

الفهرس

مقدمة

أنواع الطوب المستخدم

- الطوب الاسمنتي
- الطوب الاحمر
- الطوب المصمت
- الطوب الزجاجي
- الطوب المفرغ
- الطوب الايتونج (الخفاف)
- المفرغ العادي
- الطوب الحراري
- المفرغ الخفيف

فحص الطوب

مونة البناء

توريد وتخزين واعتماد الطوب

اعتبارات البناء بالطوب

تنفيذ اعمال البناء بالطوب

دور المهندس في اعمال البناء

المقدمة

تعريف البناء بالطوب

الطوب : هو المادة المستعملة في بناء الجدران الخارجية أو الداخلية أو الحاملة وله أشكال ومقاسات مختلفة حسب استخدامه.

البناء بالطوب: هو رص قوالب الطوب بنظام خاص، وربطه ببعض بواسطة المونة للحصول؛ على كتلة واحدة متماسكة بشكل يضمن مقاومتها للضغوط التي سوف تتعرض لها

مزايا البناء بالطوب:

1- انتظام شكل الواجهات لانتظام شكل الطوب

2- سهولة النقل لخفة وزنه

3- سهولة البناء

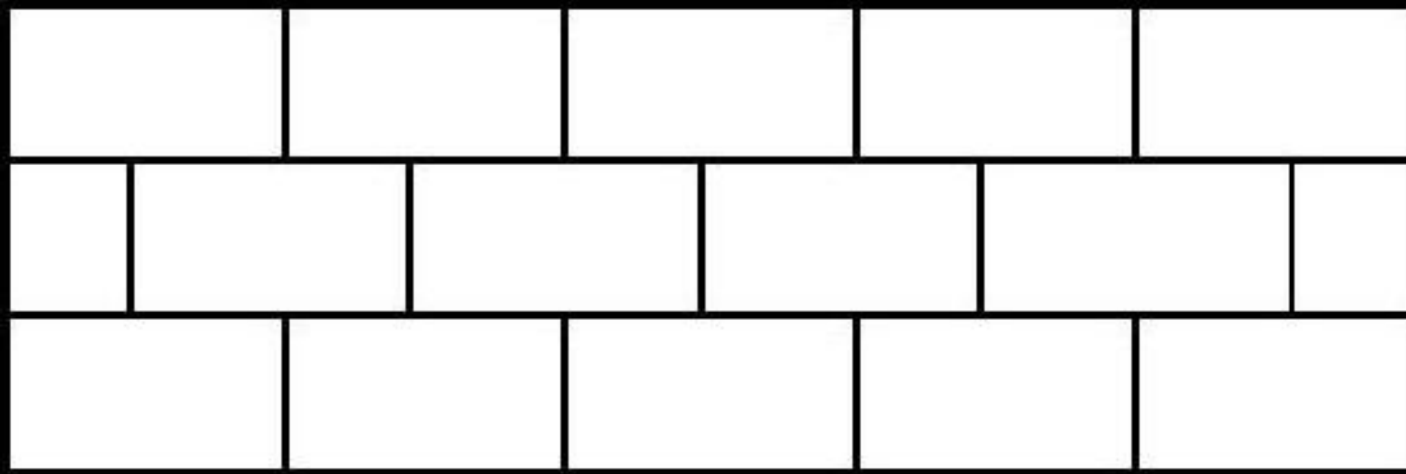
4- حسن التصاق الطوب بالمونة

5- مقاوم للمؤثرات الجوية

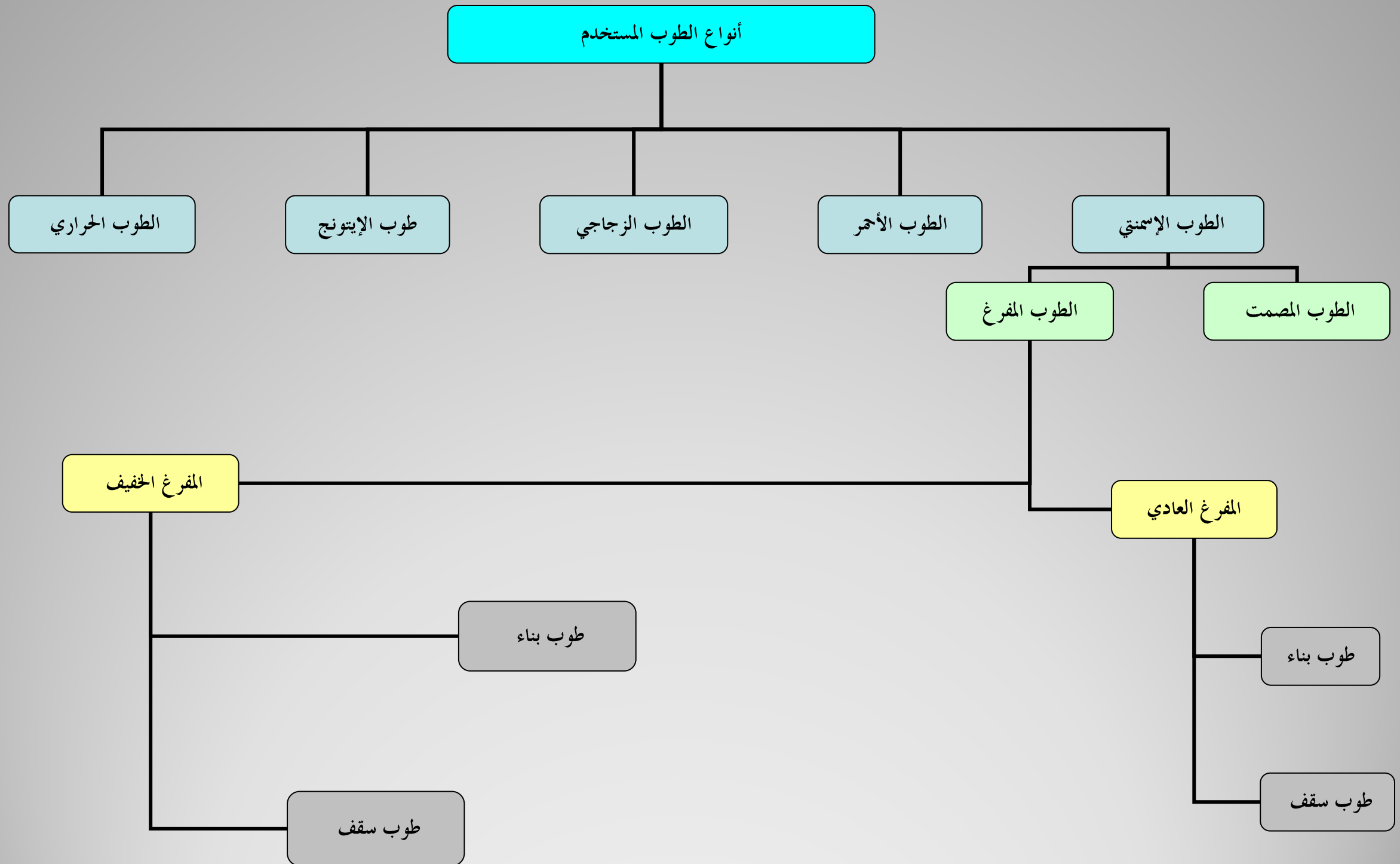
6- الطوب المفرغ عازل جيد للصوت والحرارة

7- سهولة التصاق طبقة القسارة به، وخاصة للطوب الإسمنتي

8- سهولة تجهيز التمديدات الصحية والكهربية خلاله



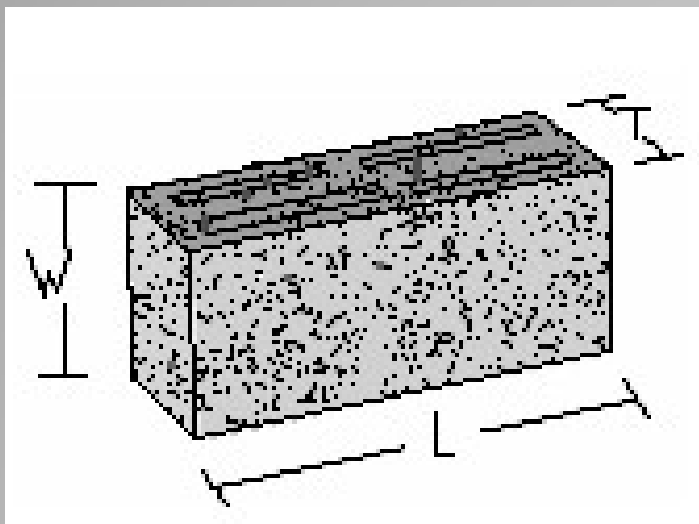
أنواع الطوب المستخدم



أ- الطوب الإسمنتي (الخرساني):

