_2O_5 ۸/۵۵ درصد است.

نمونه KH-M-S2-8

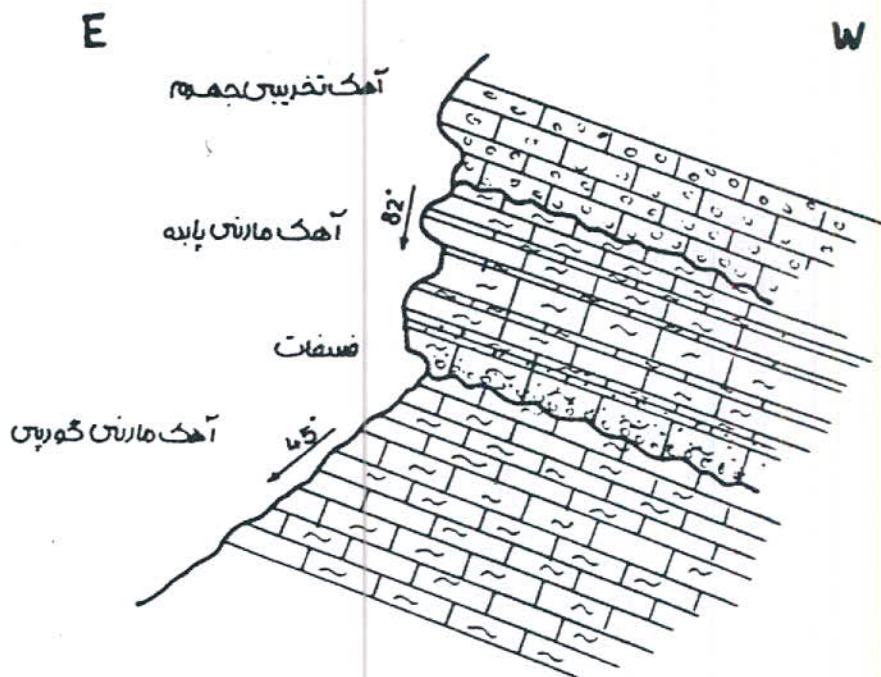
بروش کانالی از بخش کم عیار افق فسفات بالائی برداشت شده است دارای رنگ کرمی رنگ که در مقطع شکست قهوه‌ای مایل به کرم رنگ بوده و اندازه ذرات میکروکنگلومرانی به سمت بالا کم شده و تعداد بسیار کم می شود ولی ذرات دانه ریز فسفات بتدریج کاسته می شوند. نمونه برداری از بالای بخش نودولار قاعده لایه فسفات روئین تا شروع افق گلوکونیستی صورت گرفته است. آنالیز شیمیایی به روش شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۱/۸۱ درصد نشان می دهد.

نمونه KH-M-S2-9

بروش کانالی از مجموع دو افق فسفات به ضخامت کلی ۲ متر برداشت شده است. امتداد لایه‌ها $N77'E$ و شیب آن $18'SW$ می باشد. شیب توپوگرافی در بخش فسفات $31'$ است. آنالیز شیمیایی به روش شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را معادل ۴/۱۹ درصد نشان می دهد.

۸-۳- برش S3

این برش از کنار آبراهه در دامنه شمالی غربی تنگه شنی و در جنوب برش S2 برداشت شده است. نمونه KH-M-S3-10 این نمونه از آهکهای مارنی خاکستری بخش زیری افق فسفات از آهکهای مارنی سازند گوری برداشت شده است. رنگ آن خاکستری رنگ و بدون لایه بندی واضح بوده و یک لایه ۱۰ سانتی آهندار در بالاترین سطح دیده می شود.



شکل ۸- برش KH-M-S3 - شمال باختری تنگه شنی. جنوب باختری برش SI - N77E/17SW.

نمونه KH-M-S3-11

نمونه برداری به روش کانالی از کل بخش لایه فسفات زیرین و قاعده لایه فسفات روئین در واقع از بخش نودولار هر لایه برداشت شده است. ضخامت افق فسفات زیرین ۳۸ سانت و قطر ذرات کنگلومرانی تا ۳ سانتی متر و در لایه بالائی قطر ذرات کنگلومرانی تا ۵ سانتی متر می رسد که حاوی فسیل خارپوست نیز می باشد. آنالیز شیمیایی به روش شیمیایی تر میانگین عیار فسفات در بخش نودولار را ۱۰/۰۹ درصد نمایان می سازد.

نمونه KH-M-S3-12

این نمونه بر روش کانالی از کل دو بخش فسفات دار به ضخامت ۲ متر برداشت شده است. آنالیز شیمیایی به روش شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۷/۲۲ درصد نشان می دهد.

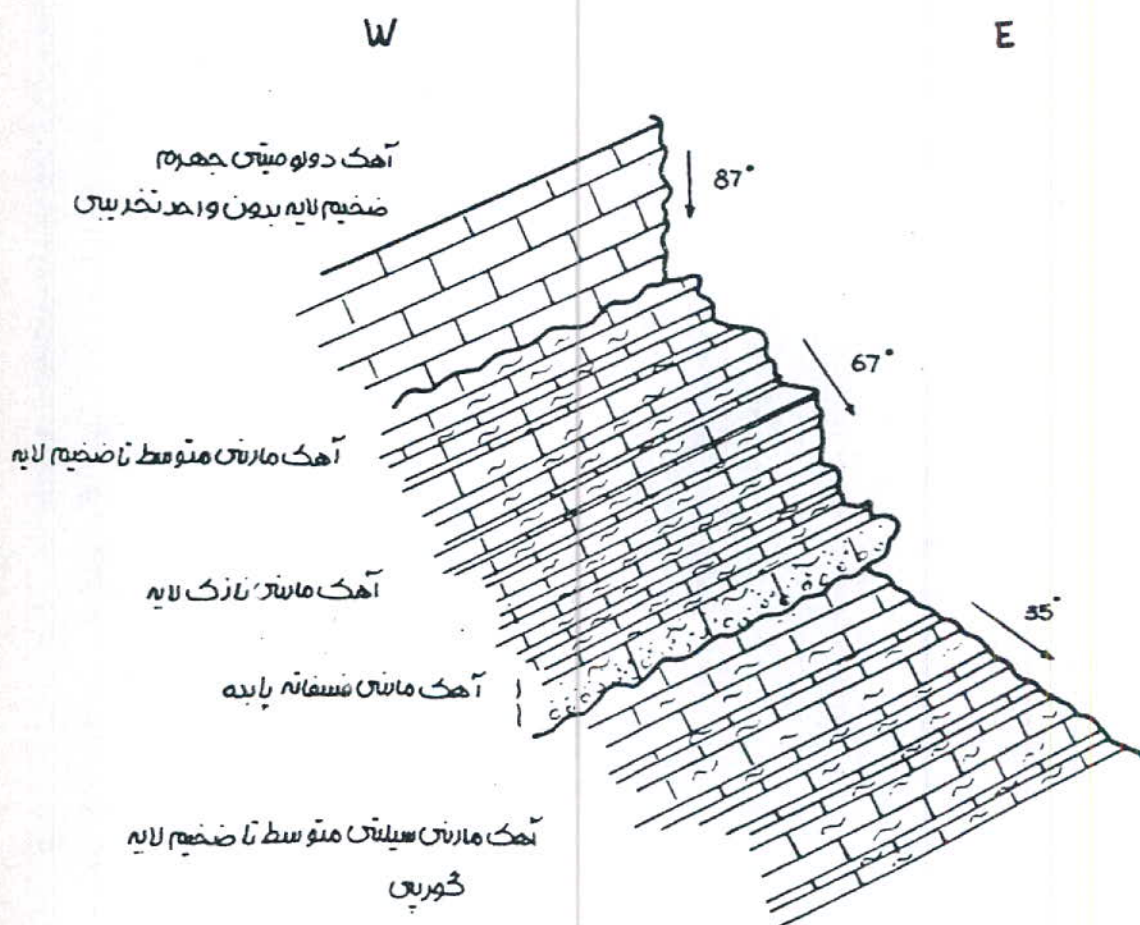
نمونه KH-M-S3-13

نمونه برداری به روش کانالی از بخش کم عیار لایه فسفات بالایی به ضخامت ۱/۵۳ متر برداشت شده که دارای رنگ هوازده کرم قهوه ای و لکه های پراکنده فسفات می باشد. لایه فسفات ماسیو بوده و در قاعده گچ بصورت ثانوی در زه ها را پر نموده است. شیب توپوگرافی ۴۵° و شیب لایه ۱۸° SW است. آنالیز شیمیایی مقدار P_2O_5 را ۲/۷۵ درصد نشان می دهد.

۸-۴- برش S4

موقعیت جغرافیایی

این برش در قسمت شمال و شمال شرق تنگه دهو واقع در کیلومتری روستای پیمایش شده است. راه دسترسی از داخل روستا به قسمت شمال غرب بوده که تا ۱ کیلومتری ورودی دره دهو ادامه دارد و پس از پیمایش حدود ۱ کیلومتر داخل دره و گذر از سنگهای سازند آسماری - جهرم در ابتدای مزرعه مهتارخانی سمت شمال غربی تنگه (بال غربی) اولین رخنمون فسفات روبروی مزرعه فوق رخنمون یافته است.



شکل ۹- برش KH-M-S4 - تنگ دهو - در این تنگه واحد تخریبی قاعده جهرم دیده نمی شود.

نمونه KH-M-S4-14

این نمونه از آهکهای مارنی کرمی رنگ با سطح زرد آهنی با لایه بندی متوسط تا نازک از بالاترین لایه های سازند گورپی برداشت شده است.

نمونه KH-M-S4-15

این نمونه از لایه فسفات (بخش پر عیار زیرین وبالائی) به ضخامت ۷۵ سانتی متر به رنگ هوازده کرم قهوه ای مایل به سیاه و مقطع شکست کرمی رنگ با ذرات سیاه برداشت شده است. ابعاد قلوها در قاعده ۲ الی ۳ سانتی متر در بالا ۱۵-۲۰ سانتی متر می باشد. ضخامت بخش پر عیار زیرین ۳۰ سانت وبالائی ۴۵ سانتی متر می باشد. آنالیز شیمیایی به روش شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۳/۵۰ درصد نشان می دهد.

نمونه KH-M-S4-16

این نمونه از کل لایه های فسفات به ضخامت ۲ متر در مجموع به روش کانالی از بخش پر عیار و کم عیار برداشت شده است. آنالیز شیمیایی به روش شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۴/۶۷ نشان می دهد.

نمونه KH-M-S4-17

این نمونه از لایه فسفات بخش کم عیار به رنگ هوازده قهوه ای تا کرمی و رنگ مقطع شکست قهوه ای رنگ برداشت شده است. لایه بندی ماسیو بوده و تعداد ذرات تخریبی کنگلومرایی به سمت بالا با کاهش اندازه کم می شود. ضخامت این بخش ۱/۶۰ متر است. آنالیز شیمیایی به روش شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۱/۸۹ نشان می دهد.

نمونه KH-M-S4-N18

این نمونه از بخش پر عیار فسفات به ضخامت ۷۵ سانت (پر عیار زیرین وبالایی) در طول ۲۰ متر رخنمون افق فسفات در فواصل یکسان بصورت کانالی (عمود بر امتداد لایه) برداشت شده است. آنالیز شیمیایی به روش شیمیایی به روش شیمیایی تر مقدار درصد P_2O_5 را ۳/۴۰ نشان می دهد.

نمونه KH-M-S4-N19

این نمونه از بخش پر عیار زیرین به ضخامت ۳۰ سانتی متر برداشت شده است. آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۶/۶ درصد نشان می دهد.

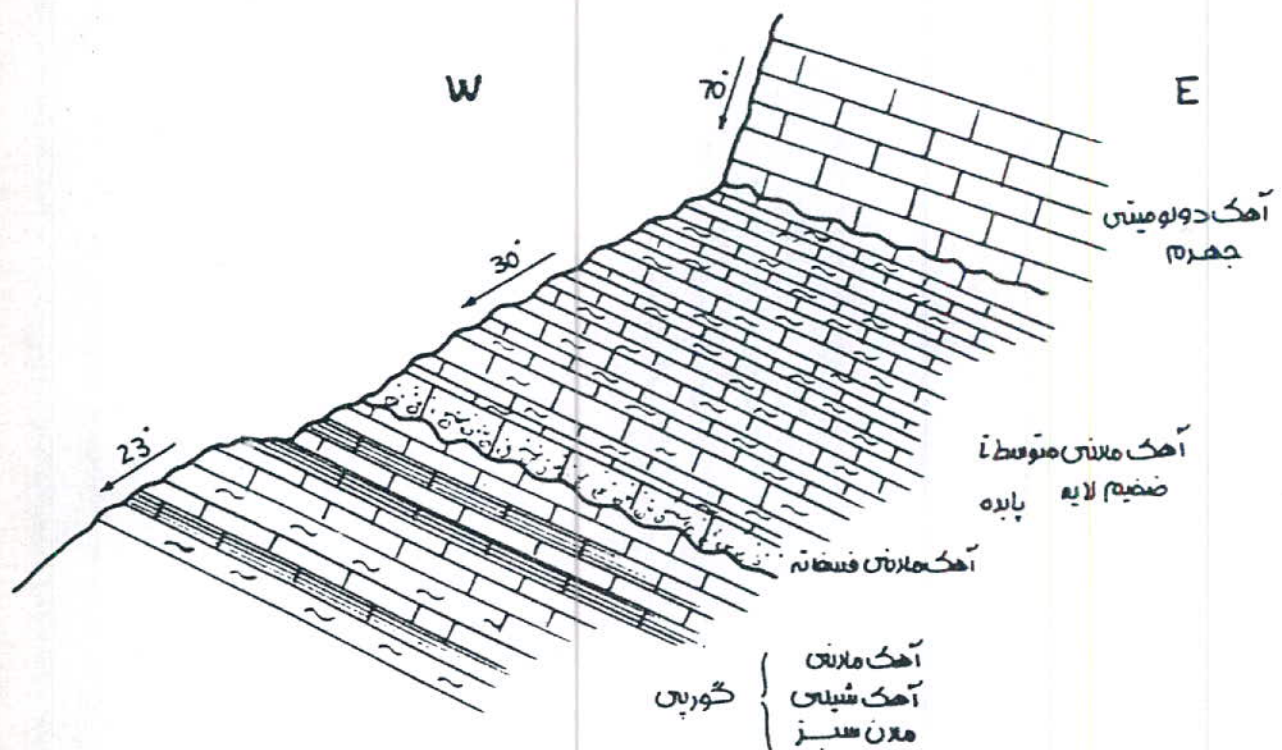
نمونه KH-M-S4-N20

این نمونه از بخش پرعبار بالایی به ضخامت ۴۵ سانت برداشت شده است. آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۹/۵۷ درصد نشان می‌دهد.

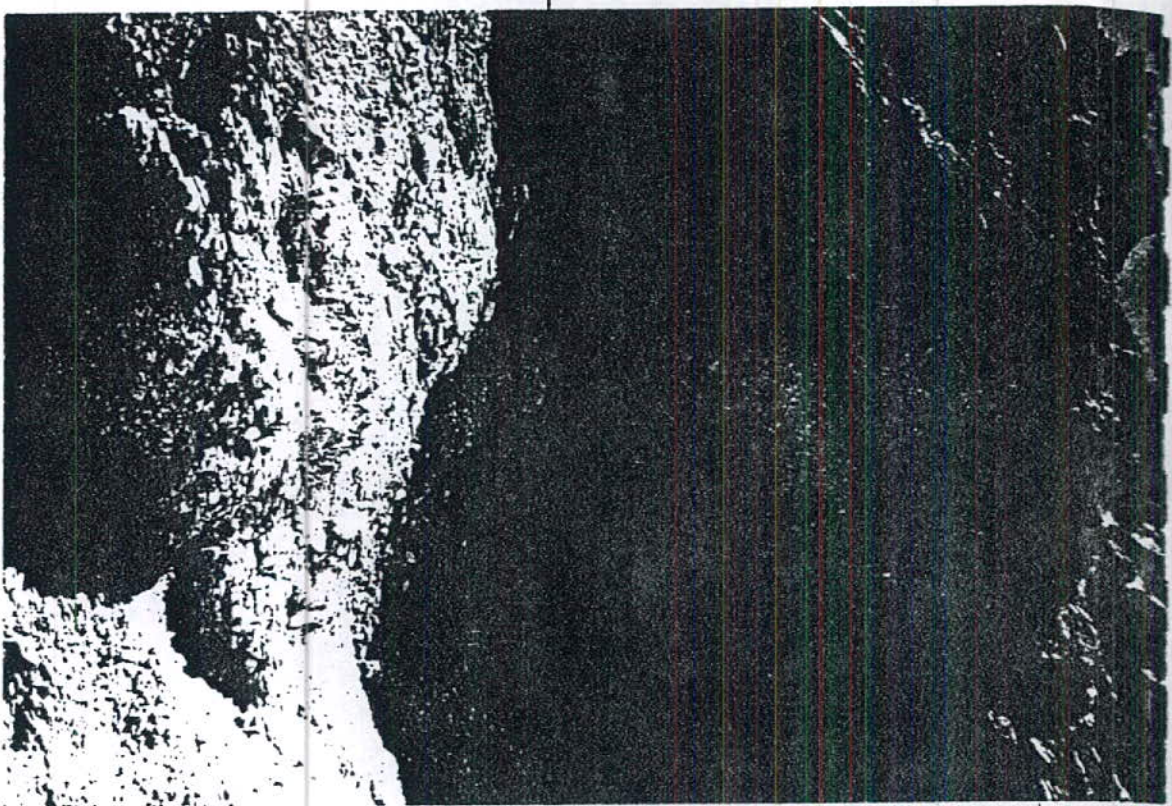
در این قسمت آهک مازنی تخریبی که بصورت میان لایه دو افق فسفات را از یکدیگر جدا ساخته است در قسمت بالایی دارای تضاريس می‌باشد که حاکی از تخریب سطح روپین آن می‌باشد. امتداد لایه‌ها در این نواحی $N30^{\circ}SW$ و شیب لایه‌ها $20^{\circ}SW$ است.

۱-۵- برش S5

این برش در شمال برش S4 پیمایش شده است.



شکل ۱۰- برش KH-M-S5 - $N35E/21SE$



پایده
↑
گورینه

صفت ماسه - گچ کوبینیت

بخش کله عیار

160m

افق فسفلات بالایی

پر عیار زیرین 45cm

میان لایه آهکی

افق فسفلات پر عیار زیرین

30cm

سازند گورینی



بخش کله عیار

فسفلات بالایی

بخش پر عیار

روئین

کنگومرا

آهک میان لایه ای

میکرو کنگومرا

بخش پر عیار زیرین

میکرو کنگومرا

آهک شش آهن

گورینی

عکسهای ۱۳ - برش K11-K14 - تنگ دھو - ابتدای مزرعه مینار خانی. کتاکت سازندهای گورینی - پایده - افق فسفلات، آهک میان لایه بین دو افق دیده می شود. بالاترین سطح لایه در سارند گورینی رنگ زرد مایل به قرمز دارد. آثار کرمهای حفار بخوبی در آهک میان لایه ای دو بخش فسفلات دار دیده می شود.

نمونه KH-M-S5-N21

این نمونه از آهکهای مارنی کرم نخودی سازند گورپی که دارای لکه‌های زنگ‌زدگی است برداشت شده است. ضخامت لایه‌ها نامشخص می‌باشد.

نمونه KH-M-S5-N22

این نمونه از مجموع ۹۵ سانت بخش پرعیار زیرین و بالایی فسفات برداشت شده است. رنگ هوازده کرم قهوه‌ای و رنگ مقطع شکست خاکستری مایل به تیره می‌باشد. امتداد لایه‌ها $N25^\circ W$ و شیب آن است. آنالیز شیمیایی مقدار P_2O_5 را ۱۰/۱۵ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S5-N23

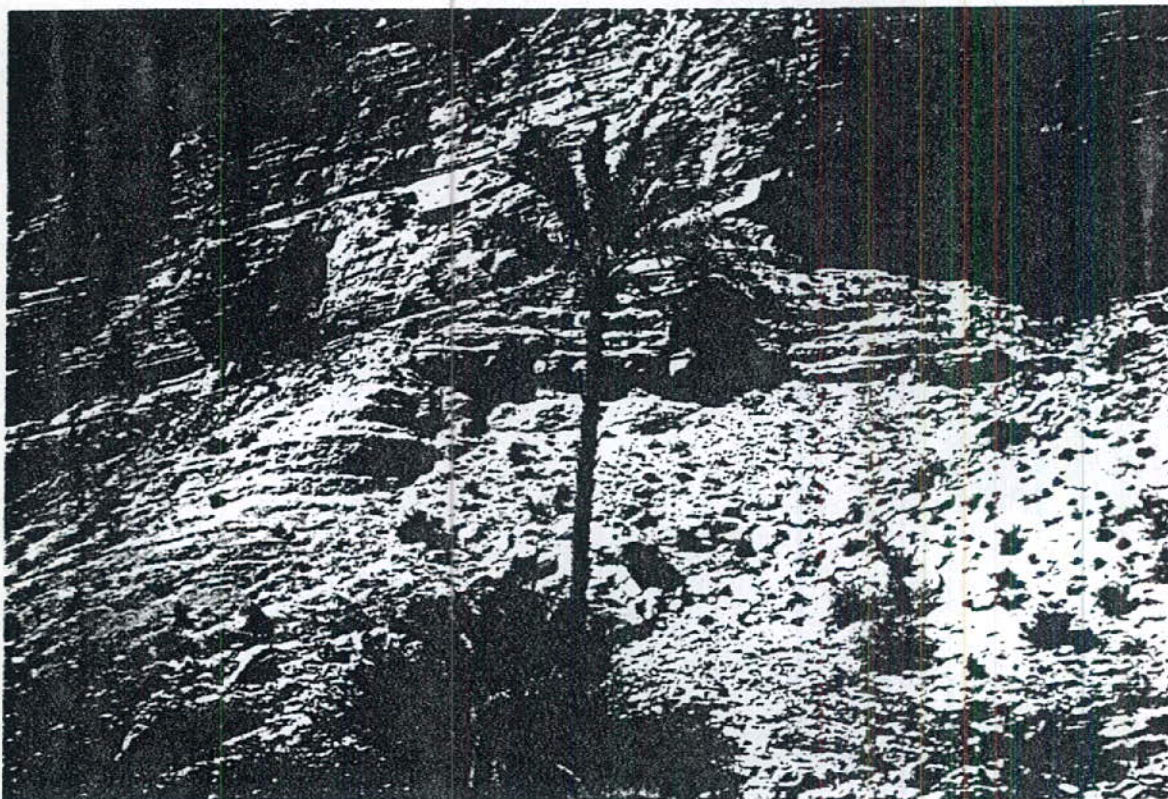
این نمونه از ضخامت ۱/۴۰ سانتی‌متر بخش کم عیار به رنگ هوازده کرمی و رنگ مقطع شکست خاکستری مایل به قهوه‌ای تا سبز با لایه بندی ماسیو برداشت شده است. در قسمتهای بالاتر لایه‌بندی ضخیم شده و آثار گلوکونیت دیده می‌شود که به تدریج دانه‌های فسفات محو می‌شوند. آنالیز شیمیایی مقدار درصد P_2O_5 را ۱/۹۱ نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S5-N24

این نمونه از کل ضخامت لایه آهک مارنی فسفات به ضخامت ۲/۳۵ برداشت شده است. آنالیز شیمیایی تر مقدار درصد P_2O_5 را ۳/۴۵ نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S5-N25

این نمونه از آهکهای ضخیم لایه چهارم به رنگ کرمی روشن با رنگ مقطع شکست کرمی رنگ برداشت شده است. ضخامت سازند پابده در اینجا ۲۲ متر بوده که روی آن با سطح ناپیوسته هم‌شیب سازند چهارم قرار می‌گیرد. در این قسمت آثار کنگلومرایی در قاعده دیده نمی‌شود.



عکس ۱۴- تنگه دهو- برش S4 آهک‌های مارنی خاکستری سازند گورپی در پایین. آهک‌های مارنی فسفات‌دار سازند پایده در قسمت میانی و آهک‌های دولومیتی چهرم در بالای عکس مشاهده می‌شود. نگاه به باختر.

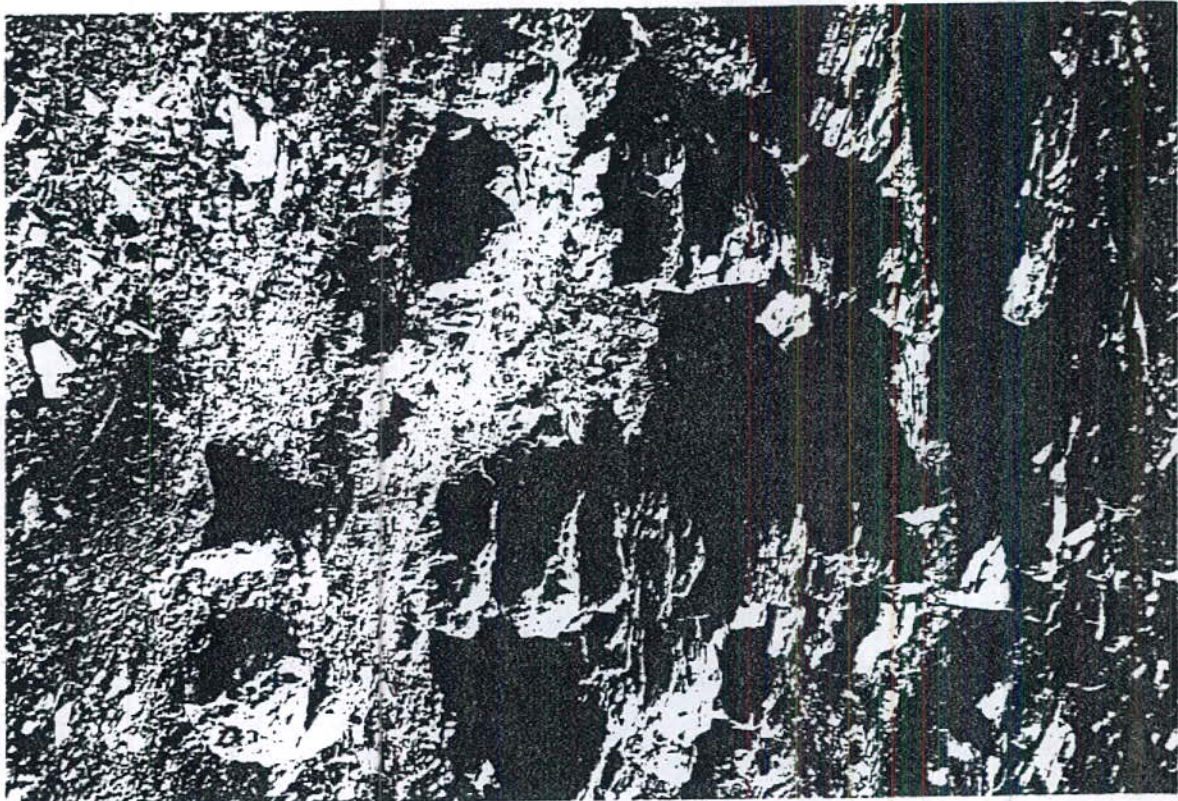
آسمانی چهرم

پایده

گورپی



عکس ۱۵- تنگه دهو- برش S5- کنتاکت سازندهای گورپی - پایده و چهرم - قسمت اعظم سازندهای قدیمتر توسط واریزه‌های سازندهای چهرم - آسمانی پوشیده شده است.



