

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه شهید باهنر کرمان

دانشکده فنی و مهندسی

بخش مهندسی معدن

پایان نامه تحصیلی جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد مهندسی معدن  
(گرایش اکتشاف معدن)

استفاده از داده های زمین شناسی، گرانی سنجی هوایی، مغناطیس سنجی  
هوایی و تصاویر ماهواره ای در اکتشاف نفت با کاربری GIS.  
مطالعه موردی شمال بندر عباس

استادان راهنما:

دکتر حجت الله رنجبر

دکتر محمد رضا شایسته فر

۱۳۸۷ / ۲ / ۲۱

مؤلف:

محمد رضا محمد هاشمی

تیرماه ۱۳۸۶

۹۳۷۷۴

## تشکر و قدردانی :

با تشکر فراوان از دکتر حجت الله رنجبر و دکتر محمدرضا شایسته فر که در ارائه این پژوهش مولف را راهنمایی کردند.

در ضمن از جناب آقای مهندس حمیدرضا کریم نژاد به علت راهنمایی فراوانشان در تکمیل این پژوهش کمال تشکر و قدردانی را می نمایم.

## فهرست مطالب :

### صفحه

### فصل اول :

۱	۱-۱- مقدمه
۱	۱-۲- هدف
۲	۱-۳- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی
۳	۱-۴- ویژگی های ژئومورفولوژی و پوشش گیاهی
۴	۱-۵- پیشینه مطالعات انجام شده در این زمینه
۶	۱-۶- مراحل انجام پروژه

### فصل دوم :

۸	۲-۱- مقدمه
۱۱	۲-۲- چینه شناسی منطقه بندرعباس
۱۳	۲-۲-۱- سری نمکی هرمز
۱۳	۲-۲-۲- سازند های سیاهو و سرچاهان
۱۳	۲-۲-۳- سازند ماسه سنگی فراقون
۱۴	۲-۲-۴- سازند کربناتی دالان
۱۴	۲-۲-۵- سازند دولومیتی خانه کت
۱۴	۲-۲-۶- سازند دولومیتی نیریز
	۲-۲-۷- گروه خامی
۱۵	(شامل سازندهای سورمه-هیث-فهلپان-گدوان-داریان)
۱۵	۲-۲-۷-۱- سازند کربناتی سورمه
۱۵	۲-۲-۷-۲- سازند انیدریتی هیث
۱۵	۲-۲-۷-۳- سازند آهکی فهلپان
۱۶	۲-۲-۷-۴- سازند شیلی-آهکی گدوان
۱۶	۲-۲-۷-۵- سازند آهکی داریان
۱۷	۲-۲-۸- گروه بنگستان

- ۱۷ - ۲-۲-۸-۱- سازند شیلی کژدمی
- ۱۷ - ۲-۲-۸-۲- سازند آهکی سروک
- ۱۷ - ۲-۲-۸-۳- سازند آهکی ایلام
- ۱۸ - ۲-۲-۹- سازند شیلی گورپی
- ۱۹ - ۲-۲-۱۰- سازند آهکی تارپور
- ۱۹ - ۲-۲-۱۱- سازند تبخیری ساچون
- ۲۰ - ۲-۲-۱۲- سازند شیلی پابده
- ۲۱ - ۲-۲-۱۳- سازند آسماری
- ۲۳ - ۲-۲-۱۴- سازند دولومیتی جهرم
- ۲۴ - ۲-۲-۱۵- سازند آواری رازک
- ۲۵ - ۲-۲-۱۶- سازند تبخیری گچساران
- ۲۵ - ۲-۲-۱۷- سازند مارنی میشان
- ۲۷ - ۲-۲-۱۷-۱- بخش گوری
- ۲۷ - ۲-۲-۱۸- سازند آواری آغاچاری
- ۲۹ - ۲-۲-۱۹- سازند کنگلومرای بختیاری
- ۳۰ - ۲-۳- مقایسه ستون چینه شناسی زاگرس و منطقه بندرعباس
- ۳۲ - ۲-۴- ویژگی های ساختمانی منطقه بندرعباس
- ۳۵ - ۲-۵- گسل های اصلی منطقه بندرعباس
- ۳۵ - ۲-۵-۱- گسل و چین خوردگی میناب
- ۳۸ - ۲-۵-۲- گسل زندان
- ۳۸ - ۲-۶- رخداد های نمکی
- ۴۰ - ۲-۷- معرفی ساختارهای زمین شناسی منطقه بندرعباس
- ۴۰ - ۲-۷-۱- ساختمان سورو
- ۴۰ - ۲-۷-۲- ساختمان گونیز
- ۴۱ - ۲-۷-۳- ساختمان گشو
- ۴۲ - ۲-۷-۴- ساختمان لتیدان
- ۴۲ - ۲-۷-۵- ساختمان گشوی جنوبی

