



دانشگاه یزد

دانشکده معدن و متالورژی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

رشته اکتشاف معدن

بررسی هیدروژئوشیمیایی و هیدروژئولوژی چشمه های آب گرم و

تراورتن ساز در منطقه توران پشت یزد

**Hydrochemical and Hydrogeological Investigation of Hot
Springs in Touran-Posht area**

استادان راهنما

دکتر امیر حسین کوهساری

دکتر عبدالحمید انصاری

استاد مشاور

دکتر احمد قربانی

پژوهش و نگارش

مجید مهرکیش

زمستان ۱۳۹۱

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشگاه یزد
دانشکده معدن و متالورژی
گروه اکتشاف معدن

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد
رشته اکتشاف معدن

بررسی هیدروژئوشیمیایی و هیدروژئولوژی چشمه های آب گرم و
تراورتن ساز در منطقه توران پشت یزد
**Hydrochemical and Hydrogeological Investigation of Hot
Springs in Touran-Posht area**

استادان راهنما
دکتر امیر حسین کوهساری
دکتر عبدالحمید انصاری

استاد مشاور
دکتر احمد قربانی

پژوهش و نگارش
مجید مهرکیش

زمستان ۱۳۹۱

قدردانی

سپاس بی کران پروردگار یکتا را که هستی مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت.

جای دارد تا از استاد ارجمند **جناب آقای دکتر امیرحسن کوهساری** به خاطر حمایت‌های بی‌دریغ و کمک‌های فراوان این بزرگوار تشکر ویژه داشته باشم و همچنین از استاد گرامی **جناب آقای دکتر عبدالحمید انصاری** به خاطر زحمات و راهنمایی‌های ایشان سپاس گذاری کرده ، همچنین از استاد عالی قدر **جناب آقای دکتر محمد رضا مشرفی فر** که دلسوزانه و با حوصله اینجانب را در عرصه‌های مختلف راهنمایی و یاری کردند قدیر و تشکر نمایم.

از **پدر و مادر** مهربانم که همیشه و در تمام مراحل زندگی مرا یاری کردند و پشتیبانم بودند سپاس گذاری می‌کنم و سر تعظیم بر خاک پای این بزرگوارن فرود می‌آورم.

تقدیم به پدر و مادرم

که از نگاهشان صلابت از رفتارشان محبت و از صبرشان ایستادگی را آموختم کسانی که از خواسته هایشان گذشتند، سختی ها را به جان خریدند و خود را سپر بلای مشکلات و ناملایمات کردند تا من به جایگاهی که اکنون در آن ایستاده ام برسم. همچنین تقدیم به همسر مهربان و صبورم.

چکیده

واقع شدن گسل بزرگ دهشیر - بافت در جنوب غربی استان یزد باعث بروز پدیده‌های زمین-شناسی ویژه‌ای در منطقه شده است که از جمله این پدیده‌ها می‌توان به تراورتن‌زایی و وجود چشمه‌های آبگرم و همچنین آلتراسیون‌های متعدد در نزدیکی این گسل و گسل توران پشت اشاره کرد. این پدیده‌ها منطقه توران پشت را از لحاظ وجود منابع ژئوترمال مشکوک می‌سازد، بنابراین هدف از انجام این تحقیق پی بردن به ارتباط این شواهد با یک منبع ژئوترمال است که با استفاده از شواهد زمین‌شناسی، ژئوشیمیایی و ژئوفیزیکی موجود و مطالعات و پی‌جویی‌های اکتشافی اقدام به انجام آن شد.

