

الاساسات Foundations



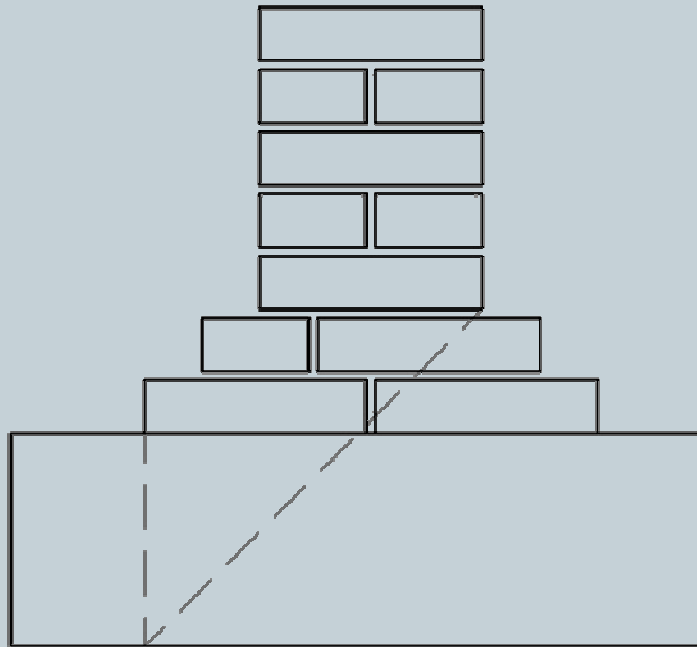
يختلف نوع الاساس باختلاف النظام الانشائي للمبني وبالتالي يمكن تقسيمه الي:-

الاساسات المباني ذات الحوائط الحاملة

تكون من قواعد شريطية تحت الحوائط الحاملة، قطاعها العرضي مستطيل من قصات مباني وخرسانه عاديه تعلوها حوائط الأساس أو ميده مسلحة تحت الطبقة العازلة، ولمعرفة ارتفاعها يرسم خط علي زاوية 45° من حافة قاعدة الحائط ولا يقل ارتفاعها عن ٤٠ : ٥٠ سم وتكون بارزة عن قصات المباني بحدود ١٥ سم تقريبا.

أساسات الحوائط الحاملة "Bearing Sys. Foundations"

يتم رسم الأساسات الافتراضية للمباني الطوب بدون حسابات كالتالي:-

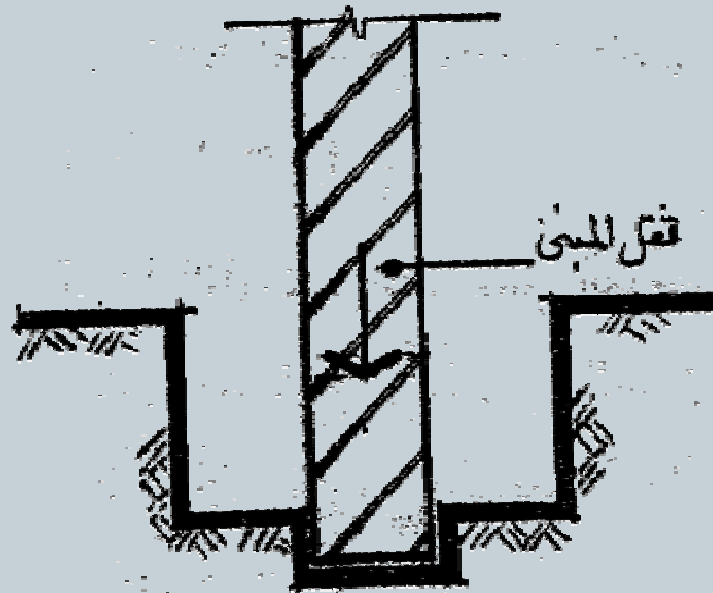


• يكون عرض اخر قصة للمباني أعلي خرسانه الأساس مرتان سمك الحائط ، وبناء عليها يتحدد عدد القصات حيث تزيد كل قصة عن التالية لها بمقدار ٦,٥ سم من كل جانب، مثلا حائط بسمك طوبة يرتكز علي قصتان عرضهما علي الترتيب ١,٥ ، ٢ طوبة، في حين حائط بسمك ١,٥ طوبة يرتكز علي ثلاثة صفوف من القصات عرضها علي الترتيب ٢ ، ٢,٥ ، ٣ طوبة .

