بررسی مورفولوژی گنبد نمکی جهانی در جنوب غرب فیروزآباد

محمد رضا ثروتی*
دانشیار، گروه جغرافیا، دانشگاه شهید بهشتی
بهاء الدین حمدی
دانشیار، سازمان زمین شناسی، ایران
کورس یزجردی
استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی شیراز
محبوبه ادیب پور
کارشناسی ارشد، جغرافیای طبیعی، دانشگاه شهید بهشتی

چکیده
در حدود ۲۰۰ گنبد نمکی در جنوب کوه های زاگرس و خلیج فارس وجود دارد در بعضی از مناطق گنبدهای نمکی دارای فرو چاله های کارستی هستند. و در نتیجه ویژگی های خاصی به ساختارهای طبیعی و مورفولوژی و همچنین تاثیر بر روی کیفیت آب های سطحی و زیر زمینی منطقه دارند. هدف از این پژوهش بررسی مورفولوژی کوه نمک جهانی با استفاده از روش های میدانی، عکس های هوایی، ماهواره ای، نقشه توپوگرافی و تهیه نقشه ۱:۵۰۰۰۰ زمین شناسی و سپس به بررسی و شناخت پدیده های درونی و بیرونی در شکل دهی مورفولوژی و شناخت پدیده های که محصول مشترک این دو هستند. عمده ترین پدیده کارستی در گنبد نمکی جهانی فرو چاله ها هستند. پراکندگی فرو چاله ها از طریق عکس های هوایی۱:۲۰۰۰۰ و ۱:٤۰۰۰۰ و مطالعات میدانی مورد مطالعه قرار گرفته است. فرو چاله ها با توجه به فرم های مختلف، عمده ترین آن‌ها به شکل قیفی و کاسه‌ای یا اشکال هندسی دایره‌ای و تک حفره‌ای یا چند حفره ای هستند. فرو چاله ها با توجه به شیب و ارتفاع، اندازه و تعداد آن ها تغییر پیدا می کند و در اکثر نقاط به صورت پراکنده وجود دارند. به نظر می رسد که نیروی‌های تکتونیکی در توسعه آ ن ها نقش نداشته یا کم داشته (فرو چاله های تکتونیکی بر ا ثر گسله ها به وجودآمده اند و در اطراف گسل‌ها وجود دارند). از دیگر پدیده‌های کارستی چشمه‌های آب شور و آب معدنی است که در داخل و اطراف این گنبدنمکی وجود دارد. کارن‌های شیاری، لغزش، درزهای نمکی که بعضی منشا تکتونیکی و بعضی دیگر بر اثر انحلال به وجود آمده است، غارها، گالری‌های انحلالی، ستون‌های انحلالی که به نام دودکش جن معروف هستند و .... از فرم‌های مهم کارستی در منطقه مورد مطالعه محسوب می شوند.

واژگان کلیدی : گنبد نمکی، فرو چاله، مورفولوژی، انحلال، فرم ها.

مقدمه

گنبدهای نمکی (Salt domes) یکی از اسرار آمیزترین پدیده های زمین شناسی و مورفولوژی در دنیا به شمار می روند. این گنبدها از بهترین دیاپیرها (SALT DIAPIRS) و همچنین (SALT PLUG) هستند. حدود ۲۰۰ گنبد نمکی در جنوب کوه های زاگرس و خلیج فارس وجود دارد و سنگ های آن ها به نام

* نویسنده مسئول: ۰۹۱۷۷۹۲۳۲٤۷
E-mail: mahbbobh-35@yahoo.com

سری یا سازند هرمز نام گذاری شده است. در گنبدهای نمکی جنوب ایران که در قاعده ستون چینه شناسی زاگرس قرار دارد، فرو چاله ها، چشمه ها از متداول ترین پدیده‌های کارستی به شمار می آیند.

استان فارس از نظر تعداد گنبدهای نمکی در کشور مقاوم اول را دارد بیشترین آ ن ها در منطقه لارستان قرار دارد(شکل ۱).

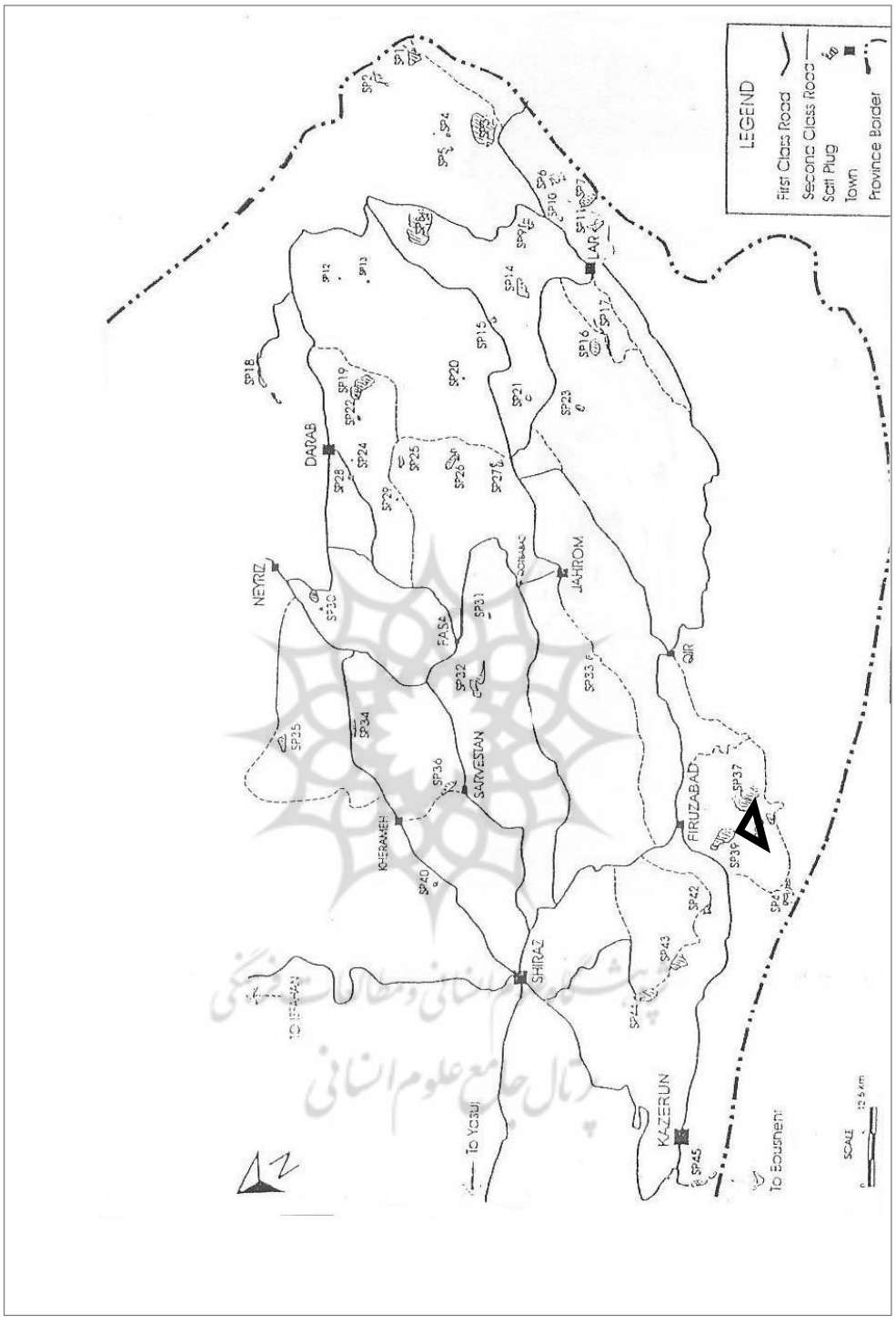
گنبدهای نمکی مربوط به سازند هرمز در جنوب ایران ، چین های زاگرس را بدون داشتن جهت خاصی سوراخ کرده اند و خود را به سطح زمین رسانده اند. به طوری که آن ها در تمام موارد و محل های ممکن از قبیل قله ها، محور تاقدیس ها و ناودیس ها، پهلوها و در روی گسل ها دیده می شوند. این گنبد های نمکی با رسوبات دوران سوم، کرتاسه وبه طور محلی با ژوراسیک برخورد دیاپیریک داشته اند. .بنابر این سن آن ها از ژورا سیک قدیمی تر است. به طور کلی فعلا سن این تشکیلات را با پروتروزوئیک یا اینفراکامبرین نسبت می دهند و آن را هم ارز جانبی تشکیلات سلطانیه در ایران شمالی می دانند (حمدی، ۱۳۷٤).

