هندسة التشييد

انظمة انشاء المباني - انشاء معماري - اعمال العزل- اعمال البياض
اعمال الشدات - طرق البناء بالطوب

اعداد

مهندس استشاري / سعيد خطاب

استشاري . تدعيم المنشات الخرسانية

استشاري دراسة الجدوى للمشروعات

استشاري .الاشراف على تنفيذ المشروعات

٩١شارع العباسية

٦شارع العرايات - امام كلية الهندسة جامعة عين شمس

ت/ ٠٢٠٢٢٦٨٥٠٧٤٣

E.mail / srhegypt@yahoo.com

الناشر

دار المراجع العلمية

العباسية – القاهرة

Tel/00202-26850743

E-mail/srhegypt@yahoo.com

جميع الحقوق محفوظة للناشر

الطبعة الاولي ٢٠١٥

رقم ايداع / ٥٧٤٣

ISBN/ 978-977-85160-8-1

المقدمة

أنظمة الإنشاء

أنظمة الإنشاء

Structures Systems

تمهيد: Introduction

يحتوى هذا الفصل على أربعة وحدات يتم التناول بها أهم المعلومات الأساسية والمتعلقة بأنظمة الإنشاء والمتمثلة فى:

① نظم الإنشاء بالحوائط الحاملة — Wall Bearing Systems
② نظم المنشآت الهيكلية — Skeleton System
③ نظم المنشآت القشرية (الفراغية) — Shell-Light Structure Systems
④ نظم المنشآت الخرسانية مسبقة الصب — Pre-Cast Concrete Systems

① نظم الإنشاء بالحوائط الحاملة

Wall Bearing Systems

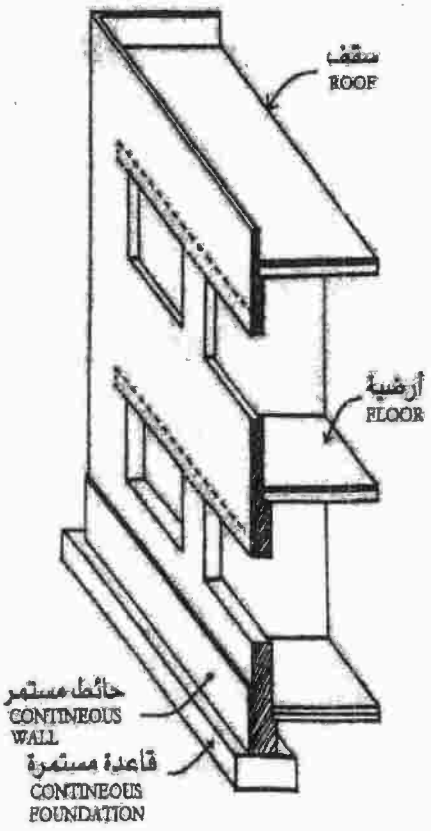
تعريف Definition

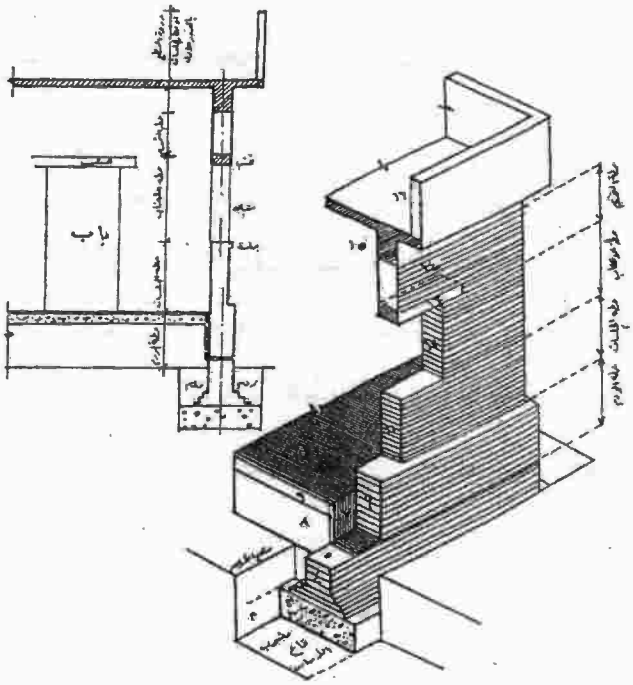
الحوائط الحاملة هى الحوائط الداخلية والخارجية والتى يرتكز عليها المبنى، وتقوم بنقل جميع الأحمال الميتة (أرضيات، أسقف) والأحمال الحية (الأشخاص، الأثاث) إلى التربة التى تقع تحت هذه الحوائط مباشرة.

وإرتفاع المبانى ذات الحوائط الحاملة يكون دائماً محدود بالإعتماد على الأحمال الميتة والحية، وكذلك نوع وقوة تحمل التربة الواقعة تحتها، ولربط أجزاء المبنى بعضها مع بعض فإن الأحزمة الأرضية "المبيدات" الخرسانية يمكن عملها تحت هذه الحوائط، وغالبًا ما يتميز البناء بهذا النظام بسرعة التشييد.

نظرية نقل الأحمال فى النظام: Load Distribution Theory

يتمثل نظام نقل الأحمال فى نظام المنشآت بالحوائط الحاملة فى نقل جميع أحمال الأرضيات وأسقف الطوابق المختلفة للمبنى إلى جميع حوائطه الداخلية والخارجية المرتكزة عليها ومنها إلى التربة.





لذلك فإن حوائط الدور الأرضي للمبنى يرتكز عليها أكبر الأحمال ونتيجة لذلك تكون أكثر سمكًا من الدور الذى يليه وتقل السماكات كلما اتجهنا لأعلى.

ولذا يتم على أساسات مستمرة أسفل جميع حائط الدور الأرضي وبعرض أكبر من الحوائط حتى تضمن توزيع أحمال المبنى بالتساوى على التربة.

وبناءً على ذلك فإن ارتفاع المبانى فى هذا النظام لايزيد عن 5 أدوار ويعتمد ذلك على أحمال المواد البنائية وقوة تحمل التربة، ويمكن تقسيم هذه المبانى إلى:

- مبانى مقامة على الحوائط الحاملة من الطوب أو الحجر.
- مبانى مقامة على حوائط حاملة خرسانية.

عيوب النظام: System Disadvantages

1- عدد الأدوار فيه 4-5 أدوار فقط فى حالة استخدام الحجر فى بناء الحوائط.

2- سمك الحائط كبير مما يعنى أنه سيأخذ حيز كبير من المساحة.

3- بطء التنفيذ، حيث أنه لايمكن صب السقف إلا بعد بناء كل الحوائط الداخلية والخارجية.

4- عدم إمكانية التغيير المعمارى، حيث أن إزالة أى حوائط يؤثر تأثير كبير على المبنى كله، لأن الحوائط هى التى تحمل السقف، ويشار هذا أن الحائط فى الطابق الأرضى فوقها تمامًا حائط فى الطابق الأول وفوقها حائط فى الطابق الثانى وهكذا.. مما يعنى أن جميع الأدوار متشابهة ولايمكن أن نجد التقطيع المعمارى لدور يختلف عن دور آخر.

5- صعوبة التمديدات الكهربائية والصحية، حيث أن الطوب المستخدم هو الطوب البلدى المصمت والذى يصعب التكسير فيه.

6- عزل ردىء للصوت والحرارة.

7- عدم إمكانية عمل فتحات واسعة، حيث أن الفتحات الواسعة تعنى صغر الجزء الحامل للحائط مما يعنى ضعفه بشكل عام.

8- عدم إمكانية الحصول على مساحات واسعة 4-5 متر كحد أقصى، ولايمكن وجود غرفة أو أى مكان بالمبنى بها مسافة أكبر من ذلك دون وجود حائط حامل.

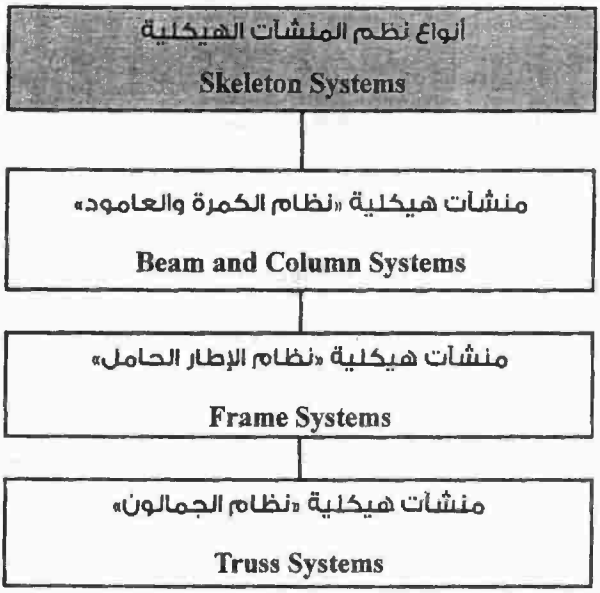
② نظم المنشآت الهيكلية

Skeleton Systems

تمهيد: Introduction

تعتبر نظم هذه المنشآت الأكثر شيوعًا فى الأنظمة المستخدمة فى منشآت قطاع غزة لمزاياها الكثيرة والملائمة لظروف القطاع من الناحية البيئية والاقتصادية والفنية.

ويتم تنفيذ هذه المنشآت من الخرسانة المسلحة أو من الصلب المغلف بالخرسانة، هذا النوع من المنشآت إلى عدة أقسام كما هو واضح فى الشكل التالى:



نظم المنشآت الهيكلية - نظام الكمرة والعامود

Beam And Column Systems

تمهيد: Introduction

- قديمًا استخدمت الأعمدة والكمرات (الأعتاب) فى الحضارات القديمة مثل المصرية واليونانية، حيث كانت ذات حجم ضخم والبحور بينها قصيرة نظرًا لضعف متانة المواد المستخدمة (الأحجار) وعدم مقاومة الكمرات (الأعتاب) للشد.
- نظام الإنشاء بالكمرة والعامود يعتبر نظام إنشاء خطى تقليدى بسيط.
- الهيكل العام لهذا النوع من المنشآت هو الأسقف والكمرات والأعمدة والأساسات.
- هذا النوع من المنشآت يصل ارتفاعه إلى أكثر من 30 دور.

- لا يستخدم هذا النوع من المنشآت فى حالة البحور الكبيرة، وذلك نظرًا لزيادة الكمرات.
- يشيد هذا النظام باستعمال (قطاعات من الأخشاب أو الحديد أو الخرسانة المسلحة المصبوبة بالموقع أو سابقة الصب).
- الحوائط فى هذا النوع من المنشآت تستخدم كستائر أو فواصل بين الغرف، كذلك تستند لحماية السكان من المؤثرات الخارجية والعوامل الجوية (الحرارة - الرطوبة - الضوضاء - الضوء وغير ذلك).

الأجزاء المكونة لهذا النظام: Components of the System

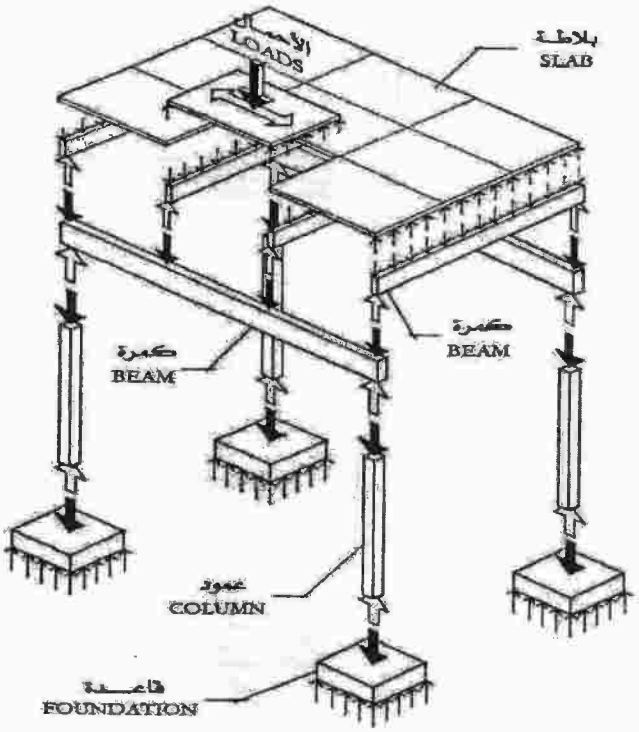
- **أولًا:** البلاطات «الأسقف». Slabs
- **ثانيًا:** الكمرات. Beams
- **ثالثًا:** الأعمدة. Columns
- **رابعًا:** الأساسات Foundations

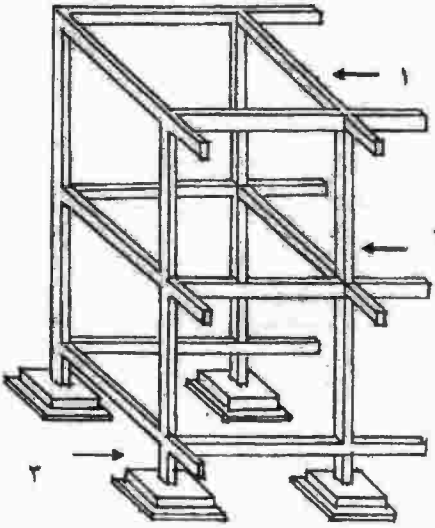
(القواعد Footings رقاب الأعمدة Neck of Columns ، الأحزمة الأرضية «الميدات»Ground Beams).

- **خامسًا:** الحوائط. Walls

نظرية نقل الأحمال فى النظام: Load Distribution Theory

- نظرية نقل الأحمال تعتمد فى هذا النظام على نقل الأحمال من الأرضيات والحوائط والبلاطات نقلها إلى الكمرات فى السقف ثم الأعمدة فالأساسات ثم إلى التربة.
- تحمل الكمرات البلاطات وترتكز ارتكازًا حرًا أو ثابتًا على الأعمدة حيث تظهر بصورة نظام شبكة متعامدة من الكمرات والبلاطات تتوزع عندها الأحمال فى اتجاهين.
- هناك ارتباط وثيق بين ارتفاع المبنى وزيادة مقاس مقطع أعمدته ويفضل عدم المبالغة فى ضخامتها حتى لاتقل مساحة الفراغات بالمبنى.



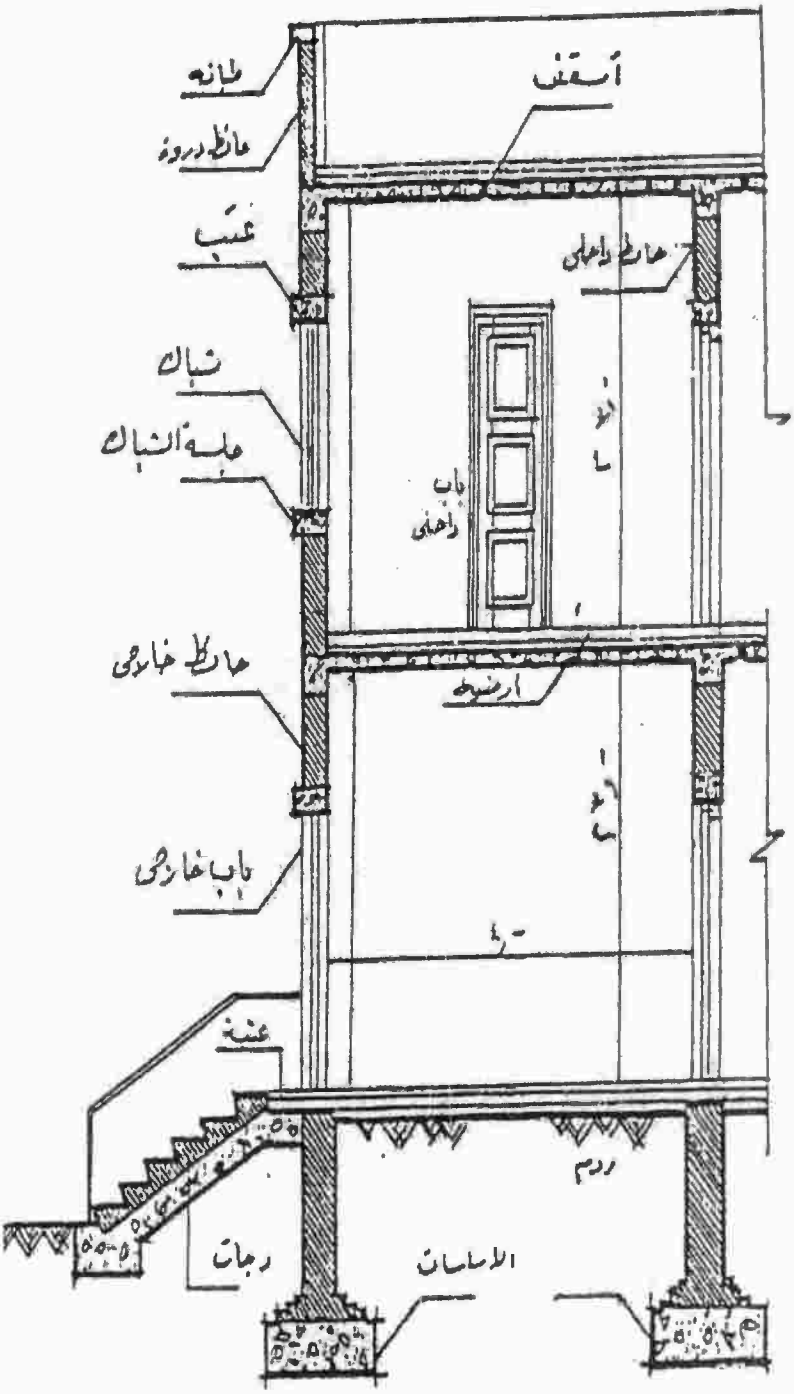


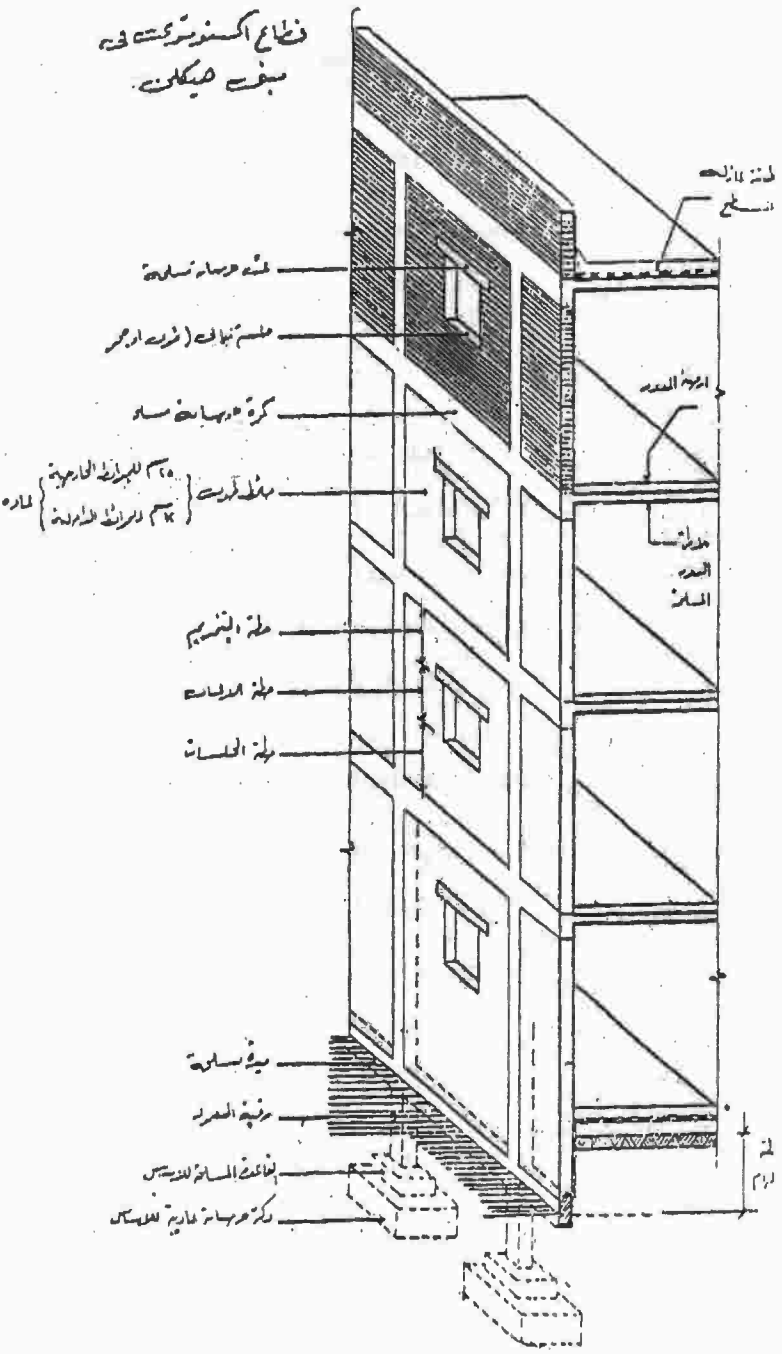
١ - الأسقف والكمرات.

٢ - الأعمدة.

٣ - القواعد.

المبانى الهيكلية


طبانه
عازل دروة
شبّاك
عازل داخلي
شباك
جلسة الشباك
باب داخلي
عازل خارجي
ارضية
باب خارجي
عتبة
ردم
رجات
الأساسات



مزايا النظام: System Advantages

هناك عدة مزايا لهذا النظام جعلته الأكثر انتشارًا:

1- سرعة وسهولة التنفيذ Easy and Fast Implementation

فمثلًا عندما تنتهى من الأعمدة والسقف تأتى عملية التشطيب (Finish)، حيث يكون العمل فوق السقف وتحته.

2- يمكن عمل مبانى عالية: Multi-story

نتيجة لخفة وزن النظام الهيكلى يمكن عمل أبراج، وهذا غير ممكن فى نظام الحوائط الحاملة مثلًا (4-5 أدوار كحد أقصى) لأن النظام الهيكلى به أوزان خفيفة فى الأساس وهى أوزان الأعمدة والأسقف، وباقى الأوزان يمكن تخفيفها عن طريق عمل حوائط خفيفة مثل حوائط الألمنيوم والزجاج والجبس، وهذا ما يؤهل النظام الهيكلى لعمل مبانى عالية هو لكون الأوزان على العناصر الخرسانية أوزان قليلة نسبيًا.

3- المقاطع الخرسانية (صغيرة نسبيًا): Concrete Thin Sections

فالأعمدة مثلًا مقاطعها صغيرة نسبيًا، وحتى الحوائط مقاطعها صغيرة مقارنة بالحوائط الحاملة على سبيل المثال والتى قد تبلغ 51 سم، ويمكن عمل الحوائط الخارجية 10 سم ولكن يفضل استخدام طوب 20 حتى يسهل وضع مواسير الصرف التى بقطر (4) ولتغطية البروز فى الأعمدة.

ملاحظة: سمك الحائط لايؤثر فى مسألة الرطوبة، حيث أن الرطوبة تعالج بعزل الواجهة من الخارج بالقصارة أو البورسولان أو الدهان.

4- إمكانية التغيير المعمارى: Architectural Flexibility

يمكن إزالة أى حائط أو توسيع أى غرفة أو تضييقها وهذا غير متوفر فى الأنظمة الأخرى.

5- النظام الهيكلى يعطى مساحات واسعة: Long spans

يمكن استخدام النظام الهيكلى عمل مسافات 7-8م، حيث فى نظام الحوائط الحاملة محكومة بـ 4-5م كحد أقصى.

6- عزل أفضل للصوت: Sound Insulation

حيث أن الطوب المفرغ لاينقل الصوت بوضوح بعكس الطوب المصمت المستخدم فى الأنظمة الأخرى كنظام الحوائط الحاملة.

7- سهولة التمديدات الصحية والكهربائية:

Easy Channeling of Sanitary and Electric Utilities

لأن طبيعة الطوب العادى المستخدم فى هذا النظام تسمح بالحفر بسهولة خلاله ووضع الأسلاك والمواسير عكس أنواع أخرى من الأنظمة كالحوائط الحاملة التى يستخدم الطوب المصمت.

8- إمكانية عمل فتحات (أبواب + شبابيك واسعة): Wide Fenestration Possibilities

فى الحوائط الحاملة مثلًا كما كانت الفتحات أوسع فإن ذلك يعنى ضعف الحائط لأن الحائط هو الذى يحمل الأوزان، بينما فى النظام الهيكلى يمكن عمل الواجهة كلها شباك أو عمل باب بأى حجم.

ملاحظات عامة على النظام الهيكلى:

النظام الهيكلى هو النظام الذى أثبت جدارته، فيمكن التحكم فيه وبعناصره حسب الحالة التى لدينا، فمثلًا المبانى العالية ذات الأدوار العشرة تكون الأساسات على شكل قواعد منفصلة، ولو كانت 14-15 دور تكون لبشة، الأوزان التى تكون محمّلة على الأساسات فى هذا النظام أقل بكثير من الأوزان التى على الحوائط الحاملة، والنظام الهيكلى

نظرًا لأنه من الخرسانة ومن المعروف أن الخرسانة من عيوبها أن وزنها ثقيل (2.5 طن/ متر3) فإن ذلك يعنى عدم إمكانية عمل مبانى من الخرسانة 60 أو 90 دور.

فعلى سبيل المثال فنجد أن أقصى مبنى خرسانى قد يصل إلى 25-30 دور ولو أردنا الزيادة على ذلك يتم إتباع طريقة الهياكل الفولاذية كما فى ناطحات السحاب، ولكن الأساسات والأدوات التى تحت الأرض لهذه الناطحات تكون جميعها من الخرسانة، ويشار هنا إلى أن قوة التربة تتحكم فى عدد الأدوار لأن معظم المشاكل فى المبانى من الأساسات.

وفيما يلى شرح تفصيلى للأجزاء المكونة لهذا النظام..

أولًا: الأسقف الخرسانية «البلاطات»: Concrete Slabs

تعريف: Definition

الأسقف الخرسانية هى الأسطح الأفقية من المبنى والذى تتم الحركة والإعاشة عليه، وتنقسم من حيث الشكل الإنشائى إلى عدة أنواع منها:

1 - الأسقف الخرسانية المصمتة Solid Slabs (ذات الاتجاه الواحد - ذات الإتجاهين).

2 - الأسقف الهوردى Ribs Slabs (ذات الاتجاه - ذات الاتجاهين).

3 - الأسقف المسطحة. Flat Slabs

.. وفيما يلى شرح بسيط لكل نوع:

1- الأسقف الخرسانية المصمتة: Solid Slabs

- يتميز هذا النوع من الأسقف بالسمك القليل، وينتقل الحمل فيها مباشرة إلى الكمرات الحاملة (الإطارات)، ومنها إلى الأعمدة ثم إلى الأساسات ثم إلى التربة.
- ينقسم هذا النوع من الأسقف حسب اتجاه توزيع الأحمال إلى نوعين:

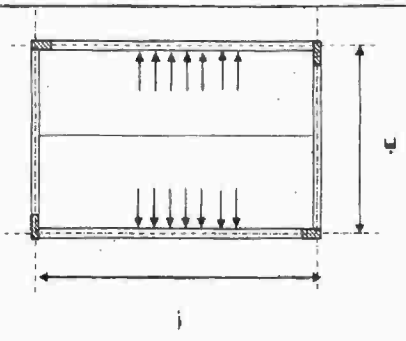
أ- الأسقف التى توزع حملها فى اتجاه واحد.

ب- الأسقف التى توزع حملها فى اتجاهين.

أ- الأسقف التى توزع حملها فى اتجاه الواحد:

One-Direction Distribution of Load

وهى الأسقف التى يكون طولها فى الاتجاه الطويل من السقف أكبر من ويساوى ضعف الطول فى الاتجاه القصير.



حيث أن :-

أ/ب > ٢

أ- يمثل طول السقف فـي الاتجاه الطويل.

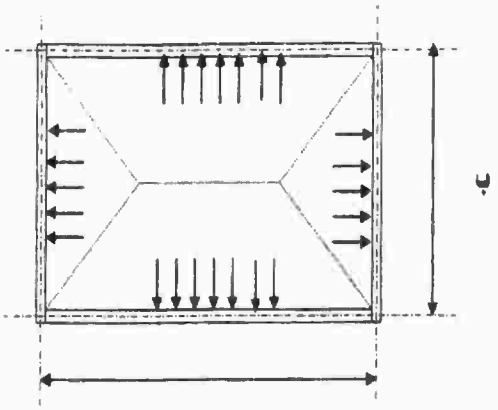
ب- يمثل طول السقف فـي الاتجاه القصير.

ب- الأسقف التى توزع حملها فى اتجاهين:

Two-Direction Distribution of Load

وهـى الأسـقف التى يكون طولها فى الاتجاه الطويل مـن البلاطة أقل من ضعف الطول فى الاتجاه القصير.

فى هذا النوع من الأسـقف ينتقل الحمل فى اتجاهين ويكون الحديد موزع على الإتجاهين بحيث يكون الحديد الرئيسـى (الفـرش) فى الاتجاه القصير، والحديـد الثانوى (الغطاء) فى الاتجاه الطويل.



حيث أن : أ/ب < ٢

2- أسقف الهوردى «البلاطات المفرغة»: Hollow-Block Flat Slab

تعرف أسقف الهوردى بأنها السقوف المستوية التى ترتكز على كمرات ساقطة أو مخفية أو على حوائط والتى يتكون هى:

1 - عازل للحرارة والصوت ولذلك فهى تفضل فى المناطق الحارة.

2 - نعطى أسقف بلا سقوط للكمرات، لذا يكثر استخدامها فى المحلات التجارية والمعارض ومداخل العمارات والوزارات وغيرها.

3 - يمكن التحكم بصفة مستمرة بالتقسيم الداخلى للفراغات، ولذلك لإمكانية تغير أماكن الحوائط نتيجة عدم وجود سقوط الكمرات.

4 - التقليل من وزن الأسقف، وبالتالى تقليل الأحمال على الأعمدة وأيضًا على الأساسات مما يوفر فى تكاليف المشروع.

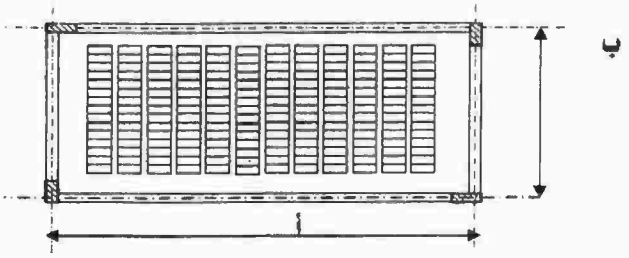
5 - ويفضل استخدام هذا النوع من الأسقف فى الفراغات ذات البحور الكبيرة.

أنواع أسقف الهوردى: Type of Hollow-Block Flat Slab

.. ينقسم هذا النوع من الأسقف حسب طريقة رص البلوكات إلى قسمين:

أ- الأسقف الهوردى ذات الاتجاه الواحد:

One-Direction Distribution of Load

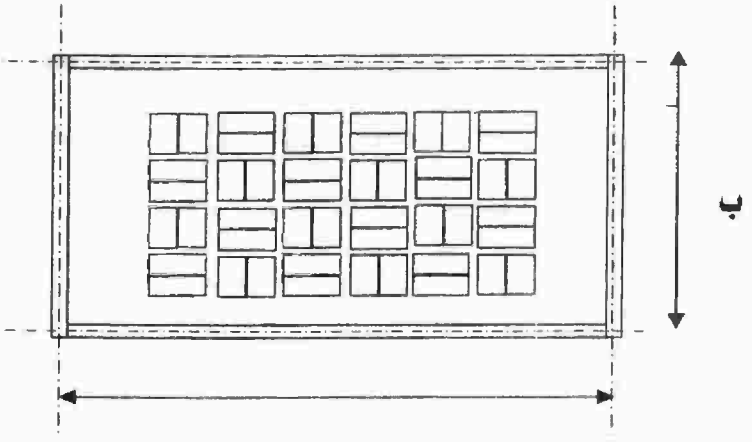


حيث أن: - (ب) أقل من 5 متر.

- الأعصاب فى اتجاه واحد.

ب- الأسقف الهوردى ذات اتجاهين:

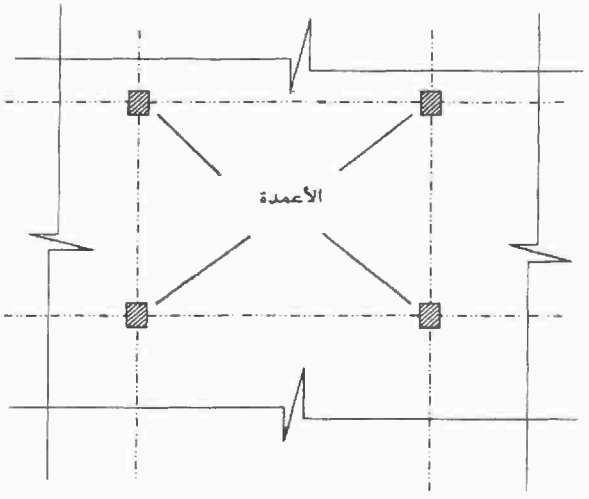
Two-Direction Distribution of Load



حيث أن: - (ب) أقل من 7 متر. - الأعصاب فى اتجاهين.

3- الأسقف الكمرية (المستوية): Flat Slabs

هى الأسقف ذات السمك الثابت وترتكز مباشرة على الأعمدة بدون كمرات، وقد تصل أطوال بحورها إلى 10 م، وفيها ينتقل الحمل مباشرة إلى الأعمدة ثم إلى القواعد ثم إلى التربة.

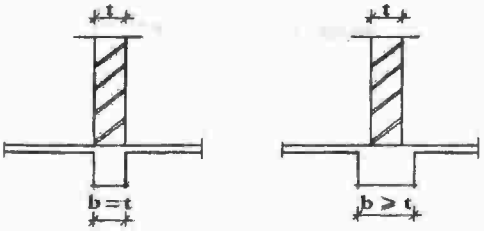


ثانيًا: الكمرة: Beam

تعريف: Definition

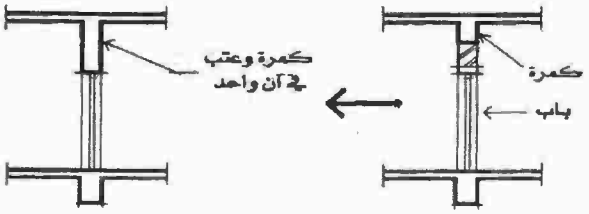
الكمرات الرئيسية من الخشب أو الحديد أو الخرسانة معرضة العزوم إنحناء كبيرة وخاصة بالنسبة للبحور الواسعة، مما يتطلب عمل هذه الكمرات بأعماق كبيرة إلا فى حالة استعمال كمرات بإجهادات سابقة.

أ- الكمرات تحت الحوائط تقوم بحمل الحائط عليها تفاديًا لتحميله مباشرة إلى البلاطة الخرسانية الضعيفة، وفى هذه الحالة يجب أن تكون الكمرات بسمك يساوى أو أكبر من سمك الحائط.



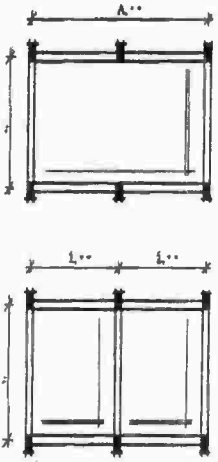
العلاقة بين سمك الكمرة والحائط فوقها.

ب- الكمرات أعلى الحوائط تعمل كعتب فوق الفتحات، وسمك الكمرات فى هذه الحالة يكون مساويًا أو أكبر من سمك الحوائط.



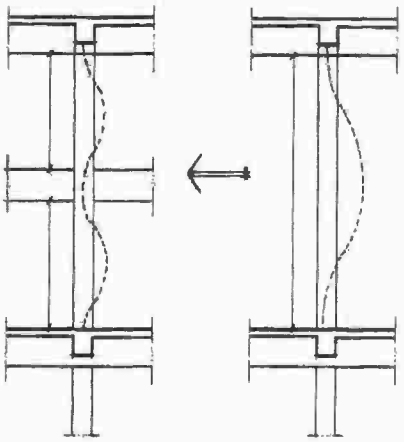
الكمرة أعلى الحائط.

ج- الكمرات تقسم الأسقف الخرسانية ذات المساحات الواسعة إلى أجزاء كل منها بمساحة يمكن تقسيمها لتصبح ذات تسليح اقتصادى.



تقسيم البلاطات الخرسانية اقتصادياً.

د- نستخدم الكمرات لتربيط الأعمدة وذلك بغرض توزيع أفضل لعزوم الإنحناء فى الكمرات بالإضافة إلى تقليل طول الإنبعاج للأعمدة.



وجود الكمرة قلل من طول الانبعاج

أنواع الكمرات الخرسانية: Types of R.C. Beams

يوجد عدة أنواع من الكمرات الخرسانية من أشهرها مايلى:

أ- **الكمرة المدفونة**: (Hidden B.) وهى الكمرة المخفية داخل سمك البلاطة الخرسانية حيث تظهر فى القطاع عرضها أكبر من عمقها.

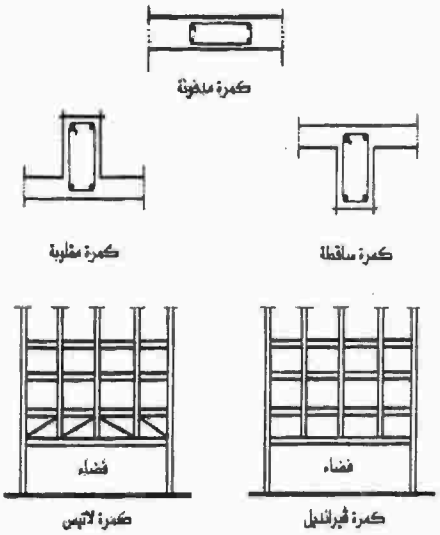
ب- الكمرة الساقطة: (Drop B.) وهى الكمرة الساقطة أسفل البلاطة الخرسانية.

ج- الكمرة المقلوبة: (Inverted B.) وهى الكمرة التى تقع أعلى البلاطة الخرسانية.

د- **الكمرة الرئيسية**: (Girder B.) وهى الكمرة التى تستعمل إنشائيًا بغرض تقسيم البحور الواسعة والكبيرة للأسقف الأفقية، بحيث تكون الكمرات الرئيسية فى اتجاه البحر القصير ثم تحمّل عليها الكمرات الثانوية بالتعامد عليها.

هـ- كمرة فيراندیل: (Verendeel B.) وهذا النوع من الكمرات يستخدم عند الحاجة إلى إيجاد فراغات ببحور واسعة جدًا كصالات الإحتفالات فى الدور السفلى فى الفنادق ثم يحمّل فوق الكمرة فراغات ببحور قصيرة كالغرف بالفندق.

و- كمرة لاتيس: (Lattice B.) تستعمل هذه الكمرة لنفس الغرض من كمرة فيراندیل ولكن تختلف عنها فى التصميم.



أنواع الكمرات

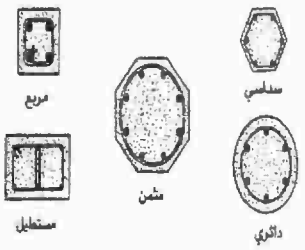
ثالثًا: العامود: Column

تعريف: Definition

الأعمدة هى العناصر الإنشائية ا لرأسية التى تتلقى عادة القوى الشاقولية باتجاه محورها الطولى والناتجة عن أحمال الكمرات الأفقية وأحمال الأسقف فوقها، كما أنها تتعرض لتأثيرات القوى الجانبية بسبب الرياح والزلازل، ويكون مقطعها الأفقى عادة مضلعًا أو دائريًا.

أشكال الأعمدة: Types of Columns

للأعمدة عدة أشكال من أشهرها:



أشكال للمقاطع الأفقية للأعمدة الخرسانية

رابعًا: الأساسات: Foundations

(القواعد، الأحزمة الأرضية «الميدات»)

القواعد: Footings

تقوم بحمل الأعمدة بجميع أحمالها من أسقف وحوائط للمبنى كله ونقلها إلى التربة وتكون عادة مدفونة تحت الأرض.

... لمزيد من التفصيل - سيتم شرح الأساسات «القواعد» بجميع أنواعها السطحية والعميقة فى الفصل السادس بمشيئة الله.

الأحزمة الأرضية «الميدات»: Ground Beams

هى الكمرات الأفقية التى تربط بين رقاب الأعمدة أو القواعد، وقد تكون محتملة على القواعد أو فى مستواها أو معلقة، ومن فوائدها: (ربط القواعد ورقاب الأعمدة معًا، حمل حوائط الدور الأرضى مقاومة أى هبوط نسبى يحدث للقواعد).

... لمزيد من التفصيل - سيتم شرح الأحزمة الأرضية «الميدات» فى الفصل السادس بمشيئة الله.

خامسًا: الحوائط: Walls

الحوائط فى المبانى الهيكلية عبارة عن ستائر أو فواصل بين الغرف، وأيضًا لحماية السكان من العوامل والتقلبات الجوية وليس لها أى دور إنشائى.

① نظم المنشآت الهيكلية - نظام الإطار الحامل

Frame Systems

تعريف نظام : Frame

يتكون هذا النوع من المنشآت من قوائم رأسية وعوارض أفقية أو مائلة تتصل اتصالًا قويًا بقوائمها الرأسية بحيث تشمل كوحدة واحدة، ويتم صناعة هذه الإطارات من الخرسانة المسلحة المصبوبة فى الموقع أو سابقة الصب أو من الحديد.

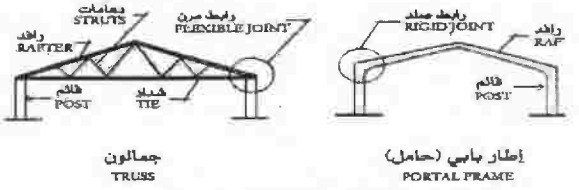
... وينتقل الحمل فى هذه المنشآت من الأسقف إلى الإطارات الحاملة عن طريق الكمرات العارضة ومنها إلى القواعد ثم إلى التربة.

أنواع النظم الإطارية: Type of Frame System

1 - نظام الإطار البابى (الحامل): Portal Frame System

- يمكن أن يكون من الخرسانة أو الحديد أو الخشب.
- يتكون هذا الإطار من قائمين وراقدين.
- الروافد تتميز بشدة مقاومتها للإنحناء وضغط القوى الجانبية الناتج عن الرياح.
- ومن الأشكال المشهورة للإطار البابى التالى:

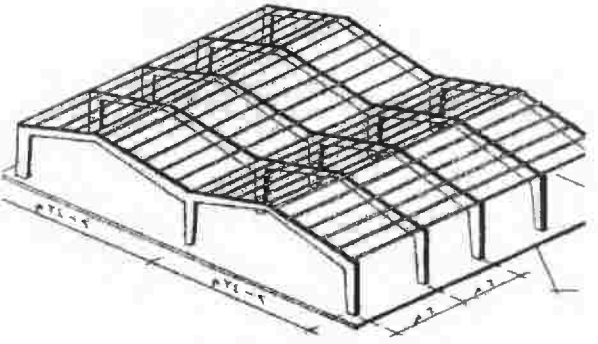
إطار بابى (حامل) متماثل Symmetrical Portal Frame



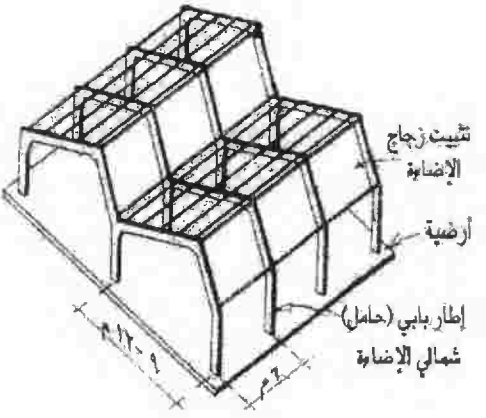
جمالون
TRUSS

إطار بابي (حامل)
PORTAL FRAME

الفرق بين الإطار البابي والجمالون



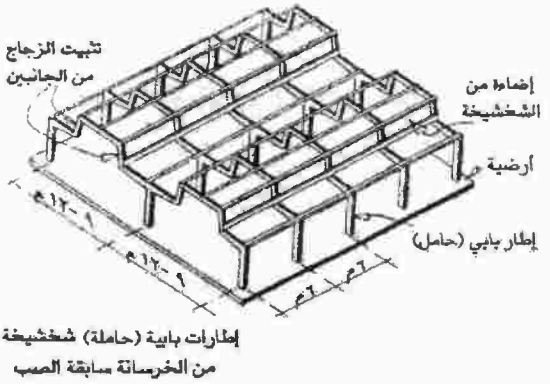
إطار بابى (حامل) إضاءة شمالية North Light Portal Frame



إطارات بابية (حاملة) إضاءة شمالية
من الخرسانة سابقة الصب

إطار بابى (حامل) مسطح به مرقاب (شخشيخة) إضاءة من السقف:

Flat Portal Frame With Monitor Roof Lights



2- نظام الإطار ذو الثلاث مفاصل: Three Hinged Frame System

- يمكن إنشاءه من الخرسانة أو الحديد أو الخشب.
- هذا الإطار مفصلى عند قاعدته وفى منتصفه. **انظر الشكل.**

3- نظام إطار الفيراندیل: Vierendeel Frame System

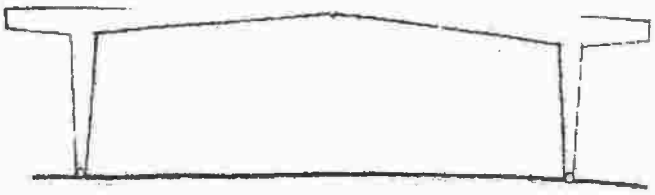
- يمكن إنشاءه من الخرسانة أو الحديد أو الخشب.
- أطلق عليه هذا الاسم لوجود كمرة فيراندیل.
- يستخدم هذا النظام عند تشييد أسقف المبانى ذات البحور الواسعة وفوقها منشآت ذات بحور قصيرة (مثلًا عمل صالة كبيرة وفوقها حجرات). **انظر الشكل.**

4- نظام الإطار اللاتيس: Lattice Frame System

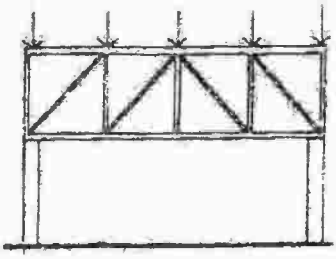
- يستخدم به المواد الإنشائية السابقة.
- أطلق عليه هذاالاسم لوجود كمرة لاتيس.

5- نظام العقد الحديث: Modern Arch System

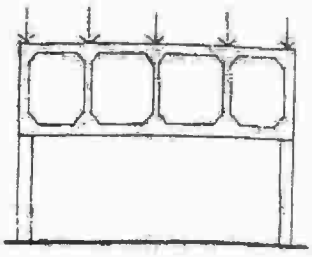
- يمكن إنشاءه بالخرسانة أو الحديد أو الخشب.



الإطار ذو الثلاث مفاصل

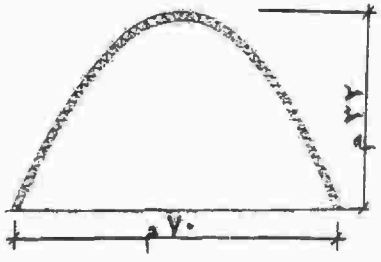


إطار لاتيس



إطار فيراندين

عقد حديدي مفصلي عند القاعدة والمنتصف
وارتفاعه = خمس البحر



عقد قطع زائد جمالوني

② نظم المنشآت الهيكلية - نظام الجمالون

Trusses

تمهيد : Introduction

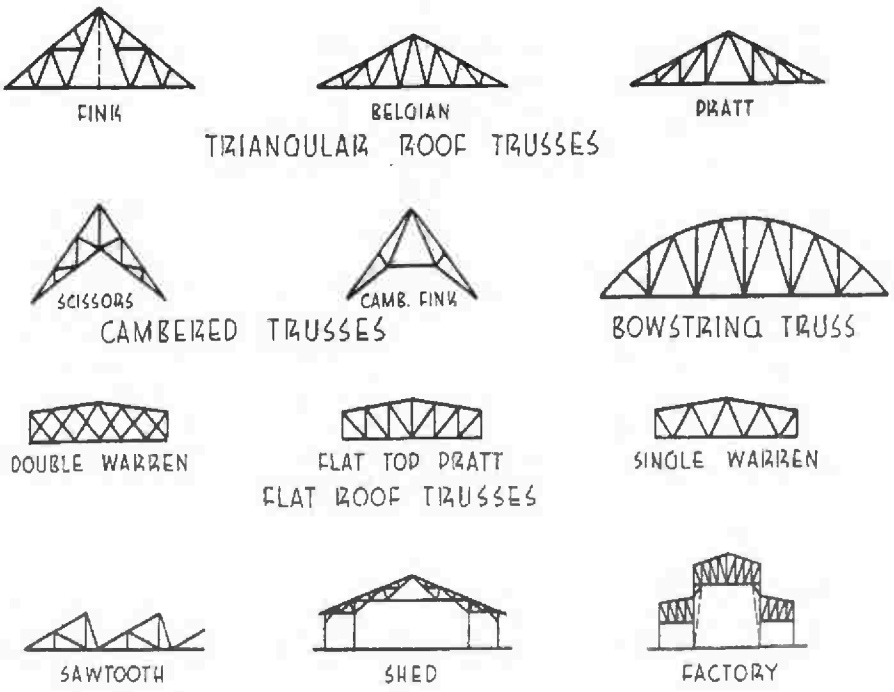
.. قد يتساءل البعض مادام هناك الـ Frame، فلماذا تلجأ للجمالونات (Truss) فنقول أن هناك عدة مميزات للجمالونات منها:

1 - يمكن من خلال الـ Truss عمل مسافات (50 - 60 متر)، حيث لا يمكن عملها بالـ Frame.

2 - تنفيذ الـ Truss أسهل وسهولة النقل ممكنة بينما لا يمكن نقل الـ Frame.

3 - أوزان قليلة على الأساسات (علمًا بأن جميع الـ Joint داخل الـ Truss هى Hinge) ويتم تثبيت الـ Truss فى الأرض عن طريق قاعدة خرسانة يخرج منها براغى يثبت بها الـ Truss.

... ويتكون نظام الجمالون من أزواج من العوارض توضع أعلاه، ويتم ربطها بواسطة دعامات وشدادات مكونة مع بعضها مثلثات أو مستطيلات توصل معًا بواسطة عقد (وصلات مرنة) ويتم صناعتها من الحديد أو الخرسانة، وينتقل فيها الحمل من الأسقف إلى الجمالونات عن طريق الكمرات العرضية ومنها إلى القواعد ثم إلى التربة.



ملاحظة عامة على النظامين السابقين (الحوائط الحاملة والهيكلى):

General Notes On Skeleton and Wall Bearing Systems

من المعروف أن الزلازل والرياح هى قوى أفقية تؤثر على المبنى، حيث أن النظام فى الحوائط الحاملة مقاومته للرياح عالية لأن الأوزان له كبيرة، ومن المعروف أن الرياح تحتاج لوزن عالى لمقاومتها.

لهذا فإن بعض السدود كالسد العالى تعمل بالـ(Gravity) لها عن طريق مائها بمواد مثل الرمل أو الطين وعمل غلاف خرسانى لها، هذه السدود تقاوم المياه (القوى الأفقية) بالوزن، وحيث أن الرياح قوة أفقية تؤثر على المبنى، فكلما كان وزن المبنى أكبر كلما كانت مقاومته للرياح عالية، وعكس ذلك فى الزلازل حيث أن الزلازل هى قوة أفقية تضرب أساسات المبنى، وهذه القوة الأفقية يمكن تحديدها من العلاقة (F=MA) حيث أن:

(A) هى العجلة لحركة الزلزال.

(M) هى وزن المبنى.

.. وعليه فكلما كان المنزل وزنه أكبر كلما كانت قوة ضرب الزلزال له أكبر، لذا يجب البحث عن وسيلة من خلالها يجب مقاومة هذه القوى وهذا ما يوضع فى المبانى ويسمى (Shear Walls)، حيث أن مبانى قطاع غزة (4-5 أدوار) لاتوضع فيها حوائط باطون، بينما المبانى التى تبلغ 10 أدوار على سبيل المثال تجد فيها حائط باطون، حيث هذه الحوائط تكون موجودة فى كل دور من البرج ضمن التقسيم المعمارى للدور، ويمكن السماح لآخر 3 أو 4 أدوار ألا يكون بها هذه الحوائط، لأن تأثير القوة الأفقية يكون مركز فى الأسفل عند الأساسات، ويحاول دائمًا فى التصميم أن يكون مركز الـ (Shear Walls) هو نفس مركز المبنى لتلافى حدوث (Rotation) فى المبنى.

.. وبصفة عامة فإن طبيعة المبنى فى النظام الهيكلى تحتّم كونه الأفضل فى مقاومة الزلازل لأن وزنه أخف من نظام الحوائط الحاملة، وبالمقابل فإن مقاومة المبنى فى الحوائط الحاملة للرياح أكبر من النظام الهيكلى نظرًا لزيادة وزنه عن النظام الهيكلى.

.. ولكن بالنسبة لقطاع غزة لايوجد تأثير كبير للرياح لأن المبانى ليست عالية لدرجة تخلق مشاكل مع الرياح، لذا فإن مشكلة الرياح لاتتدخل فى التصميم ويهم المهندس عند التصميم مشاكل الزلازل، مما يرجح تكلفة النظام الهيكلى كنظام متكامل هو الأفضل عن دراسات وحقائق.

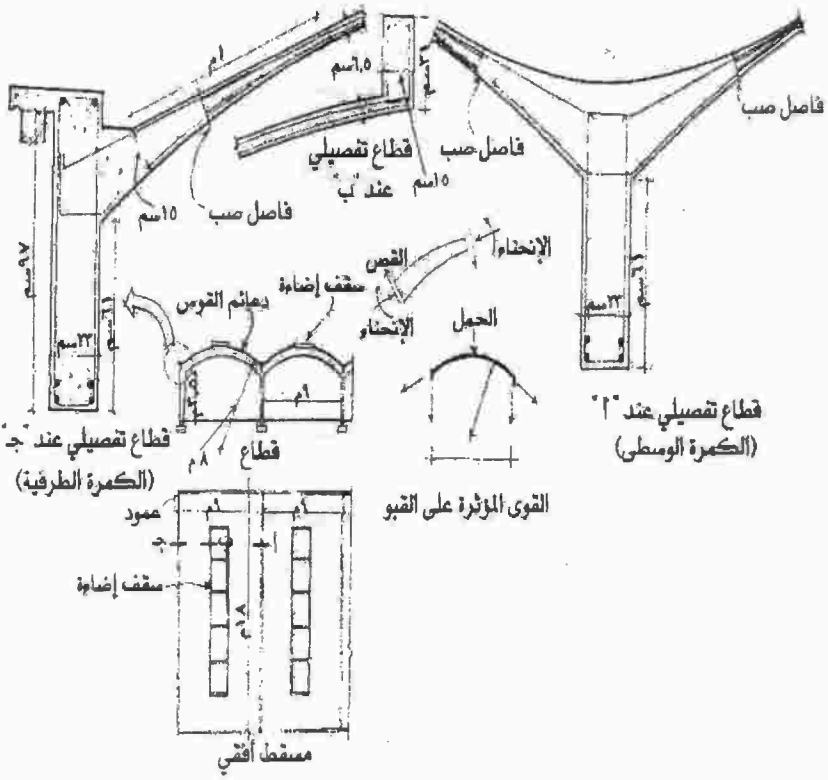
③ نظم المنشآت القشرية (الفراغية)

Shell-Light Structure

تعريف : Definition

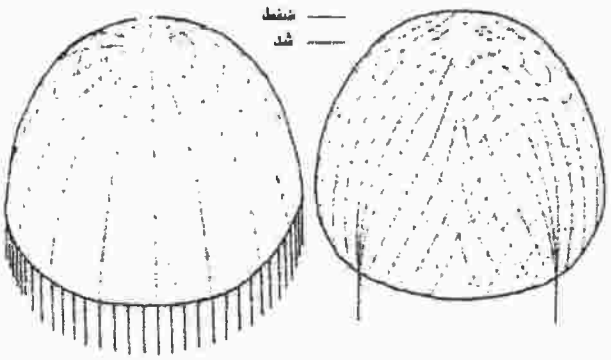
هـى عبـارة عن منشـآت قشرية خفيفة أو منشـآت مكونـة من وحدات صلبـة قصيرة، وتصـميم هذا النوع من المنشآت يحتاج إلى طرق حسابية وتفصيلية دقيقة، ويندرج تحت هذا المسمى من المنشآت أنواع عديدة نعرض فيما يلى لأشهرها:

أولاً: القبو القشرى: Vault Shell

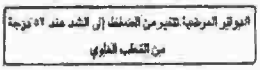


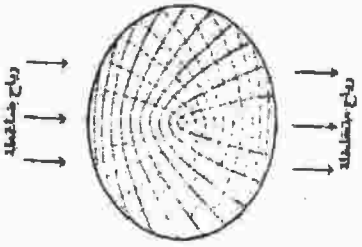
قبو قشري من الخرسانة المسلحة.

ثانيًا: القبة القشرية: Dome Shell

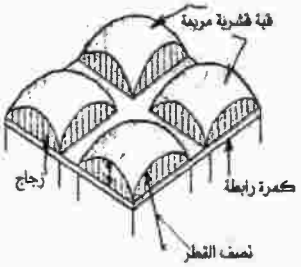


القوى المؤثرة على القبة

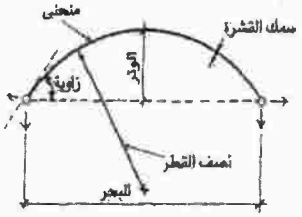




الإجهادات الواقعة على القبة
بتأثير الرياح

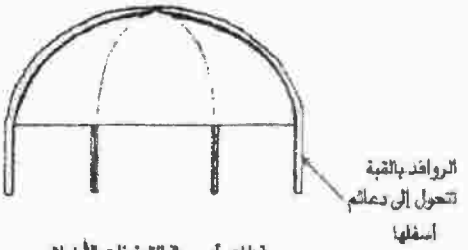


القبة القشرية المربعة

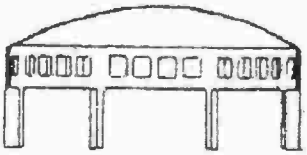


مصطلحات القبة القشرية

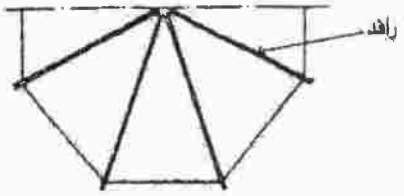
القبة القشرية.



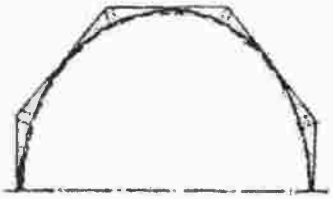
قطاع رأسي في القبة ذات الأضلاع



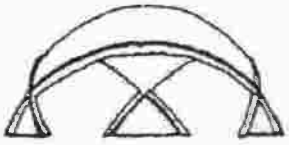
قطاع رأسي للقبة ذات الدعم المستمر على طول محيطها



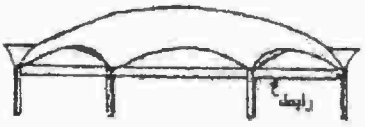
نصف المسقط الأفقي لقبة مضلعة



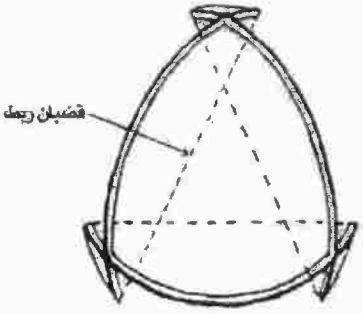
نصف المسقط الأفقي للقبة ذات الدعم المستمر
على طول محيطها



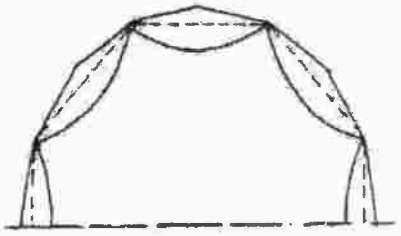
واجهة القبة بثلاث دعائم



قطاع رأسي في قبة بثمان دعائم



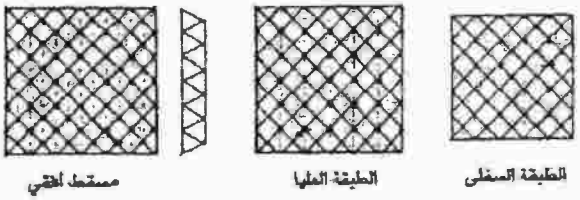
مسقط أفقي لقبة بثلاث دعائم

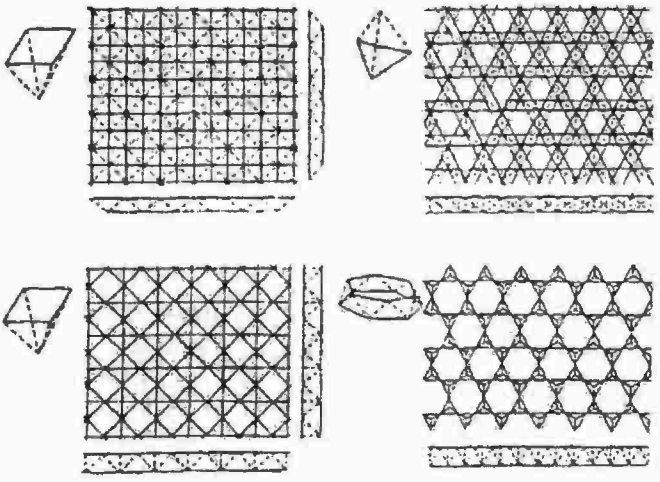


نصف المسقط الأفقي لقبة بثمان دعائم

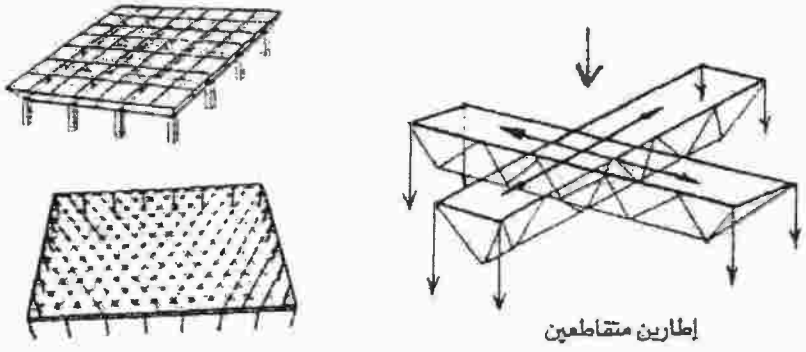
دعائم مختلفة للقبة القشرية.

ثالثًا: الشبكات الإطارية الفراغية: Space Frame Grid

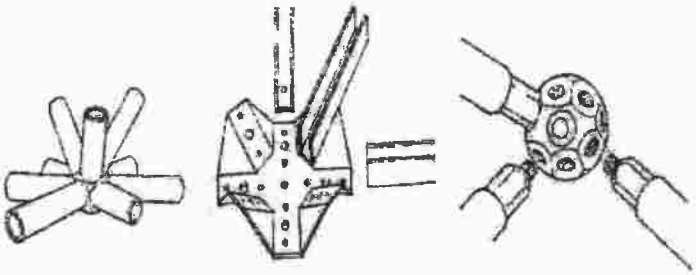




أنواع وأشكال الإطارت الفراغية

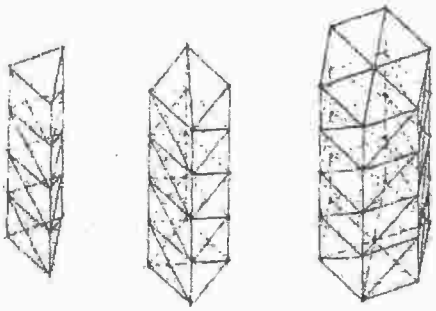


الشبكات الإطارية الفراعيه.



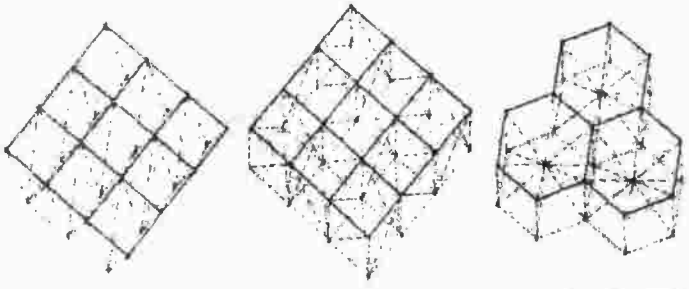
الربط باللولب　　الربط بالمسامير　　الربط باللحام

أنواع الوصلات.



السداسي　　المربع　　المثلث

أبراج الإطارات الفراغية



المنشور السداسي　　المنشور المستطيل　　المنشور المثلث

جمالونات فراغية للأرضيات والأسقف

④ نظم المنشآت الخرسانية مسبقة الصب

Pre-Cast Concre Systems

تعريف : Definition

يقصد بالمنشآت الخرسانية مسبقة الصب هى تلك المنشآت التى يتم صبها فى المصانع سواء كانت أجزاء (قواعد، أعمدة، كمرات، أسقف) أو وحدات صغيرة متكاملة يتم نقلها إلى الموقع بشاحنات خاصة وتجمع بطرق معينة مكونة المنشأ.

.. والسبب فى ظهور هذا النظام وتطويره هو الحاجة إلى تنفيذ أعداد كبيرة من المنشآت فى زمن قصير.

مزايا النظام: System Advantages

1- سرعة التنفيذ.

2- اقتصادية من حيث التكلفة.

3- يمكن التحكم فى جودتها بسهولة، لأنها تصب وتعالج داخل المصانع.

4- لاتحتاج المنشآت إلى تشطيبات داخلية مثل (القصارة والدهان)، لأن أسطحها ملساء.

5- لاتحتاج إلى أيدى عاملة كثيرة فى الموقع.

ملاحظة هامة : Important Note

.. رغم كل المميزات التى ذكرت سابقًا، إلا أن هذا النظام لم ينجح فى الوطن العربى بشكل عام، وبلادنا بشكل خاص، لأن عدد الوحدات المستخدمة عدد قليل، بمعنى أن القالب الذى يصنع يصب جزء من العمارة، قد لايستعمل مرة أخرى مما يعنى خسارة على صاحب المصنع وتراجع الفكرة.

عيوب النظام: System Disadvantages

يتلخص عيوب النظام بشكل عام فى:

التقيد بشكل مسارى موحد «عدم القدرة على التغير المسارى»، مما قد لايتناسب مع الأذواق من شخص لآخر، والسبب فى عدم القدرة على تغيير القوالب.

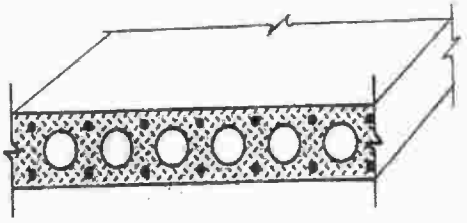
أنواع الأجزاء الخرسانية مسبقة الصب:

Types Component of Pre-Cast Concrete

1- الحوائط الخرسانية مسبقة الصب: Pre-Cast Concrete Walls

المنشآت الجاهزة تستخدم غالبًا هذا النوع من الحوائط، حيث تعتبر تلك المنشآت منشآت حوائط حاملة، وفيها يتم الإستغناء عن الأعمدة والكمرات، حيث تقوم الحوائط بحمل السقف ونقل الأحمال مباشرة إلى الأساسات.

2- الأسقف الخرسانية مسبقة الصب: Pre-Cast Concrete Slabs

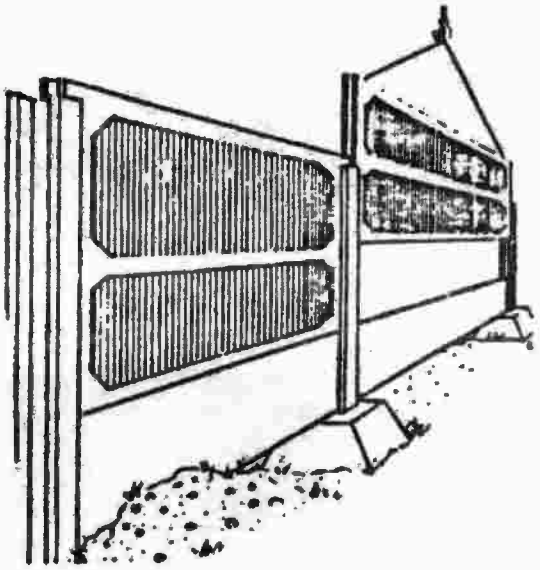


3- الإطارات الخرسانية مسبقة الصب: Pre-Cast Concrete Frames

تصنع أجزاء الإطارات (أعمدة، كمرات) فى المصانع ثم تنقل الموقع ، وتجمع لتكوين الإطار، ومن ثم يتم تركيبها على الأساسات «القواعد»، حيث أن هذه الأساسات إما أن تكون مصبغة الصب أيضًا أو مصبوبة فى الموقع.

4- الأسوار مسبقة الصب: Pre-Cast Concrete Fences

هى عبارة عن أجزاء خرسانية جاهزة (قواعد، أعمدة، حوائط)، حيث توضع القواعد أولاً على مسافات متساوية، ومن ثم يتم تثبيت الأعمدة عليها ثم تركب الحوائط بين الأعمدة.



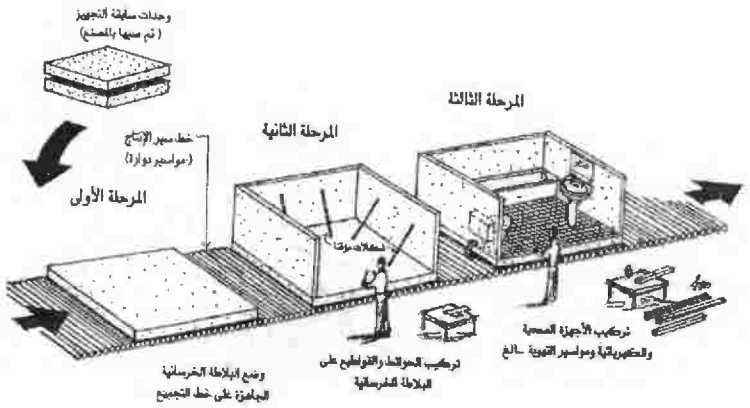
طرق تشييد المنشآت الخرسانية مسبق الصب:

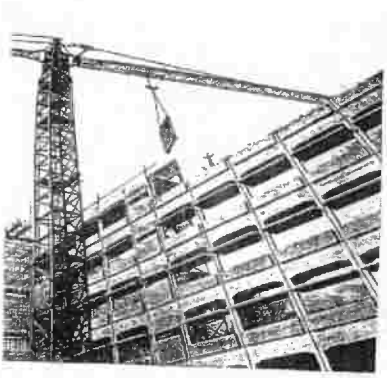
Methods of Construction of Pre-Cast Concrete Structures

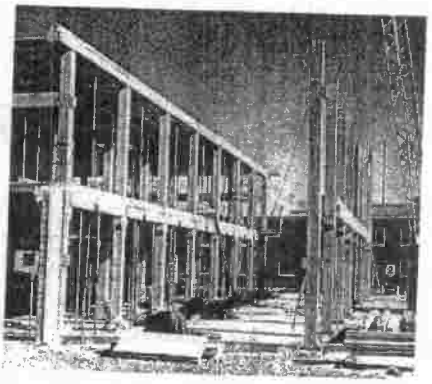
يوجد طرق حديثة لتشييد مثل تلك الأنواع من الخرسانات وهى كالتالى:

1- التشييد بوحدات سابقة الصب: Pre-Cast Construction Unites

تصنع وحدات هذا النوع من الخرسانات فى المصنع المجهز لذلك، حيث تكون فى أغلب الأحوال وحدات نمطية متكررة لزوم تشييد هيكل المنشأ، حيث تنقل هذه الوحدات إلى الموقع بعربات كبيرة، ثم ترفع بالروافع الميكانيكية إلى أماكنها فى المنشأ، ثم تركب وتثبت بالكانات والخوابير المعدة لذلك.



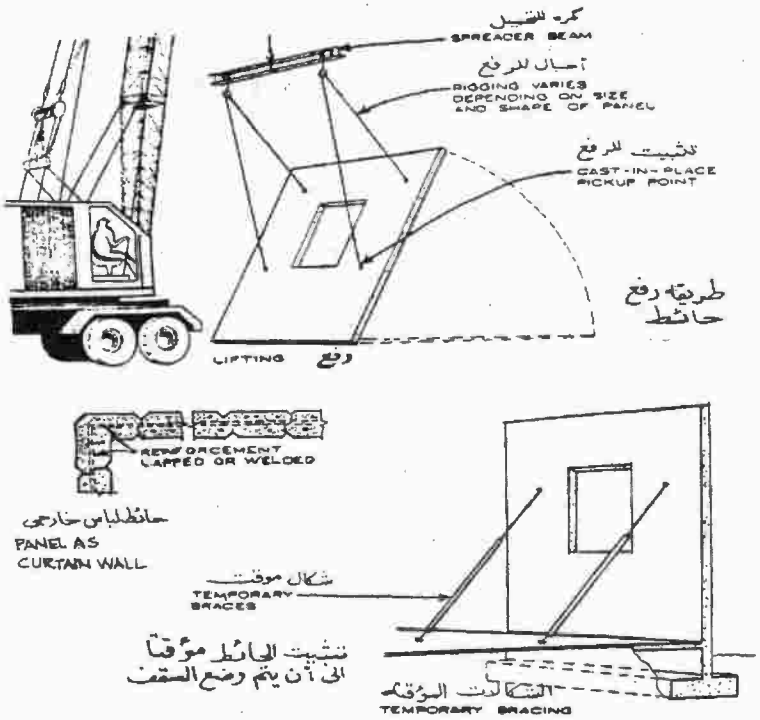




2- التشييد بالتمييل: Tile-Up Construction

وهى إحدى طرق تشييد الوحدات الخرسانية مسبقة الصب، حيث أنه يتم صب حوائط المنشأ على مستوى أفقى بالموقع، ثم ترفع بتمييلها للمستوى الرأسى، ثم توضع فى مكانها المخصص لها فى المنشأ.

.. وتستعمل هذه الطريقة كثيرًا فى المبانى السكنية والجراحات بالإضافة إلى المكاتب العالية، حيث يتم تشييدها فى وقت أقصر من الطرق التقليدية.



3- التشييد برفع البلاطات: Left-Slab Construction

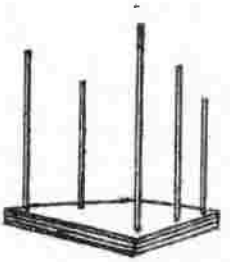
وهذه الطريقة تبدأ بصب جميع بلاطات «أسقف»الأدوار فوق بعض على بلاطة الدور الأرضي بالموقع على أن تتخللها أعمدة المبنى، مع وضع مواد فاصلة بينهم لعدم التصاق تلك البلاطات ببعضها وقت الصب، وبعد تصلب البلاطات التى تم صبها ترفع لأماكنها المحددة بواسطة رافعات هيدروليكية (Hydraulic Jacks).

.. ويوجد بعض الأسس المهمة لطريقة التشييد برفع البلاطات والواجب مراعاتها عند تصميمها إنشائيًا ومعماريًا وهى كالتالى:

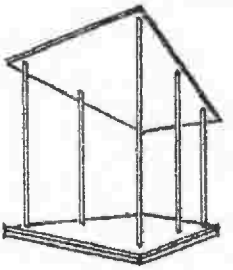
1 - استعمال سمكات متساوية لبلاطات الأدوار والسقف.

2 - استعمال بلاطات بكوابيل (Cantilevers).

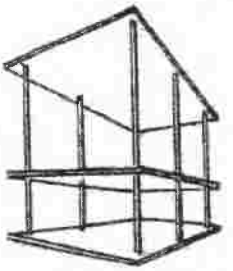
3 - وضع فتحات الحوائط مثل (الأبواب والشبابيك) فى أماكن بعيدة عن منطقة القص (Shear Zone).



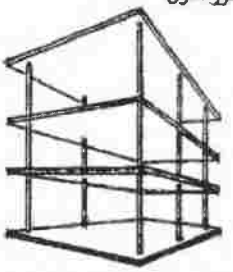
١. تصب بلاطات الأدوار والسقف في الموقع حول الأعمدة.



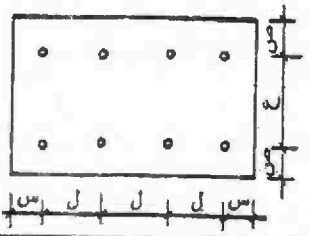
٢. ترفع بلاطة السقف أولاً وتثبت في مكانها.



٣. ترفع بلاطات الأدوار جميعها وتثبت بلاطة الدور الأول.



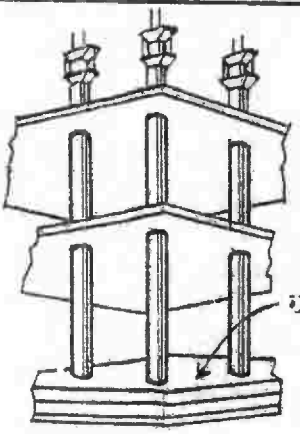
٤. ترفع البلاطات المتبقية وتثبت بلاطة الدور الثاني وهكذا.



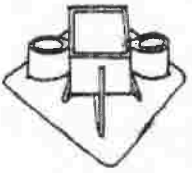
يفضل أن تكون هذه البلاطات بكوابيل وبالقيم التالية:

ص = ٢٥٪ من أقل قيمة لـ ع أو ٤٠٪ من أكبر قيمة لـ ع

س = ٢٥٪ من أقل قيمة لـ ل أو ٤٠٪ من أكبر قيمة لـ ل



الرسم أعلاه يوضح الروافع فوق الأعمدة وكذلك أسياخ القص. وتكون البلاطات من الخرسانة سابقة الصب أو الخرسانة المسلحة العادية.



باقة من الصلب تثبت في البلاطة عند صبها في الفتحات حول الأعمدة.

مقارنة بين أنظمة الإنشاء المختلفة

Comparison of Different Systems

وجه المقارنة	الإنشاء بالحوائط الحاملة	الإنشاء الهيكلي	الإنشاء الفراغي (القشريات)	الإنشاء المسبق الصنع
القواعد	شريطية ممتدة على طول الحوائط	قواعد منفصلة تحت كل عامود أو مشتركة أو لبشة	قواعد منفصلة تحت كل عامود	حسب نوع الإنشاء
الأعمدة	لا توجد أعمدة وإنما حوائط حاملة	أعمدة متراكبة ذات مركز واحد	ربما توجد أو لا حسب طبيعة توزيع الأحمال	حسب نوع الإنشاء
الكمرات	لا توجد كمرات	كمرات أرضية وعالية وساقطة	عناصر تحميل أخرى	حسب نوع الإنشاء
الأسقف	أسقف عادية	أسقف عادية أو رييس	أسقف قشرية أو جمالونية	حسب نوع الإنشاء
انتقال الأحمال	من الأرضيات والأسقف إلى الحوائط الخارجية والداخلية ومنها إلى القواعد المستمرة ومن ثم إلى التربة	الحوائط تنقل ثقلها إلى الهيكل العام المكوّن من البلاطات والكمرات والأعمدة ومن ثم إلى الأساسات ومنها إلى التربة	توزع الأحمال في الاتجاهات الثلاثة وليس في اتجاه واحد حيث تنتقل الاجهادات في اتجاه السطح نفسه	حسب نوع الإنشاء
المزايا	القوة والمتانة والعمر الطويل	القوة والمتانة ووفرة التكاليف وسهولة الإنشاء وإمكانية تشكيل المبنى وإمكانية إضافة حوائط جديدة	الشكل الجمالي وتأدية الأغراض المنوط لها	سهولة الإنشاء وسرعته
العيوب	عدم إمكانية تشكيل المبنى وعدم إمكانية إضافة حوائط جديدة	لا يوجد عيوب إنشائية سوى عيوب التصميم	لا يتحمل سوى حمله الذاتي وأحمال خيه بسيطة للصيانة	عالي التكاليف إلا في حالة الكميات الكبيرة والتقيد بأشكال الأجزاء المصنعة

الباب الأول

مبادئ الإنشاء المعمارى

مقدمة:

الإنشـاء المعمارى من المواد الأساسية التى تشـكل الخبرة اللازمة لأعمال التنفيذ، وتظل هذه المادة هى المصدر الرئيسى لتلك المعلومات وحتى يتم صقلها وتنميتها بالخبرة العملية والاحتكاك العملى ما بعد التخرج إن شاء الله.

وتتناول هذه المادة دورة حياة المنشأ منذ الفكرة الأولى حتى نهاية العمر الافتراضى للمبنى مع التركيز على مرحلة وأعمال التنفيذ باعتبارها الركيزة الأولى لفهم الأعمال العمرانية.

وتعطى هذه المادة فكرة أساسـية عن أعمال البناء وتسلسـلها واشتراطتها وكذلك المواد المستخدمة ومواصفاتها الأساسية وكيفية تشغيلها.

ويراعى أن المادة المدروسـة فى الدروس العملية هى مكمل أساسى للمحاضرة النظرية لايمكـن الاعتـماد عـلى أحدهما دون الآخـر حتى يكتمل فهم الأسـاس النظـرى والوضع العملى فى الطبيعة والصورة التى يتم بها تنفيذ كل مرحلة بالشرح والرسومات الموضحة.

كما تعنى هذه المادة برفع كفاءة الطالب فى الرسم التنفيذى للمبانى وبالشكل الذى يتيح على الأقل القراءة الدقيقة والمتمكنة لكل اللوحات التنفيذية وكذا رسم اللوحات التنفيذية الإنشائية المتعلقة بتخصص الهندسة المدنية.

المصدر: دكتور أيمن - الشبكة الدولية للمعلومات 1/ 5/ 2014

الفصل الأول
مراحل الخدمات الاستشارية الهندسية للدراسات والتصميمات والإشراف المستمر على التنفيذ

أولًا: مرحلة التصميم وإعداد الوثائق:

1- الدراسات الأولية:

1-1- دراسة كافة ما يقدمه الطرف الأول من معلومات وبيانات وبرامج ومتطلبات وخرائط، وجميع ما يتاح من معلومات أساسية متصلة بالمشروع والموقع وتقديمها وتحليلها.

1-2- إعداد تقرير فني واقتصادي مبسط عن المشروع، يتضمن المتطلبات الوظيفية، وجدول المساحات والأجهزة والمعدات، وقيمة المشروع الأولية «التي ستتم مراجعتها للوصول إلى تقديرات أدق في المراحل اللاحقة»، وتوصياته في شأن الأعمال المساحية والطبوغرافية وبحوث التربية المطلقة وموعد طلبها وذلك بالتنسيق مع الطرف الأول أو الجهات ذات العلاقة بأعمال المشروع.

1-3- تقديم الأعمال الوارد ذكرها في الفقرتين (1-1 ، 1-2) من نسختين إلى الطرف الأول خلال مدة أقصاها.. يومًا من تاريخ بدء القيام بالخدمات، وعلى الطرف الأول، المصادقة عليها أو إبداء ملاحظاته بشأنها خلال مدة أقصاها .. يومًا من تاريخ ورودها إليه.

2- التصميمات الإبتدائية:

2-1- إعداد التصميمات الابتدائية للمشروع بمقاييس رسم مناسبة، ويشمل ذلك تخطيط الموقع العام ورسومات الطوابق والقطاعات الرئيسية والواجهات والهيكل الإنشائى وأية مخططات أو رسومات أخرى تقتضيها طبيعة المشروع.

2-2- إعداد تقرير حول النظم المناسبة للخدمات الفنية المتخصصة للمشروع مع مخططاتها الأولية.

2-3- إعداد موجز بالمواصفات الفنية الأساسية للمواد والأعمال الداخلة فى صلب المشروع، مع مراعاة استعمال المواد والمعدات المنتجة محليًا كلما أمكن ذلك.

2-4- إعداد الوثائق الخاصة بتعاقدات الأعمال المساحية والطبوغرافية وأعمال اختبارات وتقرير التربة لموقع المشروع، والتى يجب أن تضمن المعلومات الضرورية واللازمة لإعداد وثائق مناقصة المشروع.

2-5- إعداد تقرير بالقيمة الإبتدائية للمشروع بناءً على المعلومات المتوفرة فى هذه المرحلة.

2-6- تقديم الأعمال الوارد ذكرها فى الفقرات «1-2 حتى 2-5» من خمسة نسخ إلى الطرف الأول خلال مدة أقصاها.. يومًا من تاريخ إبلاغ بمصادقة أو ملاحظات الطرف الأول على أعمال البند رقم «1».

وعلى الطرف الأول المصادقة عليها أو إبداء ملاحظاته بشأنها خلال مدة أقصاها.. يومًا من تاريخ ورودها إليه.

3- التصميمات التفصيلية:

3-1- إعداد الحسابات التصميمية لجميع متطلبات المشروع والمخططات والرسومات التفصيلية للأعمال الهندسية والمرافق والخدمات المختلفة وغيرها من المكونات الأخرى للمشروع مراعيًا فى ذلك تكلفة الابتدائية.

3-2- إعداد جداول بالمواد والأجهزة والمعدات وغيرها (المحلية والأجنبية) التى يحتاجها المشروع.

3-3 تقديم الأعمال الوارد ذكرها فى الفقرات (3-1 حتى 3-2) من خمسة نسخ إلى الطرف الأول خلال مدة أقصاها.. يومًا من تاريخ إبلاغه بمصادقة أو ملاحظات الطرف الأول على أعمال البند رقم (2). وعلى الطرف الأول المصادقة عليها أو إبداء ملاحظاته بشأنها مدة أقصاها... يومًا من تاريخ ورودها إليه.

4- وثائق العطاءات:

4-1- إعداد وثائق مناقصات تنفيذ المشروع، بما فيها شروط المقاولة والمواصفات الفنية وقوائم كميات بنود الأعمال والبرنامج الزمنى وتوزيع التكلفة التقديرية على مدة المشروع وغيرها من الوثائق الأخرى اللازمة لتنفيذ المشروع.

4-2- إعداد نسخة من قوائم كميات بنود الأعمال المسعرة حسب خبرة وتوقعات الطرف الثانى فى ضوء الأسعار المتوقعة خلال الإثنى عشر شهرًا التالية لوقت إعداد هذه القوائم.

4-3- تقديم الأعمال الوارد ذكرها فى الفقرتين (4-1 و 4-2) من خمس نسخ إلى الطرف الأول خلال مدة أقصاها.. يومًا من تاريخ تبليغه بمصادقة الطرف الأول على أعمال البند رقم «3»، وعلى الطرف الأول المصادقة عليها أو إبداء ما لديه من ملاحظات بشأنها خلال مدة أقصاها.. يومًا من تاريخ ورودها إليه.

5- أحكام عامة:

5-1- على الطرف الثانى أن يأخذ فى الاعتبار ما قد يبديه الطرف الأول من ملاحظات ويجرى التعديلات اللازمة على الأعمال ويقدمها إلى الطرف الأول بصيغتها النهائية خلال مدة أقصاها.. يومًا من تاريخ إبلاغه بتلك الملاحظات.

5-2- يراعى أن يقوم الطرف الأول بإخطار الطرف الثانى كتابة باعتماده أو بملاحظاته على كل بند من البنود الأربعة المبينة سابقًا خلال المدد التى يتم الإتفاق عليها من الطرفين ويجوز للطرف الثانى السير قدمًا فى البنود التالية لكل بند فى حالة عدم الرد بالاعتماد بعد انقضاء المدة المذكورة دون وصول الإخطار المشار إليه ويعتبر سكوت الطرف الأول عن الرد اعتمادًا.

5-3- على الطرف الثانى مراعاة الاعتبارات الآتية عند إعداده التصميمات التفصيلية ووثائق العطاءات:

أ- بيان إمكانات التوسع الأفقية والرأسية بالنسبة لجميع عناصر المشروع.

ب- تتم أعمال التصميم حسب مواصفات وكودات البناء والتشييد السارية إلا فى الحالات الخاصة حيث يتطلب ذلك الحصول على موافقة مسبقة إليها من قبل الطرف الأول والسلطة المختصة قانونًا.

ج- تبويب قوائم كميات بنود أعمال المشروع فى أبواب منفصلة متجانسة ولكل مبنى أو منشأ مستقل من مبانى المشروع، وذلك على الوجه التالى على الأقل:

- تسويات الموقع وأعمال الحفر.
- الأساسات.
- الهيكل الإنشائى.
- أعمال المبانى أعمال الفتحات «خشب، حديد، ألومنيوم، بلاستيك».
- تركيبات الأرضيات والحوائط والأعمدة.
- الأعمال الصحية للتركيبات والتمديدات.
- الكهربائية «التركيبات والتمديدات».
- المصاعد.
- التدفئة والتهوية والتكييف والحريق.
- أعمال العزل.

- الأعمال الخارجية «أعمال الموقع خارج المبانى ذاتها.

د- تقديم الدراسات والمذكرات الحسابية المتعلقة بتصميم المشروع إذا لزم الأمر للأعمال المعمارية والإنشائية والكهربائية والصحية وأية أعمال أخرى داخلة ضمن نطاق الخدمات.

هـ- إعداد مواصفات وتصميم الأعمال الخارجية لشبكات الطرق والساحات والإضاءة والمياه والصرف وتنسيق الحدائق ودراسة حركة المرور للساحات ومداخلها ومخارجها وإجراء أى تنسيق لازم مع الجهات المعنية.

و- تكون جميع الأبعاد والقياسات بالنظام المترى.

6- محتويات مرحلة التصميم وإعداد الوثائق:

يراعى أن تشمل التصميمات والرسومات التفصيلية ووثائق العطاءات التى يعدها الطرف الثانى على مايلى كحد أدنى بمراعاة العناصر المطلوبة لكل مشروع.

6-1 - الأعمال المعمارية:

1- مخطط الموقع العام بمقياس رسم مناسب «1/ 400» مبينًا عليه المرافق والخدمات والتمديدات ووصلات المرافق الخارجية والمناسيب الحاكمة.

2- المساقط الأفقية بمقياس رسم: 1/ 100 أو 1/ 50 بحسب الأحوال.

3- الواجهات بمقياس رسم: 1/ 100 مبينًا عليها المناسيب.

4- القطاعات بمقياس رسم: 1/ 100 مبينًا عليها المناسيب.

5- رسومات عزل الأسطح وفواصل التمدد وتصريب مياه الأمطار بمقياس رسم 1/ 100 على الأقل.

6- التفاصيل المعمارية اللازمة للمنشأ والأعمال التكميلية بمقياس رسم 1/ 50، 1/ 20، 1/ 10، 1/ 5.

7- مخططات لبيان وضع الأثاث الثابت.

8- جداول أعمال التشطيبات «الدهانات، الأرضيات، التكسيات، النجارة، الأعمال المعدنية، الوحدات الصحية».

9- رسم منظور معبر لمبانى المشروع.

10- الرسومات المعمارية للأعمال الخارجية «ساحات وأرصفة وواجهات الأسوار والبوابات.

11- إعداد جليل للرسومات والمخططات موضحًا عليه دلالة كل رمز.

6-2 الأعمال الإنشائية:

1- الإشراف على فحوص وتجارب التربة واستطلاع الموقع ودراسة التقارير وتقييمها.

2- رسومات الأساسات والأعمدة وتفاصيلها الإنشائية.

3- رسومات بلاطات الطوابق والكمرات وفواصل التمدد والسلالم وتفاصيلها الإنشائية.

4- رسومات التفاصيل الإنشائية للأعمال الخارجية «حوائط ساندة وأسوار وخزانات وغيرها».

5- إعداد دليل للرسومات والمخططات موضحًا عليه دلالة كل رمز.

6-3 الأعمال الكهربائية:

1- مخططات للإنارة والبرايز والأجراس مع ترقيم الدوائر الكهربائية.

2- مخططات مراوح الشفط والتهوية مع ترقيم الدوائر الكهربائية وذلك فى مجموعة مخططات منفصلة عن الإنارة.

3- مخططات برايز التليفونات والتليفزيونات والميكروفونات والسماعات.

4- مخططات أعمال المصاعد وتغذيتها.

5- مخطط اللوحة الرئيسية مبينًا عليها جميع القواطع وأنواعها وطاقتها المغذية للطوابق وكذلك القاطع الرئيسى والتفاصيل اللازمة.

6- مخطط نظام التأريض (شبكة وصلات الأرضى) وتوزيعه على الطوابق.

7- مخطط مجمعات الأرضى للتليفونات وتوزيعها فى الطوابق مبينًا عليها المجمعات وكوابل التليفونات.

8- مخطط نظام خطوط التغذية الرئيسية مبينًا عليه مقاس الكابلات والأسلاك والمواسير المستخدمة ومساراتها ونقاط بدايتها ونهايتها.

9- مخطط نظام الصواعق وإنذار الحريق.

10- مخطط توزيع الأحمال الكهربائية على اللوحات الفرعية مع مختلف الدوائر الكهربائية.

11- مخطط إنارة الأعمال الخارجية والساحات والأسوار والمبانى الملحقة.

12- إعداد دليل للمخططات موضحًا عليه دلالة كل رمز.

6-4 الأعمال الصحية:

1- مخططات تمديدات التغذية بالماء والتصريف لجميع المرافق الصحية.

2- مخططات المواسير الرأسية المجمعة والتمديدات الأفقية لمواسير التغذية والتصريف.

3- مخططات تفاصيل المصارف والمآخذ والخزانات وخزانات التحليل وترنشات التصريف والمضخات وغيرها.

4- مخططات التمديدات الصحية والتصريف للأعمال الخارجية.

5- إعداد دليل المخططات موضحًا عليه دلالة كل رمز.

6-5 أعمال التدفئة والتكييف والتهوية:

1- مخططات شبكة التدفئة لكل دور.

2- مخطط شبكة المياه الساخنة فى كل دور.

3- مخطط الشبكة الرئيسية للتدفئة وتفرعها للصواعد فى حالة اعتماد التصميم.

4- مخطط يبين ترتيب المعدات فى غرفة الغلاية.

5- مخطط يسقط عليها المشعات والنقاط الكهربائية والتليفونات والتليفزيونات والأجراس. إلخ.. لتجنب أى مداخل بين مواقع التدفئة والكهرباء ومسارات خطوطها.

6- تفاصيل الصواعد وتوزيعها إلى المشعات.

7- تفصيلة الغلاية والمضخات والمجمعات والخزانات وكل ما يلزم كالمحابس والردادات والباى باس والهوايات وأجهزة قياس الحرارة والضغط.

8- تفاصيل غرفة الغلاية.

9- تفصيلة خزان التمدد وخزان الوقود وطريقة وصلها.

10- تفصيلة للمدخنة وارتباطها بالغلاية مع مراعاة أثرها على الواجهة.

11- مخططات شبكة التدفئة والمياه الساخنة والتكيف للأعمال الخارجية وحمامات السباحة.

12- إعداد دليل للمخططات والرسومات وموضحًا عليه دلالة كل رمز.

ثانيًا: مرحلة العطاءات وترسية الأعمال:

تحدد المدة المقررة لهذه المرحلة (... شهرًا (يقوم الطرف الثانى خلالها باعتماد الأعمال التالية وذلك بمساعدة الطرف الأول:

1- إعداد برنامج زمنى لخطوات ومراحل ومواعيد طرح وترسية وتنفيذ مختلف عناصر ومكونات المشروع.

2- التوصية بشأن مبادرة الطرف الأول للتعاقد على شراء مواد أو تجهيزات معنية تتطلب وقتًا طويلًا أو إجراءات خاصة للحصول عليها.

3- التوصية بتقسيم أعمال المشروع على مجموعات تعاقدية تطرح فى عطاءات منفصلة.

4- التوصية بطرح عطاء أو أكثر للأعمال التمهيدية أو المؤقتة إن وجدت.

5- إعداد قوائم بأسماء المقاولين الذين يرى فيهم المقدرة والخبرة اللازمتين لتنفيذ الأعمال مع مراعاة ما جاء بالقانون رقم 104 لسنة 1992 وأى قوانين أخرى.

6- المشاركة مع الطرف الأول بهذا الشأن فى إجراءات طرح الأعمال على المقاولين والإجابة على استفسارات المشتركين فى المنافسة مع مراعاة إرسال صورة من كل استفسار والرد عليه إلى باقى المتنافسين، أو من خلال اجتماع يدعى إليه المتنافسون ويحضره ممثلون عن الطرف الأول.

7- الاشتراك مع الطرف الأول فى إجراءات فض مظاريف العروض وتحليلها.

8- الاشتراك مع الطرف الأول فى إجراءات التفاوض والترسية.

9- معاونة الطرف الأول فى مراجعة مستندات التعاقد قبل إبرامه.

ثالثًا: مرحلة الإشراف على التنفيذ الأعمال:

تحدد المدة المقررة لهذه المرحلة (... شهرًا) وتبدأ هذه المرحلة من تاريخ إسناد أول عقد من عقود الأعمال أو التوريدات فى المشروع أو قبل هذا التاريخ إذا اتفق الطرفان على ذلك ويقوم الطرف الثانى خلال هذه المرحلة بأداء الخدمات التالية بالتنسيق مع الطرف الأول.

1- توفير الأفراد المؤهلين والمقدرة الإدارية، بما يكفل أداء إلتزاماته فى العقد والتنسيق بين أعمال المقاولين والموردين.

2- التشاور أولًا بأول مع الطرف الأول والتعاون مع الخبراء الاستشاريين الذين يعينهم الطرف الأول لأداء مهام بعينها.

3- إدارة عقود الأعمال والتوريد المسندة إلى المقاولين والقيام بالواجبات التى تنبطها هذه العقود بالمهندس المشرف وتحمل مسئولياته القانونية والعقدية.

4- تشكيل فريق الإشراف المستمر بالموقع فى مختلف التخصصات وفترة عمل كل منهم والحصول على موافقة الطرف الأول على التشكيل واسم رئيسه وحدود سلطاته وإبلاغ المقاولين بذلك.

5- الاشتراك فى تسليم الموقع للمقاولين ومراجعة أبعاده وحدوده وفى توقيع مناطق العمل لمختلف المقاولين على الطبيعة بما فى ذلك أماكن أحواش التشوين والورش والمكاتب والطرق المؤقتة والبوابات وشبكات التغذية والصرف.

6- تسجيل يومى لأنشطة الموقع وساعات العمل وحالة الطقس، والاختبارات والتجارب التى تجرى وأهم نتائجها وما يصدره من تعليمات للمقاولين وما يتسلمه من طلباتهم أو مقترحاتهم وما تقرر بشأنها وملخصًا يقدمه المقاولون والموردون من بيانات بشأن كميات المواد والمهمات والتجهيزات التى ترد إليه والمعدات والأفراد المشتغلين.

7- الاحتفاظ فى موقع المشروع بنسخة كاملة من كافة المستندات والرسومات والعقود والمواصفات والبرامج والملاحق والتغييرات والتعديلات ومقترحات وطلبات المقاولين وما تقرر بشأنها وباقى المراسلات والتقارير ومحاضر الاجتماع.

8- تنظيم اجتماعات دورية مع مختلف المقاولين والموردين وإعداد محاضرها وتوزيعها.

9- مراجعة البرنامج العام للمشروع وتحديثه فى ضوء البرامج التفصيلية للمقاولين والموردين والتقدم ا الفعلى فى سير الأعمال.

10- مراجعة خطابات الضمان ووثائق التأمين التى يقدمها المقاولون إلى الطرف الأول وإبداء الرأى فيها.

11- مراقبة ما يجرى تنفيذه من أعمال بواسطة المقاولين والموردين وإصدار التعليمات اللازمة لهم والتأكد من عمل وكفاءة أجهزة ضمان الجودة لديهم.

12 - مراقبة جودة مواد أجزاء وعناصر الأعمال التى يقوم بها المقاولون أولًا بأول ورفض ما لايتفق منها مع متطلبات العقود المسندة إليهم.

13 - النظر فيما يقدمه المقاولون من كروكيات ورسومات تفصيلية وغير ذلك من مستندات التشغيل وتقرير ما يراه بشأنها.

14 - مراجعة واعتماد الدفعات المستحقة للمقاولين والموردين فى ضوء عقودهم.

15 - دراسة التعديلات والتغييرات والتى يطلبها الطرف الأول، ويقترحها المقاولون أو أفراد فريق الإشراف، وإمكانات تنفيذها وأثرها على مختلف عقود المشروع وتكلفته وبرنامجه الزمنى، وإصدار أوامر التغيير بعد الحصول على موافقة الطرف الأول عليها.

16 - دراسة المطالبات المقدمة من أطراف عقود الأعمال والتوريد سواء كانت بشأن تسير أحكام مستندات عقودهم وإزالة التضارب بينها أو تغير أسعارها أو مدد تنفيذها أو غير ذلك وإصدار رأيه فيها كتابة إلى الأطراف المعنية.

17 - مراجعة ميزانية المشروع بصورة دورية وإحاطة الطرف الأول بما يستنجد بشأنها سواء بسبب ما يصدر من أوامر تعبير أو ما يطرأ من تغيرات اقتصادية أو تشريعية أو غير ذلك مما يؤثر على تكلفة الأعمال والتوريدات.

18 - التحقق من تطبيق أحكام القوانين السارية فى شأن الترخيص والتنظيم والسلامة المهنية والأمن الصناعى وأمن الموقع وكذلك ترتيبات المقاولين نحو المحافظة على سلامة أرواح وممتلكات الغير والمنشآت المجاورة والمحيطة بموقع الأعمال أثناء التنفيذ وحصولهم على تصريحات من السلطات المختصة عن تنفيذ أى أعمال مؤقتة أو دائمة قد تسبب اضطراب أو إنقطاع الخدمات والمرافق العامة.

19 - تقديم تقارير دورية بتقديم العمل إلى الطرف الأول بصورة منتظمة وشاملة لإحاطاته بكل مجريات الأمور المتصلة بمشروعه.

20- إبداء الرأى الفنى للطرف الأول لمواجهة تقصير أى من المقاولين أو الموردين وإخلاله بواجباته التعاقدية، وتقديم توصياته بشأنها كتابة إلى الطرف الأول.

21- المعاونة فى تنفيذ أية تدابير تعاقدية يقرر الطرف الأول اتخاذها قبل أى من مقاوليه أو موردية ومباشرة الإجراءات التصحيحية المترتبة عليها.

رابعًا: مرحلة تجارب التشغيل والتسليم:

تحدد المدة المقررة لهذه المرحلة (... شهرًا) وتبدأ هذه المرحلة فى التاريخ الذى يقرر الطرف الثانى فيه أن الأعمال أو أى جزء منها قد أنجزت بطريقة جوهرية وأصبحت صالحة لبدء تجارب التشغيل المنصوص عليها فى عقودها أو لاستلامها ابتدائيًا، وخلالها يقوم الطرف الثانى بأداء الخدمات التالية بالتنسيق مع الطرف الأول والمقاولين والموردين المعنيين.

1- إعداد قائمة بالأعمال التى يرى أنها لم يتم إنجازها أو أنجزت بصورة غير مرضية وما يتطلبه إنجازها أو تصحيحها.

2- الإشراف على تجارب التشغيل وتقييم كفاءة المعدات والتجهيزات إن وجدت.

3- الإشتراك مع الطرف الأول والمقاولين والموردين المعنيين فى لجان الاستلام الابتدائى وفى إعداد وتوقيع محضر الاستلام الابتدائى ومرفقاته.

4- الإشراف على عمل المقاولين والموردين فى إستكمال أو تصحيح الأعمال فى الوقت المحدد فى محضر الاستلام الابتدائى.

5- الإشراف على أعمال المقاولين والموردين خلال فترة الصيانة وتصحيح العيوب وإعادة المرور على كامل أعمال العقد عند انتهاء هذه الفترة وإصدار التعليمات اللازمة للمقاول لإعدادها للاستلام النهائى.

6- إعداد ملف كامل للرسومات النهائية المنفذة فعلاً والكتالوجات وتعليمات التشغيل والصيانة التى يقدمها المقاولون والموردون والتأكد من حصول الطرف الأول عليها.

7- الاشتراك مع الطرف الأول والمقاولين والموردين المعنيين فى لجان الاستلام النهائى وفى إعداد وتوقيع محضر الاستلام النهائى ومرفقاته.

الباب الثانى

الأعمال الأساسية لتنفيذ المبانى

الفصل الأول

ترتيب أعمال تنفيذ المبنى

سوف نعرض فيما يلى المراحل الأساسية لتنفيذ المبانى المنشأة بأسلوب الإنشاء الهيكلى وذلك باعتبار أن أغلب المبانى تنفذ بهذا الأسلوب.

1- استلام الموقع والتأكد من خلوه من العوائق.

2- عمل الخنزيرة وتوقيع الأساسات ويلاحظ أنه فى حالة حفر الموقع بالكامل يتم توقيع الأساسات بعد الحفر.

3- صب الأساسات الخرسانة العادية.

4- عمل الأساسات الخرسانة المسلحة.

4-1 دهان الطبقة العازلة للرطوبة فوق الخرسانة العادية للأساسات.

4-2 تغطية الطبقة العازلة بلياسة أسمنتية.

4-3 عمل الفرم الخشبية للأساس وأقفاص الحدادة وتثبيت أشاير العمود.

4-4 استكمال أعمال وصب الأساسات الخرسانية المسلحة بما فيها الميد والشدادات.

5- صب رقاب المعدن والسملات الخارجية والداخلية.

6- بناء المحيط الخارجى لمحطة الردم.

6-1 بناء مداميك حتى منسوب +15 سم أعلى منسوب الرصيف.

6-2 دهان العازل الأفقى لسمك الحائط.

6-3 استكمال البناء حتى نهاية محطة الردم.

7- استكمال إعمال العزل لمحطة الردم ورقاب العمدان والسملات ماعدا الوجه العلوى للسمل.

8- الردم حتى منسوب -37 سم من منسوب الدور الأرضى.

9- صب دكة الخرسانة العادية بسمك 15 سم.

10- صب أعمدة الدور الأرضى.

11- بناء حطة الجلسات مع عمل حساب فتحات الأبواب.

12- بناء حطة الأعتاب مع عمل حساب فتحات الشبابيك.

13- بناء حطة السقف.

14- صب سقف الدور الأرضى.

15- عمل الطبقة العازلة الأفقية للدور الأرضى وتغطيتها بخرسانة عادية بسمك 10سم (مع الاستمرار فى استكمال الأدوار العليا يتم البدء فى تقفيل وتشطيب الدور الأرضى وتشطيب كل دور ينتهى صبه تباعًا).

16- عمل التوصيلات الأساسية لكل دور انتهت خرسانة ومبانيه كما يلى:

- تثبيت حلوق النجارة.
- عمل التوصيلات الصحية دون تركيب الأجهزة والإكسسوارات.
- عمل التوصيلات الكهربائية دون تقفيل الوشوش.
- عمل أى توصيلات فنية أخرى مطلوبة.

17- عمل البياض الداخلى (المحارة) بمراحله المختلفة ومواصفاته.

18- تركيب البلاط والأرضيات.

19- تركيب الأجهزة الصحية النجارة والتجهيزات الثابتة.

20- أعمال الدهانات والتشطيب.

21- تركيب وشوش الكهرباء والإضاءة وزجاج الأبواب والشبابيك وتقفيل الأعمال.

الفصل الثانى

الخنزيرة وتوقيع الأساسات

1- معلومات تمهيدية عن الخنزيرة:

1-1 فائدتها:

تحديد أبعاد المنشأ المراد بناؤه وأخذ الأكسات عليها وتستنتج أبعادها من اللوحات الإنشائية للأساسات.

1-2- العدد المستعملة:

شاكوش - عتلة - قادوم - ميزان مياه - ميزان خيط - خيط بناوى.

1-3- الخامات المستعملة:

عروق فليرى - فضل لتزانه - مسمار 6 سم.

2- طريقة عمل الخنزيرة:

تحدد أبعاد الخنزيرة على الأرض مضافًا إليها من كل جهة من 1 إلى 2 متر وكذلك لبعدها عن الأتربة الناتجة من الحفر للأساسات.

يشد خيط بناوى على الأسياخ المحددة للخنزيرة بحيث يكون الخيط حرًا ومشدودًا جيدًا.

نبدأ العمل من أعلى ركن فى الخنزيرة وذلك لضمان أفقيتها وذلك عن طريق وضع أول مداد فى محازاة الخيط مع ضبطه أفقيًا بميزان المياه وتثبيته فى الأرض بواسطة خوابير

فصل من خشب اللتزانة مشكلة بالقادوم وحيث يسهل غرزها فى الأرض عند الدق عليها ويكون التثبيت خلف خلاف على مسافة 50 سم تقريبًا أو على شكل رجل غراب أو شطرنجية الترتيب مع مراعاة أن يكون الخابور بداخل الخنزيرة أسفل خيط الاستقامة بحوالى 2سم وذلك لضمان استقامة الضلع. بعد ذلك نبدأ فى تثبيت المداد الثانى فى نفس المستوى الأفقى للمداد الأول عن طريق وزن فور المدادين بميزان المياه ثم بعد ذلك ضبط أفقية المداد الثانى ثم تثبيته أيضًا بالخوابير كما سبق ثم بعد ذلك يثبت فور المدادين بواسطة «قفل أو مشترك»وهكذا حتى يتم الإنتهاء من الضلع الأول للخنزيرة.

بعد الانتهاء من عمل الضلع الأول كما سبق نبدأ فى عمل الضلع الثانى وذلك بوضع أول مداد فى الضلع فى مستوى أفقى يتعامد على الضلع الأول ويكون مستقيم على الخيط المستورد ثم بعد ذلك نبدأ فى تثبيته من الأول والآخر فقط وذلك حتى يتم ضبط الزاوية المحصورة بين الضلعين عن طريق نظرية فيثاغورث.

بعد صحة الزاوية ولضمان عدم حدوث أى انفراج فى هذه الزاوية يجب تقويتها بقبقاب بعد ذلك نكمل باقى الأضلاع والزوايا إلى أن يتم الانتهاء من عمل الخنزيرة.

3- طريقة عمل الخنزيرة علو أرضية:

لاتختلف هذه الخنزيرة عن سابقها سوى فى طريقة تثبيتها على الأرض أيضًا عن طريق خوابير توضع على شكل مقص وذلك يسهل فى النتوءات الموجودة فى الأرض الصخرية أو غرسها فى الأسفلت ويكون شكل الخوابير متين.

4- طرقة التأكيس:

بعد عمل الخنزيرة ترجع بالأبعاد التى زيناها عن الأبعاد الأرضية للخنزيرة وذلك بوضع المحاور على حسب الرسومات الإنشائية للأساسات وذلك بوضع علامة مميزة ظاهرة كالبوابة أو المسمار أو تفصل عروسة إذا كانت الخنزيرة فى أرض غير مستوية بعد الانتهاء من عمل الخنزيرة والمحاور نبدأ فى توقيع المحاور على الأرض وذلك لتحديد

أبعـاد الحفر للقواعد العادية عن طريق استخدام ميزان الخيـط وذلك لتحديد أماكن الحفر للأساسـات إذا كانت أساسـات ذات قواعد متصلة أو أساسات ذات قواعد منفصلة كلها يتـم وضـع محاورها على الأرض بميزان عن طريق أخذ تلات إسـقاطات لكل محور وذلك لضمان استقامة المحور الواقع على الأرض طوليًا أو عرضيًا بعد ذلك تحدد الأبعاد بالشريط بالنسـبة للأساسـات مـع وجود تحديد هـذه الأبعاد بالجـير المطفى وذلك بعـد الرجوع إلى جدول أبعاد القواعد العادية من لوحة الإنشائى للقواعد والسملات.

5- طريقة استلام الخنزيرة:

1 – شد خط التأكد من استقامة أضلاع الخنزيرة.

2 – التأكد من أبعاد الخنزيرة.

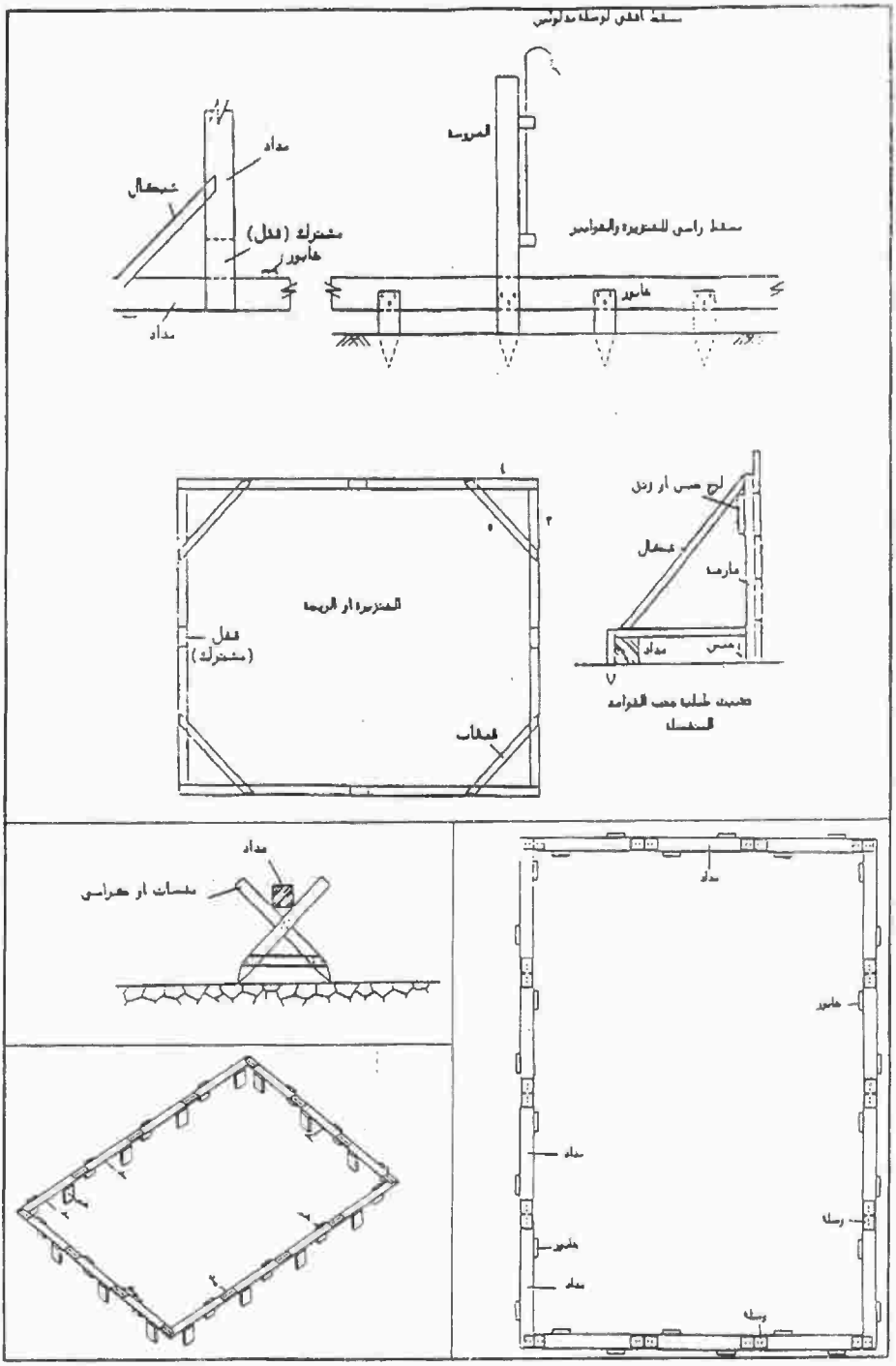
3 – التأكد من ضبطها بميزان المياه.

4 – التأكد من أن زواياها قائمة.

5 – التأكد من تقويتها بالخوابير والمشتركات والقباقيب.

ملحوظة:

يراعـى عـدم فـك الخنزيـرة إلا بعـد الانتهـاء مـن صـب خرسـانات الأعمـدة للدور الأرضى.


مسقط افقي لوصلة مدلوس
مداد
شمعدال
مشترك (قفل)
هانبور
مداد
المروحة
مسقط راسي للمنزيرة والهوانير
هانبور
المنزيرة او المروحة
قفل
(مشترك)
قطاعات
لوح خشب او زنك
شمعدال
مارصة
مداد
خشب
تثبيت طبلية تحت القوائم
المتحركة
مداد
مدعمات او هوارسي
مداد
هانبور
مداد
وصلة
هانبور
مداد
وصلة

الفصل الثالث

مواصفات أعمال الحفر والردم

1- الاصطلاحات:

1-1 للتربة السطحية:

يقصد بها طبقة التربة الطبيعية السطحية سواء كانت صالحة للزراعة أولًا وقد تكسوها طبقة من الأعشاب أو الحشائش أو الشجيرات.

1-2- التربة العادية:

تعنى جميع أنواع التربة المكونة من الطين أو الطمى أو الرمل.. إلخ والتى يمكن الحفر فيها باستخدام المعدات والأدوات ووسائل الحفر اليدوى كما أن كسر الصغر المفكك أو قطع الصخر المنفصلة التى يقل حجمها عن 1.00 متر مكعب والمدفونة فى التربة تقع ضمن تصنيف التربة العادية.

1-3- الصخر:

يقصد بها أنواع الصخور الطبيعية المتجانسة كالحجر الجيرى أو الرملى أو البازلت.. إلخ وكذلك القطع التى يتجاوز حجمًا 1.00 متر مكعب والمدفونة فى التربة ولايمكن إزالتها إلا بعد تكسيرها إما بالنسف أو باستخدام شواكيش التكسير وضواغط الهواء.

1-4- التربة الحجرية أو شديدة التماسك:

وتشتمل أنواع التربة الطبيعية الواقعة بين النوعين سلافى الذكر ولايتسنى الحفر فيها بالطرق اليدوية أو باستخدام معدات الحفر الواسع مباشرة ولكن يتعين تقليبها وتفكيكها سواء بالحرت أو بغيرها من الطرق المشابهة قبل القطع والتحميل.

1-5- الحفر الواسع «الحفر المفتوح»:

يعنى الحفر بالقطع المكشوف للوصول إلى المناسيب المحددة بالرسومات، وعادة هنا يتم القطع بمعدات الحفر الميكانيكية لتوفير المجال الكافى لمناورتها واقتصاديات تشغيلها.

1-6- حفر الترنشات:

يعنى الحفر فى قطاعات مستمرة طوليًا وذلك حتى المناسيب والأبعاد المبينة بالرسومات أو المحددة فى المواصفات.

1-7- الحفر الزائد:

يعنى الحفر خارج الحدود المنصوص عليها بالرسومات أو المواصفات.

2- الأعمال التى يشملها البند:

الأعمال المطلوب تنفيذها فى هذا القسم تشتمل الحفر والردم للوصول إلى المناسيب التصميمية للأساسات أو المنشآت بالموقع والمبينة تفصيلًا على الرسومات التنفيذية والمواصفات الفنية أو طبقًا لتعليمات المهندس خلال التنفيذ وتشمل العمالة والأدوات وصلب جوانب الحفر ونزح المياه وجمع ما يلزم لتنفيذ الأعمال المطلوبة على الوجه الأكمل.

ويعتبر المقاول قد قام بمعاينة الموقع المعاينة الكافية للجهة قبل الشروع فى وضع أسعاره وهو بذلك يكون وحده المسئول عن مواجهة كافة الصعوبات التى قد تصادفه بسبب طبيعة طبقات تربة الموقع التى تظهر أثناء عمليات الحفر مهما كان نوعها وطبيعتها، وعليه

أن يتأكد بنفسه من تحمل طبقات التربة عند منسوب الأساسات لجهود التأسيس الواقعة عليها ومناسيب المياه الجوفية ومدى تأثيرها على أعمال الحفر.

3- إخلاء وتطهير سطح الموقع:

يتم إخلاء وتطهير جميع المساحات التى تتطلب الرسومات إخلاءها أو التى يتم حفرها لاستخراج مواد منها أو التى سيتم تشوين مواد ردم عليها، إلى الحدود التى يقررها المهندس أو مندوبه بالنسبة لكل حوائط المبانى والبوابات والأسوار والمنشآت الأخرى والعوائق والشجيرات والأسيجة والأشجار والجذوع والجذور باستثناء الأشجار المشمولة بالحماية وأن يتم حرقها أو التخلص منها بعيدًا عن الموقع طبقًا لتعليمات المهندس.

4- أعمال الحفر:

قبل البدء فى أعمال الحفر بأى قسم من الأقسام يجب عمل التخطيط المبين على الرسومات بكل دقة بمعرفة مهندس المقاول واعتماد المهندس المباشر للتنفيذ والمقاول هو المسئول وحده عن مراجعة المقاسات والتحقيق من صحتها وكذلك عن صحة توقيع جميع البيانات المبينة بالرسومات على الطبيعة.

تجرى عملية الحفر بطريقة منتظمة بدءًا من تجريف الطبقة السطحية وصولًا إلى منسوب قاع التأسيس والمقاول الحرية التامة فى اقتراح الطريقة التى يتراءى له فى تنفيذ أعمال الحفر سواء بالحفر اليدوى أو بالمعدات الميكانيكية مع مراعاة أنه فى حالة استخدام الحل الأخير يترك 15 سم على الأقل فوق منسوب التأسيس يتم حفرها قبل الصب بما لايجاوز 24 ساعة.

إذا اعترض تنفيذ أعمال الحفر طبقات صخرية أو شديدة التماسك فعلى المقاول أن يخطر المهندس ليعاين هذه الطبقات وليقوم لتحديد حجمها وعلى المقاول أن يقوم بتكسير هذه الطبقات بالمعدات والشواكيش وضواغط الهواء فإذا تعذر على المقاول استخدام الأساليب السالفة عاليه أن يحصل على إذن كتابى من المهندس ليجيز له حق استخدام النسف ومع

ذلك فإن هذا التصريح لايعفى المقاول من إلتزامه أو مسئولياته القانونية بموجب العقد وعليه اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة التى تؤمن الأفراد والمنشآت المجاورة.

5- التخلص من نواتج الحفر بعيدًا عن الموقع:

التخلص من نواتج الحفر التى لايحتاج إليها أو التى تكون غير صالحة لإعادة الاستخدام مرة أخرى بعيدًا عن الموقع حسب توجيه المهندس إما بالأماكن التى يعدها المقاول أو بالأماكن التى يحددها المهندس مع ملاحظة أن المواد التى يتم التخلص منها بمقالب المقاول تدخل فى نطاق مسئوليته ويكون مسئولًا تمامًا عن إزالتها من الموقع والتخلص منها بالشكل النهائى.

أما المواد التى يتم التخلص منها بالأماكن التى يحددها المهندس فتظل تحت تصرف صاحب العمل حتى يتم نقلها بعيدًا خارج الموقع مع التخلص منها فى الأماكن التى يحددها المهندس، حيث يقوم المقاول بتشكيل هذه المواد على هيئة أكوام أو تبريكات أو تفرش وتسوى حسب تعليمات المهندس.

6- أعمال الردم:

1- قبل تنفيذ الردم يجب على المقاول الحصول على موافقة المهندس الكتابية على البدء فى أعمال الردم.

2- يقوم المقاول بتنظيف المساحات التى سيتم ردمها من أية مخلفات أو مواد ضارة مثل الحشائش أو جذور الأشجار أو الطبقة العليا من الأراضى الزراعية أو من المواد المعدنية القابلة للصدأ أو التحلل أو من المواد الجيرية .. إلخ.

3- يتم الردم على طبقات متتالية «كل منها بارتفاع لايزيد عن 25 سم قبل الدمك» ودمكها باستخدام أدوات أو معدات مناسبة يوافق عليها المهندس مع الرش بالمياه سواء مياه نقية أو باستخدام مياه المجارى المائية بشرط أن تكون بدون ملوحة وتم أخذ عينة منها وتحليلها ووافق عليها المهندس.

الفصل الرابع

أعمال المبانى «مبانى الطوب»

أول ما استعمل الطوب منذ آلاف السنين كان فى مبانى قدماء المصريين الذين لازالت آثارهم للآن تثبت هذه الحقيقة وتعد المرجع الصريح لتاريخ نشأة الطوب وصنعة وطرق استعماله فى المبانى الخفيفة قبل ما داخل عليه من التطور على مر السنين حتى أصبح بحالته الراهنة المعروفة للجميع ويعد الطوب أول مواد البناء المنظمة التى عرفها علم الإنشاء كما أنه أول أنواع الحجر الصناعى الذى استخدم فى فن العمارة ورغم أن أقدم أمثلة استعماله فى البناء ترجع إلى ما يقرب من 4200 سنة فإنه لازال حافظًا لمكانته بين مواد البناء الحديثة وذلك لمرونة استعماله الإنشائى وتطور مواصفاته وتكيفها تبعًا للمطالب الإنشائية والبنائية للعصر فطاوع خيال المعمارى فى تجسيم زخارفه وحلياته فى العصور الزخرفية ووضع كثيرًا من نظريات وأشكال وحدات الطراز القوطية والبيزنطية والعربية تبعًا لقيود الإنشاء التى خضعت له كما أمكنه أن يساير العمارة العلمية الحديثة مع ازدياد قيودها وتعدد مطالبه من حيث المقاومة والعزل والوزن والاحتمال وبعد ما أمكنه أن يخضع للصناعة الآلية التى هى طابع العصر الحديث والتى مكنته من التخلص من نقائصه وأضافت إلى خواصه كل ما اتصفت به المواد الأخرى من مميزات.

1- مواصفات الطوب:

هناك عدة شروط معروفة يمكن بها تقدير جودة الطوب كانتظام الشكل والأبعاد والرنين والصلابة وخلوه من الشروخ وتجانس اللون وسهولة كسره بالمسطرين إلى أجزاء

منتظمة وخلوه من المواد الجيرية والعضوية وإذا غمرت القوالب مدة طويلة فى الماء فلا يجب أن يزيد وزنها عن 15٪ كما أن بقاء بقع رطبة على سطحه مدة طويلة بعد جفافه دليل على سطحه مدة طويلة بعد جفافه دليل على قابليته لسرعة التآكل.

وتتوقف الجودة بصفة عامة على ثلاثة عوامل أساسية:

أ- التركيب الكيميائى للخامات.

ب- طريقة تحضير الطينة.

ج- طريقة الحرق ودرجته ولاتنطبق تلك الشروط على الكثير من الأنواع التى هى نتاج الصناعة الآلية.

وليس للون الطوب علاقة بجودته فاللون يختلف تبعًا للتركيب الكيميائى للمواد الداخلة فى صناعته أو للرمل الذى يغطى به سطحه قبل الحرق ودرجة حرارة الحرق نفسها.

فالحديد وأكسيده هو عامل التلوين الأساسى فى الطوب الأحمر فالطينة الخالية منه يكون لون طوبها أبيض، واللون البيج دليل على وجود كميات ضئيلة من الحديد والكالسيوم، فكلما زادت كمية الحديد مال اللون إلى الحمرة وكلما زادت كمية الكالسيوم مال إلى اللون البنى وإذا بلغت كمية الحديد 45-10٪ تلون الطوب باللون الأزرق الغامق وإذا زادت عن 10٪ تحول إلى اللون الأسود.

وإذا حوت الطينة لنسبة كبيرة من القلويات وحرق الطوب إلى درجة مرتفعة جدًا تلون باللون الأخضر المائل إلى الزرقة واللون الأزرق الغامق دليل على أن الطينة تحوى كمية كبيرة من أكاسيد الحديد واللون الرمادى القاتم ينتج عن إضافة طينة تحوى بعض المنجنيز إلى الطينة السابقة.

أما اللون الوردى فهو دليل على نقاوة الطينة ووجود كميات مختلفة من الحديد وأكاسيده يختلف تبعًا لها لون الطوب من الوردى الفاتح إلى الأحمر القاتم واللون الأصغر دليل على

وجود كميات قليلة من المنجنيز مع الحديد والأصفر الأوكر ينشأ وجود كميات مختلفة من الكبريت ومركباته.

وتغطية سطح الطوب بطبقة من الرمل الناعم قبل حرقه تكسب سطحه صلابة وتكسيه بطبقة زجاجية تؤثر فى كثير من الأحوال على لونه الأصلى كما أن درجة الحريق نفسها تلعب دورًا كبيرًا فى تلوين الطوب، وفى كثير من أنواعه يختلف اللون اختلافًا تمامًا تبعًا لمقدارها.

لقد اختلفت مواصفات الطوب فى المنشآت الحديثة عنها فى القديمة فبينما كانت الصناعة تتجه فى الماضى نحو زيادة مقاومة الطوب للأحمال المركزة عليه ثبت أو قوة المقاومة فى حوائط الطوب تتوقف أولًا على قوة تماسك المونة التى تربط الطوب ببعض وليست على مقاومة الطوب نفسه فطوب قوى الاحتمال ومونة ضعيفة التماسك معناه حائط ضعيف والعكس بالعكس فطوب ضعيف ومونة قوية التماسك معناه حائط قوى كما أن الطوب قد تحول فى المبانى الهيكلية الحديثة عن كونه يحمل الأدوار المختلفة والأرضيات إلى اقتصاره على سد فراغات الهيكل، أى أنه قد أصبح محمولًا فأضيفت إلى مواصفات قيود جديدة لعزل الحرارة والرطوبة والصوت مع خفة الوزن وتقليل الفراغ ثم مقاومة سطحه للتآكل والعوامل الجوية الأخرى وتأثير الرياح والأمطار والأملاح كما أن الصناعة الآلية قد تناولت أشكاله بالتغيير والتبديل حتى أعطته الفرصة لكى يساهم فى بناء الأسقف والأعتاب وطرق البناء الجافة.

2- أنواع الطوب:

الطوب مادة من مواد البناء الهامة المصنوعة على شكل أجسام صلبة منتظمة، ويصنع عادة من مواد مختلفة تعمل على شكل عجينة وتصب أو تضغط فى قوالب بأحجام وأشكال مختلفة ثم تترك لتتجمد أو تجفف صناعيًا بالحرارة، وهو على أشكال مختلفة ومن مواد وأنواع مختلفة منها:

- **طوب نيء:** أو الطوب اللبن وعادة ما يسمى بالطوب الأخضر ويعمل من طمى النيل على شكل عجينة يضاف إليها قليل من الرمل والتين للتماسك بنسبة 20 كيلو جرام للمتر المكعب من العجينة، ثم تخمر وتضرب باليد على الأرض ثم تعرض للهواء والشمس لتجف وتتصلب.

- **طوب بلدى:** من نفس عجينة الطوب النيء ولكنه محروق فى قمائن «أماين» بالطريقة البلدى المعروفة، وهو غير منتظم تمامًا ويندر تجانسه فى الحجم والحريق.

- **طوب أحمر ضرب السفرة:** العجينة من طمى النيل وقليل من الرمل تضرب على السفرة وهى أشبه بترابيزة خشبية فى قوالب منتظمة، أحرفه قائمة الزوايا ومتوازى الأضلاع، أسطحه مستوية، ويحرق فى «أماين» عادية، ويتحمل ضغطًا مقداره 50 كجم/ سم^2.

- **طوب قطع سلك:** كالطوب الأمر ضرب السفرة ولكنه صب وقطع ماكينات بسلك رفيع خاص ومحروق فى أفران مستمرة الاشتعال، ولذلك فهو أدق صنعًا وأكثر انتظامًا فى التكوين وتجانسًا فى الحريق ويتحمل ضغطًا مقداره 100 كم/ سم^2.

- **طوب مضغوط:** كالطوب الأحمر ولكنه يصب فى قوالب تحت ضغط ميكانيكى ومحروق فى أفران مستمرة الاشتعال ولذلك فيه أكثر صلابة وأقل امتصاصًا للماء، ويسمى طوب هندسى مضغوط مكبوس، ويتحمل ضغطًا مقداره 250 كجم/ سم^2.

- **طوب كسوة للواجهات:** كالطوب المضغوط ولكنه بأحجام خاصة صغيرة يلصق على الحوائط بعد بنائها، وهو من عدة ألوان حسب أنواع المعادن المختلفة الموجودة فى الطينة الداخلة فى تكوينه.

- **طوب تراكوتا الأحمر المفرغ:** ويمتاز بخفة وزنه وعزله للحرارة والصوت، ويزن المتر المكعب منه 100 كج ومعامل التوصيل الحرارى له 0.14 ويستورد خام الحجر

الخفاف من الخارج، إذ الموجود منه فى مصر لايصلح للاستعمال أو وجود أملاح ضارة به.

- **طوب مفرغ:** كالطوب المضغوط ولكنه مفرغ بطول الطوبة بثلاثة عيون أو ستة ويستعمل غالبًا فى القواطيع وحوائط الأبراج وغيرها مما يطلب فيها خفة الوزن مقاس 25/ 12 × 13سم.

- **طوب نارى:** من طبقة خاصة من بلد أعلى الشلال فى بلاد النوبة تسمى «أمير كاب» تصب فى قوالب تحت ضغط ثم تحرق فى أفران درجة حرارتها مرتفعة جدًا وتستخدم فى الدفايات والأفران وكل ما له اتصال بالحرارة، حيث أنه ذى مقاومة عالية للحرارة، حيث أنه ذى مقاومة عالية للحرارة 1650 / 1750 درجة مئوية.

- **طوب رملى:** يعمل من مونة جير ورمل بنسبة خاصة ويصب فى قوالب تحت ضغط ثم يحرق فى أفران مستمرة الاشتعال وهو أعلى مقاومة من الطوب الأحمر العادى ولايستعمل تحت منسوب الماء ويتحمل ضغطًا مقداره 250 كجم/ سم^2 ويصنع منه طوب ظاهر الواجهات بألوان جميلة متعددة من الوردى الباهت إلى الأحمر القاتم واللون الأصفر كما يصنع منه طوب مفرغ مقاس 25 × 12 × 13 سم.

- **طوب أسفلت:** يستعمل فى الأرضيات التى عليها ضغط فى المرور.

- **طوب أزرق:** يستعمل فى المجارى وأرضيات المعامل والأجزاء التى لاتؤثر عليها الأحماض، والطوب الأزرق المزجج المستعمل فى المجارى لمقاومته للأحماض.

- **طوب معدنى:** ستيل كريت أو ميتال كريت شديد المقاومة لايتأثر بالمواد الدهنية والشحوم والأحماض.

وكل هذه الأنواع من الطوب الأساس فى تركيبها طينة الأرض عدا الطوب الرملى وهناك أنواع أخرى من مواد مختلفة منها طوب زجاجى، طوب سلتون، طوب بونسيت.. إلخ كل من هذه الأنواع له استعمال خاص نكتفى بالإشارة إليه فى هذا المكان وسيأتى شرحها بالتفصيل فى المكان المخصص لها.

3- معلومات خاصة بطوب البناء:

طول الطوبة ضعف عرضها والسمك نصف العرض تقريبًا، وذلك لإمكان رص الطوب بنظام وسهولة فى مداميك البناء، ومقاس الطوب الأحمر والرملى الشائع الاستعمال فى مصر هو 0.25 × 0.12 × 0.06 مترًا.

3-1 المسميات الأساسية المستخدمة:

- ❐ **الشناوى**: هى كل طوبة تبنى فى الحوائط بحيث يظهر طولها فى الواجهة.
- ❐ **الآدية**: هى كل طوبة يلجأ إليه لقطع الحل ومقاسه فى الواجهة
- ❐ **الكنيزر**: كسر من طوبة يلجأ إليه لقطع الحل ومقاسه فى الواجهة 0.06 × 0.06 مترًا.
- ❐ **ثلثين طوبة**: هى طوبة غير كاملة الطول لقطع الحل طولها حوالى 0.18 مترًا.
- ❐ **اللحامات الأفقية**: للمدماك أو المرقد: هى طبقة المونة المحصورة بين مدماكين من الطوب لتماسكهما أفقيًا.
- ❐ **العراميس**: أو اللحامات الرأسية، هى طبقة المونة الرأسية بين القوالب.
- ❐ **ناصية الحائط**: هى الزاوية الخارجية للحائط.
- ❐ **التروبسة**: هى أول قالب آدية يوضع فى رأس الزاوية ويليه دائمًا كنيزر.
- ❐ **الطية**: هى المسافة الأفقية بين كل لحامين رأسيين فى مدماكين متتاليين وتساوى $\frac{1}{4}$ طول الطوبة وتسمى فى بعض الأحيان «الرباط».

3-2- المعدلات التقريبية للبناء بالطوب:

وتفيد تلك المعدلات فى تقدير الكميات المطلوبة من الطوب لأعمال المختلفة.

- المتر المكعب من مبانى الطوب فيه 420 طوبة.
- الألف طوبة تبنى مترين وربع متر مكعب تقريبًا.
- المتر المسطح من القواطيع نصف طوبة به 62 طوبة.

- المتر المسطح فى مبانى الطوب سمك طوبة أو يزيد به 28 طوبة آية و56 طوبة شناوى و14 مدماك فى الارتفاع.
- المتر المكعب من الطوب المرصوص على الناشف به 560 طوبة.
- المتر المكعب من المبانى يلزمه من 27 إلى 30 سم^3 من المونة.

أى ثقل مركز على الحوائط ينتقل إلى أسفل موزعًا على زاوية مقدارها 45 درجة.

4- اشتراطات تحقيق الجودة فى مبانى الطوب:

- يبنى الطوب على «بطنه» دائمًا بهيئة «مداميك» أفقية مقطوعة الحل مع المداميك الأخرى، أى لاتقع اللحامات الرأسية على بعضها فى أى مدماكين متلاصقين.
- لاتقل المونة فى اللحامات الرأسية أو الأفقية «العراميس» عن سنتيمتر واحد كما يجب فرش المونة بسمك منتظم فى اللحامات الأفقية وعدم تكسيرها بالمسطرين.
- فى الحوائط التى سمكها طوبة صحيحة أو مضاعفاتها تكون واجهتى الحائط من الجهتين متشابهتين ويجب أن يبنى مدماك الآدية على الخيط من الجهتين حتى فى الحائط الذى سمكه طوبة واحدة.
- يجب استعمال ميزان الماء و «الآدة» لوزون ظهر المداميك، وميزان الخيط المعروف لوزن واجهتى الحائط رأسيًا.
- أن يرتفع البناء فى حوائط المبنى جميعها بمنسوب واحد، كما يجب عمل «طرف رباط» عند الحاجة إلى الارتفاع بجزء من المبنى على ألا يزيد ارتفاع هذا الجزء عن 0.90.
- أن تنظف العراميس من المونة فى المبانى العادية أولًا بأول لكى تتماسك مونة البياض بالمبانى جيدًا فيما بعد، أما العراميس فى مبانى الطوب الظاهر فلها ترتيب خاص.
- الحوائط الدائرية الملفوفة لاتبنى إلا بمداميك شناوى فقط بدون آدية، على أن تفتح العراميس فى سمك الحائط نحو المركز.

• عند عمل مبانى جديدة بالطوب جنب مبانى قديمة يعمل طرف رباط فارغ سمكه 2 سم ثم يغطى بمواسير المطر أو خلافه أو يعمل لحام رأسى فارغ مدرج مع عراميس الطوب وفى هذه الحالة يمكن الاستغناء عن تغطيته بالمواسير.

5- المون المستعملة فى أنواع المبانى المختلفة:

يستخدم فى المبانى أنواع مختلفة من المون حسب طبيعة البناء، وفيما يلى أمثلة للمون الشائعة الاستعمال فى مصر:

- **للأساسات:** مونة مخمسة من جير، حمرة، رمل بنسبة 1:2:2 أو من مونة أسمنتية شديدة، مكونة من 300 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب رمل.
- **للحوائط:** مونة جير ورمل بنسبة 3:2 أو مونة جير ورمل وأسمنت مكونة من جزء جير وجزأين رمل، وعلى المتر المكعب من هذه الخلطة 100 كيلو جرام أسمنت.
- **للقواطيع:** سمك «نصف طوبة» من مونة أسمنتية مكونة من 250 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب رمل، «سمك ربع طوبة» مونة أسمنتية مكونة من 300 جرام أسمنت للمتر المكعب رمل.
- **الطوب المفرغ:** «سمك نصف طوبة» مونة جبس مكونة من جزء جبس أبيض وجزأين جير عادى وثلاث أجزاء رمل أو مونة أسمنتية مكونة من 250 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب رمل «سمك ربع طوبة» مونة أسمنتية مكونة 350 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب رمل.
- **الدراوى:** مونة مكونة من جزأين جير وثلاثة أجزاء رمل، وعلى المتر المكعب من هذه الخلطة 100 كيلو جرام أسمنت.
- طوب كسوة للواجهات: مونة أسمنتية 300 كيلو جرام للمتر المكعب رمل.
- كحلة الطوب الظاهر: مونة أسمنتية 250 كيلو جرام للمتر المكعب رمل.

وتبنى الأساسات فى الأرض تحت الطبقة العازلة، وتكون عادة بطوب قوى وسمك كاف لمقاومة ضغط ثقل المبنى جميعه عليها، وبمونة أسمنتية قوية لمقاومة تأثير مياه الرشح.

والحوائط الخارجية أعلى سطح الأرض تحدد المبنى جميعه وتحمى داخله من العوامل الجوية ويجب أن تكون بسمك كاف لتحمل ثقل الأسقف التى تحملها والحوائط الداخلية أو ما تسمى عادة بالقواطع تستعمل لتقسيم الحجرات ووحدات المبنى المختلفة، ويجب أن تكون سميكة أيضًا لتحمل نصيبها من ثقل الأسقف وفى حالة إقامة المبنى على هياكل خرسانية يكون عمل الحوائط ثانوى لعدم تحميلها الأسقف بحيث يكفى سمك طوبة واحدة للحوائط الخارجية وقواطيع سمك نصف طوبة أو بناء حوائط من طوب مفرغ للتصميم الداخلى فى المبنى.

