الفصل الأول

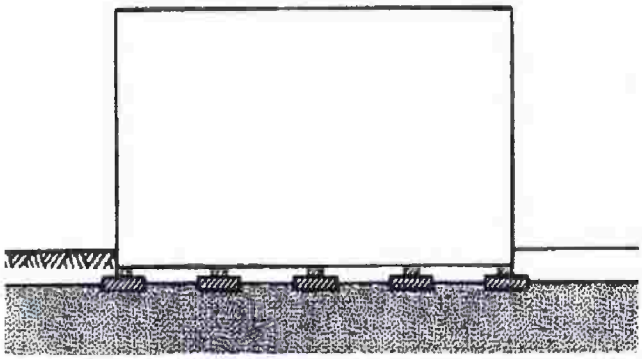
المقدمة

1-1 مقدمة Introduction

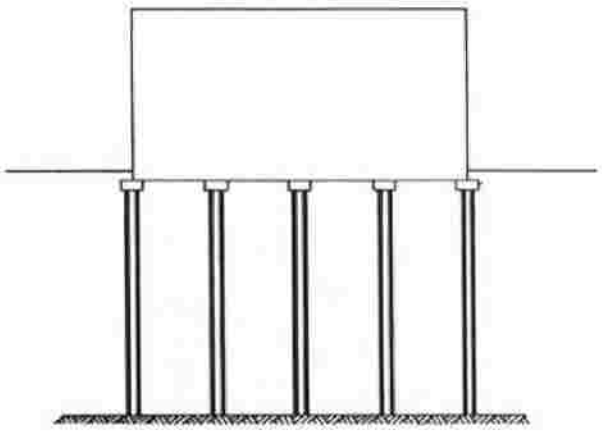
جميع منشآت الهندسة المدنية كالمباني والجسور والطرق والأنفاق والأبراج والحوائط والقنوات والسدود، يتم إنشائها إما تحت سطح الأرض أو أعلاه، كما يجب أن يكون هناك أساس مناسب لكل منشأ.

فعندما تكون التربة القوية المتماسكة قريبة من سطح الأرض، فإنه يتم نقل أحمال المبنى عبر الأعمدة أو الحوائط إلى التربة بواسطة الأساسات السطحية المنتشرة أسفل المنشأ كما بالشكل (1). وقد أُستخدمت المواد الخشبية والمعدنية لإنشاء الأساسات منذ عدة عقود، بينما في الوقت الحاضر، أصبحت الخرسانة المسلحة المادة الأساسية في تنفيذ الأساسات.

عندما تكون طبقات التربة المتماسكة ليست قريبة من سطح الأرض، فإن نقل أحمال المنشأ إلى الأرض يتم عن طريق أعضاء رأسية كالأوتاد المبينة بالشكل (2) أو القيسونات والدعائم.



الشكل (1) مبنى يرتكز على أساسات سطحية



الشكل (2) مبنى يرتكز على أوتاد

2-1 أهمية دراسة الأساسات Importance of Foundation Study

إن اهتمام المهندسين بدراسة للقواعد والأساسات، يساعد في التطبيق العلمي على تجنب حدوث التصدعات أو الانهيارات بمختلف المنشآت، فإن المنهاج الدراسي يوضح ويشرح أحدث الطرق لحساب وتصميم الأساسات ومعرفة الأساليب التحليلية للتنبؤ بسلوك القواعد الترابية.

ففي عقد الثلاثينات من القرن الماضي، أوضح العالم المتخصص في علم الأساسات الأستاذ دموخوفسكي، بأن السبب الرئيسي لتشقق وتصدع وانهيار الأساسات، يتمثل في مختلف النواقص والأخطاء المرتكبة عند تصميم الأساسات.

لذلك فإن الأخطاء التي تحدث في تنفيذ الأساسات مردها لعدم الاهتمام الكافي بهذا المجال الهندسي، إلى جانب عدم الاستعمال والاستخدام الأمثل للمعطيات والمواصفات الهندسية الوطنية والأجنبية المتوفرة في التطبيق العملي لبناء الأساسات.

إن تكاليف إعادة بناء أو تعديل الأساسات وتصحيح الأخطاء المرتكبة أثناء أعداد التصاميم، تكون عادة أكبر بكثير من التكاليف الأصلية للأساسات، وفي كثير من الأحيان يصعب إعادة يناء أو تعديل الأساسات إن لم يكن ذلك من المستحيلات.

لذلك فإنه عند تنفيذ الأساسات، يتوجب علينا أن لا نقتصد في الجهد والمال، لأن الرغبة في الاقتصاد عادةً ما تكون وهماً، وغالباً ما تؤدي إلى إنفاق مبالغ مالية باهظة للترميم وإعادة البناء، فاستخدامنا للمعطيات العلمية والتقنية الحديثة تساعدنا على تأمين مقاومة ومتانة الأساسات، وكذلك على الاقتصاد في تكاليف إنشائها.

