

جهاد دانشگاهي اهواز

طرح مطالعه و پي‌جويي و پتانسيل‌يابي مواد معدني در منطقه لالي-انديکا

بدرخواست :

اداره کل معادن و فلزات خوزستان

تهيه شده توسط :

شاخه زمين‌شناسي جهاد دانشگاهي علوم

مرداد 1369

<u>صفحه</u>	<u>فهرست مندرجات</u>
1	مقدمه
2	تشکر و سپاسگزاري بخش اول :
3	موقعيت جغرافيايي، اوضاع طبيعي و فرهنگي بخش لالي، انديکا
6	مشخصات هواشناسي
11	محدوده عمليات پي‌جويي و پتانسيل‌يابي بخش دوم :

12	چینه شناسی و زمین شناسی
19	بخش های ساختمانی کوههای زاگرس
30	رسوب شناسی سازند گچساران
	بخش سوم:
41	زمین شناسی اقتصادی سازندهای بیرون زده در منطقه لالی، اندیکا
42	سنگ گچ (سازند گچساران)
54	مواد اولیه میمان (سازند میشان)
66	سنگ ساختمانی
70	معادن سنگ مالدن بررسی شده در بخش لالی، اندیکا
74	بخش مارنی سازند آغاجاری
76	سازند بختیاری
81	معدن نمک عنبل
83	پلاسر ها
88	چگونگی پیدایش پلاسر طلا
89	نخائر پلاسری رودخانه کارون و شعبات آن در منطقه لالی
94	پیشنهادهای و توصیه های نهایی

مقدمه

مطالعه اسناد و مدارك موجود در مورد خوزستان مبین این واقعیت اند که نام بخش لالی، اندیکا فقط در زمانی کوتاه آنهم در رابطه با اکتشاف و استخراج نفت مطرح شد، که پس از فروکش کردن ذخائر نفتی باز این منطقه بمحاق فراموشی افتاد. در صورتیکه منطقه کوهستانی لالی، اندیکا بخش عظیمی از شمال و شمال شرق خوزستان است که از نظر شرایط طبیعی و توپوگرافی تفاوت و تنوع فاحشی با بخش جلگه ای خوزستان دارد. این منطقه کوهستانی دارای جنبه های مثبت خاصی است که سعی میشود بصورت خلاصه در زیر معرفی شوند.

بخش لالی، اندیکا سرزمین وسیع و پر برکتی است که از شمال به کوه عظیم و برف گیر لیلله و کینو محدود است و جنوب آنرا در مسافتی حدود صد کیلومتر رودخانه پر آب کارون در اشغال دارد. دریاچه وسیع سد شهید عباسپور در سمت مشرق و رودخانه کارون باز در سمت مغرب این منطقه قرار دارد. از کوههای رفیع و برف گیر شمال منطقه هزاران چشمه و نهروکانال تغذیه و جاری میشوند، این وضعیت طبیعی از منطقه لالی، اندیکا در واقع یک جزیره ساخته، جزیره ای سرشار از استعداد و نعمت. بدون شك با بکارگیری و با لعل در آوردن بخشی از پتانسیل های عظیمی که در ناحیه لالی، اندیکا نهفته است میتوان در مرحله اول تمام استان خوزستان را از نظر نیاز به مصالح ساختمانی (بخصوص سیمان) اشباع نمود و در مرحله دوم استانهای همجوار و سایر نقاط کشور را تامین و حتی مازاد آنرا به خارج صادر نمود.

تاسیس صنایع فوق و توسعه صنایع كوچك وابسته به آنها علاوه بر خودكفایی و برخورداری از فواید و مزایای بسیار تولید، مشکل بیکاری را که در حال حاضر تنها مورد مسیله ساز در منطقه است در کوتاه مدت و بلند مدت حل میکند. بطور خلاصه ما در منطقه آب فراوان، برق فراوان، نیروی کار فراوان، مواد خام فراوان فضایی کافی داریم و سوخت فراوان هم میتوانیم داشته باشیم. چیزی که نیاز داریم يك شبکه راه موصلاتی خوب، مدیران لایق و دلسوز، کارشناسان کاردان و خبره و آموزش دادن به مردم بومی است. که بنظر ما اینها همه با توجه به برنامه عمرانی 5 ساله دولت امکان پذیر است.

گزارش حاضر که کوششی در جهت معرفی پتانسیل های موجود مواد معدنی است در واقع قدم اول در یافتن و معرفی استعدادهای بسیار منطقه لالی، اندیکا در این زمینه یا بعبارت دیگر شروع کار است، کاریکه تا حصول به نتیجه نهایی که همانا عمران و آبادی منطقه مذکور است نباید متوقف شود _ انشا ...

شاخه زمین شناسی جهاد دانشگاهی علوم

تشکر و سپاسگزاری :

در مراحل مختلف انجام این پی جویی و پتانسیل یابی و کارشناسان بسیاری با ما همکاری داشته اند از جمله:

اعضاء محترم هیئت علمی گروه زمین شناسی دانشکده علوم که هم در مسافرتها صحرایی و هم در مشورتهای علمی از هر گونه مساعدت و همکاری دریغ نفرموده اند .

کارشناسان محترم شاخه شیمی و ژئوشیمی جهاد دانشگاهی دانشکده علوم که در انجام آزمایشات کوشش بسیار نموده و با وجود کمبودهای مختلف صبر و حوصله فراوانی از خود نشان داده اند .

مسئول جهاد دانشگاهی علوم و بخش خدمات و تقلیه آن نهاد که همکاری صمیمانه داشته اند . مدیریت و کارشناسان سازمان زمین شناسی مرکز اهواز که از هرگونه راهنمایی و همکاری مضایقه ای نداشته اند .

ریاست اداره زمین شناسی شرکت نفت و کارشناسان محترم عملیات زمین شناسی که مقالات و گزارشات لالی ، اندیکا را در اختیار ما قرار دادند .

همچنین آقای مهندس قلی پورکارشناس اداره مطالعات آن شرکت که متن مقاله رسوب شناسی گچساران و ترجمه مقاله ای در مورد تقسیمات رشته کوههای زاگرس را در اختیار ما قرار دادند .

آزمایشگاه اشعه مجهول سازمان زمین شناسی کشور بخاطر انجام آزمایش نمونه ها، شرکت کل معادن که آزمایشات قال گذاری را انجام دادند. در ضمن خواهر امیری که زحمت ماشین نویسی این گزارش را تحمل فرمودند، بدینوسیله از زحمات و همکاریهای صمیمانه این عزیزان محترم قدردانی و سپاسگزاری میشود. بی شک در این گزارش کاستیها و نواقص بسیاری وجود دارد که از سروران محترم و اساتید عزیز استدعا داریم از تذکر و راهنمایی ما دریغ نفرمایند.

شاخه

زمین شناسی

بخش اول :

موقعیت جغرافیایی، اوضاع طبیعی و فرهنگی بخش لالی، اندیکا

الف : اندیکا:

اندیکا منطقه ای کوهستانی است که در شمال شهرستان مسجد سلیمان واقع شده است. جمعیت اندیکا طبق آمار سال 1360 جهاد سازندگی استان خوزستان -/64000 نفر میباشد که در 495 – روستا سکونت دارند. بخش اندیکا شامل 6 دهستان به شرح زیر میباشد:

دهستان كوشك به مركزیت كوشك، دهستان للروكتك به مركزیت كتك، دهستان چلو به مركزیت زاوت، دهستان شلال و دشت گل به مركزیت پآب شلال، دهستان آبژان به مركزیت جعفرآباد و دهستان قلعه خواجه به مركزیت روستای قلعه خواجه.

بخش اندیکا از سمت شمال به دامنه های دو کوه عظیم و برف گیر لیل و کینو (که ضمناً مرز استان خوزستان و استان چهارمحال بختیاری است) و بخش سردشت دزفول و از سمت جنوب به دهستان های تل بزان و گلگیر و بخش مرغا، از سمت مشرق به دریاچه سد شهید عباس پور (سد کارون) و از سمت غرب به بخش لالی و دهستان جهان گیری محدود میشود. این بخش که بزرگترین بخش مسجد سلیمان است دارای تنوع آب و هوایی و اقلیمی بارزی میباشد. به طوری که در نواحی جنوبی آن (دهستان كوشك) وضع آب و هوایی و اقلیمی بدین شرح است:

دهستان كوشك دارای آب و هوای نیمه صحرایی است. لذا زمستان های نسبتاً سرد و تابستان های گرم و مرطوب (به علت مجاورت با دریاچه سد شهید عباس پور) دارد و میزان حداقل درجه حرارت در زمستان به دو درجه زیر صفر و در تابستان حداکثر بین 40-45 درجه بالای صفر است. شمالی اندیکا (دهستان چلو) آب و هوایی معتدل و دارای زمستان های طولانی و به

لحاظ کوهستانی بودن منطقه به، ریزش برف و باران در سراسر فصل زمستان ادامه دارد که ریزش برف در ارتفاعات، سالانه تا حدود 10 متر میرسد. منطقه دارای تابستانهای معتدل با رطوبت کم است. بر اساس گزارش بخشداری اندیکا میزان متوسط بارندگی در سال حدود 500 متر است و میزان حداقل درجه حرارت در زمستان بین 15-20 درجه سانتی گراد زیر صفر و حداکثر گرما در تابستان بین 30-35 درجه سانتی گراد بالای صفر میباشد.

در منطقه اندیکا 8 رودخانه دائم و 2 رودخانه فصلی، 19 چشمه آب و یک چاه آرتزین وجود دارد. کوههای مهم آن عبارتند از کوه منار در شمال اندیکا دارای ارتفاعات 3600 و 3700 متر و همچنین کوههای للرو تاراز به ارتفاع 2743 متر، ارتفاعات دمه 1901 متر، ارتفاعات لیل و کینو که شرح آن گذشت و رشته کوه دلا با 2276 متر. و رودخانه های مهم ناحیه اندیکا عبارتند از بردشه (رودخانه سوسن) که به کارون میپیوندد و رودخانه پآب شلال و شط شمبار (همیشه بهار). پوشش گیاهی منطقه در کوهستان عبارت است از انواع قارچ ها- گل سنگ ها- جو وحشی. و جنگل درختان بلوط، بادام، کلخنک، و در جلگه انواع گلهای وحشی نظیر لاله، شقایق، سنبل و گلاب و علف های خودرو است.

در ناحیه اندیکا مردم از 32 معدن شن و ماسه و 15 معدن گچ و آهک بهره برداری محدود میکنند. سوانح طبیعی در ناحیه اندیکا که باعث خسارت میشود عبارتند از سیل، رعد و برق و باران های شدید.

وضعیت فرهنگی

اهالی منطقه اندیکا از عشایر لر بختیاری و از نظر قومی جزء طایفه هفت لنگ هستند و زبان آنها لری بختیاری است. ضمناً دین اهالی اندیکا اسلام و مذهب اثنی العشری است. منابع درآمد اهالی به ترتیب اهمیت عبارت است از زراعت، دامداری و صنایع دستی. سطح زیر کشت محصولات عمده عبارت است از گندم 33551 هکتار، جو 15677 هکتار و برنج 28 هکتار محصولات فرعی دیگر عبارتند از انار، بادام، انگور و سیب درختی. بخشی از اهالی اندیکا در روستاهای خود ساکن و بخشی دیگر کوچ رو هستند که در تابستان به نواحی شمال منطقه (سردسیر=بیلاق) و در زمستان به منطق جنوبی (گرمسیر=قشلاق) مهاجرت میکنند ولی اکثراً دارای خانه و مابقی ثابتند که بیشتر موقع تابستان در بهای آنها را قفل کرده و به مناطق شمالی کوچ میکنند به طوریکه در فصل تابستان بیشتر روستاهای جنوبی تر خالی از سکنه میباشند.

صنایع دستی آنها نیز قالی بافی- جاجیم بافی، پشم ریسی، و بافندگی است.

ب: منطقه لالی

لالی منطقه نفت خیزی است که در فاصله 56 کیلومتری شمال غرب مسجد سلیمان واقع شده، رودخانه کارون لالی را به دو ناحیه شرقی و غربی تقسیم میکند و وسیله ارتباط شرق و غرب شهرها یک پل فلزی که در سال 1328 بر روی رودخانه ساخته شده تامین میکند و بین دشت لالی در ساحل راست و لالی عنبل در ساحل چپ رودخانه (به سمت شمال نگاه میکنیم) ارتباط برقرار میکنیم.

این پل مسیر عمده کوچ سالیانه قبایل بختیاری است که هنگام زمستان احشام خود را از کوههای بختیاری به نقاط کم ارتفاع میرانند و لالی یکی از مراکز تجمع ایل بختیاری است. در سال 1948 میلادی لالی نیز چون دیگر نقاط نفت خیز خوزستان تحت عملیات اکتشافی نفت قرار گرفت و به نتیجه رسید. در این منطقه تا سال 1343 شمسی تعداد 15 حلقه چاه نفت حفر شد که از 3 حلقه آن بهره برداری میشد و تولید روزانه آن حدود 8000 بشکه نفت بود. محصول نفت خام این منطقه در سال 1972 میلادی با محصول نفت مسجد سلیمان جمعاً 7/4 میلیون بشکه بوده، ولی در نشریات گزارش عملیات سال 1976 محصول نفت لالی صفر قید شده است.

وسعت منطقه لالی 64 کیلومتر مربع است و جمعیت آن طبق آمار سال 1360 جهاد سازندگی استان خوزستان بالغ بر 33000 نفر است.

دهستانهای بخش لالی عبارتند از دشت لالی، جاستون شهه، سادات و حتی. این بخش از شمال به بخش سردشت دزفول، از مشرق به دهستان قلعه خواجه، از سمت مغرب به بخش گتوبد شوشتر و از جنوب به دهستان جهانگیری محدود است. این ناحیه که از نظر مساحت از نصف اندیکا هم کمتر است و از نظر جمعیت تقریباً لاندل جمعیت اندیکا را دارد و مرکز اداری کل بخش لالی، اندیکا میباشد.

آب و هوا :

دهستان لالی دارای زمستان های نسبتاً سرد و تابستانهای گرم است. برابر گزارش بخشداری لالی، اندیکا میزان متوسط بارندگی در سال حدود 500 میلیمتر میباشد. بر اساس همین گزارش

حداقل درجه حرارت در زمستان بین 2 تا 5 درجه سانتیگراد و حداکثر در تابستان بین 40 تا 50 درجه سانتیگراد میباشد.

وضع زمین و عوارض طبیعی

لالی منطقه ای کوهستانی است که در ارتفاعات سترون و نسان در شمال و بادنی و کوه گچ در مغرب و در جنوب آن ارتفاعات کوه پیچکاه و کوه چنار قرار دارند. در شمال لالی رودخانه شور و در مغرب آن رودخانه کیارث و در جنوب لالی رودخانه کارون جریان دارند. روستای ططر آباد مرکز دهستان لالی است.

از رودخانه های مهم دیگر این بخش رودخانه هرکش است که آبش شور و به رودخانه شور لالی میریزد. رودخانه تلوك که از تنگ بابا احمد می آید که پس از پیوستن به رودخانه شور لالی در نزدیکی روستای چهل پلنگی برودخانه کارون میریزد. سایر اختصاصات طبیعی و قومی و فرهنگی لالی نظیر اندیکا است که ذکر آن قبلاً گذشت.

مشخصات هواشناسی بخش لالی، اندیکا:

در بخش لالی، اندیکا متاسفانه ایستگاه کلیماتولوژیکی وجود ندارد، يك ایستگاه كوچك هواشناسی در مسجد سلیمان فعالیت دارد که علیرغم مکاتبه و مراجعه، آمارهای قابل استفاده ای از آن ایستگاه بدست نیامد که بتوان در این گزارش از آنها استفاده نمود. هر چند در صورتی که آمارهایی هم موجود بود فقط برای بخش جنوب- جنوب غرب منطقه قابل تعمیم میباشد و نمیتوان برای بخش های شمالی و شمال شرقی از آنها استفاده نمود. زیرا در بخشهای مذکور بعلت زیاد شدن ارتفاع وضعیت کلیماتولوژیکی هم تغییر میکند. در شهر مسجد سلیمان ایستگاه کلیماتولوژیکی نسبتاً کاملی فعالیت داشته که پس از جستجوی بسیار توانستیم فقط آمار 4 سال آن را (از سال 1975 تا 1978) بدست بیاوریم گویا بعد از سال 1978 دیگر فعالیت نداشته و یا آمار سیستماتیک منتشر ننموده.

ضمناً طبق نظر کارشناسان فائو منطقه مورد مطالعه از نظر تقسیمات آب و هوایی اصلی ایران در زمره مناطق نیمه استپی (نیمه خشک) محسوب می گردد. جدا ولی که در صفحات بعدی به نظر میرسد فقط برای منطقه لالی (1) تا اندازه ای قابل تعمیم هستند ولی برای لالی (2) که شمالی و اندیکا و شمال و شمال غرب تنگ حطی و پا بده و ارتفاعات کینو و منار و... است قابل استفاده نمی باشند.

ارتفاع : ۳۶۲ متر

سال : ۱۹۷۵

نام ایستگاه : مسجد سلیمان

عرض جغرافیائی : ۲۱۵۹

طول جغرافیائی : ۴۹۱۶

ماه	درجه حرارت هوا					بارندگی به میلیمتر							نسبتی %			
	متوسط		تعداد مطلق			حداکثر جمع	تعداد روزها				میلیمتر ٪۱	میلیمتر ٪۲	میلیمتر ٪۱۰	ساعت ٪۵	ساعت ٪۲۵	ساعت ٪۱۰۰
	حداکثر	حداقل	روزانه	حداقل	حداکثر		روزانه	کل	روزانه							
ژانویه	۱۵/۷	۴/۷	۱۱/۶	۲۲	۳/۵	هیچ	۹۹/۷	۲۵/۲	۸	۸	۴	۸۴	۶۶	۷۵		
فوریه	۱۷/۴	۷/۹	۱۲/۷	۲۳	۲	صفر	۷۵/۱	۳۰/۶	۱۲	۱۱	۱	۷۶	۵۵	۶۱		
مارس	۲۳/۴	۱۱	۱۷/۲	۲۹/۷	۵	هیچ	۱۱/۱	۸/۱	۲	۲	۰	۶۱	۳۴	۳۹		
آوریل	۳۰/۶	۱۸	۲۴/۳	۳۵	۱۴	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۵۱	۳۰	۳۰		
می	۳۷/۱	۲۲/۹	۳۰	۴۳/۹	۱۷	"	۴۹/۱	۳۴	۳	۳	۲	۳۸	۱۸	۱۹		
ژوئن	۴۳/۴	۲۸/۳	۳۵/۸	۴۷/۸	۲۵	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۰	۱۰	۹		
جولای	۴۵	۳۰/۲	۳۷/۶	۴۸/۹	۲۷	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۳	۱۲	۱۰		
اگوست	۴۴/۲	۲۹/۷	۳۷	۴۸/۱	۲۶/۶	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۴	۱۲	۱۲		
سپتامبر	۴۱/۸	۲۷/۲	۳۴/۵	۴۴	۲۲/۴	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۴	۱۱	۲۲		
اکتبر	۳۳/۴	۱۷/۶	۲۵/۵	۴۰/۲	۱۴	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۳۰	۳۳	۱۶		
نوامبر	۲۵/۵	۱۲/۸	۱۹/۲	۳۳	۴/۴	"	۲۵/۳	۱۵	۴	۴	۱	۵۷	۳۴	۴۰		
دسامبر	۱۶	۸/۱	۱۲/۱	۳۰/۳	۴	"	۳۰/۶	۴۹/۹	۱۱	۱۱	۷	۸۴	۷۳	۷۷		
سالانه				۴۸/۹	۲	صفر	۴۶۷/۲	۴۹/۹	۴۰	۳۹	۱۵	۴۸	۳۳	۳۴		

ارتفاع: ۳۶۲ متر

سال : ۱۹۷۶

ماه	درجه حرارت هوا					بارندگی به میلیمتر					نسبت %			
	متوسط			مطلق	تعداد روزهای بارندگی	حداکثر جمع روزانه کل	تعداد روزها			ساعت میلیمتر	ساعت ۱/۵	ساعت ۱/۸		
	حداکثر	حداقل	حداقل	حداکثر روزانه	حداقل	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر		
ژانویه	۱۵	۷/۸	۱۱/۴	۱۸/۶	۳/۵	هیچ	۴۱/۷	۲۳/۶	۱۲	۱۲	۶	۸۶	۷۶	۸۲
فوریه	۱۶	۷/۵	۱۱/۶	۱۹/۴	۲/۴	"	۱۱۲/۶	۳۲/۳	۱۱	۸	۴	۸۱	۶۱	۶۷
مارس	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
آوریل	۲۷	۱۵/۸	۲۱/۴	۳۲/۶	۱۰/۴	هیچ	۳۶/۷	۱۵/۵	۷	۴	۱	۶۷	۴۵	۴۶
می	۳۵/۸	۲۱/۳	۲۸/۶	۴۱/۷	۷/۹	"	۱۱/۶	۶/۱	۴	۲	صفر	۳۹	۲۱	۱۹
ژوئن	۴۳/۶	۲۷/۴	۳۵/۵	۴۷/۴	۳/۲	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۲	۹	۸
جولای	۴۳/۶	۲۹/۳	۳۶/۵	۴۷/۵	۲۵/۷	"	"	"	"	"	"	۲۵	۱۲	۱۲
اگوست	۴۴	۳۰/۱	۳۷/۱	۴۹	۲۶/۳	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۷	۱۳	۱۳
سپتامبر	۴۰/۳	۲۴/۷	۳۲/۵	۴۴	۲۱/۴	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۷	۱۲	۱۲
اکتبر	۳۳/۷	۱۹/۸	۲۶/۸	۳۹	۱۳/۵	"	۲۹/۹	۱۸/۳	۴	۲	۱	۴۲	۲۲	۲۶
نوامبر	۲۶/۸	۱۴/۲	۲۰/۵	۳۲/۸	۷/۸	"	/۸	/۸	صفر	صفر	صفر	۴۹	۲۸	۳۳
دسامبر	۲۱/۳	۱۰/۵	۱۵/۹	۳۷/۶	۵/۴	"	۹/۵	۳۶/۸	۸	۷	۴	۶۷	۵۰	۵۶

سالیانه

نام ایستگاه : مسجد سلیمان

ارتفاع : ۳۶۲ متر

عرض جغرافیائی : ۳۱°۵۹'

سال : ۱۹۷۷

طول جغرافیائی : ۴۹°۱۶'

ماه	درجه حرارت هوا						بارندگی به میلیمتر						تم. نسبی %		
	متوسط		مطلق		تعداد		تعداد روزها		تعداد روزها		تعداد روزها		تعداد روزها		
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل	روزها	روزها	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	ساعت	ساعت	ساعت
			روزانه	روزانه	روزانه	روزانه	روزانه	روزانه	روزانه	روزانه	روزانه	روزانه	روزانه	روزانه	روزانه
ژانویه	۱۳/۳	۴/۵	۸/۹	۱۸	-۱	۲	۱۱۴/۷۲	۴/۴	۱۲	۸	۶	۸۸	۷۰	۷۷	
فوریه	۲۲/۳	۹/۶	۱۶	۲۸/۵	۵/۵	هیچ	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۷۲	۴۵	۴۸	
مارس	۲۶/۷	۱۴/۲	۲۰/۴	۳۲/۵	۶/۵	"	۳۳/۳۱	۱/۳	۵	۴	صفر	۴۹	۳۱	۲۸	
آوریل	۲۹	۱۵/۹	۲۲/۵	۳۶/۵	۱۰/۱	"	۲۸/۳۱	۱/۳	۳	۲	صفر	۵۴	۳۵	۳۴	
می	۳۷/۶	۲۴/۲	۳۰/۹	۴۲/۸	۲	"	۷/۷	۷/۴	۱	۱	صفر	۳۰	۱۶	۱۶	
ژوئن	۴۳/۲	۲۷/۴	۳۵/۳	۴۶/۳	۲۴	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۱	۹	۹	
جولای	۴۴/۷	۳۰/۳	۳۷/۵	۴۸	۲۵/۸	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۳	۱۱	۱۰	
اگوست	۴۴/۳	۳۰/۴	۳۷/۳	۴۷/۷	۲۶	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۸	۱۴	۱۱	
سپتامبر	۴۱/۴	۲۶/۳	۳۳/۹	۴۳/۸	۲۲/۹	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۳	۱۱	۱۰	
اکتبر	۳۱	۱۹/۶	۲۵/۳	۳۶/۳	۱۲/۶	"	۱۸/۱	۶/۶	۴	۴	صفر	۵۱	۳۶	۳۷	
نوامبر	۲۳/۸	۱۲/۳	۱۸/۱	۲۷/۵	۶/۴	"	۸۰/۴	۴۰/۳	۵	۵	۳	۷۴	۴۹	۵۱	
دسامبر	۱۹/۱	۹/۹	۱۴/۵	۲۷/۵	۳/۸	"	۱۲۸	۳۳/۸	۱۰	۱۰	۴	۷۸	۶۲	۶۷	
سالانه				۴۸	-۱	۲	۴۱۰/۵	۴۰/۳	۴۴	۳۴	۱۵	۵۰	۳۳	۳۴	

نام ایستگاه : مسجد سلیمان

عرض جغرافیائی : ۳۱۵۹

طول جغرافیائی : ۴۹۱۶

ارتفاع : ۳۶۲ متر

سال : ۱۹۷۸

ماه	درجه حرارت هوا					بارندگی به میلیمتر							تم نسبی %		
	متوسط		مطلق		تعداد ی روزها که باران خیزد	حداکثر جمع روزانه کل	تعداد روزها			ساعت ۶/۵	ساعت ۱۲/۵	ساعت ۱۸/۵			
	حداکثر	حداقل	حداکثر	حداقل			میلیمتر ۱	میلیمتر ۲	میلیمتر ۱۰						
ژانویه	۱۷/۹	۷	۱۲/۴	۳۱/۷	هیچ	۵۹/۵	۱۷	۶	۶	۳	۸۴	۶۳	۶۸		
فوریه	۲۰/۲	۹/۴	۱۴/۸	۲۴/۸	"	۳۹/۶	۲۳/۵	۳	۲	۱	۷۹	۵۷	۵۷		
مارس	۲۴/۳	۱۱/۸	۱۸/۲	۲۹/۸	۷	"	۸۱/۴	۲۶/۵	۶	۶	۳	۶۸	۴۳	۴۱	
آوریل	۳۱/۵	۱۷/۲	۲۴/۳	۳۵/۷	۱۱/۴	"	۳/۶	۳/۶	۱	۱	صفر	۳۸	۲۰	۱۷	
می	۳۷/۸	۲۲/۷	۳۰/۳	۴۲/۴	۱۷	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۶	۱۲	۱۱	
ژوئن	۴۱/۷	۲۶/۸	۳۴/۳	۴۷/۴	۲۰/۶	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۴	۱۱	۱۰	
جولای	۴۵/۲	۳۱/۴	۳۸/۳	۴۸/۶	۲۶/۵	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۵	۱۳	۱۲	
اگوست	۴۳/۱	۲۸/۴	۳۵/۸	۴۶/۴	۲۵/۹	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۳	۱۲	۱۱	
سپتامبر	۴۰/۸	۲۵/۶	۳۳/۲	۴۳/۳	۲۷/۷	"	صفر	صفر	صفر	صفر	صفر	۲۸	۱۴	۱۴	
اکتبر	۳۵/۸	۲۱/۳	۲۸/۵	۳۹/۱	۱۵/۸	"	۱۸/۳	۱۸/۳	۱	۱	۱	۳۰	۱۷	۲۱	
نوامبر	۲۲/۵	۱۱/۲	۱۶/۹	۲۷/۲	۶/۵	"	۳۴/۲	۱۰/۹	۵	۴	۱	۵۶	۳۶	۳۹	
دسامبر	-	-	-	-	-	"	-	-	-	-	-	-	-	-	
سالانه			۴۸/۶	۳۱/۱	هیچ										

محدوده عملیات پی جویی و پتانسیل یا بی مواد معدنی در منطقه لالی، اندیکا

همانطوریکه در صفحات پیش اشاره شد بخش لالی، اندیکا منطقه وسیع کوهستانی است که از نظر توپوگرافی از سمت جنوب به شمال و از سمت غرب به شرق به میزان ارتفاعات و تراکم آنها افزوده میشود. طبیعتاً این وضعیت توپوگرافی بر سایر پارامترهای طبیعی از قبیل پارامترهای اقلیم شناسی، گیاه شناسی، آب و هوا شناسی و میزان نزولات جوی تاثیر چشمگیری دارند. از نظر زمین شناسی مناطق کم ارتفاع جنوبی و غربی بیشتر شامل سازندهای گروه فارس و سازندبختیاری میباشند و مناطق مرتفع تر شمالی و شمال شرقی را سازندهای قدیمی تر در اشغال دارند. بنابر این کل بخش لالی، اندیکا با توجه به کیفیت توپوگرافی و زمین شناسی بدو قسمت تقسیم شد که بطور اختصار در گزارش بنام لالی (1) و لالی (2) نامگذاری گردیده است.

قسمت لالی (1) دارای مساحت تقریبی 1800 کیلومتر مربع است که مختصات جغرافیایی آن عبارتند از 32° تا $32^{\circ} 30'$ عرض شمالی و 49° تا $49^{\circ} 36'$ طول شرقی از نصف النهار گرینویچ. حدود جغرافیایی منطقه لالی (1) عبارتست از سمت شمال تنگ پا بده و تنگ حطی تا روستای قلعه خواجه و از سمت جنوب دو راهی لالی تا روستای کوشک و از سمت مشرق دریاچه سد شهید عباسپور و از سمت مغرب رودخانه کارون در عنبل.

روش کار:

پس از جمع آوری و مطالعه گزارشات و مطالعات قبلی که در این مورد فقط به گزارشات پراکنده زمین شناسان سابق شرکت نفت محدود میشوند و تهیه نقشه های زمین شناسی و توپوگرافی (نقشه های زمین شناسی شرکت نفت بمقیاس $\frac{1}{100/000}$ و نقشه های توپوگرافی به مقیاس $\frac{1}{50/000}$ در پاییز 1367 اولین مسافرتها خود را به منطقه شروع نمودیم. نتیجه این بازدیدها ی مقدماتی تنظیم برنامه کار صحرائی بود که در صفحات آینده به تفصیل در مورد آن شرح داده میشود.

بخش دوم

چینه شناسی و زمین شناسی

1-2 چینه شناسی

بطور کلی سازنده های رخنمون دار در منطقه لالی (1) متعلق به گروه فارس و سازند بختیاری است. قدیمی ترین رخنمون ها در منطقه مذکور متعلق به سازند گچساران است و سپس به ترتیب سن رسوب گذاری عبارتند از میشان، آغاچاری و لهری و سازند بختیاری که سن آن پلیو پلوسنسن می باشد.

