

تشيد المباني

ECIV 3343

أ.د. نبيل ابراهيم الصوالحي
أستاذ في الهندسة المدنية
إدارة التشيد

أهداف المساق

- يهدف هذا المساق الى التعرف علي أنواع المباني والأنظمة الإنشائية المختلفة مثل نظام الحوائط الحاملة والنظام الهيكلي والإطارات والجمالونات والقشريات ونظام المباني مسبق الصب، وتسلسل مراحل وطرق الإنشاء في المباني حيث يتابع الطالب عملية الإنشاء من لحظة البناء وحتى الانتهاء منها.
- يتم متابعة انشاء المباني من مرحلة القواعد والأساسات، ثم البناء بالطوب، البناء بالأحجار، الحوائط والفتحات، أنواع الأسقف والكمرات والأعمدة، ثم تصميم السلالمة.
- كما يتناول المساق أعمال التشطيبات المختلفة مثل أعمال القسارة، و أعمال البلاط والرخام، و أعمال الدهان وطبقات العزل، أعمال الألمنيوم والخشب والأعمال الصحية.

المخرجات التعليمية

في نهاية هذا المساق يكون الطالب قادراً على أن:

- يعرف أنظمة الإنشاءات المختلفة في المباني ومكوناتها.
- يعرف كيفية البناء بالطوب والحجر وتحديد أنواع الأربطة
- يعرف تسلسل وطرق الإنشاء في المباني.
- يعرف أنواع العناصر الإنشائية المختلفة مثل الكمرات والأسقف والأعمدة.
- يتعرف على أعمال التشطيبات المباني المختلفة.
- يتعرف على كيفية تصميم السلالم

المخرجات التعليمية

- تحليل وفهم الرسومات الهندسية بالتعرف على كيفية تنفيذها
- يستوعب كيفية الإلمام بتنفيذ أعمال التشييد للمبنى
- يتعرف على الوثائق المطلوبة للمشروع من أجل التحكم بعملية التشييد للمبنى
- يفهم و يفسر الفرق بين طرق التشييد
- يميز بين تركيب عناصر التشييد المختلفة بالتعرف على اجزائها
- يميز خطورة الأخطاء أثناء عملية التشييد
- ينجز المشروع ضمن فريق عمل متكامل
- أن يتقن الطالب مهارات الإشراف ومتابعة مجريات العمل في الموقع بمهنية

توزيع الدرجات

- الحضور و المشاركة ٥ %
- البحث و التقارير ١٥ %
- الامتحان النصفى ٣٠ %
- الامتحان النهائى ٥٠ %

محتويات المساق

الوحدة الأولى	•	: مراحل انشاء المبنى
الوحدة الثانية	•	: شروط التعاقد
الوحدة الثالثة	•	: مراحل التشييد
الوحدة الرابعة	•	: النظم الانشائية
الوحدة الخامسة	•	: الاساسات
الوحدة السادسة	•	: اسقف المباني
الوحدة السابعة	•	: البناء بالطوب
الوحدة الثامنة	•	: اعمال القصارة
الوحدة التاسعة	•	: اعمال البلاط
الوحدة العاشرة	•	: اعمال الدهان
الوحدة الحادية عشر	•	: الحوائط و الفتحات و العزل
الوحدة الثانية عشر	•	: البناء بالحجر
الوحدة الثالثة عشر	•	: السلالم
الوحدة الرابعة عشر	•	: الاعمال الخشبية
الوحدة الخامسة عشر	•	: الاعمال الصحية
الوحدة السادسة عشر	•	: اعمال الالمنيوم

مراحل إنشاء المباني

- مراحل الانشاء
- ١. مرحلة الفكرة
- ٢. مرحلة المخططات
- ٣. مرحلة حساب الكميات
- ٤. مرحلة المواصفات
- ٥. مرحلة الشروط العامة و الخاصة
- ٦. مرحلة العقد
- ٧. مرحلة التناقص
- ٨. مرحلة التشييد

١. مرحلة الفكرة

- تتولد فكرة المنشأ نتيجة حاجة أو دافع أو هدف و ينقسم الدافع للانشاء الى:

١. دافع اجتماعي: تزويج الأولاد ، أو زيادة حجم الاسرة و الحاجة الى التوسع في البناء.
٢. دافع اقتصادي: بناء الأبراج و العمارات بهدف البيع او التأجير.
٣. دافع سياسي: كمطار غزة أو ميناء غزة البحري.
٤. دافع إنساني: مساعدة الاسر الفقيرة ببناء المسكن عن طريق الجمعيات الخيرية أو الإنسانية.
٥. اكثر من هدف: إنشاء المدارس و المستشفيات و المباني العامة يتم لأكثر من هدف (اجتماعي ،سياسي، اقتصادي، انساني).