وهو النوع الأكثر انتشارا واستخداما في قطاع غزة، ويصنع من الاسمنت والرمل والحصمة السمسمية، ويثقل وزنه نوعا ما إذا استخدم فيه الركام العادي، ويخف وزنه إلى النصف إذا استخدم فيه الركام الخفيف الذي ينتج حجر الحفاف

ويقسم الطوب الإسمنتي في بلادنا إلى قسمين :



1- الطوب المفرغ hollow block:

وهو الطوب الذي يحتوى على فراغات أو ثقوب مشكلة صناعيا،

وينقسم إلى نوعين:

أ- الطوب المفرغ العادي:

وهو الذي يستخدم فيه الركام العادي، وينقسم الطوب المفرغ العادي

إلى عدة أنواع حسب أبعاده والموضحة في الجدول التالي :

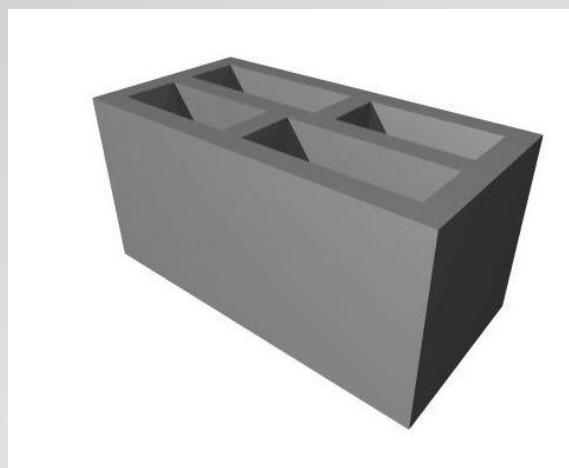
ويسمى الطوب حسب البعد T والتالية استخداماته :

طوب 20 (يستخدم لبناء الأسوار والجدران الخارجية للمباني)

طوب 15 (يستخدم لبناء الأسوار والجدران الخارجية والداخلية)

طوب 10+12 (يستخدم في التقطيع الداخلي)

طوب 4+7 (ويستخدم في حالة الشبائك المتزلقة)



L	40	40	40	40	40	40
W	20	20	20	20	20	20
T	20	15	12	10	7	4

- طوب السقف (الربس):

وهو أحد أنواع الطوب المفرغ العادي، ويصنع منه عدة أبعاد وفقا لاستخداماته، حيث يصنع منه :

الطوب الذي أبعاده $40 \times 25 \times 24$ في حالة المنشآت التي تكون المسافة بين أعمدتها كبيرة نسبيا، وبالتالي سماكة أسقفها أكبر من 30 سم، مثل المساجد والصالات .

