

Structural Drawings

الرسم الانشائي

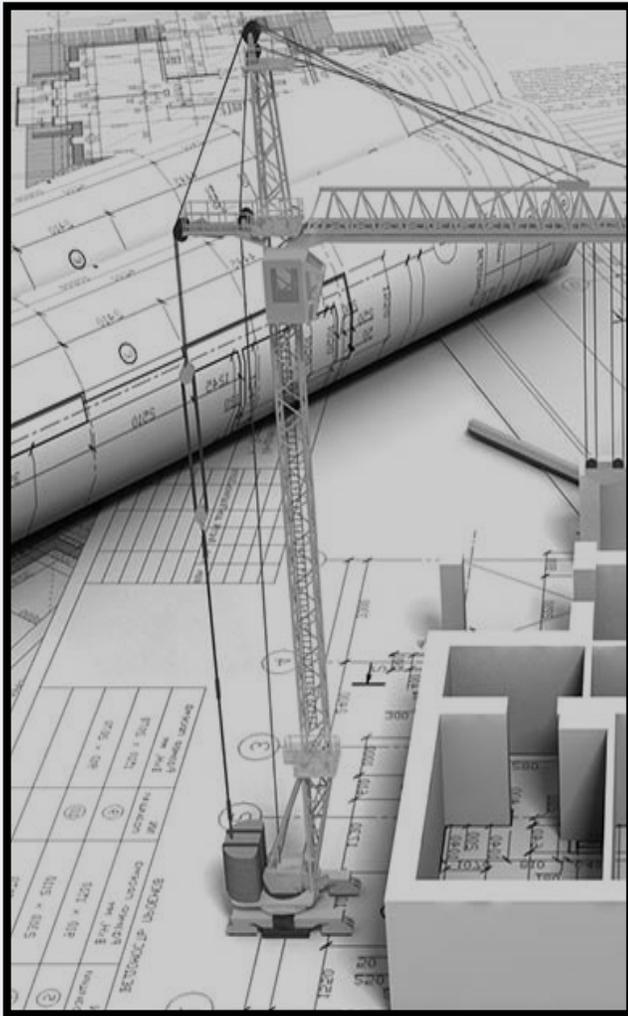
المرحلة الرابعة

قسم الهندسة المدنية

كلية الهندسة / جامعة الموصل

مقدمة:

في اي مشروع هندسي، يتم بداية تهيئة المخططات المعمارية الخاصة به من قبل المهندس المعماري، وبعد انهاء وتثبيت هذه المخططات (بالاتفاق مع الجهة المستفيدة) يتم عرض هذه المخططات على باقي الفريق الهندسي الخاص بالتصميم (مدني، كهرباء، ميكانيك، صحتيات) لدراستها وتثبيتها بصورة نهائية بعد اجراء اي تعديلات ضرورية عليها بموافقة جميع الاطراف التصميمية الهندسية بحيث لا يتعارض تصميم اختصاص معين مع اخر.



بعد اكمال وتثبيت المخططات المعمارية يبدأ كل جزء من الفريق هندسي بأعداد المخططات الخاصة به، مع ضرورة اطلاع الجميع على اي تغيير وجب اجراءه من قبل قسم هندسي معين (ان وجد).

فيما يخص المهندس المدني، فيتوجب عليه رسم المخططات الانشائية، (هناك مخططات مدنية اخرى ليس فقط الانشائية كمخططات الطرق)

رسومات العناصر الانشائية مثلها مثل الرسومات الهندسية الاخرى، فهي ترسم طبقا لقواعد الرسم الهندسي المعروفة. وهناك عدة انواع من الرسومات الانشائية كل نوع خاص بجزء معين من المنشأ، فمثلا هناك رسم يبين المسقط الافقي للأسس واخر يبين مسقط العتبات و السقوف وهكذا

تشمل المخططات الانشائية على ما يأتي:

1. General Notes.
2. Foundation Plans.
3. Foundation Details & Sections.
4. Columns Key Plan.
5. Columns Reinforcement Details.
6. Slab Reinforcement Plan.
7. Beams Details.
8. Structural Details.

