

عنوان الكتاب : هندسة المباني والعزب

المؤلف : محمد حسين سليمان

سنة النشر : ١٩٤٢

رقم العهدة : د ٤٥١٣٨

الـ ACC : ٢٣٢٤

عدد الصفحات : ٢٢٥

رقم الفيالم : ٢٢

٤٠١٦٣٠٣

هندسة البياني والعزب

طبعة ثانية



A.C. ٤٢٤٤

٤٠١٦٣٠٣
٤٥١٣٨

- A.C. / ٤٢٤٤
- ٥٠ / ٤٥١٣٨
- ١٠٤ / ٤٠١٦٣٠٣

١٩٤٤

المهندس

محمد حسين سامحان

كلية الزراعة — جامعة نواد الأول

٤٠١٦٣٠٣



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة

بعونه تعالى أتقدم بهذه الخبئة الجديدة بعد أن نفسدت الطبعة الأولى وقد أدخلت عليها كثيرا من التعديلات والشرح حتى يسهل فهمها للقارئ معتمداً في ذلك على التجارب العملية والنظريات الهندسية وقد توسعت في الباب الخاص بالعزب ومحتوياتها وأضفت إليه بعض المنشآت الجديدة التي تتمشي مع التطور الحديث . والكتاب على صغر حجمه في هذا العر الواسع قد احتسوى على جميع ما يلزم معرفته لإنشاء أى بناء مع بساطة الشرح والأسلوب وهو يفيد أى راغب في البناء سواء كان في المدن أو القرى وكما يساعد الطالب في دراسته وبخاصة طلبة المدارس الزراعية والصناعية التي لاجحة بهم إلى التعمق في النظريات الهندسية والله أسأل أن ينفع به الجميع وأن أتمكن من اتباعه ببحوث أخرى متممة له .

المؤلف

محمد حسين سليمان



الباب الأول

يبعث هذا الباب في عدة أقسام هي :-

١ . مواد البناء : وهي أول معلومات ضرورية يجب أن يلم بها الانسان في أعمال البناء . وهي شرح وافى لأهم مواد البناء المستعملة وطريقة صناعتها وتركيبها وأهم خواصها وطريقة فحصها لمعرفة الجيد والخيث منها

٢ . الخرسانات : وهي مواد تصنع من إضافة عدد من السواد المختلفة مع بعضها والبحث هنا هو عن أهم أنواعها وطريقة صناعتها وأجزاء المبنى المختلفة التي تستعمل فيها

٣ . المون : وهي أيضا تصنع من عدة مواد مختلفة وتستعمل في أجزاء خاصة من البناء

٤ . أعمال البناء التكميلية : وهي متمات البناء التي لا غنى عنها في أى مبنى حتى يمكن استعماله مثل النجارة والبويات والأرضيات وخلافه

١ - مواد البناء

يستعمل في أعمال البناء مواد مختلفة كثيرة وهي تختلف تبعاً لاختلاف أجزاء المبنى وبعض هذه المواد توجد في القطر المصري ويمكن الحصول عليها أو صنعها بسهولة والبعض الآخر يستورد من الخارج وأهم هذه المواد المستعملة في المباني هي :-

الطوب

يستعمل الطوب في مصر منذ العصور الأولى وهو المادة الأساسية في إنشاء المباني وبخاصة في الوجه البحري حيث لا تتوفر الأحجار . وهو من المواد التي يسهل صنعها محلياً وينقسم الطوب إلى عدة أنواع أهمها ما يأتي :-

١ - الطوب الأخضر (النى)

هذا الطوب كثير الاستعمال لقلة تكاليفه وسهولة صناعته في

جميع جهات القطر المصري

وهو يصنع بواسطة خلط تين الفول مع الطين بنسبة ٢٠ كجم تقريباً لكل متر مكعب من الأتربة ثم يصب في قوالب خاصة من الخشب ويترك في الشمس ليجف على أن يقلب على أوجهه في مدة جفافه حتى لا يتقلص كثيراً ويتغير شكله

ويشترط في الأتربة المستعملة خلوها من الأملاح المختلفة والمواد

العضوية .

ولهذا النوع من الطوب فوائد منها أنه موصل ردىء للحرارة فلا يتأثر داخل الغرف بأحرارة التي خارجها كما أنه قليل التكاليف جداً في الصناعة والبناء .

وأما مضار استعماله فهو أنه سريع التأثر بالعوامل الجوية سهل التفتت والسكر . غير منتظم الشكل ليس من السهل عمل أى بياض فوقه لإلّا من الطين

وهو لا يستعمل إلا في الأماكن الجافة وإذا استعمل في الأماكن الرطبة فيعمل الأساس إلى منسوب ٥٠ سم فوق سطح الأرض من الطوب الأحمر أو الحجر ثم يبنى باقي المبنى منه بعد ذلك وبهذه الطريقة يمكن المحافظة على البناء أطول مدة

٢ - الطوب الأحمر البلدى :

يستعمل هذا النوع بكثرة في أغاب القرى وهو الطوب الناتج من حرق الطوب النى في قماش تعمل بطريقة خاصة

ومن فوائد استعماله أنه يقاوم العوامل الجوية والرطوبة أكثر كثيراً من الطوب النى وهو أصلب منه ويمكن عمل أى نوع من الطلاء فوقه

وهو بخلاف الطوب النى موصل جيد للحرارة . ولكنه مناهة في عدم انتظام شكله

ويتوقف نوع الطوب على الطين المستعمل في صناعته والعناية به أثناء التجفيف والحرق

طريقة عمل القمان

لحرق هذا الطوب ينتخب مكان من الأرض مستو جاف يتحمل وزن القمينة بعد رصها دون أن تغوص في الأرض . ثم يرص على الأرض أول مدمك من الطوب الأحمر حتى يحفظ القمينة من رطوبة الأرض وبعد ذلك يرص الطوب التي على طبقات متتابة من الطوب والفحم الناعم والمجروش ويترك أثناء ذلك فتحات تتخلل داخل القمينة وتتصل بخارجها وتماً بالفحم أيضاً .

وبعد إتمام رص القمينة التي تكون عادة على شكل مربع طوله من ٤ إلى ٨ متر وإرتفاعها قد يصل إلى ٧ أمتار تضم النار في الفتحات فتصل النار إلى الفحم الذي بين طبقات القمينة . كما يصل الهواء اللازم لاشعال هذا الفحم من هذه الفتحات

ويجب بعد رص القمينة طلائها من الخارج بطبقة من الطين حتى تساعد على حفظ حرارة القمينة أثناء الاحتراق .
ويجب أن تترك القمينة دون أخذ طوب منها مدة ١٥ يوماً بعد الحريق حتى يبرد الطوب تماماً .

وتحتاج عملية رص الطوب والفحم وتنظيم الفتحات إلى إخصائي متدرب على هذا العمل وعليه يتوقف نجاح الحريق .

ويختلف الطوب المستخرج من القمينة في نسبة جودته فقد يكون أصفراً وهذا النوع غير جيد لأنه غير تام الحريق وبعضه أسوداً وهذا أيضاً زائد الحريق وأما إذا كان أحمرراً بين الأسود والأصفر فإنه يكون جيد الحريق جداً .

٣ - الطوب الأحمر ضرب السفرة :

هذا النوع هو أجود أنواع الطوب الأحمر . ويعمل من طينة خاصة وهي طمي الجزائر والسواحل وهي عبارة عن خليط من طمي النيل والرمل .

ويحتاج هذا النوع إلى عناية خاصة في صنعه نيباً وهو في العادة يصب إما على طباية من الخشب أو أرضية مستوية جداً وكذلك يجفف بعيداً عن تأثير الشمس المباشر إذا أمكن ذلك حتى لا يتقاص ويتغير شكله كثيراً في الجفاف .

وطريقة حريقه تكون في قمان مثل الطوب البلدي تماماً . وقد صنعت أخيراً أفران خاصة لحرقه ولسكنها تحتاج لتسكليف باهظة لا يقوم بها إلا الشركات .

وهو يمتاز عن الطوب البلدي بمتانته وشدة صلابته . كما أنه منتظم الشكل حتى يمكن تركه بدون بياض خارجي إذا أعتنى بمتانته .

٤ - الطوب الرملي :

لايتوفر هذا النوع إلا في مدينة القاهرة حيث توجد اخلامات والمصانع المختصة في صناعته .

وهو يصنع بطريقة خاصة من الرمل ومواد أخرى جيرية تحت حرارة وضغط على بالالات .

وهو سهل التفكك إذا وصل إليه الماء والرطوبة ولهذا السبب لايمكن استعماله في الأساسات أو الأماكن المعرضة لسكثير من المياه

كدورات المياه في المنازل .

وهذا الطوب منتظم الشكل جداً كما يمكن صناعته على ألوان مختلفة منها الأبيض والأحمر والأصفر وخلافه . وكثيراً ما تبني به الواجهات الخارجية للمنازل وتترك بدون طلاء لجمال شكله الخارجي بعد البناء .

وخلاف الأنواع السابق شرحها توجد أنواع أخرى من الطوب تستعمل في أغراض خاصة منها الطوب الناري ويستعمل في الأفران والطوب المفرغ ويستعمل لبناء الحوائط الخفيفة والمأتمة للحرارة وغير ذلك من الأنواع .

شروط الطوب الجيد :

للطوب الأحمر الجيد صفات يجب أن تتوفر فيه وهي :-

١ - أن يكون الطوب جيد الحريق لونه أحمر بني .

٢ - حاد الزوايا منتظم الشكل .

٣ - رناناً . إذا ضرب بجسم صلب سماع له رنين غير

مكتوم .

٤ - أن يكون خالياً من المواد الغريبة حتى إذا كسر نصفين

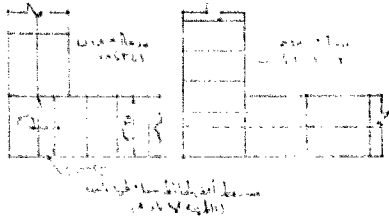
لم يشاهد بداخله أى مواد غريبة .

طرق البناء بالطوب :

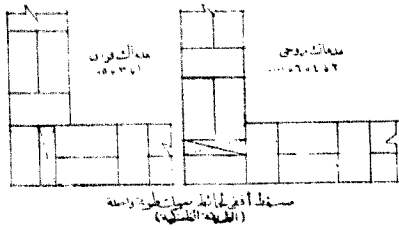
يستعمل في البناء بالطوب طريقتان هما :

١ - الطريقة الإنجليزية English Method (شكل ١)

٢ - الطريقة الفانيسكية Flemish Method (شكل ٢)



شكل (١)



شكل (٢)

والطريقة الأولى هي الأفضل للأسباب الآتية :-

١ - لا يستعمل فيها كسر طوب بكثرة .

٢ - لا يتطبق أى جزء من اللحامات الأفقية في مدامكين

متتاليين لذلك فالبناء بالطريقة الأنجليزية أقوى من الطريقة الفلمنكية كما أنه أسهل في البناء .
ولسكن الطريقة الفلمنكية تمتاز فقط في جمال المنظر الخارجى أكثر من الطريقة الأنجليزية .

مقاسات الطوب :

أهم أنواع الطوب المستعمل هو :

أن يكون طول الطوبه ٢٥ سم

» عرض » ١٢ سم

» ارتفاع » ٦ سم

وفي الأماكن التي لا تتوفر فيها خامات الطوب يستعمل نوع أصغر من النوع السابق كما في الاسكندرية .

