الفصل الثاني

النواقص والأخطـاء

1-2 أهمـية الأساسات وأغراضها Importance and Purpose of Foundation

يُعتبر الأساس جزء من نظام هندسي ينقل إلى وخلال طبقات التربة والصخور الإجهادات الناجمة عن الأوزان والأحمال المرتكزة عليه.

وتعبير الهيكل العلوي (Superstructure) عادةً ما يُستخدم لوصف الجزء الهندسي من النظام الذي ينقل الحمل إلى الأساس أو إلى الجزء السفلي من المنشأ والذي يُعرف بالتركيب الثانوي (Substructure).

على أية حال فإن الأساس يمكن أن يحمل الآلات والمعدات الصناعية مثل الأنابيب والأبراج والخزانات، ومن الأفضل أن يوصف الأساس على أنه جزء من النظام الهندسي الذي يقوم بنقل مكونات الأوزان إلى الأرض، لذلك فإنه واضح وجلي بأن الأساس يُعتبر أهم جزء في النظام الهندسي.

2-2 الاعتبارات الإضافية للأساسات Foundation additional consideration

هناك بعض الاعتبارات الإضافية التي يمكن أخذها في الاعتبار عند مواقع معينة ومن هذه الاعتبارات:

أ- يجب أن يكون عمق التأسيس مناسب لتفادي العصر الجانبي للمواد من تحت الأساسات السطحية، وكذلك يجب الأخذ في الاعتبار الحفر للأساسات بالمواقع

obeikandi.com

المجاورة للمباني القائمة، وهناك بعض الاحتياطات التي يجب تنفيذها، وكذلك بعض التشققات الناجمة عن الهبوط يتم الحصول عليها من قبل مالكي المباني القائمة.

ب- يجب أن يكون عمق التأسيس أسفل منطقة التذبذب الفصلي للمياه المتسببة في تجمد الماء، ومعظم الكودات المحلية للمباني تشتمل على أدنى عمق مطلوب.

ج- بالإضافة لاعتبارات قوة التكثيف، فإن نظام الأساسات يجب أن يكون آمن ضد الدوران والانزلاق، وكذلك لأي ارتفاع أو تعويم قد يحدث.

د- نظام الأساسات يجب أن يكون محمي ضد التآكل والتدهور بالنسبة للمواد الضارة الموجودة بالتربة، ويجب الاهتمام بالأمان خاصةً في حالة مواقع دفن النفايات والمناطق البحرية وبعض المواقع الأخرى حيثما توجد العناصر الكيميائية والتي يمكن أن تسبب التآكل للأوتاد وتحطم الألواح الخشبية والحديدية.

هـ- يجب أن يكون نظام الأساس مناسب لتحمل بعض التغيرات المستقبلية في الموقع أو في هندسة البناء، وكذلك تكون سهلة التعديل للتغييرات في الهيكل السفلي للمنشأ ويصبح التحميل ضرورياً.

و- يتم بناء الأساسات عن طريق موظفو البناء المتوفرون.

3-2 **مهـندس الأسـاسات** Foundation Engineer

لفظ مهندس الأساسات يُطلق على الشخص المثقف الذي تحصل على ما فيه الكفاية من التدريب والخبرة في المبادئ العلمية والقرار الهندسي لتصميم الأساسات وغالباً ما يُعبر عنه بالفن، ويمكننا القول بأن القرار الهندسي يُعتبر الجزء المُبدع من عملية التصميم.

المبادئ العلمية الضرورية لمهندس الأساسات يتم اكتسابها من خلال دروس

obeikandi.com

تعليمية في الهندسة الجيوتقنية والتي تشمل كلاً من ميكانيكا التربة والجيولوجيا والأساسات الهندسية، وكذلك دروس في الهندسة الإنشائية والتي تتمثل في تحليل التصميم في الخرسانة المسلحة والمنشآت الحديدية، إلى جانب مواصلة الدراسة عن طريق حضور دورات قصيرة وحضور مؤتمرات وندوات مهنية وعلمية وقراءة المجلات العلمية.

4-2 النواقص والأخطاء أثناء تصميم وتنفيذ الأساسات

هناك العديد من النواقص والأخطاء التي عادة ما تحدث عند تصميم وتنفيذ الأساسات، والتي تتمثل في الأتي:

أولاـ أخطاء ونواقـص في المعلومات عن التركيب الجيولوجي لموقع الأرض المخصصة للبنـاء.

تضم هذه المجموعة من الأخطاء ما يلي:

أ- عدم توفر معطيات جيولوجية ومعطيات حول المياه الجوفية لموقع المنشأ، حيث أنه في كثير من الأحيان يتم تصميم الأساسات بدون معطيات جيولوجية تتعلق بتربة الموقع.

ب- عدم الدقة في تحديد سمك طبقات التربة، الأمر الذي يؤدي إلى وقوع المُصممين في الخطأ، وبالتالي يجرهم إلى إعداد تصاميم غير مبرهنة علمياً.

