



## ۱-۱- مقدمه

این تحقیق تلاشی برای شناسایی ساختارهای مناسب در استان‌های غربی ایران می‌باشد که امید است نتایج حاصل از آن در ذخیره‌سازی گاز طبیعی قابل استفاده باشد، کاربرد اصلی این تحقیق عملیاتی شدن پروژه تزریق گاز به منظور ذخیره‌سازی آن در ساختارهای زیرزمینی می‌باشد. برداشت مجدد گاز تزریق شده در مواقع افزایش میزان مصرف اعم از مصارف خانگی و یا صنعتی کاربرد کاملاً محسوس در صنایع و همچنین رفاه عمومی مردم دارد.

گاز طبیعی از طریق حفر چاه، همراه با سایر هیدروکربن‌ها و ناخالصی‌هایی نظیر آب، دیگر گازها، ماسه و ... تولید می‌شود. این گاز پس از تصفیه و جداسازی توسط خطوط لوله به مناطق مورد استفاده فرستاده می‌شود. واحد اندازه‌گیری رایج آن نیز فوت مکعب یا متر مکعب بوده که در شرایط دما و فشار نرمال محاسبه می‌شود.<sup>۱</sup>

ذخایر زیرزمینی گاز طبیعی را می‌توان به ۶ دسته تقسیم نمود که عبارتند از:

- مخازن گازی عمیق <sup>۲</sup>
- مخازن گازی با تراوایی کم <sup>۳</sup>
- شیل‌های حاوی گاز <sup>۴</sup>
- لایه‌های ذغالی حاوی متان <sup>۵</sup>
- زون‌های تحت فشار زمین شناسی <sup>۶</sup>
- هیدرات‌های مناطق قطبی و زیر دریایی <sup>۷</sup>

گاز طبیعی را می‌توان برای مدت نامشخصی ذخیره نمود. اکتشاف، تولید و انتقال گاز طبیعی امری زمان‌بر است و در این حال گاز طبیعی که به محل‌های مصرف می‌رسد، همیشه در همان زمان مورد نیاز نیست و بنابراین به درون تاسیسات زیرزمینی تزریق و ذخیره می‌شود. این تاسیسات زیرزمینی را

<sup>1</sup> -Normal Pressure & Temperature  
<sup>2</sup> -Deep Gas  
<sup>3</sup> -Tight Gas  
<sup>4</sup> -Gas-containing shales  
<sup>5</sup> - Coal bed Methane  
<sup>6</sup> - Geopressureized zones  
<sup>7</sup> - Arctic and subsea gas hydrates



می توان در نزدیکی مراکز فروش و یا مصرفی که خود امکان به کارگیری از گاز طبیعی تولید شده را ندارند، ایجاد نمود.

ذخیره سازی گاز طبیعی معمولاً در مخازن بزرگ صورت می گیرد. سه نوع اصلی تسهیلات زیر زمینی برای ذخیره سازی گاز طبیعی شامل مخازن تخلیه شده نفت و گاز، سفره های آب زیرزمینی و ساختارهای نمکی تخلیه شده می باشند. در مخازن نفتی و یا گاز میعانی که کمی تخلیه شده اند نیز همزمان با ازدیاد برداشت نفت و یا میعانات گازی، ذخیره سازی گاز صورت می گیرد.

سه نوع اصلی تسهیلات ذخیره سازی گاز طبیعی زیر سطحی وجود دارد:

۱. مخازن خالی شده

۲. سفره های آبی

۳. حفرات نمکی

## ۲-۱- اهداف ذخیره سازی

هدف از این طرح ذخیره سازی گاز طبیعی در ساختارهای زیرزمینی می باشد. بنابراین ضرورت انجام این مطالعه در دو بخش توجیه ذخیره سازی گاز طبیعی و ذخیره سازی زیرزمینی آن قابل ارائه می باشد.

