

## الموضوع :- مقدمة في التخمين

- تعاريف عن التخمين / الاسس التي يركز عليها التخمين / فوائد عملية التخمين
- الهدف العام :- يفهم الطالب ما هو التخمين .
- الاهداف المحددة :- سيكون الطالب في نهاية الموضوع قادرا على ان :-

١- يعرف عملية التخمين ، مهندس الذرعة ، المخمن ، رب العمل

٢- يحدد الاسس التي يركز عليها التخمين

٣- يميز او يعدد الفوائد المتوخاة من عملية التخمين

## المقدمة :-

مقدمة عن المسح الكمي . وبصورة عامة كل شخص او انسان يتعرض الى او يحتاج الى تخمين حاجة معينة او كلفة غرض معين او اية اداة ، الخ.

**تعريف التخمين :-** هو عملية تقدير كميات المواد اللازمة للمشاريع الهندسية وما تقتضيه من اسعار وتقدير الاعمال المختلفة لتلك المشاريع والمدة اللازمة لإنجازها ... وبالتالي تقدير الكلفة النهائية لتلك المشاريع ( دار سكن ، مدرسة مستشفى ، جسر .... الخ ) .

**المخمن :-** هو الشخص الذي يقوم باحتساب كميات المواد واسعارها كافة فقرات المشروع مع تقدير المدة اللازمة لانجازها وكلفة الايدي العاملة

**مهندس الذرعة :-** هو الشخص الذي يقوم بأجراء القياسات اللازمة للعمل المنجز والمواد الموجودة في ساحة العمل والقيام بالذرعة النهائية

## الاسس التي يركز عليها التخمين :-

١- كلفة المواد الاولية الجيدة ( المطابقة للمواصفات ) والواصلة الى موقع العمل

٢- كلفة الايدي العاملة وتشمل :-

ا- اجور العمال ( يومية ، اسبوعية ، شهرية )

ب- المقاولين الثانويين وتشمل اعمال القوالب الخشبية ، اعمال التسليح ، اعمال السقوف الثانوية ... الخ

٣- المصاريف العامة والخاصة و الخاصة للمشروع ( مكتب ، قرطاسية ، ايجار، حسابات ..... الخ )

## الفوائد المتوخاة من عملية التخمين :-

- ١- حساب الكلفة المتوقعة للمنشأ وتكون الاساس لأعداد مستندات المقولة
  - ٢- حساب قيمة العمل المنجز ولغرض اعطاء سلفة للمقاول
  - ٣- حساب الاعمال الاضافية التي قد تظهر ( اعمال غير موجودة في العقد الاصلي او التصميم الاولي )
  - ٤- اعداد تقارير عن تقدم العمل ( جدول تقدم العمل ) للسيطرة وادارة المشروع ويذكر فيها نسبة الانجاز ، كمية الاعمال المنجزة والتغيرات التي قد تحدث والتأخيرات .
- في نهاية الموضوع

- من يعرف التخمين ؟ / مهندس الذرعة.
- من يحدد الاسس التي يرتكز عليها التخمين .
- من يحدد فوائد عملية التخمين

## المصادر :-

- التخمين والمواصفات / مدحت فضيل ١٩٧٧
- مشروع كتاب المسح الكمي / سلمى فرحان ١٩٨٦

## الموضوع :- انواع التخمين

الدراسات الاولية التي يقوم بها مهندس التخمين قبل تقدير كلفة المشاريع ، مؤهلات مهندس التخمين ، العوامل التي تؤثر على كلفة المشروع ، وحدات القياس المستخدمة لفقرات الانشائية.

**الهدف العام :-** يدرك الطالب انواع التخمين

**الاهداف المحددة :-** سيكون الطالب في نهاية الموضوع قادرا على ان :-

١- يحدد انواع التخمين ( التفصيلي ، التقريبي )

٢- يميز تخمين العمل والالات والادوات

٣- يحصل على وحدات القياس المستخدمة لفقرات الانشاء.

## • انواع التخمين :-

١- **التخمين التقريبي :-** هو التخمين الذي يوضح بصورة مستعجلة ومختصرة الخطوات لتخمين المشروع وعلى اساس كلفة وحدة قياسية واحدة / ٢م ، / ٣م من المساحة الكلية للبناء مثلا كلفة / ٢م بناء كامل للفقرات ٣٥٠ الف دينار يضرب في مساحة البناء تساوي الكلفة التخمينية التقريبية .

٢- **التخمين التفصيلي :-** هو التخمين الذي يوضح بصورة مفصلة وعلى اساس تقسيم المشروع الى فقرات رئيسية مثل اعمال الحفريات ، اعمال الخرسانة ، اعمال البناء ، وهناك فقرات فرعية لكل من الاعمال مع وضع الاسعار لكل فقرة وعلى اساس الوحدة القياسية للذرة .

## • تحديد وحدات القياس المستخدمة

| اللبخ | البياض | حديد التسليح | خرسانة الاسس | حجر كسر | ذرة الاعمال<br>الترابية |
|-------|--------|--------------|--------------|---------|-------------------------|
| ٢م    | ٢م     | كغم          | ٣م           | ٢م      | ٣م                      |

- مؤهلات المخمن :-
  - ١- اطلاع ومعرفة تامة بنوع العمل.
  - ٢- معلومات تامة عن اسعار المواد المستعملة في تنفيذ الفقرات وتوفرها.
  - ٣- اطلاع تام عن احوال المنطقة المراد انشاء المشروع فيها:-
    - أ- التربة ونوعيتها
    - ب- الموقع وقربه من المواد الاولية
    - ت- مدى توفر الايدي العاملة
    - ث- الطرق المؤدية الى الموقع
    - ٤- الدقة في الحسابات
    - ٥- القابلية في تقدير الخطوات الاساسية واحتساب المدة اللازمة في تنفيذ الفقرات .
    - ٦- معلومات كافية عن نوع المكائن ونوع الايدي الفنية الماهرة والمواد اللازمة في تنفيذ الفقرات.
- الدراسات الاولية التي يقوم بيها مهندس التخمين قبل تقدير كلفة المشروع :-
  - ١- زيارة موقع العمل والتعرف على الوضع العام للمنطقة وعمل مخطط اولي للبناءية مع الابنية المجاورة
  - ٢- معلومات كافية عن نوعية التربة
  - ٣- كيفية اوصول الماء والكهرباء الى الموقع
  - ٤- معرفة المجهزين للمواد الاولية والمقاولين الثانويين ضمن حدود موقع العمل
  - ٥- التعرف على العمال الماهرين وغير الماهرين ضمن حدود موقع العمل
- العوامل التي تؤثر على كلفة المشروع:-
  - ١- موقع العمل والظروف الخاصة به
  - ٢- وجود العمال في موقع العمل
  - ٣- الحالة الاقتصادية العامة والعرض والطلب
  - ٤- العطل والاعياد والمناسبات
  - ٥- حالة الطقس في فترة العمل
  - ٦- المصاريف الاضافية والدائمة ( الرواتب ، المكتب ، القرطاسية ، الاندثار )
  - ٧- توفر المواد والمكائن المستعملة

خلاصة الموضوع بصورة عامة التخمين نوعان ما هما ...؟

- ما هو التخمين التفصيلي ولماذا يستخدم في المشاريع المهمة ؟
- ماهي وحدة قياس كل من الفقرات التالية :-

- اعمال البناء بالطابوق
- تطبيق الكاشي الارضيات
- السقوف الثانوية
- خرسانة مانع الرطوبة

الموضوع :- حساب كمية الحفريات الترابية للأسس

الهدف العام :- تعريف الطالب على كيفية احتساب كمية الحفريات الترابية للأسس

الاهداف المحددة :- سيكون الطالب في نهاية الموضوع قادرا على ان :-

١ - يحسب كمية الحفريات الترابية لأسس الجدران.

٢ - يحدد كمية الحفريات الترابية للأسس المنفردة .

٣ - يحدد كمية الحفريات الترابية للأسس المستمرة.

تعريف الاسس :- هو ذلك الجزء من المنشأ الذي يقوم بنقل الاثقال من اعلى المنشأ الى التربة وبطريقة امنية واقتصادية ، ينقل الاثقال من الجدران الى التكهيب الى الاساس ومنه الى التربة وكذلك من الاعمدة والجسور والسقوف الى التربة .

• انواع الاسس :-

١- الاسس الشريطية ( اسس الجدران ) بالدور السكنية.

٢- الاسس المستمرة :- اسس الابنية الهيكلية والابنية والعمارات.

٣- الاسس المنفردة : اسس قواعد الاعمدة.

٤- الاسس المزدوجة ( المرتبطة ) الابنية الهيكلية .

٥- الاسس الحصيرية ( اساس عائم ).

٦- الركائز ( العميقة ) ، يتم استخدام الاسس بأنواعها حسب تحمل التربة ونوعية المنشآت.

❖ حساب كمية الحفريات الترابية للأسس الجدران ..

- (حجم الحفريات الترابية) م<sup>٣</sup> = طول الحفريات × عرض الحفريات × ارتفاع الحفر

• **مخطط الاسس :-** عبارة عن مسقط plan او رأسي يوضح فيه الطول وعرض الاسس لأي منشأ ( دار سكن ، مدرسة ، مستوصف ، ..... الخ )

• كيفية رسم مخطط الاسس اذا اعطي المخطط الافقي ( plan )

- سمك الجدار 20cm

- عرض الاساس 70 cm – 90cm

## ❖ طريقة المراكز ( c/c )

- مركز الاساس هو نفسه مركز الجدار من خط المركز نقيس نصف عرض الاساس على الجهتين وهكذا.

