

هندسة التشييد

إنظمة إنشاء المباني - إنشاء معماري - أعمال العزل - أعمال البياض
أعمال الشدات - طرق البناء بالطوب

إعداد

مهندس إسشاري / سعيد خطاب

إسشاري . تدعيم المنشآت الخرسانية

إسشاري دراسة الجدوى للمشروعات

إسشاري . الإشراف على تنفيذ المشروعات



٦١ شارع البهاية

٦١ شارع المرايات - امام كلية الهندسة جامعة عين شمس

ت / ٠٢٢٢٦٨٥٠٧٤٣

E.mail / srhegypt@yahoo.com

الناشر

دار المراجع العلمية

العباسية - القاهرة

Tel/00202-26850743

E-mail/srhegypt@yahoo.com

جميع الحقوق محفوظة للناسر

الطبعة الاولى 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 تناول بها أهم المعلومات الأساسية والمتعلقة بأنظمة الإنشاء والمتمثلة في:

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

① نظم الإنشاء بالحوائط الحاملة

Wall Bearing Systems

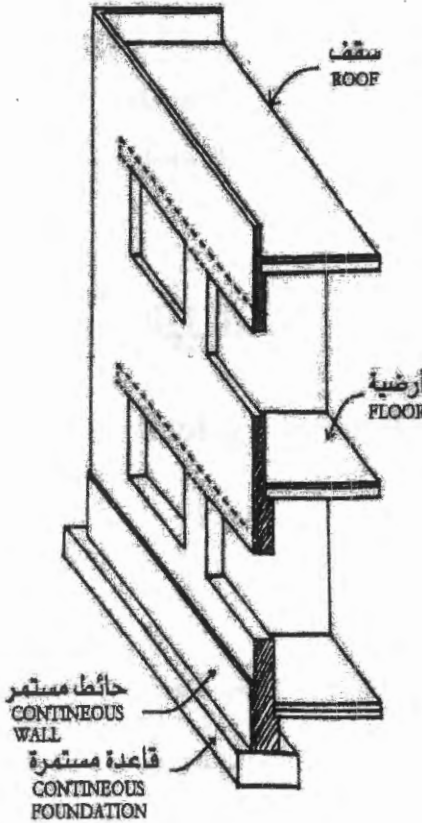
تعريف Definition

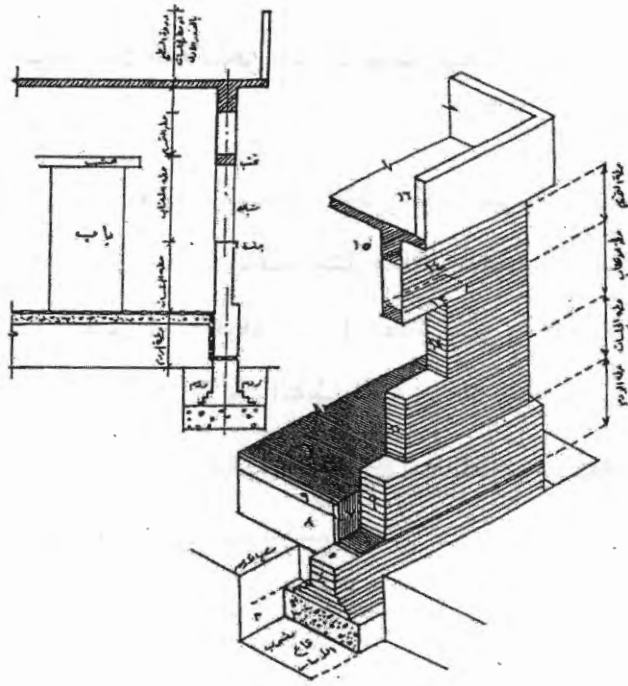
الحوائط الحاملة هي الحوائط الداخلية والخارجية والتي يرتكز عليها المبنى، وتقوم بنقل جميع الأحمال الميتة (أرضيات، أسقف) والأحمال الحية (الأشخاص، الأثاث) إلى التربة التي تقع تحت هذه الحوائط مباشرة.

ولارتفاع المباني ذات الحوائط الحاملة يكون دائماً محدود بالاعتماد 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، وغالباً ما يتميز البناء بهذا النظام بسرعة التشييد.

نظرية نقل الأحمال في النظام: Load Distribution Theory

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





- لذلك فإن حوائط الدور الأرضي للمبنى يتركز عليها أكبر الأحمال ونتيجة لذلك تكون أكثر سمكاً من الدور الذي يليه وتقل السماكات كلما اتجهنا لأعلى.
- ولذا يتم على أساسات مستمرة أسفل جميع حائط الدور الأرضي ويعرض أكبر من الحوائط حتى تضمن توزيع أحمال المبنى بالتساوي على التربة.
- وبناءً على ذلك فإن ارتفاع المباني في هذا النظام لا يزيد عن 5 أدوار ويعتمد ذلك على أحمال المواد البنائية وقوة تحمل التربة، ويمكن تقسيم هذه المباني إلى:
- مباني مقامة على الحوائط الحاملة من الطوب أو الحجر.
 - مباني مقامة على حوائط حاملة خرسانية.

عيوب النظام: System Disadvantages

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

- 2- سمك الحائط كبير مما يعنى أنه سيأخذ حيز كبير من المساحة.
- 3- ببطء التنفيذ، حيث أنه لا يمكن صب السقف إلا بعد بناء كل الحوائط الداخلية والخارجية.
- 4- عدم إمكانية التغير المعماري، حيث أن إزالة أى حوائط يؤثر تأثير كبير على المبنى كله، لأن الحوائط هي التي تحمل السقف، ويشار هذا أن الحائط في الطابق الأرضي فوقها تمامًا حائط في الطابق الأول وفوقها حائط في الطابق الثاني وهكذا... مما يعنى أن جميع الأدوار متشابهة ولا يمكن أن نجد التقطيع المعماري لدور يختلف عن دور آخر.
- 5- صعوبة التمديدات الكهربائية والصحية، حيث أن الطوب المستخدم هو الطوب البلدي المصمت والذي يصعب التكسير فيه.
- 6- عزل رديء 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، ولا يمكن وجود غرفة أو أى مكان بالمبنى بها مسافة أكبر من ذلك دون وجود حائط حامل.

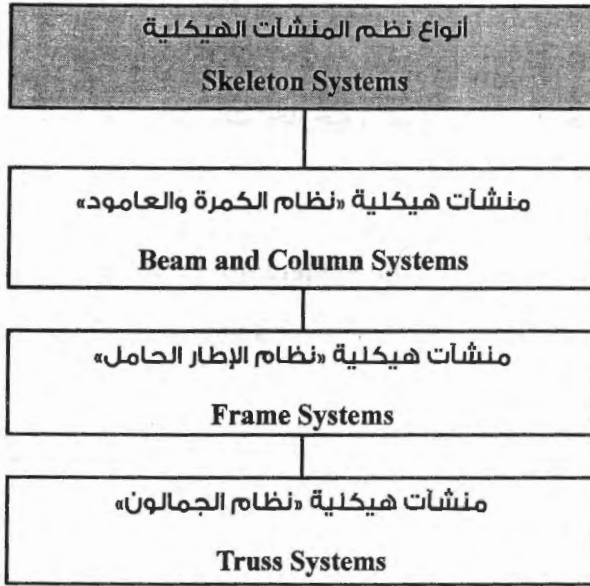
② نظم المنشآت الهيكلية

Skeleton Systems

تمهيد: Introduction

تعتبر نظم هذه المنشآت الأكثر شيوعًا في الأنظمة المستخدمة في 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 في الشكل التالي:



نظم المنشآت الهيكلية - نظام الكمرة والعامود

Beam And Column Systems

تمهيد: Introduction

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

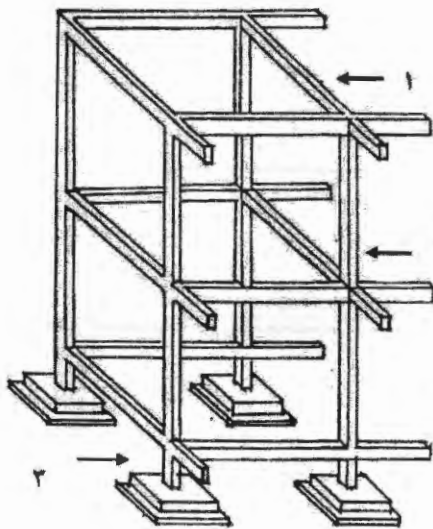
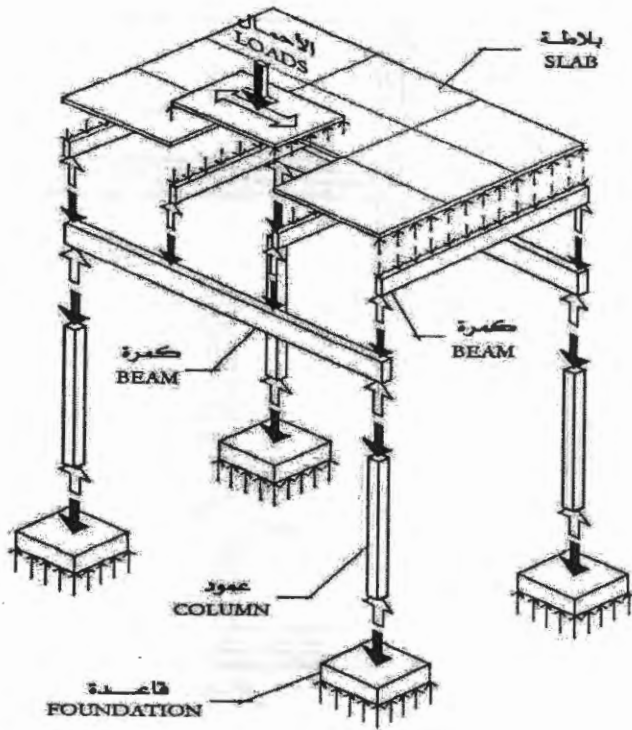
- لا يستخدم هذا النوع من المنشآت في حالة البحور الكبيرة، وذلك نظرًا لزيادة الكمرات.
- يشيد هذا النظام باستعمال (قطاعات من الأخشاب أو الحديد أو الخرسانة المسلحة المصبوبة بالموقع أو سابقة الصب).
- الحوائط في هذا النوع من المنشآت تستخدم كستائر أو فواصل بين الغرف، كذلك تستند لحماية السكان من المؤثرات الخارجية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

الأجزاء المكونة لهذا النظام: Components of the System

- أولاً: البلاطات «الأسقف». Slabs
- ثانياً: الكمرات. Beams
- ثالثاً: الأعمدة. Columns
- رابعاً: الأساسات Foundations
- القواعد Footings رقاب الأعمدة Neck of Columns ، الأحزمة الأرضية «الميدات» (Ground Beams).
- خامساً: الحوائط. Walls

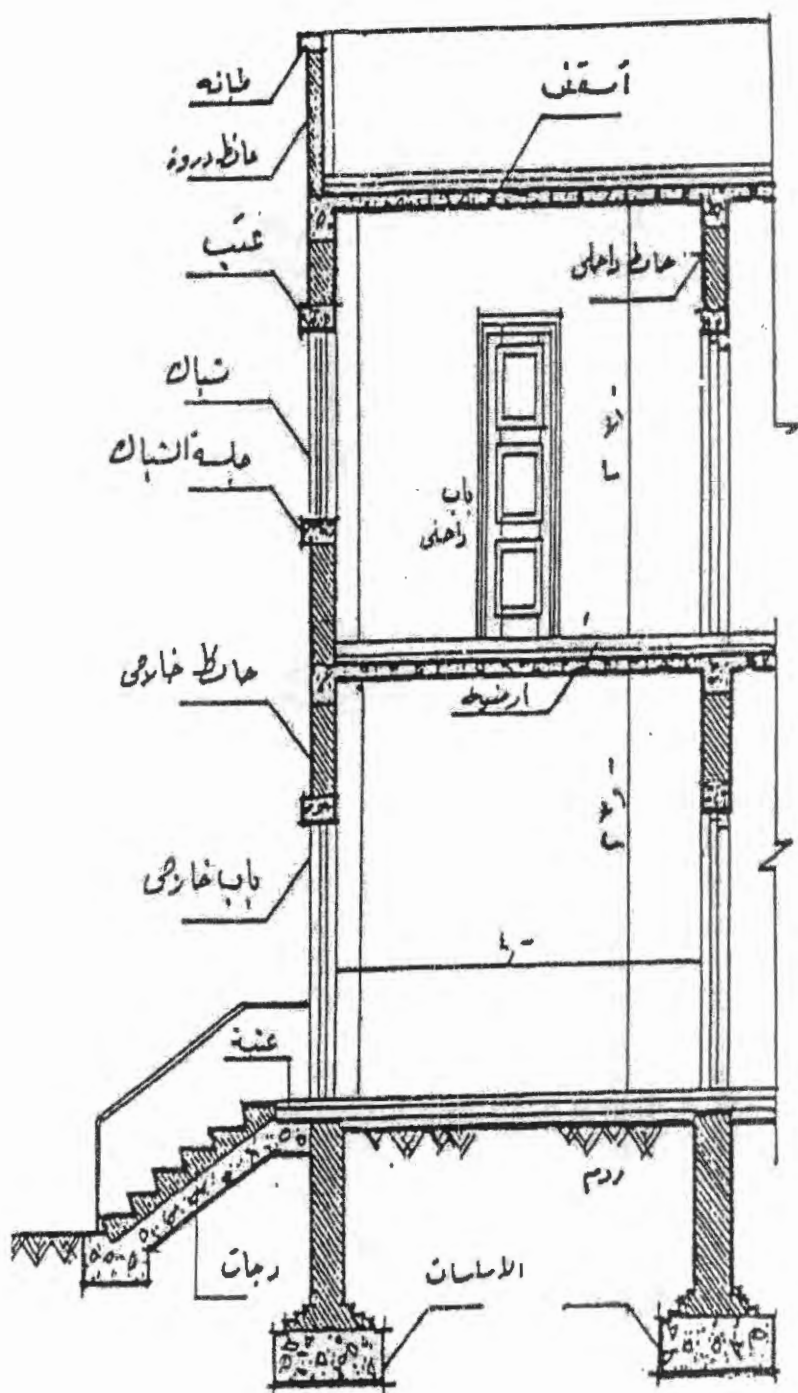
نظرية نقل الأحمال في النظام: Load Distribution Theory

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



- ١ - الأسقف والكمرات.
- ٢ - الأعمدة.
- ٣ - القواعد.

المباني الهيكلية



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 وتحت.

2- يمكن عمل مباني 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 مباني 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 والتي 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 لا يؤثر فى مسألة الرطوبة، حيث أن الرطوبة تعالج بعزل الواجهة من الخارج بالقصارة أو البورسولان أو الدهان.

4- إمكانية التغيير المعماري: 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 لا ينقل 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 مثلاً كما كانت الفتحات أوسع فإن ذلك يعنى ضعف الحائط لأن الحائط هو الذى يحمل الأوزان، بينما فى النظام الهيكلى يمكن عمل الواجهة كلها شبك أو عمل باب بأى حجم.

ملاحظات عامة على النظام الهيكلى:

النظام الهيكلى هو النظام الذى أثبت جدارته، فىمكن التحكم فيه وبمناصره حسب الحالة التى لدينا، فمثلاً المباني العالية ذات الأدوار العشرة تكون الأساسات على شكل قواعد منفصلة، ولو كانت 14-15 دور تكون لبشة، الأوزان التى تكون محملة على الأساسات فى هذا النظام أقل بكثير من الأوزان التى على الحوائط الحاملة، والنظام الهيكلى

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

فعلى سبيل المثال فنجد أن أقصى مبنى خرساني قد يصل إلى 25-30 دور ولو أردنا الزيادة على ذلك يتم إتباع طريقة الهياكل الفولاذية كما في ناطحات السحاب، ولكن الأساسات والأدوات التي تحت الأرض هذه الناطحات تكون جميعها من الخرسانة، ويشار هنا إلى أن قوة التربة تتحكم في عدد الأدوار لأن معظم المشاكل في المباني من الأساسات. وفيما يلي شرح تفصيل للأجزاء المكونة لهذا النظام..

أولاً: الأسقف الخرسانية «البلاطات» Concrete Slabs

تعريف: Definition

الأسقف الخرسانية هي الأسطح الأفقية من المبنى والذي تتم الحركة والإعاشة عليه، وتنقسم من حيث الشكل الإنشائي إلى عدة أنواع منها:

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

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

3- الأسقف المسطحة Flat Slabs

.. وفيما يلي شرح بسيط لكل نوع:

1- الأسقف الخرسانية المصمتة: Solid Slabs

- يتميز هذا النوع من الأسقف بالسّمك القليل، ويتنقل 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:

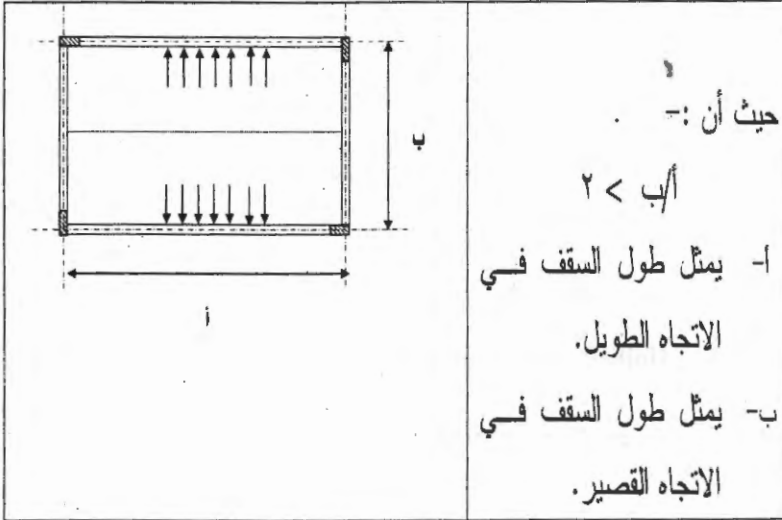
أ- الأسقف التي توزع حملها في اتجاه واحد.

ب- الأسقف التي توزع حملها في 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.

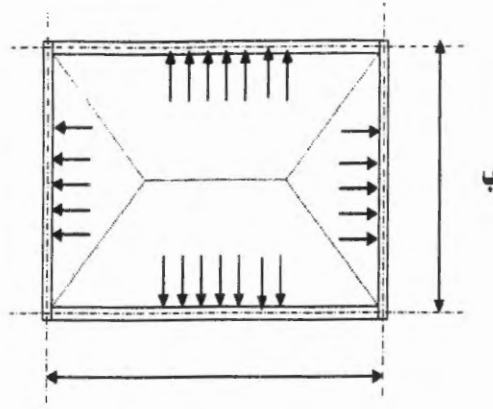


ب- الأسقف التى توزع حملها فى اتجاهين:

Two-Direction Distribution of Load

وهى الأسقف التى يكون طولها فى الاتجاه الطويل من البلاطة أقل من ضعف الطول فى الاتجاه القصير.

فى هذا النوع من الأسقف يتنقل الحمل فى اتجاهين ويكون الحديد موزع على الإتجاهين بحيث يكون الحديد الرئيسى (الفرش) فى الاتجاه القصير، والحديد الثانوى (الغطاء) فى الاتجاه الطويل.



حيث أن : $a > b$

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

تعرف أسقف الهوردي بأنها السقوف المستوية التي تتركز على كمرات ساقطة أو مخفية أو على حوائط والتي يتكون هي:

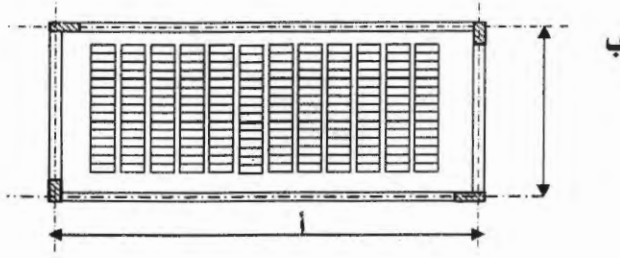
- 1- عازل للحرارة والصوت ولذلك فهي تفضل في المناطق الحارة.
- 2- نعطى أسقف بلا سقوط للكمرات، لذا يكثر استخدامها في المحلات التجارية والمعارض ومداخل العمارات والوزارات وغيرها.
- 3- يمكن التحكم بصفة مستمرة بالتقسيم الداخلي للفراغات، ولذلك لإمكانية تغير أماكن الحوائط نتيجة عدم وجود سقوط الكمرات.
- 4- التقليل من وزن الأسقف، وبالتالي تقليل الأحمال على الأعمدة وأيضاً على الأساسات مما يوفر في تكاليف المشروع.
- 5- ويفضل استخدام هذا النوع من الأسقف في الفراغات ذات البحور الكبيرة.

أنواع أسقف الهوردي: Type of Hollow-Block Flat Slab

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

أ- الأسقف الهوردي ذات الاتجاه الواحد:

One-Direction Distribution of Load

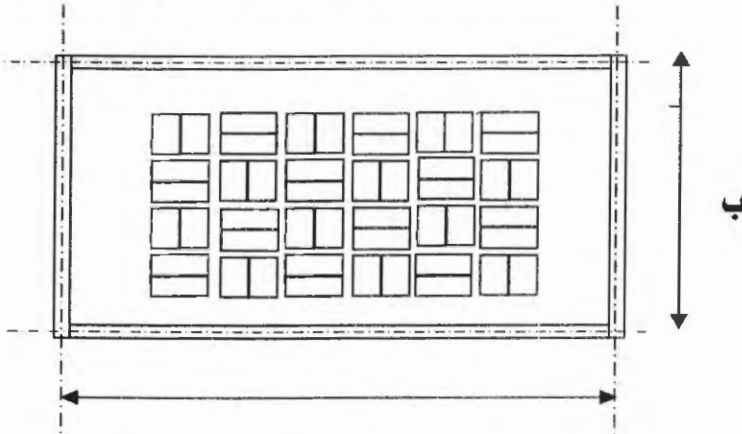


حيث أن: - (ب) أقل من 5 متر.

- الأعصاب في اتجاه واحد.

ب- الأسقف الهوردي ذات اتجاهين:

Two-Direction Distribution of Load

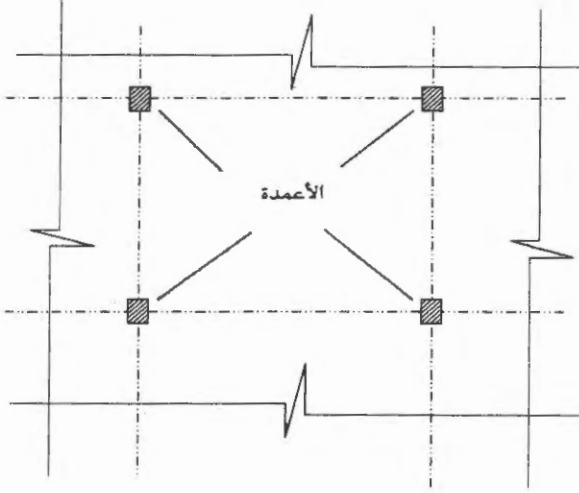


- الأعصاب في اتجاهين.

حيث أن: - (ب) أقل من 7 متر.

3- الأسقف الكمرية (المستوية): Flat Slabs

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

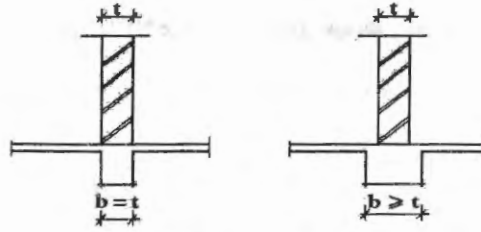


ثانيًا: الكمرة: Beam

تعريف: Definition

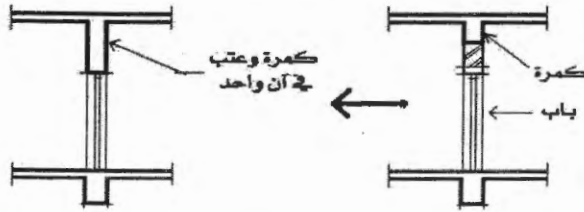
الكمرات الرئيسية من الخشب أو الحديد أو الخرسانة معرضة العزوم إنحناء كبيرة وخاصة بالنسبة للبحور الواسعة، مما يتطلب عمل هذه الكمرات بأعماق كبيرة إلا في حالة استعمال كمرات بإجهادات سابقة.

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



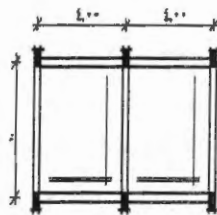
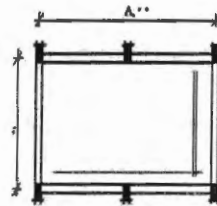
الملاقة بين سمك الكمرية والحائط فوقها.

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



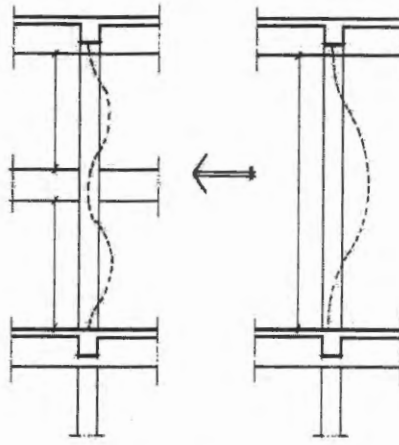
الكمرية أعلى الحائط.

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



تصميم البلاطات الخرسانية المتصلبة.

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



وجود الكمرات يقلل من طول الانبعاج

أنواع الكمرات الخرسانية: Types of R.C. Beams

يوجد عدة أنواع من الكمرات الخرسانية من أشهرها مايلي:

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

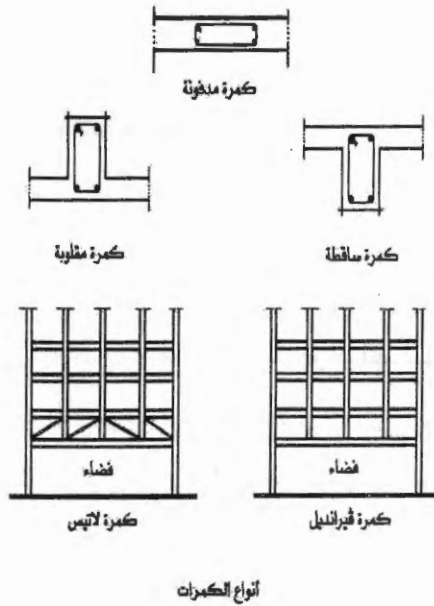
ب- الكمرة الساقطة: (Drop B.) وهي الكمرة الساقطة أسفل البلاطة الخرسانية.

ج- الكمرة المقلوبة: (Inverted B.) وهي الكمرة التي تقع أعلى البلاطة الخرسانية.

د- الكمرة الرئيسية: (Girder B.) وهي الكمرة التي تستعمل لإنشائها بغرض تقسيم البحور الواسعة والكبيرة للأسقف الأفقية، بحيث تكون الكمرات الرئيسية في اتجاه البحر القصير ثم تحمّل عليها الكمرات الثانوية بالتعامد عليها.

هـ- كمره فيراندليل (Verendeel B.) وهذا النوع من الكمرات يستخدم عند الحاجة إلى إيجاد فراغات ببحور واسعة جدًا كصالات الإحتفالات في الدور السفلى في الفنادق ثم يحتمل فوق الكمره فراغات ببحور قصيرة كالغرف بالفندق.

و- كمره لاتيس (Lattice B.) تستعمل هذه الكمره لنفس الغرض من كمره فيراندليل ولكن تختلف عنها في التصميم.



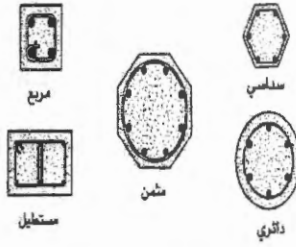
ثالثاً: العמוד: Column

تعريف: Definition

الأعمدة هي العناصر الإنشائية الرأسية التي تتلقى عادة القوى الشاقولية باتجاه محورها الطولي والناجمة عن أحمال الكمرات الأفقية وأحمال الأسقف فوقها، كما أنها تتعرض لتأثيرات القوى الجانبية بسبب الرياح والزلازل، ويكون مقطعها الأفقي عادة مضلعاً أو دائرياً.

أشكال الأعمدة: Types of Columns

للأعمدة عدة أشكال من أشهرها:



أشكال للسلالات الأفقية للأعمدة الخرسانية

رابعاً: 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 في 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 معاً، حمل حوائط الدور الأرضى مقاومة أى هبوط نسبى يحدث للقواعد).

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

بمشيئة الله.

الحوائط في المباني الهيكلية عبارة عن ستائر أو فواصل بين الغرف، وأيضًا لحماية السكان من العوامل والتقلبات الجوية وليس لها أى دور إنشائي.

① نظم المنشآت الهيكلية - نظام الإطار الحامل

Frame Systems

تعريف نظام : Frame

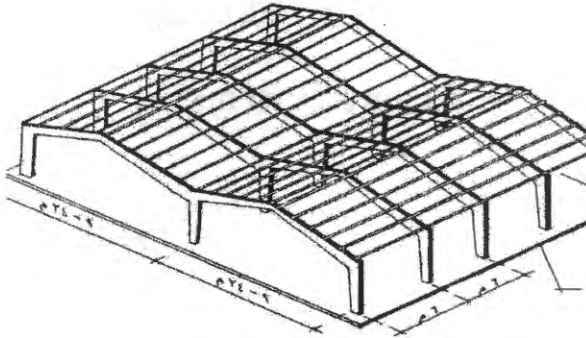
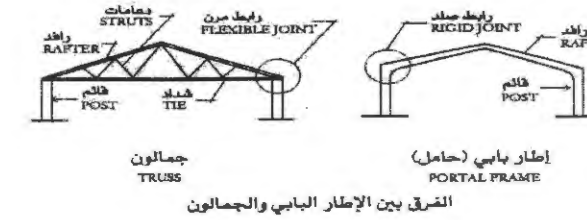
يتكون هذا النوع من المنشآت من قوائم رأسية وعوارض أفقية أو مائلة تتصل اتصالاً قوياً بقوائمها الرأسية بحيث تشمل كوحدة واحدة، ويتم صناعة هذه الإطارات من الخرسانة المسلحة المصبوبة في الموقع أو سابقة الصب أو من الحديد. ... ويتنقل الحمل في هذه المنشآت من الأسقف إلى الإطارات الحاملة عن طريق الكمرات العارضة ومنها إلى القواعد ثم إلى التربة.

أنواع النظم الإطارية: Type of Frame System

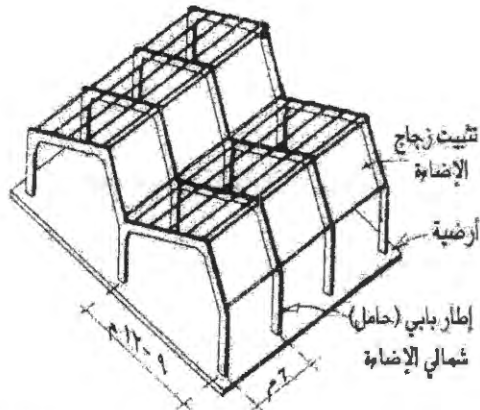
1 - نظام الإطار البابي (الحامل): Portal Frame System

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

Symmetrical Portal Frame (حامل) متماثل

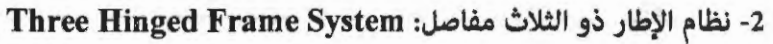


إطار بابي (حامل) إضاءة شمالية North Light Portal Frame



إطارات بايية (حاملة) إضاءة شمالية
من الخرسانة سابقة الصب

Flat Portal Frame With Monitor Roof Lights

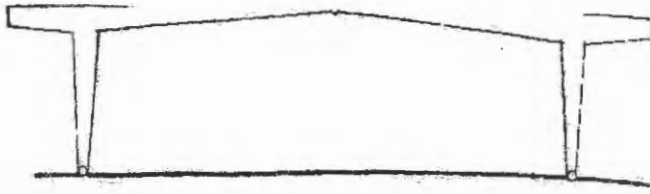


- ### 3- نظام إطار الفيرانديل: Vierendeel Frame System

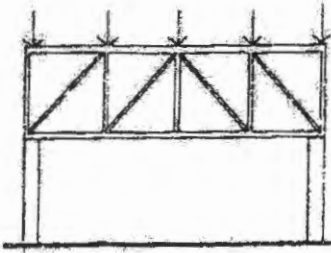
- #### 4- نظام الإطار اللاتيس: Lattice Frame System

- ### 5- نظام العقد الحديث: Modern Arch System

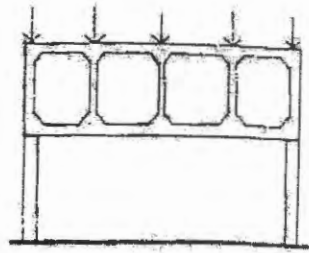
- يمكن إنشاءه بالحرسنة أو الحديد أو الخشب.



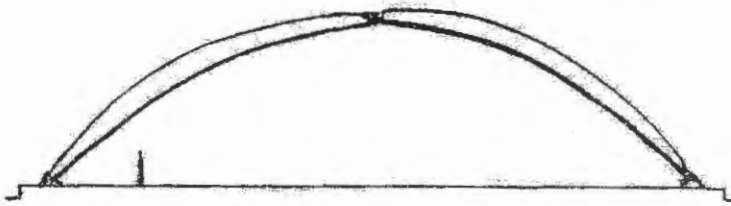
الإطار ذو الثلاث مفاصل



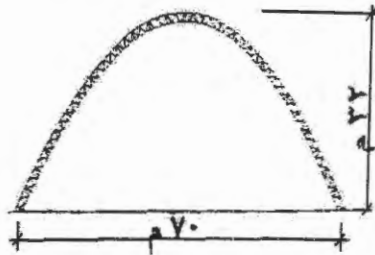
إطار لاتيس



إطار غيرانديل



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 (علماً بأن جميع الـ Joint داخل الـ Truss هي Hinge) ويتم تثبيت الـ Truss في الأرض عن طريق قاعدة خرسانة يخرج منها براغي يثبت بها الـ Truss.

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



FINK



BELGIAN



PRATT

TRIANGULAR ROOF TRUSSES

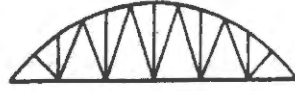


SCISSORS



CAMB. FINK

CAMBERED TRUSSES



BOWSTRING TRUSS



DOUBLE WARREN



FLAT TOP PRATT

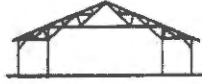
FLAT ROOF TRUSSES



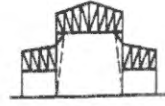
SINGLE WARREN



SAWTOOTH



SHED



FACTORY

ملاحظة عامة على النظامين السابقين (الحوائط الحاملة والهيكل):

General Notes On Skeleton and Wall Bearing Systems

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

لهذا فإن بعض السدود كالسد العالي تعمل بالـ (Gravity) لها عن طريق مائها بمواد مثل الرمل أو الطين وعمل غلاف خرساني 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 في الزلازل حيث أن الزلازل هي قوة أفقية تضرب أساسات المبنى، وهذه القوة الأفقية يمكن تحديدها من العلاقة ($F=MA$) حيث أن:

(A) هي العجلة لحركة الزلزال.

(M) هي 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 في المباني ويسمى (Shear Walls)، حيث أن مباني قطاع غزة (4-5 أدوار) لا توضع فيها حوائط باطون، بينما المباني التي تبلغ 10 أدوار على سبيل المثال تجد فيها حائط باطون، حيث هذه الحوائط تكون موجودة في كل دور من البرج ضمن التقسيم المعماري للدور، ويمكن السماح لآخر 3 أو 4 أدوار ألا يكون بها هذه الحوائط، لأن تأثير القوة الأفقية يكون مركز في الأسفل عند الأساسات، ويحاول دائماً في التصميم أن يكون مركز الـ (Shear Walls) هو نفس مركز المبنى لتلافي حدوث (Rotation) في المبنى.

.. وبصفة عامة فإن طبيعة المبنى في النظام الهيكلي تحتم كونه الأفضل في مقاومة الزلازل لأن وزنه أخف من نظام الحوائط الحاملة، وبالمقابل فإن مقاومة المبنى في الحوائط الحاملة للرياح أكبر من النظام الهيكلي نظراً لزيادة وزنه عن النظام الهيكلي.

.. ولكن بالنسبة لقطاع غزة لا يوجد تأثير كبير للرياح لأن المباني ليست عالية لدرجة تخلق مشاكل مع الرياح، لذا فإن مشكلة الرياح لا تتدخل في التصميم ويهم المهندس عند التصميم مشاكل الزلازل، مما يرجح تكلفة النظام الهيكلي كنظام متكامل هو الأفضل عن دراسات وحقائق.

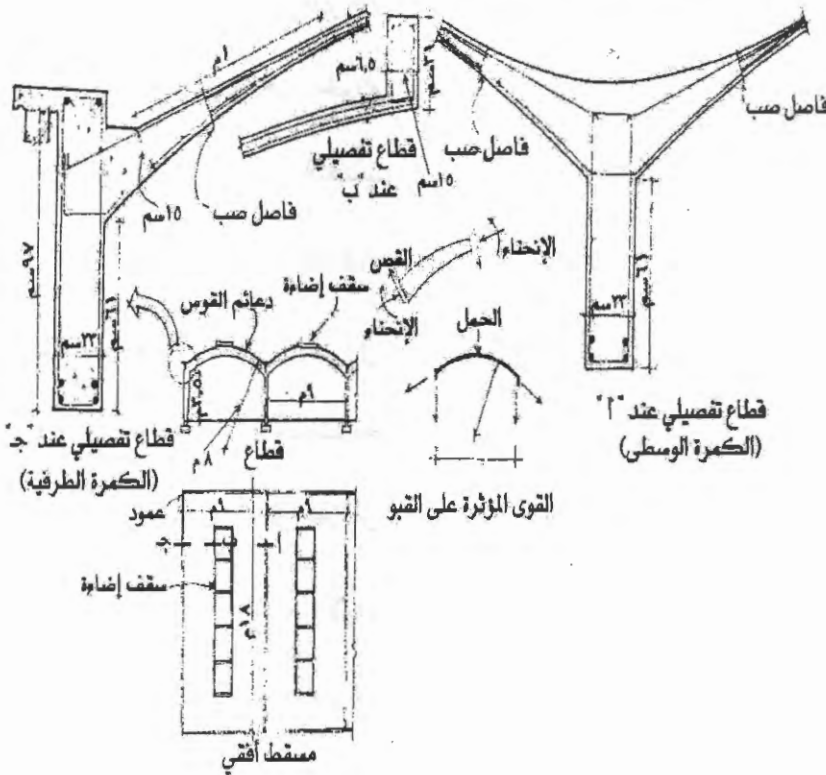
③ نظم المنشآت القشرية (الفراغية)

Shell-Light Structure

تعريف : Definition

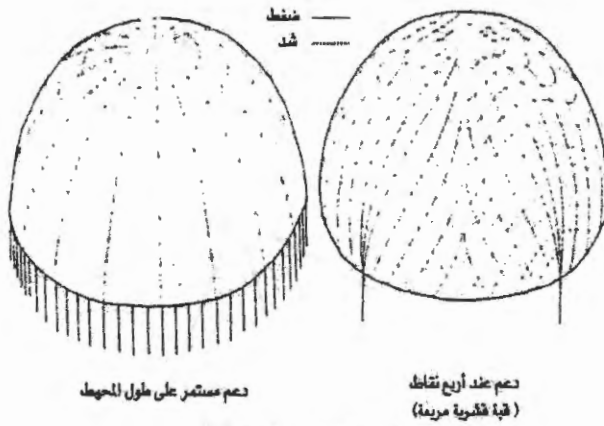
هى عبارة عن منشآت قشرية خفيفة أو منشآت مكونة من وحدات صلبة قصيرة، وتصميم هذا النوع من المنشآت يحتاج إلى طرق حسابية وتفصيلية دقيقة، ويندرج تحت هذا المسمى من المنشآت أنواع عديدة نعرض فيما يلي لأشهرها:

أولاً: القبة القشرية: Vault Shell



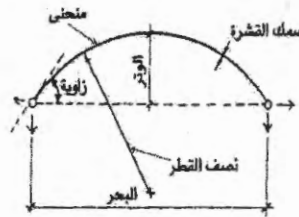
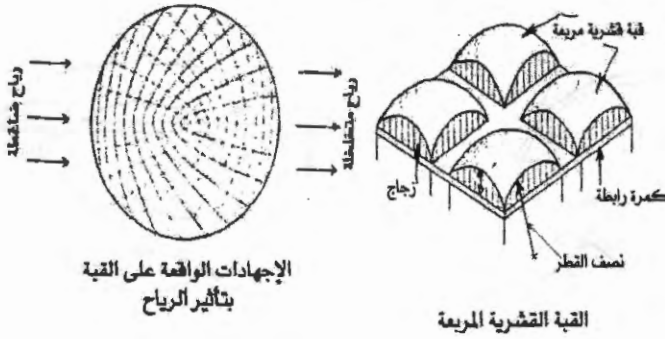
قبة قشري من الخرسانة المسلحة.

ثانياً: القبة القشرية: Dome Shell



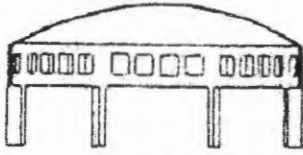
القوى المؤثرة على القبة

الدوائر العرضية تنقسم من الضغط إلى الشد عند 57 درجة من القطب العلوي

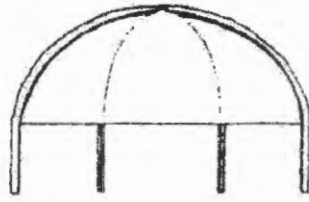


مصطلحات القبة القشرية

القبة القشرية

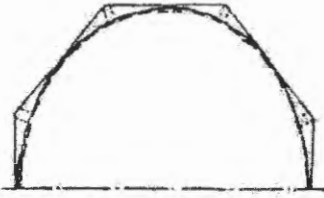


قطاع رأسي للقبة ذات الدعم المستمر على طول محيطها

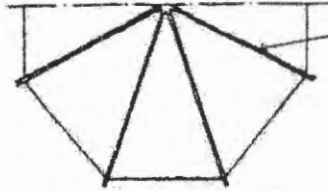


قطاع رأسي في القبة ذات الأضلاع

الروافد بالقبة
تتحول إلى دعائم
أسفلها

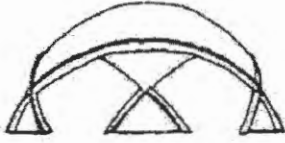


نصف للمستط الأقي للقبة ذات الدعم المستمر
على طول محيطها

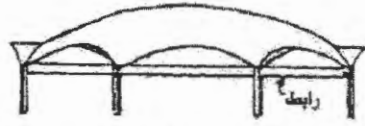


نصف المستط الأقي لقبة مضلعة

رافد

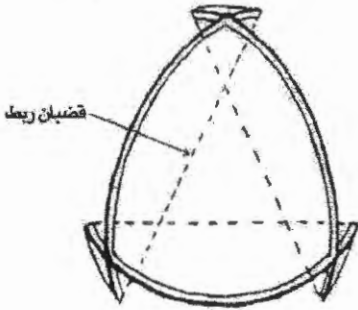


واجهة لقبة بثلاث دعائم



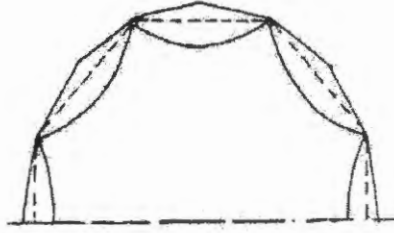
قطاع رأسي في قبة بثمان دعائم

رابط



قضبان ربط

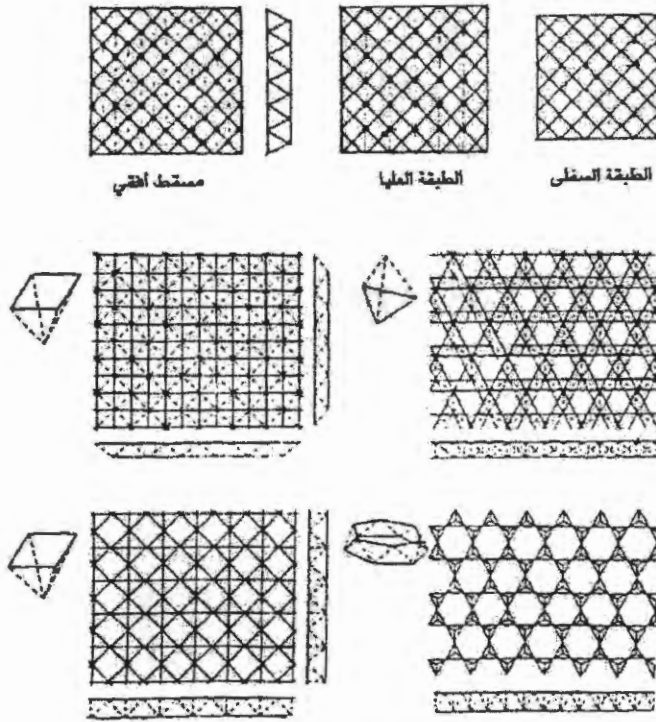
مستط أقي لقبة بثلاث دعائم



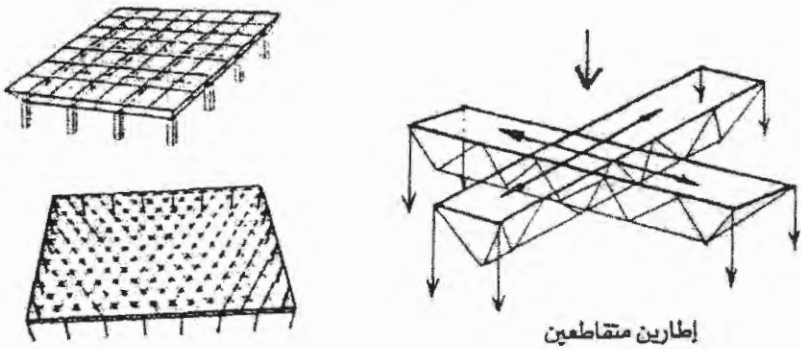
نصف المستط الأقي لقبة بثمان دعائم

دعائم مختلفة للقبة القشرية.

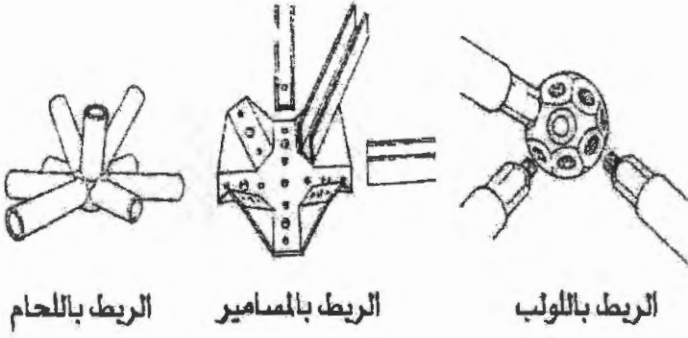
ثالثاً: الشبكات الإطارية الفراغية: Space Frame Grid



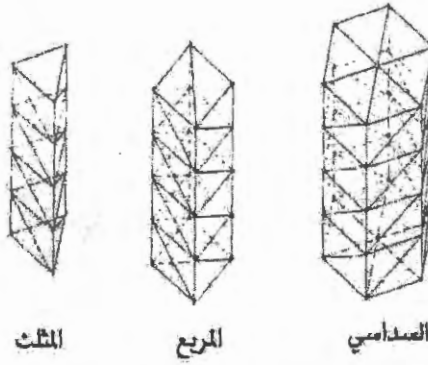
أنواع وأشكال الإطارات الفراغية



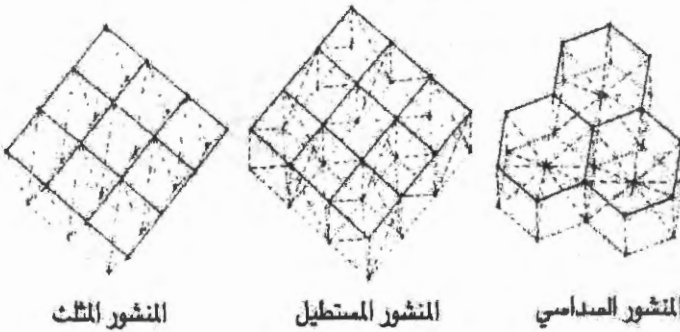
الشبكات الإطارية الفراغية.



أنواع الوصلات.



أبراج الإطارات الفراغية



جمالونات فراغية للأرضيات والأسقف

④ نظم المنشآت الخرسانية مسبقة الصب

Pre-Cast Concre Systems

تعريف : Definition

يقصد بالمنشآت الخرسانية مسبقة الصب هي تلك المنشآت التي يتم صبها في المصانع سواء كانت أجزاء (قواعد، أعمدة، كمرات، أسقف) أو وحدات صغيرة متكاملة يتم نقلها إلى الموقع بشاحنات خاصة وتجمع بطرق معينة مكونة المنشأ. .. والسبب في ظهور هذا النظام وتطويره هو الحاجة إلى تنفيذ أعداد كبيرة من المنشآت في زمن قصير.

مزايا النظام: System Advantages

- 1- سرعة التنفيذ.
- 2- اقتصادية من حيث التكلفة.
- 3- يمكن التحكم في جودتها بسهولة، لأنها تصب وتعالج داخل المصانع.
- 4- لا تحتاج المنشآت إلى تشطيبات داخلية مثل (القضارة والدهان)، لأن أسطحها ملساء.
- 5- لا تحتاج إلى أيدي عاملة كثيرة في الموقع.

ملاحظة هامة : Important Note

.. رغم كل المميزات التي ذكرت سابقاً، إلا أن هذا النظام لم ينجح في الوطن العربي بشكل عام، وبلادنا بشكل خاص، لأن عدد الوحدات المستخدمة عدد قليل، بمعنى أن القالب الذي يصنع يصب جزء من العمارة، قد لا يستعمل مرة أخرى مما يعني خسارة على صاحب المصنع وتراجع الفكرة.

عيوب النظام: System Disadvantages:

يتلخص عيوب النظام بشكل عام في:

التقيد بشكل مساري موحد «عدم القدرة على التغير المساري»، مما قد لا يتناسب مع الأذواق من شخص لآخر، والسبب في عدم القدرة على تغيير القوالب.

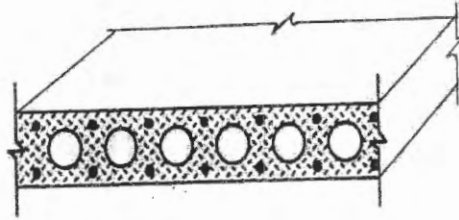
أنواع الأجزاء الخرسانية مسبقة الصب:

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

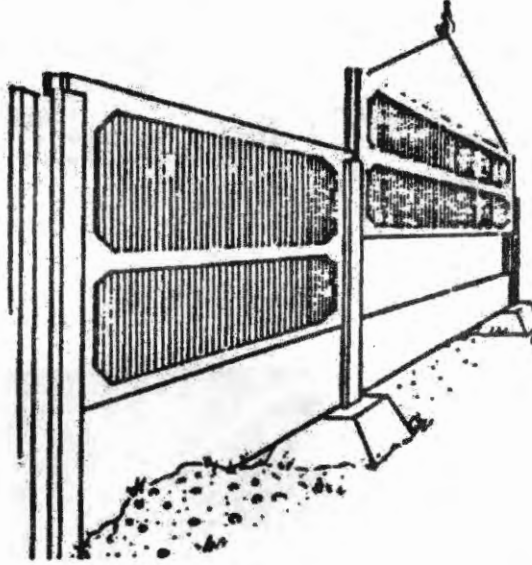


3- الإطارات الخرسانية مسبقة الصب: Pre-Cast Concrete Frames

تصنع أجزاء الإطارات (أعمدة، كمرات) في 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 في 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 تركيب الحوائط بين الأعمدة.



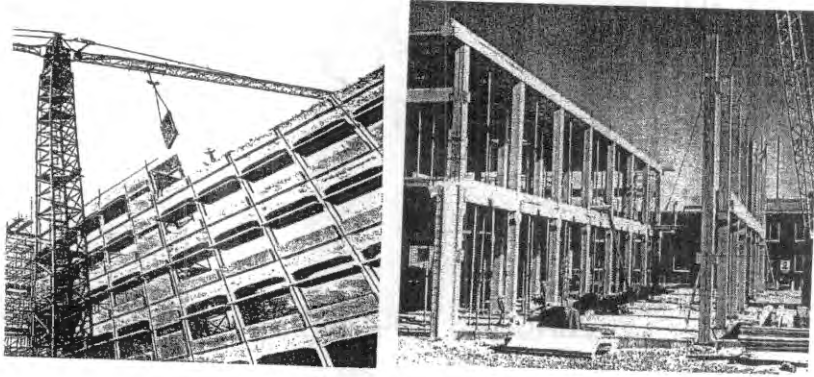
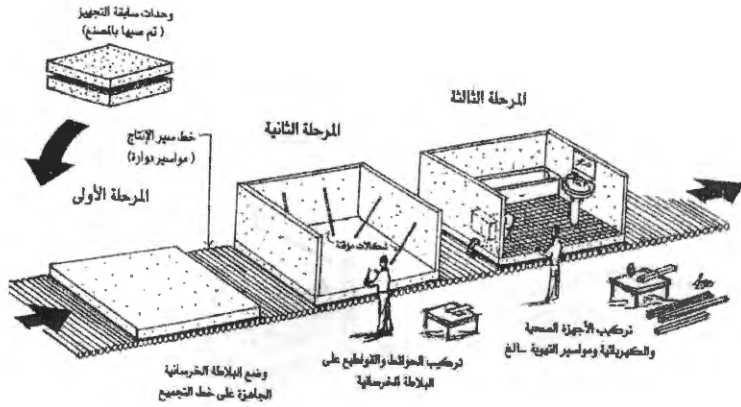
طرق تشييد المنشآت الخرسانية مسبق الصب:

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

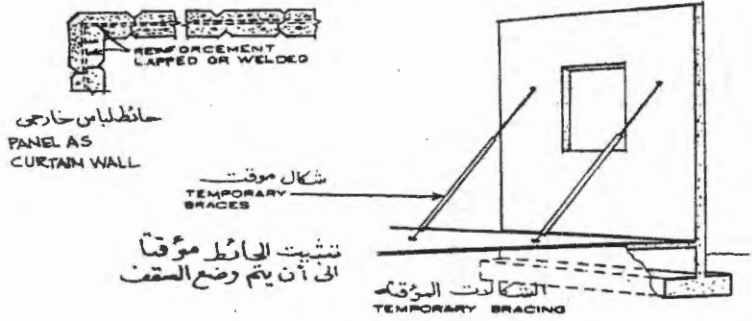
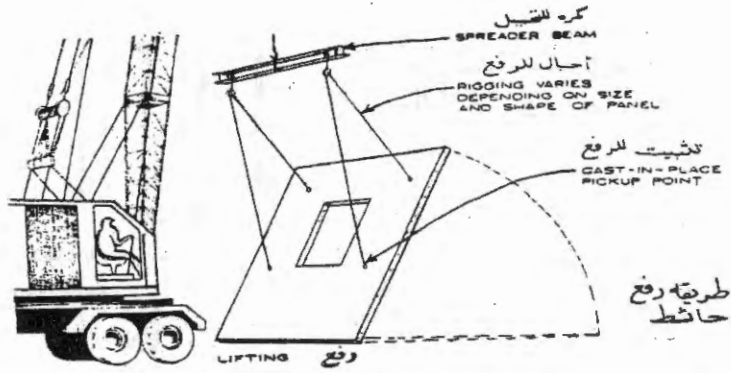
تصنع وحدات هذا النوع من الخرسانات فى المصنع المجهز لذلك، حيث تكون فى أغلب الأحوال وحدات نمطية متكررة لزوم تشييد هيكل المنشأ، حيث تنقل هذه الوحدات إلى الموقع بعربات كبيرة، ثم ترفع بالروافع الميكانيكية إلى أماكنها فى المنشأ، ثم تركيب وتثبيت بالكانات والخوابير المعدة لذلك.



2- التشييد بالتمثيل: Tile-Up Construction

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

.. وتستعمل هذه الطريقة كثيراً فى المباني السكنية والجراجات بالإضافة إلى المكاتب العالية، حيث يتم تشييدها فى وقت أقصر من الطرق التقليدية.



3- التشييد برفع البلاطات: Left-Slab Construction

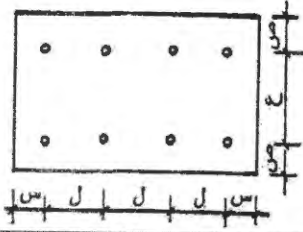
وهذه الطريقة تبدأ بصب جميع بلاطات «أسقف» الأدوار فوق بعض على بلاطة الدور الأرضي بالموقع على أن تتخللها أعمدة المبنى، مع وضع مواد فاصلة بينهم لعدم التصاق تلك البلاطات ببعضها وقت الصب، وبعد تصلب البلاطات التي تم صبها ترفع لأماكنها المحددة بواسطة رافعات هيدروليكية (Hydraulic Jacks).

.. ويوجد بعض الأسس المهمة لطريقة التشييد برفع البلاطات والواجب مراعاتها عند تصميمها إنشائياً ومعمارياً وهي كالتالي:

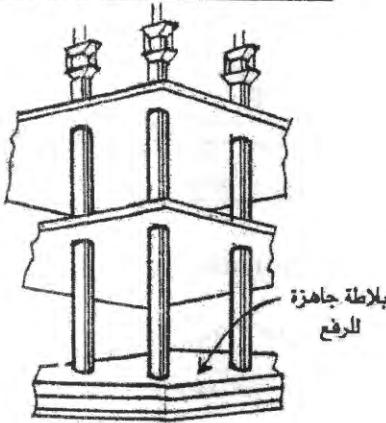
1- استعمال سمكات متساوية لبلاطات الأدوار والسقف.

2- استعمال بلاطات بكوابيل (Cantilevers).

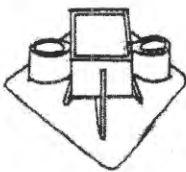
3- وضع فتحات الحوائط مثل (الأبواب والشبابيك) في أماكن بعيدة عن منطقة القص (Shear Zone).



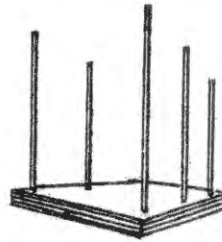
يفضل أن تكون هذه البلاطات بكونيل
وبالقيم التالية:
ص = ٢٥٪ من أقل قيمة لـ ع أو ٤٠٪ من أكبر
قيمة لـ ع
س = ٢٥٪ من أقل قيمة لـ ل أو ٤٠٪ من أكبر
قيمة لـ ل



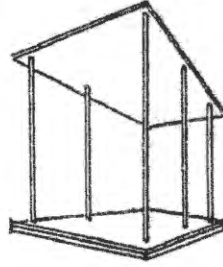
الرسم أعلاه يوضح الروافع فوق الأعمدة
وكذلك أسياخ القص. وتكون البلاطات
من الخرسانة سابقة الصب أو الخرسانة
المسلحة العادية.



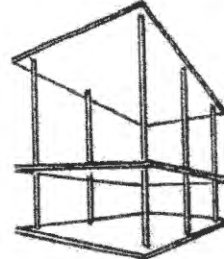
ياقة من الصلب تثبت في
البلاطة عند صبها في
الفتحات حول الأعمدة.



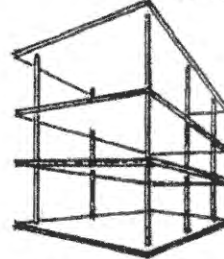
١. تصب بلاطات الأدوار والسقف في
الموقع حول الأعمدة.



٢. ترفع بلاطة السقف أولاً وتثبت في
مكانها.



٢. ترفع بلاطات الأدوار جميعها وتثبت
بلاطة الدور الأول.



٤. ترفع البلاطات المتبقية وتثبت بلاطة الدور
الثاني وهكذا.

مقارنة بين أنظمة الإنشاء المختلفة

Comparison of Different Systems

وجه المقارنة	الإنشاء بالحوائط الحاملة	الإنشاء الهيكلي	الإنشاء الفراغي (القشريات)	الإنشاء المسبق الصنع
القواعد	شرطية ممتدة على طول الحوائط	قواعد منفصلة تحت كل عمود أو مشتركة أو لبشة	قواعد منفصلة تحت كل	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 وعادية ومساقطة	عناصر تحميل أخرى	حسب نوع الإنشاء
الأسقف	أسقف عادية	أسقف عادية أو ريس	أسقف قشرية لأوجمالونية	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 المكون 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 حملة الذاتي وأحمال حبة بسيطة للصيانة	عالي التكاليف إلا في حالة الكميات الكبيرة والتتيد بأشكال الأجزاء المصنعة

الباب الأول

مبادئ الإنشاء المعماري

مقدمة:

الإنشاء المعماري من المواد الأساسية التي تشكل الخبرة اللازمة لأعمال التنفيذ، وتظل هذه المادة هي المصدر الرئيسي لتلك المعلومات وحتى يتم صقلها وتنميتها بالخبرة العملية والاحتكاك العملي ما بعد التخرج إن شاء الله.

وتتناول هذه المادة دورة حياة المنشأ منذ الفكرة الأولى حتى نهاية العمر الافتراضي للمبنى مع التركيز على مرحلة وأعمال التنفيذ باعتبارها الركيزة الأولى لفهم الأعمال العمرانية. وتعطي هذه المادة فكرة أساسية عن أعمال البناء وتسلسلها واشتراطاتها وكذلك المواد المستخدمة ومواصفاتها الأساسية وكيفية تشغيلها.

ويراعى أن المادة المدروسة في الدروس العملية هي مكمل أساسي للمحاضرة النظرية لا يمكن الاعتماد على أحدهما دون الآخر حتى يكتمل فهم الأساس النظري والوضع العملي في الطبيعة والصورة التي يتم بها تنفيذ كل مرحلة بالشرح والرسومات الموضحة. كما تعنى هذه المادة برفع كفاءة الطالب في الرسم التنفيذي للمباني وبالشكل الذي يتيح على الأقل القراءة الدقيقة والتمكن لكل اللوحات التنفيذية وكذا رسم اللوحات التنفيذية الإنشائية المتعلقة بتخصص الهندسة المدنية.

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



الفصل الأول

مراحل الخدمات الاستشارية الهندسية للدراسات والتصميمات والإشراف المستمر على التنفيذ

أولاً: 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،

وجداول المساحات والأجهزة والمعدات، وقيمة المشروع الأولية «التي سيتم

مراجعتها للوصول إلى تقديرات أدق في المراح اللاحقة»، وتوصياته في شأن

الأعمال المساحية والطبوغرافية وبحوث التربة 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.. يوماً من تاريخ بدء القيام بالخدمات، وعلى الطرف

الأول، المصادقة عليها أو إبداء ملاحظاته بشأنها خلال مدة أقصاها.. يوماً من

تاريخ ورودها إليه.

2- التصميمات الابتدائية:

- 2-1- إعداد التصميمات الابتدائية للمشروع بمقاييس رسم مناسبة، ويشمل ذلك تخطيط الموقع العام ورسومات الطوابق والقطاعات الرئيسية والواجهات والهيكل الإنشائي 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 بالخواص الفنية الأساسية للمواد والأعمال الداخلة في صلب المشروع، مع مراعاة استعمال المواد والمعدات المنتجة محليًا كلما أمكن ذلك.
- 2-4- إعداد الوثائق الخاصة بتعاقدات الأعمال المساحية والطوبوغرافية وأعمال اختبارات وتقرير التربة لموقع المشروع، والتي يجب أن تضمن المعلومات الضرورية واللازمة لإعداد وثائق مناقصة المشروع.
- 2-5- إعداد تقرير بالقيمة الابتدائية للمشروع بناءً على المعلومات المتوفرة في هذه المرحلة.
- 2-6- تقديم الأعمال الوارد ذكرها في 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 في ذلك تكلفة الابتدائية.

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

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

4- وثائق العطاءات:

4-1 - إعداد وثائق مناقصات تنفيذ المشروع، بما فيها شروط المفاوضة والمواصفات الفنية وقوائم كميات بنود الأعمال والبرنامج الزمني 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 الثاني في ضوء الأسعار المتوقعة خلال الإثني عشر شهراً التالية لوقت إعداد هذه القوائم.

4-3 - تقديم الأعمال الوارد ذكرها في الفقرتين (4-1 و 4-2) من خمس نسخ إلى الطرف الأول خلال مدة أقصاها.. يوماً 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.. يوماً من تاريخ ورودها إليه.

5- أحكام عامة:

5-1 - على الطرف الثاني أن يأخذ في الاعتبار ما قد يبديه الطرف الأول من ملاحظات ويجري التعديلات اللازمة على الأعمال ويقدمها إلى الطرف الأول بصيغتها النهائية خلال مدة أقصاها.. يوماً من تاريخ إبلاغه بتلك الملاحظات.

2-5- يراعى أن يقوم الطرف الأول بإخطار الطرف الثانى كتابة باعتماده أو بملاحظات
على كل بند من البنود الأربعة المبينة سابقاً خلال المدد التى يتم الإتفاق عليها من
الطرفين ويجوز للطرف الثانى السير قدماً 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 اعتماداً.

3-5- على الطرف الثانى مراعاة الاعتبارات الآتية عند إعداد 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 قانوناً.
- 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 المباني ذاتها.

د- تقديم الدراسات والمذكرات الحسابية المتعلقة بتصميم المشروع إذا لزم الأمر للأعمال المعمارية والإنشائية والكهربائية والصحية وأية أعمال أخرى داخلية 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 مايل كحد أدنى بمراعاة العناصر المطلوبة لكل مشروع.

6-1 - الأعمال المعمارية:

1- مخطط الموقع العام بمقياس رسم مناسب «1/400» مبيّنًا 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 مبيّنًا عليها المناسيب.

4- القطاعات بمقياس رسم: 1/100 مبيّنًا 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 لمباني المشروع.

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

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

2-6 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 والسلام وتفاصيلها الإنشائية.

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

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

3-6 الأعمال الكهربائية:

1- مخططات للإنارة والبرايز والأجراس مع ترقيم الدوائر الكهربائية.

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

3- مخططات برايز التليفونات والتليفزيونات والميكروفونات والسماعات.

4- مخططات أعمال المصاعد وتغذيتها.

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

- 6- مخطط نظام التأسيس (شبكة وصلات الأرضي) وتوزيعه على الطوابق.
- 7- مخطط مجمعات الأرضي للتليفونات وتوزيعها في الطوابق مبيّنًا عليها المجمعات وكوابل التليفونات.
- 8- مخطط نظام خطوط التغذية الرئيسية مبيّنًا 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 والمباني الملحقة.
- 12- إعداد دليل للمخططات موضّحًا عليه دلالة كل رمز.

4-6 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 موضّحًا عليه دلالة كل رمز.

5-6 أعمال التدفئة والتكييف والتهوية:

- 1- مخططات شبكة التدفئة لكل دور.
- 2- مخطط شبكة المياه الساخنة في كل دور.
- 3- مخطط الشبكة الرئيسية للتدفئة وتفرعها للصواعد في حالة اعتماد التصميم.

- 4- مخطط يبين ترتيب المعدات في 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 والبأى 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 وموضحاً عليه دلالة كل رمز.

ثانياً: مرحلة العطاءات وترسية الأعمال:

تحدد المدة المقررة لهذه المرحلة (... شهراً) 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 معينة تتطلب وقتاً طويلاً 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 اللازمين لتنفيذ الأعمال مع مراعاة ما جاء بالقانون رقم 104 لسنة 1992 وأى قوانين أخرى.

6- المشاركة مع الطرف الأول بهذا الشأن في إجراءات طرح الأعمال على المقاولين والإجابة على استفسارات المشتركين في 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 في إجراءات فض مظاريق العروض وتحليلها.

8- الاشتراك مع الطرف الأول في إجراءات التفاوض والترسية.

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

ثالثاً: مرحلة الإشراف على التنفيذ الأعمال:

تحدد المدة المقررة لهذه المرحلة (... شهراً) وتبدأ هذه المرحلة من تاريخ إسناد أول عقد من عقود الأعمال أو التوريدات في 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 أولاً 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 تنبسطها هذه العقود بالمهندس المشرف وتحمل مسئولياته القانونية والعقدية.

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

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

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

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

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

9- مراجعة البرنامج العام للمشروع وتحديثه في ضوء البرامج التفصيلية للمقاولين والموردين والتقدم الفعلي في سير الأعمال.

10- مراجعة خطابات الضمان ووثائق التأمين التي يقدمها المقاولون إلى الطرف الأول وإبداء الرأي فيها.

11- مراقبة ما يجري 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 التي يقوم بها المقاولون أولاً بأول ورفض ما لا يتفق 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 في ضوء عقودهم.
- 15 - دراسة التعديلات والتغييرات والتي يطلبها الطرف الأول، ويقترحها المقاولون أو أفراد فريق الإشراف، وإمكانات تنفيذها وأثرها على مختلف عقود المشروع وتكلفتها وبرنامجه الزمني، 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 في شأن الترخيص والتنظيم والسلامة المهنية والأمن الصناعي وأمن الموقع وكذلك ترتيبات المقاولين نحو المحافظة على سلامة أرواح وممتلكات الغير والمنشآت المجاورة والمحيطه 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 الغنى 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 مورديه ومباشرة الإجراءات التصحيحية المترتبة عليها.

رابعاً: مرحلة تجارب التشغيل والتسليم:

- تحدد المدة المقررة لهذه المرحلة (... شهراً) 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 ابتدائياً، 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 المباني

ترتيب أعمال تنفيذ المبنى

سوف نعرض فيما يلي المراحل الأساسية لتنفيذ المبنى المنشأة بأسلوب الإنشاء الهيكلي وذلك باعتبار أن أغلب المبنى تنفذ بهذا الأسلوب.

- 1- استلام الموقع والتأكد من خلوه من العوائق.
- 2- عمل الخنزيرة وتوقيع الأساسات ويلاحظ أنه في حالة حفر الموقع بالكامل يتم توقيع الأساسات بعد الحفر.
- 3- صب الأساسات الخرسانة العادية.
- 4- عمل الأساسات الخرسانة المسلحة.
- 1-4 دهان الطبقة العازلة للرطوبة فوق الخرسانة العادية للأساسات.
- 2-4 تغطية الطبقة العازلة بلباسه أسمنتية.
- 3-4 عمل الفرع الخشبية للأساس وأقفاص الحدادة وتثبيت أشاير العمود.
- 4-4 استكمال أعمال وصب الأساسات الخرسانية المسلحة بها فيها الميد والشدادات.
- 5- صب رقاب المعدن والسملات الخارجية والداخلية.
- 6- بناء المحيط الخارجى لمحطة الردم.
- 1-6 بناء مدا ميك حتى منسوب +15 سم أعلى منسوب الرصيف.
- 2-6 دهان العازل الأفقى لسمك الحائط.
- 3-6 استكمال البناء حتى نهاية محطة الردم.

- 7- استكمال أعمال 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 الجلوسات 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 10 سم (مع الاستمرار فى استكمال الأدوار العليا يتم البدء فى تقفيل وتشطيب الدور الأرضى وتشطيب كل دور ينتهى صبه تباعاً).
- 16- عمل التوصيلات الأساسية لكل دور انتهت خرسانة ومبانيه كما يلي:
 - تثبيت حلقو 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.

الخنزيرة وتوقيع الأساسات

1- معلومات تمهيدية عن الخنزيرة:

1-1 فائدتها:

تحديد أبعاد المنشأ المراد بناؤه وأخذ الأكسات عليها وتستنجد 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 مضاعفاً 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 محازة الخيط مع ضبطه أفقيًا بميزان المياه وتثبيتته فى الأرض بواسطة خواوير

فصل من خشب اللترانة مشكلة بالقادوم وحيث يسهل غرزها في الأرض عند الدق عليها ويكون الثبيت خلف خلاف على مسافة 50 سم تقريباً أو على شكل رجل غراب أو شطر نجية الترتيب مع مراعاة أن يكون الخابور بداخل الخنزيرة أسفل خيط الاستقامة بحوالى 2 سم وذلك لضمان استقامة الضلع. بعد ذلك نبدأ في تثبيت المداد الثانى في نفس المستوى الأفقى للمداد الأول عن طريق وزن فور المدادين بميزان المياه ثم بعد ذلك ضبط أفقية المداد الثانى ثم تثبيته أيضاً 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 في عمل الضلع الثانى وذلك بوضع أول مداد في الضلع في مستوى أفقى يتعامد على الضلع الأول ويكون مستقيم على الخيط المستورد ثم بعد ذلك نبدأ في تثبيته من الأول والآخر فقط وذلك حتى يتم ضبط الزاوية المحصورة بين الضلعين عن طريق نظرية فيثاغورث.

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

3- طريقة عمل الخنزيرة علو أرضية:

لا تختلف هذه الخنزيرة عن سابقتها سوى في طريقة تثبيتها على الأرض أيضاً عن طريق خوابير توضع على شكل مقص وذلك يسهل في التواءات الموجودة في الأرض الصخرية أو غرسها في الأسفلت ويكون شكل الخوابير متين.

4- طريقة التاكيس:

بعد عمل الخنزيرة ترجع بالأبعاد التى زينها 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 في أرض غير مستوية بعد الانتهاء من عمل الخنزيرة والمحاور نبدأ في توقيع المحاور على الأرض وذلك لتحديد

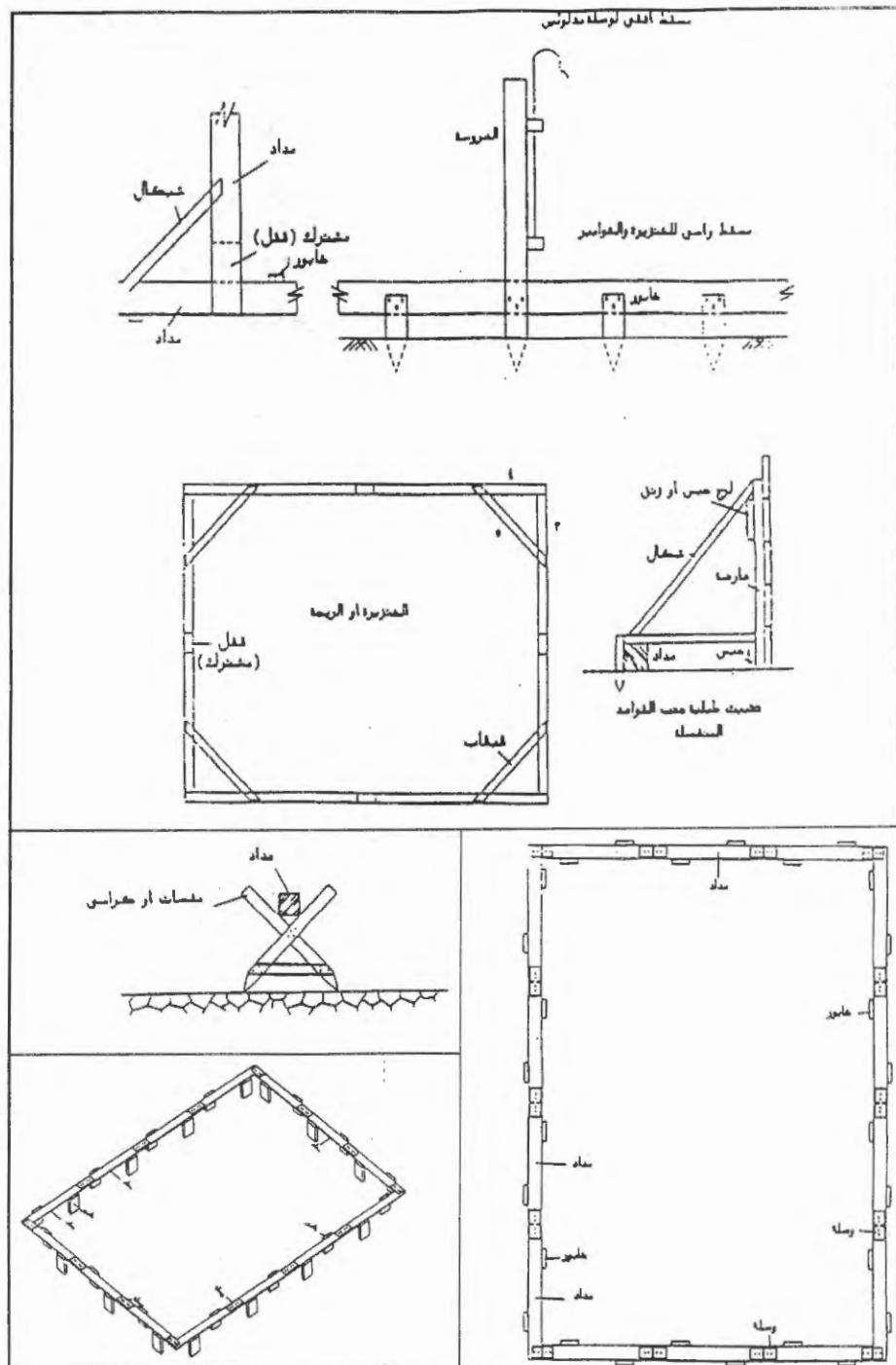
أبعاد الحفر للقواعد العادية عن طريق استخدام ميزان الخيط وذلك لتحديد أماكن الحفر للأساسات إذا كانت أساسات ذات قواعد متصلة أو أساسات ذات قواعد منفصلة كلها يتم وضع محاورها على الأرض بميزان عن طريق أخذ ثلاث إسقاطات لكل محور وذلك لضمان استقامة المحاور الواقع على الأرض طولياً أو عرضياً بعد ذلك تحدد الأبعاد بالشريط بالنسبة للأساسات مع وجود تحديد هذه الأبعاد بالجير المطفى وذلك بعد الرجوع إلى جدول أبعاد القواعد العادية من لوحة الإنشائي 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 والمشاركات والقباقيب.

ملحوظة:

يراعى عدم فك الخنزيرة إلا بعد الانتهاء من صب خرسانات الأعمدة للدور الأرضي.



مواصفات أعمال الحفر والردم

1- الاصطلاحات:

1-1 للتربة السطحية:

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

2-1 التربة العادية:

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

3-1 الصخر:

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

1-4- التربة الحجرية أو شديدة التماسك:

وتشتمل أنواع التربة الطبيعية الواقعة بين النوعين سلافي الذكر ولايتسنى الحفر فيها بالطرق اليدوية أو باستخدام معدات الحفر الواسع مباشرة ولكن يتعين تقليبها وتفكيكها سواء بالحرث 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 الكافي لمناورتها واقتصاديات تشغيلها.

1-6- حفر الترنشات:

يعنى الحفر في قطاعات مستمرة طولياً وذلك حتى المناسيب والأبعاد المبينة بالرسومات أو المحددة في المواصفات.

1-7- الحفر الزائد:

يعنى الحفر خارج الحدود المنصوص عليها بالرسومات أو المواصفات.

2- الأعمال التى يشملها البند:

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

ويعتبر المفاضل 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 التي تتطلب الرسومات إخلاءها أو التي يتم حفرها لاستخراج مواد منها أو التي سيتم تشوين مواد ردم عليها، إلى الحدود التي يقررها المهندس أو مندوبه بالنسبة لكل حوائط المباني والبوابات والأسوار والمنشآت الأخرى والعوائق والشجيرات والأسيجة والأشجار والجدوع والجذور باستثناء الأشجار المشمولة بالحماية وأن يتم حرقها أو التخلص منها بعيداً عن الموقع طبقاً لتعليمات المهندس.

4- أعمال الحفر:

قبل البدء في أعمال الحفر بأي قسم من الأقسام يجب عمل التخطيط المين 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 بدءاً من تجريف الطبقة السطحية وصولاً إلى منسوب قاع التأسيس والمقاول الحرية التامة في اقتراح الطريقة التي يترأى له في تنفيذ أعمال الحفر سواء بالحفر اليدوي أو بالمعدات الميكانيكية مع مراعاة أنه في حالة استخدام الحل الأخير يترك 15 سم على الأقل فوق منسوب التأسيس يتم حفرها قبل الصب بما لا يجاوز 24 ساعة.

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

ذلك فإن هذا التصريح لا يعفى المقاول من إلتزامه أو مسؤولياته 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 لا يحتاج إليها أو التى تكون غير صالحة لإعادة الاستخدام مرة أخرى بعيدًا عن الموقع حسب توجيه المهندس إما بالأمكن التى يعدها المقاول أو بالأمكن التى يحددها المهندس مع ملاحظة أن المواد التى يتم التخلص منها بمقابل المقاول تدخل فى نطاق مسؤوليته ويكون مسئولًا تمامًا عن إزالتها من الموقع والتخلص منها بالشكل النهائى.

أما المواد التى يتم التخلص منها بالأمكن التى يحددها المهندس فتظل تحت تصرف صاحب العمل حتى يتم نقلها بعيدًا خارج الموقع مع التخلص منها فى الأمكن 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 لا يزيد 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.

أعمال المباني «مباني الطوب»

أول ما استعمل الطوب منذ آلاف السنين كان في مباني قدماء المصريين الذين لازالت آثارهم للآن تثبت هذه الحقيقة وتعد المرجع الصريح لتاريخ نشأة الطوب وصنعة وطرق استعماله في المباني الخفيفة قبل ما داخل عليه من التطور على مر السنين حتى أصبح بحالته الراهنة المعروفة للجميع ويعد الطوب أول مواد البناء المنظمة التي عرفها علم الإنشاء كما أنه أول أنواع الحجر الصناعي الذي استخدم في فن العمارة ورغم أن أقدم أمثلة استعماله في البناء ترجع إلى ما يقرب من 4200 سنة فإنه لازال حافظاً لمكانته بين مواد البناء الحديثة وذلك لمرونة استعماله الإنشائي وتطور مواصفاته وتكيفها تبعاً للمطالب الإنشائية والبنائية للعصر فطاول خيال المعماري في تجسيم زخارفه وحلياته في العصور الزخرفية ووضع كثيراً من نظريات وأشكال وحدات الطراز القوطية والبيزنطية والعربية تبعاً لقيود الإنشاء التي خضعت له كما أمكنه أن يساير العمارة العلمية الحديثة مع ازدياد قيودها وتعدد مطالبه من حيث المقاومة والعزل والوزن والاحتفال وبعد ما أمكنه أن يخضع للصناعة الآلية التي هي طابع العصر الحديث والتي مكنته من التخلص من نقائصه وأضاف 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

منظمة وخلوه من المواد الجيرية والعضوية وإذا غمرت القوالب مدة طويلة في 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 الكيميائي للخامات.

ب- طريقة تحضير الطينة.

ج- طريقة الحرق ودرجته ولا تنطبق تلك الشروط على الكثير من الأنواع التي هي نتاج الصناعة الآلية.

وليس للون الطوب علاقة بوجوده فاللون يختلف تبعًا للتركيب الكيميائي للمواد الداخلة في صناعته أو للرمل الذي يغطي به سطحه قبل الحرق ودرجة حرارة الحرق نفسها.

فالحديد وأكسيده هو عامل التلوين الأساسي في 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 لونها لون الطوب من الوردى الفاتح إلى الأحمر القاتم واللون الأصفر دليل على

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

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

لقد اختلفت مواصفات الطوب في المنشآت الحديثة عنها في القديمة فبينما كانت الصناعة تتجه في الماضي نحو زيادة مقاومة الطوب للأحمال المركزة عليه ثبتت أو قوة المقاومة في حوائط الطوب تتوقف أولاً على قوة تماسك المونة التي 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 في المباني الهيكلية الحديثة عن كونه يحمل الأدوار المختلفة والأرضيات إلى اقتصره على سد فراغات الهيكل، أى أنه قد أصبح محمولاً 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 في 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 في قوالب بأحجام وأشكال مختلفة ثم تترك لتتجمد أو تجفف صناعيًا بالحرارة، وهو على أشكال مختلفة ومن مواد وأنواع مختلفة منها:

□ طوب نىء: 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 النىء ولكنه محروق في قمائن «أماين» بالطريقة البلدى المعروفة، وهو غير منتظم تمامًا ويندر تجانسه في الحجم والحريق.

□ طوب أحمر ضرب السفرة: العجينة من طمى النيل وقليل من الرمل تضرب على السفرة وهى أشبه بترابيزة خشبية في قوالب منتظمة، أحرفه قائمة الزوايا ومتوازي الأضلاع، أسطحه مستوية، ويحرق في «أماين» عادية، ويتحمل ضغطًا مقداره 50 كجم/سم².

□ طوب قطع سلك: كالطوب الأمر ضرب السفرة ولكنه صب وقطع ماكينات بسلك رفيع خاص ومحروق في أفران مستمرة الاشتعال، ولذلك فهو أدق صنعًا وأكثر انتظامًا في التكوين وتجانسًا في الحريق ويتحمل ضغطًا مقداره 100 كم/سم².

□ طوب مضغوط: كالطوب الأحمر ولكنه يصب في قوالب تحت ضغط ميكانيكى ومحروق في أفران مستمرة الاشتعال ولذلك فيه أكثر صلابة وأقل امتصاصًا للماء، ويسمى طوب هندسى مضغوط مكبوس، ويتحمل ضغطًا مقداره 250 كجم/سم².

□ طوب كسوة للواجهات: كالطوب المضغوط ولكنه بأحجام خاصة صغيرة يلصق على الحوائط بعد بنائها، وهو من عدة ألوان حسب أنواع المعادن المختلفة الموجودة في الطينة الداخلة في 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 في مصر لا يصلح للاستعمال أو وجود أملاح ضارة به.

□ طوب مفرغ: كالطوب المضغوط ولكنه مفرغ بطول الطوبة بثلاثة عيون أو ستة ويستعمل غالباً في القواطيع وحوائط الأبراج وغيرها مما يطلب فيها خفة الوزن
مقاس $25/12 \times 13$ سم.

□ طوب نارى: من طبقة خاصة من بلد أعلى الشلال في بلاد النوبة تسمى «أمير كاب» تصب في قوالب تحت ضغط ثم تحرق في أفران درجة حرارتها مرتفعة جداً وتستخدم في 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 في قوالب تحت ضغط ثم يحرق في أفران مستمرة الاشتعال وهو أعلى مقاومة من الطوب الأحمر العادى ولا يستعمل تحت منسوب الماء ويتحمل ضغطاً مقداره 250 كجم/سم² ويصنع منه طوب ظاهر الواجهات بألوان جميلة متعددة من الوردى الباهت إلى الأحمر القاتم واللون الأصفر كما يصنع منه طوب مفرغ مقاس $25 \times 12 \times 13$ سم.

□ طوب أسفلت: يستعمل في الأرضيات التى عليها ضغط في المرور.

□ طوب أزرق: يستعمل في المجارى وأرضيات المعامل والأجزاء التى لا تؤثر عليها الأحماض، والطوب الأزرق المزجج المستعمل في المجارى لمقاومته للأحماض.

□ طوب معدنى: ستيل كريت أو ميتال كريت شديد المقاومة لا يتأثر بالمواد الدهنية والشحوم والأحماض.

وكل هذه الأنواع من الطوب الأساس في 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 في هذا المكان وسيأتى شرحها بالتفصيل في المكان المخصص لها.

3- معلومات خاصة بطوب البناء:

طول الطوبة ضعف عرضها والسمك نصف العرض تقريبًا، وذلك لإمكان رص الطوب بنظام وسهولة في مداميك البناء، ومقاس الطوب الأحمر والرملي الشائع الاستعمال في مصر هو $0.25 \times 0.12 \times 0.06$ مترًا.

1-3 المسميات الأساسية المستخدمة:

- الشناوى: هى كل طوبة تبنى في الحوائط بحيث يظهر طولها في الواجهة.
- الآدية: هى كل طوبة يلجأ إليه لقطع الحل ومقاسه في الواجهة
- الكنيزر: كسر من طوبة يلجأ إليه لقطع الحل ومقاسه في 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 مداميك من الطوب لتماسكها أفقيًا.
- العراميس: أو اللحامات الرأسية، هى طبقة المونة الرأسية بين القوالب.
- ناصية الحائط: هى الزاوية الخارجية للحائط.
- التروسة: هى أول قالب آدية يوضع في رأس الزاوية ويليه دائماً كنيزر.
- الطية: هى المسافة الأفقية بين كل لحامين رأسيين في مداميك متتالين وتساوى $\frac{1}{4}$ طول الطوبة وتسمى في بعض الأحيان «الرباط».

2-3 المعدلات التقريبية للبناء بالطوب:

- وتفيد تلك المعدلات في تقدير الكميات المطلوبة من الطوب لأعمال المختلفة.
- المتر المكعب من مباني الطوب فيه 420 طوبة.
- الألف طوبة تبنى مترين وربع متر مكعب تقريبًا.
- المتر المسطح من القواطيع نصف طوبة به 62 طوبة.

- المتر المسطح في مباني الطوب سمك طوبة أو يزيد به 28 طوبة آية و 56 طوبة شناوى و 14 مدماك في الارتفاع.
- المتر المكعب من الطوب المرصوص على الناشف به 560 طوبة.
- المتر المكعب من المبانى يلزمه من 27 إلى 30 سم³ من المونة.
- أى ثقل مركز على الحوائط يتقل إلى أسفل موزعاً على زاوية مقدارها 45 درجة.

4- اشتراطات تحقيق الجودة فى مباني الطوب:

- يبنى الطوب على «بطنه» دائماً بهيئة «مداميك» أفقية مقطوعة الحل مع المداميك الأخرى، أى لاتقع اللحامات الرأسية على بعضها فى أى مدامكين متلاصقين.
- لاتقل المونة فى اللحامات الرأسية أو الأفقية «الغراميس» 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 رأسياً.
- 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 الغراميس من المونة فى المباني العادية أولاً بأول لكى تتماسك مونة البياض بالمبانى جيداً فيما بعد، أما الغراميس فى مباني الطوب الظاهر فلها ترتيب خاص.
- الحوائط الدائرية الملفوفة لاتبنى إلا بمداميك شناوى فقط بدون آدية، على أن تفتح الغراميس فى سمك الحائط نحو المركز.

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

5- المون المستعملة فى أنواع المباني المختلفة:

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

□ للأساسات: مونة مخمسة من جير، حمرة، رمل بنسبة 2:2:1 أو من مونة أسمنتية شديدة، مكونة من 300 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب رمل.

□ للحوائط: مونة جير ورمل بنسبة 2:3 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 في الأرض تحت الطبقة العازلة، وتكون عادة بطوب قوى وسمك كاف لمقاومة ضغط ثقل المبنى جميعه عليها، وبمونة أسمتية 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 أيضاً 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 وقواطع سمك نصف طوبة أو بناء حوائط من طوب مفرغ للتصميم الداخلى فى المبنى.

6- رص الطوب:

يرص الطوب فى الحوائط بطرق مخصوصة تجعله متداخلاً 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 وتفصيل خاصة لرباط الأركان والتقاطعات تختلف باختلاف أسماك الحوائط وكيفية تقابلاتها والغرض المقامة لأجله وتميز 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

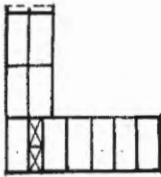
على التبادل ويحيث تقطع المداميك مع بعضها الحل، ويستعمل غالبًا في الحوائط الظاهرة لغرض زخرفي، وهو ليس من القوة على تحمل الضغوط كالرباط الإنجليزى لكثرة العراميس الرأسية المحلولة في قطاع الحوائط ولزيادة قوته على مقاومة الضغط بيني الحائط برص الطوب في الواجهة الخارجية برباط فلمش، والداخلية برباط إنجليزى كما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

2-6- رباط إنجليزى:

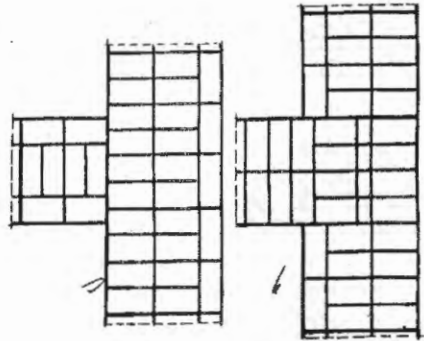
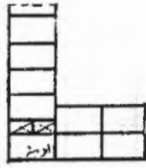
هو رص الطوب بطريقة تظهره في وجهى الحائط بحيث يقع مدماك شناوى على مدماك آدية بالتوالى، ويستعمل فيه عادة كنيزر أو تلتين طوبة أو ثلاثة أرباع لقطع الحل. وهو أسهل في البناء، أحسن في التعشيق، أفضل في التوزيع وأقوى على تحمل الضغوط من أى نوع آخر بنظر اللوحات أرقام 1، 2، 3، 4، 5، 6 المرافقة لهذا الباب والخاصة برباط الطوب.

مواد البناء تبع ريباط الطوب

لوحة رقم ٤
رسومات تفصيلية

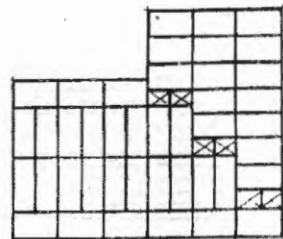
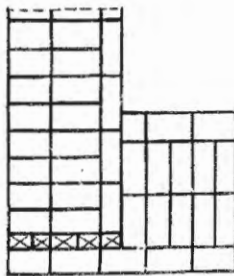
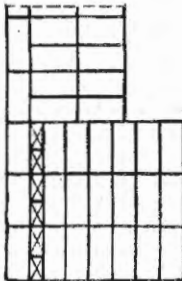
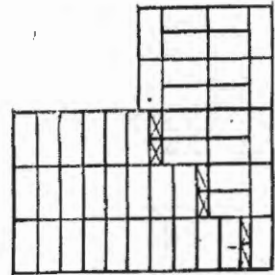
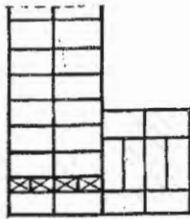
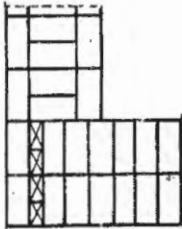
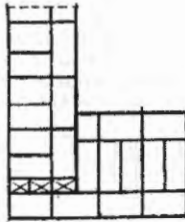
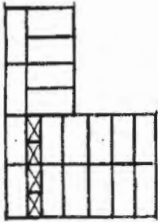


ناب - ٤٠ - ٣٠



رياب الجليلي

هو من الطوب في شكله يظهر في وجهه المائل بحيث يقع مدامك
شئنا على مدامك أو في بعض الأحيان
ويستعمل في قاعة كنزير أو في طرية أو في أربع قطع الحبل
وهو أسهل في البناء، أحسن في التشييد، أفضل في التوزيع
وأقرب من الحبل الصنف من أي نوع آخر
وفي هذه الصنفه قنابل بعض الأنواع في قنابل مائل طرية
مع حائل مائل طرية.

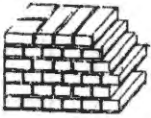


٣/٢

٢/٢

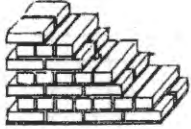
لوحة رقم ١ مواد البناء

إنشاء مباني

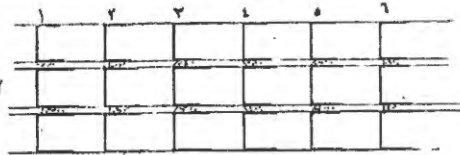


حائط
ماديت شتاف

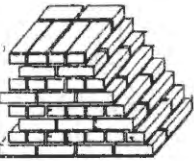
حائط
جدا ميلك أدية



English Bond
رباط انجليزى

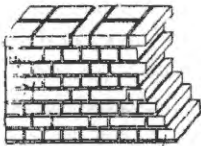


كذلك الدائمين في مباني الطوب

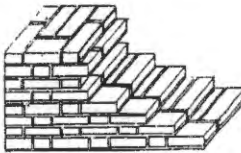
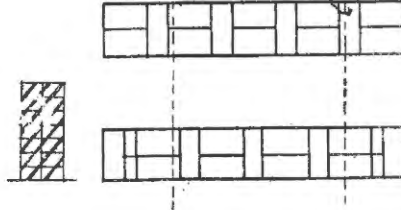


الأدوية بخلاف
رباط انجليزى

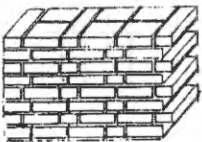
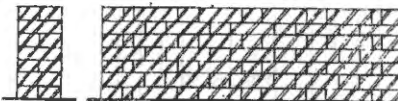
- ١- كذا سطر قدم رسول مادة طوب انجليزى في الدائمين الطوب
- ٢- كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية
- ٣- كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية
- ٤- كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية
- ٥- كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية
- ٦- كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية



مدماك فلش
ومدماك شتاف

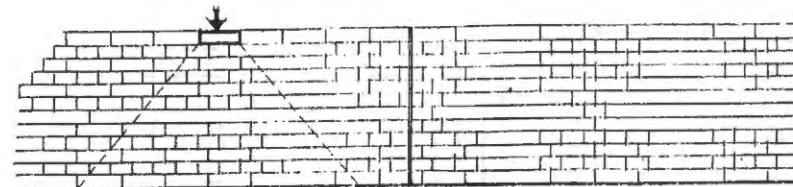


Flemish Bond
رباط فلش



مدماك
مقلية زخرفية

رباط طوب انجليزى كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية
كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية
كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية
كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية
كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية
كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية



١- طوب رباط
مسل

٢- مدماك زخرفية كذا سطر زخرفية
كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية

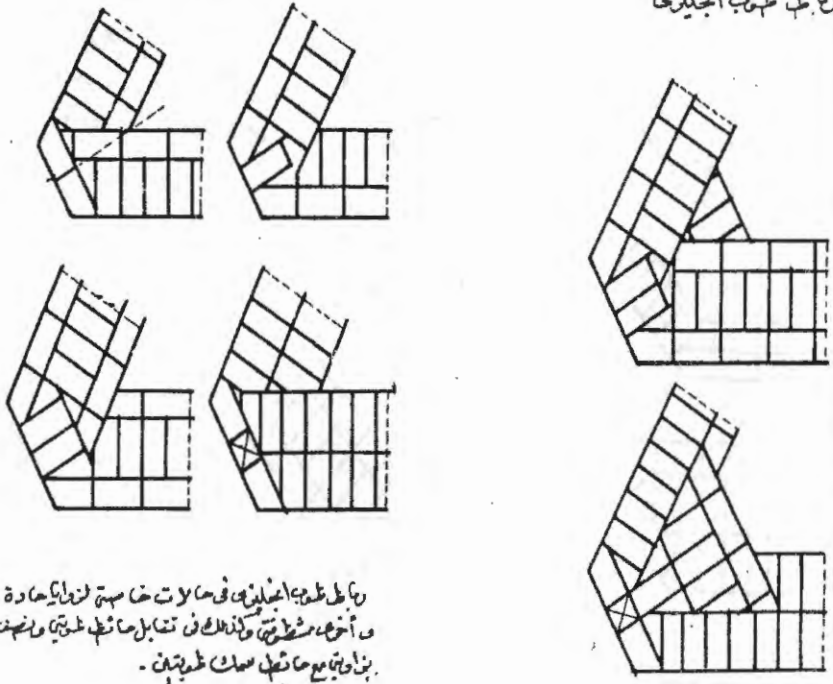
٣- طوب رباط
مقلية زخرفية

٤- طوب رباط

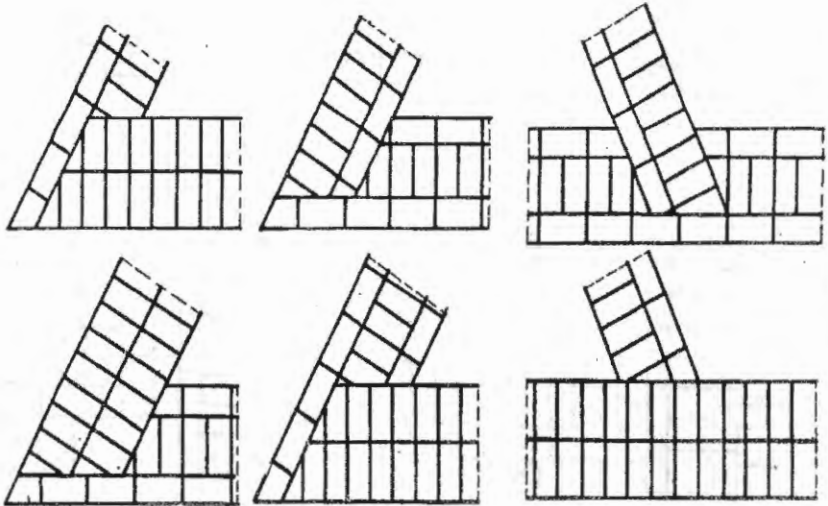
٥- طوب رباط كذا سطر زخرفية
كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية كذا سطر زخرفية

مواد البناء رابط طوبى انجليزى

لوحتى رقم ٥ صورات تفصيليه



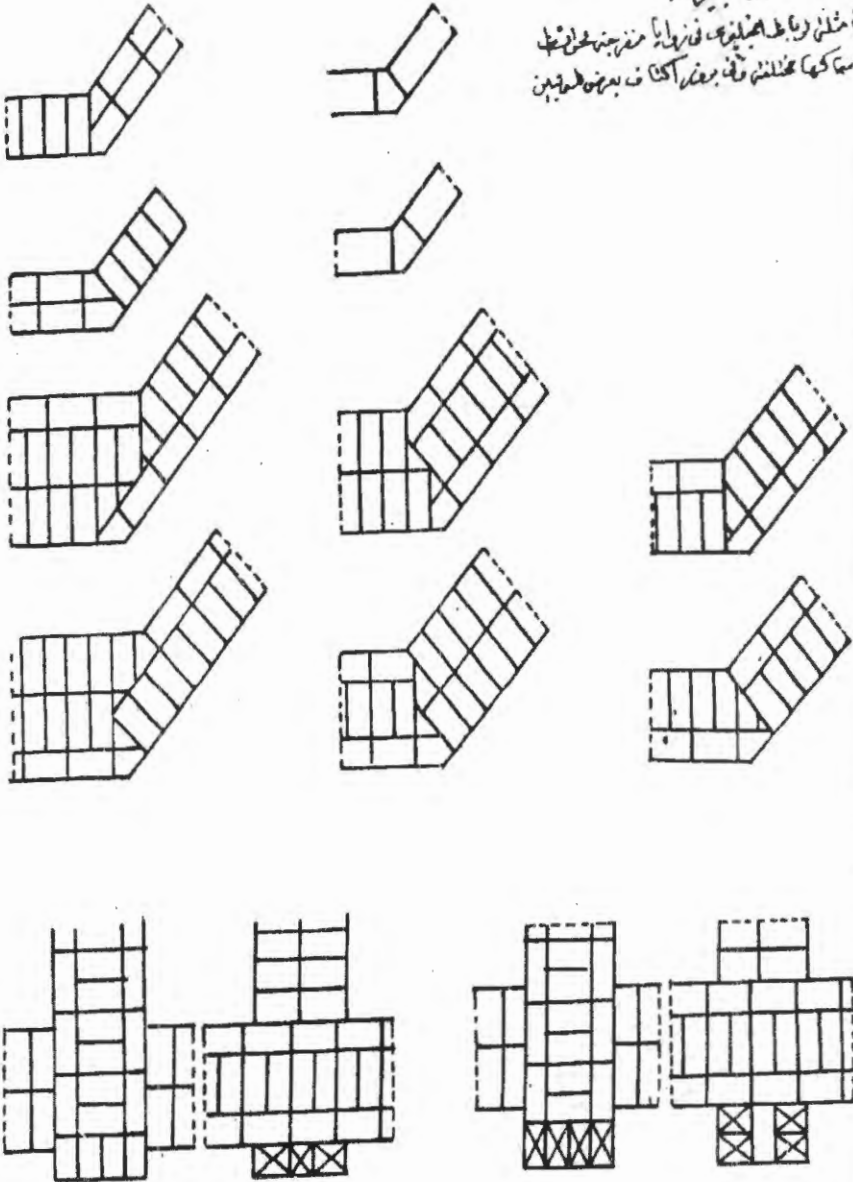
رابط طوبى انجليزى فى حالات خاصه
فى احوال مشطوطه وكذلك فى تقابل رابط طوبى
بزاوية مع رابط طوبى.



صوره البناء تابع روابط الطوب

روابط طوب الجبلية،
أشكال روابط الجبلية، في زوايا مفترق جبهه الحائط
اسمها مختلفه وفي بعض اماكن في بعض الدول

لوحة رقم ٦ صورات تفصيلية



7- الحوائط المفرغة:

هو بناء الحوائط من طبقات رأسية متراسة من الطوب العادى بينها فراغ أو أكثر من الهواء تتراوح سمك طبقاته 4-7 سم ويختلف سمك كل طبقة من طبقات الحائط من 6-25 سم 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 وتشارك طبقة الكسوة مع الحائط استاتيكيًا فى الحمل فيكون 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 طوب البناء العادى $25 \times 12 \times 6$ سم أو تختلف عنها $25 \times 14 \times 6$ أو 25×25 $6 \times 29 \times 14 \times 9$ سم وقد تصل فى الحجم إلى $14 \times 8 \times 4$ سم.

9- 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 2-3 سم وعرضها 6 سم 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 الناشئ من عدم تجانس طبقات الأرض التى تتركز عليها الحوائط أو لمقاومة شروخ الاهتزازات الأرضية فى المناطق الكثيرة للزلازل وتنتشر تلك الطريقة من التسليح فى إنجلترا.

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 تبعاً 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 تبعاً لأنواعها المختلفة ومواقع استعمالها واتجاه الضوء الساقط عليها وطريقة توزيعه المطلوب بواسطتها ثم مقاومتها للعوامل المؤثرة عليها.

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

- 1- طريقة الرص الحر، وهى الطريقة الأكبر انتشاراً 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 تتركز أحمال الطوب على بعضه

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

2- طريقة التسليح المستمر: وهى التى تسلىح فيها فواصل الطوب بأسياخ حديدية وتملأ بمونة الأسمنت، ويكون التسليح فى اتجاه أو اتجاهين تبعاً لوضع الحائط استاتيكيًا بحيث يعمل كشبكة خرسانية مسلحة، ولذا فأمكن به تغطية مساحات مستمرة وصلت فى بعض المباني إلى ارتفاع خمسة أدوار، وتستعمل هذه الطريقة بتسليح الحوائط الزجاجية بواسطة مواسير الماء الدافئ، 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 التى تشابه مع طريقة الألمانية أو تسليح الحوائط الطوب فى الأسوار والقواطع حيث تحمل الطوب ألواح أو إطارات معدنية يكون عملها استاتيكيًا كالطريقة السابقة ويكون الطوب كمادة ملء الفراغات.

ملحق الفصل الرابع

1- الحوائط المفرغة:

هو بناء الحوائط من طبقات رأسية متراسة من الطوب العادى بينها فراغ أو أكثر من الهواء تتراوح سمك طبقته 4-7 سم ويختلف سمك كل طبقة من طبقات الحائط من 6-25 سم ويربطها ببعضها من روابط من الطوب أو وحدات خاصة أو شبك معدنى أو أنواع مختلفة من الخواص والأسياخ.

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

- 1- الاقتصاد فى كمية الطوب اللازمة لبناء الحوائط وما يتبعها من اقتصاد فى المونة والتكاليف وزمن البناء.
- 2- عزل الحرارة الخارجية ومنع تسربها إلى داخل المباني 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.

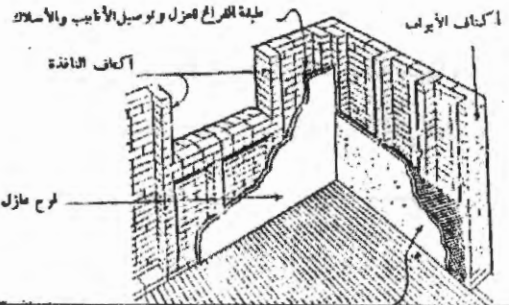
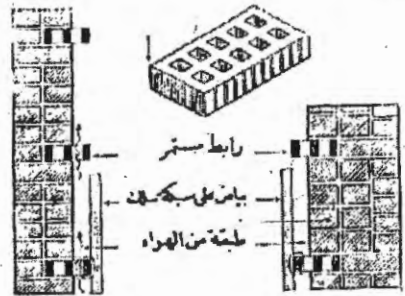
أما من حيث الاقتصاد فى كمية الطوب فهذا أمر لاشك فيه وكذلك كمية المونة اللازمة التى تحف وتتناسك بسرعة لكون الحوائط أكثر تعرضاً للهواء ويتبعها بطبيعة الحال سرعة جفاف الماء الزائد، أما الاقتصاد فى الوقت وما يتبعه من الاقتصاد فى التكاليف فهذا ما يشك كثيراً فى إمكان تحقيقه وذلك لأنه رغم أن كمية الطوب التى تحتاج إليها مثل تلك

الحوائط أقل نسبيًا من تلك التى تحتاج إليها لحوائط المصممة 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 الشبكي للحوائط إذا كان الحمل موزعًا توزيعًا استاتيكيًا على الحائط بأكمله كما أنه لا يمكن الاعتماد على البناء العادى فى القيام بتنفيذها.

وعلى ذلك من اعتبار أن الاقتصاد فى كمية الطوب والمونة تعادلهما 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 ١ طريقة عزل الرطوبة والحوائط المصمتة بصلب
البياس الداخل من الحائط الخارجى بطبقة متصلة
ومستوية من القواء. البياس مثبت على عيبك معدنى
يربطه بالحائط وحدات خاصة من الطوب للفرغ.



شكل ٢ مثل من أمثلة الحوائط الطوب الدائرية حيث يكون
الطوب الطبقة الخارجية الرقيقة وتشتمل الأسلاك من
الداخل بشبك معدنى ويابس لعزل الصوت، أو أى مادة
عازلة لعزل الحرارة والرطوبة فى الحوائط الخارجية.

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

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

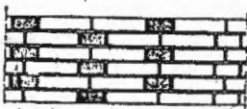
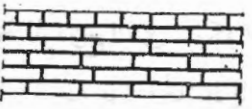
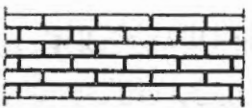
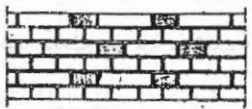
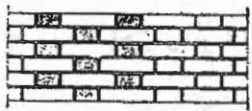
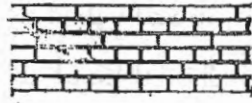
فالرسومات الموضحة باللوحة رقم 11 الخاصة بالحوائط المفرغة تبين دورة الهواء كل من الصيف والشتاء، ففي الصيف عندما تبلغ درجة الحرارة الخارجية 40 بيننا درجة الحرارة الداخلية للمبنى 18-20 فطبقة الهواء الملاصقة للحائط الخارجى ترتفع درجة حرارتها وتبعًا لنظرية الوزن النوعى تصعد إلى أعلى لتحل محلها طبقة أخرى من 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 بطيء 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 طبقاته إلى خلايا أو طبقات أفقية لا يسمح 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 لا تزيد عن 3 سم ثم تقسيمها رأسيًا أو باستعمال طريقة الحواجز المتوسطة «الحوائط ذات الفراغ المزدوج» والتى مهدت الطريق لظهور عدد لا يحصى

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 خصوصاً 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 تبعاً لنظرية التكاثف وتنتقل من خلال الطوب إلى البيض الداخلى وتظهر تلك الدورة جلياً فى المناطق الحارة الرطبة خصوصاً إذا كانت طبقات الحائط رقيقة، ويفضل فى حالة عزل الرطوبة أن تكون طبقة الهواء متصلة بالخارج من أسفل الحائط وأعلى.

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



من طرق رس الطوب وتوزم الروابط فى واجهات الحوائط المازلة ذات الطبقة الخارجية سمك ٢ طوبة والى يمينها عن المناطق الخارجى فراغ من الهواء . (شكل ٣)

أما الروابط الشبكية والتي تصنع من السلك فقد ثبت عدم صلاحيتها لسهولة جمعها لقطرات الرطوبة المتكاثفة 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 لا يمتص الرطوبة كالأنواع المختلفة من الطوب المفرغ والطوب المضغوط كما يجب مراعاة ذلك جيداً عند اختيار المونة التى تحل 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 تبعاً لطاقة الأمواج الساقطة عليها ويكون تأثيرها كالوح رنان متجانس نظراً لتقارب درجة مرونة كل من الطوب ومونة الأسمنت ثم ينتقل رنينها إلى الطبقة الداخلية التى تتذبذب تبعاً لها وبذلك تعمل على تقوية الصوت بدلاً من إعدام طاقته بإعدام تذبذب الطبقة الخارجية يمكن إضعاف الصوت المنتقل بواسطتها وذلك بربط الطبقتين ببعضها فتبعاً لزيادة عدد الروابط تقل الذبذبة وقد بلغت درجة عزل الحائط المزدوج الذى سمكه 29 سم 52 فون وعند ملء الفراغ بالخرسانة الخفيفة أو الرمل تصل درجة عزل الحائط إلى 69-74 فون وقد وصل الحد الأعلى فى حوائط الطوب ذو الخلايا المفرغة التى سمكها 28 سم بلغت 89 فون أى ما يعادل سمك 52 سم فى الحوائط المصمتة.

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

أولاً: أن يحمل الحائط نفسه فقط كما هو الحال فى جميع المباني 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 في أوروبا الوسطى وتسمى الطريقة التوزيع المتضامن ويوزع الحمل على الحائط بطريقتين أما طريقة التوزيع المتضامن أو بطريقة الأعمدة المتراسة 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 في الحوائط ذات الفراغ المزدوج فيعد طريقة أحسنها من حيث توزيع الأحمال استاتيكيًا بطريقة متضامنة اشتركت فيها الأعمدة والحوائط الثلاثة متضامنة ولكنه رغم وجود عدد لا يحصى من أمثلة تلك الحوائط في ألمانيا والنمسا وسويسرا في مبان وصل ارتفاعها إلى خمسة أدوار فإن تحميلها في مصر يدعو إلى التخوف كما أنه لا يمكن الإعتماد على البناء العادى للقيام بتنفيذها.