سازند گچساران:

لاوکی که رسوبات گچساران در آن رسوب کرده اند بطور کلی روند شمال غرب- جنوب شرق دارد و شیب آن بطرف شمال شرقی میباشد همینطور محور این لاوک بطرف میدان های نفتی گچساران و مسجد سلیمان و لالی متمایل است (James and Wynd 1965). این سازند که حدود 6000 فوت ضخامت دارد به 7 بخش بشرح زیر تقسیم بندی گردید.

بخش اول- بخش يك سازند گچساران پوش سنگ (Cap Rock) نیز گفته میشود که بطور منظم روی تشکیلات آسماری قرار دارد. این بخش شامل 130 فوت از لایه های متناوب انیدریت ضخیم و سنگ های آهکی نازک همراه باشیل های بیتومینه است. بخش يك بخاطر جدانمودن فشار های بالا در تشکیلات گچساران از فشار های پائین در سازند آسماری در عملیات حفاری اهمیت زیادی دارد.

بخش دوم- این بخش از واحدهای نمکی ضخیم همراه با انیدریت و سنگ آهک نازک لایه تشکیل شده است.

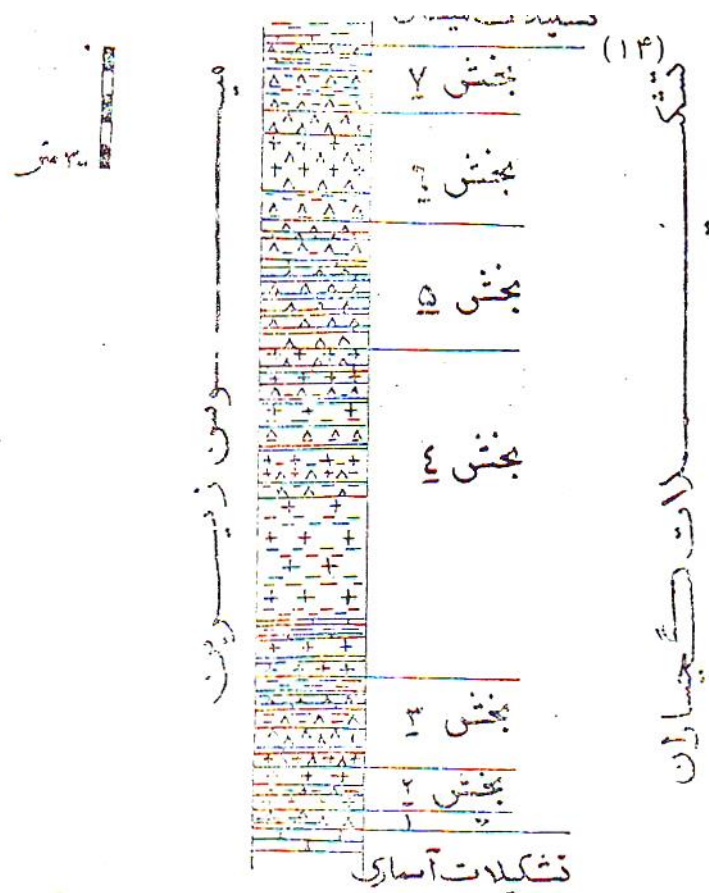
بخش سوم- شامل لایه های ضخیم انیدریتی و نمک در نصف پائینی و لایه های انیدریتی و سنگ آهک نازک لایه و مارن در نیمه بالایی است.

بخش چهارم- این بخش از لایه های نمکی متناوب با مارن های خاکستری متداخل و سنگ های آهکی یا انیدریتی میباشد.

بخش پنجم- این بخش ترکیبی از انیدریت های مارنی متناوب همراه با سنگ های آهکی و مارن های قرمز تا خاکستری میباشد.

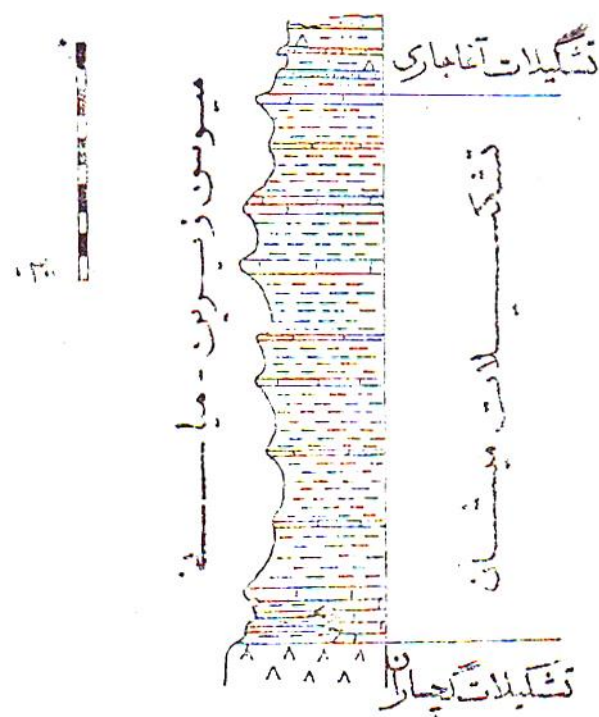
بخش ششم- شامل انیدریت های متناوب همراه با مارن های قرمز و سنگ های آهکی میباشد. قسمت میانی این بخش دارای نمک و انیدریت است.

بخش هفتم- این بخش از انیدریت متناوب و مارن های خاکستری یا سنگ های آهکی- مارنی تشکیل شده. بخش هفتم بطور هم شیب بوسیله سازند میشان پوشیده شده است. شکل شماره (1)



سازند میشان:

سازند میشان دومین عضوگروه فارس است، در این سازند دریائی 61 متر قاعده آهک های شیلی باتناوبی از مارنهای خاکستری است. 699 متر بالائی شامل مارنهای خاکستری نرم باهوا زدگی کم وتناوب آهکهای شیلی. سازند میشان بطور مستقیم وهم شیب روی گچ های سازندگچساران قرار میگیرد. بالای این سازند مارن وماسه سنگ های سازند آغاجاری بطور هم شیب قرار میگیرند. (شکل شماره 2)



مقطع تیپ تشکیلات میثان

سازند آجاری:

در گذشته این سازند بنام فارس بالائی مشهور بود. سازند آجاری از حدود 3000 متر ماسه سنگ آهکی قهوه ای رنگ تا خاکستری، مارنهای قرمز ژیپس دار و همچنین سیلتستون تشکیل شده است. در منطقه لالی، اندیکا لایه های نسبتاً قطور ماسه سنگ آهکی سازند آجاری معادن سنگ مالون را تشکیل میدهند که دارای کیفیت مرغوبی است. روی سازند آجاری بوسیله کنگلومرای بختیاری بصورت دگر شیب پوشیده شده است. شکل شماره (3)

ارتباط پائینی سازند آجاری با سازند میثان توسط مارنهای دریائی خاکستری برقرار میباشد.

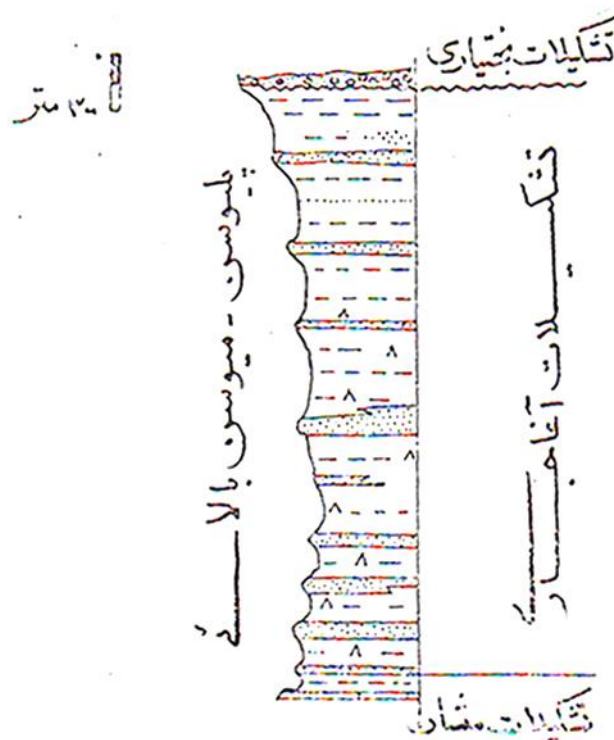
بخش لهری تشکیلات آجاری:

این بخش بیک واحد سنگی که اساساً شبیه به سنگی است که قبلاً بختیاری پائینی نامیده شده گفته میشود.

بخش لهری بوسیله مشخصات پروفیل با فرسایش کم و رنگ قهوه ای وزرکم رنگ و تراکم ضعیف از توده اصلی آجاری جدا شده است که بوسیله ماسه سنگ های سیمن شده قرمز رنگ فرسایش یافته از بقیه سازند آجاری متفاوت است.

مقطع بخش لهری در تنگ تکاب روی یال شمال شرقی تاقدیس هفتکل در 6 مایلی شمال شرق هفتکل در امتداد جاده ایزه اندازه گیری شده است. نام لهری از ناودیس لهری گرفته شده که مسجد سلیمان و ساختمان های آسماری را از تاقدیس های هفتکل و نفت سفید جدا میکند. مقطع لهری شامل 5170 فوت از سیلتستون های قهوه ای و زرد کم رنگ و مارنهای سیلتی و لایه های زیرین ماسه سنگها و ژیبس میباشد. اندازه ذرات رسوبات از پایین به بالا درشت تر میشوند. بخش لهری روی بیشترین قسمت فرسایش یافته آجاری و در زیر سازند بختیاری بطور دگر شیب قرار دارد.

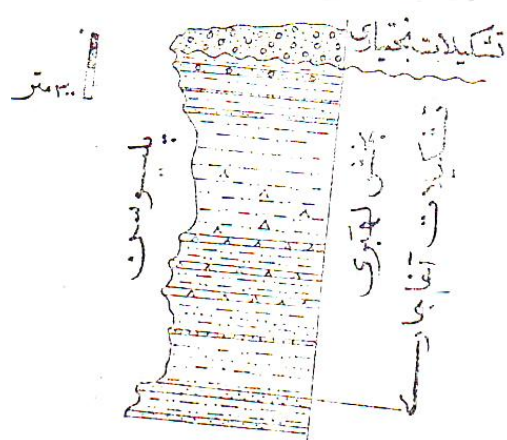
بخش لهری يك Diachronous (واحد سنگی که سنین مختلف در مناطق متفاوت دارد یا بعبارت دیگر به سازند رسوبی گفته میشود که وابسته و منسوب به يك محیط رسوبی باریک و تنگ باشد مانند يك ماسه دریایی که در اثنای جابجایی بجلو یا عقب ساحل دریا گذاشته میشود و جوانتر از پیشروی دریا است) میباشد. که بطور عمودی و افقی با توده اصلی سازند آجاری تداخل دارد. بخش لهری در قسمتهای از منطقه مسطح خوزستان و احتمالاً "در جنوب غربی مناطق لرستان و فارس ظاهر شده این بخش بطرف شمال شرق با بقیه سازند آجاری در هم شده و غیر قابل جدا شدن از آن میباشد. شکل شماره (4).



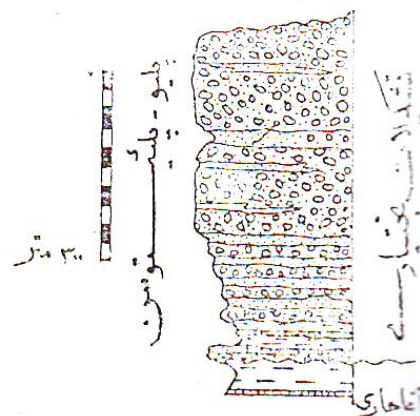
سازند بختیاری:

مقطع نمونه این سازنده درگدا راندر در شمال مسجد سلیمان جاییکه رودخانه کارون از بریدگی دره تنگ در سازند بختیاری عبور میکند اندازه گیری شده تقریباً حدود 500 متر از سازند بختیاری بطور متوالی موجود است. یک سوم پایین ترین قسمت سازند بختیاری شامل کنگلومراهای مقاوم توده ای متناوب و ماسه سنگهای کنگلومرای عدسی شکل با فرسایش نسبتاً کم و سنگهای شنی بهم فشرده میباشد. دو سوم بالایی سازند بختیاری شامل کنگلومراهای تخته سنگی توده ای همراه با یک بخش مرکزی کم ضخامت از سنگهای شنی متراکم با مقاومت کمتر است. دانه های سنگی در سازند بختیاری عبارتند از ریگهای مدور و قلوه سنگهایی از آهک کرتاسه و ایوسن و الیگوسن و چترهایی که همراه مخلوطی از ماسه و شن توسط سیمان آهکی بهم دیگر جوش خورده اند. چرتها عموماً قهوه ای زنگاری تیره هستند. مواد کنگلومرای گروه فارس حضور قابل ملاحظه ای ندارند. کنتاکت سازند بختیاری و آغا جاری در همه جا کاملاً مشخص نیست و جاییکه این کنتاکت دیده میشود همراه با یک دگر شیبی زاویه دار است.

شکل شماره (5)



شکل شماره (۱۴) بخش لهری سازند آغا جاری



شکل شماره (۵) مقطع تیپ سازند بختیاری

نهشته ها و رسوبات عهد حاضر:

نهشته ها و رسوبات عهد حاضر در منطقه لالی (1) اغلب بصورت پراکنده اند و به ترتیب اهمیت عبارتند از:

1-واریزهای پای ارتفاعات.

2-آبرفت ها و مخروط افکندها.

3-تراس ها .

4-رسوبات دانه ریز کف دریاچه.

1-واریزه های پای ارتفاعات بیشتر در بخش شمالی و شمال شرقی منطقه لالی (1)جایکه به ارتفاعات متعلق به سازنده آسماری میرسیم و در مرز ارتفاعات مذکور با سازنده های گروه فارس (که در اکثر جاها نقاط پست را میسازند) دیده میشوند. این واریزها که حاصل تخریب مکانیکی در روی دامنه های پرشیب آهک آسماری هستند بصورت نوار ممتدی پای ارتفاعات انباشته شده اند. بدیهی است پدیده های تکتونیکی مانند شکستگی ها و گسل ها که موجب خرد شدگی سنگها و گسیختگی طبقات میشوند در پیدایش و توسعه این قبیل واریزها کمک میکنند. از این نوع نهشته ها در راه بین قلعه خواجه به تنگ با با احمد (چشمه بی بی ترخون) انباشتگی عظیمی وجود دارد که کاربرد فراوانی از جمله در تولید سیمان و تهیه آهک هیدراته میتواند داشته باشد. در این مورد در صفحات بعدی توضیحات بیشتری داده خواهد شد.

همچنین در حوالی روستای بنوار تا تنگ پابده و از تنگ پابده تا تنگ حطی. علاوه بر واریزه های مذکور در تنگ پابده و در حد فاصل سازنده پابده و گورپی تل های مخروطی عظیمی از خاک نرم و سفیدی مشاهده شد که پس از آزمایش معلوم شد کربناتی هستند، این تلهای خاکی که بفواصل نسبتاً منظم از همدیگر قرار گرفته اند با توجه به اینکه از نظم چینه بندی محل تبعیت نمیکند و هیچگونه تراکم و تحکیمی نیافته اند با احتمال قوی متعلق به عهد حاضرند. مطالعه دقیق و بیشتر این رسوبات با توجه به اینکه در محدوده کار پی جویی لالی (2) قرار گرفته لهذا بعهد کارشناسان مربوطه به آن طرح گذاشته اند. واریزه های دیگر قابل ذکر عبارتند از واریز های متعلق به سازنده آغا جاری که از نظر ژئومورفولوژی بهتر است به آنها ریزش (Eboulement) بگوییم. زیرا سازنده آغاجاری از طبقات نرم (مارن) و سخت (ماسه سنگ) تشکیل شده با توجه به اینکه طبقات مارنی نسبت به فرسایش و تخریب مکانیکی از طبقات ماسه سنگی حساسترند لهذا با از بین رفتن طبقه نرم، قسمت زیرین طبقه سخت خالی شده و موجب ریزش سریع توده را فراهم میسازد، در آب و هوایی شبیه آب و هوای منطقه لالی (1) درجه حرارت عامل مهمی در تخریب سنگها و در نتیجه ریزش آنها است. از واریزه های مهم دیگر که سطح وسیعی از منطقه را پوشانیده اند واریزه های متعلق به سازنده بختیاری میباشد. این سازنده که در اغلب نقاط تحت تاثیر نیروهای تکتونیکی در مجاورت سازنده گچساران قرار گرفته با مورفولوژی تپه ماهوری گچساران يك اختلاف ارتفاع بارز بوجود آورده و واریزه

هاي بلوكي آن، مرز دو سازند را ميپوشاند. با توجه به اينكه توده سنگهاي كنگلومرايي بوسيله درز و شكافهاي درشت و وسيع از يكدیگر جدا شده اند و مقاومت نسبي آنها در مقابل عوامل جوي زياد است لهذا بصورت قطعات ريزش بزرگي (بلوك) بطرف پايين ميفتند.

2- آبرفت ها و مخروطهاي افكنه:

با توجه به موقعيت توپوگرافي منطقه لالي (1) كه در واقع در سطح پاييني نسبت به بخش شمالي و شمال شرقي يا باصطلاح در پايين دست آن قرار گرفته و همچنين با توجه به مسير رودخانه هاي دايم و موقت در نقاط مختلف منطقه مجروط هاي افكنه و آبرفت ها بچشم ميخورد بطور مثال مخروط افكنه رودخانه تالوك بعد از تنگ بابا احمدويا آبرفت هاي انباشته شده ابتدائي تنگ پابده و ساير نقاط.

رودخانه آبشور كه در شمال شرق شهر لالي جاري است از ارتفاعات و چشمه هاي شمالي منطقه سرچشمه ميگيرد، اين رودخانه كارون مي ريزد. رودخانه آبشور بيشتر مسير خود را در سازند بختياري كه از جنس كنگلومرا است طي ميكند لهذا با عمل فرسايش بستر و ديوارهاي بلند طرفين خود حجم عظيمي از شن و ماسه توليد ميكند، شن و ماسه اين رودخانه بعلت كم عرض بودن بستر و زياد بودن شيب زمين فرصت جور شدن نيافته و معمولاً ريزودرشت با هم مخلوط اند. از شن و ماسه اين رودخانه مردم لالي بهره برداري محدودمي كند. اين منابع شن و ماسه بعنوان معادن پلاصري هم ميتوانند مطرح باشند كه در اين مورد بطور جداگانه توضيح داده خواهد شد. در شمال شرق لالي نرسیده به تنگ حطي و روستاي سيگونو در انديكا فاصله بين روستاهاي قلعه بردي وقاسم آبادرا واريزه ها و آبرفت ها نقاط پست را پر کرده اند و ميداني وسيع شبیه هزاردره و اراضي بدلند (Bad- Lands) بوجود آورده اند.

3- تراس ها:

در اطراف بستر رودخانه هاي دائم و موقت تراس هائي مشاهده ميگردد كه گاهي اختلاف ارتفاع دوتراس متوالي دهها متر است مانند تراس اطراف رودخانه كارون در روستاي گندم زارويا نرسیده به پل لالي و تراس هاي رودخانه تلوك و رودخانه آب شور.

4- رسوبات كف درياچه ها:

دریاچه عظیم سد شهید عباسپور هر ساله پذیرای میلیون‌ها تن گل ولای است که به مرور روی همدیگر انباشته میشوند و سال بسال به حجم و وزن آنها افزوده می‌گردد. این رسوبات که بسیار دانه ریز و در حد سیلت و رس هستند، در صورت استخراج میتوانند صنایع آجر سازی و سفال گری مورد استفاده قرار گیرند. حتی بطور حدسی میتوان گفت در صنایع سرامیک نیز میتوان از این رسوبات که مرتباً باعث کاهش ظرفیت دریاچه پشت سد میشوند استفاده نمود.

زمین شناسی

نظر باینکه منطقه مورد مطالعه بخشی از رشته کوه عظیم زاگرس است که بخاطر ذخایر نفت آن مورد مطالعه و کاوش فراوانی قرار گرفته و از طرف دیگر چون سازند گچساران در منطقه لالی (1) نقش اساسی در زمین شناسی و تکتونیک و شکل گیری ساختارهای محلی رابعه دارد لهذا جهت آشنایی بیشتر خوانندگان محترم این گزارش مبادرت به درج ترجمه دو مقاله که تاحدودی تبیین کننده دوطالب اساسی فوق اند میکنیم. ضمناً بخاطر حفظ امانت شماره اشکال دو مقاله فوق بهمان ترتیبی که در متن بوده اندنوشته شده اند، لهذا از سایر اشکال این گزارش از نظر شماره گذاری مستقل میباشد.

بخشهای ساختمانی رشته کوه عظیم زاگرس

سه کمربند ساختمانی مشخص با امتداد شمال غربی- جنوب شرقی در این رشته قابل تشخیص است، (شکل 1) از جنوب به شرق عبارتند از:

1- یک بخش وسیع شامل کمربند ساده چین خورده که با طاق دیسها و ناودیسهای عظیم، منظم و طولانی مشخص شده و در اثر کوهزائی میوسن- پلیوسن که هنوز فعال است شکل گرفته است. عرض این منطقه بین 200 تا 300 کیلومتر تغییر میکند.

2- یک بخش کم عرض شدیداً چین خورده (کمربند پیچیده) که عرضی حدوداً بیش از 80 کیلومتر را دارا میباشد. این بخش توسط طاق دیسها س رانده شده و رورانده شده مشخص میگردد. این کمربند ابتدا تحت تاثیر حرکات کوهزائب اواخر کرتاسه قرار گرفته و سپس مختصری فرسایش یافته است و دوباره توسط

کوهزائي میوسن- پلیوسن چین خوردگی حاصل نموده است. این بخش شامل کوههای بسیار بلندتر و دره های بسیار عمیق تري نسبت به منطقه چین خورده ساده میباشد زیرا این منطقه بالآآمدگی بیشتری را متحمل شده است.

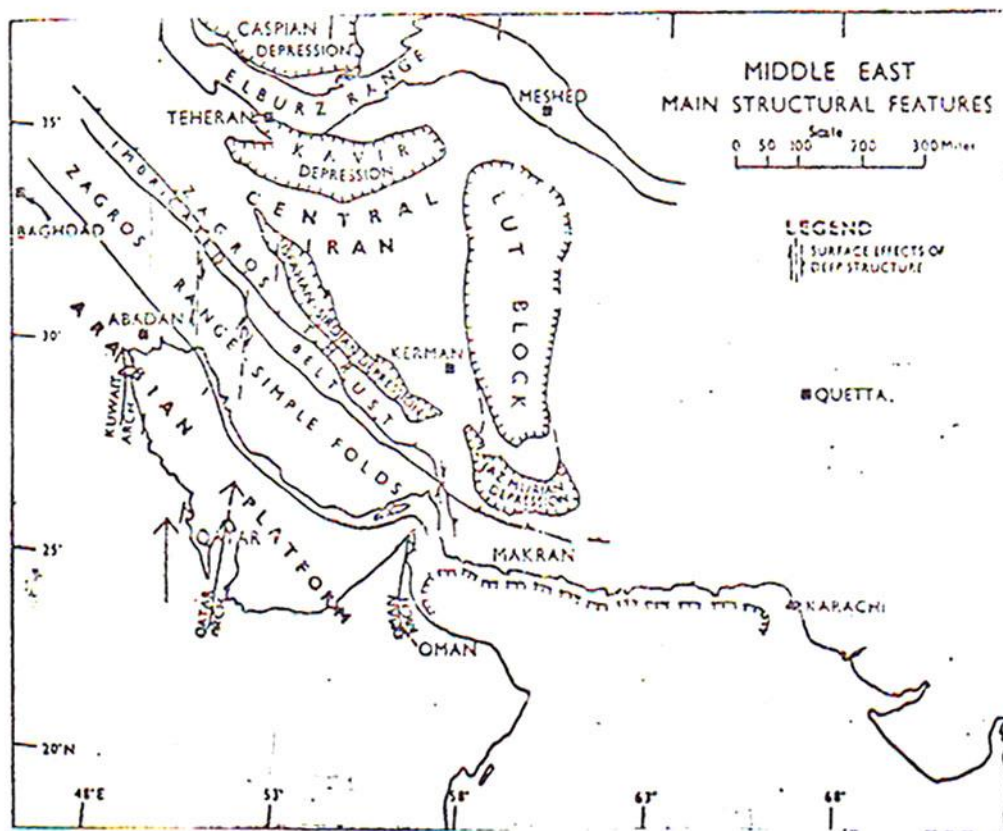
3- يك كمربند رورانده باپیچیدگی قابل توجه که در آن بیرون زدگی هایی از سنگ های دگرگونی وجود دارد و حرکت های مربوط به کوهزائي اواخر تریاس (پتدا و اواخر کرتاسه و زمان میوسن- پلیوسن) در آن اتفاق افتاده يك خط مهم تکتونیکي بنام خط روراندهی زاگرس این کمربند را از کمربند چین خورده پیچیده و درهم جدا می سازد.

کمربند ساده چین خورده

ضخامت ستون رسوبي در این کمربند بیش از 12 کیلومتر تخمین زده شده است. که عمدتاً مربوط به فانروزئیک میباشد و دگرشیبی زاویه داری در آن رویت نمیشد. نیمه بالاي این ستون در تعدادی از طاق دیسهای Inliers بخوبی مشخص و بیرون زده است. در صورتیکه نیمه پائینی آن بندرت بیرون زدگی و خودنمائی دارد. این ستون به سه گروه اصلی از لحاظ لیتولوژی تقسیم میگردد.

يك گروه شامل رسوبات آهکی ضخیم مربوط به دوران مزوزوئیک تا ترسیر پائینی است که در زیر آن رسوباتی از سنگهای آواری مربوط به دوران پالئوزوئیک قرار دارند و رسوبات تبخیری و سنگهای آواری Synorogenic روی آنها قرار دارند.

شکل ۱



صوﺮﻫﺎﻱ ﺳﺎﺧﺘﻤﺎﻧﻲ ﺍﺼﻠﻲ ﺩﺭﺧﺎﻭﺭﻣﻴﺎﻧﻪ، ﻧﻤﺎﻳﺶ ﻣﻮﻗﻌﻴﺖ ﻭﺍﺣﺪﻫﺎﻱ ﺳﺎﺧﺘﻤﺎﻧﻲ ﺍﺼﻠﻲ ﺩﺭﺭﺷﺘﻪ ﻛﻮﻫﻪﺎﻱ ﺯﺍﮔﺮﺱ ﺩﺭﺟﻨﻮﺏ ﻏﺮﺏ ﺍﻳﺮﺍﻥ: ﻛﻤﺮﺑﻨﺪﺳﺎﺩﻩ ﭼﻴﻦ ﺧﻮﺭﺩﻩ، ﻛﻤﺮﺑﻨﺪ ﺩﺭﻫﻢ، ﻛﻤﺮﺑﻨﺪﺭﻭﺭﺍﻧﺪﻩ (ﺑﺎﺯﺳﺎﺯﻱ ﺍﺯﻓﺎﻟﻜﻦ ۱۹۶۷).

ﺧﺴﻮﺻﻴﺎﺕ ﭼﻴﻦ ﺧﻮﺭﺩﮔﻲ ﺩﺭ ﺳﻨﮓ ﻫﺎﻱ ﺁﻫﻜﻲ ﺷﺪﻳﺪﺍً ﺗﺤﺖ ﺗﺎﺋﻴﺮ ﭘﺘﻴﺒﻌﺖ ﻻﻳﻪ ﺑﻨﺪﻱ ﻳﺎ ﺑﻌﺒﺎﺭﺕ ﺩﻳﮕﺮ ﻧﻮﻉ ﻻﻳﻪ ﺑﻨﺪﻱ ﻗﺮﺍﺭ ﻣﻴﮕﻴﺮﺩ. ﺳﺎﺯﻧﺪﻫﺎﻱ ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺷﺪﻩ ﺍﺯ ﺁﻫﻚ ﻫﺎﻱ ﺿﺨﻴﻢ ﭼﻴﻦ ﺧﻮﺭﺩﮔﻴﻪﺎﻱ ﮔﺴﺘﺮﺩﻩ (ﺑﺎﺯ) ﺑﻮﺟﻮﺩ ﺧﻮﺍﻫﻨﺪﺁﻭﺭﺩ ﻭ ﺳﺎﺯﻧﺪﻫﺎﻱ ﺗﺸﻜﻴﻞ ﺷﺪﻩ ﺍﺯ ﺁﻫﻚ ﻫﺎﻱ ﻧﺎﺯﻙ ﻻﻳﻪ ﺧﺴﻮﺻاً ﻭﻗﺘﻲ ﺷﺎﻣﻞ ﺑﻴﻦ ﻻﻳﻪ ﻫﺎﻱ ﻧﺎﺯﻙ ﺷﻴﻞ ﺑﺎﺷﻨﺪ، ﭼﻴﻦ ﺧﻮﺭﺩﮔﻴﻪﺎﻱ ﻛﻢ ﻭﺳﻌﺖ (ﺑﺴﺘﻪ) ﺑﻮﺟﻮﺩ ﺧﻮﺍﻫﻨﺪﺁﻭﺭﺩ.

ﻓﺮﻡ ﺍﺼﻠﻲ ﺗﻜﺘﻮﻧﻴﻜﻲ ﻛﻪ ﺩﺭ ﻣﻄﺎﻟﻌﺎﺕ ﻓﻌﻠﻲ ﻣﺎ ﻣﻮﺭﺩ ﻧﻈﺮ ﺍﺳﺖ ﻛﺎﻣﻼً ﻣﺸﺨﺺ ﻣﻴﺒﺎﺷﺪ، ﻋﻠﺖ ﺍﻳﺠﺎﺩﭼﻴﻨﻪﺎﻱ ﻧﺎﻣﺘﻘﺎﺭﻧﻲ ﻛﻪ ﺩﺭﻧﺎﺣﻴﻪ ﻣﻴﺎﺩﻳﻦ ﻧﻔﺘﻲ ﻭﺟﻮﺩﺩﺍﺭﺩ ﺭﺳﻮﺑﺎﺕ ﺿﺨﻴﻢ ﺗﺒﺨﻴﺮﻱ ﺑﻴﻦ ﺁﻫﻜﻪﺎﻱ ﺩﻭﺭﺍﻥ ﺳﻮﻡ ﻭﺭﺳﻮﺑﺎﺕ ﺁﻭﺍﺭﻱ ﺭﻭﻱ ﺁﻧﻬﺎ ﻣﻲ ﺑﺎﺷﺪ.

مشخص کردن ساختمان در رسوبات مقاوم آهکی (مثل آسماری) که زیر رسوبات بسیار در هم و آشفته تبخیری گچساران قرار دارند یک مشکل عملی برای مدت 50 سال بوده است. البته مشخص است که نمیتوان تنها از روی زمین شناسی سطحی در این زمینه کار نمود.