• يتم رسم خط علي زاوية ٤٥° من نهاية سمك الحائط ليتقاطع مع الخط الراسي الساقط من نهاية اخر قصة للأساسات

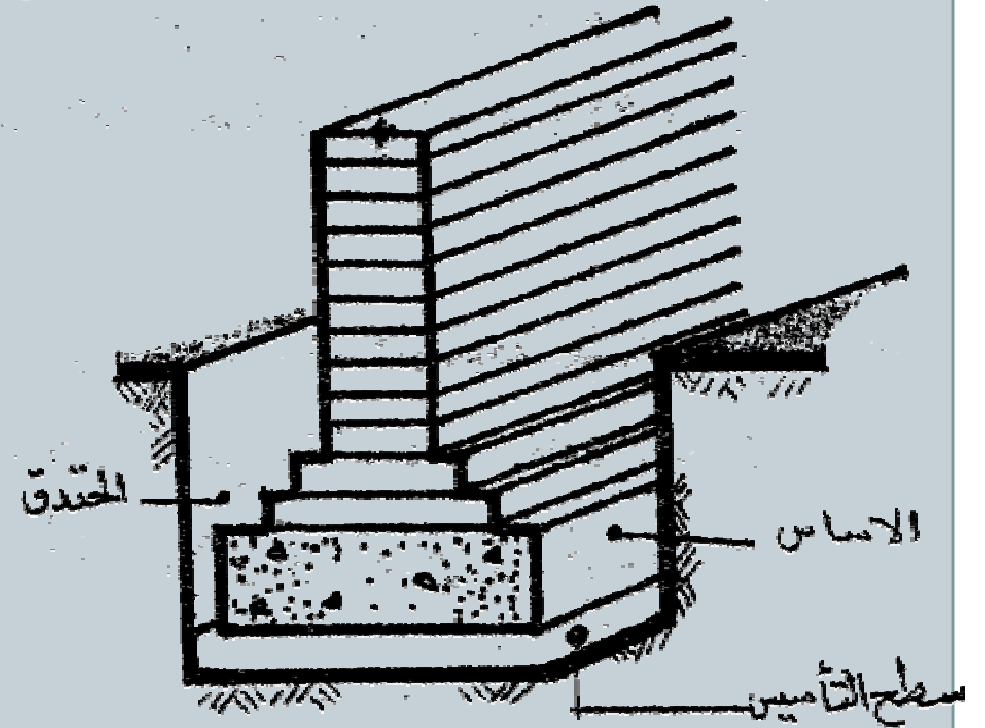
• تمثل نقطه التلاقي عمق القاعدة العادية، ويتحدد عرضها باضافه ١٥ سم من كل جانب فيكون عرض القاعدة الخرسانية يساوي مرتين عرضا اخر قصة

+٣٠ سم.



طوبى نتيجة صغر سطح الارض والنسبة للشغل الواقع عليها

(ب)



(أ)

أساسات النظام الهيكلي "Skeleton Sys. Foundations"



يختلف نوع الأساس بحسب أحمال المبنى نفسه وبحسب طبيعة طبقات التربة، وتنقسم بوجه عام الأساسات إلى أساسات سطحية وأساسات عميقة، لذا في بداية أي مشروع لابد من عمل جسات لطبقات التربة لتحديد الطبقة الصالحة للتأسيس فطبقات الردم "غير مضغوطة و غير مستقرة" والطبقات العضوية "تحتوي المخز"



