

# زمین‌شناسی و توان معدنی استان زنجان

سیدعلی آقاباتی

کارشناس ارشد و عضو هیئت علمی  
پژوهشکده علوم زمین

است. پوشش گیاهی استان تابع میزان بارندگی سالانه و نیز ارتفاع آن از سطح دریا است و لذا دارای سه نوع مرتع بیلاقی، میان‌بند و بهاره قشلاقی است. زبان رایج در استان زنجان فارسی و ترکی آذری است، به علاوه، مردم تاکستان با گویش «تائی» و گروهی نیز به زبان کردی صحبت می‌کنند. کشاورزی، دامپروری، صنایع و معادن (کاثولن، فلدسپات، سیلیس...) از منابع اقتصادی استان زنجان است. وجود امکانات زیربنایی قابل توجه در این ناحیه سبب شده است که در این استان صنایع فلزی، غذایی، شیمیایی، نساجی، ساختمانی و استخراجی (مس، زاج، سرب - روی انگوران، آهن، زغال‌سنگ، طلا، مرمریت، نمک، تالک، سیلیس، منگنز، کاثولن...) در خور توجه باشد.

**کلیدوازه‌ها:** استان زنجان، کوه‌های طارم، فرون‌نشست زنجان، ابهر، فرازمن سلطانیه، فرون‌نشست کاوند (دو تیه)، تپه‌های سعیدآباد - کرسف، توان معدنی.

**جایگاه و ویژگی‌های زمین‌شناسی استان زنجان**  
از نگاه زمین‌شناسی ساختمانی و پهنه‌های ساختاری - رسوبی ایران، در استان زنجان دو قلمرو متفاوت تکتونیکی حاکم است.

بخش شمال خاوری استان (کوه‌های طارم) قسمت کوچکی از دامنه‌های جنوبی البرز باختり است در حالی که گسترده‌های وسیعی از نواحی مرکزی و جنوبی استان متعلق به ورق ایران مرکزی است. شواهد زمین‌شناسی موجود نشانگر آنند که مرز بین دو پهنه مزبور از دشت قزوین، ابهر و زنجان عبور می‌کند (راهنمای شماره ۱)

ارتفاعات شمال شهرستان زنجان به عنوان بخشی از البرز باختری مورفو‌لوژی کوه‌ساز دارد. بخش عمده هرز آبهای این ارتفاعات از طریق رودخانه قزل اوزن و سفیدرود به دریای خزر می‌ریزد و بخش ناچیزی از آن هم به دریاچه حوض سلطان منتهی می‌شود. بخش بیشتر رخنمون‌های شمال استان زنجان مجموعه‌های آذر آواری اوسن (سازند

## موقعیت جغرافیایی استان

استان زنجان با حدود ۲۲۱۵۰ کیلومتر مربع وسعت در بین استان‌های مازندران، گیلان، آذربایجان شرقی، آذربایجان غربی، کردستان، همدان، مرکزی و قزوین قرار دارد. مرکز آن شهرستان زنجان است که تا تهران ۳۱۹ کیلومتر فاصله دارد.

با توجه به ویژگی‌های جغرافیایی خود، استان زنجان دارای سه نوع آب و هوای کوهستانی، نیمه بیبانی (ادامه باختری دشت قزوین) و گرم و نیمه مرطوب (منطقه طارم)

از ویژگی‌های بارز زمین‌شناسی ارتفاعات مآگمایی شمال استان زنجان، توده‌های نفوذی گرانیتی و گرانوئیدیوریتی درشت دانه است که به افزون مجموعه‌های آتش‌فشن آواری اتوسن (سازاند کرج) تزریق شده است. به همین لحاظ این توده‌ها سن بعد از اتوسن دارند و با توجه به شواهد منطقه‌ای پخشی از توده‌های نفوذی فاز کوه‌زایی پیرینه هستند که در امتداد ساختار و گسل‌های طولی و عمیق بلندی‌های طارم تزریق شده‌اند. یکی از خاصه‌های توده‌های نفوذی بعد از اتوسن، ایجاد هاله‌های دگرسان در آتش‌فشن آواری‌های اتوسن است که عموماً فازهای هیدروترمالی آن با تشکیل عناصری نظیر طلای اپی ترمال، مس، سرب - روی، کاٹولون ... همراه بوده است.

کرج) است که به دو عضو امند و کُردکند تقسیم شده است. لیتولوژی چیره ردیف‌های آذر آواری بخش شمالی استان، همانند سایر نواحی البرز، از نوع توفهای سبز به همراه میان‌لایه‌های شیلی و گاهی آهکی است که سیماهای یک کمریند خمیده به سمت جنوب را دارد. جدا از ردیف‌های آذر آواری، در این مجموعه همراهانی از گدازه‌های آندزیتی، آندزی بازالتی، ریوداسیت پورفیری و غیرپورفیری وجود دارد که هم به صورت زیردریابی و هم در سطح خشکی تشکیل شده‌اند. اشکال رسوبی موجود در آذر آواری‌ها و آتش‌فشان آواری‌ها کلاستیک‌ها نظیر لایه‌بندی، دانه‌بندی تدریجی، لامیناسیون خمیده، فلت کاست، لغزش‌های ژفلی نه تنها حکایت از انباشتگی در محیط دریابی دارد بلکه به نوعی جریان‌های آشفته و نازارمی‌های تکتونیکی زمان رسوب‌گذاری را تداعی می‌کند. تکامل شیمیایی این مجموعه ماقمایی نشانگر یک کمان ماقمایی سیالیک است که در دامنه جنوب باختری البرز مرکزی، در طول زمان سنوزئک شکل گرفته است.