6- رص الطوب:

يرص الطوب فى الحوائط بطرق مخصوصة تجعله متداخلًا فى بعضه فى سمك وطول الحائط ويسمى رباط الطوب، ويجب ألا تقع عراميس رأسية على بعضها وهو ما يسمى قطع الحل، وبذلك يكون الطوب كتلة واحدة فى الحوائط لها قوتها على تحمل الضغط ولرص الطوب فى الحوائط بأنواعها وتعشيقه طرق متعددة وتفاصيل خاصة لرباط الأركان والتقابلات والتقاطعات تختلف باختلاف أسماك الحوائط وكيفية تقابلاتها والغرض المقامة لأجله وتتميز عن بعضها بالطريقة التى تظهر بها الواجهات منها الرباط الإنجليزى، والفلمش «أو الفلمنك بالاصطلاح البلدى» وهما الشائعان فى الاستعمال فى مصر والعالم، ثم الرباط الفرنسى والمقلب وخلافه كما هو مبين بالأشكال الموضحة بالرسومات المرافقة لهذا الباب والخاصة برباط الطوب.

6-1- رباط فلمش:

أو كما يسمى بالاصطلاح العلمى فى مصر «رباط فلمنك» هو رص الطوب بطريقة خاصة تظهره فى الواجهة بحيث يقع فى كل مدماك طوبة آدية وإلى جانبها طوبة شناوى

على التبادل وبحيث تقطع المداميك مع بعضها الحل، ويستعمل غالبًا فى الحوائط الظاهرة لغرض زخرفى، وهو ليس من القوة على تحمل الضغوط كالرباط الإنجليزى لكثرة العراميس الرأسية المحلولة فى قطاع الحوائط ولزيادة قوته على مقاومة الضغط يبنى الحائط برص الطوب فى الواجهة الخارجية برباط فلمش، والداخلية برباط إنجليزى كما هو واضح بالرسومات التفصيلية المرافقة لهذا الباب.

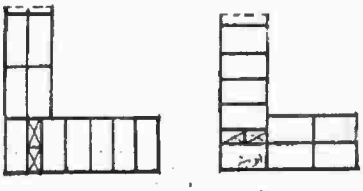
6-2- رباط إنجليزى:

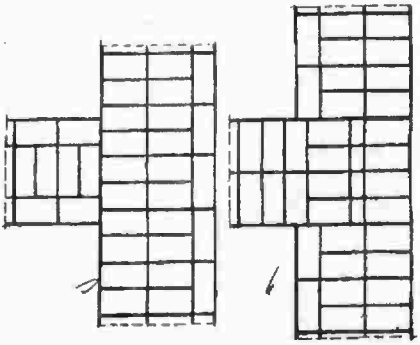
هو رص الطوب بطريقة تظهره فى وجهى الحائط بحيث يقع مدماك شناوى على مدماك آدية بالتوالى، ويستعمل فيه عادة كنيزر أو تلتين طوبة أو ثلاثة أرباع لقطع الحل.

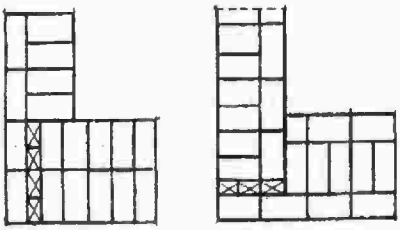
وهو أسهل فى البناء، أحسن فى التعشيق، أفضل فى التوزيع وأقوى على تحل الضغوط من أى نوع آخر بنظر اللوحات أرقام 1، 2، 3، 4، 5، 6 المرافقة لهذا الباب والخاصة برباط الطوب.

تابع رباط الطوب

لوحة رقم ٤
رسومات تفصيلية





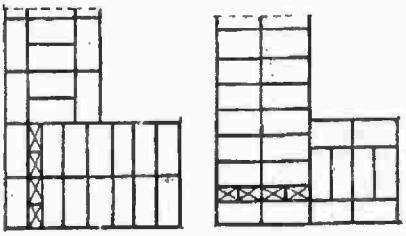


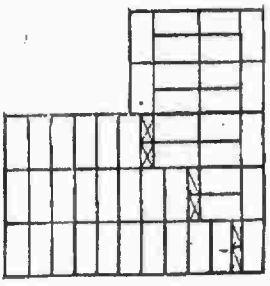
رباط انجليزي:

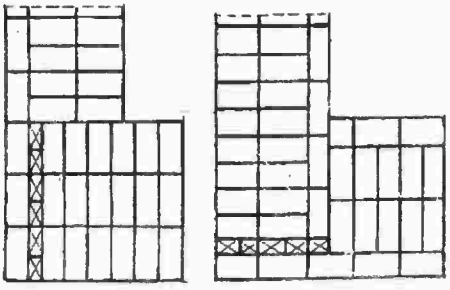
هو رباط الطوب بطريقة تظهر في وجهي الحائط بحيث يتبع مداميك شناوي على مداميك أدوية بالتبادل.

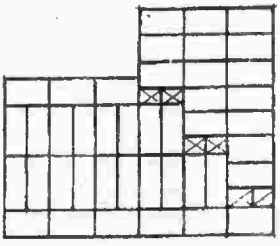
ويستعمل فيه قاعة كنيزة أو قاعتين أو ثلاثة أرباع لتقطيع العمل وهو أسهل في البناء، أحسن في التشييد، أفضل في التوازن وأحرص على تحمل الضغوط من أي نوع آخر.

وفي هذه الصفحة تقابل بعض الأركان وتقابل حائط طوبتين مع حائط ثلاث طوبات.







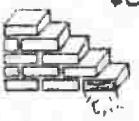


٣/٢½

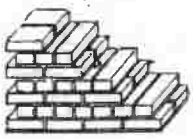
٢/٢

لوحة رقم ١
مواد البناء

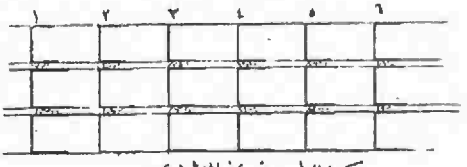
إنشاء مباني



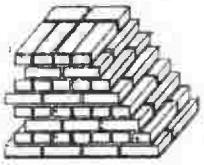
مداميك أدبية



English Bond
رباط انجليزي

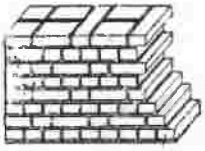


كمائن الدوامين في مباني الطوب

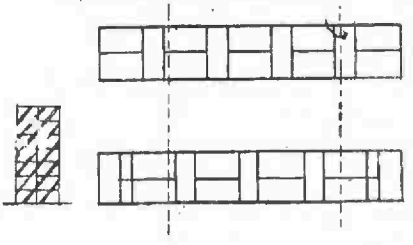


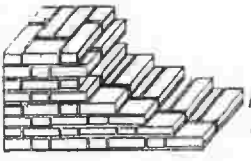
الأدبي مخلوط
رباط انجليزي

١- كمائن سد طبار قديم تعمل مادة بعض أجزاء في المباني الظاهرة
٢- كمائن بيضاوية من دون بدون سنبيز تعتبر طبالي الظاهرة
٣- كمائن مستطيلة بأسطوانة طبلي في نحته البياض
٤- كمائن متدرجة بأسطوانة طبلي في الظاهر سند الطوب تكسب الواجهة حظها الكبير من الظل ضد الشمس
٥- كمائن ٧ الدوامين العربية في الطبلي في الظاهرة
٦- كمائن مكونة لسوق وهي الكمائن الاستعمال في المباني ذات الدرة

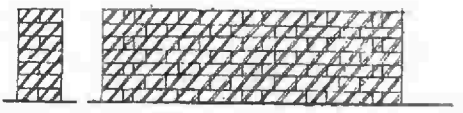


مداميك فلمنش
ومداميك شتاوي

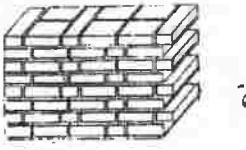




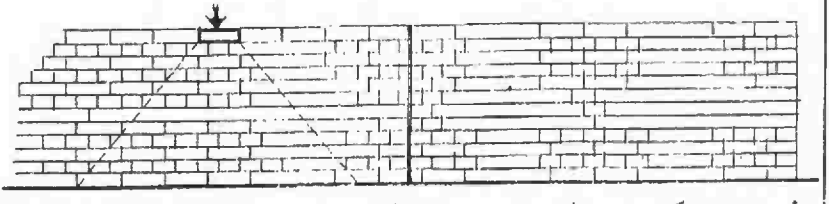
Flemish Bond
رباط فلمنك



رباط فلمنك يتكون من طوب أدبي وشتاوي على التوالي في المداميك الواحد بناء على قطاع أخضر بحيث يقعا على بعضهما والملاحظ أن في مداميك المشاهد كثير من الأجزاء عليها بدون رأس بارتفاع المباني في
ليستعمل في الطوب الظاهر والواجهات للمنشآت هي أضعف من المباني الإنجليزي على مقاومة ضغط الأحمال



مدميك
متقطع رأسي



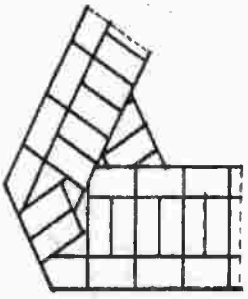
١- طولي رباط مسلسل
٢- نظام رأسي يتطلب بمداسيل
٣- نظام تنويع الأحمال في رباط الطوب
٤- نظام مدرج
٥- أعلى: مباني باستعمال كيفي
أسفل: مباني باستعمال ٤ أو ٣ طوبات

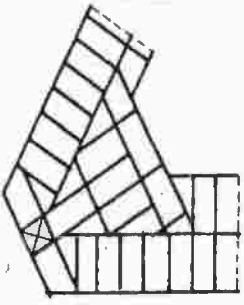
مواد البناء

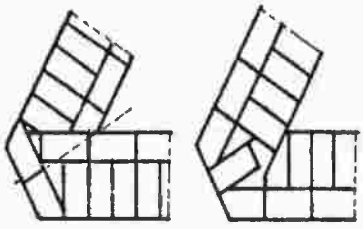
رباط طوب انجليزى

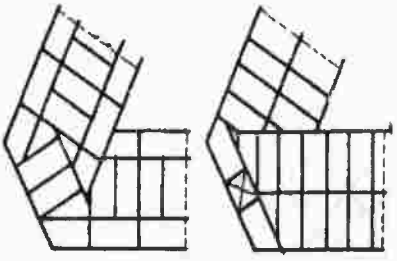
لوحة رقم ٥

رسومات تفصيلية

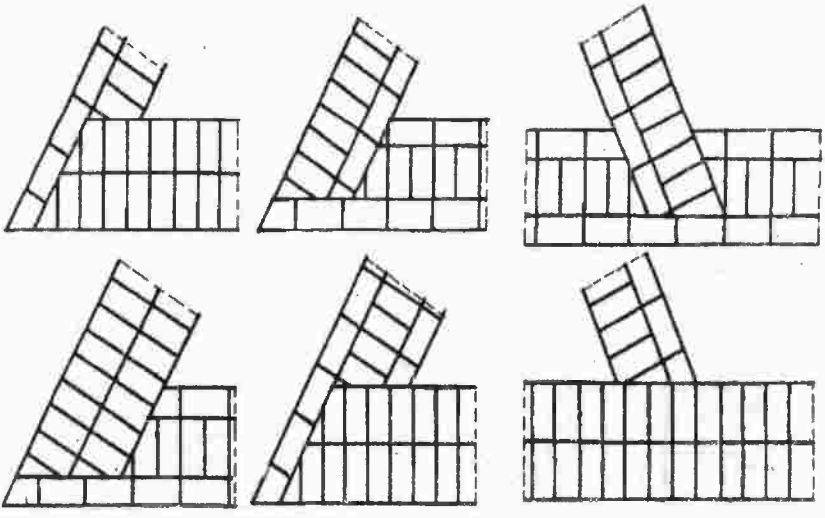








رباط طوب انجليزى فى حالات خاصة لزوايا حادة و أخرى منفرجة وكذلك فى تقابل حائط طوبتين ونصف بداية مع حائط طوبتين.



مواد البناء

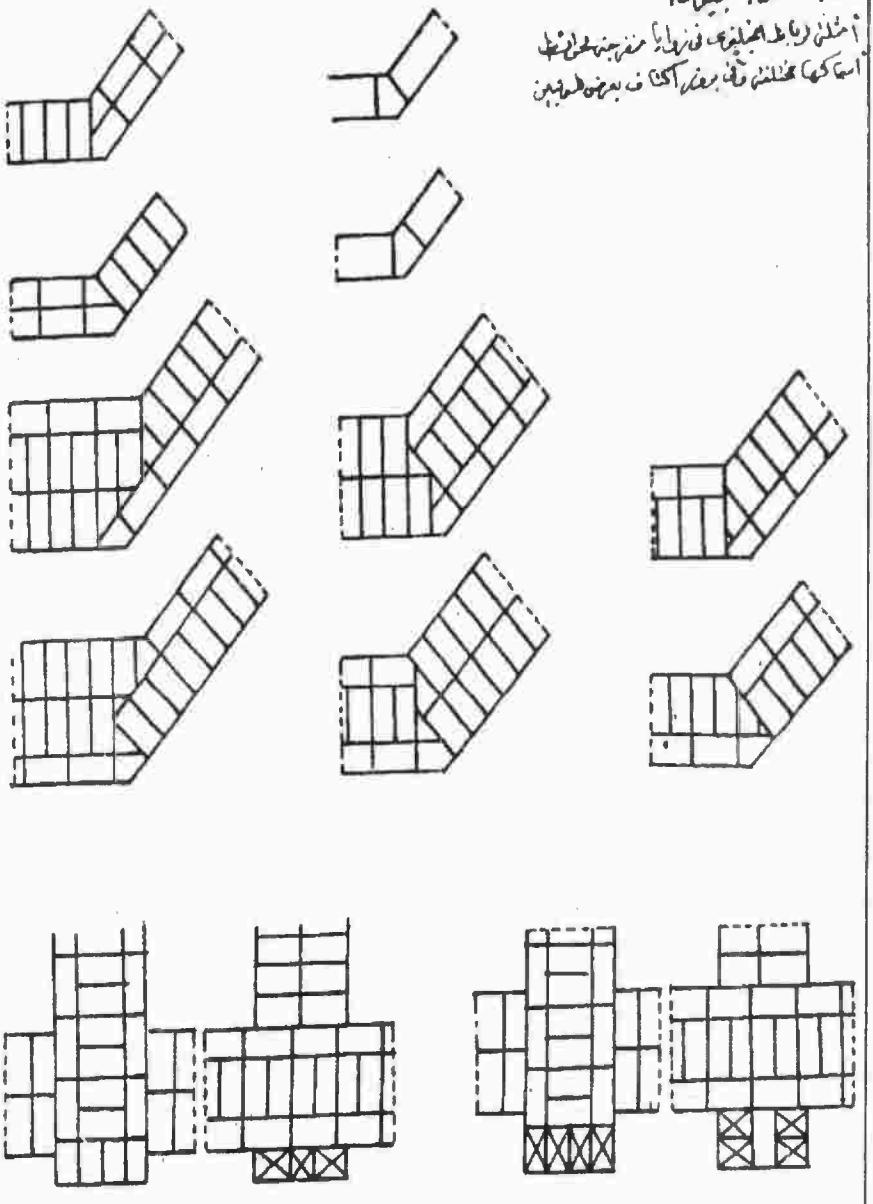
تابع روابط الطوب

لوحة رقم ٦

مواصفات تفصيلية

روابط طوب الجليزي

أمثلة لروابط الجليزي في روابط مفردة لحوائط أسماكها مختلفة وفي بعض الأكتاف بعرض طوبتين



7- الحوائط المفرغة:

هو بناء الحوائط من طبقات رأسية متراصة من الطوب العادى بينها فراغ أو أكثر من الهواء تتراوح سمك طبقته 4-7 سم ويختلف سمك كل طبقة من طبقات الحائط من 6-25سم ويربطها ببعضها روابط من الطوب أو وحدات خاصة أو شبك معدنى أو أنواع مختلفة من الخواص والأسياخ وتستخدم للاقتصاد فى كمية الطوب ولعزل الحرارة وعزل الرطوبة والصوت ومقاومة الحريق. (أنظر ملحق الفصل).

8- طوب الكسوة:

الكسوة أو الوقاية هى نوع من أنواع إنشاء الحوائط المزدوجة والتى تقوم فيها الطبقة الخارجية بمقاومة العوامل الجوية المؤثرة على الحوائط الخارجية من رياح وأمطار وتأثير الرطوبة والحرارة والطبقة الخلفية أو حائط الحمل والذى يقاوم الحمل فقط يكون أيضًا من الطوب العادى أو من مواد أخرى كالخرسانة أو الحجر وتشترك طبقة الكسوة مع الحائط استاتيكيًا فى الحمل فيكونُ هناك ارتباط إنشائى بين وحداتها أو يقوم الحائط الخلفى وحده بالحمل بأكمله وتكون الكسوة كقشرة خارجية للوقاية فقط.

ويختلف طوب الكسوة عن الطوب العادى فى مواصفاته التى تتوقف عادة على مناطق استعماله وما يتعرض له من العوامل التى تؤثر على سطحه وقد تكون أبعاد طوب الكسوة كأبعاد طب البناء العادى 25 × 12 × 6 سم أو تختلف عنها 25 × 14 × 6 أو 25 × 25 × 6 أو 29 × 14 × 9سم وقد تصل فى الحجم إلى 14 × 8 × 4 سم.

9- الطوب والتسليح:

التسلح معناه الإنشائى زيادة عزم المقاومة فى القطاعات فى حالتى الشد والضغط وربط وحدات المادة ببعضها بحيث يمكنها أن تعمل متضامنة على مقابلة القوى المنقولة إليها ولقد كانت أول محاولات تسليح الطوب هى ربط الحوائط أفقيًا بواسطة شبك معدنى أو

شرائط معدنية سمك كل منها 2-3 سم وعرضها 6سم ويتراوح طولها من 2.5 - 3.5 متر توضع بين لحامات الطوب على ارتفاعات تختلف من أربعة مداميك إلى ستة وكان عملها الأساسى مقاومة للترخيم الناشىء من عدم تجانس طبقات الأرض التى ترتكز عليها الحوائط أو لمقاومة شروخ الاهتزازت الأرضية فى المناطق الكثيرة للزلازل وتنتشر تلك الطريقة من التسليح فى انجلترا.

10- الطوب الزجاجى:

أو طوب العصر الحديث وهو طوب حديث ظهر فى العصر الصناعى لكى يساير العمارة الحديثة فى مطالبها، وينطبق على ما فرضته من شروط وقيود قلما تتوفر فى المواد الأخرى من حيث اكتساب أكبر كمية من الضوء والأشعة الطبيعية وتوزيعها بالطرق وفى الاتجاهات التى تتطلبها المنفعة، وفى نفس الوقت قد بلغ الحد الأعلى لمقاومة كل من العوامل الجوية المؤثرة عليه كالحرارة والبرودة والأمطار وتأثير الرياح ثم عزل الصوت والضوضاء فجمع بذلك بين خواص الحوائط الصامتة والفتحات كما أنه قد خطى الخطوة الأخيرة فى الاتجاه الذى كانت الفتحات تسير فى طريقه حيث أنها فى كل طراز قد كبرت عن الطراز الذى سبقه تبعًا لطرق الإنشاء وزيادة مقاومة العزل حتى أعطاها الطوب الزجاجى الفرصة لكى تحل محل الحائط بأكمله.

والطوب الزجاجى عبارة عن قوالب زجاجية مزدوجة أو مفرغة يختلف سمك زجاجها وأبعادها وطريقة معاملة أسطحها تبعًا لأنواعها المختلفة ومواضع استعمالها واتجاه الضوء الساقط عليها وطريقة توزيعه المطلوب بواسطتها ثم مقاومتها للعوامل المؤثرة عليها.

وينقسم الطوب الزجاجى تبعًا لطرق بنائه إلى ثلاثة أنواع وهذه الأنواع هى:

1- طريقة الرص الحر، وهى الطريقة الأكبر انتشارًا فى أمريكا وفرنسا، وطريقة بناء الحوائط فيها بواسطة رص الطوب فوق بعضه ولحامه بمون من الجبس المرن أو لحامات من المطاط لمنع الكسر بفعل التمدد وفيه ترتكز أحمال الطوب على بعضه

ولذا فلا يمكن الارتفاع بالحوائط إلا إلى مسافات لاتتعدى ثلاثة أمتار، وإلا فيجب تقسيم الحائط عرضيًا بواسطة كمرات أو ميدات معدنية أو خرسانية تحمل كل منها خمسة أو ستة صفوف من الطوب الزجاجى كما يجب الاحتراس التام من تأثير ترخيم الأرضيات أو الكمرات وارتكازها أو ضغطها على الطوب نفسه.

2- طريقة التسليح المستمر: وهى التى تسلح فيها فواصل الطوب بأسياخ حديدية وتملأ بمونة الأسمنت، ويكون التسليح فى اتجاه أو اتجاهين تبعًا لوضع الحائط استاتيكيًا بحيث يعمل كشبكة خرسانية مسلحة، ولذا فأمكن به تغطية مساحات مستمرة وصلت فى بعض المبانى إلى ارتفاع خمسة أدوار، وتستعمل هذه الطريقة بتسليح الحوائط الزجاجية بواسطة مواسير الماء الدافىء، وملأ فراغات اللحام بأسمنت ذو لون أزرق فلميت الحوائط دورًا زخرفيًا نجح إلى حد بعيد، وفى نفس الوقت فقد قامت تلك الحوائط بتدفئة الصالات بطريقة مبتكرة.

3- طريقة الإطارات المعدنية والتى تتشابه مع طريقة الألمانية أو تسليح الحوائط الطوب فى الأسوار والقواطيع حيث تحمل الطوب ألواح أو إطارات معدنية يكون عملها استاتيكيًا كالطريقة السابقة ويكون الطوب كمادة لملء الفراغات.

ملحق الفصل الرابع

1- الحوائط المفرغة:

هـو بنـاء الحوائط من طبقات رأسـية متراصة من الطوب العادى بينهـا فراغ أو أكثر من الهـواء تتراوح سـمك طبقته 4-7 سـم ويختلف سـمك كل طبقـة من طبقـات الحائط من 6-25سـم ويربطها ببعضها من روابط من الطوب أو وحدات خاصة أو شـبك معدنى أو أنواع مختلفة من الخواص والأسياخ.

ولقد نشـأت الحوائط المفرغة نتيجة لعدة قيود اقتصادية وفنية عملت منفردة أو مجتمعة على إظهارها إلى حيز الوجود:

1- الاقتصـاد فى كميـة الطوب اللازمـة لبناء الحوائط ومـا يتبعها من اقتصـاد فى المونة والتكاليف وزمن البناء.

2- عزل الحرارة الخارجية ومنع تسربها إلى داخل المبانى فى الصيف ومنع تسرب الحرارة الكامنة للحجرات عند تدفئتها فى الشتاء.

3- عزل الرطوبة ومنع انتقالها إلى أسطح الحوائط الداخلية.

4- عزل الصوت ومنع انتقاله إلى داخل المناطق الكثيرة الضوضاء.

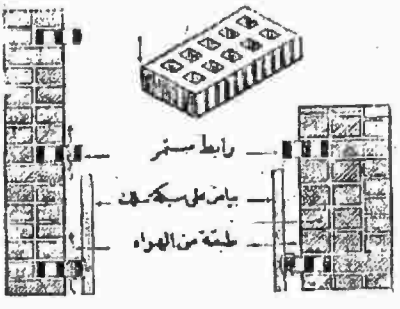
5- مقاومة الحريق.

أما من حيث الاقتصاد فى كمية الطوب فهذا أمر لاشك فيه وكذلك كمية المونة اللازمة التى تجف وتتماسـك بسرعة لكون الحوائط أكثر تعرضًا للهواء ويتبعها بطبيعة الحال سرعة جفـاف المـاء الزائد، أما الاقتصـاد فى الوقت وما يتبعه مـن الاقتصـاد فى التكاليف فهذا ما يشـك كثـيرًا فى إمكان تحقيقه وذلك لأنه رغـم أن كمية الطوب التى تحتـاج إليها مثل تلك

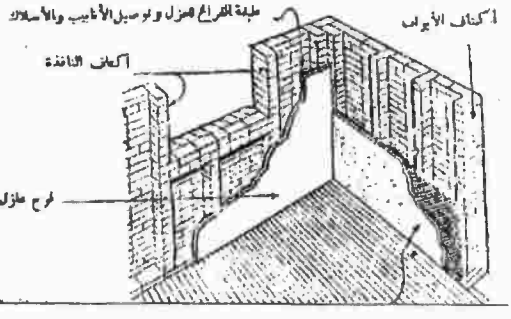
الحوائط أقل نسبيًا من تلك التى تحتاج إليها الحوائط المصمتة إلا أنه تتطلب عناية ومهارة خاصتين فى رص الطوب وبنائه وتوزيع المونة مما يطيل مدة البناء ويزيدها زيادة محسوسة، ما أن الطوب الذى يستعمل لمثل هذه الحوائط وخاصة الرقيقة منها يحتاج إلى دقة وعناية فى اختيار قطعة حتى تكون جميعها متماثلة لتساعد على انتظام توزيع الروابط الأفقية، كذلك الدقة فى بناء الأركان والتركيب الشبكى للحوائط إذا كان الحمل موزعًا توزيعًا استاتيكيًا على الحائط بأكمله كما أنه لايمكن الاعتماد على البناء العادى فى القيام بتنفيذها.

وعلى ذلك من اعتبار أن الاقتصاد فى كمية الطوب والمونة تعادلها فرق الارتفاع فى أجر اليد العاملة واختيار القطع وزيادة مدة البناء.

أما من حيث الغرض الأساسى من تلك الحوائط وهو عزل الحرارة ومنه تسربها فقد أثبتت التجارب الحديثة خطأ الكثير من النظريات القديمة المعروفة والتى ظهر فيها اختلاف كبير بين النتائج النظرية والتجارب العملية التى أمكن إجراؤها أخيرًا، مما كان سببًا فى تغيير كثير من نظريات إنشائها المألوفة وإدخال كثير من التعديلات على طرق بنائها.



شكل ٩ طريقة عزل الرطوبة فى الحوائط المسمته بفصل البياض الداخل عن الحائط الخارجى بطبقة منفصلة ومستمرة من الهواء . البياض مثبت على شبك معدنى يربط بالحائط وحدات خاصة من الطوب الفخرى .



شكل ١٠ مثل من أمثلة الحوائط الطوب الخارجية حيث يكون الطوب الطبقة الخارجية الرقيقة وتتصل الأضلاع من الداخل بشبك معدنى و بياض لعزل الصوت ، أو أى مادة عازلة لعزل الحرارة والرطوبة فى الحوائط الخارجية .

فطريقة طبقة الفراغ المستمرة التى يبلغ سمكها 6-8سم والتى شاع استعمالها فى انجلترا وهولندا من قديم الزمن وجد بالتجارب أن نسبة العزل الفعلية قد بلغت 40-75٪ من نسبتها التقديرية.

فالطبقة التى سمكها أكثر من 3سم وجد أنها كبيرة جدًا بحيث تساعد على حركة الهواء الدائرية المستمرة تبعًا لاختلاف درجتى حرارة سطحى الحائط وسمك كل من طبقتيه.

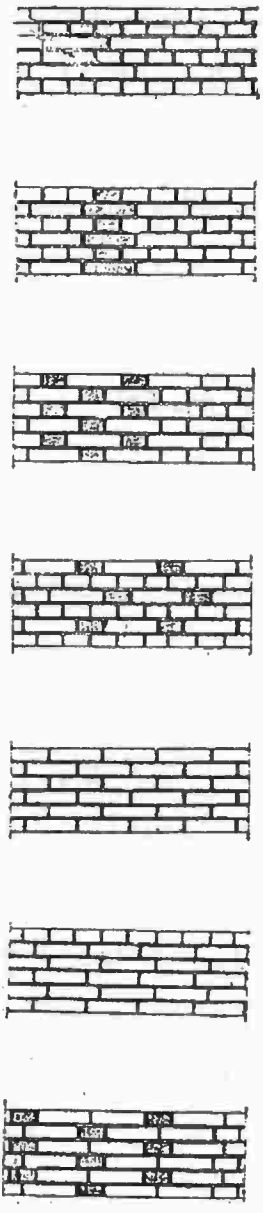
فالرسومات الموضحة باللوحة رقم 11 الخاصة بالحوائط المفرغة تبين دورة الهواء فى كل من الصيف والشتاء، ففى الصيف عندما تبلغ درجة الحرارة الخارجية 40 بينما درجة الحرارة الداخلية للمبنى 18-20 فطبقة الهواء الملاصقة للحائط الخارجى ترتفع درجة حرارتها وتبعًا لنظرية الوزن النوعى تصعد إلى أعلى لتحل محلها طبقة أخرى من أسفل ثم يفرغ الهواء شحنة حرارته على سطح الحائط الداخلى ويهبط ليكمل دورته، وهكذا يقوم الهواء بنقل الحرارة بدلًا من عزلها أما فى الشتاء عند تدفئة الحجرات حيث تبلغ الحرارة الداخلية 20-22 وفى الخارج 5-6 درجات يدور الهواء دورة عكسية لينقل الحرارة الداخلية إلى الحائط الخارجة فكلما كان الاختلاف بين درجتى الحرارة الداخلية والخارجية كبيرًا كلما زادت درجة التبادل الحرارى فالهواء موصل بطىء للحرارة إذا كان ساكنًا ومستقرًا بينما الهواء المتحرك ناقل جيد للحرارة أو عامل تعادل قوى وتلك من الظواهر التى ارتكنت عليها كثيرًا من نظريات علم الحرارة من قديم الزمن فلكى يقوم الهواء بعمله كعازل للحرارة يجب حفظه ساكنًا أو تقسيم طبقته إلى خلايا أو طبقات أفقية لايسمح بحركة الهواء الدائرية، بينما فى البلاد الباردة توضع الطبقة الرقيقة من الحائط نحو الخارج.

فلكى يقوم الحائط بالعزل فى المناطق الحارة يجب أن تحل الطبقة السميكة محلها وتوضع الطبقة الرقيقة نحو الداخل ولقد كان أول اتجاه مسارات فيه طريقة بناء الحوائط العازلة هو تقسيم طبقة الهواء العازلة إلى خلايا أفقية بواسطة روابط عرضية مستمرة مع تقليل سمك طبقة الهواء بحيث لاتزيد عن 3سم تم تقسيمها رأسيًا أو باستعمال طريقة الحواجز المتوسطة «الحوائط ذات الفراغ المزدوج» والتى مهدت الطريق لظهور عدد لايحصى

من أنواع الطوب المفرغ أى تقسيم فراغ الهواء إلى أكبر عدد ممكن من الخلايا المقفلة وقد عملت عدة تجارب ملئت بها فراغات الحوائط المزدوجة بالخرسانة الخفيفة أو خرسانة الحجر الجفاف وغيرها من المواد الخفيفة فأعطت نتائج لها أهميتها.

أما عزل الرطوبة عن الحوائط الداخلية فقد وجد أنها فى كثير من الأمثلة تتوازى مع نظرية انتقال الحرارة السابقة خصوصًا فى المناطق الرطبة والكثيرة الأمطار، فالرطوبة التى تمتصها طبقة الحوائط الخارجية عندما تسقط عليها أشعة الشمس تتسرب إلى طبقة الفراغ وتدور دورتها مع الهواء لتلتصق بالطبقة الداخلية الباردة تبعًا لنظرية التكاثف وتنتقل من خلال الطوب إلى البيض الداخلى وتظهر تلك الدورة جليًا فى المناطق الحارة الرطبة خصوصًا إذا كانت طبقات الحائط رقيقة، ويفضل فى حالة عزل الرطوبة أن تكون طبقة الهواء متصلة بالخارج من أسفل الحائط وأعلاه.

وعند استعمال الروابط الطوبية يجب تغطية أطرافها الخارجية بالأسفلت، أما فى حالة استعمال الروابط المعدنية فيجب ثنيها أو برمها من الوسط حتى لاتكون واسطة فى نقل قطرات الماء إلى الحائط الداخلى، كما يجب مراعاة اختيارها من مواد غير قابلة للصدأ كالبرونز.



بعض طرق رص الطوب وتوزيع الروابط فى واجهات الحوائط العازلة ذات الطبقة الخارجية سمك ٢ طوبة والتى يفصلها عن الحائط الخارجى فراغ من الهواء . (شكل ٣).

أما الروابط الشبكية والتى تصنع من السلك فقد ثبت عدم صلاحيتها لسهولة جمعها لقطرات الرطوبة المتكافئة ونقلها إلى الحائط الداخلى، ومن بين الطرق الشائعة الاستعمال فى مناطق أمريكا الدافئة الرطبة لمنع انتقال الرطوبة إلى البياض الداخلى وسرعة إتلافه فصل الحائط الصامت عن البياض الداخلى بواسطة طبقة الهواء، يلصق البياض على معدنية تثبت فى روابط من الطوب المفرغ تسمح بدوران الهواء خلالها واتصال طبقته ببعضها.

ويفضل فى المناطق الشديدة الرطوبة أن تكون طبقة الحائط الخارجية من طوب خاص لايمتص الرطوبة كالأنواع المختلفة من الطوب المفرغ والطوب المضغوط كما يجب مراعاة ذلك جيدًا عند اختيار المونة التى تكحل بها الفواصل.

أما من حيث صلاحية الحوائط المفرغة لعزل الصوت فقد أجريت عدة تجارب عملية لأنواع مختلفة من الحوائط المفرغة أعطت نتائج سلبية بالنسبة لكثير من الحوائط المزدوجة الخفيفة ذات سلبية بالنسبة لكثير من الحوائط المزدوجة الخفيفة ذات الطبقات الرقيقة والفراغ المستمر حيث تتذبذب الطبقة الخارجية تبعًا لطاقة الأمواج الساقطة عليها ويكون تأثيرها كلوح رنان متجانس نظرًا لتقارب درجة مرونة كل من الطوب ومونة الأسمنت ثم ينتقل رنينها إلى الطبقة الداخلية التى تتذبذب تبعًا لها وبذلك تعمل على تقوية الصوت بدلاً من إعدام طاقته بإعدام تبذبذب الطبقة الخارجية يمكن إضعاف الصوت المنتقل بواسطتها وذلك بربط الطبقتين ببعضها فتبعًا لزيادة عدد الروابط تقل الذبذبة وقد بلغت درجة عزل الحائط المزدوج الذى سمكه 29سم 52 فون وعند ملء الفراغ بالخرسانة الخفيفة أو الرمل تصل درجة عزل الحائط إلى 69-74 فون وقد وصل الحد الأعلى فى حواط الطوب ذو الخلايا المفرغة التى سمكها 28سم بلغت 89 فون أى ما يعادل سمك 52سم فى الحوائط المصمتة.

أما من حيث توزيع الأحمال على تلك الحوائط فهناك ثلاثة طرق:

أولًا: أن يحمل الحائط نفسه فقط كما هو الحال فى جميع المبانى الهيكلية حيث تحمل كل دور من الأدوار على الأرضيات والكمرات.

ثانيًا: الطريقة الإنجليزية أى أن يقوم الحائط الداخلى بالحمل كله والطبقة الخارجية تكون بمثابة قشرة مثبتة فيه وقد تكون محملة عليه وتبقى طبقة الهواء بينهما مستمرة زيادة كمية الطوب المستعملة.

وقد عم استعمالها فى أوروبا الوسطى وتسمى الطريقة التوزيع المتضامن ويوزع الحمل على الحائط بطريقتين أما طريقة التوزيع المتضامن أو بطريقة الأعمدة المتراصة وقد أثبتت التجارب التى قام بها معمل أبحاث جامعة زيوريخ على كل من تلك الحوائط أن طريقة ذات الروابط الأفقية المستمرة والفراغ المقسم يمكن اعتبارها أحسن الحوائط الخفيفة مقاومة كما قد أمكن الارتفاع بها إلى أربعة أدوار أما فى الحوائط ذات الفراغ المزدوج فيعد طريقة أحسنها من حيث توزيع الأحمال استاتيكيًا بطريقة متضامنة اشتركت فيها الأعمدة والحوائط الثلاثة متضامنة ولكنه رغم وجود عدد لايحصى من أمثلة تلك الحوائط فى ألمانيا والنمسا وسويسرا فى مبان وصل ارتفاعها إلى خمسة أدوار فإن تحميلها فى مصر يدعو إلى التخوف كما أنه لايمكن الإعتماد على البناء العادى للقيام بتنفيذها.

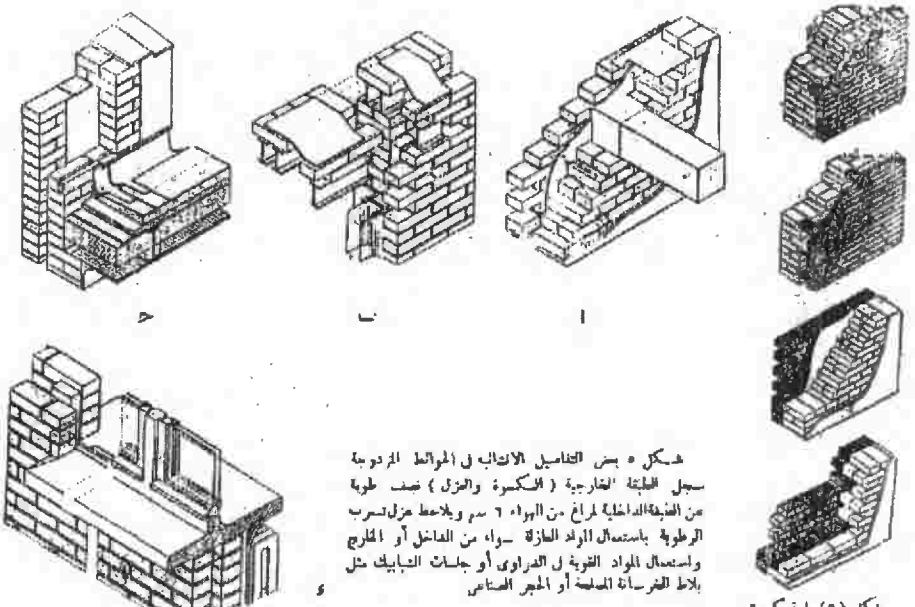
2- طوب الكسوة:

الكسوة أو الوقاية هى نوع من أنواع إنشاء الحوائط المزدوجة والتى تقوم فيها الطبقة الخارجية بمقاومة العوامل الجوية المؤثرة على الحوائط الخارجية من رياح وأمطار وتأثير الرطوبة والحرارة والطبقة الخلفية أو حائط الحمل والذى يقاوم الحمل فقط يكون أيضًا من الطوب العادى أو من مواد أخرى كالخرسانة أو الحجر وتشترك طبقة الكسوة مع الحائط استاتيكيًا فى الحمل فيكون هناك ارتباط إنشائى بين وحداتهما أو يقوم الحائط الخلفى وحده بالحمل بأكمله وتكون الكسوة كقشرة خارجية للوقاية فقط.

ويختلف طوب الكسوة عن الطوب العادى فى مواصفاته التى تتوقف عادة على مناطق استعماله وما يتعرض له من العوامل التى تؤثر على سطحه ففى المناطق القريبة من البحار

يشترط فيه احتمال التغير السريع بين درجات الحرارة العالية والمنخفضة ومقاومة سطحه للرياح المحملة بالرمال وفى المناطق الباردة تقاوم تأثير الصقيع وإلخ..

كما أنه فى حالات أخرى يكون عمله عزل الحرارة والصوت فقط ويختلف طوب الكسوة بصفة عامة عن الطوب العادى فى كثافته ومتانته حيث يحرق فى درجة حرارة عالية كما أن أنواع كثيرة منه تعالج أسطحها الخارجية آليًا أو كيميائيًا لتكسبها خواص تتفق مع العوامل المؤثرة عليها وقد تكون أبعاد طوب الكسوة كأبعاد طب البناء العادى 25 × 12 × 6 سم أو تختلف عنها 25 × 14 × 25.6 × 29.6 × 14 × 9سم وقد تصل فى الحجم إلى 14 × 8 × 4 سم.



شكل (٩) طرق كسوة الحوائط بالطوب مبيناً بها وضع طبقة الكسوة بالنسبة لحوائط المبنى.

شكل ٥ بعض التفاصيل الانشائية فى الحوائط المزدوجة سمك الطبقة الخارجية (الكسوة والعزل) نصف طوبة عن الطبقة الداخلية لمراعاة من الهواء ٦ سم ويلاحظ عزل لتسرب الرطوبة باستعمال المواد العازلة سواء من الداخل أو الخارج واستعمال المواد القوية فى الدراوى أو جلسات الشبابيك مثل بلاط الفرشانة المعلمة أو الحجر الصناعى

(ا) عزل لتسرب الرطوبة بواسطة تغطية سطح طوب الكسوة من الداخل رؤوس الرسكلز الكمرات المغطية بطبقة بيتومينية .
(ب ، جـ) تفاصيل الأسطح والدراوى ـ تغطية سطح الدروة العلوى بألواح من الزنك أو بروابط طوبية — ويظهر فى ب تفاصيل اتصال النوافذ وأعتابها بالحوائط الخرسانة .
(د) تفاصيل جلسة النافذة ـ بلاطة الجلسة من الفرشانة المعلمة أو الحجر الصناعى .

ونظـرًا لهـذا الاختلاف فى الأبعاد فمن أهـم العوامل التى يجـب مراعاتها وطريقة رص الطـوب وتوزيع الروابط التـى تربط الطبقتين ببعضهما خصوصًا وأن كانت طبقة الكسـوة ستشـترك مع الحائط الخارجى استاتيكيًا فى الحمل، ولما كان رص الطوب فى طبقة الكسوة يقوم بدور زخرفى هام بجانب الدور الإنشـائى والوقائى فيجب مراعاة طريقة رصه جيدًا، علـمًا بأن سـمك الطبقة $^{1}/_{2}$ طوبة، كما أن الشروط الاقتصاديـة تتطلب الإكثار ما أمكن من التوزيـع الطـولى «آدية» والاقتصـاد فى التوزيع الشـناوى كـما أن عامل توزيـع الحمل يحدد بدوره توزيع وحدات النوعين بالنسـبة لبعضها وبين عـدة أمثلة من طرق التوزيع المختلفة وأكثر الأنواع انتشـارًا وأفضلها من حيث التكوين الإنشـائى طريقة 2 آدية، واحد شـناوى ويلعب سـمك الكحلة واختلافه لتقوية خطوط طوبة، كما أن الشروط الاقتصادية تتطلب الإكثـار مـا أمكن من التوزيـع الطولى «آدية» والاقتصـاد فى التوزيع الشـناوى كما أن عامل توزيع الحمل يحدد بدوره توزيع وحدات النوعين بالنسبة لبعضها وبين عدة أمثلة من طرق التوزيع المختلفة وأكثر الأنواع انتشارًا وأفضلها من حيث التكوين الإنشائى طريقة 2 آدية، واحد شناوى ويلعب سمك الكحلة واختلافه لتقوية خطوط وإخفاء أخرى دورًا زخرفيًا فى كسـوة الواجهات بالطوب الظاهر كتقوية الخطوط الأفقية المسـتمرة حتى يصل سـمك الكحلة فى بعضها 2.5 سم مع زيادة عمقها وإخفاء اللحامات الرأسية التى تكون كحلتها ضيقة وبمسـتوى سـطح الحائط، أو بضم عدة مداميك مع بعضها بحيث لاتظهر كحلتها، وتختلف تلك التقاسيم الزخرفية التى لاحصر لها تبعًا لأبعاد المساحات المغطاة والاعتبارات الفنية ولايميل كثير من المعماريين إلى الإكثار من الزخارف المجسمة فى الواجهات لقابليتها إلى جمع الأتربة والحشرات التى تتكاثر وتنسج أعشاشها فى ظلالها وبين فجوتها، ثم لصعوبة تنظيف الواجهات فى جو كجو مصر الكثير الأتربة.

والاختـلاف فى سـمك الكحلة يمكـن تحقيقه إذا كان طوب الكسـوة حـر التوزيع أى ملصوقًا على الحائط وليس بينهما علاقة استاتيكية أو فى حالات مرونة الاتصال بين الطبقتين، عنـد اختلاف أبعاد الطوب المسـتعمل فى كل منها ولكن يجب الاحـتراس فى التوزيع حتى

لاتتعارض اختيار طريقة الرص مع الروابط التى تتفق فى مداميك كلتاهما، ولما كان الطوب المستعمل للكسوة أكثر صلابة وكثافة من الطوب العادى فهو بطبيعة الحال أسرع توصيلًا للحرارة والصوت ويجب مراعاة ذلك العيب جيدًا عند استعماله لتغطية الحوائط، وفى هذه الحالة يفضل فصل طبقة الكسوة عن الطبقة الداخلية بفراغ من الهواء كما هو الحال فى الحوائط المفرغة أو بطبقة عازلة من مادة بيتومينية.

ويتوقف هذا على سمك الحائط الخلفى نفسه والأحمال المركزة عليه ففى المبانى الهيكلية ذات الحوائط الخارجية الرقيقة يعوض الفرق باستعمال الحائط الخلفى من الطوب العازل الخفيف كالسلتون والبونسيت أو غيرها من أنواع الطوب المفرغ كما أنه فى المناطق الشديد الرطوبة والأمطار يفضل تغطية السطح الداخلى لطبقة طوب الكسوة بالبيتومين لمنع تسرب الرطوبة إلى الحائط الداخلى أو للفراغ العازل.

وفى حالة فصل طبقة الكسوة عن الطبقة الداخلية يربط الطبقتين ببعضها بالطرق السابقة المبينة فى الحوائط المفرغة والتى تختلف تبعًا لتوزيع الأحمال، وعند استعمال كمرات خشبية للأسقف يستحسن تغطية أطرافها وأسطح ارتكازها بطبقة من البيتومين أو بكسوتها بورق أسفلتى عازل أو بالقماش المقطرن.

ويستعمل الطوب فى كسوة الحوائط الحجرية لوقايتها خصوصًا إذا بنيت من أنواع الأحجار الجيرية التى لايمكنها مقاومة الرطوبة أو العوامل الجوية الأخرى، وقد تكون الكسوة من الطوب العادى أو من الأنواع المختلفة من طوب الكسوة الصلب كما أن طبقة الطوب يمكن لصقها مباشرة على سطح الحائط الحجرى أو فصلها عنه بطبقة من الهواء ويحتاج هذا النوع من الإنشاء إلى عناية خاصة فى توزيع الروابط والتى تكون متفرقة أو على شكل مداماك مستمر يقسم الحائط الحجرى إلى كتل مستمرة ارتفاعها من 60-80 سم، يختلف طوب الكسوة عن الطوب العادى بعدم قابليته لامتصاص الماء والرطوبة وإشعاعها وذلك لكثافة طبقة أسطحه أو لكونها مكسوة بطبقة مزججة أو صلبة، عازلة

ومن ذلك يظهر أحيانًا ما يسمونه بالترطيب والذى كان ظهوره فى كثير من المبانى القديمة سببًا فى تخوف كثير من المعماريين من طوب الكسوة وتفضيل البياض عنه والذى يمكن إزالته وتجديده فى أى وقت وبسهولة.

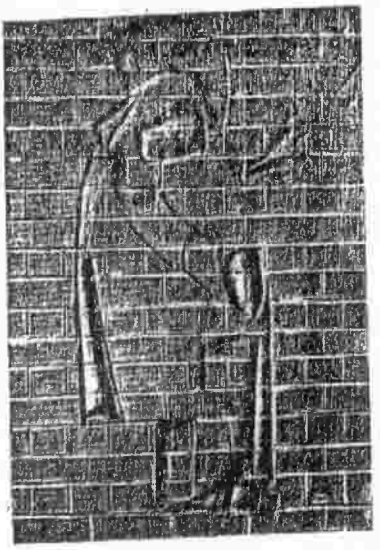
فالحوائط المكسوة بالطوب الظاهر وجد أنه تظهر بها أحيانًا بعض الشروخ الدقيقة على أسطح طوبها الخارجية من فعل الحرارة أو خدوش الرياح أو فى اللحامات بين المونة والطوب، ومن تلك الشقوق تنتقل الرطوبة إلى داخل الطوب خلف مسطحه العازل فبدلاً من إشعاعها نحو الخارج تنتقل إلى داخل الحائط، ويظهر ذلك جيدًا فى المناطق الكثيرة أو الكبيرة الاختلاف بين الحد الأعلى والأدنى لدرجات الرطوبة والحرارة وسرعة تغيرها وقد أمكن علاج تلك العيوب عند ظهورها بعدة طرق حديثة شائعة الاستعمال منها:

1 - دهان الحوائط بعد غسلها جيدًا بمادة من المواد الكيميائية التى تتخلل الشروخ والخدوش واللحامات كالأنيميروليوم والتى تكسبها مناعة ضد تسرب الرطوبة أو المياه خلالها.

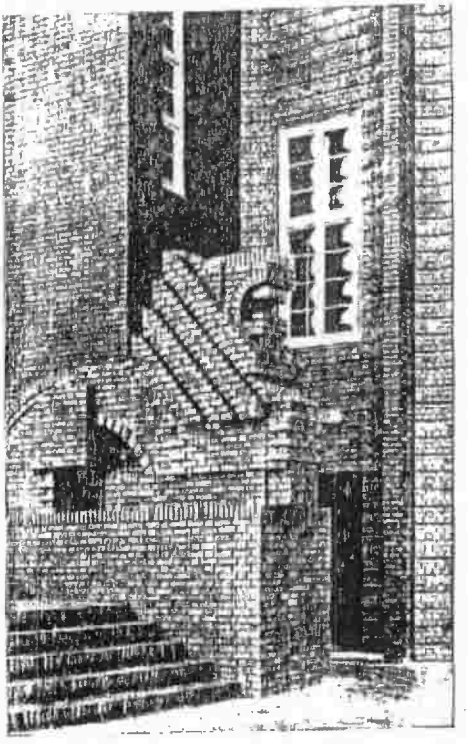
2 - طلاء الحوائط بمادة سطحية عازلة تجف على سطحها وتكسبه طبقة شفافة عازلة كالأزوليت، ويفضل القيام بمثل هذا العلاج فى فصول السنة الجافة والخالية من الأمطار وعندما يجف الحائط تمامًا.

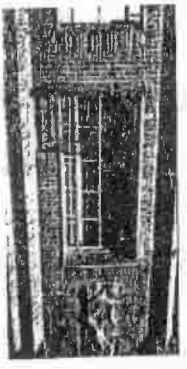
ومن الطرق التى اخترعت حديثًا والتى أعطت نتائجًا ذات قيمة كبيرة، طريقة الحرق أو الكى ويكون العمل على ثلاثة خطوات متتابعة، الأولى غسل الحائط جيدًا بالبخار وهى طريقة سريعة سهلة ثم رش الحائط ميكانيكيًا بمادة شفافة خاصة أو بنوع خاص من البياض الملون تبعًا للون المطلوب ثم يحرق البياض بلهب خاص أو يكوى بدقة بآلة كى خاصة فيكتسب سطح الطوب واللحامات مناعة قوية وصلابة لمقاومة جميع العوامل الجوية.

٦



٧

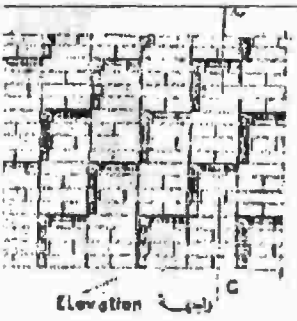


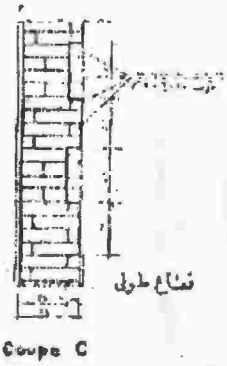


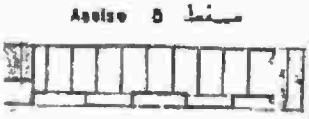
٨

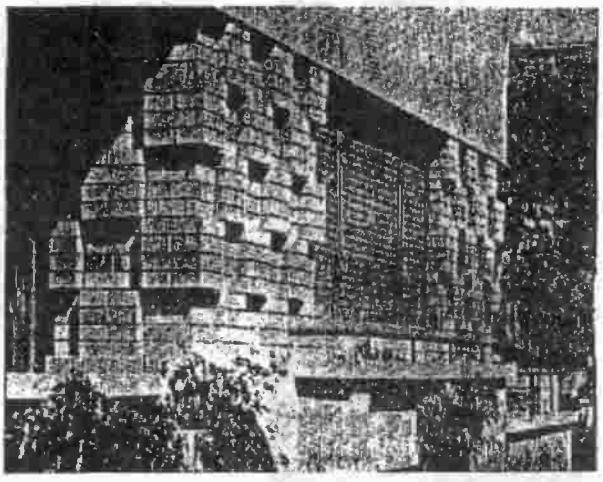
٩

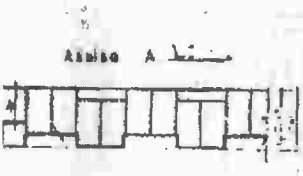
الأشكال الموضحة ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ نماذج مختارة لطوب السكسوة بالواجهات تدل على دقة التعبير ومقدرة المهندس المعمارى فى إخراج وتجسيم القطعة الفنية المراد التركيز عليها وذلك باستعمال الطوب المخصوص للسكسوة فى الواجهات

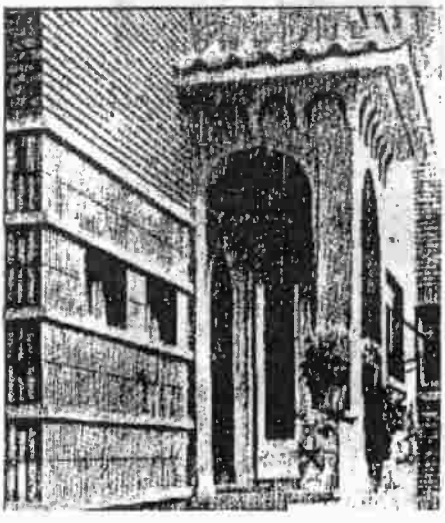

C
Elevation واجهة

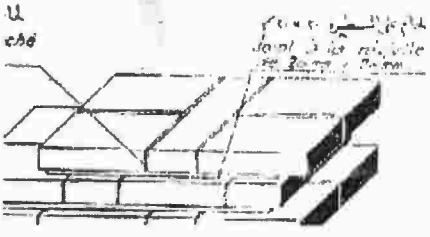

قطاع طولي
Coupe C

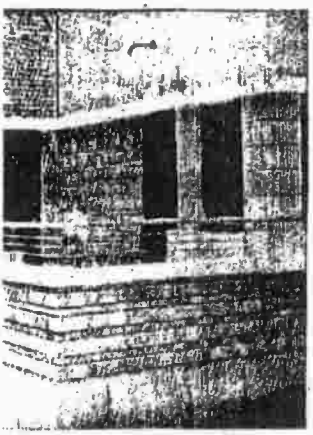

Assise B مسقط

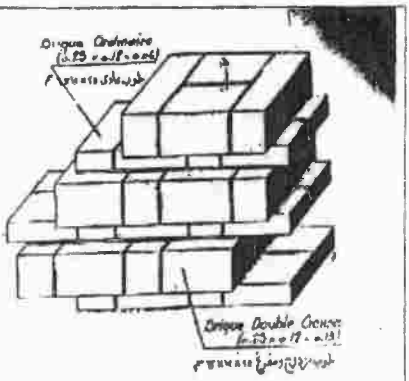


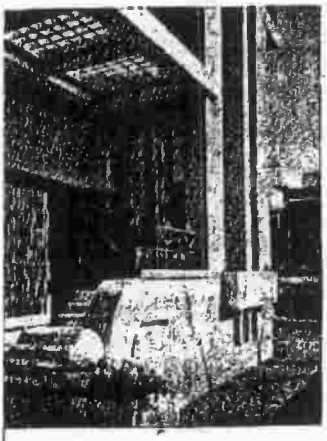

Assise A مسقط

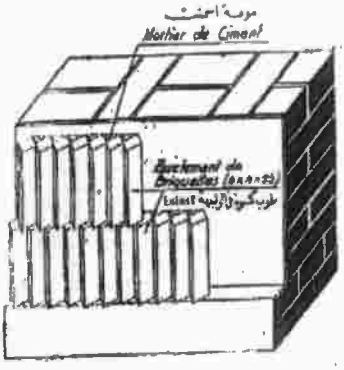


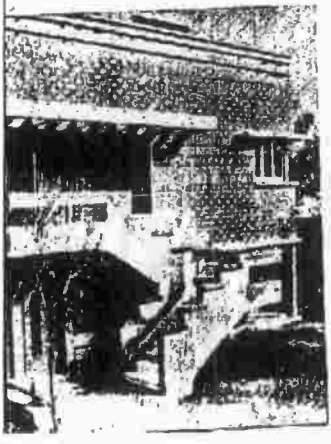


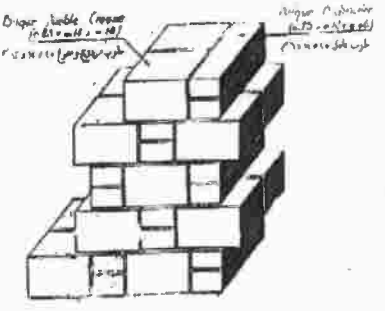



Brique Ordinaire
Brique Double Creuse




مونة اسمنت
Mortier de Ciment




Brique Double Creuse

3- الطوب والتسليح:

التسليح معناه الإنشائى زيادة عزم المقاومة فى القطاعات فى حالتى الشد والضغط وربط وحدات المادة ببعضها بحيث يمكنها أن تعمل متضامنة على مقابلة القوى المنقولة إليها ولقد كانت أول محاولات تسليح الطوب هى ربط الحوائط أفقيًا بواسطة شبك معدنى أو شرائط معدنية سمك كل منها 2-3مم وعرضها 6سم ويتراوح طولها من 2.5-3.5 متر توضع بين لحامات الطوب على ارتفاعات تختلف من أربعة مداميك إلى ستة وكان عملها الأساسى مقاومة الترخيم الناشىء من عدم تجانس طبقات الأرض التى ترتكز عليها الحوائط أو لمقاومة شروخ الاهتزازت الأرضية فى المناطق الكثيرة الزلازل وتنتشر تلك الطريقة من التسليح فى إنجلترا.

أما أقدم أمثلة تسليح الطوب على شكل بلاطات لمقاومة الضغط فقد نشأت فى ألمانيا وهى الطريقة المسماة Kleinisahe Decke والتى رصت فيها الأسياخ الحديدية فى الاتجاه الطولى وكان التسليح على شكل أسياخ قطرها 6-13 مم حتى تكون صلابتها كافية لمقاومة الإنثناء والإلتواء خصوصًا وأنها لاتربط أفقيًا بكانات أو روابط أو على شكل خوص 3 × 8مم لتساعد على رص الطوب متوازيًا واختلفت سمك طبقة اللحام من 2-3.5سم ملئت بمونة من الأسمنت بنسبة 4:1 وقد كان الحد الأعلى لإتساع الفتحات التى تغطيها مثل هذه البلاطات المسلحة 16.5 - 1.85 لكل من الأسياخ والخوص، وقد اشتركت فى تغطية الفتحات الكبيرة بالإشتراك من الكمرات المعدنية إلى الفراغات التى بينها بحيث لايزيد إتساع المسافة بين الكمرات فى هذه الحالات عن متر حتى يقاوم الطوب الإنثناء المزدوج فى إتجاهى السقف.

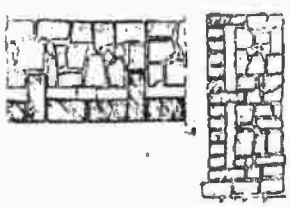
وتبعًا لزيادة الأحمال فقد تطور استعمال الطوب المسلح بزيادة ارتفاعاته وتخفيف وزنه ثم زيادة التسليح، مما أدى إلى توسيع الفجوات والتى عملت ككمرات متراصة كما زودت الأسقف بطبقة عليا من الخرسانة المسلحة بسمك تراوح بين 5.23 سم لمقاومة الضغط

وتبعًا لعمل كل من البلاطة والكمرات المتراصة فقد تطورت أشكال الطوب حتى تساعد على عملها المشترك وخرج الطوب من اشتراكه الإستاتيكى إلى عمله كفرم يصب السقف حولها ثم قيامه بعامل العزل للصوت والحرارة.

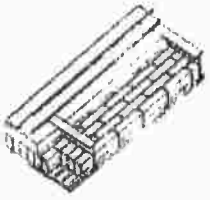
ولقد أعطى التسليح الفرصة للطوب لكى يستعمل فى بناء الكمرات والأعتاب بتسليحها بواسطة أسياخ حديدية ترص فى فجوات اللحامات أو بواسطة استعمال أنواع مختلفة من القطاعات الحديدة المعروفة لتغطية الفتحات الكبيرة.

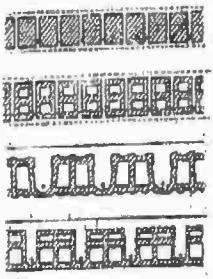
ومن أحدث الأمثلة فى إنجلترا فيلا مندلسون التى بنيت بالطوب والتى غطيت إحدى فتحاتها التى يبلغ إتساعها حوالى أربعة أمتار بجالون حديدى اختفى داخل الحائط والجلسات.

ومن طرق التسليح الحديثة والتى انتشرت فى ألمانيا القواطيع وتسمى بطريقة الحوائط الحرة، وتتكون من شبكة معدنية يرص فيها أسياخ أو خوص من الحديد فى إتجاهين تملأ المسافات التى بينها بالطوب وتبلغ أبعاد المربعات 53 × 53 سم والخوصة 1.25 × 26 مم، ، وعند بناء الحوائط ترص الأسياخ الرأسية وحدها ثم يبنى الطوب بينها، وعند ملء كل مربع تثبت فوقه الخوص العرضية فبذلك تكون أحمال الحائط موزعة على الشبكة الحديدية التى تنقله إلى الأعمدة الجانبية بحيث يمكن رفع الحائط بأكمله وعدم تركيز حمله على البلاطات.

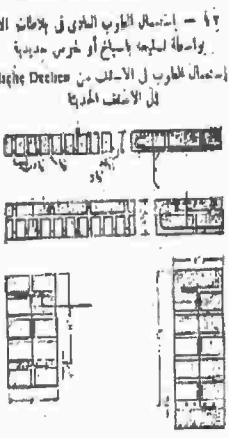


شكل ١١ كمرة الحوائط المجوفة طولها المطلوب عمكرا عمل طوب وعرضها بفراغ عرض سمك ٢٠ سم





١٢ — إستعمال الطوب العادى فى بلاطات الأسقف بواسطة تسليحها بأسياخ أو خوص حديدية



١٣ — بعض نماذج البلاطات والكمرات والأعتاب المطوية المستعملة فى المبانى الأمريكية.

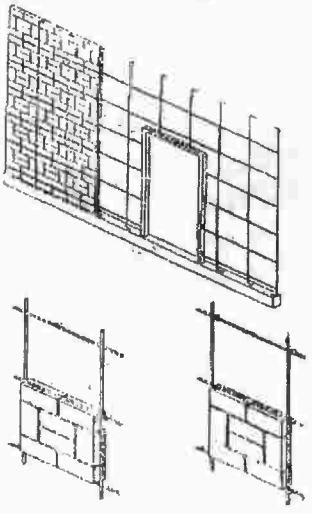
كما أمكن استعمالها فى الحوائط الخارجية المزدوجة الخفيفة وفى كثير من الحالات يفضل استعمالها الطوب المفرغ خصوصًا للقواطيع حتى تكون خفيفة الوزن.

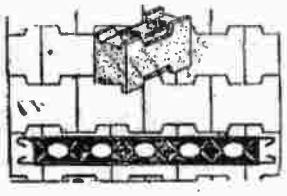
وفى حالات الحوائط المتحركة والمتنقلة يوضع الحائط بأكمله فى إطار عبارة عن مجرى معدنية.

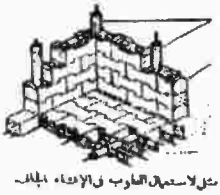
وقد انتشرت طريقة بروس فى بناء الأسوار الخارجية من الطوب والتى ينقل حمل الحوائط فيها إلى الأكتاف المسلحة وتمتاز تلك الحوائط فى بناء الأسوار بتماسكها وعدم قابليتها للشروخ أو التشقق لعدم ارتكازها المباشر على الأساسات.

ولقد اشترك الطوب المسلح فى كثير من طرق البناء الجافة أو البناء السريع والتى روعى أن يشترك فيها أقل عدد ممكن من أنواع الوحدات فى إنشاء المبنى بأكمله وسنكتفى هنا بتقديم مثل تلك الأنواع التى ملأت الأسواق المعمارية فى العصر الحديث.

وتحوى طريقة البناء نوعين فقط من الوحدات إحداهما الطوب والأخرى جمالونات معدنية خفيفة تربط الطوب بينها بطريقة جافة سريعة وتستعمل فى نفس الوقت لناء الأرضيات والحوائط الخارجية والداخلية، ويمكن زيادة مقاومتها بواسطة مواسير معدنية أو أسياخ تصب معها مونة الأسمنت وتعمل كأعمدة فى الحوائط أو كمرات فى الأرضيات وتربط الأرضيات من أطرافها البارزة بواسطة ميدة مسلحة تثبت الحوائط والأرضيات ببعضها.



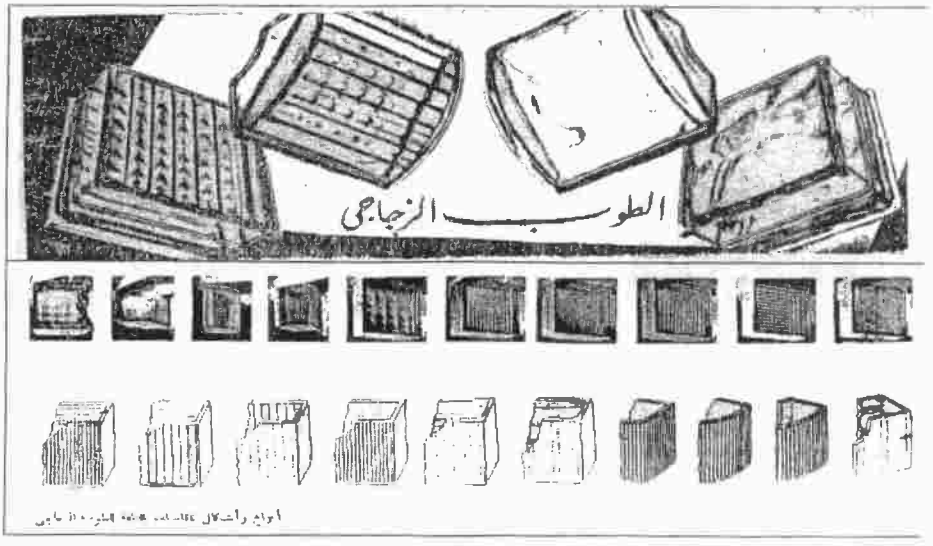




4- الطوب الزجاجى:

أو طوب العصر الحديث وهو طوب حديث ظهر فى العصر الصناعى لكى يساير العمارة الحديثة فى مطالبها، وينطبق على ما فرضته من شروط وقيود قلما تتوفر فى المواد الأخرى من حيث اكتساب أكبر كمية من الضوء والأشعة الطبيعية وتوزيعها بالطرق وفى الإتجاهات التى تتطلبها المنفعة، وفى نفس الوقت قد بلغ الحد الأعلى لمقاومة كل من العوامل الجوية المؤثرة عليه كالحرارة والبرودة والأمطار وتأثير الرياح تم عزل الصوت والضوضاء فجمع بذلك بين خواص الحوائط الصامتة والفتحات كما أنه قد خطى الخطوة الأخيرة فى الإتجاه الذى كانت الفتحات تسير فى طريقه حيث أنها فى كل طراز قد كبرت عن الطراز الذى سبقه تبعًا لطرق الإنشاء وزيادة مقاومة العزل حتى أعطاها الطوب الزجاجى الفرصة لكى تحل محل الحائط بأكمله.

والطوب الزجاجى عبارة عن قوالب زجاجية مزدوجة أو مفرغة يختلف سمك زجاجها وهذه الأنواع هى وأبعادها وطريقة معاملة أسطحها تبعًا لأنواعها المختلفة ومواضع استعمالها واتجاه الضوء الساقط عليها وطريقة توزيعه المطلوب بواسطتها ثم مقاومتها للعوامل المؤثرة عليها.



1-4 طرق البناء بالطوب الزجاجى:

وينقسم الطوب الزجاجى تبعًا لطرق بنائه إلى ثلاثة أنواع وهذه الأنواع هى:

1- طريقة الرص الحر، وهى الطريقة الأكبر انتشارًا فى أمريكا وفرنسا، وطريقة بناء الحوائط فيها بواسطة رص الطوب فوق بعضه ولحامه بمون من الجبس المرن أو لحامات من المطاط لمنع الكسر بفعل التمدد وفيه ترتكز أحمال الطوب على بعضه ولذا فلا يمكن الارتفاع بالحوائط إلا إلى مسافات لاتتعدى ثلاثة أمتار، وإلا فيجب تقسيم الحائط عرضيًا بواسطة كمرات أو ميدات معدنية أو خرسانية تحمل كل منها خمسة أو ستة صفوف من الطوب الزجاجى كما يجب الاحتراس التام من تأثير ترخيم الأرضيات أو الكمرات وارتكازها أو ضغطها على الطوب نفسه.

2- طريقة التسليح المستمر: وهى التى تسلح فيها فواصل الطوب بأسياخ حديدية وتملأ بمونة الأسمنت، ويكون التسليح فى اتجاه أو اتجاهين تبعًا لوضع الحائط استاتيكيًا بحيث يعمل كشبكة خرسانية مسلحة، ولذا فأمكن به تغطية مساحات مستمرة وصلت فى بعض المبانى إلى ارتفاع خمسة أدوار، وتستعمل هذه الطريقة بتسليح الحوائط الزجاجية بواسطة مواسير الماء الدافىء، وملأ فراغات اللحام بأسمنت ذو لون أزرق فلميت الحوائط دوراً زخرفيًا نجح إلى حد بعيد، وفى نفس الوقت فقد قامت تلك الحوائط بتدفئة الصالات بطريقة مبتكرة.

3- طريقة الإطارات المعدنية والتى تتشابه مع طريقة الألمانية أو تسليح الحوائط الطوبية فى الأسوار والقواطيع حيث تحمل الطوب ألواح أو إطارات معدنية يكون عملها استاتيكيًا كالطريقة السابقة ويكون الطوب كمادة لملء الفراغات.

ومن المشاهد فى الاتجاه الذى تسير فيه العمارة العالمية الحديثة فى جميع دول العالم أن الطوب الزجاجى قد بدأ يلعب دورًا هامًا فى الكثير من أنواع المبانى وتنبأ الكثيرون من كبار المعماريين أنه سيكون لمعوله أثر ظاهر فى تحديد كثير من نظريات ووحدات العمارة العالمية

الحديثة والتى قد قطعت الصلة فى الكثير من أسسها بالطرز القديمة والتى سيكون «البقاء للأصلح» هو المرجع الوحيد لاختيار مواد بنائها.

وقد يتبادر الذهب لأول مرة أن استعمال الطوب الزجاجى سيقتصر على البلاد الشمالية وأنه سوف لاتعطى له الفرصة فى يوم من الأيام لكى يساهم فى مبانى المناطق المعتدلة الحرارة والحارة أو عندنا فى مصر والرد على هذا الزعم انتشار استعماله أخيرًا فى الكثير من مدن جنوب كاليفورنيا والمكسيك والبرازيل وغيرها من المناطق الاستوائية والتى تجمع بين الحرارة المرتفعة والتغير السريع والمستمر بين درجات الحرارة والرطوبة فى فصول السنة المختلفة ثم الأمطار الغزيرة، وأخيرًا الضوء القوى فكل العقبات الفنية التى وقعت عقبة فى سبيل استعماله فى مثل هذه المناطق تمكنت الأبحاث العلمية الحديثة من تخطيها فعامل العزل الحرارى قد بلغ فى الكثير من أنواعها ما يقرب من 1.45 - 1.63 أى ما يعادل سمك 38 - 45 سم من حوائط الطوب العادى خصوصًا فى الأنواع ذات الفراغ المزدوج والزجاج التشيكوسلوفاكى والحرير الزجاجى كما بلغت درجة عزل الصوت والضوضاء 19-45 فون أما من حيث مقاومة الرطوبة والتآكل بفعل الرياح المحملة بالرمال والأمطار فمقاومة الأسطح الزجاجية إذا قورنت بالمواد الأخرى المعروفة تفوقها بكثير كما أن سطحها لاتعلق به الأتربة بسهولة التى اختصت بها البلاد المعتدلة الحرارة وتنظيفها لايحتاج إلى عناء كبير ثم أن ارتفاع درجة حرارة أسطحها الخارجية لاتساعد كثيرًا من الحشرات على الانتقال عليها أو الإلتصاق بها كالنحل والعنكبوت الذى ينسج خلاياه على أسطح جميع الأنواع المختلفة من الحوائط الطوبية والبياض بأنواعها المختلفة.

وقد ابتكرت طريقة جديدة لرفعة درجة عزل الطوب الزجاجى فى المناطق الشديدة الحرارة أو البرودة بواسطة وضع ألواح من السليوفان أو السليليويد العازل ونسيج الحرير الزجاجى بين طبقتى الطوبة، وقد أمكن أيضًا بتلك الطريقة السيطرة على كمية الضوء التى تمر خلالها وتحديد مقدارها تبعًا لاتجاه الحائط.

وفى حالات تحديد كمية الضوء يوضع ألواح من الزجاج التشيكوسلوفاكى المصنفر أو الحرير الزجاجى والتى نجحت إلى حد بعيد فى أحد مبانى المحلات التجارية فى المكسيك خصوصًا فى الحوائط المعرضة لأشعة الشمس القوية طول اليوم وبذلك أمكن التغلب على عقبة الضوء التى كان كثير من المعماريين يعتبرونها العقبة الأساسية فى سبيل استعمال الطوب الزجاجى فى البلاد الحارة.

ولقد كان أول استعمال الطوب الزجاجى فى المناطق الحارة والمعتدلة قاصرًا على مساحات ضيقة من الوجهات البحرية والقواطيع الداخلية، أما الآن فقد طغى على عدة أنواع من مبانى المكاتب والمحلات التجارية ومعارض الفنون الجميلة والمدارس وأجزاء مختلفة من مبانى السكن كما أنه قد أعطى الفرصة للاستغناء عن النوافذ فى كثير من مبانى المكاتب والمحلات التجارية والمستشفيات وعزل الهواء الداخلى النقى عن الخارجى الملوث بالأتربة وذلك عندما حلت التهوية الصناعية وتكييف الهواء محل التهوية الطبيعية بواسطة النوافذ والفتحات.

أما العقبة الاقتصادية.. أى الفرق الكبيرين تكاليف الحوائط التى تبنى بالطوب الزجاجى وبين غيرها من المواد الأخرى فذلك يتوقف بطبيعة الحال على مدى الانتشار والطلب وعلاقتها بالصناعة المحلية وهو ما يبشر بمستقبل الطوب الزجاجى خصوصًا إن جميع خاماته ومواد صناعته الأولية متوفرة فى بلاد المنطقة المعتدلة الحارة القريبة من الصحارى.

4-2- طرق إنشاء الحوائط بالطوب الزجاجى:

وجدير بنا أن نراعى عند رغبتنا فى البناء بالطوب الزجاجى مراعاة طرق إنشائها وأهم خواصها ملخصة فى الآتى:

1- **الأحمال وإرتباطها بتمدد الزجاج:** يجب أن يراعى عند التصميم وبناء الطوب الزجاجى أن لاترتكز عليها أحمالًا أخرى غير أحمالها وأن تكون مفصولة غير متلاصقة بقدر كاف من جميع الجهات حتى يتسنى لها أن تتمدد فى أى اتجاه كان

فـلا ينتج عن امتدادها أى ضغط على أطرافها أكثر من حمل يقدر بعشرة أرطال على البوصة المربعة.

2- **المـواد التـى توضع للتمـدد:** يحاط الحلق المعدنـى الذى يضم الطـوب الزجاجى فى الحوائـط الخارجية بمادة عازلة قابلة للضغط إلى 50٪ رطلًا على البوصة المربعة على ألا تلبث هذه المادة أن تعود لحالتها الأصلية لمرونتها بنسـبة 80٪ من الأصل إذا ما انكمش الزجاج المحيط بها وتكون هذه غالبًا من أسـماك لاتقل عن 3/ 8 بوصة إلا إذا أوصى بعملها خصيصًا بغير ذلك.

3- **جلسـات الفتحات:** أن يراعى فى عمل جلسـات هذه الفتحات أن يسـمح للطوب الزجاجى بحرية الإنزلاق فى حالة التمدد والانكماش.

4- **البناء بالطوب الزجاجى فى داخل المبنى:** يبنى الطوب الزجاجى فى الحوائط الداخلية بنفس الطريقة التى تبنى بها فى الحوائط الخارجية على أنه يجب وضع اللباد السميك أو الفلين فى مواضع الاتصال وحول إطارات الشبابيك، أما فى فواصل التمدد وفى رؤوس الحواجز فيجب أن لايكون سـمك اللباد المسـتعمل أقل من 4/ 1 بوصة لما عساه أن يحصل من التواء فى الأسقف أو ما شاكل ذلك.

5- **المقاومـة الجانبيـة:** تصميم الألواح الداخلية الزجاجية عـادة على أن تتحمل مقاومة على جوانبها بحمل موزع بانتظام لايزيد قدره عن 15 رطلًا على القدم المسطح من مجموع مسطح اللوح المكشوف إلا إذا كان التصميم يستدعى أكثر من ذلك فيوصى بصنع طوب فى المصنع خصيصًا للتصميم المذكور.

6- **تقسـيم الألواح تقسـيمًا فرعيًا:** يراعى فى الأماكن التى يحتاج فيها إظهار مسـاحات كبـيرة مـن الطوب الزجاجى تقسـيم الطوب الزجاجى حسـب المسـاحة المطلوبة، وتقـوى كالمـادة بدعامات أفقية أو رأسـية غير ظاهرة من الخارج مسـاوية فى أحمالها لنفس الأحمال التى يقسم بها التقسيم الأصلى عادة.

7- التسليح: يراعى أن النوع الثالث «ج» الذى سبق الكلام عنه يصنع منه صنفين صنف، صنع ليسلح عند بنائه بأسياخ من الحديد كما سيأتى ذكره، والآخر يبنى ويثبت بالمونة فقط ويسلح الصنف الأول عادة بوضع سلكين معدنيين من أسلاك تحتل أحجامها بحسب نوع الطوب المستعمل موازية لبعضها بين الواحد والآخر مسافة قدرها 2 بوصة وبوضعها كما هو واضح بالأشكال المرفقة فى منتصف اللحامات الرأسية أو الأفقية ويلزم لعدم تحرك هذه الأسلاك عن مواضعها التى تثبت فيها ربط أطرافها كهربائيًا بواسطة أسلاك معدنية أرفع من أسلاك التسليح، فتثبت بذلك فى أماكنها المحددة ولاتتحرك من مواضعها.

8- التجنيش: يجب أن تكون أسلاك التسليح السابق شرحها فى البند السابق مستمرة إلى طرق الطوب الزجاجى حيث يمكن تجنيشها فى الأكتاف إذا كانت هذه من البناء، أو لحامها كهربائيًا رذا كان الكادر المحيط بالزجاج معدنيًا.

9- الحوائط المنحنية: أما فى حالة الحوائط المنحية الخارجية فيجب تسليحها بأسلاك من الصلب المجلفن غير موصلة من أسماك نموذجية، على أن توضع بالتبادل فى اللحامات الأفقية بمسافات لاتقل عن قدم واحد بين أطراف الأسياخ.

10- المناعة ضد اختراق المياه: تبنى القوالب الزجاجية على أن تقاوم تسرب الماد من بين اللحامات أو من حل الأطراف ولذا فإنه يجب أن تملأ اللحامات جيدًا بمونة لايخترقها الماء مطلقًا بسبب هطول الأمطار ولايؤثر هذا الهطول على المونة الداخلية إذا كانت ممزوجة مزجًا جيدًا وكانت جميع اللحامات محولة جيدًا، وبذلك لايتسرب الماء بداخل الحوائط، على أنه يراعى عند استعمال المونة أن لاتكون لينة.

11- أهمية ملء اللحامات والتثبت من ذلك: إن أهمية ملء اللحامات جيدًا بالمونة من الضرورة القصوى ويجعل الإعتناء بها أمرًا واجبًا، وللتأكد من ذلك فقد صنع طرف الطوب شفافًا ليسمح برؤية المونة بعد وضعها للتأكد من ملد اللحامات.

12- **استعمال المادة العازلة من مونة الأسمنت:** فى أحوال خاصة تكفى مونة الأسمنت كمادة عازلة إذا ما تراءى للمهندس أنه لايلزم استعمال مادة أخرى عازلة للماء لعدم الاحتياج إلى ذلك مثلًا.

13- **الفتحات ومنافذ المياه:** عند بناء أطراف المبنى يجب بقدر الإمكان تجنب عمل مجرى للمياه كالمزاريب وخلافه.

14- **البياض:** جميع أطراف قوالب الزجاج الداخلية منها والخارجية عمل فيه فراغ لملأه بالبياض، ويتساوى هذا الفراغ فى عمقه مع إتساعه ويملأ هذا الفراغ بمونة بألوان مختلفة حسب رغبة المهندس على أنه يجب التفتيش على هذه الطراف جميعها والتأكد من نظافة الفراغات وخلوها من المونة المتساقطة أو المواد الغريبة قبل ملئها بالبياض وعلى أن تكون جميع الأسطح ملساء مستوية.

15- كيفية البناء عند بناء حوائط بقوالب من الطوب الزجاج يراعى أنها تبنى على هيئة مداميك، ويجب التأكد من أن تكون جميع اللحامات الرأسية منها والأفقية على إستقامة واحدة، وأن تكون الرأسية منها حافظة على وضعها حسب ميزان الخيط وأن لايكون بها أى ميل يتعدى بوصة لكل 10 أقدام رأسية.

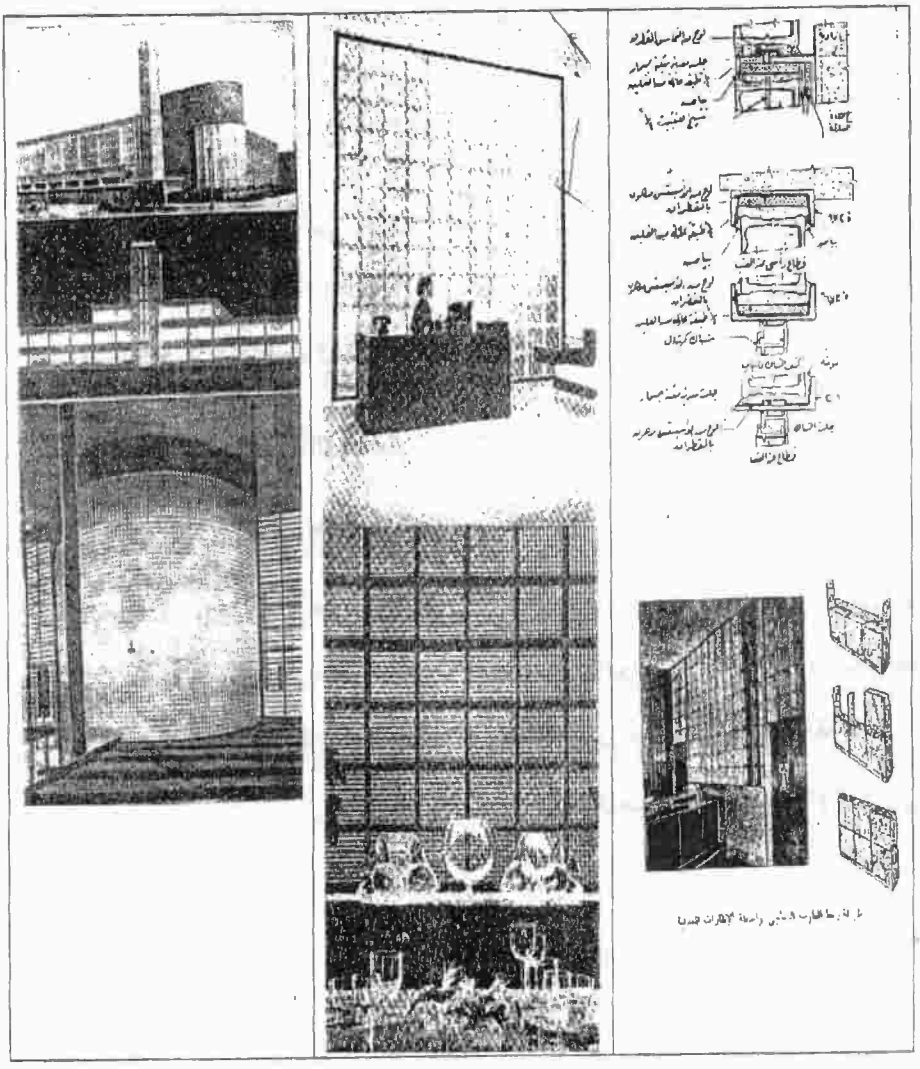
16- بعد الانتهاء من العمل وقبل جفاف المونة يجب الإعتناء بتنظيف الطوب من المونة المتساقطة وكحل اللحامات جيدًا.

17- تستعمل المونة اللازمة للطوب الزجاجى من الأسمنت البورتلندى والجير والرمل بنسبة 1:1:6 على أن تقاس هذه الأجزاء بعبوة جافة قبل خلطها.

18- **الأسمنت:** يجب أن يكون الأسمنت المستعمل من نوع جيد وكذلك الأسمنت المستعمل كمادة عازلة كما يجب أن يكون الجير المستعمل من ناتج الحجر المحروق ومطفى جيدًا، ولايجوز استعماله بعد الطفى إلا بعد مضى أسبوع على الأقل، على أن يكون خاليًا من الزلط والصوفان وأن يكون مهزوزًا جيدًا، ويجب أن يكون

الرمل المستعمل نظيفًا متجانسًا حاد الطرف خاليًا من المواد الغريبة والأتربة والأملاح والطفل، وأن يمر من مهزة سعة عيونها 2 مليمتر.

المونة الملونة: تجهز بخلطها جيدًا بواسطة إضافة مقدار من الماء قدره 10 جالونات لكل شيكارة واحدة من الأسمنت باللون المطلوب، على أنه يجب أن لايمزج من المونة بأكثر مما يفى لاستعماله فى نصف ساعة ويجب عدم استعمال المونة المتساقطة ثانية.



الفصل الخامس

البناء بالأحجار

1- تكوين الأحجار:

تنقسم الأحجار من ناحية تكوينها إلى أحجار أصلها نارى مثل الجرانيت والبازلت أو رسوبى مثل الحجر الجيرى والرملى أو متحول مثل الرخام والإردواز.

وتتميز الصخور الرسوبية بوضوح طبقات التكوين أو المراقد الطبيعية للأحجار وتتوقف مقاومة الحجر الرملى: على نوع المادة الرابطة له والتى تتكون من السليكا والألومنيا والجير وكلما زادت نسبة السليكا فى المادة الرابطة كلما كانت مقاومة الحجر الرملى عالية.

2- بناء الحوائط من الأحجار:

يراعى فى البناء بالأحجار الاشتراطات الآتية:

1- يلاحظ فى استعمال الأحجار الرسوبية أن توضع بحيث تكون الضغوط الواقعة عليها عمودية على مستوى المرقد الطبيعى للأحجار، ففى الحوائط عادة توضع الأحجار بحيث تكون مراقدها أفقية، وفى العقود يجب أن يكون مستوى المرقد مارًا بمركز العقد.

2- يجب أن تكون الحجارة مربوطة بعضها ببعض وأن تكون متينة بحيث تتحمل الأحمال الواقعة عليها بأمان.

3- تتوقف متانة البناء على نوع وحجر الحجر المستعمل وعلى سمك ونوع المونة المستعملة كذلك، فكلما كانت الأحجار المستعملة غشيمة وصغيرة كلما كان تحمل الحائط يتوقف على

قـوة المونة وكلما كانت الأحجار منحوتة وترقد فـوق بعضها كان قوة الحائط تتوقف على قوة ونوع الحجر.

4- يتـم توضيـب الحجر بموقع العمـل بعد قطعه ونقاءه وتسـتعدل أوجه الحجـر الأربع المهمة فى الإنشـاء وهى المرقدان واللحامان مع تسـوية الأوجه الأمامى المشـاهد من الحجر حسب الطلب والوجه الخلفى عادة يترك غشـيًا أو يسـوى حسـب الحاجة ويلاحظ عند النحت أن يكون المرقدان موازيان للمرقد الطبيعى للحجر.

5- يراعـى قطـع الحل فى البناء وأن ترقد الأحجار أو الدبش فوق مونة مسـتمرة كما يجب أن تملأ اللحامات الأفقية والرأسية والمستعرضة بالمونة على أن تملأ الفراغات الداخلية بين الأحجار عنـد بنـاء الحوائط بالدبش بأحجام أصغر مقاسًـا وأن تغلف المونة جميـع الأحجار وإلا يزيد سمكها عن حوالى 2سم.

6- يراعـى فى البنـاء بالدبش أن يوجد حجر رباط عرضى فى كل حوالى 1 مم من سـطح الحوائط يظهر فى وجهى الحائط المتوازيين.

7- يراعى عمل النواصى من حجر مهذب أو منحوت أو من الطوب وذلك لأهميتها .

3- المصطلحات المستعملة فى البناء بالأحجار:

- المدماك: كما سبق فى الطوب وهو الطبقة الأفقية المتكونة من الحجارة المرصوصة التى يجب أن يكون ارتفاعها موحدًا.
- العرموس: ويسمى أيضًا باللحام أو الحل ويجب ألا يستمر فى الحوائط بل يقطع الحل فى الاتجاه الرأسى خاصة.
- ردم الحجر: عبارة عن ارتفاع الحجر الداخلى فى المدماك.
- الحمل: عبارة عن طول الحجر مع طول الحائط.
- الصـورة: وتعرف أيضًا بالسـهل وهو عرض الحجر مع طـول الحائط أو طول الحجر مع سمك الحائط.

4- تتميز طرق البناء بالطوب الزجاجى أنواع الأحجار وصفاتها:

هذا خواص ومواصفات رئيسية يمكن أن تميز أنواع الأحجار عن بعضها ومنها:

- **دقة الحبيبات:** أى درجة صغر أو كبر ذراتها.
- **التجانس:** جميع أجزائها تكون من نوع واحد.
- **التشكيل والتشغيل:** الأحجار منها الصلب ومنها المتين أو الجيد ومنها الرخو أو اللين وتتوقف درجة التشكيل والتشغيل على درجة صلابة الأحجار فالصلب منها صعب تشكيله وتشغيله ولذا فتكاليفه عالية ولكن درجة تحمله أكبر ويظهر ذلك فى الأحجار التى تكون ذراتها.
- **مقاومتها للكسر والتفتت:** وهو كلما كان الحجر صلبًا متماسك الذرات كلما كان استعماله أمن لتحمل مقدار كبير من الضغط.
- **عدم التأثر من المؤثرات الجوية:** تقاوم بعض الأحجار التأثيرات الجوية بشدة ولذا تعيش طويلًا.. ويتأثر بعضها نتيجة الأحماض والغازات أو الرطوبة الموجودة بالجو فتتفكك أجزاؤها وتتحلل.
- **تغير درجات الحرارة والبرودة:** لايحدث فرق التغير العادى تمدد أو انكماشًا محسوسًا فى الأحجار إلا أن الأحجار المعرضة للشمس تعيش طويلًا عن المعرضة للرطوبة.
- **قابلية التماسك بالمونة:** يجب أن تكون المونة مناسبة من ناحية القوة لدرجة صلابة الحجر وخشونة أسطح الأحجار تقبل الإلتصاق بطبقات المونة المستعملة بخلاف ما إذا كانت ملساء.

5- أهم طرق البناء بالحجر الجيرى:

أهم طرق البناء المختلفة الشائعة فى مبانى الحجر الجيرى وذلك بالنسبة لدرجة تهذيب الأحجار وتشكيلها:

5-1- مبانى دبش بلدى مقلب:

تبنى الأحجار كما هى بأحجامها المختلفة ودون تهذيب أو نحت.. ربما فقط يستعدل وجه الحجر.

5-2- مبانى دبش بلدى مخصص:

نفس الطريقة السابقة إلا أنه تبنى الأحجار بحيث تكون فى صورة مداميك تقريبًا.

5-3- مبانى دبش مخصص:

تهذيب الأحجار فقط حسب مقاساتها وأحجامها ثم تبنى فى مداميك ولايشترط أن تكون المداميك متساوية الارتفاع.

5-4- البناء بالأحجار المنحوتة:

أ- **مبانى الدستور:** تشكل قطع الأحجار.. وتنحت أسطحها وتسوى على هيئة قطع قائمة الزوايا.. ولكن كل قطعة حسب مقاساتها.. ثم تبنى فى مداميك.

ب- **مبانى الثلاثات:** تنحت الأحجار وتسوى على هيئة قطع قائمة وذات أبعاد متساوية ثم تبنى فى مداميك منتظمة مقطوعة العراميس.

ج- **مبانى الأحجار المضلعة:** «مثمن - مسدس - مربع» وتستخدم هذه المبانى للأغراض الزخرفية.

والأحجار المنحوتة يجب أن تكون أبعادها فى الحدود الآتية:

- **الطول:** لايزيد عن ثلاث أمثال الارتفاع.
- **العرض:** لايقل عن نصف الارتفاع.
- **اللحامات:** كما أن اللحامات بين الأحجار يجب أن لاتتعدى 4سم.

5-5- مبانى دبش على الناشف:

فى العادة يكون حسب الطريقة البلدى المقلب ولكن دون مونة ويستخدم فى حفظ المسطحات الجانبية الترع عند المنحنيات.. ثم يملأ الطمى اللحامات بمرور السنين.

6- المون المستعملة فى البناء بالأحجار:

1 جير بلدى و 2 رمل ... للمبانى بالدبش قليلة الأهمية.

2 جير بلدى و 3 رمل ... للمبانى بالدبش أعلا الطبقة العازلة.

1 جير بلدى و 1 رمل ... للمبانى بالدبش أعلا الطبقة العازلة.

1 أسمنت و 4 رمل ... للمبانى تحت الطبقة العازلة والمبانى بحجر النحت

1 أسمنت و 3 رمل ... للمبانى بحجر النحت والتى تتحمل أثقالًا كبيرة

1 أسمنت و 3 رمل ... للمبانى الغاطسة فى الماء.

1 جير بلدى و 3 رمل و 100 كجم أسمنت للمتر المكعب من الخلطة والمبانى بحجر النحت.

7- العوامل والأسباب التى تؤدى إلى تلف مبانى الأحجار:

هناك عوامل كثيرة تسبب تلف الأحجار وتحللها ويمكن حصر أهمها فى الآتى:

1- الخطأ فى وضع الأحجار فى البناء من عدم بنائها على مراقدها الطبيعية بحيث لاتدون الأحما ل عمودية.

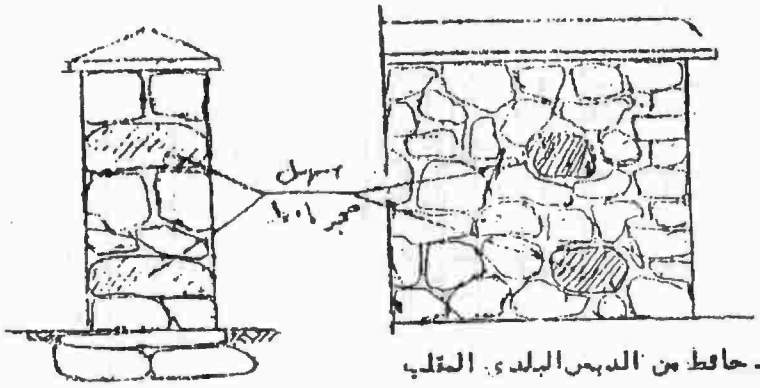
2- وجود غازات ضارة فى الجو.. خصوصًا فى البلاد الصناعية.

3- عدم اختيار أنواع مناسبة للبناء.. فيجب اختيار الأحجار التى تناسب ظروف المبنى.

4- يجب أن تكون الأحجار متجانسة ومن نوع واحد.

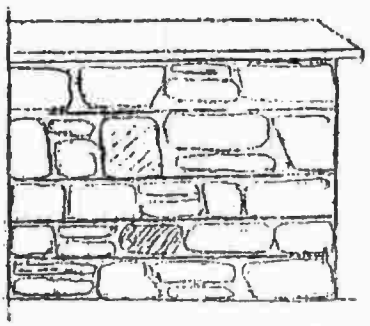
5- تأثير البرودة والأمطار فى البلاد الباردة.

6- احتواء الأحجار على درجة كبيرة من الأملاح.. وهذا ينطبق بصفة عامة على الأحجار المصرية.. ويظهر ذلك فى المبانى القريبة من سطح الأرض أو تحتها حيث يتسرب غليها الرطوبة الناتجة من رش الحدائق.. ثم تبدو على أسطح الأحجار الظاهرة حتى إذا تبخر الماء تكونت بللورات ملحية تبدو ظاهرة فوق الأحجار.. ففى هذه الحالة تستعمل أحجار تقل فيها نسبة الأملاح مع وضع طبقة عازلة لمنع تسرب الرطوبة من التربة.

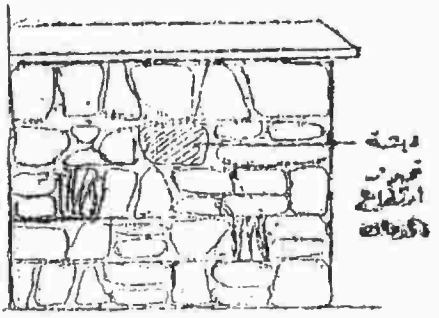


أ ـ حائط من الدبش البلدي المقلب

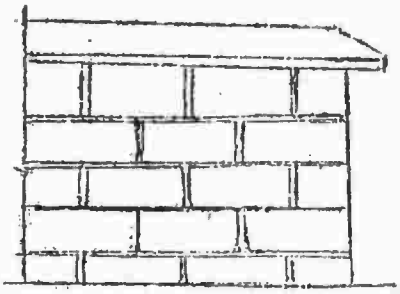
أ ـ قطاع بالحائط



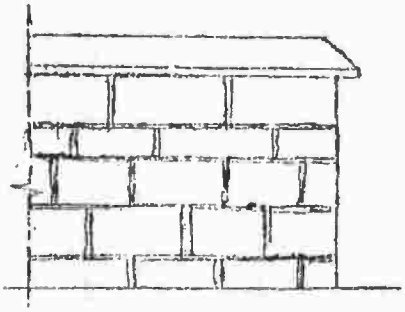
حائط من الدبش المسرم



ب ـ حائط من الدبش البلدي المخصص
به مداميك غير متساوية الارتفاع

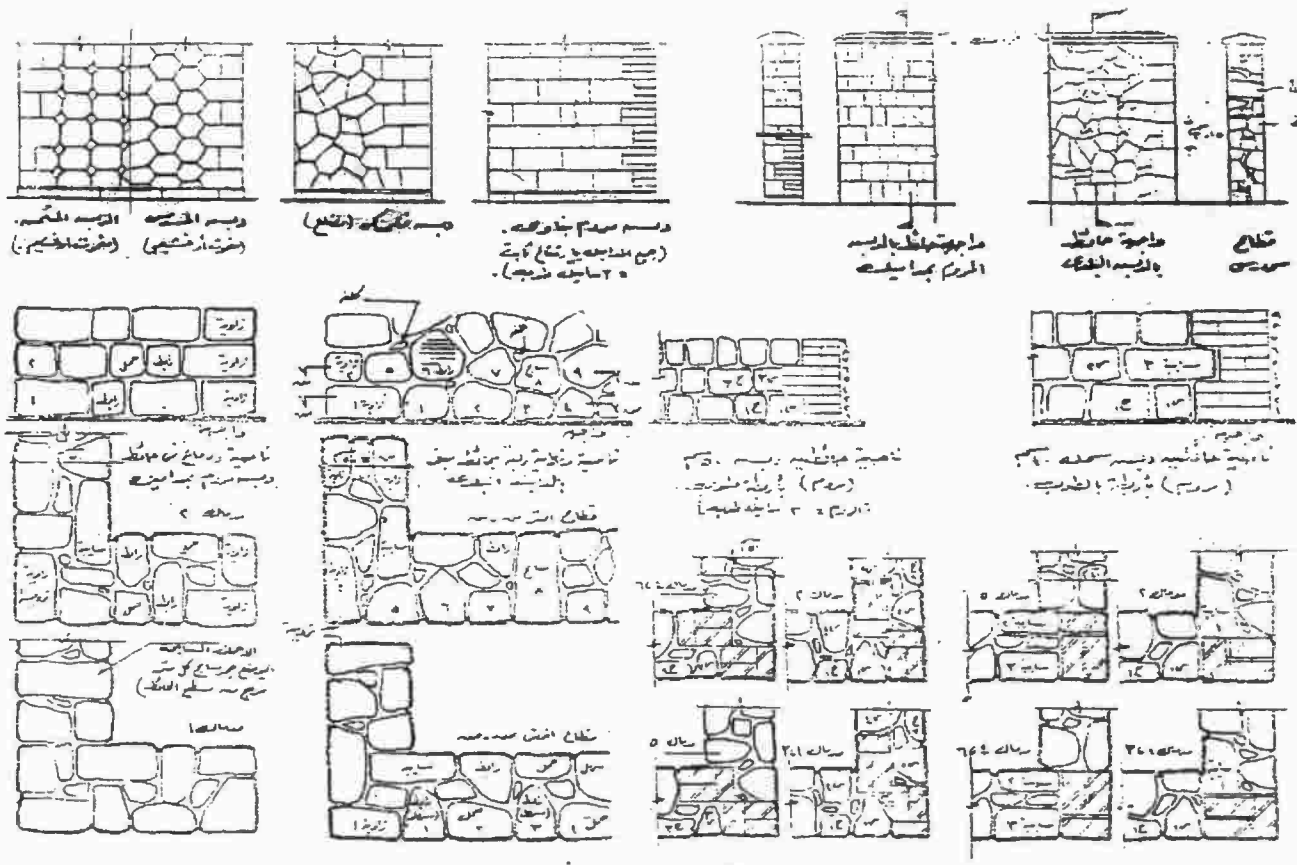


مباني الثلاثات
(مداميك منتظمة الارتفاع)



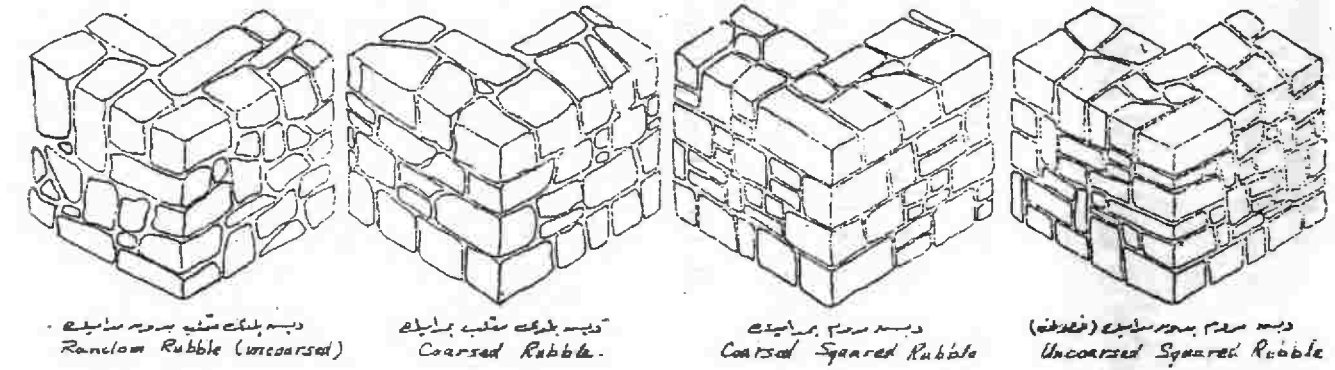
مباني الدستور
(مداميك غير منتظمة الارتفاع)

الاحجار النحوتة



انواع البناء بالطوب .

Rubble Masonry. بناء الحوائط بالدبش



الفصل السادس

مون المبانى والخرسانة العادية

أولًا: مون المبانى:

وهى مخاليط تمزج ببعضها إلى أن تصير عجينة واحدة وتستعمل لربط المبانى أو خلافه وتتكون على العموم من اتحاد هذه المخاليط بعد مزجها ببعضها بنسب مختلفة ثم عجنها بالمياه والمون على أنواع مختلفة وذلك بحسب ما تكون عرضه للماء أو الأرض الرطبة أو خلافه.

1- كيل ومزج المون والخرسانات:

1-1- الكيل:

تكال مركبات المون والخرسانات العادية على الناشف بالنسب المطلوبة بواقع المتر المكعب ويضاف الأسمنت بأوان بواقع الكيلو جرام وتستعمل لكيل المركبات صناديق من الخشب أو الصاج.

1-2- المزج والتخمير:

جميع المون والخرسانات يجب خلطها جيدًا بتقليبها على بعضها دفعتين على الناشف ودفعتين أخريين بالماء وذلك على طبلية من الخشب قوية ذات سعة مناسبة أو على فرشات من الخرسانة أما الماء فيجب أن يضاف إلى الخلطة بمقادير صغيرة لمنع غسل المونة من فوق سطح الخرسانة ولايجوز تحضير أكثر من متر مكعب من المونة أو الخرسانة على طبلية واحدة فى وقت واحد.

وفى الأعمال الكبيرة تمزج وتخمر المون والخرسانات بواسطة خلاطات ميكانيكية ولايسمح بإخراجها منها إلا بعد تقليبها مدة لاتقل عن دفعتين وتحولها إلى عجينة مرنة ذات لون واحد.

ويجب استعمال مون وخرسانات الأسمنت غير المحتوية على جير فى مدة لاتتجاوز ساعتين وكل منه يمضى على مزجها أثر من المدة المذكورة ولم تستعمل ترفض ولايسمح بإدخالها فى الأعمال أما الأسمنت السريع الشك فيجب استعمال الخرسانة المكونة منه أولًا بأول.

2- أصناف المون لأعمال المبانى:

يبين الجدول الآتى تركيب المون المختلفة من حيث الأصناف أو النسب:

2-1- مون جيرية (ب) جير عادى، وجير وحمرة أو قصر مل (المقاس بالحجم):

نمرة المونة	المركبات
1 (ب)	جزء جير عادى وجزأين رمل
2 (ب)	جزأين جير عادى وثلاثة أجزاء رمل
3 (ب)	جزء جير عادى وجزء رمل
4 (ب)	جزء جير وجزء رمل وجزء حمره
5 (ب)	جزء جير عادى وجزء رمل وجزء قصرمل

2-2- مون أسمنتية (د):

نمرة المونة	المركبات
1 (د)	بها 200 كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل
2 (د)	بها 250 كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل
3 (د)	بها 300 كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل

4 (د)	بها 350 كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل
5 (د)	بها 450 كجم أسمنت لكل متر مكعب رمل

2-3- مون جبس (هـ):

نمرة المونة	المركبات
1 (هـ)	جزء جبس أبيض وجزأين جير عادى وثلاثة أجزاء رمل
2 (هـ)	جزء جبس أبيض وجزأين جير عادى وثلاثة أجزاء رمل
3 (هـ)	جزء جبس أبيض وجزأين جير عادى وثلاثة أجزاء رمل
4 (هـ)	جزأين جبس أحمر وجزء جير بلدى

2-4- مون جير أسمنت (و):

نمرة المونة	المركبات
1 (و)	بها 100 كجم أسمنت لكل متر مكعب من المونة (ب)
2 (و)	بها 150 كجم أسمنت لكل متر مكعب من المونة (ب)
3 (و)	بها 100 كجم أسمنت لكل متر مكعب من المونة (ب)

4 (ر)	بها جزء جير فرنساوى لكل متر مصيص نمرة 1 وجزء واحد للحجر مضافًا إليها كمية اللون اللازمة

ثانيًا: رمى ورش الخرسانات العادية:

1- الرمى:

توضع الخرسانات بكامل العروض والأسماك المبينة بالرسومات وتوضع خرسانة الأساسات وما يشابهها فى موضعها ولايسمح بإلقائها من أعلى وذلك على طبقات سمك الواحد منها 25 سم وتدق كل طبقة على حدة بمندالات خشبية أو حديدية على عموم السطح وفى إتجاه جوانب الخنادق حتى لاتترك فراغات بها أو بالخرسانات وقبل وضع أى طبقة من الخرسانة يغسل طلب وضع الخرسانة الجديدة بجانب خرسانة قديمة لعمل إضافى ويجب نفر وتخشين وجه الخرسانة القديمة وغسله بالماء والفرشة السلك لإزالة مايكون عالقًا به من الحصى المفكك أو الطين أو التراب ويراعى عند وضع الخرسانة الأسمنتية الجديدة بجانب أخرى قديمة أن يغطى وجه الأخير بمونة من الأسمنت والرمل بنسبة 350 كجم أسمنت للمتر المكعب رمل السائل للمبانى.

2- الرش:

ترش أعمال الخرسانات بالمياه رشًا غزيرًا وبحيث تظل منداة لمدة سبعة أيام متوالية وذلك لضمان الشك والتماسك.

3- تركيب الخرسانات العادية وأحجام الحصى:

تتركب الخرسانة العادية من:

1 – جزء من المونة المطلوبة (كالسابق ذكرها فى المبانى).

2- جزأين من الحصى: ويكون الحصى الداخل فى تركيب الخرسانة العادية بأحجام لاتزيد عن الأتى:

3 سم للفرشات التى لايزيد سمكها عن 5 سم.

4 سم للفرشات التى لايزيد سمكها عن 10 سم.

5 سم للفرشات التى يزيد سمكها عن 10 سم.

✍ **ملاحظة:** مهمات المون والخرسانات العادية من زلط وأسمنت وجير وجير وحمرة وكسر طوب ودقشوم وجلخ... إلخ، يلزم أن تكون من أحسن الأنواع المستعملة وتنطبق عليها المواصفات الخاصة بهذه المواد.

4- بعض أنواع الخرسانات العادية:

1- خرسانة عادية للأساسات بنسبة 0.800 م^3 زلط، 0.400 م^3 رمل، 200 كجم أسمنت.

2- خرسانة عادية للأساسات وخلافه بنسبة 0.800م^3 دقشوم أو كشر طوب أحمر، 0.400م^3 رمل، 150 كجم أسمنت.

3- خرسانة عادية للأرضيات بنسبة 0.800م^3 زلط، 0.400م^3 رمل، 150 كجم أسمنت.

4- خرسانة عادية للأرضيات بنسبة 0.800م^3 دقشوم أو كسر طوب أحمر، 0.400م^3 رمل، 100 كجم أسمنت.

5- خرسانة عادية للأرضيات بالأدوار فوق الأرض بنسبة 0.800م^3 جلخ من (النوع الخفيف)، 0.400 م^3 رمل، 100 كجم أسمنت لزوم الملء الدواليب والأسقف المنخفضة.

6- خرسانة عادية لميول الأسطح متوسط 7سم ولايقل عن 3سم مكونة من ثلاث أجزاء كسر طوب أحمر يمر من مهزة سعة عيونها 2سم وجزأين من مونة مكونة

من جزأين جير مطفىء وثلاثة أجزاء رمل، 100 كجم أسمنت لكل متر مكعب من الخلطة.

7- خرسانة عادية لميول الأسطح، شرح البند السابق ولكن بمونة مكونة من جزأين جير مطفىء وثلاثة أجزاء رمل، 200 كجم أسمنت لكل متر مكعب من الخلطة.

ثالثًا: الخرسانة المسلحة:

1- مكونات الخرسانة المسلحة ومواصفاتها:

1-1- الرمل:

يلزم أن يكون نظيفًا حاد الأحرف مستخرجًا من محاجر معتمدة وخال من المواد الترابية أو المحلة أو أى مواد غريبة ويجب هزه على مهزة سعة عيونها 5 مم.

1-2- الزلط:

يلزم أن يكون وارد الصحراء حاد نظيفًا خاليًا من المواد العضوية والأتربة ويختلف فى الحجم بقدر الإمكان مع هزة على مهزة سعة عيونها 30مم ومهزة سعة عيونها 5 سم ويلزم غسله قبل استعماله.

1-3- الأسمنت:

يجب أن يكون مطابقًا للمواصفات القياسية المصرية وحديث وتنطبق هذه المواصفات على الأسمنت البورتلاندى العادى والأسمنت البورتلاندى سريع الشك والأسمنت الحديدى رقم 035 ويلزم التحفظ على رسالات الأسمنت بأن توضع داخل مكان جاف تمامًا ومغطى بقدر الإمكان ومانعة لتأثير العوارض الطبيعية ويستحسن أن لاتختزن الرسالة أكثر من اللازم ويلاحظ أن يستعمل الأسمنت حسب ترتيب التوريد إلى محل العمل وكل شكارة يتلف ما بداخلها من الأسمنت يرفض استعمالها وتبعد عن العمارة.

4-1- مياه التخمير:

المياه الصالحة لمزج مواد الخرسانات هى على الإجمال المياه الصالحة للشرب مثل مياه الأنهار والينابيع والآبار وبالتالى مياه المستنقعات والآبار المهجورة لم تصلح لمزج الخرسانات حيث أنها تحتوى على مواد أجنبية غريبة تضعف الخرسانة وبالأخص المياه العكرة (الموحلة) يلزم استبعادها حيث أنها تحتوى على مواد تمنع تماسك الخرسانة.

ومع أن مياه البحار تؤخر مدة شك الخرسانة فيجوز استعمالها بشرط أن الأسمنت المستعمل يكون من نوع سى ووترسمنت (See Water Cement).

تأثير كمية المياه الداخلة فى الخلط لها تأثير عظيم فى المدة اللازمة لشك الخرسانة وكذا فى نتيجة تماسكها ومقاومتها ولتعطى صورة عن ذلك يمكن لنا القول أن صفيحة مياه أكثر من الكمية اللازمة تساوى نصفين شكارة أسمنت فى المزج والتقليل فى الكمية اللازمة ينتج عندما تصعب عملية الدق وتكون مسام الخرسانة ضعيف وغيرها قادرة على مقاومة الأجيال المفروضة.

وتختلف كمية المياه اللازمة للمزج بحسب اختلاف نوع الأعمال المعدة لها الخرسانة:

1- الخرسانات الضخمة الغير مسلحة يقلل الماء لتكون الخلط مقلفطة.

2- خرسانات الطريق والتى تحت تأثير الإتجاح والاهتزازت يجب تقليل الماء لإيجاد خرسانة شديدة المقاومة.

3- الخرسانة البلاطات والكمرات المسلحة وكذا الأعمدة نعمل الخرسانة طرية لسهولة إلتفاف الخرسانة حول حديد التسليح.

4- وللأعمال الرفيعة والمتقاربة التسليح تعمل الخرسانة طرية جدًا أو ما يقال عنها سايحة وذلك لتسهيل صبها داخل العبوات والتفافها حول أسياخ التسليح. ولكن يجب ألا تزيد كمية المياه على الحد الذيب الأسمنت ويذهب به عن بقية أجزاء المخلوط..

1-5- حديد التسليح:

يجب أن يكون حديد التسليح من صلب طرى تنطبق عليه مواصفات جمعية المهندسين المصرية وتكون الأسياخ خالية من أى مواد عالقة تقلل من التماسك بينها وبين الخرسانة مثل قشور الصدأ أو الشحم.. إلخ.

ويجب تنظيف الأسياخ إذا المستدعى الأمر ذلك نعمل أسياخ التسليح حسب الأشكال والقطاعات المبينة بالرسومات ويجب أن توضع أسياخ التسليح فى المواضع المحددة لها بغاية الدقة وذلك باستعمال أسلاك رباط وعلاقات وأسياخ لحفظ المسافة بشكل يتأكد معه عدم زحزحة الأسياخ أثناء الصب.

يجب أن تورد أسياخ التسليح بالأطوال المطلوبة فى حدود 12 مترًا فإذا زاد الطول عن 12 متر يصرح بعمل وصلات على أن تكون بطول 40 مرة قطر السيخ للضغط و50 للشد على التوالى مع عمل تجنيش فى النهايتين أما فى أسياخ الأعمدة فتعمل الوصلة عند نهاية كل عمود بطول 50 مرة بقطر السيخ على الأقل ولكن بدون تجنيش ويجب ربط الأسياخ الموصولة مع بعضها البعض بالسلك.

هذا وممنوع قطعيًا وصل الأسياخ باللحام الكهربى.

2- تركيب الخرسانة المسلحة:

تعمل الخرسانة المسلحة عادة بالنسب الآتية:

0.8م^3 زلط، 0.4م^3 رمل، 300 كجم أسمنت للأعمدة وقواعدها والميد والوسادات وبلاطات الأسقف والكمرات والأعتاب والسلم أو لأى عمل آخر من أعمال الخرسانة. وتزاد نسبة الأسمنت فى بعض الحالات التى تستدعى ذلك فتعمل بنسبة 0.8 م^3 زلط، 0.4 م^3 رمل ، 400 كجم أسمنت.

3- الفرم الخشبية «الشدات»:

فى أعمال الخرسانة تكاليف الشدّات والعبوات واستهلاك الخشب أثناء العمل هى كبيرة ولعمل سقف عادى تتراوح من 12 إلى 20٪ من مجموع سعر السقف وللكمرات المنفردة التى تستوجب شدّات خاصة أو معقدة تصل هذه النسبة إلى 50٪ من مجموع التكلفة. ولذلك يجب أن يعتنى المقاول أو تحديدًا مهندس المقاول وبالأخص مساعد المهندس الذى سيكلف هو بالقيام بتوجيه ومباشرة هذه الأعمال أن يدرس الشدة قبل عملها ويباشر تنفيذها ليضمن طريقة تنفيذها بطريقة اقتصادية، وكثيرًا من المقاولين يمتاز سعرها على غيرها بناءً على قدرتهم على الاقتصاد فى الشدّات، فقد يسارع العمال بقطع أخشاب سليمة ليصلوا إلى الطول المطلوب وكان من السهل أن يحاولوا إيجاد هذا الطول المطلوب من الأخشاب الموجودة أمامهم بالعمارة والقطعات يجب أن تعمل بحيث أن الجزء المتبقى بعد القطع يكون تقريبًا هو الطول المطلوب فى جزء آخر من الأعمال ويجب الإعتناء خاصة عند فك الشدة فالفك يعمل بطريقة لاتتلف الخشب وبعد الفك يلزم تنظيفه ورصه بنظام لاستعماله مرة أخرى.

وتعمل الشدة بأخشاب جيدة بقوائم بعدد كافى وبالتقويات اللازمة للحصول على خرسانة جيدة ستدك بمنداله وبالهزار مما يضعف الشدة ويجب أيضًا اعتبار مرور العمال عليها وهى تجرى وتهز الشدة وأن الاهتزاز ممنوع حيث أنه سيفكك الخرسانة المصبوبة وهى أخذة فى الشك.

3-1- أصناف الأخشاب المستعملة فى الشدات:

الفليرى (العروق) ومقاسها هو و 3 × 3 و 4 × 4 و 5 × 5 بوصة

السويد (الموسكى) ومقاسها هى 2 × 3 و 2 × 4 و 2 × 5 و 2 × 6 و 2 × 8 بوصة

اللاتيزانة ومقاسها 1 × 4 و 1 × 5 و 1 × 6 و 1 × 8 بوصة

أما طولها فهى من 12 قدم عادة ولكن توجد عروق بأطوال أكبر

2-3- بعض شروط ومواصفات عمل الشدّات:

يجب أن تطابق الفرم الخشبية بمطابقة تامة الأبعاد والأشكال والمناسيب المطلوبة كما هو مبين بالرسومات وأن تكون متلاصقة بحيث لايتسرب منها المونة ومتينة بحيث تتحمل الثقل الذى سيقع عليها بدون أى هبوط وعلى العموم يجب اعتمادها قبل رمى الحديد ورمى الخرسانة.

ويجب مراعاة الاشتراطات الآتية:

1- يجب أن تكون جميع العبوات والقوائم مثبتة بشكالات وبطريقة تسمح بمرور العمال فوقها ورمى الخرسانة بدون حصول على اهتزازات.

2- الألواح الخشبية اللازمة لعبوات البلاطات وجوانب الكمرات وبطانيتها وجوانب الأعمدة وخلافه تكون بسمك 2.5 سم (لاتيزانه) ويجب تقوية العبوات الجانبية للكمرات والأعمدة بعوارض خشبية توضع على مسافات لاتزيد على 0.80 متر بين الواحد والأخرى.

3- تثبيت ألواح للعبوات فوق مدادات (تطريح) من خشب الموسكى قطعا 2 × 4 بوصة توضع على بطنها على مسافات لاتزيد على 45 سم بين المحاور وتحمل على عراقات من الخشب الموسكى بنفس القطاع على سيفها وتثبت هذه العرقات فى قوائم من عروق فليرى 4 × 4 بواسطة قمط من الحديد وعلى مسافات لاتزيد على متر وتوضع هذه القوائم على قدمه من لوح بلطى سمك 5سم أو عروق فليرى من نفس القطاع وتشحط بواسطة القمط الجديد بواقع قطعتين فى كل وصلة مع وضع قباب من الخشب.

4- توضع فرشات متينة من الأخشاب تحت أقدام القوائم الحاملة للعبوات وذلك إذا كانت مرتكزة على الأرض بحيث لايقل عرض تلك الفرشات عن 25سم وسمكها عن 2 بوصة ويجب سند الجميع بوضع خوابير على الفرشات المذكورة.

5- تستعمل القمط عوضًا عن المسامير بقدر الإمكان.

6- تعمل العبوات ويليها فورًا صب الخرسانة بحيث ألا تترك معرضة للتقلبات الجوية.

7- تنظيف الشدة تمامًا قبل الصب وترش بالماء قبل الرمى منعًا من تسبب التصاق الألواح بالخرسانة وامتصاص الخشب لمياه المزج.

8- توضع عبوات الخرسانة المسلحة على أجزاء بحيث يمكن فك كل جزء منها على حدة بدون حدوث اهتزاز وعطب للأجزاء أو القوائم ولا يسمح بفك الفرم إلا بعد مرور المدد التالية:

عـــدد:

2 يوم للألواح الجانبية للكمرات والأعمدة.

12 يوم للبلاطات والمرات والأعتاب التى لايزيد بحرها على 3 أمتار.

15 يوم للبلاطات والمرات التى يزيد بحرها على 3 أمتار.

وفى حالة استعمال الأسمنت مبر القوى (سريع التصلب) تخفض المدة للكمرات والبلاطات والأعتاب إلى ثمانية أيام مع ملاحظة رش الخرسانة مرات كافية لبقائها منداة دومًا بالمياه لمدة لاتقل عن أسبوعين فى حالة الأسمنت العادى وأسبوع فى حالة استعمال الأسمنت مبكر القوى (سريع التصلب).

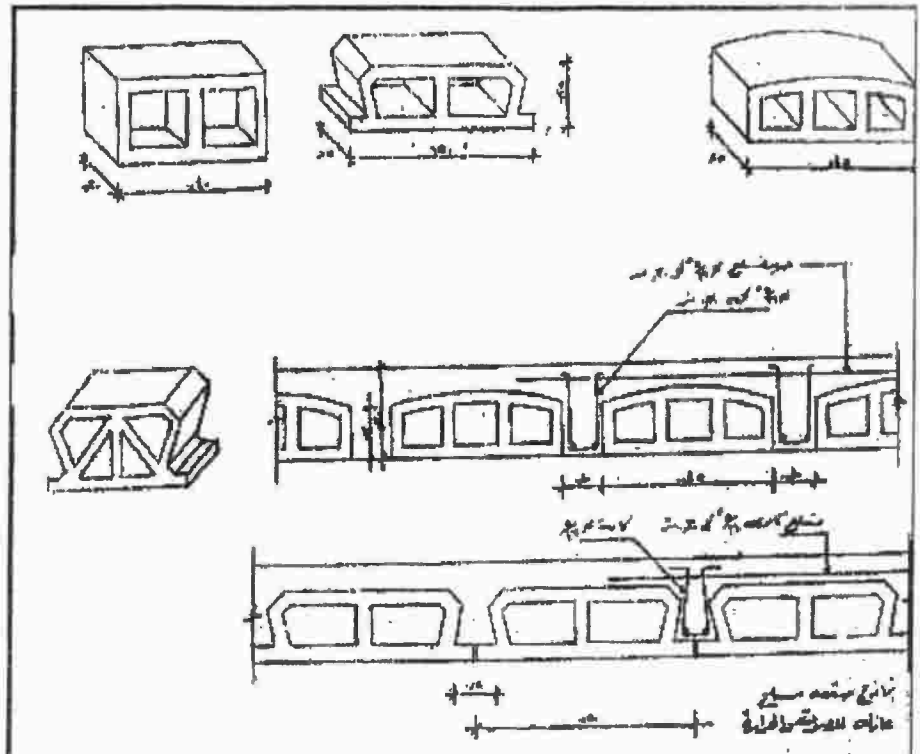
3-3- رمى الخرسانة:

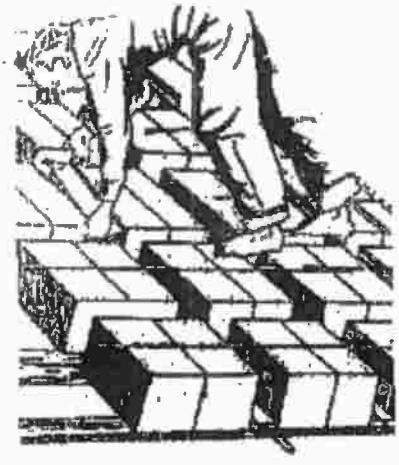
يستحسن فى مزج الخرسانة أن يكون بواسطة خلاط ميكانيكى وإذا لم يوجد فيصير المزج كالآتى:

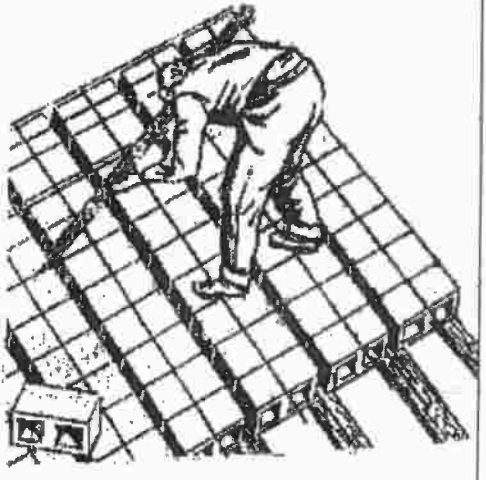
تمزج الخرسانة على الناشف على طبالى من الخشب أو على دكة أسمنتية ثم ترش بالماء مع إعادة تقليلها إلى أن يتم مزجها. ويتم التخمير فى مأمن من أشعة الشمس ولايخمر أكثر من 0.5 م فى المرة الواحدة ولاتزيد المدة بين التخمير والصب عن نصف ساعة بعد رمى الخرسانة فى الأماكن المحدودة لها يجرى دقها بالحربة والمندالات ويراعى عدم زحزحة

أسياخ التسليح من مواضعها ويستحسن استعمال الهزازات الميكانيكية فإنها أضمن ولها ميزات عديدة.

ويتم الرمى قبل بدء شكها ويحظر تمامًا إضافة مياه إلى الخرسانة بعد تركها الطبلية وبعد الرمى يلزم وقاية سطحها من الأمطار ومن أشعة الشمس بتغطيتها بالخيش المبلل يراعى الإقلال على قدر الإمكان من توقع العمل أثناء رمى الخرسانة وبعد مرور 24 ساعة من عملية الصب يلزم رش الخرسانة بالماء الغزير كل يوم مرتين ويجب أن يعمل ذلك أن تكون الخرسانة دائمًا وبدون انقطاع مبللة بالماء لمدة 14 يومًا وتصل أحيانًا إلى 14 يومًا.







البلاطات المفرغة

الفصل السابع

مـــواد العـــزل واستعمـــالها

المقصود هنا عزل المبانى من المؤثرات التى تؤثر سلبًا على المبنى بالنسبة لهيكله الإنشائى أو بالنسبة لتهيئة أنسب الحالات لاستخدام المبنى للغرض الذى أقيم من أجله وقد تكون هذه المؤثرات رطوبة ومياه أو حرارة أو صوت أو أشعة سينية أو نووية فى بعض المبانى أو موجات كهرومغناطيسية مكثفة أو حتى الميكروبات العادية الموجودة عادة فى المحيط الجوى ويختلف وجود تلك المؤثرات من مبنى لآخر حسب الظروف المحيطة به وطبيعة استخدامه.

وعامة أكثر ما يؤثر على المبنى ثلاث مؤثرات هامة هى:

1 - الرطوبة　　2 - الحرارة　　3- الصوت

1- مصادر الرطوبة:

الرطوبة بجميع صورها ومصادرها من العوامل الهامة التى تؤثر على كيان المبنى وتعرضه للتلف بالإضافة إلى تأثيرها على صحة المنتفعين بالمبنى سواء كان المبنى مسكن أو مستشفى أو مبنى عام.. إلخ) أو ما يحتويه هذا المبنى من أثاث أو أجهزة ولذا وجب الاهتمام بوقاية المبانى من الرطوبة بواسطة مواد واقية وعازلة من الرطوبة وبحيث يأخذ المهندس المعمارى هذا فى اعتباره عند وضع تصميم المبنى حسب ظروف الموقع المقام عليه المبنى ويأتى تأثير الرطوبة عمومًا من العوامل الآتية:

1 - رطوبة الأرض وهى أهمها (وهى الرطوبة المتسربة من الأرض إلى المبانى عن طريق رطوبة التربة من المياه الجوفية والسطحية.

2 - الأمطار (سواء الساقط على الحوائط أو الأسطح)

3- الجليد والصقيع (يحدث شروخًا فى المبانى والطوب).

4 - الرياح الباردة والمشبعة بالرطوبة الجوية.

5 - تغييرات درجات الحرارة (التبريد الفجائى والتغيير السريع فى درجة الحرارة أثناء الليل بينما تكون أسطح المبانى متأثرة بحرارة الشمس طوال اليوم)

6 - المياه المتسربة من التوصيات الصحية إلى الأسقف والحوائط نتيجة لعدم إتقان هذه الأعمال.

وتصل الرطوبة إلى المبنى بثلاث صور:

1 - رطوبة صاعدة من أسفل إلى أعلى: وهى المتسربة من الأرض بخاصية الامتصاص الشعرى للطبقات الأرضية.. مثل ما تتعرض له خرسانات أو مبانى الأساسات (الحوائط التى تحت حطة الردم) وتعالج بوضع طبقة عازلة أفقية.

2 - الرطوبة (الأفقية) المؤثرة على الحوائط من الأتربة والردم الداخلى والخارجى (مثل حوائط البدرومات) وكذلك الرطوبة الناتجة من الرياح المشبعة بالمياه خاصة فى المناطق الساحلية.

3 - الرطوبة المؤثرة من أعلى إلى أسفل: مثل الرطوبة الناتجة من سقوط الأمطار على الأسطح وطلسانات الدراوى.. وفى هذه الحالة تعالج بوضع مادة عازلة أفقية أو رأسية.

2- التصنيف التقليدى للمواد العازلة:

وتوضع المادة العازلة عمومًا لتحول دون وصول الرطوبة أو انتشارها أفقيًا أو رأسيًا إلى أجزاء المبنى كما هو موضح فى التفاصيل التالية، كما تتأثر حوائط واجهات المبانى بالرطوبة

التى تنشأ من تساقط الأمطار عليها ولذا كانت تبنى واجهات المبانى فى البلاد التى يكثر فيها المطر بالطوب المزجج، كما تكحل عراميس المبانى الأفقية والرأسية (بعد تفريقها بعمق من 2:1 سم بمونة أسمنتية بنسبة (1-2) أو (1:1) وبعد ملئها بالمونة المذكورة بضغط عليها بواسطة أداء صغيرة تسمى «المكواة» وللكحلة صور مختلفة كما ذكرنا سابقًا.

أنواع المواد العازلة:

هناك أنواع كثيرة. والعلم وتطبيقاته الحديثة يقدم لنا يوميًا الجديد والمفيد.. ويمكن حصر أهم الأنواع التقليدية فى الآتى:

1 - **ألواح الإردواز السميكة:** وتلتصق بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 1 : 3 ويستخدم فى الأسطح العازلة.. ونادر استعمال هذا النوع فى مصر.

2 - **قرميد (بلاطات):** وهى تثبت على مراين خشبية فوق أسطح الجمالونات المائلة وتستعمل فى الخارج بكثرة - وفى مصر قليلا ولأغراض معمارية أكثر منها إنشائية.

3 - **ألواح الرصاص:** توضع رأسية وأفقية - وهى مادة عازلة قوية جيدا تقاوم الرطوبة بدرجة كبيرة ومن أهم استعمالاتها تغطية الأسقف الكروية (القباب والقبوات) أو الأسطح الغير منتظمة ولسهولة وإمكان تشكيلها بالصور المطلوبة.

4 - **الكالندرايف:** عبارة عن لفات «شريط» بعرض 2.00 تقريبًا تصنع من الزفت المخلوط بالرمل بسمك بوصة وتوضع فوق سمك الحوائط بسمك طبقة أو طبقتين وتلصق مع بعضها بالبتومين - وتستعمل فى العزل الأفقى.

5 - **الخيش المقطرن:** مثل النوع السابق تمامًا فيغمر الخيش فى الزفت ويرش عليه الرمل وهو بسمك من 3 مم إلى 5 م ويوضع على طبقات.

6 - **الأسفلت:** عبارة عن البيتومين مخلوط بالرمل ويفرش على الحائط حارًا بسمك حوالى 1 سم إلى 2 سم.

7 - الزفت أو البيتومين: يستعمل كمادة عازلة رأسية فيدهن به الحوائط بعد تفريغ لحاملها بعمق حوالى من 1 إلى 2 سم ثلاثة أوجه على الأقل حتى يغطى جميع أسطح المعرضة للرطوبة بسمك لا يقل عن 0.5 سم.

3- التصنيف والأعمال القياسية للمواد العازلة للرطوبة:

3-1- المجموعات الاساسية للمواد العازلة:

توجد ثمانية مجموعات من المواد العازلة حسب نوع الأساس وهى:

- مواد عازلة على أساس بيتومينى ساخن بند 3/ 2
- مواد عازلة على أساس بيتومينى بارد بند 3/ 3
- مواد عازلة على أساس مستحلبات بيتومينية بند 3/ 4
- مواد عازلة على أساس الشرائح البيتومينية بند 3/ 5
- مواد عازلة على أساس الرقائق البلاستيكية المرنة بند 3/ 6
- مواد عازلة على أساس المواد الأسمنتية المعدلة بند 3/ 7
- مواد عازلة على أساس المواد الراتنجية بند 3/ 8
- مواد مساعدة لأعمال العزل إضافات ومركبات لاحمة بند 3/ 9

كما تتوافر أنواع خاصة من العزل لم تتعرض لها هذه المواصفة تفصيلًا فى الوقت الحالى مثل عزل الحوائط الحاملة بتجفيفها والتخلص من الأملاح بها على أساس مبادئ الأسموزية الكهربائية وكذلك العزل بشرائح الرصاص والمعادن الأخرى.

3-2- المواد العازلة على أساس بيتومينى ساخن:

3-2-1- البيتومين الصلب:

وهو مادة سوداء تنتج من تقطير بعض أنواع زيوت البترول الخام ويتكون أساسًا من مواد هيدروكربونية ثقيلة ويوجد منه عدة أنواع تتفاوت فى الصلابة فى درجات الحرارة

العادية ويستعمل هذا النوع فى الخلطات الإسفلتية وكمادة مشبعة فى تصنيع الشرائح البيتومينية على أساس عضوى ويجب أن تكون درجة الغرز من 60 إلى 225 عند اختباره طبقًا للمواصفات القياسية المصرية رقم 289.

3-2-2- البيتومين المنفوخ (المؤكسد) :

ينتج من معالجة البيتومين الصلب بالهواء تحت ظروف خاصة من درجات الحرارة حتى تصل درجة حرارة التطرية (اختبار الكره والحلقة) إلى درجة مرتفعة ودرجة غرز منخفضة بالنسبة للبيتومين الصلب وهو مرن وله خواص مطاطية ويقاوم التشقق فى درجات الحرارة المنخفضة وينتج منه عدة أنواع تتفاوت فى درجة حرارة التطرية طبقًا للمواصفات القياسية المصرية رقم 195 وتعديلاتها ويستعمل فى أعمال الدهانات وفى تصنيع الشرائح البيتومينية ويجب أن تكون درجة حرارة التطرية للبيتومين المؤكسد من 80 - 120 س وذلك عند اختباره طبقًا للمواصفات القياسية المصرية رقم291.

3-2-3 البيتومين المطاطى على الساخن :

هو نوع محسن من البيتومين المؤكسد ويتم تحسين خواصه بإضافة مواد بولمرية خاصة لزيادة الاستطالة التى تصل إلى 300 ٪ لمقاومة التشقق الناتج عن فروق درجات الحرارة ويتحمل هذا النوع درجات حرارة مرتفعة.

3-2-4 الخلطة البيتومينية (الماستك):

هى خلطة جاهزة أو مجهزة بالموقع مكونة من الإسفلت والركام بنسب محددة طبقًا للمواصفات البريطانية رقم 988 ، 1076 ، 1097 ، 1451 ، 1162 ، 1418 ، 1410 حسب مكان الاستخدام ونوع الركام المستخدم بحيث تعطى بعد خلطها عجينة أسفلتية متماسكة غير منفذة تكون فى حالة سيولة عند درجة 200 س وتكون النسبة المئوية للبيتومين بالخلطة من 13 - 22 ٪ بالوزن ويكون البيتومين المستخدم مطابق للمواصفات القياسية المصرية رقم 193 والركام المستخدم مطابق للمواصفات القياسية المصرية رقم 1109.

3-3- المواد العازلة على أساس بيتومينى بارد :

3-3-1 البادئ (البرايمر) البيتومينى:

هـو محلول بيتومينى يستخدم عـلى البارد ولا يخفـف ويجب أن يكـون متجانس القوام يستعمل على الخرسـانة كدهـان تحضيرى قبل أعمال العـزل بالطلاء البيتومينـى البارد قبل دهان البيتومين المؤكسـد فى العزل بالشرائح البيتومينية ويجب أن يطابق مواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D14 .

3-3-2- الطلاء البيتومينى البارد :

وهـو محلـول بيتومينى ذو لزوجـة مرتفعة أساسـه البيتومين المؤكسـد والمذيبات وإضافات خاصة وتنتج منه أنواع مختلفة حسب نوع ولون الإضافات ويجب أن يطابق مواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 2823 ذو المواصفات البريطانية رقم B.S. 3416.

3-4- المواد العازلة على أساس المستحلبات البيتومينية على البارد:

3-4-1-المستحلب البيتومينى العادى:

وهو سـائل متوسـط القوام أسـود اللون من مركب واحد لا يحتوى على مواد مذيبة أو محللة يستعمل مباشرة على البارد وتجف بواسطة التبخر وتسرب المياه إلى الأسطح المدهونة يجب أن يطابق المواصفات الألمانية DIN 18195 Part2 .

3-4-2- المستحلب البيتومينى المطاطى:

هـو سـائل متوسـط القوام أسـود اللون مـن مسـتحلب البيتومـين والمطاط مـع عامل استحلاب كيميائى أو معدنى ومحتوى على مواد مالئة أو ألياف ويستعمل على البارد مباشرة ولا يحتوى على مواد مذيبة أو محللة ويجف بواسـطة التبخر وتسرب المياه إلى الأسـطح التى تـم الدهـان عليها ويكون بعد الجفـاف رقائق لامعة لدنـة مطاطية يمكنهـا تغطية الشروخ الشـعرية ويجـب أن ولا تقـل نتائج اختبار المطاطيـة له عن 300 ٪ عند إجـراء اختبار طبقًا للمواصفات البريطانية DIN 18195 يطابق المواصفات الألمانية B.S. 2782 Part 3 .

3-4-3- برايمر المستحلبات البيتومينية :

ينتج من تخفيف المستحلبات البيتومينية العادية أو المطاطية بالماء بنسبة من 1:1 إلى 1:3 بالحجم حسب مسامية الأسطح المدهونة عليه ويجب أن تطابق المستحلبات المستعملة المواصفات الألمانية DIN 18195 part 2.

3-4-4 خلطات المستحلبات البيتومينية:

هى خلطة جاهزة أو مجهزة بالموقع تتكون من خلط المستحلب البيتومينى مع مواد مالئة من الرمل المتدرج والأسمنت وهى مونة مرنة قليلة الانكماش غير منفذة للمياه وتكون مطابقة للمواصفة الألمانية DIN 18195 part 2.

3-4-5- المستحلب البيتومينى الفضى:

هو مطابق لبند 2/ 4/ 1 ولكن لون فضى عاكس للحرارة والضوء.