آهک‌مرس

گلوکونیف

فسفات کم عیار

فسفات پر عیار

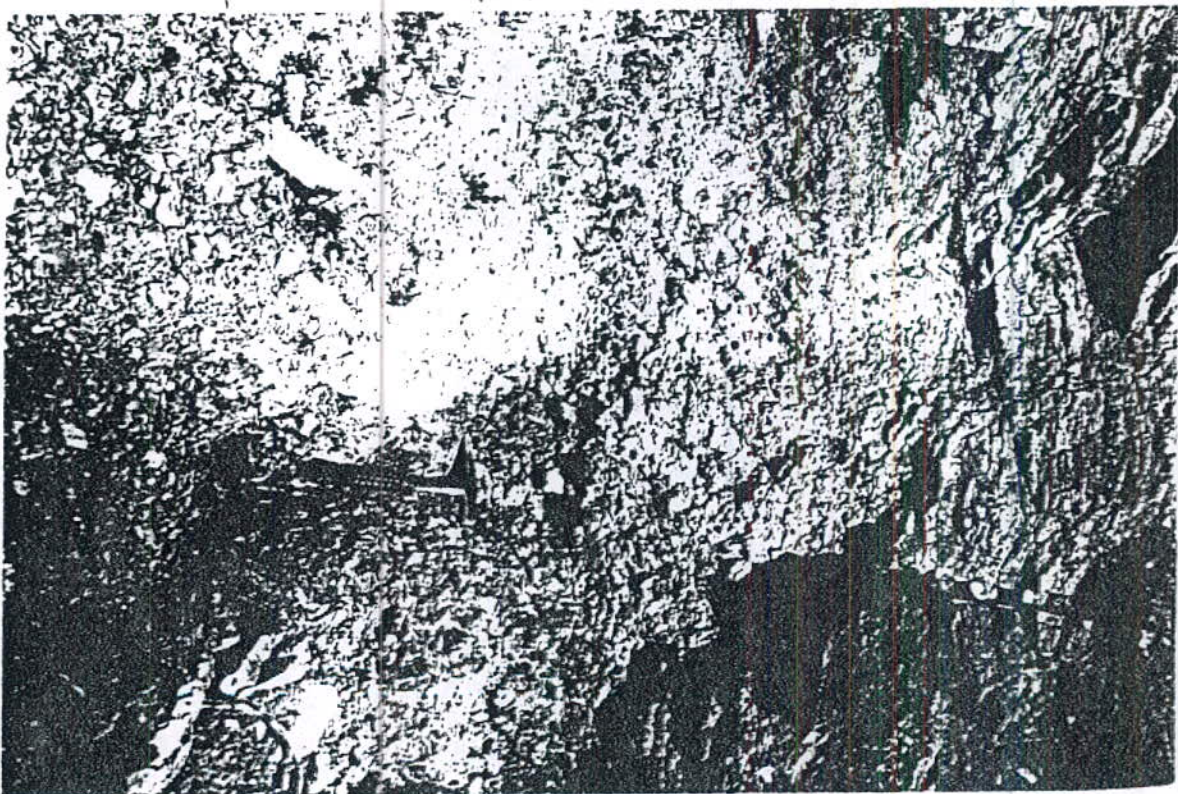
مالاسی

آهک‌مرس لایه

فسفات پر عیار

زیرین

آهک‌مرس گورس



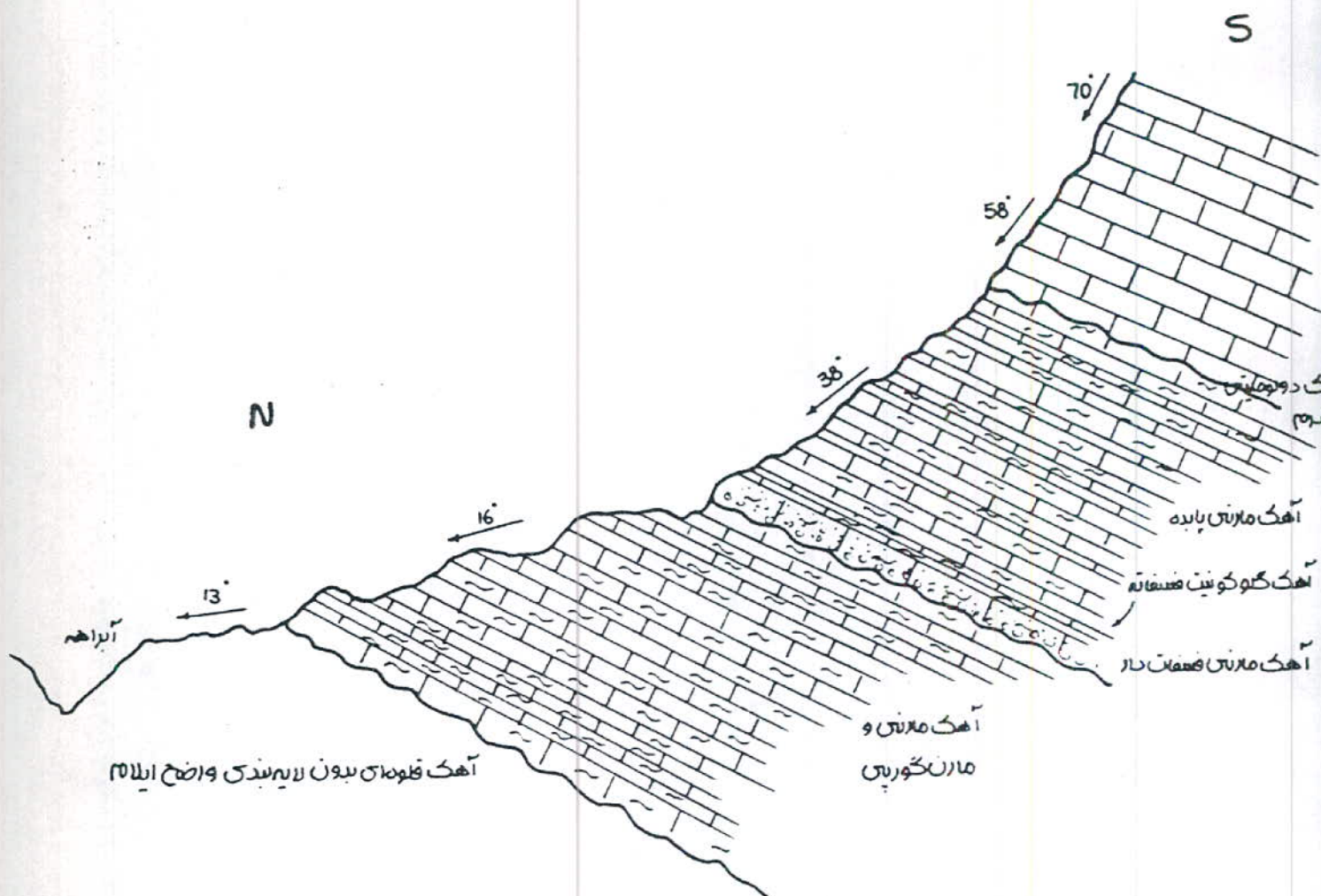
پایه

گورس

عکسهای ۱۶- برش ۸۵ و ۸۶- رخنمون فسفات در این قسمت از تنگ دهو بیشتر توسط واریزه مافون شده است. نگاه به شمال.

۸-۶- برش S6

این برش در ادامه راه به سمت شمال تنگ دهو در یال جنوب غربی پیمایش شده است.



شکل ۱۱- برش KH-M-S6 - شمال خاور تنگ دهو - N35E/21SE

نمونه KH-M-S6-N25

این نمونه از ضخامت کل بخش پرعیار و کم عیار به ضخامت ۱/۹۰ متر بصورت کانالی برداشت شده است. امتداد لایه‌ها N35E و شیب لایه‌ها 21SE می‌باشد. نظیر لایه‌های فسفات دیگر در این منطقه نیز بخش زیرین فسفات با یک لایه میکرو کنگلومرانی در قاعده و راس همراه است و روی آن میان لایه آهک مارنی و پس از لایه دوم

فسفات رسوب کرده است. لایه دوم نیز با قاعده کنگلومراتی به ابعاد قلوهای ۱۰ الی ۲۰ سانتی متر همراه بوده که به سمت بالای رسوب از اندازه و تعداد آنها کاسته می‌گردد. آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۴/۱۸ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S6-N27

این نمونه از بخش کم عیار (افق بالائی) به ضخامت ۱/۱۰ متر بالای بند ماسیو و رنگ کرم قهوه‌ای تا خاکستری برداشت شده است که به سمت بالای رسوب به آهکهای مارنی گلوکونیته تبدیل می‌شود در کل منطقه عمومیت دارد. آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۰/۷۸ نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S6-N28

این نمونه از بخش پرعیار زیرین به ضخامت ۳۰ سانت برداشت شده و آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۸/۹۵ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S6-N29

این نمونه از بخش پرعیار روبین به ضخامت ۵۰ سانت برداشت شده و آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۶/۷۷ درصد نشان می‌دهد.

۸-۷- برش S7

این برش در شمال برش S6 قرار دارد.

نمونه KH-M-S7-N30

این نمونه از بخش پرعیار زیرین لایه فسفات به ضخامت ۳۰ سانت برداشت شده است. امتداد لایه‌ها در این قسمت $N10W$ و شیب آنها $17E$ می‌باشد رنگ هوازده قهوه‌ای و مقطع شکست قهوه‌ای مایل به سیاه است. آنالیز شیمیایی تر مقدار درصد P_2O_5 را ۶/۱۹ نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S7-N31

این نمونه از بخش پرعیار بالایی لایه فسفات به ضخامت ۴۵ الی ۵۰ سانت برداشت شده است. رنگ آن کرم مایل به سیاه و رنگ مقطع شکست خاکستری با ذرات ریز فسفات می‌باشد. آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۵/۸۱ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S7-N32

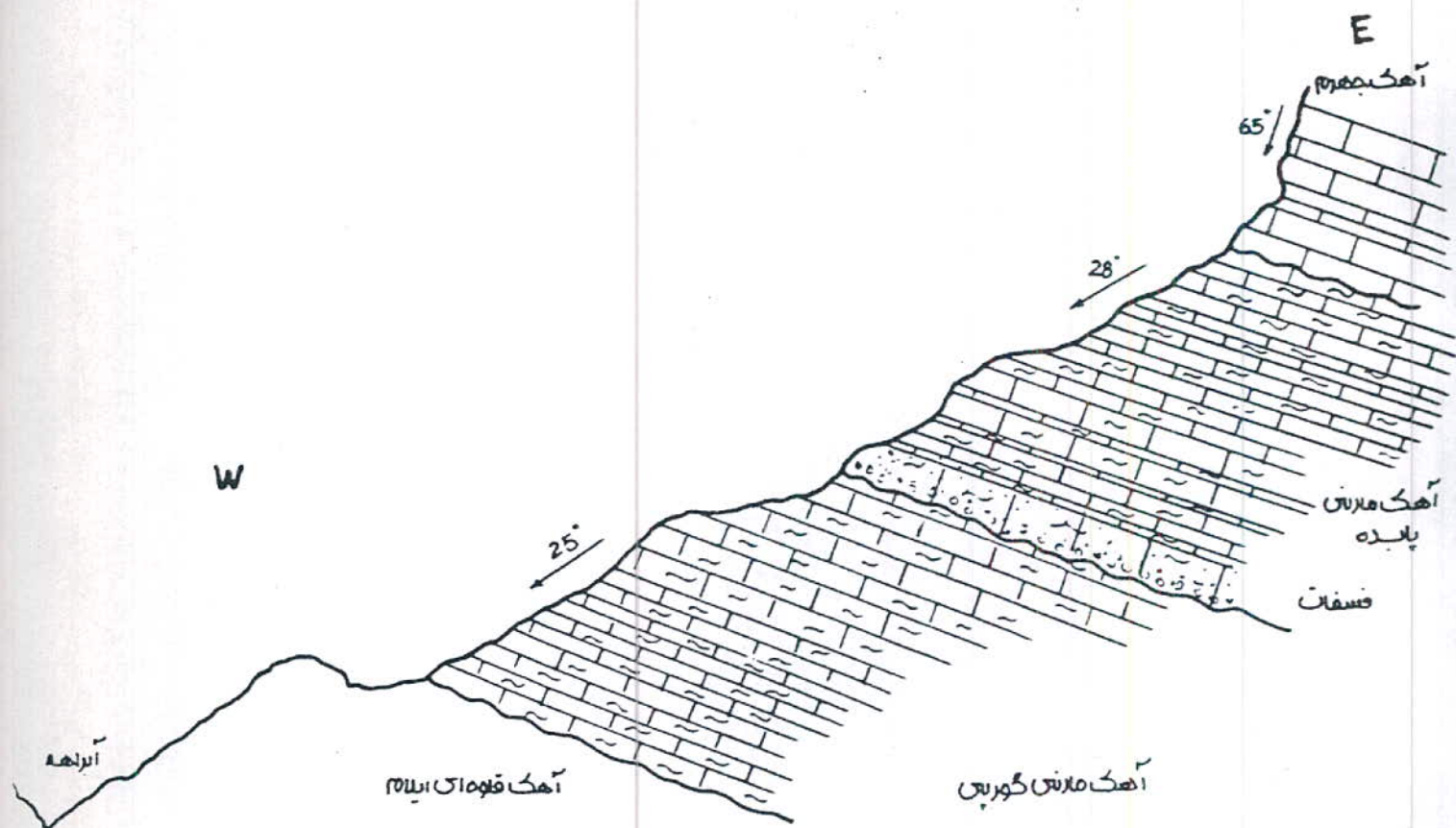
از تمامی ضخامت لایه فسفات به مقدار ۱/۸۰ متر برداشت شده است. آنالیز شیمیایی مقدار P_2O_5 را ۲/۴۱

نشان می دهد.

نمونه KH-M-S7-N33

از بخش کم عیار لایه های فسفات ۱ متر برداشت شده است. رنگ هوازده خاکستری تا قهوه ای روشن و رنگ

مقطع شکست خاکستری رنگ با لایه بندی ماسیو می باشد. آنالیز شیمیایی مقدار P_2O_5 را ۱/۳۴ نشان می دهد.



شکل ۱۲ - برش KH-M-S7 - انتهای شمال شرقی تنگه دهو - N10W/17E

آهک دولومیتی جهرم

آهک مارنی پابده

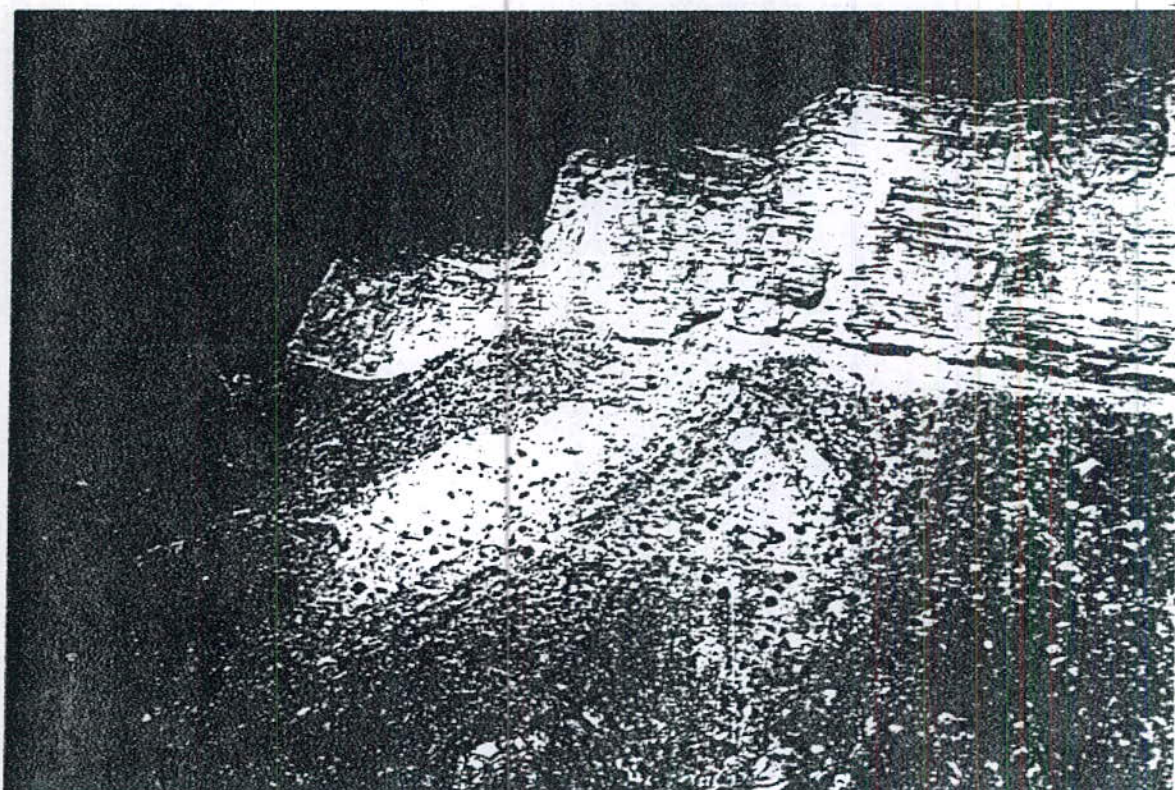
فسفات

آهک مارنی گورپی

آهک دولومیتی
قلوه‌ای ایلام



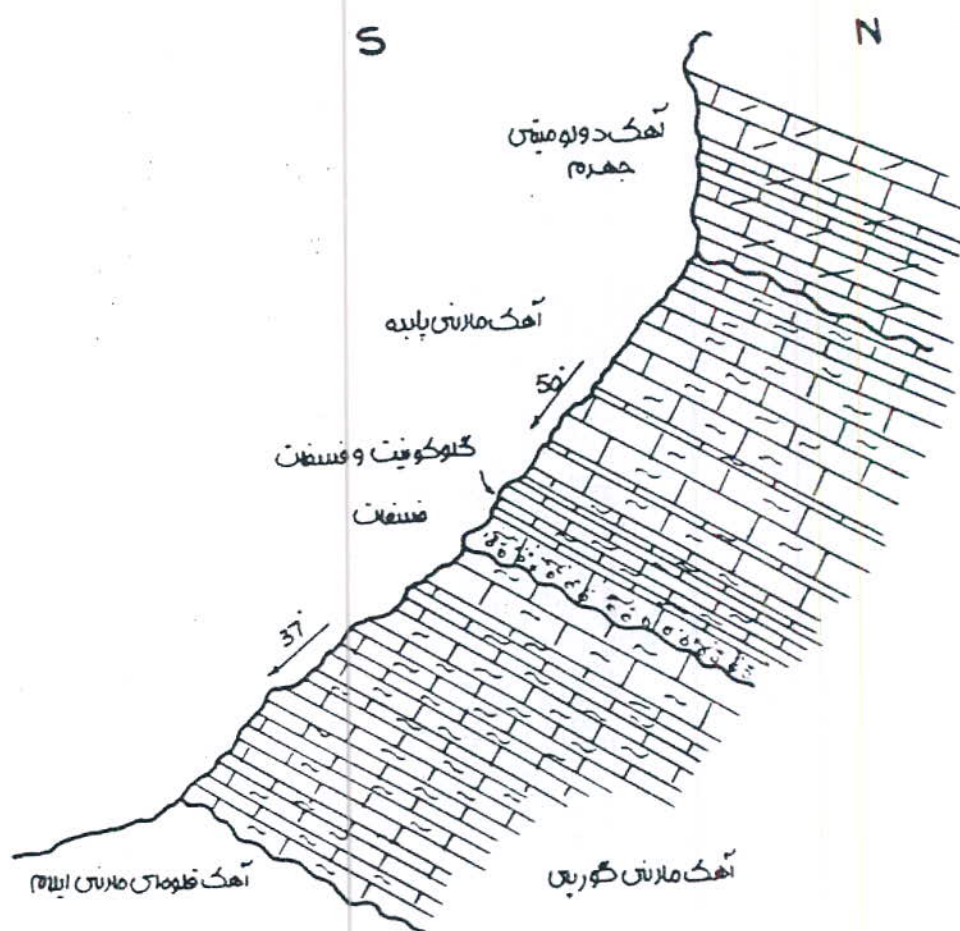
عکس ۱۷- تنگ دهو. برش S6 سازندهای قدیم‌تر از جهرم توسط واریزه پوشیده شده و اکثراً روی گرده‌های بوجود آمده فسفات قابل پیگیری است. نگاه به جنوب.



عکس ۱۸- انتهای تنگ دهو. برش S7 آهکهای دولومیتی قلوه‌ای سازند ایلام در قسمت میان دره و بروی آن آهک مارنی خاکستری گورپی دیده می‌شود. آهکهای مارنی فسفات‌دار سازند پابده در پای دیواره‌های سازند جهرم قابل پیگیری است. واریزه بیشترین قسمت سازند پابده - گورپی را پوشانده است. نگاه به شمال خاوری.

۸-۸-۸ - برش S8

این برش در قسمت شمالی دره تنگ دهو واقع در قسمت زیرین ارتفاعات کوه قلعه مرکه برداشت شده است.



شکل ۱۳ - برش KH-M-S8 - تنگ دهو. پای دیواره آهکی قلعه باغ مرکه

نمونه KH-M-S8-N34

این نمونه از بخشی پرعیار زیرین لایه‌های فسفات به ضخامت ۴۰ سانت به رنگ کرم قهوه‌ای با رنگ مقطع شکست قهوه‌ای مایل به سیاه برداشت شده است. امتداد لایه‌ها N25E و شیب آن 23W,NW می‌باشد. آنالیز شیمیایی مقدار P_2O_5 را ۷/۵۱ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S8-N35

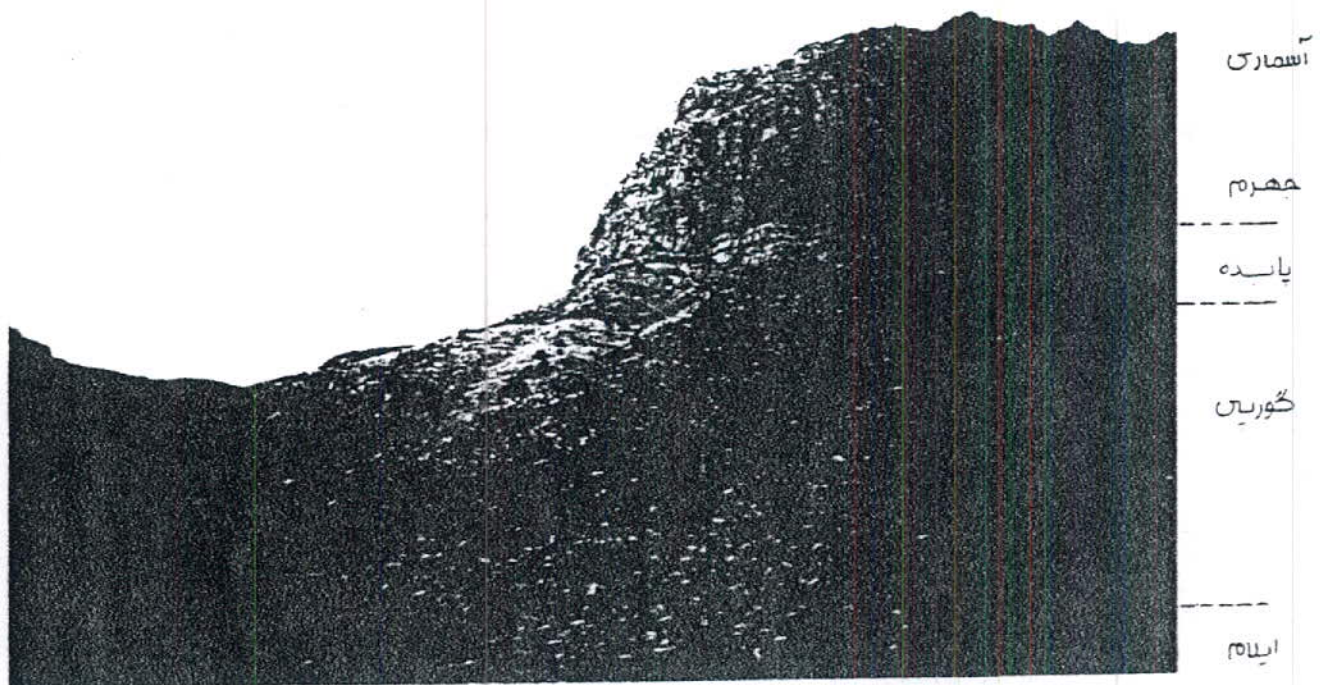
این نمونه از بخش پرعیار بالایی لایه‌های فسفات به ضخامت ۵۰ سانت به رنگ قهوه‌ای تا خاکستری برداشت شده است. لایه‌بندی ماسیو بوده و سختی آن نسبت به افق زیرین کمی بیشتر است. آنالیز شیمیایی مقدار P_2O_5 را ۷/۰۳ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S8-N36

این نمونه از کل لایه‌های فسفات‌دار به ضخامت ۲/۲۰ برداشت شده است. آنالیز شیمیایی مقدار P_2O_5 را ۱۲/۲۴ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S8-N37

این نمونه از بخش کم عیار فسفات به ضخامت ۱/۳۰ برداشت شده است. رنگ هوازده کرم قهوه‌ای مایل به خاکستری و رنگ مقطع شکست خاکستری تا قهوه‌ای مایل به سیاه می‌باشد. آنالیز شیمیایی مقدار P_2O_5 را ۴۰۷ نشان می‌دهد.

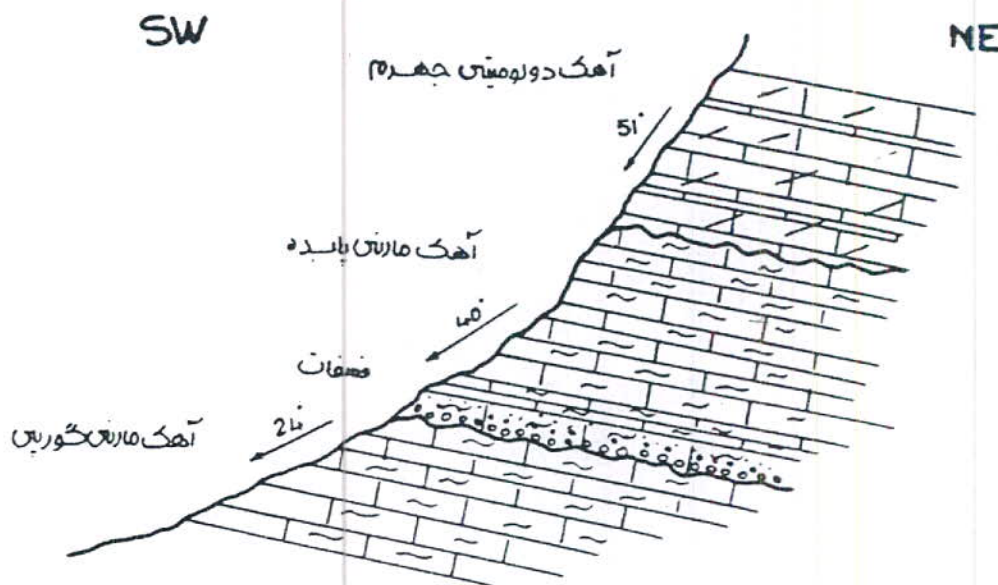


عکس ۱۹- قسمت میانی و شمالی تنگ دهو. برش S8- زیر دیواره قلعه باغ مرکه - تنها روی گرده‌ها فسفات قابل پیگیری است.

۱-۹- برش S9

این برش از دامنه شمال تنگ سلمی در قسمت پایین دره برداشت شده است. امتداد لایه‌ها N33E و

شیب لایه 10NW می‌باشد.