❖ ان اي خطأ في إعداد المخططات ينعكس سلبا على اداء المشروع ويسبب هدراً اقتصادياً وتأخيراً في الإنجاز

❖ يفضل استخدام نفس اطار العنوان الذي تم استخدامه من قبل المهندس المعماري والاتفاق على تويده مع كامل الفريق الهندسي. و تدرج المخططات الانشائية حسب التسلسل المذكور سابقاً وترقم المخططات ويسبق الرقم الحرفين (ST.) للإشارة الى (Structural) مثلا (ST-001) ويستخدم اسلوب الترقيم (001) لان عدد المخططات الانشائية كبير نسبياً و قد يتجاوز المائة مخطط. اما باقي الفريق الهندسي فيستخدم رموز اخرى مثل:

AR. Architectural

EL. Electrical

MECH. Mechanical

PL. Plumbing

❖ من خلال الرسم الانشائي يتم اظهار شكل وابعاد اجزاء المنشآت والمشاريع الهندسية وموادها البنائية اي انه تعبير عن المواضيع النظرية بشكل تطبيقي من خلال (Plans, Longitudinal & Cross Sections)

1. General Notes:

ويمثل المخطط الاول دائماً في مجموعة المخططات الانشائية وكذلك المخططات الاخرى. ويوضح في هذا المخطط كافة الملاحظات الثابتة على جميع المخططات والتي يرغب المصمم بتفصيلها بدلاً من تكرارها في جميع المخططات. مثل تثبيت اطوال تداخل حديد التسليح او مقاومة الانضغاط للخرسانة المستخدمة في تصميم المنشأ وكذلك اجهاد الخضوع لحديد التسليح واي معلومات وملاحظات اخرى يرى المصمم الانشائي من الضروري توضيحها قبل الاطلاع على باقي المخططات.

2. Foundation Plans:

وهي مجموعة المخططات التي يوضح بها اساسات المشروع كمساقط، ويجرى وضع الأبعاد (يفضل ان تكون وحدة الابعاد موحدة لكل المخططات مثلاً تكون بـ mm) عليها وكذلك تسمية كل اساس بما يتناسب مع نتائج التصميم المحددة من قبل فريق التصميم الهندسي، كذلك وضع المقاطع على جميع الأسس و في الاماكن المطلوبة لتوضح لاحقاً في مخططات (Foundation Details & Sections).

3. Foundation Details & Sections:

يوضح في هذه المخططات جميع المقاطع الخاصة بالاسس والتي تم وضعها على المخططات السابقة (Foundation Plans) مع ابعاد مقاطعها وتفاصيل حديد التسليح وطبقات التربة المثبتة عليها هذه الأسس.

4. Columns Key Plan:

ترسم في هذه المخططات مساقط الاسس بدون وضع ابعادها، ولكن ترسم عليها الاعمدة و مراكزها وتحمل كل مجموعة محددة منها اسماً معيناً حسب نتائج التصميم حيث توحد نتائج التصميم المتقاربة وتسمى كل الاعمدة المتشابهه منها بنفس التسمية (C1,C2,C3,.....).

5. Columns Reinforcement Details:

يتم في هذه المخططات تهيئة جدول خاص بتفاصيل كل مجموعة اعمدة تم تسميتها مسبقاً وحسب الطوابق الخاصة بالمنشأ، وتشمل هذه التفاصيل ابعاد مقاطع الاعمدة و عدد قضبان التسليح الرئيسي و.....

6. Slab Reinforcement Plan:

تضم هذه المخططات تفاصيل تسليح كل سقف لكل طابق من طوابق المنشأ، ابتداءً من الاسفل الى الاعلى. حيث يرسم مسقط لكل سقف و توضح عليه تفاصيل التسليح و كذلك الجسور كمساقط ايضاً ويتم تسمية كل مجموعة من الجسور بنفس الاسم (B1,B2,B3,.....) حسب نتائج التصميم لأعطاء تفاصيلها لاحقاً.

7. Beams Details:

يتم في هذه المخططات توضيح تفاصيل كل جسر من الجسور التي تم تسميتها في المخططات السابقة، ويكون ذلك بمقاطع طولية وعرضية مع توضيح التفاصيل الكاملة عليها من حيث الابعاد و التسليح.

