

خطوات أعمال البناء تسلسل أعمال البناء

1- تنقسم أعمال البناء الى قسمين رئيسيين

القسم الأول يطلق عليه: الأعمال الاعتيادية وتشمل الأعمال الآتية:-

- (أ) أعمال الحفر .
 - (ب) أعمال خرسانة عادية للأساسات .
 - (ج) أعمال خرسانة مساحة للأساسات والميد
 - (د) أعمال مباني.
 - (و) أعمال دكات من الدقشوم للأساسات أو الخرسانة العادية .
 - (ز) أعمال خرسانة مسلحة للأعمدة ولكمرة والبلاطات .
- والقسم الثاني ويطلق عليه أعمال التشطيبات . وتشمل :-
- (أ) أعمال النجارة .
 - (ب) أعمال الكهرباء .
 - (ج) أعمال السباكة .
 - (د) طبقات عازلة .
 - (و) أرضيات .
 - (ز) أعمال حدادة .
 - (ح) أعمال نقاشة .

2- تسلسل الأعمال فى مشروع من هيكل خرسانى :-

1. يقوم المقاول باستلام الموقع ومعرفة حدوده من الحدايد المدقوقة بواسطة المساحة .
 2. يقوم بتسوية الأرض وإخلائها من العوائق للتخطيط .
 3. يقوم بعمل ميزانية شبكية وعمل روبير ثابت يكون على امتداد محور منتصف المنشاء ويرتفع عن الأرض حوالى 15 سم
 4. يقوم بإنشاء الخنزيرة من عروق لا يقل مقطعها عن 4×4 بوصة وتفضل أن تكون بين الحديد التى تحدد أرض المنشاء .
 5. تخطط محاور الأعمدة والميد كالاتى :-
 - أ- يؤخذ صفر التدرج الركن الأيمن المجاور للطريق ثم تنسب له جميع مسافات المحاور. نرقم المحاور الرأسية العمودية على الطريق بأرقام 1 ، 2 ، 3 ، 000000
 - ب- المحاور الأفقية الموازية للطريق بحروف أبجدية أ ، ب ، ج ، 000000 وتوضع مسافة المحور فى البسط وترتيبه فى المقام وتحدد محاور الأعمدة بمسمارين طول 10 . ومحاور الميد بمسمار واحد . وتشد الخيوط على المحاور ثم توقع قواعد الأساسات من الرسم على الأرض بواسطة تخطيطها بالجير ودق خوابير على أركان القاعدة .
- يتم مراجعة المهندس المشرف للتخطيط ثم يسمح بأعمال الحفر

أعمال الحفر

يجب فحص الموقع قبل بدء فى تنفيذ الأساس وتقرير أنسب الطرق للحفر والوقت المناسب واتخاذ الاحتياطات اللازمة لتغلب على الصعوبات لتسرب المياه وتفكيك التربة إلى غير ذلك من عقبات .

1- وقد يتطلب الأمر عمل مجسة أو أكثر أو ثقب فى موقع الأساس للتأكد من صلاحية التربة تحت الأساس الذي سيجرى صبة ، أو من صحة المناسب المقترح الوصول اليها وأكثر عمق لمثل هذه الجسات وهذا يتوقف عن طبيعة التربة وحجم العمل . ويجرى الوصل بالحفر حتى الوصول الى منسوب أسفل الخرسانة كما هو موضح فى الرسومات ولا يصرح مطلقاً بالارتفاع عن هذا المنسوب أو الانخفاض عنه وتحت ظروف قهرية قد يصرح بتخفيض هذا المنسوب إذا دعت ضرورة الحفر لمنسوب أسفل من المبين بالرسومات ، أو دعت الضرورة لازالة روبة نتجت من تراكم الماء أو من ضعف التربة وفى هذه الحالة يجب إخطار الجهة المشرفة بهذا التعديل لامكان ادخال تعديلات فى الرسومات فى سمك خرسانات الأساس من ثم يجب إجراء أعمال حفر الأساس بإزالة طبقة طبقة حتى لا تتقلقل التربة تحت منسوب أسفل الأساس ولا تزال آخر طبقة فى حفر الأساس إلا قبل صب خرسانة الأساس مباشرة و يجب إزالة الروبة أو التربة الضعيفة التى تظهر فى الحفر .

2- وقد تستبدل هذه التربة المفككة أو الروبة برمال جافة يجرى فرشها على طبقات ودكها حتى منسوب أسفل الخرسانة.

3- وجود طبقة صخرية :-

إذا أعترض الحفر طبقة صخرية فيجب تنظيف الحفر من جميع الأحجار المنفصلة و السائبة حتى تكون أرضية الحفر سطح صلباً منتظماً وتملاً الشروخ إن وجدت سواء بالأسمنت الالبانى أو مونة أو خرسانة الاسمنت حسب حجم الشروخ .

4- نزح المياه :-

تنذح المياه من داخل الحفر إذا دعت الضرورة الى ذلك دون خلخلة التربة أو سحب مياه الخرسانات التى تصب فإذا ظهر أن نزح المياه سيترتب عليه نواحى النقص السابقة فيوقف فوراً ويجرى صب الخرسانة حسب الظروف الموضحة بعد .

5- التخلص من المياه فى الموقع :-

أ- المياه السطحي فوق منسوب الأساس يجب ألتخذ الاجراءات لجمع الماء السطحي كعملية منفصلة وذلك قبل وصوله الى صندوق الأساس عن طريق عمل قنوات بحجم مناسب حول الحفر لجمع مياه الرش وقد يكون من الانسب فى بعض الأحوال أن يعمل مسطح فى الطبقة الغير منفذة وتحفر بها قنوات لتصريف المياه المتجمعة من الطبقات السابقة التى تعلوها
ب- المياه الجوفية على المقاول أن يقيم أو يحيط الموقع بسدود محيطه أو حواجز غير منفذة للمياه سواء بدق خوازيق لوحية من الحديد أو الخرسانة أو أى طريقة أخرى تفى بهذا الغرض .