- كيفية حساب أطوال الحفريات :-

١ - طريقة المركز ( c / c ) .....  $c/c = \text{البعد الصافي} + \text{سمك الجدار}$

لمخطط الغرفة التي ابعادها الداخلية 5.0m ، 4.0m وسمك الجدار 0.2m

وعرض الاساس 0.9m ، ارتفاع الحفر 1.0m. فإن :-

• اطوال الجدران الافقية =  $2 \times (5.0 + 0.2) = 2 \times 5.2 = 10.4m$

• اطوال الجدران العمودية =  $2 \times (4.0 + 0.2) = 2 \times 4.2 = 8.4m$

• مجموع الاطوال =  $18.8m = \text{مجموع اطوال الحفريات}$

٢- طريقة التقسيم الى مجموعة مستطيلات ( طريقة البروز )

• حساب البروز =  $\frac{\text{عرض الاساس} - \text{سمك الجدار}}{2} = \frac{0.9 - 0.2}{2} = 0.35$

• طول (س) =  $5.0 + 2 \times 0.2 + 2 \times 0.35 = 6.1m$

• طول (ص) =  $4.0 - 2 \times 0.35 = 3.3m$

• طول الحفريات الكلية =  $2س + 2ص = 2 \times 6.1 + 2 \times 3.3 = 18.8m$

• حجم الحفريات الترابية = طول الحفريات × عرض الحفريات × ارتفاع الحفر

• حجم الحفريات الترابية =  $18.8 \times 0.9 \times 1.0 = 16.92m^3$

❖ مساحة التريبع بحجر الكسر (m<sup>2</sup>) = طول الحفريات × عرض الاساس

❖ للمخطط الموضح في الشكل احسب :- حجم الحفريات الترابية ومساحة التريبع بحجر

الكسر باستخدام طريقة البروز علما ان عرض الاساس 0.9m وارتفاع الحفر 1.0m

سمك الجدار 0.24m

• البروز =  $\frac{0.9 - 0.24}{2} = 0.33m$

• س =  $3.7 + 3.0 + 3 \times 0.24 + 2 \times 0.33 = 8.08m$

• ص =  $4.2 - 2 \times 0.33 = 3.54m$

- $2.34 \text{ m} = 2 \times 0.33 - 3.0 = \text{ع}$
- طول الحفريات =  $2\text{س} + 2\text{ص} + \text{ع}$
- طول الحفريات =  $25.58\text{m} = 2.34 + 3.54 \times 2 + 8.08 \times 2 =$
- حجم الحفريات الترابية =  $23.022\text{m}^3 = 1.0 \times 0.9 \times 25.58 =$
- مساحة التربييع بحجر الكسر =  $23.022\text{m}^2 = 0.9 \times 25.58 =$

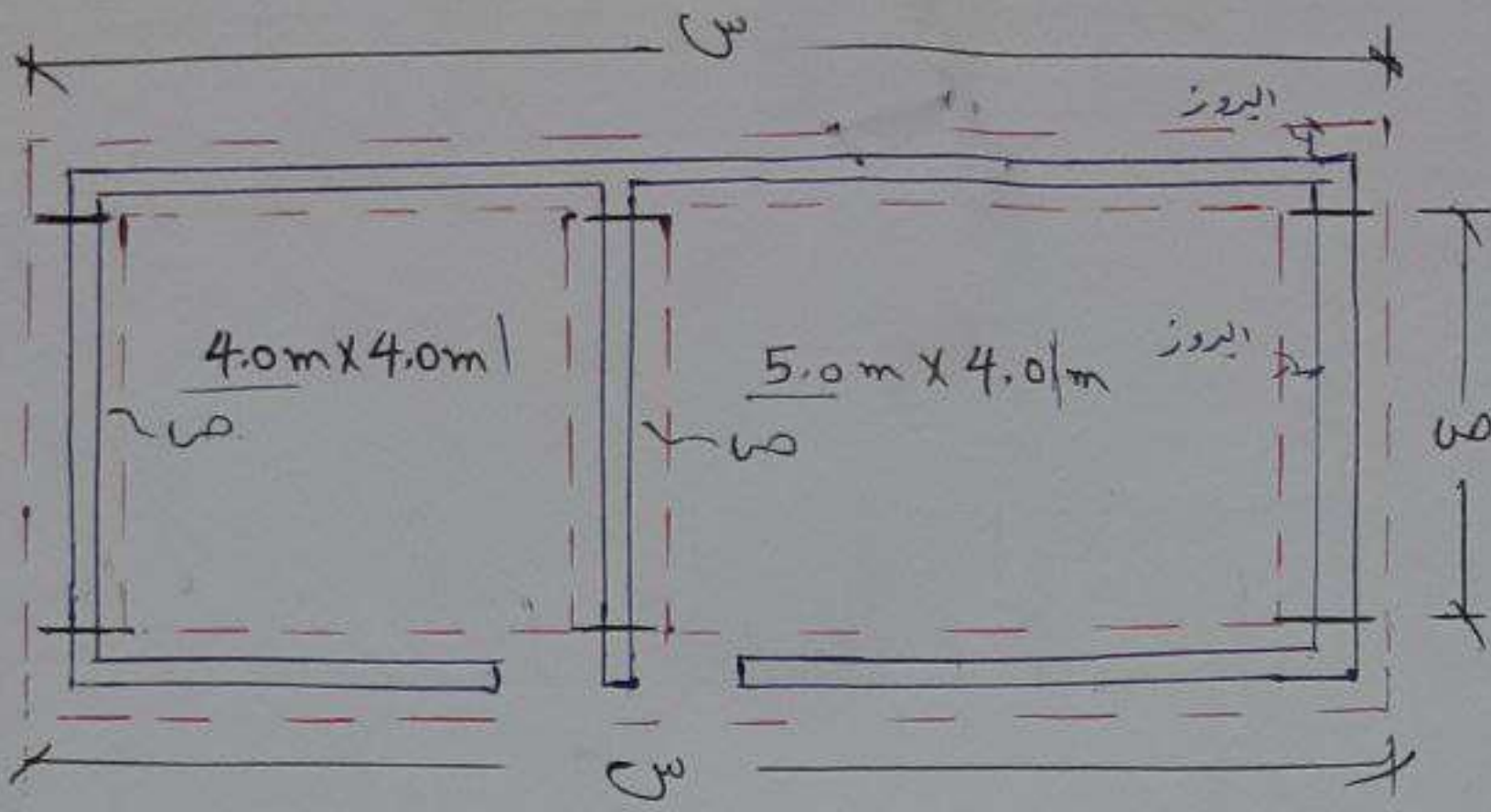
❖ للمخطط الموضح في الشكل اذا كان عرض الاساس  $0.7\text{m}$  ، ارتفاع الحفر  $1.0\text{m}$  ، سمك الجدار  $0.2\text{m}$  باستعمال طريقة البروز احسب :-

١. حجم الحفريات الترابية الكلية
٢. مساحة التربييع بحجر كسر

- البروز =  $0.25\text{m} = \frac{0.7-0.2}{2}$
- $10.1\text{m} = 2 \times 0.25 + 3 \times 0.2 + 4.0 + 5.0 = \text{س}$
- $3.5\text{m} = 4.0 - 2 \times 0.25 = \text{ص}$
- طول الحفريات =  $30.7\text{m} = 3.5 \times 3 + 10.1 \times 2 = 3\text{ص} + 2\text{س}$
- حجم الحفريات =  $21.49\text{m}^3 = 1.0 \times 0.7 \times 30.7 =$
- مساحة التربييع بحجر الكسر = طول الحفريات  $\times$  عرض الاساس
- مساحة التربييع بحجر الكسر =  $21.49\text{m}^2 = 0.7 \times 30.7\text{m} =$

❖ اذا كانت :-

- ابعاد الغرفة  $4.2 \text{ m} \times 3.6\text{m}$
- سمك الجدار  $36\text{cm}$  ، عرض الاساس  $90\text{cm}$
- فأن طول الحفريات الكلية =  $17.04\text{m}$
- مساحة التربييع بحجر الكسر =  $15.33\text{m}^2 = 0.9 \times 17.04 =$
- اثبت صحة النتائج اعلاه