۴۳	۲-۷-۶- ساختمان کوه گنو
۴۴	۲-۷-۷- ساختمان نمک غربی
۴۴	۲-۷-۸- ساختمان کوه نمک
۴۶	۲-۷-۹- ساختمان سرخون
۴۷	۲-۷-۱۰- ساختمان پل
۴۷	۲-۷-۱۱- ساختمان خایین
۴۸	۲-۷-۱۲- ساختمان کوه باز
۴۹	۲-۷-۱۳- ساختمان موران
۵۰	۲-۷-۱۴- ساختمان کوه فینو
۵۰	۲-۷-۱۵- ساختمان کوه جلابی
۵۱	۲-۷-۱۶- ساختمان فراقون
۵۱	۲-۷-۱۷- ساختمان هندون
۵۲	۲-۸- مقطع عرضی ناحیه ای

#### فصل سوم :

۵۵	۳-۱- مقدمه
۵۵	۳-۱-۱- اکتشافات ناحیه ای و مرزی
۵۵	۳-۱-۲- کمک در طراحی بهینه برنامه لرزه نگاری
۵۵	۳-۱-۳- تکمیل برداشتهای لرزه نگاری در برنامه های اکتشافی
۵۶	۳-۱-۴- مشکلات موجود در تصاویر لرزه نگاری
۵۶	۳-۲- پیشرفت های اخیر در گرانی سنجی و مغناطیس سنجی
۵۶	۳-۲-۱- برداشت
۵۷	۳-۲-۲- پردازش اطلاعات
۵۷	۳-۲-۳- نمایش و تفسیر اطلاعات
۵۷	۳-۳- کاربرد گرانی سنجی و مغناطیس سنجی در اکتشاف نفت
۵۷	۳-۳-۱- ساختار های پوسته ای و تکتونیک ناحیه ای
۵۹	۳-۳-۲- مطالعات ناحیه ای

- ۶۰ ۳-۳-۳- نکتونیک و ساختار حوضه
- ۳-۳-۴- گنبد های نمکی، دایک ها، سیل ها
- ۶۰ و سنگ های آذرین
- ۶۱ ۳-۳-۵- دیگر کاربردهای ویژه
- ۶۲ ۳-۴- اصول گرانی سنجی
- ۶۲ ۳-۴-۱- چگالی سنگ ها
- ۶۴ ۳-۴-۲- اثرات جاذبه بر ساختمان های زمین شناسی
- ۶۵ ۳-۴-۳- تصحیح های گرانی سنجی
- ۶۵ ۳-۴-۳-۱- تصحیح عرض جغرافیایی
- ۶۵ ۳-۴-۳-۲- تصحیح هوای آزاد
- ۶۶ ۳-۴-۳-۳- تصحیح بوگه
- ۶۶ ۳-۴-۳-۴- تصحیح زمینگان
- ۶۷ ۳-۴-۳-۵- تصحیح جزر و مد
- ۶۷ ۳-۴-۳-۶- تصحیح ایزوستازی
- ۶۷ ۳-۴-۳-۷- تصحیح اتوووس
- ۶۸ ۳-۴-۴- بی هنجاری گرانی بوگه
- ۶۸ ۳-۵- اصول مغناطیس سنجی
- ۶۹ ۳-۵-۱- واحدهای مغناطیسی
- ۶۹ ۳-۵-۲- میدان مغناطیس زمین
- ۷۱ ۳-۵-۳- مغناطیس شدگی سنگ ها
- ۷۲ ۳-۵-۴- اثرات مغناطیس بر ساختمان های زمین شناسی
- ۷۳ ۳-۶- مقایسه گرانی سنجی و مغناطیس سنجی
- ۷۴ ۳-۷- برداشت های گرانی سنجی هوایی
- ۷۵ ۳-۷-۱- گرانی منطقه ای و باقیمانده
- ۷۶ ۳-۷-۲- مشتق قائم مرتبه اول
- ۷۶ ۳-۷-۳- فیلتر های فرکانس بالا و فرکانس پایین
- ۷۶ ۳-۸- اندازه گیری جاذبه به وسیله هواپیما