تقسيم المباني حسب استخدامها

١. المباني سكنية
٢. المباني التجارية
٣. المباني العامة
٤. المباني الصناعية
٥. المباني الهندسة و البنى التحتية

المباني السكنية Residential Buildings

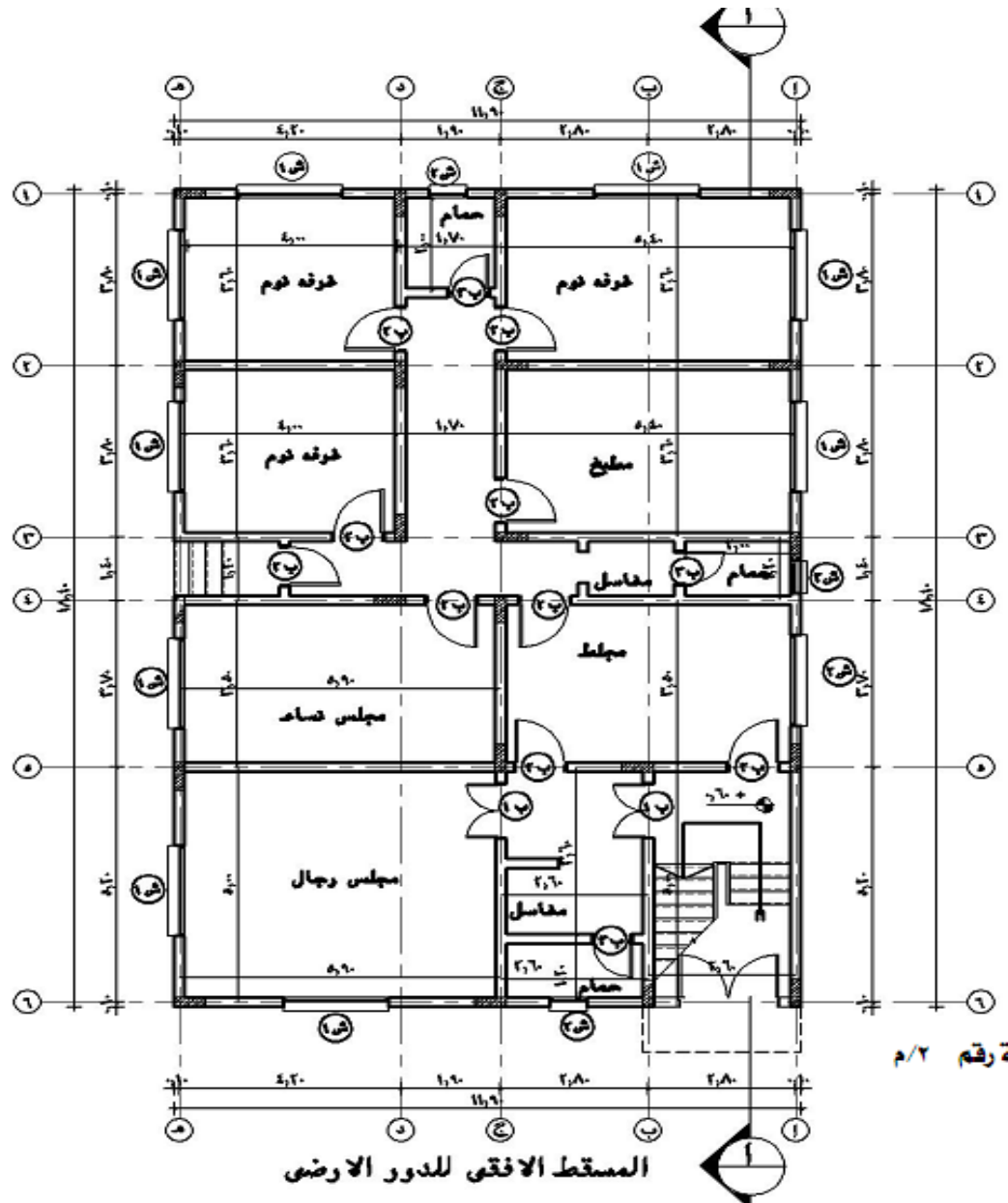
- تنقسم المباني السكنية الى الأنواع التالية:
- ١. فيلات Villa :
- تتميز الفيلات بالمظهر الخارجي الخاص، والمساحات الواسعة، والارتفاع المنخفض والارتدادات الكبيرة (البناء على مساحة ٤٠ % من الارض و الحد الأقصى للارتفاع هو دورين) و يسمى سكن (أ)
- ٢. عمارات سكنية :
- تكون العمارات السكنية في الغالب اقل اهتمام بالمظهر الخارجي، إذ يغلب عليها الشكل المنتظم من الخارج، ويميل تصميمها إلى استغلال معظم المساحة المتاحة للبناء دون الاهتمام بترك مساحات خضراء محيطة بالمبنى كما هو الحال في الفيلات و يسمى سكن (ب)

