الفصل الثالث

استكشـاف المـوقع

1-3 مقدمة Introduction

لتصميم المنشآت فإنه يتوجب على المهندسين استكشاف موقع التنفيذ وتحديد خواص التربة، وذلك بإجراء الاختبارات الحقلية والمعملية المطلوبة لعينات من التربة تؤخذ من مواقع وأعماق مختلفة لموقع البناء يتم تحديدها من قبل المهندس الجيوتقني.

و يعتمد حجم العمل في استكشاف موقع الإنشاء على الأتي:

1- حجم المشروع
2- أهمية المشروع .
3- حالة الموقع والتربة
4- مدى التعقيد في خواص ونوع التربة.
5- الخبرة السابقة لمنشآت مماثلة ومشيدة على تربة مشابهة للمشروع قيد الدراسة.

في حالة المنشآت ذات الأوزان الخفيفة فإن حجم العمل قد يقتصر على الفحص البصري لعينات تؤخذ من خنادق مكشوفة أو من جسات بريمية وذلك في حالة المنشآت الخفيفة الصغيرة المؤسسة على تربة معروفة الخواص أو السابق التأسيس عليها.

أما في حالة المنشآت الخاصة وذات الاهتزازات والأبراج والمنشآت الثقيلة وأعمال الحفر العميق فإن استكشاف الموقع يشمل جسات عميقة مع دراسة مستفيضة واختبارات معملية وحقلية مفصلة.

obeikandi.com

2-3 المعلـومات المطلوبة لاستكشاف موقع الإنشاء

Information Required for Site Investigation

عناصر الاستكشاف تعتمد إلى حد كبير على المشروع المراد تنفيذه، والذي يجب أن يشمل توفير ما يلي:

1- معلومات عن نوع الأساس، سطحي أو عميق.
2- معلومات كافية صحيحة تمكن المهندس الجيوتقني من تحديد قدرة تحمل التربة.
3- معلومات كافية لتقدير الهبوط.
4- معلومات عن المياه الجوفية وتذبذب منسوبها.
5- معلومات عن كيفية الحفر والسند.
6- معلومات لتصميم الستائر اللوحية وطرق نزح المياه.
7- معلومات عن المشاكل المحتملة مثل هبوط أو تشقق المنشآت المجاورة.
8- تحديد مشاكل التلوث والتأثير على البيئة المحيطة وطرق حلها.

المعلومات السابق سردها تكون ضرورية في حالة المنشآت المراد تشييدها على مساحة محددة أي في حالة التشييد الرأسي حيث تكون التكلفة لوحدة المساحات مرتفعة مثل المباني السكنية والإدارية والتجارية والأبراج، وكذلك فإن بعض هذه المعلومات تكون ضرورية أيضاً للمنشآت الممتدة أي في حالة التشييد الأفقي مثل الطرق والمطارات وخطوط المياه والصرف الصحي وخطوط الأنابيب والمنشآت المماثلة، وفي هذه الحالة يكون استكشاف الموقع ممتداً ومهماً لتحديد مناسيب المياه الجوفية ومناسيب طبقات الصخور ومواقع التربة الضعيفة ومواقع التربة المطلوب استخدامها في أعمال البناء.

obeikandl.com

3-3 طرق استكشاف الموقع Site Investigation Methods

أكثر الطرق انتشاراً لاستكشاف مواقع الإنشاء للتشييد الرأسي هي الجسات، وذلك بعمل ثقب في الأرض واستخراج عينات من التربة لفحصها واختبارها، وفي كثير من الأحيان تستخدم الجسات لاستكشاف المواقع في حالة التشييد الأفقي بالرغم من تكلفتها المرتفعة لامتداد المشروع.

بينما في حالة المساحات الكبيرة يكون التصوير الجوي مع حفر بعض الثقوب البسيطة والحفر السطحية أكثر اقتصاداً وأنسب للمشروعات الممتدة من الجسات التفصيلية، ويُفضل أن يكون التصوير الجوي ملوناً ليعطي معلومات كافية وواضحة عن التربة المستكشفة.

كذلك تستخدم الطرق الجيوفيزيائية في حالة الاستكشاف الممتد، بحيث يقتصر استخدامها على تحديد منسوب طبقات الصخور وطبقات التربة الزلطية أو الرملية ومنسوب المياه الجوفية.