در منطقه توران پشت با شناسایی چشمه‌های تراورتن‌ساز، از هفت چشمه نمونه برداری شد و نمونه‌ها مورد آنالیزهای شیمیایی قرار گرفتند. اندازه‌گیری‌های صحرایی انجام گرفته شامل اندازه-گیری دما، pH، دبی (کیفی)، رنگ، بو، مزه، خروج یا عدم خروج گاز، رنگ تراورتن‌های اطراف، میزان رشد مواد آلی می‌باشد. مقطع و نقشه زمین‌شناسی منطقه بر اساس مطالعات زمین‌شناسی و صحرایی و با کمک تصاویر ماهواره‌ای ترسیم شد. بر اساس مشاهدات صحرایی و اندازه‌گیری دمای آب چشمه‌ها در منطقه در راستای انجام این تحقیق، ابتدا با مطالعات کتابخانه‌ای و جمع‌آوری اطلاعات و بررسی کارهای مشابه قبلی به یک دید کلی در مورد موضوع مورد تحقیق دسترسی حاصل شد. در این تحقیق ابتدا در بخش مطالعات دورسنجی با بهره‌گیری از تصاویر ماهواره ETM+ لندست و تلفیق و تفسیر تصاویر منطقه به کمک نرم‌افزار ENVI4.7 و اعمال فیلترهای مناسب به بررسی دقیق محل چشمه‌ها و رسوبات تراورتنی، محل آلتراسیون‌ها و همچنین عوارض زمین‌ساختی ناحیه مورد مطالعه پرداخته شد. با مطالعات دقیق زمین‌شناسی، سنگ‌شناسی و پترولوژی و همچنین اطلاعات بدست آمده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای، با استفاده از نرم‌افزار GIS اقدام به ترسیم نقشه و مقطع زمین‌شناسی ناحیه مورد مطالعه شد. با استفاده از داده‌های مغناطیس‌هوایی به بررسی گسل‌های منطقه از نظر عمق آن‌ها و احتمال ارتباط آن‌ها با منابع ژئوترمال به‌وسیله نرم‌افزار Geosoft و همچنین وجود توده‌های نفوذی آذرین با اعمال فیلترهای خاص، پرداخته شد. با برداشت‌های صحرایی تراورتن‌های منطقه مورد بررسی قرار گرفتند. در بخش هیدروژئولوژی با تعیین دقیق محل چشمه‌ها، با برداشت‌های صحرایی و نمونه‌گیری و آنالیز آب چشمه‌های فعال و جوشان منطقه با توجه به شیمی آب و کاتیون‌ها و آنیون‌های موجود در آن در بخش هیدروشیمی با استفاده از نرم‌افزار RockWorks اقدام به رسم نمودارهای پایپر و استیف

شد که در نهایت منجر به بررسی نوع و تیپ آب چشمه‌ها و برقراری ارتباط آن‌ها با گسل و سازندهای احتمالی که آب چشمه‌ها از آن عبور کرده‌اند شد. در نهایت با جمع بندی مطالعات و شواهد بدست آمده در منطقه و مقایسه شیمی آب چشمه‌ها با جداول استاندارد شیمی انواع آب‌ها به تحلیل کلی اطلاعات پرداخته شد.

بر اساس شواهد و بررسی‌ها ارتباط چشمه‌ها با گسل‌های منطقه و منابع زمین‌گرمایی را نشان می‌دهد. وجود آلتراسیون‌ها در اطراف گسل‌ها شواهدی دیگر برای وجود این منابع ارزشمند می‌باشند همچنین وجود توده‌های نفوذی و تفسیر و مقایسه آنالیز آب‌ها با مقادیر استاندارد، نهایت وجود یک منبع حرارتی در زیر منطقه متصور می‌شود که البته نیاز به مطالعات و تحقیقات بیشتر در این منطقه می‌باشد.

فهرست

صفحه	عنوان
۱.....	فصل اول پیشگفتار
۲.....	۱-۱ مقدمه
۲.....	۲-۱ وضعیت زمین ریخت‌شناسی محدوده گسل دهشیر
۳.....	۳-۱ لزوم انجام تحقیق
۴.....	۴-۱ اهداف
۵.....	۵-۱ متدولوژی
۶.....	۶-۱ ساختار گزارش
۷.....	فصل دوم؛ انرژی ژئوترمال
۸.....	۱-۲ مقدمه
۸.....	۲-۲ تعریف ژئوترمال
۱۰.....	۳-۲ انواع مخازن زمین‌گرمایی
۱۰.....	۱-۳-۲ مخازن گرمایی
۱۰.....	۲-۳-۲ مخزن سنگ داغ خشک
۱۰.....	۳-۳-۲ مخازن زمین تحت فشار
۱۱.....	۴-۳-۲ مخازن ماگماتیک
۱۳.....	۴-۲ انرژی زمین‌گرمایی، انرژی تجدید پذیر
۱۴.....	۱-۴-۲ مزایای انرژی‌های تجدید شونده
۱۴.....	۲-۴-۲ مشکلات منابع انرژی تجدید پذیر
۱۵.....	۵-۲ موتور حرارتی زمین
۱۶.....	۶-۲ طبقه بندی منشاءهای زمین‌گرمایی

