اعمال الأسس (الجزء الأول)

المفردات:

1. تعريف الاسس
2. أنواع التربة
3. أنواع الاسس

تعريف الاسس

الأسس: هو الجزء الجزء من المنشأ و الذي يشيد عادة تحت مستوى سطح الأرض و على عمق معين وبمواد مختلفة منها (الخرسانة المسلحة و غير المسلحة ، الطابوق ، الحجر ، الحديد) و بنقل ثقل المنشأ الى طبقات الصالحة لتحمل تلك الاثقال.

عمق الأساس:

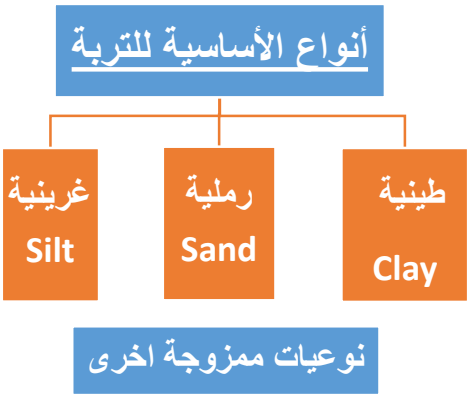
- يحدد عمق الأساس حسب عدة عوامل أهمها:

1- طبيعة التربة و طبقاتها الصالحة لتحمل احمال المنشأ.
2- حالات الطقس و تعرض الأسس الى تاثيرات الانجماد و التمدد و التقلص (لذلك تبنى الأسس على عمق لا يقل عن 30 سم لحمايتها من هذه التاثيرات).
3- مستوى المياه الجوفية و جعل الأسس فوق هذا المستوى لتجاوز الصعوبات الانشائية عند التنفيذ.
4- موقع الاساس من البناء ذو خدمات معينة كسرداب او ملجأ او بارك سيارات خاصة و غيرها.
5- أسس الأبنية المجاورة و الاحمال التي تنقلها و تاثيرها على تحديد عمق الأسس الجديدة.
6- عمل الأسس بعمق لا يؤثر على الأشجار التجميلية التي يرغب ببقائها.
7- علاقة عمق الأساس من الممرات و القنوات و المجاري و غيرها من المنشأت الخاصة بالخدمات الصحية و الكهربائية و الميكانيكية الخاصة لذلك المنشأ.

طبيعة التربة و علاقتها بالاسس:

- قبل المباشرة بتصميم البناء لابد من:

1- فحص تربة الموقع لمعرفة خواص التربة الفيزيائية و الميكانيكية و مقدار تحمل طبقاتها للاحمال.
2- معرفة نوعية الأسس المناسبة و نزولها المتوقع نوعا و مقدارا ويتم ذلك في مختبرات هندسية متخصصة حيث تقدم تقريرا وافيا يمكن المصمم و المنفذ من أداء مهامها.



أنواع التربة حسب تحملها:

1- التربة غير قابلة للانضغاط: و تشمل التربة الصخرية ذات التحمل العالي
مميزاتها: يمكن البناء فوقها مباشرة دون الحاجة الى عمل أسس بشرط خلوها من الشقوق و العروق و الجيوب و المسامية العالية و الطبقات المائلة لانها تسبب الانزلاق و النزول المفاجئ عند نقلها احمال المنشأ.

2- التربة القابلة للانضغاط: و تشمل جميع أنواع الترب غير الصخرية: تحتاج الى عمل الأسس لتوزيع احمال المنشأ عليها حسب قابليتها في التحمل.