ويكون طول الطوبه ٢٣ سم

» عرض » ١١ سم

» ارتفاع » ٥,٥ سم

ويكون عرض الحوائط التي تبني بطوب السفره هو :

حائط ١ طوب يكون عرضها ١٢ سم

» ١ » » » ٢٥ سم

» ١ ١/٢ » » » ٣٨ سم

» ٢ » » » ٥١ سم

ذلك لأن سمك المونة بين الطوب تكون عادة ١ سم

المصطلحات المستعملة في البناء بالطوب :

يستعمل في البناء بالطوب بعض اصطلاحات تؤدي معنى خاص بين عمال البناء وأهمها :-

مدماك : وهو عبارة عن صف أفقى من الطوب مع المونة وسمك

المدماك هو ٧ سم (٦ سم الطوب + ١ سم المونة).

الآديه : هو قالب الطوب الموضوع بعرضه في اتجاه سير الحائط

الشناوى : » » » » بطوله » » » »

المراميس أو الخلول : هى سمك المونة المستعملة في البناء .

السكينزير أو الكاوزر : عبارة عن ١/٢ طوبه بعد قسمتها في اتجاه

طول الطوبه .

الكائن : وهو عرض الحائط .

احجار البناء

يوجد في مصر كثير من احجار البناء تختلف حسب تكوينها الجيولوجى ولسكن الأحجار المستعملة في البناء هى الأحجار الجيرية الرسوبية وهى تكون إما بيضاء اللون أو بيضاء مائلة إلى الاصفرار وتوجد هذه الأحجار بكثرة على جانبي النيل في القاهرة والوجه القبلى وأما في الوجه البحرى فلا يوجد أى نوع من الأحجار ولذلك فهى تنقل إليه من مناطق مجاورة للقاهرة .

وأهم خواص هذه الأحجار هى الليونه ولذلك يسهل كسرها

وتنظيمها لاستعمالها في أغراض البناء المختلفة ولسكنها سهلة التفكك والتحلل إذا وصلت إليها الرطوبة كما أنها تتأثر من العوامل الجوية والأمطار والرياح إذا تركت بدون طلاء مدة طويلة .

وتستعمل في بعض الأحيان أحجار رملية لونها أصفر ضارب إلى الأحمر وهي مكونة من حبيبات رملية مندحبة جداً مع بعضها ومماسكة بمادة رابطة حديدية . وهي قليلة الاستعمال جداً لكثرة تكاليفها .

والبناء بالأحجار جميعها يحتاج لعرض أكبر من البناء بالطوب وعادة يكون عرض الحائط المبنى من الحجر يساوي ١ ٢ مرة عرض الحائط المبنى من الطوب . وعلى العموم فإن عرض حائط الحجر لا يقل عن ٤٠ سم ويزيد إلى ٤٥ . ٥٠ . ٥٥ . ٦٠ وهكذا .
أنواع البناء بالحجر :

يختلف البناء بالحجر حسب نوع الحجر المستعمل وهي :-

١ - البناء بحجر الدبش (شكل ٣)

٢ - « « الاستور (شكل ٣)

وتختلف طريقة البناء بالدبش كما يأتي :

(١) بناء بلدي بدون مداميك :

وهذا النوع من البناء لا يراعى فيه منسوب سطح المداميك العلوى بل يكون غير منتظم والأحجار المستعملة فيه تختلف في الحجم وتكون صغيرة .



(ب) بناء بلدي مداميك

وهو كالنوع السابق مع مراعاة تسوية سطح المداميك قدر الامكان .

(ج) بناء بالدبش المروم

ويراعى فيه تسوية سطح الدبش وانتظام شكله كما أنه يبنى في مداميك منتظمة .

(د) بناء بأحجار التلاتات

ويستعمل فيه أحجار على هيئة مستطيلات تقريباً كما ذات ارتفاع واحد .

وهذا النوع هو أحسن أنواع البناء بالحجر وأقواها ولسكنه كثير التكاليف ولا يستعمل إلا في الأجزاء التي تحتاج إلى متانة وهي أكتاف فتحات الأبواب والشبابيك ونواصي المباني .

البناء بأحجار الاستور

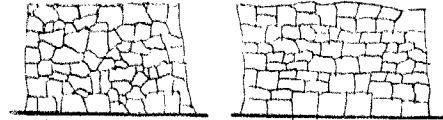
يستعمل في هذا النوع من البناء أحجار مستوية الأسطح متممة الأوجه وتكون أبعادها أكبر من أحجار التلاتات وهي عادة طولها من ٥٠ سم إلى ٧٠ سم وارتفاعها من ٣٥ سم إلى ٥٠ سم وقد تختلف عن ذلك في بعض الأحيان .

والأحجار المستعملة في هذا النوع من البناء يميل لونها إلى الأحمر وهي أكثر أنواع الأحجار الجيرية صلابة .

وهي كثيرة التكاليف ولذلك لا تستعمل إلا في السطح الخارجي

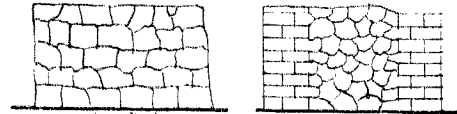
من العائط ويبنى باقى عرض العائط بالدهش كما هو مبين بشكل ٣ .

طريقة البناء بالدهش والستور



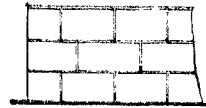
مبانى بدو بعنه ملاميك

مبانى ديش بدو بملاميك

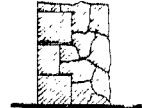


مبانى بالدهش المروم

مبانى بالثلاثات فى النواصى ديش وفروط



ونحية سالى الـ ستور



قطر ع فحائط الستور من الناحى وديش من الداخل

شكل (٣)

شروط البناء الجيد :

أولاً : اذا كان البناء بالطوب يجب ملاحظة ما يأتى :-

- ١- أن يوضع الطوب فى برميل مملوء بالماء لمدة عشرة دقائق تقريباً قبل استعماله حتى تمتلئ المسام التى فيه بالماء ولا يمتص ماء المونة عند الاستعمال إذا كان جافاً . كما أنه يساعد العامل فى سرعة البناء .
- ٢- أن لا يستعمل كسر الطوب إلا عند الضرورة القصوى .

- ٣- أن لا تكون اللعامات الرأسية والأفقية فوق بعضها
- ٤- أن يكون سطح العائط الأفقى مستويًا تمامًا عند سطح كل مدمك وكذلك يكون سطح العائط الرأسى عمودياً على سطح الأرض ولا يكون بها أى ميل

وإذا كان البناء من الحجر فيلاحظ ما يأتى :-

- ١- أن توضع الأحجار فى المباني حسب تكوينها الجيولوجى أى مرفدها الطبيعى
- ٢- أن يعمل كل ١٥ م فى الارتفاع مدمك رباط يستعمل إما من حجر بعرض العائط كلها أو مبانى الطوب بارتفاع ثلاثة مداميك

الرمال

يوجد الرمل بكثرة فى القطر المصرى وهو يؤخذ اما من محاجر خاصة فى الصحراء أو من أماكن فى مجرى النيل حيث يكون الرمل خشناً وغير مختلط بطمى النيل وهو يستعمل فى مونة البناء والبياض والخرسانات المختلفة ويشترط فى الرمل الجيد ما يأتى :-

- ١- أن يكون خشناً فلا يجوز استعمال الرمل الدقيق الحبيبات بالرة .
- ٢- أن يكون خالياً من المواد الغريبة والعنوية

٣ - أن يكون لونه أصفر أو يميل الى البياض

ولمعرفة درجة نظافة الرمل وخلوه من المواد الغريبة يستعمل الطرق الآتية :-

- ١ - يوضع قاييل منه بين اليدين ويفرك بشدة فاذا ترك آثاراً لاصقة باليد كان ذلك دليل على عدم نظافته
- ٢ - يوضع جزء منه في كوبية ماء فاذا تغير لونه كثيراً كان الرمل غير نظيف وعلى العموم فإن نسبة تغير لون الماء يدل على مقدار المواد الغريبة التي فيه .

الجير

يستعمل الجير في مونة المباتي والبياض وبعض أنواع الخرسانات وهو ناتج من حرق بعض أنواع الأحجار الجيرية الى درجة حرارة عالية تقرب من ٨٠٠ درجة فاذا وصل الى هذه الدرجة تصاعد منه ثلثي أكسيد الكربون وتبقى أكسيد الكربون وهو مايسمى في هذه الحالة بالجير النقي .

ولا يمكن استعمال الجير وهو في هذه الحالة لأنه يكون أحجار صغيرة ولكن يضاف اليه الماء فيتحول الى مسحوق أبيض يمكن استعماله في المون والخرسانات .

والجير الجيد يجب أن يكون خالياً من المواد الفحمية كما يكون تام الحريق ويجب عدم استعماله بعد تركه مدة تزيد عن ١٥ يوماً بعد

الحريق كما يجب هزه بمهزة شديدة قبل استعماله.

وأشوع الجير هي :-

١ - الجير الأخضر :

ويحضّر من أحجار جيرية نسبة الكاربونات فيها من ٦٠-٩٠٪ والباقي مواد غريبة

وهذا الجير له لون يميل إلى الخضرة ويحتاج إلى كمية قليلة من الماء عند اطفائه ويزيد حجمه بعد الاطفاء ولكن بكمية قليلة

٢ - الجير الأبيض :

ويحضّر من أحجار نسبة الكاربون فيها أكثر من ٩٠٪ والباقي مواد غريبة ويكون لونه أبيض

وهو يستعمل في مون المباتي والبياض بخلاف الجير الأخضر الذي لا يستعمل إلا في مون البناء والخرسانة

ويمكن الحصول عليه في المدن بسهولة من متعددين مختصين ولكن في القرى يصعب نقله من المدن ولذلك يعتمد الانسان في القرى عند حاجته إليه باستحضار الاحجار الجيرية الخاصة إلى مكان لعمل حيث يقوم اخصائي بعناية حرقها في قان خاصة

وطرق طني الجير هي إما أن يطبق على الناشف ويتحول إلى مسحوق أبيض والطريقة هي أن يوضع على الارض ويضاف اليه الماء في يومين تتالين بعد تقلبيه ويترك مدة أربعة أيام وبعدها يهز بمهزة لا تزيد

عيونها عن ٣ ملليمتر . وهذه الطريقة لانتكاف كثيرا . ولكن هذا الجير يكون عرضة بعد ذلك لخروج ثلثي أكسيد الكربون بعد مضي مدة من المواد الغريبة التي فيه ويحدث نتيجة لذلك سقوط بعض أجزاء صغيرة من البياض فطرها من ٣ ملليمتر إلى ٣ سم ويسعى ذلك (تفويش) وهذا الجير هو المستعمل فقط في البناء بالحجر أو الطوب أو عمل الخرسانات

ويوجد طريقه أخرى وهو أن يطن في الحوض وطريقه ذلك هو أن يبنى حوض صغير يسع كمية الجير المراد استعماله فيها ويوضع الجير في مهزة خاصة ويضاف عليه الماء حتى يذوب ويتزل في الحوض ويترك مدة ١٥ يوما في الحوض يصبح بعدها على هيئة عجينة من الجير وهذه العجينة تؤخذ وتذاب في برميل خاص به ماء ثم يضاف هذا المحلول إلى الرمل المخلوط عليه الأسمنت لاستعماله في أغراض البياض أو يضاف إلى المصيص أو الجبس . والجير المستخرج بهذه الطريقة لا يمكن استعماله في البناء

الجرّة

تصنع الجرّة بواسطة حرق رواسب النيكل السوداء أو من طحن كسر الطوب الأحمر وهذه هي أحسن الطرق والجرّة على نوعين :

١ - حمرة نمرة ١ : وهي تستحضر بواسطة طحن كسر الطوب

الأحمر في مطاحن خاصة تدار بالآلات وتكون الجرّة الناتجة جيدة الطحن خالية من المواد الغريبة

٢ - حمرة نمرة ٢ : وهي تصنع بواسطة طحن كسر الطوب إما بواسطة آلات بسيطة تدار باليد أو بترك كسر الطوب في الطريق العام فيمر عليه المازة والعربات والأواب وخلافه ويمد مضي مدة من الزمن تؤخذ وتميز بواسطة مهزة خاصة فتتصل الجرّة التي تم طحنها من هذه العملية

وهذا النوع من الطبيعي أن يكون لحنه غير تام كما أنه يحتاج بكثير من المواد الغريبة والآتية وتستعمل الجرّة في السون المستعملة في أجزاء رطبة وهي الأساسات كما أنها تضاف لاون الخرسانة البيضاء في البناء

الأسمنت

هو من أهم المواد المستعملة في أغراض البناء وهو أقوى المواد المستعملة في المون وأصلها جميع الاجواء والأعمال .

