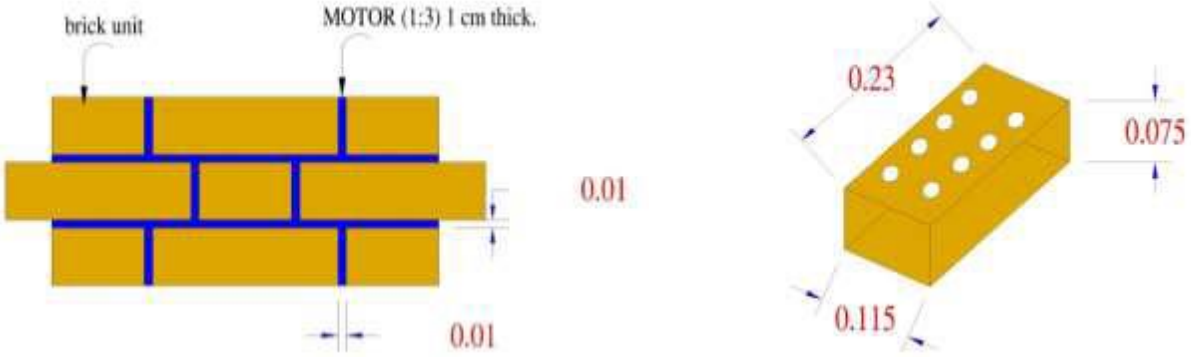
المواد الانشائية ووحدات القياس - Construction materials and units of measurement

١- الطابوق في البناء - Bricks in construction

يعتبر الطابوق من اول واهم المواد البنائية وذلك لسهولة الحصول على مواده الأولية التي يصنع منها ولقلة كلفته ولسهوله صنعه واستعماله في البناء. وكذلك لملائمة قوته في الاستعمالات البنائية.

ينتج الطابوق على شكل متوازي مستطيلات وبابعاد قياسية (٢٣×١١.٥×٧.٥) سم وبتفاوت مسموح به ٣ ± من اي بعد. والابعاد الشائعة للطابوق هي (٢٣×١١x٧) سم وهي التي سيتم اعتمادها لاغراض الحسابات التخمينية وحساب الذرعة.



ان معدل سمك المونة المستعملة في البناء بالطابوق هي ١سم. ويحسب عدد الطابوق في المتر المكعب الواحد مع مونة السمنت التي تحيط بها بالطريقة

التالية:

المونة مع الطابوقة حجم = ٠.٠٨ * ٠.١٢ * ٠.٢٤ = 0.0023 m^3

$$\text{Number of bricks in a cubic meter of construction} = \frac{1m3}{0.0023m3} = 435 \text{ Bricks.}$$

لكل متر مكعب واحد يتم اضافة ١٥ قطعة طابوق (لاغراض التلف) فيكون عدد الطابوق في m31 هو ٤٥٠ قطعة.

- الطابوق في القواطع: Bricks in partitions

القاطع هو الجزء اللازم من البناء المستخدم لتقسيم الفضاءات الكبيرة الى فضاءات اقل منها. ويكون سمك القاطع عادة ١٢ سم اي نصف طابوقة، او قد يؤخذ سمك اخر تبعا لطريقة البناء او تبعا لاستخدام مادة بنائية اخرى غير الطابوق.

فاذا كان القاطع من الطابوق والسمك نصف طابوقة ١٢ سم فان الوجه الظاهر من الطابوقة هو:

مساحة الطابوقة الواحدة في القاطع = ٠.٢٤ × ٠.٠٨ = ٠.٠١٩٢ m^2

$$\text{No. of bricks in partion of area } 1m^2 = \frac{1}{0.0192} = 52 \text{ bricks}$$

وبشكل عام لحساب عدد أي مادة بنائية لاي قاطع يتم ملاحظة أبعاد الوجه الظاهر وليكن (x,y) مع الاخذ بنظر الاعتبار سمك المونة

معدل عدد المادة الانشائية في قاطع مساحته ١ م^{٢} =

The average number of construction materials in a section of 1 m2 = $\frac{1}{x*y}$

حجم المونة المستعملة في البناء:

المونة الشائعة الاستعمال في البناء هي مونة السمنت والرمل او مونة الجص. ولغرض تحديد حجم المونة المستعملة نتبع الاسلوب التالي:

حجم الطابوقة في البناء بدون مونة = ٠.٢٣ * ٠.١١ * ٠.٠٧ = 0.00177 m^3

بما ان عدد الطابوق في المتر المكعب الواحد من البناء هو ٤٣٥ طابوقة لذا فان حجم الطابوق فقط بدون مونة = ٤٣٥ * ٠.٠٠١٧٧ = 0.77 m^3

وعليه فإن حجم المونة في 1 m^3 بناء = 1.00 - 0.77 = 0.23 m^3

ـ كمية الجص اللازمة للبخ جدار

يعتبر معدل سمك الجص لاعمال البياض هو ٢ سم، وقد يزيد او ينقص عن هذا المعدل وذلك بموجب تاثير عدة عوامل منها عدم استواء الجدران او عدم شاقوليتها وغير ذلك من الاسباب.

حجم المونة في ١ m^2 بياض = ١.٠٠ ×٠.٠٢ = 0.02 m^3

واذا اعتبرنا ان المتر المكعب الواحد من الجص يزن ١٢٧٥ كغم، وان الجص يفقد من حجمه بحدود ١٠% بعد اضافة الماء له، فان

وزن الجص اللازم للبياض ١ m^2 من الجدار بسمك ٢ سم = ٠.٠٢× ١٢٧٥ ×١.١ = ٢٨.٠٥ كغم

ـ كمية مونة السمنت والرمل الداخلة في اللبخ

اذا كانت المونة المستعملة في اللبخ من السمنت والرمل فان نسبة الخلط المستخدمة عادة هي ١:٣ او ١:٢ حجماً، ويفقد الخليط من حجمه بمقدار ٢٥% تقريبا. ويمكن استخدام المعادلة التقريبية التالية لايجاد كمية السمنت والرمل

Where:

V = 0.75 (C+S)

V: حجم مونة السمنت والرمل بعد الخلط

C : حجم السمنت (Volume of Cement)

S: حجم الرمل (Volume of Sand)

مثال1| جد حجم السمنت والرمل اللازمين للبخ جدار مساحته ١ م^{٢} اذا كان حجم المونة المستعملة هي ٠.٠٢ م^{٣} وكانت نسبة الخلط ١:٣ حجما. جد وزن السمنت المستعمل اذا علمت ان كثافة السمنت هي ١٤٠٠ كغم /م^{٣} .

Example 1 | Find the volume of cement and sand required to plaster a wall with an area of 1 m^2 if the volume of mortar used is 0.02 m^3 and the mixing ratio is 1:3 by volume. .Find the weight of cement used if you know that the density of cement is 1400 kg/ m^3

Solution: **الحل -**

V = 0.75 (C + S)

0.02 = 0.75 (C + 3C)

0.02 = 0.75 (4C)

0.02 = 3C

C= 0.0067 m^3

S= 3x 0.0067 = 0.02 m^3

Weight of cement = Volume of cement x density of cement

= 1400 x 0.0067 = 9.4 kg

مثال:- الغرفة المبينة ابعادها في المخطط ادناه، اذا كان ارتفاع البناء فيها ٣م وارتفاع الباب ٢.١٠ م وارتفاع الشباك ١.٥ م، احسب:

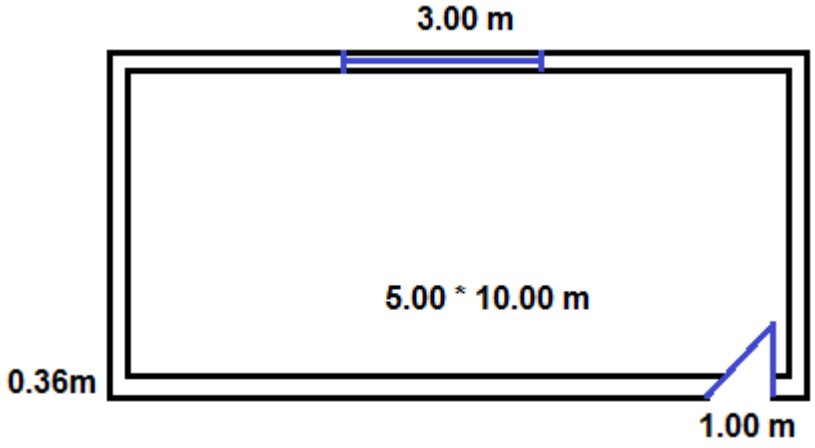
١- كمية الجص اللازمة للبياض من الداخل.