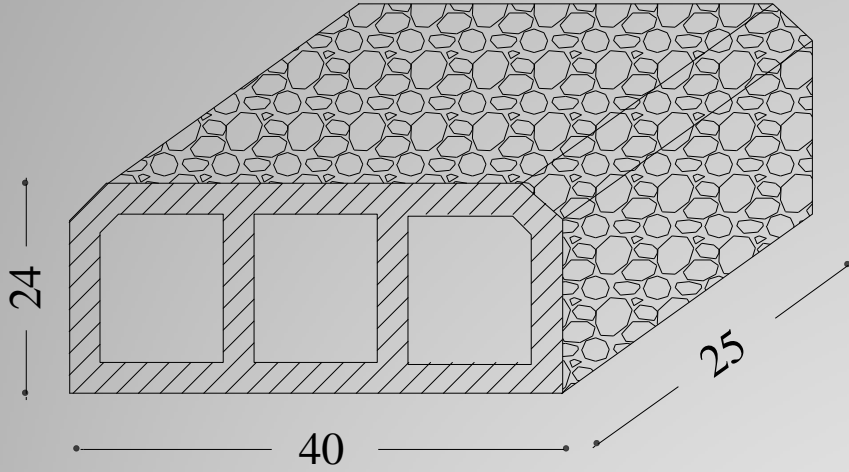
الطوب الذي أبعاده $40 \times 25 \times 20$ في حالة الأسقف متوسطة السماكة

الطوب الذي أبعاده $40 \times 25 \times 17$ في حالة الأسقف ذات سماكة 25 cm،

وهو الشائع في المنشآت السكنية البسيطة

- الطوب الذي أبعاده $40 \times 25 \times 14$ في حالة المنشآت التي تكون المسافة بين أعمدتها

أو أحزمتها صغيرة، وبالتالي سماكة أسقفها 20 سم، مثل أسقف المدارس



ب- الطوب المفرغ الخفيف (حجر الخفاف):

وترجع خفة وزنه لاستعمال الركام الخفيف فيه، ولأنه يحتوى على نسبة فراغات عالية، ويستخدم هذا النوع من الطوب في حالات خاصة نظرا لارتفاع ثمنه، ومن حالات استخدامه:

• رسوب بعض العناصر الانشائية المكونة للمنشأ في احد الفحوصات.

• إضافة أحمال دون أخذها بعين الاعتبار في التصميم.

• وجود مسافات كبيرة بين الاعمدة.

وحجر الخفاف أيضا توجد منه أحجار قواطع وأحجار سقف (ربس)، بنفس أبعاد الحجر المفرغ العادي

2- الطوب المصمت (البلدي) Solid Block:

وهو طوب لا يحتوى على فراغات داخلية سوى فتحتان دائريتان بقطر 10 cm لكل منهما, وكان يستخدم قديما في بناء الجدران الحاملة حيث لا تقل مقاومته للكسر عن 70 kg/cm², ولكن قل استخدامه حتى أصبح نادرا للأسباب التالية :

- ثقل وزنه
- تكلفته العالية
- صعوبة تنفيذ التمديدات الصحية والكهربائية عبره

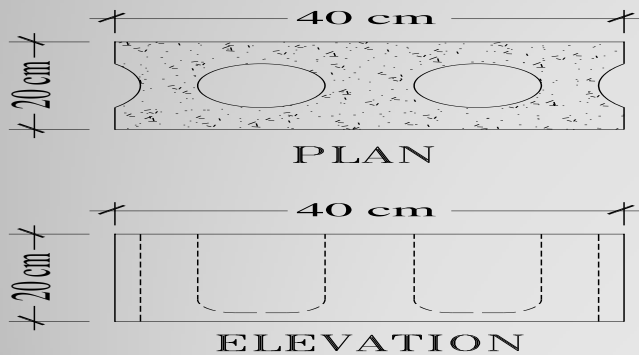
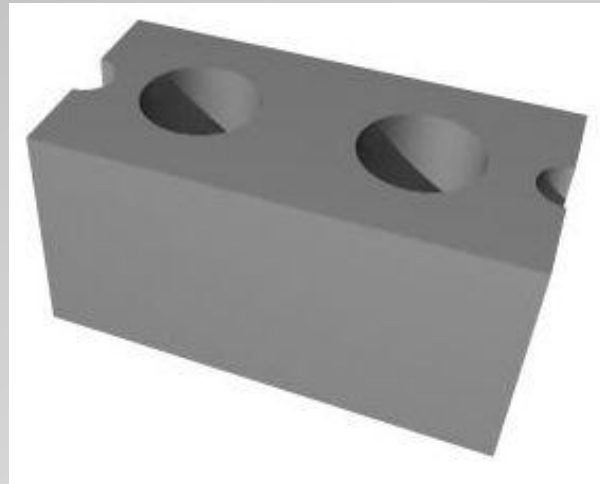
والمقاسات التي توجد منه:

40*20*20 سم

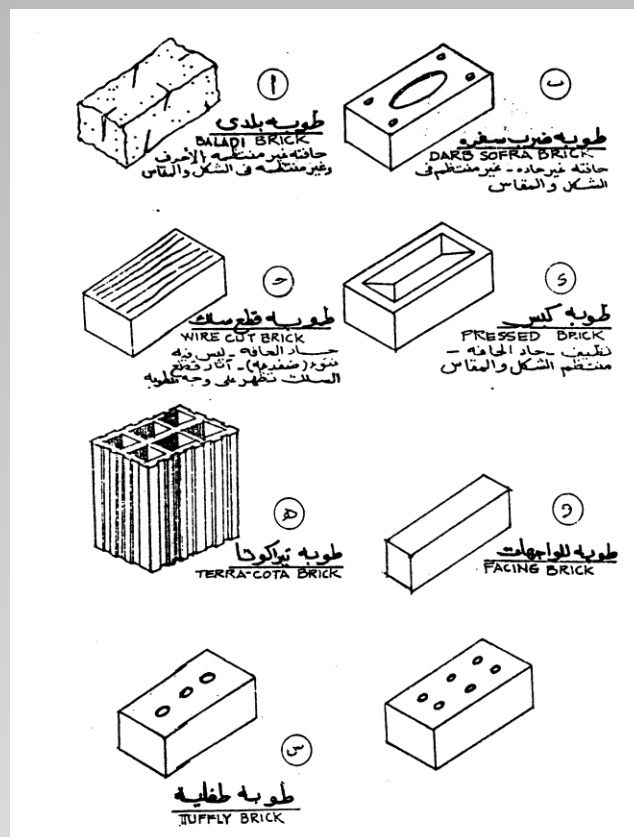
40*20*15 سم

مميزات الطوب المفرغ :

- 1- سهولة النقل لحفة وزنه.
- 2- سهولة استعماله في البناء
- 3- يعطي واجهات منتظمة بسبب انتظام مقاساته.
- 4- الالتصاق الجيد بين الطوب و المونة.
- 5- سهولة التصاق طبقة القسارة بسبب خشونة سطحه.
- 6- العزل الحراري ومقاومة العوامل الجوية وتحمل الضغوط.
- 7- سهولة التمديدات الصحية والكهربائية.



ب- الطوب الأحمر:



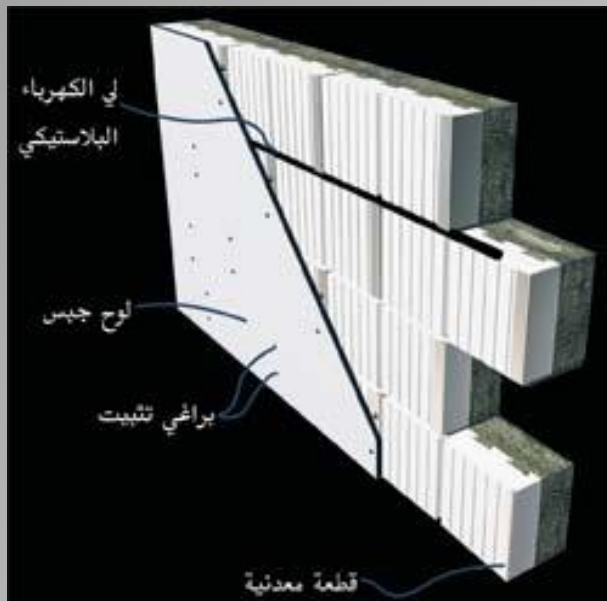
وهو قليل الاستخدام في القطاع بشكل كبير، ويستخدم بكثرة في جمهورية مصر العربية، ويصنع بتشكيل خليط من الطمي والماء، ومن ثم تجفيفه وحرقة في أفران خاصة، ويتم تشكيل الطوب إما بالضغط في قوالب خاصة أو بتقطيعه بواسطة أسلاك متحركة إلى الحجم المطلوب وهناك منه عدة أنواع مثل: البلدي وقطع السلك والمضغوط والطوب المزجج والطوب الحراري الذي تضاف له مركبات السليكا بكثرة ليصبح مقاوما للحريق

ج- الطوب الزجاجي:



وهو طوب مصنوع من الزجاج ومنه أشكال مختلفة منها الشفاف ومنها المزخرف، وأبعاد مختلفة يشتهر منها 19x19x8 سم، ويستخدم في بناءه مونة من الاسمنت الأبيض والكوارتز بها أسياخ حديد بقطر 6 mm مضاد للصدأ (مجلفن)، ومن أهم مميزاته :

- يعطى منظرا جميلا
- يعطى إضاءة جميلة بسبب نفاذيته للضوء



د- طوب الايتونج (الخفاف):

هو طوب خفيف الوزن جدا ولكنه غالي الثمن، وهو عازل جيد للصوت والحرارة وذلك بكفاءة تعادل 6 أضعاف كفاءة الحجر الخرساني، ويحتاج سطحه لمعالجة خاصة عند إضافة طبقة القصارة، ويستخدم في الجدران والأسقف لتخفيف الوزن على الأعمدة والقواعد، حيث يبلغ وزنه 400-500 كجم لكل متر مكعب، إضافة إلى ذلك فهو يتحمل درجات حرارة تصل إلى 1200 درجة لمدة 3 ساعات

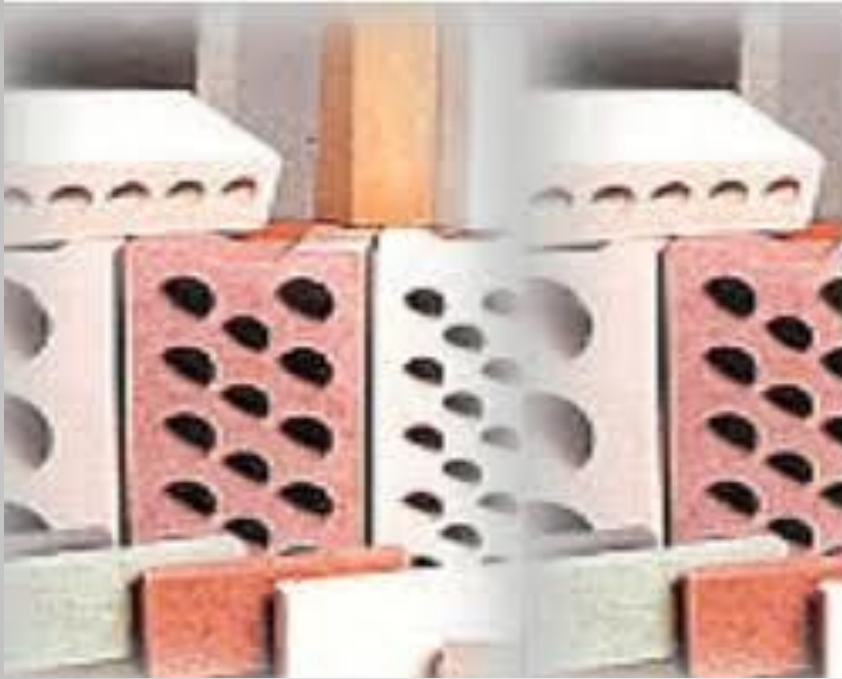
هـ- الطوب الحراري (السليكات):