گنبد نمکی جهانی در یک صد کیلومتری جنوب غرب فیروزآباد در استان فارس با مختصات جغرافیایی َE ٣١´, °٥٢ تا E ٢٥´, °٥٢ و عرض جغرافیایی N ٣٤´, °٢٨ تا N ٤٠´, °٢٨ قرار دارد.

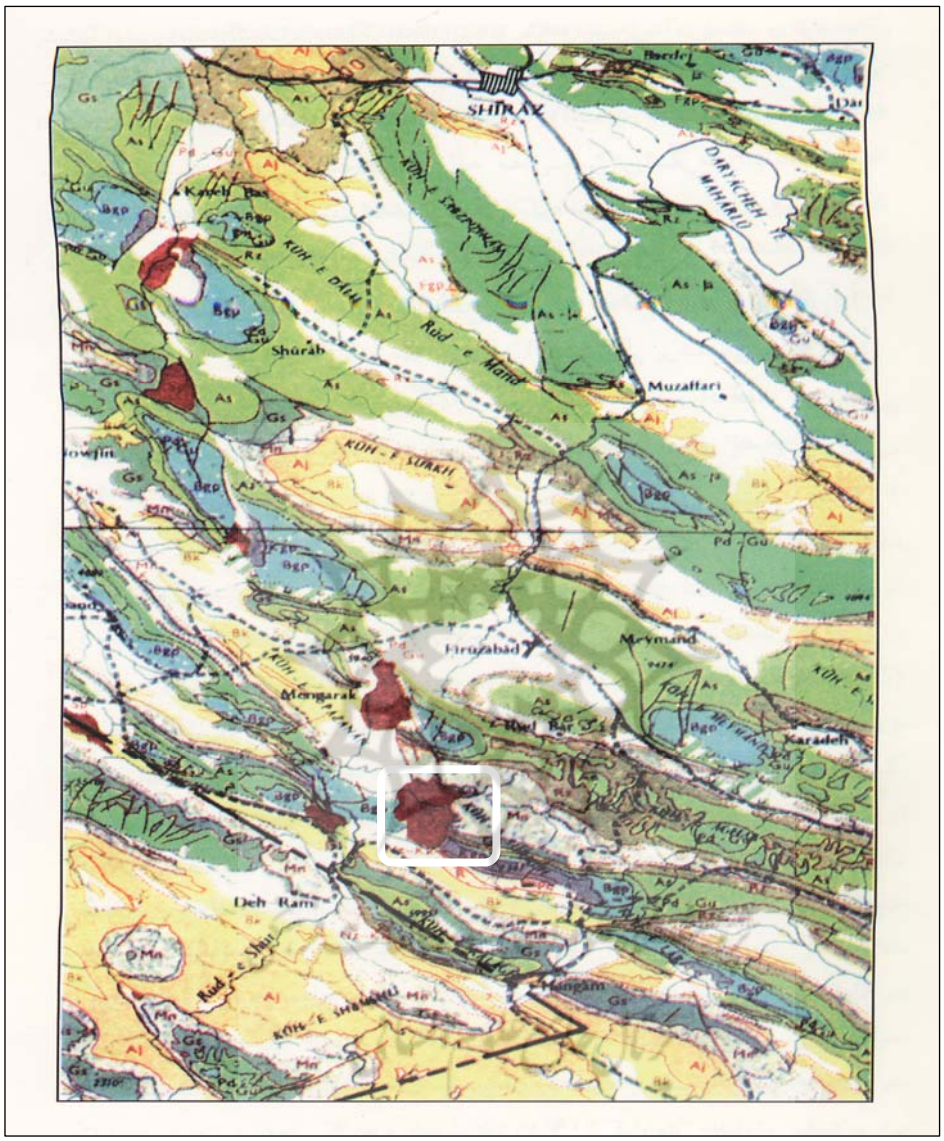
کوه جهانی یکی از بزرگ ترین برون رانی های فعال نمک در کوههای زاگرس در بین ۵ رخنمون نمک بر روی گسل کره بس واقع می باشد (شکل ۲). نمک از حدود ٤ کیلومتری زیر سطح دریا تا تقریبا ۱/۵ کیلومتری بالای سطح دریا افزایش می یابد. این توده نمکی از برون رانی های نسل سوم نمک هرمز در زاگرس کنونی است.کوه جهانی نمای از یک منبع چسپناک یا خمیری شکل (Viscous) دارد که بر روی گسل کره بس با مساحت ۷۷ کیلومتر، در امتداد شیب یک دره پخش می شود (Talbot & et al 2000).

از نظر ساختاری این گنبد نمکی به مانند یک بیضی که قطر بزرگ آن در جهت شمالی- جنوبی می باشد و در انتهای غرب تاقدیس کوه سورمه به سطح زمین رسیده است و سازندهای زمین شناسی دوران پالئوزوئیک و دولومیت های پرمین و تریاس، و سازندهای مانند دالان، نیریز، بنگستان، گورپی، پابده، سورمه، آسماری، آقاجاری، دشتک و غیره را قطع نموده است (شکل ۳).

این گنبد نمکی در گستره جنوب کازرون که دارای چهارده گنبد نمکی است قرار دارد (شکل ٤). حداکثر ارتفاع آن در جهت شمال شرق ۱٤۸۳ متر و حداقل ارتفاع آن در جنوب غرب ۷۰۰ متر می باشد. بخش شمالی این ساختار نسبت به بخش جنوبی مرتفع تر است (شکل۵).