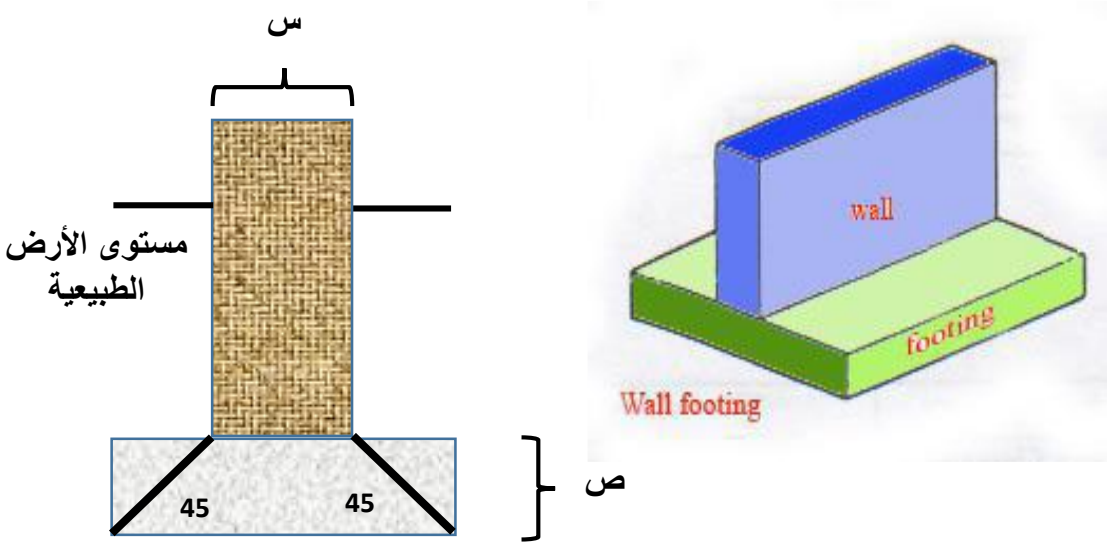
أنواع الأسس

1- الأساس الجداري Wall Footing
2- الأساس الشريطي Strip Footing
3- الأساس المنفرد Isolated Footing
4- الأساس المتصل Combined Footing
5- الأساس الناتئ Cantilever Footing
6- الأساس المستمر Continuous Footing
7- الأساس الحصيري Raft Footing
8- الأساس الطفو Buoyancy Foundation or Tanked Basement
9- أسس الدعامات Piers
10- أسس الركائز Piles

1- الأساس الجداري Wall Footing

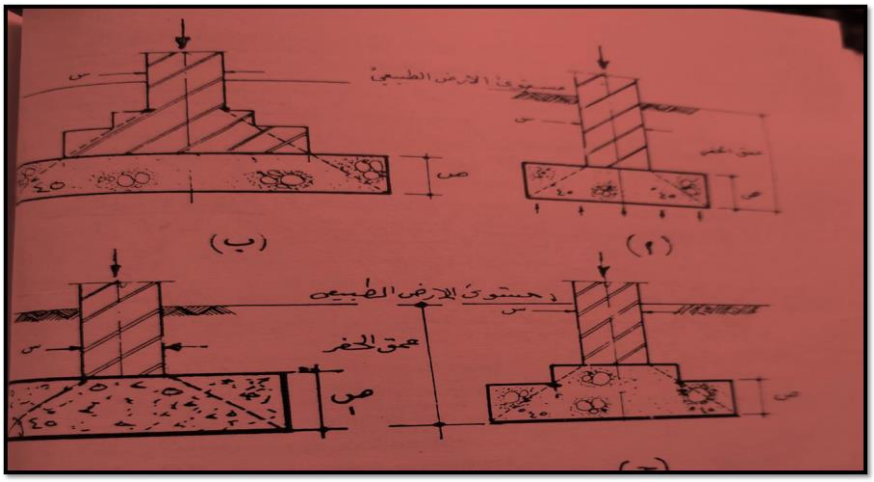
يستعمل مع الجدران الحاملة، و يعمل من الخرسانة المسلحة او الاعتيادية او وفي بعض الأحيان من الطابوق المصخرج و مونة السمنت.

ينقل الحمل في هذا الأساس بمسار الاجهاد القصي (possible shear) ذو الميل 45 درجة من الأفق و بهذا يكون عرض الأساس الذي سمكه (ص) مساويا الى (س+2ص) على ان لا يقل قيمة ص بموجب بنود مدونة معهد الخرسانة الامريكية (على سبيل المثال) عن (20 سم) للاساس من الخرسانة غير المسلحة و (15 سم) للاساس من الخرسانة المسلحة.

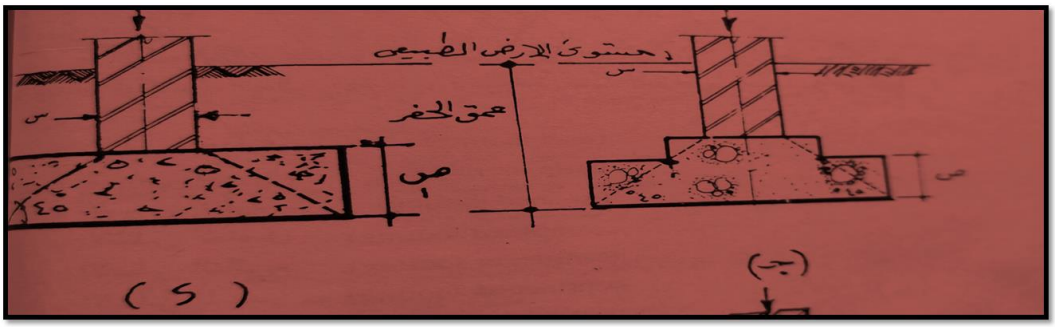


- قد يكون عرض الأساس أحيانا بموجب التصميم الهندسي اكثر من (س+2ص) و ذلك لنقل الاحمال الى التربة بضمن حدود تحملها في هذه الحالة يمكن عمل الأساس الجداري بأحد تفاصيل الحالات التالية:

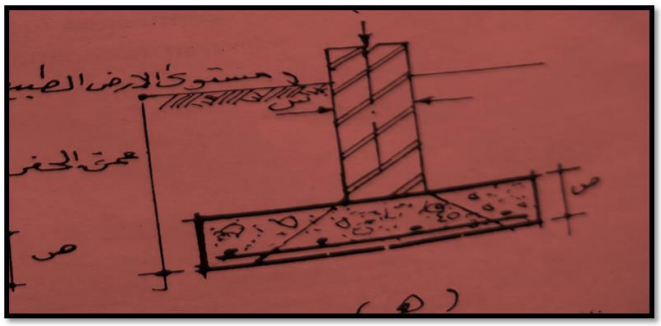
1- عمل تدرج في الجدار الحامل الشكل (ب) او في الأساس الخرساني الشكل (جـ) بحيث يبقى مساري الاجهاد القصي المرسومين من طرفي التدرج ضمن عرض الأساس المطلوب.



2- زيادة سمك الأساس كما في الشكل (د) ليكون مساويا الى ص1 و الذي يحدد بالتقاء مسار الاجهاد القصي المرسوم من حافة الجدار الحامل و عرض الأساس المطلوب.

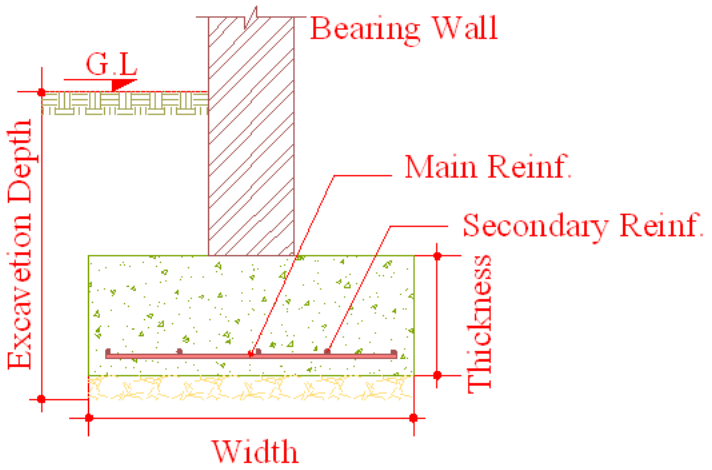


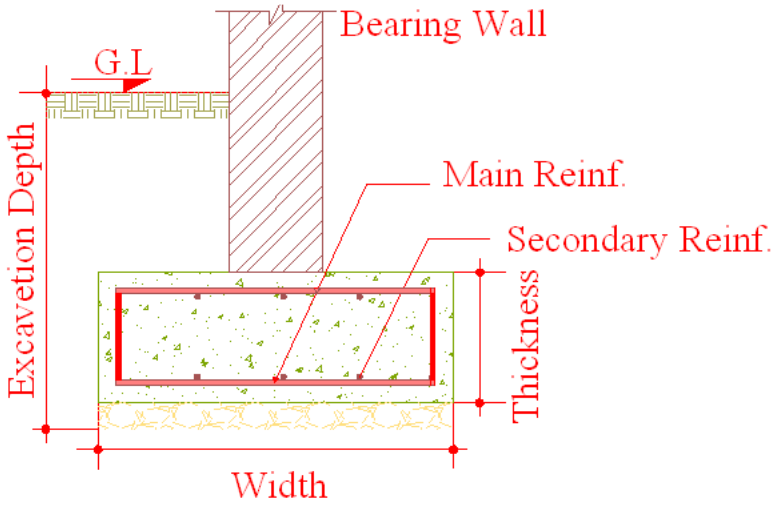
3- استعمال تسليح انشائي بدون تغيير سمك الأساس الشكل (هـ)