٢- كميات السمنت والرمل اللازمة للبخ الغرفة من الخارج بارتفاع ٣م.

Example \ The room whose dimensions are shown in the plan below, if the height of the building is 3 m, the height of the door is 2.10 m, and the height of the window is 1.5 m, calculate:

1- The amount gypsum needed for the plastering the walls from the inside.

٢- The amounts of cement and sand needed to plastering the room from the outside t o a height of 3 m.



Solution :-

١ـ كمية الجص اللازمة للبياض من الداخل.

مساحة السقف = ٥.٠× ١٠.٠ = ٥٠.٠ م٢

مساحة الجدران = (١٠.٠ + ٥.٠) *٢*٣.٠ = ٩٠ م٢

مساحة فتحات الابواب والشبابيك = (٢.١٠ * ١.٠) + (١.٥*٣.٠)= 6.6 م٢

مساحة المحيط بفتحات الابواب والشبابيك (وليكن بعرض ١٥سم)

0.15* ((2*(1.5+ 3.0)+ (1.0 + 2* 2.10))

= ٢.١٣ م٢

مساحة البياض الكلية = مساحة السقف + مساحة الجدران – مساحة الفتحات + مساحة ما يحيط بالفتحات

= 50.00 + 90.00-6.60+2.13 .

= 135.53 م٢

كمية الجص اللازمة لبياض الغرفة من الداخل = ١٣٥.٥٣ × ٢٨.٠٥

= ٣٨٠٢ كغم

٢ ـ كميات السمنت والرمل اللازمة للبخ الغرفة من الخارج بارتفاع ٣م.

مساحة اللبخ = مساحة الجدران من الخارج ـ مساحة الفتحات + مساحة المحيط بالفتحات

مساحة الجدران =((١٠ +٠.٣٦ +٠.٣٦)+(٥+٠.٣٦+٠.٣٦)) × ٢ × ٣.٠

.: مساحة اللبخ الخارجي الكلية =٩٨.٦٤ م٢

نفرض ان اللبخ بمونة السمنت والرمل بنسبة خلط ١:٢ وان سمك اللبخ ١.٥ سم

حجم مونة اللبخ = مساحة اللبخ x سمك اللبخ

=0.015 * 98.64

= ١.٤٨ م٣

$$V=0.75\ (C+S)$$

$$1.4^{8}=0.75\ (C + 2C)$$

$$1.48 = 2.25C$$

$$C = 0.657\ m3$$

$$S = 1.315\ m3$$

وزن السمنت = ٠.٦٥٧ × ١٤٠٠= ٩١٩.٨ كغم

Example: **Calculate the quantity of plastering (cement, sand) for 1 m2 of wall. using mix ratio of mortar (1:2) and the thickness of plastering 2 cm.**

Solution:-

Volume of plastering = Area x thickness of plastering

Volume of plastering = 1 m2x 0.02 m = 0.02 m3

Volume of mortar = 0.75 (C +S)

$0.02 = 0.75 (C + 2C) \rightarrow C = 0.00889$ m3

C = 12.446 kg

S=2C=0.01778 m3

H.W.: **Calculate the quantities of plastering (cement, sand) for 1 m2 of wall. using mix ratio of mortar (1:3), (1:4). The thickness of plastering 2 cm.**

Example: **Calculate the quantity of plastering (Gypsum plaster) for 1 m2 of wall, if the thickness of plastering is (2 cm).**