3-5- المواد العازلة على أساس الشرائح البيتومينية:

3-5-1- شرائح بيتومينية تلصق بالبيتومين المؤكسد الساخن:

هى شرائح أو أغشية بيتومينية يتم تصنيعها آليًا لتعطى شرائح ذات أسماك مختلفة مقواه برقائق من مواد مختلفة وهذه الشرائح يجب أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية المصرية رقم 1395 ، وهى كالآتى:

أ- الشرائح البيتومينية على أساس من اللباد: تتكون من شرائح اللباد المعالج بمواد بيتومنية.

ب- الشرائح البيتومينية على أساس من الألياف الزجاجية: تتكون من آلياف زجاجية مرتبطة بمادة راتنجية ولا تحتاج لعملية تشبع وتكسى بالمادة البيتومينية فى كلا الوجهين.

ج_ الشرائح البيتومينية على أساس من الألياف النباتية والحيوانية: تتكون أساسًا من قماش الجوت أو القطن أو الكتان أو لب الخشب أو الشعر أو الصوف وتكون هذه الألياف مشبعة ومكسوة بالبيتومين من كلا الوجهين.

د - الشرائح البيتومينية على أساس معدنى: تتكون من أساس من الأسبستوس أو رقائق الألومونيوم أو النحاس أو الرصاص المكسوة بالبيتومين من وجه واحد أو من كلا الوجهين.

هـ- الشرائح البيتومينية على أساس من البولى استر: تتكون من ألياف قصيرة أو طويلة من البولى استر المنسوج أو غير المنسوج.

وكل من الأنواع السابقة له وزن وسمك يتلائم مع شروط استخدامه.

3-5-2 الشرائح البيتومينية المعدلة:

(الشرائح البيتومينية ذاتية اللصق أو التى تلصق بالتسخين) وهى شرائح بيتومينية مصنعة أساسًا من بيتومين صلب درجة غرزه من 60 - 200 درجة معالج بإضافة بوليمرية مثل SBS and APP للحصول على درجة تطرية ودرجة مرونة عالية ودرجة استطالة مناسبة وهذه الشارئح مصنعة طبقًا للمواصفات الأوربية (U E A tc) والمواصفات الألمانية DIN 52132, DIN 52131, DIN 7864 ASTMD 3105, DIN 52133 وتتراوح أوزان البولى استر المستعمل من 125 جم/ م^2 - 350 جم/ م^2 حسب السمك المطلوب للمنتج النهائى.

ملحوظة:

APP = (Atactic Poly Prop Ylene)

SBS = (Styrene Butadiene Styrene)

UEAtc = (European Union of Agrement)

3-6- المواد العازلة على أساس الراقائق البلاستيكية المرنة:

هى لفات جاهزة من مواد بلاستيكية تفرد على الأسطح المطلوب عزلها حسب مواصفات استعمالها وتوجد منها عدة أنواع مثل.

3-6-1- بولى إيزوبيوتلين PIB:

ويجب أن يطابق المواصفة الألمانية DIN 16935.

3-6-2- بولى فينيل كلورايد PVC:

ويوجد نوع مقاوم للبيتومين يطابق المواصفة DIN 16967 ونوع غير مقاوم للبيتومين يطابق المواصفة DIN 16983.

3-6-3 إيثلين كويوليمر بيتومين ECB:

ويجب أن يطابق المواصفة الألمانية DIN 16729

3-6-4 إيثيلين بروبيلين داين موتومر:

ويجب أن يطابق المواصفة الألمانية DIN 4102 part 1

3-7- المواد العازلة على أساس المواد الأسمنتية المعدلة:

مواد العزل الأسمنتى تتكون من رمال نقية وأسمنت فائق النعومة وبعض المواد الكيماوية النشطة وغالبًا تكون من مركب واحد جاف وأحيانًا تتكون من مركبين أحدهما جاف والآخر سائل والمخلوط يحتوى على مواد كيماوية لتحسين خواص الطبقة العازلة، وتختلف نظرية العزل فبعضها يعتمد على التغلغل لمسافة معينة داخل الجسم الخرسانى المعزول (تصل إلى 6 سم) وبعضها يعتمد على تكوين غشاء عازل تام الالتصاق بالجسم الأصلى وبعض المواد تعتمد على الطريقتين معًا وتصلح هذه المواد للعزل على الخرسانات حديثة الصب أو المتصلدة وبعضها يصلح لعزل الأرضيات الخرسانية أثناء عملية صب الأرضيات وذلك برشها على السطح قبل تسوية السطح النهائى وتصلح بعض مواد العزل الأسمنتية لعزل حوائط الطوب والحجر.

3-7-1 مواد عازلة أسمنتية بنظرية التغلغل داخل الجسم الخرسانى:

تتم عملية العزل باستخدام المياه كوسيط بين المادة العازلة والخرسانة لتبدأ سلسلة من التفاعلات الكيماوية المستمرة مع الجير الحر للأسمنت داخل المسام الشعرية للخرسانة مكونة بلورات غير قابلة للذوبان وتتحد معها وتصبح جزء لا يتجزأ منها وبذلك تصبح الخرسانة ذات PH مناعة دائمة ضد المياه والرطوبة وكذلك مقاومة للكيماويات والأ/ لاح ذات الرقم الهيدروجينى أكبر من (6) ومحتوى كبريتات وكلوريدات حتى 1000 جزئ فى المليون ويستمر التغلغل داخل الجسم الخرسانى مسافة تصل إلى 6 سم حسب طبيعة الخرسانة وهذا النوع من العزل يصلح للعزل الموجب والسالب أى على السطح المعرض لضغط المياه أو الجانب المقابل ويجب أن تتطابق المادة عن اختبارها ما يلى:

- عند اختبار نفاذيتها للمياه طبقًا للمواصفة الألمانية DIN 1048 يجب ألا يحدث أى تغلغل للمياه داخل العينة.
- عند اختبار صلاحية مادة العزل لخزانات مياه الشرب يلزم ألا يتغير لون أو رائحة أو طعم المياه بعد فترة الاختبار ويظل الماء مطابقًا للمواصفات القياسية المصرية لمياه الشرب رقم .
- عند اختبار المقاومة الكيماوية للمونة العازلة ط بقًا للمواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد رقم ASTM C 321 يلزم ألا يقل جهد الالتصاق عن 8 كجم/ سم^2.

3-7-2 مواد عازلة أسمنتية بتكوين غشاء عازل على السطح المعزول:

يتم العزل بتكوين غشاء عازل شديد الالتصاق بالسطح الخرسانى أو الأسمنتى أو الطوب أو الحجر ويجب أن تعطى النتائج الآتية عند اختبارها طبقًا لمواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد والمواصفات الألمانية والمواصفات المصرية.

- جهد الالتصاق لا يقل عن 8 كجم/ سم^2 طبقًا ل ASTM C 321
- مقاومة الشد لا يقل عن 8 كجم/ سم^2 طبقًا ل ASTM C 901
- الانكماش 0.06 ٪ بعد 25 يوم طبقًا ل ASTM C 695

- النفاذية صفر طبقًا ل ASTM C 1048
- الصلاحية لعزل خزانات مياه الشرب يجب ألا يتغير لون أو رائحة أو طعم المياه بعد فترة اختبار ويظل المياه مطابقًا للمواصفات القياسية المصرية رقم 190.

8-3 المواد العازلة على أساس المواد الراتنجية:

هى مواد تتميز بخواص عزل ومقاومة للمواد الكيميائية بجانب تميزها بمقاومة عالية للأحمال الميكانيكية وتتكون غالبًا من مركبين راتنج ومصلب ويحدث التصلب نتيجة تفاعلات كيميائية وتوجد راتنجات على أساس من الأيبوكسى أو البولى بوريثان أو البولى استر ويمكن خلطها بمواد مالئة لعمل مون عازلة أو إضافة الزنك أو مركباته لها للعزل ضد الصدأ أو إضافة القار كما يمكن تلوينها بملونات خاصة وتوجد أنواع خاصة منها ذات أساس مائى تصلح للعزل على الأسطح الرطبة ويجب أن تطابق المواد الراتنجية على أساس الإيبوكسى مواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM C 881.

9-3 المواد المساعدة المستعملة فى أعمال الطبقات العازلة:

3-9-1 الإضافات الخرسانية لتقليل النفاذية:

هى إضافة للخرسانة لأجزاء المنشأ المطلوب عزله ضد المياه وتضاف أثناء خلط الخرسانة وتؤدى إلى تقليل نفاذية الخرسانة بالإضافة لرفع مقاومتها وزيادة قابلية التشغيل والدمك وتقلل من احتمالات تعشيش الخرسانة.

ويتم اختبار نفاذية الماء على عينات خرسانية طبقًا للمواصفة الألمانية - (DIN 1048 Part 1) بحيث لا يقل النقص فى مدى تغلغل المياه فى الخرسانة عن ٣٠ ٪ من التغلغل فى الخلطة القياسية الخالية من الإضافة.

2-9-3 دهانات فواصل الصب:

هى مواد لمعالجة أماكن فواصل الصب وتعمل على لحام الخرسانات الجديدة بالقديمة ولها خواص عازلة ويتوافر منها أنواع مختلفة ذات أساس البوتادين سترين أو أساس

إيبوكسى ، والمواد التى أساسها البوتادين ستيرين تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد رقم ASTM C 631 والمواد التى أساسها الإيبوكسى تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM C 881.

3-9-3 مون خاصة للترميمات:

هى مون خاصة تستعمل لأعمال الترميمات فى المنشأ قبل إجراء العزل لضمان كفاءته وتقليل معدلات الاستهلاك لمواد العزل وتتميز بقوة اللصق مع الجسم الأصلى وعدم الانكماش ولها إجهاد ضغط أو شد يساوى أو يزيد عن الإجهاد الأصلى وذلك بإضافة عدم مركبات كيماوية خاصة للخلطات وتتنوع هذه المون حسب أساس كل نوع:

أ- أنواع أساسها بولمر أسمنتى تخلط مع الماء بنسبة من 9 - 12٪ لتكون المونة المطلوبة.

ب- أنواع أساسها بولمر أسمنتى مسلحة بالألياف تخلط مع الماء بنسبة من 9 - 12٪ لتكون المونة المطلوبة.

ج- أنواع أساسها بولمر أسمنتى سريعة لاشك تخلط بالماء لتكون عجينة توضع فى عيون المياه المتسربة فتسدها خلال 0.5 - 4 دقائق لسد عيون المياه وتتوقف المدة على درجة الحرارة أثناء التشغيل ومواصفات الشركة المنتجة.

د- أنواع أساسها أيبوكسى وتتكون من مركبين أو ثلاثة مركبات أحدهما الراتنج Resin والآخر المصلِّب Hardner ومواد مالئة Filler من الكوارتز المتدرج مع مواد ناعمة مثل بودرة الحجر أو الأسمنت - والمواد المالئة تكون منفصلة أو مضافة مع الراتنج كما فى الأنواع ذات المركبين كما تتوافر أنواع منخفضة الزوجة تصلح لحقن الشروخ تحت ضغط بماكينات حقن خاصة ، وأنواع المون الأسمنتية يجب أن تتطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد.

أما النوع الإيبوكسى فيجب أن يطابق ASTM C 387 78 TYPE III ASTM C 881 78 TYPE III

4-9-3 مركبات ملء وحشو الفواصل:

فى مواد من مركب واحد أو مركبين لحشو وملء جميع أنواع الفواصل بالمنشأ قبل أعمال العزل كذلك للتحبيش حول وحدات الإضاءة أو مواسير المداخل والمخارج فى مناطق العزل وتتوافر بالأنواع الآتية:

أ- مركبات حشو فواصل أساسها بولى سلفيد تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 1850-74 أو المواصفة البريطانية B. S. 4245

ب- مركبات حشو أساسها بولى يوريثان قار أو بولى يوريثان فقط تطابق المواصفة البريطانية B. S. 5212-7 ، B. S. 4245

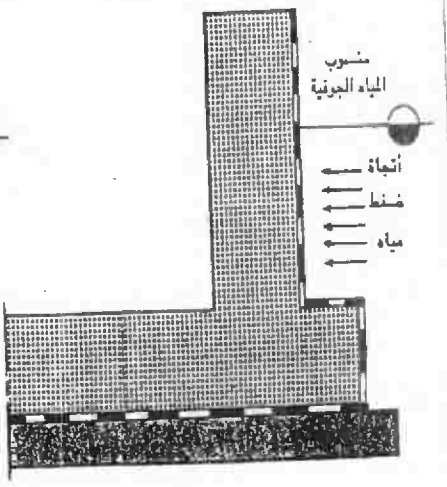
ج- مركبات حشو فواصل أساسها السيلكون ويلزم أن تطابق المواصفة البريطانية B. S. 5889

د- مركبات حشو وفواصل أساسها البيتومين المطاطى ويلزم أن تطابق مواصفات الجمعية ASTM D 1850 الأمريكية للاختبار والمواد.

5-9-3 القطاعات المانعة لتسرب المياه عند الفواصل WATER STOPER:

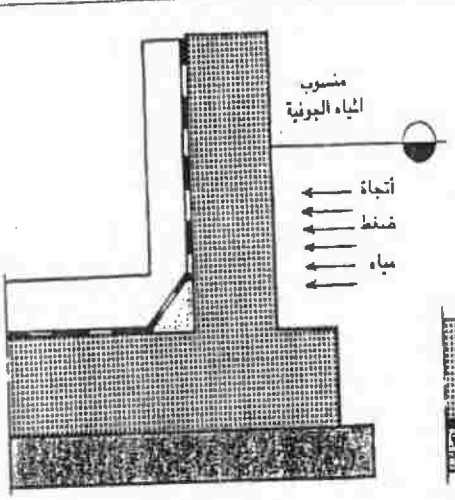
عبارة عن قطاعات يتم تثبيتها فى الفواصل قبل صب الخرسانات لمنع نفاذية المياه عند فواصل الإنشاء أو فواصل التمدد والانكماش.

بعض الأشكال الأساسية لعزل الرطوبة (ويتشابه الأسلوب مع اختلاف المادة)



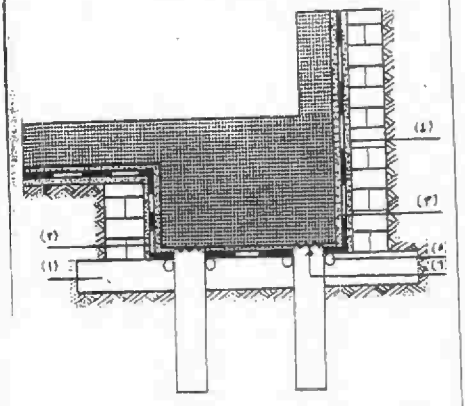
العزل الموجب

- مستحلبات بيتومينية مطاطية
- مستحلبات بيتومينية
- سواد بيتومين أسفلتية



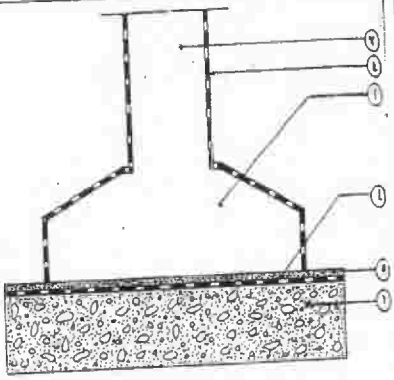
العزل السالب

- مستحلب بيتومين مطاطى + وزن مكافئ
- " " + وزن مكافئ
- سواد بيتومينية أسفلتية



١- خرسانة عادية
٢- طبقة عازلة من المستحلبات البيتومينية
٣- طبقة حماية من الورق الاسفلتية ٢ سم
٤- قواعد خرسانية مسلحة
٥- حشو فاصل بمادة البرك بسلفير
٦- طبقة عازلة من مادة بيتومينية أسفلتية

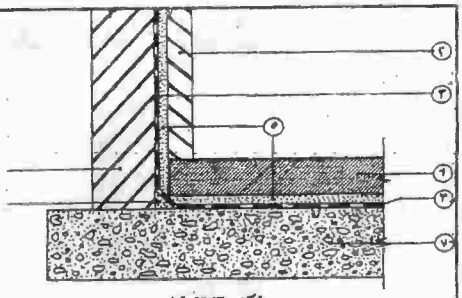
شكل ٤/١/٦ : عزل المنشآت القائمة بالمستحلبات البيتومينية المطاطية



شكل ١/٢/٦

عزل قواعد أساسات الأعمدة الخرسانية بالبيتومين المطاطى الساخن

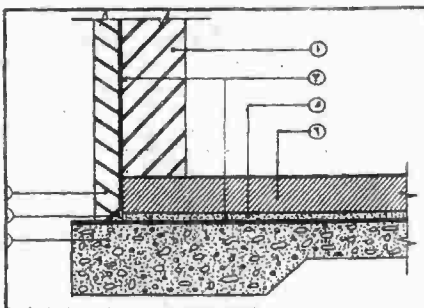
① خرسانة عادية
② خرسانة مسلحة
③ العمود الخرسانى
④ رقائق بيتومينية مطاطية
⑤ ورق حماية أسفلتية



شكل ٦/٢/٤ أ

عزل الارضيات والحوائط من الداخل بالخلطة البيتومينية

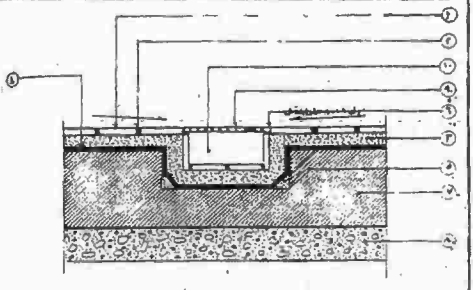
١ الحائط الرئيسي من الطوب
٢ حائط حماية من الطوب
٣ خلطة بيتومينية
٤ ردم مكون من الزلط
٥ سرنجة أسمنتية
٦ خرسانة سادة
٧ خرسانة عادية



شكل ٦/٢/٤ ب

عزل الارضيات والحوائط من الخارج بالخلطة البيتومينية

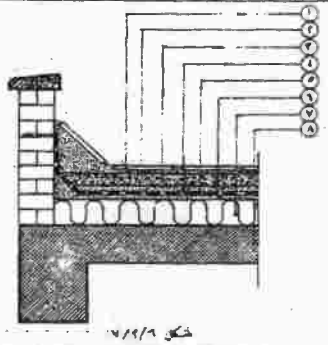
١ الحائط الرئيسي من الطوب
٢ حائط حماية من الطوب
٣ خلطة بيتومينية
٤ الردم مكون من الزلط
٥ سرنجة أسمنتية لاصقة
٦ خرسانة سادة
٧ خرسانة عادية



شكل ٦/٢/٤ ج

عزل مجرى تصريف في أرضية خرسانية

١ جرد حجارة
٢ سرنجة أسمنتية
٣ سرنجة لتصريف البلاط
٤ شرائح بيتومينية
٥ زلط
٦ خرسانة سادة
٧ خرسانة أساسية
٨ شبكة حديد
٩ قطاع جرى الصرف

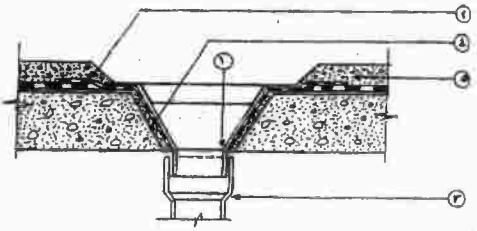


شكل ٦/٢/٤ د

عزل سطح بالطرائح البيتومينية وربطه بالدروة

السطح خرسانة مسلحة والدروة من الطوب

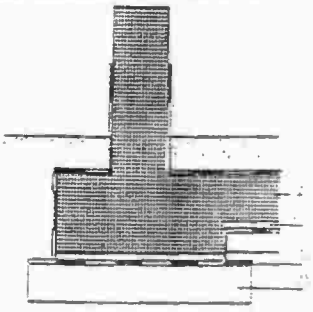
١ بلوط
٢ سرنجة لتثبيت البلوط
٣ بلاط
٤ سرنجة أسمنتية
٥ شرائح بيتومينية
٦ سرنجة أسمنتية
٧ طبقة عازلة للحرارة
٨ خرسانة سادة



شكل ٦/٢/٤ هـ : تفاصيل عزل بالبوجة صرف

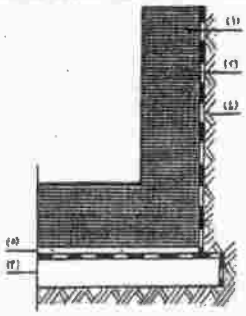
١ شرائح بيتومينية خلط شرائح بيتومينية
٢ شرائح بيتومينية
٣ الى مواسير الصرف
٤ سرنجة مع الأسمنت والرمل
٥ خرسانة عيار الخليط أكبر من ٨:١

ملحق نماذج لعزل الرطوبة باستخدام المواد المختلفة



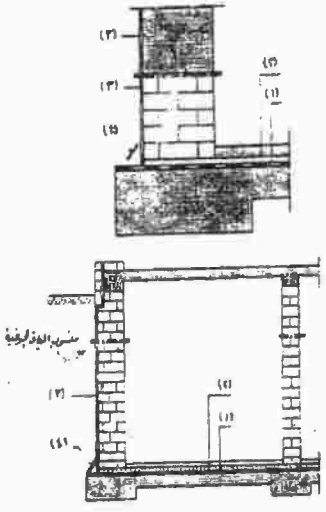
١. قاعدة خرسانة عادية
٢. عزل مزدوج بالشعلبان البيتومينية الطالية
٣. لبخة حماية من مونة أسمنتية ٢سم
٤. خرسانة ساخنة

شكل رقم ٢/١/٦ : عزل القواعد الخرسانية المنفصلة بالشعلبان البيتومينية



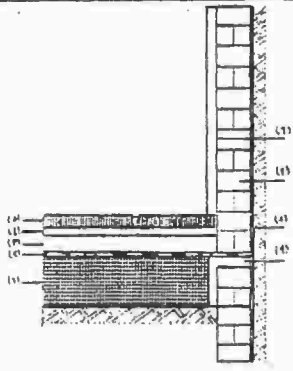
١. حائط من الخرسانة المسلحة
٢. لبخة عازلة من الشعلبان البيتومينية الطالية
٣. طبقة من الخرسانة العادية
٤. طبقة ردم من الرمال المدكوكة
٥. لبخة حماية من مونة أسمنتية سمك ٣سم

شكل رقم (٥/١/٦ : عزل البدروم ضد تأثير المياه الجوفية بالشعلبان البيتومينية المطاطية



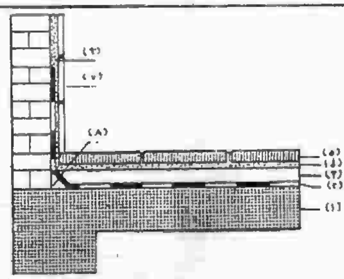
١. لبخة عازلة من مونة أسمنتية للرصيف
٢. لبخة مونة أسمنتية سمك ٣سم
٣. طبقة عازلة من مونة اسمنتية للحوائط الخارجية
٤. حائط من الطوب الأسمنتي المفرغ سمك ٢٠ سم من مونة أسمنتية مضاف إليها المكون المقاوم للتسرب

٦/١/ : العزل ضد الضغط الموجب والسالب للمياه



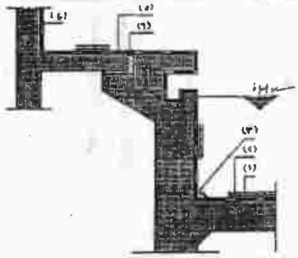
١. أرضية خرسانية
٢. لبخة عازلة من الشعلبان البيتومينية الطالية
٣. لبخة من الرمل ٥سم
٤. مونة أسمنتية ٣سم
٥. جلوز
٦. بياض داخلي خارجي أعلاه تشطيب المقاومة
٧. حائط طوب
٨. إنارة داخلية
٩. لبخة عازلة سمك ٣سم من الشعلبان البيتومينية على الجدار

٦/١/ : عزل الأرضيات والحوائط أسفل منسوب الأرض بالشعلبان البيتومينية المطاطية



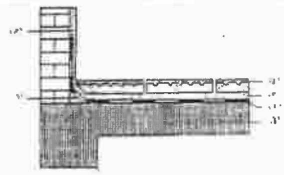
١- بلاطة خرسانية مسلحة
٢- طبقة عازلة من المستحلبات البيتومينية المطاطية
٣- طبقة من الرمل ٥سم
٤- طبقة مونة اسمنتية ٢سم
٥- بلاط
٦- مونة لصق البلاطات
٧- جدار سيراميك
٨- وزرة مثلثة ٥ × ٥ سم من مونة أسمنتية مضاف إليها لاتكس البوتاديين ستيرين

شكل رقم ٦/١/٨ : عزل الحمامات بالمستحلبات البيتومينية المطاطية



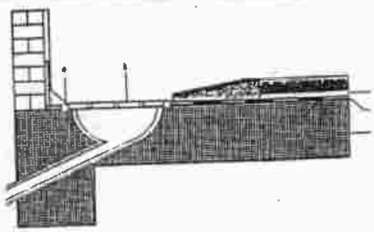
١- طبقة عازلة من مواد بوليمرية أسمنتية
٢- طبقة حماية من مونة أسمنتية سمك ٢سم
٣- وزرة مثلثة ٥ × ٥ سم من مونة أسمنتية مضاف إليها مادة لاتكس البوتاديين ستيرين
٤- طبقة عازلة من مستحلب بيتوميني مطاطي أو مواد بوليمرية أسمنتية
٥- " " " " " " " " " " "
٦- ملء حشو فواصل أساسها البولي سلفيد

شكل رقم ٦/١/٩ : العزل الداخلي لحمامات السباحة بالمواد البوليمرية الأسمنتية



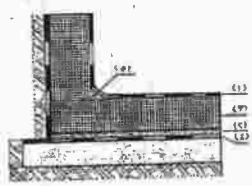
١- بلاطة السقف
٢- طبقة عازلة من المستحلبات البيتومينية
٣- مونة سمك ٤سم
٤- بلاط مقاوم للحرارة
٥- جدار سطح
٦- وزرة مثلثة من مونة أسمنتية مضاف إليها لاتكس البوتاديين ستيرين

شكل رقم ٦/١/١١ : عزل الأسطح بالمستحلبات البيتومينية المطاطية ببلاط عازل للحرارة



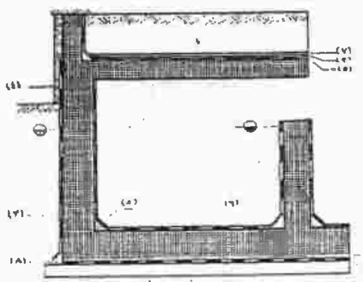
١- بلاطة السقف
٢- الطبقة العازلة من المستحلبات البيتومينية
٣- مونة تركيب الجزء السفلي للجرجورة
٤- جرجورة صرف مياه الأمطار
٥- حشو فواصل أساسها البولي سلفيد

شكل رقم ٦/١/١٢ : تفاصيل تركيب جرجورة صرف مياه الأمطار



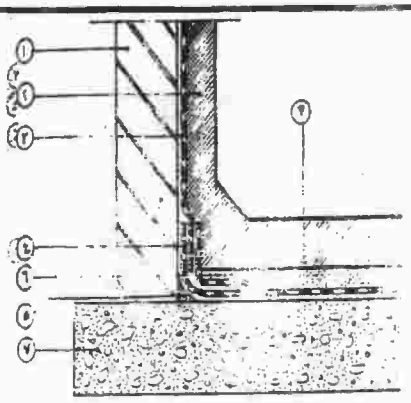
١- طبقة عازلة من المستحلبات البيتومينية
٢- طبقة حماية من مونة أسمنتية سمك ٢سم
٣- أرضية خرسانة مسلحة
٤- طبقة عازلة من المستحلبات البيتومينية
٥- وزرة مثلثة من مونة أسمنتية مضاف إليها مادة لاتكس البوتاديين ستيرين

شكل رقم ٦/١/١٣ : عزل خزانات المياه ضد تأثير ضغط المياه الداخلي والخارجي



١- طبقة عازلة من مستحلب بيتوميني مطاطي للأسطح الخارجية
٢- طبقة حماية من مونة أسمنتية سمك ٢سم
٣- طبقة عازلة من مستحلب بيتوميني مطاطي للحوائط المعرضة لضغط المياه
٤- " " " " " " " " الغير معرضة لضغط المياه
٥- " " " " " " للأرضيات
٦- طبقة من بوليمر أسمنتي للحوائط والأرضيات الداخلية
٧- طبقة من الرمل ٥سم
٨- وزرة مثلثة ٥ × ٥ سم من مونة أسمنتية مضاف إليها مادة لاتكس البوتاديين ستيرين

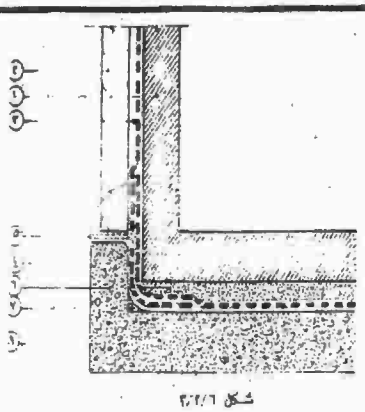
٦/١/١٤ : عزل الخزانات ضد ضغط المياه الموجب والسالب بالمستحلبات البيتومينية والبوليمرية الأسمنتية



شكل ٢/٢/٦

عزل الارضيات والحوائط من الداخل بالشرائح البيتومينية

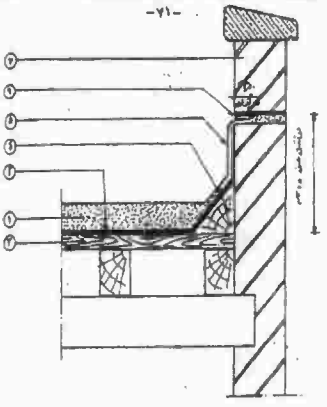
① حائط طوب
② قميص من الخرسانة المسلحة
③ الشرائح البيتومينية
④ سوبه زاوية الركن
⑤ سوبه أسمنتية
⑥ خرسانة عادية
شريحة اضافية على الزاوية



شكل ٣/٢/٦

عزل الحوائط والارضيات الخرسانية من الخارج بالشرائح البيتومينية

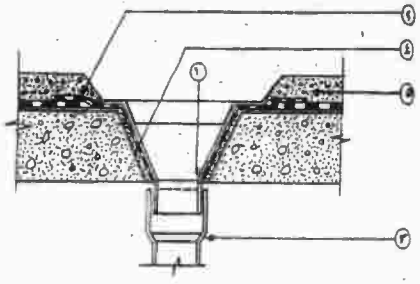
① خرسانة مسلحة
② حائط حماية من الطوب
③ الشرائح البيتومينية
④ شريحة اضافية على الزاوية
⑤ شريحة إضافية أفقية موقتة على الجزء ثم تقدر على الحائط الرئيسي
⑥ سوبه حماية أسمنتية
⑦ سوبه زاوية الركن
⑧ خرسانة عادية



شكل ٨/٢/٦

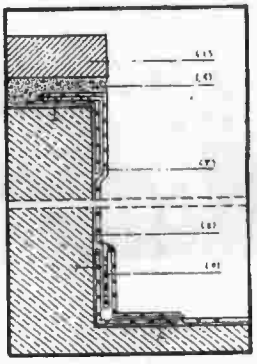
عزل سطح خشبي بالشرائح البيتومينية

طبقة عازلة من الشرائح البيتومينية
مختلفة
ن خشبية
⑤ شرائح بيتومينية متجهة داخل الفتحة
⑥ شرائح بيتومينية طولية
⑦ حائط طوب



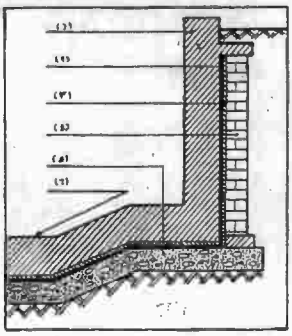
شكل ٩/٢/٦ : تفاصيل عزل بالبوجة صرف

① شرائح بيتومينية متداخلة
② شرائح بيتومينية
③ الى مواسير الصرف
④ سوبه سمك أدناه سنتيمتر واحد
⑤ خرسانة عيار الخليط الخرساني ١:٢:٤



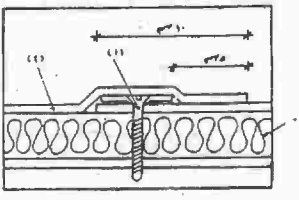
١- الطبقة الناشرة
٢- طبقة سرية
٣- طبقة من الرقائق البلاستيكية المرنة
٤- البلاطة الرخامية
٥- مسافة بالحصى

شكل رقم ٦/٤/١ : قطاع في حوض خرسانة يبين طريقة العزل برقائق البلاستيكية المرنة من الداخل



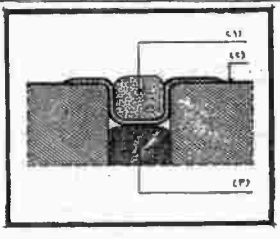
١- حائط الحوض
٢- طبقة من الرقائق البلاستيكية المرنة
٣- طبقة حماية
٤- حائط قرميد
٥- خرسانة عادية
٦- أرضية الحوض

شكل رقم ٦/٤/٢ : قطاع في حوض خرسانة يبين اسلوب العزل بالرقائق البلاستيكية المرنة من الخارج



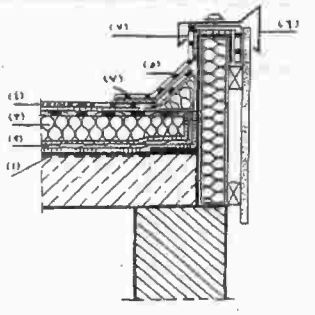
١- مسمار تثبيت
٢- طبقة من الرقائق البلاستيكية المرنة
٣- طبقة العزل المطاطية

شكل رقم ٦/٤/٣ : قطاع يبين طريقة تثبيت الرقائق البلاستيكية



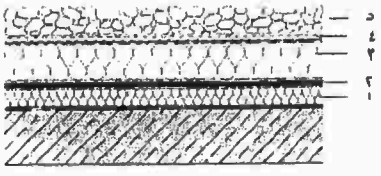
١- حافة حشر فاصل على البارد
٢- طبقة من الرقائق البلاستيكية المرنة
٣- حشر خاص

شكل رقم ٦/٤/٤ : قطاع يبين طريقة حشو الفواصل في العزل بالرقائق البلاستيكية المرنة



١- قطعة بكر من حافة الحديد
٢- حائط الحوض
٣- طبقة عزل حراري
٤- طبقة من الرقائق البلاستيكية المرنة
٥- شريط يلف به الرقائق البلاستيكية المرنة
٦- غطاء واقي
٧- لفائف على الساخن

شكل رقم ٦/٤/٥ : قطاع يبين طريقة عزل الحوض باستخدام الرقائق البلاستيكية المرنة



١- طبقة عزل حراري
٢- طبقة من الرقائق البلاستيكية المرنة
٣- طبقة عزل حراري
٤- طبقة من البلاستيك
٥- سكام

شكل رقم ٦/٤/٦ : قطاع يبين طريقة عزل الحوض باستخدام الرقائق البلاستيكية المرنة (أحواض غير مستعملة)

الفصل الثامن

أعمال البياض

تقديم:

تعتبر أعمال البياض بمثابة البشرة التى تكسو جسم المبنى من الخارج والداخل وتمنح المبنى ملامحه النهائية وتعطيه الشخصية المتميزة، وهناك أنواع كثيرة من البياض وينقسم البياض إلى نوعين داخلى وخارجى البياض الداخلى تدخل فيه مونة الجير والرمل والأسمنت ومونة الجبس. البياض الخارجى لا تستعمل فيه مونة الجبس إلا مع الأسمنت ليقاوم العوامل الجوية.

وتعتبر أهم أنواع البياض الداخلى الشائعة الاستعمال بياض التخشين المدهون بالزيت أو بالغراء وبياض المصيص للحوائط وللأسقف ، وبياض الأسمنت المدهون بالزيت للأسفال والوزارت ، وأهم أنواع البياض الخارجى هو بياض الفطيسة وبياض الطرطشة للواجهات وبياض الأسمنت للأسفال الخارجية (بالواجهات) والبياض بمونة الحجر الصناعى.

1- وظائف البياض:

أعمال البياض الخارجى والداخلى والخاص تحتل أهميتها التصميمية والتنفيذية لقيامها بوظائفها التالية:

1 - حماية جسم المبنى من التعرض المباشر للصدمات وللعوامل الجوية من شمس ومطر ورطوبة ورياح ورمال وكلها عوامل تستعدى تصميم مواصفة البياض بالاشتراطات تنفيذية تواجه التأثيرات البيئية.

2 - إعطاء المظهر النهائى للمبنى بكسوة المسطحات الرأسية والأفقية بداخل وخارج المبنى لتغطية المكونات المتباينة لعناصر المبنى المنفذة بغير طريقة الإنشاء الظاهر كالخرسانة الظاهرة أو الطوب الظاهر وتوحيدها فى مساحات متكاملة مع سد اللحامات والوصلات والتقابلات بين مكونات جسم المبنى.

3 - ضبط رأسية وأفقية الأسطح والزوايا والأركان هندسيًا بدرجة فائقة لعلاج كل ما يخالف الموازين الهندسية ومراعاة عيوب الخرسانة المسلحة والمبانى.

4 - إكساب الأسطح الرأسية والأفقية كلها أو بعض منها بالمبنى (حوائطه وأسقفه) خصائص وظيفية كعزل الحرارة و الرطوبة والمياه والإشعاعات أو امتصاص الصوت وعزله ومقاومة الحريق.

5 - إضفاء ملمس معين لسطح المبنى حسب التصميم ويتفاوت من النعومة الفائقة إلى الخشونة البالغة.

٦ - إعطاء لون أو مجموعة ألوان محددة لجسم المبنى حسب المقتضيات التصميمية والتأثيرات البصرية المطلوبة.

٧ - تغطية مسارات مواسير الكهرباء والمياه والتوصيلات والخوابير والكانات وفواصل حلوق الأعمال الخشبية والمعدنية عند اتصالها بالمبانى والتقفيل بالوزرات على الأرضيات البلاط.

2- فكرة عامة عن البياض ومراحله:

يعمل البياض عادة من ثلاث طبقات ، الأولى طبقة الطرطشة العمومية وتكون بمونة لأسمنت والرمل بنسب تتوقف على مونة الطبقتين التاليتين وطريقة صنعها ، والثانية هى

طبقة البطانة وهى التى تضبط استواء سطح البياض باتباع طريقة البؤج والأوتار ، والثالثة هى طبقة الظهارة ويسمى البياض باسمها فيقال بياض مصيص عندما تكون الظهارة بالمصيص وبياض فطيسة عندما تكون الظهارة بالفطيسة ، والسمك الكلى 2-3 سم.

1-2 وصف عمليات البياض ومراحلها:

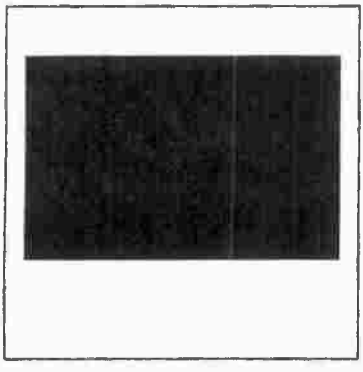
تتبع الخطوات التالية فى عمليات البياض:

1- تنظف جميع الأسطح التى سيجرى بياضها وتخلخل اللحامات.

2- ترش الأسطح بالماء رشًا غزيرًا.

3- تطرطش جميع الأسقف بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 400 كج أسمنت للمتر المكعب رمل من (1-3.5) ما عدا طرطشة البياض بالحجر الصناعى أو بالتراتزو فتكون بنسبة 450 كج/م^3 وبسمك متوسط 3 مم وتظل منداة بالمياه لمدة 3 أيام.

4- تعمل البؤج والأوتار ، البؤرج بالجبس المعجون بزبد 5 × 8 سم بسمك البطانة وعلى أبعاد لا تزيد عن 2.00 متر من المحور للمحور وتضبط رأسيًا على ميزان الخيط فى الحوائط وعلى القدة وميزان المياه فى الأسقف، والأوتار تصل بين البؤج رأسيًا فى الحوائط وطوليًا فى الأسقف بمونة الجبس للأسقف ومونة البطانة للحوائط، وتستعمل القدة لضبط استوائها مع أسطح البؤج.



5- تعمل طبقة البطانة بالمونة المطلوبة مع ملاحظة رش الأسطح قبل عمل البطانة مباشرة رشًا غزيرًا بالماء قبل الملء بين الأوتار بالمونة «بالمحارة والطالوش» ثم تدرع مونة البطانة جيدًا بالقدة لإزالة الزيادات وتملئ الأجزاء الناقصة و الدرع حتى يتم عمل البطانة مستوية مع أسطح الأوتار ثم تخشن بالتخشينة وتترك لتهوى ثم تمشط

بمشط مسنن لعمل تموج أفقية على سطحها بعمق حوالى 3 مم يبعد عن بعضها حوالى 5سم وبعد جفاف البطانة تمامًا تكسر البوّج والأوتار إن كان بمونة تخالف البطانة ، ويملأ مكانها مونة البطانة ، وسمك البطانة عادة 1.5 سم فى المتوسط.

6- طبقة الظهارة: تعمل مونتها بالمواصفات المطلوبة وتفرد على البطانة بسمك متوسط 5مم باستعمال المحارة مع درعها بالقدة وتنهى بالتخشين أو بالمس بالمحارة حسب نوع البياض، ويجب تمام جفاف وتصلب البطانة قبل الشروع عمل الظهارة.

2-2 ملاحظات هامة:

1- يلاحظ أنه قبل عمل الظهارة يجب أن تنهى من تركيب جميع الحلوق الخشبية لأعمال نجارة الأبواب والشبابيك والكريتال وكذلك تركيب جميع الخوابير اللازمة لتثبيت الوزرات والكرانيش والشناكل وغيرها ، وأن يتم عمل مجارى الكهرباء (الترنشات) وتركيب مواسيرها والتحبيش عليها وتركيبات جميع البواتات (علب الاتصال) وعلب المفارز الكهربائية وما شابهها فتتم هذه الأعمال جميعًا بعد تمام البطانة وقبل الشروع فى الظهارة وفى حالة البياض المكون من بطانة وظهارة طبقة واحدة يعمل جميع التركيبات السابقة بعد عمل البوّج والأوتار مباشرة.

2- تركب جميع البرور والجلسات والوزرات والكرانيش الخشبية وأغطية البواتات (علب اتصال الأسلاك الكهربائية) وأوجه المفاتيح الكهربائية والبرايز بعد عمل طبقة الظهارة.

3- يلزم رش جميع أعمال البياض الداخل فى مونتها الأسمنتية بالماء (سواء منها الطرطشة العمومية أو البطانة أو الظهارة) للمدد الكافية حتى يتم شكلها وتصلبها.

2-3 البياض على الشبك المعدنى الممدد:

مدلى من السقف أو مواز للحائط وتحمله شبكة من Falce Surface يعمل له سطح كاذب حديد التسليح تعلق فى الأسقف المسلحة بأسياخ تتدلى منه مصنوعة من حديد مبروم

6مم بطول كاف وتبعد بعضها فى الاتجاهين من 40 إلى 50 سم وهى المسافة بين أسياخ الشبكة السابقة الذكر قطر 10 مم فى الاتجاهين والتى يربط فيها الشبك الصلب الممدد (البقلاوة) بواسطة سلك مخمر من الحديد المجلفن على أبعاد أقصاها 20 سم ووزن هذا الشبك على الأقل 1.25 كج/ م^2 (وتتراكب الألواح 1 سم على الأقل وتدخل فى الحوائط بمقدار 2 سم على الأقل فى مجرى خاصة بها. ثم بعد تركيب السلك تسلخ الشبك بمونة الأسمنت والرمل 700 كجم/ م^3 (2:1) التى تعجن لبانى وتغمس فيها قطعة خيش ملفوفة على يد المبيض وتمس بها أسطح الشبك على أيام متتالية حتى يغطى سطح الشبك بالكامل بسمك لا يقل عن 5 مم وبذلك يصير الشبك مجهزًا لتلقى البياض بطبقاته الثلاثة سبق (الطرطشة والبطانة والظهارة).

3- أسس التصميم:

3-1 محددات اختيار أنواع البياض:

يسمح الكود باختيار أنواع البياض وتصميم الخلطات بالمحددات الآتية:

1- التوزيع الإقليمى والجغرافى.

2- المؤثرات الذاتية للمبنى.

3- خصائص المواد الداخلة فى تكوين البياض.

4- الأداء الوظيفى للبياض.

5- الكفاءة الأدائية والمهارة المهنية المحلية المتوفرة اقتصاديات المشروع.

3-2 محددات تصميم الخلطات:

1- المؤثرات الخارجية والعوامل البيئية التى تؤثر على بياض الواجهات الخارجية والمسطحات الداخلية وأعمال البياض الخاص.

2- الخصائص الذاتية لمكونات وطبيعة أعمال البياض الداخلى والخارجى والخاص.

3- خـواص المواد الداخلـة فى تكوين خلطـات البياض الخارجـى والداخلى والخاص وتحديـد العوامـل المؤثرة عليهـا وتحديد الخواص المميـزة التى يتم اخـت يار النوع وتصميـم الخلطة على أساسـها وتحديد النسـب المطلوبة للتنفيذ والتشـغيل وتؤخذ خواص المواد ومحددات اختيارها طبقًا للبابين الثانى والثالث.

4- الأداء الوظيفى المطلوب من البياض.

5- التكلفة والميزانية المخصصة.

6- المؤثرات الداخلية الناشئة عن عناصر الإنشاء وجسم المبنى وكيفية التعامل معها.

3-3 تحديد السمك الأمثل للبياض:

تأخـذ طريقة التصميـم بهذا الكود الاعتبارات التى تحقق لبياض أداء وظيفته فى مقاومة جميع المؤثرات الخارجية والمؤثرات البيئية والخصائص الذاتية التى تتعرض لها أعمال البياض سـواءً أثناء العمل والتشـغيل أو خلال فترة اسـتعمال المبنى على أن يكون متوسـط سـمك البياض من 1:2 سم للأسقف و 2:1.5 سم للحوائط الداخلية و 4:3 للواجهات.

4- عيوب أعمال البياض:

4 – 1 التطبيل:

ويسـتدل عليـه بحدوث صوت أجـوف عند الطرق عـلى البياض وينشـأ فى حالة عدم تماسك أو فى حالة انفصال طبقات البياض عن بعضها أو عن السطح الأصلى ويعزى ذلك إلى عامل او أكثر من العوامل التالية:

أ- نعومة أو ضعف السـطح المراد بياضه أو بين الأسـطح وطبقات الأسـطح والبياض وكذلـك وجـود أتربة أو مواد ملحيـة أو جيرية أو لعدم الرعايـة بعملية الرش بالمياه لطبقات البياض الواجب رشها.

ب- عدم العناية بعملية الرش بالمياه للطبقات فى الحرارة المرتفعة وذلك للأسطح قبل البياض أو طبقات البياض التى لزم رشها بالماء.

ج- تكون أملاح بين طبقات البياض لاحتواء بعض مكونات الطبقات المختلفة أملاح قابلة للذوبان فى الماء.

د- عدم وجود الطرطشة الابتدائية أو عدم تمشيط البطانة جيدًا قبل الضهارة.

هـ- زيادة تخانة البياض بنسبة كبيرة على الحدود المقررة.

4-2 التنميل:

ويحدث نتيجة لـ:

أ- زيادة نسبة الاسمنت فى الخلطة.

ب- عدم رش البياض جيدًا.

ج- حدوث تشققات فى الأسطح تحت البياض.

4-3 التجزيل:

ويحدث نتيجة لعدم تجانس خلطة المونة - وعدم العناية بالتضريب أو بأعمال التخشين أو لزيادة تخانة البياض أو لزيادة نسبة دسامة الجير فى الخلطة.

4-4 التلميح:

وهى ظهور على سطح البياض نتيجة عدم رش الحوائط بالماء قبل بياضها.

4-5 التزهير والرشح:

بياض مظهر فيه بودرة بيضاء لعدم رش حوائط الطوب قبل البياض ويحدث نتيجة وجود نسب زائدة من كبريتات الصوديوم أو الماغنسيوم وجميعها قابل للذوبان وينتقل من مختلف الطبقات إلى السطح الظاهرى نتيجة لعوامل الرطوبة ويسمى تسليح.

4-6 التفتيت:

بياض ضعيف انفصلت طبقاته لعدم تماسكها مع البطانة.

4-7 التربية:

سمك إضافى لبياض الأسطح والأركان والزوايا ويمكن مشاهدته والتحقق منه بالنظر الفاحص أو القدة والزاوية وميزان الخيط وميزان المياه ومقدار التجاوز المسموح به مليمتر ½ لكل 1 طولى بحيث لا يزيد على 2 م لطول القدة 4م طولى.

4-8 التحوير- التفويش:

ويحدث نتيجة وجود صرفان فى المونة وهى حبيبات الجير الغير تامة الإطفاء.

4-9التسليخ:

ويحدث نتيجة لوجود نسب زائدة من كبريتات الصوديوم أو الماغنسيوم أو خليط منها

ونتيجة لعوامل الرطوبة تذوب هذه الأملاح وتنتقل من مختلف الطبقات إلى السطح الظاهر بسبب التسليخ بعد جفافها.

4-10 التبقيع:

وتنشأ عن عدم العناية فى كسوة الأجزاء المعدنية مثل الشبك الممدد أو أسياخ الحديد أو سلك الرباط أو غيرها بطبقة كافية من المونة الأسمنتية.

5- قياس أعمال البياض الداخلى والخارجى:

تقاس جميع أعمال البياض هندسيًا بالمتر المسطح لكل ما يتم عرضه على الطبيعية فى الداخل والخارج لكل نوع على حدة مع قياس جميع العناصر من بلسقالات وأعتاب وجوانب وبطيئات وأسلحة وكرانيش وشرفات مع تنزيل جميع الفوارغ سواء من الداخل أو الخارج ، وفى حالة البياض الداخلى تقاس أعمال البياض لكل دور على حدة أما عناصر

البياض ذات الطبيعة الخاصة كأعمال بياض المساجد والكنائس والقصور والمبانى المتميزة فتقاس كالأتى:

1 - **الكرانيش**: بالمتر الطولى لكل قطاع حسب إنفراده.

2 - **الحليات**: بالعدد أو بالوحدة لكل نموذج على حدة حسب الشكل والقطر.

3 - **المقرنصات**: والزخارف والكوليسترا بالمتر المسطح لكل نموذج على حدة.

وتقاس الصغيرة (أقل من 2 - 1 متر) بالوحدة وما زاد عن ذلك يقاس بالمتر المسطح / لكل نموذج على حدة.

4 - العقود وتقاس الصغيرة (أقل من 2 / 1 متر) بالوحدة والكبيرة تقاس بالمتر الطولى.

5 - المآذن والأبراج تقاس بإحدى طريقتين:

أ- **بالموقطوعية**: شاملة جميع الحليات والزخارف والأعمدة والكرانيش والبانوهات والتواريخ والآيات القرآنية والعريس والتيجان حسب الرسومات التفصيلية.

ب- **بالمتر المسطح**: حسب مسطح الجسم من الخارج مضروبا فى الارتفاع عند البداية القاعدة حتى أسفل الهلال الذى يتولى مقاول البياض تركيبه.

6 - **الأسطح المنحنية**: بالمتر المسطح لمسقطها على مستوى أفقى بدون إنفراد أو إضافة للحليات والبروزات.

6- أصناف البياض المختلفة (المسميات والمواصفات):

يراجع الملحق.

«ملحق الفصل الثامن» (1)
أعمال البياض

1 - مواد البياض

1-1 الأسمنت:

الحد الأدنى لمحتوى الأسمنت: لايقل محتوى الأسمنت عن 300 كجم/ م^3 للطرطشة العمومية وعن 150 كجم / م^3 لأنواع البياض جميعًا.

الحد الأقصى لمحتوى الأسمنت: يجب ألا يزيد محتوى الأسمنت فى خلط مونة الطرطشة العمومية أو اعمال البياض عن 450 كجم / م^3 ما لم تكن هناك إعتبارات خاصة أخذت فى التنفيذ وذلك لتفاد التشريخ الناتج عن إنكماش الخلطات فى أعمال البياض ذات السمك الرقيق أو الناتجة عن الاجهادات الحرارية فى حالة البياض السمك.

1-2 الجبس: (م ق م 75/188):

يكون الجبس مستخرجًا من جباسات معتمدة لا تزيد نسبة الحبيبات والشوائب عن 2٪ ويجب أن ترتفع درجة حرارته بمجرد مزجه بالماء ولا تقل مدة شكه النهائى عن 15 دقيقة.

1-3 المصيص: (م ق م 62/187):

يكون حديث الصنع ناصع البياض خاليًا من الحبيبات والمواد الغريبة ولا تقل مدة شكة عن 15 دقيقة من صبه ولا تزيد عن 40 دقيقة من عجينة بالماء.

الجير: (م ق م 79/584):

ناتج صافى الجير الحى الحديث الحرق ويطلق ويصفى فى أحواض خاصة ويستعمل على هيئة عجينة بعد 7 أيام من طفية بالحوض المائى.

والجير السلطانى: الجير الشحم «الدسم» يكون من الصنف الأبيض الشاهق المحروق بنار هادئة.

1-5 الإضافات:

مواد تضاف لمونة البياض بكميات صغيرة باستثناف المواد الملونة وذلك لتحسين خواص معينة لمونة البياض أو إكسابها خواص جديدة وذلك نتيجة تأثير كيميائى أو طبيعى. ولاتؤثر هذه الإضافات بأية قيمة ملحوظة على الحجم الكلى للمونة.

1-6 ماء الخلط:

1- يكون الماء المستعمل فى خلطة مونة البياض نظيفًا وخاليًا من المواد الضارة مثل الزيوت والشحوم والأحماض والقلويات والماء المالح والمواد العضوية وأية مواد تضر المونة.

2- يعتبر الماء الصالح للشرب مناسبًا لخلط مونة البياض وفى حالة عدم توافره يقبل استخدام ماء مصادر أخرى بشرط استيفاء الشروط السابقة بالإضافة إلى ما يلى:

أ- عدم زيادة زمن الشك الابتدائى للأسمنت عن 30 دقيقة زيادة على زمن استخدام ماء صالح للشرب أى لا يقل زمن الشك الابتدائى بأى حالة عن 45 دقيقة.

ب- ألا تقل مقاومة الضغط بعد 7 أيام و 28 يومًا للمكعبات المستخدم فيها الماء المطلوب عن 90 ٪ من قوة المكعبات المجهزة بماء الشرب وذلك باستخدام مكعبات بنفس المقاس.

3- عدم زيادة محتوى الأملاح فى الماء المستخدم عن:

- 2 جرام / لتر أملاح كلية ذاتية
- 0.5 كلوريدات
- 0.3 كبريتدات
- 1 كربونات وبيكربونات
- 0.1 كبريتدات الصوديم
- 0.2 مواد عضوية
- 0.3 مواد غير عضوية كالطين والمواد المعلقة.

4- عدم استعمال أسمنت بورتلاندى فى ظروف حمضية ذات أسس هيدروجين أقل من 7 سبعة ويستخدم فى هذه الحالة أسمنت مقاوم للكبريتات.

7-1 الرمل (م ق م 1109):

يجب أن يفى الرمل بحدود المواصفات القياسية المصرية الخاصة بالركام الصغير من المصادر الطبيعية ومستخرج من باطن محاجر معتمدة.

يجب أن يكون الرمل من حبيبات صلدة وقوية الاحتمال ونظيفة وخالية من المغلقات الملتصقة وتكون المقاسات المختلفة للحبيبات موزعة توزيعًا منتظمًا فى الخليط السائل يجب ألا تحتوى حبيبات الرمل على مواد ضارة بمونة مثل الأملاح وبيريت الحديد والفحم والميكا والطين أو المواد ذات الرقائق الطبقية أو الحبيبات الرقيقة الفلطحة أو العضوية وألا تحتوى على شوائب بكمية تؤثر تأثيرًا ضارًا على شك أو تصلد أو قوة مونة البياض أو قوة تحمل طبقات البياض وتماسكها على مرور الزمن مع الأسطح تحتها فى حالة استخدام ركام صغير من غير المواد الطبيعية يجب التحقق من مدى مقاومته وتحمله على مر الزمن وخلوه من المواد الضارة بخلطة المونة.

فى حالة عدم توفر الرمل بالتدرج الحبيبى الوارد بالمواصفات القياسية يمكن تحديد منحنيات تدرج حبيبى مناسب بناء على تجارب معملية ويجز على مجموعة مهزات أكبر عيونها 2 مليمتر بحيث يكون تدرج الرمل المستخدم مناسبًا للحصول على مونة بياض سهلة التشغيل بأقل كمية من ماء الخلط وأعلى كثافة للمونة.

يجب أن تكون الكمية القصوى الكلية لمحتوى الكلوريدات مقدرة فى صورة كلوريد أيونى كنسبة مئوية من وزن الرمل بنسبة 6/ 10 آلاف ولا يجوز غسل الرمل إلا بأمر كتابى من المهندس المعمارى الاستشارى.

1-8 بودرة الرخام:

مطحون الحجر يمر على مجموعة مهزات أكبر عيونها 0.2 مليمتر.

1-9 كسر الرخام:

مجروش الرخام يمر على مجموعة مهزات أكبر عيونها 5 مليمتر.

1-10 بودرة الحجر.:

مطحون الحجر يمر على مجموعة مهزات أكبر عيونها 0.2 مليمتر.

1-11 كسر الحجر:

مجروش الأحجار يمر على مجموعة مهزات أكبر عيونها 0.2 مليمتر

1-12 الموريتا:

يصنع من الجبس النقى ويجمع بين مزايا المصيص ويفوق الأسمنت البورتلاندى فى قوة التماسك وعدم قابليته للتشقق - ويفضل استعماله فى الأماكن التى تكون فيها الحوائط معرضة للصدمات.

1-13 أنواع الإضافات وشروط استخدامها فى مصر:

معجلة التصلب - مؤخرة التصلب - مخفضة للماء - مخفضة للماء ومعجلة للتصلب - مخفضة للماء ومؤخرة للتصلب - عالية تخفيض الماء - عالية تخفيض الماء ومؤخرة للتصلب المستخدمة كبديل لاستعمال الجير - المقللة لنفاذية البياض للماء.

اشتراطات استخدام الإضافات:

1- أن تفى الإضافات باشتراطات المواصفات القياسية المصرية أما الإضافات التى ليس لها مواصفات قياسية فتستخدم على أساس المعلومات السابقة والخبرة ونتائج التجارب الموثقة.

2- ألا تؤثر على مونة البياض تأثيرًا ضارًا.

3- ألا يتعدى محتوى الكلوريد الأيونى 0.2 بالوزن من الإضافات أو 3 فى الألف بالوزن من الأسمنت.

4- التأكد من فاعلية وملاءمة الإضافات بخلطات تجريبية من الأسمنت والرمل والمكونات الأخرى المستعملة فى البياض.

5- توفر معلومات كافية عن سلوك الإضافات مع أنواع الأسمنت المختلفة.

6-توفر معلومات كافية عن تداخل وتوافق الإضافات عند استعمال أكثر من نوعية معًا.

7- عدم إضافة كلوريد الكالسيوم أو الإضافات التى أساسها كلوريدات إلى خلطة مونة البياض المستخدم تحتها حديد تسليح أو معادن مثلما يحدث فى أعمال الموزايكو أو الحجر الصناعى سواء الذى يتم عمله على بيته أو سابق التجهيز فى قوالب.

8- يلزم لقبول أى دفعة من الإضافة أن يكون لها نفس التكوين للإضافة المختبرة والمقبولة وذلك بإجراء اختبارات التجانس التى تنص عليها المواصفات القياسية المصرية والتى تفى بالمتطلبات المعطاة بنفس المواصفات.

9- يجب أن تفى الإضافات بالمتطلبات الأدائية لمونة خلطة البياض فى حالتها الطازجة والمتصلدة وذلك بالاختبارات التى تنص عليها المواصفات القياسية المصرية لكل نوع من أنواع الإضافات مع استيفاءها للمتطلبات المعطاة بنفس المواصفات.

2- نسب خلطات الاعتماد للبياض:

2-1 أسس اختيار مكونات البياض:

1 - الوظيفة والاستخدام المطلوب.

2 - الموقع البيئى والجغرافى للأعمال.

3 - مكان البياض (داخلى أو خارجى) ومراعاة تأثير العوامل الطبيعية.

4 - المظهر والمتطلبات التصميمية المعمارية.

5 - العمر الافتراضى المقدر

6 - طبقة النهو فوق البياض

7 - التكاليف والميزانية المتاحة.

2-2 الطرطشة العمومية:

فى جميع أعمال البياض تعمل طرطشة عمومية من الأسمنت على كامل السطح المراد بياضه للحصول على طبقة قوية وسيطة بين السطح وبين الطبقات الأخيرة للبياض من بطانة وضهاره.

يجب أن يقتصر الأسمنت المستخدم فى الطرطشة العمومية على الأسمنت البورتلاندى العادى ويحظر استعمال الأسمنت الحديدى أو الكرنك فى الطرطشة العمومية لضمان التماسك المطلوب.

يجب ألا يقل إجهاد ومقاومة الانضغاط لمكعبات المونة المستخدمة فى الطرطشة العمومية بعد 28 يوم عن 300 ك. جم / سم^2.

تعمل الطرطشة العمومية بالنسب الآتية:

- 350 كج أسمنت بورتلاندى + 1 م^3 رمل بأسوان وجنوبها والوجه القبلى حتى أسيوط.
- 400 كج أسمنت بورتلاندى + 1 م^3 رمل بالقاهرة الكبرى وضواحيها والفيوم وبنى سويف - ووسط الدلتا وإلى المنيا جنوبًا.

45 كج أسمنت بورتلاندى + 1م^3 رمل بالوجه البحرى وشمال الدلتا والمناطق الشمالية هى - البحر الأبيض المتوسط من مرسى مطروح والسلوم ومرورًا بالإسكندرية ودمياط وبور سعيد حتى غزة والإسماعيلية والسويس والساحل الشرقى بالشواطئ المصرية للبحر الأحمر وسيناء.

3-2 اعتماد العينات:

تعمل العينات بمسطحات تغطى مساحات متكاملة ولا تعمل شرائح صغيرة ويجب ألا تقل مساحة عينة البياض فى جميع الحالات بالوجهات أو بداء من المبنى عن 1م^2 مهما كان عدد العينات. وأن تعمل فى مكان يتبادل فيه أشعة الشمس والظل لإظهار الألوان والملمس فى الحالتين ، ولا تعتمد قبل تمام جفافها من 3 أيام حتى 14 يومًا. وذلك لجميع أنواع بياض الضهارة كما يجب عمل مكعبات مقاس 15 × 15 × 15 سم بحيث لا يقل إجهاد ومقاومة الإنضغاط عن 250 كجم / سم^2 بعد 28 يوم لمونة البياض المستخدم لبياض البطانة قبل اعتماد نسب الخلط وقبل البدء فى أعمال البياض.

4-2 العينات الإضافية:

تعمل عينات حسب طلب المهندس المعمارى المشرف فى كل الواجهات أو أماكن محددة.

3- المرحلة التحضيرية لتنفيذ البياض:

3-1 تحضير الأسطح للطرطشة العمومية:

يجب تنظيف الأسطح المراد بياضها قبل عمل الطرطشة العمومية الأسمنتية عليها ويتم عليها ذلك كما يلى:

1 - إزالة جميع الأتربة والعوالق من على السطح للحوائط والأسقف بالفرشاة أو الفوط القماش.

2 - رش مسطحات الحوائط والأسقف غزيرًا بالماء لضمان التنظيف وإزالة الأتربة والعوالق وتشبع المسطحات بالماء حتى لا تمتص مياه الطرطشة العمومية.

عمل الطرطشة العمومية للأسمنت:

يجب الاهتمام بضغط جودة الطرطشة العمومية الإسمنتية على مسطحات الحوائط والأسقف لتوقف جودة عمل البياض وتماسكه ومتانته على سلامكة عمل الطرطشة ويراعى عند عمل الطرطشة العمومية سد جميع علب الكهرباء ومداخل مواسير أعمال الكهرباء أو الصرف الصحي والتغذية.

ويراعى عدم تركيب حلوق النجارة والأعمال المعدنية قبل إنتهاء الطرطشة وكذلك مراعاة سد جميع مواسير الكهرباء أو المياه أو الصرف قبل عمل الطرطشة بورق شكاير أو غيرها.

ويراعى فى عمل الطرطشة العمومية الأسمنتية ما يلى:

1- استعمال رمل حرش متدرج حبيباته تمر من منخل رقم1 مم ولا تمر من منخل 4.76 مم أكثر من ٪ من مونة الطرطشة الابتدائية.

2- تغطية الطرطشة لكامل المسطح المراد بياضه بدون إنقلاب أى أجزاء بدون طرطشة (عدم وجود حرامية).

3- ألا يقل سمك الطرطشة العمومية عن نصف سم.

4- أن تكون متجانسة اللون والتوزيع.

5- أن تقذف بشدة بالمسطرين باستخدام الطالوش وحظر استخدام القروان للاحتفاظ بدسامة المونة وتجنب ترسيب الأسمنت واختلاف درجة طبقات الطرطشة.

6- مداومة الرش الغزير بالمياه العذبة لمدة لا تقل عن يومين.

4- مراحل تنفيذ أعمال البياض

4-1 البقج والأوتار:

تعمل البقع إما من الجبس أو من نفس مونة البياض مشعرة بالجبس وفى حالة عملها من الجبس فغنه يتم تكسيرها بعد فرد المونة على مسطحات الحوائط بين الأوتار وتملأ مواضع

البقع بنفس مونة البياض وذلك لتجنب فصل الألوان بعد عمل الضهارة أو بعد الدهانات وأعمال النقاشة وتكون البقج مقاس حوالى 3 × 10 سم وعلى مسافات 2 متر فى الاتجاهين الأفقى والرأسى وتبدأ على ارتفاع حوالى نصف متر من الأرضية وتنتهى بحوالى نصف متر من السقف.

وتعمل الأوتار كخطوط رابطة بين بين البقج وبعضها وتعمل من نفس مونة البياض ويسوى سحها تمامًا لتمرير القدة عليها عند ملء المونة فى قلب مسطحات المساحات المحصورة بين الأوتار.

وفى الأعمال العادية يكتفى بعمل أوتار أفقية أو رأسية وتمرر القدة فى اتجاه واحد وتعمل أوتار رأسية وأفقية كشبكة مستطيلات على كافة المسطح للوصول إلى أعلى درجة من دقة النهو وذلك فى الأعمال الممتازة وحيثما يطلب المهندس الاستشارى ويجب ملء الشنايش الموجودة بنفس مونة الحائط من الداخل والخارج بعد حشوها بكسر الطوب لمنع التنميلات فى البياض أو فصل ألوانه وحدوث تحوير فى واجبات.

4- 2 طبقة البطانة:

تتحدد مكونات طبقة البطانة حسب المواصفات المطلوبة وحسب نوع الضهارة النهائية المحدد ببند المواصفات بحيث تكون صلابة البطانة كافية لتحمل طبقة الضهارة ويكون الحد الأدنى لمتوسط سمك البطانة 1.5 سم وتملأ المسطحات بين البقع والأوتار بالمونة وتدع بقدة أفقية بطول 2- 3 أمتار على الأوتار الرأسية وفى حالة الأعمال البالغة الدقة والتى تتطلب عمل شبكة أوتار رأسية وأفقية تدرع المونة فى الاتجاهين.

ويلمع عامل البياض السطح الجارى بياضه عكس الضوء لملء الفراغات بين السطح وبين القدة مع إزالة الزوائد بالضغط الشديد على القدة أثناء حركتها.

3-4 التمشيط:

تمشط طبقة البطانة قبل جفافها على هيئة موجات أفقية ورأسية أو مائلة بعمق حوالى 5 مليمترات لتقوية تماسك طبقة الضهارة عليها عند عملها وذلك فى حالة ضهارة المصيص أو القطيسة.

إما فى حالة بياض الحجر الصناعى والمزايكو فيعمل التمشيط بمسمار على هيئة أهلة ويطلق عليها ببعض المناطق حواجب والتمشيط محوجب ويكون الهلال بطول حوالى 10 سم وعرض 1 سم وعمق ¾ سم وذلك ليناسب صلابة طبقة البياض الضهارة الثقيلة التى تحتاج إلى قوة تماسك أكبر.

4-4 طبقة الضهارة:

تتكون مكونات الضهارة حسب العوامل الآتية:

1- نوع البياض المطلوب.

2- وظيفة وأداء الضهارة والخصائص المطلوبة.

3- المظهر النهائى.

4- التكلفة المتاحة والميزانية المخصصة.

ويكون سمك طبقة الضهارة بحد أدنى ½ سم فى حالة المصيص و 2 سم فى الحجر الصناعى وبياض الموزايكو و 2 مليمتر للجرانيوليت والجرافياتو.

وبحد أقصى 1 سم للمصيص والجبس و 4 سم للحجر الصناعى والمزايكو ½ سم للجرانيوليت والجرافياتو.

النهو:

تعتبر مرحلة التهو والتشطيب عملية أساسية لازمة لطبقة الضهارة وتتم بالصورة التي

تكفل أفضل مظهر وأداة وظيفى للبياض وذلك حسب التعليمات الآتية لأنواع الضهارة المختلفة:

1- المصيص:

يمس ناعمًا بالبروة مع الضغط للحصول على درجة مستو ناعم.

2- التخشينة الممسوس:

ويواجع سطحه بالبروة لتلقيط المسام والفراغات وإصلاح عيوبه.

3- البياض المخدوم:

ويراجع سطحه عدة مرات حتى يستوف شروط المصنعية.

4- الطرطشة المسموسة للواجهات:

وتمس خفيفًا بالمسطرين أو البروة أو المحارة.

5- الفطيسة:

تمس ببودرة أسمنت أبيض للحصول على سطح ناعم وإما يجرى تمشيط (تخريش) خفيف فى موجات دائرية أو مستقيمة بسن المنجافرة.

6- الحجر الصناعى:

يدق بالبوشاردة ثم تمشط أطراف قلاع الترابيع أو التقسيمات أو العراميس بالشاحوطة

ويمكن ترك خطوات تحديد حول الترابيع والعراميس دون تعامل البشردة أو الشاحوطة لخلق فواصل ناعمة محددة للمسطلحات.

7- المزايكو:

يجلى بحجر 3 أوجه ثم يصقل ويلمع بالملح وينعم سطح الموزايكو بدهانه بالشمع المصهور ثم يقشط بالموسى بعد تجمده ثم يفوط لتلميعه بفوطة من الصفوف ذو الوبر ثم ينهى لتلميعه بفوطه ناعمة.

8- السكاليولا: حسب تعليمات المنتج.

9- الجرانيوليت: حسب تعليمات المنتج.

10- الجرافياتو: حسب تعليمات المنتج.

5- اعتبارات عامة:

توضع تعليمات البياض بصفة عامة على الرسومات المعمارية للواجهات بالمساقط الأفقية مع جدول به مواصفات مختصرة.

أما المواصفات التفصيلية لمكونات أعمال البياض المختارة وطريقة تنفيذها ونهوها فتضمها كراسة الشروط العامة والخاصة ومواصفات بنود الأعمال.

الرسومات المعمارية ومواصفات الرسومات:

يراعى تثبيت رموز وأرقام بنود أعمال البياض فى كل من الرسومات المعمارية ودفتر مواصفات بنود الأعمال.

الرسومات المبدئية:

يجب التعبير عن المسطحات الخشنة والمساحات الناعمة بالتشهير على الرسومات المبدئية أو التظليل أو التلوين مع الكتابة ويتحدد مواقعها فى دفتر المواصفات الخاص بالمبنى:

رسومات العطاء:

يجب توزيع أنواع البياض الداخلى والخاص برسومات العطاء بصورة واضحة تعين المقاول على التكلفة وتحليل الأسعار وتقديم عطاءه.

الرسومات التنفيذية:

يجب أن تشمل بوضوح التفاصيل الدقيقة لأعمال البياض بأسماكها وأبعادها وما هو مطلوب من عراميس وترابيع وتقسيمات وكذلك تقابلات أنواع البياض معًا أو مع المواد

والأعمال الأخرى وأى متطلبات خاصة للمصمم كمجارى المطر والسيول وطبانات وجلسات:

* الحد الأدنى للسمك * الحد الأقصى

* التقابلات * الفواصل:

1 - التمدد 2 - الهبوط 3 - الحركة

الرسومات التفصيلية:

جدول عنوان الرسم ومشتملاته.

استخدام أنواع مختلفة من البياض فى نفس المبنى:

- **الزوايا الرأسية:** وهى الزاوية بين حائطين رأسين بالداخل أو بين الجوانب الرأسية لكمرة عند تقابلها مع حائط أو عمود.
- **الزوايا الأفقية:** هى الزاوية بين الحائط وسقف أو بين الجانب الطولى للكمرة وسقف أو بين سطحين أحداهما أو كلاهما أفقى أو مائل أو إحداهما أو كلاهما أفقى.
- **الأركان الرأسية:** هى الزاوية الخارجية نتيجة تلاقى سطحى وجهتين أو جانبين عمود أو كتف.
- **الأركان الأفقية:** هى تقابل سطحين أحداهما أفقى والآخر رأسى أو مائل مثل أركان الدراوى والكوبستات والطبانات والكرانيش.
- الشنايش: هى ثقب بالحائط قطاع 15 × 15 بعمق سمك الحائط يعمل أثناء بنائها وعلى أبعاد 1 م والغرض منها نفاذ القمط الحديدية والعروق الخشبية داخلها.
- الخوابير: هى قطع متساوية الجوانب من مادة قوية كالحديد أو الخشب تدق بشدة فى فتحة بين جسمين الثقوب ترابطهما معًا بشدة لمنع التفكك.

الرسومات المعمارية لأعمال البياض:

ينبغى أن تكون الرسومات التنفيذية لأعمال البياض الخاص وللزخارف والحليات واضحة التفاصيل وكاملة الأبعاد ومعدة تبعًا للأصول الفنية لأعمال البياض وبطريقة تبسط أعمال الفرم وتسهل حسب المونة فى تركيبها وفكها من الفرم كما يجب أن تكون البيانات على الرسومات التنفيذية المحددة لأنواع البياض الداخلى والخارجى واضحة ومؤكدة الإشارة لكل أنواع البياض.

تحديد أنواع البياض بالرسومات:

تحدد على رسومات الوجهات بمقياس رسم 1/ 1.50/ 100 أنواع البياض المختلفة إما بالكتابة أو بالإشارة بخطوط مباشرة على مواقع البياض بالواجهة أو بترقيم مسطحات الواجهة وعمل قائمة مرقعة بأنواع البياض إلى جانب الرسم وتحدد أنواع البياض الداخلى على المساقط الأفقية إما بإعطاء رمز لبياض كل من السقف والحوائط والوزارات وإما بترقيم عناصر فراغات المسقط الأفقى وتفريغ البيانات فى جدول.

مواصفات:

تفرغ مواصفات مركزة ومختصرة فى جدول على لوحات المساقط الأفقية بحيث تشير إلى الرقم الكودى لبند مواصفة كل نوع من البياض حسب دفتر الشروط والعطاءات والمواصفات العامة والخاصة.

التفاصيل الدقيقة والزخارف:

وهى هامة جدًا لضمان التنفيذ السليم والدقيق للوحدات الزخرفية وكذلك لدراسة وتحليل وضع الأسعار.

6- استلام أعمال البياض

1- قبل الطرطشة:

- تنظيف السطح من الأتربة
- إزالة العوالق
- الرش الغزير بالماء بالخرطوم أو القذف بالماء الشديد

2- خلال الطرطشة:

القذف بالمسطرين بشدة باستخدام الطالوش وحظر الروان.

3- بعد الطرطشة:

- انتظام سمك الطرطشة بمتوسط 2/ 1 سم.
- خشونة ملمس الطرطشة.
- عدم وجود حرامية (وجود جزء من السطح بلا طرطشة).

4- قبل البقح والأوتار:

مراجعة الرأسية واستواء الحوائط معًا وزوايا الأسقف مع الحوائط.

5- بعد البقع والأوتار:

- مراجعة الرأسية بميزان الخيط.
- مراجعة الاستواء بالقدة.
- تعامد الأسطح: الزاوية الحديدية أو الخشبية.

6- قبل البطانة:

- تنسم الطرطشة بالماء.
- مراجعة سمك البؤج والأوتار ومقدار تربية سمك البياض حيثما وجد تنظيم تربية البياض بحيث تلبيش المونة كل سمك 2 سم.

7- بعد البطانة:

- إستواء المسطحات بالقدة.
- إستقامة الأركان والزوايا والجلسات والطبانات.

8- قبل الضهارة:

تفويط بياض البطانة وتنسيمه بالماء.

9- بعد الضهارة:

عدم وجود ضئ تموجات.

10- بعد التهو:

استلام مسطحات البياض بالنعومة أو الخشونة أو اللماعية أو المظهر واللون النهائى المطلوب.

ضبط وتأكيد الجودة:

- إعتبارات عامة.
- توصيات.
- التفتيش.
- المفتش الفنى.
- معمل اختبار الموقع.

مراحل ضبط الجودة:

- مراجعة التصميم.
- التفتيش الفنى على المواد.
- التفتيش الامتدادى.
- التفتيش الدورى.
- الاختبارات الخاصة.

مراقبة مواد البياض:

- إعتماد الصادر.
- التفتيش خارج الموقع.
- القبول على أساس شهادة المنتج (جرانيوليت).
- رفض المواد.

7- عمال البياض:

درجات عمال البياض:

يتدرج عمال البياض فى مستويات متفاوتة من المهارة الفائقة حتى العمالة المعونة كما يصنفون إلى عمال لأعمال البياض التقليدية أو للأعمال التخصصية حسب القائمة التالية:

1- **مبيض كامل:** يقوم بجميع أعمال البياض بأعلى مستوى تنفيذى دقيق ويلم بجميع أنواع البياض. ويتخصص فى تقفيل الكرانيش وعمل العراميس وضبط البؤج والزوايا والواجهات والمسطحات الكبيرة.

2- **مبيض بقج:** يتخصص فى تقليل تقابلات الكرانيش وعمل العراميس وعمل البؤج والأوتار.

3- **مبيض كرانيش:** ويتخصص بتسمير (تمشية) الكرانيش فى خطوطها المستمرة كما يقوم ببياض الطرطشة بالماكينة للواجهات.

4- **مبيض أمامى وأوتار:** ويتخصص فى عمل الأوتار والأركان والزوايا (والأمام الأمبات) والطبانات ويمكنه القيام بأعمال مبيض المحارة.

5- **مبيض محارة:** يقوم بفرد مسطحات البياض على الأسقف وبين الأوتار على الحوائط بالمونة ومنهم المتخصص بدرع المسطحات بالقدرة ومن يتخصص فى التخشين ومس البياض. ولكل 3 مبيضين نفر لإحضار المياه وتحضير المونة.

6- **عجان أو صبى مبيض:** لتضرب وعجن المونة.

7- **أويمجى:** وهو أرقى تخصص لأعمال البياض ويقوم بعمل وتنفيذ التصميم الذى لا يتكرر.

8- **فرماتونى:** وهو من درجتين:

أ - فرماتونى لعمل الفورمة او قالب لصب الزخارف والحليات.

ب- فرماتونى للصب داخل الفورمة وفك الزخارف من القالب.

8- معدات وأدوات وأجهزة البياض:

يجب على المبيض الكامل أن يحوز صندوق عدة بياض كاملة لتنفيذ عمله على مستوى أداء عال ويحظر استعمال شكاير الأسمنت لحفظ العدة وتشمل عدة البياض الأدوات الآتية:

العدة الأساسية:

1 - محاور

2 - بروة

3 - بروة مستوية

4 - منجفرة كبيرة

5 - منجفرة صغيرة

6 - منجفرة فرنساوى عرض 2 سم للحليات الدقيقة والعراميس

7 - مسطرين كبيرة

8 - مسطرين صغير لعمل الأميات (الأمامى) بالأركان وعمل السوك والزوايا

9 - قادوم له مخ وش

10 - تخشينة

11 - طالوش

والعدة الكاملة تشمل إلى جانب ما سبق ذكره الأدوات الآتية:

12 - جيون وهو لها سن حديد مشطوف

13 - سلخة لتقفيل زوايا الكرانيش

14 - ميزان مياه

15 - ميزان خيط -خيط شاغول له ثقل

16 - متر خشبى أو معدنى - طول 1 متر 3-5- 10 أمتار.

17 - خيط طول 100 متر

18 - دوران وعدل

19 - مقص صلب لقطع صاج بروفيل الكرانيش

20 - مجموعة أزميل مدببة

21 - مسمار دق زاوية

22 - أجنحة دق مبططة

23 - زاوية حديد أو خشب أو المونيوم

24 - إزازة (زاوية دوران)

وتكمل أدوات أعمال البياض التى يجب على مقاول البياض أو المقاول العمومى أن يوفرها بالعملية بالمعدات الآتية:

1 - ألواح بولطى بأطوال 3 متر إلى 4 متر مربوطة بأحزمة من الشنابر الصلب لمنع تشققها.

2 - براميل لملء وتخزين مياه العمل أو لاستخدامها دعامات لوضع البولطى عليها كسقالات.

3 - نصف برميل لتخمير المونة

4 - تكنة خشب

5 - صفائح مياه

6 - بستلات

7 - قِدًا خشب بأطوال من 2 إلى 6 متر

أو قدد ألمنيوم من 2 -6 متر مكعب خشبى يمنع دخول المونة فيها حتى لا يزداد ثقلها.

8 - عروق فليرى 3 إلى 6 متر قطاع 3 × 4 و 4 × 4 بوصة.

9 - حبال - دقماق - قمط

10 - صندوق مونة 1 × 1 × 50 سم من الخشب أو الصاج.

11 - صندوق مونة 50 × 50 × 60 سم من الخشب أو الصاج.

12 - براويطة بعجلتين أو عجلة واحدة وساندين لتقل المونة.

13 - خلاطه مونة سعة 8/ 1 م^3 (12 م^3).

14 - ماكينة طرطشة واجهات عريضة ورفيعة.

15 - ماكينة كمبريسور للطرطشة.

16 - خرطوم مياه قطر 1/ 2 بوصة و 4/ 3 بوصة.

17 - مدفع أسمنتى للطرطشة العمومية.

9- أنواع البياض:

هناك شروط عامة يلزم مراعاتها، ومواصفات خاصة لأعمال البياض يجب إتباعها وأهمها ما يأتى:

- رش الحوائط رشا غزيرًا بالماء لإذابة ما يعلق بها من أملاح مع حكمها بالفرشة السلك إذ لزم الأمر.
- عمل طرطشة عمومية على الحوائط من الداخل والخارج والأسقف بمونة مكونة من 450 كيلو جرام أسمنت بالمتر المكعب ركام صغير (رمل) ورشها بالماء مرتين صباحًا ومساء لمدة ثلاثة أيام.
- عمل البطانة والضهارة حسب المواصفات لكل بند بسمك متوسط 20 مم وذلك فوق الطرطشة العمومية، وتعمل البقع والأوتار على أحسن وجه لضمان إستواء أوجه البياض وكذلك تعمل النواصى والأكتاف وبلسقالات ومعايير الفتحات والجلسات والكرانيش والحليات والطبانات والعقود بمونة الجبس وطبقًا للمواصفات الواردة فيما بعد ويجب رش بطانة البياض للحوائط بالمياه لمدة ثلاثة أيام.

9-1 البياض الداخلى:

البياض الداخلى للحوائط والأسقف عدة أنواعها أهمها ما يأتى:

1- بياض الجبس: للأسقف وجوانب الكمرات الظاهرة وبطنيات السلالم، يعمل بالسمك الكافى لجعل السطح مستويًا تمامًا فى المنسوب المطلوب وبحيث لا يقل سمكه عن 10 مم ومع الخدمة جيدًا بالمحاورة وطبقًا لأصول الصناعة الفنية.

2- بياض مصيص: للأسقف والحوائط تعمل البطانة بمونة الجبس مثل المذكورة بالبند رقم (1) بسمك لمل السطح أفقيًا تمامًا والضهارة بسمك 5 مم طلاء بالمصيص الأبيض نمرة 1 المعجون بماء الجير السلطانى ومع الخدمة جيدًا بالمحارة.

3- **بياض تخشين للأسقف:** وغيرها ولكن يعمل بمونة من الأسمنت والجير والركام الصغير (الرمل) بنسبة 6:2:1 من طبقة واحدة على أن ينهى سطح البياض حسب المذكور بالمقايسة والشروط التى يضعها المهندس فى مواصفات التصميم.

4- **بياض مصيص:** على شبك ممدد يزن المتر المربع منه نحو 1.250 كيلو جرام، ويعمل البياض على ثلاث طبقات الأولى تكون من لياسة لتغطية الشيك تمامًا تعمل بمونة الأسمنت والركام الصغير بنسبة 2:1 ثم تمل طرطشة بمونة الأسمنت والركام الصغير بنسبة 450 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير، والطبقة الثانية تكون بالجبس المعجون بماء الجير لتسوية السطح والطبقة الثالثة تعمل بالمصيص الأبيض نمرة 1 المعجون بماء الجير السلطانى وبسمك 5 مم والعمل يشمل عمل البياض والشبك الممدود وكذلك الأسياخ قطر 8 مم فى الاتجاهين على أبعاد 50سم مكونة عيونًا سعتها 50 × 50 سم المثبت يستهلك صلب مجلفن قطر واحد ملليمتر فى الأسياخ المدلاة من السقف ويربط الممدود بالسلك الصلب المجلفن السابق ذكره على أن يلف ثلاث مرات على السيخ وذلك لكل 20 سم وذلك كله طبقًا لأصول الصناعة الفنية.

5- **بياض تخشين:** لزوم الحوائط الداخلية للحجرات والطرقات وغيرها يعمل بمونة الأسمنت والجير والركام الصغير بنسبة 1:3:9 على التوالى بطانة وضهارة.

6- **بياض بالموريتا:** تعمل البطانة بسمك 15 مم بمونة مكونة من 250 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب من الركام الصغير المعجون بناء الجير السلطانى والضهارة بالموريتا المعجون بماء الجير السلطانى سمك 5 سم وذلك لحوائط المعامل وآبار السلالم وما شابهها من الأماكن المعرضة للاستعمال والحركة المستمرة.

7- بياض بالأسمنت: لزوم الأسفال الداخلية للحجرات والطرقات والممرات وخلافه، يعمل من طبقة واحدة بسمك 20 مم بمونة مكونة من 300 كيلو جرام أسمنت للمتر الكعب من الركام الصغير.

8- بياض أسمنت للوزارات: شرح السابق ولكن بسمك 3 سم وبالارتفاع المطلوب.

9 - أنواع أخرى من البياض الخارجى تستعمل للبياض الداخلى : وسيأتى شرحها فيما بعد وهى بياض بمونة الجير الصناعى والطرطشة والفطيسة والتراتزو والموزايكو والبياض المانع للصوت.

ويجب مراعاة الاعتبارات التالية:

- يراعى فى المناطق الساحلية أن يستبدل بياض المصيص الداخلى سواء على الحوائط بالأسقف بياض تخشين كذلك استبدال بياض الفطيسة بالواجهات بفطيسة أسمنتية.
- جميع الزوايا الداخلية والزوايا الناتجة من تقابل الأسقف مع الحوائط وكذلك الزوايا الخارجية للأكتاف والفتحات وجوانبها يلزم إستدارتها بدون علاوة نظير ذلك من حيث الفئات أو عمل عرموس غاطس هند تقابل الأسقف بالحوائط.
- الجير المستعمل للبياض يكون من النوع حديث الحريق مطفى فى الحوض ويستعمل على هيئة عجينة ، وألا يستعمل بعد سبعة أيام من بدء تطفية الجير بالحوض ويجب أن يكون خاليًا من الصرفان ومن المواد الغريبة.
- يجب التأكد من استواء أوجه المبانى وضبطها بالقدرة (ذراع خشب مستقيم) وميزان مياه وتحت الأجزاء البارزة حتى يمكن الحصول على أسطح مستوية للحوائط داخلية كانت أم خارجية قبل البدء فى أعمال البياض.

2-9 البياض الخارجى:

1- بياض بمونة الحجر الصناعى: تعمل البطانة بمونة الأسمنت الركام صغير (الرمل) بنسبة 450 كيلو جرام أسمنت المتر المكعب ركام صغير بسمك 20 مم ثم يجرى

تمشيط هذه البطانة على هيئة تمشيطات لقبول الضهارة ، وتعمل الضهارة بسمك 6مم بعد النحت وتركب من خمسة أجزاء مجروش الحجر باللون والحجم المطلوب وجزء واحد من مسحوق الحجر وجزأين من خليط من أسمنت عادى وأسمنت أبيض يضاف إليه اللون الأكسيد ليعطى اللون المطلوب ، مع التقسيم حسب الطلب والدق بالبوشاردة أو النحت بالشاحوطة.

2- **بياض طرطشة إسكندرانى:** لزوم الواجهات الخارجية والأسفال ، يعمل من بطانة سمك 15 مم بمونة الأسمنت والركام الصغير بنسبة 300 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب من الرمل المعجون بماء الجير. والضهارة على طبقتين الأولى طرطشة منتظمة بالماكينة مكونة من جزأين أسمنت أبيض مضاف إليه اللون الأكسيد أو اسمنت ملون باللون المطلوب وخمسة أجزاء ركام صغير حرش نظيف وربع جزء جير مع إضافة كمية مناسبة من الركام (الكبير) الرفيع الفينو لا تزيد عن 30 ٪ ، والثانية طرطشة بنفس مونة الطرطشة السابقة ولكنها بدون ركام كبير (زلط) فى نقط متفرقة غير منتظمة على شكل بقع بمسطحات مناسبة حسب الطلب مع مس هذه البقع بالمحارة مسا خفيفًا. وتعمل الضهارة للأجزاء الغير مطرطشة بالفطيسة بمونة مكونة من جزء أسمنت أبيض مضاف إليه اللون الأكسيد أو الأسمنت الملون وجزأين ركام صغير جباسى وجزأين من مسحوق الحجر وتمجن بماء الجير مع التخشين جيدًا والتهو بالتمشيط والتفويط.

3- **بياض فطيسة:** للواجهات تعمل البطانة بسمك 15 مم بمونة مكونة من جزأين أسمنت وجزأين جير وستة أجزاء ركام صغير والضهارة بسمك 5 سم مم بمونة مكونة من أربعة أجزاء مصيص وجزء جير وجزء أسمنت أبيض مضاف إليه اللون الأكسيد أو أسمنت ملون وجزء من مسحوق الجير مع الخدمة والتمشيط بالمناجافرة.

4- **بياض فطيسة أسمنتية:** للواجهات تعمل البطانة مثل مواصفات البلد (2) وتعمل الضهارة بمونة مكونة من جزء أسمنت أبيض مضاف إليه الأكسيد أو الأسمنت

الملون وجزأين ركام صغير جباسى وجزأين من مسحوق الجير مع التخشين جيدًا والتمشيط بالمنجفرة وذلك كله طبقًا لأصول الصناعة الفنية.

5- **بياض تخشين:** للواجهات يعمل مكن بطانة وضهارة بمونة مكونة من جزء وجزأين وستة أجزاء ركام صغير.

6- **بياض تراتزو:** للأسفال يعمل من بطانة مكونة من 450 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير بسمك 6 مم بعد الجلى والصقل والتنعيم بمونة مكونة من خمسة أجزاء من كسر الرخام وارد أدفو أو المنيا الذى يمر من حلقة سعة عيونها 4مم ولا يمر من مهزة سعة عيونها 2 مم وجزئين من مسحوق الرخام وجزء ونصف من الأسمنت الأبيض مع إضافة اللون الأكسيد ونظرًا لأن البياض التراتزو وكذلك الموزايكو لا يستحسن عمله بمسطحات كبيرة نظرًا لتعرضه إلى التشقق أو حدوث تنميلات فيه فيركب الخوص النحاسية الرأسية 4 × 1.5 مم على مسافات لا تزيد عن 1 متر والجلاء والصقل والتلميع جيدًا بحامض الأوكساليك وذلك لتفادى حدوث مثل هذتا التشقق أو التنميلات الشعرية.

7- **بياض موازيكو:** للأسقال بسمك 30 مم تعمل البطانة بمونة بنسبة 450 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير وبسمك لا يقل 20 مم بما فى ذلك الطرطشة مع التخشين جيدًا ثم التمشيط على هيئة تموجات أفقية عمقها حوالى 3 مم ومتباعدة عن بعضها بمقدار 30 مم وتعمل الضهارة بسمك لا يقل عن 10 م بمونة بنسبة 5 أجزاء كسر رخام أدفو أو المنيا أبيض أو ملون وجزأين من بودرة الرخام الأبيض من أسمنت سنجابى أو أسمنت أو ملون ومضاف إليه اللون الأكسيد مع الضغط جيدًا ثم الجلى والصقل للحصول على سطح أملس ناعم خال من النقر ، ثم التلميع وبالشمع مع عمل الخوص النحاس.

8- **بياض مانع للصوت:** لزوم الأسقف والحوائط يعمل من طرطشة ك بمونة من 460كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب رمل وبطانة بسمك 20 مم بالجبس المعجون بماء الجير وتعمل فوقها طرطشة بالماكينة بمونة من جزء بودرة إسبسنس

وجزء ونصف موريتا مع مس الطرطشة بالمحارة ليعطى سطحًا مشابهًا للرخام الترافرتينو وعادة ما تشمل الفئة التى يضعها المقاول فى المقايسة جوانب الكمرات الساقطة أو للأجزاء المماثلة أو المنخفضة أو البروزات دون إضافة علاوة نظير ذلك والمقاس حسب المسقط الأفقى إلى إذا نص على خلاف ذلك بجدول الفئات.

9- بياض كسوة الحجر الصناعى بسمك 80 مم تعمل من رقتين الظهر ويتكون من الخرسانة بنسبة 0.800 متر مكعب ركام كبير (زلط) رفيع يمر من مهزة سعة عيونها 20 مم و 0.400 متر مكعب ركام صغير - رمل - و 300 كيلو جرام أسمنت وتسلح بأسياخ حديد قطر 6 مم موضوعة فى الاتجاهين على مسافات لاتزيد عن 12.5 سم بين السيخ والآخر وكانات على الظهر لا يقل عددها عن تسعة للمتر المربع من أسياخ حديد قطر 6 مم تلف على التسليح ولا يقل بروزها عن 20 سم جهة المبانى والوجه يعمل بسمك لا يقل عن 20 مم بعد نحته ويتكون من خمسة أجزاء مجروش الحجر باللون و الحجم المطلوبين وجزء واحد مسحوق الجير وجزأين من خليط الأسمنت العادى أو الأبيض مع إضافة اللون الأكسيد أو الأسمنت الملون ليعطى اللون المطلوب. وتوضع الأحجار المصوبة بالورشة بعد إخراجها من القوالب فى حياض وتظل مغمورة بالماء لمدة 48 ساعة ثم يرص تحت مظلة واقية من الشمس والتراب سقفها من الحصير أو الخشب لمدة أسبوعين تكون خلالها دائما مبللة بالماء ويجب تركيب قطع الحجر أو لا بأول أثناء المبانى لضمان تماسك الحجر الصناعى مع المبانى مع مراعاة ترك فراغ بينها قدرة 10 مم ومع تكسيح وإدخال الحديد البارز من ظهر الأحجار الصناعية بالمبانى وملء الفراغ المذكور وسيقة بمونة الأسمنت السائلة والرمل بنسبة 350 كليو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير مع عمل الكحلة بالمونة المبنى بها (الملتصق بها) الحجر الصناعى والنحت قبل التركيب ، كذا النحت النهائى بالبوشاردة ونهو العمل كاملًا مما جميعه طبقًا لأصول الصناعة الفنية.

٤ – منجفرة كبيرة

٥ – منجفرة صغيرة

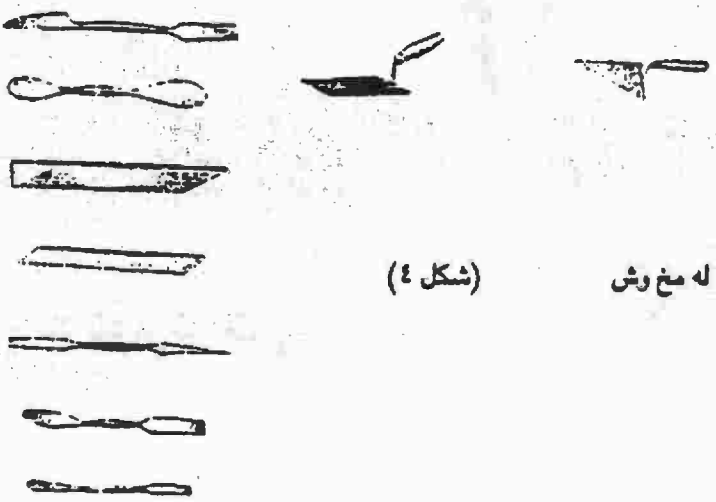
٦ – منجفرة فرنساوي عرض ٢ سم للحليات

النقيقة والعراميس

٧ – مسطرين كبير (شكل ٢)

٨ – مسطرين صغير لعمل الأميات (الأمامي)

بالاركان وعمل السوك والزوايا (شكل ٣)



٩ – قاووم له مخ وش (شكل ٤)

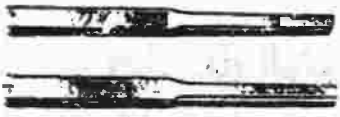
١٤ - ميزان مياه

١٥ - ميزان خيط :

خيط شاغول له ثقل

١٦ - متر خشبي أو معدني

طول ١ متر -٢-٥-١٠ أمتار



١٧ – خيط طول ١٠٠ متر

١٨ – دوران وعدل

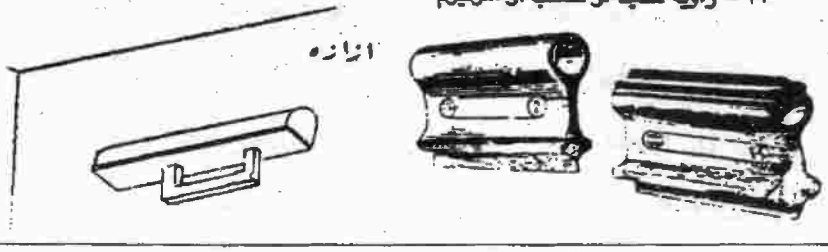
١٩ – مقص صلب لقطع صاج بروليل الكرانيش

٢٠ – مجموعة أزاميل مدببة (شكل ٥)

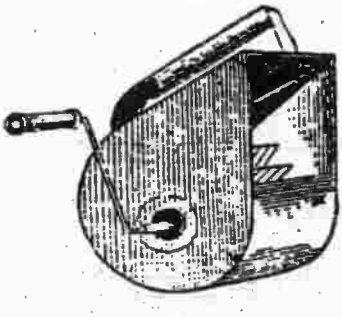
٢١ – مسمار دق زاوية

٢٢ – أجنة دق مبططة (شكل ٦)

٢٣ – زاوية حديد أو خشب أو المونيوم



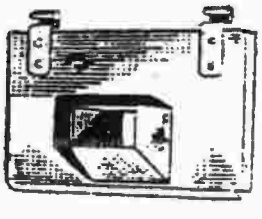
١٤– ماكينة طرطشه واجهات عريضة ورفيعه



١٥– ماكينة كمبريسور للطرطشة

١٦– خرطوم مياه قطر ١/٢ بوصه و٣/٤ بوصه

١٧– مدفع أسمنتى للطرطشة العمومية



« ملحق الفصل الثامن» (2)

أنواع التكسية للحوائط ولأرضيات والأقف

كثيرًا ما يتطلب التصميم ترك مساحات معينة من الحوائط والأسقف والأرضيات سواء أكانت هذه المساحات فى مبان عامة أو مبان خاصة وكسوة هذه الحوائط وتلك الأسقف والأرضيات بمواد خاصة من مواد التكسية. وذلك كله إما الهدف زخرفى أو جمالى أو غرض معمارى أو إنشائى أو فنى. ومن الطبيعى أن مواد الكسوة التى تستعمل فى الحوائط قد تختلف من حيث النوع عن المواد التى تستخدم فى الأسقف أو فى الأرضيات. وكذلك الحال عن الموارد التى تستعمل فى الأغراض الزخرفية والاحتياجات الجمالية فإنها تختلف عن المواد التى تستعمل للضروريات الفنية. فهناك مواد كسوة لوقاية الحوائط والأرضيات ومواد لامتصاص الصوت وانعكاس الضوء ... إلى غير ذلك من المواد المتعددة والتى تنتجها المصانع حديثًا وفيما يلى أهم تلك المواد المستعملة للكسوة وسيتضح من شرح هذه المواد ومن أماكن وضعها وطريقة تركيبها أو لصقها والأماكن التى تستخدم فيها عما إذا كانت هذه الموارد زخرفية أو جمالية أو إنشائية أو فنية أو وظيفية.

1- تكسية حوائط لبعض أجزاء المبنى بالوجهات ببلاطات الراكزودير أو ما يماثله وبلون ومقاس حسب الطلب وبسمك 15 مم يلصق بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 300 كجم من الأسمنت للمتر المكعب من الرمل مع عمل الطرطشة والبطانة ممشطة أسفله لضبط المستويات التى ستلصق عليها البلاطات وذلك بمونة الأسمنت للمتر والرمل بنسبة 300 كجم للمتر المكعب من الرمل بما فى ذلك القطع النهائية المستديرة الأطراف والزوايا الخارجية والداخلية المخصوصة للبلسقالات ومعاير

وجلس الفتحات وكذلك سقية البلاط بالأسمنت الملون ونظافة سطحه جيدًا وذلك كله حسب أصول الصناعة الفنية.

2- تكسية ببلاطات السيراميك أو القيشانى بمقاس 2 × 2 سم صناعة محل ية وبألوان حسب الطالب يلصق على حوائط أو أعمدة بأى شكل ومقاس حسب الطلب وباقى الأوصاف كما هو مبين بالبند السابق.

3- تكسية ببطلان السيراميك أو القيشانى كالمبين بالبند السابق فقط مرسوم بألوان مختلفة. وحسب الطلب ويبين مجموعة لوحة زخرفية وباقى الأوصاف كما هو وارد بالبند رقم 1.

4- تكسية بألواح المابريت الملون أو الأسود بسمك نحو 10 مم وتكون الألواح بالمقاسات المطلوبة تلصق حسب ما هو وارد بالبند رقم 1 بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 300 كجم أسمنت للمتر المكعب من الرمل.

5- تكسية بألواح الألمونيوم المموج مط أو لامع والملون بلون ذه بى أو بأى لون آخر حسب الطلب مع التثبيت بالمسمار البرمة من نفس اللون فى الخوابير الخشب المثبتة فى المبانى - وكذلك عمل البطانة أسفله على المبانى بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 300 كجم أسمنت للمتر المكعب من الرمل منهيًا نهو نظيفًا جيدًا.

6- تكسية بالألمونيوم شرح البند رقم 5 فقط يكون الألمونيوم بدون لون وباقى الأوصاف شرح البند السابق.

7- تابلوه زخرفى بالحفر البارز من الحجر الصناعى ويشمل عمل النسخة الأصلية من الطين المخصوص والقوالب لصب التابلوة من الجير الصناعى، مع الدق والتنظيف وينهى نهو نظيفًا جيدًا من الوجه حسب اللوحة الزخرفية ومن الظهر منهى سادة مدقوقة بالشاحوطة أو ممشطًا - بما فى ذلك أسياخ التعليق والتثبيت فى

المواضع المطلوبة وحسب ما هو مبين بالرسومات التى يضعها المهندس المعمارى أو المصمم.

8- بياض فولوجية (فولجية بيرجامو بإيطاليا) ويشمل رش الحوائط بالمياه رشًا غزيرًا عراميس المبانى ، طرطشة بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 1-3 عمل بطانة بسمك تتكون من جزء رمل نظيف مغسول جيدًا وجزء أسمنت ضهارة الفولجية بسمك لا يقل عن 1 سم تتركب من كسر الرخام الصلب وارد الخارج بلون أبيض أو ملون أو كسر الجرانيت حسب الطالب ويكون الكسر نمرة 2 أو 3 وتكو ن الخلطة بنسبة جزء أسمنت ملون مضافًا عليها جزأين كسر مع إضافة المادة الخاصة بالبياض المذكور إلى الخلطة لسرعة التماسك وتستعمل الخلطة نصف عجينة - وتوضع فى المواضع المحددة لها بطريقة الموزايكو ثم تفرغ بالجهاز الخاص لكشف الكسر منهية نهو نظيفًا جيدًا.

9- كسوة من الرخام بسمك 2 سم بلون أسود مجزع أو ملون لزوم تكسية أسفل الواجهات أو الداخل وفى المواضع التى يحددها المهندس ، تركب بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 350 كجم أسمنت ومتر مكعب من الرمل النظيف ، وتملأ اللحامات بلبانى الأسمنت مع الجلاء والصقل والتلميع ويشمل أيضًا عمل الكانات النحاس اللازمة للتثبيت.

10- كسوة من رخام ملون بلون حسب الطلب وبسمك 2 لزم الأسقال بالوجهات أو المداخل وفى الوضع المطلوبة وباقى الأوصاف شرح البند السابق وطبقًا لأصول الصناعة الفنية.

11- كسوة من رخام فلتو روسو بسمك لزم الأسقال بالواجهات أو بالمداخل وباقى الأ وصاف شرح رقم 9.

12- كسوة من رخام بستارتشيا بسمك 2 سم لزوم تكسية بعض الأعمال أو الأسقال وباقى الأوصاف شرح البند رقم 9.

13- تكسية لأعمال زخرفية وفى المواضع التى يحددها المهندس برخام أسود مجزع أو ملون بسمك 5 سم وباقى الأوصاف شرح الوارد بالبند رقم 9 وطبقًا لأصول الصناعة الفنية.

14- تكسية شرح البند السابق فقط برخام ملون حسب الطلب وباقى الأوصاف شرح البند 9 .

15- تكسية شرح البند رقم 13 فقط رخام فلتوا روسو وباقى الأوصاف شرح رقم9

16- عمل طبانات للدراوى والبلكونات وجلسات الشبابيك وما شابه ذلك وفى المواضع المطلوبة من رخام أسود أو مجزع بسمك 0.5 متر وبعرض نحو 0.2متر أو بالمقاسات المحددة على الرسومات التنفيذية.

17- تركيب طبانات شرح الوراد بالبند السابق من رخام فلتو روسو.

18- تركيب رخام كرارة أبيض نمرة 11 بسمك 3 سم لزوم الأرفف بالمطابخ والأوفيسات تركب مشعبة الأطراف مع التحبيش عليها بمونة الأسمنت T يشمل الكوابيل الحديد من قطع والرمل بنسبة 300 كجم بما فى ذلك الجلاء والصقل والتلميع جيدًا.

19- تركيب حوائط من بلوكات الزجاج السميك تبنى فى المواضع المبنية فى الرسومات تبنى بمونة الأسمنت الأبيض والجير وقليل من الرمل وكحل اللحامات التى يجب أن لا تزيد عن 2 سم مع كحلتها بالأسمنت الأبيض وذلك حسب الطلب بمقاسات مختلفة وهى 0.20 × 0.20 × 0.10 متر أو 0.20 × 0.20 × 0.8 متر أو 0.26 × 0.14 × 0.6 .

20- تركيب الفواصل بين المطابخ والأوفيسات والفواصل بالبلكونات بين الشقق وما شابه ذلك وفى المواضع التى يحددها المهندس من طوب زجاج مقاس 0.20 × 0.20 متر وبسمك 0.03 كتر و بمقاسات أخرى من الطوب الزجاجى يصب مجموعات

فى الخارج على أن لاتزيد المسافات بين الطوب الزجاج عن 2 سم بمونة الأسمنت الأبيض والجير المضاف إليه قليل من الرمل مع تسليح هذه الفواصل بأسياخ من الحديد بقطر 2 لينيه ثم تركب هذه المجموعات فى مواضعها مع تنبيتها جيدًا.

21- تكسية الأرضية وحوائط الفسقيات وحمامات السباحة وغيرها من الأماكن المماثلة وفى المواضع التى يحددها المهندس بالأزمالتو بلون أزرق ومن عينة يلزم اعتمادها قبل التوريد مع الطرطشة أسفله بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 350 كجم وعمل البطانة بنفس ا لمونة موزونة تمامًا عل القدة والميزان ممشطة وطبقًا لأصول الصناعة الفنية.

22- تكسية شرح المبين بالبند السابق فقط بالقيشانى مقاس 0.2 × 0.2 متر بلون حسب الطلب.

23- تكسية بطوب قطع السلك مقاس 23 × 4 × 4 سم أو مقاس 11 × 4 × 4 سم صنع سورناجًا أو ما يمثله يركب بمونة مكونة من 350 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير مبنى على السيخ وتعمل الطرطشة والكحلة بمونة مكونة من 450 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير.

24- تغطية الأسطح بقراميد فخار باللون المطلوب للأسقف المائلة أو الأفقية تثبت على عوارض خشب موسكى قطاع 5 × 25 مم بمسامير حديد مجلفن أو بالسلك النحاس الأحمر للقراميد طراز مارسيليا أو بمسامير حديد مجلفن ذات الرؤوس الكبيرة للقراميد الرومانى أو تثبيت القراميد بمونة مركبة من جزأين جير وثلاثة أجزاء ركام صغير مع إضافة 150 كيلو جرام أسمنت لكل متر مكعب من الخلطة ويشمل العمل أيضًا قطع الظهر والتهريم والتقابلات المقوسة أو التى على شكل زاوية مفتوحة مع كحل اللحامات بنقش مونة اللصق وإضافة لون ثابت لجمل الكحلة مضاهية للون القراميد مع عمل تكسية مجارى تصريف مياه بألواح من الرصاص المجلفن بسمك 2 مم وبأطوال لا تقل عن 1.5 مترًا على أن تعمل لحاماتها بطريقة الدسرة حسب المبين بالرسومات التى يطلبها مهندس الأعمال الصحية.

25- تغطية بالأسبستوس للأسطح الأفقية أو المائلة تثبت على عوارض من الخشب الموسكى قطاع 50 × 25 مم بمسامير حديد مجلفن وورد ومسامير شوكة من النحاس الأحمر، أو تركب بمونة من جزئين جير وثلاثة أجزاء ركام صغير ة مع إضافة 150 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب من الخلطة ويشمل العمل أيضًا قطع الظهر والتهريم وجميع الملحقات الأخرى.

26- تكسية بالموزاييك الزجاجى (أزمالتو) مقاس 20 × 20 مم وسمك نحو 4مم، ويجب أن يكون جيد الصنع يلصق بمونة مكونة من جزء أسمنت وجزء جير سلطانى وتسعة أجز اء ركام صغير مع سقية بلبانى الأسمنت وذلك فوق بطانة بمونة مكونة من 300 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير بعد الطرطشة بمونة مكونة من 450 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير ويشمل العمل السقية فى اليوم التالى للتركيب حتى لا تتشرب السقية بلون مونة البطانة مع نهو السطح نهو نظيفًا طبقًا لأصول الصناعة الفنية.

27- تكسية للحوائط بترابيع ماصة للصوت نوع إكوستوب صنع شركة ميتادية بمصر أو ما يماثلها مصنوعة من الجبس المخرم مقاس نحو 61 × 61 سم وسمك 30مم عند الحواف و 11 مم لباقى مسطح الترابيع داخل الحواف مع ملء الفراغ بالصوف الزجاجى أو الاسبستوس، ويعطى معامل امتصاص للصوت لايقل عن 0.70 فى تردد 500 ذبذبة فى الثانية و 3.30 فى تردد 250 ذبذبة فى الثانية ويشمل التركيب السدابات اللازمة لذلك من الخشب الأبيض قطاع 76× 25مم والخوابير على مسافات كل 25 سم والرش بالغراء باللون المطلوب بواسطة الماكينة والعمل طبقًا لإصول الصناعة الفنية.

28- تكسية بترابيع ماصة للصوت مثل مواصفات البند السابق ، لكن تركيب على هيئة سقف كاذب ويشمل جميع ما يلزم من القطع المعدنية وأسياخ التعليق حسب الرسومات والنقر اللزم لها والتحبيش بمونة الأسمنت والركام الصغير بنسبة 3:1 والرش بالغراء باللون المطلوب بواسطة الماكينة.

29- لياسة أسمنتية 30 مم تعمل من طبقة واحدة بمونة مكونة من الأسمنت والجير البلدى والركام الصغير بنسبة 8:4:1 لظهر بلاطات الأسقف الغير مبلطة.

30- تجليد بألواح محلاة من الخشب القرو سمك 18 مم بالارتفاع الموضح بالرسومات ويشمل الكورنيشة العلوية والوزرة السفلية من خشب القرو والقوائم الرأسية والعوارض الأفقية خلف التجليد من الخشب الأبيض قطاع 7 × 3.5 سم على مسافات نحو 0.50 مترًا من المحور للمحور مثبتة بمسامير غامسة على خوابير من خشب مساوية القطاع 4 × 4 سم من الأمام و 6 × 6 سم من الخلف وبعمق 6 سم توضع على مسافات نحو 0.50 مترًا ويحبش عليها بالجبس مع الدق والنقر والتلميع بالأستر وجميع الأعمال طبقًا لأصول الصناعة الفنية. تجليد الحوائط مثل المواصفات ولكن بخشب الموجنا أو الزان أو الموسكى.

الفصل التاسع

أعمـال التكسية للأرضيات والحوائط

أولاً: البلاط الركامى:

1- الأنواع والمكونات الشائعة:

1-1 البلاط الأسمنتى:

أ- أسمنت عادى أو أبيض + رمل + الملونات + إضافات لمواد التقوية ومنع التشرب للسوائل.

ب- أسمنت عادى أو أبيض + بودرة «رخام أو حجر».

1-2 البلاط الركامى المطعم «الموزابيك أو الشطف»:

أ- أسمنت عادى أو أبيض + ملونات حسب الطلب + رمل.

ب- أسمنت عادى أو أبيض + شطف رخام أو كسر رخام أو أحجار متدرجة أو بازلت + ملونات حسب الطلب + رمل + إضافات تقوية أو مانعة للتشرب.

1-3 المجموعة الخاصة:

هى بأشكال هندسية وأسماك مختلفة تنطبق عليها نفس المواصفات السابقة.

1-4 البردورات:

عبارة عن قطاعات هندسية بأطوال وألوان مختلفة تستعمل لأغراض الطرق والأرصفة والحدائق وتحديد المناسب وهى بقطاعات وأطوال حسب الطلب وتتكون غالبًا من

الأسمنت والركام بنسب تعطى القوة والصلابة وبنفس مواصفات البلاط السابقة وتقاس بالمتر الطولى.

1-5 الوزرات:

تعمل من نفس نوع البلاط المنتج والمقاس الشائع بسمك من 2 إلى 3 سم وتكون على من أسفل وذات شطف علوى على أن يكون معها القطع المصنعة للزاوية «L» شكل حرف والتقابلات وتقاس بالمتر الطولى.

2- بعض المواصفات والخصائص:

2-1 الأشكال والمقاسات والتجاوز المسموح به فى البلاط:

يقسم البلاط إلى المقاسات الشائعة التالية:

1- مجموعة البلاط الأسمنتى «العادى والمقوى»

أ- مقاس 20 سم × 20 سم بتخانات من 15 سم إلى 5 يم وحسب الوظيفة والغرض المطلوب لأجله.

ب- مقاسات 30 سم × 30 سم / 40 سم × 40 سم / 50 سم × 50 سم بتخانات من 3 سم إلى 7 سم

٢ - مجموعة البلاط الأسمنتى المطعم «الموزايكو»

مقاسات 20 سم × 20 سم / 25 سم × 25 سم/ 30 سم × 30 سم / 40 سم × 40سم / 50 سم × 50 سم بأسماك تتراوح ما بين 2 سم إلى 5 سم أى حوالى 10 ٪ من طول الضلع الأصغر طبقًا للغرض الوظيفى المطلوب.

2-2 التكوين والتخانات:

- أسماك طبقة الوجه لأنواع ومقاسات البلاط المختلفة فى حالة البلاط المكون من طبقتين يجب ألا يقل سمك طبقة الوجه عن ربع السمك الكلى.

- فى البلاط ذو الطبقة الواحدة تكون المونة المكونة للبلاط بكامل السمك مع الإضافات والتقوية.

- يجب ألا يقل سمك شطف الرخام عن 10 مم بعد الجلاء والتلميع وذلك للمقاسات سمك 3 سم فأكثر أما بالنسبة للبلاط الأسمنتى المتجانس الطبقة الواحدة فينطبق عليه نفس شروط الاختبارات.

- جميع أنواع البلاط الأسمنتى والركامى بأنواعه تخضع للمواصفات القياسية المصرية رقم 269 لسنة 1974.

- البلاطات الخراسانية سابقة التصنيع للأرضيات تخضع للمواصفات القياسية المصرية رقم 1291 لسنة 1976.

- جميع أنواع البردورات تخضع للمواصفات القياسية المصرية رقم 1289 لسنة 1976.

2-3 التشوين:

يورد البلاط والدرج والبردورات للموقع حسب العينات والأشكال المعتمدة ويجب أن يشون البلاط بالموقع بالطرق السليمة الآتية:

- يشون البلاط وجهًا لوجه فى الرصات.
- تكون الرصات رأسية على سدايب خشب بغدادلى بين كل رصة وأخرى.
- يمكن تشوين البلاط بالبالتة الواردة به من المصنع.
- يشون البلاط بإمكان مغطاة تقيه حرارة الشمس.
- يجب رش البلاط رشًا غزيرًا بالمياه الخالية من الأملاح قبل استعماله مباشرة.
- أن لايزيد ارتفاع الرصات فوق بعضها عن مسافة رصه.

3- التركيب:

3-1- البلاط الأسمنتى والركامى «الموزايكو» والشطف «اللوكس»:

1- يجب أن يكون المكان نظيفًا خاليًا من الأتربة والمخلفات وخاصة كسر الخشب والورق.

2- تكون الفرشة من الرمل النظيف بسمك متوسط فى حدود 5سم وحسب المنسوب المطلوب وتعمل المونة اللصق بنسبة لاتقل عن 250 كجم أسمنت بورتلاندى عادي أو حديدى للمتر المكعب رمل وبسمك متوسط 2سم وفى حالة الأسطح يضاف الجير إلى الخلطة بنسبة 3:2 رمل وإضافة 100 كجم أسمنت للخليط لكل 1 م^3 مع ترك فواصل التمدد ثم تركب البلاطات والوزرات والقطع والنهايات المشكلة للرسومات والأشكال بحيث تعطى المنسوب والشكل والزوايا طبقًا للأصول الفنية للتركيب والشكل رقم (1) يوضح عدد التركيب الشائعة.

3- تسقى جميع اللحامات بين البلاطات بعد التركيب بلبانى الأسمنت الأبيض أو الملون أو العادى حسب الطلب ثم ينظف سطح البلاط بعد السقية بمسحوق الحجر أو الرخام الناعم.

3-2- بلاط الأرصفة والحدائق:

تركب عمومًا هذه النوعية من البلاطات ذات الأسماك من 3سم فأكثر حسب البند (3-1) فيما عدا السقية للحامات فتكون من الرمل النظيف الناعم.

3-3- البلاط أو البردورات الأسمنتية والركامية للطرق:

البلاط أو البردورات الأسمنتية والركامية للطرق والأرصفة والحدائق والبلاطات ذات الطبقة الواحدة.

1- يتم تحديد المنسوب بالفرشة الركامية للبلاط أما البردورات فتعمل لها فرشة خرسانية.

2- يلصق البلاط والبردورات بمونة الأسمنت.

3- تسقى اللحامات بمونة الأسمنت والرمل فى البرودرات وبالرمل الناعم فى البلاطات ويمكن استعمال المواد اللاصقة الحديثة بالأساليب اليدوية والآلية طبقًا لظروف العمل ومتطلباته.

3-4- الأرضيات الترانزو:

تنظف الأرضية الخرسانية وترش بالمياه وتحدد المناسيب وتعمل طبقة الأساس من خرسانة عادية سمك 40مم مكونة من 0.80 متر مكعب ركام فينو (زلط) و0.40 متر مكعب ركام صغير «رمل» و300 كجم أسمنت بورتلاندى عادى ويجرى تمشيط وجه هذه البطانة على هيئة خطوط تموجية مع التمشيط بعمق 3مم ويعمل الوجه للتراتزو بسمك 20سم بعمل مونة مكونة من أربعة أجزاء مجروش الرخام «الصلب» المتدرج من 0.5 مم حتى 6مم أو طبقًا للموضح بالمقايسة وجزأين بودرة رخام وثلاثة أجزاء أسمنت عادى أو أبيض أو ملون حسب الطلب وتعمل على شكل حشوات منفصلة عن بعضها بخوص من النحاس الأصفر بارتفاع 40مم أو من الزجاج حسب الطلب بحيث لايزيد مسطح الحشو الواحد عن 200 متر مربع وتصب فى الموقع مع مس الأسطح بالمسطرين أعلى الخوص النحاس قليلًا وتصب البلاطات على مرحلتين بشكل تبادلى وتغطى هذه الأرضيات بخيش مبلل بعد إتمام الشك Setting الأول وترش يوميًا بالمياه Curing لمدة أسبوع ثم تترك لإتمام الجفاف وتجهز هذه الأرضيات وتجلى البلاطات بواسطة الماكينات بحجارة الكربونوراندم أو المجنازيت عند التشطيب.

3-5- الدرج الركامى «الموزاييك:» الآلى:

يورد هذا الدرج من قطعتين أو قطعة واحدة ويعمل بالطرق الآلية وطبقًا لمواصفات البند السابق «د» ويشترط وضع شبك أو أسياخ حديد 6مم لايقل بعدها عن 20 سم فى كل من الاتجاهين وبالأشكال والقطاعات المحددة بالرسومات ويورد مصقولًا للموقع ويشون ويركب ويتم تشطيبه كبند درج الرخام.

ثانيًا: الحراريات «السيراميك والقيشانى والفسيفساء»:

1- المواصفات:

أ- البلاط للأرضيات:

يجب أن يكون مضغوطًا وبصلابة وقوة احتمال ومقاومة عالية للحريق وللتآكل ويكون وجه خاليًا من التنميل والتصديف والتنقير والتقشير وذو أحرف منتظمة وشكله سليم منتظم غير أملس ومخطط أو محبب ومطابق للمواصفات المصرية رقم 27 ، 271 لسنة 1988 ، 293 لسنة 1979 (تعديل جزئى 1990).

ب- البلاط للحوائط:

يجب أن يكون من أجود الأنواع ذو سطح مزجج ولونه أبيض أو ملون بأشكال ومقاسات ورسومات وألوان مختلفة ويكون سطحه خاليًا من التنميل أو التصديف أو التنقير أو التقشير وذو أحرف منتظمة وشكله سليمًا منتظمًا ومستوى السطح تمامًا ومطابقًا للمواصفات المصرية رقم 271 لسنة 1998 ، 293 لسنة 1979.

2- التركيب:

2-1- سيراميك الأرضيات:

2-1-1- الطريقة الأولى:

1- يجب أن يكون المكان نظيفًا خاليًا من الأتربة أو المخلفات.

2- تكون الفرشة من الرمل النظيف بسمك متوسط فى حدود 5سم وحسب المنسوب المطلوب وتعمل مونة اللصق بنسبة لاتقل عن 250 كجم أسمنت بورتلاندى عادى للمتر المكعب رمل بسمك متوسط 2سم ثم تركيب البلاطات والوزرات والقطع والنهايات المشكلة للرسومات والأشكال بحيث تعطى المنسوب والشكل والزوايا طبقًا للأصول الفنية للتركيب.

3- تسقى جميع اللحامات بين البلاطات بعد التركيب بلبانى الأسمنت الأبيض أو الملون أو العادى حسب الطلب ينظف سطح البلاط بمسحوق الحجر أوالرخام الناعم.

2-1-2- الطريقة الثانية:

1- يتم تنظيف مكان التركيب من الأتربة والمخلفات وترش الأرض جيدًا بالماء.

2- تعمل فرشة ركامية بسمك 5سم فى المتوسط «من الأسمنت والرمل والحرش المتدرج»بنسبة 350 كجم أسمنت بورتلاندى عادي للمتر المكعب ركام «لتعطى سطحًا مستويًا سليمًا أو بميول حسب الطلب للأصول الفنية.

3- يركب عليها بلاطات السيراميك وتدع بالقدة إلى المنسوب المطلوب وينظف بعد ذلك سطح الأرضية مما قد يعلق بالسطح من لبانى الأسمنت.

4- تترك الأرضية لليوم الثانى وترش بالمياه لمدة لاتقل عن ثلاثة أيام.

5- تسقى اللحامات «العراميس»بلبانى الأسمنت باللون المطلوب ثم ينظف سطح البلاط بمسحوق الحجر أو الرخام الناعم.

2-1-3- التركيب بالمواد اللاصقة:

1- يتم تنظيف مكان التركيب من الأتربة أو المخلفات وترش الأرضيات جيدًا بالماء.

2- تعمل فرشة ركامية بسمك 5سم فى المتوسط من الأسمنت والرمل والحرش المتدرج بنسبة 350 كجم أسمنت بورتلاندى عادى للمتر المكعب ركام «رمل»على منسوب تركيب السيراميك.

3- تترك لمدة أسبوع لتمام جفافها مع الرش لأخذ قوة الصلابة اللازمة.

4- عند تمام الجفاف للفرشة الركامية يتم فرش الطبقة اللاصقة الحديثة المعتمدة وغالبًا ما تكون بسمك 2مم ويركب عليها السيراميك حسب الأصول الفنية للتركيب.

2-2- تركيب قيشانى الحوائط:

2-2-1- التركيب بمونة الأسمنت:

1- عمل الطرطشة الأسمنتية للحوائط بلبانى الأسمنت والركام بنسبة 450 كجم أسمنت للمتر المكعب من الركام «رمل».

2- تترك الطرطشة حتى تمام جفافها لمدة أسبوع على الأقل مع العناية بالرش بالمياه.

3- يلصق القيشانى طبقًا للأصول الفنية للتراكيب بمونة أسمنتية بنسبة 300 كجم بورتلاندى عادى للمتر المكعب ركام «رمل».

4- ينظف سطح القيشانى وتفرغ اللحامات من عوالق المونة الأسمنتية ويترك اليوم التالى حتى تتماسك البلاطات.

5- تسقى اللحامات بلبانى الأسمنت الأبيض أو الملون حسب الطلب.

6- تنظف الأسطح بمسحوق الحجر أو بودرة الرخام لإعطاء المظهر النهائى للتراكيب.

2-2-2- التركيب بالمواد اللاصقة:

1- عمل الطرطشة الأسمنتية للحوائط بلبانى الأسمنت والركام بنسبة 450 كجم بورتلاندى عادى للمتر المكعب من الركام «رمل».

2- تترك الطرطشة حتى تمام جفافها لمدة أسبوع على الأقل مع العناية المستمرة برشها بالمياه.

3- عمل بياض أسمنتى ركامى لسطح الحوائط والأماكن المراد تنظيفها بالقيشانى بسمك متوسط 2سم لاتقل عن 300 كجم أسمنت بورتلاندى عادى للمتر ركام «رمل» لإعطاء مستوى ناعم وتترك حتى تمام جفافها.

4- يلصق القيشانى بعد الطبقة اللاصقة من المواد الحديثة المعتمدة حسب الأصول الفنية للتركيب وتنظف الأسطح من أى مراد عالقة وتفرغ اللحامات «العراميس».

5- تترك الأعمال لمدة 24 ساعة حتى يتم تلاصق البلاط وتماسكه مع السطح.

6- يتم ملء اللحامات بلبانى الأسمنت واللون المطلوب أو المعاجين الحديثة حسب الطلب.

7- تنظف الأسطح ببودرة الحجر أو الرخام لإعطاء المظهر النهائى.

ملحوظة:

يمكن استعمال قطع البلاستيك «صلايب»لتوحيد سمك العراميس لإعطاء مناسيب رأسية وأفقية سليمة للحامات بين البلاطات.

3- الفسيفساء «الأزمالد»و «قطع الخردة»:

3-1- الوصف:

تتكون من طبقة واحدة من خلط عدة مراد تعطى الشكل واللون والصلابة المطلوبة وغالبًا ما تكون من قطع صغيرة مربعة أو مستطيلة أو بأشكال هندسية مختلفة من 1 سم × 1 م إلى 5 سم × 5 سم وبأسماك فى متوسط 3 مم - 5 مم وتورد مجمعة على أفرخ ورقية «كرافت»مربعة أو مستطيلة أو بأشكال هندسية مختلفة من 1 سم × 1 م إلى 5 سم × 5 سم وبأسماك فى متوسط 3 مم - 5 مم وتورد مجمعة على أفرخ ورقية «كرافت» مربعة أو مستطيلة من وجه واحد ويكون هو السطح الظاهر عند التركيب وغالبًا ما يستخدم فى الأعمال الخاصة مثل «النافورات - القبلات - أحواض الزهور - الأعمال الزخرفية الخاصة»وتركيب بنفس مونة السيراميك والقيشانى وبذات أسلوب العمل.

3-2- التركيب:

تلصق الأفرخ أو أجزاء منها على الحائط بنفس مونة السيراميك والقيشانى وتدرع وتدق تمامًا لتحقيق استواء السطح وتترك لمدة 3 أيام حتى تمام الجفاف والتماسك ثم يغسل الورق وينزع بالماء - ثم تملأ العراميس كأعمال السيراميك والقيشانى.

ثالثًا: الأرضيات الفينيل والكاوتشوك والأرضيات العازلة للكهرباء:

1- الأنواع والتعاريف:

1-1- بلاطات الفينيل (كلوريد اليوليفينيل PVC):

تتكون من بلاطات ذات أشكال هندسية وغالبًا مربعة وبأسماك تبدأ من 1.3 مم فأكثر وبألوان وتموجات مختلفة وتوجد وزارات ومعايير من نفس النوعية وتكون مطابقة للمواصفات القياسية المصرية رقم 1926 لسنة 1991.

1-2- الأرضيات الكاوتشوك بلاطات أو أفرخ:

تتكون من بلاطات أو أفرخ أو قطاعات بأشكال ملساء أو ذات نتوءات أو ألوان مختلفة وهى من خلطة صناعية أساسها مادة الكوتشوك المقرأة لمقاومة الإحتكاك والبرى وتكون عازلة للحرارة والرطوبة والصوت وتستعمل غالبًا فى الأرضيات للمداخل أو الجراجات أو المطارات أو الدرج أو الفصول.

1-3- الأرضيات الفينيل العازلة للكهرباء «أنتيستاتيك»:

تتكون من بلاطات أو لفات من خلطة صناعية أساسها مادة الفينيل «كلوريد البوليفينيل» «PVC» والكاوتشوك ويطلق أسفلها شرائط أو أسلاك نحاس دقيقة جدًا أو مواد أخرى تكون لها خاصية تجميع الكهرباء الإستاتيكية لتفريغها إلى الموزع الأرضى وتكون هذه البلاطات أو اللفات ذات سطح أملس نظيف لامع وبألوان وتموجات حسب الطلب ويركب لها وزرة من نفس المادة وغالبًا ما تستخدم فى حجرات العمليات أو المعامل أو الأماكن ذات الطبيعة الخاصة مثل صالات الكمبيوتر.

2- التركيب:

2-1- بلاطات الفينيل:

1- تنظف الأسطح أو الأرضيات المراد تغطيتها من كافة الشوائب والعوالق والأتربة تمامًا وبحيث يكون السطح المراد التركيب عليه سليمًا وصالحًا ومستويًا تمامًا.

2- يفرش ويدهن السطح بعد تمام تنظيفه بمادة اللصق المعتمدة ويترك لمدة قصيرة ثم تلصق عليه البلاطات حسب الأصول الفنية للتراكيب بالأشكال والرسومات المتفق عليها والمعتمدة.

3- يجب مراعاة أن تدك وتكوى البلاطات بعد اللصق مباشرة لتجنب فقاقيع الهواء أسفل البلاطات ولتماسك ظهر البلاطة بكامل مسطحها بمادة اللصق.

4- فى هذه النوعية من البلاطات يجب أن تكون أحرف جميع البلاطات متلاصقة تمامًا دون ظهور أى لحامات بينها.

5- يتم تنظيف السطح من العوالق جيدًا ثم يلمع السطح النهائى للأرضيات بالمواد الخاصة بالتلميع.

2-2- الأرضيات الكاوتشوك:

1- يتم التركيب بنفس الخطوات السابقة بالنسبة للأرضيات الفينيل.

2- فى حالة تركيب قطاعات الكاوتشوك بالدرج سواء كان من الرخام أو الجرانيت يجب حفر المكان المراد التركيب فيه ويتم اللصق والتثبيت باستعمال المواد والأدوات طبقًا للأصول الفنية للتركيب.

3- فى حالة تركيب هذه القطاعات على درج أو أرضيات من الحديد أو الصاج يتم اللصق باستخادم المواد الخاصة بالتثبيت على الحديد.

2-3- الأرضيات الفينيل العازلة للكهرباء «أنتيستاتيك»:

1- تنظيف الأسطح أو الأرضيات المراد تنظيفها من كافة الشوائب أو العوالق والأتربة تمامًا وبحيث يكون السطح المراد التركيب عليه سليمًا وصالحًا ومستويات تمامًا.

2- تفرش وتدهن الأرضية بمادة اللصق المعتمدة أو اللازمة ثم تفرش الصفائح أو الأسلاك كشبكة مجمعة يتصل طرفها المجمع النهائى بالموزع الأرضى.

3- تلصق البلاطات للأرضية حسب الشكل والأصول الفنية مع اتخاذ كافة الخطوات لتمام اللصق باستخدام المكواة مع تجنب حدوث فقاقيع هواء.

4- تملأ الفراغات بين البلاطات بخيط سميك من نفس مادة البلاطات ثم تلحم وتكون لتشكل فى النهاية سطحًا متجانسًا مستويًا.

6- يتم تركيب الوزارات وتقفيلها كنهايات لسطح الأرضيات من نفس المادة وبنفس الطريقة وبنفس المواد المستعملة فى اللصق واللحام.

رابعًا الأحجار المتبلورة والنارية والجيرية الصلبة:

1- الأنواع والخصائص:

1-1- المجموعة الأولى «رخام»:

- الأبيض الكريستال «السُكرى».

- الرمادى المعرق أسود والأسود الشبكى. ويوجد فى وادى العلاقى بمحافظة أسوان.

- الأبيض والأبيض الملون والأسود. ويوجد بمنطقة وادى مياه بادفو وقد قاربت هذه المحاجر على الإنتهاء حاليًا ويوجد رخام أسود بسيناء ووادى هريف بمحافظة السويس ولكن ذا جودة منخفضة. والكثافة النوعية لهذه المجموعة هى بمتوسط 2.090 طن/ م^3.

1-2- المجموعة الثانية:

1- البوتشينو المعرق ذو الفصوص أو بدون فصوص بألوان البيج بدرجاته.

2- البوتشينو المعرق ذو الفصوص الوردى والمائل للأحمر «الوادى الجديد - زعفرانة - سيناء» وأماكن تواجدها وإنتاجها حاليًا جبل ثليبات محافظة البحر الأحمر ومحافظة الوادى الجديد - ومنطقة الحسنة شمال سيناء ساقلته محافظة سوهاج» والكثافة النوعية لهذه المجموعة هى 2.070 طن/ م^3.

1-3- المجموعة الثالثة البرلاتو المصرى بأنواعه:

أ- ذو اللون الواحد المتجانس الخالى من العروق.

ويتواجد النوع الجيد منه بمنطقة إدفو وغرب سمالوط «محافظة المنيا».

ب- نوع تشكيل ألوانه وصلابته الحفريات الموجودة به ويتواجد بشرق المنيا وأسيوط وشبه جزيرة سيناء وجبل الجلالة بمحافظة السويس والكثافة النوعية لهذه المجموعة هى بمتوسط 2.065 طن/ م^3.

1-4- المجموعة الرابعة البريشيا:

المكونة من قطع الصخور البيج والأرضية التى تتفاوت ألوانها من البرتقالى إلى الأحمر وكذلك الأخضر الداكن والفاتح ويتواجد بالعيساوية محافظة سوهاج «طريق فقط القصير الحمامات الصحراء الشرقية والكثافة النوعية لهذه المجموعة هى بمتوسط 2.7 طن/ م^3.

1-5- المجموعة الخامسة السربنتين «الأخضر»:

وهو الأخضر الفاتح والغامق والمصفر ومناطق إنتاجه حاليًا طريق فقط القصير وادى عطا الله - قنا والبحر الأحمر وهو ذو صلابة متفاوتة وينتج بأحجام صغيرة وغير اقتصادية فى التشغيل والكثافة النوعية لهذه المجموعة هى بمتوسط 2.7 طن م^3.

1-6- المجموعة السادسة الأحجار والصخور النارية «الجرانيت»:

وألوانه الأحمر الغامق والفاتح والرمادى المنقط أسود والرمادى بالبنى الفاتح إلخ وجارى إنتاجه حاليًا فى محافظات أسوان وبوادى العلاقى بأسوان وسيناء والغرقة بالبحر الأحمر ويستخرج أجود أنواعه من أسوان محافظة أسوان والكثافة النوعية لهذه المجموعة هى بمتوسط 2.8 طن/ م^3.

1-7- المجموعة السابعة:

صخور السماق الإمبراطورى «الديوريب»ولونه أخضر والكثافة النوعية هى بمتوسط 2.9 طن/ م^3.

1-8- المجموعة الثامنة الألباستر:

ويغلب عليه اللون الكريم المعرق بأبيض ويوجد بوادى سنور محافظة بنى سويف كذلك الكريم والبنى محافظة أسيوط وبعض الألوان الأخرى بالصحراء الشرقية والكثافة النوعية لهذه المجموعة هى بمتوسط 2.5 طن/ م^3.

1-9- المجموعة التاسعة الترافرتينو:

ويغلب عليه اللون الكريم الفاتح إلى بنى فاتح والكثافة النوعية لهذه المجموعة هى بمتوسط 2.5 طن/ م^3.

1-10- المجموعة العاشرة البازلت:

أحجار صلبة ولونها أسود وهى أحجار جيرية متحولة للبازلت وغالبًا مايستعمل فى أعمال الطرق ويستخدم الكسر «السن» فى الخرسانة والرصف وصناعة الطوب والبلاط وأعمال الموانىء البحرية ... ولايندرج تحت مجموعة الرخام وأحجار الزينة وغير اقتصادى فى التشغيل.

1-11- المجموعة الحادى عشر الأحجار الجيرية الصلبة «غير المتبلورة»:

وهى غير قابلة للصقل وهى أحجار جيرية متوسطة الصلابة وغالبًا ما تستعمل فى الطرق والبلاط المعصرانى وأعمال الدرج الحامل - ويستعمل السن «الكسر» فى أعمال الرصف وصناعة الطوب الأسمنتى المكبوس والمفرغ وكذلك أعمال البياض الحجريت «حجر صناعى».

2- التركيب:

2-1- التركيب بسقية المونة:

1- يراعى أن تكون الواجهات تامة الجفاف ويتم عمل الطرطشة الأسمنتية للحوائط المراد التركيب عليها.

2- يتم تجويف ألواح الرخام أو الجرانيت أو عمل المشقبيات الجانبية أو العلوية بالسمك والعمق المطلوب لتركيب الكانة المعتمدة للتركيب.

3- تثبيت الكانات بالحوائط بمونة الأسمنت والرمل طبقًا للمسافات أو الأبعاد المحددة للتثبيت بالرخام أو الجرانيت.

4- يتم تحديد منسوب الحطة الأول ووزنها على الميزان مع شد الخيطان مع تثبيت الألواح بالكانات حسب الرسومات مع ربطها بأربطة من الجبس وتركيب القطع التى بجانبها لأنها الحطة الأولى.

5- بعد تمام تصلب الجبس يسقى الفراغ بين الرخام أو الجرانيت والحائط المثبت به الكانات بمونة لبانى الأسمنت والرمل بنسبة 2:1 وقد يضاف الجير المطفأ بنسبة 300 كجم على 150 كجم أسمنت على 1 م3 رمل لملء الفراغات بين الرخام والمبانى ويجب أن تكون السقية على دفعات لايزيد إرتفاعها بين 15-20سم مع الأخذ فى الإعتبار تمام الشك للأسمنت للمحطة السابقة دون تواجد أى اهتزازات عند الصب لتلاقى الضغوط الهيدروليكية وقد يسمح إذا كان الفراغ خلف الرخام

أو الجرانيت كبيرًا نسبيًا أن يملأ بعضه بكسر الطوب الرملى أو الأحمر الطفلى مع مونة التركيب السابق ذكرها.

6- تركيب الحطة التالية للمحطة الأولى بنفس الأسلوب السابق وهكذا حتى تمام تكسيه الواجهة وهذه الطريقة الشائعة فى مصر.

2-2- التركيب مع وجود فراغ بين الرخام أو الجرانيت وبين المبانى:

1- يستلزم الأمر فى هذه الطريقة عناية كاملة فى تركيب الألواح والكانات لضبط التركيب حتى يتم إيجاد تيار تهوية خلف ألواح الرخام أو الجرانيت لمنع تجمد مياه الأمطار خلفها وهى غالبًا ما تستعمل فى شمال أوربا وأمريكا.

2- تتبع نفس الخطوات السابق ذكرها فى طريقة التركيب للواجهات «أ» ما عدا القيام بعمل السقية بمونة اللبانى.