۷۷	۳-۹- گرانی سنجی هوایی منطقه بندرعباس
۸۱	۳-۱۰- روش کار
۸۹	۳-۱۱- تفسیر داده های گرانی سنجی هوایی
۹۲	۳-۱۲- برداشت های مغناطیس سنجی هوایی
۹۲	۳-۱۳- مغناطیس سنجی هوایی منطقه بندرعباس
۹۶	۳-۱۴- داده های مغناطیس سنجی هوایی
۹۶	۳-۱۴-۱- میدان مبنای زمین مغناطیسی بین المللی
۹۶	۳-۱۴-۲- برگردان به قطب
۹۶	۳-۱۴-۳- فیلتر های فرکانس بالا و فرکانس پایین
۹۷	۳-۱۵- روش کار
۱۰۶	۳-۱۶- تفسیر داده های مغناطیسی هوایی

#### فصل چهارم:

۱۰۹	۴-۱- مقدمه ای بر سامانه اطلاعات جغرافیایی
۱۱۶	۴-۲- ماهواره ها و تصاویر آن
۱۱۶	۴-۲-۱- ماهواره های سری لندست
۱۱۸	۴-۲-۲- سنجنده
۱۱۸	۴-۲-۲-۱- سنجنده های عددی یا رقومی
	۴-۲-۲-۱-۱- سنجنده نقشه برداری
۱۲۰	موضوعی پیشرفته
۱۲۳	۴-۳- مدل ارتفاع رقومی
۱۳۰	۴-۴- کاربرد تصاویر ماهواره ای در زمین شناسی
۱۳۴	۴-۵- تلفیق داده ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی
۱۳۴	۴-۵-۱- زمین شناسی سطح الارضی و تحت الارضی
۱۳۹	۴-۵-۲- زمین شناسی سطح الارضی و گرانی سنجی هوایی
۱۴۵	۴-۵-۳- زمین شناسی سطح الارضی و مغناطیس سنجی هوایی
۱۴۸	۴-۶- تلفیق نهایی داده ها



## فصل پنجم :

نتیجه گیری

پیشنهادات

منابع

۱۵۱

۱۵۲

۱۵۳

## فهرست شکل ها :

### شکل ها

صفحه

### فصل اول :

شکل ۱-۱: نقشه جغرافیایی و راه های دسترسی ۲

### فصل دوم :

شکل ۱-۲: مرکز کانون زمین لرزه ها در زون گذر زاگرس-مکران ۸

شکل ۲-۲: نقشه سیماهای ساختاری اصلی ناحیه گذر بین کمر بند

۱۰ چین خورده-رانده فعال زاگرس و منشور به هم افزوده مکران

شکل ۳-۲: موقعیت هینترلند بندرعباس در چین خوردگی زاگرس ۱۱

شکل ۴-۲: نقشه زمین شناسی منطقه بندرعباس (مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰) ۱۲

شکل ۵-۲: نمای برش نمونه سازند آسماری ۲۲

شکل ۶-۲: نمای برش نمونه سازند رازک ۲۴

شکل ۷-۲: نمای برش نمونه سازند میشان ۲۶

شکل ۸-۲: نمای برش نمونه سازند آغاچاری ۲۸

شکل ۹-۲: مقایسه ستون چینه شناسی زاگرس مرکزی و بندرعباس ۳۱

شکل ۱۰-۲: کمر بند زندان - میناب ۳۳

شکل ۱۱-۲: تغییرات تعداد چین ها از شرق به غرب ۳۴

شکل ۱۲-۲: جزئیات نقشه زمین شناسی از گسل میناب- زندان و منطقه رانده آن ۳۶

شکل ۱۳a-۲ و ۱۳b: مقطع عرضی زده شده در راستای کمر بند رانده

۳۷ و چین خوردگی میناب - زندان

شکل ۱۴-۲: مقطعی از سیمای گسل رانده میناب ۳۷

شکل ۱۵-۲: نمایی از کوه نمک ۴۵

شکل ۱۶-۲: تصویر سه بعدی کوه نمک ۴۵

شکل ۱۷-۲: مقطع عرضی ناحیه ای منطقه بندرعباس ۵۳

### فصل سوم :

شکل ۱-۳: تصحیح بوگه ۶۶

- شکل ۳-۲: تصحیح زمینگان  
 شکل ۳-۳: میدان مغناطیسی زمین  
 شکل ۳-۴: نقشه خطوط کنتوری گرانی سنجی هوایی منطقه بندرعباس  
 شکل ۳-۵: نقشه نهایی بی هنجاری بوگه منطقه بندرعباس  
 شکل ۳-۶: مقطع در راستای A-A' از شکل ۳-۵  
 شکل ۳-۷: فیلتر فرکانس بالا (۳۰۰۰۰ متر)، اعمال شده  
 بر روی داده های بوگه  
 شکل ۳-۸: فیلتر فرکانس بالا (۵۰۰۰۰ متر)، اعمال شده  
 بر روی داده های بوگه  
 شکل ۳-۹: مشتق قائم مرتبه اول اعمال شده بر روی داده های بوگه  
 شکل ۳-۱۰: گرانی منطقه ای بر اساس داده های بوگه  
 شکل ۳-۱۱: گرانی باقیمانده بر اساس داده های بوگه  
 شکل ۳-۱۲: مقایسه دو فیلتر ۳۰۰۰۰ و ۵۰۰۰۰ متر داده های گرانی سنجی  
 شکل ۳-۱۳: نقشه خطوط کنتوری مغناطیس سنجی هوایی  
 شکل ۳-۱۴: نقشه نهایی مغناطیس سنجی هوایی  
 شکل ۳-۱۵: مقطع عرضی در راستا های مشخص شده  
 شکل ۳-۱۶: میدان مبنای زمین مغناطیسی بین المللی زمین در منطقه مورد مطالعه  
 شکل ۳-۱۷: نقشه حاصل از کم کردن داده های مغناطیسی هوایی  
 از میدان مبنای زمین مغناطیسی بین المللی  
 شکل ۳-۱۸: برگردان به قطب اعمال شده بر روی داده ها  
 شکل ۳-۱۹: فیلتر فرکانس بالا (۷۰۰۰۰ متر)، اعمال شده  
 بر روی داده نهایی مغناطیس  
 شکل ۳-۲۰: فیلتر فرکانس بالا (۹۰۰۰۰ متر)، اعمال شده  
 بر روی داده نهایی مغناطیس  
 شکل ۳-۲۱: روش گسترش رو به بالا (۵۰۰ متر)، اعمال شده  
 بر روی داده نهایی مغناطیس  
 شکل ۳-۲۲: نقشه باقیمانده داده های مغناطیسی  
 شکل ۳-۲۳: مقایسه دو فیلتر ۷۰۰۰۰ و ۹۰۰۰۰ متر داده های مغناطیس

## فصل چهارم :

- شکل ۴-۱: سامانه اطلاعات جغرافیایی (از دنیای واقعی تا اتخاذ تصمیم) ۱۱۰
- شکل ۴-۲: داده های دنیای واقعی ۱۱۴
- شکل ۴-۳: تصویر ماهواره ای منطقه بندرعباس (باند ۲-۴-۷) ۱۲۲
- شکل ۴-۴: تصویر مدل ارتفاع رقومی تک رنگ منطقه بندرعباس ۱۲۴
- شکل ۴-۵: مدل ارتفاع رقومی رنگی در نمایی  
دو بعدی توسط نرم افزار Erdas ۱۲۶
- شکل ۴-۶: تصویر سه بعدی منطقه بندرعباس ۱۲۷
- شکل ۴-۷: تلفیق خط واره ها و تصویر سه بعدی منطقه بندرعباس ۱۲۸
- شکل ۴-۸: تصویر سه بعدی نقشه زمین شناسی منطقه بندرعباس ۱۲۹
- شکل ۴-۹: نمایی از ساختمان انگورو در جنوب غربی منطقه بندرعباس ۱۳۱
- شکل ۴-۱۰: مشخصات ساختمان انگورو از روی  
تصویر ماهواره ای (باند ۸ ماهواره ETM<sup>+</sup>) ۱۳۲
- شکل ۴-۱۱: نمای سه بعدی دو ساختمان مورد نظر ۱۳۳
- شکل ۴-۱۲: نقشه ساختمان های گازی و خشک در افق بنگستان - خامی ۱۳۷
- شکل ۴-۱۳: نقشه ساختمان های گازی و خشک در افق دهرم ۱۳۸
- شکل ۴-۱۴: خط واره های بندرعباس ۱۴۱
- شکل ۴-۱۵: نقشه رقومی شده منطقه بندرعباس ۱۴۲
- شکل ۴-۱۶: تلفیق زمین شناسی منطقه با فیلتر فرکانس بالا (۳۰۰۰۰ متر) گرانی سنجی ۱۴۳
- شکل ۴-۱۷: تلفیق زمین شناسی منطقه با نقشه باقیمانده گرانی سنجی ۱۴۴
- شکل ۴-۱۸: تلفیق داده های زمین شناسی و مغناطیس سنجی ۱۴۷
- شکل ۴-۱۹: تلفیق نهایی داده ها ۱۴۹