شکل ۱۴- برش KH-M-S9 - تنگ سلمی - N33E/10NW

نمونه KH-M-S9-N38

این نمونه از بخش پرعیار لایه فسفات زیرین به ضخامت ۴۵ سانت به رنگ هوازده قهوه‌ای و رنگ مقطع شکست قهوه‌ای مایل به سیاه برداشت شده است. نظیر قسمت‌های دیگر در قاعده و بالای این لایه قطعات میکروکنگلومرانی به ابعاد ۲ الی ۳ سانتی‌متر دیده می‌شود. نتایج آنالیز شیمیایی تر مقدار درصد P_2O_5 را ۷/۴۶ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S9-N39

این نمونه از بخش پرعیار لایه فسفات بالایی (قاعده لایه دوم) به ضخامت ۴۳ سانتی‌متر با لایه‌بندی ماسیو و رنگ هوازده قهوه‌ای تیره برداشت شده است. ابعاد قلوه‌های کنگلومرانی تا ۵ سانتی‌متر میرسد. بین دو لایه فسفات آهک مارنی کرمی رنگ بصورت میان لایه به ضخامت ۱۰-۱۵ سانتی‌متر دیده می‌شود. نتایج آنالیز شیمیایی تر مقدار درصد P_2O_5 را ۷/۲۷ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S9-N40

این نمونه از ضخامت ۹۰ سانتی متر بالای افق دوم فسفات از بخش کم عیار گرفته شده است. لایه‌های آهکی فسفات در بالای کم عیار شده و بتدریج به بخش گلوکونیته تبدیل می‌شوند. رنگ هوازده قهوه‌ای مایل به خاکستری و رنگ مقطع شکست خاکستری می‌باشد. نتایج آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۱/۲۷ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S9-N41

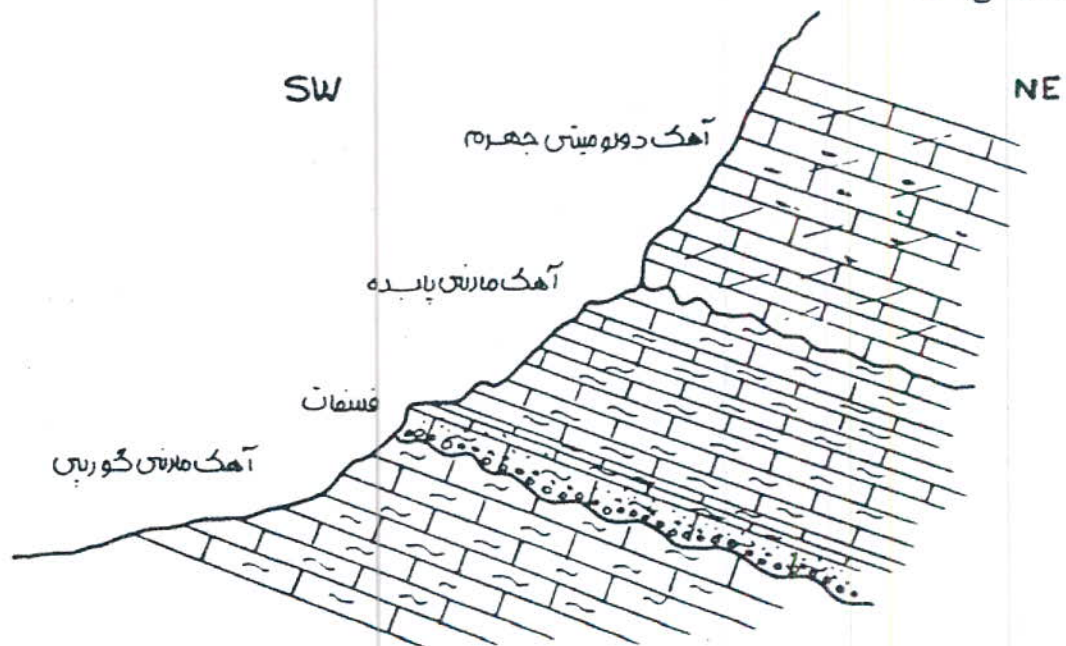
این نمونه جهت مطالعات فسیل‌شناسی از آهک میان لایه بین دو لایه فسفات برداشت شده است. نتایج مطالعات، سن این لایه را مائستریشتین (سازند گورپی) نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S9-N42

این نمونه از کل ضخامت ۱/۸ متری آهک فسفات‌دار برداشت شده است. نتایج آزمایش شیمیایی تر درصد P_2O_5 را ۳/۵۷ درصد نشان می‌دهد.

۸-۱۰- برش S10

این برش در دامنه جنوبی تنگه روبروی برش S9 پیمایش شده است. در اینجا امتداد لایه‌ها N10W و شیب آنها 16NE می‌باشد.



شکل ۱۵- برش KH-M-S10 - تنگ سلمی - N10W/16NE

نمونه KH-S10-N43

این نمونه از کل ضخامت ۱/۸ متری آهک فسفات دار برداشت شده است. نتایج آنالیز شیمیایی مقدار P_2O_5

را ۳/۷۶ نشان می دهد.

در اینجا در زیر افق فسفات آهکهای کرمی رنگ متوسط با ضخیم لایه سازندگوری قرار دارند که در سطح تماس آن با سازند پابده یک لایه ۱۰ سانتی مملو از اکسیدهای آهنی دیده می شود. پیشروی سازند پابده با آهکهای مارنی فسفاتی با قاعده میکروکنگلومرای شروع می شود که بصورت یک لایه ۴۰ سانتی ضخیم رسوب نموده و در بالاترین سطح آن نیز قطعات میکروکنگلومرای فراوان می باشد. روی آن یک آهک کرمی رنگ ۱۰ سانتی ته نشست شده که بصورت میان لایه دو افق فسفات را جدا نموده است و سپس با قاعده کنگلومرای افق فسفات دوم ته نشست شده است. لایه بندی افق دوم همانند مناطق دیگر این تاقدیس ماسیو بوده و بتدریج میزان ذرات فسفات به سمت بالای رسوب کم می شود. روی لایه کم عیار فسفات یک لایه واحد آهک مارنی فسفاته نازک لایه به ضخامت ۲۵ سانتی متر به رنگ قهوه ای مایل به خاکستری دیده می شود را روی آن آهکهای مارنی فسفاته گلوکونیتی ته نشست شده است و ذرات فسفات به سرعت محو و ذرات گلوکونیت جانشین آن می شود. کل ضخامت لایه گلوکونیتی بین ۳۰ الی ۵۰ سانت بوده که روی آن آهکهای مارنی کرمی رنگ ته نشست شده است. بر روی سازند پابده آهکهای کرمی متوسط تا ضخیم لایه سازند جهرم قرار میگیرد که اکثرا دیواره های دره را تشکیل می دهد.

۸-۱۱ - برش S11

این برش به سمت جنوب غرب در دامنه جنوبی تنگه برداشت شده است.

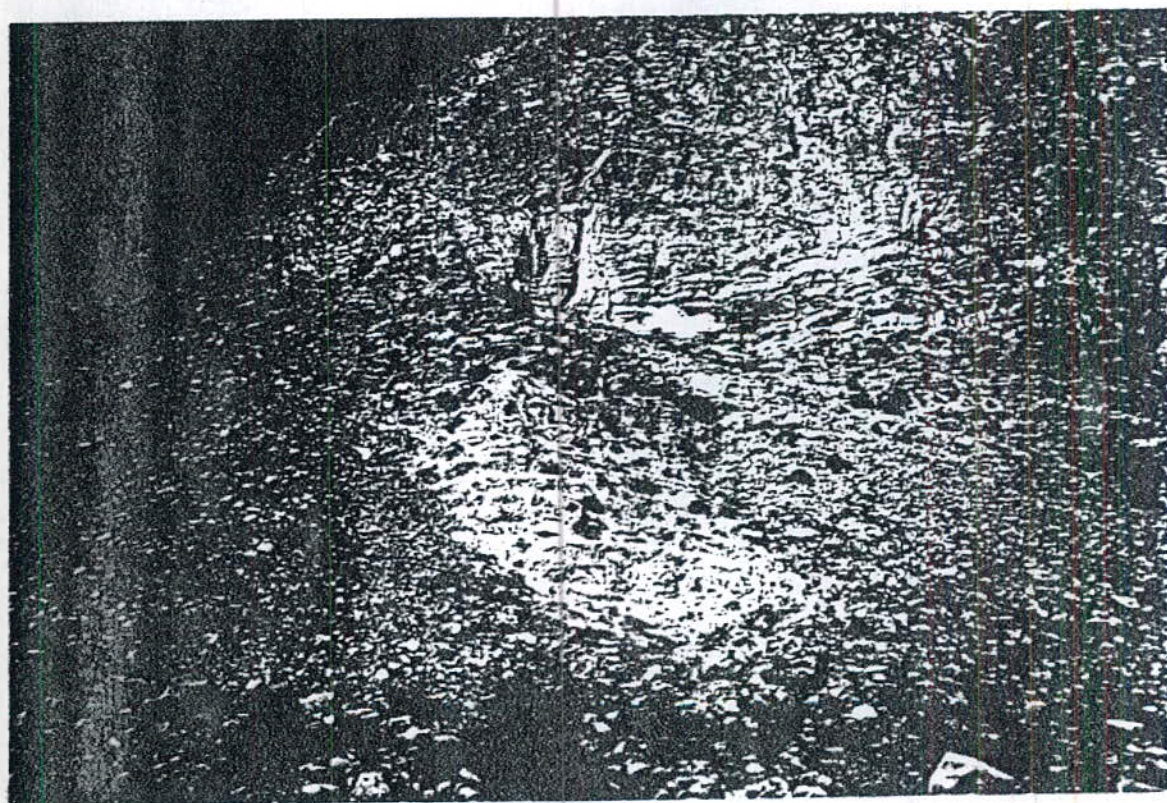


جهره

پایده

گورپی

عکس ۲۰- تنگ سلمی - S10 -
قسمت جنوب باختری تنگه -
N10W/16.NE - قسمت اعظم
رسوبات سازند پایده و گورپی
توسط سازند واریزه‌ها پوشانده
شده است. نگاه به باختر.

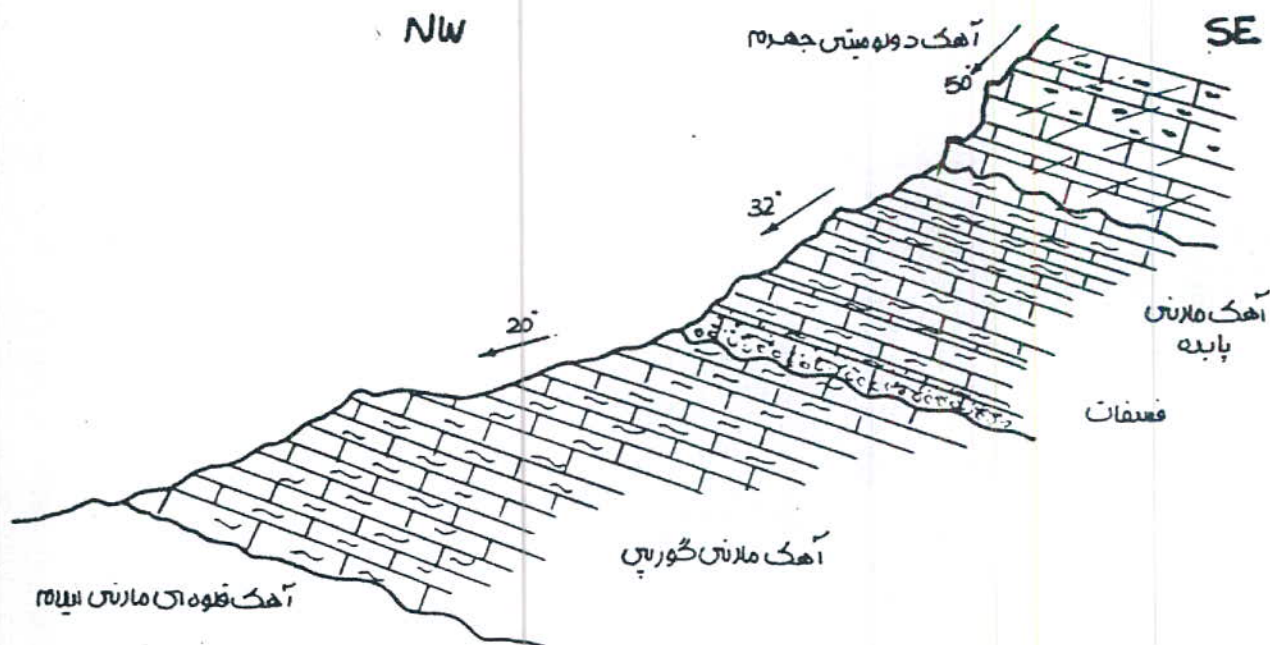


سازند جهره

پایده

گورپی

عکس ۲۱- تنگ سلمی - S9 - دامنه شمال خاوری تنگه - N33E/10NW



شکل ۱۶- برش KH-M-S11 - تنگ سلمی - N47E/I1SE

نمونه KH-M-S11-N44

این نمونه از بخش پر عیار لایه فسفات زیرین به ضخامت ۴۰ سانت به رنگ قهوه‌ای تیره مایل به سیاه با ابعاد دانه‌های میکروکنگلومرایی تا ۲ سانتی‌متر برداشت شده است. این دانه‌ها در قسمت قاعده و بالای این لایه دیده می‌شوند. امتداد لایه‌ها در این قسمت N47E و شیب آن I1SE می‌باشد. نتیجه آنالیز شیمیایی مقدار درصد P_2O_5 را ۱۰/۴۹ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S11-N45

این نمونه از بخش پرعیار به ضخامت ۵۰ سانت لایه روئین فسفات برداشت شده است. ابعاد قطعات کنگلومرانی قاعده این لایه بین ۴-۵ سانتی‌متر و رنگ مقطع شکست قهوه‌ای می‌باشد. همراه با قطعات کنگلومرانی قطعات ماکروفسیل‌های خارپوست و دوکفه‌ای دیده می‌شود. نتیجه آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۶/۳۱ نشان می‌دهد.

آسمانی

چهرم

پایده

گورپی



عکس ۲۲ - برش S11 - تنگ سلمی - رخنمون لایه‌های فسفات‌دار در پای دامنه‌های سنگی سازند جهرم دیده می‌شود. شیب توپوگرافی نسبتاً زیاد بوده و سبب مدفون شدن رسوبات پایده و گورپی توسط واریزه شده است. نگاه به جنوب.



عکس ۲۳ - برش S12 - تنگ سلمی - رخنمون لایه‌های فسفات‌دار در روی گرده‌های بوجود آمده در دامنه تنگ سلمی. نگاه به جنوب.

نمونه KH-M-S11-N46

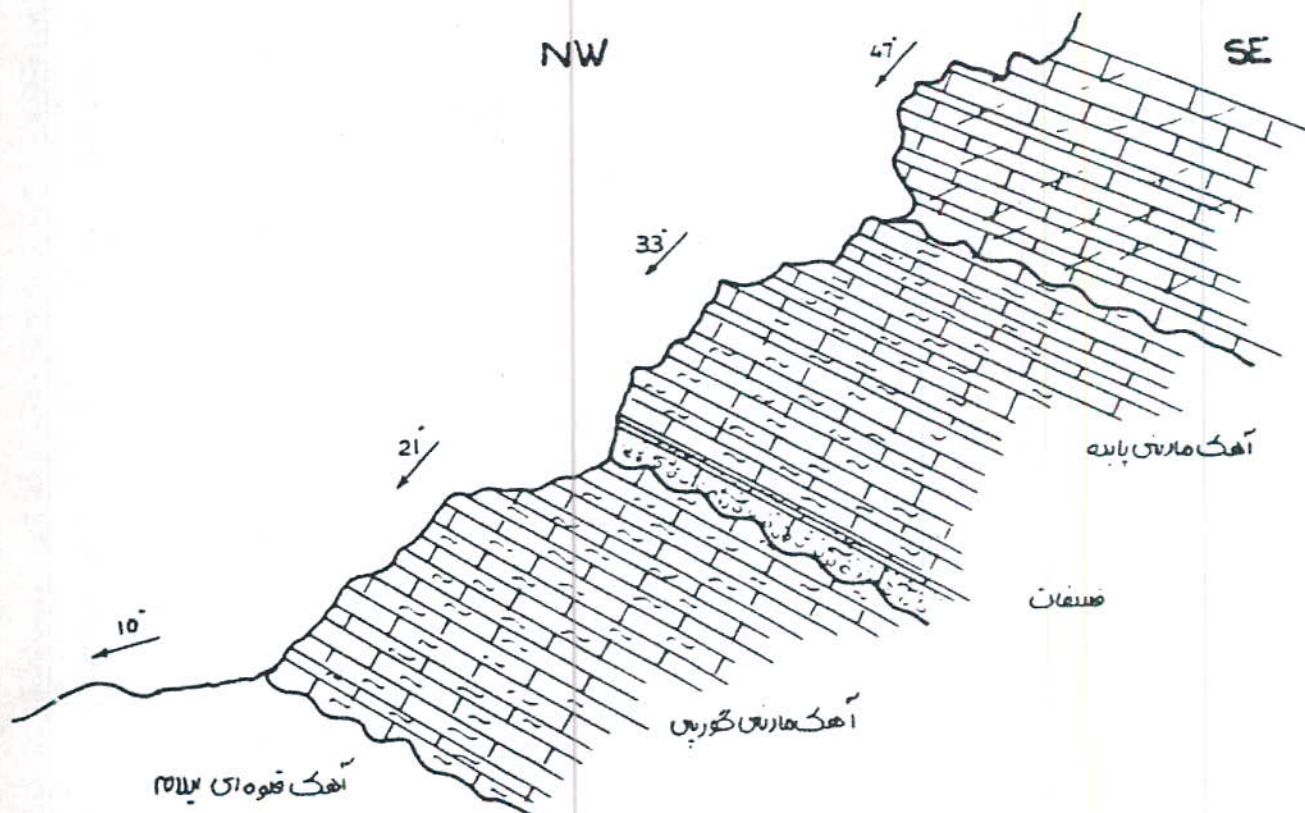
این نمونه از بخش کم عیار افق بالایی فسفات برداشت شده است. ضخامت آن ماسیو و در بالا ضخیم لایه بوده و به رنگ قهوه‌ای در سطح و قهوه‌ای مایل به کرمی در مقطع شکست دیده می‌شود که ابعاد و تعداد ذرات میکروکنگلومرایی به سمت بالای رسوب کاهش می‌یابد ضخامت این لایه ۱/۲۵ متر می‌باشد. نتیجه آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۱/۱ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S11-N47

این نمونه از ضخامت ۲/۱۵ متری مجموع بخشهای پرعیار و کم‌عیار برداشت شده است. نتیجه آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۴/۹۱ درصد نشان می‌دهد.

۱۲-۸ - برش S12

این برش در غرب برش S11 در دامنه جنوبی تنگ سلمی پیمایش شده است. در دامنه شمالی این تنگ فرسایش و واریزه سبب از بین رفتن یا مدفون شدن افق فسفات شده است.



شکل ۱۷ - برش KH-M-S12 - تنگ سلمی - N35E/13SE

نمونه KH-M-S12-N48

این نمونه از لایه فسفات زیرین به ضخامت ۴۰ سانت به رنگ هوازده کرم قهوه‌ای و رنگ مقطع شکست قهوه‌ای تیره مایل به سیاه با قطعات میکروکنگلومرایی در قاعده و بالای لایه برداشت شده است. امتداد لایه‌ها N35E و شیب آن 13E می‌باشد. نتیجه آنالیز شیمیایی تر درصد P_2O_5 را ۹/۹۶ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S12-N49

این نمونه از بخش پرعبار لایه فسفات روئین به ضخامت ۵۰ سانت برداشته شده است. رنگ آن قهوه‌ای مایل به خاکستری بوده و لایه‌بندی ماسیو دارد. نتیجه آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۵/۸ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S12-N50

این نمونه از بخش کم عیار لایه فسفات روئین به ضخامت ۱/۲۰ برداشت شده است. نتیجه آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۱/۲۹ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S12-N51

این نمونه از مجموع بخشهای پرعبار زیرین بالایی و کم‌عیار به ضخامت ۲/۱۰ برداشت شده است و درصد P_2O_5 آن ۴/۴۷ است.

۸-۱۳- برش S13

این برش در دامنه جنوبی تنگ سلمی در قسمت غرب آن پیمایش شده است.

نمونه KH-M-S13-N52

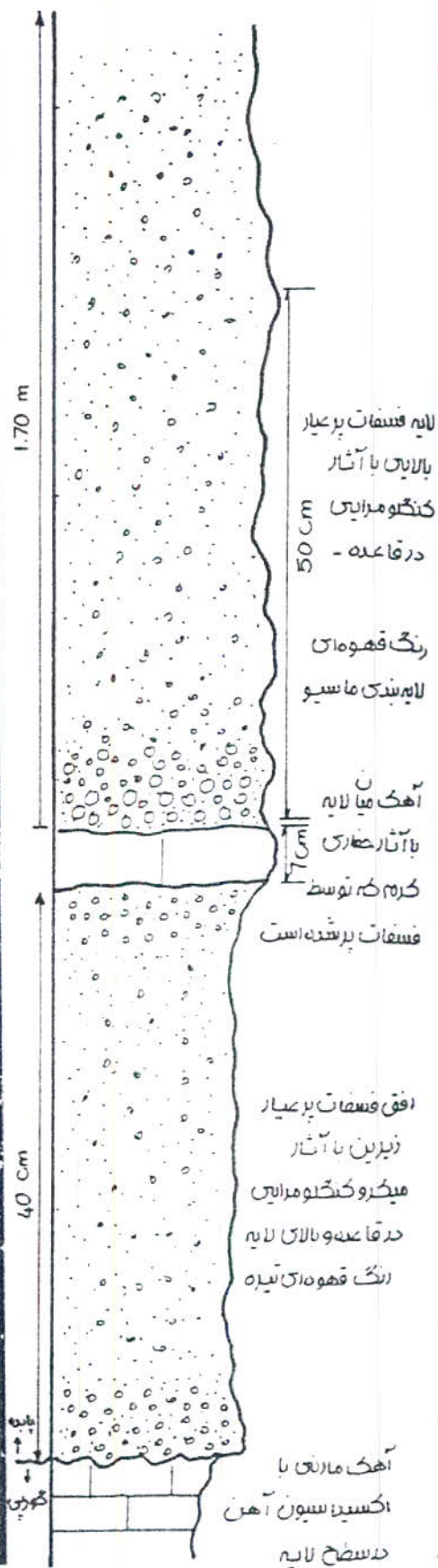
این نمونه از لایه فسفات زیرین به ضخامت ۴۰ سانت به رنگ قهوه‌ای تیره برداشت شده است. امتداد لایه‌ها در این قسمت N37W و شیب آنها 18E می‌باشد. نتیجه آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۸/۱۸ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S13-N53

این نمونه از بخش پرعبار لایه فسفات بالایی به رنگ قهوه‌ای روشن و ضخامت ۵۰ سانت برداشته شده است. مقدار P_2O_5 ۷/۹۷ درصد است.

نمونه KH-M-S13-N54

این نمونه از بخش کم عیار لایه فسفات بالایی به رنگ قهوه‌ای تا خاکستری برداشت شده است. لایه‌بندی آن ماسیو بوده و در بالاتر ضخیم لایه می‌باشد و ضخامت آن ۱/۲۰ می‌باشد. مقدار P_2O_5 آن ۱/۳۵ درصد می‌باشد.



عکس ۲۴ - برش S12 - تنگه سلمی - نگاه به جنوب باختر.



افق فسفاته کم عیار

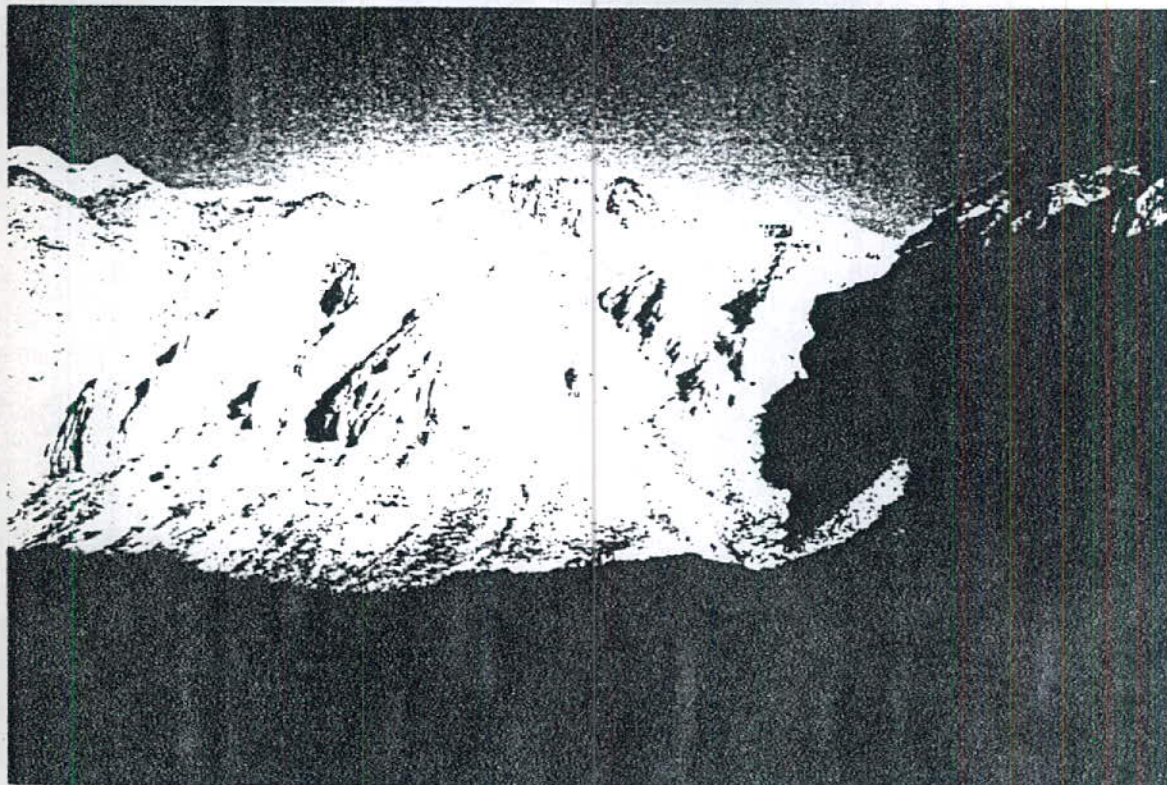
افق فسفاته پر عیار بالایی

آهک میان لایه با
آثار گره های خفای

افق فسفاته پر عیار زیرین

آهک مارش گورپی

عکس ۲۵ - افق فسفات
در تنگ سلمی



جهره

یابده

گورپی

ایلا

عکس ۲۶ - جنوب باختر تنگ سلمی - برش S13 - N37W/10SE - نگاه به جنوب باختر.

نمونه KH-M-S14-N57

این نمونه از لایه فسفات زیرین به ضخامت ۴۰ سانت به رنگ قهوه‌ای تیره برداشت شده است. در اینجا نیز افق میکروکنگلومرایی در قاعده و بالای لایه دیده می‌شود. امتداد لایه‌ها $N73W$ و شیب آنها $13SW$ است. نتیجه آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۶/۹۷ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S14-N58

این نمونه از بخش پرعیار لایه فسفات روئین به ضخامت ۵۰ سانت برداشت شده است. رنگ آن قهوه‌ای تا خاکستری بوده و لایه‌بندی ماسیودارد. نتیجه آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۶/۳۴ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-MS14-N59

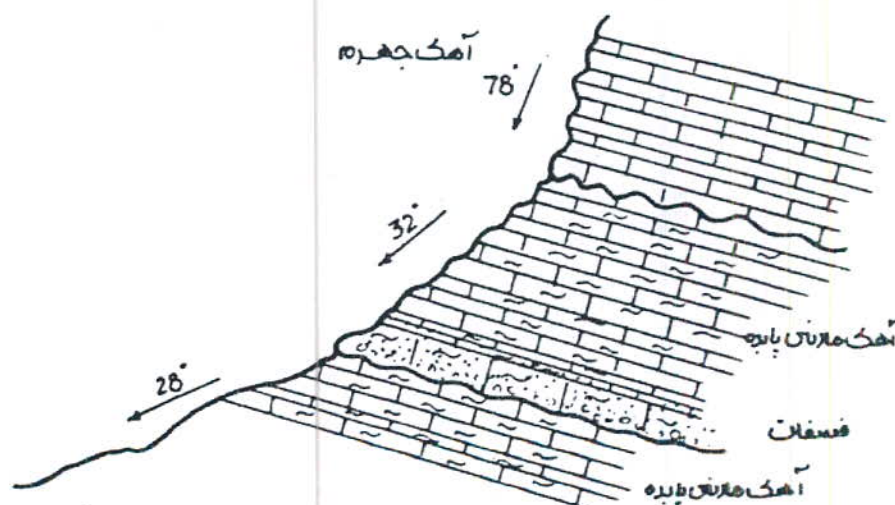
این نمونه از بخش کم عیار لایه فسفات روئین به ضخامت ۱/۲۰ متر برداشت شده است. رنگ آن قهوه‌ای تا خاکستری بوده و لایه‌بندی به طرف بالا از ماسیو به نازک لایه و ضخیم لایه تبدیل شده و در نهایت به آهک گلوکونیستی ضخیم لایه ختم می‌شود. آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۱/۲ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S14-N60

این نمونه از کل بخشهای پرعیار و کم عیار به ضخامت ۲/۱۰ برداشت شده است. مقدار P_2O_5 آن ۵/۸۳ درصد می‌باشد.

۸-۱۵- برش S15

این برش در غرب برش S14 پیمایش شده است.



