

التخمين الهندسي والمواصفات

المرحلة الرابعة
قسم الهندسة المدنية

- ▶ مفردات المنهج
- ▶ -تعريف التخمين وأنواعه
- ▶ -المواد في وحدة القياس:
 - ▶ أ- الطابوق Bricks
 - ▶ ب- مونة اللبخ Plastering
 - ▶ ج- الخرسانة Concrete
 - ▶ د- البلاطات Tiles
 - ▶ هـ- حجارة البناء Building Stone
 - ▶ و- الكتل الخرسانية Concrete block
 - ▶ ز- حديد التسليح Steel reinforcement
- ▶ -تحليل الكلف والكميات Analysis of Rates and Costs
 - ▶ - الأعمال الترابية Earthworks

▶ التخمين : The Estimation

- ▶ هو فن تقدير الكميات والفقرات الأنشائية من ناحية الأسعار ومدة الأنشاء الى أقرب رقم معقول
- ▶ يجرى التخمين عادة قبل الشروع بالعمل ليتسنى رصد المبالغ المالية المتوقعة لتنفيذه

يقسم التخمين الى قسمين:

▶ أولاً: التخمين التقريبي Rough Estimation:

▶ وهو تخمين البناء ككل على أساس المتر المربع أو المتر المكعب من البناء

- ▶ يستخدم هذا النوع من التخمين يوضع بصورة مستعجلة أو مختصرة الخطوات وبصورة تقريبية لمعرفة الكلفة التقريبية لمشروع معين قبل الشروع باتخاذ قرار انشاء ذلك المشروع.

▶ ملاحظة: لا يستخدم هذا النوع لأغراض المناقصات

يتم اعداد التخمين التقريبي قبل وضع التصاميم النهائية والمواصفات العامة للمشروع

ان الهدف من التخمين التقريبي هو:

- 1- تقدير الكلفة الأولية للمشروع
- 2- عمل مقارنة بين عدة بدائل
- 3- مقارنة الكلفة التقديرية للمشروع مع الكلفة التي يتم احتسابها من التخمين التفصيلي

لحساب الكلفة التقريبية لأي مشروع تتم بالطريقة التالية:

الكلفة الكلية للمشروع = وحدة تنفيذ المشروع * كلفة الوحدة

$$\text{Total cost} = \text{total units} * \text{unit cost}$$

أنواع الوحدات المستخدمة التي يتم على أساسها حسابات التخمين التقريبي :

1- استخدام وحدة المتر المربع في الأبنية السكنية

2- في المباني العامة تستخدم الوحدات التالية:

أ- المدارس = الكلفة / طالب

ب- المستشفيات = الكلفة / سرير

ج- الفنادق = الكلفة / زبون

د- الملاعب = الكلفة / مقعد

- 3- المكاتب التجارية ومراكز التسوق والمباني الصناعية تستخدم وحدة المتر المكعب
- 4- خزانات المياه والصهاريج تستخدم وحدة الغالون من المياه المخزنة
- 5- الطرق وسكك الحديد تستخدم وحدة الطول (الميل والكيلومتر)
- 6- الشوارع القصيرة تكون الكلفة / 100 قدم أو متر من طول الشارع
- 7- الجسور تكون الكلفة / قدم أو متر من طول الفضاء

