



الورش المدنية

تحريرات التربة والأسس

SOIL INVESTIGATION
and FOUNDATIONS

م. د. محمد لطيف حسين

مراحل تحريات التربة (Phases of a Soils Investigation)

١. تجميع المعلومات الضرورية (Collection of available information).
٢. استطلاع مبدئي (زيارة للموقع) لاختذ فكرة عن طوبوغرافية الموقع (Preliminary reconnaissance or a site visit).
- ٣- تفصيل تحريات التربة (Detailed soil exploration).
- ٤- الفحوصات المختبرية (Laboratory testing).
- ٥- كتابة التقرير (Write report).



تجميع المعلومات الضرورية (Collection of available information)

وتشمل:

أ- الخرائط.

ب- التقارير الموجودة.

استطلاع مبدئي (زيارة للموقع) لاختذ فكرة عن طوبوغرافية الموقع (Preliminary reconnaissance or a site visit)

وتشمل:

أ- صور للموقع والابنية المجاورة.

ب- طريقة الوصول للموقع.

ت- الخدمات المتوفرة.

ث- طوبوغرافية الموقع (برك، املائيات).

ج- حالة الابنية المجاورة في الموقع.

ح- الملامح الجيولوجية لاي مساحة مقترحة.

تفصيل تحريات التربة (Detailed soil exploration)

الهدف من تحريات التربة هو:-

- ١ . معرفة البنية الجيولوجية (السمك، موقع طبقة التربة، تعاقب الطبقات).
- ٢ . معرفة موقع الماء الجوفي.
- ٣ . للحصول على النماذج المخلخلة وغير المخلخلة.
- ٤ . للحصول على الفحوصات الموقعية.

الفحوصات المختبرية (Laboratory testing)

الهدف منها:-

- ١ . تصنيف التربة
- ٢ . معرفة خصائص التربة (الاجهاد، النفاذية، الهبوط،...الخ).

كتابة التقرير (Write report)

وتشمل

- a. توضيح طبيعة المنشأ واهميته.
- b. توضيح جغرافية الموقع ومدى تاثيره بالمياه الجوفية.
- c. تفصيل شامل للموقع والفحوصات المزمع عملها.
- d. تحليل وتفصيل النتائج المختبرية.
- e. حسابات قوة تحمل التربة.
- f. جداول تتضمن نتائج الحفر الاختبارية ونتائج الفحوصات الاخرى.
- g. الرسومات التي تعطي فكرة عن الموقع.
- h. التوصيات.



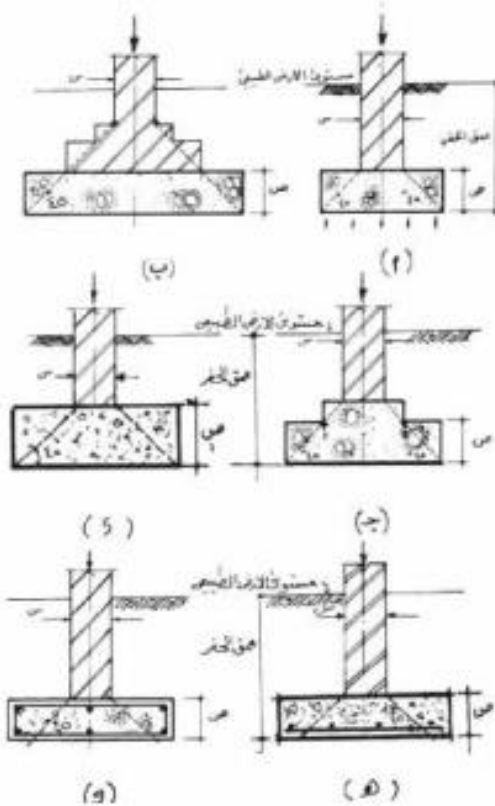
الاسس (foundations)

هنالك عدة انواع من الاسس والتي من الممكن ان تستعمل بالاعتماد على طبيعة وخصائص التربة وقوة تحملها، اهم هذه النواع هي:

- ❖ الاساس الجداري (Wall footing)
- ❖ الاساس الشريطي (Strip footing)
- ❖ الاساس المنفرد (Isolated footing)
- ❖ الاساس المتصل (Combined footing)
- ❖ الاساس الناتي (Cantilever beam)
- ❖ الاساس المستمر (Continuous Footing)
- ❖ الاساس الحصري (Raft foundation)
- ❖ اسس الركائز (Pile footing)