۱۸	۷-۲ مصارف انرژی زمین گرمایی
۱۹	فصل سوم؛ اکتشاف منابع ژئوترمال
۲۰	۱-۳ مقدمه
۲۰	۲-۳ اهداف اکتشاف زمین گرمایی
۲۰	۳-۳ شواهد و معیارهای وجود منابع ژئوترمال
۲۱	۱-۳-۳ ملاک‌های زمین‌شناسی
۲۲	۲-۳-۳ ملاک‌های ژئوشیمیایی
۲۳	۳-۳-۳ ملاک‌های ژئوفیزیکی
۲۴	۴-۳ روش‌های اکتشافات منابع زمین گرمایی
۲۴	۱-۴-۳ مطالعات زمین‌شناسی
۲۵	۲-۴-۳ مطالعات هیدروژئولوژیکی و هیدرووشیمیایی
۲۸	۱-۲-۴-۳ نقشه آب‌ها
۲۹	۳-۴-۳ مطالعات ژئوشیمیایی
۲۹	۴-۴-۳ مطالعات ژئوفیزیکی
۲۹	۱-۴-۴-۳ روش حرارت سنجی
۳۰	۲-۴-۴-۳ روش ثقل سنجی
۳۱	۳-۴-۴-۳ روش مغناطیس سنجی
۳۱	۴-۴-۴-۳ روش‌های لرزه نگاری
۳۴	۵-۴-۴-۳ روش‌های الکتریکی
۳۸	۵-۴-۳ بررسی‌های دورسنجی
۳۹	۱-۵-۴-۳ نقشه کانی‌ها
۳۹	۲-۵-۴-۳ مزایای استفاده از داده‌های ماهواره‌ای

۴۰	..... ۶-۴-۳ حفاری اکتشافی
۴۲	..... فصل چهارم؛ مطالعات زمین گرمایی در ایران و جهان
۴۳	..... ۱-۴ انرژی زمین گرمایی در جهان
۴۵	..... ۲-۴ انرژی زمین گرمایی در ایران
۵۱	..... ۱-۲-۴ سبلان
۵۲	..... ۱-۱-۲-۴ بررسی های ژئوفیزیکی و مدل سازی
۵۴	..... ۲-۲-۴ منطقه دماوند
۵۵	..... ۳-۲-۴ منطقه سهند
۵۶	..... ۴-۲-۴ منطقه ماکو - خوی
۵۸	..... فصل پنجم؛ منطقه توران پشت
۵۹	..... ۱-۵ مقدمه
۵۹	..... ۲-۵ موقعیت جغرافیایی منطقه
۵۹	..... ۳-۵ ویژگی های آب و هوایی
۶۰	..... ۴-۵ بررسی های سنجش از دور در منطقه
۶۶	..... ۵-۵ بررسی های زمین شناسی در منطقه
۶۷	..... ۱-۵-۵ گسل ناحیه ای دهشیر
۶۸	..... ۲-۵-۵ گسل توران پشت - شمس آباد
۶۹	..... ۳-۵-۵ پدیده های مربوط به تکتونیک فعال در منطقه
۷۲	..... ۶-۵ مطالعات ژئوفیزیکی
۷۲	..... ۱-۶-۵ مقدمه
۷۴	..... ۲-۶-۵ تفسیر داده های مغناطیس منطقه
۷۸	..... ۷-۵ رسوبات و گنبد های تراورتنی

