بسمه تعالی

سازمان نظام مهندسی معدن

استان .............

گزارش پایان عملیات اکتشاف محدوده ...........................

پروانه اکتشاف شماره ............................ تاریخ ............................

کد شناسایی:..................................

نوع گزارش: گزارش پایان عملیات اکتشاف/ گزارش پایان اکتشاف حین استخراج

(گروه یک الی پنج)

مواد معدنی اصلی و فرعی

.....................................

دارنده پروانه اکتشاف/پروانه بهره برداری

.....................................

نام تهیه کننده گزارش

.................................

محل درج تاریخ تهیه گزارش

بسمه تعالی

سازمان نظام مهندسی معدن

استان .............

گزارش پایان عملیات اکتشاف محدوده ...........................

پروانه اکتشاف شماره ............................ تاریخ ............................

کد شناسایی:..................................

نوع گزارش: گزارش پایان عملیات اکتشاف/ گزارش پایان اکتشاف حین استخراج

(گروه یک الی پنج)

مواد معدنی اصلی و فرعی

.....................................

دارنده پروانه اکتشاف/پروانه بهره برداری

.....................................

نام تهیه کننده گزارش

.................................

محل درج تاریخ تهیه گزارش



مشخصات تهیه کننده گزارش

|  |  |
| --- | --- |
| مشخصات شخص حقیقی | |
| نام: | نام خانوادگی: |
| شماره ملی: | شماره شناسنامه: |
| مشخصات حرفه­ای تهیه کننده گزارش | |
| شماره پروانه اشتغال: | عضو استان: |
| رسته: |  |
| زمینه اول: | پایه زمینه اول: |
| زمینه دوم: | پایه زمینه دوم: |

محل مهر و امضا تهیه کننده گزارش

|  |  |
| --- | --- |
| مشخصات شخص حقوقی | |
| نام شخص حقوقی : | نام و نام خانوادگی مدیرعامل : |
| کد شناسه ملی: | شماره پروانه اشتغال : |
| مشخصات حرفه­ای طراح | |
| شماره پروانه اشتغال: | عضو استان: |
| رسته: |  |
| زمینه اول: | پایه زمینه اول: |
| زمینه دوم: | پایه زمینه دوم: |

محل مهر و امضا مدیرعامل :

مشخصات متقاضی گواهی کشف

**...............**

**...............**

مهر و امضا

صفحه تأیید اعضاء كميته بررسی طرح

اعضای کمیته، نسخه نهایی گزارش پایان عملیات اکتشاف محدوده ............................. با کد شناسایی ............................. تهیه شده توسط ............................. را از نظر فرم و محتوا بررسی و تایید کردند.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ردیف | نام و نام خانوادگی | رسته | زمینه اول | پایه زمینه اول | زمینه دوم | پایه زمینه دوم | مهر و امضا |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |

تعهدنامه صحت و اصالت گزارش

اينجانب ............................. فرزند ............................. با کد ملی ............................. و شماره پروانه اشتغال ............................. متعهد مي‌شوم كه مطالب مندرج در اين گزارش، حاصل بررسی علمی و فنی، بازدید میدانی و نگارش اینجانب بوده و به دستاوردهای دیگران که در این گزارش از آن استفاده شده است، مطابق مقررات و روال متعارف ارجاع و در فهرست منابع و مآخذ ذکر گردیده است.

در صورت اثبات تخلف اینجانب به عنوان تهیه کننده گزارش در رعایت مفاد مندرج در ماده 83 آیین­نامه اجرایی قانون نظام مهندسی معدن، سازمان نظام مهندسی معدن استان مجاز است مطابق با ماده 82 آیین­نامه اجرایی قانون نظام مهندسی معدن به تشخیص شورای انتظامی نظام مهندسی معدن استان بررسی و اقدام لازم را به عمل آورد.

محل مهر و امضا تهیه کننده گزارش

چكيده

در تهیه و تنظیم چکیده، نکات ذیل باید رعایت شود:

* چکیده فقط مختص درج نکات، مطالب و ارقام پر اهمیت است که در تصمیم­گیری مدیریتی اهمیت دارد. این موارد شامل نام کانسار و ماده یا مواد معدنی، وسعت محدوده، مطالعات انجام گرفته، مقياس و وسعت نقشه­هاي توپوگرافي و زمين­­شناسي، كليات زمين­شناسي منطقه، مقياس و روش اكتشافات ژئوفيزيكي و ژئوشيميايي انجام گرفته، تعداد و حجم هر يك از حفريات اكتشافي، روش يا روش­هاي فرآوري همراه با نتايج آن­ها، نرخ بازگشت سرمايه، ذخاير قطعي احتمالي و ممكن كانسار با درج عيار حد و سطح اعتماد و همچنین میزان هزینه اکتشافی برای اجرای کار می­باشد.
* چکیده باید واضح، مختصر و منسجم باشد.
* چکیده نباید شامل اطلاعات یا ادعاهایی باشد که در متن گزارش به آن اشاره نشده است.
* مطالب عمومی نباید در چکیده درج شود.
* چکیده گزارش باید به زبان فارسی باشد.
* مطالب مندرج در چکیده باید با اصطلاحات و عبارات فنی به کار رفته در متن یکسان باشد.
* در چکیده نباید از جدول و شکل استفاده شود.
* در چکیده نباید از کلمات اختصاری تلفظ لاتین، علایم، فرمول­ها و یا عباراتی که نیاز به توضیح یا زیرنویس دارد استفاده شود.
* چکیده باید کوتاه و متناسب با حجم و محتوای متن گزارش و در یک یا حداکثر 2 صفحه تهیه شود.

واژه‌های کلیدی:

کلیدواژه اول، ...، کلیدواژه پنجم (نوشتن سه تا پنج واژه کلیدی ضروری است)

**فهرست مطالب**

|  |  |
| --- | --- |
| **عنوان** | **صفحه** |
|  |  |
|  |  |

**فهرست شکل­ها**

|  |  |
| --- | --- |
| **عنوان** | **صفحه** |

**فهرست جداول**

|  |  |
| --- | --- |
| **عنوان** | **صفحه** |

فهرست علائم

علائم لاتين

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

علائم يوناني

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

# 

# فصل اول کلیات

1-1- آشنایی

در این قسمت باید کلیاتی در خصوص ماده یا مواد معدنی مورد درخواست، مشخصات درخواست کننده، و سوابق اداری محدوده اکتشافی شامل کلیه مکاتبات افراد حقیقی و حقوقی از ارگان­های مختلف به شرح ذیل و در حداکثر یک صفحه ارائه شود (هر مورد به ترتیب شماره و به صورت تیتروار و با رعایت ترتیب زمانی ارائه شود):

* شماره و تاریخ ثبت درخواست متقاضی (به همراه شماره شناسایی محدوده کاداستر)
* شماره و تاریخ نامه موافقت با محدوده آزاد ارسالی از اداره کل صمت به دستگاههای موضوع ماده 24 قانون معادن
* شماره و تاریخ موافقتنامه های دریافت شده از ارگان های مربوطه
* در صورتیکه گزارش پایان عملیات مربوط به اکتشاف حین استخراج باشد، باید سابقه­ای از موضوع و پروانه بهره­برداری و نیز ذخیره قبلی ارائه شود. اگر واگذاری از طریق فرآیند مزایده صورت گرفته است، باید اطلاعاتی در خصوص فرآیند مزایده و نیز فعالیت­های قدیمی در محدوده اکتشافی یا محدوده معدنی ارائه شود.