ارتفاعات شمال

شهرستان زنجان

به عنوان بخشی

از البرز باخترى

**مورفولوژی**  
**کوهساز دارد.**

بخش عمده

هرز آب‌های این

ارتفاعات از طریق

رودخانه قزل

اوزن و سفیدرود

به دریای خزر

می ریزد و بخش

نچیزی از آن هم

به دریاچهٔ حوض

سلطان منتهی

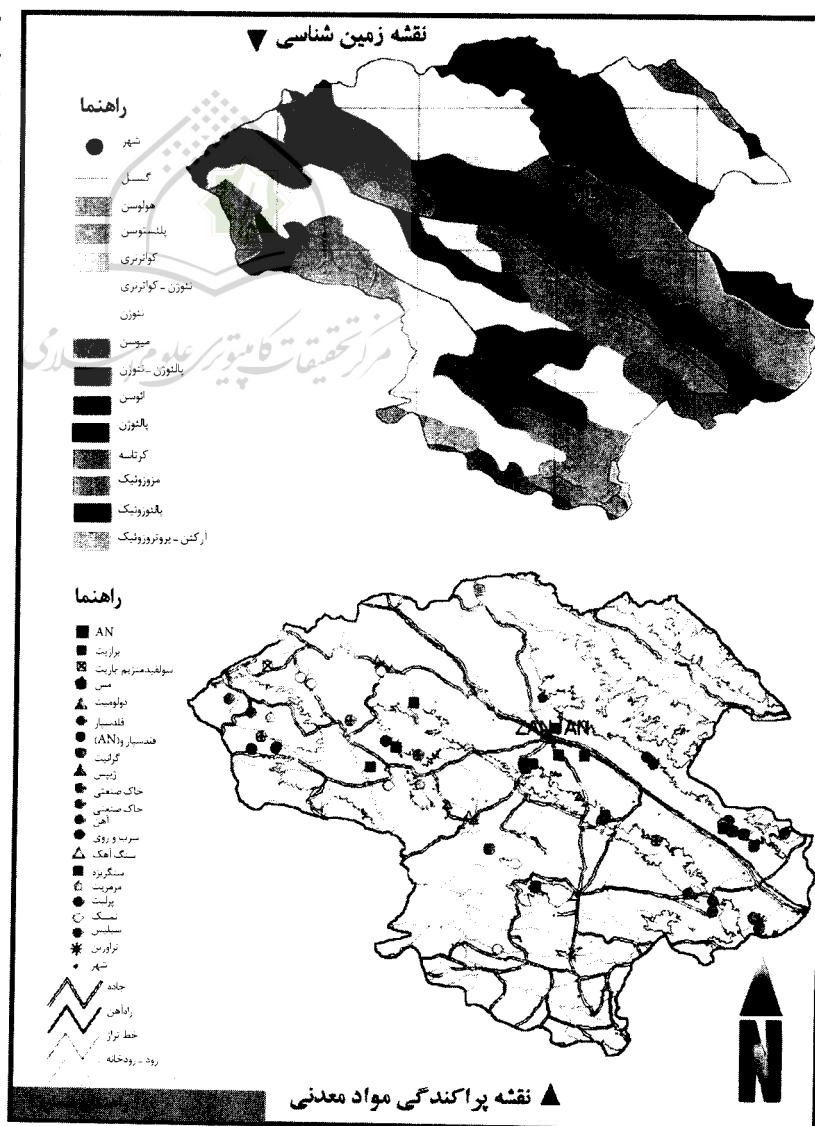
درازهای شمالي کوههای طارم، در روند شمال باختري  
- جنوب خاوری و به موازات رودخانه قزل اوزن، ردیفی  
از نهشتههای مارنی، کنگولمراتی و سنگ ماسهای وجود  
دارد که گاهی عدسیهای از گچ دارند و بهطور دگرگشیب  
آذر آواریهای ائوسن را میپوشانند. رخساره عمومی این  
ردیفهای قاره‌ای همانند  
مجموعه‌های نئوژن سایر  
نواحی ایران است. شواهد  
موجود نشان می‌دهد  
که رسوبهای نئوژن  
موردنظر در یک فرونژنتیست  
تکتونیکی موجود بین  
کوههای تالش در شمال  
و کوههای طارم در جنوب  
انباسته شده‌اند. در استان  
زنجان، نواحی واقع در  
جنوب کوههای طارم،  
بخشی از ورق ایران مرکزی  
هستند که در نتیجه  
عملکرد گسل‌های شمال  
خاوری - جنوب باختري  
به چند بلوك تکتونیکی  
محدود به زون‌های گسلی  
تبديل شده‌اند که مهم‌ترین  
آنها عبارتند از:

راهمنا
● شهر
■ محل
■ هولوئس
■ پالئوژن
■ کوئaternری
■ نئوژن - کوئaternری
■ نئوژن
■ میوس
■ بالهولوئن - نئوژن
■ نئوژن
■ پالئوژن
■ کوئائله
■ میوروبیک
■ میوروبیک
■ آرکن - برونوبروبیک

راهمنا

- AN
- باریت
- سولفات‌منززم مارلت
- من
- دیامونت
- فلنسیس
- فندسیار و (AN)
- کربت
- زینیس

الف. فرونشست زنجان  
- ابهر -  
دشت کم عرض زنجان  
- ابهر که با پوشش‌های  
آبرفتی کواترتر پوشیده  
شدde است نوعی فرونشست  
تکتونیکی است که با  
توجه به شواهد موجود در



رشته کوههای سلطانیه الگوی پیچیده‌ای از قطعات متعدد حاصل از گسل رانمودار می‌سازند و یک منطقهٔ گسلی طولی و مهمی را دنبال می‌کنند که در آن سنگ‌هایی تا سن پرکامبرین روی واحدهای سنگی دوران سوم رانده شده‌اند.