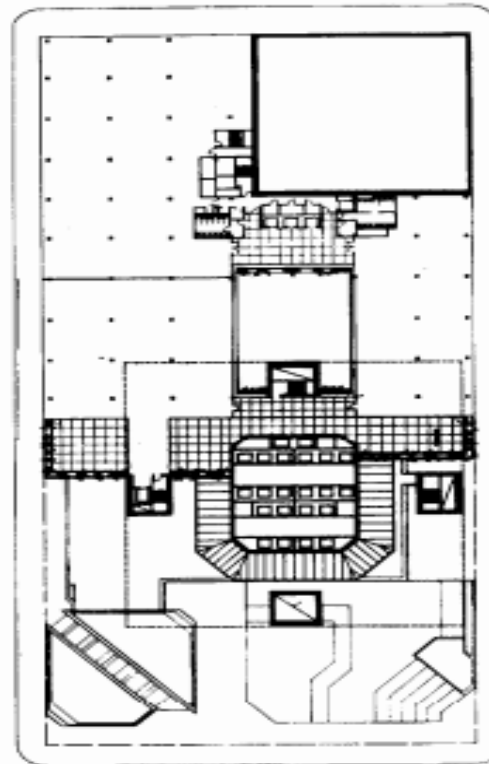
- و تتميز العمارة السكنية Residential Houses :
- لا تزيد عن خمسة طوابق متكررة و دور ارضي
- ما كان ارتفاعها لا يزيد عن ٢٢,٥ مترا،
- يحتاج صاحب المشروع لموافقة البلدية للشروع في البناء.
- مساحة البناء لا تزيد عن ٦٠% من مساحة الارض و الارتدادات الجانبية ٢م و الارتدادات الامامية ٣ م.

٣. الأبراج السكنية Towers

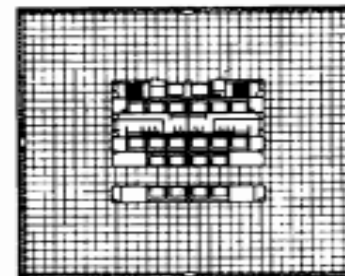
- كل مبنى زاد عن خمسة طوابق متكرره، و ارتفاع المبنى لا يزيد عن ١,٧٥ من عرض الشارع و لا يزيد عن عشر طوابق متكررة و ارضي.
- ويحتاج إلى متطلبات أمان عالية مثل سلم الطوارئ او الهروب، ومستلزمات إطفاء الحرائق، ومواقف خاصة بالسيارات.
- تحتاج إلى موافقة الدفاع المدني،
- تتميز بوجود مصعد واحد على الأقل.

Residential





مستط لفتى للدور الأرضي



مستط لفتى للدور المتكرر

المباني التجارية Commercial Buildings

- المكاتب والشركات والمحلات التجارية،
- وتسمى في مصر "المول" وفي السعودية City Center وتتميز بالآتي:
- الموقع الجيد، و المظهر الخارجي المناسب،
- العدد الكبير من الغرف المفتوحة "Center" على بعضها،
- وجود المصاعد، والمطاعم الداخلية، والسلالم الكهربائية، والسلالم الواسعة والمتعددة والفناء الخارجي، و سلالم الأمان،
- مواقف سيارات، أماكن تخزين،
- كما تتميز بنظام أمن ممتاز.