موقعیت خط الراس ساختمانهای پنهان شده (هدف نهایی اکتشاف نفت) ابتدای وسیله حفاری های شانس و خطا (Trial & Error) که انجام میشد کشف گردید و سپس بوسیله تکنیک جدید لرزه نگاری انعکاسی مورد توصیف قرار گرفته است.

اطلاعات زیرزمینی زیادی در مورد نواحی با فشار زیاد که از آن رسوبات تبخیری مهاجرت داده شده اند و یا عبارت دیگر رانده شده اند امروزه وجود دارد. اما اطلاعات کمی از مناطق کم فشار که رسوبات تبخیری در آن تجمع پیدا کرده اند در دست است.

هنوز معلوم نشده که سطوح جدایش (Detachment) که در زیر صفحات نمکی جریان یافته، در سازند گچساران موجودند در دامنه یالهای ناقیسی از همین سازند از بین میروند و یا اینکه بداخل سازندهای آهکی زیرین قدیمی تر وارد شده و عمل تراست شدگی در آنجا هم اتفاق افتاده است.

البته هر دو امکان دارد در مناطق مختلف اتفاق بیفتد و این بستگی نسبی به تغییرات رخساره در سنگهای آهکی از ضخیم لایه به نازک لایه که قابل پیش بینی نخواهد بود دارد.

یک مسئله دیگر در میدین نفتی سهم ثقل در حرکت در آوردن تبخیریهاست، از گنبد های نمکی در جنوب شرق ایران نمکها با شیب ملایم بسمت پایین حرکت کرده اند. مقدار زیادی ژئوپس، مارن، مادستون بصورت صفحات جریان در نواحی میدین نفتی که دارای نمک در عمق هستند، ممکن است تحت اثر وزن رسوبات آواری سازندهای بالایی خود قرار گرفته و بطرف بالا حرکت نمایند، بعد از آنکه به سطح رسیدند اگر پستی و بلندی سطح به آنها اجازه دهد در اثر نیروی وزن خودشان به سمت پایین تپه ها حرکت نمایند.

گسترش چین خوردگی در سازندهایی که شامل رسوبات آواری مقاوم، روی رسوبات تبخیری هستند خود متأثر از پستی و بلندیهای اولیه قبل از بیرون زدن رسوبات تبخیری در اثر فرسایش میباشد. افزایش بسمت شمال شرقی در ارتفاع خط الرأس چین های آهکی که زیر رسوبات تبخیری قرار دارند این فرصت را برای رسوبات آواری سطحی بوجود میآورد که روی رسوبات تبخیری بسمت جنوب غربی همچنانکه چین خوردگی توسعه مییابد لغزیده شوند و باعث ایجاد ساختمانهای نا متقارن در عمق گردند.

اگر مقدار انقباض در لایه ها را در بالا و زیر رسوبات تبخیری بتوان دقیقاً اندازه گرفت عدد بدست آمده مطمئناً بطور تقریب تغییر خواهد کرد.

در حدود ده سال کار زمین شناسی برای تهیه نقشه که حتی بعضی از آنها در مقیاس بسیار بزرگ بودند بطول انجامید، در روزهای اول اکتشاف در ناحیه میادین نفتی در تشخیص ساختمان حتی در عمق نسبتاً کم با شکست روبرو شد و سرانجام حقیقت توسط دکتر S.J. Shand با امتحان و آزمایش روی نمونه های کنده شده بوسیله حفاری مشخص گردید.

اهمیت زمین ساخت ثقلی در رسوبات آهکی و مارنها در کمربند ساده چین خورده ایران هم اکنون در همه کتابهای مرجع مربوط به زمین شناسی ساختمانی آورده شده است.

چنین ساختمانهایی مگر اینکه بتوانند در صحرا تشخیص داده شوند زیرا پیچیدگی نامشخصی در عمق بوجود خواهند آورد، بخصوص در جائیکه ساختمانهای زیر ساده باشند. زمین ساخت ثقلی مستعد بوجود آمدن در هر توالی رسوبی است (اگر چین خوردگی و بالا آمدگی و فرسایش تا اندازه ای با هم انجام پذیرند) برای مثال وقتی چین خوردگی در سطح باشد.

شواهد زیادی در زاگرس برای مشاهده موضوع بالا وجود دارد. رشته کوههای طاقیسی عظیمی بایچیدگی، درکناره جنوب زاگرس وجود دارند که بیانگر مفهوم آستانه شکستگی امواج زمین (چین خوردگیها) است وقتی که عمل فرسایش کاهش مییابد. استحکام ساختمانهای ثقلی عظیم مورد کنترل قرار میگیرد. هاریسون در سال 1952 در مورد پستی و بلندی بعنوان يك عامل در زمین شناسی ساختمانی نوشته ای داشته است. اگر آن نادیده گرفته شود ساختمان در عمق مورد قضاوت غلط قرار خواهد گرفت. غالباً مسئله فرق گذاشتن بین ساختمانهای ثقلی و ساختمانهای تحت فشار که در هم ادغام میشوند است.

جنوب شرق و قسمت وسیعی از کمربند ساده چین خورده زاگرس يك منطقه کلاسیک از خروج گنبد های نمکی است. نمکی که منشاء آن از قسمت تحتانی مربوط به ستون فروزنیک میباشد. تا چندی قبل فکر میشد که سن این نمک مربوط به کامبرن پائینی باشد، اما شواهد جدید (اشتو- کلین 1968) و نقشه چاپ شده توسط کنسرسیوم در سال 1967 سن پروتروژیک را پیشنهاد نموده اند.

البته سن دقیق از اهمیت آن بعنوان يك سازند شدیداً متحرک که تقریباً بین رسوبات روکش کننده و افق کریستالیزه شده پی سنگ زیر آن واقع است، کم نمیکند. جدا از مقداری گرانیات و گنیس و شیستهای خارج شده در بعضی از گنبد های نمکی راجع به پی سنگ زیرین ناحیه خلیج فارس بین

خط روراندگی زاگرس و سپر اصلي عربي بارخنمون هايي از ماقبل کامبرين که فاصله اي در حدود 950 کیلومتر را شامل میشود، چیز زیادی نمیدانیم.

کوهزائي در شرق ايران به اواخر کامبرين پيشين نسبت داده شده است، که شواهدش در مرکز و شمال ايران .

وجود دارد.

سنگهاي دگرگوني و غيردگرگوني مربوط به کامبرين پيشين شناخته شده هستند اما ايا اينها مراحل مختلف ساختماني يا تغييرات محلي همان مراحل ساختماني که هنوز مشخص نشده اند را نشان میدهند، يانه، روشن نيست (اشتوکلين 1968).

حرکان مربوط به کامبرين پيشين بنظر ميرسد دو جهت اصلي رانبدال میکنند، يکي(شمالی-جنوبی) و ديگري شمال غربی- جنوب شرقي که آن را برترتيب جهت عمان و جهت زاگرس قلمداد میکنند.تشکیل گنبدهاي نمکی تاحدودي نیازمند به درجه اي از گسيختگی دارد، زمین شناسان شرکت نفت مقاطعي بسمت پائين براي رسيدن به پي سنگ رسم نموده اندکه معمولاً به يك هسته نمکی در داخل طاقديس در عمق رسیده اند. و در رابطه با اين موضوع به جريان يافتن نمكهايي از اين نوع در اندازه بزرگ و منظم از تعداد زيادي طاقديس و ناوديس ها استناد و اشاره نموده اند.

بعضي از زمین شناسان با Jura back ground بعنوان (E. Lehner) در مقاطع كوچك مقیاس نشان داده اند که يك گسيختگی کامل بين نمك و پي سنگ وجود دارد.

Less در سال 1952 (شكل شماره 12) با وجود اين ترجيح داد در پي سنگ چين خوردگی و رورانده شدن را مطرح نمايد. اما وضعيت واقعي هنوز کاملاً حل نشده است.

يکي از مسائل اصلي بررسي امکانات جابجايي هاي عميق در اين ناحيه است ولي هنوز چگونگی گسترش رسوبات تبخيرى قاعده اي را بطور جزئي نمي دانيم. به همين دليل بايد نواحي بدون گنبد نمکی را ميتوان بانمک کم ضخامت يابدون نمک توصيف کرد. رسوبات ضخيم و نسبتاً نامقاوم مربوط به پروتروزوئيك و توده هاي آذرين احتمالاً جابجايي هاي عميق را پيچيده تر خواهند نمود.

دليل گسترش طاقديسهاي طويل تقريباً ناشناخته است. اگرچه آنرا به رسوبات تبخيرى نسبت میدهند. گسل هاي اوليه در پي سنگ فيزيکی از موارد توصيف اين مسئله هستند. امکان دارد که همزمان گسل هاي نرمال در كف حوضچه يکسري از بالا آمدگی ها و فرونشست ها ايجاد شده باشند، در اين صورت مقدار زيادي نمک در نواحي فرونشست بيشتر از نواحي بالا آمده ته نشين

میشود نامنظمی و ناهمناختی در پی سنگ از این نوع که ذکر شد میتواند مکانیزمی جهت بوجود آمدن چین های با امتداد طولانی باشد زمانی که فشار طبقات بالایی و فشارهای جانبی (در زمان کرتاسه) شروع شدند باعث حرکت رسوبات تبخیری بسمت مناطق بالا آمده گردیده اند.

از طرفی افزایش فشارهای جانبی میتواند باعث تغییر جهت گسل های اولیه در پی سنگ شده باشد و صفحات روراندگی که سطح تقعر آنها بطرف پائین باشد ایجاد نماید. این گسل های معکوس که در بعضی جاها بوسیله حفاری ها مورد تأیید قرار گرفته اند.

میتوانند در رسوبات تبخیری و رسوبات بالائی بدون رسیدن به سطح زمین خاتمه یافته باشند. از طرفی دیگر فشردگی های جانبی میتوانند گسل های تراستی با تقعر به سمت بالا نیز ایجاد نمایند، که در هسته طاقدیس خاتمه یابد. حفاری های عمیقی که روی ساختمان آسماری در منطقه نفتی ایجاد گردیده اند به يك حالت تراستی در عمق دسترسی پیدا کرده اند. احتمال کلی این است که پی سنگ از ترکیبات مختلف تشکیل شده باشد و بطور نامنظم شکسته شده باشد و از يك روند ساده پیروی ننماید، بطوریکه ناهماهنگی بین آن رسوبات روئی بسیار متغیرو پیچیده است.

زمین شناسی سطحی در مورد اینها نمیتواند چیزهای دقیق و مشخص بگوید. تمام عقاید در مورد جابجایی های عمیق حتی در کمربند وسیع ساده چین خورده در حد تحقیقات نظری باقی خواهد ماند. تازمانی که اطلاعات مربوط به تصاویر لرزه نگاری عمیق و حفاری بدست آیند.

کمربند درهم

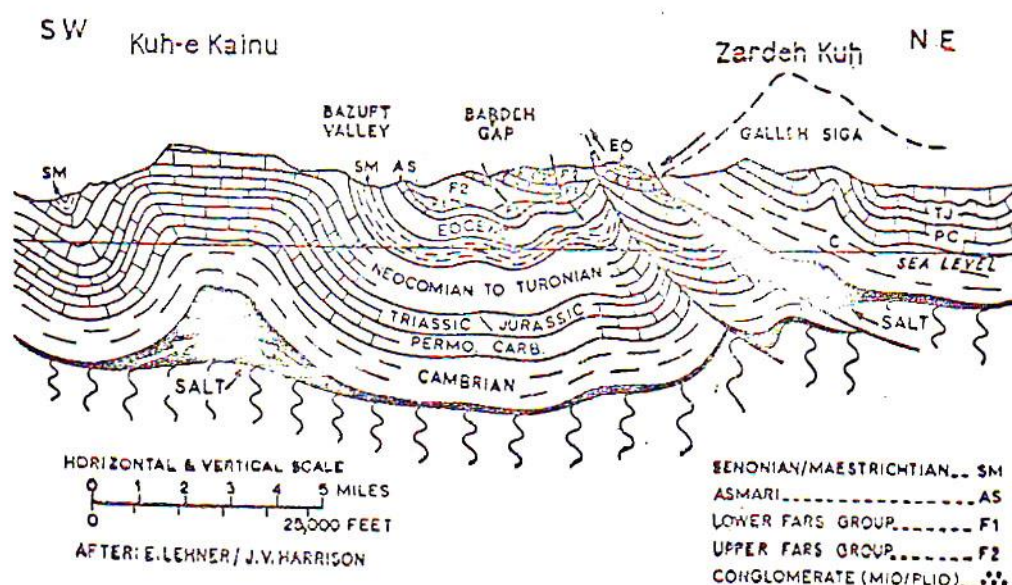
هیچ نوع سنگ های دگرگونی در کمربند درهم رخنمون ندارد. اما تعدادی از گنبد های نمکی مربوط به رسوبات تبخیری زمان پروتروزوئیک میباشد که همراه با روراندگی بزرگ و بعضی صفحات رورانده به سطح آمده اند و بانوار رسوبات مارنی آغشته به رنگ ارغوانی و هماتیت های مخصوص و مواد مخصوصی از گنبد های نمکی مشخص میشوند که اینها نشان میدهند که رسوبات تبخیری به عنوان ماده لغزنده عمل نموده اند.

باید يك گسیختگی بین رسوبات آواری مربوط به کامبرین و پی سنگ وجود داشته باشد، بطوری که سنگ های درهم پیچیده بر روی تبخیری ها لغزیده شده باشند (شکل 2 مشاهده شود).

شیب روراندگی ها بسمت شمال شرق است و خیلی ها دارای رخنمون های با تقعر بسمت شمال شرق هستند، در این صورت صفحات روراندگی باید بسمت بالا تقعر داشته باشند، این رویه روراندگی همچنین يك شاهد بسیار قوی برای وجود گسیختگی میباشد، در غیر این صورت گسل

تراستي در پي سنگ بايد پي سنگ رادر منطقه داراي حداكثر در همي بالا بياورد شاهد ديگر براي وجود گسيختگي عدم وجود دگرگوني در سازند هاي آواري مربوط با كامبرين ميباشد. عليرغم اينكه در حداقل 8 كيلومتری دفع شده اند. اين نشان ميدهد پي سنگ در زمان فانروزنيك تكتونيزه نشده است بطوري كه باعث بالا رفتن درجه حرارت بطور قابل ملاحظه نگريده است.

شكل ۲



مقطع عرضي انتهاي شمال غربي دره بازفت در كوههاي بختياري از رشته كوههاي زاگرس براي نشان دادن در همي، پيچيدگي و گسيختگي در قاعده فانروزنيك بر روي پي سنگ متصوره.

قسمت سطحي اين مقطع ارزي بر اساس رخنمون هاي بسيار عالي است قسمت عمقي اين مقطع فرضي است با وجودي كه بااطمينان مي توان گفت بين پي سنگ ناشناخته و رسوبات كامبرين گسيختگي هاي وجود دارد ولي تفسير ساختمان در بالاي سطح پي سنگ فقط مي تواند ذهني باشد.

مرز بين كمربند چين خورده ساده و كمربند در هم در كنار جنوب غربي زرد كوه قابل درك ميباشد.

این امکان پذیر نیست که مقدار گسیختگی را بتوان از روی ساختمان های سطحی تخمین زد فقط امکان تخمین حرکت نسبی بین بخش های سطحی وجود دارد .

کمر بند تراستی

براحتی بخشهای ساختمانی سطحی قابل نقشه برداری از نواعی که در دو کمر بند چین خورده دیگر مشخص شده دیده نمیشود. دلیل این مسئله از سرگذارانند چندین مرحله تکتونیکی بسیار شدید از زمان تریاس به بعد میباشد،(شکل 2).

بعضی اثرات عمیق پوسته حوادث زمین شناسی را در این کمر بند برای حداقل مدت 200 میلیون سال کنترل کرده اند و شاید از زمان کامبرین پیشین این کنترل شروع شده باشد. وجود سنگهای دگرگونی مربوط به زمان کامبرین پیشین ثابت میکند که پی سنگ در طول خط تراست زاگرس حدود 7 کیلومتر بالاآمده است . اما مقدار حرکت آن در عمق کاملاً ناشناخته مانده است.

در چنین مکان جابجائی افقی سطحی به سمت جنوب غرب بوسلیه حرکات میوسن- پلیوسن ایجاد گردیده است که بالغ بر چند کیلومتر میباشد اما در مناطق و نواحی دیگر، خط روراندگی زاگرس بوسلیه زون خرد شده ای از آهکهای مربوط به مزوزوئیک مشخص میشود. به طور یکه تفسیر آن را بسیار مشکل کرده است برای اینکه کمر بند روراندگی فاقد شکافهای عمیق در اثر فرسایش در این رسوبات میباشد که خود کمک زیادی به تفسیر ساختمانی در کمر بند در هم (Imbricated) مینماید.

اولین گسلش قطعه ای بزرگ میتواند یک توضیح برای توجیه عمر طولانی خط روراندگی زاگرس به ما دهد. اگر شکستگیهای زیرین به اندازه کافی عمیق بوده و همچنین کوهزایی که باعث بالا آمدگی شده به حدکافی عظیم باشد. ساختمانهای روی تراست میتوانند باعث ایجاد تراستهای سطحی در اثر فاز تکتونیکی میوسن- پلیوسن شده باشند.

وجود افیولیتها و رادیولاریتها برکناره جنوب غربی این کمر بند و ریخته شدن آنها به داخل کمر بند در هم اشاره به توسعه یافتگی به دنبال فشردگی در طی کوهزایی اواخر کرتاسه دارد. ساختمان ناحیه ای شباهتهای بسیار مهمی با قسمتی از ادامه شمال شرق کمر بند دارد که توسط شرکت های نفتی در جنوب شرق ترکیه مطالعه شده است. جائیکه چنین اولیستسترومهای بوسلیه

ایجاد حفاری انجام شده اند (Rigode, Righi Cortesini/ 1974) احتمالات جابجایی عمیق مربوط به مزوزوئیک نمیتواند از مفهوم ژئوسنکلینال جدا در نظر گرفته شود. Abovin در سال 1965 این مفهوم را برای سیکل آلپ در ناحیه مدیترانه مورد امتحان قرار داده است.

دور از شواهد محدود شده حاضر طبق شکل 3 ، یک دیاگرام که مراحل تکاملی گذشته و زمین ساخت و کوهزایی ائوزئوسنکلینال و میوزئوسنکلینال بطور توأم که سیکل مشخص شده آلپ را نشان میدهد میتواند در مورد رشته زاگرس نیز بکار گرفته شود. این دیاگرام قبل از در دست داشتن شواهد عمیق حفاری های اکتشافات نفتی در منطقه رسم شده است (مقطع 7 رامشاهده نمائید).

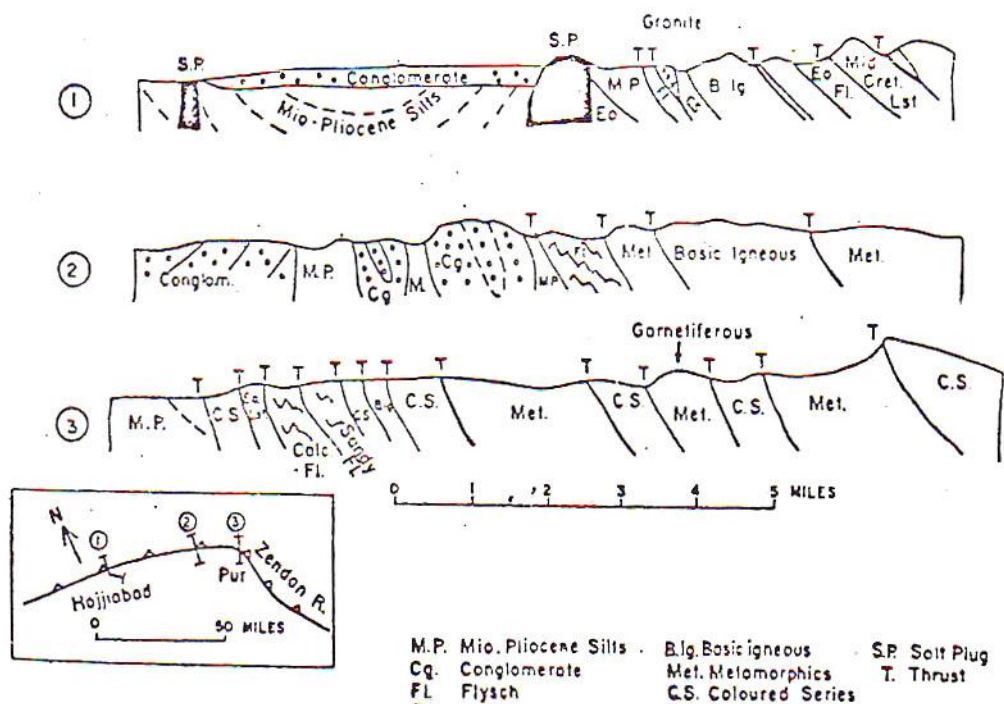
کمربندهای چین خورده در هم و ساده چین خورده زاگرس بنظر میرسد نشان میدهند میوزئوسنکلینال اواخر مزوزوئیک باشند و کمر بند روراندگی شامل باقی مانده های فشرده ای از یک رشته میوزئوسنکلینال که روی آن آهکهای مربوط به مزوزوئیک رسوب کرده اند و چنین ائوزئوسنکلینال خرد شده میباشد.

ممکن است پی سنگ مربوط به اواخر کرتاسه در زیر روراندگی زاگرس که از اهمیت ناحیه ای در این کمر بند برخوردار است وجود داشته باشد که متحمل آخرین آشفته گی و در همی در طی حرکات مربوط به میوسن- پلیوسن شده باشد.

برای فکر کردن احتمالات جابجایی پوخته در عمق در زمان اواخر کرتاسه و ابتدای زمان ترسیری خط آتشفشانی بوضوح مشخص شده روی نقشه زمین شناسی مرکزی 150 کیلومتری شمال شرق خط روراندگی و موازی با آن رانمیتوان نادیده گرفت (شکلها).

خط شامل گرانیتهای مربوط به زمان کرتاسه پیشین و میانی و سنگ های آتشفشانی ابتدای ترسیری است و حتی در چند مکان در زمان های اخیر نیز فعال بوده است. آن به پیچ و تاب (Down- Warping) درونی پوخته در عمق و شکستگی ناشی از رانش در زیر (Under- Riding) سپر پی سنگ عربستان میتواند بستگی داشته باشد.

شکل ۳



مقاطع از میان قسمت شدیداً درهم کمر بند رو رانده زاگرس در بین حاجی آباد و پیور برای نشان دادن غیر ممکن بودن تخمین مقدار کوتاه شدگی.

رسوب شناسی سازند گچساران (فارس پائینی) جنوب غربی ایران.

خلاصه:

سازند گچساران در سابق جزء سری فارس پائینی شناخته میشد. بیرون زدگی های سازند گچساران بصورت تپه ماهور هایی بطور وسیع در کوه های زاگرس در جنوب غرب ایران مشاهده میشوند، پوش ینگ برخی از مهمترین مخازن نفت در این منطقه نیز از این سازند است در اثنای بازدید اخیرمان از منطقه مذکور مشاهده نمودیم که تقریباً همه سنگ های ژیبسی- اندریتی بافت ظاهری نودولی (نودولار) دارند و رسوبات تشکیل دهنده این سازند بصورت چرخه ای هستند.

این گزارش دو مقطع را معرفی مینماید، اعتقاد ما بر این است که این دو مقطع مربوط به رخساره حاشیه تیبیک و مرکز حوضه رسوبی زاگرس هستند. لایه های فوقانی هر سیکل عبارتست از مارن های قرمز، سیلتستون و یا حتی ماسه سنگ، که مسلم است از منشاء خشکی هستند، و مقطع دوم که نزدیک مرکز حوضه رسوب گذاری جائیکه شرایط تبخیری چرخه حاکم بوده میباشد.

پایه چرخه (سیکل) رسوبی در هر دو مقطع از سنگهای کربناتی دریائی کم عمق است که بطرف خارج با ژیبسهای نودولار وینگ های انیدریتی همراه میگردند، و بالایی چرخه (سیکل) عبارتست از مارنهای قرمز (عمدتاً) و مارنهای رنگی.

سکانس کامل بطور واضح همانند رسوبات دریائی کم عمق ، سبخاهای Supratidal (سبخاهائی که خارج از منطقه جذر و مد دریا تشکیل می شوند) و محیط خشکی Trucial ساحل عمان است که اولین بار توسط (Shearman 1963) شرح داده شد میباشد.

سازند گچساران دارای يك توالی از چرخه ها سیکل های کوچک رسوب گذاری بین حداکثر توسعه دریائی آهك آسماری و سازند آغاجاری که لایه های قرمز خشکی زاد هستند میباشد.

موقعیت زمین شناسی: Geologic Setting

وسعت برون زده های سازند گچساران در تپه ماهورها و دشت های جنوب غرب کوههای زاگرس در شکل شماره 1 نشان داده شده است. برون زده های این سازند عموماً کم ارتفاع ولی از نظر ریخت توپوگرافی بریده شدگی زیادی دارند. فشردگی توپوگرافی مخصوصاً بطرف مرکز حوضه رسوبی کم میشود.

در شکل 1 همچنین توزیع نوع رسوب گذاری در داخل حوضه مشخص شده است و بنظر می آید که یکی از مقاطع جالب نزدیک حاشیه شمالی میباشد و بقیه در بخش تبخیری مرکز حوضه هستند.

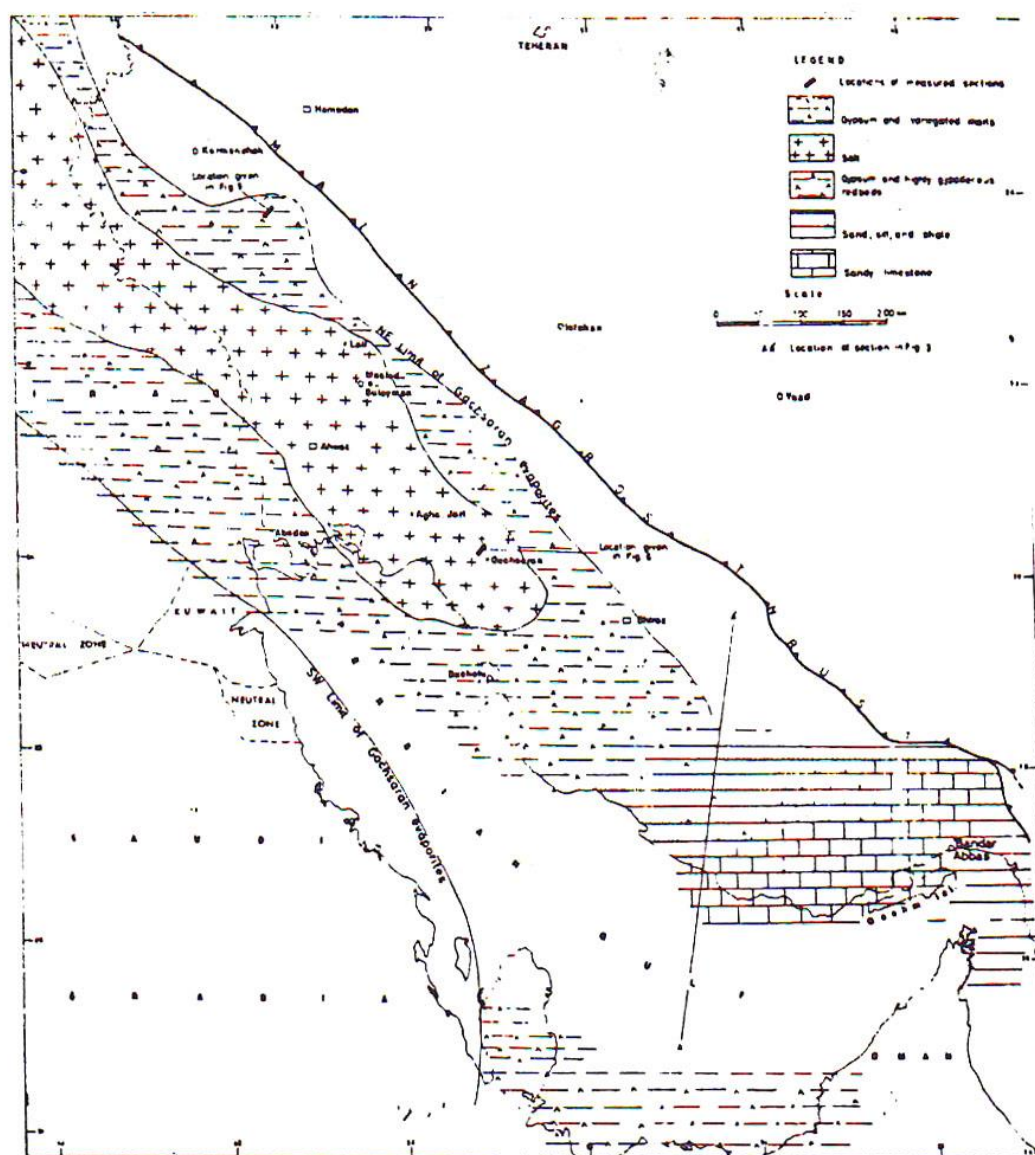


FIG. 1—Facies distribution of Gachsaran (modified from Stöcklin, 1968).

شکل شماره ۱ : توزیع و وسعت رخسارهای نمک‌وچ سازند گچساران در حوضه رسوبی زاگرس

ملاحظات پائوژئوگرافی:

آخرین پریود بزرگ رسوب گذاری دریای زاگرس در اولیگومیوسن خاتمه یافته است. محل این رسوب گذاری در گودال ناحیه مقدم سلسله جبال زاگرس بوده (اشتوکلین 1967 صفحه 173) در واقع شرایط مسعود رسوب گذاری نهشته های تبخیری بصورت محلی در اثنای رسوب گذاری سازند آسماری فراهم گردیده بود، مانند ظهور معبر ژیبسی کلهر در سازند آسماری و سایر زبانه های نازک تبخیری (شکل 2).

حوضه رسوب گذاری یک حوضه نامتقارن بوده که بسمت شمال غرب- جنوب شرق تمایل داشته و شیب یال آن بسمت شمال شرق بیشتر است همچنین محور این حوضه از سراسر منطقه لالی- مسجد سلیمان و میدان های نفتی گچساران میگذشته (O' brien 1950) گسترش این حوضه که سراسر جنوب غرب ایران را شامل می شده از بندر عباس تا خاک عراق و شرق سوریه بوده که طول آن حدود 1500 کیلومتر و عرض ماکزیم آن 300 کیلومتر بوده است.