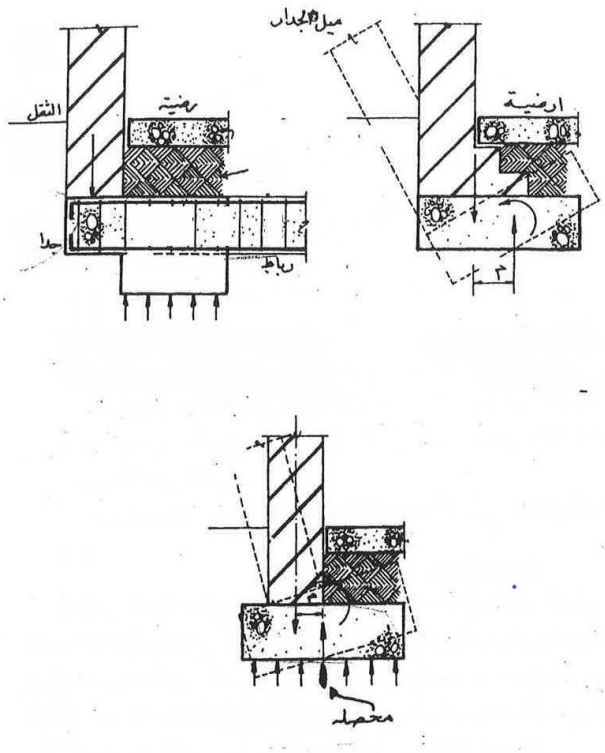
- يتم إضافة تسليح بالاتجاهين و بطبقة واحدة في القسم السفلي او بطبقتين للقسم العلوي و السفلي كما في الشكلين التاليين في حالات:

1- في حال حدوث النزول النسبي غير المنتظم.
2- تولد عزوم انحناء في مواقع الاحمال المركزة عند فتحات الشبابيك و الأبواب الكبيرة.
3- بسبب وجود مواقع دفن او حركة مياه جوفية تؤثر على الأسس مما يتطلب تقويتها بإضافة التسليح المناسب.





في حال وجود عزوم انحناء على الأساس (يحصل في أسس الجدران التي تلاصق حدود بناية مجاورة) فيتطلب معالجتها بمعادلة عزوم الانحناء المؤثرة عليها بعزوم احمال الأسس و الدفن و طبقات الأرضية فوقه او استعمال رباطات من الخرسانة او الفولاذ لنقل تأثير العزوم الى الجدران المجاورة كما في الشكل ادناه.

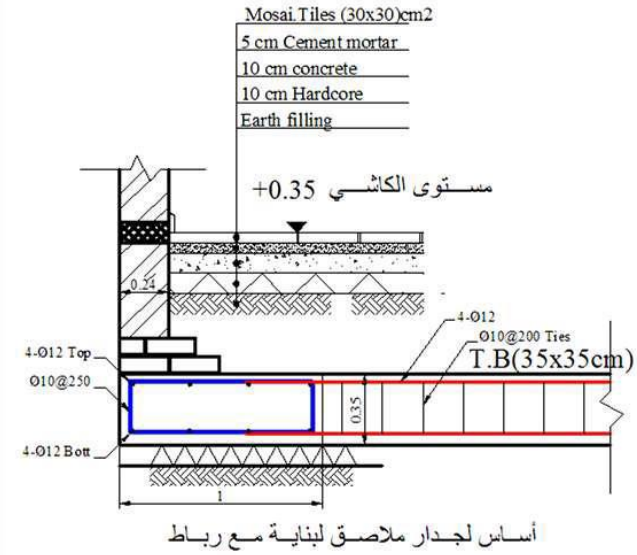


حالات أساس جداري ذو عزم انحناء:

- تتطلب مثل هذه المعالاجات الدراسة و التصميم الجيدين حيث في حالة اهمال المعالجة عند التصميم تظهر العيوب في المستقبل و منها:

1- ارتفاع الارضيات

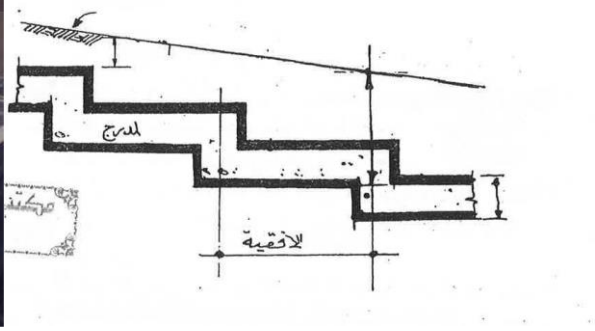
2- انحناء الجدران و ظهور الشقوق فيه مما يصعب معالجتها معالجة جذرية.