## فهرست جدول ها :

صفحه	جدول ها
۶۳	جدول ۱-۳: تغییرات چگالی در برخی سنگ ها
۶۴	جدول ۲-۳: اثرات جاذبه بر ساختمان های شاخص
۷۱	جدول ۳-۳: ضریب خودپذیری برخی سنگ ها
۷۲	جدول ۴-۳: اثرات مغناطیس بر ساختمان های شاخص
۱۱۵	جدول ۱-۴: نوع اطلاعات و کاربر سامانه اطلاعات جغرافیایی

## چکیده:

استفاده از داده های زمین شناسی، گرانی سنجی و مغناطیس سنجی هوایی و همچنین تصاویر سنجش از راه دور بخش مهمی از مطالعات اکتشافی اولیه هر میدان نفتی را شامل می شود. دانش روز کمک شایانی به اکتشاف نفت و گاز کرده است. مقالات زیادی در نشریات معتبر علمی مرتبط با اکتشاف نفت و گاز به چاپ رسیده اند که در بسیاری از آنها نتایج استفاده از داده های زمین شناسی، گرانی سنجی، مغناطیس سنجی و تصاویر سنجش از راه دور ارائه گردیده که منجر به کشف میادین پنهان زیادی شده اند. قسمت اعظم میادین نفتی و گازی کشور در منطقه چین خورده زاگرس قرار دارند. استان هرمزگان یکی از مناطقی است که در زمینه پی جویی و اکتشاف نفت جزء مناطق بکر محسوب می شود، و به تازگی مطالعات اولیه در این منطقه در حال انجام است. در این پژوهش که بر روی منطقه ای در شمال بندرعباس انجام شده است، از داده های زمین شناسی، گرانی سنجی و مغناطیس سنجی هوایی و همچنین تصاویر سنجش از راه دور جهت بررسی ساختارهای پنهان و آشکار منطقه استفاده شده است. در ابتدا به مطالعه ساختمان های زمین شناسی، روند کلی آنها، شکل و نحوه قرار گیری تاقدیس ها، گنبد های نمکی، رخنمون ها، لیتولوژی منطقه و تراوش های هیدروکربوری که در سطح زمین دیده می شوند پرداخته و در این راستا از تصاویر ماهواره ای سنجنده ETM+ کمک گرفته شده است و در ادامه به کمک داده های گرانی سنجی و مغناطیس سنجی هوایی به مطالعه مناطقی که از رسوبات سطحی پوشیده شده، پرداخته شد. در نهایت این داده ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی تلفیق شده و پس از آنالیز داده ها مکان های مناسب جهت اکتشاف تفصیلی با روش های لرزه نگاری پیشنهاد می گردد.