- الأدرج أوسع في المباني التجارية منها في العمارات السكنية حيث الحركة أكبر،
- والواجهات لها طابع معماري فاخر للجذب السياحي و التجاري.
- المصاعد في المراكز التجارية لها شكل جمالي أكثر من تلك التي في البيوت فقد تكون خارجية ومصنوعة من الزجاج (بانوراما) ولها قاعدة صخرية محاطة بالماء كمنظر جمالي رائع لجذب الزبائن.
- من أمثلة المراكز التجارية كابتل مول و الاندلسية مول و مترو مول و كيرفور.

Institutional & Commercial

مول تجارى



خلفية - ثلاثى الابعاد - خلفيات شاشات - مول تجارى

المباني العامة Public Buildings

- ليست سكنية ولا تجارية مثل المباني الخدماتية كمباني:
- المؤسسات أو المستشفيات أو المدارس
- ويشترط في هذه المنشآت أن تخدم هدف المنشأة التي أنشأت من أجله بأرخص وأسهل الطرق.
- فمثلا يحتاج المستشفى إلى مساحات واسعة للبناء، وفراغات أخرى زراعية لتحقيق الراحة النفسية للمرضى
- كما يجب أن تكون في مكان يسهل الوصول إليه وبعيد عن مناطق الازدحام المروري وان تتوفر الامكانية للوصول اليها بعدة طرق و مداخل تحسبا لحالات الطوارئ.

- أما المدارس
- فيجب أن تكون في مناطق هادئة وتتوفر لها لحركة مواصلات كما انها يجب ان تكون بعيدة عن مناطق التلوث الجوي والصوتي ليتوفر للطالب الجو الملائم للاستيعاب.

- أما المباني الخدماتية كالوزارات والبلديات
- فيجب ان يكون الوصول اليها سهلا وان تكون الوزارات ذات الصلة ببعضها متجاورة ويسهل على المواطن قضاء احتياجاته باسهل الطرق وباقل مجهود ممكن، ويراعى الا تؤدي هذه المباني الى مشاكل مرورية نتيجة لاختيار مواقعها.

المباني الصناعية Industrial Buildings

- مثل مصانع السيارات، المفاعلات النووية، مصانع تكرير و استخراج النفط، صناعة المناجم، مصانع البتروكياويات، مصانع استخلاص الحديد، الوقود الصناعي
- تستخدم النواحي التكنولوجية بشكل كبير في بنائها، و هناك القليل من مكاتب التصميم المؤهلة لعملها، و ايضا هناك القليل من المقاولين المؤهلين لتنفيذها.
- ولها مواصفات خاصة من الناحية الإنشائية، فالفراغات بها واسعة والارتفاعات عالية، و غالبا لا تكون متعددة الأدوار إلا في مباني الإدارة، ومتطلبات الأمان فيها عالية و غالبا ما يستخدم فيها نظام الجمالونات وتوجد في أماكن خارج المدن.