2-3- اعتبارات مهمة:

1- يجب عند استعمال كانات معدنية أو نحاسية ألا تلامس حديد التسليح لتفادى حدوث أى ماس كهربائى يؤدى إلى ظهور أملاح على سطح الرخام.

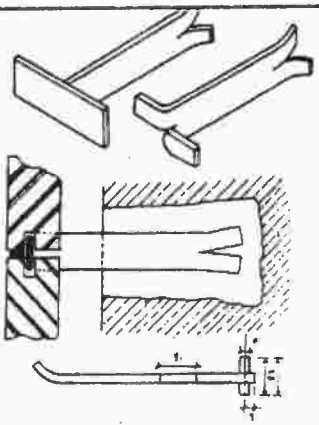
2- على المصمم أن يعيد حسابات التصميم لقطاعات الكانات المؤهلة لحمل الألواح طبقًا لطبيعة المنشأة.

3- يراعى تركيب النواصى فى الأركان والنهايات بأحد الطرق الآتية:

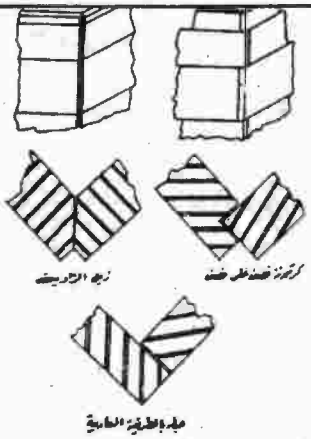
أ- عدلة بالطريقة العادية.

ب- ذيل الزاوية 45 درجة.

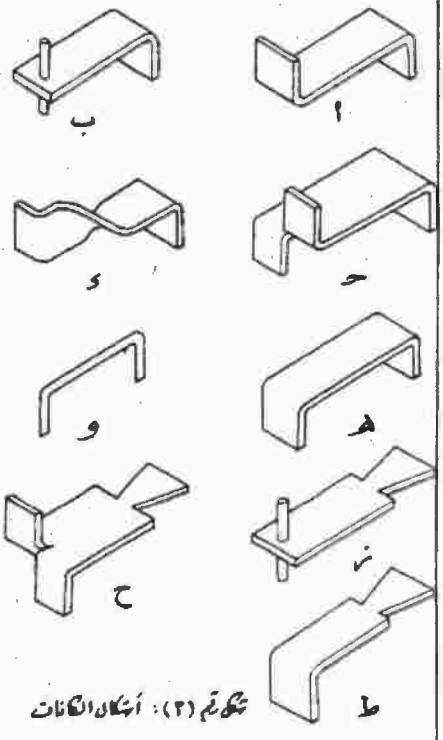
جـ- كرتبونة «نصف على نصف».



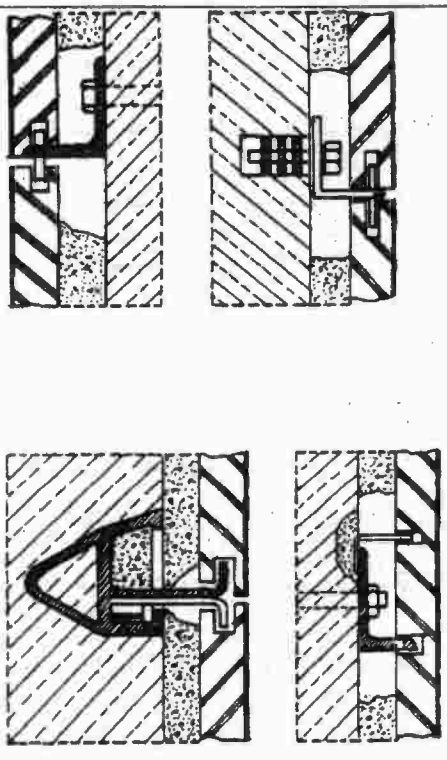
تابع شكل رقم (٤): طرق تثبيت الكانة



شكل رقم (٥): طرق تركيب التراصى فى الأركان



شكل رقم (٣): أشكال الكانات



شكل رقم (٤): طرق تثبيت الكانات

خامسًا: أعمال الصيانة:

يراعى عمال الصيانة الدورية للأعمال مرة على الأقل كل ثلاث سنوات.

1- أعمال البلاط والدرج والبردورات «الأسمنتى والركامى بأنواعه»:

1-1- البلاط الأسمنتى والبردورات:

1- إزالة ورفع بلاطات الأرضية أو البردورات التى يكون بها تكسير أو تنقير أو تشرب وإعادة تركيب سليمة بدلاً منها باللون والشكل المطلوب.

2- نظافة العراميس «اللحامات» للأرضيات والبردورات «المفتحة»: أو التى بها تفريغ.

3- غسل هذه العراميس بالمياه الحلوة النظيفة.

4- إعادة سقية هذه اللحامات «العراميس» بلبانى الأسمنت واللون المطلوب باستعمال أدوات السقية.

5- نظافة هذه الأرضيات وما علق بها من لبانى الأسمنت باستعمال بودرة الحجر الجيرى الجافة وباستعمال أدوات النظافة «خيش - ممسحة».

6- ملء العراميس من قطع البردورات بمونة الأسمنت والتى بها تفريغ كذلك فك القطع الهابطة عن المنسوب وإعادة فرش مونة أسفلها للمنسوب المطلوب والتركيب طبقًا للأصول الفنية مع ملء اللحامات بمونة الأسمنت.

1-2- البلاط الركامى «الموزاييك» وتقليد الرخام «الشطف»:

1- إعادة جلاء سطح الأرضيات بأحجار متوسطة الخشونة بماكينات الجلاء الميكانيكية/ كهربائية أو الصاروخ فى الأماكن الضيقة مثل الحمامات والمطابخ ودورات المياه لإزالة ما علق بالأرضيات من أتربة أو شحومات إلخ.

2- تفتيح العراميس اللحامات «المفتحة» وإزالة العوالق بها من أتربة أو شوائب.

3- نظافة الأرضيات وتعديلها بالمياه النظيفة.

4- سقية اللحامات والعراميس بالأرضيات بلبانى الأسمنت وباللون المطلوب.

5- إزالة العوالق بالأرضيات من لبانى الأسمنت باستعمال بودرة الحجر الجيرى الجافة وأدوات النظافة.

6- ترك الأرضيات للجفاف لمدة ثلاث أيام.

7- إعادة جلائها وصقلها باستعمال الماكينة للأرضيات وبالأحجار المجنزايت أو السيراميك الناعمة.

8- استعمال أملاح الأكساليك والشموع والمواد الإيبوكسية للحصول على درجات صقل وتلميع عالية.

2- أعمال التكسيات «حوائط وأرضيات»:

2-1- الحراريات «السيراميك والقيشانى»:

1- إزالة ورفع أى بلاطات بالأرضيات أو الحوائط يكون بها تكسير أو تشريخ وإعادة تركيب بدلًا منها سليمة باللون والشكل والمطلوب.

2- غسل البلاطات بالماء والصابون العادى لإزالة ما يكون عالقًا بها من أتربة أو شحومات إلخ.

3- تفريغ اللحام والعراميس التى بها تفاتيح وإعادة ملئها بلبانى الأسمنت الأبيض أو الملون حسب الطلب.. أو بالمعاجين لهذا الغرض.

4- رش البودرة الجافة على العراميس التى تم سقيها فى «3» لإزالة عوالق لبانى الأسمنت.

5- يتم استعمال فوطة جافة فى نظافة السطح.

2-2- الفسيفساء والأزمالدو: «قطع الخردة»:

1- تفريغ مونة اللصق أسفل القطع التى تكون قد سقطت وإعادة تركيب قطع أخرى مكانها.

2- سقية عراميس هذه القطع وكذلك أى عراميس تكون منفتحة بعد تمام جفاف مونة لصقه القطع المسبلة.

3- إزالة الرايش من لبانى الأسمنت باستعمال بودرة الحجر الجافة.

4- استعمال فوطة منداة بالمياه فى نظافة الأسطح.

3- الأرضيات من المواد المرنة «فينيل - مطاط»والأرضيات الخاصة:

1- تزال البلاطات المتآكلة أو المفككة أو بها تطبيل.

2- ينظف مكانها.

3- يدهن مكان البلاطات بالمادة اللاصقة.

4- يعاد تركيب بلاطات سليمة من نفس النوع واللون الراكب.

5- يعاد تلميع الأرضيات بنفس نظام التركيب.

4- الرخام والجرانيت وأحجار الزينة:

4-1- الواجهات الخارجية والداخلية والأشكال والوزارت (السلكو):

1- يعاد فك ألواح الرخام أو الجرانيت التى بها تحرك أو تخلخل أو غير سليمة فى مكانها نتيجة عوامل مختلفة وتكسير مونة السقية خلفها وإعادة تركيب السليم من الألواح مكانها أو توريد ألواح رخام أو جرانيت جديدة من نفس النوع المركب سليمة بدلاً من التى بها كسور مع تأمين التثبيت للألواح المستجدة بأربطة وكافة عوامل التأمين الفنية - ثم عمل السقية بلبانى الأسمنت خلفها.

1- نظافة اللحامات والعراميس وإعادة ملئها «تزميك» بالمعاجين والألواح الخاصة.

2- إعادة إزالة الأتربة والأملاح والعوالق بالوجهات من رخام وجرانيت باستعمال سكين المعجون وحجرة الجلاء الكربوراندم وأفرخ الصنفرة باستعمال الصاروخ الكهربى أو ماكينة الجلاء الكهربائية للحوائط حسب الحاجة.

3- غسيل الواجهات بالمياه الحلوة النظيفة.

4- ملء «تزميك» اللحامات والثقوب بقطع الرخام والجرانيت وبالمعجون والكولا السريعة أو البطيئة واللون حسب الحاجة.

5- إعادة جلاء تلميع الواجهات الرخام والجرانيت. بنفس أسلوب التشطيب والجلاء.

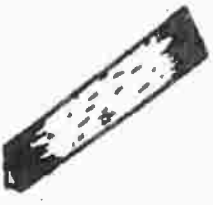
4-2- الأرضيات والطروفيات والطلسانات:

1- رفع أى قطع بها تخلخل ونظافة أسفلها من المرونة وإعادة تركيبها مرة أخرى أو توريد وتركيب بدلاً من القطع التى بها كسور.

2- نظافة الثقوب والشروخ بالسكين والمعجون والمسمار والشواكيش وغسلها بالماء ثم إعادة ملئها بكسر رخام أو جرانيت مع استعمال الأسمنت والمعاجين والكولا السريعة والبطيئة واللون حسب الحاجة.

3- نظافة العروق المفتحة أو العراميس ثم غسلها بالماء الحلو.

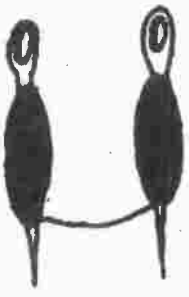
سطريه



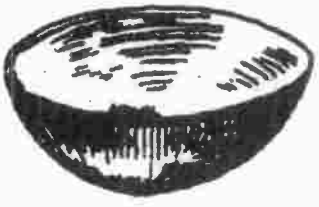
سكينة قطع البلاط

البلطة

ميزان مياه



الخيط



القرداحة

المقدة

شكل رقم (١) : العدد المستخدمة فى اعمال تركيب وارضية البلاط

قائمة المراجع

1- اللجنة الدائمة لإعداد أسس التصميم واشتراطات التنفيذ، «مراحل الخدمات الاستشارية الهندسية للدراسات والتصميمات والإشراف المستمر على التنفيذ»وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية. مركز بحوث البناء 2000.

2- اللجنة الدائمة لإعداد أسس التصميم واشتراطات التنفيذ، «مواصفات أعمال الحفر والردم»وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية - مركز بحوث البناء 2000.

3- اللجنة الدائمة لإعداد أسس التصميم واشتراطات التنفيذ، «مواصفات أعمال العزل من الرطوبة»وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية - مركز بحوث البناء 2000.

4- اللجنة الدائمة لإعداد أسس التصميم واشتراطات التنفيذ، «مواصفات أعمال التكسية للحوائط والأرضيات»وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية - مركز بحوث البناء، 2000.

5- اللجنة الدائمة لإعداد أسس التصميم واشتراطات التنفيذ، «مواصفات أعمال البياض والتكسيات»وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية - مركز بحوث البناء 2000.

6- محمد أحمد عبدالله، «إنشاء المباني»دار الكتاب الجامعي، 1983.

7- توفيق عبدالجواد، «الإنشاء المعماري ومواد البناء».

8- المقاولون العرب - عثمان أحمد عثمان، «استلام الموقع وأعمال الخنزيرة وتوقيع الأساسات»، دورة تدريبية للمهندسين، دراسة غير منشورة.

الباب الثالث

الشدات والفرم الخرسانية

شدات السلالم من الخرسانة المسلحة وتسليحها

- سلم مكون من حصيرة من الخرسانة المسلحة.
- سلم درجة مصمم ككابولى.

شدات الجمالونات من الخرسانة المسلحة وتسليحها

- جمالون ذو القائم الواحد
- جمالون على شكل أسنان المنشار
- جمالون (سقف) قشرى

شدات المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة وتسليحها

- مدرج قاعة محاضرات

شدات الخزانات المغطاة المدفونة تحت سطح الأرض وتسليحها

- خزان مازوت من الخرسانة المسلحة

شدات الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج وتسليحها

- خزان مياه للشرب

السلالم من الخرسانة المسلحة

أولًا: السلالم الحصيرة:

- الرسم الموضح باللوحة (1) عبارة عن المسقط الأفقى المعمارى والقطاعات الرأسية عند (أ - أ)، (ب - ب)، (جـ - جـ) لسلم مستمر مكون من حصيرة من الخرسانة المسلحة موصل بين أرضية محطة مياه (منسوب صفر) وبين صالة المحطة (منسوب + 3.60 متر) وذلك طبقًا للأبعاد المبينة على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحات (2، 3، 4):

1- الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة هذا السلم بمقياس 1 : 20 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة وذلك على النحو التالى:

1/ 1 - رسم القطاعين الرأسين عند (أ - أ)، (ب - ب) للشدة الخشبية.

1/ 2 - رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف إكساب الطالب مزيدًا من القدرة على الفهم والتخيل.

2- حديد التسليح اللازم للسلم بمقياس 1 : 20 ، 1 : 10 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

2/ 1 - رسم القطاعات الرأسية عند (أ - أ)،)ب - ب) ، (جـ - جـ) مبينًا بها المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

2/ 2 - رسم تفصيلة فى الدرج الموزابيك.

2/ 3 - رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

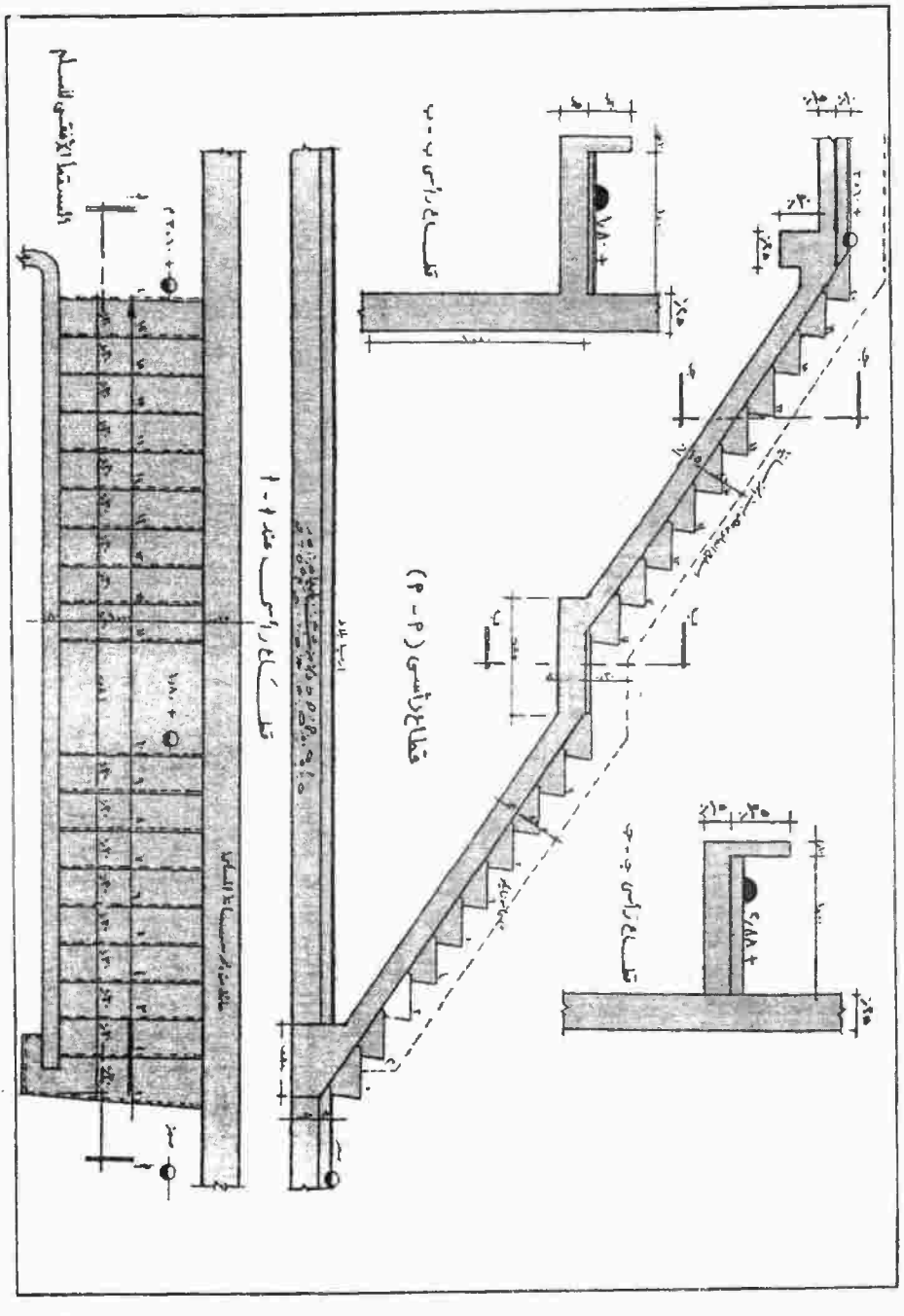
ملاحظات:

حوائط المحطة من الخرسانة المسلحة المنفذة حتى منسوب بطنية كمرات السقف.

درج السلم من الموزابيك المصبوب على شكل باذنجانة يتم تركيبه بعد صب الحصيرة وتمام شكها وتصلبها.

أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.

لوحة (1) سلم مستمر مكون من حصيرة من الخرسانة المسلحة الأبعاد بالمتر وأجزائه



أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة السلم الحصيرة

1- قوائم فليرى قطاع 10 × 10 سم.

2- بيانضات فليرى قطاع 10 × 10 سم.

3- جسور فليرى قطاع 10 × 10 سم.

4- عرق القلبة من خشب موسكى قطاع 12.5 × 5 سم يوضع على سيفه.

5- تطاريح القلبة من خشب موسكى قطاع 12.5 × 5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.

6- لوح برواز من خشب لاتيزانه سمك 2.5 سم.

7- ألواح تطبيق القلبة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

8- عرق البسطة من خشب موسكى قطاع 12.5 × 5 سم يوضع على سيفه.

9- تطاريح البسطة من خشب موسكى قطاع 12.5 × 10 سم توضع على بطنها كل 50 سم.

10- عرق قاع الكمرة من خشب موسكى قطاع 12.5 × 10 سم يوضع على سيفه.

11- تطاريح قاع الكمرة من خشب موسكى قطاع 12.5 × 5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.

12- قاع الكمرة من خشب لايتزانة سمك 2.5 سم.

13- جنب الكمرة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

14- عوارض تسمير جنب الكمرة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

15- لوح زنق من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

16- عرق السقف من خشب موسكى قطاع 12.5 × 5 سم ضوع على سيفه.

17- تطاريح السقف من خشب موسكى قطاع 12.5 × 5 سم. توضع على بطنها كل 50 سم.

18- ألواح تطبيق السقف من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

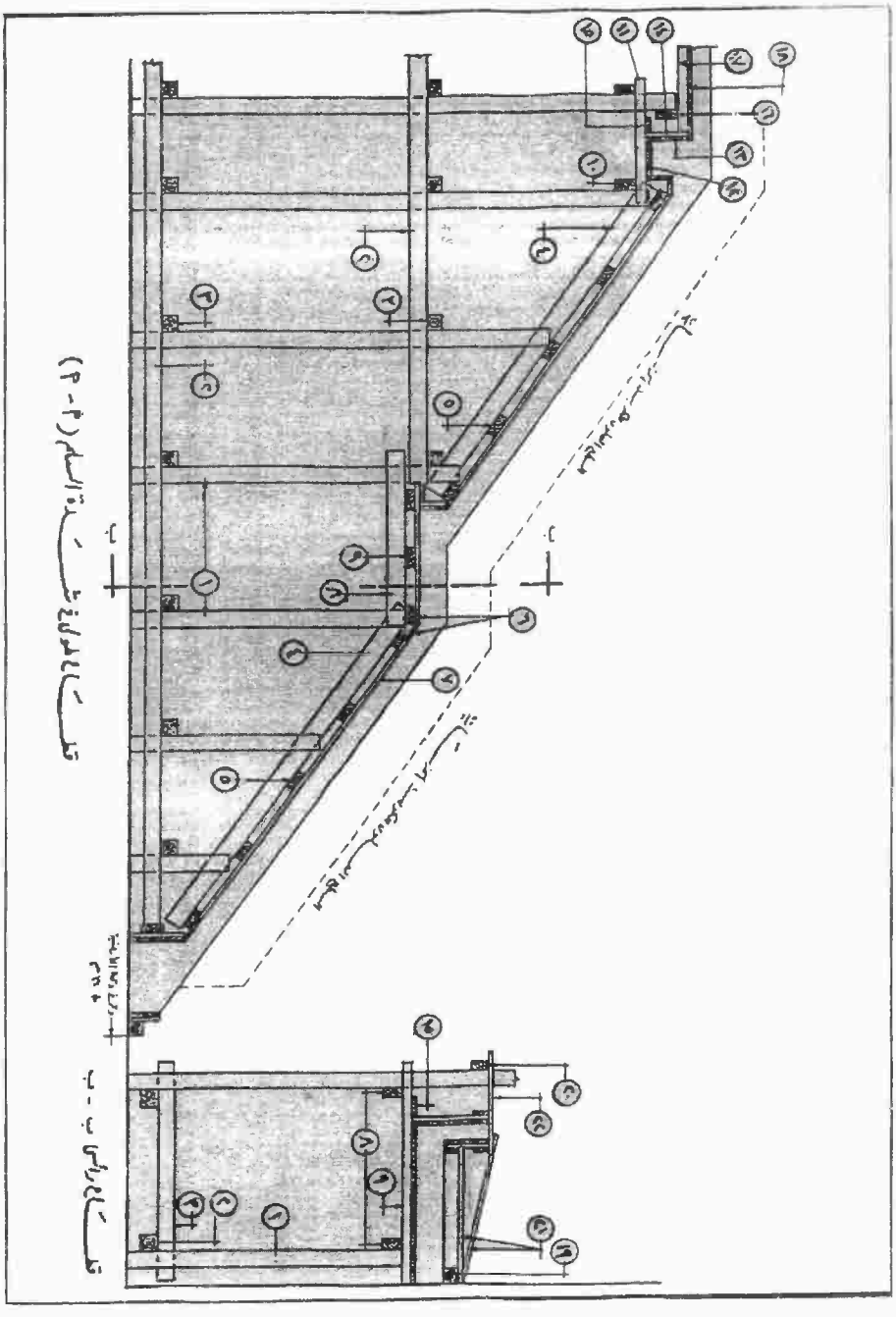
19- مداده فليرى قطاع 10 × 10 سم.

20- مداده موسكى قطاع 12.5 × 10 سم على سيفها.

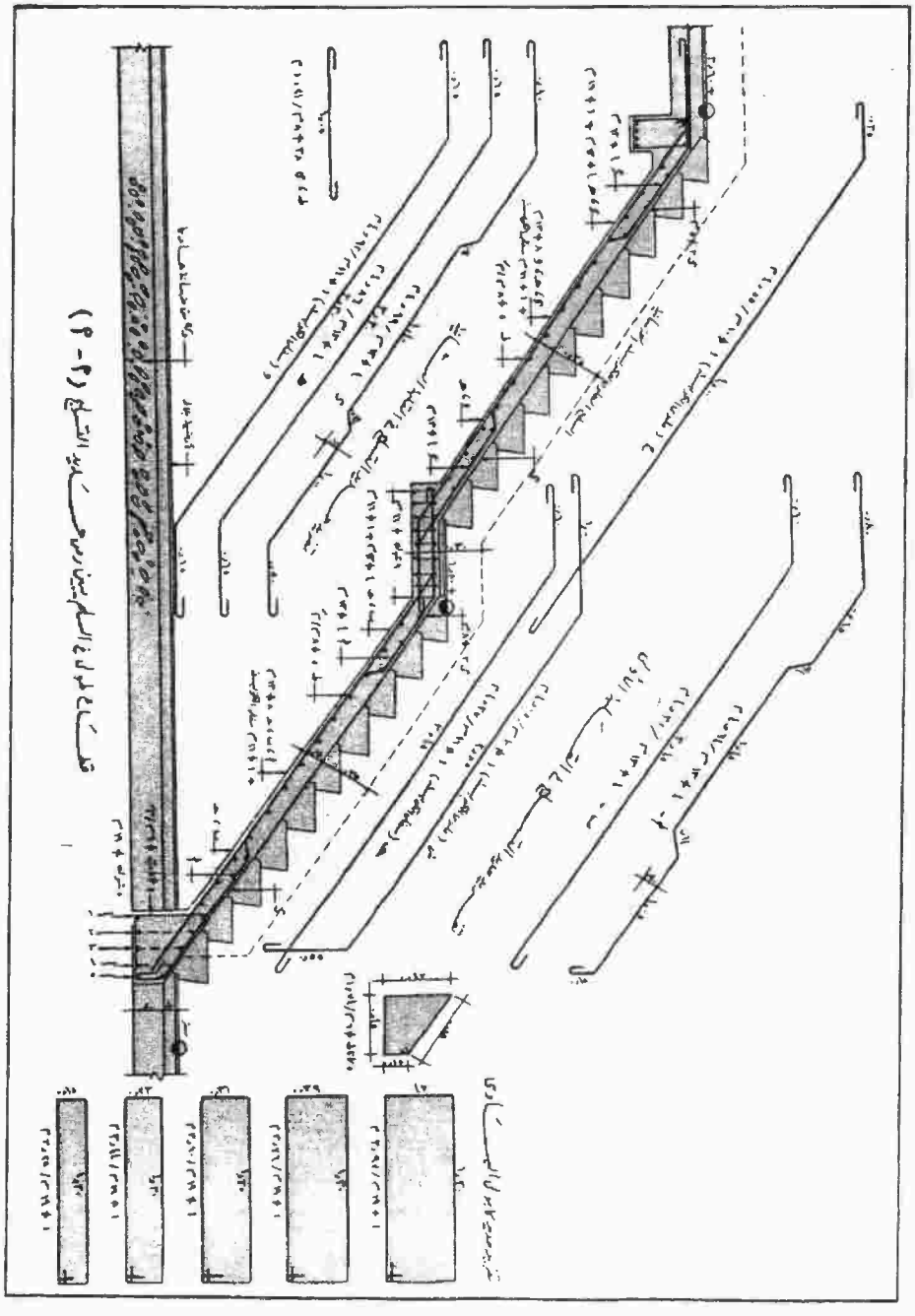
21- شيكالات أفقية ومائلة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

22- عارضة تدكيم من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

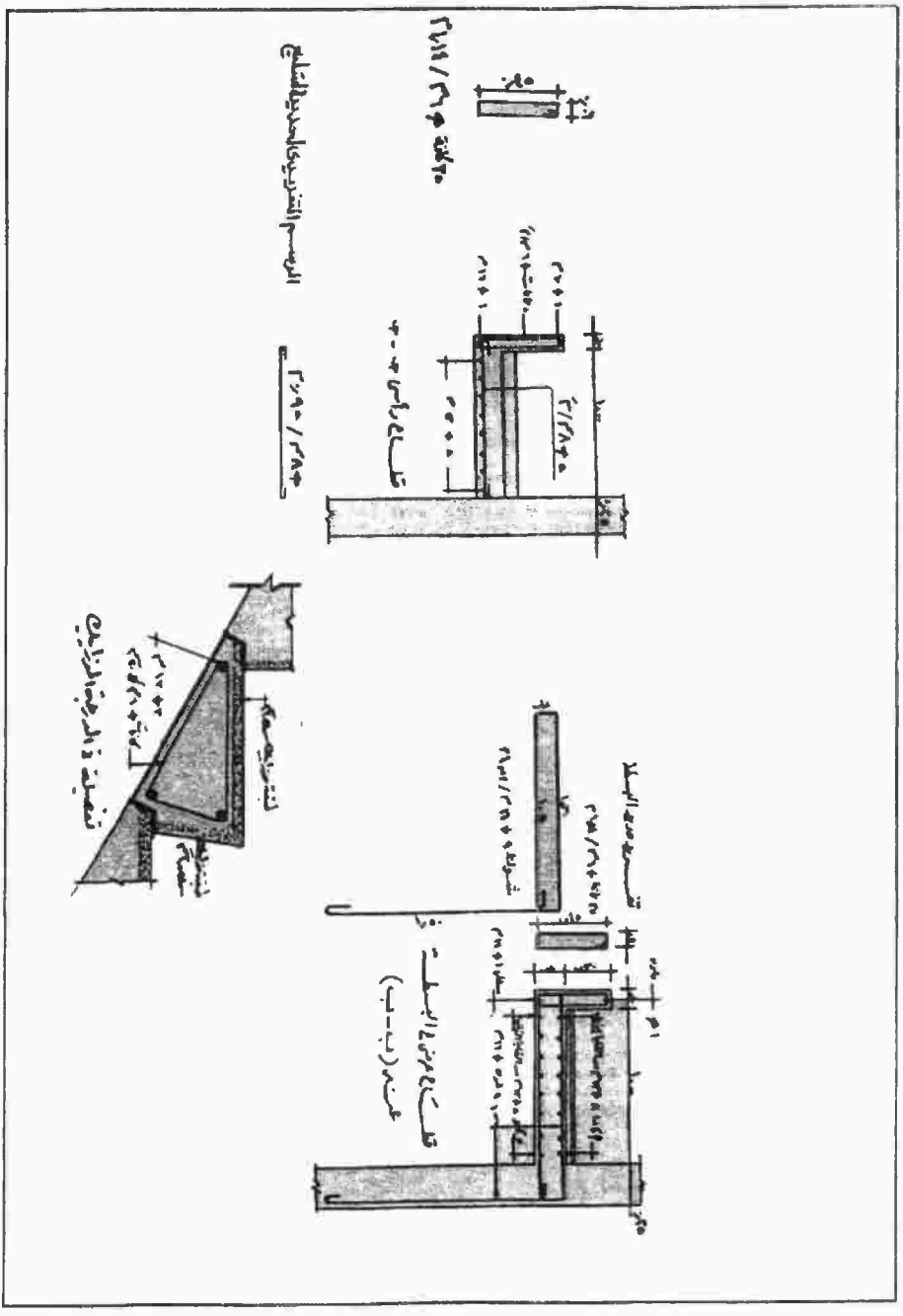
لوحة (2) سلم مستمر مكون من حصيرة من الخرسانة المسلحة (الشدة الخشبية)



لوحة (3) سلم مستمر مكون من حصيرة من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



لوحة (4) سلم مستمر مكون من حصيرة من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



ثانيًا: السلالم المصممة درجاتها ككابولى

- الرسم الموضح باللوحة (5) عبارة عن المسقط الأفقى المعمارى والقطاع الرأسى عند (أ- أ) لسلم قلبتين بأحد المبانى السكنية درجة مصمم ككابولى من الخرسانة المسلحة وذلك طبقًا للأبعاد المبينة على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحات (6 ، 7 ، 8 ، 9 ، 10):

1- الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة هذا السلم بمقياس 1:20 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة وذلك على النحو التالى:

1/ 1- رسم المسقط الأفقى وكذا القطاعين الرأسيين عند (أ- أ)، (ب- ب) للشدة الخشبية.

1/ 2- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

2- حديد التسليح اللازم للسلم بمقياس 1:20، 1:10 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

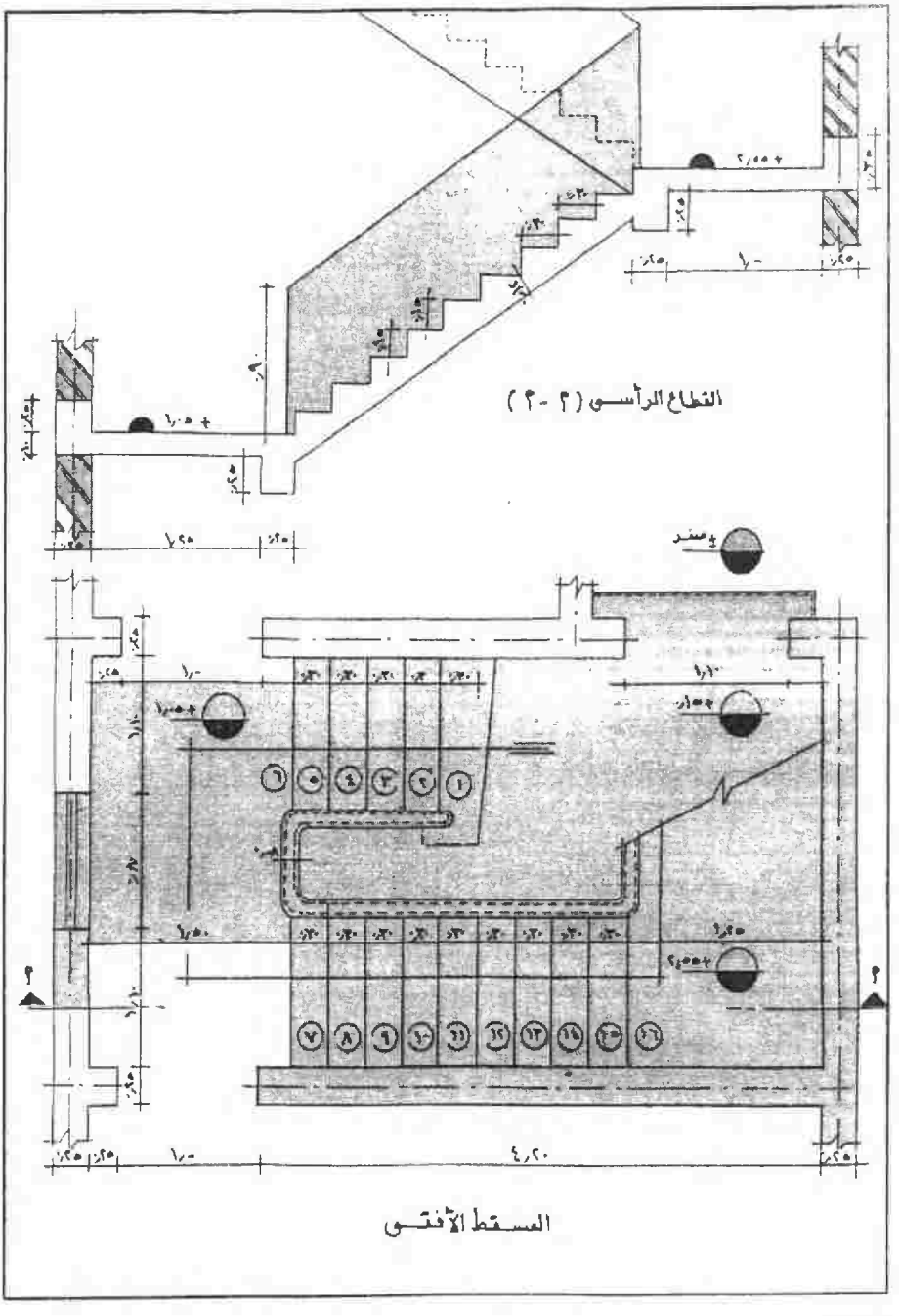
2/ 1- رسم القطاع الرأسى عند (أ- أ) مبينًا به المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

2/ 2- رسم تفصيلة فى درج السلم.

2/ 3- رسم المسقط الأفقى لتسليح السلم وكذا القطاعات العرضية والطولية فى الكمرات الحاملة للسلم مبينًا بها المواضع الفنية لرص حديد التسليح عم عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

2/ 4- رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

ملاحظات: أى بيانات غير معطة متروكة لتصرف الطالب. واستنتاجه.


القطاع الرأسى (٢ - ٢)
المسقط الأفقى

أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة في شدة السلم المصمم درجة ككابولى

1- فرشة بونتى قطاع 22.5 × 5 سم.

2- قوائم فليرى قطاع 10 × 10 سم.

3- بيانضات فليرى قطاع 10 × 10 سم.

4- جسور فليرى قطاع 10 × 10 سم.

5- عرقات موسكى قطاع 12.5 × 5 سم توضع على سيفها.

6- تطاريح موسكى قطاع 12.5 × 5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.

7- ضفر من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

8- كوع دوران من خشب بغدادلى.

9- جنب الكوبستة الداخلى من خشب لاتيزانة قطاع 10 × 2.5 سم.

10- طبلية جنب الكمرة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

11- قمطة حديد.

12- جسور فليرى قطاع 10 × 10 سم كل 1.00 متر.

13- شنيشة فى الحائط.

14- متلوتة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

15- عوارض تثبيت جنب الكمرة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

16- عوارض تثبيت المتلوتة فى الجنب من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

17- ألواح تطبيق قاع القلبة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

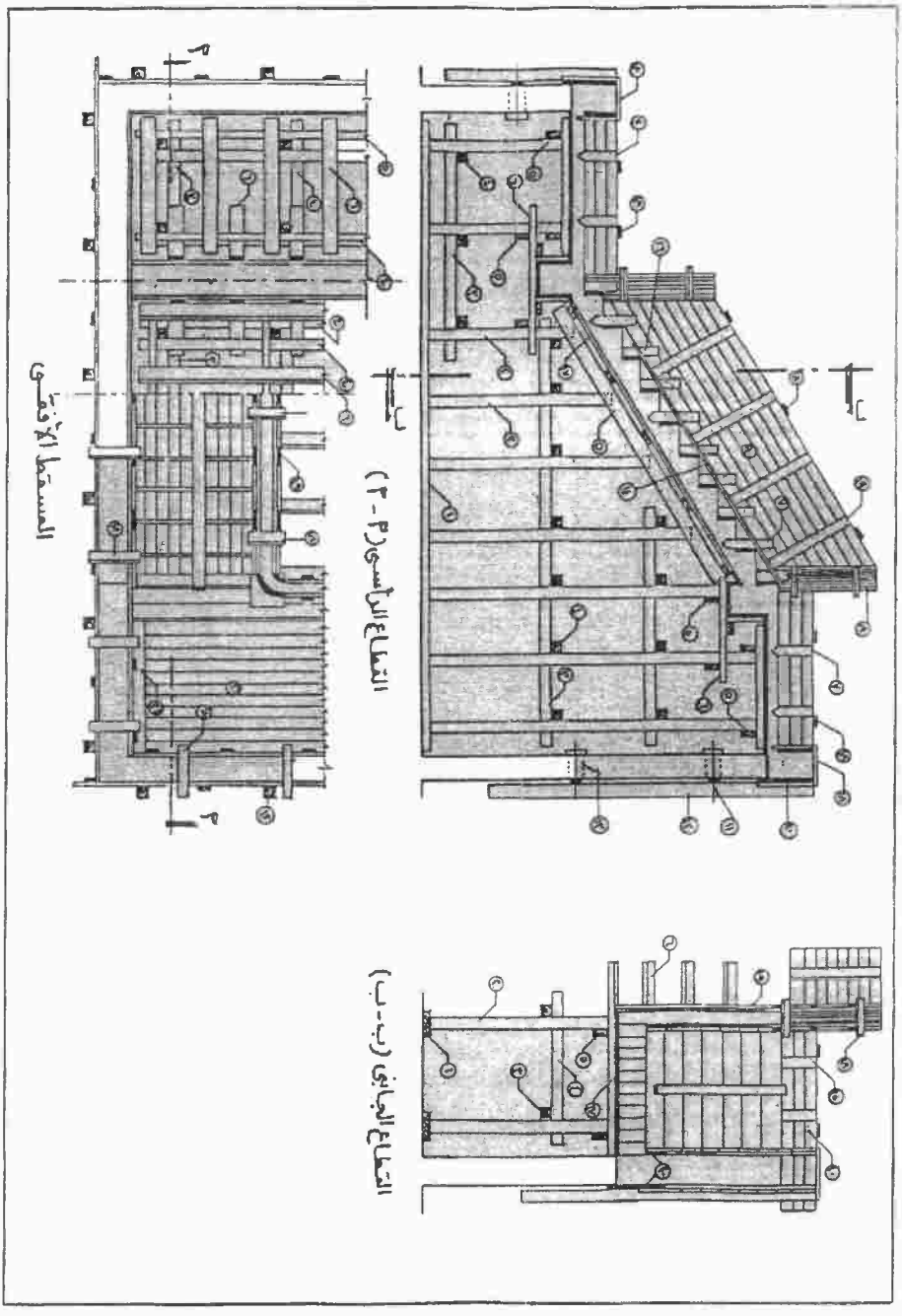
18- عوارض لتحديد سمك الكمرة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

19- عوارض تثبيت جنب الكوبستة الداخلى من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

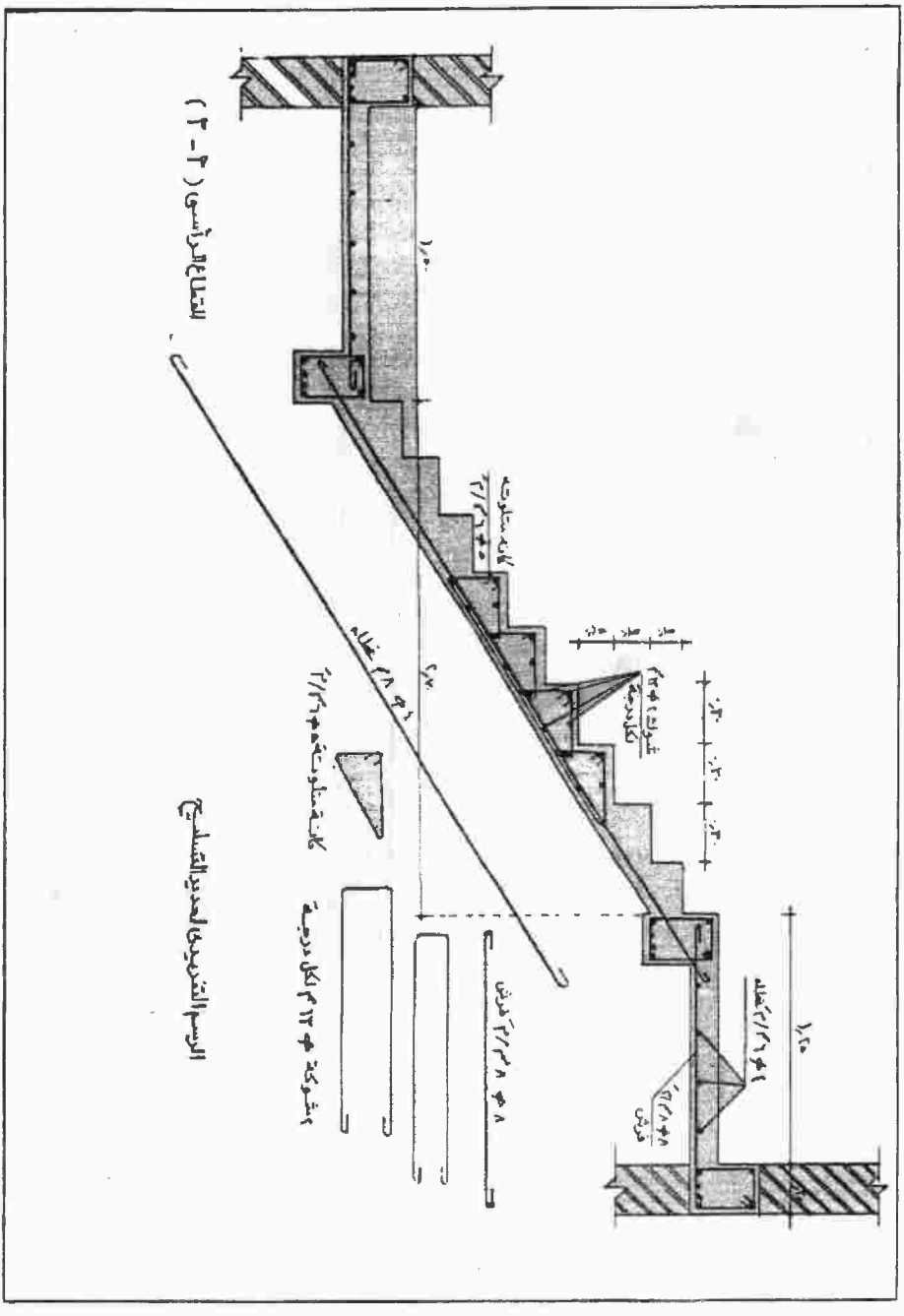
20- ألواح تطبيق قاع الصدفة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم..

21- لوح برواز من خشب لاتيزانة قطاع 10 × 2.5 سم.

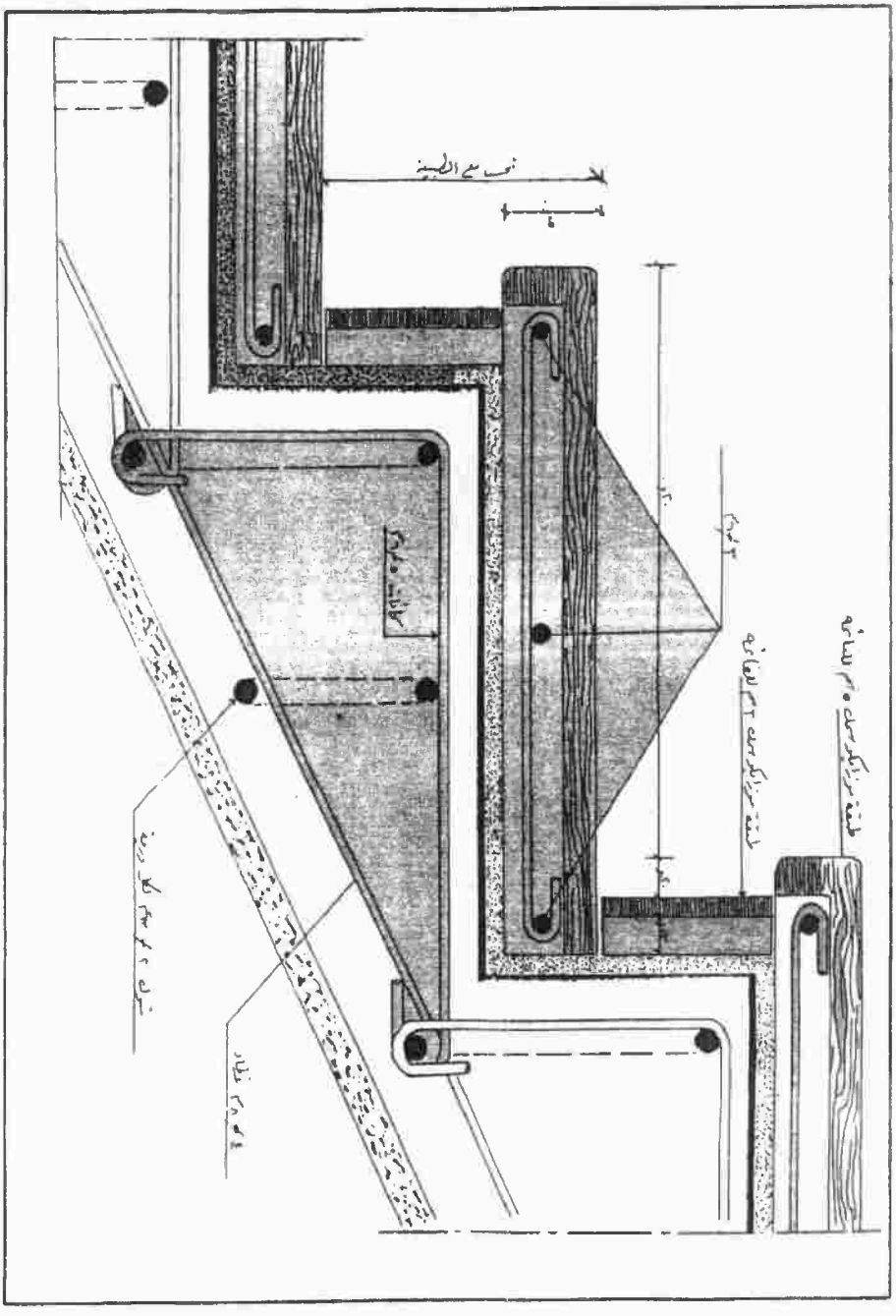
لوحة (٥) سلم خرسانى درجة مصمم كابولى (الشدة الخشبية)

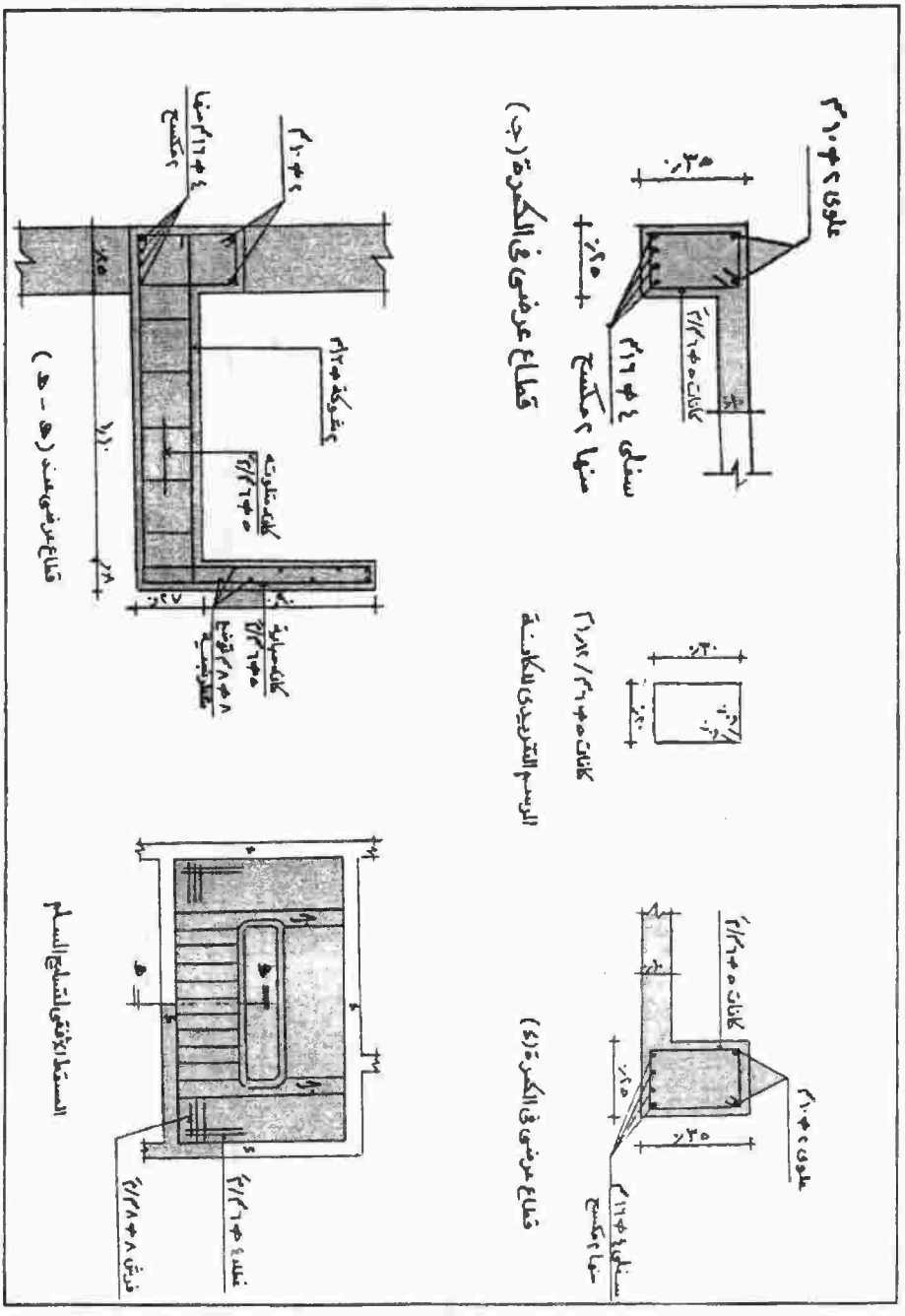


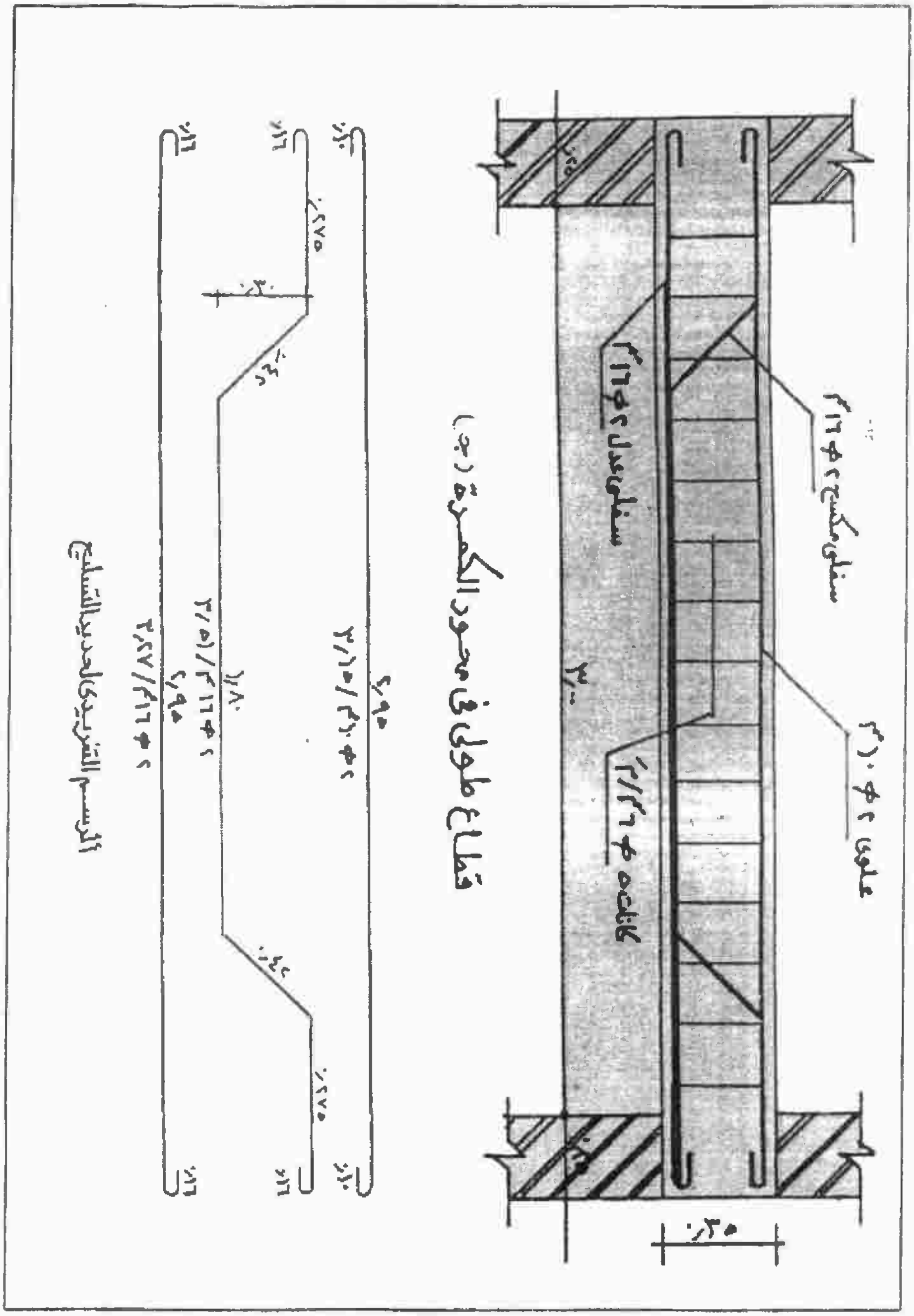
لوحة (7) سلم خرسانى درجة مصمم كابولى (حديد التسليح) الأبعاد بالمتر وأجزائه



لوحة (8) سلم خرسانى مصمم درجة كابولى (تفصيلة للدرج) الأبعاد بالمتر وأجزائه




علوى ٢ ⌀ ١٠ م
٠,٣٥
كانات ٠,٠٠ ⌀ ٢/٢ م
سفلى ٤ ⌀ ١٦ م
منها ٢ مكسح
٠,٥٠
قطاع عرضى فى الكمرة (ب)
كانات ٠,٠٠ ⌀ ٢/٢ م
الرسم التوزيعى للكانات
قطاع عرضى فى الكمر (أ)
علوى ٢ ⌀ ١٠ م
كانات ٠,٠٠ ⌀ ٢/٢ م
٠,٥٠
٠,٣٥
سفلى ٤ ⌀ ١٦ م
منها ٢ مكسح
قطاع عرضى عند (هـ - هـ)
٤ ⌀ ١٦ م منها ٢ مكسح
٢ ⌀ ١٠ م
٠,٤٥
كانات ٠,٠٠ ⌀ ٢/٢ م
١,١٠
٠,٢٨
٠,٢٧
٠,٣٠
كانات ٠,٠٠ ⌀ ٢/٢ م
٨ ⌀ ٢٨ م توزيع
السلم الإنشائى للسلم
٤ ⌀ ١٦ م ٢/٢ م
فرش ٨ ⌀ ٢٨ م


قطاع طولي في محور الكمرة (ج)
الرسم التفصيلي لحديد التسليح

الأسقف الجملونية من الخرسانة المسلحة

أولًا: الأسقف الجملونية ذات القائم الواحد

- الرسم الموضح باللوحتين (11 ، 12) عبارة عن المسقط الأفقى والقطاع الرأسى عند (أ - أ) والمنظور الهندسى 45° لسقف مبنى ورشة صغيرة على شكل جمالون ذو القائم الواحد من الخرسانة المسلحة وذلك طبقًا للأبعال المبينة على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحتين (13 ، 14):

1- الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة هذا السقف الجمالونى بمقياس 1 : 25 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة وذلك على النحو التالى:

1/ 1- رسم المسقط الأفقى وكذا القطاعين الرأسين عند (أ - أ) ، (ب -ب) للشدة الخشبية.

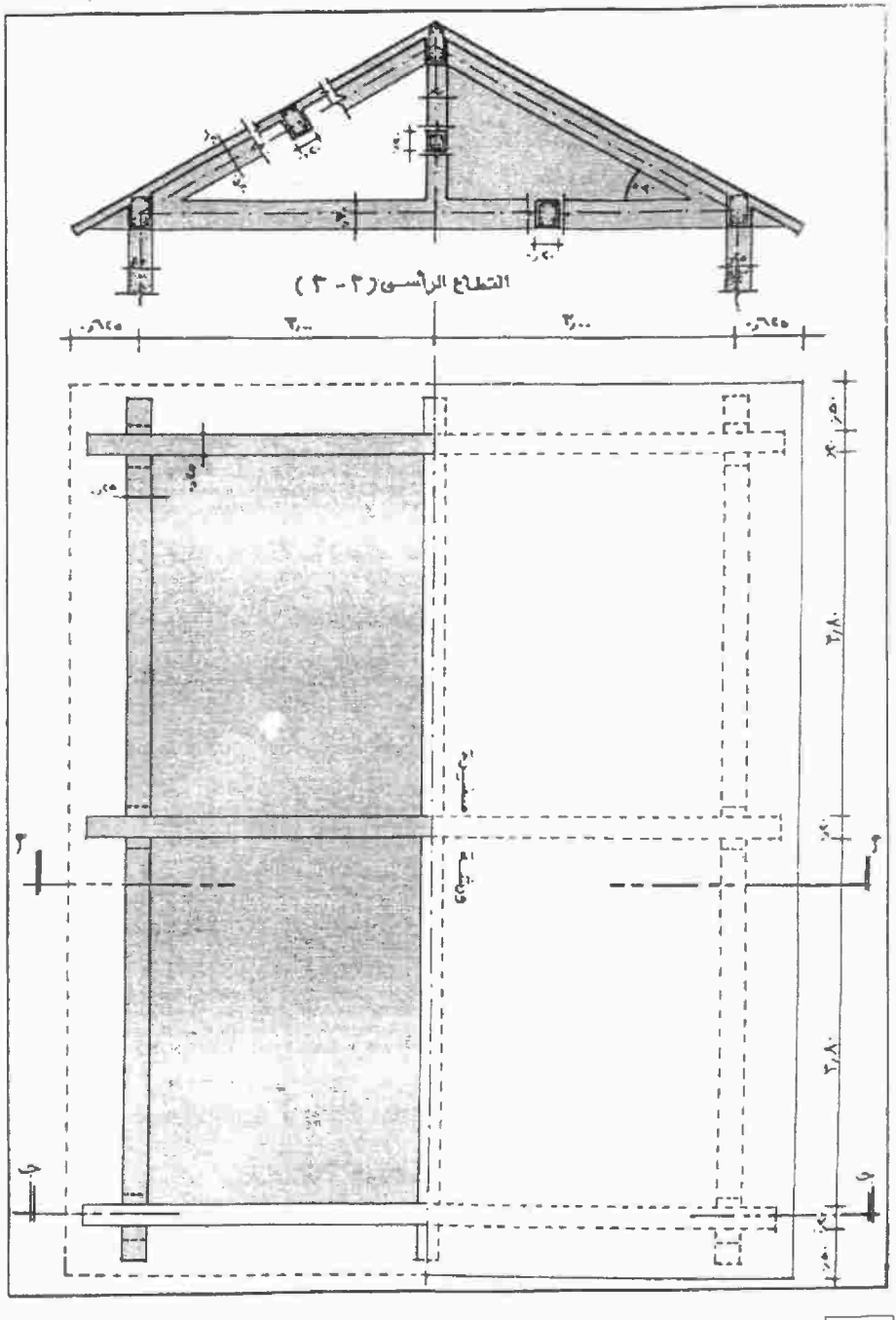
1/ 2- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

2- حديد التسليح اللازم للسقف الجمالونى بمقياس 1 : 25 ، 1 : 10 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

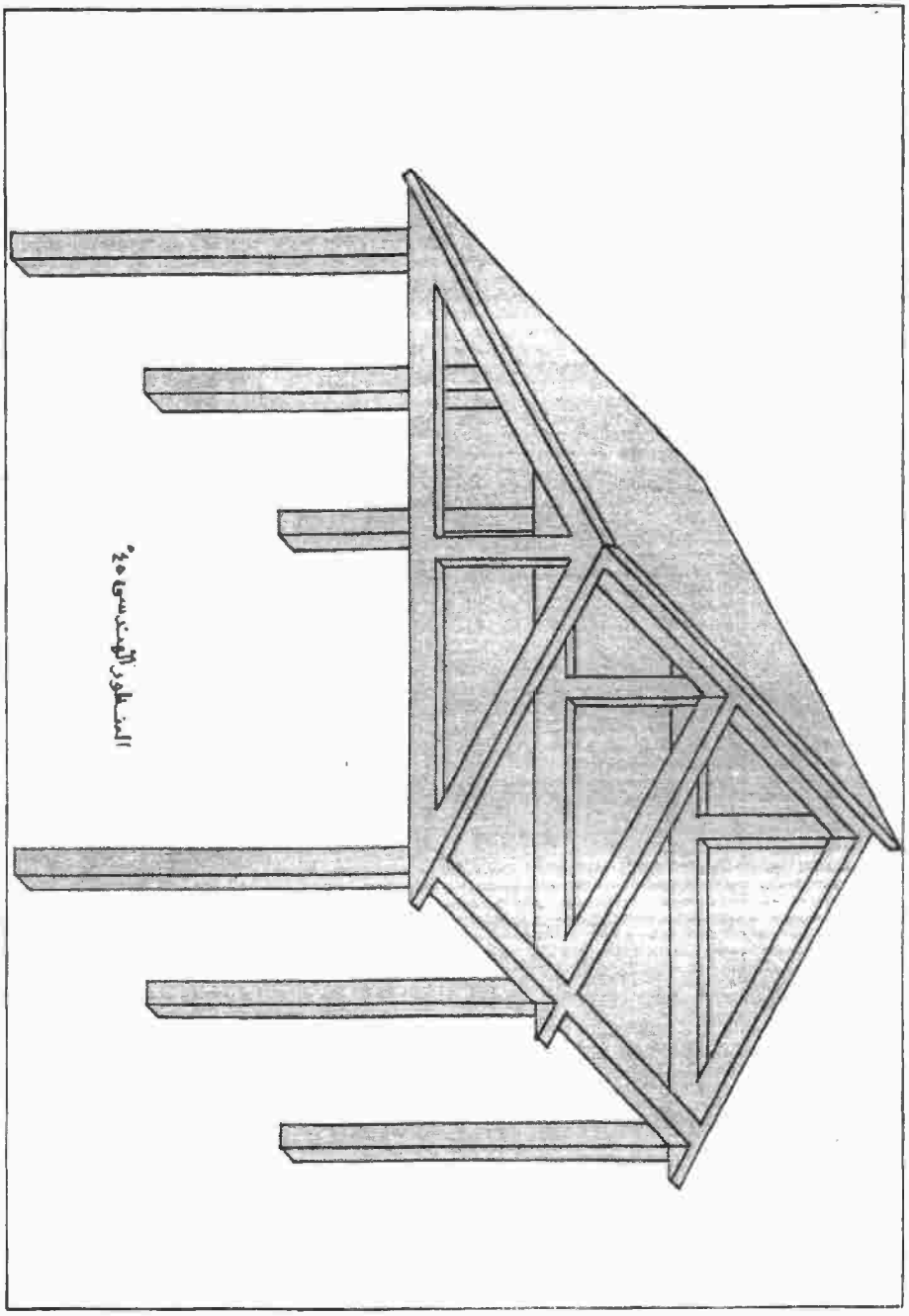
2/ 1- رسم القطاع الرأسى عند (جـ - جـ) وكذا القطاعات العرضية فى كل من الشمعة (القائم) والشداد وكمرة المائل والبلاطة مبينًا المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازمة والقطر وطول انفراد كل سيخ.

2/ 2- رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

ملاحظات: أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب.


القطاع الرأسى (٢ - ٣)
٣,٠٠
٣,٠٠
٣,٨٠
٣,٨٠

لوحة (12) الجمالونات الخرسانية ذات القائم الواحد



أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة السقف الجمالونى ذو القائم الواحد

1- عرق الشداد من خشب موسكى قطاع 15 × 5 سم يوضع على سيفه.

2- عرق قاع المائل من خشب موسكى قطاع 15 × 5 سم يوضع على سيفه.

3- تطاريح قاع المائل من خشب موسكى قطاع 15 × 5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.

4- تطبيق بطنية المائل من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

5- عرق البلاطة من خشب موسكى قطاع 15 × 5 سم يوضع على سيفه.

6- تطاريح البلاطة من خشب موسكى قطاع 15 × 5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.

7- تطبيق البلاطة من خشب لاتيزانه سمك 2.5 سم.

8- لوح برواز أفقى من خشب لاتيزانة قطاع 10 × 2.5 سم يوضع عند تقابل تطبيق البلاطة مع جوانب الكمرة.

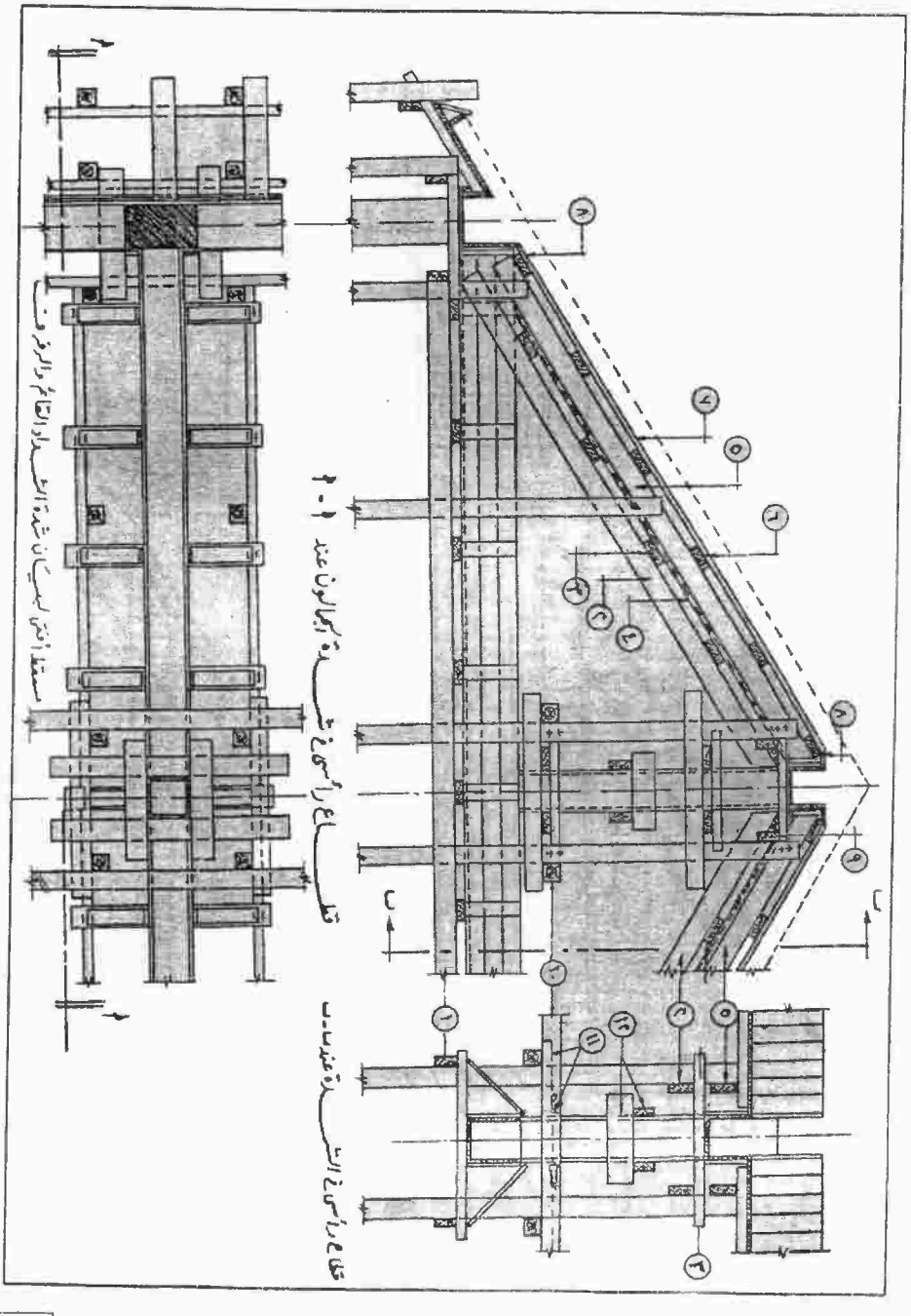
9- عرق كمرة الشرفة من خشب موسكى قطاع 15 × 5 سم يوضع على سيفه.

10- بيانضة فليرى قطاع 10 × 10 سم.

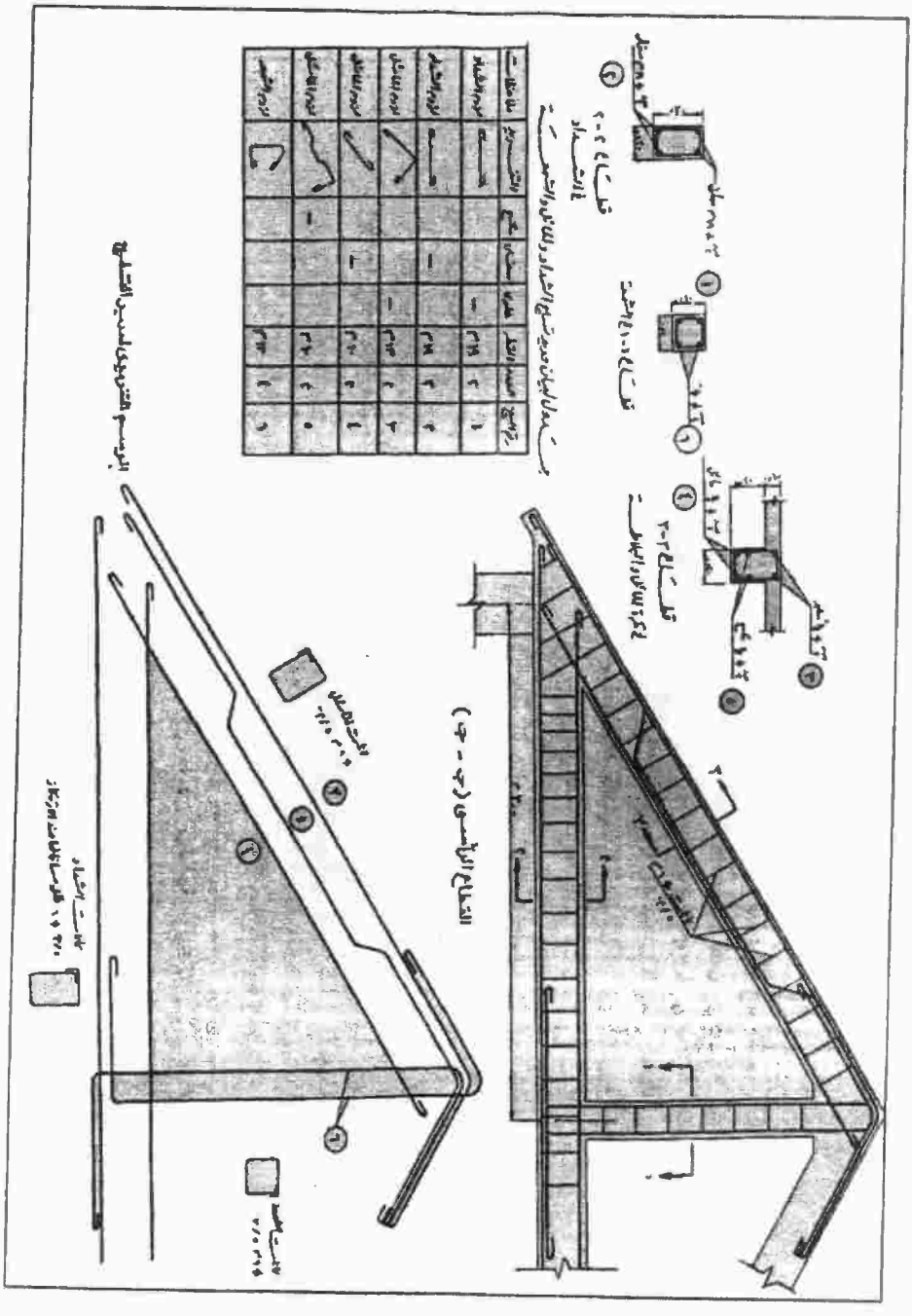
11- حطط القائم من خشب موسكى قطاع 12.5 × 5 سم.

12- حزام القائم من خشب موسكى قطاع 12.5 × 5 سم.

لوحة (13) الجمالونات الخرسانية ذات القائم الواحد (الشدة الخشبية)



لوحة (14) الجملونات الخرسانية ذات القائم الواحد (حديد التسليح)



ثانيًا: الأسقف الجملونية على شكل أسنان المنشار ذات البلاطات المستقيمة المستعمل فيها القوالب المفرغة

- الرسم الموضح باللوحتين (15 ، 16) عبارة عن المسقط الأفقى والقطاع الرأسى عند (س - س) والمنظور الهندسى 45° لجزء من بلاطات وكمرات أسقف جمالونية على شكل أسنان المنشار بمبنى أحد المصانع وذلك طبقًا للأبعاد المبينة على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحتين (17 ، 18).

1 - الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة هذا السقف الجمالونى بمقياس 1 : 25 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة وذلك على النحو التالى:

1/ 1 - رسم القطاع الرأسى فى شدة الجمالون وكذا القطاع العرضى عند (د - د) الذى يبين اتصال شدة البلاطة بشدة مائل الجمالون.

1/ 2 - رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف إكساب الطالب مزيدًا من القدرة على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

2- حديد التسليح اللازم للسقف الجمالونى بمقياس 1 : 25 ، 1 : 10 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

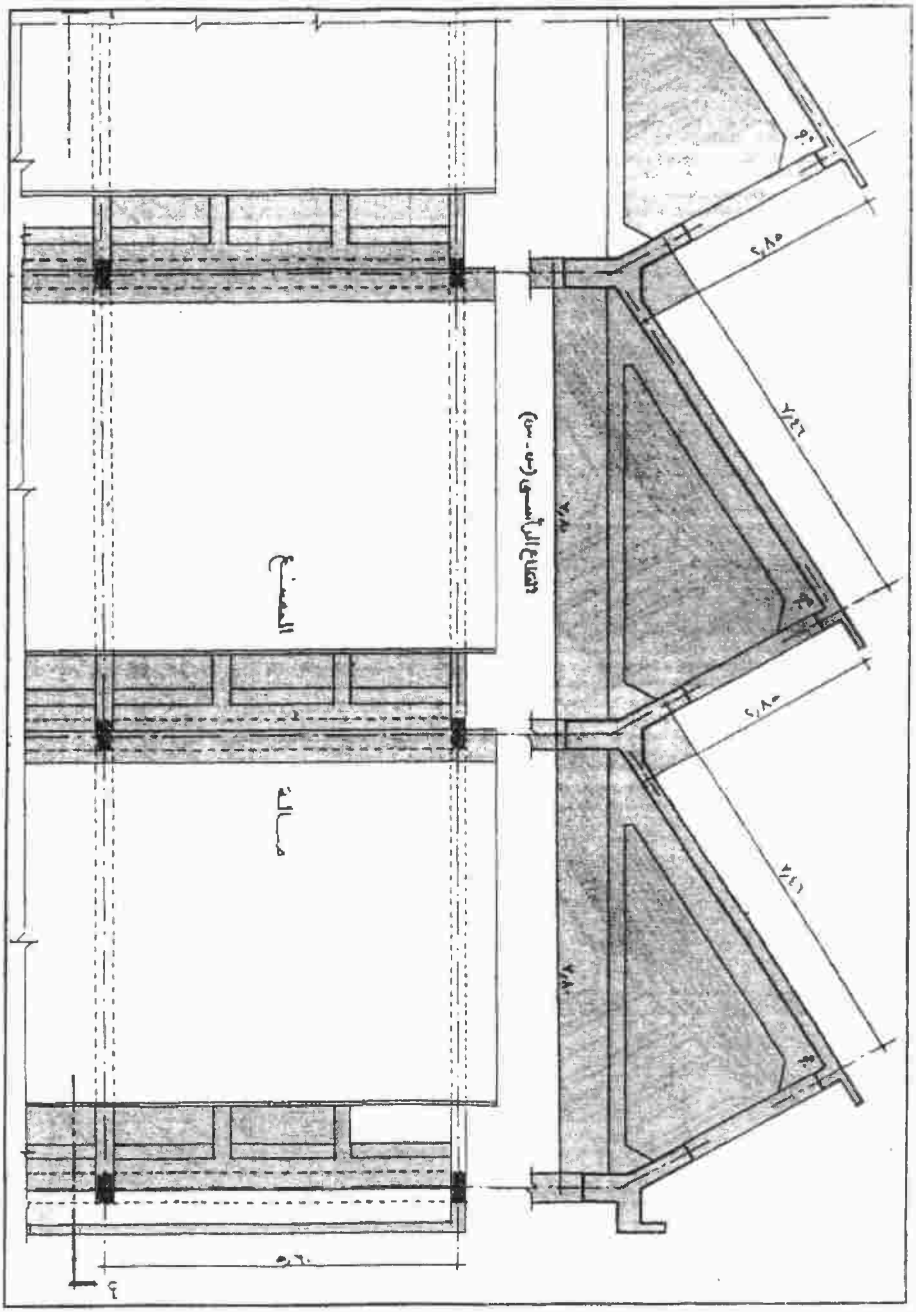
2/ 1 - رسم القطاع الرأسى فى محور الجمالون وكذا القطاعات العرضية عند (أ-أ)، (ب - ب)، (جـ - جـ) مبينًا المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس مقياس الرسم وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

2/ 2 - رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل والاستنتاج.

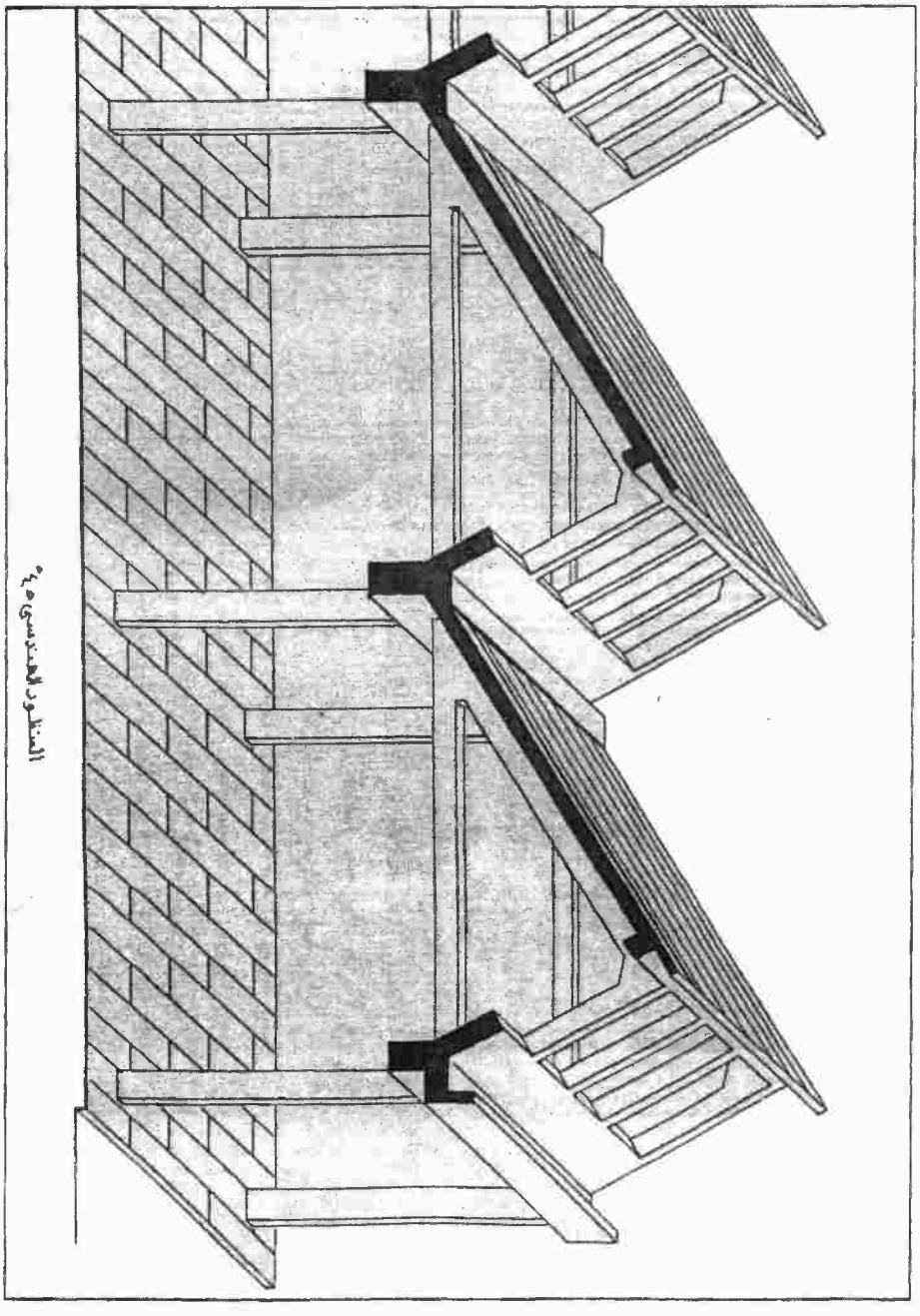
ملاحظات: أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.

لوحة (15) الجمالونات الخرسانية على شكل أسنان المنشار ذات البلاطات المستقيمة المستعمل فيها قوالب مفرغة

الأبعاد بالمتر وأجزائه



لوحة (١٦) الجمالونات الخرسانية على شكل أسنان المنشار ذات البلاطات المستقيمة المستعمل فيها قوالب مفرغة



أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة الأسقف الجملونية على شكل أسنان المنشار

1- قوائم من عروق فليرى كل 1.00 متر قطاع 10 × 10 سم.

2- بيانضات من عروق فليرى قطاع 10 × 10 سم.

3- عرقات موسكى قطاع 15 × 5 سم توضع على سيفها.

4- تطاريح موسكى قطاع 15 × 5 سم توضع على سيفها كل 50 سم للكمرة.

5- موسكية زنق قطاع 12.5 × 5 سم.

6- تطاريح موسكى قطاع 12.5 × 5 سم توضع على بطنها كل 50 سم للموائل.

7- ألواح لاتيزانة عرض 10 سم لحمل القوالب المفرغة.

8- شيكالات لاتيزانة كل 50 سم.

9- قاع الكمرات من ألواح خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

10- ألواح تطبيق رفرف البلاطة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

11- لوح لاتيزانة لداير حافة البلاطة.

12- لوح مراية لحمل تطاريح رفرف البلاطة.

13- جسور فليرى 10 × 10 سم لحمل مدادات زنق الموائل الموسكى.

14- جسور فليرى 10 × 10 سم لحمل حطات الشمعة (القائم).

15- الحطات الموسكى للشمعة قطاع 12.5 × 5 سم.

16- حزام موسكى 12.5 × 5 سم للشمعة.

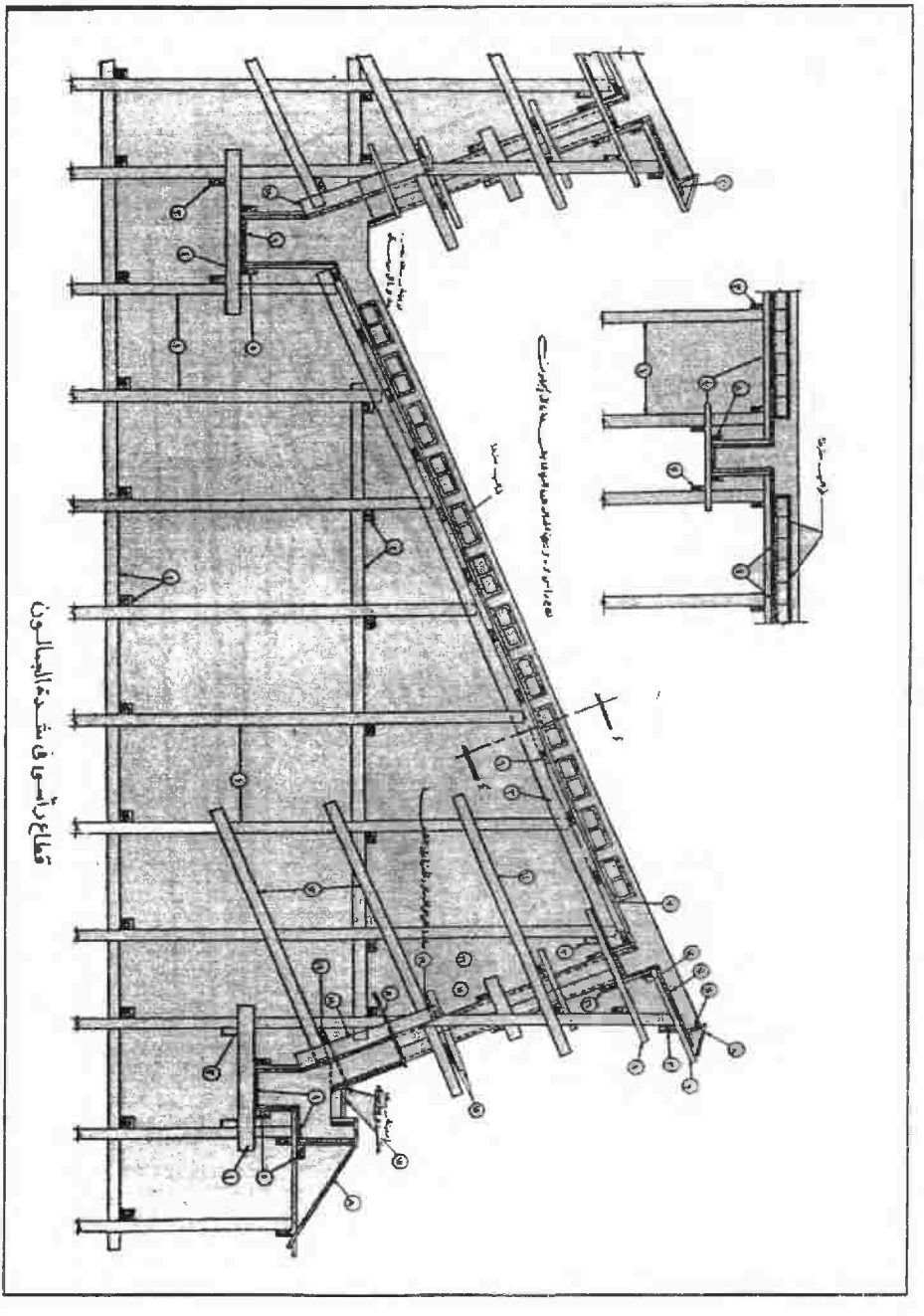
17- شيكال مائل من خشب لاتيزانة كل 50 سم.

18- موائل موسكى لتجليد الجوانب المائلة كل 50 سم.

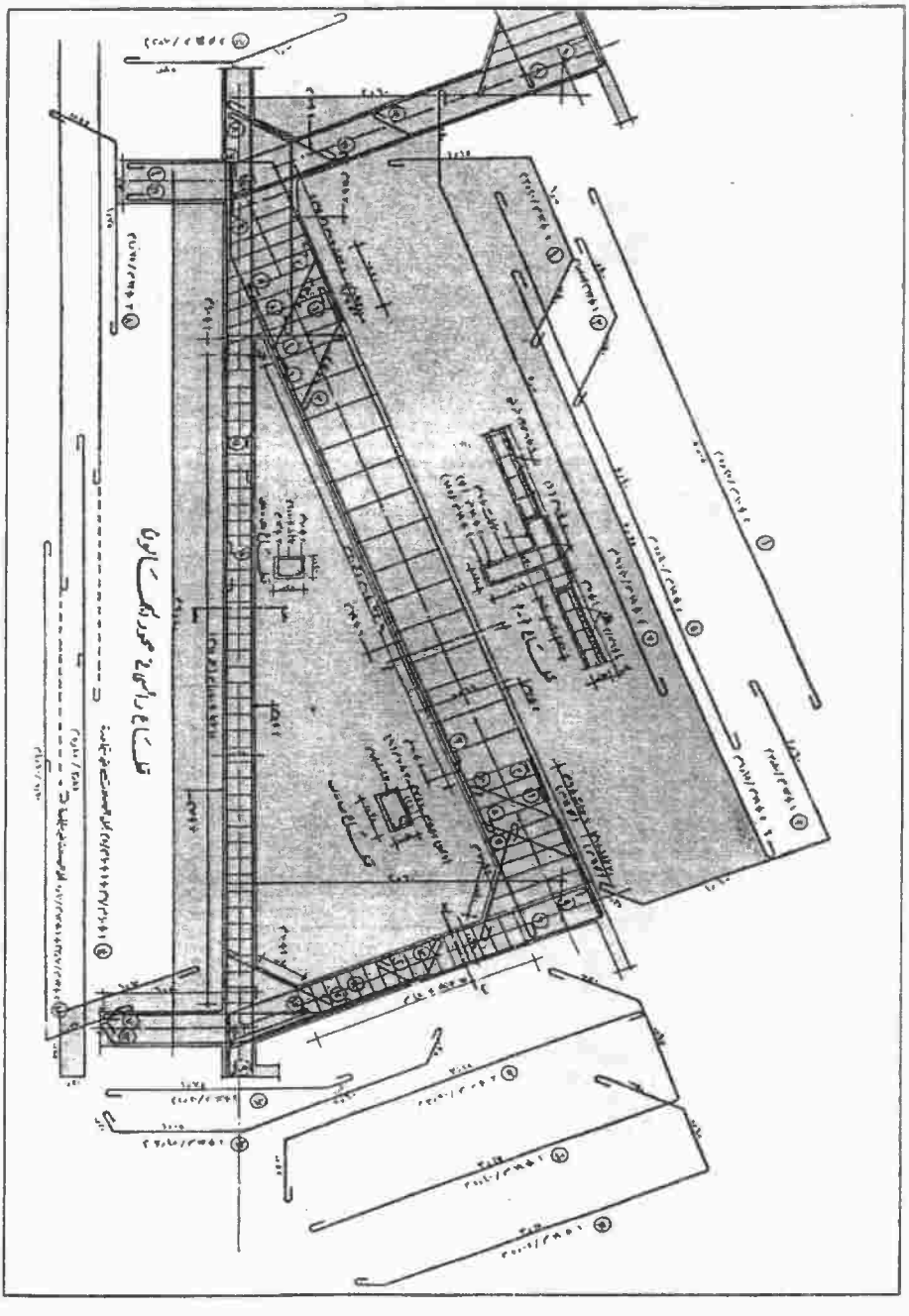
19- مدادة موسكى لزنق موائل التجليد.

20- لوح زنق من خشب لاتيزانة.

لوحة (17) الجمالونات الخرسانية على شكل أسنان المنشار ذات البلاطات المستقيمة المستعمل فيها قوالب مفرغة (الشدة الخشبية)



لوحة (18) الجمالونات الخرسانية على شكل أسنان المنشار ذات البلاطات المستقيمة المستعمل فيها قوالب مفرغة (حديد التسليح)



ثالثًا: الأسقف القشرية:

- الرسم الموضح باللوحتين (19 ، 20) عبارة عن المسقط الأفقى والقطاع الرأسى عند (أ - أ) والمنظور الهندسى 45° لبلاطات الأسقف القشرية والكمرات بمبنى أحد المصانع وذلك طبقًا للأبعاد المبينة على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحتين (21 ، 22 ، 23).

1 - الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة السقف القشرى بمقياس 1 : 25 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة وذلك على النحو التالى:

1/ 1 - رسم القطاع الرأسى فى شدة السقف.

1/ 2 - رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

2- حديد التسليح اللازم للسقف بمقياس 1 : 25 ، 1 : 10 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

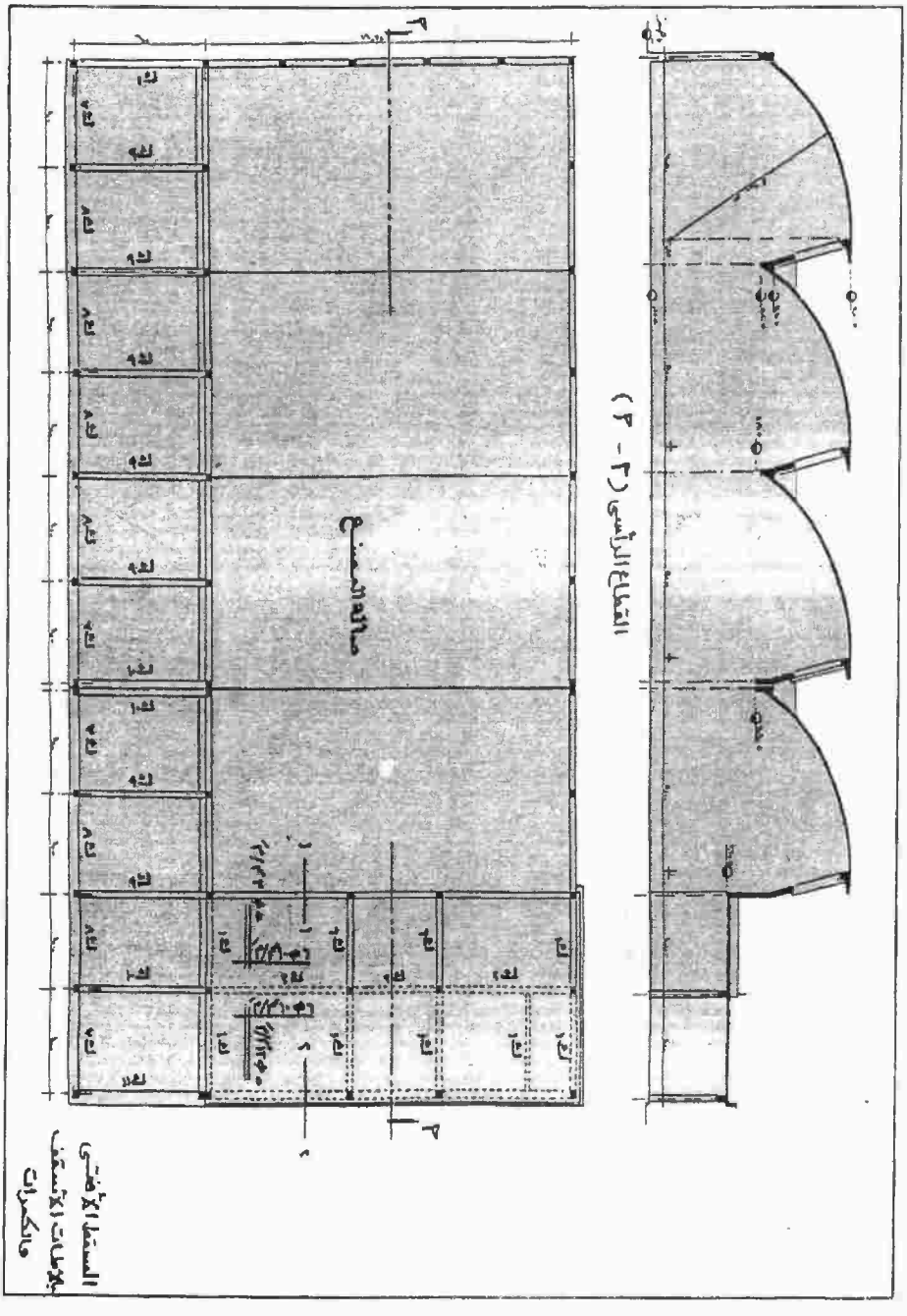
2/ 1 - رسم القطاع العرضى فى محور السقف والقطاع العرضى بالسقف عند الفاصل وكذا القطاعين العرضيين (1 - 1) ، (2 - 2)، مبينًا المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

2/ 2 - رسم حديد التسليح بنهاية السقف عند الحائط الجانبية الخارجية وكذا القطاع الجانبى عند (ب - ب) مبينًا به المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

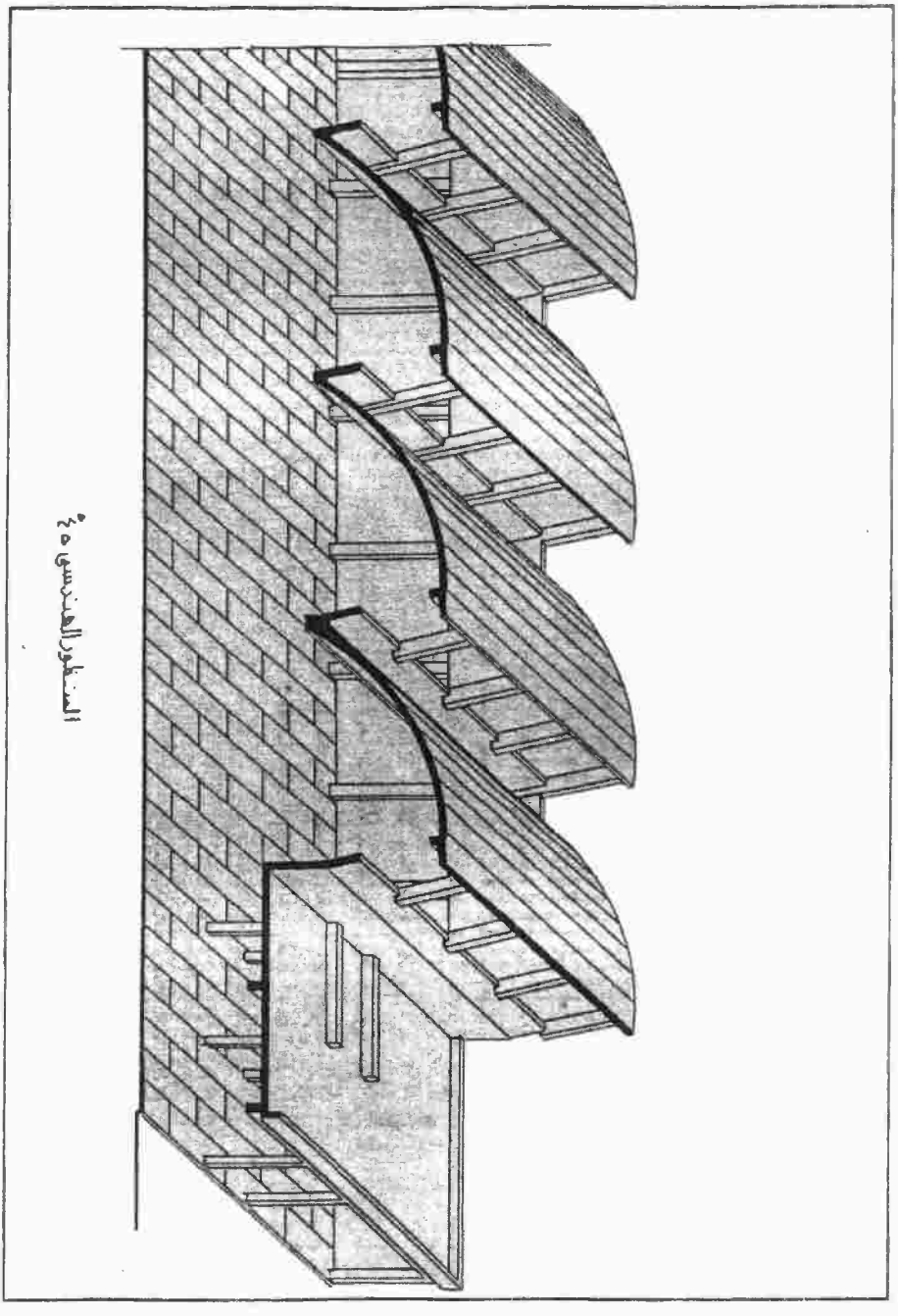
2/ 3 - رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف إكساب الطالب مزيدًا من القدرة على الفهم والتخيل.

ملاحظات:

- يراعى تكسيح نصف تسليح بلاطات الأسقف (سيخ وسيخ بالتبادل) عند ١/٤ البحر وتمتد الأسياخ المكسحة حتى ١/٤ البحر الأصلى أو المجاور أيهما أكبر. أما فى البلاطات الغير مستمرة فيبدأ التكسيح على بعد 15 سم من وجه الارتكاز.
- الأسياخ المكسحة بالتسليح السفلى للكمرات تكسح فى ١/٤ البحر وتستمر حتى ١/٤ البحر الأصلى أو المجاور أيهما أكبر. أما فى الكمرات الغير مستمرة فيبدأ التكسيح على بعد يساوى ارتفاع الكانة من وجه الارتكاز مقاسًا من السطح العلوى.
- إذا زاد ارتفاع الكمرة عن 60 سم يوضع عدد 2 ϕ 8 مم فى منتصف عمقها وموازية للتسليح الرئيسى وبطول الكمرة. وإذا زاد الارتفاع عن 1.0 متر فتوضع هذه الأسياخ بواقع 2 ϕ 8 مم كل 30 سم ما لم يوضع خلاف ذلك على الرسم.
- تعمل كانات الكمرات المقلوبة الداخلية بجناحين داخل بلاطة السقف وتعمل كانات الكمرات الطرفية المقلوبة بجناح واحد ولايقل طول الجناح عن 30 سم خلاف عرض الكمرة.
- تعمل الكمرات (ك١) فوق الحوائط الغير حاملة لأسقف لربط الأعمدة ببعضها ويلاحظ استمرار تسليح الأعمدة داخل هذه الكمرات (أو كمرات الأسقف فى حالة وجود أسقف) بطول لايقل عن 40 سم بخلاف عرض العمود.
- يراعى عدم تجميع وصلات أسياخ التسليح وتعمل فى مواضع متباعدة. ويراعى الإعتناء جيدًا بالاحتفاظ بأوضاع جميع أسياخ التسليح الخاصة بالأسقف القشرية المبينة التفاصيل والقطاعات الخاصة بها.
- أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.


القطاع الرأسي (٢ - ٢)
صالة المصنع
المسقط الأفقي للأعمدة والأسقف والكمرات

لوحة (20) الأسقف القشرية من الخرسانة المسلحة



المنظور الهندسي ٤٥°

أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة السقف القشرى

1- قوائم فليرى 10 × 10 سم كل 1.0 متر وكل 70 سم بطول الشدة.

2- بيانضات فليرى 10 × 10 سم.

3- عرقات موسكى 15 × 5 سم توضع على سيفها.

4- تطاريح موسكى 15 × 5 سم توضع على سيفها كل 50 سم.

5- موسكية زنق الكمرة من أسفل 15 × 5 سم.

6- موسكية 15 × 5 سم لسند عارضة زنق الجوانب من أعلى.

7- عارضة لاتيزانة لزنق الجنب 10 × 2.5 سم كل 50 سم.

8- موسكية زنق 15 × 5 سم عل بطنها بطول الشدة.

9- موسكية زنق 15 × 5 سم كل 50 سم لتسمير الجنب والزنق.

10- حطات موسكى 15 × 5 سم للشمعة (القائم).

11- حزام موسكى 15 × 5 سم للشمعة (القائم).

12- عرق موسكى 15 × 5 سم للكمرات أعلى الشمعة (القائم).

13- تطاريح موسكى 15 × 5 للكمرات أعلى الشمعة (القائم).

14- عرقات موسكى 15 × 5 سم لرفرفة البلاطة.

15- شداد الموسكى 15 × 5 سم.

16- ذراع لاتيزانة 10 × 2.5 سم.

17- ألواح تطبيق البلاطة والرفرفة.

18- ضلع الفرمة لاتيزانة 12.5 × 2.5 سم توضع خلف خلاف مجوز.

19- عرق موسكى لحمل التطاريح 15 × 5 سم.

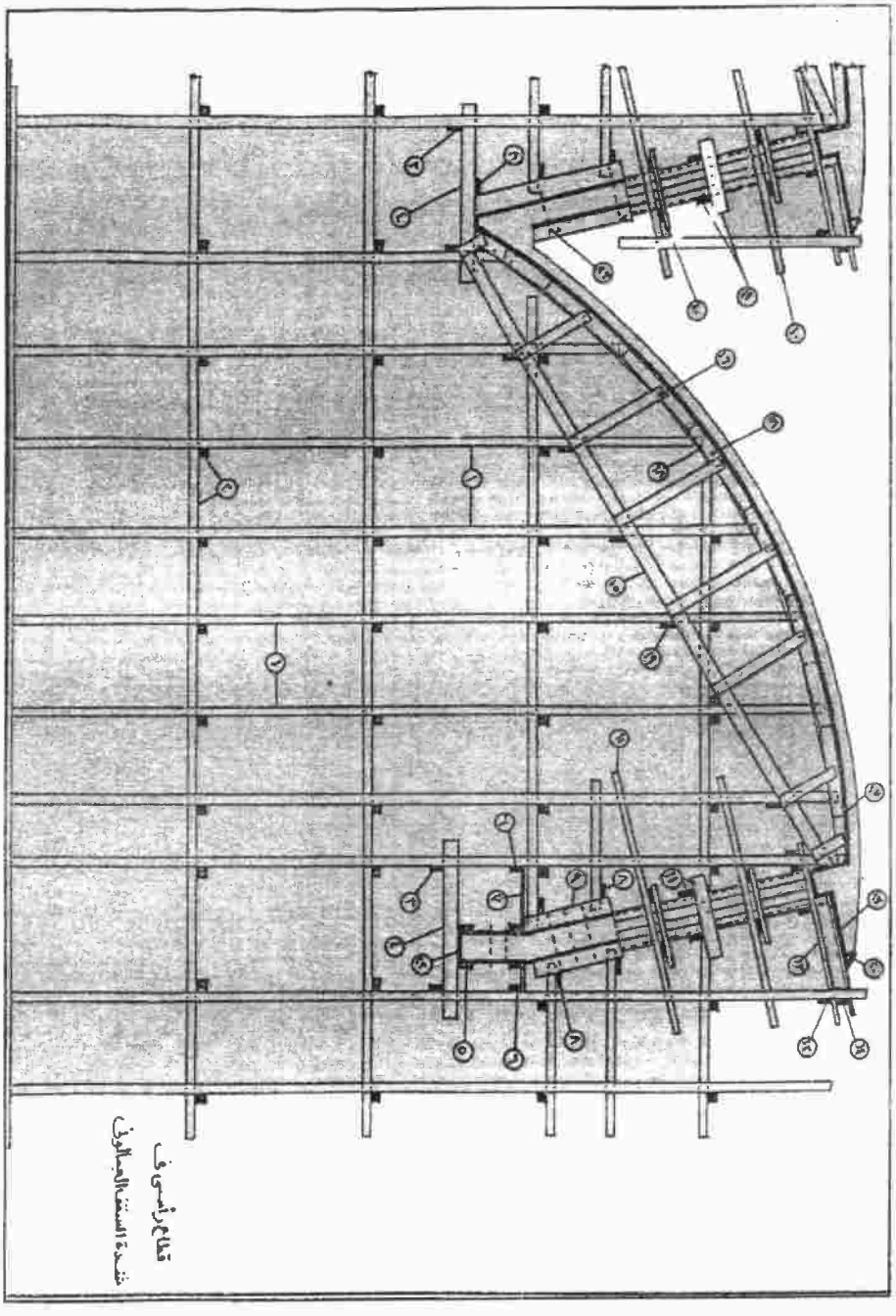
20- شيكال لاتيزانة سمك 2.5 سم كل 50 سم.

21- جسور فليرى لحمل مدادات زنق الشمعة (القائم).

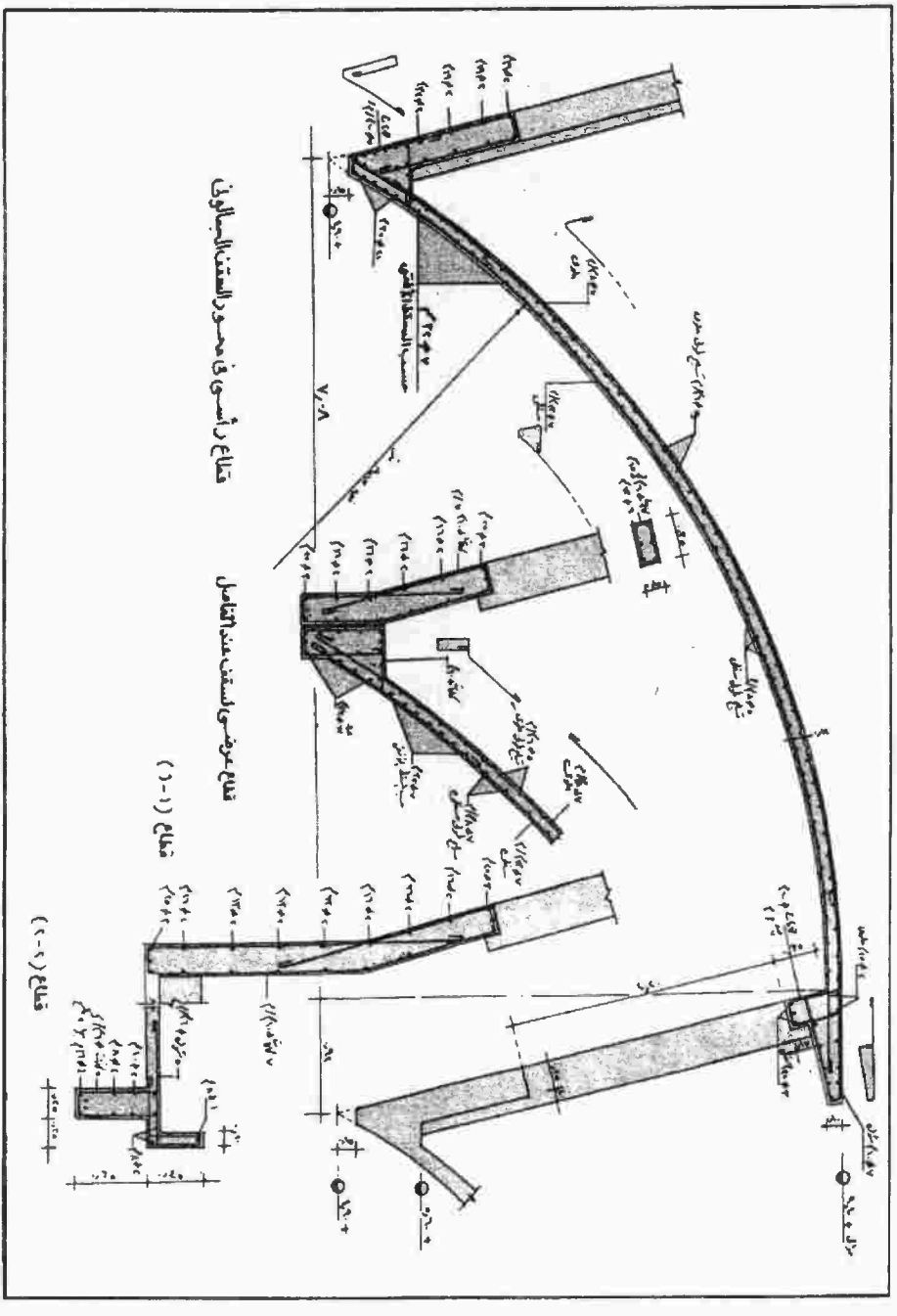
22- ألواح تطبيق قاع الكمرة.

23- سلك مضفر لشد جوانب الكمرة.

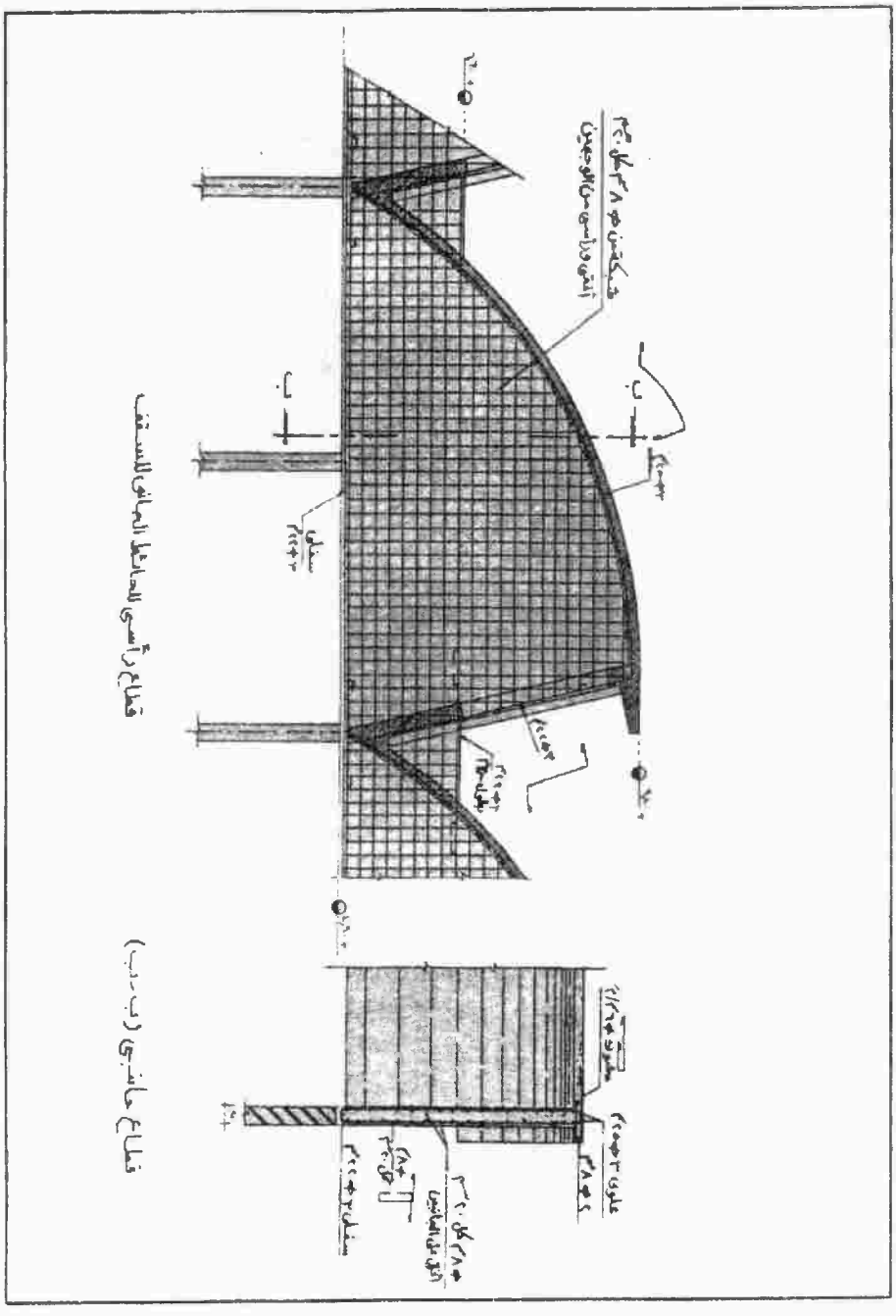
لوحة (21) الأسقف القشرية من الخرسانة المسلحة (الشدة الخشبية)



نظام رأسي في شدة استناد الملوف


قطاع رأسي في محور السقف المجاور
قطاع عرضي بالسقف عند التقاطع
قطاع (١-١)
قطاع (٢-٢)

لوحة (23) الأسقف القشرية من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة

- الرسم الموضح باللوحة (24) عبارة عن المسقط الأفقى والقطاع الرأسى عند (أ - أ) الأرضية مدرج داخلى والكمرات المتصلة بها وذلك طبقًا للأبعاد المبينة على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحات (25 ، 26 ، 27 ، 28 ، 29 ، 30).

1- الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة هذا المدرج بمقياس 1 : 25 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة وذلك على النحو التالى:

1/ 1- رسم قطاع رأسى عند (أ - أ) يبين جزء من الشدة الخشبية اللازمة لأرضية المدرج والكمرتين (1 ، 2).

1/ 2- رسم قطاع رأسى عند (ب - ب) يبين الشدة الخشبية اللازمة لأرضية المدرج والكمرة (3).

1/ 3- رسم مسقط رأسى عند الخط (جـ - جـ) يبين جزء من الشدة الخشبية اللازمة للكمرة (3).

1/ 4- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف زيادة مقدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

2- حديد التسليح اللازم لهذا المدرج بمقياس 1 : 25 ، 1 : 10 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

2/ 1-رسم مسقط أفقى يبين رص حديد تسليح أرضية المدرج (يكتفى برسم سيخين لكل من الفرش والغطاء).

2/ 2- رسم قطاع رأسى عند (أ - أ) يبين تسليح أرضية المدرج والكمرتين (1 ، 2) وكذا قطاع طولى فى محور الكمرة (3) مبينًا به المواضع الفنية لرص حديد التسليح

مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

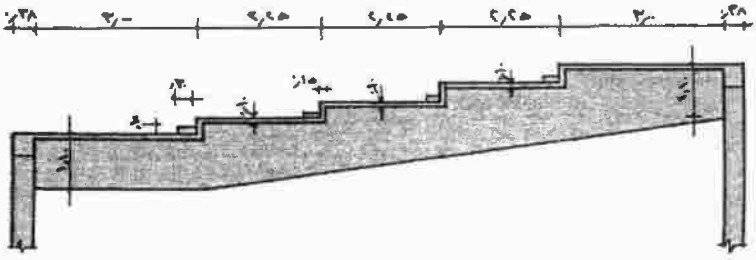
2/ 3- رسم قطاع طولى فى محور الكمرة (2) وكذا قطاعات عرضية فى الكمرتين (2 ، 3) عند الارتكاز وفى الوسط مبينًا المواضع الفنية لرص حديد التسليح عم عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

2/ 4- رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

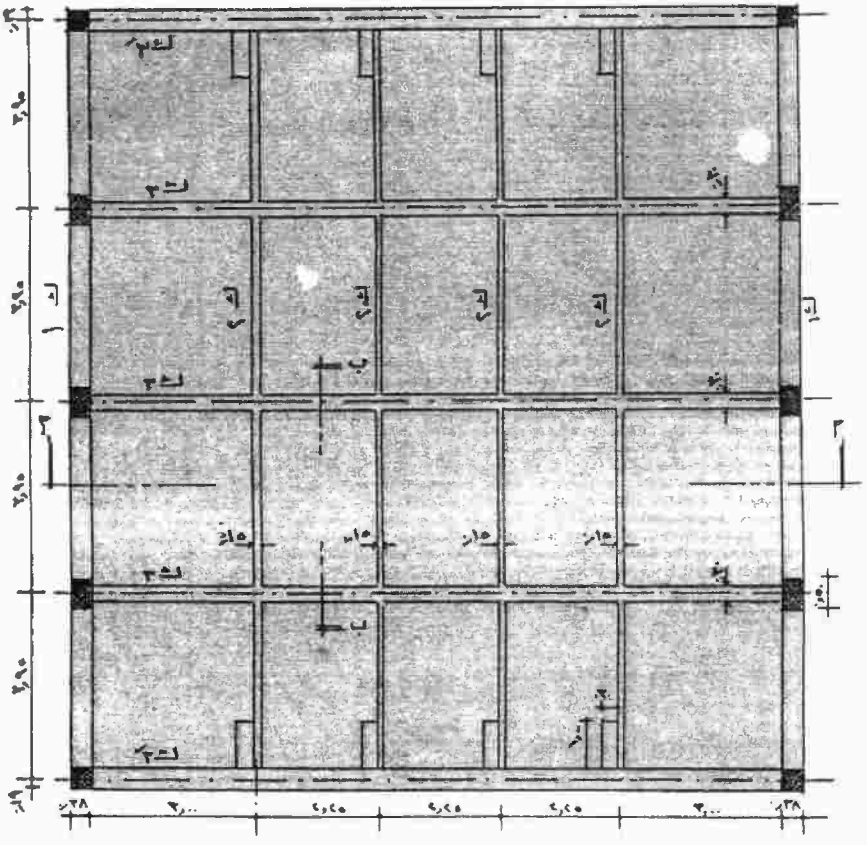
ملاحظات:

- أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.

لوحة (24) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح) الأبعاد بالمتر وأجزائه



القطاع العرضى (٢-٣)



المسقط الأفقى لأرضية المدرج

أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة المدرج الداخلى

1- قوائم فليرى 10 × 10 سم.

2- بيانضات وجسور فليرى 10 × 10 سم.

3- جسور فليرى 10 × 10 سم كل 1.00 متر.

4- عرق موسكى 12.5 × 5 سم فى الجزء الأفقى يوضع على سيفه.

5- تطاريح موسكى 12.5 × 5 سم لقاع الكمرة توضع على سيفها كل 50 سم.

6- عرق موسكى 12.5 × 5 سم فى الجزء المائل لقاع الكمرة يوضع على سيفه.

7- قوائم موسكى 12.5 × 5 سم لتثبيت تجليد جوانب الكمرة.

8- عرق بلاطة المدرج موسكى 12.5 × 5 سم يوضع على سيفه.

9- تطاريح بلاطة المدرج موسكى 12.5 × 5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.

10- تطبيق بلاطة المدرج من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

11- سلك مضفر لشد جوانب الكمرة.

12- شيكالات لاتيزانة لتثبيت جنب الكمرة.

13- جنب الكمرة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

14- عوارض بضفر لتثبيت الكمرة فى الخرسانة.

15- خوابير لسند تطاريح الكمرة من جهة الميل.

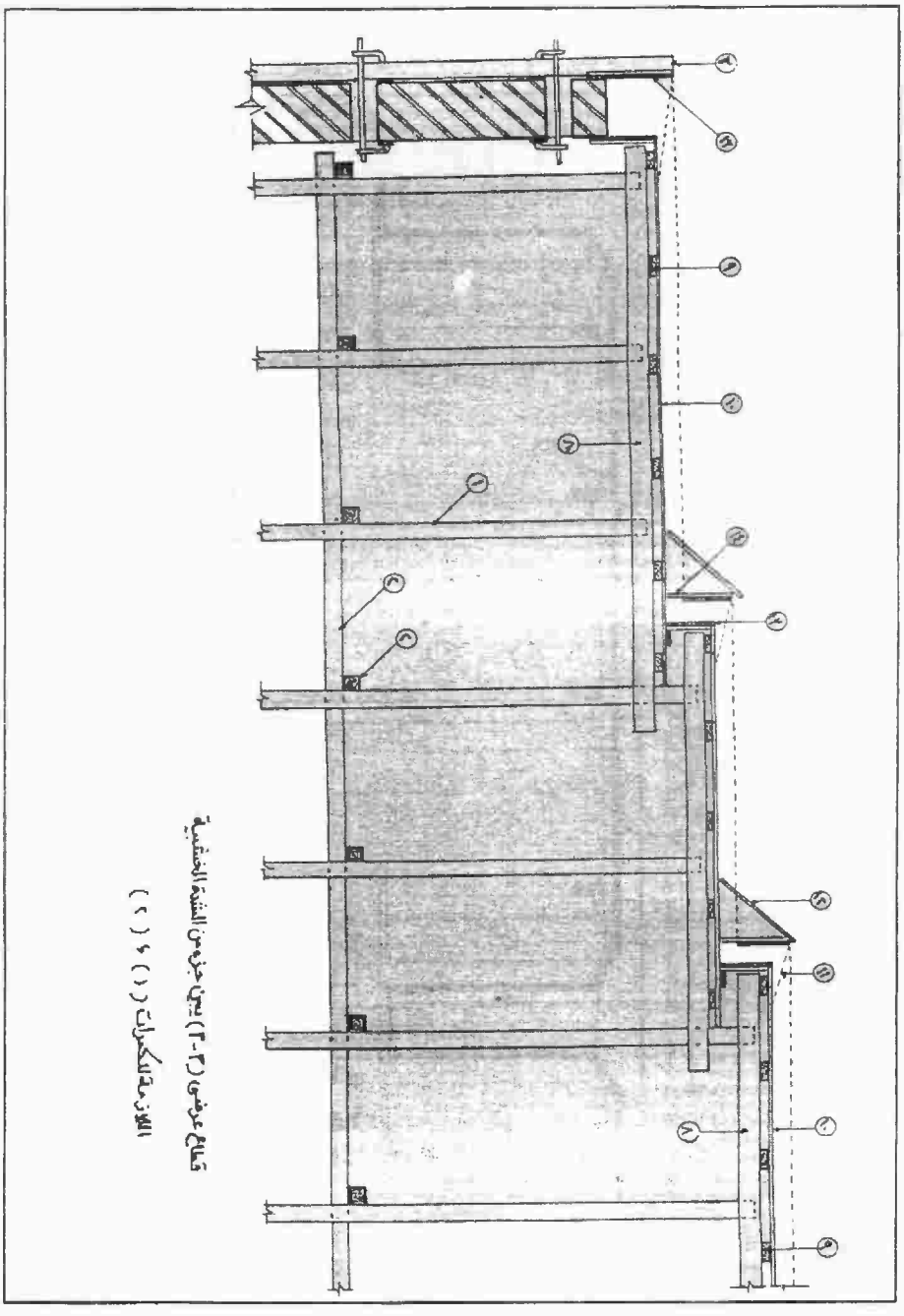
16- طبلية جنب الكمرة عند تقابله ببلاطة المدرج.

17- عوارض تثبيت جنب الكمرة عند تقابله ببلاطة المدرج.

18- تخانة موسكى بين الجسر والحائط.

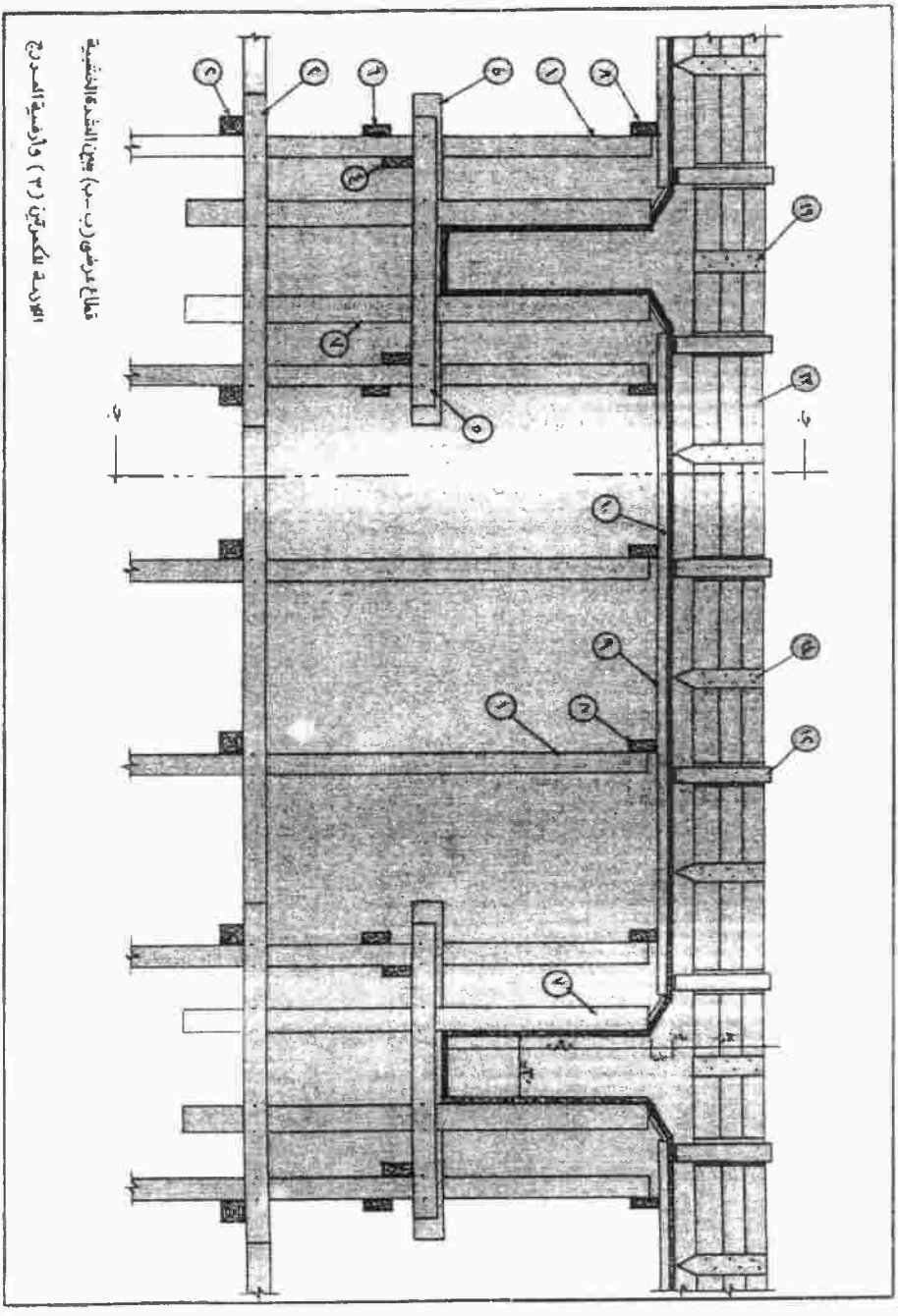
19- عوارض لتثبيت جنب الكمرة.

لوحة (25) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (الشدة الخشبية)

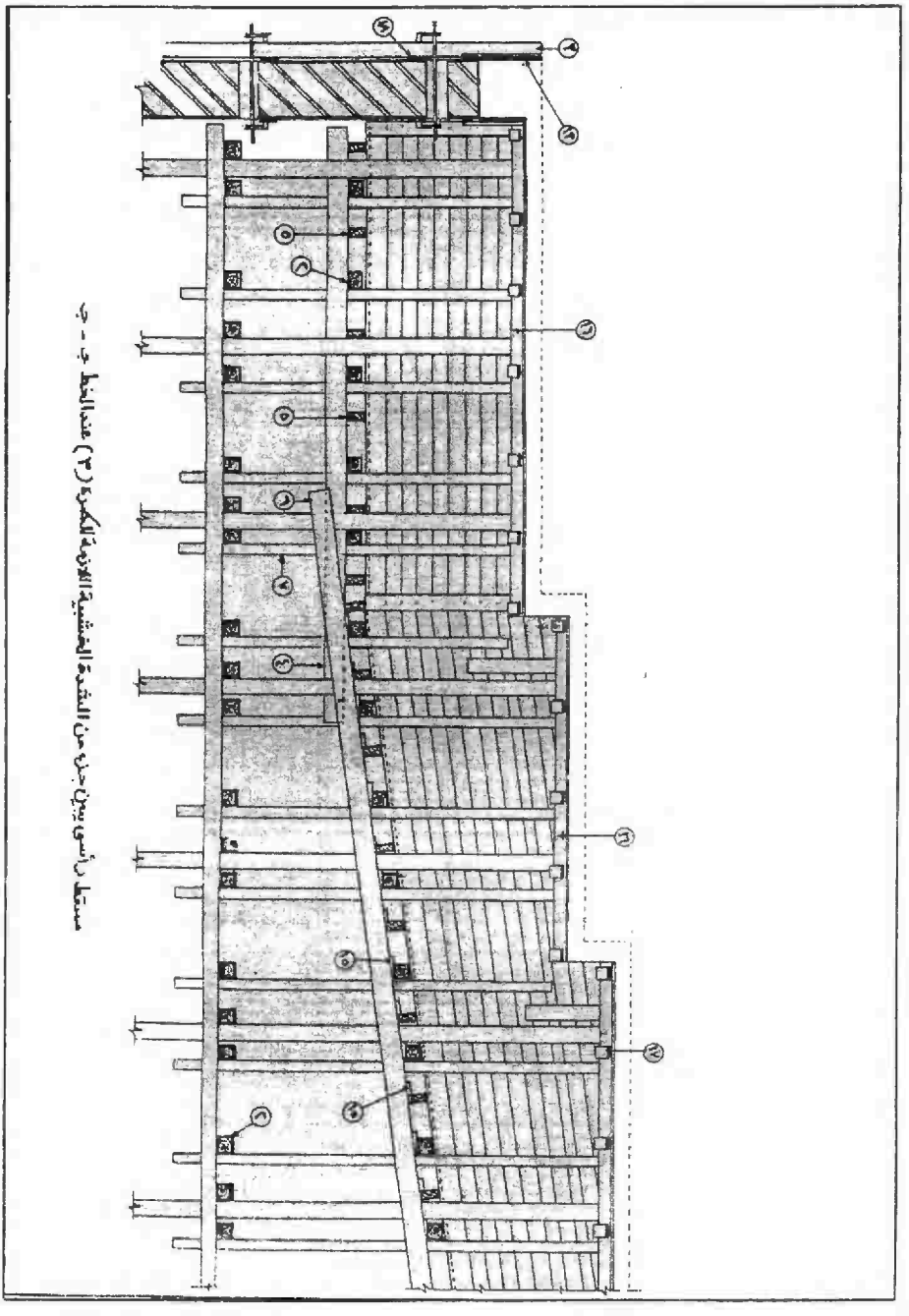


قطاع عرضي (٣-٣) يبين جزء من الشدة الخشبية
الأزمة للكمرات (١) و (٢)

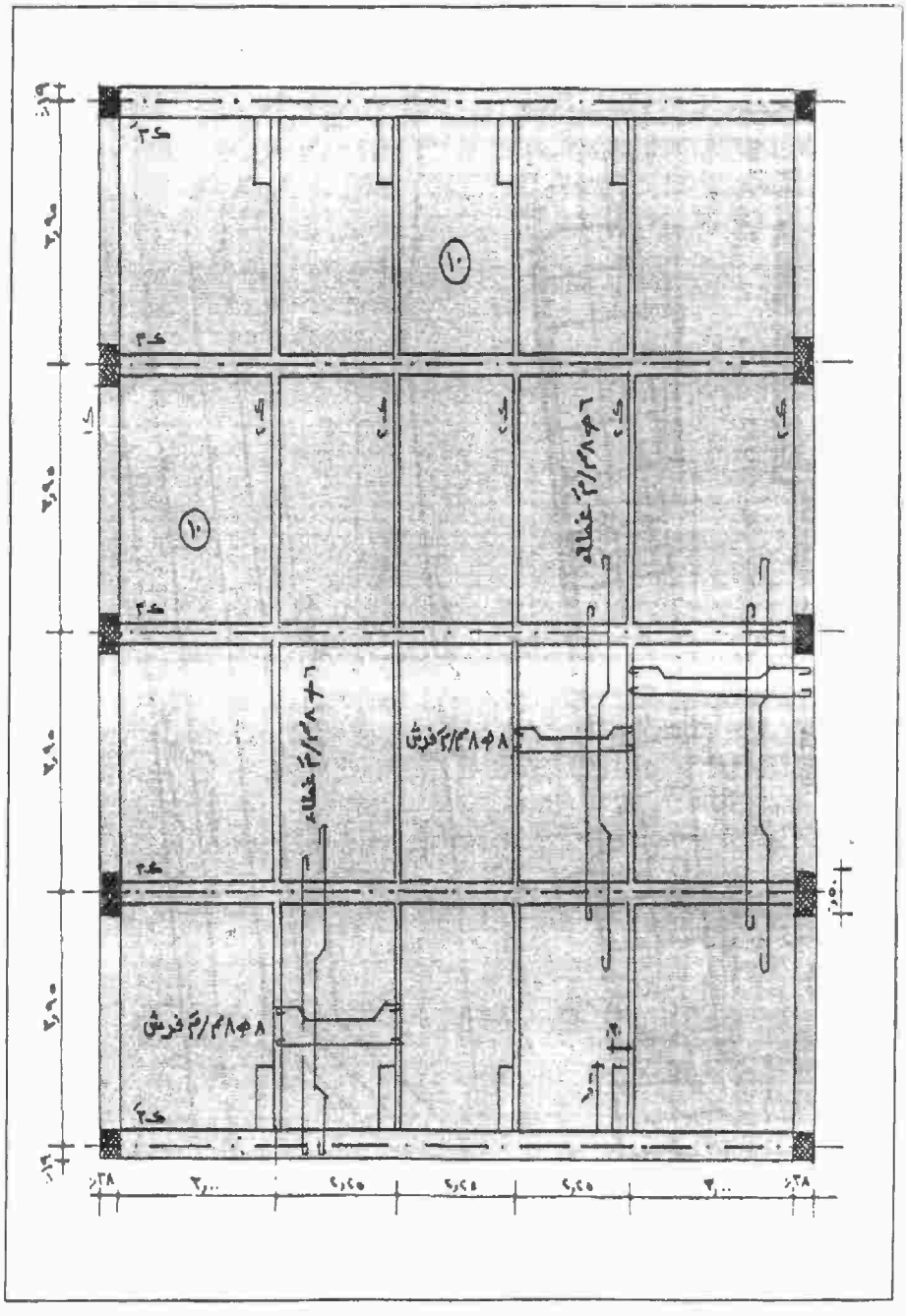
لوحة (26) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (الشدة الخشبية)



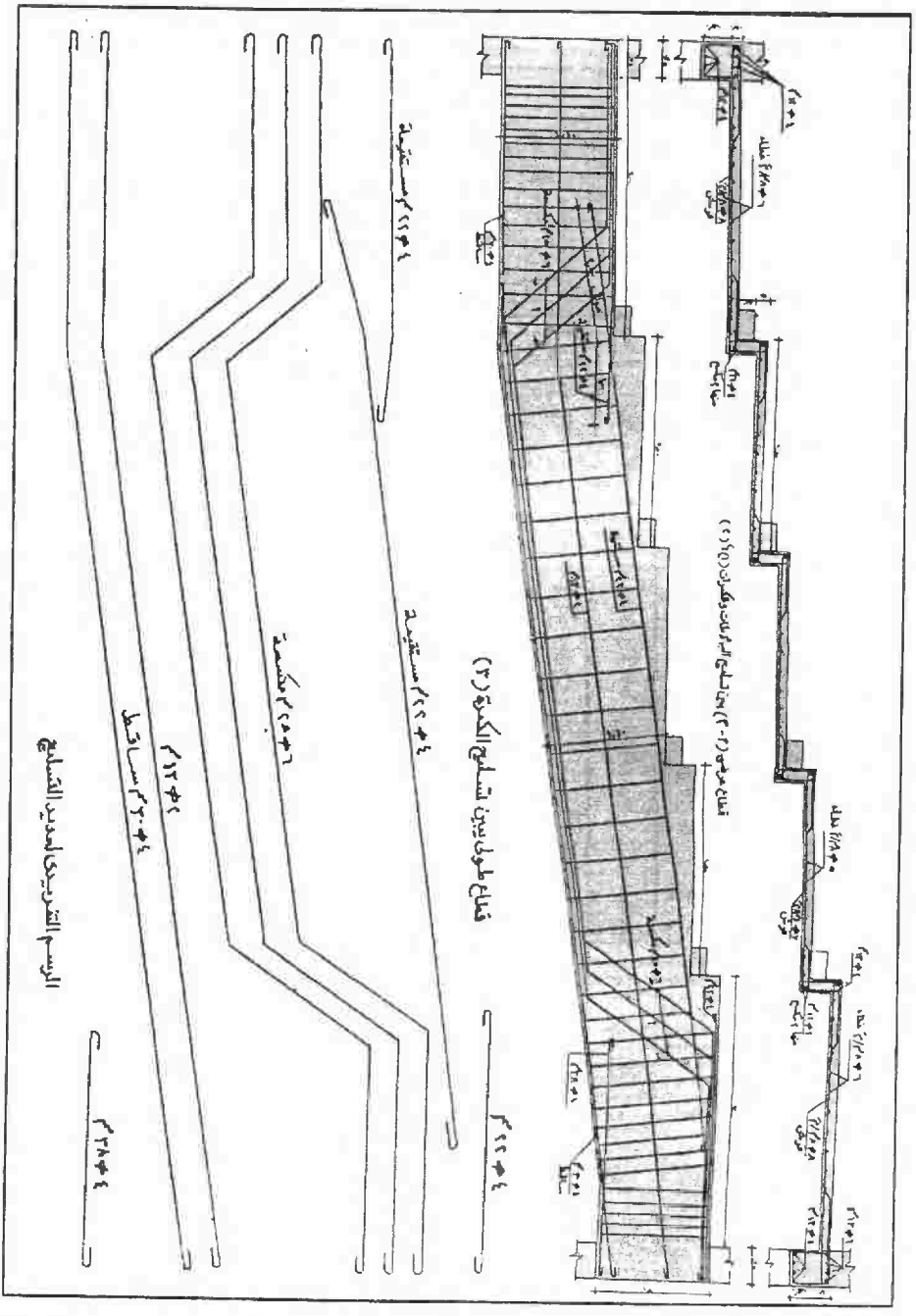
لوحة (27) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



لوحة (28) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



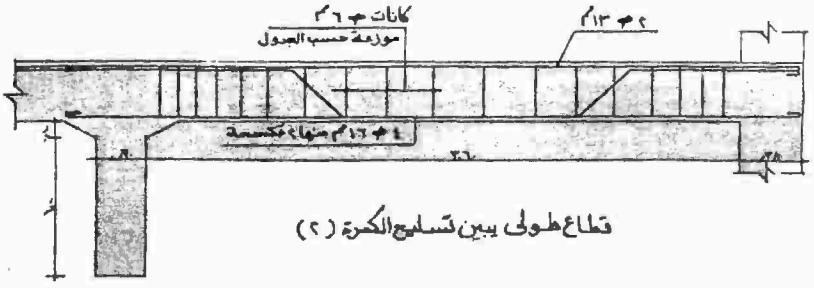
لوحة (29) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح) الأبعاد بالمتر وأجزائه



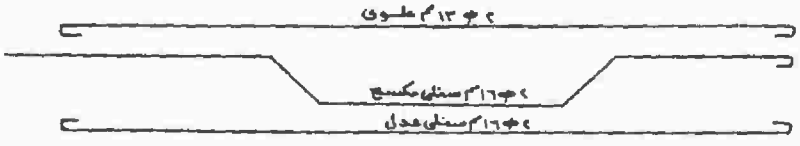
المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة

جدول الكمرات

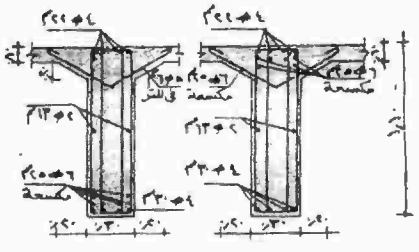
رقم الكمرة	الكانات			ملاحظات
	قطر سيخ الكانة	عدد الكانات	البحر بالمتر	تقسيط الكانات لنصف البحر بالسنتيمترات	
2	6 مم	17	3.60	10 - 12 - 14 - 17 - 21 - 25 - 25 - 26 - 30	عندالارتكاز وفى الوسط
3	8 مم	51	12.75	10 - 10 - 12 - 12 - 14 - 14 - 15 - 15 - 18 - 18 - 21 - 21 - 30 - 30 - 35 - 35 - 38 - 39 - 40	عندالارتكاز وفى الوسط



قطاع طولى يبين تسليح الكمرة (٢)

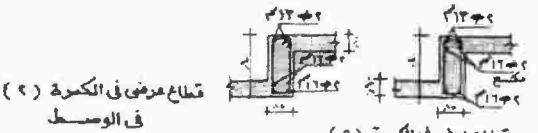


الرســم التفـــرودى لحديد التسليح



قطاع عرضى فى الكمرة (٢) عند الارتكاز

قطاع عرضى فى الكمرة (٣) فى الوســـط



قطاع عرضى فى الكمرة (٢) عند الارتكاز

قطاع عرضى فى الكمرة (٢) فى الوســـط

الخزانات من الخرسانة المسلحة المغطاة والمدفونة تحت سطح الأرض

- الرسم الموضح باللوحة (31) عبارة عن المسقط الأفقى والقطاعين الرأسيين عند (أ-أ)، (ب - ب) لخزان مازوت من الخرسانة المسلحة مدفون تحت سطح الأرض وذلك طبقًا للأبعاد المبينة على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحات (32 ، 33 ، 34 ، 35).