الاساس الجداري (Wall footing)



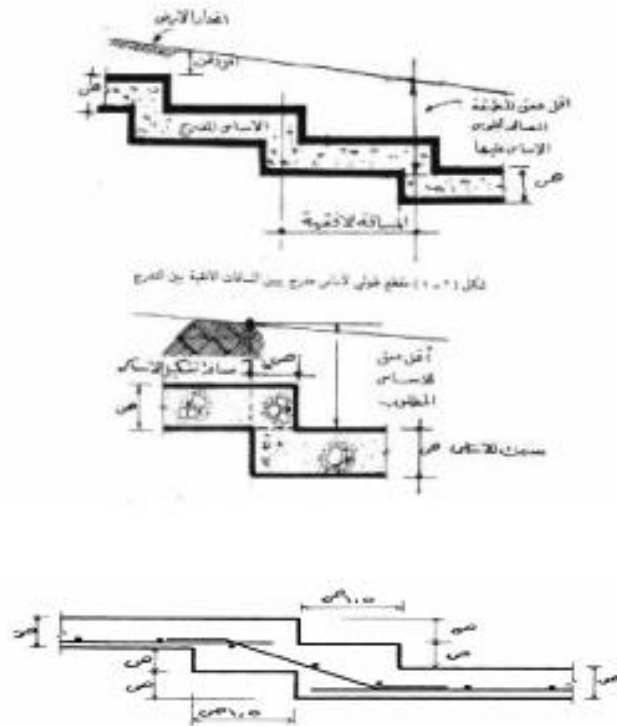
يستعمل هذا النوع من الاسس مع الجدران الحاملة ويعمل من الخرسانة الاعتيادية او المسلحة او في بعض الاحيان من الطابوق المصخرج ومونة السمنت، ينتقل الحمل في الاساس بمسار الاجهاد القصي ذو الميل مع الافق ٤٥°

عندما يكون عرض الاساس بموجب التصميم الهندسي اكبر من زاوية توزيع الحمل على الاساس (س+٢ص) وذلك لنقل الاحمال الى التربة ضمن حدود تحملها في هذه الحالة يمكن عمل الاساس الجداري باحد التفاصيل الثلاثة التالية:

- عمل تدرج في الجدار الحامل او عمل تدرج في الاساس الخرساني بحيث يبقى مسار الاجهاد القصي المرسومين من طرفي التدرج ضمن عرض الاساس المطلوب.
- زيادة سمك الاساس ليكون مساويا الى (ص) كما في الشكل اعلاه، والذي يتحدد بالتقاء مسار الاجهاد القصي المرسوم من حافة الجدار الحامل وعرض الاساس المطلوب.
- استعمال تسليح انشائي بدون تغيير سمك الاساس .

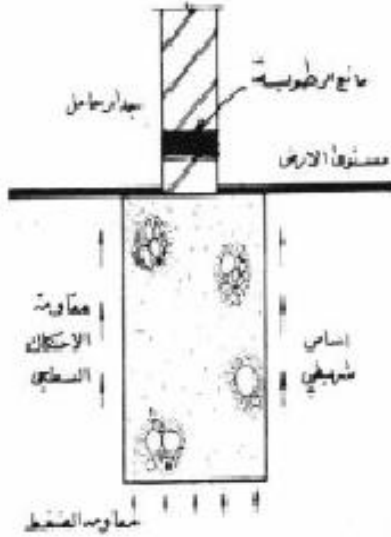


اساس جداري مدرج (Stepped footing)



- ❖ يستعمل عندما يكون الموقع ذا انحدار مما يجعل الحفر والدفن فوق الاساس بكميات كبيرة ان اريد جعلها بمستوى افقي واحد.
- ❖ يتطلب جلوس الاساس المدرج على الطبقة الصالحة من التربة لتحمله وبموجب هذا وانحدار الموقع يمكن تحديد المسافة الافقية بين تدرج واخر كما مبين في الشكل.
- ❖ يفضل ان يكون تغيير مستوى الاساس في موقع التدرج مساويا الى سمك الاساس ومسافة التشكيل مساوية الى هذا السمك ايضا وذلك للحصول على التدرج المنتظم غير الحاد وباعماق حفر ودفن مقبولين.
- ❖ يمكن عمل تدرج باكثر من مرحلة واحدة كما مبين في الشكل التالي وذلك عندما يكون انحدار الارض شديدا.