6- نزح المياه بالوسائل اليدوية :

وقد تكون كمية المياه قليلة بحيث يمكن نزحها يدوياً بالجرذل وفى هذه الحالة تتخذ الإجراءات السليمة للحفر لتسليك المياه لتصل إلى نقطة التجمع التى يجب أن تكون خارج صندوق الحفر وتتخذ الاحتياطات لاستمرار صرف المياه وعدم عودتها ثانية لمكان صندوق الحفر .

7-نزح المياه بالمضخات :-

النزح للبيارات :

يجب أن تقع البيرة خارج صندوق الأساس ويفضل استعمال بيارتين بدلاً من واحدة إذا كان المسطح كبير و يجب أن تختار مواقع قنوات الصرف وتصان باستمرار لضمان صرف وتجفيف كل المساحة في جميع مراحل الحفر . ويفضل وجود ظلمتين لكل بيرة بدلاً من ظلمة واحدة إذا كان حجم الأساس كبير جداً لاحتمال عطل أحدهما.

الأدوات المستخدمة في أعمال الحفر :-

الفأس - الكوريك الغرز - الكوريك العادي - القزمة إذا كانت الأرض صلبة نوعاً ما وأحياناً تستخدم الأجنة والقادوم والعتلة إذا كانت الرض صخرية وفي بعض الحالات تستخدم الغلقان - السببية وباكار إذا كان الحفر عميقاً - ميزان مياه ميزان خيط الشاغول - ميزان قامة - صفائح لنزح المياه إن وجدت.

المعدات الميكانيكية في أعمال الحفر :-

بلدوزرات - حفار أمامي - حفار خلفي - ضاغط هواء وشواكيش تكسير .
القياس :-

تقاس أعمال الحفر ويحسب بالمتري المكعب حسب الرسومات وحسب ما يتم تنفيذه فعلاً على الطبيعة .

أعمال الردم

1. أعمال الحفر الناتجة يجب تشوينها بمسافة تبعد عن حفر الأساس بحيث نضمن عدم ردم تالحفر ثانية قبل القيام بعملية صب الأساسات .

2. المواد الزائدة عن الردم - كميات الأتربة الذائدة عن حاجة العمل من حيث الردم يجب نقلها بعيداً عن الموقع .

3. مواصفات التربة اللازمة بأعمال الردم يراعى أن يكون الردم لا يحتوى على أتربة عضوية وأن يكون على طبقات لا تزيد عن 25 سم لكل طبقة مع الرش والدكجيدا بالمندة .

4. قياس أعمال الردم تقاس أعمال الردم هندسياً بالمتري المكعب من الفراغ الذي يتم ملؤه من واقع صافى المساحة المطلوب ردمها حسب المبين بالرسومات أو المقاسات .

5. تكلفة أعمال الردم :- يتوقف تكلفة أعمال الردم على العوامل الآتية

أ- الردم من ناتج حفر الموقع .

ب- الردم المنقول من الخارج .

6. الأدوات المستخدمة في الردم :-

هى نفس الأدوات المستخدمة في الحفر ويضاف إليها مندالة .

أنواع الأساسات

والأختبارات اللازمة لها

1. الأساسات هى جزء من المنشاء تحت الأرض وهو الذي يقوم بنقل الحمل من المنشاء العلوى الى الأرض ويجب أن يحقق الأساس الشروط الآتية :

أ- ألا يسمح بهبوط المنشاء إلا في حدود المسموح بها هندسياً .

ب- أن يكون الهبوط منتظماً تحت جميع أجزاء المنشاء ولكي يتحقق الشرطان السابقان لابد أن يكون الأساس على طبقة متجانسة ثابتة قوية من التربة .

2. أنواع الأساسات :-

تنقسم الأساسات إلى قسمين رئيسيين..... أساسات سطحية وأساسات عميقة . ويتوقف تحديد نوع الأساس على عوامل كثيرة منها :-

- أ- قوة تحمل التربة تحت الأساس .
- ب- نوع المنشاء والأحمال الواقعة عليه .

3. الأساسات السطحية :-

أ- الأساسات تحت الحوائط الحاملة .

- 1- خرسانة عادية بسمك من 20 سم – 40 سم .
- 2- خرسانة مسلحة وتكون أعرض من الحائط بحوالى 10 سمك من الجانبين

الميدات :-

يجب ربط القواعد المنفصلة بميدات ربط أو سمالات من الخرسانة المسلحة أما فى مستوى القواعد نفسها أو أعلا منها بحيث تدخل الميدات فى الأعمدة وتسلح هذه الميدات حسب عملها ويراعى أن توضع بها تسليح مناسب يمنع حدوث هبوط متفاوت من القواعد المختلفة .

ج- التأسيس على لبشات :-

إذا زادت أحمال المنشاء أو عدد أدوار وكثافت التربة ضعيفة لدرجة تقتضى حفر حوالى 60% أو أكثر من سطح الأرض لعمل القواعد المنفصلة فإنه يمكن حينئذ التفكير فى عمل لبشة عمومية لحفر الأرض كلها لمنسوب طبقة التأسيس ثم عمل أساس واحد مشترك لجميع الأعمدة يوزع الأحمال نم المنشاء على التربة بشكل يقرب نم المنتظم .

وقد تعمل اللبشة باحدى النظم الآتية :-

لبشة من الخرسانة العادية بسمك كاف تعلوها قواعد منفصلة من الخرسانة ثم تربطها ميدات قوية وقد تعمل البشة من طبقة الخرسانة العادية بسمك صغير تعلوها لبشة مسلحة مستمرة أو مفرغة بكرمات حسب الحالة .