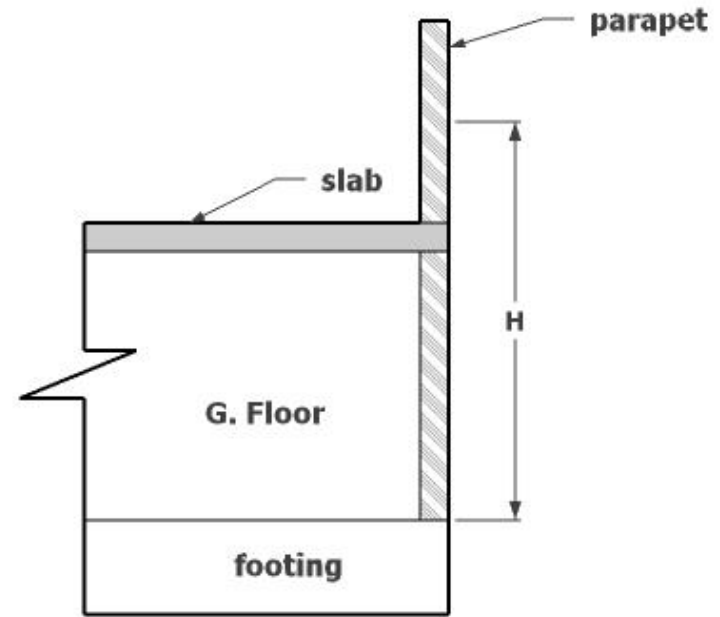
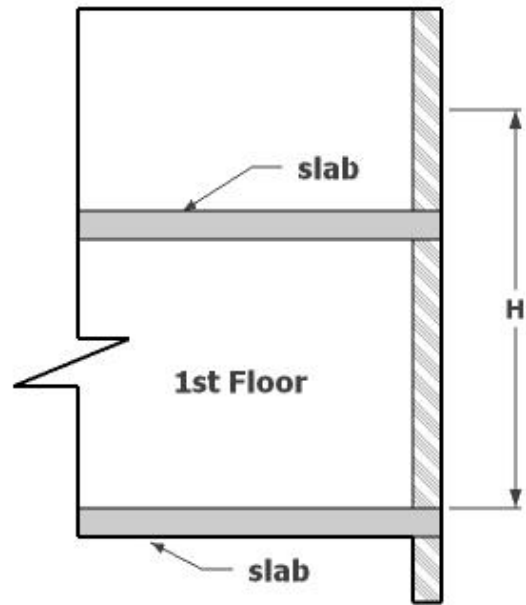
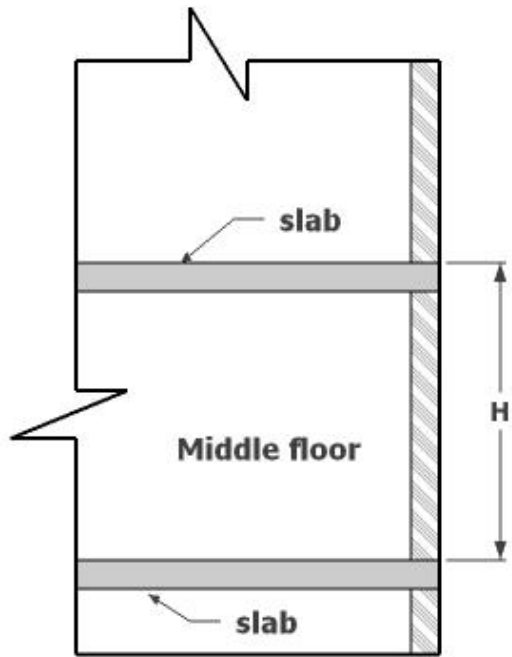
طرق حساب التخمين التقريبي:

أولاً: طريقة المساحة: (الكلفة للمتر المربع الواحد) Area method

ثانياً: طريقة الحجم (Volumetric method):

الفرضيات المستخدمة في الطريقتان :

- 1- كلفة جميع الطوابق بضمنها السرداب والسطح متساوية الكلفة
- 2- كلفة السرداب تساوي (60%) والسطح (20%) من كلفة باقي الطوابق



مثال (1): بناية بأبعاد (20 م * 35م), مكونة من (سرداب, طابق أرضي, طابق أول, طابق ثاني

بالإضافة الى السطح). الكلفة الكلية للبنية (1,100,000,000) دينار عراقي

المطلوب حساب كلفة المتر المربع الواحد للبنية اعتمادا على الفرضيات التالية:

1- كلفة المتر المربع الواحد لجميع الطوابق بما فيها السرداب والسطح متساوية

2- كلفة السرداب تساوي 60% وكلفة السطح تساوي 20% من كلفة باقي الطوابق

الحل:

1- المساحة السطحية للسرداب = $35 * 20 = 700$ متر مربع

مساحة الطابق الأرضي = 700 متر مربع

مساحة الطابق الأول = 700 متر مربع

مساحة الطابق الثاني = 700 متر مربع

مساحة السطح = 700 متر مربع

مجموع المساحات الكلية = 3500 متر مربع

معدل كلفة المتر المربع الواحد = $1,100,000,000 / 3500 = 315,000$ دينار عراقي

2-المساحة السطحية للسرداب = $35*0.6*20 = 420$ متر مربع

مساحة الطابق الأرضي = 700 متر مربع

مساحة الطابق الأول = 700 متر مربع

مساحة الطابق الثاني = 700 متر مربع

مساحة السطح = $0.2*700 = 140$ متر مربع

مجموع المساحات الكلية = 2660 متر مربع

معدل كلفة المتر المربع الواحد = $2660 / 1,100,000,000 = 413,500$ دينار عراقي

كلفة المتر المربع الواحد من السرداب = $0.6*413,500 = 248,100$ دينار عراقي

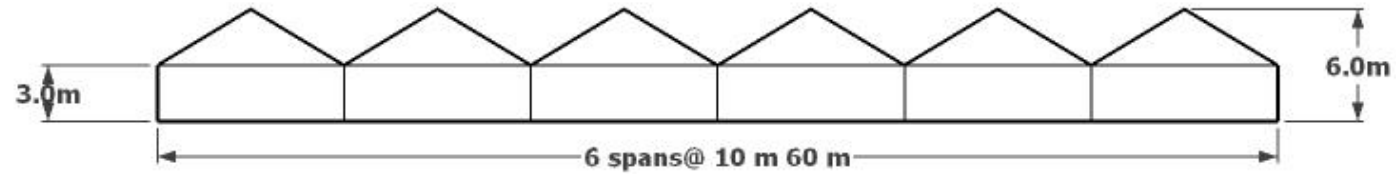
كلفة المتر المربع الواحد من السطح = $0.2*413,500 = 82,700$ دينار عراقي

مثال (2):

في الشكل أدناه, خمن الكلفة الكلية التقريبية للمنشأ اذا علمت ان:

- كلفة المتر المربع الواحد للمصنع = \$ 500

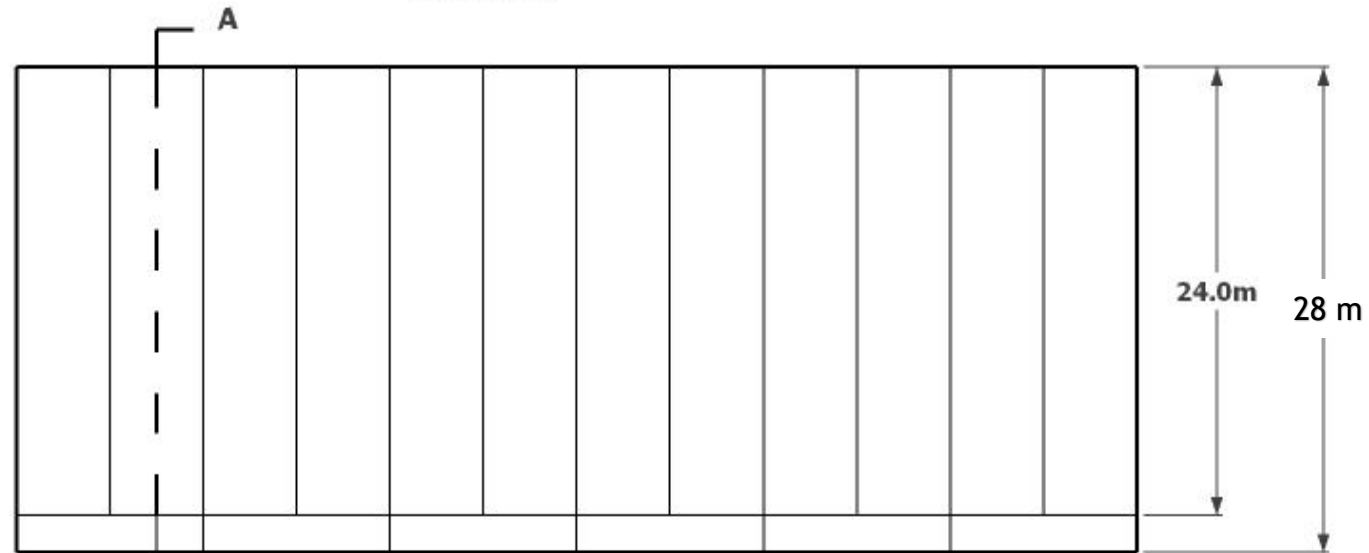
- كلفة المتر المربع الواحد للمكاتب = \$ 650



Side view



Section A-A



Plan

الحل:

مساحة المصنع = $60 \times 24 = 1440$ متر مربع

الكلفة الكلية للمصنع = $500 \times 1440 = \$ 720,000$

مساحة المكاتب = $60 \times 4 = 240$ متر مربع

الكلفة الكلية للمكاتب = $650 \times 240 = \$ 156,000$

الكلفة الكلية للمنشأ = $156,000 + 720,000 = \$ 876,000$

إذا كانت كلفة المتر المكعب الواحد لمخازن المصنع = $\$ 111$
وكلفة المتر المكعب الواحد لمكاتب الإدارة = $\$ 216.5$

يمكن حساب كلفة المنشأ بالاعتماد على الحجم وكالتالي

حجم المخازن = $6 \times 24 \times (2/3 \times 10) + 6 \times (24 \times 10 \times 3) = 6480$ متر مكعب

حجم مكاتب الإدارة = $6 \times 4 \times 10 \times 3 = 720$ متر مكعب

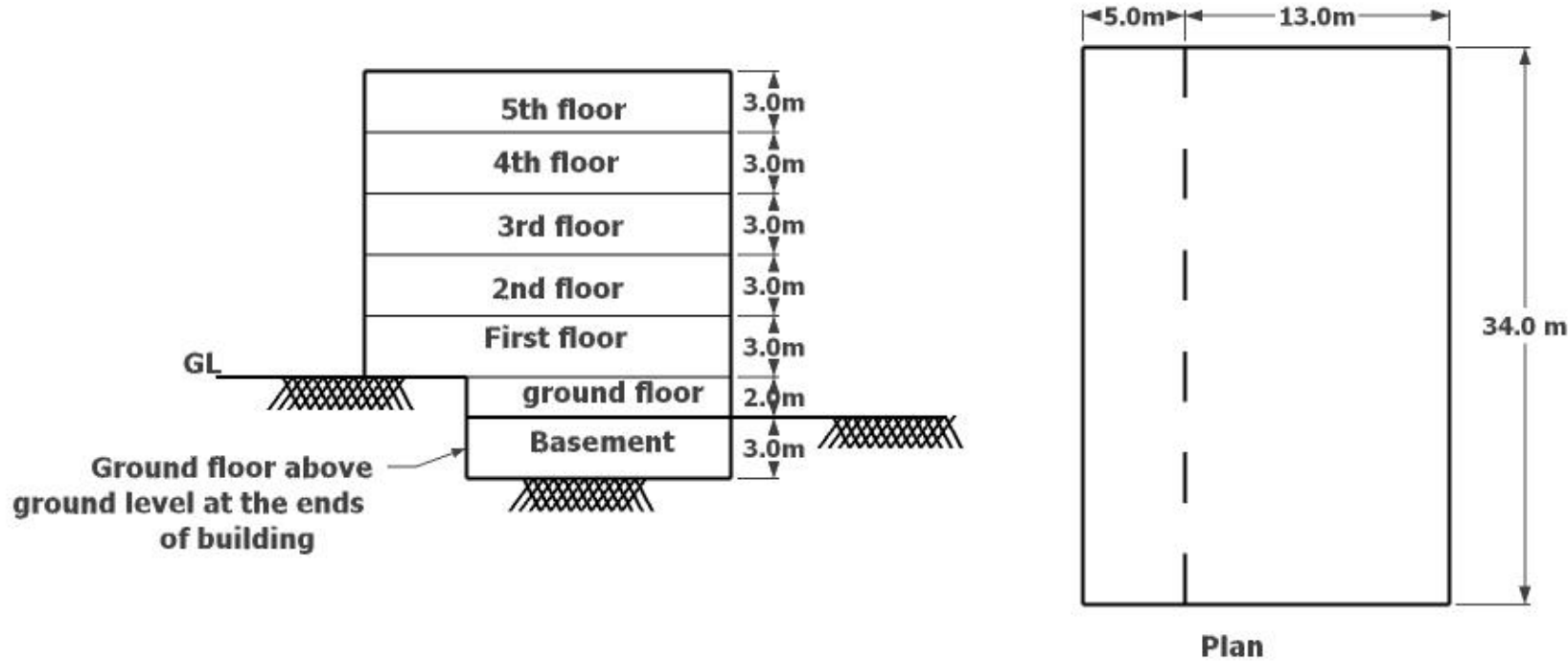
كلفة المخازن = $111 \times 6480 = \$ 719,280$