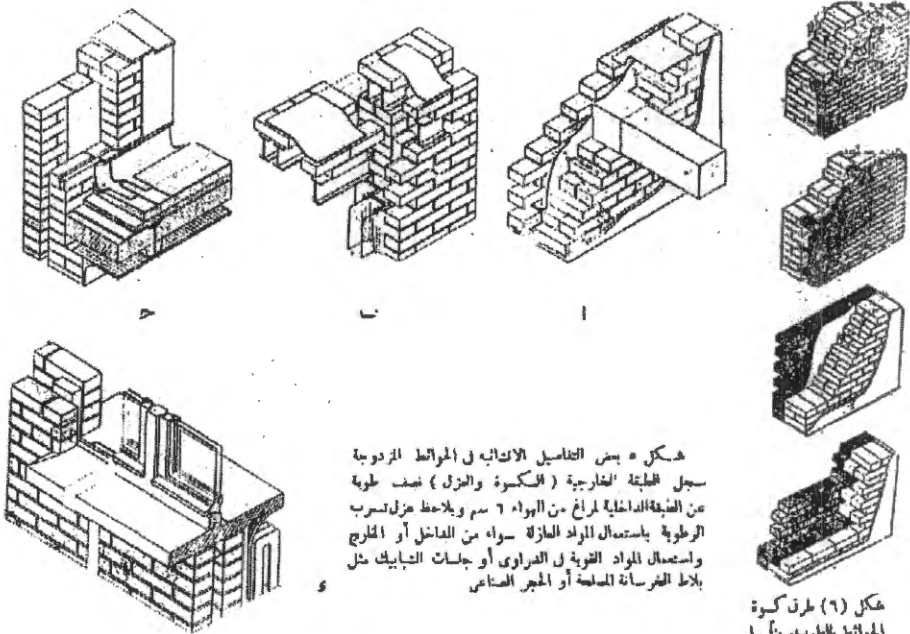
2- طوب الكسوة:

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 في الحمل فيكون هناك ارتباط إنشائى بين وحدائهما أو يقوم الحائط الخلفى وحده بالحمل بأكمله وتكون الكسوة كقشرة خارجية للوقاية فقط.

ويختلف طوب الكسوة عن الطوب العادى في 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 وفي المناطق الباردة تقاوم تأثير الصقيع والخ..

كما أنه في حالات أخرى يكون عمله عزل الحرارة والصوت فقط ويختلف طوب الكسوة بصفة عامة عن الطوب العادي في كثافته ومتانته حيث يحرق في درجة حرارة عالية كما أن أنواع كثيرة منه تعالج أسطحها الخارجية آلياً أو كيميائياً لتكسيبها خواص تتفق مع العوامل المؤثرة عليها وقد تكون أبعاد طوب الكسوة كأبعاد طوب البناء العادي $12 \times 25 \times 6$ سم أو يختلف عنها $14 \times 25 \times 25.6 \times 25 \times 29.6 \times 14 \times 9$ سم وقد تصل في الحجم إلى $14 \times 8 \times 4$ سم.



شكل هـ - بعض التفاصيل الانتباه في الحوائط المزودة
سجل الطبقة الخارجية (الكسوة والعزل) نصف طوبية
عن الطبقة الداخلية لراغ من الهواء 6 سم ويلاحظ عزل تسرب
الرطوبة باستعمال المواد العازلة سواء من الداخل أو الخارج
واستعمال المواد القوية في الفراوى أو جسات التبايك مثل
بلاط الفرساة المسلحة أو الحجر الصناعى

شكل (٦) طرق كسوة
الحوائط بالطوبية
وضع طبقة الكسوة
بالنسبة للحائط الضيق .

- (أ) عزل تسرب الرطوبة بواسطة تنطية سطح طوب الكسوة
من الهاشم - ولأوس لركنكز السكبرات المتينة بطبقة بتوصيلية .
(ب) تفاصيل الأسطح والفراوى - تنطية سطح الخرقة المروى بالواح من الرينك
أو بروابط طوبية - ويظهر في ب تفاصيل اتصال النوافذ وأعتابها بالمحيط للترعة .
(ج) تفاصيل جولة التفتحة - بلاط الجلسة من المرساة المسلحة أو الحجر الصناعى .

ونظرًا لهذا الاختلاف في الأبعاد فمن أهم العوامل التي يجب مراعاتها وطريقة رص الطوب وتوزيع الروابط التي تربط الطبقتين ببعضهما خصوصًا وأن كانت طبقة الكسوة ستشترك مع الحائط الخارجى استاتيكيًا في الحمل، ولما كان رص الطوب في طبقة الكسوة يقوم بدور زخرفى هام بجانب الدور الإنشائى والوقائى فيجب مراعاة طريقة رصه جيدًا، علمًا بأن سمك الطبقة $\frac{1}{2}$ طوبة، كما أن الشروط الاقتصادية تتطلب الإكثار ما أمكن من التوزيع الطولى «آدية» والاقتصاد في التوزيع الشناوى 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 طوبة، كما أن الشروط الاقتصادية تتطلب الإكثار ما أمكن من التوزيع الطولى «آدية» والاقتصاد في التوزيع الشناوى 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 في كسوة الواجهات بالطوب الظاهر كتقوية الخطوط الأفقية المستمرة حتى يصل سمك الكحلة في بعضها 2.5 سم مع زيادة عمقها وإخفاء اللحامات الرأسية التى تكون كحلتها ضيقة وبمستوى سطح الحائط، أو بضم عدة مداмик مع بعضها بحيث لا تظهر كحلتها، وتختلف تلك التقاسيم الزخرفية التى لا حصر لها تبعًا لأبعاد المساحات المغطاة والاعتبارات الفنية ولا يميل كثير من الممارين إلى الإكثار من الزخارف المجسمة فى الواجهات لقابليتها إلى جمع الأتربة والحشرات التى تتكاثر وتنسج أعشاشها فى ظلها وبين فجوتها، ثم لصعوبة تنظيف الواجهات فى جو كجو مصر الكثير الأتربة.

والاختلاف فى سمك الكحلة يمكن تحقيقه إذا كان طوب الكسوة حر التوزيع أى ملصوقًا على الحائط وليس بينهما علاقة استاتيكية أو فى حالات مرونة الاتصال بين الطبقتين، عند اختلاف أبعاد الطوب المستعمل فى كل منها ولكن يجب الاحتراس فى التوزيع حتى

لاتتعارض اختيار طريقة الرص مع الروابط التى تتفق فى مداмик كلتاهما، ولما كان الطوب المستعمل للكسوة أكثر صلابة وكثافة من الطوب العادى فهو بطبيعة الحال أسرع توصيلاً للحرارة والصوت ويجب مراعاة ذلك العيب جيداً 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 المباني 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 الشديدة 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 تبعاً 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 خصوصاً 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 مدامك 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

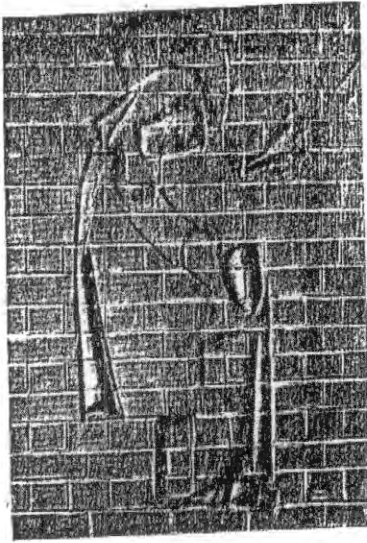
ومن ذلك يظهر أحيانًا ما يسمونه بالترطيب والذي كان ظهوره في كثير من المباني القديمة سببًا في تخوف كثير من الممارين من طوب الكسوة وتفضيل البياض عنه والذي يمكن إزالته وتجديده في أى وقت وبسهولة.

فالحوائط المكسوة بالطوب الظاهر وجد أنه تظهر بها أحيانًا بعض الشروخ الدقيقة على أسطح طوبها الخارجية من فعل الحرارة أو خدوش الرياح أو في 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 جيداً في 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:

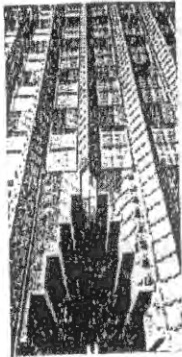
1- دهان الحوائط بعد غسلها جيداً بمادة من المواد الكيميائية التى تتخلل الشروخ والخدوش واللحامات كالأنيميروليوم والتي تكسبها مناعة ضد تسرب الرطوبة أو المياه خلالها.

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

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

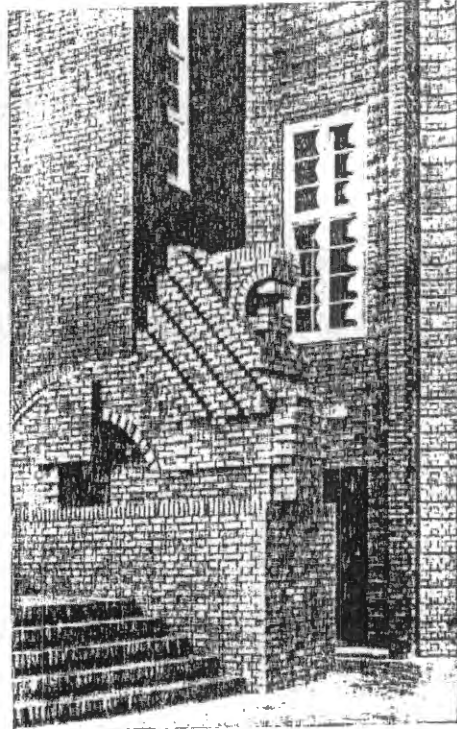


٧

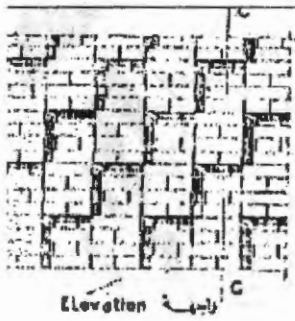


٩

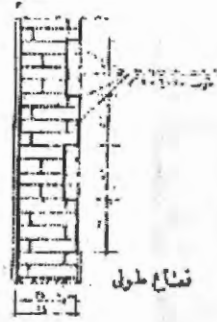
٨



الأشكال الموصفة ١٠٨١٧، ٩٠٩، ١٠ نماذج
مختارة لملوك الكسرة بالواجهات بدل على دقة
التمثيل ومقدرة المهندس المعماري في إخراج
وتجسيم القطة الفنية المراد التركيز عليها وذلك
باستعمال الطوب المخصوص الكسرة في الواجهات

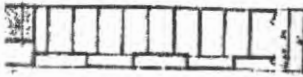


Elevation الواجهة

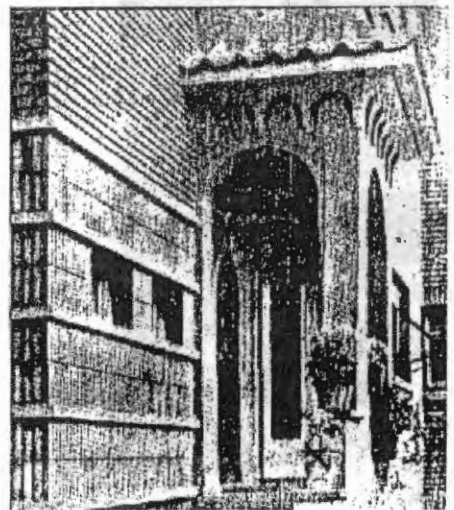
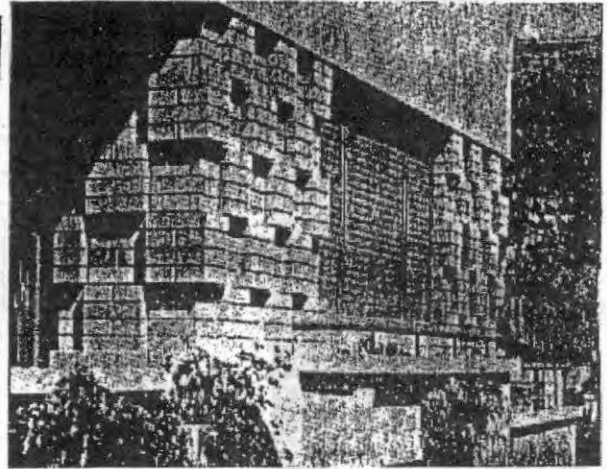


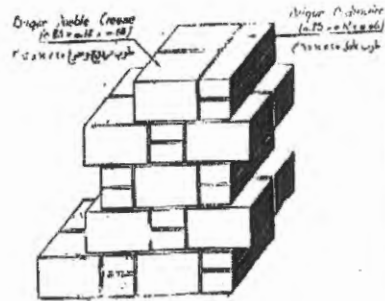
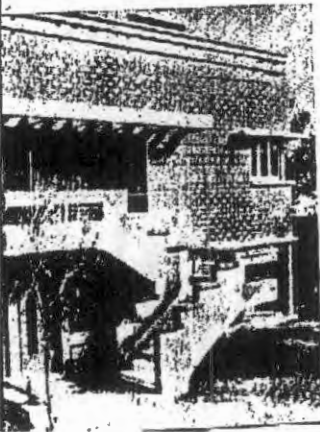
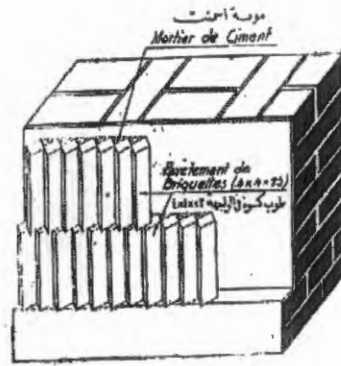
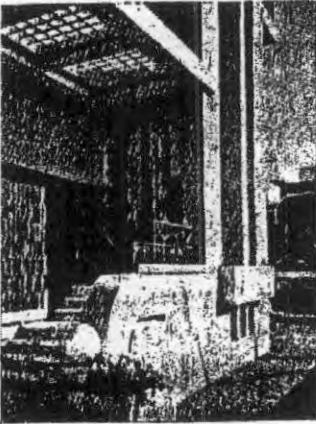
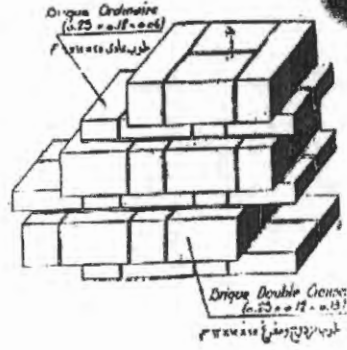
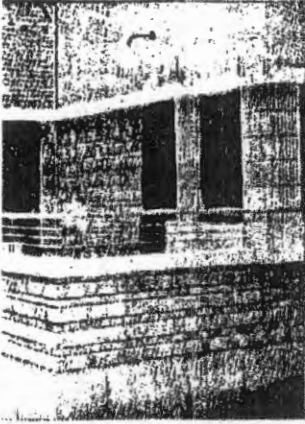
Coupe C

Assise B منقط



Assise A منقط





3- الطوب والتسليح:

التسليح معناه الإنشائي زيادة عزم المقاومة في القطاعات في 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 مم وعرضها 6 سم ويتراوح طولها من 2.5-3.5 متر توضع بين لحامات الطوب على ارتفاعات تختلف من أربعة مدايمك إلى ستة وكان عملها الأساسى مقاومة الترخيم الناشئ من عدم تجانس طبقات الأرض التى تتركز عليها الحوائط أو لمقاومة شروخ الاهتزازات 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 الإنشاء والإلتواء خصوصًا وأنها لاتربط أفقيًا بكانات أو روابط أو على شكل خوص 3 × 8 مم لتساعد على رص الطوب متوازيًا واختلفت سمك طبقة اللحام من 2-3.5 سم ملئت بمونة من الأسمنت بنسبة 1:4 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 الإنشاء المزدوج فى إتجاهى السقف.

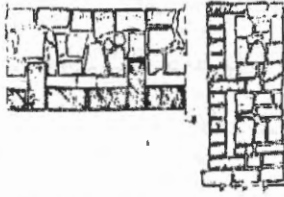
وتبعًا لزيادة الأحمال فقد تطور استعمال الطوب المسلح بزيادة ارتفاعاته وتخفيف وزنه ثم زيادة التسليح، مما أدى إلى توسيع الفجوات والتى عملت ككمرات متراسة كما زودت الأسقف بطبقة عليا من الخرسانة المسلحة بسمك تراوح بين 2.3-5 سم لمقاومة الضغط

وتبعاً لعمل كل من البلاطة والكمرات المتراسة
فقد تطورت أشكال الطوب حتى تساعد على
عملها المشترك وخروج الطوب من اشتراكه
الإستاتيكي إلى عمله كفرم يصب السقف
حولها ثم قيامه بعامل العزل للصوت والحرارة.

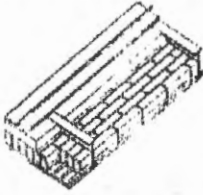
ولقد أعطى التسليح الفرصة للطوب لكي
يستعمل في بناء الكمرات والأعتاب بتسليحها
بواسطة أسياخ حديدية ترص في فجوات اللحامات
أو بواسطة استعمال أنواع مختلفة من القطاعات
الحديدية المعروفة لتغطية الفتحات الكبيرة.

ومن أحدث الأمثلة في إنجلترا فيلا مندلسون
التي بنيت بالطوب والتي غطيت إحدى فتحاتها
التي يبلغ إتساعها حوالي أربعة أمتار بجمالون
حديدى اختفى داخل الحائط والجلسات.

ومن طرق التسليح الحديثة والتي انتشرت في
ألمانيا القواطيع وتسمى بطريقة الحوائط الحرة،
وتتكون من شبكة معدنية يرص فيها أسياخ أو
خوص من الحديد في إتجاهين تملأ المسافات التي
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 ملئ كل مربع تثبت فوقه الخوص
العرضية فبذلك تكون أحمال الحائط موزعة على
الشبكة الحديدية التي تنقله إلى الأعمدة الجانبية
بحيث يمكن رفع الحائط بأكمله وعدم تركيز حمله
على البلاطات.



شكل ١٦ كورة المراتط الحجرية طوباً طابراً يمكن
صف طوباً ومنزلاً برامح يوانى حديدية ١-٢



١٧ - إستعمال الطوب الناري في البلاطات الأتلف
بواسطة أسياخ أو خوص حديدية
وإستعمال الطوب ل الأتلف من Kleinsteig Decken
إلى الأتلف الحديثة



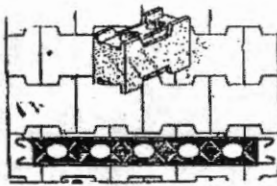
١٨ - بعض نماذج البلاطات والكمرات والأعتاب
الطوبية المساحة في المبانى الأمريكية.

كما أمكن استعمالها في الحوائط الخارجية المزدوجة الخفيفة وفي كثير من الحالات يفضل استعمالها الطوب المفرغ خصوصاً للقواطع حتى تكون خفيفة الوزن.

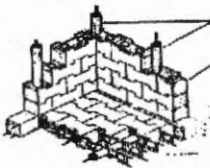
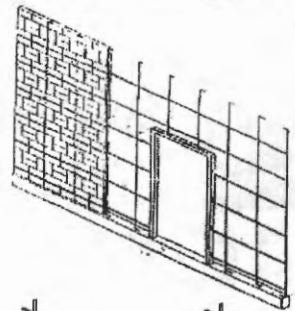
وفي حالات الحوائط المتحركة والمتنقلة يوضع الحائط بأكمله في إطار عبارة عن مجرى معدنية. وقد انتشرت طريقة بروس في بناء الأسوار الخارجية من الطوب والتي ينقل حمل الحوائط فيها إلى الأكتاف المسلحة وتمتاز تلك الحوائط في بناء الأسوار بتماسكها وعدم قابليتها للشرخ أو التشقق لعدم ارتكازها المباشر على الأساسات.

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

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

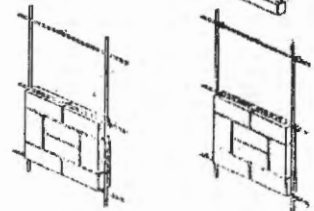


شكل ١٦ - سبيل الحوائط
والطوب الجافة - سبيل الحائط ١-٦
سبيل طوب جاف أو ١٠٠ موزج
الحل من مائدة السبيل المدنية .



مواسير السبيل
وسبيل الطوب
ميدة سبيل

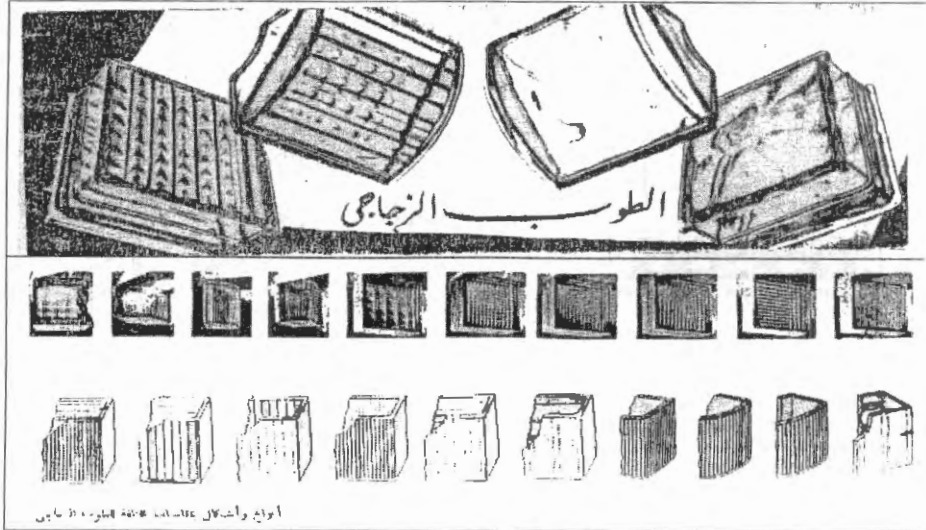
روابط الأرضيات
شكل ١٧ - سبيل لاستعمال الطوب في إنشاء الجدار



4- الطوب الزجاجي:

أو طوب العصر الحديث وهو طوب حديث ظهر في العصر الصناعي لكي يساير العمارة الحديثة في مطالبها، وينطبق على ما فرضته من شروط وقيود قلما تتوفر في المواد الأخرى من حيث اكتساب أكبر كمية من الضوء والأشعة الطبيعية وتوزيعها بالطرق وفي الإتجاهات التي تتطلبها المنفعة، وفي 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 في الإتجاه الذي كانت الفتحات تسير في طريقه حيث أنها في كل طراز قد كبرت عن الطراز الذي سبقه تبعاً لطرق الإنشاء وزيادة مقاومة العزل حتى أعطاه الطوب الزجاجي الفرصة لكي تحل محل الحائط بأكمله.

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



وينقسم الطوب الزجاجي تبعًا لطرق بنائه إلى ثلاثة أنواع وهذه الأنواع هي:

1- طريقة الرص الحر، وهي الطريقة الأكبر انتشارًا في 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 تتركز أحمال الطوب على بعضه ولذا فلا يمكن الارتفاع بالحوائط إلا إلى مسافات لا تتعدى ثلاثة أمتار، وإلا فيجب تقسيم الحائط عرضيًا بواسطة كمرات أو ميدات معدنية أو خرسانية تحمل كل منها خمسة أو ستة صفوف من الطوب الزجاجي كما يجب الاحتراس التام من تأثير ترخيم الأرضيات أو الكمرات وارتكازها أو ضغطها على الطوب نفسه.

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

3- طريقة الإطارات المعدنية والتي تتشابه مع طريقة الألمانية أو تسليح الحوائط الطوبية في الأسوار والقواطع حيث تحمل الطوب ألواح أو إطارات معدنية يكون عملها استاتيكيًا كالطريقة السابقة ويكون الطوب كمادة ملء الفراغات.

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

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

وقد يتبادر الذهن لأول مرة أن استعمال الطوب الزجاجي سيقصر على البلاد الشمالية وأنه سوف لا تعطى له الفرصة في يوم من الأيام لكي يساهم في مباني المناطق المعتدلة الحرارة والحارة أو عندنا في مصر والرد على هذا الزعم انتشار استعماله أخيراً في الكثير من مدن جنوب كاليفورنيا والمكسيك والبرازيل وغيرها من المناطق الاستوائية والتي تجمع بين الحرارة المرتفعة والتغير السريع والمستمر بين درجات الحرارة والرطوبة في فصول السنة المختلفة ثم الأمطار الغزيرة، وأخيراً الضوء القوي فكل العقبات الفنية التي وقعت عقبة في سبيل استعماله في مثل هذه المناطق تمكنت الأبحاث العلمية الحديثة من تخطيها فعامل العزل الحراري قد بلغ في الكثير من أنواعها ما يقرب من $1.45 - 1.63$ أي ما يعادل سمك $38 - 45$ سم من حوائط الطوب العادي خصوصاً في الأنواع ذات الفراغ المزدوج والزجاج التشيكوسلوفاكي والحرير الزجاجي 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 لا تعلق به الأتربة بسهولة التي اختصت بها البلاد المعتدلة الحرارة وتنظيفها لا يحتاج إلى عناء كبير ثم أن ارتفاع درجة حرارة أسطحها الخارجية لا تساعد كثيراً من الحشرات على الانتقال عليها أو الالتصاق بها كالنحل والعنكبوت الذي ينسج خلاياه على أسطح جميع الأنواع المختلفة من الحوائط الطوبية والبياض بأنواعها المختلفة.

وقد ابتكرت طريقة جديدة لرفع درجة عزل الطوب الزجاجي في المناطق الشديدة الحرارة أو البرودة بواسطة وضع ألواح من السليوفان أو السليلويد العازل ونسيج الحرير الزجاجي بين طبقتي الطوبية، وقد أمكن أيضاً بتلك الطريقة السيطرة على كمية الضوء التي تمر خلالها وتحديد مقدارها تبعاً لاتجاه الحائط.

وفي حالات تحديد كمية الضوء يوضع ألواح من الزجاج الشيكوسلوفاكى المصنفر أو الحرير الزجاجى والتي 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 المعمارين 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 والقواطع 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 يشير 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- الأهمال وإرتباطها بتمدد الزجاج: يجب أن يراعى عند التصميم وبناء الطوب الزجاجى أن لا تركز عليها أحمالاً أخرى غير أحمالها وأن تكون مفصولة غير متلاصقة بقدر كاف من جميع الجهات حتى يتسنى لها أن تتمدد فى أى اتجاه كان

فلا ينتج عن امتدادها أى ضغط على أطرافها أكثر من حمل يقدر بعشرة أرتال على البوصة المربعة.

2- المواد التى توضع للتمدد: يحاط الحلق المعدنى الذى يضم الطوب الزجاجى فى الحوائط الخارجية بادة عازلة قابلة للضغط إلى 50٪ رطلاً على البوصة المربعة على ألا تلبث هذه المادة أن تعود لحالتها الأصلية مرونتها بنسبة 80٪ من الأصل إذا ما انكمش الزجاج المحيط بها وتكون هذه غالباً من أسلاك لاتقل عن 3 / 8 بوصة إلا إذا أوصى بعملها خصيصاً بغير ذلك.

3- جلسات الفتحات: أن يراعى فى عمل جلسات هذه الفتحات أن يسمح 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 الشبايك، أما فى فواصل التمدد وفى رؤوس الحواجز فيجب أن لا يكون سمك اللباد المستعمل أقل من 4 / 1 بوصة لما عساه أن يحصل من التواء فى الأسقف أو ما شاكل ذلك.

5- المقاومة الجانبية: تصميم الألواح الداخلية الزجاجية عادة على أن تتحمل مقاومة على جوانبها بحمل موزع بانتظام لايزيد قدره عن 15 رطلاً على القدم المسطح من مجموع مسطح اللوح المكشوف إلا إذا كان التصميم يستدعى أكثر من ذلك فىوصى بصنع طوب فى المصنع خصيصاً للتصميم المذكور.

6- تقسيم الألواح تقسيماً فرعياً: يراعى فى الأماكن التى يحتاج فيها إظهار مساحات كبيرة من الطوب الزجاجى تقسيم الطوب الزجاجى حسب المساحة المطلوبة، وتقوى كالمادة بدعامات أفقية أو رأسية غير ظاهرة من الخارج مساوية 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 كهربائياً بواسطة أسلاك معدنية أرفع من أسلاك التسليح، فتثبت بذلك فى أماكنها المحددة ولا تتحرك من مواضعها.

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

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

10- المناعة ضد اختراق المياه: تبنى القوالب الزجاجية على أن تقاوم تسرب الماء من بين اللحامات أو من حل الأطراف ولذا فإنه يجب أن تملأ اللحامات جيداً بمونة لا يخرقها الماء مطلقاً بسبب هطول الأمطار ولا يؤثر هذا الهطول على المونة الداخلية إذا كانت ممزوجة مزجاً جيداً وكانت جميع اللحامات محولة جيداً، وبذلك لا يتسرب الماء بداخل الحوائط، على أنه يراعى عند استعمال المونة أن لا تكون لينة.

11- أهمية ملء اللحامات والتثبيت من ذلك: إن أهمية ملء اللحامات جيداً بالمونة من الضرورة القصوى ويجعل الإعتناء بها أمراً واجباً، وللتأكد من ذلك فقد صنع طرف الطوب شفافاً ليسمح برؤية المونة بعد وضعها للتأكد من ملء اللحامات.

12- استعمال المادة العازلة من مونة الأسمنت: في أحوال خاصة تكفى مونة الأسمنت كمادة عازلة إذا ما تراءى للمهندس أنه لا يلزم استعمال مادة أخرى عازلة للماء لعدم الاحتياج إلى ذلك مثلاً.

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

14- البياض: جميع أطراف قوالب الزجاج الداخلية منها والخارجية عمل فيه فراغ ملاءه بالبياض، ويتساوى هذا الفراغ في عمقه مع إتساعه ويملاً 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 مداмик، ويجب التأكد من أن تكون جميع اللحامات الرأسية منها والأفقية على إستقامة واحدة، وأن تكون الرأسية منها حافظة على وضعها حسب ميزان الخيط وأن لا يكون بها أى ميل يتعدى بوصة لكل 10 أقدام رأسية.

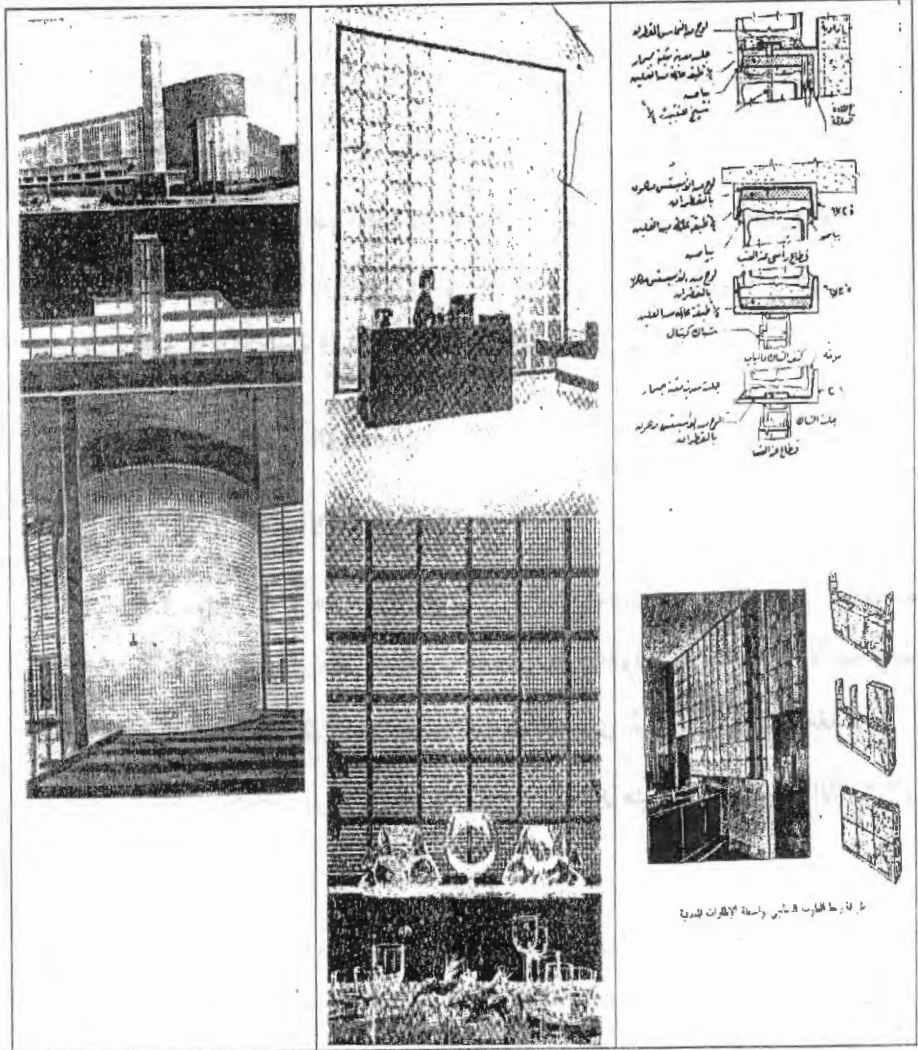
16- بعد الانتهاء من العمل وقبل جفاف المونة يجب الإعتناء بتنظيف الطوب من المونة المتساقطة وكحل اللحامات جيداً.

17- تستعمل المونة اللازمة للطوب الزجاجى من الأسمنت البورتلندى والجير والرمل بنسبة 1:1:6 على أن تقاس هذه الأجزاء بعبرة 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 جيداً، ولا يجوز استعماله بعد الطفى إلا بعد مضى أسبوع على الأقل، على أن يكون خاليًا من الزلط والصوفان وأن يكون مهزوزًا جيداً، ويجب أن يكون

الرمل المستعمل نظيفاً متجانساً حاد الطرف خالياً من المواد الغريبة والأتربة والأملاح والطفل، وأن يمر من مهزة سعة عيونها 2 مليمتراً.

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



البناء بالأحجار

1- تكوين الأحجار:

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

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

2- بناء الحوائط من الأحجار:

يراعى في البناء بالأحجار الاشتراطات الآتية:

1- يلاحظ في استعمال الأحجار الرسوبية أن توضع بحيث تكون الضغوط الواقعة عليها عمودية على مستوى المرقد الطبيعى للأحجار، ففي الحوائط عادة توضع الأحجار بحيث تكون مراقدها أفقية، وفي 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

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

4- يتم توضيب الحجر بموقع العمل بعد قطعه ونقائه وتستعدل أوجه الحجر الأربع المهمة في الإنشاء وهى المرقدان واللحمان مع تسوية الأوجه الأمامى المشاهد من الحجر حسب الطلب والوجه الخلفى عادة يترك غشياً أو يسوى حسب الحاجة ويلاحظ عند النحت أن يكون المرقدان موازيان للمرقد الطبيعى للحجر.

5- يراعى قطع الحل في البناء وأن ترقد الأحجار أو الدبش فوق مونة مستمرة كما يجب أن تملأ اللحامات الأفقية والرأسية والمستعرضة بالمونة على أن تملأ الفراغات الداخلية بين الأحجار عند بناء الحوائط بالدبش بأحجام أصغر مقاساً وأن تغلف المونة جميع الأحجار ولا يزيد سمكها عن حوالى 2 سم.

6- يراعى في البناء بالدبش أن يوجد حجر رباط عرضى في كل حوالى 1 مم من سطح الحوائط يظهر في وجهى الحائط المتوازيين.

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

3- المصطلحات المستعملة فى البناء بالأحجار:

- المدامك: كما سبق فى الطوب وهو الطبقة الأفقية المتكونة من الحجارة المرصوفة 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 المدامك.
- الحمل: عبارة عن طول الحجر مع طول الحائط.
- الصورة: وتعرف أيضًا بالسهل وهو عرض الحجر مع طول الحائط أو طول الحجر مع سمك الحائط.

4- تتميز طرق البناء بالطوب الزجاجي 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 في الأحجار التى تكون ذراتها.
- مقاومتها للكسر والتفتت: وهو كلما كان الحجر صلبًا متماسك الذرات كلما كان استعماله أمن لتحمل مقدار كبير من الضغط.
- عدم التأثير من المؤثرات الجوية: تقاوم بعض الأحجار التأثيرات الجوية بشدة ولذا تعيش طويلاً.. ويتأثر بعضها نتيجة الأحماض والغازات أو الرطوبة الموجودة بالجو فتتفكك أجزاؤها وتحلل.
- تغير درجات الحرارة والبرودة: لا يحدث فرق التغير العادى تمدد أو انكماشًا محسوسًا فى الأحجار إلا أن الأحجار المعرضة للشمس تعيش طويلاً عن المعرضة للرطوبة.
- قابلية التماسك بالمونة: يجب أن تكون المونة مناسبة من ناحية القوة لدرجة صلابة الحجر وخشونة أسطح الأحجار تقبل الالتصاق بطبقات المونة المستعملة بخلاف ما إذا كانت ملساء.

5- أهم طرق البناء بالحجر الجيرى:

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

5-1- مباني دبش بلدى مقلب:

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

5-2- مباني دبش بلدى مخصص:

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

5-3- مباني دبش مخصص:

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

5-4- البناء بالأحجار المنحوتة:

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

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

ج- مباني الأحجار المضلعة: «مثنى - مسدس - مربع» وتستخدم هذه المباني للأغراض الزخرفية.

والأحجار المنحوتة يجب أن تكون أبعادها فى الحدود الآتية:

- الطول: لا يزيد عن ثلاث أمثال الارتفاع.
- العرض: لا يقل عن نصف الارتفاع.
- اللحامات: كما أن اللحامات بين الأحجار يجب أن لا تتعدى 4 سم.

5-5- مباني 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.

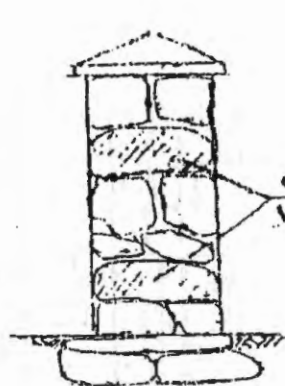
6- المون المستعملة فى البناء بالأحجار:

- 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 أثقالاً 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.

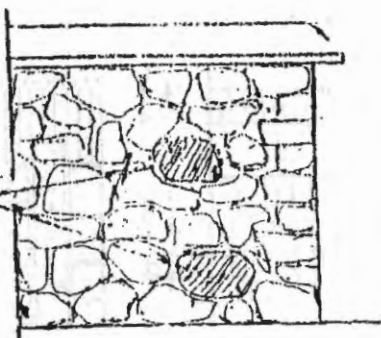
7- العوامل والأسباب التى تؤدى إلى تلف مبانى الأحجار:

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

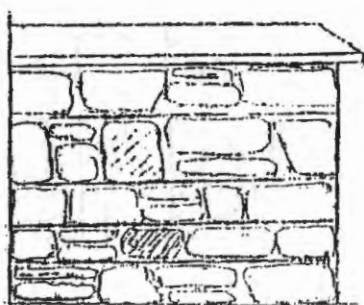
- 1- الخطأ فى وضع الأحجار فى البناء من عدم بنائها على مراقدها الطبيعية بحيث لاتدون الأحمال عمودية.
- 2- وجود غازات ضارة فى الجو.. خصوصاً فى البلاد الصناعية.
- 3- عدم اختيار أنواع مناسبة للبناء.. فيجب اختيار الأحجار التى تناسب ظروف المبنى.
- 4- يجب أن تكون الأحجار متجانسة ومن نوع واحد.
- 5- تأثير البرودة 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 عليها 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.



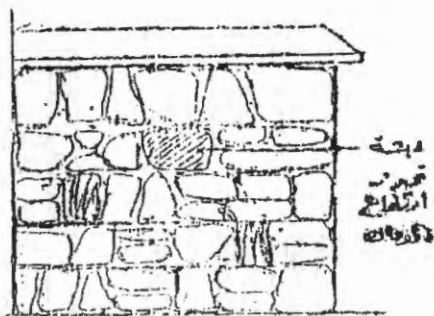
أ - قطاع بالحائط



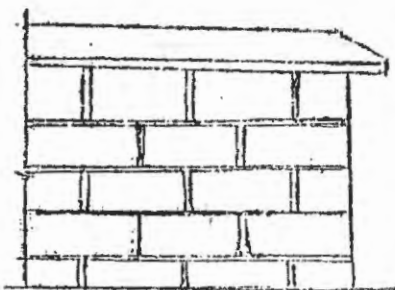
أ - حائط من الدبش البلدي العفلي



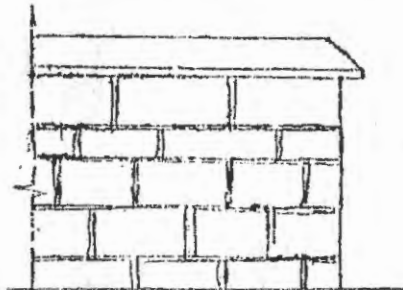
حائط من الدبش المربع



ب - حائط من الدبش البلدي المخصص به مداميت غير متساوية الارتفاع

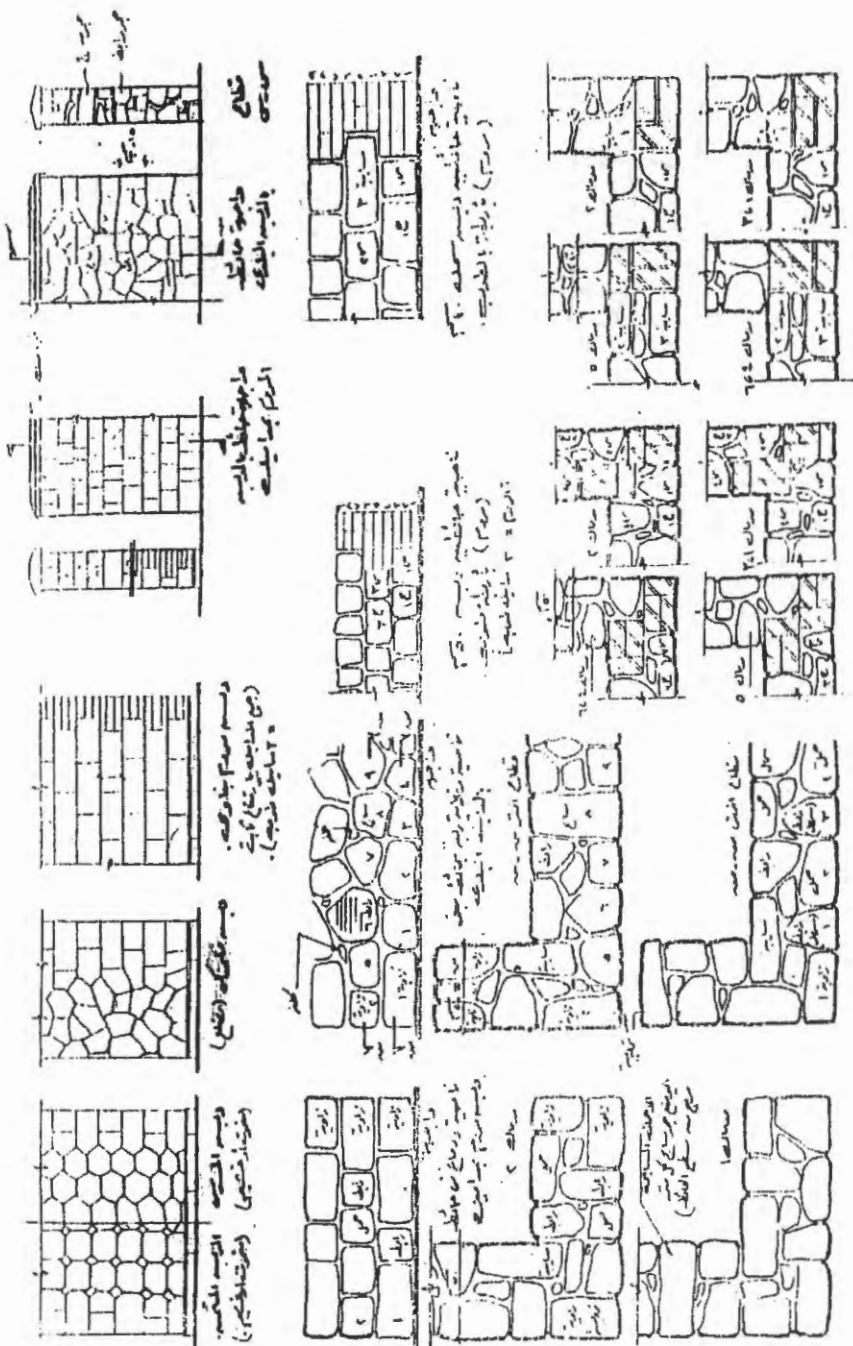


مبانى الثلاثيات
(مداميك منتظمة الارتفاع)



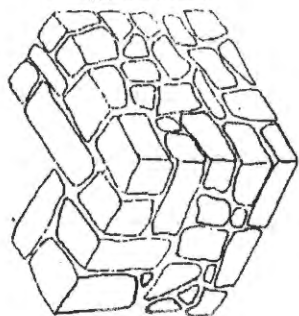
مبانى الدبش
(مداميك غير منتظمة الارتفاع)

الاحجار النحوتية

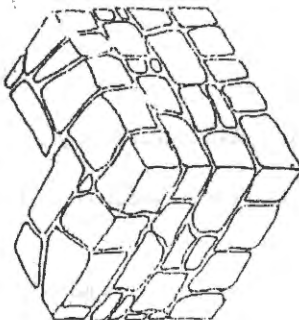


انواع الجمل بناءً على

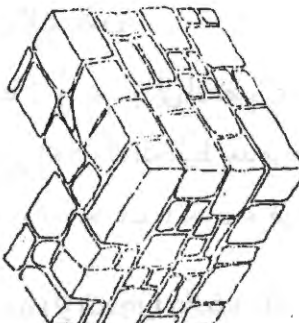
بناء الحوائط بالآلش
Rubble Masonry.



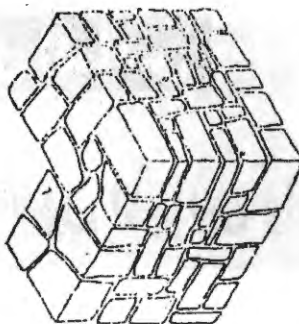
دیس دیوار منظم برده ساینده
Random Rubble (uncoarsed)



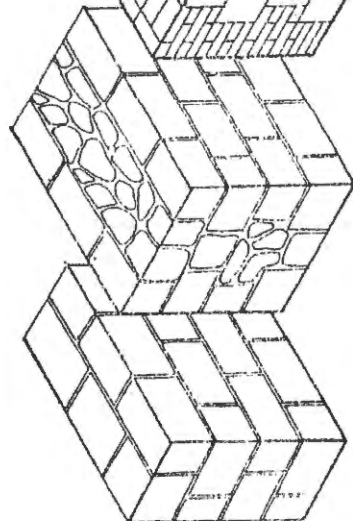
دیس دیوار منظم بلایک
Coarsed Rubble.



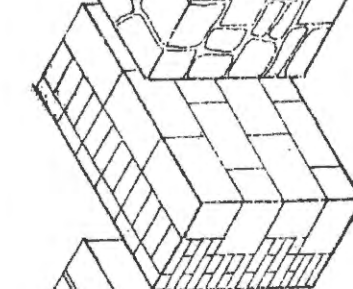
دیس دیوار منظم ساینده
Coarsed Squared Rubble



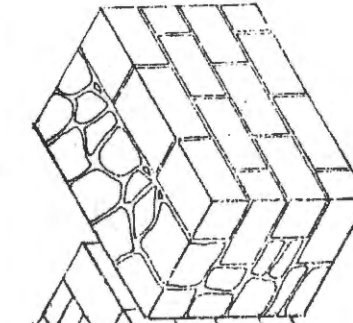
دیس دیوار منظم ساینده (فصلت)
Uncoarsed Squared Rubble



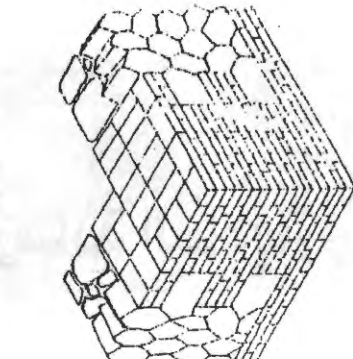
دیس دیوار منظم برده ساینده



دیس دیوار منظم بلایک



دیس دیوار منظم ساینده



دیس دیوار منظم ساینده (فصلت)

مون المباني والخرسانة العادية

أولاً: مون المباني:

وهى مخاليط تمزج ببعضها إلى أن تصير عجينة واحدة وتستعمل لربط المباني 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 لكيال المركبات صناديق من الخشب أو الصاج.

1-2- المزج والتخمير:

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

وفي الأعمال الكبيرة تمزج وتخمّر المون والخرسانات بواسطة خلاطات ميكانيكية ولا يسمح 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 في مدة لا تتجاوز ساعتين وكل منه يمضى على مزجها أثر من المدة المذكورة ولم تستعمل ترفض ولا يسمح بإدخالها في الأعمال أما الأسمنت السريع الشك فيجب استعمال الخرسانة المكونة منه أولاً بأول.

2- أصناف المون لأعمال المباني:

يبين الجدول الآتي 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 حمرة
5 (ب)	جزء جير عادى وجزء رمل وجزء قصر مل

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 و جزء واحد للحجر مضافاً إليها كمية اللون اللازمة
-------	--

ثانياً: رمى ورش الخرسانات العادية:

1- الرمى:

توضع الخرسانات بكامل العروض والأسماك المينة بالرسومات وتوضع خرسانة الأساسات وما يشابهها في موضعها ولا يسمح بإلقائها من أعلى وذلك على طبقات سمك الواحد منها 25 سم وتندق كل طبقة على حدة بمندالات خشبية أو حديدية على عموم السطح وفي إتجاه جوانب الخنادق حتى لا تترك فراغات بها أو بالخرسانات وقبل وضع أى طبقة من الخرسانة يغسل طلب وضع الخرسانة الجديدة بجانب خرسانة قديمة لعمل إضافي ويجب نفر وتحشين وجه الخرسانة القديمة وغسله بالماء والفرشة السلك لإزالة ما يكون عالقا 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 للمباني.

2- الرش:

ترش أعمال الخرسانات بالمياه رشاً غزيراً وبحيث تظل مندادة لمدة سبعة أيام متوالية وذلك لضمان الشك والتماسك.

3- تركيب الخرسانات العادية وأحجام الحصى:

تركب الخرسانة العادية من:

1 - جزء من المونة المطلوبة (كالسابق ذكرها في المباني).

2- جزأين من الحصى: ويكون الحصى الداخلى 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 م³ زلط، 0.400 م³ رمل، 200 كجم أسمنت.

2 - خرسانة عادية للأساسات وخلافه بنسبة 0.800 م³ دقشوم أو كسر طوب أحمر، 0.400 م³ رمل، 150 كجم أسمنت.

3 - خرسانة عادية للأرضيات بنسبة 0.800 م³ زلط، 0.400 م³ رمل، 150 كجم أسمنت.

4 - خرسانة عادية للأرضيات بنسبة 0.800 م³ دقشوم أو كسر طوب أحمر، 0.400 م³ رمل، 100 كجم أسمنت.

5 - خرسانة عادية للأرضيات بالأدوار فوق الأرض بنسبة 0.800 م³ جلخ من (النوع الخفيف)، 0.400 م³ رمل، 100 كجم أسمنت لزوم الملء الدواليب والأسقف المنخفضة.

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

من جزأين جبر 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 جبر مطفىء وثلاثة أجزاء رمل، 200 كجم أسمنت لكل متر مكعب من الخلطة.

ثالثاً: الخرسانة المسلحة:

1- مكونات الخرسانة المسلحة ومواصفاتها:

1-1- الرمل:

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

2-1- الزلط:

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

3-1- الأسمنت:

يجب أن يكون مطابقاً 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 تماماً ومغطى بقدر الإمكان ومانعة لتأثير العوارض الطبيعية ويستحسن أن لا تحتزن الرسالة أكثر من اللازم ويلاحظ أن يستعمل الأسمنت حسب ترتيب التوريد إلى محل العمل وكل شكاية يتلف ما بداخلها من الأسمنت يرفض استعمالها وتبعد عن العمارة.

المياه الصالحة لمزج مواد الخرسانات هي على الإجمال المياه الصالحة للشرب مثل مياه الأنهار والينابيع والآبار وبالتالي مياه المستنقعات والآبار المهجورة لم تصلح لمزج الخرسانات حيث أنها تحتوي على مواد أجنبية غريبة تضعف الخرسانة وبالأخص المياه العكرة (الموحلة) يلزم استبعادها حيث أنها تحتوي 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 في الخلط لها تأثير عظيم في المدة اللازمة لشك الخرسانة وكذا في نتيجة تماسكها ومقاومتها ولتعطى صورة عن ذلك يمكن لنا القول أن صفيحة مياه أكثر من الكمية اللازمة تساوى نصفين شكاية أسمنت في المزج والتقليل في 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 مقلطة.
- 2- خرسانات الطريق والتي تحت تأثير الإلتجاج والاهتزازات يجب تقليل الماء لإيجاد خرسانة شديدة المقاومة.
- 3- الخرسانة البلاطات والكمرات المسلحة وكذا الأعمدة تعمل الخرسانة طرية لسهولة إلتفاف الخرسانة حول حديد التسليح.
- 4- وللأعمال الرفيعة والمتقاربة التسليح تعمل الخرسانة طرية جداً 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..

يجب أن يكون حديد التسليح من صلب طرى تنطبق عليه مواصفات جمعية المهندسين المصرية وتكون الأسياخ خالية من أى مواد عالقة تقلل من التماسك بينهما وبين الخرسانة مثل قشور الصدا 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 و 50 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 قطعياً وصل الأسياخ باللحام الكهربى.

2- تركيب الخرسانة المسلحة:

تعمل الخرسانة المسلحة عادة بالنسب الآتية:

0.8 م³ زلط، 0.4 م³ رمل، 300 كجم أسمنت للأعمدة وقواعدها والميد والوسادات وبلاطات الأسقف والكمرات والأعتاب والسلم أو لأى عمل آخر من أعمال الخرسانة. وتزداد نسبة الأسمنت فى بعض الحالات التى تستدعى ذلك فتعمل بنسبة 0.8 م³ زلط، 0.4 م³ رمل، 400 كجم أسمنت.

3- الفرم الخشبية «الشّدات»:

في أعمال الخرسانة تكاليف الشّدات والعبوات واستهلاك الخشب أثناء العمل هي كبيرة ولعمل سقف عادي تتراوح من 12 إلى 20٪ من مجموع سعر السقف وللكمرات المنفردة التي تستوجب شّدات خاصة أو معقدة تصل هذه النسبة إلى 50٪ من مجموع التكلفة. ولذلك يجب أن يعتنى الماّول أو تحديداً مهندس الماّول وبالأخص مساعد المهندس الذي سيكلف هو بالقيام بتوجيه ومباشرة هذه الأعمال أن يدرس الشدة قبل عملها وببأشر تنفيذها ليضمن طريقة تنفيذها بطريقة اقتصادية، وكثيراً من الماّولين يمتاز سعرها على غيرها بناءً على قدرتهم على الاقتصاد في الشّدات، 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 تقريباً هو الطول المطلوب في جزء آخر من الأعمال ويجب الإعتناء خاصة عند فك الشدة فالفك يعمل بطريقة لا تتلف الخشب وبعد الفك يلزم تنظيفه ورصه بنظام لاستعماله مرة أخرى.

وتعمل الشدة بأخشاب جيدة بقوائم بعدد كافٍ وبالتقويات اللازمة للحصول على خرسانة جيدة ستدك بمنداله وبالهزار مما يضعف الشدة ويجب أيضاً اعتبار مرور العمال عليها وهي تجري وتهز الشدة وأن الاهتزاز ممنوع حيث أنه سيفكك الخرسانة المصبوبة وهي أخذة في الشك.

3-1- أصناف الأخشاب المستعملة في الشّدات:

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

السويد (الموسكى) ومقاسها هي 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 فهي من 12 قدم عادة ولكن توجد عروق بأطوال أكبر

2-3- بعض شروط ومواصفات عمل الشدات:

يجب أن تطابق الفرغ الخشبية بمطابقة تامة الأبعاد والأشكال والمناسيب المطلوبة كما هو مبين بالرسومات وأن تكون متلاصقة بحيث لا يتسرب 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 وبطانياتها وجوانب الأعمدة وخلافه تكون بسبك 2.5 سم (لاتيزانه) ويجب تقوية العبوات الجانبية للكممرات والأعمدة بعوارض خشبية توضع على مسافات لا تزيد على 0.80 متر بين الواحد والأخرى.

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

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

5- تستعمل القمط عوضاً عن المسامير بقدر الإمكان.

- 6- تعمل العبوات ويليهما فوراً صب الخرسانة بحيث ألا تترك معرضة للتقلبات الجوية.
- 7- تنظيف الشدة تماماً قبل الصب وترش بالماء قبل الرمي منعاً 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 القرم إلا بعد مرور المدد التالية:

عدد:

- 2 يوم للألواح الجانبية للكمرات والأعمدة.
- 12 يوم للبلاطات والمرات والأعتاب التي لا يزيد بحرهما على 3 أمتار.
- 15 يوم للبلاطات والمرات التي يزيد بحرهما على 3 أمتار.
- وفي حالة استعمال الأسمنت مبر القوى (سريع التصلب) تخفض المدة للكمرات والبلاطات والأعتاب إلى ثمانية أيام مع ملاحظة رش الخرسانة مرات كافية لبقائها مندة دوماً بالمياه لمدة لا تقل عن أسبوعين في حالة الأسمنت العادي وأسبوع في حالة استعمال الأسمنت مبكر القوى (سريع التصلب).

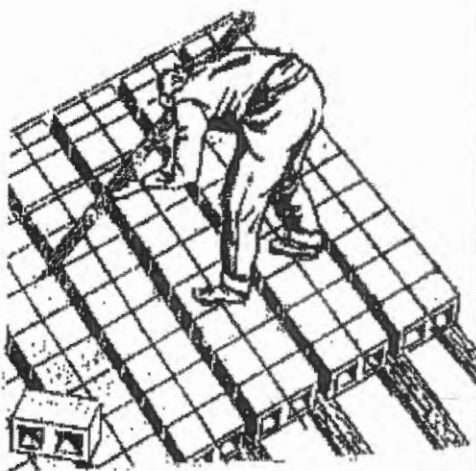
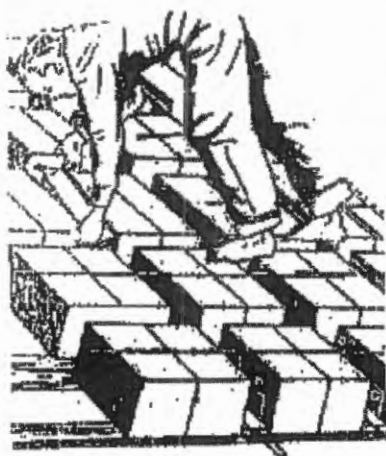
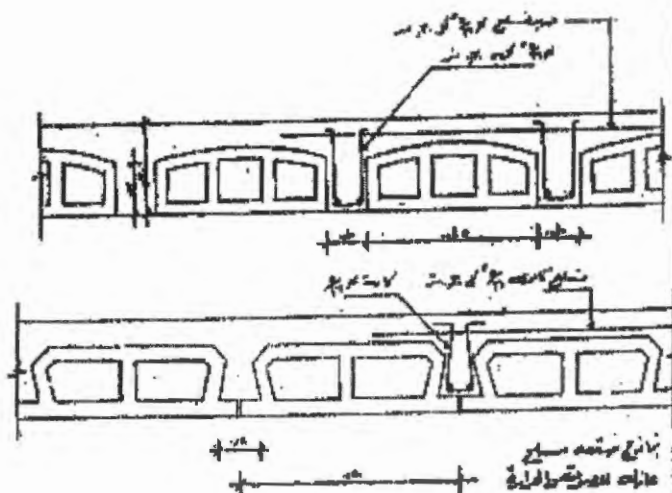
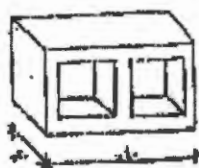
3-3- رمى الخرسانة:

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

تمزج الخرسانة على الناشف على طبالي من الخشب أو على دكة أسمنتية ثم ترش بالماء مع إعادة تقليلها إلى أن يتم مزجها. ويتم التخخير في مأمن من أشعة الشمس ولا يخمر أكثر من 0.5 م في المرة الواحدة ولا تزيد المدة بين التخخير والصب عن نصف ساعة بعد رمى الخرسانة في الأماكن المحدودة لها يجرى دقها بالحرية والمندالات ويراعى عدم زحزحة

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

ويتم الرمي قبل بدء شكها ويحظر تمامًا إضافة مياه إلى الخرسانة بعد تركها الطبلية وبعد الرمي 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.



البلاطيات
المفرغة

مواد العزل واستعمالها

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

وعامة أكثر ما يؤثر على المبنى ثلاث مؤثرات هامة هي:

1 - الرطوبة 2 - الحرارة 3 - الصوت

1- مصادر الرطوبة:

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

- 1 - رطوبة الأرض وهى أهمها (وهى الرطوبة المتسربة من الأرض إلى المباني عن طريق رطوبة التربة من المياه الجوفية والسطحية.
- 2 - الأمطار (سواء الساقط على الحوائط أو الأسطح)
- 3- الجليد والصقيع (يحدث شروخًا في المباني والطوب).
- 4 - الرياح الباردة والمشبعة بالرطوبة الجوية.
- 5 - تغيرات درجات الحرارة (التبريد الفجائى والتغير السريع فى درجة الحرارة أثناء الليل بينما تكون أسطح المباني 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 الشعري للطبقات الأرضية.. مثل ما تتعرض له خرسانات أو مباني 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 عموماً لتحول دون وصول الرطوبة أو انتشارها أفقياً أو رأسياً إلى أجزاء المبنى كما هو موضع فى التفاصيل التالية، كما تتأثر حوائط واجهات المباني بالرطوبة

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

أنواع المواد العازلة:

هناك أنواع كثيرة. والعلم وتطبيقاته الحديثة يقدم لنا يومياً الجديد والمفيد.. ويمكن حصر أهم الأنواع التقليدية في الآتي:

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

2 - قرميد (بلاطات): وهى تثبت على مرايين خشبية فوق أسطح الجمالونات المائلة وتستعمل في الخارج بكثرة - وفي مصر قليلاً ولأغراض معمارية أكثر منها إنشائية.

3 - ألواح الرصاص: توضع رأسية وأفقية - وهى مادة عازلة قوية جيداً 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 تقريباً تصنع من الزيت المخلوط بالرمل بسمك بوصة وتوضع فوق سمك الحوائط بسمك طبقة أو طبقتين وتلتصق مع بعضها بالبتومين - وتستعمل في العزل الأفقى.

5 - الخيش المقطرن: مثل النوع السابق تماماً فيغمر الخيش في الزيت ويرش عليه الرمل وهو بسمك من 3 مم إلى 5 م ويوضع على طبقات.

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

7 - الزفت أو البيتومين: يستعمل كمادة عازلة رأسية فيدهن به الحوائط بعد تفريغ حاملها 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 الأساسية 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 تفصيلاً في الوقت الحالى مثل عزل الحوائط الحاملة بتجفيفها والتخلص من الأملاح بها على أساس مبادئ الأسبوزية 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 أساساً من مواد هيدروكربونية ثقيلة ويوجد منه عدة أنواع تتفاوت في الصلابة في درجات الحرارة

العادية ويستعمل هذا النوع في الخلطات الإسفلتية وكبادة مشبعة في تصنيع الشرائح البيتومينية على أساس عضوى ويجب أن تكون درجة الغرز من 60 إلى 225 عند اختباره طبقاً 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 في درجات الحرارة المنخفضة وينتج منه عدة أنواع تتفاوت في درجة حرارة التطرية طبقاً للمواصفات القياسية المصرية رقم 195 وتعديلاتها ويستعمل في أعمال الدهانات وفي تصنيع الشرائح البيتومينية ويجب أن تكون درجة حرارة التطرية للبيتومين المؤكسد من 80 - 120 س وذلك عند اختباره طبقاً للمواصفات القياسية المصرية رقم 291.

3-2-3 البيتومين المطاطي على الساخن :

هو نوع محسن من البيتومين المؤكسد ويتم تحسين خواصه بإضافة مواد بولمرية خاصة لزيادة الاستطالة التي 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 طبقاً 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 في حالة سيولة عند درجة 200 س وتكون النسبة المثوية 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 بيتوميني بارد :

3-3-1 البادئ (البرايمر) البيتوميني :

هو محلول بيتوميني يستخدم على البارد ولا يخفف ويجب أن يكون متجانس القوام يستعمل على الخرسانة كدهان تحضيرى قبل أعمال العزل بالطلاء البيتوميني البارد قبل دهان البيتومين المؤكسد فى العزل بالشرائح البيتومينية ويجب أن يطابق مواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D14 .

2-3-2- الطلاء البيتوميني البارد :

وهو محلول بيتوميني ذو لزوجة مرتفعة أساسه البيتومين المؤكسد 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 البيتوميني العادى:

وهو سائل متوسط القوام أسود 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 Part 2 .

3-4-2- المستحلب البيتوميني المطاطى:

هو سائل متوسط القوام أسود اللون من مستحلب البيتومين والمطاط مع عامل استحلاب كيميائى أو معدنى ومحتوى على مواد مالئة أو ألياف ويستعمل على البارد مباشرة ولا يحتوى على مواد مذيبة أو محللة ويجف بواسطة التبخر وتسرب المياه إلى الأسطح التى تم الدهان عليها ويكون بعد الجفاف رقائق لامعة لدنة مطاطية يمكنها تغطية الشروخ الشعرية ويجب أن ولا تقل نتائج اختبار المطاطية له عن 300 ٪ عند إجراء اختبار طبقاً 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 3:1 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 مألثة 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.

3-5-5- المواد العازلة على أساس الشرائح البيتومينية:

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

هى شرائح أو أغشية بيتومينية يتم تصنيعها آلياً 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 بيتومينية.

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

ج- الشرائح البيتومينية على أساس من الألياف النباتية والحيوانية: تتكون أساساً 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 معدني: تتكون من أساس من الأسبستوس أو رقائق الألومنيوم أو النحاس أو الرصاص المكسوة بالبيتومين من وجه واحد أو من كلا الوجهين.

هـ - الشرائح البيتومينية على أساس من البولي استر: تتكون من ألياف قصيرة أو طويلة من البولي 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 التي تلصق بالتسخين) وهي شرائح بيتومينية مصنعة أساساً 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 الشرائح مصنعة طبقاً للمواصفات الأوروبية (U E A tc) والمواصفات الألمانية DIN 52132, DIN 52131, DIN 7864 ASTM D 3105, DIN 52133 وتتراوح أوزان البولي استر المستعمل من 125 جم/م² - 350 جم/م² حسب السمك المطلوب للمنتج النهائي.

ملحوظة:

APP = (Atactic Poly Prop Ylene)

SBS = (Styrene Butadiene Styrene)

UEAtc = (European Union of Agreement)

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

هي 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 الأسمنتية 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 الخرساني المعزول (تصل إلى 6 سم) وبعضها يعتمد على تكوين غشاء عازل تام الالتصاق بالجسم الأصلي 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 النهائي وتصلح بعض مواد العزل الأسمنتية لعزل حوائط الطوب والحجر.

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

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 والأحماض ذات الرقم الهيدروجيني أكبر من (6) ومحتوى كبريتات وكلوريدات حتى 1000 جزئ في المليون ويستمر التغلغل داخل الجسم الخرساني 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 يلي:

- عند اختبار نفاذيتها للمياه طبقاً 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 مطابقاً للمواصفات القياسية المصرية لمياه الشرب رقم .

- عند اختبار المقاومة الكيماوية للمونة العازلة طبقاً للمواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد رقم ASTM C 321 يلزم ألا يقل جهد الالتصاق عن 8 كجم/سم².

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

يتم العزل بتكوين غشاء عازل شديد الالتصاق بالسطح الخرساني أو الأسمنتي أو الطوب أو الحجر ويجب أن تعطى النتائج الآتية عند اختبارها طبقاً للمواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد والمواصفات الألمانية والمواصفات المصرية.

- جهد الالتصاق لا يقل عن 8 كجم/سم² طبقاً ل ASTM C 321

- مقاومة الشد لا يقل عن 8 كجم/سم² طبقاً ل ASTM C 901

- الانكماش 0.06 % بعد 25 يوم طبقاً ل ASTM C 695

- النفاذية صفر طبقاً ل ASTM C 1048
- الصلاحية لعزل خزانات مياه الشرب يجب ألا يتغير لون أو رائحة أو طعم المياه بعد فترة اختبار ويظل المياه مطابقاً 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 غالباً من مركبين راتنج ومصلب ويحدث التصلب نتيجة تفاعلات كيميائية وتوجد راتنجات على أساس من الأيبوكسى أو البولى بوريثان أو البولى استر ويمكن خلطها بمواد مائنة 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 أسامائى 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:

9-3-1 الإضافات الخرسانية لتقليل النفاذية:

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

ويتم اختبار نفاذية الماء على عينات خرسانية طبقاً للمواصفة الألمانية - (DIN 1048 Part 1) بحيث لا يقل النقص فى مدى تغلغل المياه فى الخرسانة عن ٠٣ ٪ من التغلغل فى الخلطة القياسية الخالية من الإضافة.

9-3-2 دهانات فواصل الصب:

هى مواد لمعالجة أماكن فواصل الصب وتعمل على لحام الخرسانات الجديدة بالقديمه 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 وتميز بقوة اللصق مع الجسم الأصلى وعدم الانكماش ولها إجهاد ضغط أو شد يساوى أو يزيد عن الإجهاد الأصلى وذلك بإضافة عدم مركبات كيميائية 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 وتوقف المدة على درجة الحرارة أثناء التشغيل ومواصفات الشركة المنتجة.

د- أنواع أساسها إيبوكسى وتتكون من مركبين أو ثلاثة مركبات أحدهما الراتنج Resin والآخر المصلب 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 بياكينات حقن خاصة، وأنواع المون الأسمنتية يجب أن تتطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد.

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

881 78 TYPE III

3-9-4 مركبات ملء وحشو الفواصل:

في مواد من مركب واحد أو مركبين لحشو وملء جميع أنواع الفواصل بالمنشأ قبل أعمال العزل كذلك للتجيش حول وحدات الإضاءة أو مواسير المداخل والمخارج في 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

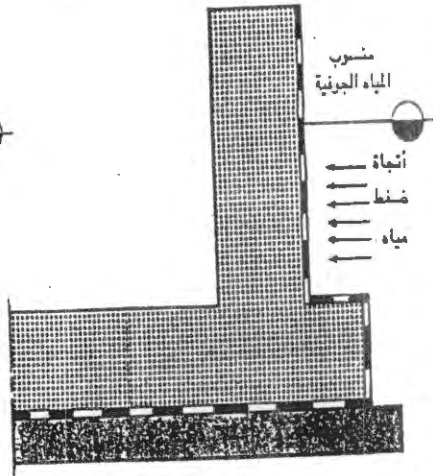
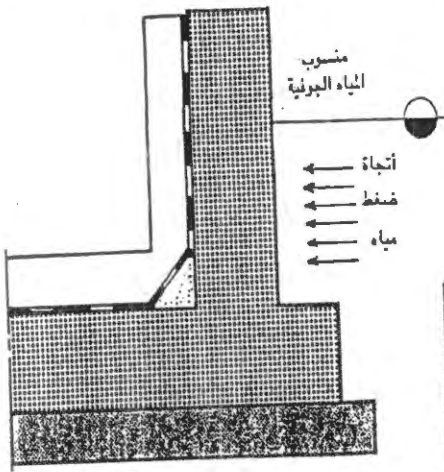
ب- مركبات حشو أساسها بولى يورثان قار أو بولى يورثان فقط تطابق المواصفة البريطانية B. S. 5212-7 ، B. S. 4245

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.

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

عبارة عن قطاعات يتم تثبيتها في الفواصل قبل صب الخرسانات لمنع نفاذية المياه عند فواصل الإنشاء أو فواصل التمدد والانكماش.
بعض الأشكال الأساسية لعزل الرطوبة (ويتشابه الأسلوب مع اختلاف المادة)

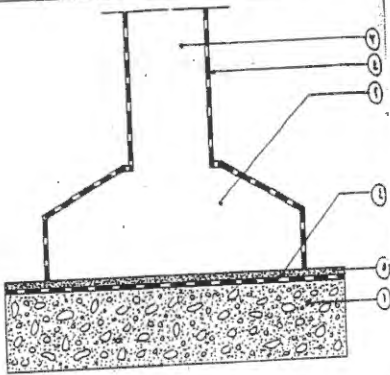


العزل السالب

- سحب بيتومين طلاء + وزن مكافئ
- " " " " + وزن مكافئ
- مواد بوليمرية أسمنتية

العزل الموجب

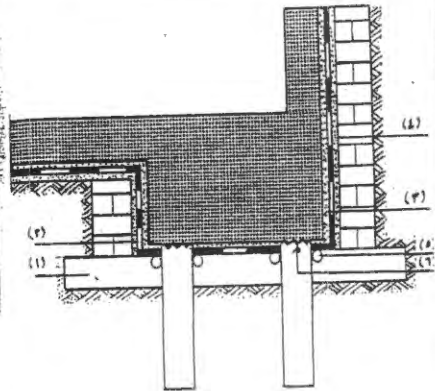
- سحبات بيترومينية طلاءية
- سحبات بيترومينية
- رابر بوليمرية أسمنتية



شكل ١/٢/٦

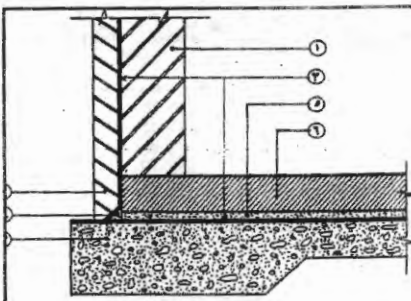
عزل قواعد أعمدة الخرسانة بالبيتومين المطايع الساخن

- | | |
|----------------------|------------------|
| ① دهان بيترومين طلاء | ① خرسانة عادية |
| ② سونة حماية أسمنتية | ② خرسانة ساحة |
| | ③ العود الزرافان |



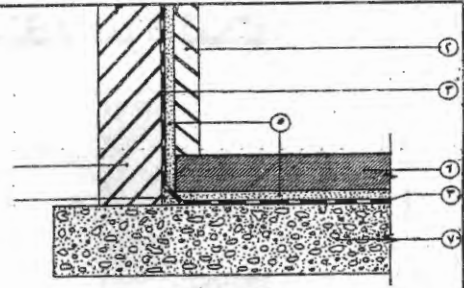
- 1- خرسانة عادية
- 2- طبقة عازلة من المستحلبات البيترومينية
- 3- طبقة حماية من الفرقة الاسمنتية
- 4- قواعد خرسانية صلبة
- 5- حشو فاعل مادة البرك بلفير
- 6- طبقة عازلة من عادة بوليمرية أسمنتية

١/٦/٤ : عزل الدعامات الخاروقية بالسحبات البيترومينية الطلاءية



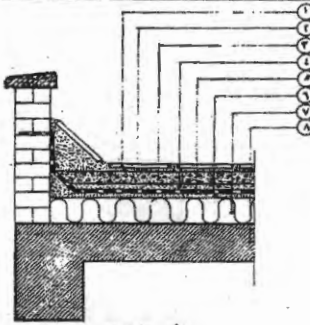
شكل ٥/٢/٦
عزل الأرضيات والحواسط من الخارج بالخلطة البترولية

- | | |
|---|-----------------------|
| ١ | الانط الرئيس من الطوب |
| ٢ | حائط عملي من الطوب |
| ٣ | خلطة بترولية |
| ٤ | زورب كنس من الراب |
| ٥ | سونه استنيه لاصيه |
| ٦ | خرسانه سامة |
| ٧ | خرسانه عازيه |



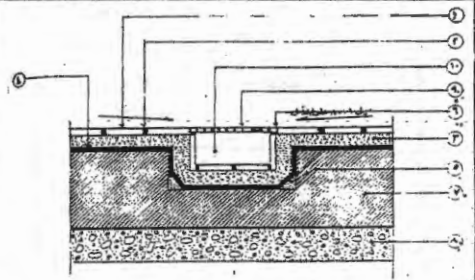
شكل ٥/٢/٦
عزل الأرضيات والحواسط من الداخل بالخلطة البترولية

- | | |
|---|-----------------------|
| ١ | الانط الرئيس من الطوب |
| ٢ | حائط عملي من الطوب |
| ٣ | خلطة بترولية |
| ٤ | سونه استنيه لاصيه |
| ٥ | خرسانه سامة |
| ٦ | خرسانه عازيه |
| ٧ | سونه زائيه الركنه |



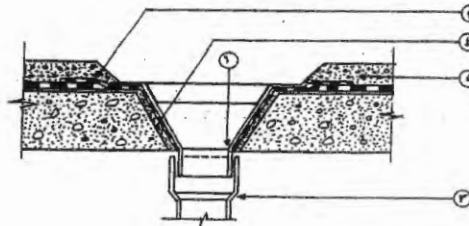
شكل ٧/٢/٦
عزل سطح بالطرايح البيتونييه ودهنه بالدوره
السطح خرسانه مسلحه والدوره من الطوب

- | | |
|---|------------------|
| ١ | دهنه |
| ٢ | سونه استنيه |
| ٣ | سونه استنيه |
| ٤ | طليه عازيه لاصيه |
| ٥ | خرسانه سامة |
| ٦ | سونه استنيه |
| ٧ | سونه استنيه |



شكل ٧/٢/٦
عزل مجرى تصريف في أرضيه خرسانيه

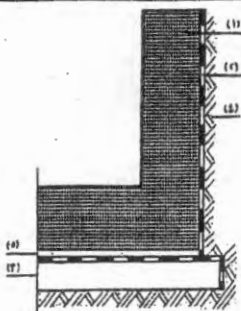
- | | |
|---|------------------|
| ١ | جود سونه جا |
| ٢ | سونه عازيه لاصيه |
| ٣ | سونه لاصيه |
| ٤ | سونه استنيه |
| ٥ | خرسانه سامة |
| ٦ | خرسانه عازيه |
| ٧ | خرسانه سامة |



شكل ٩/٢/٦ : تفاصيل عزل بالمواد

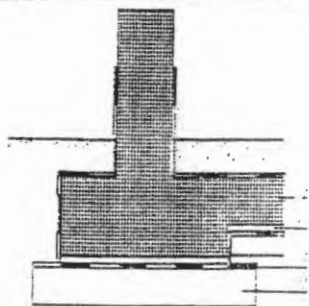
- | | |
|---|-------------------|
| ١ | سونه استنيه لاصيه |
| ٢ | سونه استنيه لاصيه |
| ٣ | سونه استنيه لاصيه |
| ٤ | سونه استنيه لاصيه |
| ٥ | سونه استنيه لاصيه |
| ٦ | سونه استنيه لاصيه |
| ٧ | سونه استنيه لاصيه |

ملحق نماذج لغزل الرطوبة باستخدام المواد المختلفة



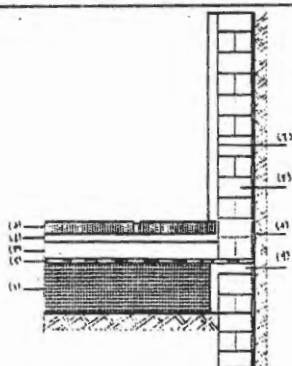
- ١- حائط من الزمالة المسورة
- ٢- لوحة طائفة من السطوح البيرونيّة الطائفة
- ٣- طبقية من الخزف العاديّة
- ٤- طبقية من الرمال الطائفة
- ٥- طبقية من حصى أسننة صلب

بكل رقم (٥ / ١ / ٦) هذه البديروان ضد تأجير المياه الخارجية بالمستطبان
البيترية الطامة



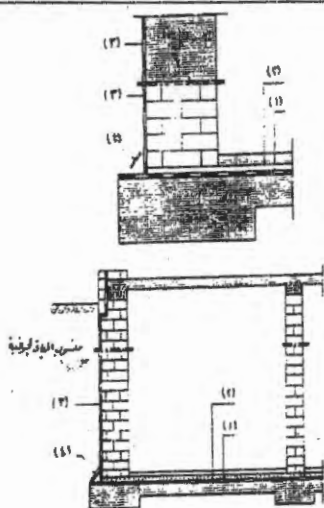
١. قاعدة ضمانات عادية
٢. عزل مواد استحقاق البيروقراطية المالية
٣. لجنة حماية من مرفه أسفلية
٤. ضمانات مادية

ملحق رقم ٢/١/٦ : جدول القواعد الزمانية المنفصلة بالتعليقات لبيروتية



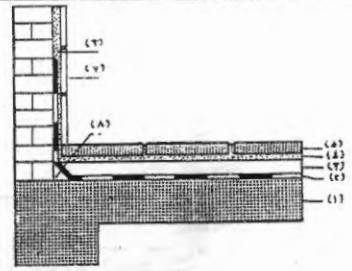
- ١- أرضية خمرانية
- ٢- طبقة خاوية من المحتويات الجيرومية الطافية
- ٣- طبقة من الرمل ورم
- ٤- سبة أسمنتية راس
- ٥- جدران
- ٦- باطن راسي ضيق وفيه أحاطات تقوية القنطرة
- ٧- حائط طرفي
- ٨- إنارة قاذية
- ٩- قبة عالية مغطاة من الفولاذ تحتير تحتها على الجدران

٧/١/ عزل الأَرْضِيَّاتِ وَالْمَوَاطِنِ الْمَقْلُوبَةِ بِالنَّظَرِ بِالنَّظَرِ
الْبَيْتِيَّةِ الْمَطْلُوبَةِ

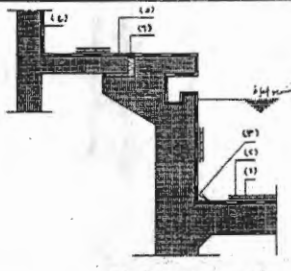


- ۱- طبقه عالیله من برلر ائستقارار
- ۲- طبقه سونه ائستقارار سله
- ۳- طبقه عالیله من برلر ائستقارار سله
- ۴- طبقه سونه ائستقارار سله

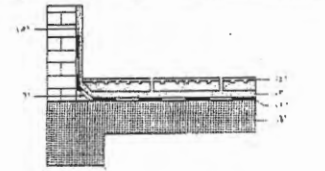
6/1/ : الفصل في الضيق والجوع والحر والبرد



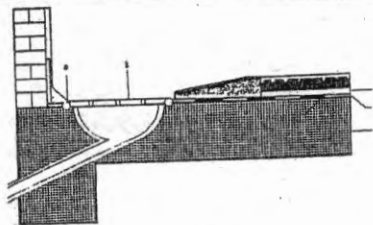
- ١- طبقة خرسانة سائقة
- ٢- طبقة ملاط من السحلاب البيتومينية المطاطية
- ٣- طبقة سدة الرطب ٥ سم
- ٤- طبقة سدة البيتومينية ٣ سم
- ٥- جدران
- ٦- حوزة الأساسات بالسحلاب البيتومينية المطاطية



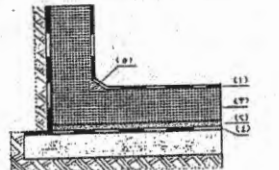
- ١- طبقة عازل من مواد البيتومينية البيتومينية
- ٢- طبقة عازلة من سدة البيتومينية سلك ٥ سم
- ٣- طبقة سلك ٥ سم من سدة البيتومينية عازل المياه عازلة البيتومينية البيتومينية
- ٤- طبقة ملاط من سدة البيتومينية بيتومينية بيتومينية
- ٥- سدة البيتومينية البيتومينية البيتومينية
- ٦- حوزة الأساسات بالسحلاب البيتومينية المطاطية



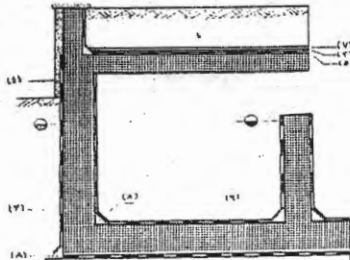
- ١- طبقة المونة
- ٢- طبقة ملاط من السحلاب البيتومينية البيتومينية
- ٣- سدة البيتومينية البيتومينية
- ٤- جدران البيتومينية البيتومينية
- ٥- حوزة الأساسات بالسحلاب البيتومينية المطاطية
- ٦- حوزة الأساسات بالسحلاب البيتومينية المطاطية



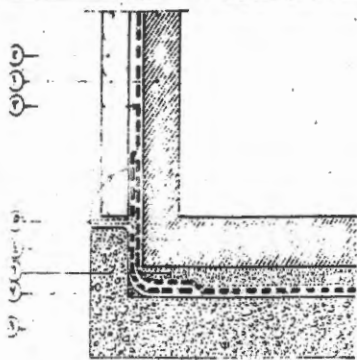
- ١- جدران البيتومينية البيتومينية
- ٢- طبقة المونة البيتومينية البيتومينية
- ٣- سدة البيتومينية البيتومينية
- ٤- جدران البيتومينية البيتومينية
- ٥- حوزة الأساسات بالسحلاب البيتومينية المطاطية
- ٦- حوزة الأساسات بالسحلاب البيتومينية المطاطية



- ١- طبقة عازلة من السحلاب البيتومينية البيتومينية
- ٢- طبقة عازلة من سدة البيتومينية سلك ٥ سم
- ٣- طبقة خرسانة سائقة
- ٤- طبقة عازلة من السحلاب البيتومينية البيتومينية
- ٥- طبقة سلك ٥ سم من سدة البيتومينية عازل المياه عازلة البيتومينية البيتومينية
- ٦- حوزة الأساسات بالسحلاب البيتومينية المطاطية



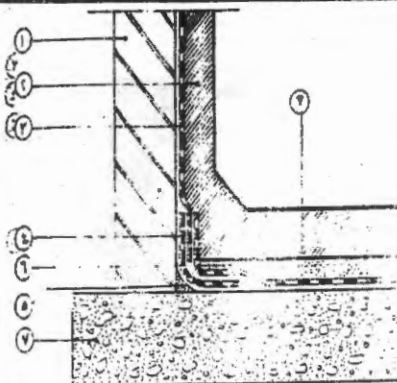
- ١- طبقة عازلة من سدة البيتومينية بيتومينية بيتومينية
- ٢- طبقة عازلة من سدة البيتومينية سلك ٥ سم
- ٣- طبقة عازلة من سدة البيتومينية بيتومينية بيتومينية
- ٤- طبقة عازلة من سدة البيتومينية بيتومينية بيتومينية
- ٥- طبقة عازلة من سدة البيتومينية بيتومينية بيتومينية
- ٦- طبقة عازلة من سدة البيتومينية بيتومينية بيتومينية
- ٧- حوزة الأساسات بالسحلاب البيتومينية المطاطية



شكل ٢/٢/٦

عزل الحوائط والأرضيات الخرسانية من الخارج بالطرائق البيتومينية

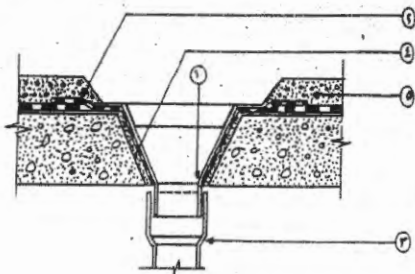
- | | |
|---------------------------|---|
| ① خرسانة سائقة | ⑤ سوية إسفلت نضرة مغطاة بطبقة البيتومين |
| ② حائط مملأ من الطوب | ⑥ تم تقطيعه على المائل الرئيسي |
| ③ الشرائح البيتومينية | ⑦ سوية مملأة بالأسمنتية |
| ④ طبقة إضافية على الزاوية | ⑧ سوية ودة الركبتين |
| | ⑨ خرسانة عادية |



شكل ٢/٢/٦

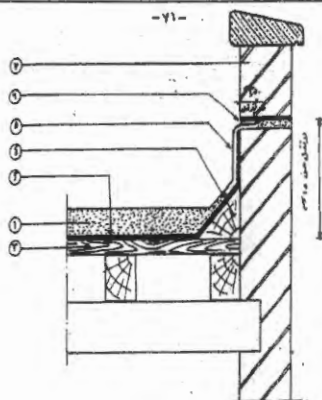
عزل الأرضيات والحوائط من الداخل بالطرائق البيتومينية

- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| ① حائط طوب | ⑤ سوية زاوية الركبتين |
| ② قير من الزمانه لملء | ⑥ سوية إسفلتية |
| ③ الشرائح البيتومينية | ⑦ خرسانة عادية |
| ④ ترميمه إضافية على الزاوية | |



شكل ٢/٢/٦ : تفاصيل عزل البوابة صنف

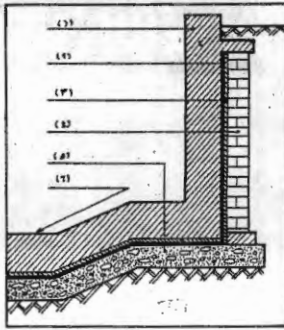
- | | |
|----------------------------------|----------------|
| ① سوية إسفلتية | ⑤ سوية إسفلتية |
| ② خرسانة صلبة المائل الكرتون ١:١ | ⑥ سوية إسفلتية |
| ③ سوية إسفلتية | ⑦ سوية إسفلتية |
| ④ إلى ماسير الصنف | ⑧ سوية إسفلتية |



شكل ٢/٢/٦

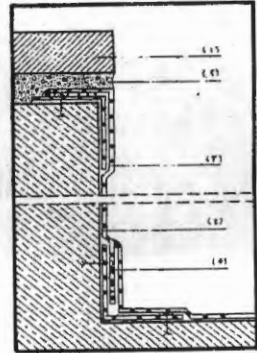
عزل سطح خشبي بالطرائق البيتومينية

- | | |
|-----------------------|----------------|
| ① طبقة مملأة من الطوب | ⑤ سوية إسفلتية |
| ② سوية إسفلتية | ⑥ سوية إسفلتية |
| ③ سوية إسفلتية | ⑦ سوية إسفلتية |
| ④ سوية إسفلتية | ⑧ سوية إسفلتية |



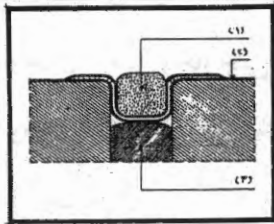
- ١- عازل المرننة
- ٢- طبقة من الرقائص البلاستيكية المرننة
- ٣- طبقة حديدية
- ٤- عازل حراري
- ٥- عازل الحرج
- ٦- أرضية مخرشة

شكل رقم ١/٦ : قطاع في حوض شربياتي بين الهيكل العزل بالرقائص البلاستيكية المرننة من الخارج



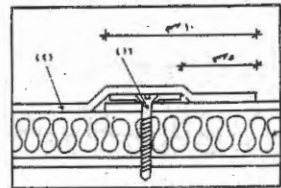
- ١- طبقة العزل
- ٢- طبقة من الرقائص البلاستيكية المرننة
- ٣- طبقة حديدية
- ٤- عازل حراري
- ٥- عازل الحرج
- ٦- أرضية مخرشة

شكل رقم ١/٦ : قطاع في حوض شربياتي بين الهيكل العزل بالرقائص البلاستيكية المرننة من الداخل



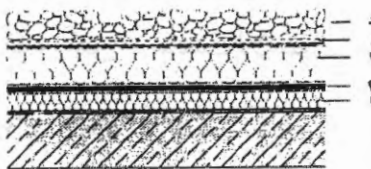
- ١- مادة سكر خاسل على البنية
- ٢- طبقة من الرقائص البلاستيكية المرننة
- ٣- عازل حراري
- ٤- عازل الحرج
- ٥- عازل المرننة
- ٦- أرضية مخرشة

شكل رقم ٦/١/٦ : قطاع بين طبقة عازل الفواصل والعزل بالرقائص البلاستيكية المرننة



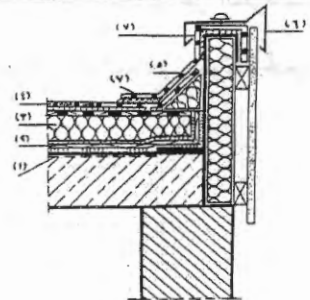
- ١- سمار تشكيلية
- ٢- طبقة من الرقائص البلاستيكية المرننة
- ٣- طبقة العزل المرننة
- ٤- عازل حراري
- ٥- عازل الحرج
- ٦- أرضية مخرشة

شكل رقم ٥/١/٦ : قطاع بين طبقة تثبيت الرقائص البلاستيكية



- ١- طبقة عازل حراري
- ٢- طبقة من الرقائص البلاستيكية المرننة
- ٣- طبقة عازل حراري
- ٤- طبقة من الرقائص البلاستيكية المرننة
- ٥- سمار
- ٦- أرضية مخرشة

شكل رقم ٤/٢/٦ : قطاع بين طبقة عزل الجدران بالخرق البلاستيكية المرننة (أرضية غير مستعملة)



- ١- طبقة بترس من عازل البند
- ٢- عازل حراري
- ٣- طبقة عازل حراري
- ٤- طبقة من الرقائص البلاستيكية المرننة
- ٥- عازل حراري
- ٦- أرضية مخرشة

شكل رقم ٣/١/٦ : قطاع بين طبقة عزل الجدران بالخرق البلاستيكية المرننة

أعمال البياض

تقديم:

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

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

1- وظائف البياض:

أعمال البياض الخارجي والداخلي 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 والمباني.

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

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

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

7 - تغطية مسارات مواسير الكهرباء والمياه والتوصيلات والخوابير والكانات وفواصل حلوق الأعمال الخشبية والمعدنية عند اتصالها بالمباني 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 ، والسلك الكلى 2-3 سم.

2-1 وصف عمليات البياض ومراحلها:

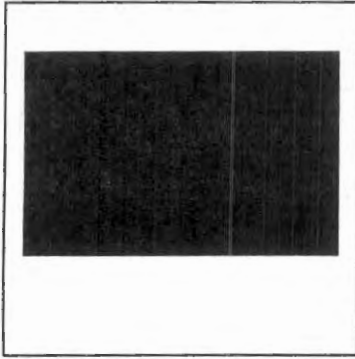
تتبع الخطوات التالية فى عمليات البياض:

1- تنظيف 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 طرشرة البياض بالحجر الصناعى أو بالتراتزو فتكون بنسبة 450 كج/م³ ويسمك متوسط 3 مم وتظل مندأة بالمياه لمدة 3 أيام.

4- تعمل البؤج والأوتار ، البؤج بالجبس المعجون بزيد 5 × 8 سم بسمك البطانة



وعلى أبعاد لا تزيد عن 2.00 متر من المحور للمحور وتضبط رأسياً على ميزان الخيط فى الحوائط وعلى القدة وميزان المياه فى الأسقف، والأوتار تصل بين البؤج رأسياً فى الحوائط وطولياً 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 «بالحارة والبالوش» ثم تدرع مونة البطانة جيدًا بالقدة لإزالة الزيادات وتملأ الأجزاء الناقصة والدرع حتى يتم عمل البطانة مستوية مع أسطح الأوتار ثم تحشن بالتحشينة وتترك لتجف ثم تمشط

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

6- طبقة الظهارة: تعمل مونتها بالمواصفات المطلوبة وتفرد على البطانة بسمك متوسط 5 مم باستعمال المحارة مع درعها بالقدة وتنتهى 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 تنتهى من تركيب جميع الحلوق الخشبية لأعمال نجارة الأبواب والشبابيك والكريتال وكذلك تركيب جميع الخواير اللازمة لتثبيت الوزرات والكرانيش والشناكل وغيرها ، وأن يتم عمل مجارى الكهرباء (الترنشات) وتركيب مواسيرها والتحيش عليها وتركيبات جميع البواتات (علب الاتصال) وعلب المقارز 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 البؤج والأوتار مباشرة.

2- تركيب 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 الداخلى فى مونتها الأسمتية بالماء (سواء منها الطرشة 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 في الاتجاهين من 40 إلى 50 سم وهى المسافة بين أسياخ الشبكة السابقة الذكر قطر 10 مم في الاتجاهين والتي يربط فيها الشبك الصلب الممدد (البقلاوة) بواسطة سك مخمر من الحديد المجلفن على أبعاد أقصاها 20 سم ووزن هذا الشبك على الأقل 1.25 كج/ م² (وتتراكب الألواح 1 سم على الأقل وتدخّل في الحوائط بمقدار 2 سم على الأقل في مجرى خاصة بها. ثم بعد تركيب السلك تسلخ الشبك بمونة الأسمنت والرمل 700 كجم/ م³ (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 مجهزاً لتلقى البياض بطبقاته الثلاثة سبق (الطرشة والبطانة والظهارة).

3- أسس التصميم:

1-3 محددات اختيار أنواع البياض:

يسمح الكود باختيار أنواع البياض وتصميم الخلطات بالمحددات الآتية:

- 1- التوزيع الإقليمي والجغرافى.
- 2- المؤثرات الذاتية للمبنى.
- 3- خصائص المواد الداخلة في تكوين البياض.
- 4- الأداء الوظيفى للبياض.
- 5- الكفاءة الأدائية والمهارة المهنية المحلية المتوفرة اقتصاديات المشروع.

2-3 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- خواص المواد الداخلة في تكوين خلطات البياض الخارجى والداخلى والخاص
وتحديد العوامل المؤثرة عليها وتحديد الخواص المميزة التى يتم اختيار النوع
وتصميم الخلطة على أساسها وتحديد النسب المطلوبة للتنفيذ والتشغيل وتؤخذ
خواص المواد ومحددات اختيارها طبقاً 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:

تأخذ طريقة التصميم بهذا الكود الاعتبارات التى تحقق لبياض أداء وظيفته في مقاومة
جميع المؤثرات الخارجية والمؤثرات البيئية والخصائص الذاتية التى تتعرض لها أعمال البياض
سواء أثناء العمل والتشغيل أو خلال فترة استعمال المبنى على أن يكون متوسط سمك
البياض من 1:2 سم للأسقف و 1.5:2 سم للحوائط الداخلية و 3:4 سم للواجهات.

4- عيوب أعمال البياض:

1-4 التطبيل:

ويستدل عليه بحدوث صوت أجوف عند الطرق على البياض وينشأ في حالة عدم
تماسك أو في حالة انفصال طبقات البياض عن بعضها أو عن السطح الأصلي ويعزى ذلك
إلى عامل أو أكثر من العوامل التالية:

أ- نعومة أو ضعف السطح المراد بياضه أو بين الأسطح وطبقات الأسطح والبياض
وكذلك وجود أتربة أو مواد ملحية أو جيرية أو لعدم الرعاية بعملية الرش بالمياه
لطبقات البياض الواجب رشها.

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

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

د- عدم وجود الطرطشة الابتدائية أو عدم تنشيط البطانة جيداً قبل الضهارة.

هـ- زيادة تخانة البياض بنسبة كبيرة على الحدود المقررة.

2-4 التتميل:

ويحدث نتيجة لـ:

أ- زيادة نسبة الاسمنت في الخلطة.

ب- عدم رش البياض جيداً.

ج- حدوث تشققات في الأسطح تحت البياض.

3-4 التجزيل:

ويحدث نتيجة لعدم تجانس خلطة المونة - وعدم العناية بالتضريب أو بأعمال التخشين

أو لزيادة تخانة البياض أو لزيادة نسبة دسامة الجير في الخلطة.

4-4 التلميح:

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

5-4 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 ويتقل من مختلف الطبقات إلى السطح الظاهري نتيجة لعوامل الرطوبة ويسمى تسليح.

6-4 التفيت:

بياض ضعيف انفصلت طبقاته لعدم تماسكها مع البطانة.

7-4 الترية:

سمك إضافي لبياض الأسطح والأركان والزوايا ويمكن مشاهدته والتحقق منه بالنظر الفاحص أو القدة والزوية وميزان الخيط وميزان المياه ومقدار التجاوز المسموح به مليمتراً $\frac{1}{2}$ لكل 1 طول بحيث لا يزيد على 2 م لطول القدة 4 م طول.

8-4 التحوير - التفوش:

ويحدث نتيجة وجود صرفان في المونة وهي حبيبات الجير الغير تامة الإطفاء.

9-4 التسليخ:

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 التبييع:

وتنشأ عن عدم العناية في 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 في الداخل والخارج لكل نوع على حدة مع قياس جميع العناصر من بلسقالات وأعتاب وجوانب وبطيطات وأسلحة وكرانيش وشرفات مع تنزيل جميع الفوارغ سواء من الداخل أو الخارج ، وفي حالة البياض الداخلى تقاس أعمال البياض لكل دور على حدة أما عناصر

البياض ذات الطبيعة الخاصة كأعمال بياض المساجد والكنائس والقصور والمباني المتميزة
فتقاس كالآتى:

- 1- الكرانيش: بالمتر الطولى لكل قطاع حسب إنفراده.
- 2- الحلقات: 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 الحلقات والزخارف والأعمدة والكرانيش والبانوهات
والتواريخ والآيات القرآنية والعريس والتيجان حسب الرسومات التفصيلية.
ب- بالمتر المسطح: حسب مسطح الجسم من الخارج مضروباً 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: لا يقل محتوى الأسمنت عن 300 كجم / م³ للطرشرة العمومية وعن 150 كجم / م³ لأنواع البياض جميعًا.

الحد الأقصى لمحتوى الأسمنت: يجب ألا يزيد محتوى الأسمنت في خلط مونة الطرشرة العمومية أو أعمال البياض عن 450 كجم / م³ ما لم تكن هناك إعتبارات خاصة أخذت في التنفيذ وذلك لتفاد التشريح الناتج عن إنكماش الخلطات في أعمال البياض ذات السمك الرقيق أو الناتجة عن الاجهادات الحرارية في حالة البياض السمك.

2-1 الجبس: (م ق م 75/188):

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

3-1 المصيص: (م ق م 62/187):

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

الجير: (م ق م 79/584):

ناتج صافي الجير الحى الحديث الحرق ويطلق ويصفى في 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.

5-1 الإضافات:

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

6-1 ماء الخلط:

1- يكون الماء المستعمل في 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 وفي حالة عدم توافره يقبل استخدام ماء مصادر أخرى بشرط استيفاء الشروط السابقة بالإضافة إلى ما يلى:

أ- عدم زيادة زمن الشك الابتدائى للأسمت 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 في الماء المستخدم عن:

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

4- عدم استعمال أسمنت بورتلاند في ظروف حمضية ذات أسس هيدروجين أقل من 7 سبعة ويستخدم في 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 توزيعاً منتظماً في الخليط السائل يجب ألا تحتوي حبيبات الرمل على مواد ضارة بمونة مثل الأملاح وبيريت الحديد والفحم والميكا والطين أو المواد ذات الرقائق الطبقة أو الحبيبات الرقيقة الفلطحية أو العضوية وألا تحتوي على شوائب بكمية تؤثر تأثيراً ضاراً على شك أو تصلد أو قوة مونة البياض أو قوة تحمل طبقات البياض وتماسكها على مرور الزمن مع الأسطح تحتها في حالة استخدام ركام صغير من غير المواد الطبيعية يجب التحقق من مدى مقاومته وتحمله على مر الزمن وخلوه من المواد الضارة بخلطة المونة.

في حالة عدم توفر الرمل بالتدرج الحبيبي الوارد بالمواصفات القياسية يمكن تحديد منحنيات تدرج حبيبي مناسب بناء على تجارب معملية ويوزع على مجموعة مهزات أكبر عيونها 2 ملمتر بحيث يكون تدرج الرمل المستخدم مناسباً للحصول على مونة بياض سهلة التشغيل بأقل كمية من ماء الخلط وأعلى كثافة للمونة.

يجب أن تكون الكمية القصوى الكلية لمحتوى الكلوريدات مقدرة في صورة كلوريد أيوني كنسبة مئوية من وزن الرمل بنسبة 6 / 10 آلاف ولا يجوز غسل الرمل إلا بأمر كتابي من المهندس المعماري الاستشاري.

8-1 بودة الرخام:

مطحون الحجر يهز على مجموعة مهزات أكبر عيونها 0.2 ملليمتر.

9-1 كسر الرخام:

مجروش الرخام يهز على مجموعة مهزات أكبر عيونها 5 ملليمتر.

10-1 بودة الحجر:

مطحون الحجر يهز على مجموعة مهزات أكبر عيونها 0.2 ملليمتر.

11-1 كسر الحجر:

مجروش الأحجار يهز على مجموعة مهزات أكبر عيونها 0.2 ملليمتر.

12-1 الموريتا:

يصنع من الجبس النقي ويجمع بين مزايا المصيص ويفوق الأسمنت البورتلاندي في قوة التماسك وعدم قابليته للتشقق - ويفضل استعماله في الأماكن التي تكون فيها الحوائط معرضة للصدمات.

13-1 أنواع الإضافات وشروط استخدامها في 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 استيفائها 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 الطرشرة العمومية:

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

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

يجب ألا يقل إجهاد ومقاومة الانضغاط لمكعبات المونة المستخدمة فى الطرشرة العمومية بعد 28 يوم عن 300 ك. جم / سم².

تعمل الطرشرة العمومية بالنسب الآتية:

- 350 كج أسمنت بورتلاندى + 1م³ رمل بأسوان وجنوبها والوجه القبلى حتى أسيوط.
- 400 كج أسمنت بورتلاندى + 1م³ رمل بالقاهرة الكبرى وضواحيها والفيوم وبنى سويف - ووسط الدلتا وإلى المنيا جنوبًا.

45 كج أسمنت بورتلاندى + 1م³ 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 بالشواطىء المصرية للبحر الأحمر وميناء.

2-3 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 1م² 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 / سم² بعد 28 يوم لمونة البياض المستخدم لبياض البطانة قبل اعتماد نسب الخلط وقبل البدء فى أعمال البياض.

2-4 العينات الإضافية:

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

3- المرحلة التحضيرية لتنفيذ البياض:

3-1 تحضير الأسطح للطرشة العمومية:

يجب تنظيف الأسطح المراد بياضها قبل عمل الطرشة 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 الطرشة العمومية.

عمل الطرطشة العمومية للأسمنت:

يجب الاهتمام بضغط جودة الطرطشة العمومية الإسمنتية على مسطحات الحوائط والأسقف لتوقف جودة عمل البياض وتماسكه ومتانته على سلامة 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 رقم 1 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 البقع والأوتار:

تعمل البقع إما من الجبس أو من نفس مونة البياض مشعرة بالجبس وفي حالة عملها من الجبس فغنه يتم تكسيروها 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 البقع 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 البقع وبعضها وتعمل من نفس مونة البياض ويسوى سطحها 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 الترميمات فى البياض أو فصل ألوانه وحدوث تحوير فى واجبات.

4- 2 طبقة البطانة:

تحدد مكونات طبقة البطانة حسب المواصفات المطلوبة وحسب نوع الضهارة النهائية المحدد بيند 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 ملليمترات لتقوية تماسك طبقة الضهارة عليها عند عملها وذلك فى حالة ضهارة المصيص أو القطيسة.

إما فى حالة بياض الحجر الصناعى والمزاىكو فيعمل التمشيط بمسار على هيئة أهلة ويطلق عليها ببعض المناطق حواجب والتمشيط محو جب ويكون الهلال بطول حوالى 10 سم وعرض 1 سم وعمق $\frac{3}{4}$ 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 $\frac{1}{2}$ سم فى حالة المصيص و 2 سم فى الحجر

الصناعى وبياض الموزايكو و 2 ملليمتر للجرانولييت والجرافياتو.

وبحد أقصى 1 سم للمصيص والجبس و 4 سم للحجر الصناعى والمزاىكو $\frac{1}{2}$ سم

للجرانولييت والجرافياتو.

النهو:

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

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

1- المصبص:

يمس ناعماً بالبروة مع الضغط للحصول على درجة مستو ناعم.

2- التخشينة المسوس:

ويواجه سطحه بالبروة لتلقيط المسام والفراغات وإصلاح عيوبه.

3- البياض المخدوم:

ويراجع سطحه عدة مرات حتى يستوف شروط المصنعية.

4- الطرطشة المسموسة للواجهات:

وتمس خفيفاً بالمسطرين أو البروة أو المحارة.

5- الفطيسة:

تمس بيودرة أسمنت أبيض للحصول على سطح ناعم وإما يجرى تمشيط (تخريش) خفيف في 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 بفوطه من الصفوف ذو الوبر ثم ينهى لتلميعه بفوطه ناعمة.

8- السكالولا: حسب تعليمات المنتج.

9- الجرانوليت: 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 في 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 في دفتر المواصفات الخاص بالمبنى:

رسومات العطاء:

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

الرسومات التنفيذية:

يجب أن تشمل بوضوح التفاصيل الدقيقة لأعمال البياض بأسمائها وأبعادها وما هو مطلوب من عراميس وترايع وتقسيات وكذلك تقابلات أنواع البياض معاً أو مع المواد

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

* الحد الأدنى للسبك * الحد الأقصى

* التقابلات * الفواصل:

1- التمدد 2- الهبوط 3- الحركة

الرسومات التفصيلية:

جدول عنوان الرسم ومشملاته.

استخدام أنواع مختلفة من البياض في نفس المبنى:

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

الرسومات المعمارية لأعمال البياض:

ينبغي أن تكون الرسومات التنفيذية لأعمال البياض الخاص وللزخارف والحليات واضحة التفاصيل وكاملة الأبعاد ومعدة تبعًا للأصول الفنية لأعمال البياض وبطريقة تبسط أعمال الفرص وتسهل حسب المونة في تركيبها وفكها من الفرص 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 الواجهات 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 وتفرغ 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 الطرشة:

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

2- خلال الطرشة:

القذف بالمسطرين بشدة باستخدام الطالوش وحظر الروان.

3- بعد الطرشة:

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

4- قبل البقع 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 الطرشة بالماء.
- مراجعة سمك البؤج والأوتار ومقدار تربية سمك البياض حيثما وجد تنظيم تربية البياض بحيث تليش المونة كل سمك 2 سم.

7- بعد البطانة:

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

8- قبل الضهارة:

تفويط بياض البطانة وتنسيجه بالماء.

9- بعد الضهارة:

عدم وجود ضئ تموجات.

10- بعد التهو:

استلام مسطحات البياض بالنعومة أو الخشونة أو اللهاية أو المظهر واللون النهائي المطلوب.

ضبط وتأكيد الجودة:

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

مراحل ضبط الجودة:

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

مراقبة مواد البياض:

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

7- عمال البياض:

درجات عمال البياض:

يتدرج عمال البياض في 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 في تقفيل الكرانيش وعمل العراميس وضبط البؤج والزوايا والواجهات والمسطحات الكبيرة.

2- مبيض بقع: يتخصص في تقليل تقابلات الكرانيش وعمل العراميس وعمل البؤج والأوتار.

3- مبيض كرانيش: ويتخصص بتسمير (تمشية) الكرانيش في خطوطها المستمرة كما يقوم ببياض الطرشة بالماكينة للواجهات.

4- مبيض أمامى وأوتار: ويتخصص في 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 في التخشين ومس البياض. ولكل 3 مبيضين نفر لإحضار المياه وتحضير المونة.

6- عجّان أو صبي 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 - قادم 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 لتقيل زوايا الكرائيش

14 - ميزان مياه

15 - ميزان خيط - خيط شاغول له ثقل

16 - متر خشبي أو معدني - طول 1 متر 3-5-10 أمتار.

17 - خيط طول 100 متر

18 - دوران وعدل

19 - مقص صلب لقطع صاج بروفيل الكرائيش

20 - مجموعة أزميل مدببة

21 - مسمار دق زاوية

22 - أجنحة دق مبطة

23 - زاوية حديد أو خشب أو المونيوم

24 - إزازة (زاوية دوران)

وتكمل أدوات أعمال البياض التي يجب على مقاول البياض أو المقاول العمومي أن يوفرها بالعملية بالمعدات الآتية:

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

2 - براميل للماء وتخزين مياه العمل أو لاستخدامها دعائمات لوضع البولطى عليها كسقالات.

3 - نصف برميل لتخمير المونة

4 - تكتة خشب

5 - صفائح مياه

6 - بستلات

7 - قِدا خشب بأطوال من 2 إلى 6 متر

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

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

9 - جبال - دقياق - قمط

10 - صندوق مونة $1 \times 1 \times 50$ سم من الخشب أو الصاج.

11 - صندوق مونة $50 \times 50 \times 60$ سم من الخشب أو الصاج.

12 - براويطة بعجلتين أو عجلة واحدة وساندين لتقل المونة.

13 - خلاطه مونة سعة $1/8$ م³ (12 م³).

14 - ماكينة طرطشة واجهات عريضة ورفيعة.

15 - ماكينة كمبريسور للطرطشة.

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

17 - مدفع أسمتى للطرطشة العمومية.

9- أنواع البياض:

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

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

1-9 البياض الداخلي:

البياض الداخلي للحوائط والأسقف عدة أنواعها أهمها ما يأتي:

- 1- بياض الجبس: للأسقف وجوانب الكمرات الظاهرة وبطنيات السلام، يعمل بالسلك الكافي لجعل السطح مستويًا تمامًا في المنسوب المطلوب وبحيث لا يقل سمكه عن 10 مم ومع الخدمة جيدًا بالمحاور وطبقًا لأصول الصناعة الفنية.
- 2- بياض مصيص: للأسقف والحوائط تعمل البطانة بمونة الجبس مثل المذكورة بالبند رقم (1) بسمك ملل السطح أفقيًا تمامًا والضمرة بسمك 5 مم طلاء بالمصيص الأبيض نمر 1 المعجون بياض الجير السلطاني ومع الخدمة جيدًا بالمحارة.

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

4- بياض مصيص: على شبك معدديزن المتر المربع منه نحو 1.250 كيلو جرام، ويعمل البياض على ثلاث طبقات الأولى تكون من لياصة لتغطية الشبك تمامًا تعمل بمونة الأسمنت والركام الصغير بنسبة 1:2 ثم تمل طرشرة بمونة الأسمنت والركام الصغير بنسبة 450 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير، والطبقة الثانية تكون بالجبس المعجون بهاء الجير لتسوية السطح والطبقة الثالثة تعمل بالمصيص الأبيض نمرة 1 المعجون بهاء الجير السلطاني وبسمك 5 مم والعمل يشمل عمل البياض والشبك الممدود وكذلك الأسياخ قطر 8 مم في الاتجاهين على أبعاد 50 سم مكونة عيونًا سعتها 50×50 سم المثبت يستهلك صلب مجلفن قطر واحد ملليمتر في 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 9:3:1 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 ببناء الجير السلطاني والضهارة بالموريتا المعجون بهاء الجير السلطاني سمك 5 سم وذلك لحوائط المعامل وآبار السلام وما شابهها من الأماكن المعرضة للاستعمال والحركة المستمرة.

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

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

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

ويجب مراعاة الاعتبارات التالية:

- يراعى فى المناطق الساحلية أن يستبدل بياض المصيص الداخلى سواء على الحوائط بالسقف بياض تحشين 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.

9-2 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

تمشط 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 بهاء الجير. والظهارة 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 مساً خفيفاً. 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 بهاء الجير مع التخشين جيداً والتهو بالتمشط والتفويط.