Industrial Construction



المباني الهندسية و البنى التحتية

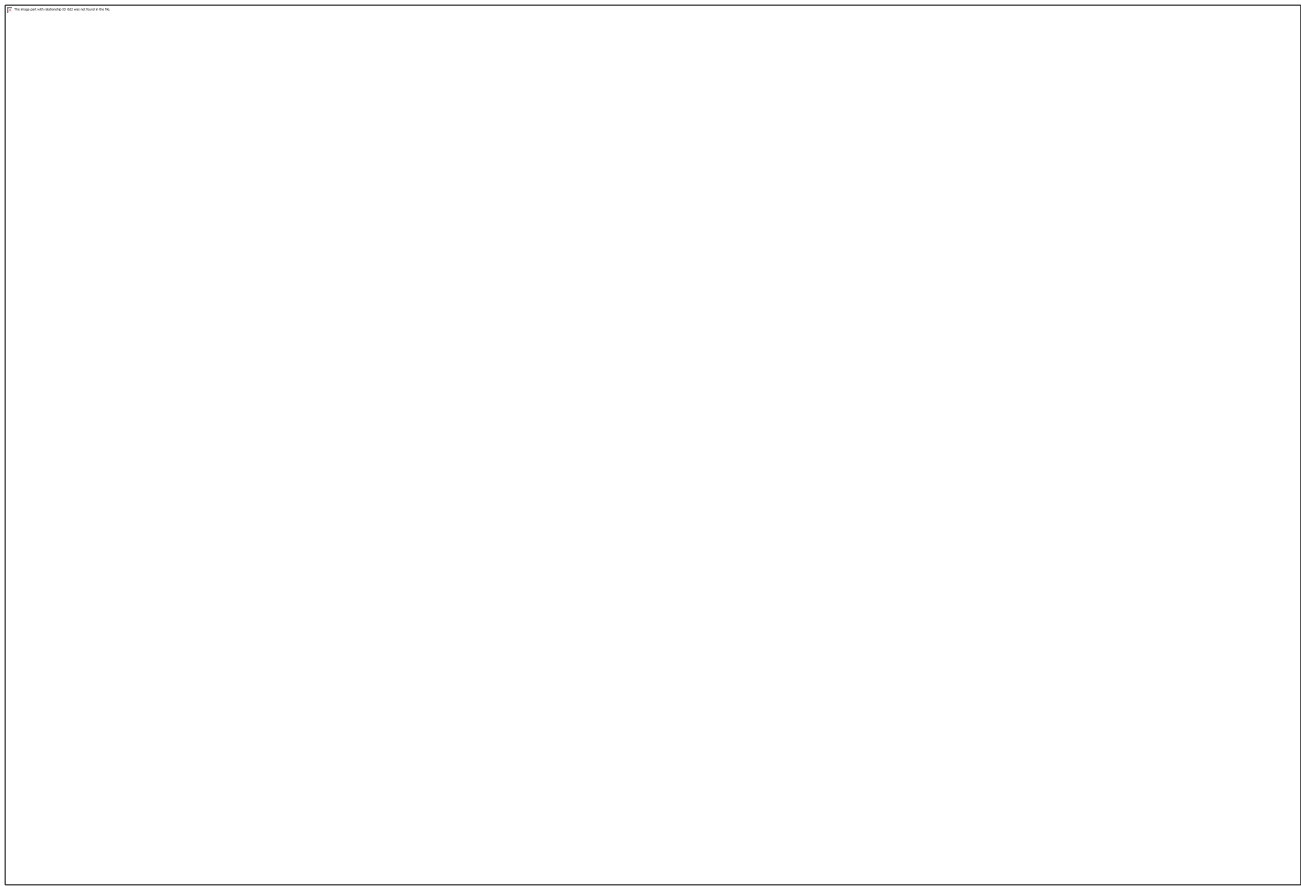
Heavy Engineering and Infrastructure

- وهي تشمل:
- المطارات و الكباري، و السدود و الأنفاق و الطرق و مشاريع الري و تصريف مياه الأمطار و الإمداد بالمياه و الصرف الصحي و معالجة المياه العادمة.
- تعتمد هذه المشاريع في تصميمها بشكل اساسي على المهندس المدني، اضافة الى باقي التخصصات الهندسية.
- تعتمد هذه المشاريع على استخدام المعدات بشكل كثيف و ازالة كميات من التربة و تستخدم النقليات بشكل واسع.
- اغلب هذه المشاريع ممولة من الحكومات (مال عام).
- مدة تنفيذ هذه المشاريع كبيرة.