حاشیه آن دشت، با توالی ضخیم توفهای سازند کرج، به سن ائوسن پوشیده شده است. ولی در شمال باختری زنجان می‌توان رخنمونهایی از سنگ‌های اوپیگو - میوسن منطقهٔ میانه و ردیفهایی چین نخوردهٔ پلیو - پلیستوسن را نیز دید.

### ج. فروننشست کاوند - دوتپه

فروننشست کاوند - دوتپه به موازات حاشیهٔ جنوب باختری کوههای سلطانیه قرار دارد و پوشیده با نهشته‌های ابرفتی جوان است. در دره‌های بریده این دشت بروندزهایی از کنگلومرا را چین نخوردهٔ پلیو - پلیوسن و نهشته‌های آب شیرین دیده می‌شود. با توجه به شواهد زمین‌شناسی موجود، دشت کاوند - دوتپه نوعی ناودیس ملایم است که با سنگ‌های کرتاسه و ترشیاری پر شده است.

### ب. فرازمن سلطانیه

فرازمن سلطانیه رشته کوه باریکی است که در روند شمال باختری - جنوب خاوری. سرتاسر استان زنجان را از زنجان تا بهر زیر پوشش دارد و در شکل گیری آن عملکرد ادامه جنوب خاوری گسل تبریز و همزادهای آن نقش اساسی دارد.

واحدهای سنگ چینهای این فرازمن شامل چند واحد چینه زمین ساختی زیر است:

### د. تپه‌های سعیدآباد - کرسف

تپه‌های سعیدآباد - کرسف بخشی از نواحی واقع میان زون سنتنده - سیرجان و فرازمن سلطانیه است که به نظر می‌رسد ادامه شمال باختری کاشان - قم - ساوه باشد. در این نواحی، از نگاه ساختاری تفاوت‌های آشکاری بین ردیفهای ترشیاری و سنگ‌های قدیمی‌تر از ترشیاری وجود دارد، بهطوری که سنگ‌های قدیمی‌تر از ائوسن به شدت دگرگشل شده و با نفوذی‌های کوچک و بزرگ بریده شده‌اند.

فراوانی سنگ‌های ولکانیکی در مجموعه‌های کرتاسه داشتن رخسارهٔ فلیشی، جایگاه ساختاری و الگوی دگرگشکلی این تپه‌ها (سعیدآباد - کرسف) نشانه قربت آنها با زون سنتنده - سیرجان است.

### توان معدنی «استان زنجان»

در چارچوب پهنه‌های ساختاری ایران، استان زنجان جایگاه معدنی و پژوهشی دارد به گونه‌ای که در این استان انواع قلمروهای دگرگونهٔ پی‌سنگی، زمین‌های افیولیتی، پوسته‌های اقیانوسی و قوس‌های ماگمایی را می‌توان یافت که در شکل گیری آنها اشتقاق‌های درون فارهای، برخورد و قرارگیری ورق‌های قاره‌ای در کنار یکدیگر نقش اساسی داشته‌اند. از همین‌رو در این استان مواد معدنی گوناگون از نظر خاستگاه و نوع، تنوع در خور توجه دارند و استان زنجان را می‌توان به نوعی یک سرزمین معدنی با توان بالا دانست (راهنمای شمارهٔ ۱).

در قوس ماگمایی کوههای طارم، مواد معدنی زیر نیاز به توجه خاص دارند.

### مس

ذخایر مس موجود در معادن متروکه خلیفه‌لو، رشیدآباد و گلجه حاکی از توان خوب مس در کوههای طارم است. اگرچه

### - توالی پلاتفرمی پرکامبرین پسین (سازند کهر)

تریاس میانی که وقفه‌های رسوبی طولانی در توالی پالوزوئیک آن وجود دارد، بهطوری که در همه جا سنگ‌های پرمین بهطور مستقیم در روی کربناتهای پلاتفرمی کامبرین (سازند میلا) قرار دارند. وجود نشانه‌هایی از سنگ آهن (سازند سلطانیه و بایندور)، فسفات (سازند سلطانیه)، فلذیات (گرانیت دوران) از ویژگی‌های معدنی این توالی است.

### از خاصه‌های

#### بارز

#### زمین‌شناسی

#### ارتفاعات

#### ماگمایی شمال

#### استان زنجان،

#### توده‌های نفوذی

#### گرانیتی و

#### گرانودیوریتی

#### درشت دانه

#### است که

#### به افزون

#### مجموعه‌های

#### ولکانی

#### کلاستیک

#### ائوسن (سازند

#### کرج) تزریق

#### شده است

شروع سلطانیه سنگ‌های جوان تراز ائوسن بروند

حدود دارند و بهنظر می‌رسد که رویداد کوه‌زایی پیرنئن در

شكل گیری این فرازمن مؤثر بوده است.

بهره‌برداری می‌شود، از آن جمله می‌توان به زغال سنگ قابل استعمال در منطقه غزوات در منتهی الیه شرق کوه بایندور اشاره کرد. افزون بر آن از تعدادی چاله‌های رو باز نزدیک روستای آزاد علیا نیز زغال استخراج می‌شود.

معدن مذکور رها شده‌اند ولی یافته‌های جدید اکتشافی نشانگ ذخایر مس پورفیری در کوه‌های طارم است که احتمالاً باستفاده از روش‌های نوین اکتشافی می‌توان به آنها دست یافت. نتایج حاصل از بررسی‌های اکتشافی مس در منطقه علی‌آباد مؤید این نظر است که در کوه‌های طارم، مس بیشتر در گذارهای آندزیتی گرمابی و پورفیری و لایه‌های آذر اوواری وجود دارد.

