**مثال[13])** في المثال[2] اعتبر أن عرض التكعيب 0.4م وارتفاعه 0.6م، ونسبة المزج لمونة السمنت 1:3، خمن:

**1)** كمية الحجر والأسمنت والرمل اللازمة للتكعيب إذا علمت أن حجم الفراغات هو 25% من حجم البناء.

**2)** كمية الطابوق والأسمنت والرمل اللازمة للتكعيب.

**3)** كمية البلوك والأسمنت والرمل اللازمة للتكعيب.

الحل:

طول التكعيب = مجموع أطوال المراكز - $\frac{1}{2}$ عدد الـ (T)*عرض التكعيب

= 9.4*2 + 3*3.2 - $\frac{1}{2}$ *2*0.4 = 28م

حجم التكعيب = 28*0.4*0.6 = 6.72 م$^3$

**1)** نسبة الفراغات 25%، كمية الحجر 75% من حجم التكعيب

كمية الحجر = 6.72*0.75 = 5.04 م$^3$

حجم مونة السمنت = 6.72*0.25 = 1.68 م$^3$

Vol.= 0.75(C+S)

1.68= 0.75(C+3C) ⇨ C = 0.56 m$^3$

سمنت = 0.56*1400 = 784 kg ⇨ 16 كيس

رمل = 0.56*3 = 1.68 m$^3$

**2)** كمية الطابوق = 6.72*450 = 3024 طابوقة

حجم الطابوق الفعلي = 435*6.72*0.07*0.11*0.23 = 5.18 م$^3$

حجم مونة السمنت = 6.72 - 5.18 = 1.54 م$^3$

1.54= 0.75(C+3C) ⇨ C = 0.513 m3

سمنت = 0.513*1400 = 718.67 kg = 15 كيس

رمل = 0.513*3 = 1.54 $m^3$

**3)** كمية البلوك = 6.72*75 = 504 بلوكة

حجم البلوك الفعلي= 73*6.72*0.4*0.2*0.15 = 5.89 $م^3$

حجم مونة السمنت = 6.72 - 5.89 = 0.83 $م^3$

0.83= 0.75(C+3C) ⇨ C = 0.277 m3

سمنت = 0.277*1400= 387.33 kg ⇨ 8 كيس

رمل = 0.277*3 = 0.83 $m^3$

**9)** فقرة مانع الرطوبة (البادلو):

هو عبارة عن صبة خرسانية بنسبة مزج (1:2:4) تصب باستعمال السمنت المقاوم للأملاح مع السيكا أو ما يماثلها من المواد المانعة للرطوبة وتكون نسبة الخلط لتلك المادة مع الكونكريت حسب تعليمات الشركة المنتجة، ومن فوائد البادلو ضبط مناسيب البناء وكذلك مفيد في الأراضي التي يحدث فيها انتفاخ حيث يتم زيادة سمكه وتسليحه. يكون سمك مانع الرطوبة عادةً بحدود 10سم ويفضل أن يكون أعلى من منسوب الأرضيات بـ 6سم ويصب تحت كل جدران المبنى، وتحسب فقرة البادلو بالـ $م^2$ أو $م^3$.

**مثال[14])** خمن كمية المواد الإنشائية اللازمة لصب البادلو للمثال[2].

الحل:

طول البادلو = مجموع أطوال المراكز - ½ عدد الـ (T)*عرض البادلو

= 9.4*2 + 3.2*3 - 0.2*2*½ = 28.2 م

*Vol. = 28.2*0.1*0.2 = 0.564$m^3$*

*Cement = 0.564*6 = 3.384* كيس

*Sand = 0.564*0.5 = 0.282* $m^3$

*Gravel = 0.564*1 = 0.564* $m^3$

10) بناء الجدران

**1) بناء الجدران بالطابوق:**

هناك عدة حالات لبناء الجدران بالطابوق ويمكن بشكل عام دراسة الحالتين الآتيتين:

الحالة الأولى: في حالة بناء جدار بالطابوق بسمك معين لا يساوي احد أبعاد الطابوقة أو في حالة بناء الجدران بالطريقة البريطانية أو الألمانية أو أي طريقة ربط أخرى والتي قد يكون فيها الربط مزدوج فيتم اعتماد نفس الطريقة المتبعة في تخمين عدد الطابوق ومونة السمنت لأغراض التكعيب.