۷۸	..... ۱-۷-۵ مقدمه
۸۱	..... ۲-۷-۵ رسوبات تراورتنی منطقه
۸۴	..... ۸-۵ مطالعات آلتراسیون ها
۸۶	..... ۱-۸-۵ آلتراسیون بیداخوید
۸۷	..... ۲-۸-۵ آلتراسیون عبدالله
۸۹	..... ۳-۸-۵ آلتراسیون دره زرشک
۹۱	..... ۹-۵ مطالعات هیدروژئولوژی و هیدروژئوشیمیایی
۹۲	..... ۱-۹-۵ نمونه گیری از آب چشمه ها
۹۲	..... ۱-۱-۹-۵ مقدمه
۹۳	..... ۲-۱-۹-۵ گزارش نمونه برداری از محل
۹۳	..... ۲-۹-۵ آنالیز نمونه ها
۹۴	..... ۱-۲-۹-۵ کاتیون ها
۹۸	..... ۲-۲-۹-۵ آنیون ها
۱۰۲	..... ۳-۹-۵ دیاگرام استیف
۱۰۲	..... ۱-۳-۹-۵ رسم نمودار استیف برای داده های منطقه
۱۰۳	..... ۴-۹-۵ دیاگرام پایپر
۱۰۵	..... ۱-۴-۹-۵ رسم نمودار پایپر برای داده های منطقه
۱۰۶	..... ۱۰-۵ تحلیل و تفسیر مطالعات انجام شده
۱۱۱	..... فصل ششم نتایج
۱۱۴	..... منابع

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲ مقایسه تاثیر گذاري انواع منابع انرژي بر محيط زيست	۱۶
جدول ۲-۲ مقایسه کلی بین انواع منابع انرژی تجدید پذیر	۱۶
جدول ۳-۲ گرادیان طبیعی دمای زمین	۱۵
جدول ۱-۳ ارتباط بین میزان املاح موجود در آب و هدایت الکتریکی آن	۲۷
جدول ۱-۴ منابع عمده تأمین انرژی جهان	۴۳
جدول ۲-۴ ظرفیت نیروگاه الکتریکی زمین گرمایی نصب شده	۴۴
جدول ۳-۴ مشخصات کلی مخزن های زمین گرمایی در شش نقطه از شمال غرب کشور	۴۶
جدول ۴-۴ نشانه های اکتشافی منابع ژئوترمال در هر ناحیه	۵۳
جدول ۱-۵ دستور کار آزمایش پتاسیم	۹۴
جدول ۲-۵ دستور کار آزمایش سدیم	۹۵
جدول ۳-۵ دستور کار آزمایش کلسیم	۹۶
جدول ۴-۵ دستور کار آزمایش منیزیم	۹۷
جدول ۵-۵ نتایج حاصل از نشر کاتیون ها و محاسبات انجام شده	۹۹
جدول ۶-۵ نتایج حاصل از تیتراسیون کلر	۹۹
جدول ۷-۵ نتایج حاصل از تیتراسون اسید و باز بیکربنات	۱۰۰
جدول ۸-۵ نتایج حاصل از آنالیز سولفات نمونه های آبی	۱۰۱
جدول ۹-۵ نتایج آنالیز نمونه های آب چشمه ها	۱۰۱
جدول ۱۰-۵ مقدار فراوانی سازنده های اصلی موجود در انواع آب ها	۱۰۸
جدول ۱۱-۵ نسبت تقریبی کل جامدات محلول و pH آب های زیرزمینی	۱۰۸
جدول ۱۲-۵ شواهد وجود منابع ژئوترمال در منطقه گسله دهشیر	۱۱۰

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه و در عکس ماهواره‌ای.....	۴
شکل ۱-۲ یک مقطع نمایشی از فرآیند تکتونیک صفحه ای	۹
شکل ۲-۲ مدلی از سیستم های زمین گرمایی فشار زمینی	۱۱
شکل ۳-۲ دو نوع سیستم زمین گرمایی با مخازن متفاوت	۱۲
شکل ۴-۲ مدلی از یک سیستم زمین گرمایی با آب گرم و منحنی دما	۱۳
شکل ۵-۲ صفحات لیتوسفری و توزیع جهانی سیستم‌های زمین گرمایی اصلی	۱۶
شکل ۱-۳ ملاک‌های وجود انرژی ژئوترمال در منطقه.....	۲۴
شکل ۲-۳ ارتباط بین نفوذپذیری مغناطیسی و کانی‌های فرو مغناطیس در سنگ	۳۲
شکل ۳-۳ نمایی شماتیک از کارکرد لرزه نگاری انعکاسی	۳۳
شکل ۴-۳ نمایی شماتیک از لرزه نگاری انکساری	۳۳
شکل ۵-۳ تغییرات نسبی در مقاومت یک الکترولیت با درجه حرارت	۳۵
شکل ۶-۳ وابستگی رسانایی یک محلول الکترولیتی به مقدار نمک محلول	۳۵
شکل ۷-۳ نمایش گرافیکی از روش‌های TEM با چشمه مصنوعی و نحوه پاسخ رسانا به میدان‌های الکترومغناطیسی القائی توسط فرستنده	۳۷
شکل ۸-۳ خواص طیفی مرئی و مادون قرمز کانی‌های رایج در زمین گرمایی	۴۱
شکل ۱-۴ مناطق دارای پتانسیل انرژی زمین گرمایی	۴۵
شکل ۲-۴ مکان‌های نیروگاه‌های زمین گرمایی	۴۵
شکل ۳-۴ نمایش مکانی چهار پتانسیل اکتشاف شده زمین گرمایی	۴۷