شکل ۲۰- برش KH-M-S15 - تنگ مندیشاهی - $N70W/13SE$

نمونه KH-M-S15-N61

این نمونه از لایه فسفات زیرین به ضخامت ۴۰ سانت به رنگ قهوه‌ای تیره برداشت شده است. فرسایش پذیری این لایه نسبت به لایه فوقانی بیشتر می‌باشد. آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۱۱/۰۲ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S15-N62

این نمونه از لایه فسفات روئین بخش پرعیار به ضخامت ۴۰ سانت برداشت شده است. رنگ آن قهوه‌ای ولایه‌بندی ماسیودارد. قطعات کنگلومرای قاعدع بین ۱۰-۱۵ سانتی‌متر بوده و در یک ضخامت ۲۰ سانتی در قاعده بیشترین تجمع را دارا می‌باشند. نتایج آنالیز شیمیایی مقدار P_2O_5 را ۹/۷۶ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S15-N63

این نمونه از لایه فسفات روئین بخش کم عیار به ضخامت ۱/۲۰ متر برداشت شده است که در قاعده ماسیو در بالا ضخیم لایه می‌باشد. آنالیز شیمیایی تر مقدار P_2O_5 را ۱/۶۴ درصد نشان می‌دهد.

نمونه KH-M-S15-N64

این نمونه از کل بخش پرعیار فسفات به ضخامت ۲/۲۰ متر برداشت شده و عیار P_2O_5 ۴/۸۸ درصد است.

نمونه KH-M-S15-N65

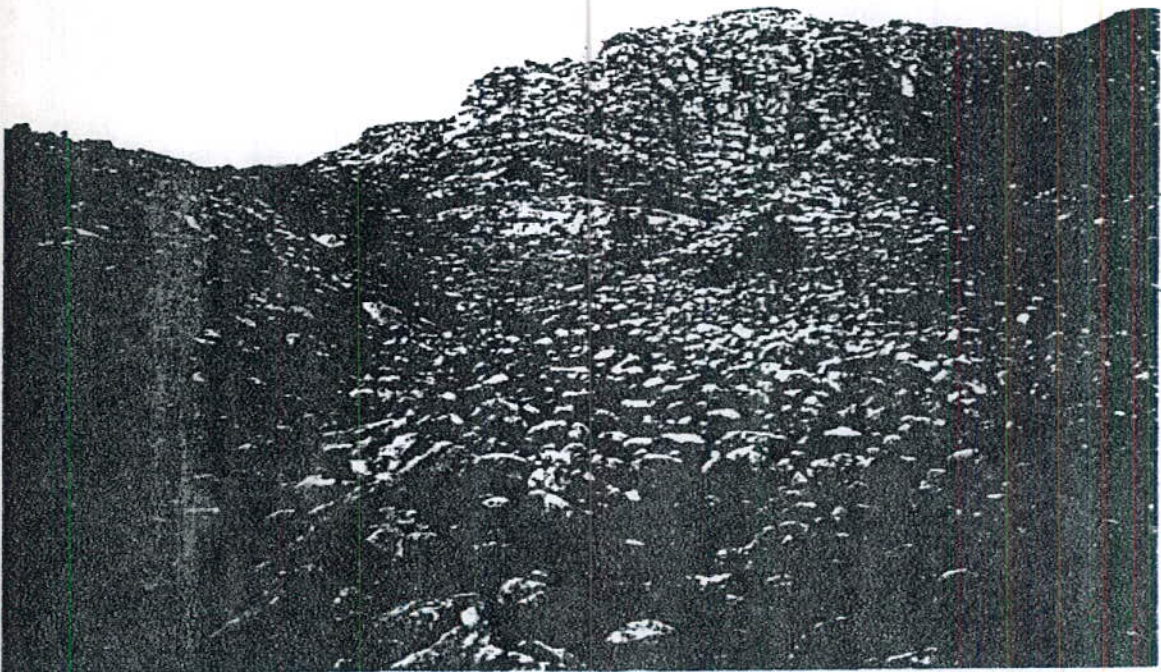
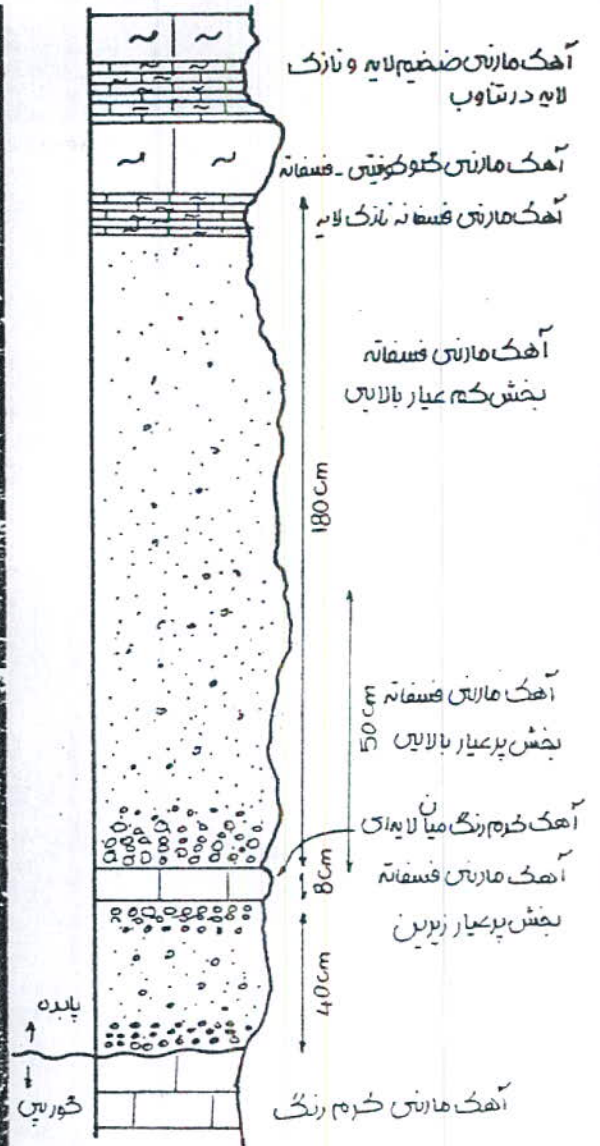
این نمونه از آهک میان لایه بین دو افق فسفات به ضخامت ۱۰ الی ۱۳ سانتی‌متر جهت مطالعات فسیل‌شناسی برداشت شد که در نتیجه مطالعات سن مائستریشتین (سازند گورپی) دارد.

نمونه KH-M-S15-N67

این نمونه از آهکهای مارنی زرد رنگ تا نخودی متوسط تا ضخیم لایه برای مطالعات فسیل‌شناسی و تعیین سن برداشته شد و در نتیجه سن آن مائستریشتین (سازند گورپی) می‌باشد.

نمونه KH-M-S15-N68

این نمونه از آهکهای ضخیم لایه کرمی رنگ با قهوه‌ای با زمینه سبز رنگ در مقطع شکست کرم رنگ آهکهای زیر سازند جهرم تعیین مطالعات فسیل‌شناسی و تعیین سن برداشت شد و در نتیجه سن آن پالئوسن - اثوسن پیشین (سازند پابده) می‌باشد.



جهرم

پایده

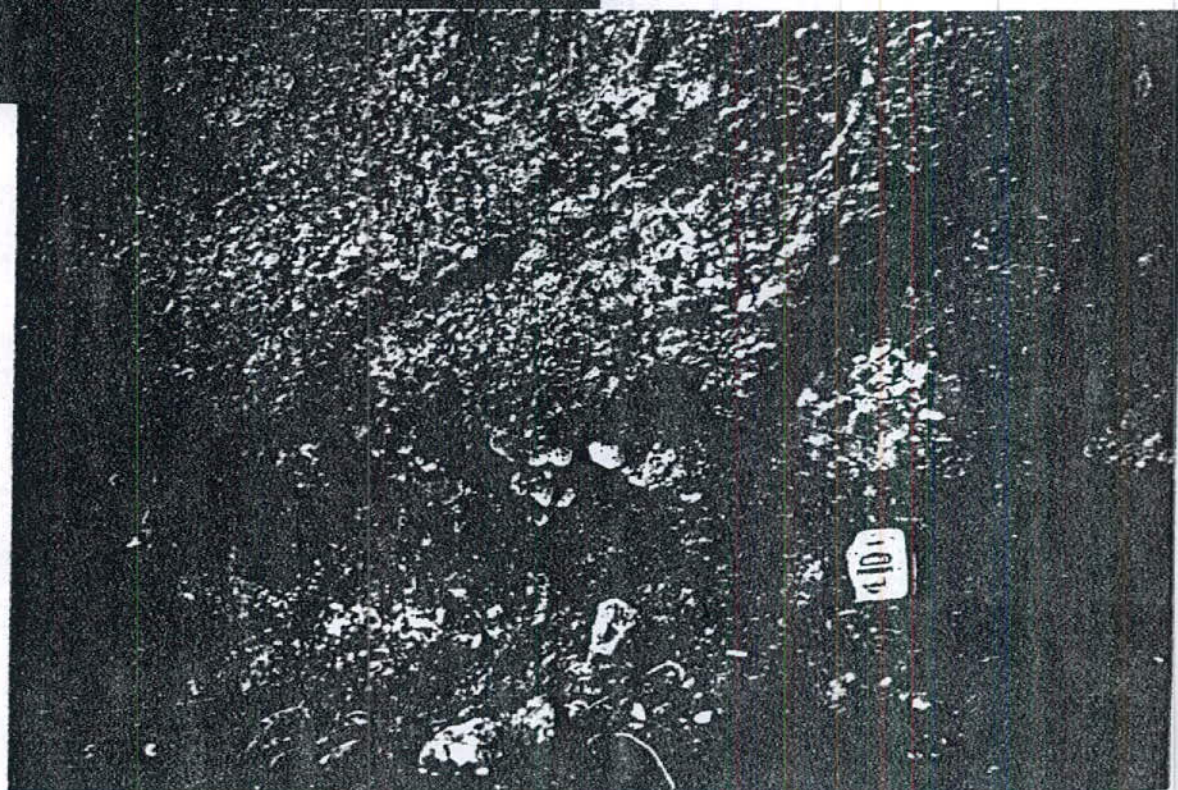
گورپن

عکسهای ۲۷ و ۲۸ - برش S14 - تنگ مندیشاهی N73W/13SW بدلیل شیب توپوگرافی زیاد رسوبات قدیمی تراز جهرم فقط روی برآمدگیهای گردمای شکل دیده می شود و اکثرا بوسط واریزه پوشیده شده است. شیب دامنه ها بسیار زیاد است.

افق فسفات بخش
پر عیار بالایی

آهک کرم رنگ
میان لایه‌ای - آثار کرم‌های حفار

افق فسفات بخش پر عیار
زیرین

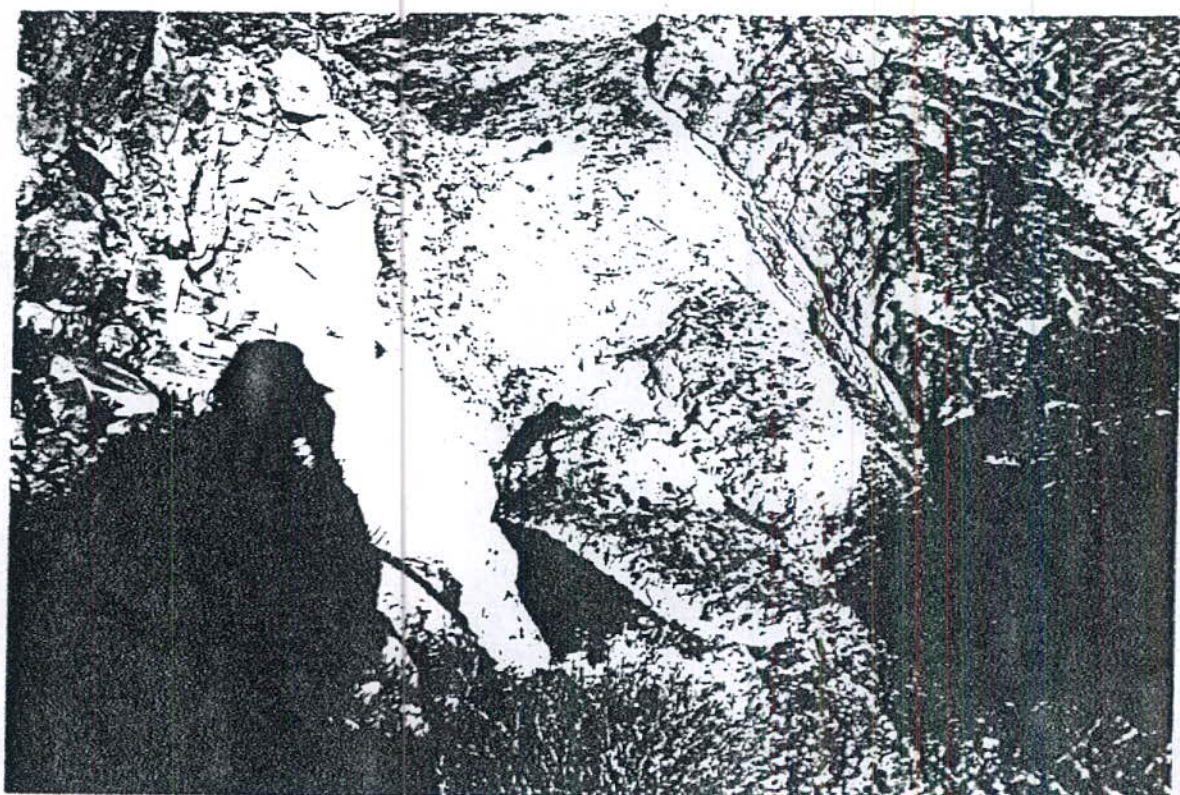


عکسهای ۲۹ و ۳۰ - تنگه مندیشاهی - برش S14 - درون تصویر دو بخش پر عیار افق فسفات که توسط آهک میان لایه (پر از آثار کرم‌های حفار) جدا شده، دیده می‌شود. تفاوت رنگ، تفاوت فرسایش و میزان تراکم قطعات تخریبی در دو افق بوضوح مشهود است.

لنگ ریاض



عکس ۳۱ - برش S15 - تنگه مندیشاهی - رسوبات سازندهای گورپی - پابده - جهرم - آسماری و بخشی از سازندهای گروه فارس (بالای عکس) آهکهای ریفی تیره رنگ با شیب توپوگرافی ۴۰-۵۰ درجه و شیب لایه‌ای N78W/18SE دیده می‌شود. نگاه به شمال خاور.



عکس شماره ۳۲ - برش S15 - انتهای جنوب خاوری تنگه مندیشاهی با شیب دیواره‌ای ۷۰-۹۰ که به صورت یک پرتگاه غیر قابل عبور خودنمایی می‌کند. نگاه به شمال باختر.

۹- حفر ترانشه، نمونه برداری و بررسی عیار افق فسفات

جهت بررسی بیشتر افق فسفات اقدام به حفر ۲۲ ترانشه به حجم ۳۳ متر مکعب در منطقه وراوی معروف به تنگ شنی و خرسی و برداشت تعداد ۷۱ نمونه فسفات به روش کانالی از داخل ترانشه‌ها شده است. از مجموع ۲۲ ترانشه، ۹ ترانشه در تنگ شنی و ۱۳ ترانشه در تنگ خرسی حفر شده که موقعیت آنها بر روی نقشه ۱:۵۰۰۰ نمایش داده شده است.

میانگین عیار وزنی بر مبنای آنالیز نمونه‌های ماده معدنی در تنگه شنی برابر $۹۱/۰۸\%$ فسفات برای $۰/۴۵$ متر بخش قاعده افق فسفات (پرعیار زیرین)، $۰/۶/۲۵$ فسفات برای $۰/۹$ متر بخش پرعیار و برای $۲/۱$ متر ضخامت کل لایه عیار فسفات $۴/۰۵\%$ می‌باشد.

میانگین عیار در تنگه خرسی شامل $۷/۴\%$ فسفات برای $۰/۴۵$ متر بخش قاعده افق فسفات، برای $۰/۹$ متر بخش پرعیار $۷/۲\%$ و برای ضخامت $۲/۱$ متری کل اسید فسفات $۴/۸۸\%$ می‌باشد. میانگین عیار بخش کم عیار به ضخامت $۱/۱$ متر حداکثر $۲/۵\%$ می‌باشد.

اطلاعات بدست آمده از برداشت های صحرایی و حفر ترانشه‌ها نشان می‌دهد که فسفات بصورت لایه‌ای خواص لیتولوژی ثابتی دارد و از لحاظ خواص شیمیایی بخش پرعیار زیرین به ضخامت $۰/۴۵$ متر در تنگ شنی میانگین عیار بیشتری نسبت به تنگ خرسی دارا می‌باشد ولی از نظر میانگین عیار بخش پرعیار به ضخامت $۰/۹$ متر میانگین عیار تنگ خرسی بیشتر است.

میانگین عیار فسفات در تنگ دهو، سلمی و مندیشاهی تقریباً یکسان بوده و شامل :

میانگین عیار بخش پرعیار زیرین به ضخامت $۰/۴۵$ بستر $۷/۷۸$ ، بخش پرعیار به ضخامت $۰/۹$ متر $۷/۱۸$ و کل ضخامت $۵/۹$ درصد می‌باشد.

مقایسه عیار فسفات در نواحی ناقدیس وراوی حاکی از میانگین عیار ۷% فسفات برای $۰/۹$ سنگ بخش پرعیار می‌باشد.

عکسهای مربوط به ترانشه‌های حفر شده در پیوست شماره ۱ آمده است.

مشخصات ترازشده های حفرت شده در تنگ خرسی

ردیف	شماره ترازشده	مشخصات ترازشده بر حسب متر			حجم ترازشده m^3	شیب لایه	تعداد نمونه برداشت شده	امتداد ترازشده	ضخامت بقیش پرعیار (m)	ضخامت بقیش کم عیار (m)
		طول	عرض	ارتفاع						
۱	Tr1	۱/۵	۰/۷	۰/۴	۰/۴۲	17 SW	۲	N64 E	۰/۹۵	۱/۱۵
۲	Tr2	۱/۵	۰/۸	۰/۴	۰/۴۸	17 SW	۲	E.W	۰/۹۵	۱/۱۵
۳	Tr3	۲	۰/۸	۰/۴	۰/۶۴	17 SW	۴	N85 E	۰/۹	۱/۱۵
۴	Tr4	۲	۰/۸۵	۰/۵	۱/۲۷۵	17 SW	۲	N73 E	۰/۹	۱/۱۵
۵	Tr5	۲/۵	۰/۸۰	۰/۴	۰/۸	17 SW	۲	N55 E	۰/۹۴	۱/۲۰
۶	Tr6	۴	۰/۸۰	۰/۸	۲/۵۶	18 SW	۲	N52 E	۰/۹۴	۱/۲۰
۷	Tr7	۲	۰/۸۰	۰/۵	۱/۲	18 SW	۲	N60 E	۰/۹	۱/۳۰
۸	Tr8	۲	۰/۸۰	۰/۶	۱/۴۴	18 SW	۵	N80 E	۰/۹	۱/۳۰
۹	Tr9	۲/۵	۰/۸۰	۰/۶	۱/۶۸	7 NE	۴	N85 E	۱	۱/۲۰
۱۰	Tr10	۲	۰/۸۰	۰/۵	۰/۸	7 NE	۲	E.W	۱	۱/۲۰
۱۱	Tr11	۴	۰/۹	۱	۲/۶	7 NE	۲	N80 W	۱	۱/۲۰
۱۲	Tr12	۲	۰/۶	۰/۳	۰/۳۶	12 SE	۲	N43 W	۰/۹۵	۱/۲۰
۱۳	Tr13	۱	۰/۷	۰/۳	۰/۲۱	12 SE	۲	N56 W	۰/۹۵	۱/۲۰
	مجموع ۱۳ ترازشده				۱۵/۴۶۵ m^3		۴۲ نمونه			

مشخصات ترازشده های حفور شده در تنگ شنی

ردیف	شماره ترازشده	مشخصات ترازشده بر حسب متر			حجم ترازشده m^3	شیب لایه	تعداد نمونه برداشت شده	امتداد ترازشده	ضخامت بخش پرعیار (m)	ضخامت بخش نرم عیار (m)	ردیف
		طول	عرض	ارتفاع							
۱	Tr 51	۲/۷۵	۰/۷	۰/۶	۱/۵۷۵	13 SW	۲	N66 W	۰/۹	۱/۱۰	۱
۲	Tr 52	۵/۵	۰/۷	۰/۷	۲/۶۹۵	13 SW	۲	N78 W	۰/۹	۱/۱۰	۲
۳	Tr 53	۴	۰/۸	۰/۷	۲/۲۴	15 SW	۴	N56 W	۰/۹	۱/۴۰	۳
۴	Tr 54	۲/۲	۰/۷	۰/۹	۲	18 SW	۲	N 30 W	۰/۹	۱/۴۰	۴
۵	Tr 55	۴/۵۰	۰/۷	۰/۸	۲/۵۲	18 SW	۲	N20 E	۰/۹	۱/۴۰	۵
۶	Tr 56	۵	۱	۰/۷	۲/۵	18 SW	۲	N32 E	۰/۹	۱/۴۰	۶
۷	Tr 57	۱/۹	۰/۷	۰/۵	۰/۶۶۵	17 SW	۴	N65 E	۰/۹	۱/۴۰	۷
۸	Tr 58	۲	۰/۶	۰/۸	۰/۹۶	14 SW	۲	N.S	۰/۹	۱/۱۰	۸
۹	Tr 59	۲/۹	۰/۸	۰/۶	۱/۳۹	18 SW	۲	N65 W	۰/۹	۱/۱۰	۹
	مجموع ۹ ترازشده				۱۷/۵۴۵		۲۹ نمونه برداشت شده				

مشخصات ترانسه‌های حفر شده در شمال باختر روستای اسیر و تنگ اهلان

ردیف	شماره ترانسه	مشخصات ترانسه			حجم ترانسه m^3	شیب لایه	تعداد نمونه برداشت شده	ارتفاع ترانسه	ضخامت واقعی (m)	ضخامت هر لایه	نمونه برداشته به ترتیب نمونه برداری
		طول	عرض	ارتفاع							
۱	Tr 101	۹۵	۰/۷	۰/۴	۳۹/۹	SSNE	۸	N41 E	۷۲/۵	۴/۵-۷-۷/۵-۵-۱۲-۱۸ ۱۰-۷/۵-	
۲	Tr 102	۳۶/۳	۰/۷	۰/۷	۱۷/۷۸	SSNE	۲	N.S	۳۷/۵	۴-۲۱/۵-۱۰	
۳	Tr 103	۱۹	۰/۸۵	۰/۷	۱۱/۳	17NW	۲	NSW	۱۳/۵	۴/۵-۲-۵	
۴	مجموع ۳ ترانسه				۶۸/۹۸		۱۴ نمونه				

۹-۱- محاسبه ذخیره زمین شناسی

محدوده‌ای که برای محاسبه ذخیره زمین شناسی در نظر گرفته شده است، مستطیلی است به طول ۷ و عرض ۲/۳ کیلومتر که بر روی نقشه شماره ۲ مشخص شده است. با در نظر گرفتن عواملی نظیر عیار فسفات و شیب لایه، محدوده فوق به چهار بلوک تقسیم شده و محاسبه ذخیره براساس ضخامت کل لایه ۲/۱۰ متر، ضخامت بخش پرعیار ۰/۹ متر و ضخامت بخش پرعیار زیرین ۰/۴۵ و با در نظر گرفتن وزن مخصوص ۲ صورت پذیرفته است. (تعیین ذخیره در کلاس D زمین شناسی انجام شده است).

بلوک I:

این بلوک در باختر محدوده برآورد ذخیره قسمت غربی تنگه شنی قرار گرفته و براساس اطلاعات حاصل از ترانشه‌های Tr51 الی Tr59 حفر شده بر روی افق فسفات و اطلاعات حاصل از مقاطع SI الی S3 در شمال تنگ شنی تعیین ذخیره صورت پذیرفته است. ویژگیهای این بلوک شامل:

الف - ابعاد بلوک	۲۵۰۰×۱۱۲۵ متر
ب- مساحت لایه فسفات	۲۱۹۶۸۷۵ مترمربع
پ - ذخیره بر اساس ضخامت ۲/۱۰ متر و عیار ۴/۱۶٪	۹/۲ میلیون تن
ت - ذخیره بر اساس ضخامت ۰/۹ متر و عیار ۶/۱۶٪	۳/۹۵ میلیون تن
ث - ذخیره براساس ضخامت ۰/۴۵ متر و عیار ۹/۱۴٪	۲ میلیون تن

بلوک II:

این بلوک در شرق تنگه شنی و غرب تنگه خرسی واقع شده و براساس اطلاعات حاصل از ترانشه Tr59 و ترانشه‌های Tr1 الی Tr8 تعیین ذخیره شده است.

الف - ابعاد بلوک	۲۶۲۵×۲۳۲۵ متر
ب - مساحت لایه فسفات	۴۲۴۳۱۲۵ مترمربع
پ - ذخیره براساس ضخامت ۲/۱۰ متر و عیار ۴/۱۸٪	۱۷/۸۲ میلیون تن
ت - ذخیره براساس ضخامت ۰/۹ متر و عیار ۴/۶۴٪	۷/۶۳ میلیون تن

ث - ذخیره براساس ضخامت ۰/۴۵ متر و عیار ۸/۴۳٪ ۳/۸ میلیون تن

بلوک III:

این بلوک شامل قسمت میانی و شرقی تنگه خرسی و تا قسمت اواسط فاصله تنگ دهو و خرسی می باشد و

ذخیره فسفات براساس اطلاعات حاصل از ترانشه ها Tr9 الی Tr8 محاسبه شده است.

الف - ابعاد بلوک ۱۲۰۰×۲۳۲۵ متر

ب - مساحت لایه فسفات ۱۶۶۵۰۰۰ مترمربع

پ - ذخیره براساس ضخامت ۲/۱ متر و عیار ۵/۱۲٪ ۷ میلیون تن

ت - ذخیره براساس ضخامت ۰/۹ متر و عیار ۶/۲۵٪ ۳ میلیون تن

ث - ذخیره براساس ضخامت ۰/۴۵ متر و عیار ۵/۸۸٪ ۱/۵ میلیون تن

بلوک IV:

این بلوک در شرق محدوده قرار گرفته و پنجره فرسایشی تنگ دهو را شامل می شود و براساس اطلاعات

حاصل از مقاطع S4 الی S9 تعیین ذخیره صورت گرفت است.

الف - ابعاد بلوک ۲۰۵۰×۱۸۰۰ متر

ب - مساحت لایه فسفات ۲۹۴۰۰۰۰ مترمربع

پ - ذخیره براساس ضخامت ۲/۱ متر و عیار ۵٪ فسفات ۱۲ میلیون تن

ت - ذخیره براساس ضخامت ۰/۹ متر و عیار ۷/۰۶٪ ۵/۳ میلیون تن

ث - ذخیره براساس ضخامت ۰/۴۵ متر و عیار ۸/۱٪ ۲/۶ میلیون تن

در مجموع ذخیره زمین شناسی چهار بلوک بر حسب ضخامت ۲/۱ متر کل لایه فسفات معادل ۴۶/۰۲

میلیون تن و برحسب ضخامت ۰/۹ لایه پرعیار ۱۹/۸۸ میلیون تن و برحسب ضخامت ۰/۴۵ لایه پرعیار زیرین ۹/۹

میلیون تن است. عیار میانگین ضخامت برای فسفات کل افق معادل ۴/۸۸ و برای بخش پرعیار ۶/۵۸ درصد و بخش

پرعیار زیرین ۷/۸۸ درصد است.

بلوک	ضخامت کل ۲/۱۰ متر		ضخامت بخش پرعیار ۰/۹ متر		ضخامت بخش پرعیار زیرین ۰/۴۵ متر	
	ذخیره زمین شناسی میلیون تن	عیار میانگین (%)	ذخیره زمین شناسی میلیون تن	عیار میانگین (%)	ذخیره زمین شناسی میلیون تن	عیار میانگین (%)
I	۹/۲	۴/۶	۳/۹۵	۶/۶	۲	۹/۱۴
II	۱۷/۸۲	۴/۸	۷/۶۳	۶/۶۴	۳/۸	۸/۴۳
III	۷	۵/۱۲	۳	۶/۲۵	۱/۵	۵/۸۸
IV	۱۲	۵	۵/۳	۷/۰۶	۲/۶	۸/۱
جمع	۴۶/۰۲	۴/۸۸	۱۹/۸۸	۶/۵۸	۹/۹	۷/۸۸

۹-۳- نتیجه گیری

در تعریف فسفات به سنگی اشاره میشود که دارای یک یا چند کانی فسفات دار به مقدار و خلوص مناسب در حدی باشد که استفاده تجاری از آن را تحت عنوان ترکیب فسفاتی یا فسفر عنصری میسر سازد. ماهیت این تعریف پیش از آنکه زمین شناختی باشد، اقتصادی است. موقعیت یک ذخیره معدنی و از آن جمله فسفات نیز برحسب شرایط اقتصادی دگرگون میشود. ذخایر پگماتیستی کبک کانادا زمانی سنگ فسفات به شمار می آمد ولی سالهاست که از آنها بهره برداری نمی شود و در ردیف سنگ فسفات قرار نمی گیرد. پیشرفت های تکنیکی در روش های خردایش و نرمایش نیز در دره بندی مواد فسفات دار تغییر ایجاد می کند. مدت ها پس از کشف نهشته های فسفات دار تنسی آمریکا، سنگ های کم عیار به عنوان باطله کنار گذاشته میشد، لیکن بعدها به دلیل بهبود روش های کانه آرایی، همین توده های انباشته شده باطله، تبدیل به سنگ فسفات ارزشمند شد و مورد بهره برداری قرار گرفت. ذخایر فسفات وراوی نیز از این قاعده مستثنی نیست. این ذخایر به دلایلی که در زیر خواهد آمد، در حال حاضر توجیه چندانی برای استخراج ندارند ولی در صورتی که نیاز محلی به آن شدید باشد، یک بررسی فنی - اقتصادی مشروح پاسخگوی نیاز فوق خواهد بود.