كلفة المكاتب = $216.5 \times 720 = \$ 155,880$

الكلفة الكلية = $155,880 + 719,280 = \$ 875,160$

مثال (3) :

احسب كلفة البناية الموضحة ادناه اذا علمت ان كلفة المتر المربع الواحد تساوي (\$ 500) .
افرض ان جميع الطوابق لها نفس المواصفات ثم احسب كلفة المتر المكعب الواحد



الحل:

$$\text{مساحة السرداب} = 13 \times 34 = 442 \text{ متر مربع}$$

$$\text{مساحة الطابق الأرضي} = 13 \times 34 = 442 \text{ متر مربع}$$

$$\text{مساحة الطوابق (1-5)} = 5 \times 34 \times 18 = 4050 \text{ متر مربع}$$

$$\text{المساحة الكلية} = 4050 + 442 + 442 = 4934 \text{ متر مربع}$$

$$\text{الكلفة الكلية} = 500 \times 4934 = \$ 2,467,000$$

حساب كلفة المتر المكعب الواحد:

$$\text{حجم السرداب} = 3 \times 442 = 1,326 \text{ متر مكعب}$$

$$\text{حجم الطابق الأرضي} = 2 \times 442 = 884 \text{ متر مكعب}$$

$$\text{حجم الطوابق (1-5)} = 3 \times 4050 = 12,150 \text{ متر مكعب}$$

$$\text{الحجم الكلي} = 12,150 + 884 + 1,326 = 14,360 \text{ متر مكعب}$$

$$\text{كلفة المتر المكعب الواحد} = 2,467,000 / 14,360 =$$

$$\$ 171.8 =$$

Homework :

Building of dimensions (40 m* 60 m) , have been executed and composed of (basement, G.floor, 1st floor, 2nd floor). The height of floors is as follows:

-Basement (2.8 m)

-Other floors (3.0 m)

Total cost of the building is (4,000,000,000 ID).

Determine the cost of the cubic meter using the following assumptions:

-cost of all floors is equal

-cost of basement 60 % of the cost of other floors

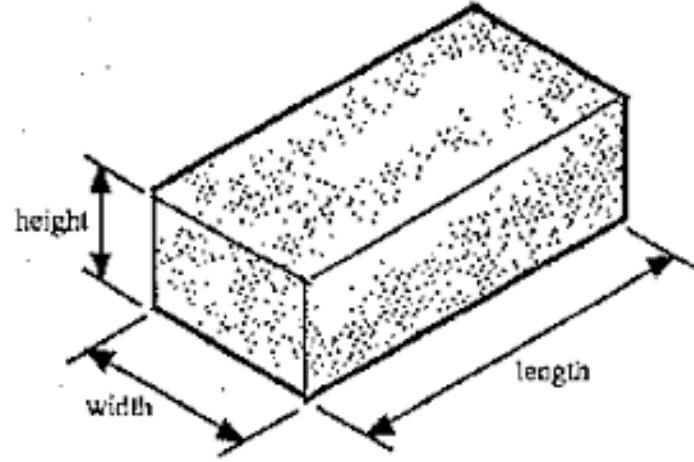
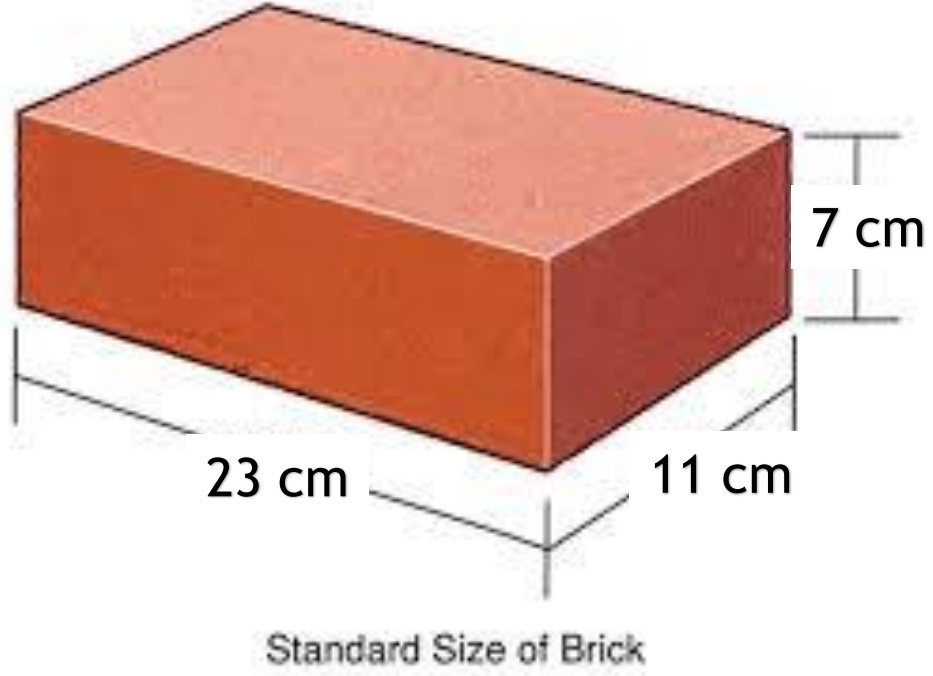
- ▶ ثانياً: التخمين التفصيلي Detailed Estimation وهو تخمين كل جزء من البناء ويهياً بعد معرفة سعر المواد والمعدات وأجور العمال والمصاريف الإضافية والثابتة وتقدير الربح. هذا النوع من التخمين يلزم عمله من قبل المقاولين قبل تقديم العطاءات أو الدخول في مقاولات لمشاريع مهمة