وهو طوب يصنع من رمل السليكا بالإضافة إلى نفس المواد المستخدمة في الطوب المفرغ العادي بأبعاد $7 \times 20 \times 40$ سم، ولكنه مصمت، ويستخدم في بناء الأقباس والديكورات، كما يستخدم في بناء الأفران حيث يتحمل درجات حرارة عالية



الطوب الرملى الجيرى

ويعرف باسم الطوب الرملى ويصنع بخلط الرمل الجاف الحرش مع الجير الحى (مسحوق الحجاره الجيرية بعد حرقها) ثم تضاف المياه لطفي الجير ثم يكبس المخلوط فى قوالب معدنية بواسطة الماكينات وتتنقل القوالب للمعالجة بالبخار المحمص لمدة 10 ساعات. وقد يكون الطوب الرملى ملونا فمنه الأبيض والأحمر والوردى والفتح والغامق والأصفر ... الخ . وقد يعمل مصمما أو مفرغا ويمتاز المفرغ بخفة الوزن مع المتانة وتعمل منها بالكونات و الحوائط بمقاسات مختلفة.



فحص الطوب

أولاً : فحص فيزيائي ويكمن في:

- انتظام الأبعاد كما هو مطلوب في المواصفة، والتأكد من توازي وتعامد الأوجه الأربعة
- الخلو من الشقوق والكسور وعيوب الشكل وأي عيوب تؤثر على قوة الطوب

ثانياً : الفحص مخبري ويكمن في:

- قوة التحمل (مقاومة الكسر) ويجب ألا تقل قوة التحمل عن 35 Kg/cm^2 للطوب الخرساني المفرغ، و 70 Kg/cm^2 للطوب الخرساني المصمت

الخلطة الخرسانية للطوب

- 1- الركام الناعم : يستخدم الرمل الشائع الاستعمال
- 2- الركام الخشن : وهو مكون من نوعين من الحصمة (سمسمية + عدسية) .
- 3- الإسمنت : يستخدم الإسمنت البورتلاندي العادي 250.
- 4- الماء : ويجب أن يكون الماء صالحاً للشرب وخالياً من المواد العضوية.
- 5- الإضافات : وتختلف باختلاف نوع الطوب المطلوب.

نسب الخلطة الخرسانية: الحصى : الرمل : الإسمنت : الماء

$$= 3 : 2 : 2/3 : 1$$

مونة البناء

- وهي المادة اللاصقة اللازمة لربط قوالب الطوب بعضها ببعض لتشكيل الجدار المطلوب.
- وتتكون المونة من الإسمنت والرمل والجير(الشيد) والماء، وذلك بالنسب التالية (حجمية) 1اسمنت : 0.5 جير : 4 رمل
- ويعمل الجير على إعطاء المرونة واللدانة للخلطة، كما يعمل على تأخير زمن الشك، ويمكن تقليل نسبة الجير باستخدام اضافات من مواد رغوية كيميائية مثل (الديق)، ويمنع استبداله بمواد أخرى مثل (الشامبو)
- يجب إطفاء الجير بالماء قبل استخدامه
- يشترط في الماء أن يكون نظيفا صالحا للشرب

فوائد المونة

- ربط جميع قوالب الطوب وجعلها كتلة متماسكة
- توزيع الأحمال الواقعة على الحائط
- تعمل كمادة عازلة للصوت والحرارة والرطوبة من خارج الى داخل المبنى

توريد وتخزين واعتماد الطوب

- يتم توريد الطوب من المصنع لموقع تنفيذ المشروع، ويتم إجراء فحصين على الطوب هما:
- 1. **الفحص الفيزيائي:**

- ويقصد به فحص أبعاد الطوبة ومدى مطابقتها للأبعاد القياسية، حيث يسمح بـ 2 ملم زيادة أو نقصان عن البعد القياسي للحجر لكي ينجح الفحص ويتم استلام الأحجار، وهذا الفحص لا يحتاج لمختبر ويمكن عمله بشريط القياس (المتر) أو بأداة الكاليفر (مسطرة مدرجة).
- يسقى الحجر بالماء مدة 7-10 أيام صباحا ومساء .
- إذا كانت الخلطة مشبعة بالماء يؤدي ذلك إلى تفكك الخلطة بسرعة وإذا كانت نسبة المياه أقل من اللازم يؤدي إلى التحجر و التشقق بسرعة.

2. **الفحص المخبري (فحص الضغط):**

- وهذا الفحص يحتاج لمختبر حيث يتم تغطية حواف الحجر بالكبريت ولوحين من الخشب، ثم يوضع الحجر على ماكينة ضغط لقياس مدى تحمل الحجر للضغط، ولكي ينجح الحجر لابد أن يتحمل ضغط مقداره 35 كجم / سم² أو أعلى.
- لا يتم تحريك البلوك من المصنع قبل 20 يوم من التصنيع.
- يجب الحماية من الصقيع وتغطيته في الليالي الباردة .