توسعه جنوبی عبارت است از منطقه ای بین قطر و شبه جزیره عمان (شکل شماره 1) و در شمال غرب احتمالاً سراسر ناپیوستگی های منطقه همدان، یک انشعاب حوضه تاملرکز و شمال غربی ایران و آناتولی ترکیه میرسیده و به حوضه مدیترانه متصل میشده (اشتوکلین 1968 صفحه 176)

در امتداد خط بندر عباس- شبه جزیره عمان یک برآمدگی زیر دریایی با تمایل شمال جنوبی وجود دارد که این حوضه تبخیری را باقیانوس هند مرتبط نموده، رخساره ای ماسه سنگ و سنگ آهک ماسه ای تبخیری تشکیل دهنده رسوبات بخش شیب حوضه این برآمدگی قدیمی است. ساحل غربی حوضه مذکور تقریباً با ساحل غربی خلیج فارس کنونی منطبق بوده است. نمک فقط در عمیق ترین بخش مرکزی حوضه گذاشته شده جائیکه نمکها لایه های توده ای محلی هستند (Slinger, Crichton 1959)

چون نمک بندرت در بیرون زدگی ها محفوظ میماند (بعلت حلالیت زیاد آن) لهذا بدلائل غیر مستقیم بایستی نمک پیشین تخلیه شده باشد.

Faleon (1958. P 1200) پیشنهاد کرده بود که مناطق مهم برون زده های سازند گچساران بابهم ریختگی شدیدی که دارند ممکن است دلالت بر این موضوع باشد که محل اصلی نهشتگی نمک آنجا بوده. تجمع ضخامت زیادی از رخساره های تبخیری این احتمال و تقویت میکند که سبباهای گچساران فرو نشسته اند (سوبیدانس).

شرح مقاطع:

سازند گچساران الگونی از رسوب گذاری چرخه ای (سیکلیک) را عرضه می دارد. در (شکل 4) سمت چپ نمودار ستونی مقطعی است که توسط مؤلفین اندازه گیری شده و در سمت چپ نقاط تبیین و جالب آن نمودار ستونی بزرگ شده اند. محل برداشت این مقاطع در شکل شماره 5 و 6 می باشد.

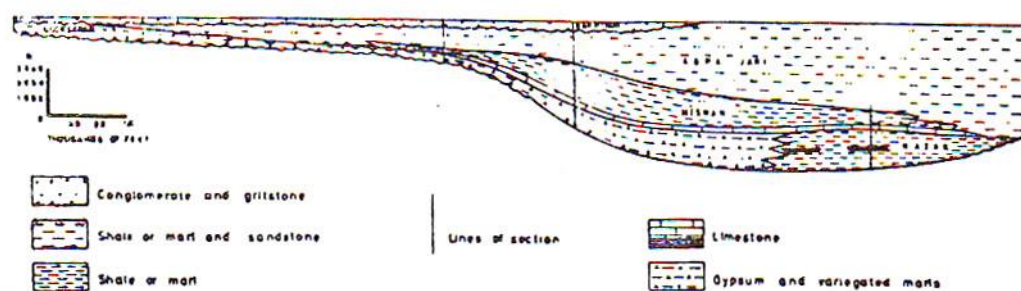


Fig. 3—Cross section A-A', showing Gachsaran-Razak relation (from James and Wynd, 1965). Location of cross section shown in Figure 1.

شکل 3 مقطع AA' شکل 1 که در آن چگونگی ارتباط سازند گچساران بارازک نشان داده شده .

رخساره حاشیه ای (کرانه ای) مانند مقطع تبیین منطقه لرستان نشان دهنده یک ترتیب چرخه ای منظم می باشد. ما 22 سیکل در این مقطع تشخیص داده ایم. پایه هر سیکل کامل شامل سنگ آهک و

سپس ژبیس نودولار (که در اصل ایندريت بوده) و پس از آن مارنهای رنگی همراه با سیلت و ماسه، شکل 7 تصویر یکی از آن سیکلها است.

رخساره مرکز حوضه همراه است با ظهور بسیار زیاد تبخیرها و تقلیل یافتن ضخامت کربنات ها و مارنهای درونی، ترتیب سیکل ها بخوبی واضح نیستولی بحال ایده کلی را میدهند. هر چند يك سیکل منفرد همیشه نشان دهنده وضعیت يك مجموعه نیست. يك سیکل ممکن است در هر مرحله از تکامل خود دچار توقف یا تکرار رسوب گذاری گردد. این وضعیت ها بخصوص در رخساره های مرکز حوضه دیده می شوند.

در زیر رخساره های حاشیه (کرانه) و مرکز حوضه باهم مقایسه شده اند و موارد اختلاف آنها آورده شده است.

1- رسوبات بخش مرکزی حوضه شامل نهشته های بسیار شیمیایی است. سازند نیز عموماً در این مناطق ضخیم تر می باشد. (Faleon 1958)

2- رخساره حاشیه ای (کرانه ای) دارای لایه های ضخیم تر سنگ آهک و مارن در فواصل لایه ها در مقایسه با رسوبات مرکز حوضه هستند. این الگوی توزیع منطقه ای توسط مقاطع ستونی که بوسیله نمک بطور محلی در مقاطع سطحی ظاهر شده، مثلاً در منطقه نفتی لالی، اما عموماً در گمانه های عمیق است. (Ion at al 1951 : Slinger Crichton 1959) متحرک بودن نهشته های تبخیری تحت فشارهای مختلف اکنون دیگر پدیده شناخته شده ای است و بطور وضوح در جنوب غرب ایران باثبات رسیده است.

رسوبات سازند گچساران عموماً بصورت چینه های در هم و پیچیده دیده میشوند در صورتی که سازندهای زیری آن بصورت ملایم و منظمی چین خورده اند. گسلیده و تراست شدن لایه ها باعث شده که در مقاطع حفاری شده، لایه ها تکرار یا ناپدید شوند.

نیروهای تکتونیکی باعث جمع شدگی تبخیرها در سنگلین ها به همراه نازک شدگی آنها در قله انتی کلین ها شده (فرار سازندهای تبخیری از فشار) که حاصل آن اختلاف ضخامت شدید لایه ها در مسافتی کوتاه و همچنین مشکل شدن تخمین و تعیین ضخامت سازند شده است.

اما يك تخمین توسط O' brien 1950 ضخامت سازند گچساران را 6000 فوت گزارش نموده و سپس این تخمین توسط (Folcon 1958) و (James and Wynd 1965) تایید شد.

تکتونیک مضاعف محل هائی از مقاطع پیوسته سطحی نامشخص بوجود آورده.

در رخساره هاي خيلي آواري، ضخيم و پيوسته، سكانس هاي قابل اندازه گيري نسبتاً بسيار عادي هستند.

اهميت سازند گچساران بصورت پوش سنگ مخازن وسيعي از نفت زمين شناسان شركت نفت را وادار به برقراري سريهاي مفصل لايه هاي كليدي نموده (شكل 7 و 8) (Slinger , Crichton 1959) كه بوسيله آنها بتوانند مناطق وسيعي را شناسائي نمايند. در گسترش حوضه بطرف جنوب شرق سازند گچساران تبديل به لايه هاي قرمز و سنگهاي آهكي نازك لايه بنام سازند را زك شده است.

در شكل 2 و 3 نسبت رخساره ها و سن رسوبگذاري مجموعه نشان داده شده. سازند گچساران بطور كلي روي سازند آسماري قرار گرفته بجز در جزيره قشم كه در آنجا مارنهي پايه بجاي سازند آسماري مستقيماً زير سازند گچساران قرار گرفته اند (شكل 2).

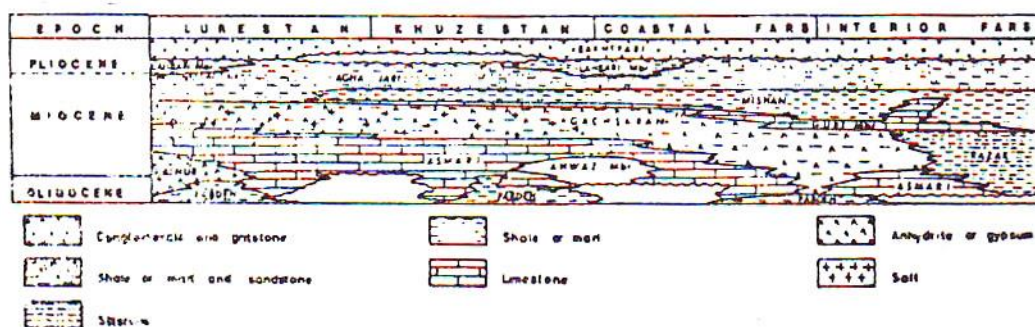
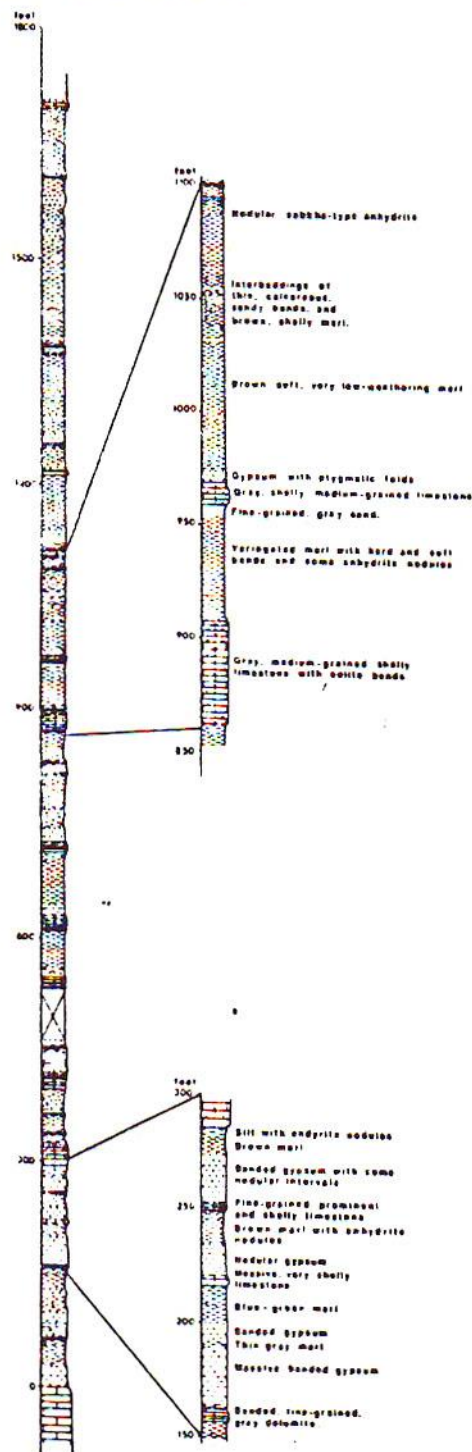


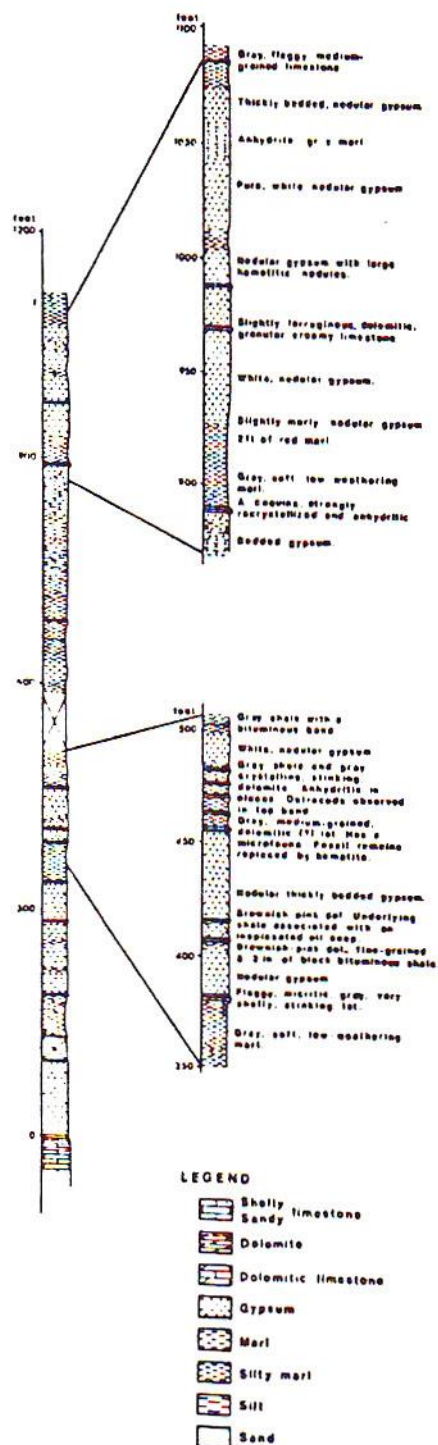
FIG. 2—Facies relations of Gachsaran (after James and Wynd, 1965).

شكل شماره 2 : گسترش رخساره هاي گچساران
در مناطق خوزستان-لرستان-فارس ساحلي و فارس داخلي

MARGINAL FACIES
Southwestern flank, AMIRAN anticline
(On the Khurramabad Pui & Dikler road)



BASIN-CENTER FACIES
Northeastern flank, KUH E-PAHM



LEGEND



FIG. 4—Surface sections of Gachsaran Formation, southwest Iran.

Sedimentology of Gachsaran Formation

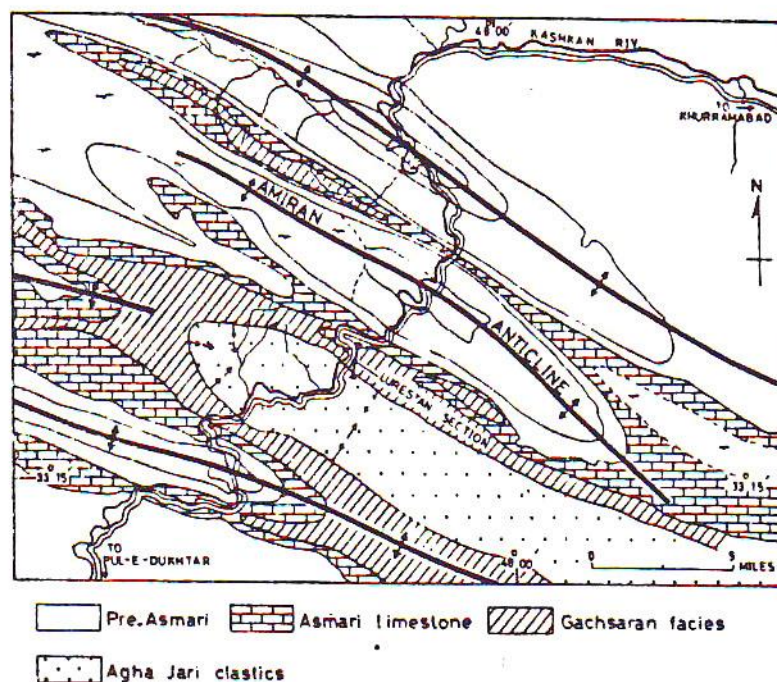


FIG. 5—Location of Lurestan (marginal facies) section (modified from British Petroleum Co., 1964).

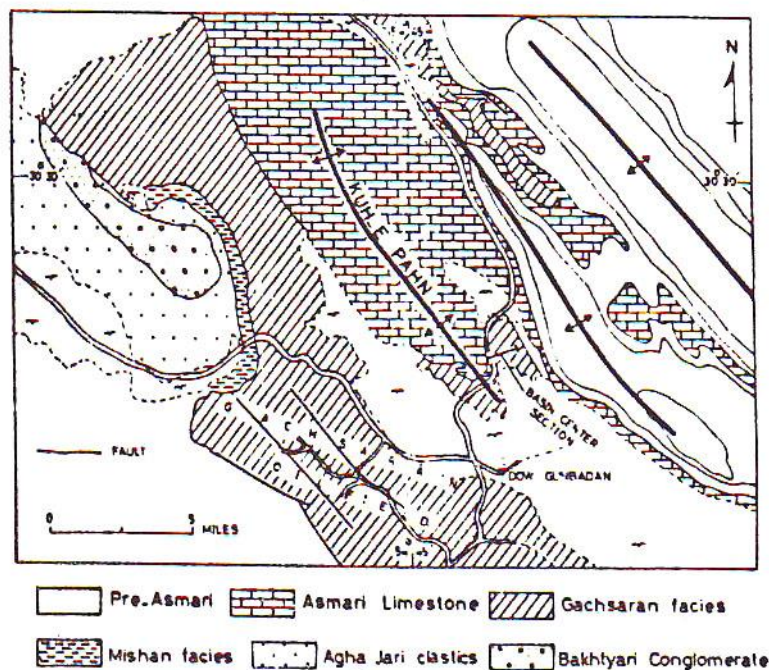


FIG. 6—Location of basin-center section (modified from British Petroleum Co., 1964).

شرکت نفت انگلیس در سال 1956 تهیه شده تأیید گردید.

3-کوارتز تخریبی و فلدسپات در رسوبات حاشیه ای (کرانه ای) بطور معمول وجود دارند و مناطق مجزای سیلتی، و ماسه‌ای را تشکیل داده اند.

کربناتها غالباً از نوع میکریت هستند که دارای مقدار کمی ژیپس اند. کربناتهای حاشیه ای معمولاً سیلتی یا شنی ماسه ای هستند، اما هر دو اینها و بخش های مرکزی حوضه دارای حبه ها و الیت در بعضی لایه ها هستند.

(Slinger , Crichton 1959) و ساختمانهای رسوبی bioturbation درز برخی از سنگهای آهکی درونی چشم میخورد. یک جانور کف زی متحرک در بیشتر سنگهای آهکی موجود است. از فسیل جانوران بزرگ که با چشم غیر مسطح دیده میشوند اکثریت با نرم تنان است که شامل:

Ostrea Latimat ginata Vredenburg .o. praevirleti

(Douglas). *Antigpna granosa* (Sowerby)

Clementia Papuracea (Gray). And some gastropods

(James and Wynd 1965) Bryozoans. Ostracods.

و محتوی جانوران ذره بینی فرامینفرها هستند. فرامینفرهای آنها تقریباً تماماً rotaliids و Dwarfed miliolids هستند. همچنین در سنگهای آهکی جلبک ها وجود دارند.

سنگهای دو لومیکریت ها که کاملاً شبیه و همزمان دولومیت های سواحل سبزا های Trucial هستند

(Illing , Wells 1964). در هر دو رخساره حاشیه و مرکز حوضه وجود دارند.

شواحد پتروگرافی و جانور شناسی همراه با وجود پلیت ها و اوولیت ها و همچنین ساختمانهای bioturbation هیچ شکلی را باقی نمی گذارند که این سنگها دارای منشاء دریای کم عمق شور مزه هستند (جیمز و وایند). سنگهای ژیپس- انیدریتی بوسلیه ظاهر نودولی آنها که تقریباً عمومیت دارد مشخص میشوند. ضخامت لایه های منفرد آنها میتواند باندازه 140 فوت باشد. تمام توده سنگ تقریباً از نودولهای باندازه های مختلف تشکیل شده که بصورت ژیپس توده ای یا لایه ای (بانددار) مشخص میشوند. شکل های 8 و 9 این شکل نودولها را در محلهای پیدایش بوضوح نشان میدهند. نودولهای منفرد یا احتمالی از نودولهای کوچک ژیپس انیدریت بقطر بیش از 2 اینچ در مارنهای بین لایهای وجود دارند (شکل 10).

نودولها بطور خالص از موارد تبخیری تشکیل شده اند و معمولاً ادخال هائی از رسوبات اطراف آنها در متن آنان نیست. این کیفیت مسئله جانشینی یا يك همزمانی منشار را رد میکند، و نظریه رشد بر اثر جانشینی را تایید میکند. کانی در اصل بصورت ایندریت تشکیل شده و سپس بوسیله ژیپس جانشین گردیده است. (Shearman 1963, 1966 Butler et al 1965). در برون زده ها ژیپس تا اندازه ای آب تبلور خود را از دست میدهد. (دی هیدراته تا همی هیدراته میشود). (گچ شکسته بندی) مخصوصاً در تابستان که معمولاً حرارت در این مناطق ها 40 درجه سانتیگراد بالا میرود. سنگهای مارنی تشکیل دهنده بقیه سازند گچساران هستند که برنگ قرمز یا الوان دیده میشوند، این مارنها انواع رنگهای خاکستری تا سبز کمرنگ، آبی و قهوه ای را دارند.

چندین لایه نازک شیل بیتومینه تیره سیاه مایل به قهوه ای درگسترش منطقه ای درسکانس پوش سنگ انیدریتی مخازن نفتی موجود است که درحفری بصورت لایه راهنما (Key- Bed) از آنها استفاده می کنند. در بعضی از لایه ها صدف یافت میشود، اما بقایای ارگانیکی در مارنها معمولاً کمیاب است.

مارنهای ساحلی (کرانه ای) مخصوصاً در قسمت بالائی مقطع عموماً سیلیت و ماسه دارند (شکل 4).

میان لایه هایی از ماسه سنگ و سیلستون در 222 بخش بالائی رسوبات ساحلی (کرانه ای) شناخته شده اند که بصورت لایه های منفرد با ضخامت بیش از 5 فوت اند و عموماً بطرف مرکز حوضه کاسته میشوند، هر چند در مقاطع سسطحی کمیاب هستند.

نمک به مقدار قابل توجهی در زیر سطح زمین (Sub Surface) وجود دارد (شکل 11) سکانس نمک را در روی ساختمان سازند آسماری در گمانه ها نشان میدهد.

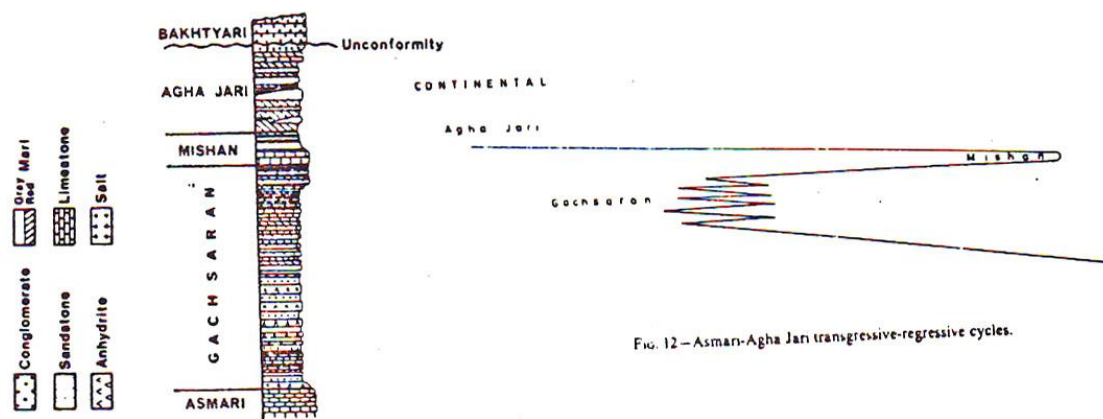


FIG. 12 - Asman-Agha Jari transgressive-regressive cycles.

شکل 12 دیاگرام سیکل های پس روی و پیش روی دریای آسماری و آغاجاری

محیط رسوبي و رسوب شناسي:

شکل 11 توالی رخساره های ستون چینه شناسی مرکز حوضه سازند تبخیریها وابسته به یک رژیم با ازدیاد تبخیر از آبهای ساکن است. این حالت نیاز به یک آب و هوای خشک دارد و در حالت تبخیریهای سواحل دریاها وجود یک سد حائل بین محیط شور ساحلی (لاگون) و دریای آزاد لازم است. ترکیبی از این پارامترهای مساعد در اشل بزرگ در حال حاضر نادرند، Rann of Kutch یک مثال است که یک منطقه بمساحت حدود 30/000 کیلومتر مربع را میپوشاند (Glennie 1970) اما در اعصار گذشته زمین شناسی این شرایط بطور وسیعی در زمین حاکم بوده. دلیل آن گسترش تبخیریهای قدیمی ماندر رخساره گچساران است که یک نمونه عالی از استیلای آن شرایط است.

همانطوریکه در (شکل 1) مشاهده میشود تبخیریهای موجود از الگوی کلی نهشته گذاری املاح تبخیری پیروی میکنند، یعنی رخساره شدیداً محلول (املاح با درجه حلالیت بالا) مانند نمک و بعضی از پلی هالیت ها در مرکز حوضه رسوب نموده اند، جایکه نهشته ها بیشترین ضخامت را نیز دارا میباشند و توسط مناطق ژیبسی - انیدریتی و همچنین کربناتی محاصره شده است. بارزترین علایم مشخصه سازند گچساران چرخه ای یا سیکلیک بودن نهشته های آنست. این وضعیت بوسیله Less, Richardson. (1940) Ion et al. (1951). Dunning Ton. (1958) شناخته گردیده و اصطلاحاتی مانند سیکلیک یا ریتمیک را برای توضیح سکانس بکار برده اند. سایر مولفین مانند Less (1950), Hull, Warman (1970) جیمز اند وانید و اشتوکلین و شرکت نفت انگلیس (1964) با صراحت کمتری اصطلاحات متناوب یا تناوب مارن انیدریت و سنگ آهک را در توضیحاتشان از سازند گچساران، مورد استفاده قرار داده اند.

گزارش Harrison 1924 از لیتولوژی سازند گچساران از این قرار است "یک سکانس از ژیبس ، مارن سبز و مارن قرمز" در اثنای ده سال گذشته، چرخه های سببهای قدیمی مورد توجه و توصیف قرار گرفته اند از ژوراسیک فوقانی جنوب انگلستان (West 1964 , 1965) :

کربونifer میانی Spits Bergen (Holliday 1966) ، کرتاسه میانی Novasclia (Schenk 1967, 1969) (Illing et al. 1967) ، می سی سی پین Canyon Mission در شمال مرکز داکوتای شمالی (West et al. 1968) Malek- Aslani کربونifer ایرلند (Stabbins 1971) (Liewellyn et al 1968), دو نین میسی سی پین Saskatche Wan. Alberte و داکوتای شمالی : (Fuller Porter. 1969) پرمین حوضه دلوا (Silver Toddl. 1969) و ژوراسیک بالائی سواحل غربی Trucial (Wood , Wlof 1969) . یک فلات پهناور خشک و پست بالا گونهای کم عمق و فلاتهای گلی وسیع محل مناسب جهت رسوبگذاری این سببها هستند . همچنین لاگونها عموماً محل زندگی جانوران لاشور و کف زی میباشند.

هر سیکل با پیشرفت محدود دریا روی این محیط شروع شده که مانند پوشیده شدن منطقه ای توسط دریای کم عمق میباشد. این پیشروی محدود توسط سنگهای آهکی مارنی نازک لایه مشخص میشود که دارای فسیل جانوران دریائی لب شور میباشد . بطور محلی لایه های منفرد آهکی در ضخامت بیش از 50 فوت وجود دارد.

بر اثر فاز پسروی دریا، تبخیر از یک محیط سیخائی وسیع خارج از حد جزر و مد شروع میشود که در این فاز ژیبس- انیدریت نودولی مانند یک نهشته جانشینی در رسوبات میزبان رشد میکند. پس مانده آبهای این محیط رسوبی در مرکز آن جمع شده و بالاخره تبخیر و تغلیظ گردیده که حاصل آن بجا گذاشتن نمک و مقادیر کمی پلی هالیت است.

بنابر این رخساره های که در مرکز حوضه به وجود می آیند بیشترین ضخامت سازند در بعضی از جاها احتمالاً به سرعت زیاد رسوب سیدانس بستگی دارد ، ولی مجموعه بخش شیمائی که نمک و پلی هالیت است در اینجا از منشاء جایگزینی (جانشینی) است.

از طرف دیگر رسوب گذاری در خشکی غالب بوده و بخش بالائی هر سیکل را مارن های قرمز مارنهای رنگی، سیلت و ماسه تشکیل میدهد. مارنها در مجموع فاقد ساختمان هستند و دارای مقدار کمی از بقایای اورگانیک میباشند. این وضعیت و موقعیت مارنها در چرخه دلالت بر این دارد که مارنها وسیلت و ماسهای همراه آنها بر اثر غلبه باد بوده. در واقع اینها رسوبات خشکی هستند که روی محیط سببهای Supratidal پیشروی نموده اند .

این بار دلیل این است که بعضی سکانس های نسبتاً ضخیم مارنهای حاشیه ای (کرانه ای) در گذشته بطور بخشی در نواحی مرکزی حوضه توسط نمک جانشین شده اند . هر سیکل کامل با یک عارضه خشکی بسته شده یک افزایش در میزان سوبسیدانس باعث هجومهای کوچک دریا شده و وقایع تکرار شده اند نوسان ضخامت رسوبات نشان دهنده سیکلهای منفرد از 8 فوت بیش از 150 فوت است این اختلاف توسط میزان فرونشینی کنترل شده است. سیکلهای گچساران دقیقاً شبیه مدل رسوبی امروزی ساحل Trucial عمان میباشد که توسط: Shaerman 1963 Butler et al (1965): Evans (1965) Evans et al (1964) Kin Sman (1969). خاطر نشان شده است.

نتیجه گیری:

در تمامی سازند گچساران، پیشرویها و پسرویهای کوچک فراوانی در زمان میوسن آغازین – میانی ثبت است . تصور میشود که پیشروی هر سیکل توسط عوامل تکتونیکی کنترل شده و عملاً با فرونشینی هم زمان در پهن های وسیعی همراه بوده است. این رویدادهای فرعی، بین دو تغییر اصلی، یکی تبدیل سنک آهک دریایی آسماری به گچساران و دیگری تبدیل گچساران به طبقات قرمز عمدتاً قاره ای آجاجاری رخ داده است. شکل 12 این تفسیر به صورت یک دیاگرام نشان میدهد.

بخش سوم

زمین شناسی اختصاصی سازند های بیرون زده در منطقه لالی، اندیکا

همانطوریکه در بخش چینه شناسی و زمین شناسی این گزارش ذکر شد در محدوده طرح لالی (1) قدیمی ترین سازند بیرون زده سازند گچساران میباشد که با مرفولوژی تپه ماهوری خود در اکثر نقاط منطقه حضور دارد. این سازند که از نظر لیتولوژی دارای لایه های قطور ژئوپس وانهیدریت است از نظر صنایع ساختمانی قابل توجه میباشد. البته تاکنون بهره برداری از سازند مذکور بمنظور کارهای بنائی بصورت کوره های دستی و روش سنتی آنها فقط برای رفع نیاز محلی بوده، اینکار در اکثر نقاط از قدیم معمول بوده و آثار کوره های گچ پزی متروک تقریباً همه جا بچشم میخورد که در حال حاضر اکثر آنها بحال خود رها شده و گچ مصرفی در منطقه لالی توسط کارگاه گچ پزی شهید جهانبین و در منطقه اندیکا عمدتاً توسط کارگاه گچ پزی سلطانی که ظرفیت آن حدود روزانه ده تن است تهیه میشود. علت رشد نکردن این صنعت در منطقه شاید کمی تقاضا، نبودن راههای خوب ارتباطی و از همه مهمتر گسترش وسیع سازند گچساران را خوزستان است که طبعاً منابع نزدیک تر به بازارهای مصرف در تاسیس کارخانه های صنعتی با ظرفیت تولیدی بالا اولویت دارند. هر چند این واقعیت را نباید نادیده گرفت که در حال حاضر مقدار قابل توجهی گچ مصرفی خوزستان از قم، تهران و سمنان حمل میشود و قیمت هم در بازار در سطحی است که تحمل هزینه گزاف ترانسپورت مستهلك میشود. بنابراین قطعاً برای تحرك بخشیدن به این صنعت انجام یکسری کارهای زیر بنائی (مثل راه سازی، پل سازی، تهیه آب و برق کافی) و تشویق و کمک دولت مخصوصاً در این شرایط که مرحله بازسازی خرابی جنگ در پیش است و نیاز به مصالح ساختمان دوچندان میباشد لازم میباشد.