الأساسات العميقة

1- التأسيس على الآبار :-

وأشهرها المعروف بالآبار الاسكندراني وتستعمل فى الأحوال التى توجد فيها الطبقات الغير صالحة للتأسيس قرب السطح ولكن توجد تحتها طبقات قوية ولكن بالشروط التالية :-

- أ- الأرض التى تسمح بحفرها رأسياً بدون انهيار لجوانب الحفر .
- ب- لا توجد مياه جوفية فى حدود عمق التأسيس .

والآبار الاسكندراني عبارة عن قواعد كبيرة العمق من الخرسانة تعلوها القاعدة المسلحة وقطاعها كما هو مبين من الرسم وتصمم القاعدة كالمعتاد كما تحدد مقاسات البئر من واقع الأجهادات التى تتحملها التربة عند منسوب التأسيس الذى ينخفض أحيانا أكثر من عشرة أمتار تحت السطح.

2- التأسيس على خوازيق :-

الغرض من أعمال الخوازيق هون نقل احمال المنشاء خلال طبقات ضعيفة قابلة للانضغاط الى طبقات عميقة أكثر تحملاً لضغوط المنشاء وتنتقل هذه الأحمال الى التربة أما عن طريق قوى الاحتكاك بين سطح الخازوق والتربة ويسمى الخازوق فى هذه الحالة خازوق احتكاك وأما بالارتكاز على سطح أسفل الخازوق ويسمى الخازوق فى ارتكاز أو الجمع بين الطريقتين

أنواع الخوازيق :-

- 3- أ- خوازيق خشبية وحديدية وهى نادرة الاستخدام .
- ب- خوازيق سبق صيها وتجهيزها .
- ت- خوازيق مصبوبة فى مواقعها من أى نوع من الأنواع الشائعة بأسماء فرنكى ، سمبلكس ، فبرو أو ما يشابهها

ث- خوازيق تعمل بواسطة الحفر بداخلها ثم ملأها بالخرسانة مثل خوازيق البنوتو أو مايشابها.

صب الخرسانة في حالة وجود عيوب في قاع صندوق الأساس :-

يعمل بقدر الامكان تحويطة حول العين وذلك عن طريق صب خرسانة حولها وحصر المياه النابعة منها وعدم السماح لها بالجريان في صندوق الخرسانة بل يعمل تصريف لمياهها خارج صندوق الحفر ويجب مراعاة ألا تغسل الخرسانة ويستمر في صب صندوق الخرسانة على طبقات الى أن يتم الصب الى المنسوب المطلوب وعندما تشك الخرسانة يجرى صب خرسانة جافة مرنة في الفجوة التي تحمي العين وإذا لم ينجح هذا العلاج فيظل عمل تحويطة حولها ويعمل ماسورة لتفريغ المياه خارج الصندوق الحفر ويبدأ عملية البناء بوضع ماسورة رأسية فوق الفجوة بقطر 30 سم ويبنى حولها حتى إذا ارتفع البناء مترين وشكت مونة الطوب المحيط تملأ الفجوة أو الفراغ في الماسورة بخرسانة جافة دسمة ...

حديد التسليح

الوصف :-

لا يحتسب حديد التسليح كبند مستقل إلا إذا نص على ذلك وانه ليدخل ضمن فئة الخرسانة كمادة موجودة حسب القطر و الطول الموضح بالرسومات ويشتمل التوريد والتشغيل والتقطيع والشتعمال في المنشآت ويهمل حجمة عند حساب مكعبات الخرسانة .
يجب أن يكون حديد التسليح المستخدم في الخرسانة المسلحة بخلاف تلك السلبة الأجهاد - أحد الأنواع الآتية :-

(1) صلب طرى عادى رقم 37 .

(2) صلب على الشد .

أ- طرى 52 أو يذيد .

ب- صلب ملفوف على البارد

الأقطار المسموح بها

لا يصرح باستعمال أسياخ حديد تسليح رئيسى قطرها أكثر من 50 مم أقل قطر يصرح به هو 13 مم (للكمرات أو الأعمدة) ، 8 مم (الطابق) ، 6 مم (للكانات)

المبنى الجاهزة

هى عبارة عن تقسيم المبنى الخرسانى الى عناصر سابقة التجهيز فى المصنع ثم التجمع فى المواقع وهذا يؤدى الى اقتصاد كبير فى عمل الشدات وفى العمالة والمواد .
وكذلك من مميزات سبق التجهيز تحسين مستوى الإنتاج عن طريق التحكم بصورة أفضل فى عمليات الخلط والهرش بالمياه وتحويل الغالبية العظمى من العمالة الى المصنع من شانة إن يهيبء محيط أكثر تنظيما وبأجور أقل وكذلك توفير كبير فى الوقت وبذلك يساعد سبق التجهيز فى حل المشكلات الاسكانية ويحقق حولا لمشكلات تغطية البحور الواسعة بمبنى الصناعة والموصلات والتجارة وغيرها .
والخرسانة سابقة التجهيز يمكن استخدامها لمنشآت ذات البحور الصغيرة وكذلك الكبيرة كالاتى :-
أولا :-تطبيق الخرسانة سابقة التجهيز للمنشآت ذات البحور الصغيرة المتكررة .

أ- الأنشاء الهيكلى : ويقوم على أساس تجميع أعمدة وكمرات جاهزة تم تقفيل الفراغات بحوائط خارجية وداخلية غير حاملة ومزايا هذه الطريقة سرعة التنفيذ مع تخصيص الاساسات وامكانية استخدام الخرسانة سابقة الاجهاد فى الكمرات ذاتها وفى وصلها بعضها ببعض . وتستخدم هذه الطريقة لهياكل المصانع وفى بعض المباني المتعددة الطبقات .