الحالة الثانية: في حالة بناء القواطع، حيث أن القاطع هو ذلك الجزء من البناء اللازم لتقسيم المساحات الكبيرة إلى مساحات اصغر منها، ويختلف سمك القاطع حسب وضعية الطابوق في البناء وكالاتي:

أ) إذا كان سمك القاطع 11سم فيكون الوجه الظاهر من الطابوقة هو الذي أبعاده 8سم*24سم، وعليه فإن عدد الطابوق في قاطع مساحته متر مربع واحد هو $\frac{1}{0.24*0.08}$ = 52.08 طابوقة = 53 طابوقة ويمكن لأغراض التخمين اعتماد 60 طابوقة لكل 1م$^2$ من القاطع، أما لتخمين حجم مونة السمنت فيكون كالآتي:

حجم المونة = حجم القاطع – حجم الطابوق الفعلي

$$= 1*0.11 - 53*0.07*0.11*0.23 = 0.016137 \text{ م}^3$$

ب) إذا كان سمك القاطع 7سم فيكون الوجه الظاهر من الطابوقة هو الذي أبعاده 12سم*24سم، وعليه فإن عدد الطابوق في قاطع مساحته متر مربع واحد هو $\frac{1}{0.24*0.12}$ = 34.7 طابوقة = 35 طابوقة ويمكن لأغراض التخمين اعتماد 40 طابوقة لكل 1م$^2$ من القاطع، أما لتخمين حجم مونة السمنت فيكون كالآتي:

حجم المونة = حجم القاطع – حجم الطابوق الفعلي

$= 1*0.07 - 35*0.07*0.11*0.23 = 0.008015$ م$^3$

**2) بناء الجدران بالبلوك:**

إن البلوكات هي عبارة عن قطع خرسانية بنسبة مزج 1:2:4 على شكل متوازي مستطيلات ويكون سطحها خشناً ليساعد على التصاق مونة السمنت بأوجهها، وتكون إما صلدة أو مجوفة، والنوع الثاني يكون أفضل حيث أن وزنه اخف وعزله للصوت والحرارة أفضل. وتكون أطوال البلوكات عادةً 40سم أما مقطعها فهو 10سم*20سم أو 15سم*20سم أو 20سم*20سم أو 25سم*20سم، ويستفاد من النوعين الأولين في القواطع، ومن النوعين الآخرين في بناء الجدران الرئيسية. بشكل عام يتم بناء الجدران عادةً بالبلوك بطريقتين:

الطريقة الأولى: بناء جدران بسمك 20سم وفي هذه الحالة يكون الوجه الظاهر من البلوكة هو 16سم*41سم وعليه فإن عدد البلوكات اللازمة لبناء جدار مساحته 1م$^2$ هو

$$\frac{1}{0.41*0.16} = 15.2 = 16$$ بلوكة. ومن الجدير بالذكر بأن هذا النوع من البناء هو الأكثر شيوعاً ويعرف محلياً (البناء بطح). ولتخمين حجم مونة السمنت:

حجم المونة = حجم الجدار – حجم البلوك الفعلي

$= 1*0.2 - 16*0.4*0.2*0.15 = 0.008$ م$^3$

الطريقة الثانية: بناء جدران بسمك 15سم وفي هذه الحالة يكون الوجه الظاهر من البلوكة هو 21سم*41سم وعليه فإن عدد البلوكات اللازمة لبناء جدار مساحته 1م$^2$ هو

$$\frac{1}{0.41*0.21} = 11.6 = 12$$ بلوكة. ومن الجدير بالذكر بأن هذا النوع من البناء هو شائع أيضاً ويعرف محلياً (البناء عالكاز). ولتخمين حجم مونة السمنت:

حجم المونة = حجم الجدار – حجم البلوك الفعلي

$= 1*0.15 - 12*0.4*0.2*0.15 = 0.006$ م$^3$

ملاحظة: لو تم إجراء نسبة وتناسب بين حجم الجدار في الطريقة الأولى أو الثانية مع حجم 1م$^3$ لكان العدد اللازم من البلوكات هو 80 بلوكة لكل 1م$^3$ من الجدار للطريقتين الأولى والثانية.

**مثال[15])** خمن كمية البلوك والسمن والرمل اللازمة لبناء جدران الغرفتين في المثال[2] بنسبة مزج 1:2 وبارتفاع 2.5م، إذا علمت أن كل غرفة تحتوي على باب بأبعاد 2.5م*1م وشباك بأبعاد 1.5م*2.5م.