سازند گچساران از نظر پتانسیل های اقتصادی دیگرمانند وجود لایه های پتاس و سیلستین مورد مطالعه قرار گرفت ولی موفقیتی تاکنون حاصل نگردید، هر چند از نظر ذخایر سیلستین بنظر ما کار سیستماتیک تری لازم است و باب آن باید همچنان مفتوح بماند.

سنگ گچ

در کانسارهای گچ و اصولاً در تشکیلات گچی، گچ بدو صورت زیر دیده میشود:

1- ژپس ($\text{CaSO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$) و 2- انیدریت (CaSO_4)

1- ژپس $\text{CaSO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$ سولفات کلسیم با دملکول آب است که سختی آن در جدول

سختی موز برابر 2 است بنابراین در زمره سنگ های نرم میباشد. وجود این دو ملکول

آب در ژپس آن را از نظر تولید مصالح ساختمانی مهم و مفید نموده زیرا در تهیه گچ

ساختمانی بامختصر حرارتی طبق فرمول زیر $\frac{3}{2}$ ملکول از آب خود را از دست میدهد و

تبدیل به گچ پخته یا کلسینه میشود، که پس از آسیاب کردن مورد استفاده قرار میگیرد.

180 درجه سانتیگراد



در واقع موقع کاربرد پودر گچ در کارهای ساختمانی آبی که از آن گرفته ایم به آن اضافه میکنیم

که در این حالت گچ قدرت گیرش پیدا میکند، و پس از آن روی دیوار و یا در بنا بتدریج آب آن

تبخیر میشود و تبدیل به سنگ گچ میگردد. با حرارت دادن ژپس در حرارتهای مختلف میتوان

اقسام مختلف گچ را تهیه نمود، بطوریکه تا گرمای 107 درجه آب شیمیائی سنگ گچ نمیبرد و لی

از 107 درجه به بالا کم کم آب گچ جدا میشود و در گرمای 160 تا 180 درجه سانتیگراد به گچ

ساختمانی یعنی $(\text{CaSO}_4, \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O})$ تبدیل میشود. در گرمای 180 تا 200

درجه سنگ گچ به یک نوع گچ ساختمانی بنام گچ اندود با فرمول $(\text{CaSO}_4, 3\text{H}_2\text{O})$ تبدیل میشود

که میل ترکیبش با آب زیاد است بعلاوه کندگیرتر بوده و در سفید کاری بکار میرود. هر چه

درجه گرمای پختن گچ بالاتر باشد ملات آن کندگیرتر شده تاب آن زیادتر گشته و ملات گچ

گرفته شده سخت تر میشود.

ژپس از نوع بلور شناسی در سیستم منوکلینیک در کلاس پرسیماتیک متبلور میشود و وزن

مخصوص آن بین 2/32 تا 2/33 میباشد.

شواهد روی زمین مبین آن است که ژپس محصول ثانوی است که در نتیجه آبگیری انیدریت

حاصل شده است. این نظریه مورد قبول بسیاری از زمین شناسان است و براساس مطالعات

میکروسکپی نیز تأیید شده است. گچ عمدتاً با تبخیری های دیگر همراه است. سنگ گچ در دنیا

از نظر زمین شناسی در محدوده سیلورن تا کواترنری فراوان است. منشاء سنگ گچ از رسوب

شیمیائی سولفات کلسیم مخصوصاً در شورآبها است. علاوه بر مصارف بنائی از سنگ گچ در صنایع سیمان، کشاورزی، تهیه اسید سولفوریک و مجسمه سازی و غیره استفاده میکنند. ژپس خالص دارای 20/9 درصد H_2O بصورت آب ترکیبی یا آب مثبت و 46/5 درصد SO_3 و 32/5 درصد CaO میباشد که از محاسبه این درصدها در آزمایشگاه برای تشخیص ژپس از انیدریت استفاده میشود. راه دیگر تشخیص ژپس از انیدریت (گچ بی آب) استفاده از تجزیه توسط اشعه ایکس X-Ray می باشد.

طبق استاندارد ASTM حداقل درجه خلوص ژپس در موارد صنعتی 70% ژپس میباشد. ناخالصی های موجود در ژپس اغلب مارنهای رنگی، سنگ آهکی و گاهی مواد ارکانیکی یا گوگرد می باشد. در اغلب تشکیلات گچی ژپس و انیدریت به همراه یکدیگر میباشند.

2- انیدریت:

سولفات سدیم بدون آب میباشد که از نظر بلورشناسی در سیستم ارتورومبیک بی پیرامیدال متبلور شده و وزن مخصوص آن بین 2/8 تا 3 است و سختی آن از ژپس بیشتر است. (با ناخن خط برنمیدارد). این کانی که بصورت طبیعی از نظر تهیه گچ ساختمانی کاربردی ندارد و بیشتر مصرف آن در تهیه اسید سولفوریک و خنثی کردن زمینهای زراعی و تهیه سولفور کلسیم است چنانچه آب گیری نماید تبدیل به ژپس میشود، لهذا در منطقه هفتگل و لالی و اندیکا مشاهده شد که معدنکاران سنتی برای احتراز از کارهای استخراجی و انفجار قطعات سنگ گچ را که در آبراهه هاودره ها افتاده بودند و در تماس با هرزآبها آبگیری نموده بودند جهت پخت در کوره های سنتی خود جمع آوری و حمل میکردند، ولی اینکار در مقیاس کارخانه ای میسر نمیشد.

عمل تبدیل انیدریت به ژپس بر اثر هیدروتاسیون Hydration با یک افزایش حجم زیاد بطور تدریجی در حجم سنگ همراه است (تابیش از 30 درصد) که این عمل باعث بروز پدیده های اختلال یا Disturbarte متعدد و پیچیده در شکل قرار گرفتن لایه های گچی میشود. اکثریت کانسارهای عظیم ژپس دنیا به این صورت تشکیل میشوند. در عمق های زیاد فشار ناشی از وزن سنگ های بالائی آنقدر زیاد است که مانع هر نوع افزایش حجم در سنگ میشود. بنابراین لایه هایی از انیدریت که فشار زیادی از طبقات بالائی خود متحمل مینمایند ممکن است حتی در مجاورت آب فرو و نیز تبدیل به ژپس نگردند. بعلاوه ممکن است ژپسهای اصلی (Original) بر اثر تحمل فشار زیاد ناشی از وزن طبقات بالائی آب خود را از دست داده و تبدیل به انیدریت شوند.

ژيپس ممکن است در ناحیه اکسیداسیون کانسارهای سولفوری نیز به مقدار جزئی دیده شود. همچنین ژيپس نیز میتواند به عنوان يك مینرال تیپیک هیدروترمال در کانسارهای سولفوری دیده شود که در درون شکافها بصورت کریستالهای بزرگ تجمع حاصل نماید. انیدریت نیز ممکن است بمقدار جزئی بصورت رگه های هیدروترمال و همچنین در کانسارهای ناشی از دگدگونی مجاورتی (Contact Metamorphism) نیز پیش آید.

منابع گچ در بخش لالی، اندیکا

الف- لالی:

مرکز بخش لالی که به آن شهر لالی نیز میگویند خود بر روی تپه ماهورهای گچی بناء شده است.

بر اثر تکتونیک خاص لایه گچ دار و نمکدار که شرح آن در بخش زمین شناسی منطقه در صفحات قبل آمده، در واقع این عمل يك جمع شدگی عظیم گچ است. که در سنکلین آسماری پیش آمده بر اثر عمل انحلال گچ توسط آبهای فرورو در حوالی لالی دولین های متعددی تشکیل شده. ما کار مطالعه و نمونه برداری سیستماتیک خود را از حاشیه جاده آسفalte دو راهی مسجدسلیمان بطرف لالی وبعد از مقبره هفت شهیدان شروع نمودیم که تفصیل آن بشرح زیر است:

منبع گچ پرزرد:

این رشته گچی که جاده آسفalte دو راهی مسجدسلیمان به لالی آنرا قطع میکند 3 کیلومتری شمال مقبره هفت شهیدان قرار دارد و جاده حدود 5 کیلومتر عرض آنرا قطع میکند این رشته گچی که در ارتباط با رشته گچی و کوه گچ است از سمت غرب تاخاک عقیلی امتداد دارد که پس از عبور از جاده لالی بسمت شرق ادامه دارد و پس از حدود 15 کیلومتر بسمت جنوب پیچیده و بطرف مسجدسلیمان میرود و در بخش غربی برون زدهای عظیم تری را شامل میشود و در منطقه عقیلی تراست دارد. برون زده های این رشته گچی همراه بامارن قرمز و سبز بطور متناوب قرار گرفته که ضخامت لایه های گچ 3 تا 4 و بصورت بلوک های قابل-استخراج با ساخت قلوه های و همراه با لایه های مارن است. از این رشته گچی در جائیکه تراشه جدیدی جهت وار یانت جاده در دست بردن بود بصورت زیر نمونه برداری شد. در امتداد پروفیل های عمود بر لایه های گچی و بصورت ناودانی به فاصله هر 200 متر يك نمونه تهیه شده چون ضخامت لایه های 3 تا 4 متر بود از هر لایه بصورت فوق يك کیسه نمونه گرفته شد. ذخیره این منبع گچی فوق العاده زیاد (میلیارد ها متر مکعب) میباشد که در اطراف

محل نمونه برداري و در حوالي آن هيچ گونه آثار بهره برداري حتي بصورت سنتي مشاهده نگردیده، از اين رشته ارتفاعات گچي به سمت شرق و غرب امتداد دارند، 5 کيسه نمونه تهیه گردیده که نتايج آناليز شيميايي (آزمایشتر) آنها به شرح زیر است :

شماره وکد نمونه ها	% K ₂ O	% Na ₂ O	% Cl	% H ₂ O	% CaO	% MgO	% رشد ژيبيس
AL/ 52	۳- ۱×۱۰	n.d	n.d	14.39	30.1	2. 5	69
AL/ 53	۳- ۱/۱×۱۰	n.d	n.d	14. 54	31. 2	1. ۰	69. 5
AL/ 54	۳- ۱/۵×۱۰	n.d	n.d	15.63	30. 3	3. 7	75. 0
AL/ 55	۳- ۲/۴×۱۰	n.d	n.d	16.29	30. 5	6.5	78. 0
AL/ 56	۳- ۲/۲×۱۰	n.d	n.d	16.11	31.0	5.0	77.0

Field NO	Results	: X Ray	نتايج آزمایش
AL/ 52	Gypsum		
AL/ 53	"		
AL/ 54	"		
AL/ 55	"		
AL/ 56	"		

نتیجه گیری کلی:

رشته هاي گچي پرزرد (اين نام را ما به علت سهولت كار و نزديكي منابع مذكور به روستاي پرزرد به اين معدن داديم، در صورتي كه در نقشه هاي زمين شناسي به نامهاي كوههاي پرنوشته، نرگسي، پرزرد، كوه گچ و.. نوشته شده اند) با توجه به دسترسي به جاده آسفالت، خطوط نيرو، نزديكي به بازارهاي مصرف (به طور نسبي) و از همه مهمتر امكان استفاده از آب رودخانه كارون (رودخانه كارون) در شمال شرق آن واقع است و به خط مستقيم فاصله اش تا محل اين منابع گچي كمتر از 10 كيلومتر است و از طريق جاده آسفالت حدود 13 كيلومتر) و فضاي كافي جهت احداث كارخانه تهيه گچ پاكتي وجود دارد.

همانطوريكه آزمايشات خشك و تر نمونه ها نشان مي دهند از نظر استاندارد گچ صنعتي نيز مسئله اي ندارد. هرچند قبل از احداث كارخانه و هرگونه سرمايه گذاري بايستي مطالعات سيستماتيک و دقيق تري صورت گيرد و به اين گزارش كلي اکتفاء نمود. متاسفانه در مورد منابع سوخت نتوانستيم اطلاعاتي كسب كنيم ولي بعيد نيست با فعال شدن چاه نفتي شماره 1 كارون كه در فاصله 23 كيلومتری شرق آن واقع است و در حال نصب خط لوله بودند و چاه هاي ديگري كه در همان حوالی در سازند گچساران حفر شده اند بتوان از گازهاي از چاه هاي نفت حاصله استفاده نمود

معدن گچ چم 21 :

چم 21 در 5 كيلومتری جنوب لالي قرار دارد و جاده آسفالت لالي اهواز از آنجا عبور مينمايد مرفولوژی منطقه عبارت است از تپه ماهورهاي گچي و گودالهايي كه همان دولين هاي كم عمق ميباشند كه در لايه هاي حساس به آب ايجاد شده اند. در اين محل آثار كوره هاي سنتي كه با چوب يا نفت كوره ميسوختند به علاوه گودالهاي كم عمق كه از آنها گچ استخراج شده به چشم ميخورد در حال حاضر در محل مذکور هيچگونه فعاليت گچبري به چشم نميخورد. تپه ماهورهاي گچ كه كم و بيش به صورت مسطح درآمده اند به صورت توده هاي قلوه اي granular Massive ميباشند. از محل گودالهاي بهره برداري قديمي فقط يك نمونه تهيه گرديد كه نتايج آناليز آن به شرح زير است:

K ₂ O	1/8 *3-10
Na ₂ O	n.d
Cl ⁻	n.d
H ₂ O	17/55
MgO	7/5

CaO	29/5
ژیبس %	84%
نتایج : X-Ray : Gypsum : AL/ 43	

نتیجه کلی :

با توجه به اینکه سازند گچساران در این منطقه به صورت تپه ماهورهای کم ارتفاع است بنظر میرسد جهت بهره برداری وسیع جالب نباشد . و فقط جهت تغذیه کوره های محلی مناسب است.

معدن گچ دره بربر:

دره بربر در سه کیلومتری شرق لالی و در سمت راست جاده شنی که شهر لالی را به دهستان شاه آباد و تنگه پابده و حطی ارتباطی میدهد قرار دارد. در سمت شرق این دره روستای بنه قاسم و در غرب آن نقش جهان قرار دارد. در این محل ارتفاع سازند گچساران زیاد شده و بلوک های قابل استخراج گچ که به صورت متناوب با مارن هستند وجود دارد.

جهت کلی دره بربر تقریباً شمالی، جنوبی، بوده و عمود بر لایه های گچی میباشد. در مدخل دره مذکور کارگران محلی واریزه های گچی را با پتک به قطعات کوچکی شکسته و سپس بار کامیون میکنند و خوراک کارخانه کوچک شهید جهانبین را که در حوالی لالی قرار دارد و تولید آن حدود 10 تن در روز است (این کارگاه همیشه فعال نیست) تامین میکنند. این کارگاه گچ پزی که از امکانات شهری استفاده میکند در حال حاضر نیاز مردم لالی را به گچ تامین میکند.

عمق دره بربر حدود 500 متر است که لایه های گچی کرهک دار و سیلینتی همراه با مارن در آن وجود دارد و در چند نقطه آن آثار بهره برداری دستی دیده میشود. در خارج از دره بربر کنار جاده شنی آثار کوره های قدیمی متروکه مشاهده شد که آثار استخراج در اطراف آنها به

چشم میخورد. از محل جمعاً 4 کیسه نمونه تهیه گردید که نتیجه آنالیز شیمیایی و آزمایش اشعه مجهول آنها بدین شرح است. ضمناً ضمن بازدید از کارگاه گچ پزی شهید جهانبین از پودر آسیاب شده گچ پخته نیز نمونه برداری گردید.

جدول نتایج آنالیز شیمیائی معدن گچ دره بربر

شماره نمونه ها	% K ₂ O	% Na ₂ O	% Cl	% H ₂ O ⁺	% MgO	% CaO	ژئیش خالص
AL/34	0.0012	<0.007	n.d	17.75	n.d	26.1	85
AL/35	0.0014	n.d	n.d	16.96	0.5	30.5	81
AL/36	0.002	0.007	n.d	16.58	1.0	29.1	79
AL/37	0.003	0.007	n.d	15.77	0.8	27.7	75
AL/38	n.d	n.d	n.d	17.3	0.55	27.0	83
مارن سبز AL/39	0.005	0.007	n.d	--	--	21.2	مارن
گچ پخته AL/40	0.0032	n.d	n.d	4.27	0.5	36.3	گچ پخته

کارخانه شهید جهانبین

نتیجه آزمایش X-Ray

Field No.

Results

AL/34

GYPSUM

AL/35

GYPSUM

AL/36

GYPSUM+ANHYDRITE

AL/37

GYPSUM

AL/38

GYPSUM+ANHYDRITE

AL/39 مارن

QUARTZ+DOLOMITE+GYPSUM+CLAY MINERAL

AL/40 پودر گچ پخته

GYPSUM+ANHYDRITE

نتیجه کلی:

معدن گچ شرق لالی (دره بربر) با توجه به اینکه به مرکز اداری و شهری لالی نزدیک است (فاصله تا شهر حداکثر 3 کیلومتر) و همچنین داشتن بلوک های قابل استخراج نسبت به سایر نقاط حومه لالی جهت استخراج و بهره برداری مناسب تر است ولی در صورتی که میزان بهره برداری زیاد شود بایستی از کمپرسور و مواد منفجره استفاده نمود.

معدن گچ غلام آباد:

در 3 کیلومتری شرق لالی قرار دارد که مردم محلی از تپه ماهورهای گچی آنجا با استفاده از وسایل دستی گچ استخراج میکنند لایه های گچ همراه با مارنهای الوان در این محل به چشم میخورد. همچنین آثار کوره های دستی نیز در دامنه تپه های گچی موجود است از این محل نمونه AL/41 برداشته شد که نتایج آنالیز آن به شرح زیر است:

K ₂ O	204 *3-10
Na ₂ O	n.d
Cl ⁻	n.d
H ₂ O	15
MgO	0/2
CaO	26/3
ژیپس %	72%
نتایج : X-Ray : Gypsum : AL/ 41	

معدن گچ خواجه آباد:

این معدن در سمت شمال غرب لالی بعد از روستای خواجه آباد قرار دارد. جاده لالی به سردشت از این محل عبور میکند. این منابع گچی که در واقع ادامه همان تپه ماهورهای سازند گچساران در اطراف لالی میباشند در اینجا به صورت دشت هموار درآمده ولی بعد از روستای خواجه آباد مجدداً ارتفاع آنها زیاد میشود. با توجه به اینکه این منابع گچی از نظر سرفه های اقتصادی و پارامترهایی نظیر نزدیکی به شهر، آب، برق و غیره و از همه مهمتر بازار

مصرف) با توجه به گسترش وسیع سازند گچساران در منطقه) به نظر جالب نیامد، لهذا فقط يك کیسه نمونه از آن برداشته شد که نتایج آنالیز شیمیایی خشک و تر آن به شرح زیر است.

K ₂ O	1/7 *3-10
Na ₂ O	6 *3-10
Cl ⁻	5/3 *3-10
H ₂ O	17/2
MgO	0/8
CaO	30/5
ژیبس %	82%
نتایج : X-Ray : Gypsum : 32 AL/	

ب- اندیکا

در آن قسمت از بخش اندیکا که در محدوده این گزارش است منابع گچ عبارتند از در امتداد تراست اندیکا که سازند بختیاری روی سازند گچساران در مصافقتی بطول حدود 50 کیلومتر تراست شده يك منطقه نواری گچی وجود دارد که جهت کلی آن شمال غربی- جنوب شرقی و در طول خود عرض های مختلف دارد بطوریکه کمترین عرض آن در نزدیکی چاه نفت شماره يك اندیکا حدود يك کیلومتر و بیشترین عرض آن در مجاورت تنگ دولاب و در امتداد رودخانه آب اندیکا است (همان رودخانه ای که آب آن پس از عبور از تنگ دولاب اندکی پس از گذار لندربه کارون میریزد). این ذخیره عظیم گچی که در نقاط مختلف هم در امتداد جاده گذار لندر به سد شهید عباسپور هم در امتداد جاده قلعه خواجه به گذار لندر مخصوصاً در اطراف روستای زراس، قابل بهره برداری است، فقط در يك نقطه يك کارگاه گچ پزی در حال حاضر مشغول فعالیت است. کارگاه گچ پزی در حوالی روستای سنگ بست کوشک اندیکا با ظرفیت حدود 10 تن در روز مشغول فعالیت است در بازدیدي که از کارگاه مذکور بعمل آمد مشاهده شد که گچ خام مصرفي کارگاه از همان حوالی کارگاه تهیه و حمل میشود در واقع کارگاه مذکور بر روی توده

گچی ساخته شده و از نظر ذخیره هیچ مشکلی ندارد. از معدن کارگاه گچ پزی سلطانی دونه تهیه گردید که نتایج آنها در جدول زیر است.

شماره و کد نمونه ها	% K ₂ O	% Na ₂ O	% CL	% H ₂ O ⁺	% CaO	% MgO	% ژیپس
AL/65	0.001	n.d	0.004	14.63	28.4	0.5	%70
AL/66	0.006	"	0.002	16.22	28.82	0.6	%77

منابع دیگر گچ در بخش اندیکا عبارت است از بلوک گچی در شمال روستای قاسم آباد در کنار دو روستای کریم آباد و فرهادآباد در امتداد راه قلعه خواجه به چشمه بی بی ترخون در تنگ بابا احمد و اطراف روستای دورآب و حسن آباد.

نتیجه گیری و پیشنهاد:

در جنوب بخش اندیکا (اطراف قلعه خواجه و قلعه زراس و دهستان کوشک) منابع عظیم و فراوان گچی با ذخیره بسیار زیاد وجود دارد. این ذخایر متعلق به سازند گچساران هستند که قبلاً شرح و بحث آن گذشت از نظر کیفیت هم مشکلی وجود ندارد و گچ مناطق یادشده هم جهت تولید گچ پاکتی و هم سنتی مناسب است. هرچند لازم است قبل از هر سرمایه گذاری گسترده ای مجدداً پارامترهای مختلف از جمله کیفیت سنگ گچ مورد آزمایش و کنترل قرار گیرد.

سازند میشان:

سازند میشان دومین عضو سازنده های گروه فارس میباشد که همانطوریکه در مبحث چینه شناسی آمد از مارنهای خاکستری و قرمز بطور متناوب همراه بالایه های آهک های شیلی و ماسه سنگ های آهکی تشکیل شده .

در طرفین دره رودخانه کارون در محل پل لالی، مسیر فعلی رودخانه محور انتی کلینی از سازند میشان را تشکیل میدهد که در سمت راست جاده لالی (بعد از عبور از پل) بصورت سنگین

درمي آيد ودرلايه هاي مارن قرمز كنگرسيونهاي بافرسايش پوسته پيازي جالبي مشاهده ميشود.

اين سازنددر نقاط مختلف منطقه طرح لالي (1) رخنمونهاي دارد كه در بعضي از نقاط ضخامت وگسترش آن قابل توجه است. باتوجه به كيفيت رسوب شناسي وليتولوژي سازند ميشان و همچنين توزيع مناسب آن در منطقه، سعي شد در اين طرح پتانسيل اين سازند بعنوان ماده خام جهت تهيه سيمان و آجر مورد بررسي و ارزيابي قرار گيرد لهذا قبل از شرح نقاط نمونه برداري شده و نتايج آزمايشات شيميايي آنها مختصري در مورد صنعت سيمان سازي مخصوصاً از نظر درصد عناصر و تركيبات آن جهت استفاده خوانندگان اين گزارش آورده ميشود. ضمناً علاوه بر ارزيابي پتانسيل سازند ميشان جهت توليد سيمان و آجر در مورد سازنده هاي ديگر مانند سازند بختياري ونهشته هاي عصر حاضر نيز اين ارزيابي صورت گرفته كه در صفحات آينده از نظر خوانندگان محترم ميگذرد.

سيمان:

سيمان پرتلند اساساً شامل نسبت هاي كنترل شده اي از تركيب 4 مينرال است كه عبارتند از :

تري كلسيم سيليكات C3S-Tri Calcium Silicate

دي كلسيم سيليكات C2S-Tri Calcium Silicate

تري كلسيم آلومينات C3A-Tri Calcium Aluminate

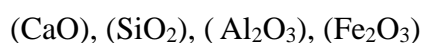
تترا كلسيم – آلومينوفريت C4AF-Tetra Calcium Aluminoferrite $(CaO)_4.(Al_2O_3)-(Fe_2O_3)$

كه مثلاً سيمان پرتلند نوع I تشكيل شده است. از 45 درصد تري كلسيم سيليكات و 27 درصد دي كلسيم سيليكات و 11 درصد تري كلسيم آلومينات و 8 درصد تترا كلسيم – آلومينوفريت.

تركيبات فوق طي يك پروسس سيمان سازي از مخلوط كردن مواد اوليه سيمان كه معمولاً سنگ آهك و رس يا سنگ هاي رسي ميباشد و پختن آنها توليد ميشود. اصولاً 5 نوع سيمان پرتلند وجود دارد كه هر کدام بمنظوري ساخته ميشود و هر کدام داراي خواص شيميايي و فيزيكي خاص است كه در جداول استاندارد هاي ASTM و AASHTO موجود است.

مواد اوليه سيمان:

مواد اوليه اي كه براي توليد سيمان بكار ميروند بادي تامين كننده تركيبات زير باشند:



چون اكسيد هاي فوق تشكيل دهنده 4 تركيب اصلي سيمان يعني تري كلسيم سيليكات و دي كلسيم سيليكات و تري كلسيم آلومينات و تترا كلسيم - آلومينوفريت ميباشند. بنابر اين هرگونه موادي كه بتوانند تامين كننده تركيبات فوق بوده و فاقد مواد مضر باشند ميتوانند بعنوان مواد اوليه توليد سيمان مورد نظر باشند.

سنگ آهك، خاك رس، مارن، شيل، اكسيد آهن، سيليس (ماسه سنگ) و غيره موادي هستند كه در صنعت ميتوان براي تهيه مواد اوليه سيمان از آنها استفاده نمود.

سنگ آهك CaCO_3 اصلي ترين ماده اوليه براي توليد سيمان ميباشد كه حدود 75 درصد مواد اوليه سيمان را تشكيل ميدهد براي تامين سيليس و آلومينيوم (Al_2O_3 , SiO_2) مورد نياز سيمان ميتوان از خاك رس، مارن، شيل و سيليس (ماسه سنگ) استفاده نمود.

واگر مواد فوق فاقد ميزان اكسيد آهن (Fe_2O_3) مورد نياز باشند ميتوان مستقيماً از اكسيد آهن نيز آن را تامين نمود. به اينگونه مواد، مواد تكميلي يا تصحيح كننده ميگويند.

سنگ آهك (ماده اصلي) و مواد ديگر تامين كننده Al_2O_3 , SiO_2 و Fe_2O_3 نظير خاك رس، مارن، شيل و غيره را با نسبت هاي معين كه چگونگي آن در بحث مربوط به محاسبات سيمان سازي آمد مخلوط نموده و بعنوان ماده اوليه سيمان بكار برده ميشود در صورتي كه مواد اوليه سيمان از دوماهه مثلاً سنگ آهك و خاك رس يا سنگ آهك و مارن و يا سنگ آهك و شيل باشد. شرايط توليد سيمان از اين مواد ساده تر و ارزان تر از حالي است كه مخلوط نمودن چند ماده براي توليد سيمان مورد نياز باشد. (ايده آلترين ماده اوليه براي سيمان يك سنگ آهك مارني است كه درسد اكسيد هاي كلسيم و سيليسيم و آلومينيم و آهن در آن حد مورد نياز است كه اصطلاحاً به آن مخروط طبيعي گفته ميشود ولي معمولاً اين سنگ ايده ال در طبيعت كمياب است).

در شرايطي كه مواد اوليه سيمان از سنگ آهك و خاك رس يا سنگ آهك و شيل تشكيل شده باشد معمولاً مخروط مواد اوليه از 70 تا 75 درصد سنگ آهك 25 تا 30 درصد خاك رس يا شيل تشكيل شده است. اگر بجاي خاك رس، مارن استفاده شود و مقدار اكسيد كلسيم آن زياد باشد نسبت سنگ آهك مصرفي كمتر و مارن بيشتر ميشود.

در صورتي كه مواد فوق نتواند تامين كننده SiO_2 و Fe_2O_3 مورد نياز بحد كافي باشند معمولاً به مخروط حدود 5 درصد از سنگ آهك (اكسيد آهن) و يا سيليس (SiO_2) اضافه مينمايند. سنگ هاي آهك معمولي داراي مقاديري از ناخالصي مانند رس (Clay) و ماسه (كوارتز) ميباشند كه

این ناخالصی ها برای تولید سیمان مضر نمیباشند زیرا این ناخالصی ها در تهیه سیمان قسمتی یا تمام اکسید های آلومینیم و سیلیسیم و آهن مورد نیاز در سیمان را تامین مینماید .
درمورد ناخالصی های دیگر نیز باید مواد اولیه برای سیمان طوری انتخاب شوند که این ناخالصی ها تابع استاندارد های ارائه شده باشند.

مقدار اکسید منیزیم (Mgo) در سیمان نباید از حدود 5 درصد تجاوز نماید، بنابراین دولومیت $Ca, Mg (CO_3)_2$ و آهک های دولومیتی بعلت دارا بودن منیزیم زیاد نمی توانند برای تهیه سیمان مورد استفاده قرار گیرند. بعبارت دیگر مهمترین عامل مناسب بودن یک ینگ آهک برای تهیه سیمان مقدار اکسید منیزیم موجود در آن است. از آنجائیکه در طول عمل کلسیناسیون (Calcination) درتهیه سیمان بدلیل حذف شدن CO_2 درصد Mgo در سیمان پخته زیاد میشود، بنابراین مقدار Mgo موجود در مخلوط مواد اولیه سیمان، نباید از بیش از 3 درصد باشد. مقدار مواد قلیائی سیمان باید تابع رابطه زیر باشد.

$$\%Na_2O + 0.658 * \%K_2O = 0.6\%$$

بنابراین برای تامین خاک رس، شیل یا مارن مورد نیاز باید به میزان قلیائیات و اکسید منیزیم موجود در آنها توجه کامل شود . برای سیمان هایی که درکارهای دریائی (مجاورت سیمان بآب دریا) مصرف میشوند رابطه بالا بسیار مهم است و قلیائیات باید خیلی کم باشند ولی در سیمان پرتلند معمولی اهمیت کمتری دارند.

انواع سیمان تیپ II و IV سیمان پرتلند احتیاج به مواد اولیه با آهن بیشتر دارند این کمبود را میتوان از کانی آهن یا پیریت S_2Fe یا محصولات ضمیمه (by product) کارخانه ها تامین نمود.