1 - الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة هذا المدرج بمقياس 1 : 25 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة وذلك على النحو التالى:

1/ 1 - رسم مسقط أفقى وقطاع عرضى عند (ب - ب) وكذا قطاع طولى فى محور الخزان عند (أ - أ) للشدة الخشبية.

1/ 2 - رسم مسقط أفقى نصفه يبين القوائم والعرق والتطاريخ لشدة سقف الخزان والنصف الآخر يبين تطبيق السقف وكذا القطاع العرضى للشدة عند (د - د).

1/ 3 - رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف زيادة مقدرة الطالب علي ا لفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

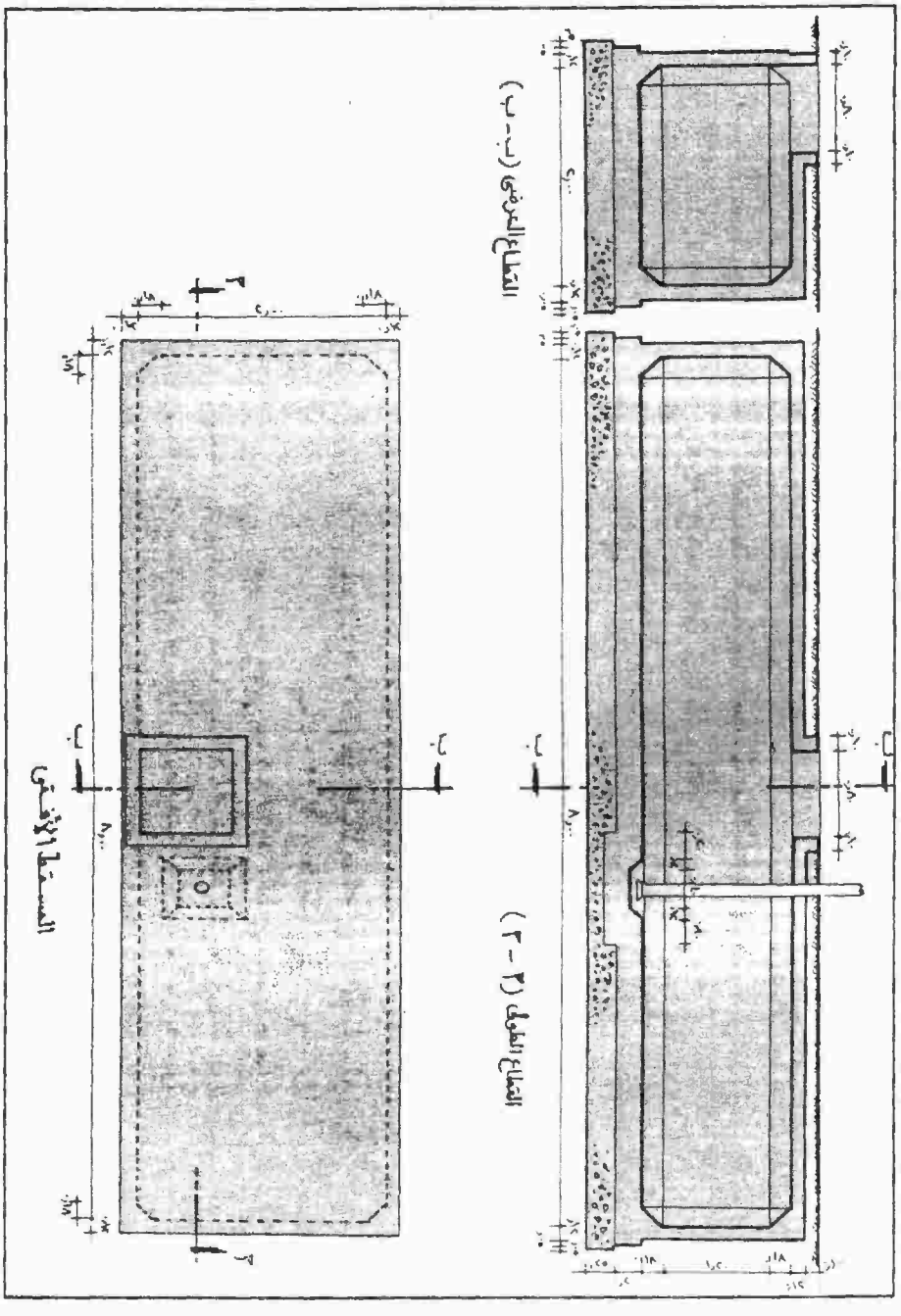
2 - حديد التسليح اللازم لهذا الخزان بمقياس 1 : 25 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

2/ 1 -رسم مسقط أفقى يبين تسليح جوانب وأرضية الخزان.

2/ 2 - رسم القطاعان الرأسيان عند (أ - أ)، (ب - ب) مبينًا المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

2/ 3 - رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

ملاحظات: أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.


القطاع العرضي (ب - ب)
القطاع الطولي (٢ - ٢)
المسقط الأفقي

أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة المدرج الداخلى

1- قوائم فليرى قطاع 10 × 10 سم كل 1.00 متر.

2- بيانضات فليرى 10 × 10 سم.

3- جسور فليرى قطاع 10 × 10 سم.

4- مدادات فليرى قطاع 12.5 × 5 سم.

5- قوائم موسكى قطاع 12.5 × 5 سم.

6- ألواح تجليد من خشب لاتيزانة 15 × 2.5 سم ، 12.5 × 2.5 ، 10 × 2.5 سم.

7- عوارض من خشب لاتيزانة قطاع 10 × 2.5 سم.

8- شيكالات من خشب لاتيزانة قطاع 7.5 × 2.5 سم.

9- ألواح بونتي فرشة قطاع 22.5 × 5 سم.

10- عرق موسكى قطاع 12.5 × 5 سم يوضع على سيفه.

11- تطاريح موسكى قطاع 12.5 × 5 سم توضع على بطنها كل 50سم.

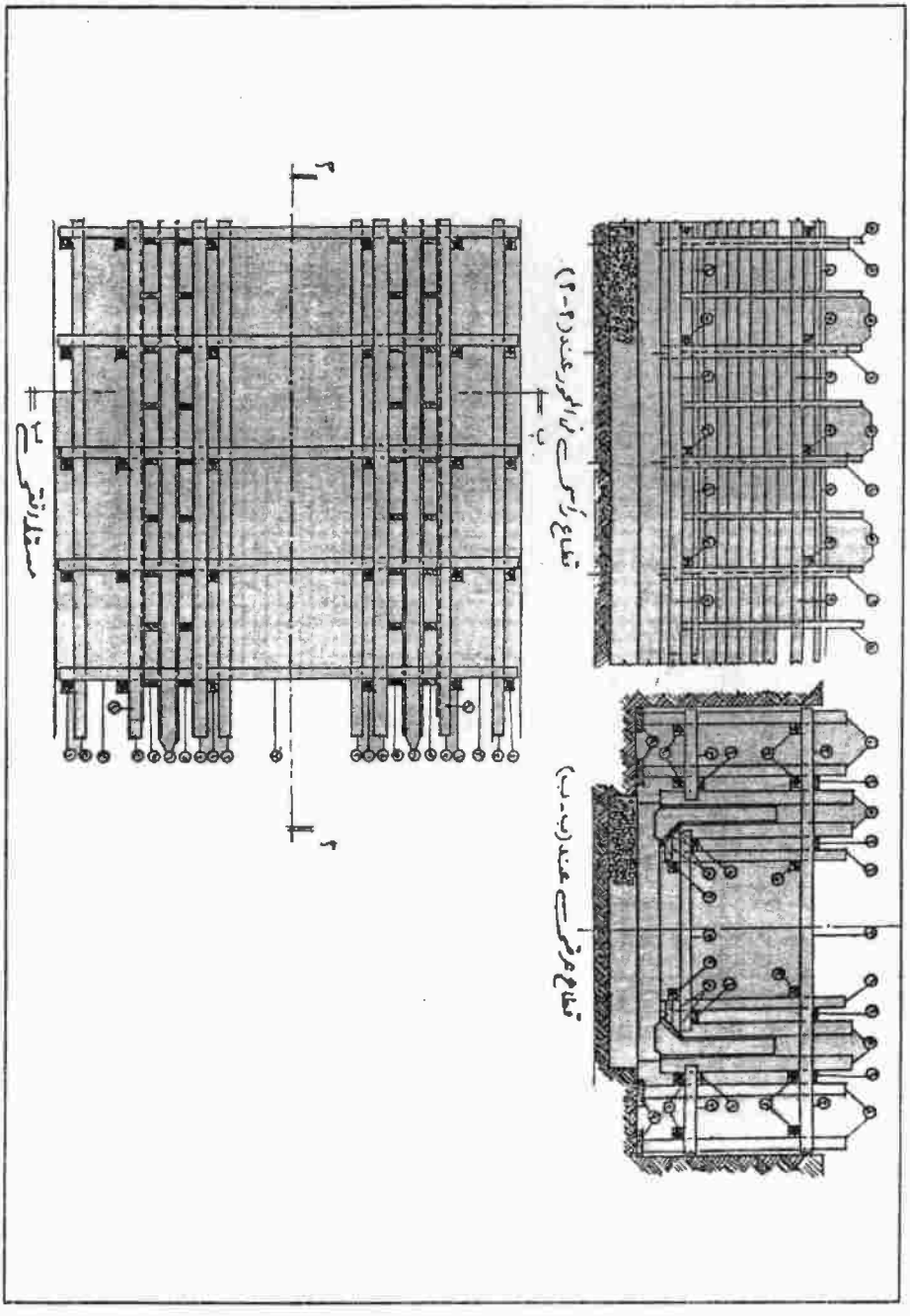
12- عوارض تدكيم من خشب لاتيزانة قطاع 10 × 2.5 سم كل 50سم.

13- مداد فليرى قطاع 10 × 10 سم لتثبيت الجوانب.

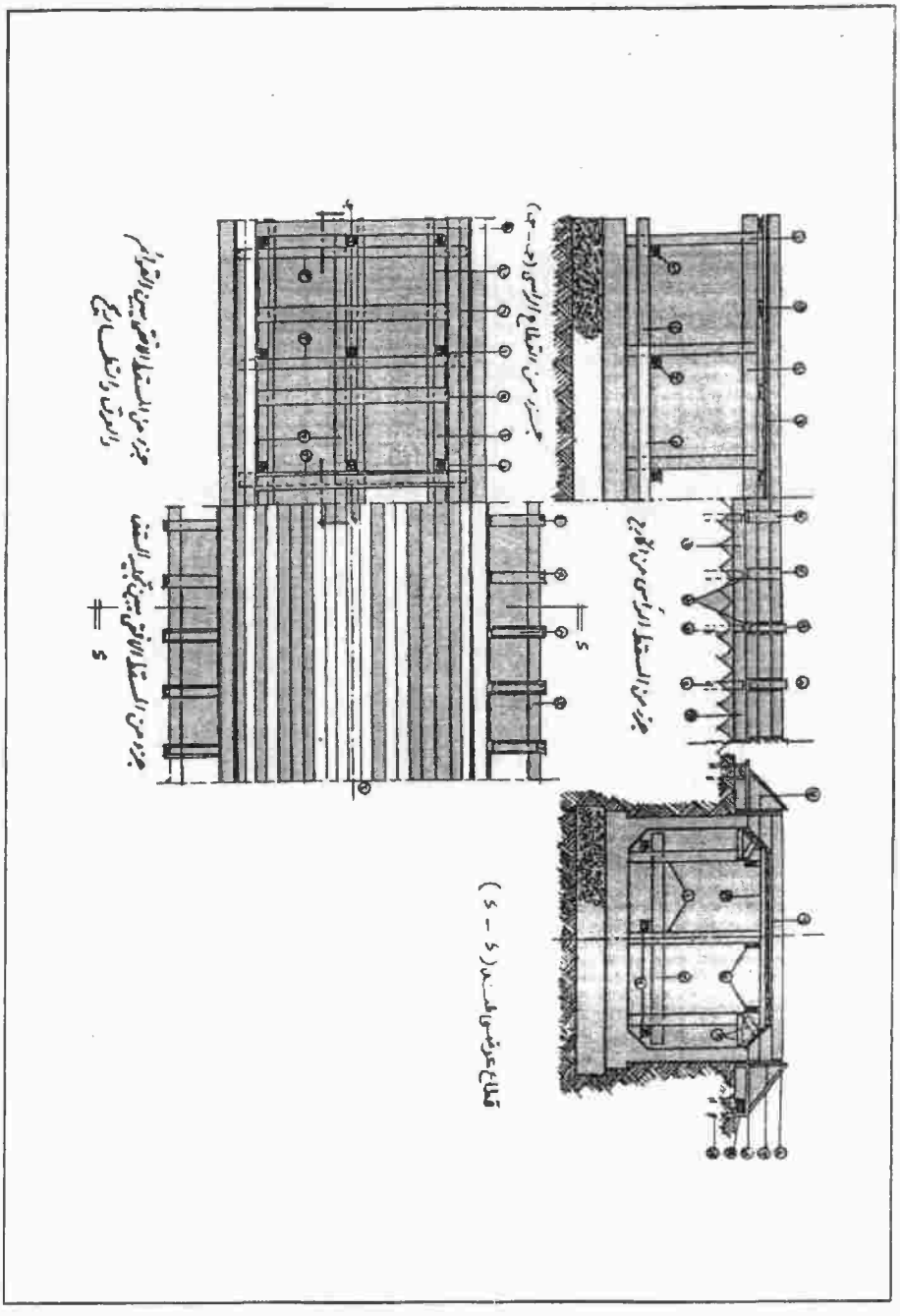
14- دكمة من خشب لاتيزانة قطاع 10 × 2.5 سم.

15- وتد من خشب لاتيزانة قطاع 7.5 × 2.5 سم لتثبيت المدادة.

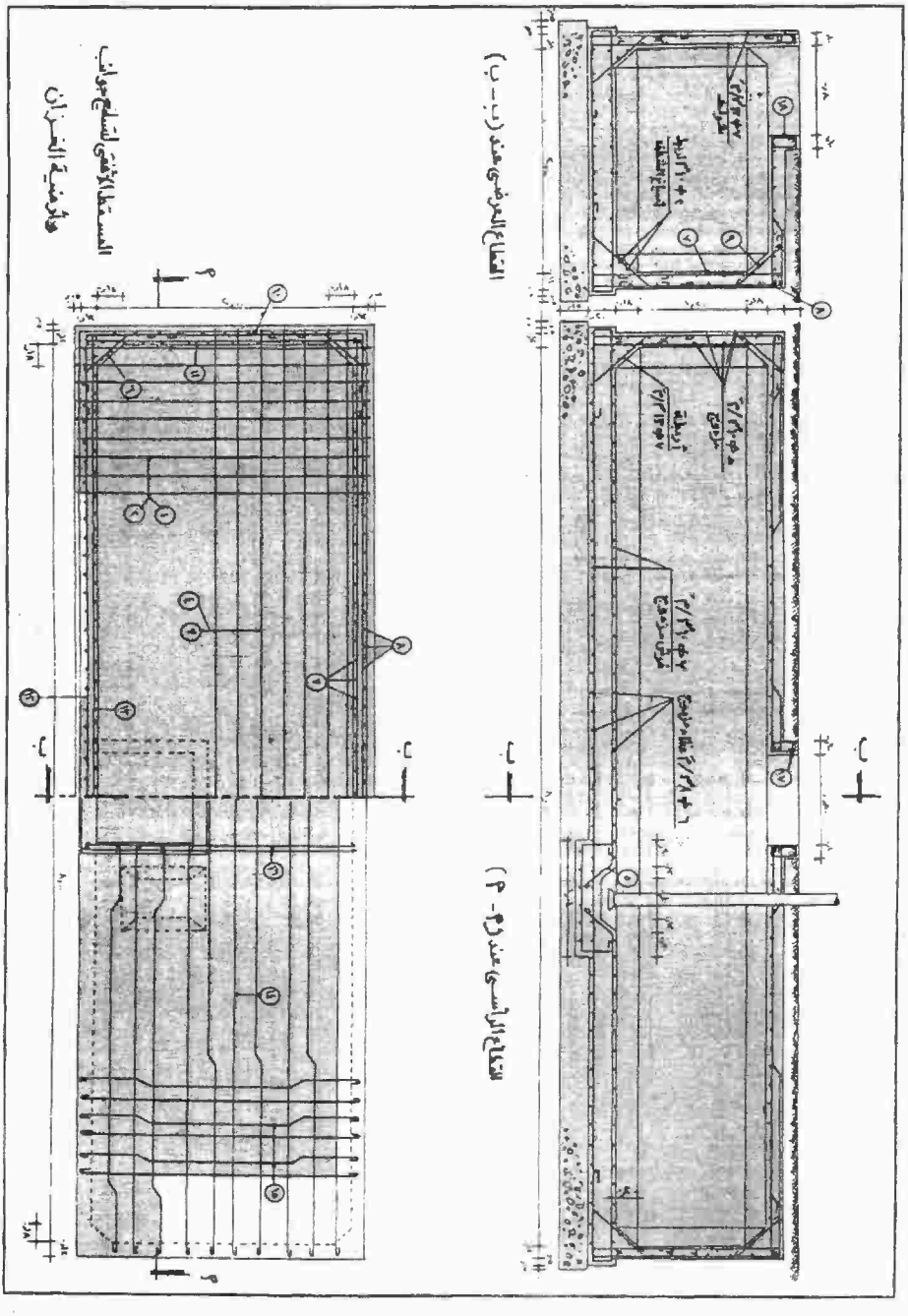
لوحة (32) المدرجات المغطاة المدفونة تحت سطح الأرض من الخرسانة المسلحة (الشدة الخشبية)



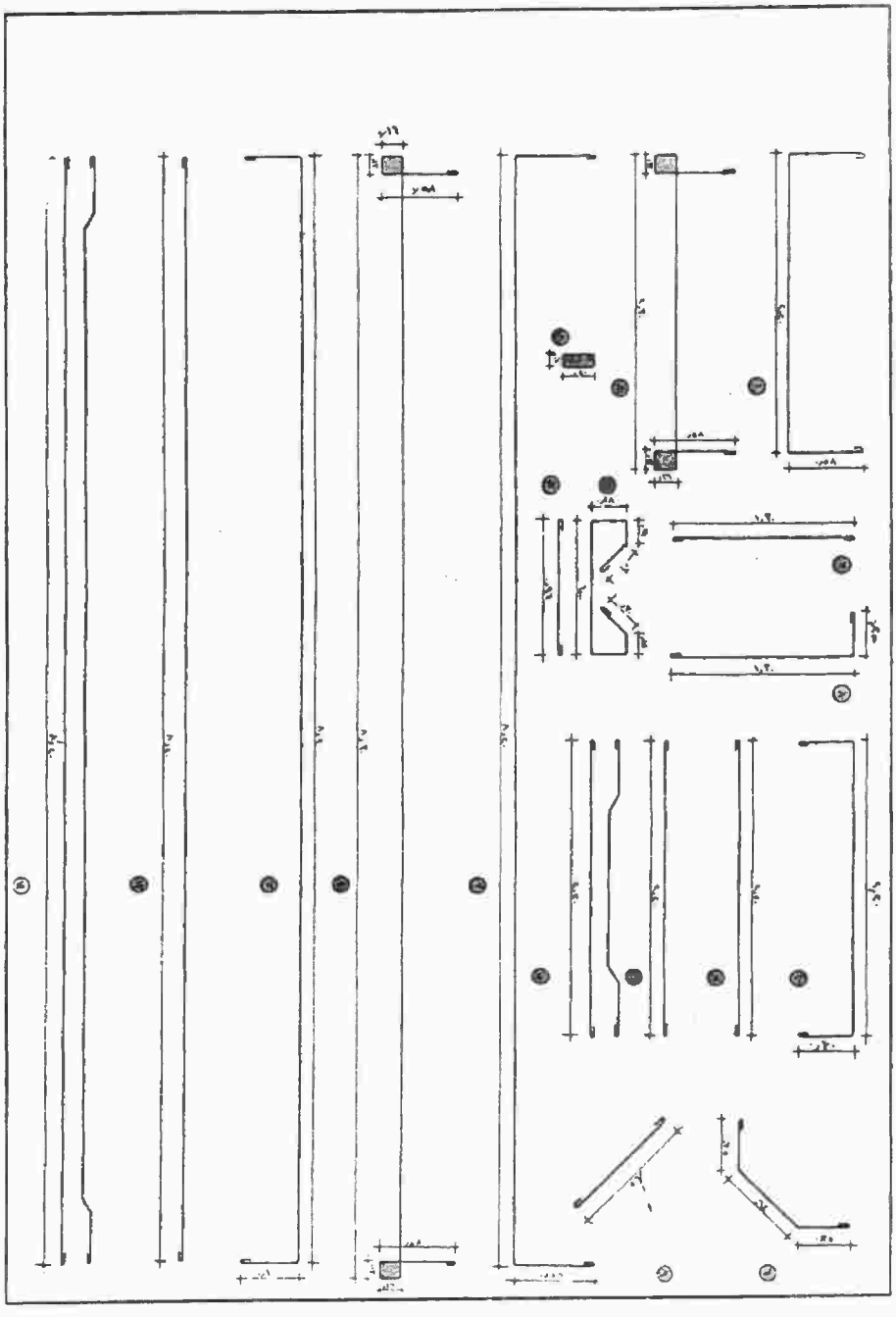
لوحة (33) الخزانات المغطاة المدفونة تحت سطح الأرض من الخرسانة المسلحة (الشدات الخشبية)



لوحة (34) الخزانات المغطاة المدفونة تحت سطح الأرض من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



لوحة (35)



الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج

- الرسم الموضح باللوحة (36 ، 37) عبارة عن نصف قطاع رأسى ونصف مسقط رأسى وكذا المسقط الأفقى عند (ب - ب) لخزان مياه دائرى من الخرسانة المسلحة لتغذية أحد المناطق السكنية بإحدى المدن بالمياه المرشحة محمل على برج من الخرسانة المسلحة وذلك طبقًا للأبعاد المبنية على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحات (38 ، 39 ، 40 ، 41 ، 42).

1- الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة جوانب وسقف الخزان بمقياس 1 : 25 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة وذلك على النحو التالى:

1/ 1- رسم مسقط أفقى للشدة الخشبية نصفه يبين شدة جوانب الخزان والنصف الآخر يبين شدة بلاطة السقف والرفرف.

1/ 2- رسم قطاع رأسى عند (أ - أ) للشدة الخشبية.

1/ 3- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف زيادة مقدرة الطالب علي ا لفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

2- حديد التسليح اللازم لهذا الخزان بمقياس 1 : 25، 1:10 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

2/ 1-رسم المسقط أفقى لتسليح الأساس وكذا القطاع العرضى فى الكمرة (هـ) مبينًا به المواضع الفنية لرص حديد التسليح.

2/ 2- رسم المسقط الأفقى لتسليح بلاطة قاع الخزان.

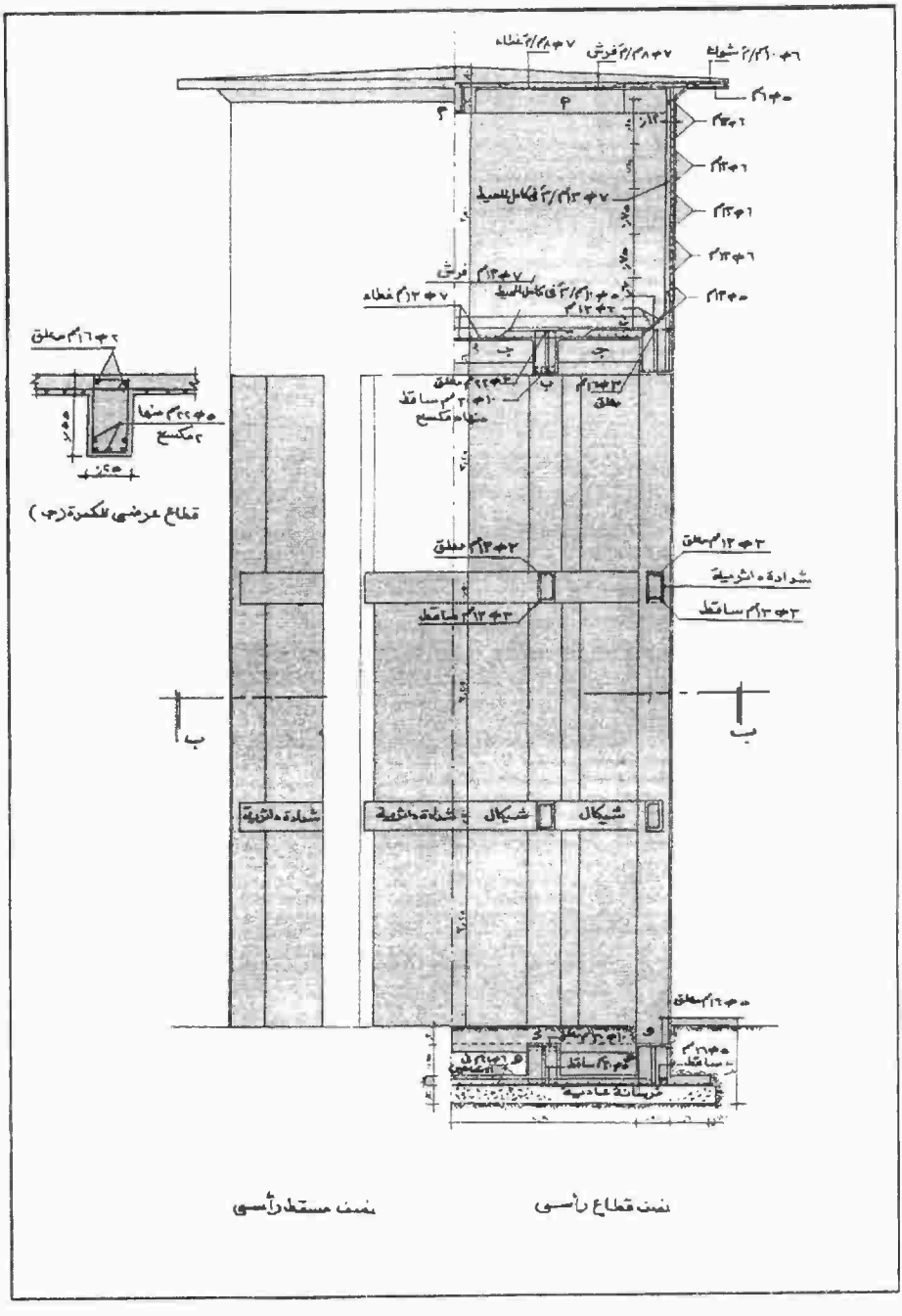
2/ 3- رسم المسقط الأفقى لتسليح سقف الخزان والرفر وكذا القطاع العرضى فى الكمرة (أ) عند الارتكاز والمسقط الأفقى لها مبينًا المواضع الفنية لرص حديد التسليح.

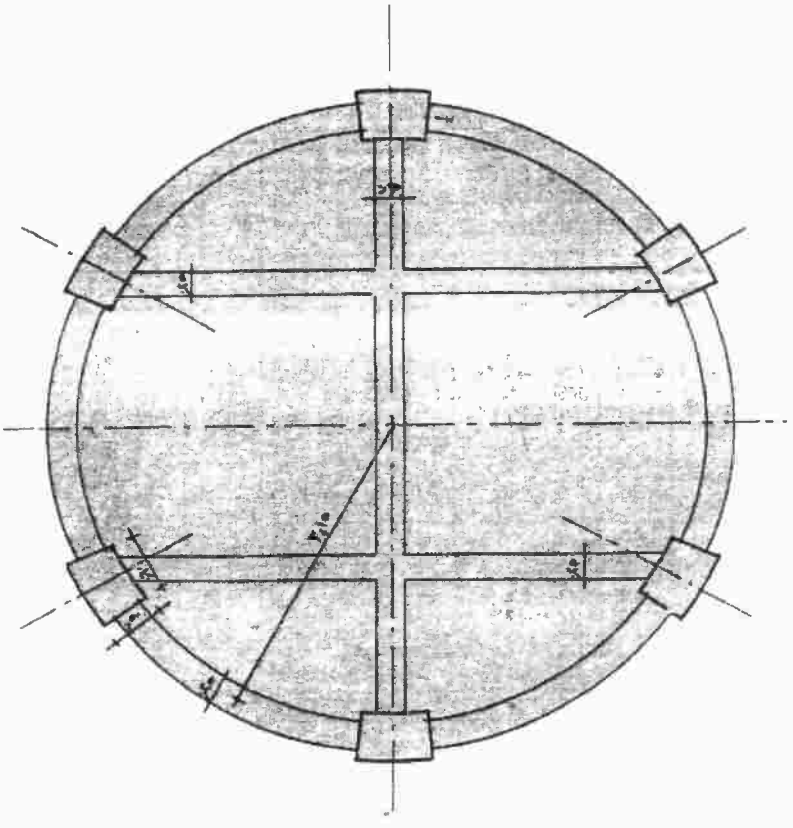
2/ 4- عمل الرسم التفريدى لحديد التسليح اللازم لبلاطة سقف الخزان والقاع والجوانب من واقع الرسومات المرسومة فى البنود 2/ 1 ، 2/ 2 ، 2/ 3 بنفس المقياس مع كتابة العدد اللازم والقطر وطول إنفراد كل سيخ لازم للتشغيل.

2/ 5- رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

ملاحظات:

أى بيانات أو حسابات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.


قطاع عرضي للكمرة (جـ)
نصف قطاع رأسي
نصف مستطر رأسي



المسقط الأفقي للخزان
عند (ب - ب)

أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة الخزان الدائرى المرتفع فوق برج

1- قوائم فليرى قطاع 10 × 10 سم كل 1.00 متر.

2- جسور وبيانضات فليرى قطاع 10 × 10 سم.

3- قوائم موسكى قطاع 12.5 × 5 سم كل 50 سم.

4- ضلع من تخانتين لاتيزانة قطاع 15 × 2.5 سم.

5- ألواح تجليد من خشب تقليد قطاع 15 × 1.785 سم.

6- تطاريح الرفرفة موسكى 12.5 × 5سم توضع على بطنها كل 50سم.

7- عرق السقف موسكى 12.5 × 5 سم يوضع على سيفه.

8- تطاريح السقف موسكى 12.5 × 5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.

9- تطاريح الكمرة موسكى 12.5 × 5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.

10- عرق الكرمة موسكى 12.5 × 5 سم يوضع على سيفه.

11- تجليد جوانب الكمرة لاتيزانة 15 × 2.5 ، 12.5 × 2.5 سم ، 10 × 2.5.

12- شيكالات لاتيزانة 7.5 × 2.5 سم.

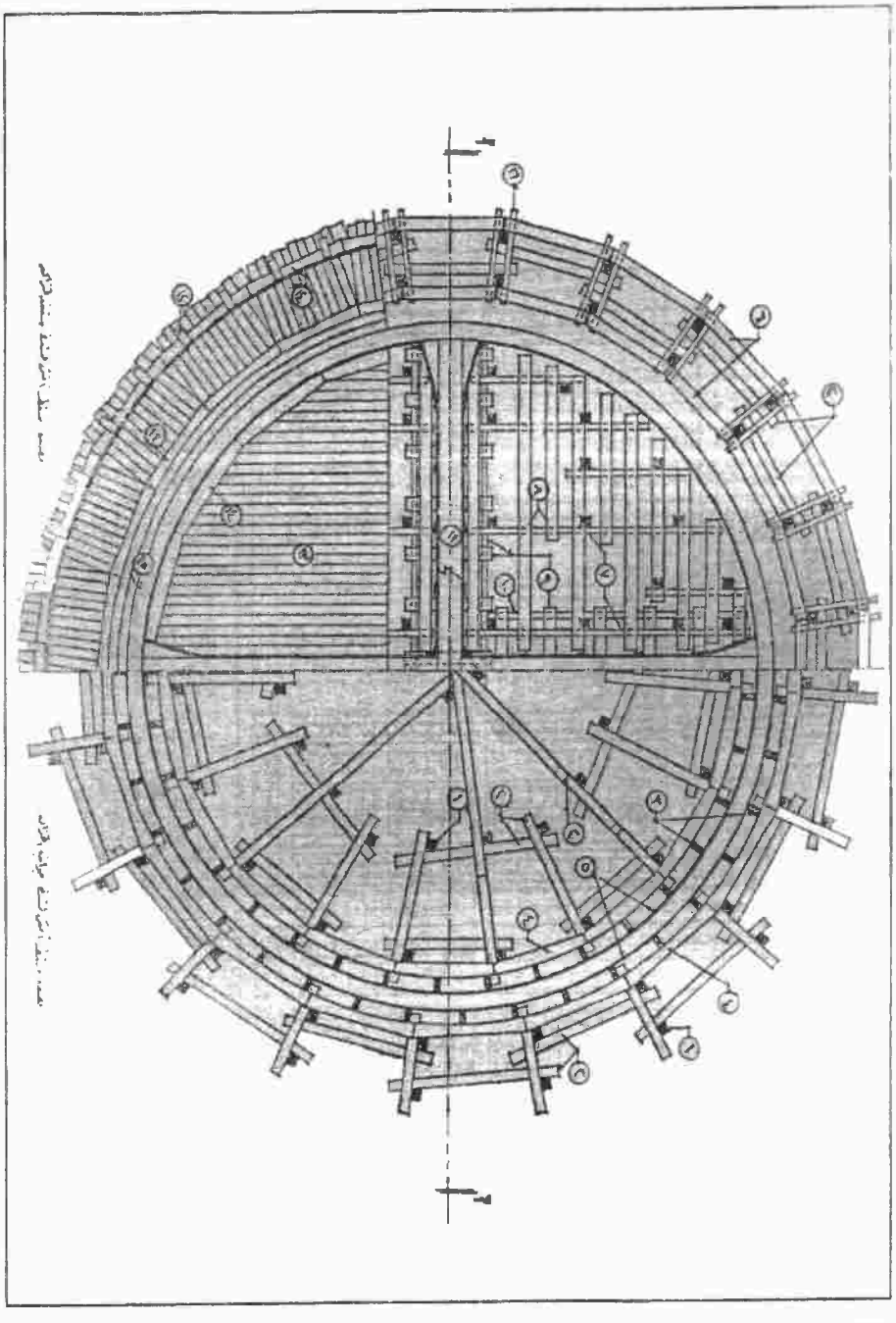
13- ألواح تطبيق لاتيزانة 15 × 2.5 سم، 12.5 × 2.5 سم ، 10 × 2.5سم.

14- ضلع من تخانة واحدة لاتيزانة 12.5 × 2.5 سم.

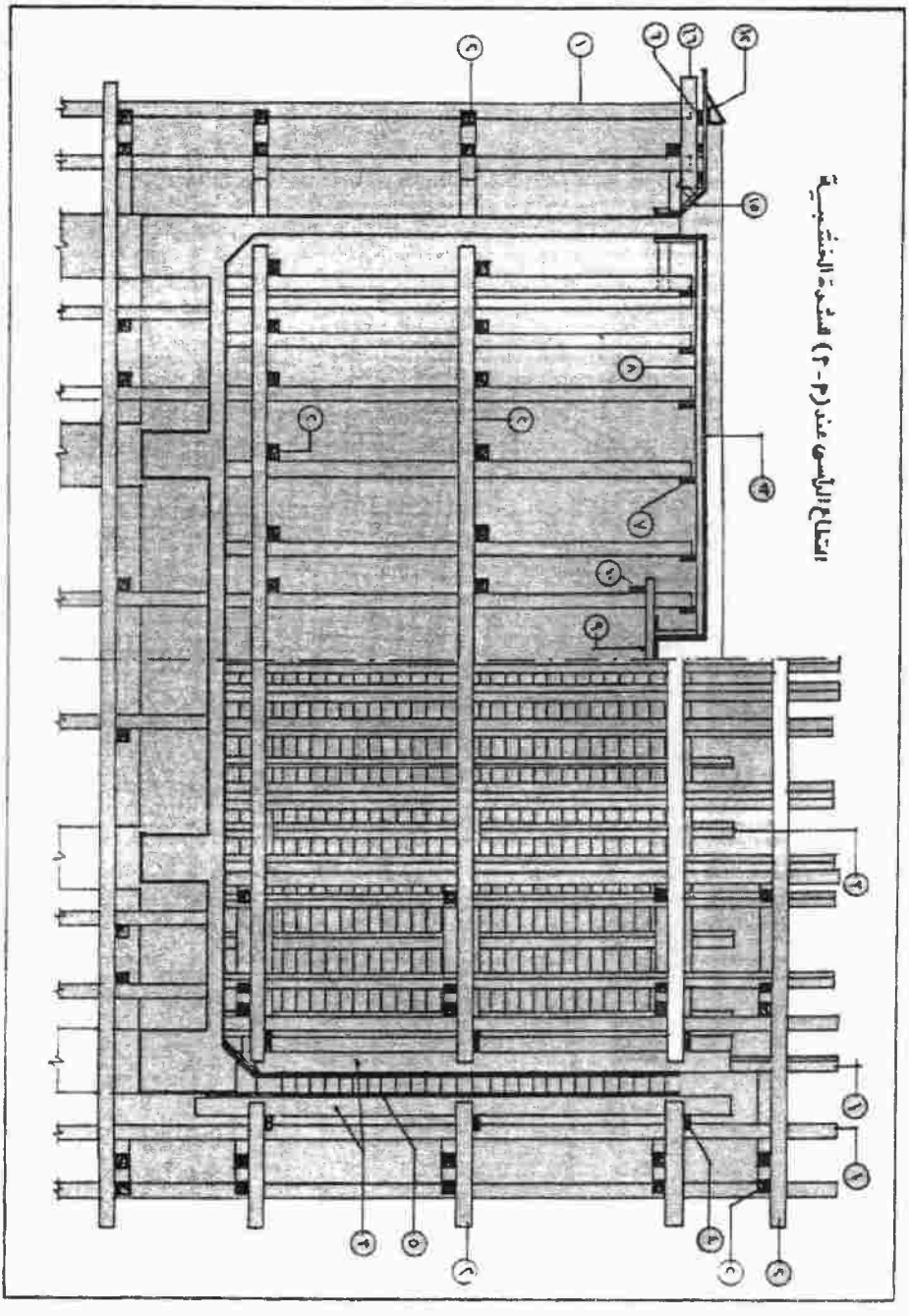
15- طبلية الشطف من خشب تقليد 15 × 1.785 سم.

16- عرق الرفرفة موسكى 12.5 × 5سم يوضع على سيفه.

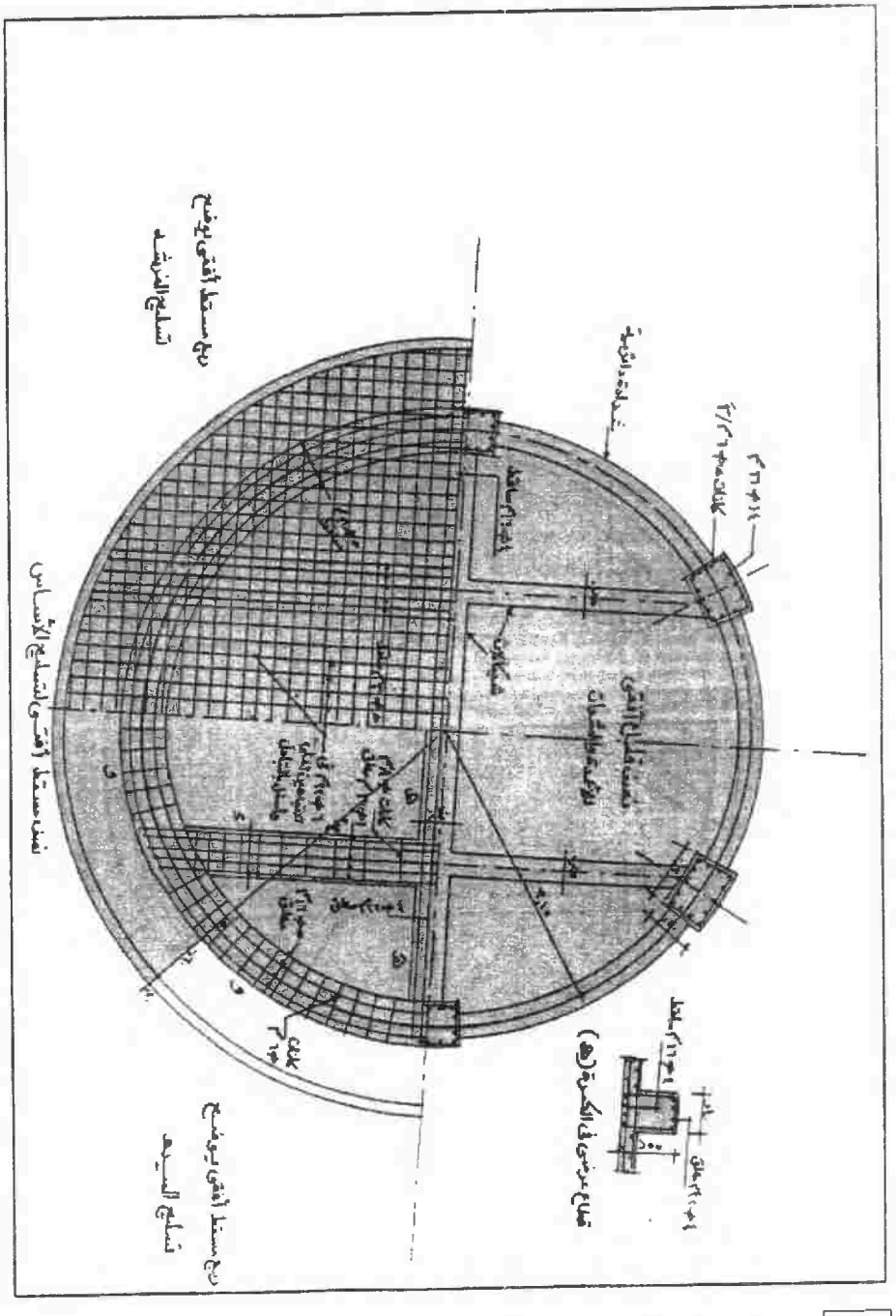
لوحة (38) الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج (الشدة الخشبية)



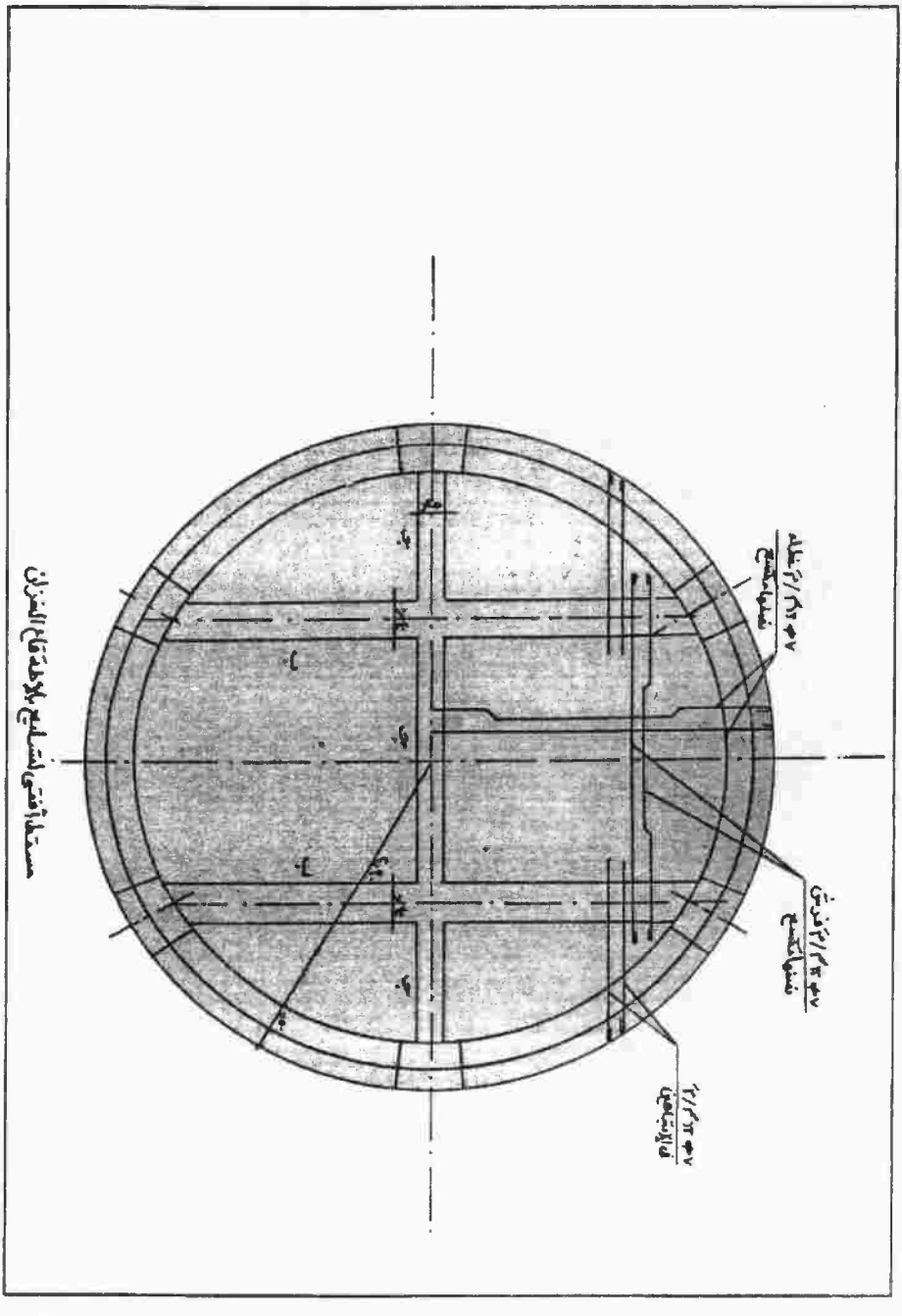
لوحة (39) الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج (الشدة الخشبية)



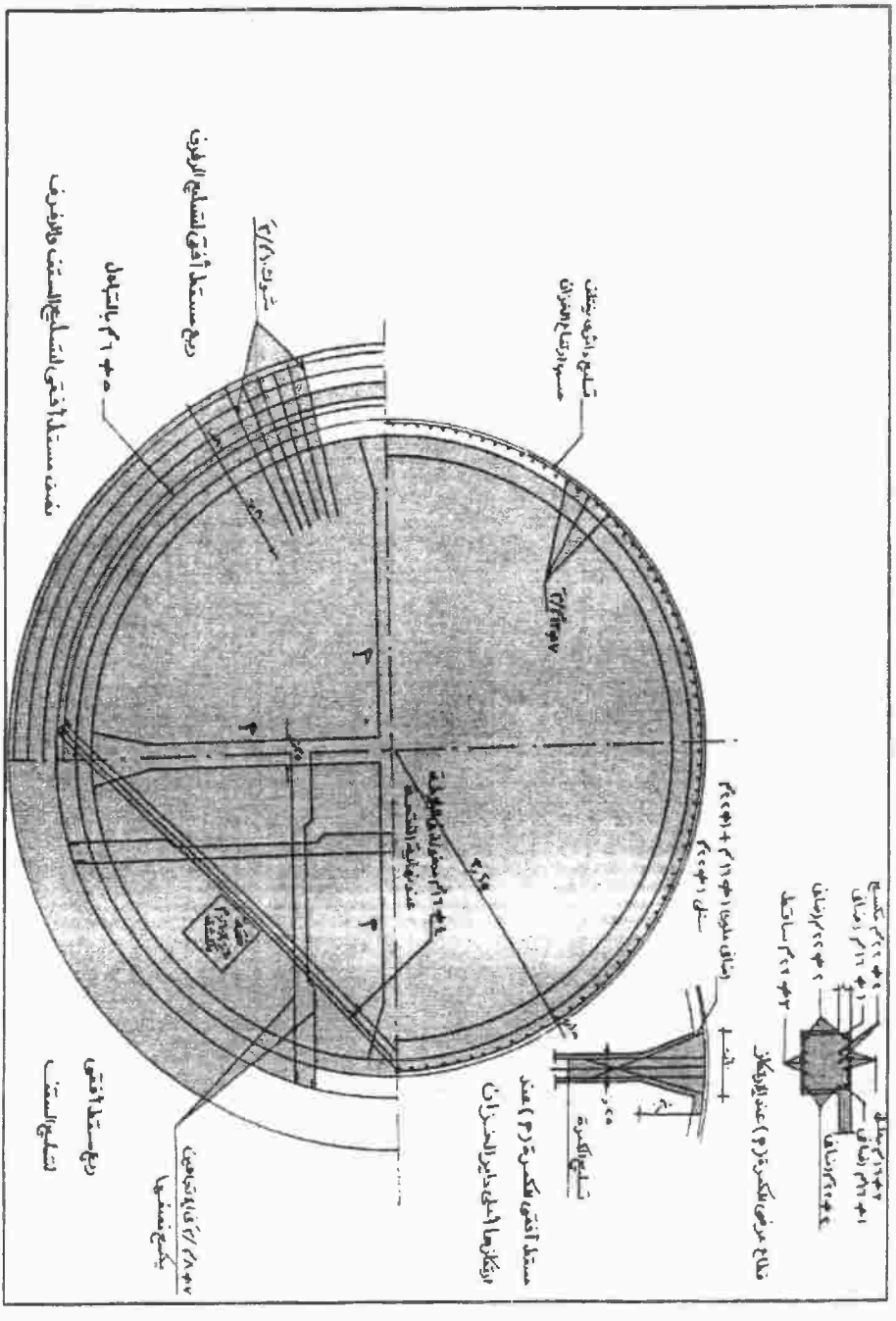
لوحة (40) الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج (حديد التسليح)



لوحة (41) الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج (حديد التسليح)



لوحة (42) الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج (حديد التسليح)



العقود من الخرسانة المسلحة للفتحات

أولًا: العقد نصف الدائرى والمخموس المتساوى

- الرسم الموضح باللوحة (43) عبارة عن المسقط الرأسى والقطاع الأفقى عند (أ-أ)، لواجهة معمارية على الطراز العربى.

فتحة باب المدخل مغطاة بعقد مخموس متساوى وفتحات الشبابيك مغطاة بعقود نصف دائرية وذلك طبقًا للأبعاد المبينة على الرسومات.

- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحات (44 ، 45).

1- رسم المسقط الرأسى للشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة العقد نصفه يبين الشدة كاملة والنصف الآخر يبين الشدة بدون الطبالى وذلك بمقياس 1:20 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة.

2- رسم القطاع الرأسى فى محور العقد عند (أ - أ) ، (جـ - جـ) للشدة الخشبية.

3- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف زيادة مقدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

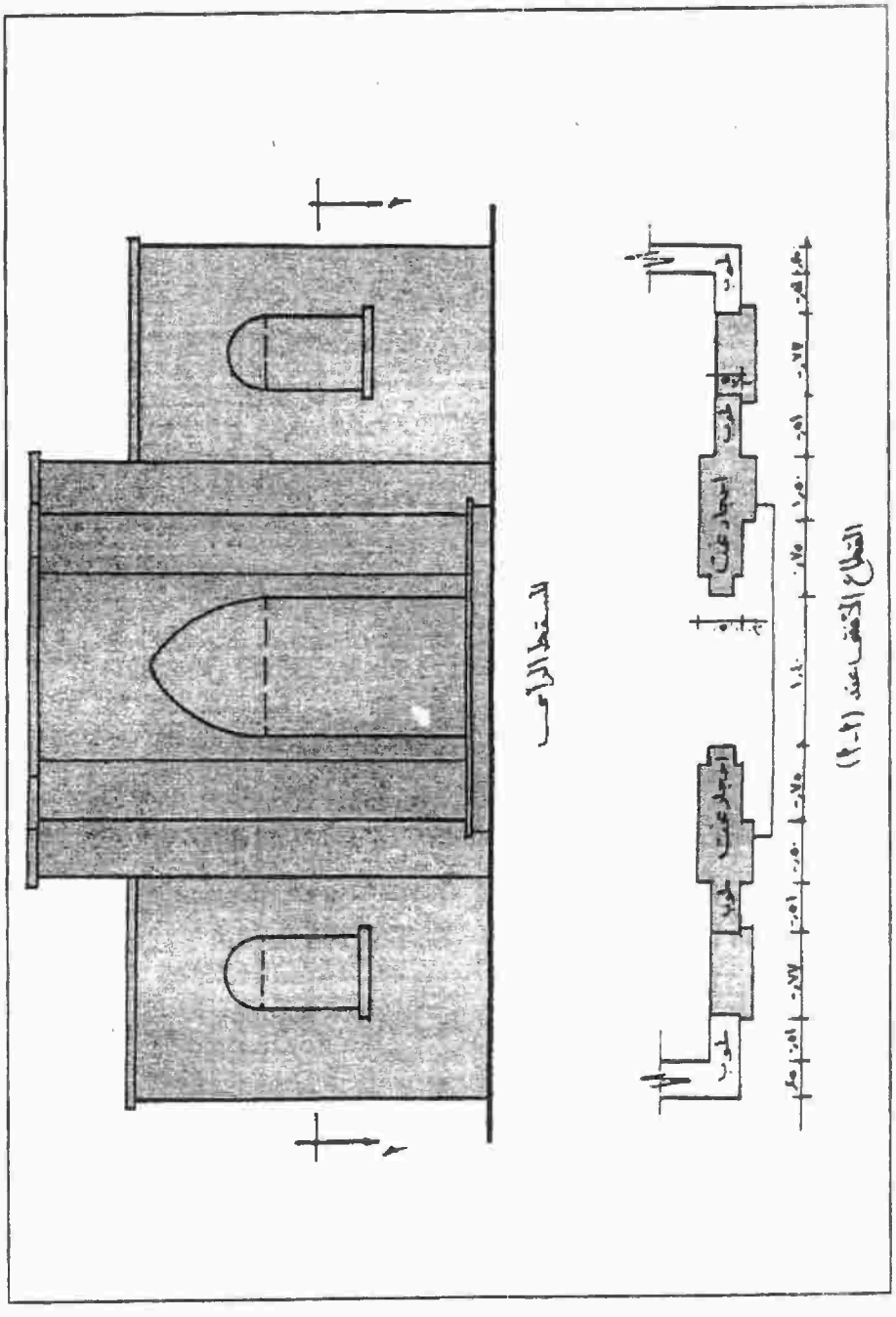
4- رسم المسقط الرأسى لحديد التسليح اللازم للعقد بمقياس 1 : 20 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة.

5- عمل الرسم التفريدى لحديد التسليح من واقع الرسم المرسوم فى البند (4) بنفس المقياس مع كتابة العدد اللازم والقطر والأطواف اللازمة للتشغيل.

6- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

ملاحظات:

- أى بيانات أو حسابات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.


المسقط الرأسى
القطاع الأفقى عند (أ-أ)

أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة العقود الخرسانية المسلحة

1- لوح بونتى فرشة 22.5 × 5 سم.

2- قوائم فليرى 10 × 10 سم.

3- بيانضات فليرى 10 × 10 سم.

4- جسور فليرى 10 × 10 سم.

5- عرق موسكى 12.5 × 5 سم يوضع على سيفه.

6- تطاريح موسكى 12.5× 5 سم توضع على بطنها كل 50سم.

7- قمطة حديد.

8- شداد لاتيزانة 15 × 2.5 سم.

9- ذراع لاتيزانة 10 × 2.5 سم.

10- قائم لاتيزانة 10 × 2.5 سم.

11- لوح لاتيزانة 15 × 2.5 سم لتثبيت الضلوع بالقائم أو بالأذرع.

12- تجليد ظهر العبوة بقطع لاتيزانة 5 × 2.5 سم.

13- ضلع لاتيزانة 15 × 2.5 سم.

14- شنيشة 14 × 7 سم (مكان قالب آدية).

15- قائم موسكى 12.5 × 5 سم.

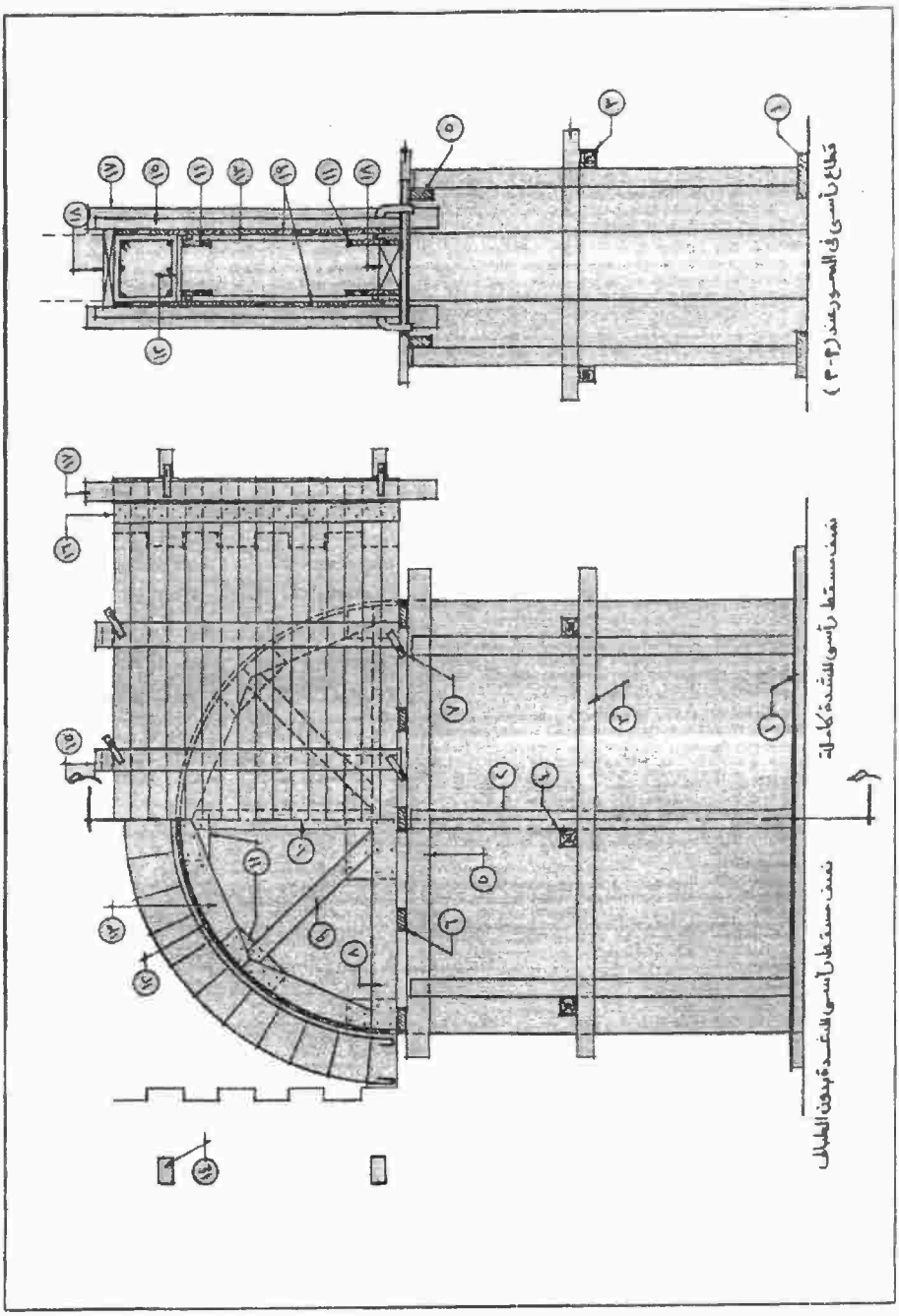
16- عارضة لاتيزانة لتسمير ألواح الطبلية.

17- جسر فليرى 10 × 10 سم.

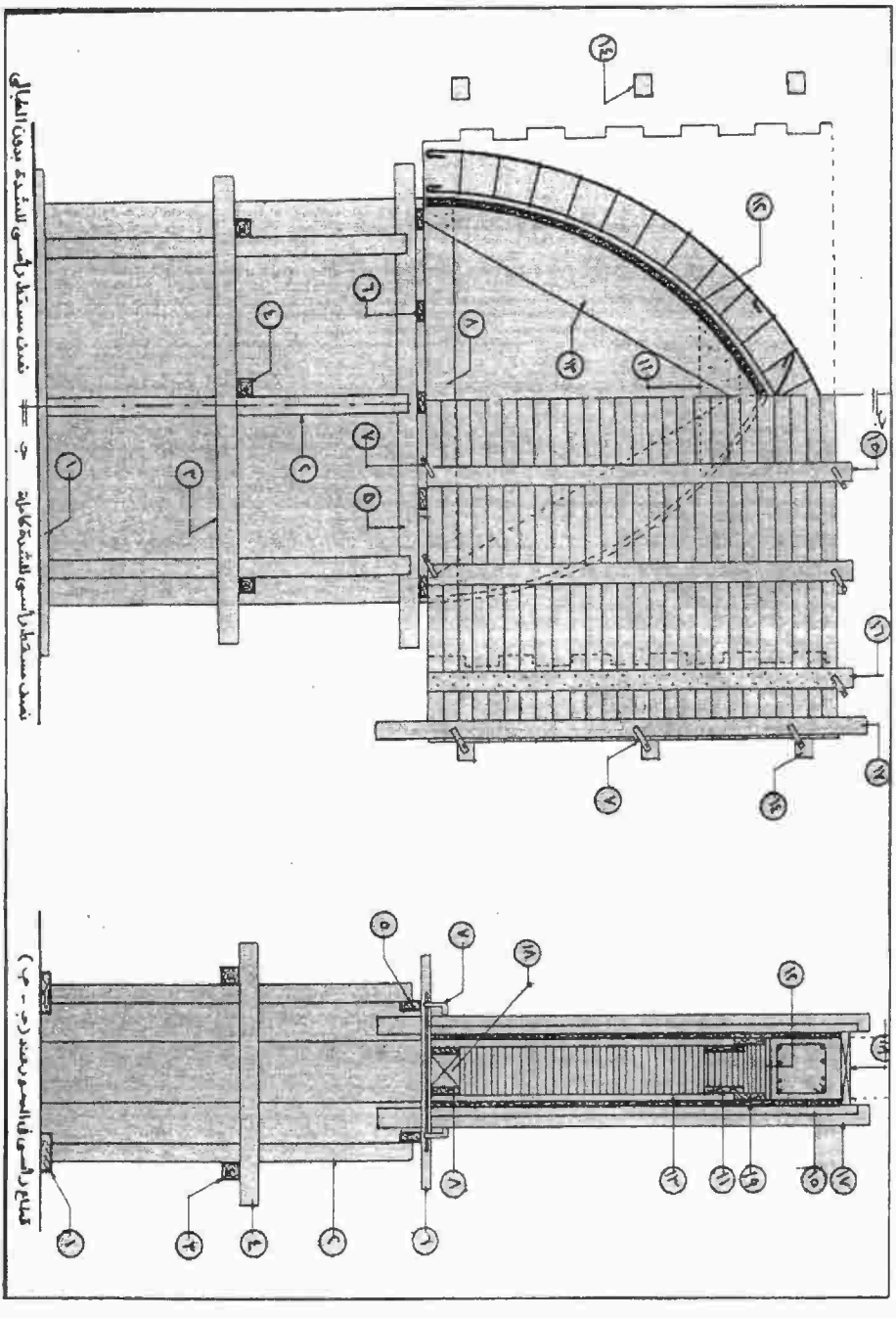
18- عارضة موسكى بين كل قائمين 12.5 × 5 سم.

19- طبلية وجه وظهر العبوة لاتيزانة سمك 2.5 سم.

لوحة (44) شدات العقود الخرسانية المسلحة (عقد نصف دائرى)



لوحة (45) شدات العقود الخرسانية المسلحة (عقد مخموس متساوى)



ثانيًا: القعد الموتور

- الرسم الموضح باللوحة (46) عبارة عن القطاع الأفقى والواجهة الأمامية لمسجد مبنى بأحجار النحت والطوب. فتحات الشبابيك مغطاة بعقود موتورة من الخرسانة المسلحة وذلك طبقًا للأبعاد المبنية على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحات (47).

1- رسم المسقط الرأسى للشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة العقد نصفه يبين الشدة كاملة والنصف الآخر يبين الشدة بدون الطبالى وذلك بمقياس 1:20 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة فى الشدة.

2- رسم القطاع الرأسى فى محور العقد عند الخط (ب - ب) للشدة الخشبية.

3- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف زيادة مقدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

4- رسم المسقط الرأسى لحديد التسليح اللازم للعقد بمقياس 1 : 20 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة.

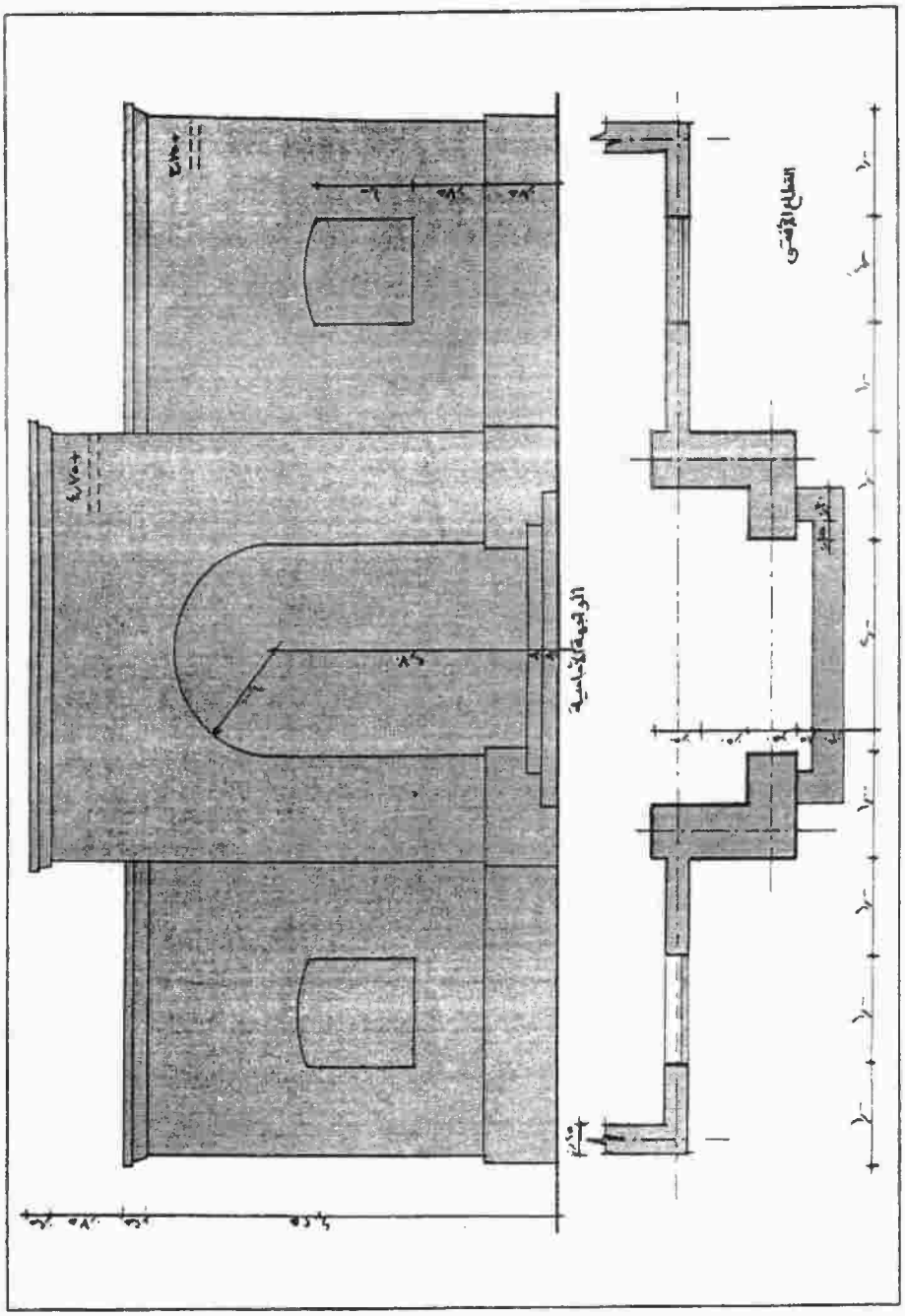
5- عمل الرسم التفريدى لحديد التسليح من واقع الرسم المرسوم فى البند (4) بنفس المقياس مع كتابة العدد اللازم والقطر والأطواف اللازمة للتشغيل.

6- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

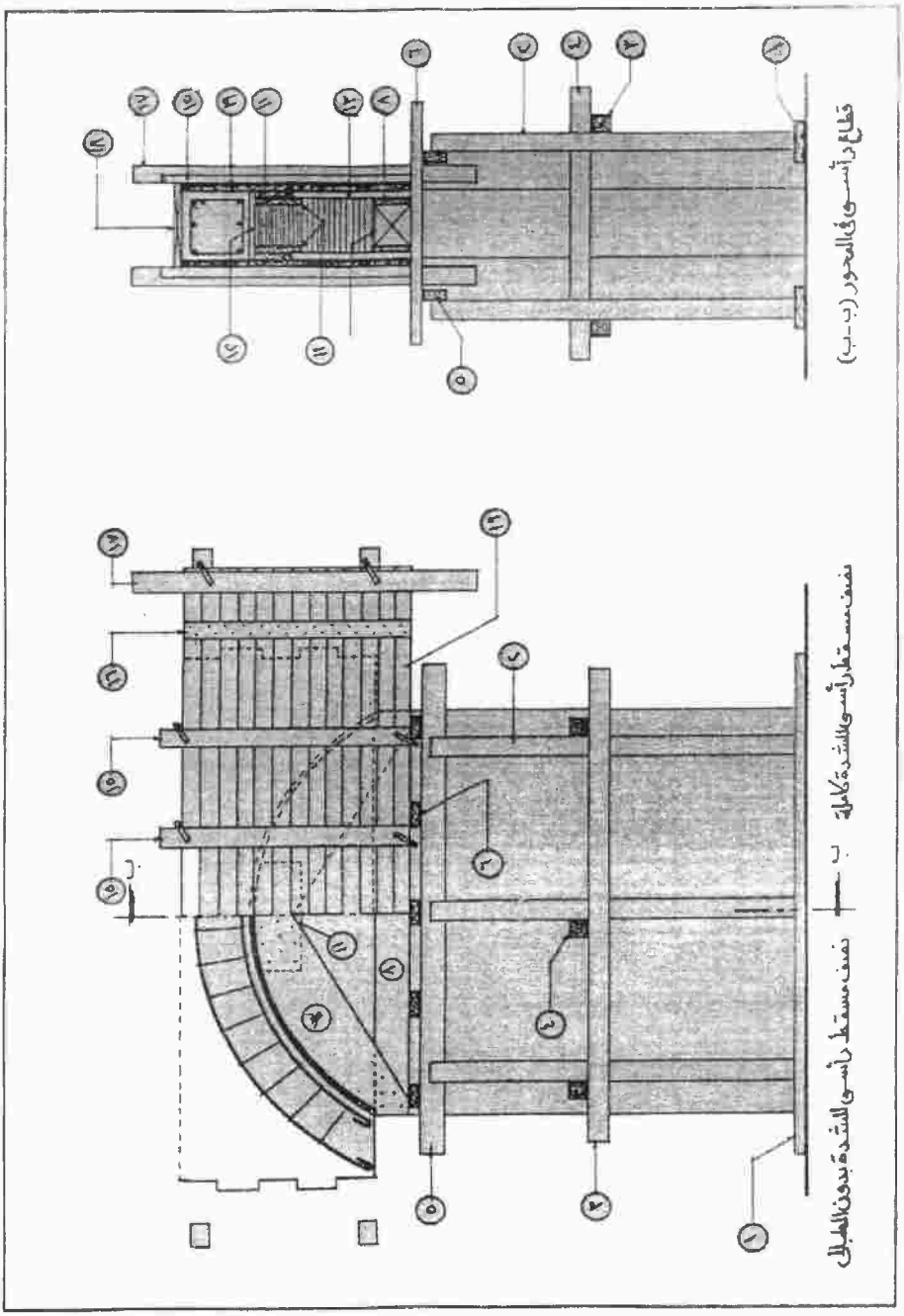
ملاحظات:

- أى بيانات أو حسابات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.

لوحة (46) واجهة مسجد مبنى بأحجار النحت



لوحة (47) شدات العقود الخرسانية المسلحة (عقد موتور)



الحوائط الخرسانية المسلحة لأحواض حمامات السباحة

- الرسم الموضح باللوحة (48) عبارة عن المسقط الأفقى وكذا القطاعين الرأسيين عند (س – س) ، (ص – ص) لحمام سباحة طبقًا للأبعاد المبينة على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحتين (49 ، 50).

1- رسم القطاع الرأسى عند (س – س) للشدة الخشبية بمقياس 1 : 25 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة.

2- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف زيادة مقدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

3- رسم القطاع الرأسى عند (س – س) بمقياس 1 : 25 مبينًا به المواضع الفنية لرص حديد التسليح عم عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ لازم للتشغيل.

4- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

ملاحظات:

- أى بيانات أو حسابات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.

أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة الحوائط الخرسانية المسلحة لحوض حمام السباحة

1- قوائم من عروق فليرى قطاع 10 × 10 سم كل 1.00 متر.

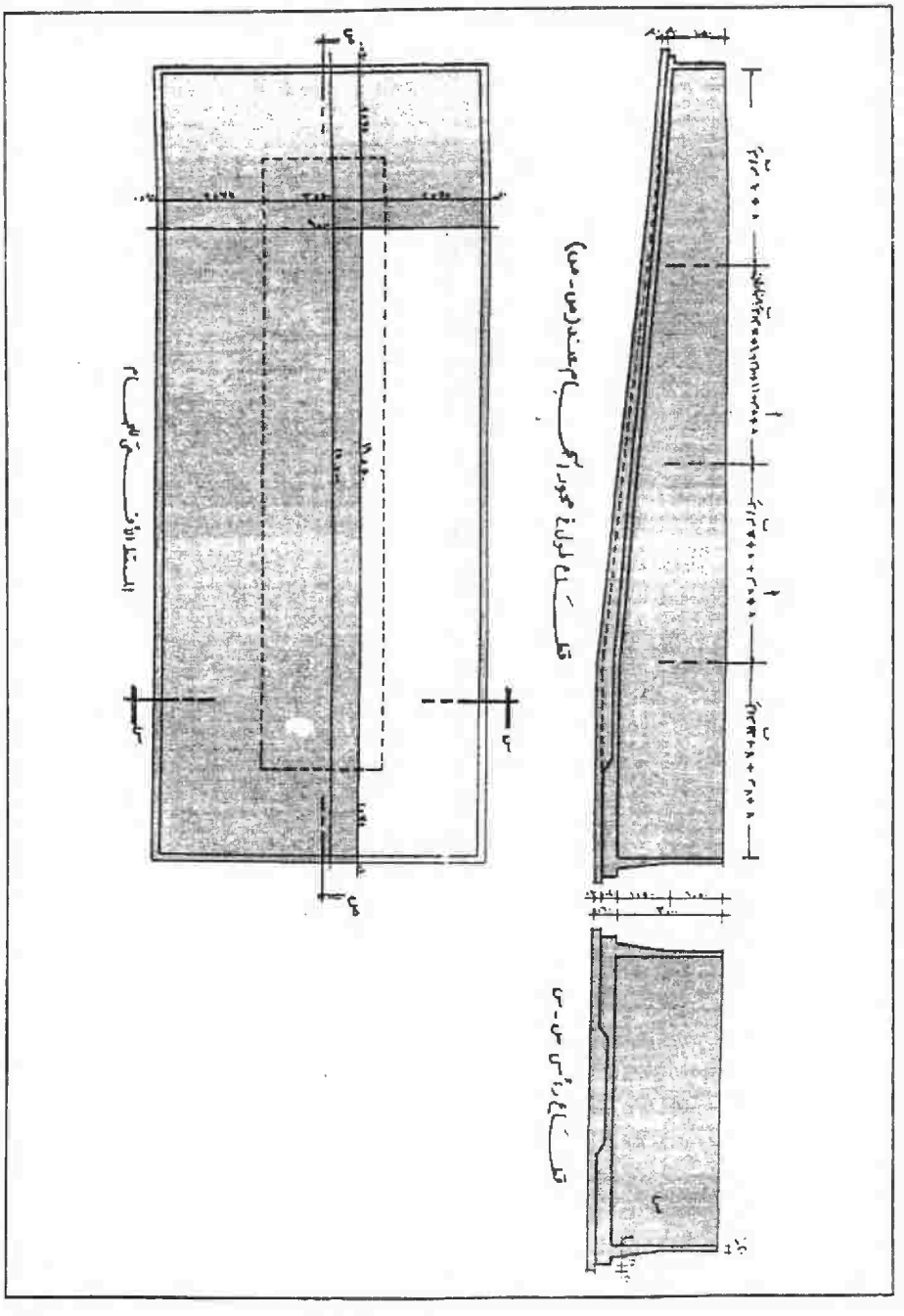
2- قوائم موسكى قطاع 10 × 5 ، 12.5 × 5 سم كل 50 سم.

3- بيانضات فليرى قطاع 10 × 10 سم.

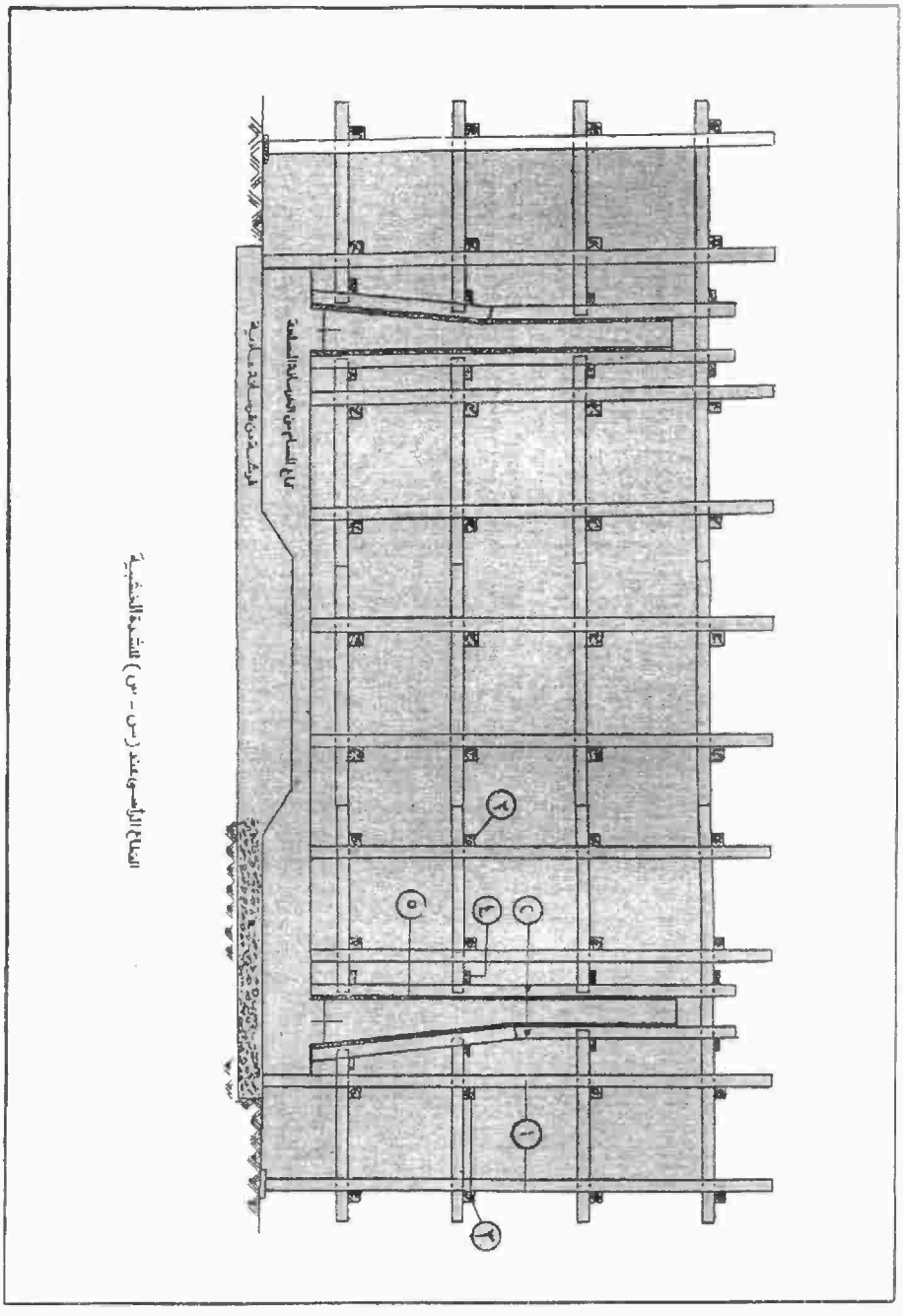
4- مدادات موسكى قطاع 10 × 5 ، 12.5 × 5 سم.

5- تجليد جوانب الحوائط من خشب لاتيزانة قطاع 15 × 2.5سم ، 12.5 × 2.5سم، 10 × 2.5 سم.

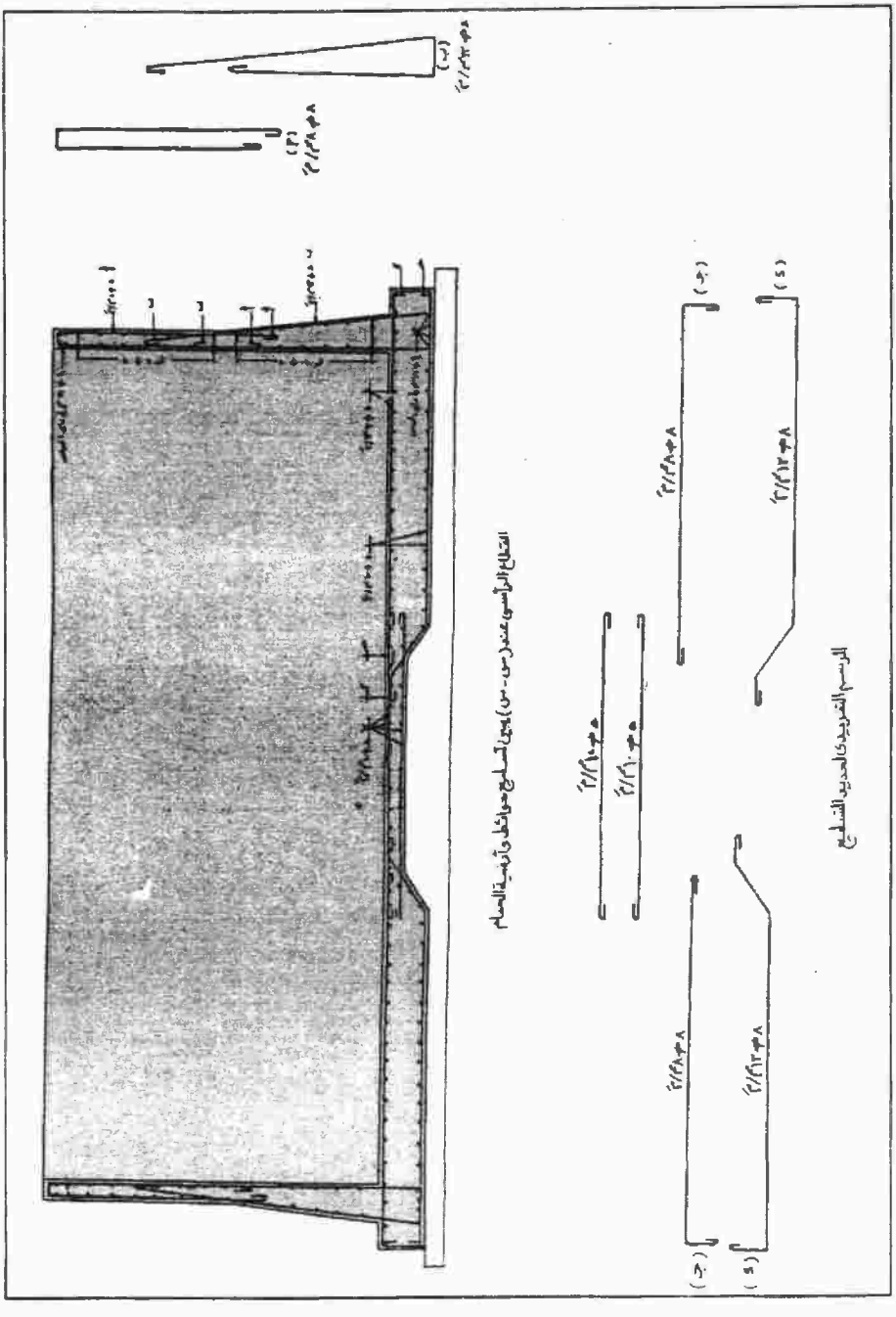
لوحة (48) الحوائط الخرسانية المسلحة لأحواض حمامات السباحة الأبعاد بالمتر وأجزائه



لوحة (49) الحوائط الخرسانية المسلحة لأحواض حمامات السباحة (الشدة الخشبية)



لوحة (50) الحوائط الخرسانية المسلحة لأحواض حمامات السباحة (الشدة الخشبية)



الشدات المعدنية لأعمال الخرسانة المسلحة

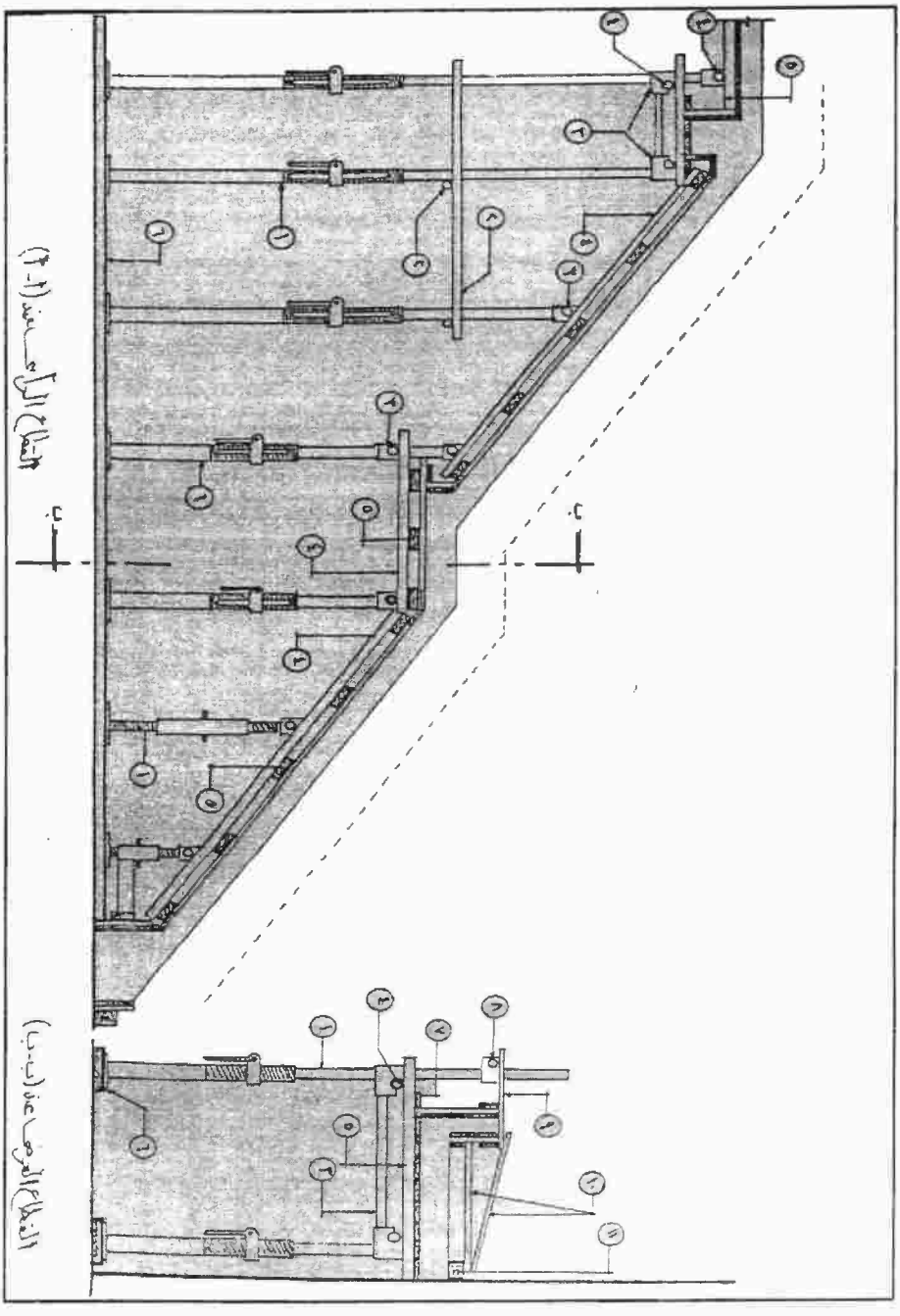
- المطلوب رسم الشدة المعدنية اللازمة لتشكيل خرسانة السلم الحصيرة الموضحة باللوحة (10) بمقياس 1:20 مع بيان أسماء وقطاعات الأعضاء المعدنية والخشبية المستعملة وذلك على النحو التالي:

1- رسم القطاع الرأسي عند (أ - أ) للشدة المعدنية كما هو واضح باللوحة (51).

2- رسم القطاع الرأسي عند (ب - ب) للشدة المعدنية كما هو واضح باللوحة (51).

3- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة المعدنية بهدف زيادة قدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

لوحة (51) الشدة المعدنية لسلم الحصيرة .



أسماء الأعضاء المعدنية المستعملة فى شدة السلم الحصيرة

1- قوائم من من مواسيرمعدنية.

2- بيانضات وجسور من مواسير معدنية.

3- حوامل عرقات القلبة من مواسير معدنية.

4- عرقات القلبة من مواسير معدنية.

5- تطاريح القلبة من خشب موسكى قطاع 12.5 × 5 سم توضع على بطقنها كل 50 سم.

6- فرشة بونتى قطاع 22.5 × 5 سم.

7- لوح زنق من خشب لاتيزانة قطاع 10 × 2.5 سم.

8- مدادة من مواسير معدنية.

9- عارضة تدكيم من خشب لاتيزانة قطاع 10 × 2.5 سم.

10- شيكالات أفقية ومائلة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.

11- مداد فليرى قطاع 10 × 10 سم.

الرسم الإنشائى

- الرسم الموضح باللوحة (52) عبارة عن المساقط والقطاعات لمشروع إبتدائى لمبنى مصنع تريكو صغير طبقًا للأبعاد المبينة على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحات (53 ، 54 ، 55 ، 56 ، 57 ، 58، 59 ، 60).

1- رسم المسقط الأفقى لقواعد وميد الأساسى للمبنى بمقياس 1 : 50 وكذلك القطاعين الرأسيين عند (س - س)، (ص - ص) فى محور القاعدتين (2) ، (4) الخارجيتين بمقياس 1 : 10 مبينًا المواضع الفنية لرص حديد التسليم مع عمل جداول التسليح اللازمة.

2- رسم المسقط الأفقى والقطاع الرأسى لإحدى قواعد الأساس مبينًا طريقة التسليح بمقياس 1 : 10.

3- رسم المسقط الأفقى للأعمدة بمقياس 1 : 50 مع عمل جداول التسليح اللازمة.

4- رسم المسقط الأفقى لميد الأساس للمبنى بمقياس 1 : 50 والقطاعين الرأسيين عند (ب - ب) ، (جـ - جـ) في محور الميد (م$_1$) بمقياس رسم 1 : 25 وكذلك القطاع العرضى فى ميدتين مختلفتين كالميد (م$_1$) ، (م$_4$) مبينًا أسياخ التسليح اللازمة.

5- رسم المسقط الأفقى للأسقف والكمرات مبينًا التسليح اللازم بمقياس 1 : 50 وكذلك القطاع الرأسى عند (ل - ل) مبينًا تسليح مظلة المدخل بمقياس 1 : 25 مبينًا حديد التسليح اللازمة.

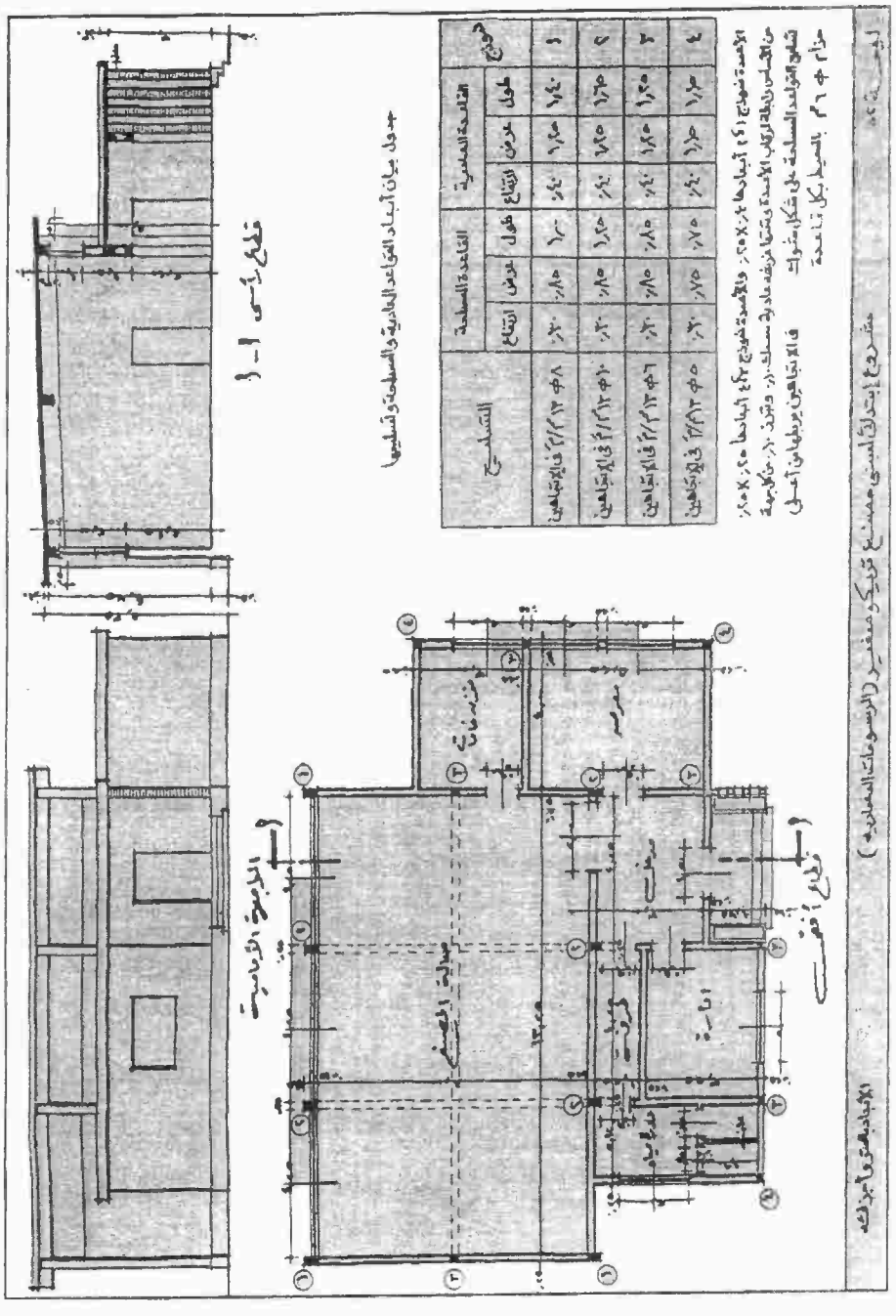
6- رسم قطاع رأسى مار بسقف صالة المصنع عند الخط (و - و) بمقياس 1 : 25 مبينًا حديد التسليح اللازم.

7- رسم قطاع رأسى مار فى محور الكمرتين (ك1) العلويتين عند الخط (ز - ز) بمقياس 1 : 25 مبينًا حديد التسليح اللازم وكذلك القطاع العرضى (ح - ح) فى الكمرة (ك$_1$) بمقياس 1 : 10 مبينًا حديد التسليح اللازم.

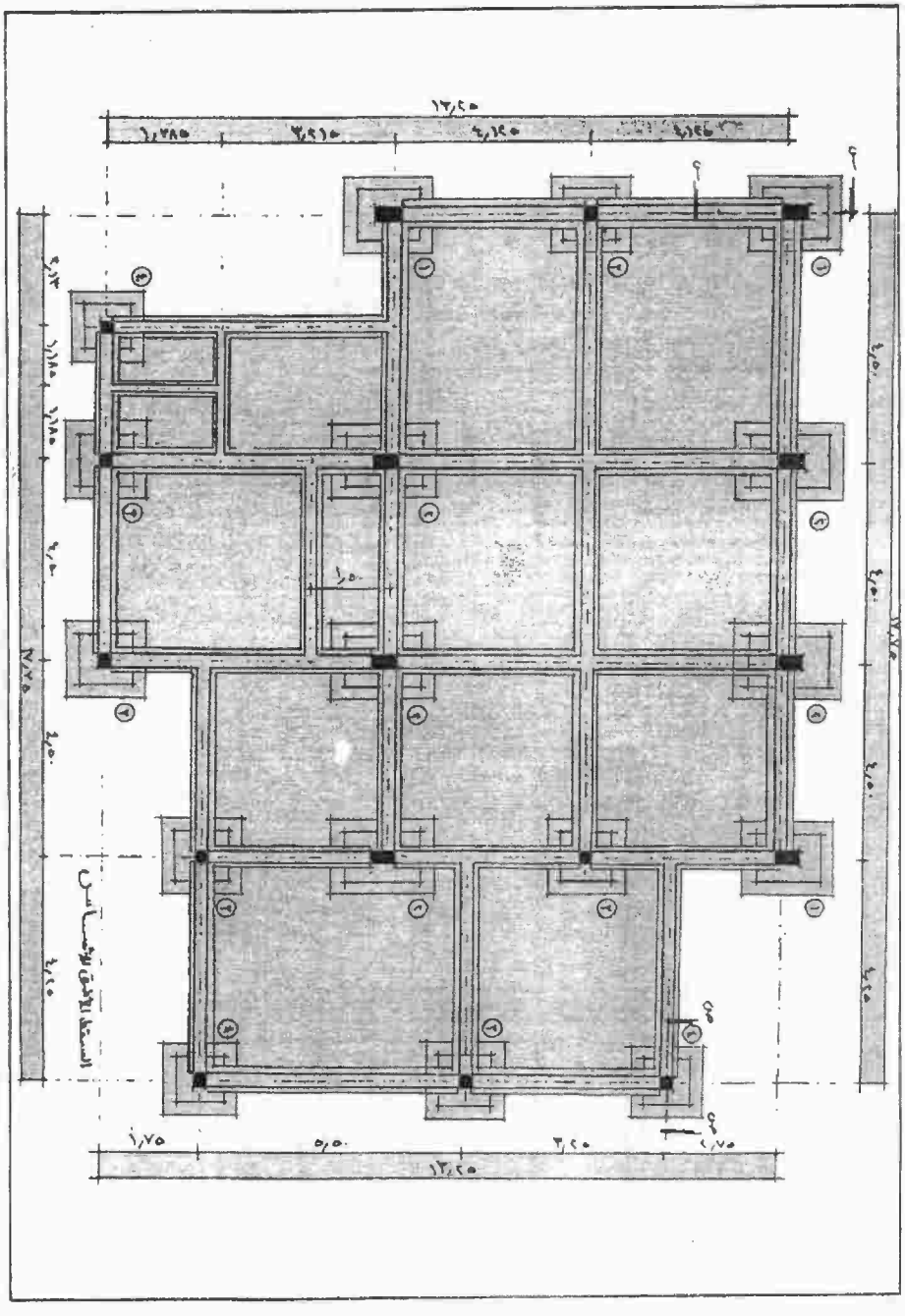
ملاحظات:

- أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب حسب القواعد الهندسية.

لوحة (52) مشروع إبتدائى لمبنى مصنع تريكو صغير (الرسومات المعمارية) الأبعاد بالمتر وأجزائه

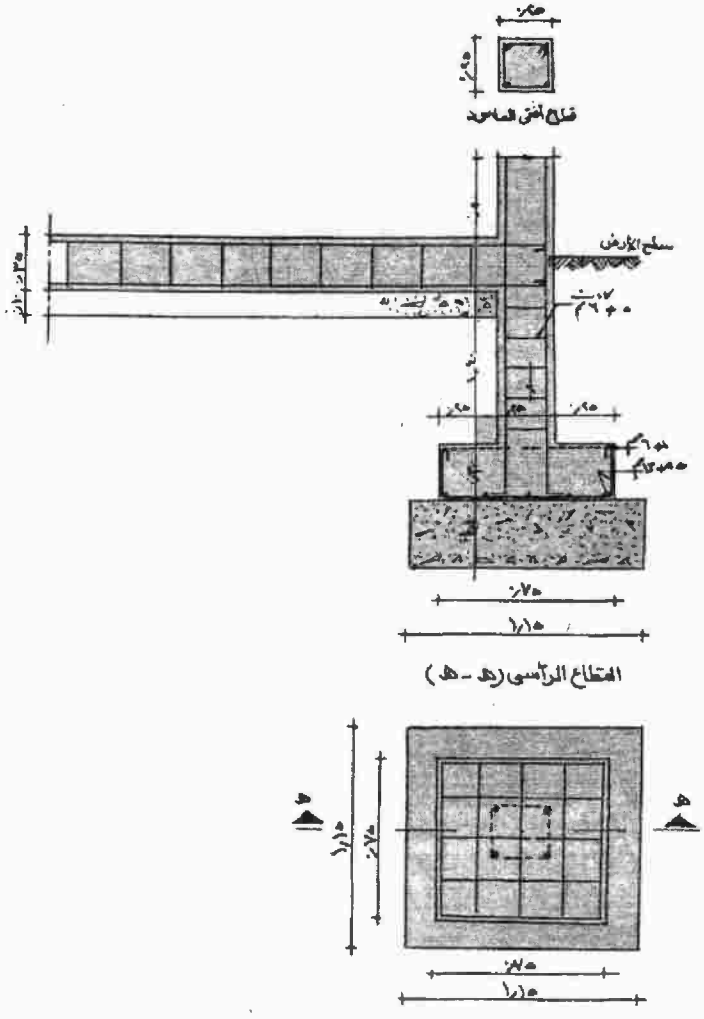


لوحة (53) مشروع مبنى مصنع تريكو صغير (إنشائى أساسات) الأبعاد بالمتر وأجزائه



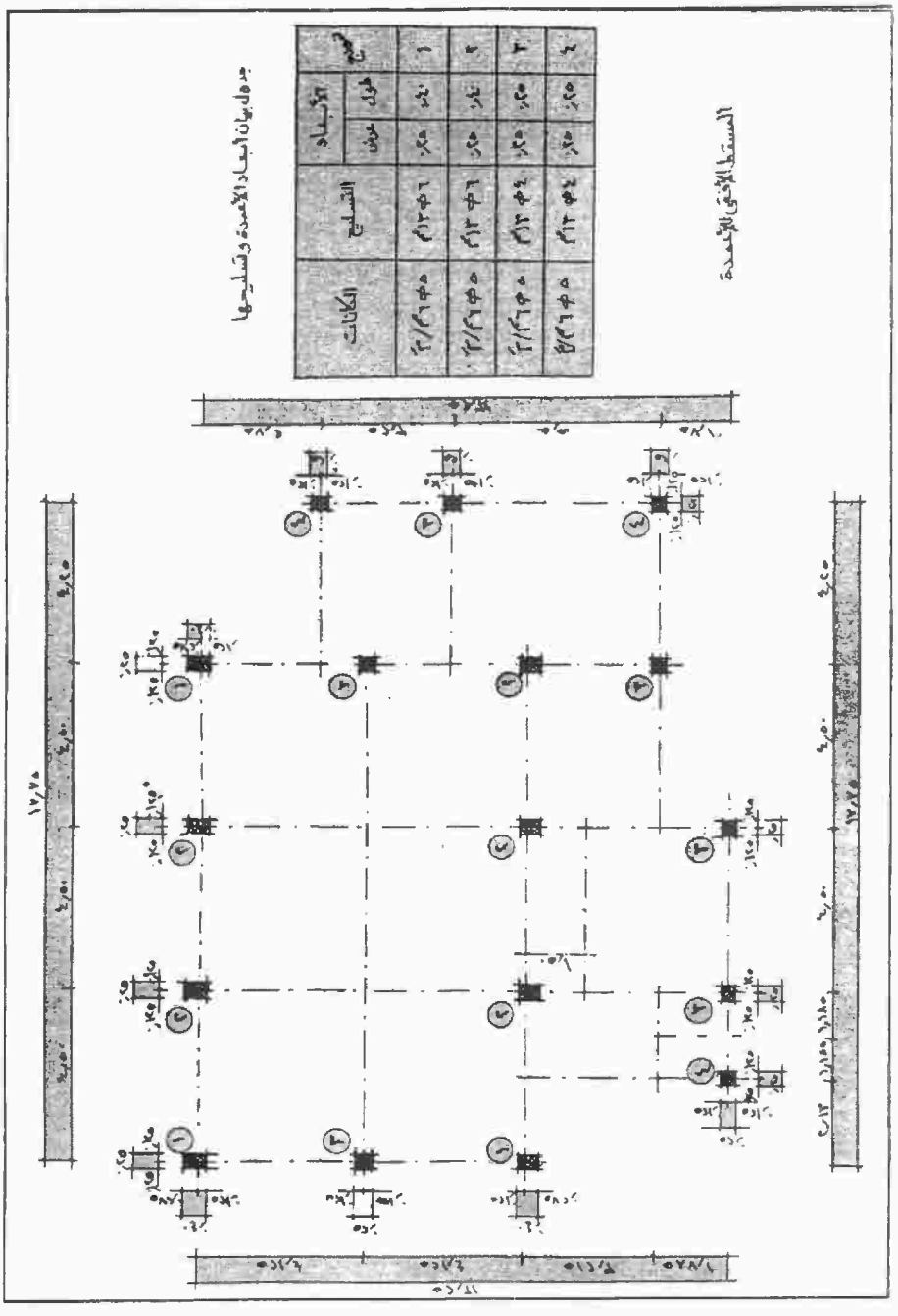
قطاع فى قاعدة نموذج ٤ الخارجية (ص-ص)
مار بمحور العمود والقاعدتين

قطاع فى قاعدة نموذج ٢ الخارجية (س-س)
مار بمحور العمود والقاعدتين

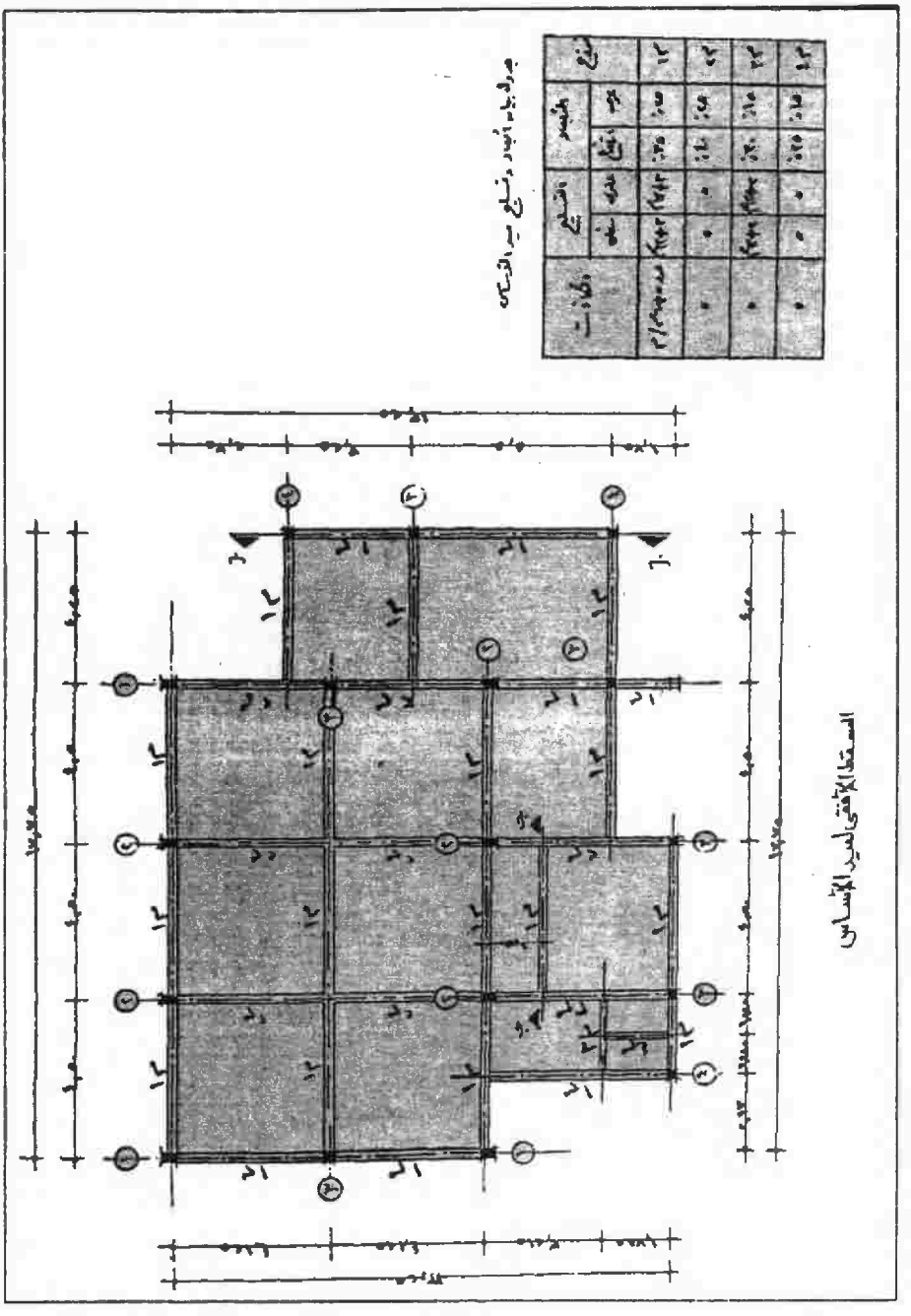


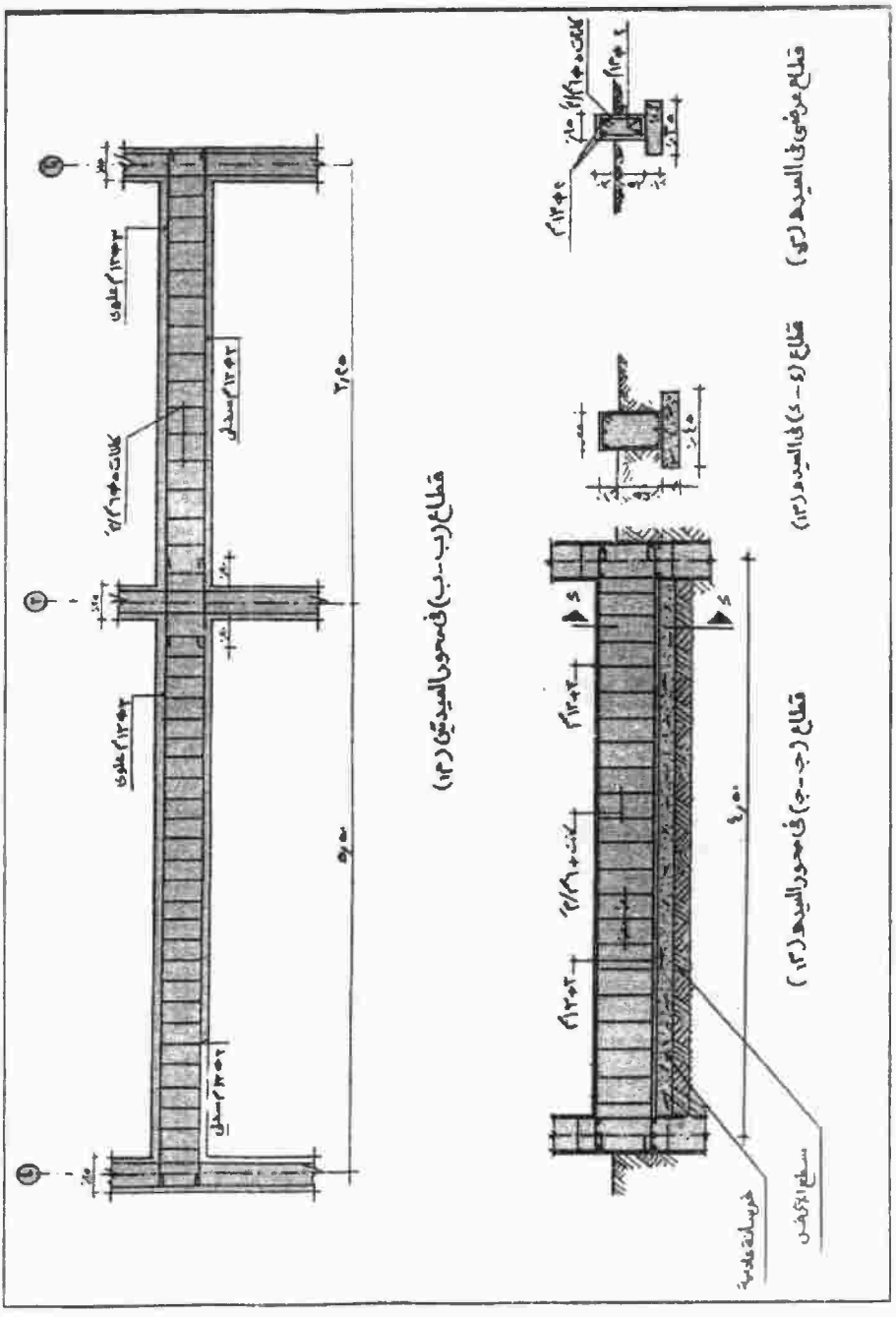
القطاع الرأسى (هـ - هـ)

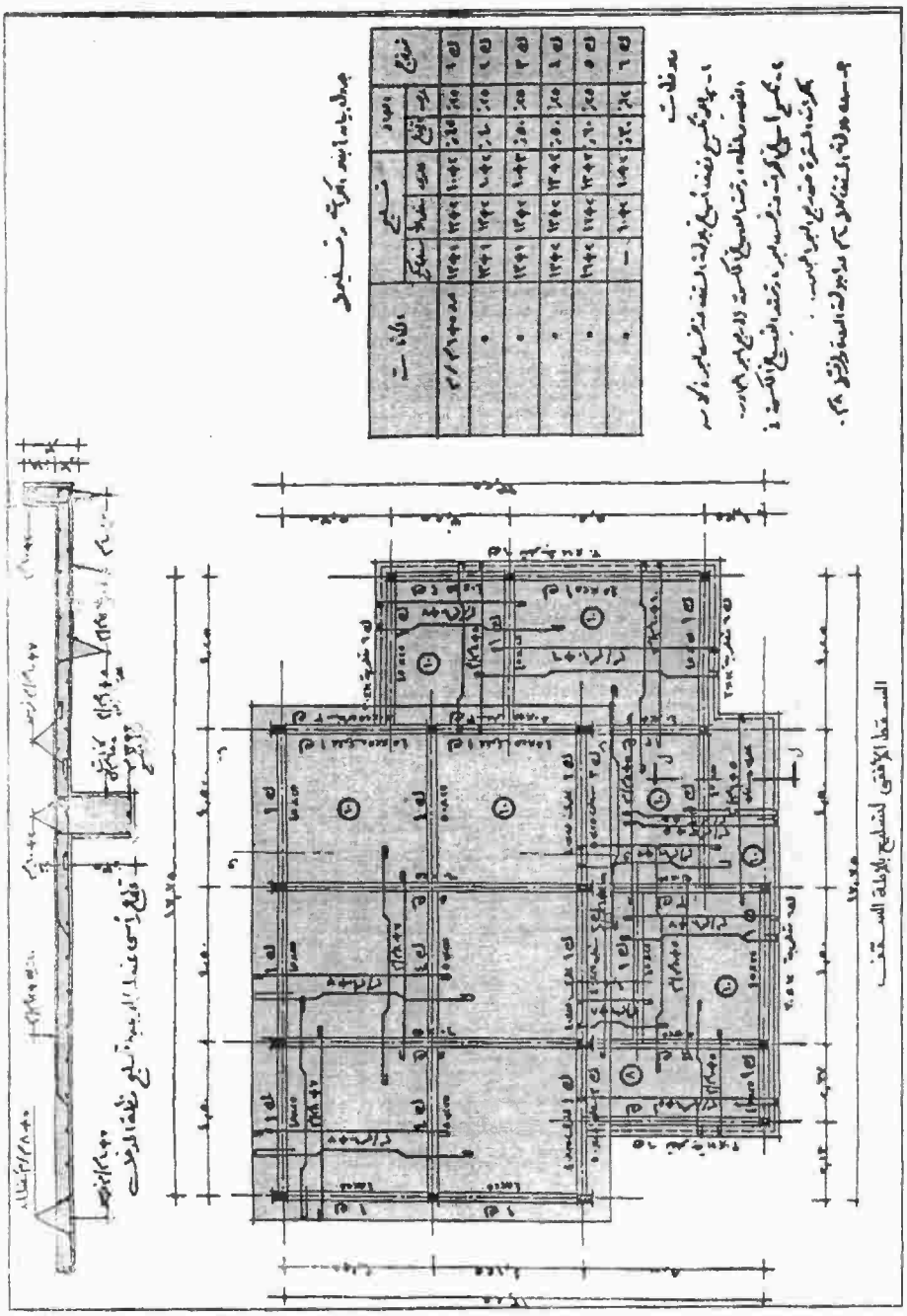
المسقط الأفقى لتسليح القاعدة (أ) الخارجية

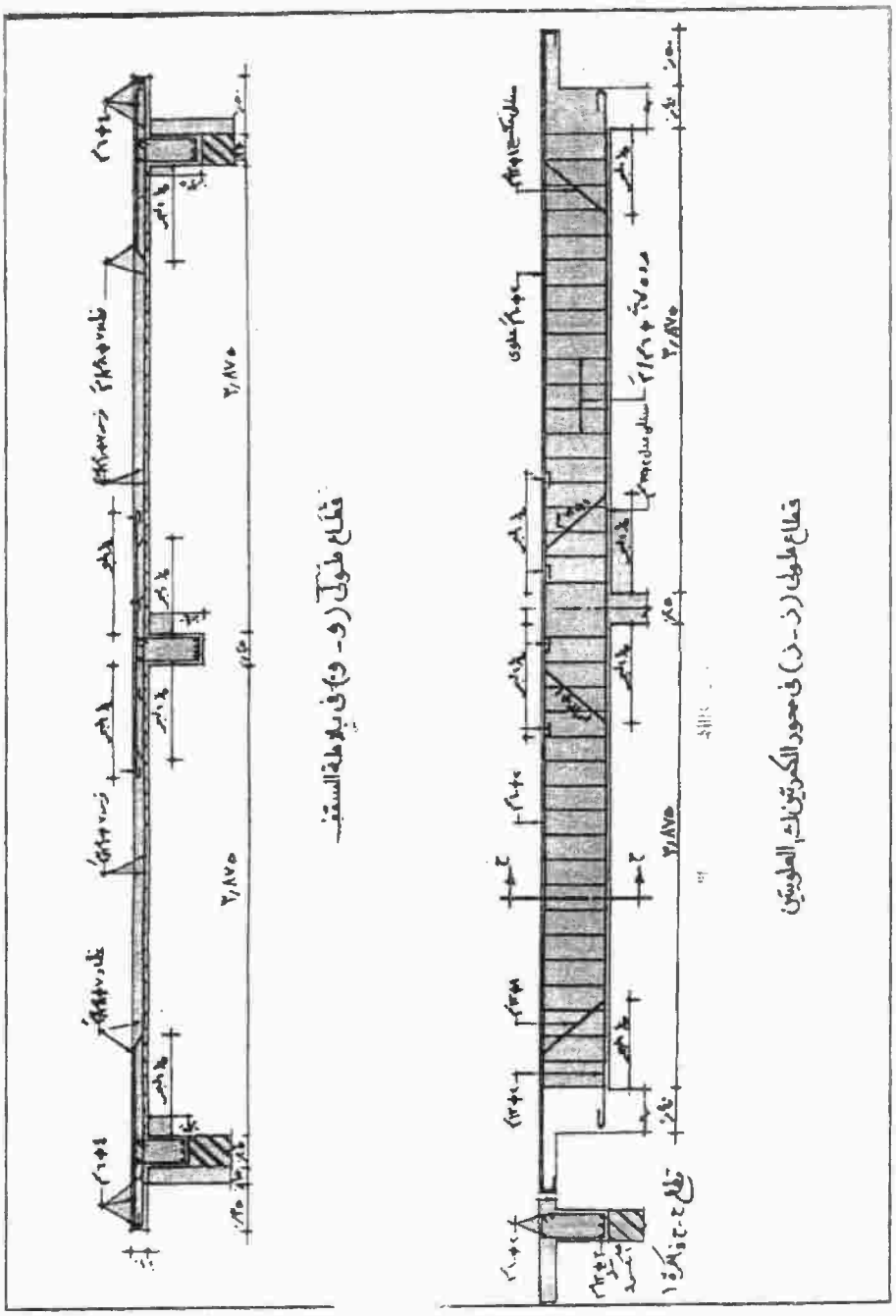

جدول بيان أبعاد الأعمدة وتسليحها
المستوى الأفقى للأعمدة
رقم العمود
الأبعاد
طول
عرض
التسليح
الكانات
١
٢
٣
٤

لوحة (57) مشروع مبنى مصنع تريكو صغير (إنشائى أساسات) الأبعاد بالمتر وأجزائه




قطاع مرضى فى الميد (ك)
قطاع (ك-ك) فى الميد (١٣)
قطاع (ب-ب) فى محور الميدين (١٢)
قطاع (جـ-جـ) فى محور الميد (١٣)
سطح الأرض
خرسانة عادية




قطاع طولى (ر - ز) فى محور الكمرتين الطرفيتين
قطاع طولى (و - ى) فى بلاطة السقف

الباب الرابع

البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية البلسقالات

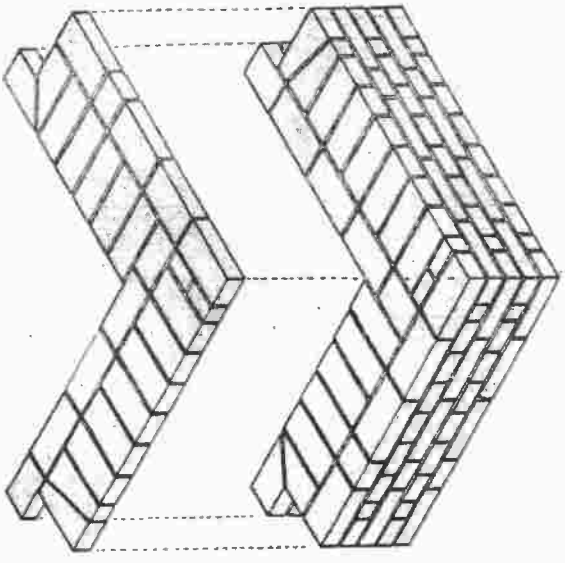
البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية «البلسقالات»

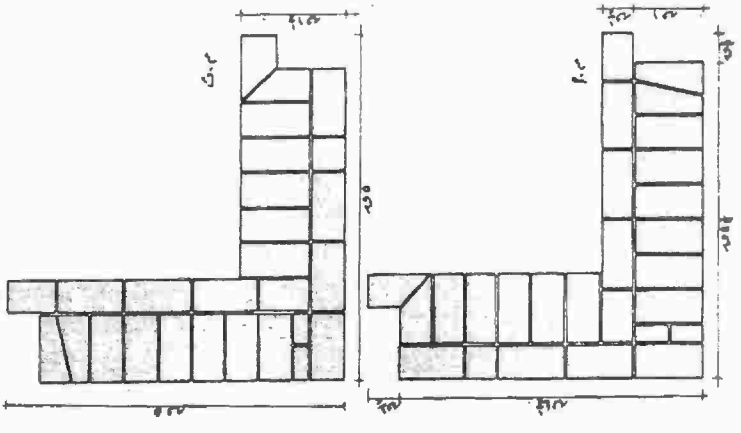
لوحة رقم (1)

الحوائط المستقيمة

تبين المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط زاوية قائمة مبنى على الطريقة الإنجليزية منتهية ببلسقالة ذات فص $\frac{1}{2}$ قالب ومحاكية $\frac{1}{2}$ قالب وذلك لحائط بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب.

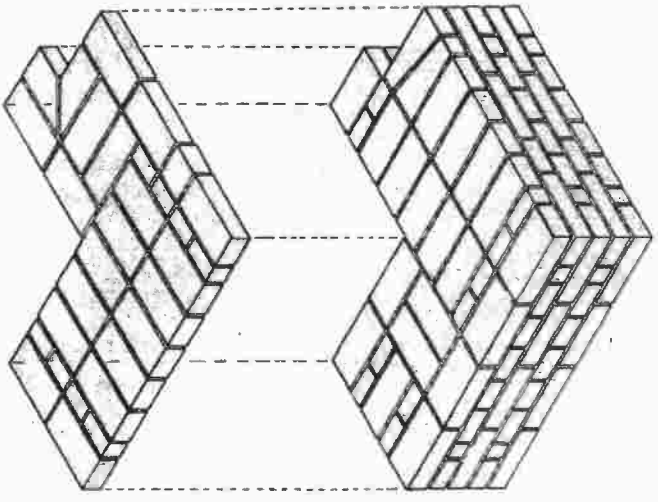
المنظور الهندسى للمداميك الرابطين

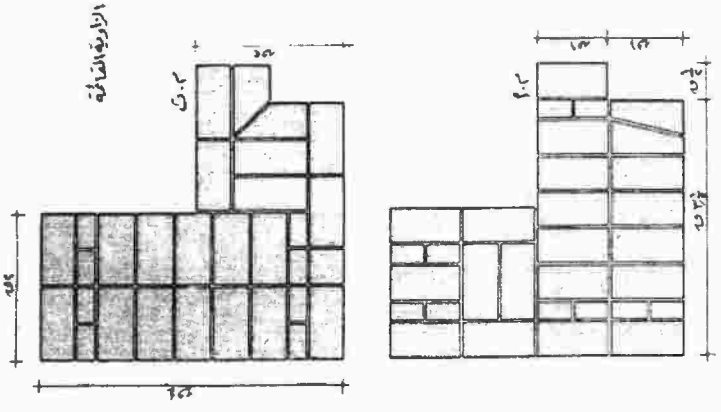




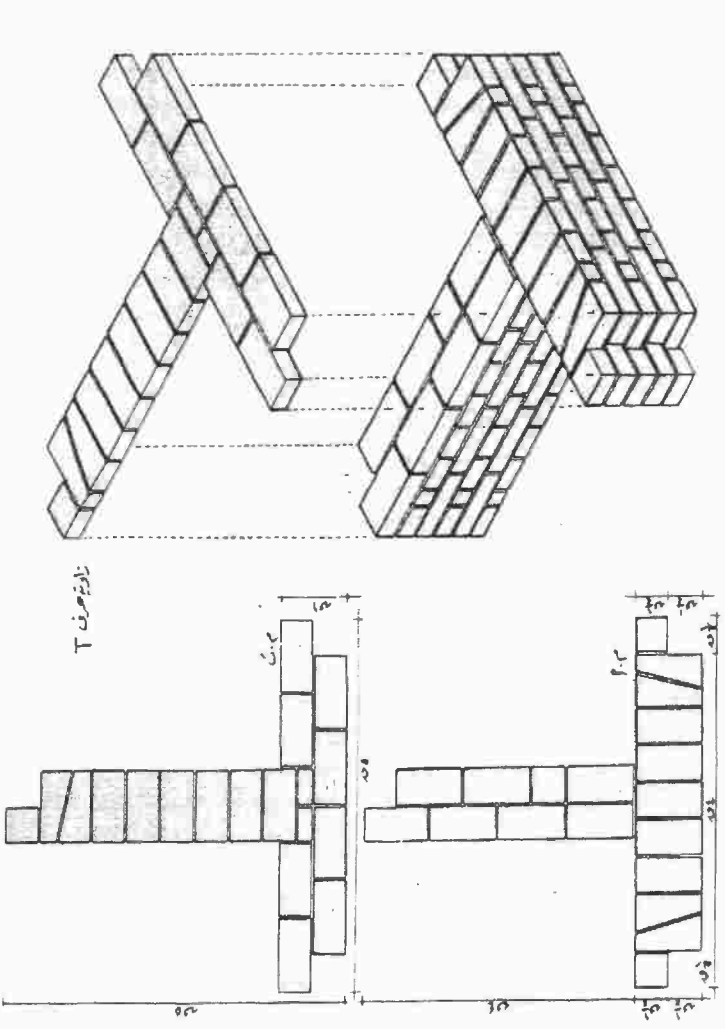
تبين المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسى لحائط زاوية قائمة مبنى على الطريقة الإنجليزية منتهية ببلسقالة ذات فص قالب ومحاكية ½ قالب وذلك لحائط بسمك قالبين مع قالبين.

المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين



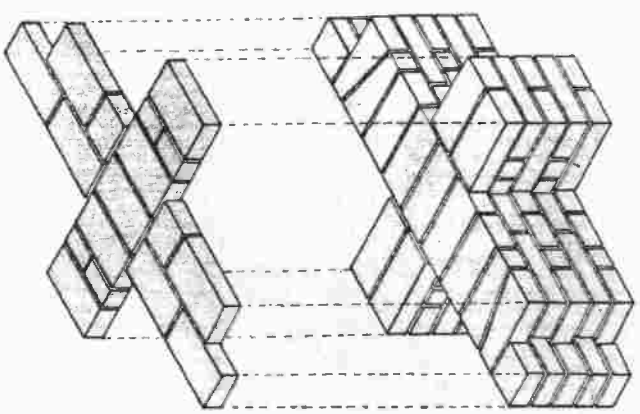


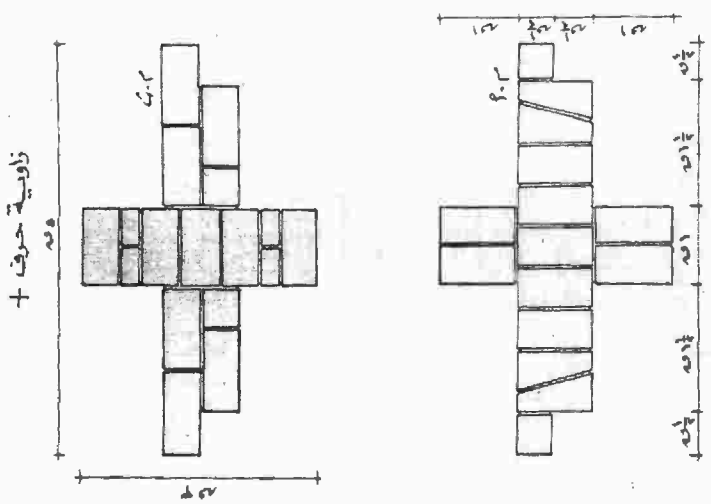
تبين المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسى لحائط متقابلة على شكل زاوية قائمة حرف T مبنى على الطريقة الإنجليزية ومنتهية ببلسقالة ذات فص $^1/_2$ قالب ومحاكية $^1/_2$ قالب. وذلك لحائط بسمك قالب مع قالب.



تبين المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط متقاطع على شكل حرف + مبنى على الطريقة الإنجليزية ومنتهية ببلسقالة ذات فص $_2/^1$ قالب ومحاكية $_2/^1$ قالب. وذلك لحائط بسمك قالب مع قالب.

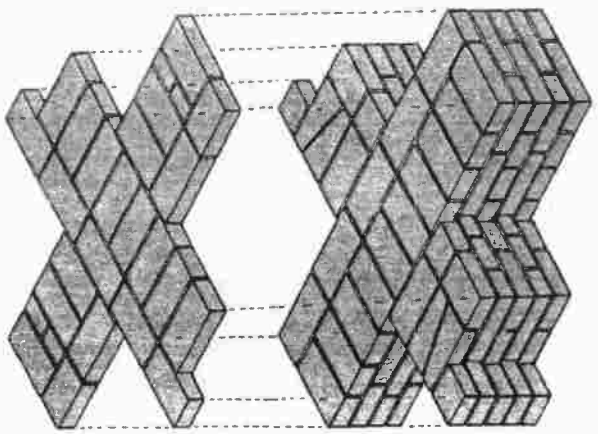
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

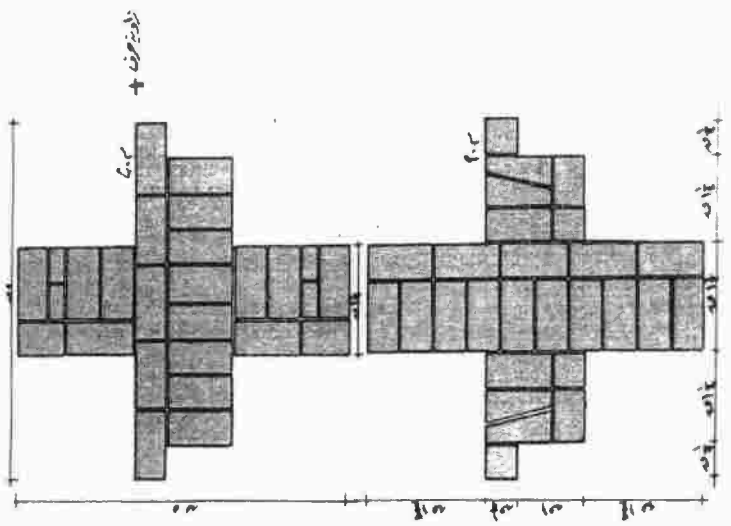




تبين المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط متقاطع على شكل حرف + مبنى على الطريقة الإنجليزية ومنتهية ببلسقالة ذات فص $\frac{1}{2}$ قالب ومحاكية $\frac{1}{2}$ قالب. وذلك لحائط بسمك $\frac{1}{2}$ 1 قالب مع $\frac{1}{2}$ 1 قالب.

المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين



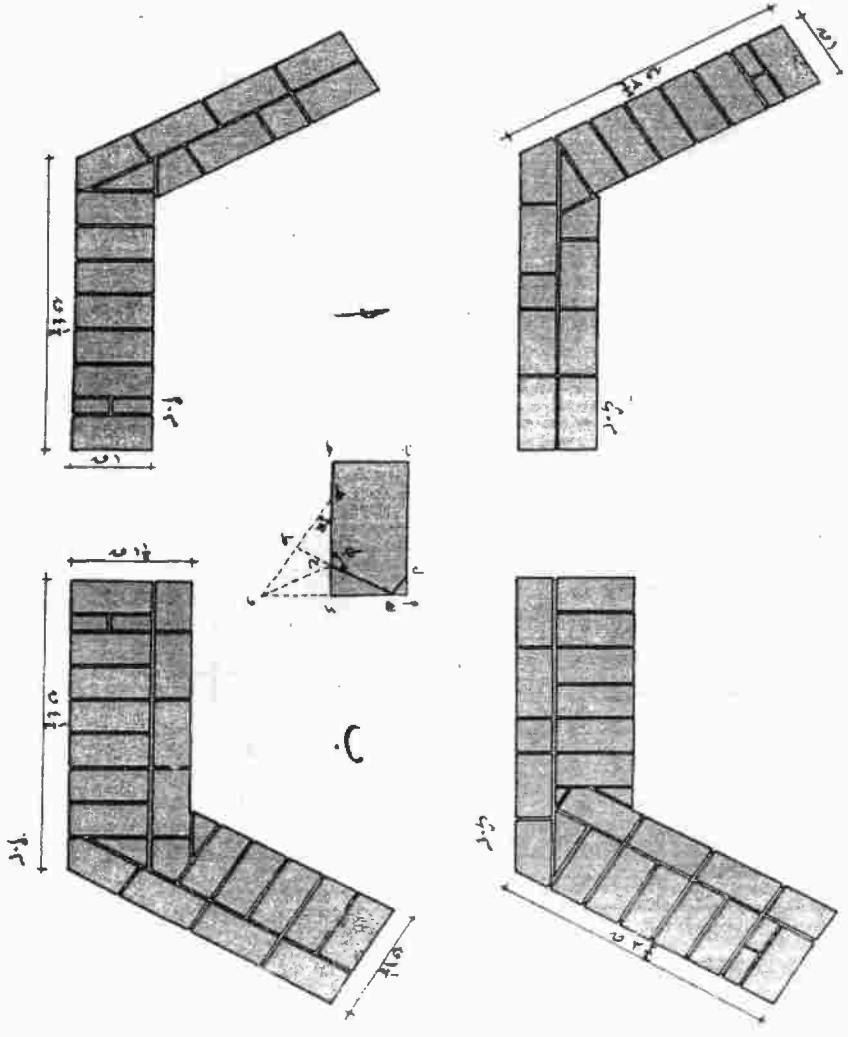


لوحة رقم (7) لحائط زاوية منفرجة

تبين المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له لحائط مبنى بالطوب على شكل زاوية منفرجة على الطريقة الإنجليزية للآتى:

أ- حائط زاوية منفرجة بسمك قالب مع قالب.