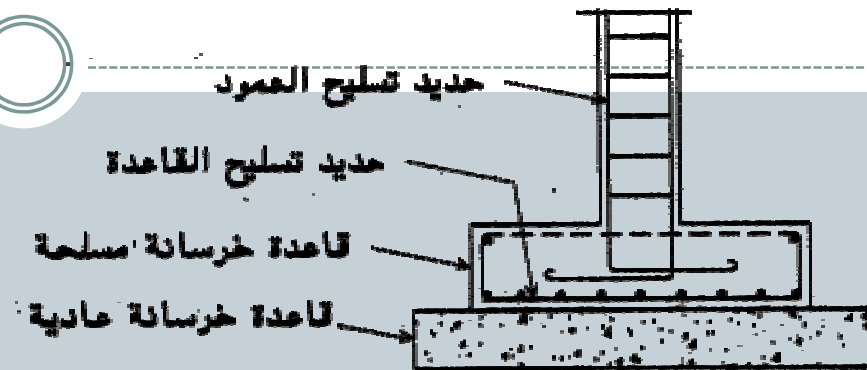
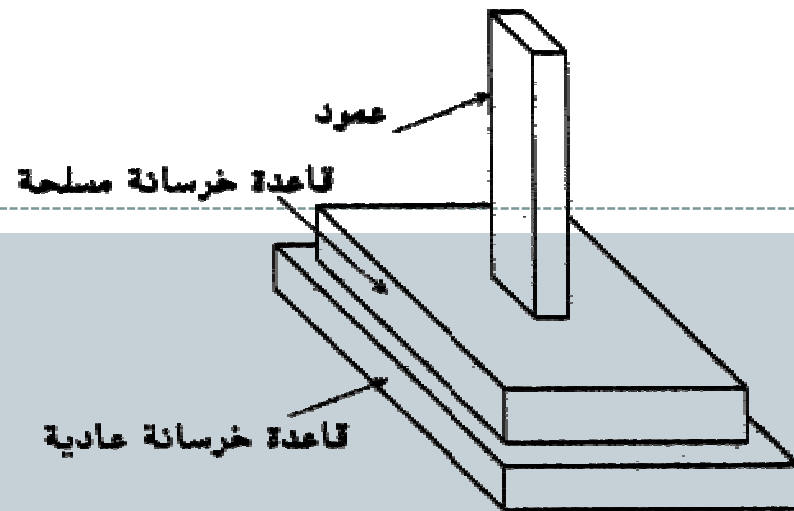
أولا : الأساسات السطحية "Shallow or Surface Foundation"



١ - قواعد الخرسانة العادية والمسلحة أسفل الأعمدة

تمثل الأساسات ذات القواعد المنفصلة (يكون لكل عمود قاعدة منفصلة من الخرسانة المسلحة أسفلها قاعدة من الخرسانة العادية) وذات القواعد المتصلة (تكون القواعد مستمرة لعمودين متجاورين وحتى لصف واحد من الأعمدة علي محور واحد)، تمثل أكثر أنواع الأساسات اقتصادية وشيوعا حيث تتوزع الأحمال عليها بزاوية 45° من حافة نهاية العمود و تكون علي عمق ضحل تحت الأرض في حدود ٣ : ٤ م.

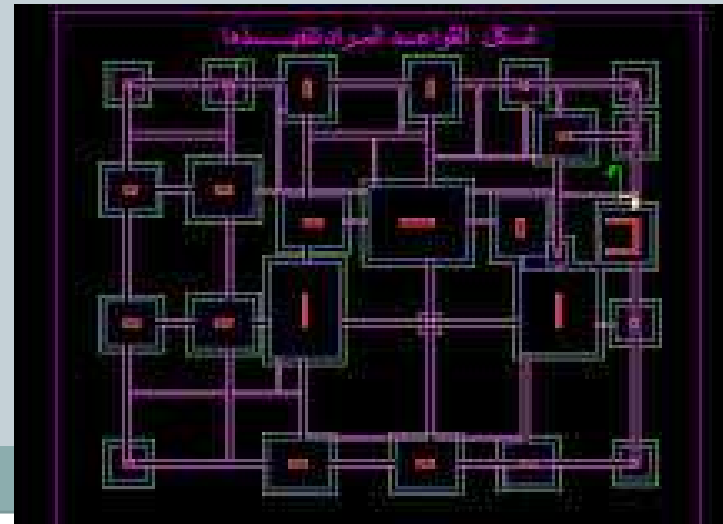
تأخذ القواعد شكل مربع إذا كان مقطع العمود مربع ومستطيلة إذا كان مقطع العمود مستطيل ويكون الفرق بين ضلعيها مساوي للفرق بين ضلعي العمود، يتم ربط إما الأعمدة معا وإما القواعد الخرسانية معا بسملات "ميده" من الخرسانية المسلحة ويكون عرض السملات الأساسية ٢٥سم والفرعية ١٥سم وترتكز علي هذه السملات حوائط الدور الأرضي بالمبنى.