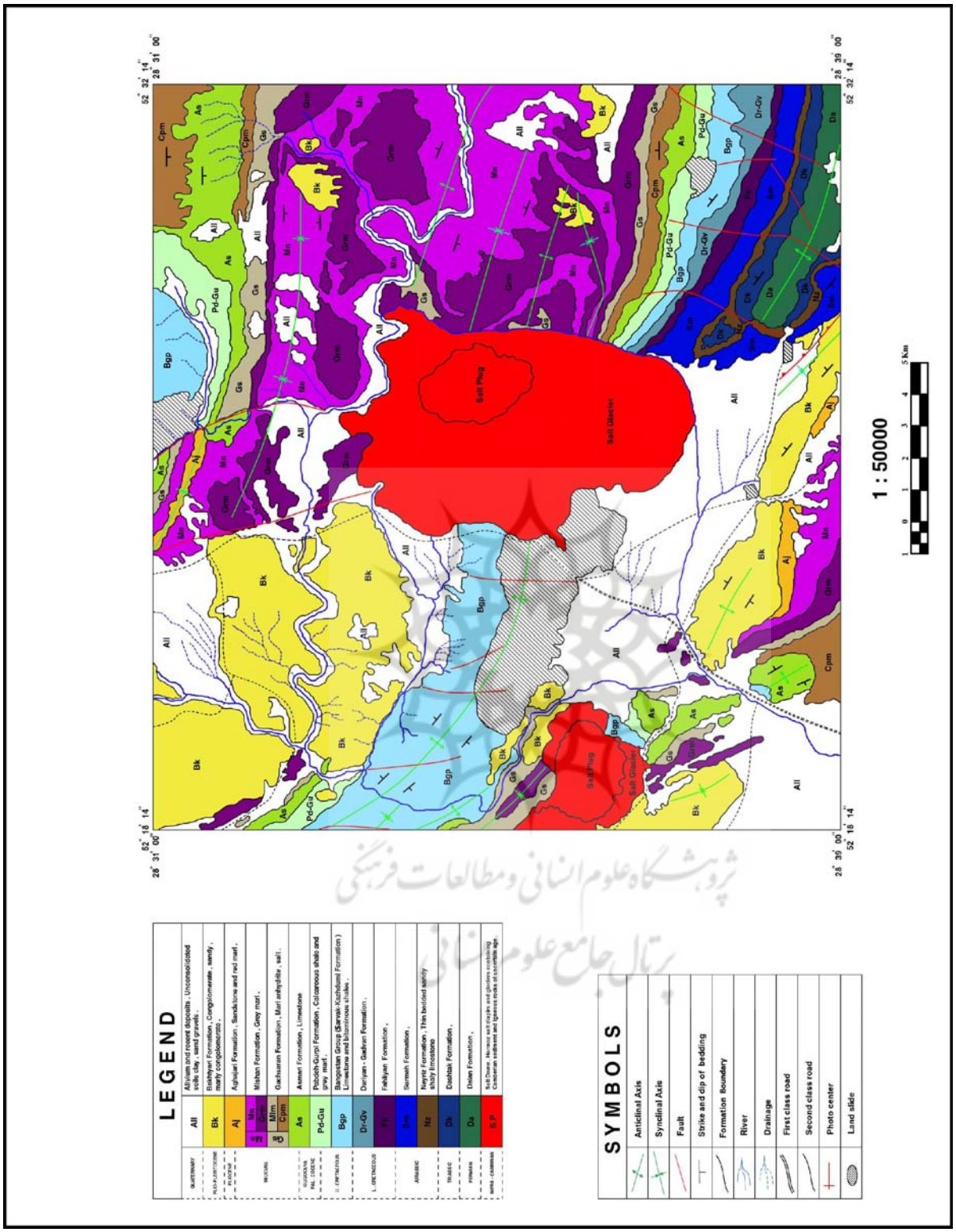


شکل ۱ : پراکندگی گنبدهای نمکی در استان فرس(بررسی پتانسیل های معدنی در گنبدهای نمکی، سازمان زمین شناسی تهران، ۱۳۷۲)