Materials in unit measurement المواد في وحدة القياس

Bricks الطابوق





حساب عدد قطع الطابوق للمتر المكعب الواحد من جدار مبني:

الجدار المبني بالطابوق يتم استخدام مونة السمنت والرمل ويكون سمك هذه المونة (1 سم)

أي تصبح أبعاد الطابوقة الواحدة المبنية في الجدار (8*12*24) سم

حساب عدد الطابوق بالمتر المكعب الواحد:

حجم الطابوقة المبنية في الجدار = $0.24 * 0.12 * 0.08 = 0.0023$ متر مكعب

عدد الطابوق بالمتر المكعب الواحد من الجدار = $0.0023 / 1 = 435$ طابوقة

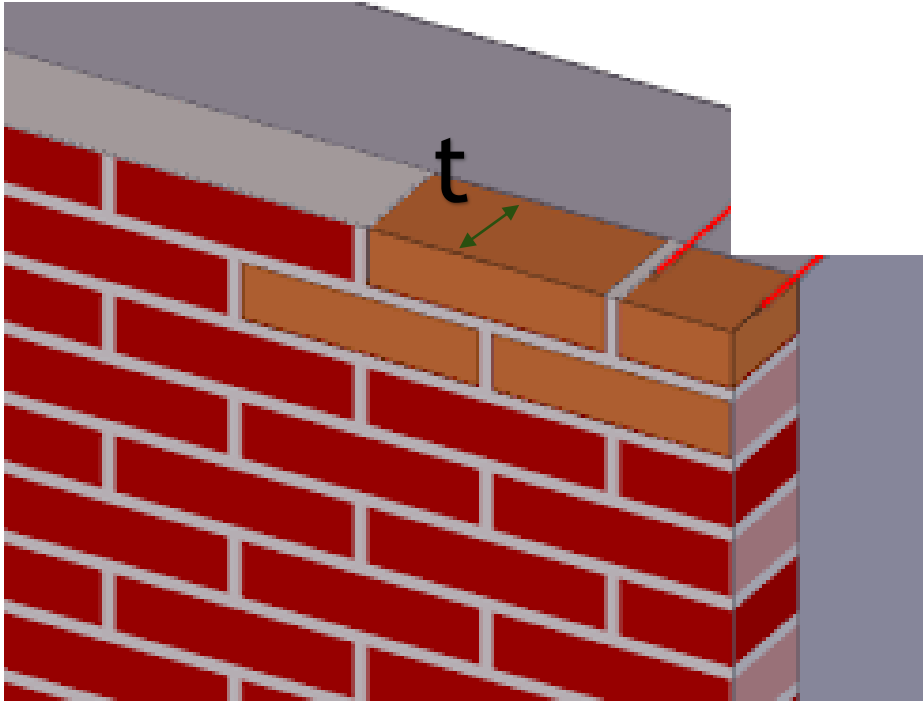
يمكن استخدام (440-450) طابوقة اخذين بنظر الأعتبار ان هذه الحسابات هي تخمينية