Infrastructure



كوبري السلام على قناة السويس



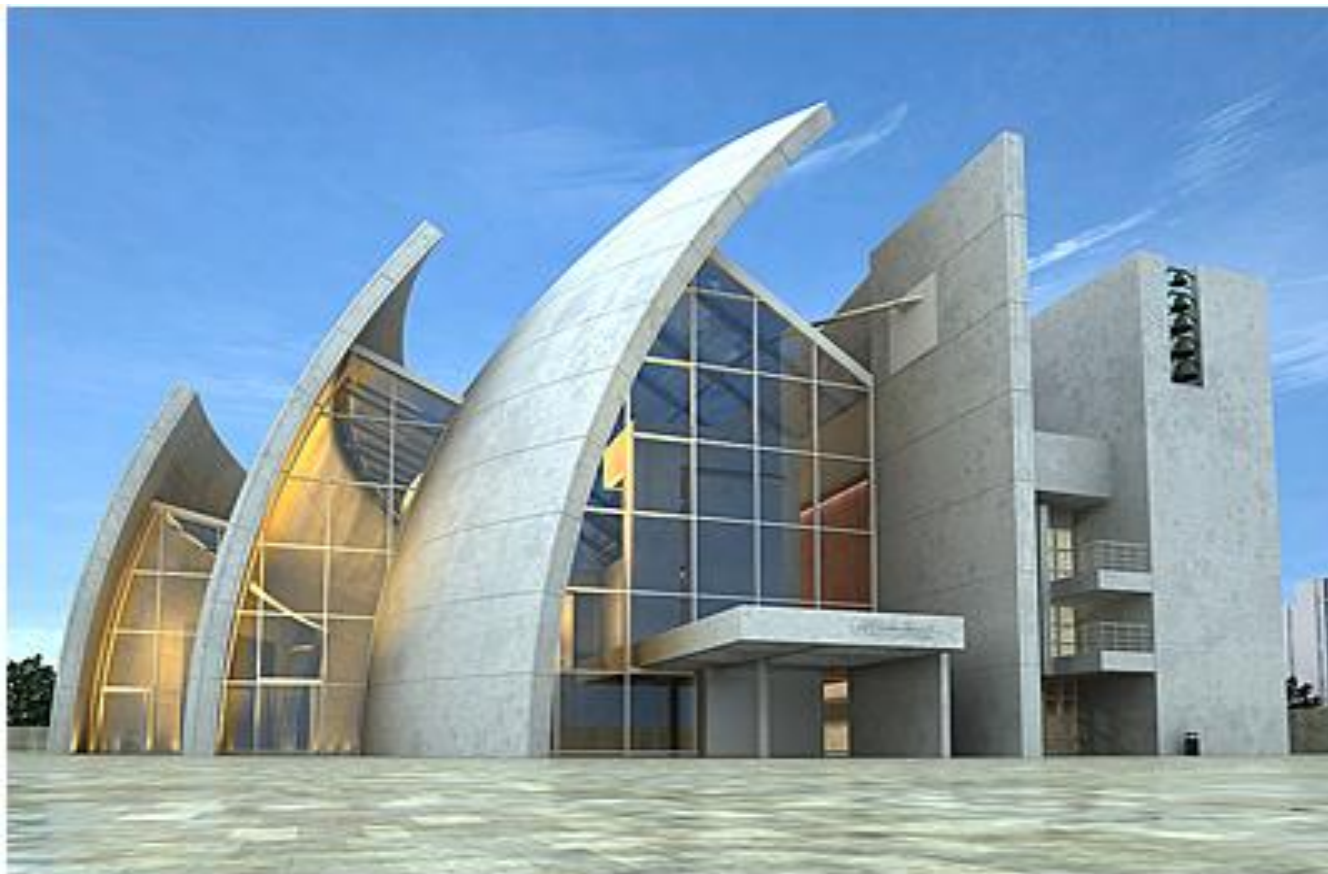
تقسيمات أخرى لمشاريع التشييد

- تقسيم مشاريع التشييد على أساس المواد المستخدمة في البناء فنجد أن هناك:
- مباني خشبية
- مباني معدنية
- مباني خرسانية
- ويمكن تقسيم المباني بناء على طريقة الصب الى :
- مباني مسبقة الصب
- مباني تصب في الموقع،
- كما ان هناك عدة طرق لتقسيم المباني حسب نوع التصنيف فقد يصنف البعض المباني على أساس كونها مباني تاريخية أو غير تاريخية، أي تاريخ المبنى أو دلالتها التاريخية قد يكون أحد المقاييس في تصنيف المباني.

مباني خشبية



مباني معدنية



بلاطات سابقة الصب



٢. مرحلة المخططات Drawings

- ويتولى العمل في هذه المرحلة مجموعة من المهندسين المختصين كما يلي :
- **المهندس المعماري :** وهو الذي يقوم بنقل فكرة صاحب المشروع إلى مخططات ابتدائية (كروكي)،
- ومن اختصاصاته توزيع أجزاء المبنى بناءً على العلاقات بين الأجزاء، توجيه الشبائيك، تقرير شكل المنشأ من الداخل والخارج، إلخ
- **المهندس المدني :** وهو المهندس المسئول عن سلامة أجزاء المبنى من الأحمال والقوى التي سيتعرض لها وتحديد الأبعاد والمقاطع الإنشائية اللازمة للمبنى.

- **المهندس الكهربائي (قوى) :** وهو المهندس المسئول عن نظام الإضاءة الصناعية، نظام توزيع الأباريز، نظام توزيع التيار الكهربائي..إلخ
- **المهندس الميكانيكي :** يختص بالمياه، الصرف الصحي، المصاعد و مضخات رفع الماء و التكييف و التبريد.
- **المهندس الصناعي :** في المباني الصناعية فقط و هو يقوم بتصميم خطوط الإنتاج و مراقبة الجودة و السلامة المهنية.