أساس لجدار ملاصق لبناية مع رباط

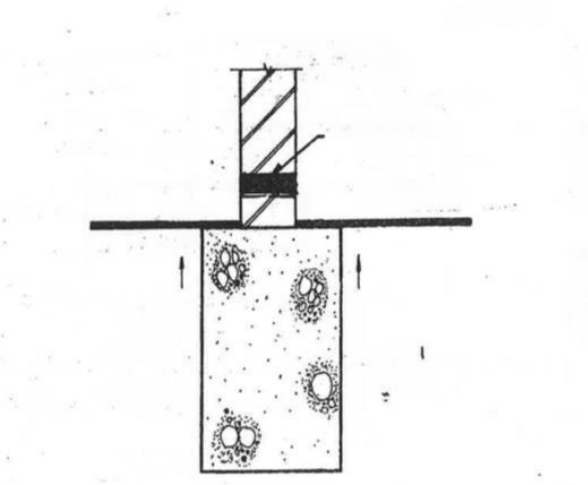
الأساس الجداري المدرج:

وهو نوع من الأساس الجداري يستعمل عندما يكون الموقع ذا انحدار مما يجعل الحفر و الدفن فوق الأساس بكميات كبيرة عندما يراد جعلها بمستوى افقي.

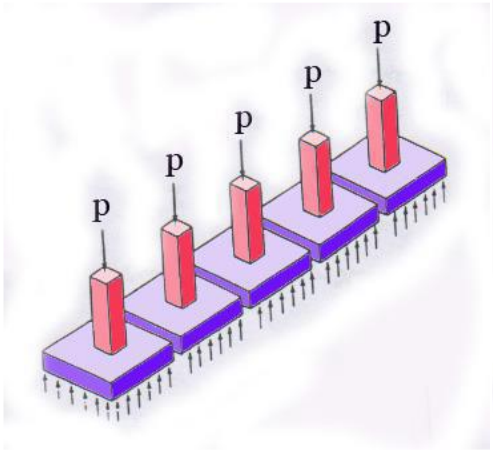


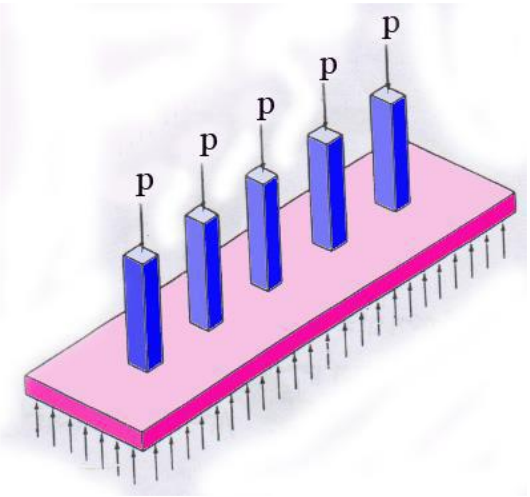
2- الأساس الشريطي Strip Footing

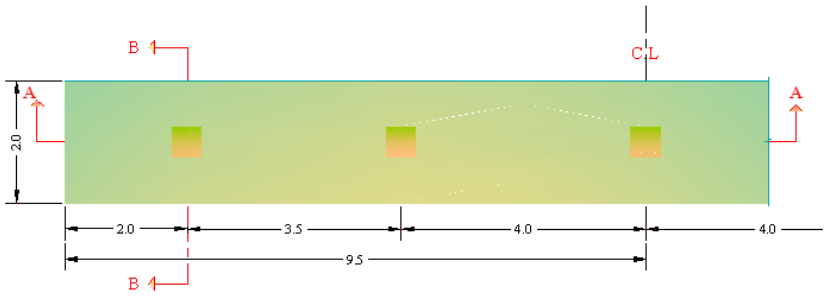
- يستعمل كلبديل للاساس الجداري في المواقع التي يكون فيها تحمل اجهاد قص التربة عاليا مما يكون الاستفادة من تحمل الأساس الشريطي اثقاله بمقاومة الاحتكاك السطحي بينه و بين التربة الملاصقة به و مقاومة التربة في قاعدته كما في الشكل ادناه.

