

بسمه تعالی

راهنمای تهیه طرح اکتشاف مواد معدنی گروه های ۳ و ۵ و ۶

مقدمه :

از آنجائیکه اولین قدم در بهره برداری مواد معدنی ثبت یک محدوده معدنی و اخذ پروانه بهره برداری از آن می باشد و لازمه این امر دریافت گواهی کشف است. برای دریافت گواهی کشف اجرای مراحل اکتشاف آن ماده معدنی بر اساس دستورالعمل های اکتشاف و بهره برداری مواد معدنی می بایست اقدام نمود، بر همین اساس قدم اول در این فرایند ارائه طرح اکتشاف یک و یا دو مرحله ای با توجه به نوع ماده معدنی است که در واقع نقشه اصلی کار است. در همین راستا به منظور ایجاد هماهنگی و بهبود کیفیت طرح های اکتشافی ارائه شده، کمیته تخصصی زمین شناسی سازمان نظام مهندسی معدن استان اقدام به تهیه و ارائه یک الگو و راهنمای مناسب بر اساس دستورالعمل های شماره ۳۷۹ و ۷۱۳ تهیه طرح های اکتشافی و دستورالعمل های ویژه هر یک از مواد معدنی که در این گروه های سه گانه (گروه های ۳ و ۵ و ۶) قرار می گیرند، نموده، امید است مورد استفاده اعضای محترم سازمان نظام مهندسی معدن و تهیه کنندگان طرح های اکتشافی قرار گرفته و موجب ایجاد یک وحدت رویه در تدوین طرح های اکتشافی گردد و باعث شود طرح های اکتشافی با حداقل اشکالات و با یک چهار چوب مناسب ارائه شوند تا ضمن جلوگیری از برگشت طرح های اکتشافی، موجب کوتاه تر شدن زمان به نتیجه رسیدن طرح ها و صرفه جویی در زمان و هزینه های معدن و مکتشفین گردد. لازم به یادآوری است که طرح اکتشاف گروه های سه گانه فوق بر خلاف سه گروه دیگر به صورت دو مرحله (مرحله اول مرحله شناسایی و پی جویی و مرحله دوم عمومی و تفصیلی) می بایست ارائه گردد تا در صورت امید بخش بودن نتایج مرحله شناسایی و پی جویی، مرحله دوم می تواند انجام شود در غیر این صورت فراین اکتشاف متوقف می گردد. انشالله تلاش اعضای کمیته تخصصی زمین شناسی مورد توجه، استفاده و رضایت اعضای محترم نظام مهندسی قرار گیرد. در ضمن کلیه اعضای محترم می توانند نقطه نظرات خود را از طریق ایمیل kerman@ime.org.ir سازمان نظام مهندسی معدن استان با کمیته تخصصی زمین شناسی در میان گذاشته تا نسبت به تکمیل و اصلاح این دستورالعمل اقدام نمایند.

۱- مقدمه

الف- معرفی سابقه محدوده و ذکر مساحت دقیق و مختصات رئوس، معرفی موقعیت جغرافیایی و راه های دسترسی، معرفی وضعیت اجتماعی اقلیمی امنیتی، معرفی زون زمین شناختی و موقعیت محدوده نسبت به معادن در حال بهره برداری و فعالیت های معدنی قبلی در صورت وجود، ذکر ویژگی های معدنکاری از جمله محدودیت های آب و هوایی اجتماعی، معارضات منابع طبیعی و محیط زیست).

ب - معرفی وضعیت محدوده و نواحی مجاور آن از دیدگاه زمین شناسی و زمین شناسی اقتصادی با توجه به نوع ماده معدنی (معرفی تیپ کانسار زایی در محدوده).

ج- معرفی وضعیت ژئومورفولوژیکی محدوده و رخنمون ماده معدنی مستند به تصاویر ماهواره ای و صحرایی که در بازدید انجام شده توسط نویسنده طرح تهیه شده اند. در این مرحله هندسه ماده معدنی (رگه ای، توده ای، پلاستی لایه ای) و وضعیت معدنکاری (سطحی و زیرزمینی) سختی کار (از دیدگاه حجم باطله برداری و نوع باطله ریزی و سختی رخنمون های ماده معدنی در مراحل اکتشاف چکشی، مخاطرات طبیعی مانند سیل، زمین لغزه، ریزش کوه، بهمین و.....).