يُعتبر بناء الأساسات، بمثابة فن وعلم قائم على أساس المعطيات العلمية لميكانيكا التربة، وبالتالي تحولت الأساسات تدريجياً في الوقت الحاضر إلى فرع دقيق من فروع الهندسية الإنشائية.

إن معظم تصاميم الأساسات المستخدمة في الماضي، عادة ما تكون مبنية على الحس الهندسي والخبرة العملية، ويمكن تحسين تصاميم الأساسات اعتماداً على نتائج الأبحاث العلمية التي تم التحقق من صحتها في التطبيق العملي.

و لتصميم الأساسات فإنه يتوجب أتباع الخطوات التالية:

1- توقيع الموقع وتحديد أماكن التحميل، حيث يتم توقع تقريبي للأحمال التي يمكن توفرها من قبل المالك، واعتماداً للموقع والنظام المعتمد للتحميل فإنه يتم أجراء

مسح شامل لتجميع المعلومات حول ذلك للتعرف على كيفية حل المشاكل المشابهة من قبل الآخرون.

2- الفحص البصري للموقع من الناحية الجيولوجية والتي يمكن التعرف من خلالها على مشاكل التصميم المتطلب أخذها في الاعتبار أثناء أعداد التصاميم أو إعطاء توصيات للتصميم، هذه الملاحظة البصرية ملحقة مبدئياً بالمعلومات المتحصل عليها من التربة.

3- يتم وضع برنامج الاستكشاف بناءً على ما تم استكشافه أو بناءً على ما وجد بالمرحلة الأولية، كذلك يتم إضافة مجموعة من الاختبارات الحقلية الضرورية وأية برنامج للاختبارات المعملية.

4- تحديد معاملات التصميم الضرورية بناءً على تكامل معلومات الاختبارات الحقلية والمعملية والمبادئ العلمية والقرار الهندسي.

ويمكن أن يشتمل العمل على تحليلات بالحاسوب بسيطة أو معقدة، فبالنسبة للمشاكل المعقدة يتم مقارنة البيانات الموصي بها مع الدراسات المنشورة أو تشغيل استشاري تقني أخر لإعطاء فكرة ونظرة على النتائج.

5- تصميم الأساسات باستخدام معاملات التربة المتحصل عليها في الفقرة 4، فالأساس يجب أن يكون اقتصادي ومن السهل تنفيذه بالعناصر الإنشائية المتوفرة، ويجب الأخذ في الاعتبار الدقة العملية والتنفيذ والتدريب المحلي والإنشاء.

كما يجب التفاعل والتعاون مع المختصين بهذا العمل المتمثلين في المالك والمهندسين والمصممين والمقاول، لذلك فإن النظام السفلي للمنشأ، المتمثل في الأساسات يجب ألا يكون مُصمم بإفراط بحيث تكون التكلفة عالية مع عدم إبقاء المنشأ في حالة الخطر عند اعتماد التصاميم وفي هذه الخطوة يمكن استخدام الحاسوب بتوسع أو عدم استخدامه البتة.

يتوجب على مهندس الأساسات أن يمتلك خبرة ومشاركة كافية في الخطوات الخمس السابقة، وغالباً ما تكون هناك شركة جيوتقنية مستقلة متخصصة في استكشاف واختبارات التربة وتصميم مواقع دفن النفايات وأعمال الردم والتحكم في تلوث الماء ...الخ.

وغالباً ما يُخصص أحد المهندسين الجيوتقنيين لعمل الخطوات من 1 إلى 4 والناتج من الخطوة 4 يُعطى للمالك.

عادةً ما يقوم مهندس الأساسات المتخصص في تصميم العناصر الإنشائية بإعداد التصاميم للنظام السفلي للمبنى.

وهكذا فإن مهندس الأساس والمستشار الجيوتقني يجب أن يعملا مع بعضهما البعض أو على الأقل لديهما اجتماعات ومؤتمرات متكررة لتقدم التصميم، ويجب أن يكون واضحاً بأن هذين الفرعين يحتاجا إلى تقريب المشاكل لكل منهما، وخاصة المهندس المُصمم للأساس الذي يجب عليه أن يُدرك الطرق التقريبية المستخدمة لإيجاد معاملات التربة التي تم استخدامها.

وأخيراً فإن النظرة المبدئية لهذا النص تكون حول تحليل وتصميم عناصر توصيل الأحمال للمباني والآلات والحوائط الساندة، وعلى ذلك فإنه يتم استخدام أساسيات ميكانيكا التربة، للحصول على معاملات التربة الضرورية والمطلوبة لتنفيذ التصميم، والعناصر المحددة للأساسات تشمل العناصر السطحية مثل القواعد المنفصلة والمركبة والشريطية والحصيرة، وكذلك العناصر العميقة المتمثلة في الأوتاد والقيسونات إلى جانب الحوائط الساندة.