طريقة البروز :-

0.7m عرض الاساس

0.2m سمك الجدار

$$0.25m = \frac{0.7 - 0.2}{2} = \text{البروز}$$

$$0.25 * 2 + 0.2 * 3 + 4.0 + 5.0 = \text{طول ص}$$

$$10.1m =$$

$$3.5m = 4.0 - 2 * 0.25 = \text{طول ص}$$

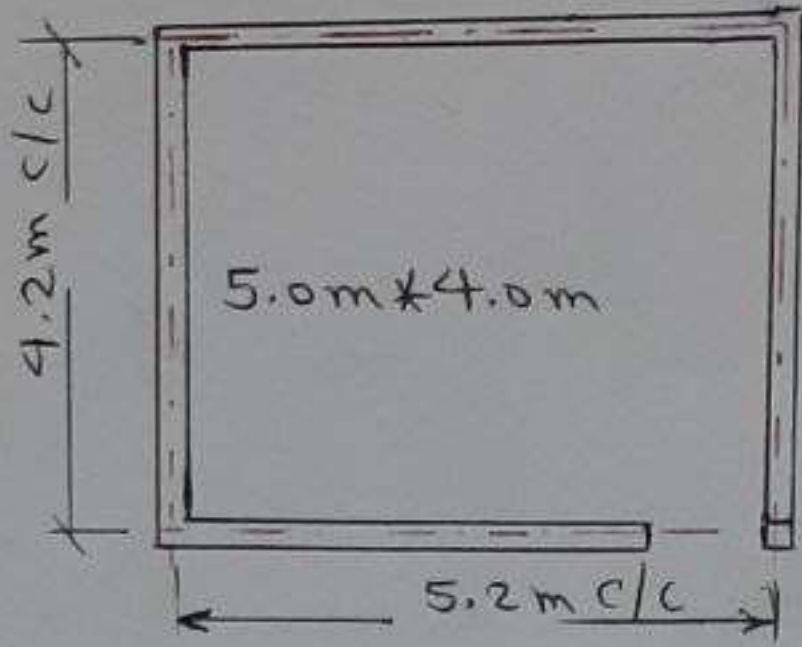
طول المفريات =  $ص3 + ص2$

$$3.5 * 3 + 10.1 * 2 =$$

$$30.7m =$$



- طريقة المراكز (c/c) :-



$$5.0m = \text{البعد (الطول) الصافي}$$

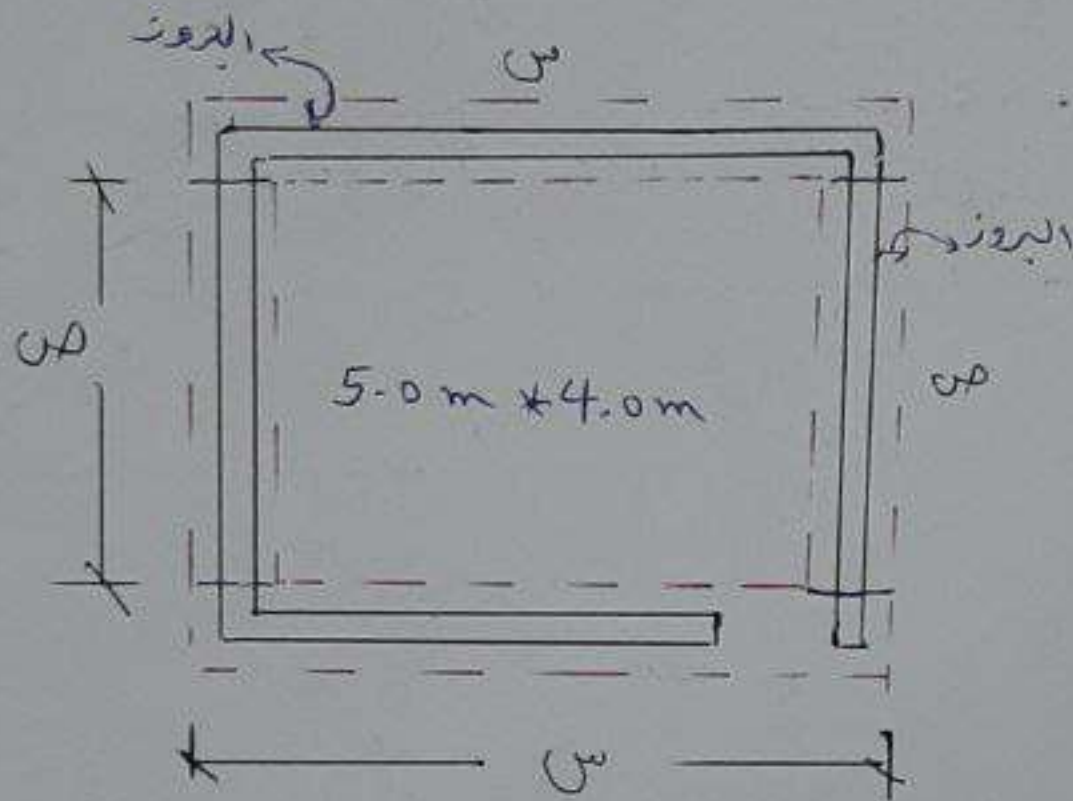
$$5.0 + 0.2 = c/c \text{ (الطول)}$$

$$5.2m =$$

$$4.0m = \text{البعد (العرض) الصافي}$$

$$4.0 + 0.2 = c/c \text{ (العرض)}$$

$$4.2m =$$



- طريقة البروز :-

$$0.9m = \text{عرض الاساس}$$

$$0.2m = \text{سمك الجدار}$$

$$0.35m = \frac{0.9 - 0.2}{2} = \text{البروز}$$

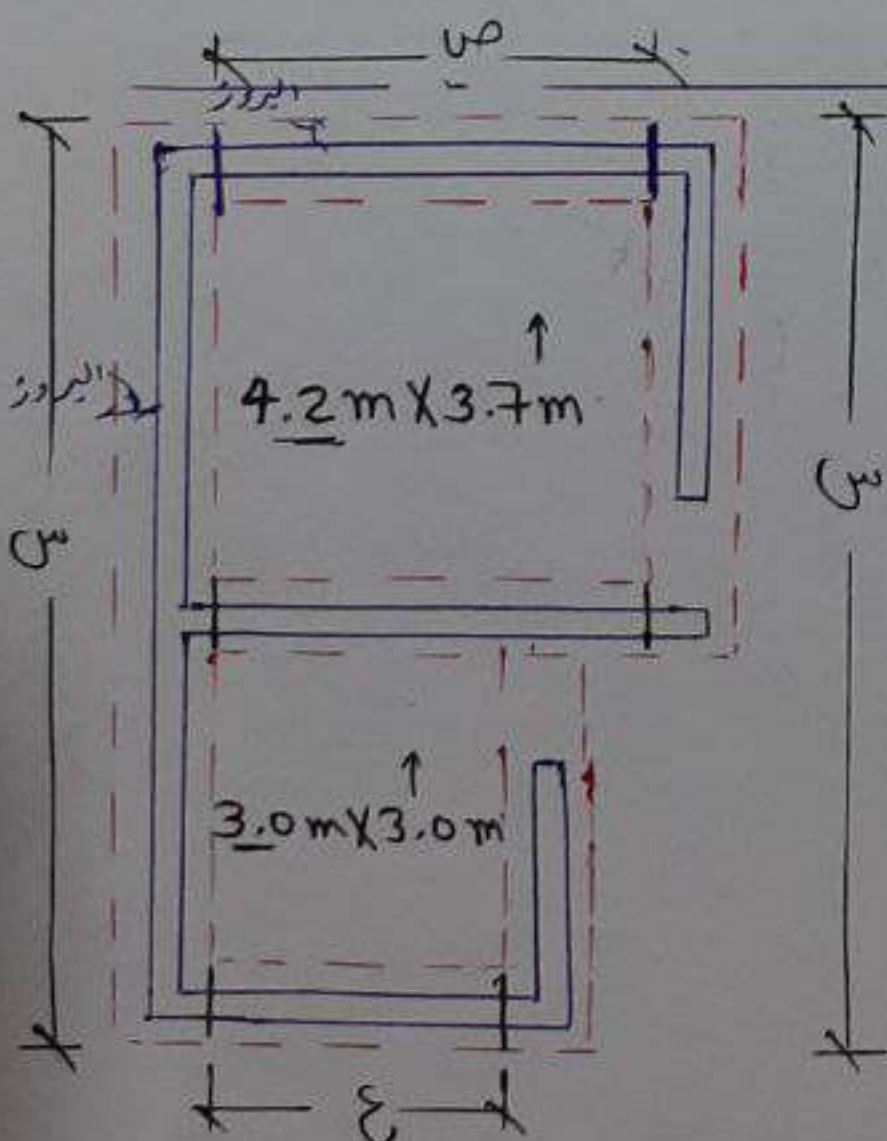
$$\text{الطول (س)} = \text{طول المفريات س}$$