۱- روش استخراج: روش معدنکاری در استخراج یک کانسار به عوامل متعددی بستگی دارد. در مورد ذخیره

فسفات وراوی، فاکتورهای مهم در تعیین روش معدنکاری عبارتند از:

(۱) تناژ فسفات قابل بازیابی در واحد سطح که به ضخامت لایه فسفات بستگی دارد.

(۲) درصد P_2O_5 موجود در افق فسفات.

(۳) ضخامت روباره.

با توجه به موقعیت چینه شناسی افق فسفات وراوی و قرار گرفتن سازندهای پابده و آسماری - جهرم بر روی آن که به طور میانگین حدود ۴۰-۵۰ متر ضخامت دارند، روش معدنکاری باید زیر زمینی و از طریق حفر تونل باشد. از سوی دیگر ضخامت کم این افق بخصوص بخش پرعیار آن که در بهترین حالت به ۱ متر نمیرسد و عیار میانگین آن (۶/۵۸) پاسخگوی معدنکاری به روش زیرزمینی نیست.

۲- عیار حداقل عیار اقتصادی یک کانسار (*Cut of Grade*) به عوامل زیادی از جمله موقعیت جغرافیایی، نوع معدنکاری، نوع عملیات کانه آرایی، روش حمل و نقل و غیره بستگی دارد. حداقل عیار سنگ فسفات استخراج شده در خاورمیانه و آفریقا به ندرت از ۲۵٪ پایین تر است ولیکن سنگ فسفات به منظور مصارف محلی با عیار ۱۵ درصد P_2O_5 در ایالت تنسی آمریکا و حدود ۱۰ درصد P_2O_5 در حوضه پاریس مورد بهره برداری قرار میگیرد. لیکن علاوه بر درصد P_2O_5 مقادیر فرآل (اکسیدهای آهن و آلومینیوم)، کربنات، مواد آلی، منیزیم، اکسید سیلیسیم، کلر و بعضی از عناصر نادر در کنسانتره محدودیت هایی دارند. مطابق با استانداردهای شرکت پتروشیمی ایران، مشخصات شیمیایی قابل قبول سنگ فسفات جهت تهیه کود شیمیایی سوپر فسفات و اسید فسفریک به شرح زیر است:

	اسید فسفریک %	سوپر فسفات %
P_2O_5	≥ ۳۰	۲۵-۳۰
CaO	۴۷-۵۰	۴۸
SiO ₂	≤ ۳/۵-۵	≤ ۱۰
Cl	≤ ۱/۰۴	≤ ۱/۱
F	≤ ۴	۳۲-۴
MgO	≤ ۱/۵	≤ ۲
Freal	≤ ۲/۵	≤ ۳
C	≤ ۱	≤ ۲

با توجه به اینکه سنگ فسفات در هنگام فرآوری با اسید سولفوریک واکنش داده میشود، بایستی ناخالصی های سنگ را در رابطه با این واکنش پذیری ها بررسی کرد. با افزایش میزان CaO , MgO , Fe_2O_3 و Al_2O_3 میزان اسید مصرف شده بالا میرود. قسمت عمده مصرف اسید به نسبت CaO/P_2O_5 بستگی دارد. این نسبت معمولاً بین $1/35$ تا $1/62$ متغیر است. تحت چنین شرایطی مصرف اسید سولفوریک غلیظ از $2/4$ تا $2/9$ تن به ازای هر تن P_2O_5 خواهد بود.

همانطور که در متن گزارش شرح داده شد، در محدوده تهیه نقشه $1:5000$ اقدام به حفر ۲۲ ترانشه شد که از آنها ۷۱ نمونه برداشت گردید. توزیع عیار در این ۷۱ نمونه به شرح زیر است:

درصد	تعداد نمونه	% P_2O_5
۶۰	۴۳	۰-۵
۳۱	۲۲	۵-۱۰
۹	۶	> ۱۰

اگر ۶ نمونه ای که ۹٪ جامعه آماری مورد بحث را تشکیل می دهند در نظر بگیریم، نکات زیر در مورد این ۶ نمونه قابل طرح است:

الف - بیشترین عیار در این ۶ نمونه به نمونه $KH-M-Tr51-N7$ تعلق دارد و معادل $13/55$ درصد است. عیار مذکور در نمونه کنترلی آنالیز شده توسط آزمایشگاه سازمان زمین شناسی معادل $10/8$ درصد است.

ب - در جدول زیر نتیجه آنالیز ۶ نمونه مورد بحث، نسبت CaO/P_2O_5 و مقدار اکسیدهای فرآل برای مقایسه با استانداردهای پتروشیمی آمده است. همانطوریکه ملاحظه می شود نسبت CaO/P_2O_5 بین $2/54$ تا $3/09$ و مجموع اکسیدهای فرآل بین $10/55$ تا $12/85$ درصد در نوسان است. با محاسبه ای ساده میتوان به مصرف بسیار بالای اسید سولفوریک در پروسه کانه آرایی این سنگ پی برد که کاربرد آن را حداقل در شرایط کنونی غیر اقتصادی می کند. این نکته باید تاکید شود که محاسبات فوق تنها در مورد ۹٪ جامعه آماری مورد بحث صورت گرفته که بالاترین عیار را دارا می باشند.

	P_2O_5	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Fe_2O_3	LOI	CaO/P_2O_5	Preal
KH-M-Tr.3-N7	12.05	16.58	3.10	30.96	9.75	15.41	2.54	12.85
KH-M-Tr.2-N4	10.20	18.81	3.30	31.55	7.56	19.37	3.09	10.86
KH-M-Tr.51-N7	13.55	17.42	4.58	34.51	7.85	10.44	2.54	12.43
KH-M-Tr.52-N51	11.03	17.40	5.05	30.06	7.50	17.37	2.72	12.55
KH-M-Tr.53-N73	10.06	19.44	3.34	26.83	9.22	17.18	2.66	12.56
KH-M-Tr.54-N71	11.03	16.57	3.04	30.81	7.51	18.31	2.79	10.55

نمونه های کنترلی

نظر به اینکه در مورد نمونه های آنالیز شده توسط آزمایشگاه کرج، تردیدهایی وجود داشت، ۱۴ نمونه انتخاب و برای کنترل به آزمایشگاه سازمان زمین شناسی ارسال شد. جدول زیر مقایسه نتایج آنالیز این دو آزمایشگاه را نشان می دهد.

گوا اینکه درصد اختلاف آنالیزهای دو آزمایشگاه بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد و درصد خطا بین ۲۲ تا ۵۸۳ درصد در نوسان است و این مسئله برخورد احتیاط آمیزتری را نسبت به آزمایشگاه ها توصیه می کند، ولی واضح است که تا اینجا بحث از نسبت ها نیست لیکن قدر مطلق آنالیزها تغییری چشم گیری را نشان نداده و عیار P_2O_5 در تمام نمونه های کنترلی نه تنها افزایش نیافته بلکه کاهش نیز یافته است.

شماره نمونه	نمونه های آنالیز شده توسط آزمایشگاه کرج						نمونه های کنترلی که توسط آزمایشگاه سازمان زمین شناسی آنالیز شده است						درصد اختلاف	خطا
	% P_2O_5	% SiO_2	% Al_2O_3	% CaO	% Fe_2O_3	%LOI	% P_2O_5	% SiO_2	% Al_2O_3	% CaO	% Fe_2O_3	%LOI		
KH-M-TR6-N17	6.36	19.23	3.31	29.84	7.75	23.12	4.66	18.34	4.77	30.89	7.49	22.73	15.43	36.4
KH-M-TR6-N18	1.32	14.87	2.67	39.16	2.77	34.22	0.28	12.60	3.21	40.18	2.54	34.11	65.00	371
KH-M-TR6-N19	6.97	15.85	2.73	35.34	5.04	25.70	5.14	13.74	3.71	36.19	4.87	25.52	15.11	35.0
KH-M-S8-N35	7.03	23.83	4.93	28.22	8.65	19.05	5.26	21.75	4.65	27.94	8.44	19.32	14.40	33
KH-M-S8-N36	12.24	14.62	3.39	37.32	4.47	20.42	9.93	12.12	3.21	39.11	4.26	21.08	10.42	23.0
KH-M-S8-N37	4.07	20.69	4.15	32.10	5.79	25.79	3.02	18.05	3.70	35.47	5.77	26.11	14.81	34
KH-M-TR13-N41	4.71	22.34	5.23	29.04	8.45	23.27	3.26	20.56	4.30	30.11	8.38	23.02	18.19	44
KH-M-TR13-N42	1.23	15.52	2.53	40.38	2.55	34.42	0.18	12.77	2.06	41.97	2.42	34.40	74.47	583
KH-M-TR13-N43	4.41	19.02	4.84	33.48	6.38	26.39	2.99	16.64	3.60	34.52	6.49	26.46	19.19	47
KH-M-TR51-N47	13.55	17.42	4.58	34.51	7.85	16.44	10.80	14.96	3.02	35.31	7.85	16.21	11.29	25.4
KH-M-TR51-N48	3.42	20.85	5.29	33.02	5.83	28.18	2.05	18.60	3.10	33.75	5.62	28.14	25.05	64
KH-M-TR51-N49	0.75	13.70	2.35	39.95	2.76	35.05	—	11.27	2.23	33.88	2.67	34.93	100.00	100.0
KH-M-TR51-N50	3.73	16.72	4.59	34.50	5.72	28.84	2.52	16.07	3.43	42.52	5.92	27.82	19.36	41
KH-M-S13-N56	14.76	12.53	3.05	39.33	4.36	19.53	12.04	10.66	3.05	43.06	4.33	19.55	10.15	22.5

۱۰- بررسی مارن‌های آغاچاری در جنوب اشکنان و شمال باختر اسیر از دیدگاه مواد اولیه تولید آجر

۱۰-۱- مقدمه

نتایج حاصل از عملیات اکتشافی سال ۱۳۷۸ در شهرستان لامرد از دیدگاه بررسی مارن‌های آغاچاری برای مواد اولیه تولید و پخت آجر به معرفی ۳ نقطه در تنگ اهلان و شمال باختر روستای اسیر منجر شد. مطالعات اولیه‌ای که در این نقاط صورت گرفت و نمونه برداری و آنالیز آنها حاکی از نزدیک بودن ترکیب مارن‌های مذکور به استانداردهای صنعتی خاک رس مناسب پخت آجر بود. بر اساس یافته‌های فوق، بررسی بیشتر این مارن‌ها و تست تکنولوژی آنها نیز در شمار شرح خدمات قرارداد حاضر گنجانده شد.

هدف اصلی از بررسی فوق، در گام اول حفر ترانشه بر روی نقاط مناسب به منظور دست یافتن به بخش‌های حتی المقدور هوا نزده و نمونه برداری از آنها و در مرحله بعدی آنالیز و تست نمونه‌ها بوده است. به این منظور مناطقی که در عملیات اکتشافی سال ۱۳۷۸ و بر اساس آنالیز نمونه‌های برداشت شده مناسب تشخیص داده شده بود، بررسی و با توجه به پارامترهای زیر، بر روی آنها ترانشه حفر شد:

۱- سهولت دسترسی

۲- استخراج بدون باطله برداری و یا حداقل باطله برداری

۳- ذخیره قابل قبول موجود یا قابل گسترش

۴- در اختیار داشتن فضای کافی برای واحدهای خشت زنی، پخت، انبار، بارگیری و تاسیسات

۵- نزدیکی به بازار مصرف

با توجه به پارامترهای فوق ۳ نقطه برای حفر ترانشه انتخاب شد که دو نقطه در شمال باختری تنگ اهلان قرار داشته و ترانشه‌های *Tr.101* و *Tr.102* در آن حفر شد. نقطه سوم در شمال باختر روستای اسیر قرار دارد که ترانشه *Tr.103* بر روی آن حفر شده است.

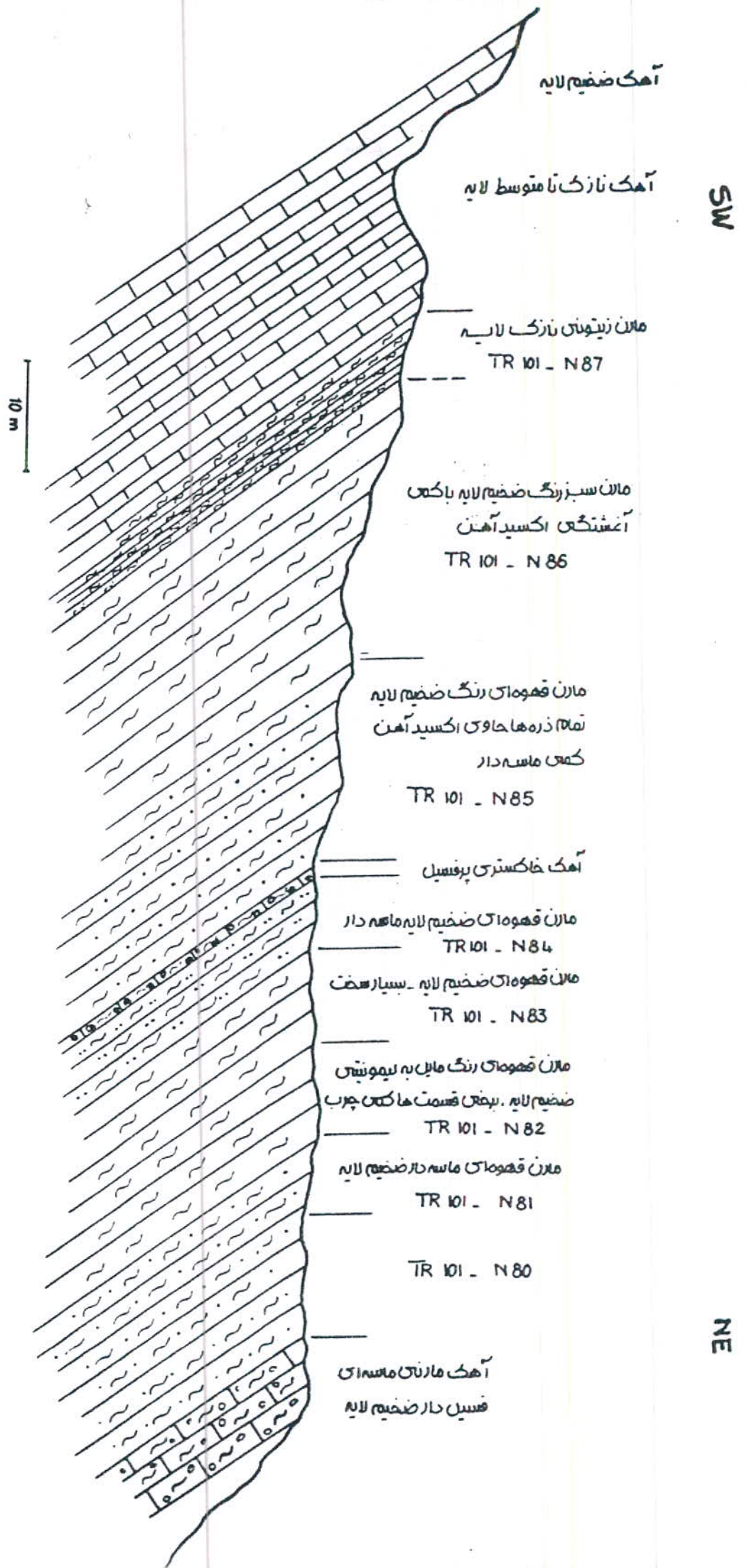
روش نمونه برداری از ترانشه‌های فوق، لببری (*Chip Sampling*)، بر حسب تغییر رخساره و به وزن ۱۰ کیلوگرم بوده است. بر این اساس نمونه‌های زیر از ترانشه‌های مذکور برداشت شد:

ردیف	تراشه	شماره نمونه	ضخامت واقعی (m)	سنگ شناسی
۱	Tr.101	KH-M-Tr.101-N80	۷۲/۵	مارن کمی ماسه دار
۲		KH-M-Tr.101-N81		مارن زرد لیمونیتی
۳		KH-M-Tr.101-N82		مارن کمی چرب
۴		KH-M-Tr.101-N83		مارن قهوه‌ای - سخت - بدون ماسه
۵		KH-M-Tr.101-N84		مارن قهوه‌ای ماسه دار با آهک میان لایه‌های پرفسیل
۶		KH-M-Tr.101-N85		مارن ضخیم لایه قهوه‌ای
۷		KH-M-Tr.101-N86		مارن سبزرنگ بدون ماسه
۸		KH-M-Tr.101-N87		مارن نازک لایه زیتونی
۹	Tr.102	KH-M-Tr.102-N88	۳۷/۵	مارن سبز زیتونی با میان لایه پرفسیل آهکی
۱۰		KH-M-Tr.102-N89		مارن سبز زیتونی با لکه‌های آهن ثانوی
۱۱		KH-M-Tr.102-N90		مارن سبز زیتونی ماسه دار
۱۲	Tr.103	KH-M-Tr.103-N44	۱۳/۵	مارن خاکستری با میان لایه گچ ثانوی
۱۳		KH-M-Tr.103-N45		مارن خاکستری با لکه‌های فراوان آهن و منگنز
۱۴		KH-M-Tr.103-N46		مارن خاکستری صدف دار

مشخصات تراشه‌های مذکور در جدول ذیل آمده است:

ردیف	شماره	ابعاد (m)			حجم (m ³)	شیب لایه	امتداد لایه	ضخامت واقعی (m)	تعداد نمونه
		ارتفاع	عرض	طول					
۱	Tr101	۰/۱۶	۰/۱۷	۹۵	۳۹/۹	55NE	N41E	۷۲/۵	۸
۲	Tr102	۰/۱۷	۰/۱۷	۳۶/۳	۱۷/۷۸	55NE	NS	۳۷/۵	۳
۳	Tr103	۰/۱۷	۰/۱۸۵	۱۹	۱۱/۳	17NW	N55W	۱۳/۵	۳
۴	جمع	—	—	۱۵۰/۳	۶۸/۹۸	—	—	—	۱۴

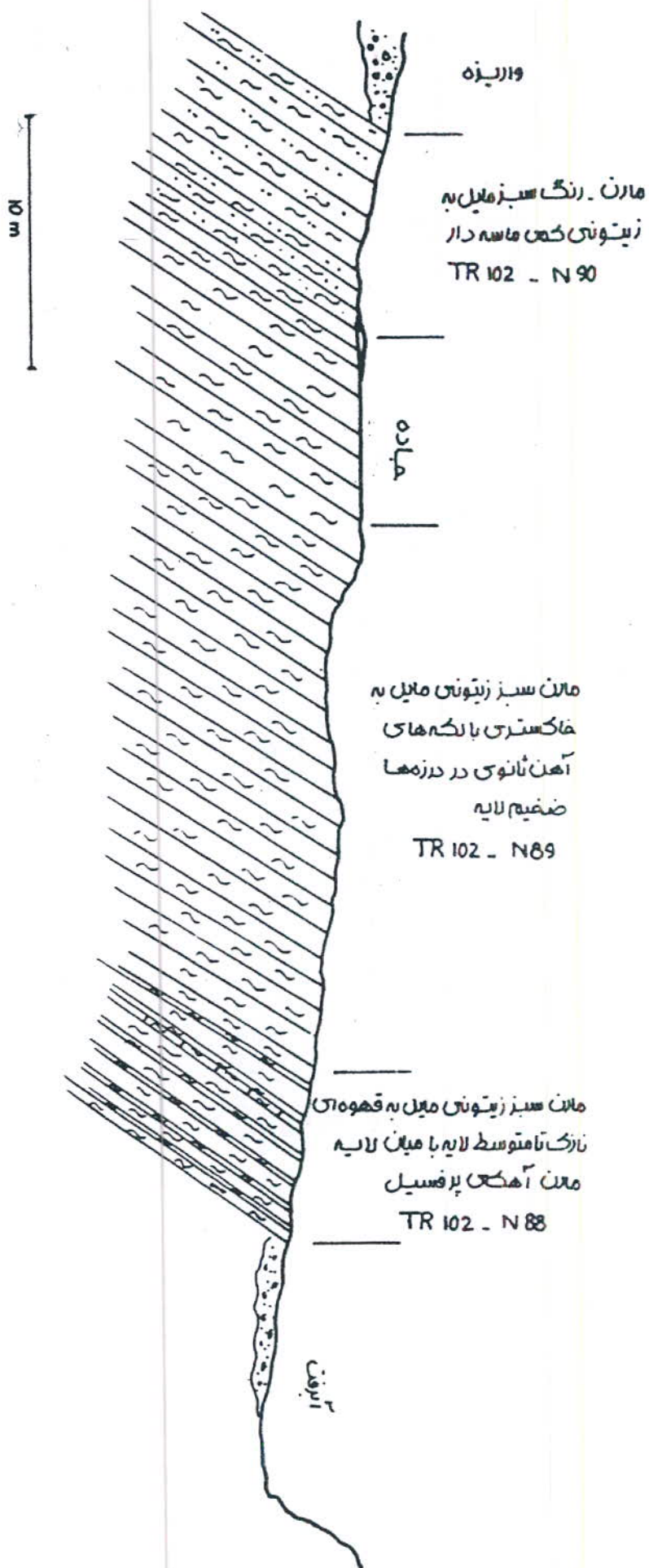
نمونه‌های برداشت شده به آزمایشگاه مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ارسال شد. این آزمایشگاه پس از خرد و آسیاب کردن نمونه‌های هر تراشه، آنها را با یکدیگر مخلوط و تحت آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی قرار داده است. نتیجه آنالیز و تست فیزیکی نمونه‌های فوق به قرار زیر است:



شکل ۲۱ - برش ترانزیه TR 101 در تنگ اهلان

NE

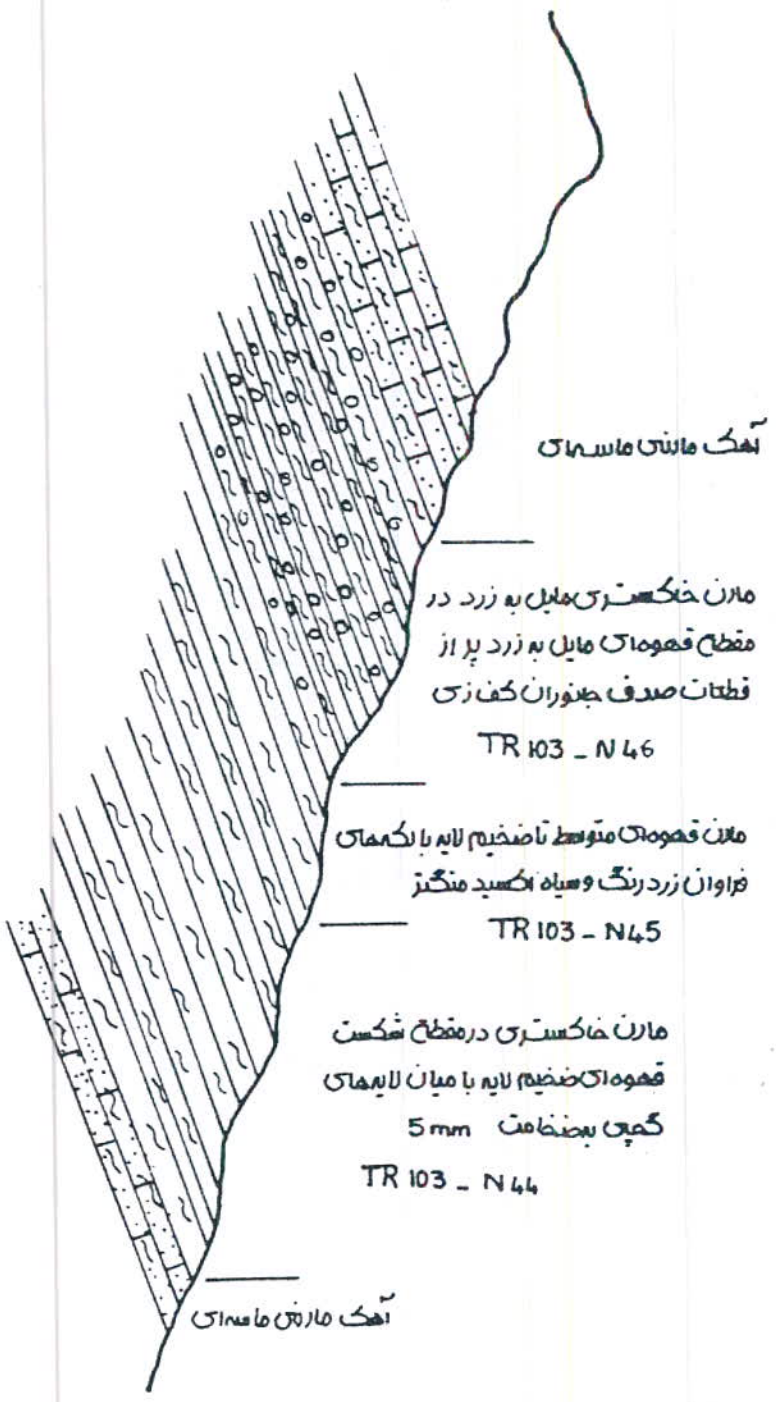
SW



شکل ۲۲ - برش ترانشه TR 102 در تنگ املان

NW

SE



شکل ۳۳- برش ترانشه Tr103 در شمال باختر روستای اسیر

ویژگیها مطابق آیین نامه استاندارد شماره ۱۱۶۲ ایران	ترکیبات شیمیایی (درصد)		ویژگیها مطابق آیین نامه استاندارد شماره ۲ و ۱۱۶۲ ایران	آزمایشهای فیزیکی	
حداکثر ۱۶	۲۱/۱۵	افت وزن در اثر سرخ شدن در ۱۰۰۰ درجه	---	۳۵	حالت روانی خاک (LL) %
۴۰-۶۰	۳۵/۱۸	SiO ₂	۱۷-۳۰	۱۴	حالت خمیری خاک (PL) %
۹-۲۱	۸	Al ₂ O ₃	---	۲۱	حالت خمیری خاک (PI) %
۳-۱۲	۶	Fe ₂ O ₃	---	۸	افز در اثر خشک شدن %
حداکثر ۱۷	۲۱/۵۶	CaO	---	۲	پس بر اثر پخت %
حداکثر ۴	۴/۴	MgO	---	۱۰	ع کل انقباض نسبت به قالب %
---	---	K ₂ O	---	۱۰۰۰	د حرارت پخت آجر °C
---	---	Na ₂ O	---	زرد	جر پخته شده
حداکثر ۰/۵	۱/۲۸	SO ₃	حداکثر ۷/۵	---	ه روی الک ۱۴۹ میکرون %
حداکثر ۰/۱	۰/۱۶۶	Cl	نما ۸-۲۳ توکار ---	۳۳	ب آب آجر %
حداکثر ۸/۵	---	CO ₂	نما حداقل ۱۰۰ توکار حداقل ۶۰	۱۰۰	ت فشاری Kg/cm ²

ویژگیها مطابق آیین نامه استاندارد شماره ۱۱۶۲/ایران	ترکیبات شیمیایی (درصد)		ویژگیها مطابق آیین نامه استاندارد شماره ۷ و ۱۱۶۲/ایران	آزمایشهای فیزیکی	
حداکثر ۱۶	۲۳/۱۵	افت وزن در اثر سرخ شدن در ۱۰۰۰ درجه	—	۴۶/۰۱	د حالت روانی خاک (LL) %
۴۰-۶۰	۳۲/۳۶	SiO ₂	۱۷-۳۰	۲۰/۷۱	د حالت خمیری خاک (PL) %
۹-۲۱	۸/۰۵	Al ₂ O ₃	—	۲۵/۳	مانه حالت خمیری خاک (PI) %
۳-۱۲	۶	Fe ₂ O ₃	—	۶	بیاض در اثر خشک شدن %
حداکثر ۱۷	۲۴/۰۸	CaO	—	۰	بیاض بر اثر پخت %
حداکثر ۴	۴/۸	MgO	—	۶	مع کل انقباض نسبت به قالب به %
—	—	K ₂ O	—	۱۰۰۰	جه حرارت پخت آجر °C
—	—	Na ₂ O	—	زرد	ک آجر پخته شده
حداکثر ۰/۵	۱/۲۵	SO ₃	حداکثر ۷/۵	—	ده روی الک ۱۴۹ میکرون %
حداکثر ۰/۱	۰/۰۴	Cl	نما ۸/۲۳ توکار —	۲۸	ب آب آجر %
حداکثر ۸/۵	—	CO ₂	نما حداقل ۱۰۰ توکار حداقل ۶۰	۱۴۰	ومت فشاری Kg/cm ²

ویژگیها مطابق آیین نامه استاندارد شماره ۱۱۶۲ ایران	ترکیبات شیمیایی (درصد)	ویژگیها مطابق آیین نامه استاندارد شماره ۷ و ۱۱۶۲ ایران	آزمایشهای فیزیکی	
حداکثر ۱۶	۲۱/۹۸	افت وزن در اثر سرخ شدن در ۱۰۰۰ درجه	—	۴۴ حد حالت روانی خاک (LL) %
۴۰-۶۰	۳۳/۵	SiO ₂	۱۷-۳۰	۱۹ حد حالت خمیری خاک (PL) %
۹-۲۱	۹/۵	Al ₂ O ₃	—	۲۵ نشانه حالت خمیری خاک (PI) %
۳-۱۲	۵	Fe ₂ O ₃	—	۱۰ انقباض در اثر خشک شدن %
حداکثر ۱۷	۲۲/۴۰	CaO	—	۰ انقباض بر اثر پخت %
حداکثر ۴	۴/۴۰	MgO	—	۱۰ جمع کل انقباض نسبت به قالب ولیه %
—	—	K ₂ O	—	۱۰۰۰ درجه حرارت پخت آجر °C
—	—	Na ₂ O	—	زرد رنگ آجر پخته شده
حداکثر ۰/۵	۱/۸۵	SO ₃	حداکثر ۷/۵	— مانده روی الک ۱۴۹ میکرون %
حداکثر ۰/۱	۰/۲۵	Cl	نما ۸/۲۳ — توکار	۳۱ جذب آب آجر %
حداکثر ۸/۵	—	CO ₂	نما حداقل ۱۰۰ توکار حداقل ۶۰	۱۱۰ مقاومت فشاری Kg/cm ²

۲-۱۰- نتیجه بررسی‌های کیفی

بخش تحقیقات مصالح ساختمانی مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن پس از انجام آنالیزهای شیمیایی و تست‌های فیزیکی، مقاومت فشاری نمونه‌های سه گانه را به شرح زیر اعلام کرده است:

$$Tr.101 = 100 \text{ kg/cm}^2$$

$$Tr.102 = 140 \text{ kg/cm}^2$$

$$Tr.103 = 110 \text{ kg/cm}^2$$

با توجه به اینکه استاندارد حداقل مقاومت فشاری برای آجرهای معمولی توکار 60 kg/cm^2 است، نمونه‌های فوق برای آجر توکار معمولی مناسب تشخیص داده شده‌اند، لیکن از آنجا که جذب آب این نمونه‌ها بیش از مقدار استاندارد (۲۳-۸ درصد) و بین ۲۸-۳۳ درصد در نوسان است برای آجر روکار و نما مناسب تشخیص داده نشده‌اند.