٢ - الفرشة المستمرة من الخرسانة المسلحة "اللبشة" Raft Foundation

في حالة الأساسات القريبة أو المتوسطة العمق عن سطح الأرض في التربة قليلة المقاومة لاحتمال الضغوط.

في هذه الحالة يتم حفر الموقع بالكامل حتى الوصول لطبقة متجانسة من التربة، تصب طبقة من الخرسانة العادية بسمك ١٥ سم للنظافة وليس التأسيس وتوضع شبكتان من الحديد المسلح أحدهما سفلية اعلي طبقة الخرسانة العادية وتنفصل عنها بسمك الغطاء الخرساني "٢.٥ سم" والأخرى علوية علي ارتفاع بحسب التصميم يصب فوقها الخرسانه التي تمثل اللبشة.



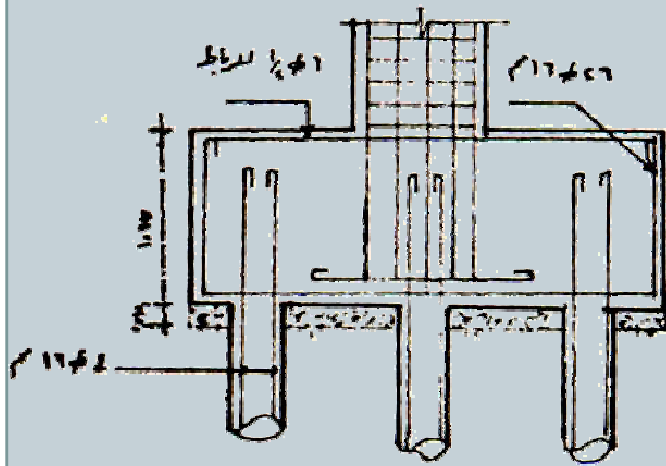
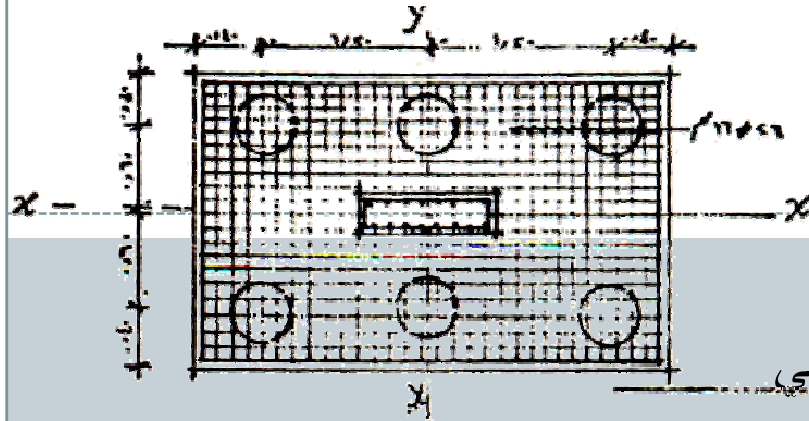
ثانيا : الأساسات العميقة "Deep Foundation"



• الأساسات الخازوقية

يستخدم هذا النوع من الأساسات في حالة أن طبقات التربة القريبة من سطح الأرض غير صالحة لتحمل أحمال المبنى بأمان بالتالي تكون علي عمق كبير تحت الأرض يصل إلي ١٠م فأعمق، حيث تكون أعمدة المبنى مرتكزة علي وسادة من الخرسانة المسلحة "Pile Cap" تصب فوق رؤوس الخوازيق وقد يتوزع حمل العمود الواحد علي أكثر من خازوق، وتتوقف عدد الخوازيق الحاملة للعمود علي حمل الخازوق وحمل العمود ويحسب عددها بان العدد= "حمل العمود/حمل الخازوق" + ١، بحيث ان توزيع الخوازيق أسفل العمود يجب أن يكون متماثل.