## کائولن

سنگ‌های گرانیتی کوه‌های سلطانیه همگی عمیقاً هوازده شده‌اند و در برخی نقاط تمرکز کائولن در خور توجه است که از آن جمله می‌توان به عدسی‌های کائولن باخترا کاوند اشاره کرد.

**طلای اپی‌ترمال و مس پورفیری**  
پهنه طارم در شمال - شمال باختری استان زنجان، به لحاظ داشتن سازندهای زمین‌شناسی مناسب، از نظر وجود طلای اپی‌ترمال و یا احتمالاً مس پورفیری حائز اهمیت است. بررسی‌های اولیه انجام شده توسط سازمان زمین‌شناسی حاکی از سه محدوده معدنی در مناطق کوهپان - چال - رزني، همایون و سلطانیه (رجین - ده جلال) است. افزون بر آن، زون‌های آلتراسیون آرژیلی - آلونیتی - سیلیسی می‌تواند از مناطق امیدبخش برای طلای اپی‌ترمال باشد.

## نمک و گچ

انباسته‌های تبخیری نئوزن حوضه قزل‌اوzen (دامنه شمالي و کوه‌های طارم) و همچنین تپه‌های سعیدآباد-کرسف از نوع نمک و گچ هستند که به‌طور محلی مورد بهره‌برداری قرار می‌گيرد.

**سرب**  
یکی از توانایی‌های معدنی کوه‌های طارم ذخایر سرب موجود در منطقه است که از آن جمله می‌توان به ذخایر سرب و روی زه‌آباد (خارج از محدوده جغرافیایی استان)، سرب باریک آب و چندین اندیس دیگر اشاره کرد.  
در کوه‌های سلطانیه و فرونشت جنوب آن می‌توان به ذخایر معدنی زیر اشاره کرد.  
- سرب و روی در منطقه علم کندی و مناطق اطراف معدن انگوران؛  
- کرومیت، منیزیت، آربست موجود در مجموعه‌های افیولیتی واقع در منطقه قره‌داش، چال داغی و انگوران.

## دریک

فرونشت  
تکتونیکی  
موجود بین

**بر**  
 تنها معدن بر در ایران معدن بر قره‌گل است. ذخایر بر قره‌گل تا دو منطقه اورچک و پیر قشلاق قابل ردیابی هستند.

**پتاس سنگی در معدن نمک ابلجاق**  
فسفات با عیار ۱۲ درصد P2O5 و ذخیره حدود ۱۲/۵ میلیون تن، در منطقه سیدکندی.  
انواع خاک‌های صنعتی و فلدسپات سدیک در ۱۱ معدن فعال استان.  
مس در معدن متروکه مس با یاجه باغ، که در زمان بهره‌برداری قبلی به عنوان یکی از معادن بزرگ مس مورد توجه بوده است.

**زغال سنگ**  
در کوه‌های سلطانیه سازند شمشک باسن رتو - لیاس دارای زغال سنگ است که به‌طور محلی

## شواهد موجود

## نشان می‌دهد

## که رسوب‌های

## نئوزن موردنظر

## در یک

## فرونشت

## تکتونیکی

## موجود بین

## کوه‌های تالش

## در شمال و

## کوه‌های طارم

## در جنوب

## انباسته شده‌اند

در بین سنگ‌های صنعتی، سنگ ماسه‌های کوارتزی خالص ارزش اقتصادی دارند.

**۴. فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده در استان زنجان**

فعالیت‌های زمین‌شناسی و اکتشافی انجام شده در استان زنجان در دو زمینه متفاوت زیر است.

**۴. ۱. بررسی‌های زمین‌شناسی**

به لحاظ داشتن سابقه معدن کاری و داشتن ذخایری

از کانه‌های فلزی و غیرفلزی، مطالعات زمین‌شناسی و

اکتشافی استان زنجان تاریخچه دیرینه‌ای دارد، به‌طوری که

باید گفت این ناحیه نخستین ناحیه‌ای از ایران است که

اقتصادی توسط وزارت خانه های نیرو، راه و ترابری، کشاورزی و... مورد استفاده قرار می گیرند.

نقشه های زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰، با هدف شناخت توان معدنی و ویژگی های مهندسی یک منطقه، معمولاً پس از تهیه نقشه های ۱:۲۵۰،۰۰۰ تهیه می شوند. کوه های سلطانی یکی از نواحی نادر ایران است که به لحاظ داشتن خاصه های زمین شناسی و معدنی، نقشه زمین شناسی آنها مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ آن قبل از نقشه با مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ تهیه شده است، ولی این نقشه استانداره جغرافیایی معمول را ندارد و فقط خاص کوه های سلطانی است.

نقشه های ۱:۱۰۰،۰۰۰ زمین شناسی استاندار گستره ای به وسعت ۲۵۰۰ کیلومتر مربع را شامل می شوند که بین نیم درجه طول و عرض جغرافیایی قرار دارند.

استان زنجان با تمام یا بخشی از ۱۱ برگ نقشه زمین شناسی ۱:۱۰۰،۰۰۰ پوشیده می شود. (راهنمای شماره ۲). به جز نقشه های مرزبان، گرماب و بیجار که اولویت مطالعاتی داشته اند عملیات صحرایی سایر نقشه هایی مذکور (مأsole، هشت چین، ماشنان، تخت سلیمان، تکاب، زنجان، طارم، حلب، قجر، سلطانیه، ابهر، آوج) خاتمه یافته و تعدادی از آنها (تخت سلیمان، مأsole، سلطانیه، آوج) منتشر شده و در برنامه های عمرانی مورد استفاده قرار می گیرند.