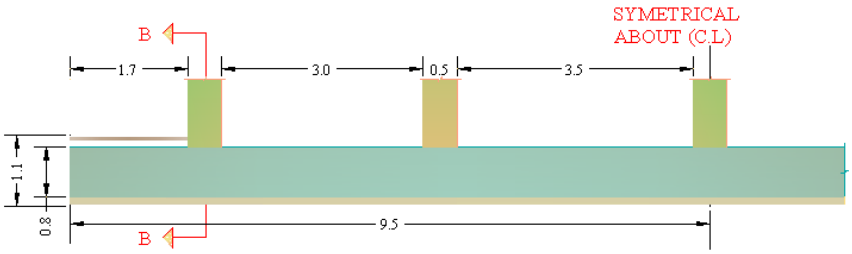


- كذلك يعمل هذا النوع من الأسس عندما يكون هناك عدد من الاعمدة واقعة على استقامة واحدة تتقارب مع بعضها و ترتكز على تربة رخوة، مما يجعل قواعد الأسس المنفردة تتداخل معا لتكون شريطا من الأساس المستمر لمجموعة أعمدة يكون هذا الأساس بعرض موحد.
- و يبرز الأساس المستمر بمقدار مناسب عند نهايتي العمودين الخارجيين اذا امكن لجعل توزيع الضغط على التربة اكثر تجانسا.
- و يكون تسليح هذا النوع من الأسس مشابها لتسليح الأساس المركب مع مراعاة معالجة العزوم السالبة تحت الاعمدة مما يتطلب تداخل حديد التسليح بين الفضاءات المتجاورة و الاشكال التالية توضح التفاصيل الانشائية لاساس مستمر لمجموعة أعمدة تقع على استقامة واحدة.









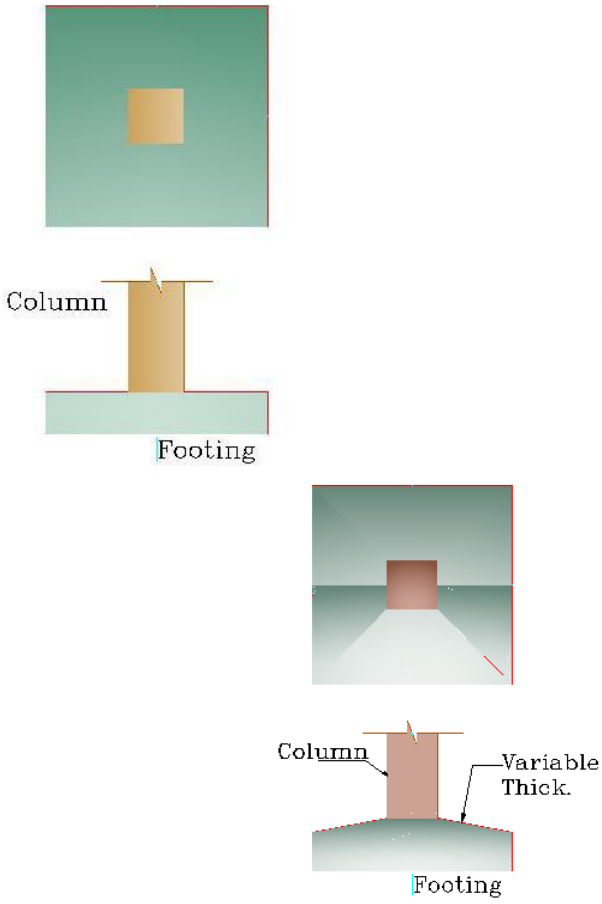
- لا يفضل استعمال الأساس الشريطي في المواقع التي يكون فيها مستوى المياه الجوفية عاليا بسبب كلفة سحب الماء بكميات اكبر و تصريفه طيلة مدة التنفيذ مقارنة مع أنواع الأسس الضحلة مما يجعل الأساس الشريطي غير اقتصادي.
- يعمل الأساس الشريطي من الخرسانة الاعتيادية غير المسلحة و بارتفاع يكفي لاعطائه مساحة سطحية وافية للاستفادة من زيادة مقاومتها الاحتكاكية.

مميزات الأساس الشريطي:

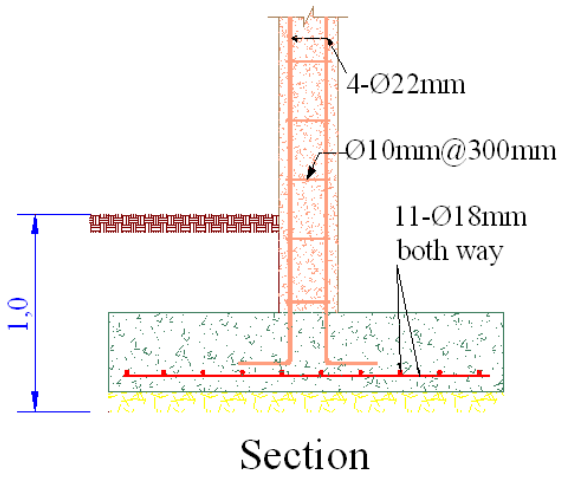
1- سرعة التنفيذ لكونه يعمل بمقطع واحد و مادة واحدة لذلك يعتبر اقتصادي في معظم الأحيان مقارنة بالاسس الأخرى.
2- يعمل كحاجز لحركة المياه الجوفية بين طرفي الأساس ان وجدت أيضا يعمل على تقليل تسريب الرطوبة الى اقسام البناء فوقه.
3- يعمل كعتبة عميقة ذا مقاومة للنزول النسبي غير المنتظم و لعزوم الانحناء ان وجدت في مواقع الفتحات الكبيرة و الاحمال المركزة (في هذه الحالة يفضل تقويته بإضافة نسبة قليلة من التسليح).