# مقدمه

## ۱-۱- مقدمه :

منطقه بندرعباس به وسیله گسل رانده زاگرس در شمال غرب، گسل زندان در شرق و کوه های عمان در جنوب محصور شده است. داده های زمین شناسی امروزه کمک شایانی در شناسایی ساختمان ها و روند کلی منطقه به متخصصین کرده است. روش های ژئوفیزیکی همچون گرانی سنجی و مغناطیس سنجی ساختار های زیر سطحی را تا حدودی آشکار کرده و باعث می شود بهترین مکان جهت اکتشاف تفصیلی و حفاری مشخص گردد. در این نوشته سعی شده است به کمک داده های زمین شناسی و تصاویر ماهواره ای سنجنده TM (همچنین  $ETM^+$ ) روند کلی ساختمان ها، گنبد های نمکی و گسل های اعمال شده در منطقه و تاثیر آن بر روی ساختمان های منطقه مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و سپس با استفاده از داده های گرانی سنجی و مغناطیس نقاط بهینه مشخص شود.

## ۱-۲- هدف :

هدف از این پژوهش تلفیق داده های زمین شناسی، گرانی سنجی هوایی، مغناطیس سنجی هوایی به کمک تصاویر ماهواره ای در سامانه اطلاعات جغرافیایی به منظور شناسایی ساختار های تحت الارضی جهت اکتشاف مقدماتی هیدروکربور می باشد.

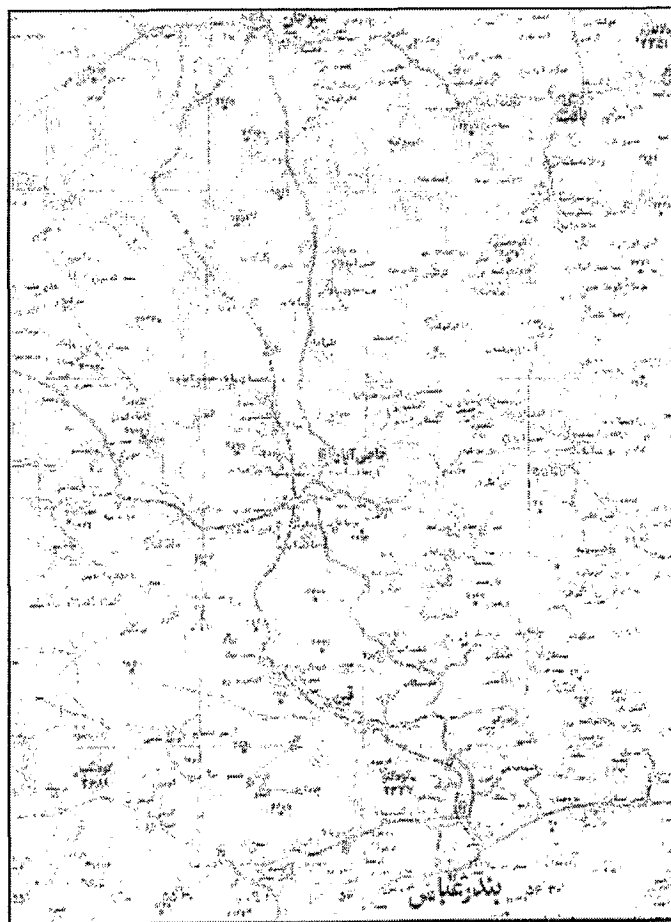
اکتشاف میدین نفتی امروزه فرایندی طولانی محسوب می شود. در این فرایند داده های مورد نیاز اکتشاف نفت بایستی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند. داده های زمین شناسی، مغناطیس سنجی، گرانی سنجی، تصاویر ماهواره ای و در انتها لرزه نگاری و حفاری بایستی تقابلی درست با یکدیگر داشته باشند تا بتوان میدین نفتی را به درستی شناسایی کرد. بسیاری از ساختار های تحت الارضی توسط این داده ها شناسایی و مورد بررسی قرار گرفته اند.

در این پژوهش سعی شده است با استفاده از داده های زمین شناسی، مغناطیس سنجی و گرانی سنجی هوایی و تصاویر ماهواره ای مناطق بهینه جهت اکتشاف نفت مورد بررسی قرار گیرند. در مناطقی که رسوبات حال حاضر وجود دارد و ما هیچ رخنمونی در منطقه نداریم این بررسی ها جلوه بهتری پیدا کرده و در نهایت این داده ها به عنوان اکتشاف اولیه به داده های لرزه نگاری و حفاری کمک می کند.