تتراوح أقطار الخوازيق الصغيرة من ٤٠ : ٥٠ سم حيث يتحمل حتي ٦٠ طن، و ٨٠ : ٩٠ سم للخوازيق الكبيرة التي تتحمل حتي ٢٠٠ طن، تعتمد الخوازيق في حملها للمبنى إما علي الارتكاز علي طبقة متماسكة من التربة تصلح للتأسيس عند القاع، وإما علي الاحتكاك الجانبي بين سطح الخازوق وبين التربة المتماسكة، ويفضل دائما استعمال النوع الأول والذي يعتمد علي الارتكاز عند القاع أو تعتمد جزئيا علي الاحتكاك الجانبي داخل طبقات خاصة من التربة تتحمل الاحتكاك، ويراعي ألا تقل المسافة بين محاور خوازيق الاحتكاك عن ضعف قطر الخازوق بحيث لا تقل عن ١.٠٠م



•أنواع الخوازيق

الخوازيق الخشبية و الصلب: وتستخدم طريقة الدق في تثبيتها وهي غير شائعة الاستخدام.

الخوازيق الخرسانية المصبوبة في الخارج: وتكون من الخرسانة المسلحة ولا يجوز دقها قبل مضي أربعة أسابيع من صبها.

الخوازيق الخرسانية المصبوبة بالموقع: حيث يتم حفر التربة ثم تسقيط تقفيصة حديد التسليح وصب الخرسانه.

طريقة التنفيذ

طريقة الدق: توضع الماسورة الصلب التي سيتم دقها راسيا علي سطح الأرض في الموضع المحدد للخازوق ويوضع داخلها زلط حرش بارتفاع ٢.٠٠م ثم تدق بمنذلة وزنها ٤طن تسقط حرة داخل الماسورة وباستمرار الدق تنزل الماسورة لأسفل داخل طبقات التربة وتقاس درجة الامتناع بقياس نزول الماسورة في عشر ضربات متتالية.

طريقة الحفر: حيث يتم تحديد مكان الخازوق ثم استخدام حفار لحفر التربة ثم إنزال حديد التسليح وصب الخرسانه فوقها، وهي الطريقة الشائعة الاستخدام.

إنشاء المباني الواقعة تحت الأرض

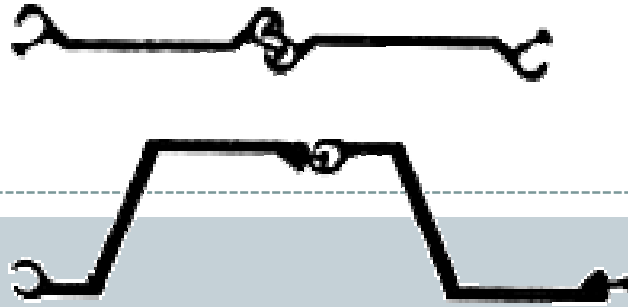


في حالة المباني الواقعة بالكامل أو جزء منها تحت سطح الأرض مثل عمل جراج دور واحد أو متعدد الطوابق ملحق بمبنى سطحي أو مستقل، حينئذ يتم استخدام طرق أخرى للإنشاء مختلفة عن إنشاء المباني السطحية

طريقة إنشاء المباني علي أعماق ضحلة تحت سطح الأرض "Cut& Cover Method"

في هذا النظام يتم عمل دعائم خارجية علي محيط المبنى سواء دائمة أو مؤقتة لتحمل أحمال التربة أما الفراغ الداخلي للمبنى فيكون بنظام الأعمدة والبلاطات خرسانيه "نظام هيكلي"، يقتضى التنفيذ بهذه الطريقة حفر وتفريغ التربة بكامل حجم الفراغ تحت الأرض، مما يستلزم عمل سند لجوانب الحفر سواء بتدعيم مؤقت أو تدعيم دائم، كذلك لابد من استخدام الحقن المتماسك للتربة قبل بداية الحفر تحت منسوب المياه الجوفيه ليقفل تدفق المياه خلال الحفر.