$$5.0 + 0.2 \times 2 + 0.35 \times 2 =$$

$$6.1m =$$

$$\text{الطول (ص)} = \text{طول المفريات ص}$$

$$3.3m = 4.0 - 2 \times 0.35 =$$



$$0.9m = \text{عرض الاساس}$$

$$0.24m = \text{سمك الجدار}$$

$$0.33m = \frac{0.9 - 0.24}{2} = \text{البروز}$$

$$0.33 \times 2 + 0.24 \times 3 + 3.0 + 3.7 = \text{طول س}$$

$$8.08m =$$

$$3.54m = 0.33 \times 2 - 4.2 = \text{طول ص}$$

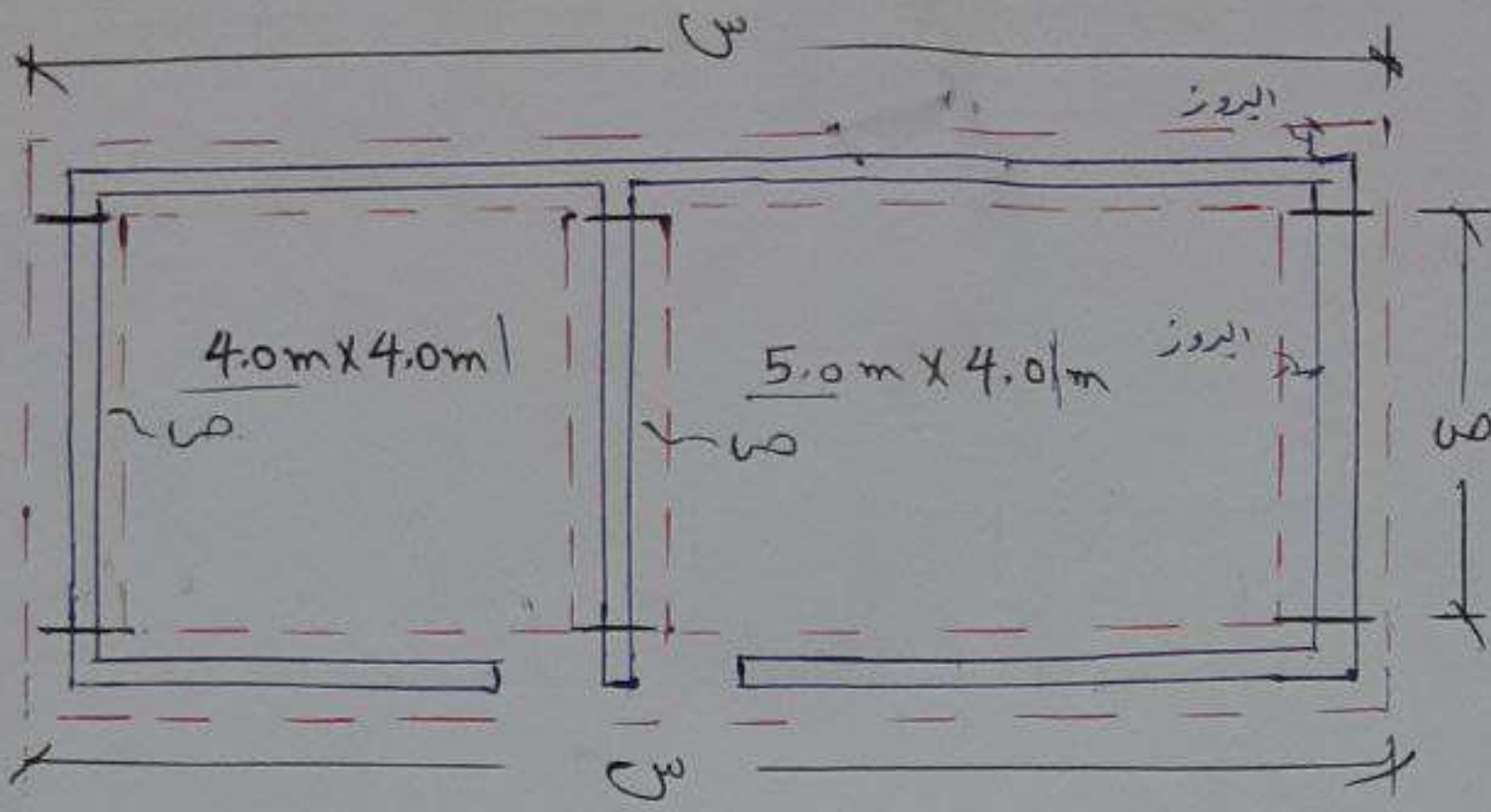
$$2.34m = 0.33 \times 2 - 3.0 = \text{طول ع}$$