الحل:

طول الجدران = مجموع أطوال المراكز - ½عدد الT)*عرض الجدار

= 9.4*2+3.2*3 - ½*2*0.2 = 28.2م

حجم الجدران = 28.2*0.2*2.5 = 14.1م$^3$

حجم الأبواب والشبابيك = 2*0.2*(1*2.5+1.5*2.5) = 2.5م$^3$

حجم البناء الصافي = 14.1 – 2.5 = 11.6م$^3$

عدد البلوك = 80*11.6 = 928 بلوكة

حجم المونة = حجم البناء الصافي – حجم البلوك الفعلي = 11.6 – 928*0.4*0.2*0.15 = 0.464م$^3$

$0.464=0.75(C+2C)\ \Psi\ C=0.206m^3$

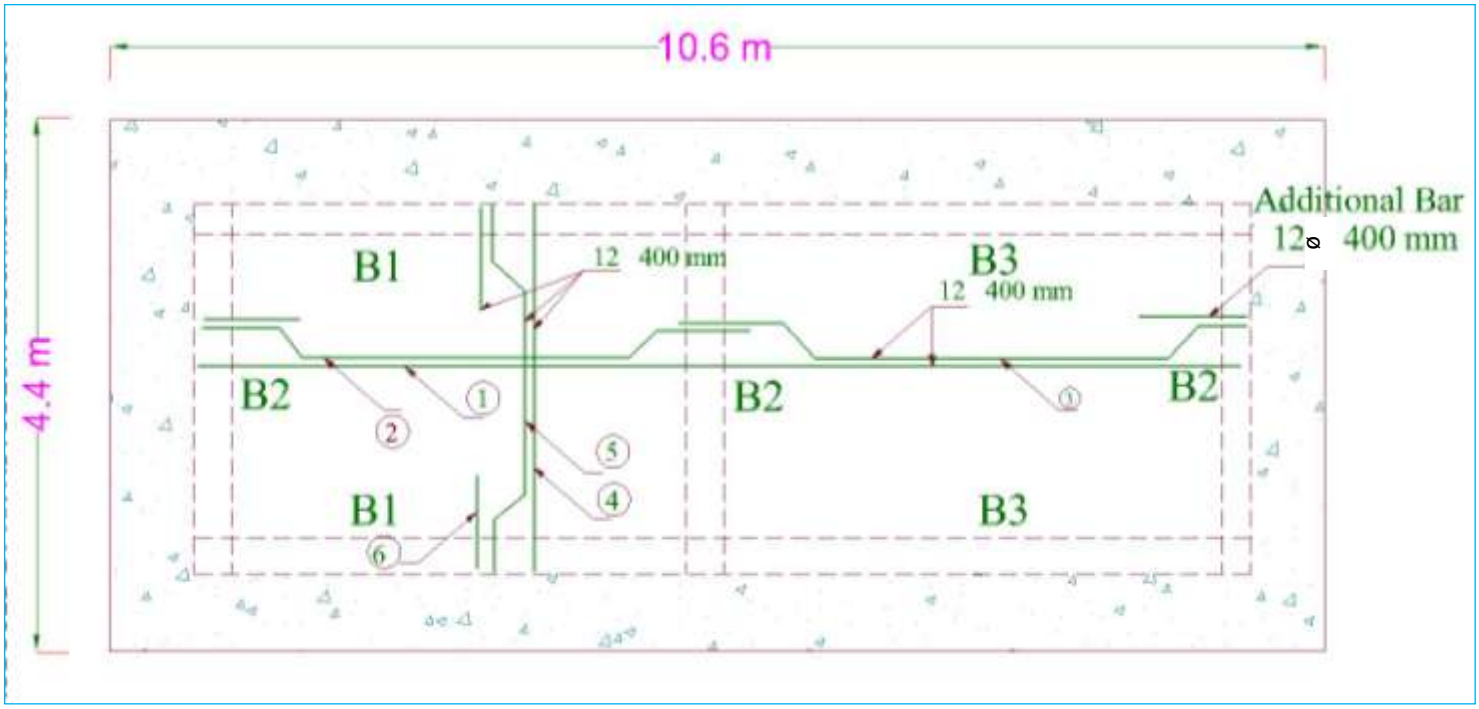
Cement = 0.206*1400 = 288.7kg

$Sand = 2C = 2*0.206 = 0.412m^3$

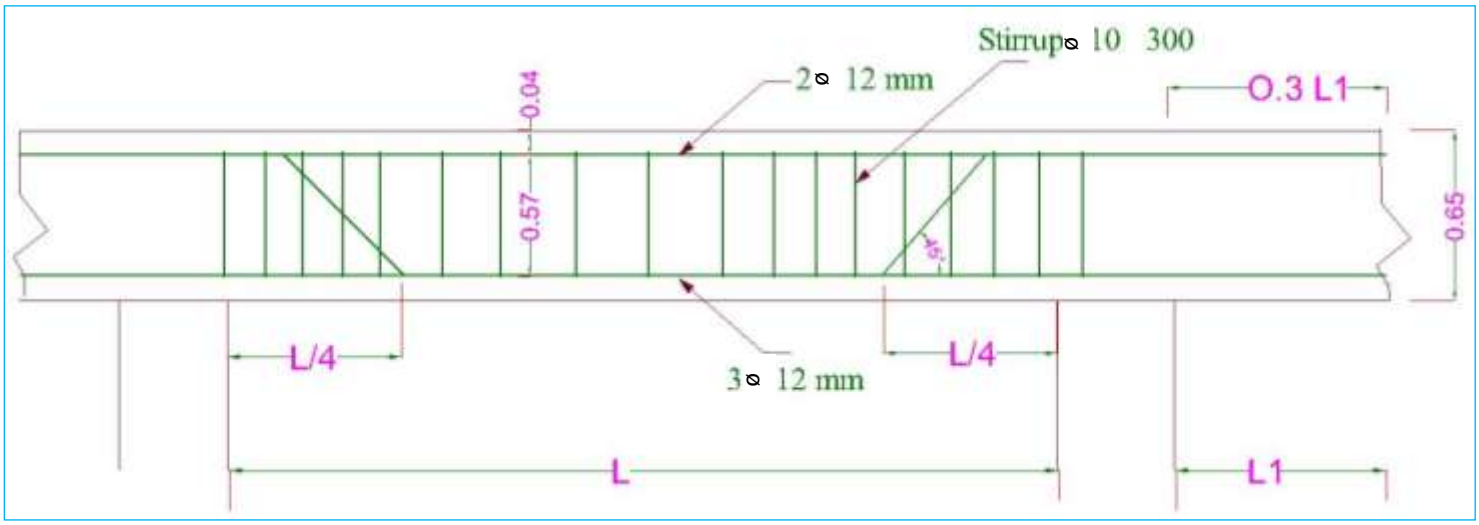
11) صب الجسور والسقوف:

بعد الانتهاء من نصب القالب الخشبي تتم المباشرة بأعمال التسليح للجسور والسقوف ومن ثم تليها عملية صب الخرسانة، وعليه فإن المواد الإنشائية اللازمة لصب الجسور والسقوف هي الحديد و السمنت والرمل والحصى.

**مثال[16])** خمن كميات المواد الإنشائية (سمنت، رمل، حصى، حديد تسليح) اللازمة لصب جسور وسقف الغرفتين في المثال[2]، علماً أن تسليح السقف هو وفق المخطط (أ) وتسليح الجسور هو وفق المخطط (ب).




الشكل رقم (37 - أ): التفصيل الانشائي لسقف مع العتبات




الشكل رقم (37 - ب): التفصيل الانشائي للعتبات الخرسانية

الحل:

أولاً: حسابات حجم الخرسانة

طول العتب = طول الجدار = 28.2م

حجم العتب = 28.2*0.2*0.5 = 2.82م$^3$

حجم السقف = 10.6*4.4*0.15 = 6.996م$^3$