ب- الأنشاء بحوائط حاملة :- وهو الاتجاه الغالب فى انشاء الوحدات الجاهزة ذات البحور الصغيرة المتكررة وذلك باستخدام بنوهات من حوائط حاملة وهذا ستقد المبادئ الأساسية لتصميمها .

ثانيا :- التحليل الانشائى للمباني الخرسانية المسلحة السابقة التجهيز

Strctural analysis of larg panel system

1-مكونات المبنى الانشائية :-

أ- الأساسات :- وتختلف أنواعها طبقا لنوع التربة المطلوبة التأسيس عليها وكذلك نوع الأحمال الواقعة على التربة ويوجد هنا شرط أساسى أنه غير مسموح بحدوث هبوط غير متساوى يؤثر على سلامة المبنى
ب- الحوائط :- تنقسم الحوائط الى ثلاثة أقسام هى :

- حوائط حاملة داخلية .
 - حوائط حاملة خارجية (عبارة عن جزء حامل + جزء عازل للحرارة)
 - حوائط غير حاملة (قواعد)
- وتعتبر الحوائط الداخلية والخارجية هي العناصر الرئيسية في مقاومة المبنى جميع القوى والأحمال التي تقع على المبنى وتتولى كذلك وظيفة نقلها حتى نسوب الأساس بالتسلسل الذي سيذكر فيما بعد
- (ج) البلاطات :- تقوم البلاطات بوظيفة التغطية بالمبنى وكذلك نقل الأحمال الرأسية و الأفقية الى الحوائط لذا يشترط أن تكون قوية بالقدر الكافي لتقوم بوظيفتها مع عدم حدوث ترخيم في البلاطات نفسها
- (د) السلم :- تنقسم عناصر السلم الى قلابات (stairflight) وبسطات (landing) وتكون وظيفتها الأنشائية نقل الأحمال بجميع أنواعها الواقعة عليها حتى الحوائط الحاملة .
- (و) القطع الخاصة :- وهي تشمل جميع أنواع القطع الخاصة (وهي القطع لم تذكر في البنود السابقة) مثل دراوى السطح و البلكونات وكذلك دراوى السلم ويتطلب الأمر أن تكون قوية بالقدر الكافي حتى تؤدي وظيفتها المعمارية وكذلك لنقل الأحمال الواقعة عليها الى أقرب بلاطة أو حائط حامل .
- (ن) الوصلات :- وهي تشمل الوصلات بين الأجزاء وبعضها وهي أما خرسانية مسلحة أو قطاعات حديد مشكل تلحم ببعضها

2- القوى المؤثرة على المبنى :-

- (أ) الأحمال الرأسية :- وهي تنقسم الى : (VL Load)
- 1- أحمال ميتة ناتجة عن وزن عناصر المبنى الخرسانية.
 - 2- أحمال حية وهي :
 - أحمال ناتجة من مواد التشطيب . ((load)) (finscing)
 - أحمال ناتجة من وزن المقاطع .
 - أحمال ناتجة عن استخدام المبنى . L.L

- (ب) القوى الأفقية :- وهي القوة الناتجة عن تأثير الرياح (Wind) طبقا للمواصفات الألمانية .
- (ج) قوى اضافية :- هذه القوى تنتج عن ظرف خاص بكل مبنى وكل منطقة كمثال :-
- القوى الناتجة عن اختلاف درجات الحرارة داخل المبنى وخارجها .
 - القوى الناتجة عن حدوث بعض الهبوط الغير متساوى (المسموح به)
 - القوى الناتجة عن عدم تطابق مراكز ثقل عزم القصور الذاتي للعناصر القوية للمبنى مع مركز تأثير القوى الأفقية (twisting moment)
 - تأثير الزلازل
 - القوى الناتجة عن عدم رأسية تسلسل انتقال القوى الرأسية .

البناء بالطوب

مقدمة :- البناء بالطوب عبارة عن رص قوالب بنظام خاص وربطة ببعضها بالمونة للحصول على كتلة واحدة جميع أجزائها متماسك بشكل يضمن حسن مقاومتها للضغوط التي سوف تتعرض لها ويجب ألا يقل تحمل المونة للضغط عن تحمل القوالب نفسها .

مزايا البناء بالطوب :-

1. انتظام شكل الواجهات لانتظام مقاس الطوب نفسها .
2. سهولة نقل الطوب لموقع العمل لصخر حجمة ووزنة .
3. سهولة استعمال الطوب ووضعة فو مكانة في أعمال البناء

4. حسن التصاق الطوب بالمونة .

5. مقاومة الطوب للحريق .

6. مقاومة الطوب للمؤثرات الجوية خاصة عندما يكون من نوع جيد .

مواصفات عامة لجميع أنواع الطوب :-

يكون الطوب مستوى السطح متجانس في اللون والتركيب تام الحرق غير متبلور لا شقوق ولا فلوج
أنواع الطوب

1. الطوب الأحمر :-

ويصنع من الطين الطمبي ويعجن الطين بعد إضافة مواد عضوية بنسبة محددة وقد يضاف اليه التبن بعد ما تخمر العجينة تصب في قوالب ويترك الطين الى أن يجفف وبعد تمام جفاف القوالب من الطين المعجون تحرق بعناية في قمام أو أفران خاصة وتفقد الماء الذي بها تماما وتتحول مادة صلبة (الطوب الاحمر) .
والطوب الأحمر أنواع

• طوب أحمر بلدى : ويعرف بالطوب الأرض إذا تم صبة على الأرض ويعرف بالطوب ضرب اسفرة إذا صب على ألواح خشبية .