8. Structural Details:

هذه المخططات تشمل على تفاصيل اي اعضاء انشائية لم يتم ذكرها سابقاً، كالسلالم والمردات و الاجزاء المقلوبة من السقوف او توضيح ارتباط الجسور بالاعمدة او القباب او الخزانات و

FOUNDATION

الأسس

يوجد اكثر من نوع من الأسس مثل:

1. Wall Footing (الاساس الجداري)
2. Isolated Footing (الاساس المنفرد)
3. Combined Footing (الاساس المتصل)
4. Continuous Footing (الاساس المستمر)
5. Raft Footing (الاساس الحصري)
6. Pile Footing (اسس الركائز)

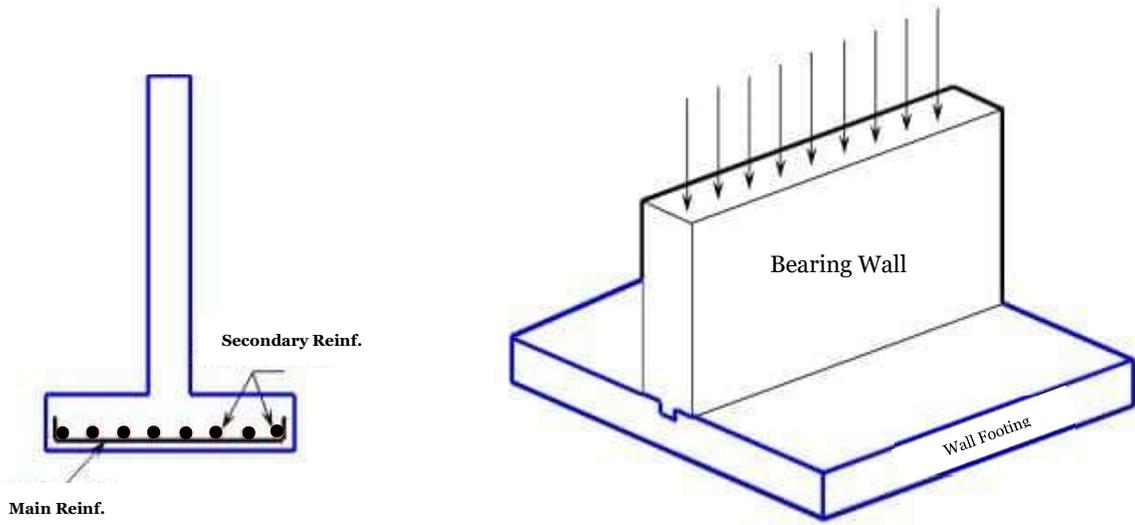
❖ يتم تنفيذ الاسس عادة بمستوى تحت سطح الارض الطبيعية ولهذا يستخدم في عملية الصب السمنت المقاوم للملاح.

1. Wall Footing

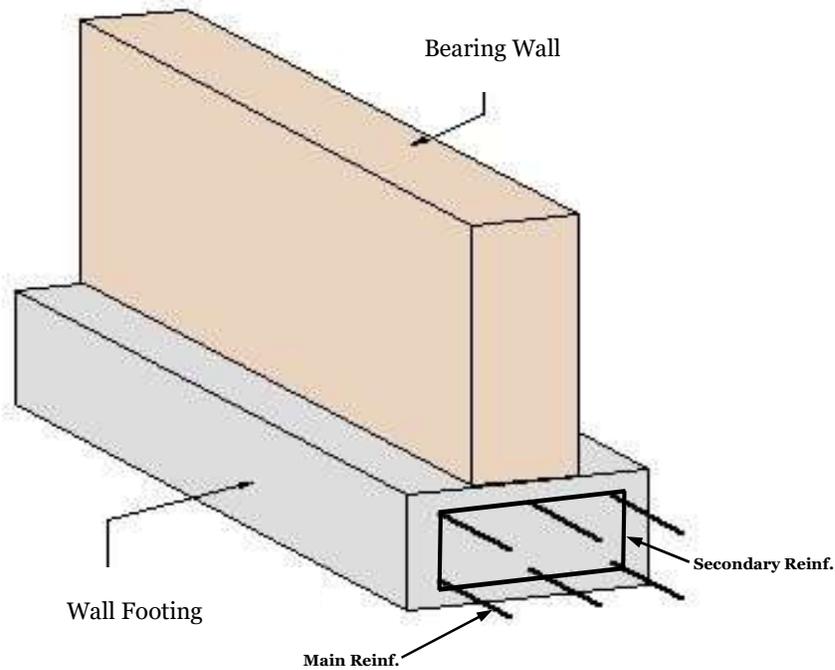


يستعمل هذا النوع من الأسس عادة مع الجدران الحاملة للأثقال (الدور السكنية)، ويكون تنفيذه بالشكل (1)، حيث يتم تصميم المقطع بارتفاع و عرض معين يحدد من قبل المهندس المصمم. اذا توفرت مسافة كافية لعرض الاساس بما يسبب تولد عزم انحناء فيوضع حديد التسليح الرئيسي بالاتجاه العرضي ويوزع بطبقة واحدة حسب العزم المتولد والتسليح الثانوي يوضع بموازاة الاتجاه الطولي للأساس (الشكل a-1).