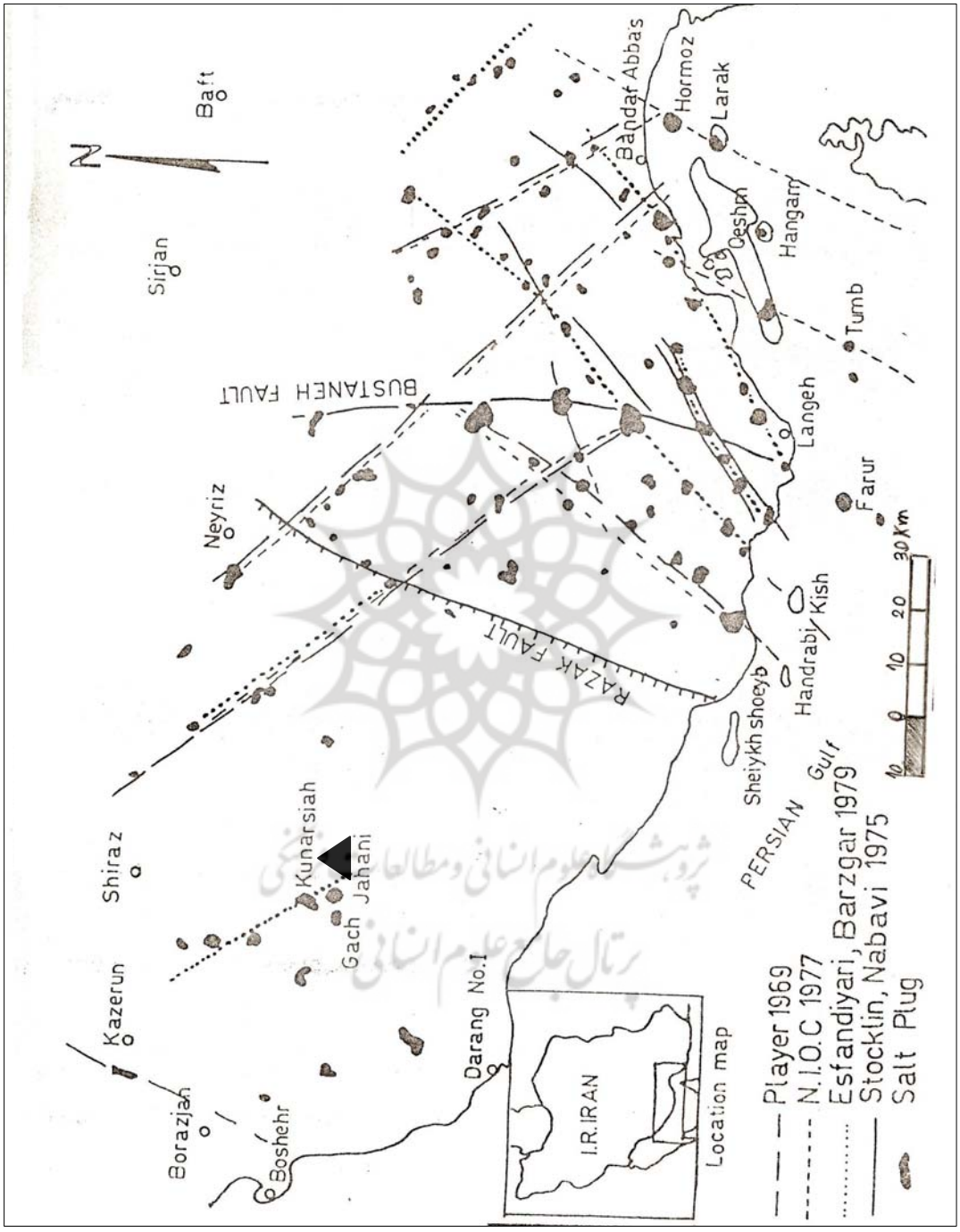


شکل ۲ : گسل کره بس و موقعیت گنبدهای نمکی آن(Talbot & Alavi, 1996)،

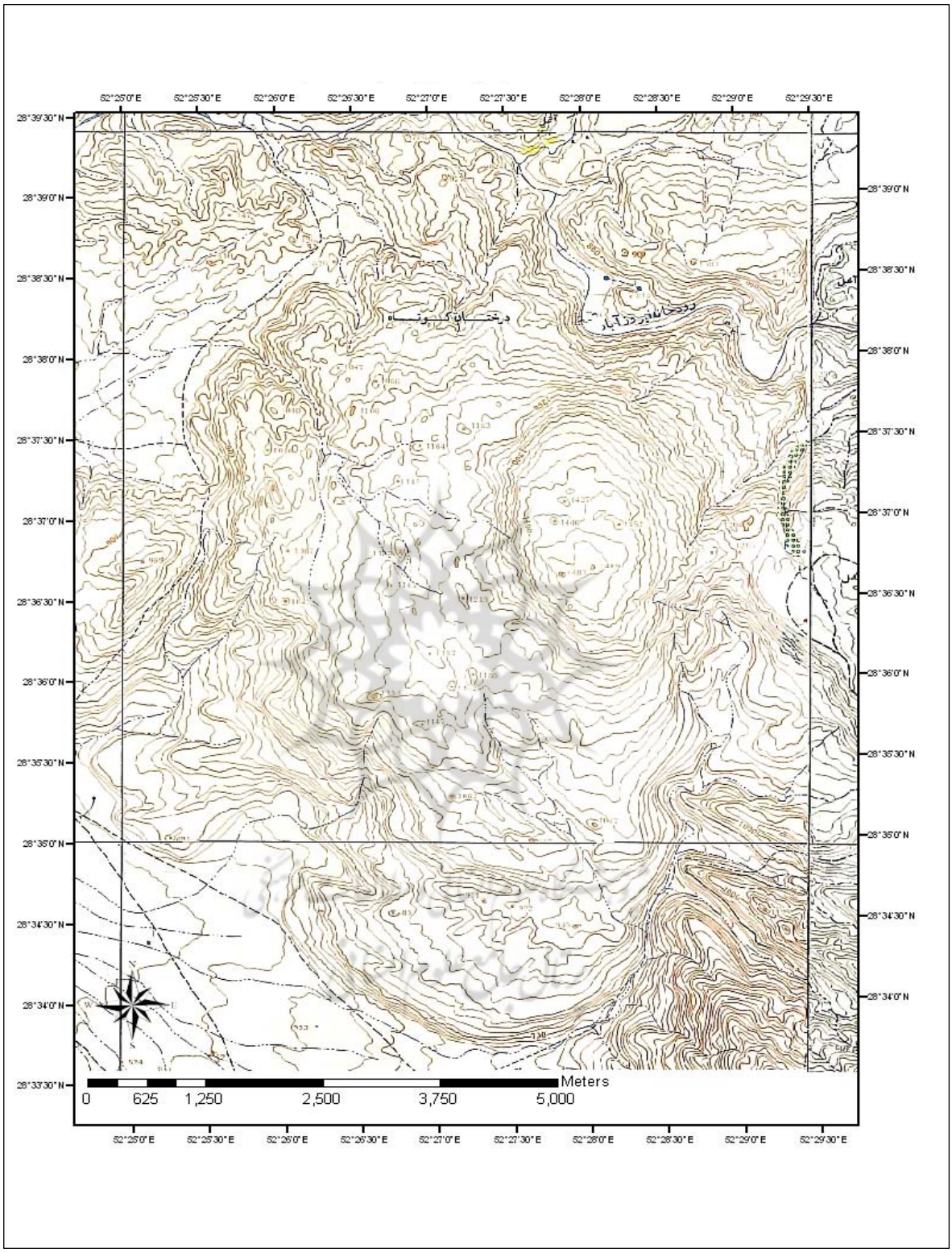
گنبد نمکی جهانی با کادر مستطیل شکل مشخص شده است.



شکل ۳ : نقشه گنبد نمکی جهانی و اطراف آن (عکس هوایی ۵۰۰۰۰ : ۱، نگارنده)



شکل ٤: نقشه پراکندگی گنبدهای نمکی جنوب ایران با توجه به گسل ها(احمد زاده، هروی، ۱۹۹۰)



شکل ۵ : نقشه توپوگرافی گنبد نمکی جهانی

منبع: نقشه ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، ۱۳۷۳.

این کوه نمکی در منطقه خشک و نیمه خشک با نزولات جوی ٤٧٦/٥ میلیمتر در سال و دمای متوسط ۱۸/۵ درجه سانتیگراد در سال قرار دارد و به همین دلیل ارتفاع برون زدگی نمک بیشتر از ٤۰۰ متر است نسبت بالا آمدگی کوه جهانی بیش از یک متر در سال است (Talbot, 2005). اصلی ترین رخنمون نمک در حاشیه شمالی آن است که به وسیله رودخانه فیروزآباد در حال حل شدن است.

یکی از فرم های کارستی در این گنبد نمکی فرو چاله ها یا Sinkhole ها هستند، که با توجه به عکس های هوایی ۱:۲۰۰۰۰ و ۱:٤۰۰۰۰ و مشا هدات صحرایی تعداد پر شماری از این اشکال مورد مطالعه قرار گرفته است، لذا می توان از نظر کمی اصطلاح بی نهایت یا پر شمار برای فرو چاله های این گنبد نمکی به کار برد (شکل ٦).

عوامل موثر در تشکیل فرو چاله ها

با توجه به پراکندگی فرو چاله‌ها می‌توان گفت که تجمع و پراکندگی (فرو چاله ها) در ارتباط با شیب سازندها و لیتولوژی تشکیل دهنده کوه نمک جهانی است(شکل ۷). بدیهی است که نقش آب حاصل از بارندگی در شکل زائی فرو چاله ها انکار ناپذیر است.

