

التحري الجيولوجي عن مواد البناء ورصف الطرق

معظم المشاريع الهندسية وخصوصاً طرق المواصلات والاعمال الهيدروليكية تتطلب توفير كميات كبيرة من الاحجار والحصى والرمل والمجاميع الصخرية الاخرى. لذا تصبح مهمة الجيولوجي البحث عن مصادر هذه المواد. فاما ان يلجأ الى المقالع والمكامن القائمة. او ان يبدأ في التحري عن مقالع او مكامن جديدة بالقرب من موقع الانشاء وخصوصاً في حالة الانفاق والسدود والجسور. لكي يتم تقليل كلفة المشروع الاقتصادية، تتضمن طرق التحري عن هذه المواد اربع مراحل متتالية.

- ١- التنقيب عن المكامن المعدنية المشخصة من الجهات المعنية.
- ٢- الاستطلاع الاولي عن المكامن المعروفة.
- ٣- الكشف والتحري التفصيلي عن المكامن.
- ٤- صلاحية المكمن او المقلع للعمل.

الاستطلاع الأولي للمكمن أو القلع

وتتضمن مرحلة الاستطلاع الأولي ما يلي :

(أ) المعلومات المتوفرة عن مواد البناء المستخدمة في المناطق المجاورة، وتشمل دراسة الخرائط والتقارير الجيولوجية وذلك لتكوين فكرة عن طبيعة الصخور الملائمة للمشروع المقترح.

(ب) تقدير نوعية الصخور وصلاحياتها على اساس الفحص المحلي للعينات والتحليل الصخري لهذه العينات.

(ج) تحديد الواجهات الهيدرولوجية للمكمن وتقييم الاحتياطي من واقع شكل المكمن وسمك الغطاء فوقه.

(د) تحديد مواقع المقالع فيما يتعلق بوسائل النقل وموقع المشروع.

فيما يخص المعلومات الأولية يمكن الحصول عليها من الاصدارات الخاصة بها والظروف الجيولوجية ومصادر المعادن في المنطقة. ثم الرجوع الى الخرائط ومواقع المقالع المشخصة. اما تقدير نوعية الصخور في الموقع فتشمل: تخمين مقاومة الصخور، لونها، درجة صلابتها او متانتها، درجة مقاومتها للتجويف، لذا يستحسن فحص بعض المنشآت القائمة من هذه المواد الارضية في المنطقة المجاورة للمشروع المقترح تشييده.

اما طريقة تكوين المكمن الصخري فيمكن استنتاجها من مظاهر الطبقات في المناطق المجاورة للمكمن. حيث تقاس مضارب وميل هذه الطبقات ومعرفة شكل المكمن وسمكه بصورة تقريبية. يضاف الى ذلك تحديد الموقع الجغرافي سواء قربه او بعده عن موقع المنشأ المقترح لكي يتم تحديد طرق المواصلات او سكة الحديد او العربات المعلقة في المناطق الجبلية. وبعد هذا الاستطلاع لا بد من تحديد المقلع الخاص بهذا المشروع.

الجدوى الاقتصادية للاحتياطي في هذا المقلع لكي يتم فتح المقلع بكفاءة عالية. حيث يمكن الحصول عليها من واقع القطاعات الجيولوجية التي تبين الحجم الكلي للصخور. ومن هنا سوف يحسب هذا الاحتياطي بصورة دقيقة. فعلى سبيل المثال في الصخور الرسوبية التي لم تتعرض الى فعاليات تكتونية تمثل سمك الطبقة مضروباً في سعتها. وهذه يمكن حسابها من الخرائط الجيولوجية مباشرة. وهنا يجب الاشارة الى ان الصخور اللينة والسميكة سوف تزيد من كمية الفضلات اثناء تواجدها في هذا الموقع، التي ستغير الكلفة الاقتصادية للمشروع. يضاف الى ذلك ان سمك الغطاء من الرواسب المفككة سيؤثر على اقتصادية انتاج الاحجار عند استخراجها من المقلع.

المبادئ الاساسية لفتح المقلع

تقلع الصخور والمواد الارضية من اجل استخدامها كأحجار للبناء او الارصفة، او الطرق السريعة، او خطوط السكك الحديدية، او مجاميع لصناعة الكونكريت. حيث ان جميع هذه الاستخدامات تفرض شرطاً معيناً على خواص الصخور وطريقة استثمارها. وتعتمد طريقة الاستثمار بدورها على شكل التضاريس الارضية في المنطقة. حيث تستعمل طريقة القلع الرفي (Shelf quarrying) في المناطق المرتفعة والتلال. وطريقة القلع بالحفر في المناطق السهلية.

١- المقلع الرفي (Shelf Quarry)

تعتمد عملية قطع الصخور في المقالع الرفية وقلعها بالاساس على ظروف لواصلات والنقل. حيث عند فتح المقلع يجب ملاحظة عدة امور من اهمها:

١- موقع قاع المقلع واتجاه واجهة العمل. فلا يستحسن وضع قاعدة المقلع عند قاع الوادي، نظراً لتراكم الرواسب والمواد المفككة مما يتطلب ازالتها عن الموقع وهذا يعني رفع سعر كلفة الانتاج ولكنه من الافضل وضع قاع المقلع في

الغاية المتوخاة من هذا التحري :

بصورة عامة يهدف التحري الموقعي الى تحديد شكل المكمن وسمكه، وسعته، ونوع الغطاء السطحي وسمكه، ثم اخذ العينات لاجراء الفحوصات التقنية. وجميع هذه الامور تتطلب العمليات التالية :

- (أ) المسح التفصيلي لمكان منطقة المقلع وارتفاعه .
- (ب) رسم الخرائط وبقية الاعتبارات الهيدرولوجية .
- (ج) الحفر والقلع التجريبي .
- (د) اخذ العينات لغرض اجراء الفحوصات عليها .
- (هـ) جمع النتائج وتحديد الاحتياطي من المواد وتحديد خطة الاستثمار .