ج- عدم توفر المُعطيات المتعلقة بسلوك التربة وخواص مقاومتها، مما يؤدي إلى قصور في استخدام الحلول النظرية المتوفرة ويجعل تقدير وضعية القواعد بصورة خاطئة.

ثانياـ أخطاء أثنـاء إعداد تصاميم الأساسات.

أخطاء هذه المجموعة تتمثل في الأتي:

obeikandi.com

أ- الأخطاء الحسابية التي كثيراً ما تحدث أثناء تصميم الأساسات.

ب- عدم الأخذ في الاعتبار تغير خواص التربة أثناء استخدام الإنشاءات مثل:

1- التعرية والانجراف بفعل الماء للطبقات الحاملة في التربة.

2- إزالة التربة المحيطة بالأساسات.

3- انتفاخ التربة عند التجمد.

4- تغير خواص التربة بفعل الاهتزازات.

5- الرطوبة الإضافية للتربة.

6- عدم الأخذ في الاعتبار الفعل المتبادل لهذه الأساسات مع التربة.

7- عدم الأخذ في الاعتبار سلوك التربة أو عملها الموحد تحت تأثير الأحمال.

ثالثا- رداءة أعمال الحفر وبناء الأساسات.

تتمثل أخطاء هذه المجموعة في الأتي:

1- رداءة تصريف المياه، المتسببة في تصدع الأساسات.

2-عدم الاهتمام بمتانة ومقاومة الأسوار الواقية لحفر الأساسات.

3-الإخلال ببنية التربة نتيجة استعمال معدات الحفر وعربات النقل.

4-رداءة أعمال الأساسات وخاصة أعمال الخرسانة.

رابعا- عدم الأخذ في الاعتبار التصدعات والأضرار المحتملة بفعل الكوارث الطبيعية.

تضم هذه المجموعة الأخطاء المؤدية إلى الإخلال بمقاومة واستقرار الأساسات بسبب الكوارث الطبيعية المتمثلة في: الفيضانات والانجرافات بسبب السيول والهزات الأرضية وغيرها.

obeikandl.com

لتجنب تأثير هذه الكوارث يتم اختيار الموقع المناسب للبناء مع استخدام التصاميم المقاومة للهزات الأرضية والزلازل إضافة إلى إنشاء سدود حاجزة للتأثيرات المائية.

5-2 **تعـريفـات** Definitions

1- تُعرف قاعدة الإنشاء على أنها عبارة عن سمك طبقية التربة أو الصخور الطبيعية، التي تقاوم الأحمال المؤثرة عليها وتتبادل فعل الالتحام مع أساسات الإنشاءات المقامة عليها، ويتوجب علينا تمييز القواعد الصخرية الصلدة عن الرخوة وتشمل القواعد المتكونة من فتات الصخور، القواعد الرملية والقواعد الطينية.

2- تُعرف القواعد الصخرية الصلدة على أنها عبارة عن كتل من الصخور المصمتة سواءً كانت صخور نارية أو متحولة أو رسوبية ملتحمة وملتصقة برباط جاسئ وصلب رابط بين حبيبات الصخر، التي توجد على هيئة كتلة صخرية مصمتة أو على هيئة طبقات صخرية تحتوي على شروخ وشقوق.

تتميز القواعد الصخرية الصلدة بمقاومة قصوى عالية في حالة الانضغاط (تزيد على50 كجم/ سم^2) وتشوهات القواعد الصخرية الصلدة الناجمة عن تأثير عمل الإنشاءات تكون غير كبيرة بصورة عامة.

وحيث أن الإنشاءات تقام عادة على طبقات قوية ومستقرة من الصخور الصلدة، لذلك فإنه لاختيار مستوى إرساء قواعد الإنشاءات يعتمد على عاملين مهمين هما:

أ- عمق تراصف طبقات الصخور الصلدة.

ب- قابلية تشقق وتفتت الصخور.

3- تُعرف القواعد الصخرية الرخوة على أنها عبارة عن مجموعة طبقات صخرية

obeikandi.com

رخوة متمثلة في طبقات من التربة غير المترابطة تتكون من مكونات معدنية طبيعية مشتتة على هيئة فتات بدون وجود تلاحم جاسئ بين الدقائق أو الجسيمات المعدنية.

وتتألف القواعد الترابية من ترسبات التربة المفتتة تفتيتاً خشناً وهي ما يُعرف بالتربة الرملية، إضافة للتربة الطينية والتربة الغرينية.

وعند تنفيذ الإنشاءات فإن القواعد تتطلب اهتماماً كبيراً جداً، لقابليتها لتشوه أكبر بالمقارنة مع مواد البناء التي تُستخدم في إنشاء الإنشاءات (مثل الخرسانة والأحجار وغيرها من مواد البناء).