بر اساس شیب سازندهای تشکیل دهنده گنبد نمکی جهانی فرو چاله ها را به چهار دسته تقسیم شده است :

۱- شیب ١٤-۰ درجه تعداد فرو چاله ها بسیار زیاد و اندازه آن‌ها بزرگ؛

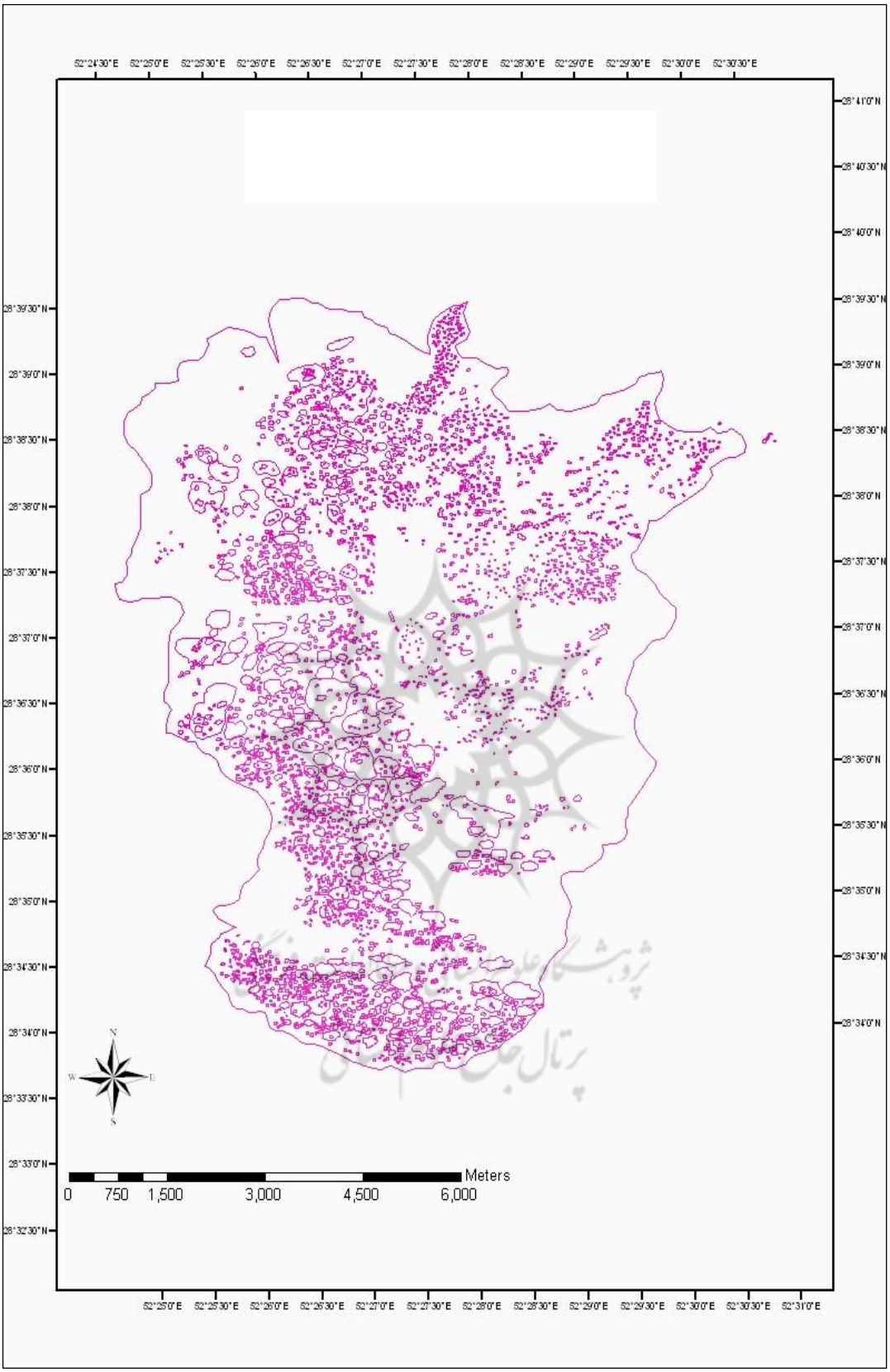
۲- شیب ۲۸-١٤درجه تعداد فرو چاله ها زیاد و اندازه آن‌ها متوسط است؛

۳- شیب ٤۲-۲۸ درجه تعداد فرو چاله ها کم و اندازه آن‌ها کوچک است؛

٤- شیب ٥٦-٤۲ درجه تعداد فرو چاله ها خیلی کم یا وجود ندارند (عدم تشکیل آن‌ها در ارتباط با لیتولوژی و شیب است)، در جاهایی که جنس از آهک بوده و شیب زیاد فرو چاله ها تشکیل نشده، یا تعداد آن‌ها خیلی کم است.

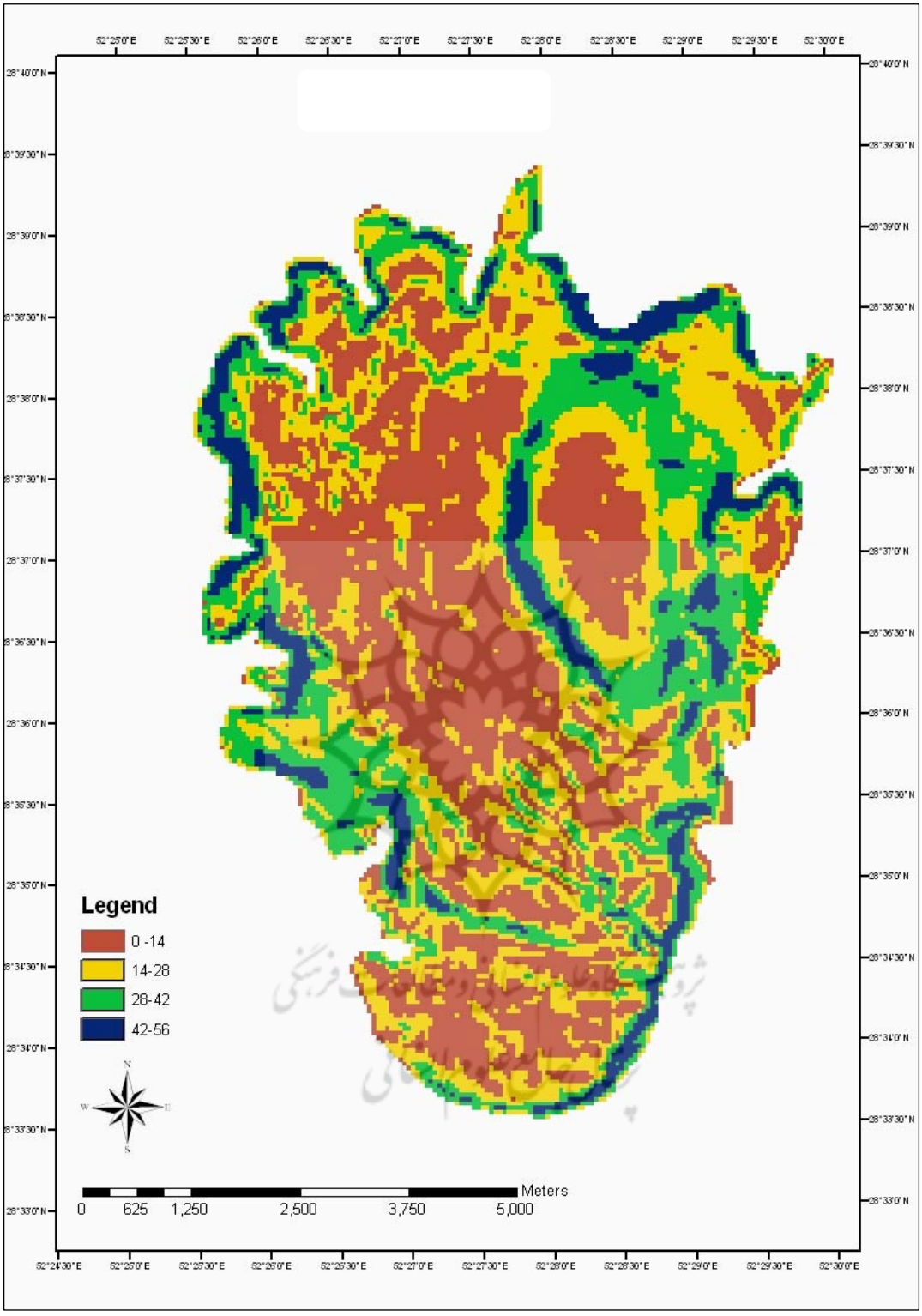
به طور کلی عامل کنترل کننده فرو چاله ها : آب، تکتونیک نمک، لیتولوژی، شیب می باشد. عامل شیب مهمترین عامل کنترل کننده فرو چاله ها در این گنبد نمگی است. شیب زیاد نیروی هیدرولیکی به قدری زیاد است، که آب ها به جای حرکت عمودی، در امتداد شیب زمین حرکت می کند، که این مساله باعث می شود، انحلال عمودی صورت نگیرد، و فرو چاله ها به وجود نیایند. لیتولوژی، عامل دیگر تشکیل فرو چاله ها هستند، هر چه مقدار نمک، نسبت به سایر ترکیبات تشکیل دهنده محیطی بیشتر باشد، امکان توسعه این پدیده بیشتر است.