جدا از مطالعات سیستماتیک مربوط به تهیه نقشه های زمین شناسی به مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ و ۱:۱۰۰،۰۰۰، بخشی از فعالیت های زمین شناسی استان زنجان از نوع موضوعی بوده است که به چند نمونه آن در زیر اشاره می شود.

- بررسی های زمین لغزش در دهکده های حلب علیا و سفلی (سازمان زمین شناسی - ۱۳۵۹).

- مطالعات زمین شناسی مهندسی و زئوفیزیک در محوطه کارخانه ذوب سرب و روی استان زنجان (سازمان زمین شناسی - ۱۳۶۲).

- بررسی زمین لغزش در روستای قلقانی زنجان (سازمان زمین شناسی - ۱۳۷۱).

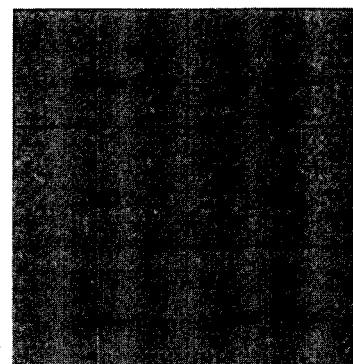
#### ۴-۲. بررسی های اکتشافی

فراوانی مواد معدنی فلزی و غیرفلزی در استان زنجان سبب شده است تا اکتشافات موضوعی و ناحیه ای سازمان زمین شناسی در آن استان درخور توجه باشد.

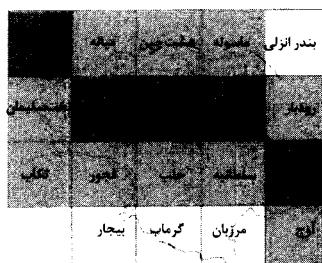
فعالیت های اکتشافی انجام شده در استان زنجان را می توان در دو مقوله اکتشافات ناحیه ای و اکتشافات موضوعی بیان داشت.

##### الف. اکتشافات ناحیه ای

به منظور شناخت توان معدنی یک منطقه و کشف مواد معدنی گونه گون، فعالیت های اکتشافی از نوع ناحیه ای است که معمولاً به روش اکتشافات زئوشیمیایی و در چارچوب نقشه های زمین شناسی به مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰



چاپ نهایی سازمان زمین شناسی کشور



بررسی های زئوشیمیکی	بررسی شده	میانه	هشت چین	بندر انزلی	ماسوله
تحت سلیمان	زنجان	رو دبار			
	حلب	سلطانیه	آوج		
		ابهر			
		مرزبان	گرماب	بیجار	

بررسی های زمین شناسی - اکتشافی اصولی در آن انجام و نتایج مربوط به صورت نقشه های زمین شناسی به دو مقیاس ۱:۱۰۰،۰۰۰ و ۱:۲۵۰،۰۰۰

به طور معمول نقشه های زمین شناسی استاندار به مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ در گستره های محدود به یک درجه عرض و ۱/۵ درجه طول جغرافیایی تهیه می شوند؛ از این رو هر نقشه به مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ نمایانگر گستره ای در حدود ۱۵،۰۰۰ کیلومتر مربع است.

تمام استان زنجان با بخشی از نقشه های زمین شناسی ۱:۲۵۰،۰۰۰

پوشیده می شود (راهنمای شماره ۲). ولی نقشه های مذکور فقط مربوط به استان زنجان نبوده و با استان های مجاور مشترک است. بررسی های صحرایی مربوط به نقشه های مذکور خاتمه یافته و نتایج حاصل (نقشه و گزارش) در بسیاری از برنامه های اکتشافی و همچنین برنامه های عمرانی -

زمین ساخت منطقه‌ای و همچنین شناخت پهنه‌های مناسب برای اکتشاف ذخایر معدنی پنهان، سازمان زمین‌شناسی کشور نقشه‌های رئوفیزیک هوایی سراسری را در مقیاس ۱:۲۵۰،۰۰۰ تهیه نموده است که در حال حاضر از تلفیق آن نتایج، نقشه مغناطیس هوایی ایران به مقیاس

(هر نقشه حدود ۲۵۰۰ کیلومتر مربع) صورت می‌گیرد. مطالعات متداول در این روش انجام نمونه‌گیری از شبکه آبراهه و انجام بررسی‌های اکتشافی چکشی است. گاهی نیز با انجام اکتشافات رادیومتری به بررسی‌های اکتشافی ناحیه‌ای اعتبار و وزن بیشتری داده می‌شود. با تجزیه شیمیایی نمونه‌های صحرایی و پردازش آنها به روش‌های رقومی چگونگی پراکنش عناصر گوناگون و در نهایت مناطق امیدبخش معدنی شناخته و معرفی می‌شوند.

**چهارگوش ۱:۲۵۰،۰۰۰ زنجان شامل ۶ نقشه**  
۱:۱۰۰،۰۰۰ زنجان، طارم، روبار، ابهر، سلطانیه و حلب (راهنمای شماره ۲) اولين ناحيه در ايران است که توسط سازمان زمین‌شناسی مورد پیگردی‌های رئوشیمیایی قرار گرفته است و نتایج آن در مرکز داده‌های زمین‌شناسی این سازمان نگهداری می‌شود.