تتعدد أنواع الحوائط والدعائم الساندة للتربة ويتحدد اختيار النوع الملائم منها وفقا لعدة اعتبارات منها نوع التربة وحركتها المتوقعة أثناء العمل والمعدات المستخدمة، ومن أمثلة هذه الدعائم ما يلي:

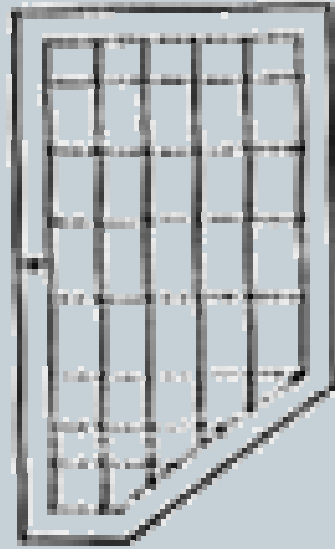


شكلين من قطاعات الخوازيق اللوحية الصلب
المصدر: (Das, B.M., 19)

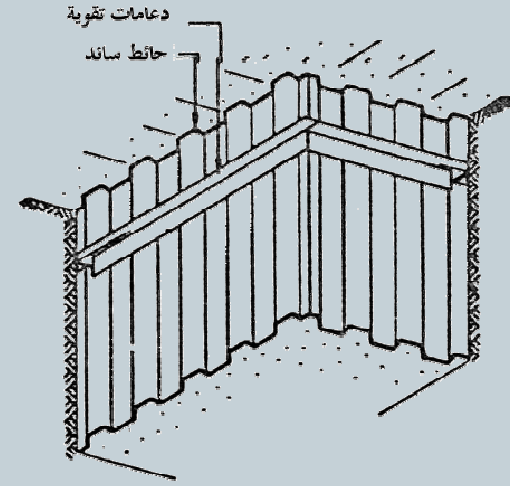
- **الخوازيق الستائرية (اللوحية) "Sheet Piles":** يستخدم هذا النوع من التدعيم وفقاً لنوع طبقات التربة فلا يستخدم في تربة تحتوي علي صخور وحصاة كبيرة لصعوبة قيادته بها حيث تقاد بالدق داخل التربة، بالإضافة لأنها قد تتسبب في الانفصال بين الوحدات اللوحية، وتتعدد أنواع الخوازيق اللوحية المستخدمة في التدعيم ، منها علي سبيل المثال
- خوازيق لوحية من الصلب: وهي الأكثر استخداماً من الأنواع الأخرى ويأخذ قطاعها أشكال متعددة (U, Z,..) وسمك القطاعات في حدود ١٠ : ١٣ مم، وهي تستخدم كدعامة مؤقتة
- خوازيق لوحية خشبية: وهي عادة ما تستخدم فقط بصورة مؤقتة وفي المنشآت تحت الأرض التي يكون منسوبها أعلي من منسوب المياه الجوفية ويكون مساحة مقطع الخازوق في حدود ٣٠ x ٥ سم
- خوازيق لوحية من الخرسانة سابقة الصب ويتراوح مساحة مقطعها (٨٠ x ٥٠ سم) : (٢٥ x ١٥ سم).



(أ)