الاساس الشريطي (Strip footing)



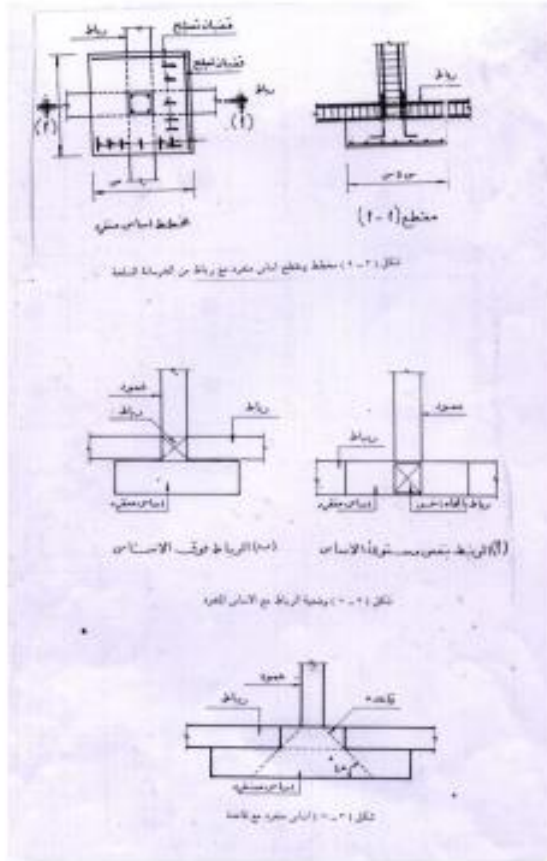
- يستعمل كبديل للاساس الجداري في المواقع التي يكون تحمل اجهاد قص التربة فيها عاليا مما يمكن الاستفادة من تحمل الاساس الشريطي اثناله بمقاومة الاحتكاك السطحي بينه وبين التربة الملاصقة به ومقاومة انضغاط التربة في قاعدته.
- لا يفضل استعمال الاساس الشريطي في المواقع التي يكون فيها مستوى الماء الجوفي عاليا حيث قد يصبح هذا الاساس غير اقتصادي بسبب كلفة سحب الماء بكميات اكبر وتصريفه طيلة مدة التنفيذ.
- يعمل الاساس الشريطي عادة من الخرسانة الاعتيادية الغير مسلحة وبارتفاع يكفي لاعطائه مساحة سطحية وافية لغرض الاستفادة من زيادة مقاومتها السطحية.

من ميزاته:

١. سرعة التنفيذ لكونه يعمل من مقطع واحد ومادة واحدة وبهذا فهو اقتصادي في معظم الاحيان .
٢. يعمل كحاجز لحركة الماء الجوفي بين طرفي الاساس ان وجدت وكذلك يعمل على تقليل تسرب الرطوبة الى الاقسام العليا من البناء.
٣. يعمل كعتب عميق ذا مقاومة للنزول النسبي غير المنتظم ولعزوم الانحناء ان وجدت في مواقع الفتحات الكبيرة والاحمال المركزة.



الاساس المنفرد (Isolated footing)



• يستعمل لينقل حمل مركز من عمود او دعامة او بناء ويكون عادة بشكل مربع او مستطيل.

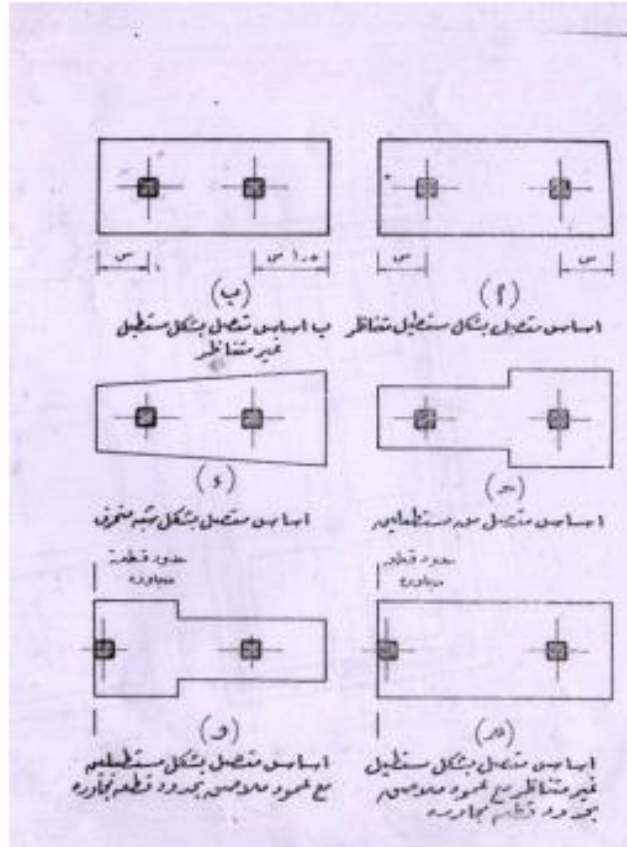
• يعمل من الخرسانة الاعتيادية او الخرسانة المسلحة او من المقاطع الخشبية في الابنية الموقته او مقاطع فولاذية مدلفنة ويسمى اساس منفرد مشبك (grillage foundation) حيث توضع المقاطع مع بعضها باطوال واعداد توزع الحمل المركز على مساحة معينة حسب تحمل التربة.