• طوب أحمر قطع السلك : وهو كالسابق إلا انه يصنع بألات ويتم قطعة بسلك هوى أكثر انتظاما في مقاساته من السابق

• طوب أحمر مضغوط : وهو يتم الخلط وتخمير الطينة بالآلة ثم يضغط في قوالب معدنية ويعرف بالطوب المضغوط وهوى أقوى من السابق

• طوب فخارى ((التراكوتا)) وأذا ضغطت عليه مع ترك تجاوي أو ثقوب فيه يسمى بالطوب الفخارى المجوف.

• طوب الواجهات : اذ ضغطت وكان مصمتا ومقاساته $11 \times 4 \times 4$ سم أو $22 \times 4 \times 4$ سم ويستعمل لكسوة الواجهات

• الطوب المزجج : يمكن جعل الطوب مزججا بمعالجة سطحية

• الطوب الحرارى : وهو مثل الطوب الأحمر ولكن تدخل في عجنته نسبة عالية من السلكا تنصهر بلحريق وتعطى الطوب مناعة خاصة ضد الحريق . ويستعمل الطوب الحرارى فى تبطين الأفران والمداخن ألخ

• الطوب الرملى الجبرى : ويعرف باسم الطوب الرملى ويصنع بخلط الرمل الجاف الحرش مع الجبر الحى (مسحوق الحجارة الجبرية بعد حرقها) ثم تضاف المياه لطفى الجبر ثم يكبس المخلوط في قوالب معدنية بواسطة الماكينات وتنقل القوالب للمعالجة بالبخار المحمص لمدة 10 ساعات . وقد يكون الطوب الرملى ملونا فمئة الأبيض والأحمر والوردى والفتح والغامق والأصفر ... ألخ . وقد يعمل مصمتا أو مفرغا ويمتاز المفرغ بخفة الوزن مع المتانة وتعمل منها بالكونات والحمائط بمقاسات مختلفة

• الطوب الأسمنتي والخرسانى :-

أ- يصنع هذا الطوب بإضافة الأسمنت الى الرمل مع نسبة خفيفة من الركام الكبير ثم يصب في قوالب وهو عادة مصمت ومقاساته $25 \times 12 \times 6$ سم .

ب- أما إذا أضيف الأسمنت الى كسر الحجر الخفاف فيعطى قوالب الحجرية وهى غالبا مفرغة وثقيلة نسبيا

ت- أما إذا أضيف الأسمنت الى كسر الحجر الخفاف فيعطى قوالب اليونسيت (الخفاف) وقد تعمل هذه القوالب مصمتة أو مفرغة ووزنها خفيف وتعمل منها أيضا قوالب مفرغة للأسقف أو الحوائط.

• أنواع أخرى من الطوب :

مثل الطوب الأزرق المستعمل في تبطين خزانات ومجمعات المجارى وذلك لمقاومته الشديدة لتأثير الأحماض ومنها الأسفلتى المستعمل للرصف في الكبارى وطوب البازات وهو قطع من الحجر البازلتى و الطوب الزجاجى الذي يسمح بمرور الضوء مع المتانة.

طرق ربط القوالب

1. تعريف :-

ترابط الطوب وتعشيقه والكيفية التى يبنى بها فى الحوائط للحصول على قوة التماسك المطلوبة وتغادى وقوع الخامات المونة اللاصقة رأسيا بعضها فوق بعض وبذلك يكون الحائط كتلة واحدة فى مواجهة الأحمال فوقه .

2. اصطلاحات :-

- أداة : طوبة توضع بطولها متعامدة مع واجهة الحائط .
 - شناوى : طوبة توضع بطولها موازية لواجهة الحائط .
 - مدماك : صف واحد من مباني الطوب الأفقى شاملا طبقة المونة أسفلها
 - مدماك القد : المدماك الاول الذي يحدد موقع الحائط .
 - عرموس : وصلة اللحام : الفراغ التى تشغله المونة بين الطوب
 - عرموس مرقد : طبقة المونة التى يرقد عليه الطوب .
 - عرموس عمودى : طبقة المونة الرأسية المتعامدة مع وجهة الحائط .
 - عرموس طولى : طبقة المونة الرأسية الموازية لطول الحائط .
 - كحلة : ملء عرموس المبنى التى سبق تعريفها وانهاؤها بالشكل المطلوب .
 - كينزر : جزء من الطوبة يكون مصنوعا خصيصا أو مقطوعا من الوبة ويستعمل لبدء تشكيل الرباط وهو ذو أشكال خاصة حسب موقعة منها مثل : كينزر مشطوف . كينزر ملك . كينزر ملكة .
- ## 3. طرق ربط الطوب :

رباط انجليزى : طريقة لبناء الطوب تعرف خطأ بهذا الاسم وصحتها ((الرباط المصرى لان قدماء المصريين هم أول من استخدمها فى بناء الحوائط . فيها يرص الطوب بكيفية تظهره فى وجهى الحائط بحيث يقع مدماك شنأوى فوق مدماك أدية على التوالى يستعمل فيه عادة كينزر أو ثلثى أو ثلاثة أرباع طوبة لقطع الحل . هذه الطريقة أسه فى البناء وأحسن فى التعشيق، وأفضل فى التوزيع وأقوى فى تحمل الضغط من أية طريقة أخرى .

رباط حائط حدائق :-

رباط يستخدم فى بناء أسوار الحدائق ، يبنى عادة بالطوب سمك طوبة واحدة أو سمك نصف طوبة وبه أكتاف سمك طوبة متباعدة بمسافة لا تزيد على 3 م ونظرا لان حوائط الحدائق لاتحمل أثقالا فيكثر فى بنائها الشناويات وتبنى بالرباط القلمنكى.