در دودهه آخر (۱۳۷۸) مطالعات رئوشیمیایی ناحیه‌ای نقشه ماه نشان و تکاب نیز خاتمه یافته است. در برنامه سوم نقشه‌های

سال اجرا	نام طرح با برزو	محل اجرا	نحوه اجرا	بودجه مطرح
۱۳۶۲	۱. اکتشافات کاسل سلیس شند برخین ۲. اکتشافات مقدماتی دولومیت احمدآباد ۳. مطالعات مبنای آج استان	منطقه لکوارن منطقه اکرم قزوین سطح استان	پیمانی پیمانی پیمانی	
۱۳۶۳	۱. اکتشاف مواد صنعتی در ماهنشان ۲. اکتشاف مقدماتی کالوول و خاک‌های صنعتی	منطقه مادنان منطقه بوئنی‌هزه	امانی پیمانی	۱ محل بودجه استانی
۱۳۶۴	۱. برزو نیمه تقاضی مواد اولیه صنعتی (دولومیت سهند، فلدسبات - خشت بور)	منطقه مادنان	امانی پیمانی	استانی
۱۳۶۵	۱. اکتشاف تفصیلی کالوول سوراخ‌جین ۲. نیمه دفترچه مختصات معادن بکر استان	بین ابهر تا زنجان در سطح استان	پیمانی پیمانی	استانی
۱۳۶۶	۱. نیمه دفترچه مختصات معادن بکر استان ۲. پتانسیل‌بایی مواد معدنی ۳. مطالعه تجییق‌آمیز گرایست دوران	سطح استان شمال قزوین و شمال رزجان مادنان	امانی امانی امانی	استانی
۱۳۶۷	۱. نیمه دفترچه مختصات معادن بکر استان ۲. پتانسیل‌بایی مواد معدنی ۳. پتانسیل‌بایی مواد معدنی ۴. اکتشاف سلیس در دریاچه‌ها و ترکاند	سطح استان منطقه طارم سفلی منطقه دندی و لکوارن جوبشرق زنجان	امانی امانی امانی امانی	استانی
۱۳۶۸	۱. اکتشاف تفصیلی سلیس و خاک سرخ ۲. نیمه دفترچه مختصات معادن و پتانسیل‌بایی مواد معدنی در قیبار	ابهر و لکوارن قیبار	امانی امانی	۴.۵ میلیون ریال ۷.۵ میلیون ریال
۱۳۶۹	۱. اکتشاف نیمه تقاضی سلیس ۲. اکتشاف آهن شاه بلاغی	ابهر و زنجان حومه زنجان	امانی امانی	۱۵ میلیون ریال
۱۳۷۰	۱. برزوه بررسی دخایر معدنی زنجان ۲. برزوه بررسی دخایر معدنی زنجان	سطح استان	پیمانی	۳ میلیون ریال از محل درآمد و هزینه ۱۵ هزار ریال (منی)
۱۳۷۱	۱. برزوه بررسی دخایر معدنی استان زنجان شمال ابهر (مربوط به قزوین)	شمال ابهر (مربوط به قزوین)	پیمانی	۶ میلیون ریال
۱۳۷۲	۱. برزوه بررسی دخایر معدنی استان ۲. اکتشاف سکه‌های آذربایجان زنجان (همه‌لوان سگ ترنسی)	سطح استان ابهر و سلطانیه	پیمانی	۸۰ میلیون ریال
۱۳۷۳	۱. اکتشاف سمعک‌های سلسیل در مقطعه ابهر و سلطانیه ۲. اکتشاف سمعک‌های سلسیل در جومه‌زنجان ۳. اکتشاف سمعک‌های سلسیل در جومه‌زنجان ۴. اکتشافات دچایر معدنی شش و ماسه در جومه‌زنجان ۵. طرح مطالعه مواد اولیه مصالح ساختمانی و صنایع مربوطه	ابهر و سلطانیه حومه زنجان سطح استان	پیمانی پیمانی پیمانی امانی امانی	۴۰ میلیون ریال ۵. میلیون ریال ۴ میلیون ریال ۱۰ میلیون ریال
۱۳۷۴	۱. پتانسیل‌بایی و نیمه دفترچه مختصات کالهای صنعتی (استانی‌الی)	سطح استان	پیمانی	۵ میلیون ریال
۱۳۷۵	۱. پتانسیل‌بایی اندیس‌های معدنی استان	مادنان	پیمانی	۲ میلیون ریال
۱۳۷۶	۱. پتانسیل‌بایی اندیس‌های معدنی استان ۲. اکتشافات مقدماتی مسن در بهمن دگاه	مادنان زنجان	پیمانی	۵۳ میلیون ریال ۱۲۰ میلیون ریال
۱۳۷۷	۱. اکتشافات بر در منطقه نیقره گل بیجویی و اکتشاف مواد معدنی	مادنان	پیمانی	۷۰/۲ میلیون ریال

۱:۱۰۰،۰۰۰ به چاپ رسیده است. بخش مربوط به استان زنجان در راهنمای شماره ۳ دیده می‌شود.

### ج. اکتشافات موضوعی

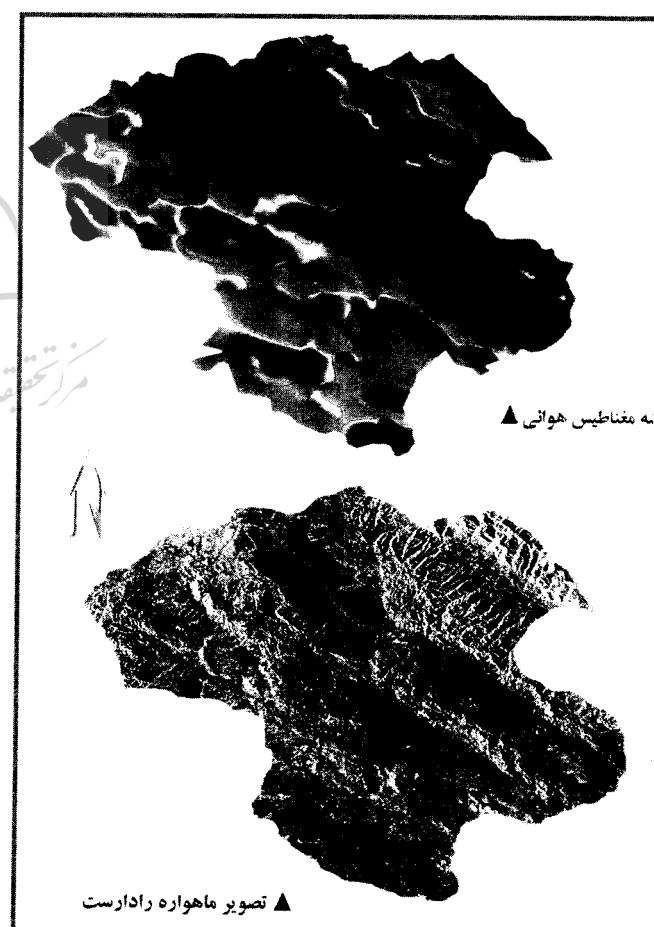
اکتشافات موضوعی، خاص مواد معدنی ویژه‌ای است که دارای توان اقتصادی است و به دلایلی، مثلًا به دلیل نیاز فوری صنایع، استحصال آنها می‌تواند در کاهش واردات معدنی و رونق صنایع معدنی مؤثر باشد.