وقد صار الآن لكثرة استعماله يصنع عمليا ويمكن الحصول عليه في جميع جهات القطر بسهولة . وهو يوضع في أكياس من الورق أو الخيش وزن كل كيس منها ٥٠ كجم .

وهو يصنع من خليط من الاحجار الجيرية والطين بنسبة ٦٥٪ أحجار و ٤٥٪ طين في مصانع خاصة .

والأسمنت سريع التماسك بعد اضافة الماء اليه ويسمى ذلك (شك) فيقال أن هذا النوع من الأسمنت سريع الشك أى أنه سريع التماسك. ويوجد من الأسمنت ثلاثة أنواع هي :

١ - أسمنت بطى الشك وهو المستعمل عادة في جميع أعمال المبانى .

٢ - أسمنت متوسط الشك وهو قليل الاستعمال ويحتاج لوقت أقل من النوع الأول ليتماسك

٣ - أسمنت سريع الشك وهو لا يستعمل إلا في الأحوال التي تحتاج لسرعة لانتهاء العمل لأنه يتماسك بسرعة شديدة والأسمنت الجيد يشترط فيه مايتى :

١ - يجب أن تكون الشيكارة مغلقة تماما أو مغمومة بمخام المصنع ويكون من ماركة مشهورة في السوق .

٢ - إذا وضع الانسان يده داخل الشيكارة شعر بحرارة داخلها
٣ - أن يكون الأسمنت خاليا من أى أجزاء صغيرة متماسكة فان ذلك دليل على فساد الأسمنت ووصول الرطوبة اليه .

ويستعمل الأسمنت في المون المختلفة والخرسانات وخلافه ويتماسك أكثر ويشتد في الأجزاء الرطبة وأما إذا تعرض للحرارة الشديدة فقد يتشقق

الجبس

يحضر الجبس من أحجار الكوارتز المتواجده ويحرق في فنان خاصة بواسطة شركات متخصصة

وهو سريع التماسك (الشك) جداً إذا أضيف إليه الماء حتى أنه لا يحتاج لأكثر من دقائق معدودة ليتماسك جداً

وهو يتأثر جداً من الرطوبة ويتفكك إذا وضع في الماء كما أنه يتفاعل مع الحديد ويسبب تآكله إذا وضع فوقه ولا يمكن إضافته في المون مع الأسمنت

ويستعمل الجبس في البياض فقط ولا يستعمل في البناء.

المصيص

هو نوع من أنواع الجبس وله نفس الخواص تماماً ولكنه من أحجار أتقى ولذلك فانه بعد الاستعمال يكون ناعم الملمس جداً شديد البياض

ولا يستعمل إلا في البياض فقط ويحتاج لسرعة عظيمة من العامل عند الاستعمال حتى لا يتلف و(يقتل) ولا يمكن استعماله بعد ذلك

الخرسانة (الزلط) وأحجار الدقشوم (الخرسانة البيضاء)

يستخرج الزلط طبيعياً من محاجر خاصة أو بهزة من الرمل في بعض الأماكن حيث يكون مختلفاً معه ويشترط فيه أن يكون حاد الزوايا غير منتظم الشكل ولا يزيد قطره عن ٥ سم وأن يكون خالياً من الأتربة والمواد الغريبة وهو يستعمل في الخرسانات السمنتية العادية والخرسانة المسلحة للأسقف والأعمدة وخلافه

وأما أحجار الدقشوم فهي قطع صغيرة من الأحجار الجيرية ويجب أن لا يزيد قطرها عن ٨ سم وهي تستعمل في الخرسانة السمنتية العادية والخرسانة التي بالجير والخرة وتستعمل في الأساس فقط. والدكات تحت البلاط والارضيات

الأخشاب

يوجد من الأخشاب أنواع مختلفة ولكن المستعمل منها في أعمال البناء هي : - -

١ - الخشب الأبيض :

ويستعمل في عمل الأسقف ويكون على هيئة عروق مختلفة الأنواع والمقاسات أو على شكل ألواح مختلفة الأشكال والعرض . والألواح المستعملة تكون سمك ١ سم وتسمى ألواح ورقه

وسمك ١٥ سم وتسمى ألواح بندق أو سمك ٢٥ سم وتسمى ألواح لثزانه .

ولا يجوز استعمال الخشب الأبيض في عمل الأبواب والشبابيك أو عمل الارضيات لأنها سريرة التأثر بالعوامل الجوية كما أنها سريرة التلف سهلة التآكل .

٢ - الخشب الموسكى أو السويدى :

يوجد من هذا النوع ألواح ذات مقاسات مختلفة ويستعمل في عمل الأبواب والشبابيك والارضيات وبعض الأبواب . وهو سهل التأثر بالعوامل الجوية شديدة المقاومة . ومقاسات الأخشاب تكون عادة بالبوصة .

ويوجد من الخشب السويدى نوعان :

الأول : وهو المعروف بالخشب «الأده» أو نمرة ٣ وهذا النوع يستخرج من المحيط الخارجي لجذوع الأشجار ولا يزيد عرض الألواح المستخرجه منه عن ٧ بوصة .

الثانى : وهو المعروف بالخشب «البرتوم» أو نمرة ١ وهذا النوع يستخرج من الأجزاء الداخلية من جذوع الأشجار ويكون عرضه ٨ أو ٩ بوصة . وهو في الجودة والقوة يمتاز عن النوع الأول بكثير وتوافر فيه خواص الخشب الجيد .

وشروط الخشب الجيد هي :

- (١) أن يكون تام الجفاف ولا يمتوى على كثير من الماء .
- (٢) أن يكون خاليا من العقد الكبيرة وأن يراعى قلة عددها بقدر الامكان .
- (٣) أن يكون خاليا من التشقق والالتواءات .
- (٤) أن يكون منتظما الألياف .

الحديد

يستعمل في أعمال المباني ثلاثة أنواع من الحديد وهي :

- ١ - الحديد الكمر : وهو يستعمل للسقف مع الخرسانة واعتاب الفتحات ويكون على شكل حرف I. وله مقاسات مختلفة وهي كمر ارتفاع ٨ سم و ١٠ سم و ١٢ سم و ١٤ سم وهكذا .
- ٢ - الحديد المبروم : وهي أسياخ مستديرة ذات أقطار مختلفة تستعمل في عمل الخرسانة المسلحة وعادة تكون أطوالها ٤ أو ٥ أو ٦م وأقطارها تكون بالبوصة وهي $\frac{1}{2}$ و $\frac{3}{4}$ و 1 و $1\frac{1}{4}$ و $1\frac{1}{2}$ و $1\frac{3}{4}$ و 2 بوصة وهكذا .

- ٣ - الحديد المشغول : وهو المستعمل لعمل الحواجز والارزبنات وخلافه ويكون الحديد إما مربع أو مستطيل على أشكال كثيرة أخرى وهو يصنع بواسطة حدادين اختصاصيين .

الزجاج

الزجاج من المواد التي تستورد من الخارج وهو يستعمل في الأبواب والشبابيك .

وأهم أنواع الزجاج هي :

- ١ - زجاج عادة أبيض ويستعمل في الشبابيك ويكون سمكه ٣ ملليمتر تقريبا .
- ٢ - زجاج نصف دوابل ويستعمل في الشبابيك أيضا ويكون سمكه ٣ ½ ملليمتر .

٣ - زجاج انجيزي ويستعمل للأبواب والشبابيك ويختلف عن الأنواع السابقة بأنه لا يظهر ماخلفه ويوجد منه أنواع مختلفة الأشكال والرسومات .

- ٤ - زجاج بالور وسمكه من ٤ إلى ٨ ملليمتر وهو يستعمل في أغراض خاصة وفي أعمال التجارة النابية جدا والمرايات وخلافه .
- ويوجد منه أنواع مختلفة وهي عمرة ١ و عمرة ٢ و عمرة ٣ والأولى هي أحسن الأنواع وسمكها ٨ ملليمتر .

٢ - الخرسانات

الخرسانة هي عبارة عن خليط من عدة مواد مختلفة تضاف مع بعضها بنسبة خاصة . وأنواع الخرسانات هي :-

- ١ - خرسانة القشوم : وتسمى أيضا خرسانة بيضاء وهي عبارة

عن خلط من القشوم الأبيض وأحياناً كسر الطوب إذا لم يمكن الحصول على القشوم يضاف إليه مونة مكونة من الأسمنت والرمل وتكون نسبتها ١ م^٣ قشوم و ٣ م^٣ رمل و ٧٥ أو ١٠٠ كجم أسمنت وتسمى خرسانة بيضاء بالأسمنت والرمل وهذا النوع كثير التكاليف وهناك نوع آخر أكثر استعمالاً من النوع الأول تكون المونة المستعملة فيها من الجير والرمل والحرة بنسبة ١ : ١ : ١ ونضاف هذه المونة إلى الخرسانة بنسبة ١ م^٣ قشوم : ٣ م^٣ من المونة السابقة بعد خلطها مع بعضها .

وخرسانة القشوم بنوعها لاستعمال الأفي عمل إذا كان الأساسات والمباني وتحت الأرضيات .