۲- اکتشاف مقدماتی :

الف - نقشه برداری در بزرگترین مقیاس مقتضی با توجه به مساحت محدوده ها (بزرگتر از ۱/۲۰۰۰) در این نقشه های زمین شناسی و توپوگرافی ذکر جزئیاتی مانند نقاط میله گذاری ماده معدنی، محدوده رخنمون ماده معدنی، مختصات دقیق محدوده های مجاز منابع طبیعی، جاده ها و راههای اصلی و فرعی، آبادی ها، شهر ها و محل اسکان عشایر، خطوط انتقال نیرو، گاز، آب، نفت، رودخانه ها و مسیل های اصلی، گسل های دارای جابجایی، پرتگاه ها و شیب های بالا. در صورت اجرای مراحل اکتشاف چکشی محل تمامی فعالیت های چکشی شامل راه های جدید، چاهک ها، ترانشه ها، گزنگ ها، تونل ها، حفاری های پودری و مغزه ای، محل نمونه های برداشت شده جهت آنالیز های شیمیایی و کانی شناختی لازم است.

ب- نمونه برداری جهت انجام آنالیز های شیمیایی و کانی شناختی این نمونه های از تمامی کانسارهای مورد اکتشاف بجز سنگ های تزئینی لازم بوده و در مورد ذخایر ذغالسنگ محدود به تست های حرارتی و سنجش میزان انرژی، خاکستر، رطوبت و می باشد.

ج- نمونه برداری جهت مطالعات پتروگرافی این مرحله نیز برای تمامی مواد معدنی بجز کانسارهای پلاستی لازم بوده که در آن بایستی تمامی خصوصیات کانسار زایی و ژنز کانسار مطالعه و معرفی گردد. برای ذخایر ذغالسنگ این مطالعات محدود به مطالعه ماسرال ها، مینرال ها و معرفی درجه رسیدگی میگردد.

د- نمونه برداری جهت انجام تست های صنعتی این نمونه برداری برای تمامی کانسارها لازم بوده و برای ذخایر مانند سنگ های تزئینی و نما، آهن های کم عیار، ذغال سنگ و ذخایر پلاستی (سنجس درصد وزنی ماده معدنی و باطله) حیاتی است.

لازم به ذکر است که تعداد تقریبی نمونه ها در هر یک از مراحل بالا بایستی بر اساس بازدید صحرایی و وسعت رخنمون ها و نواحی مستعد احداث سینه کار از طرف تهیه کننده طرح اکتشاف مشخص گردد.

ه- برداشت زمین شناسی در این مرحله بایستی به مطالعه و برداشت پدیده های زمین شناختی پرداخته شود. مهمترین عوارض مد نظر درزنگاری و ترسیم رزدیگرام های مربوطه است که در ذخایر مانند سنگ های نما و تزئینی، سرب و روی، مس و کانسارهای هیدروترمال بسیار حائز اهمیت است. انجام برداشت های زمین شناختی مد نظر در این

بند راهگشای فعالیت های اکتشافی و بهره برداری زیرسطحی مانند حفر تونل چاهک و گزنگ است. انجام مطالعات ژئوفیزیکی به روش های مغناطیس سنجی و ژئوالکتریک برای کانسار های آهن، سرب و روی و مواد سولفیدی نیز در این بخش جای دارند.