4- القواعد الطبيعية وهي قواعد الإنشاءات المتكونة من التربة الطبيعية أو الصخور الصلدة في ظروف الطبيعة أو الصخور الصلدة، في ظروف تطبقها الطبيعي.

5- القواعد المُحسنة وهي القواعد التي تم توطيدها وتعزيزها أو تقويتها بإحدى طرق تحسين التربة، وعند استخدام طبقات التربة على أنها قواعد طبيعية للإنشاءات تكون لسمك الطبقات السطحية أهمية متميزة وهي الطبقات المعرضة لتأثير العمليات الخاصة بالأحياء المجهرية والتي تشتمل على كمية كبيرة من المواد العضوية التي تتحول بسرعة إلى مواد معدنية عند دخول الهواء، وكذلك هناك أهمية لعمق تجمد التربة، أي سمك الطبقات العليا من التربة الغير مستقرة التي تتغير خواصها الطبيعية والميكانيكية تغيراً موسمياً، وبالتالي لا يُسمح بإنشاء الإنشاءات أو المباني الرئيسية على تربة متجمدة.

6- الأساسات هي الأجزاء الواقعة منها أسفل الإنشاءات تحت سطح الأرض أو تحت الماء المقامة على قواعد طبيعية أو قواعد مُحسنة صناعياً، حيث تُستخدم الأساسات لنقل الأحمال من الإنشاءات إلى القواعد الترابية أو القواعد الصخرية.

وعند تصميم أساسات المباني والإنشاءات وفقاً لمعطيات الأبحاث الهندسية

obeikandi.com

والجيولوجية والمواصفات المحلية والدولية، واعتماداً على نتائج الاختبارات الحقلية والمعملية المحددة للخواص الميكانيكية للتربة، والخواص التصميمية للإنشاء يجب أتباع الخطوات التالية:

أ- تحديد عمق التأسيس للأساسات بناً على التركيب الجيولوجي لموقع البناء وخواص التربة ومنسوب المياه الجوفية ومنسوب خط التجمد والذوبان الموسمي للتربة في المناطق الباردة.

ب- التقدير الصحيح لقدرة التحميل للقواعد الترابية ومدى استقرارها عند تعرضها للأحمال الإنشائية.

ج- تحديد نوع الأساسات وتصميمها وتعيين أبعادها، بحيث تكون قيم الهبوط عند تعرضها لتأثير الأحمال الإنشائية، أقل من قيم الهبوط القصوى للإنشاء أو المبنى المعلوم.

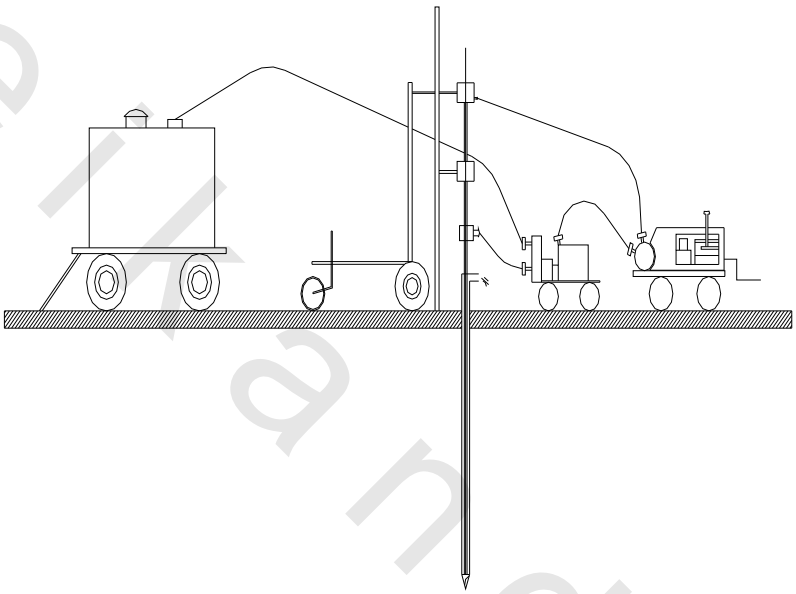
د- تأمين مقاومة الأساسات عن طريق سلوكها مع القواعد الصخرية والترابية القابلة للتشوه.

هـ- أثناء أعمال الحفر وأعمال الأساسات تؤخذ في الاعتبار خواص القواعد الترابية، لتفادي الإخلال بالتركيب الطبيعي للقواعد الترابية.

يُعرف إجهاد التحميل على أنه الإجهاد الفعلي المُسلط على التربة، وعادة ما تؤخذ قدرة التحميل المسموح به بإجهاد التحميل المسبب لانهيار القص المحلي.

الشكل (3) يبين طريقة الجس بماسورة العينات للكشف على قوة جهد تربة التأسيس.

openkanal.com



الشكل (3) طريقة الجس بماسورة العينات للكشف على قوة جهد تربة التأسيس

oberkandi.com