وقد تكون العينات المجمعة يدوياً من الكثبان الرملية ومن المناطق المعرضة للنحر وفحصها بصرياً كافية قي كثيراً من الأحيان لإعطاء فكرة مبدئية عن نوع التربة وعن حجم العمل المطلوب لاستكشاف الموقع، ويُعطي اختبار التحميل معلومات كافية عن قدرة تحمل التربة وإن كانت تلك الاختبارات مرتفعة التكلفة.

ويعتبر نوع التربة من العوامل الهامة لتحديد طريقة ومنهاج الاستكشاف للوصول إلى أقصى فائدة من الاستكشاف اقتصادياً.

فالتربة المتجانسة يناسبها العينات غير المقلقلة المُستخرجة من جسات لإجراء اختبارات دقيقة عليها وحيث أن التربة متجانسة فإن عدد قليل من الجسات تمثل التربة تمثيلاً دقيقاً وعليه فالتكاليف الكلية تكون مقبولة. بينما لا تُعطي العينات غير المقلقلة المُستخرجة من جسات صورة حقيقية للتربة الشعثة وذلك لأنه من الضروري عمل عدد

obeikandl.com

كبير من الجسات لتمثيل التربة تمثيلاً كاملاً وعليه فالتكاليف تكون عالية، وبالتالي فالطرق الجيوفيزيائية أو التصوير الجوي مع عدد من الجسات لاستخراج عينات مقلقلة يُعطي معلومات كافية وتكون أكثر اقتصاداً من العينات غير المقلقلة.

4-3 تحضير برنامج الاستكشاف Preparation of Investigation Program

إن برنامج الاستكشاف يهدف إلى الأتي:

1- تحديد سمك ومنسوب وترتيب طبقات التربة.

2- تحديد خواص تلك الطبقات من حيث مقاومتها للقص والتشكل ونفاذيتها للماء.

5-3 مراحل برنامج الاستكشاف Steps of Investigation Program

تكون مراحل برنامج الاستكشاف كالتالي:

أ- تجميع المعلومات المتوفرة حول توزيع الأعمدة وأبعادها ونوع المنشأ والأغراض الخاصة باستخدام المبنى، أما بالنسبة للمنشآت الخاصة مثل الجسور والمنشآت المائية، فإن الأمر يتطلب دراسة تذبذب منسوب المياه الجوفية وأحمال الدعامات وأبعادها وتوزيعها.

ب - استكشاف المنطقة المخصصة للإنشاء والذي يشمل الأتي:

1- زيارات ميدانية لموقع الإنشاء أو باستخدام التصوير الجوي.

2- دراسة حالة المنشآت المنفذة بالمنطقة.

3- دراسة الخرائط الطبوغرافية للمنطقة.

4- دراسة أنابيب المياه والصرف الصحي وخطوط الكهرباء.

5- تحديد حالة المياه السطحية.

6- دراسة الجسات وتقارير التربة للمنشآت المشيدة سابقاً بالمنطقة.

obeikandi.com

7- دراسة مواد البناء المتوفرة بالمنطقة.

8- دراسة أماكن التربة الممكن نقلها للموقع.

ج- استكشاف ابتدائي ويكون ذلك كالتالي:

1- عمل عدد من الجسات لتحديد الاتجاه العام للطبقات ولتحديد منسوب سطح المياه الجوفية.

2- في حالة وجود طبقات سطحية ضعيفة أو قابلة للانضغاط، فإنه يُفضل الوصول بجسة واحدة على الأقل إلى الطبقة الصخرية أو الطبقات القوية.

تتطلب هذه المرحلة الحصول على المعلومات اللازمة لتحديد نوع ومنسوب التأسيس وخطوات الإنشاء.

د- استكشاف مفصل، حيث تُستكمل جميع المعلومات المطلوبة لكلٍ من:

1- حساب الأساسات.

2- تجهيز الموقع.

3- خطوات الإنشاء.

4- تقدير مدى تأثير الحفر على المنشآت المجاورة.

اعتماداً على المعلومات المُتحصل عليها من المرحلة السابقة يجب أن تكون الجسات محددة الموقع، استناداً لشكل الأساسات وتوزيع الأعمدة، كما يجب عمل جسة للحصول على عينات لاختبارها معملياً في مواقع التربة الضعيفة التي قد تتواجد في الموقع وعند فواصل الصخور وفي أماكن الردم، ويجب عمل جسة عندما يتطلب التنفيذ ذلك حسبما يرى المنفذ.

obeikandi.com