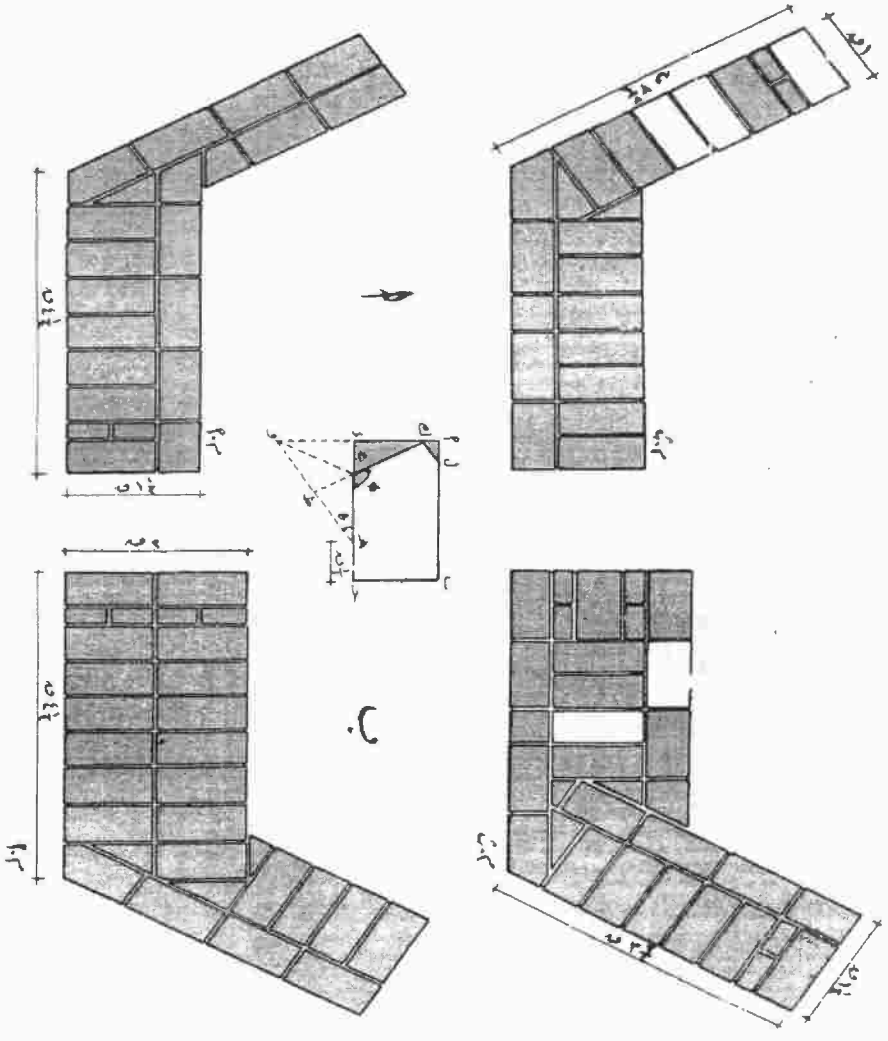
ب- حائط زاوية منفرجة بسمك 1 1/2 قالب مع 1 1/2 قالب.



تبين المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له لحائط مبنى بالطوب على شكل زاوية منفرجة على الطريقة الإنجليزية للآتى:

أ- حائط زاوية منفرجة بسمك قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب.

ب- حائط زاوية منفرجة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب مع قالبين.

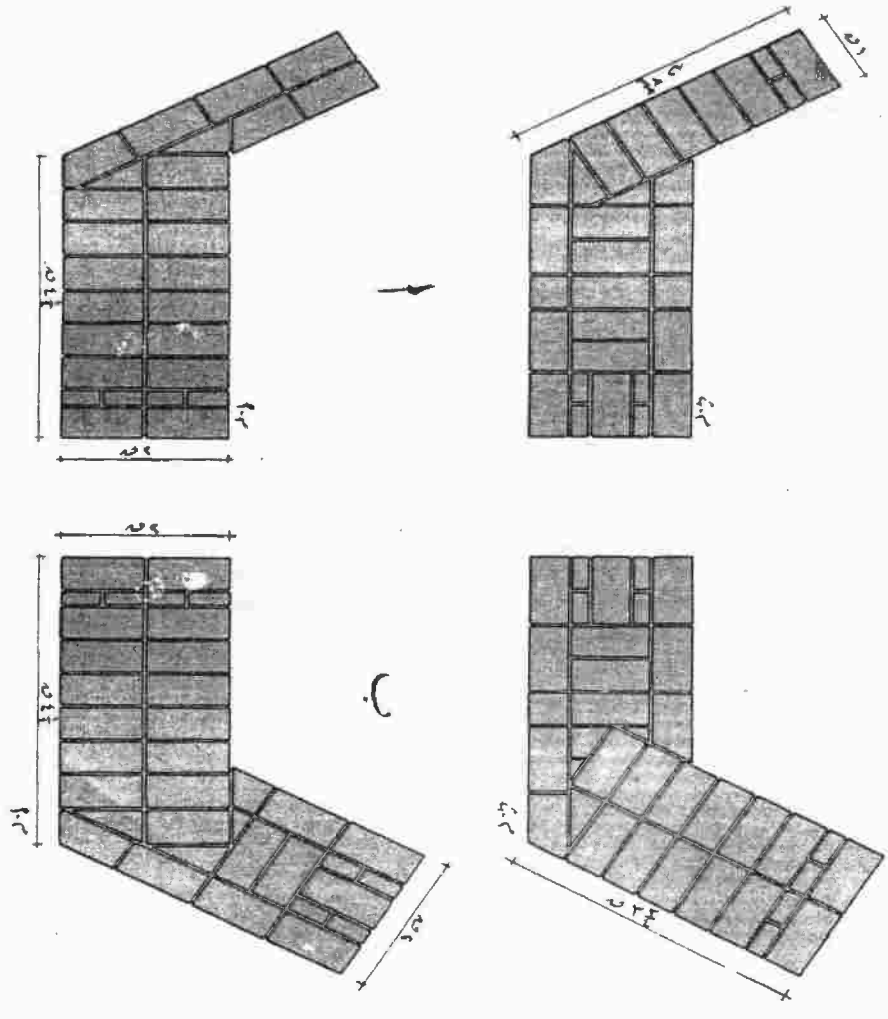


لوحة رقم (9) اتصال لحوائط على زاوية منفرجة

تبين المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له لحائط مبنى بالطوب على شكل زاوية منفرجة على الطريقة الإنجليزية للآتى:

أ- حائط زاوية منفرجة بسمك قالب مع قالبين.

ب- حائط زاوية منفرجة بسمك قالبين مع قالبين.

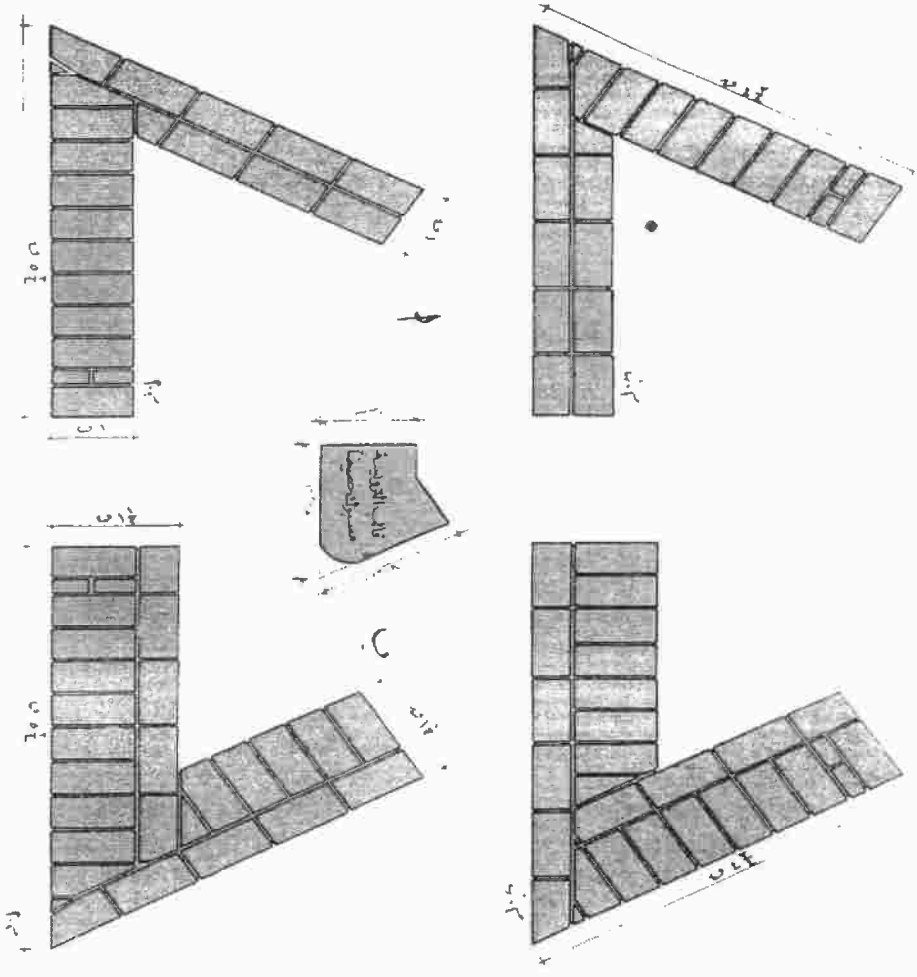


لوحة رقم (10) لحائط زاوية حادة

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له لحائط مبنى بالطوب على شكل زاوية منفرجة على الطريقة الإنجليزية للآتى:

أ- حائط زاوية حادة بسمك قالب مع قالب.

ب- حائط زاوية حادة بسمك $1\,^{1}/_{2}$ قالب مع $1\,^{1}/_{2}$ قالب.

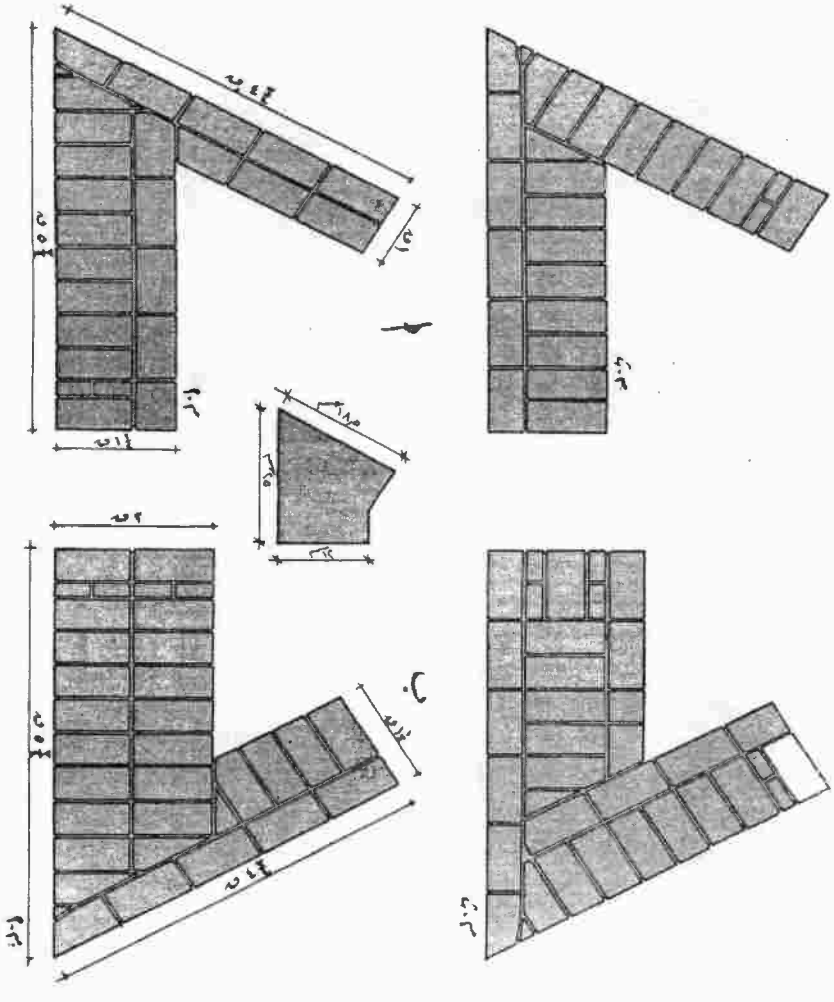


لوحة رقم (11) اتصال لحوائط على زاوية حادة

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له لحائط مبنى بالطوب على شكل زاوية منفرجة على الطريقة الإنجليزية للآتى:

أ- حائط زاوية حادة بسمك قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب.

ب- حائط زاوية حادة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالبين.

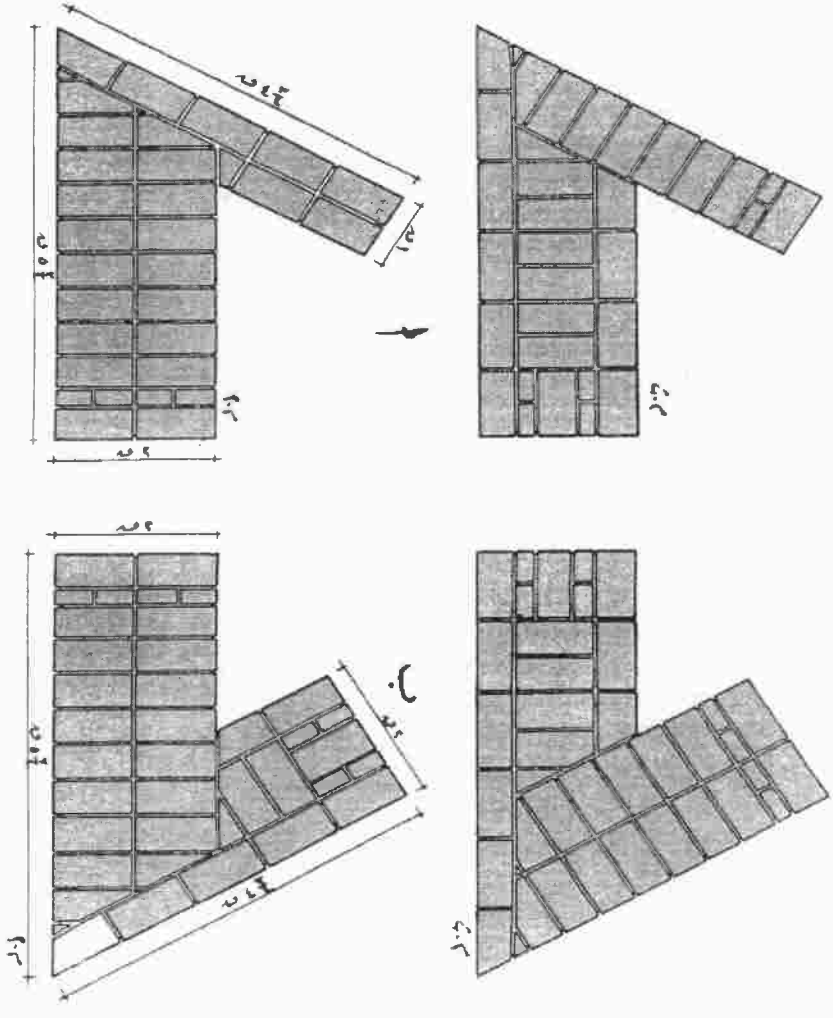


لوحة رقم (12) لحائط زاوية حادة

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له لحائط مبنى بالطوب على شكل زاوية منفرجة على الطريقة الإنجليزية للآتى:

أ- حائط زاوية حادة بسمك قالب مع قالبين.

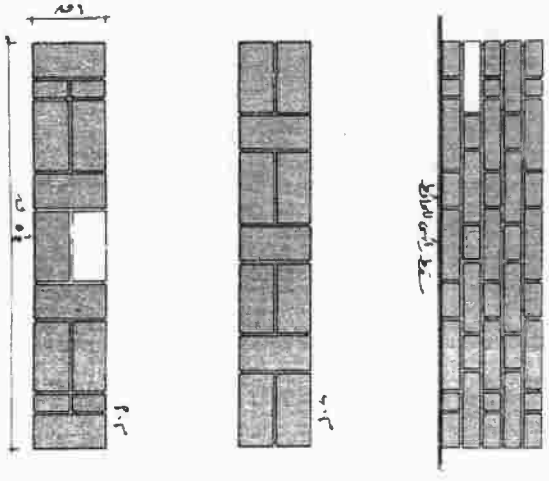
ب- حائط زاوية حادة بسمك قالبين مع قالبين.

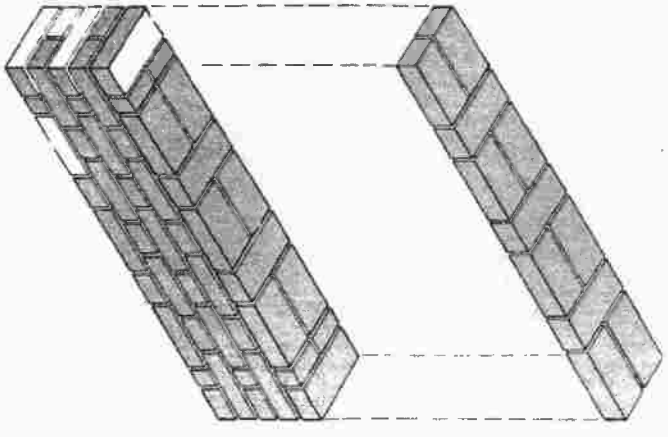


البناء بالطوب على الطريقة الفلمنكية المزدوجة (البلدية)

لوحة رقم (13) للحوائط المستقيمة

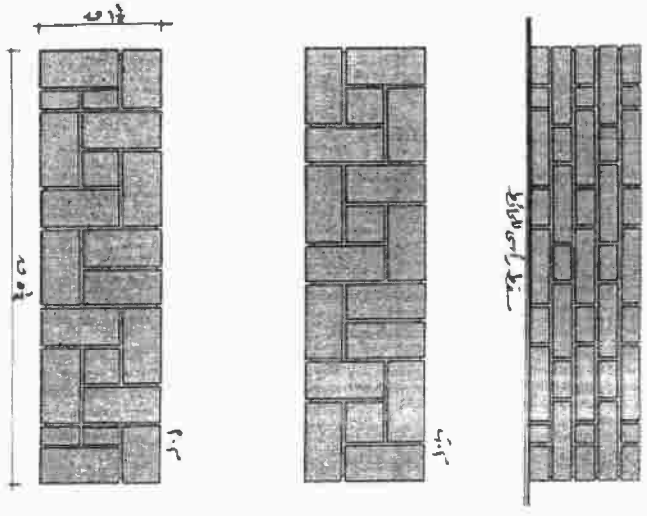
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابطة له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحائط مستقيم مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك قالب.

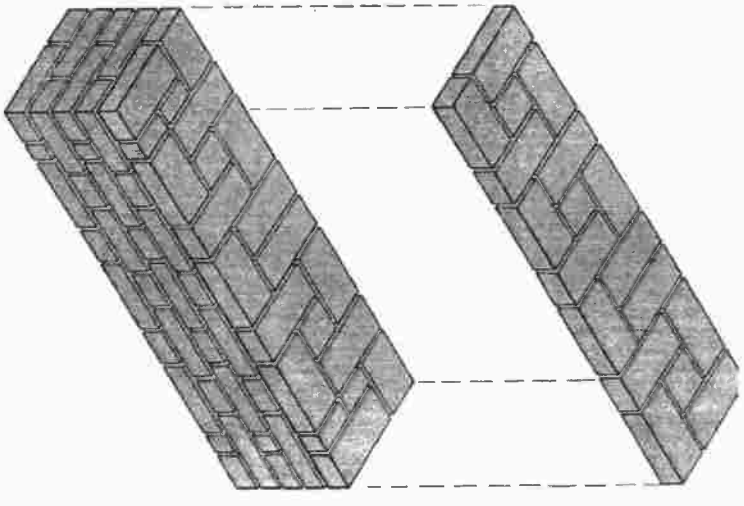




المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابطة له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحائط مستقيم مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالبين.

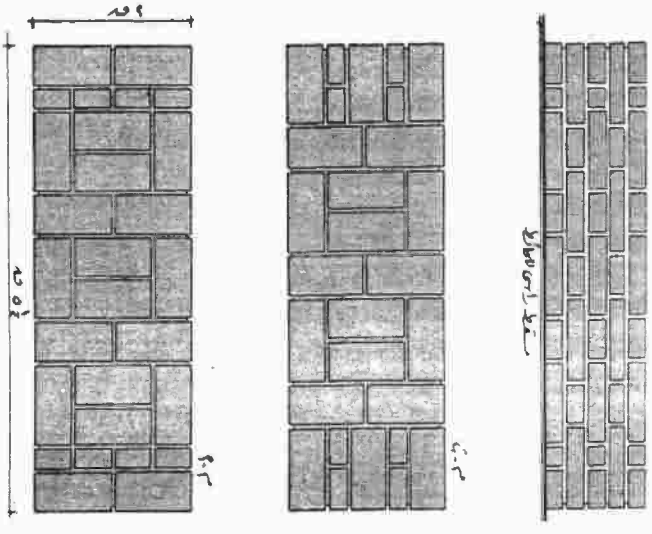


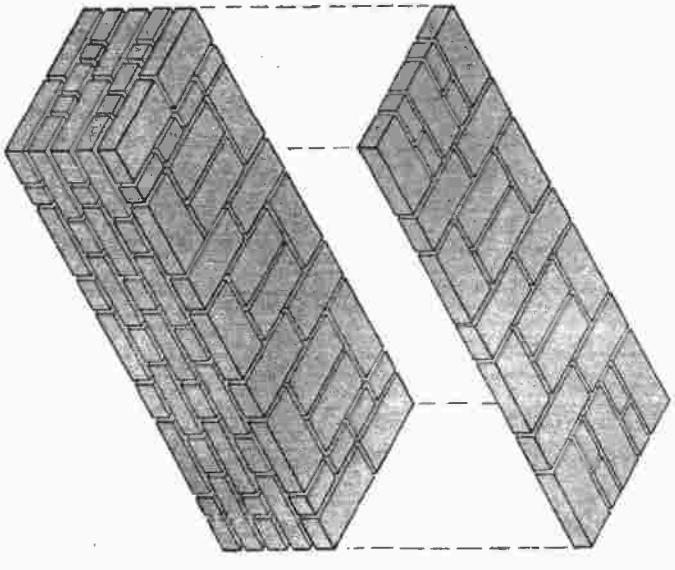


المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

لوحة رقم (15) للحوائط المستقيمة

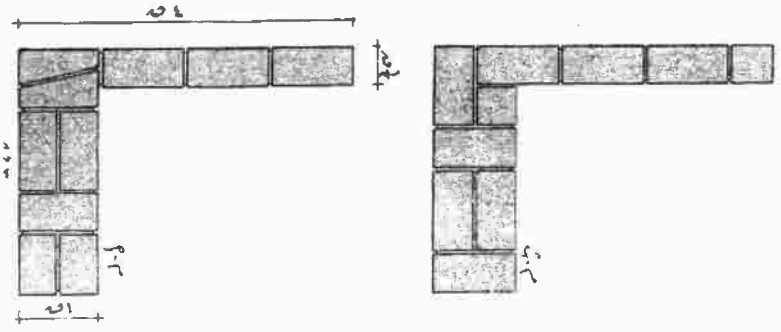
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحائط مستقيم مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك قالبين.



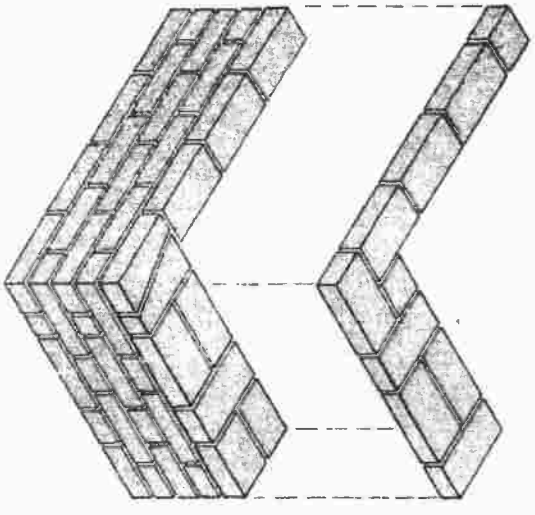


المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة بسمك $\frac{1}{2}$ ' قالب مع قالب على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.

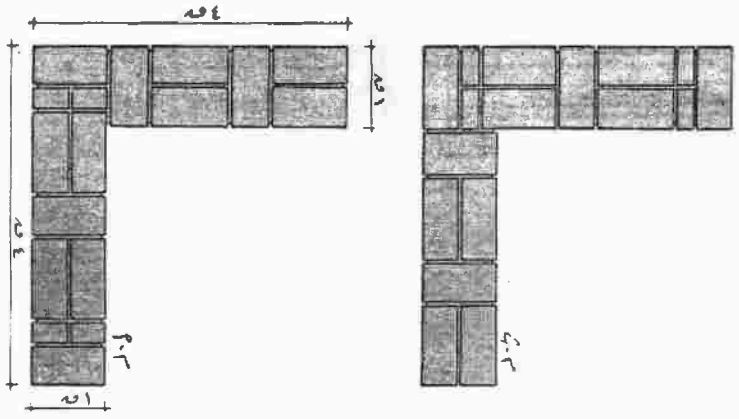


المنظور الهندسى للمداميك الرابطين

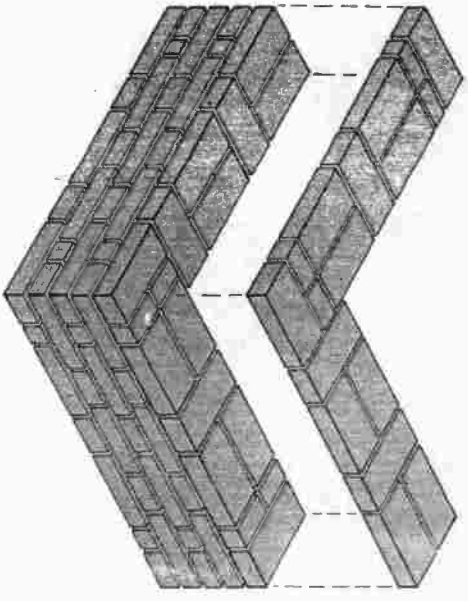


لوحة رقم (17) لحائط زاوية قائمة

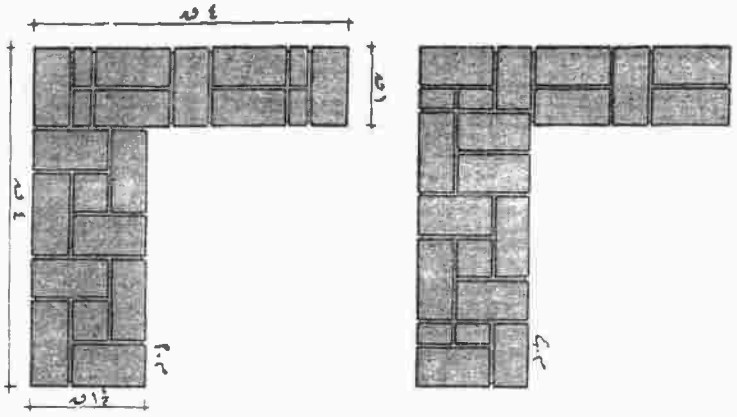
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة بسمك قالب مع قالب على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.

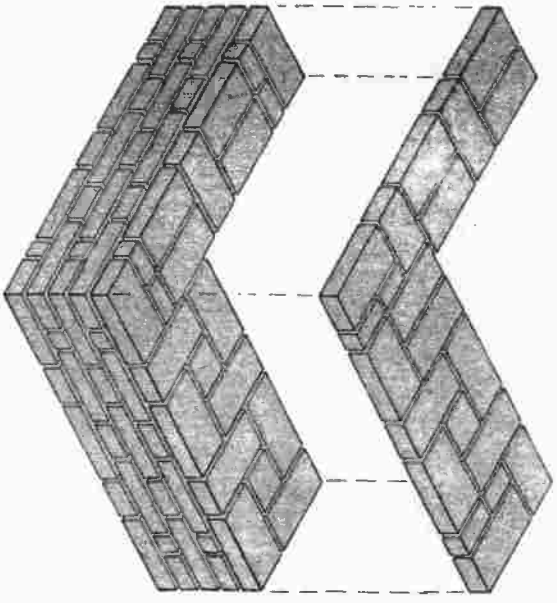


المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين



تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة بسمك قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.

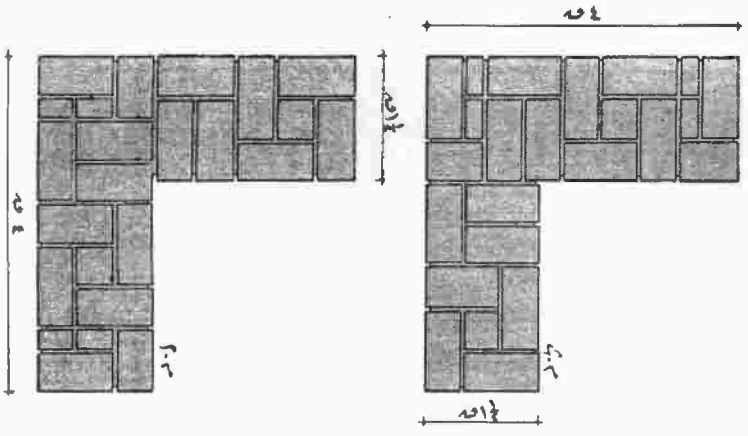


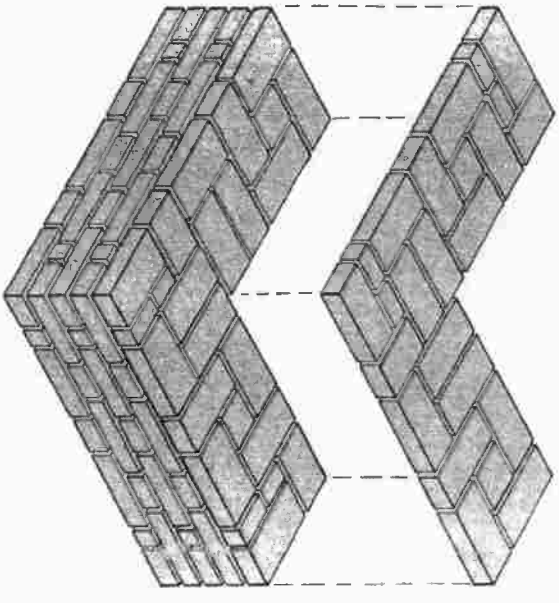


المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

لوحة رقم (19) لحائط زاوية قائمة

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة بسمك 1 1/2 قالب مع 1 1/2 قالب على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.

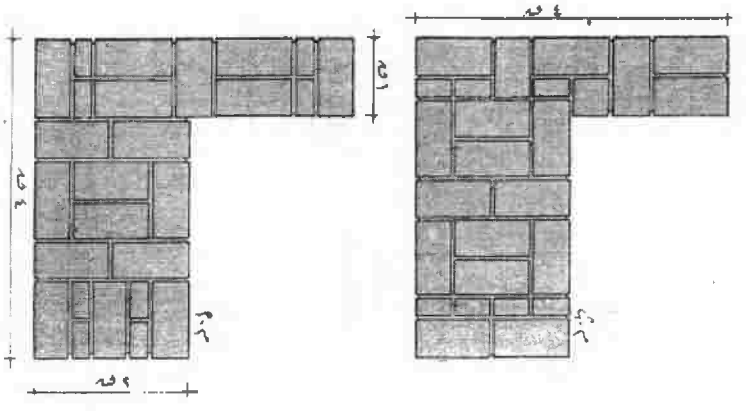


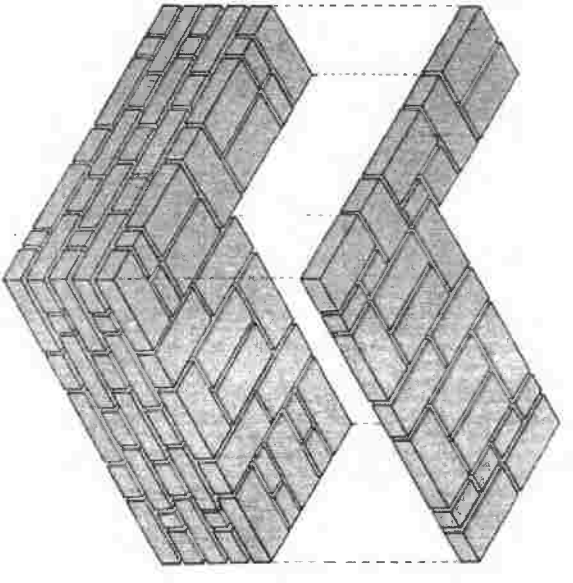


المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

لوحة رقم (21) لحائط زاوية قائمة

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك قالب مع قالبين.

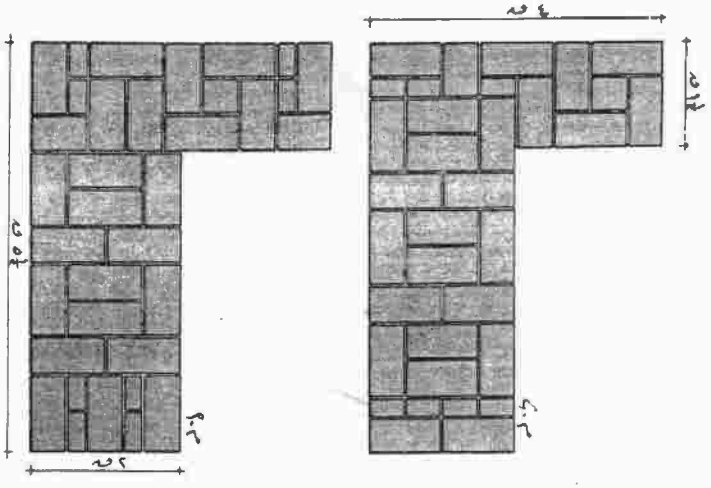


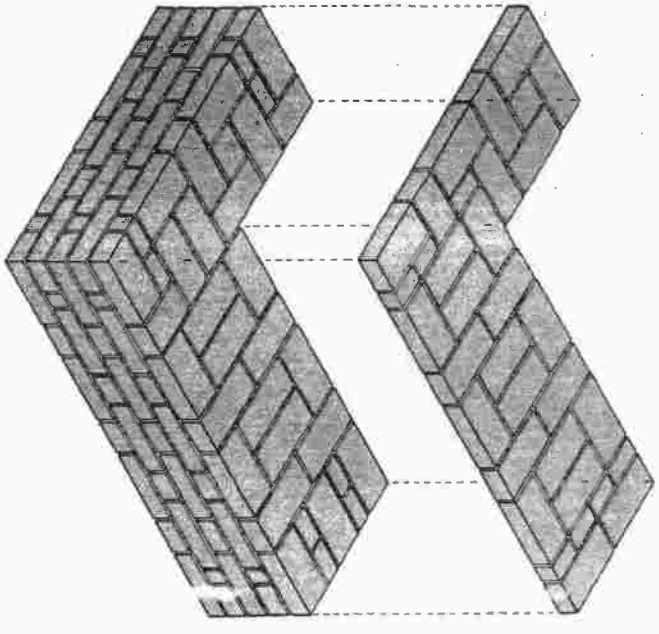


المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

لوحة رقم (21) لحائط زاوية قائمة

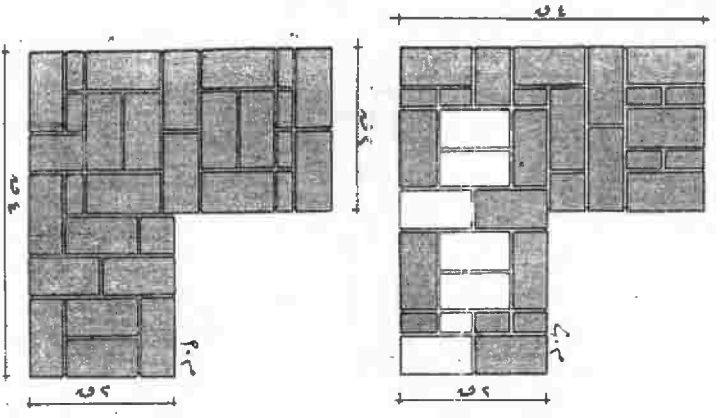
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة بسمك 1 1/2 قالب مع قالبين على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.

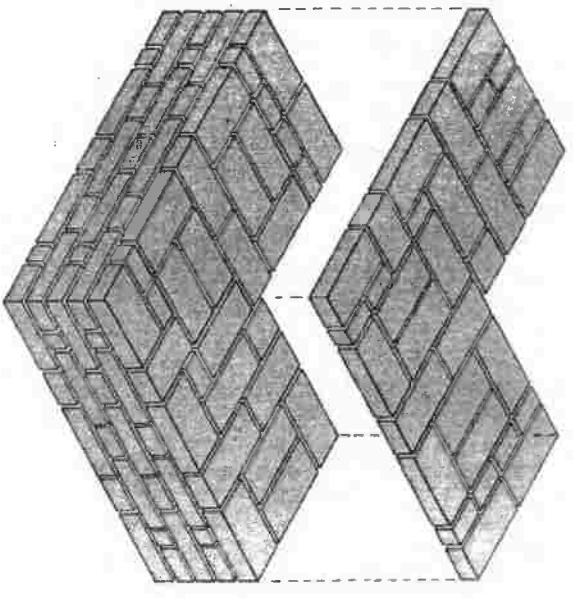




المنظور الهندسى للمداميك الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة بسمك قالبين مع قالبين على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.

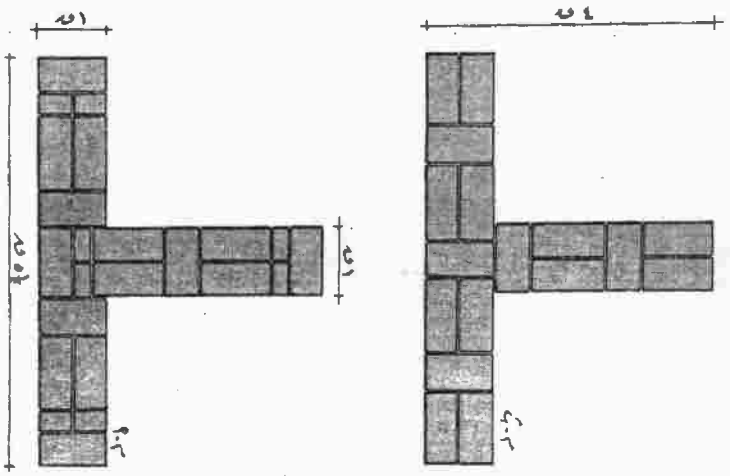


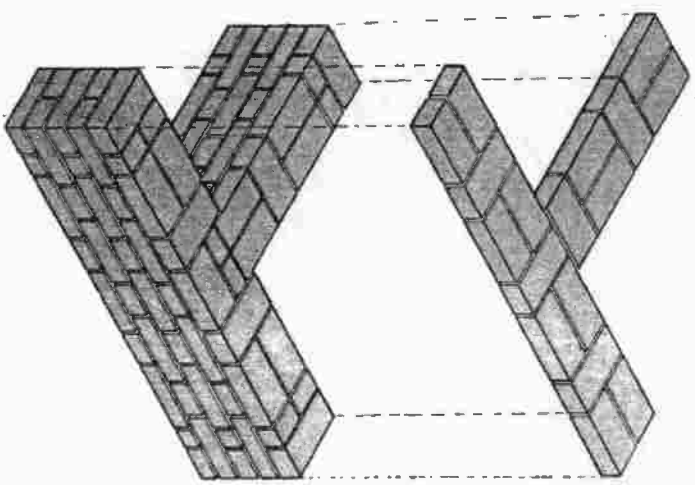


المنظور الهندسى للمداميك الرابطين

لوحة رقم (23) لحائط زاوية على هيئة حرف T

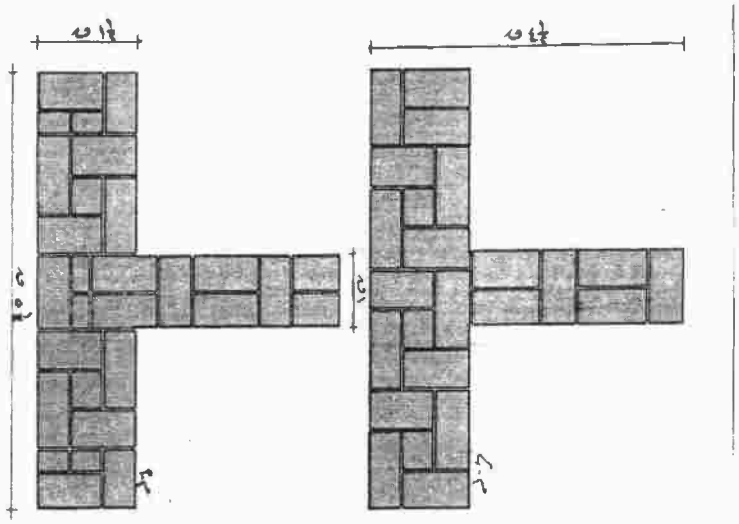
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط زاوية على هيئة حرف T مبني على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك قالب مع قالب.

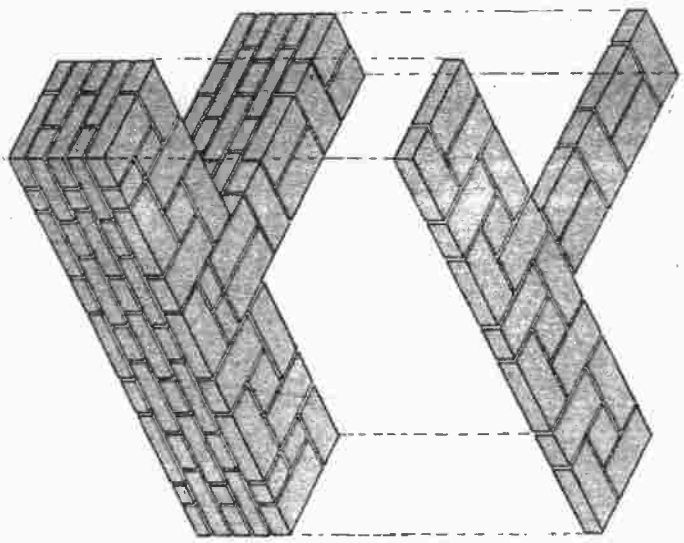




المنظور الهندسي للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط زاوية على هيئة حرف T مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك قالب مع $1\ ^{1}/_{2}$ قالب.

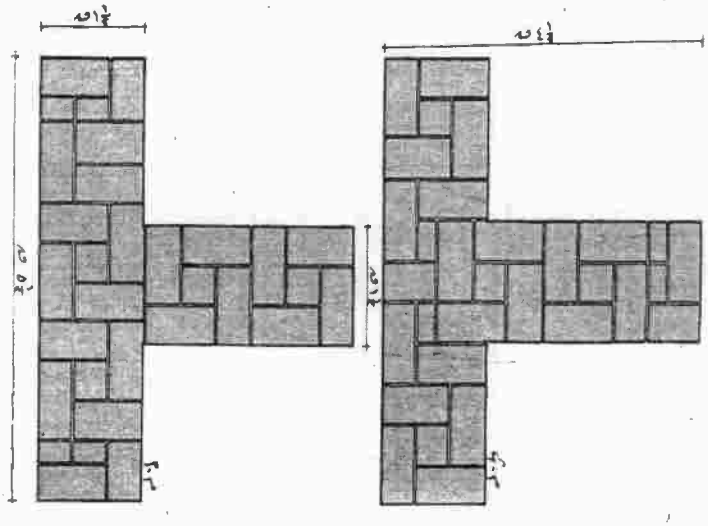


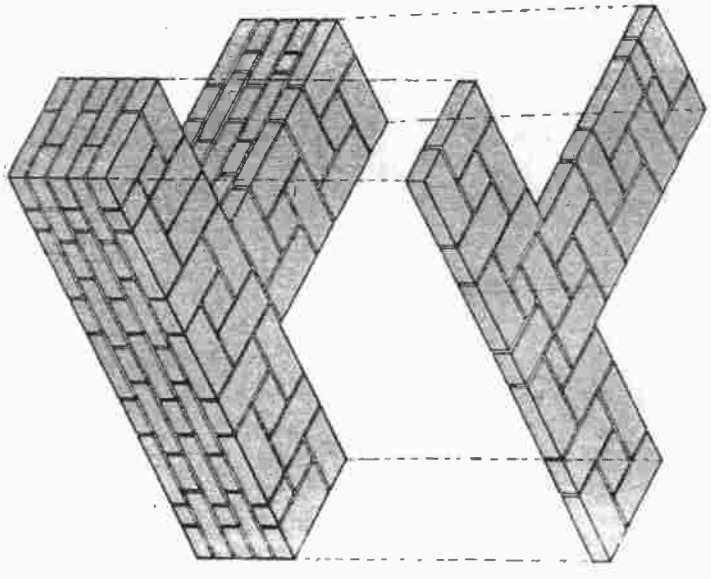


المنظور الهندسى للمداميك الرابطين

لوحة رقم (25) اتصال الحوائط على زاوية حرف T

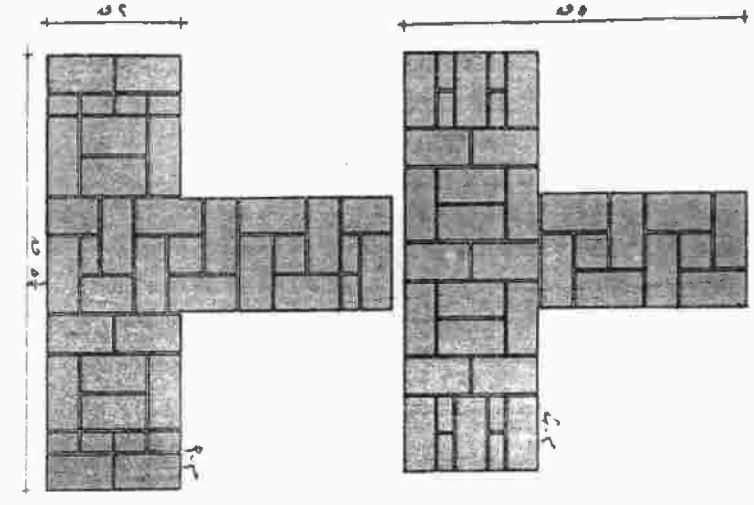
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط زاوية على هيئة حرف T مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب.

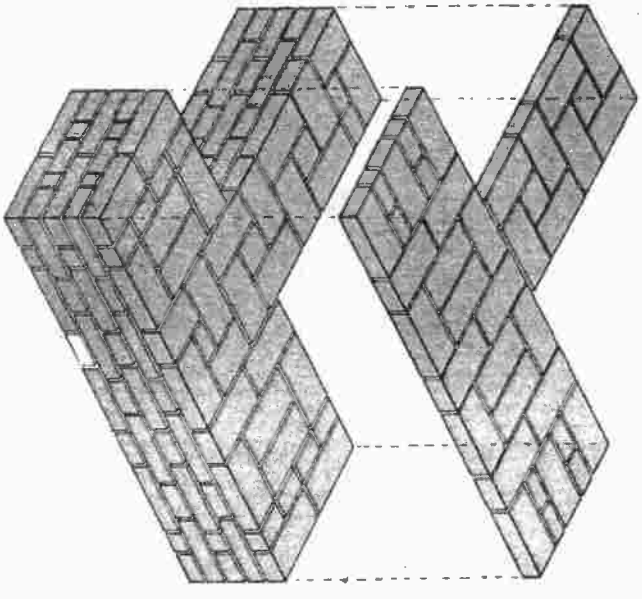




المنظور الهندسى للمداميك الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسى لحائط زاوية على هيئة حرف T مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك $1\ ^{1}/_{2}$ قالب مع قالبين.



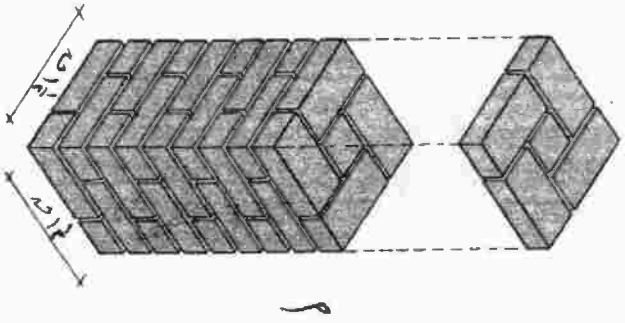


المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

شكل (أ) يبين المنظور الهندسى لعمود مربع مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة قطاع $1\frac{1}{2}$ قالب × $1\frac{1}{2}$ قالب.

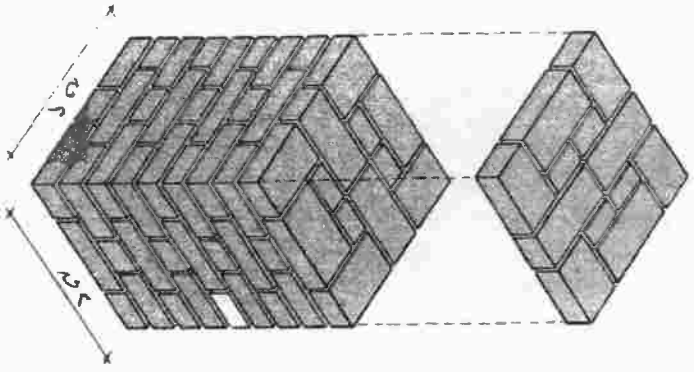
شكل (ب) يبين المنظور الهندسى لعمود مربع مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة قطاع قالبين × قالبين.

المنظور الهندسى للمداكن الرابطين



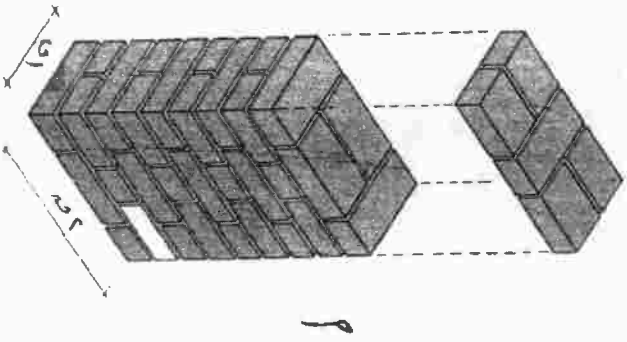
أ

المنظور الهندسى للمداكن الرابطين

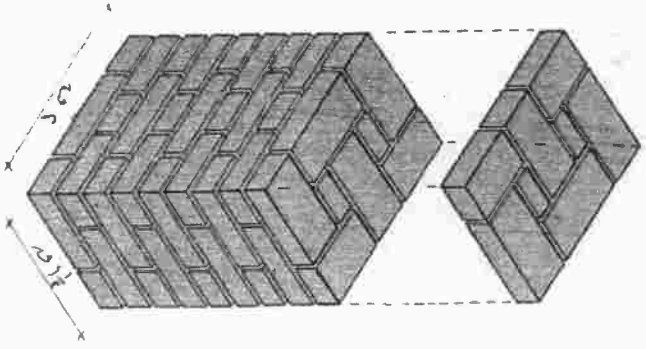


شكل (أ) يبين المنظور الهندسى لعمود مستطيل مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة قطاع قالب × قالبين.

شكل (ب) يبين المنظور الهندسى لعمود مستطيل مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة قطاع $1\,^{1}/_{2}$ قالب × قالبين.



المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

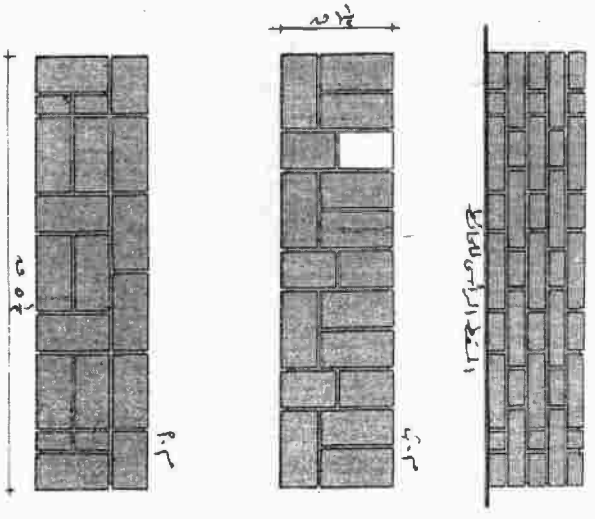


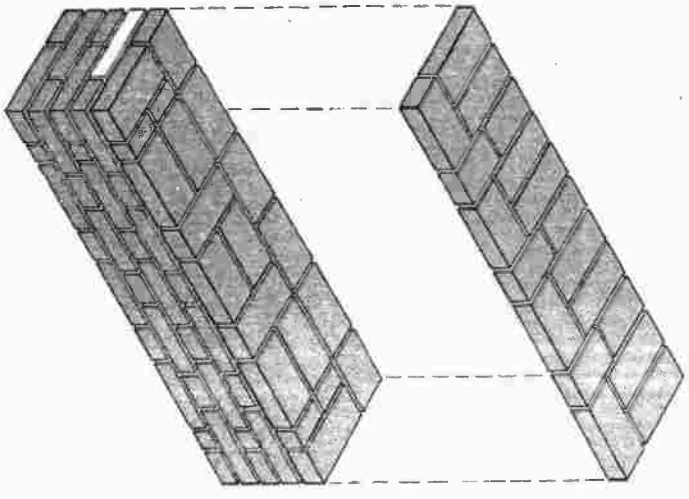
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

البناء بالطوب على الطريقة الفلمنكية المفردة (البلدية)

لوحة رقم (29) الحوائط المستقيمة

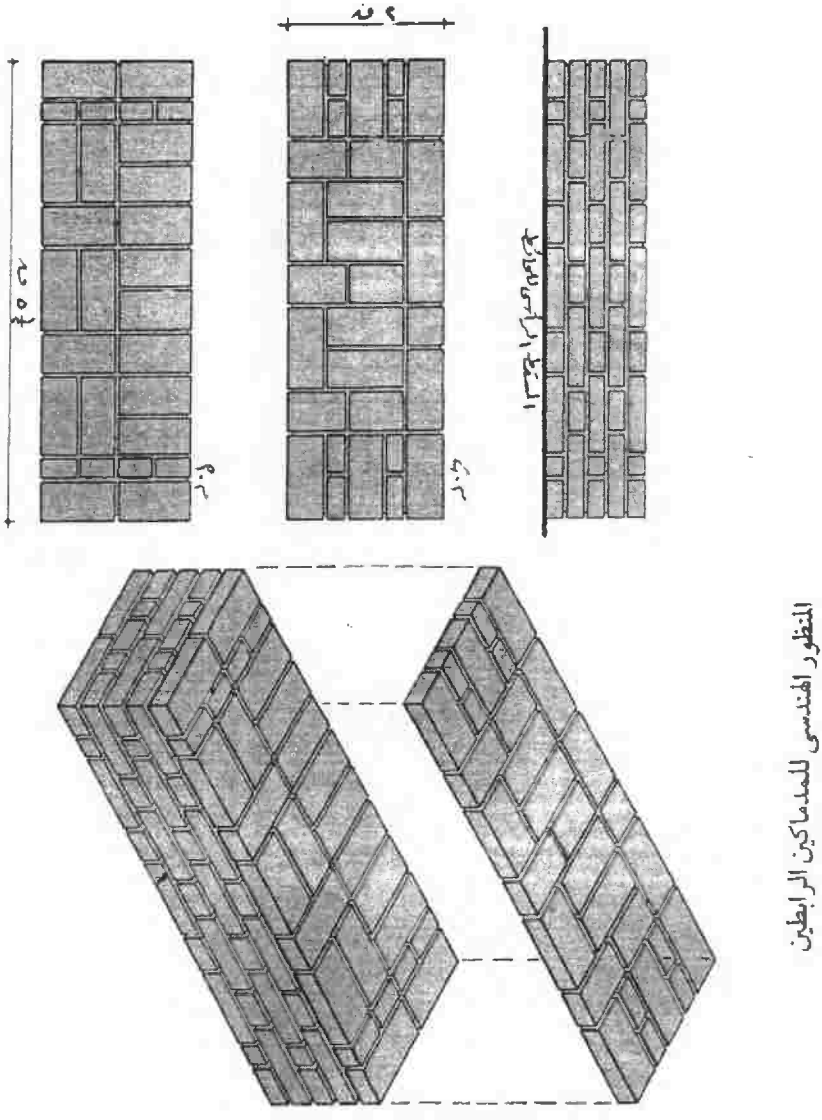
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحائط مستقيم مبنى على الطريقة الفلمنكية المفردة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب.





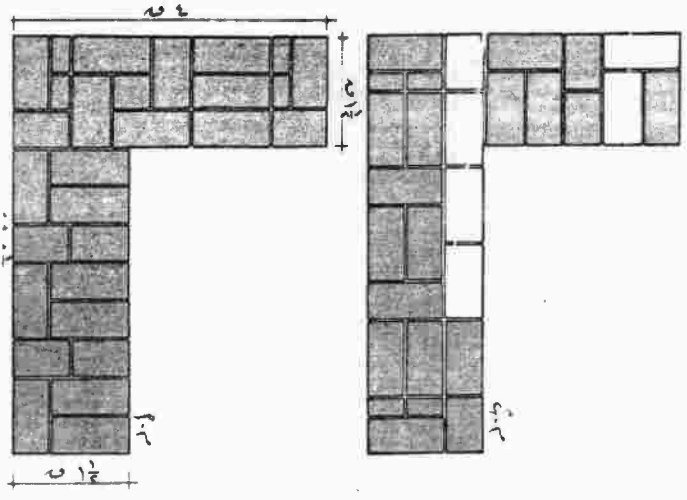
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

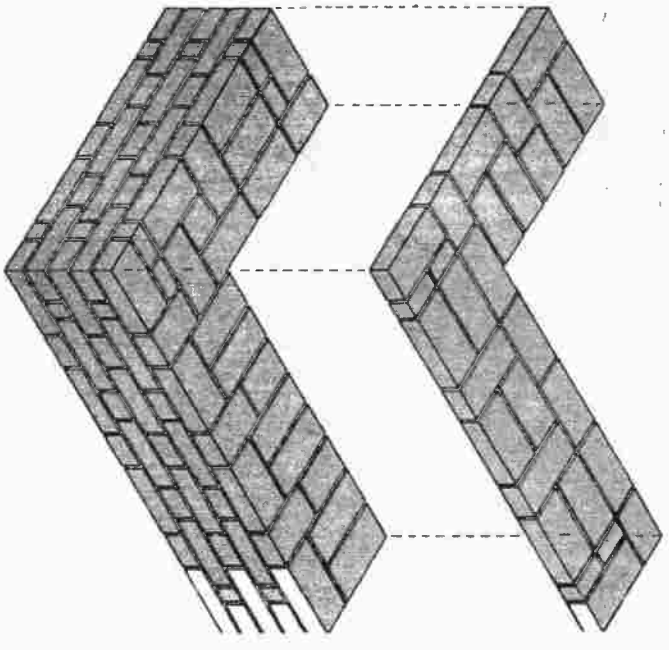
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحائط مستقيم مبنى على الطريقة الفلمنكية المفردة بسمك قالبين.



لوحة رقم (31) اتصال الحوائط على زاوية قائمة

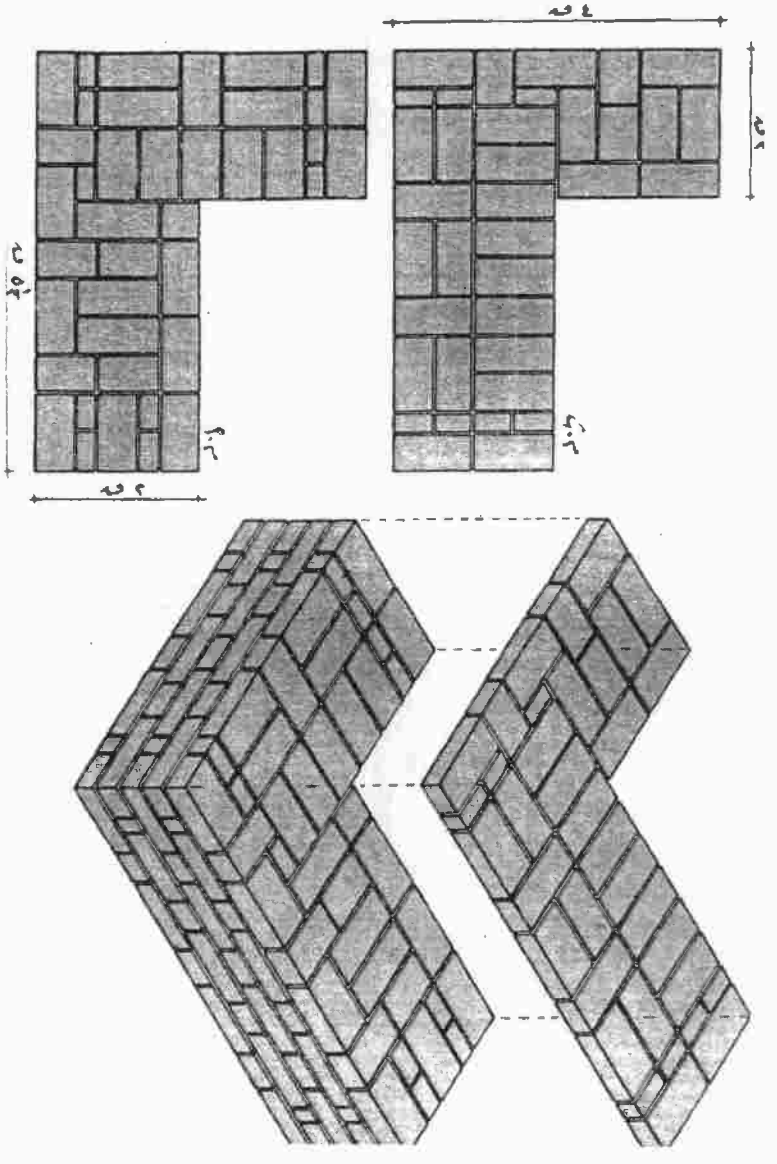
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة مبنى على الطريقة الفلمنكية المفردة بسمك 1 1/2 قالب مع 1 1/2 قالب .





المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة مبنى على الطريقة الفلمنكية المفردة بسمك قالبين مع قالبين .



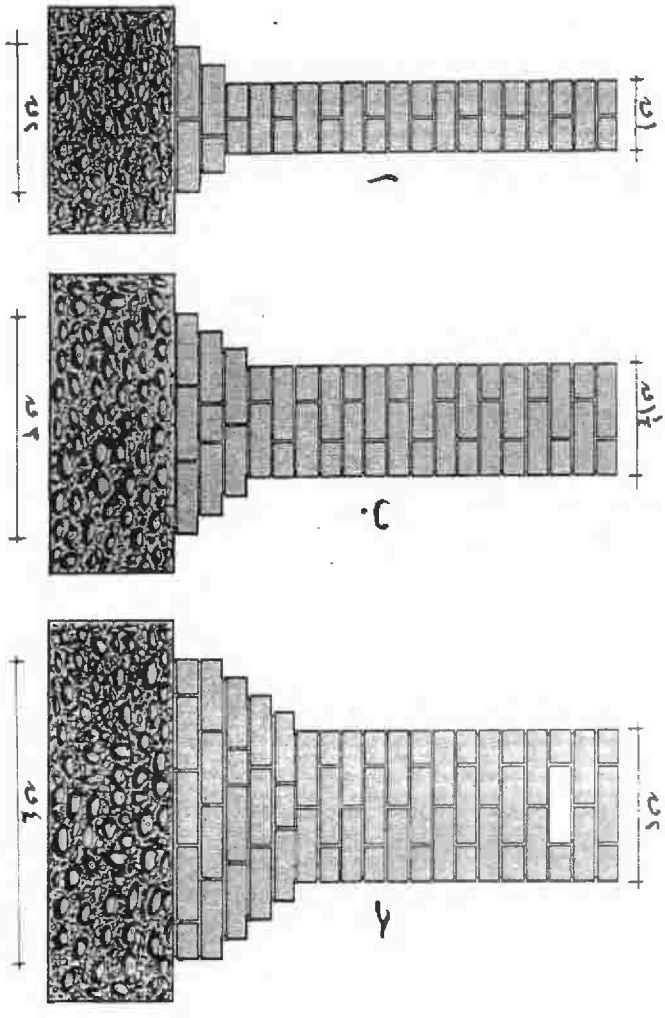
لوحة رقم (33) «إصص الأساسات»

تبين القطاع الرأسى للآتى:

أ- حائط بسمك قالب وموضح بالرسم أن الإصه الأولى ضعف سمك الحائط المطلوب.

ب- حائط بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب وموضح بالرسم أن الإصه الأولى ضعف سمك الحائط المطلوب.

جـ- حائط بسمك قالبين وموضح بالرسم أن الإصه الأولى ضعف سمك الحائط المطلوب.

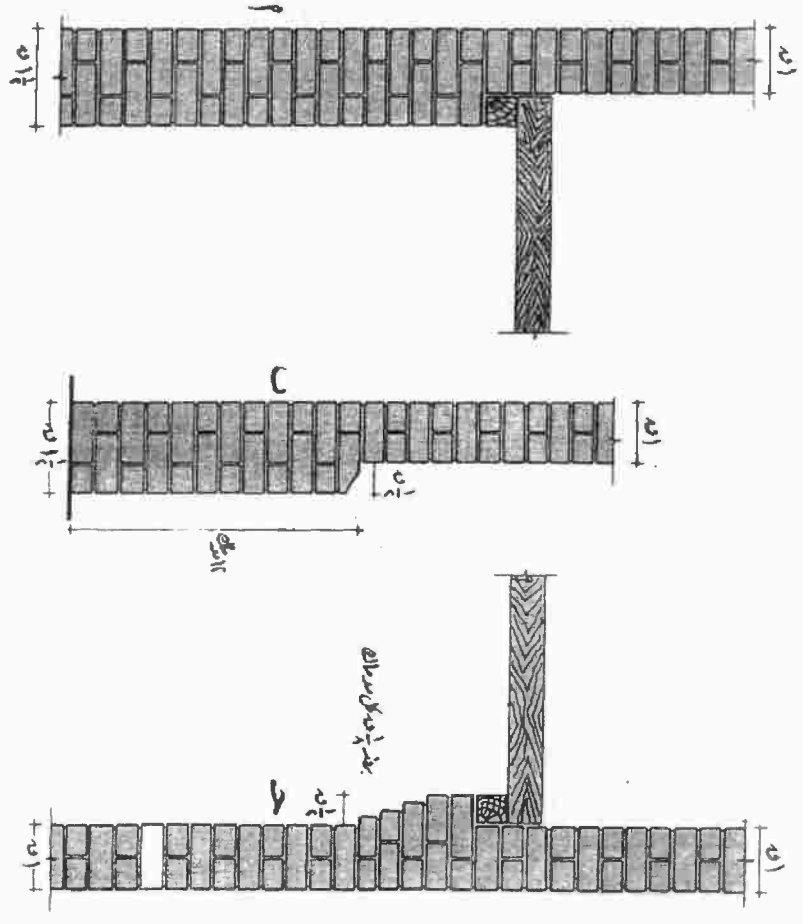


تبين القطاع الرأسى للآتى:

أ- حائط بسمك 1 1/2 قالب به إصه 1/2 قالب لحمل برطوم السقف من جهة واحدة.

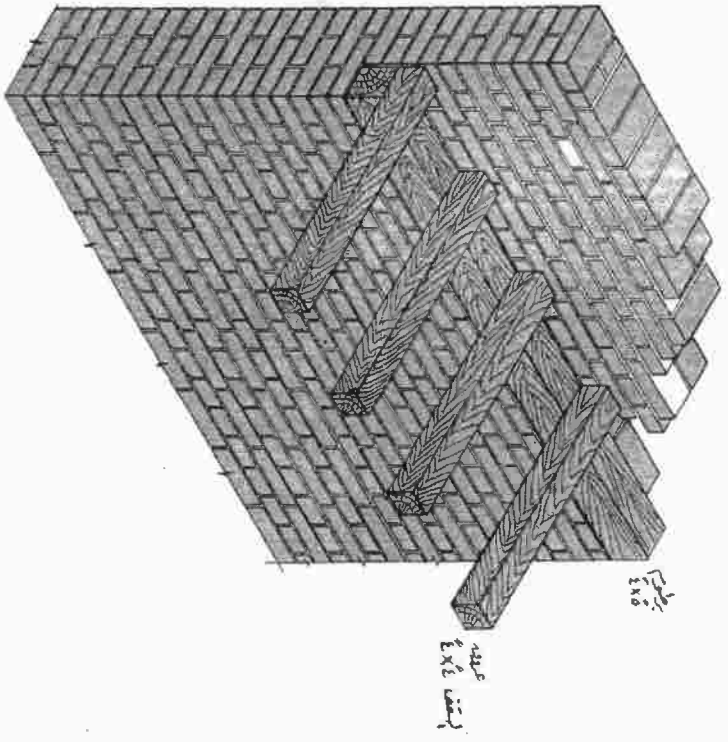
ب- حائط بسمك 1 1/2 قالب به إصه 1/2 قالب مشطوف للأسفال.

جـ- بروز إصص لحمل برطوم السقف فى حائط موحد السمك بسمك قالب وواضح من الرسم بروز الأصص بمقدار 1/8 قالب لكل مدماك حتى تحصل على مسافة (إصه) مقدارها 1/2 قالب لحمل برطوم السقف.



لوحة رقم (35) «إصص لحمل الأسقف»

تبين المنظور الهندسى لحائط بسمك 1 1/2 قالب محمل عليه برطوم السقف وكذلك العروق ويلاحظ أن المسافة بين العروق وبعضها هى 45سم من محور كل عرق كما يلاحظ وضع العروق خلف خلاف (رأس × ذيل) حيث أن العرق يكون مقطعه كبير من ناحية ومسلوب من الناحية الأخرى والغرض من هذه العملية هو إنتظام التحميل.

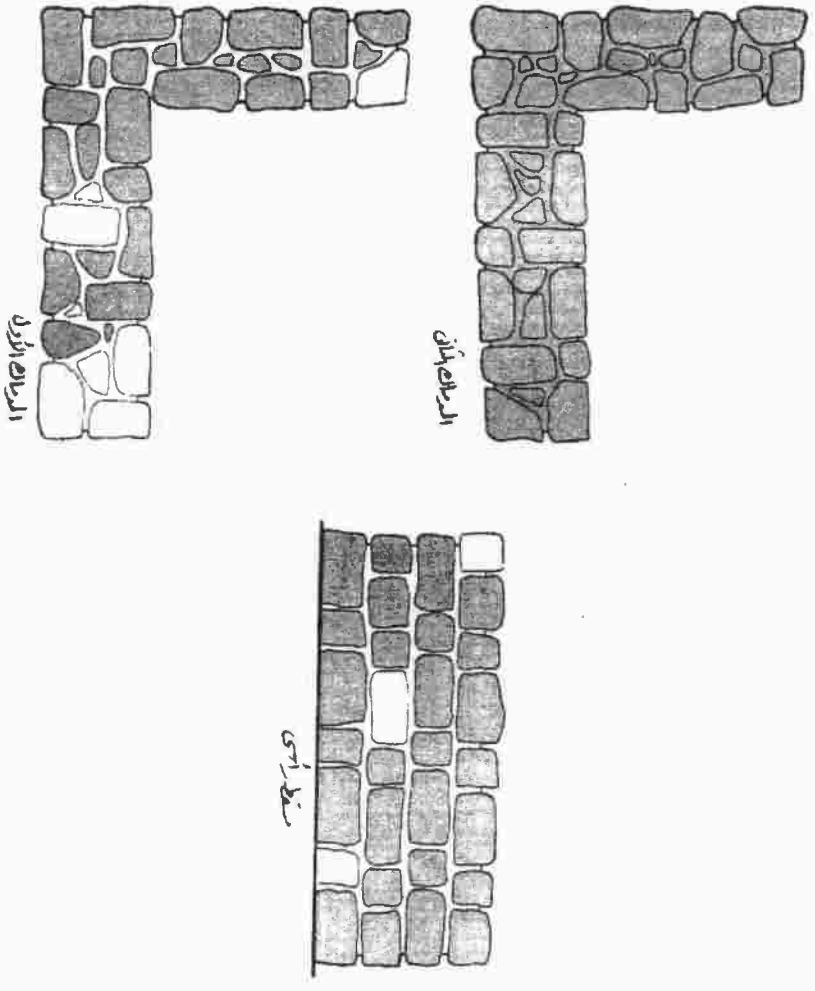


منظور يوضح أصة مقدارها 1/ 2 ق لحمل عروق السقف

البناء بالأحجار (الدبش المروم)

لوحة (رقم 36) زاوية قائمة مبنية بالدبش المروم

تبين اللوحة المسقط الرأسى لحائط زاوية قائمة مبنية من الدبش المروم وكذلك المدماكين الرابطين للحائط.



الباب الخامس

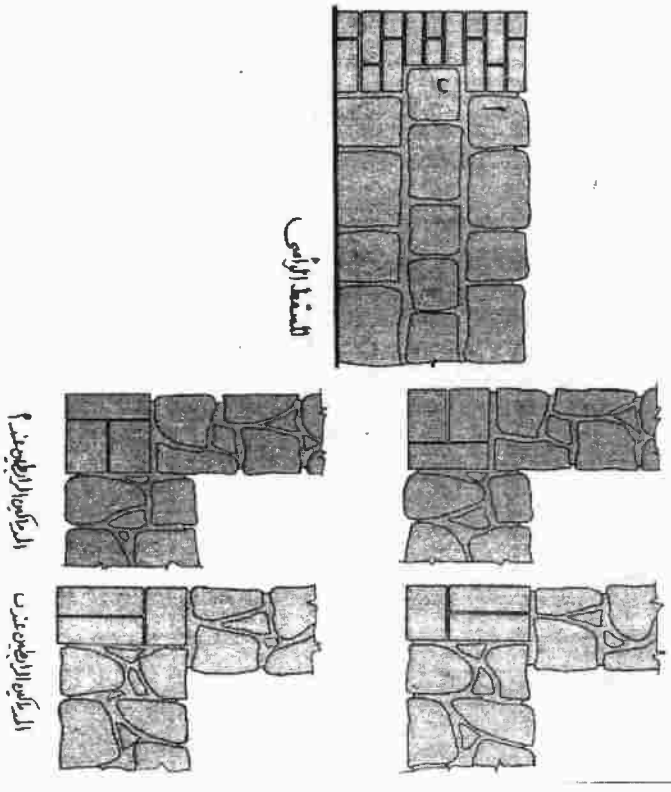
البناء بالطوب والأحجار

البناء بالطوب والأحجار

لوحة رقم (37) زاوية قائمة مبنية من الدبش المروم مع بناء النواصي بالطوب

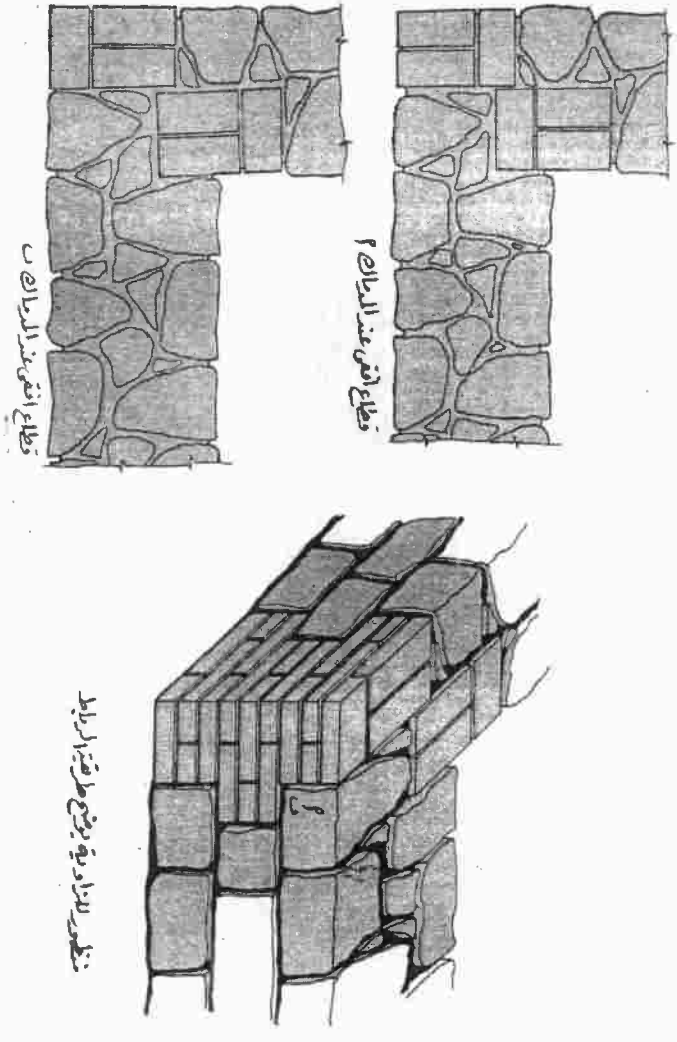
تبين اللوحة المسقط الرأسى لحائط زاوية قائمة مبنى من الطوب والدبش بحيث تكون النواصى الطوب وباقى الحائط من الدبش.

كما نوضح أيضًا المدماكين الرابطين للزاوية عند الناصية المبنية من الطوب بطول $1\frac{1}{2}$ قالب عند المدماك (أ) والمدماكين الرابطين للزاوية عند الناصية المبنية من الطوب بطول قالب عند المدماك (ب).



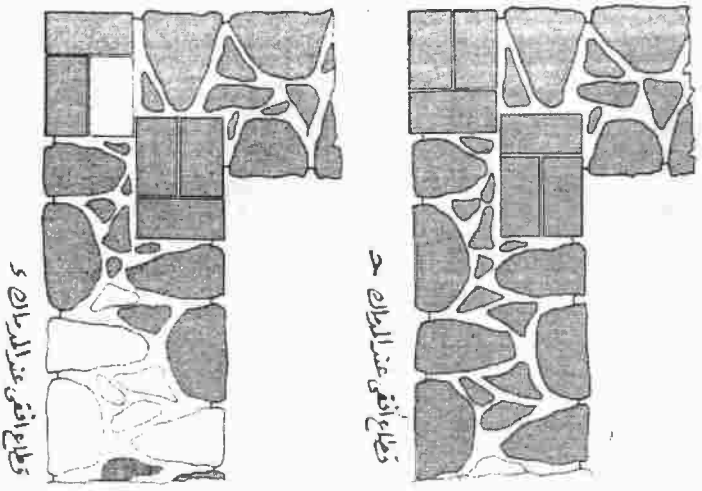
لوحة (رقم 38) زاوية قائمة مبنية من الدبش المروم مع بناء النواصى بالطوب من الخارج والداخل

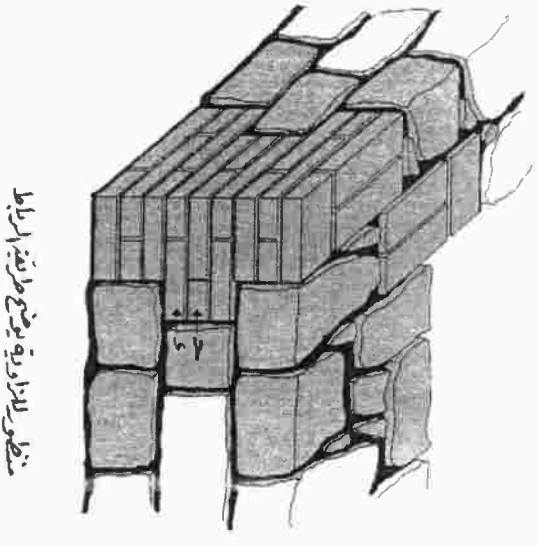
تبين المنظور الهندسى والمدماكين الرابطين لحائط مبنى بالدبش والطوب من الداخل والخارج والمدماكين الرابطين فى الجزء الذى بطول قالب من الواجهة وبطول $1\frac{1}{2}$ قالب فى الحائط الفرعى عند المدماكين أ و ب.



لوحة رقم (39) زاوية قائمة مبنية من الدبش المروم مع بناء النواصى بالطوب من الخارج والداخل

تبين المنظور الهندسى والمدماكين الرابطين لحائط مبنى بالدبش والطوب من الداخل والخارج مع توضيح المدماكين الرابطين فى الجزء الذى بطول $1\frac{1}{2}$ قالب من الواجهة وبطول قالب فى الحائط الفرعى. عند المدماكين (جـ و د).

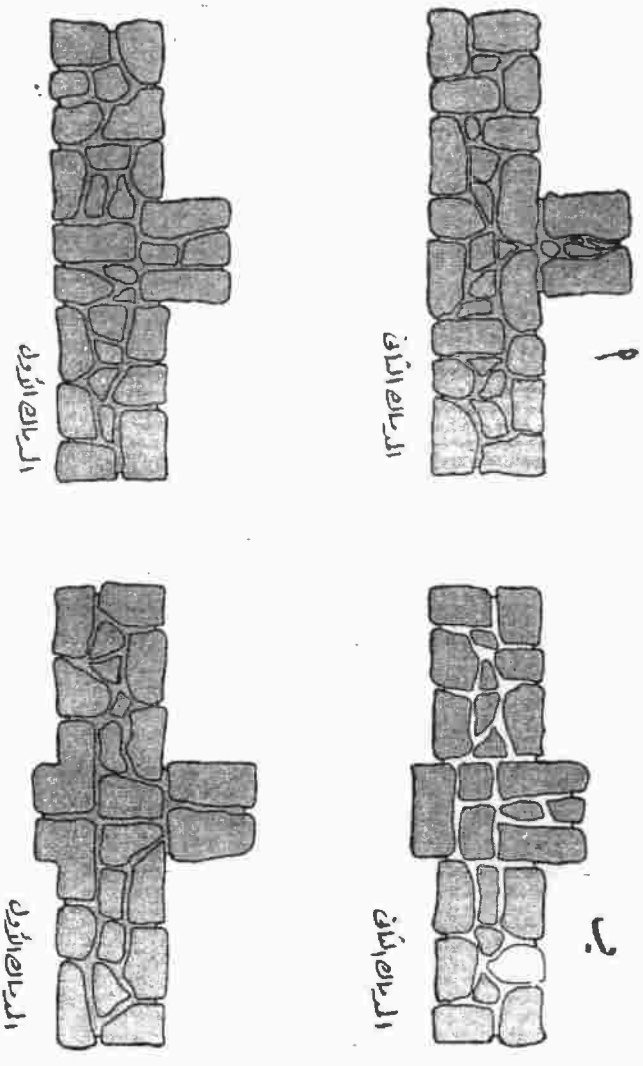




أ- تبين اللوحة المدماكين الرابطين لحائط مبنية من الدبش المروم على هيئة زاوية حرف T.

ب- تبين اللوحة المدماكين الرابطين مبنية من الدبش المروم على هيئة حرف + .

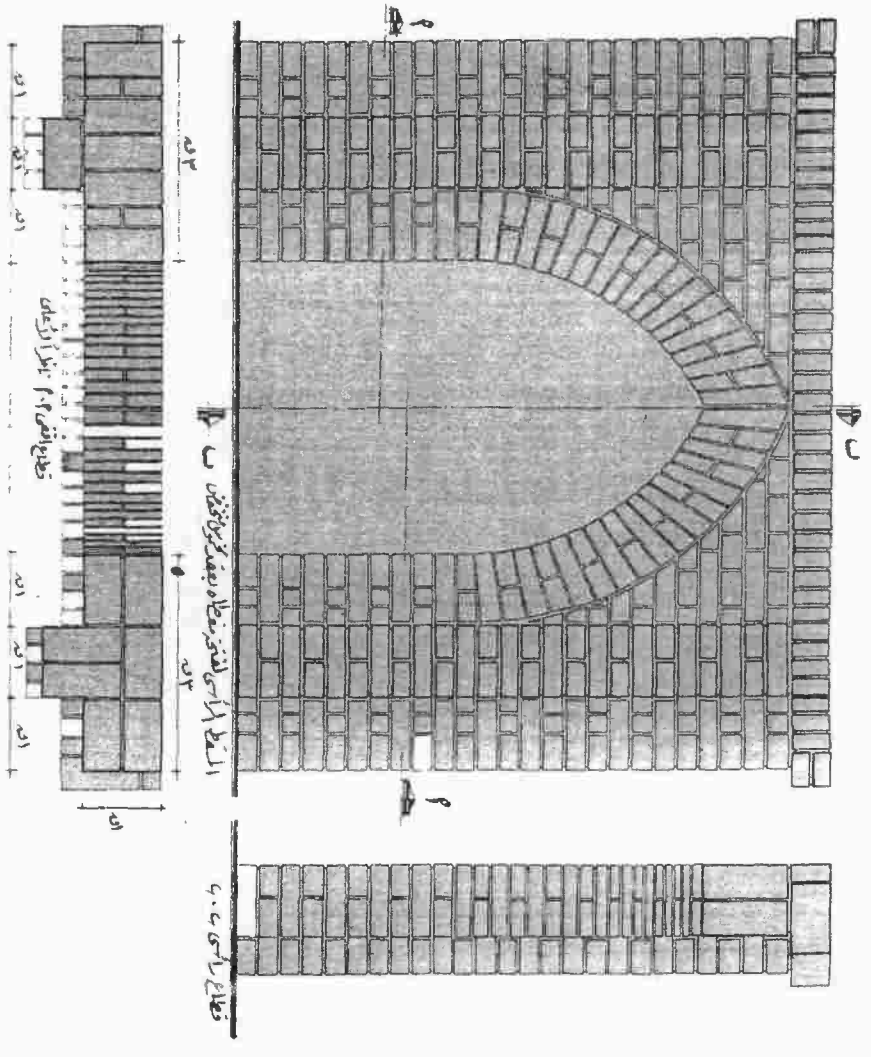
الحوائط المتقاطعة على هيئة حرف + المبنية بالدبش الحوائط المتقابلة على هيئة حرف المبنية بالدبش



لوحة رقم (41) البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية

العقود المخموسية العقد المخموس المنخفض

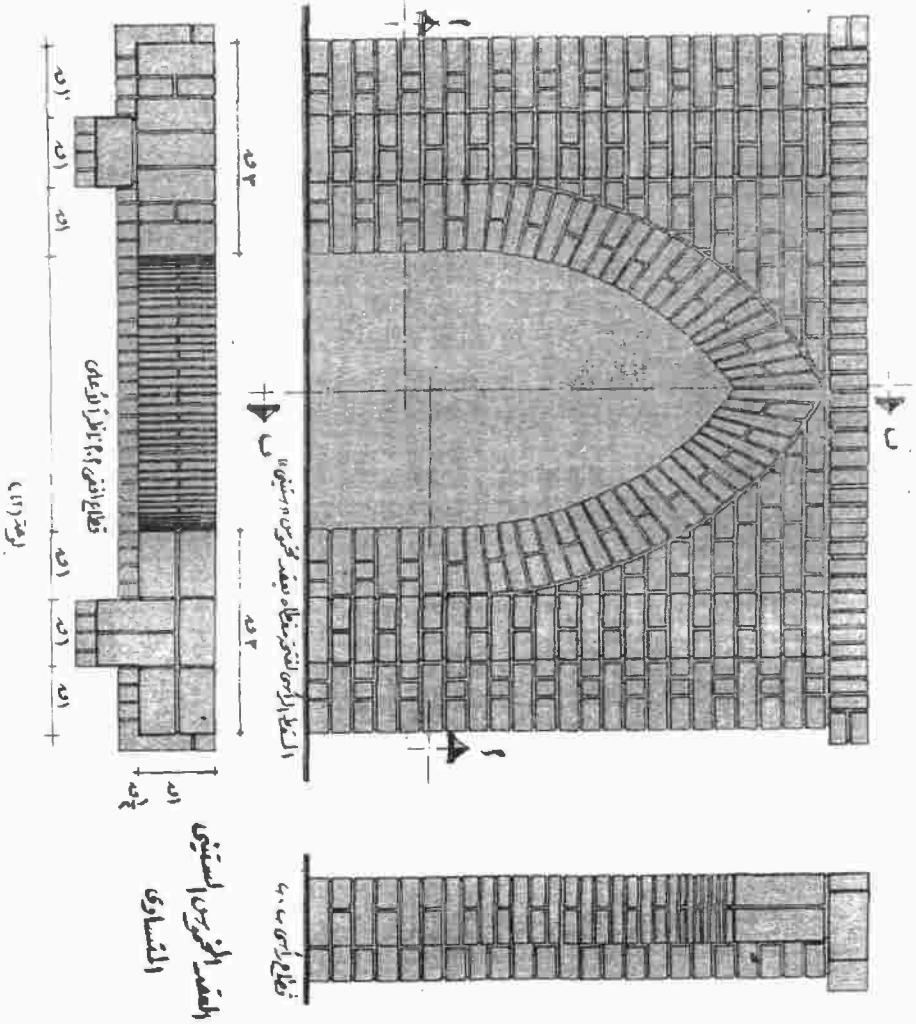
تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأعلى والقطاع الرأسى (ب-ب) لحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد مخموس منخفض والحائط منتهية بمدماك سكينة بارز بمقدار $\frac{1}{4}$ قالب مبنى على الطريقة الإنجليزية.



لوحة رقم (42)

البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية
العقود المخموسية العقد المخموس الستينى

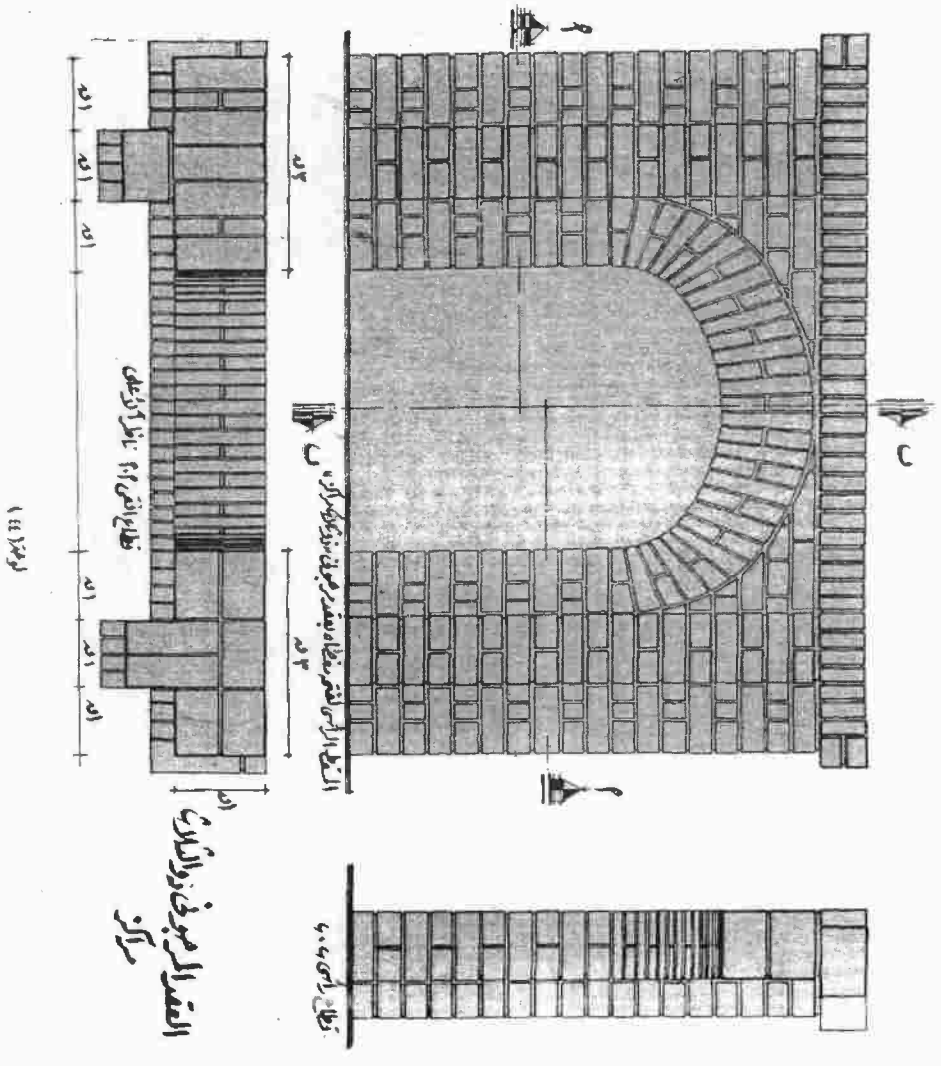
تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأعلى والقطاع الرأسى (ب-ب) لحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد مخموس ستينى والحائط منتهية بمدماك سكينة بارز بمقدار ¼ / ¹ قالب مبنى على الطريقة الإنجليزية.



لوحة رقم (43)

البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية
العقود المخموسية العقد المخموس المرتفع

تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأعلى والقطاع الرأسى (ب-ب) لحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد مخموس مرتفع ومنتهية الحائط بمدماك سكينة بارز بمقدار ½ قالب مبنى على الطريقة الإنجليزية.



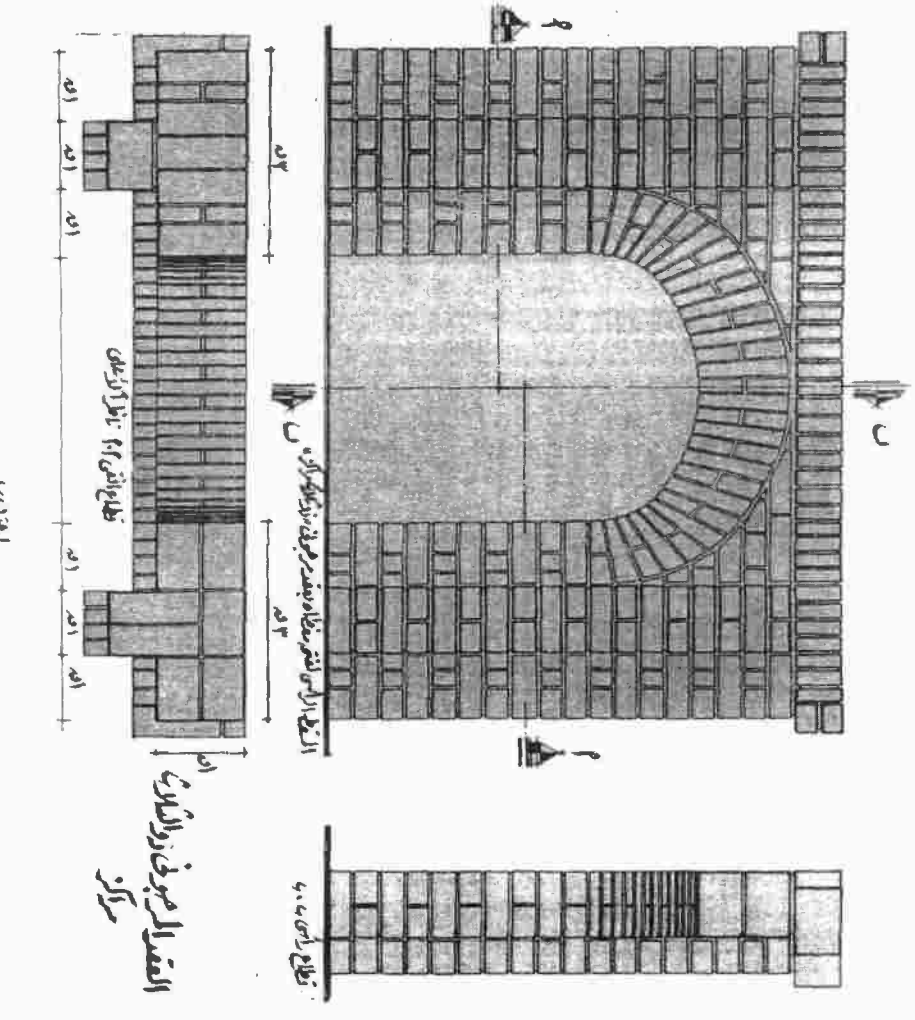
لوحة رقم (44)

البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية

العقود المرجونية

العقد المرجونى ذو الثلاث مراكز

تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأعلى والقطاع الرأسى (ب-ب) لحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد مخموس مخموس مرتفع ومنتهية الحائط بمدماك سكينة بارز بمقدار ¼ / ١ قالب مبنى على الطريقة الإنجليزية.



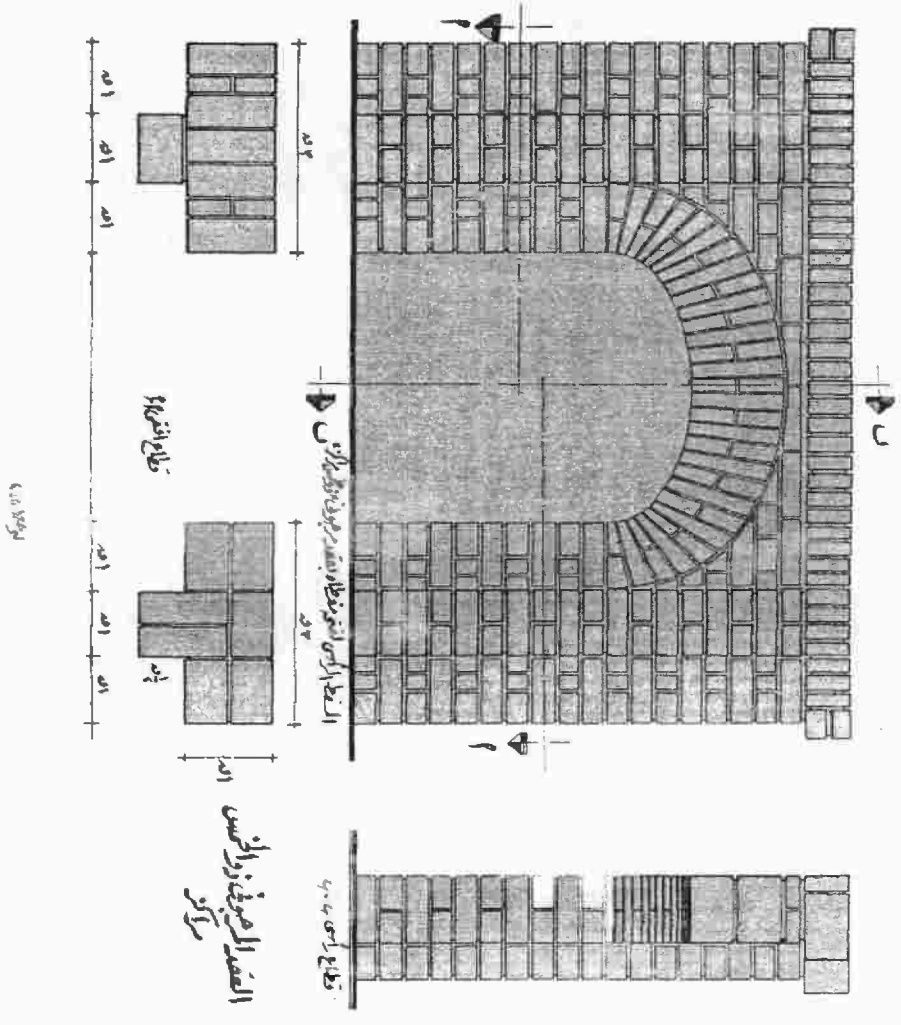
لوحة رقم (45)

البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية

العقود المرجونية

العقد المرجونى ذو خمس مراكز

تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأسفل والقطاع الرأسى (ب-ب) لحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد مرجونى ذو خمس مراكز والحائط منتهية بمدماك سكينة بارز بمقدار $\frac{1}{4}$ قالب وذلك على الطريقة الإنجليزية.



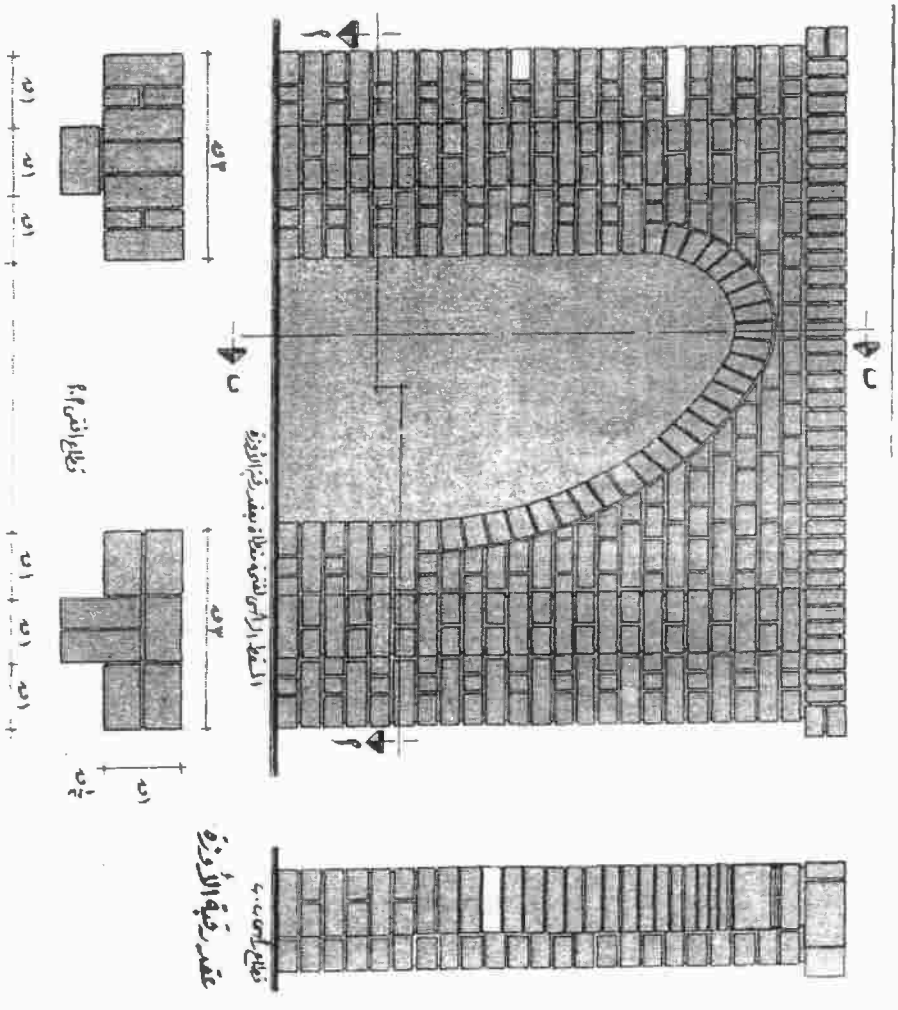
لوحة رقم (46)

البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية

العقود

العقد رقبة الأوزة

تبين المسقط الرأسي والقطاع الأفقي (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأسفل والقطاع الرأسي (ب-ب) لحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد رقبة الأوزة ومنتهية الحائط بمدماك سكينة بارز بمقدار ¼ قالب وذلك على الطريقة الإنجليزية.

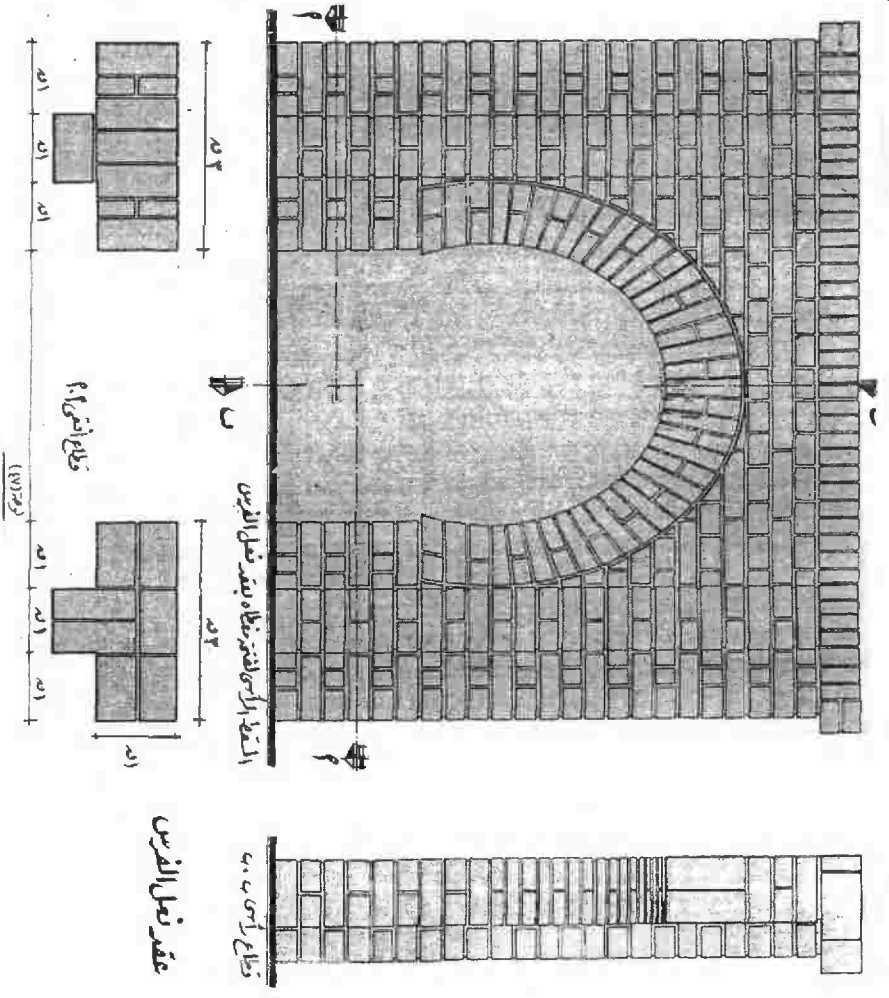


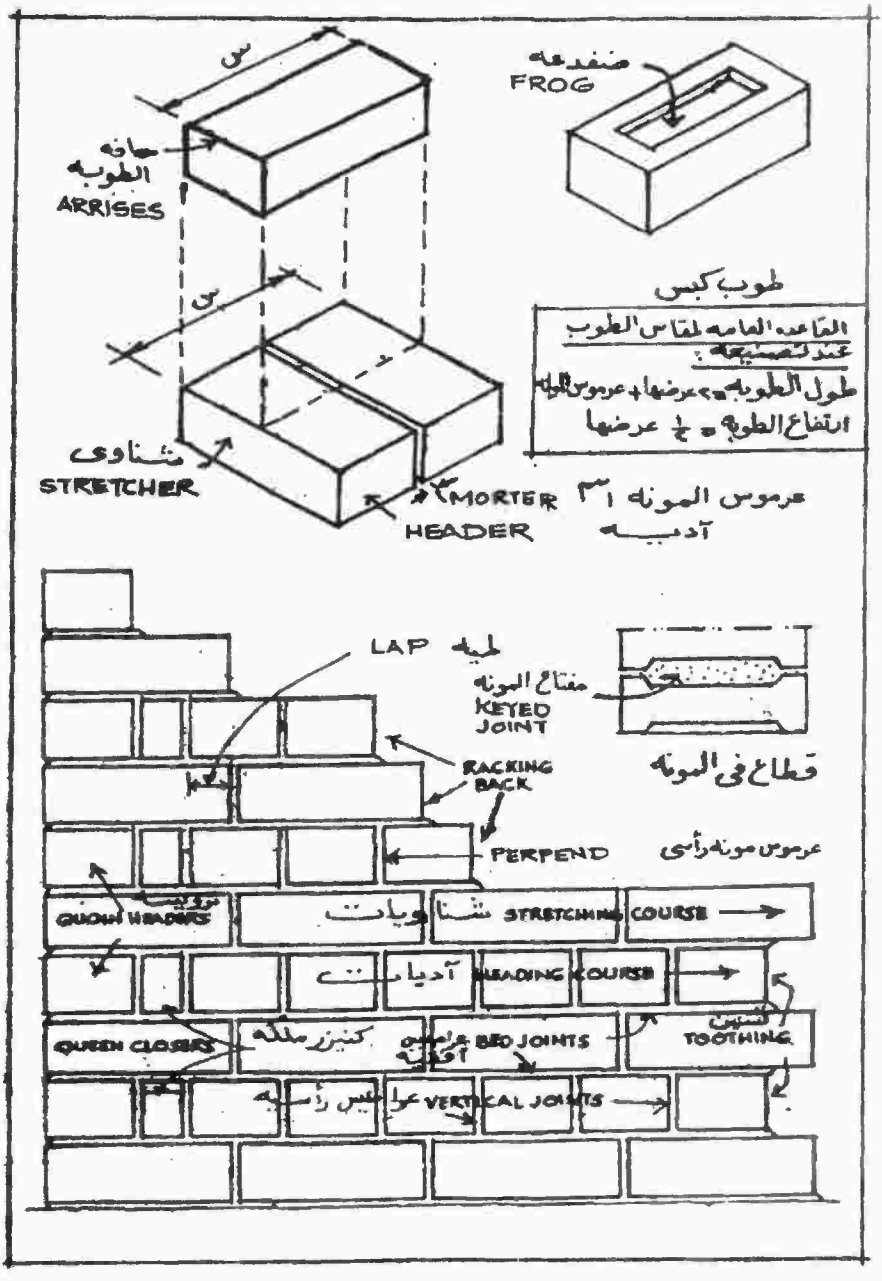
البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية

العقود

العقد نعل الفرس

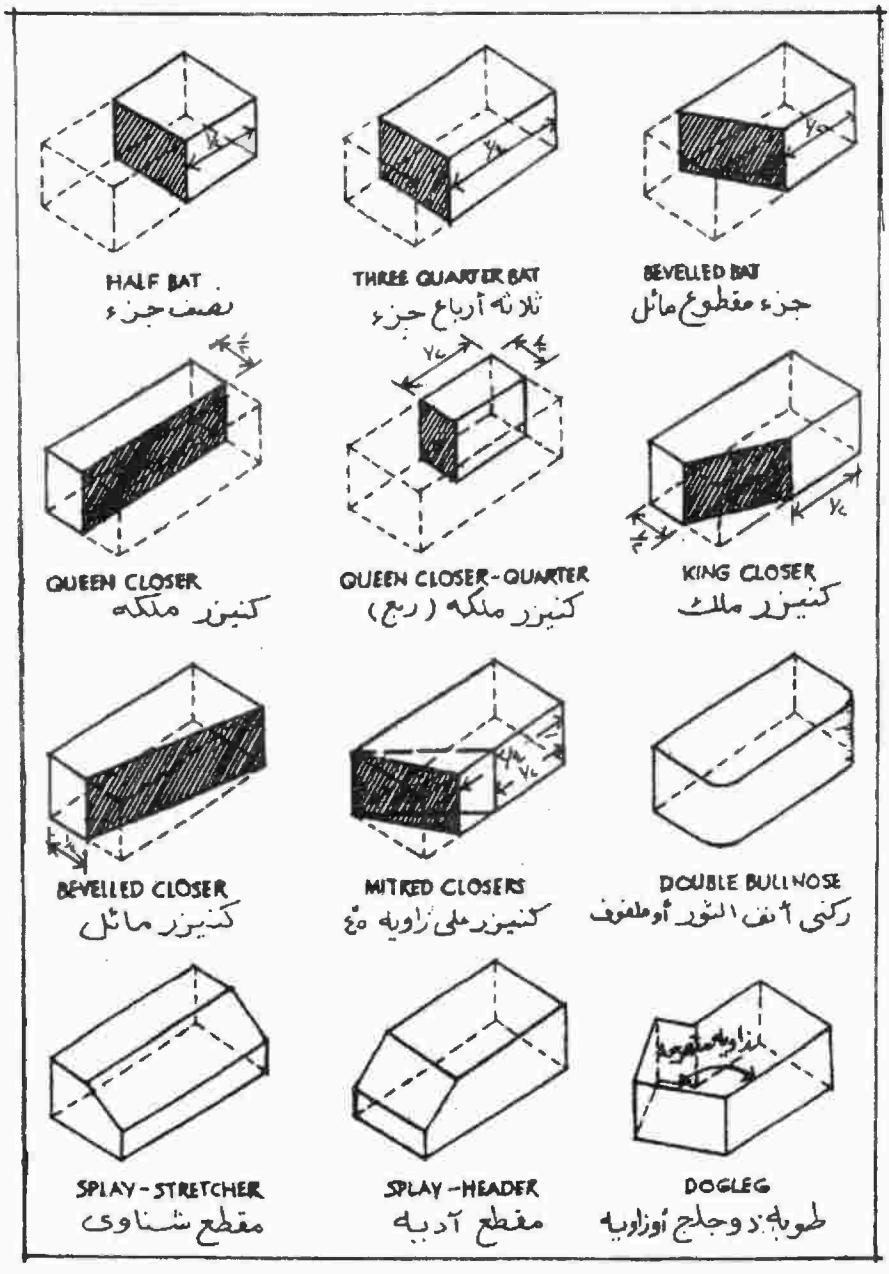
تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأسفل والقطاع الرأسى (ب-ب) لحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد نعل الفرس ومنتهية الحائط بمدماك سكينة بارز بمقدار $^{1}/_{4}$ قالب وذلك على الطريقة الإنجليزية.





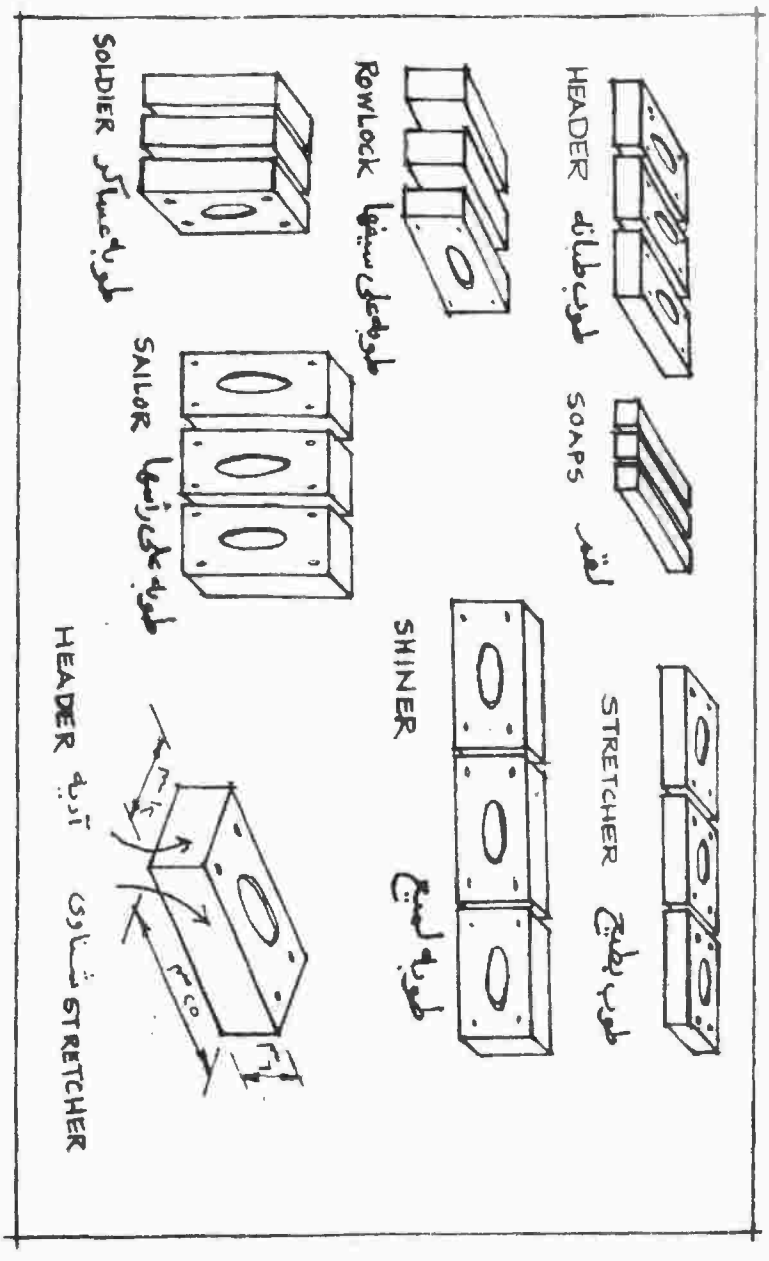
شكل رقم (5-14)

واجهة لمبانى حائط وعليها المصطلحات العامة لرص الطوب



شكل رقم (5-15)

أشكال قطعيات الطوب



شكل رقم (5-16)

مصطلحات لأوضاع رص الطوبة

TERMS APPLIED TO VARIED BRICK POSITIONS

أربطة الطوب Brick Bonds

يوجد طرق كثيرة لرص الطوب وذلك لربطه ببعضه وتستعمل عند بناء حوائطه لجعلها كتلة متماسكة. وأهمها ما يأتى:

1- الرباط المستمر Running Bond

ويسمى أيضًا الرباط الشناوى أو العادى وفيه تشيد مبانى الطوب بحيث يظهر مداميك الطوب كلها من الشناويات. وتستعمل هذه الطريقة عند تشييد الحوائط التى سمكها $^{2}/_{1}$ طوبة فقط - انظر شكل رقم (5-17) و (5-18).

2- الرباط الانجليزى English Bond

تشيد حوائط مبانى الطوب فى هذه الطريقة بحيث تظهر على واجهاتها مدماك شناوى ثم يبنى فوقها مدماك آديه ويستعمل فيها الكنيزر لكى يمنع وقوع عراميس المونة الرأسية فوق بعضها خوفًا من حدوث قطع الحل فى الحائط.

وتعتبر هذه الطريقة أسهل فى البناء وأحسن فى الربط وأفضل فى التوزيع. وبذلك فإن حائط الطوب المبنى بهذه الطريق يعطى كتلة واحدة لها قوتها على تحمل الضغط أفضل من أى طريقة أخرى. ورص الطوب بهذه الطريقة لتخانات الحوائط المختلفة وكيفية تقابلاتها موضحة فى الأشكال من رقم (5-18) إلى (5-22).

3- الرباط الفلمنكى Flemish Bond

تشيد حوائط مبانى الطوب فى هذه الطريقة بحيث تظهر على واجهاتها فى كل مدماك طوبة أديه وبجانبها طوبة شناوى على التبادل كما يستعمل منها الكنيزر لكى يمنع وقوع قطع الحل فى هذه الحوائط. ويشيد هذا الرباط غالبًا للحصول على حوائط ذات واجهة زخرفية. ويعتبر بناء الحوائط بهذه الطريقة لايعطى القوة على تحمل الضغوط كالرباط

الإنجليزى نظرًا لكثرة العراميس الرأسية التى حدث عند البناء بها وخصوصًا فى الحوائط التى سمكها أكبر من طوبة - أنظر شكل رقم (5-23).

4- رباط حائط الحديقة الإنجليزية English Garden Wall Bond

تشيد حوائط مبانى الطوب بطريقة خاصة بحيث تظهر على واجهاتها ثلاثة مداميك شناوى ثم يبنى فوقها مدماك واحد آديه لربط الحائط. كذلك يستعمل الكنيزر لمنع قطع الحل فى الحائط. ولذلك يجب عمل أربعة مساقط أفقية للمداميك المختلفة للحصول على هذا النوع من الرباط - أنظر شكل رقم (5-24أ).

5- رباط حائط الحديقة الفلمنكية Flemish Garden Wall Bond

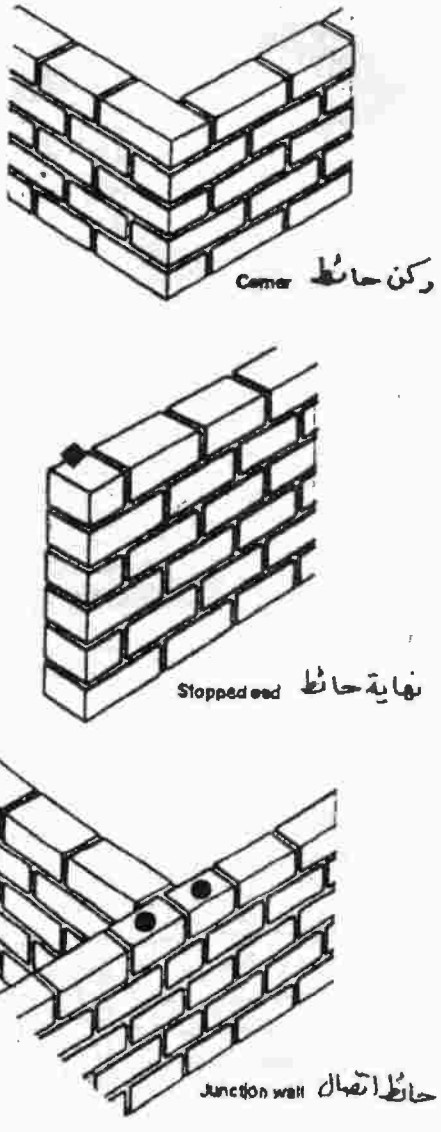
يشيد طوب حوائط هذه المبانى بطريقة خاصة أيضًا بحيث يظهر على واجهاتها ثلاثة طوبات شناوى وبجانبهم طوبة آديه فقط على التبادل مع استعمال الكنيزر لمنع قطع الحل فى الحائط. وعلى ذلك يجب عمل آربعة مساقط أفقية للمداميك المختلفة للحصول على هذا النوع من الرباط - أنظر شكل رقم (5-24 ب).

6- الرباط الهولندى Dutch Bond

للحصول على هذا الرباط يجب عمل أربعة مساقط أفقية للمداميك المختلفة للحصول على هذا النوع من الرباط - كذلك يكثر استعمال قطعيات الطوب كمثل $^1/_2$ ، $^3/_4$ طوبة للحصول على منع قطع الحل فى الحائط - أنظر شكل رقم (5-25).

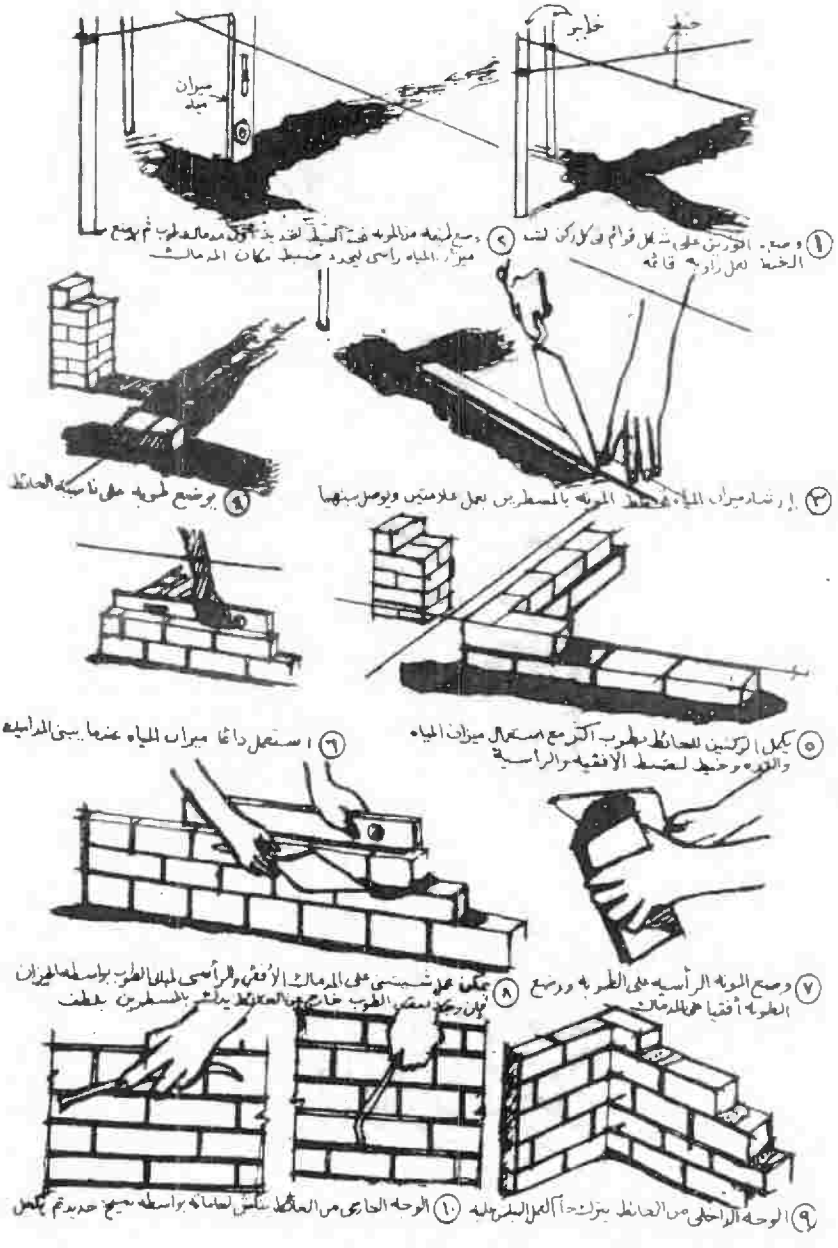
½ bat

¾ bat



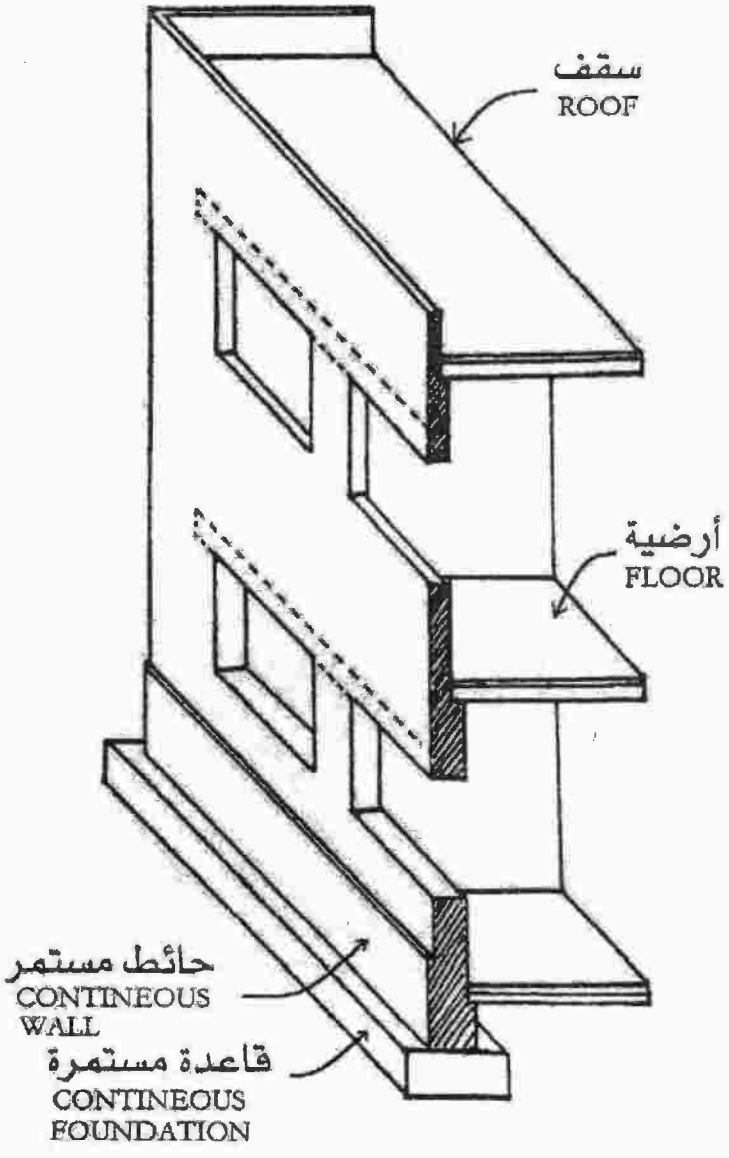
شكل رقم (5-17)

رص الطوب بالرباط المستمر RUNNING BOND



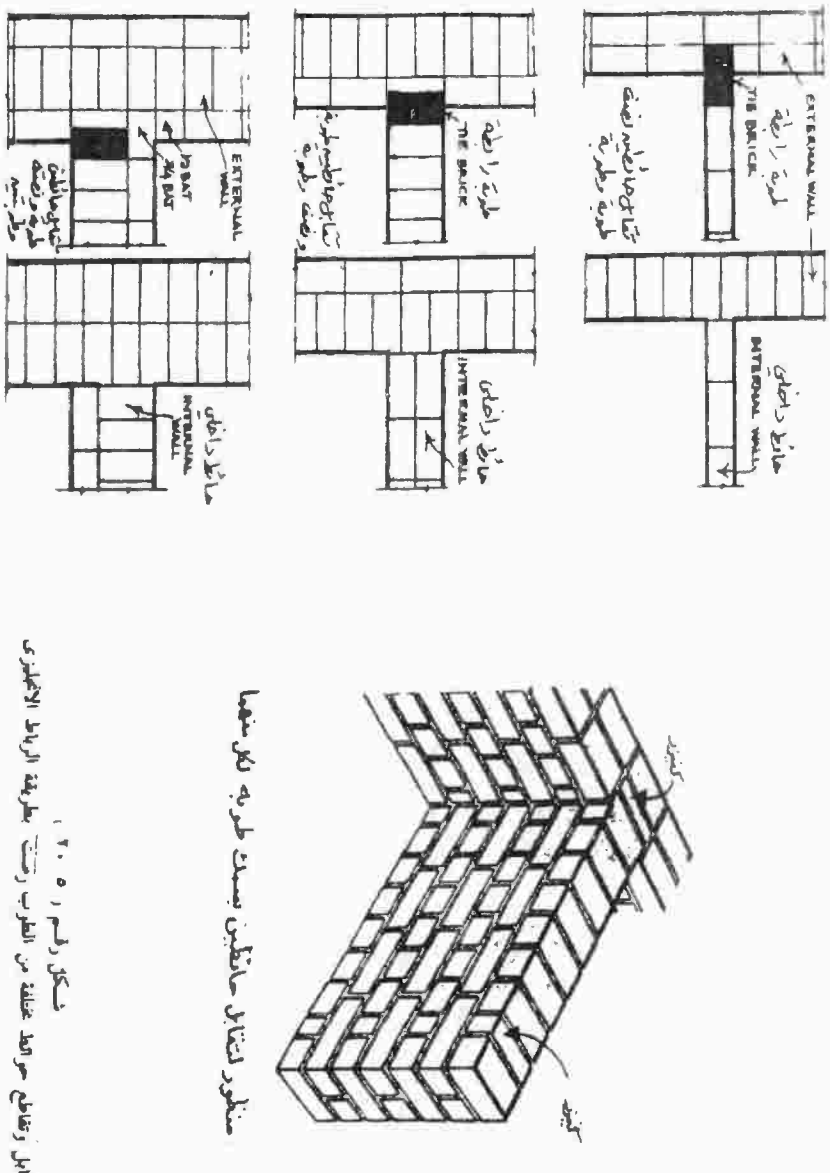
شكل رقم (5-18)

طريقة بناء حائط طوب بطريقة الرباط المستمر



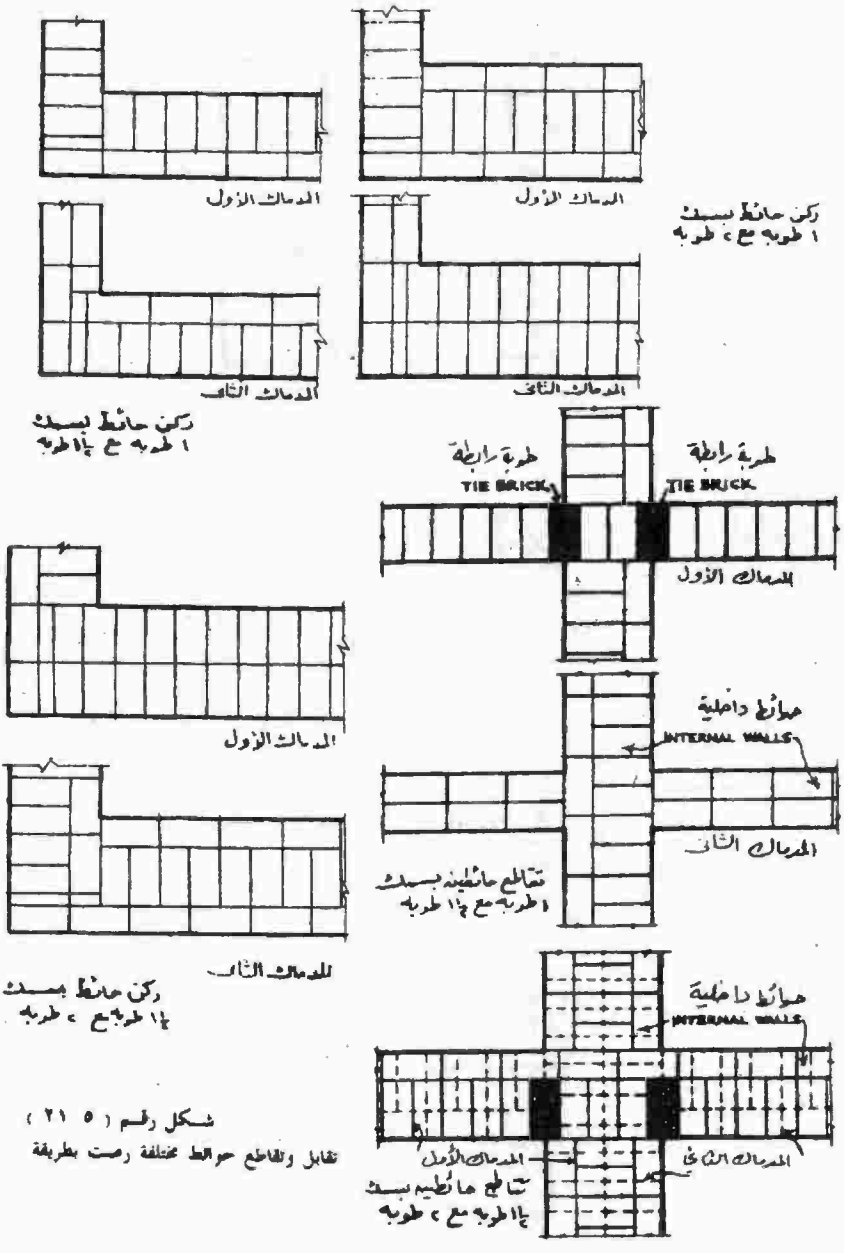
شكل رقم (5-19)

الرباط الإنجليزى ENGLISH BOND



شكل رقم (5-20)

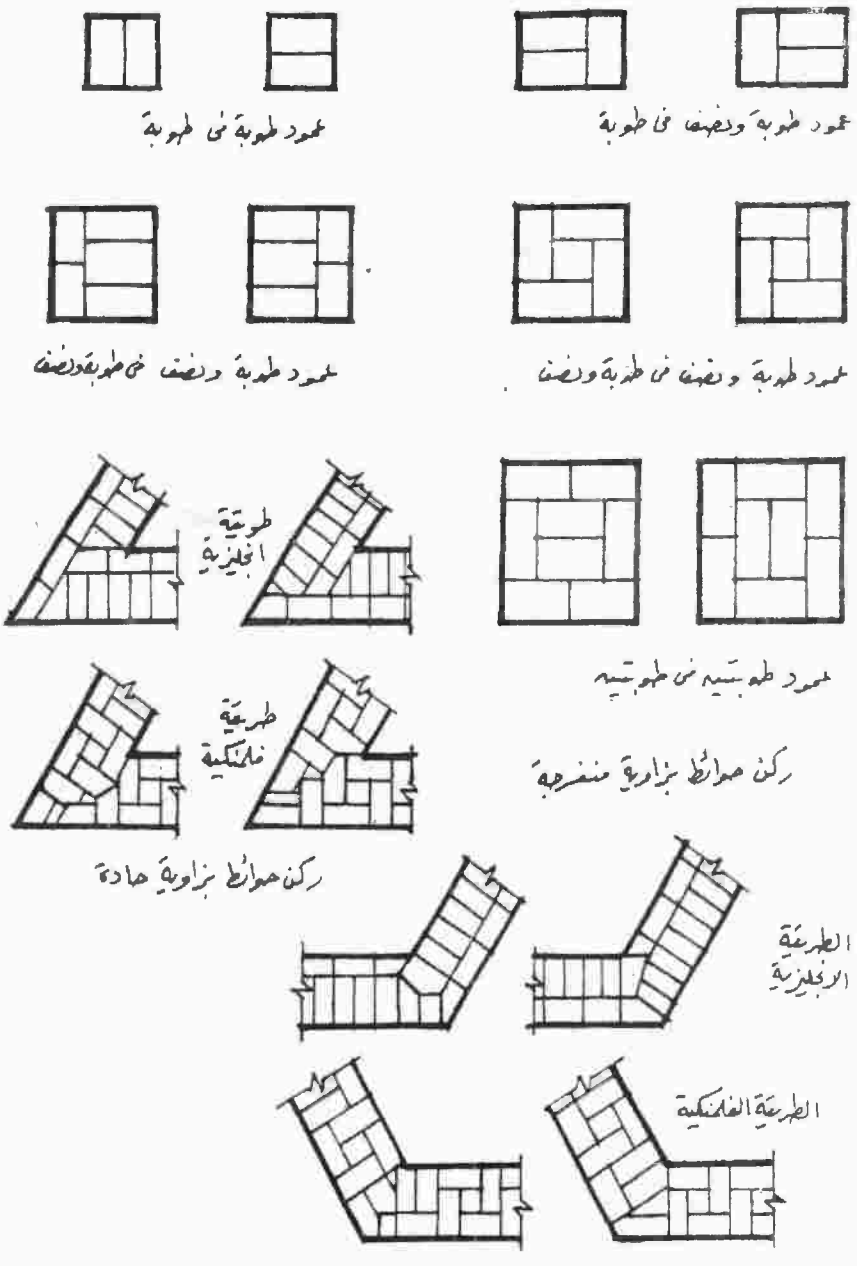
تقابل وتقاطع حوائط مختلفة من الطوب رصت بطريقة الرباط الإنجليزى



شكل رقم (٥ ٢١)
تقابل وتقاطع حوائط مختلفة رصت بطريقة

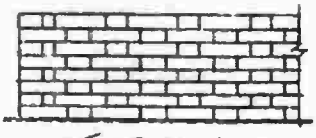
شكل رقم (5-21)

تقابل وتقاطع حوائط مختلفة رصت بطريقة تقاطع حائطين بسمك $1/2$ طوبة مع 2 طوبة

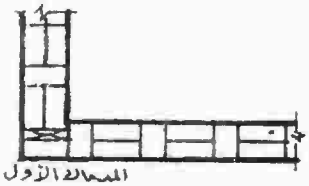


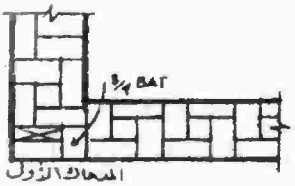
شكل رقم (5-22)

بعض التشكيلات لرص الطوب فى الأعمدة والحوائط ذات الزوايا الحادة والمنفرجة



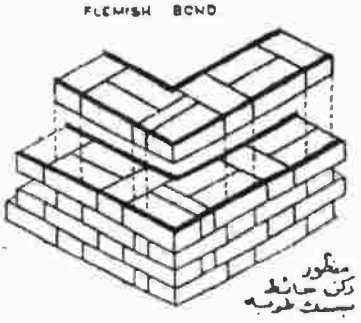
واجهة حائط بالطريقة الفلمنكية



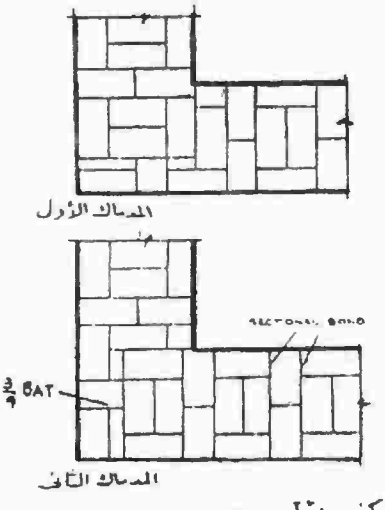


رص ركن حائط بسمك ١½ طوبه

رص ركن حائط بسمك ١ طوبه



منظور ركن حائط بسمك طوبه



رص ركن حائط بسمك ٢ طوبه

شكل رقم (5-23)

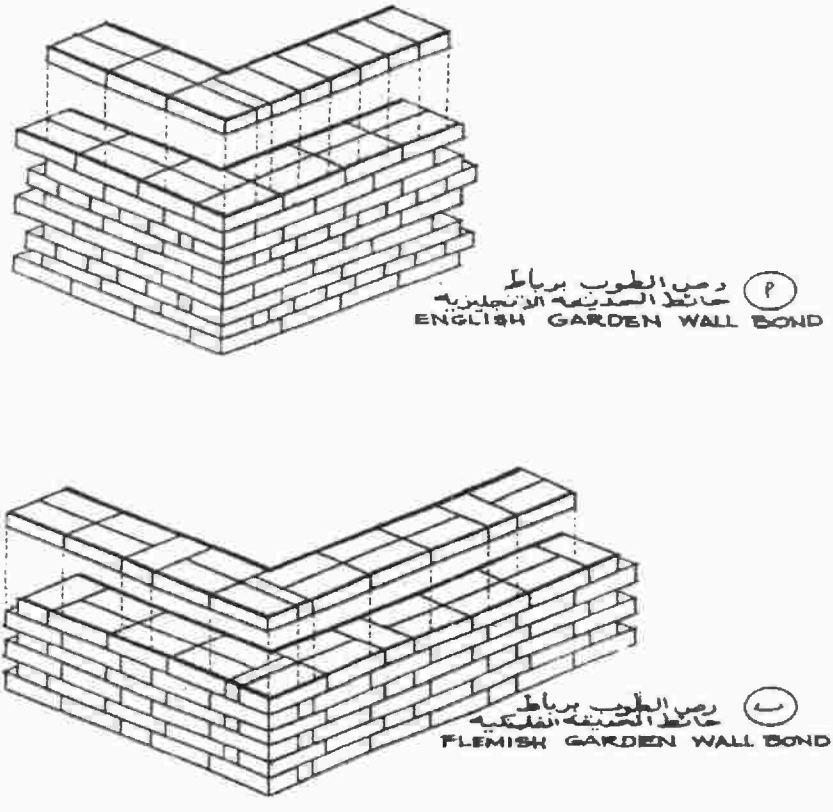
الرباط الفلمنكى FLEMISH BOND

7- رباط الراهب Monk BOND

وهو خليط من الأربطة السابقة والشكل رقم (5-26) يبين كيفية الحصول على هذا النوع من الرباط.