از نظر شکل ظاهری، می توان به انواع کاسه ای، مخروطی و میله ای تقسیم بندی کرد، (شکل ۸) و از نظر تقارن نیز، فرو چاله ها به دو دسته متقارن و نامتقارن می توان طبقه بندی کرد(شکل ۹).



شکل ٦ : پراکندگی فرو چاله ها، که با دایره های بزرگ و کوچک نشان داده شده است.

منبع: تصویرهای هوایی ۱:۲۰۰۰۰. ۱:٤۰۰۰۰، سازمان نقشه برداری کشور، ۱۳٤۲، ۱۳۷۲.



شکل ۷ : نقشه شیب منطقه مورد مطالعه

منبع : نقشه رقومی توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور.

شکل ۸ : فرو چاله ی میله ی شکل در نمک های نسبتا خالص در جنوب غرب گنبد نمکی جهانی.

الف)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

ب)

شکل ۹ : الف : فرو چاله نامتقارن **ب** : فرو چاله متقارن در شمال شرق و جنوب گنبد نمکی جهانی.

کارن ها

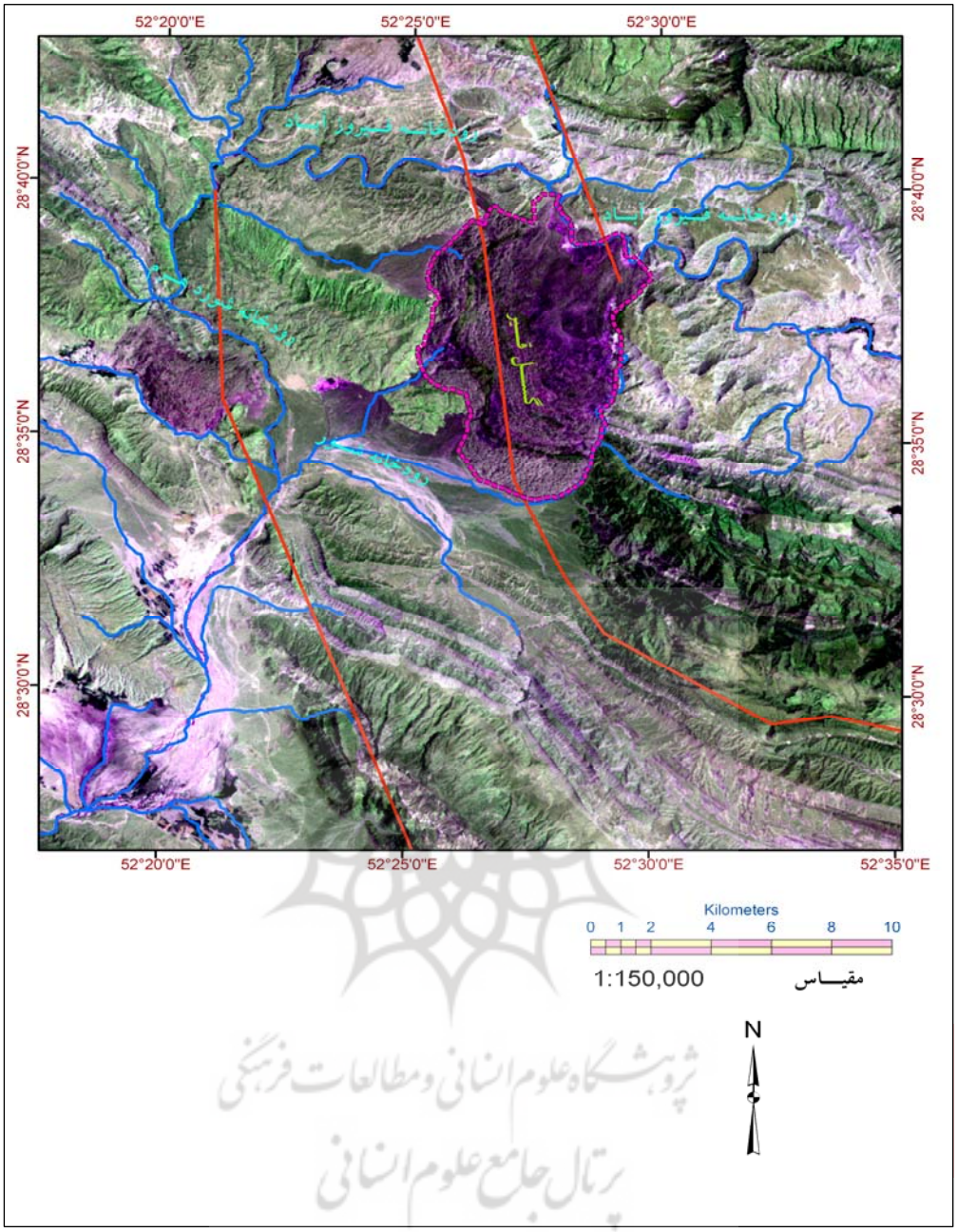
بریدگی های هستند که در سطح سنگ های تبخیری و کربناتـه و سـولفاته و دولومیـت و تمـام برونزدهـای نمکی گسترش می یابند. در گنبد جهانی طول این شیارها ممکن است، به ۲ تا ٤ متر و حتی بیشتر و عـرض آن ها ۱۰ تا ٤۰ سانتی متر می رسند و بعضا آب جویبارهای ضعیف باعث ایجاد بریدگی هایی با فـرم هـای شگفت انگیز شده است (شکل ۱۰).

شکل ۱۰ : کارن های شیاری در جنوب غرب گنبدنمکی جهانی.