ويجب أن تعمل الخرسانة على طبية من الخشب ولا تعمل على الأرض الطينية البارة حتى لا يختلط معها الطين وطريقة عملها هو أن توضع الخرسانة أولاً على الطبية المذكورة ويصب فوقها الماء بغزارة حتى تملأ مسام القشوم وبعد ذلك تضاف إليها المونة بالنسب المذكورة وتخلط مع القشوم مع صب الماء أيضاً عليها

وبعد عمل الخرسانة كما سبق شرحه تنقل إلى المسكن المراد استعمالها فيه حيث تدق بنداله من الحديد دقا جيداً حتى يتداخل أجزائها مع بعضها ولا يكون بينها فراغات وتتوقف متسايتها على مقدار هذا الدق والعناية به

وإذا كان ارتفاع الخرسانة المستعملة أكثر من ٢٥ سم فإنها تصب على طبقات لا يزيد ارتفاع كل طبقة عن ٢٥ سم وبعد دق كل طبقة جيداً توضع الطبقة الثانية وهكذا حتى يصل الانسان إلى الارتفاع المطلوب عماله

٢ - الخرسانة مع الأسمنت: هذه الخرسانة يوجد منها نوعان ١ - خرسانة ستمنية وهي تستعمل في الأساس والركاب مناسل خرسانة القشوم أو في عمل الأسقف مع الكبر الحديد وإذا استعملت في الركاب فتكون نسبتها ١ م^٣ زلط : ٣ م^٣ رمل و ٧٥ إلى ١٠٠ كجم أسمنت

وأما في الأسقف فتزداد نسبة الأسمنت إلى ٣٠٠ أو ٣٥٠ كجم مع استعمال نسبة الرافط والرمل السابق ذكرها

وهذه الخرسانة لا تدق كثيراً مثل خرسانة القشوم وتحتاج فقط إلى هزها بعد وضعها في مكانها والاق عليها قليلاً بئنداله من الخشب

ب - الخرسانة المسلحة : وهي تستعمل مع الحديد المبروء في الأسقف والأعمدة وخلافه وتكون نسبتها ١ م^٣ زلط : ٣ م^٣ رمل : ٣٠٠ أو ٣٥٠ كجم أسمنت

والحديد المستعمل فيها يختلف من جهة العدد والقطر حسب الحسابات الفنية التي يجب أن يقوم بعملها مهندس أخصاً في

وطريقة عمل الخرسانة السابقة بنوعها هو أن يوضع الزلط أولاً على طبقة من الخشب ثم يغسل بالماء بصبه فوقه بفزارة حتى ترول جميع الأتربة التي عليه ثم يضاف فوقه الرمل والأسمنت ويخلط الجميع مرة واحدة بدون إضافة ماء إليه حتى يتم خلط الجميع مع بعضه تماماً وبعد ذلك يخلط عدة مرات مع إضافة الماء عليه كل مرة وبعد عمل الخرسانة تنقل في أوعية مخصوصة تسمى (قروانة) إلى المكان المراد استعمالها فيه

والخرسانة السميتية يجب رشها بعد عماها عدة مرات في اليوم حتى لا تجف مرة واحدة من الشمس وتشقق ويستمر رش الماء عليها مدة خمسة أيام على الأقل بعد الصب

٣ - المون

المونة مادة تتكون من خليط من عدة مواد بنسبة مخصوصة وهي تستعمل في المباني والبياض .
وأهم أنواع المون المستعملة هي :

١ - مونة الطين : وهي عبارة عن خليط من الطين والتبن وتستعمل في المباني بالطوب التي والطوب الأحمر البادي في بعض الأحيان وهي أرخص أنواع المون ويجب أن لا تستعمل إلا في الأماكن الرطبة .

٢ - مونة الحجر : وهي خليط من الحجر والجير والرمل بنسبة

١ : ١ : ١ وهي تستعمل في الأجزاء الرطبة فقط وهي مبنية الأساسات التي من الطوب أو الحجر أو دكت الخرسانة البيضاء . وعند عمل هذه المونة يجب أولاً هز الجير ثم إضافته إلى باقي المون وخطبها جيداً مع بعضها ثم تهز بعد ذلك المونة قبل الاستعمال .

٣ - مونة الجير والرمل : وهي خليط من الجير والرمل بنسبة

٣ : ٢ وتستعمل في المباني من الطوب والحجر والبياض الرخيص .

٤ - مونة الجير والرمل والأسمنت : وتكون بنسبة ٣ جير

٣ رمل مع إضافة ١٠٠ كجم أسمنت لسكل متر مكعب من نسبة خليط الجير والرمل وهي أقوى من الأنواع السابقة وتستعمل في البناء والبياض .

٥ - مونة الأسمنت والرمل : وتكون من الرمل والأسمنت

بنسبة ١ م^٣ رمل : من ٣٥٠ إلى ٤٠٠ كجم أسمنت .

وهذه أقوى المون على الإطلاق وهي تستعمل في المباني وخصوصاً التي عرضها لا طوبة والطرطشه على المباني قبل عمل أي نوع من أنواع البياض وبياض الاستعمال في الأورار والغرف وخلافه .

٦ - مونة الفطيسه : وتتكون من الصيص ويودرة الحجر

المعجون بماء الجير مع إضافة بعض الألوان إليها ومواد أخرى تختلف حسب نوع الفطيسه المطلوبة .

وهي تستعمل في أعمال البياض الخارجي للمبني وأحياناً في بعض

أجزاء المبني الداخليه كحائط السلم والمداخل .

٤ - أعمال البناء التكميلية

يحتاج البناء لبعض الأعمال المختلفة حتى يتم تماما ويكون معداً لاستعماله وأهم هذه الأعمال هي :

أعمال البياض

يستعمل البياض لطلاء المباني من الداخل والخارج وهو على عدة أنواع تختلف باختلاف الغرض من البياض وبراى فى جميع أعمال البياض ضرورة تنظيف الخائط أولاً من الأتربة والمواد الغريبة العالقة بها بفرشاة من السلك وهز الرمل المستعمل قبل إضافته لباقي اللون وعمل طرطشة بعد ذلك مكونة من مونة الأسمنت والرمل بنسبة ٣٠٠ كج أسمنت لكل متر مكعب من الرمل وتترك هذه الطرطشة لمدة يومين ترش خلالها الخائط يومياً مرتين بالماء وهذه الطرطشة تعمل فى جميع أعمال البياض ماعدا بياض الأسقف وأنواع البياض هي :

١ - بياض بمونة الجير والرمل بنسبة ٢ : ٣ أو بهذه النسبة مع إضافة ١٠٠ كج أسمنت لكل متر مكعب من المونة المذكورة ويسمى هذا النوع من البياض (بياض تمشيش) ويستعمل فى الاعمال الرخيصة

٢ - بياض من بطانة من مونة التمشيش المذكورة وظهارة من المصيص المعجون بماء الجير

٣ - بياض الاسقف ويعمل من بطانة من الجبس المعجون بماء الجير ثم يعمل ظهارة على هذا البياض من المصيص المعجون بماء الجير
٤ - بياض من الأسمنت والرمل وذلك بنسبة ٣٠٠ كج أو ٤٠٠ كج أسمنت للمتر المكعب الواحد من الرمل ويستعمل فى أسفال الغرف ودورات المياه أو السفلى الخارجى للبناء

٥ - بياض الفطيسية ويعمل من بطانة مثل المذكورة سابقاً فى بياض التمشيش وظهارة تتكون من المصيص وبودرة الحجر والجير واللون المطاوب وبعض المواد الأخرى وتستعمل فى بياض الجهات المختلفة

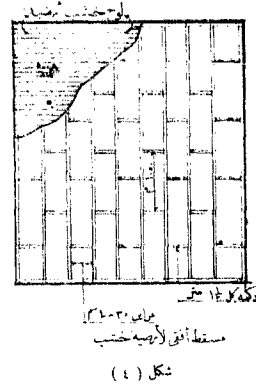
الأرضيات

تعمل الارضيات حسب نوع استعمال المكان فأرضيات الغرف والصالات تعمل إما من الخشب أو البلاط وأرضية دورات المياه والأسطح تعمل من البلاط فقط .
وأنواع الأرضيات هي :

١ - أرضيات من الخشب الموسكى:

وطريقة عملها هي أن تركب فى الأرضية مرايا من الخشب الأبيض قطعاً ٥ در × ٢ در بوصة أو ٣ × ٣ بوصة وتوضع هذه

المران على إبعاد من ٣٥ - ٤٠ سم من المحور إلى المحور ثم تثبت مع بعضها بواسطة قطع من نئس القطع وضع بين المران تسمى دكم شكل (٤)



وبعد تثبيت المران بهذه الطريقة يملأ الفراغ الذي بينها بالرمل أو التراب الجاف حتى يمنع الحشرات من الدخول بينها والصوت عند السير عليها ثم يركب عليها لوح هفرز من الخشب الموسكى سمك ١ بوصة أو $1\frac{1}{2}$ بوصة ولهذا اللوح مفاصل واحد فقط في العرض وهو ١٠ سم تقريباً ويختلف في الطول فقط من ٥ إلى ٢٠ قدم تقريباً وقبل تركيب المران يجب دهانها بطبقة من البيتومين الساخن وتركها تجف قبل التركيب وذلك لمنع تسرب الحشرات وتجميعها تحت الأرضية وحفظ الخشب من التأكل .

وبعد تركيب ألواح الخشب يمسح السطح العلوي للوح بمسحط خاص حتى يكون سطحه مستويا ناعم الملمس .

٢ - أرضيات من البلاط :

وهي تعمل على خبقة من المونة سمكها حوالي ٢ سم والمونة المستعملة إما أن تتكون من الجير والرمل بنسبة ٢ : ٣ مع إضافة ١٠٠ كيج أسمنت أو من الرمل والأسمنت بنسبة ٣٠٠ كيج أسمنت لكل متر مكعب من الرمل وقبل تركيب البلاط فوق المونة يجب وضعه في الماء لمدة خمس دقائق وذلك لتشبع مسام البلاط بالماء ولا تمتص ماء المونة بعد التركيب .

وتنقسم أنواع البلاط إلى :

(١) بلاط أسمنت أبيض : ويسمى بلاط موليه ويعمل سطحه

العلوي من الأسمنت الأبيض .

(ب) بلاط أسمنت ماون : ويعمل سطحه من الأسمنت الأسود

أو الأبيض بعد إضافة الألوان المطلوبة إليه ويعمل على أشكال ورسومات مختلفة .

(ج) بلاط من الأسمنت الأسود : ويعمل سطحه من الأسمنت

الأسود ويستعمل هذا النوع في الأسطح فقط .

(د) بلاط موزايكو : وتتكون سطحه العلوي من خليط من

الأستمنت الأبيض وقطع صغيرة من الرخام .

(هـ) بلاط معصراني : ويعمل من الحجر الجيري ويركب على مونة من الجبس فقط وهو الآن لا يستعمل إلا في الأسطح .
(و) بلاط من الرخام : ويعمل من قطع من الرخام مختلفة الأشكال والألوان والمونة المستعملة تسكون من الأستنت والرمل فقط .
ومقاس البلاط عادة هو ٢٠ × ٢٠ سم ماعدا الرخام فمقاسه مختلفة . والبلاط المعصراني مقاسه ٣٥ × ٣٥ سم إلى ٤٥ × ٤٥ سم وسمكه ٦ سم تقريبا .

ويجب بعد تركيب البلاط ملء الفراغات التي بينه بذائب الأستنت الأبيض أو الأسود والجبس في حالة البلاط المعصراني وبلا حظ ترك البلاط ومنع المرور عليه لمدة ٢٤ ساعة على الأقل بعد التركيب وذلك ليماسك مع المونة تماما .

النجارة

يجب صنع النجارة من الخشب الموسكي لا الخشب الأبيض كما يجب اختيارها من ألواح سمك ٣ بوصة من خشب نمرة ١ .
وتسكون النجارة من الأبواب والشبايك والخردوات وهي السكوالين والشناكل والأكر والمفصلات والترايس وخلافه .
ويجب اختيار هذه الخردوات من أنواع جيدة حتى تتحمل الاستعمال ولا تسكون عرضة للتلف بسرعة لأن ذلك يسبب كثيرا

من الخسائر بعد ذلك .

وتختلف مقاسات النجارة حسب الطناب . والأبواب عادة إما أن تسكون مكوونة من صانفتين وفي هذه الحالة يجب ألا يقل عرض الباب عن متر واحد أو من صانفة واحدة ويجب ألا يزيد عرضه في هذه الحالة عن ٩٥ سم .

أما الشبايك فتسكون من جزئين الشيش وهو الجزء الخارجى والزجاج وهو الجزء الداخلى ويركب أحيانا حديد في الفراغ الواقع بين الشيش والزجاج . وأحيانا تسكون الشبايك من الزجاج فقط وفي المناطق التي يكثر فيها البعوض يوضع سلك بين الزجاج والشيش .
ويجب أن تسكون الأخشاب المستعملة من نوع جيد جافة منتظمة الألياف خالية من العقد والشقوق وخلافه .

كما يجب العناية التامة بالصناعة وتركيب النجارة في مواضعها وأماكنها بدقة .