۳-۱۰- محاسبه ذخیره

۱-۳-۱۰- ذخیره مارن‌های شمال باختر تنگ اهلان

برای محاسبه ذخیره این مارن‌ها از داده‌های زیر استفاده شده است:

$$Tr.101 = 80m$$

$$Tr.102 = 40m$$

ضخامت واقعی

- گسترش تا تراز ۱۰- متر معادل ۲۰۰ متر (تراز ۱۰- معادل سطح دشت‌های باختری و خاوری است)
- گسترش تا تراز ۲۰- متر معادل ۴۰۰ متر (تراز ۲۰- به مفهوم ۱۰ متر عمق برداشت از دشت‌های مجاور

است)

- شعاع تاثیر ترانشه‌های $Tr.101$ و $Tr.102$ به سمت باختر و خاور معادل ۱۰۰ متر

با در نظر گرفتن داده‌های فوق خواهیم داشت:

$$200 \times 60 \times 10 = 120000 \text{ m}^3$$

$$400 \times 80 \times 10 = 320000 \text{ m}^3$$

$$320000 + 120000 = 440000 \text{ m}^3$$

$$440000 \times 2/5 = 176000 \text{ Ton}$$

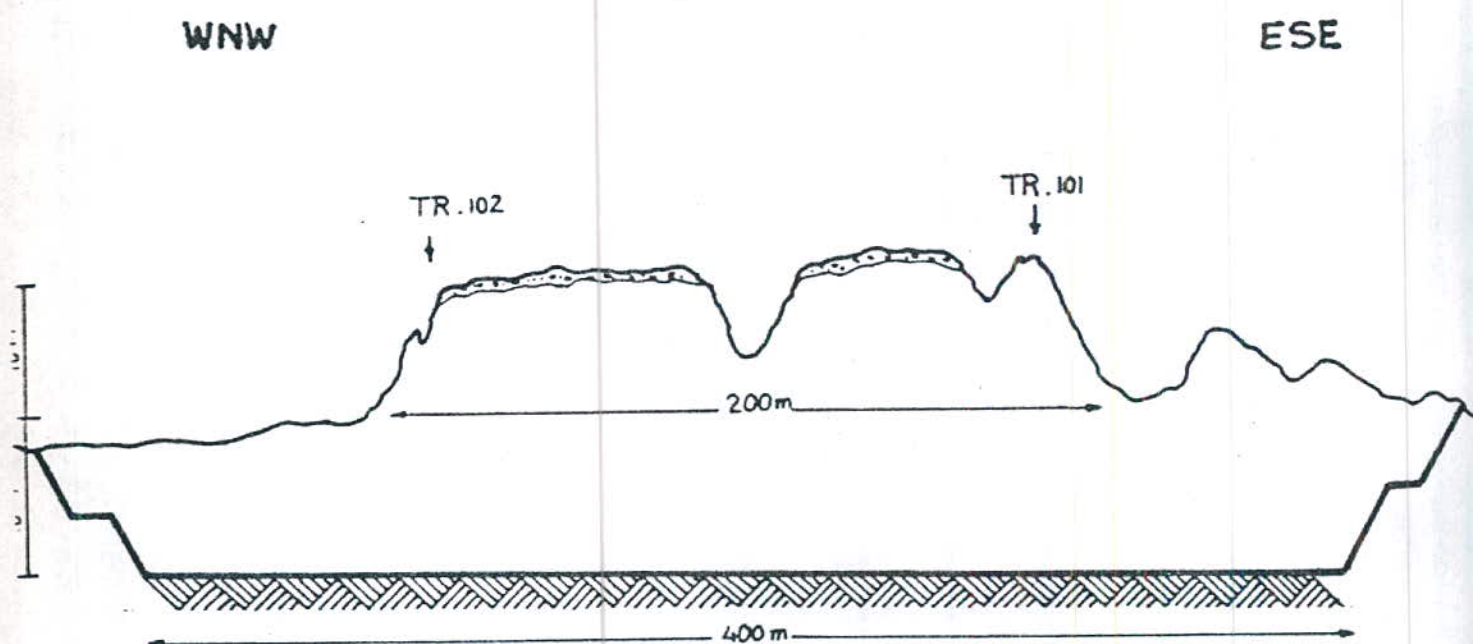
حجم مارن تا تراز ۱۰- متر

حجم مارن از تراز ۱۰- متر تا تراز ۲۰- متر

مجموع حجم مارن تا تراز ۲۰- متر

مقدار ذخیره تا تراز ۲۰- متر

یادآور میشود که بر روی گسترش ۲۰۰ متری این ذخایر حدود ۱-۰/۵ متر باطله از واریزه‌های سازند میشان وجود دارد که بدیهی است هنگام استخراج باید کنار زده شوند.



شکل ۲۴- برشی از ذخیره مارن شمال باختر تنگ اهلان، ابعاد و چگونگی بهره برداری از آن

۱۰-۳-۲- ذخیره مارن‌های شمال باختر روستای اسیر

برای محاسبه ذخیره این مارن‌ها از داده‌های زیر استفاده شده است:

- ضخامت واقعی ۱۲ متر

- گسترش در طرفین ترانشه ۵۰۰ متر

- افراز تا آبراهه‌های مجاور ۵ متر

- عمق برداشت ۱۰ متر

با در نظر گرفتن داده‌های فوق، مقدار ذخیره مارن این نقطه به قرار زیر است:

$$500 \times 12 \times 5 = 30000 \text{ } M^3 \quad \text{متر مکعب تا تراز ۵- متر}$$

$$500 \times 12 \times 10 = 60000 \text{ } M^3 \quad \text{متر مکعب تا تراز ۱۰- متر}$$

$$60000 \times 2/5 = 150000 \text{ } Ton \quad \text{تن ذخیره مارن تا تراز ۱۰- متر}$$

یادآور میشود که سازند آغاچاری در پلانچ باختری تاقدیس وراوی (شمال باختر اسیر)، کیلومترها گسترش دارد و اکتشاف بیشتر بر روی آن میتواند ذخایر بالقوه موجود را به ذخیره بالفعل تبدیل کند.

۱۰-۴- پیشنهاد

۱۰-۴-۱- ذخیره مارن شمال باختر تنگ اهلان

به منظور تکمیل اکتشاف ذخایر مارن این نقطه انجام عملیات زیر پیشنهاد می‌شود:

۱- تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰ به وسعت ۱ کیلومتر مربع به شکلی که محدوده برآورد ذخیره در مرکز آن قرار گیرد.

۲- حفر ۳ ترانشه سراسری در مرکز و طرفین ترانشه‌های Tr.101 و Tr.102

۳- حفر ۴ چاهک به عمق ۱۰ متر در حد فاصل ترانشه‌های Tr.101 و Tr.102

۴- حفر ۴ چاهک به عمق ۱۰ متر در باختر و خاور ترانشه‌های Tr.101 و Tr.102

۵- برداشت نمونه نماینده به وزن ۱۰ کیلوگرم از ترانشه‌ها و چاهک‌های فوق و انجام آزمایش‌های فیزیکی و

شیمیایی لازم بر روی آنها.

۱۰-۴-۲- ذخیره مارن شمال باختر اسیر (پلانچ باختری تاقدیس وراوی)

در مورد این ذخیره نیز انجام عملیات زیر پیشنهاد می‌شود:

۱- تهیه نقشه زمین شناسی - معدنی ۱:۱۰۰۰ از محدوده ۱ کیلومتر مربعی به نحوی که ترانسه Tr.103

در مرکز آن قرار گیرد.

۲- حفر ترانسه در فواصل ۲۰۰ متری بر روی مارن‌های مورد بحث در محدوده ۱ کیلومتر مربعی.

۳- حفر چاهک در حد فاصل ترانسه‌ها به طوری که در حد فاصل دو ترانسه، دو چاهک به عمق ۱۰ و ۱۵

متر حفر شود.

۴- برداشت نمونه نماینده به وزن ۱۰ کیلوگرم از ترانسه‌ها و چاهک‌های حفر شده و انجام آزمایش‌های

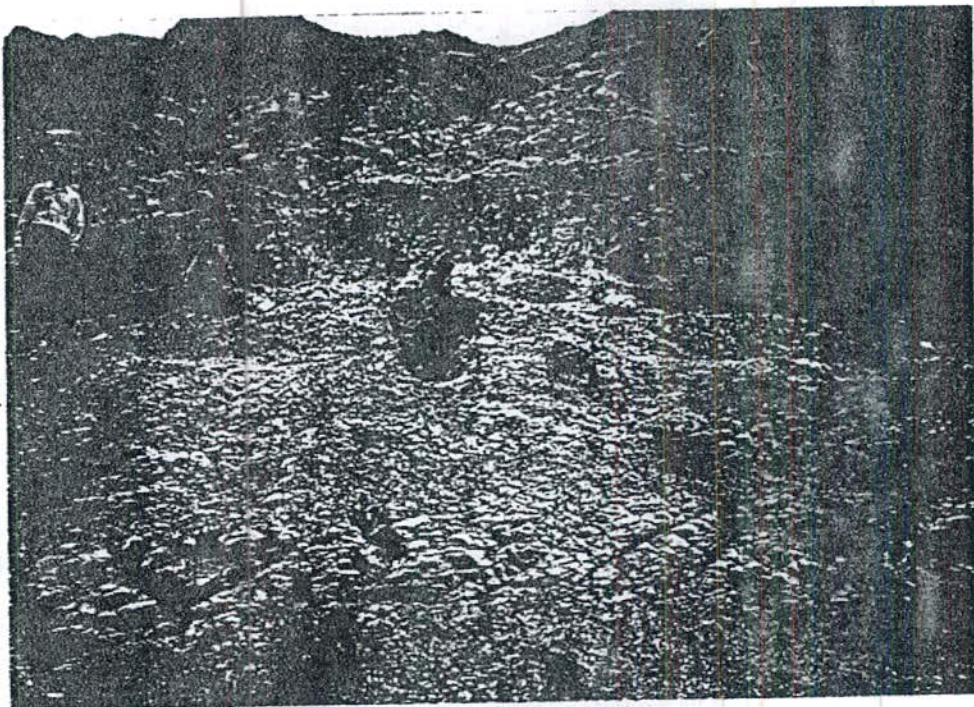
فیزیکی و شیمیایی لازم بر روی آنها.

پیوست ۱- عکسهای ترانشه‌ها

چهره

پایده

گورپی



تنگ خرسه - ترانشه Tr1 - نگاه به غرب

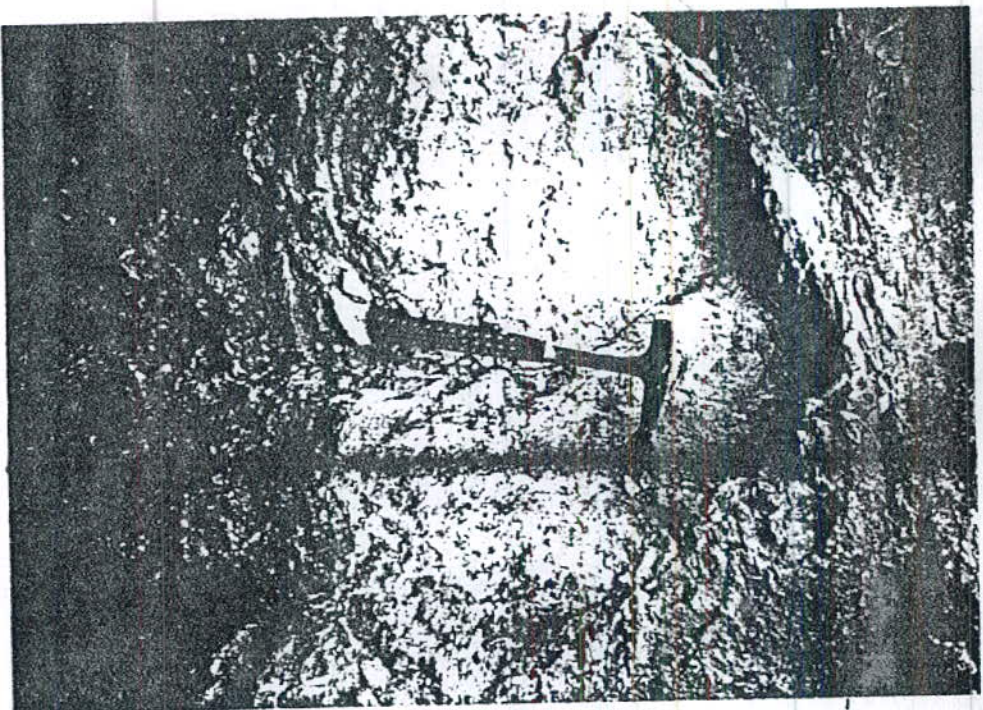
چهره

پایده

گورپی



تنگ خرسه - ترانشه Tr2 - نگاه به غرب



فسفات بخش کف عیار
بالایی

Tr 3 - N9

فسفات بخش پر عیار
روئین

Tr 3 - N8

آهک میان لایه

فسفات بخش پر عیار
زیرین

Tr 3 - N7



فسفات بخش
پر عیار بالایی

آهک مارش مین
لایه

فسفات بخش
پر عیار زیرین

نایبوستگی

سطح اکسید
آهک مارش
گورس

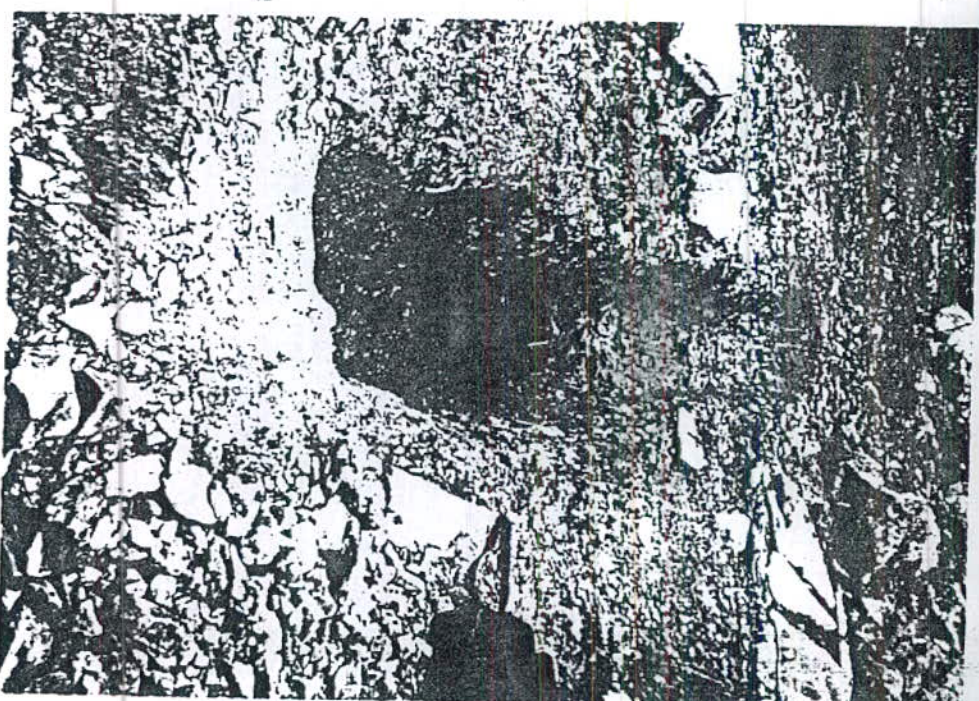
تنگ خر سه - ترانشه Tr 3 کنتاکت سازندهای گوربی و پابده (ناپوسته هم شیب) - بخشهای پر عیار و کم عیار فسفات Tr 3 - N10 از کل ضخامت لایه فسفات دار



ترانشه Tr5 - تنگ خرسه

نمونه Tr5-N16 از کل لایه فسفات دار

آهک هارنس
آهک هارنس گلوکوپیتس
فسفات بخش کم عیار
Tr 5 - N15
فسفات بخش پر عیار
بالایی
Tr 5 - N14
آهک میان لایه
فسفات بخش پر عیار
زیرین
آهک هارنس گلوکوپیتس
پایه



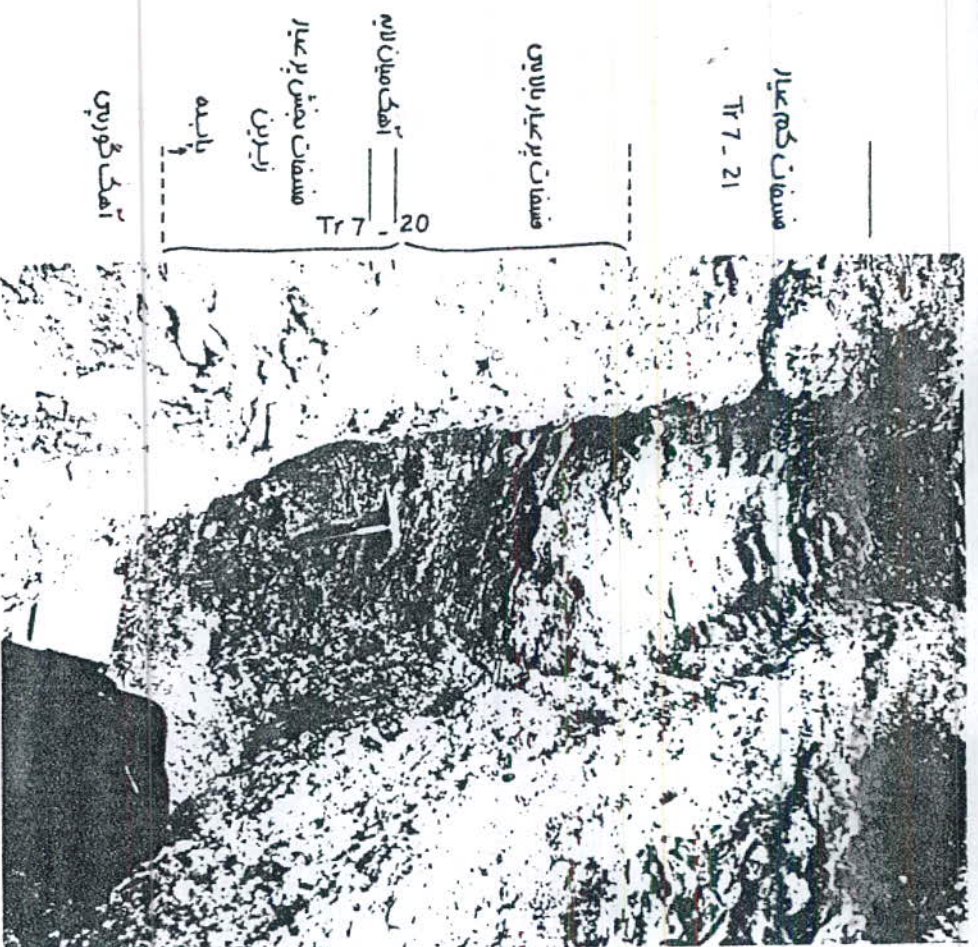
ترانشه Tr4 - تنگ خرسه

نمونه Tr4-N11 از سنگ فسفات پر عیار زیرین و بالایی

نمونه Tr4-N12 از سنگ فسفات کم عیار

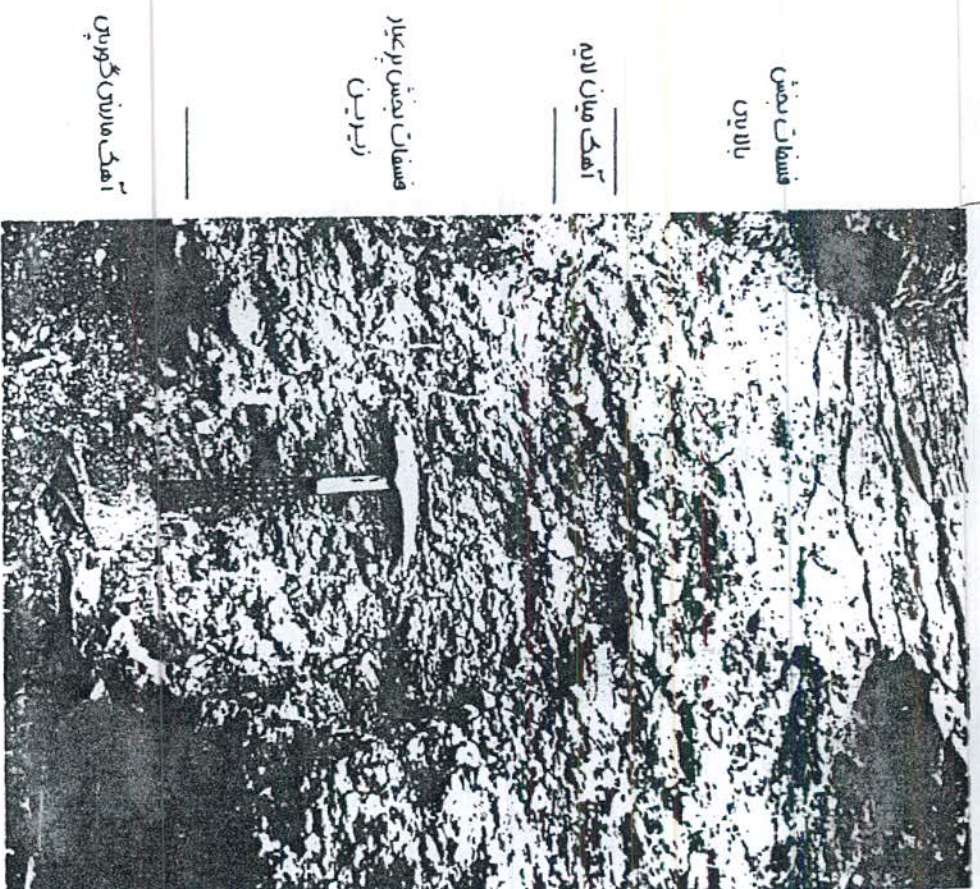
نمونه Tr4-N13 از سنگ فسفات کل ضخامت لایه

فسفات کم عیار
فسفات پر عیار
بالایی
آهک میان لایه
فسفات پر عیار زیرین
آهک هارنس فسفات
پایه
آهک هارنس
گلوکوپیتس



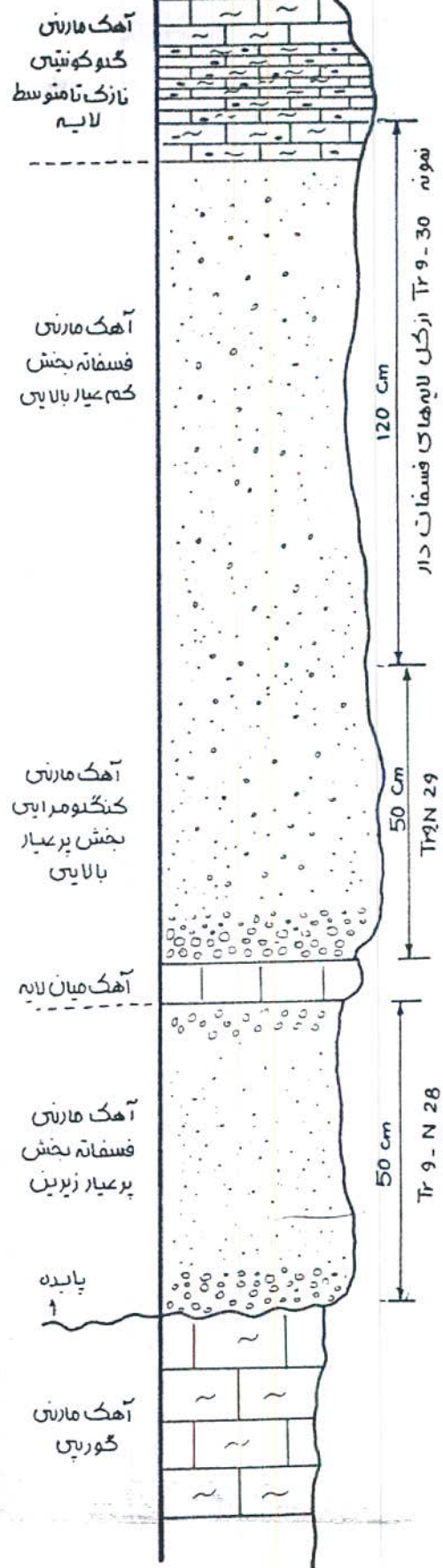
تیرانشه Tr6 - نگاه به غرب

تنگ خره - کناره غربی



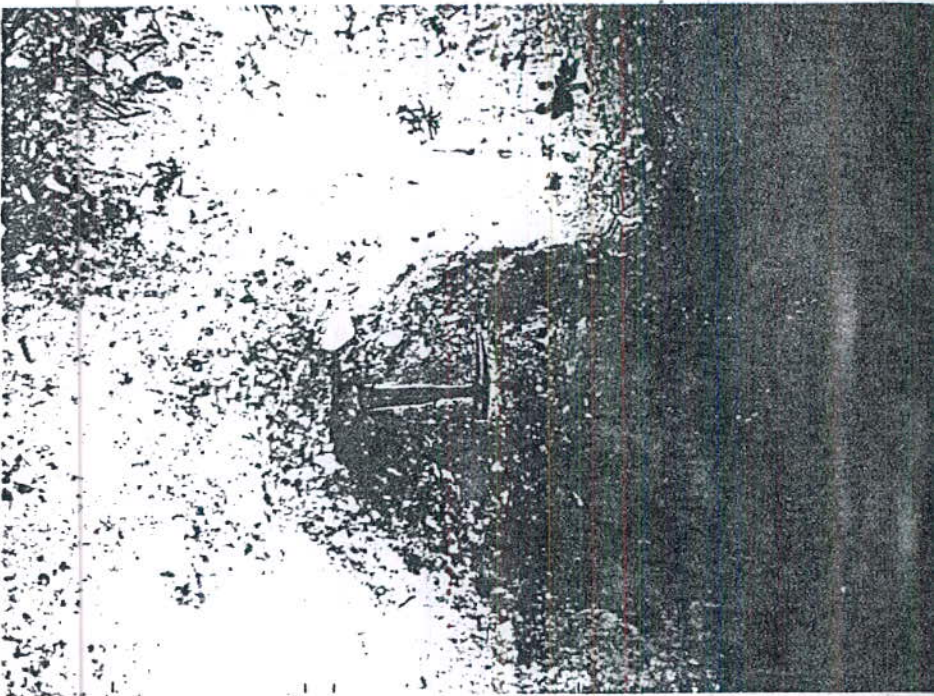
تیرانشه Tr7 - نگاه به غرب

تنگ خره - کناره غربی - نمونه Tr7 - N22 از کل لایه های فسفات



قسمت شرقی پنجره فرسایشی تنگ خرسه - Tr9

نمایش کنتاکت دیسکانفرمیتی سازندهای گوری و پایده و رسوبگذاری افقهای فسفات در قاعده سازند پایده رنگ افق زیرین فسفات تیره تر از افق بالایی و مقاومت آن در مقابل فرسایش بسیار کمتر میباشد ، هم چنین فقط قطعات میکروکنگلومرایی (بدون قطعات کنگلومرایی) در آن دیده می شود.