گسل ها و درزها

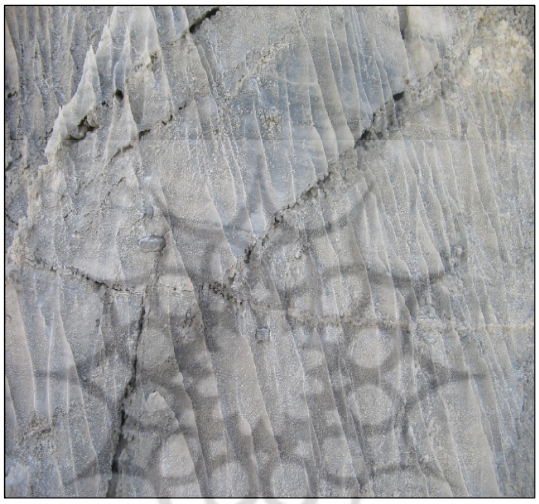
در منطقه مورد مطالعه در اطراف گنبد نمکی گسل‌های از نوع راست گرد دیده می شود. بر روی خود گنبـد نمکی ظاهرا گسلی مشاهده نمی شود، اما با بررسی تصویر ماهواره ای ETM 2007، و نقشه تکتونیک ایـران، یک گسل تقریبا از داخل گنبد نمکی می گذرد(شکل ۱۱).

درزهای زیادی در گنبد نمکی جهانی وجود دارد که بعضی منشا تکتونیکی دارند و بعضـی دیگـر بـر اثـر انحلال سرانجام کاهش حجم وزن و انبساط به وجود آمده است (شکل ۱۲).



شکل ۱۱ : گسل های داخل وا طراف گنبد نمکی جها نی

الف)



ب)

شکل ۱۲ : الف : درزه های غیر تکتونیک، **ب** : درزه های تکتونیکی در جنوب و جنوب غرب گنبد نمکی جهانی.

چشمه ها و رودخانه ها

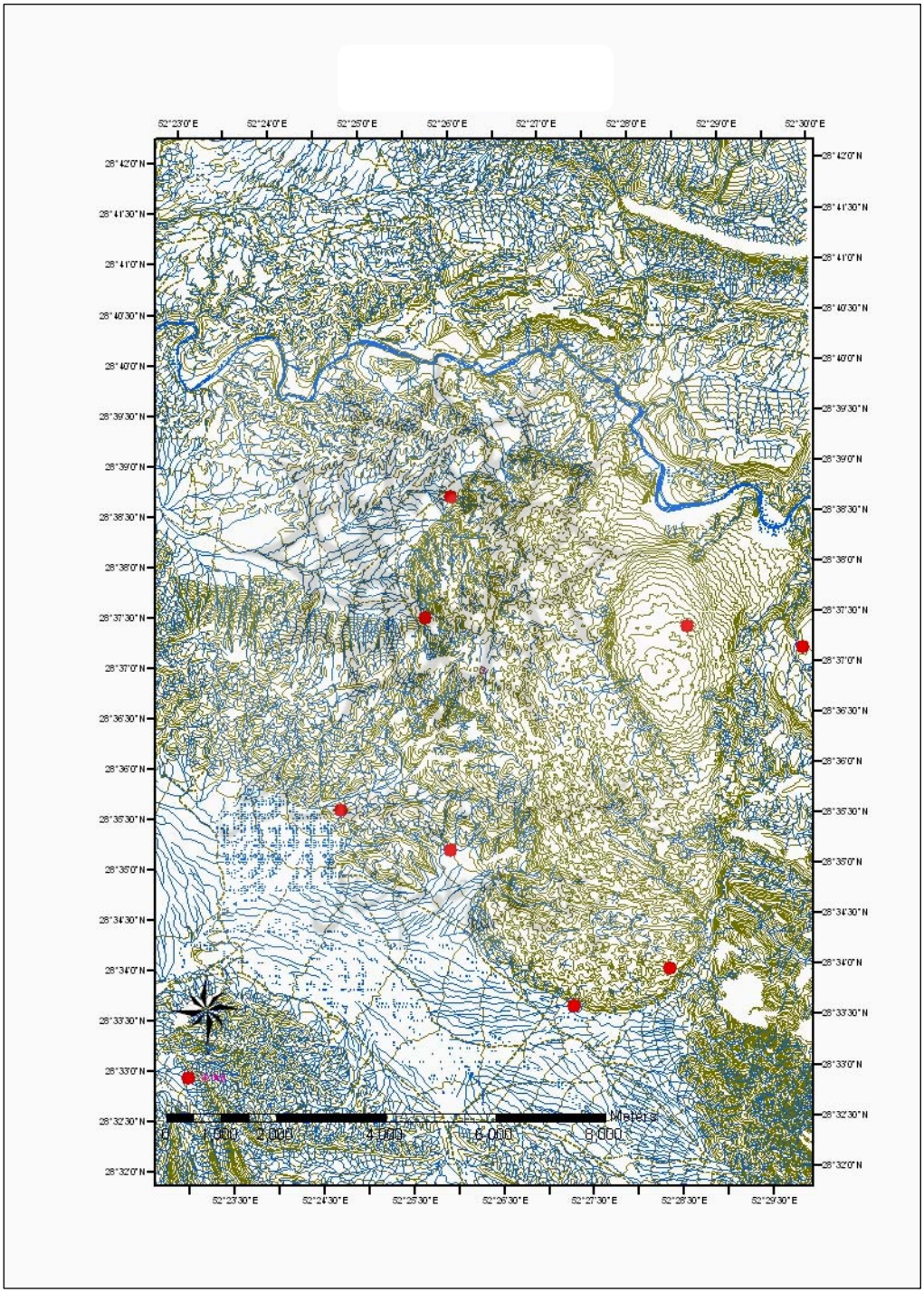
بر اساس مطالعات میدانی چشمه های زیادی با آب شوربه صورت دائمی، تعدادی به صورت موقت که در فصل گرم فقط اثر شوراب ها برجا مانده است و تعدادی اندک با آب معدنی در منطقه مورد مطالعه مشاهده شده است. مهم ترین چشمه های که توسط سه چشمه اصلی زهکشی می شود چشمه های جنوب و جنوب شرقی، چشمه های جنوب غربی و چشمه های شمال شرقی است.

دو دسته اول از طریق دشت آزادگان وارد رودخانه فیروزاباد می شود. دسته سوم نیز از طریق دشت بالای گنبد(شمال) به بخش های بالای رودخانه فیروزآباد وارد می شود (شکل۱۳).

در شمال کوه جهانی رود خانه فیروزآباد وجود دارد آن رودی است با دبی بسیار زیاد و شوری اندک(افشین، ۱۳۷۳). چشمه های شوری که به این رودخانه می ریزند اکثرا از کوه نمک جهانی سرچشمه گرفته اند. در اطراف و در مسیر جریان آب چشمه های شور، نمک های گل کلمی سفید رنگ تشکیل شده در بعضی مکان‌ها حرکت آب از زیر نمک های ثانویه قابل مشاهده نیست (شکل ١٤).

حوضچه های نمک

در شمال گنبد نمکی جهانی در نزدیکی سه چشمه حدود ۱۲ حوضچه نمک وجـود دارد، کـه آب از طریـق کانال‌هایی که ایجاد کرده اند وارد این حوضچه ها می شود و بعد از این که آب تبخیر شد و نمـک در درون حوضچه ها خشک شدن، نمک آن ها استخراج می شود و برای مصـارف صـنعتی از آن اسـتفاده مـی شـود (شکل ۱۵).