3- بياض فطيسة: للواجهات تعمل البطانة بسمك 15 مم بمونة مكونة من جزأين أسمنت وجزأين جير وستة أجزاء ركام صغير والظهارة بسمك 5 سم بمونة مكونة من أربعة أجزاء مصيص وجزء جير وجزء أسمنت أبيض مضاف إليه اللون الأكسيد أو أسمنت ملون وجزء من مسحوق الجير مع الخدمة والتمشط بالمناجافرة.

4- بياض فطيسة أسمتية: 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 التبخين جيداً والتمشيط بالمنجفرة وذلك كله طبقاً لأصول الصناعة الفنية.

5- بياض نخشين: 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 المنبا الذى يمر من حلقة سعة عيونها 4 مم 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 والجلء والصقل والتلميع جيدًا بحامض الأوكساليك وذلك لتفادى حدوث مثل هذتا التشقق أو التميلات الشعرية.

7- بياض موازيكو: للأسفال بسمك 30 مم تعمل البطانة بمونة بنسبة 450 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير وبسمك لا يقل 20 مم بما قى ذلك الطرطشة مع التبخين 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 460 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب رمل وبطانة بسمك 20 مم بالجبس المعجون بهاء الجير وتعمل فوقها طرطشة بالماكينة بمونة من جزء بودرة إسبسنس

وجزء ونصف موريتا مع مس الطرشرة بالمحارة ليعطى سطحًا مشابهًا للرخام الترافرتينو وعادة ما تشمل الفئة التي يضعها المقاول في المقايسة جوانب الكمرات الساقطة أو للأجزاء المائلة 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 وتسليح بأسياخ حديد قطر 6 مم موضوعة في الاتجاهين على مسافات لا تزيد عن 12.5 سم بين السبخ 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 والحجم 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 الصناعىة بالمبانى وملء الفراغ المذكور وسيقة بمونة الأسمنت السائلة والرمل بنسبة 350 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير مع عمل الكحلة بالمونة المبني بها (الملتصق بها) الحجر الصناعى والنحت قبل التركيب ، كذا النحت النهائى بالبوشاردة ونحو العمل كاملاً مما جميعه طبقاً لأصول الصناعة الفنية.

٤ - منجفرة كبيرة

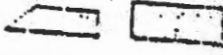


٥ - منجفرة صغيرة



٦ - منجفرة فرنساري مرض ٢ سم للحليات

النقيطة والعراميس



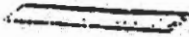
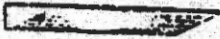
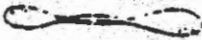
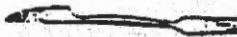
(شكل ٢)

٧ - مسطرين كبير



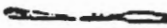
٨ - مسطرين صغير لعمل الأميات (الأمامي)

بالاركان وعمل السوك والزوايا (شكل ٣)



(شكل ٤)

٩ - قائوم له مخ وش



١٤ - میزان مياہ



١٥ - میزان خيط :

خيط شاغول له نقل



١٦ - متر خشبي أو معلمي

طول ١ متر - ٣-٥-١٠ أمتار



١٧ - خيط طول ١٠٠ متر



١٨ - دوران وعدل

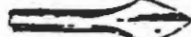


١٩ - مقص صلب لقطع صاج بروفيل الكرانيش



(شكل ٥)

٢٠ - مجموعة ازاميل مدببة

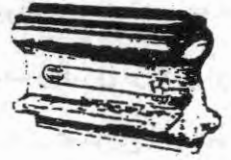
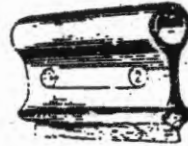
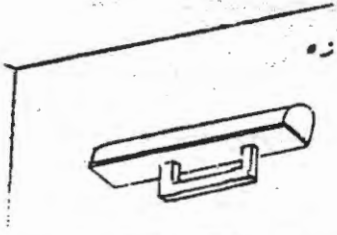


(شكل ٦)

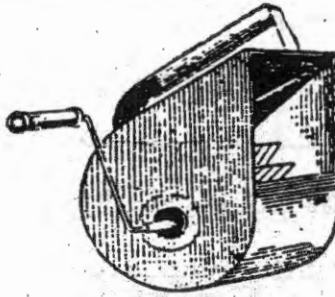
٢١ - مسامير بق زاوية

٢٢ - أجنة بق مبطلطة

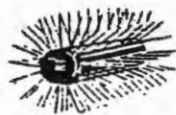
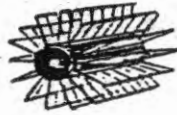
٢٣ - زاوية حديد أو خشب أو ألومنيوم



١٤ - ماكينة طرطشة واجهات عريضة ورفيمه

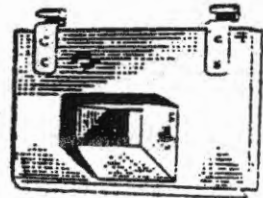


١٥ - ماكينة كمبريسور للطرطشة



١٦ - خرطوم مياه قطر ١/٢ بوصة و ٣/٤ بوصة

١٧ - منفع أسمنتى للطرطشة العمومية



« ملحق الفصل الثامن » (2)

أنواع التكسية للحوائط ولأرضيات والأقف

كثيراً ما يتطلب التصميم ترك مساحات معينة من الحوائط والأسقف والأرضيات سواء أكانت هذه المساحات في مبان عامة أو مبان خاصة وكسوة هذه الحوائط وتلك الأسقف والأرضيات بمواد خاصة من مواد التكسية. وذلك كله إما الهدف زخرفي أو جمالي أو غرض معماري أو إنشائي أو فني. ومن الطبيعي أن مواد الكسوة التي تستعمل في الحوائط قد تختلف من حيث النوع عن المواد التي تستخدم في الأسقف أو في الأرضيات. وكذلك الحال عن الموارد التي تستعمل في الأغراض الزخرفية والاحتياجات الجمالية فإنها تختلف عن المواد التي تستعمل للضروريات الفنية. فهناك مواد كسوة لوقاية الحوائط والأرضيات ومواد لامتنعاص الصوت وانعكاس الضوء... إلى غير ذلك من المواد المتعددة والتي تنتجها المصانع حديثاً وفيما يلي أهم تلك المواد المستعملة للكسوة وسيوضح من شرح هذه المواد ومن أماكن وضعها وطريقة تركيبها أو لصقها والأماكن التي 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 يمثله وبلون ومقاس حسب الطلب وبسمك 15 مم يلصق بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 300 كجم من الأسمنت للمتر المكعب من الرمل مع عمل الطرشرة والبطانة ممشطة أسفله لضبط المستويات التي ستلصق عليها البلاطات وذلك بمونة الأسمنت للمتر والرمل بنسبة 300 كجم للمتر المكعب من الرمل بما في ذلك القطع النهائية المستديرة الأطراف والزوايا الخارجية والداخلية المخصصة لبلسقات ومعاير

وجلس الفتحات وكذلك سقية البلاط بالأسمنت الملون ونظافة سطحه جيدًا وذلك كله حسب أصول الصناعة الفنية.

2- تكسية ببلاطات السيراميك أو القيشاني بمقاس 2×2 سم صناعة محليّة وبألوان حسب الطالب يلصق على حوائط أو أعمدة بأي شكل ومقاس حسب الطلب وباقي الأوصاف كما هو مبين بالبند السابق.

3- تكسية ببطلان السيراميك أو القيشاني كالمين بالبند السابق فقط مرسوم بألوان مختلفة. وحسب الطلب ويبين مجموعة لوحة زخرفية وباقي 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 ذهبي أو بأي لون آخر حسب الطلب مع التثبيت بالمسامير البرمة من نفس اللون في الخواير الخشب المثبتة في المبنى - وكذلك عمل البطانة أسفله على المبنى 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 وباقي الأوصاف شرح البند السابق.

7- تابلوه زخرفي بالحفر البارز من الحجر الصناعي ويشمل عمل النسخة الأصلية من الطين المخصوص والقوالب لصب التابلوه من الجير الصناعي، مع الدق والتنظيف وينهى نهو نظيفًا جيدًا من الوجه حسب اللوحة الزخرفية ومن الظهر منهي سادة مدقوقة بالشاحوطة أو ممشطًا - بما في ذلك أسياخ التعليق والتثبيت في

المواضع المطلوبة وحسب ما هو مبين بالرسومات التي يضعها المهندس المعماري أو المصمم.

8- بياض فولجية (فولجية بيرجامو بإيطاليا) ويشمل رش الحوائط بالمياه رشًا غزيرًا عراميس المباني ، طرشرة 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 نمره 2 أو 3 وتكون الخلطة بنسبة جزء أسمنت ملون مضافًا عليها جزأين كسر مع إضافة المادة الخاصة بالبياض المذكور إلى الخلطة لسرعة التماسك وتستعمل الخلطة نصف عجينة - وتوضع في المواضع المحددة لها بطريقة الموزايكو ثم تفرغ بالجهاز الخاص لكشف الكسر منهية نهو نظيفًا جيدًا.

9- كسوة من الرخام بسمك 2 سم بلون أسود مجزّع أو ملون لزوم تكسية أسفل الواجهات أو الداخل وفي المواضع التي يحددها المهندس ، تتركب بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 350 كجم أسمنت ومتر مكعب من الرمل التنظيف ، وتملأ اللحامات بلباني الأسمنت مع الجلاء والصقل والتلميع ويشمل أيضًا عمل الكانات النحاس اللازمة للتثبيت.

10- كسوة من رخام ملون بلون حسب الطلب وبسمك 2 لزم الأسقال بالواجهات أو المداخل وفي الوضع المطلوبة وباقي الأوصاف شرح البند السابق وطبقًا لأصول الصناعة الفنية.

11- كسوة من رخام فلتو روسو بسمك لزم الأسقال بالواجهات أو بالمداخل وباقي الأوصاف شرح رقم 9.

12- كسوة من رخام بستارتشيا بسمك 2 سم لزوم تكسية بعض الأعمال أو الأسقال وباقي الأوصاف شرح البند رقم 9.

13- تكسية لأعمال زخرفية وفي المواضع التى يحددها المهندس برخام أسود مجزع أو ملون بسمك 5 سم وباقى الأوصاف شرح الوارد بالبند رقم 9 وطبقاً 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 فلتواروسو وباقى الأوصاف شرح رقم 9

16- عمل طبانات للدرأوى والبلكونات وجلسيات الشبايك وما شابه ذلك وفى المواضع المطلوبة من رخام أسود أو مجزع بسمك 0.5 متر وبعرض نحو 0.2 متر أو بالمقاسات المحددة على الرسومات التنفيذية.

17- تركيب طبانات شرح الوارد بالبند السابق من رخام فلتوروسو.

18- تركيب رخام كرامة أبيض نمرة 11 بسمك 3 سم لزوم الأرفف بالمطابخ والأوفيسات تركيب مشعبة الأطراف مع التحيش عليها بمونة الأسمنت T يشمل الكواويل الحديد من قطع والرمل بنسبة 300 كجم بما فى ذلك الجلاء والصقل والتلميع جيداً.

19- تركيب حوائط من بلوكات الزجاج السميكة تبنى فى المواضع المبنية فى الرسومات تبنى بمونة الأسمنت الأبيض والجير وقليل من الرمل وكحل اللحاتمات التى يجب أن لا تزيد عن 2 سم مع كحلتها بالأسمنت الأبيض وذلك حسب الطلب بمقاسات مختلفة وهى $0.20 \times 0.20 \times 0.10$ متر أو $0.20 \times 0.20 \times 0.8$ متر أو $0.26 \times 0.14 \times 0.6$.

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 وبمقاسات أخرى من الطوب الزجاجى يصب مجموعات

في 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 تركيب هذه المجموعات في مواضعها مع تنبيتها جيداً.

21- تكسية الأرضية وحوائط الفسقيات وحمامات السباحة وغيرها من الأماكن المائلة وفي المواضع التي يحددها المهندس بالأزمالتو بلون أزرق ومن عينة يلزم اعتمادها قبل التوريد مع الطرشة أسفل بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 350 كجم وعمل البطانة بنفس المونة موزونة تماماً على القدة والميزان ممشطة وطبقاً لأصول الصناعة الفنية.

22- تكسية شرح المبين بالبند السابق فقط بالقيشاني مقاس 0.2×0.2 متر بلون حسب الطلب.

23- تكسية بطوب قطع السلك مقاس $4 \times 4 \times 23$ سم أو مقاس $4 \times 4 \times 11$ سم صنع سورناًجاً أو ما يمثله يركب بمونة مكونة من 350 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير مبنى على السيخ وتعمل الطرشة 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 تثبت القراميد بمونة مركبة من جزأين جير وثلاثة أجزاء ركام صغير مع إضافة 150 كيلو جرام أسمنت لكل متر مكعب من الخلطة ويشمل العمل أيضاً قطع الظهر والتهريم والتقابلات المقوسة أو التى على شكل زاوية مفتوحة مع كحل اللحامات بنقش مونة اللصق وإضافة لون ثابت لجمال الكحلة مضاهية للون القراميد مع عمل تكسية مجارى تصريف مياه بالواح من الرصاص المجلفن بسمك 2 مم وبأطوال لا تقل عن 1.5 متر 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 25×50 مم بمسامير حديد مجلفن وورد ومسامير شوكة من النحاس الأحمر، أو تركيب بمونة من جزئين جير وثلاثة أجزاء ركام صغيرة مع إضافة 150 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب من الخلطة ويشمل العمل أيضًا قطع الظهر والتهريم وجميع الملحقات الأخرى.

26- تغطية بالموزاييك الزجاجي (أز مالتو) مقاس 20×20 مم وسمك نحو 4 مم، ويجب أن يكون جيد الصنع يلصق بمونة مكونة من جزء أسمنت وجزء جير سلطاني وتسعة أجزاء ركام صغير مع سقية بلباني الأسمنت وذلك فوق بطانة بمونة مكونة من 300 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير بعد الطرشة بمونة مكونة من 450 كيلو جرام أسمنت للمتر المكعب ركام صغير ويشمل العمل السقية في اليوم التالي للتركيب حتى لا تتشرب السقية بلون مونة البطانة مع نهو السطح نهو نظيفًا طبقًا لأصول الصناعة الفنية.

27- تغطية للحوائط بترايع ماصة للصوت نوع إكوستوب صنع شركة ميتادية بمصر أو ما يائلها، مصنوعة من الجبس المخرم مقاس نحو 61×61 سم وسمك 30 مم عند الحواف و 11 مم لباقي مسطح الترايع داخل الحواف مع ملء الفراغ بالصوف الزجاجي أو الأسبستوس، ويعطى معامل امتصاص للصوت لا يقل عن 0.70 في تردد 500 ذبذبة في الثانية و 3.30 في تردد 250 ذبذبة في الثانية ويشمل التركيب السدابات اللازمة لذلك من الخشب الأبيض قطاع 25×76 مم والخوابير على مسافات كل 25 سم والرش بالغراء باللون المطلوب بواسطة الماكينة والعمل طبقًا لأصول الصناعة الفنية.

28- تغطية بترايع 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 والتحيش 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 متراً 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 متراً ويحبش عليها بالجبس مع الدق والنقر والتلميع بالأستر وجميع الأعمال طبقاً لأصول الصناعة الفنية. تجليد الحوائط مثل المواصفات ولكن بخشب الموجنا أو الزان أو الموسكى.

أعمال التكسية للأرضيات والحوائط

أولاً: البلاط الركامي:

1- الأنواع والمكونات الشائعة:

1-1 البلاط الأسمتي:

أ- أسمنت عادي أو أبيض + رمل + الملونات + إضافات لمواد التقوية ومنع التشرب للسوائل.

ب- أسمنت عادي أو أبيض + بودرة «رخام أو حجر».

2-2 البلاط الركامي المطعم «الموزاييك أو الشطف»:

أ- أسمنت عادي أو أبيض + ملونات حسب الطلب + رمل.

ب- أسمنت عادي أو أبيض + شطف رخام أو كسر رخام أو أحجار متدرجة أو بازلت + ملونات حسب الطلب + رمل + إضافات تقوية أو مانعة للتشرب.

3-3 المجموعة الخاصة:

هي بأشكال هندسية وأسلاك مختلفة تنطبق عليها نفس المواصفات السابقة.

4-4 البردورات:

عبارة عن قطاعات هندسية بأطوال وألوان مختلفة تستعمل لأغراض الطرق والأرصعة والحدائق وتحديد المناسب وهي بقطاعات وأطوال حسب الطلب وتكون غالباً 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 سم 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

2- مجموعة البلاط الأسمنتى المطعم «الموزايكو»

مقاسات 20 سم × 20 سم / 25 سم × 25 سم / 30 سم × 30 سم / 40 سم × 40 سم / 50 سم × 50 سم بأسماك تتراوح ما بين 2 سم إلى 5 سم أى حوالى 10 ٪ من طول الضلع الأصغر طبقاً 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.

- في 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 الأسمتى المتجانس الطبقة الواحدة فينطبق عليه نفس شروط الاختبارات.
- جميع أنواع البلاط الأسمتى والركامى بأنواعه تخضع للمواصفات القياسية المصرية رقم 269 لسنة 1974.
- البلاطات الخرسانية 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 في 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 لا يزيد ارتفاع الرصات فوق بعضها عن مسافة رصه.

3-1- البلاط الأسمتي والركامي «الموزايكو» والشطف «اللو كس»:

- 1- يجب أن يكون المكان نظيفاً خالياً من الأتربة والمخلفات وخاصة كسر الخشب والورق.
- 2- تكون الفرشة من الرمل التنظيف بسمك متوسط في حدود 5 سم وحسب المنسوب المطلوب وتعمل المونة اللصق بنسبة لا تقل عن 250 كجم أسمنت بورتلاندى عادي أو حديدى للمتر المكعب رمل وبسمك متوسط 2 سم وفي حالة الأسطح يضاف الجير إلى الخلطة بنسبة 3:2 رمل وإضافة 100 كجم أسمنت للخليط لكل 1 م³ مع ترك فواصل التمدد ثم تركيب البلاطات والوزرات والقطع والنهايات المشكلة للرسومات والأشكال بحيث تعطى المنسوب والشكل والزوايا طبقاً 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 عموماً هذه النوعية من البلاطات ذات الأسماك من 3 سم فأكثر حسب البند (3-1) فيما عدا السقية للحامات فتكون من الرمل التنظيف الناعم.

3-3- البلاط أو البردورات الأسمتية والركامية للطرق:

البلاط أو البردورات الأسمتية والركامية للطرق والأرصفة والحدائق والبلاطات ذات الطبقة الواحدة.

- 1- يتم تحديد المنسوب بالفرشة الركامية للبلاط أما البردورات فتعمل لها فرشاة خرسانية.
- 2- يلصق البلاط والبردورات بمونة الأسمنت.

3- تسقى اللحامات بمونة الأسمنت والرمل في البرودرات وبالرمل الناعم في البلاطات ويمكن استعمال المواد اللاصقة الحديثة بالأساليب اليدوية والآلية طبقاً لظروف العمل ومتطلباته.

4-3- الأرضيات الترانزو:

تنظف الأرضية الخرسانية وترش بالمياه وتحدد المناسيب وتعمل طبقة الأساس من خرسانة عادية سمك 40 مم مكونة من 0.80 متر مكعب ركام فينو (زلط) و 0.40 متر مكعب ركام صغير «رمل» و 300 كجم أسمنت بورتلاندى عادى ويجرى تمشيط وجه هذه البطانة على هيئة خطوط تموجية مع التمشيط بعمق 3 مم ويعمل الوجه للترانزو بسمك 20 سم بعمل مونة مكونة من أربعة أجزاء مجروش الرخام «الصلب» المتدرج من 0.5 مم حتى 6 مم أو طبقاً للموضح بالمقاييس 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 40 مم أو من الزجاج حسب الطلب بحيث لا يزيد مسطح الحشو الواحد عن 200 متر مربع وتصب في الموقع مع مس الأسطح بالمسطرين أعلى الخوص النحاس قليلاً وتصب البلاطات على مرحلتين بشكل تبادلى وتغضى هذه الأرضيات بخيش مبلى بعد إتمام الشك Setting الأول وترش يومياً بالمياه Curing لمدة أسبوع ثم تترك لإتمام الجفاف وتجهز هذه الأرضيات وتجلي البلاطات بواسطة الماكينات بحجارة الكربونوراندنم أو المجنازيت عند التشطيب.

5-3- الدرج الركامى «الموزاييك»: الآلى:

يورد هذا الدرج من قطعتين أو قطعة واحدة ويعمل بالطرق الآلية وطبقاً لمواصفات البند السابق «د» ويشترط وضع شبك أو أسياخ حديد 6 مم لا يقل بعدها عن 20 سم في كل من الاتجاهين وبالأشكال والقطاعات المحددة بالرسومات ويورد مصقولاً للموقع ويشون ويركب ويتم تشطيبه كبند درج الرخام.

ثانيًا: الحراريات «السيراميك والقيشاني والفسيفساء»:

1- المواصفات:

أ- البلاط للأرضيات:

يجب أن يكون مضغوطًا وبصلابة وقوة احتمال ومقاومة عالية للحريق وللتآكل ويكون وجهه خاليًا من التتميل والتصديف والتنقير والتقشير وذو أحرف منتظمة وشكله سليم منتظم غير أملس ومخطط أو محجب ومطابق للمواصفات المصرية رقم 27 ، 271 لسنة 1988 ، 293 لسنة 1979 (تعديل جزئي 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 التتميل 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:

1-2- 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 في حدود 5 سم وحسب المنسوب المطلوب وتعمل مونة اللصق بنسبة لاتقل عن 250 كجم أسمنت بورتلاندى عادى للمتر المكعب رمل بسمك متوسط 2 سم 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 أو الرخام الناعم.

2-1-2- الطريقة الثانية:

- 1- يتم تنظيف مكان التركيب من الأتربة والمخلفات وترش الأرض جيداً بالماء.
- 2- تعمل فرشاة ركامية بسمك 5 سم فى المتوسط «من الأسمنت والرمل والحرش المتدرج» بنسبة 350 كجم أسمنت بورتلاندى عادى للمتر المكعب ركام «لتعطى سطحاً مستويًا سليماً 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 «الكراميس» 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 جيداً بالماء.
- 2- تعمل فرشاة ركامية بسمك 5 سم 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 لتهام جفافها مع الرش لأخذ قوة الصلابة اللازمة.
- 4- عند تمام الجفاف للفرشة الركامية يتم فرش الطبقة اللاصقة الحديثة المعتمدة وغالباً ما تكون بسمك 2 مم ويركب عليها السيراميك حسب الأصول الفنية للتركيب.

2-2- تركيب قيشانى الحوائط:

2-2-1- التركيب بمونة الأسمنت:

- 1- عمل الطرشرة الأسمنتية للحوائط بلبانى الأسمنت والركام بنسبة 450 كجم أسمنت للمتر المكعب من الركام «رمل».
- 2- تترك الطرشرة حتى تمام جفافها لمدة أسبوع على الأقل مع العناية بالرش بالمياه.
- 3- يلصق القيشانى طبقاً للأصول الفنية للتركييب بمونة أسمنتية بنسبة 300 كجم بورتلاندى عادى للمتر المكعب ركام «رمل».
- 4- ينظف سطح القيشانى وتفرغ اللحاتمات من عوالق المونة الأسمنتية ويترك اليوم التالى حتى تتماسك البلاطات.
- 5- تسقى اللحاتمات بلبانى الأسمنت الأبيض أو الملون حسب الطلب.
- 6- تنظف الأسطح بمسحوق الحجر أو بودرة الرخام لإعطاء المظهر النهائى للتركييب.

2-2-2- التركيب بالمواد اللاصقة:

- 1- عمل الطرشرة الأسمنتية للحوائط بلبانى الأسمنت والركام بنسبة 450 كجم بورتلاندى عادى للمتر المكعب من الركام «رمل».
- 2- تترك الطرشرة 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 2 سم 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 اللحاتمات «العراميس».
- 5- تترك الأعمال لمدة 24 ساعة حتى يتم تلاصق البلاط وتماسكه مع السطح.

6- يتم ملء اللحاتمات بلبانى الأسمنت واللون المطلوب أو المعاجين الحديثة حسب الطلب.

7- تنظيف الأسطح ببودرة الحجر أو الرخام لإعطاء المظهر النهائى.

ملحوظة:

يمكن استعمال قطع البلاستيك «صلايب» لتوحيد سمك العراميس لإعطاء مناسيب رأسية وأفقية سليمة للحاتمات بين البلاطات.

3- الفسيفساء «الأزمالد» و «قطع الخرذة»:

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 $\times$ 1 م إلى 5 سم $\times$ 5 سم وبأسماك في متوسط 3 مم - 5 مم وتورد مجمعة على أفرخ ورقية «كرافت» مربعة أو مستطيلة أو بأشكال هندسية مختلفة من 1 سم $\times$ 1 م إلى 5 سم $\times$ 5 سم وبأسماك في 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:

تلتصق الأفرخ أو أجزاء منها على الحائط بنفس مونة السيراميك والقيشانى وتدرع وتندق 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 البوليفينيل 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 وهي من خلطة صناعية أساسها مادة الكاوتشوك المقرأة لمقاومة الإحتكاك والبرى وتكون عازلة للحرارة والرطوبة والصوت وتستعمل غالبًا في الأرضيات للمداخل أو الجراجات أو المطارات أو الدرج أو الفصول.

1-3 - الأرضيات الفينيل العازلة للكهرباء «أنتستاتيك»:

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 الأرضي وتكون هذه البلاطات أو اللفات ذات سطح أملس نظيف لامع وبألوان وتموجات حسب الطلب ويركب لها وزرة من نفس المادة وغالبًا ما تستخدم في حجرات العمليات أو المعامل أو الأماكن ذات الطبيعة الخاصة مثل صالات الكمبيوتر.

2- التركيب:

1-2- بلاطات الفينيل:

- 1- تنظف الأسطح أو الأرضيات المراد تغطيتها من كافة الشوائب والعوالق والأتربة تمامًا وبحيث يكون السطح المراد التركيب عليه سليماً وصالحاً ومستويًا تمامًا.
- 2- يفرش ويدهن السطح بعد تمام تنظيفه بمادة اللصق المعتمدة ويترك لمدة قصيرة ثم تلصق عليه البلاطات حسب الأصول الفنية للتركييب 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- في 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- في حالة تركيب قطاعات الكاوتشوك بالدرج سواء كان من الرخام أو الجرانيت يجب حفر المكان المراد التركيب فيه ويتم اللصق والتثبيت باستعمال المواد والأدوات طبقاً للأصول الفنية للتركيب.
- 3- في حالة تركيب هذه القطاعات على درج أو أرضيات من الحديد أو الصاج يتم اللصق باستخدام المواد الخاصة بالتثبيت على الحديد.

2-3- الأرضيات الفينيل العازلة للكهرباء «أنتستاتيك»:

- 1- تنظيف الأسطح أو الأرضيات المراد تنظيفها من كافة الشوائب أو العوالق والأتربة تمامًا وبحيث يكون السطح المراد التركيب عليه سليماً وصالحاً ومستويات تماماً.
- 2- تفرش وتدهن الأرضية بمادة اللصق المعتمدة أو اللازمة ثم تفرش الصفائح أو الأسلاك كشبكة مجمعة يتصل طرفها المجمع النهائي بالموزع الأرضي.
- 3- تلتصق البلاطات للأرضية حسب الشكل والأصول الفنية مع اتخاذ كافة الخطوات لتأمين اللصق باستخدام المكواة مع تجنب حدوث فقائيع هواء.
- 4- تملأ الفراغات بين البلاطات بخيط سميك من نفس مادة البلاطات ثم تلحم وتكون لتشكيل في النهاية سطحاً متجانساً مستوياً.
- 6- يتم تركيب الوزارات وتقيلها كنهايات لسطح الأرضيات من نفس المادة وبنفس الطريقة وبنفس المواد المستعملة في اللصق واللحام.

رابعاً الأحجار المتبلورة والنارية والجيرية الصلبة:

1- الأنواع والخصائص:

1-1- المجموعة الأولى «رخام»:

- الأبيض الكريستال «السُكْرِى».

- الرمادى المعرق أسود والأسود الشبكي. ويوجد في وادى العلاقى بمحافظة أسوان.

- الأبيض والأبيض الملون والأسود. ويوجد بمنطقة وادى مياه بادفو وقد قاربت

هذه المحاجر على الإنتهاء حالياً ويوجد رخام أسود بسيناء ووادى هريف بمحافظة

السويس ولكن ذا جودة منخفضة. والكثافة النوعية لهذه المجموعة هي بمتوسط

2.090 طن/م³.

2-1- المجموعة الثانية:

- 1- البوتشينو المعرق ذو الفصوص أو بدون فصوص بألوان البيج بدرجاته.
- 2- البوتشينو المعرق ذو الفصوص الوردي والمائل للأحمر «الوادى الجديد - زعفرانة - سيناء» وأماكن تواجدها وإنتاجها حالياً جبل ثليبات محافظة البحر الأحمر ومحافظة الوادى الجديد - ومنطقة الحسنة شمال سيناء ساقلة محافظة سوهاج والكثافة النوعية لهذه المجموعة هي 2.070 طن/ م³.

3-1- 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 هي بمتوسط 2.065 طن/ م³.

4-1- المجموعة الرابعة البرشيا:

المكونة من قطع الصخور البيج والأرضية التى تتفاوت ألوانها من البرتقالى إلى الأحمر وكذلك الأخضر الداكن والفتح ويتواجد بالعيساوية محافظة سوهاج «طريق فقط القصير الحمامات الصحراء الشرقية والكثافة النوعية لهذه المجموعة هي بمتوسط 2.7 طن/ م³.

5-1- المجموعة الخامسة السربتين «الأخضر»:

وهو الأخضر الفاتح والغامق والمصفر ومناطق إنتاجه حالياً طريق فقط القصير وادى عطا الله - قنا والبحر الأحمر وهو ذو صلابة متفاوتة ويتج بأحجام صغيرة وغير اقتصادية فى التشغيل والكثافة النوعية لهذه المجموعة هي بمتوسط 2.7 طن م³.

1-6- المجموعة السادسة الأحجار والصخور النارية «الجرانيت»:

والوانه الأحمر الغامق والفاتح والرمادى المنقط أسود والرمادى البنى الفاتح إلخ وجارى إنتاجه حاليًا فى محافظات أسوان وبوادى العلاقى بأسوان وسيناء والغرفة بالبحر الأحمر ويستخرج أجود أنواعه من أسوان محافظة أسوان والكثافة النوعية لهذه المجموعة هى بمتوسط 2.8 طن/ م³.

1-7- المجموعة السابعة:

صخور السماق الإمبراطورى «الديوريت» ولونه أخضر والكثافة النوعية هى بمتوسط 2.9 طن/ م³.

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/ م³.

1-9- المجموعة التاسعة الترافرتينو:

ويغلب عليه اللون الكريم الفاتح إلى بنى فاتح والكثافة النوعية لهذه المجموعة هى بمتوسط 2.5 طن/ م³.

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 الموانئ البحرية... ولا يندرج تحت مجموعة الرخام وأحجار الزينة وغير اقتصادى فى التشغيل.

1-1-1- 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 الحجريـت «حجر صناعى».

2- التركيب:

2-1- التركيب بسقية المونة:

1- يراعى أن تكون الواجهات تامة الجفاف ويتم عمل الطرشرة الأسمنتية للحوائط المراد التركيب عليها.

2- يتم تجويف ألواح الرخام أو الجرانيت أو عمل المشقيات الجانبية أو العلوية بالسلك 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 ملء الفراغات بين الرخام والمباني ويجب أن تكون السقية على دفعات لا يزيد إرتفاعها بين 15-20 سم 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 أوروبا وأمريكا.

2- تتبع نفس الخطوات السابق ذكرها فى طريقة التركيب للواجهات «أ» ما عدا القيام
بعمل السقية بمونة اللبانى.

3-2- 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.

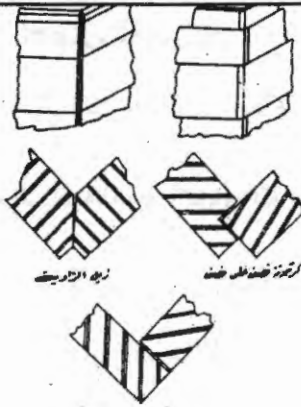
2- على المصمم أن يعيد حسابات التصميم لقطاعات الكانات المؤهلة لحمل الألواح
طبقًا لطبيعة المنشأة.

3- يراعى تركيب النواصى فى الأركان والنهايات بأحد الطرق الآتية:

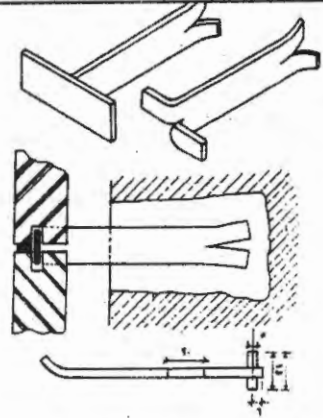
أ- عدلة بالطريقة العادية.

ب- ذيل الزاوية 45 درجة.

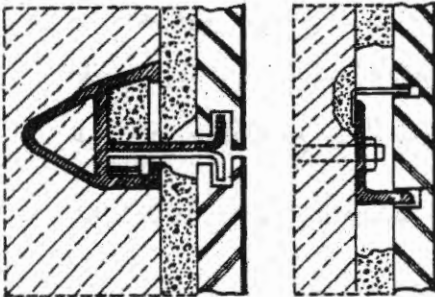
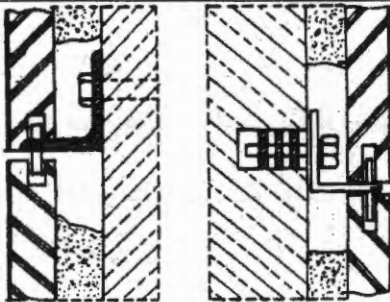
ج- كرتونة «نصف على نصف».



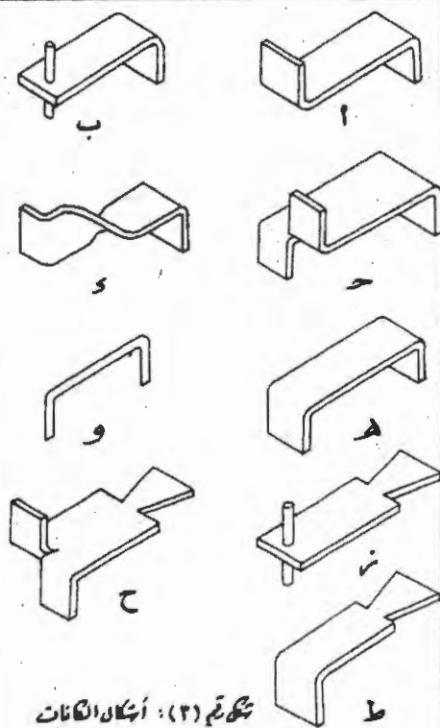
نم (د) : طرق تركيب الزوايا في الأركان



نابض نم (د) : طرق تثبيت الكاسية



نابض نم (د) : طرق تثبيت الكاسية



نابض نم (د) : أشكال الكاسية

خامسنا: 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 طبقاً للأصول الفنية مع ملء اللحامات بمونة الأسمنت.

1-2- البلاط الركامى «الموزاييك» وتقليد الرخام «الشطف»:

1- إعادة جلاء سطح الأرضيات بأحجار متوسطة الخشونة بها كينات الجلاء الميكانيكية/ كهربائية أو الصاروخ فى الأماكن الضيقة مثل اللحامات 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 والعرايمس بالأرضيات بلبانى الأسمنت وباللون المطلوب.

5- إزالة العوالق بالأرضيات من لبانى الأسمنت باستعمال بودرة الحجر الجيري الجافة وأدوات النظافة.

6- ترك الأرضيات للجفاف لمدة ثلاث أيام.

7- إعادة جلائها وصقلها باستعمال الماكينة للأرضيات وبالأحجار المجتزات 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 والقيشاني»:

1- إزالة ورفع أى بلاطات بالأرضيات أو الحوائط يكون بها تكسير أو تشريح وإعادة تركيب بدلاً منها سليمة باللون والشكل المطلوب.

2- غسل البلاطات بالماء والصابون العادى لإزالة ما يكون عالقا بها من أتربة أو شحومات إلخ.

3- تفرغ اللحام والعرايمس التى بها تفاتيح وإعادة ملئها بلبانى الأسمنت الأبيض أو الملون حسب الطلب.. أو بالمعاجين لهذا الغرض.

4- رش البودرة الجافة على العرايمس التى تم سقيها في «3» لإزالة عوالق لبانى الأسمنت.

5- يتم استعمال فوطة جافة في نظافة السطح.

2-2 - الفسيفساء والأزمالدو: «قطع الخردة»:

1 - تفريغ مونة اللصق أسفل القطع التي تكون قد سقطت وإعادة تركيب قطع أخرى مكانها.

2 - سقية عراميس هذه القطع وكذلك أى عراميس تكون مفتوحة 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 تطويل.

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 التي 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 التي بها كسور مع تأمين التثبيت للألواح المستجدة بأربطة وكافة عوامل التأمين

الفنية - ثم عمل السقية بلبانى الأسمنت خلفها.

- 1- نظافة اللحامات والكراميس 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 والمسبار 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 الكراميس ثم غسلها بالماء الحلو.



مطرية



مكينة قطع البعوط



البلطة



ميزان مياه



الخيط



القروانة



القدة

شكل رقم (١) : العدد المتضمن في اعمال تركيب ولصق البعوط

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 عبد الجواد، «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

شذات السلالم من الخرسانة المسلحة وتسليحها

- سلم مكون من حصيرة من الخرسانة المسلحة.
- سلم درجة مصمم ككابولي.

شذات الجمالونات من الخرسانة المسلحة وتسليحها

- جمالون ذو القائم الواحد
- جمالون على شكل أسنان المنشار
- جمالون (سقف) قشري

شذات المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة وتسليحها

- مدرج قاعة محاضرات

شذات الخزانات المغطاة المدفونة تحت سطح الأرض وتسليحها

- خزان مازوت من الخرسانة المسلحة

شذات الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج وتسليحها

- خزان مياه للشرب

السلالم من الخرسانة المسلحة

أولاً: السلام الحصيرة:

- الرسم الموضح باللوحة (1) عبارة عن المسقط الأفقي المعماري والقطاعات الرأسية عند (أ-أ)، (ب-ب)، (ج-ج) لسلم مستمر مكون من حصيرة من الخرسانة المسلحة موصل بين أرضية محطة مياه (منسوب صفر) وبين صالة المحطة (منسوب + 3.60 متر) وذلك طبقاً 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 مزيداً 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)، (ج - ج) مبيناً بها المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول افراد كل سيخ.

2 / 2 - رسم تفصيلة فى الدرج الموزاييك.

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 الموزاييك المصبوب على شكل باذنجانة يتم تركيبه بعد صب الحصىرة وتمام شكها وتصلبها.

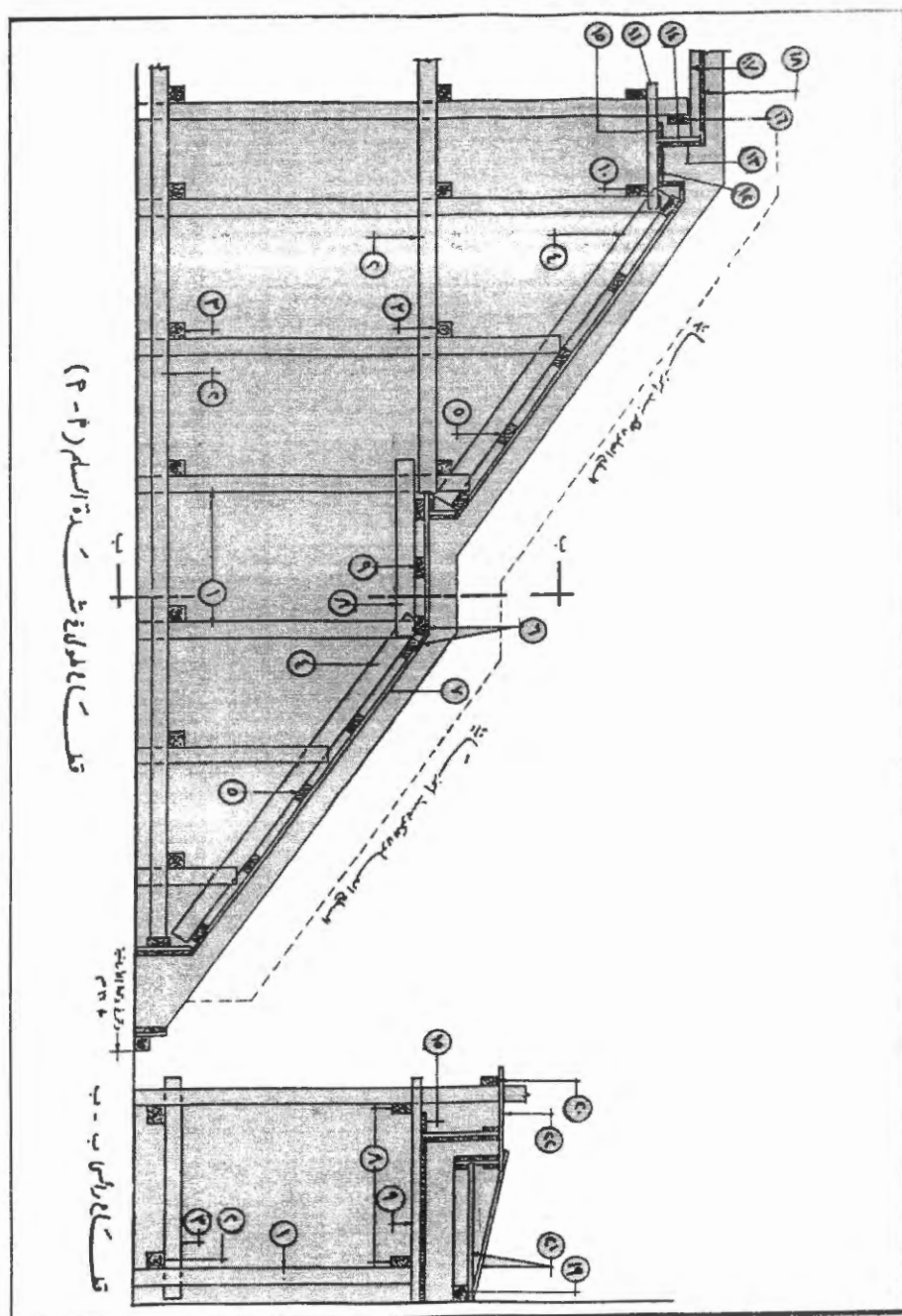
أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستتاجه.

أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة السلم الحصيرة

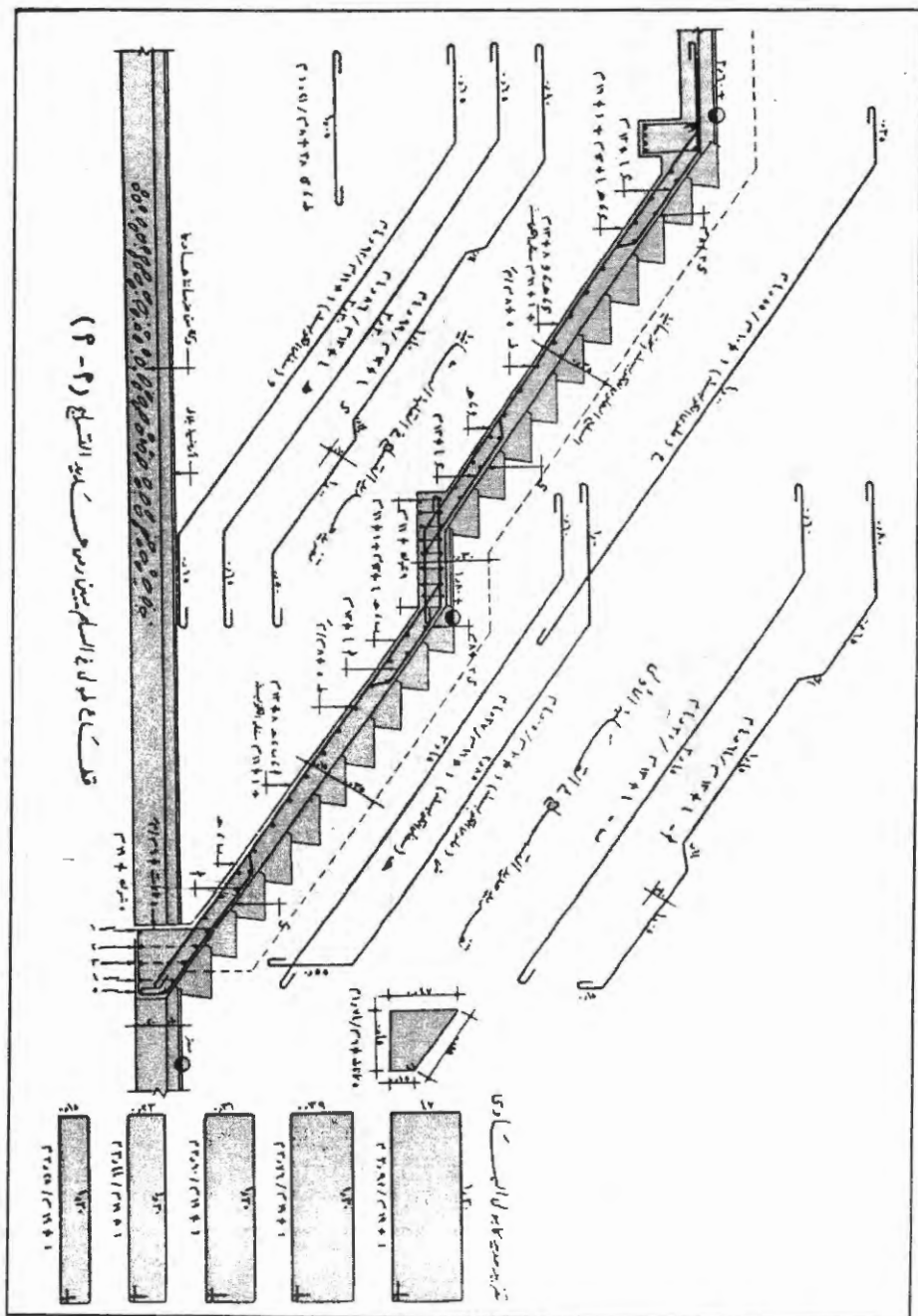
- 1- قوائم فليرى قطاع 10×10 سم.
- 2- بيانضات فليرى قطاع 10×10 سم.
- 3- جسور فليرى قطاع 10×10 سم.
- 4- عرق القلبة من خشب موسكى قطاع 5×12.5 سم يوضع على سيفه.
- 5- تطاريح القلبة من خشب موسكى قطاع 5×12.5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.
- 6- لوح برواز من خشب لاتيترانه سمك 2.5 سم.
- 7- ألواح تطبيق القلبة من خشب لاتيترانه سمك 2.5 سم.
- 8- عرق البسطة من خشب موسكى قطاع 5×12.5 سم يوضع على سيفه.
- 9- تطاريح البسطة من خشب موسكى قطاع 10×12.5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.
- 10- عرق قاع الكمرة من خشب موسكى قطاع 10×12.5 سم يوضع على سيفه.
- 11- تطاريح قاع الكمرة من خشب موسكى قطاع 5×12.5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.
- 12- قاع الكمرة من خشب لاتيترانه سمك 2.5 سم.
- 13- جنب الكمرة من خشب لاتيترانه سمك 2.5 سم.
- 14- عوارض تسمير جنب الكمرة من خشب لاتيترانه سمك 2.5 سم.
- 15- لوح زنق من خشب لاتيترانه سمك 2.5 سم.
- 16- عرق السقف من خشب موسكى قطاع 5×12.5 سم ضوع على سيفه.

- 17- تطاريح السقف من خشب موسكى قطاع 5×12.5 سم. توضع على بطنها كل 50 سم.
- 18- ألواح تطبيق السقف من خشب لاتيـزانه سمك 2.5 سم.
- 19- مداده فليـرى قطاع 10×10 سم.
- 20- مداده موسكى قطاع 10×12.5 سم على سيفها.
- 21- شيكالات أفقية ومائلة من خشب لاتيـزانه سمك 2.5 سم.
- 22- عارضة تدكيم من خشب لاتيـزانه سمك 2.5 سم.

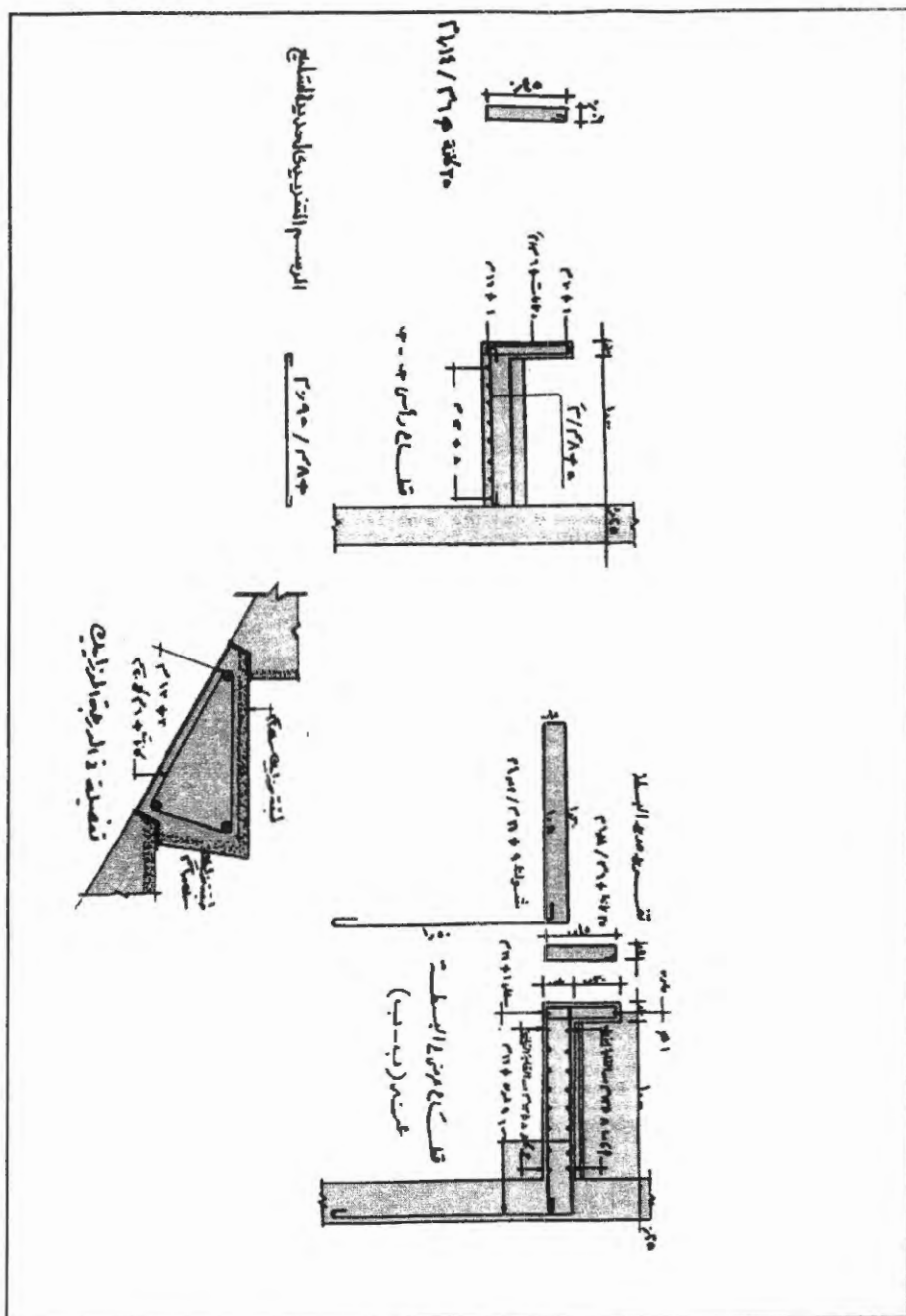
لوحة (2) سلم مستمر مكون من حصىرة من الخرسانة المسلحة (الشدة الخشبية)



لوحة (3) سلم مستمر مكون من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



لوحة (4) سلم مستمر مكون من حصىرة من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



ثانيًا: السلام المصممة درجاتها ككابولي

• الرسم الموضح باللوحة (5) عبارة عن المسقط الأفقي المعماري والقطاع الرأسى عند (أ-أ) لسلم قلابتين بأحد المباني السكنية درجة مصمم ككابولي من الخرسانة المسلحة وذلك طبقًا للأبعاد المبينة على الرسومات.

• المطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحات (6، 7، 8، 9، 10):

1- الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة هذا السلم بمقياس 20:1 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.

2/1 - رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

2- حديد التسليح اللازم للسلم بمقياس 20:1، 10:1 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

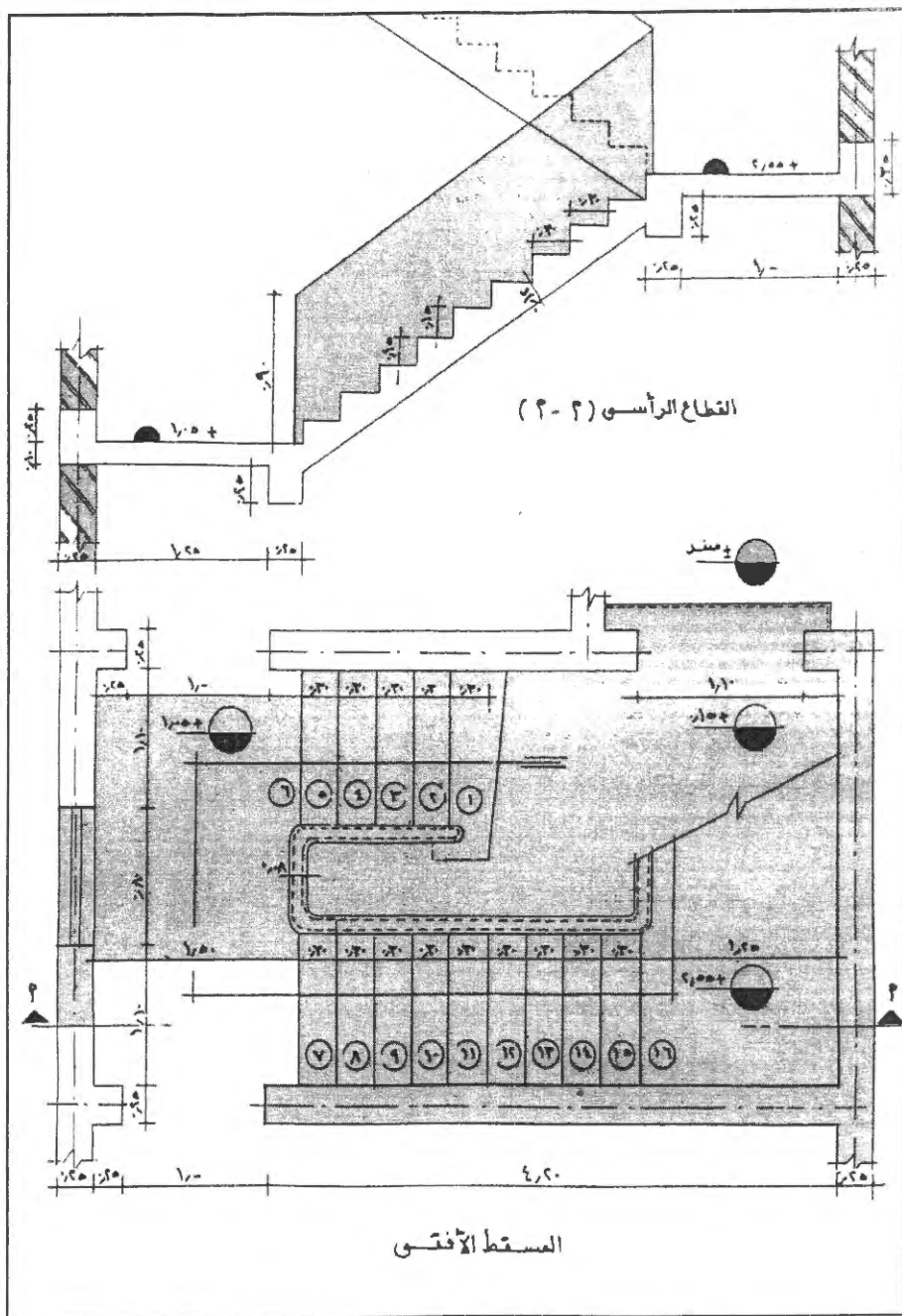
2/1 - رسم القطاع الرأسى عند (أ-أ) مبينًا به المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول افراد كل سيخ.

2/2 - رسم تفصيلة فى درج السلم.

3/2 - 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 للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول افراد كل سيخ.

4/2 - رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

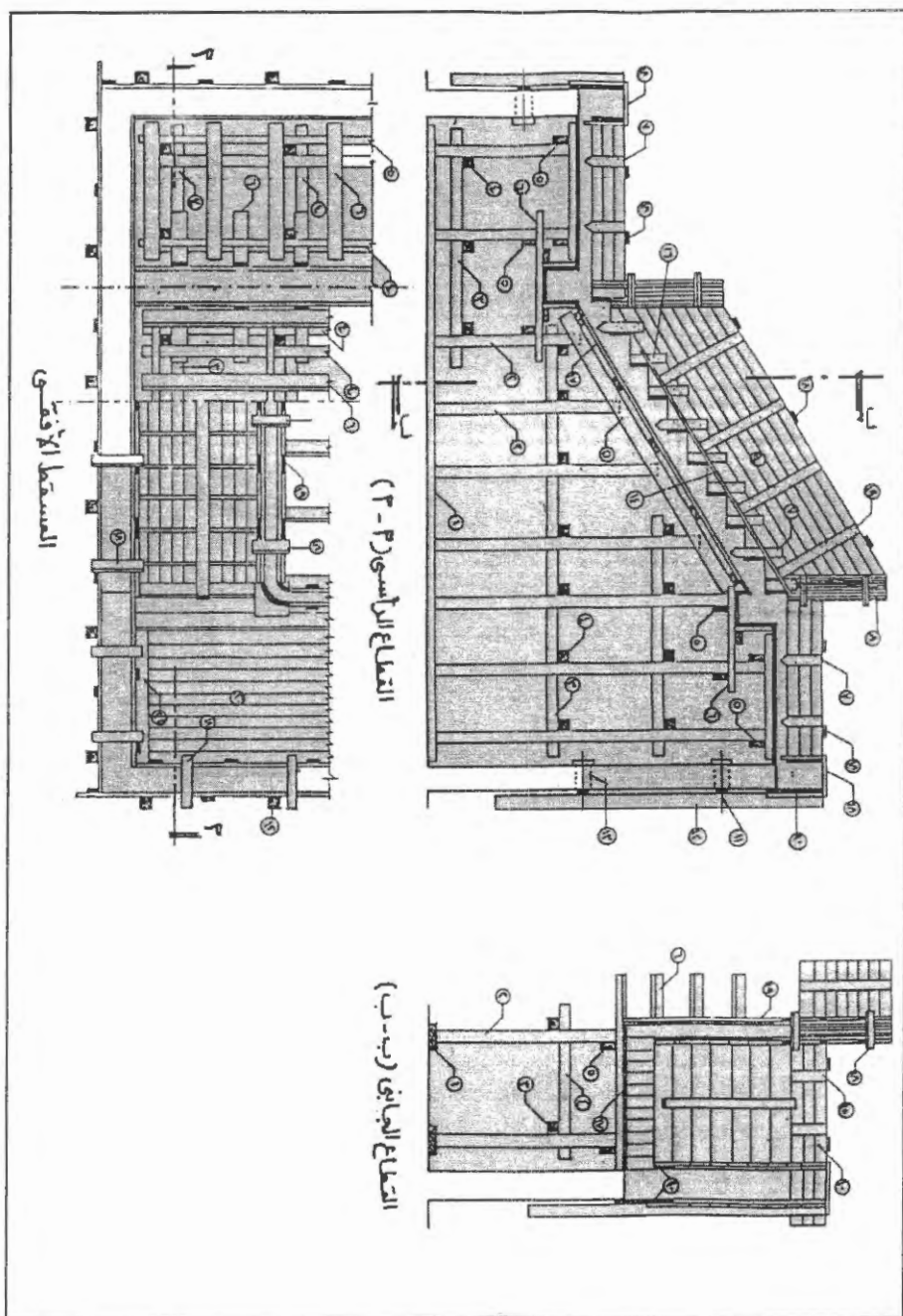
ملاحظات: أى بيانات غير معطة متروكة لتصرف الطالب. واستتاجه.



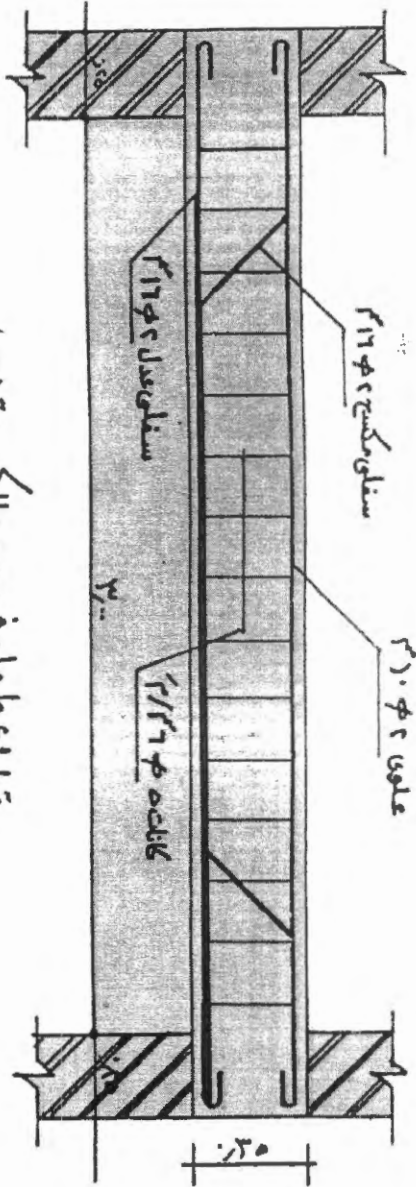
أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة في شدة السلم المصمم درجة ككابولى

- 1- فرشاة بونتي قطاع 5×22.5 سم.
- 2- قوائم فليرى قطاع 10×10 سم.
- 3- بيانضات فليرى قطاع 10×10 سم.
- 4- جسور فليرى قطاع 10×10 سم.
- 5- عرفات موسكى قطاع 5×12.5 سم توضع على سيفها.
- 6- تطاريح موسكى قطاع 5×12.5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.
- 7- ضفر من خشب لاتييانة سمك 2.5 سم.
- 8- كوع دوران من خشب بغدادلى.
- 9- جنب الكوبسته الداخلى من خشب لاتييانة قطاع 2.5×10 سم.
- 10- طبلية جنب الكمرة من خشب لاتييانة 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 لاتييانة سمك 2.5 سم.
- 15- عوارض تثبيت جنب الكمرة من خشب لاتييانة سمك 2.5 سم.
- 16- عوارض تثبيت المتلوتة فى الجنب من خشب لاتييانة سمك 2.5 سم.
- 17- ألواح تطبيق قاع القلبة من خشب لاتييانة سمك 2.5 سم.
- 18- عوارض لتحديد سمك الكمرة من خشب لاتييانة سمك 2.5 سم.
- 19- عوارض تثبيت جنب الكوبسته الداخلى من خشب لاتييانة سمك 2.5 سم.
- 20- ألواح تطبيق قاع الصدفة من خشب لاتييانة سمك 2.5 سم.
- 21- لوح برواز من خشب لاتييانة قطاع 2.5×10 سم.

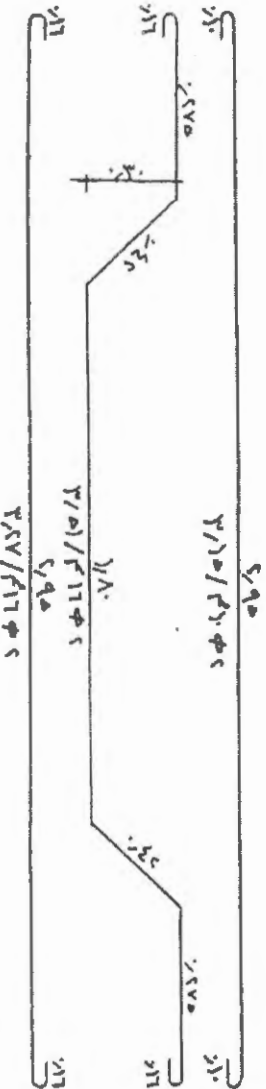
لوحة (6) سلم خرساني درجة مصمم كابولي (الشدة الخشبية)



لوحة (10) سلم خرساني درجة مصمم كابولي (حديد التسليح) الأبعاد بالمتر وأجزائه



قطاع طولى في محور الكمرية (جـ)



الرسم التريدى لحدود التسليح

الأسقف الجملونية من الخرسانة المسلحة

أولاً: الأسقف الجملونية ذات القائم الواحد

- الرسم الموضح باللوحين (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 طبقاً للأبعاد المبينة على الرسومات.
- المطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحين (13 ، 14):

1- الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة هذا السقف الجملونى 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.

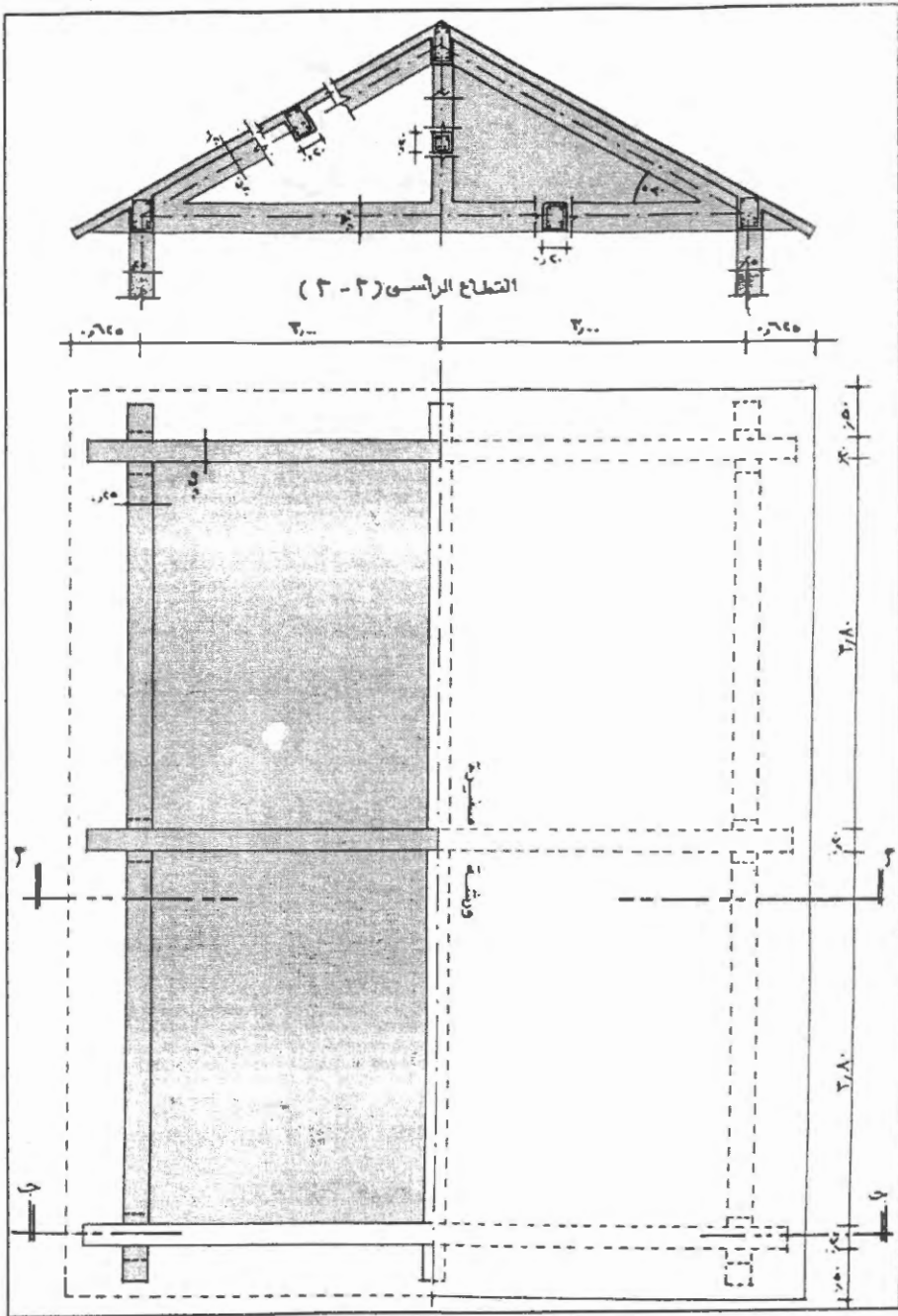
1 / 2 - رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة للشدة الخشبية بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

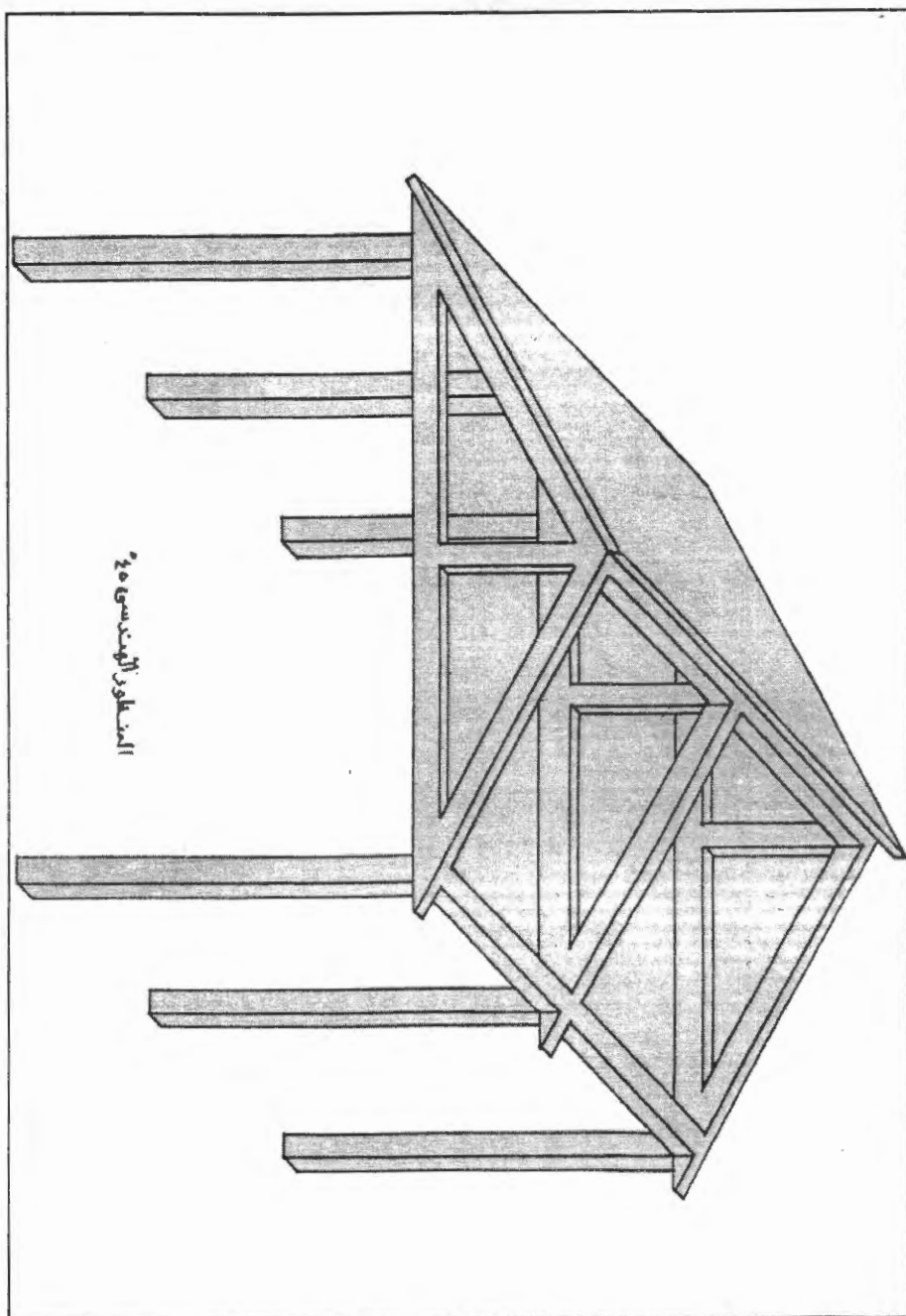
2- حديد التسليح اللازم للسقف الجملونى بمقياس 1 : 25 ، 1 : 10 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

2 / 1 - رسم القطاع الرأسى عند (ج - ج) وكذا القطاعات العرضية فى كل من الشمعة (القائم) والشداد وكمره المائل والبلاطة مبيّناً المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازمة والقطر وطول افراد 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.

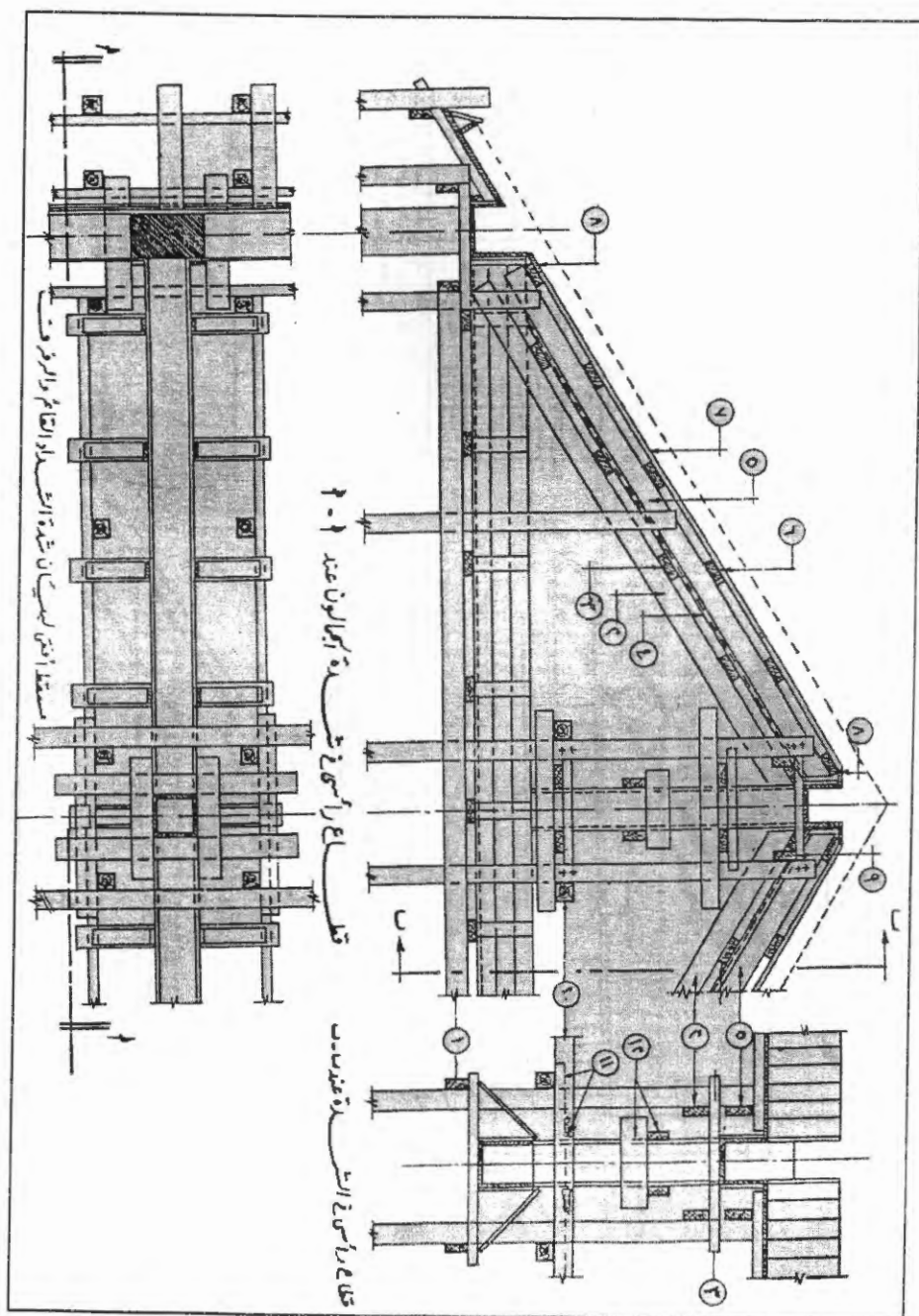




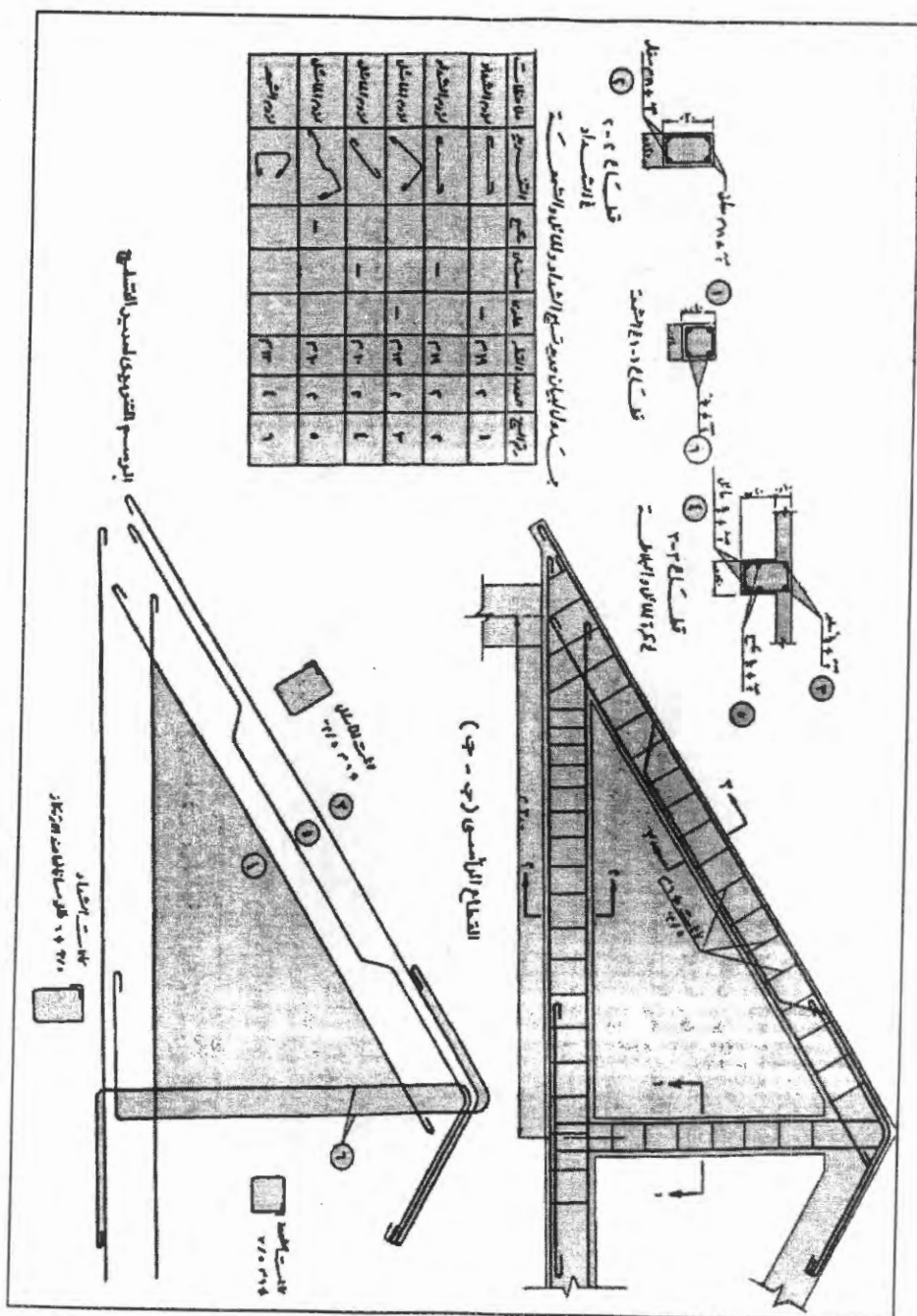
أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة السقف الجمالونى ذو القائم الواحد

- 1- عرق الشداد من خشب موسكى قطاع 5×15 سم يوضع على سيفه.
- 2- عرق قاع المائل من خشب موسكى قطاع 5×15 سم يوضع على سيفه.
- 3- تطاريح قاع المائل من خشب موسكى قطاع 5×15 سم توضع على بطنها كل 50 سم.
- 4- تطبيق بطنية المائل من خشب لانتيزانه سمك 2.5 سم.
- 5- عرق البلاطة من خشب موسكى قطاع 5×15 سم يوضع على سيفه.
- 6- تطاريح البلاطة من خشب موسكى قطاع 5×15 سم توضع على بطنها كل 50 سم.
- 7- تطبيق البلاطة من خشب لانتيزانه سمك 2.5 سم.
- 8- لوح برواز أفقى من خشب لانتيزانه قطاع 2.5×10 سم يوضع عند تقابل تطبيق البلاطة مع جوانب الكمرة.
- 9- عرق كمرة الشرفة من خشب موسكى قطاع 5×15 سم يوضع على سيفه.
- 10- بيانضة فليرى قطاع 10×10 سم.
- 11- حطط القائم من خشب موسكى قطاع 5×12.5 سم.
- 12- حزام القائم من خشب موسكى قطاع 5×12.5 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 باللوحين (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 طبقاً للأبعاد المبينة على الرسومات.
- والمطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحين (17 ، 18).

1- الشدة الخشبية اللازمة لتشكيل خرسانة هذا السقف الجملونى 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 مزيداً من القدرة على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

2- حديد التسليح اللازم للسقف الجملونى بمقياس 1 : 25 ، 1 : 10 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

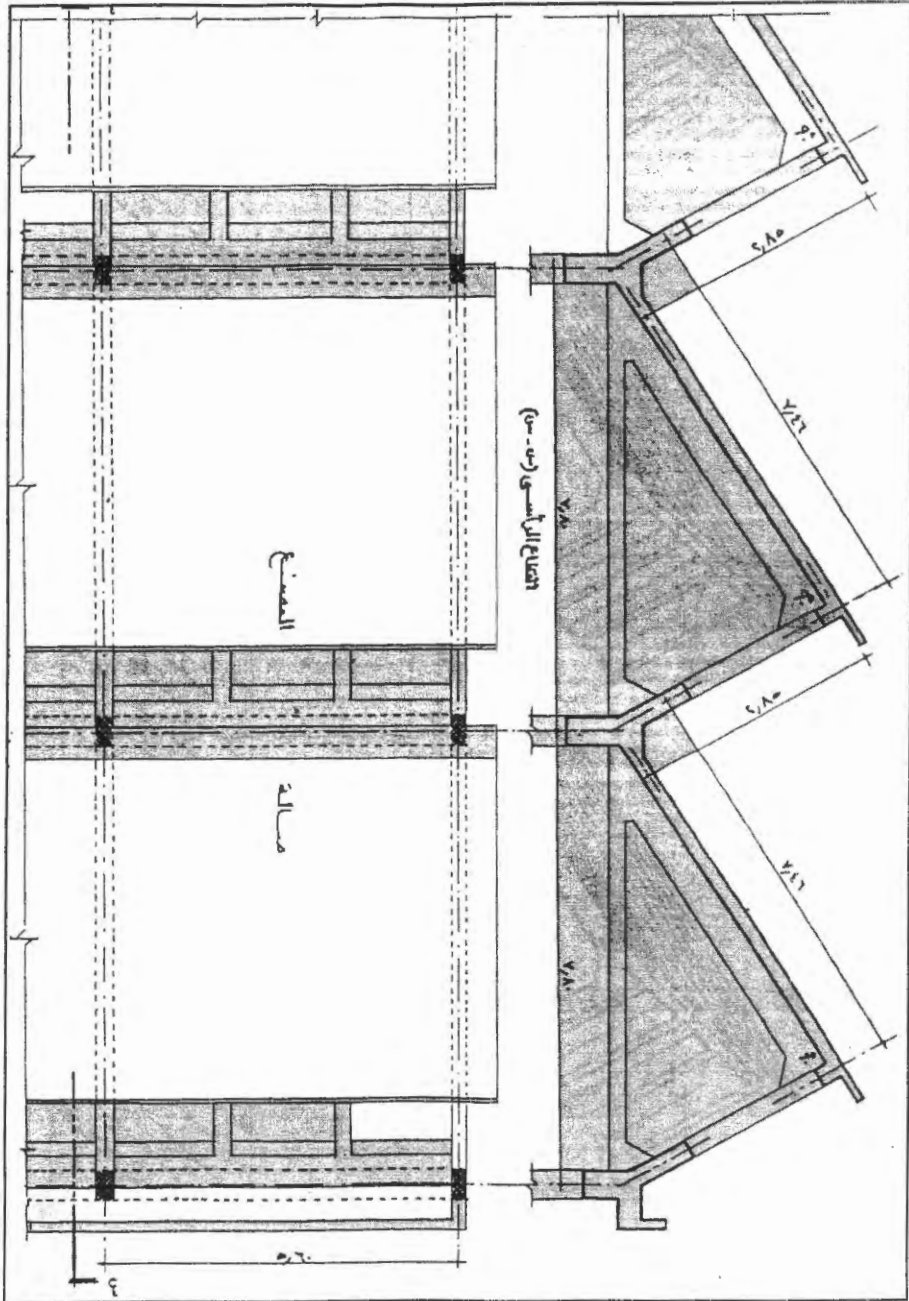
1 / 2 - رسم القطاع الرأسى فى محور الجمالون وكذا القطاعات العرضية عند (أ-أ)، (ب - ب)، (ج - ج) مبيناً المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس مقياس الرسم وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

2 / 2 - رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل والاستنتاج.

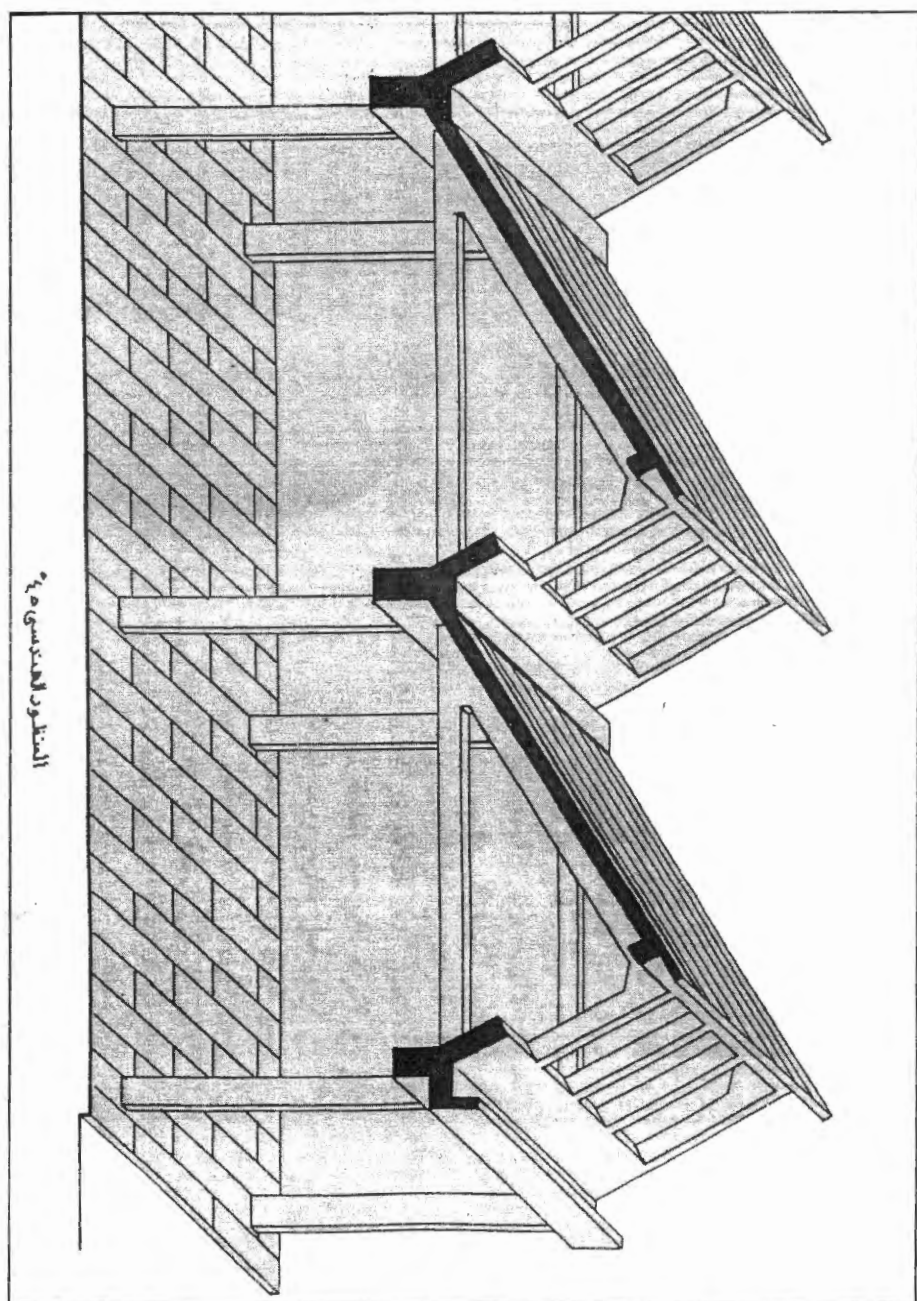
ملاحظات: أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.

لوحة (15) الجملونات الخرسانية على شكل أسنان المنشار ذات البلاطات المستقيمة المستعمل فيها قوالب مفرغة

الأبعاد بالمتر وأجزائه



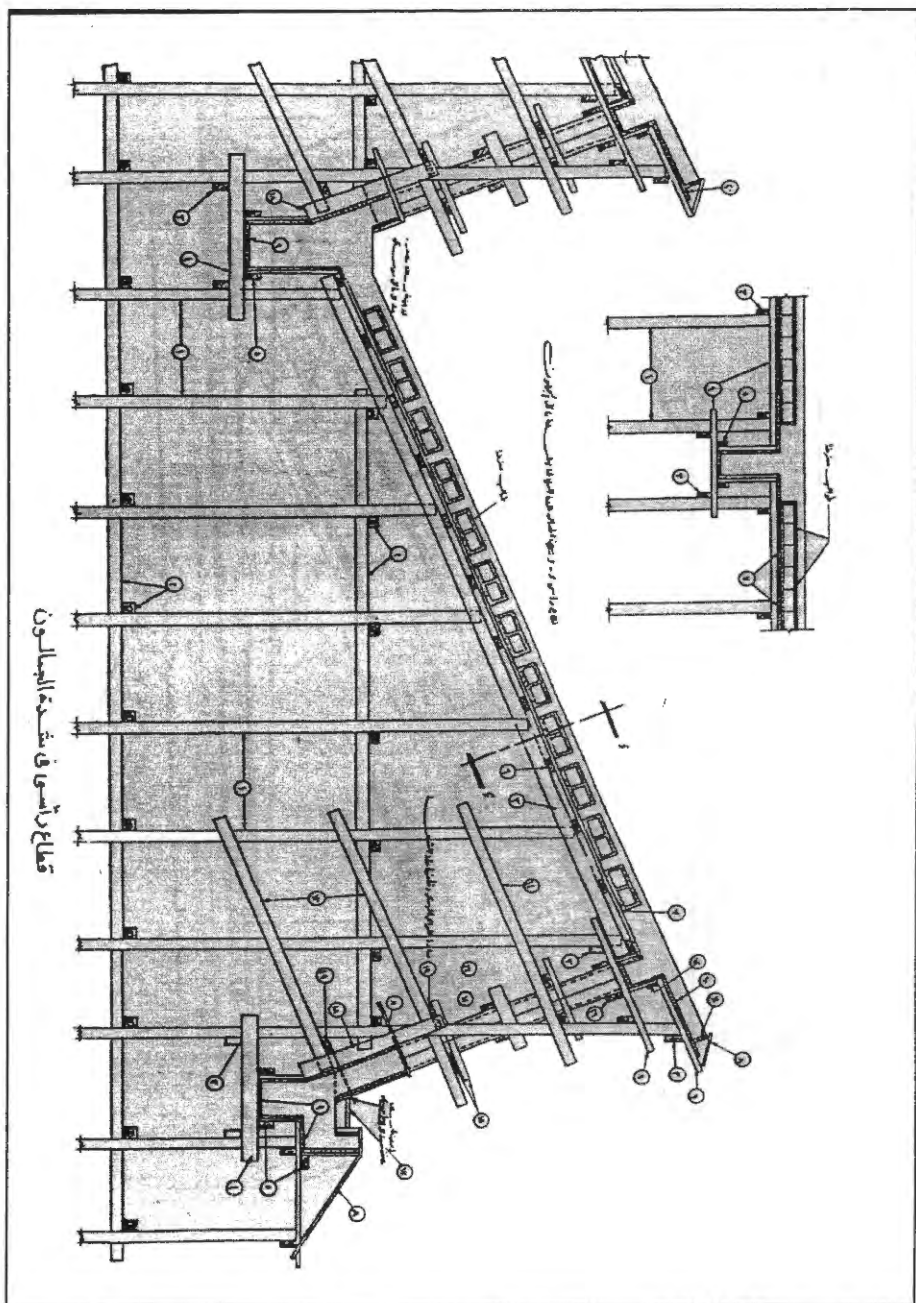
لوحة (16) الجمالونات الخرسانية على شكل أسنان المشار ذات البلاطات المستقيمة المستعمل فيها قوالب مفرغة



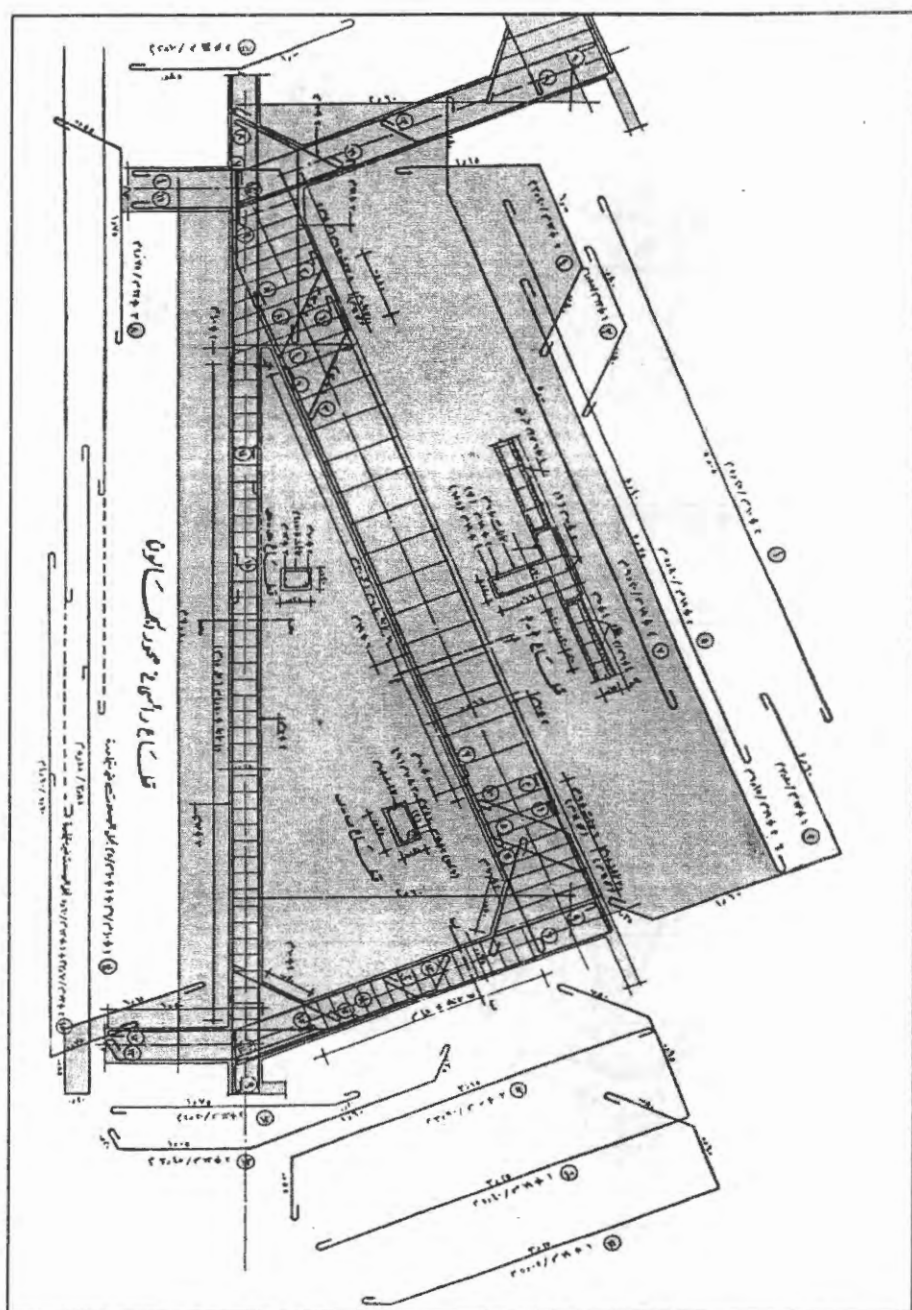
أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة في شدة الأسقف الجملونية على شكل أسنان المنشار

- 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 5×15 سم توضع على سيفها.
- 4- تطاريح موسكى قطاع 5×15 سم توضع على سيفها كل 50 سم للكمرة.
- 5- موسكية زنق قطاع 5×12.5 سم.
- 6- تطاريح موسكى قطاع 5×12.5 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 رفراف البلاطة من خشب لاتيزانة سمك 2.5 سم.
- 11- لوح لاتيزانة لدائير حافة البلاطة.
- 12- لوح مرآة لحمل تطاريح رفراف 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 5×12.5 سم.
- 16- حزام موسكى 5×12.5 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)



- الرسم الموضح باللوحين (19 ، 20) عبارة عن المسقط الأفقى والقطاع الرأسى عند (أ - أ) والمنظور الهندسى 45° لبلاطات الأسقف القشرية والكمرات بمبنى أحد المصانع وذلك طبقاً للأبعاد المبينة على الرسومات.
- المطلوب رسم الآتى كما هو واضح باللوحين (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:

1/2 - رسم القطاع العرضى فى محور السقف والقطاع العرضى بالسقف عند الفاصل وكذا القطاعين العرضيين (1 - 1) ، (2 - 2) ، مبيناً المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

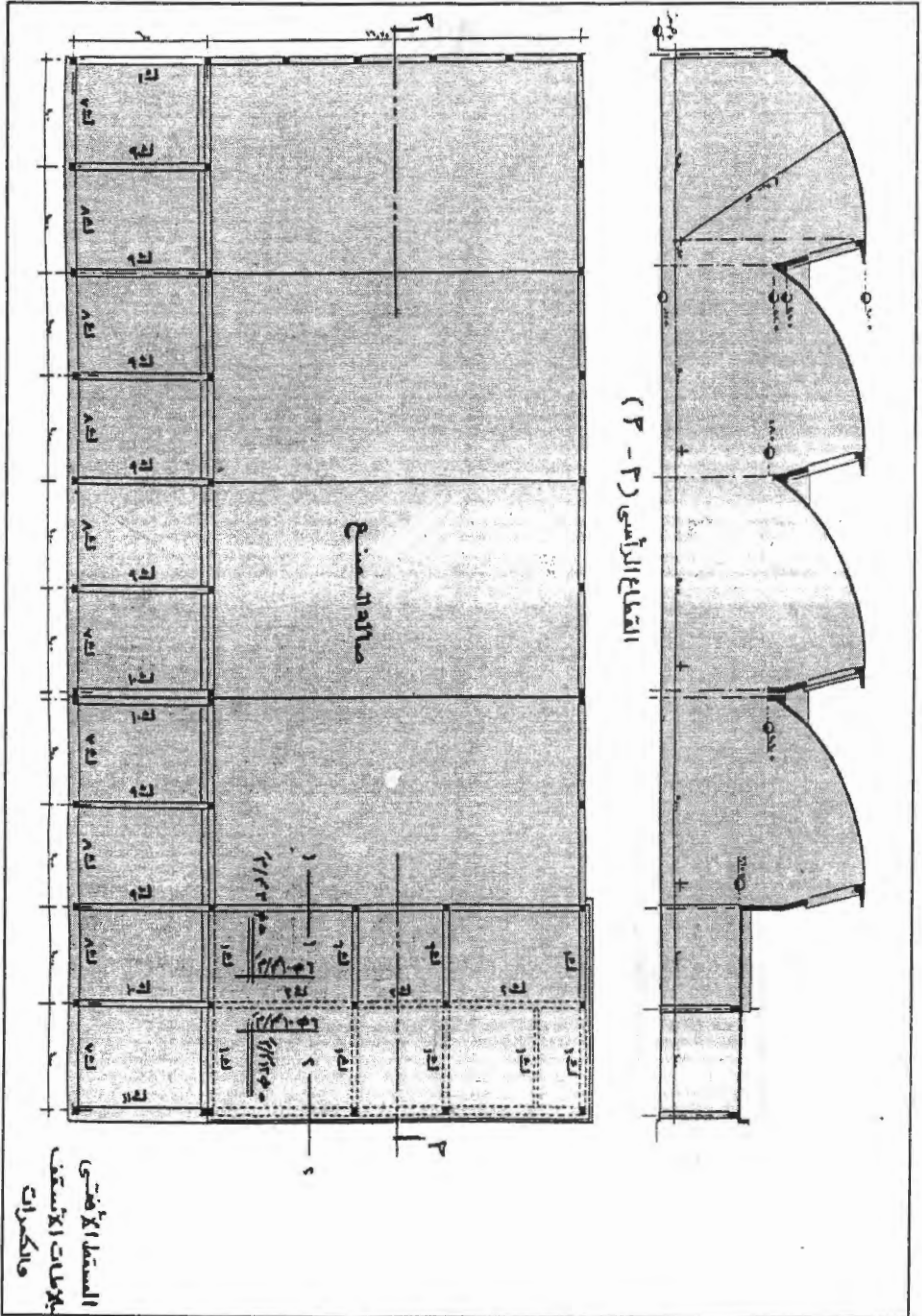
2/2 - رسم حديد التسليح بنهاية السقف عند الحائط الجانبية الخارجية وكذا القطاع الجانبى عند (ب - ب) مبيناً به المواضع الفنية لرص حديد التسليح مع عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول انفراد كل سيخ.

2/3 - رسم مساقط أو قطاعات أو تفاصيل أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف إكساب الطالب مزيداً من القدرة على الفهم والتخيل.

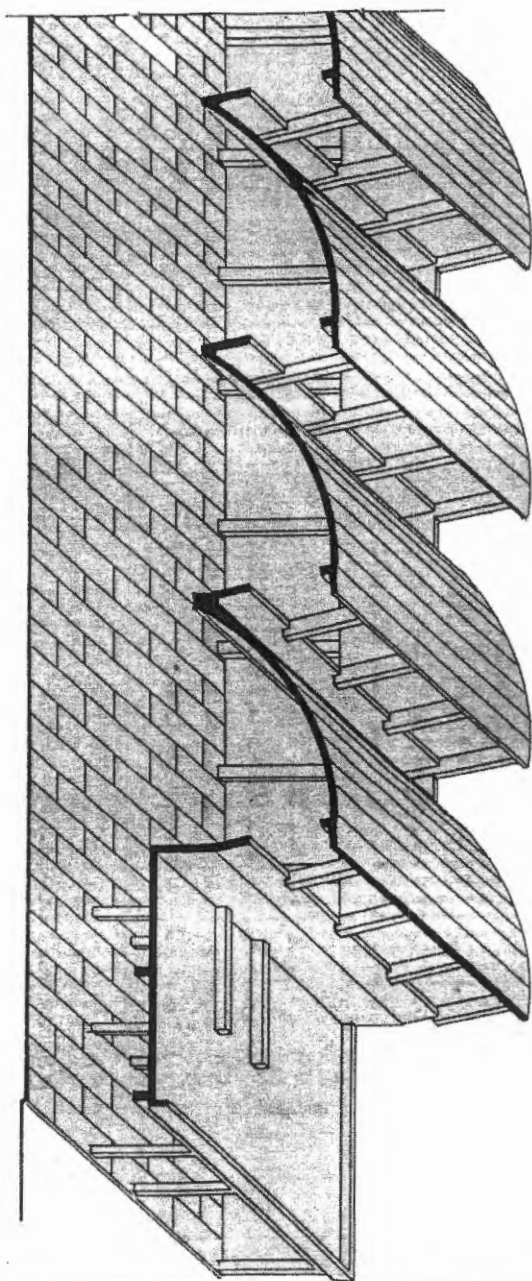
الأسقف القشرية

ملاحظات:

- يراعى تكسيح نصف تسليح بلاطات الأسقف (سيخ وسيخ بالتبادل) عند $1/5$ البحر وتمتد الأسياخ المكسحة حتى $1/4$ البحر الأصلي أو المجاور أيهما أكبر. أما في البلاطات الغير مستمرة فيبدأ التكسيح على بعد 15 سم من وجه الارتكاز.
- الأسياخ المكسحة بالتسليح السفلى للكمرات تكسح في $1/5$ البحر وتستمر حتى $1/4$ البحر الأصلي أو المجاور أيهما أكبر. أما في الكمرات الغير مستمرة فيبدأ التكسيح على بعد يساوى ارتفاع الكانة من وجه الارتكاز مقاساً من السطح العلوى.
- إذا زاد ارتفاع الكمرة عن 60 سم يوضع عدد 2 ϕ 8 مم في 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  ولا يقل طول الجناح عن 30 سم خلاف عرض الكمرة.
- تعمل الكمرات (ك₁) فوق الحوائط الغير حاملة لأسقف لربط الأعمدة ببعضها ويلاحظ استمرار تسليح الأعمدة داخل هذه الكمرات (أو كمرات الأسقف في حالة وجود أسقف)  بطول لا يقل عن 40 سم بخلاف عرض العمود.
- يراعى عدم تجميع وصلات أسياخ التسليح وتعمل في مواضع متباعدة. ويراعى الإعتناء جيداً بالاحتفاظ بأوضاع جميع أسياخ التسليح الخاصة بالأسقف القشرية المبينة التفاصيل والقطاعات الخاصة بها.
- أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.



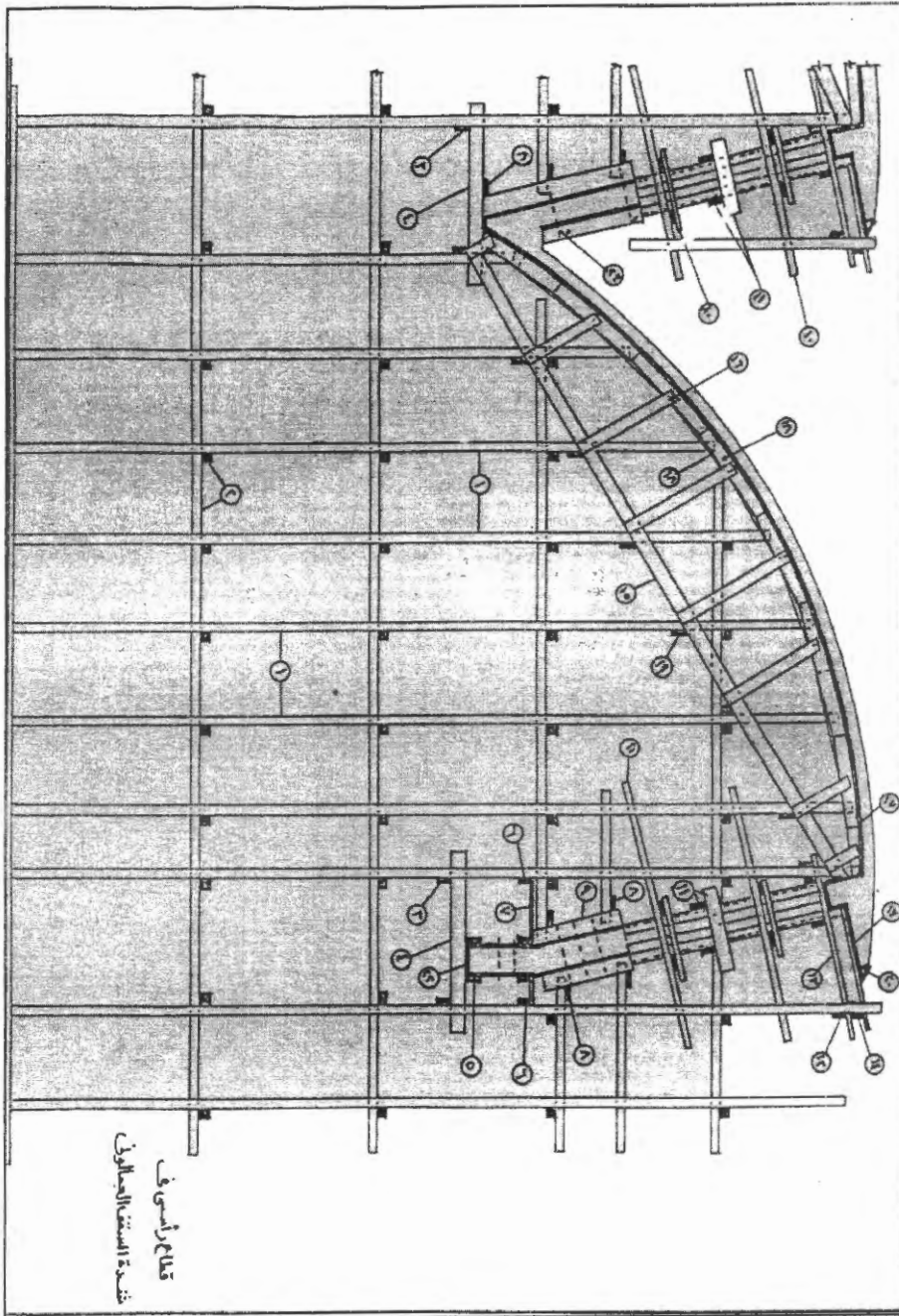
المشطور الهندسي ٢٥



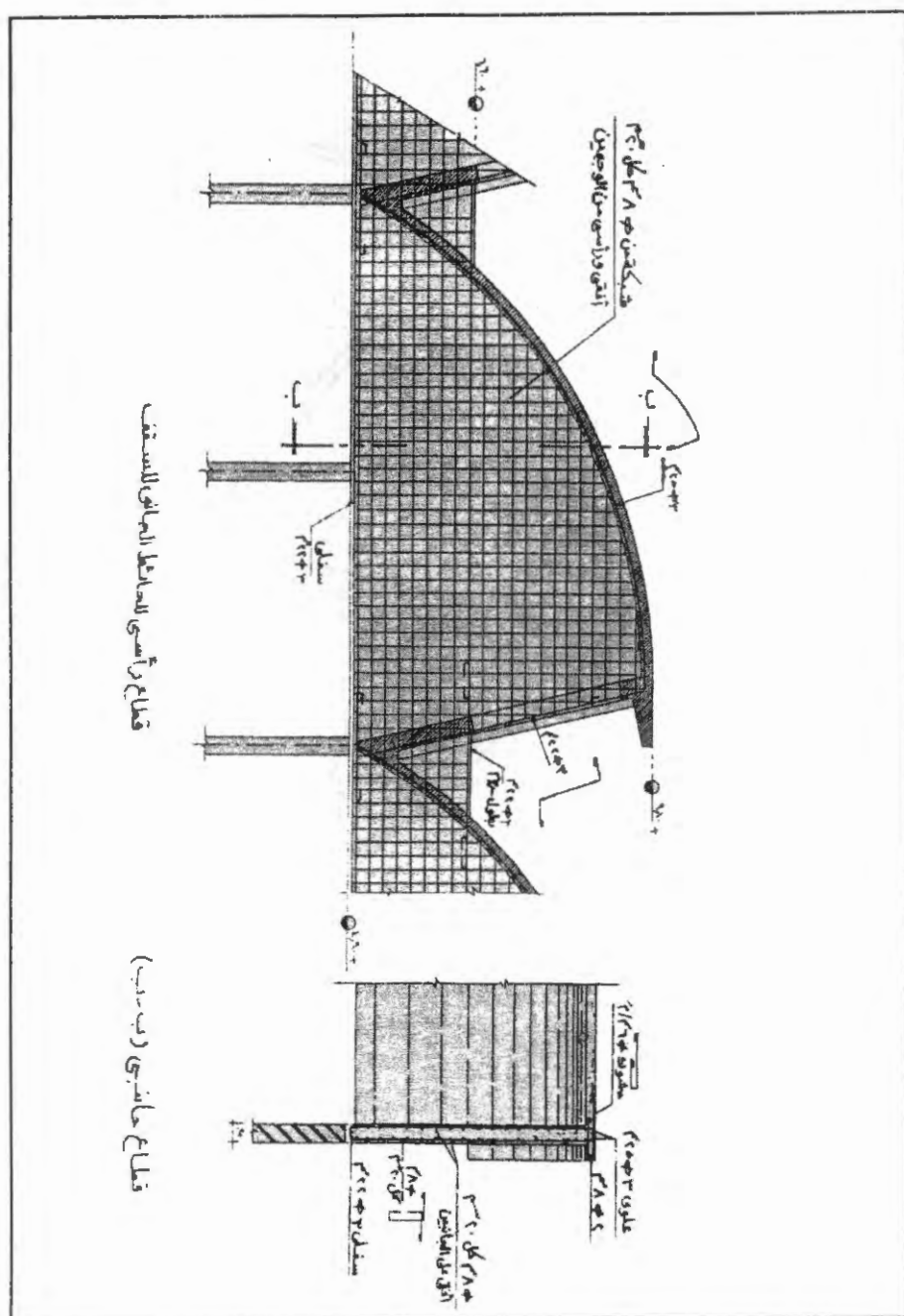
أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة السقف القشرى

- 1- قوائم فلىرى 10×10 سم كل 1.0 متر وكل 70 سم بطول الشدة.
- 2- يانضات فلىرى 10×10 سم.
- 3- عرقات موسكى 5×15 سم توضع على سيفها.
- 4- تطاريح موسكى 5×15 سم توضع على سيفها كل 50 سم.
- 5- موسكية زنق الكمرة من أسفل 5×15 سم.
- 6- موسكية 5×15 سم لسند عارضة زنق الجوانب من أعلى.
- 7- عارضة لاتييانة لزنق الجنب 2.5×10 سم كل 50 سم.
- 8- موسكية زنق 5×15 سم علبطنها بطول الشدة.
- 9- موسكية زنق 5×15 سم كل 50 سم لتسمير الجنب والزنق.
- 10- حطات موسكى 5×15 سم للشمعة (القائم).
- 11- حزام موسكى 5×15 سم للشمعة (القائم).
- 12- عرق موسكى 5×15 سم للكمرات أعلى الشمعة (القائم).
- 13- تطاريح موسكى 5×15 سم للكمرات أعلى الشمعة (القائم).
- 14- عرقات موسكى 5×15 سم لرفرفة البلاطة.
- 15- شداد الموسكى 5×15 سم.
- 16- ذراع لاتييانة 2.5×10 سم.
- 17- ألواح تطبيق البلاطة والرفرفة.
- 18- ضلع الفرمة لاتييانة 2.5×12.5 سم توضع خلف خلاف مجوز.
- 19- عرق موسكى لحمل التطاريح 5×15 سم.
- 20- شيكال لاتييانة سمك 2.5 سم كل 50 سم.
- 21- جصور فلىرى 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)



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 طبقاً للأبعاد المبينة على الرسومات.
- المطلوب 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).
- 2 / 1 - رسم قطاع رأسى عند (ب - ب) يبين الشدة الخشبية اللازمة لأرضية المدرج والكمرة (3).
- 3 / 1 - رسم مسقط رأسى عند الخط (ج - ج) يبين جزء من الشدة الخشبية اللازمة للكمرة (3).
- 4 / 1 - 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:
- 1 / 2 - 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) مبيناً به المواضع الفنية لرص حديد التسليح

مع عمل الرسم التفريدي للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول
انفراد كل سيخ.