ملاحظات على تخزين الطوب

يخزن الطوب على مشاطيح خشبية ارتفاعها 15-20 سم ولا يزيد ارتفاع الرصات عن 1,5 متر

يسقى الحجر بالماء مدة 10 أيام صباحا ومساء .

إذا كانت الخلطة مشبعة بالماء يؤدي ذلك إلى تفكك الخلطة بسرعة وإذا كانت نسبة المياه

أقل من اللازم يؤدي إلى التحجر و التشقق بسرعة.

لا يتم تحريك البلوك من المصنع قبل 20 يوم من التصنيع.

يجب الحماية من الصقيع وتغطيته في الليالي الباردة .

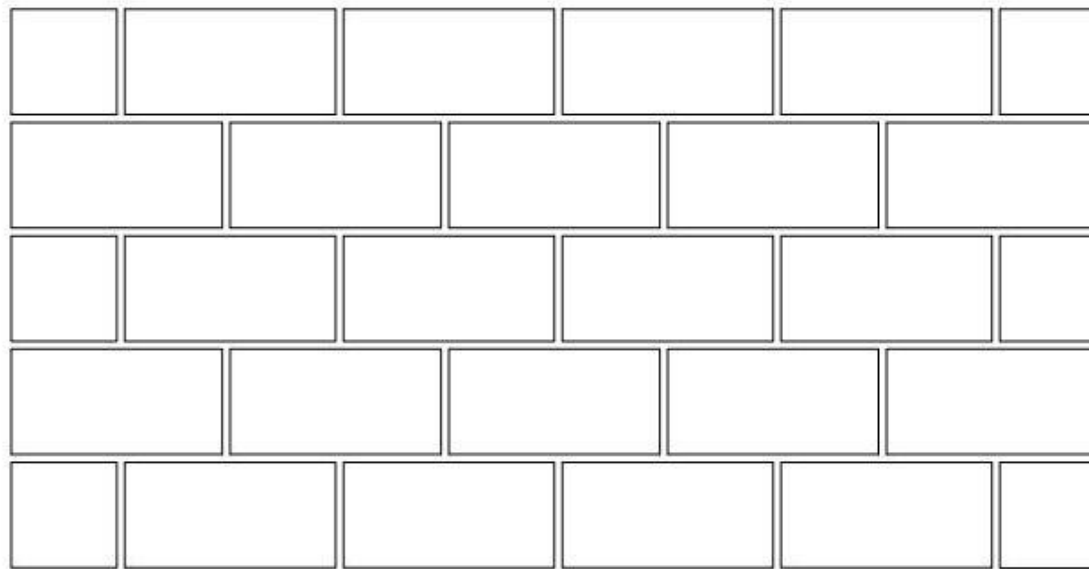


أنواع الرباط (التشريك)

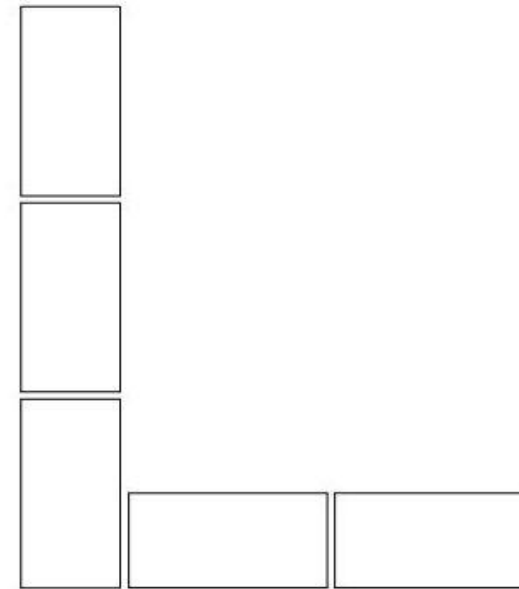
الرباط : هو عبارة عن تريبط الطوب مع بعضه البعض لتقوية الحائط، ويتم التريبط عن طريقة بناء الطوب تراكيباً بأحد طرق التشريك. وهناك عدة أنواع من الأربطة المستخدمة مثل الرباط الانجليزي، والرباط الفلمنكي، والرباط المستمر، وهو الدارج في بلادنا، حيث يستخدم في كافة المنشآت السكنية والعامة, وذلك من خلال وضع الطوب في المدماك الثاني على منتصف الطوب في المدماك الأول.



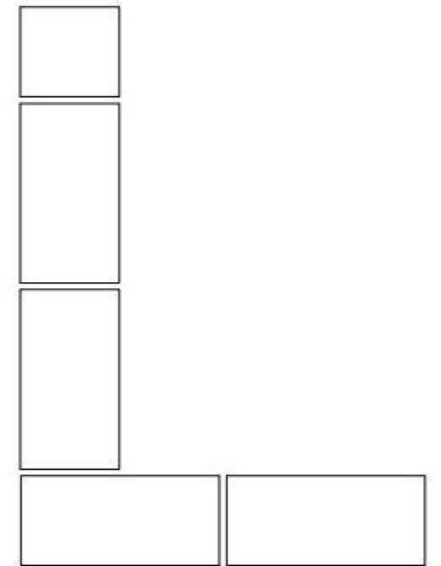
قطاع



الواجهة



مسقط أفقي 2



مسقط أفقي 1

اعتبارات البناء بالطوب

تجهيز الطوب للبناء

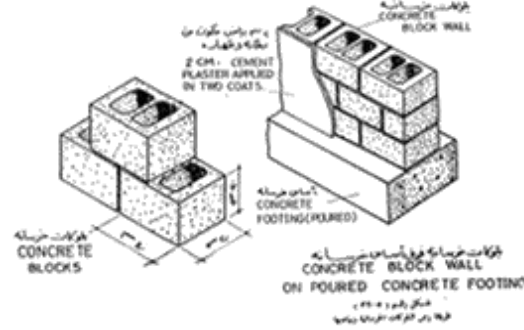
يبلل الطوب بالمياه قبل البناء خاصة في الجو الحار الكثير الأتربة وذلك لسببين:-

- البل يعتبر بمثابة غسيل للمواد العالقة بالقوالب والتي تعمل كعازل بينها وبين المونة .