Engineering Drawings

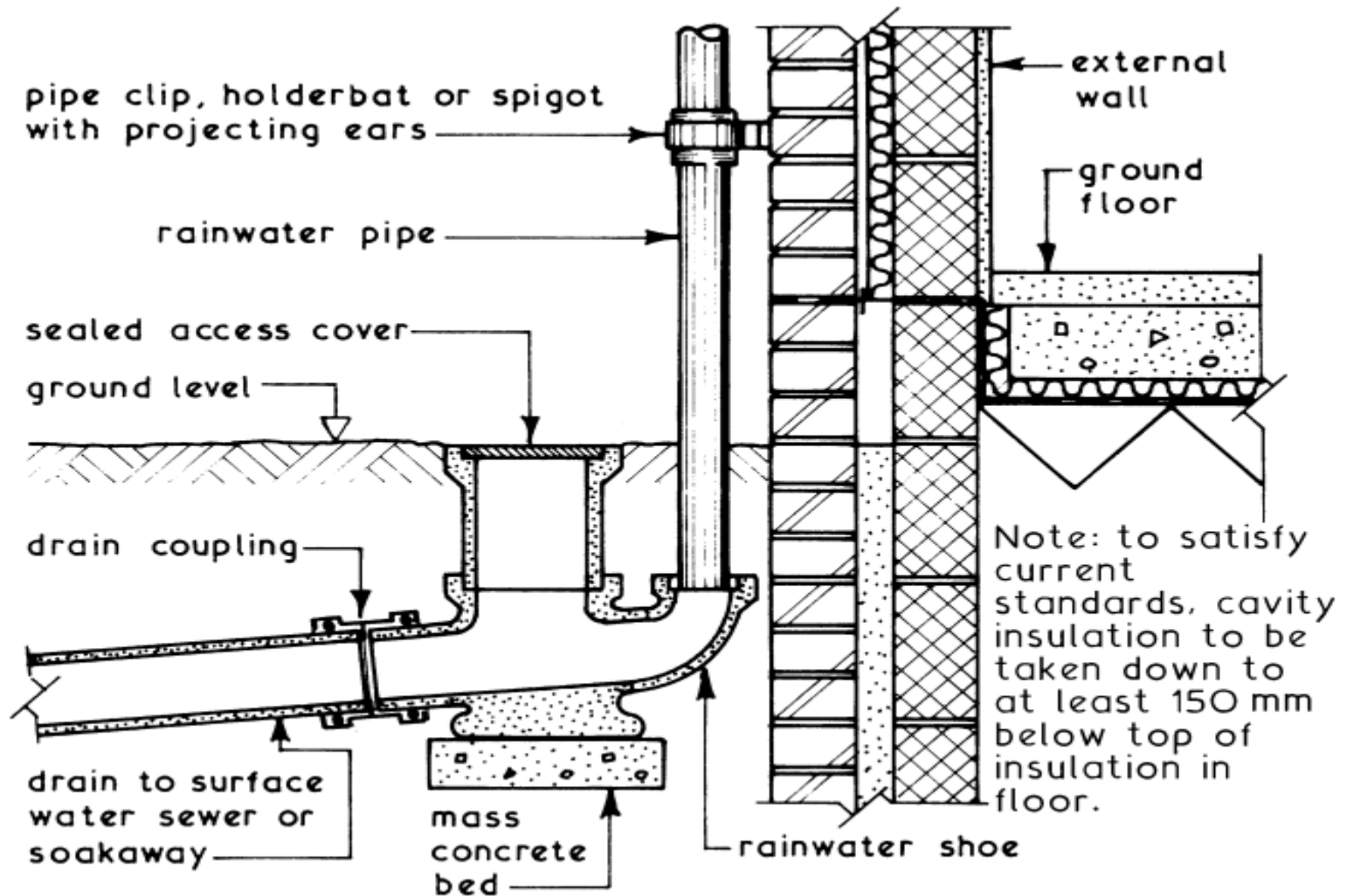
المخططات الهندسية

- وتنقسم المخططات الهندسية إلى أربعة أنواع:
- ١. **مخططات ابتدائية:** وهي عبارة عن جزء من المخططات المعمارية، وتشمل مسقطاً أفقياً وواجهتين ومقطع يمر بالدرج، بالإضافة إلى مخطط عام و خاص للموقع.
- ٢. **مخططات تنفيذية (تعاقدية):** وهي المخططات الرسمية التي سيجري تنفيذها في المشروع، لذا يطلق عليها تنفيذية، وبناءً عليها يتم التعاقد مع المقاول (تعاقدية)، وتكون لازالت خاضعةً للتعديل.