أنواع المونة

إن متانة أى مبنى وقوة تحملة ومقاومة للعوامل الجوية تتوقف على عددة عوامل منها نوع المونة المستعملة لذا يجب اختيار أنواع المونة بحيث تتناسب مع قوة المواد المستعملة .
فمثلا اذا استعملت مونة ضعيفة فى إنشاء مبنى مكون من طوب جيد له قوة تحمل كبيرة يكون عرضة للتصدع ولا يعمر طويلا .

- 1- مونة الطين والتبن : وتستعمل فى البناء من بالطوب النىء كما يحدث فى ريف مصر .
- 2- مونة الجير : تستعمل فى المباني الغير هامة والتى لا تحمل أحمالا كبيرة وذلك لضعفها وهى تخلط بالحجر وتوجد منها أنواع كثيرة أهمها:

- أ- مونة مكونة من جزئين من الجير + ثلاثة أجزاء من الرمل .
 - ب- مونة مكونة من جزئين من الجير + جزء من الطين الحرارى .
 - ت- مونة مكونة من أجزاء من الجير + جزء من القصرمل + جزء من الرمل .
- وهى أنواع ضعيفة وتحتاج الى وقت طويل للشك والتصلب فى الأماكن الرطبة فيمكن أن تستعمل فى أساسيات المباني الغير هامة والتى تنفذ فى التربة الرطبة
- ## 3 0 مونة الطين الحرارى : وتستعمل فى البناء بالطوب الحرارى وقد صنعت أنواع من الأسمنت يمكن أن تحل محل الطين الحرارى بل تمتاز عنه بأنه لا يحدث به تشققات أو تموجات كما يحدث فى حالات استعمال الطين الحرارى .

4- مونة الأسمنت :- يخلط الأسمنت بالرمل بنسب مختلفة لتكون تتناسب مع نوع البناء والغرض منها وتتكون عادة من جزء واحد من الأسمنت الى ستة أجزاء من الرمل ولما كان الأسمنت يعبأ فى أكياس تسع الواحدة 50 كجم فانه ينص على تحديد نوع المونة بكمية الأسمنت اللازم اضافتها الى المتر 3 من الرمل وعلى هذا تتراوح الكمية بين 250 كجم ، 450 كجم تقريبا . وتستعمل مونة الأسمنت القوية من 300 : 400 كجم أسمنت على المتر المكعب من الرمل فى مباني الطوب قطع السلك أو الطوب المضغوط أو الحوائط ذات سمك نصف طوبة والمنشأ بالطوب الأحمر العادى بينما تكفى مونة 300 كجم أسمنت ألى المت المكعب رمل فى مباني الاساسات من الطوب الأحمر العادى وتحتاج المباني فوق سطح الأرض وذات سمك أكبر من نصف طوبة الى مونة مكونة من 250 كجم أسمنت : متر 3 رمل .

تجهيز الطوب للبناء

يلل الطوب بالميه قبل البناء خاصة فى الجوالحر الكثير الأتربة وذلك لسببين :-

- البل يعتبر بمثابة غسيل للمواد العالقة بالقوالب والتي تعمل كعازل بينها وبين المونة .
- كذلك إذا كانت القوالب جافة فأنها تمتص جزء كبير من ماء المونة الازم لتفاعل الكميائى وبذلك تتشقق المونة وتفقد مرونتها

طريقة بناء القوالب فى الحائط

تبني القوالب عادة على أكبر مسطح فيها أى على المسطح المكون من طولها وعرضها إلا فى بعض الحالات التى تبني على سيفها كما فى العرايط ربع طوبة وفى جلسات الشبابيك أو العقود وقد تبني الطوبة قائمة رأسية وذلك فى الحليات وفى العقود وفى الأسافل . دون مراعاة المتانة ليتم ملئ الفراغات بين القوالب باحدى الطرق الآتية طوبة كاملة

1- طريقة البناء بالمسطرين :

ويستعمل عندما يكون عرض الحائط ربع طوبة أو نصف طوبة أو طوبة كاملة أو واحد ونصف طوبة أو طوبتين وفيها تفرش المونة أفقيا بالمسطرين ثم ترص القوالب أفقيا فوقها مع ترك فراغات 1 سم تملأ بواسطة المسطرين

2- طريقة الحوض واللبنى :

وتستعمل عندما يذيد عرض الحائط عن قالبين وفيها تبني القوالب على الوجهة الخارجى وتكون على شكل حوض يملأ بعدئذ بالمونة السائلة (اللبنى ثم توضع باقى القوالب فى مواضعها وتضغط إلى أسفل حتى ترتفع المكونة الفراغات بينها تملؤها تماما وإذا احتاجت الى زيادة يكون مع مونة القوالب وإذا زادت فتقشط ويعاد استعمالها .

3- طريقة الساقية بالمونة اللبنى :

وتستعمل فى بناء العقود حيث يتم رص القوالب فوق فوق قبوة العقود أولا ثم تسقى بالمونة اللبنى فتملأ اللحمت بين القوالب .

التفتيش على المباني :

وزن أفقية القوالب : عند بناء أى صف من الصفوف الأفقية فى الحائط يتم وزنة أفقيا بواسطة لقدة (هى من الخشب الزان أو السويد قطاع 4 × 5 , 1 بوصة بطول 50 ر 1 : 200 ر 2) أو الزراع (من الخشب الزان أو السويد قطاع 3 × 1 ويطول أقصى 50 ر 1) مع ميزان الماء ويبنى عادة قالبين فى ناحيتى الحائط ووزنها ثم يشد بينهما خيط على السطح العلوى ويصير بناء القوالب المتوسطة على الخيط ويتم وزنها فى عرض الحائط بواسطة القدة أو الزراع وميزان الماء شكل رقم (18) وزن الحائط رأسياً :

ويتم ذلك بواسطة الميزان البناوى ويعرف بميزان الخيط ويتكو من ثقل أسطوانى أو مخروطى له خيطفى منتصفه وأسطوانة بها ثقل على بعد يساوى نصف القطر الثقل الأسطوانى أو المخروطى وعند ملاسة الأسطوانة (الثقل) تالحائط بدون تحميل عليه يكون الحائط رأسياً

بناء الحوائط :

يبنى عدد من المداميك الأفقية بعد وزنها تماماً تبنى ثم تبنى النواصي بأرتفاع حوالى عشرة مداميك ثم يكمل البناء المسافة بينهما وهكذا.
وعندما تتقاطع الحوائط ولا يذاد بنائها مع بعضها فى نفس الوقت تترك فيها أسنان أو شنايش وذلك بعرض الحائط العمودى المستجد .