ولغرض اختصار العمليات المذكورة اعلاه . حيث ترسم خرائط طبوغرافية بمقياس 1:1000, 1:5000 او باستخدام الصور الجوية . وبعدها ترسم الخرائط الجيولوجية بحيث تشمل الطبقات الجيولوجية وميوها وانظمة التواصل الرئيسة والقوالب والتشققات، وسعة الغطاء الصخري، مواقع الحفريات التي يتم فحصها، وتحديد ابار الحفر . يضاف الى ذلك البيانات الهيدرولوجية وعمق المستوى المائي وامكانية جريان المياه الجوفية نحو المقلع . واخيراً تحديد الصفات التقنية للاحجار ودرجة تجويتها وهذه تتطلب حفر الخنادق وطريقة اجراء التفجيرات الاختبارية على مقلع تجريبي . واخذ اللباب الصخرية لتحديد سمك الغطاء الصخري وتراكيبه المعدنية، اضافة الى البحث عن مكامن الحصى والرمل، ولذا ستصبح متطلبات المقلع الحجري وحجمه وشكله تعتمد بالاساس على الغرض الذي سوف يستخدم من اجله هذا المقلع . حيث تفضل الاحجار التي تنجزاً الى قطع صغيرة في حالة وضع المتفجرات . فالعينات التي يجب اختبارها يجب ان تؤخذ من الصخور نفسها التي سوف تستخدم لغرض الانشاء ولكنه يجب جمعها من مواقع مختلفة من المقلع لكي يتم الحصول على معدل مقاومة الصخور .

وفي النهاية، يجب تقييم عملية التحري التفصيلي وذلك من اجل تحديد

اعالي الميل . حيث سيكون سمك الغطاء قليلاً . وسوف يترك مجالاً كافياً لازالة المواد غير المرغوبة .

٢- يجب الاخذ بنظر الاعتبار عند تخطيط هذه المقالع بان يكون ميلان الطبقات باتجاه المقلع الذي يليه . وهذا يتم من معرفة ميل الطبقات في هذه المقالع . حيث تقطع الاحجار في اعالي الميل ومن ثم تنقل على طول هذا الميل باتجاه موقع العمل . اما اذا كانت الطبقات رأسية فيتم القلع بصورة مائلة لخطوط مضارب الطبقات .

٣- في حالة الصخور المتكسرة فلايؤثر اتجاه الميل . حيث تستخدم طريقة التفجير مثل هذه المقالع .

٤- اما اذا كانت المناطق مرتفعة وشاهقة فتوضع المقالع في الاجزاء العليا من الجبال رغم صعوبة النقل .

مقالع الحفر (Excavation Quarry)

في بعض الصخور القديمة تفتح بطريقة الحفر لكي يتم تلافي سمك الغطاء الصخري الذي يعزل الحجر المراد قلعه عن الوادي . ومن ثم تفتح واجهة كالمغرفة العادية من قاع المقلع نحو الوادي من خلالها يتم نقل الاحجار وتصريف المياه . وفي هذه الحالة يجب اخذ التحوطات للامان في عملية القلع بسبب استخدام طريقة المتفجرات في هذه المقالع ، وكذلك يجب التأكد من ثبات واجهة المقلع .

التطلبات الجيولوجية عند انشاء طرق المواصلات :

لفرض تقيم طرق المواصلات وخطوط السكك الحديدية يجب ملاحظة ما

- (أ) فحص موقع المنشأ بالنسبة للعابية الجيولوجية للمنطقة قبل التصميم .
- (ب) فحص ملائمة التربة او الصخور المستخدمة عند انشاء التعلية الترابية .
- (ج) فحص سعة التحميل لمواد الرصف .
- (د) مراعاة زاوية الميل عند عملية القاطع العميق او التعلية الترابية ، او انشاء الجدران القاطعة العالية .
- (هـ) معلومات عامة عن اسس الترب الخاصة بالجسور والجدران العالية .
- (و) معلومات عامة عن ظروف الحفر .

التعلية الترابية :

اما المتطلبات الخاصة بالتعلية الترابية فتشمل نوعين من المشاكل هما :

- ١ - المواد اللازمة للتعلية الترابية ٢ - تحديد ثباتية اسس التعلية الترابية وهذه تشمل ملاحظة الضغط المسامي في التربة السفلى ، وزن هذه التعلية الترابية والضغط المائي في المسامات بين هذه الترب ، وجود طبقات الرمل الناعم المنفذة الذي قد تتسرب منها المياه نحو قدم التعلية ، وجود الرواسب النهرية المفككة التي تؤدي الى انهيار هذه التعلية الترابية ، واخيراً يجب تصريف المياه من المنخفضات التي قد تتجمع في الوديان في منطقة التعلية الترابية .