البويات

تجهز البويات على أنواع مختلفة وهي :

١ - بوية الماء والجير :

وتحضر بأذابة الجير في الماء وإضافة اللون المطلوب لها وقيل من الملح وتستعمل هذه البوية فوق بياض التخشين وتعمل من وجيب .

٢ - بوية الغراء :

وتحضر بإذابة الغراء في الماء مع اللون ويعمل من وجهين بالفرشة أو طرشة بالماكينة وتسمى (بيستولية) .

٣ - بوية الزيت :

وتحضر من الزيت والزنك واللون المطلوب وتعمل من ثلاثة أوجه أو أربعة .

٤ - بوية حصا الجوز :

وهي مادة تضاف إلى الماء الساخن فتذوب فيه وتكون سائل بني اللون يختلف حسب كمية حصا الجوز المضاف للماء .

وهذه البوية رخيصة جدا وتدهن بها الأرضيات وبعض الأخشاب ولسكنها تزول إذا غسّمت بالماء. ولتنتج ذلك يجب دهان الأرضيات بالشمع وتامعها بعد البوية حتى تثبت. وفي بعض الأحيان تدهن بالزيت وبالورنيش .

وعند طلاء أعمال الحديد بالبوية تطلّى أولا وجه بوية مكون من الزيت والسلكون ثم تطلّى وجهين بالزيت والزنك واللون المطلوب .

وفي طلاء الأخشاب تطلّى أولا جميع العدة بالجملكة ثم تطلّى وجه بيوية الزيت والزنك ثم وجهين آخرين أو ثلاثة بيوية الزيت والزنك واللون المطلوب .

ويجب عمل معجون للنجارة بعد الدهان في كل وجه .

الطبقة العازلة

تستعمل الطبقة العازلة لمنع تسرب المياه والرطوبة من مكان إلى آخر .

وهي تستعمل في عدة مواضع مختلفة من البناء وهي :

١ - طبقة عازلة أفقية في الأساس :

وتكون عادة أعلى من سطح الأرض بمقدار ١٥ سم كما هو واضح من الشكل (٥) حتى إذا تجمعت بعض المياه خارج المبنى نتيجة أمطار أو خلافة لا تتسرب هذه المياه داخل الخائط .

وتتركب هذه الطبقة من الأسفلت بعد إضافة الرمل إليه وتوضع على السكابين بسماك ١ سم فقط مع مراعاة ألا يزيد السماك عن ذلك حتى إذا تأثرت من الحرارة لا تسيح تحت ثقل البناء وتسبب هبوطه وظهور شروخ فيه

٢ - طبقة عازلة رأسية :

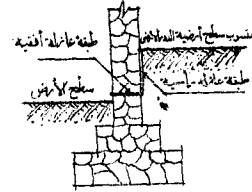
وتتركب هذه الطبقة من البيتوهين السائل ويطلّى به سطح الخائط المراد عمل طبقة عازلة له بفرشاة وجهين فتتألف بذلك مسام الخائط وتسد . ويكون سماكها ٣ مللى تقريبا .

٣ - طبقة عازلة أفقية في الأسقف :

وتعمل هذه الطبقة من الشمع المشبع بالأسفلت وهي تباع على

هيئة لفات تنشر فوق الأسقف قبل وضع الرصعة عليها ويختلف سمكها من ٣ مللى إلى ٦ مللى .

وهذا النوع من الطبقات يستعمل أيضاً في أرضيات دورات المياه لمنع تسرب المياه منها إلى الأدوار السفلى .



شكل (٥) طريقة عمل الطبقة العازلة

درج السلالم

يعمل درج السلالم على أنواع مختلفة من حيث النوع وفي أي حالة من الأحوال يجب ألا يزيد ارتفاعها عن ١٧٥ سم وألا يقل عن ١٥ سم وأما العرض فلا يقل عن ٢٥ سم ويزيد إلى ٤٥ سم .

وعند تركيب السلم في موضعه يجب أن ترتكز أول درجة أو البادى كما يسمونه على مبانى ذات أساس متين أو ككرة من الخرسانة المسلحة حتى لا يهبط الدرج .

وعند تركيب السلم في الحائط إذا كان من الحجر أو المزايكو يجب ألا يقل مقدار الجزء الداخلى من الدرجة في الحائط عن ٢٠ سم .

وأنواع الدرج المستعمل هي :

١- درج من الحجر :

هذا النوع سهل الحصول عليه لأنه يعمل من الأحجار الجيرية وتختلف جودته حسب صلابة الحجر وقوة تحمله للاحتكاك .

وأحسن الأنواع المستعملة هو النوع المستخرج من المحاجر المعروفة ببطن البقرة (بالقرب من مصر القديمة بالقاهرة)

ومن الطبيعي أن هذا النوع من السلم لا يتوفر وجوده إلا حيث توجد المحاجر المسكن استخراجها منها .

٢- درج مزايكو :

يعمل هذا النوع من الخرسانة المسلحة مع عمل طبقة فوقها من المزايكو سمك ٦ سم تقريباً مكونة من مخلوط من كسر الرخام والاسمنت الأبيض أو الأسود .

وهي تصب على أشكال مختلفة في قوالب خاصة وبعد صبها وتعام جفافها يكون سطحها العلوى خشناً ولذلك يحك هذا السطح بأحجار خاصة تسمى بأحجار الخفاف حتى يصير ناعم الملمس مستويا أنظر الشكل رقم (٦)

٣- درج من الرخام :

لعمل السلم من الرخام يجب عمله أولاً من الخرسانة المسلحة ثم

وأحياناً يعمل الدرج من قطعة واحدة من الرخام فقط تركيب في الحائط مثل درج الحجر ويسمى درج « بدنجانة » .

٤- درج من الخشب :

لعمل درج من الخشب يجب استعمال الخشب الزان أو الموسكى أو القرو فقط ولا يستعمل الخشب الأبيض لعدم تحمله السير فوقه وتأثره بالعوامل الجوية .

والدرج الذى يعمل من الخشب لا يستعمل إلا في أحوال خاصة لأنه كئيب التكاليف .

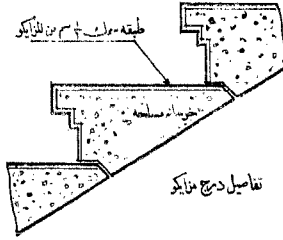
ويلاحظ أنه في حالة عمل الدرج من الأحجار أو الرخام يجب العمل على منع الرطوبة من الوصول إليه حتى لا تؤثر فيه وتسبب تفتته .

الأعمال الصحية

لهذه الأعمال في المباني أهمية كبرى خصوصاً في القرى وكثيراً ما تسبب متاعب إذا لم يعنى عند الإنشاء في عملها والأعمال الصحية تنقسم إلى قسمين :

- ١ - توريد المياه للمنزل
- ٢ - التركيبات الصحية في المنزل وطريقة التخلص من متخلفات المنزل .

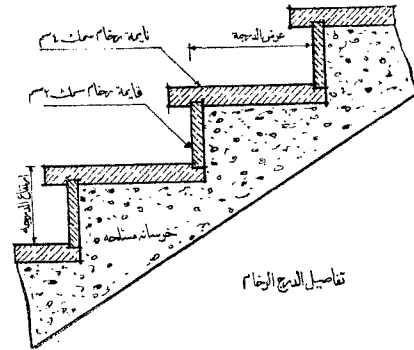
وكل من هذه الأعمال تحتاج إلى عناية خاصة .



شكل (٦)

يغطي سطحه بالواح من الرخام تسمى الأفقية منها (نائمة) والرأسية (قائمة) .

وسمك الرخام الأفقى يكون ٤ سم والرأسى ٢ سم . أنظر الشكل رقم (٧)



شكل (٧)

أولاً : توريد المياه :

يحصل الإنسان في القرى على الماء إما من مجارى المياه وهي الترع أو بواسطة الطامبات . والمياه التي من الترع تكون دائماً عرضة للتلوث والاختلاط بالأتربة كما أنه لا يمكن الحصول منها على الماء إلا في زمن مناوبة التربة .

وأما طريقة الحصول على الماء من الطامبات فهي الكثيرة الاستعمال وعند عملها يجب ملاحظة ما يأتي :

١ - أن تدق المواسير إلى عمق كبير من سطح الأرض (حوالي ٢٠ م تقريباً) وذلك حتى تكون المياه غير ملوثة لأن المياه التي تؤخذ من طبقة قريبة من سطح الأرض كما هو كثير الاستعمال الآن تكون عادة ملوثة ويكون مذاقها غير مستساغ لاختلاط الألاح والمواد الغريبة بها.

٢ - أن تكون نقطة دق ماسورة الطامبة بعيدة عن مكان التخلص من التخلّفات مثل مجرور المنزل بمسافة بعيدة ٢٠ م تقريباً حتى لا تتأثر المياه بماء المجرور المجاور لها .

٣ - أن يكون موقع الطلمبة في الجهة القبليّة من المجرور حتى لا تتأثر منه لأن سير المياه الجوفية هو من الجهة القبليّة إلى البحريّة مثل اتجاه سير المياه في مجرى النيل .

ويوجد من الطامبات أنواع ثلاثة هي : -

أولاً : طامبة ماصة فقط وهي التي تمتص الماء من جوف الأرض إلى منسوب سطح الأرض فقط وهذا النوع كثير الاستعمال جداً .
ثانياً : طامبة كابسة فقط وهي التي ترفع الماء من منسوب سطح الأرض إلى سطح علوى وهي نادرة الاستعمال .

ثالثاً : طامبة ماصة كابسة وهي التي تمتص الماء من جوف الأرض وترفعه إلى منسوب على فوق سطح الأرض وهذا النوع يستعمل في المنازل للمياه خزانات المياه التي تكون دائماً فوق سطح المبنى

خزان المياه

يقام الخزان في أعلى منسوب في المبنى وبملا مرة واحدة أو أكثر وتكون المياه جاهزة دائماً فيه لاستعمالها في أى وقت .

وهذه الخزانات تختلف سعتها حسب مقدار الاستهلاك اليوى في المبنى كما يختلف نوع وطريقة انشائها .

وأهم الأنواع المستعملة هي :-

١ - أن يصنع الخزان من الصاج ويجب أن يكون الصاج من النوع الأبيض (Galvanised) حتى لا يصدأ ويتلفه الماء .

٢ - أن يعمل من الخرسانة المسلحة وفي هذه الحالة يجب عمل بياض داخلي للحوض من الأسمنت على أن يكون ناعم الملمس جداً حتى لا تلصق به المواد الغريبة .

٣ - أن يعمل من المبنى بمونة الأسمنت ويجب أن يكون قاعه

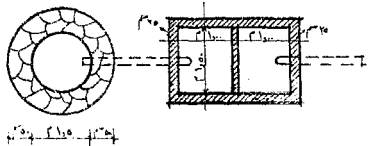
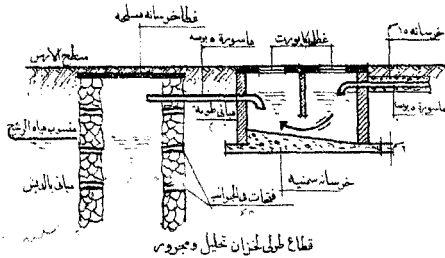
من الخرسانة حتى لا ينشع ويعمل البياض من الأسمنت من الداخل والخارج ويضاف على أسمنت البياض مادة (البادلو) أو (السيكا) وفائدة هذه المادة أن تمنع وجود أى مسام في الأسمنت حتى لا ينشع. ويجب عند عمل أى نوع من هذه الخزانات أن يكون فى أسفلها حنفية تستعمل عند غسل داخل الحوض بالماء من وقت لآخر وباعلاها فتحة كبيرة تسمح للانسان بان يقوم بعملية الفسيل بسهولة. وترك الخزانات معرضة للجو يجعل الماء يتأثر كثيراً بالجو فيكون فى الشتاء بارداً وفى الصيف على الحرارة ولهذا السبب يجب تغطية إخزان من أعلا ومن جوانبه إما بالخشب أو الصاج أو المبنى أو خلافة من الطرق حتى لا يتأثر بالحرارة المباشرة عليه.