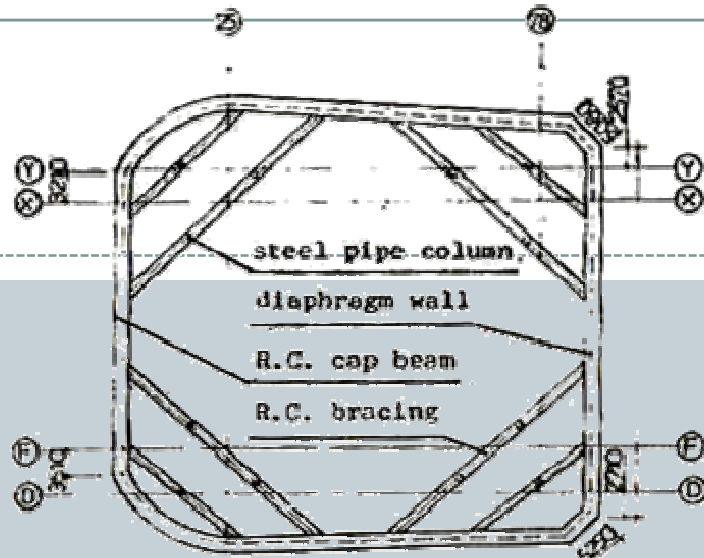
(ب)



أيزومتري يوضح الحوائط الساندة اللوحية والتقويات الثانوية لها
المصدر: (Das, B.M.,19)

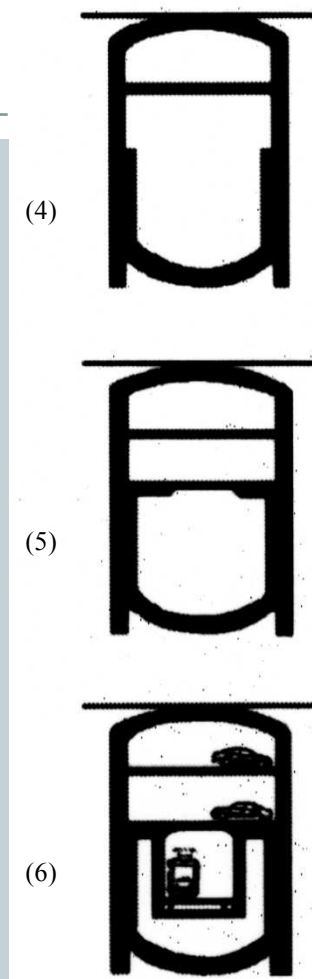
الشكل (أ) مسقط أفقي لخازوق من الخرسانة المسلحة، الشكل (ب) واجهه للخازوق الخرساني

المصدر: (Das, B.M.,19)



• المسقط الأفقي لحائط ساند بعد صبه حول محيط المبني وتدعيمه بدعامات ضغط مؤقتة .
المصدر: (Youxian, F. and Dayong, P., 1990)

• **الحوائط الساندة "Slurry Wall"**: وهي تمثل دعامة دائمة من الخرسانة المسلحة، حيث تستخدم لسند جوانب الحفر بالإضافة لأنها تعمل كحائط دائم تؤخذ في الاعتبار أحمال المنشأ عند تصميمه، ويلاءم معظم أنواع التربة ويتم تنفيذه عن طريق حفر بانوهات من التربة طولها في حدود ٢م ويتراوح عرضها من ٠.٦ : ١.٠م حسب التصميم الإنشائي، ويتم الحفر باستخدام حفارات خاصة لحفر بانوهات متبادلة "حفر بانوه وترك البانوه التالي بلا حفر" ثم يملئ فراغ الحفر بمادة طبيعية أو كيميائية خاصة "عادةً تستخدم مادة البنتونيت الطينية" لتتوازن مع ضغط التربة والمياه الجوفية لتدعيم الحفر لحين إنزال حديد التسليح ثم صب الخرسانة.

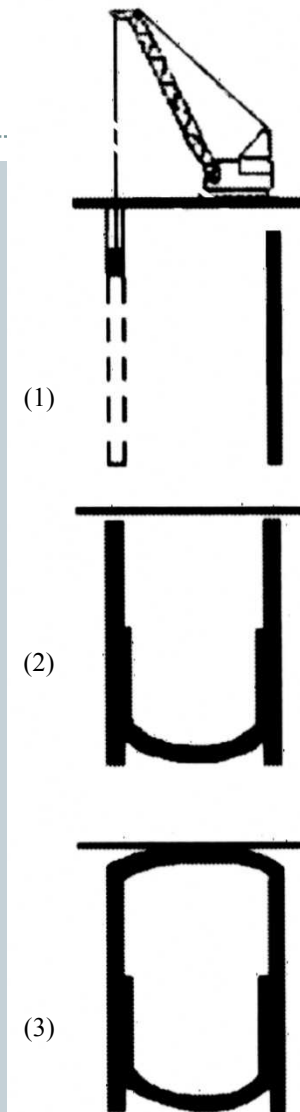


(4)