1-2- موقعیت جغرافیایی محدوده اکتشافی

در این بخش تصاویر ماهواره ایی موارد ذیل باید توسط طراح ارائه شود:

* موقعیت محدوده در نقشه ایران و استان همراه بادرج مقیاس
* موقعیت محدوده نسبت به نزدیکترین شهر و مرکز استان همراه بادرج مقیاس
* مختصات جغرافیایی محدوده بلامعارض تایید شده بر اساس پروانه اکتشاف مطابق با سیستم­های مختصات *UTM* و *WGS1984* به همراه تعداد اضلاع و مساحت محدوده ارائه شود. مختصات مربوطه باید به صورت جدول تنظیم و از درج بریده مختصات تصویر پروانه اکتشاف خودداری شود.

1-3- موقعیت محدوده اکتشافی و کروکی راه­های دسترسی به محدوده

در این بخش موارد ذیل باید توسط تهیه کننده گزارش ارائه شود:

* نقشه راه­های دسترسی به صورت کامل
* نزدیکترین آبادی و روستا
* نزدیکترین مراکز بهداشتی و درمانی
* توضیح نحوه دسترسی به محدوده (آسفالت- خاکی)
* ارائه تصویر مناسب از کروکی راه­های دسترسی به محدوده در نقشه راه­ها و تصویرگوگل ارث

1-4- وضعیت اقلیمی محدوده اکتشافی

در این قسمت شرایط اقلیمی منطقه شامل آب و هوا، حداکثر و حداقل دما، میزان باد و بارش­های جوی، آب­های جاری (دائمی و فصلی) و فصول مناسب کار عملیات اکتشافی باید درج شود.

1-5- زیرساخت های موجود در منطقه

# در این بخش امکانات و زیرساخت­های زیربنایی موجود در منطقه معدن شامل نوع و درجه راه­ها، راه­آهن، بنادر، مراکز اورژانس، پاسگاه انتظامی، منابع آب، برق، سوخت، خطوط لوله نفت و گاز، راه­های آبی، زیرساخت­ها فناوری اطلاعات شامل مخابرات، اینترنت و نظایر آن و فرودگاه باید درج شود.

1-6- نوع و میزان پوشش گیاهی منطقه

در این بخش باید نوع و میزان پوشش گیاهی منطقه با استفاده از تصاویر مناسب و گویا ارائه شود. همچنین در این بخش پدیده­های طبیعی موجود در منطقه مثل رودخانه، جنگل، دریاچه و ... نیز باید تشریح شود.

1-7- وضعیت توپوگرافی محدوده اکتشافی

در این بخش باید وضعیت توپوگرافی محدوده اکتشافی با استفاده از تصاویر مناسب همراه با تصویر مدل رقومی ارتفاعی[[1]](#footnote-1) به طور کامل تشریح شود.

1-8- شرایط زیست­بوم

در این بخش، شرایط زیست­بوم منطقه مثل حیات وحش، مناطق ممنوعه،حیوانات حمایت شده، مراتع و ... باید درج شود.

1-9- شرایط اقتصادی- اجتماعی منطقه

در این بخش شرایط اقتصادی- اجتماعی منطقه شامل توزیع جمعیتی، شهرها، بخش­ها و روستاهای مجاور و وضعیت اشتغال باید درج شود.

1-10- جمع آوری مطالعات پیشین

در این بخش باید عناوین کلیه مطالعاتی که در منطقه انجام شده است به شرح زیر درج شود:

* نقشه­های توپوگرافی تهیه شده
* نقشه­های زمین­شناسی تهیه شده
* گزارش­های اکتشافی اعم از دولتی، خصوصی و نظایر آن
* مطالعات و تحقیقات دانشگاهی در قالب پایان نامه­ها و رساله­ها
* طرح­های پژوهشی
* کلیه مطالعات مربوط که به وسیله سازمان­های مختلف مانند وزارت نیرو، وزارت نفت، سازمان انرژی اتمی، وزارت کار و نظایر آن انجام شده است.

# فصل دوم مطالعات زمین­شناسی

**2-1- آشنایی**

اين فصل شامل كليه مطالعات زمين­شناسي در منطقه است و بايد خلاصه­اي از كارهاي قبلي (مطلاعات زمین­شناسی که از سوی افراد يا سازمان­هاي مختلف در اطراف محدوده انجام گرفته است)، به اختصار ارائه شود.

**2-2- زمین­شناسی ناحیه­ای**

در اين بخش کلیاتی در خصوص زمین­شناسی ناحیه­ای باید ارائه شود. این قسمت از گزارش باید بسیار خلاصه باشد و از 5 صفحه تجاوز نکند. همچنین در این بخش، از ارائه اطلاعات کامل درج شده در نقشه 1:100,000 خودداری و تنهای واحدهایی که در نقشه محلی آمده است، ارائه شود. مواردی که در این بخش باید ارائه شود، شامل موارد ذیل است:

* بخشي از نقشه1:250,000، 1:100,000 و احتمالا نقشه­هاي با مقياس بزرگتر كـه محدوده در آنها قرار دارد. در اين نقشه­ها بايد موقعيت محدوده مشخص و نيز مقياس نقشه ارائه شده (در صورت كوچك كردن نقشه اصلي) همراه با راهنماي نقشه درج شود.
* جايگاه زمين شناسي محدوده در زون­هاي زمين­شناسي ايران (نظير سنندج- سيرجان)

**2-3- زمین­شناسی محدوده معدنی**

در اين بخش، اطلاعات زير بايد ارايه شود:

* جايگاه زمين شناسي محدوده
* ارايه دقيق ويژگي­هاي زون­هاي معدني شامل هندسه، تداوم و تغييرات جانبي به همراه دگرساني­ها
* بررسي ها و تفسير ساختاري به همراه عملكرد آن­ها در ارتباط با زون معدني (عملكرد ساختارها به صـورت دقيق مشخص شود)
* مدل­هاي زايشي و نقش آن در شناخت بهتر در ويژگي­هاي زون معدني
* نقشه­هاي توپوگرافي و زمين­شناسي با مقياس 1:1000 يا 1:2000 همراه با مقاطع زمين­شناسي مناسب كه اصل نقشه در پيوست و بخش كوچك شده در قطع كاغذ *4A* در متن گزارش ارايه شود. نقشه­های زمین شناسی و اکتشافی، اطلاعات جامعی درباره واحدهای سنگی (آذرین، دگرگونی و رسوبی)، عوارض زمین­شناسی ساختمانی و به ویژه آثار و ذخایر معدنی ارائه می­دهد. نقشه زمین­شناسی تهیه شده بایستی دارای اطلاعات زیر باشد:
* تفكيك كليه واحدهاي سنگي، رگه‌ها و زون‌هاي كاني‌سازي با ضخامت حداقل 4 متر در نقشه‌هاي با مقياس 1:2000، 2 متر در نقشه‌هاي با مقياس 1:1000 و 1 متر در نقشه‌هاي با مقياس1:500. عوارض مهم زمين‌شناسي و معدني با ضخامت‌هاي كمتر از مقادير فوق با بزرگنمايي و تمهيدات ويژه بر روي نقشه نشان داده‌خواهد شد.
* برداشت انواع گسله‌ها (اصلي، فرعي، عادي، معكوس، امتداد لغز، راست گرد و چپ گرد و رورانده) و نشان دادن اثرات آنها بر روي زون كاني‌سازي.
* اندازه‌گيري سيستم‌هاي درزه به ميزان حداقل 100 تا 150 مورد شيب و امتداد درزه‌ها حداقل در 10 ايستگاه جداگانه و نمايش ايستگاه‌ها بر روي نقشه.
* تعيين شيب و امتداد لايه‌ها، گسله‌ها، رگه‌ها، زون‌هاي كاني‌سازي، دايك‌ها، به طوري كه حداقل در هر سانتي‌متر مربع سطح نقشه يك مورد شيب و امتداد لايه‌ها اندازه‌گيري شده‌ باشد.
* نمايش محور چين‌ها (تاقديس‌، ناوديس، برگشته) و امتداد خواب محوري چين‌ها.
* برداشت و نمايش محل حفريات ( ترانشه، چاهك، گمانه، تونل اكتشافي و گزنگ)، انديس‌هاي معدني، معادن متروكه و فعال، دپو‌هاي معدني و ... .
* برداشت و نمايش زون‌هاي دگرساني و كاني‌سازي و چگونگي گسترش آنها.
* نمايش محل نمونه‌گيري‌ها (پتروگرافي، فسيل‌شناسي، مقطع صيقلي، تجزيه شيميايي، *XRD* و كانه‌آرايي) با شماره‌هاي مربوطه و نشانه‌هاي شاخص خود براساس راهنماي نقشه.
* برداشت و نمايش توده‌هاي نفوذي و نيمه عميق (باتوليت، استوك، سيل، دايك و رگه) و اثرات دگرگوني مجاورتي آنها بر روي سنگ ميزبان.
* ترسيم چندين برش زمين‌شناسي (بر اساس میزان پیچیدگی نقشه زمین­شناسی) زير نقشه كه محل آنها بر روي نقشه مشخص شده ‌باشد و بخش اعظم واحدهاي سنگي و زون‌هاي كاني‌سازي در محدوده‌ نقشه را قطع نمايد.
* تهيه راهنماي كامل با متن و نشانه‌هاي زمين‌شناسي، معدني و جغرافيايي.
* محدوده نقشه بهتر است حتي‌الامكان بصورت چندضلعي منتظم بوده و طول و عرض جغرافيايي در گوشه­های آن مشخص شده ‌باشد. ضمنا بهتر است اضلاع نقشه موازي با شمال- جنوب و شرق- غرب جغرافيايي باشد.
* چگالی برداشت در نقشه­های با مقیاس­های مختلف بایستی مطابق با دستورالعمل تهیه نقشه­های زمین­شناسی بزرگ مقیاس (نشریه شماره 532-20) و مطابق با جدول 2-1 باشد.

**جدول 2-1- چگالی برداشت با توجه به مقیاس­های مختلف نقشه­ها**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **روش برداشت زمینی** | **حداکثر فواصل پیمایش** | **تعداد نقاط برداشت صحرایی در 100 هکتار** | **درصد کنترل دقیق چند ضلعی­ها** | **مساحت چند ضلعی (هکتار)** | **مقیاس برداشت** |
| پیاده | 250 | 4 | 75-50 | 25 | 1:25000 |
| پیاده | 200 | 6 | 80-60 | 16 | 1:20000 |
| پیاده | 100 | 25 | 85-80 | 4 | 1:10000 |
| پیاده | 50 | 100 | 90-85 | 1 | 1:5000 |
| پیاده | 20 | 625 | 95-90 | 16/0 | 1:2000 |
| پیاده | 10 | 2500 | 100-95 | 04/0 | 1:1000 |

* نتايج مطالعات و بررسي نمونه­هاي سطحي و عمقي
* نتايج تجزيه نمونه­ها و تفسير آ­ن­ها
* ارائه اطلاعات مربوط به ماده معدني بر اساس نشريه­هاي مربوط كه از سوي وزارت صنعت، معدن و تجارت ابلاغ شده است.

در اين بخش ضمن معرفي واحدهاي تشكيل دهنده، ساختارها بايد به دقت بررسي و تاثير آن بر ماده معدني مشخص شود. هدف از اين بخش تعيين گسترش سطحي دقيق زون معدني، دگرساني، سنگ ميزبان، كمرپايين و كمربالا به همراه پيش­بيني تغييرات در عمق بر اساس نيمرخ­هاي عرضي تهيه شده است. نيمرخ ها بايد زميني و مستقيم برداشت شوند و ترسیم از روي نقشه زمين­شناسي- توپوگرافي مجاز نيست.

# فصل سوم دورسنجی

**3-1- آشنایی**

در صورتي كه در هر یک از مراحل شناسايي، پي­جويي، اکتشاف عمومی و اکتشاف تفصیلی، بسته به مقیاس کار و حداكثر مساحت محدوده پروانه اكتشاف مواد معدني مندرج در مواد 3 و 12 آیین نامه اجرایی قانون معادن و با استفاده از تنوع تصاویر ماهواره­ای (قدرت تفکیک مناسب)، مطالعات دورسنجي انجام گرفته باشد، خلاصه­اي از آن مطابق با نشريه فهرست خدمات و راهنمای مطالعات دورسنجی در اکتشاف مواد معدنی (نشریه شماره 615-45) در این فصل ارائه شود.

# 

# فصل چهارم مطالعات ژئوفیزیکی

**4-1- آشنایی**

با توجه به اینکه برای اکتشاف برخی از مواد معدنی گروه 4 و 5 از روش­های ژئوفیزیکی استفاده شده یا می­شود، در بخش مطالعات ژئوفيزيكي دليل انتخاب روش، نحوه برداشت، تصحيحات، تعبير و تفسير ژئوفيزيكي، مدل ژئوفيزيكي- زمين­شناسي، مدلسازي سه بعدي و تفسير اكتشافي بايد ارايه شود.

در صورتي كه در منطقه مطالعات ژئوفيزيك هوابرد انجام شده باشد، نتايج باید به طور خلاصه و بر اساس نشريات برنامه تهيه ضوابط و معيارهاي معدن ارايه و نتیجه گیری از بررسی این مطالعات انجام شود.

**4-2- مطالعات ژئوفیزیکی با روش­های میدان پتانسیل و لرزه­ای**

در صورتي كه در محدوده، مطالعات ژئوفیزیکی به روش های میدان پتانسیل (گراني­سنجي و مغناطیس سنجی) و روش لرزه­نگاری (برای برخی امور اکتشافی) انجام شده باشد، گزارش آن باید بر اساس موارد مندرج در بند 4-4 و بر مبنای راهنماي مطالعات ژئوفيزيكي به روش­هاي مغناطيس­سنجي، گراني­سنجي و لرزه­نگاري در اكتشافات معدني (نشریه شماره 594-28) تهیه و ارائه شود.

**4-3- مطالعات ژئوفیزیکی با روش­های الكتريكي و راديومتري**

در صورت انجام مطالعات ژئوفیزیکی به روش­های الکتریکی و رادیومتری ، گزارش باید براساس موارد مندرج در بند 4-4 و بر مبنای راهنماي مطالعات ژئوفيزيكي به روش­هاي مغناطيس­سنجي، گراني­سنجي و لرزه­نگاري در اكتشافات معدني (نشریه شماره 594-28) تهیه و ارائه شود.

**4-4- نحوه تهیه گزارش ژئوفیزیک**

برای تهیه گزارش­ روش ژئوفیزیکی اجرا شده در محدوده اکتشافی یا معدنی لازم است براساس نوع روش ژئوفیزیکی مورد استفاده؛ گزارش تهیه و موارد لازم برای طرح در گزارش به شرح زیر در نظر گرفته شود.