عملیات اکتشافی این‌گونه مواد تابع استانداردهای جغرافیایی نبوده و عموماً به صورت موضوعی ولی عموماً به طور منطقه‌ای و در چارچوب طرح‌های عمرانی (استانی - ملی) صورت می‌گیرد.

با عنایت به سیاست «عدم تمرکز»، در اجرای اکتشافات موضوعی از توان ادارات کل استان‌ها استفاده می‌شود ولی

سلطانیه، حلب، قجر و آوج نیز در چارچوب زون‌های اکتشافی بیست‌گانه به طریق رئوشیمیایی مورداکتشاف قرار گرفته‌اند.

**ب. رئوفیزیک هوایی**  
به منظور دست‌یابی به اطلاعات جامع‌تر زمین‌شناسی



سلطانیه، حلب، قجر و آوج نیز در چارچوب زون‌های اکتشافی بیست‌گانه به طریق رئوشیمیایی مورداکتشاف قرار گرفته‌اند.

**ب. رئوفیزیک هوایی**  
به منظور دست‌یابی به اطلاعات جامع‌تر زمین‌شناسی

۵. گزارش پی جویی پتاس در چهارگوش زنجان، (طرح پی جویی سراسری پتاس- ۱۳۷۱).
۶. گزارش مطالعات ژئوفیزیکی در معدن بایچه باغ زنجان (سازمان زمین‌شناسی کشور؛ ۱۳۶۴).
۷. بازدید و بررسی معدن کوارتزیت چپدره- طهماسب‌آباد (جنوب شرق زنجان) (سازمان زمین‌شناسی کشور؛ ۱۳۵۳).
۸. گزارش مطالعات پی جویی و مقدماتی ذخایر فسفات در رشتہ کوه‌های سلطانیه، ابهر- زنجان و به ضمیمه تجزیه شیمیایی نمونه‌های منطقه زنجان (طرح اکتشافات فسفات؛ ۱۳۶۵).
۹. اکتشافات سیستماتیک در چهارگوش ۱:۱۰۰,۰۰۰ ابهر (سازمان زمین‌شناسی کشور؛ ۱۳۶۲).
۱۰. طرح اکتشاف نیمه تفصیلی کانسار مس علی‌آباد موسوی (اداره کل معدن و فلزات استان زنجان؛ ۱۳۷۷).
۱۱. گزارش اکتشاف مقدماتی اندیس‌های منگنز در مناطق ارک، ملایر، هشت‌رود، تکاب (سازمان زمین‌شناسی کشور؛ ۱۳۶۹).
۱۲. گزارش پردازش و تفسیر داده‌های ژئوفیزیک هوایی با استفاده از روش معنای‌گذاری در ورقه ۱:۱۰۰,۰۰۰ حلب (سازمان زمین‌شناسی کشور؛ ۱۳۷۹).

گاهی بنا به ضرورت این مهم توسط سازمان زمین‌شناسی هم صورت می‌گیرد.  
اکتشافات موضوعی انجام شده در استان زنجان (از سال ۱۳۶۲ تاکنون) در جدول زیر خلاصه شده است.

#### د: گزارش‌های اکتشافی

گزارش‌های اکتشافی زیر نشانگر بخشی از فعالیت‌های اکتشافی استان زنجان است که نتایج آن در کتابخانه سازمان زمین‌شناسی موجود است.

۱. اکتشافات بنیادی آبریز است در ایران زمین و گزارش اکتشافات مقدماتی چهارگوش‌های باختران، تکاب، زنجان و بندرانزلی (۱۳۶۵).

۲. ارزشیابی توانایی‌های معدنی چهارگوش زنجان به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ (سازمان زمین‌شناسی کشور؛ ۱۳۶۸).

۳. گزارش بررسی‌های وجود پتاس در معدن نمک ایلچاق زنجان (طرح پی جویی سراسری پتاس؛ ۱۳۷۵).

۴. گزارش پی جویی بر در باخت و جنوب باخت شهرستان زنجان و میانه (سازمان زمین‌شناسی کشور؛ ۱۳۶۶).