- إذا كانت القوالب جافة فإنها تمتص جزء كبير من ماء المونة اللازم للتفاعل الكيميائي وبذلك تتشقق المونة وتفقد مرونتها.

طريقة بناء القوالب في الحائط

تبنى القوالب عادة على أكبر مسطح فيها أى على المسطح المكون من طولها وعرضها إلا في بعض الحالات التي تبنى على سيفها مثل جلسات الشبائيك أو العقود، وقد تبنى الطوبة قائمة رأسية وذلك في الحليات وفي العقود وفي الأسافل .



ويستعمل المسطرين في البناء حيث تفرش به المونة أفقيا وعلى جوانب الطوب ثم ترص القوالب أفقيا فوقها مع ترك فراغات 1 سم تملأ بواسطة المسطرين.



اعتبارات البناء بالطوب

وزن أفقية القوالب :

عند بناء أى صف من الصفوف الأفقية فى الحائط يتم وزنة أفقياً بواسطة القدة (وهى من الألمنيوم أو الخشب الزان أو السويد قطاع 4×1.5 بوصة بطول 50 : 2) أو الذراع (من الخشب الزان أو السويد قطاع 3×1 وبطول أقصى 1.5) 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 الذراع وميزان الماء.

بناء الحوائط :
يبنى عدد من المداميك الأفقية بعد وزنها تماماً تبنى ثم تبنى النواصي بارتفاع حوالى عشرة مداميك، ثم يكمل البناء المسافة بينهما وهكذا.

وعندما تتقاطع الحوائط ولا يزداد بنائها مع بعضها فى نفس الوقت تترك فيها أسنان أو شنايش وذلك بعرض الحائط العمودي المستجد.



وزن الحائط رأسياً :

ويتم ذلك بواسطة ميزان البناء ويعرف بميزان الخيط ويتكون من ثقل أسطوانى أو مخروطى له خيط فى منتصفه وأسطوانة بها ثقل على بعد يساوى نصف القطر الثقل الأسطوانى أو المخروطى وعند ملائمة الأسطوانة (الثقل) تالحائط بدون تحميل عالية يكون الحائط رأسياً (الوزن بواسطة الشاقول).

العتب

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

اعتبارات البناء بالطوب

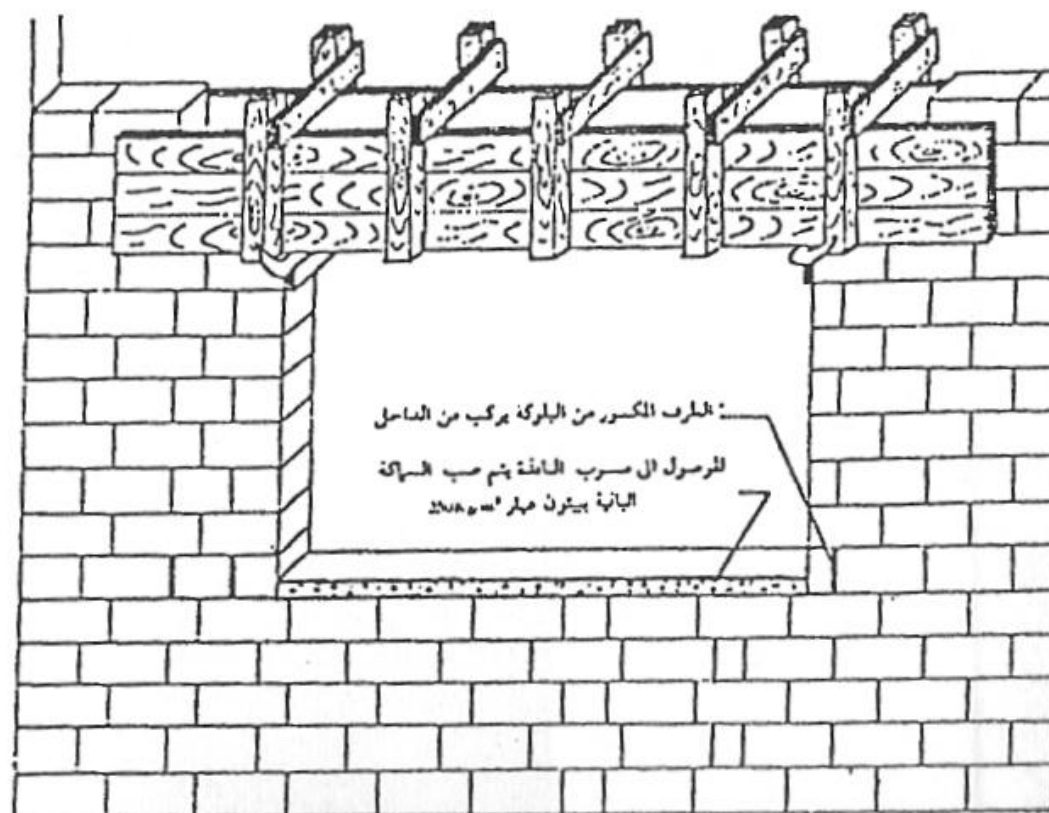
وقد تترك مادة العتب ظاهرة أو يعمل لها بياض وقد يكون في مستوى الحائط الرأسى (مخدم) وقد يعمل بارزاً عنه أو غاطساً.