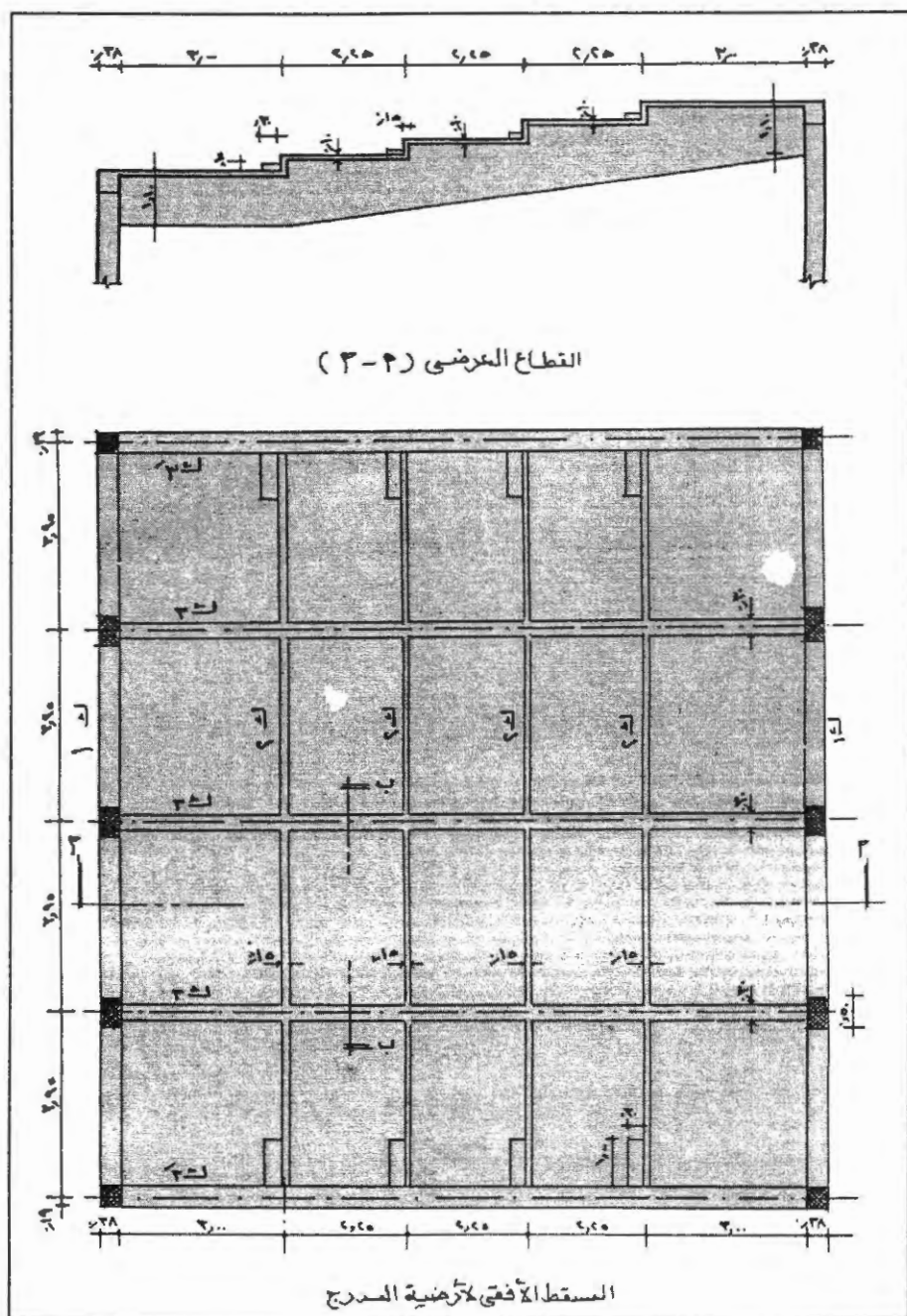
3 / 2 - رسم قطاع طولى فى محور الكمرة (2) وكذا قطاعات عرضية فى الكمرتين
(2 ، 3) عند الارتكاز وفى الوسط مبينًا المواضع الفنية لرص حديد التسليح
عم عمل الرسم التفريدي للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم
والقطر وطول انفراد كل سيخ.

4 / 2 - 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.

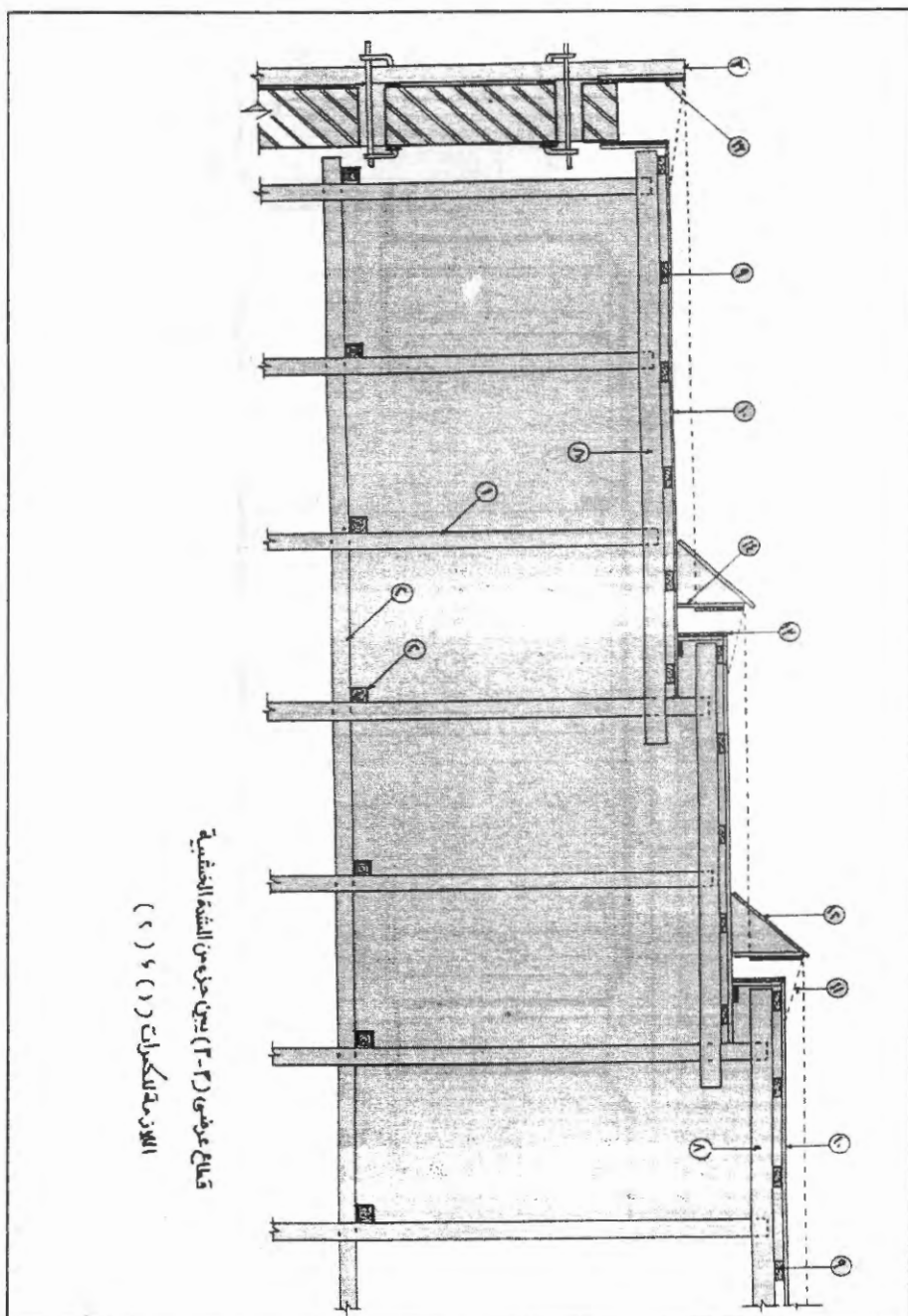
لوحة (24) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح) الأبعاد بالمتر وأجزائه



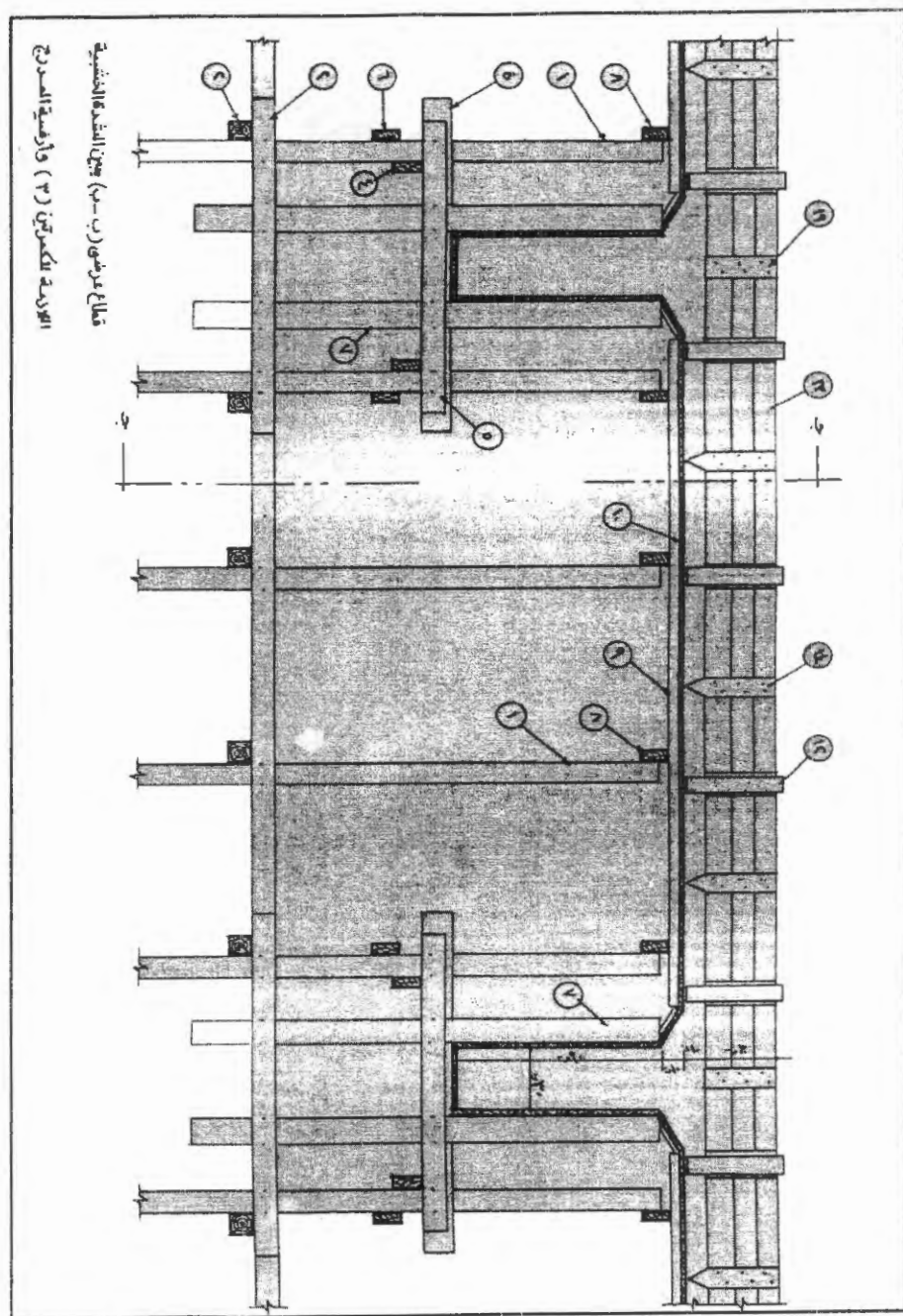
أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة في شدة المدرج الداخلى

- 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 5×12.5 سم في الجزء الأفقى يوضع على سيفه.
- 5- تطاريح موسكى 5×12.5 سم لقاع الكمرة توضع على سيفها كل 50 سم.
- 6- عرق موسكى 5×12.5 سم في الجزء المائل لقاع الكمرة يوضع على سيفه.
- 7- قوائم موسكى 5×12.5 سم لتثبيت تجليد جوانب الكمرة.
- 8- عرق بلاطة المدرج موسكى 5×12.5 سم يوضع على سيفه.
- 9- تطاريح بلاطة المدرج موسكى 5×12.5 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 في الخرسانة.
- 15- خواير لسند تطاريح الكمرة من جهة الميل.
- 16- طبلية جنب الكمرة عند تقابله ببلاطة المدرج.
- 17- عوارض تثبيت جنب الكمرة عند تقابله ببلاطة المدرج.
- 18- تحانة موسكى بين الجسر والحائط.
- 19- عوارض لتثبيت جنب الكمرة.

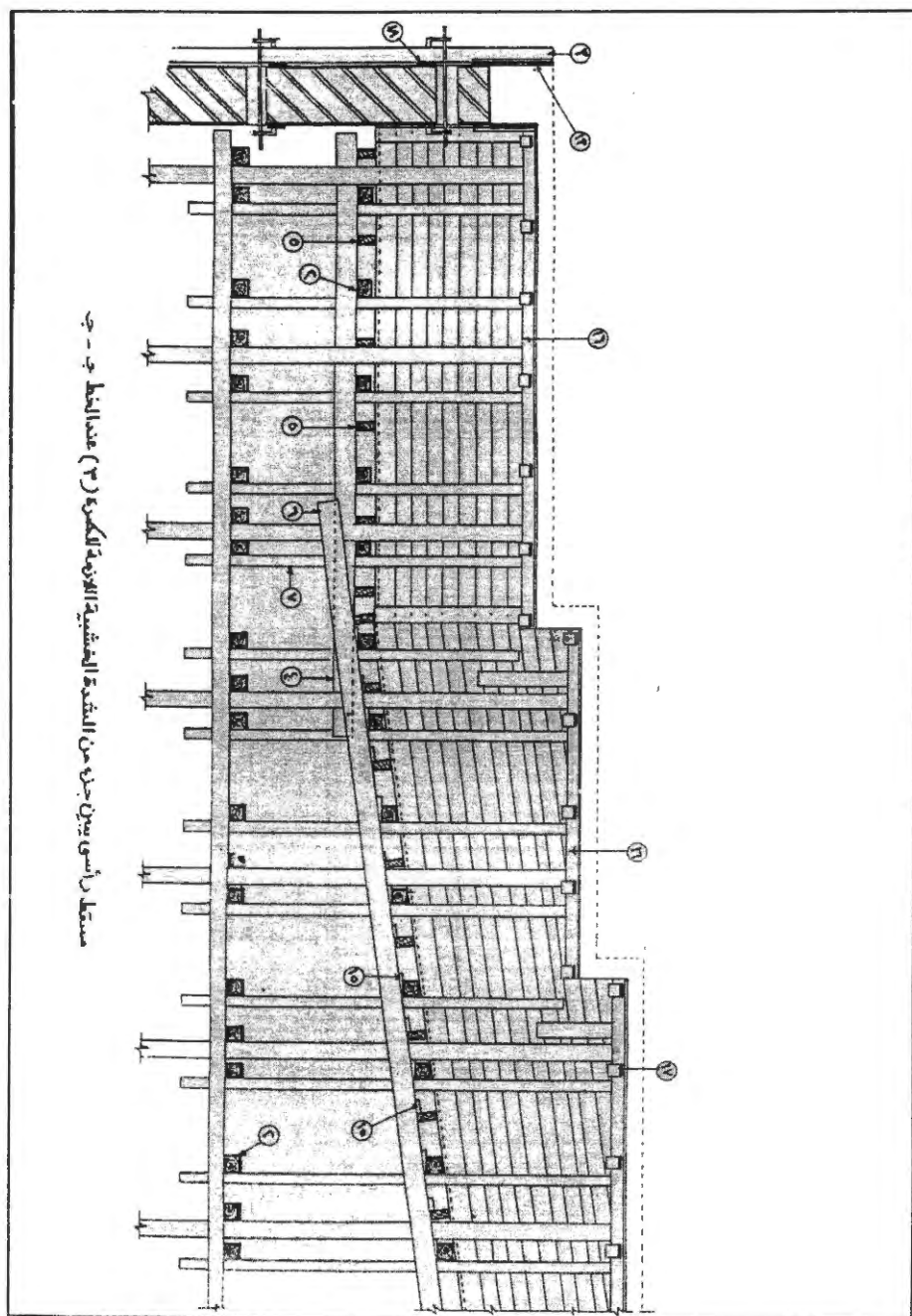
لوحة (25) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (الشدة الخشبية)



لوحة (26) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (الشدة الخشبية)

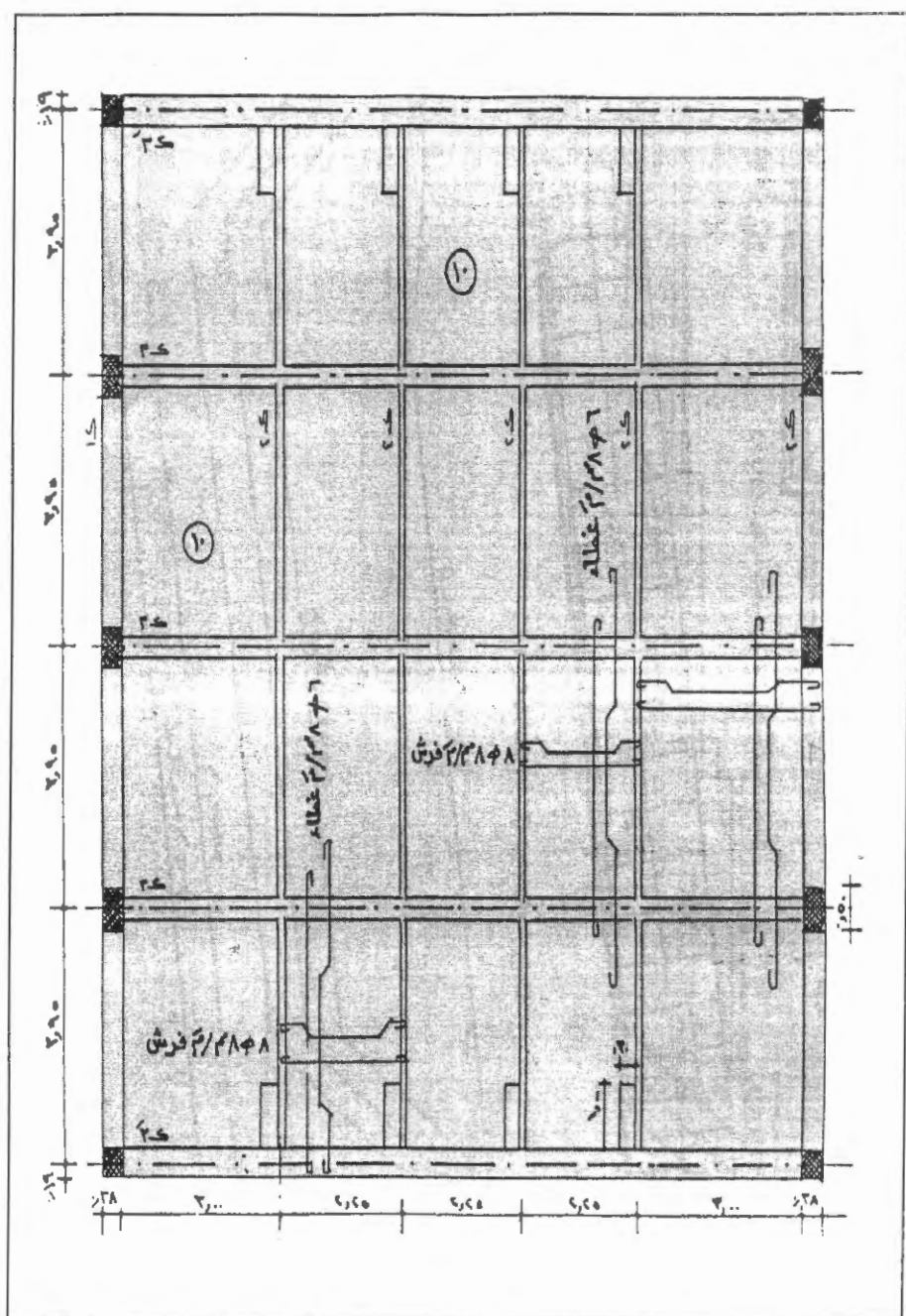


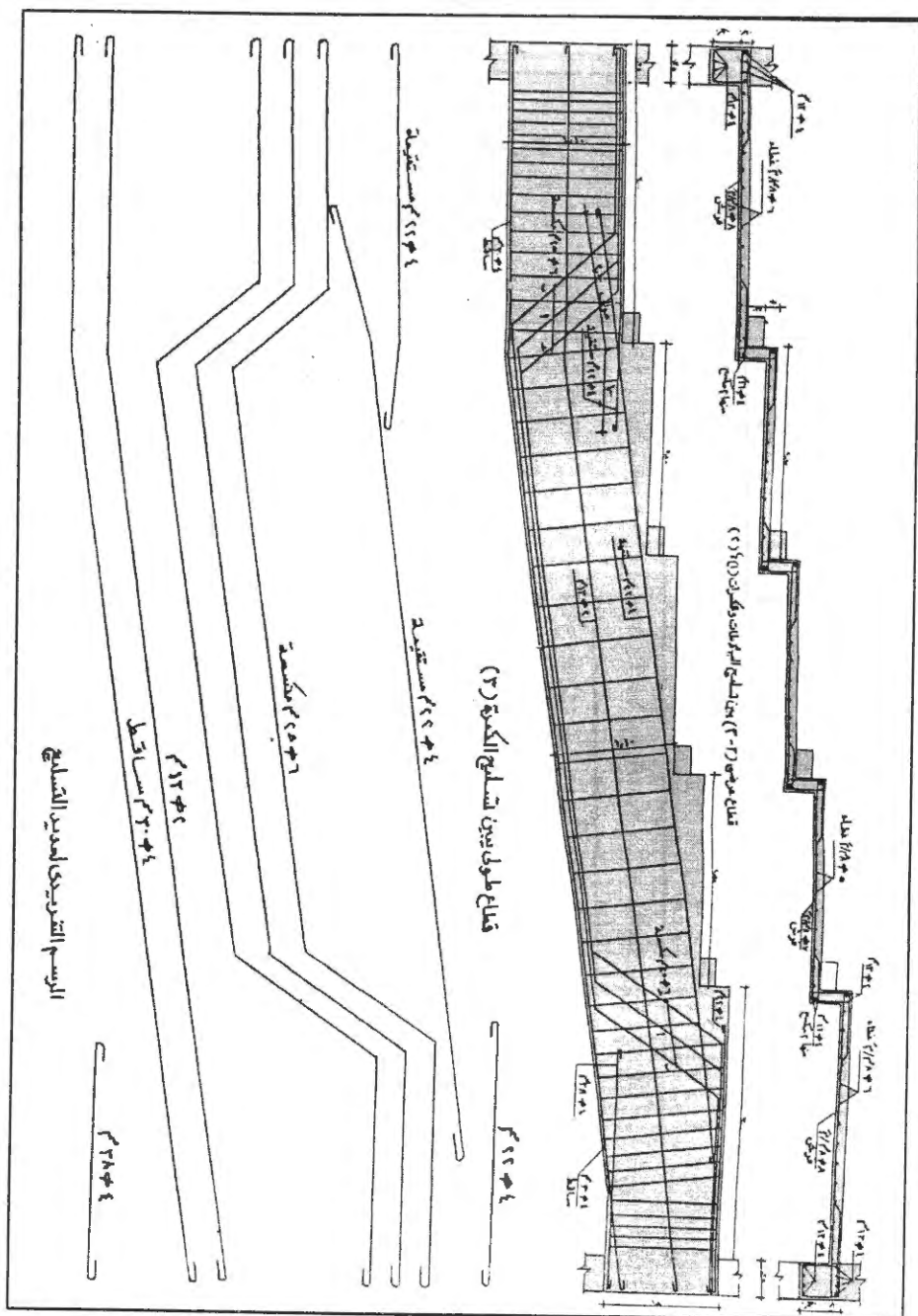
لوحة (27) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



مسقط رأسى بين جزئى الشدة الضخمة الأرضية المكورة (3) عند الخط ج - ج

لوحة (28) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



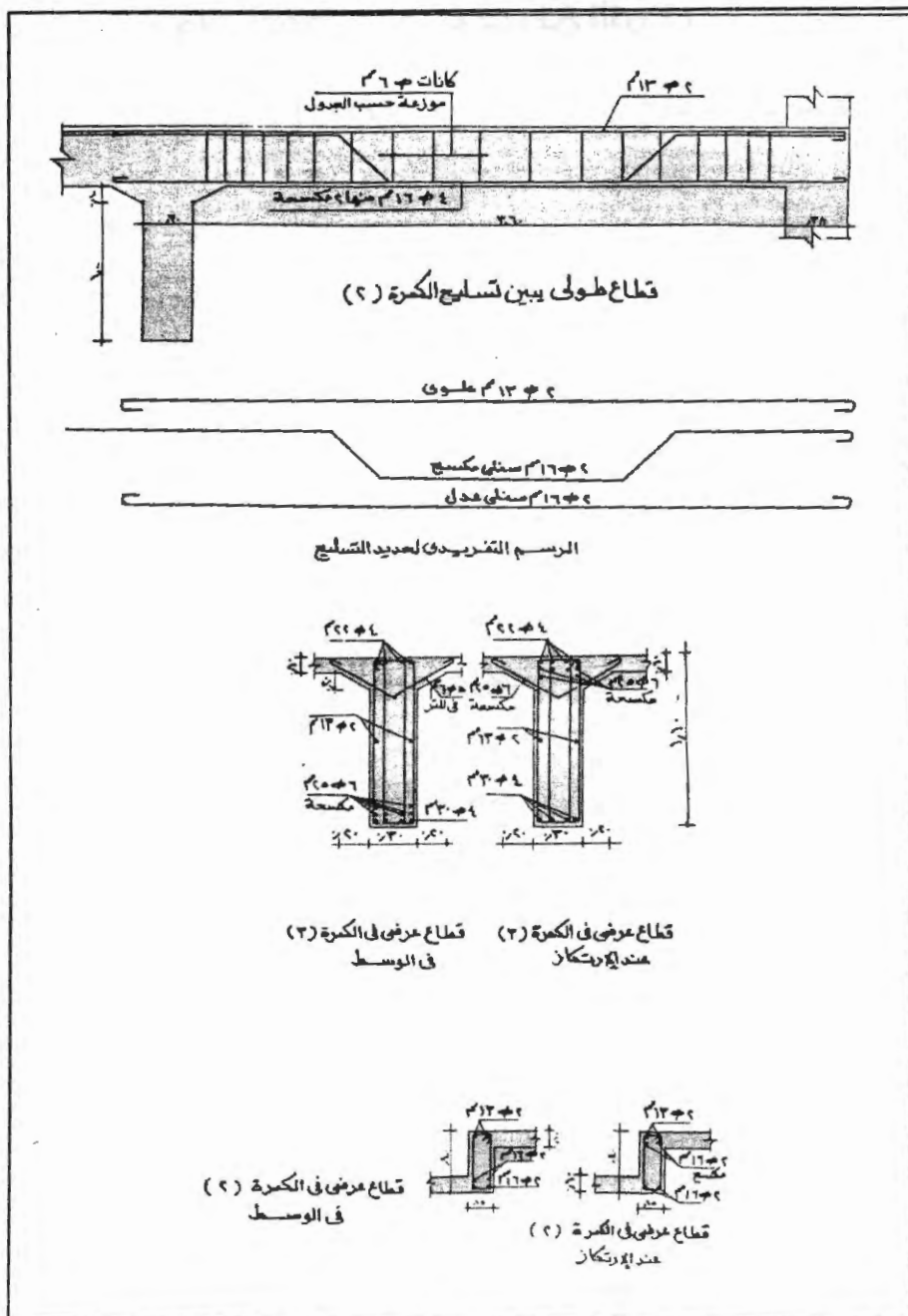


المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة

جدول الكمرات

ملاحظات	الكانات				رقم الكمرة
	تقسيم الكانات لنصف البحر بالسنتيمترات	البحر بالمتر	عدد الكانات	قطر سيخ الكانة	
عند الارتكاز وفي الوسط	21 - 17 - 14 - 12 - 10 30 - 26 - 25 - 25 -	3.60	17	6 مم	2
عند الارتكاز وفي الوسط	12 - 12 - 10 - 10 15 - 15 - 14 - 14 - 21 - 21 - 18 - 18 - - 35 - 35 - 30 - 30 - 40 - 39 - 38	12.75	51	8 مم	3

لوحة (30) المدرجات الداخلية من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح) الأبعاد بالمتر وأجزائه



الخرانات 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 طبقاً للأبعاد المبينة على الرسومات.
- المطلوب 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 على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.

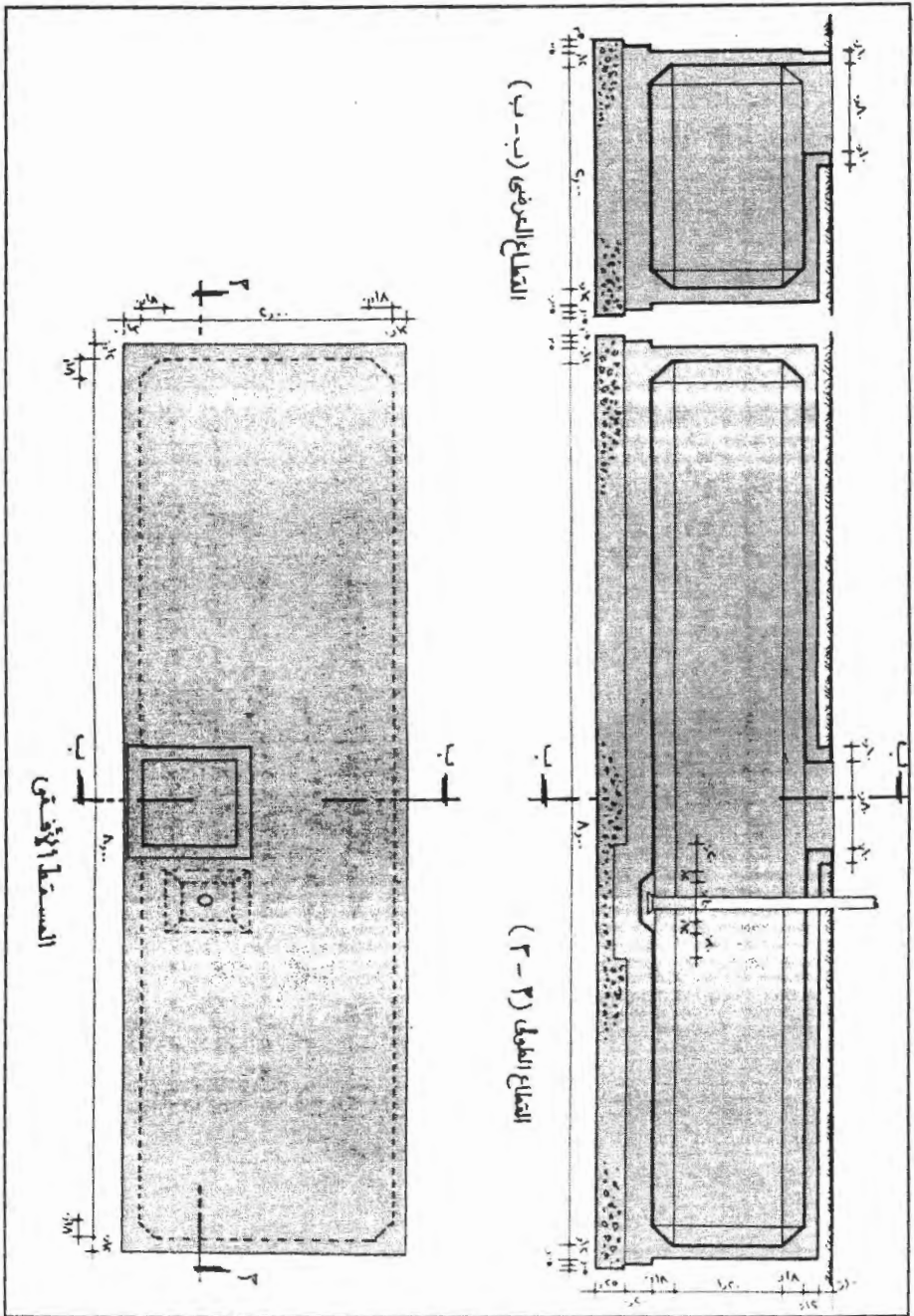
2- حديد التسليح اللازم لهذا الخزان بمقياس 1 : 25 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:

2 / 1- رسم مسقط أفقى يبين تسليح جوانب وأرضية الخزان.

2 / 2- رسم القطاعان الرأسيان عند (أ-أ)، (ب-ب) مبيناً 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.

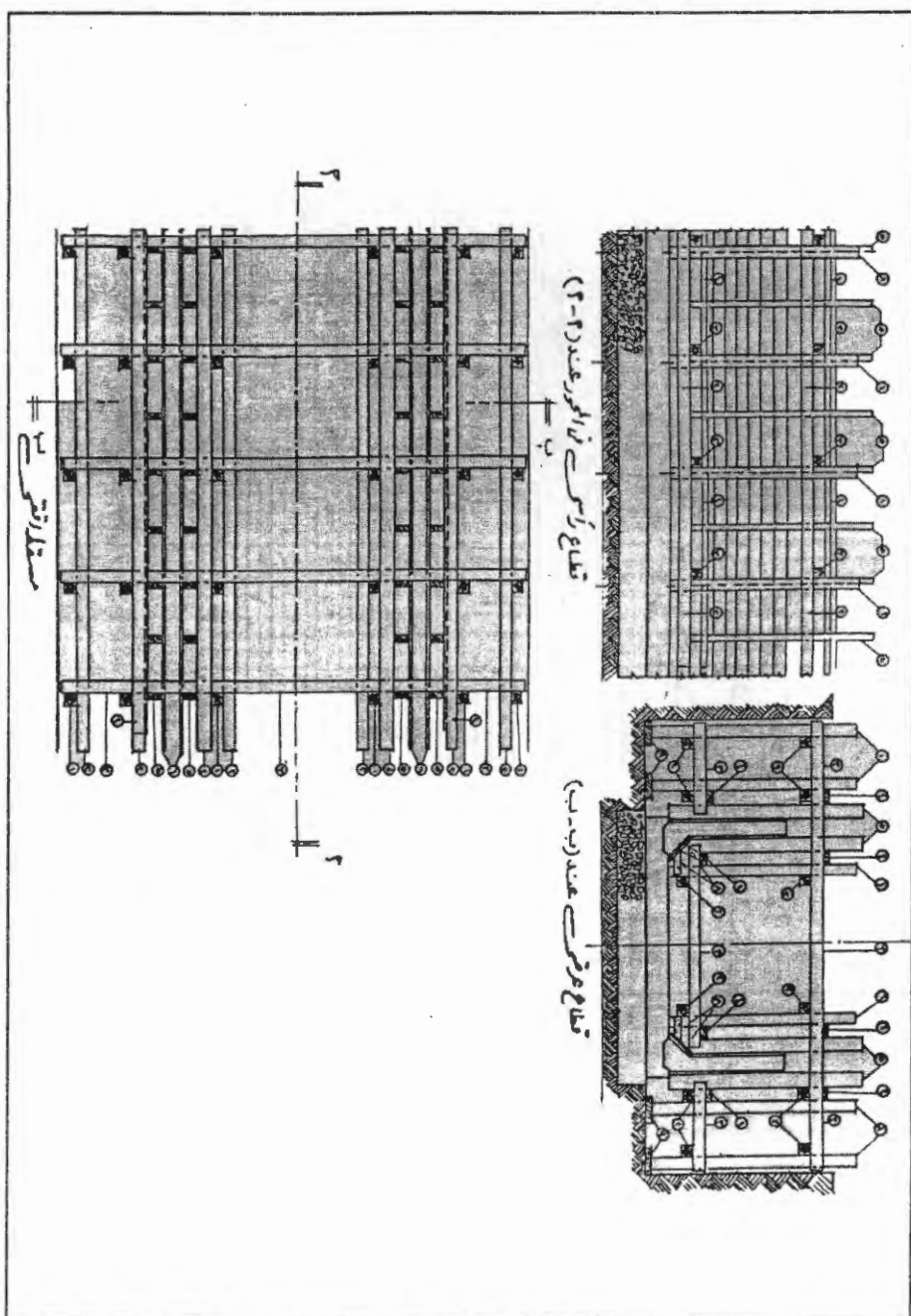
ملاحظات: أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.

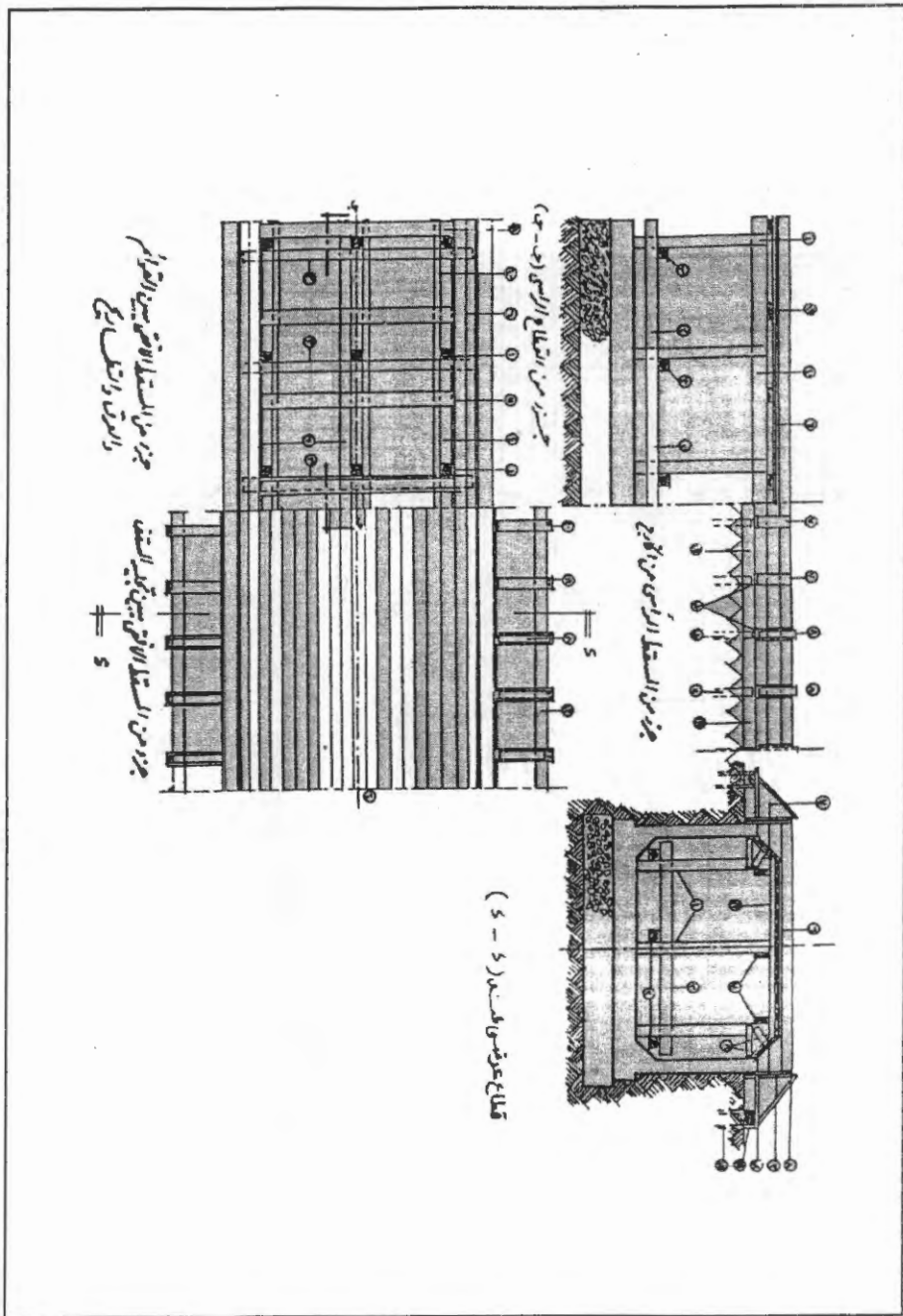


أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة المدرج الداخلى

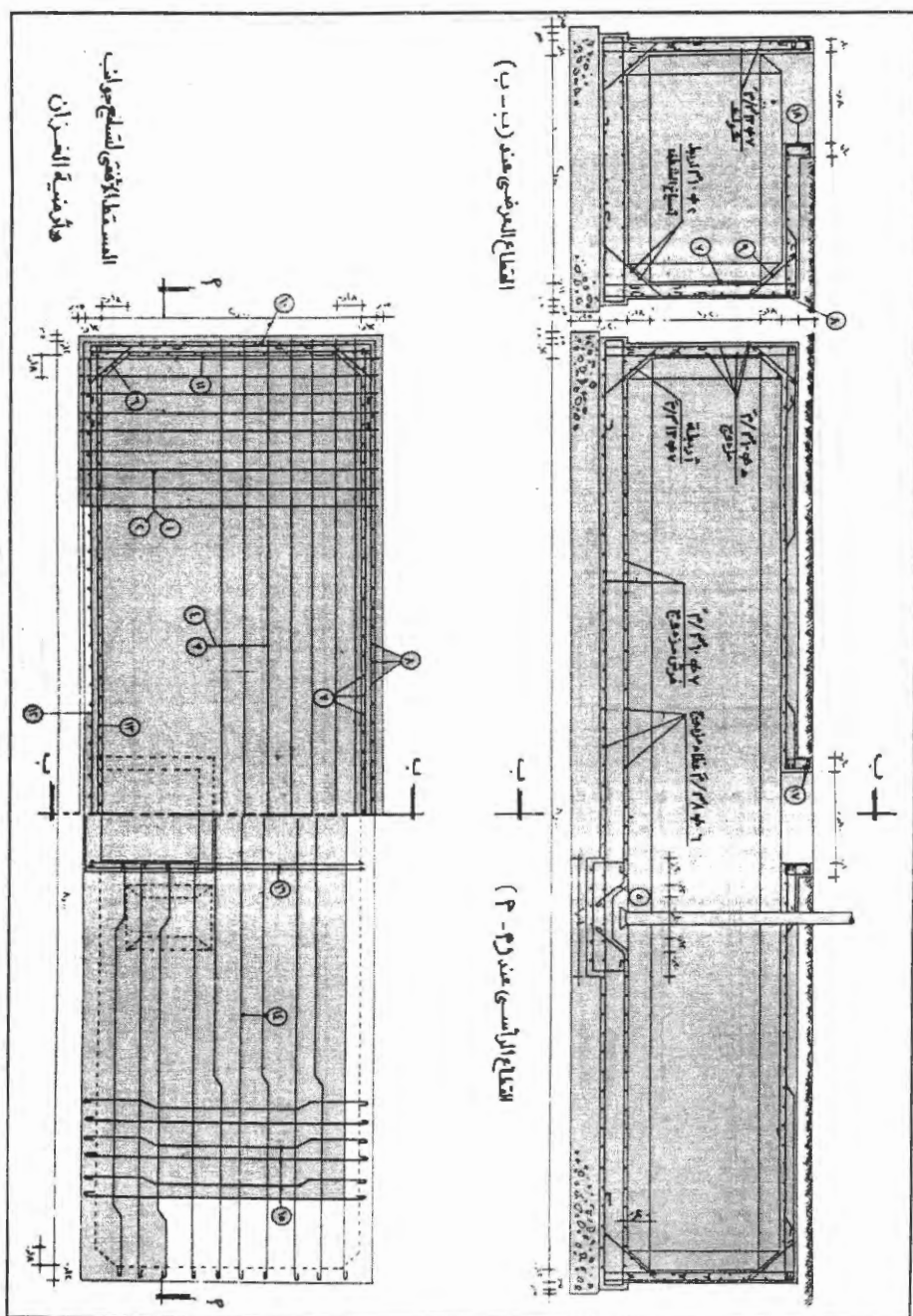
- 1- قوائم فليرى قطاع 10×10 سم كل 1.00 متر.
- 2- بياضات فليرى 10×10 سم.
- 3- جسور فليرى قطاع 10×10 سم.
- 4- مدادات فليرى قطاع 5×12.5 سم.
- 5- قوائم موسكى قطاع 5×12.5 سم.
- 6- ألواح تجليد من خشب لاتيزانة 2.5×15 سم ، 2.5×12.5 ، 2.5×10 سم.
- 7- عوارض من خشب لاتيزانة قطاع 2.5×10 سم.
- 8- شيكالات من خشب لاتيزانة قطاع 2.5×7.5 سم.
- 9- ألواح بونتي فرشاة قطاع 5×22.5 سم.
- 10- عرق موسكى قطاع 5×12.5 سم يوضع على سيفه.
- 11- تطاريح موسكى قطاع 5×12.5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.
- 12- عوارض تدكيم من خشب لاتيزانة قطاع 2.5×10 سم كل 50 سم.
- 13- مداد فليرى قطاع 10×10 سم لتثبيت الجوانب.
- 14- دكمة من خشب لاتيزانة قطاع 2.5×10 سم.
- 15- وتد من خشب لاتيزانة قطاع 2.5×7.5 سم لتثبيت المدادة.

لوحة (32) المدرجات المغطاة المدفونة تحت سطح الأرض من الخرسانة المسلحة (الشدة الخشبية)

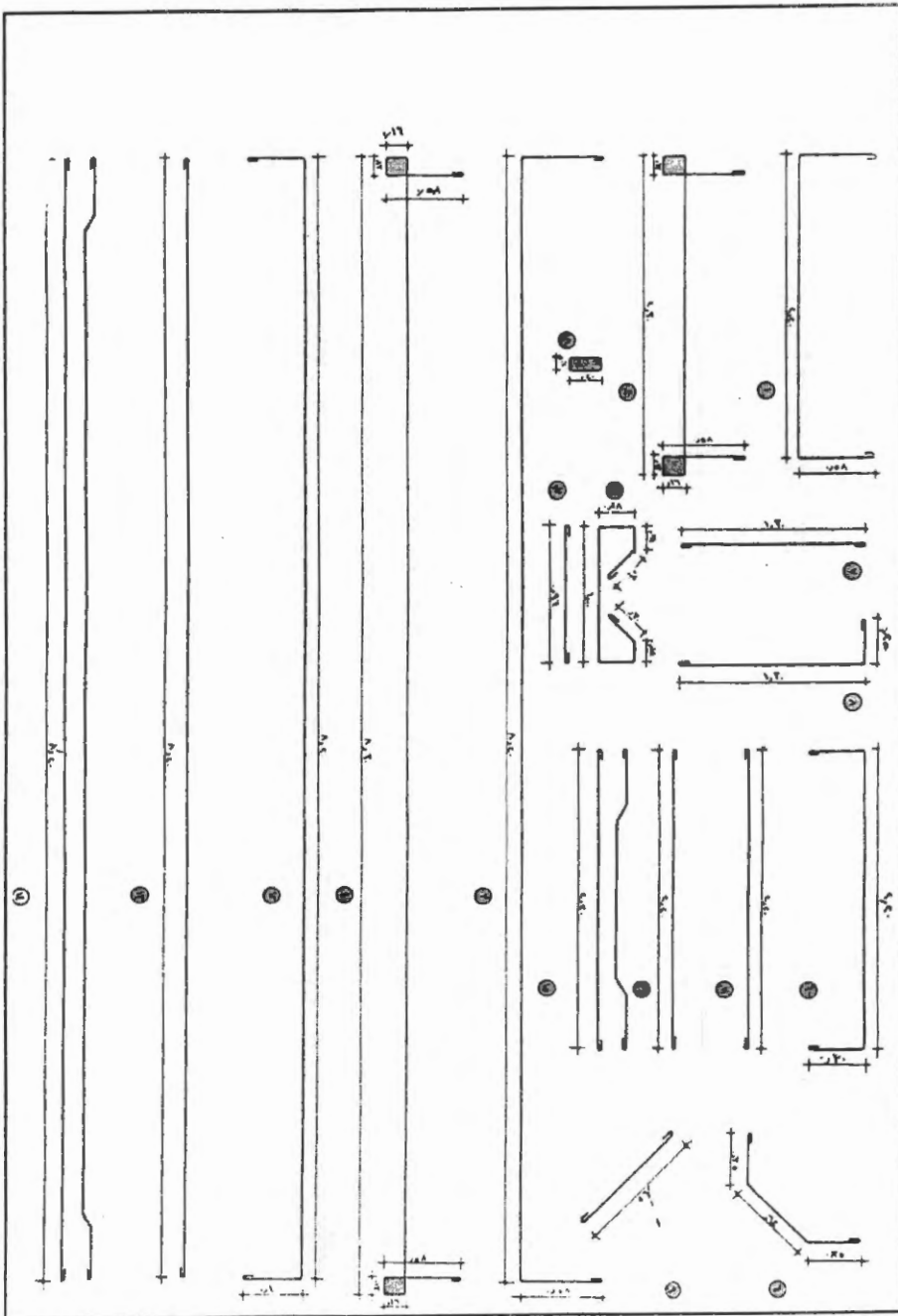




لوحة (34) الخزانات المغطاة المدفونة تحت سطح الأرض من الخرسانة المسلحة (حديد التسليح)



لوحة (35)



الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج

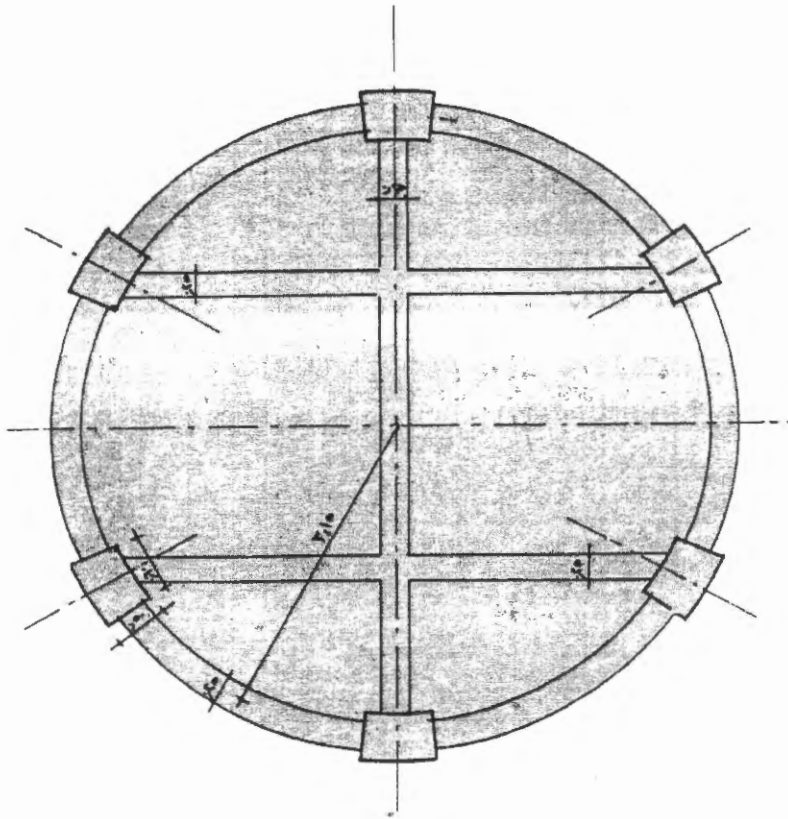
- الرسم الموضح باللوحة (36 ، 37) عبارة عن نصف قطاع رأسى ونصف مسقط رأسى وكذا المسقط الأفقى عند (ب - ب) لخزان مياه دائرى من الخرسانة المسلحة لتغذية أحد المناطق السكنية بإحدى المدن بالمياه المرشحة محمل على برج من الخرسانة المسلحة وذلك طبقاً للأبعاد المبينة على الرسومات.
 - المطلوب رسم الآتى كما هو واضح 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 على الفهم والتخيل من خلال عملية الاستنتاج.
- 2- حديد التسليح اللازم لهذا الخزان بمقياس 1 : 25 ، 10 : 1 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة وذلك على النحو التالى:
- 1 / 2 - رسم المسقط أفقى لتسليح الأساس وكذا القطاع العرضى فى الكمرة (هـ) مبيناً به المواضع الفنية لرص حديد التسليح.
- 2 / 2 - رسم المسقط الأفقى لتسليح بلاطة قاع الخزان.
- 2 / 3 - رسم المسقط الأفقى لتسليح سقف الخزان والرفرف وكذا القطاع العرضى فى الكمرة (أ) عند الارتكاز والمسقط الأفقى لها مبيناً المواضع الفنية لرص حديد التسليح.

2/4- عمل الرسم التفريدي لحديد التسليح اللازم لبلاطة سقف الخزان والقاع والجوانب من واقع الرسومات المرسومة في البنود 1/2 ، 2/2 ، 3/2 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.

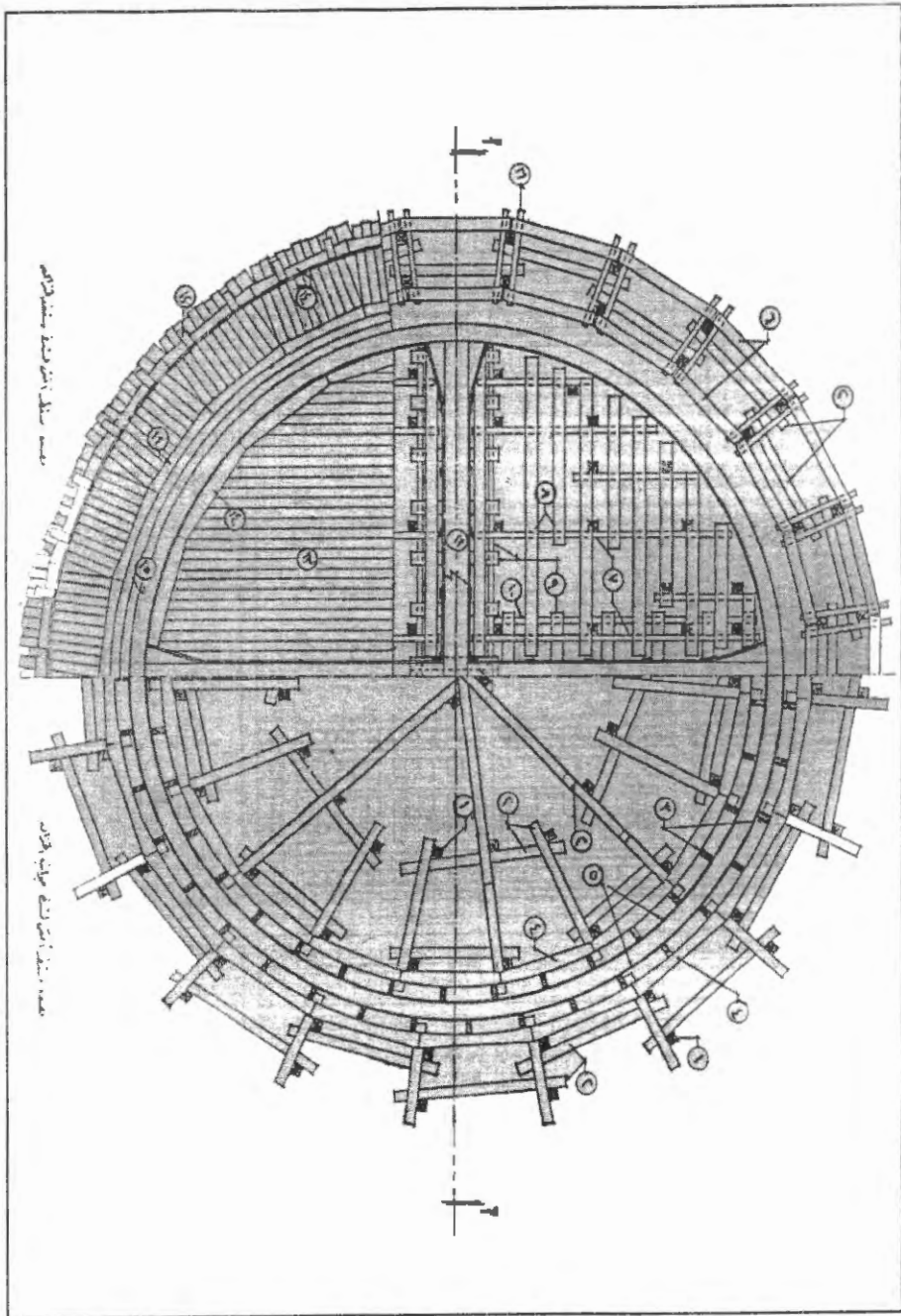


المسقط الأفقى للخزان
عند (ب - ب)

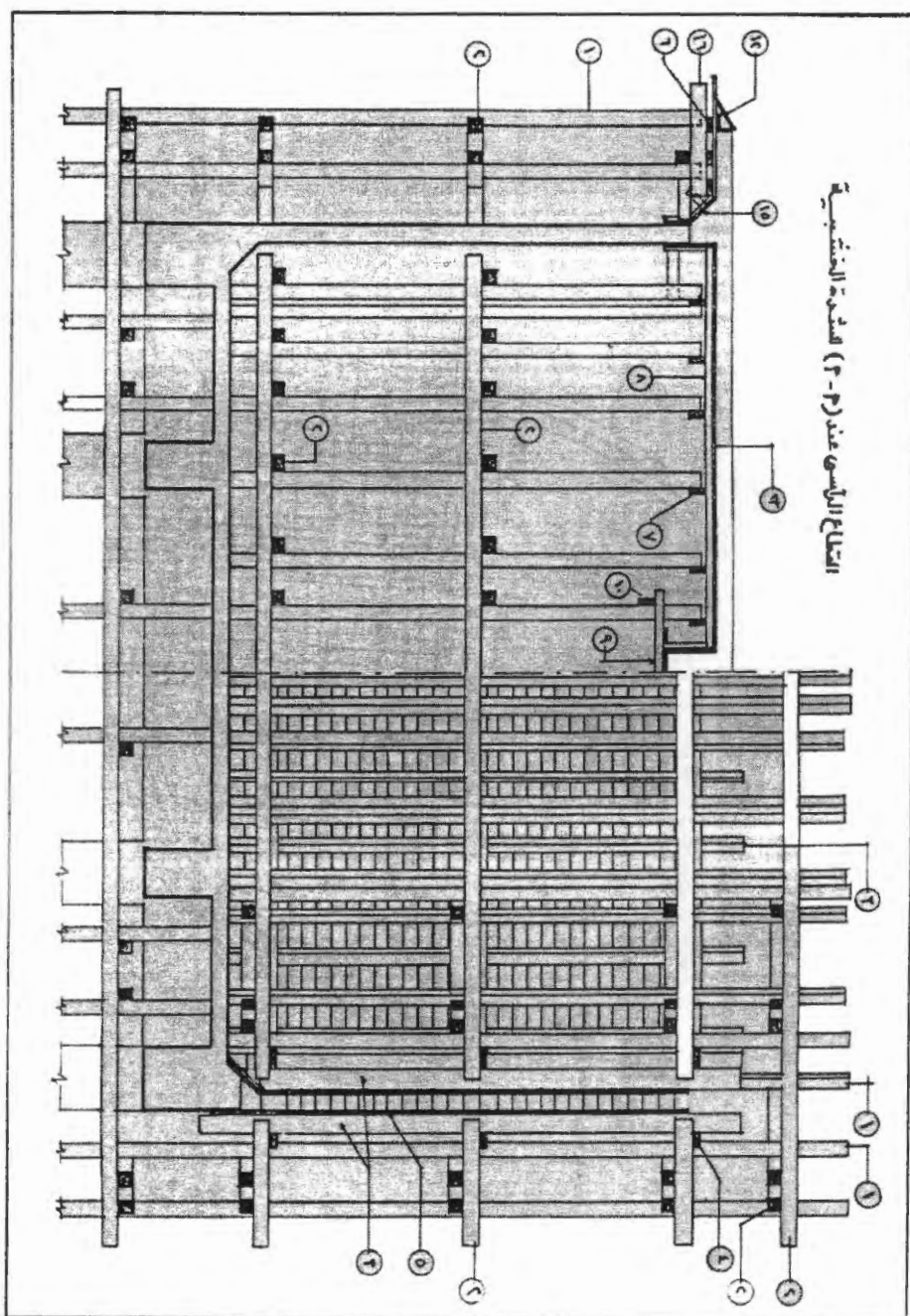
الدائرى المرتفع فوق برج

- 1- قوائم فلىرى قطاع 10×10 سم كل 1.00 متر.
- 2- جسور وبيانضات فلىرى قطاع 10×10 سم.
- 3- قوائم موسكى قطاع 5×12.5 سم كل 50 سم.
- 4- ضلع من تخانتين لاتييزة قطاع 2.5×15 سم.
- 5- ألواح تجليد من خشب تقليد قطاع 1.785×15 سم.
- 6- تطاريح الرفرة موسكى 5×12.5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.
- 7- عرق السقف موسكى 5×12.5 سم يوضع على سيفه.
- 8- تطاريح السقف موسكى 5×12.5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.
- 9- تطاريح الكمرة موسكى 5×12.5 سم توضع على بطنها كل 50 سم.
- 10- عرق الكرمة موسكى 5×12.5 سم يوضع على سيفه.
- 11- تجليد جوانب الكمرة لاتييزة 2.5×15 ، 2.5×12.5 سم ، 2.5×10 .
- 12- شيكالات لاتييزة 2.5×7.5 سم.
- 13- ألواح تطبيق لاتييزة 2.5×15 سم ، 2.5×12.5 سم ، 2.5×10 سم.
- 14- ضلع من تخانة واحدة لاتييزة 2.5×12.5 سم.
- 15- طبلىة الشطف من خشب تقليد 1.785×15 سم.
- 16- عرق الرفرة موسكى 5×12.5 سم يوضع على سيفه.

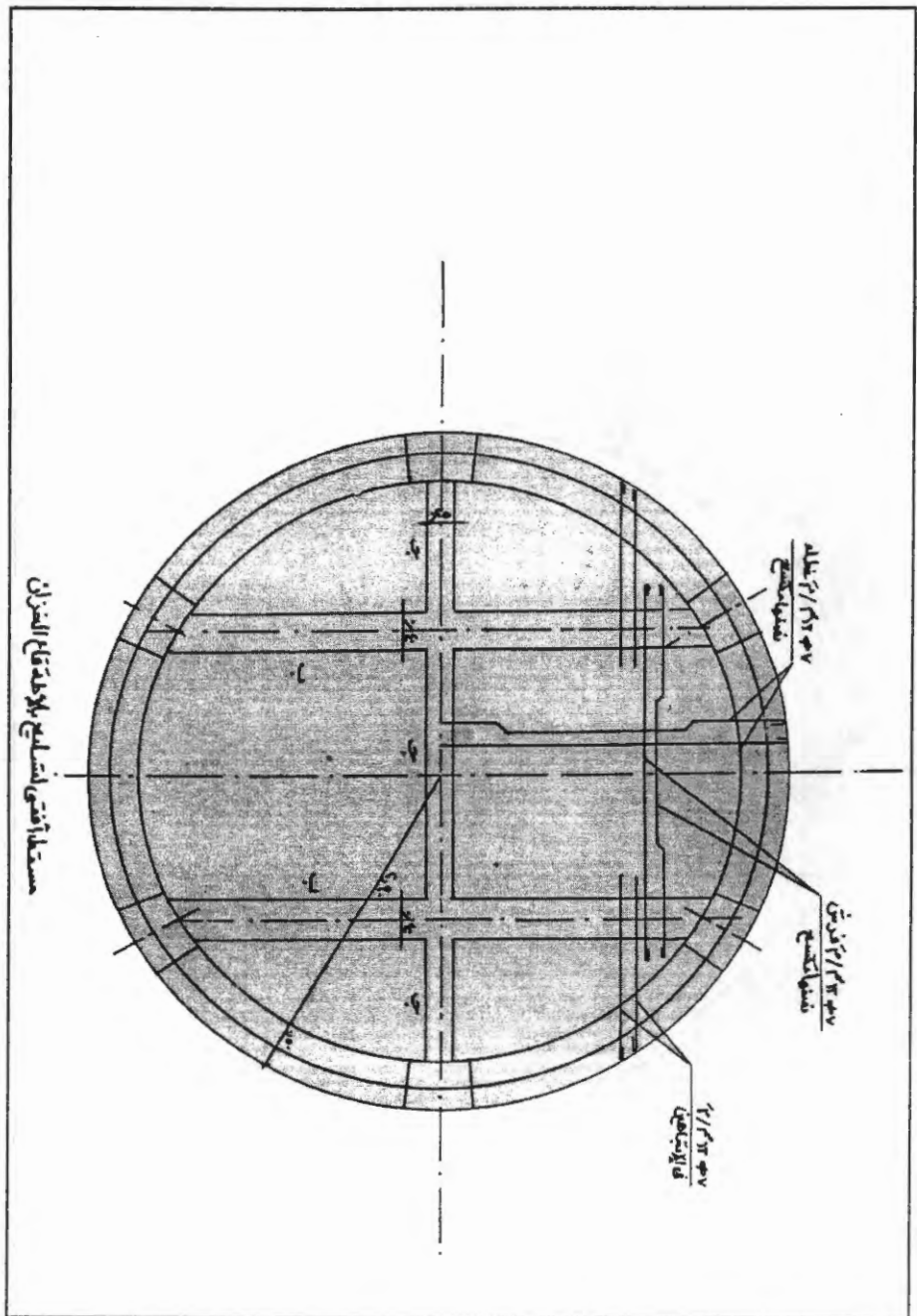
لوحة (38) الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج (الشدة الخشبية)



لوحة (39) الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج (الشدة الخشبية)



لوحة (41) الخزانات الدائرية المرتفعة فوق أبراج (حديد التسليح)



العقود من الخرسانة المسلحة للفتحات

أولاً: العقد نصف الدائري والمخموس المتساوي

- 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 الشبايك مغطاة بعقود

نصف دائرية وذلك طبقاً للأبعاد المبينة على الرسومات.

- المطلوب 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 20:1 مع بيان أسماء وقطاعات الأخشاب المستعملة.

2- رسم القطاع الرأسى فى محور العقد عند (أ - أ) ، (ج - ج) 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.

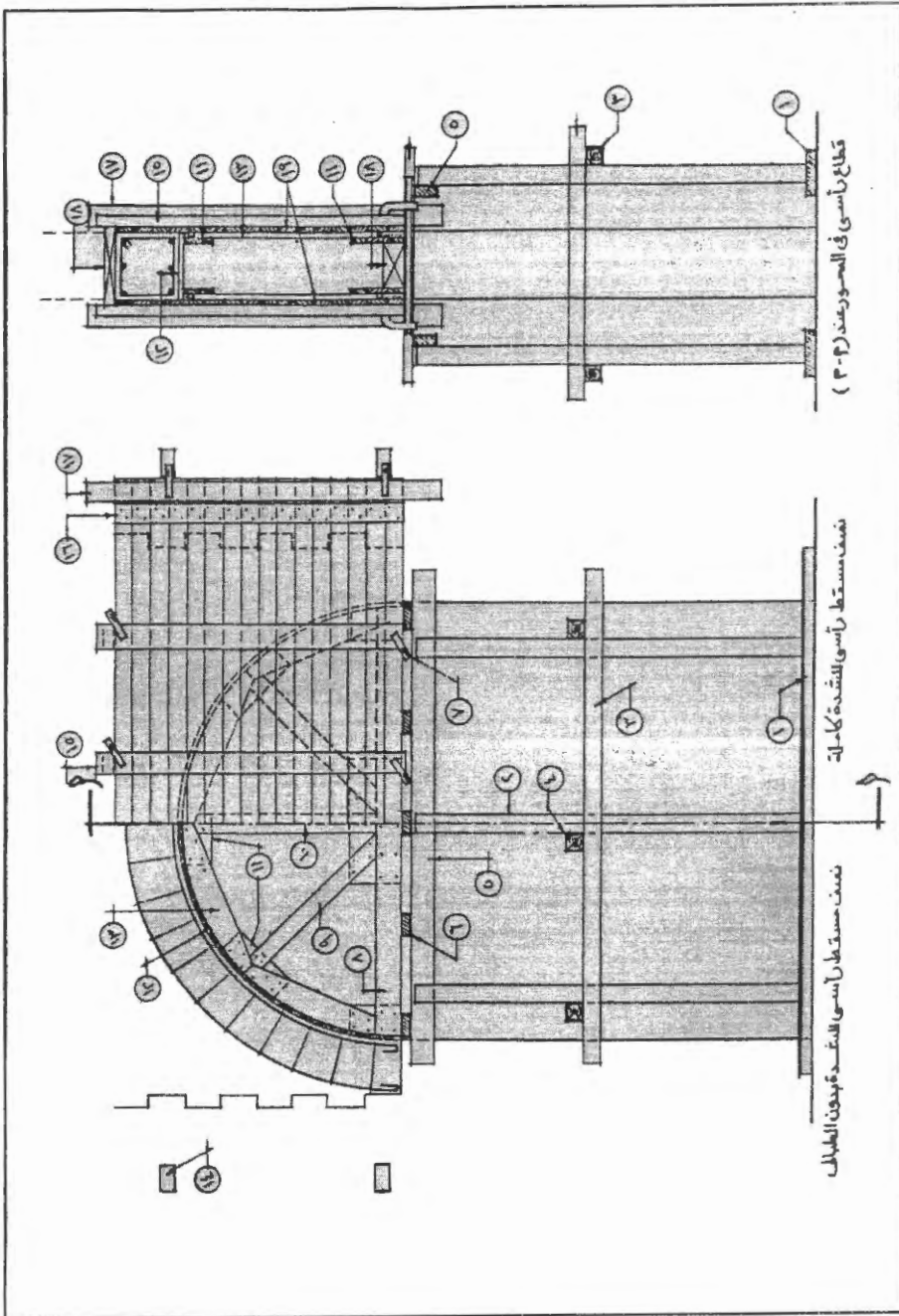
ملاحظات:

- أى بيانات أو حسابات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.

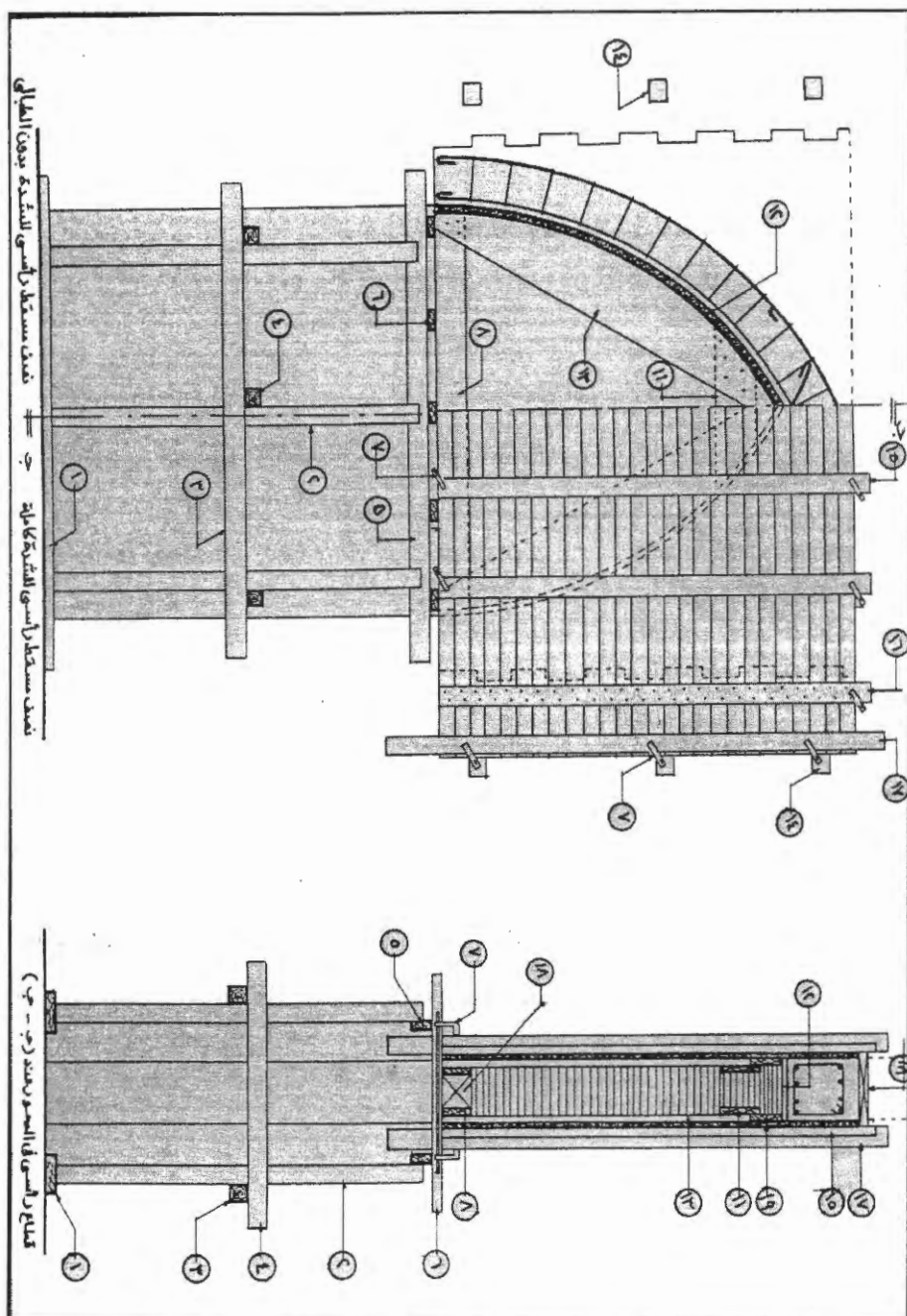
أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة فى شدة العقود الخرسانية المسلحة

- 1- لوح بونتى فرشاة 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 50 سم.
- 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 دائري)



لوحة (45) شدات العقود الخرسانية المسلحة (عقد خموس متساوى)



ثانيًا: القعد الموتور

- الرسم الموضح باللوحة (46) عبارة عن القطاع الأفقى والواجهة الأمامية لمسجد مبنى بأحجار النحت والطوب. فتحات الشبايك 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 الطباى وذلك بمقياس 20:1 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 20 : 1 مع بيان أسماء وأقطار أسياخ التسليح المستعملة.

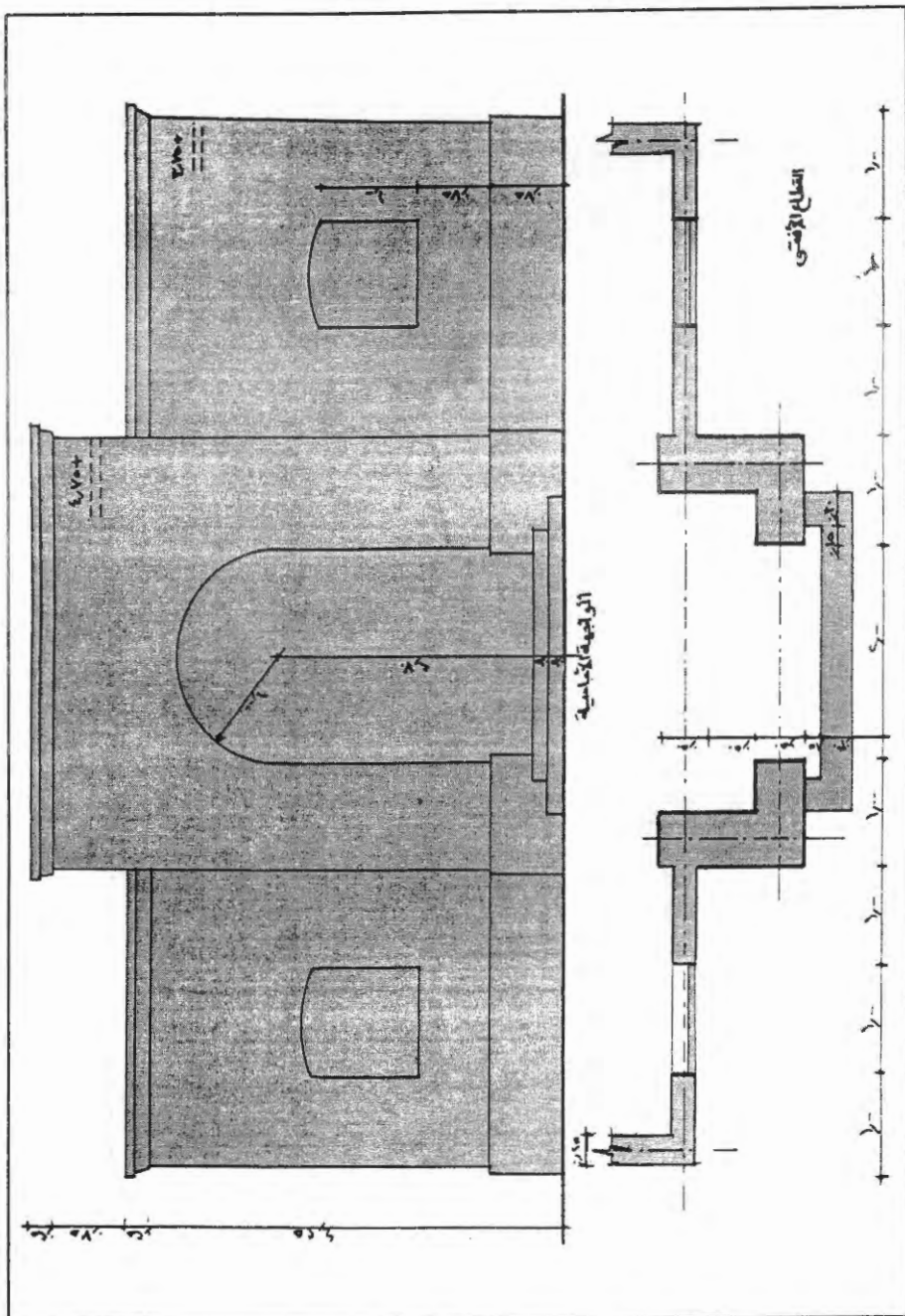
5- عمل الرسم التفريدى لحديد التسليح من واقع الرسم المرسوم فى البند (4) بنفس المقياس مع كتابة العدد اللازم والقطر والأطواف اللازمة للتشغيل.

6- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

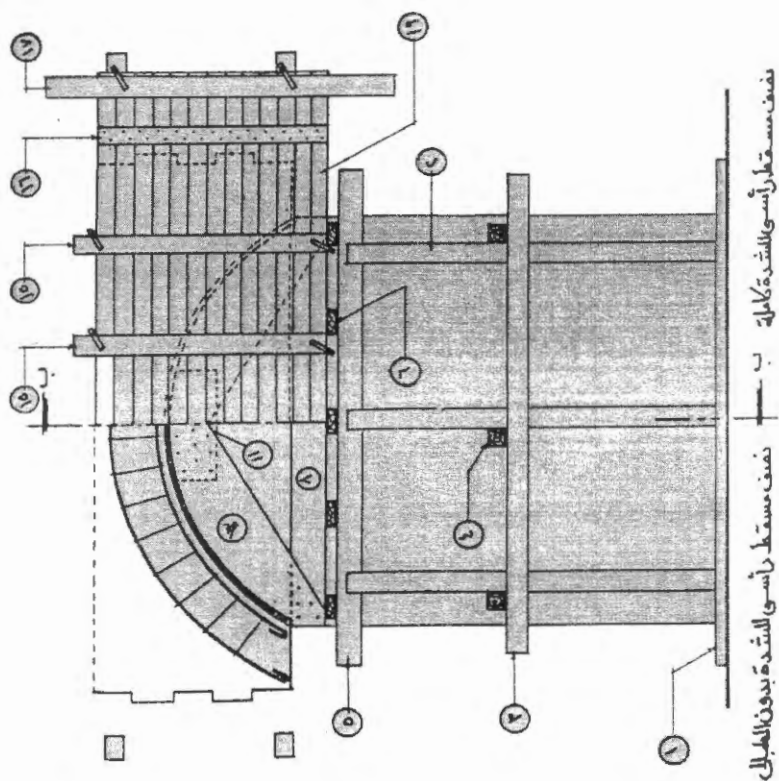
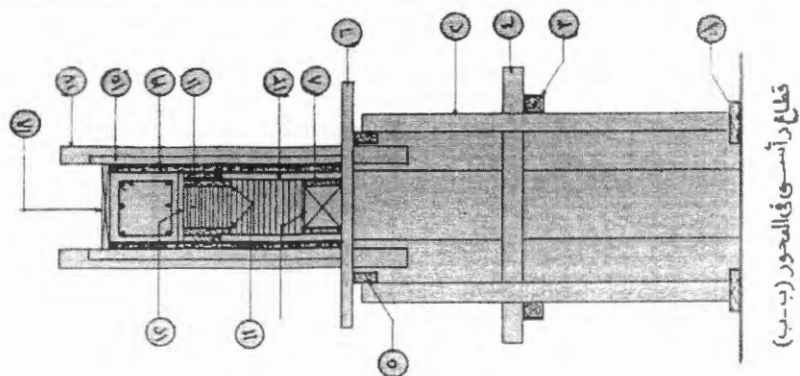
ملاحظات:

- 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 الرأسين عند (س - س)، (ص - ص) لحمام سباحة طبقاً للأبعاد المبينة على الرسومات.
- المطلوب 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 مبيناً به المواضع الفنية لرص حديد التسليح عم عمل الرسم التفريدى للأسياخ بنفس المقياس وكتابة العدد اللازم والقطر وطول افراد كل سيخ لازم للتشغيل.
- 4- رسم مساقط أو قطاعات أخرى يحددها مدرس المادة لحديد التسليح بهدف تنمية قدرة الطالب على الفهم والتخيل.

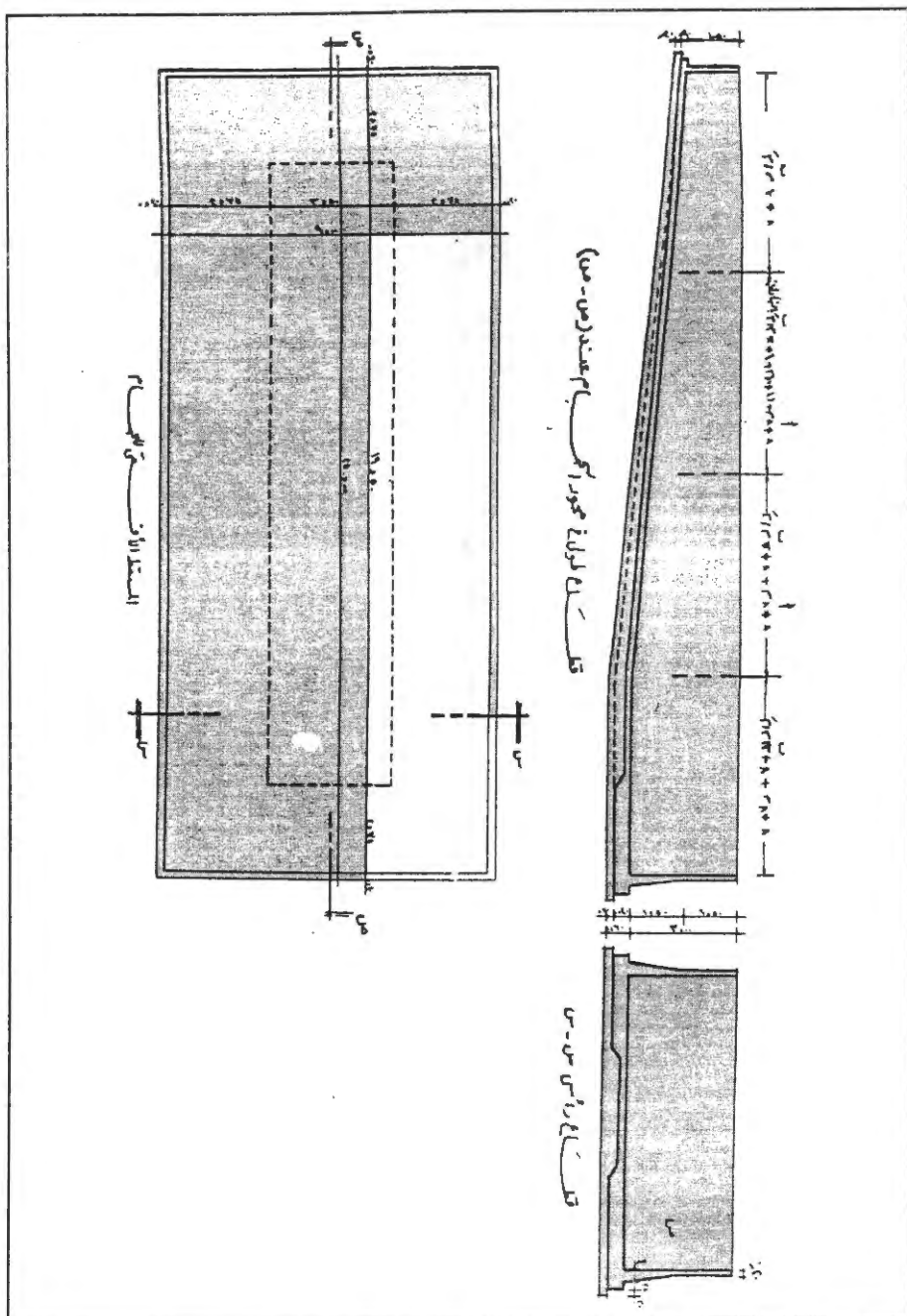
ملاحظات:

- أى بيانات أو حسابات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب واستنتاجه.

أسماء وقطاعات الأعضاء الخشبية المستعملة في شدة الحوائط الخرسانية المسلحة لحوض حمام السباحة

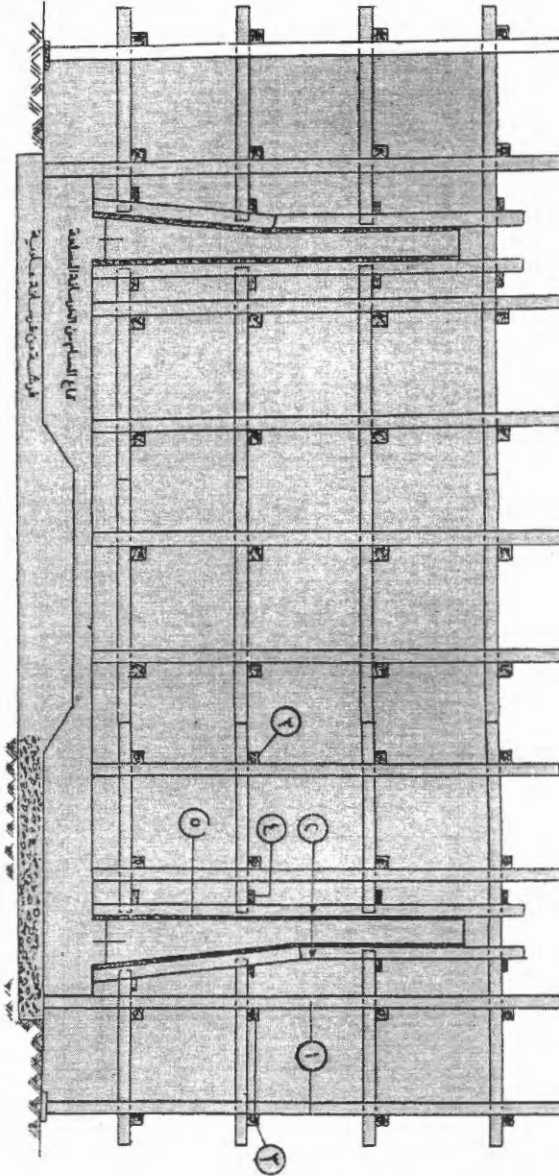
- 1- قوائم من عروق فليرى قطاع 10×10 سم كل 1.00 متر.
- 2- قوائم موسكى قطاع 5×10 ، 5×12.5 سم كل 50 سم.
- 3- بيانضات فليرى قطاع 10×10 سم.
- 4- مدادات موسكى قطاع 5×10 ، 5×12.5 سم.
- 5- تجليد جوانب الحوائط من خشب لاتيزانة قطاع 2.5×15 سم ، 2.5×12.5 سم ،
 2.5×10 سم.

لوحة (48) الحوائط الخرسانية المسلحة لأحواض حمامات السباحة الأبعاد بالمتر وأجزائه



لوحة (49) الحوائط الخرسانية المسلحة لأحواض حمامات السباحة (الشدة الخشبية)

المنشأ المعماري (رس - س) للشدة الخشبية

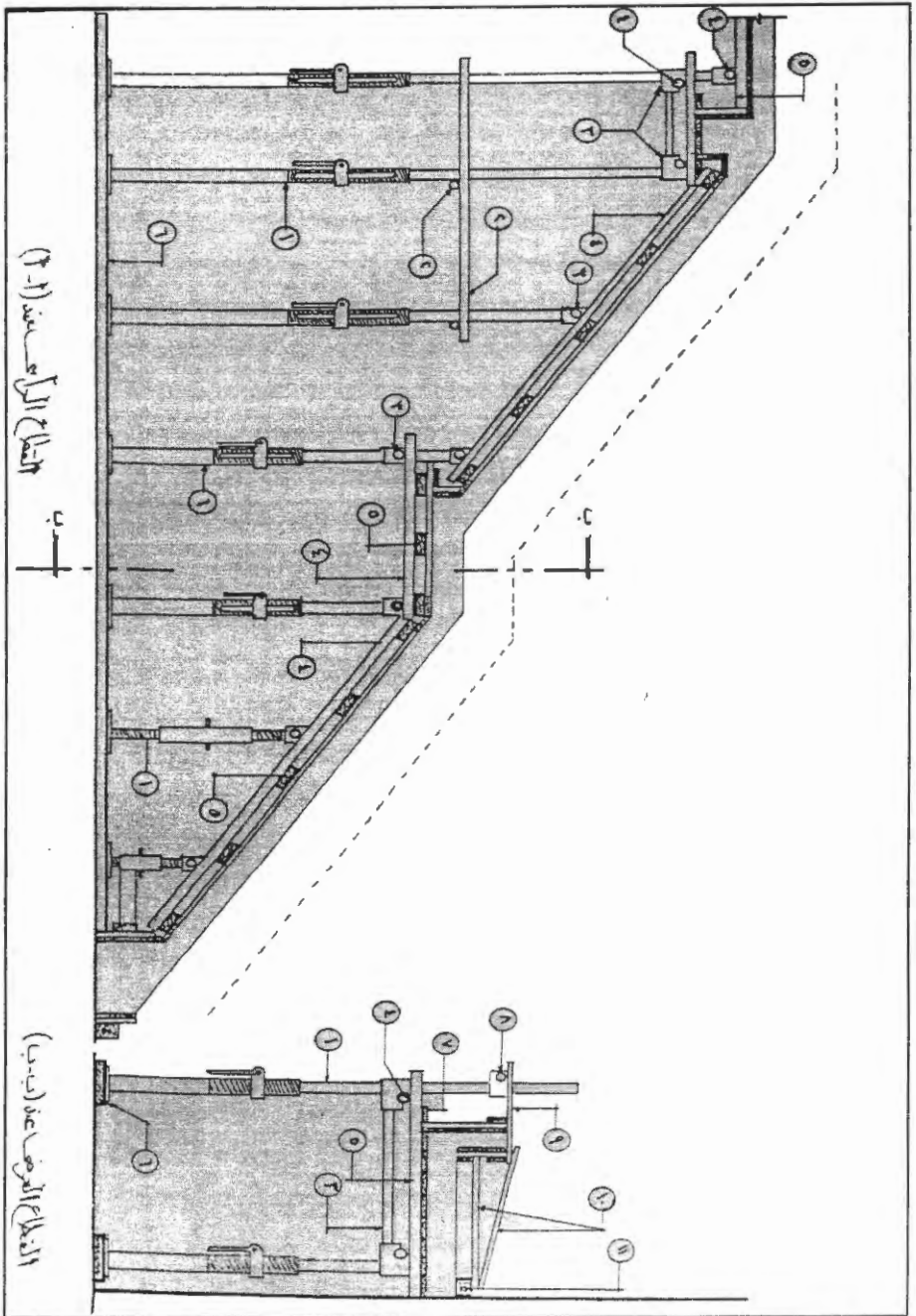


الشدات المعدنية لأعمال الخرسانة المسلحة

- المطلوب رسم الشدة المعدنية اللازمة لتشكيل خرسانة السلم الحصىرة الموضحة باللوحة (10) بمقياس 20:1 مع بيان أسماء وقطاعات الأعضاء المعدنية والخشبية المستعملة وذلك على النحو التالى:

- 1- رسم القطاع الرأسى عند (أ - أ) للشدة المعدنية كما هو واضح باللوحة (51).
- 2- رسم القطاع الرأسى 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 الحصىرة .



أسماء الأعضاء المعدنية المستعملة فى شدة السلم الحصىرة

- 1- قوائم من من مواسير معدنية.
- 2- بيانضات وجسور من مواسير معدنية.
- 3- حوامل عرقات القلبفة من مواسير معدنية.
- 4- عرقات القلبفة من مواسير معدنية.
- 5- تطاريح القلبفة من خشب موسكى قطاع 5×12.5 سم توضع على بطقنها كل 50 سم.
- 6- فرشة بونتى قطاع 5×22.5 سم.
- 7- لوح زنق من خشب لاتييانة قطاع 2.5×10 سم.
- 8- مدادة من مواسير معدنية.
- 9- عارضة تدكيم من خشب لاتييانة قطاع 2.5×10 سم.
- 10- شيكالات أفقية ومائلة من خشب لاتييانة سمك 2.5 سم.
- 11- مداد فلىرى قطاع 10×10 سم.

الرسم الإنشائي

- الرسم الموضح باللوحة (52) عبارة عن المساقط والقطاعات لمشروع إبتدائي لمبنى مصنع تريكو صغير طبقاً للأبعاد المبينة على الرسومات.
- المطلوب 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 مبيناً المواضع الفنية لرص حديد التسليم مع عمل جداول التسليح اللازمة.

2- رسم المسقط الأفقى والقطاع الرأسى لإحدى قواعد الأساس مبيناً 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)، (ج - ج) فى محور الميد (م₁) بمقياس رسم 1 : 25 وكذلك القطاع العرضى فى ميدتين مختلفتين كالميد (م₁)، (م₂) مبيناً أسياخ التسليح اللازمة.

5- رسم المسقط الأفقى للأسقف والكمرات مبيناً التسليح اللازم بمقياس 1 : 50 وكذلك القطاع الرأسى عند (ل - ل) مبيناً تسليح مظلة المدخل بمقياس 1 : 25 مبيناً حديد التسليح اللازمة.

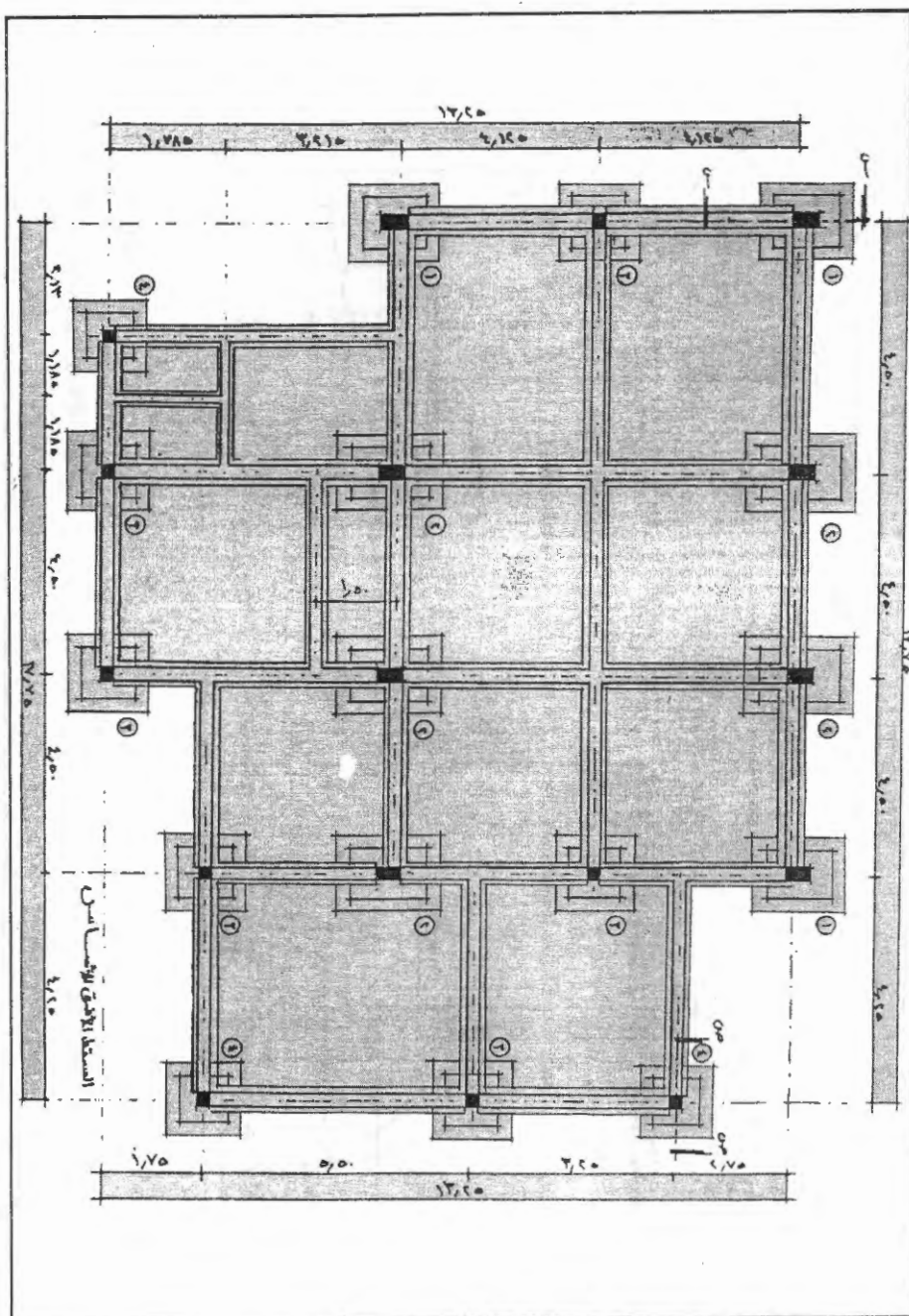
6- رسم قطاع رأسى مار بسقف صالة المصنع عند الخط (و - و) بمقياس 1 : 25 مبيناً حديد التسليح اللازم.

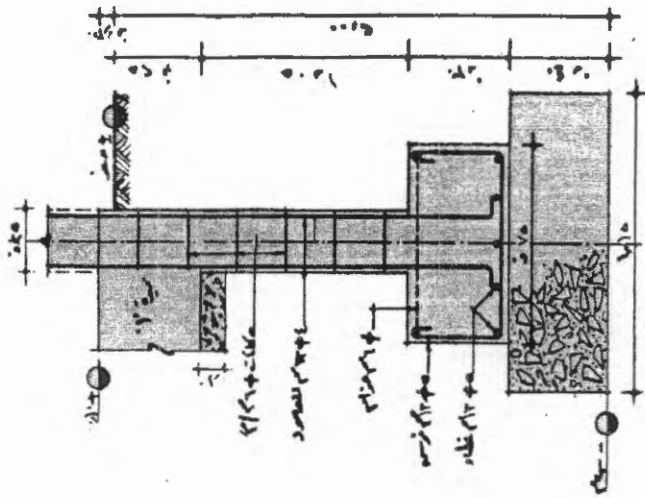
7- رسم قطاع رأسى مار فى محور الكمريتين (ك₁) العلويتين عند الخط (ز - ز) بمقياس 1 : 25 مبيناً حديد التسليح اللازم وكذلك القطاع العرضى (ح - ح) فى الكمرة (ك₁) بمقياس 1 : 10 مبيناً حديد التسليح اللازم.

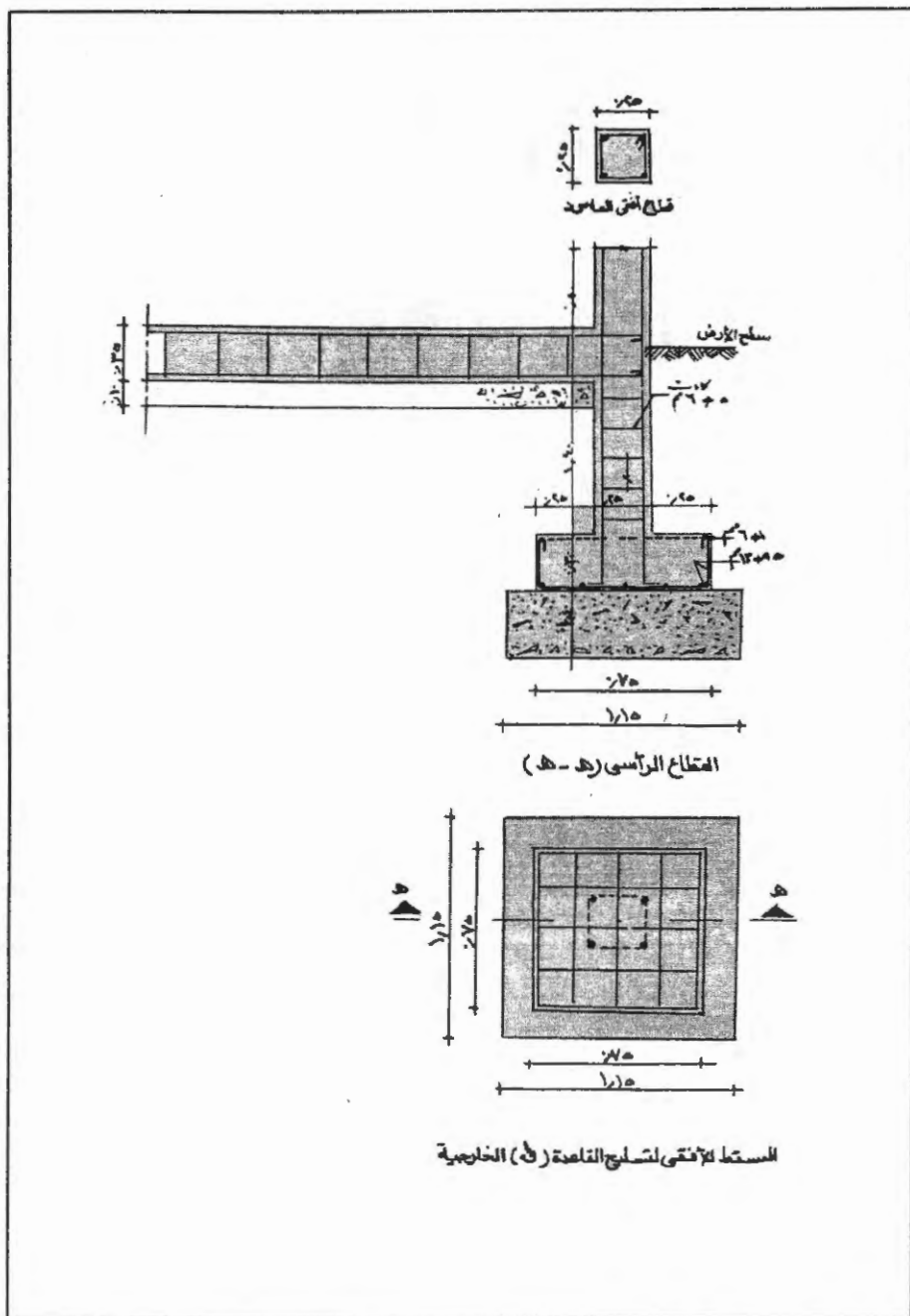
ملاحظات:

- أى بيانات غير معطاة متروكة لتصرف الطالب حسب القواعد الهندسية.

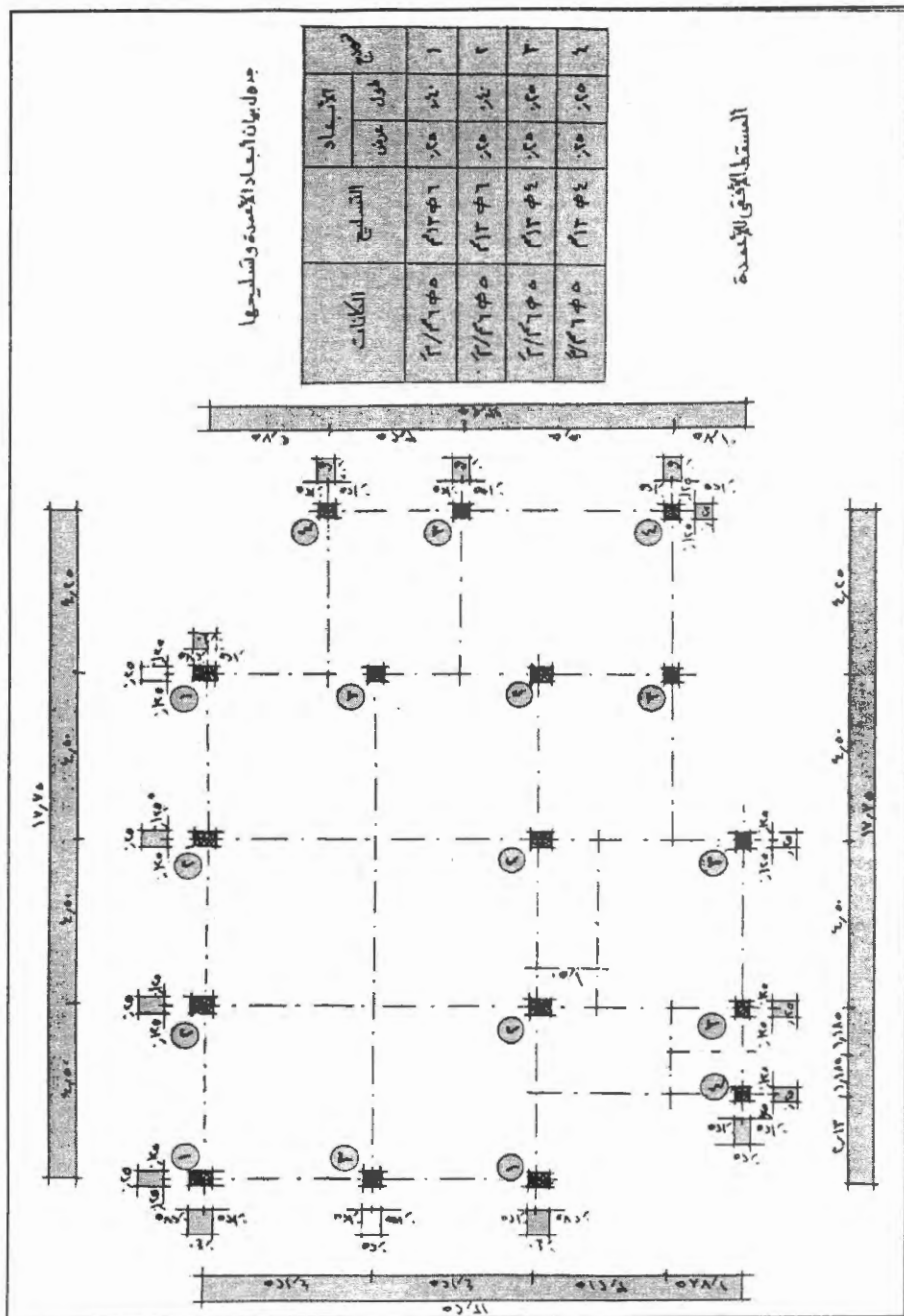
لوحة (53) مشروع مبنى مصنع تريكو صغير (إنشائي أساسات) الأبعاد بالمتر وأجزائه



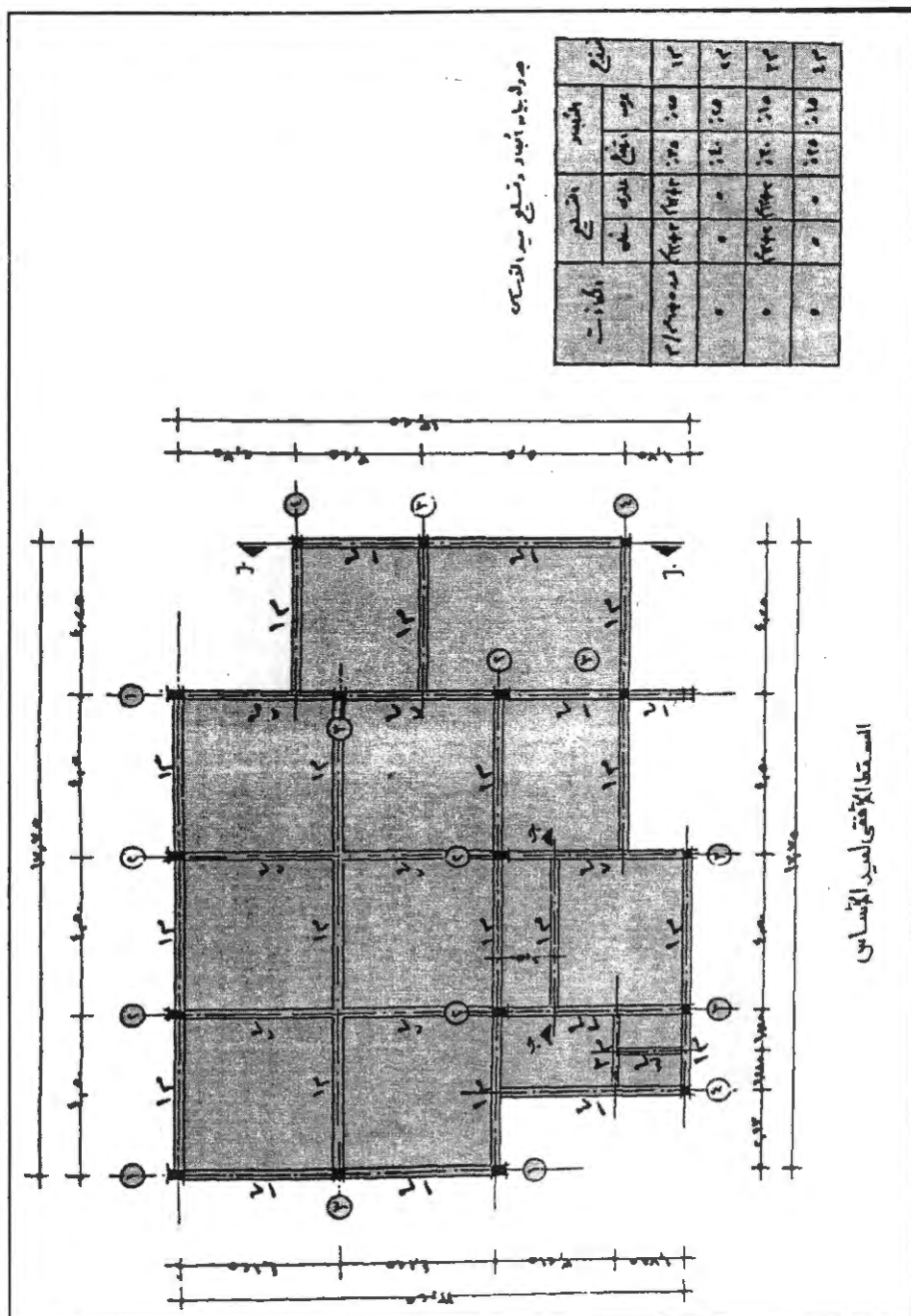


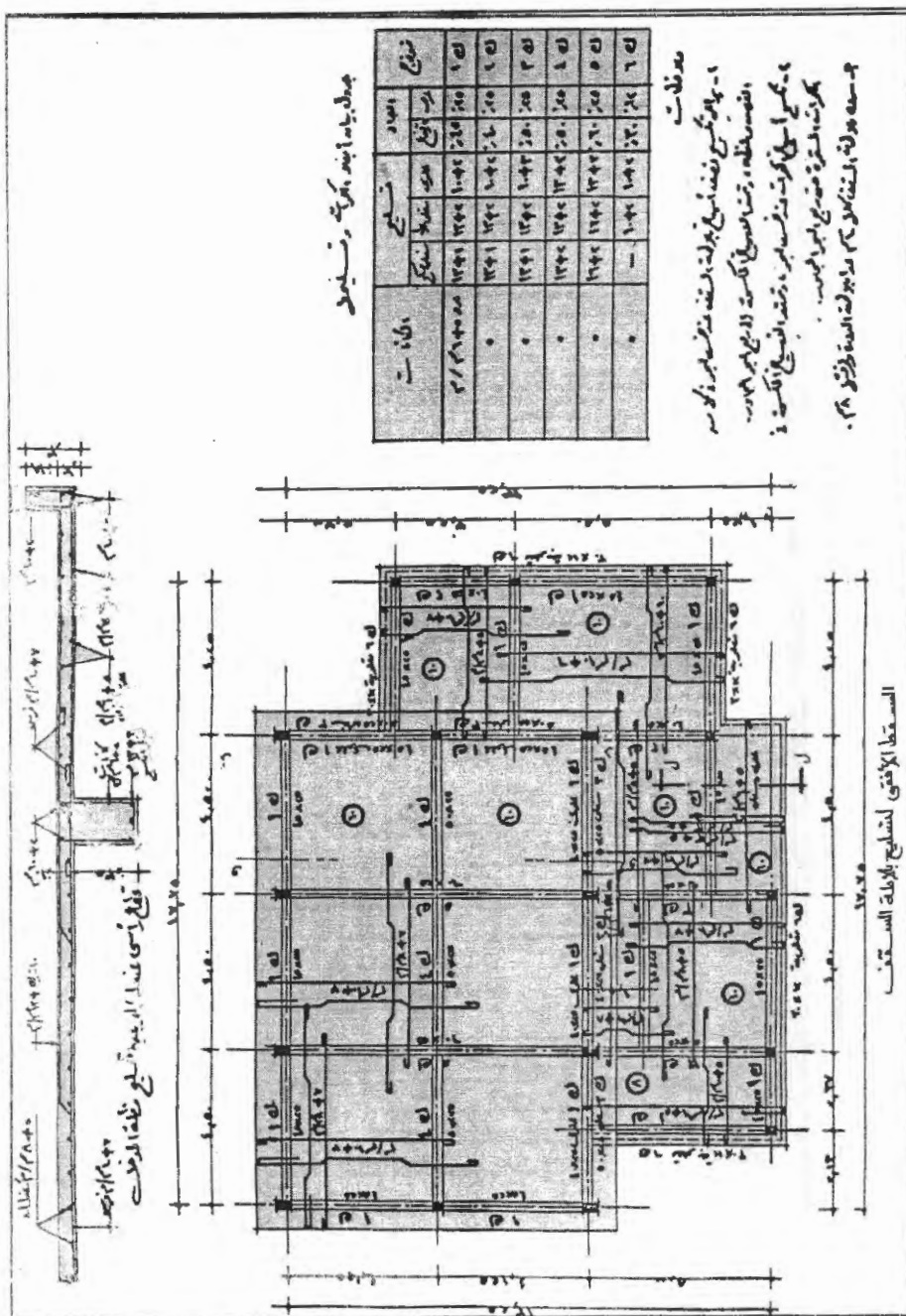


لوحة (56) مشروع مبنى مصنع تريكو صغير (إنشائي أساسات) الأبعاد بالمتر وأجزائه



لوحة (57) مشروع مبنى مصنع تريكو صغير (إنشائي أساسات) الأبعاد بالتر وأجزائه





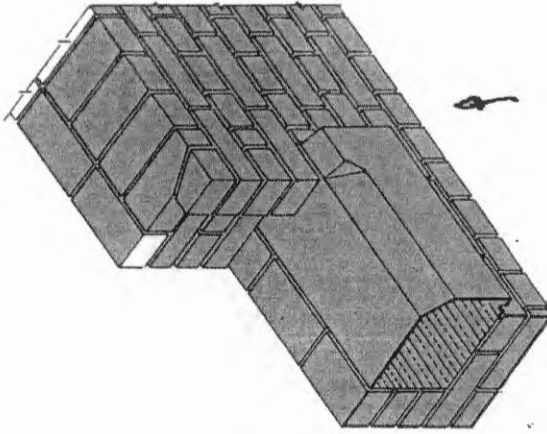
الباب الرابع

البناء بالطوب على الطريقة
الإنجليزية البلسقات

البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية «البسقات»

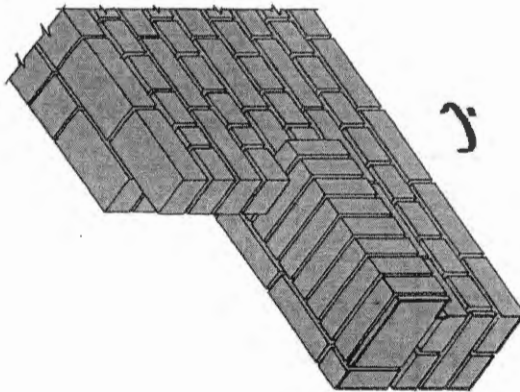
الحوائط المستقيمة

لوحة رقم (1)



المنظور الهندسي لفتحة شبك متتمة بلسقالات
ذات فص ٢ قالب ومحاكاة ١ قالب

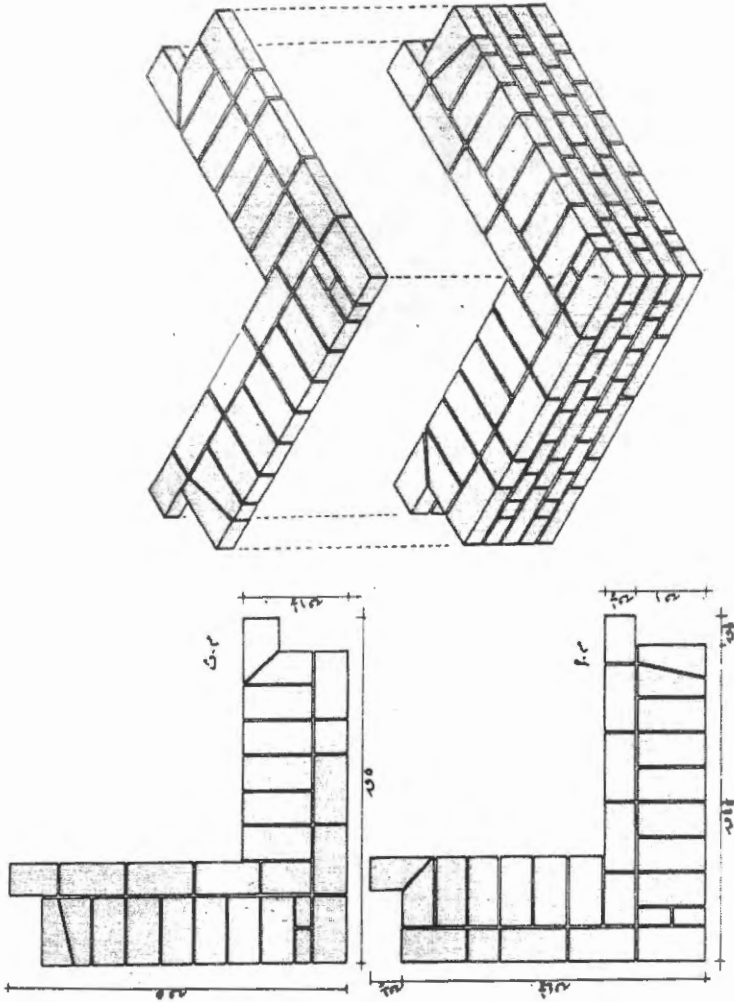
الزاوية القائمة



المنظور الهندسي لفتحة شبك متتمة بلسقالات ذات فص ٢
قالب

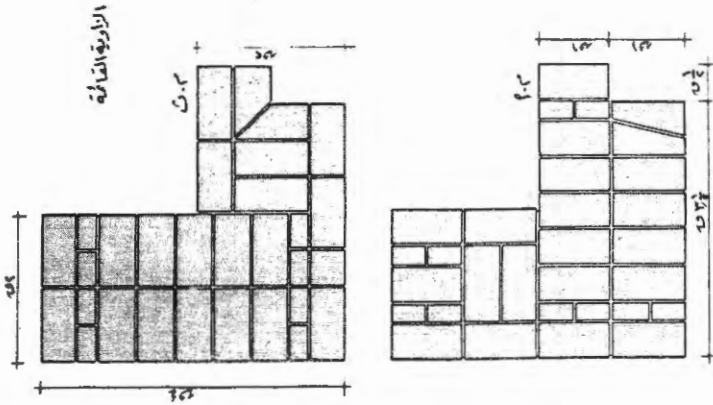
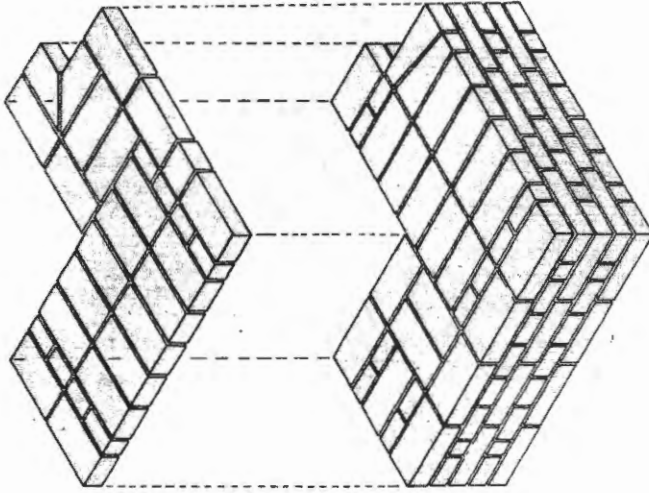
تبين المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسى لحائط زاوية قائمة مبنى على الطريقة الإنجليزية منتهية ببلسقالة ذات فص $1/2$ قالب ومحاكية $1/2$ قالب وذلك لحائط بسمك $1 1/2$ قالب مع $1 1/2$ قالب.

المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين



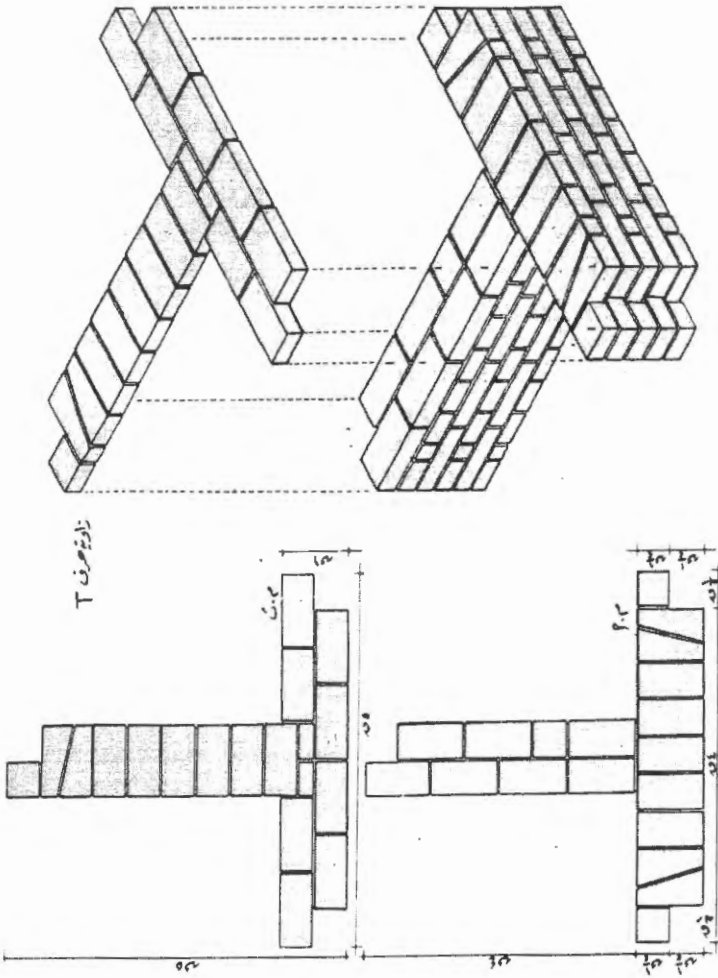
تبين المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط زاوية قائمة مبنى على الطريقة الإنجليزية منتهية ببلسقالة ذات فص قالب ومحاكاة $\frac{1}{2}$ قالب وذلك لحائط بسمك قالبين مع قالبين.

المنظور الهندسي للمدماك الرابطين



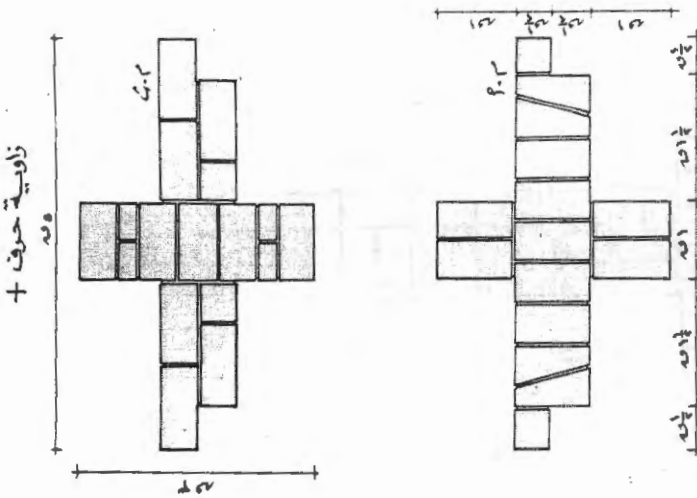
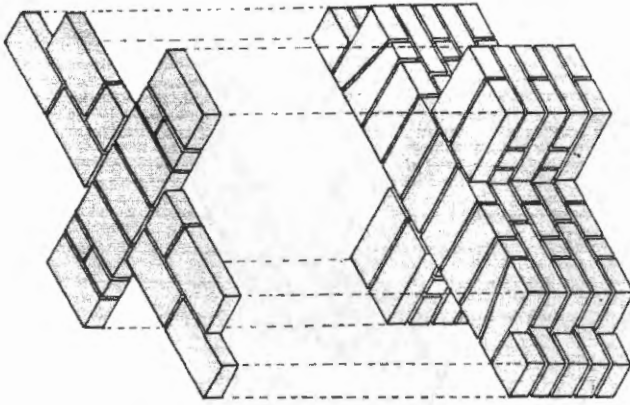
تبين المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط متقابلة على شكل زاوية قائمة حرف T مبنى على الطريقة الإنجليزية ومنتھية ببلسقاله ذات فص $1/2$ قالب ومحاكية $1/2$ قالب. وذلك لحائط بسمك قالب مع قالب.

المنظور الهندسي للمدماكين الرابطين



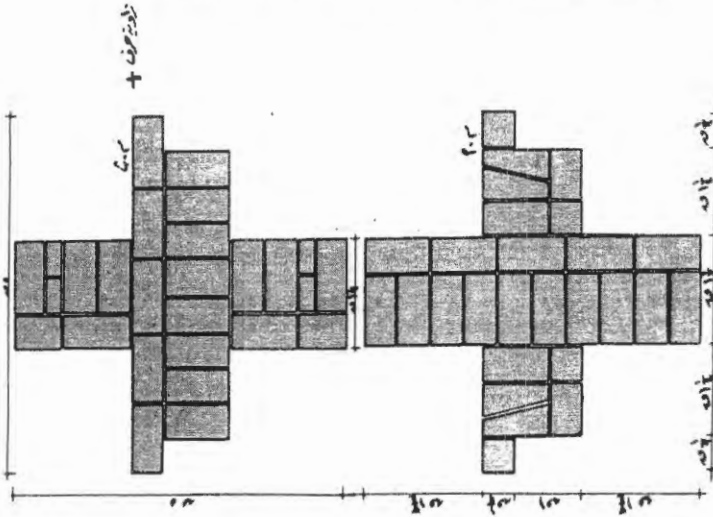
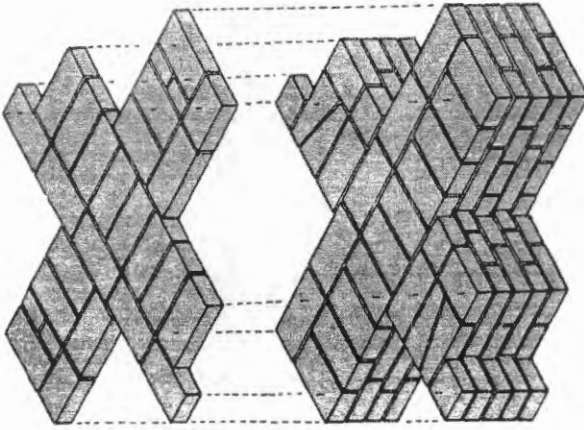
تبين المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسى لحائط متقاطع على شكل حرف + مبنى على الطريقة الإنجليزية ومنتهية ببلسقالة ذات فص $1/2$ قالب ومحاكية $1/2$ قالب. وذلك لحائط بسمك قالب مع قالب.

المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين



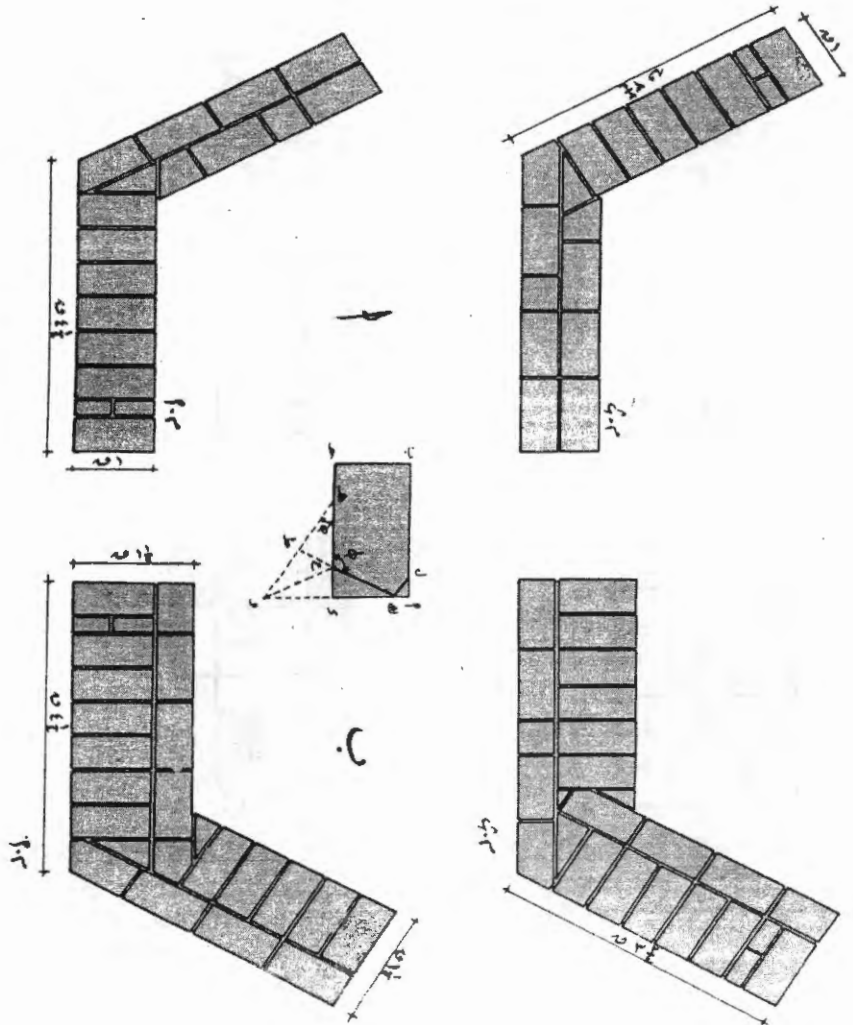
تبين المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط متقاطع على شكل حرف + مبنى على الطريقة الإنجليزية ومنتية ببلسقالة ذات فص $1/2$ قالب ومحاكية $1/2$ قالب. وذلك لحائط بسبك $1/2$ قالب مع $1/2$ قالب.

المنظور الهندسي للمدماكين الرابطين



تبين المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له لحائط مبنى بالطوب على شكل زاوية منفرجة على الطريقة الإنجليزية للآتى:

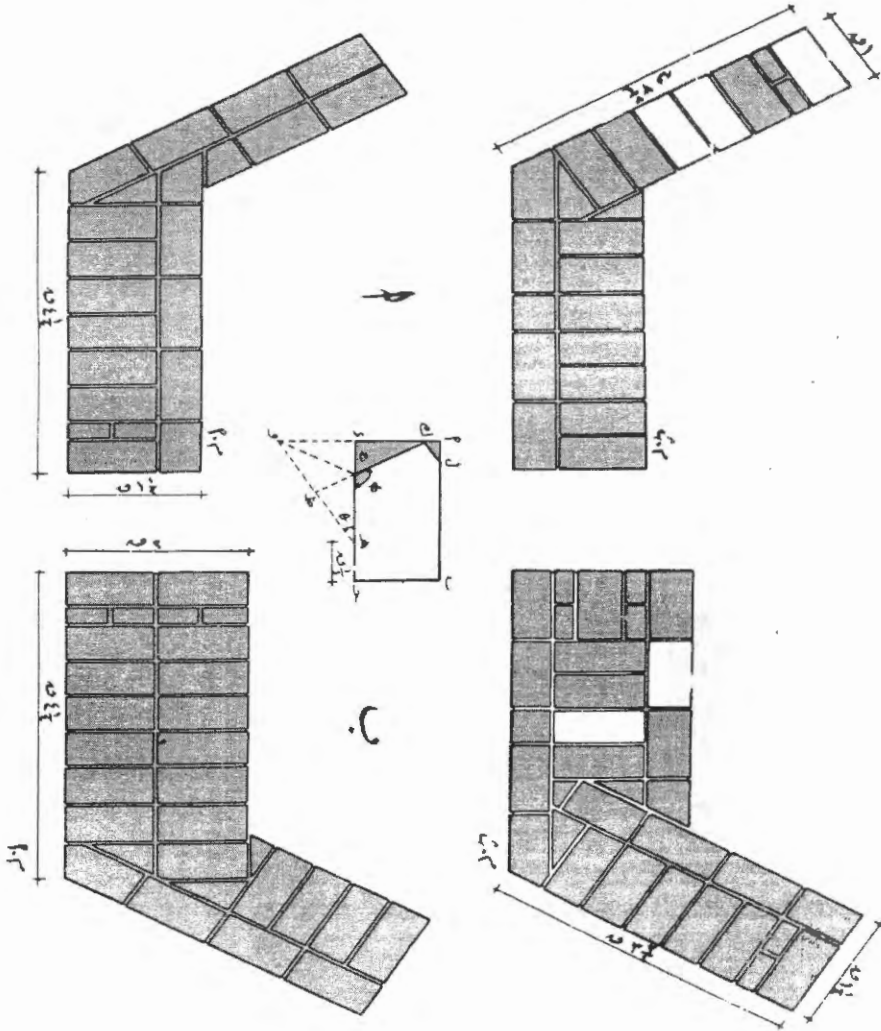
- أ- حائط زاوية منفرجة بسمك قالب مع قالب.
ب- حائط زاوية منفرجة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب.



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.

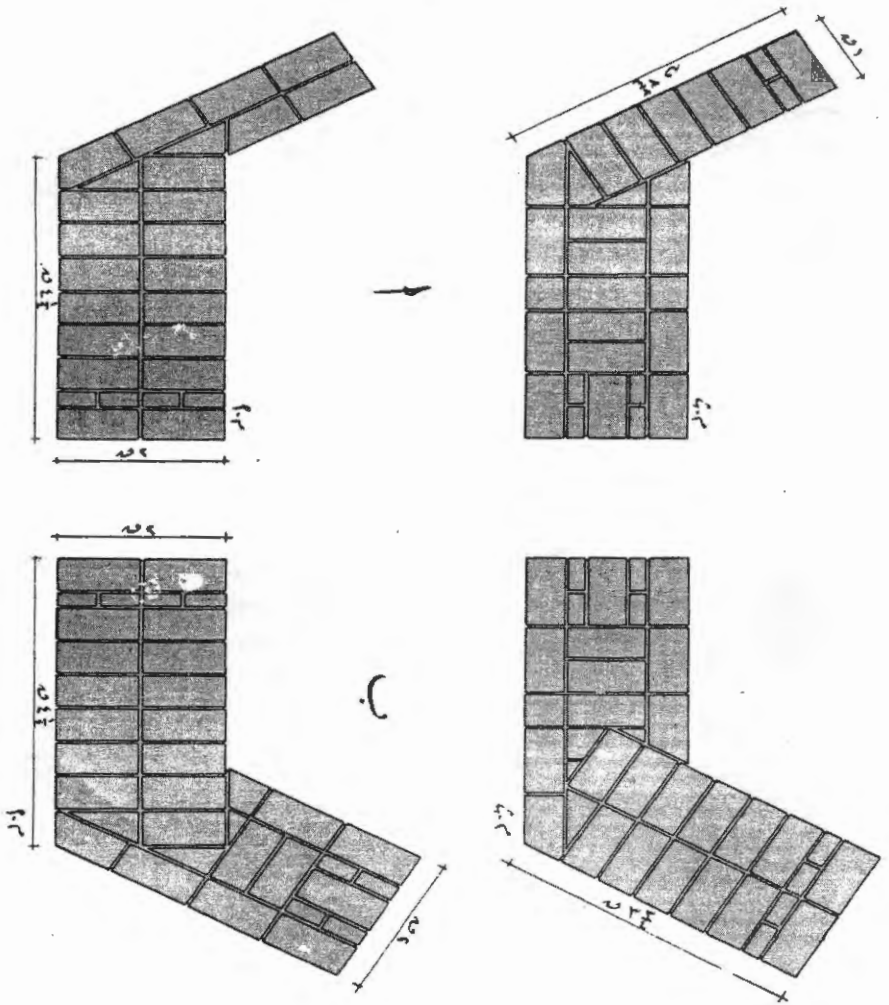
ب- حائط زاوية منفرجة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب مع قاليين.



تبين المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له لحائط مبنى بالطوب على شكل زاوية منفردة على الطريقة الإنجليزية للآتى:

أ- حائط زاوية منفردة بسمك قالب مع قالبين.

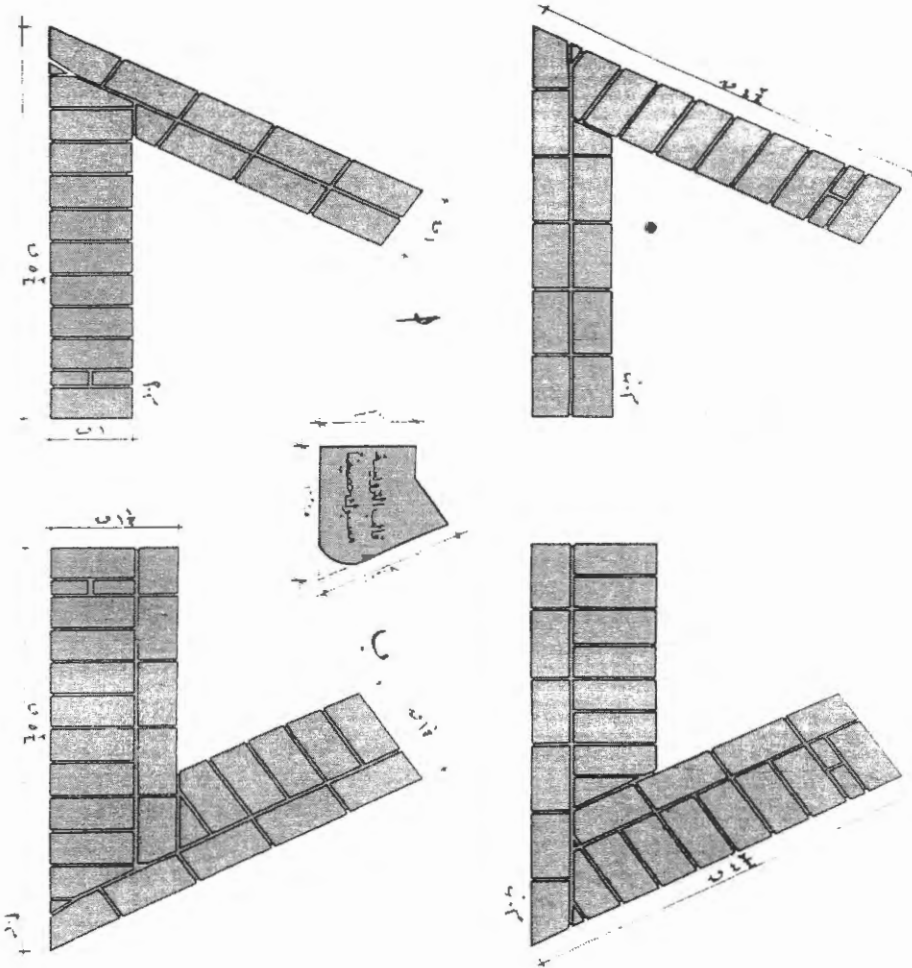
ب- حائط زاوية منفردة بسمك قالبين مع قالبين.



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.

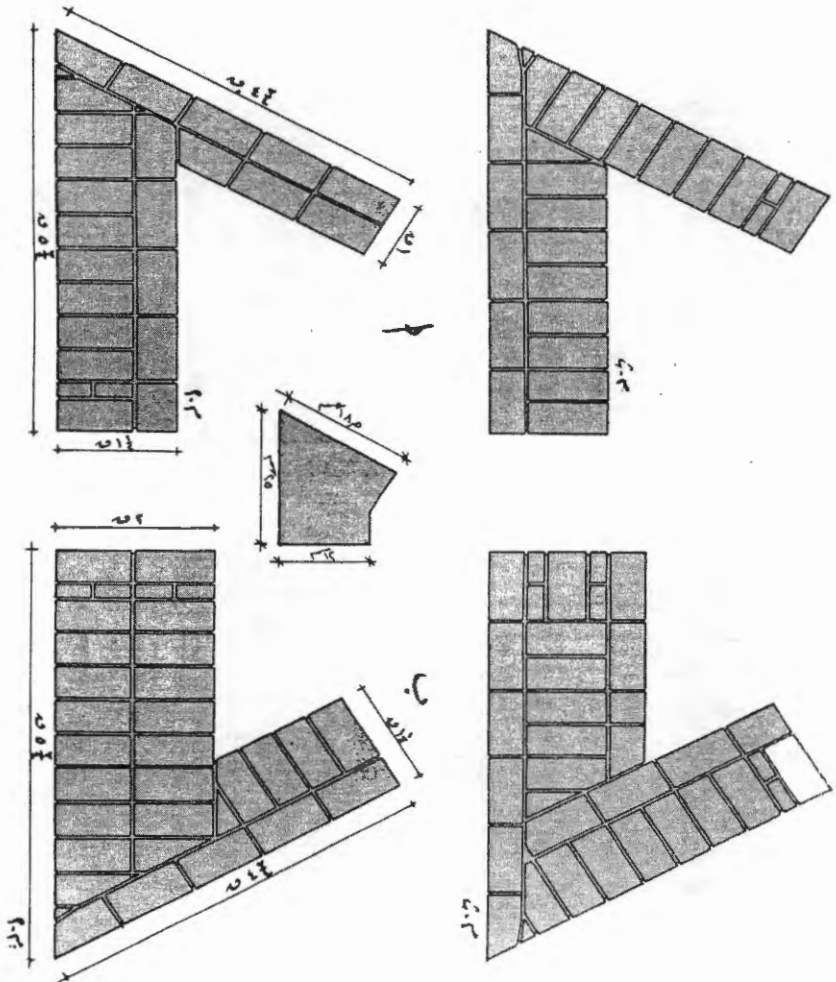
ب- حائط زاوية حادة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب.



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.

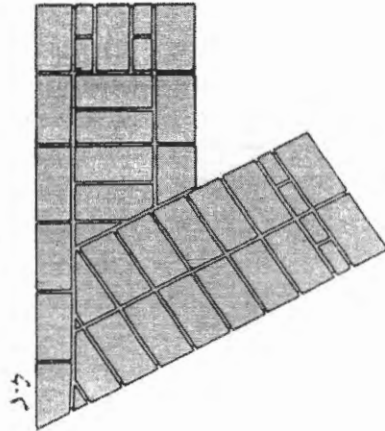
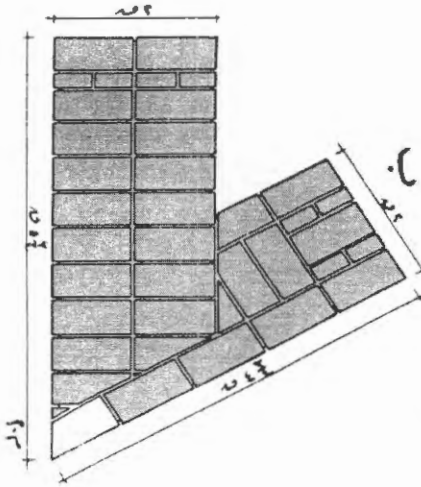
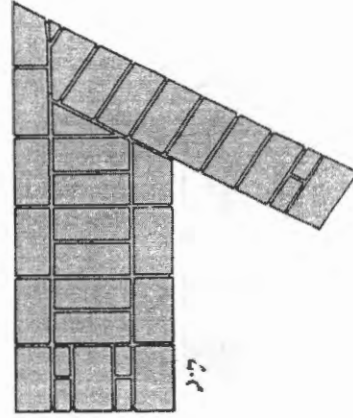
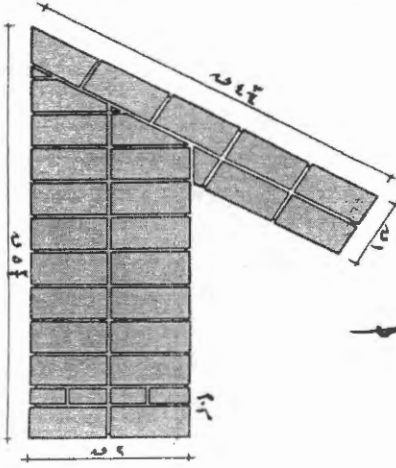
ب- حائط زاوية حادة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالين.



تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني 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.

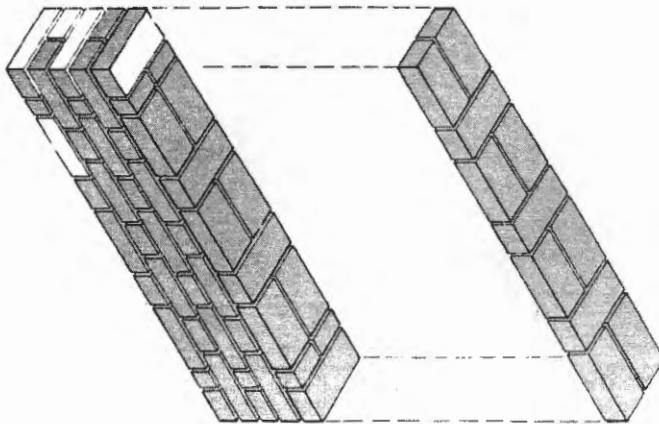
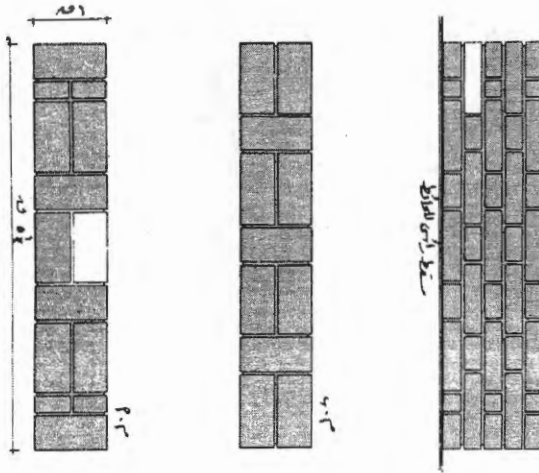


البناء بالطوب على الطريقة الفلمنكية المزدوجة (البلدية)

للحوائط المستقيمة

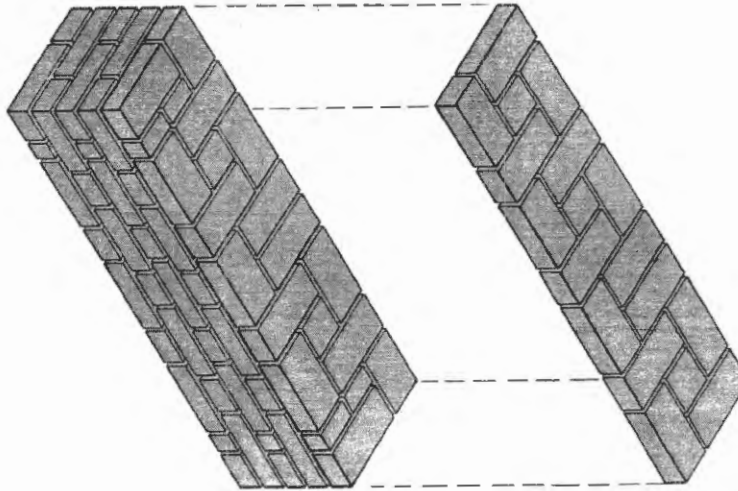
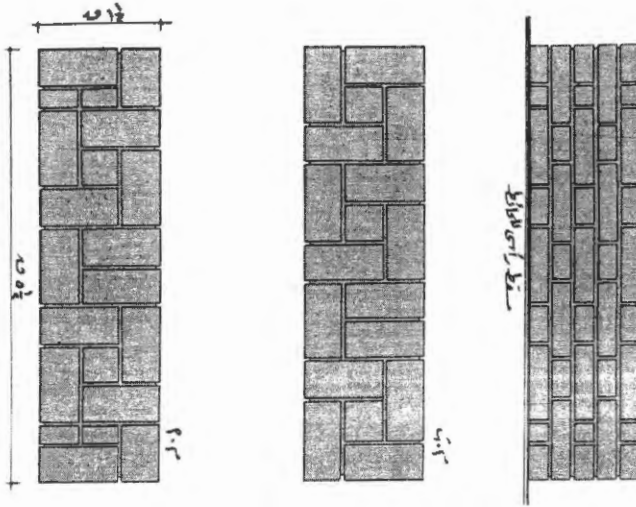
لوحة رقم (13)

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابطة له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحائط مستقيم مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك قالب.



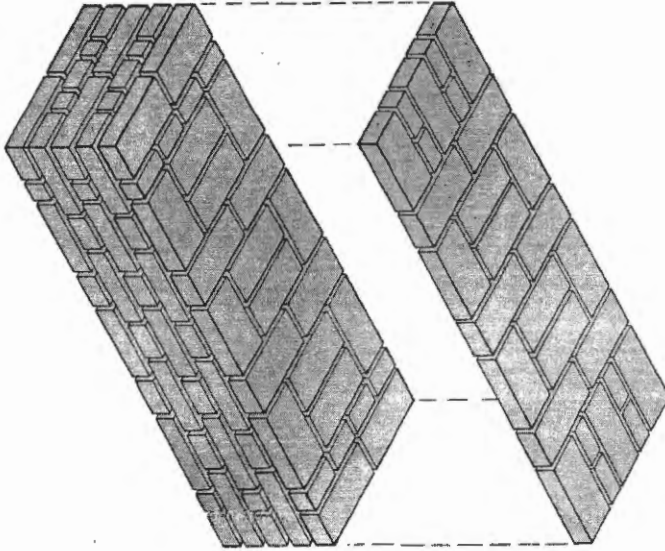
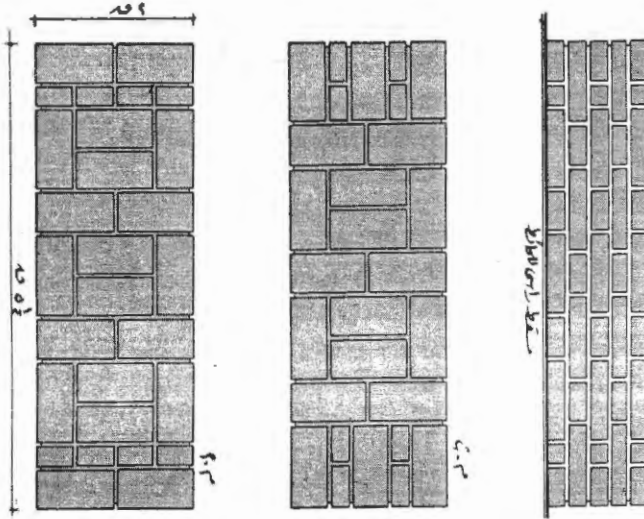
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابطة له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحوائط مستقيم مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسبك $1\frac{1}{2}$ قالبين.



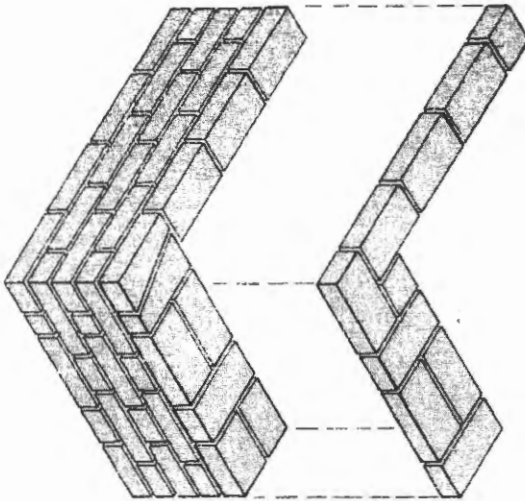
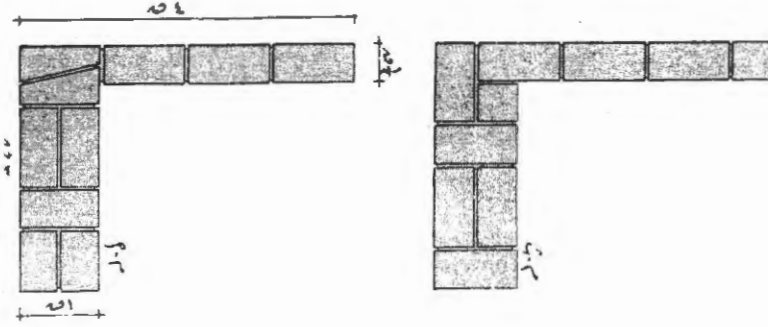
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحوائط مستقيم مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك قالبين.



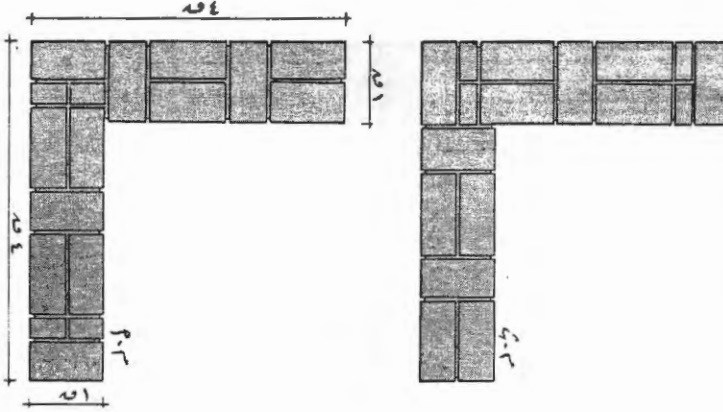
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

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.

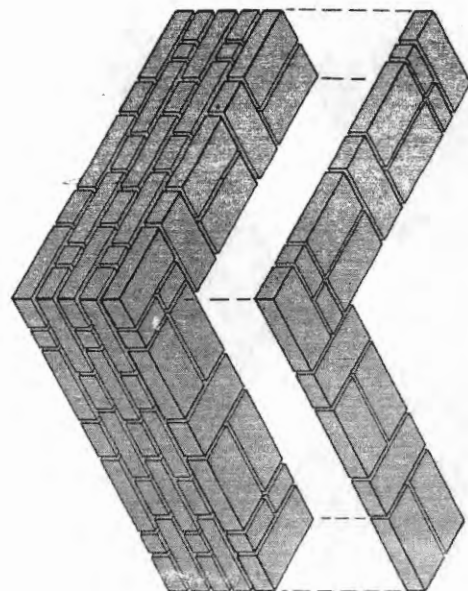


المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

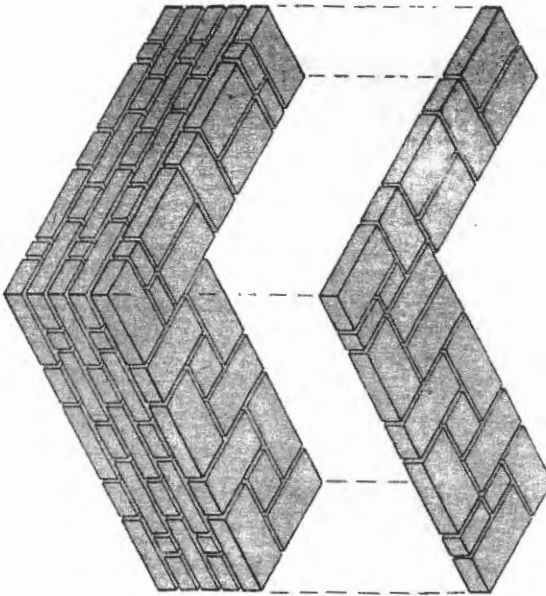
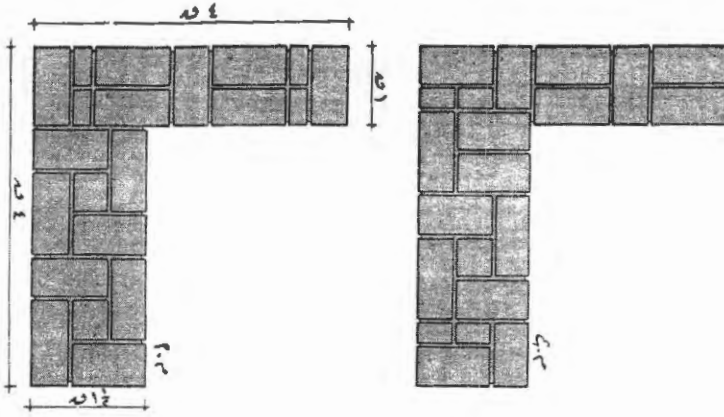
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط على شكل زاوية قائمة بسمك قالب مع قالب على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.



المنظور الهندسي للمدماكين الرابطين

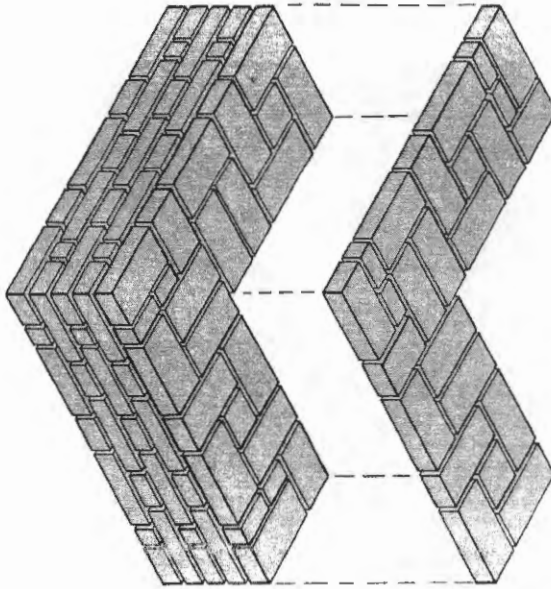
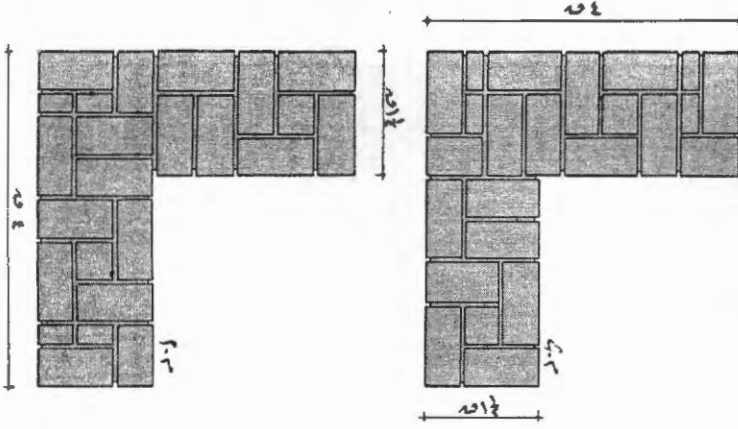


تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثانى الرابط له والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة بسمك قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.



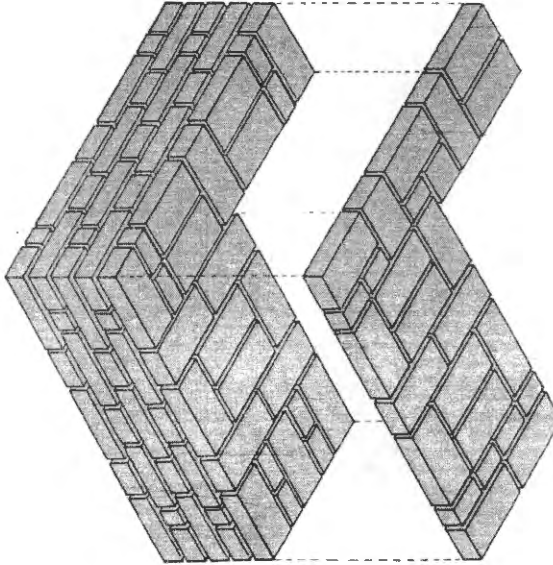
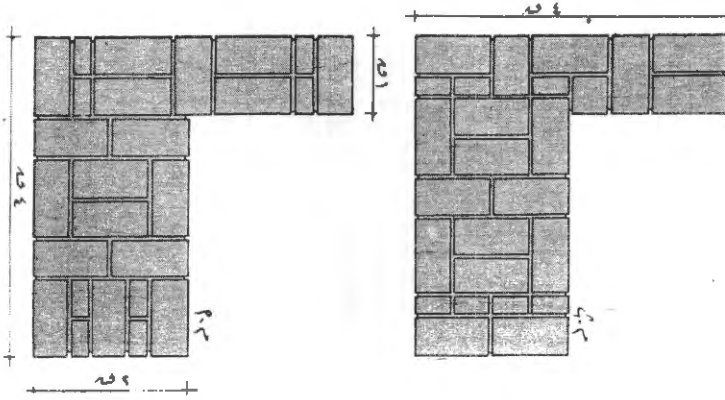
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط على شكل زاوية قائمة بسلك $1\frac{1}{2}$ قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.



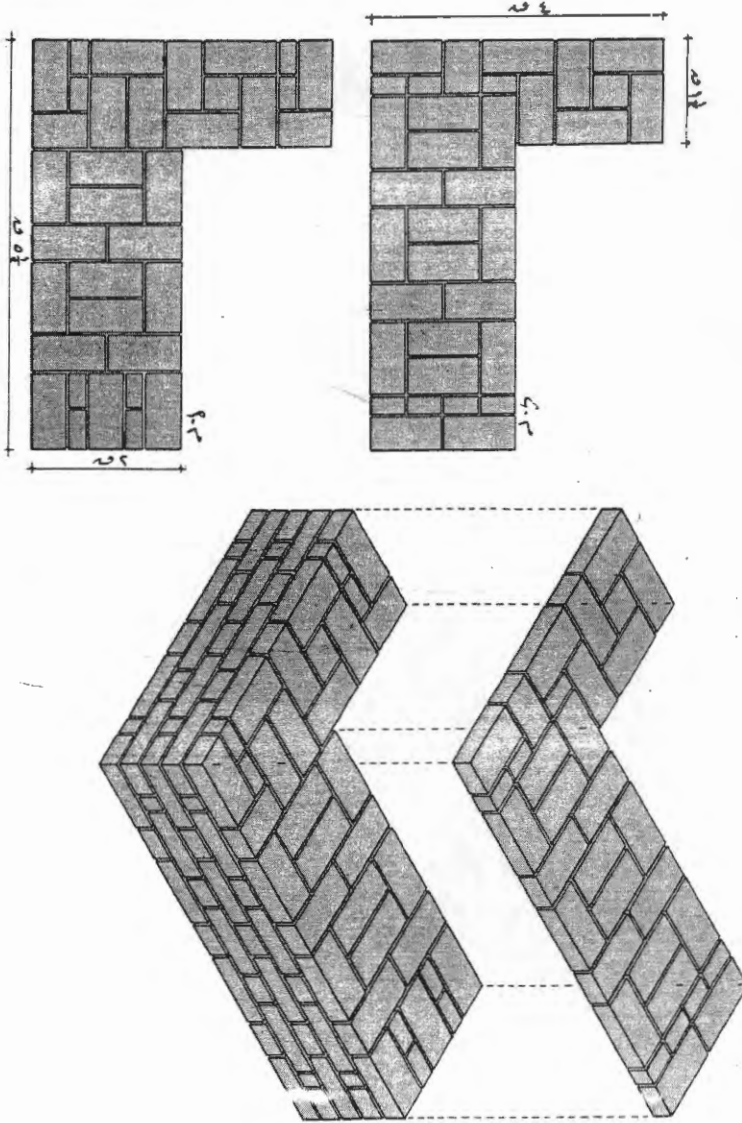
المنظور الهندسي للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسى لحائط على شكل زاوية قائمة مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك قالب مع قالبين.



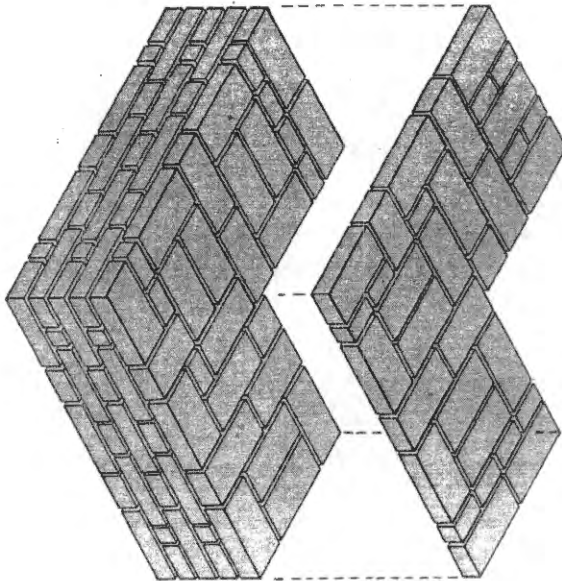
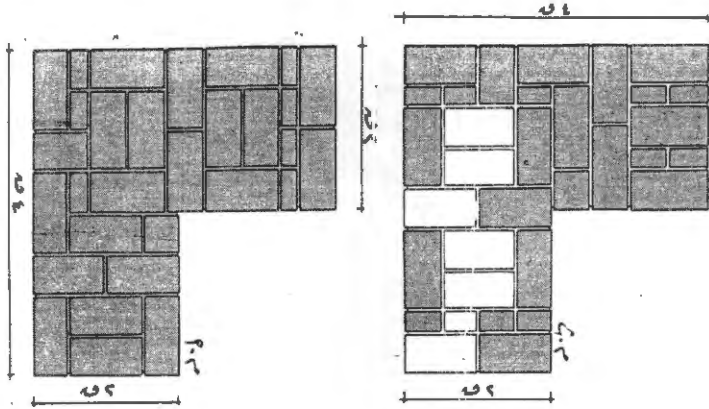
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط على شكل زاوية قائمة بسمك $1 \frac{1}{2}$ قالب مع قالبين على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.



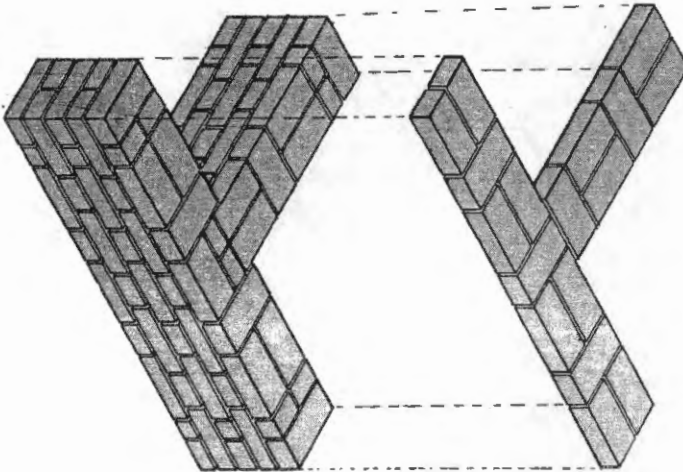
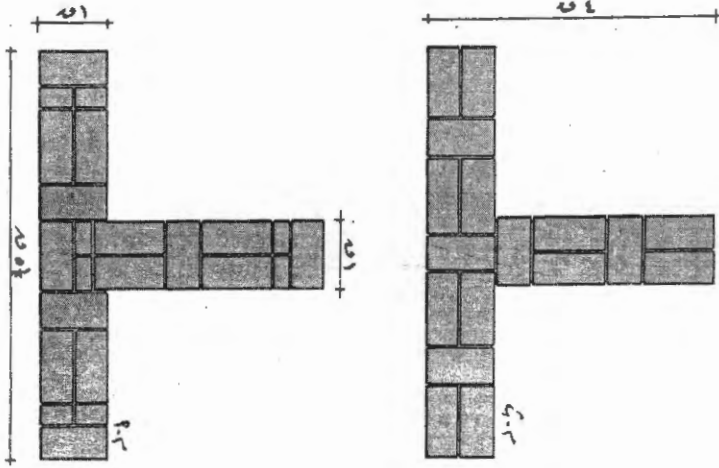
المنظور الهندسي للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط على شكل زاوية قائمة بسمك قالبين مع قالبين على الطريقة الفلمنكية المزدوجة.



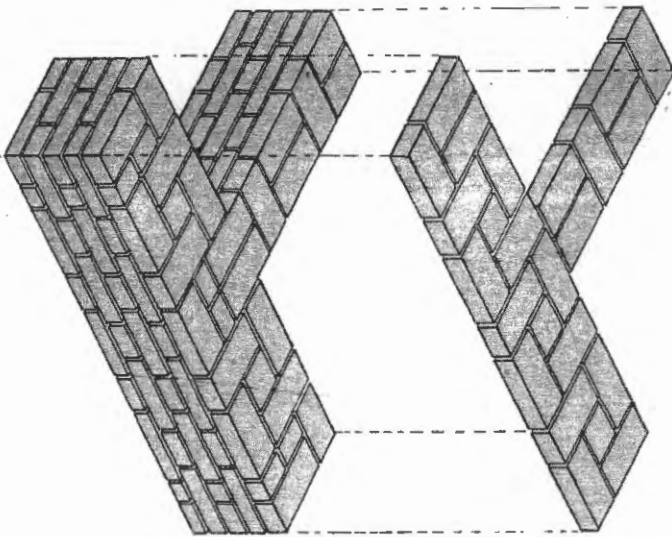
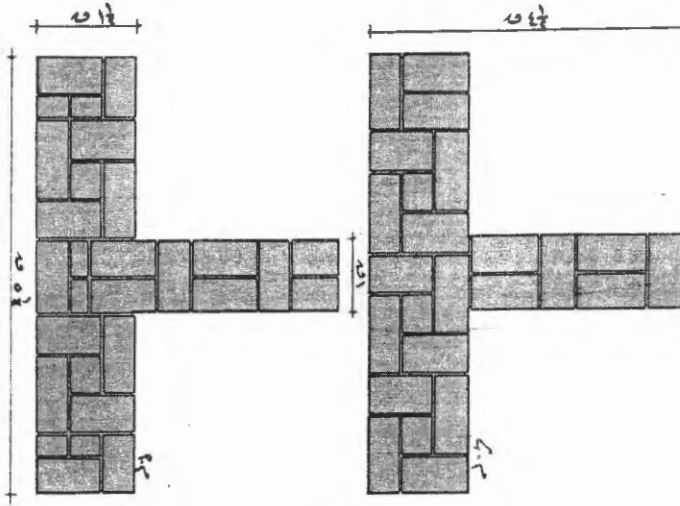
المنظور الهندسي للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسى لحائط زاوية على هيئة حرف T مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك قالب مع قالب.



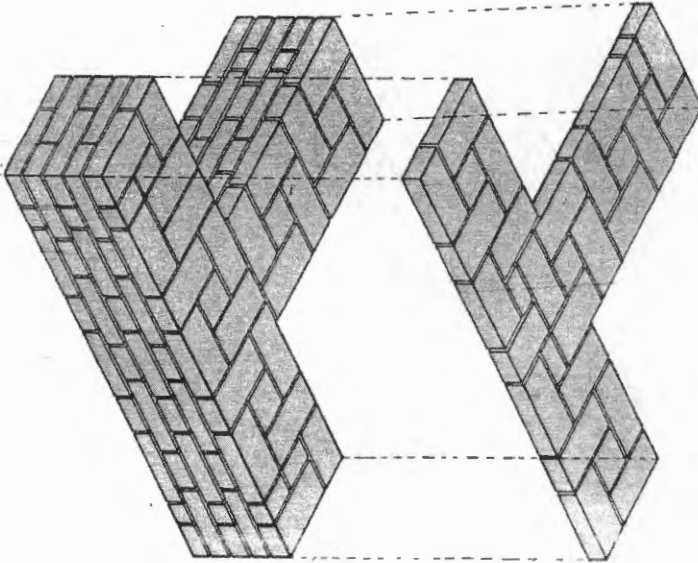
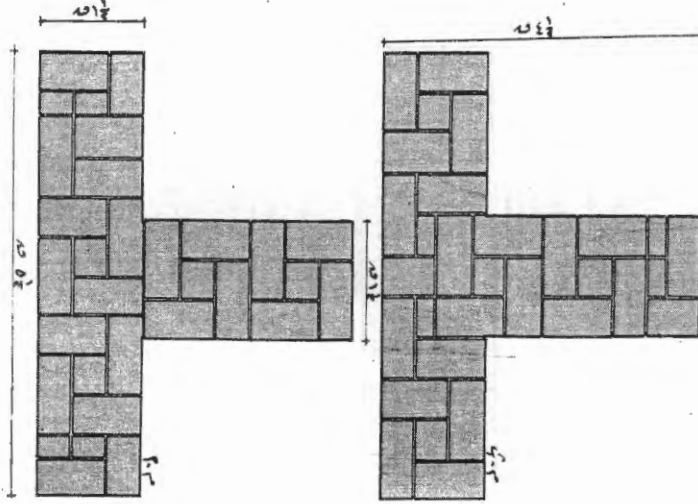
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسى لحائط زاوية على هيئة حرف T مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسمك قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب.



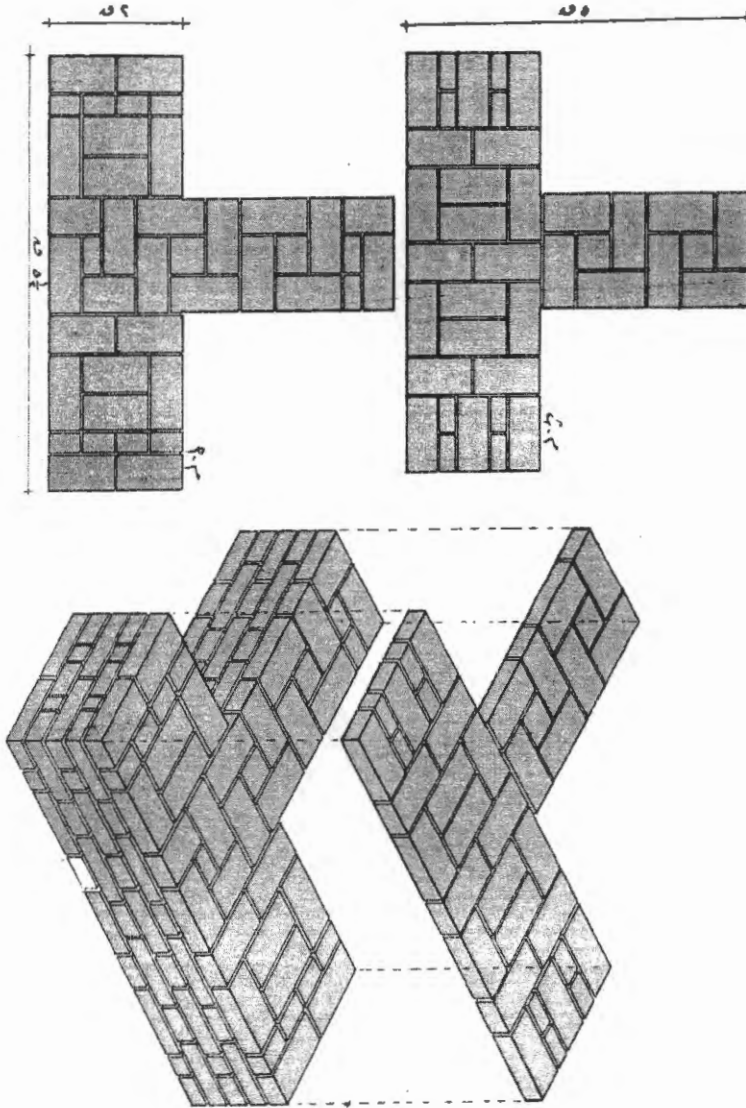
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني 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 للمدماكين الرابطين

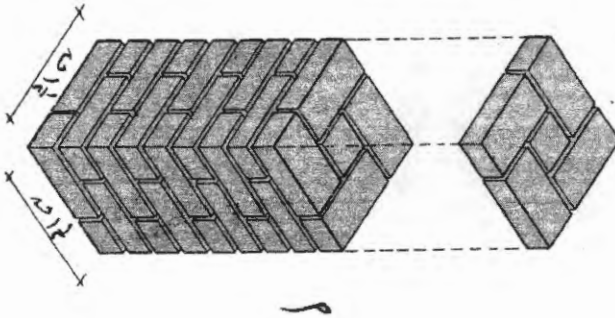
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط زاوية على هيئة حرف T مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة بسلك $1\frac{1}{2}$ قالب مع قالبين.



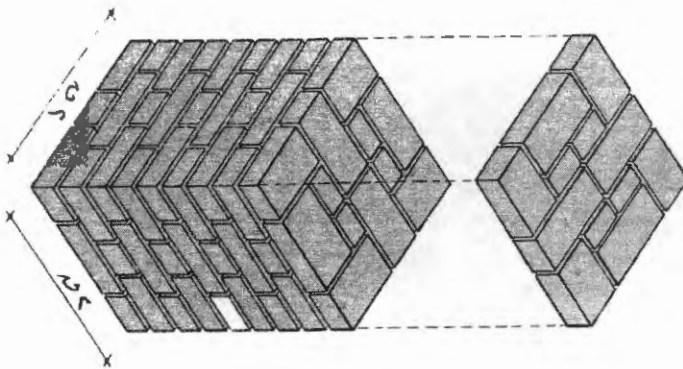
المنظور الهندسي للمدماكين الرابطين

شكل (أ) يبين المنظور الهندسى لعمود مربع مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة قطاع $1\frac{1}{2}$ قالب $\times$ $1\frac{1}{2}$ قالب.

شكل (ب) يبين المنظور الهندسى لعمود مربع مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة قطاع قاليين $\times$ قاليين.



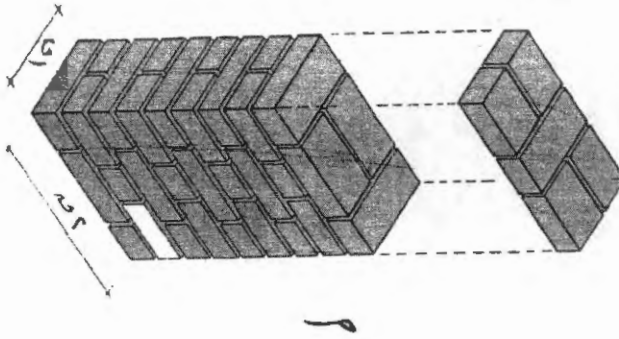
المنظور الهندسى للمساكن الرباطين



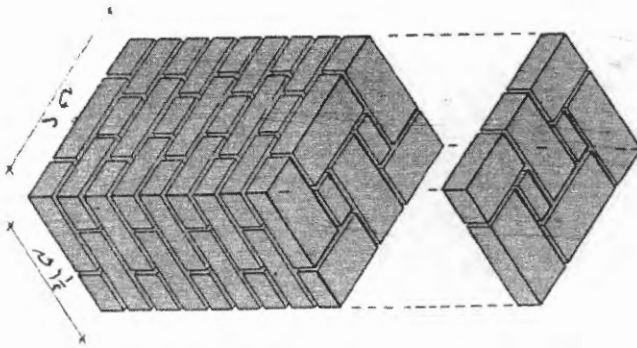
المنظور الهندسى للمساكن الرباطين

شكل (أ) يبين المنظور الهندسي لعمود مستطيل مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة قطاع قالب $\times$ قالبين.

شكل (ب) يبين المنظور الهندسي لعمود مستطيل مبنى على الطريقة الفلمنكية المزدوجة قطاع $1\frac{1}{2}$ قالب $\times$ قالبين.



المنظور الهندسي للمدماكين الرباطين



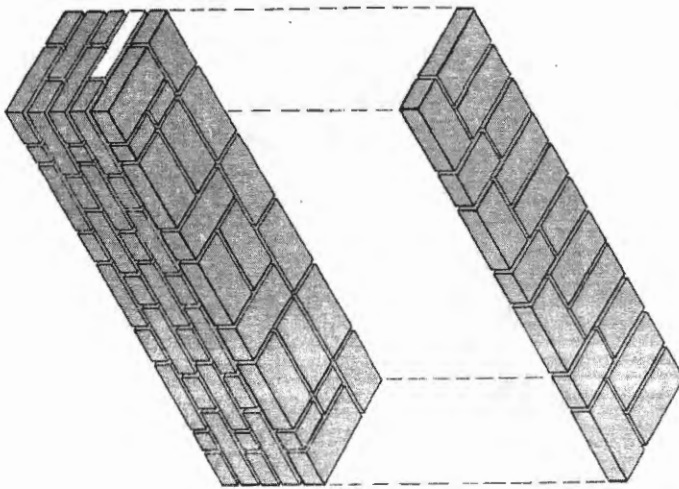
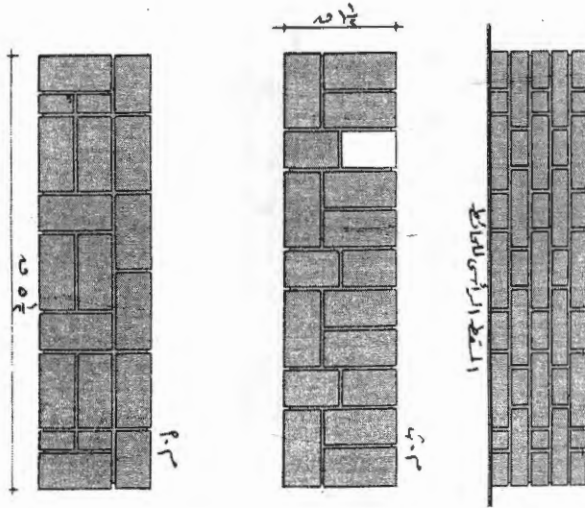
المنظور الهندسي للمدماكين الرباطين

البناء بالطوب على الطريقة الفلمنكية المفردة (البلدية)

الحوائط المستقيمة

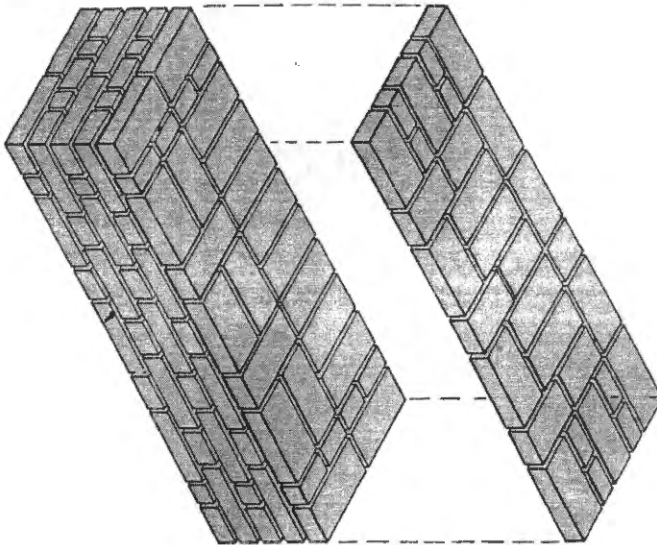
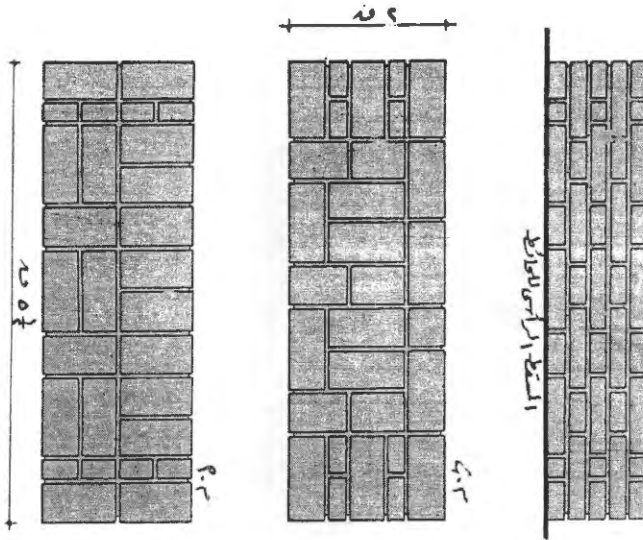
لوحة رقم (29)

تبين اللوحة المدمك الأول والمدمك الثاني الرابط له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحائط مستقيم مبنى على الطريقة الفلمنكية المفردة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب.



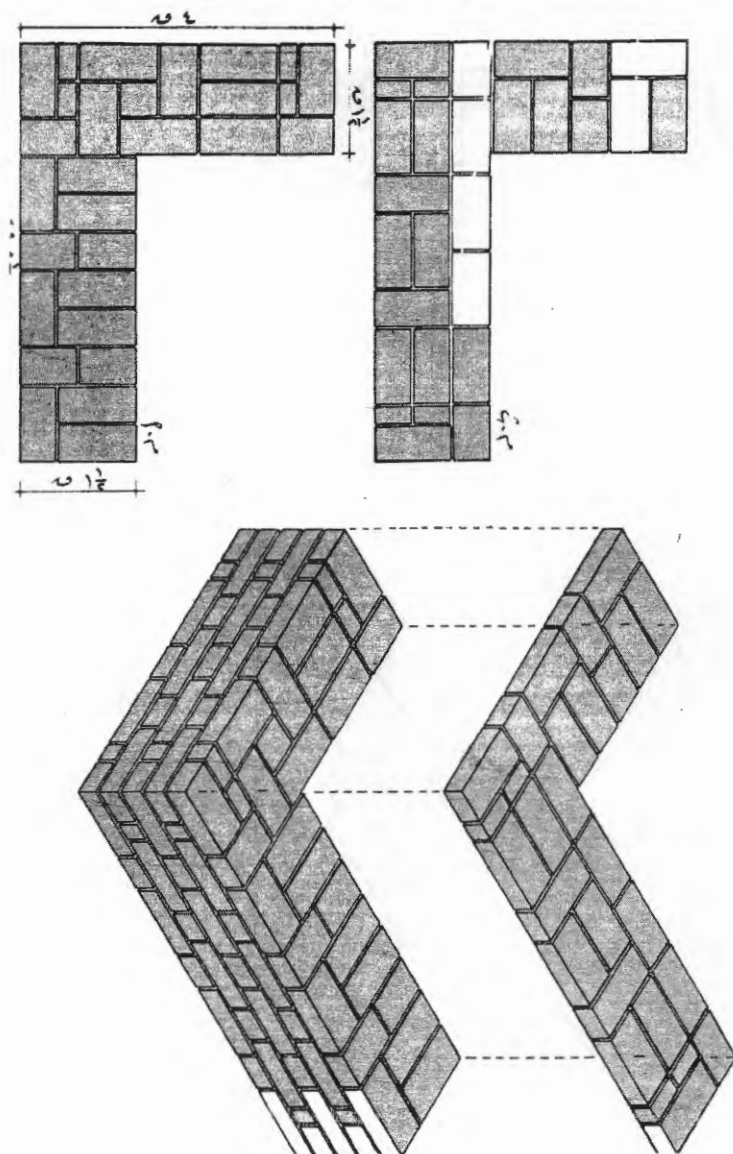
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمسقط الرأسى والمنظور الهندسى لحائط مستقيم مبنى على الطريقة الفلمنكية المفردة بسمك قالين.



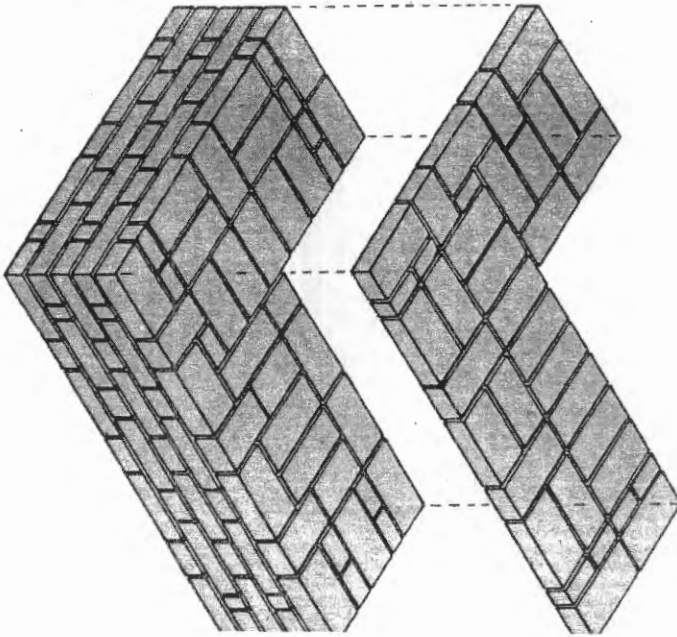
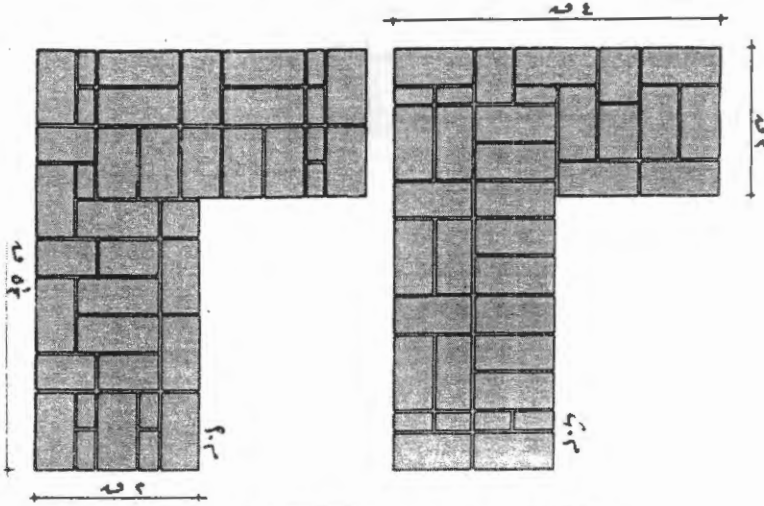
المنظور الهندسى للمدماكين الرابطين

تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط على شكل زاوية قائمة مبني على الطريقة الفلمنكية المفردة بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب مع $1\frac{1}{2}$ قالب .



المنظور الهندسي للمدماكين الرابطين

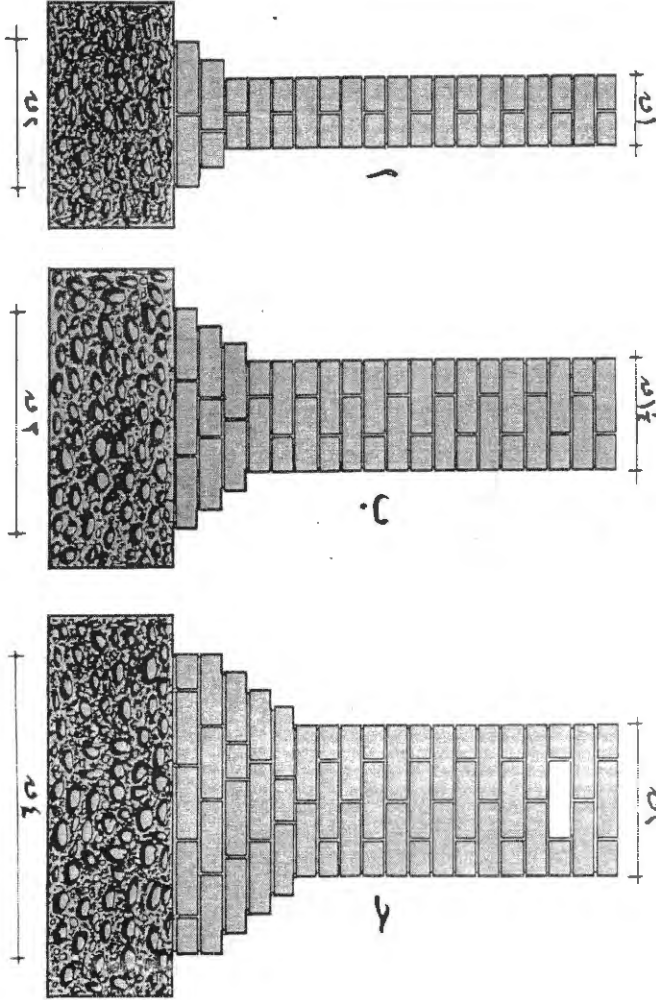
تبين اللوحة المدماك الأول والمدماك الثاني الرابط له والمنظور الهندسي لحائط على شكل زاوية قائمة مبنى على الطريقة الفلمنكية المفردة بسمك قالبين مع قالبين .



المنظور الهندسي للمدماكين الرابطين

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.
 ج- حائط بسمك قاليين وموضح بالرسم أن الإصه الأولى ضعف سمك الحائط المطلوب.



تبين القطاع الرأسى للآتى:

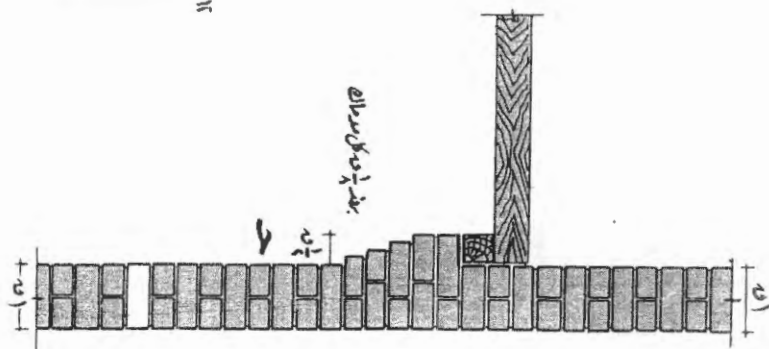
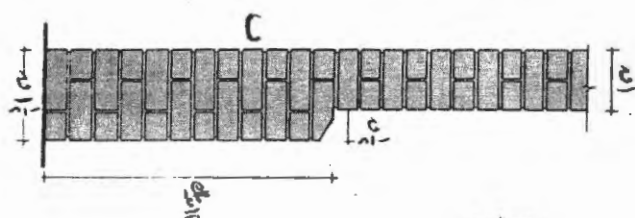
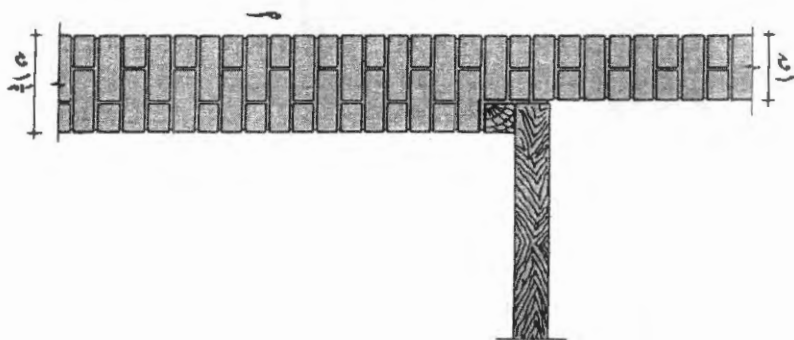
أ- حائط بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب به إصص $\frac{1}{2}$ قالب لحمل برطوم السقف من جهة واحدة.

ب- حائط بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب به إصص $\frac{1}{2}$ قالب مشطوف للأسفال.

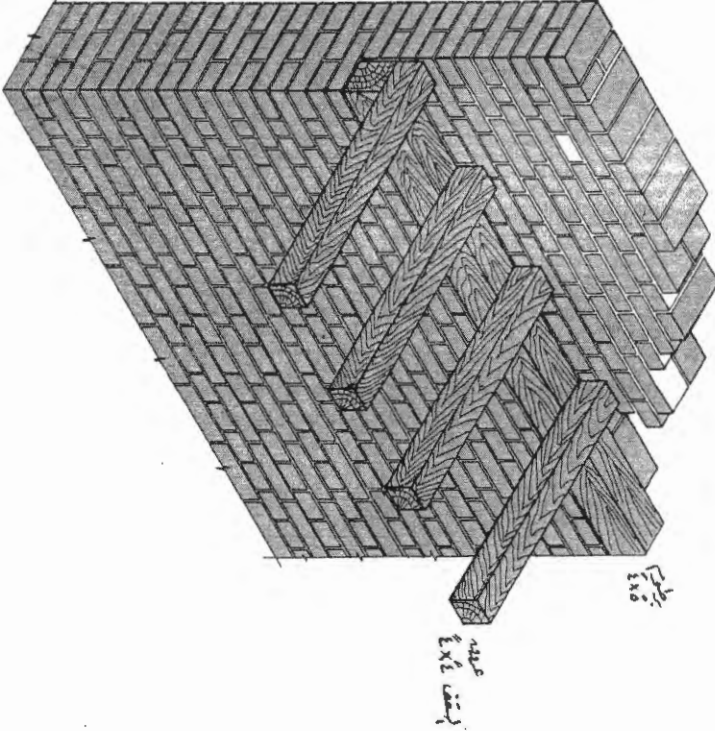
ج- بروز إصص لحمل برطوم السقف فى حائط موحد السمك بسمك قالب وواضح

من الرسم بروز الأصص بمقدار $\frac{1}{8}$ قالب لكل مدماك حتى تحصل على مسافة

(إصص) مقدارها $\frac{1}{2}$ قالب لحمل برطوم السقف.



تبين المنظور الهندسى لحائط بسمك $1\frac{1}{2}$ قالب محمل عليه برطوم السقف وكذلك العروق ويلاحظ أن المسافة بين العروق وبعضها هي 45 سم 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.



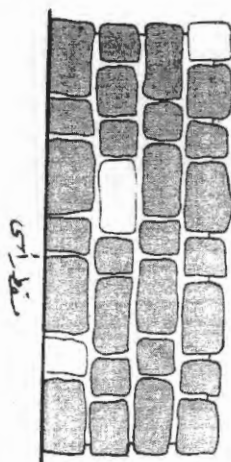
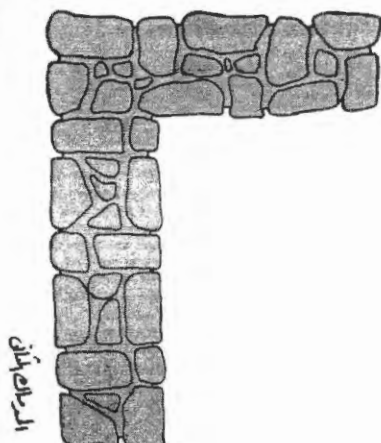
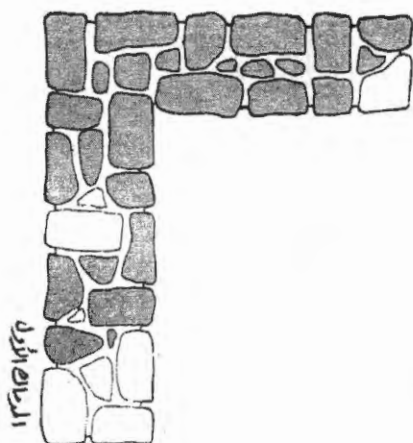
منظور يوضح أصص مقدارها 2/1 ق حمل عروق السقف

البناء بالأحجار (الدبش المروم)

زاوية قائمة مبنية بالدبش المروم

لوحة رقم (36)

تبين اللوحة المسقط الرأسى لحائط زاوية قائمة مبنية من الدبش المروم وكذلك المداكين الرابطين للحائط.



الباب الخامس

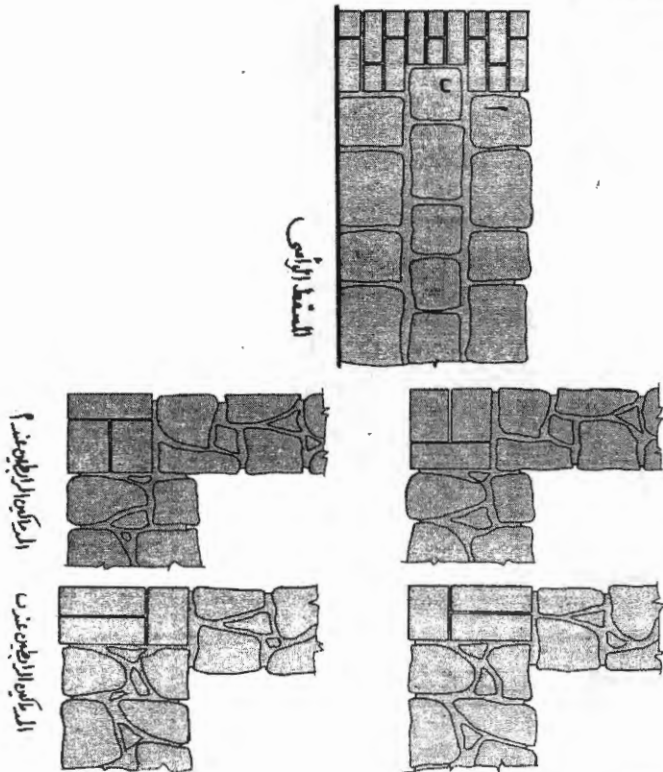
البناء بالطوب والأحجار

البناء بالطوب والأحجار

لوحة رقم (37) زاوية قائمة مبنية من الدبش المروم مع بناء النواصي بالطوب

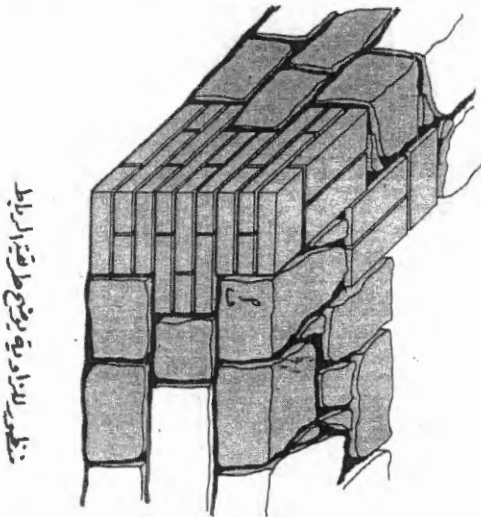
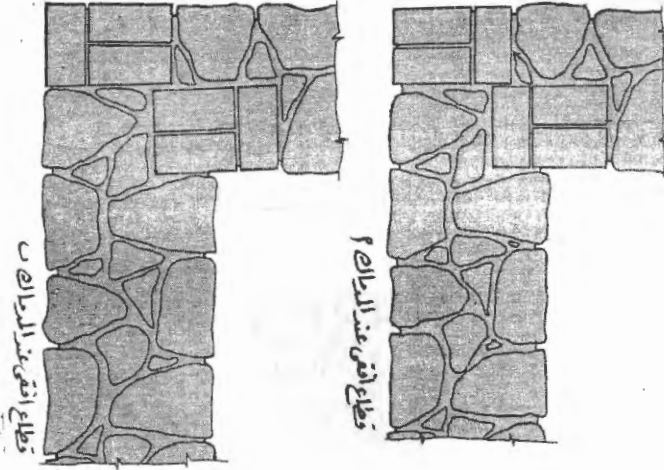
تبين اللوحة المسقط الرأسى لحائط زاوية قائمة مبنى من الطوب والدبش بحيث تكون النواصي الطوب وباقي الحائط من الدبش.

كما نوضح أيضاً 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).



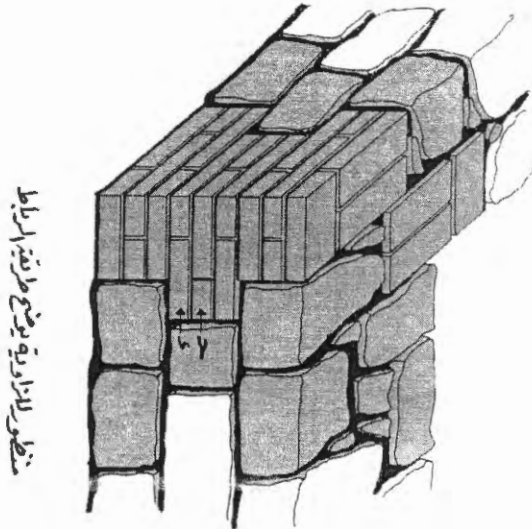
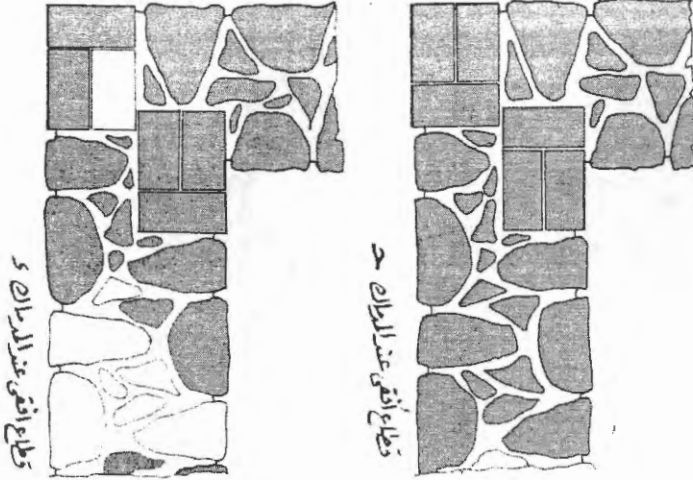
زاوية قائمة مبنية من الدبش المروم مع بناء النواصير بالطوب من الخارج والداخل

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.



زاوية قائمة مبنية من الدبش المروم مع بناء
النواصي بالطوب من الخارج والداخل

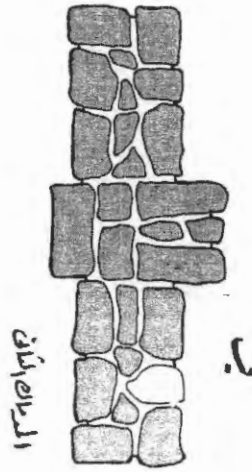
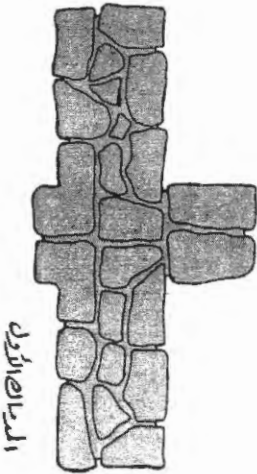
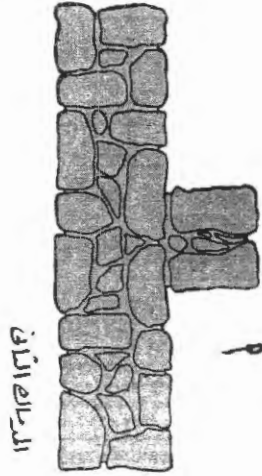
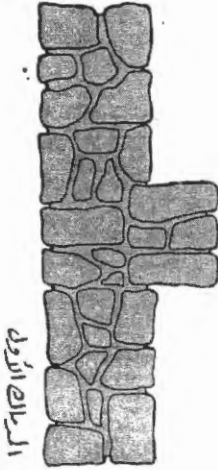
تبين المنظور الهندسى والمداكين الرابطين لحائط مبنى بالدبش والطوب من الداخل
والخارج مع توضيح المداكين الرابطين في الجزء الذى بطول $1\frac{1}{2}$ قالب من الواجهة
وبطول قالب في الحائط الفرعى. عند المداكين (جود).



أ- تبين اللوحة المداكين الرابطين لحائط مبنية من الدبش المروم على هيئة زاوية حرف T.

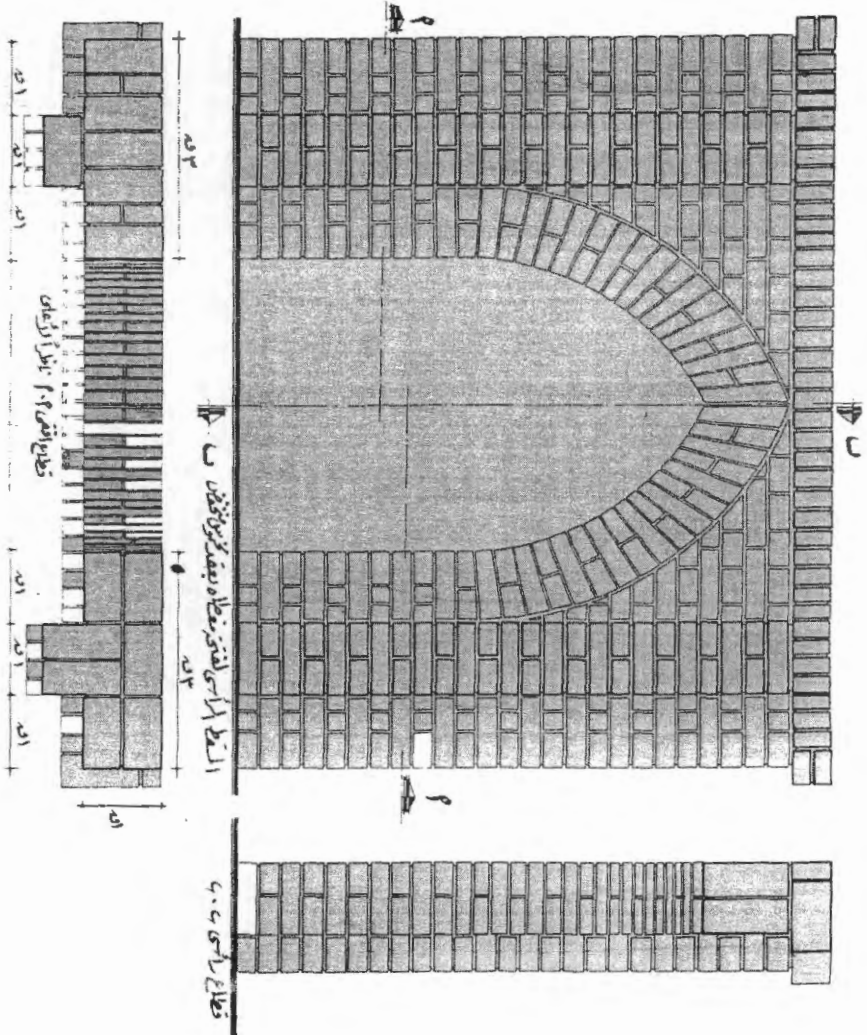
ب- تبين اللوحة المداكين الرابطين مبنية من الدبش المروم على هيئة حرف + .

الحوائط المتقاطعة على هيئة حرف + المبنية بالدبش الحوائط المتقابلة على هيئة حرف T المبنية بالدبش



العقود المخموسية العقد المخموس المنخفض

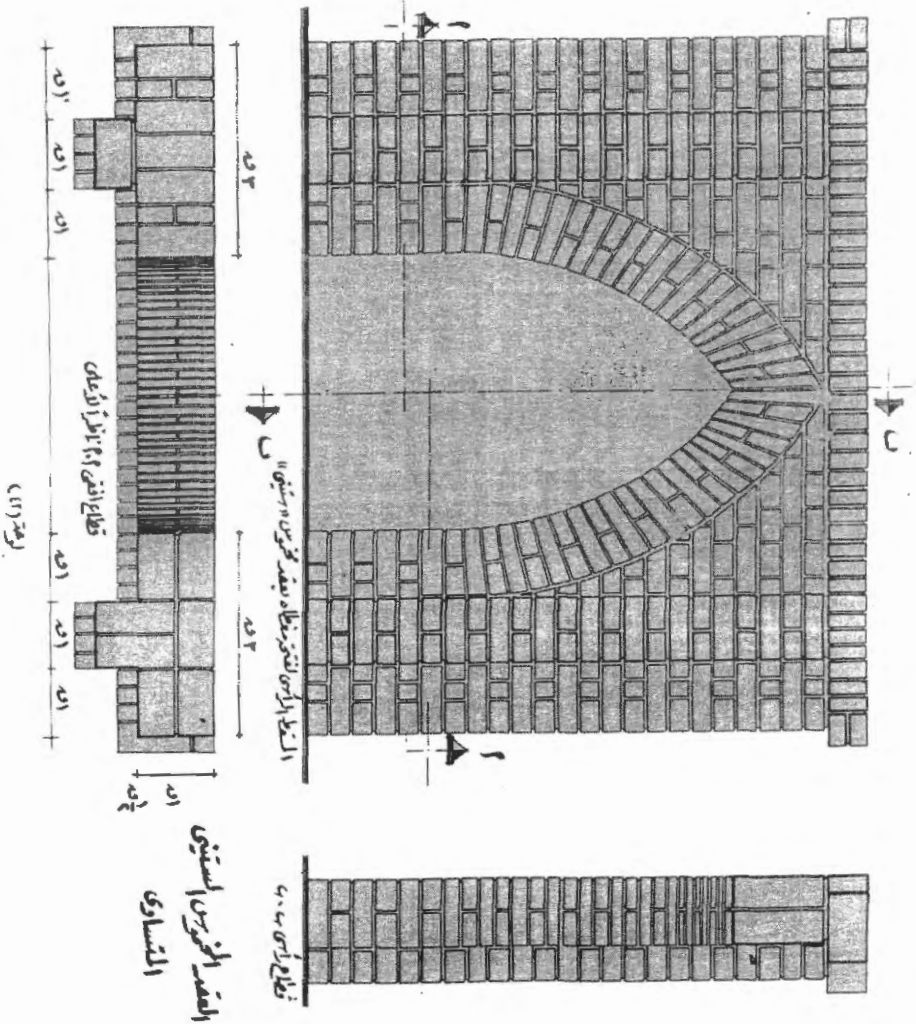
تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأعلى والقطاع الرأسى (ب-ب) لحنائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد مخموس منخفض والحنائط منتهية بمدماك سكينه بارز بمقدار $\frac{1}{4}$ قالب مبنى على الطريقة الإنجليزية.



البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية

العقود الموسمية العقد الخموس السنين

تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأعلى والقطاع الرأسى (ب-ب) الحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد خموس ستنى والحائط منتهية بمدماك سكينه بارز بمقدار $\frac{1}{4}$ قالب مبنى على الطريقة الإنجليزية.



البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية

العقود الخموسية العقد الخموس المرتفع

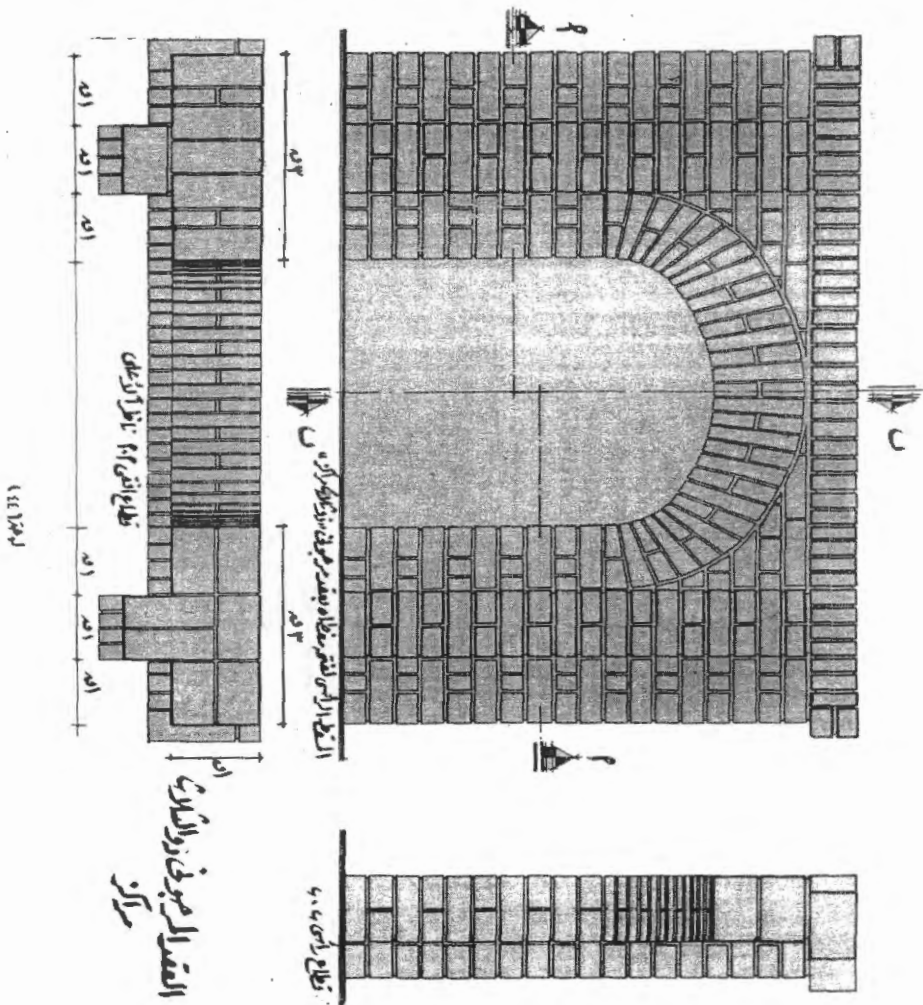
تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأعلى والقطاع الرأسى (ب-ب) لحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد خموس خموس مرتفع ومنتهى الحائط بمدماك سكينه بارز بمقدار $\frac{1}{4}$ قالب مبنى على الطريقة الإنجليزية.

البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية

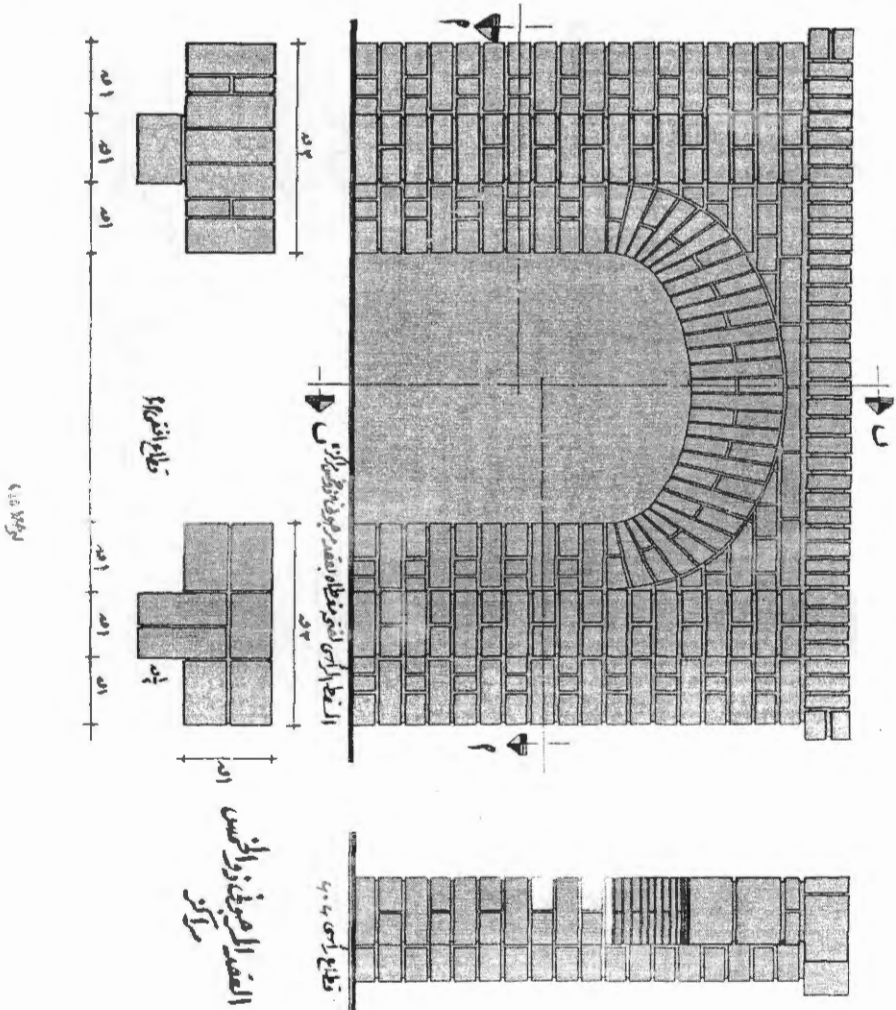
العقود المرجونية

العقد المرجوني ذو الثلاث مراكز

تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأعلى والقطاع الرأسى (ب-ب) الحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد خموس خموس مرتفع ومنتهية الحائط بمدماك سكينه بارز بمقدار $\frac{1}{4}$ قالب مبنى على الطريقة الإنجليزية.



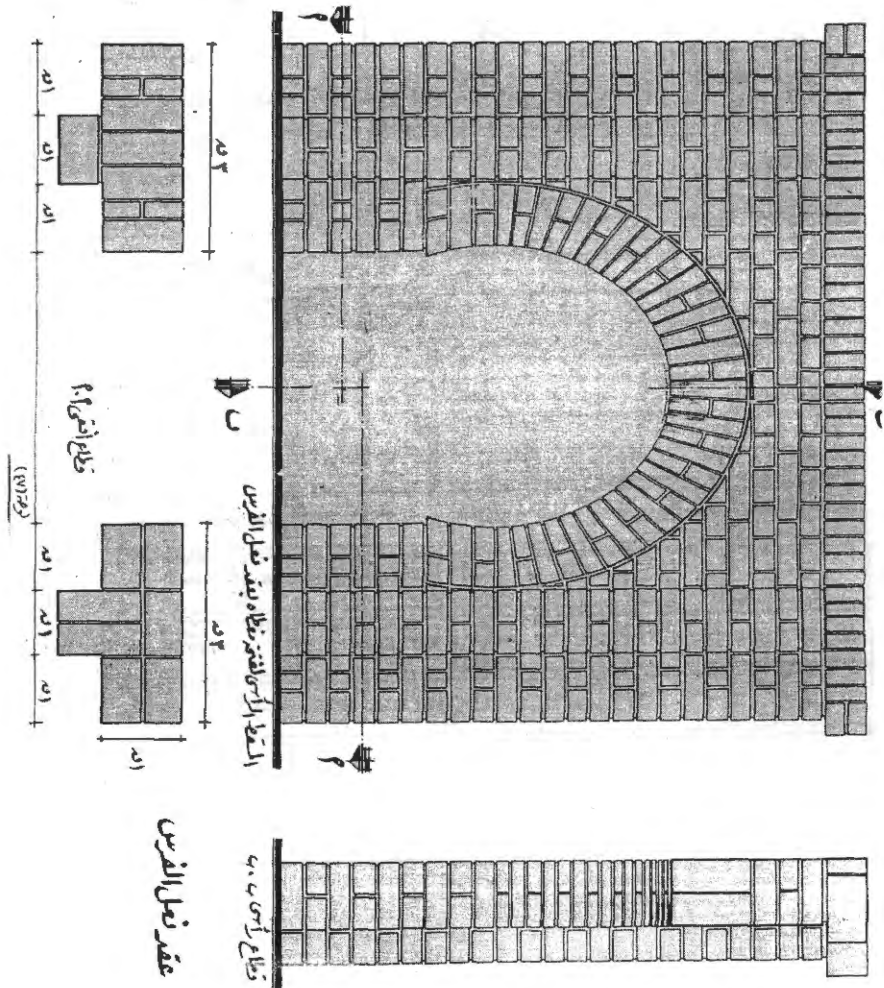
تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأسفل والقطاع الرأسى (ب-ب) لحنائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد مرجونى ذو خمس مراكز والحنائط منتهية بمدماك سكينه بارز بمقدار $\frac{1}{4}$ قالب وذلك على الطريقة الإنجليزية.

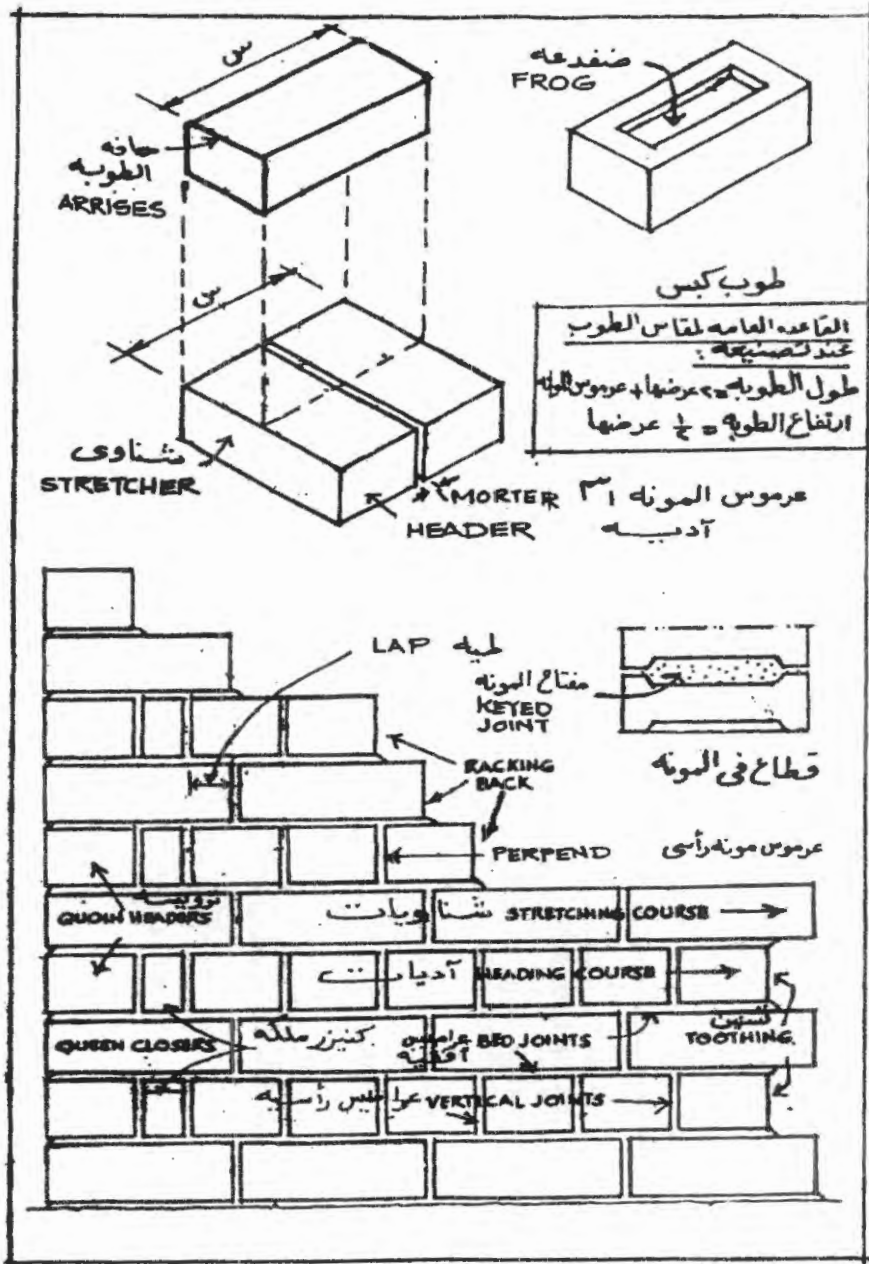


العقود

العقد نعل الفرس

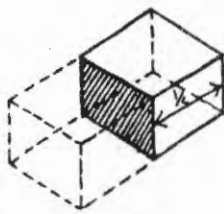
تبين المسقط الرأسى والقطاع الأفقى (أ-أ) للمدماكين الرابطين ناظرًا لأسفل والقطاع الرأسى (ب-ب) لحائط بسمك قالب وبها كتفان يتوسطهما فتحة مغطاة بعقد نعل الفرس ومنتھية الحائط بمدماك سكتة بارز بمقدار $\frac{1}{4}$ قالب وذلك على الطريقة الإنجليزية.