- شکل ۴-۴ نقشه فاکتور نشان دهنده مناطق امیدوار کننده بر اساس مناطق سنگ‌های آتشفشانی
 ۴۸
- شکل ۴-۵ نقشه فاکتور نشان دهنده مناطق امیدوار کننده بر اساس توپوگرافی ها ۴۸
- شکل ۴-۶ نقشه فاکتور نشان دهنده مناطق امیدوار کننده بر اساس محل گنبد های آتشفشانی
 ۴۸
- شکل ۴-۷ نقشه فاکتور نشان دهنده مناطق امیدوار کننده زمین گرمایی در ایران بر اساس توزیع
 چشمه های آبگرم مناطق استخر گل ۴۹
- شکل ۴-۸ نقشه فاکتور نشان دهنده مناطق امیدوار کننده زمین گرمایی در ایران بر اساس
 آلتراسیون های ناشی از آب های گرم ۴۹
- شکل ۴-۹ نقشه مناطق مستعد ژئوترمال بر اساس شواهد زمین شناسی ۴۹
- شکل ۴-۱۰ نقشه فاکتور نشان دهنده مناطق امیدوار کننده زمین گرمایی در ایران بر اساس توده
 های کم عمق مغناطیسی ۵۰
- شکل ۴-۱۱ نقشه مناطق مناسب وجود منابع ژئوترمال بر اساس جستجوهای ژئوشیمیایی ۵۰
- نمایش ۴-۱۲ مکان هایی که در آن وجود منابع ژئوترمال مورد بررسی قرار گرفته و امیدوار کننده
 است ۵۱
- شکل ۴-۱۳ مدل شبیه سازی شده با تلفیق داده های TE و TM ۵۵
- شکل ۴-۱۵ راه های دسترسی به منطقه ۶۰
- شکل ۴-۲ عکس هوایی منطقه با ترکیب باندی ۱-۲-۳ ۶۱
- شکل ۴-۳ تصویر ماهواره ای با ترکیب باندی ۱-۴-۵ ۶۳
- شکل ۴-۴ تصویر حاصل از ادغام عکس ماهواره ای و تصویر گرفته شده از گوگل ارت شده ۶۴
- شکل ۴-۵ نسبت باندی ۴ به ۷ ۶۵
- شکل ۴-۶ نسبت باندی ۷ به ۴ ۶۶

- شکل ۵-۷ نقشه زمین‌شناسی ناحیه مورد مطالعه ۶۹
- شکل ۵-۸ مقطع زمین‌شناسی منطقه مورد مطالعه ۷۰
- شکل ۵-۹ محدوده بررسی داده های مغناطیسی ۷۵
- شکل ۵-۱۰ نقشه کلی مغناطیس منطقه ۷۵
- شکل ۵-۱۱ فیلتر مشتق افقی (dx) ۷۶
- شکل ۵-۱۲ فیلتر مشتق قائم (Vertical Derivative) ۷۷
- شکل ۵-۱۳ فیلتر مشق عمودی (dy) ۷۷
- شکل ۵-۱۴ فیلتر ادامه فراسو از روی مشتق افقی در ارتفاع ۵۰۰۰ متر ۷۸
- شکل ۵-۱۵ نمایی از تراورتن‌های مسطح که با نام تخت رستم در منطقه یاد می شوند. ۸۲
- شکل ۵-۱۶ گنبد های تراورتنی در منطقه توران پشت ۸۳
- شکل ۵-۱۷ تراورتن‌های در حال شکل گیری بصورت پشته‌ای ۸۳
- شکل ۵-۱۸ نمایی زیبا از یک گنبد لایه‌ای ۸۴
- شکل ۵-۱۹ تشکیل تراورتن های رنگی در منطقه توران پشت ۸۴
- شکل ۵-۲۰ موقعیت مناطق آلتراسیونی نسبت به چشمه ها و محل غسل توران پشت ۸۵
- شکل ۵-۲۱ شمای ساختمانی از منطقه بیداخوید. ۸۷
- شکل ۵-۲۲ نیمرخ عرضی از معدن عبدالله ۸۸
- شکل ۵-۲۳ نیمرخ زمین‌شناسی از دره زرشک ۹۰
- شکل ۵-۲۴ موقعیت چشمه ها نسبت به غسل در عکس هوایی ۹۱
- شکل ۵-۲۵ نمایی از یکی از چشمه‌های جوشان منطقه ۹۲
- شکل ۵-۲۶ تهیه نمونه‌های استاندارد برای کالیبره کردن دستگاه ۹۴