$$\text{طول المفريات الكلية} = 2 + ص + 2 + ع$$

$$2.34 + 3.54 \times 2 + 8.08 \times 2 =$$

$$25.58m =$$





طريقة البروز :-

0.7m عرض الاساس

0.2m سمك الجدار

$$0.25m = \frac{0.7 - 0.2}{2} = \text{البروز}$$

$$0.25 * 2 + 0.2 * 3 + 4.0 + 5.0 = \text{طول ص} = 10.1m =$$

$$3.5m = 4.0 - 2 * 0.25 = \text{طول ص}$$

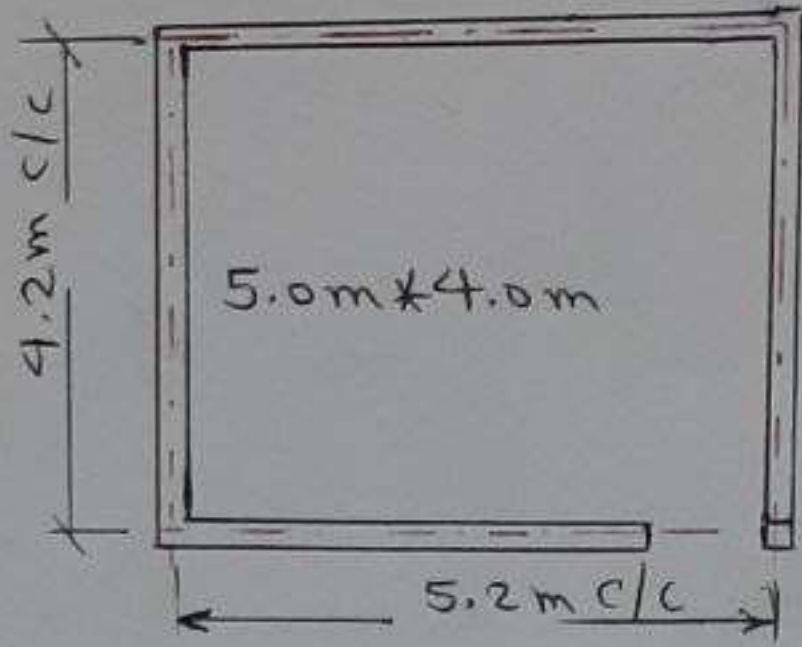
طول المفريات = ص3 + ص2 =

$$3.5 * 3 + 10.1 * 2 =$$

$$30.7m =$$



- طريقة المراكز (c/c) :-



البعد (الطول) الصافي = 5.0m

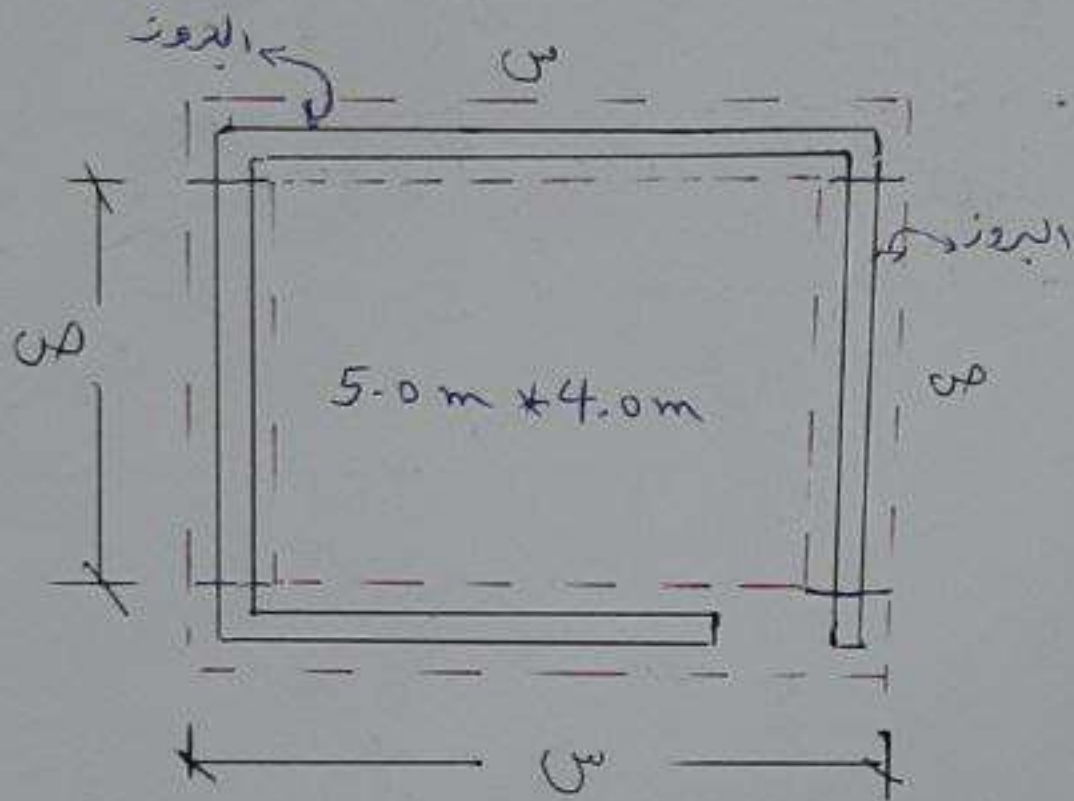
$$5.0 + 0.2 = c/c \text{ (الطول)}$$

$$5.2m =$$

البعد (العرض) الصافي = 4.0m

$$4.0 + 0.2 = c/c \text{ (العرض)}$$

$$4.2m =$$



- طريقة البروز :-

عرض الاساس = 0.9m

سمك الجدار = 0.2m

$$0.35m = \frac{0.9 - 0.2}{2} = \text{البروز}$$

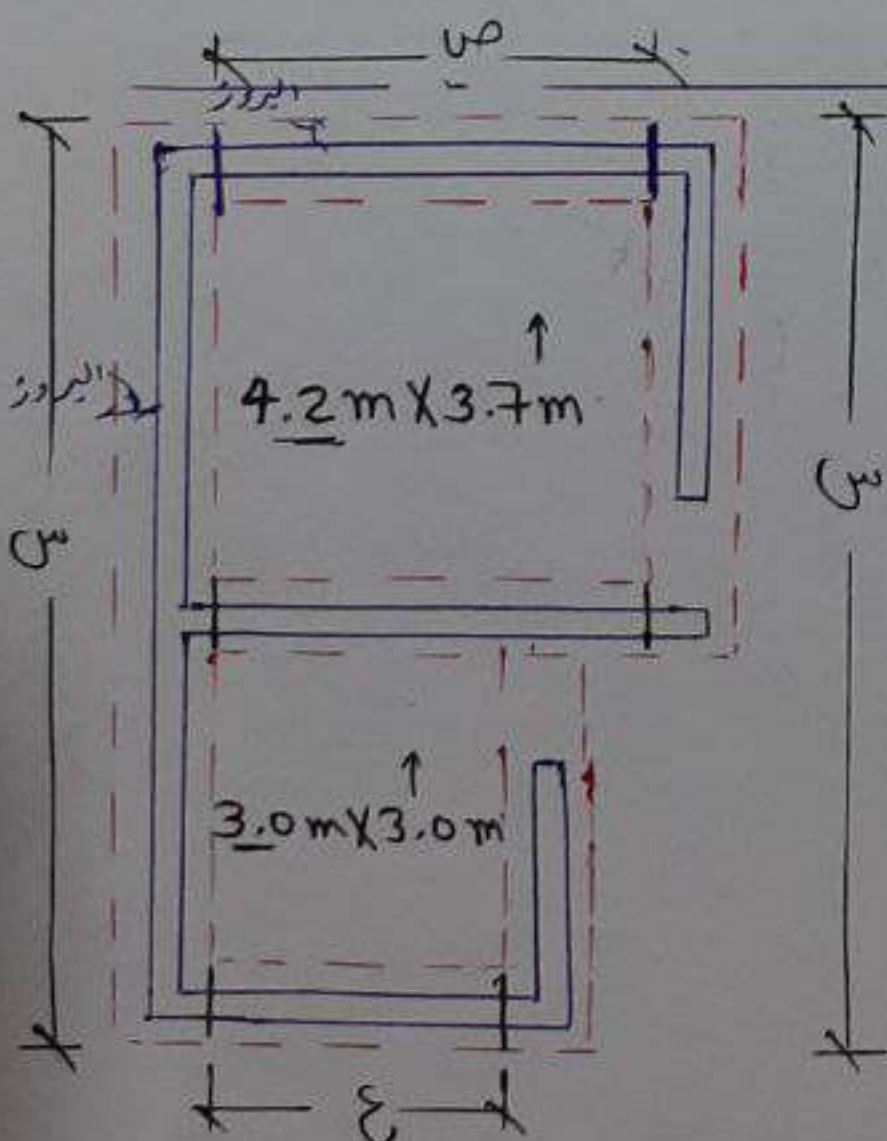
الطول (س) = طول المخرجات س

$$5.0 + 0.2 \times 2 + 0.35 \times 2 =$$

$$6.1m =$$

الطول (ص) = طول المخرجات ص

$$3.3m = 4.0 - 2 \times 0.35 =$$



عرض الاساس = 0.9m

سمك الجدار = 0.24m

$$0.33m = \frac{0.9 - 0.24}{2} = \text{البروز}$$

$$0.33 \times 2 + 0.24 \times 3 + 3.0 + 3.7 = \text{طول س}$$

$$8.08m =$$

$$3.54m = 0.33 \times 2 - 4.2 = \text{طول ص}$$

$$2.34m = 0.33 \times 2 - 3.0 = \text{طول ع}$$

طول المخرجات الكليه = س + ص + ع

$$2.34 + 3.54 \times 2 + 8.08 \times 2 =$$

$$25.58m =$$

**خرسانة الاسس (m3) :-** تتكون الخرسانة من مزج الرمل والحصى مع السمنت بوجود الماء وتقسم :-

١. خرسانة عادية ( رمل ، حصى ، سمنت ، ماء )
    - النسب عادة حجمية . اي بدلالة الحجم للرمل وللحصى
    - السمنت يباع بالأسواق بالطن ( مكيس ) وزن الكيس 50.0kg
  ٢. خرسانة مسلحة (يضاف لها حديد تسليح )
- حجم خرسانة الاسس(m3)= طول الحفريات الكلية × عرض الاساس × سمك الصب

### ❖ مثال ( 1 )

للمخطط الموضح في الشكل اذا كان سمك الجدار 0.2m ، عرض الاساس 0.9m ، سمك الصب لخرسانة الاسس 0.45m احسب :-

- ١- حجم خرسانة الاسس
- ٢- كمية المواد اللازمة لخرسانة الاسس ( سمنت ، رمل ، حصى ) اذا كانت نسب المزج ( 1:2:4 )

$$\text{البروز} = \frac{0.9 - 0.2}{2} = 0.35\text{m}$$

- طول ( س ) =  $6.1\text{m} = 5.0 + 2 \times 0.2 + 2 \times 0.35$
- طول ( ص ) =  $3.3\text{m} = 4.0 - 2 \times 0.35$
- طول الحفريات =  $2\text{س} + 2\text{ص} = 18.8\text{m} = 3.3 \times 2 + 6.1 \times 2$
- حجم خرسانة الاسس  $7.614\text{m}^3 = 18.8 \times 0.45 \times 0.9$  يجب ان تحلل الى مكونات ( الخرسانة )
- كمية المواد اللازمة ل ( 1m<sup>3</sup> ) خرسانة
- يجب معرفة نسب المزج ( سمنت ، رمل ، حصى ) . فإن :-
- تكون خرسانة السقف والجسور ( 4 : 2 : 1 )
- تكون للأسس والاعمدة ( 3 : 1.5 : 1 )
- تكون للأرضيات ( 6 : 3 : 1 )
- لوحظ ان عند مزج ( 1m<sup>3</sup> ) مواد جافة ( سمنت ، رمل ، حصى ) بالماء يفقد عندها مزجه بالماء تقريبا ثلثه ،  $0.67\text{m}^3 = 1 - 1/3$

- حجم الخرسانة ( ح ) =  $0.67 \times ( \text{س} + \text{م} + \text{ص} )$  ، ( 4 : 2 : 1 )  
حيث انه س تمثل نسبة حجم السمنت ، م تمثل نسبة حجم الرمل ، ص تمثل حجم الحصى

$$0.213\text{m}^3 = ( \text{س} + 2\text{س} + 4\text{س} ) \times 0.67 = ( 1\text{m}^3 )$$

- حجم السمنت =  $0.213m^3$
- كثافة السمنت =  $1400 \text{ kg/m}^3$
- وزن السمنت =  $300\text{kg} = 1400 \times 0.213$
- حجم الرمل =  $0.426m^3 = 0.213 \times 2 = 2 \text{ س}$
- حجم الحصى =  $0.8542m^3 = 0.213 \times 4 = 2 \text{ ص}$
- للمثال اعلاه لحجم الخرسانة  $7.614 \text{ m}^3$
- ونسب المزج ( 4 : 2 : 1 )
- ح =  $0.67 \times (1\text{س} + 2\text{س} + 4\text{س})$
- $7.614 = 0.67 \times (1\text{س} + 2\text{س} + 4\text{س})$
- $\text{س} = \frac{7.614}{7 \times 0.67} = 1,623m^3$  حجم السمنت
- وزن السمنت =  $2273\text{kg} = 1.623 \times 1400$
- حجم الرمل =  $3.246m^3 = 1.623 \times 2.0$
- حجم الحصى =  $6.492m^3 = 1.623 \times 4.0$

### ❖ مثال ( 2 ) :-

- للمخطط الموضح بالشكل اذا كان سمك الجدار  $0.24m$  ، عرض الاساس  $1.0m$  ، ارتفاع الحفر  $0.9m$  احسب :-
- 1- حجم الحفريات الترابية للأسس
  - 2- مساحة التربييع بحجر الكسر
  - 3- كمية المواد لصب خرسانة الاسس اذا كانت نسب المزج ( 4 : 2 : 1 ) سمك الصب  $0.3m$

### الحل :-

- البروز =  $\frac{1.0-0.24}{2} = 0.38m$
- طول ( س ) =  $10.48m = 5.0 + 4.0 + 3 \times 0.24 + 2 \times 0.38$
- طول (ص) =  $5.24m = 6.0 - 2 \times 0.38$
- طول الحفريات =  $36.68m = 5.24 \times 3 + 10.48 \times 2 = 3\text{ص} + 2\text{س}$

- حجم الحفريات الترابية =  $33.01m^3 = 0.9 \times 1.0 \times 36.68$
- مساحة التربييع بحجر الكسر =  $36.68m^2 = 1.0 \times 36.68$
- حجم خرسانة الاسس =  $11.004m^3 = 1.0 \times 0.3 \times 36.68$
- حجم الخرسانة (ح) =  $(\text{س} + \text{م} + \text{ص}) \times 0.67$
- ( ح ) =  $(1\text{س} + 2\text{س} + 4\text{س}) \times 0.67$