با توجه به اینکه حدود ۵۲ درصد از انرژی مورد استفاده در ایران از گاز طبیعی تامین می شود و تقاضای انرژی و به ویژه گاز طبیعی یا LNG، جهت مصارف خانگی و صنعتی در سراسر دنیا رو به افزایش است و کشور ما نیز از این قاعده مستثنی نمی باشد، ضرورت ذخیره سازی گاز طبیعی به عنوان یک نیاز اساسی احساس می شود. متأسفانه شاید به دلیل منابع عظیم گاز در کشور، رشد مصرف داخلی بیشتر شده و این امر موجب آن شده است که به دلیل وجود مخازن نفت و گاز در بخش های محدودی از کشور، گستره وسیعی از کشور در چند سال اخیر و در فصول پرمصرف دچار کمبود گاز شود و با این وجود میزان ذخیره سازی در کشور همچنان در عدد صفر باقی بماند. همچنین با توجه به اینکه ایران

<sup>8</sup> -Partially Depleted

<sup>9</sup> - Aquifers



صادر کننده گاز می باشد و جهت ثبات در بازار نیاز به تولید کم نوسان/ثابت دارد، ذخیره سازی گاز طبیعی را به عنوان یک ضرورت اجتناب ناپذیر مطرح می نماید.

هم اکنون شرکت ذخیره سازی گاز، که زیر مجموعه ای از شرکت ملی گاز می باشد، متولی این امر بوده و تاکنون فعالیت های سازنده ای را در این راستا برنامه ریزی و در برخی از بخش ها تا مرحله عملیاتی راهبری نموده است. در حال حاضر ذخیره سازی در دنیا بیشتر در مخازن خالی شده (حدود ۸۰ درصد) و نیز گنبد های نمکی صورت می پذیرد و از آنجا که مخازن تخلیه شده و کلیه اطلاعات مربوط به آن در اختیار شرکت ملی نفت می باشد، هماهنگی و همکاری این دو شرکت ملی نقشی انکار ناپذیر در پیشبرد این امر استراتژیک خواهد داشت.

به طور کلی مزایای ذخیره سازی زیر زمینی را می توان در بخش های مختلف استراتژیک، اقتصادی، محیطی و غیره عنوان کرد و از آن جمله به مواردی همچون: درجه بالای امنیت در مقابل آتش سوزی و انفجار، محافظت در مقابل عملیات خرابکاری و احتمالاً حمله هوایی و بمباران دشمن، هزینه ارزان تر ساخت و نگهداری تجهیزات ذخیره سازی زیر زمینی اشاره نمود.

موضوع ذخیره سازی گاز طبیعی از موضوعاتی است که سوابق اولیه مطالعه آن به ویژه در ایران مرکزی (اطراف قم) به حدود ۴۰ سال پیش بر می گردد. در ابتدا گنبد نمکی یا کوه نمک قم، واقع در پلانچ شمال غربی تاکدیس البرز مطرح گردید که به دلایلی ایجاد حفره و ذخیره سازی گاز در این ساختار نمکی توجیه نداشت و کار ادامه پیدا نکرد. در سال های بعد امکان ذخیره سازی گاز در ساختارهای زیرزمینی اطراف قم، ساوه، سمنان، ورامین همچون تاکدیس های تلخه، یورت شاه و حتی تاکدیس البرز به عنوان یک مخزن خالی شده و تاکدیس سراجیه مطرح گردید و مطالعاتی نیز در این زمینه با مشارکت شرکت های خارجی همچون "سفره گاز" فرانسه و یک شرکت آلمانی انجام شد که بخش هایی از این مطالعات نیز (چاه های البرز، سراجیه و یورت شاه) نیز در پژوهشگاه صنعت نفت انجام شده است. اما همانطور که اشاره گردید در این مطالعات اولاً تمرکز اصلی در مناطق مرکزی ایران و به ویژه اطراف قم متمرکز شده بود و ثانیاً تمرکز عمدتاً روی میدان خاصی انجام شده بود.