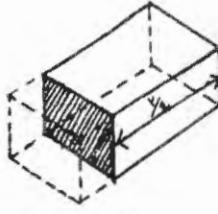


شكل رقم (5-14)

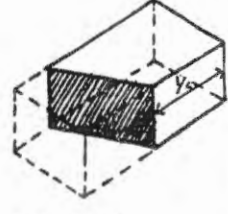
واجهة لباني حائط وعليها المصطلحات العامة لرض الطوب



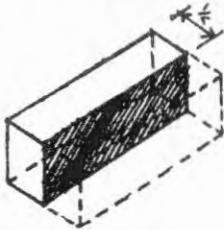
HALF BAT
نصف جزء



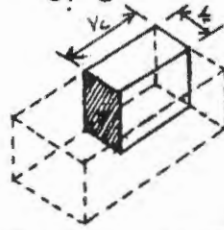
THREE QUARTER BAT
ثلاثة أرباع جزء



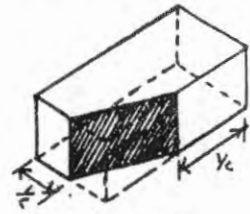
BEVELLED BAT
جزء مقطوع مائل



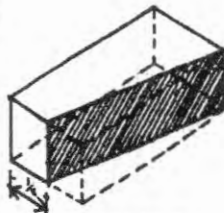
QUEEN CLOSER
كنيزر ملكه



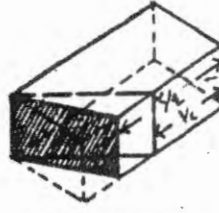
QUEEN CLOSER-QUARTER
كنيزر ملكه (ربع)



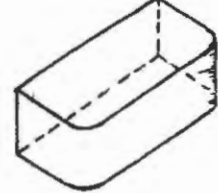
KING CLOSER
كنيزر ملك



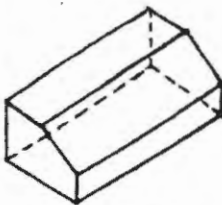
BEVELLED CLOSER
كنيزر مائل



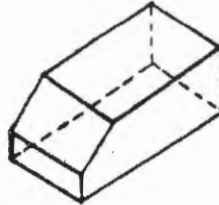
MITRED CLOSERS
كنيزر على زاوية ٩٠°



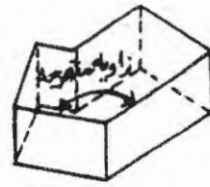
DOUBLE BULLNOSE
ركني أنف الثور أو ملفوف



SPLAY-STRETCHER
مقطع شناوى



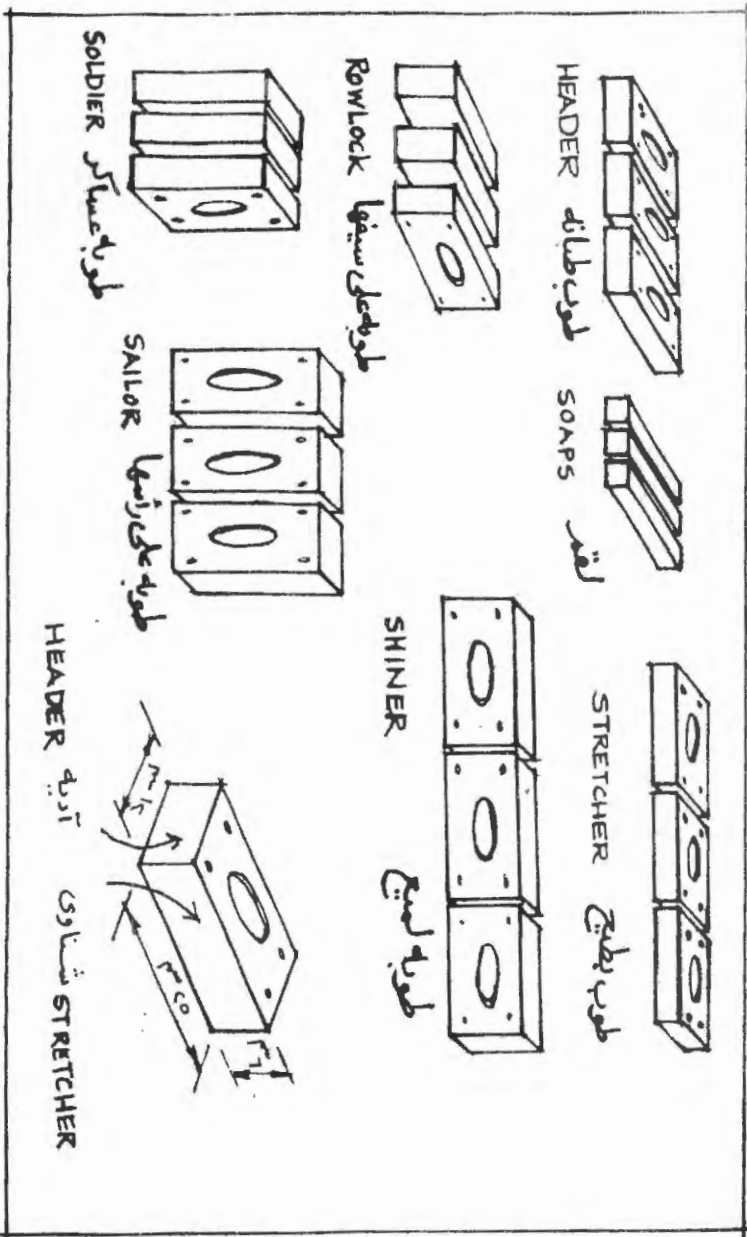
SPLAY-HEADER
مقطع آدبيه



DOGLEGG
طوبه زوجلج أو زاوية

شكل رقم (5-15)

أشكال قطعيات الطوب



شكل رقم (5-16)

مصطلحات لأوضاع روض الطوبه

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 يأتي:

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 $\frac{2}{1}$ 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 مدامك شناوى ثم يبنى فوقها مدامك أديه ويستعمل فيها الكنيزر لكى يمنع وقوع عراميس المونة الرأسية فوق بعضها خوفاً 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 مدامك طوبة أديه وبجانبها طوبة شناوى على التبادل كما يستعمل منها الكنيزر لكى يمنع وقوع قطع الحل فى هذه الحوائط. ويشيد هذا الرباط غالباً للحصول على حوائط ذات واجهة زخرفية. ويعتبر بناء الحوائط بهذه الطريقة لا يعطى القوة على تحمل الضغوط كالرباط

الإنجليزى نظراً لكثرة العراميس الرأسية التى حدث عند البناء بها وخصوصاً فى الحوائط التى سمكها أكبر من طوبة - أنظر شكل رقم (5-23).

4- رباط حائط الحديقة الإنجليزية English Garden Wall Bond

تشيد حوائط مباني 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 (5-24).

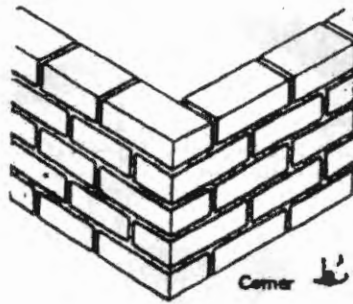
5- رباط حائط الحديقة الفلمنكية Flemish Garden Wall Bond

يشيد طوب حوائط هذه المباني بطريقة خاصة أيضاً بحيث يظهر على واجهاتها ثلاثة طوبات شناوى وبجانبيهم طوبة آديه فقط على التبادل مع استعمال الكنيزر لمنع قطع الحل فى الحائط. وعلى ذلك يجب عمل أربعة مساقط أفقية للمداميك المختلفة للحصول على هذا النوع من الرباط - أنظر شكل رقم (5-24 ب).

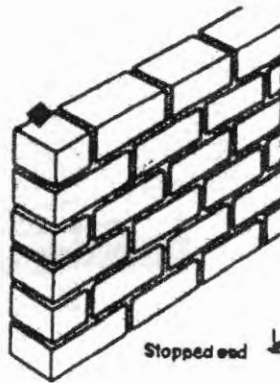
6- الرباط الهولندى Dutch Bond

للحصول على هذا الرباط يجب عمل أربعة مساقط أفقية للمداميك المختلفة للحصول على هذا النوع من الرباط - كذلك يكثر استعمال قطيعات الطوب كمثل $1/2$ ، $3/4$ طوبة للحصول على منع قطع الحل فى الحائط - أنظر شكل رقم (5-25).

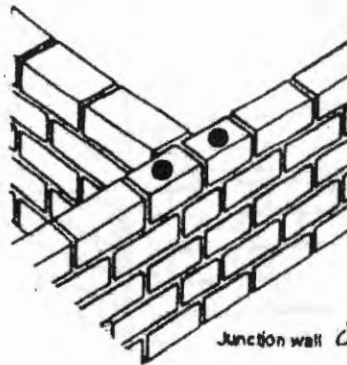
◆ 1/2 bar
● 3/4 bar



رکن حائط Corner



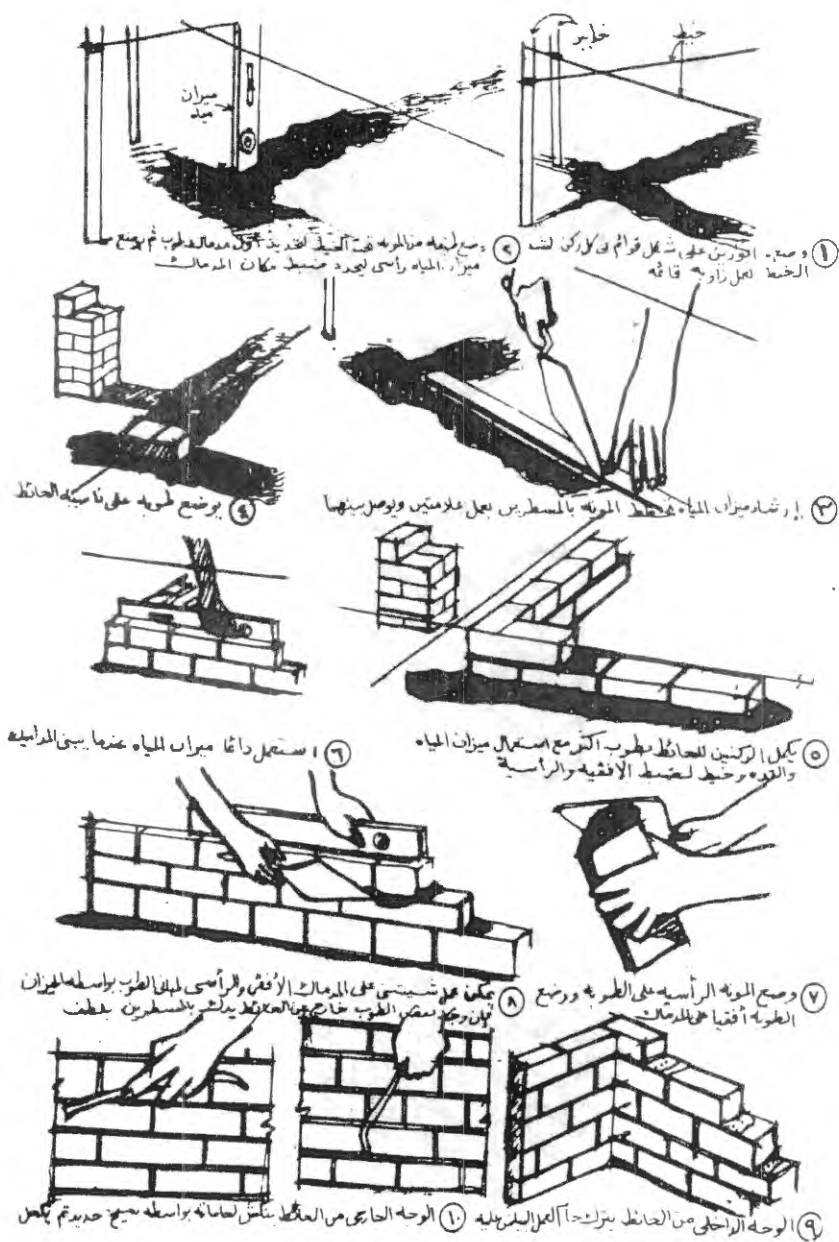
نهاية حائط Stopped end



حائط اتصال Junction wall

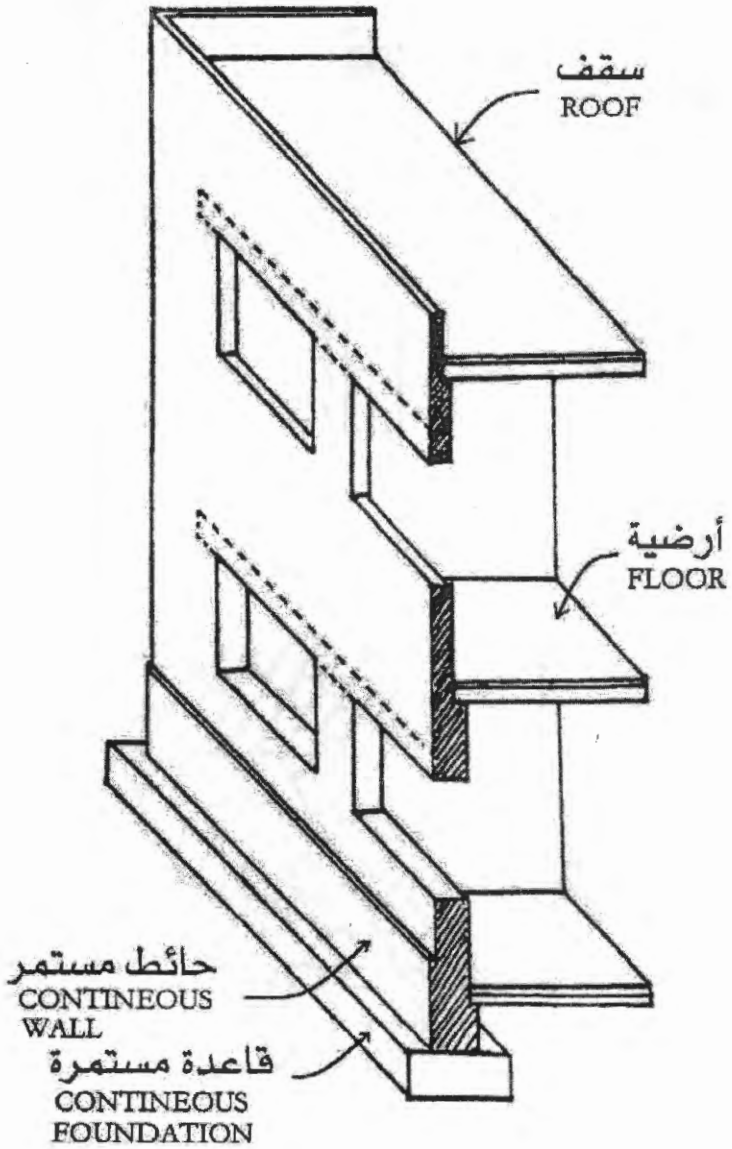
شكل رقم (5-17)

رص الطوب بالرباط المستمر RUNNING BOND



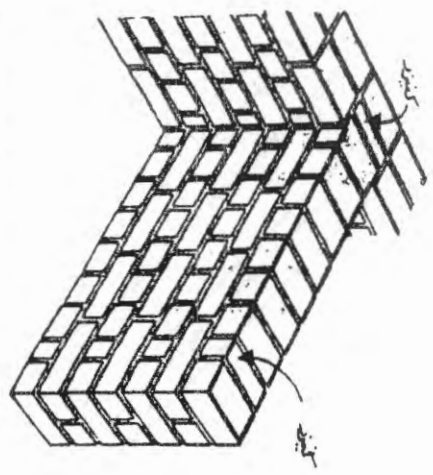
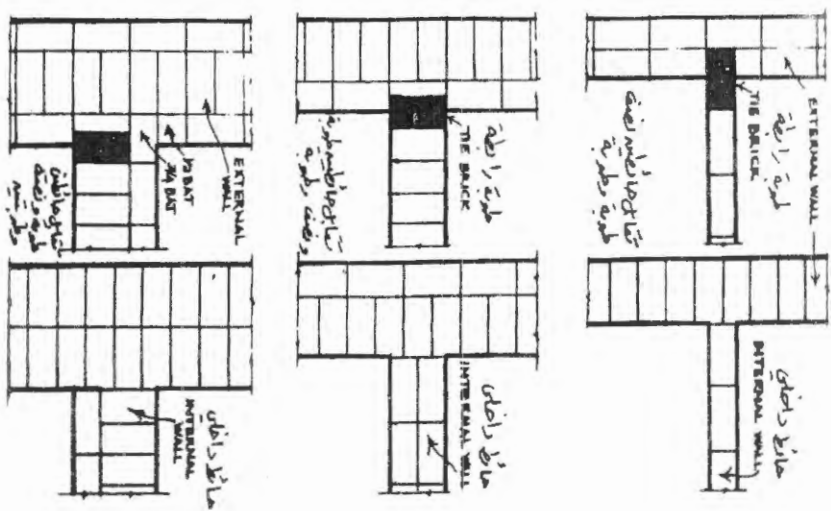
شكل رقم (5-18)

طريقة بناء حائط طوب بطريقة الرباط المستمر



شكل رقم (5-19)

الرباط الإنجليزى ENGLISH BOND



منظور لتقابل حائطين يسميت طوبه لكل منهما

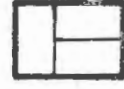
شكل رقم ٢٠٥
تقابل وتقاطع حوائط مختلفة من الطوب رصت بطريقة الرباط الإنجليزي

شكل رقم (20-5)

تقابل وتقاطع حوائط مختلفة من الطوب رصت بطريقة الرباط الإنجليزي



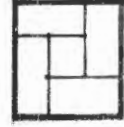
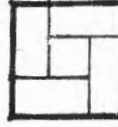
عمود طوبى فى طوبى



عمود طوبى ونصف فى طوبى



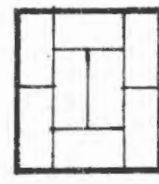
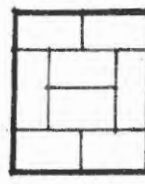
عمود طوبى ونصف فى طوبى ونصف



عمود طوبى ونصف فى طوبى ونصف



طوبى
انجليزية



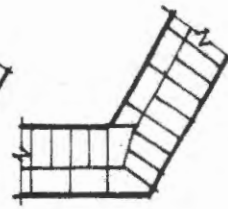
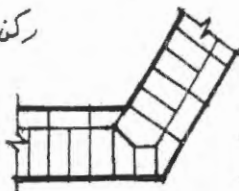
عمود طوبى فى طوبى



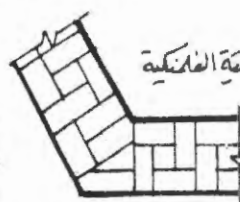
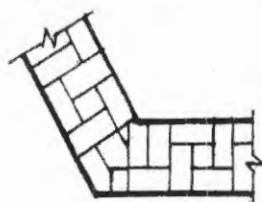
طوبى
فانكلية

ركن حواط بزوايا منفرجة

ركن حواط بزوايا حادة



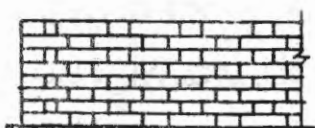
الطوبى
الانجليزية



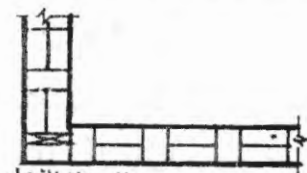
الطوبى
الفانكلية

شكل رقم (5-22)

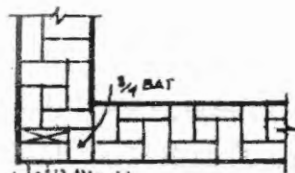
بعض التشكيلات لرص الطوب فى الأعمدة والحواط ذات الزوايا الحادة والمنفرجة



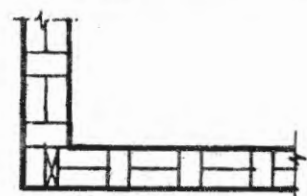
واجهة حائط بالطريقة الفلمنكية



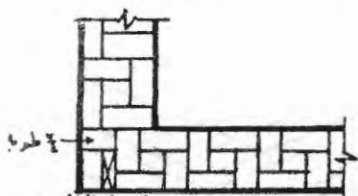
المدماك الأول



المدماك الأول



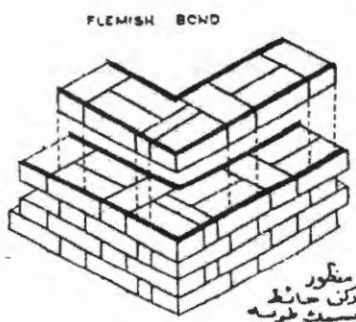
المدماك الثاني



المدماك الثاني

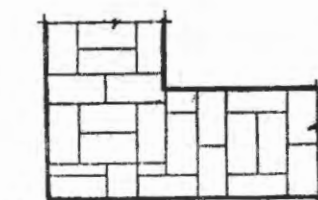
رسم ركن حائط بسمك ١ طوبه

رسم ركن حائط بسمك ١ طوبه

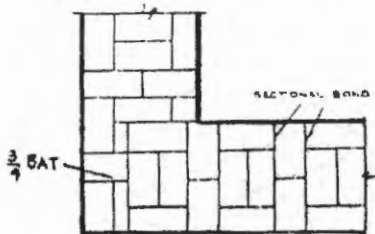


FLEMISH BOND

منظور
ركن حائط
بسمك طوبه



المدماك الأول



المدماك الثاني

رسم ركن حائط بسمك ١ طوبه

شكل رقم (5-23)

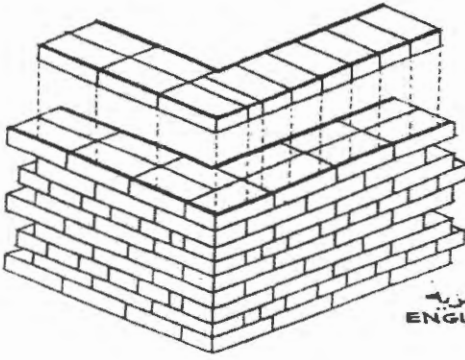
الرباط الفلمنكي FLEMISH BOND

7- رباط الراهب Monk BOND

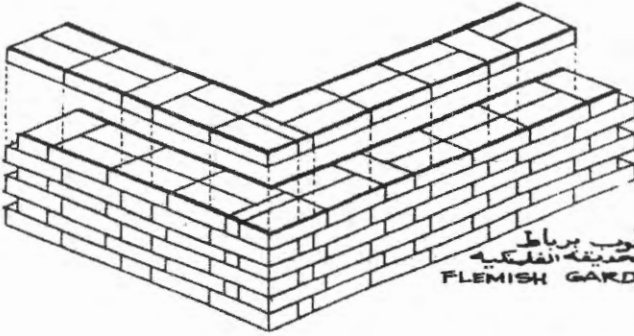
وهو خليط من الأربطة السابقة والشكل رقم (5-26) يبين كيفية الحصول على هذا النوع من الرباط.

8- رباط الكومة Stack BOND

تشيد حوائط هذه المباني بحيث يظهر في 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).



رسم الطوب برباط
حائط الحديقة الإنجليزية
ENGLISH GARDEN WALL BOND

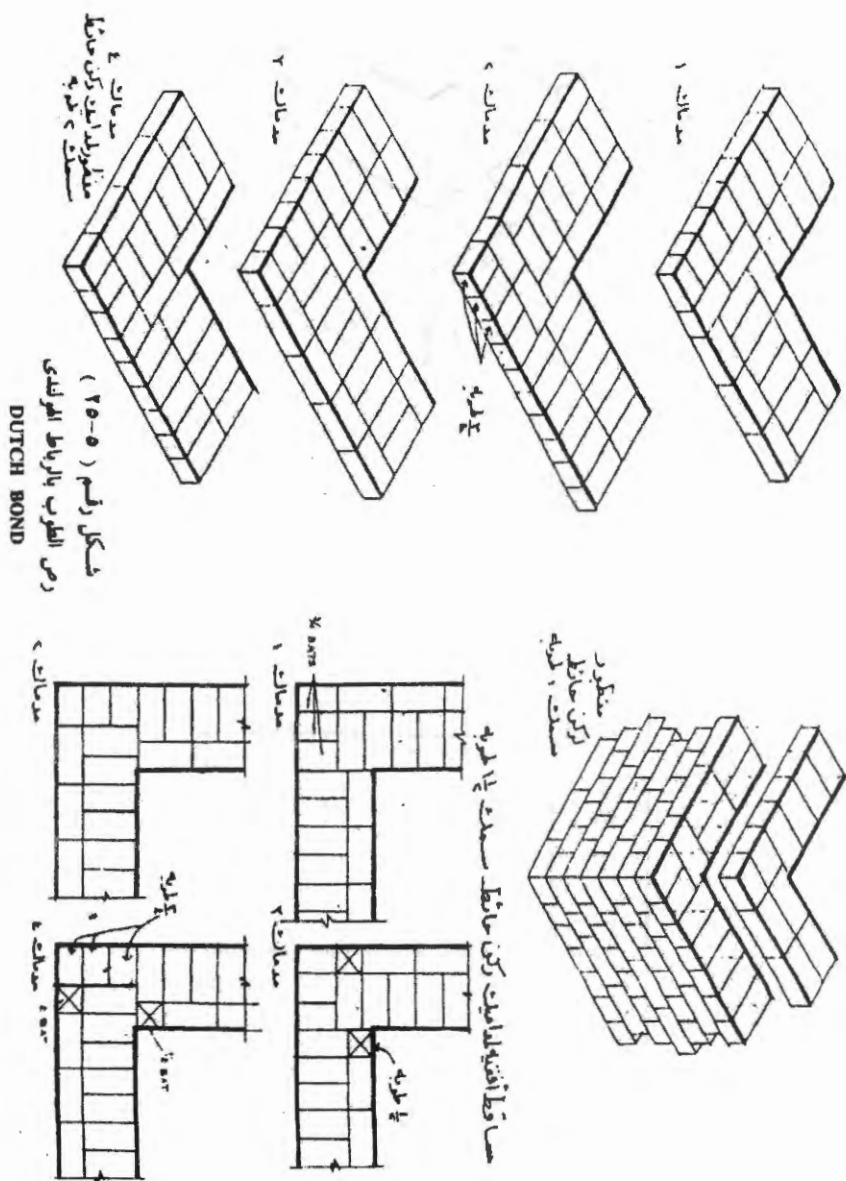


رسم الطوب برباط
حائط الحديقة الفلمنكية
FLEMISH GARDEN WALL BOND

شكل رقم (5-24)

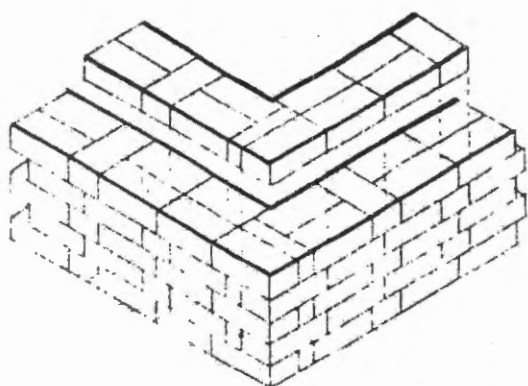
رسم الطوب برباط حائط الحديقة الإنجليزية والفلمنكية

FLEMISH & FLEMISH WALL BONDS

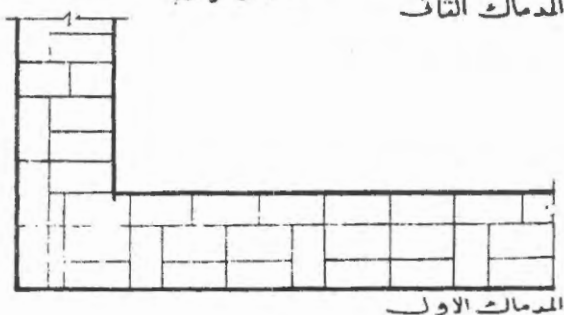
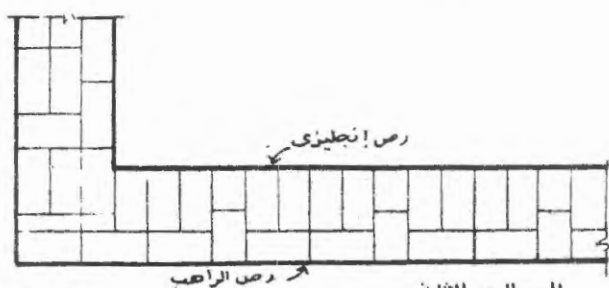


شكل رقم (٢٥-٥)
رص الطوب بالرباط الهولندي

DUTCH BOND



منظور ركن حائط
بمسك طوبه

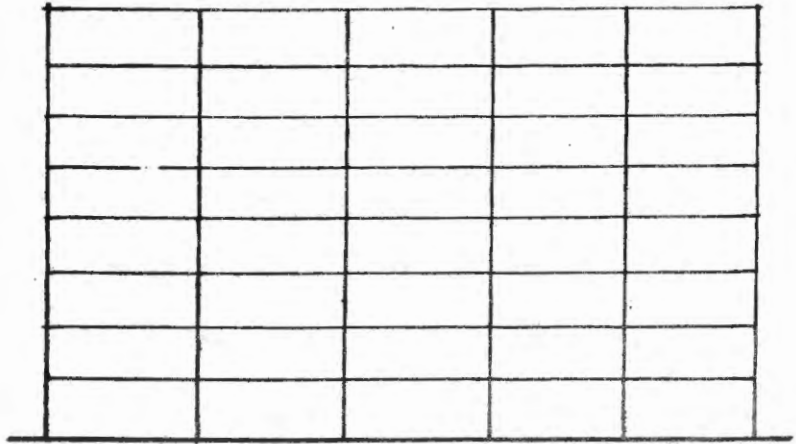


مساقط أفقيه لرص طوب ركن حائط مسك طوبه
(يلاحظ واجهه الحائط الأماميه رصت بطريقة الراحب والواجهه الخلفيه بالإنجليزى)

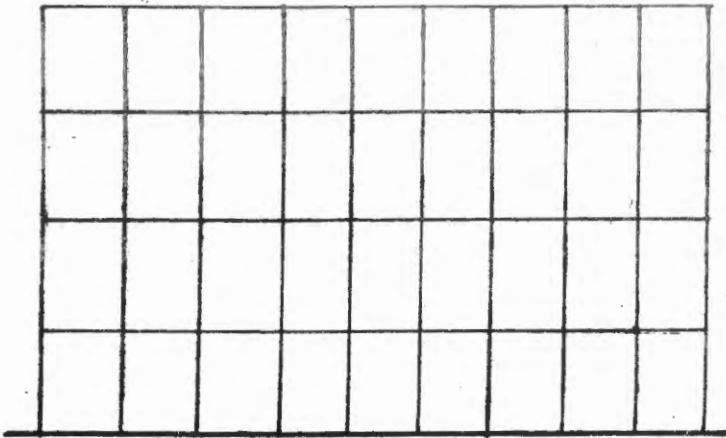
شكل رقم (5-26)

رص الطوب برباط الراحب

MONK BOND



كومه أفقيه (عرايس رأسية نتيجه شفا وياي غومه جفتها)
HORIZONTAL STACKING



كومه رأسيه (عرايس رأسية نتيجه شفا وياي 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 ويتج بمقاسات كالآتى:

- الطوب الجيرى الرملى المصمت: $6 \times 12 \times 25$ سم أو $5.5 \times 11 \times 23$ سم

- الطوب الجيرى الرملى المفرغ: $13 \times 11 \times 25$ سم

- بلوكات الطوب الخفيف: $20 \times 12 \times 50$ سم أو $20 \times 10 \times 50$ سم

سم $20 \times 12 \times 60$

- طوب جيرى رملى للواجهات: $6 \times 6 \times 23$ سم

ويستعمل عادة هذا الطوب فى بناء الحوائط المائلة أو لتكسية الحوائط الأساسية نظرًا لمقاومته للعوامل الجوية. ويجب عدم استخدامه فى مباني 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/سم² 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 السيليسليك (البطىء التفاعل) مع هيدروكسيد الكالسيوم وتنتج هيدروسليلات 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.

ولا ينصح بالبناء بهذا الطوب فور خروجه من الأتوكلاف لأن انكماشه يستمر فور تصنيعه.

ومن خواص الطوب الرملى مقاومته للضغط 120-250 كجم/سم² كما أنه يعتبر ثقيل الوزن بمقارنته لبقية أنواع الطوب الأخرى فقط يصل وزنه 2 طن/م³ وإمتصاصه للماء يقل عن 18٪ وكذلك مقاومته للانحناء تقل عن 30 كجم/سم². 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 وأحياناً يضاف مسحوق معدن الألومنيوم إلى الرمل الناعم والجير المحروق وأحياناً 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 ميله للانكماش.
- ويمكن إنتاج ألوان كثيرة منه مثل الأبيض الطبيعى والأصفر والأحمر والذهبي والأخضر.

الطوب الخرساني 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:

سم	$20 \times 20 \times 40$
سم	$15 \times 20 \times 40$
سم	$10 \times 20 \times 40$
سم	$12 \times 20 \times 40$
سم	$25 \times 20 \times 40$
سم	$20 \times 15 \times 40$
سم	$20 \times 10 \times 40$
سم	$6 \times 12 \times 40$

أو حسب الطلب.

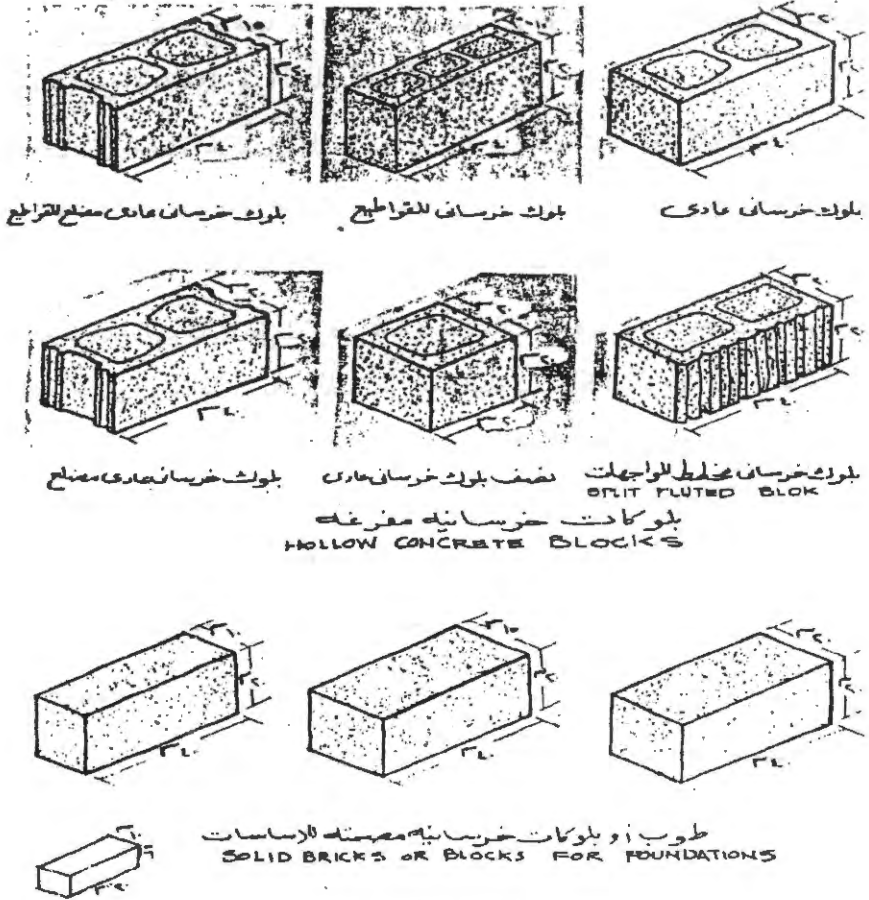
وتصنع عادة هذه البلوكات المذكورة مفرغة بعينين أو ثلاثة عيون على حسب إستعمالها فى الحوائط أو الأسقف. وقد تكون هذه البلوكات أحد البدائل للطوب الأحمر ضرب سفره فى جمهورية مصر العربية بعدما أوقف إنتاج هذا الطوب نظرًا لمنع تجريف الأراضى الزراعية فيها.

ب- الطوب الخرساني 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 $1 - \frac{2}{1}$ 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 والتي تتحرك أفقيًا عن طريق الذراع المثبت بها إلى المكبس الملحق بالعربة لصب وكبس الخرسانة في 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 في الحلة فترجع أتوماتيكيا 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.

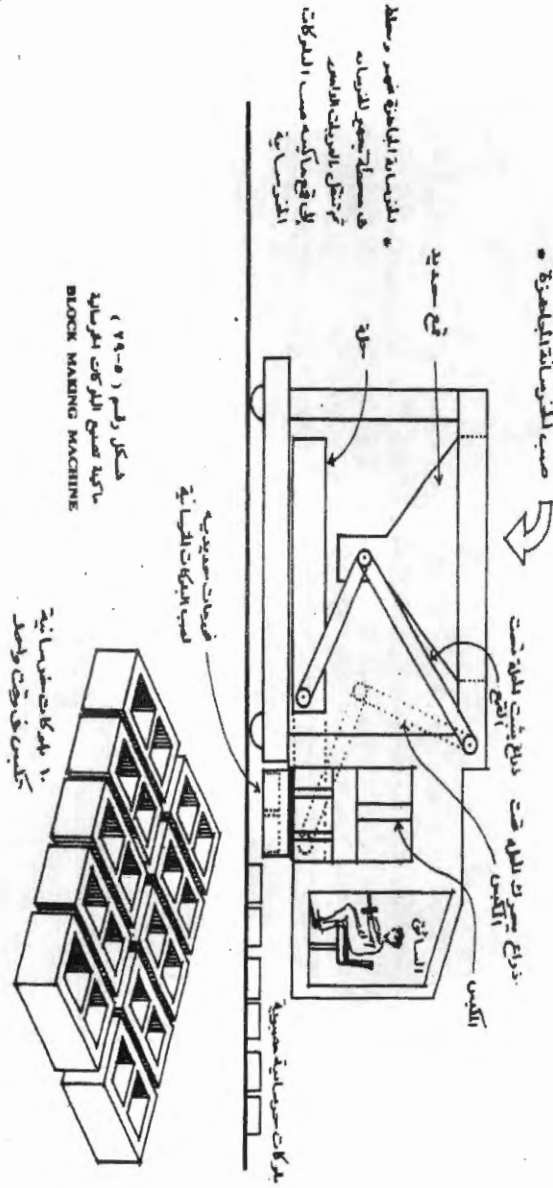
تترك هذه البلوكات على الأرض لمدة 5 ساعات لتجف ثم يرش عليها الماء وتترك 24 ساعة أخرى في مكانها ثم بعد ذلك تنقل هذه البلوكات لمكان تخزينها لإتمام عملية الجفاف مع مداومة رشها بالمياه لمدة لا تقل عن 7 أيام متواصلة بعد ذلك. ويجب مراعاة أن لا تقل مدة تجفيف هذه البلوكات عن أربعة أسابيع تحت الظروف الجوية العادية قبل استعمالها وحتى تعطى قوة تحمل للضغط إلى حد الكسر (Crushing) كالاتى:

- البلوكات الخرسانية المفرغة 25 كجم/سم²

- الطوب الخرساني المصمت 70 كجم/سم²

ويمكن الإسراع في عملية تجفيف هذه البلوكات في الموقع وذلك باستعمال الطريقة المبينة بالشكل رقم (5-31).

كذلك يمكن بنفس الطريقة المذكورة في تصنيع البلوكات الخرسانية تغيير الفورمات الحديدية المثبتة في ماكينة الصب لتصنيع أنواع أخرى من هذا الطوب الخرساني كمثل تصنيعا لطوب الخرساني المصمت كما يمكن عمل بلاطات رصف الممرات أو بردورات الرصيف الخرسانية بهذه الطريقة أيضًا.

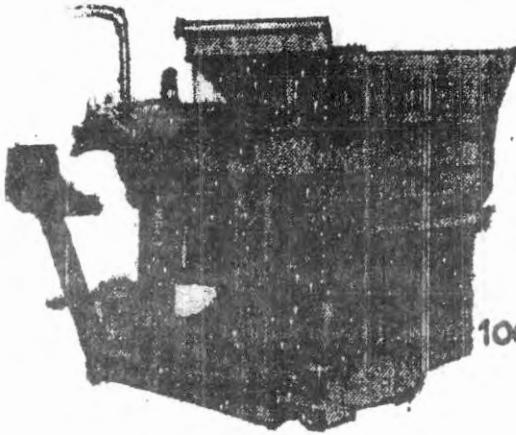


شكل رقم (5-29)

ماكينة تصنيع البلوكات الخرسانية

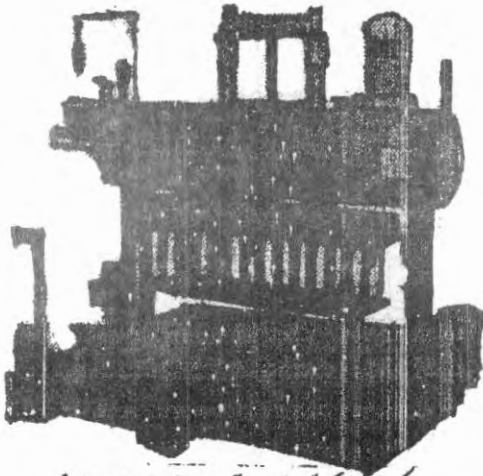
BLOCK MAKING MACHINE

قوالب مختلفة المقاسات

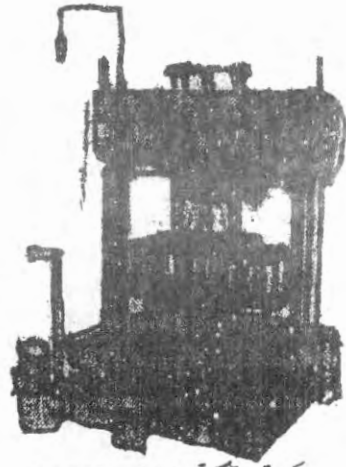


نقاس ٤٠ × ٢٠ × ١٠
نقاس ٤٠ × ٢٠ × ١٢
نقاس ٤٠ × ٢٠ × ١٥
نقاس ٤٠ × ٢٠ × ٢٠
نقاس ٤٠ × ٢٠ × ٢٥
نقاس ٢٢ × ١١ × ٧
نقاس ٥٠ × ٢٠ × ١٥ × ١٣

ماكينة متحركة بيضاة 1000 S/6
٣,٥ مليون طوبة سنويا



ماكينة متحركة بيضاة 1000 A/6
٢ مليون طوبة سنويا

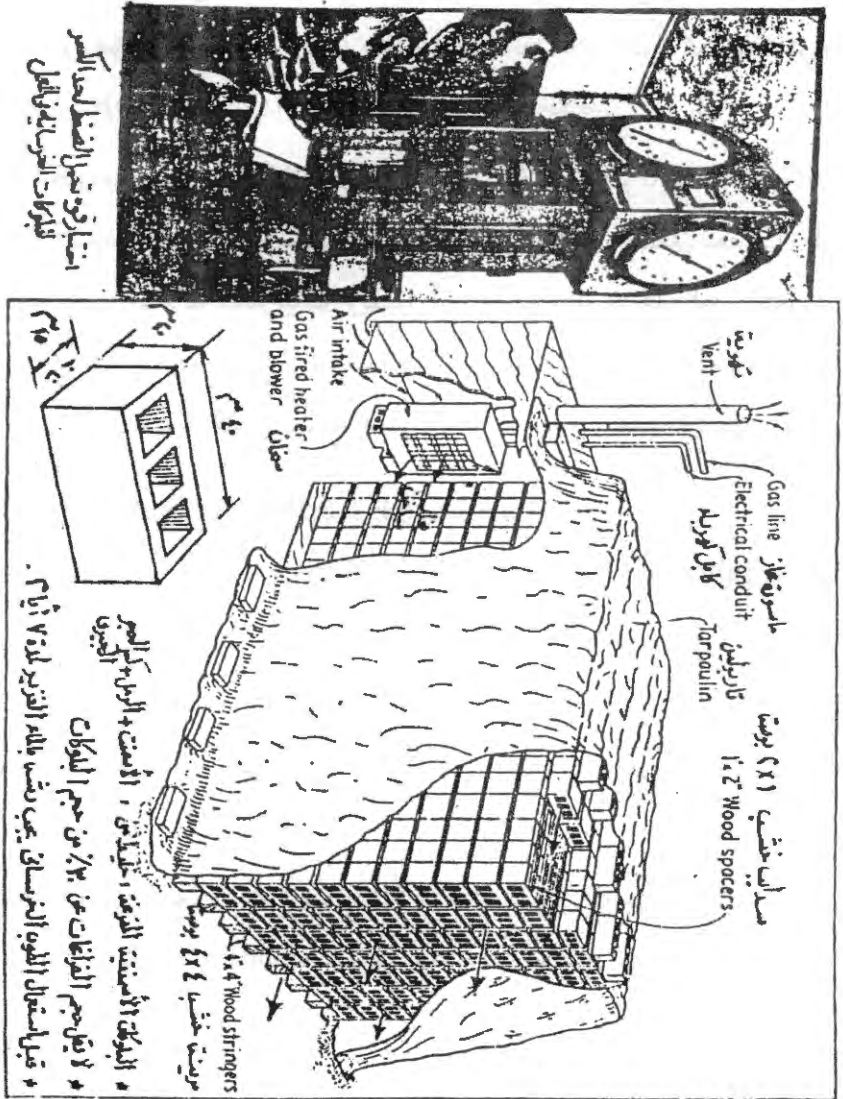


ماكينة متحركة بيضاة M515
١,٥ مليون طوبة سنويا

شكل رقم (5-30)

بعض أنواع ماكينات تصنيع الطوب الخرساني

MONK BOND



شكل رقم (5-31)

طريقة مقترحة لتجفيف البلوكات الخرسانية. يمكن استعمال ذلك في 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 في بناء حوائط المباني والأسقف كما يمكن الحصول على حوائط عازلة للحرارة من هذه البلوكات بعد ملئها بالمواد العازلة كمثل مادة الفيرميكليت (Vermiculite) أو البيرليت (Perlite) أو خلافة.

والأشكال من رقم (5-32) إلى (5-35) تبين طريقة رص البلوكات الخرسانية المفرغة والفتحات النمطية التي يجب أن تترك في مبانيها وطرق ربط التقاء حائطين ببعضهما وطريقة رص البلوكات الخرسانية كمشرييات. ويفضل أن يتم ربط مداмик هذه البلوكات ببعضها عند بناء الحوائط بحديد تسليح أو شبك معدني على مسافات متفاوتة مع مراعاة دفن هذا التسليح في المونة الأفقية للبلوكات. مع عمل فواصل للتحكم في تمدده كما يلي:

فواصل التحكم في حوائط الطوب الخرساني:

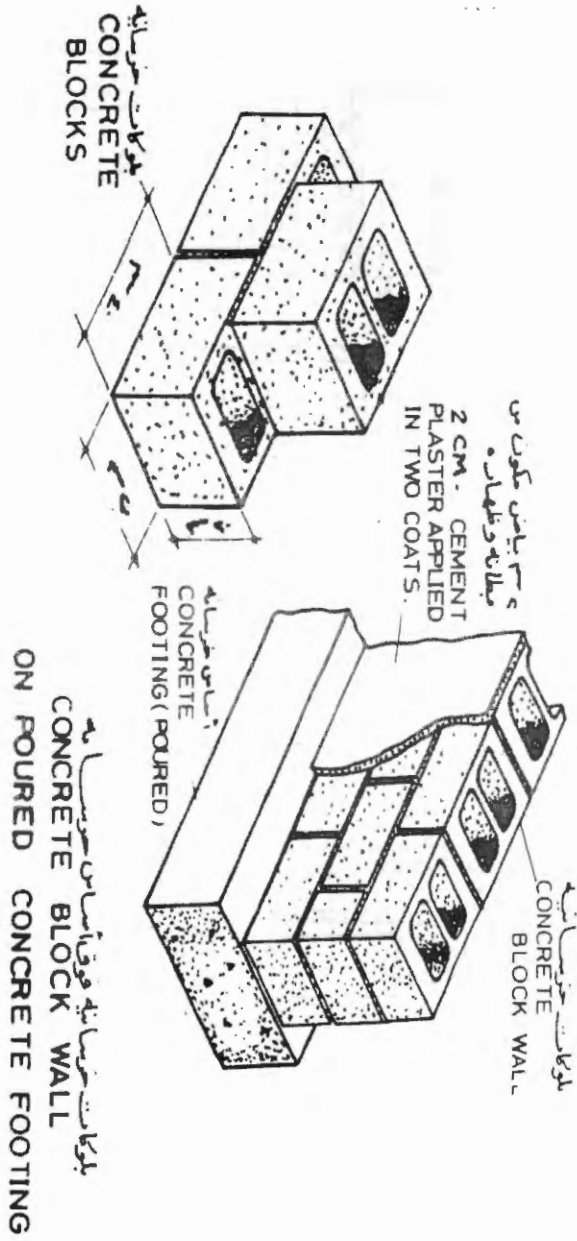
Control joints in Concrete masonry Walls

تعمل هذه الفواصل للتحكم في الشقوق والشرخ التي تحدث في حوائط الطوب الخرساني ولتقلل من مقاومة التمدد والانكماش فيها نتيجة العوامل الجوية المختلفة. فالإنفصال الرأسى في حوائط هذا الطوب تحدث عادة نتيجة إما من تمدد حوائط الطوب نفسها أو تمدد عناصر المنشأ الملاصق بها.

تعمل فواصل التحكم للحوائط رأسياً في الأماكن التي يتوقع حدوث شرخ فيها نتيجة الإجهادات الأفقية (Horizontal stress) كما تعمل هذه الفواصل على مسافات تعتمد على:

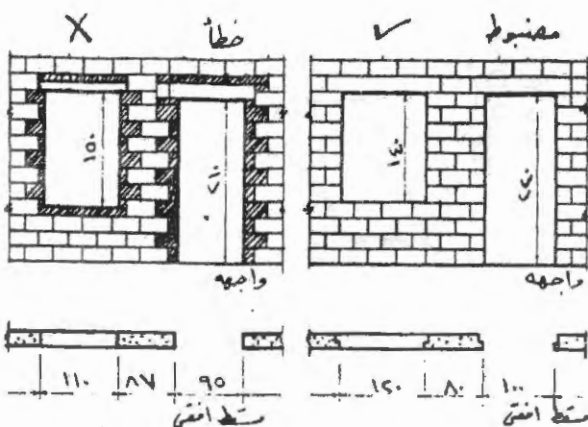
- 1- حركة أو حركات التمدد المتوقعة في الحائط أو العناصر الأخرى الملاصقة لها.
- 2- مقاومة الحائط لإجهاد الشد الأفقى (Horizontal Tensile Stress).
- 3- موقع وإمتداد أماكن الشبايك والأبواب والتتوءات (Recesses) والفجوات (Chases) للمواسير أو الأعمدة.. إلخ. الموجودة في الحائط.

كما يمكن استعمال فواصل التحكم في مقاومة الشرخ فقط أو تستعمل لربط الحائط إما بالكرة أو بوصلة لتسليح الحائط نفسها.

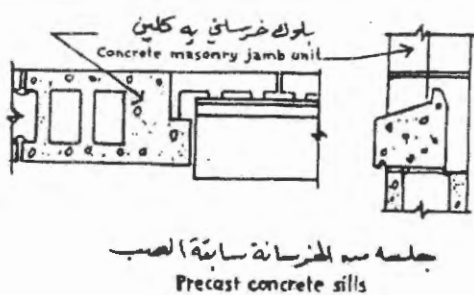


شكل رقم (5-32)

طريقة رص البلوكات الخرسانية وبياضها

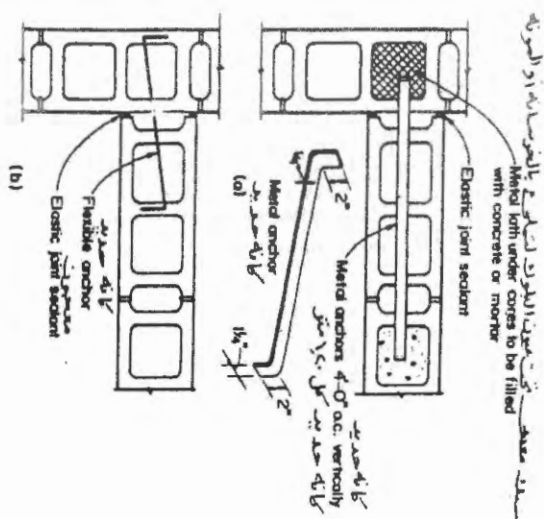
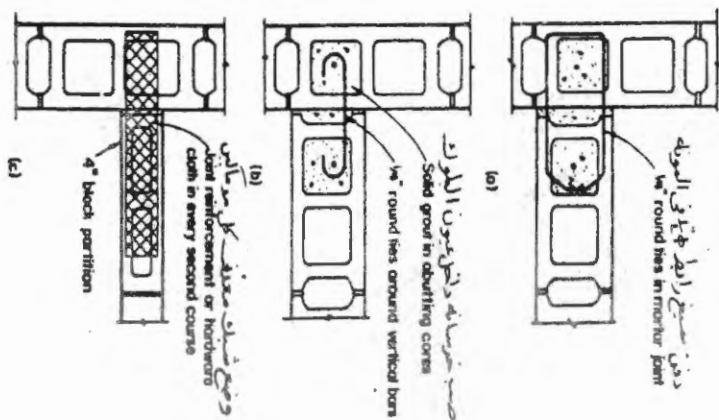


مقاسات الفتحات النمطية (الصحيح والخطأ) للباب والشباك في
حائط من البلوكات الخرسانية

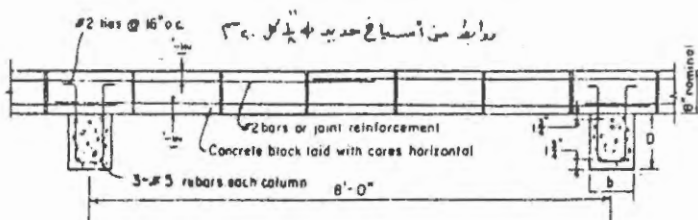
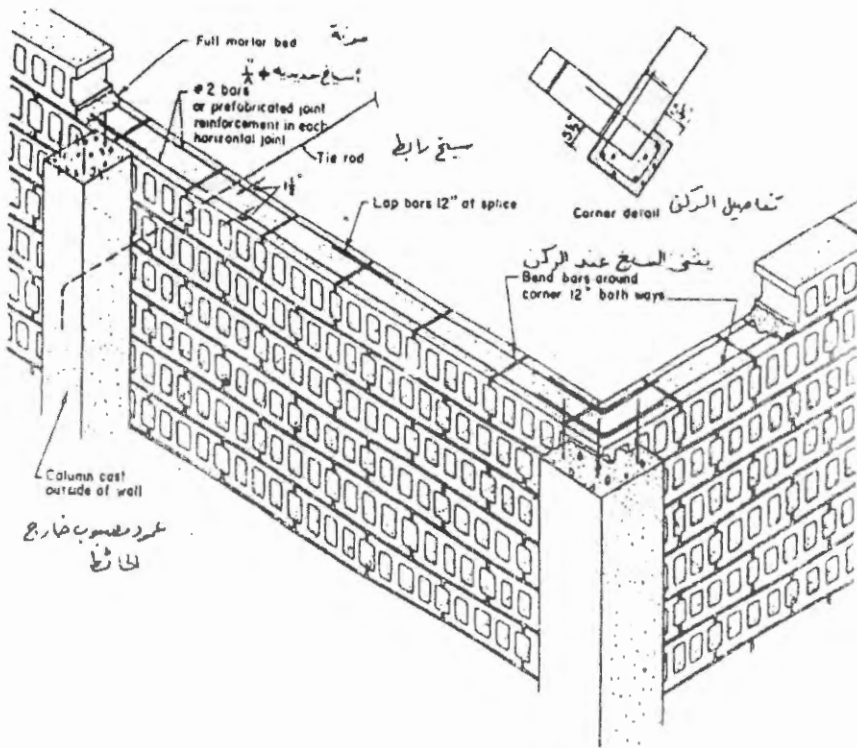


شكل رقم (5-33)

الفتحات النمطية للباب والشباك



شكل رقم (5-34)
طرق ربط التقاء حائطين ببعض
CONNECTIONS FOR INTERSECTING WALLS



شكل رقم (٥-٣٥)

طريقة رص البلوكات الخرسانية كمشربيات مع ربطها بالأعمدة الملاصقة لها

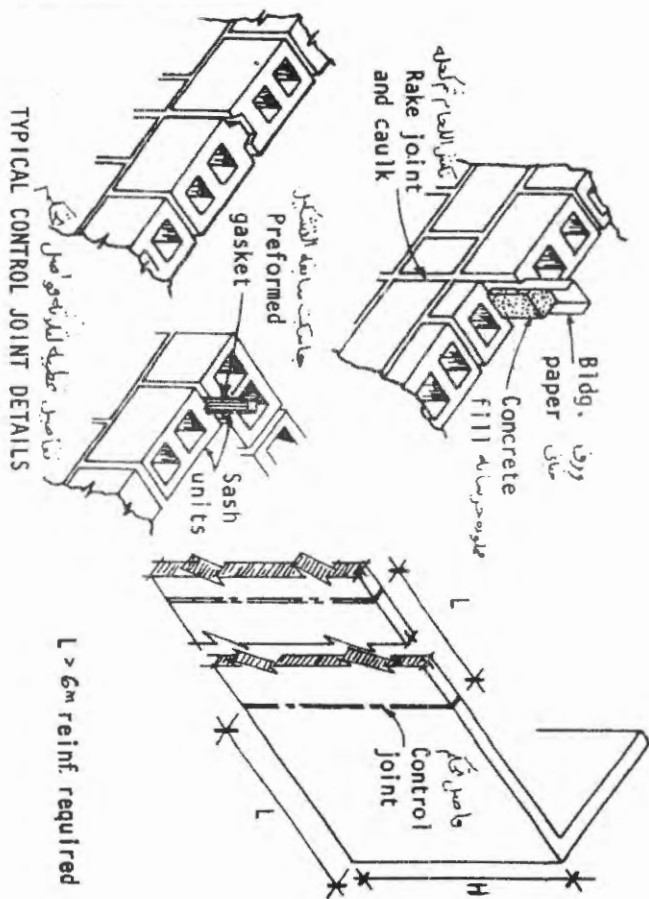
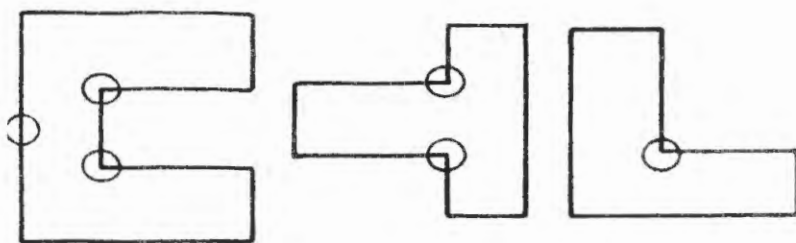
والجدول رقم (5-1) يبين المسافات التقريبية التى توصى بها الشركات العالمية القومية لصناعة الطوب الأسمنتى بأمريكا (National Concrete Masonry Association) لعمل فواصل فى حوائط بدون فتحات.

جدول (5-1) المسافات بين فواصل التحكم فى حوائط الطوب الخرسانى

المسافات الرأسية لتسليح الفاصل			توصيات للمسافات بين فواصل التحكم
20 سم	40 سم	60 سم	
4	3	2.5	معبرة عنها بالنسبة بين طول الحائط وارتفاعها (L/H)

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 في حوائط الطوب الخرساني

جدول (5-2) اختبار أنواع الطوب بالنسبة لمقاومة الضغط وامتصاص الماء

نوع الطوب	مقاس الطوب (سم)	أقل مقاومة للضغط لحد الكسر (كج/ سم ²) (*)	نسبة امتصاص الماء لمدة 24 ساعة من الوزن الأصلي (*)
طوب نىء	7 × 19 × 39 7 × 11 × 23	—	—
طوب ضرب سفره	6 × 12 × 25 5.5 × 11 × 23	45 - 30	32 - 20 %
طوب قطع سلك	6 × 12 × 25 5.5 × 11 × 23	400 - 100	20 - 16 %
طوب كبس	6 × 12 × 25 5.5 × 11 × 23	600 - 250	8 - 5 %
طوب واجهات	6 × 6 × 25 4 × 4 × 23	180	16 %
طوب جبرى رملى	6 × 12 × 25 5.5 × 11 × 23 6 × 6 × 25 4 × 4 × 23	250 - 120	18 %
بلوكات خرسانية مفرغة	20 × 20 × 40 15 × 20 × 40	25	—
طوب خرساني مصمت	20 × 20 × 40 15 × 20 × 40	70 - 40	—

* متوسط اختبار خمسة طوبيات.

الطوب الحرارى Fire Bricks:

يصنع عادة من طينة خاصة وخلطها بخبث أفران الحديد وقد تحضر الطينة في جمهورية مصر العربية من بلاد النوبة حيث تسمى (أمبر كاب)، وتصب عجينة الطوب في قوالب خاصة تحت ضغط ميكانيكى ثم تجفف وبعدها تحرق في أفران مجهزة بدرجة حرارة عالية جدًا. ويستخدم مثل هذا الطوب في بناء الدفايات والأفران والأماكن التى تتعرض للحرارة. ومقاومة هذا الطوب للحرارة تتراوح بين 1650 إلى 1750 درجة مئوية. ومقاساته $6 \times 12 \times 25$ سم أو $5.5 \times 11 \times 23$ 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 $10 \times 20 \times 20$ سم أو $10 \times 15 \times 15$ سم - أنظر شكل رقم (5-37). تستعمل البلوكات الزجاجية في القواطع الداخلية وواجهات المباني السكنية والمكاتب والمستشفيات والمعامل والمسارح والفنادق.

ويمكن ربط البلوكات الزجاجية بالمباني باستعمال الأربطة الخاصة كل 4 مداميك على الأكثر وذلك بربطها في الحوائط بواسطة سلكين من الحديد المجلفن قطر 3 مم حيث يدخل في اللحامات الأفقية والرأسية للبلوكات الزجاجية على أن يربط السلك في الحوائط والأرضيات المحيطة بها بمقدار 10 سم. ويفضل أن تدهن الحوائط والأسقف والأرضيات المذكورة وجهاً واحداً بمحلول البيتوم الساخن قبل البناء.

كما يجب أن يكون البناء بالبلوكات الزجاجية على السبخ حتى تكون بالعراميس منتظمة في الاتجاهين الأفقى والرأسى، ولايزيد عرض العرامس عن 6م والقياس الهندسى لهذا

النوع من البلوكات يكون بالمتر المسطح عند تمام بنائه. أما المونة المستعملة في بناء هذه البلوكات الزجاجية فهي كالآتي:

1 جزء جير: 4 أجزاء رمل ويضاف 350 كجم أسمنت أبيض لكل متر مكعب من الخلطة.

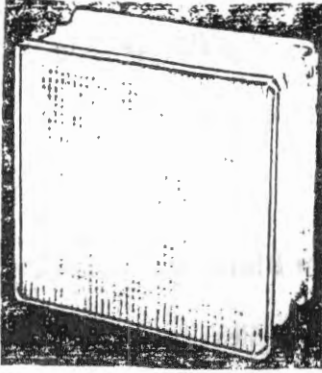
البلوكات الجبسية Gypsum Blocks:

وقد يسمى بلاط جبسي (Gypsum Tiles) وتصنع هذه البلوكات إما مصممة 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 القواطع الخفيفة أو المؤقتة كما أنها مقاومة ضد الحريق ولا يفضل استعمالها في الأماكن الرطبة مثل الحمامات أو المسابح.

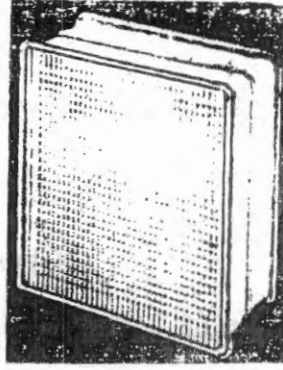
وتشيد البلوكات عادة على أساسات من الخرسانة أو على الأراضي جاهزة التشطيب كممثل أرضيات الترانزو أو الرخام أو خلافه.

البلوكات المشربية Screen Blocks:

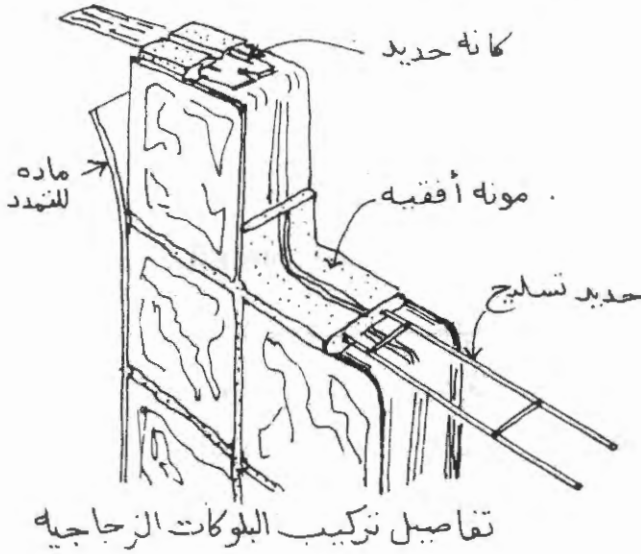
وهي محرمات من بلوكات جبسية أو أسمنتية أو خرسانية وقد تسمى كولسترا (Colistra) أو كولسترات وتبنى هذه البلوكات فوق بعضها لتعطى حائط أو قاطوع مشربيات. ومقاسات وأشكال هذا النوع من البلوكات كثيرة. وتستعمل كثيراً في جميع دول العالم وبالأخص في الدول العربية - أنظر شكل رقم (5-38 ب).



بلوك زجاجي له خاصية
لتجميع ودخول الضوء المباشر
LIGHT-DIRECTING
GLASS BLOCK



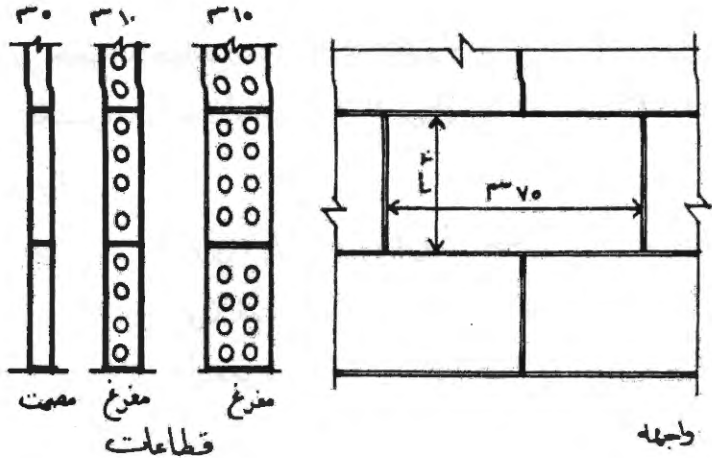
بلوك زجاجي له خاصية
تفريق الضوء
LIGHT-DIFFUSING
GLASS BLOCK



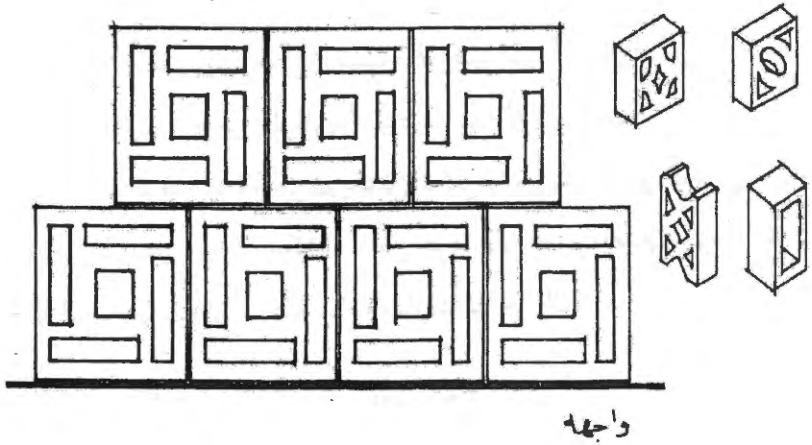
شكل رقم (5-37)

البلوكات الزجاجية

GLASS BLOCKS



① البلوكات الجبسية



② بلوكات المشريبات الجبسية (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 بالكائنات وخلافه. ويصنع عادة هذا الطوب من:

4 جزء حصى حجر جبرى + $1^2/1$ 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 ومعرضاً للهواء والشمس حتى الاستعمال. ولزيد 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 المباني ورصف الطرق والكبارى وهو مقاوم جيد للرطوبة. ويصنع هذا الطوب بتسخين مواده الأولية وهى البتومين 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 :

- $5 \times 12.5 \times 30$ سم يستعمل للطرق ذات حركة المرور الثقيلة ويسمى طوب حلمى.

- $3 \times 10 \times 20$ سم يستعمل للطرق ذات حركة المرور الخفيفة ويسمى طوب خفيف.

يوضع عادة أساس خرسانى تحت الطوب الأسفلتى عند استعماله لرصف الطرق ثم يلقى الطوب بالأسمنت أو البتومين وبعدها يفرش السطح بمستحلب بتومينى مع ملء الفواصل بين الطوب ثم يفرش فوقه طبقة خفيفة من الرمل وتكنس لتمسح البتومين 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 الأسفلتي بوضعه في 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 5 سم. ويجب أن لا يزيد عمق الأثر في الطوب عن 4/3 مم لأن ذلك يجعل الطوب الأسفلتي يتشقق أو ينحني أو يزيد سطحه.

الطوب المطاطى Rubber Bricks :

المطاط يستخلص من الأشجار الخاصة ويخلط بمواد خاصة لتكوين الطوب المطاطى ويستعمل هذا الطوب في رصف الطرق أو الجراجات ومن مزاياه عدم البلل بسرعة. فبالرغم من أنه أملس السطح إلا أنه مضاد للانزلاق ومتين كما يمكن تنظيفه بسهولة كما أن له خصائص امتصاص الاهتزازات 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 خرساني ويلصق إما بالأسمنت أو بإداة بتيومية وتستعمل بعض أنواعه في تغطية حوائط بعض غرف النزلاء في مستشفيات الأمراض العقلية.

الحوائط المزدوجة Cavity Walls:

وهي الحوائط المكونة من حائطين من الطوب بينهما فراغ، ويتراوح عرض الفراغ حوالى 4-8 سم وتستعمل بها روابط معدنية للربط الأفقى مثل الخوض (Bars) أو الشبك المعدنى (Metal Lath) أو الأسياخ لربط جزئى الحائط المفرغ ببعضه (Myth) - أنظر شكل رقم (5-38).

وفوائد الحوائط المزدوجة هي:

1- عزل الحرارة.

2- عزل الرطوبة.

3- عزل الصوت.

4- مقاومة الحريق ومنع انتشاره.

5- الاقتصاد في كمية الطوب والمونة.

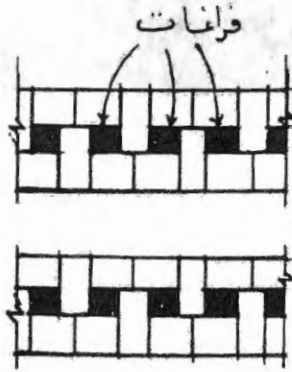
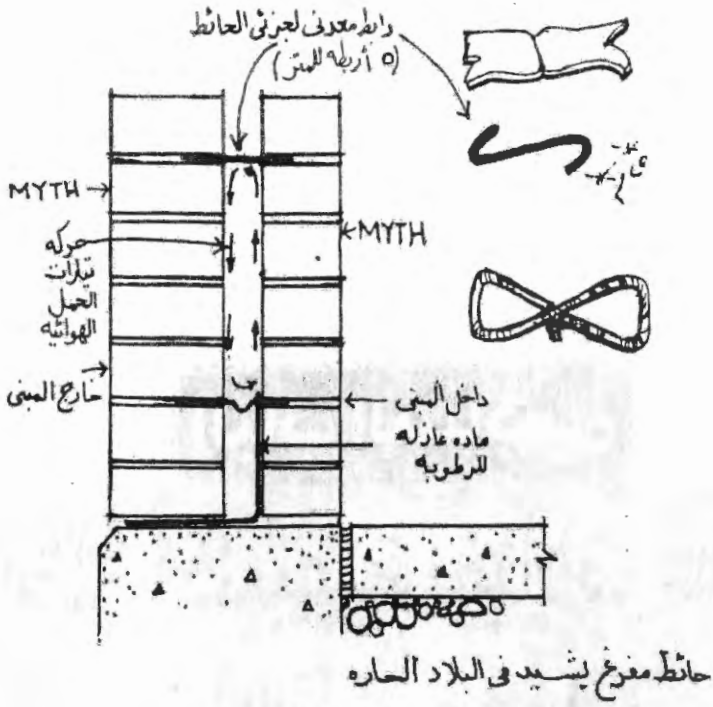
6- التخفيف من حمل المبنى إذا قورن بين سمك بالحوائط المصممة.

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 في تشييد الحوائط المفردة - أنظر لعمل هذه السقالات في باب السقالات والصلبات والتدعيمات التي ستذكر فيما بعد.

هذه الحوائط المزدوجة يتكون عادة داخلها تيارات حمل هوائية دائرية نتيجة فرق درجتى الحرارة بين داخل المبنى والجو الخارجى وبالإضافة إلى ارتفاع درجة حرارة الشمس والرطوبة مع هذه التيارات يتكون بخار مائى يتحرك مع تيارات الهواء الفراغى الداخلى ويحدث تكثيف (Condensation) يؤدي إلى تكوين قطرات مائية ولذلك يجب عمل اللازم معمارياً لإخراج هذه المياه المتكونة من داخل الفراغ وإلا تتنقل هذه المياه خلال مسام الحائط إلى البياض الداخلى للحجرات ويحدث مشاكل وعيوب له.

ولتقليل هذه التيارات الهوائية في داخل الحوائط المزدوجة يفضل حصر تقسيم هذه الحوائط كما يمكن القضاء عليها بوضع مواد عازلة للحرارة على جانب الحائط الدافئ الملاصق للفراغ الداخلى.

ففى البلاد الحارة يفضل عمل الحوائط المفرغة ببناء الحائط ذات السمك 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 تماماً.



مستطاً أفقي
للمدماك الثاني

مستطاً أفقي
للمدماك الأول

شكل رقم (5-39)

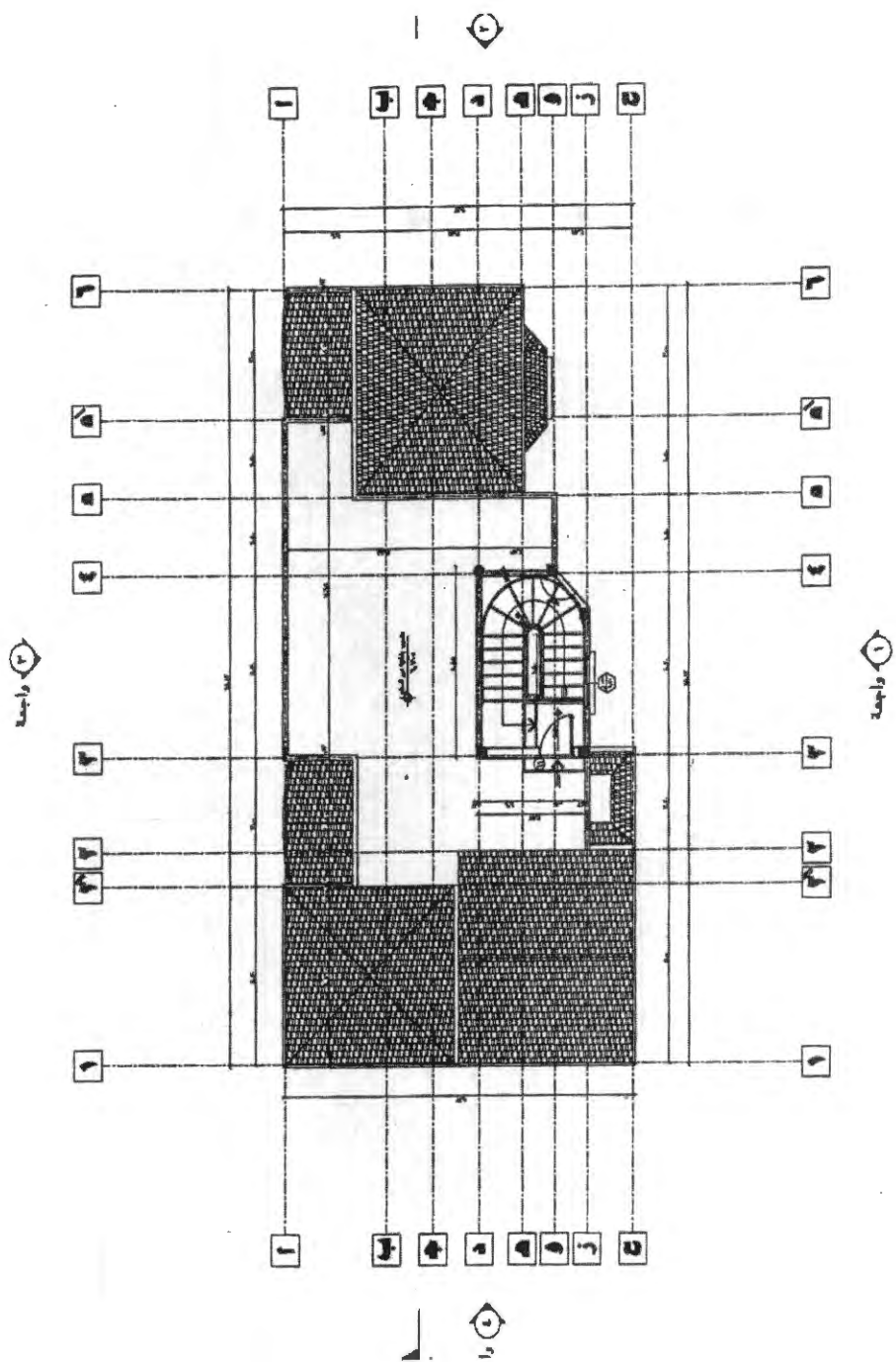
الحوائط المفرغة

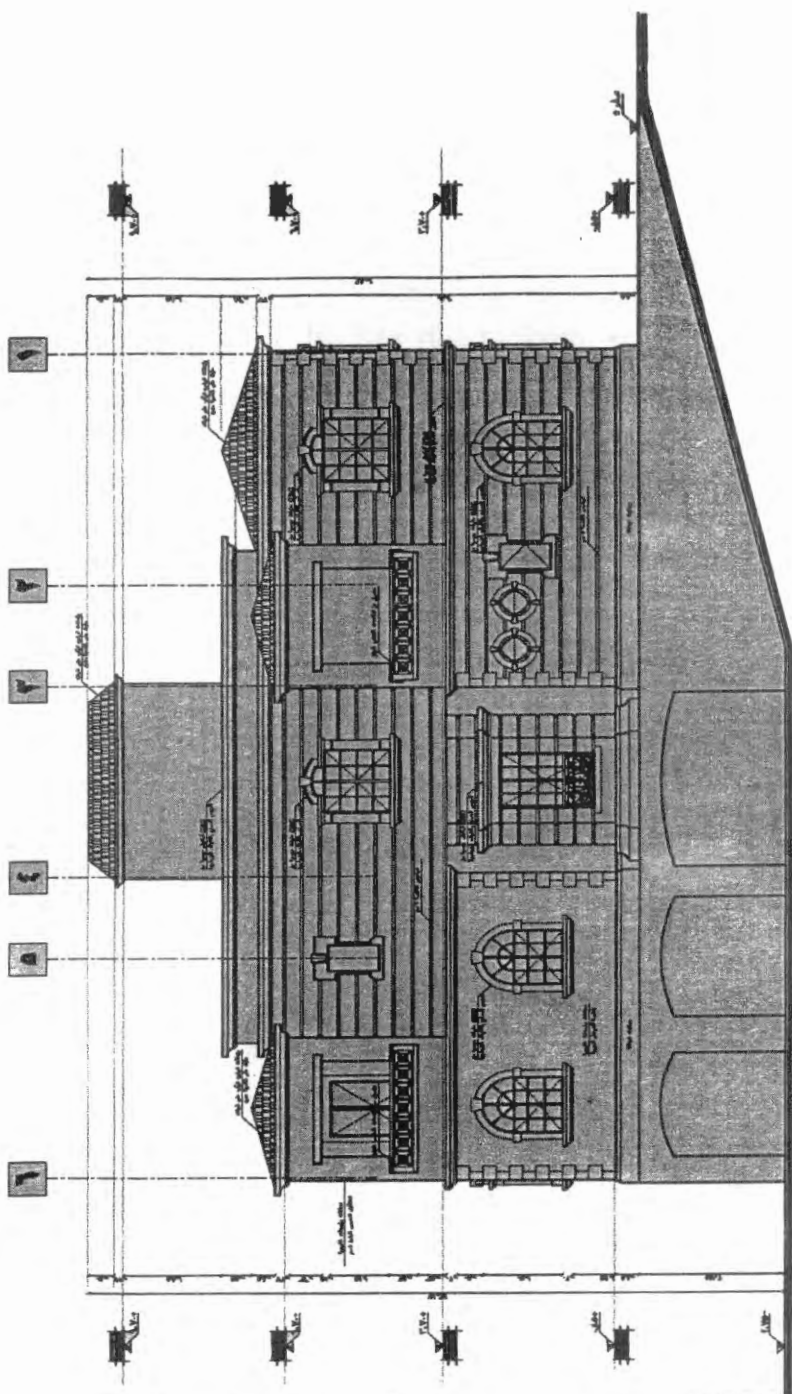
CAVITY WALL

الباب السادس

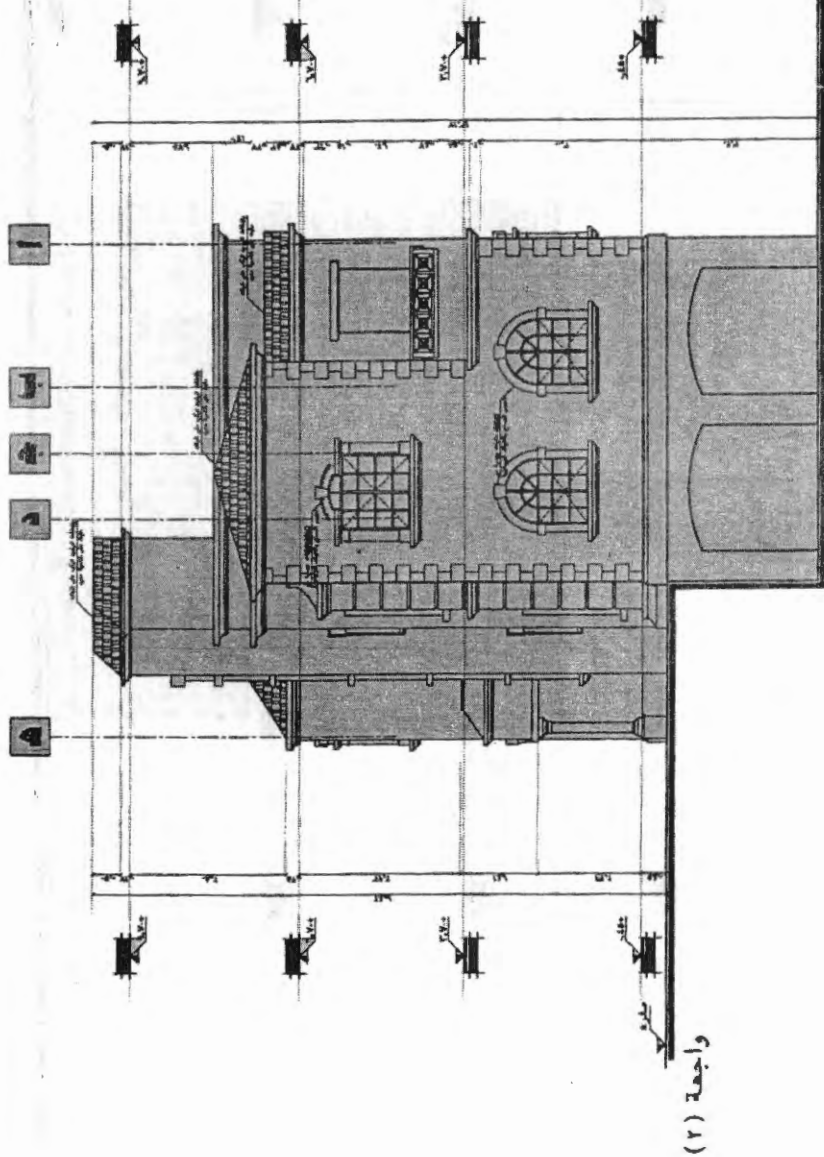
أمثلة تطبيقية لفيلات منفذة إنشائي - معماري

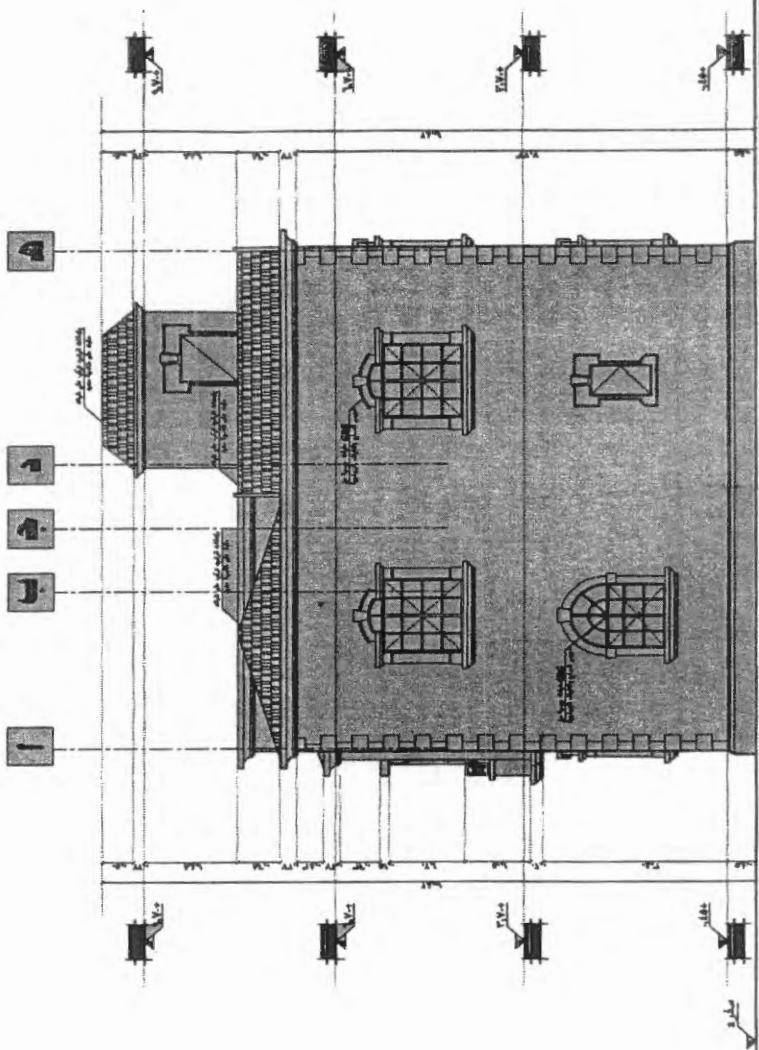
المصدر: مشروعات تم تنفيذها



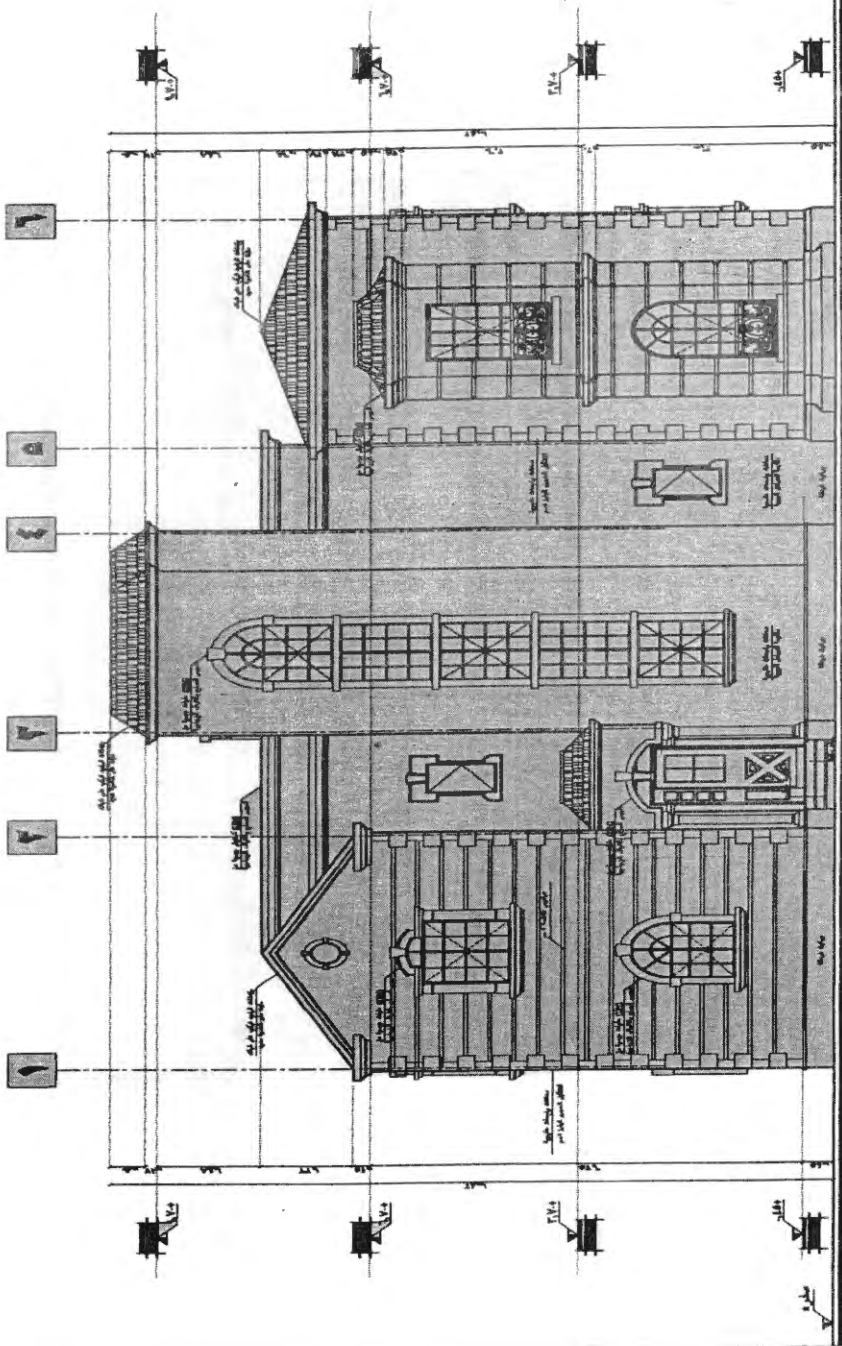


واجهة (٣)

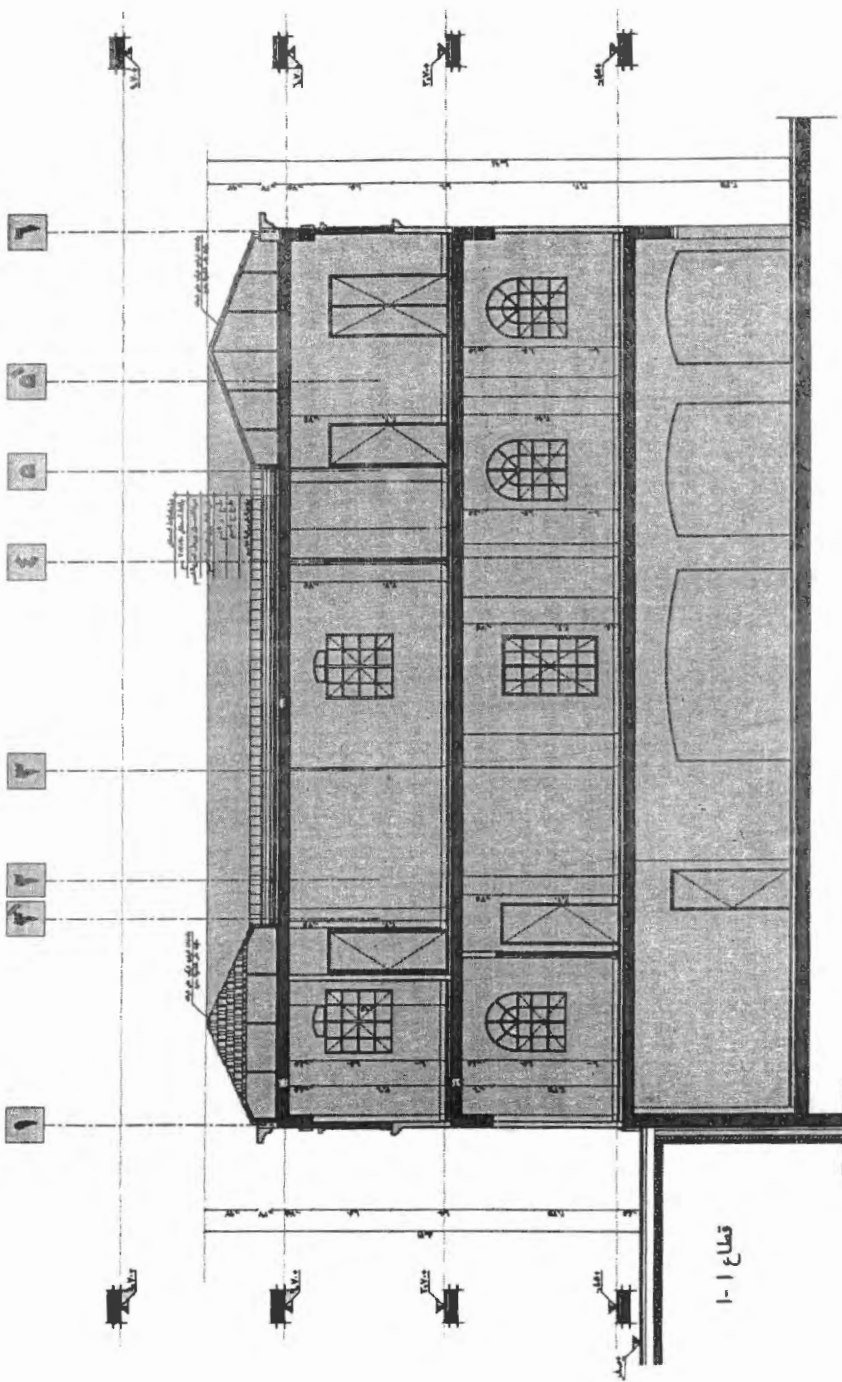


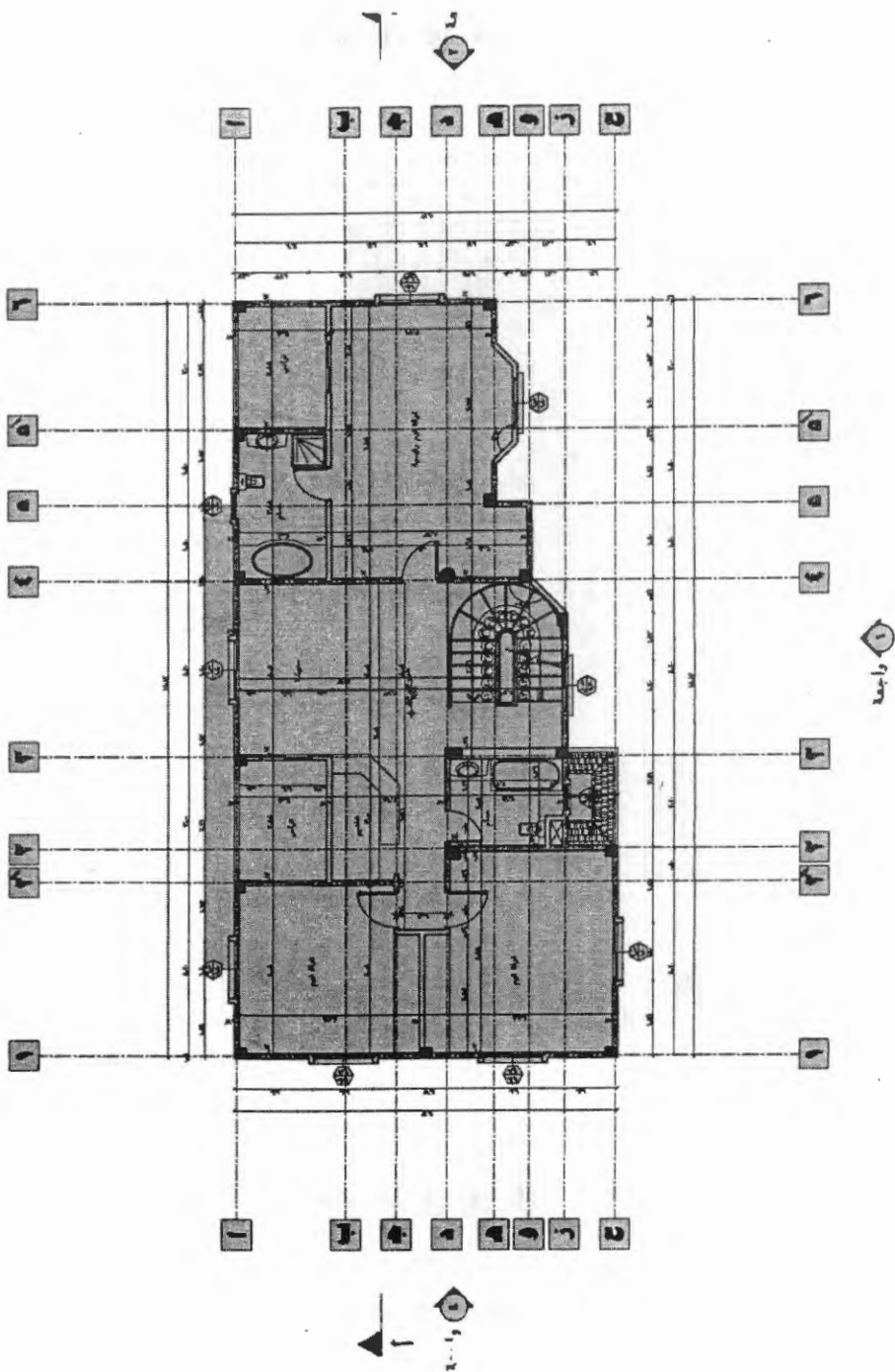


واجهة (٤)



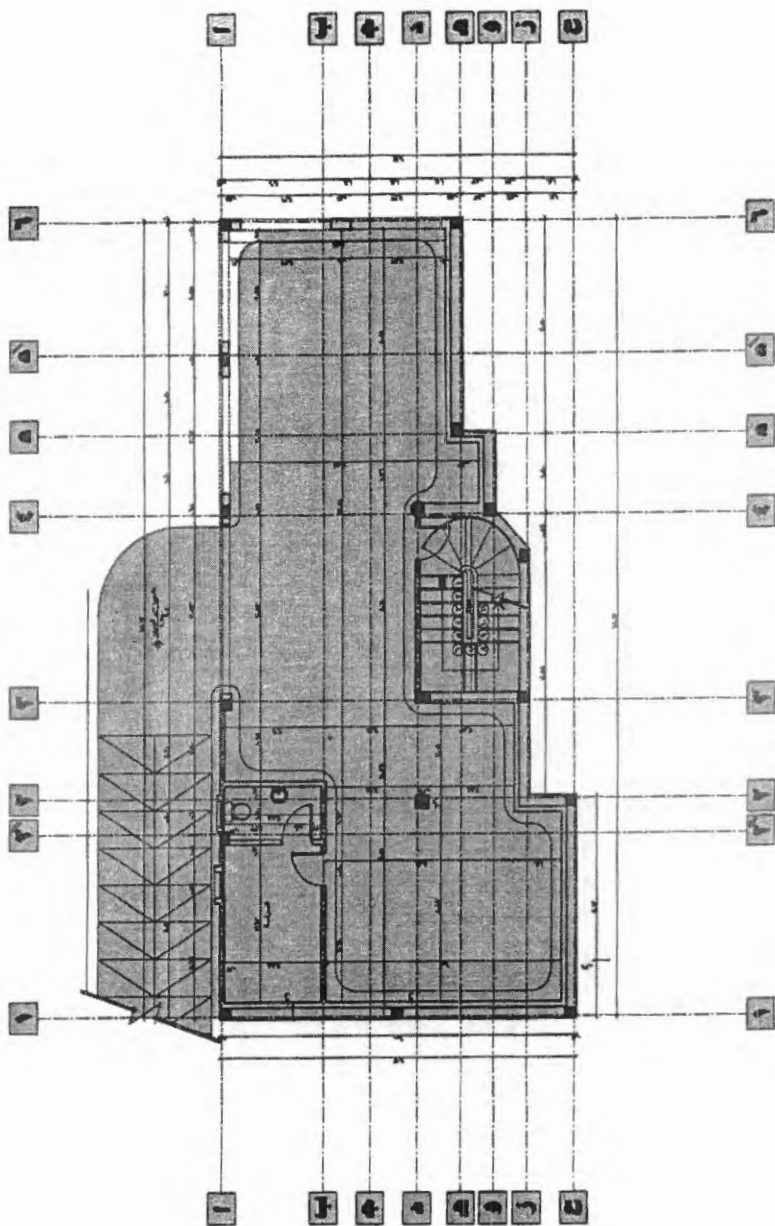
واجهة (١)