* علت روش مورد استفاده (البته در طرح اکتشاف نیز باید قید شده باشد)
* نحوه طراحي شبكه اکتشاف روش ژئوفیزیکی (ايستگاه­هاي زميني یا هوابرد)
* نحوه پیاده­سازی روی زمین
* تهیه مختصات نقاط برداشت و نوع وسیله برداشت مشخص شود (در روش­هایی که مختصات به ویژه ارتفاع نقش اساسی دارد باید دقت برداشت­ها مشخص شود) و تهیه فایل مختصات هر ايستگاه به صورت طول و عرض جغرافيايي و ارتفاع در در سيستم مختصات تصویر شده *UTM* در بیضوی مرجع *84WGS* و درج زون مربوط (جزييات اين اطلاعات در پيوست گزارش درج شود).
* معرفی مشخصات دستگاه­های اندازه­گیری مورد استفاده و تعداد آنها و کالیبراسیون آنها
* نحوه برداشت داده­ها. در صورتی که در روش مورد استفاده نیاز به ایستگاه مبنا باشد، نحوه انتخاب و محل آن توضیح داد شود. نحوه چینش دستگاه یا متعلقات آنها و مشخصات برداشت شامل نوع برداشت، تاريخ، تهيه­كننده، پارامترهاي اندازه­گيري شده، لوازم و تجهيزات مورد استفاده، جهت نيمرخ­ها، فواصل نيمرخ­ها و فاصله ايستگاه­هاي برداشت، یک نمونه از فرم برداشت ارائه شود.
* پیش­پردازش داده­ها (بررسی داده­ها و انجام انواع تصحیحات روی آنها)
* پردازش داده­ها (معرفی انواع روش­هایی که در پردازش داده­ها مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین درج مشخصات نرم­افزار پردازش داده­ها و یا کدی که برای پردازش نوشته شده است).
* تهیه نقشه­ها و مقاطع پردازش شده با مقیاس مناسب با سایر روش­های اکتشافی (برای سهولت در مقایسه نتایج یا بعضا تلفیق در *GIS*) در سيستم مختصات تصویر شده *UTM* در بیضوی مرجع *84WGS* و درج زون مربوط
* مدلسازی داده­ها و تعبیر و تفسير نتايج، تعيين آنومالي­ها و ارتباط نتایج با سایر روش­های اکتشافی انجام شده در محدوده اکتشافی
* تهیه فایل داده­های برداشتی و فايل­هاي پردازش شده به همراه گزارش نهایی کار

# فصل پنجم مطالعات ژئوشیمیایی

**5-1- آشنایی**

برداشت­هاي ژئوشيميايي (به جز تجزيه­هاي انجام شده بر روي نمونه­هاي مختلف و از جمله مغزه­هاي حفاري كه بايد در مبحث مربوط به خود ارائه شود)، نتايج حاصله و ارتباط آنها با ساير مولفه­هاي برنامه اكتشافي بايد با جزييات لازم به گونه­اي معرفي شود كه سايرين نيز بتوانند آنها را دوباره توليد يا تفسير كنند. بسته به روش به كار رفته، انجام مطالعات و ارايه نتايج بايد بر اساس دستورالعمل اكتشاف ژئوشيميايي بزرگ مقياس رسوبات آبراهه­اي (1:25،000) (نشریه شماره 540-24) و دستورالعمل اكتشافات ژئوشيميايي محيط­هاي سنگي در مقياس 1:25،000 (نشریه شماره 671-92) انجام شود. در مطالعات ژئوشيميايي بايد اطلاعات زير ارايه شود:

* نقشه موقعيت برداشت نمونه­ها در سيستم مختصات تصویر شده *UTM* در بیضوی مرجع *84WGS* و درج زون مربوط، شماره نمونه­ها و نوع آن (خاك، رسوبات آبراه­هاي، سنگ، آب، هوا و گياه)
* عوارض جغرافيايي (شامل سيستم آبراهه­اي، خطوط تراز توپوگرافي و شيب كلي در طول نيمرخ­ها)
* عوارض شاخص زمين شناسي
* مراحل طراحي شبكه نمونه­برداري و شيوه برداشت ميداني نمونه­ها بر حسب نوع نمونه­ها، وزن نمونه، عمق برداشت نمونه و نحوه جمع­آوري نمونه
* روش آماده­سازي نمونه، ابعاد و دانه­بندي نمونه­هاي تجزيه شده و هرگونه آماده­سازي نظير جداسازي كاني سنگين، جداسازي مغناطيسي، الك كردن و نظاير آن
* شرح دقيق جزئیات مراحل تجزيه شامل نام آزمايشگاه، روش­هاي آزمايشگاهي با كدهاي مربوطه همراه با نحوه آماده كردن نمونه، انحلال و اندازه­گيري آن به همراه مدل دستگاه و حد سنجش آن براي هر عنصر
* ليست كامل نتايج تجزيه به صورت جدول چاپي و رقومي، نمونه­اي از تجزيه­ها در متن و بقيه در پيوست گزارش ارائه شود.
* پیش­پردازش یا انجام تصحیحات لازم روی داده­ها
* پردازش داده‌ها، تجزيه و تحليل آماری و زمین آماری داده‌ها و انتشار عناصر مختلف.
* تعبير و تفسير داده‌ها شامل همبستگي عناصر، محاسبات تك عنصري و چند عنصري، محاسبات روند سطحي ضرايب غني‌شدگي، ارزيابي ناهنجاري­ها با واحدهاي سنگي منطقه، رابطه ناهنجاري با دگرساني، تكتونيك و... و تعيين سطح فرسايش كانسار.
* بر اساس داده­هاي پردازش شده، نقشه­هاي هم عيار، ترجيحا بر حسب عناصر تجزيه شده، با مقدار مرتبط با هر نمونه، همراه با نتايج تفسيري با نشان دادن آنومالي­هاي آشكار شده و ارتباط آن­ها با آنومالي ژئوفيزيكي و زمين­شناسي در صورت تناسب با آنها ارائه شود.
* موقعيت و شرح نمونه­هاي برداشت شده در مرحله كنترل آنومالي
* توضيح شيوه­هاي پردازش و تفسير داده­ها، تعيين آنومالي و به ويژه شيوه­هاي پيشرفته پردازش يا روش­هاي آماري اعمال شده
* تعبير و تفسير اكتشافي (نه ژئوشيميايي)

.

# فصل ششم حفریات اکتشافی

**6-1- آشنایی**

در این فصل اطلاعات موجود از حفریات اکتشافی انجام شده در محدوده باید ارائه شود.

**6-2- ترانشه­های اکتشافی**

در مورد ترانشه­ها اطلاعات زير بايد در گزارش درج شود:

* طراحي شبكه حفر ترانشه­ها
* تعداد و نقشه موقعيت ترانشه­ها در نقشه زمين­شناسي 1:1000 يا 1:2000
* جدول مختصات (در سيستم مختصات جغرافيايي *84WGS*) ابتدا و انتهاي ترانشه­ها، آزيموت، طول، عرض، عمق متوسط، حجم و تاريخ حفر
* تعداد و محل برداشت نمونه­هاي گرفته شده از هر ترانشه
* نقشه برداشت ديواره­ها و كف ترانشه­ها با مقياس 1:100، يكي از اين نقشه­ها كه نمونه مناسبی از ترانشه­ها باشد در مـتن گزارش و بقيه در پيوست ارايه شود.
* نحوه حفر ترانشه­ها (دستي و مكانيزه)
* هزينه حفر و برداشت ترانشه­ها

**6-3- چاهك­های اکتشافی**

در مورد چاهك­ها بايد اطلاعات زير درج شود:

* روش طراحي شبكه حفر چاهك­ها
* تعداد و نقشه موقعيت چاهك­ها در نقشه زمين­شناسي 1:1000 يا 1:2000
* جدول مختصات (در سيستم مختصات جغرافيايي *84WGS*) دهانه چاهك، آزيموت، ابعاد سطحي، عمق، حجم و تاريخ حفر
* تعداد و محل برداشت نمونه­هاي گرفته شده از هر چاهك (نقطه­اي، شياري و مارپيچ)
* نقشه برداشت ديواره­ها با مقياس 1:100
* نحوه حفر (دستي و مكانيزه)
* هزينه حفر و برداشت چاهك­ها

**6-4- گمانه­هاي اکتشافی- مغزه­گيري**

در مورد گمانه­های مغزه­گیری اطلاعات زير بايد در گزارش درج شود:

* روش طراحي شبكه گمانه­های اکتشافی
* تعداد و نقشه موقعيت گمانه­های اکتشافی در نقشه زمين­شناسي 1:1000 يا 1:2000
* جدول مشخصات گمانه­ها شامل مختصات (در سيستم مختصات جغرافيايي *84WGS*) دهانه، شيب و آزيموت گمانه­هاي مايل، عمق، قطر، تعداد نمونه برداشت شده و تاريخ حفر
* نوع و مدل دستگاه­هاي حفاري همراه با ارائه تصویر
* جدول برداشت مغزه­هاي حفاري (يك نمونه مناسب از برداشت در متن گزارش و بقيه در پيوست ارائه شود)
* برش مغزه­ها و نحوه نمونه­گیری از مغزه­ها همراه با تصویر
* نمودار گمانه با مقياس 1:250 (يك نمونه مناسب از نمودار گمانه در متن گزارش و بقيه در پيوست ارائه شود)
* نمودار چاه­پيمايي گمانه­ها در صورت انجام چاه­پيمايي و تفسیر آن
* مقاطع اكتشافي با توجه به تعداد گمانه­ها در هر مقطع (يك نمونه مناسب از مقاطع در متن گزارش و بقيـه در پيوست ارائه شود)
* هزينه حفر و برداشت گمانه­ها

**6-5- گمانه­هاي اکتشافی- خرده سنگي[[2]](#footnote-2) و پودری**

در صورتي كه تمام يا بعضي از گمانه­ها به روش­هاي خرده­سنگي و پودري حفر شده باشد، اطلاعات مشابهي همانند گمانه­هاي مغزه­گيري ارائه شود.

**6-6- تونل­هاي اكتشافي**

اگر در محدوده اكتشافي يك يا چند تونل اكتشافي حفر شده باشد، در مورد هر تونل بايد اطلاعات زير ارائه شود:

* مختصات دهانه تونل، آزيموت و ابعاد مقطع تونل
* موقعيت تونل در نقشه زمين­شناسي 1:1000 يا 1:2000
* نقشه برداشت جبهه­كار، ديواره­ها و سقف تونل با مقياس 1:100
* موقعيت و تعداد نمونه­هاي برداشت شده
* هزينه حفر تونل

**6-7- عمليات چاه­پيمايي**

در صورتي كه در منطقه عمليات چاه پيمايي انجام گرفته باشد، اطلاعات زير بايد در گزارش درج شود. نحوه ارائه گزارش و انجام مطالعات در این خصوص باید بر اساس فهرست خدمات و دستورالعمل بررسي­هاي چاه­پيمايي (نشریه شماره 618-48) انجام گیرد.

* روش يا روش­هاي چاه­پيمايي مورد استفاده
* مشخصات دستگاه­هاي مورد استفاده
* رسم نمودار چاه­پيمايي برداشت شده با مقياس 1:250 همراه با فايل رقومي
* تعبير و تفسير نمودارهاي چاه پيمايي و رسم نتايج ليتولوژي با مقياس 1:250
* در صورتي كه ضمن عمليات چاه­پيمايي، نمونه­هاي درون گمانه­اي نيز برداشت شده باشد، درج اطلاعات مربوط بـه اعماق نمونه­برداري، تعداد و حجم نمونه­ها ضروري است.
* هزينه برداشت و تعبير و تفسير داده­هاي چاه­پيمايي

# فصل هفتم مطالعات کانی­شناسی و سنگ­شناسی

**7-1- آشنایی**

بسته به نوع ماده معدني، بايد مطالعات كاني­شناسي و سنگ­شناسي مختلفي در مورد آن انجام گيرد که موارد در این فصل درج می­شود. در گزارش­هاي مختلفي كه تحت عنوان فهرست مراحل چهارگانه اكتشاف مواد معدني مختلف از سوي وزارت صنعت، معدن و تجارت ابلاغ شده، جزئیات اين مطالعات درج شده است. در گزارش پايان عمليات اكتشاف بايد اين مطالعات بر اساس نشريه مربوط انجام گيرد و نتايج آن درج شود. در مراحل تهيه نقشه­ها با مقياس­هاي مختلف، بررسي­هاي اكتشافي نمونه­هاي معرف براي مطالعات فسيل­شناسي، سنگ­شناسي و مطالعات اكتشافي كاني­شناسي بايد برداشت و مورد مطالعه قرار گيرد. در اين مطالعات از روش­هاي ميكروسكوپي و دستگاهي (پراش اشعه ايكس، تجزيه حرارتي، ميكروسكوپ الكتروني و الكترون پروب) بر حسب مورد بايد استفاده شود. مطالعات ميكروسكوپي به دو روش ميكروسكوپ عبوري و انعكاسي انجام مي­گيرد كه بايد مطابق دستورالعمل آماده­سازي، تهيه نمونه و مطالعات ميكروسكوپي و سيالات درگير براي نمونه­هاي اكتشافي (نشریه شماره 655-55) انجام گیرد.

خلاصه­اي از برخي از روش­هاي تجزيه دستگاهي در نشريه شناسايي مواد معدني و آزادسازي آن­ها در كانه­آرايي (نشریه شماره 565-35) ارائه شده است. در متن گزارش، بايد خلاصه مطالعات به صورت جدول ارائه و تمامي تجزيه­هاي كاني­شناسي انجام شده با سربرگ شركت يا آزمايشگاه مطالعه كننده در پيوست درج شود.

موارد زير بايد در مطالعات كاني­شناسي و سنگ­شناسي ارائه شود:

* شماره صحرايي و آزمايشگاهي نمونه­ها و موقعيت آنها بر روي نقشه
* روش آماده­سازي و مطالعات كاني­شناسي شامل نوع دستگاه مورد استفاده، تاريخ نمونه­برداري و تجزيه كاني­شناسي
* مشخصات كاني­هاي مفيد و مزاحم شامل درصد نسبي، ابعاد و توزيع آنها

در نشريه­هاي منتشر شده تحت عنوان فهرست خدمات مراحل چهارگانه اكتشاف مواد معدني، جزئيات مطالعات درج شده است كه بسته به نوع ماده معدني بايد مطابق نشريه مربوط، مطالعات انجام و نتايج ارائه شود.

# فصل هشتم تجزیه شیمیایی نمونه­ها و تحلیل نتایج

**8-1- آشنایی**

بسته به نوع ماده يا مواد معدني و هدف از مطالعات، بايد نمونه­هاي معرف برداشت و به روش­هاي مناسب تجزيه شود. همراه با نمونه­هاي ارسالي به آزمايشگاه بايد تعدادي نمونه تكراري (5 درصد كل نمونه­ها يا حداقل 5 نمونه) براي ارزيابي دقت نتايج ارسال شود.