جهت انتخاب ساختارهای مناسب زمین شناسی به منظور ذخیره سازی گاز طبیعی، پارامترهای زیر مورد نظر قرار گرفته شدند:

- ۱- ویژگی های مخزنی
- ۲- داشتن سنگ پوش مناسب
- ۳- عمق لایه مخزنی نسبت به سطح منطقه و سطح تراز آب دریا
- ۴- وضعیت ساختمان ( از نظر شکل، میزان بستگی افقی و قائم و وجود گسل)
- ۵- فشار مخزن
- ۶- مشخصات سیال
- ۷- مقدار و کیفیت داده ها و یا اطلاعات موجود در مورد میدین

### ۳-۱- امکان سنجی پروژه

اگرچه سازند آسماری مهم ترین سنگ مخزن هیدروکربوری در میدین جنوب غرب کشورمان محسوب می شود، اما رخنمون یافتن آن در محدوده مورد مطالعه این پروژه، باعث شده است که این سازند از لیست سازندهای با قابلیت ذخیره سازی حذف شود. سازندهای پابده، گورپی، سورگه و گرو نیز که عمدتاً متشکل از تناوب آهک رسی، شیل و مارن هستند کیفیت مخزنی مناسبی نداشته و می توانند به عنوان سنگ منشاء و یا پوش سنگ ارزیابی شوند. بنابراین مهم ترین اهداف مخزنی در ساختمان های مورد مطالعه سازندهای ایلام و سروک می باشند و در صورت رخنمون یافتن این سازندها، افق های پائین تر شامل گروه خامی و دهرم (کنگان و دالان) هدف اکتشافی بعدی خواهند بود.

به منظور بررسی ساختارهای موجود در منطقه مورد مطالعه که در بر گیرنده استان های ایلام، همدان و کرمانشاه و بخشی از استان های مجاور آنها می باشد، ابتدا کلیه ساختارهای زمین شناسی شناسایی گردید. این کار با استفاده از نقشه های زمین شناسی موجود در گستره مورد مطالعه و همچنین اطلاعات موجود در مورد ساختارهای زیرسطحی انجام شده و در اولین مرحله مطالعه، تعداد ۱۴۱ ساختمان زمین شناسی شناسایی گردید. در بخش بعدی از این فاز مخزن از نظر مهندسی مورد ارزیابی قرار گرفت و نهایتاً "تعداد ۱۰ تاقدیس مورد ارزیابی کامل تر قرار گرفتند."



این ۱۰ عدد ساختار از حیث داشتن اطلاعات مهندسی بسیار ضعیف بوده و مطالعه دقیق نیازمند استفاده از داده‌های کامل و جامع می‌باشد.

با توجه به درخواست‌های مکرر جهت دریافت اطلاعات از مدیریت اکتشاف و رایزنی‌های زیاد انجام شده با کارشناسان آن مدیریت، نهایتاً این ۱۰ ساختمان از میان ساختارهای مشخص شده برای مطالعه تکمیلی انتخاب گردید. با توجه به اینکه مخزن آسماری در این ساختارها برونزد داشت، لاجرم هدف بعدی که مخزن بنگستان می‌باشد مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس اطلاعات دریافتی و همچنین مقداری اطلاعات که در پژوهشگاه صنعت نفت موجود بود، اقدام به بررسی دقیق‌تر ویژگی‌های ساختارها به منظور ذخیره سازی گاز گردید. این ساختارها در نهایت بر اساس خواص مخزن، و همچنین آنالیزها و تفسیرهای موجود اولویت بندی شدند.