وبالعكس اذا كان عرض الاساس قليل نسبياً فيتم وضع حديد التسليح الرئيسي بموازاة الاتجاه الطولي وتوزع في اعلى و اسفل الأساس اما التسليح الثانوي فيكون على شكل حلقات مستعرضة على طول الأساس (الشكل b-2)



(a)



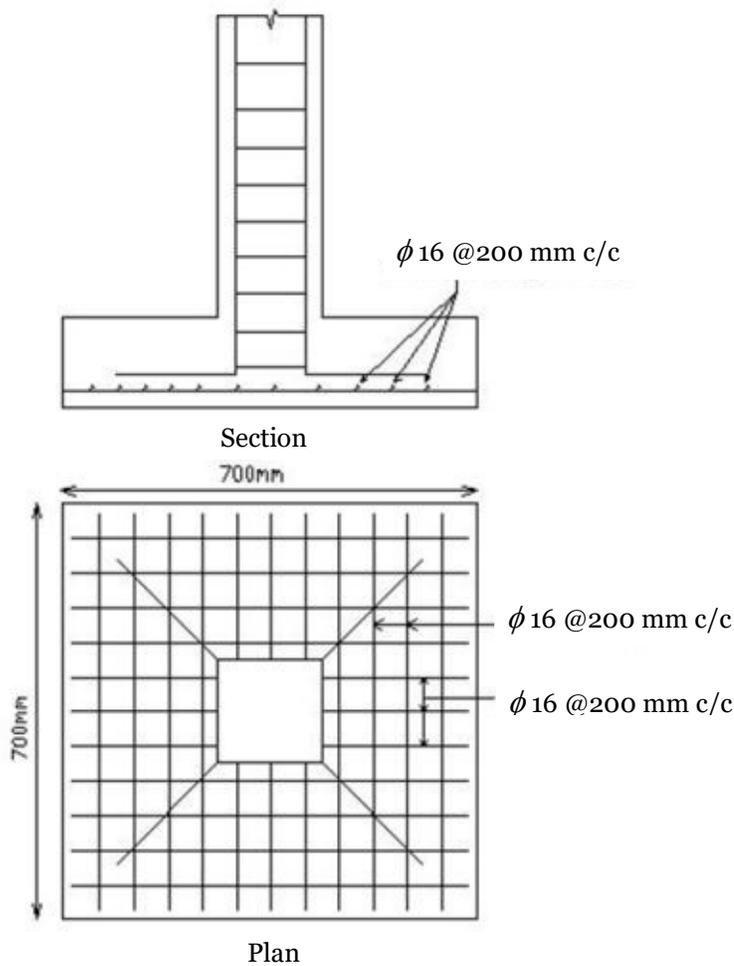
(b)

الشكل (1) الأساس الجداري

2. Isolated Footing

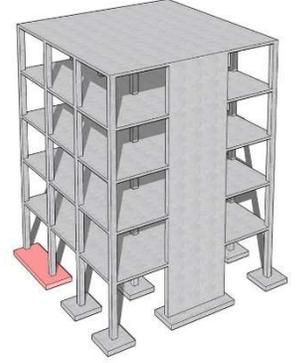


يستخدم هذا النوع من الأسس في الأبنية الهيكلية. حيث يستخدم اذا وجد المهندس المصمم من الممكن استخدامه كاساس للمنشأ الذي يقوم بتصميمه وحسب معطيات التصميم كذلك في حالة وجود اعمدة جديدة لمنشأ منفذ مسبقا وذلك لمعالجة مشكلة ما. وينفذ عادة بشكل مربع او مستطيل منتظم او متغير العمق من الاعلى او قد يضاف له (Pedestal) لتخفيف الحمل. اما التسليح فيكون عادة بشكل شبكة بالاتجاهين توضع في اسفل الاساس، ويرسم عادة معه تداخل قضبان التسليح الخاصة بالعمود وكما موضح في الشكل (2).