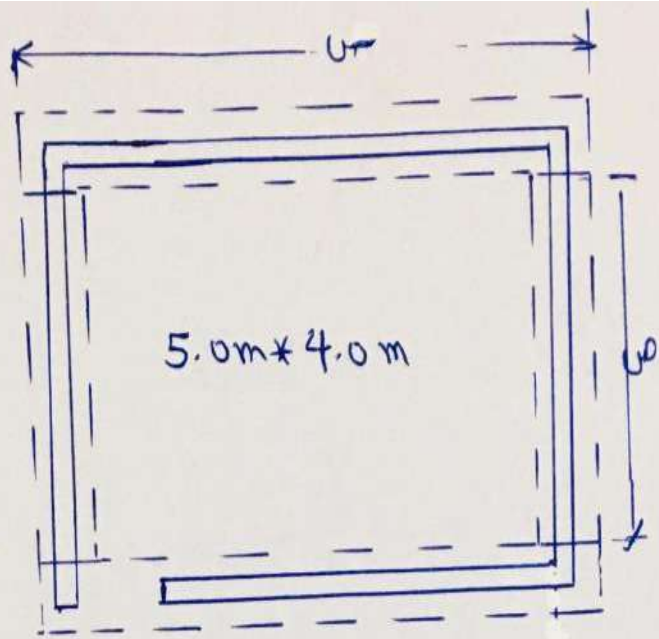
- $11.004m^3 = 0.67 \times (s_1 + s_2 + s_4)$
- $2.34m^3 = (s)$  حجم السمنت
- وزن السمنت  $= 1400 \times 2.34 = 3284kg$  ،  $3284 / 50 = 60$  كيس
- وزن الكيس الواحد ( 50 kg )
- حجم الرمل  $= 2.34 \times 2 = 4.68m^3$
- حجم الحصى  $= 2.34 \times 4 = 9.36m^3$

### ❖ مثال ( 3 )

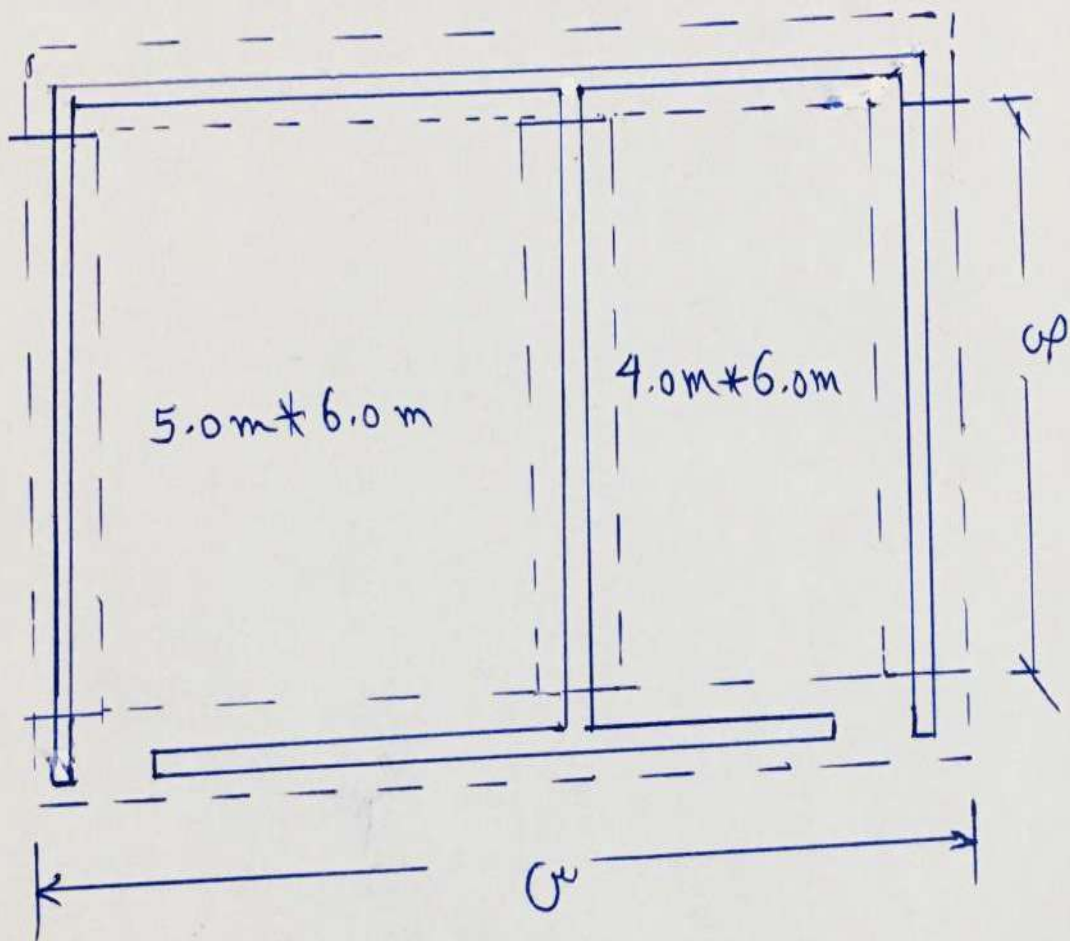
احسب كمية المواد ( سمنت ، رمل ، حصى ) اللازمة لصب ارضية ساحة دائرية نصف قطرها 10m وسمك الصب 15cm وباستعمال خرسانة عادية نسب المزج ( 3 : 1.5 : 1 )

- حساب حجم الصب اولا
- مساحة الساحة الدائرية = النسبة الثابتة  $\times$  نق ٢
- مساحة الساحة الدائرية  $= 3.14 \times 10 \times 10 = 314m^2$
- حجم الخرسانة  $= 0.15 \times 314 = 47.1m^3$
- ( ح )  $= 0.67 (s + m + ص)$
- $47.1 = 0.67 (s_1 + s_2 + s_3)$
- $47.1 = 0.67 (5.5s)$
- $s = \frac{47.1}{0.67 \times 5.5} = 12.78m^3$
- وزن السمنت  $= 1400 \times 12.78 = 17892kg$
- حجم الرمل  $= 12.78 \times 1.5 = 19.17m^3$
- حجم الحصى  $= 12.78 \times 3 = 38.34m^3$





مسئله (1)



مسئله (2)

❖ **حجم البناء تحت مانع الرطوبة ( التكعيب ) تدرع بالمتر المكعب.**  
ان الغرض من التكعيب هو وزن ورفع منسوب البناء واعتمادا على مستوى الشارع والابنية المجاورة وكذلك لمد شبكة المجاري . ويكون عادة :-

- تكعيب بالبلوك عرض 40cm ، 60cm
- تكعيب بالحجر عرض 80cm ، اقل عرض 40cm
- تكعيب بالطابوق 36cm ، 48cm ، 72cm

### قانون عام

- حجم البناء = اطوال الجدران c/c × عرض التكعيب × ارتفاع التكعيب

### ❖ مثال ( 1 )

احسب عدد البلوك اللازم للتكعيب ( البناء تحت مانع الرطوبة ) للمخطط الموضح

عرض التكعيب 40cm ، ارتفاعه 60cm ، سمك الجدار 20cm

الحل :-

- ابعاد البلوكة الواحدة قبل البناء 15 × 20 × 40 cm ، سمك المفصل 1.0 cm
- ابعاد البلوكة الواحدة بعد البناء 16 × 21 × 41 cm
- اطوال الجدران الافقية c/c = ( 6.0 + 0.2 ) × 2 = 12.4m
- اطوال الجدران العمودية c/c = ( 4.0 + 0.2 ) × 2 = 8.4m
- مجموع الاطوال c/c = 20.8m
- حجم البناء ( التكعيب ) = اطوال الجدران c/c × عرض التكعيب × ارتفاعه
- حجم البناء = 20.8 × 0.4 × 0.6 = 4.992m<sup>3</sup>
- عدد البلوك اللازم =  $\frac{4.992}{0.41 \times 0.21 \times 0.16} = 365$  بلوكة
- لكل 1m<sup>3</sup> بناء بلوك نحتاج =  $\frac{1}{0.01376} = 73$  بلوكة



❖ مثال ( 2 ) احسب عدد البلوك اللازم لتكعيب جدران المخطط الموضح في الشكل علما ان الابعاد داخلية ، سمك الجدار 20cm ، ابعاد التكعيب بالبلوك 40cm الارتفاع ، 40cm سمك

### اطوال الجدران c/c

• الافقية =  $20.8m = 2 \times 10.4 = ( 6.0 + 4.0 + 2 \times 0.2 ) \times 2$

• العمودية =  $12.6m = ( 4.0 + 0.2 ) \times 3$

• مجموع الاطوال c/c =  $33.4m = 12.6 + 20.8$

• حجم البناء =  $5.344m^3 = 0.4 \times 0.4 \times 33.4$

• عدد البلوك =  $390 = \frac{5.344}{0.16 \times 0.21 \times 0.41}$

### البناء بالحجر ( التكعيب ) m3

يكون باقل عرض cm ( 60 ، 50 ، 40 )

كل 1m3 بناء حجر = 75% حجر والباقي مونة

• حجم الحجر =  $0.75m^3$  كل 1m3 بناء

• حجم المونة =  $0.25m^3$  ( رمل + سمنت + ماء )