3- الأساس المنفرد Isolated Footing

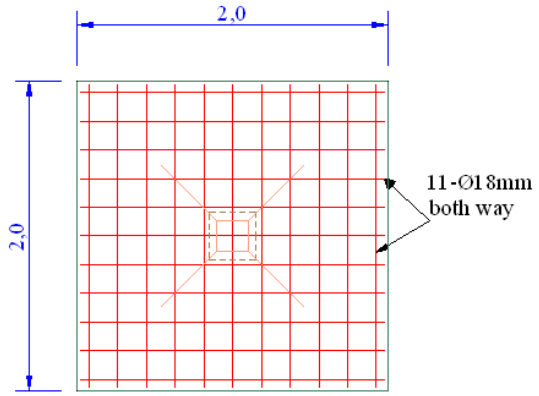
- يستعمل لنقل حمل مركز من عمود (Column) او دعامة (Pier) او بناء و يكون الشكل مربع او مستطيل او دائرة.
- يعمل الأساس المنفرد من الخرسانة الاعتيادية او المسلحة او من مقاطع خشبية في الأبنية الموقتة او مقاطع فولاذية مدلفنة و يسمى (أساس منفرد مشبك Grillage Foundation) حيث توضع المقاطع مع بعضها باطوال و اعداد توزع الحمل المركز على مساحة معينة حسب تحمل التربة.
- عند تصميم الاساس المنفرد يؤخذ بنظر الاعتبار القوى العمودية و قوى الانحناء و القص و الفشل بسبب الانبعاج Punching Shear.
- سمك صبة الأساس يكون ثابتا او متغيرا عندما تكون مساحة الأساس واسعة نسبيا.
- الاشكال التالية تبين أنواع من الأسس بسمك ثابت او متغير.



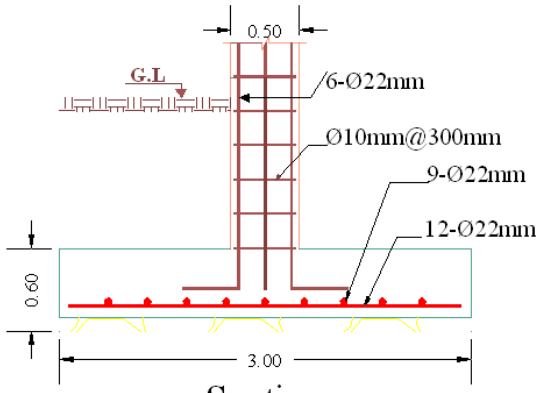
- تسلح الأسس المنفردة بشبكة من قضبان الحديد في اسفل الأساس و تكون متساوية بالاتجاهين عندما تكون مربعة او دائرية الشكل. اما في الأسس المستطيلة يتم وضع القضبان المستعرضة فوق القضبان الطويلة لاعطاء اكبر عمق مؤثر في الاتجاه الطويل، يجب مراعاة ربط تسليح الاعمدة انشائيا مع تسليح الأسس.