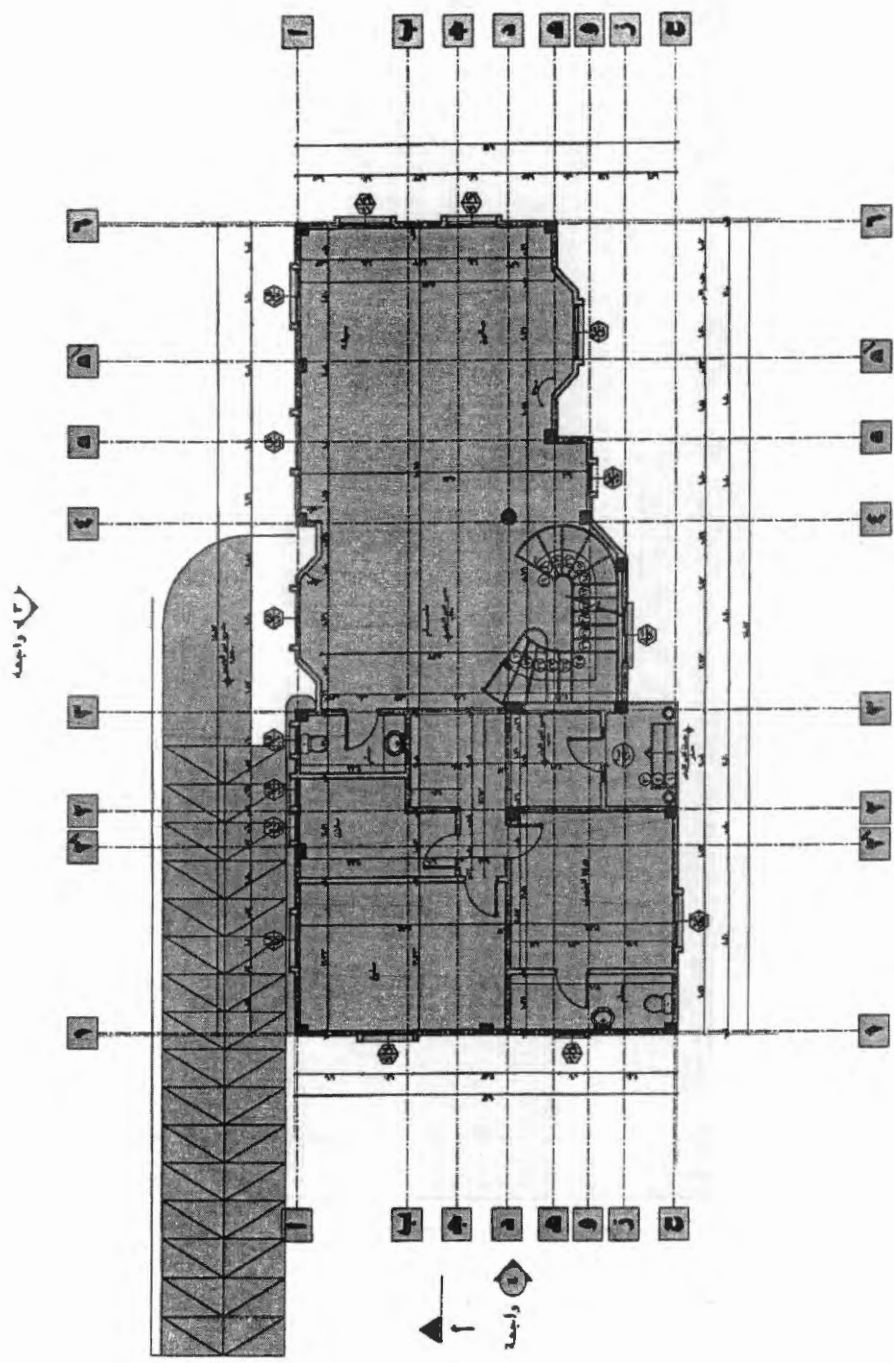


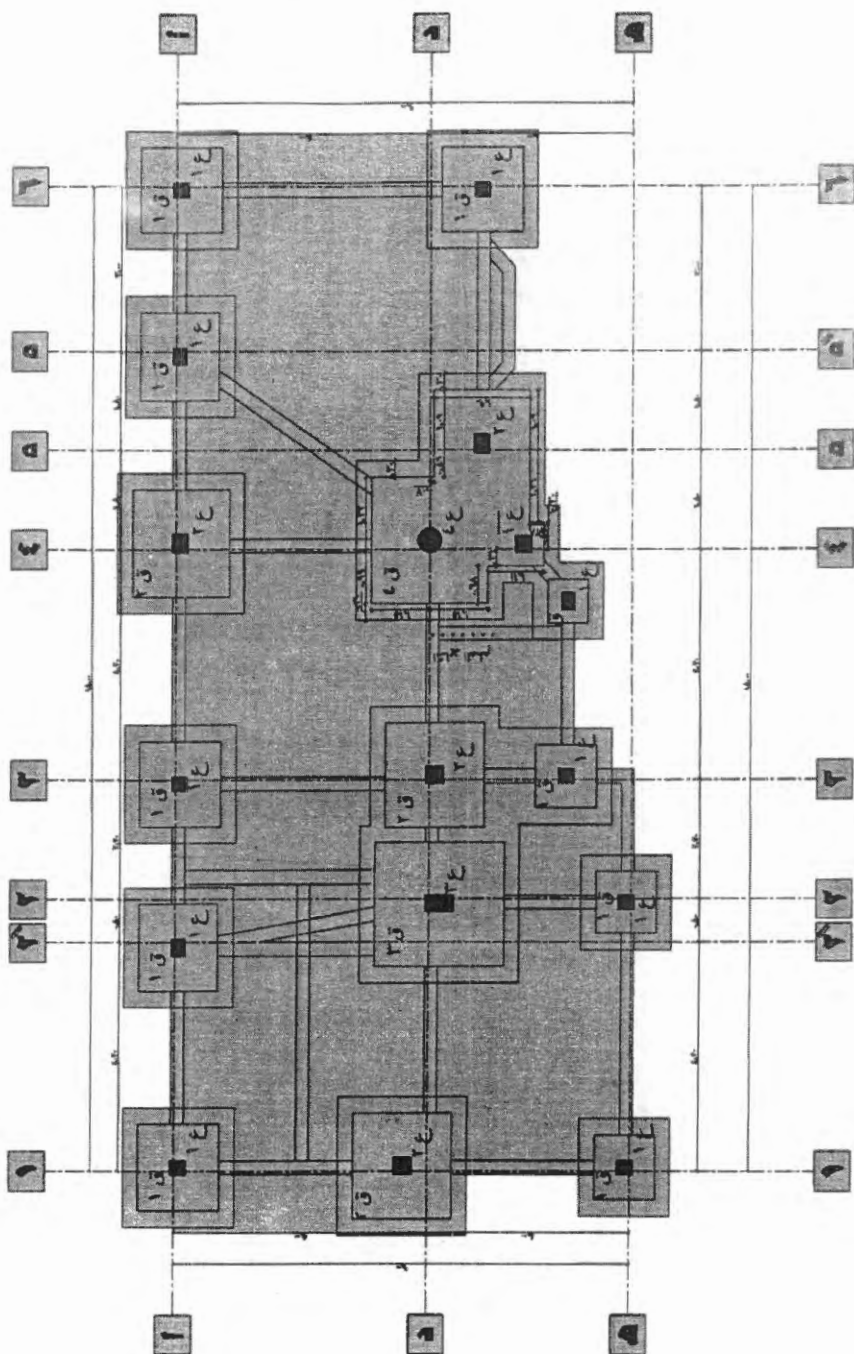


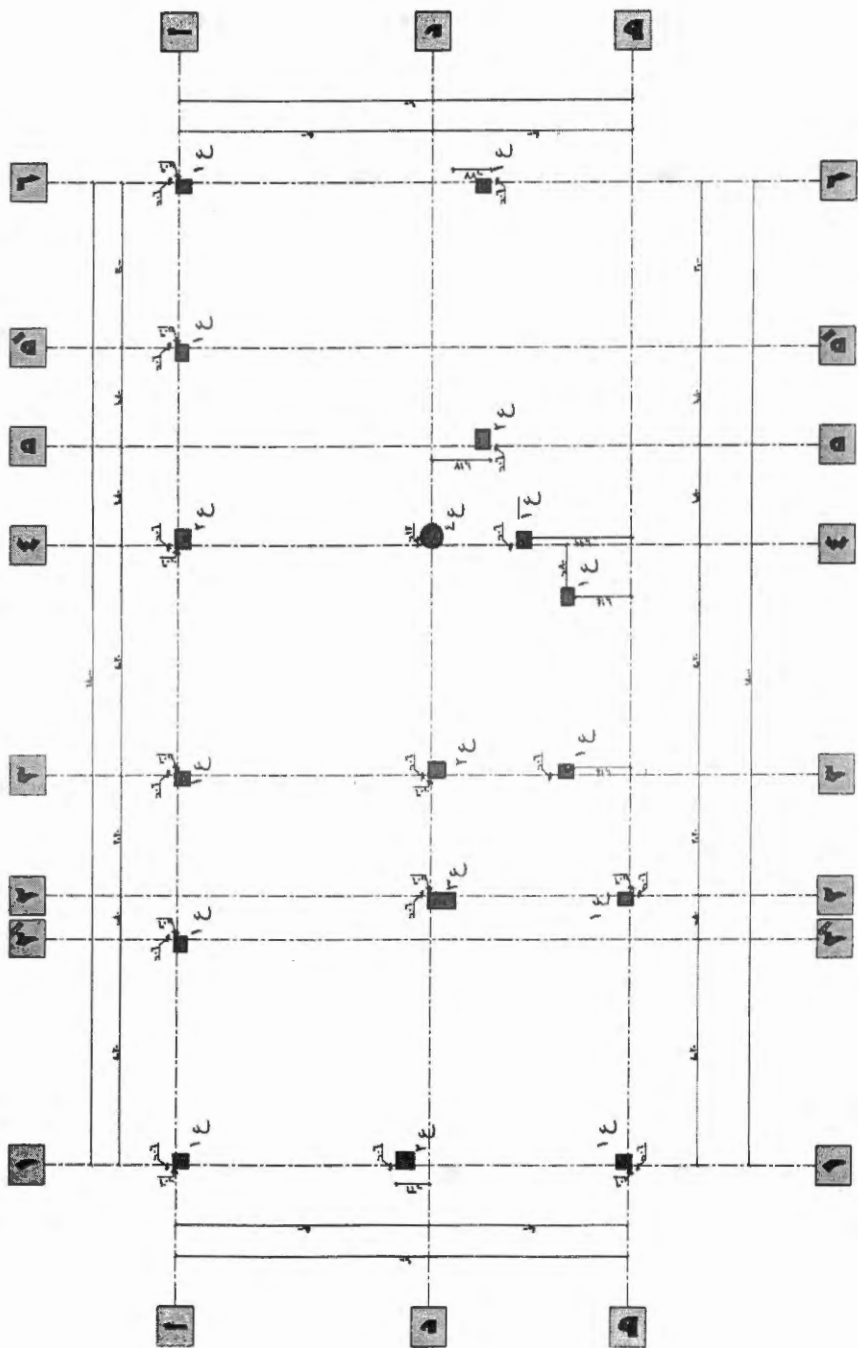
دائره ٢ واجبه

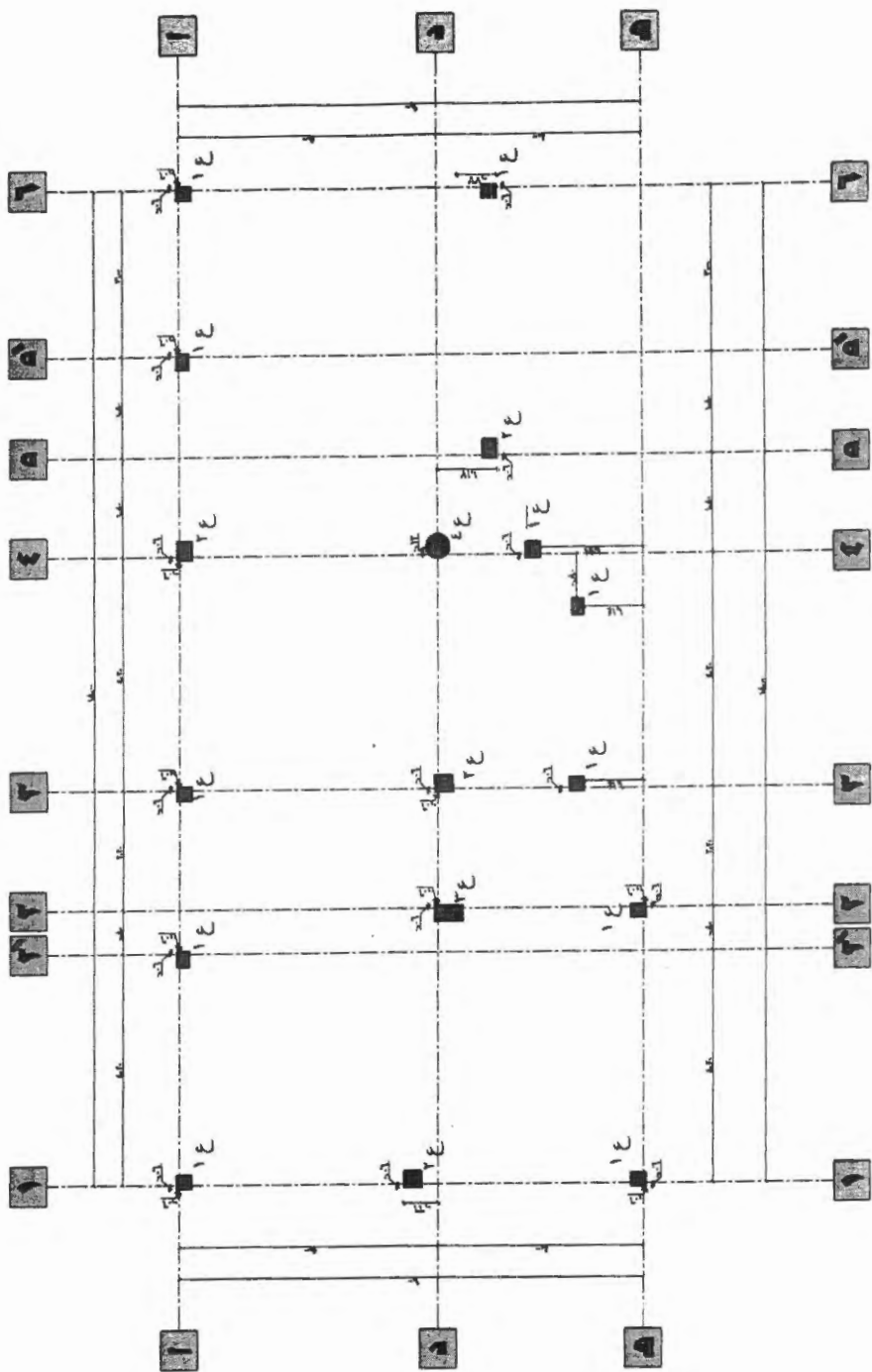
دائره ١ واجبه

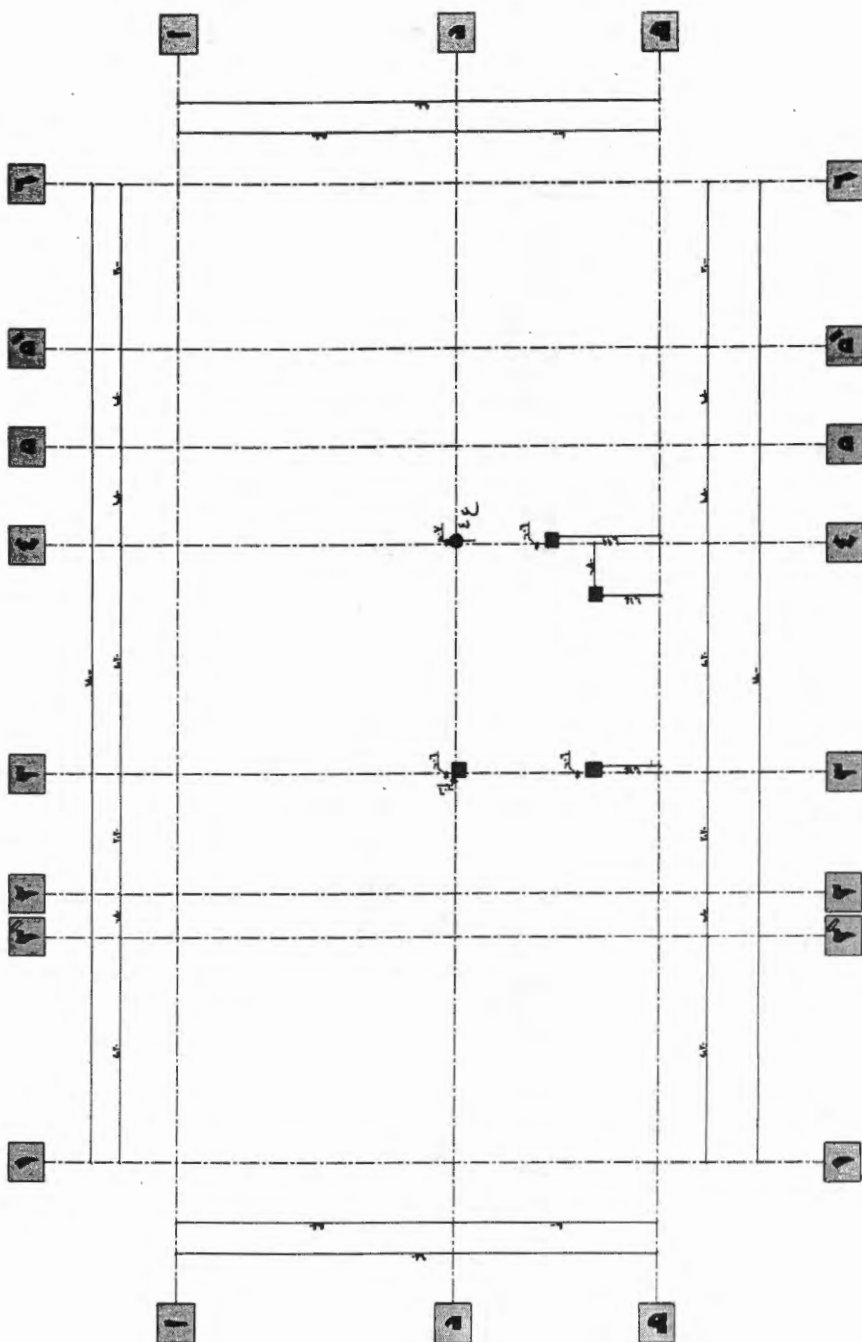


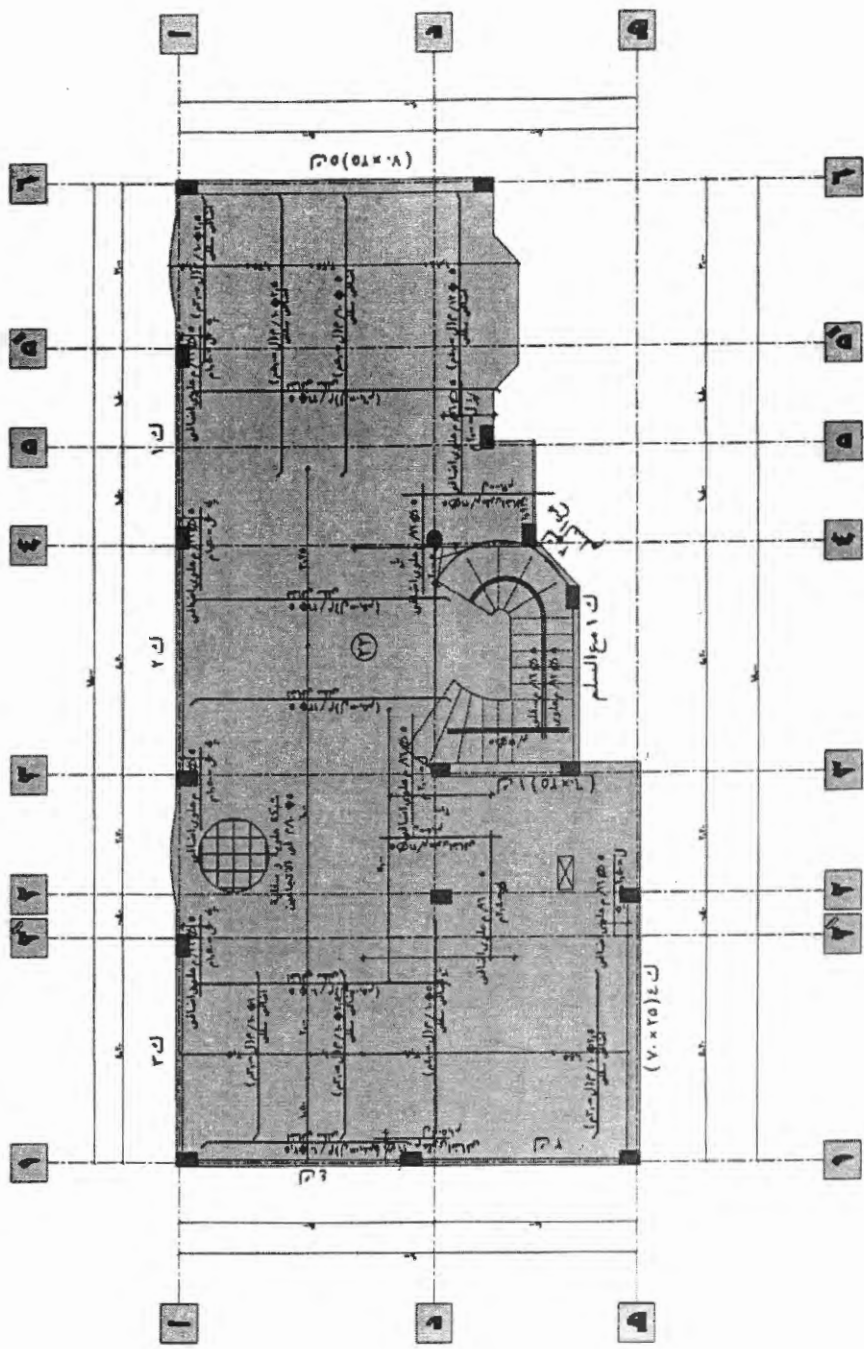


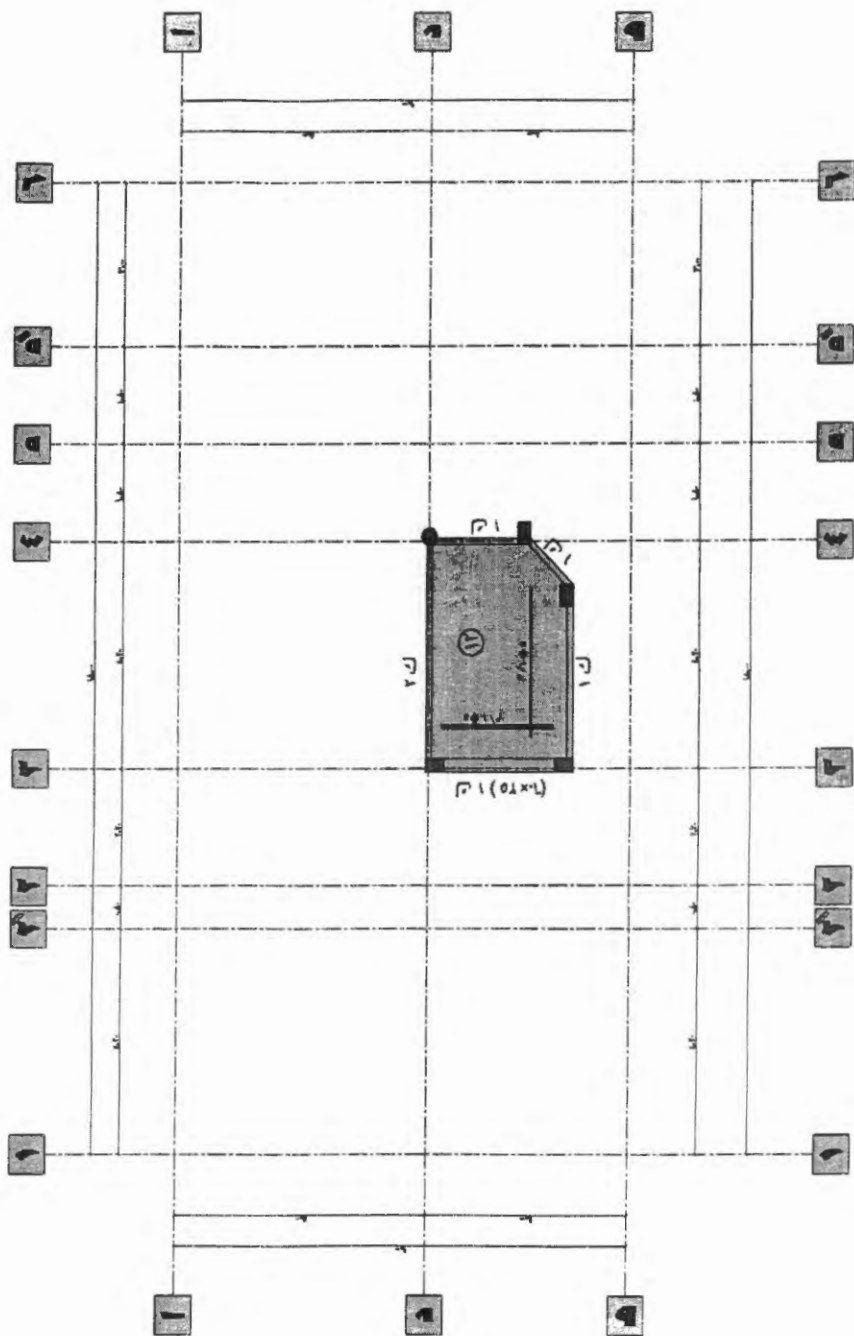








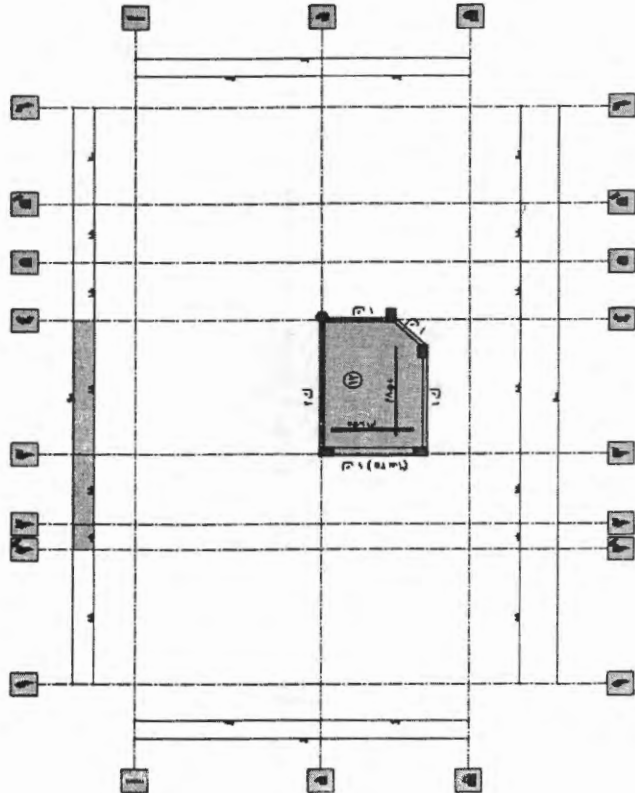




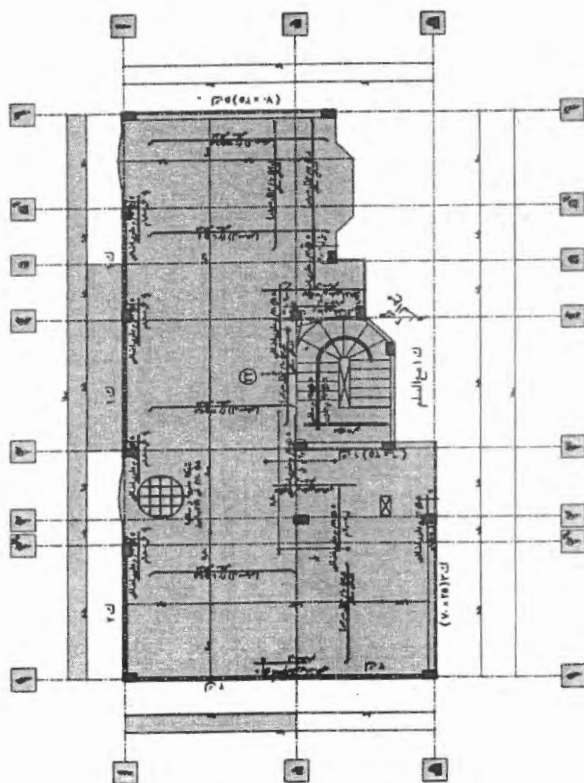
جدول الكميات

ملاحظات	مادة جاهزة	كميات	مادة طرية	مادة ملونة		إجمالي
				مادة	مادة	
١	—	٢١٨٥٥	١٢٥٢	—	١٢٥٢	١٢٥٢
٢	—	٢١٨٥٥	١٢٥٢	—	١٢٥٢	١٢٥٢

- ملاحظات
- ١- جدران السور المبنية بالحجارة
 - ٢- جدران السور المبنية بالحجارة
 - ٣- جدران السور المبنية بالحجارة
 - ٤- جدران السور المبنية بالحجارة
 - ٥- جدران السور المبنية بالحجارة
 - ٦- جدران السور المبنية بالحجارة
 - ٧- جدران السور المبنية بالحجارة
 - ٨- جدران السور المبنية بالحجارة
 - ٩- جدران السور المبنية بالحجارة
 - ١٠- جدران السور المبنية بالحجارة



جدول الكمّرات

[illegible]

ملاحظات

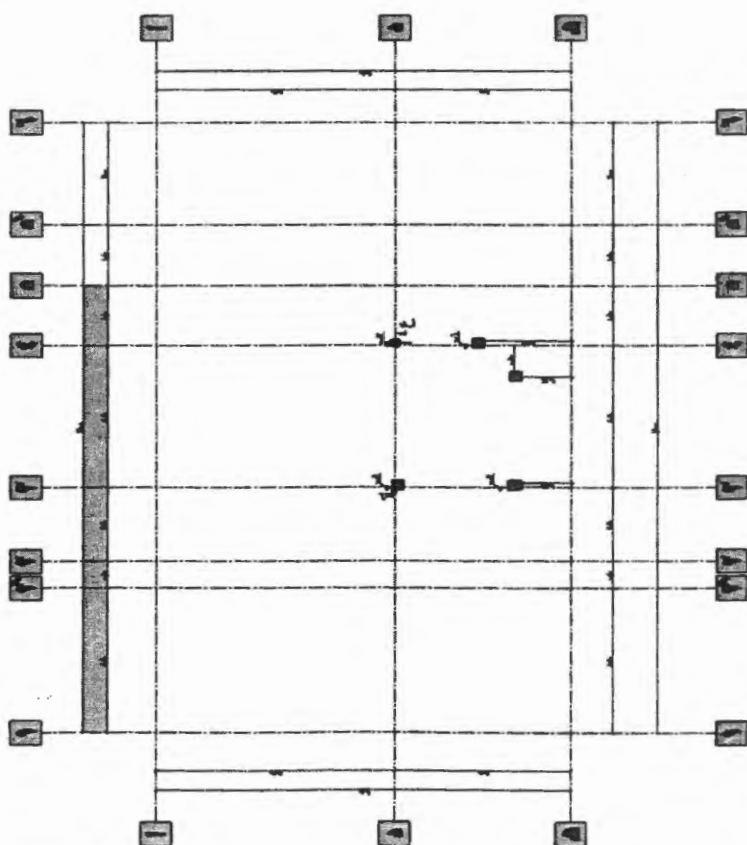
[illegible]

جدول تسليم الاعداد

الكميات	النوع	كميات	نوع	نوع	ملاحظات
□	□	٢٢/٨٥٦	٢٨٥	٢٨٥	الاعداد
○	○	٢٢/٨٥٦	٢٨٥	٢٨٥	الاعداد

ملاحظات

- ١- تراجع جميع الاعداد و النماذج مع المراجعات المعمارية
- ٢- الملاحظة الفنية للتربة
- ٣- جميع الحديد المستخدم حسب مخططات المراجعة ٣٣ ما عدا الكميات
- ٤- يمكن استخدام الصلب الطرس ٣٣

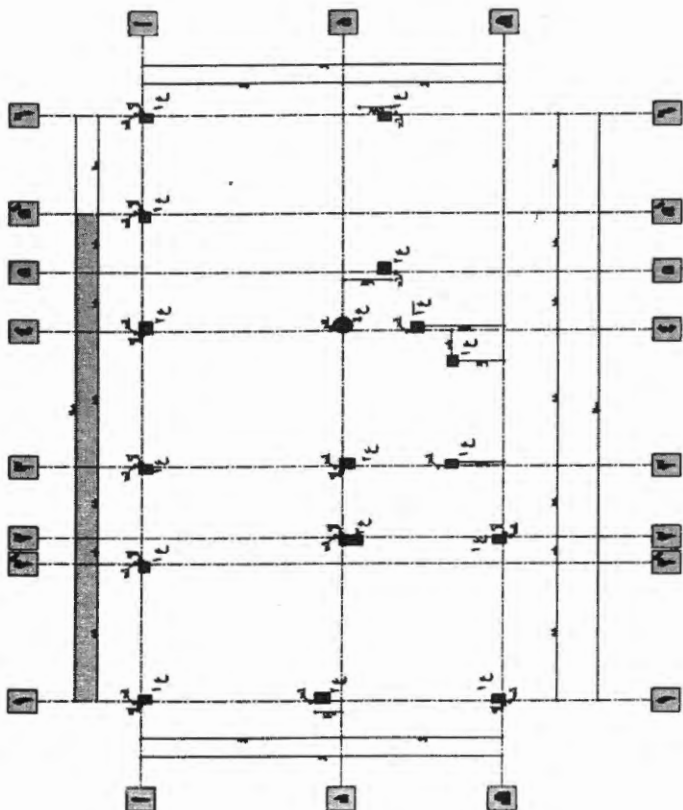


جدول تسليح الأعمدة

الارتفاع	القطاع	كثافة	تسليح	مقطع
0.00	□	18/10.6	□	1 ع
0.00	□	18/10.6	□	2 ع
0.00	□	18/10.6	□	3 ع
0.00	□	18/10.6	□	4 ع
0.00	○	18/10.6	○	5 ع

ملاحظات

- 1- تراجع جميع الأبعاد والمناحيات مع المرحلات المعمارية
- 2- الإشارة الثانية للفرصة
- 3- الإشارة الأولى للفرصة
- 4- الإشارة الأولى للفرصة
- 5- الإشارة الأولى للفرصة

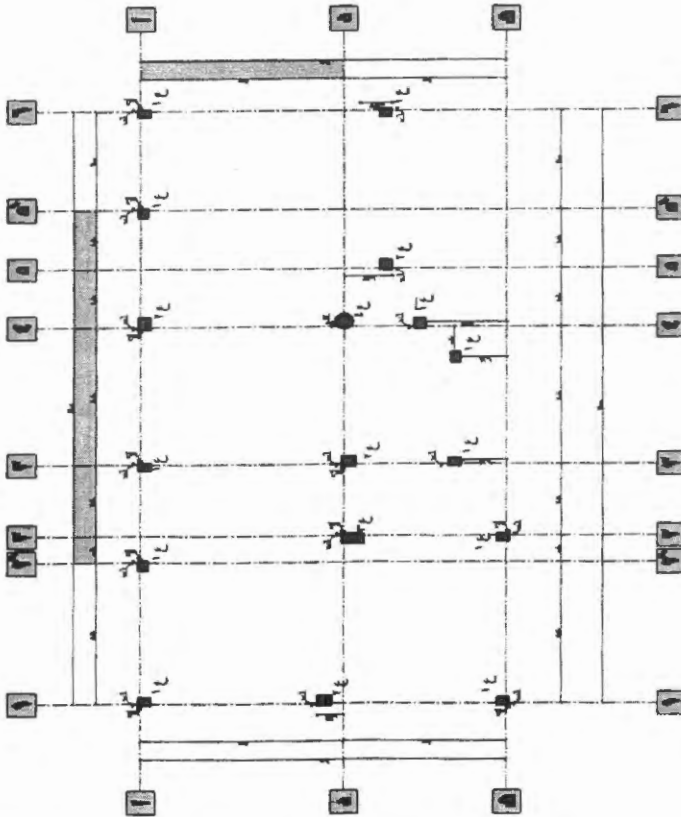


جدول تسليح الاعمدة

الكمات	القطع	كمات	تسليح	تسليح	ملاحظات
□	□	٢/٨٥٦	٢٥٤	١٤	١٤
□	□	٢/٨٥٦	٢٥٤	٢٥٤	٢٥٤
□	□	٢/٨٥٦	٢٥٤	٢٥٤	٢٥٤
□	□	٢/٨٥٦	٢٥٤	٢٥٤	٢٥٤
□	□	٢/٨٥٦	٢٥٤	٢٥٤	٢٥٤
□	□	٢/٨٥٦	٢٥٤	٢٥٤	٢٥٤

ملاحظات

- ١- توزيع تسليح الاعمدة و التسليح مع القواطع الصغرية
- ٢- القاطعة القياسية للخرسانة المسلحة لا تفل من ١٥ كم/س
- ٣- تسليح الحديد المستخدم حسب محاسن القاطعة ما عدا الكمات
- ٤- يمكن استخدام التسليح الطويل ٣٧
- ٥- تم تصميم الاعمدة لتحمل زلزال و حمل أرضي و حمل قذوف و حمل



جدول تسليم القواعد

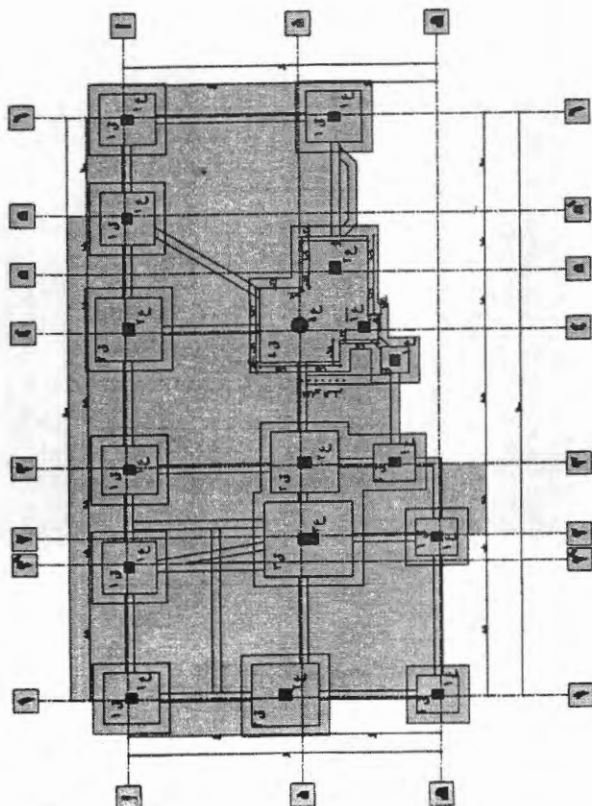
مخرج	خرسانة جانبية	خرسانة سفلية	تسليح سفلي	تسليح علوي
ق ١	ق ١	ق ١	ق ١	ق ١
ق ٢	ق ٢	ق ٢	ق ٢	ق ٢
ق ٣	ق ٣	ق ٣	ق ٣	ق ٣
ق ٤	ق ٤	ق ٤	ق ٤	ق ٤
ق ٥	ق ٥	ق ٥	ق ٥	ق ٥
ق ٦	ق ٦	ق ٦	ق ٦	ق ٦
ق ٧	ق ٧	ق ٧	ق ٧	ق ٧
ق ٨	ق ٨	ق ٨	ق ٨	ق ٨
ق ٩	ق ٩	ق ٩	ق ٩	ق ٩
ق ١٠	ق ١٠	ق ١٠	ق ١٠	ق ١٠
ق ١١	ق ١١	ق ١١	ق ١١	ق ١١
ق ١٢	ق ١٢	ق ١٢	ق ١٢	ق ١٢
ق ١٣	ق ١٣	ق ١٣	ق ١٣	ق ١٣
ق ١٤	ق ١٤	ق ١٤	ق ١٤	ق ١٤
ق ١٥	ق ١٥	ق ١٥	ق ١٥	ق ١٥
ق ١٦	ق ١٦	ق ١٦	ق ١٦	ق ١٦
ق ١٧	ق ١٧	ق ١٧	ق ١٧	ق ١٧
ق ١٨	ق ١٨	ق ١٨	ق ١٨	ق ١٨
ق ١٩	ق ١٩	ق ١٩	ق ١٩	ق ١٩
ق ٢٠	ق ٢٠	ق ٢٠	ق ٢٠	ق ٢٠
ق ٢١	ق ٢١	ق ٢١	ق ٢١	ق ٢١
ق ٢٢	ق ٢٢	ق ٢٢	ق ٢٢	ق ٢٢
ق ٢٣	ق ٢٣	ق ٢٣	ق ٢٣	ق ٢٣
ق ٢٤	ق ٢٤	ق ٢٤	ق ٢٤	ق ٢٤
ق ٢٥	ق ٢٥	ق ٢٥	ق ٢٥	ق ٢٥
ق ٢٦	ق ٢٦	ق ٢٦	ق ٢٦	ق ٢٦
ق ٢٧	ق ٢٧	ق ٢٧	ق ٢٧	ق ٢٧
ق ٢٨	ق ٢٨	ق ٢٨	ق ٢٨	ق ٢٨
ق ٢٩	ق ٢٩	ق ٢٩	ق ٢٩	ق ٢٩
ق ٣٠	ق ٣٠	ق ٣٠	ق ٣٠	ق ٣٠
ق ٣١	ق ٣١	ق ٣١	ق ٣١	ق ٣١
ق ٣٢	ق ٣٢	ق ٣٢	ق ٣٢	ق ٣٢
ق ٣٣	ق ٣٣	ق ٣٣	ق ٣٣	ق ٣٣
ق ٣٤	ق ٣٤	ق ٣٤	ق ٣٤	ق ٣٤
ق ٣٥	ق ٣٥	ق ٣٥	ق ٣٥	ق ٣٥
ق ٣٦	ق ٣٦	ق ٣٦	ق ٣٦	ق ٣٦
ق ٣٧	ق ٣٧	ق ٣٧	ق ٣٧	ق ٣٧
ق ٣٨	ق ٣٨	ق ٣٨	ق ٣٨	ق ٣٨
ق ٣٩	ق ٣٩	ق ٣٩	ق ٣٩	ق ٣٩
ق ٤٠	ق ٤٠	ق ٤٠	ق ٤٠	ق ٤٠
ق ٤١	ق ٤١	ق ٤١	ق ٤١	ق ٤١
ق ٤٢	ق ٤٢	ق ٤٢	ق ٤٢	ق ٤٢
ق ٤٣	ق ٤٣	ق ٤٣	ق ٤٣	ق ٤٣
ق ٤٤	ق ٤٤	ق ٤٤	ق ٤٤	ق ٤٤
ق ٤٥	ق ٤٥	ق ٤٥	ق ٤٥	ق ٤٥
ق ٤٦	ق ٤٦	ق ٤٦	ق ٤٦	ق ٤٦
ق ٤٧	ق ٤٧	ق ٤٧	ق ٤٧	ق ٤٧
ق ٤٨	ق ٤٨	ق ٤٨	ق ٤٨	ق ٤٨
ق ٤٩	ق ٤٩	ق ٤٩	ق ٤٩	ق ٤٩
ق ٥٠	ق ٥٠	ق ٥٠	ق ٥٠	ق ٥٠
ق ٥١	ق ٥١	ق ٥١	ق ٥١	ق ٥١
ق ٥٢	ق ٥٢	ق ٥٢	ق ٥٢	ق ٥٢
ق ٥٣	ق ٥٣	ق ٥٣	ق ٥٣	ق ٥٣
ق ٥٤	ق ٥٤	ق ٥٤	ق ٥٤	ق ٥٤
ق ٥٥	ق ٥٥	ق ٥٥	ق ٥٥	ق ٥٥
ق ٥٦	ق ٥٦	ق ٥٦	ق ٥٦	ق ٥٦
ق ٥٧	ق ٥٧	ق ٥٧	ق ٥٧	ق ٥٧
ق ٥٨	ق ٥٨	ق ٥٨	ق ٥٨	ق ٥٨
ق ٥٩	ق ٥٩	ق ٥٩	ق ٥٩	ق ٥٩
ق ٦٠	ق ٦٠	ق ٦٠	ق ٦٠	ق ٦٠
ق ٦١	ق ٦١	ق ٦١	ق ٦١	ق ٦١
ق ٦٢	ق ٦٢	ق ٦٢	ق ٦٢	ق ٦٢
ق ٦٣	ق ٦٣	ق ٦٣	ق ٦٣	ق ٦٣
ق ٦٤	ق ٦٤	ق ٦٤	ق ٦٤	ق ٦٤
ق ٦٥	ق ٦٥	ق ٦٥	ق ٦٥	ق ٦٥
ق ٦٦	ق ٦٦	ق ٦٦	ق ٦٦	ق ٦٦
ق ٦٧	ق ٦٧	ق ٦٧	ق ٦٧	ق ٦٧
ق ٦٨	ق ٦٨	ق ٦٨	ق ٦٨	ق ٦٨
ق ٦٩	ق ٦٩	ق ٦٩	ق ٦٩	ق ٦٩
ق ٧٠	ق ٧٠	ق ٧٠	ق ٧٠	ق ٧٠
ق ٧١	ق ٧١	ق ٧١	ق ٧١	ق ٧١
ق ٧٢	ق ٧٢	ق ٧٢	ق ٧٢	ق ٧٢
ق ٧٣	ق ٧٣	ق ٧٣	ق ٧٣	ق ٧٣
ق ٧٤	ق ٧٤	ق ٧٤	ق ٧٤	ق ٧٤
ق ٧٥	ق ٧٥	ق ٧٥	ق ٧٥	ق ٧٥
ق ٧٦	ق ٧٦	ق ٧٦	ق ٧٦	ق ٧٦
ق ٧٧	ق ٧٧	ق ٧٧	ق ٧٧	ق ٧٧
ق ٧٨	ق ٧٨	ق ٧٨	ق ٧٨	ق ٧٨
ق ٧٩	ق ٧٩	ق ٧٩	ق ٧٩	ق ٧٩
ق ٨٠	ق ٨٠	ق ٨٠	ق ٨٠	ق ٨٠
ق ٨١	ق ٨١	ق ٨١	ق ٨١	ق ٨١
ق ٨٢	ق ٨٢	ق ٨٢	ق ٨٢	ق ٨٢
ق ٨٣	ق ٨٣	ق ٨٣	ق ٨٣	ق ٨٣
ق ٨٤	ق ٨٤	ق ٨٤	ق ٨٤	ق ٨٤
ق ٨٥	ق ٨٥	ق ٨٥	ق ٨٥	ق ٨٥
ق ٨٦	ق ٨٦	ق ٨٦	ق ٨٦	ق ٨٦
ق ٨٧	ق ٨٧	ق ٨٧	ق ٨٧	ق ٨٧
ق ٨٨	ق ٨٨	ق ٨٨	ق ٨٨	ق ٨٨
ق ٨٩	ق ٨٩	ق ٨٩	ق ٨٩	ق ٨٩
ق ٩٠	ق ٩٠	ق ٩٠	ق ٩٠	ق ٩٠
ق ٩١	ق ٩١	ق ٩١	ق ٩١	ق ٩١
ق ٩٢	ق ٩٢	ق ٩٢	ق ٩٢	ق ٩٢
ق ٩٣	ق ٩٣	ق ٩٣	ق ٩٣	ق ٩٣
ق ٩٤	ق ٩٤	ق ٩٤	ق ٩٤	ق ٩٤
ق ٩٥	ق ٩٥	ق ٩٥	ق ٩٥	ق ٩٥
ق ٩٦	ق ٩٦	ق ٩٦	ق ٩٦	ق ٩٦
ق ٩٧	ق ٩٧	ق ٩٧	ق ٩٧	ق ٩٧
ق ٩٨	ق ٩٨	ق ٩٨	ق ٩٨	ق ٩٨
ق ٩٩	ق ٩٩	ق ٩٩	ق ٩٩	ق ٩٩
ق ١٠٠	ق ١٠٠	ق ١٠٠	ق ١٠٠	ق ١٠٠

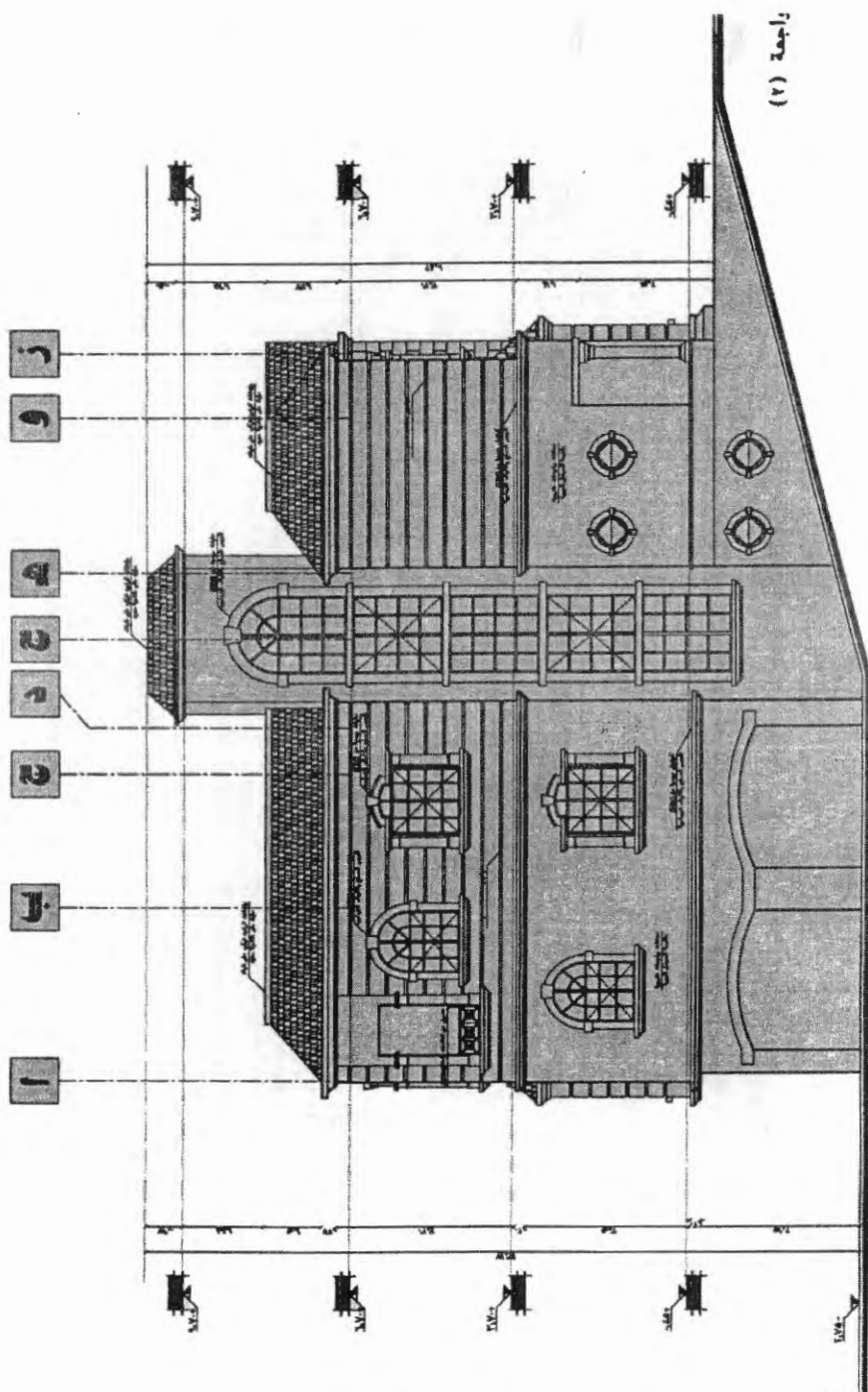
جدول الحديد

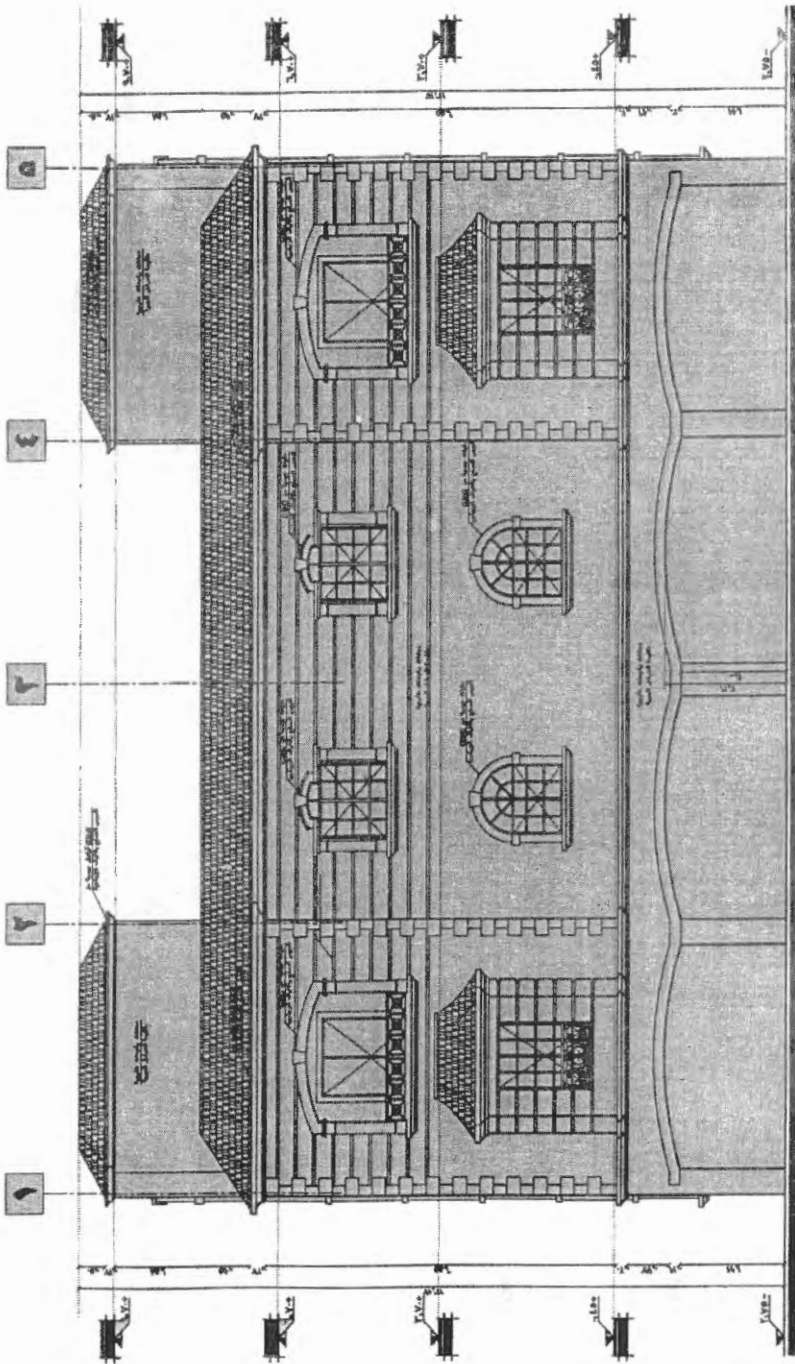
مخرج	حديد سفلي	حديد علوي	كنايات
ق ١	ق ١	ق ١	ق ١
ق ٢	ق ٢	ق ٢	ق ٢
ق ٣	ق ٣	ق ٣	ق ٣
ق ٤	ق ٤	ق ٤	ق ٤
ق ٥	ق ٥	ق ٥	ق ٥
ق ٦	ق ٦	ق ٦	ق ٦
ق ٧	ق ٧	ق ٧	ق ٧
ق ٨	ق ٨	ق ٨	ق ٨
ق ٩	ق ٩	ق ٩	ق ٩
ق ١٠	ق ١٠	ق ١٠	ق ١٠
ق ١١	ق ١١	ق ١١	ق ١١
ق ١٢	ق ١٢	ق ١٢	ق ١٢
ق ١٣	ق ١٣	ق ١٣	ق ١٣
ق ١٤	ق ١٤	ق ١٤	ق ١٤
ق ١٥	ق ١٥	ق ١٥	ق ١٥
ق ١٦	ق ١٦	ق ١٦	ق ١٦
ق ١٧	ق ١٧	ق ١٧	ق ١٧
ق ١٨	ق ١٨	ق ١٨	ق ١٨
ق ١٩	ق ١٩	ق ١٩	ق ١٩
ق ٢٠	ق ٢٠	ق ٢٠	ق ٢٠
ق ٢١	ق ٢١	ق ٢١	ق ٢١
ق ٢٢	ق ٢٢	ق ٢٢	ق ٢٢
ق ٢٣	ق ٢٣	ق ٢٣	ق ٢٣
ق ٢٤	ق ٢٤	ق ٢٤	ق ٢٤
ق ٢٥	ق ٢٥	ق ٢٥	ق ٢٥
ق ٢٦	ق ٢٦	ق ٢٦	ق ٢٦
ق ٢٧	ق ٢٧	ق ٢٧	ق ٢٧
ق ٢٨	ق ٢٨	ق ٢٨	ق ٢٨
ق ٢٩	ق ٢٩	ق ٢٩	ق ٢٩
ق ٣٠	ق ٣٠	ق ٣٠	ق ٣٠
ق ٣١	ق ٣١	ق ٣١	ق ٣١
ق ٣٢	ق ٣٢	ق ٣٢	ق ٣٢
ق ٣٣	ق ٣٣	ق ٣٣	ق ٣٣
ق ٣٤	ق ٣٤	ق ٣٤	ق ٣٤
ق ٣٥	ق ٣٥	ق ٣٥	ق ٣٥
ق ٣٦	ق ٣٦	ق ٣٦	ق ٣٦
ق ٣٧	ق ٣٧	ق ٣٧	ق ٣٧
ق ٣٨	ق ٣٨	ق ٣٨	ق ٣٨
ق ٣٩	ق ٣٩	ق ٣٩	ق ٣٩
ق ٤٠	ق ٤٠	ق ٤٠	ق ٤٠
ق ٤١	ق ٤١	ق ٤١	ق ٤١
ق ٤٢	ق ٤٢	ق ٤٢	ق ٤٢
ق ٤٣	ق ٤٣	ق ٤٣	ق ٤٣
ق ٤٤	ق ٤٤	ق ٤٤	ق ٤٤
ق ٤٥	ق ٤٥	ق ٤٥	ق ٤٥
ق ٤٦	ق ٤٦	ق ٤٦	ق ٤٦
ق ٤٧	ق ٤٧	ق ٤٧	ق ٤٧
ق ٤٨	ق ٤٨	ق ٤٨	ق ٤٨
ق ٤٩	ق ٤٩	ق ٤٩	ق ٤٩
ق ٥٠	ق ٥٠	ق ٥٠	ق ٥٠
ق ٥١	ق ٥١	ق ٥١	ق ٥١
ق ٥٢	ق ٥٢	ق ٥٢	ق ٥٢
ق ٥٣	ق ٥٣	ق ٥٣	ق ٥٣
ق ٥٤	ق ٥٤	ق ٥٤	ق ٥٤
ق ٥٥	ق ٥٥	ق ٥٥	ق ٥٥
ق ٥٦	ق ٥٦	ق ٥٦	ق ٥٦
ق ٥٧	ق ٥٧	ق ٥٧	ق ٥٧
ق ٥٨	ق ٥٨	ق ٥٨	ق ٥٨
ق ٥٩	ق ٥٩	ق ٥٩	ق ٥٩
ق ٦٠	ق ٦٠	ق ٦٠	ق ٦٠
ق ٦١	ق ٦١	ق ٦١	ق ٦١
ق ٦٢	ق ٦٢	ق ٦٢	ق ٦٢
ق ٦٣	ق ٦٣	ق ٦٣	ق ٦٣
ق ٦٤	ق ٦٤	ق ٦٤	ق ٦٤
ق ٦٥	ق ٦٥	ق ٦٥	ق ٦٥
ق ٦٦	ق ٦٦	ق ٦٦	ق ٦٦
ق ٦٧	ق ٦٧	ق ٦٧	ق ٦٧
ق ٦٨	ق ٦٨	ق ٦٨	ق ٦٨
ق ٦٩	ق ٦٩	ق ٦٩	ق ٦٩
ق ٧٠	ق ٧٠	ق ٧٠	ق ٧٠
ق ٧١	ق ٧١	ق ٧١	ق ٧١
ق ٧٢	ق ٧٢	ق ٧٢	ق ٧٢
ق ٧٣	ق ٧٣	ق ٧٣	ق ٧٣
ق ٧٤	ق ٧٤	ق ٧٤	ق ٧٤
ق ٧٥	ق ٧٥	ق ٧٥	ق ٧٥
ق ٧٦	ق ٧٦	ق ٧٦	ق ٧٦
ق ٧٧	ق ٧٧	ق ٧٧	ق ٧٧
ق ٧٨	ق ٧٨	ق ٧٨	ق ٧٨
ق ٧٩	ق ٧٩	ق ٧٩	ق ٧٩
ق ٨٠	ق ٨٠	ق ٨٠	ق ٨٠
ق ٨١	ق ٨١	ق ٨١	ق ٨١
ق ٨٢	ق ٨٢	ق ٨٢	ق ٨٢
ق ٨٣	ق ٨٣	ق ٨٣	ق ٨٣
ق ٨٤	ق ٨٤	ق ٨٤	ق ٨٤
ق ٨٥	ق ٨٥	ق ٨٥	ق ٨٥
ق ٨٦	ق ٨٦	ق ٨٦	ق ٨٦
ق ٨٧	ق ٨٧	ق ٨٧	ق ٨٧
ق ٨٨	ق ٨٨	ق ٨٨	ق ٨٨
ق ٨٩	ق ٨٩	ق ٨٩	ق ٨٩
ق ٩٠	ق ٩٠	ق ٩٠	ق ٩٠
ق ٩١	ق ٩١	ق ٩١	ق ٩١
ق ٩٢	ق ٩٢	ق ٩٢	ق ٩٢
ق ٩٣	ق ٩٣	ق ٩٣	ق ٩٣
ق ٩٤	ق ٩٤	ق ٩٤	ق ٩٤
ق ٩٥	ق ٩٥	ق ٩٥	ق ٩٥
ق ٩٦	ق ٩٦	ق ٩٦	ق ٩٦
ق ٩٧	ق ٩٧	ق ٩٧	ق ٩٧
ق ٩٨	ق ٩٨	ق ٩٨	ق ٩٨
ق ٩٩	ق ٩٩	ق ٩٩	ق ٩٩
ق ١٠٠	ق ١٠٠	ق ١٠٠	ق ١٠٠

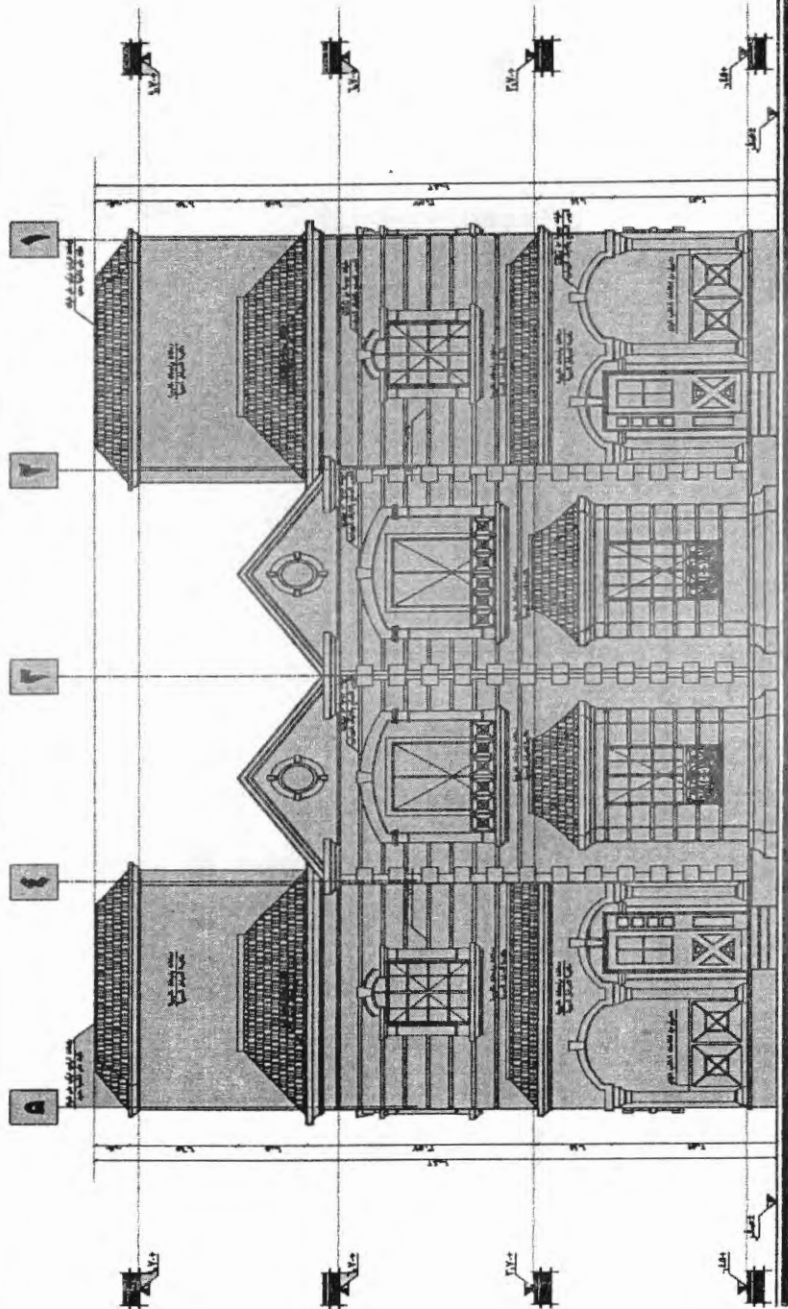
ملاحظات

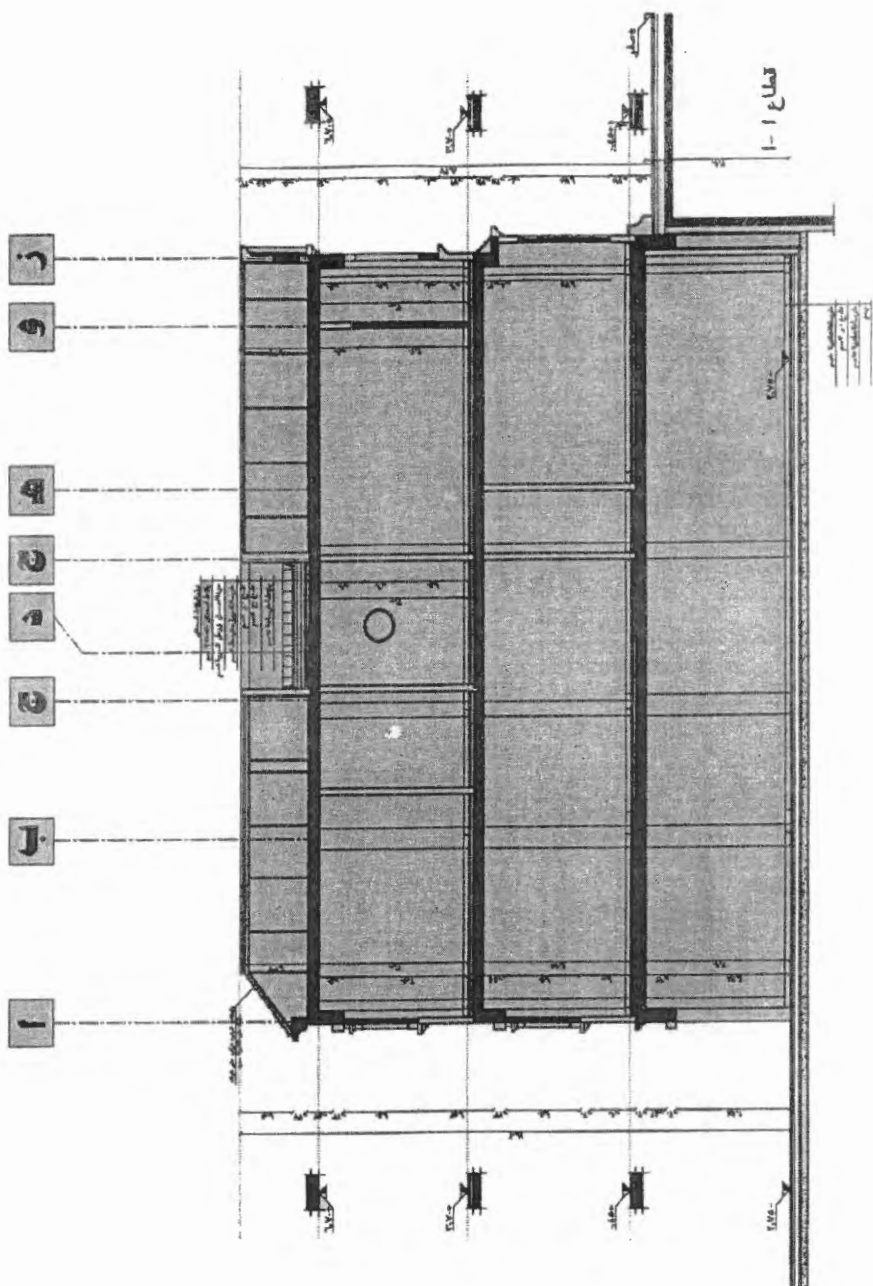
- ١- فروع جميع الأبعاد و السماحية
- ٢- السماحية الأمامية للخرسانة المسلحة لا تقل عن ١٤ سم/م
- ٣- جميع الحديد المستخدم طبقاً لمواصفات هيئة المواصفات والمقاييس
- ٤- يمكن استخدام السلك الشريطي
- ٥- حصر حديد القواعد بأبعاد ١٠
- ٦- إبعاد القواعد هو ١٤ سم/م
- ٧- ذلك طبقاً لما ذكر في تقرير البحوث
- ٨- الدراسات الهندسية التي مكنتنا من
- ٩- ذلك و على الشاغل عمل البحوث
- ١٠- التأكيد التام على استقلالية
- ١١- البحوث عن ما هو مذكور في البحوث
- ١٢- الدراسات الهندسية التي مكنتنا
- ١٣- من عزل الأسطح الخارجية
- ١٤- للخرسانة المسلحة للأساسات
- ١٥- باستخدام طبقات من البوليسترين
- ١٦- الموكند أو أي مادة عازلة ذات
- ١٧- كثافة منخفضة
- ١٨- مع حصر القواعد لتصل بحدود وسط
- ١٩- الأرض و سطح الأرض و عزل سطح

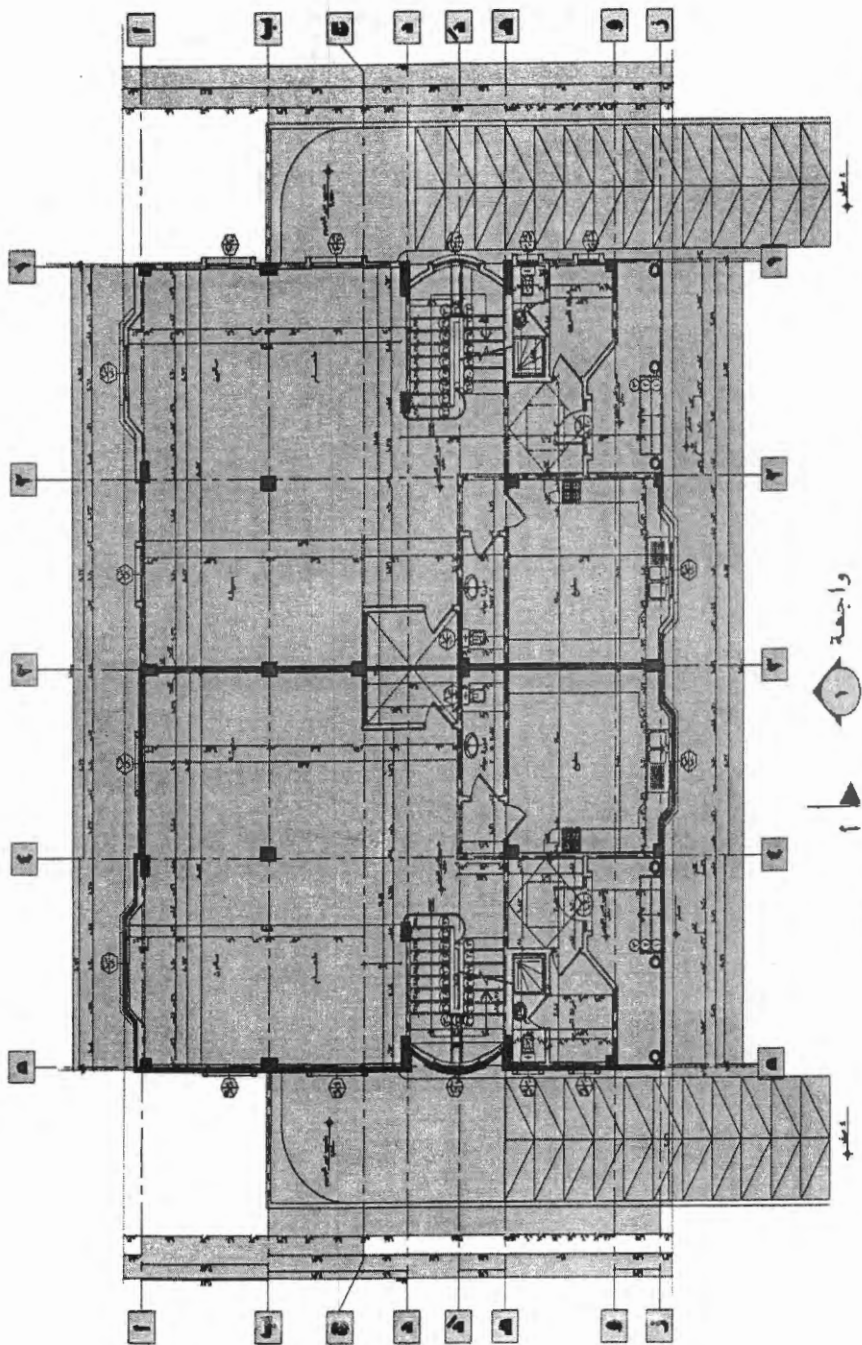


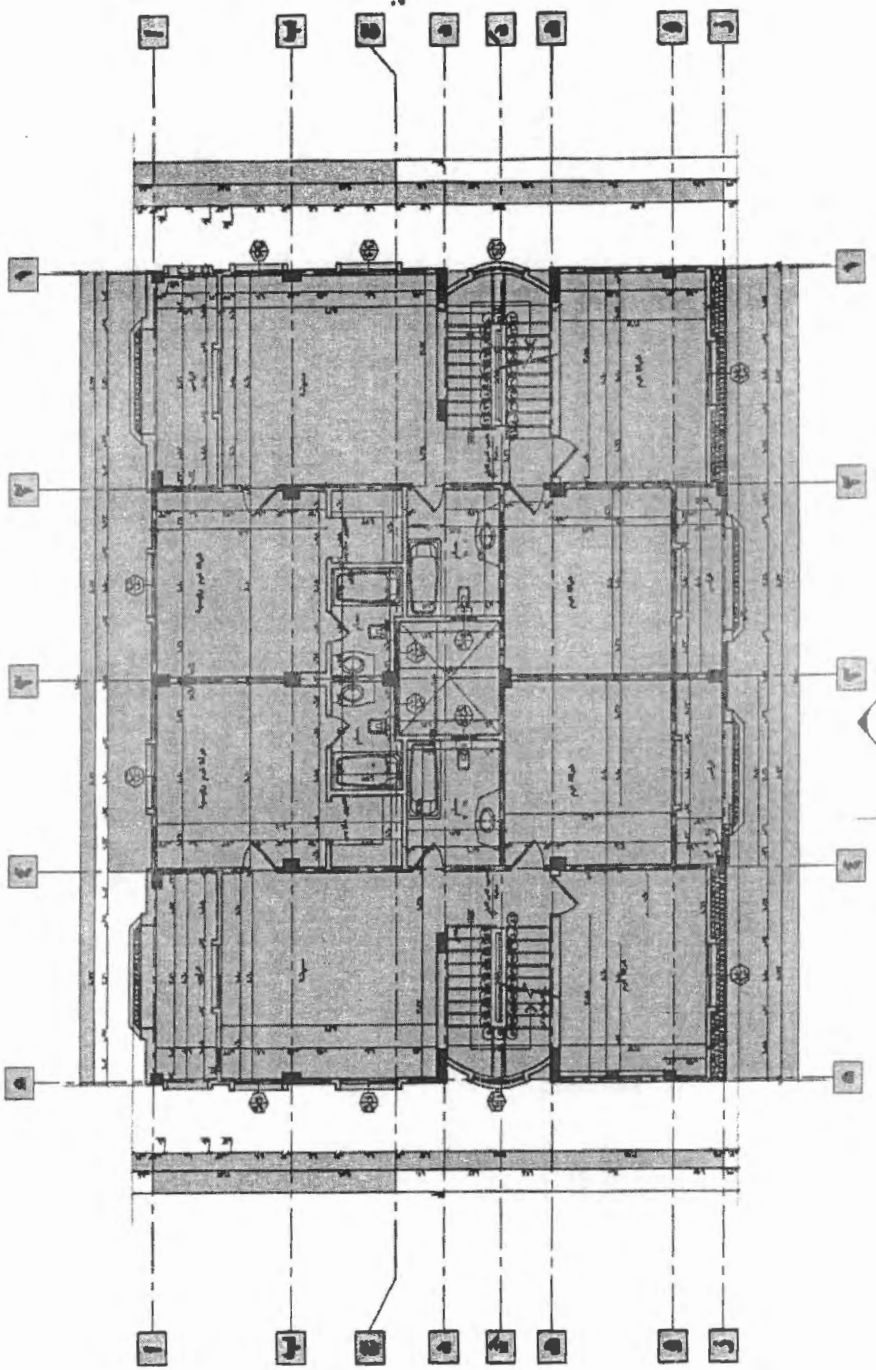


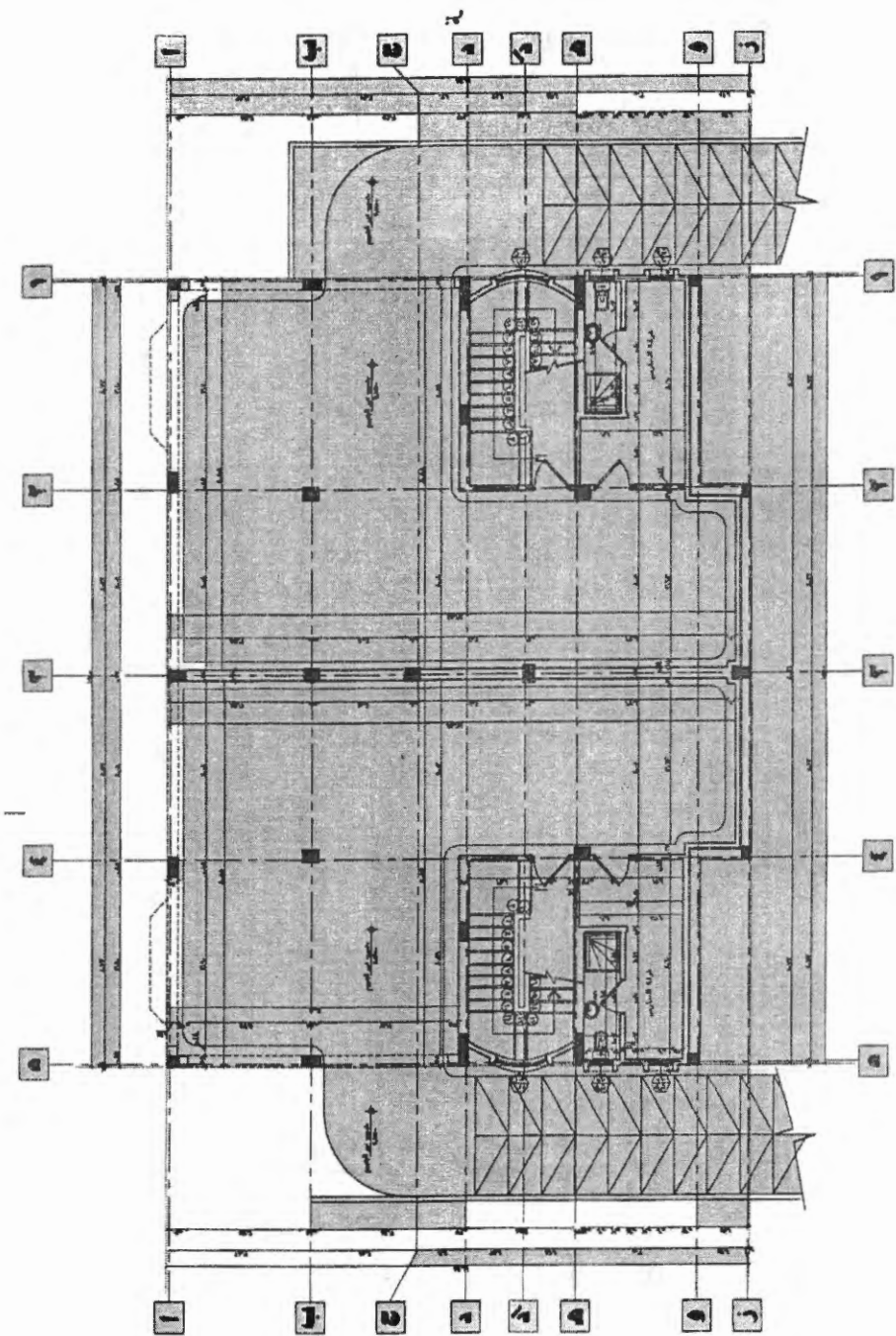


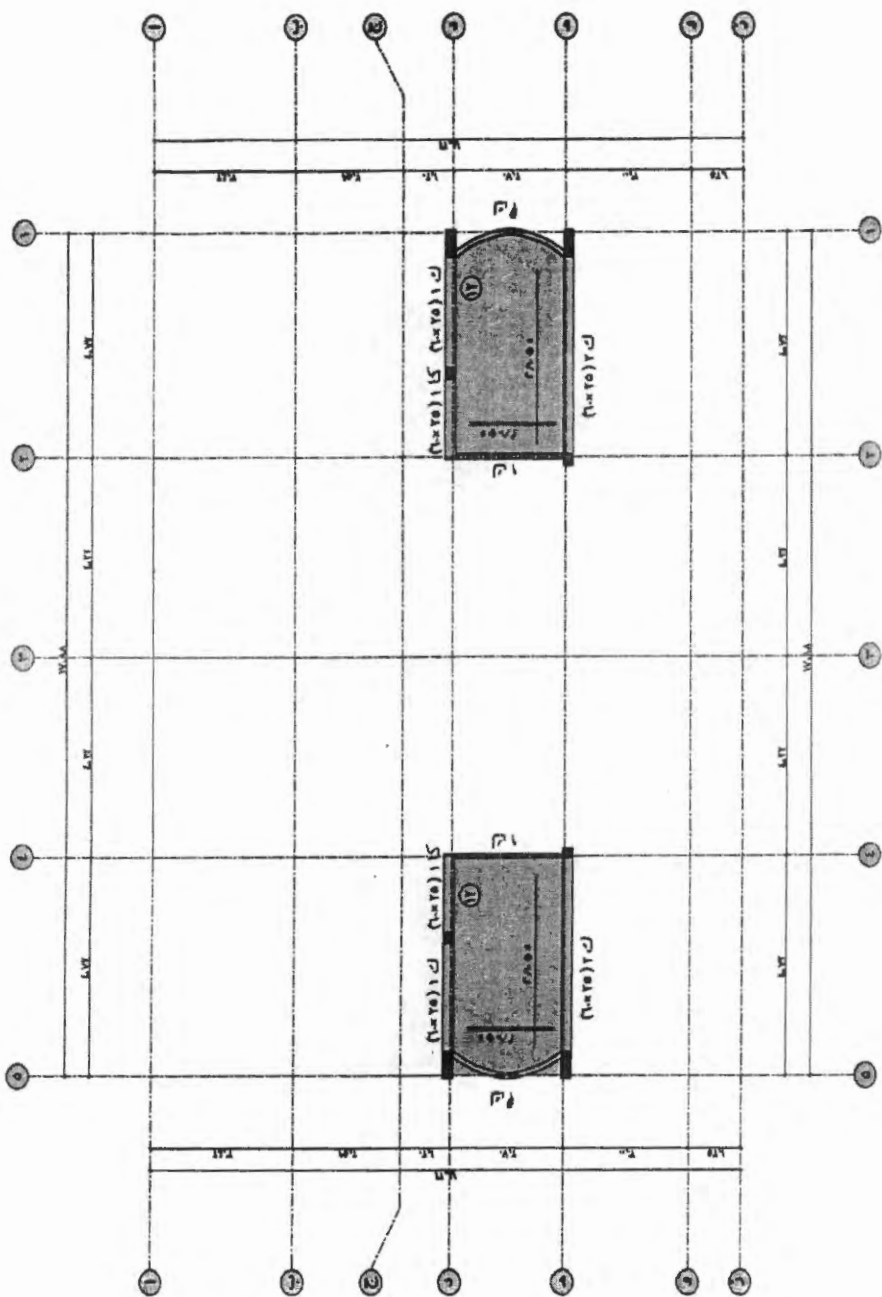


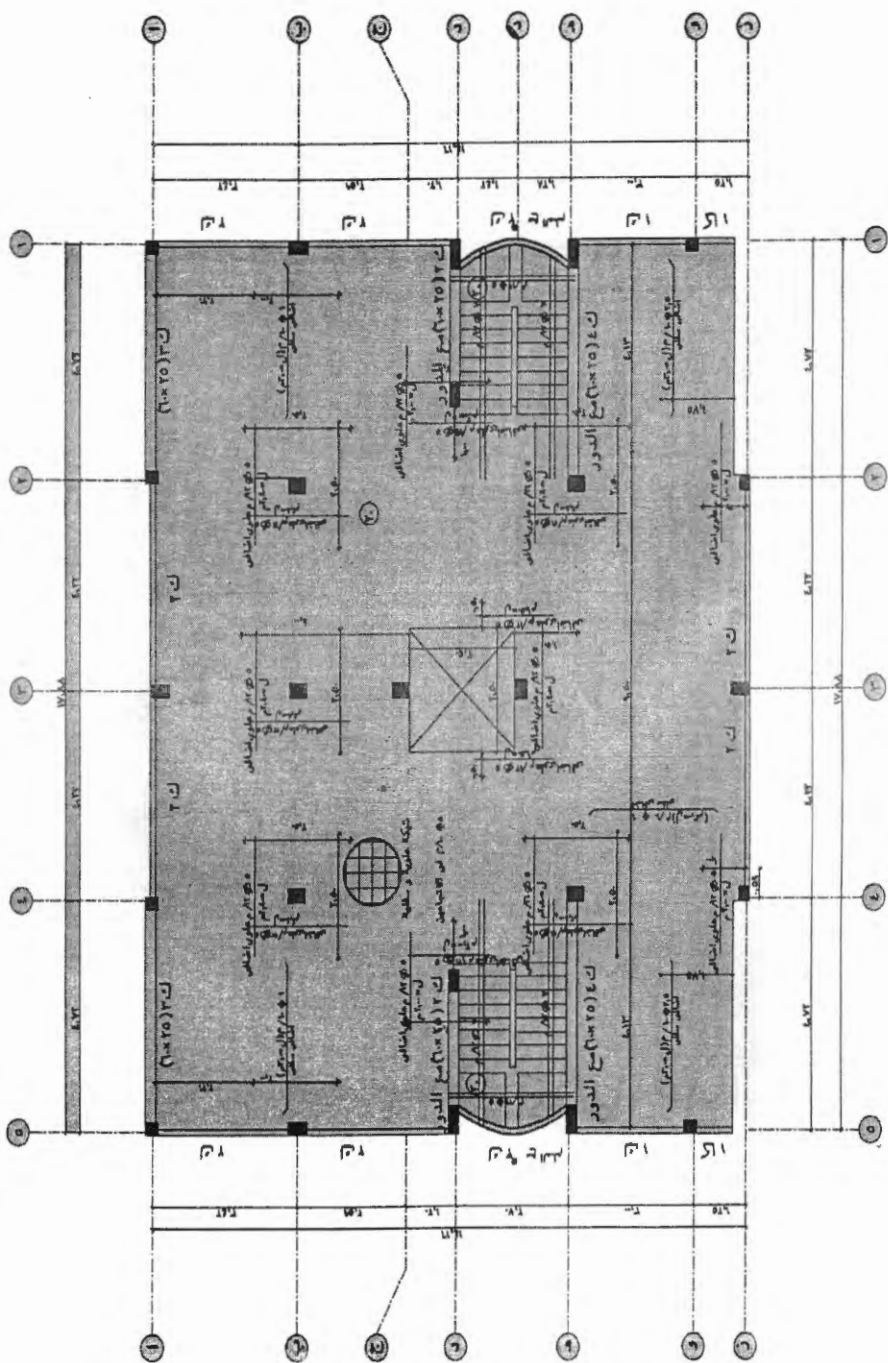


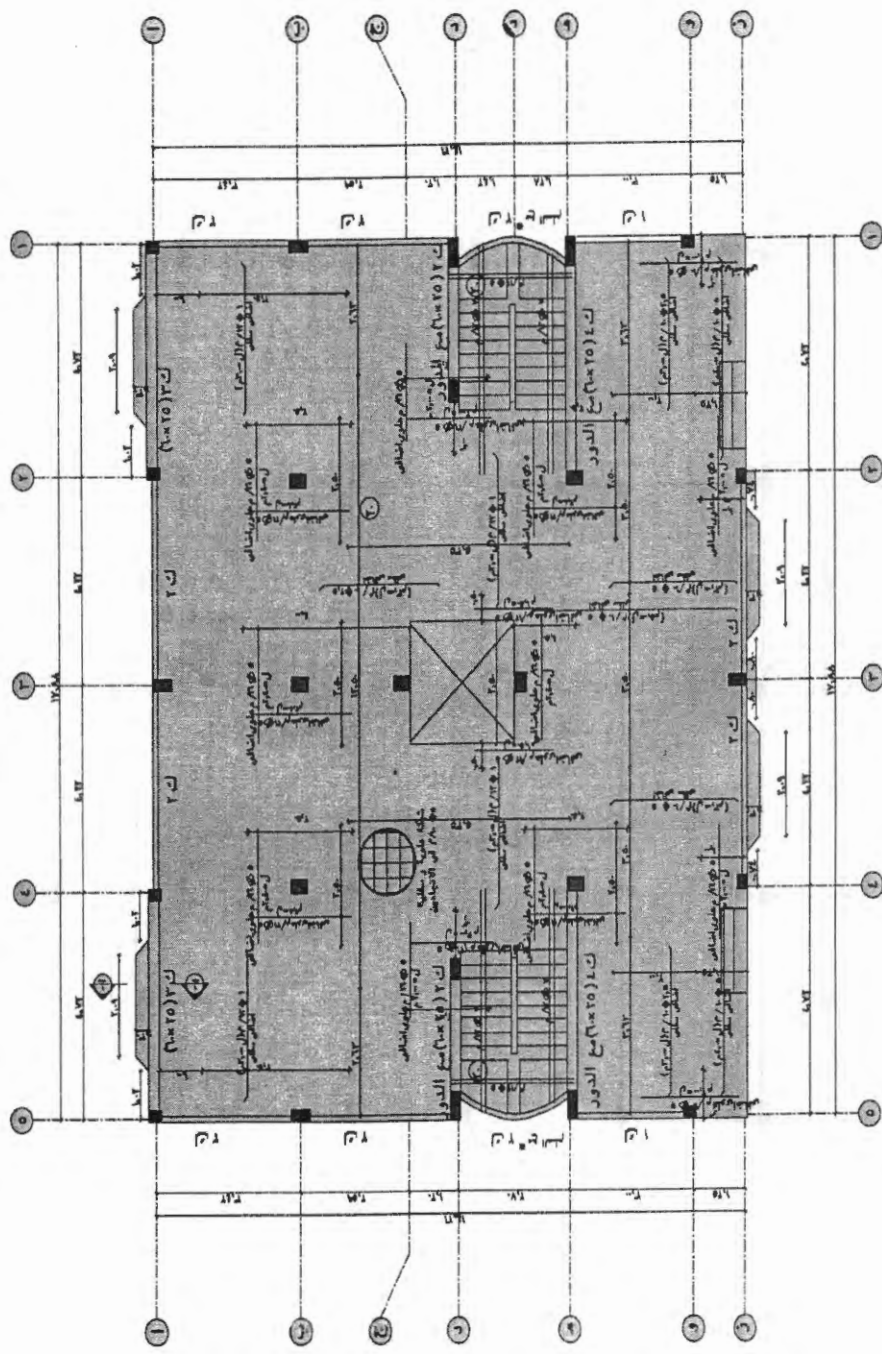


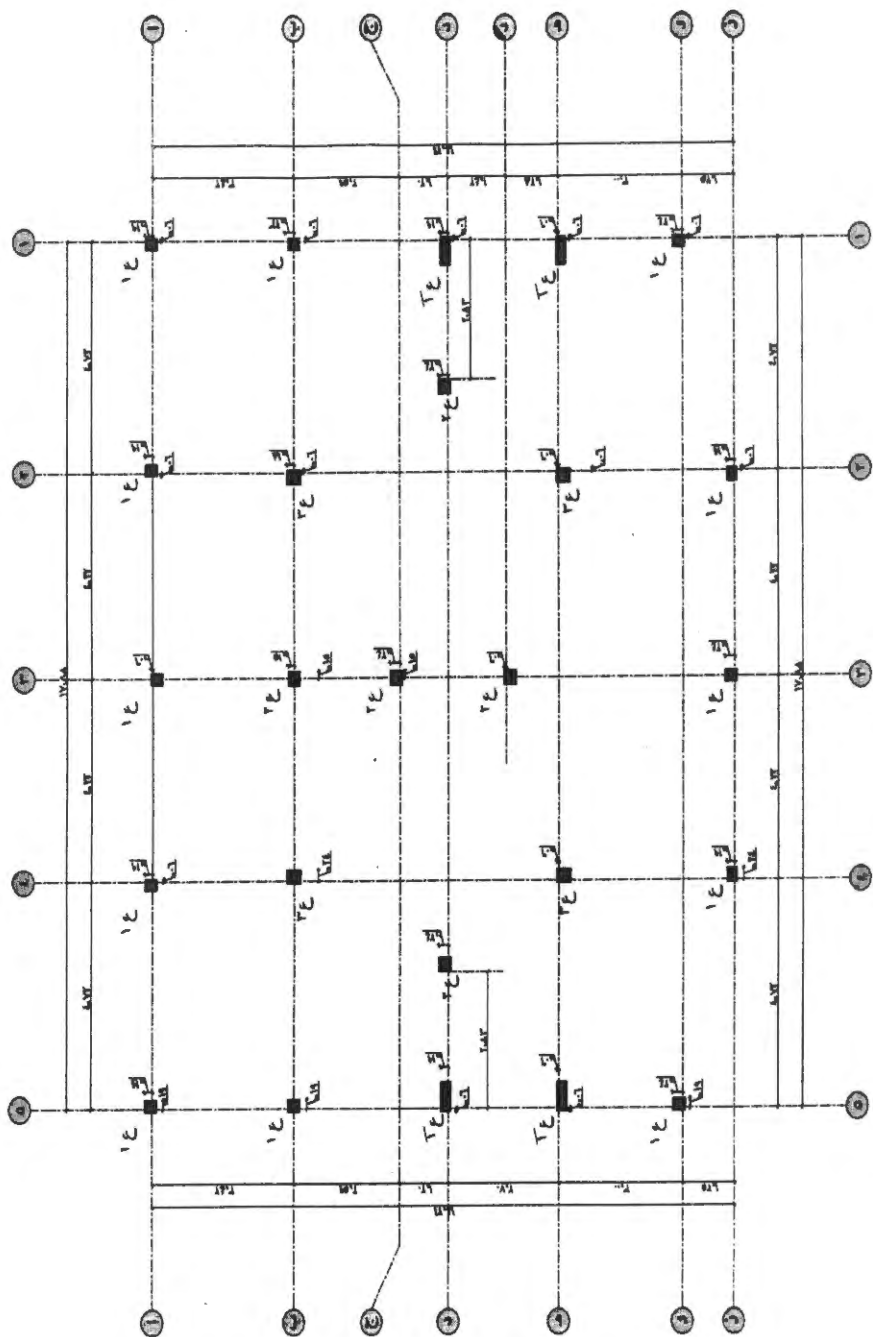


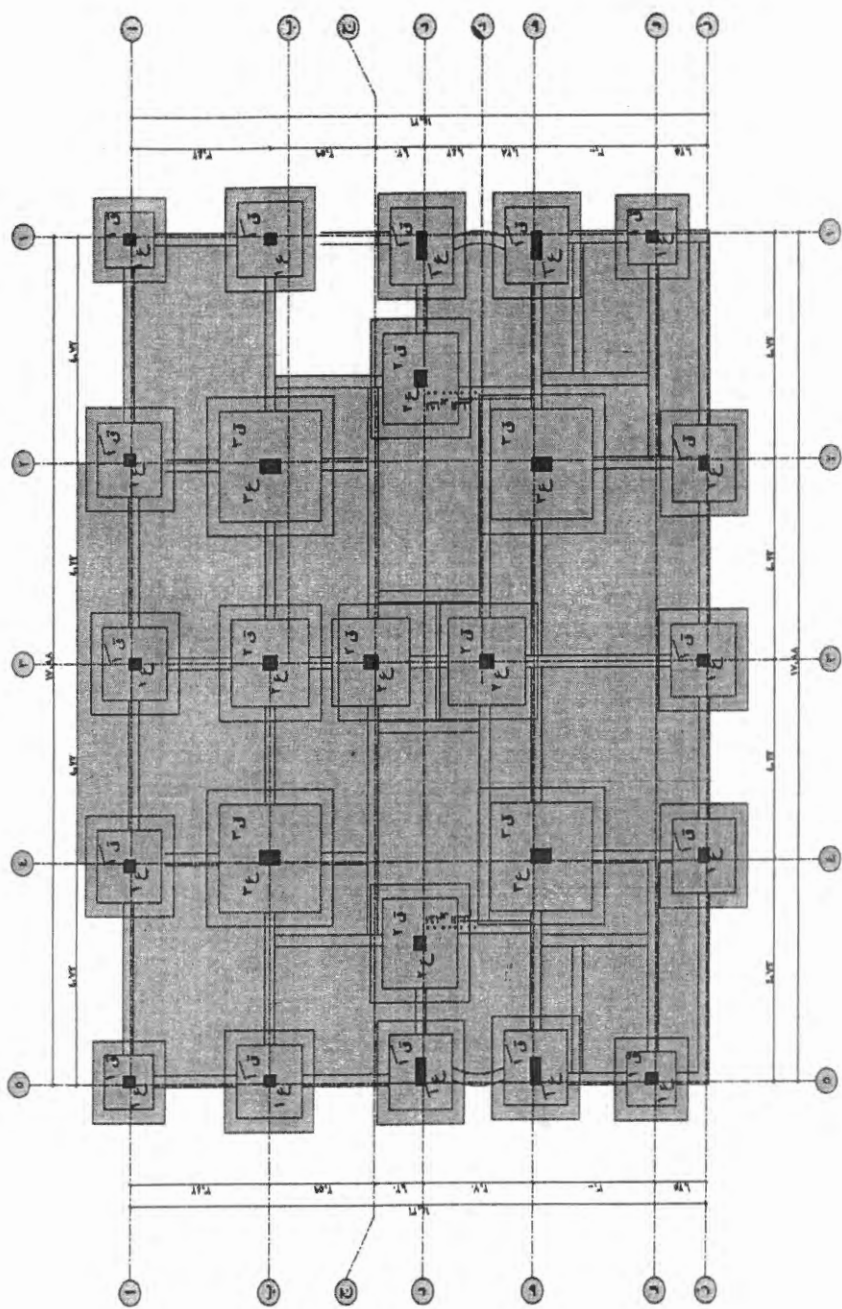


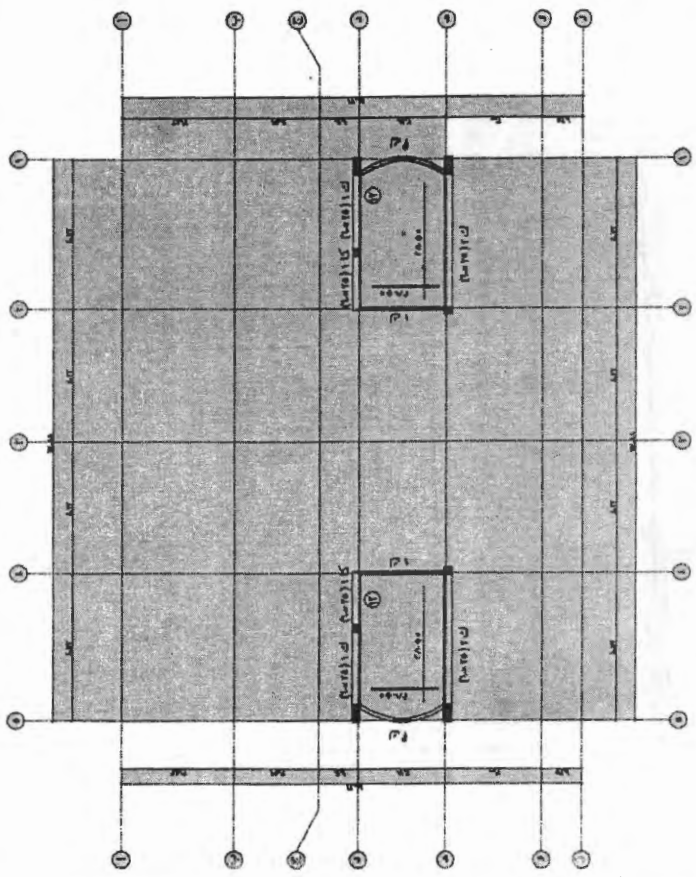












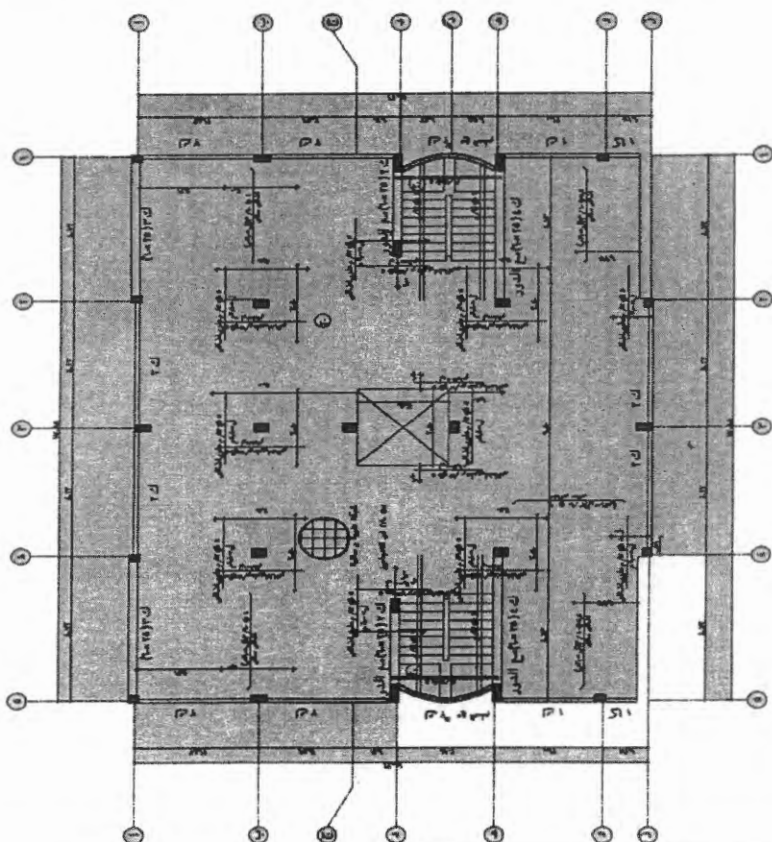
جدول الكمرات

ملاحظات	حدود جانبيه	كانات	حدود طرفي	حدود سطحي	ضلع	مخرج
1	—	2/800	1000	—	300	100
2	—	2/800	1000	1000	300	100
3	كانات مطقة	1000	2/800	1000	300	100

جدول الكوابيل

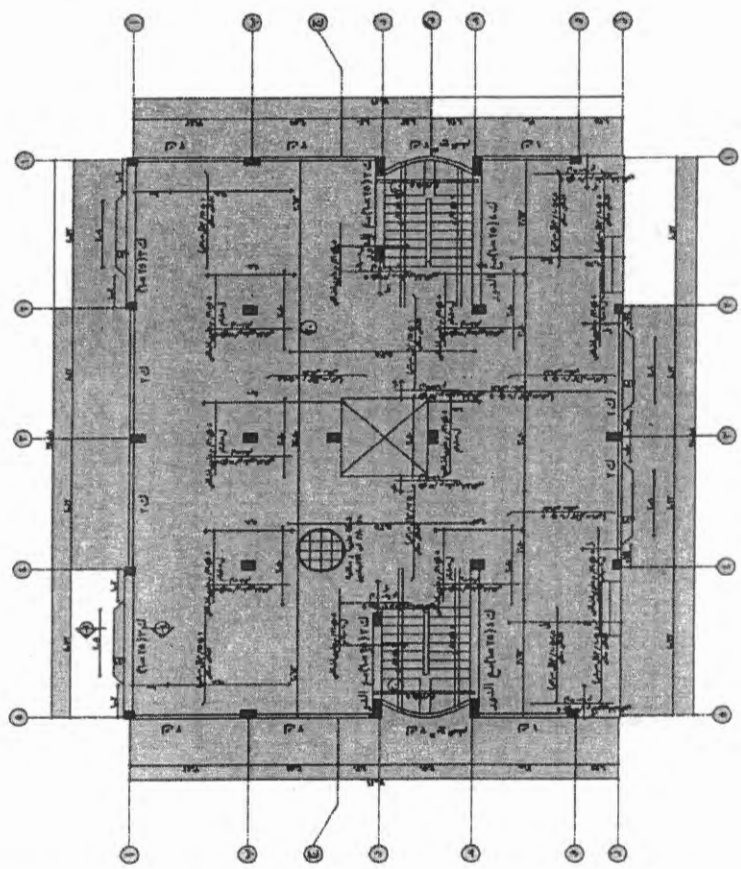
ملاحظات	حدود جانبيه	حدود طرفي	حدود سطحي	ضلع	مخرج
1	2/800	1000	1000	300	100
2	—	1000	1000	300	100

جدول الكميرات

[illegible]

جدول الكميات

ملاحظات	سقف بلاط	كلاص	حصى طين	حصى خشن	خشب	سقف	متر
١	—	٢/٨٥٥	١٥٥	—	—	١٥٥	١٥٥
٢	—	٢/٨٥٥	١٥٥	—	—	١٥٥	١٥٥
٣	—	٢/٨٥٥	١٥٥	—	—	١٥٥	١٥٥
٤	—	٢/٨٥٥	١٥٥	—	—	١٥٥	١٥٥
٥	—	٢/٨٥٥	١٥٥	—	—	١٥٥	١٥٥

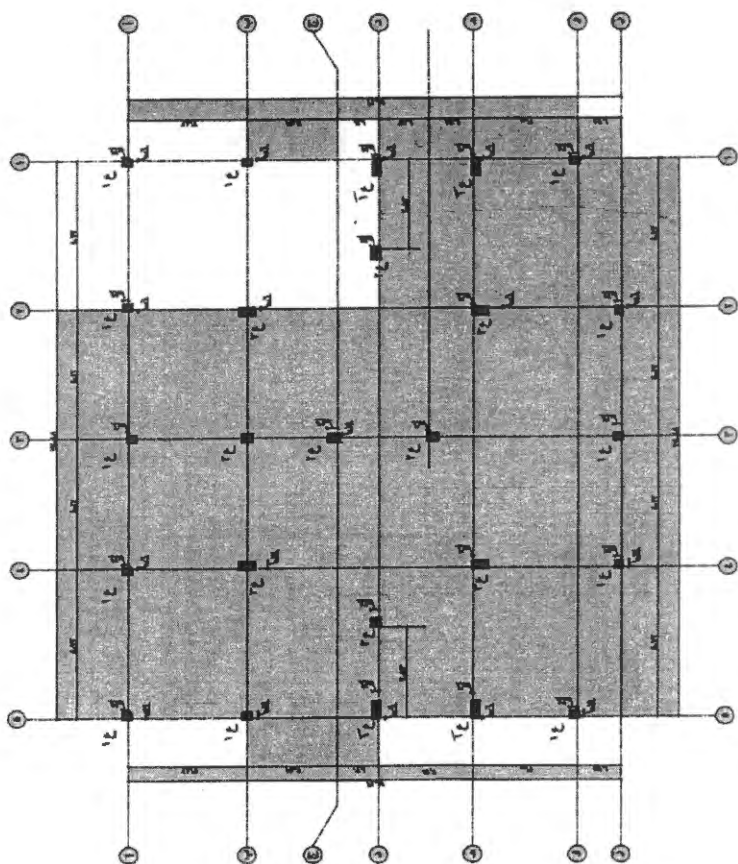


جدول تجميع الأحماد

نوع	نوع	نوع	نوع	نوع	نوع
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102
103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138
139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174
175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186
187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222
223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246
247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258
259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282
283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294
295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306
307	308	309	310	311	312
313	314	315	316	317	318
319	320	321	322	323	324
325	326	327	328	329	330
331	332	333	334	335	336
337	338	339	340	341	342
343	344	345	346	347	348
349	350	351	352	353	354
355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366
367	368	369	370	371	372
373	374	375	376	377	378
379	380	381	382	383	384
385	386	387	388	389	390
391	392	393	394	395	396
397	398	399	400	401	402
403	404	405	406	407	408
409	410	411	412	413	414
415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426
427	428	429	430	431	432
433	434	435	436	437	438
439	440	441	442	443	444
445	446	447	448	449	450
451	452	453	454	455	456
457	458	459	460	461	462
463	464	465	466	467	468
469	470	471	472	473	474
475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486
487	488	489	490	491	492
493	494	495	496	497	498
499	500	501	502	503	504
505	506	507	508	509	510
511	512	513	514	515	516
517	518	519	520	521	522
523	524	525	526	527	528
529	530	531	532	533	534
535	536	537	538	539	540
541	542	543	544	545	546
547	548	549	550	551	552
553	554	555	556	557	558
559	560	561	562	563	564
565	566	567	568	569	570
571	572	573	574	575	576
577	578	579	580	581	582
583	584	585	586	587	588
589	590	591	592	593	594
595	596	597	598	599	600
601	602	603	604	605	606
607	608	609	610	611	612
613	614	615	616	617	618
619	620	621	622	623	624
625	626	627	628	629	630
631	632	633	634	635	636
637	638	639	640	641	642
643	644	645	646	647	648
649	650	651	652	653	654
655	656	657	658	659	660
661	662	663	664	665	666
667	668	669	670	671	672
673	674	675	676	677	678
679	680	681	682	683	684
685	686	687	688	689	690
691	692	693	694	695	696
697	698	699	700	701	702
703	704	705	706	707	708
709	710	711	712	713	714
715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726
727	728	729	730	731	732
733	734	735	736	737	738
739	740	741	742	743	744
745	746	747	748	749	750
751	752	753	754	755	756
757	758	759	760	761	762
763	764	765	766	767	768
769	770	771	772	773	774
775	776	777	778	779	780
781	782	783	784	785	786
787	788	789	790	791	792
793	794	795	796	797	798
799	800	801	802	803	804
805	806	807	808	809	810
811	812	813	814	815	816
817	818	819	820	821	822
823	824	825	826	827	828
829	830	831	832	833	834
835	836	837	838	839	840
841	842	843	844	845	846
847	848	849	850	851	852
853	854	855	856	857	858
859	860	861	862	863	864
865	866	867	868	869	870
871	872	873	874	875	876
877	878	879	880	881	882
883	884	885	886	887	888
889	890	891	892	893	894
895	896	897	898	899	900
901	902	903	904	905	906
907	908	909	910	911	912
913	914	915	916	917	918
919	920	921	922	923	924
925	926	927	928	929	930
931	932	933	934	935	936
937	938	939	940	941	942
943	944	945	946	947	948
949	950	951	952	953	954
955	956	957	958	959	960
961	962	963	964	965	966
967	968	969	970	971	972
973	974	975	976	977	978
979	980	981	982	983	984
985	986	987	988	989	990
991	992	993	994	995	996
997	998	999	1000	1001	1002
1003	1004	1005	1006	1007	1008
1009	1010	1011	1012	1013	1014
1015	1016	1017	1018	1019	1020
1021	1022	1023	1024	1025	1026
1027	1028	1029	1030	1031	1032
1033	1034	1035	1036	1037	1038
1039	1040	1041	1042	1043	1044
1045	1046	1047	1048	1049	1050
1051	1052	1053	1054	1055	1056
1057	1058	1059	1060	1061	1062
1063	1064	1065	1066	1067	1068
1069	1070	1071	1072	1073	1074
1075	1076	1077	1078	1079	1080
1081	1082	1083	1084	1085	1086
1087	1088	1089	1090	1091	1092
1093	1094	1095	1096	1097	1098
1099	1100	1101	1102	1103	1104
1105	1106	1107	1108	1109	1110
1111	1112	1113	1114	1115	1116
1117	1118	1119	1120	1121	1122
1123	1124	1125	1126	1127	1128
1129	1130	1131	1132	1133	1134
1135	1136	1137	1138	1139	1140
1141	1142	1143	1144	1145	1146
1147	1148	1149	1150	1151	1152
1153	1154	1155	1156	1157	1158
1159	1160	1161	1162	1163	1164
1165	1166	1167	1168	1169	1170
1171	1172	1173	1174	1175	1176
1177	1178	1179	1180	1181	1182
1183	1184	1185	1186	1187	1188
1189	1190	1191	1192	1193	1194
1195	1196	1197	1198	1199	1200
1201	1202	1203	1204	1205	1206
1207	1208	1209	1210	1211	1212
1213	1214	1215	1216	1217	1218
1219	1220	1221	1222	1223	1224
1225	1226	1227	1228	1229	1230
1231	1232	1233	1234	1235	1236
1237	1238	1239	1240	1241	1242
1243	1244	1245	1246	1247	1248
1249	1250	1251	1252	1253	1254
1255	1256	1257	1258	1259	1260
1261	1262	1263	1264	1265	1266
1267	1268	1269	1270	1271	1272
1273	1274	1275	1276	1277	1278
1279	1280	1281	1282	1283	1284
1285	1286	1287	1288	1289	1290
1291	1292	1293	1294	1295	1296
1297	1298	1299	1300	1301	1302
1303	1304	1305	1306	1307	1308
1309	1310	1311	1312	1313	1314
1315	1316	1317	1318	1319	1320
1321	1322	1323	1324	1325	1326
1327	1328	1329	1330	1331	1332
1333	1334	1335	1336	1337	

جدول تسليم الأعمدة

ملاحظات	القطاع	كميات	نوع	تاريخ	ملاحظات
□	□	٢/١٨٥٦	٢٣٨	١٤	١٤
□	□	٢/١٨٥٦	٢٣٨	١٤	١٤
□	□	٢/١٨٥٦	٢٣٨	١٤	١٤
□	□	٢/١٨٥٦	٢٣٨	١٤	١٤
□	□	٢/١٨٥٦	٢٣٨	١٤	١٤

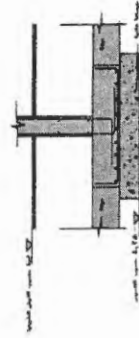
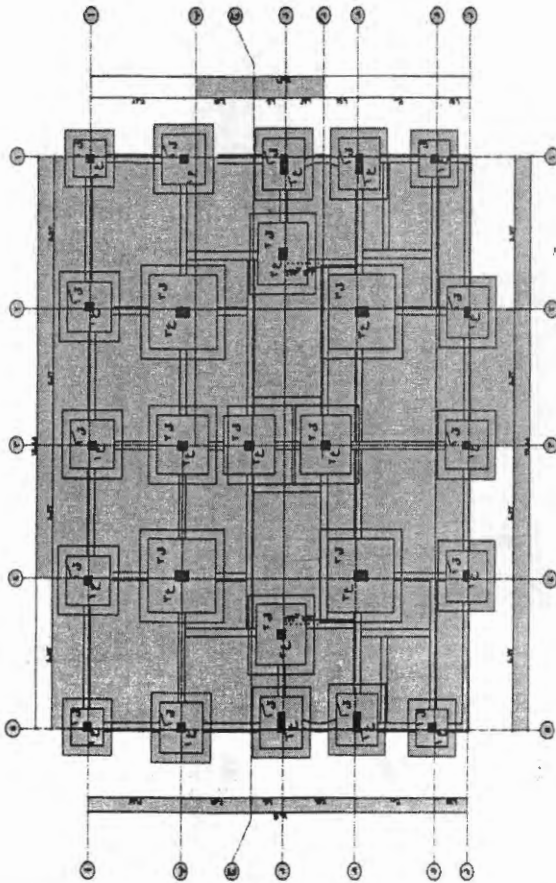
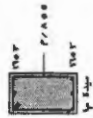


جدول تسليم الرواعد

مراج	خرسانة عمليا	خرسانة سلكية	سلك سلك	سلك سلك	سلك سلك
1	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100
9	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100
11	100	100	100	100	100
12	100	100	100	100	100

جدول السبد

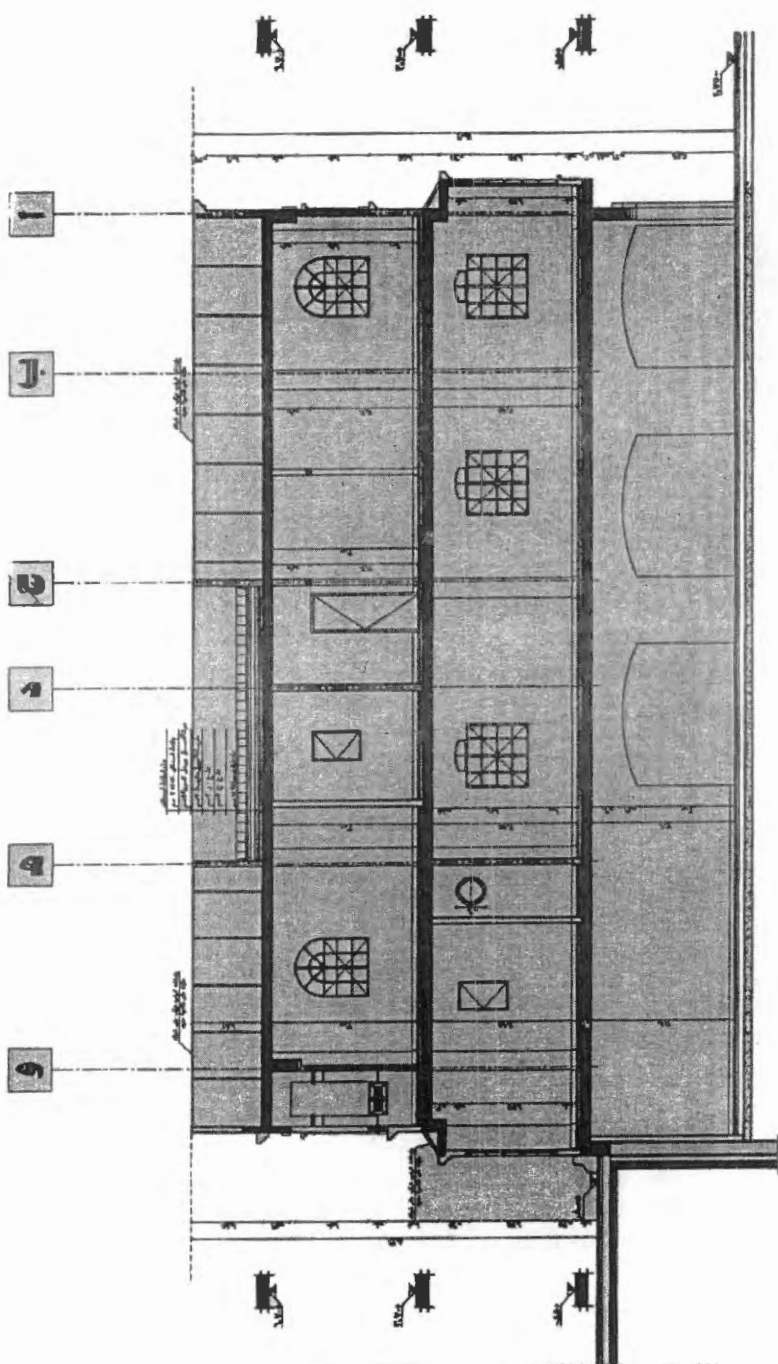
مراج	سلك سلك	سلك سلك	سلك سلك	سلك سلك	سلك سلك
1	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100
9	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100
11	100	100	100	100	100
12	100	100	100	100	100

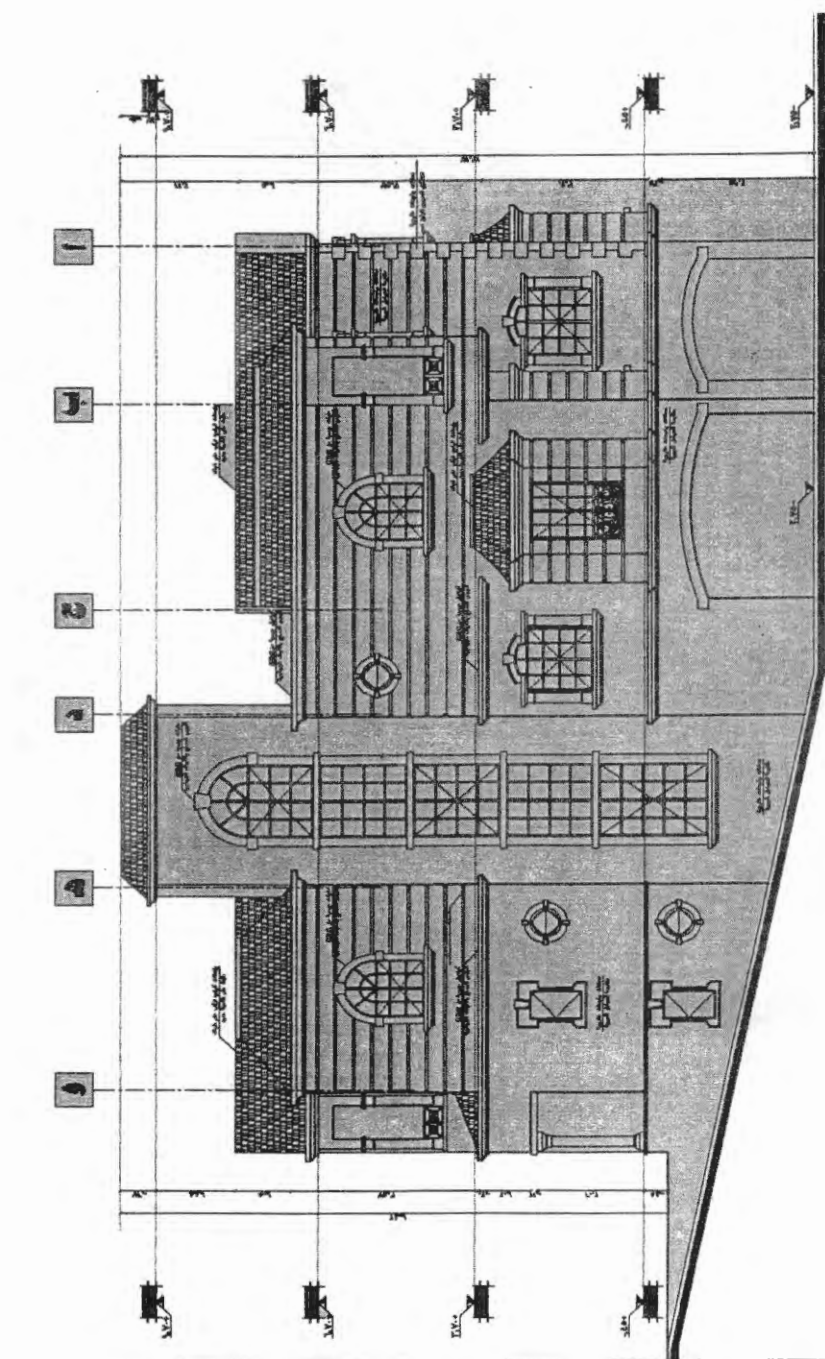


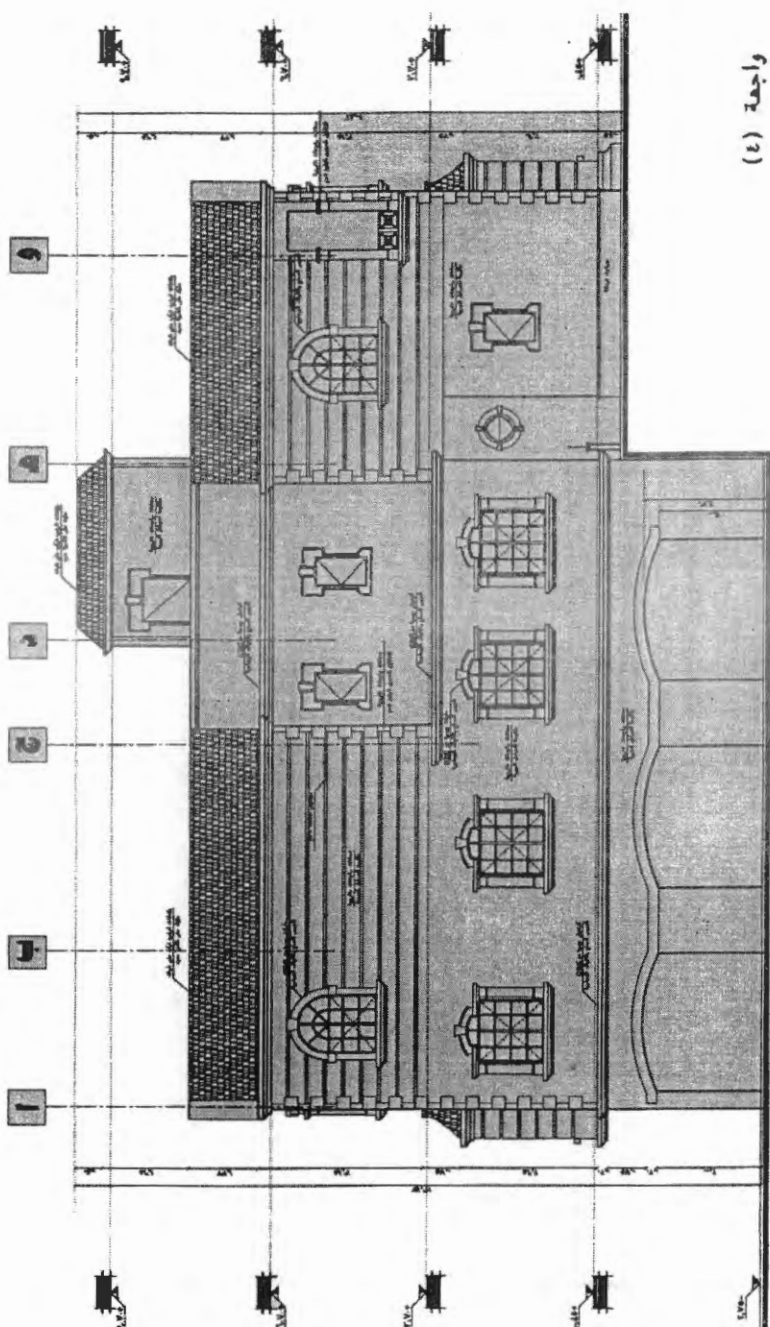
مخرج لخدمة طلاء (بعد تسريب التأسيس)