- شکل ۵-۲۷ نمودار نشر پتاسیم ۹۵
- شکل ۵-۲۸ نمودار نشر سدیم ۹۶
- شکل ۵-۲۹ نمودار نشر کلسیم ۹۷
- شکل ۵-۳۰ دستگاه جذب اتمی ۹۸
- شکل ۵-۳۱ رنگ نمونه قبل از تیتراژ ۱۰۰
- شکل ۵-۳۲ رنگ نمونه بعد از تیتراژ ۱۰۰
- شکل ۵-۳۳ موقعیت چشمه‌ها و شماره هر چشمه ۱۰۱
- شکل ۵-۳۴ نمودار استیف نمونه‌های آنالیز شده ۱۰۴
- شکل ۵-۳۵ تیپ آب با توجه به جایگیری نمونه‌ها در نمودار پایپر ۱۰۵
- شکل ۵-۳۶ نمودار پایپر نمونه‌های آنالیز شده ۱۰۶

فصل اول
پیشگفتار

۱-۱ مقدمه:

وجود چشمه‌های جوشان، بخصوص چشمه‌هایی که دارای آبی با دمای بالاتر از محیط هستند، وجود آلتراسیون‌های ناشی از محلول‌های گرم‌آبی، تکتونیک فعال و گسل‌های عمیق و همچنین توده‌های نفوذی، نشانه‌هایی از وجود منابع ژئوترمال هستند. در منطقه دهشیر به واسطه تکتونیک فعال ناشی از وجود گسل بزرگ دهشیر و همچنین وجود چشمه‌های متعددی که با فرار گاز در مجاورت این گسل در حال فعالیت هستند و آلتراسیون‌های متعدد در اطراف گسل، این منطقه را برای جستجوهای امکان وجود منابع ژئوترمال مستعد می‌سازد. شکل ۱-۱ موقعیت منطقه در استان و گسل‌های اصلی را نشان می‌دهد.

بررسی‌ها و مطالعات انجام شده در این گزارش معطوف به قسمتی از ناحیه گسلی دهشیر به نام منطقه توران پشت می‌باشد. این ناحیه در قسمت شرقی گسل بزرگ دهشیر قرار دارد، جایی که گسل فعال و بزرگ توران پشت که احتمالاً از گسل‌های فرعی گسل دهشیر است وجود دارد و از شاخص‌های مهم زمین‌شناسی این منطقه است. در مجاورت گسل توران پشت با توجه به مشاهدات صحرایی ۱۶ چشمه فعال که همراه با خروج گاز در حال جوشیدن به سطح زمین هستند و همچنین گنبد‌های متعدد تراورتنی که ناشی از جوشش و نشانه‌ای از وجود چشمه‌های زیادی که قبلاً در منطقه فعال بودند، وجود دارد. در یک دید گسترده‌تر، در اطراف منطقه نیز آلتراسیون‌های متعددی دیده می‌شود که احتمالاً مرتبط با فعالیت گسل‌های مذکور و نشانه‌ای بر وجود محلول‌های گرمابی ناشی از یک منبع حرارتی هستند، که می‌توان از جمله آلتراسیون‌های پیداخوید، آلتراسیون دره زرشک، آلتراسیون گردون، آلتراسیون غرب رودخانه اشکستان، آلتراسون عبدالله، آلتراسیون در تنوره کوه آهن، آلتراسیون دامک و آلتراسیون در ملانژ افیولیتی زرو و اردان و کهدوئییه و دیزان را نام برد.