البناء بالدبش البلدى

1- البناء بالدبش البلدى (مقاب)

= 1 = بدون مداميك

= 2 = بمداميك

وتعمل المداميك كل 40 إلى 60 سم . ويمكن عمل النواصي أو التروسات من الدستور الخشيم والطوب وكذلك الأسافل ومداميك الربط إن وجدت .

2- البناء بالدبش المروم .

= 1 = بدون مداميك (فرعونى)

= 2 = بمداميك

وهو مثل السابق ولكن الدبش يكون مربع أو متوازى مستطيلات مختلفة الأحجام .

3- البناء بالدبش المضلع :

وتكون الحجارة فية منحوتة من وجهها ومصلحة جيداً عند لحماتها فى الواجهة ويكون الشكل تقريباً مسدس أو مضلعاً منتظم نوعاً ما وتعمل النواصي من الدبش المنحوت أو الطوب وكذلك الأسافل مداميك الربط إن وجدت .

4- البناء بالدبش الفلمنكى .

ويكتفى ببناء الحجر على شكل تكون أضلاعة متعامدة مع الواجهة

5- مباني حجر الثلاثيات :

يعمل الحجر بمقاس واحد حوالى 25 × 25 × 50ر متر وعلى أن تكون المدامك على أرتفاع واحد .

العتب

عتب الباب أو الشباك هو العنصر الإنشائى الذي يعبر عن فتحة الباب أو الشباك ليحمل الأعتاب على الحوائط فوقة وهذه تشمل وزن العتب الذاتى وكذلك أوزان الحوائط وماقد يحمل من أسقف (وعندما تكون الحوائط من نوع الحوائط الحاملة والعتب يكون دائماً أفقياً يكون مقام العقد فى نقل الأحمال إلى الأكتاف حول الفتحات وقد يعمل له عقد تخفيف لكى يساعد فى تخفيف الحمل عن العتب نفسه . وبعمل العتب عادة منة مادة تتحمل الشد مثل الخشب أو الصلب أو الخرسانة المسلحة وقد يعمل أحياناً من الحجر وقد يعمل من الطوب إذا كان المنظر يتطلب ذلك .

وقد تترك مادة العتب ظاهرة أو يعمل لها بياض وقد يكون فى مستوى الحائط الرأسى (مخدم) وقد يعمل بارزناً عنة أو غاطساً .

العتب من الحجر : أما أن يكون مكون من قطعة واحدة بسمك الحائط أو مكون من قطع مجاورة تكمل سمك الحائط ويجب ألا يقل إرتفعة عن ربع البحر إلا إذا كان ذلك يتوقف بالطبع على الأحمال المؤثرة على العتب وعلى نوع الحجر المستعمل وعلى الشكل المعمارى ويعمل العتب الحجر عيرة (غير حامل) ويعمل خلفه عتب من الخشب أو الصلب أو الخرسانة المسلحة ويقوم بحمل الأحمال نيابة عنه وأحياناً يقوم العتب الخلفى بحمل العتب العيرة .

الأعتاب من الصلب :

وتعمل من قطاعات من الصلب المغلف من الخرسانة لتقاوم الحريق والصدأ وتكون من الكمرات على شكل I غالباً وقد تكون من الكمرات على شكل مجرى أو L زوايا - ... الخ

وعادة ماتكون الكمرات الصلب فى العتب كمرتين لحوائط 25 سم ويحافظ على المسافة بينهم باستعمال مبعديات من الصلب (جاويط) عبارة عن مواسير صلب داخله مقلوظ من الاطراف كما هو مبين من

الرسومات

ملحوظة هامة :

الأعتاب الخرسانية نوعان :-

1- عتب مصبوب فى مكانة : وتعمل له شدة فى موقعه بعد وضع التسليح به ويعمل عرضه مساوى لعرض الحائط .

2- عتب جاهز الصب :

هو الذي يتم صبة بعيداً عن الحائط ويركب فى قاعدته وعادة ما يتم عمل له تسليح سفلى و علوى ومتماثل ويعمل عادة بعرض نصف طوبة حتى يسهل حملة ويوضع عتبتين أو ثلاثة حسب عرض الحائط ملحوظة عامة :

يراعى أن يكون ارتفاع العتب (بصرف النظر عن مادة صنعة) عبارة عن مكررات مداميك الطوب عند

بناء الحوائط من الطوب وأن يكون ركوب العتب ٢ طوبة على الأقل من كل جانب
الجلسات :

وهى الجزء الواقع أسفل فتحة الشباك وتعمل من الطوب الظاهر أو المغطى من البياض أو تعمل من الأحجار الطبيعية أو الصناعية أو من الحجر المغطى بالبياض وقد تعمل من الخشب أو المعادن المختلفة حسب طبيعة الحوائط الموجود فيها الفتحات أو الجلسات من الطوب وقد تكون طوب عادى يوضع على سيفة (مدماك سكنية) أو طوب مخصوص مشطوف يوضع على سيفة أيضاً .
والرسومات توضح بعض من هذه الجلسات مع تفصيل حلو النجارة لشبابيك وكذلك الضلقات المختلفة للشبابيك.