شکل ۱۳ : چشمه های گنبد نمکی جهانی

شکل ١٤ : حرکت آب در زیر نمک گل کلمی در شمال شرق گنبد نمکی جهانی.

شکل ١٥ : حوضچه استحصال نمک در شمال شرق، گنبد نمکی جهانی.

دولین Doline :

فرم های دیگر در گنبد نمکی جهانی دولین ها هستند این چاله ها معمولا به شکل بیضی که کناره های آن ناهموار است، دیواره این گونه گودال ها دارای شیب تند بوده وسنگ ها در آن به حالت برهنه برون زده اند. اغلب کف آن ها از ترکیبات رسی که از تخریب سنگ های آهکی ناخالص و دیگر سنگ ها به وجود آمده پوشانده می شوند.شکل بعضی از دولین ها حد فاصل بین یک طشت و قیف می باشد. اندازه و وسعت

دولین ها نیز متفاوت است و قطر شان متغیر است. همچنین عمق آن ها از چند متر تا ٤٠ الی ٥٠ متر می رسد.

به نظر می رسد که این دولین ها در این منطقه از پیدایش یک نقطه فرو نشسته در سطح توده های تبخیری که آب های اطراف را به خود جذب می کند به وجود آمده است و آب های حاصله پس از هر بارندگی به جز همان نقطه عمیق جای دیگر نمی توانسته جاری باشد. بعضی از دولین ها بسیار بزرگ و در درون آن ها حفره های متعددی وجود دارد و در اطراف آ ن ها پوشش گیاهی وجود دارد (شکل ١٦).

شکل ١٦ : دولین در جنوب غرب گنبد نمکی جهانی

نتیجه گیری

به طور کلی گنبدهای نمکی زاگرس بر روی شکست‌های ناشی از فعالیت‌های کوهزائی و یا بر قسمت های کم مقاومت طبقات پوششی فشار وارد آورده و پس از شکستن آن‌ها، خود را به سطح زمین رسانده اند. گنبد نمکی جهانی یکی از بزرگترین برون رانی های فعال نمک می باشد که در انتهای غربی طاقدیس سورمه به سطح زمین رسیده است و در امتداد شیب یک دره در جهت کلی شمالی جنوبی گسترش یافته است(شکل ٥). به عبارت دیگر هسته گنبد در شمال شرق قرار دارد که حداکثر ارتفاع آن به ١٤٨٣ متر می رسد، حداقل ارتفاع آن در جنوب غرب به ٧٠٠ متر می رسد.

مهمترین پدیده کارستی در گنبد نمکی جهانی فرو چاله ها یا Sinkholes تشکیل می دهند، که تعداد آن ها خیلی زیاد و در قسمت های مختلف با توجه به لیتولوژی و شیب سازندها پراکنده شده اند. با توجه به شیب سازندها (بین ٠ – ١٤ درجه در جنوب، غرب و در دیگر مناطق با این شیب) بیشترین فرو چاله ها وجود دارد که پراکندگی آن ها از روندی خاصی تبعیت نمی کند مگر در اطراف گسل ها.

مهمترین عامل کنترل کننده فرو چاله ها فرسایش (آب و هوا)، جنس مواد تشکیل دهنده و شیب سازندها می باشد، در جایی که نمک خالص تر بوده انحلال بیشتر و فرو چاله ها گسترش بیشتری دارند. درزها با

منشا تکتونیک و غیر تکتونیکی در منطقه مورد مطالعه وجود دارد. درزهـای تکتـونیکی بیـان کننـده فعالیـت تکتونیک در منطقه است. چشمه های با آب دائمی و موقت در قسمت های مختلف این گنبد وجود دارد.

از پدیده های کارستی دیکر غارهای بزرگ و کوچک، چشمه های آب شور و آب معدنی، ریزش، درزه ها، ستون هایی از توده های سخت که کمتر تحت تاثیر فرسـایش قـرار گرفتـه انـد(دودکـش جـن)، تنگـه هـا، دیواره های عظیم که از نمک های بلورین تشکیل شده است و آبشارها می باشند.

منابع

۱- احمدی، حسن، (۱۳۷٤)، ژئومورفولوژی کاربردی جلد اول، فرسایش آبی، دانشگاه تهران.

۲- افشین، یداله، (۱۳۷۳): رودخانه های ایران،ناشر وزارت نیرو – شرکت مهندسین مشاور جاماب.

۳- پورکرمانی، محسن، بخی پور، احمد، (۱۳۷۲): زمین شناسی ساختمانی (۱)، آفتاب.

٤- تصویر ماهواره ای ETM 2007 .

۵- حمدی، بهاء الدین، (۱۳۷٤): زمین شناسی ایران کامبرین و پر کامبرین، سازمان زمین شناسی کشور.

٦- ثروتی، محمد رضا، (۱۳۸۰): ژئومورفولوژی منطقه ی ایران، سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح، چاپ اول.

۷- دریو، ماکس، مبانی، (۱۳٦٦): ژئومورفولوژی «اشکال ناهمواری های زمین» مترجم : خیام، منصور، نیما، تبریز.

۸- علائی طالقانی، محمود، (۱۳۸۱): ژئومورفولوژی ایران، نشر قومس.

۹- زمردیان، محمد جعفر، (۱۳۸۳): ژئومورفورلوژی ایران فرایندهای ساختمانی و دینامیکی درونی جلد دوم، دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۰- سازمان نقشه برداری کشـور و سـازمان جغرافیـایی نیروهـای مسـلح، تصـویرهای هـوای، ۱:٤۰۰۰۰، ۱:۲۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰.

۱۱- نقشه توپوگرافی رقومی شده ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان نقشه برداری کشور.

۱۲- نقشه ۱:۵۰۰۰۰ توپوگرافی خوراب، (۱۳۷۳): سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.

۱۳- وزارت معادن و فلزات، (۱۳۷۲): گزارش پی جویی پتاس در گنبدهای نمکی زاگرس، مجری طرح احمد زاده هروی، صادقی، خسرو، سازمان زمین شناسی کشور.

14- Ahmadzadeh Heravi, M., Houshmandzadeh. A. & Nabai, M. H. (1990): New Concepts of Hormuz Formation Stratigraphy and The Problem of Salt Diapirism in South Iran, Symposium in Southern Iran, A. A. P. G. Bull., Vol. .58, No. 9, Pp. 1758 – 1770.

15- Talbot, C. J. & Alavi, M. (1996): The Past of Future Syntax is Across The Zagros. ‘‘In: Salt Tectonics. (Edited by Aesop, G. I. Blundell, D. J. & Davison, I.), Geol. Soc. Spec. Pub. No. 10. 10, 89-109.

16- Talbot, C. J., Medvedev, S., Alavi, M., Shabrivar, H., Heidavi, E, (2000). Salt Extrusion Rates at kuh-EJahani, Iran: June (1994) to November, (1997): Spec. Pub – Geol. Soc. Lond 174, 93-1100.

17- Talbot, C.J., (2005): D., ISCUSSION Evidence for Triassic Salt Domes in The et al., Tectonophysics. 396 (2005): 209 – 2250, Tectonophysis. 406 (2005): 249 – 254.