### البناء تحت مانع الرطوبة ( التكعيب بالطابوق ) :-

يكون البناء على شكل تدريجات واعتمادا على ابعاد الطابوقة الواحدة . ابعاد الطابوقة قبل البناء

cm ( 23.0×11.0×7.0 ) ، وابعاد الطابوقة بعد البناء cm ( 24.0×12.0×8.0 ) ،

تؤخذ اطوال الجدران c/c

حجم البناء التدريجة الاولى = الاطوال c/c × عرض التدريجة الاولى × ارتفاعها

حجم البناء التدريجة الثانية = الاطوال c/c × عرض التدريجة الثانية × ارتفاعها

حجم البناء التدريجة الثالثة = الاطوال c/c × عرض التدريجة الثالثة × ارتفاعها

حجم البناء الكلي = مجموع حجم البناء للتدريجات

$$\frac{\text{حجم البناء الكلي}}{\text{حجم الطابوقة الواحدة بعد البناء}} = \text{عدد الطابوق}$$

❖ مثال :- للمخطط الموضح في الشكل احسب :-

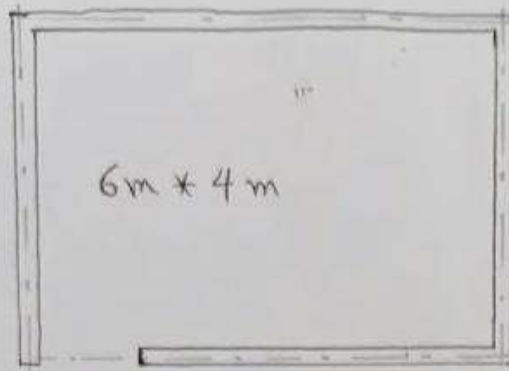
- حجم البناء بالطابوق تحت مانع الرطوبة.
- عدد الطابوق اللازم للتكعيب اذا كان قياس الطابوقة الواحدة قبل العمل  $24.0\text{cm}$  (  $23.0 \times 11.0 \times 7.0$  )، سمك الجدار  $24.0\text{cm}$

- حساب حجم البناء يتوجب حساب اطوال الجدران c/c
- طول الجدران العمودية c/c =  $(6.0 + 0.24) \times 3 = 18.72\text{m}$
- طول الجدران الافقية c/c =  $2 \times (5.0 + 0.24) + 2 \times (4.0 + 0.24) = 18.96\text{m}$

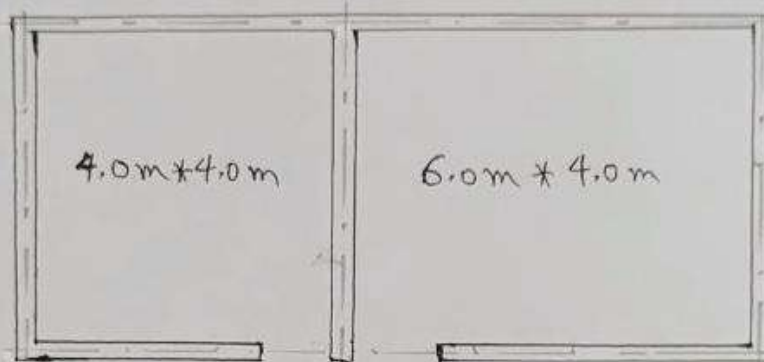
- طول الجدران الكلية =  $18.96 + 18.72 = 37.68\text{m}$  ( طول التكعيب )
- حجم البناء ( التدرج الاول ) =  $3.61\text{m}^3 = 0.2 \times 0.48 \times 37.68$
- حجم البناء ( التدرج الثاني ) =  $2.71\text{m}^3 = 0.2 \times 0.36 \times 37.68$
- حجم البناء ( التدرج الثالث ) =  $3.61\text{m}^3 = 0.4 \times 0.24 \times 37.68$
- حجم البناء الكلي =  $9.93\text{m}^3 = 3.61 + 2.71 + 3.61$

- حساب عدد الطابوق =  $\frac{\text{حجم البناء الكلي}}{\text{حجم الطابوقة بعد البناء}}$

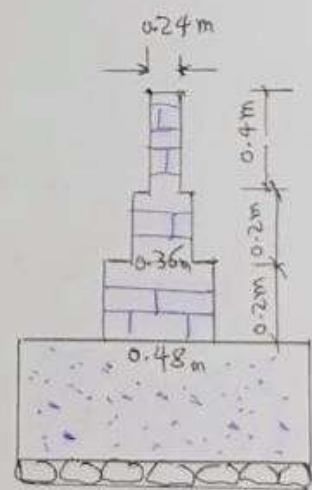
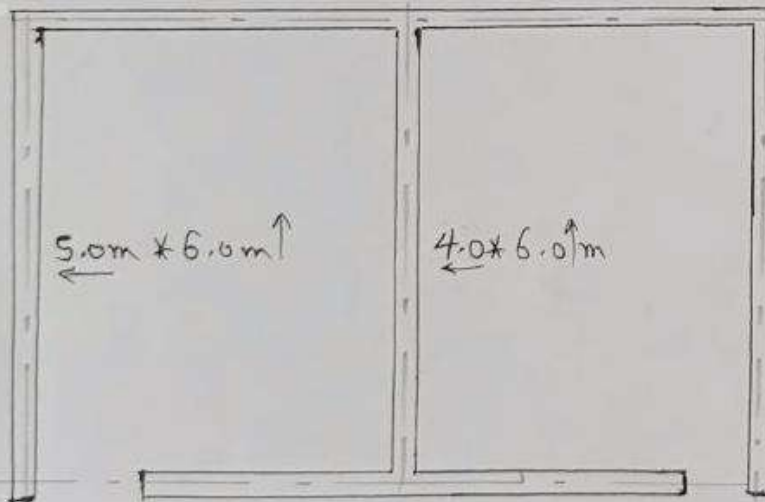
$$\text{عدد الطابوق} = \frac{9.93}{0.24 \times 0.12 \times 0.08} = 4310 \text{ طابوقة}$$



(1) د ل



(2) د ل



التأسيس

## ❖ انواع البناء بالبلوك

- ١- البناء بالبلوك سمك الجدار 20cm ؛ ( بطح )
  - عدد البلوك لبناء 1m<sup>2</sup> على البطح ، سمك 20cm
  - مساحة الوجه الظاهر = 0.41 × 0.16 = 0.0656m<sup>2</sup>
  - عدد البلوك / m<sup>2</sup> =  $\frac{1}{0.0656} = 15.24$  ويساوي 16 بلوكة
- ٢- البناء بالبلوك سمك الجدار 0.15cm ( الكاز )
  - عدد البلوك لبناء 1m<sup>2</sup> على الكاز ، سمك 15cm
  - مساحة الوجه الظاهر = 0.21 × 0.41 = 0.0861m<sup>2</sup>
  - عدد البلوك =  $\frac{1}{0.0861} = 11.6$  بلوكة ويساوي 12 بلوكة

## ❖ حساب كمية المونة وموادها :-

- المونة :- عبارة عن رمل + سمنت + ماء
- نسبة المزج تعطى عادة ( 1 : 3 ) ، ( 1 : 4 ) ، بدلالة الحجم
- لحساب كمية مواد المونة :-
- حجم المونة = 0.87 ( س + م )
- حيث انه س = نسبة حجم السمنت ، م = نسبة حجم الرمل ،
- لوحظ انه عند خلط 1m<sup>3</sup> مواد جافة ( رمل + سمنت ) بالماء يحدث نقصان 13% ،  
 $1 - 0.13 = 0.87$

## ❖ المونة لـ 1m<sup>3</sup> بناء بالطابوق

- حجم الطابوقة قبل البناء = 0.07 × 0.11 × 0.23 = 0.00177m<sup>3</sup>
- سمك المفصل 1.0cm للبناء . حجم الطابوقة بعد البناء 0.08 × 0.12 × 0.24
- عدد الطابوق لـ 1m<sup>3</sup> =  $\frac{1}{0.24 \times 0.12 \times 0.08} = 435$  طابوقة
- حجم الطابوق الكلي قبل البناء = 0.00177 × 435 = 0.77m<sup>3</sup>
- حجم مونة السمنت = 1.0 - 0.77 = 0.23m<sup>3</sup>
- ح = 0.87 ( س + م )
- 0.23 = 0.87 ( س + 3س )
- س = 0.07m<sup>3</sup> حجم السمنت
- كثافة السمنت = 1400kg
- وزن السمنت = 1400 × 0.07 = 98kg ويساوي 100kg

- 2 كيس سمنت
- حجم الرمل =  $0.07 \times 3 = 0.21\text{m}^3$
- كمية المواد لـ  $1\text{m}^3$  بناء طابوق
- عدد الطابوق = 435 طابوقة
- سمنت =  $100\text{kg}$
- رمل =  $0.21\text{m}^3$

❖ المونة لـ  $1\text{m}^3$  بناء بالبلوك بأبعاد  $(15 \times 20 \times 40)\text{cm}$