## ۳-۱- موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی :

این منطقه از ۲۷ تا ۲۸ درجه عرض جغرافیایی و ۵۵ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۷ درجه طول جغرافیایی گسترش یافته است. برای دسترسی به این منطقه می توان پس از عبور از سیرجان از راه جنوبی به سمت حاجی آباد حرکت کرد و سپس به سمت جنوب به بندرعباس خواهیم رسید. برای دسترسی به سمت شرق منطقه می توان پس از عبور از سیرجان به سمت بافت حرکت کرد و از جاده فرعی به سمت مناطق شرقی دسترسی پیدا کرد و برای دسترسی به مناطق غربی منطقه می توان پس از عبور از حاجی آباد به سمت غرب منطقه حرکت کرد. در جنوب منطقه هم می توان با استفاده از راه های موجود ساخته شده در جنوب به راحتی به این قسمت ها دسترسی پیدا کرد (شکل ۱-۱).



شکل ۱-۱: نقشه جغرافیایی و راه های دسترسی (۱)

### ۱-۴- ویژگی های ژئومورفولوژی و پوشش گیاهی :

منطقه بندر عباس یکی از مناطقی است که به سبب شرایط تکتونیکی خاص اعمال شده در آن از نظر توپوگرافی بسیار متغیر می باشد. ممکن است به سبب تکتونیک شدید اعمال شده در منطقه تغییرات پیچیده ای در ارتفاع ها دیده شود. حداکثر ارتفاع منطقه در شمال شرقی کوه نمک دارای ۳۲۶۷ متر می باشد و به سبب وجود سواحل خلیج فارس و دریای عمان در جنوب این منطقه، هر چقدر به این سمت حرکت کرده از ارتفاع منطقه کاسته شده و در سواحل به صفر می رسد.

بندرعباس از مناطق گرم و خشک ایران است و تحت تاثیر آب و هوای بیابانی و نیمه بیابانی قرار دارد. آب و هوای کناره های دریای عمان و خلیج فارس بیابانی کناره ای است که به علت وجود رطوبت از شدت دما در روز و کاهش شدید آن در شب جلوگیری به عمل می آورد. هر چه از کناره دریا به سمت شمال یا ارتفاعات برویم، تغییرات شرایط آب و هوا زیادتر می شود. در ارتفاعات و نواحی پست همجوار آنها شرایط آب و هوای پایکوهی یا بیابانی داخلی حاکم است. همچنین به علت دوری از دریا و کاهش نسبی رطوبت موجود در هوا، اختلاف دمای شب و روز زیاد است.

از ویژگی های آب و هوایی بندرعباس تابستان گرم و زمستان معتدل است که میزان بارندگی هر سال در آن متفاوت است. این موضوع و عوامل دیگر باعث شده تا این شهرستان جزء شهرستان های کم آب کشور قرار گیرد.

از اطلاعات و آمارهای موجود جوی استان هرمزگان چنین استنباط می شود که در این ناحیه، در سال عملاً دو فصل بیشتر وجود ندارد. زمستان های نسبتاً خشک که شامل آذر، دی و بهمن است و تابستان های گرم که بقیه ماه های سال را در بر می گیرد. فصول بهار و پاییز در استان هرمزگان، بخصوص در شهرستان بندرعباس معمولاً زودگذر و غیرقابل توجه می باشند.

به علت اینکه شرق این منطقه به ساحل دریا نزدیک بوده و منطقه خیلی مرتفع نمی باشد، زمین های زراعی به خوبی در این منطقه گسترش یافته است. در قسمت شمالی این منطقه تراکمی از درختان مرکبات را می توان مشاهده کرد. البته در برخی مناطق شمال شرقی به علت خشک بودن منطقه و نبود آب مناسب این نوع درختان وجود ندارد و منطقه خشک می باشد<sup>(۲)</sup>.