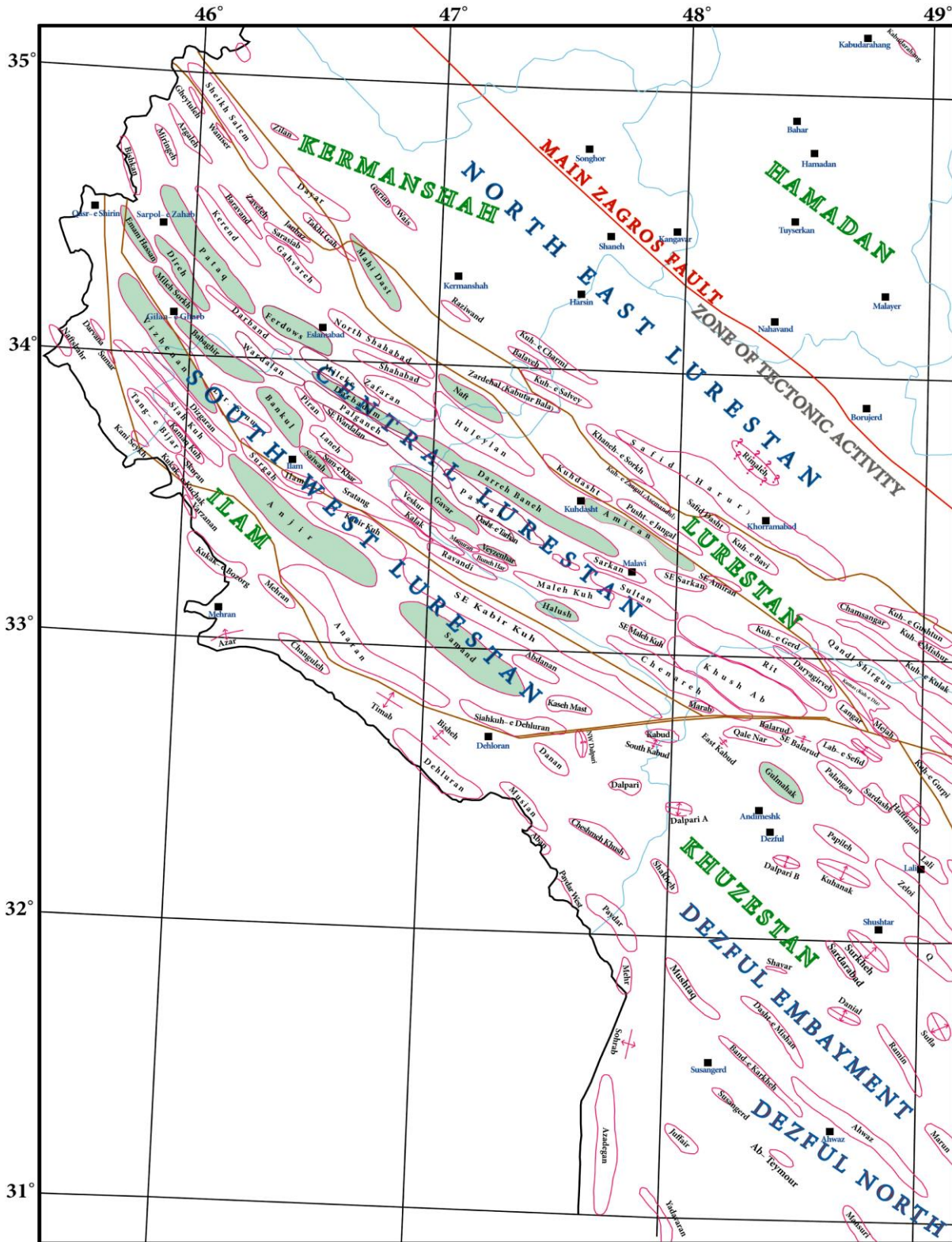
ساختارهایی که در این پروژه فاز تکمیلی مورد مطالعه کامل‌تر قرار گرفتند عبارتند از: سمند، ویزنهار، هالوش، دره بانه، داربادام، انجیر، دیره، گلمهک و گوار که نتایج این مطالعه در ادامه ارائه می‌گردد.



عنوان پروژه: شناسایی ساختارهای زمین شناسی مناسب جهت ذخیره سازی گاز طبیعی در مناطق غربی کشور  
عنوان فصل: مقدمه



شرکت ملی گاز ایران  
مدیریت پژوهش و فناوری



شکل ۱-۱ - نقشه ساختمان‌های تاقیدی موجود در منطقه مورد مطالعه.