العتب من الحجر : إما أن يكون مكون من قطعة واحدة بسمك الحائط أو مكون من قطع مجاورة تكمل سمك الحائط ويجب ألا يقل ارتفاعه عن ربع البحر إلا إذا كان ذلك يتوقف بالطبع على الأحمال المؤثرة على العتب وعلى نوع الحجر المستعمل وعلى الشكل المعماري 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 غالباً وقد تكون من الكمرات على شكل مجرى L زوايا الخ...

وعادة ماتكون الكمرات الصلب في العتب كمرتين لحوائط 25 سم ويحافظ على المسافة بينهم باستعمال مبعدات من الصلب (جاويط) عبارة عن مواسير صلب داخله مقلوظ من الأطراف.



يراعى أن يكون ارتفاع العتب (بصرف النظر عن مادة صنعة) عبارة عن مكرارت مداميك الطوب عند بناء الحوائط من الطوب وأن يكون ركوب العتب طوبة على الأقل من كل جانب.

اعتبارات البناء بالطوب

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 الموجودة فيها الفتحات أو الجلسات من الطوب وقد تكون طوب عادى يوضع على سيفه.

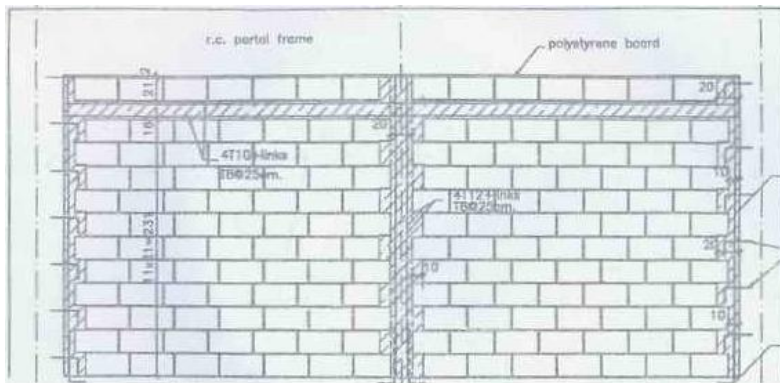


أخطاء أثناء البناء بالطوب :

- سوء نسب خلط المونة .
- عدم أفقية المداميك .
- غياب الرأسية (الشاقولية) للمداميك .
- عدم ضبط الارتفاعات .
- ظهور الشقوق في جدران البلوك .

تنفيذ أعمال البناء بالطوب

- استبعاد كافة الطوب المكسور والطوب غير الناجح في الفحوصات من مكان البناء
- يرش الطوب جيدا بالماء قبل الاستعمال
- ينظف مكان البناء من الغبار والأتربة (بالتكنيس)، وينظف من الكتل الخرسانية باستعمال (الشاكوش)، ثم يرش المكان بالماء
- يتم شد الحيط على الأعمدة والجدران التي على استقامة واحدة
- يجب أن ترتفع حوائط البناء بانتظام بحيث لا يزيد ارتفاع أي جزء عن الآخر أكثر من متر ونصف
- بعد البناء يرش الطوب بالماء مرتين يوميا لمدة أسبوع
- إحكام الرباط (التشريك) وخاصة عند الزوايا
- التأكد من استواء ورأسية الحائط تماما على القدة والميزان
- يتم وضع المونة على ثلاثة خطوط لزيادة التماسك
- عمل كشفات وجلسات خرسانية لعمل فتحات البواب والشبابيك، وهي أيضا تزيد من قوة الجدار
- لا يسمح ببناء أكثر من ثمانية صفوف في اليوم الواحد
- يفضل عمل اشرابات بين الجدران والأعمدة
- يفضل عمل عمود مخفي 20-30 سم في الجدران التي يزيد طولها عن 5 م
- يفضل عمل حزام خرساني (كشفة) بعد 11 صف، بارتفاع 15-20 سم
- يفضل تحديد ارتفاع الجلسات والكشفات مسبقا؛ ليتم قفل الطوبة الأخيرة بدون فراغات



دور المهندس فى اعمال المباني

المهندس المصمم

- إعداد جميع المخططات ومواصفات البناء
- اختيار نوعية الحجر لبناء الحوائط الخارجية و الداخلية وظروفها
- يجب معرفة انواع ومقاسات ومواصفات كل نوع من الطوب

المهندس المشرف

- فحص العينة واعتمادها ثم إعطاء الامر بالبدء بالتنفيذ
- مراجعة المونة ومتابعة تنفيذ اول مدماك مع تحديد الفتحات الخاصة بالشبابيك والابواب طبقا للمخططات
- الاشراف والمتابعة لجميع الاعمال التى يقوم بها المهندس المقاول
- الاستلام بعد الانتهاء من خلال القدة والميزان وغيرها

المهندس المقاول

- حساب كميات الاحجار وتوريدها من المصنع الى الموقع
- متابعة أعمال الفنيين (الصناعية) وتوفير ما يلزمهم من مواد البناء
- متابعة أعمال التنظيف خاصة تكسير الاحجار والاستفادة من باقى الاحجار
- تسليم الاعمال للمهندس المشرف

التكيب والتسعير

- تكال اعمال البناء بالطوب بالتر المربع حتى يتم حساب كامل مساحة البناء للحوائط ومن ثم تطرح منها فتحات الابواب والشبابيك و مساحات الاعمدة والاحزمة
- كل واحد متر مربع من البناء يحتاج 12.5 طوبة مقاس 20*40 (طوبة اسمنتية)