(5)

(6)

يوضح مراحل تنفيذ الحفر المكشوف بطريقة الحوائط الساندة.
المصدر: (Meijenfeldt, E., and Geluk, M., 2003))



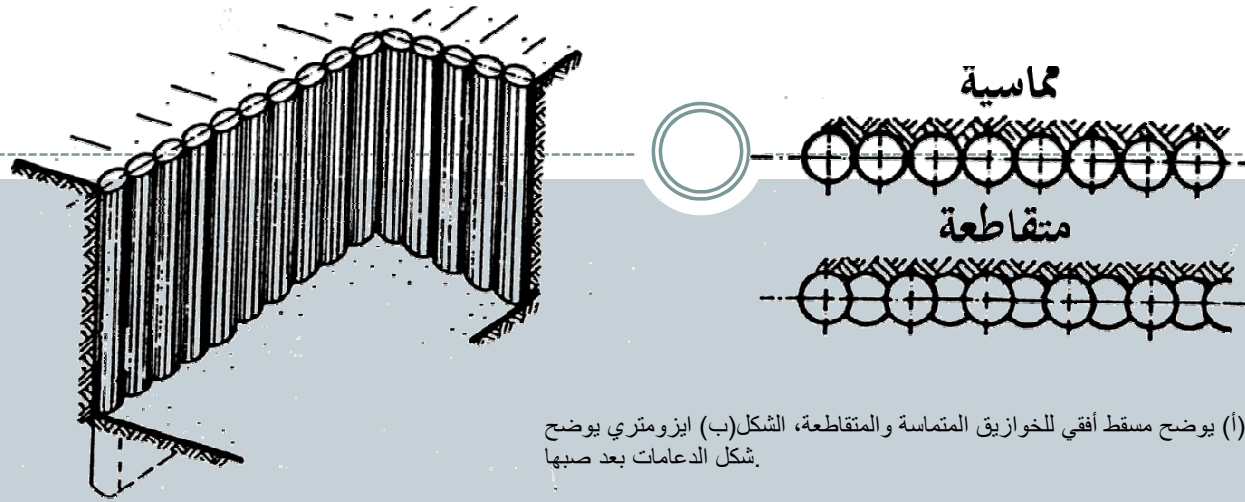
(1)

(2)

(3)







الشكل (أ) يوضح مسقط أفقي للخوازيق المتماسية والمتقاطعة، الشكل (ب) ايزومثري يوضح شكل الدعامات بعد صبها.

• **الخوازيق المصبوبة في أماكنها "Cast-in-Place Piles":** يمكن أن يتم تدعيم التربة باستخدام خوازيق من الخرسانة المصبوبة في أماكنها وتكون الخوازيق إما متماسة أو متقاطعة "Tangent or Secant Piles"، في حالة الخوازيق المتماسية يتم صب الخوازيق مماسه لبعضها أو بينها مسافات ضيقة، أما الخوازيق المتقاطعة فيتم صب كل خازوق والتالي له علي مسافات اقل من قطر الخازوق ثم يلي ذلك صب الخوازيق الوسطية فيتم بهذا أزاله أجزاء من الخازوقين الخارجيين عند حفر الخازوق الوسطي "الخوازيق يتم صبها بطريقة متبادلة بحيث أن الخوازيق التي يتم صبها أولا تكون من الخرسانة العادية والخوازيق الوسطية التي تصب أخيرا تكون من الخرسانة المسلحة".

تمرین ۲

المسقط الأفقي التالي لغرفة حارس مكونة من غرفة وملحق بها دورة مياه ومطبخ

المطلوب: رسم قطاعين طوليين بمقياس رسم ١٠/١ بالاماكن الموضحة علي الرسم، علما بان

سمك الحائط الداخلي طوبة واحدة والحائط الخارجي ٢ طوبة.