• ٣. مخططات تفصيلية Detailed Drawing

- يتم انجازها خلال العمل لسهولة عملية التنفيذ
- ومثال عليها لو افترضنا أن مخططا مرسوم بمقياس رسم ١:١٠٠ فإن التفاصيل الدقيقة بها لا تظهر واضحة فلو أردنا مثلا معرفة تفاصيل الحمام وتوزيع التركيبات الصحية بداخلها وترتيبها فإن مهندس المقاول يقوم بعمل رسم للحمام وحده بمقياس رسم ١:٢٠ على سبيل المثال هذا الرسم يوضح التفاصيل المراد معرفتها ويسهل عملية التنفيذ ويشترط موافقة الاستشاري على هذه المخططات لاعتمادها.

مخطط تفصيلي لنظام صرف مياه الأمطار



٤. المخططات المنفذة (As Built Drawing)

- يتم إنجازها بعد نهاية المشروع وتكمن أهميتها في مشاريع البنى التحتية مثل شبكات الصرف الصحي والمياه وخطوط شبكات الاتصالات والكهرباء الأرضية. فهي توضح الأماكن الفعلية التي تم تنفيذها لخدمات المبنى من خطوط امداد المياه و الكهرباء و الصرف الصحي حتى يسهل الوصول اليها في حال اعمال الصيانة.

٣. مرحلة حساب الكميات (دفتر الكميات):

- الهدف من هذه المرحلة تقدير تكلفة المشروع،
- ويحتوي دفتر الكميات على وصف مبسط لمتطلبات المشروع، وليس شرطاً وجود وصفٍ كامل (الوصف الكامل يوجد عادةً في دفتر المواصفات) وهذا الوصف عادة ما يكون مختصراً جداً (سطر أو اثنين أو ثلاثة) وكل كلمة مختصرة في هذا الوصف وكل كلمة دلالتها فمثلاً، عندما نقول توريد خرسانة مسلحة لزوم القواعد B250 يعني انها تشمل حديد التسليح.

- يمكن إضافة عبارة "ما يلزم لإنهاء العمل"، ومن الممكن ألا نكتب ذلك في كل بند لوحده ولكن نذكر في بداية وصف البند.
- و يذكر أن أعمال التوريد تشمل الصب والمصنعية والمواد و عادة ما تحمل التاسيسات الصحية والكهربائية في الأسقف على بند خرسانة الأسقف.
- ولا حاجة لذكر مواصفات الخرسانة من حيث نسب الخلط، وخصائص المواد المكونة .. إلخ، حيث يترك هذا التفصيل لدفتر المواصفات.
- و يشمل جدول الكميات على أربعة اعمده يذكر فيها الوحدة و سعر الوحدة و الكمية و السعر الاجمالي.

- وفي دفتر الكميات يتم تسعير البنود لتشمل التكاليف بنوعيتها:
- **التكاليف المباشرة:**
- وهي التكاليف التي تتعلق بأسعار المواد اللازمة للتنفيذ وأجرة العمال و المعدات الخ .
- **التكاليف غير المباشرة :**
- وهي تتعلق بعوامل أخرى لها علاقة بالمشروع ككل ولا تتعلق ببند معين مثل المواصلات والتأمينات و الضمانات وأجرة الطاقم الفني.....الخ.

٤. دفتر المواصفات Specifications

- وفيها يتم تفصيل مكونات البناء بشكل كامل كما ذكر، وهو أقوى من دفتر الكميات، بمعنى أنها يعتمد عليه عند وجود اختلاف بين المواصفات و دفتر الكميات.
- توجد مواصفات عالمية قياسية يتم نسبة المواصفات اليها مثل المواصفات القياسية البريطانية او المواصفات الامريكية او الألمانية او المصرية او المواصفات القياسية الفلسطينية.
- تحدد المواصفات نوع المواد و مصدرها و قوتها و طرق تحضيرها و طرق نقلها و طرق فحصها.