ثانياً: التركيبات الصحية وطريقة التخلص من المتخلفات

يستعمل فى المنزل كثيراً من التركيبات المختلفة وهى الأحواض وسلاطين المراحيض وصناديق القذف والبالوعات والحنفيات والمواسير وخلافها من التركيبات. ويوجد من كل هذه الأعمال أنواع مختلفة كثيرة بعضها رخيص والآخر غالى ويمكن للانسان أن يختار مايشاء منها من المحلات المختصة ببيع الأدوات الصحية فى المدن. وتركب هذه الأدوات بواسطة صنّاع إخصائين فى الأعمال الصحية وطريقة التخلص من المتخلفات فى القرى حيث لا يوجد مجارى عامة هى :

أولاً: تصب المواد المتخلفة كماها وتجمع فى خزان واحد يعمل لهذا الغرض يسمى بخزان التحليل أو الترسيب وفائدة هذا الخزان هو فصل المواد الصلبة من الماء وترسيبها فى هذا الخزان وخروج الماء منه خالياً من المواد العالقة فيه وهى عادة تكون نسبتها فى الماء قليلة تقريباً ١٪ من الماء فقط»

وهذا الخزان يبنى كما هو مبين بالشكل رقم (٨) من حجرتين وفى بعض الأحيان ثلاثة حجر أو أربعة ويكون تحت الأرض وفوق منسوب مياه الزشح الأرضية. وتتصل الحجرتين من أسفل فقط كما



سقط أفقر الخزان تحليل ومجموع

(شكل ٨)

هو مبيت وهذا الخزان يعمل قاعه من الخرسانة وحوائطه من الطوب ويطللى داخله بالاسمنت وتكون سمته (أى مكعب الماء الذى يسمعه الخزان) يساوى استهلاك المنزل فى ٢٤ ساعة

وطريقة ترسيب المواد الصلبة فى الحوض هو أنه عند دخول المتخلفات فى الحوض تقل سرعتها جدا مما يسبب رسوب المواد العالقة التى هى أكتف من الماء كما أن طريقة سير الماء يصل إلى ماسورة الصرف من أسفل الحائط الفاصل بين الغرفتين يساعد كثيراً على الترسيب وأما المواد العالقة بالماء التى هى أقل كثافة منه فان وجود المتخلفات فى الحوض مدة ٢٤ ساعة حتى يأتى متخلفات أخرى تحمل مكائنها فى فراغ الحوض يجعل هذه المواد تتحلل إلى مواد أخرى يسهل رسوبها فى القاع وذلك بتأثير البكتريا الغير هوائية

ثانياً: بعد خروج الماء من خزان التحليل يتخلص منه بتصريفه فى مسام الأرض

ويستعمل لذلك عدة طرق هى :-

١ - أن يبنى مجرى كما هو مبين بالشكل رقم (٨) يكون عمقه ٣ أو ٤ م تقريباً من الدبش بدون مونة ويكون مستدير حتى يمكن للمباني أن تبقى وتحمل ضغط الأتربة ويصب فيه الماء من بعد خروجه من خزان التحليل ويلاؤه بين منسوب مياه الشح ومنسوب الماسورة التى تصب فيه

وحيث أن هذا الماء يكون أعلى من منسوب مياه الأرض الجوفية كما هو مبين بالشكل (٨) مع أنه يتصل به من أسفل المجرور ومن الفراغات التى بين الحوائط لأنها بدون مونة فان الماء ينصرف فى مسام الأرض حتى يكون المنسوب داخل المجرور ٠.٥ م خارجة ويحتاج ذلك عادة لمدة ٢٤ ساعة. وكلما جاءت مياه أخرى وارتفع المنسوب فى الداخل تنصرف فى مسام الأرض المحيطة بالمجرور وهكذا

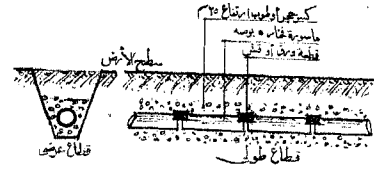
وإذا كانت المياه بها مواد عالقة كثيفة فأنها تسبب سد المسام فى الأرض المجاورة كما يرسب طبقه بقاع المجرور وعلى الحوائط لانتسب مرور الماء إلى الخارج. وينتج عن ذلك عدم مقدرة المجرور على صرف الماء وفيضائها منه ولهذا السبب يجب العناية بعمل خزانات التحليل.

٢ - أن يوضع بالأرض مواسير من الفخار البلى تبعد الواحدة عن الأخرى بمقدار ٣ سم شكل رقم (٩) وتغطى هذه المسافة التى بين المواسير من أعلى فقط بورق أو قش جتر لانتبار الأتربة بينها وتصب المياه من الخزان فى هذه المواسير

وهذه المواسير توضع على عمق كاف من سطح الأرض وبعمدة عن منسوب مياه الأرض الجوفية وقبل وضع الأتربة حولها لتنفطيتها يوضع حولها دقشوم أو كسر الطوب حتى يساعد على وجود فراغات كثيرة تسهل تصريف الماء فى مسام الأرض المحيطة بها

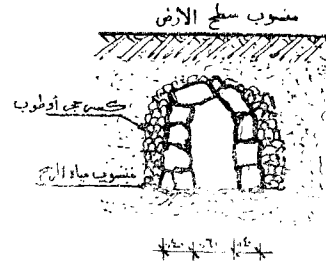
وتختلف أطوال هذه المواسير حسب كمية المياه المراد صرفها وعلى العموم لا يقل طولها عن ١٥ متر

وهذه الطريقة تحتاج لمتسع كبير من الأرض حتى يمكن وضع
المواسير فيها بعكس الطريقة الأولى التي لا تحتاج إلا مكان صغير
جداً .



شكل (٩) طريقة تعريف المياه بالمواسير

٣- أن يعمل خندق يسمى (ترانش) كما هو مبين بشكل (١٠)
وطريقة إنشائه هو أن يعمل حفرة مستطيلة عرضها ١٣٠م تقريباً
وطولها يختلف حسب مقدار الصرف من ٤٠٠م إلى ١٢٠٠م تقريباً



شكل (١٠) قطع عرضي في ترانش

ويكون منسوب قاعها تحت منسوب المسورة الخارجة من الخزان
بمقدار ٨٠سم تقريباً كما يجب أن يكون القاع مرتفع عن منسوب مياه
الرشح أو يكون في محازاته .

وبعد عمل الحفر يبنى حائطين بطول الترانش من الدبش بدون
مونة عرض ٤٠سم تقريباً (والمسافة بينهما ٥٠سم) ثم تغطي الحائطين
المذكورين بعقد من الحجر على الناشف أيضاً ويوضع التراب عليه
حتى و منسوب سطح الأرض وبعد ذلك يكون صالحاً لتصريف المياه
في مسام الأرض المحيطة بالخندق من القاع والجانبين

وهناك غير ذلك طرق أخرى كثيرة التكاليف وكذلك صعبة
التنفيذ مثل تصريف المياه بواسطة المواسير الارتوازية وخلافها .

ويلاحظ في كثير من منازل القرى خروج روائح كريهة جداً
في دورات المياه والسبب في ذلك أنه عند تفاعل المواد البرازية في خزان
التحليل أو المجرور تخرج منها روائح لا نجد لها منفذاً إلا الطريق الذي
جاء منه المتخلفات فتخرج منها لأنها خفيفة وتملأ رائحتها دورة المياه .
والطريقة لمنع هذه الروائح من الرجوع إلى المنزل هو أن يوضع
تحت جميع التركيبات من أحواض وخلافه سيفون شكل (١١) وهذا
السيفون عند مرور الماء فيه يبقى منه جزء يمنع مرور الروائح إلى داخل
المنزل ولسكنه لا يمنع مرور المتخلفات إلى الخارج .

وهذه السيفونات إما أن تكون منفصلة (شكل ١١) مثل

سيفونات الأحواض والمراحيض البادية وإما أن تكون جزء منه كما هو الحال في المراحيض الأفرنجية والبالوعات في الحمامات.



طية لتنظيف السيفون

شكل (١١) سيفون للأدوات الصحية

وكذلك يجب وضع مواسير قطر ٤ بوصة في خزان التحليل ترتفع إلى أعلا منسوب سطح المنزل حتى تساعد على خروج الروائح من الخزان والمجورور .

ويجب ملاحظة أن جميع الأعمال الصحية المذكورة لا تعمل إلا في منزل المالك أو خلافه من الأبنية المهمة .

وأما منازل الفلاحين فيستعمل لها طريقة وأدوات بسيطة سيأتي شرحها في باب إنشاء العزب .

الباب الثاني

تصميم المباني

عند التفكير في إنشاء أى مبنى لا يمكن للإنسان أن يبدأ في العمل قبل أن يفكر في كيفية بناءه وطريقة التصميم حتى يبنى المبنى على قواعد هندسية صحيحة

وتصميم المبنى ينقسم إلى جزئين كل منهما متمم للآخر وهما : -

١ - التصميم الإنشائى للمبنى

وهو القيام بعدة عمليات حسابية لمعرفة عرض الأساسات اللازم عملها والخوايط وتصميم الأسقف وخلافه من أجزاء المبنى حتى يكون البناء قويا لا يحدث به أى خلل بعد البناء

وبهذا التصميم يمكن إنشاء المبنى بطريقة اقتصادية مع المتانة

٢ - التصميم المعمارى للمبنى

وهو الرسم التصميمى للبناء المراد انشاءه ودراسة هذا الرسم من حيث تناسب أجزائه مع بعضها والجمال الخارجى والداخلى له ودراسة تنظيم محتوياته من غرف وخلافه بالنسبة لبعضها وسهولة استعمالها وعدم ضياع مساحات بدون فائدة

١ - التصميم الانشائي

هذا التصميم يعمل للأسقف والحوائط والأساسات ويوجد له عدة طرق تختلف حسب نوع المبنى وبعض هذه الطرق تحتاج لحسابات هندسية دقيقة لا يمكن لغير المهندسين القيام بها. والبعض الآخر بسيط يستعمل في الانشاءات البسيطة وستنخص بالشرح هذه الأخيرة

تصميم الأسقف

تعمل الأسقف لتغطية المنشآت المختلفة وهي تختلف حسب نوع المبنى وإتساع المكان المراد تغطيته وطريقة عمله والخامات المستعملة فيه

وأهم أنواع الأسقف المستعملة هي :

١ - الأسقف الخشبية :

هذه الأسقف هي أبسط الأنواع وإلى عهد قريب قبل اختراع الخرسانة المسلحة لم يكن يستعمل غيرها .

وهي سهلة الانشاء لا تحتاج إلى خبرة واحتياط كبير في عملها كما يمكن الحصول على خاماتها وأخشابها بسهولة تامة في كل مكان. والطريقة لعمل هذه الأسقف هي أن تنتخب عروق من

الخشب وتوضع فوق حائط المبنى المراد تغطيته .

وهذه العروق يجب أن توضع في الاتجاه الأصغر من الزرفة أو المبنى ويجب ألا يقل مقدار ارتكازها فوق الحائط عن ٢٠ سم في أي حالة من الأحوال .