بالنسبة للطابوق المكسر المستخدم تحت الأرضيات والأسس تكون الكمية التخمينية المستخدمة

(435-436) طابوقة

حساب عدد الطابوق بالمتر المربع من وجه جدار مبني :

يعتمد حساب عدد الطابوق بالمتر المربع الواحد على سمك الجدار المبني وكما يلي:



1- سمك الحدار (12 سم)

عدد الطابوق بالمتر المربع الواحد من وجه الحدار = $1 / (0.24 * 0.08) = 52.1$ طابوقة
من الممكن استخدام 53 طابوقة على أساس ان الكسور تقرب للعدد الصحيح الأكبر

2- سمك الحدار (8 سم)

$$\text{عدد الطابوق} = (0.24 \times 0.12) / 1 = 34.7 \text{ طابوقة}$$

يستخدم 35 طابوقة

3- سمك الحدار (24 سم)

$$\text{عدد الطابوق} = (0.08 \times 0.12) / 1 = 104 \text{ طابوقة}$$

مونة السمنت والرمل:

لحساب حجم مونة السمنت والرمل بالمتري المكعب الواحد من بناء جدران بالطابوق يتم حساب ما يلي:

$$\text{حجم الطابوقة الواحدة قبل البناء} = 0.23 \times 0.11 \times 0.07 = 0.00177 \text{ متر مكعب}$$

الحجم الكلي للطابوق بالمتري المكعب الواحد من بناء الجدران = $435 \times 0.00177 = 0.77$ متر مكعب / متر مكعب واحد

$$\text{حجم المونة} = 1 - 0.77 = 0.23 \text{ متر مكعب} / 1 \text{ متر مكعب من حجم الجدار}$$

مثلا اذا كان حجم الجدار الكلي = 10 متر مكعب

$$\text{حجم المونة} = 10 \times 0.23 = 2.3 \text{ متر مكعب}$$

مونة اللبخ: Plastering

أ: البياض بالجص Gypsum Plastering

ان معدل سمك البياض بالجص هو (2 سم)

حجم الجص بالمتر المربع الواحد = $0.02 * 1 * 1 = 0.02$ متر مكعب / 1 متر مربع

كثافة الجص = 1275 كغم / متر مكعب

عند مزج الجص الخام مع الماء فان حجمه سيقبل بمقدار 10% ولهذا السبب سوف عند حساب

$$V = 0.9 * \frac{W}{\gamma}$$

$$W = \frac{V * \gamma}{0.9}$$

حيث ان w = الوزن بالكيلوغرام

γ = كثافة الجص

مثال لحساب كمية الجص ل (1 متر مربع) من جدار ما:

$$W = \frac{V * \gamma}{0.9} = \frac{V * \gamma}{0.9} = \frac{0.02 * 1275}{0.9} = 28.3 \text{ kg}$$



ب- مونة السمنت والرمل Cement - Sand Plastering

تكون نسب المزج اما (1 سمنت : 1 رمل) أو (1سمنت : 2 رمل) أو (1 سمنت: 3 رمل)
وحسب الغرض من استخدام المونة. عند مزج السمنت والرمل مع الماء فان الحجم النهائي
سيقل بمقدار 25% . لحساب كميات السمنت والرمل المستخدمة في اللبخ يتم استخدام

العلاقة التالية:

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

Mortar volume →

Cement →

Sand →

معدل سمك اللبخ يساوي (2 سم)



مثال 1:

احسب كمية السمنت والرمل لـ (1 متر مربع) من جدار ملبوخ وبنسبة (1 سمنت : 3 رمل)

الحل:

حجم اللبخ لـ (1 متر مربع) $= 0.02 * 1 * 1 = 0.02$ متر مكعب

$$V = 0.75 (C + S) = 0.75 (C + 3C)$$

$$0.02 = 0.75 (4C) \longrightarrow C = 0.0067 \text{ m}^3$$

$$\gamma_c = 1400 \text{ kg/ m}^3$$

$$w_c = 0.0067 * 1400 = 9.4 \text{ kg}$$

$$v_s = 3C = 3 * 0.0067 = 0.02 \text{ m}^3$$



واجب: احسب كمية السمنت والرمل المستخدم في لبخ جدار مساحته (100 متر مربع) علما ان نسبة المزج (1 سمنت : 2 رمل)