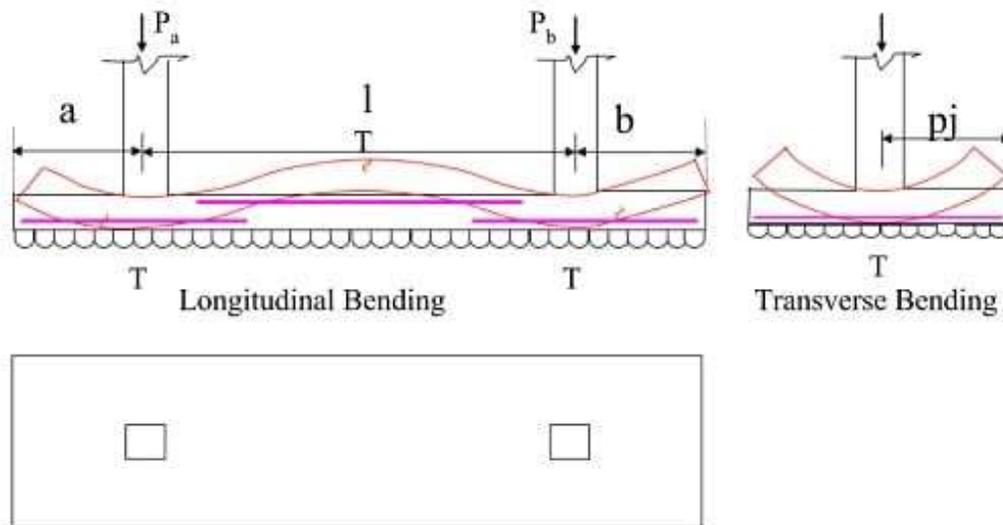


الشكل (2) الأساس المنفرد

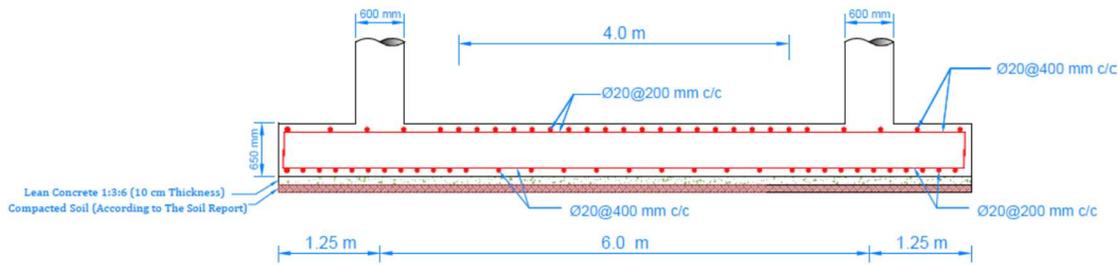
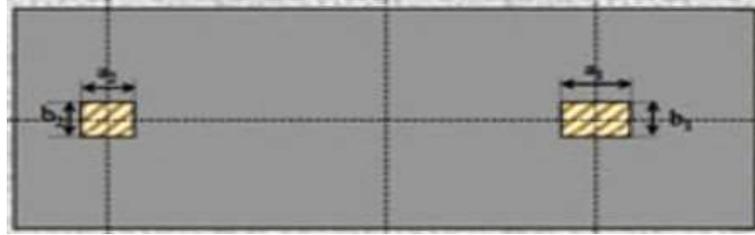
3. Combined Footing



ويستخدم عادة في حالة وجود عمودين متقاربين، ويكون بشكل مستطيل متناظر في حالة تساوي الاحمال القادمة من الاعمدة و بشكل شبه منحرف في حالة اختلاف الاحمال او وجود حد خارجي للقطعة المخصصة للبناء. يسلمح الاساس بشبكتين و بطبقتين علوية وسفلية وتكون القضبان الطويلة موازية للخط الواصل بين مركزي الاعمدة وتسلمح بحديد تسليح اضافي في اعلى الاساس في الوسط و في اسفل الاساس تحت الاعمدة و يضاف اليها التسليح الثانوي بشكل حلقات متقاربة اكثر عند الاعمدة، وكما موضح الشكل (3) و (4).



الشكل (3) الأساس المتصل



Section in Combined Footing

الشكل (3) توزيع التسليح في الأساس المتصل

4. Continuous Footing



يستخدم هذا الاساس في حالة وجود اعمدة متقاربة وعلى استقامة واحدة بحيث اذا ما تم استخدام الاساس المنفرد فقد تتداخل مع بعضها البعض او تتقارب فيكون من الافضل استخدام الاساس المستمر من حيث الناحية الاقتصادية والعملية، ويبرز الاساس المستمر بالاتجاه الطولي بعد مركز العمود الاخير بمسافة لا تقل عن نصف عرض الاساس المستمر. اما باقي تفاصيل الاساس فهي نفسها للاساس المتصل.