8- رباط الكومة Stack BOND

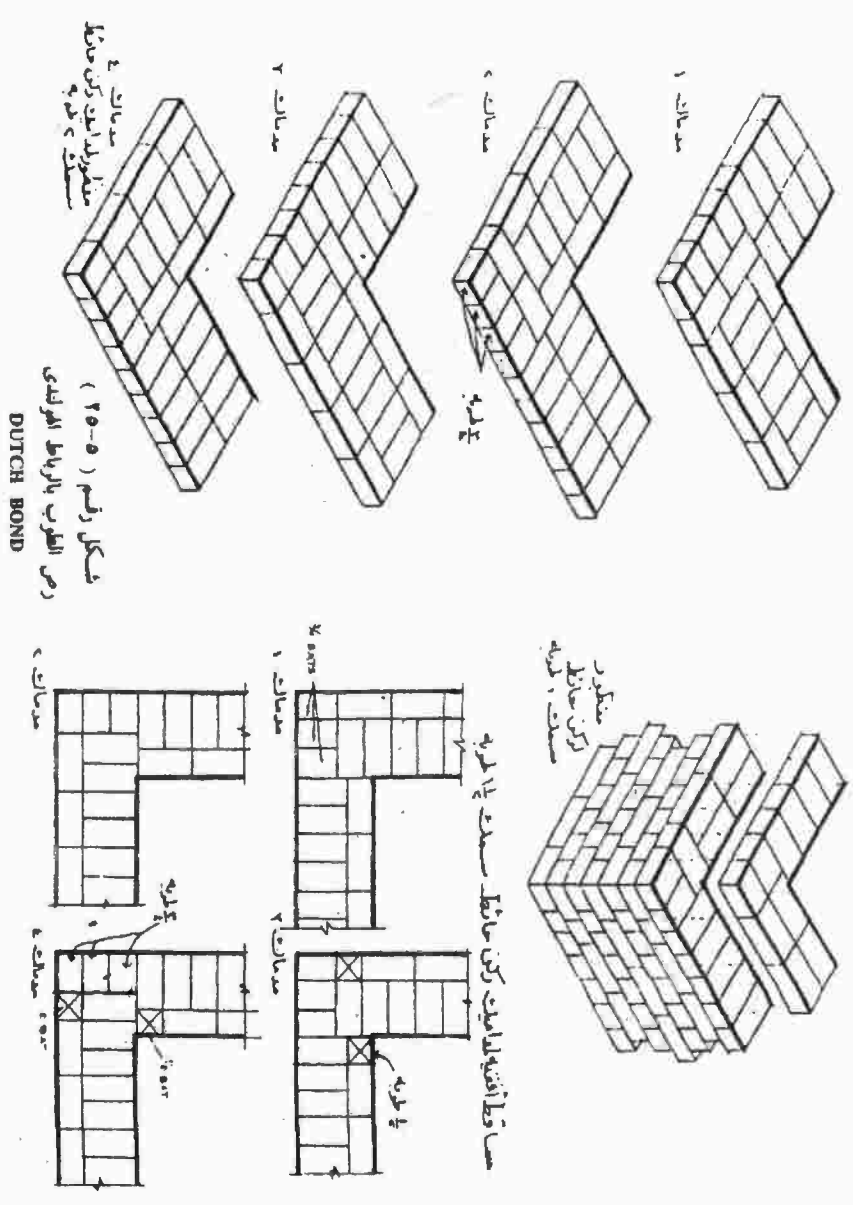
تشيد حوائط هذه المبانى بحيث يظهر فى واجهاتها مداميك كلها طوب شناويات أو عساكر أو طوب على رأسه أو لميع أو .. بحيث أن عراميس المونة الرأسية للطوب تكون فوق بعضها تمامًا. ويستعمل هذا الرباط فقط لتكية الحوائط الأساسية - أنظر شكل رقم (5-27).



شكل رقم (5-24)

رص الطوب برباط حائط الحديقة الإنجليزية والفلمنكية

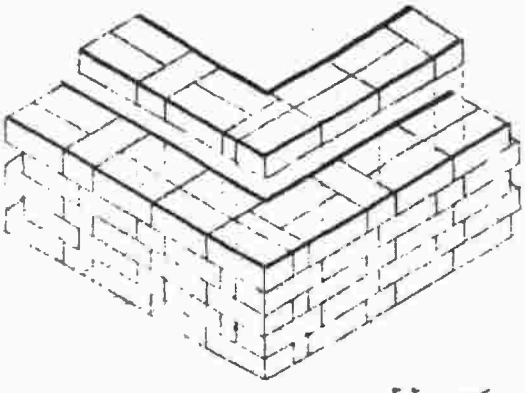
FLEMISH & FLEMISH WALL BONDS



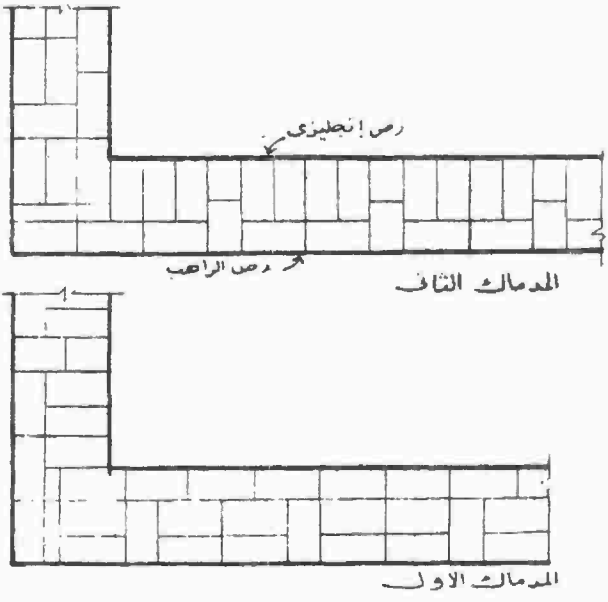
شكل رقم (5-25)

رص الطوب بالرباط الهولندى

DUTCH BOND



منظور ركن حائط
بسمك طوبه

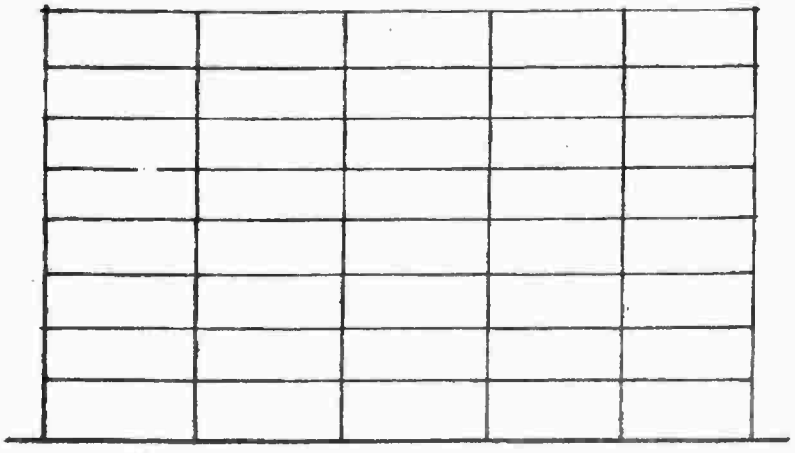


مسقط أفقيه لرص طوب ركن حائط سمك ١½ طوبه
(يلاحظ واجهه الحائط الأماميه رصت بطريقه الراهب والواجهه الخلفيه بالانجليزيه)

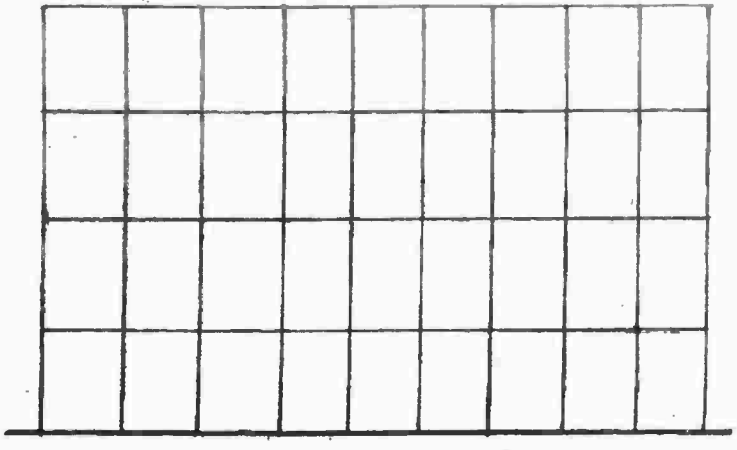
شكل رقم (5-26)

رص الطوب برباط الراهب

MONK BOND



كومه أفقيه (عراميس رأسية تتجه شمالا وجنوبا فوق بعضها)
HORIZONTAL STACKING



كومه رأسيه (عراميس رأسية تتجه شمالا وجنوبا على رأسها)
VERTICAL STACKING

شكل رقم (5-27)

أشكال أربطة الكومة

TYPE OF STACK BONDS

الطوب الرملى الجيرى Sand Lime Bricks

ويطلق عليه اسم الطابوق الجيرى فى دول الخليج العربى وبالطوب الرملى فى مصر ويصنع من مادة الرمل والجير وينتج بمقاسات كالآتى:

- **الطوب الجيرى الرملى المصمت:** 25 × 12 × 6 سم أو 23 × 11 × 5.5 سم
- **الطوب الجيرى الرملى المفرغ:** 25 × 11 × 13 سم
- **بلوكات الطوب الخفيف:** 50 × 12 × 20 سم أو 50 × 10 × 20 سم

60 × 12 × 20 سم

- **طوب جيرى رملى للواجهات:** 23 × 6 × 6 سم

ويستعمل عادة هذا الطوب فى بناء الحوائط المائلة أو لتكسية الحوائط الأساسية نظرًا لمقاومته للعوامل الجوية. ويجب عدم استخدامه فى مبانى معامل الكيماويات أو فى الأساسات المغمورة فى الماء نظرًا لوجود عنصر الجير فى تكوينه الأساسى بالإضافة إلى أن هذا الطوب يتأثر بالأحماض.

تصنيع الطوب الرملى الجيرى:

يخلط 90٪ بالوزن رمل مع 10٪ بالوزن جير ثم يعجن المخلوط بالماء جيدًا ويشكل تحت ضغط بالمكابس مقداره 400 كجم/ سم^2 ثم يترك للتصلد فى خزانات بخارية (أوتوكلاف) لمدة 4–8 ساعة وفى درجة حرارة 175 – 210°م وضغط جوى يتراوح 8–16 جوى. تحت هذه الظروف يتفاعل حامض السليسليك (البطىء التفاعل) مع هيدروكسيد الكالسيوم وتنتج هيدروسليكات الكالسيوم على السطح الخارجى لحبيبات الرمل بالطوبة ويحدث عند ذلك تلاحم حبيبات الرمل مع بعضها. وتتوقف عملية التفاعل هذه بمجرد خروج الطوبة من الأتوكلاف. أما هيدروكسيد الكالسيوم الباقى فى الطوبة يتصلد عن طريق الاتحاد مع ثانى أكسيد الكربون الجوى بالطريقة المعتادة مكونًا كربونات الكالسيوم.

ولاينصح بالبناء بهذا الطوب فور خروجه من الأتوكلاف لأن انكماشه يستمر فور تصنيعه.

ومن خواص الطوب الرملى مقاومته للضغط 120-250 كجم/ سم^2 كما أنه يعتبر ثقيل الوزن بمقارنته لبقية أنواع الطوب الأخرى فقط يصل وزنه 2 طن/ م^3 وإمتصاصه للماء يقل عن 18٪ وكذلك مقاومته للإنحناء تقل عن 30 كجم/ سم^2. ويمكن إنتاج طوب رملى خفيف (Light Sand Bricks) بنفس الطريقة المذكورة إلا أن الخلطة يضاف إليها مواد نافخة لإحداث مساميه به حيث يضاف مسحوق معدن الألومنيوم إلى الرمل الناعم والجير المحروق وأحيانًا يضاف مسحوق معدن الألومنيوم إلى الرمل الناعم والجير المحروق وأحيانًا بدلاً من الرمل يستخدم إما رماد الميكا أو خبث الأفران أو الرماد الطائر (Fly Ash).

ومن مميزاته:

- خفة وزنه عن الطوب الرملى السابق ذكره.
- نسبته العالية لعزله الحرارى.
- سهولة تشغيله.

ومن عيوبه:

- مقاومته المنخفضة للضغط.
- شدة ميوله للإنكماش.

ويمكن إنتاج ألوان كثيرة منه مثل الأبيض الطبيعى والأصفر والأحمر والذهبى والأخضر.

الطوب الخرسانى Concrete Bricks:

يطلق عليه بالطابوق العادى فى دول الخليج العربى ويصنع من خلطه كسر الحجر الجيرى أو خبث الأفران مع إضافته للرمل والأسمنت. ويوجد منه نوعين رئيسيين:

أ- البلوكات الخرسانية المفرغة (Hollow Concrete Blocks) : وقد تغير هذا الإسم رسميًا فى الولايات المتحدة الأمريكية وأصبح باسم (Concrete Masonry Units, CMU) ويوجد له أشكالاً ومقاسات عديدة كالمبينة بالشكل رقم (5-28). أما المقاسات الشائعة الإستعمال فى مصر والدول العربية فهى كالآتى:

40 × 20 × 20 سم

40 × 20 × 15 سم

40 × 20 × 10 سم

40 × 20 × 12 سم

40 × 20 × 25 سم

40 × 15 × 20 سم

40 × 10 × 20 سم

40 × 12 × 6 سم

أو حسب الطلب.

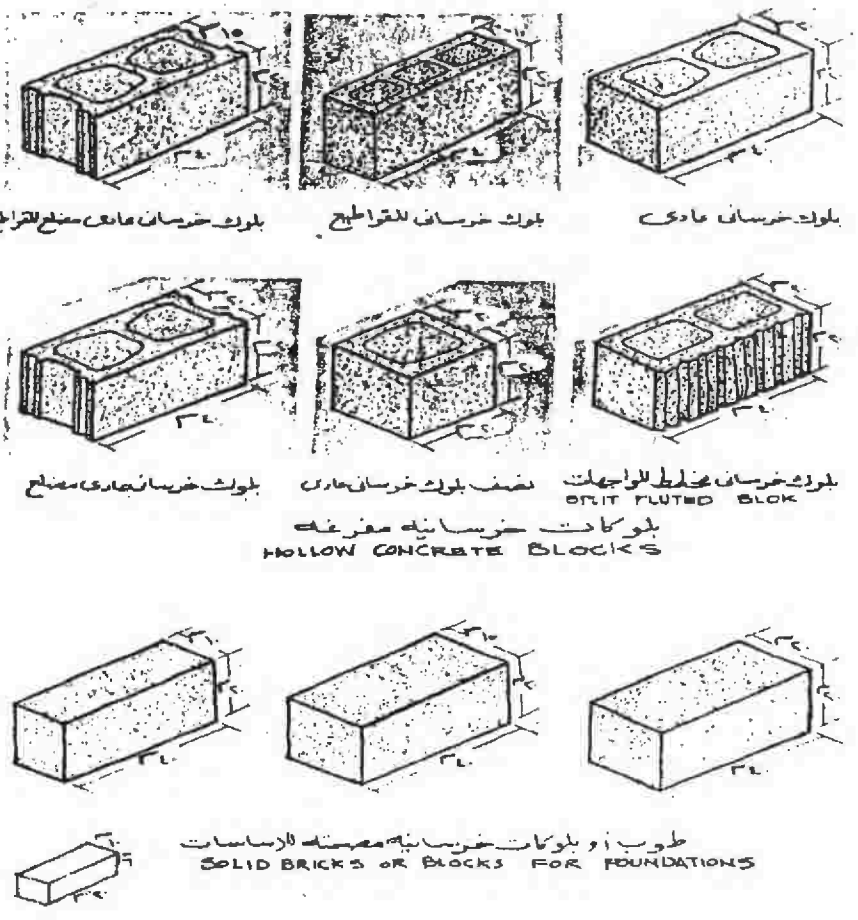
وتصنع عادة هذه البلوكات المذكورة مفرغة بعينين أو ثلاثة عيون على حسب إستعمالاتها فى الحوائط أو الأسقف. وقد تكون هذه البلوكات أحد البدائل للطوب الأحمر ضرب سفره فى جمهورية مصر العربية بعدما أوقف إنتاج هذا الطوب نظرًا لمنع تجريف الأراضى الزراعية فيها.

ب- الطوب الخرسانى المصمت (Solid Concrete Bricks) : ويوجد له أشكال ومقاسات كثيرة كالمبينة فى الشكل رقم (5-28). ويسمى فى مصر باسم طوب (خلان).

تصنيع الطوب الخرسانى:

تخزن المواد الخام لهذه البلوكات بالمصنع حيث تتكون هذه المواد من الرمل والأسمنت وكسر الحجر الجيرى مقاس $^{1}/_{2}$ - 1 سم.

يخلط كسر الحجر الجيرى مع الرمل بنسبة 2 : 1 ثم يضاف إليهم 300 كجم أسمنت لكل متر مكعب من الخلطة مع إضافة الماء اللازم فى خلاط المصنع (Mixture Plant).



شكل رقم (5-28)

الأشكال والمقاسات النمطية للبلوكات الخرسانية

TYPICAL SHAPES AND SIZES OF CONCRETE MASONRY UNITS

ثم تدفع هذه الخلطة عن طريق فتحة سفلية من خلاط المصنع إلى العربة الناقلة الخاصة (دامبر) (Damper) ومنها إلى قمع عربة ماكينة تصنيع البلوكات الخرسانية (Block Making Machine) كالمبينة بالشكل رقم (5-29) أو الماكينات الأخرى كالمبينة بالشكل رقم (5-30).

وعلى ذلك نجد أن خليط الخرسانة يستقر بالحلة الموجودة أسفل العربة والتى تتحرك أفقيًا عن طريق الذراع المثبت بها إلى المكبس الملحق بالعربة لصب وكبس الخرسانة فى 10 فورمات حديدية يخرج منها 10 بلوكات خرسانية مرة واحدة حيث تضعهم الماكينة بلطف على الأرض الأفقية المجهزة لذلك تحت العربة.

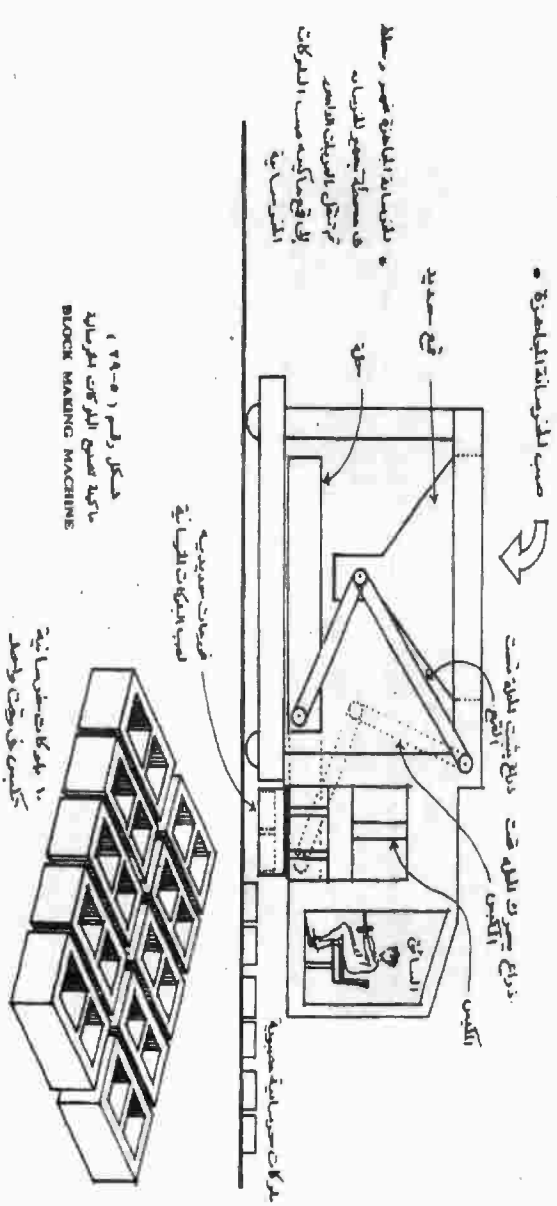
أما باقى خلطة الخرسانة الموجودة فى الحلة فترجع أتوماتيكيًا لأخذ خرسانة أخرى من القمع ثم ترجع مرة أخرى تحت المكبس لكبس 10 بلوكات أخرى وتركها بجانب البلوكات المصبوبة الأخرى وهكذا يسير العمل لصب البلوكات الخرسانية.

تترك هذه البلوكات على الأرض لمدة 5 ساعات لتجف ثم يرش عليها الماء وتترك 24 ساعة أخرى فى مكانها ثم بعد ذلك تنقل هذه البلوكات لمكان تخزينها لإتمام عملية الجفاف مع مداومة رشها بالمياه لمدة لاتقل عن 7 أيام متواصلة بعد ذلك. ويجب مراعاة أن لاتقل مدة تجفيف هذه البلوكات عن أربعة أسابيع تحت الظروف الجوية العادية قبل استعمالها وحتى تعطى قوة تحمل للضغط إلى حد الكسر (Crushing) كالآتى:

- البلوكات الخرسانية المفرغة 25 كجم/ سم^2
- الطوب الخرسانى المصمت 70 كجم/ سم^2

ويمكن الإسراع في عملية تجفيف هذه البلوكات فى الموقع وذلك باستعمال الطريقة المبينة بالشكل رقم (5-31).

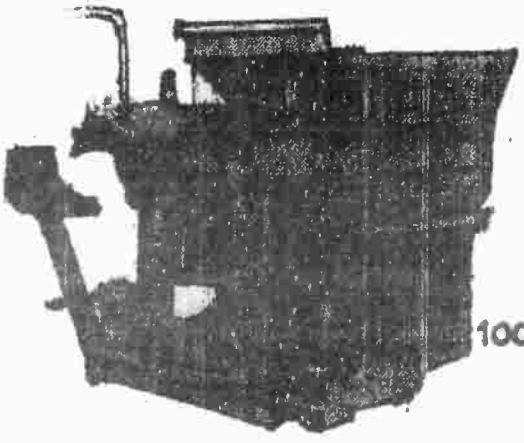
كذلك يمكن بنفس الطريقة المذكورة فى تصنيع البلوكات الخرسانية تغيير الفورمات الحديدية المثبتة فى ماكينة الصب لتصنيع أنواع أخرى من هذا الطوب الخرسانى كمثل تصنيعا لطوب الخرسانى المصمت كما يمكن عمل بلاطات رصف الممرات أو بردورات الرصيف الخرسانية بهذه الطريقة أيضًا.

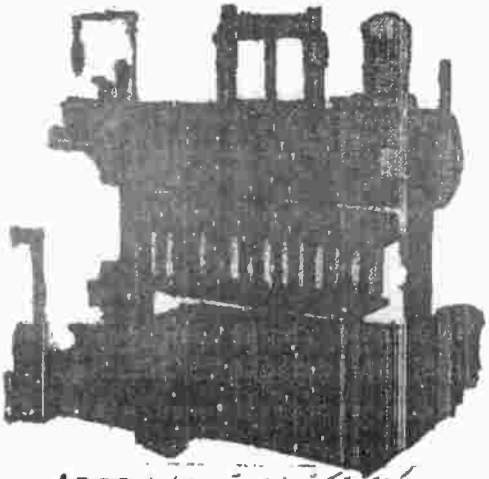


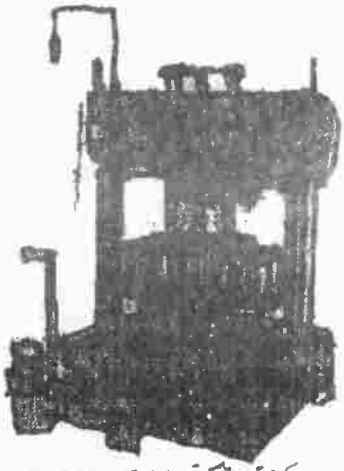
شكل رقم (5-29)

ماكينة تصنيع البلوكات الخرسانية

BLOCK MAKING MACHINE



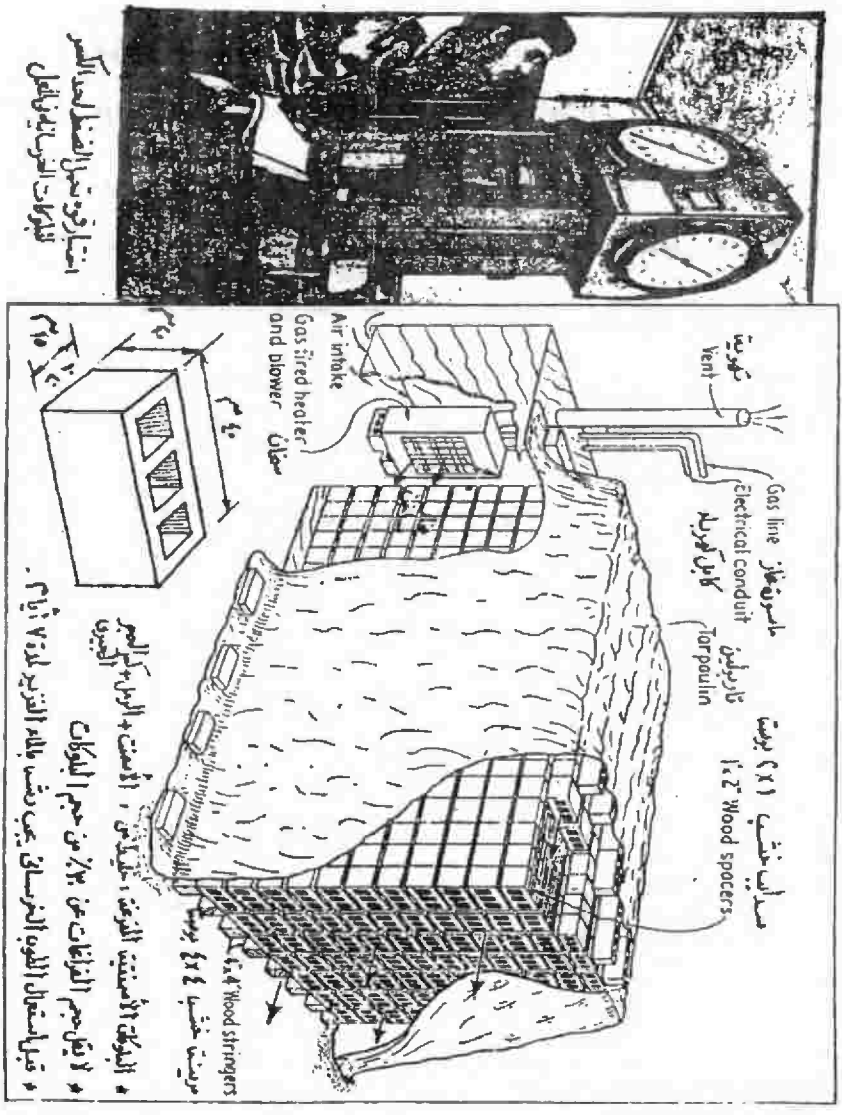




شكل رقم (5-30)

بعض أنواع ماكينات تصنيع الطوب الخرسانى

MONK BOND



شكل رقم (5-31)

طريقة مقترحة لتجفيف البلوكات الخرسانية. يمكن استعمال ذلك فى داخل الموقع أو خارجه

suggested method for drying concrete block. It can be used indoors or outdoors at plant or job site.

وتستعمل عادة البلوكات الخرسانية المفرغة فى بناء حوائط المبانى والأسقف كما يمكن الحصول على حوائط عازلة للحرارة من هذه البلوكات بعد ملئها بالمواد العازلة كمثل مادة الفيرميكوليت (Vermiculite) أو البيرليت (Perlite) أو خلافه.

والأشكال من رقم (5-32) إلى (5-35) تبين طريقة رص البلوكات الخرسانية المفرغة والفتحات النمطية التى يجب أن تترك فى مبانيها وطرق ربط التقاء حائطين ببعضهما وطريقة رص البلوكات الخرسانية كمشربيات. ويفضل أن يتم ربط مداميك هذه البلوكات ببعضها عند بناء الحوائط بحديد تسليح أو شبك معدنى على مسافات متفاوتة مع مراعاة دفن هذا التسليح فى المونة الأفقية للبلوكات. مع عمل فواصل للتحكم فى تمدده كما يلى:

فواصل التحكم فى حوائط الطوب الخرسانى:

Control joints in Concrete masonry Walls

تعمل هذه الفواصل للتحكم فى الشقوق والشروخ التى تحدث فى حوائط الطوب الخرسانى ولتقلل من مقاومة التمدد والانكماش فيها نتيجة العوامل الجوية المختلفة. فالإنفصال الرأسى فى حوائط هذا الطوب تحدث عادة نتيجة إما من تمدد حوائط الطوب نفسها أو تمدد عناصر المنشأ الملاصق بها.

تعمل فواصل التحكم للحوائط رأسيًا فى الأماكن التى يتوقع حدوث شرخ فيها نتيجة الإجهادات الأفقية (Horizontal stress) كما تعمل هذه الفواصل على مسافات تعتمد على:

1- حركة أو حركات التمدد المتوقعة فى الحائط أو العناصر الأخرى الملاصقة لها.

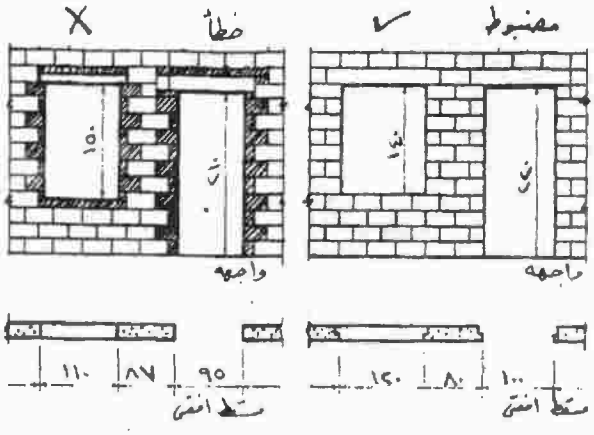
2- مقاومة الحائط لإجهاد الشد الأفقى (Horizontal Tensile Stress).

3- موقع وإمتداد أماكن الشبابيك والأبواب والنتوءات (Recesses) والفجوات (Chases) للمواسير أو الأعمدة.. إلخ. الموجودة فى الحائط.

كما يمكن استعمال فواصل التحكم فى مقاومة الشروخ فقط أو تستعمل لربط الحائط إما بالكمرة أو بوصلة لتسليح الحائط نفسها.

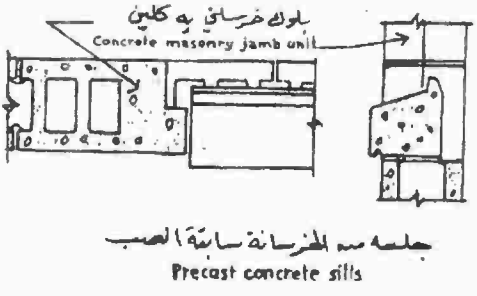
شكل رقم (5-32)

طريقة رص البلوكات الخرسانية وبياضها



مقاسات الفتحات النمطية (الصح والخطأ) للباب والشباك فى

حائط من البلوكات الخرسانية

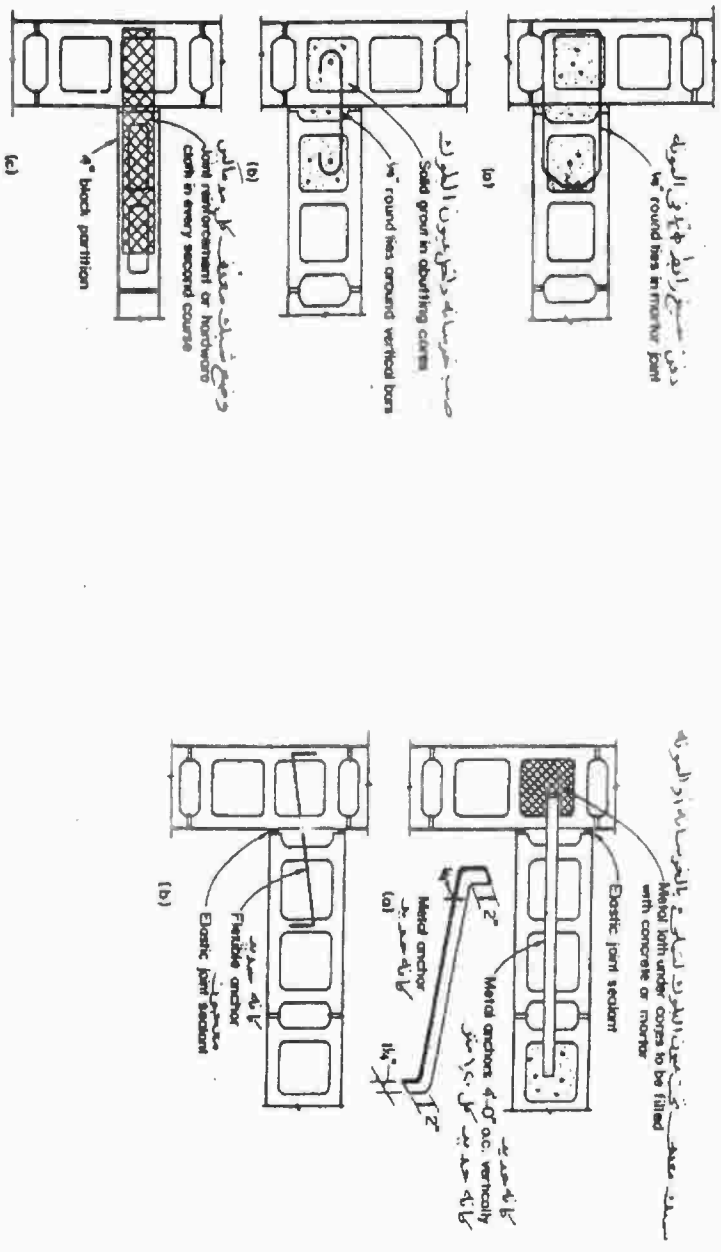


جلسه من الخرسانة سابقة الصب

Precast concrete sills

شكل رقم (5-33)

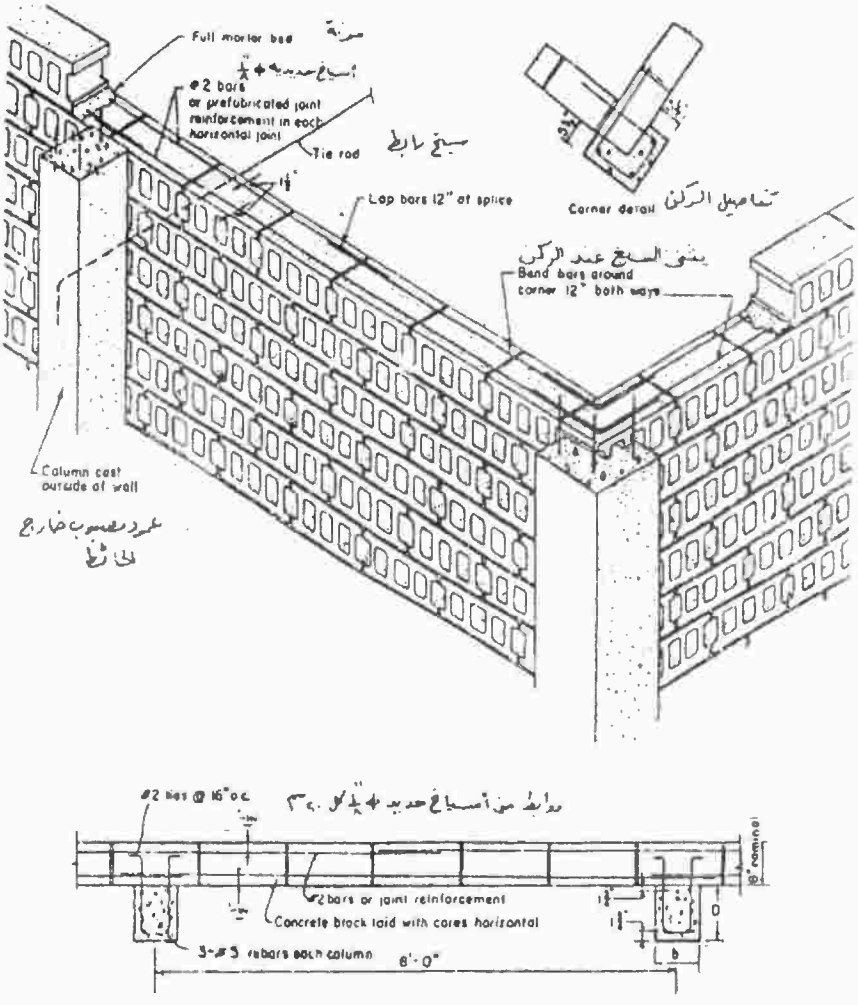
الفتحات النمطية للباب والشباك



شكل رقم (5-34)

طرق ربط التقاء حائطين ببعض

CONNECTIONS FOR INTERSECTING WALLS



شكل رقم (5-35)

طريقة رص البلوكات الخرسانية كمشربيات مع ربطها بالأعمدة الملاصقة لها

والجدول رقم (5-1) يبين المسافات التقريبية التى توصى بها الشركات العالمية القومية لصناعة الطوب الأسمنتى بأمريكا (National Concrete Masonry Association) لعمل فواصل فى حوائط بدون فتحات.

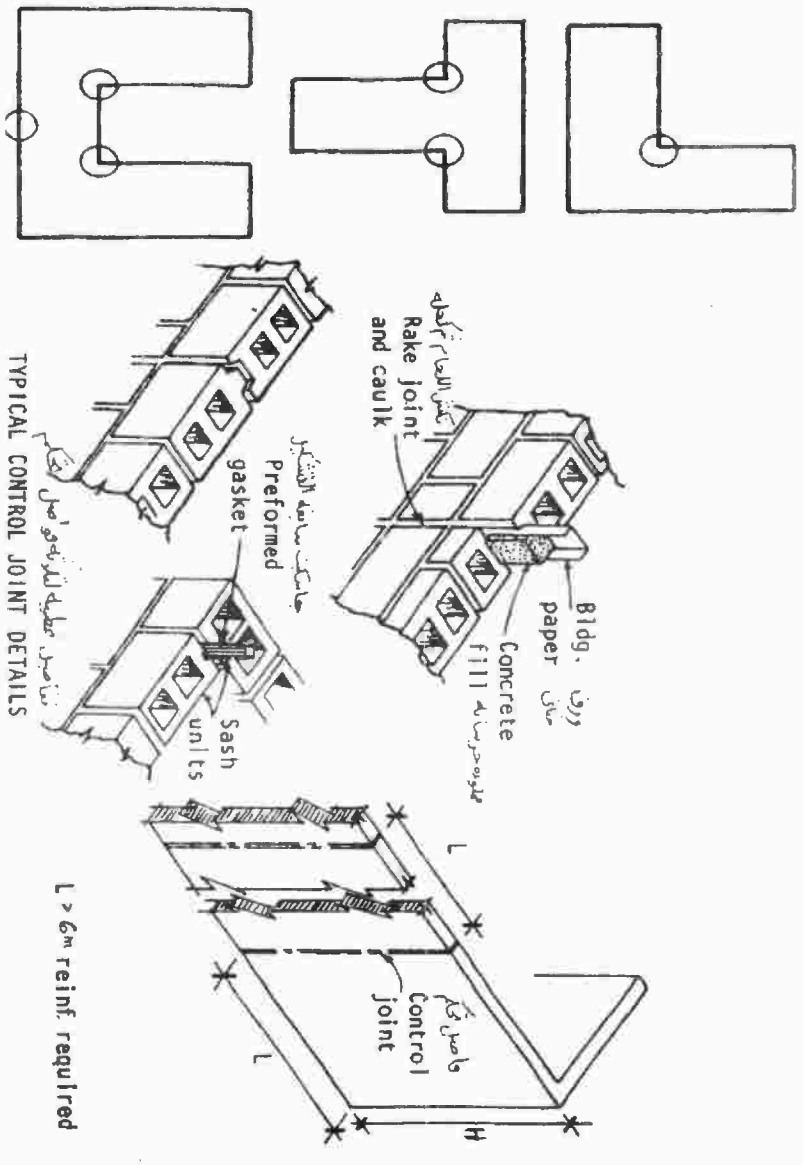
جدول (5-1) المسافات بين فواصل التحكم فى حوائط الطوب الخرسانى

توصيات للمسافات بين فواصل التحكم	المسافات الرأسية لتسليح الفاصل		
	60 سم	40 سم	20 سم
معبرة عنها بالنسبة بين طول الحائط وارتفاعها (L/H)	2.5	3	4

وتوجد أماكن أخرى فى المبانى يجب وضع فواصل تحكم لحوائطها المكونة من الطوب الخرسانى كما يلى:

- عند تغير فى ارتفاع أو سمك الحائط.
- عند فواصل الصب للأساسات والسقف والأرضيات.
- عند أكتاف الحائط والأعمدة.
- عند نقط اتصال المبانى التى تأخذ شكل (T) أو (L) / أو (U) .

والشكل رقم (5-36) يبين تفاصيل لثلاثة أنواع من فواصل التحكم فى حوائط الطوب الخرسانى كما يبين أيضًا الأماكن المحتمل حدوث شروخ فيها فى المبانى التى على شكل (T)، (L)، (U) والتى يجب وضع إحدى فواصل التحكم المذكورة فيها. والجدول رقم (5-2) يبين مقارنة على اختبار أنواع الطوب المختلفة السابقة الذكر بالنسبة لمقاومتهم للضغط لحد الكسر (Crushing) وكذلك بالنسبة لإمتصاصهم للماء.



شكل رقم (5-36)

فواصل التحكم فى حوائط الطوب الخرسانى

جدول (5-2) إختبار أنواع الطوب بالنسبة لمقاومة الضغط وامتصاص الماء

نوع الطوب	مقاس الطوب (سم)	أقل مقاومة للضغط لحد الكسر (كج/سم²)(*)	نسبة امتصاص الماء لمدة 24 ساعة من الوزن الأصلى (*)
طوب نىء	39 × 19 × 7	ـــــ	
	23 × 11 × 7		ـــــ
طوب ضرب سفره	25 × 12 × 6	45 - 30	٪32 - 20
	23 × 11 × 5,5		
طوب قطع سلك	25 × 12 × 6	400 - 100	٪20 - 16
	23 × 11 × 5,5		
طوب كبس	25 × 12 × 6	600 - 250	٪8 - 5
	23 × 11 × 5.5		
طوب واجهات	25 × 6 × 6	180	٪16
	23 × 4 × 4		
طوب جيرى رملى	25 × 12 × 6	250 - 120	٪18
	23 × 11 × 5.5		
	25 × 6 × 6		
	23 × 4 × 4		
بلوكات خرسانية مفرغة	40 × 20 × 20	25	ـــــ
	40 × 20 × 15		
طوب خرسانى مصمت	40 × 20 × 20	70 - 40	ـــــ
	40 × 20 × 15		

* متوسط اختبار خمسة طوبات.

الطوب الحرارى Fire Bricks:

يصنع عادة من طينة خاصة وخلطها بخبث أفران الحديد وقد تحضر الطينة فى جمهورية مصر العربية من بلاد النوبة حيث تسمى (أمبر كاب)، وتصب عجينة الطوب فى قوالب خاصة تحت ضغط ميكانيكى ثم تجفف وبعدها تحرق فى أفران مجهزة بدرجة حرارة عالية جدًا.

ويستخدم مثل هذا الطوب فى بناء الدفايات والأفران والأماكن التى تتعرض للحرارة. ومقاومة هذا الطوب للحرارة تتراوح بين 1650 إلى 1750 درجة مئوية.

ومقاساته 25 × 12 × 6 سم أو 23 × 11 × 5.5 سم أو حسب الطلب.

البلوكات الزجاجية Glass Blocks:

تصنع البلوكات الزجاجية من نصفين متلاصقين تحت ضغط عالى وحرارة مرتفعة ويعمل كل صنف من زجاج عديم اللون ونقى ومفرغًا من الهواء جزئيًا. وتكون أحرفه منتظمة قائمة الزوايا والأسطح الجانبية ومقعرة لتكوين تعشيقه بين البلوكات وبعضها. وتكون مقاساتها 20 × 20 × 10 سم أو 15 × 15 × 10 سم - أنظر شكل رقم (5-37). تستعمل البلوكات الزجاجية فى القواطيع الداخلية وواجهات المبانى السكنية والمكاتب والمستشفيات والمعامل والمسارح والفنادق.

ويمكن ربط البلوكات الزجاجية بالمبانى باستعمال الأربطة الخاصة كل 4 مداميك على الأكثر وذلك بربطها فى الحوائط بواسطة سلكين من الحديد المجلفن قطر 3 مم حيث يدخل فى اللحامات الأفقية والرأسية للبلوكات الزجاجية على أن يربط السلك فى الحوائط والأرضيات المحيطة بها بمقدار 10 سم. ويفضل أن تدهن الحوائط والأسقف والأرضيات المذكورة وجهًا واحدًا بمحلول البيتوم الساخن قبل البناء.

كما يجب أن يكون البناء بالبلوكات الزجاجية على السيخ حتى تكون بالعراميس منتظمة فى الاتجاهين الأفقى والرأسى، ولايزيد عرض العرامس عن 6مم والقياس الهندسى لهذا

النوع من البلوكات يكون بالمتر المسطح عند تمام بنائه. أما المونة المستعملة فى بناء هذه البلوكات الزجاجية فهى كالآتى:

1 جزء جير: 4 أجزاء رمل ويضاف 350 كجم أسمنت أبيض لكل متر مكعب من الخلطة.

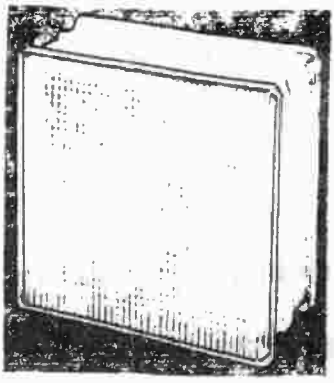
البلوكات الجبسية Gypsum Blocks:

وقد يسمى بلاط جبسى (Gypsum Tiles) وتصنع هذه البلوكات إما مصمتة أو مفرغة وبسمك يبدأ من 5 سم إلى 15 سم - أنظر شكل رقم (5-38 أ) وتستعمل المقاسات النمطية لهذه البلوكات بارتفاع 30 سم وطول 75 سم. وتستعمل هذه البلوكات عادة في القواطيع الخفيفة أو المؤقتة كما أنها مقاومة ضد الحريق ولا يفضل استعمالها فى الأماكن الرطبة مثل الحمامات أو المسابح.

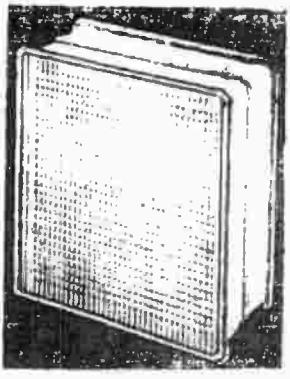
وتشيد البلوكات عادة على أساسات من الخرسانة أو على الأراضى جاهزة التشطيب كمثل أرضيات الترانزو أو الرخام أو خلافه.

البلوكات المشربية Screen Blocks:

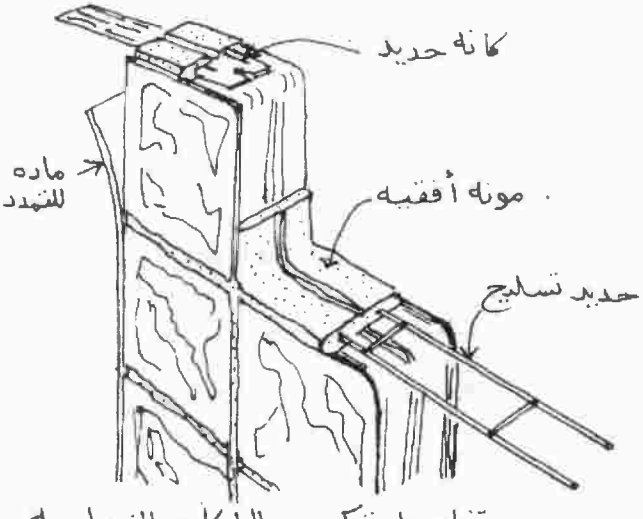
وهى محرمات من بلوكات جبسية أو أسمنتية أو خرسانية وقد تسمى كوليسترا (Colistra) أو كولسترات وتبنى هذه البلوكات فوق بعضها لتعطى حائط أو قاطوع مشربيات. ومقاسات وأشكال هذا النوع من البلوكات كثيرة. وتستعمل كثيرًا فى جميع دول العالم وبالأخص فى الدول العربية - أنظر شكل رقم (5-38 ب).



بلوك زجاجي له خاصيه
لتجميع ودخول الضوء المباشر
LIGHT-DIRECTING
GLASS BLOCK



بلوك زجاجي له خاصيه
تفريق الضـــوء
LIGHT-DIFFUSING
GLASS BLOCK

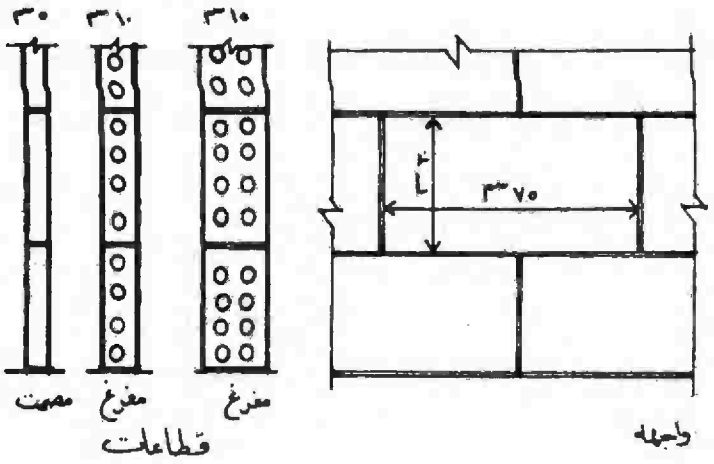


تفاصيل تركيب البلوكات الزجاجيه

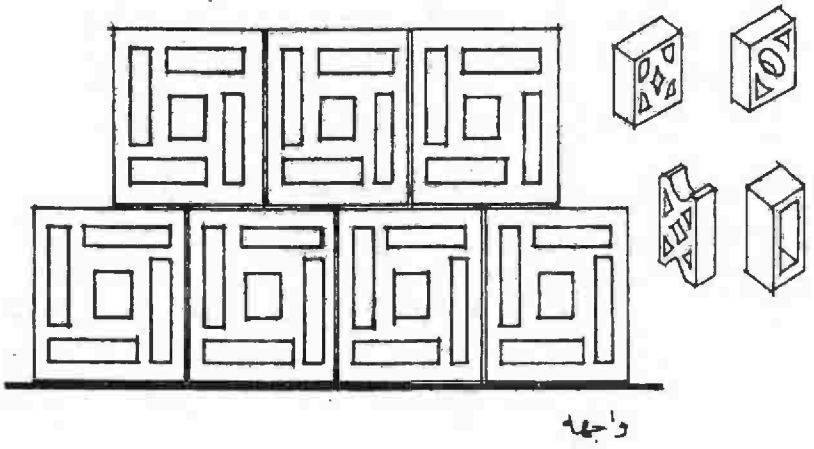
شكل رقم (5-37)

البلوكات الزجاجية

GLASS BLOCKS



(أ) البلوكات الجبسيه



(ب) بلوكات المشربيات الجبسيه (الكوليسترا)
SCREEN BLOCK SHAPES (COLISTRA)

شكل رقم (5-38)

البلوكات الجبسية والكوليسترا

طوب الحجر الصناعى Artificial stone bricks :

وقد يسمى حجر الواجهات (Stone Veneers) وله أنواع ومقاسات كثيرة. ويبنى هذا الطوب عادة لكسوة الحوائط الأساسية وذلك بربطهم بالكانات وخلافه. ويصنع عادة هذا الطوب من:

4 جزء حصى حجر جيرى + $1\frac{1}{2}$ جزء مجروش الحجر + 2 جزء بودرة حجر + 2 جزء أسمنت بورتلاندى + لون. ثم يشكل إلى طوب حسب المقاسات المطلوبة لكل عملية. ويبقى الطوب على الأقل 7 أيام مرطب بالمياه ومعرضًا للهواء والشمس حتى الاستعمال.

ولمزيد من التفاصيل عن طريق تركيب وربط هذا الطوب الصناعى ينظر فى باب التشطيبات الذى سيأتى ذكره فيما بعد.

الطوب الأسفلتى Asphalt Bricks:

الطوب الأسفلتى يستعمل فى كسوة الأرضيات وأسفال المبانى ورصف الطرق والكبارى وهو مقاوم جيد للرطوبة. ويصنع هذا الطوب بتسخين مواده الأولية وهى البتيومين ومسحوق كسر الحجر ثم يكبس المخلوط بمكبس هيدروليكى ويبرد بالماء بعد خروجه من المكبس. ويمكن الكشف على جودة هذا الطوب بعدم وجود فراغات هوائية داخل الطوب مع عدم امتصاصه للماء ومقاومته للاحتكاك.

ومقاس الطوب الأسفلتى الشائع الاستعمال هو :

- 30 × 12.5 × 5 سم يستعمل للطرق ذات حركة المرور الثقيلة ويسمى طوب حلمى.
- 20 × 10 × 3 سم يستعمل للطرق ذات حركة المرور الخفيفة ويسمى طوب خفيف.

يوضع عادة أساس خرسانى تحت الطوب الأسفلتى عند استعماله لرصف الطرق ثم يلصق الطوب بالأسمنت أو البتيومين وبعدها يفرش السطح بمستحلب بتيومينى مع ملء الفواصل بين الطوب ثم يفرش فوقه طبقة خفيفة من الرمل وتكنس لتمسح البتيومين على

سطح الطوب. ويجب أن يترك رص الطوب على هذا الحال لمدة 10 أيام أو أكثر إلى أن تتصلب المونة الأسمنتية تحته.

ويتم إختبار الطوب الأسفلتى بوضعه فى حوض من المياه الساخنة لدرجة حرارة 75°م وتعريضه لضغط 1 طن لمدة 1 1/2 ساعة باستعمال مكبس به مكعب صلب أملس طول ضلعه 5سم. ويجب أن لايزيد عمق الأثر فى الطوب عن 1/4 مم لأن ذلك يجعل الطوب الأسفلتى يتشقق أو ينحنى أو يزيد سطحه.

الطوب المطاطى Rubber Bricks :

المطاط يستخلص من الأشجار الخاصة ويخلط بمواد خاصة لتكوين الطوب المطاطى ويستعمل هذا الطوب فى رصف الطرق أو الجراجات ومن مزاياه عدم البلل بسرعة. فبالرغم من أنه أملس السطح إلا زنه مضاد للإنزلاق ومتين كما يمكن تنظيفه بسهولة كما أن له خصاصية امتصاص الإهتزازات وتقليل الضوضاء وأكبر معامل للإحتكاك.

ويوجد هذا النوع من الطوب بالمقاسات الآتية:

- 26 × 22 × 11 سم ويسمى طوب عادى أو جيسمان.

- 23 × 11 × 6 سم وهو طوب له لسان وشفه ويسمى طوب كاوير.

ويوضح الطوب عادة على أساس خرسانى ويلصق إما بالأسمنت أو بمادة بتيومينية وتستعمل بعض أنواعه فى تكسية حوائط بعض غرف النزلاء فى مستشفيات الأمراض العقلية.

الحوائط المزدوجة Cavity Walls:

وهى الحوائط المكونة من حائطين من الطوب بينهما فراغ، ويتراوح عرض الفراغ حوالى 4-8سم وتستعمل بها روابط معدنية للربط الأفقى مثل الحوض (Bars) أو الشبك المعدنى (Metal Lath) أو الأسياخ لربط جزئى الحائط المفرغ ببعضه (Myth) - أنظر شكل رقم (5-38).

وفوائد الحوائط المزدوجة هى:

1- عزل الحرارة.

2- عزل الرطوبة.

3- عزل الصوت.

4- مقاومة الحريق ومنع انتشاره.

5- الاقتصاد فى كمية الطوب والمونة.

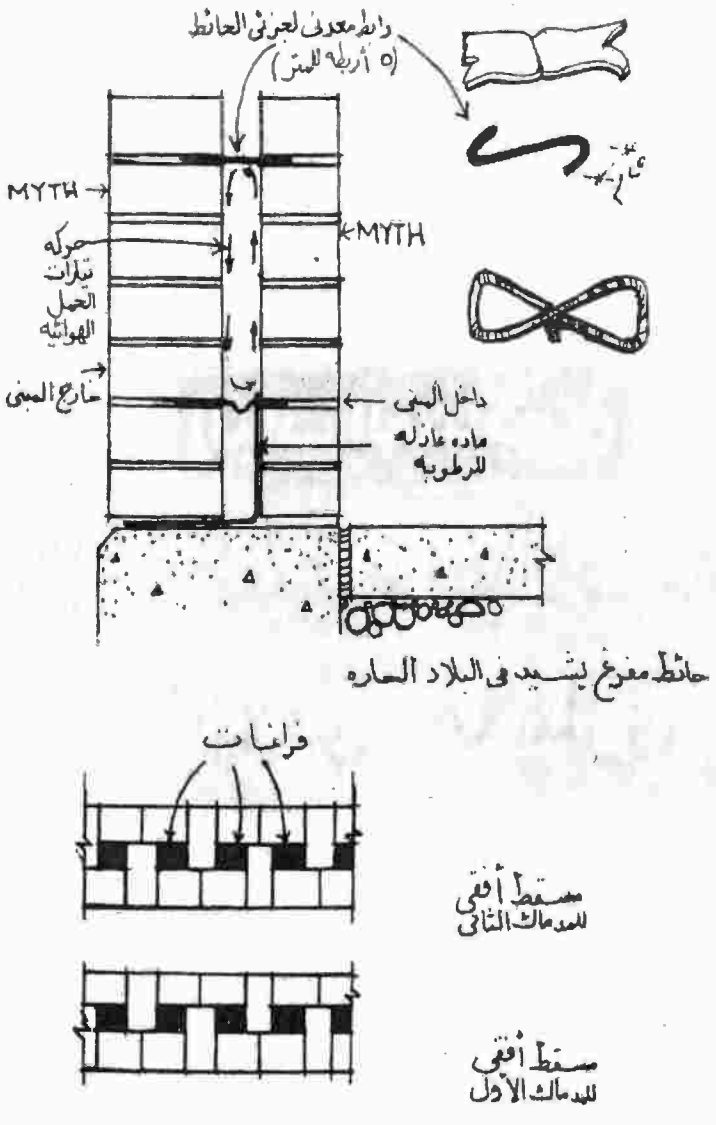
6- التخفيف من حمل المبنى إذا قورن بين سمك بالحوائط المصمتة.

وقد يتطلب بناء تلك الحوائط مهارة خاصة مع استعمال سقالتين (Double Scaffolds) على كل جانب من الحوائط بدلاً من سقالة واحدة للبناء كما هو متبع فى تشييد الحوائط المفردة - أنظر لعمل هذه السقالات فى باب السقالات والصلبات والتدعيمات التى ستذكر فيما بعد.

هـذه الحوائـط المزدوجة يتكـون عـادة داخلها تيـارات حمل هوائيـة دائريـة نتيجة فرق درجتـى الحـرارة بـين داخل المبنـي والجـو الخارجـى وبالإضافـة إلى ارتفاع درجـة حرارة الشـمس والرطوبة مـع هذه التيارات يتكون بخار مائى يتحرك مـع تيارات الهواء الفراغى الداخـلى ويحدث تكثيـف (Condensation) يؤدى إلى تكوين قطـرات مائية ولذلك يجب عمل اللازم معماريًا لإخراج هذه المياه المتكونة من داخل الفراغ وإلا تنتقل هذه المياه خلال مسام الحائط إلى البياض الداخلى للحجرات ويحدث مشاكل وعيوب له.

ولتقليـل هـذه التيـارات الهوائية فى داخل الحوائـط المزدوجة يفضل حصر تقسـيم هذه الحوائـط كـما يمكن القضاء عليهـا بوضع مواد عازلـة للحرارة على جانـب الحائط الدافىء الملامس للفراغ الداخلى.

ففـى البـلاد الحارة يفضل عمـل الحوائط المفرغـة ببناء الحائط ذات السـمك الكبير من الخارج والحائط ذات السمك الصغير من الداخل كما هو موضح فى الشكل رقم (5-39). أما فى حالة عمل الحوائط المزدوجة فى البلاد الباردة فتعمل عكس السابقة تمامًا.



شكل رقم (5-39)

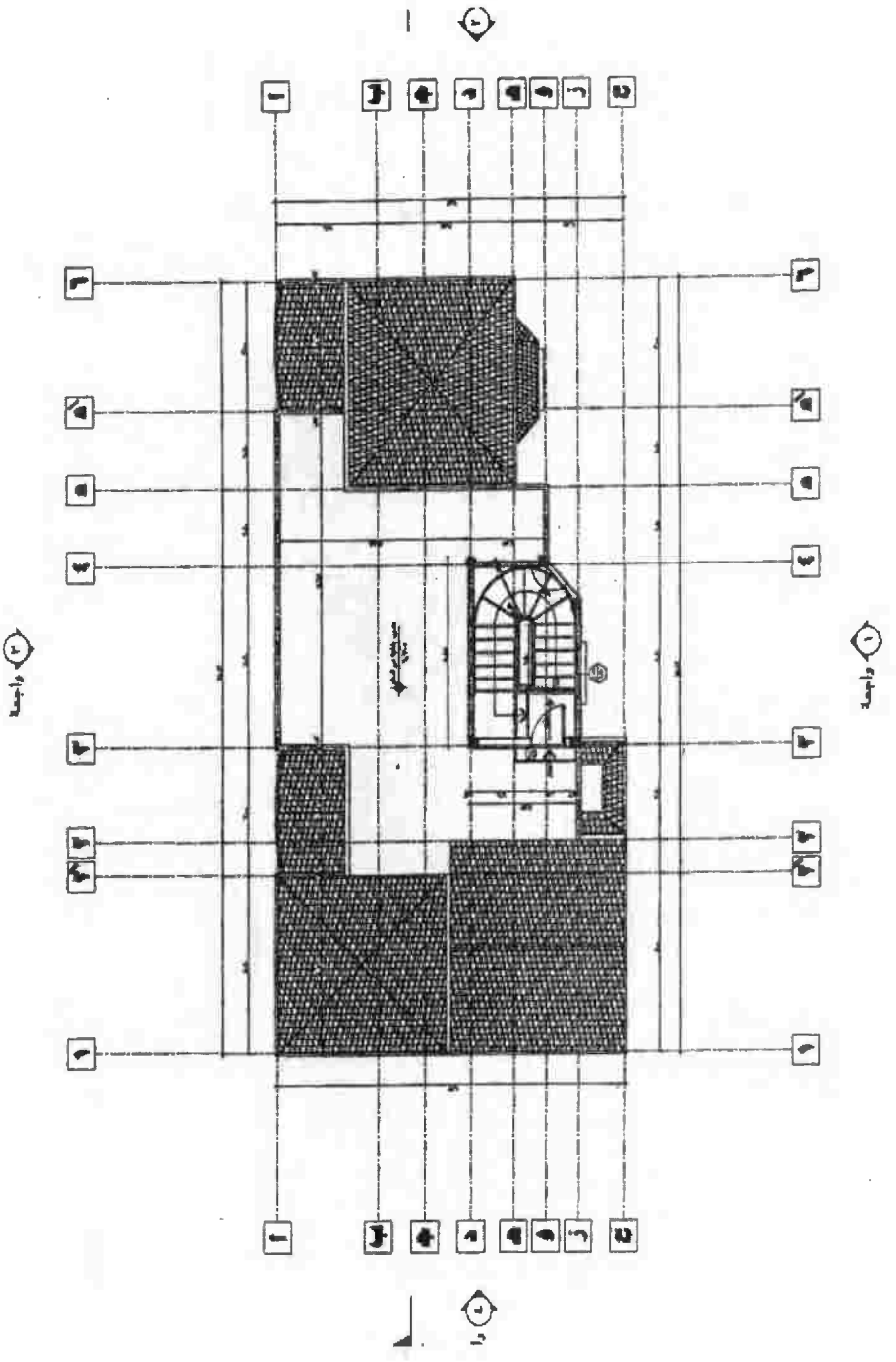
الحوائط المفرغة

CAVITY WALL

الباب السادس

أمثلة تطبيقية لفيلات منفذة إنشائى - معمارى

المصدر: مشروعات تم تنفيذها



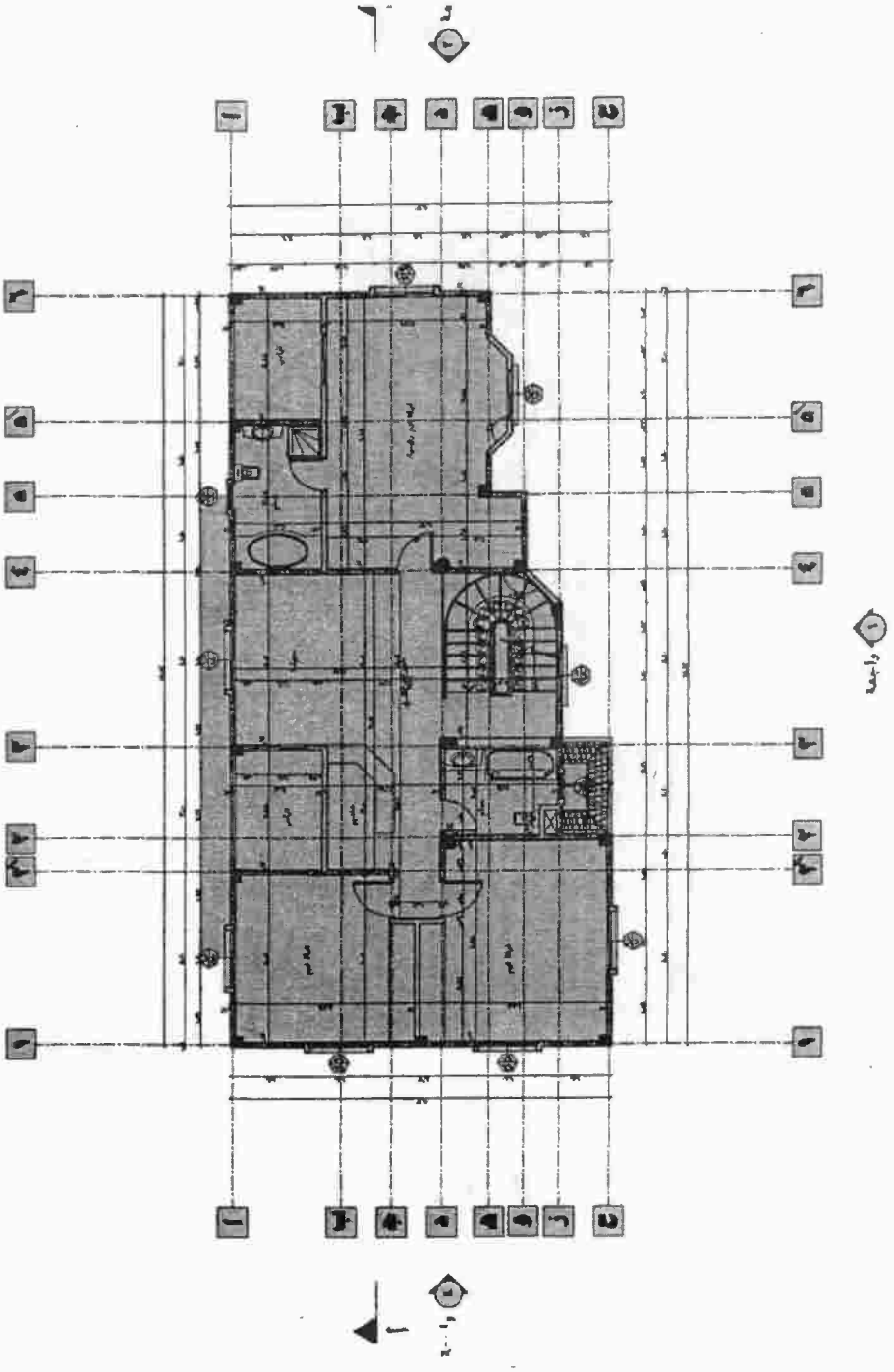
واجهة (٣)

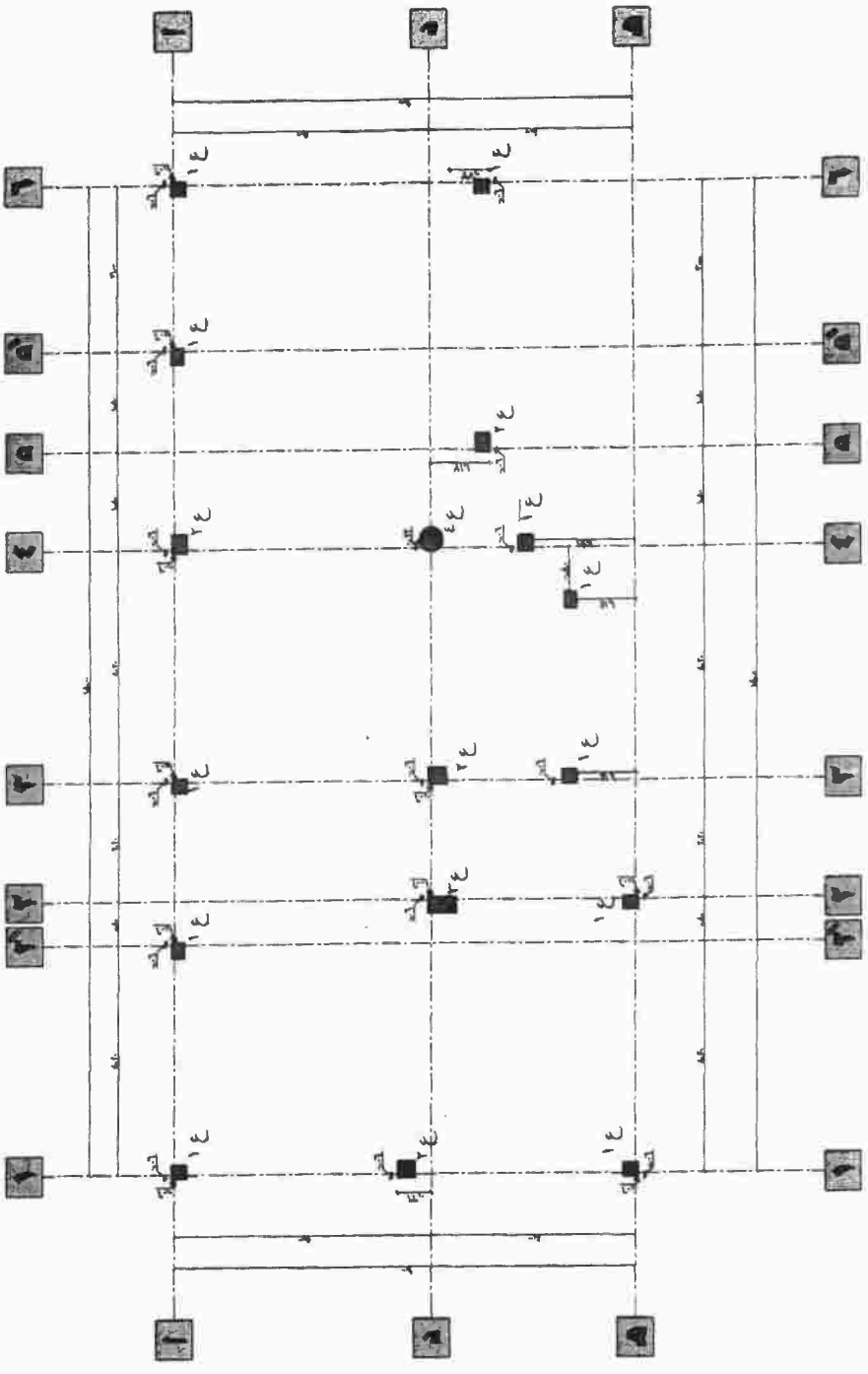
واجهة (٢)

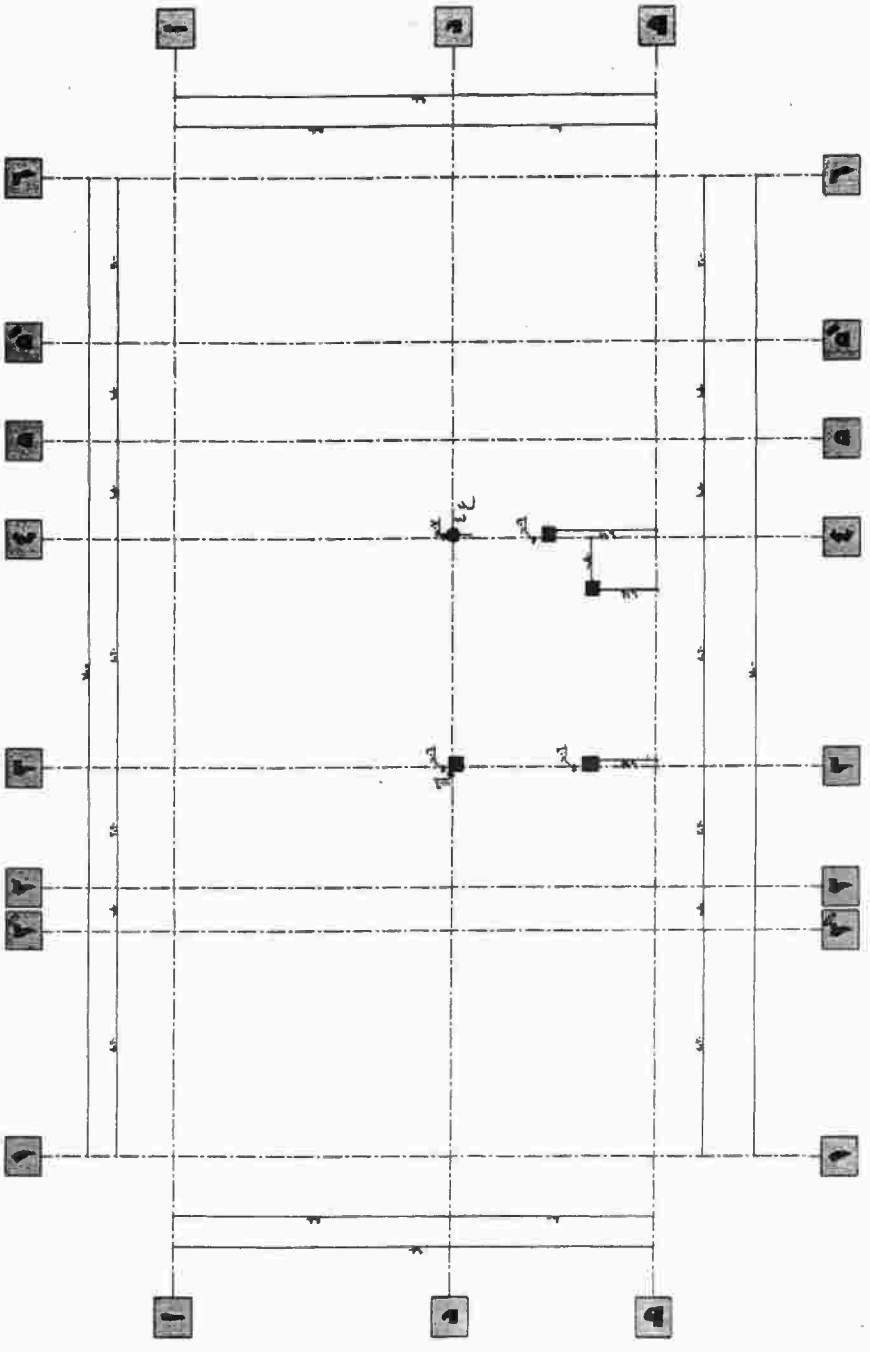
واجهة (٤)

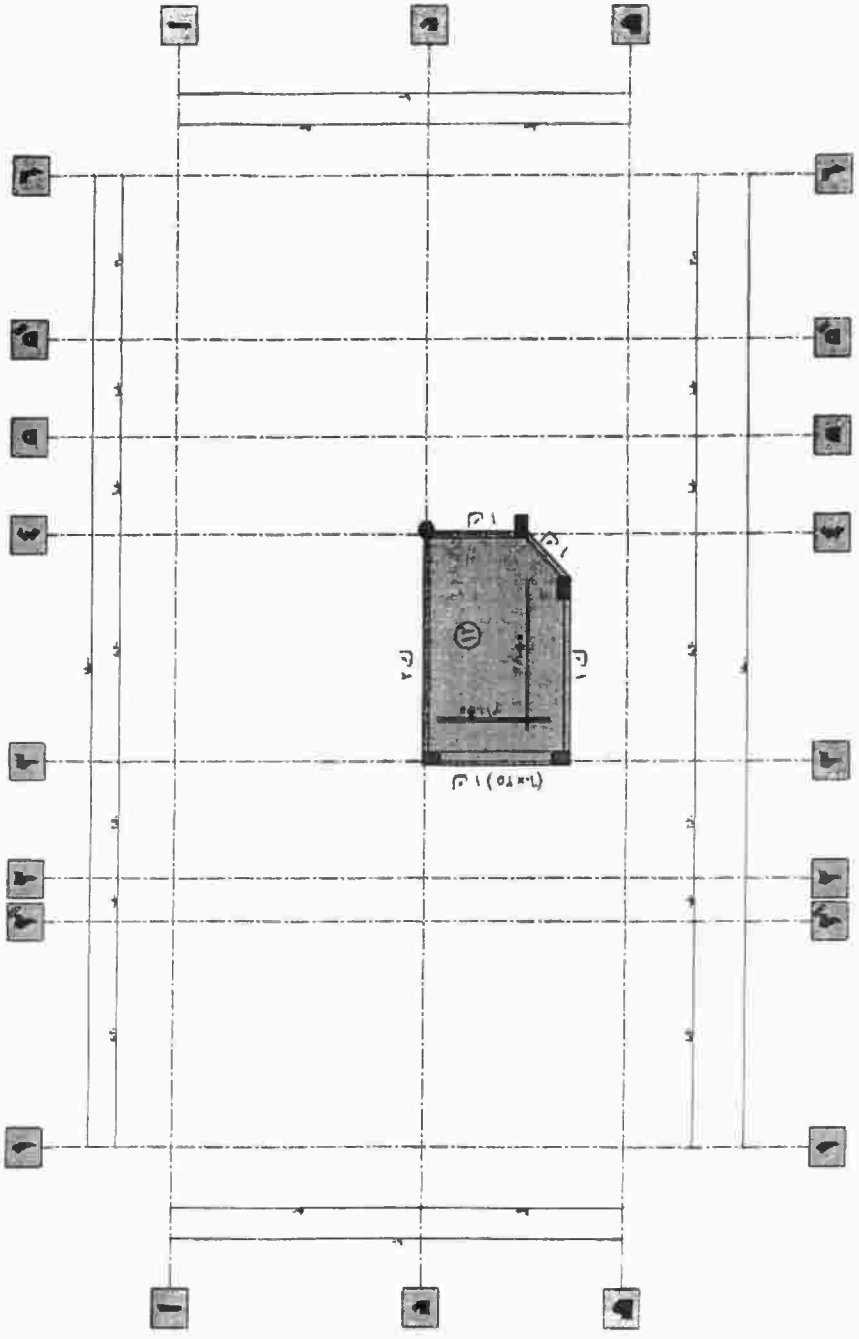
واجهة (١)

قطاع ١-١









جدول الكمرات

الفرع	قطاع	حديد علوي	كانات	حديد جانبي	ملاحظات
	عرض	سفلي			
ك ١	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ٢٠	⌀ ١٠ @ ١٥	٢ ⌀ ١٢	
ك ٢	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ٢٠	⌀ ١٠ @ ١٥	٢ ⌀ ١٢	

ملاحظات

١- القطاع الأساسي للإطارة الخرسانية موضح بالرسم

٢- سلك جميع البلوكات لعدا الدور مسلح بالبلوك خلوي ذلك

٣- الإطارة الفاصلة الخرسانية المسلحة لا تقل عن ٢٠ سم/م٢

٤- جميع الحديد المستخدم سلب ماعدا الإطارة ٣ ب ما عدا الحالات ليمكن استخدام السلب المدرج ٢

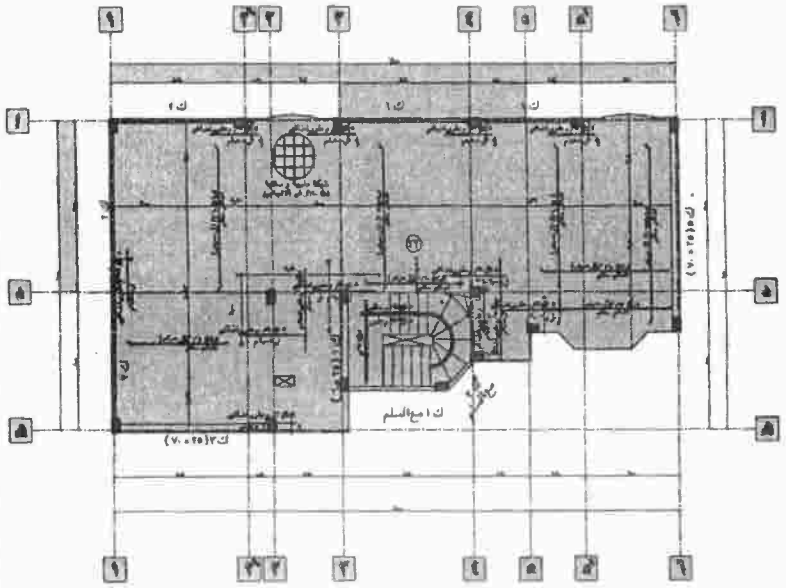
٥- جميع كانات الحديد المستخدم في القطاع الكمرات من حديد الخامل ما عدا ذلك الكود المصري

٦- جميع أبعاد العناصر الإنشائية بالسم ما لم يذكر خلاف ذلك

٧- الخواص جميع الأبعاد و المناسيب مع الرسومات المعمارية

جدول الكمرات

عوارج	قطاع	حديد سفلي عدل	حديد سفلي مكسح	حديد علوي	كانات	حديد جانبي	ملاحظات
ك ١	٦٠×٦٢	٣٩٥	٣٩٥	٣٥٢	٢٨٥٥	—	
ك ٢	٦٠×٦٢	٣٥٢	٣٥٢	٣٥٢	٢٨٥٥	—	
ك ٢أ	٦٠×٦٢	٣٥٢	—	٣٥٢	٢٨٥٥		
ك ٣	٦٠×٦٢	٣٥٢	٣٥٢	٣٥٢	٢٨٥٥	—	
ك ٤	٦٠×٦٢	٣٥٢	٣٥٢	٣٥٢	٢٨٥٥	—	
ك ٥	٢٠×٦٥	٣٥٤	٣٥٢	٣٥٢	٢٨٥٢	—	



ملاحظات

١- التسليح الاساسى للبلاطة الخرسانية عبارة عن شبكة علوية و سفلية ٥ و ٨/م الى الاتجاهين ما لم يذكر خلاف ذلك

٢-سمك جميع البلاطات لهذا الدور هو ١٢سم ما لم يذكر خلاف ذلك

٣-المقاومة المميزة للخرسانة المستعملة لا تقل عن ٢٥ كجم/سم٢

٤-جميع الحديد المستخدم سلب نوع المقاومة ٥٢ ما عدا الكانات فيمكن استخدام الصلب العلوى ٣٦

٥-جميع قضبان الحديد المستخدم فى عوارج الكمرات من نصى البحر العادى الى نهاية طرف الكمرة المسلحة

و من سيخ البحر العادى فى حالة طرف الكمرة المسلحة ما لم يذكر خلاف ذلك ويمتد هذا الحديد الى ربع البحر المجاور

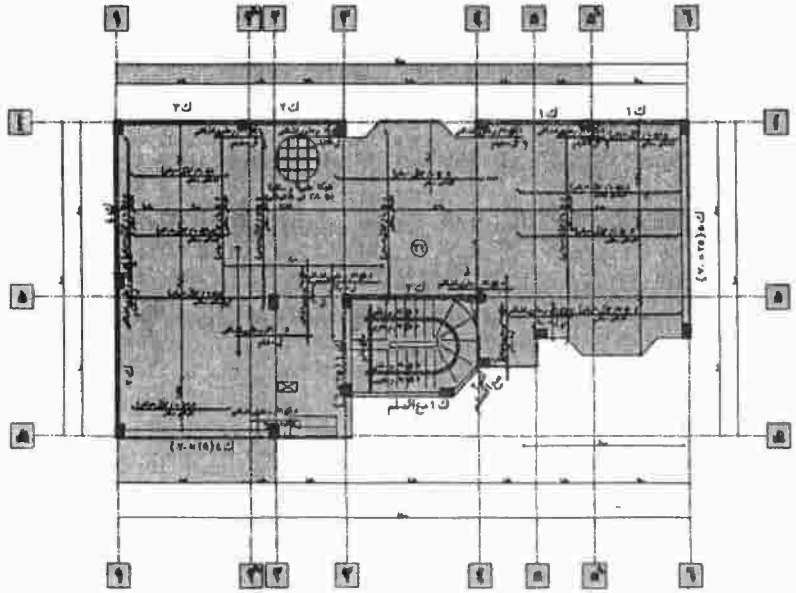
٦-جميع ابعاد العناصر مأخوذة من اللوحات المعمارية

٧-عوارج جميع الابعاد و المناسيب مع اللوحات المعمارية

٨-يجب رفع الحديد العلوى العلوى بكروسيه مشركزه فوق منتصف العامود ما لم يذكر خلاف ذلك

جدول الكمرات

السوائح	قطاع	حديد سفلي عدل	حديد سفلي مكسح	حديد علوي	كانات	حديد جانبي	ملاحظات
ك ١	٢٥×٧٠	٣ ف ٢٢	٢ ف ٢٢	٢ ف ٢٢	٢/٨ @ ٢٥	—	
ك ٢	٢٥×٧٠	٣ ف ٢٢	٢ ف ٢٢	٢ ف ٢٢	٢/٨ @ ٢٥	—	
ك ٣	٢٥×٧٠	٣ ف ٢٢	—	٢ ف ٢٢	٢/٨ @ ٢٥		
ك ٤	٢٥×٧٠	٣ ف ٢٢	٢ ف ٢٢	٢ ف ٢٢	٢/٨ @ ٢٥	—	
ك ٥	٢٥×٧٠	٣ ف ٢٢	٢ ف ٢٢	٢ ف ٢٢	٢/٨ @ ٢٥	—	
ك ٥	٢٥×٧٥	٣ ف ٢٢	٢ ف ٢٢	٢ ف ٢٢	٢/٨ @ ٢٥	—	



ملاحظات

١- التسليح الأساسي للبلاطة الخرسانية عباره عن شبكة علوية و سفلية ٥٥ ف/م في الاتجاهين ما لم يذكر خلاف ذلك

٢- سمك جميع البلاطات لهذا الدور هو ٢٢سم ما لم يذكر خلاف ذلك

٣- المقاومة الليلية للخرسانة المسلحة لا تقل عن ٢٥ كجم/سم٢

٤- جميع الحديد المستخدم طلب عالي المقاومة ٣٧ ما عدا الكانات فيمكن استخدام الطلب العادي ٢٤

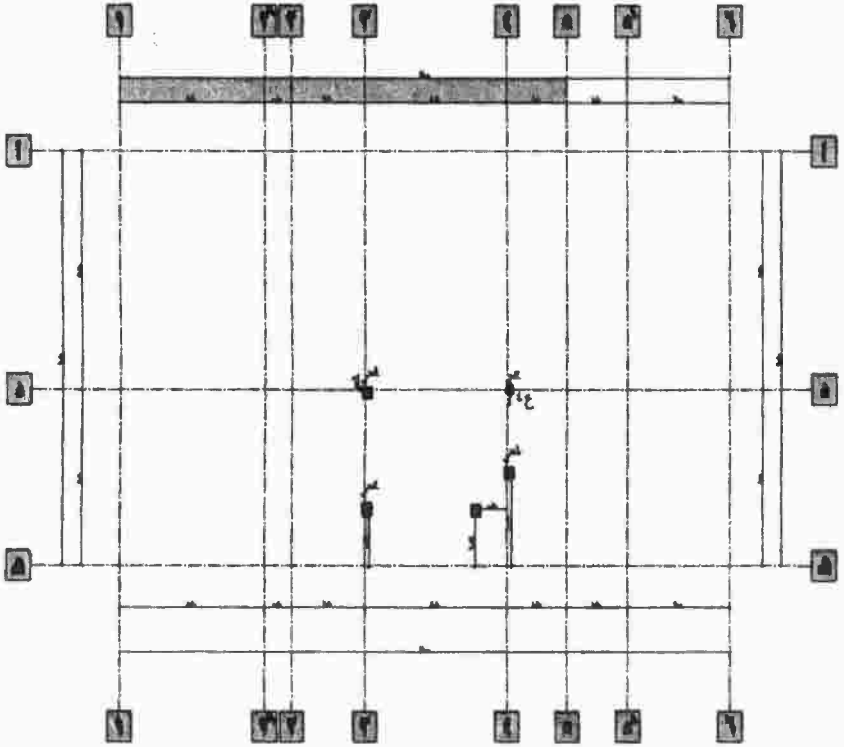
٥- يتم تسليح الحديد المستخدم في تسليح الكمرات من خمس البحر الخالص في حالة طوال الكمره السفلي

و من سبع البحر الخالص في حالة طوال الكمره العلوي ما لم يذكر خلاف ذلك ويمتد هذا الحديد الى ربع البحر المجاور

٦- جميع أبعاد السلالم لابد من اللوحات المعمارية

٧- تراجع جميع الأبعاد و المناسيب مع اللوحات المعمارية

٨- يجب وضع الحديد الاضافي العلوي بطريقه متمركزه فوق مشطف الاعمده ما لم يذكر خلاف ذلك



جدول تسليح الاعمدة

عمود	قطاع	صلب	كانات	القطاع	الكانات
جميع الاعمدة	50×50	٢٥ط	٢/٨ط٦		□
ع٤	الطرز ٣٠سم	٢٥ط٤	٢/٨ط٦	○	○

ملاحظات

١-تراجع جميع الابعاد و المناسيب مع اللوحات المعمارية

٢-المقاومة الفيزيائية للخرسانة المسلحة لا تقل عن ٢٥٠كجم/سم٢

٣-جميع الحديد المستخدم صلب عالي المقاومة٣ ما عدا الكانات فيمكن استخدام الصلب العادي٣٧

جدول تسليح الاعمدة

العمود	القطاع	كانات	تسليح	قطاع	مراجع
		٢/٨ ق١	٢٤ ق١	٥٠×٥٠	ع١
		٢/٨ ق١	٢٤ ق١	٥٠×٥٠	ع٢
		٢/٨ ق١	٢٤ ق١	٥٠×٥٠	ع٣
		٢/٨ ق١	٢٤ ق١	٥٠×٥٠	ع٤
		٢/٨ ق١	٢٤ ق١	٥٠×٥٠	ع٥

ملاحظات

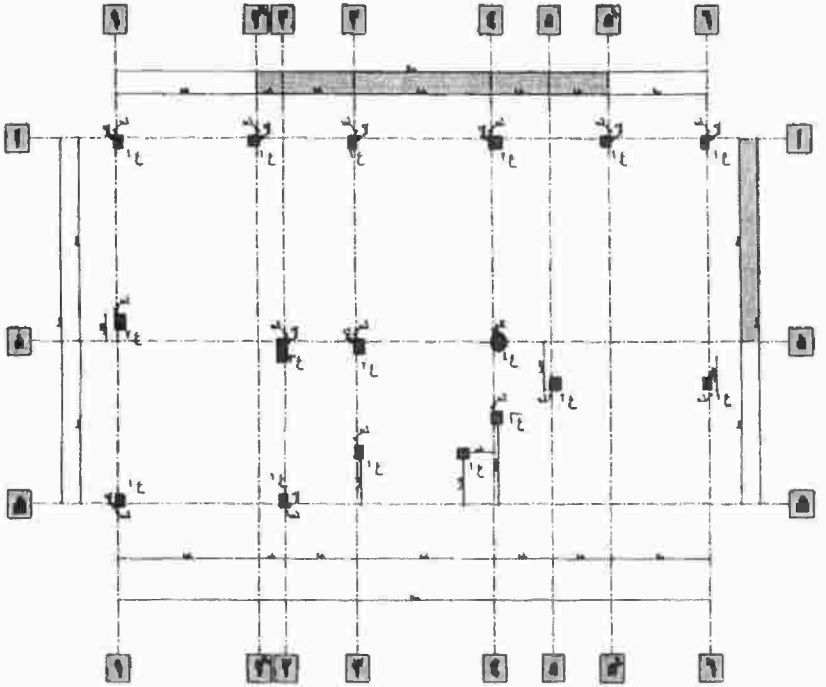
١- توضع جميع الأبعاد والمناسيب مع الرصات المعمارية

٢- الخلطة الخرسانية المستخدمة السلمة لا تقل عن ٣٥٠ كجم/م٣

٣- جميع الحديد المستخدم سلب ماعدا الكانات يمكن استخدام الصلب العادي ٣٤

جدول تسليح الاعمدة

عمود	قطاع	تسليح	كانات	القطاع	الكانات
ع١	٣٠×٢٥	٢٥ط١٦	٢/٨ @ ١٥		□
ع١أ	٣٠×٢٥	٢٥ط١٦	٢/٨ @ ١٥		□
ع٢	٣٥×٣٠	٢١ ط١٦	٢/٨ @ ١٥		⊟
ع٣	٥٥×٣٠	٣٦ ط١٦	٢/٨ @ ١٥		⊞
ع٤	قطر ٤٥سم	٢٥ط١٦	٢/٨ @ ١٥		○



ملاحظات

١-تراجع جميع الابعاد و المناسيب مع اللوحات المعمارية

٢-المقاومة الفيابية للخرسانة المسلحة لا تقل عن ٢٥ كجم/سم٢

٣-جميع الحديد المستخدم صلب عالى المقاومة ٣٧ ما عدا الكانات فيمكن استخدام الصلب العادى ٣٧

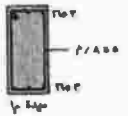
٤- تم تصميم الاعمدة للتحمل بدروم و سقف ارضى و سقف اول و هرك سطح

جدول تسليح القواعد

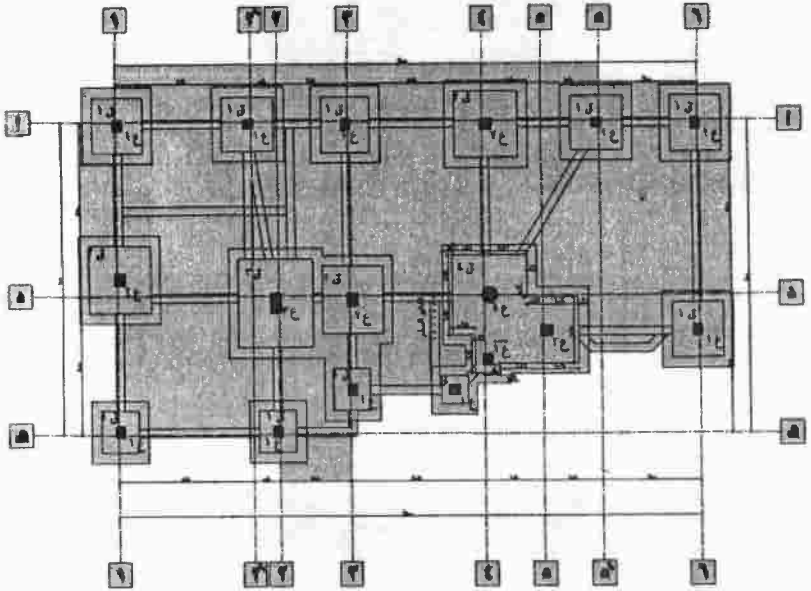
عناصر	خرسانة عادية			خرسانة مسلحة			تسليح سفلي		تسليح علوي	
	طول	عرض	ارتفاع	طول	عرض	ارتفاع	التقسيم	التقريب	التقسيم	التقريب
ق	١,٤٠	١,٤٠	٠,٣٠	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٥٠	م/ت١٢	م/ت١٢/٢٥٠	—	—
ق ١	٢,٢٠	٢,١٥	٠,٣٠	٠,٦٠	١,٥٥	٠,٥٠	م/ت١٢	م/ت١٢/٢٥٠	—	—
ق ٢	٢,٠٥	٢,٠٥	٠,٣٠	١,٥٥	١,٥٥	٠,٥٠	م/ت١٢	م/ت١٢/٢٥٠	—	—
ق ٣	٢,١٥	٢,٠٠	٠,٣٠	١,٤٥	١,٤٥	٠,٥٠	م/ت١٢	م/ت١٢/٢٥٠	—	—
ق ٤	كما بالرسم		٠,٣٠	كما بالرسم		٠,٥٠	م/ت١٢	م/ت١٢/٢٥٠	م/ت١٢	م/ت١٢/٢٥٠

جدول التيد

عناصر	قطاع	حديد سفلي	حديد علوي	كانات
م ١	٥٠×٢٥	٢ ت ١٢	٢ ت ١٢	٢/٨ س



جيدة ٢



ملاحظات

١- تراجع جميع الابعاد و المناسيب مع اللوحات المعمارية

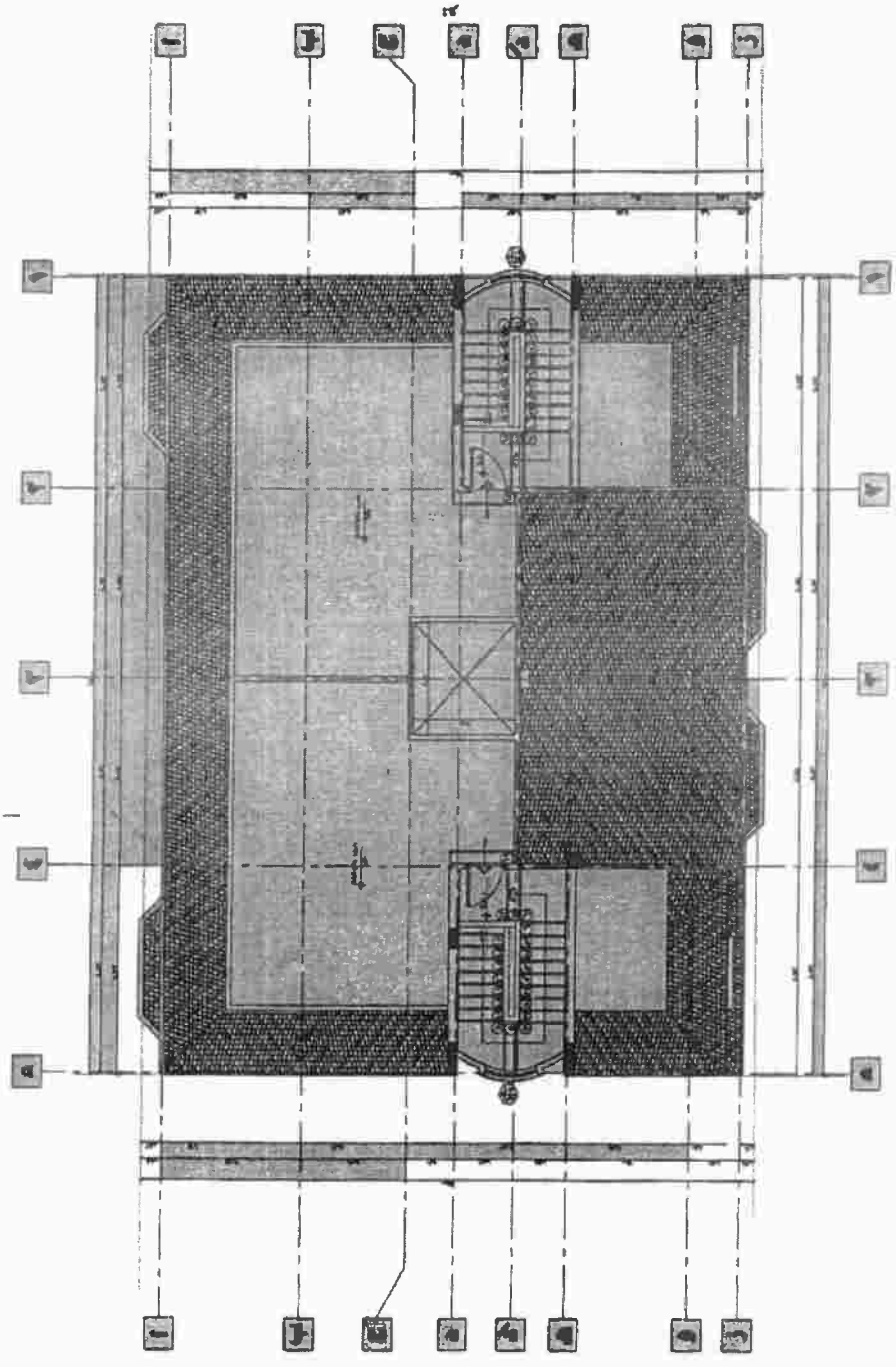
٢- المقاومة الفيافية للخرسانة المسلحة لا تقل عن ٢٥٠ كجم/سم٢

٣- جميع الحديد المستخدم صلب عالي المقاومة ما عدا الكانات فيمكن استخدام الصلب الطري ٢٤

٤- تم تصميم القواعد باعتبار ان اجهاد التاسيس هو ١٫٥ كجم/سم٢ وذلك طبقا لما ذكر في تقرير التربة الاسترشادية المقدم الى مكتبنا من المالك و على المقاول عمل التربة الاضافي اللازمة طبقا لمتطلبات الكود المصري و في حالة اختلاف نتائج التربة عن ما هو مذكور في التربة الاسترشادية يجب الرجوع الى مكتبنا

٥- يراعى عزل الاسطح الخارجية للخرسانة المسلحة للاساسات باستخدام طبقتين من البيتومين المؤكسد او اي ماده عازلة ذات كفاءة مائية

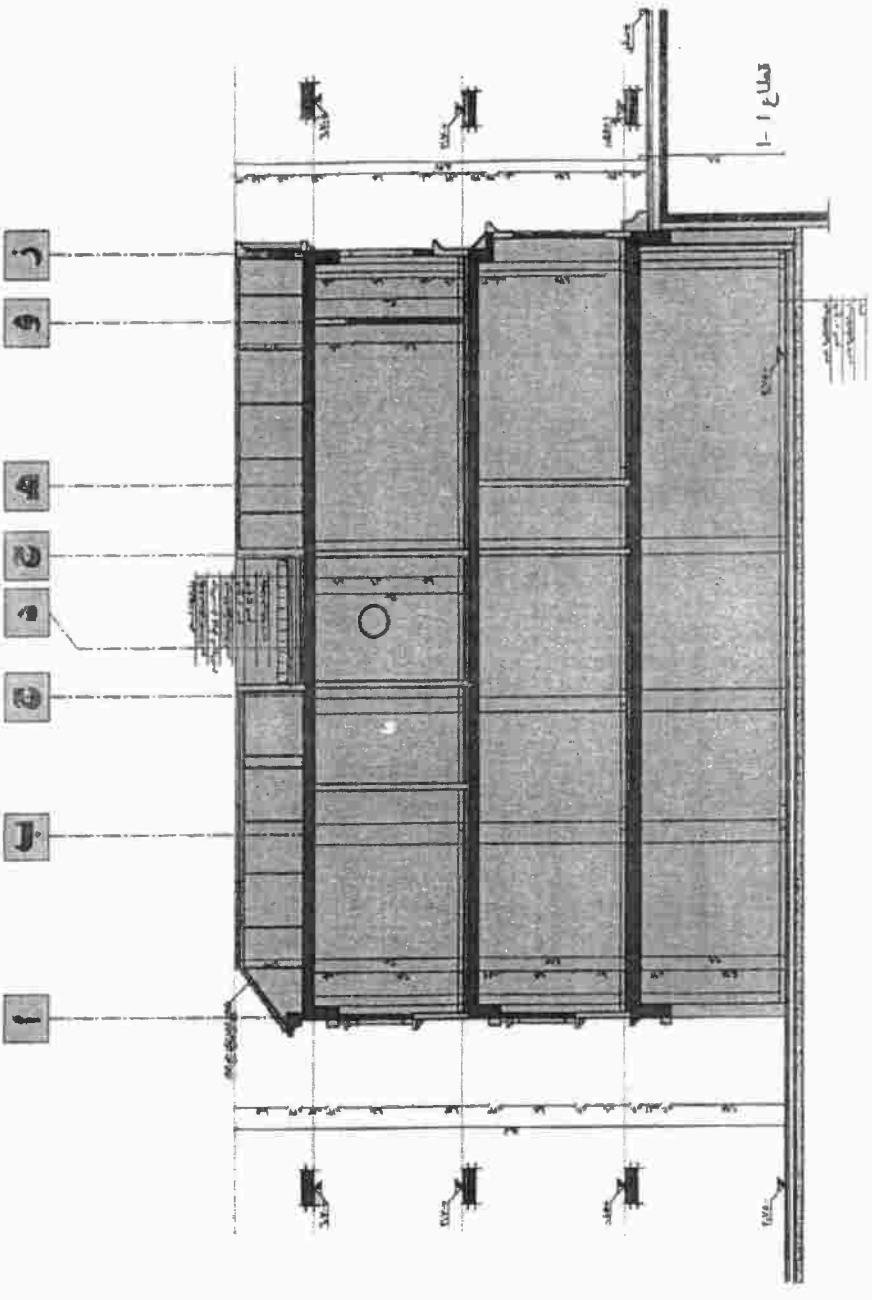
٦- تم تصميم القواعد لتتصل بمدروم وسقف ارضي و سقف اول و هرف سطح



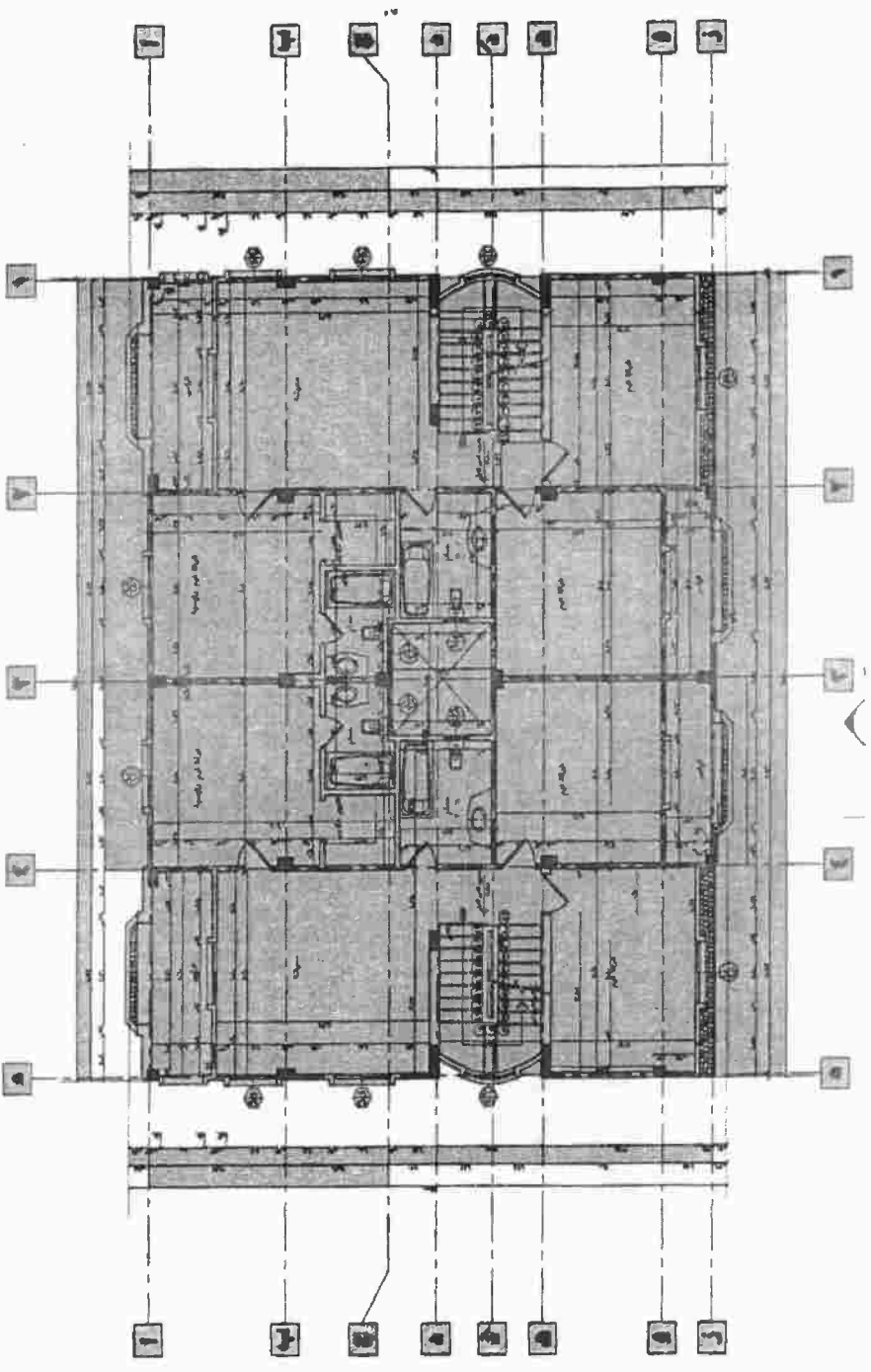
واجهة (٢)
ز
و
ه
د
ج
ب
ا

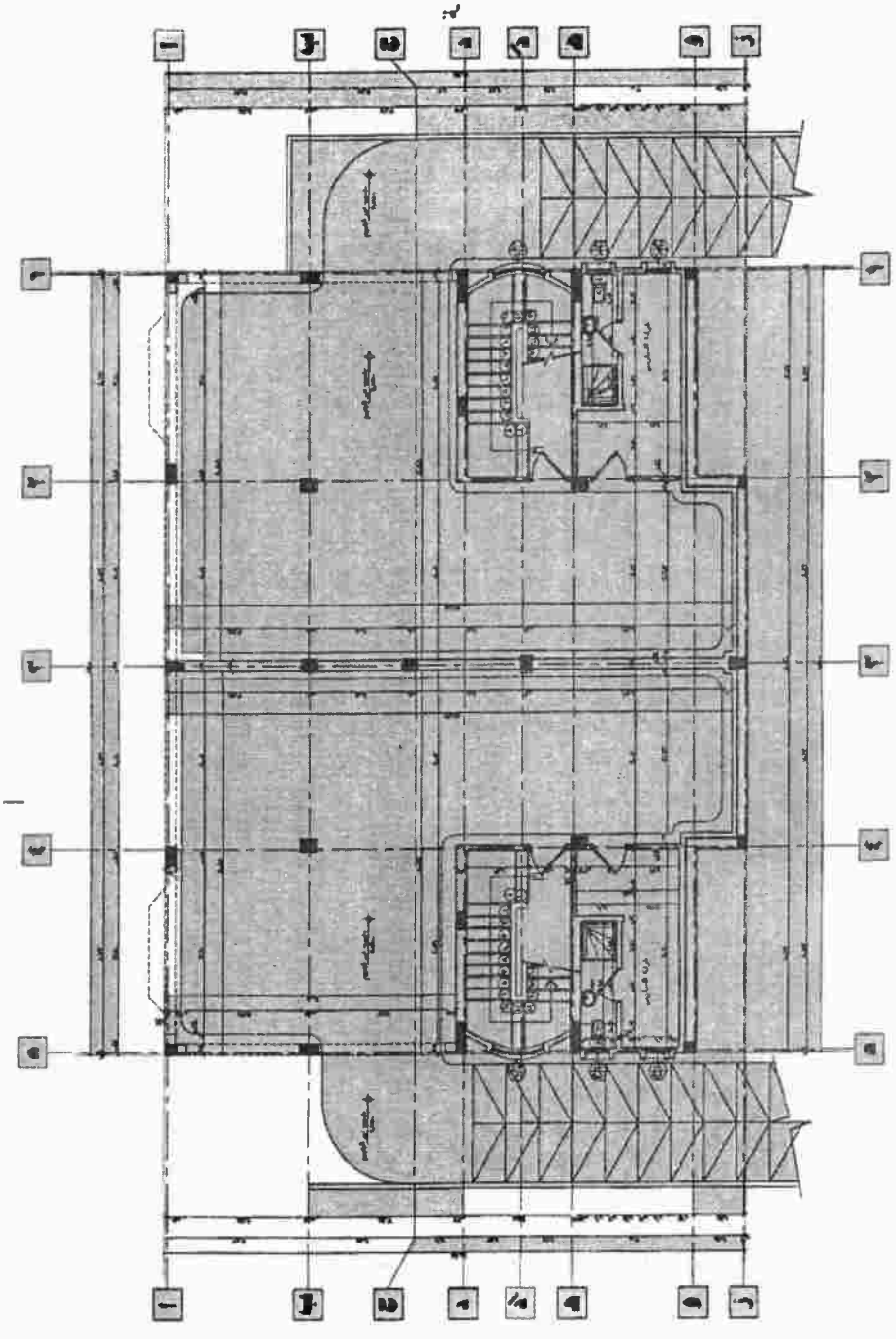
واجهة (٣)

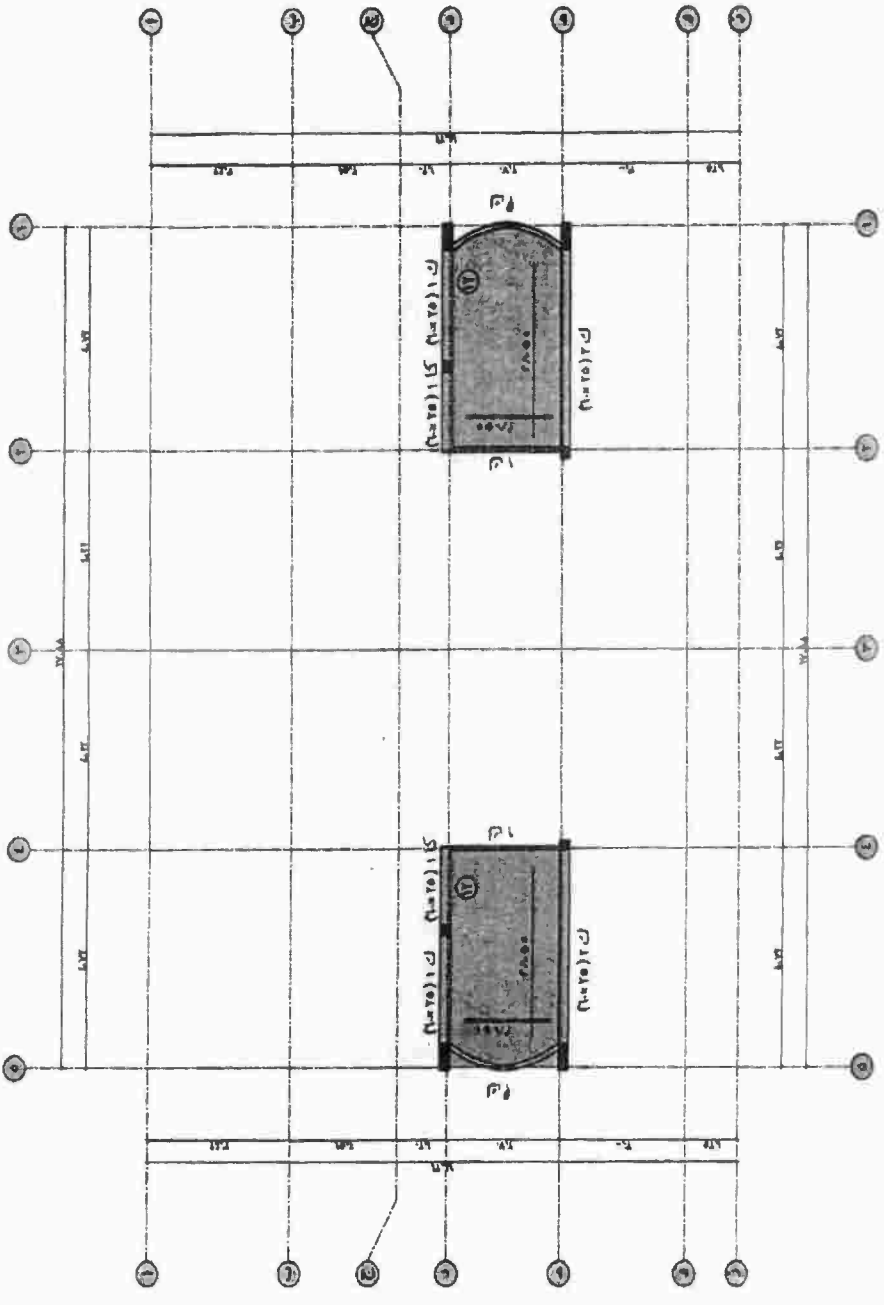
واجهة (1)

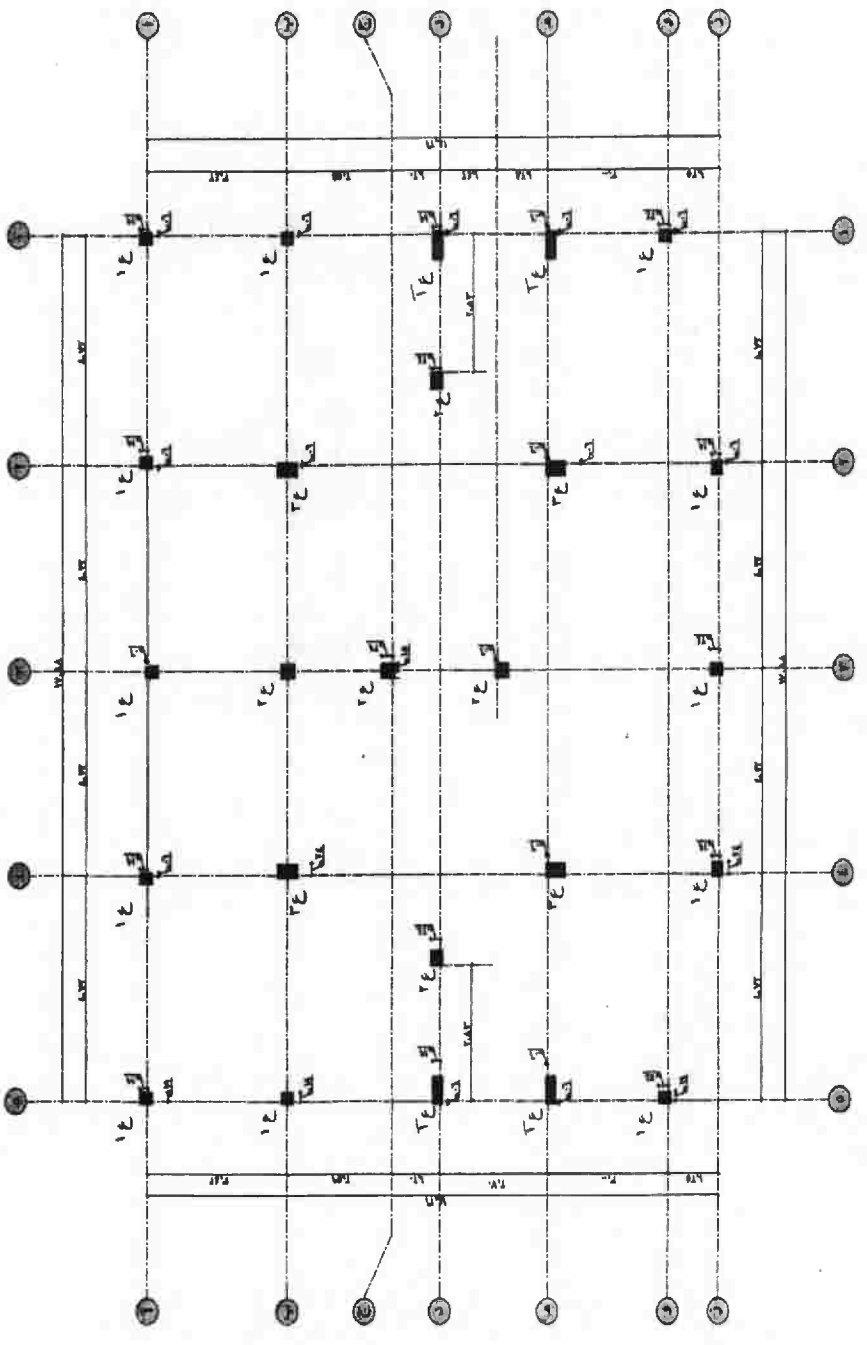

قطاع ١ -١
أ
ب
ج
د
هـ
و
ز
ح

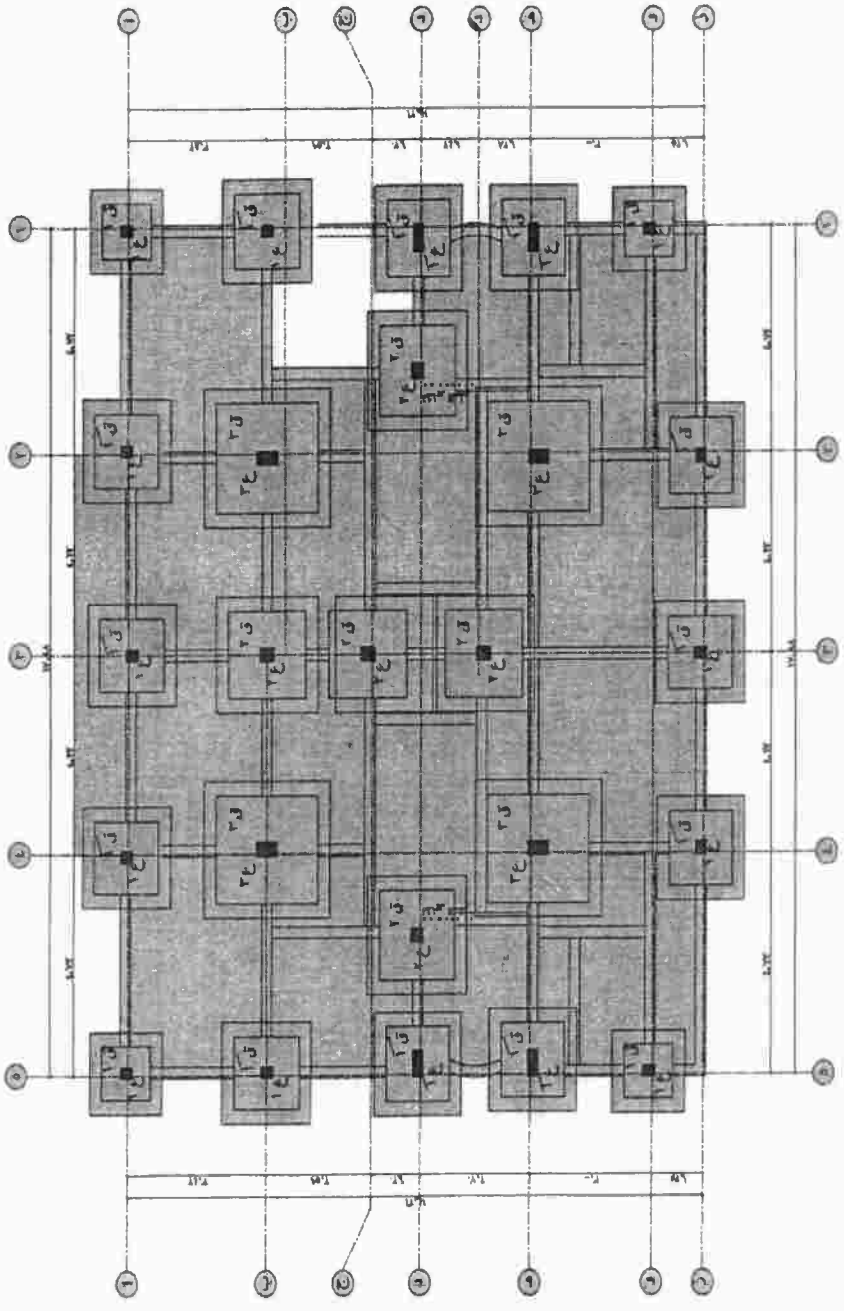
واجهة



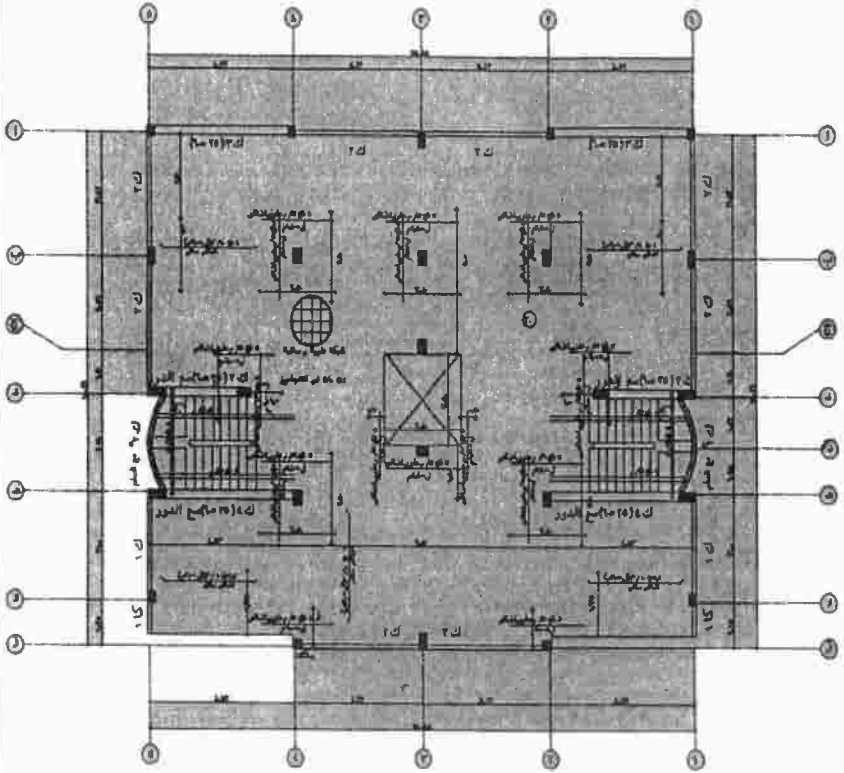








جدول الكمرات
جدول الكرابيل



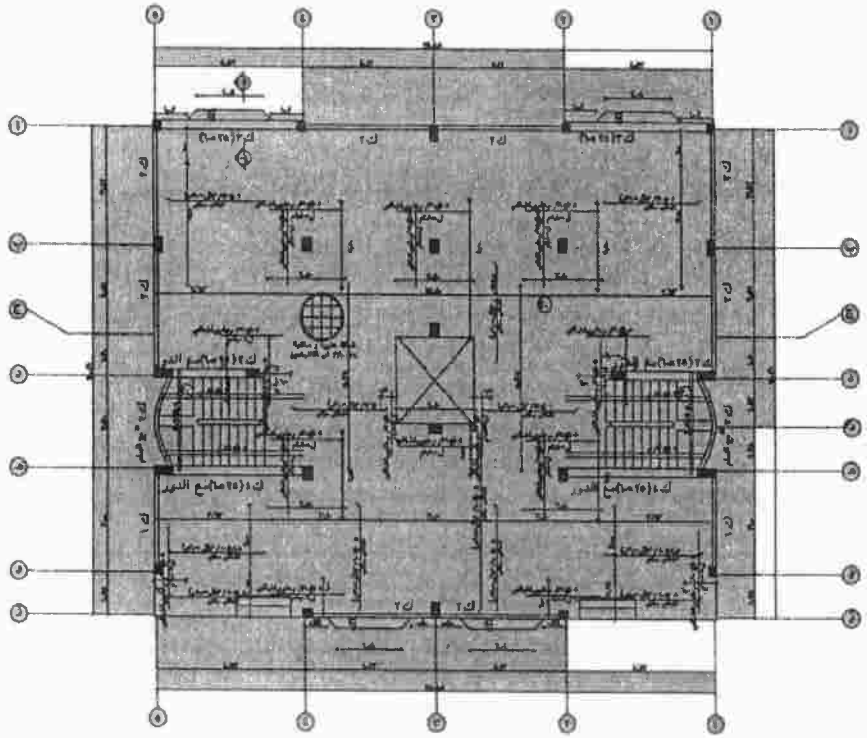
جدول الكمرات

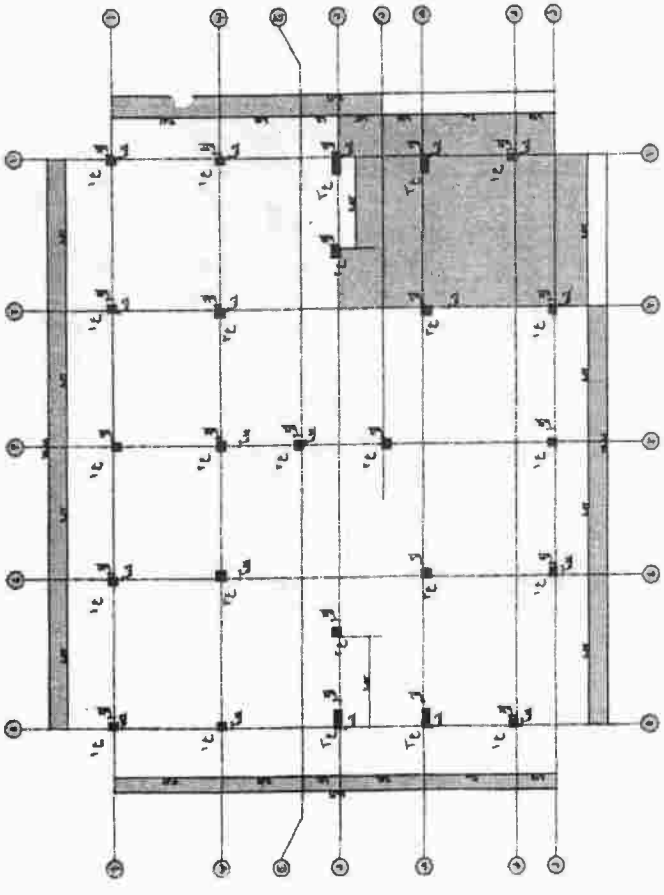
عوامج	قطاع	حديد سفلي		حديد علوي	كانات	حديد جانبي	ملاحظات
		عدل	مكسح				
ك١	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ٢٥	—	٢ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ١٥	—	
ك٢	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ٢٥	٣ ⌀ ٢٥	٢ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ١٥	—	
ك٢ب	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ٢٥	—	٢ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ١٥	١ ⌀ ١٢	كانات مغلقة
ك٣	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ٢٥	٣ ⌀ ٢٥	٢ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ٢٠	—	
ك٤	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ٢٥	٣ ⌀ ٢٥	٢ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ٢٠	—	
ك١	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ٢٥	—	٢ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ٢٠	—	

جدول الكمرات

جدول الكمرات

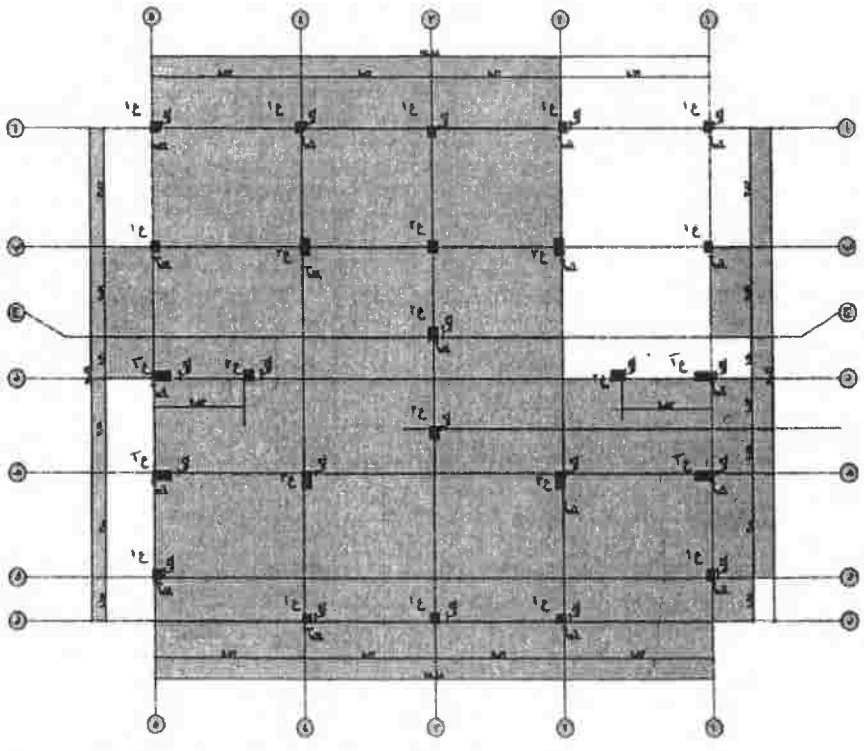
موقع	قطاع	حديد سفلي		حديد علوي	كانات	حديد جانبي	ملاحظات
		عمل	مكمح				
ك١	٣٠×٦٠سم	٣ ⌀ ٢٥	—	٣ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ١٥سم	—	
ك٢	٣٠×٦٠سم	٣ ⌀ ٢٥	٣ ⌀ ٢٥	٣ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ١٥سم	—	
ك٣	٣٠×٦٠سم	٣ ⌀ ٢٥	—	٣ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ١٥سم	٢ ⌀ ١٢	كانات مغلقة
ك٤	٣٠×٦٠سم	٣ ⌀ ٢٥	٣ ⌀ ٢٥	٣ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ١٥سم	—	
ك٥	٣٠×٦٠سم	٣ ⌀ ٢٥	٣ ⌀ ٢٥	٣ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ @ ١٥سم	—	





جدول تسليح الاعمدة

عدد	قطاع	تسليح	كانات	القطاع	الكانات
ع١	٣٠×٣٠	٨ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ مم / ١٥ سم		
ع٢	٣٠×٣٠	١٢ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ مم / ١٥ سم		
ع٣	٣٠×٣٠	١٠ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ مم / ١٥ سم		
ع٤	٣٠×٣٠	٨ ⌀ ٢٥	⌀ ٨ مم / ١٥ سم		

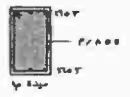


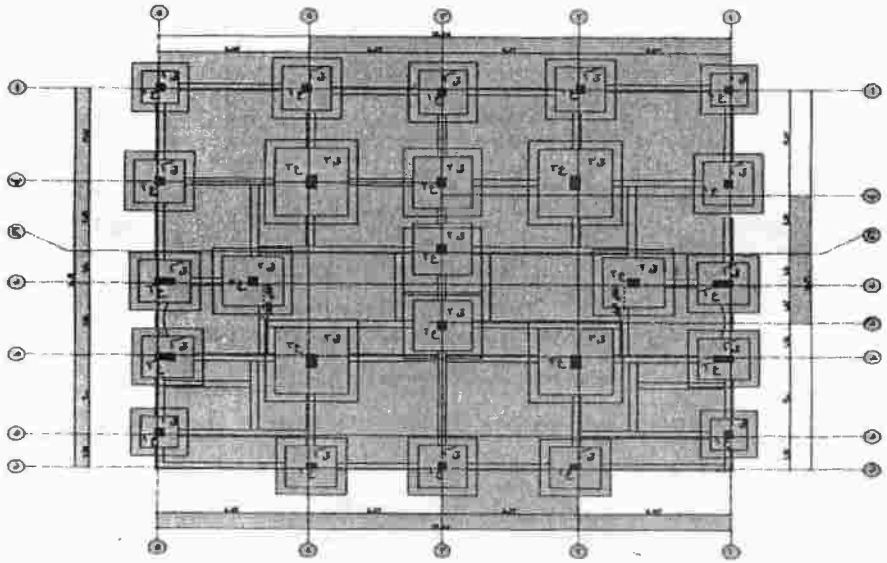
جدول تسليح القواعد

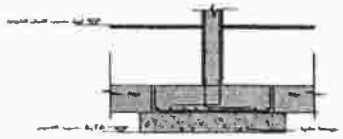
عمود	خرسانة عادية			خرسانة مسلحة			قطاع سفلي		قطاع علوي	
	طول	عرض	ارتفاع	طول	عرض	ارتفاع	اتجاه	القضبان	اتجاه	القضبان
ق ١	٢٫٨٠	٢٫٨٠	٠٫٣٠	٢٫٤٠	٢٫٤٠	٠٫٥٠	٢٫٤٠	٢٠ ف ١٢	—	—
ق ٢	٢٫٥٠	٢٫٥٠	٠٫٣٠	٢٫١٠	٢٫١٠	٠٫٥٠	٢٫١٠	١٧ ف ١٢	—	—
ق ٣	٢٫٤٠	٢٫٤٠	٠٫٣٠	١٫٩٠	١٫٩٠	٠٫٥٠	١٫٩٠	١٦ ف ١٢	—	—
ق ٣ أ	٢٫٨٠	٢٫٨٠	٠٫٣٠	٢٫٤٠	٢٫٤٠	٠٫٥٠	٢٫٤٠	٢٠ ف ١٢	—	—