## ۱-۵- پیشینه مطالعات انجام شده در این زمینه :

مطالعات انجام شده در این زمینه بسیار گسترده می باشد که در زیر سعی می شود چند نمونه انجام شده در این زمینه را به اختصار ارائه داد. کارل مازو و بروفس<sup>۱</sup> در سال ۱۹۹۴<sup>(۳)</sup> برای اکتشاف نفت در قطب شمال از داده های زمین شناسی و ژئوفیزیکی استفاده کردند و نتایج در خور توجهی از این بررسی برایشان حاصل گردید. گرنوت پائولوس<sup>۲</sup> در سال ۱۹۹۶ در سالزبورگ اتریش<sup>(۴)</sup> با استفاده از داده های مختلف و گسترده ای به اکتشاف و مهاجرت نفت پرداخت. او با استفاده از داده های تکتونیکی، ژئوفیزیکی، لیتولوژی و چینه شناسی به این مهم دست پیدا کرد و تمام این داده ها در سامانه اطلاعات جغرافیایی تلفیق گردید و نتایج مهمی از آن به دست آمد. علی سید احمد در سال ۲۰۰۴<sup>(۵)</sup> با استفاده از تصاویر ماهواره ای<sup>+</sup> ETM توانستند به کاربرد زمین شناسی در جنوب غرب زاگرس با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی بپردازند. پراست<sup>۳</sup> (۲۰۰۲)<sup>(۶)</sup> در کتاب خود به شکل مفصل در ارتباط با کاربرد سنجش از دور در اکتشاف نفت سخن رانده است.

قدیمی ترین مطالعه زمین شناسی بر روی منطقه بندرعباس توسط شانون<sup>۴</sup> در سال ۱۹۷۰<sup>(۷)</sup> انجام شد. وی در آن سال اقدام به تهیه نقشه های زمین شناسی از تاقدیس های منطقه نمود که اهداف حفاری را نیز در آینده شامل می شد. مطالعات چینه شناسی برای ارزیابی دقیق تر نیز در منطقه توسط وی انجام شد که در نهایت طبق یک گزارش در سال ۱۹۷۰ میلادی منتشر گردید. وی در ابتدا ۶ تاقدیس را به منظور تهیه نقشه زمین شناسی انتخاب کرد که در مطالعات بعدی دو تاقدیس با نامهای کوه هندون<sup>۵</sup> و کوه باز<sup>۶</sup> مشخص گردید که دارای عمق زیادی بودند، لذا تنها نقشه های ۴ تاقدیس به تفصیل آماده گردید که عبارتند از: کوه فینو<sup>۷</sup>، کوه نیسه<sup>۸</sup>، کوه نمک<sup>۹</sup> و گنو شرقی<sup>۱۰</sup>. وی ابتدا اقدام به تهیه نقشه های فوتوژئولوژی کرد و سپس در عملیات صحرایی صحت داده های به نقشه درآمده بررسی گردید. وی براساس مطالعاتی که انجام داد به این نتیجه رسید که در بسیاری از تاقدیس ها، خطوط ساختاری در افق اطلاعاتی مشخص با خطوط توپوگرافی منطبق هستند، بنابراین این نقشه توپوگرافی، چهار تاقدیس را پوشش می داد که به آسانی قابل تبدیل به خطوط ساختاری زمین شناسی بود. اطلاعات زمین شناسی کمک شایانی در تعیین محل حفاری کوه نمک و کوه فینو به وی کرد. این مطالعات در سال

<sup>۱</sup> Cral Mazzo and Burroughs

<sup>۲</sup> Prast

<sup>۳</sup> Kuh-e Handun

<sup>۴</sup> Kuh-e Finu

<sup>۵</sup> Kuh-e Namak

<sup>۶</sup> Gernot Paulus

<sup>۷</sup> Shannon

<sup>۸</sup> Kuh-e Baz

<sup>۹</sup> Kuh-e Neyseh

<sup>۱۰</sup> East Genu

۱۹۹۰ بر اساس طرح تکمیلی منطقه فارس مجدداً تکمیل گردید و مناطق بیشتری از این منطقه تحت بررسی های زمین شناسان قرار گرفت. مولینارو<sup>۱</sup> و همکارانشان در سال ۲۰۰۴<sup>(۸)</sup> و ۲۰۰۵<sup>(۹)</sup> به بررسی منشا تغییرات انواع ساختارهای زمین شناسی در منطقه بندرعباس پرداختند. در زمینه برداشت های ژئوفیزیکی در سال ۱۹۷۳ شرکت نفتی فیلیس<sup>(۱۰)</sup> پروژه ای تحت عنوان مطالعات لرزه نگاری در منطقه بندرعباس انجام داده است که استفاده از لرزه نگاری انکساری به عنوان مبنای کاری پروژه قرار گرفته بود. متأسفانه هنوز برداشت گرانی سنجی و مغناطیس سنجی زمینی در این منطقه انجام نشده است.

---

<sup>۱</sup> Molinaro