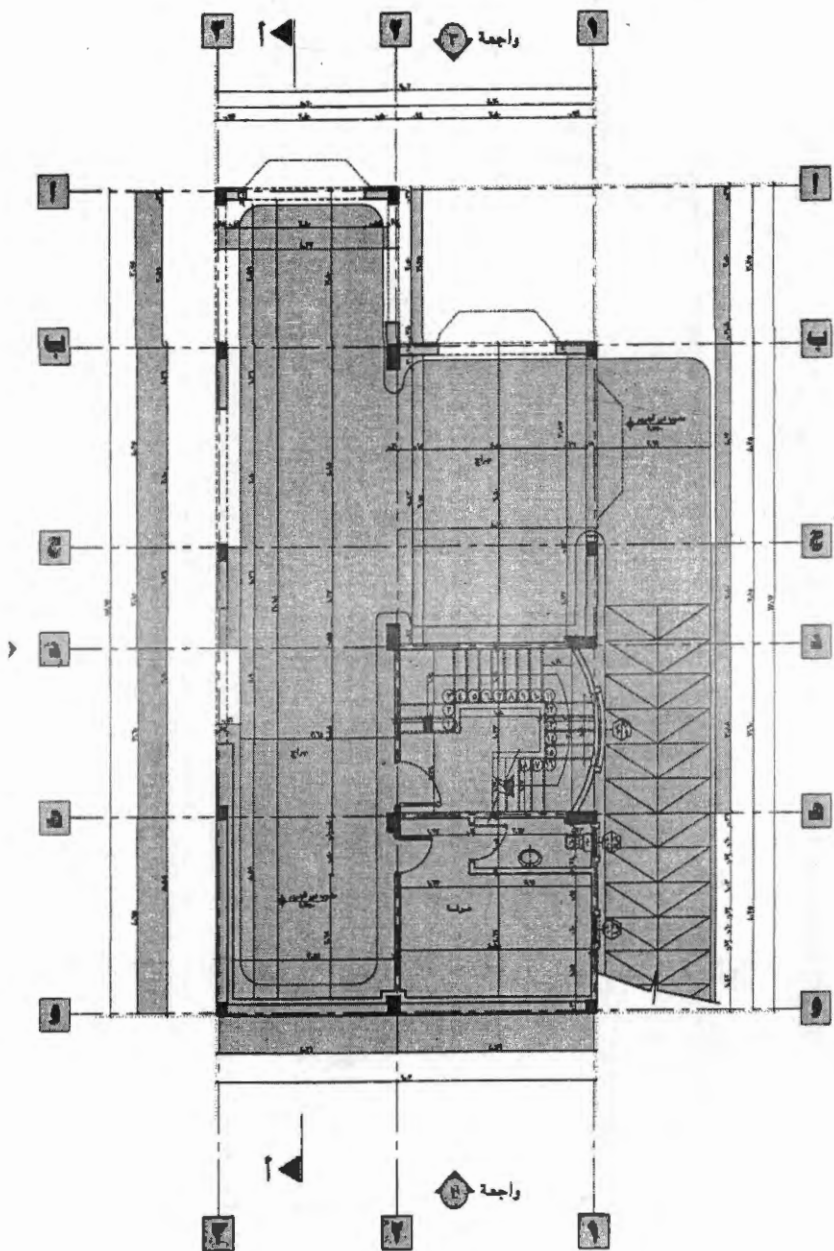
منسوب التأسيس - فاصل من منسوب أرضية الدور إلى أن
منسوب التأسيس على منسوب - 1.25

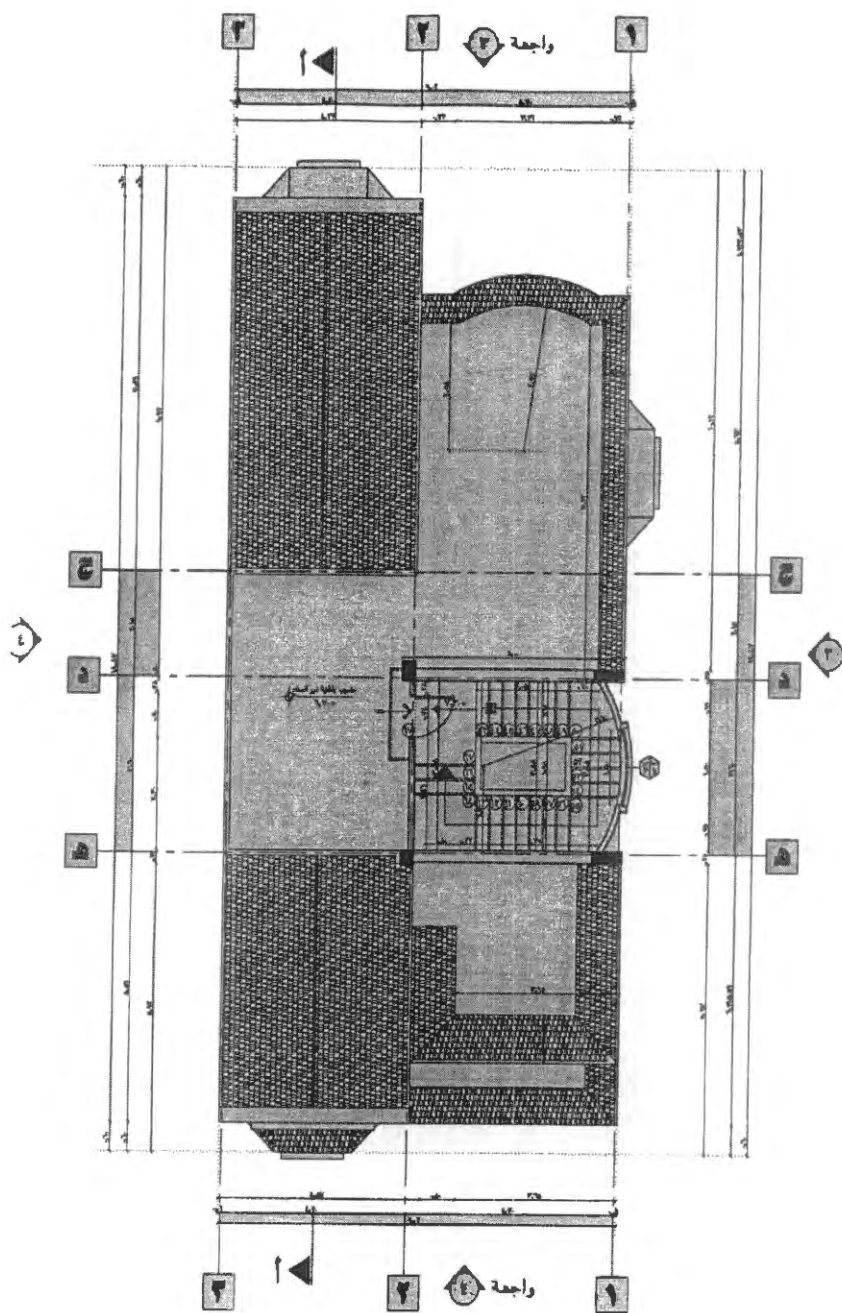
تصميم ١-١

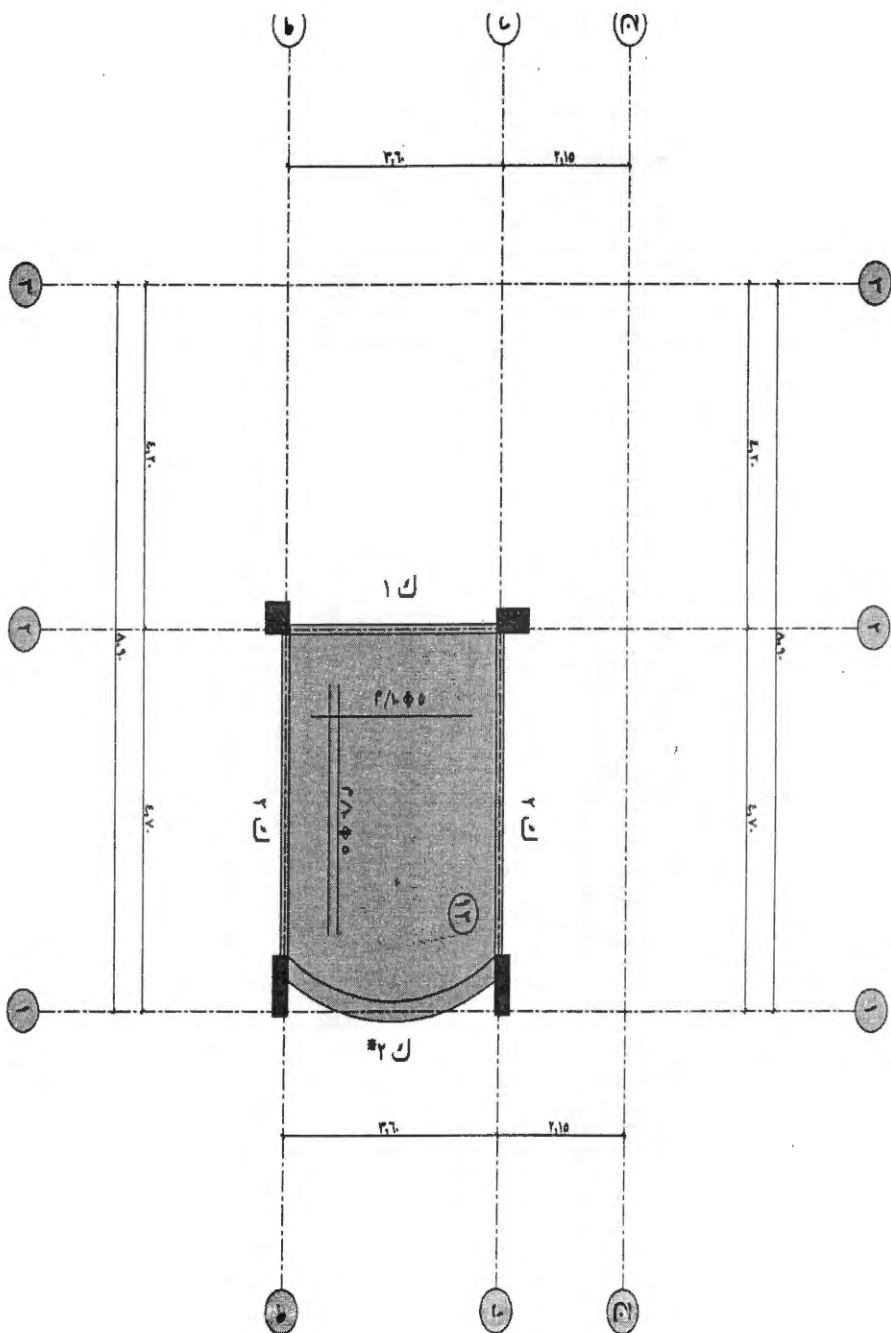


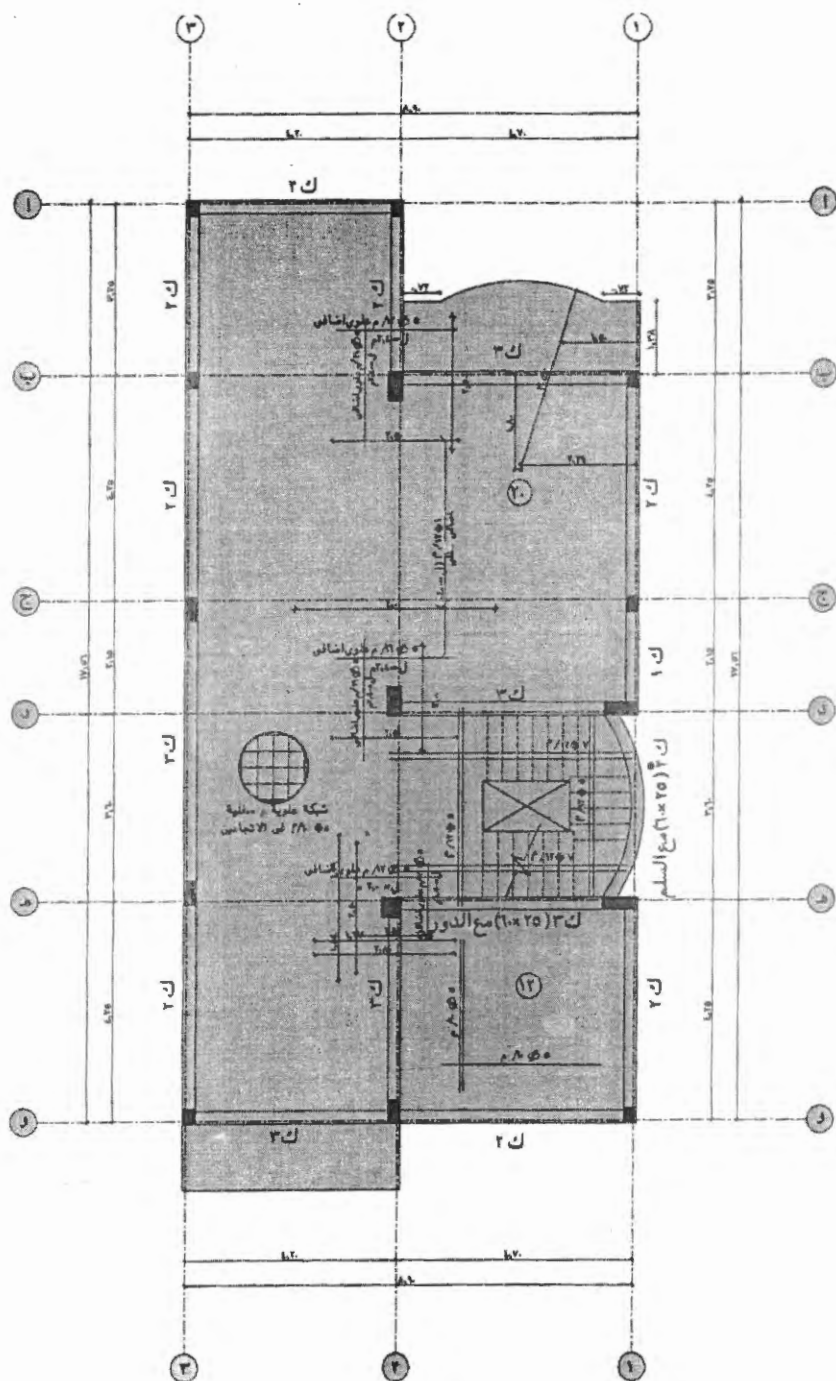


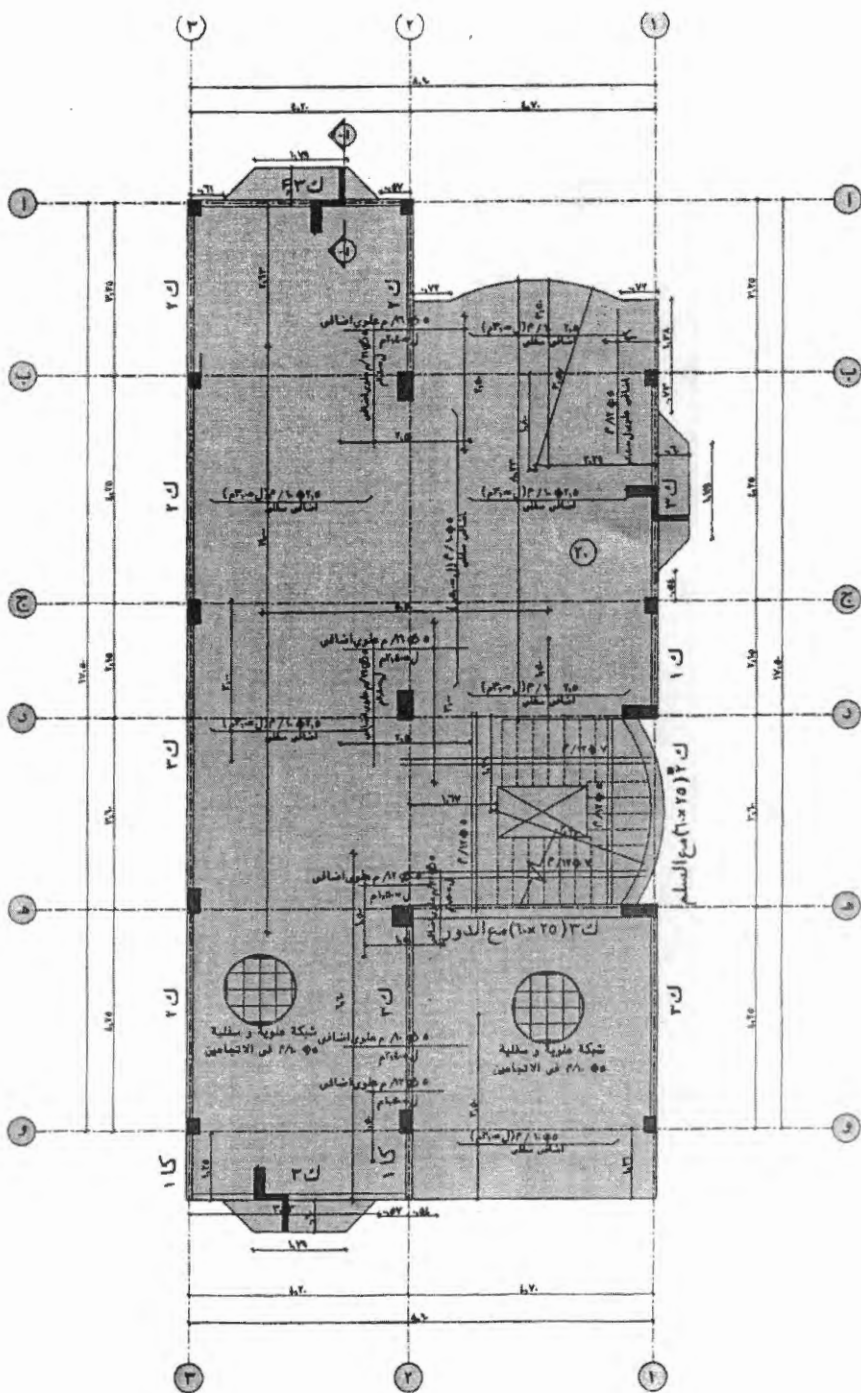


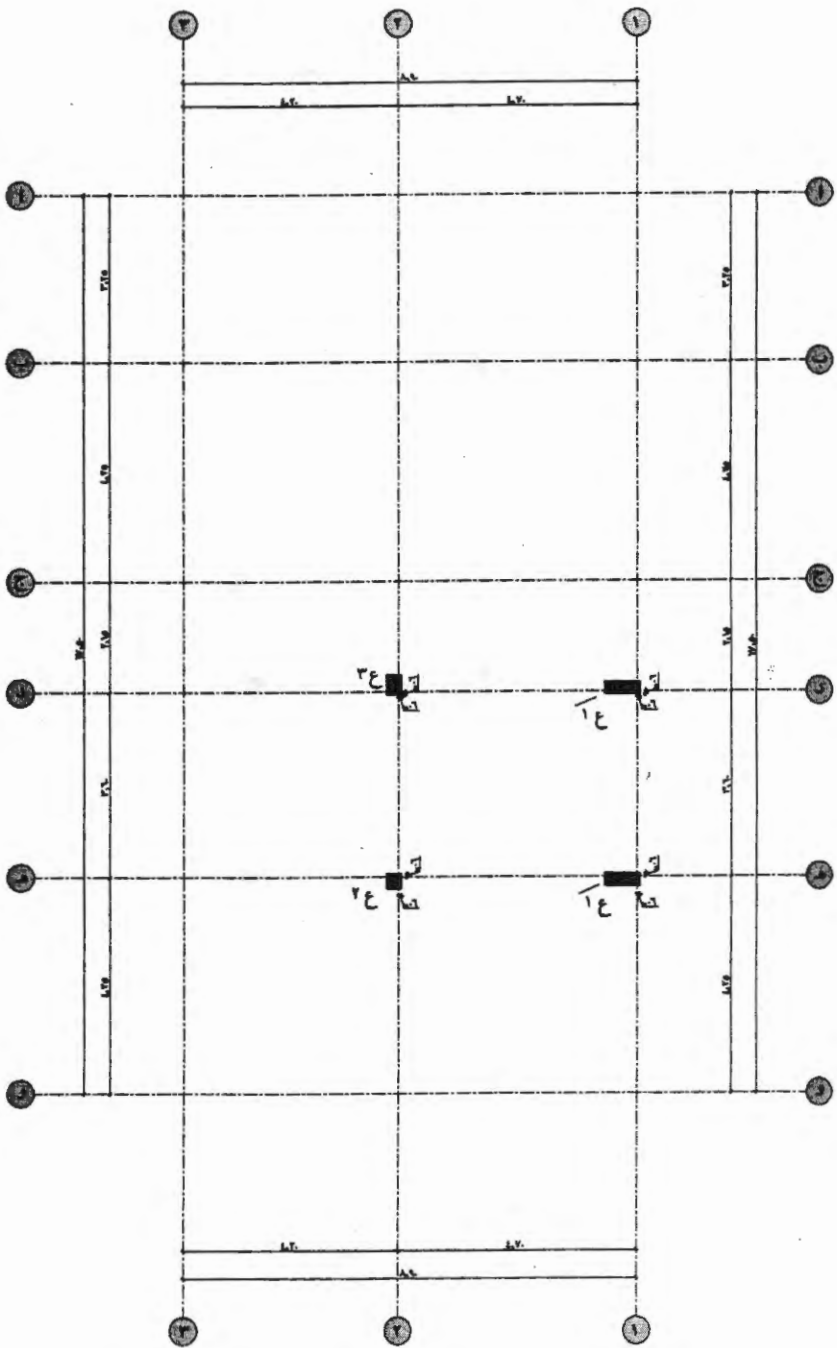


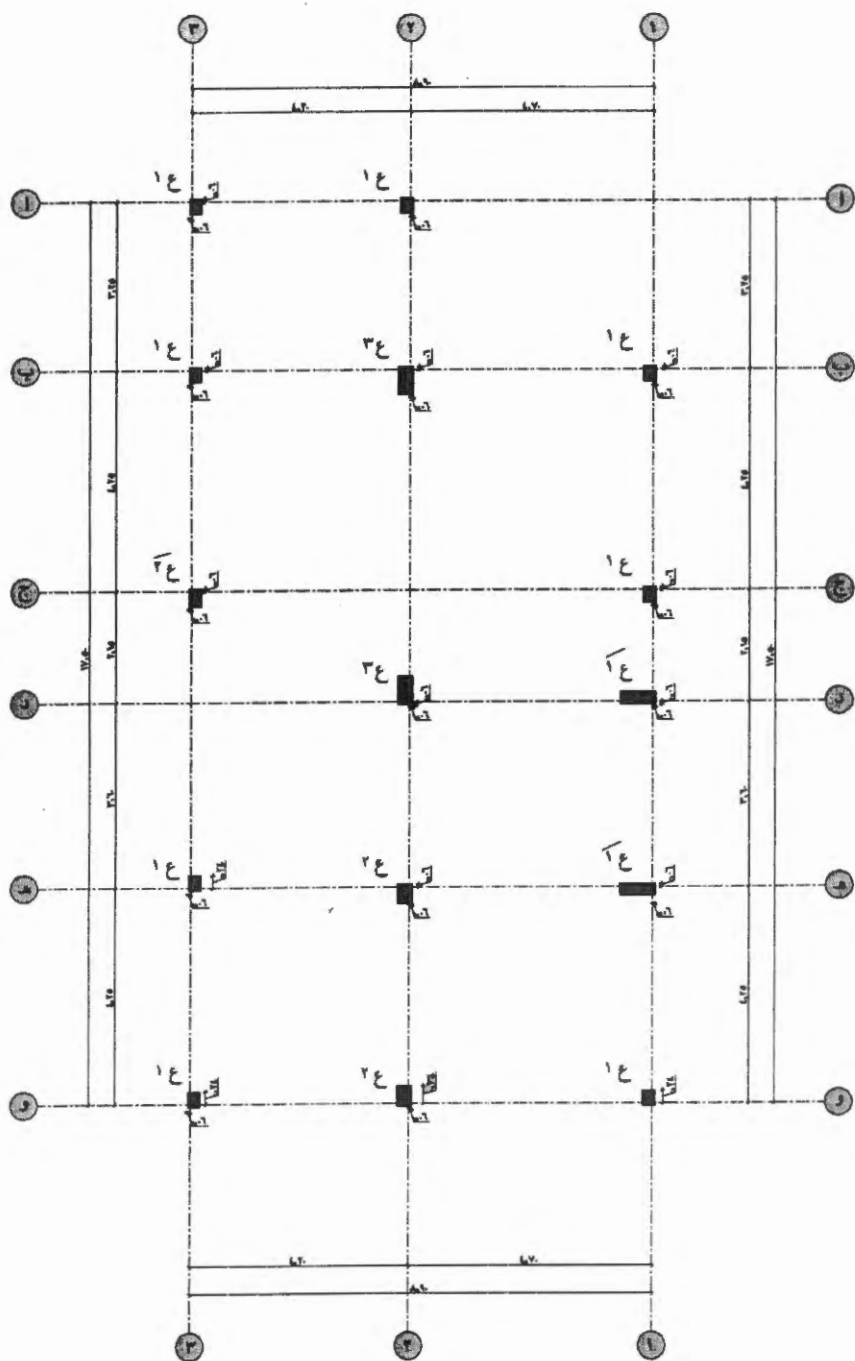


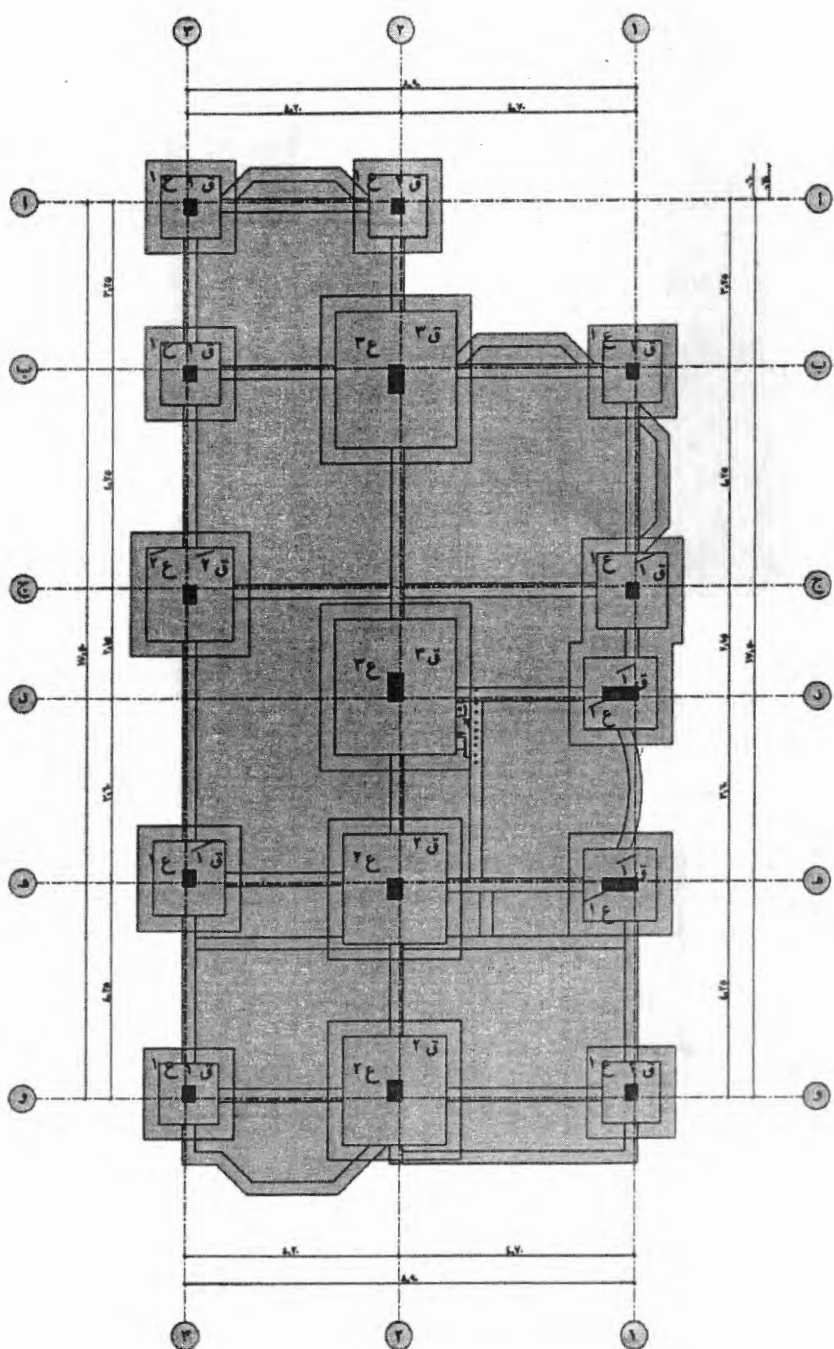




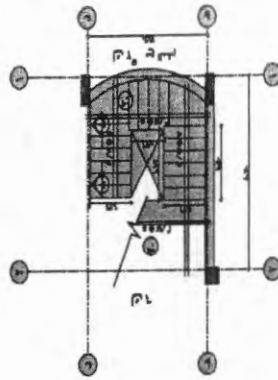
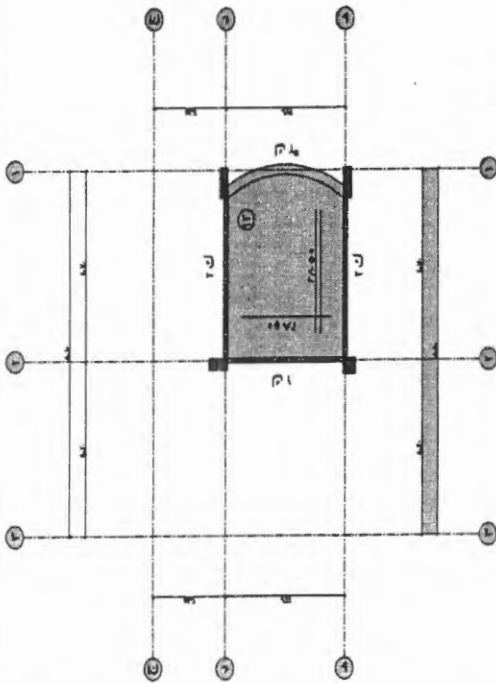




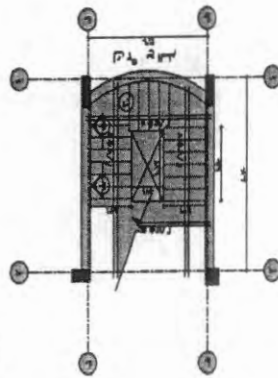




جدول الكمّرات

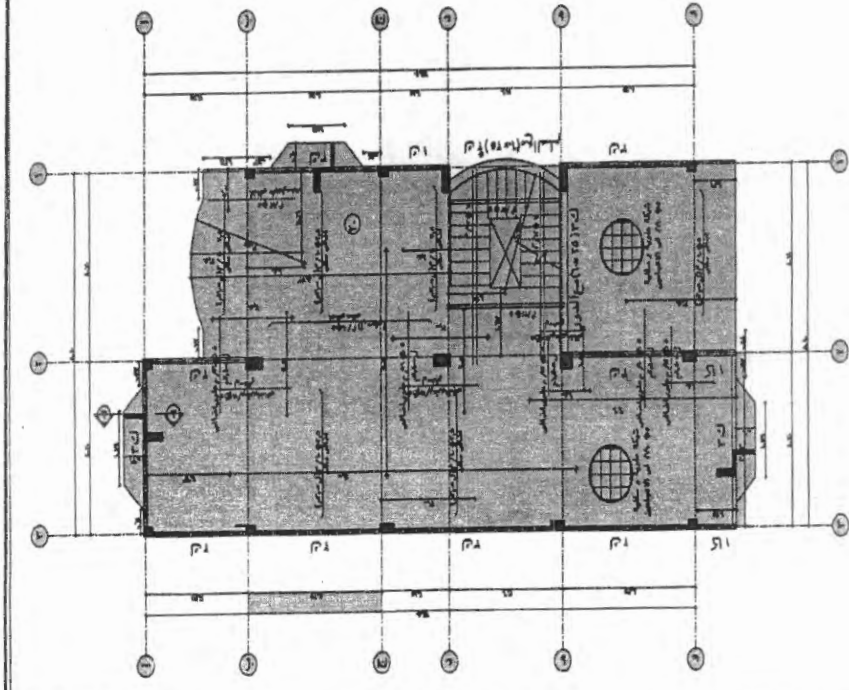
[illegible]

السلام من الارضى الى الاول
مقياس رسم (٥/١)



السلم من الاول الى السطح
مقياس رسم (٥/١)



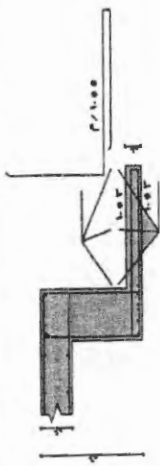


جدول الكموات

ملاحظات	محدد جانبي	كانات	محدد علوي	محدد سفلي	محدد جانبي	محدد علوي	محدد سفلي	ملاحظات
كانات مقلدة	—	—	—	—	—	—	—	كانات
ك. ١	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	ك. ١
ك. ٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	ك. ٢
ك. ٣	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	ك. ٣

جدول الكوابيل

ملاحظات	كانات	محدد جانبي	محدد علوي	محدد سفلي	محدد جانبي	محدد علوي	محدد سفلي	ملاحظات
ك. ١	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	ك. ١
ك. ٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	ك. ٢
ك. ٣	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	١٠٠٢	ك. ٣



- ١- التلويح الأساس للبلطة الترسائية
٢- خارطة من شبكة علوية و سفلية
٣- خارطة من الاوتوماتيكية ليدانكر
٤- خارطة من الاوتوماتيكية ليدانكر
٥- خارطة من الاوتوماتيكية ليدانكر
٦- خارطة من الاوتوماتيكية ليدانكر
٧- خارطة من الاوتوماتيكية ليدانكر
٨- خارطة من الاوتوماتيكية ليدانكر
٩- خارطة من الاوتوماتيكية ليدانكر
١٠- خارطة من الاوتوماتيكية ليدانكر

جدول الكمّرات

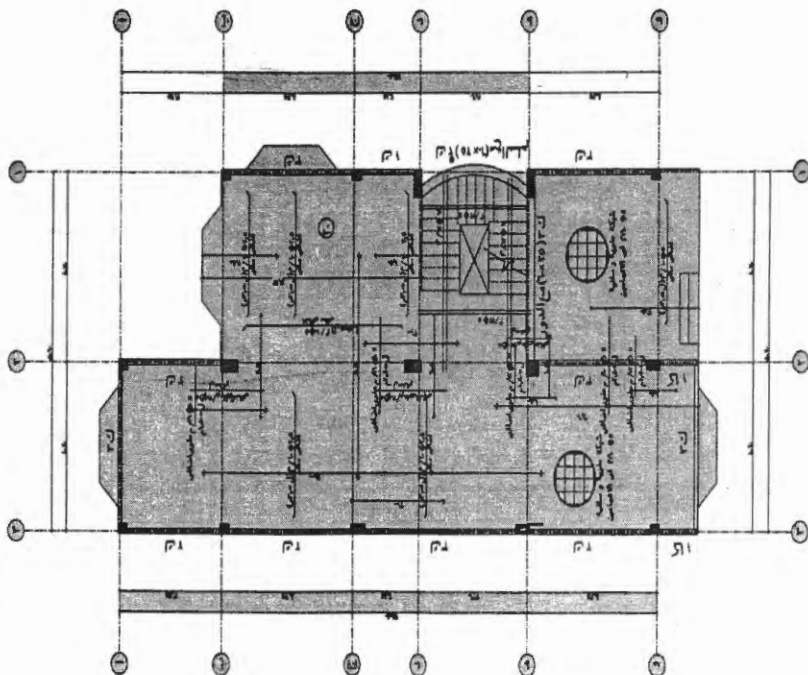
[illegible]

جدول الكواكب

ملاحظات	كلمات	عدد الحروف	عدد المقادير	عدد الجمل	نوع	رمز
١	٨٥ و ٧	—	٦٥	٢٥	١١٤	كا
٢	٨٥ و ٧	—	٦٥	٢٥	١٠١	كا
٣	٨٥ و ٧	—	٦٥	٢٥	١٠١	كا

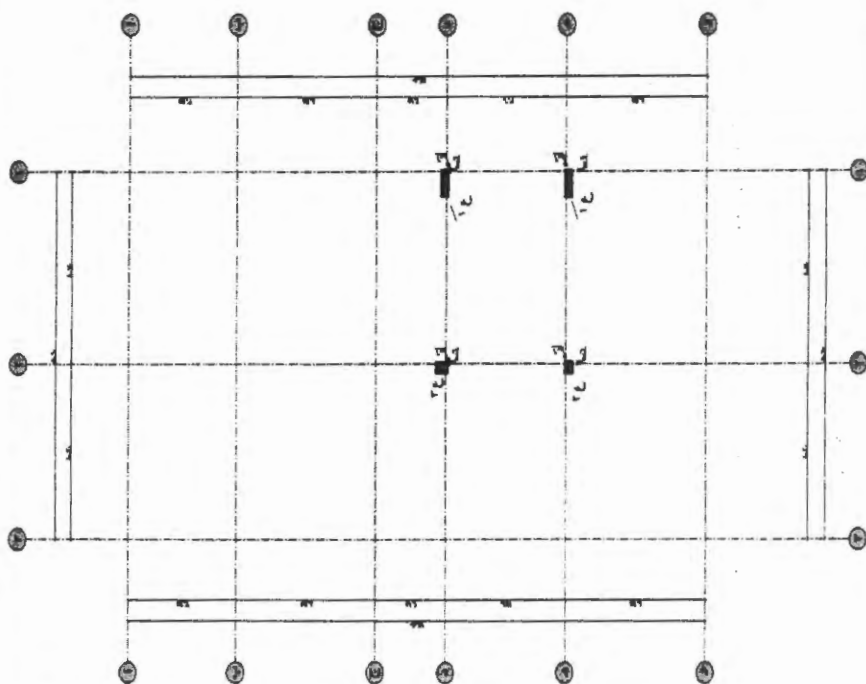
ملامعات

- [illegible]



جدول تسليم الاعمدة

الكميات	المساحة	كميات	نوع	ملاحظات
١٤	١٤	١٤	١٤	١٤
١٤	١٤	١٤	١٤	١٤
١٤	١٤	١٤	١٤	١٤

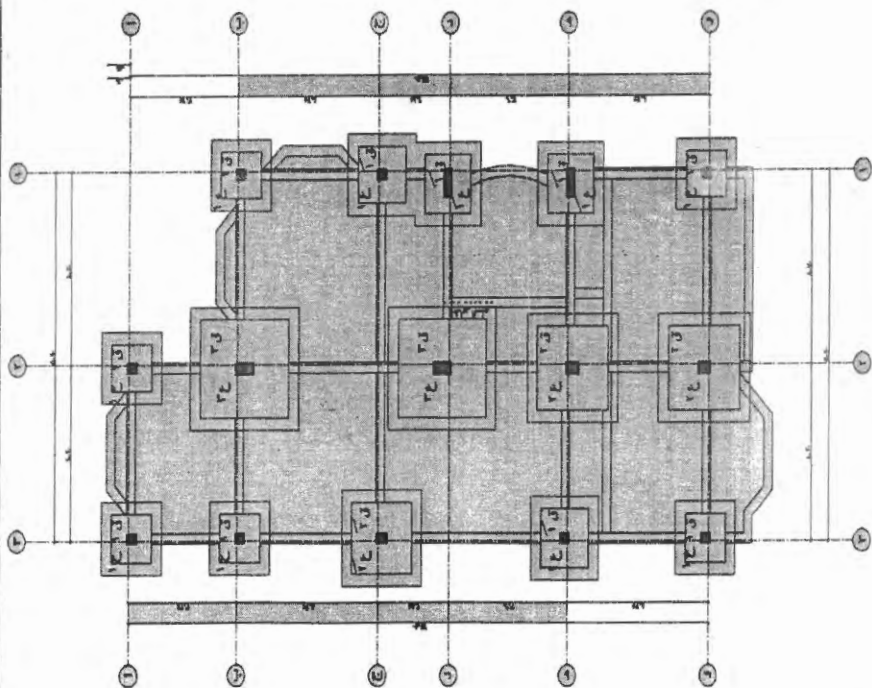
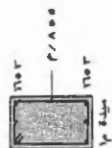


جدول تسليم القواعد

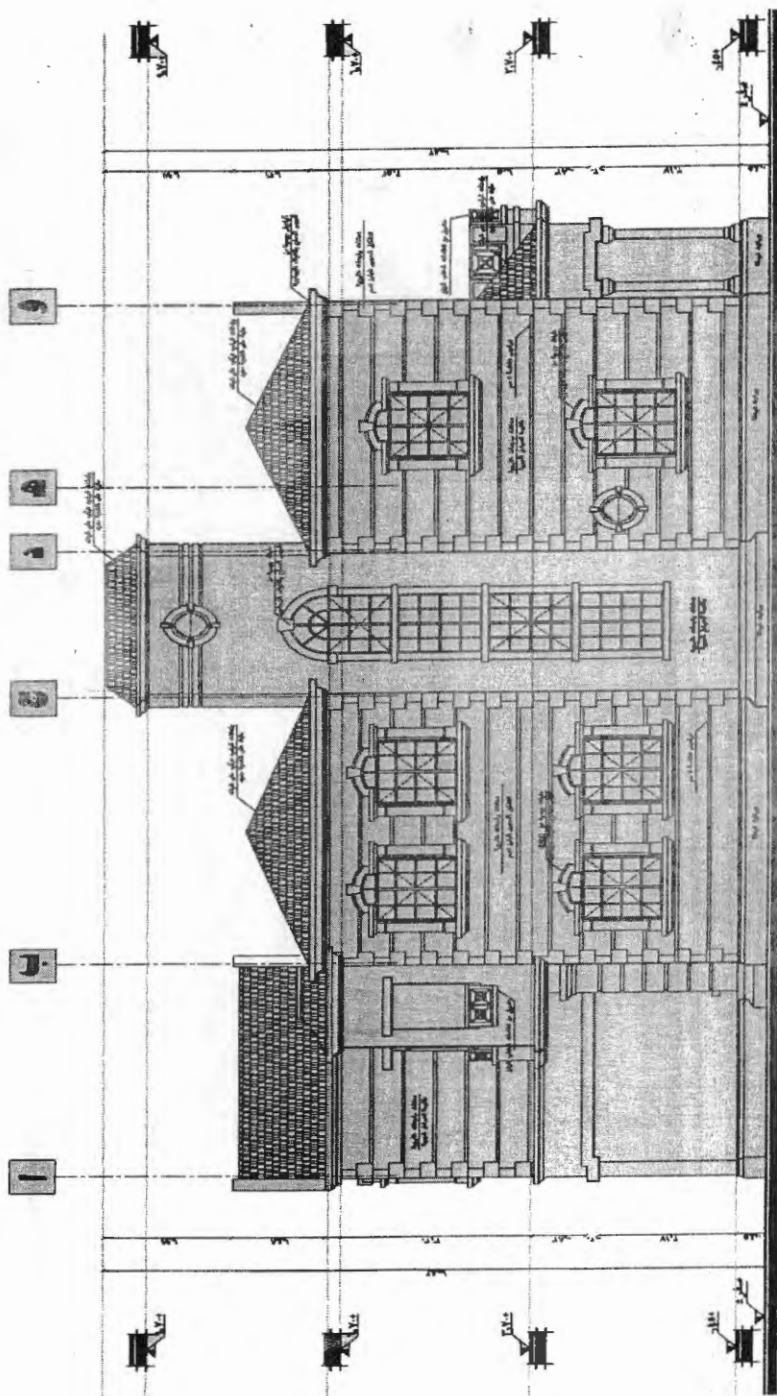
مخرج	خرسانة مادية	خرسانة مسلحة	سليج على	سليج على	سليج على
١	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٢	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٣	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٤	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٥	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٦	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٧	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٨	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٩	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١٠	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١١	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١٢	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠	١٢٠

جدول الحديد

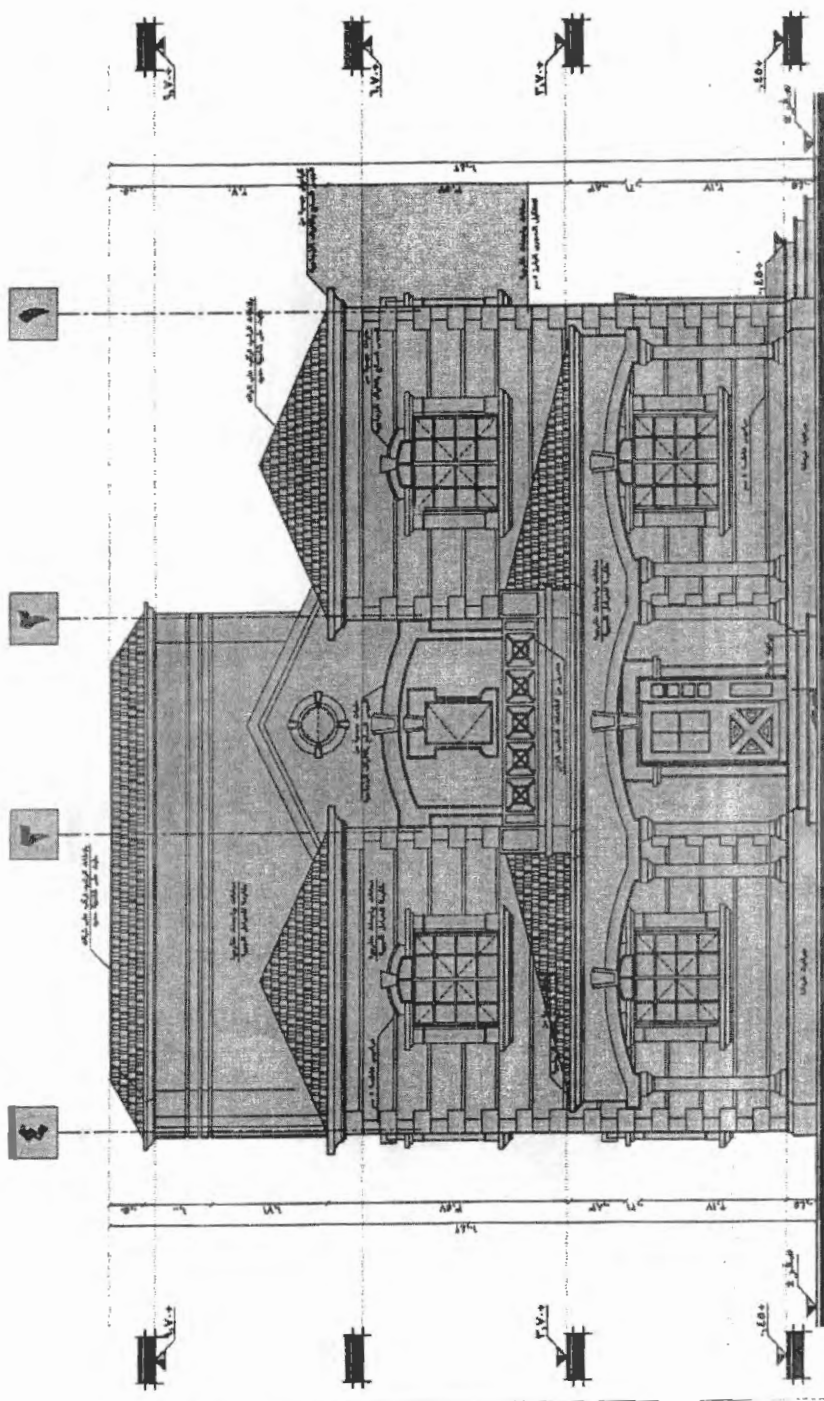
مخرج	سليج على	سليج على	سليج على	سليج على
١	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٢	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٣	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٤	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٥	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٦	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٧	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٨	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
٩	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١٠	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١١	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠
١٢	١٧٥	١٢٠	١٢٠	١٢٠

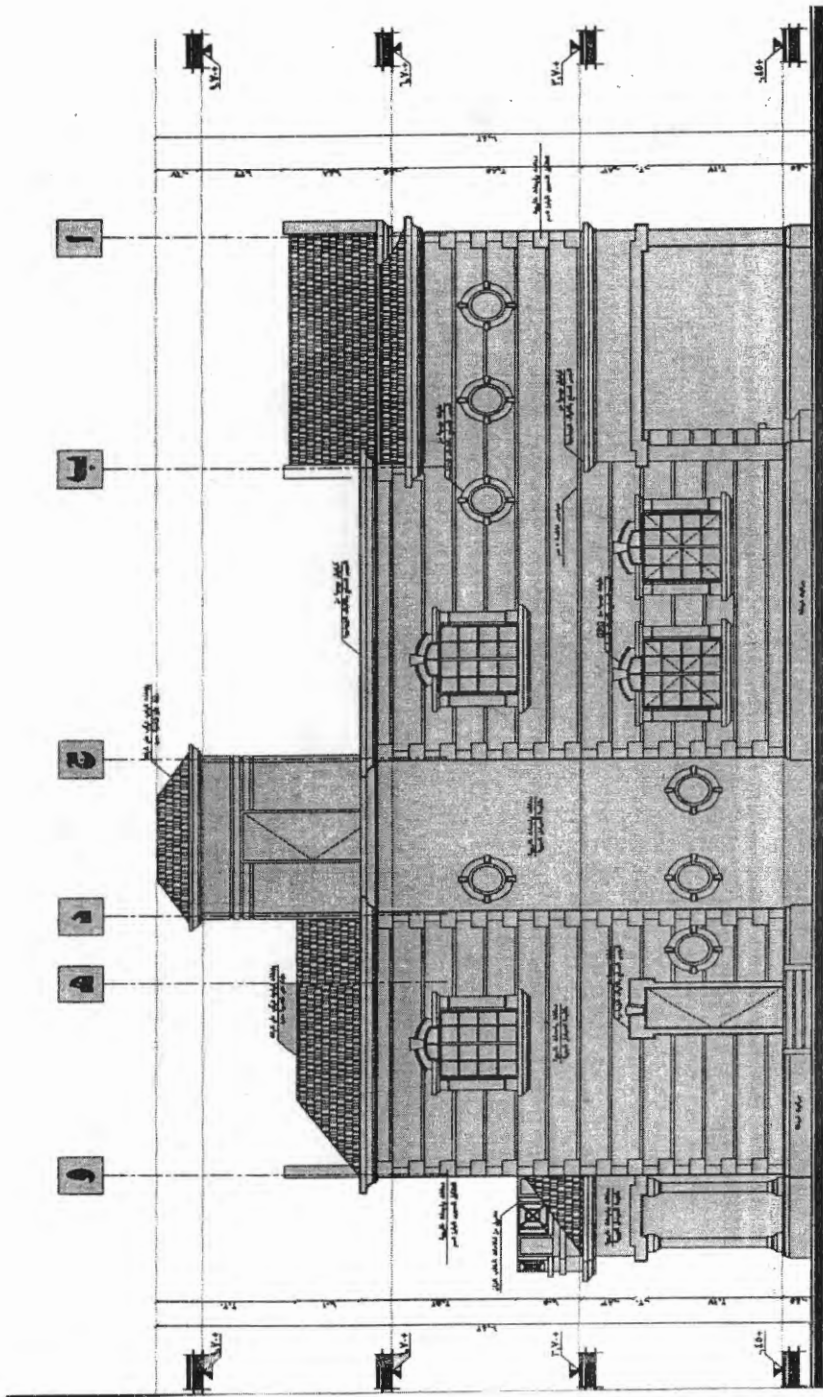


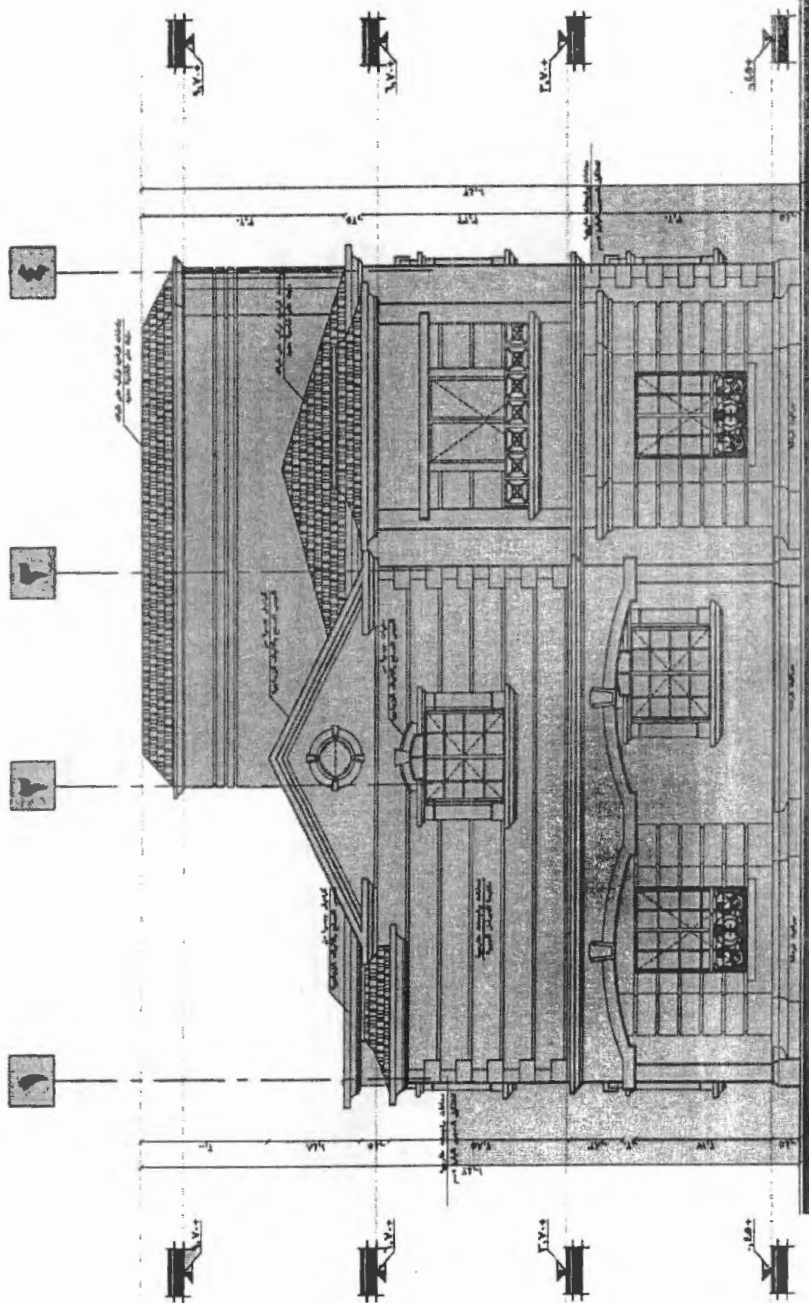
منسوب التأسيس - ١,٥ متر من منسوب أرضية الدور ام اى ان
منسوب التأسيس على منسوب - ٤,٢٥

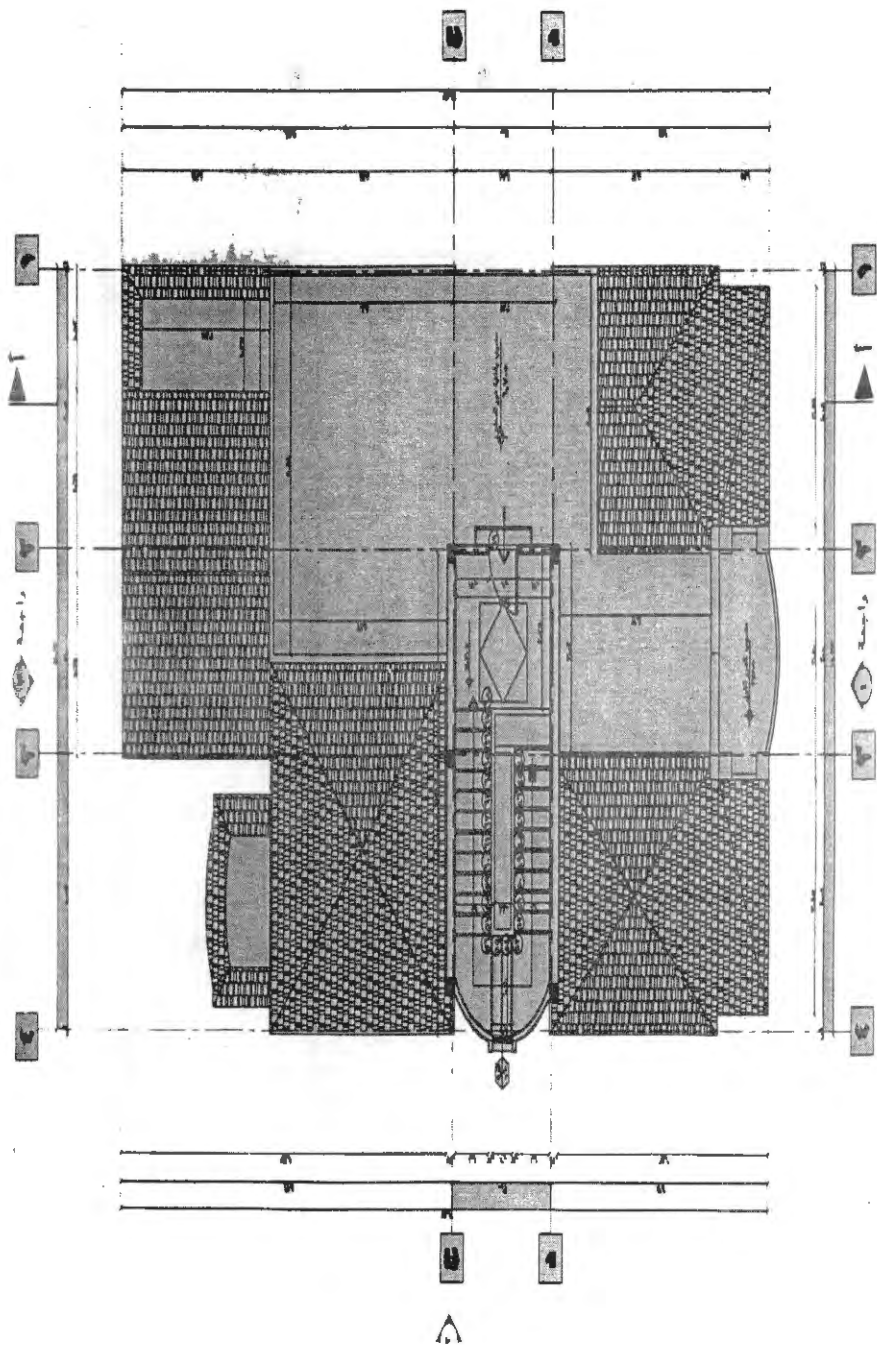


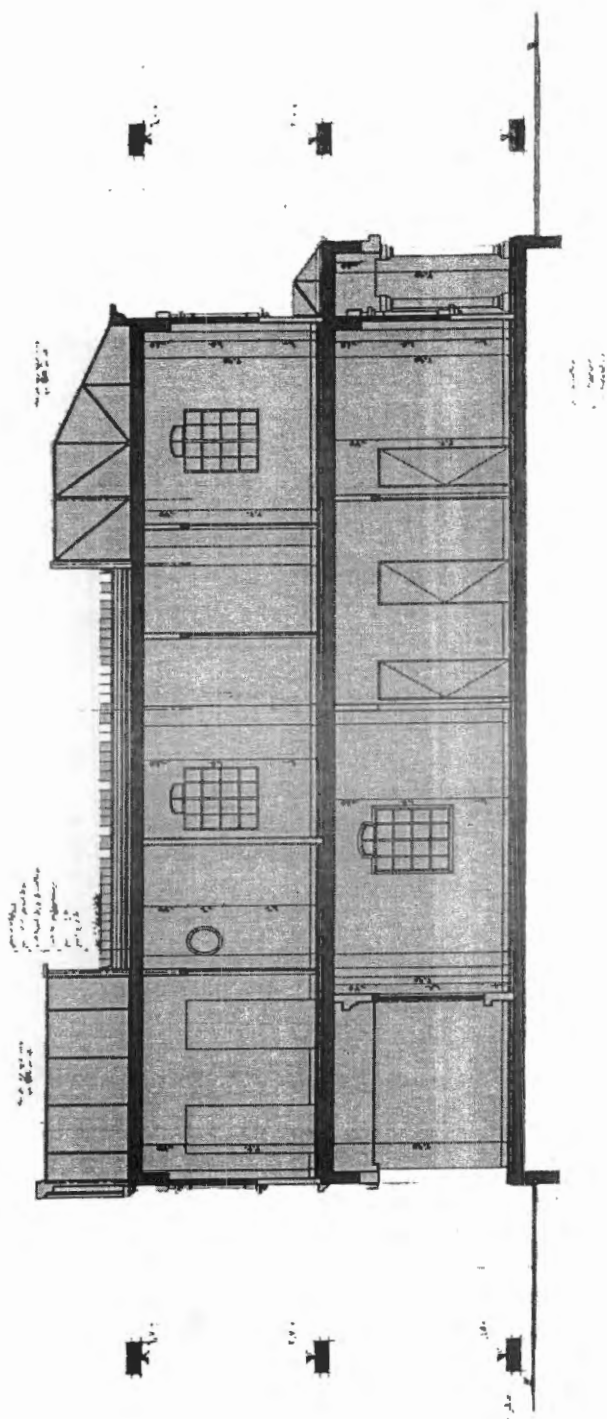
واجهة (١)

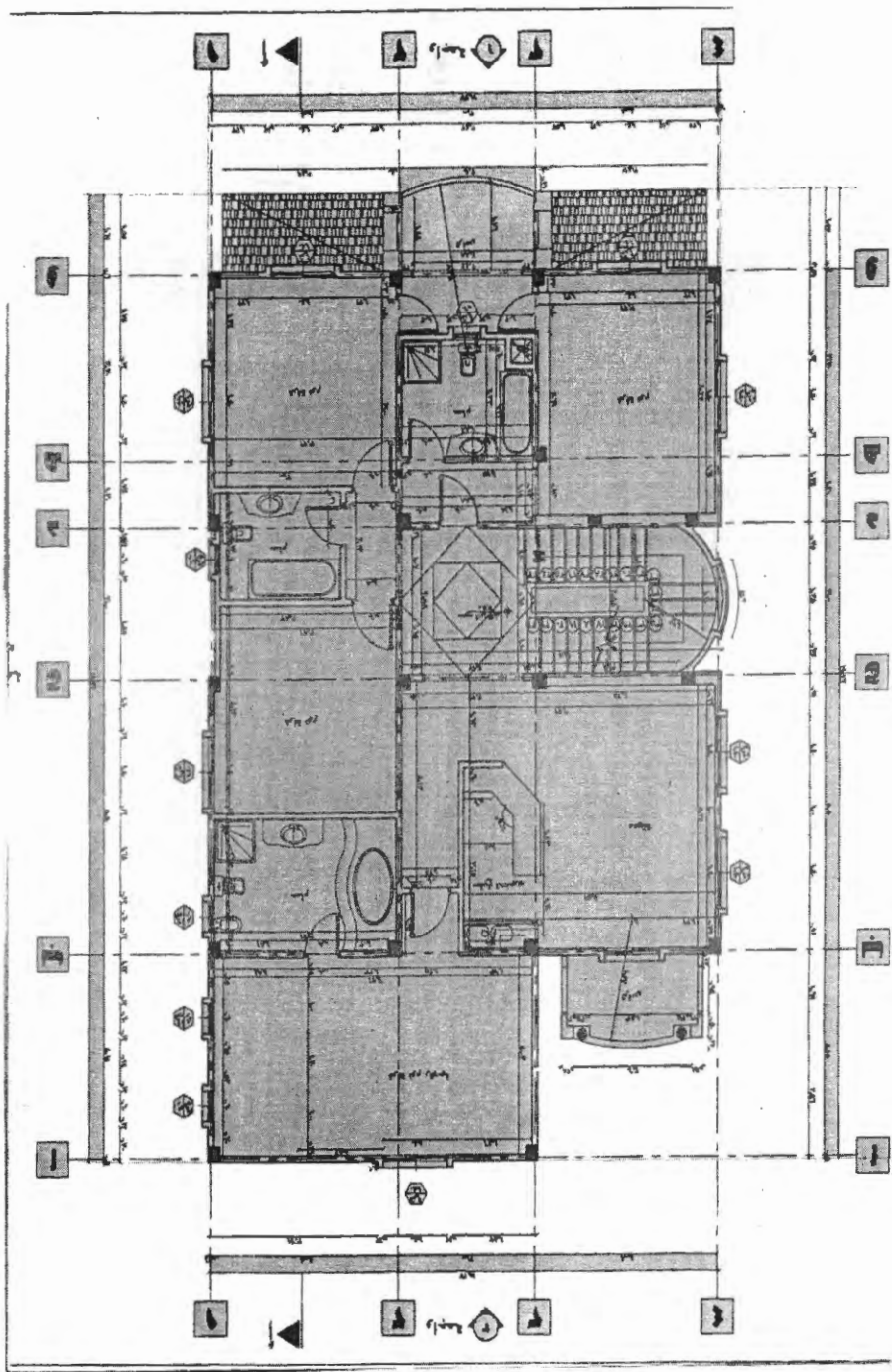


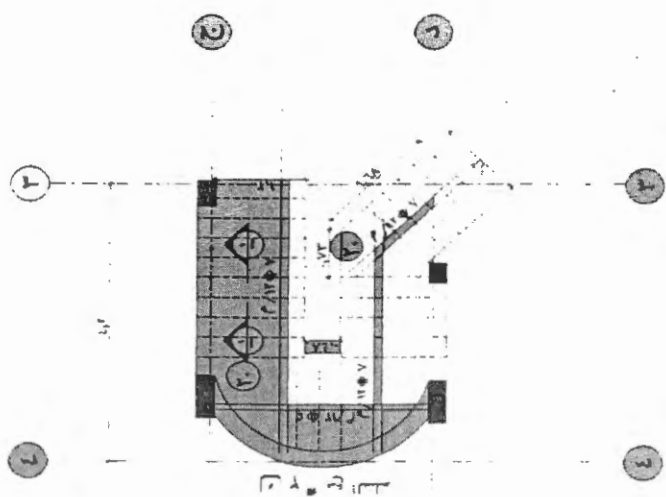




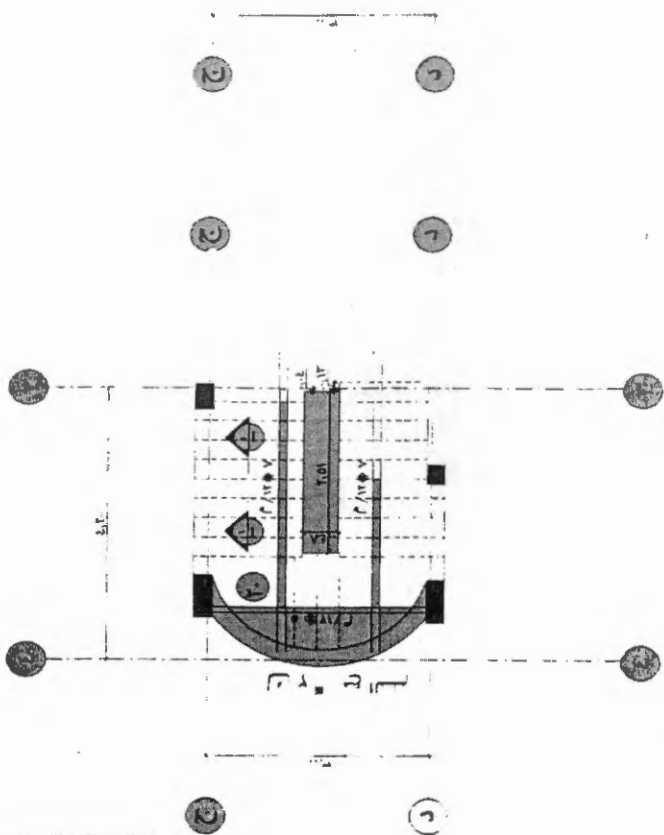




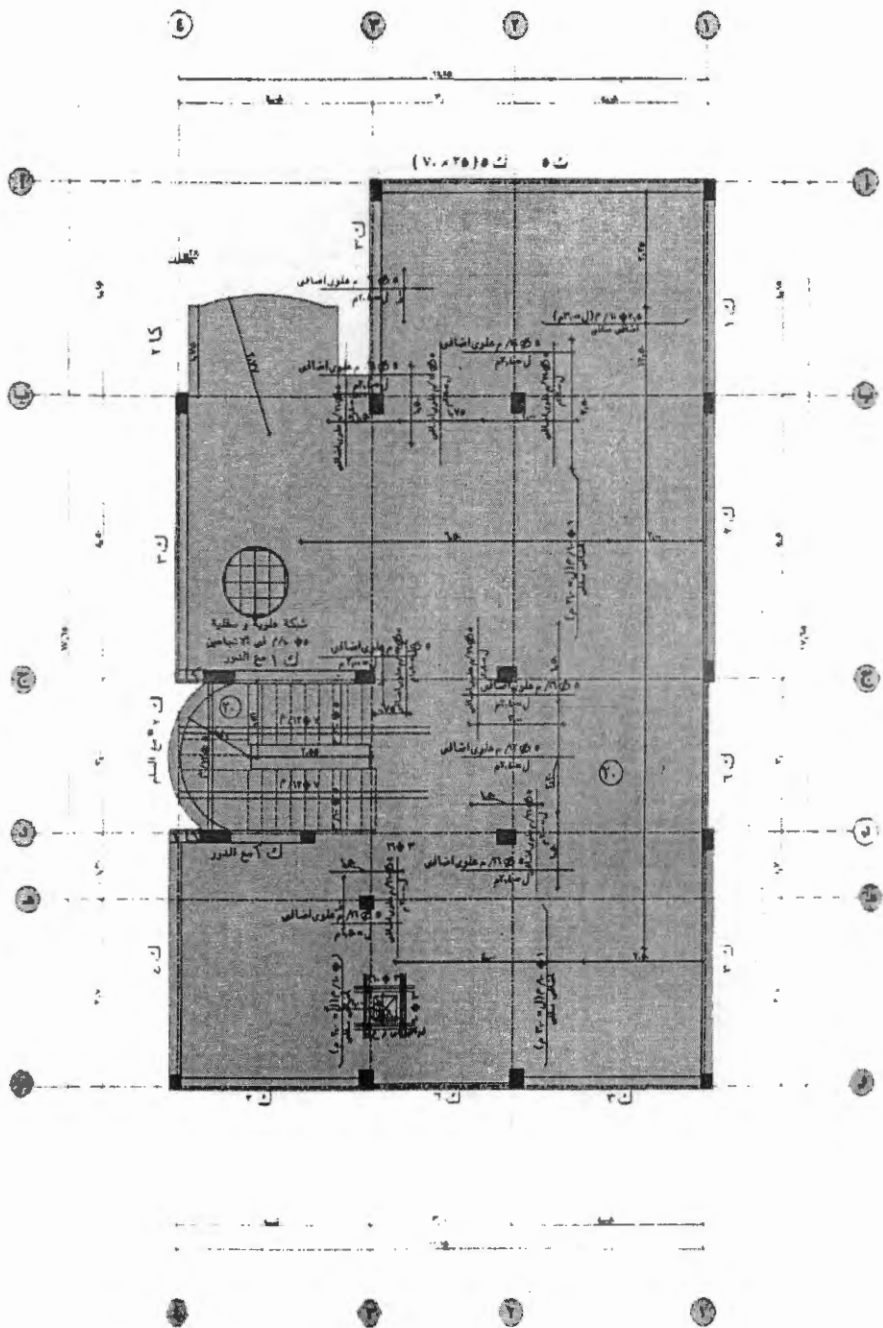


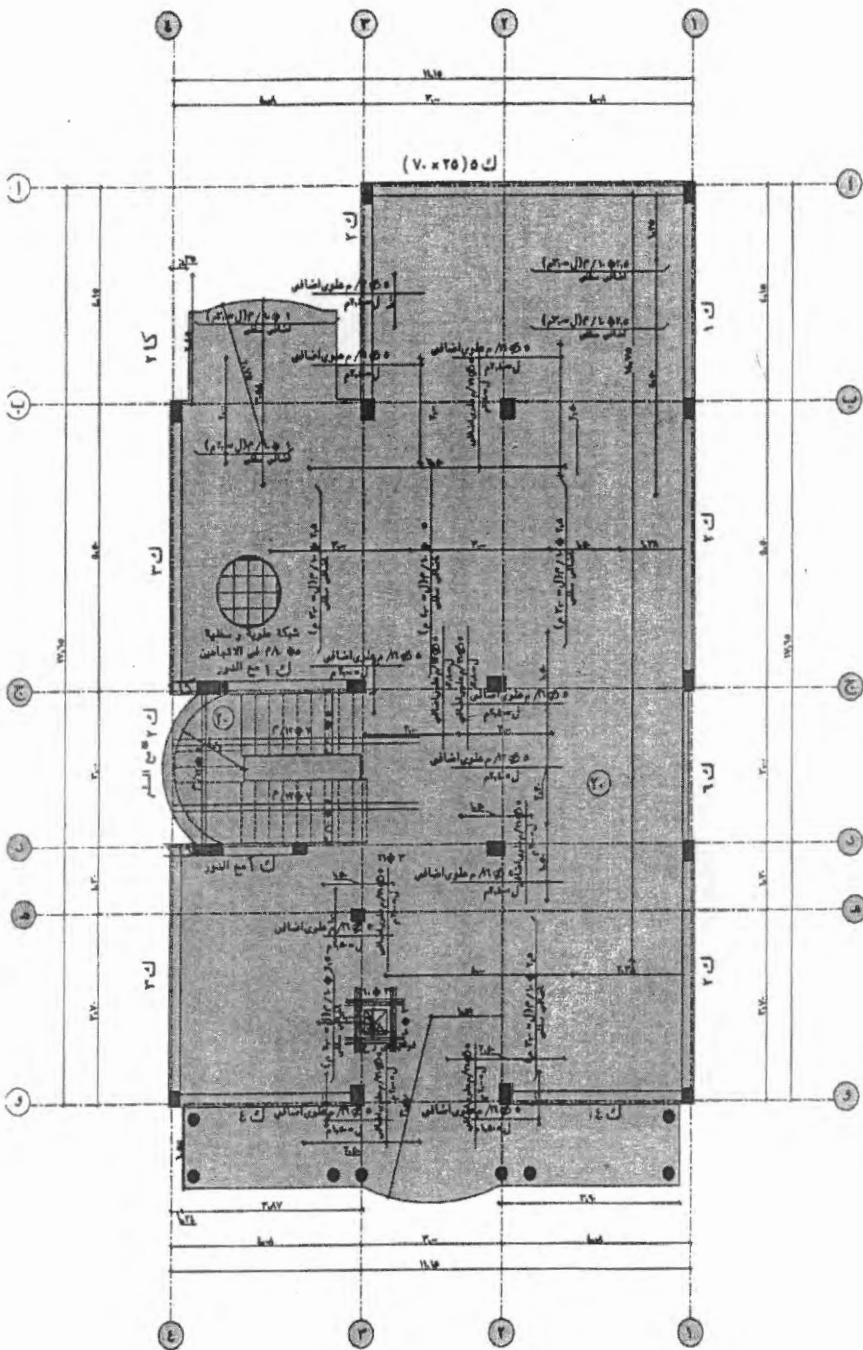


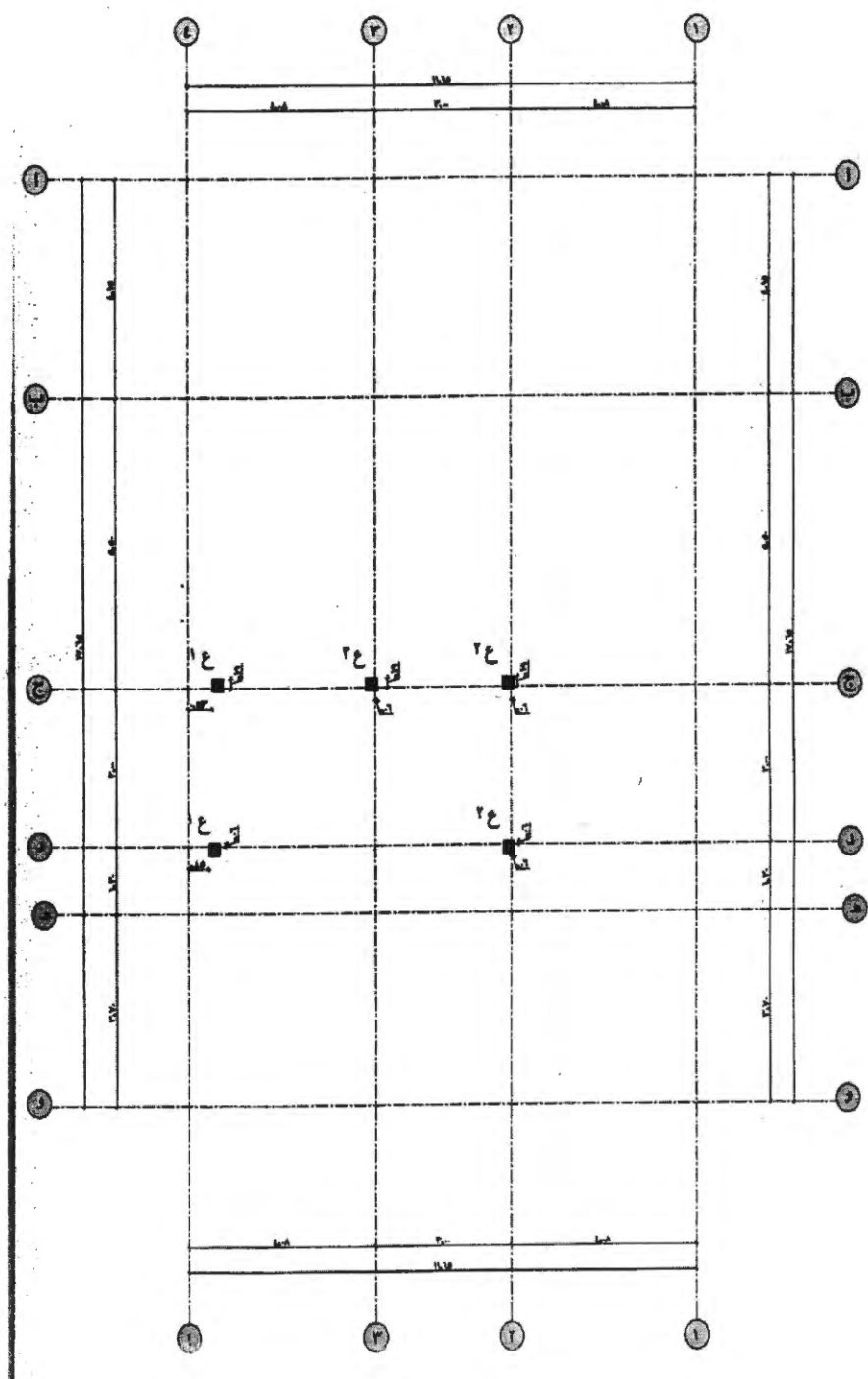
السلم من الارضى الى الاول
مقياس رسم (٥/١)

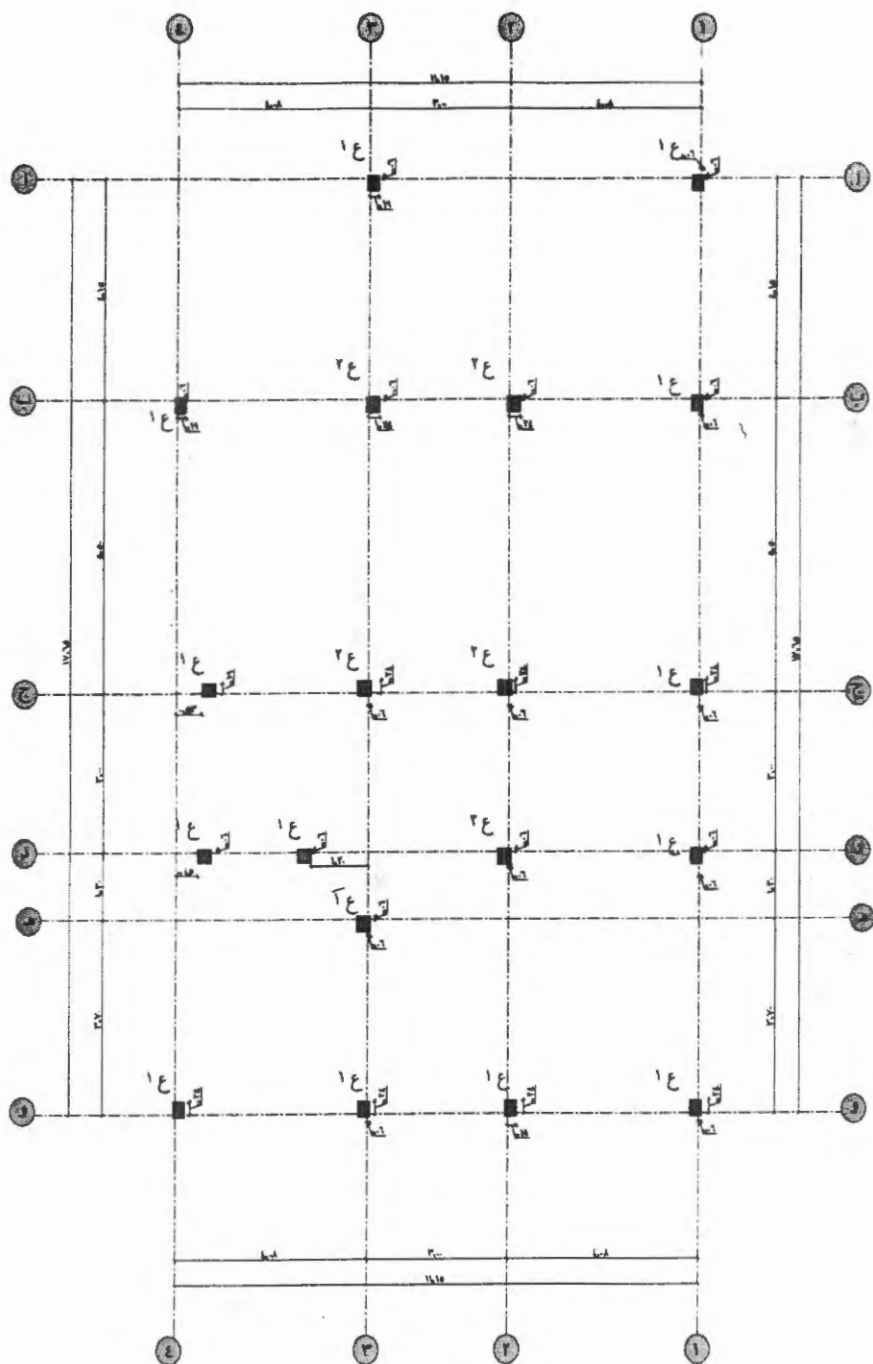


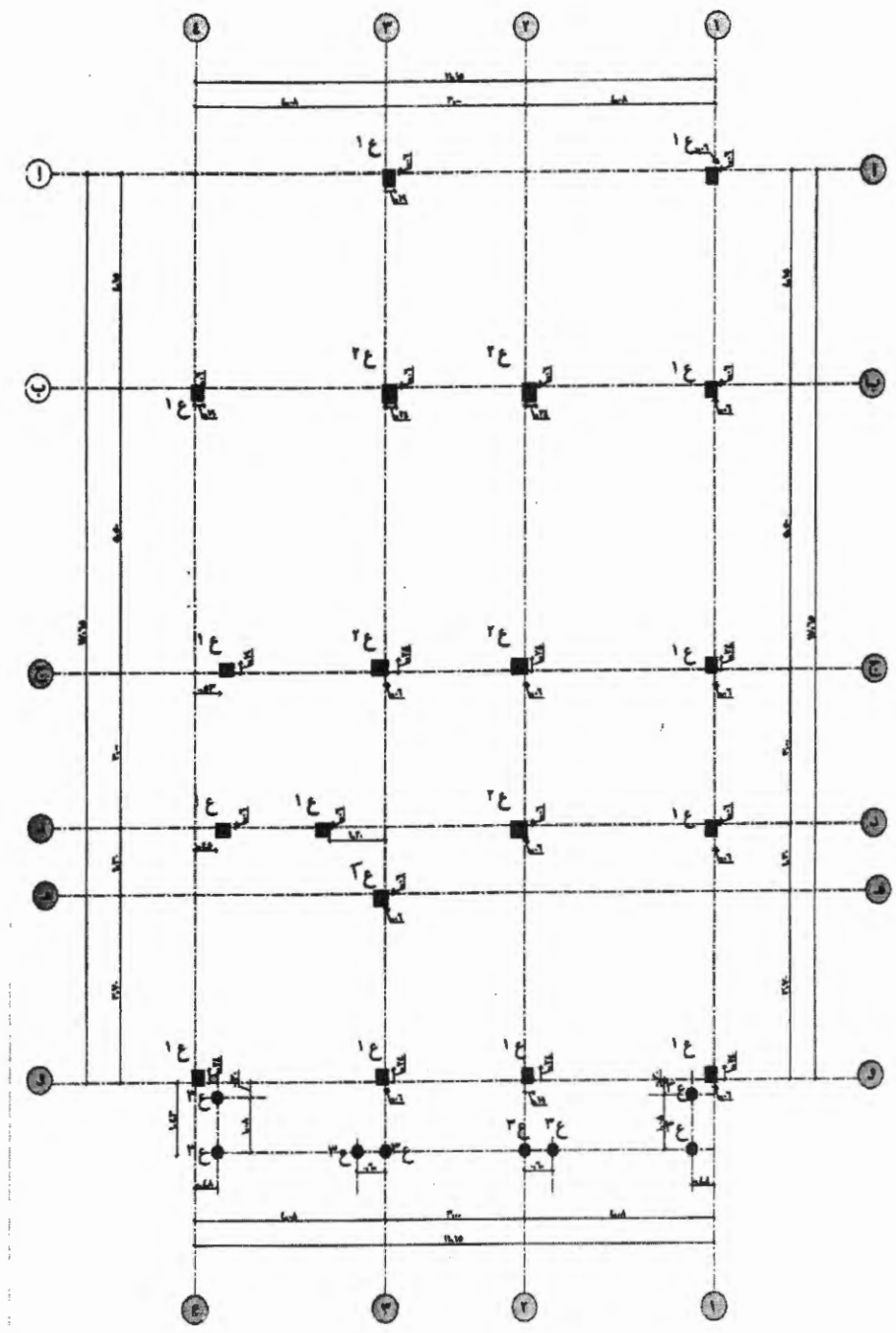
السلم من الاول الى السطح
مقياس رسم (٥/١)

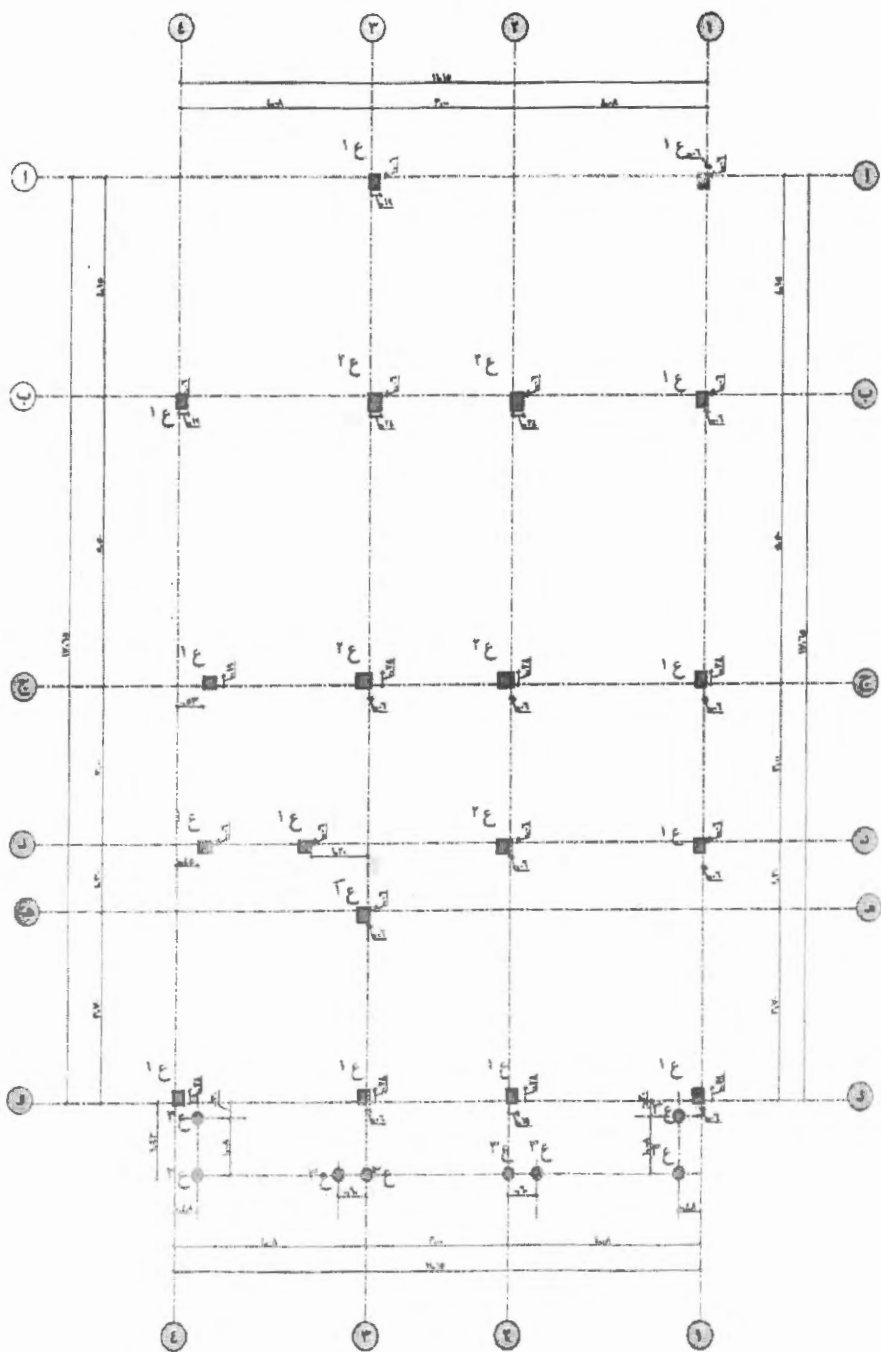


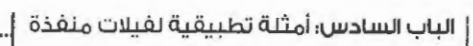




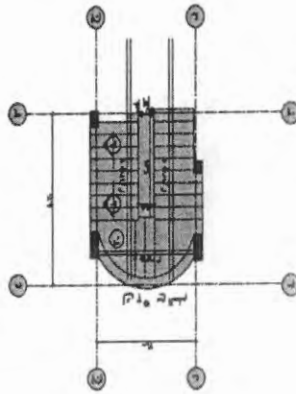






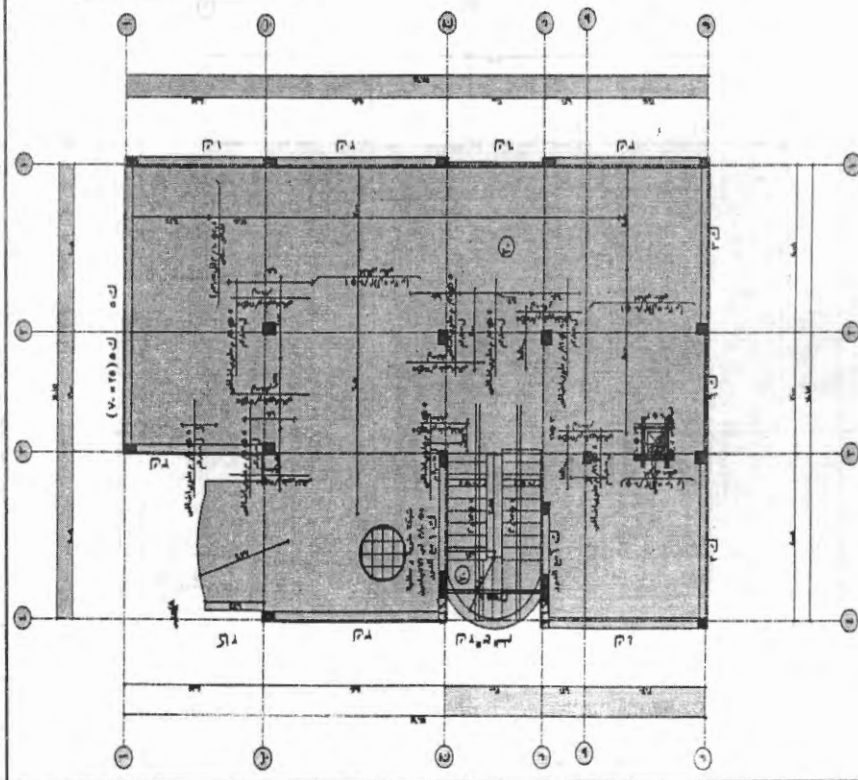


إنشاء المباني

494 | إنشاء المباني |

السلام من الارضى الى الاول
مقياس رسم (٥/١)

علامہ	عید جانیہ	کائنات	حدیث طویل	عید سالن		مباح	مکرواح
				کعبہ	مدل		
علامہ طحطاط	—	۴۸۵۵	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۳۰۲۵	۱۴
آپسرس کعبہ	—	۴۸۵۵	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۳۰۲۵	۱۴
کائنات مدللہ	۱۰۵۲	۴۸۵۷	۱۱۵۲	—	۱۱۵۲	۳۰۲۵	۱۴
—	—	۴۸۵۷	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۳۰۲۵	۱۴
—	—	۴۸۵۷	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۳۰۲۵	۱۴
—	—	۴۸۵۷	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۳۰۲۵	۱۴
—	—	۴۸۵۷	۱۱۵۲	—	۱۱۵۲	۳۰۲۵	۱۴
—	—	۴۸۵۷	۱۱۵۲	—	۱۱۵۲	۳۰۲۵	۱۴



١- التحليل العامي للبلاطة الخزفية

مبارك من شبكة حاسوبية و محلية

خلافاً لذلك
٢٠٠٨ في الاجتماعين ما لم يذكر

٢- جمع البلاطات لهذا الدور هو

ما لم يذكر خلاف ذلك.

المسألة لا تقل من ٧٥ كجم/كسم

جميع الحقوق محفوظة. المستخدم يجب
أن يكون مسؤولاً عن أي استخدام غير
قانوني.

يمكن استخدام الملبط الطري ٣٧

• يتكلم العديد المستخدم في

في حالة طرد الكفرة المستعصر

ومن صنع البحر الطالح في حالة

طوبى لك يا ذا الذکر خلال ذلك
بما هذا الحبيب الذی یومئ البصر

三

٦- جميع اعمار السلاسل كخط من ال

المعمارية

مع اللوحات المعمارية

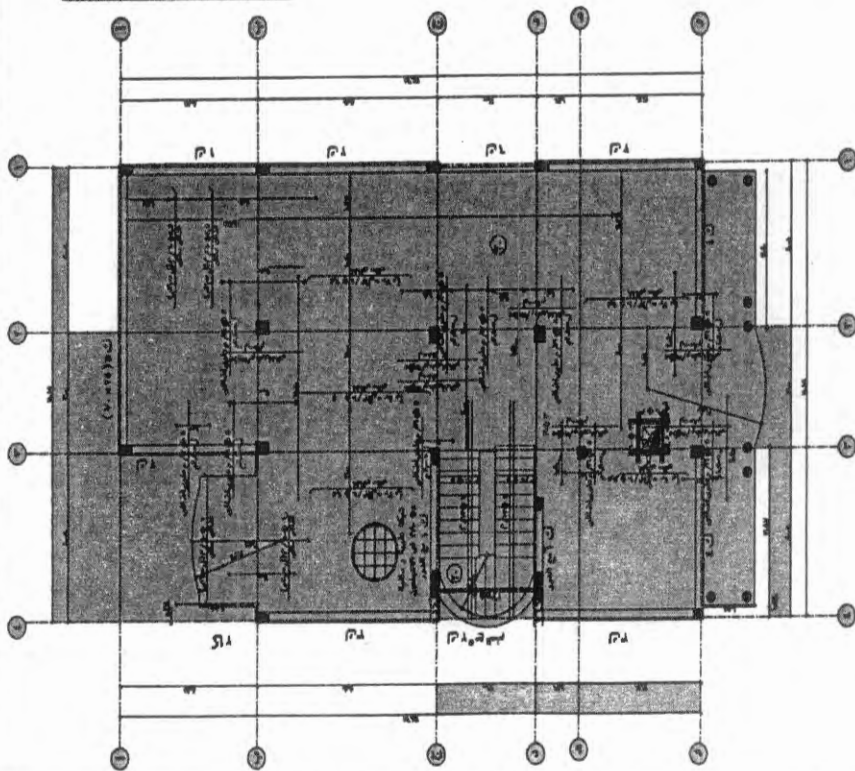
وضع الحديد الإضافي العلوي

بطريقه متمرکزہ اور، مستفید ال

وہ پتھر کے

١٠٠ - تصليح السلالم (خط)

ملاحظات	مجموعه جاذبه	کالان	مجموعه مدرسه	مجموعه سفلی	مجموعه علی	مجموعه	مجموعه
کالان و مدرسه	—	۲۸۸۵	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۳۰۱۵	۱۲	۱۲
کالان و مدرسه	—	۲۸۸۵	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۳۰۱۵	۱۲	۱۲
کالان و مدرسه	—	۲۸۸۵	۱۱۵۲	—	۳۰۱۵	۱۲	۱۲
کالان و مدرسه	—	۲۸۸۵	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۳۰۱۵	۱۲	۱۲
کالان و مدرسه	—	۲۸۸۵	۱۱۵۲	۱۱۵۲	۳۰۱۵	۱۲	۱۲
کالان و مدرسه	—	۲۸۸۵	۱۱۵۲	—	۳۰۱۵	۱۲	۱۲
کالان و مدرسه	—	۲۸۸۵	۱۱۵۲	—	۳۰۱۵	۱۲	۱۲
کالان و مدرسه	—	۲۸۸۵	۱۱۵۲	—	۳۰۱۵	۱۲	۱۲



١- التخليج الامامي للبلاطة الخزفية

مبارك عن شبكة علومية و تعليمية

●●● في الاجتماعين، ما لم يذكر

خلاؤ ذلك

٢- يمكن جميع البلاطات لعلا الدور هم

ما لم يذكر خلاف ذلك.

٣- المقاومة الكيميائية للطفولة

السلامة لا تطلب منكم كسر

٢- جميع الحديد المستخدم صلب

عليه السلام
عليه السلام

هذه الكلمات العظيمة

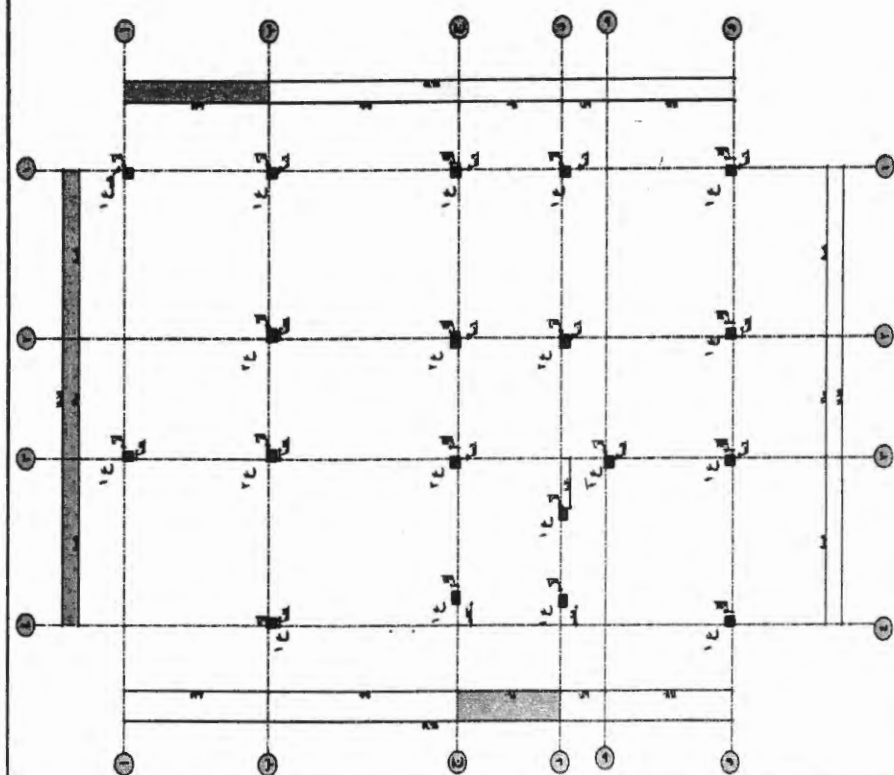
تعليم الكبار
التعليم المستقيم
التعليم المستقيم
التعليم المستقيم

لقد جاهد بطول الكفيرة المستقيم

Page 10

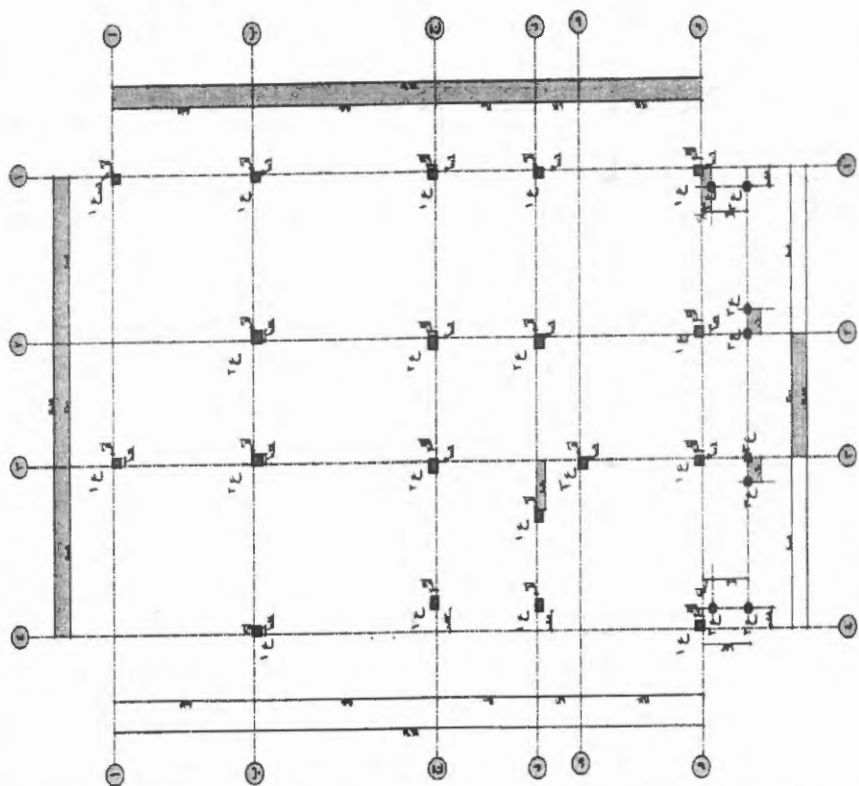
جدول تسليم الاعمدة

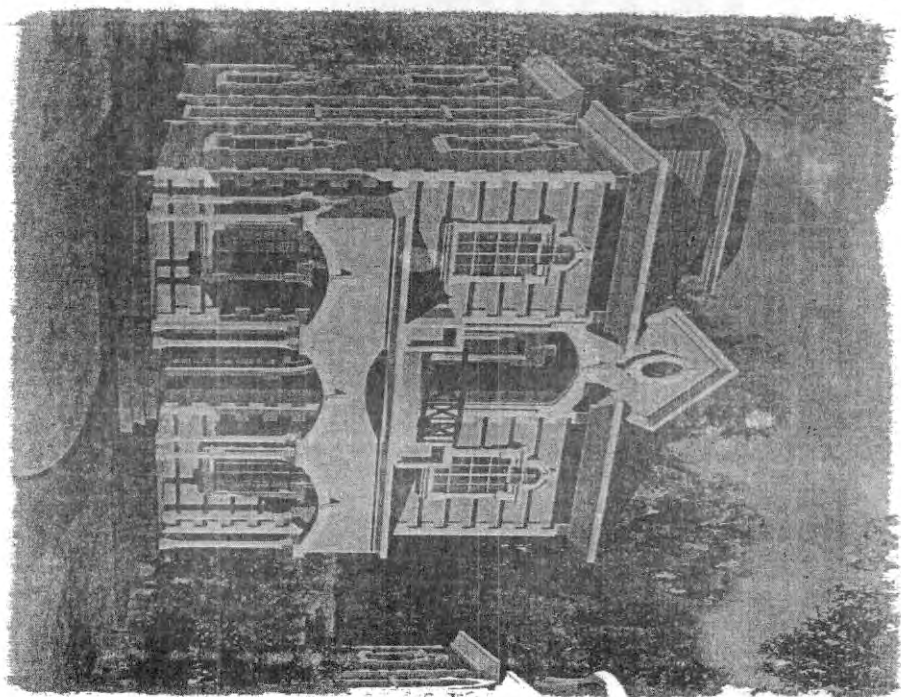
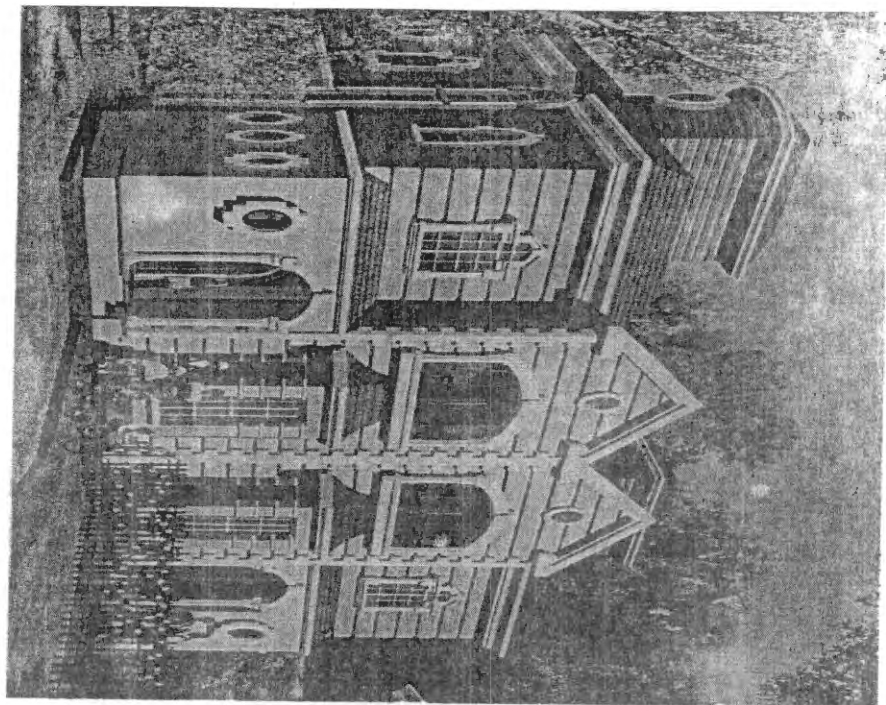
نوع	مقطع	تسليم	كميات	النوع	الكميات
١٤	٣٠٤	٣٥٤	٣٨٥٦	١٤	٣
١٤	٣٠٣	٣٥٤	٣٨٥٦	١٤	٣
١٤	٣٠٢	٣٥٤	٣٨٥٦	١٤	٣

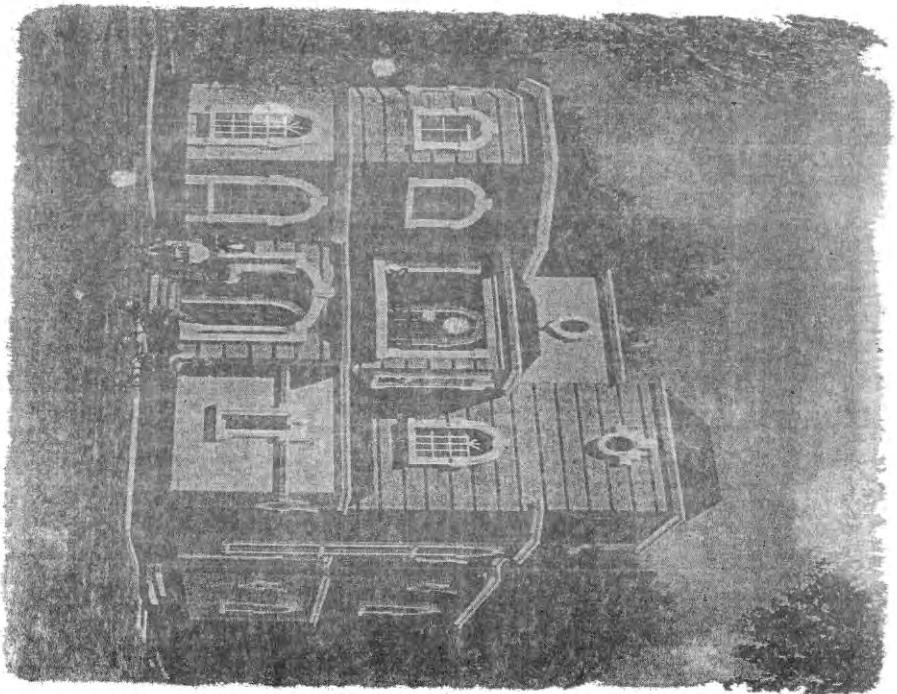
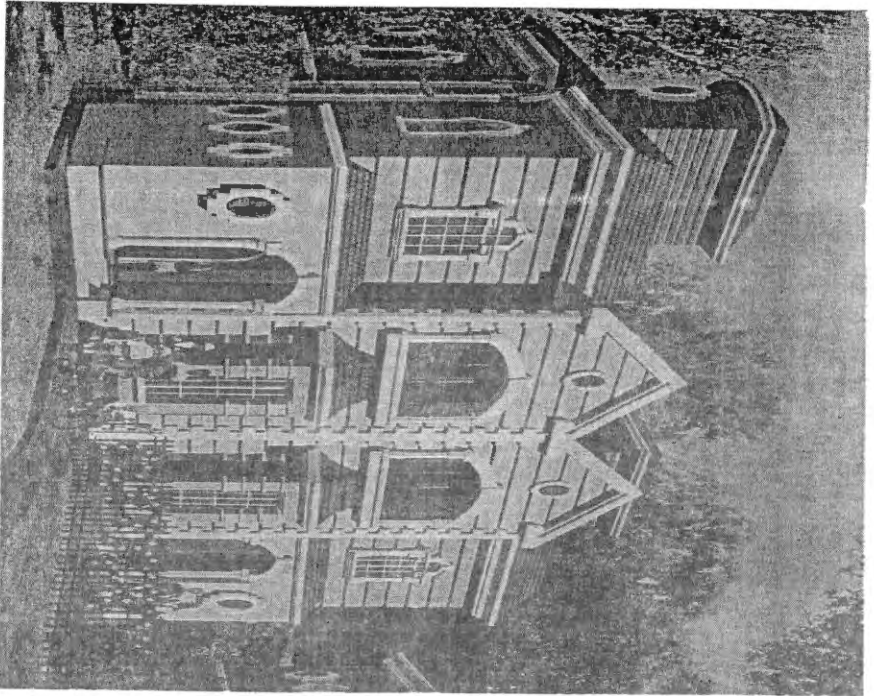


جدول تسليح الاعمدة

الكتات	القناع	كتات	تسليح	مقطع	مترج
□	□	٢/٨٥٦	١٦٥٦	٣٠٠٢٥	١٤
□	□	٢/٨٥٦	١٦٥٦	٣٠٠٢٥	١٤
□	□	٢/٨٥٦	١٦٥٦	٣٠٠٢٥	١٤
○	○	٢/٨٥٦	١٦٥٦	٣٠٠٢٥	١٤







فهرس الكتاب

3	☆ المقدمة - أنظمة الإنشاء
45	☆ الباب الأول: مبادئ الإنشاء المعماري
49	الفصل الأول: مراحل الخدمات الاستشارية المهنية للدراسات والتصميمات والإشراف المستمر على التنفيذ
65	الفصل الثاني: الاختيرة وتوقيع الأساسات
69	الفصل الثالث: مواصفات أعمال الحفر والردم
73	الفصل الرابع: أعمال المباني «مباني الطوب»
90	ملحق الفصل الرابع
114	الفصل الخامس: البناء بالأحجار
122	الفصل السادس: مون المباني والخرسانة العادية
135	الفصل السابع: مواد العزل واستعمالها
154	الفصل الثامن: أعمال اليباض
163	«ملحق الفصل الثامن» (1)
192	«ملحق الفصل الثامن» (2)

199	الفصل التاسع: أعمال التكسية للأرضيات والحوائط
61	☆ الباب الثاني: الأعمال الأساسية لتنفيذ المبانى
223	☆ الباب الثالث: الشدات والفرم الخرسانية
315	☆ الباب الرابع: البناء بالطوب على الطريقة الإنجليزية البلسقالات
353	☆ الباب الخامس: البناء بالطوب والأحجار
407	☆ الباب السادس: أمثلة تطبيقية لفيلات منفذة إنشائى - معمارى
503	☆ فهرس الكتاب