الطبقات العازلة

1- الطبقات العازلة للرطوبة :

وقوام الطبقات العازلة للرطوبة وهو الأسفلت أو البتومين وتعمل هذه الطبقات بعة طرق

1- طبقة عازلة أسفلتية وتعمل من الأسفلت الطبيعى يضاف إليه الرمل والبتومين الخالص أول بأول أثناء العملية حسب النسب الأصولية وتعمل الطبقة عادة بسمك 2 سم وتتكون من طبقتين سمك كل منهما 1 سم تفرد فى اتجاه متعامد على الأخرى .

2- دهان البتومين الساخن : ويكون عادة على عدة أوجه نفس الفعلية كالسابق .

3- خيش أو لباد أو ورق مقطرن .

يععمل بغمس الخيش أو اللباد أو الورق فى البتومين الساخن ثم يلصق على طبقات فى المعتاد الأسفلتويد... ألخ والعزل بهذه الطريقة أكثر فاعلية مما سبق ولكن تكلفه كبيرة ولذلك يعمل للأعمال الهامة فقط . وتوضع الطبقات دائماً على طبقة ليست أسمنتية وتغطى بطبقة ليست أسمنتية

(ب) الطبقات والمواد العازلة للحرارة :

وتستعمل عادة على الأسطح حيث تأثير الشمس يزداد من درجة حرارة الأدوار العليا وفى بعض المناطق الحارة يعمل سقفين لمنع الحرارة عن الدور العلوى وذلك باستعمال العواء بين السقفين كعازل للحرارة . وأكثر المواد العازلة فى مصر هو السيلتون وتعمل طبقة من السيلتون أما من بلكونات السيلتون أو السيلتون المصبوب فى موقعة وهو عبارة عن مونة أسمنتية رغوية كلما قل وزنها زاد عزلها للحرارة ويوضع السيلتون فوق السطح الإنشائى مباشرة أسفل الطبقة العازلة للرطوبة ثم خرسانة الميل مع مراعاة الحرص فى عمل الطبقات التى تعلو طبقة السيلتون حتى لا تنهشم لأنه هش .

فواصل الهبوط والتمدد

يجب مراعاة عمل فواصل الهبوط عند تصميم مبنى مكون من أجزاء أو أجنحة ذات أعمال مختلفة فمثلاً الجناح الذى يكون مكون من طابقين أو ثلاثة يجب أن يفصل عن الجناح الملاصق له والذى يتكون من أكثر من ذلك وعلى ذلك يمكن تجنب حدوث تمزق أو شروخ تحدث نتيجة لعملية الهبوط .

الأسقف

مقدمة : (أ) أشكال الأسقف :

1. أسقف مسطحة .
2. أسقف على شكل قباب كالمساجد والكنائس.
3. أسقف أسطوانة
4. أسقف على شكل أسنان النشار
5. أسقف على شكل جمالونات .

(ب) أنواع الأسقف:

1. أسقف من الخشب .
2. أسقف من جمالونات من الحديد .
3. أسقف خرسانية .

الأسقف الخرسانية : وهى على أهمها :

1. البلاطات المصمتة أو الصماء المحمولة على كمرات ومصبوبة معها وهى تنقسم الى الأتى
- بلاطات الاتجاه الواحد – محمولة على مجموعة من الكمرات و الاتجاه الطولى أقل من ضعف العرض
- بلاطات الاتجاهين – محمولة على مجموعة من الكمرات الاتجاه الطولى يساوى أو أكبر من الاتجاه العرضى .

على ليقل سمك البلاطة بحال من الأحوال عن 8 سم وتسليح البلاطات عموماً بشبكة من التسليح مختلفة الأقطار والمسافات للأسياخ فى كل اتجاه (الطولى والعرضى) حسب التصميم ويجب أن :

1. أن يرتب التسليح بحيث يغطى كافة مناطق الشد .
2. وألا تزيد المسافة بين أسياخ التسليح عن 5ر1 سم سمك البلاطة بحيث لا تتعدى 20 سم ولكن يسمح باستخدام 6 أسياخ فى المتر فى البلاطات التى سمكها 10 سم
3. ويجب ألا يقل التسليح الثانوى عن خمس التسليح وبحد أدنى أربع أسياخ قطر ربع بوصة لكل متر.

طريقة تحميل الكمرات

إذا كان سمك البلاط للبحور الكبيرة يقتضى أقتصاد فى النفقات تقسيمها الى بحور أصغر بأستعمال مجموعة من الكمرات الحاملة بأحدى الطرق .

1. بلاطة ذات اتجاه واحد

2. بلاطة ذات اتجاهين

أولاً : كمرات إضافية فى الوسط

ثانياً كمرات راسية فى اتجاه البحر الأصغر وكمرات ثانوية فى اتجاه البحر الأكبر.

والطريقة الثالثة لتحميل هى أستعمال طريقة الكمرات المتلاصقة ذات العمق الثابت وفيها تنقسم بلاطة السقف إلى بانوهات شبه مربعة وتكون الكمرات جميعاً بعمق واحد ومتراصة ببعضها ويشترط أن تكون تسليح الكمرات مستمراً وإلا أضطر إلى وصل أسياخ التسليح بمسافة 40 مرة قطر السليخ .

البلاطات المسطحة :

يقصد بالبلاطات المسطحة هى البلاطات الخالية من الكمرات وتكون البلوكات على نوعين:

1. بلوكات مفرغة للبلاطات ذات الاتجاهين .

2. بلوكات مفرغة للبلاطات ذات الاتجاه الواحد.

مزايا الاسطح المفرغة : العزل الحرارى و الصوتى والوزن الخفيف