فسفات کم عیار

Tr 8 - N 25

فسفات پر عیار بالایی

Tr 8 - N 24

آهک میان لایم

Tr 8 - N 24

فسفات پر عیار زیرین

Tr 8 - N 23

سازند پایه

آهک هارنس گورپی

تراشه Tr 6 - تنگ خرسه

نمونه Tr 6 - N 17 از فسفات بخش پر عیار زیرین و بالایی

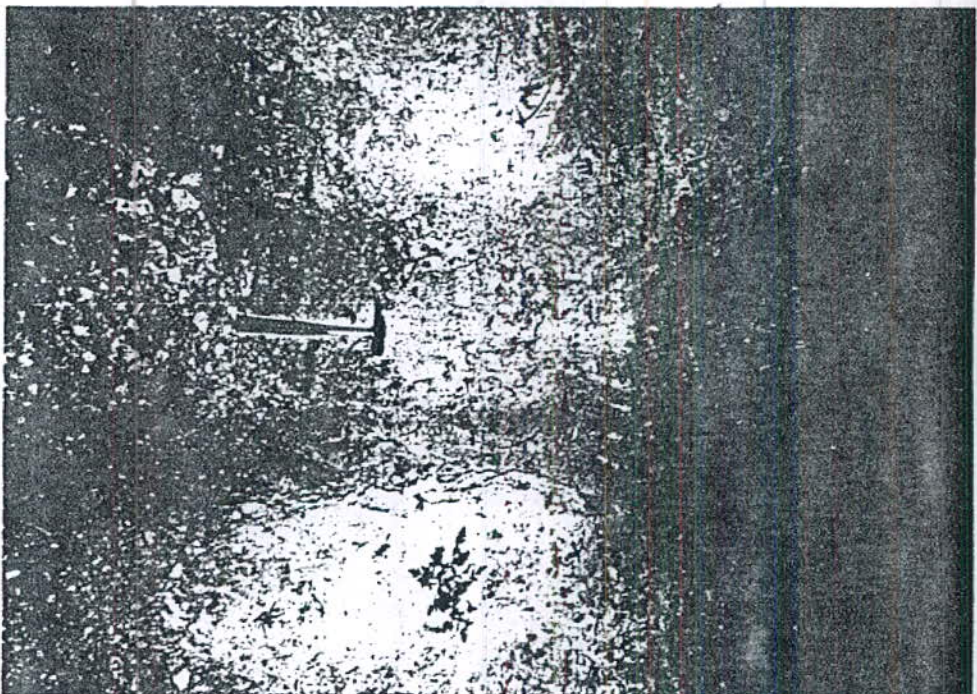
Tr 6 - N 18 از فسفات بخش کم عیار

Tr 6 - N 19 از بخش فسفات کل ضخامت لایه



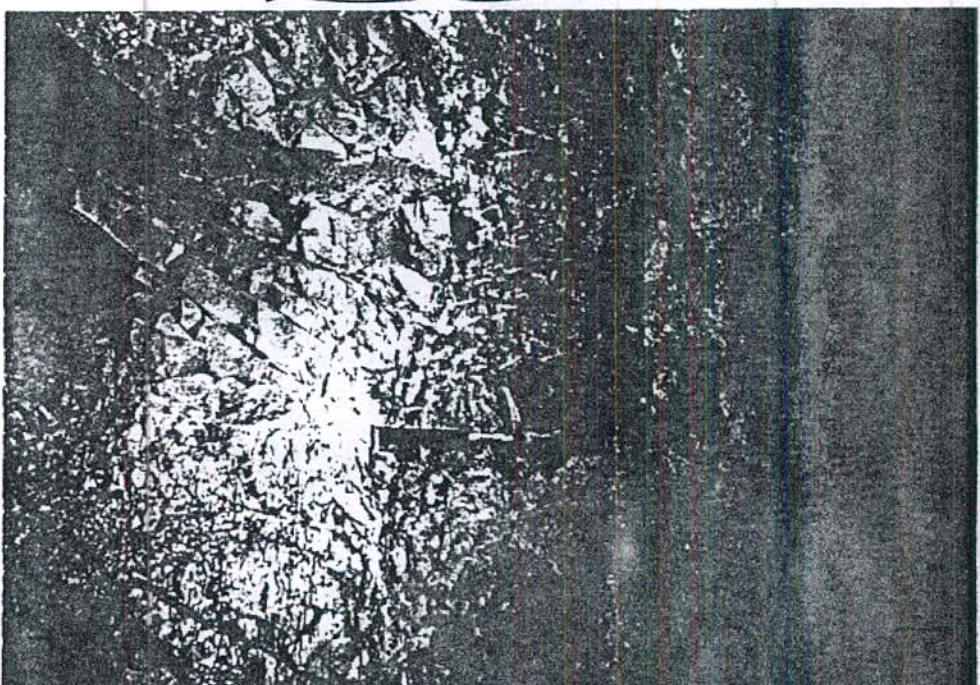
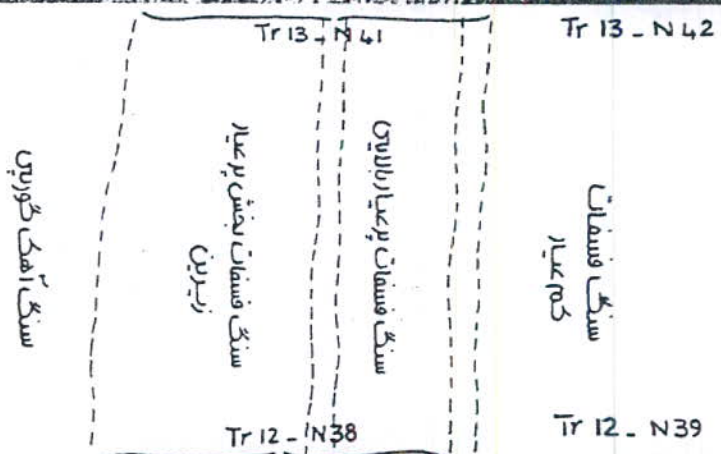
تراشه Tr 8 - تنگ خرسه

نمونه Tr 8 - N 26 از سنگ فسفات کل ضخامت لایه



ترانشه Tr13 - تنگ خرسه

نمونه Tr13-N42 از فسفات کل ضخامت لایه

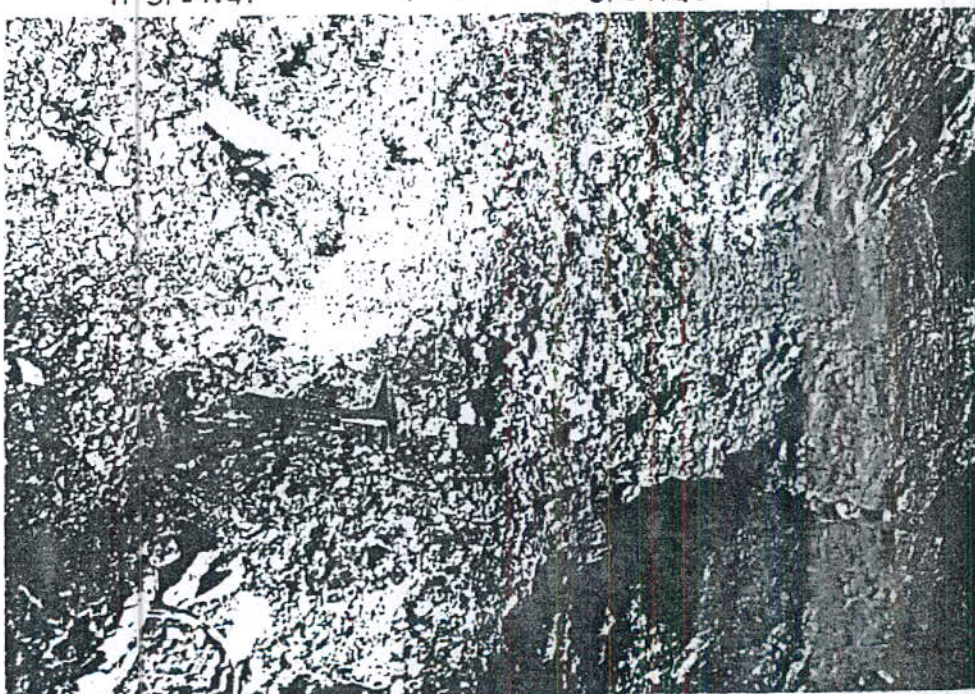
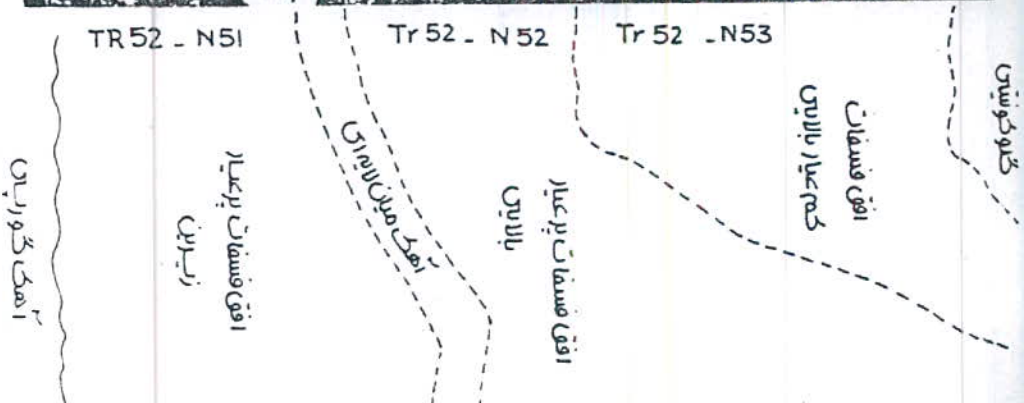


ترانشه Tr12 - تنگ خرسه

نمونه Tr12-N40 از سنگ فسفات کل ضخامت لایه

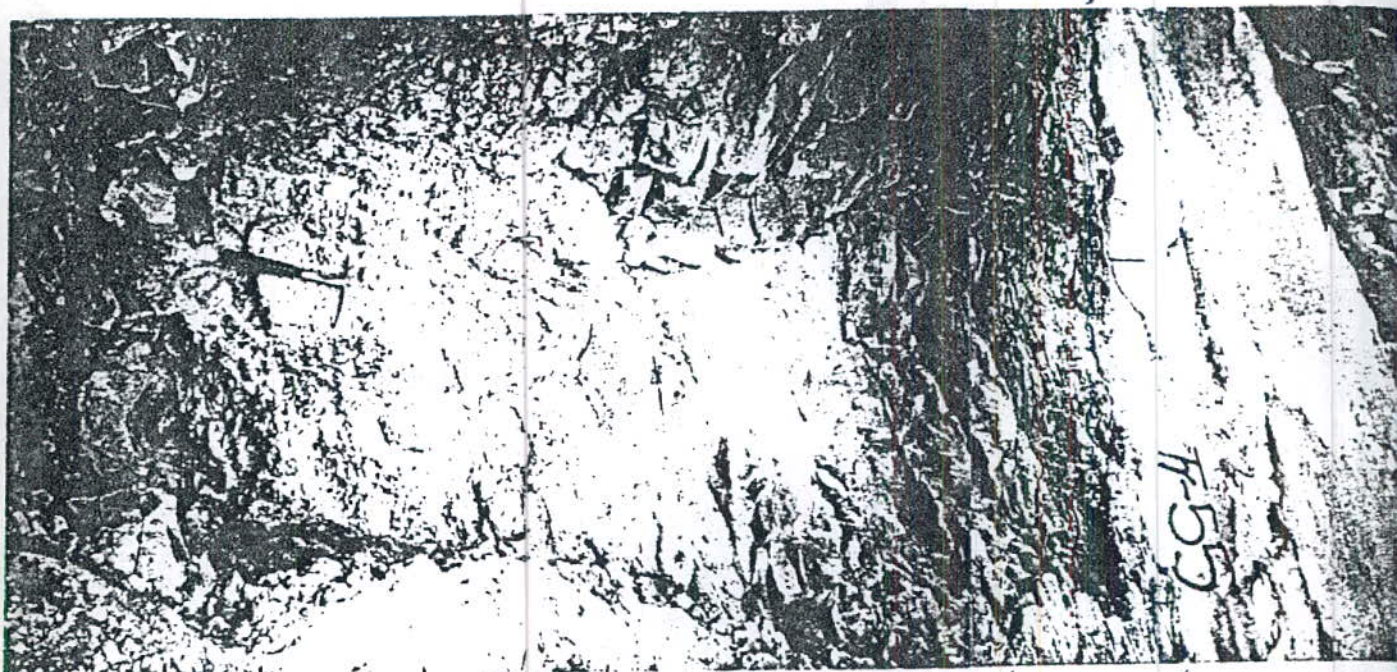


ترازشه Tr52 - تنگ شنی



ترازشه Tr51 - تنگ شنی - قسمت میانی تنگه

در تنگه شنی نودولهای میکروکنکروماری در بخش پر عیار درین بسیار زیاد
است. نمونه Tr51-N50 از تمامی لایه فسفات



Tr-55

آهک مارش ضخیم لایه در تناوب
آهک مارش نازک لایه بصورت

میان لایه‌ای

آهک مارش گلوکونی

فسفات بخش کم حیار بالایی

فسفات بخش پر حیار بالایی

آهک مارش

میان لایه

پرین

فسفات بخش پر حیار

سازنده

Tr 55- N67

آهک مارش

گورین

Tr 56- N62

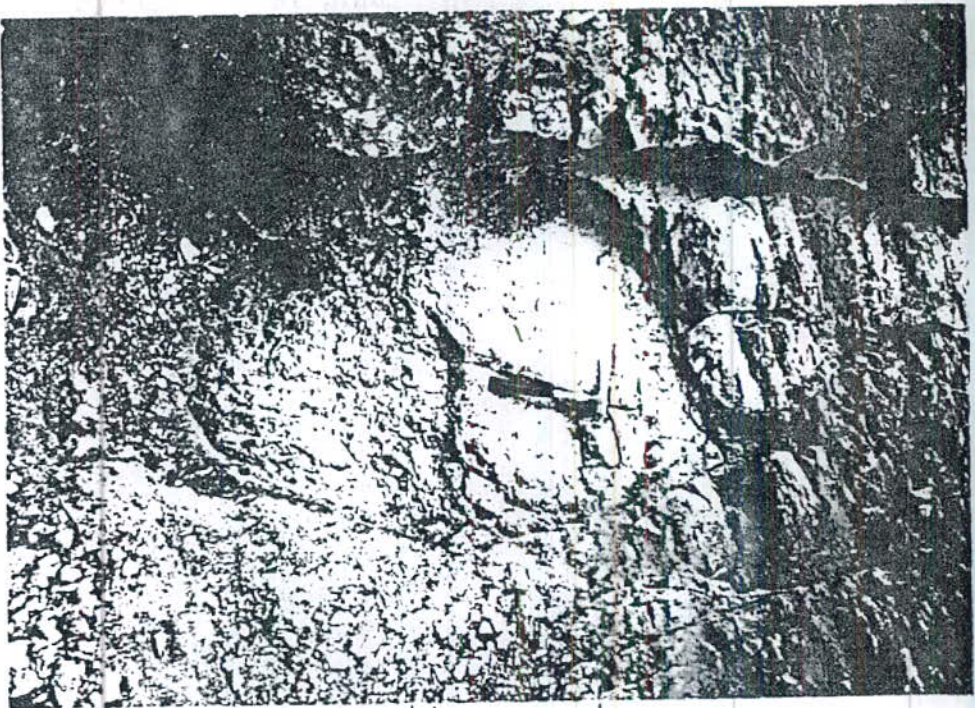
Tr 55- N66

تنگ شنی - تراشه Tr-55
نمونه Tr 55-N69 از کل لایه فسفات



تنگ شنی - تراشه Tr-56

نمونه Tr 56-N65 کل ضخامت لایه فسفات



آهک فسفات بهش

کم عیار

TR 57 - N60

آهک فسفات بهش پر

عیار بالایی

TR 57 - N59

آهک میان لایه

TR 57 - N58

فسفات بهش پر عیار زیرین

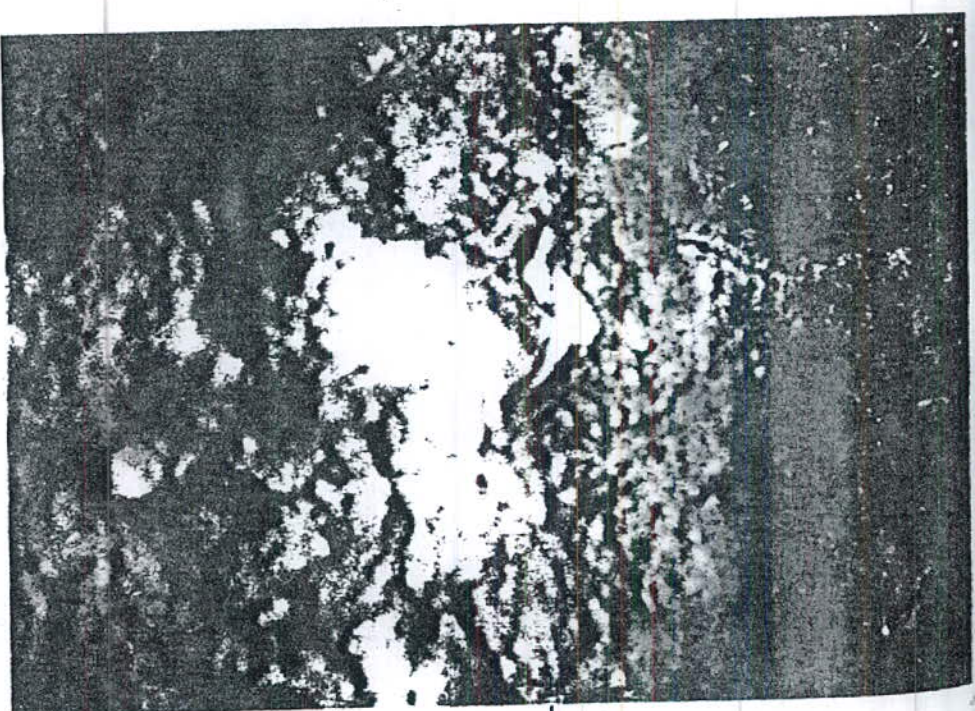
آهک فسفات پاسبه

آهک هارن سارنگورین

تنگ شنی - ترانسه Tr57

درزه ها از گچ ثانوی پر شده است. نمونه Tr57-N61 از کل ضخامت لایه

فسفات



فسفات بهش پر عیار

بالایی

TR 58 - N78

آهک میان لایه با آثار

کره های حفر

فسفات بهش پر عیار

زیرین

TR 58 - N77

تنگ شنی - ترانسه Tr58

نمونه Tr58-N79 از فوسفات کم عیار

SW

55

N 60° W 1 55° NE

آهک بعضی گوری از سازند میسان

۶ متر مارن زیتونی نازک لایه Tr 101 - N87

۲۴ متر مارن سبز در سطح خاکستری رنگ 01 - N86

۱۸ متر مارن قهوه‌ای ضخیم لایه ماسه‌دار 01 - N85

۱ متر لایه آهکی لوماشانی خاکستری زرد

۲ متر مارن قهوه‌ای ضخیم لایه ماسه‌دار 1 - N84

۹ متر مارن ضخیم لایه قهوه‌ای بسیار سخت 03 - N83

۵۱ متر مارن قهوه‌ای با لکه‌های زرد و کهنه‌پژ N82

Tr 101 - N 81



NE

۱ متر مارن قهوه‌ای ضخیم لایه

کهنه ماسه‌دار

Tr 101 - N80

تراشه ۱۰۱ - تنگ املان - حفر تراشه در امتداد N41E بروی مارن‌های سازند آغاچاری تنگ املان. امتداد تراشه تقریباً عمود بر لایه و ضخامت‌ها ظاهری است.



مارن سبز زیتونی متوسط تا
نازک لایه سبز مایل به قهوه‌ای
بامیان لایه آهک پر فسیل
TR ۱۰۲ - N88

مارن سبز زیتونی با لکه‌های
آهن ثانوی در درزه‌ها
رنگ هوا زده سبز مایل به
خاکستری
TR ۱۰۲ - N89

مارن سبز مایل به زیتونی
کمی ماسه‌دار
TR ۱۰۲ - N90

پیوست ۲- نتایج آنالیزها



شرکت آلومینای ایران اسرارخانر

آزمایشگاه کرج

تاریخ

شماره

پوست

کارفرما : سازمان صنایع و معادن استان فارس

شماره پروتکل : ۱۳۹

شماره آزمایش : ۸۸۳

شماره درخواست : ۱۹۸۷۹

تاریخ درخواست : ۷۹/۱۳/۲۸

Sample No.	%P2O5	%S102	%Al2O3	%CaO	%Fe2O3	%SiO2
KH-M-S1-3	3.45	21.03	4.15	27.18	9.53	13.90
KH-M-S1-4	2.64	17.23	3.51	31.46	6.08	29.49
KH-M-S1-5	3.25	17.08	3.69	31.20	5.78	27.27
KH-M-S2-6	3.21	12.22	2.70	43.99	0.92	35.45
KH-M-S2-7	3.55	14.76	3.96	29.11	3.26	19.67
KH-M-S2-8	1.31	14.12	2.32	34.25	4.32	23.04
KH-M-S2-9	4.19	13.56	3.53	28.17	6.55	27.26
KH-M-S3-11	10.09	14.64	3.13	32.72	6.39	20.02
KH-M-S3-12	7.27	15.37	3.51	30.40	4.84	25.01
KH-M-S3-13	2.75	15.12	3.03	34.62	4.76	31.06
KH-M-S4-15	3.50	19.78	4.21	32.20	6.69	20.78
KH-M-S4-16	4.67	17.37	3.86	35.30	4.75	27.48
KH-M-S4-17	1.59	15.64	2.75	35.76	4.10	31.31
KH-M-S4-18	3.40	19.22	4.37	32.91	6.13	21.99
KH-M-S4-19	6.60	24.03	5.45	26.32	5.55	19.11
KH-M-S4-20	9.37	15.68	3.10	34.64	4.59	23.27

نمونه ۱۰۱۱۰
- آهک
برای بار ۵۵

تایید شده

مستند شده : دفتر کنترل کیفیت

با توجه به عدم امکان ارسال نمونه به آزمایشگاه (دریافت شده است)



شرکت آلومینای ایران

آزمایشگاه کرج

تاریخ

شماره

پیوست

کارفرما : سازمان صنایع و معادن استان فارس

تعداد نمونه : ۱۳۹

شماره درخواست : ۰۱۸۷۹

تعداد آزمایش : ۷۷۳

تاریخ درخواست : ۲۹/۱۳/۳۸

Sample No.	%P2O5	%SiO2	%Al2O3	%CaO	%Fe2O3	%LOI
KH-M-813-55	5.07	15.46	3.12	36.87	4.14	28.46
KH-M-813-56	14.76	12.53	3.35	39.33	4.36	19.53
KH-M-S14-57	6.97	22.23	3.32	30.21	8.10	21.09
KH-M-S14-58	6.43	16.62	3.32	34.85	4.44	26.54
KH-M-S14-59	1.20	14.07	3.51	41.43	2.84	34.26
KH-M-S14-60	5.33	16.30	2.56	36.37	5.49	26.71
KH-M-S15-61	11.02	18.28	3.79	34.03	6.10	19.24
KH-M-S15-62	9.76	15.44	3.37	37.32	4.60	22.19
KH-M-S15-63	1.64	15.00	2.82	39.24	3.36	34.11
KH-M-S15-64	4.88	16.01	3.444	37.30	4.13	28.57
KH-M-TR1-M1	7.26	21.88	4.53	28.03	8.59	19.39
KH-M-TR1-M2	3.53	15.86	2.35	36.24	3.22	31.42
KH-M-TR2-M4	10.20	18.81	3.30	31.55	7.56	19.37

تایید کننده :

آمایش کننده : بخش شیمی



شرکت آلومینای ایران

آزمایشگاه کرج

تاریخ

شماره

پیوست

کارفرما : سازمان صنایع و معادن استان فارس

تعداد نمونه : ۱۳۹

تعداد آزمایش : ۷۴۴

نمونه درج است : ۱۱۸۷۹

تاریخ درج است : ۸۷/۱۳/۲۸

Sample No.	XP205	XS102	XA1203	XC80	XF203	XL01
KH-M-TR7-N21	1.49	15.10	2.78	38.04	3.22	33.73
KH-M-TR7-N22	3.03	17.43	3.45	33.57	5.31	28.84
KH-M-TR8-N23	7.46	22.92	3.73	25.02	10.08	18.79
KH-M-TR8-N24	7.43	16.33	2.34	32.63	5.94	24.35
KH-M-TR8-N25	0.36	13.59	2.33	36.78	3.13	34.59
KH-M-TR8-N26	4.36	16.83	3.07	32.49	5.75	27.70
KH-M-TR9-N28	5.10	21.16	2.78	23.58	12.62	17.56
KH-M-TR9-N29	8.38	17.86	4.64	32.20	5.95	21.77
KH-M-TR9-N30	3.95	21.11	4.76	30.30	7.45	24.40
KH-M-TR9-N31	1.44	15.25	2.60	39.54	3.35	32.35
KH-M-TR10-N32	5.35	19.50	5.11	30.24	7.19	23.15
KH-M-TR10-N33	1.89	15.08	2.65	37.42	3.73	32.96
KH-M-TR10-N34	4.74	18.19	3.91	32.45	6.13	26.06
KH-M-TR11-N35	7.95	19.36	4.48	31.10	7.74	20.85
KH-M-TR11-N37	2.94	19.78	5.02	31.36	5.79	27.35
KH-M-TR12-N38	6.27	20.46	4.92	30.99	7.92	22.99

تایید کننده :