جدول الميد

مدرج	قطاع	حديد سفلي	حديد علوي	كلابات
م ١	٠٫٢٥	٢ ف ١٢	٢ ف ١٢	٢ ف ٨ @ ٢٥

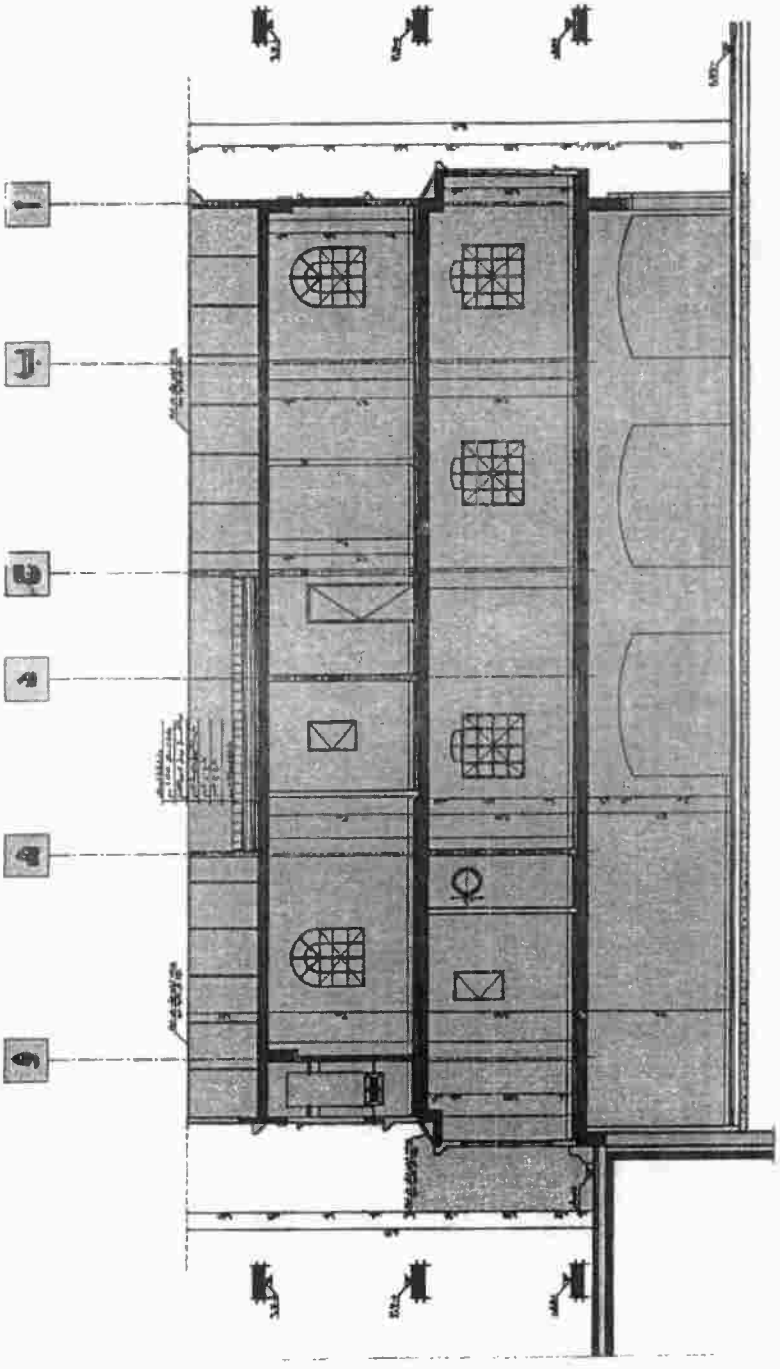






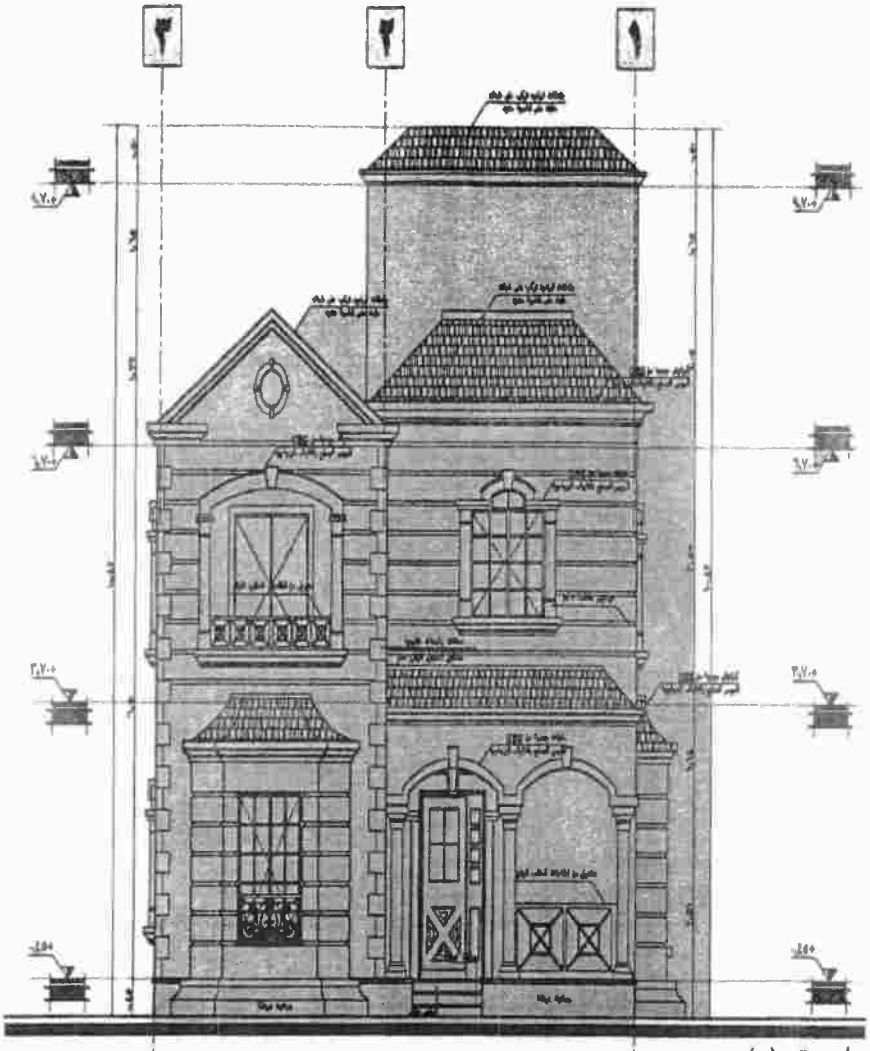
مدرج للقاعدة مفصلة (عند منسوب التأسيس)

منسوب التأسيس - ٠٫٥٠متر من منسوب أرضية البدروم أى أن منسوب التأسيس على منسوب -٤٫٢٥



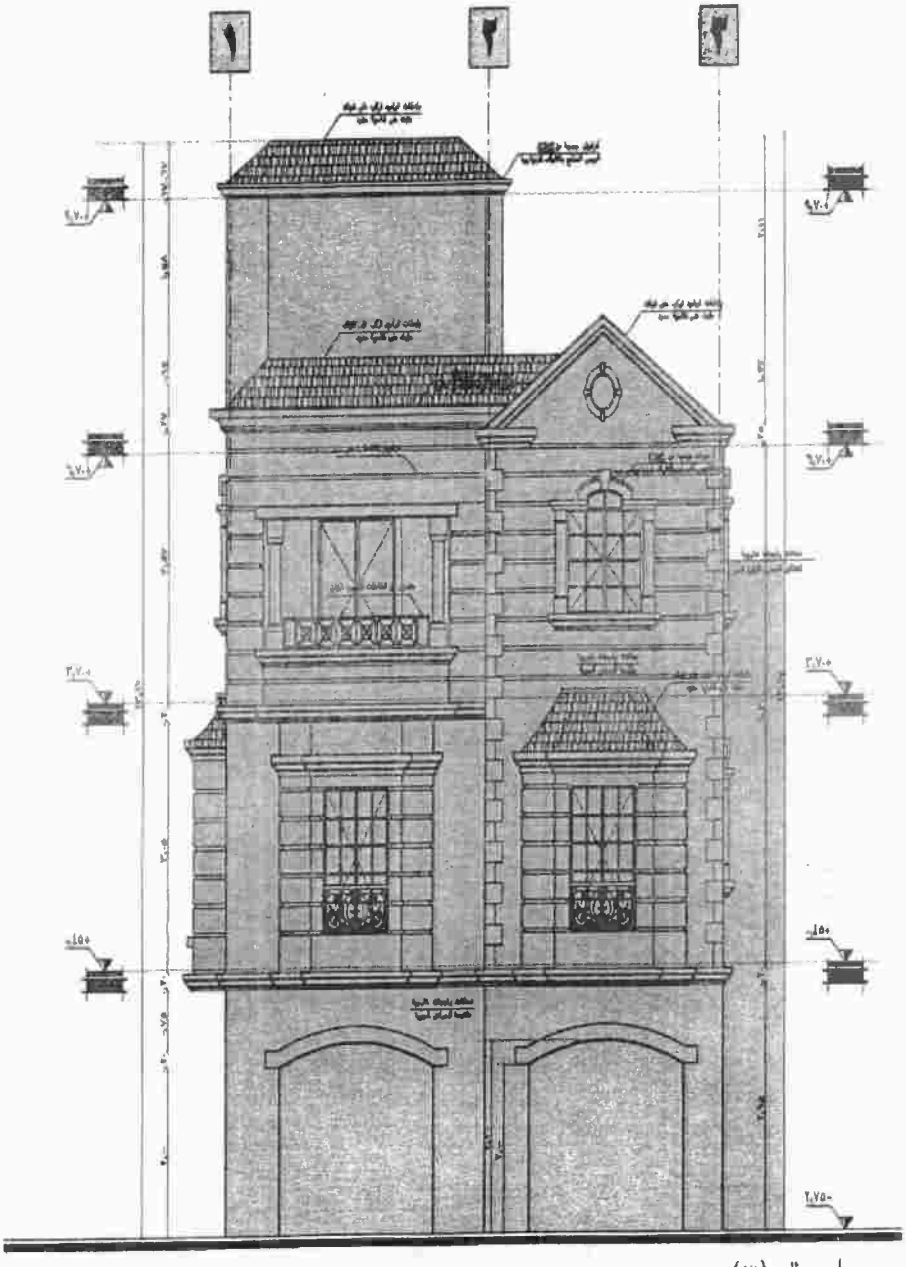
قطاع ١-١

واجهة (٢)

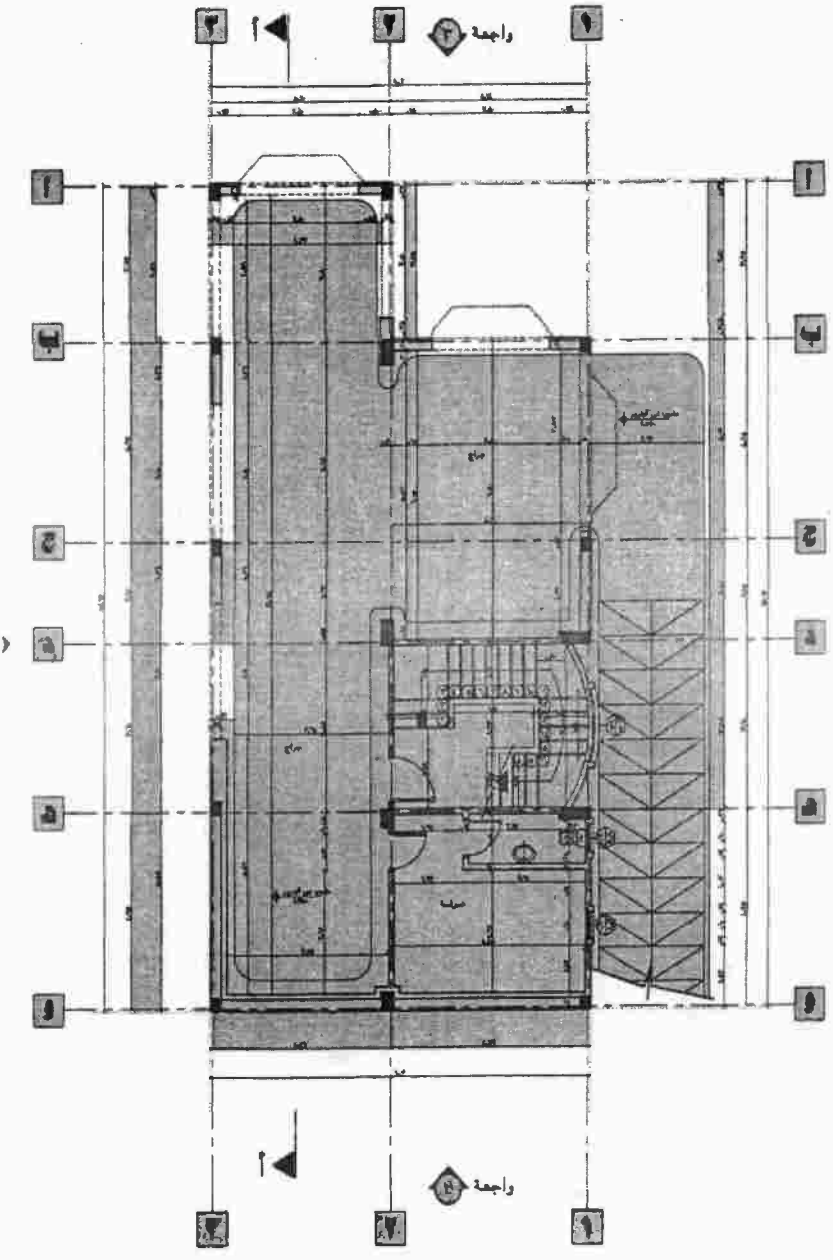


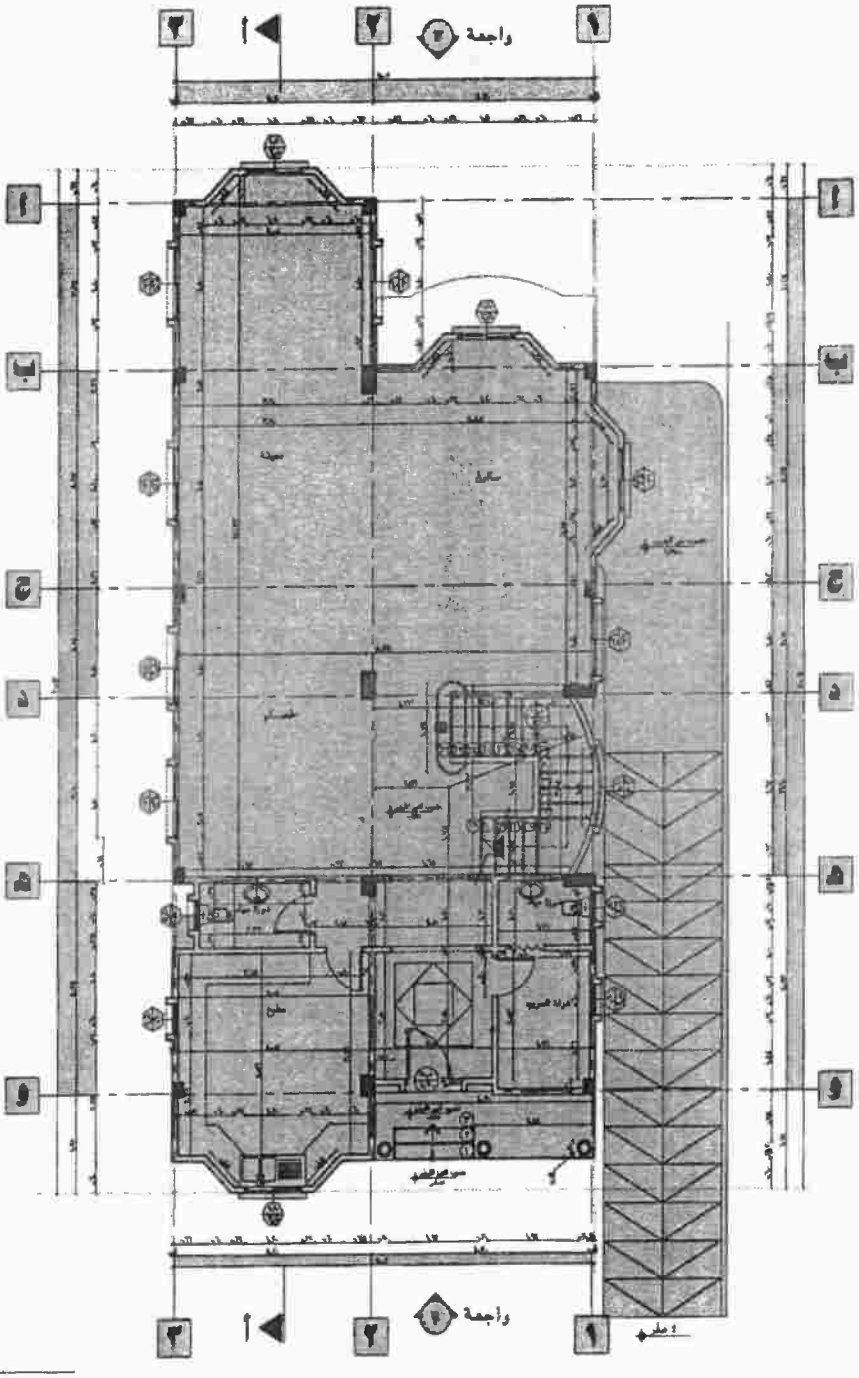
واجهة (١)

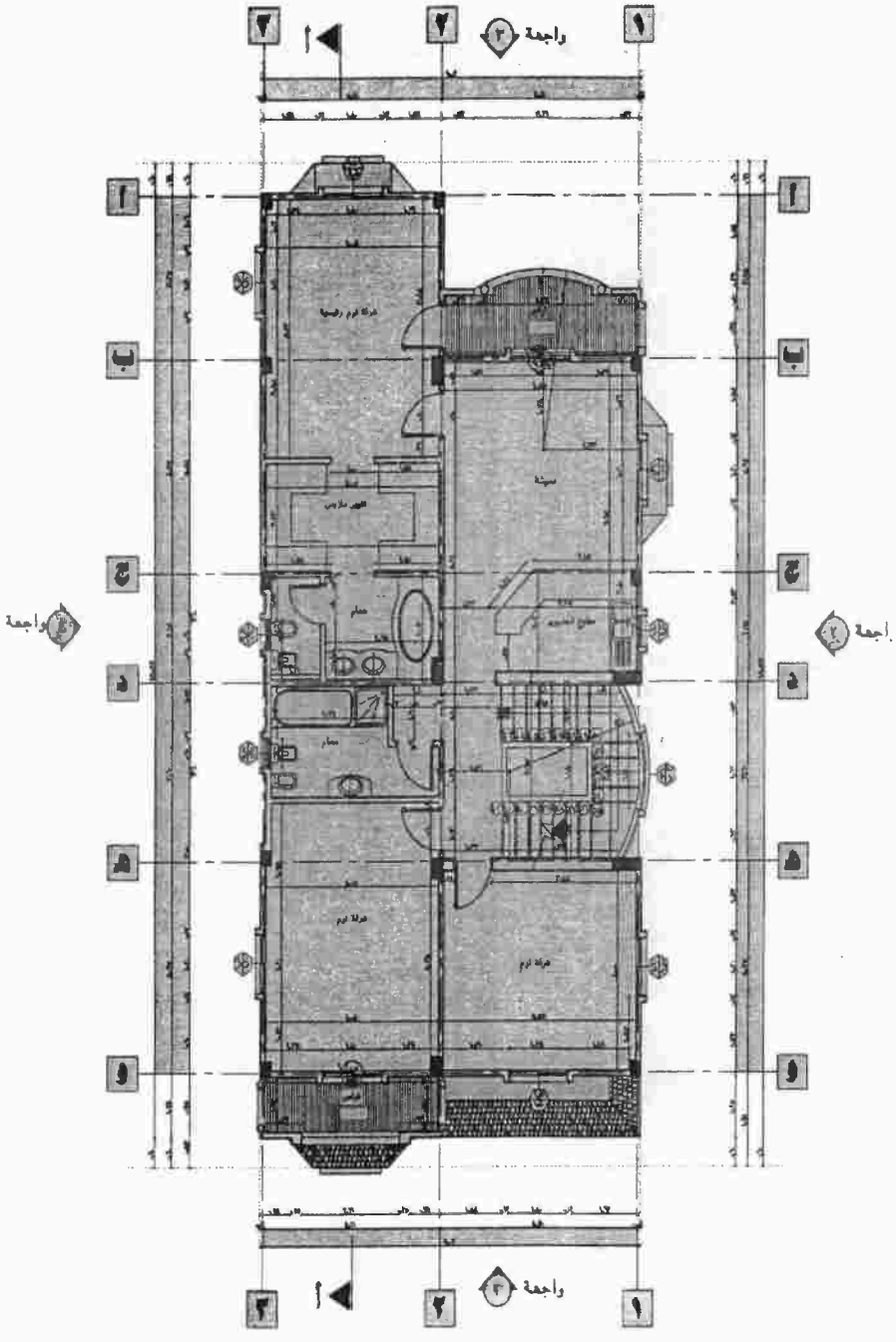
واجهة (٤)

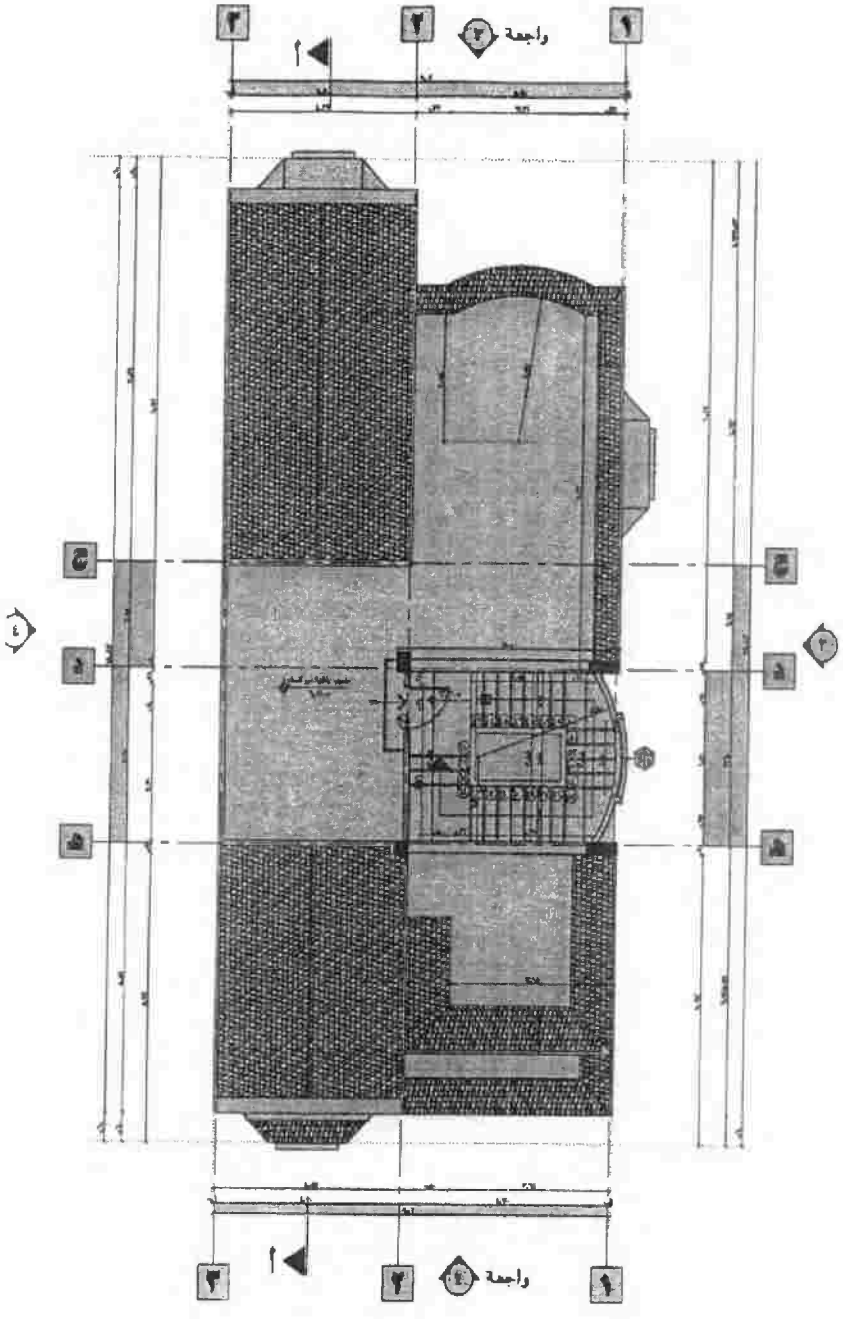


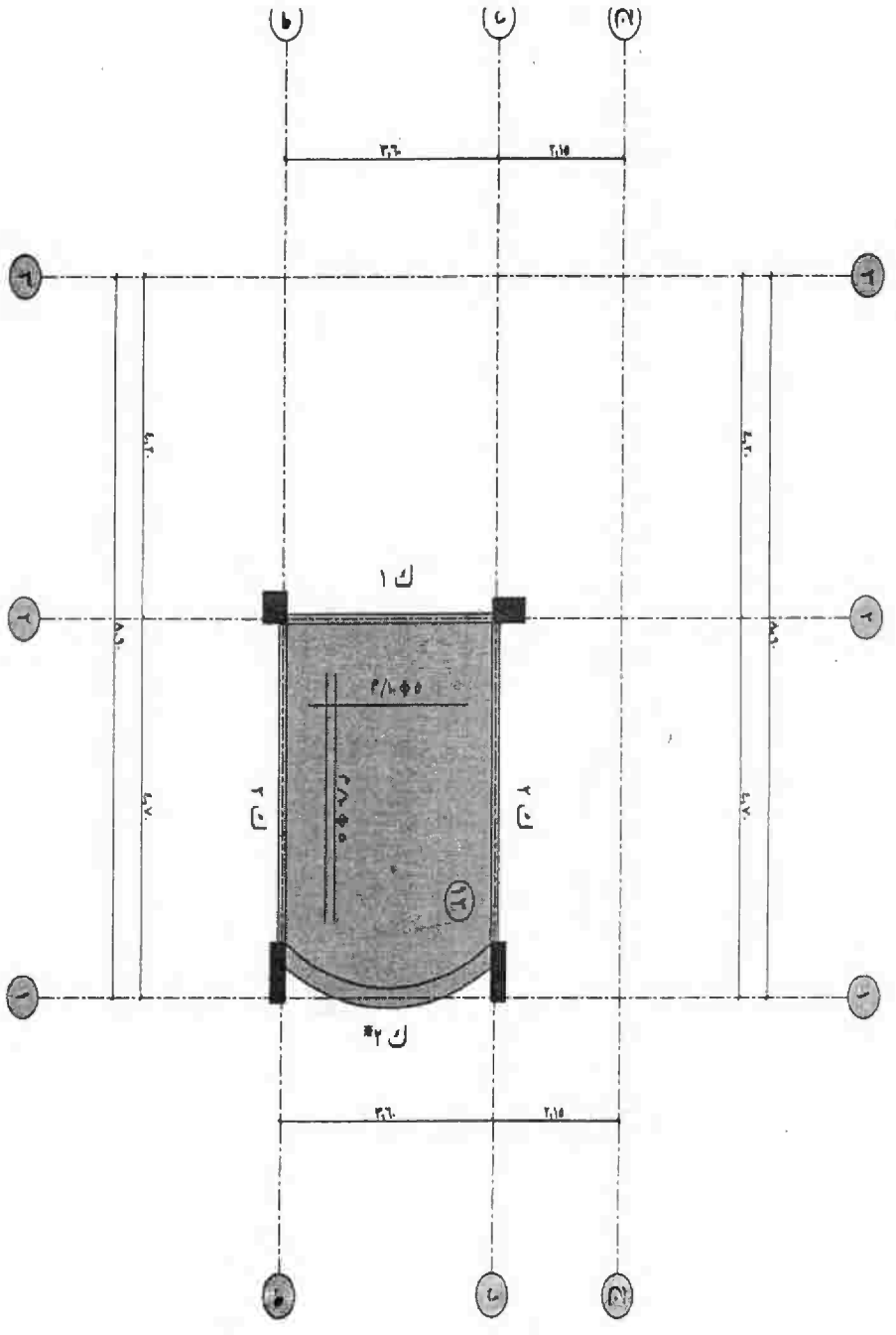
واجهة (٣)

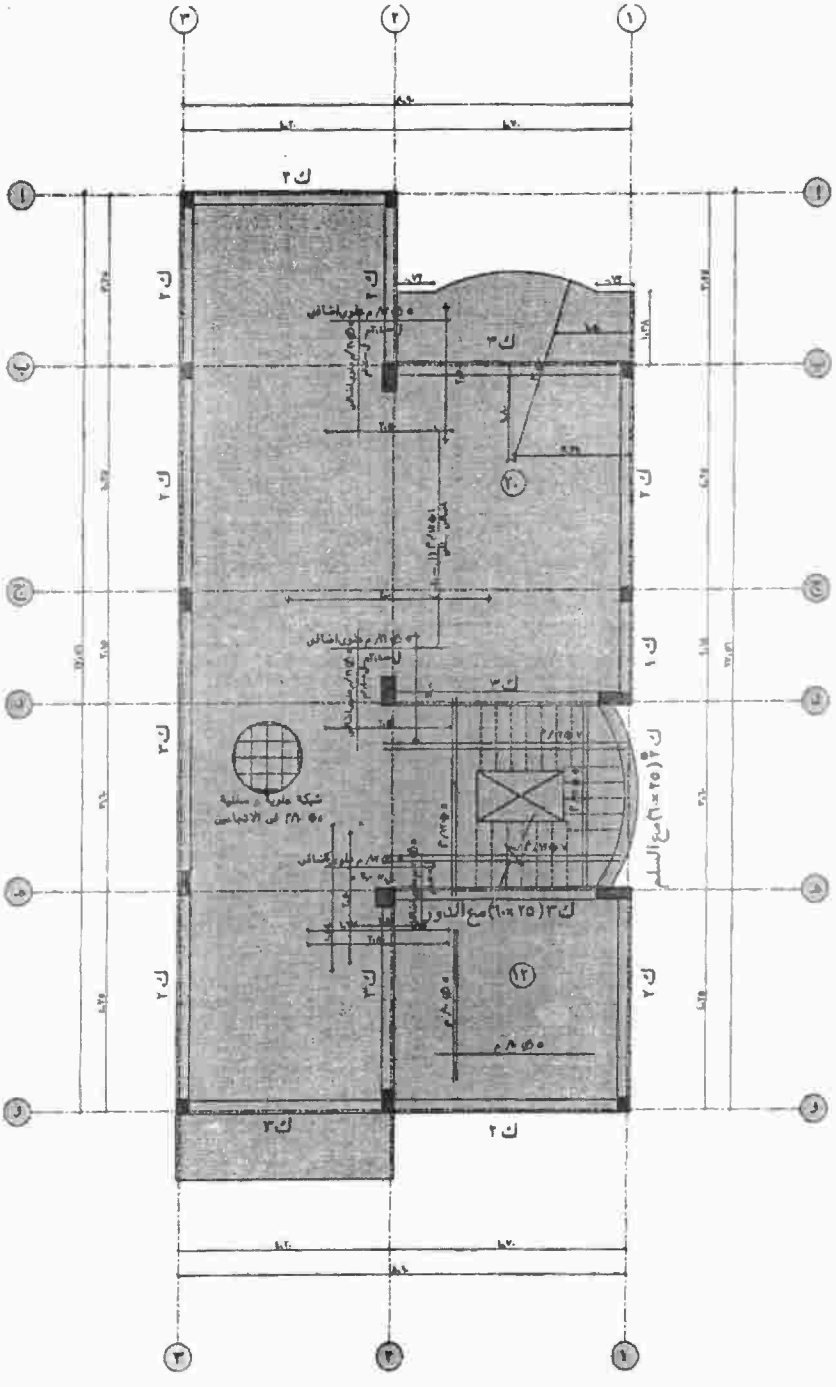

واجهة
واجهة

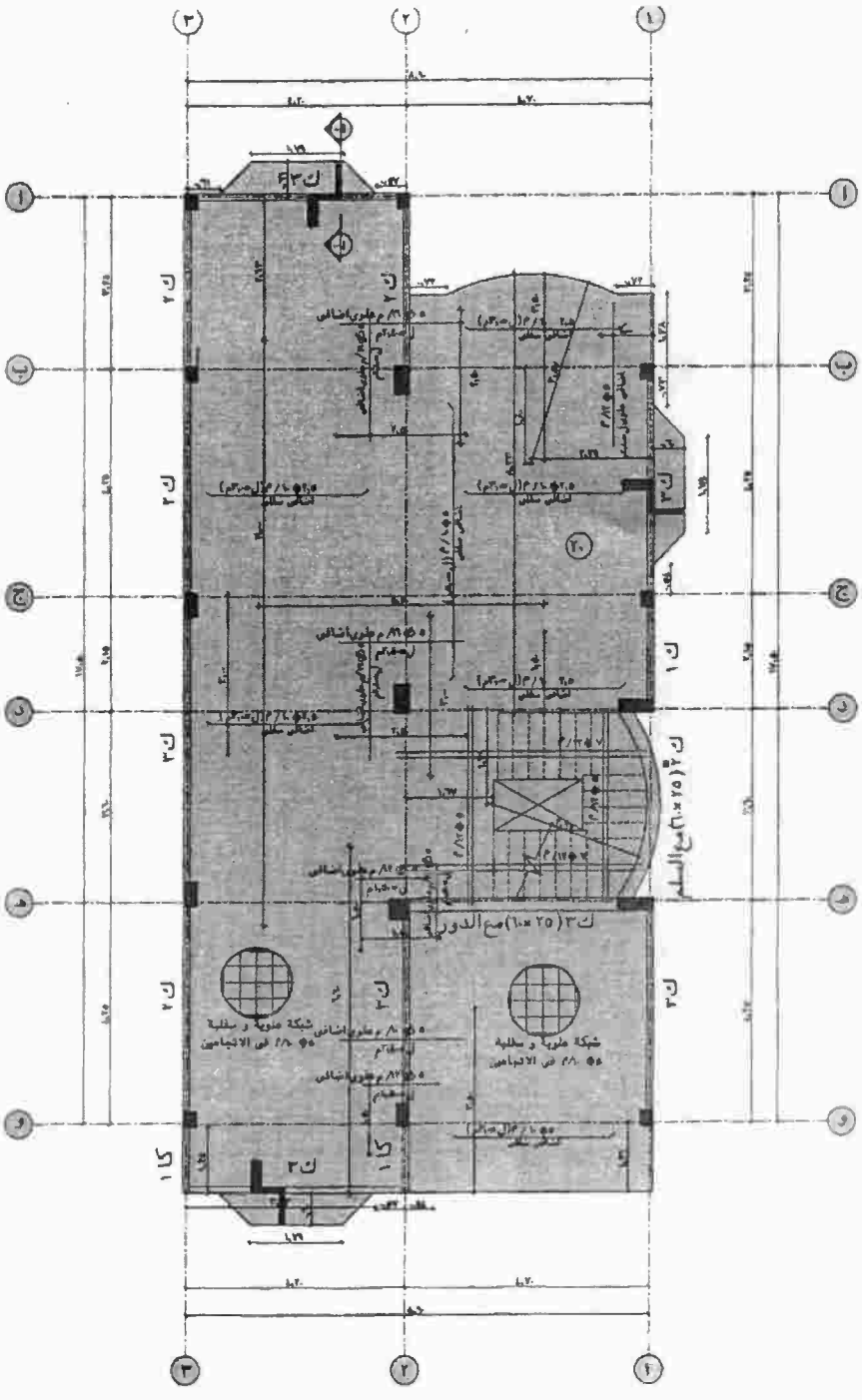

واجهة ٢
واجهة ١
١
٢
٣
أ
ب
ج
د
هـ
و

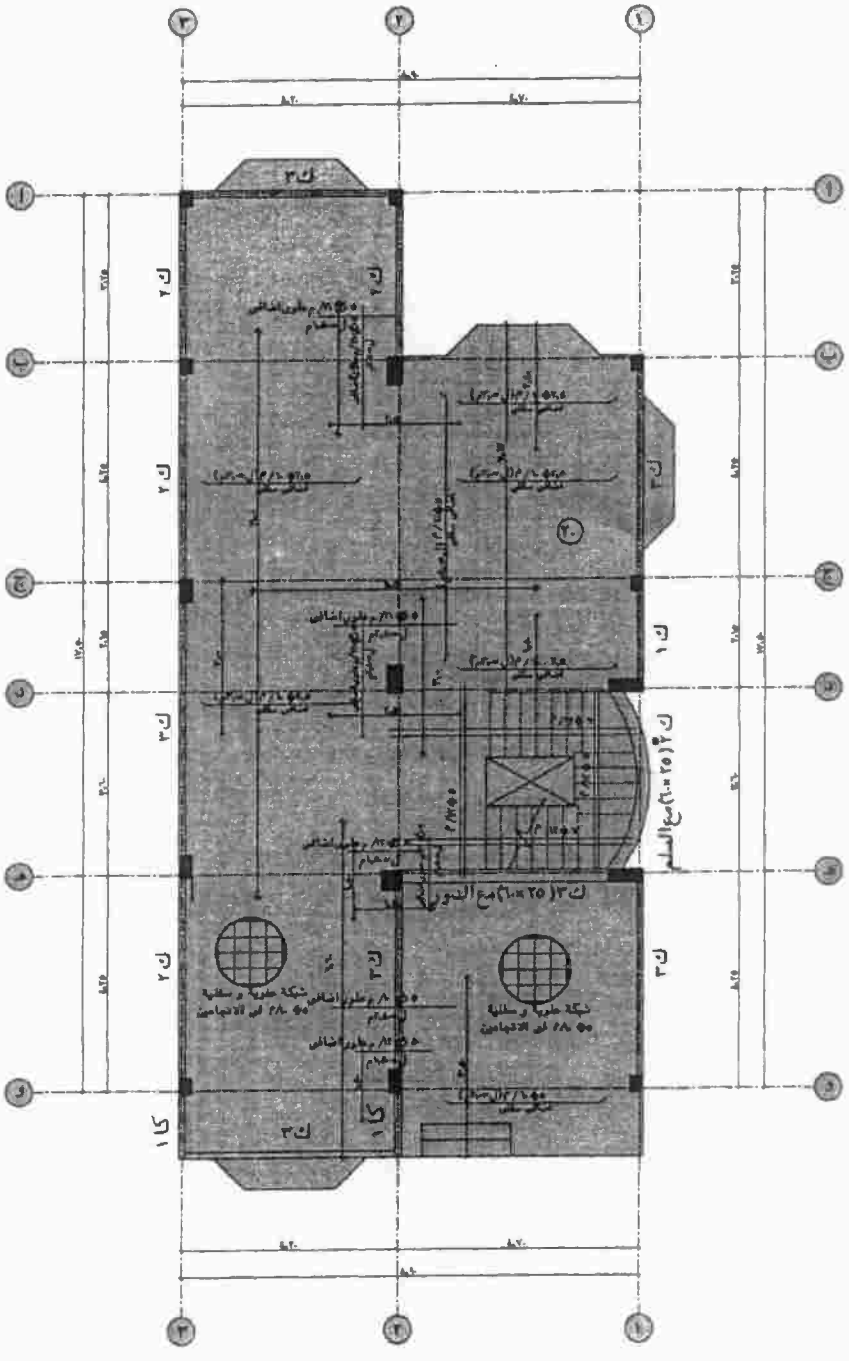

واجهة ٢
واجهة ٣
واجهة ٤
واجهة ٢
١
٢
٣
أ
ب
ج
د
هـ
و

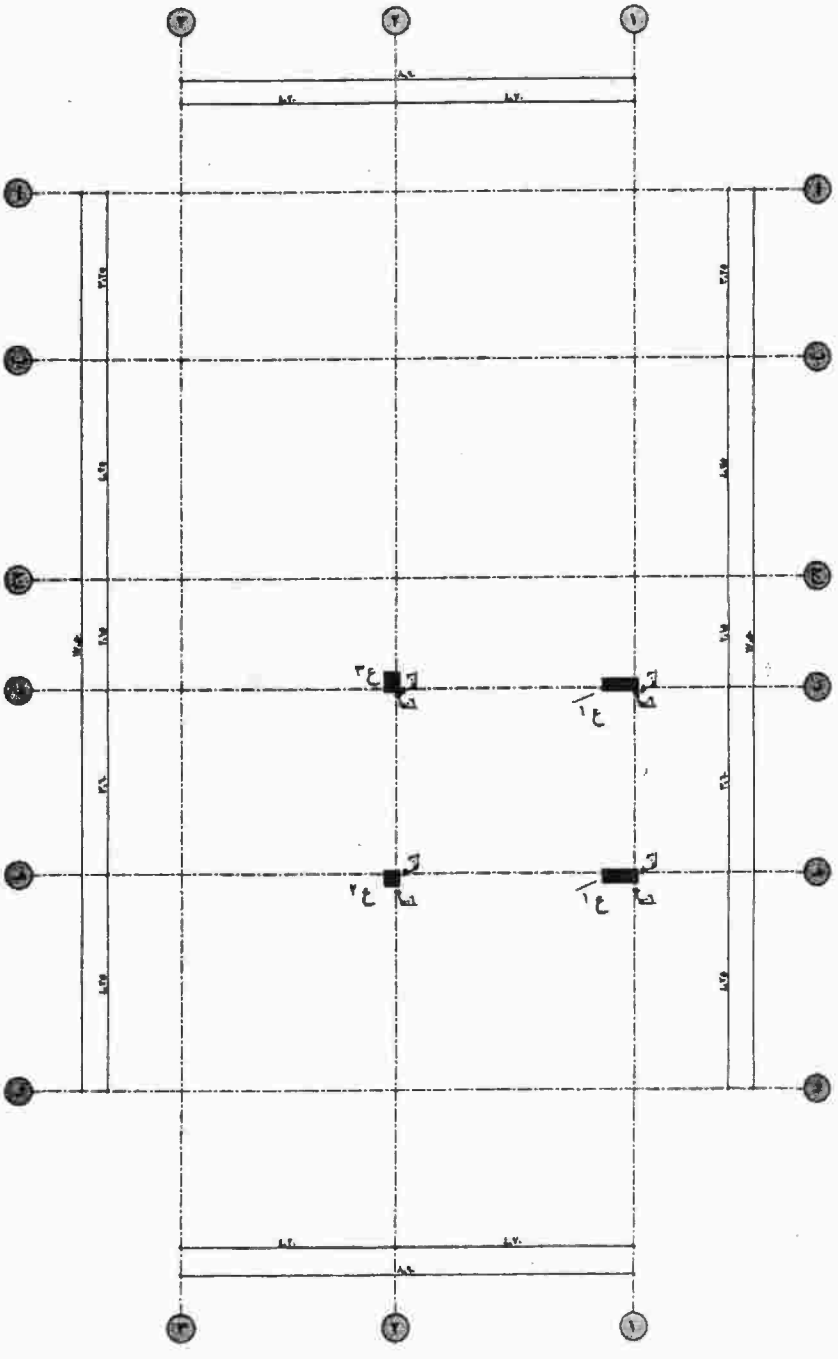

واجهة
واجهة

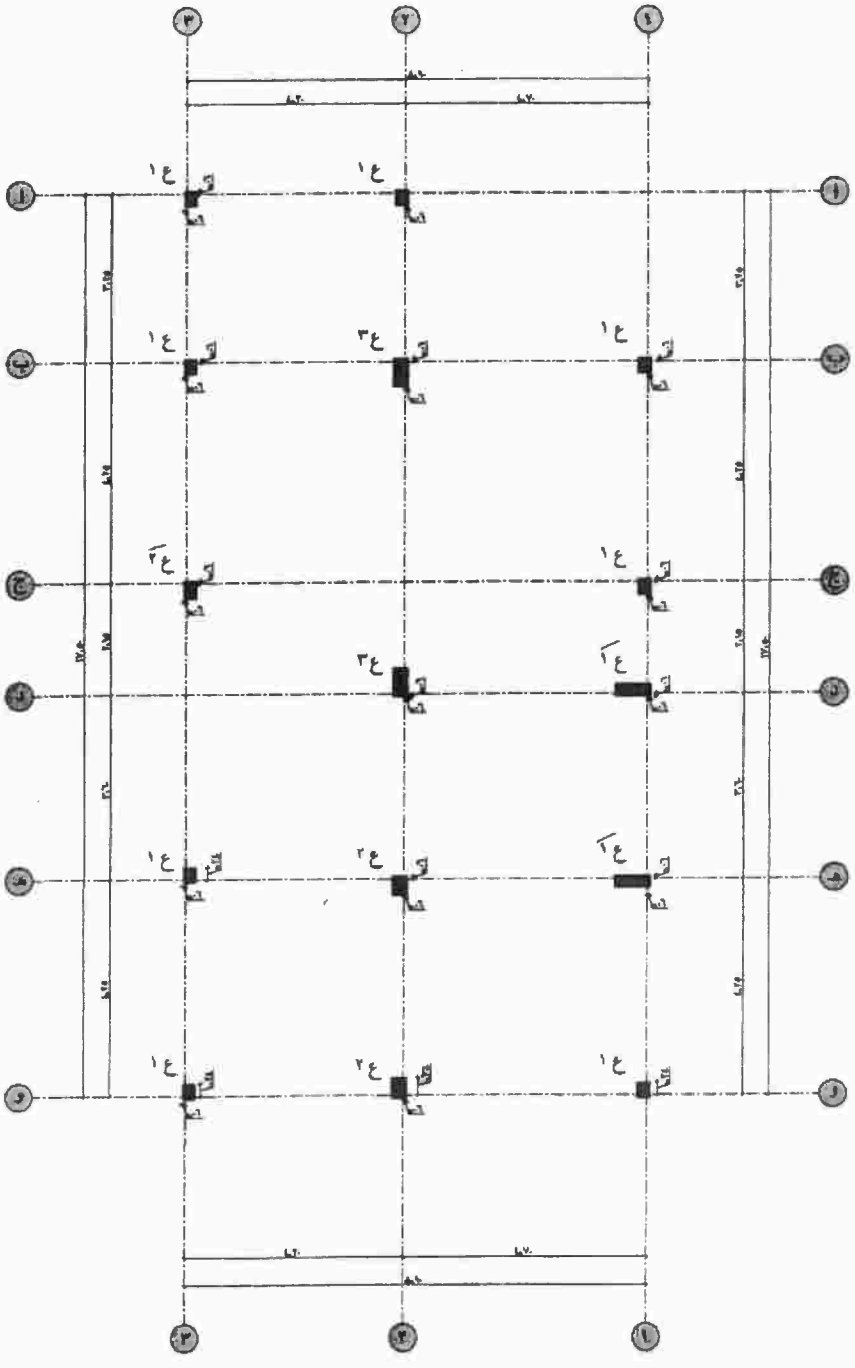

ك ١
ك ٢
ك ٢*
٣٦٠
٢١٥
٤٢٠
٨٥٠
٤٨٠
٤ ⌀ ٢٥ / م
٤ ⌀ ٢٥ / م

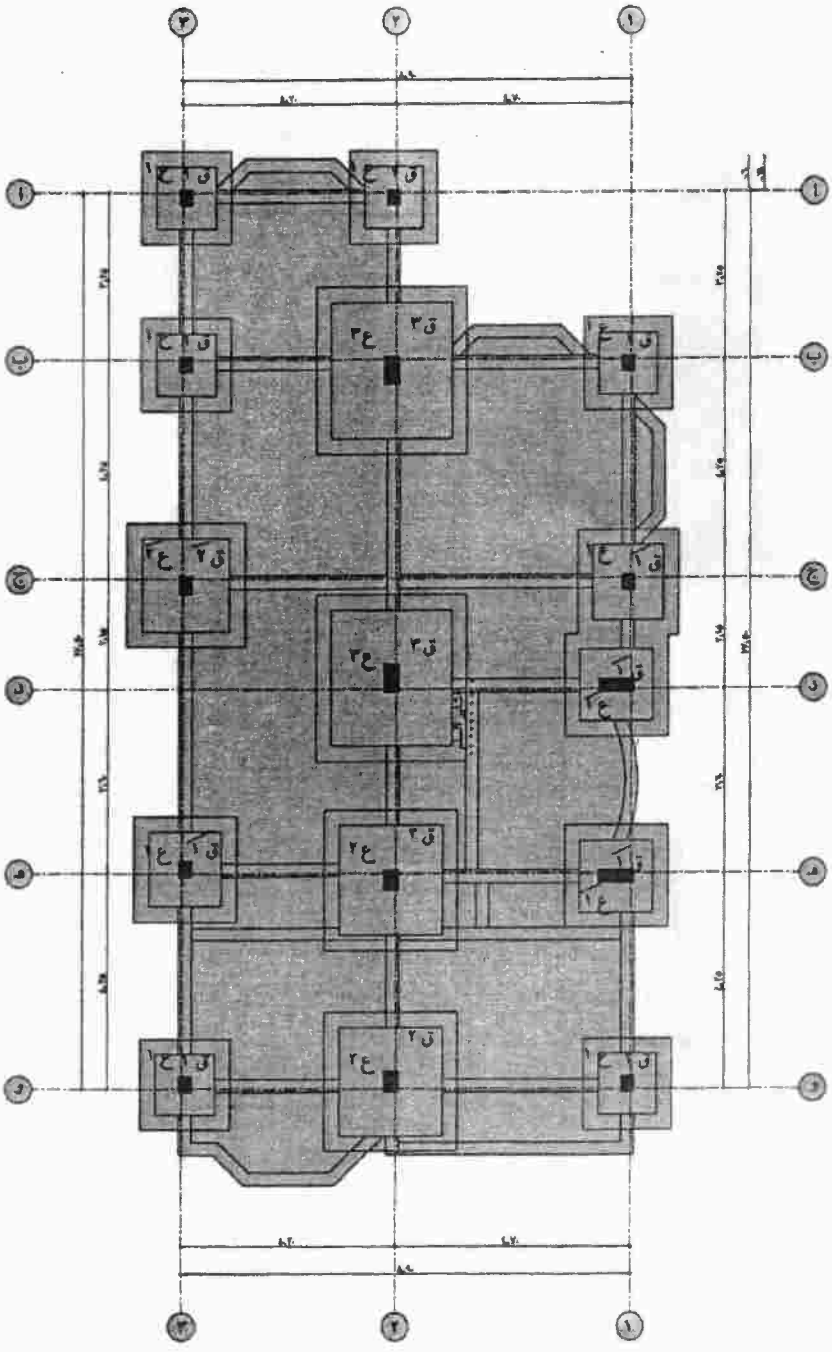



ك ٣ (٢٥ × ١٠) مع الدور
ك ٢ (٢٥ × ١٠) مع السلم
شبكة علوية و سفلية
شبكة علوية و سفلية


ك ٣
ك ٢
ك ١
ك ٣ (٢٥ × ١٠) مع السلم
ك ٣ (٢٥ × ١٠) مع النور
شبكة حلوى وسلطية
٢٨٠٥٠ فى الاتجاهين
ك ١
ك ١

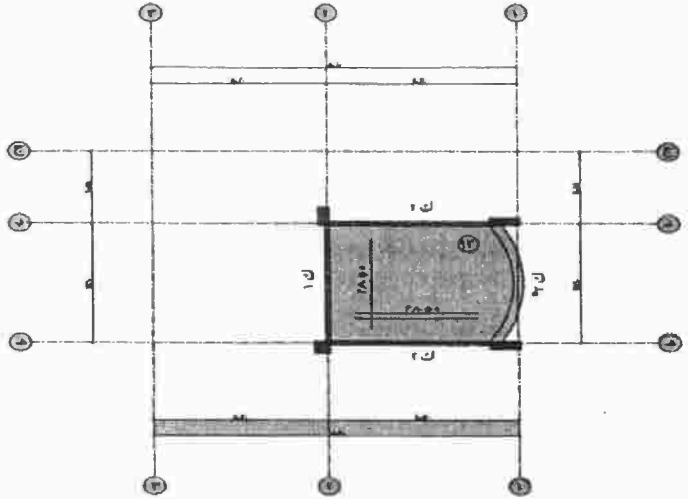

ع٣
ع١
ع٢
ع١


ع١
ع٣
ع٢
ع١أ

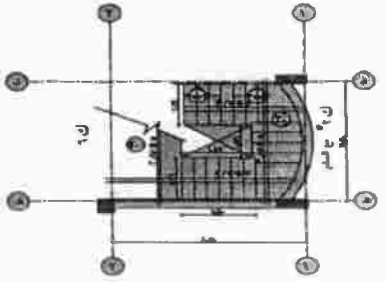


جدول الكمرات

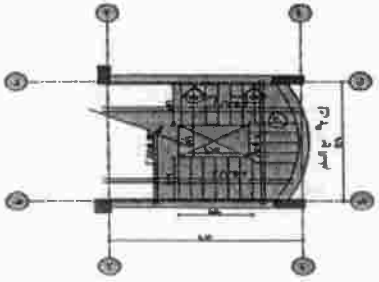
تسليح	قطاع	حديد سفلي: عدل	حديد سفلي: مكسح	حديد علوي	كانات	حديد جانبي	ملاحظات
ك١	٦٠٥٢	١٣٥٣	—	١٣٥٢	٢/٨٥٥	—	
ك٢	٦٠٣٢	١٣٥٢	١٣٥٢	١٣٥٢	٢/٨٥٥	—	
ك٣	٦٠٢٥	١٣٥٣	—	١٣٥٢	٢/٨٥٥	١٠٥٢	كانات مغلقة
ك٤	٦٠٣٢	١٣٥٢	١٣٥٢	١٣٥٢	٢/٨٥٥	—	



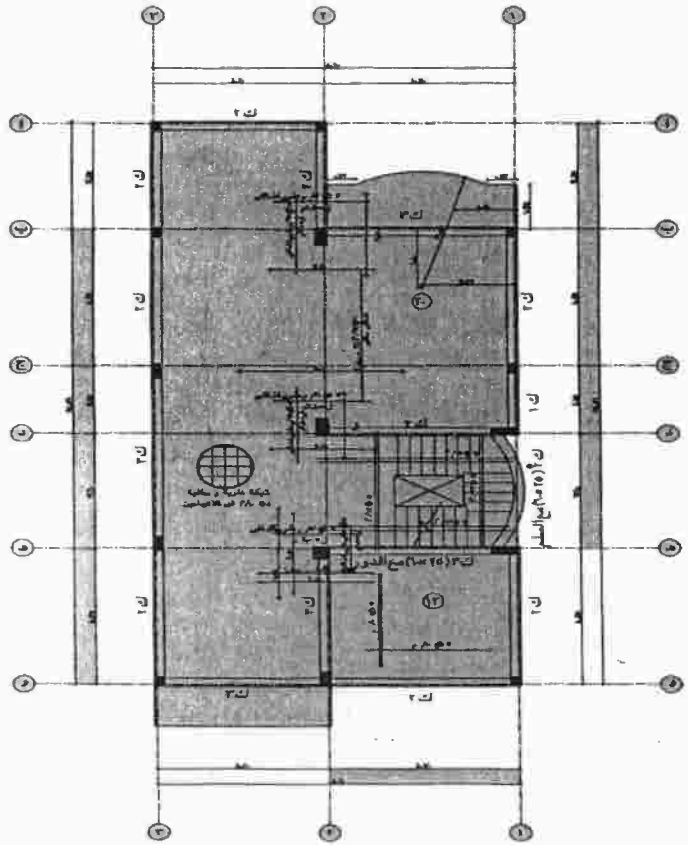
قطاع ١-١ بالسلم



السلم من الارضى الى الاول
مقياس رسم (١/٥٠)



السلم من الاول الى السطح
مقياس رسم (١/٥٠)



جدول الكمرات

نموذج	القطاع	حديد سفلي		حديد علوي	كانات	حديد جانبي	ملاحظات
		عدل	مكسح				
ك ١	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ١٢	—	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٢٠	—	
ك ٢	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٢٠	—	
ك ٣	٢٥×٦٠	٢ ⌀ ١٢	—	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٢٠	١ ⌀ ١٢	كانات مطلقة
ك ٤	٢٥×٦٠	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٢٠	—	

جدول الكوابيل

نموذج	القطاع	حديد سفلي	حديد علوي	حديد جانبي	كانات	ملاحظات
كا ١	٢٥×٦٠	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	—	⌀ ٨ / ٢٠	
كا ٢	٢٥×٦٠	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	—	⌀ ٨ / ٢٠	

ملاحظات

١- التسليح الأساسى للبلاطة الخرسانية عباره عن شبكة علوية و سفلية ⌀ ١٠ / ٢٠ فى الاتجاهين ما لم يذكر خلاف ذلك

٢- سمك جميع البلاطات لهذا الدور هو ٢٠ سم ما لم يذكر خلاف ذلك

٣- المقاومة القياسية للخرسانة المسلحة لا تقل عن ٢٥٠ كجم/سم٢

٤- جميع الحديد المستخدم صلب عالى المقاومة ٥٢ ما عدا الكانات فيمكن استخدام الصلب الطرى ٣٧

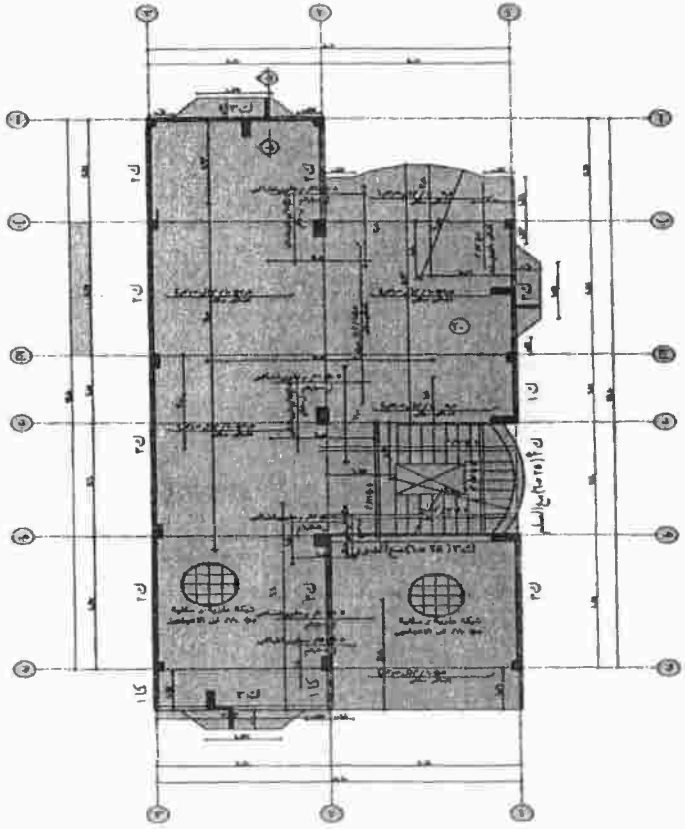
٥- يتم تكسيح الحديد المستخدم فى تسليح الكمرات من خمس البحر الخالص فى حاله طرف الكمره المستمر و من سبع البحر الخالص فى حالة طرف الكمره المعتمد ما لم يذكر خلاف ذلك ويمتد هذا الحديد الى ربع البحر المجاور

٦- جميع ابعاد السلالم تؤخذ من اللوحات المعماريه

٧- تراجع جميع الابعاد و المناسيب مع اللوحات المعمارية

٨- يجب وضع الحديد الاضافى العلوى بطريقه متمركزه فوق منصف الاعمده ما لم يذكر خلاف ذلك

٩- تسليح السلالم انظر لوحة التفاصيل (لوحة رقم ٥)

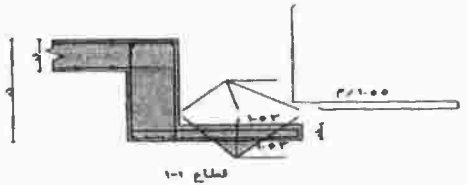


جدول الكمرات

مسلح	قطاع	حديد سفلى		حديد علوى	كانات	حديد جانبى	ملاحظات
		عدل	مجمع				
ك ١	٦٠×١٢	٢ ⌀ ١٦	—	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ @ ٥٠	—	
ك ٢	٦٠×١٢	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ @ ٥٠	—	
ك ٣	٦٠×٢٥	٢ ⌀ ١٦	—	٢ ⌀ ١٦	⌀ ٨ @ ٥٠	١ ⌀ ١٢	كانات مغلق
ك ٣	٦٠×١٢	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ @ ٥٠	—	

جدول الكوابيل

مسلح	قطاع	حديد سفلى	حديد علوى	حديد جانبى	كانات	ملاحظات
كا ١	٦٠×١٢	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٢	—	⌀ ٨ @ ٥٠	
كا ٢	٦٠×١٢	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٢	—	⌀ ٨ @ ٥٠	



قطاع ١-١

ملاحظات

١- التسليح الاساسى للبلاطة الخرسانية عباره عن شبكة علوية و سفلية ⌀ ١٠ @ ٥٠ فى الاتجاهين ما لم يذكر خلاف ذلك

٢- سمك جميع البلاطات لهذا الدور هو ٢٠ سم ما لم يذكر خلاف ذلك

٣- المقاومة القياسية للخرسانة المسلحة لا تقل عن ٢٥٠ كجم/سم٢

٤- جميع الحديد المستخدم صلب عالى المقاومة ٣٧ ما عدا الكانات فيمكن استخدام الصلب العادى ٢٤

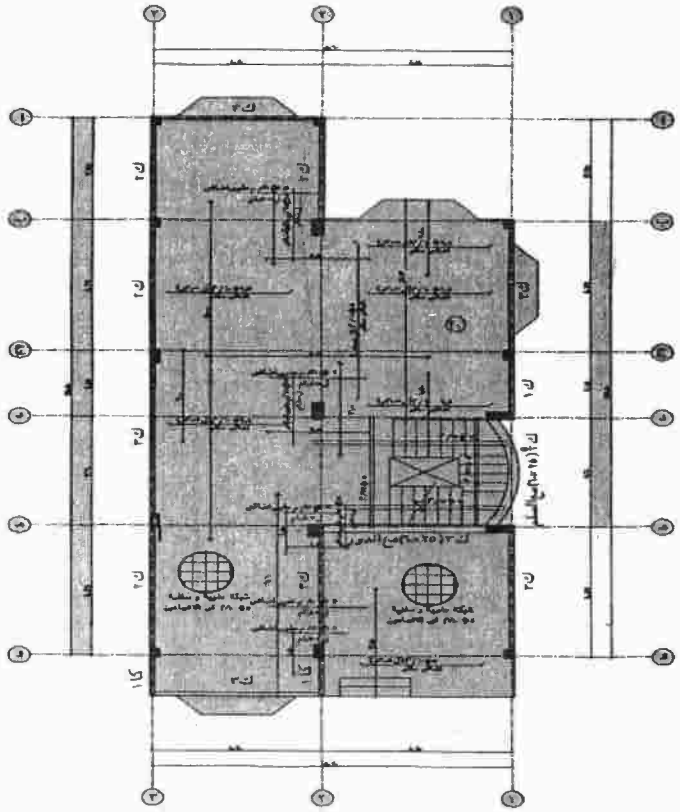
٥- يتم تكسيح الحديد المستخدم فى قطاع الكمرات من خمس الجهر الخالص فى حالة طرف الكمره المستمر

٦- جميع ابعاد السالم الاخذ من اللوحات المعمارية

٧- تراجع جميع الابعاد و المناسيب مع اللوحات المعمارية

٨- يجب وضع الحديد الثانوى العلوى بطريقه متمركزه لاول منصف الاعمده ما لم يذكر خلاف ذلك

٩- تسليح السالم انظر لوحة التفاصيل (لوحة رقم ٥)



جدول الكمرات

المرجع	القطاع	حديد سفلي		حديد علوي	كانات	حديد جانبي	ملاحظات
		عدل	مكسح				
ك ١	٠,٢×٠,١٢	٢ ⌀ ١٢	—	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ @ ٢٥	—	
ك ٢	٠,٢×٠,١٢	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ @ ٢٥	—	
ك ٣	٠,٢×٠,٢٥	٢ ⌀ ١٢	—	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ @ ٢٥	٢ ⌀ ١٠	كانات مغلقة
ك ٣	٠,٢×٠,١٢	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	⌀ ٨ @ ٢٥	—	

جدول الكوابيل

المرجع	القطاع	حديد سفلي	حديد علوي	حديد جانبي	كانات	ملاحظات
ك ١	٠,٢×٠,١٢	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	—	⌀ ٨ @ ٢٥	
ك ٢	٠,٢×٠,١٢	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	—	⌀ ٨ @ ٢٥	

ملاحظات

١- التصليح الاساسى للبلاطة الخرسانية عباره من شبكة علوية و سفلية ٥ ⌀ ٨ @ ٢٥ فى الاتجاهين ما لم يذكر خلاف ذلك

٢- سمك جميع البلاطات لهذا الدور هو ١٢٠ مم ما لم يذكر خلاف ذلك

٣- المقاومة القياسية للخرسانة المسلحة لا تقل عن ٢٥ كجم/سم٢

٤- جميع الحديد المستخدم صلب عالي المقاومة ٥٢ ما عدا الكانات ليمكن استخدام الصلب العلوى ٣٧

٥- يتم تكسيح الحديد المستخدم فى تصليح الكمرات من خمس البحر الخالص فى حاله طرف الكمره المستمر و من سبع البحر الخالص فى حاله طرف الكمره المعتمد ما لم يذكر خلاف ذلك ويمتد هذا الحديد الى ربع البحر المجاور

٦- جميع ابعاد المسالم تؤخذ من اللوحات المعماريه

٧- تراجع جميع الابعاد و المناسيب مع اللوحات المعمارية

٨- يجب وضع الحديد الاضافى العلوى بطريقه متمركزه فوق منتصف الاعمده ما لم يذكر خلاف ذلك

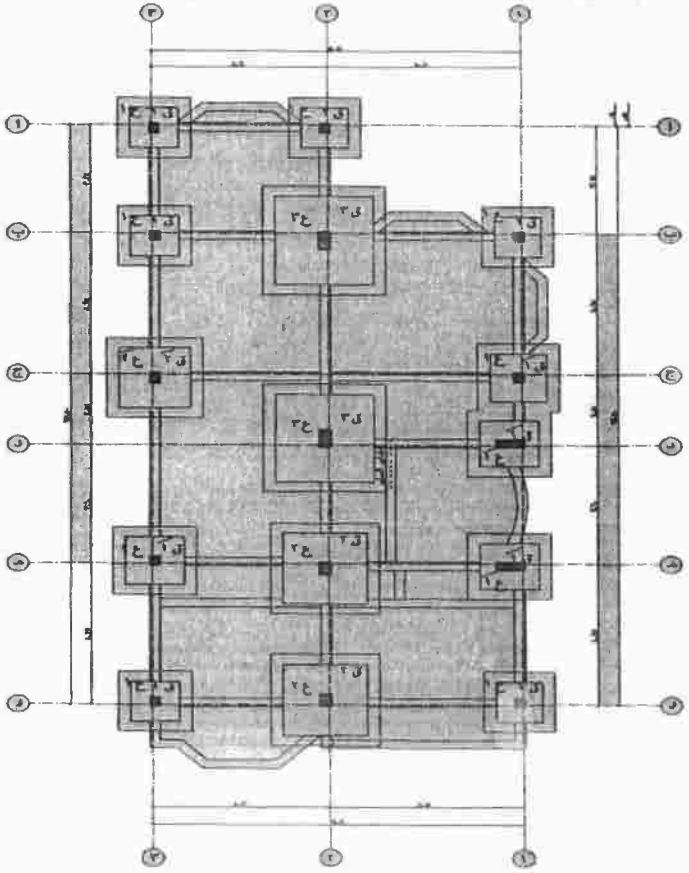
٩- تصليح المسالم انظر لوحة التفاصيل (لوحة رقم ٥)

جدول تسليح الاعمدة

العدد	القطاع	الشكل	كانات	طول	قطاع	عمودي
٣ع			٢٥٨٥	٣٠٠	٣٠٠٣٠٠	٣ع
٢ع			٢٥٨٥	٣٠٠	٣٠٠٣٠٠	٢ع
٢ع			٢٥٨٥	٣٠٠	٣٠٠٣٠٠	٢ع

جدول تسليح الاعمدة

العمود	الارتفاع	المقطع	الكانات	الاساس
ع١	٣٥٥	٣٥٥	٢٨٥٠٢	٢٨٥٠٢
ع٢	٣٥٥	٣٥٥	٢٨٥٠٢	٢٨٥٠٢
ع٣	٣٥٥	٣٥٥	٢٨٥٠٢	٢٨٥٠٢
ع٤	٣٥٥	٣٥٥	٢٨٥٠٢	٢٨٥٠٢
ع٥	٣٥٥	٣٥٥	٢٨٥٠٢	٢٨٥٠٢
ع٦	٣٥٥	٣٥٥	٢٨٥٠٢	٢٨٥٠٢

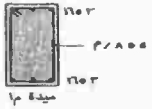


جدول تسليح القواعد

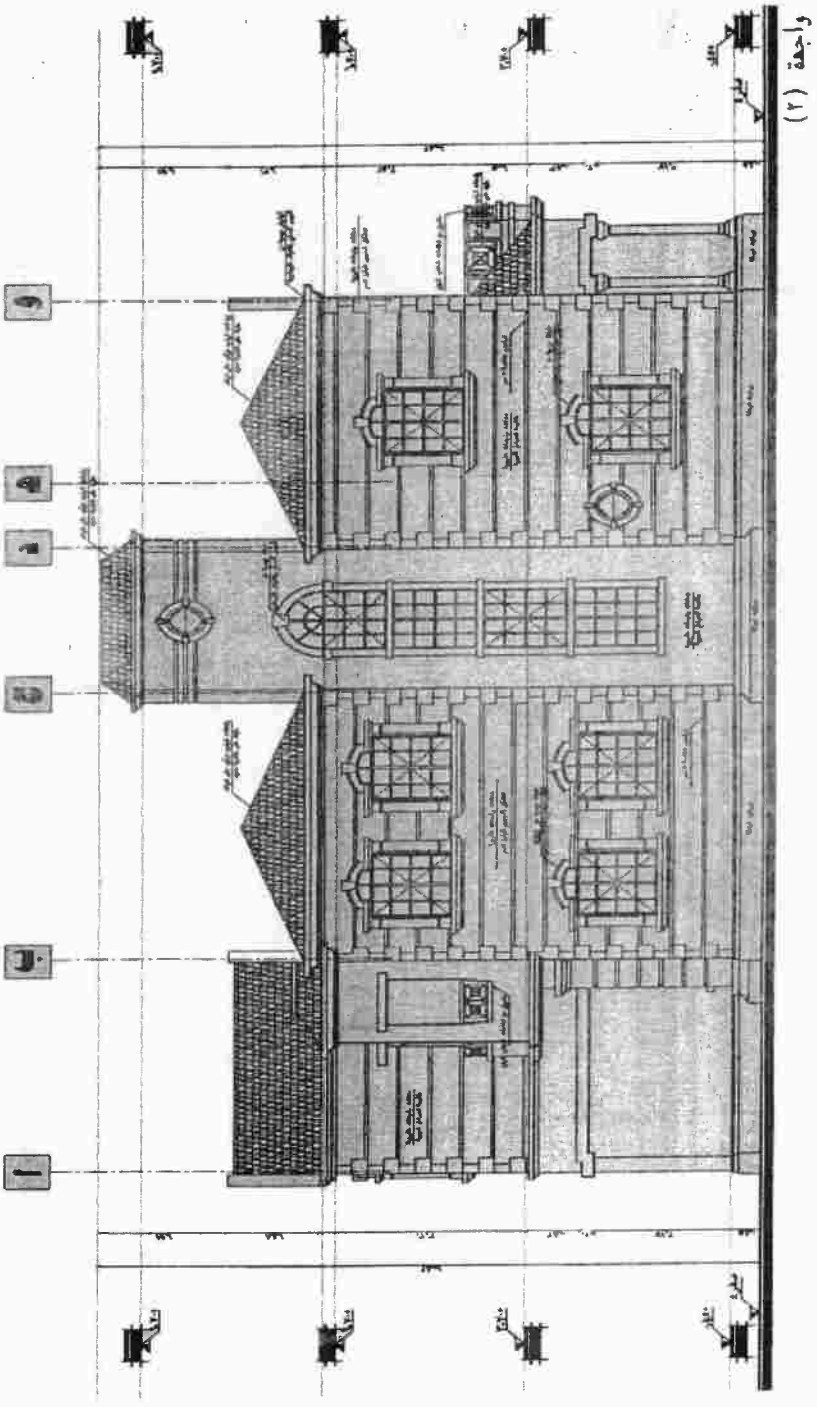
نموذج	خرسانة عادية			خرسانة مسلحة			أطراف سفلى		أطراف علوى	
	طول	عرض	ارتفاع	طول	عرض	ارتفاع	التسليح	القضبان	التسليح	القضبان
ق ١	٣,٨٠	٣,٧٥	٠,٣٠	٣,٢٠	٣,١٥	٠,٥٠	٢٠ / ١٢ ص	٢٠	—	—
ق ٢	٢,٠٥	٢,٠٠	٠,٣٠	١,٤٥	١,٤٠	٠,٥٠	١٢ ص / ١٢	١٢	—	—
ق ٢	٢,٧٥	٢,٦٥	٠,٣٠	٢,٠٥	٢,٠٥	٠,٥٠	١٢ ص / ١٢	١٢	—	—
ق ٢	١,٨٠	١,٧٠	٠,٣٠	١,٠٨٠	١,٠٧٠	٠,٥٠	١٢ ص / ١٢	١٢	—	—
ق ٣	٣,٢٥	٣,١٠	٠,٣٠	٢,٠٥	٢,٠٥	٠,٥٠	١٢ ص / ١٢	١٢	—	—

جدول الميد

نموذج	قطاع	حديد سفلى	حديد علوى	كانات
م ١	٥٠×٢٥	٦ ⌀ ٢٠	٦ ⌀ ٢٠	⌀ ٨ / ٢٠



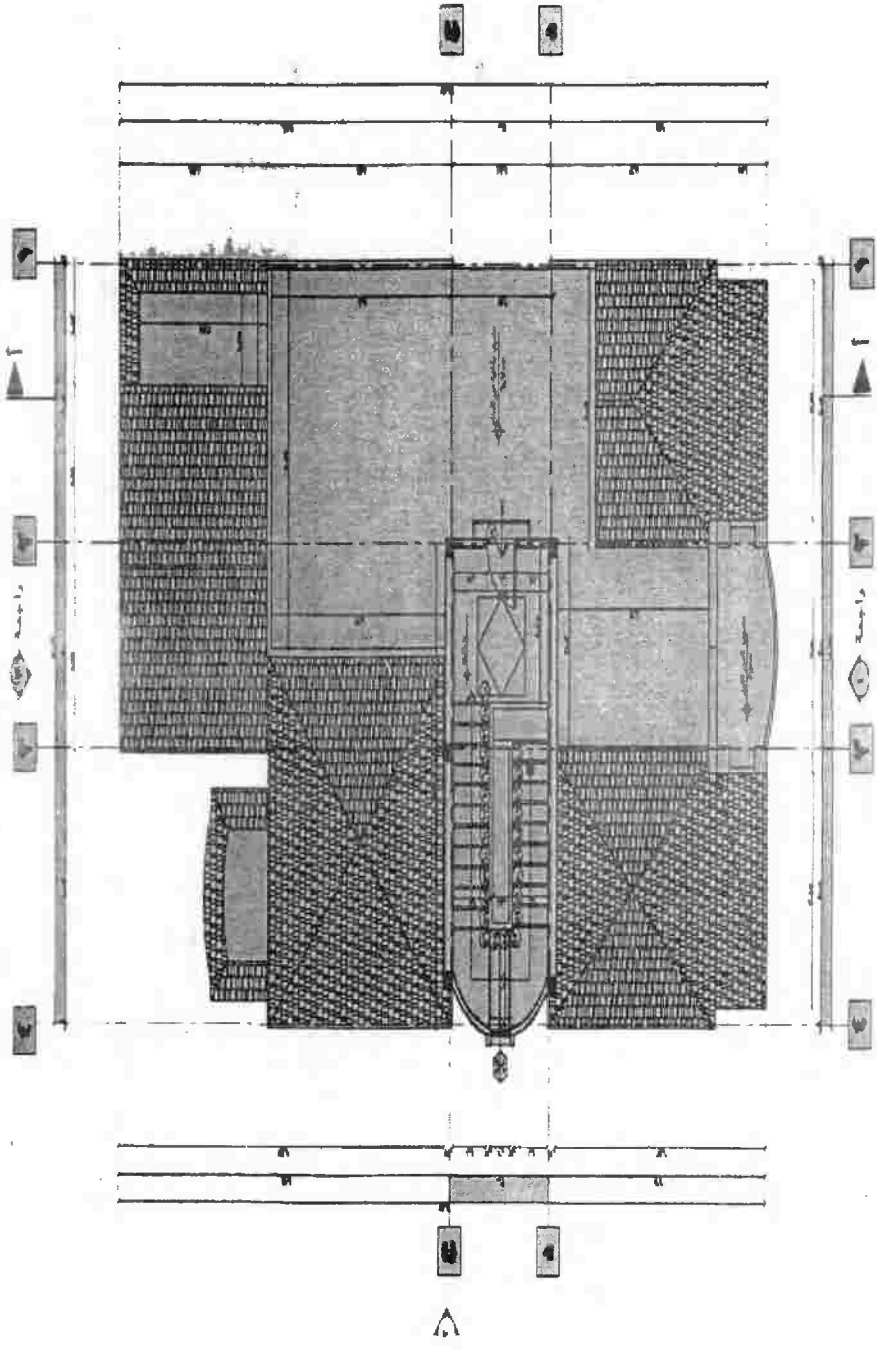
منسوب التأسيس - ١,٥ متر من منسوب أرضية البدروم أى أن
منسوب التأسيس على منسوب - ٤,٢٥

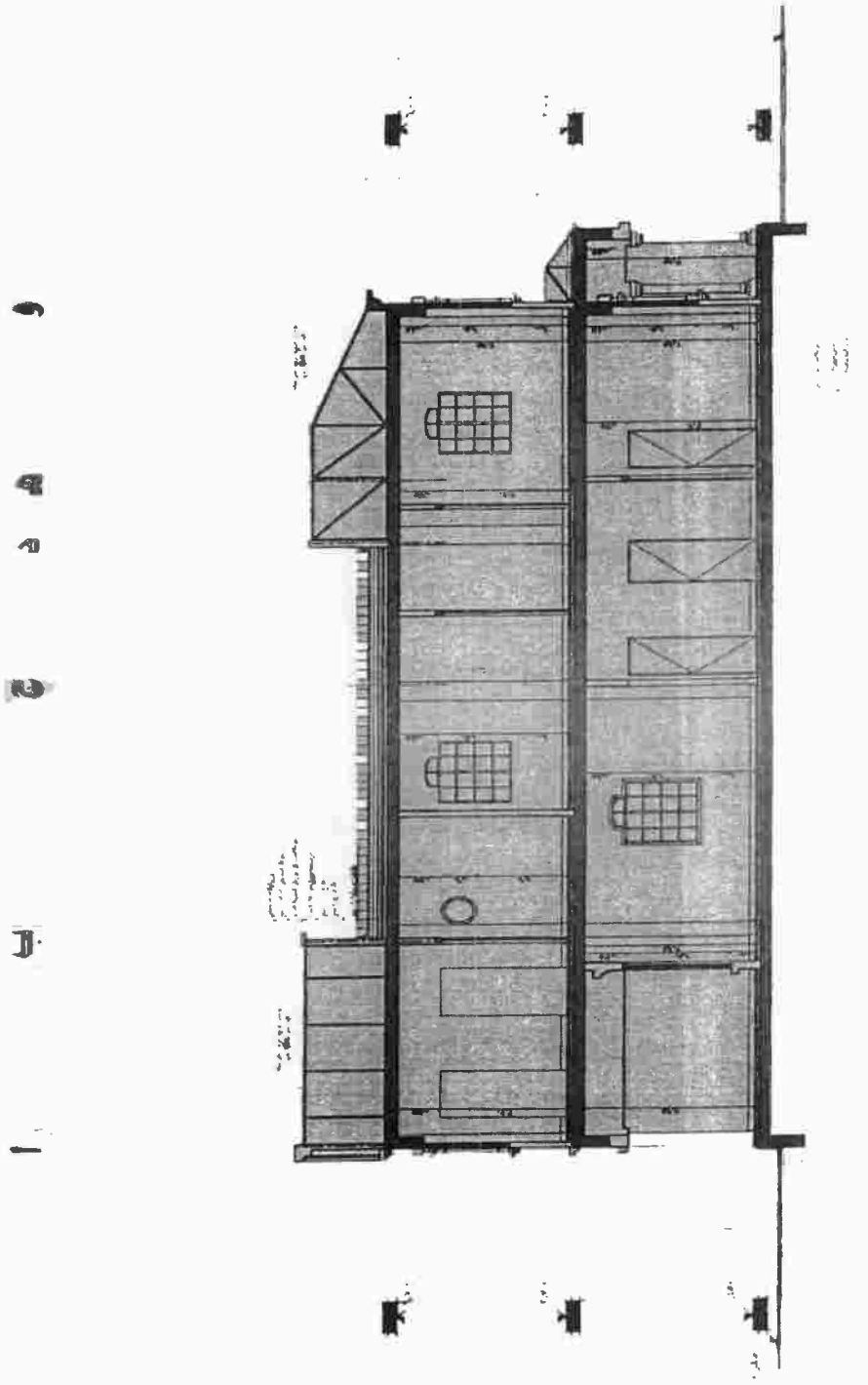

واجهة (٢)

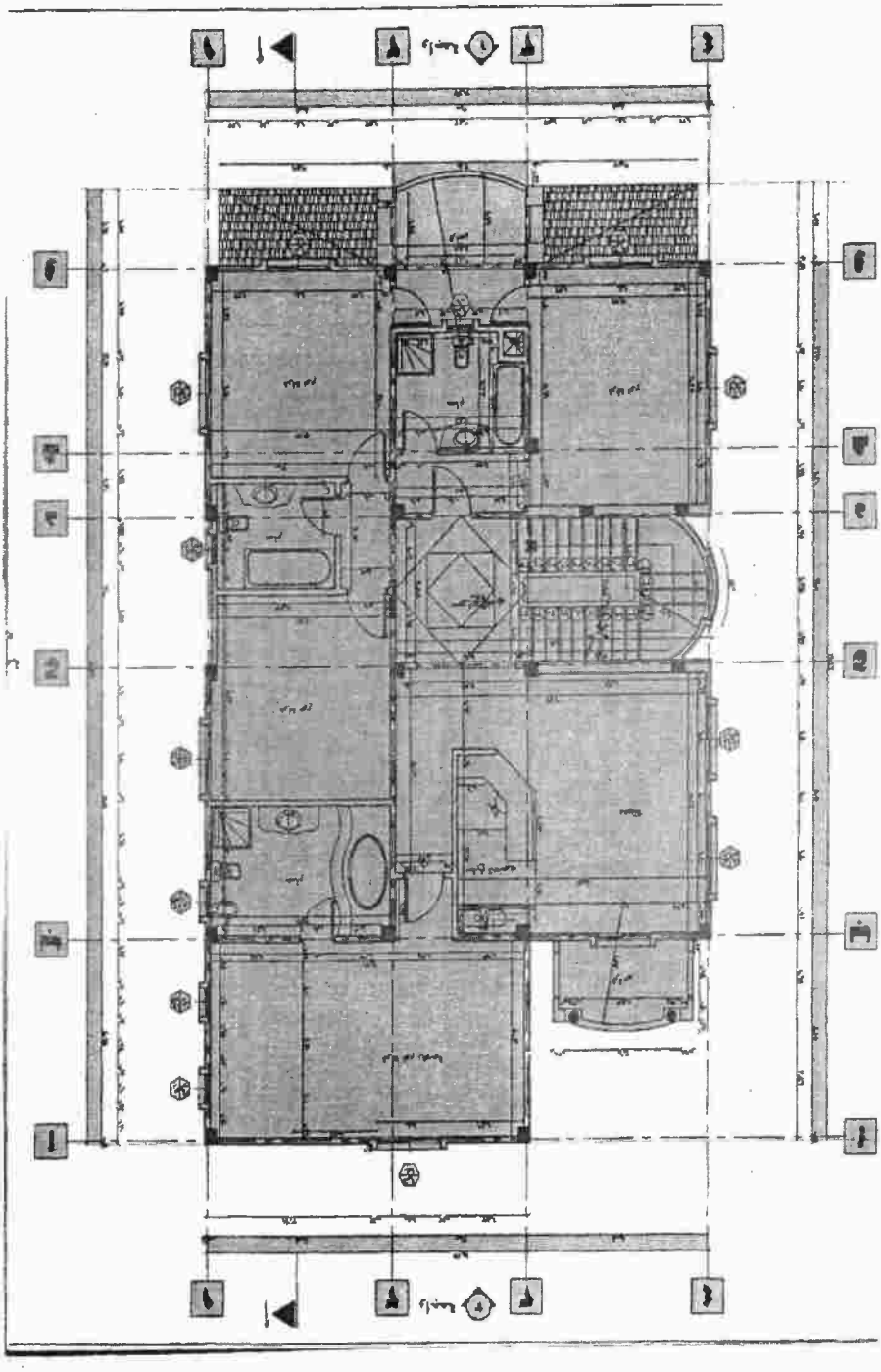
واجهة (١)

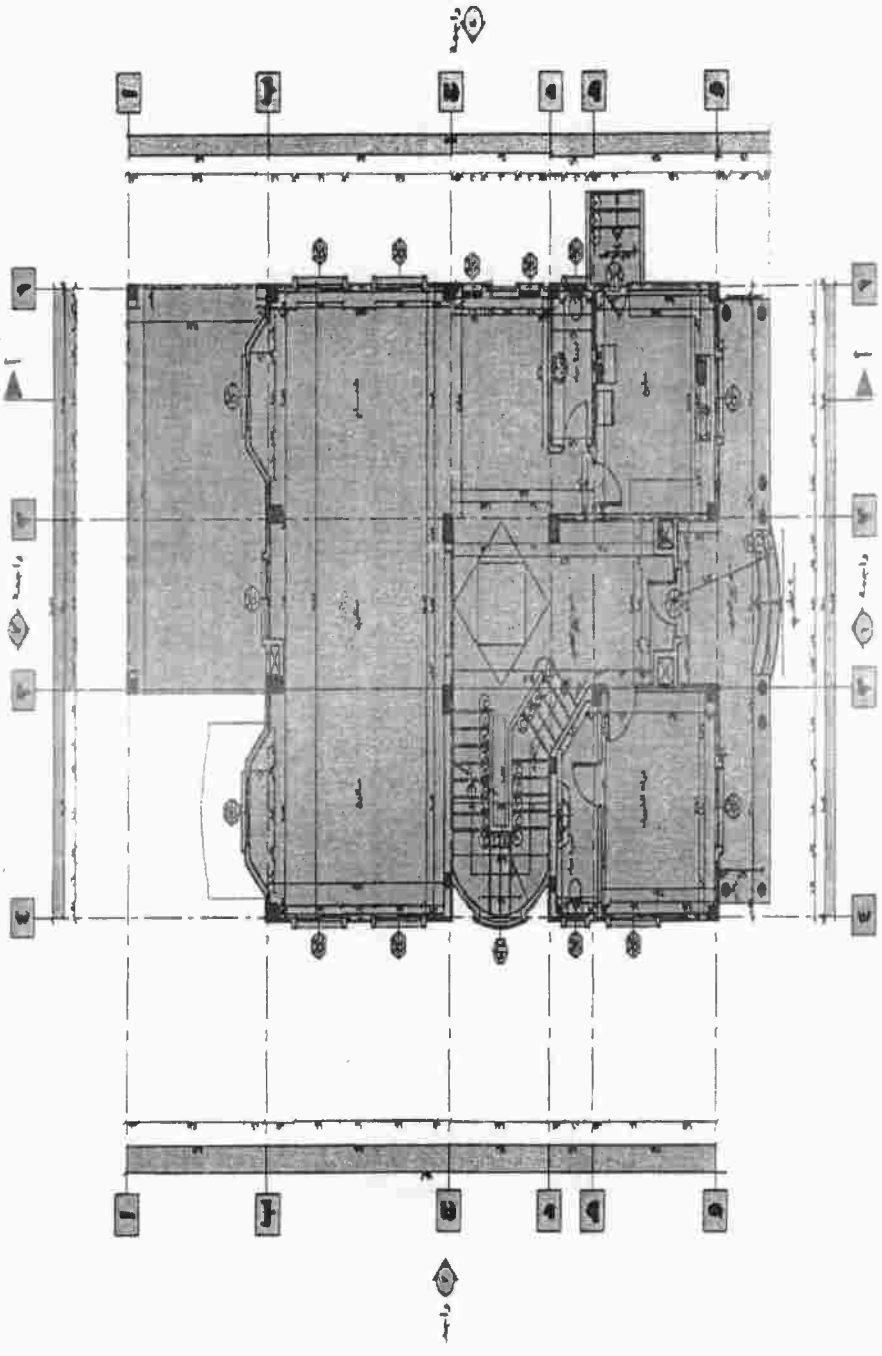
واجهة (٤)

واجهة (٣)



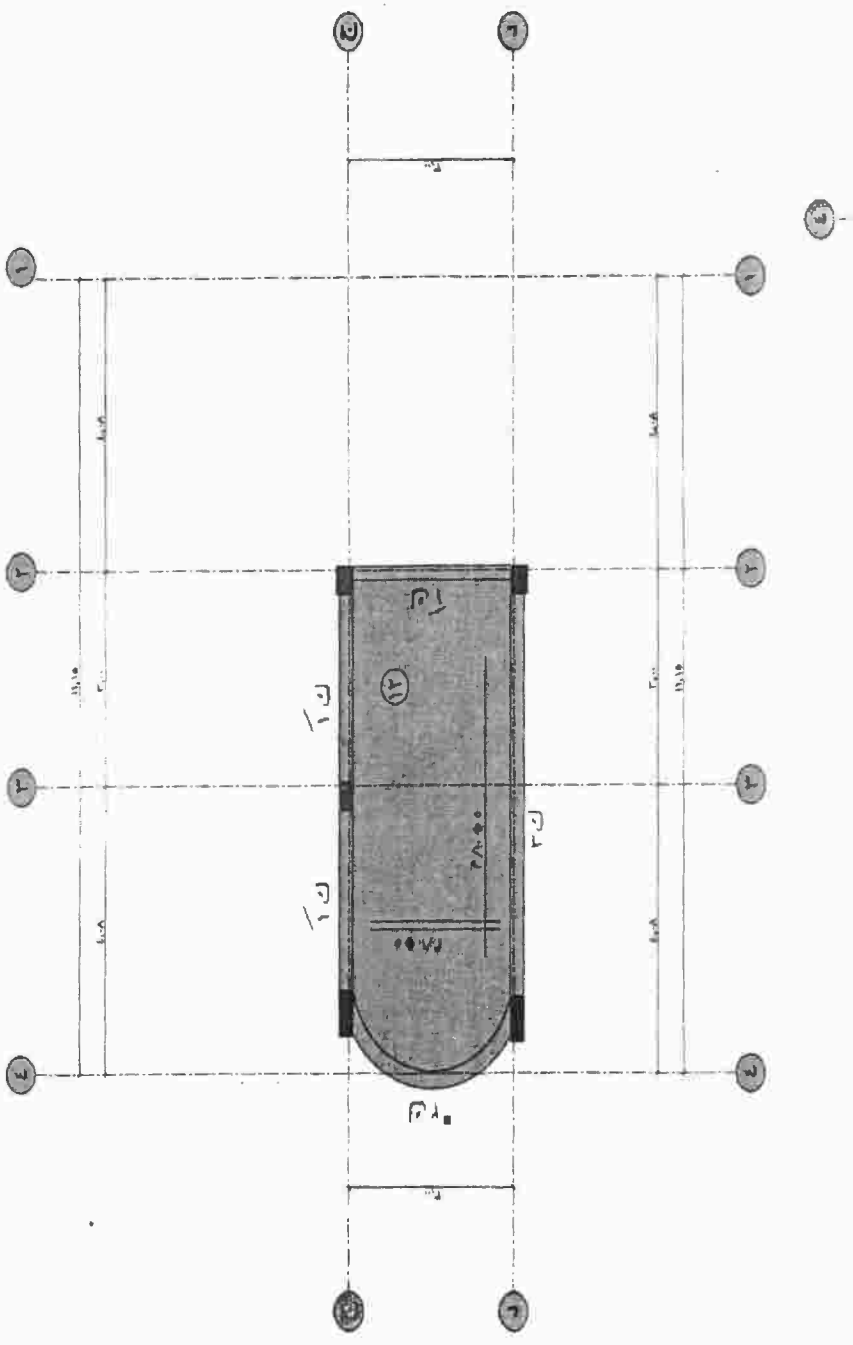


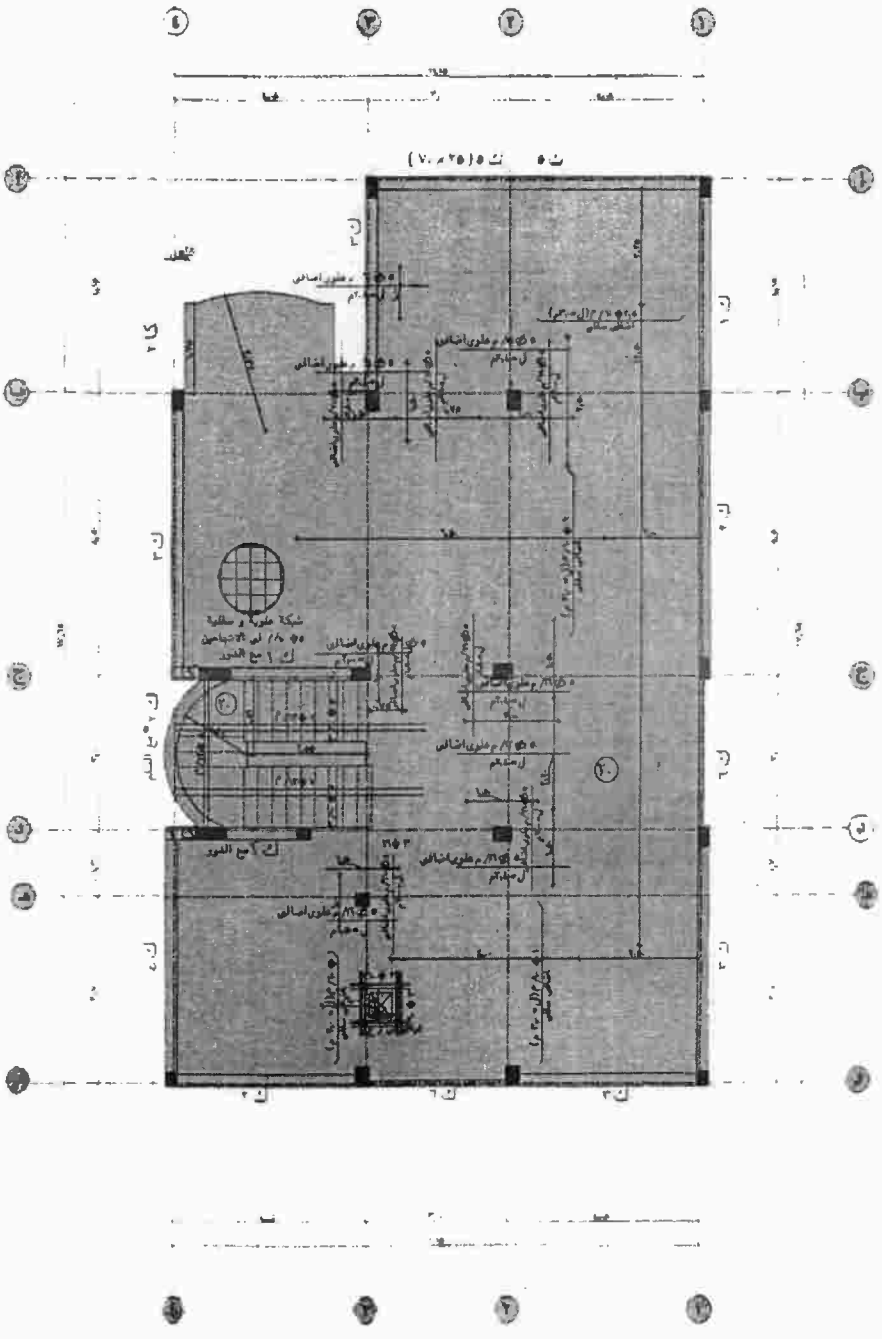


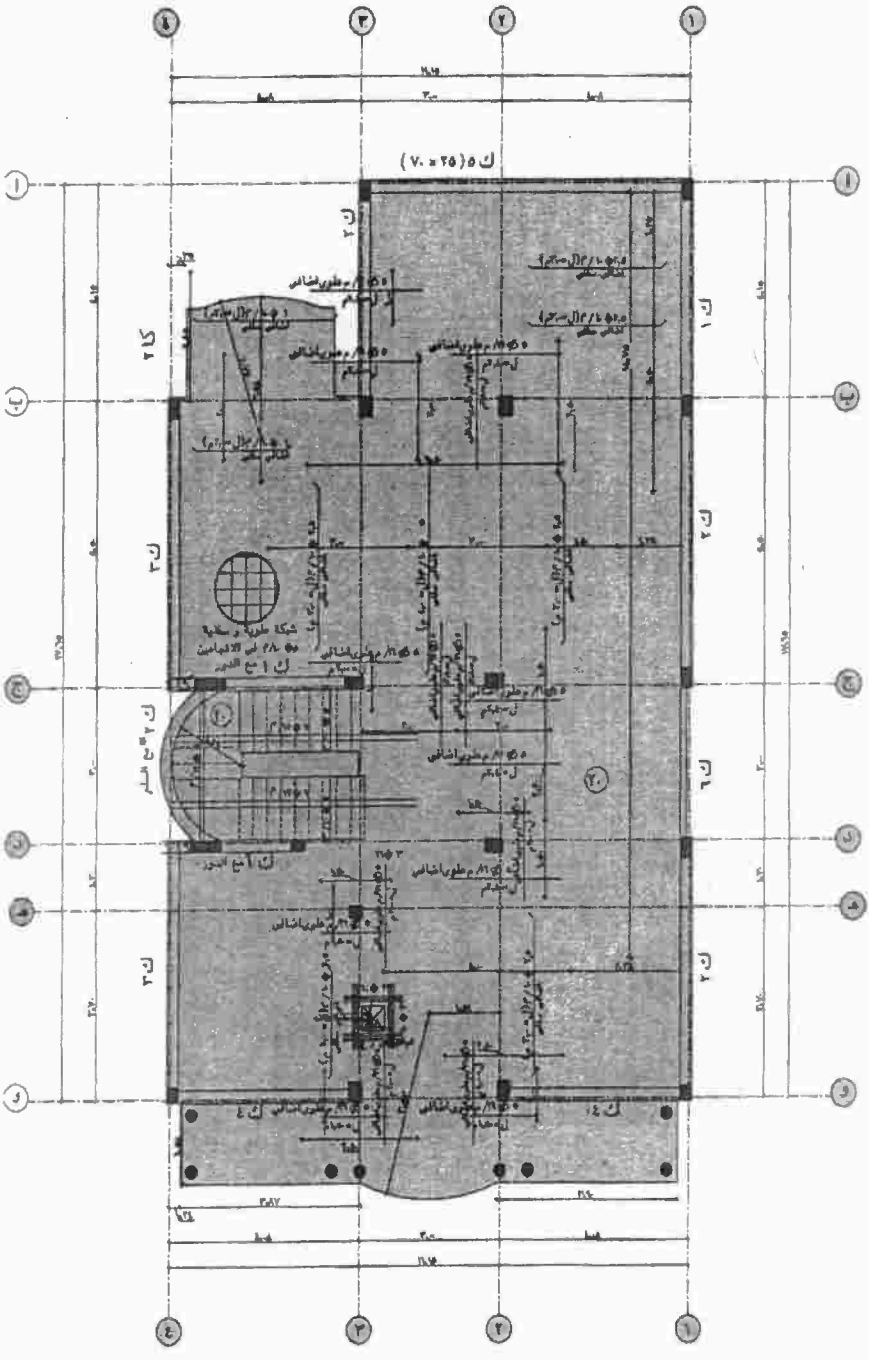


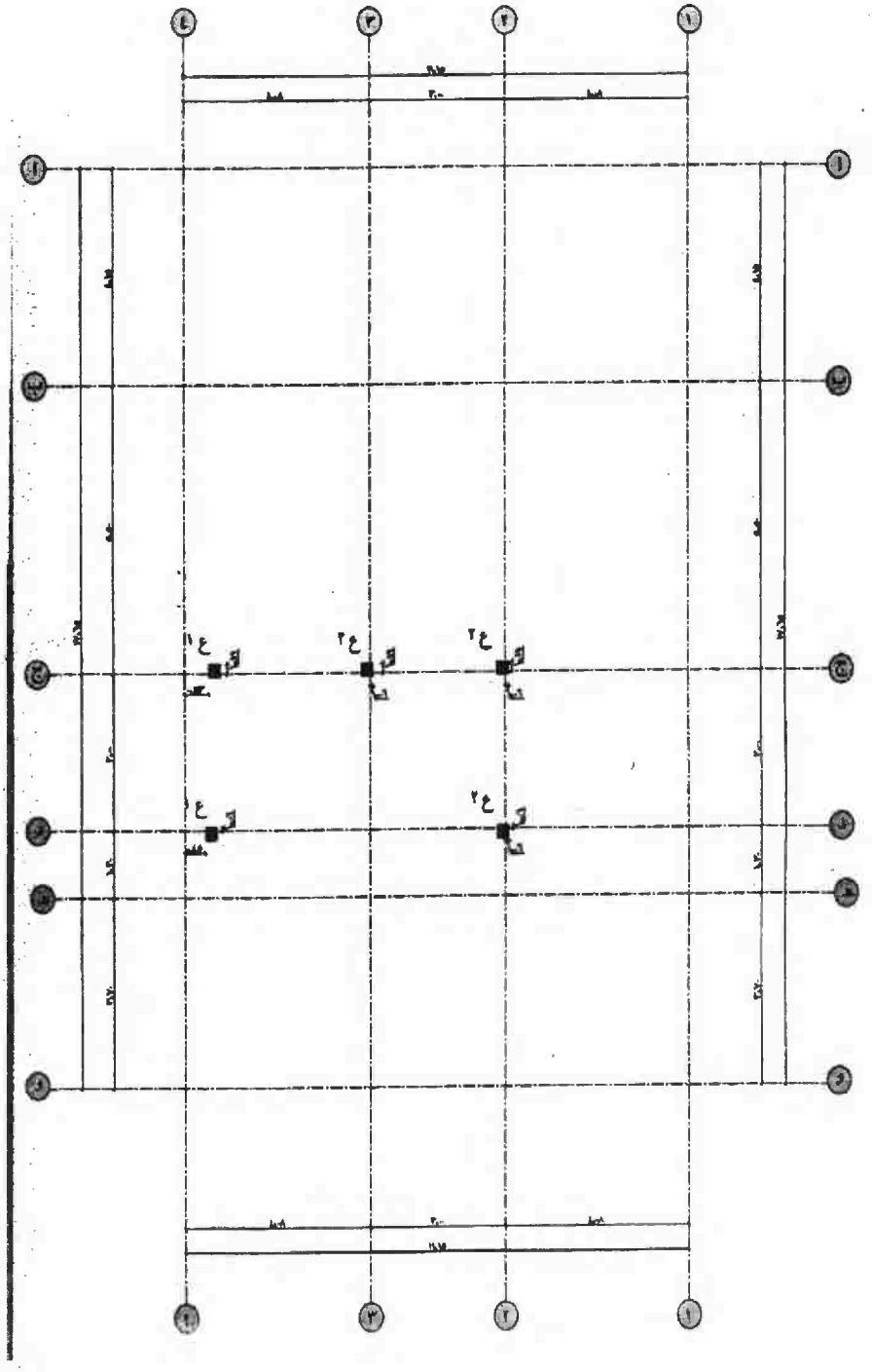
السلم من الارضى الى الاول
مقياس رسم (١/٥٠)

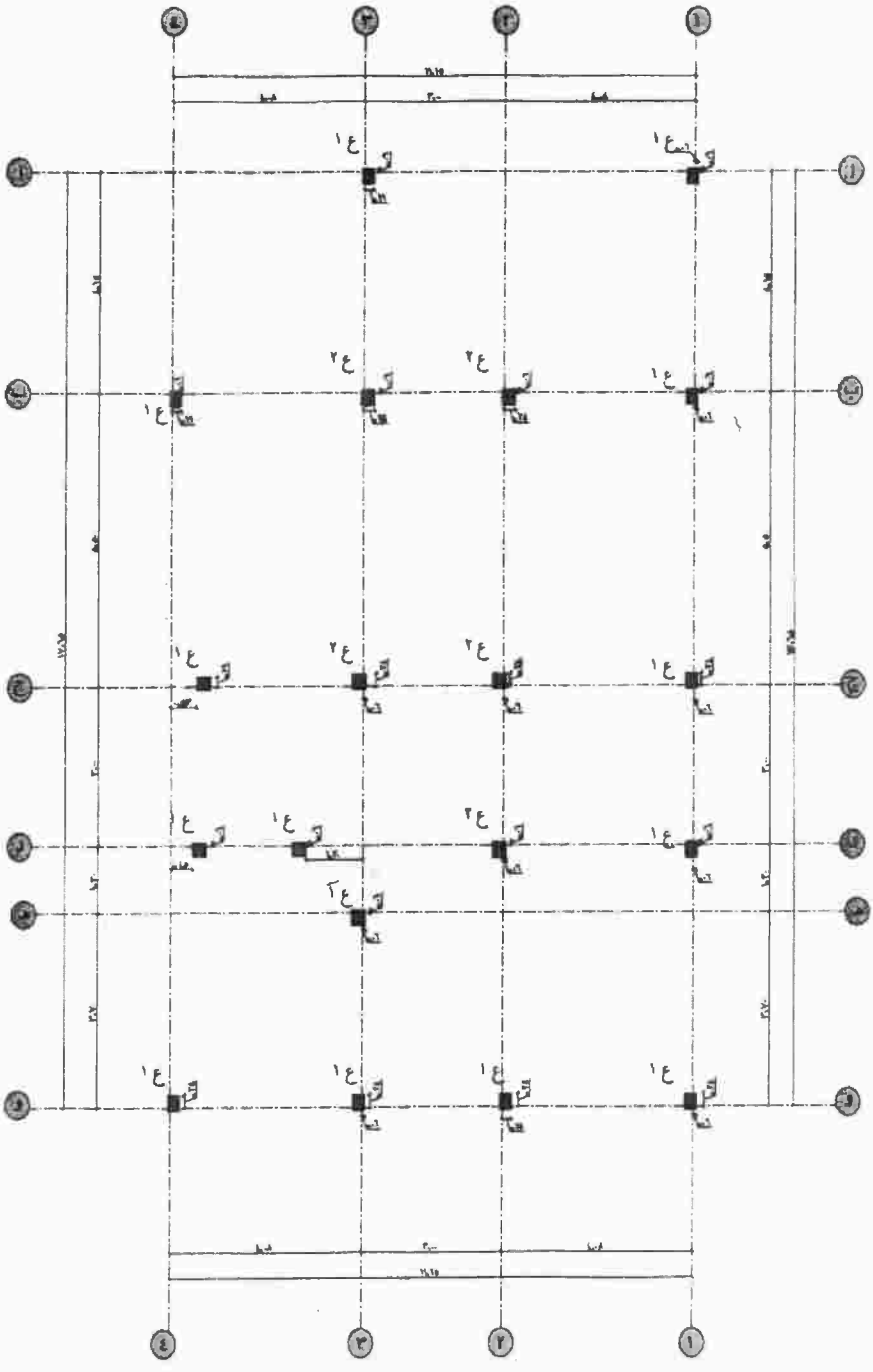
السلم من الاول الى السطح
مقياس رسم (١/٥٠)

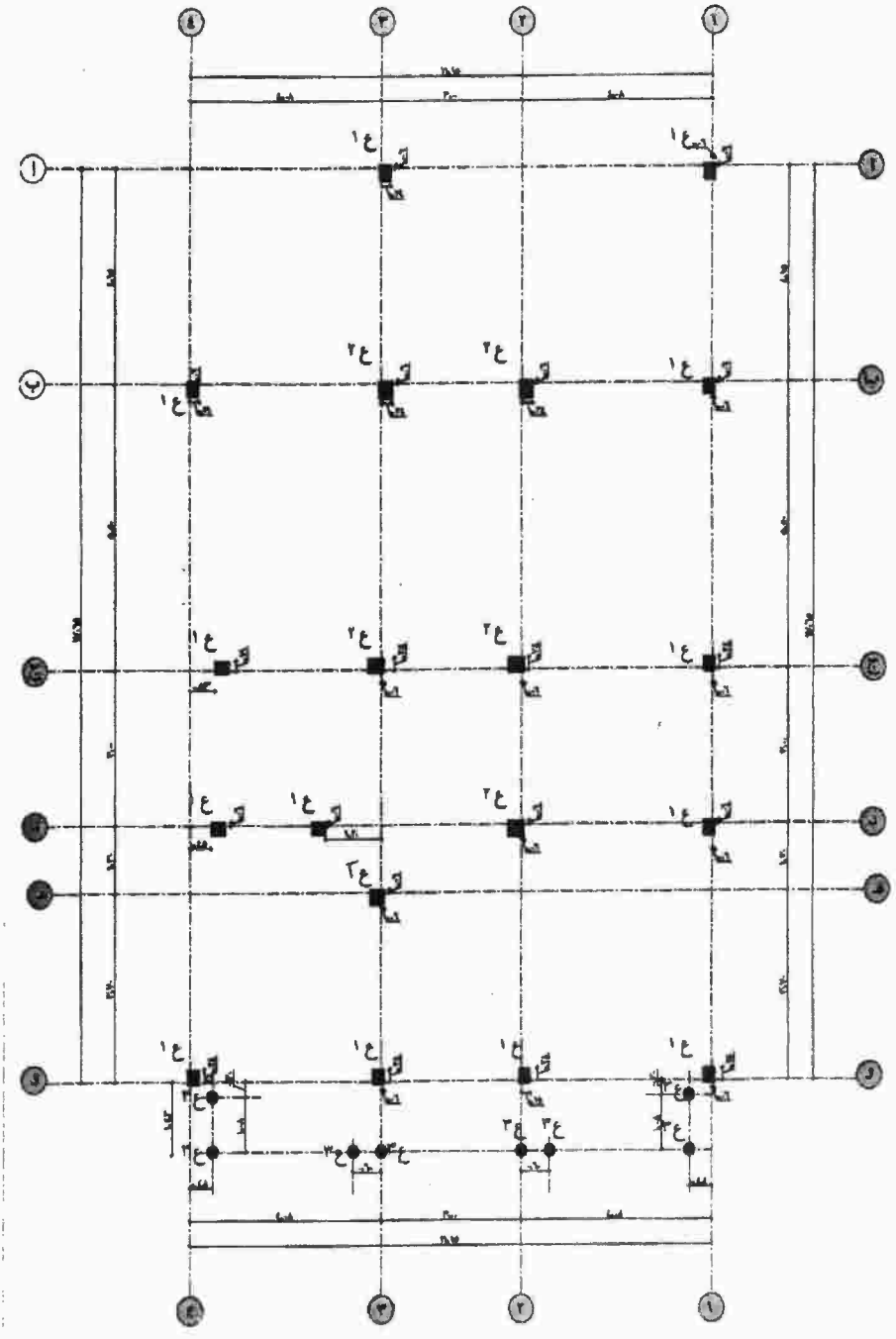


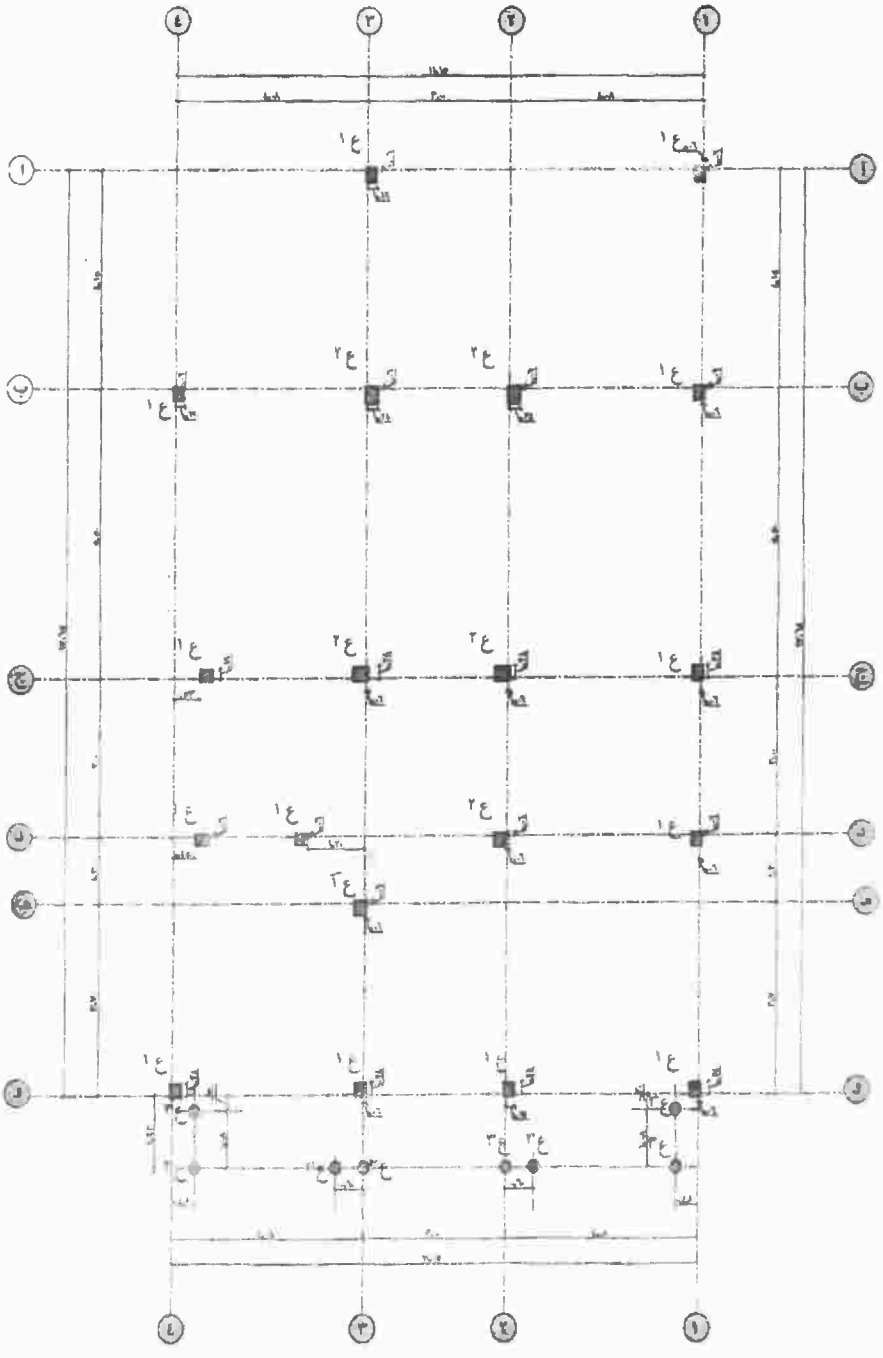


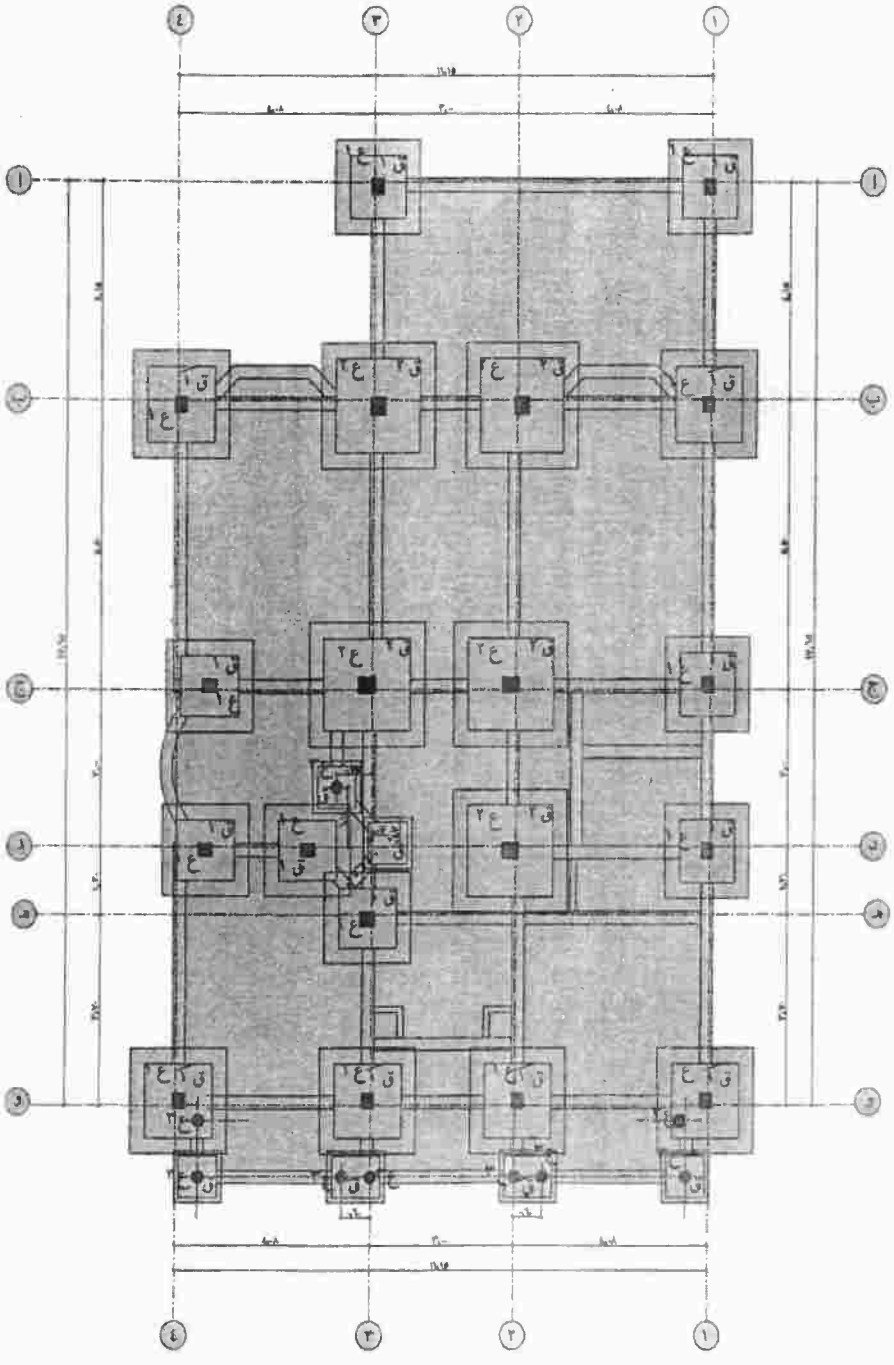






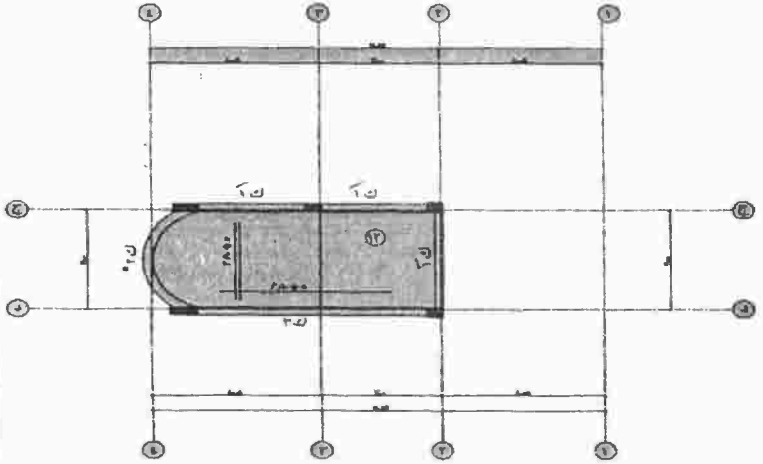


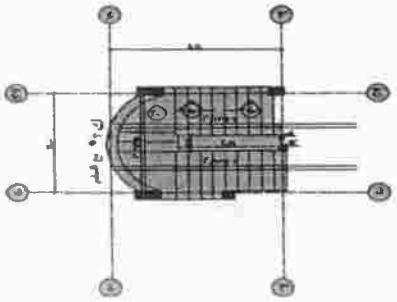




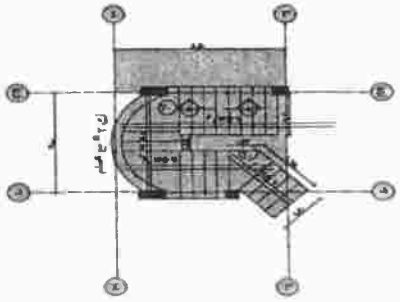
جدول الكمرات

نموذج	قطاع	حديد مطلي		حديد علوي	كانات	حديد جانبي	ملاحظات
		عدل	بكسح				
ك ١	٢٥×٦٠	٢ ⌀ ١٥	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٢	٨/٨٥ م	—	ك ٢ يدرن تكسم
ك ٢	٢٥×٦٠	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٢	٨/٨٥ م	—	
ك ٢ *	٢٥×٦٠	٣ ⌀ ١٦	—	٣ ⌀ ١٦	٧/٨٥ م	٢ ⌀ ١٢	كانات مغلقة
ك ٣	٢٥×٦٠	٢ ⌀ ١٢	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٢	٧/٨٥ م	—	
ك ٤	٢٥×٦٠	٢ ⌀ ١٦	—	٢ ⌀ ١٦	٧/٨٥ م		

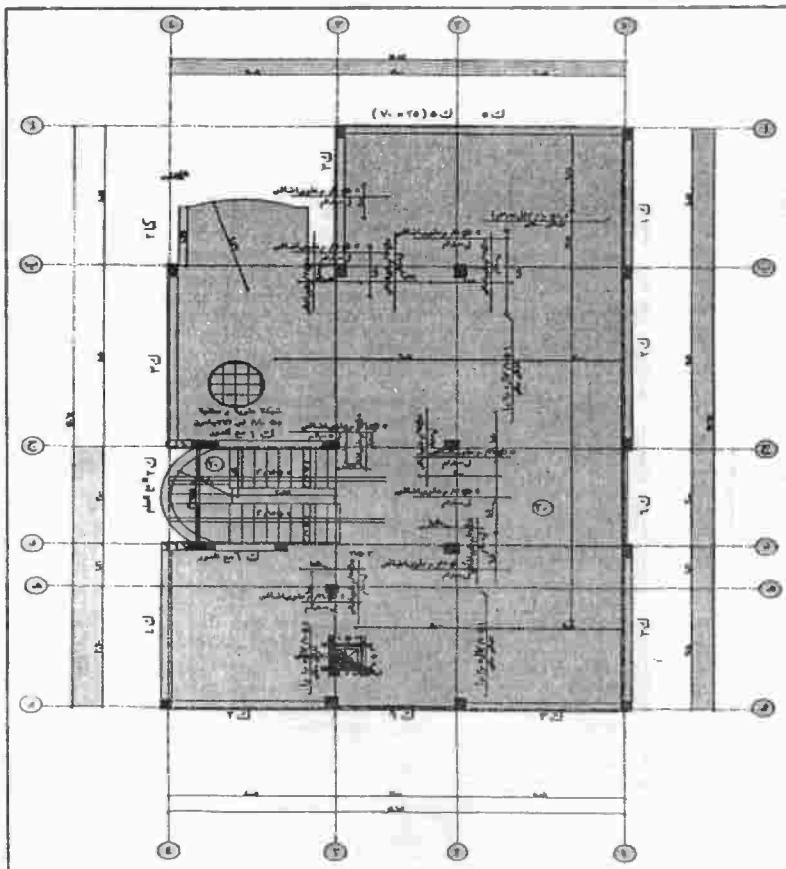




السلم من الاول الى السطح
مقياس رسم (١/٥٠)



السلم من الارضى الى الاول
مقياس رسم (١/٥٠)



جدول الكمرات

نموذج	قطاع	حديد سفلى عدل	حديد سفلى مكسح	حديد علوى	كانات	حديد جانبى	ملاحظات
ك ١	٦٠×٢٥	١٢ ⌀ ٢	١٢ ⌀ ٢	١٢ ⌀ ٢	⌀ ٨ / ٢٠	—	ك كابون مكسح
ك ٢	٦٠×٢٥	١٢ ⌀ ٢	١٦ ⌀ ٢	١٢ ⌀ ٢	⌀ ٨ / ٢٠	—	
ك ٢ م	٦٠×٢٥	١٦ ⌀ ٣	—	١٦ ⌀ ٣	⌀ ٨ / ٢٠	١٠ ⌀ ٢	كانات مغلقه
ك ٣	٦٠×٢٥	١٦ ⌀ ٢	١٦ ⌀ ٢	١٢ ⌀ ٢	⌀ ٨ / ٢٠	—	
ك ٤	٦٠×٢٥	١٦ ⌀ ٣	١٦ ⌀ ٢	٣ ⌀ ٣	⌀ ٨ / ٢٠	—	
ك ٥	٧٠×٢٥	١٦ ⌀ ٤	١٣ ⌀ ٤	١٦ ⌀ ٢	⌀ ٨ / ٢٠	—	
ك ٦	٦٠×١٢	١٢ ⌀ ٢	—	١٦ ⌀ ٢	⌀ ٨ / ٢٠	—	
كا ١	٦٠×٢٥	١٦ ⌀ ٢	—	١٦ ⌀ ٢	⌀ ٨ / ٢٠		
كا ٢	٧٠×٢٥	١٦ ⌀ ٣	—	١٦ ⌀ ٤	⌀ ٨ / ٢٠		

ملاحظات

١-التسليح الاساسى للبلاطة الخرسانية عباره عن شبكة علوية و سفلية ⌀ ٨ / ٢٠ فى الاتجاهين ما لم يذكر خلاف ذلك

٢-سمك جميع البلاطات لهذا الدور هو ١٢٠ مم ما لم يذكر خلاف ذلك

٣-المقاومة الفعلية للخرسانة المسلحة لا تقل عن ٢٥ كجم/سم٢

٤-جميع الحديد المستخدم صلب عالى المقاومة ٥٢ ما عدا الكانات فيمكن استخدام الصلب العادى ٣٧

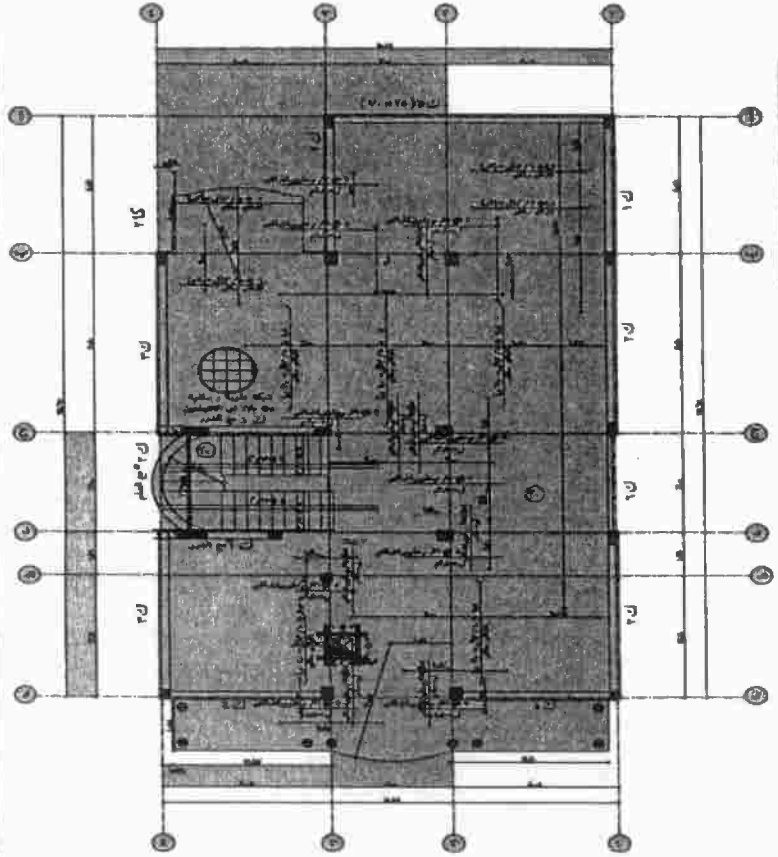
٥-يتم تكسيح الحديد المستخدم فى تسليح الكمرات من خمس الحمر الخالص فى حاله طرف الكمره المستمر و من سبع الحمر الخالص فى حالة طرف الكمره المعلق ما لم يذكر خلاف ذلك ويمثل هذا الحديد الى ربع البحر المجاور

٦-جميع ابعاد السلالم تؤخذ من اللوحات المعماريه

٧-تراجع جميع الابعاد و المناسيب مع اللوحات المعمارية

٨-يجب وضع الحديد الاضافى العلوى بطريقه بتمركزه فوق منتصف الاعمده ما لم يذكر خلاف ذلك

٩- تسليح السلالم انظر لوحة التفاصيل (لوحة رقم ٥)



جدول الكمرات

نماذج	قطاع	حديد سفلي: عدل	حديد سفلي: كسح	حديد علوي	كانات	حديد جانبي	ملاحظات
ك ١	٣٠×٧٥	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦ + ١ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٣	—	ك ١ كسح ك ٢
ك ٢	٣٠×٧٥	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦ + ١ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٣	—	
ك ٢ أ	٣٠×٧٥	٢ ⌀ ١٦	—	٢ ⌀ ١٦ + ١ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٣	١ ⌀ ١٢	كانات ملفوف
ك ٣	٣٠×٧٥	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦ + ١ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٣	—	
ك ٤	٣٠×٧٥	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦	٢ ⌀ ١٦ + ١ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٣	—	
ك ٥	٣٠×٧٥	٢ ⌀ ١٦	١ ⌀ ١٦ + ١ ⌀ ١٤	٢ ⌀ ١٦ + ١ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٣	—	
ك ٦	٣٠×٦٢٫٥	٢ ⌀ ١٦	—	٢ ⌀ ١٦ + ١ ⌀ ١٢	⌀ ٨ / ٣	—	
ك ١	٣٠×٧٥	٢ ⌀ ١٦	—	٢ ⌀ ١٦	⌀ ٨ / ٣	—	
ك ٢	٣٠×٧٥	٢ ⌀ ١٦	—	٢ ⌀ ١٦	⌀ ٨ / ٣	—	

ملاحظات

١- التسليح الاساسى للبلاطة الخرسانية عباره عن شبكة علوية و سفلية ٢٨٠ ٥٠ / م في الاتجاهين ما لم يذكر خلاف ذلك

٢- سمك جميع البلاطات لهذا الدور هو ١٠ سم ما لم يذكر خلاف ذلك

٣- المقاومة الفيزيائية للخرسانة المسلحة لا تقل عن ٢٥ كجم/سم٢

٤- جميع الحديد المستخدم صلب عالي المقاومة ٣٧ ما عدا الكانات فيمكن استخدام الصلب العادي ٢٤

٥- يتم تكسيح الحديد المستخدم في تسليح الكمرات من خمس البحر الخالص في حالة ملوف الكمره المستمر و من سبع البحر الخالص في حالة ملوف الكمره البسيط ما لم يذكر خلاف ذلك ويمتد هذا الحديد الى ربع البحر المجاور

٦- جميع ابعاد السلالم مأخوذ من اللوحات المعماريه

٧- تراجع جميع الابعاد و المناسيب مع اللوحات المعمارية

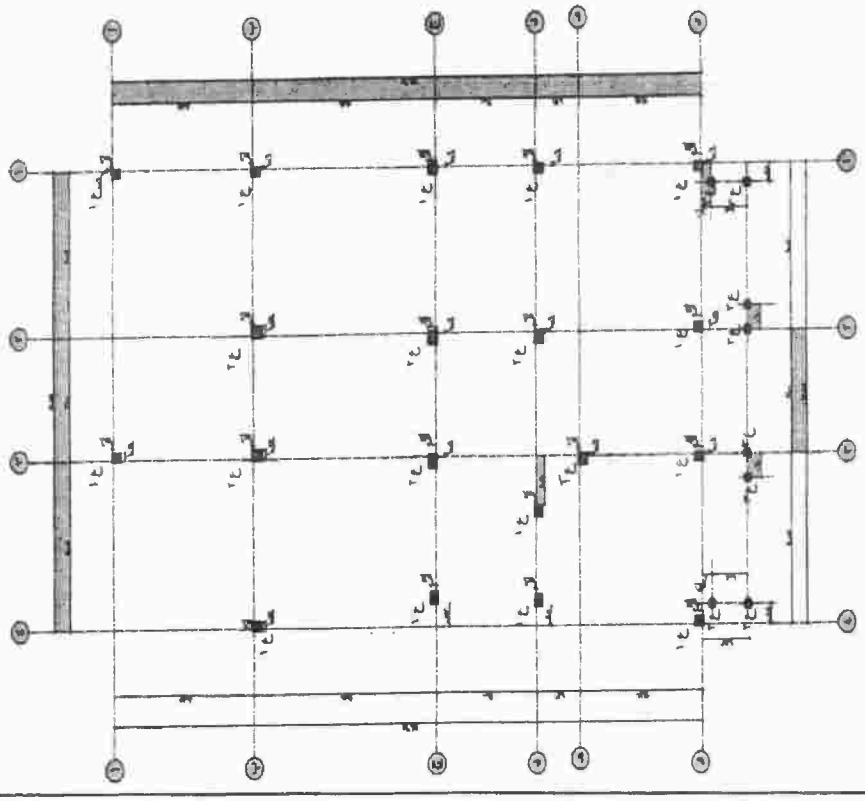
٨- يجب وضع الحديد الاضافي العلوي بالركائه بمركزه فوق منتصف الاعمده ما لم يذكر خلاف ذلك

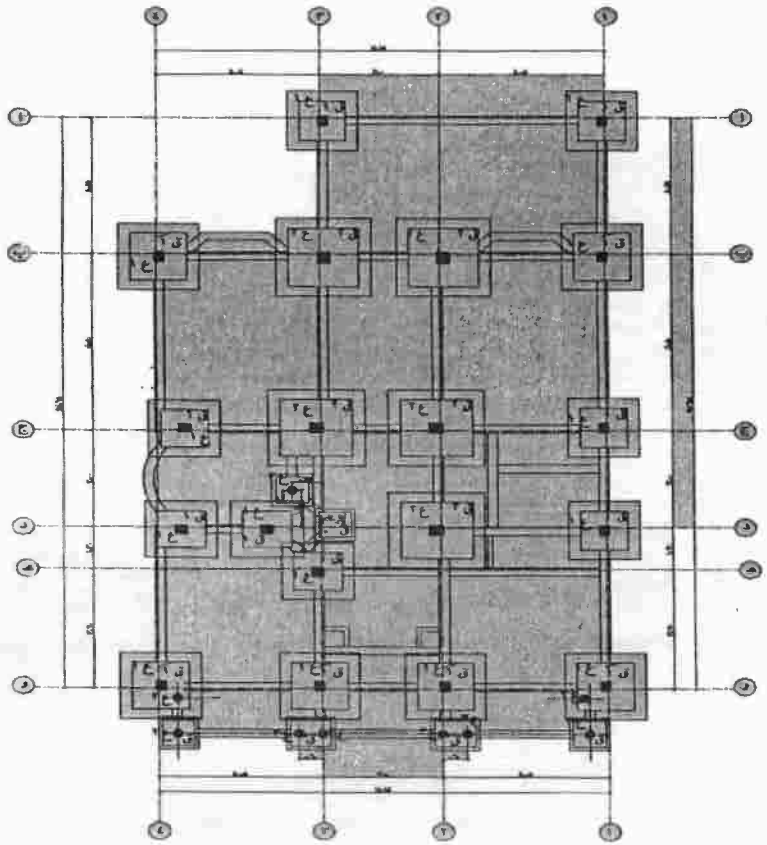
٩- تسليح السلالم انظر لوحة التفاصيل (لوحة رقم ٥)

جدول تسليح الاعمدة
المقاطع
التسليح
كانات
كتف
قطاع
مرتع

جدول تسليح الاعمدة

العناصر	قطاع	تسليح	كانات	القطاع	الكانات
ع١	٣٠×٢٥	٦ ⌀ ١٤	⌀ ٨ م/م ٢		
ع٢	٣٠×٣٠	٨ ⌀ ١٤	⌀ ٨ م/م ٢		
ع٣	٣٥×٣٠	١٠ ⌀ ١٤	⌀ ٨ م/م ٢		
ع٤	اقطر ٣٥سم	١٢ ⌀ ١٤	⌀ ٨ م/م ٢		



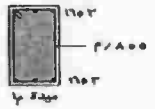


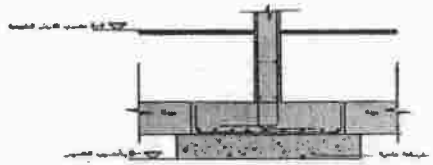
جدول تسليح القواعد

نموذج	خرسانة عادية			خرسانة مسلحة			تسليح بطئى		تسليح علوى	
	طول	عرض	ارتفاع	طول	عرض	ارتفاع	الطويل	القصير	الطويل	القصير
ق ١	١,٨٠	١,٧٥	٠,٣٠	١,٢٠	١,١٥	٠,٥٠	٤/١٢٥٥	٤/١٢٥٥	—	—
ق ٢	٢,٠٥	٢,٠٠	٠,٣٠	١,٤٥	١,٤٠	٠,٥٠	٤/١٢٥٥	٤/١٢٥٥	—	—
ق ٣	٢,٤٠	٢,٣٥	٠,٣٠	١,٨٠	١,٧٥	٠,٥٠	٤/١٢٥٦	٤/١٢٥٦	—	—
ق	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٣٠	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٥٠	٤/١٢٥٥	٤/١٢٥٥	—	—
ق	١,٢٠	١,٠٠	٠,٣٠	٠,٩٠	٠,٨٥	٠,٥٠	٤/١٢٥٥	٤/١٢٥٥	—	—

جدول الميد

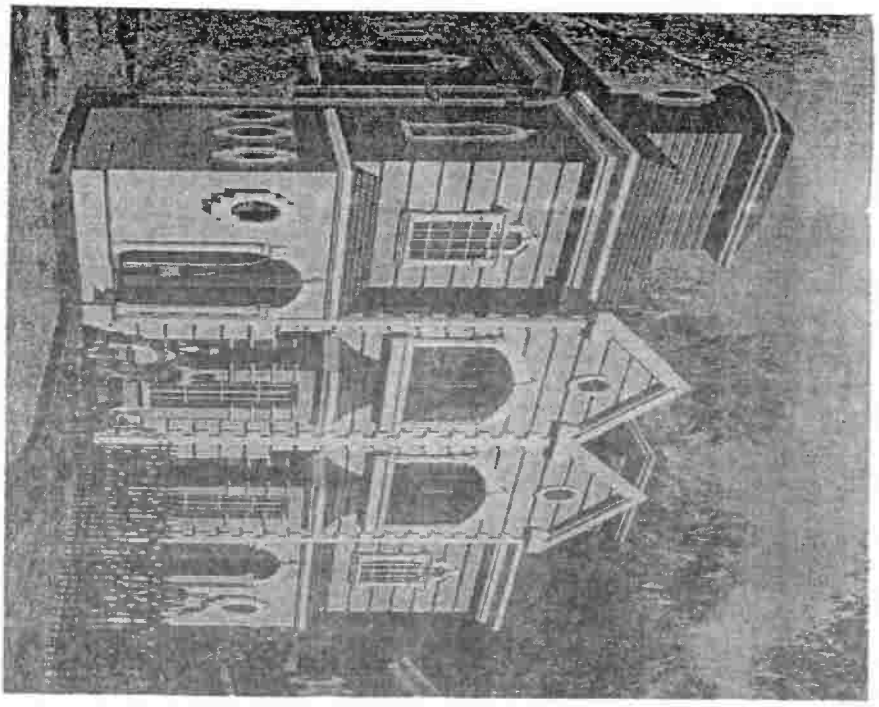
نموذج	قطاع	حديد سلكى	حديد طولى	كانات
م ١	٠,٢٥×٠,٢٥	٢٦٥٣	٢٦٥٣	٤/٨٥٥

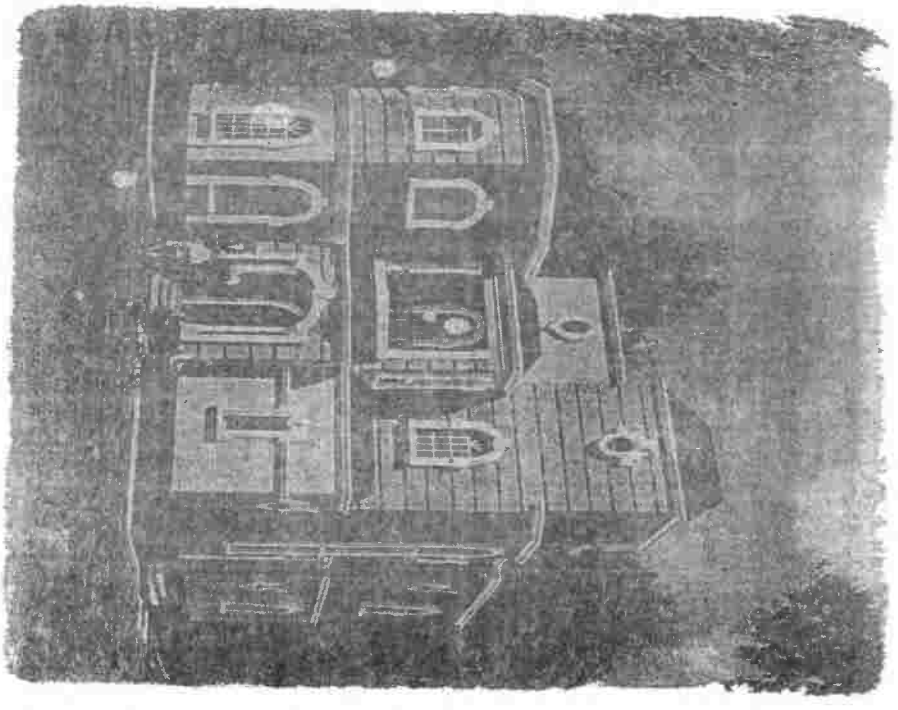




نموذج للقاعدة منفصلة (عند منسوب التأسيس)

منسوب التأسيس - ١,٥متر من منسوب أقل نقطة من الارض الطبيعية أو بعد التسوية





فهرس الكتاب

☆ المقدمة - أنظمة الإنشاء 3

☆ الباب الأول: مبادئ الإنشاء المعمارى 45

الفصل الأول: مراحل الخدمات الاستشارية الهندسية للدراسات والتصميمات والإشراف المستمر على التنفيذ 49

الفصل الثانى: الخنزيرة وتوقيع الأساسات 65

الفصل الثالث: مواصفات أعمال الحفر والردم 69

الفصل الرابع: أعمال المبانى «مبانى الطوب» 73

ملحق الفصل الرابع 90

الفصل الخامس: البناء بالأحجار 114

الفصل السادس: مون المبانى والخرسانة العادية 122

الفصل السابع: مواد العزل واستعمالها 135

الفصل الثامن: أعمـــال البيـــاض 154

«ملحق الفصل الثامن» (1) 163

« ملحق الفصل الثامن» (2) 192

الفصل التاسع: أعمـــال التكسية للأرضيات والحوائط 199

☆ **الباب الثانى: الأعمال الأساسية لتنفيذ المبانى**..... 61

☆ **الباب الثالث: الشدات والفرم الخرسانية** 223

☆ **الباب الرابع: البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية البلسقالات** 315

☆ **الباب الخامس: البناء بالطوب والأحجار** 353

☆ **الباب السادس: أمثلة تطبيقية لفيلات منفذة إنشائى - معمارى** 407

☆ **فهرس الكتاب** 503