۱-۲ وضعیت زمین ریخت‌شناسی محدوده گسل دهشیر

از نظر مورفولوژی ناهمواری‌های این ناحیه به سه دسته کوه‌ها و ارتفاعات، دشت‌ها و جلگه‌ها و کفه‌ها تقسیم می‌شوند. پهنه گسل دهشیر پله مشخصی به ارتفاع چندین متر را در طول بخشی از آن ایجاد کرده است. بخش غربی پهنه گسله دهشیر که فروافتادگی کفه ابرکوه را تشکیل می‌دهد جزئی از فروافتادگی گاوخونی است. بخش شرقی گسل دهشیر که ارتفاعات منطقه را تشکیل می‌دهد از نظر ریخت‌شناسی با بخش غربی متفاوت و فلات مانند می‌باشد که شیب ملایمی به سمت پهنه گسله دهشیر دارد. کوهستان‌های جنوب منطقه عمدتاً از سرپانتینیت‌های آمیزه‌های رنگین تشکیل شده که دارای توپوگرافی بسیار خشن و ناهموار می‌باشد [۱].

حرکت گسل دهشیر باعث تغییر مسیر آبراهه‌ها شده که پی‌آمد آن تغییرات مورفولوژی است. در ضمن فعالیت چشمه‌های تراورتن‌زا در منطقه که عمدتاً در ریخت‌های مسطح و گنبدی ظاهر می‌شوند نیز در مورفولوژی منطقه موثر است.

واحدهای سنگی ناحیه دارای راستای NW-SE است که جبهه جنوبی آن به کفه ابرکوه و جبهه شمالی آن به کفه اردکان و فرونشست گاوخونی پایان می‌یابد. این کفه‌ها در نواحی پست‌تر واقع شده که به علت گودافتادگی آن‌ها نسبت به مناطق پیرامون، آب‌های سطحی بسوی این نواحی روان شده که در اثر تابش نور خورشید، آب تبخیر و با برجای گذاری نمک کفه‌های نمکی ایجاد می‌شوند.