ومن المستحسن دهان الجزء الذي يرتكز داخل الحائط بالبيتومين حتى يمنع السوس من التأثير على الخشب

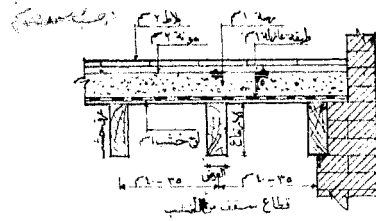
وعند وضع هذه العروق في أماكنها يجب ألا تقل المسافة بينها عن ٣٥ سم ولا تزيد عن ٤٠ سم وذلك من الخور إلى الخور كما هو واضح في الشكل رقم ١٢ .

ويجب أن يوضع أول وآخر عرق الحياوران للحائط بطريقة تجعل نفسه مرتكزاً فوق الحائط والنصف الآخر بارزاً عنها (أنظر الشكل ١٢) حتى يمكن تثبيت ألواح تغطية السقف عليها .

وبعد الانتهاء من وضع العروق يثبت فوقها ألواح من الخشب الأبيض المعروف بالورقة سمك ١ سم أو الخشب البندق والنوع الأول هو الكثير الاستعمال

وتوضع هذه الألواح عمودياً على اتجاه وضع العروق ويجب عند تثبيتها أن تشطف أحرفها على زاوية ٥° وتركب فوق بعضها حتى إذا جف الخشب وصغر حجمه لم تظهر أي فتحات بين الألواح وبعد تثبيت الألواح يوضع فوقها طبقة عازلة من المشمع

المقطن حتى يمنع تسرب المياه من السقف
وبعد الانتهاء من وضع الطبقة العازلة توضع رصبة بسمك ١٠ سم
يعمل فوقها الأرضية البلاط



(شكل ١٣)

وفي حالة عمل الأرضية من الخشب تعمل من المرائين كما سبق
ذكره فوق الطبقة العازلة مباشرة بدون الاحتياج إلى عمل الرصبة
وطريقة عمل السقف بالعروق السابق شرحها لا تستعمل إلا
في الغرف التي لا يزيد عرضها عن أربعة أمتار ونصف
وفي حالة إذا كان عرض الغرفة يقرب من طولها وكان المبنى
مكوناً من عدة طبقات متعددة، يجب وضع العروق في اتجاهات
متبادلة في الأدوار المختلفة فمثلاً إذا كان المبنى مكوناً من خمسة أدوار
يجب أن يكون اتجاه وضع العروق في الدور الأول والثالث والخامس
متشابهاً وأن يختلف الدور الثاني والرابع الذي يكون اتجاه وضع

العروق فيها متعامداً مع الأدوار الأخرى .
والعروق التي تستعمل يجب حساب قطعاتها قبل انتخابها لأنها
تختلف حسب اتساع الغرفة (البحر)

وطريقة الحساب هو أن يستعمل القانون الآتي :

$$\text{ارتفاع العرق} = \frac{\text{البحر}}{٢٥} + ٥$$

$$\text{فاذا كان بحر الغرفة} = ٤٥٠ \text{ متر}$$

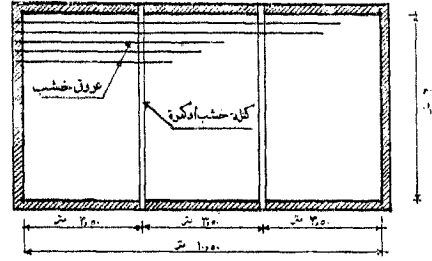
$$\text{إذا ارتفاع العرق} = \frac{٤٥٠}{٢٥} + ٥ = ٢٣ \text{ سم}$$

$$\text{وعرض العرق} = \frac{\text{الارتفاع}}{٣} = \frac{٢٣}{٣} = ٧,٦٦ \text{ سم}$$

وفي الغالب لا يجد الانسان في السوق عروق خشبية بهذه
الأرقام التي نستخرج من هذه العمالية الحسائية ولذلك يعتمد الانسان
إلى انتخاب العروق التي تكون أقرب ما يمكن لهذه الأبعاد
وتستعمل هذه الطريقة في عمل الأسقف إذا كان البحر أقل من
٥٥٠ متر كما ذكر وفي حالة زيادة البحر عن ذلك فانه لا يكون من
الاقتصاد استعمال هذه الطريقة لكبر قطعات العروق لذلك يعتمد
الانسان إلى تقسيم المسافة الطويلة إلى مسافات صغيرة وذلك بواسطة
وضع كتيل من الخشب أو كرات من الحديد ترتكز عليها العروق
في المسافات الصغيرة المقسمة التي بينها (أنظر شكل ١٣)

وطريقة حساب هذه الكتيل هي :

$$\text{ارتفاع الكتلة} = \frac{\text{البحر}}{٣٥} + ٧$$



(شكل ١٣) تقدم السقف بالكبتل

على الجلس حتى يساعد على ازدياد تماسك أجزائه مع بعضها ثم يعمل بعد ذلك الضهارة من المصيص فوق البطانة المذكورة .
وفي المادة يكون البياض الذي يعمل للأسقف الخشبية عرضة للتشقق بعد عمله وذلك نتيجة اهتزاز وتذبذب السقف وتمدد وانكماش الخشب .

٢ - أسقف الخرسانة مع الكمر الحديد

تعمل هذه الأسقف لدورات المياه والمخازن كما يمكن عملها أيضا لباقي الأعمال مثل الغرف وخلافها .

وهذه الطريقة كثيرة الاستعمال في القرى أكثر منها في المدن وذلك لسهولة عملها عن الخرسانة المسلحة لأنها لا تحتاج لحسابات هندسية فنية كما أن صبها وعمل شدتها أسهل بكثير عنها في الخرسانة المسلحة .

والكمر المستعمل من الحديد يكون على شكل I وهو على عدة مقاسات المستعمل منه في عمل الأسقف هو :

١ - كمر ارتفاع ٨ سم

ويستعمل في المسافات التي لا يزيد بحرهما عن ٢ ١/٢ متر وسمك خرسانة السقف يكون ٨ سم .

فإذا كان البحر ٦ متر كما في الرسم (١٣)

$$\text{إذا ارتفاع الكتلة} = \frac{7}{24} + 7 = 31 \text{ سم}$$

وعرض الكتلة يكون مثل ارتفاعها تماما .

والعروق الخشبية التي ترتكز على الكتلة الخشبية أو على الحائط من جانب والكتلة من جانب آخر يعمل حسابها حسب البعد بين مكاني ارتكازها أي ٣ م (شكل ١٣)
و يجب في حالة ترك الأسقف الخشبية ظاهرة من أسفل مسح الألواح والعروق بالقارة قبل التركيب .

ويمكن دهان هذه الأسقف من أسفل بوية الزيت أو تركيب بغدادلي على العروق من أسفل . ثم عمل بياض فوق البغدادلي ويعمل هذا البياض من الجبس المعجون بماء الجير بعد وضع قليل من « الدق »

٢ - كمر ارتفاع ١٠ سم

ويستعمل في المسافات التي لا يزيد بجرها عن ٤.٠٠ متر وسمك الخرسانة يكون ١٠ سم

٣ - كمر ارتفاع ١٢ سم

ويستعمل في المسافات التي لا يزيد بجرها عن ٥.٠٠ متر ويكون سمك الخرسانة ١٢ سم .

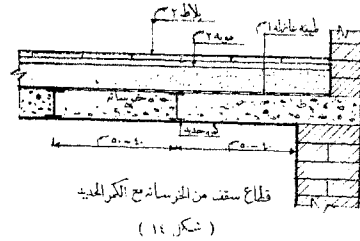
طريقة عمل السقف بالكممر والخرسانة

الطريقة المتبعة لذلك هو أن توضع الكمرات على الحائط على مسافات لا تقل عن ٤٠ سم ولا تزيد عن ٥٠ سم من المحور الى المحور ولا توضع كمرات مجاورة للحائط كما هو الحال في الأسقف الخشبية .

وبعد رص الكمرات في أماكنها التي يجب أن لا يقل ارتكازها فوق الحائط عن ٢٠ سم يعلق بهما من أسفل عروق من الخشب ٣ × ٣ بوصة بواسطة لف سلك من الحديد على الكمر والعروق وهذه العروق تكون متعامدة مع اتجاه الكمر الحديد وعلى أبعاد متساوية ٨٠ سم تقريباً .

ثم يسد الفراغ الذي بين الكمر بألواح من الخشب سمك ١ بوصة تركز على العروق المحملة في الكمر وتسمى هذه العملية بالشدة وبعد ذلك تصب الخرسانة في الفراغات التي بين الكمر ويسوى سطحها العلوى مع سطح الكمر .

وتترك الخرسانة والشدة بعد ذلك مدة ١٥ يوماً حتى يتم جفافها . وفي نهاية هذه المدة تفك الشدة وذلك بقطع السلك الرابط للعروق مع الكمر فتسقط هذه العروق ويسقط معها اللوح الذي بين الكمر وتبقى الخرسانة محملة على شفتي الكمر من الجانبين كما هو ظاهر بالشكل رقم ١٤



وليس من الاقتصاد استعمال كمرات يزيد ارتفاعها عن ذلك لأن سمك السقف سيزداد ويزداد أيضاً وزن السقف والكمر الحديد فتكثر المصاريف ولذلك إذا زاد البحر عن ٥.٠٠ متر فيجب تقسيمه إلى مسافات أصغر بوضع كمرات حديدية لتقسيم المسافة الكبيرة . كما سبق شرحه في الأسقف الخشبية

وبعد ذلك تعمل الأرضية فوق السقف فإذا كانت أرضية من الخشب فلا داعي لوضع طبقة عازلة على السقف وإذا كانت الأرضية من البلاط لا دورة مياه مثلاً فيجب عمل طبقة عازلة فوق الخرسانة لأن المياه تنسرب من السقف إذا وصلت إليه وذلك لوجود بعض الفراغات بين الكمر وقطع الخرسانة تسمح بمرور الماء منها .

والخرسانة المستعملة تكون من الرلط والرمل والأسمنت بنسبة ١م زلط : ٣م رمل جيد ٣٠٠ أو ٣٥٠ كيج أسمنت معصرة مرة ١ ويمكن الاستغناء عن الرلط واستبداله بكسر الطوب الذي لا يزيد قطره عن ٥ سم إذا لم يتوفر الرلط

ويجب عند عمل الخرسانة غسل الرلط أو كسر الطوب بالماء قبل وضع الرمل والأسمنت إليه كما يجب أيضاً أن تقلب المونة مرة على الناشف قبل إضافة الماء إليه كما سبق شرحه في الخرسانات

٣ - أسقف الخرسانة المسلحة

أصبح للخرسانة المسلحة شأن كبير في جميع المنشآت الهندسية وقد أمكن بواسطتها عمل منشآت لم يكن في الامكان عملها من قبل مثل العمارات الضخمة والكبارى وخلافه .

والخرسانة المسلحة تستعمل في عمل الأساسات والأعمدة والأسقف المختلفة .

وهي من العلوم الهندسية التي لا تكسب بالتمرين العملي بل

تحتاج الى حسابات فنية دقيقة جداً لا يمكن عملها إلا بواسطة مهندس إخصائى

ولعمل أى خرسانة مسلحة يجب عمل شدة لها يقوم بها مقاول مختص حسب الرسم المطلوب من الخشب الأبيض سمك ١ بوصة والعروق والقمط .

ويجب أن تعمل هذه الشدات بتانة تتحمل أوزان الخرسانة حين صبها وتتحمل العمال وخلافه حتى لا تتكسر أو تفتتح أثناء الصب فيتلف بذلك العمل ويكون من الصعب اصلاحه .