#### منابع

۱. قربانی، م. (۱۳۸۱) دیباچه‌ای بر زمین‌شناسی اقتصادی ایران. پاییگاه داده‌های علوم زمین
۲. نقشه‌ها و گزارش‌های مقیاس  $\frac{1}{250,000}$  و  $\frac{1}{50,000}$  چهارگوش زنجان
۳. نقشه‌های ژئوشیمی مقیاس  $\frac{1}{50,000}$  استان زنجان، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور

جدول ۲: مشخصات تعدادی از معدن استان زنجان

نام معدن: آق بlagh اریط								
نام رسوی	ضخامت ماده معدنی متر	عرض ماده معدنی متر	طول ماده معدنی متر	نام شهرستان زنجان	طول جغرافیایی عرض جغرافیایی	نام ماده معدنی	آهک	
میزان استخراج سالانه	فعالیت معدن غیرفعال	% ۹۸	عيار ماده معدنی احتمالی: ۹۶ قطعی: ۹۶	ذخیره هزار تن	عمر معدن	سن سنگ میزان	روش استخراج	
جنس سنگ میزان جزء تشکیلات قم					نوع کاله و کانی‌های اصلی			

نام معدن: ارجین

نام رسوی	ضخامت ماده معدنی متر	عرض ماده معدنی متر	طول ماده معدنی متر	نام شهرستان سلطانیه	طول جغرافیایی عرض جغرافیایی	نام ماده معدنی	سنگ، آهن
میزان استخراج سالانه	فعالیت معدن غیرفعال	% ۶۸۱۹۶	عيار ماده معدنی احتمالی: ۱۱.۲ قطعی: ۱۱.۲	ذخیره هزار تن	عمر معدن	سن سنگ میزان ترشیری	روش استخراج
جنس سنگ میزان واحد سنگی محدود معدن مربوط به تشکیلات سلطانیه اینفرالاکمپرسیون است در جوش غربی منطقه توبدندو					نوع کاله و کانی‌های اصلی		

نام معدن: بلند پرچم

نام رسوی	ضخامت ماده معدنی متر	عرض ماده معدنی متر	طول ماده معدنی متر	نام شهرستان ماهنشان	طول جغرافیایی عرض جغرافیایی	نام ماده معدنی	سیلیس
میزان استخراج سالانه	فعالیت معدن غیرفعال	% ۹۷/۵	عيار ماده معدنی احتمالی: ۱۰۰ قطعی: ۱۰۰	ذخیره هزار تن	عمر معدن	سن سنگ میزان	روش استخراج
جنس سنگ میزان نوع کاله و کانی‌های اصلی							

### نام معدن: پستوک

زیر آذرین	ضخامت ماده معدنی متر	عرض ماده معدنی متر	طول ماده معدنی متر	طول جغرافیایی عرض جغرافیایی	طول شهرستان نام شهرستان زنجان	نام ماده معدنی سرب و روی
میزان استخراج سالیانه	فعالیت معدن	%	عيار ماده معدنی	احتمالی: ذخیره هزار تن قطعی:	عمر معدن سن سنگ میزبان	روش استخراج -
جنس سنگ میزبان					نوع کانه و کانی های اصلی	

### نام معدن: تختنه بورز

زیر رسوی	ضخامت ماده معدنی متر	عرض ماده معدنی متر	طول ماده معدنی متر	طول جغرافیایی عرض جغرافیایی	طول شهرستان نام شهرستان مازنان	نام ماده معدنی چینی
میزان استخراج سالیانه	فعالیت معدن غيرفعال	% ۳۰	عيار ماده معدنی	احتمالی: ذخیره هزار تن قطعی: ۱۸۶	عمر معدن سن سنگ میزبان	روش استخراج -
جنس سنگ میزبان					نوع کانه و کانی های اصلی	

### نام معدن: توپور قلن

زیر رسوی	ضخامت ماده معدنی متر	عرض ماده معدنی متر	طول ماده معدنی متر	طول جغرافیایی عرض جغرافیایی	طول شهرستان نام شهرستان زنجان	نام ماده معدنی نمک سنگی
میزان استخراج سالیانه	فعالیت معدن غيرفعال	%	عيار ماده معدنی	احتمالی: ذخیره هزار تن قطعی: ۹۰	عمر معدن سن سنگ میزبان	روش استخراج -
جنس سنگ میزبان					نوع کانه و کانی های اصلی	

### نام معدن: چرگو

زیر رسوی	ضخامت ماده معدنی متر	عرض ماده معدنی متر	طول ماده معدنی متر	طول جغرافیایی عرض جغرافیایی	طول شهرستان نام شهرستان زنجان	نام ماده معدنی مس
میزان استخراج سالیانه	فعالیت معدن غيرفعال	% ۵	عيار ماده معدنی	احتمالی: ذخیره هزار تن قطعی: ۱۳.۸	عمر معدن سن سنگ میزبان	روش استخراج -
جنس سنگ میزبان					نوع کانه و کانی های اصلی	

### نام معدن: خلیفه لو

زیر رسوی	ضخامت ماده معدنی متر	عرض ماده معدنی متر	طول ماده معدنی متر	طول جغرافیایی عرض جغرافیایی	طول شهرستان نام شهرستان خرمده	نام ماده معدنی مس
میزان استخراج سالیانه	فعالیت معدن غيرفعال	%	عيار ماده معدنی	احتمالی: ذخیره هزار تن قطعی: مشخص نیست	عمر معدن سن سنگ میزبان	روش استخراج -
جنس سنگ میزبان					نوع کانه و کانی های اصلی کالکوپیریت، بورنیت و ملاگیت	

### نام معدن: دوز گند

زیر رسوی	ضخامت ماده معدنی متر	عرض ماده معدنی متر	طول ماده معدنی متر	طول جغرافیایی عرض جغرافیایی	طول شهرستان نام شهرستان ماهنشان	نام ماده معدنی گنج
میزان استخراج سالیانه	فعالیت معدن غيرفعال	% ۵	عيار ماده معدنی	احتمالی: ذخیره هزار تن قطعی: ۲۴۰	عمر معدن سن سنگ میزبان	روش استخراج -
جنس سنگ میزبان					نوع کانه و کانی های اصلی	