• يتطلب معالجة المقاطع الخشبية قبل استعمالها بمواد محافظة من تاثير الرطوبة والحشرات والتفسخ وكذلك يتطلب الحفاظ على المقاطع المعدنية من التاكسد والتاكل بعمل غلاف خرساني او الطلاء باصباغ دهنية او مواد قيرية.

• تستعمل القاعدة (Pedestal) مع الاساس المنفرد ذو المساحة الكبيرة وذلك لتوزيع الحمل على الاساس بمراحل وتقليل سمكه وتقويته، ويفضل ان تكون الرباطات بنفس ارتفاع القاعدة وفوق الاساس.

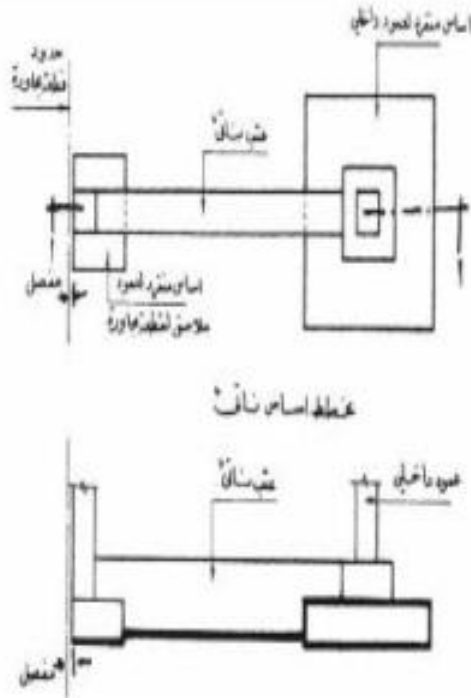


الاساس المتصل (Combined footing)



- عبارة عن اساس منفرد يحمل ثقلين مركزين من عمودين متقاربين من بعضهما .
- يكون بشكل مستطيل متناظر عند تساوي مقدار الثقلين المركزين او بشكل مستطيل غير متناظر او شبه منحرف او مستطيلين عند تباين مقدار الثقلين المركزين، او عندما يكون احد العمودين ملاصقا بحدود القطعة المجاورة.
- يتطلب عند تحديد شكل ومساحة الاساس المتصل جعل مسار محصلة ثقل العمودين على نفس مسار محصلة مقاومة التربة للاساس وذلك للحصول على قوة تمركزية وتوزيع الاثقال على التربة بصورة منتظمة ومتساوية.

الاساس الناتئ (Cantilever beam)



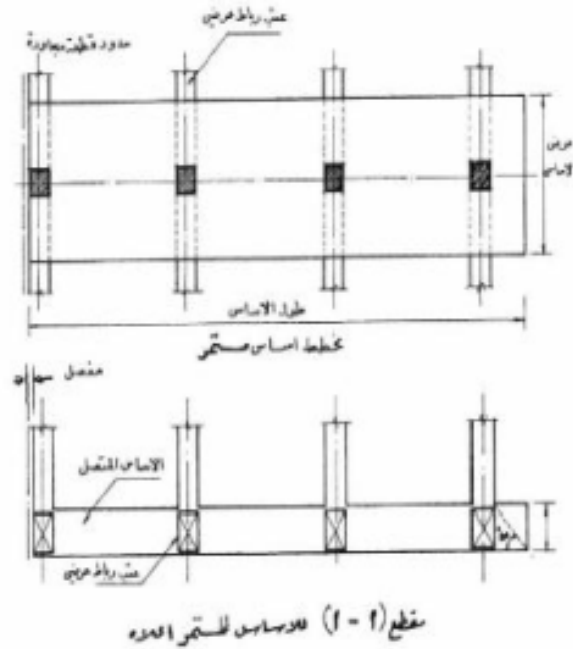
- عبارة عن اساسين منفردين يربطهما عتب ناتئ من الخرسانة المسلحة .