Solution:-

Volume of plastering (Gypsum) = Area x thickness of plastering

Volume of plastering (Gypsum) = 1 m2 x 0.02 m = 0.02 m3

NOTE: After adding water, Gypsum losses

about 10% from its volume

:. Volume of plastering (Gypsum) = 0.02 x 100/90 = 0.02222 m3

NOTE: Density of Gypsum = 1275 kg/m3

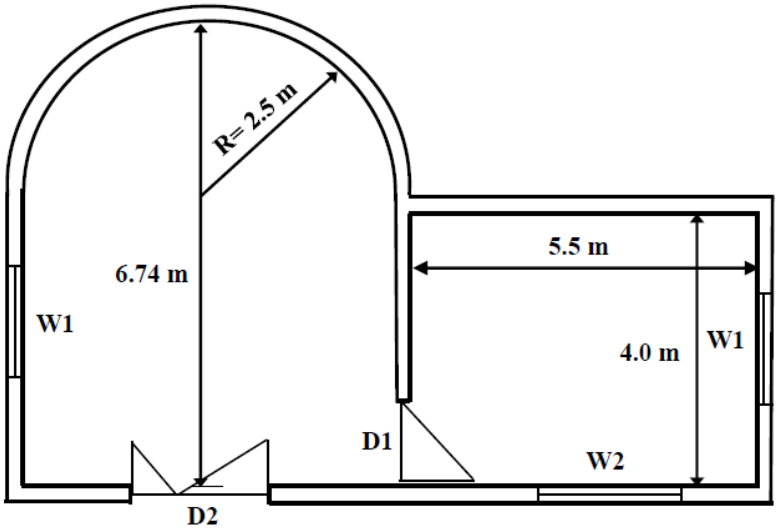
.. Quantity of Gypsum for 1 m3= 0.02222 x 1275 = 28.3 kg

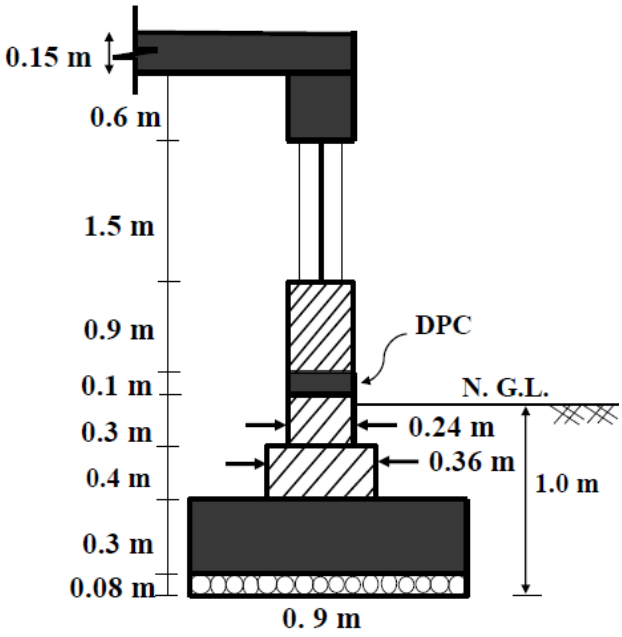
Example

For the plan and section of walls in figure. Calculate the quantities of materials of the following construction woks:

A. Plastering with gypsum for interior walls and roofs, thickness of plastering is 2 cm.

B. Plastering with cement mortar (1:3) for exterior walls, thickness of mortar is 2 cm.





Solution

Inside (Gypsum), if the thickness of plastering is 2 cm.

|Area of walls || [(5.5 + 4) x 2 + 4.24 x 2 + 5 + 7.854] x 3 = 121.002 m2

Area of slab Deductions

(5.5 x 4) + (4.24 x 5) + 9.817 = 53.017 m2

(1 x 2.4) x 2 + (2.4 x 1.2) + (1.5 x 1.5) x 2 + (1.5x 2) = - 15.18 m (OPENING— الفتحات للابواب والشبابيك)

Total Area 120.942 + 53.017 - 15.18 = 158.779 m2

Volume of plastering (Gypsum) = Area x thickness of plastering

Volume of plastering (Gypsum) = 158.779 x 0.02 = 3.176 m3

.. Quantity of Gypsum = 3.176 x 1275 x1.1 = 4499.33 kg