عناصر شیمیائی مضرو زیان آور در مواد اولیه سیمان:

وجود سولفات ها، سولفور ها، مواد قلیائی، مواد منیزیمی، فسفر، تیتان، منگنز و کلر در ترکیبات مواد اولیه سیمان زیان آمور است. مقدار کم این مواد تکنولوژی سیمان را مشکل و در صورتی که از حد معینی تجاوز نمایند مصرف آنها را غیر ممکن میسازد. حد مجاز این عناصر در ترکیب مخلوط به شرط زیر است.

گاهی مقدار عناصر زیان آور از ارقام یاد شده تجاوز میکند که در صورت اجبار میتوان با اتخاذ برخی تدابیر فنی و تکنولوژی مواد اولیه مذبور را مصرف نمود که از جمله کلر تا 5%

در صد می‌توند تجاوز نماید. و در شرایط خاصی آلکالن ها تا $1/2$ در صد SO_3 تا $1/5$ در صد نیز می‌توانند مجاز باشند.

لازم به تذکر است که سنگ آهک ها ی سیلیسی به دلیل سختی زیاد و شرایط مشکل آسیاب کردن مناسب برای تهیه سیمان نمی باشند . گر چه مدول های لازم را تامین نمایند . با در دست داشتن ترکیب کلینکر و مخلوط مواد اولیه و محاسبه مدول های آن و مقایسه ترکیب و مخلوط مواد با استانداردهای مذکور در فوق و حد مجاز عناصر مضر می‌توان مرغوبیت مواد اولیه را مشخص نمود.

بعد از تهیه کلینکر آنرا با 3 تا 5 در صد گچ (ژپس) مخلوط کرده و آسیاب مینمایند و بازار مصرف ارائه میکنند. این مخلوط بمنظور تنظیم زمان گیرش سیمان میباشد (Setting time)

.*

* مطالب فوق از جزوه "مواد اولیه مصالح ساختمانی - روش اکتشاف و مطالعه" آقای احمد نبیان - سازمان زمین شناسی کشور سال 1361 و "موجودیت مواد اولیه برای توسعه صنایع گچ و سیمان در استان خوزستان" آقای همایون مطیعی - سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران- اسفند 1361 آورده شد که خوانندگان محترم جهت آگاهی بیشتر می‌توانند به آن منابع مراجعه فرمایند.

سازند میشان در منطقه لالی(1)

سازند میشان در نقاط مختلف منطقه لالی (1) برون زدهائی دارد که سعی میشود مقاطع قابل توجه آن را که می‌تواند از نظر صنعتی پتانسیلهای را عرضه نمایند در این گزارش مورد بحث قرار دهیم .

از جمله این مقاطع مقطعی است که 500 متر بعد از پل لالی که بر روی رودخانه کارون احداث شده و بعد از عبور از سر بالائی دره کارون شروع میشود ذکر نمود این مقطع که جاده فعلی لالی از ترانشه‌های آن عبور میکند حدود 3 کیلومتر طول 2 کیلومتر عرض دارد (نقشه زمین شناسی لالی). با توجه به جهت شیب و گسترش لایه ها در این محل سازند میشان به صورت آنتی کلینی است که رودخانه کارون محور تقریباً محور آن را تشکیل میدهد و در کف دره حاصل از فرسایش رودخانه کارون سازند گچساران آشکار شده است، در سمت شرق پل لالی سازند میشان ب صورت سنکلین در می آید طبق نقشه توپوگرافی منطقه ارتفاع کف دره از سطح دریا 100 مترو بلندترین نقطه ارتفاعی سازند مذکور حدود 300 متر می باشد.

از نظر لیتولوژی سازند میشان در این محل از مارن و شیل های قرمز در تناوب با مارنهای سبز و باندهای ماسه سنگهای آهکی تشکیل شده است که لایه های شیلی مارنی دارای ساخت قلوه ای بافرسایش پوسته پیازی یافلسی (دسکواماسیون) میباشند.

بطور کلی از این مقطع 7 نمونه در فواصل مختلف (250 متر و 700 متر) بصورت کانالی تهیه و جهت آزمایشات شیمیائی به آزمایشگاه فرستاده شد که نتایج آنالیز آنها بشرح زیر است. ضمناً جهت مطالعه پتانسیل تهیه آجر از شیلهای مارنی سازند میشان بطور جداگانه نمونه هایی تهیه شد.

(۶)

جدول نتایج آنالیز شیمیائی نمونه های سازند میشان در منطقه پل لالی

شماره و کد نمونه ها	% SiO ₂	% Al ₂ O ₃	% K ₂ O	% CaO	% MgO	% Na ₂ O	% Cl	% SO ₃	% TiO ₂	% Mn ₂ O ₃	% P ₂ O ₅	% Fe	% Loss-T
AL/ 20	34.07	6.7	0.001	28.2	8.0	n.d	0.002	--	0.416	n.d	0.12	1.3	22.91
21	34.26	6.6	0.002	31.1	7.5	2x 10 ⁻³	0.003	—	0.436	n.d	0.11	2.65	22.64
22	34.11	7.3	0.004	28.9	3.0	n.d	n.d	-	0.567	n.d	0.1	2.1	22.62
24	37.05	8.1	0.002	20.3	7.5	n.d	0.003	-	0.51	n.d	0.14	0.7	21.33
25	44.32	9.5	0.001	18.4	3.5	0.007	0.003	-	0.64	n.d	0.16	1.14	24.08
26	33.72	7.4	0.001	21.0	3.5	0.007	0.002	-	0.318	n.d	0.144	0.6	22.72
میانگین	36.25	7.6	0.002	24.65	5.5	-	-	-	0.48	n.d	0.13	1.41	22.72
AL/23 ماسه سنگ	39.8	4.9	0.003	25.9	2.0	n.d	n.d	-	0.45	n.d	0.5	2.1	24.87

جدول درصد ترکیبات سیمانهای پرتلند
(اعداد بر حسب درصد هستند)

Cao	۶۷ تا ۶۰	Mgo	۴/۵ تا ۱
Sio2	۲۶ تا ۱۷	Na2O	۱/۳ تا ۵
AL2O3	۷ تا ۳	K2O	۱/۳ تا ۵
Fe2O3	۳ تا ۵	So3	۳ تا ۱

اگر میانگین درصد ترکیبات شیمیایی نمونه های مختلف از سازند میشان را با جدول فوق مقایسه کنیم نتایج زیر حاصل میشود.

- 1- مقدار اکسید سیلیسیم SiO_2 سازند میشان از مقدار اکسید سیلیسیم سیمان بیشتر است.
- 2- مقدار اکسید کلسیم CaO سازند میشان از مقدار اکسید کلسیم سیمان کمتر است.
- 3- درصد اکسید آلومینیم Al_2O_3 سازند میشان برای تولید سیمان قابل قبول است.
- 4- مقدار اکسید منیزیم MgO سازند میشان از مقدار مجاز اندکی بیشتر است.
- 5- مقدار اکسید آهن Fe_2O_3 سازند میشان برای تهیه سیمان قابل قبول است.
- 6- درصد اکسیدهای $\text{SO}_3, \text{Na}_2\text{O}, \text{K}_2\text{O}$ قابل قبول است.
- 7- میزان عناصر مضر در رسوبات سازند میشان برای تولید سیمان از آستانه حد مجاز خیلی کمتر است، که این خود ویژگی جالبی است.

بنظر ما برای اصلاح موارد 1 و 2 و 4 چنانچه مقداری کربنات کلسیم عاری از MgO به مارنهای سازند میشان بیفزائیم ترکیب اصلاح میشود و برای تولید سیمان قابلیت لازم را پیدا میکند. هر چند در منطقه مورد مطالعه لالی (1) پتانسیل های بهتر برای تولید سیمان از هر نظر وجود دارد، ولی با توجه به نیلز روز افزون جامه به این مصالح اساسی سعی گردید پتانسیل های درجه 2 و 3 هم مورد مطالعه و دقت قرار گیرند.

نا گفته نماند در کمتر از 25 کیلومتری شهر لالی در مدخل تنگ پابده ذخائر عظیمی از پودر کربنات کلسیم عاری از MgO موجود است و همانطور ی که در بخش رسوبات عهد

حاضر آمده مطالعه دقیق و گزارش کامل آن چون در قلمرو طرح لالی (2) است در آن گزارش خواهد آمد.

بنابراین با مخلوط نمودن مارنهای سازند میشان و پودرکربنات کلسیمی مذکور احتمالاً ما به ترکیب ایده آلی جهت تولید سیمان دست خواهیم یافت.

سایر پارامتر های مثبت بهره برداری از مارنهای سازند میشان در محل پل لالی (پل رودخانه کارون) بشرح زیر است.

الف- آماده بودن ماده خام و سهولت بهره برداری (ذخیره احتمالی مارنها در این محل 300 میلیون متر مکعب است).

ب- دسترسی به آب کافی و شیرین و نیروی برق.

ج- دسترسی به تنها جاده آسفالته منطقه و چاههای نفت (جهت استفاده احتمالی از گازهای مازاد)

د- هیچ آثاری از کشاورزی و یا دامپروری یا تصرفات دیگر در محل وجود ندارد، بنابر این برای تاسیسات صنعتی محل کاملاً آماده ای است.

ه-به نیروی کار و سیستم شهر و اداری و بازار مصرف کاملاً نزدیک است.

از دیگر رخنمونهای خوب و وسیع سازند میشان در منطقه لالی (1) طاقدیس کیمرون است در طرفین جاده شنی کوشک به قلعه برون قرار دارد (جاده مذکور طاقدیس را قطع میکند) در این محل از طبقات سنگی این سازند جهت خانه سازی و پلسازی و سایر کارهای بنائی استفاده میکنند ، استخراج سنگ بوسیله وسائل دستی از قبیل بیل- کلنگ و پتک و دیلم صورت میگیرد. البته از طبقات ماسه سنگی آغا جاری هم بهره برداری میشود.

از مارنهای سازند میشان در حاشیه جاده کوشک به قلعه برون 2 نمونه برداشته شد که نتایج آنالیز شیمیائی آنها در جدول زیر نوشته شده است.

جدول نتایج آنالیز شیمیائی نمونه های سازند میشان در دهستان کوشک- اندیکا

	% Sio2	% AL2O3	% K2O	% CaO	% MgO	% Na2O	% Fe2O3	% CL	% So3	% Tio2	% Mn2O3
AL/67	34.3	5.1	0.002	28.2	4.3	0.016	3.4	0.015	-	0.61	n.d
AL/68	34.13	6.3	0.001	30.7	3.1	0.01	3.1	n.d	-	0.41	n.d

بررسی نتایج آنالیز شیمیایی مندرج در جدول فوق نشان میدهد که در صد ترکیبات و عناصر مشکله رسوبات سازند می‌شان در محل طاق‌دیس کیمرن (راه کوشک به قلعه برون) تقریباً همانند حاصله از آنالیز رسوبات همین سازند در محل پل لالی می‌باشد.

بررسی پتانسیل مارنهای سازند می‌شان جهت تولید آجر :

صنعت آجرپزی و سفالگری در منطقه لالی و اندیکا رایج نیست . در این مورد پرس و سئوالهای بسیاری با اهالی دومنطقه داشتیم ،نتیجه گفتگوها اینکه چه در قدیم و چه در حال حاضر آجر پزی و سفالگری در اینجا نبوده و نیست .

علت اینکه در لالی، اندیکا آجر بصورت يك مصالح سنتي- محلي مطرح نیست شاید این باشد که اکثریت مردم این نواحی ایل نشین و در نتیجه کوچ روند بنابراین خانه مسکونی آنها عبارتست از چادری که از موی بز بافته میشود و نیازی به ساختمان های محکم و بادوام نداشته اند، و آن دسته از اهالی که بصورت کشاورز (تعداد آنها خیلی کم است) و خوش نشین و یا اخیراً (50 سال اخیر) بصورت کارگر نفت وکسبه بوده اند. منازل خود را از بلوک های سنگی که هم در منطقه فراوان و هم آسانتر روی هم چیده میشوندو سریع تر دیوار بالا میرود استفاده نموده اند. بهر حال مایپتانسیل با تولید آجر را با استفاده از مارنهای سازند می‌شان و همچنین سازند آجاری که هر دودر بخش لالی، اندیکا گسترش قابل توجهی دارند مورد ارزیابی قرار دادیم که درمورد سازند می‌شان نتایج حاصله بشرح زیر است.

جدول آنالیز شیمیائی مارنهای سازند میشان

شماره نمونه	% Sio2	% Al2O3	% Mgo	% Fe2O3	% Cao	% L.O.I
AL/27	34.32	6.3	6.3	5.16	25.32	26.8
AL/30	33.91	5.91	6.4	5.32	24.85	26.1
AL/33	34.13	6.73	5.96	4.31	25.17	26.49
استاندارد آجری	38.07	9.46	8.50	2.70	15.84	22.9
خاکهای اطراف شوشتر	29.53	7.65	4.11	3.1	25.28	25.6

باتوجه به نتایج آنالیز شیمیائی فوق و باتوجه به تجاربی که در سطح استان است بنظر ما از مارنهای سازند میشان میتوان آجر پخت ولی بشرطی که قبل از هر تصمیم دیگری و سرمایه گذاری از نقاط مختلف این سازند نمونه همگنی به کارخانه تولید آجر و به کارگاه های آجر پزی سنتی فرستاده و نتایج عملی حاصله را مورد تحقیق و بررسی قرار داد، و قتیکه از کیفیت محصول اطمینان حاصل شد و مسائل پروسس پخت مشنص شدند آن وقت تصمیمات بعدی را گرفت.

پتانسیل های مناسب دیگر جهت تولید سیمان در منطقه لالی (1)

انتهی کلین پابده از نظر لیتولوژی از آهک آسماری تشکیل شده و با روند کلی خود که شمال غرب- جنوب شرق میباشد چون حصاری بلند بخش لالی، اندیکا از هرنظر (کلیما تولوژیکی، طبیعی و زیستی) بدو قسمت نموده. در این رشته ارتفاعات سه تنگ مشهور حطی، پا بده و بابا احمد قرار دارد که رودخانه تالوک از تنگ بابا احمد سرچشمه میگیرد و دو چشمه پر آب و مشهور بی بی ترخون و پاریاب عبدالخان در دم تنگ قرار دارند. دبی این دو چشمه در فصل زمستان حدود 5 متر مکعب در ثانیه است و ضمناً آب آنها نسبتاً گرم است.

در فصل تابستان آب این دو چشمه گوگردی میشود و برای مصارف شرب و صنعتی غیر قابل استفاده میشود (طبق اظهارات یکی از اهالی ساکن در مجاورت تنگ). بهرحال آب این دو چشمه پس از وارد شدن در رودخانه تالوک سرانجام به رودخانه کارون میریزد.

از تنگ بابا احمد تا روستای قلعه خواجه که مرکز اداری، سیاسی اندیکا است حدود 20 کیلومتر است که راه فوق العاده خراب و صعب العبوری است، این راه درکنار یال جنوب غربی انتی کلین پابده است.

انتی کلین پابده گسل و شکستگی های فراوانی دارد که در یال جنوب غربی تراکم شکستگی ها و گسل ها بیشتر است و گویا بعلت همین پدیده باشدکه در امتداد این انتی کلین تراوشات نفتی بسیاری چه بصورت چشمه های قیر و چه بصورت آغشته به رسوبات و سنگ های مختلف دیده میشود احتمالاً فراوانی و پراپی چشمه سارها و آلوده بودن آنها به گازها و مواد دگرگونی و درجه حرارت آنها که از باب نمونه دو مثال از آنها (چشمه بی بی ترخون و پاریاب عبدالخان) ذکر شد در ارتباط با این گسل ها و شکستگی ها باشد.

درمجاورت روستای قلعه خواجه فضایی فوق العاده مناسبی جهت تأسیس چند کارخانه سیمان با هر ظرفیتی وجود دارد، مواد خام مورد نیاز که عبارتند از سنگ آهک و خاک رس و گچ در منطقه بسیار فراوان و آماده است. بنظر ما مواد اولیه چند کارخانه بمدت چند ده سال فقط در طول 20 کیلومتر راه قلعه خواجه به تنگ بابا احمد و یا اطراف روستای دوراب موجود است در این تنگ (یکطرف کوه و یک طرف آن کانال کم آبی است) سنگ آهک از یال خرد شده و بولدرهای انتی کلین پابده که از جنس آهک آسماری است و رس از مارنهای سازند میشان و منابع دیگر و گچ از برون زده های سازند گچساران که همان جا موجود است میتوان برآحتی تهیه و مخلوط نمود.

سایر محاسن و جنبه های مثبت تأسیس کارخانه سیمان در حوالی قلعه خواجه اندیکا بشرح زیر است:

1- مواد اولیه بقدر وفور و بصورت آماده (معدن روباز و بدون نیاز به آتش باری) موجود است.

2- فاصله نیروگاه برق و دریاچه سد شهید عباسپور (جهت تامین آب و برق) کمتر از 25 کیلو متر است.

3- فضاي كافي، نيرو كار فراوان و ساير مناسبت هاي سياسي و اجتماعي موجود است
بديهي است ميتوان جهت بالا بردن ميزان اشتغال صنايع كوچك وابسته ديگر شبيه
ساخت لوله هاي فارسيتو تيرهاي سيماني وغيره را در همين تاسيس وراه اندازي نمود.

سازند آغاجاري:

سازند آغاجاري جوان ترين سازند هاي عضو گروه فارس مي باشد و در منطقه لالي ، انديكا
گسترش فراواني دارد. ليتولوژي اين سازند همانطوريكه در بخش چينه شناسي ذكر شد عبارتست
از طبقات ماسه سنگي رنگ قهوه اي تا خاكستري، مارن هاي ژيپس دار سيلتستون قرمز تا قهوه
اي و خاكستري حاوي ذرات چرت طبقات ماسه سنگي اين سازند نسبت به لايه هاي ژيپس
سازندگچساران بطور وسيع تر وبيشترتي توسط افراد محلي بطور سنتي مورد بهره برداري
اقتصادي قرار ميگيرند، در حال حاضر تنها محصول معدني اين منطقه استكه به بازارهاي
مصرف خارج از منطقه لالي حمل ميگردد ونزد مهندسين راه ساز و پلسازان معروفيت دارد
(ماسه سنگ هفت شهيدان).

برون زده هاي سازند آغاجاري در محدوده لالي ، انديكا باتوجه به اينكه سازند از طبقات مقاوم
ماسه سنگي و طبقات نامقاوم مارني تشكيل شده است، مناطق تحت تصرف اين سازند از ديده گاه
ژئومورفولوژيكي بشكل كواستا (Cueasta) هستند. يعني طبقات ماسه سنگي بر اثر نيروهاي
تكتونيكي بصورت طبقات مائل در تناوب باطبقات مارني درآمده كه داراي ساخت تگ شيب بوده
و تمايل طبقات دريك جهت مي باشد. روي اكثر سطوح طبقات ماسه سنگي خطوط منظم درز و
شكاف بچشم ميخوردكه اين درز وشكافها كار استخراج بلوكهاي خوش قواره سنگ را آسان
مينمايد. هرگاه از نقطه بلندي مثلاً از داخل هواپيما و يا هليكوپتر و يا زماني كه عكس مناطق
تحت تصرف سازند آغاجاري را مشاهده ميكنيم منظره كلي شبيه مناطقي است كه در آنخاكريزه
ها متعدد و متوالي احداث کرده باشند، ولي اگر عمود برجهت گسترش طبقات و در جهت شيب
نگاه كنيم يكسري سطوح متوالي ديده ميشود كه همه هم شيب بوده و فرسايش بخش بالائي آنها
را بريده است. طبقات نرم(مارني) در بين طبقات سخت مسلماً فرسايش بيشترتي تحمل نموده و
گاهي هم بر اثر نفوذ آب باران روي سطوح سخت زيري خود به طرف شيب طبقات ميلغزند.
بنابراين اين لايه هاي سخت ماسه سنگي كه بموازات حاشيه جاده ها قرار دارند و شيب آنها
بطرف جاده مي باشد نبايستي مورد بهره برداري قرار بگيرند، زيرا بمانند سدي جلوي لغزش
طبقات مارني را گرفته اند و درصورت برداشت آنها جاده زيرانبوه و اريز هاي مارني ياگل

مدفون میشود. از طبقات ماسه سنگي آغاچاري بعلت استحکام فوق العاده آنها در منطقه لالي، اندیکا بهره برداري فراواني میشود، این ماسه سنگ ها داراي بافت ریزدانه بوده که بخوبي سیمان شده اند جنس سیمان آنها کربنات کلسیم میباشد که با اسید کلریدریک 5% بخوبي میجوشد. نمونه هاي دستي این ماسه سنگها در مشاهده با لوپ و یا بینوکولر بافتي متراکم با سیمان متبلور شده اي نشان میدهند رنگ عمومي ماسه سنگ ها قهوه اي تا خاکستري است.

در سازند آغاچاري برخلاف سازند گچساران چشمه هاي آب شیرین وجود دارد که حاصل نفوذ آب باران در درز و شکافها و سطوح حد فاصل طبقات ماسه سنگي و مارن میباشد. بنابراین دهات متعددي در مناطقي که برون زده هاي این سازند دیده میشود وجود دارد. باتوجه به اینکه وجود درز و شکافهاي متعدد و متقاطع استخراج بلوک هاي کوچک و بزرگ سنگ را آسان نموده اکثر مناطق روستائي از سنگ بنا شده که ملات آنها گل (مارن) و گاهی گل و گچ است از طرف دیگر مارنهای سازند آغاچاري که نقاط پست و یا پشته هاي کم شیب را تشکیل میدهند استعداد خوبی در نگهداري آب باران و ریشه گیاهی دارند لهذا در فصل مرطوب بصورت علفزارها و گندم زارهاي سرسبزي در می آیند که این خود باعث جلب دامداران و عشایر میگردد.

باتوجه به وسعت بهره برداري از ماسه سنگ هاي سازند آغاچاري، در نقاط مختلف منطقه لالي، اندیکا سینه کارهاي متعددي مشاهده گردید که سعی میشود پس از مقدمه اي درمورد کیفیت سنگ هاي ساختماني چند معدن فعال را از باب نمونه ذکر نماییم.

سنگ ساختماني:

سنگ يکي از مصالح ساختماني بسيار قديمي است. انواع مختلف سنگ ها که داراي مشخصات لازم باشند را می توان به عنوان سنگ ساختماني مورد استفاده قرار داد، مانند: گرانیت، سنگ آهکي، تراورتن، آراگونیت، مرمر، ماسه سنگ، شیل، توف، یولیت و غیره. سنگ ساختماني بشکل هاي مختلف مورد استفاده قرار می گیرند که عبارت اند از: مالون (سنگ تراشیده و چکش خورده)، تخته سنگ (سنگ نما) و لاشه سنگ (سنگ نتراشیده). ذیلاً بشرح مشخصات لازم سنگ جهت هر يك از شکل هاي مختلف مصرف سنگ ارائه مي گردد.

1- سنگ مالون سنگ تراشیده چکش خورده:

برای ساختن پل ها، دیوار ها، سیل شکن ها، کف کانال ها و دیوار و پی ساختمان ها از سنگ های مختلف میتوان بلوکهایی با ابعاد مختلف مثلاً 30*20*15 سانتی متر بوسیله ی سنگ تراش تهیه نمود و مابقی را که لاشه سنگ است و بر اثر تراش سنگ ها تولید میشود رانیز میتوان بعنوان لاشه سنگ در مصارف مختلف مثل پر کردن بین دیوار ها و شفته ریزی و غیره استفاده نمود.

سنگی را که برای تهیه مالون در نظر گرفته میشود باید طوری باشد که بتوان از آن بلوکهای لازم را تراشیده و حداقل لاشه سنگ در هنگام تراشیدن و چکش زدن ایجاد شود. هر نوع سنگی را که دارای خاصیت فوق باشد میتوان مصرف نمود و از آن سنگ مالون تهیه کرد مثل توفها، ریولیتها، سنگ آهکی و ماسه سنگ ها. اینگونه سنگ ها باید دارای خواص زیر باشند تا بتوان آنها را بعنوان سنگ ساختمانی (مالون) مورد بهره برداری قرار داد.

1- فاقد کلیواژ و دیاکلازها و درز و شکافها باشند، یا این که درزهای موجود در سنگ ها فواصل زیادی نسبت به هم دیگه داشته باشند تا بتواند از سنگ های بلوکهایی استخراج نمود که حداقل کمی بیشتر از اندازه مالون خواسته شده بعد از تراشیدن باشد بعبارت دیگر شرایط استخراج باید طوری باشد که بتوانیم سنگ ها را در قطعات بزرگ بصورت بلوکهای سالم و بی عیب استخراج نمود.

اگر سطح لایه بندی یل سطح شکستگی موازی ماسه سنگ ها بطوری باشد که بتوان از این سطوح برای جدا کردن بلوک ایده آل استفاده نمود بسیار سنگ های مناسبی میباشند. زیرا از نظر سنگ تراشی و استخراج ارزانتر تمام شده و بلوک های منظم تری میدهند.

2- مقاومت:

اغلب سنگ ها مقاومت لازم را دارند. برای اغلب کارهای ساختمانی مقاومت فشاری- 400 کیلوگرم بر سانتی متر مربع کفایت می کند. ولی حتی المقدور بادی میزان مقاومت فشاری سنگ ساختمانی بیش از این مقدار باشد. سنگهایی که مقاومت فشاری آنها کمتر از 400 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد بکار کارهای ساختمانی نمی خورد.

3- قابلیت کار کردن روی سنگ:

این خاصیت مربوط میشود به تراش آسان و شکل دادن به سنگ. زیرا این موضوع در قیمت سنگ مالون تأثیر زیادی میگذارد. قابلیت کار کردن روی سنگ را دقیقاً یک سنگ تراش باتجربه میتواند تعیین نموده و یا با تراشیدن چند قطعه سنگ، سنگ تراش میتواند قابلیت کار کردن روی سنگ را تجربه نموده و اشکالات و محاسن آن را عملاً تحقیق نمود.

4- شرایط استخراج مناسب (رو باز) :

بدون باطله برداری و نزدیکی به محل مصرف و راه و نیروی انسانی از دیگر عوامل کنترل کننده مرغوبیت يك سنگ ساختمانی می باشد.

تحقیق 4 فاکتور یاد شده در مورد معادن سنگ لالی و اندیکا

1- معادن سنگ مالون بخش لالی ، اندیکا که در نقاط مختلف منطقه مانند طرفین جاده ء دو راهی لالی به لالی، جاده لالی به شاه آباد، لالی به گتوند، لالی به سردشت ، لالی به عنبل و همچنین جاده مسجد سلیمان به گدارلندر، کوشك به قلعه خواجه پراکنده اند. ولی بعلت دسترسی به جاده آنهائیکه در حال حاضر بیشتر فعالندو سینه کارهای متعددی در آنها باز شده بیشتر در حاشیه جاده ء دوراهی لالی به لالی و جاده لالی به عنبل و مسجد سلیمان به گدارلندر قرار دارند. از نظر لایه بندی و فاصله درز و شکاف ها و همچنین شیب لایه ها در وضعیتی بسیار مناسب و ایده ال هستند.

افراد محلی با وسائل ابتدائی (دیل و پتک) با استفاده از شکافهای موازی با سطح چینه بندی و درز و شکافهای عمود بر آن سطوح بوسیله دیلم بلوک های بزرگ و خوش قواره را بدون استفاده از مواد ناریه جدا نموده و سپس این بلوکهارا که ابعاد بعضی از آنها 90*60*50 سانتیمتر و یابیشتر است با پتک براحتی بابعاد 40*45*30 سانتیمتر در آورده و در همان نزدیکی سینه کار دپو می کنند. بلوکهای سنگی تهیه شده سپس بار کمپرسی نموده و روانه بازار مصرف میکنند.

البته در بعضی از معادن بین دو راهی لالی و هفت شهیدان بعلت وضعیت رسوب شناسی و تکنیکی لایه های سنگی کم ضخامتی وجود دارد که بعلت وجود درز و شکافهای نزدیک و عمود بر هم به بلوک های كوچك (به اندازه آجر و یا كوچكتر) تقسیم میشوند که نامرغوب بوده و در حاشیه سینه کارها انباشته میشوند هرچند این بلوکهای كوچك از نظر کیفیت سنگ و مقاومت خوبند ولی بنظر میرسد مشتری ندارند و لاشه محسوب میشوند.

2- همانطوریکه در صفحات قبل اشاره شد لایه های ماسه سنگی در منطقه لالی، اندیکا از نظر مقاومت بسیار خوب و در حد عالی میباشد مقاومت فشاری ماسه سنگ های مذکور حدود 420 کیلوگرم بر سانتی متر مربع مقاومت فشاری دارند (مقدمه ای بر خواص فیزیکی سنگهای پی در اهواز و مناطق بلا فصل- همایون مطیعی و خدارحم عرب زاده – سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی ایران مرکز خوزستان تیرماه

1362). علاوه بر این تعدادی بلوک مناسب از معادن مختلف ماسه سنگ لالی، اندیکا تهیه گردید و جهت آزمایش مقاومت فشاری مو مشخص کردن سایر پارامترهای فنی-مهندسی مانند مقاومت کششی - مدول الاستیسیته- نفوذپذیری- تخلخل و مقاومت فشاری فنی و مکانیک خاک وزارت راه و راه ترابری در تهران ارسال گردید که متأسفانه تاکنون جواب و نتیجه آنها جهت درج در گزارش واصل نگردیده. ولی به طور کلی کیفیت ماسه سنگ های این منطقه از نظر استانداردهای فنی - مهندسی بسیار خوبست و بناهای قدیمی که با این ماسه سنگها ساخته شده اند پس از سالها هنوز استحکام و کارایی خود را حفظ نموده اند.

3- ماسه سنگ های استخراجی از معادن بخش لالی، اندیکا از نظر شکل پذیری و سهولت تراش و فرم دادن بسیار خوب و بطور کلی از این نظر اشکالی ندارند. شاید مورد استفاده از این ماسه سنگها جهت تراشیدن مجسمه های شیر سنگی و حکاکی نقوش مختلف روی آنها توسط اهالی گذشته منطقه بعثت همین خاصیت بوده. با توجه به اینکه از این مجسمه ها (شیر سنگی) برای سنگ قبور خوانین و بزرگان عشایر منطقه استفاده می شده لهذا تاریخ وفات متوفی که در واقع تاریخ تراش و فرم دادن به ماسه سنگهای مذکور میباشد روی هر کدام از سنگها نوشته شده بنابراین محققین میتوانند وضعیت فرسایش و مقاومت و محاسن و معایب این ماسه سنگ ها را در تاریخ های مختلف بطور دقیق مطالعه کنند ما به مجسمه هایی برخورد کردیم که از تاریخ تراش و نصب آنها بیش از 100 سال میگذشت.

4- لایه های ماسه سنگ آجاری در بخش لالی، اندیکا دارای شرایط استخراج بسیار مناسب اند معمولاً در بین آنها روباز، بدون باطله برداری، بدون لاشه زیاد، نزدیک جاده و بلاخره واجد کلیه شرایط استخراج و مشخصاتی که بطور خلاصه در فرم توضیح داده شد.