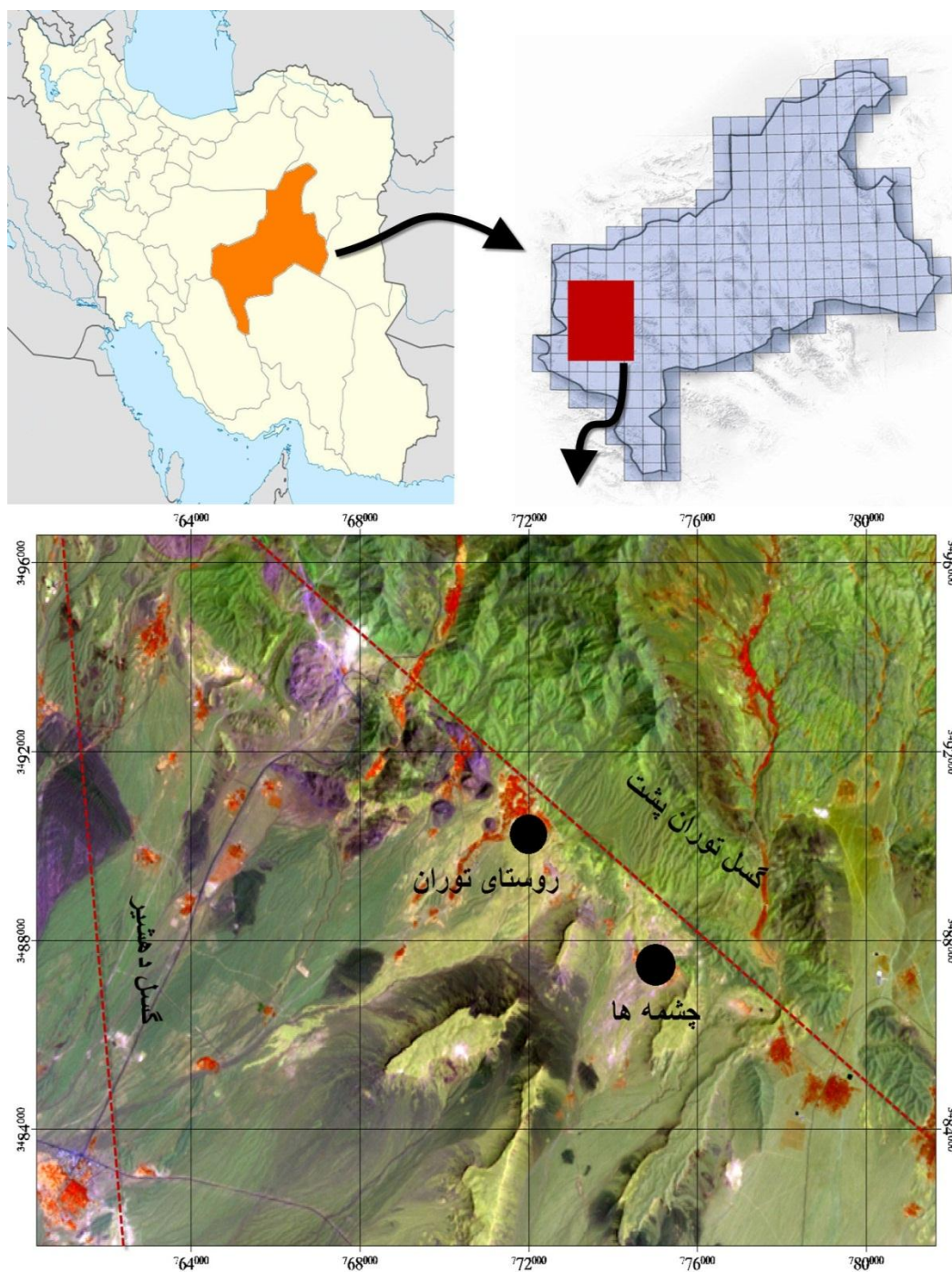
۱-۳ لزوم انجام تحقیق

با توجه به نیاز جهان در تولید انرژی، یکی از مشکلات امروزی که گریبان گیر کشورها شده مسئله محیط زیست است. توسعه منابع انرژی‌های نو و پایدار یکی از چالش‌های انسان در عصر حاضر است. منابع جدید انرژی بایستی دارای مشخصات مطلوبی همچون دسترسی آسان، تجدید پذیری، نداشتن آلودگی‌های محیط‌زیستی، میزان ذخیره بالای انرژی، قیمت پایین، ذخیره سازی آسان، جابجایی و نقل و انتقال اقتصادی، استفاده مناسب و آسان و سازگاری اجتماعی باشد. انرژی‌های موجود و مورد استفاده کنونی در جهان به دو نوع عمده تقسیم می‌شوند: نوع اول سوخت‌های فسیلی و ناپایدار هستند که مشکلاتی چون رو به پایان بودن این منابع، ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی و ... باعث شده است تا انسان به دنبال جایگزینی برای این منابع باشد. نوع دوم، انرژی‌های نو و پایدار هستند که با توجه به منابع آن‌ها امکان استفاده از این انرژی‌ها برای مدت زیادی وجود دارد. ایجاد نیروگاه‌های خورشیدی، بادی، هسته‌ای و زمین‌گرمایی در راستای استفاده از این منابع در دوره بحران انرژی بسیار مهم می‌باشد. از ویژگی‌های استفاده از این منابع عدم و یا حداقل ایجاد آلودگی زیست محیطی (به جز هسته‌ای) و ارزان و در دسترس بودن آن‌ها می‌باشد. بهره برداری از منابع انرژی زمین‌گرمایی به عنوان یک منبع انرژی نو موجود در جهان، امروزه مورد توجه بسیاری از کشورهای جهان قرار گرفته است.

در راستای مطالب ذکر شده و وجود شواهدی دال بر امکان وجود منابع ژئوترمال در منطقه مورد بررسی، ضرورت مطالعه و بررسی چشمه‌های منطقه از منظر ارتباط با منابع ژئوترمال قابل توجه است.

۴-۱ اهداف

این تحقیق تلاشی در جهت بررسی چشمه‌های آب‌گرم منطقه و بررسی ارتباط این چشمه‌ها با تکتونیک فعال منطقه و منابع احتمالی ژئوترمال می‌باشد.



شکل ۱-۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه در استان یزد و عوارض زمین در تصویر ماهواره‌ای