نتايج حاصل از تجزيه بايد در جدول­هايي كه حاوي اطلاعات زير باشد ارائه شود:

* شماره­هاي صحرايي و آزمايشگاهي نمونه­ها
* روش آماده­سازي
* نوع تجزيه يا تجزيه­هاي انجام شده (مدل دستگاه و دامنه اندازه­گيري)
* تاريخ نمونه­برداري و تجزيهارائه نتایج آزمایشگاهی به صورت فایل­ها و ارائه بخشی از آنها در جدول
* تحلیل آماری نتایج و تهیه نقشه های لازم

# فصل نهم سایر مطالعات اکتشافی

**(آب­شناسی، ژئوتکنیکی، لرزه­خیزی، زمین­گرمایی، گازخیزی و خودسوزی)**

**9-1- آشنایی**

در این فصل، نتایج و گزارشات حاصل از سایر مطالعات اکتشافی شامل آب­شناسی، ژئوتکنیکی، لرزه­خیزی، زمین­گرمایی، گازخیزی و خودسوزی باید ارائه شود.

**9-2- مطالعات آب­شناسی**

مطالعات آب­شناسي محدوده اكتشافي بايد بر اساس راهنمای آبکشی در معادن (نشریه شماره 573-38) انجام و گزارش آن ارائه شود.

**9-3- مطالعات ژئوتكنيكي محدوده**

اين مطالعات بايد بر اساس نشریه راهنمای مطالعات ژئوتکنیکی ساختگاه تونل انجام و گزارش آن ارائه شود.

**9-4- مطالعات لرزه­خیزی**

با توجه به اهمیت توان لرزه­خیزی محدوده، مطالعات لرزه­خیزی باید بر اساس مطالعات لرزه خیزی ساختگاه تونل (نشریه شماره 839-125) انجام و گزارش آن ارائه شود.

**9-5- مطالعات زمين گرمايي**

در مواردی که انتظار می­رود کانسار تا عمق 300 متر و بیشتر اکتشاف شود و قرار باشد که در آینده استخراج به شیوه زیرزمینی انجام گیرد، مطالعات زمین­گرمایی در محدوده کانسار باید انجام شود، زیرا به هنگام طراحی سیستم تهویه این معادن، آگاهی از تغییرات دما نسبت به عمق ضروری است.

در مطالعات زمین­گرمایی، با اندازه­گیری دما در اعماق مختلف گمانه­های اکتشافی باید شیب زمین گرمایی منطقه محاسبه و درگزارش قید شود.

# فصل دهم مطالعات فرآوری

**10-1- آشنایی**

مطالعات فرآوري در مراحل مختلف اكتشاف با مقياس آزمايشگاهي، پايه و پيشاهنگ انجام مي­گيرد. در گزارش پايان عمليات اكتشافي بايد كليه نتايج مطالعات فرآوري در هر سه مقياس ارائه شود. مطالعات فرآوري در مرحله اكتشاف تفصيلي بايد در مقياس پيشاهنگ انجام گيرد. خلاصه مراحل آزمايشگاهي و پايه نيز بايد در گزارش ارائه شود. مراحل اصلي شامل موارد زير بايد به صـورت خلاصه در گزارش نهايي گنجانده شود.

برخي از نشريه هاي مرتبط در ادامه آورده شده است.

* دستورالعمل نمونه­برداري در كانه­آرايي (نشریه شماره 660-55)
* شناسايي مواد معدني و آزادسازي آنها در كانه­آرايي (نشریه شماره 565-35)
* راهنماي تعيين شاخص خردايش در آسياهاي مختلف (نشریه شماره 661-58)
* راهنماي انتخاب مدار خردايش مواد معدني (نشریه شماره 670-61)
* ضوابط انجام آزمايش­هاي كانه­آرايي در مقياس آزمايشگاهي، پايه و پيشاهنگ (نشریه شماره 544-31)
* راهنماي افزايش مقياس در واحدهاي كانه آرايي (نشریه شماره 672-63)
* ضوابط انجام آزمايش­هاي كانه­آرايي در مقياس آزمايشگاهي، پايه و پيشاهنگ (نشریه شماره 544-31)
* راهنمای آماده­سازی نمونه در آزمایشگاه کانه­آرایی (نشریه شماره 749-90)

# فصل یازدهم تخمین و ارزیابی ذخیره

**11-1- آشنایی**

در این فصل موارد مربوط به محاسبه ذخیره باید درج شود.

**11-2- مدلسازی رفتار عیار**

نتايج كليه تجزیه­هاي ماده معدني بايد در يك فايل جمع­آوري شود و در مورد هر يك از مواد معدني موجود و يا مواد مزاحم، مطالعات مدلسازي انجام گيرد. از آنجا كه وجود مقادير خارج از رديف و سنسورد در مدلسازي تاثيرگذارند، بنابراين ابتدا بايد اين مقادير را شناسايي و آن­ها را با مقادير مناسب جايگزين كرد. تعداد داده­هاي سنسورد و خارج از رديف نبايد از 20 درصد كل داده­ها تجاوز كند.

**11-2-1- رسم نمودار توزيع فراواني (هيستوگرام)**

براي رسم نمودار توزيع فراواني مي­توان از نرم افزارهاي متعددي كه در اين مورد وجـود دارد، اسـتفاده كـرد. اگـر نمودار توزيـع فراواني حالت متقارن زنگوله­اي داشته و نمودار توزيع تجمعي آن نيز كمابيش يك خط راست باشد، مي­توان مدل توزيع را از نوع نرمال (طبيعي) در نظر گرفت و محاسبات را بر اساس آن انجام داد.

**11-2-2- رسم نمودار توزيع تجمعي**

با رسم اين نمودار مي­توان نرمال يا غير نرمال بودن جامعه آماري داده­ها را برآورد كرد. در صورتي كه منحني توزيع تجمعي يـك خط مستقيم باشد، مي­توان توزيع را از نوع نرمال در نظر گرفت.

از آنجا كه در عمل ممكن است خط مستقيم ايده­آل وجـود نداشته باشد، بنابراين اگر منحني توزيع تجمعي در محدوده فراواني­هاي 16 و 84 درصد خط مستقيم باشد، با تقريب عملي مي­توان توزيع را نرمال در نظر گرفت. در بعضي موارد، منحني توزيع تجمعي از چند خط شكسته تشكيل شده است. در چنين مواردي امكان دارد كه جامعه عياري از چند جامعه مختلف بـا ويژگي­هاي متفاوت تشكيل شده باشد. در اين صورت، بايد عيارهايي را به عنوان مرز جوامع مختلف در نظر گرفت به شرطي كه مرز عياري، از نظر زمين­شناسي قابل تفكيك باشد (به عنوان مثال بخش­هاي سوپرژن و هيپوژن يك كانسار).

در صورتي كه منحني توزيع فراواني متقارن نبوده و نيز منحني توزيع تجمعي به صورت يك خط راست نباشد، در آن صورت بايد مدل لگاريتمي و لگاريتمي سه متغيره را نيز بررسي كرد و بر اساس آنها، مدل رفتاري مناسب را براي جامعه آماري عيارها برگزيد و محاسبات ميانگين و ذخيره را بر اساس آن انجام داد.

**11-3- محاسبه ذخیره به روش­های کلاسیک**

محاسبه ذخيره بايد حداقل با يكي از روشهاي كلاسيك و نيز به روش زمين­آمار انجام گيرد. بسته به اطلاعات موجود مي­توان محاسبه ذخيره را به يك يا چند روش از روش­های ذیل انجام داد. به منظور آشنایی بیشتر با نحوه انتخاب روش­های محاسبه ذخیره به روش کلاسیک به دستورالعمل تهیه گزارش پایان عملیات اکتشافی (نشریه شماره 495-70) مراجعه نمایید.