- ينقل العتب الناتئ حمل العمود الخارجي الذي له اساس منفرد غير متناظر الى قاعدة العمود الداخلي الذي له اساس منفرد متناظر.

- يمكن عمل الاساس الناتئ باستعمال عتب ناتئ متصل باساسين منفردين لنقل حمل عمود خارجي الى هذين الاساسين المنفردين .



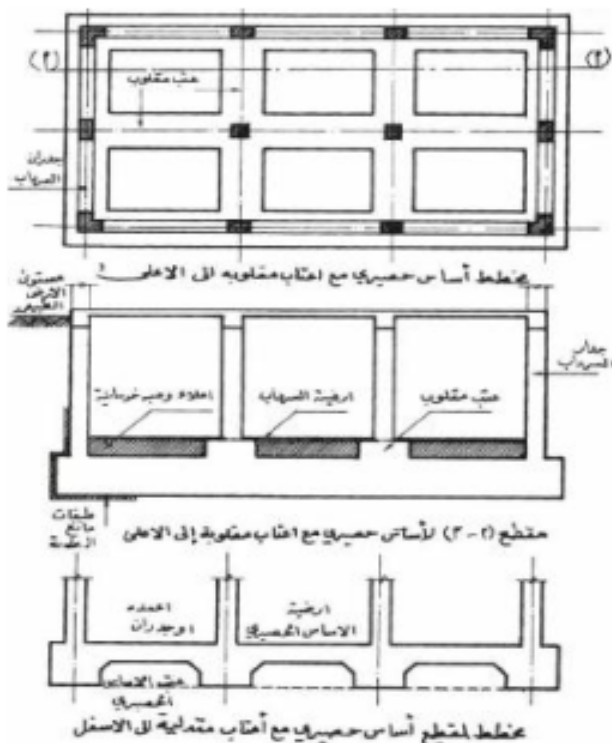
الاساس المستمر (Continuous Footing)



عبارة عن اساس لعدة اعمدة تقع على نفس المحور ويوزع الاثقال المركزة لهذه الاعمدة على مساحة مستطيلة الشكل ذات عرض ثابت وطول يساوي مجموع اطوال مراكز الاعمدة زائدا اضافة طول مناسب في الطرفين او احدهما حيث لا يمكن اضافة طول في الطرف الذي يكون العمود ملاصق لحدود قطعة مجاورة.



الاساس الحصييري (Raft foundation)



- عبارة عن صبة من الخرسانة المسلحة تحت جميع مساحة المنشأ .
- توزع الاحمال على التربة توزيعا متساويا ومنتظما عندما تكون محصلة قوى احمال المنشأ ومحصلة مقاومة تربة الاساس الحصييري قوة تمركزية.
- يختلف سمك الاساس الحصييري باختلاف الاحمال المسلطة عليه ويتراوح اعتياديا من ٢٠ سم الى ٦٠ سم .
- تستعمل الاعتاب الخفية في صبة الاساس او الاعتاب العميقة باتجاه واحد او اتجاهين، يفضل ان تكون الاعتاب العميقة مقبولة الى الاعلى لتسهيل فرش طبقات مانع الرطوبة تحت الاساس عندما يراد الاستفادة من الاساس كارضية سرداب في المواقع التي يكون فيها الماء الجوفي مرتفعا او متغيرا في مواسم السنة المختلفة.
- يتطلب استعمال فرش طبقات مانع الرطوبة ايضا لعزل خرسانة الاساس عن التربة التي تحتوي على الاملاح والحوامض التي تسبب تاكل الخرسانة وتفتتها.
- يفضل استعمال الاساس الحصييري للمنشآت ذوات الطوابق المتعددة ولا سيما عندما يراد عمل سرداب في الطابق السفلي من المنشأ للاستفادة منه لاغراض الدفاع المدني او كمحل لمكانن التكييف المركزي او اشغاله كموقف خاص للسيارات بشرط ان يكون الاساس الحصييري هو البديل الارجح اقتصاديا.
- يعمل الاساس الحصييري باعتاب غير مقبولة عندما يكون مستوى الماء الجوفي منخفضا وليس ثمة حاجة الى مانع الرطوبة .