و- **تفسیر نتایج و مقایسه با معادن دیگر** این بخش به منظور بررسی وضعیت محدوده بعد از انجام مراحل فوق طراحی شده که در آن تهیه کننده طرح بایستی روش هایی را به مکتشف ارائه نماید که ایشان بتواند براساس نتایج اکتشاف مقدماتی برای انجام و یا عدم انجام مراحل اکتشاف تفصیلی، با توجه به هزینه بر بودن اکتشاف تفصیلی که گاهاً باعث تخریب منابع طبیعی و پرداخت غرامت های مربوطه میشود، تصمیم گیری نماید. راهکارهایی همچون روشهای استاندارد تخمین و ارزیابی مواد معدنی، تعیین ذخیره احتمالی اولیه، آنالیز کیفیت و قیمت، محاسبه بازده و عیار متوسط و در صورت وجود معادن فعال یا غیر فعال مقایسه داده های حاصل از مراحل فوق با محدوده موضوع طرح اکتشاف.

۳- مراحل اکتشاف تفصیلی:

هدف اصلی از انجام مراحل اکتشاف تفصیلی بایستی بارز سازی و اثبات ذخیره اقتصادی ماده معدنی در محدوده مورد اکتشاف باشد. گرچه مراحل اکتشاف تفصیلی بسته به نوع ماده معدنی متفاوت است اما اهم موارد بایستی به شرح زیر برنامه ریزی گردند.

الف- راه سازی و ایجاد کارگاه

عملیات راهسازی بایستی در مسیری انجام شود که حداقل ابنیه سازی، تخریب منابع طبیعی و شیب را درکنار آسانی دسترسی و حداکثر ایمنی را تامین نماید. مسیر جاده های کوهستانی بایستی توسط تیم های نقشه بردار پیشنهاد گردد. محل ایجاد کارگاه باید در امن ترین نقطه محدوده و دور از گزند شرایط اقلیمی و مخاطرات طبیعی و خارج از محدوده رخنمون ماده معدنی و سینه کار مشخص گردیده و موقعیت آن در طرح اکتشاف باید حتی المقدور به طور دقیق پیشنهاد گردد. در این بخش همچنین بایستی محل دپوی باطله و مواد معدنی که در حین اکتشاف ممکن است ایجاد گردند مشخص گردد. در معرفی این نقاط رعایت اصول ایمنی، رژیم رودخانه ها و مسیل ها، جهت وزش بادهای محل ماده معدنی، حداقل تخریب منابع طبیعی و محیط زیست و ... رعایت شود.

ب- ایجاد سینه کار و پیشکار

این مرحله از فنی ترین مراحل اکتشاف تفصیلی بوده و هدف اصلی اکتشاف تفصیلی بارزسازی و اثبات ذخیره ماده معدنی میباشد. مهارت و کارشناسی تهیه کننده طرح در زمان انجام بازدیدهای اولیه در طراحی این بخش اهمیت بسزایی دارد. روش های مختلفی بسته به نوع ماده معدنی در این زمینه وجود دارد که اهم آنان به شرح زیر است.

ب-۱- **حفر چاهک اکتشافی:** این فعالیت جهت آگاهی از عمق ماده معدنی در ذخایر سطحی (خاک های صنعتی، مواد تبخیری، پلایا های رسی، ذخایر ذغالسنگ، لنز های کرومیت، ذخایر پلاستی) و یا ذخایر لایه ای مدفون در زیر لایه های سطحی انجام میشود. محل و عمق این چاهک ها بایستی حتی المقدور در طرح اکتشاف تهیه شده به مکتشف معرفی گردند. همچنین شایسته است که روش حفر چاهک (کارگر، پیکور و ...) نیز به مکتشف در طرح اکتشاف گوشزد گردد.

ب-۲- **حفر تونل:** این نوع از اکتشاف در مورد ذخایر رگه ای، ذخایر پیروی کننده از سطوح گسلی (سرب و روی، فلزات با ارزش، مواد هیدروترمال، ...) در نواحی کوهستانی و کوهپایه ای پیشنهاد میگردد. محل دهانه این نوع از فعالیت اکتشافی بر اساس برداشت های زمین شناسی انجام شده در مرحله اکتشاف مقدماتی بایستی پیشنهاد گردد.