مایش کننده : بهمن شیمی



شرکت آلومینای ایران

آزمایشگاه کرج

تاریخ

شماره

پیوست

کارنوم: سازمان صنایع و معادن استان فارس

شماره نمونه: ۱۳۹

شماره آزمایش: ۷۷۴

شماره درخواست: ۱۱۸۷۹

تاریخ درخواست: ۷۹/۱۲/۲۸

Sample No.	XP205	XS102	XA1203	XCao	XFe203	XL01
KH-M-TR2-N5	1.08	16.29	3.55	43.74	2.79	30.63
KH-M-TR2-N6	5.10	16.72	3.34	35.30	4.70	27.60
KH-M-TR3-N7	12.05	16.58	3.10	30.96	9.75	15.41
KH-M-TR3-N8	4.10	18.16	3.31	33.06	5.44	28.02
KH-M-TR3-N9	1.46	16.85	2.41	39.94	2.60	34.43
KH-M-TR3-N10	5.30	15.21	2.50	35.20	4.49	28.15
KH-M-TR4-N11	7.55	19.01	3.40	30.69	7.80	22.53
KH-M-TR4-N12	0.78	17.99	2.44	39.94	2.69	34.33
KH-M-TR4-N13	4.83	18.12	3.30	32.49	6.23	26.87
KH-M-TR5-N14	7.42	19.25	3.31	30.30	7.35	21.76
KH-M-TR5-N15	1.07	15.02	2.55	39.48	2.90	34.32
KH-M-TR5-N16	4.66	16.96	2.83	34.50	5.09	28.00
KH-M-TR6-N17	6.36	19.23	3.31	29.84	7.75	23.12
KH-M-TR6-N18	1.32	14.87	2.67	39.16	2.77	34.22
KH-M-TR6-N19	6.97	15.85	2.73	35.34	5.04	25.70
KH-M-TR7-N20	8.59	19.75	3.38	30.14	7.93	20.14

تایید کننده:

مایش کنند:

بخش شیمی:



شرکت آلومینای ایران

آزمایشگاه کرج

تاریخ

شماره

پیوست

کارنوما : سازمان صنایع و معادن استان فارس

شماره نمونه : ۱۳۶

شماره آزمایش : ۷۷۴

شماره درخواست : ۱۱۸۷۹

تاریخ درخواست : ۸۹/۱۳/۲۸

Sample No.	%P2O5	%SiO2	%Al2O3	%CaO	%Fe2O3	%LOI
KH-M-TR54-N70	11.23	16.57	3.34	30.91	7.51	18.31
KH-M-TR54-N71	3.60	21.40	4.21	28.07	6.36	25.78
KH-M-TR54-N72	0.36	14.38	2.68	37.52	3.90	34.61
KH-M-TR55-N66	5.42	22.17	3.71	21.68	13.25	18.00
KH-M-TR55-N67	5.91	19.24	4.47	28.73	8.11	22.68
KH-M-TR55-N69	2.65	15.59	3.05	34.30	5.13	30.10
KH-M-TR56-N62	7.25	24.67	4.84	24.65	11.38	17.47
KH-M-TR56-N63	4.46	18.86	3.47	30.79	6.28	26.65
KH-M-TR56-N65	4.01	14.92	2.72	36.99	4.36	30.25
KH-M-TR57-N58	6.72	22.01	4.09	25.11	10.69	19.07
KH-M-TR57-N59	2.79	20.35	3.39	29.20	6.54	27.62
KH-M-TR57-N60	0.65	13.84	2.19	38.47	2.76	34.54
KH-M-TR57-N61	3.37	14.96	2.67	34.98	4.57	29.37
KH-M-TR59-N77	9.02	19.21	3.66	29.27	8.52	16.98
KH-M-TR59-N73	2.30	17.89	3.22	31.31	4.79	27.69
KH-M-TR59-N79	0.81	21.24	2.62	38.90	2.64	34.65

تایید کننده :

مایش کننده : بخش شیمی تو



شرکت الوهیتای ایران : پتروشیمی

آزمایشگاه کرج

تاریخ :
شماره :
پوست :

کارفرما : سازمان صنایع و معادن استان فارس

شماره درخواست : ۱۱۸۷۹

تعداد نمونه : ۱۳۹

تاریخ درخواست : ۱۳۸۷/۱۲/۲۸

تعداد آزمایش : ۸۸۳

Sample No.	XP205	XS102	XA1203	XC60	XP6203	XL01
KH-M-TR12-N39	1.19	15.77	2.70	38.50	3.39	34.02
KH-M-TR12-N40	3.92	18.40	4.50	33.94	6.29	27.58
KH-M-TR12-N41	4.71	22.34	5.23	29.04	8.45	23.27
KH-M-TR12-N42	1.23	15.52	2.53	40.38	2.53	34.42
KH-M-TR12-N43	4.41	19.02	4.84	33.48	6.38	26.39
KH-M-TR51-N47	13.55	17.42	4.58	34.51	7.85	16.44
KH-M-TR51-N48	3.42	20.85	5.29	33.02	5.83	28.18
KH-M-TR51-N49	0.75	13.70	2.35	39.95	2.76	35.05
KH-M-TR51-N50	3.73	16.72	4.59	34.50	5.72	28.84
KH-M-TR52-N51	11.03	17.40	5.05	30.06	7.50	17.37
KH-M-TR52-N52	2.52	18.34	5.11	30.60	5.91	28.76
KH-M-TR52-N53	1.48	12.77	2.33	39.12	2.85	34.78
KH-M-TR53-N73	10.06	19.44	3.34	26.83	9.22	17.18
KH-M-TR53-N74	3.14	20.05	3.31	28.88	6.37	27.46
KH-M-TR53-N75	1.27	13.52	2.40	36.44	3.30	34.38
KH-M-TR53-N76	3.82	17.75	3.69	31.38	6.25	27.94

تایید کننده :

مایش کنند : بخش شیمی تر



شرکت آلومینای ایران آزمایشگاه کرج

تاریخ
شماره
پیوست

کارفرما : سازمان صنایع و معادن استان فارس

تعداد نمونه : ۱۳۹

شماره درخواست : ۱۱۸۷۹

تعداد آزمایش : ۷۷۴

تاریخ درخواست : ۸۹/۱۲/۲۸

Sample No.	%P2O5	%SiO2	%Al2O3	%CaO	%Fe2O3	%LOI
KH-W-TR53-N54	3.70	18.04	2.79	27.39	9.24	18.47
KH-W-TR58-N55	3.33	20.93	3.98	28.03	6.75	26.55
KH-W-TR58-N56	0.90	14.51	2.62	38.24	2.69	34.45

تایید کننده :

آزمایش کننده : بخش شیمی



شرکت آلومینای ایران

آزمایشگاه کرج

تاریخ

شماره

پیوست

کارلوما : سازمان صنایع و معادن استان فارس

شماره نمونه : ۳

شماره آزمایش : ۳۰

شماره درخواست : ۱۱۸۷۹

تاریخ درخواست : ۷۹/۱۲/۲۸

Sample No.	%SiO ₂	%Al ₂ O ₃	% Total Fe as Fe	%CaO	%MgO	%Na ₂ O	%K ₂ O	%TiO ₂	%S	XP205	%LOI
KH-4-1	3.22	3.10	27.62	11.58	0.26	1.25	1.42	<0.1	31.00	1.23	•
KH-4-3	0.70	0.17	0.14	32.13	19.62	0.07	0.07	<0.1	-	0.12	46.67

تایید کننده :

گواهی کننده :

• مانوج به نوع نمونه تعیین در حد LOI محدود نمیباشد.



شرکت آلومینای ایران (اسرار)

تاریخ

شماره

پیوست

آزمایشگاه کرج

کارفرما : سازمان صنایع و معادن استان فارس

عدد نمونه : ۱۳۹

عدد آزمایش : ۷۳۳

شماره درخواست : ۱۹۸۷۹

تاریخ درخواست : ۷۹/۱۳/۲۸

Sample No.	%P2O5	%S102	%Al2O3	%CaO	%Fe2O3	%LOI
KH-M-55-22	10.15	17.66	3.45	34.15	5.34	20.79
KH-M-55-23	1.91	16.35	2.79	38.13	3.45	32.42
KH-M-55-24	3.45	18.75	3.67	35.30	4.52	28.59
KH-M-86-25	4.18	19.05	3.53	36.09	5.53	26.53
KH-M-86-26	5.40	20.45	3.47	31.91	6.11	24.27
KH-M-56-27	0.78	14.44	2.51	41.86	2.17	35.12
KH-M-56-28	8.95	21.94	3.64	30.17	8.05	18.75
KH-M-86-29	6.77	17.72	3.75	35.83	4.59	25.84
KH-M-57-30	6.19	23.51	4.46	26.79	9.34	19.59
KH-M-57-31	5.81	16.68	4.04	34.09	4.50	25.99
KH-M-57-32	2.41	16.78	2.82	39.24	3.22	31.35
KH-M-57-33	1.34	15.76	2.72	39.41	2.56	32.72
KH-M-58-34	7.51	18.66	4.06	33.36	5.88	21.63
KH-M-58-35	7.03	23.83	4.93	28.22	8.65	19.05
KH-M-58-36	12.24	14.62	3.39	37.32	4.47	20.42
KH-M-58-37	4.07	20.69	4.15	32.10	5.79	25.79

تایید کننده :

آزمایش کننده : بطریقی نو



مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

بسمه تعالی

بخش تحقیقات مصالح ساختمانی
نتایج آزمایشهای فیزیکی و شیمیایی خاک رس
برای ساخت آجر

نوع نمونه: مارن

تاریخ نمونه برداری:

محل نمونه برداری:

تاریخ آزمایش:

شماره آزمایشگاهی: ۱۰۳

اورسالی از: صنایع و معادن فارس

ویژگیها مطابق آئین نامه استاندارد شماره ۱۱۶۲ ایران	ترکیبات شیمیایی (درصد)	ویژگیها مطابق آئین نامه استاندارد شماره ۷ و ۱۱۶۲ ایران	آزمایشهای فیزیکی
حداکثر ۱۶	۲۱/۹۸	افت وزن در اثر سرخ شدن در ۱۰۰۰°C	حد حالت روانی خاک (LL) % ۴۴/-
۴۰-۶۰	۳۳/۵	SiO ₂	حد حالت خمیری خاک (PL) % ۱۹/-
۹-۲۱	۹/۵	Al ₂ O ₃	نشانه حالت خمیری خاک (PI) % ۲۵/-
۳-۱۲	۵/-	Fe ₂ O ₃	انقباض در اثر خشک شدن % ۱۰
حداکثر ۱۷	۲۲/۴۰	CaO	انقباض بر اثر پخت % ۰
حداکثر ۴	۴/۴۰	MgO	جمع کل انقباض نسبت به قالب اولیه % ۱۰
—	—	K ₂ O	درجه حرارت پخت آجر °C ۱۰۰۰
—	—	Na ₂ O	رنگ آجر پخته شده زرد
حداکثر ۰/۵	۱/۸۵	SO ₃	مانده روی الک ۱۲۹ میکرون % —
حداکثر ۰/۱	۰/۲۵	Cl ⁻	جذب آب آجر % ۳۱/-
حداکثر ۸/۵	—	CO ₂	مقاومت فشاری آجر Kg/Cm ² ۱۱۰/-

ملاحظات:

مدیر بخش: دکتر بهروز محمدکاری

آزمایش کننده: نورگس صائب ص

این نتایج فیزیکی مربوط به نمونه ارسالی از گدازه می باشد و
مربوط به گدازه نیست.



مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

بسمه تعالی

بخش تحقیقات مصالح ساختمانی
نتایج آزمایشهای فیزیکی و شیمیایی خاک رس
برای ساخت آجر

نوع نمونه: مارن

محل نمونه برداری:

شماره آزمایشگاهی: ۱۰۲

تاریخ نمونه برداری:

تاریخ آزمایش:

ارسالی از: صنایع و معادن فارس

ویژگیها مطابق آیین نامه استاندارد شماره ۱۱۶۲ ایران	ترکیبات شیمیایی (درصد)	ویژگیها مطابق آیین نامه استاندارد شماره ۷ و ۱۱۶۲ ایران	آزمایشهای فیزیکی
حداکثر ۱۶	۲۳/۱۵	افت وزن در اثر سرخ شدن در ۱۰۰۰°C	حداکثر ۴۶/۰۱ % (LL) خاک روانی
۴۰-۶۰	۳۲/۳۶	SiO ₂	حداکثر ۲۰/۷۱ % (PL) خمیری خاک
۹-۲۱	۸/۰۵	Al ₂ O ₃	نشانه حالت خمیری خاک (PI) ۲۵/۳۰ %
۳-۱۲	۶/-	Fe ₂ O ₃	انقباض در اثر خشک شدن ۶ %
حداکثر ۱۷	۲۴/۰۸	CaO	انقباض بر اثر پخت ۰ %
حداکثر ۴	۴/۸	MgO	جمع کل انقباض نسبت به قالب اولیه ۶ %
—	—	K ₂ O	درجه حرارت پخت آجر ۱۰۰۰ °C
—	—	Na ₂ O	رنگ آجر پخته شده زرد
حداکثر ۰/۵	۱/۲۵	SO ₃	مانده روی الک ۱۴۹ میکرون ۰ %
حداکثر ۰/۱	۰/۰۴	Cl ⁻	جذب آب آجر ۲۸/- %
حداکثر ۸/۵	—	CO ₂	مقاومت فشاری آجر Kg/Cm ² ۱۴۰/-

ملاحظات:

مدیر بخش: دکتر بهروز محمدکاری

آزمایش کننده: نرگس صائب

این نتایج فقط مربوط به نمونه ارسالی از متقاضی بوده و
بر منتهی تأیید آزمایشگاه نمیباشد.

بسمه تعالی



مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن

بخش تحقیقات مصالح ساختمانی
نتایج آزمایشهای فیزیکی و شیمیایی خاک رس
برای ساخت آجر

نوع نمونه: مارن

محل نمونه برداری:

شماره آزمایشگاهی: ۱۰۱

تاریخ نمونه برداری:

تاریخ آزمایش:

اوسالی از: صنایع و معادن فارس

ویژگیها مطابق آئین نامه استاندارد شماره ۱۱۶۲ ایران	ترکیبات شیمیایی (درصد)	ویژگیها مطابق آئین نامه استاندارد شماره ۷ و ۱۱۶۲ ایران	آزمایشهای فیزیکی
حداکثر ۱۶	۲۱/۱۵	افت وزن در اثر سرخ شدن در ۱۰۰۰°C	حد حالت روانی خاک (LL) % ۳۵/-
۲۰-۶۰	۳۵/۱۸	SiO ₂	حد حالت خمیری خاک (PL) % ۱۴/-
۹-۲۱	۸/-	Al ₂ O ₃	نشانه حالت خمیری خاک (PI) % ۲۱/-
۳-۱۲	۶/-	Fe ₂ O ₃	انقباض در اثر خشک شدن % ۸
حداکثر ۱۷	۲۱/۵۶	CaO	انقباض بر اثر پخت % ۲
حداکثر ۴	۴/۴۰	MgO	جمع کل انقباض نسبت به قالب اولیه % ۱۰
—	—	K ₂ O	درجه حرارت پخت آجر °C ۱۰۰۰
—	—	Na ₂ O	رنگ آجر پخته شده زره
حداکثر ۰/۵	۱/۲۸	SO ₃	مانده روی الک ۱۲۹ میکرون % —
حداکثر ۰/۱	۰/۶۶	Cl ⁻	جذب آب آجر % ۳۳/-
حداکثر ۸/۵	—	CO ₂	مقاومت فشاری آجر Kg/Cm ² ۱۰۰/-

ملاحظات:

مدیر بخش: دکتر بهروز محمدکاری

آزمایش کننده: نرگس صائب صا

این نتایج فقط مربوط به نمونه اوسالی از تقاضای بود.
به منزله تأیید کلی آن حواله است آن واحد نمی باشد.



بسمه تعالی

مدیریت امور آزمایشگاهها

گروه آزمایشگاههای تجزیه شیمیائی

درخواست کننده: سازمان صنایع و معادن استان فارس

تاریخ گزارش: ۸۰/۷/۲۱

شماره گزارش: ۸۰-۲۵۹

بهای تجزیه: ۲۳۸۰۰۰۰ (دو میلیون و سیصد و هشتاد هزار ریال)

کدامور: ۸۰-۱۰۱۸

KH-MTR-13N41	KH-M S8-N37	KH-M S8-N36	KH-M S8-N35	KH-M TR6-N19	KH-M TR6-N18	KH-M TR6-N17	نوع
۱۵۶۸	۱۵۶۷	۱۵۶۶	۱۵۶۵	۱۵۶۴	۱۵۶۳	۱۵۶۲	آزمایشگاه
۲۰/۵۶	۱۸/۰۵	۱۲/۱۲	۲۱/۷۵	۱۳/۷۴	۱۲/۶۰	۱۸/۳۴	% SiO ₂
۴/۳۰	۳/۷۰	۳/۲۱	۴/۶۵	۳/۷۱	۳/۲۱	۴/۷۷	% Al ₂ O ₃
۸/۳۸	۵/۷۷	۴/۲۶	۸/۴۴	۴/۸۷	۲/۵۴	۷/۴۹	% Fe ₂ O ₃
۳۰/۱۱	۳۵/۴۷	۳۹/۱۱	۲۷/۹۴	۳۶/۱۹	۴۰/۱۸	۳۰/۸۹	% Ca
۳/۲۶	۳/۰۲	۹/۹۳	۵/۲۶	۵/۱۴	۰/۲۸	۴/۶۶	% P ₂ O ₅
۲۳/۰۲	۲۶/۱۱	۲۱/۰۸	۱۹/۳۲	۲۵/۵۲	۳۴/۱۱	۲۲/۷۳	% L.O.

KH-M S13-N56	KH-M-TR51N50	KH-M-TR51N49	KH-M-TR51N48	KH-M-TR51N47	KH-M-TR-13N43	KH-M-TR-13N42	نوع
۱۵۷۵	۱۵۷۴	۱۵۷۳	۱۵۷۲	۱۵۷۱	۱۵۷۰	۱۵۶۹	آزمایشگاه
۱۰/۶۶	۱۶/۰۷	۱۱/۲۷	۱۸/۶۰	۱۴/۹۶	۱۶/۶۴	۱۲/۷۷	% SiO ₂
۳/۰۵	۳/۴۳	۲/۲۳	۳/۱۰	۳/۰۲	۳/۶۰	۲/۰۶	% Al ₂ O ₃
۴/۳۳	۵/۹۲	۲/۶۷	۵/۶۲	۷/۸۵	۶/۴۹	۲/۴۲	% Fe ₂ O ₃
۴۳/۰۶	۴۲/۵۲	۳۳/۸۸	۳۳/۷۵	۳۵/۳۱	۳۴/۵۲	۴۱/۹۷	% Ca
۱۲/۰۴	۲/۵۲	-----	۲/۰۵	۱۰/۸۰	۲/۹۹	۰/۱۸	% P ₂ O ₅
۱۹/۵۵	۲۷/۸۲	۳۴/۹۳	۲۸/۱۴	۱۶/۲۱	۲۶/۴۶	۳۴/۴۰	% L.O.

تجزیه کننده: پورجعفر



محمد رضا لاریجانی

تایید سرپرست: محمد درضا میر



شرکت آلومینای ایران (سهامی خاص)
آزمایشگاه کرج

تاریخ :

شماره : ۶۱-۸۰/ص

پیوست :

* KHM.S13.56

Microfacies: Gloconitic pelagic packed biomicrite. with Bioturbation Features

Fossils: Globotruncana cf. Gansseri., Globotruncana cf. Lapparenti., Globotruncana cf. arca., Globigerinelloides sp., Heterohelix sp., Nezzazatinella sp.,

Rugoglobigerina sp., Globigerina sp.

Age: Late Cretaceous (Maestrichtian).

Open Marine Microfacies. Deep Marine Environment.

✓ KH.M.S.3-10

Microfacies: pelagic packed biomicrite.

Fossils: Globotruncana cf. arca., Globotruncana cf. gansseri.,

Globotruncana cf. falsostuarti.,

Globotruncana cf. Lapparenti.,

Globotruncana cf. Stuarti.,

Globotruncana cf. bulloides.,

Calcisphaerula cf. innominata lata.,

Nezzazatinella sp., Rugoglobigerina sp., Heterohelix sp., Globigerinoides sp.,

Gumbelina sp., Gavelinopsis sp.

Age: Late Cretaceous (Maestrichtian)

Open Marine Microfacies

Deep Marine environment.

✓ KHA-5

Microfacies: Pelecypod pell-intra Biosparite. Pelecypod intra-Pellbioclastic Lime Grainstone.

Fossils: Miscellaneous sp., Lokhartia sp., Opertorbitolites sp., Kathina sp., Savdia sp., Echinoid spine, Crinoids., Pelecypod Fragment, Dasycladales Algae,

Age: Paleocene, Barrier Microfacies.

Neritic Environment.

Shallow Marine Microfacies



شرکت آلومینای ایران (سهامی خاص)

تاریخ :

شماره :

پیوست :

آزمایشگاه کرج

۲۱-۸۰/ص

/ KHM.S.3.10

Microfacies: Pelagic Biomicrite.

Fossils: Globotruncana cf. Lapparenti, Globotruncana cf. arca, Globotruncana cf. Stuarti, Globotruncana cf. falsostuarti, Calcisphaerula innominatalata, Heterohelix sp, Rugoglobigerina sp, Textularids.

Age: Late Cretaceous (Maestrichtian) Open Marine Microfacies. Deep Marine Environment.

* KHM.24-1

Microfacies: Biomicrite to Packed Biomicrite. With Pathes of sparry calcite Cement.

Fossils: Globorotalia cf Pseudomenardi, Globorotalia cf. Velascoensis, Morozovella sp, Sakesia sp. Lokhartia sp, Kathina sp, Glomoalveolina sp.

Age: Late Paleocene (Thanetian), Open Marine Microfacies.

/ KHM.69

Microfacies: Pelagic Packed biomicrite.

Fossils: Globorotalia cf. Pseudomenardi, Globorotalia cf. velascoensis, Globorotalia cf. vilcoxensis, Globorotalia cf. uncinata, Globigerina sp, Morozvella sp, Bigenerina sp, Morozovella sp, Bigenerina sp, Globorotalia sp, Subbotina, Pseudobulloides sp. Age: Late Paleocene (Thanetian) Sakesia sp. Open Marine Microfacies.

/ KHA-4:

Microfacies: Alveolina & Nummulites intrapell Bioclastic lime Packstone.

Alveolina & Nummulitic Bio-Pell-intraMicrudite,

Fossils : Flosculina cf , Pasticillata , Nummulites globulus, Alveolina cf, Leavantina, Alveolina cf, Oblonga, Glomoalveolina sp, Opertorbitolites sp, Sakesaria sp , Sandia sp, Kathina sp, Miscellanea sp, Discocycina sp, Lokhartia sp, Cuvillerina sp, Globorotalia sp, Globigerina sp, Operculina sp, Rotalids.

Age: Late paleocene-Early Eocene. (Thanetian-Eyprisian).

Neritic to open marine Microfacies

بخش فوقانی دریای باز دریا تاویل به عمیق شدن دارد.



شرکت آلومینای ایران (سهایی خاص)

آزمایشگاه کرج

تاریخ:

شماره: ۱۸۰-۲/ص

پیوست:

✓ KHM.S15.67:

Microfacies: Pelagic Packed Biomicrite.

Fossils: Globotruncana cf Gansseri,

Globotruncana cf, Lapparenti,

Globotruncana cf, falsostuarti,

Globotruncana cf, Stuarti,

Heterohelix Sp, Gavelinopsis sp, Rugoglobigerina sp, Gumbelina sp, Chrysalidina sp, Calcisphaerula innominata lata, Radiolarids, Textularids.

Age: Late Cretaceous (Maestrichtian) Open Marine Microfacies. Deep Marine Environment.

✓ KH.M.S15.68

Microfacies: Alveoline & Nummulites intra-pell Biomicrudite.

Alveolina & Nummulites Bioclastic lime Packstone.

Nummulites globulus, .

Fossils: Alveolina (Flosculina) Pasticillata, Glomoalveoline sp, Opertorbitolites sp, Sakesaria sp, Lokhartia sp, Operculina sp, Globorotalia sp, Globigerina sp, Textularids. Late

Age: Paleocene-Early Eocene. (Thanetian-Eyprisian) Neritic to Open Marine Microfacies.

بخش فوقانی دریای باز

دریا تا میل به عمیق شدن دارد.

✓ KHM-71

Microfacies: Alveolina & Nummulite intrapell bioclastic lime Packstone to Grainstone Poorly washed mud matrix.

Fossils: Flosculina Pasticillata, Alveolina cf Leavantia, Alveolina cf. oblonga Nummulites globulus, Opertorbitolites sp, Glomoalveolina sp, Operculina sp, Nummulites sp, Pelecypod frag.

Age: Paleocene-Early Eocene. (Thanetian-Eyprisian), Barrier Microfacies. Neritic Environment.



شرکت آلومینای ایران (سهایی خاص)

آزمایشگاه کرج

تاریخ:

شماره:

پیوست:

۶۱-۸۰/ص

✓ KHM.72

Microfacies: Alveolina & Nummulites Bio-Pell-intraspaite Alveolina & Nummulites Bioclastic lime Grainstone,

Fossils: Flosculina Pasticillata, Alveolina cf Leavantia, Nummulites globulus, lokhartia sp, Discocogchina sp, Sakesaria sp, Globigerina sp, Globorotalia sp, Cuvellerina sp, Asterigerina sp, Rotalids, Miliolids.

Age: Late Paleocene-Early Eocene. (Thanetian-Eyprisian).

Barrier Microfacies to Open Marine Microfacies.

✓ KH.MS4.14:

Microfacies: Pelagic Biomicrite.

Fossils: Globotruncana cf arca,

Fossils: Globotruncana cf Conica

Fossils: Globotruncana cf Fornicata,

Fossils: Globotruncana innominata lata, Rugoglobigerina sp, Heterhelix sp, Nezzazatinella sp, Globigerinelloides sp, Gumbelina sp,

Age: Late Cretaceous (Late u. campanian l. Maestrichtian)

Open Marine Microfacies. Deep Marine Environment

✓ KHM.S5-21:

Microfacies: Pelagic Biomicrite.

Fossils: Globotruncana cf, Lapparenti, Globotruncana cf. arce, Globotruncana cf. Bulloides, Rugoglobigerina sp, Nezzazatinella sp, Heterohelix sp, Gumbelina sp,

Calcisphaerula innominata lata.

Age: Late Cretaceous (Maestrichtian). Open Marine Microfacies. Deep Marine Environment.

✓ KHM S15-65:

Microfacies: Gloconite Packed Pelagic Biomicrite, with Extraclastic Fragmental.

Fossils: Globotruncana cf gansseri, Globotruncana cf lapparenti, Globotruncana cf arca, Heterohelix sp, Globigerinelloides sp, Rugoglobigerina sp, Gumbelina sp, Gavelinonsis sp, Nezzazatinella sp, Oligosteginids, Radiolarids.

Age: Late Cretaceous (Maestrichtian). Open Marine Microfacies. Deep Marine Environment.

تاریخ

شماره : ۶۱-۸۰/ص

آزمایشگاه کرج

پیوست :

In the name of God

1
Micropaleontological report.

the result of determination of 18 samples are as follows:

✓ KHM.S9-41

Microfacies: Gloconitic pelagic packed biomicrite.
Fossils: Globular

Fossils: Globotruncana cf. arca, Globotruncana cf. gansseri, Globotruncana cf. Stuartiformis, Globotruncana cf. Forficata, Rugoglobigerina sp, Globigerinelloides sp, Gumbelina sp, Nezzazatinella sp, Heterohelix sp, Gavelinopsis sp oligosteginitids Rotalid forms.

Age: Late Cretaceous (Maestrichtian).

Open Marin Microfacies.

Deepn Marine environment.

✓ HK.M.T28

N 27

Microfacies: Gloconitic pelagic Biomicrite with Extraclastic Fragment.
Fossils: Globotruncana cf. gansseri, Globotruncana

Fossils: Globotruncana cf. gansseri, Globotruncana cf. bulloides, Globigerinelloids sp., Heterohelix sp., Nezzazatinella sp., Rugoglobigerina sp., Gumbelina sp., Lenticulina sp., Oligosteginids.

Lenticulina sp., *Oligosteginids*.

Age: Late Cretaceous (Maestrichtian).

Open Marine Microfacies.

Deep Marine environment.

CHM-1

Microfacies: Algal Packed Biomicrite.

lgal Bioclastic Lime Packstone.

ossils: Cymopolia sp., Halimeda sp., Neomeris sp., Acicularia sp., Acroporella sp., Echinoid spine., Dasyeladales Algae.

5. Echinoid spine., *Dasyeladales* Algae.

Age: Paleocene. Lagoonar environment.

بخش فوقانی محیط لائونی