- حجم البلوك قبل البناء =  $0.012\text{m}^3 = 0.15 \times 0.2 \times 0.4$
- سمك مفصل البناء  $1.0\text{cm}$
- حجم البلوك بعد البناء =  $0.16 \times 0.21 \times 0.41$
- عدد البلوك لبناء  $1.0\text{m}^3 = \frac{1}{0.21 \times 0.16 \times 0.41} = 73$  بلوك
- حجم البلوك الكلي =  $0.876\text{m}^3 = 0.012 \times 73$
- حجم المونة =  $0.124\text{m}^3 = 0.876 - 1$  ، نسب المزج ( 1 : 3 )
- ح =  $0.87 \times (س + م)$
- $0.124 = 0.87 \times (س + 3س)$
- $0.124 = 0.87 \times (4س)$
- س =  $0.0356\text{m}^3$  حجم السمنت
- وزن السمنت =  $50\text{kg} = 0.0356 \times 1400$
- حجم الرمل =  $0.1068\text{m}^3 = 0.0356 \times 3$

## اسئلة واجب

يكون موعد تقديم الواجب هو الاثنين المصادف ١٨/١/٢٠٢١

س ١ :- غرفة ابعادها الداخلية 7.0m طول ، 5.0m عرض ، سمك الجدار 20cm  
احسب :-

- ١- حجم الحفريات الترابية لأساس الغرفة اذا كان عرض الاساس 0.9m , وارتفاع الحفر 1.0m.
- ٢- مساحة التزبيح بحجر الكسر تحت الاسس
- ٣- حجم خرسانة الاسس للغرفة اذا كان سمك الصب 45cm
- ٤- عدد البلوك الصلد قياس ( 20 × 40 × 15 )cm اللازم لتكعيب الغرفة اذا كان عرض التكعيب 40cm، وارتفاع التكعيب 60cm

س ٢ :-

يراد صب ممشى خرساني خارجي حول حديقة مستطيلة الشكل ابعادها 10m طول , 7.0 عرض اذا كان عرض الممشى 1.0m وسمك الصب للممشى 15.0cm ونسب المزج لخرسانة الممشى ( 1:2:4 ) احسب كمية المواد ( سمنت ، رمل ، حصى ) اللازمة لصب ذلك الممشى

س ٣ :-

احسب عدد البلوك اللازم لبناء سياج طوله 100m وارتفاعه 1.8m اذا كان سمك جدار السياج 20cm . ابعاد البلوكة الواحدة ( 20 × 40 × 15 )cm .

- ❖ **خرسانة مانع الرطوبة ( البادلو ) :-** خرسانة عادية يضاف لها مواد مضافة تزيد من مقاومة الخرسانة لصعود وتغلغل الرطوبة الى الاعلى . ومن اهم انواعها السيكام
  - سمك مانع الرطوبة (10 – 15)cm
  - حجم خرسانة مانع الرطوبة ( m3 ) = طول مانع الرطوبة الصافي × عرض الجدار الذي تحته × سمك مانع الرطوبة
  - طول مانع الرطوبة الصافي = مجموع اطوال الجدران c/c – عرض فتحات الابواب
- ملاحظة :- لا يستعمل مانع الرطوبة تحت فتحات الابواب

❖ **ال قالب الخشبي ( m2 ) :** يستخدم لأسناد جوانب مانع الرطوبة من الجهتين

( مساحة القالب الخشبي ) m2 = ( سمك مانع الرطوبة × طول مانع الرطوبة الصافي ) × 2  
من الجهتين

- ❖ **مثال ( 1 )** غرفة ابعادها الداخلية 6.0m طول ، 4.0m عرض اذا كان عرض الجدار 20cm ، سمك مانع الرطوبة 10cm ابعاد الباب D1 = 2.1 × 1.0 ، احسب :-
  - ١- حجم خرسانة مانع الرطوبة
  - ٢- مساحة القالب الخشبي

**الحل :-**

- اطوال الجدران الافقية c/c = 2 × ( 6.0 + 0.2 ) = 12.4m
- اطوال الجدران العمودية c/c = 2 × ( 4.0 + 0.2 ) = 8.4m
- اطوال الجدران الكلية = 12.4 + 8.4 = 20.8m
- طول مانع الرطوبة الصافي = 20.8 – 1.0 = 19.8m يطرح عرض فتحة الباب
- حجم خرسانة مانع الرطوبة = 0.1 × 0.2 × 19.8 = 0.396m3
- مساحة القالب الخشبي = 2 × 0.1 × 19.8 = 3.96m2

## ❖ البناء بالبلوك فوق مانع الرطوبة ( m3 )

- يذرع البناء فوق مانع الرطوبة ( m3 )
- اطوال الجدران تؤخذ c/c
- سمك البناء = عرض الجدار 20cm
- ارتفاع البناء الصافي :- يؤخذ من فوق مانع الرطوبة الى اسفل السقف او اسفل الجسر

## ❖ ملاحظة :-

- سطح الكاشي يقع في منتصف سمك مانع الرطوبة
- ارتفاع البناء الصافي = الارتفاع من سطح الكاشي الى اسفل السقف او اسفل الجسر -

$$\frac{1}{2} \text{ سمك مانع الرطوبة}$$

- حجم البناء الكلي = مجموع اطوال الجدران c/c × ارتفاع البناء الصافي × سمك البناء ( الجدار )

## ❖ هناك طروحات :-

- حجم فتحات الشبابيك ( m3 ) = طول الشباك × عرض الشباك × سمك الجدار
- حجم فتحات الابواب ( m3 ) = طول الباب × عرض الباب × سمك الجدار
- حجم فتحات التهوية ( m3 ) ان وجدت

- حجم البناء الصافي = حجم البناء الكلي - الطروحات

$$\text{عدد البلوك} = \frac{\text{حجم البناء الصافي}}{\text{حجم بلوكة بعد البناء}}$$

## ❖ مثال ( 1 )

- احسب عدد البلوك اللازم للبناء فوق مانع الرطوبة لجدران غرفة ابعادها الداخلية 5.0m طول , 3.0m عرض علما ان سمك الجدار 20cm ، الارتفاع الكلي 3.0m الى اسفل الجسر ، سمك مانع الرطوبة 10.0cm ، علما ان ابعاد الشباك والباب

$$D1 = 1.0 \times 2.1m \quad \blacksquare$$

$$W1 = 1.5 \times 1.0m \quad \blacksquare$$

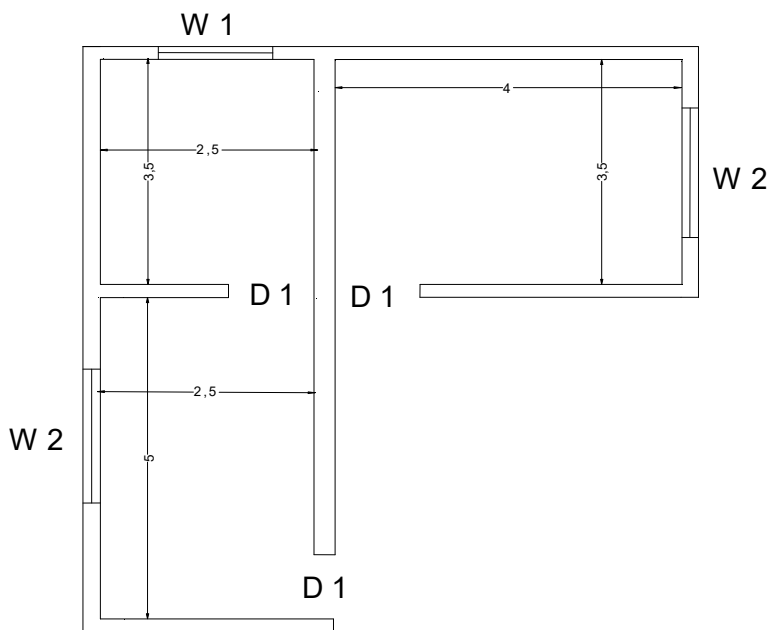


الحل :-

- $2.95m = \frac{0.1}{2} - 3.0$  ( ارتفاع البناء الصافي )
- $10.4m = 2 \times ( 5.0 + 0.2 ) = C/C$  اطوال الجدران الافقية
- $6.4m = 2 \times ( 3.0 + 0.2 ) = C/C$  اطوال الجدران العمودية
- $16.8m = 6.4m + 10.4m = C/C$  مجموع الاطوال
- $9.912m^3 = 0.2 \times 2.95 \times 16.8 =$  حجم البناء
- $0.42m^3 = 0.2 \times 1.0 \times 2.1 =$  حجم فتحة الباب
- $0.3m^3 = 0.2 \times 1.5 \times 1.0 =$  حجم فتحة الشباك
- $0.72m^3 = 0.42 + 0.3 =$  مجموع الطروحات
- $9.192m^3 = 0.72 - 9.912 =$  حجم البناء الصافي
- $668 \text{ بلوكة} = \frac{9.192}{0.21 \times 0.16 \times 0.41} =$  عدد البلوك

### ❖ مثال ( 2 )

احسب عدد البلوك اللازم للبناء فوق مانع الرطوبة للمخطط الموضح في الشكل اذا كان سمك الجدار 20cm ، ارتفاع البناء من سطح الكاشي الى اسفل الجسر 3.0m ، سمك مانع الرطوبة 10cm ، علما ان ابعاد الابواب والشبابيك



$$D1 = 1.0 \times 2.1m \quad \blacksquare$$

$$W1 = 1.0 \times 1.0m \quad \blacksquare$$

$$W2 = 1.5 \times 1.0m \quad \blacksquare$$