ب-۳- **حفر ترانشه:** این روش از شایعترین روش های اکتشاف تفصیلی بوده و در مورد مواد معدنی با رخنمون و تناژ بالا در نواحی کوهستانی و کوهپایه ای کاربرد دارد. بجز ذخایر پلاستی و رگه ای در دیگر مواد معدنی ترانشه زنی راه معمول برای بارز سازی مواد معدنی بوده که تعداد، محل و طول آن بایستی در طرح اکتشاف بر اساس مورفولوژی ماده معدنی و فراز لایه های زیرین و زبرین که در بازدید صحرایی مشخص شده قید گردد. روش حفر ترانشه نیز بجز در مورد سنگ های نما و تزئینی که با استفاده از سیم برش بایستی صورت گیرد از طریق لایه برداری توسط پیکور و بیل مکانیکی و یا انفجارهای اکتشافی میباشد که در طرح اکتشاف باید مراعات گردد. انجام این نوع از اکتشاف در مواد معدنی همچون انواع فلزات، دولومیت، کربنات کلسیم، آهک، خاک صنعتی، پیشنهاد میگردد.

ب-۴- **حفاری پودری:** این روش بعنوان روشی مکمل برای بارز سازی و آگاهی از عمق و توسعه زیر سطحی ماده معدنی کاربرد دارد. هدف از انجام این نوع اکتشاف بیشتر نمونه برداری از اعماق مختلف ماده معدنی در انواع مواد معدنی مختلف و رصد یکنواختی، تغییرات عیار و خلوص ماده معدنی است. در هر حال تعداد، محل و عمق مطلوب هر دهانه حفاری بایستی در طرح اکتشاف به مکتشف ارائه شود. انجام این نوع از اکتشاف در مواد معدنی همچون انواع فلزات، دولومیت، کربنات کلسیم، خاک صنعتی و ... پیشنهاد میگردد.

ب-۵- **حفاری مغزه ای:** هدف از انجام این روش نیز همانند روش حفاری پودری بوده با این تفاوت که در اعماق بیش از ۳۰ متر کاربرد بیشتری داشته و مغزه های حاصل ابزاری غیر قابل انکار در رصد و بارز سازی انواع مواد معدنی در زیر سطح زمین است. انجام این نوع از اکتشاف در مواد معدنی همچون انواع فلزات، سنگ های تزئینی و نما و ... به مقتضای ماده معدنی پیشنهاد میگردد.

ب-۶- **نمونه برداری:** نمونه برداری از فعالیت های اکتشافی تفصیلی مکمل نمونه برداری در مرحله اکتشاف مقدماتی بوده و بسته به نوع اکتشاف تفصیلی بایستی بر اساس شبکه بندی سطحی و عمقی در طرح اکتشاف قید گردد. تعداد نمونه ها و کیفیت برداشت بر اساس تجارب تهیه کننده طرح اکتشاف و بسته به نوع ماده معدنی می باشد. نمونه های برداشت شده

جهت انجام آنالیز های شیمیایی و کانی شناختی، تست های صنعتی و مطالعات تکمیلی پتروگرافی بوده که تعداد مکفی از هر کدام بسته به نظر تهیه کننده طرح و شخص مکتشف می باشد.

۴- برآورد هزینه های اکتشاف:

از آنجایی که مکتشف موظف به اجرای طرح اکتشاف بوده و در این طرح فعالیتهای اکتشافی طراحی و برنامه ریزی گردیده اند، لذا شایسته است تا نویسنده طرح اکتشاف برآورد هزینه ای متناسب با مراحل اکتشاف در اختیار مکتشف قرار دهد تا ایشان بتواند با در نظر داشتن این هزینه به تامین مالی و انباشت سرمایه لازم برای اکتشاف بپردازد. در غیر اینصورت ممکن است فرد مکتشف عملیات اکتشافی را بدلیل عدم تامین مالی رها نماید. در برآورد هزینه ها رعایت نرخ تعدیل های سالیانه به دلیل زمانیر بودن اکتشاف نیز میتواند تخمین درست تری از هزینه ها را در اختیار مکتشف قرار دهد.

کمیته تخصصی زمین شناسی سازمان نظام مهندسی معدن استان کرمان

سازمان نظام مهندسی

معدن

Iranian Mining Engineering Organization