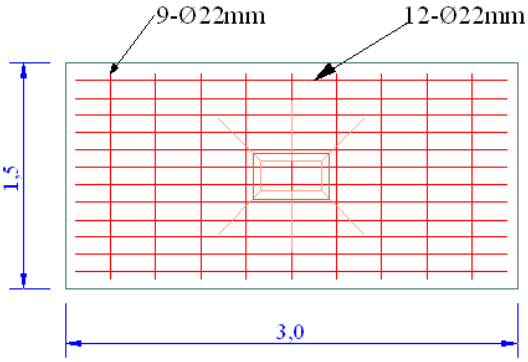
Section



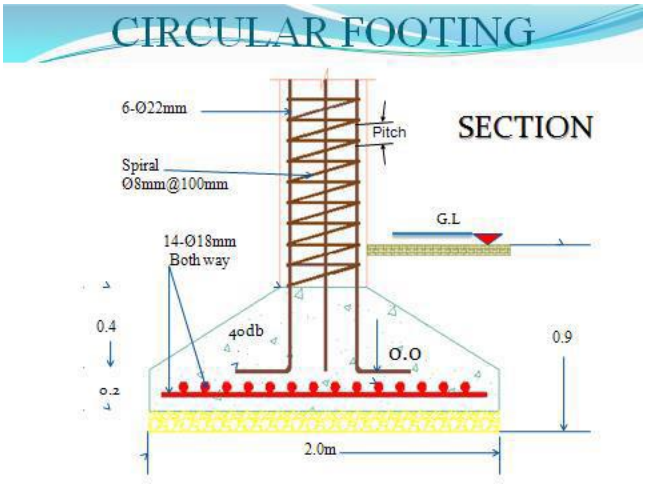
Plan

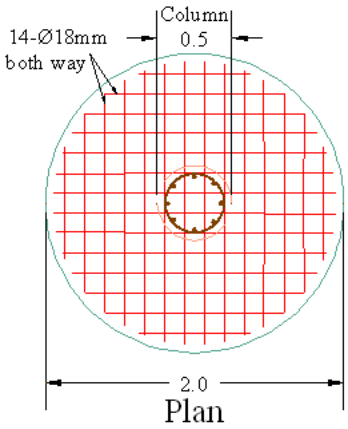


Section



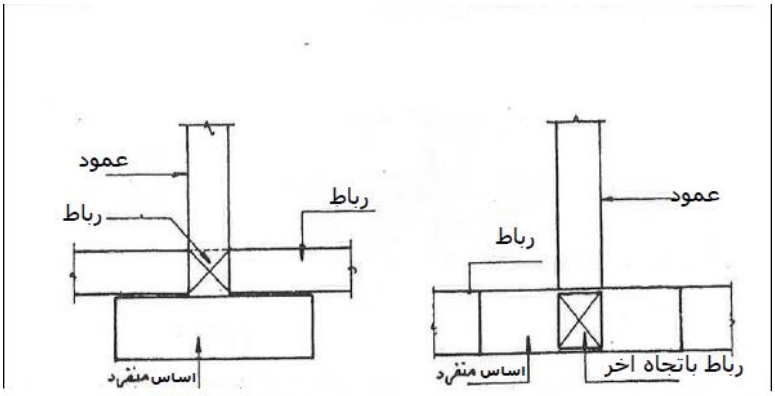
Plan





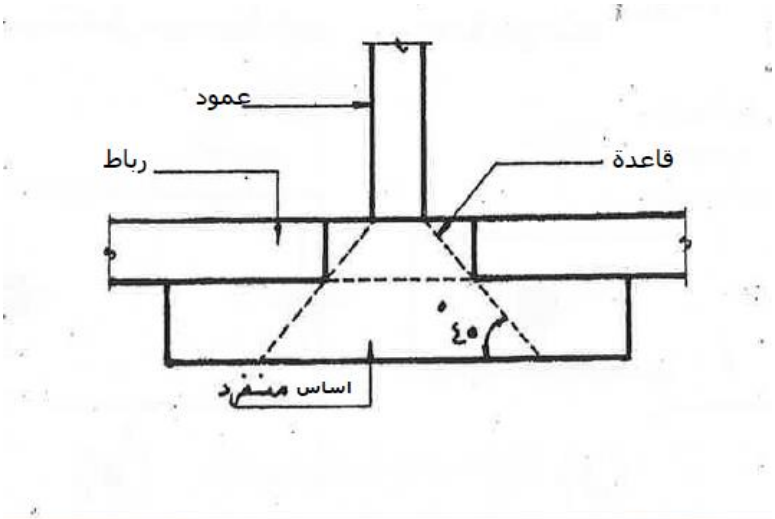
Plan

- تضاف الى الأسس المنفردة في المواقع التي يتوقع فيها حدوث نزول نسبي تفاضلي رباطات خرسانية تربط الأسس مع بعضها باتجاه واحد او باتجاهين. يكون موقع الرباط من الأساس المنفرد اما بنفس مستواه او في قسمه العلوي كما في الاشكال ادناه.



وضعية الرباط مع الاساس المنفرد

- تستعمل القاعدة (Pedestal) مع الأساس المنفرد ذو المساحة الكبيرة و ذلك لتوزيع الحمل على الأساس بمراحل و تقليل سمكه و تقويته و يفضل ان تكون الرباطات بنفس ارتفاع القاعدة و فوق الأساس كما مبين في الشكل ادناه.



اساس منفرد مع قاعدة