* روش میانگین حسابی
* روش قطعه­های زمین­شناسی
* روش قطعه­های معدنی
* روش مقاطع قائم
* روش چند ضلعی
* روش مثلث
* روش بلوک­بندی
* روش منحنی­های تراز ساختاری[[3]](#footnote-3)
* روش عکس فاصله

**11-4- محاسبه ذخیره به روش زمین­آمار**

علاوه بر محاسبه ذخيره به يك يا دو روش كلاسيك، ذخيره كانسار بايد به روش زمين­آمار نيز محاسبه و در گزارش درج شود. بديهي است محاسبه ذخيره به روش زمين­آمار هنگامي امكان­پذير است كه بين داده­هاي موجود هم­بستگي فضايي وجود داشته باشد و بتوان براي كانسار، واريوگرام (تغيير نما) يا واريوگرام­هايي را برازش داد.

محاسبه ذخيره به روش زمين آمار بايد طي مراحل زير انجام گيرد. برای مطالعه بیشتر در این زمینه، به دستورالعمل تهیه گزارش پایان عملیات اکتشافی (نشریه شماره 495-70) مراجعه نمایید:

1. انتخاب متغير ناحيه­اي
2. مطالعات آماري اوليه
3. تشخيص و جايگزيني مقادير خارج از رديف
4. بررسي وجود روند در داده­ها
5. كامپوزيت­سازي داده­ها
6. نرمال­سازي داده­هاي كامپوزيت شده
7. بررسي ناهمسانگردي
8. رسم واريوگرام كلي غيرجهتي (واريوگرافي)
9. اعتبارسنجي واريوگرام
10. تعيين فضاي تخمين
11. تهيه مدل بلوكي در فضاي تخمين
12. زيربلوك سازي
13. تعيين شعاع جستجو
14. حداقل و حداكثر تعداد داده­هاي شركت كننده در تخمين
15. اجراي كريجينگ
16. محاسبه ذخيره

**11-5- رده­بندی ذخایر**

بسته به روش محاسبه ذخيره و اطلاعات موجود، ذخيره محاسبه شده در رده­هاي مختلفي به شرح ذیل قرار می­گیرد که در گزارش باید درج شود. برای مطالعه بیشتر در این زمینه، به دستورالعمل تهیه گزارش پایان عملیات اکتشافی (نشریه شماره 495-70) مراجعه نمایید:

* حالتي كه كانسار به وسيله تونل­هاي اكتشافي اكتشاف شده باشد
* حالتي كه ذخيره به روش زمين­آماري محاسبه شده باشد
* حالتي كه ذخيره به روش­هاي كلاسيك محاسبه شده باشد
* رده­بندي بر اساس رده­بندي سازمان ملل

**11-6- رسم منحنی­های تناژ- عیار**

در فرآيند محاسبه ذخيره، بسته به اينكه مرز بين ماده معدني و باطله چه عياري در نظر گرفته شود، ميزان ذخاير محاسبه شده متفاوت خواهد بود. بنابراين، ذخيره با هر روشي كه محاسبه شده باشد، بايد بر اساس عيار انتخابي موسوم به عيار حد محاسبه شود. هر چقدر عيار حد انتخابي بيشتر باشد، ذخيره محاسبه شده كمتر است، اما عيار متوسط بخشي از ماده معدني كه به عنوان كانسنگ تلقي مي­شود، افزايش مي­يابد.

از آنجا كه ميزان ذخيره و عيار متوسط كانسار به ازاي عيار حدهاي مختلف، تابع نوع مدل توزيع و پارامترهاي مدل نيز هست، بنابراين براي رسم اين منحني­ها، ابتدا بايد مدل توزيع واقعي كانسار را به دست آورد و بر اساس آن محاسبات را انجام داد.

لازم به ذکر است برای برخی از مواد معدنی گروه­های پنجگانه از این نمودارها استفاده می­شود، لذا رسم این نمودار در گزارش پایانی اکتشاف برای همه مواد معدنی الزامی نیست.

براي رسم منحني­هاي تناژ- عيار با در نظر گرفتن اعداد مختلف به عنوان عيار حد، ميزان ذخيره و عيار متوسط كانسار بر اساس مدل توزيع محاسبه مي­شود و در دستگاه مختصات ميزان ذخيره- عيار حد و عيار متوسط- عيار حد، در هر حالت يك نقطه به دست مي­آيد. محور عيار حد در هر دو دستگاه مختصات مشترك است و معمولا يكي از محورهاي قائم را به عنوان محور ذخيره و محور قائم ديگر را به عنوان محور عيار متوسط در نظر مي­گيرند. توصيه مي­شود كه محور ميزان ذخيره به ازاي عيار حدهاي مختلف بر حسب درصد ذخيره مدرج شود. در شکل 11-1 نمونه­ای از نمودار تناژ عیار ارائه شده است.

**11-7- عیار حد بهینه**

از آنجا كه ميزان ذخيره و عيار متوسط كانسار به ازاي عيار حدهاي مختلف در مقياس وسيعي تغيير مي­كند، بنابراين بايد ميزان ذخيره و عيار متوسط كانسار به ازاي عيار حد بهينه درج شود. عيار حد بهينه به عوامل مختلف از جمله هزينه­هاي استخراج، حمل، فرآوري، ذوب، فروش و نيز قيمت ملي و جهاني ماده معدني وابسته است و بايد به گونه­اي تعيين شود كه تمام مراحل معدنكاري با هم هماهنگ باشند. براي تعيين عيار حد بهينه روش­هاي مختلفي وجود دارد كه بسته به مورد بايد روش مناسب را انتخاب كرد و محاسبات را بر آن اساس انجام داد.



**شکل 11-1- نمونه­ای از منحنی­های تناژ- عیار برای یک کانسار سنگ آهن**

# فصل دوازدهم مطالعات امکان­سنجی

**12-1- آشنایی**

پس از انجام هر مرحله از مراحل سه­گانه پي­جويي، اكتشاف عمومي و اكتشاف تفصيلي بايد مطالعات امكان­سنجي متناسب با آن مرحله انجام گيرد تا بر اساس آن بتوان در مورد ادامه مطالعات اكتشافي (پس از مراحل پي­جويي و اكتشاف عمومي) و طراحي معدن (پس از مرحله اكتشاف تفصيلي) تصميم­گيري كرد. نحوه انجام مطالعات امكان سنجي در جدول 12-1 درج شده است.

**جدول 12-1- مطالعات امکان­سنجی در مراحل مختلف اکتشاف**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ردیف** | **مرحله اکتشاف** | **مرحله مطالعات امکان­سنجی** |
| 1 | پی­جویی | فرصت­سنجی |
| 2 | اکتشاف عمومی | پیش­امکان­سنجی |
| 3 | اکتشاف تفصیلی | امکان­سنجی |

در گزارش پايان عمليات اكتشافي بايد مطالعات مرحله آخر يعني امكان سنجي درج شود.

نحوه انجام مطالعات امكان سنجي در مراحل مختلف بايد بر اساس راهنماي امكان سنجي پروژه­هاي معدني (نشریه شماره 558-64) انجام گیرد.

# فصل سیزدهم جمع­بندی گزارش

**13-1- آشنایی**

پس از اجرای کامل عملیات اکتشافی و قبل از شروع به تهیه گزارش پایان عملیات اکتشاف، دارنده پروانه اکتشاف و مسئول فنی عملیات اکتشاف طی فرمی خاتمه عملیات اکتشافی را به اداره کل صمت اعلام کرده که در آن هزینه­های اجرایی عملیات اکتشاف ذکر شده است.