معادن سنگ مالون بررسی شده در بخش لالی، اندیکا

1- معادن ماسه سنگ دوراهی لالی و هفت شهیدان

نظر به اینکه بخش قابل بهره برداری هر طبقه ماسه سنگی در این منطقه که با وسایل دستی و بدون باطله برداری و استفاده از وسایل موتوری استخراج میشود خود به تنهایی ذخیره قابل توجهی نیست، لهذا بایستی اصطلاح معدن به مجموعه ای از طبقات که به موازات هم و در فواصل کمی از هم قرار دارند اطلاق گردد.

در عمل نیز چنین که سطوح طبقات ماسه سنگی که از خاک بیرون هستند و باطل و واریزه آن را نبوشانده و یا مقدار باطله ها اندک است و ضمناً کیفیت مورد نظر را دارا میباشد استخراج میگردد پس از تمام شدن آن به طبقه مجاور آن پرداخته میشود. بنابر این محدوده هر معدن ممکن است یک کیلومتر مربع باشد (یک کیلومتر در یک کیلومتر). در مسیر جاده آسفالته دو راهی لالی به هفت شهیدان در دو طرف جاده از اینگونه معادن فراوان است.

بعضی از معادن ماسه سنگ این منطقه که مورد بازدید و نمونه برداری قرار گرفتند ملاحظه شد که درز و شکاف روی طبقات سنگی در اینجا بیشتر و نزدیکترند بنابراین بلوکهای استخراج ابعاد کوچکی دارند (بطور مثال $10 \times 12 \times 20$ سانتیمتر و چون اینگونه بلوکها بازار پسند نیستند لهذا بصورت باطله در حاشیه معادن انباشته شده اند.

کیفیت ماسه سنگ معادن سنگ هفت شهیدان از نظر استحکام خوب بوده و بافت آنها دانه ریز بوده که در سیمانی از جنس کربنات کلسیم به خوبی سیمان شده اند. ماسه سنگهای مذکور شبیه کوارتزیت متراکم، سفت و سخت میباشد.

2- معدن ماسه سنگ شنبه ای (نمره پنج):

موقعیت معدن: این معدن در ابتدای جاده شنی عنبل و در کنار جاده آسفاته لالی است. استخراج در حال حاضر از سینه کاری صورت میگیرد که به جاده عنبل مشرف است. استخراج به وسیله ابزارهای دستی و توسط معدنکاران محلی است. ذخیره تقریبی معدن مذکور در محدوده سینه کار یاد شده 500/000 متر مکعب میباشد و سنگ آن از مرغوبیت بیشتری نسبت به سایر معادن دارد. ابعاد بلوکهای استخراجی تقریباً $50 \times 40 \times 60$ سانتیمتر است.

3- معادن سنگ روستای بابا زاهد:

در اطراف روستای بابازاهد که در 5 کیلومتر نرسیده به پل لالی (بین هفت شهیدان و لالی) قرار دارد طبقات نسبتاً ضخیم و عریانی از ماسه سنگ های آجاری وجود دارد که ضخامت بعضی از طبقات سنگی به 5 متر نیز میرسد. بطور نمونه ما از دومعدن فعال و بزرگ منطقه بابا زاهد بازدید و نمونه برداری نمودیم که مشخصات آنها بشرح زیر است.

3-1 معدن نمره 4:

این معدن در حاشیه غربی جاده آسفalte لالی و در مجاورت روستای بابا زاهد قرار دارد ابعاد تقریبی معدن $200/200 \times 3/7$ متر و ذخیره تقریبی سینه کار فعال آن 1509000 متر مکعب میباشد. بلوک استخراجی ابعادی حدود $50 \times 40 \times 50$ داشته و سنگ لاشه آن کم است. ماسه سنگ این معدن دانه ریز و جنس سیمان آنها کربنات کلسیم است. در مشاهده با لوپ سیمان متبلور بنظر میرسید، سنگ مذکور فوق العاده متراکم و سخت میباشد و سطح لایه بطرف عمق بر مرغوبیت آن افزوده میگردد. کارگران معدن کار از مالک معدن را اجاره کرده و مشغول بهره برداری بودند، سنگ های استخراجی به اهاز و شوشتر حمل می گردیدند.

3-2 معدن ماسه سنگ جانگیری (نمره چهار)

این معدن ماسه سنگ نیز در مجاورت معدن قبلی و به فاصله کمی از آن قرار دارد و سینه کار آن مشرف به جاده آسفalte است ذخیره تقریبی سینه کاری که در حال حاضر فعال است 100/000 متر مکعب است. ابعاد بلوکهایی که با وسایل دستی (دیل و پتک) استخراج نموده بودند و آماده حمل بود $45 \times 40 \times 50$ سانتیمتر میباشد. مقدار لاشه سنگ کم ولی پیشرفت کار بسیار کند بود. به نظر میرسد اگر بهره برداری از این گونه معادن به صورت مکانیزه و با استفاده از مواد ناریه درآید هم بازده کار بیشتر خواهد شد و هم به علت دستیابی به قسمت های هوانزده معدن کیفیت سنگهای استخراج بهتر خواهد شد، و همچنین با پایین آمدن مخارج استخراج (به علت تولید انبوه و استفاده از نیروی ماشین و مواد منفجره) قیمت تمام شده کمتر شده در نتیجه بهای فروش ارزانتر و میزان تقاضا بیشتر میشود در حال حاضر میزان متوسط بهره برداری از اینگونه معادن به ازای یک روز کار یک نفر کارگر یک کامیون است زیرا بارگیری نیز بوسیله کارگران معدن کار صورت میگردد.

4- معدن ماسه سنگ سیف اله جانبازی (نزدیک نمره 2)

این معدن در حال حاضر متروکه است. ذخیره تقریبی آن 200/000 متر مکعب می باشد و در حاشیه جاده آسفالته 1 کیلومتر مانده به پل لالی قرار دارد. مانند معادن قبلی استحکام و تراکم ماسه سنگ آن خوب و سیمان دانه های ماسه ای به هم فشرده کربنات کلسیم است، معدن مذکور یک طبقه ماسه سنگی است که با شیب 40 درجه به سمت مشرق قرار دارد. روی سطح این طبقه درز و شکافهای مناسبی دیده میشود که کار استخراج آن را آسان مینماید. ولی اشکال عمده ای که باعث شده این معدن متروکه بماند مشرف بودن آن به جاده آسفالت و وجود دره رودخانه کارون در مقابل آن است. به طوریکه جاده در لبه دره و با ترانشه زدن در قسمت پایین شیب این طبقه سنگی احداث شده بنابراین هرگونه بهره برداری از این معدن باعث سقوط واریزه ها و طبقات مارنی زیر و احتمالاً لغزش بلوکهای سنگی میشود که بسیار خطرناکست و باعث انسداد کامل جاده و قطع تنها راه ارتباطی لالی به مرکز استان میگردد. علاوه بر معادن فوق در ناحیه مختلف ناحیه لالی و اندیکا معادن ماسه سنگ در طبقات سنگی سازند آجاجاری و بعضی جاها در سازند میشان به چشم میخورد که به صورت محدود و احتمالاً فقط برای مصرف در ساختمان خانه های محلی از آنها بهره برداری میشده و یا میشود مثلاً در مسیر جاده روستای گندمزار و چاه شماره 1 کارون چند سینه کار متروکه و فعال مشاهده گردید. همچنین در مسیر لالی به شاه آباد و لالی به تنگ خطی و تنگ پابده سینه کارهایی بود که مشخص بود عنداللزوم مورد استفاده قرار گرفته اند و در منطقه اندیکا نیز در نزدیک روستای سنگ بست- کوشک- قلعه بردی که در نزدیک روستای سنگ بست از لایه های ماسه سنگی سازند میشان بهره برداری میشود که از نظر استحکام و تراکم و سختی مشابه با ماسه سنگ های سازند آجاجاری در این منطقه بودند.

نتیجه کلی در مورد طبقات ماسه سنگی سازند آجاجاری در بخش لالی، اندیکا:

- 1- ماسه سنگ های سازند سازند آجاجاری در منطقه لالی، اندیکا به طور کلی از نظر کیفیت خوب و مشابه ماسه سنگ های مسجد سلیمان هستند.
- 2- توزیع طبقات ماسه سنگی در منطقه نسبتاً خوب است، مخصوصاً در کنار جاده های اصلی و فرعی برون زده های جالبی وجود دارد که قابل استخراج و بهره برداری میباشد.
- 3- با توجه به اینکه در حال حاضر این ماسه سنگها تنها محصول معدنی است که علاوه بر تامین نیازهای منطقه مقداری از آن نیز به بازارهای مصرف خارج از منطقه (شوشتر- اهواز) حمل میشود و از طرف دیگر نسبتاً اشتغال زاست، لهذا تشویق و راهنمایی

- معدن کاران محلي به گرفتن پروانه و صنعتي يا نمونه صنعتي کردن کار بهره برداري در مرغوبيت محصول و ارزان شدن آن و در نتيجه بازاریابي بهتر کمک فراوان میکند.
- 4- به علت محدود بودن ذخيره يك طبقه سنگين بهتر است اجازه بهره برداري براي مساحتي مشخص مثلاً 1 كيلومتر در 1 كيلومتر صادر شود.
- 5- بلوك هايي از ماسه سنگ مذکور جهت برش به كارخانه هاي سنگ بري ارسال و امکان تهيه موزائيك جهت استفاده در پوشش كف داخل ساختمان ها از نظر فني بررسي شود.
- 6- تشويق مهندسين پل سازي و سد سازي جهت جانشين نمودن ماسه سنگ به جاي بتن در ساختن ديواره پلها و سدهاي ساحلي و آب نماها و غيره كه اين خود در صرفه جويي مصرف سيمان و آهن كه هر دو مصالح صنعتي هستند و کشور از بابت آنها دچار كمبود است تاثير بسزايي دارد.

جدول آنالیز شیمیائی ماسه سنگ های منطقه لالی، اندیکا

شماره نمونه	% Sio2	% Cao	% Fe2O3	% Al2O3	% L.O.T	محل نمونه برداری
AB/18	22.88	32.4	1.53	5.81	26.3	حوالی روستای شاه آباد لالی
AB/19	33.92	35.24	0.91	7.91	22.4	حوالی روستای شاه آباد لالی
AB/44	32.2	24.1	1.21	5.2	23.9	معدن سنگ سیفاله جانبازی
AB/47	30.8	19.91	1.3	4.8	24.1	معدن سنگ بابا زاهد
AB/48	27.13	30.19	0.81	7.1	26.3	معدن سنگ جانگیری
AB/49	25.6	33.95	0.63	6.8	24.2	معدن سنگ نمره پنج لالی
AB/50	31.42	24.14	1.12	4.3	24.3	حوالی روستای پرزرد لالی
AB/57	26.25	30.71	0.85	5.9	25.8	مقابل هفت شهیدان
AB/62	29.12	32.92	0.65	6.2	26.1	گدارلندر - مسجد سلیمان
AB/58	30.95	20.25	0.79	4.9	23.4	حوالی هفت شهیدان

جدول آنالیز شیمیائی فلزات قیمتی و فسفات در ماسه سنگ های لالی، اندیکا

شماره نمونه	% P2O5	P.P.M Cu	P.P.M Au	P.P.M PT	محل نمونه برداری
AB/18	0.05	n.d	n.d	n.d	حوالی روستای شاه آباد لالی
AB/19	0.04	n.d	Trace	n.d	حوالی روستای شاه آباد لالی
AB/44	0.03	n.d	n.d	n.d	معدن سیفاله جانبازی
AB/47	0.06	68	n.d	n.d	معدن بابا زاهد
AB/48	0.05	58	Trace	n.d	معدن جانگیری
AB/49	0.07	42	Trace	n.d	معدن نمره 5 لالی
AB/50	0.06	42	Trace	n.d	حوالی روستای پر زرد لالی
AB/57	0.08	42	n.d	n.d	مقابل هفت شهیدان
AB/58	0.07	n.d	Trace	n.d	حوالی هفت شهیدان
AB/62	0.03	n.d	Trace	n.d	گدارلندر - مسجد سلیمان

بخش مارني سازند آغاجاري :

همانطوري كه در چينه شناسي سازند آغاجاري ذكر شد طبقات مارن در سازند آغاجاري بطور متناوب با طبقات ماسه سنگي قرار گرفته. رنگ عمومي اين مارنها قرمز است و مانند مارن هاي سازند ميشان در منطقه لالي، انديكا استفاده چندانى از آنها نميشود(به طور محدود در اندودهاي كلي يا كاهگل از آنها بهره برداري ميشود). و ما سابقه اي از آجر پزي و يا تهيه سفال در منطقه مذكور نيافتيم و به طور كلي اين پتانسيل در لالي، انديكا ناشناخته مانده است، شايد علت آن وجود بلوك هاي ماسه سنگي بوده كه هم در منطقه فراوان و هم داراي استحكाम بهتر براي ساختمان هاي محلي است و از طرف ديگر نياز به عمل آوردن(مانند خشت زدن، چيدن در كوره و پختن) را ندارد. در صورتيكه در مناطق ديگر مثل شوشتر با استفاده از همين مارنها آجر معمولي و آجر سفالي تهيه مينمايند، مثلاً كارخانه آجر ماشيني گيلارد سيستان كه در شوشتر با ظرفيت يكصد هزار در روز كار ميكند به ميزان 80% از مارن هاي قرمز رنگ سازند آغاجاري و 20% ديگر را از خاك هاي سيليني ماسه اي مجاور آن جهت تامين ماده اوليه مورد نياز استفاده ميكند. زيرا خشت خام داراي استخوان بندي ماسه اي است كه گل رس دانه هاي ماسه را به همدیگر چسبانده است. براي داشتن آجر مرغوب در صورتيكه مقدار ماسه آن خاك كم باشد، مي بايستي مقدار 10 تا 15% ماسه به خاك رس اضافه شود.

پيشنهاد ميگردد قبل از هرگونه بهره برداري از مارن هاي سازند آغاجاري و يا ميشان جهت تهيه آجر يا سفال مقداري از مارن هاي مذكور را به صورت خشت در آورده و در كوره هاي محلي بپزند و همچنين حداقل يك كاميون از مارن هاي فوق الذكر را در خط توليد يكي از كارخانه هاي آجر ماشيني قرار داده و سپس روي آجر تهيه شده قضاوت نهايي را انجام دهند.

جدول آنالیز شیمیائی مارنهای سازند آغا جاری

شماره نمونه	% Sio2	% Al2O3	% Mgo	% Fe2O3	% Cao	L.O.I
AB/10	34.25	8.1	4.3	5.12	24.8	22.3
AB/11	31.73	7.6	5.2	4.91	19.36	28.1
AB/12	33.29	6.8	7.0	5.33	15.4	22.3
AB/17	33.18	6.3	6.8	4.13	22.32	25.3
AB/63	32.16	7.2	5.3	3.2	25.1	26.9
AB/68	34.13	6.2	5.1	4.6	24.2	25.1
استاندارد آجری	38.07	9.46	8.50	2.70	15.84	22.92

همانگونه که جدول فوق نشان میدهد از مارنهای سازند آغا جاری میتوان در تولید آجر استفاده نمود.

نتیجه گیری و پیشنهاد:

همانطوریکه در صفحات قبل اشاره شد در حال حاضر تنها محصول معدنی که به خارج از منطقه حمل میشود بلوک های ماسه سنگی (سنگ پی) است که از طبقات ماسه سنگی سازند آغا جاری توسط معدنکاران محلی و با وسایل ابتدایی استخراج میشود، پیشنهادات برای توسعه و بهبودی کیفیت این محصول ارائه گردیده که امید است مورد توجه قرار گیرند.

در مورد صنعت آجری و سفال گری به نظر میرسد در منطقه رایج نیست، بهتر است به نقش این مصالح ساختمانی مهم و تقاضای روز افزون برای آن نسبت به رواج آن کوششهایی به عمل آید. هرچند قبل از مطرح نمودن هرگونه استعداد و پتانسیلی که در محرومیت زدایی و ایجاد اشتغال و پیشرفت و عمران منطقه موثر است مسئله راه ارتباطی و نجات بخش لالی، اندیکا از بن بست مواصلاتی باید مطرح باشد زیرا در حال حاضر باید با توجه به قیمت تمام شده هیچ تولیدی نمیتواند در بازارهای مصرف اطراف رقابت نماید.

سازند بختیاری:

سازند بختیاری در منطقه لالی (1) دارای گسترش فوق العاده ای و در گذارلندر مقطع نمونه آن انتخاب شده هرچند اخیراً بین چینه شناسان در این مورد اختلافاتی بروز نموده طبقات این سازند در منطقه مورد مطالعه بعثت رانده شدن روی سازند گچساران همه جا بصورت مرتفع دیده میشود بنابراین سازند بختیاری از نظر ژئومورفولوژی در منطقه (1) بصورت رشته صخره های بلندباده های عمیق و شکافهای وسیع و شکستگی های فراوان و پرتگاههای بسیار دیده میشود و از نظر توپوگرافی مرتفع ترین نقاط مربوط به این سازند است. از نظر زمین شناسی اقتصادی سازند بختیاری تاکنون پتانسیل قابل توجهی ارایه ننموده است و درمباحث و گزارشات زمین شناسی فقط از بخش فرسوده آن بعنوان منبع شن و ماسه یاد شده ما در این گزارش علاوه بر مطرح نمودن این جنبه از پتانسیل سازند بختیاری از دو جنبه دیگر آن را مورد مطالعه و آزمایش و قرار داده ایم که نتایج حاصله را مورد بحث قرار خواهیم داد.

الف- سازند بختیاری از نظر تهیه سنگ موزائیک طبیعی

از محل گذارلندرو اطراف پل فلزی رودخانه شور لالی و از مقابل مقبره پیر برکت لالی بلوکهایی به ابعاد $40 \times 30 \times 40$ سانتیمتر کنگلومرا تهیه گردید، درانتخاب این بلوک ها سعی شد از نقاط و بخش هایی باشند که دارای دانه بندی نسبتاً یکنواخت تر و جورشدگی بهتر باشند. سپس با اره دیسکی در جهات مختلف آنها را برش داده و سطوح برش را مورد مطالعه و دقت قرار دادیم، نتیجه این آزمایش بقرار زیر است:

1- بعثت هتروژن بودن جنس دانه ها (کربنات کلسیم، دولومیت، چرت) اشکالات زیادی ضمن برش پیش می آید که باعث بالا رفتن هزینه ها، فرسودگی اره، شکستن سنگ و غیره میگردد هرچند اره مطابق سختی سخت ترین دانه ها (مثلاً دانه های کوارتزی) طراحی و انتخاب شده باشد.

2- بعثت خوب سیمان ته نشدن دانه ها سطوح برش دارای حفرات زیاد میباشند.

3- نوع سیمان و کیفیت آن یکنواخت و قابل کنترل نیست و گاهی نقطه به نقطه ترکیب آن فرق میکند.

ب- سازند بختیاری از نظر تهیه سیمان:

باتوجه به اینکه بطور کلی ترکیب دانه ها و سیمان کنگلومرای بختیاری از نوع کربناتی و سیلیکاتی است و تنوع و اختلاف فقط در میزان درصد این دو ترکیب است لهذا از نظر تولید سیمان در کلاسهای مختلف آن سازند بختیاری مورد توجه است. برای اینکه بتوانیم این مبحث

را با ارقام و مقایسه اعداد ادامه دهیم به جدول درصد عناصر و ترکیبات نمونه های این سازند توجه فرمائید . محل برداشت نمونه ها بشرح زیر است.

AL/8 شمال لالی کنار جاده شنی تنگ خطی- ارتفاعات کنگلومرای مقابل تنگ پابده .
AL/28 تشکیلات بختیاری شمال شرق لالی مقابل مقبره آقابرکه (پیر آقابرکت) نرسیده به پل رودخانه شور لالی(اوسور) .

AL/29 از محل فوق بخش ریز دانه تشکیلات که قلوه های آکھی کمتری داشت.
AL/64 بعد از پل گذارلندر و در ابتدای نقطه ای که جاده آسفالت سد کارون سازند بختیاری را قطع میکند.

AL/69 از منطقه اندیکا و در جنوب غرب روستای قلعه خواجه

جدول نتایج آنالیز شیمیایی نمونه های سازند بختیاری
در منطقه لالی (۱)

شماره و کد نمونه ها	% SiO ₂	% CaO	% MgO	% Al ₂ O ₃	% Fe ₂ O ₃	% Na ₂ O K ₂ O +	% L.O.I
AL/8	11.06	42.1	4.31	2.6	-	0.01	42.41
AL/28	12.9	40.3	6.5	1.6	-	0.009	36.55
AL/29	6.9	37.5	7.5	1.06	-	0.009	39.8
AL/64	14.2	39.9	5.0	1.01	-	0.002	40.6
AL/69	14.43	35.4	4.12	3.9	-	0.009	34.41

همانطوریکه درصد های فوق نشان میدهند میتوانیم بامخلوط کردن مقداری مارن درصد ترکیبات فوق را بترکیب سیمان نزدیک نمائیم و این کار عملی است زیرا در مجاورت سازند بختیاری مارن های سازند آجاری و میشان حضور دارند. مشکلی که در این پروسس داریم همانگونه که قبلاً نیز اشاره شد عدم ثبات ترکیب (از نظر میزان درصد ها) در نقاط مختلف کنگلومرا ها است که بنظر میرسد راه حلش این باشد که پس از آسیاب نمودن دیو همش

مخلوط گردد تا محصول از نظر ترکیب يك نواخت گردد (نسبتاً) و سپس درصد ترکیبات در این محصول يك نواخت مشخص و برای اصلاح آن و رساندنش به سطح استاندارد با مارن و غیره مخلوط گردد. واقعیت این است که بهرحال سازند بختیاري در منطقه حضور و گسترش فراوان و ذخیره اي پایان ناپذیر (درمقیاس برداشت ما) دارد و در بعضی از جاها از چنان موقعیتی برخوردار است که سازند هاي دیگر برخوردار نیستند (مثلاً در گذارلندر و در سرتاسر شمال خوزستان و اطراف لالی و اندیکا. در صورتیکه سازند بختیاري از نظر تولید سیمان مورد توجه و بهره برداري قرار گیرد. همانطوري که اشاره شد ما میتوانیم در نوار شمالي خوزستان از دهران تا اندیمشك از دز فول تا شوشتر و بالاخره تا سد شهید عباسپور هرکجا تصمیم بگیریم يك کارخانه سیمان نصب کنیم و این در دوره بازسازی يك استراتژی جالب است که باید بیشتر مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

همانطوریکه میدانیم در انتخاب محل نصب کارخانه سیمان فقط مجاورت و یا نزدیکی به مواد اولیه خام نیست که پارامتر تعیین کننده اي است بلکه عوامل دیگر نظیر نزدیکی به خطوط انتقال نیرو و محل پست و خط فشار قوي، مسیر هاي عبور لوله گاز، منابع آب آشامیدني و صنعتي راهاي ارتباطي، مراکز سياسي و امکانات شهري و غیره نیز در پتانسیل يابی مورد توجه قرار میگیرد که تمام پارامتر هاي یاد شده فوق در اکثر نقاط نوار شمالي خوزستان آماده و مهیا هستند و لهذا بسیاری از هزینه ها خودبه خود حذف میشوند.

در صورتی که نوار مذکور که در واقع گستره سازند بختیاري است از بابت این پتانسیل (تولید سیمان از کنگلومرای بختیاري) مورد مطالعه دقیق و کاملی قرار گیرد بدون شك در نقاط مختلف آن میتوان کارخانه هاوي مخصوص کلاسهاي مختلف سیمان نصب و دایر کرد و نیاز استان خوزستان و استان هاي همجوار رابه سیمان برطرف نمود و از سایر آثار و تبعات مثبت آن نیز بهره مند شد.

ج- سازند بختیاري بعنوان منبع شن و ماسه بتن و مخلوط

در هر متر مکعب حجم بتن در بهترین شرایط فقط 300 کیلو سیمان مصرف میشود یعنی چیزی در حدود 15% و بقیه 85% وزن آن را شن و ماسه تشکیل میدهند، از اینجا است که نقش بسیار موثر شن و ماسه در کارهاي سازه و بطور کلی ابنیه فني مشخص میشود و جالب است که بدانیم درآمدی که کشور آمریکا از بابت فروش شن و ماسه بدست میآورد خیلی بیشتر و حتی چند برابر درآمدی که آن کشور از کل معادن طلاي خود عایدش میشود.

شن و ماسه معمولاً بصورت مخلوط باهم در بستر رودخانه های بزرگ تراست های رودخانه ای، بستر قدیمی رودخانه ها، (معمولاً در قوسهای ماندری) مخصوصاً رودخانه هایی که در بالا دست آنها سازندی شبیه سازند بختیاری قرار گرفته باشد انباشته میشوند.

آب که خود عامل فرسایش است عوامل دیگر فرسایش را نیز تشدید میکند آبهای جاری در حالت سیلابی قدرت تخریبی مهیبی در دیوارها و کف بستر خود بنمایش میگذارند، بخصوص اگر دیوترها و کف بستر آنها از سنگ هاس سست منفصل مثل کنگلومرا باشد. باتوجه به موقعیت توپوگرافی دشت خوزستان تمام آبهای سطحی که در این استان جاری هستند ارزشته ارتفاعات بالا دست سر چشمه میگیرد، و در انتهای مسیر کوهستانی اکثر آنها قبل از ورود بدشت از سازند بختیاری عبور میکند و با قدرت تخریبی که دارند اجزا کنگلومرای بختیاری را از هم جدا و بصورت شن و ماسه در اندازه های مختلف وارد دشت میکنند. از این اهگنز سالیانه میلیونها تن شن و ماسه در کوهپایه ها و مخروطهای افکنه و بستر رودخانه های خوزستان وارد میشود که از کیفیت بسیار خوبی برخوردارند.

در واقع کنگلومرای بختیاری که خود محصول جریانات سیلابی است اکنون باهر سیلاب بخشی از آن باصل خود برگشته و بصورت محصولی پر بها و کار گشا در اختیار ما قرار میگیرد. از این قبیل گنجینه ها در سطح استان بسیار زیاد است مانند معادن شن و ماسه بین اندیمشک به دهلران- شمال اندیمشک و دزفول، معادن شن و ماسه رودخانه کهنک و سایر معادن شن و ماسه در تمام فاصله شوشتر- دزفول و در منطقه لالی(1) معادن شن و ماسه رودخانه شور لالی و سراسر بستر آن رودخانه و همچنین معادن شن و ماسه و مخلوط جنوب روستای قلعه خواجه اندیکا.

معادن شن و ماسه و مخلوط در سطح منطقه لالی(1)

1- معدن شن و ماسه چم شور :

تنها معدن شن و ماسه ای که بطور طبیعی و بدون مجوز دولتی در حوالی لالی در حال حاضر مورد بهره برداری قرار میگیرد، حاشیه رودخانه شور لالی (اوسور) در 4 کیلومتری شمال شرق شهر لالی و در کنار جاده شنی است که لالی را از طریق پل فلزی اوسور (آب شور) به تنگ های پایده و خطی و شاه آباد و تنگ بابا احمد ارتباط میدهد. بهره برداری از این معدن با وسائل دستی (بیل و کلنگ) و در مقیاس محدود (5 تا 10 کامیون در روز) صورت میگیرد. این

معدن که در کناره محدب رودخانه قرار گرفته از بولدر های درشت و ریز که قطر بعضی از آنها 30 تا 50 سانتیمتر است (Oversize) همراه با دانه های ماسه ریز و درشت و اندکی رز و سیلت تشکیل شده است.

در واقع تمام معادن شن و ماسه این بخش از لالی منحصر به حاشیه این رودخانه و شعبات متعدد آنست، رودخانه شور لالی از کوههای شمالی و شمال غربی لالی سرچشمه گرفته و مسافت قابل توجهی از بستر آن را سازند بختیاری تشکیل میدهد، علاوه بر شعبات متعدد آن نیز وضعیتی بهتر دارند از جمله آنها رودخانه هرکش است که در نرسیده به روستای سیگوند از اراضی سست شنی (Sub- Recent Conglomerates) که عبور میکند دره های عمیق و وسیعی در آن مناطق درست نموده و سالیانه میلیونها متر مکعب شن و ماسه را بطرف پائین دست (دشت لالی) با خود حمل میکند.

مردم لالی فقط در مقیاس کم از این منبع عظیم و پایان ناپذیر شن و ماسه استفاده میکنند و در حالی که این معدن پتانسیل تامین یک ماسه شور و حتی چند ماسه شور با ظرفیت بالا و همچنین چند سنگ شکن را دارد بیشتر شن و ماسه مصرفی خود را از شوشتر تامین میکنند.

2- معادن شن و ماسه دشت ده:

منطقه دشت ده کفه ناهمواری بین تنگ پابده و خطی است که شاخه ها رودخانه های شور از آنجا عبور میکنند، در مواقع خشک بستر این رودخانه ها ذخائر قابل توجهی از شن و ماسه هستند. لازم به یادآوری باتوجه به وضعیت توپوگرافی منطقه و سرعت سیلابها بیشتر مصالح نهشته شده در این منطقه و نیز تا اندازه ای در معدن چم شور از نوع شن هستند و درصد ماسه کم است بنابراین برای تهیه ماسه در مقیاس زیاد نیاز به سنگ شکن و ماسه ساز دارد.

3- معادن مخلوط شن و ماسه دره گرتین قلعه خواجه:

در جنوب روستای قلعه خواجه اندیکا و د کنار جاده شنی قلعه خواجه به بابازید، جائیکه جاده دره گرتین را قطع میکند و در سرتاسر دره مذکور شن و ماسه (بیشتر شن) و مخلوط جاده سازی وجود دارد. از این منابع هم بطور مکانیزه بهره برداری نمیشود، طبق اظهار اهالی فقط موقع شن ریزی جاده قلعه خواجه به بابازید از آن استفاده نموده اند. پتانسیل این منابع بسیار زیاد ارزیابی شد. مطلعین محلی اظهار داشته اند که اطراف روستای مشکوری اندیکا معادن مخلوط بسیاری

وجود دارد که متأسفانه بعثت بروز مشکلاتی موفق به بازدید ، ارزیابی و نمونه برداری از آنجا نشدیم، بنابراین از هر گونه اظهار نظر در آن مورد خودداری میشود.