وبعد عمل الشدة يوضع الحديد في موضعه ثم تصب الخرسانة وتكون مثل المذكورة في عمل الخرسانة مع الكمر

وحديد التسليح يوضع في الاتجاهين ويسمى الحديد الموضوع في بحر الغرفة الصغيرة بالفرش والحديد الموضوع في البحر الكبير بالغطاء .

ويوضع الحديد الفرش أولاً ثم يرص عليه الغطاء في الاتجاه الآخر وحديد الفرش يكون دائماً أكثر عدداً أو أكبر قطراً من الحديد الموضوع في الغطاء ولا يقل حديد التسليح مهما كان عن ٥ أسيانخ في المتر .

وقبل وضع الحديد يجب ثنى نهايتي كل سيخ على شكل نصف دائرة ويسمى ذلك (تجنيش الحديد) شكل ١٥

جدول تسليح الأسقف الخرسانة المسلحة

الغطا	الفرش	ابعاد الغرف
٥ قطر $\frac{3}{8}$ بوصة	٥ قطر $\frac{3}{8}$ بوصة	٢,٥ × ٢,٥ متر
» » » ٥	» » » ٥	» ٢,٥ × ٢,٥
» » » ٥	» » » ٥	» ٣,٥ × ٢,٥
» » » ٥	» » » ٥	» ٣,٥ × ٢,٥
» » » ٥	» » » ٦	» ٤,٥ × ٢,٥
» » » ٥	» » » ٥	» ٣,٥ × ٣,٥
» » » ٦	» » » ٧	» ٣,٥ × ٣,٥
» » » ٧	» » » ٨	» ٤,٥ × ٣,٥
» » » ٧	» » » ٧	» ٣,٥ × ٣,٥
» » » ٧	» » » ٩	» ٤,٥ × ٣,٥
» » » ٩	» » » ٩	» ٤,٥ × ٤,٥

٤ - الأسقف المائلة أو الجالونات :

تعمل الأسقف المائلة على نوعين :-

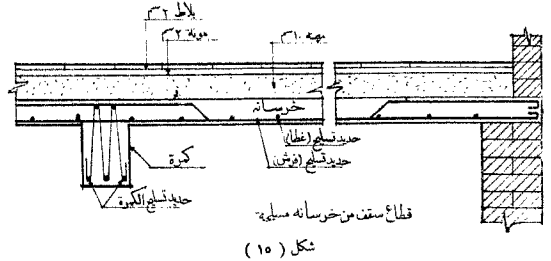
١ - جالونات من الخشب .

٢ - » » الحديد .

والجالونات الخشبية تعمل للأسقف التي لا يزيد اتساع بحرها

عن ١٥ متراً .

ويجب إذا كان السقف فوق عدة غرف متصلة مع بعضها أن تستمر أسياخ التسليح بعد الحائط المرتكز عليها إلى الغرفة المجاورة بمقدار $\frac{1}{2}$ بحرها تقريباً مع ثني نصف الأسياخ إلى أعلا (تكريبها) وإذا كان السقف ينتهي عند الحائط المرتكز عليه فيجب أن يستمر حديد التسليح فوق الحائط بكامل عرضها



وفي حالة عمل بلكونات بارزة عن المبنى أو عمل كمرات يجب الاستعانة باخصائى حتى لا تتعرض للكسر
وفيما يلي جدول لحديد التسليح لأسقف مائلة على حوائط في جميع جوانبها الأربع مع ملاحظة أن هذه الأسقف هي لغرف سكنية عادية ولن تستعمل كمخازن أو خلافة من الأعمال العامة وسمك بلاطه السقف ١٠ سم .

وأما الجمالونات الحديدية فتمعمل لأسقف قد يصل بحرّها إلى ٤٠ متراً .

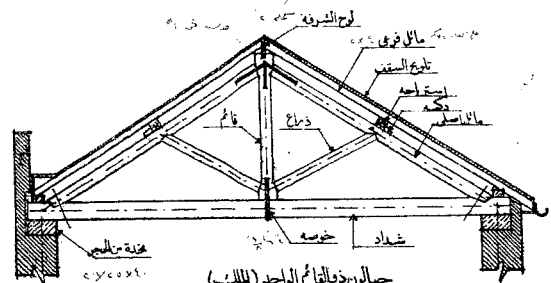
وعمل الجمالونات يحتاج إلى حسابات فنية لمعرفة مقاطعات أجزائها المختلفة .

وستختص ببحث الجمالونات الخشبية فقط ومعرفة أجزائها وكيفية تركيبها .

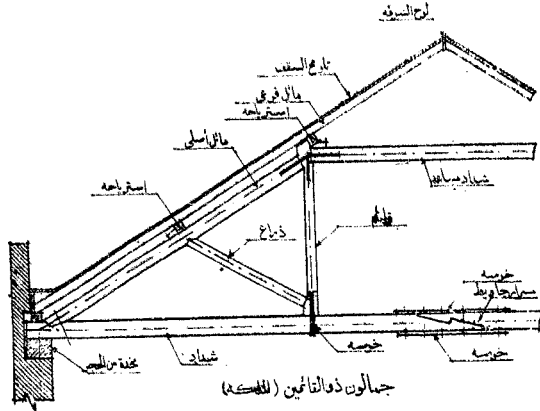
أولاً : أنواع الجمالونات :

للجمالونات أشكال مختلفة أهمها :

- ١ - جمالون الملك أو الجمالون ذو القام الواحد شكل ١٦ .
- ويستعمل هذا النوع إذا كان البحر من ٦ - ١٠ أمتار فقط .
- ٢ - جمالون الملكة أو الجمالون ذو القامين شكل ١٧ .
- ويستعمل هذا الجمالون لفتحات بحرّها من ١٠ - ١٥ متراً .



نكل (١٦)



نكل (١٧)

أجزاء الأسقف المائلة :

تتكون الأسقف المائلة مما يأتي :

- أولاً : أعضاء الجمالون وهي الأجزاء التي تكون الجمالون نفسه .
- ثانياً : أعضاء الربط وهي الأجزاء التي تربط الجمالونات ببعضها .
- ثالثاً : أعضاء التغطية وهي الأجزاء التي يغطي بها الجمالون من أعلاه أو من أسفله .

وهذه الأجزاء تستعمل في جمالون الملك وجمالون الملكة كما سيأتي

شرحه .

غير أنها تختلف اختلافاً بسيطاً عن بعضها في النوعين .

جمالون الملك

هذا الجمالون هو أبسط أنواع الجمالونات وهو يتركب كما يأتي :
أولاً : أعضاء الجمالون فقط وتتركب مما يأتي :

١ - الشداد :

وهو عرق كبير من الخشب (برطوم) موضوع أفقياً ويقوم بوظيفته العروق التي تسقف بها الأسقف المستوية شكل (١٦) .

ويتمدد بطول الفتحة (البحر) ويدخل كل من طرفيه في الحائط ويرتكز على محدة من الحجر مقاسها $٤٠ \times ٢٥ \times ٢٠$ سم أو على مداد من الخشب ٤×٤ .

وأبعاد قطاع المداد تكون أكبر من أبعاد أى عضو آخر من أعضاء الجمالون .

٢ - القائم

وهو عبارة عن عرق قطاعه مربع في الوسط ومستطيل في نهايته مع شطف جزء من القطاع المستطيل .

ويستعمل الشطبان في أسفل لارتكاز الذراعين وفي أعلا لارتكاز المائل الأصلي (شكل ١٨)

وتعشق النهاية السفلى للقائم في الشداد بواسطة النقر واللسان الغير نافذ .

ولزيادة متانة تثبيت القائم مع الشداد وعدم انفصال الاثنيين عن بعضهما ترتبط خوصة من الحديد قطاعها ٢ عرضاً ٦ في السمك وتلف بهيئة رباط (قفيز) على شكل حرف U حول الشداد من الجانبين وأسفل ومن جانبي الرأس الأسفل للقائم وتنتهى نهاية كل منها بقمين مستطيلين يصلهما نقر في القائم .

ثم يوضع في هذا النقر الواقع في القائم زاويتين ويشحطها بورين في اتجاهين متضادين داخل الثقب والخوصة وبذلك تثبت الخوصة وإذا حدث بها أى خلخلة يدق على الخابورين فتثبت .

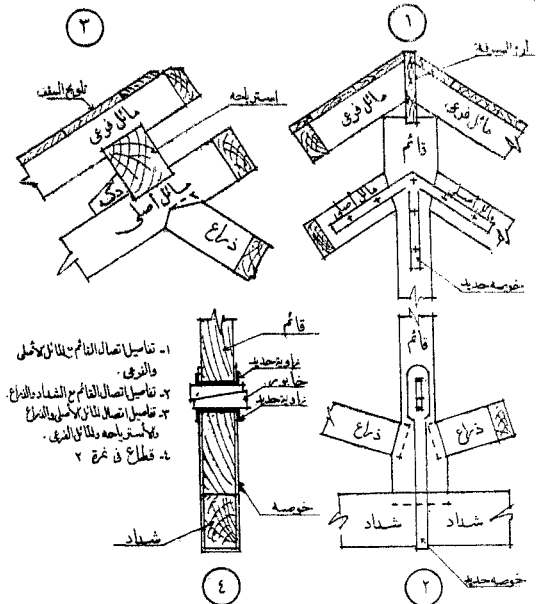
وطريقة تثبيت المائتين الأصليين مع القائم تكون بعمل لسان في المائل ونقر في القائم غير نافذ .

ولزيادة الرباط أكثر من ذلك يوضع شعبتان من الحديد بكل منها ثلاثة أجنحة تدمر إحداها في الأمام والأخرى في الخلف وذلك بسامير من ذات الرأس والصامولة (شكل ١٨)

٣ - المائل الأصلي

وهو العضو المائل المعشق من نهايته العليا مع القائم ويعشق من نهايته السفلى مع الشداد بواسطة اللسان والنقر .

وفضلاً عن ذلك ترتبط هذه التعشيقية مع الشداد بواسطة خوصة من الحديد أو مسمار مقلووظ (شكل ١٨) .



ناصيل الجالون وذو القائم الواحد (لللك)

شكل (١٨)

ويتكئ هذا المائل من وسطه على ذراع الجالون بتعشيقه لسان في الذراع وتقر في المائل (شكل ١٨).

٤ - الذراع :

وهو العضو المائل الذي يربط المائل الأصلي مع القائم والشدائد (شكل ١٨).

هذه الأجزاء الأربعة هي الأجزاء التي يتكون منها الجالون نفسه ثم بعد ذلك توضع الجالونات على مسافات من ٣ - ٤ أمتار ثم تربط مع بعضها بأعضاء الربط .

ثانياً : أعضاء الربط :

١ - لوح الشرفة :

هو لوح سمكه حوالي ٢ بوصة يوضع في أعلى الجالون فوق القائم في خدش يعمل له خصيصاً وبعمق بوصة ونصف على الأقل .

ويستعمل لوح الشرفة لربط الجالونات كلها مع بعضها . وتقابل المائلين الفرعيين .

٢ - الأسترياحه :

هو عرق مستطيل الشكل يصل بين الجالونات لربطها مع بعضها ويوضع عند تقابل المائل الأصلي مع الذراع .

ولتثبيته يعمل له خدش صغير في المائل الأصلي ويوضع خلفه مخدة (قطعة من الخشب طولها مثل عرض المائل) حتى لا ينزلق ويثبت في مكانه ويرتكز على الأسترياحه المائل الفرعي .

ثالثاً : أعضاء التغطية :

١ - المائل الفرعي :

هو عبارة عن عروق من الخشب ٣ × ٢ ترتكز على الأسترياح