براساس ماده ۷ قانون معادن و مواد 25 و 28 آیین­نامه اجرایی آن، پس از تایید گزارش پایان عملیات اکتشاف، گواهی کشف به نام دارنده پروانه اکتشاف صادر می­شود که در آن باید نوع یا انواع ماده معدنی کشف شده، کمیت و کیفیت آن، حدود و مساحت زمین مورد اکتشاف و هزینه عملیات اکتشافی ذکر شود. لذا محاسبه میزان هزینه انجام شده در حین عملیات اکتشافی از موارد ضروری است که باید در یک فصل مجزا در گزارش پایان عملیات اکتشافی ارائه شود.

**13-2- انطباق عملیات اکتشافی انجام شده با شرح خدمات مصوب در طرح اکتشاف**

در این بخش، تهیه کننده طرح بایستی در خصوص انطباق عملیات اکتشافی انجام شده با شرح خدمات مصوب در طرح اکتشاف اظهار نظر کرده و موارد عدم تطابق را با دکر دلایل ان اعلام نماید.

**13-3- هزینه­های عملیات اکتشافی انجام شده**

در این بخش جدول شرح خدمات اکتشافی انجام شده به همراه هزینه­های آن ارائه گردد.

# منابع و مآخذ

**منابع فارسی**

**منابع انگلیسی**

# پیوست

**پیوست چاپی**

گزارش پایان عملیات اکتشاف باید شامل پیوست چاپی به شرح ذیل باشد:

* نتایج تجزیه شیمیایی
* مطالعات پتروگرافی
* مطالعات مینرالوگرافی
* داده­های خام ژئوفیزیکی
* نقشه­ها، نیم­رخ­ها و نظایر آن

**پیوست الکترونیکی**

برای گزارشات پایان عملیات اکتشاف، با توجه به نوع ماده معدنی و روش اکتشاف، موارد ذیل باید به صورت پیوست در قالب لوح فشرده (*CD*)ارائه شود.

* مدارک و مشخصات شامل:
* متن گزارش طرح اکتشاف (*PDF*)
* متن گزارش پایان عملیات اکتشاف (*PDF*)
* مختصات رئوس محدوده (*Kmz*)
* تصویر پروانه اکتشاف (*PDF*)
* تصاویر محدوده شامل تصویر بازدید نویسنده گزارش از محدوده (راه­های دسترسی، ترانشه­ها، گمانه­ها، چاهک­ها و ...) (*JPG* یا *JPEG*)
* اطلاعات زمین­شناسی شامل:
* پروفیل مسیرهای پیمایش (*shp*)
* مختصات نقاط نمونه­برداری (*shp*)
* خطواره­ها و آبراهه­ها (*shp*)
* تفکیک واحدهای زمین­شناسی (*shp*)
* نقشه زمین­شناسی در مقیاس 1:25000 (*JPG* یا *JPEG*)
* نقشه زمین­شناسی در مقیاس 1:5000 (*JPG* یا *JPEG*)
* نقشه زمین­شناسی در مقیاس 1:1000 (*JPG* یا *JPEG*)
* اطلاعات دورسنجی شامل:
* تصاویر ماهواره­ای (*ASTER* و *OLI*)
* پیش­پردازش و تصحیحات انجام شده (در نرم­افزار *ENVI*)
* فایل بارزسازی دگرسانی­ها و روش­های مورد استفاده مثل نسبت باندی و... (در نرم­افزار *ENVI*)
* تفکیک دگرسانی (*shp*)
* اطلاعات ژئوشیمی و ژئوفیزیک شامل:
* طراحی شبکه نمونه­برداری رسوب آبراهه­ای وکانی سنگین (*shp*)
* مختصات نقاط نمونه­برداری همراه با کلیه آنالیزها به تفکیک هرمرحله (در نرم­افزار *Excel*)
* فایل شبکه لیتوژئوشیمیایی و آنالیزهای مربوط به آن همراه با مختصات نقاط نمونه­برداری (*shp*)
* کلیه اطلاعات خام پردازش ژئوفیزیک متناسب با نوع روش (در نرم­افزار *Excel*)
* نقشه­های حاصل از پردازش ژئوفیزیک و مشخص کردن محدوده آنومال (*JPG* یا *JPEG*)
* نقشه­های حاصل از درون­یابی و آنومالی به دست آمده در محدوده مورد مطالعه (*shp* و *PDF*)
* کلیه آنالیزهای انجام شده با مهر آزمایشگاه (*JPG* یا *JPEG* و در نرم­افزار *Excel*)
* اطلاعات حفاری سطحی شامل:
* مختصات ابتدا و انتها ترانشه همراه با ابعاد (در نرم­افزار *Excel*)
* نیم رخ ترانشه ها درمقیاس 1:100 (*JPG* یا *JPEG*)
* مختصات نمونه­برداری شده ازدیواره ترانشه همراه با مختصات (در نرم­افزار *Excel*)
* مختصات سر چاهک­ها همراه با شیب و آزیموت (در نرم­افزار *Excel*)
* کلیه آنالیزهای انجام شده از هر چاهک به تفکیک (در نرم­افزار *Excel*)
* اطلاعات حفاری عمیق شامل:
* مختصات سر گمانه­ها همراه با آزیموت و شیب گمانه (در نرم­افزار *Excel*)
* کلیه آنالیزهای انجام شده از هر گمانه به تفکیک (در نرم­افزار *Excel*)
* لاگ­شیت گمانه­ها (در نرم­افزار *LogPlot*)
* اطلاعات ارزیابی ذخیره شامل:
* فایل گمانه­ها وکامپوزت گمانه­ها (در یکی از نرم­افزارهای متداول)
* فایل مدلسازی وشکل ماده معدنی (در یکی از نرم­افزارهای متداول)
* فایل زون­بندی براساس لیتولوژی و *rock* *type* مختلف (در یکی از نرم­افزارهای متداول)
* فایل واریوگرافی انجام شده (در یکی از نرم­افزارهای متداول)
* فایل بلوک مدل ماده معدنی (در یکی از نرم­افزارهای متداول)
* فایل صحت­سنجی از نتایج تخمین (در نرم­افزار *Excel*)
* فایل رده­بندی ذخایر معدنی (در یکی از نرم­افزارهای متداول)
* نمودار عیار تناژ (در نرم­افزار *Excel*)
* فایل تعیین محدوده نهایی معدن (در یکی از نرم­افزارهای متداول)
* اطلاعات آنالیز فرآوری
* کلیه آنالیزهای انجام شده با مهر آزمایشگاه (*JPG* یا *JPEG* و در نرم­افزار *Excel*)
* اطلاعات توپوگرافی شامل:
* نقاط برداشت شده (در نرم­افزار *Excel*)
* تصویر قائم[[4]](#footnote-4) محدوده برداشتی در صورت نقشه­برداری با پهپاد (*JPG* یا *JPEG* یا *tiff*)
* نقشه توپوگرافی (*DWG*)
* فایل PDF و لایه باز در GIS نقشه توپوگرافی در مقیاس 1:1000 که موقعیت همه عملیات اکتشافی انجام شده روی آن درج شده باشد.

1. *DEM* [↑](#footnote-ref-1)
2. *1 Reverse Circulation (RC)* [↑](#footnote-ref-2)
3. هیپسومتری [↑](#footnote-ref-3)
4. *orthophoto* [↑](#footnote-ref-4)