معدن نمك عنبل:

این معدن سنگ نمك نام خود را از آبادی نزدیک که گاهی به آن عنبر یا انبل هم میگویند گرفته و این منطقه که در زمان فعالیت شرکت نفت انگلیس بسیار فعال و مورد توجه بوده اکنون بصورت روستائی متروک در راهی بن بست و در حسرت رونق زود گذر گذشته روزگار میگذراند. معدن نمك عنبل که از سالهای قبل شناخته شده و مورد بهره برداری بوده از نظر ژئوسن زمین شناسی وضعیتی همانند همزاد خود گچساران دارد و در واقع جزئی از آن سازند است اما بخاطر فراهم آوردن اطلاعاتی محدود و در حد گزارش موجود مبادرت به ترجمه مقاله 1972 M.A.ALA و w.d.gill از بولتن انجمن نفت امریکا جلد 56 شماره 10 اکتبر 1972 نموده ایم. شکل 1 مقاله مذکور گویاترین و پاسخ گوترین طرحی است که تا کنون ما در مورد سازندگچساران در نقاط مختلف دیده ایم (صفحه همین گزارش).

بنابراین از بحث زمین شناسی بیشتر در مورد این معدن خودداری میشود و به گزارش نمونه برداری و آنالیز شیمیائی آنها میپردازیم.

حجم توده های عظیم سنگ نمك در سینه کارهای قدیم و جدید نشان دهنده فقط گوشه ای از منبع بسیار غنی نمك است که در زیر آواری از خاک و سنگ ریزه ها پنهان شده است. ارزیابی که ما در تاریخ نمونه برداری 67/9/24 از ذخیره این معدن آن هم فقط برای بخش بیرون زده و در دست بهره برداری انجام دادیم به رقمی بیش از 50 هزار تن رسیدیم که مسلم است این برآورد بهیچوجه نمیتواند ذخیره حتی احتمالی این معدن باشد زیرا بدست آوردن ذخیره احتمالی آن هم نیاز به کارهای ژئوفیزیکی و گمانه و احیاناً ترانشه دارد. بهرحال سنگ نمك عنبل دارای رنگ عمومی تیره و ناخالصی هایی مانند مارن و گچ میباشد. رسوبات دربند گیرنده معدن عبارتند از مارنهای قرمز و سبز و الوان سازند گچساران از معدن نمك عنبل 6 نمونه برای آنالیز شیمیائی و تعیین خلوص تهیه شد که نتایج آنالیز آنها در جدول صفحه بعد آمده است.

جدول نتایج آنالیز نمونه های سنگ نمک عنبل

شماره و کد نمونه	% CL	% NO ₃	% SO ₄	% Na ₂ O	% K ₂ O	% CaO	% MgO	% Al ₂ O ₃	% SiO ₂
AL/1	53.03	0.001	2.3	45.02	0.003	0.81	n.d	-	1.51
AL/2	56.6	0.0004	1.1	50.14	0.007	0.33	n.d	-	0.22
AL/3	56.13	0.0003	0.9	50.14	0.009	0.3	n.d	-	0.08
رس نمکدار AL/4	24.40	0.0005	2.2	16.87	0.01	0.54	0.03	6.7	27.6
AL/5	52.8	0.0005	1.15	40.5	0.006	1.01	n.d	0.73	1.87
AL/6	57.24	0.0003	0.67	43.87	0.003	0.12	0.02	n.d	0.18

ضمناً در نمونه های مذکور فسفر و گوگرد و آرسنیک مشاهده نگردید و جهت بدست آوردن مقدار هالوژن ها (بغیر از کلر) نمونه ها بتهران ارسال شده که تا این لحظه که این گزارش نوشته میشود متأسفانه نتایج نرسیده اند، چنانچه قبل از انتشار بدست ما برسند حتماً از آنها استفاده خواهد شد.

همچنین لازم به یادآوری است که نتایج آنالیز نمونه های فوق به هیچ وجه نمایانگر ترکیب دقیق سنگ معدن مذکور نیست. برای اینکار نمونه برداری سیستماتیک لازم است، بلکه فقط ایده کلی میتوان از آنها بدست آورد.

رودخانه کارون:

رودخانه کارون پر آب ترین و تنها رود قابل کشتیرانی ایران است که از زرد کوه بختیاری با 4550 متر ارتفاع در غرب شهرکرد سرچشمه میگیرد. در این منطقه بوسیله تونل کوه رنگ قسمتی از آب آن به زاینده رود اضافه میگردد. در طول مسیر در شمال و شرق ایذه نیز رودهایی از کوههای مالک و مالارون و کوه سفید که عمده تشکیلات سنگیشان از آهک و مارن میباشد (سازندهای آسماری، پابده و گورپی، بنگستان و خامی) بدان وارد شده و پس از طی مسافتی در مناطق مرتفع کوهستانی در ناحیه اندیکا در شمال و شرق مسجد سلیمان وارد سازندهای گروه فارس (گچساران، میشان و آغاجاری) شده و پس از گذشتن از منطقه لالی در

شمال مسجد سلیمان در شمال شوشتر و شرق گتوند وارد دشت میشود و بیشترین تشکیلاتی را که در این مسیر قطع مینماید تشکیلات بختیاری است.

پس از گذشتن از شوشتر به دوشاخه تبدیل شده، يك شاخه آن بنام رودخانه گرگراست که پس از مشروب ساختن زمینهای اطراف در خزینه در ناحیه بند قیر به شاخه دیگر رودخانه که شطیط نام دارد وارد شده و از آن نقطه به بعد بآن رودخانه کارون گفته میشود که در شمال بند قیر رودخانه دز نیز بآن اضافه می شود و رودخانه کارون پس از گذشتن از ملاتانی و اهواز به اروند رود در آبادان و خرمشهر وارد شده و همراه آن به خلیج فارس میریزد. رودخانه کارون از سمت شمال شرقی وارد منطقه لالی(1) گردید که پس از سد شهید عباسپور حدود 100 کیلومتر در مسیری پرپیچ و خم بصورت يك s عکس شده خاک لالی را مینوردد و سرانجام از سمت غرب منطقه بطرف بخش گتوند شوشتر جریان مییابد. با توجه به اینکه این رودخانه در مسیر طولانی خود از سازند ها و فاسیس های مختلفی عبور میکند، لهذا لازم بود بصورت متمم این طرح پیجویی مقدماتی رسوبات رودخانه کارون و شعبات ملحقه آن از نظر ذخائر پلاستی (پلاستهای طلا و پلاتین) مورد مطالعه قرار گیرند.

گرچه در روند فعلی کارهای اکتشاف کشور ما نهشته های ارزشمند کواترنر(دوران چهارم) جایی ندارند ولی عدم توجه به این ذخائر که بخش اعظم درآمد معدنی کشورهای پیشرفته (بقولی تا 70%) از اینگونه ذخائر است ما را از دست یابی به دانش و اطلاعات و صرفه های اقتصادی محروم میدارد. از جمله نهشته های کواترنر(دوران چهارم زمین شناسی) پلاست ها هستند هچند پلاست های فسیل که متعلق بدورانهای گذشته میباشند و در حال حاضر بصورت خشك شده (کنگومرا، ماسه سنگ و...) مشاهده میشوند نیز قابل توجه فراوان هستند. از نظر زمین شناسی پلاست ها به 4 گروه تقسیم میشوند.

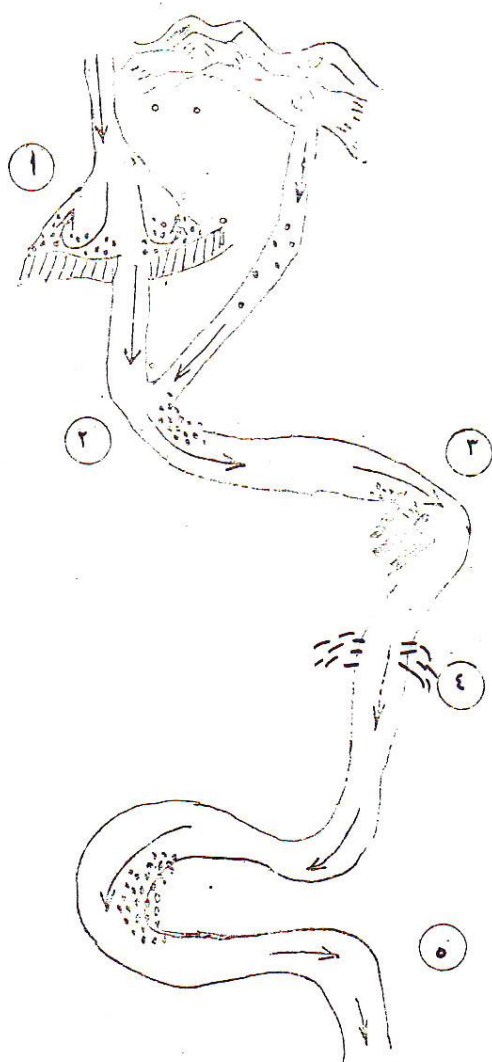
الف) پلاست های آبرفتی Alluvial Deposit

این نهشته ها مستقیماً از نهشته های آواری هستند که در نزدیکی سنگ مادر مشاهده میگردند. در این نهشته ها مواد سبك و قابل تجزیه از کانی های سنگین وقلوه ها جدانشده و توسط آب به نقاط پائین دست حمل شدند از جمله پلاست های آبرفتی پلاست های پلاتین دار کوه های اورال است(Nisnni Tagil).

ب- پلاست های رودخانه ای Fluvial

نوع پر اهمیت نهشته های پلاسری هستند که توسط نهر ها و رودخانه ها هنگام عبور از آلیاها در نتیجه حرکت پیوسته آنها تفکیک صورت میگیرد، این تفکیک براساس وزن مخصوص میباشد، بطوریکه کانی های سنگین بطرف رودخانه سقوط کرده و جا میگیرند عناصر سنگین و قیمتی مخصوصاً در جاهائی یافت میشوند که سرعت رودخانه يك مرتبه کاهش می یابد. گودالهاي كف رودخانه، داخل قوسهاي تند رودخانه، سایر انحرافات مسیر رودخانه، کاهش شیب، محل تلاقي رودهاي فرعي) به شکل صفحه بعد توجه نمائید. این محل ها جهت یافتن فلزاتی مانند طلا و پلاتین بسیار مهم هستند. پروسه تمرکز صرفاً يك عمل مکانیکی تنها نیست بلکه مجموعه ای است از انواع تصفیه شیمیائی این مسئله توسط روند روبهکاهش نقره در طلا و (ایریدیوم و اسمیوم) و سایر فلزات همراه پلاتین بعلت شستشو مشخص شده اشت. همچنین پولکهاي براق و ریز طلا بعلت همین فعل وانفعالات و تحرکات فیزیکی بصورت تکه و قلبه در می آیند. مثال از پلاسرهاي با ارزش اقتصادي شناخته شده عبارتست از پلاسر هاي طلادار در کالیفرنیا، الاسکا و سیبری و پلاسرهاي قلع دار در اندونزی.

ج- پلاسرهاي ساحلي (شن و ماسه هاي ساحل دریا)



مینرالهاي پلاسری که به ساحل دریا میرسند ممکن است توسط حرکات امواج پر مایه گردند. پلاسرهاي ساحلي در مرز دریا و خشکی (جائیکه امواج از بین میروند) و منطقه بین جذر و مد قرار دارند.

مرکز پلاسر ها در جلوي يك سد سنگي مرکز در قوس وپائين ملتقات رودخانه هاي فرعي در مقابل سدهاي سنگي و هر عاملي که باعث کاهش سرعت میشوند در زیر

تمرکز پلاسرها در رسوبات آبرفتي(فلوریال)

جذر ومد شدید و امواج کانی های سنگین را در ساحل در جایی میگذارند که در هنگام جذر کانی های سبک از آنجا شسته و به دریا برده شده اند و با این مکانیزم اغلب اوقات ذخیره عظیمی از نهشته های پلاستیکی گذاشته میشود. مثالهای معروف از اینگونه پلاسرها (پلاسرهاي ساحلي) پلاسرهاي ایلمنیت و مگنیتیت در ساحل غربی ایتالیا و پلاسرهاي مونزونیت در برزیل و هند است و همچنین پلاسرهاي الماس در در سواحل آفریقا را باید نام برد.

د- پلاسرهاي فسیلي (پلاسرهاي قدیمی)

این پلاسرها از نظر زمین شناسی قیمی اکثراً دیاژنز شده و بصورت لایه سخت و سازند در آمده اند و گاهی هم کاملاً دگرگون شده اند. مثلاً پلاسرهاي طلا دار پرکامبرین Wit Water Sand در آفریقای جنوبی که بزرگترین معدن طلاي جهان است که بیش از $\frac{1}{3}$ تولید طلاي جهان از آن صورت میگیرد. طلا در چند لایه کنگلومرانی یافت میشود که در سری های کوارتزیتی ضخیم مربوط به الگونیگین محاط شده اند و بواسطه قرار گرفتن شیبست های مگنیتیت در در افق زیری معدن کارهای اکتشافی ژئومگنیتی (مغناطیسی) باموفقیت در آنجا صورت میگیرد. امروزه ثابت شده است که امتداد و وسعت جانبی لایه های طلا دار حدود 250 کیلومتر است و عمق آن میز 3000 متر است. این عمیق ترین معدن طلاي دنیا است که کار کردن در آن باتوجه به گرمای زمین ممکن است. زیرا گرمای آن کم است و بازای هر 130 متر یک درجه سانتیگراد است.

تجمع مکانیکی Mechanical Accumulation

کانی‌هایی که در مقیاس هواز دگی پایدارند (مانند طلا و پلاتین) با فرسایش سنگ های دربر گیرنده (مانند گرانیت، کنگلومرا، ماسه سنگ و ..) بتدریج آزاد شده و بوسیله جریان‌های آبی امواج دریا و باد ب مکان تجمع جمع می شوند. طبیعی است که ذرات سبکتر بیشتر معلق مانده و فاصله طولانی تری را از منبع یا سنگ مادر طی میکنند. بیضی از کانیها در امتدادسطوح شکستگی یا رخ‌های خود خرد شده و بصورت دانه هاوی ریز مدت‌ها بصورت معلق باقی می مانند، در صورتی که کانی های سنگین معمولاً زودتر ته نشین شده و به این ترتیب عمل جداسازی آنها را طبیعت بتدریج انجام میدهد.

گذشت زمان و استمرار عمل حمل و ته نشینی سبب افزایش مواد سنگین و با خروج باطله ها از محیط ممکن است ذخیره اقتصادی مناسبی تشکیل گردد.

این ذخائر گاهی در کوهپایه ها، امتداد دره رودخانه ها و یا سواحل ماسه ای (مجاور تپه های ماسه ای ساحلی) تشکیل میشوند و بنام ذخائر پلاسر معروف هستند.

ذخاور پلاسر عمدتاً مشتمل بر فلزات ناتیف بخصوص طلا، گروه پلاتین و کانی های سنگین از قبیل زیرکن موناژیت، کاستیریت، کرومیت، ولفرامیت، روتیل، مگنیتیت، ایلمنیت و کانی های قیمتی میباشد. از آنجائیکه سولفید ها بسادگی شکسته و تجزیه میشوند، لذا این گروه از کانی ها بجز معدودی از انواع مقاوم مانند سینابر بندرت تشکیل پلاسرمی دهند. با ارزشترین کانسارهای پلاسر، پلاسرهای طلا میباشد. طلا در این کانسار ها غالباً به صورت آلیاژ با نقره و گاهی با مس مشاهده میشود ولی چون قابلیت انحلال نقره و مس بیش از طلا است، لهذا باگذشت زمان از آن جدا شده و ذرات طلا بحالت آزاد در پلاسر باقی میمانند. ذخایر عژی می از قلع و الماس در دنیا نیز بصورت پلاسر مورد بهره برداری قرار دارند. لازم بتذکر است که چنانچه گسترش پلاسرها با عیار یکنواخت و کم در وسعت زیاد صورت گرفته باشد ممکن است هزینه استخراج آن سنگین و در نتیجه بهره برداری از آن مقرون بصرفه نباشد.

غالب پلاسرهای با ارزش کنونی متعلق بدوره سنوزوئیک میباشد این ذخایر علاوه بر امتداد کانال رودخانه ها و دامنه کوهپایه ای و ماسه های ساحلی در بخش رسوبی رود پیچ ها (ماندرها) نیز تجمع یافته اند لذا اینگونه مکانها برای پی جوئی پلاسرها مناسب می باشند. البته پلاسرهای قدیمی ممکن است در اثر شرایط تکت و نیکی بصورت سنگ شده در آمده باشند. گاهی نیز این ذخائر در زیر لاهای آتشفشانی یا رسوبات بعدی مدفون شده اند. اسمینوف (1976) مکانیسم تشکیل ذخایر پلاسر را با محاسبات مفصل نشان داده و عامل اصلی تجمع

کانیها را در درج اول وزن مخصوص سپس مقاومت شیمیایی در مقابل هوا زدگی و بالاخره سختی فیزیکی ذکر کرده است. این شخص در رده بندی این ذخائر از پلاسرها ای آبرفتی، یخچالی، دلتائی، جانبی و بادی نامبرده است.

بري از منیرالهاي با اهمیت پلاسرها و وزن مخصوص آنها بشرح زیر است.

وزن مخصوص

طلا و پلاتین	17
کاستریت	7
مگنیتیت و مونزنیت	5
گارنت و الماس	3/5
سیلیکات های بازی	3
کوارتز و فلدسپات	2/6

چگونگی پیدایش پلاسرها:

ذخایر طلاي پلاصري، در نتیجه هوا زدگی و تخریب سنگهای طلا دار حاصل میشوند. تغییرات دما، آب و حلالهای طبیعی، سنگها را تجزیه و تخریب کرده و طلا را از گانگش آزاد مینماید، سپس محصولات هوا زدگی توسط آبهای جاری حمل شده و در ضمن تا حد اندازه های کوچکی خرد میشوند، بنابر این مقدار طلاي بیشتری آزاد میشود. طلا بخاطر داشتن جرم حجمي بالا در میان توده های سیلت، ماسه و گراول جایگزین شده و بوسیله جریان رودخانه حمل میگردد، بیشتر مواقع طلا مانند مواد سبکتر به نقاط دور دست حمل میشود و در زمانیکه سرعت جریان رودخانه برای حمل طلا کافی نباشد بجا گذاشته میشود که معمولاً این جا گذاري بیشتر روی سنگ بستر است و اصولاً جرم حجمي (وزن مخصوص) بالاي طلا در مقابل عمل حمل و نقل به آن مقاومتی مشابه دانه های درشت تر از ماسه میدهد. تشکیل پلاسرهاي عظیم با بوجود آمدن يك سطح مبنای جدید در منطقه که ناشی از تخریب عمیق و شدید سنگها ست همراه میباشد. ذخائر طلاي پلاصري معمولاً در مناطقی که رگه های طلا دار وجود دارند یافت میشوند، ولی ذخائر موجود در رگه ممکن است بسیار کمتر و یا ریز دانه تر از آن حدی باشند که از نظر اقتصادی قابل توجه باشد. پلاسرها را به اشکال متنوعی تقسیم بندی مینماید ولی میتوان گفت که پلاسرها نهایتاً بدو گروه تقسیم میشوند.

1- پلاسرهایی کم عمق (مدرن) اینگونه پلاسرها معمولاً در داخل رودخانه ها و یا

نزدیکی آنها وجود داشته و توسط رسوبات دیگر پوشیده نشده است.

2- پلاسرهایی عمیق (پلاسری قدیمی) این پلاسرها در زیر انبوهی از سنگهای

پیوسته مدفون شده اند.

لازم به تذکر است در صورتیکه گسترده‌گی معدن و ذخیره معدن قابل توجه باشد تا 7/ گرم طلا در تن اقتصادی است.

نخائر پلاسری رودخانه کارون و شعبات آن در منطقه لالی:

رودخانه کارون بعد از سد شهید عباسپور در مسیر خود بغیر از سازند بختیاری از سازند ها یا صخره هائی که قابلیت تولید شن و ماسه در مقیاس وسیع را داشته باشند عبور نمیکند، زیرا سازند گچساران بعلت نرمی سنگو کمی استحکام و قابلیت انحلال نسبی بندرت در اندازه شن و ماسه در طبیعت دیده میشود و از طرف دیگر اگر هم شن و ماسه گچی پیدا شود کار بر دی ندارد، بخش مارنی سازند میشان و آجاری نیز در آب بصورت ذرات معلق حمل و نقل میشود و بخش سخت آنها هم کمتر در آبرفت ها حضور دارد، بنابر این تنها سازند شن و ماسه ساز در منطقه لالی سازند بختیاری است که اجزا متشکله آن خود محصول آبرفت های سخت ادوار گذشته است.

دو شاخه فرعی رودخانه کارون که عبارتند از رودخانه تالوک که از تنگ بابا احمد می آید و آب شور لالی که از کوههای شمالی و شمال غرب لالی سرچشمه میگیرد نیز با توجه بوضعیت توپوگرافی و زمین شناسی مسیر بار قابل توجهی به رودخانه کارون وارد نمی کنند بلکه در مائرها و کانالهای دور دست بار خود را بجا میگذارند.

از طرف دیگر وضعیت خاص ساختمانی، توپوگرافی، شیب مسیر، جنس و موقعیت سنگهای مسیر و نوسانات دبی بعلت تنظیم مرتب و مداوم دریچه های تخلیه سد باعث شده اند که ما ذخیره قابل توجهی از نهشته های آبرفتی در حاشیه رودخانه کارون نیاییم و اگر هم در قوس ها و مائرها ماسه ای نهشته شده تعریف معدن بر آن اطلاق نمیشود.

معادن نسبتاً غنی و وسیع آبرفتی (شن و ماسه) رودخانه کارون بعد از گتوند تشکیل شده اند.

در این مطالعه مقدماتی پلاسرهایی رودخانه کارون ما هم از مسیر کارون در محدوده سد شهید عباسپور تا سد تنظیمی گتوندو هم از شاخه ها فرعی (تالوک و آب شور لالی) نمونه برداری نمودیم و هم از معادن و نخائر وسیع بین گتود-شوشتر.

سه نمونه هم از بخش سنگي (آهك ماسه دار) سازند ميشان و ماسه سنگهاي آجاري مورد آزمایش طلا و پلاتين و مس قرار داديم كه نتايج آنها بشرح زير است.

	<u>AU</u>	<u>PT</u>	<u>CU</u>
AL/22	Trace	n.d	Trace
AL/25	n.d	n.d	Trace
AL/44	Trace	Trace	Trace

AL/51 اين نمونه از بخش محدب يك ماندرو رودخانه كارون قبل از پل لالي برداشته شد. در اين محل قسمتي از آب رودخانه آرامي وارد يك گودال وسيعي مي گردد كه پس از چرخش و بجا گذاشتن بخشي از محموله ماسه خود به آرامي از سمت ديگر خارج مي شود. ماسه هاي بجا گذاشته شده شبیه ماسه شسته عاري از گل ولاي و كاملاً تميز هستند ولي بطور كلي مقدار آنها آنقدر نيست كه نام معدن بر آن نهاد. نمونه برداري فقط از جنبه معلوماتي صورت گرفته و بهمان صورت طبيعي نيز به آزمایشگاه فرستاده شد. نتیجه آزمایشگاهی آن بشرح زیر است.

AL/51	Gr/T	AU	Trace	-AL/70
-------	------	----	-------	--------

AL/70 اين نمونه از ماسه هاي بجا مانده بخش محدب ماندرو رودخانه رود كارون قبل از پل گذار لندر برداشته شد و سپس نمونه برداشته شده بطريقه لاوك شوي در كنار رودخانه تغليظ گرديد، در اين محل بيشتر ماسه هاي نهشته شده مربوط به سازند بختياري ميباشند. نتیجه آزمایشگاهی آن بشرح زیر است.

نتیجه

AL/70	Gr/T	AU	n.d
"	"	PT	Trace

AL/71 اين نمونه از بستر رودخانه شور لالي از همان معادن شن وماسه ايکه بطور محدود توسط اهالي بهره برداري ميگردید برداشته شد. اين رودخانه بيشتر مسير خود را در سازند

بختیاری طی میکند و نمونه ابتدا خشک و سپس الک و بطریقه لاوک شوئی (لاویکاسیون) تغلیظ گردید.

نتیجه

AL/71	Gr/T	AU	n.d
"	"	PT	n.d

AL/72 نمونه برداری از حاشیه رودخانه کارون در محل روستای گندم زار و در کنار چاه نفت شماره 1 کارون صورت گرفت. فاصله این محل از جاده آسفalte هفت شهیدان به لالی 15 کیلومتر و کوهستانی است. وسعت ماسه هائیکه در این محل نهشته شده اند محدود است نمونهبصورت طبیعی و تغلیظ نشده به آزمایشگاه ارسال گردید.

نتیجه

AL/72	Gr/T	AU	Trace
-------	------	----	-------

A1/74, A1/73 این دو نمونه از معدن ماسه شهرداری گتوند که در حاشیه غربی رودخانه کارون و در محل روستای جنت مکان (جلکان) قرار دارد برداشته شده نمونه ها در جریان رودخانه ای به طریقه لاوک شوئی تا اندازه ای تغلیظ گردیدند.

نتیجه آزمایشگاهی آنها بشرح زیر است:

نتیجه

AL/73	Gr/T	AU	Trace
AL/74	Gr/T	AU	Trace

نمونه های PA/51 تا PA/62 از ماسه های ساحلی رودخانه کارون در حوالی بند میزان و مقابل مقبره سید محمد گلابی (گیاهخوار) برداشته و به طریق لاوک شوئی تغلیظ گردیدند که نتایج آزمایش قال گذاری آنها به شرح زیر است.

نتیجه

PA/51	Gr/T	AU	0.2
-------	------	----	-----

PA/57	"	"	0.2
PA/61	"	"	Trace
PA/62	"	"	Trace

نتیجه گیری و پیشنهاد:

با توجه به شرایط توپوگرافی، وضعیت زمین شناسی و رژیم رودخانه کارون در فاصله سد شهید عباسپور تا سد تنظیمی گتوند نهشته ای با ذخیره قابل توجه از پلاسرهای طلا دار یافت نگردید، ولی از گتوند تا جنوب شوشتر انباشته ای از پلاسر هائی وجود دارد که به مقدار کم در آنها طلا وجود دارد، از نظر زمین شناسی سازندهائی که تغذیه کننده این پلاسر ها میباشد احتمالاً سازند های آجاری و لهری میباشند. در مورد سازند بختیاری تا کنون نتیجه امید بخش و مشخصی حاصل نگردید هر چند این اظهار نظر بسیار کلی و تقریبی است و نظریه قطعی احتیاج به تحقیقات آزمایشات سیستماتیک تر دارد و بدیهی است نظر فوق فقط در چهار چوب یک کار مقدماتی بایستی تلقی شود.

چنانچه کارهای بعدی وجود طلا را در فاصله گتوند -بورکی (روستای در جنوب شوشتر) محرز گرداند میتوان با استفاده از روش شستشوی کپه ای (heapleaching) آنرا استخراج و سپس با زیابی نمود و سپس از تجارب حاصله برای سایر نقاط استان که وضع مشابهی دارند استفاده نمود.

منابع مورد استفاده در تنظیم این بخش

1- INTRODUCTION to ore Deposit Part IT by Ludwing Baumann

2- Placer Exploration and Mining Eoin H. Mae Donald

مبانی زمین شناسی اقتصادی تألیف دکتر عبدالمجید یعقوب پور
طلا (پیدایش، اکتشاف، استخراج، بازیابی، کاربرد و جنبه های اقتصادی)
مولفین: عباس فرهنگی - صیادبقریان، محمود پاشائی، ژورمیناسیان
5- زمین شناسی ذخائر معدنی

تألیف و . ای . اسمیر نوف

ترجمه کرامت الله علی پور

پیشنهادهای و توصیه های نهایی

با توجه به اینکه در پایان هر بحث خلاصه آن بصورت پیشنهاد در گزارش درج شده بنابر این نتیجه گیری نهایی را به هدف کلی طرح اختصاص می دهیم. اگر بخواهیم از دیدگاه استراتژی محرومیت زدائی و برنامه ریزی کلان زیر بنائی به منطقه لالی، اندیکا نظری بیفکنیم بطور کلی پرامترهای مثبت و منفی زیر بیش از هر موضوع دیگری بنظر می رسند. بدیهی برای رسیدن به هدف مطلوب بایستی از پرامترهای مثبت با صحیح ترین شیوه بهره گرفت و پرامترهای منفی را نیز بموازات آن حل نمود. اینکار میسر نمیشود مگر با مطالعه پشتکار و برنامه ریزی.

مطالعه بایستی همه جانبه و در زمینه های مختلف باشد و تا حصول نتیجه قابل قبول ادامه یابد. مطالعه ای که در مورد مسائل زمین شناسی و پتانسیل یابی مواد معدنی توسط ما صورت گرفت و موضوع گزارش حاضر است فقط قدم اول در این جهت است قدمی که اگر قدمهای بعدی برداشته نشوند بی اثر و بی معنی خواهد بود. چکیده تحقیقات انجام گرفته این است که منطقه لالی، اندیکا سرزمینی پر برکت و بکر است که وجود رودخانه پر آب کارون و شعبات آن از شمال تا جنوب و از مشرق تا جنوب، وجود سازندهای مناسب و مستعد تولید انواع مصالح ساختمانی و ذخائر عظیم نفت و گاز میتوان آن را از یک طرف به صورت یک قطب تولید کننده مواد اولیه سیمان، گچ، سنگ لاشه سنگ مالون و صنایع وابسته به آنها و از طرف دیگر تولید انواع گوشت سفید و قرمز تا سقف بیش از خود کفائی کل استان در آورد. هوای سالم، فضای کافی، آب فراوان و نیروی کار آماده ای که در منطقه به چشم می خورد عظمت پتانسیل واقعی این سرزمین را می رساند، نیروی کار انبوهی که متأسفانه به علت بی برنامه گی هم اکنون در بعضی جاها به صورت مفصلی راه حل عاجلی می طلبد. اقوامی که در منطقه لالی، اندیکا زندگی می کنند بافت ایلی و سنت دارند، در حال حاضر که به علت بی کاری و فقر مادی دسته دسته راهی به شهرهای دور و نزدیک میشوند و به شغل های کاذب روی می آورند و از صورت یک نیروی مولد و مفید به صورت یک موجود مصرف کننده بی خاصیت در می آیند واقعاً به ضرر همه ما است.

عوامل منفی و باز دارنده در منطقه لالی، اندیکا عبارتند از:

1- بن بست ارتباطی

2- دور افتادگی

دو عاملی که هم خود زاینده محرومیت اند و هم عامل بقای آن وهم تشدید کننده محرومیت، همانطوری که در متن گزارش آمده بخش لالی، اندیکا در بین استان خوزستان و چهار محال بختیاری قرار گرفته این دو استان از هر لحاظ می توانند مکمل هم دیگر باشند و از رهگذر آن این منطقه حد وسط نیز از وضوح فعلی نجات پیدا کند و زندگی متعادل و موزون اقوام کوچروپی قرنهای این موضوع را ثابت کرده. آیا وقت آن نرسیده که ما از این تدبیر آزمایش شده الهام بگیریم و گامی بلند در جهت تحقق اهداف جمهوری اسلامی برداریم.

والسلام

محمد مهدی عیاباف

مربي آموزشييار گروه زمين شناسي دانشكده

علوم

و مسئول شاخه زمين شناسي جهاد دانشگاهي