حجم المردات = (4*10.2-4.4*10.6)*0.25 = 1.46م$^3$

حجم الصب = 11.276م$^3$

سمنت = 11.276* $\frac{300}{1000}$ =3.3828 طن

رمل = 11.276*0.5=5.638م$^3$

حصى=11.276*1=11.276م$^3$

ثانياً: حسابات تسليح السقف:

التسليح بالاتجاه الطولي:

التسليح المستقيم (العدل):

المسافة التي تتوزع عليها القضبان= 4.4-2*0.02= 4.36m

$$No.of\ bars = \frac{4.36}{0.4} + 1 = 11.9 \approx 12$$

$$l_1 = 10.6 - 2*0.02 + 32db = 10.56 + 32*0.012 = 10.944m$$

$$L_1 = 12l_1 = 12*10.944 = 131.328m$$

$$w_1 = \frac{L_1 D_1^2}{162} = \frac{131.328*12^2}{162} = 116.736kg$$

التسليح المكسوح (الأعوج) للفضاء 5م:

$$l_2 = 0.5l + 0.16*2 + (0.25l - 0.11 + 0.2)*2 + 0.3l_s + 0.5 - .02$$

$l_2=7.18m$

$L_2=12l_2=12*7.18=86.16m$

$$w_2=\frac{L_2D_1^2}{162}=\frac{86.16*12^2}{162}=76.59kg$$

التسليح المكسوح للفضاء 4 م:

$l_3=0.5l_s+0.16*2+2*(0.25l_s-0.11+0.2)+0.3l+0.5-0.02=6.48m$

$L_3=12\ l_3=12*6.48=77.76m$

$$w_3=\frac{L_3D_1^2}{162}=\frac{77.76*12^2}{162}=69.12kg$$

التسليح بالاتجاه العرضي:

التسليح المستقيم:

المسافة التي تتوزع عليها القضبان = 10.6-2*0.02 = 10.56m

$$No.of\ bars=\frac{10.56}{0.4}+1=27.4\approx 28$$

$$l_4=4.4-2*0.02+32db=4.36+32*0.012=4.744m$$

$$L_4=28l_4=28*4.744=132.832m$$

$$w_4=\frac{L_4D_1^2}{162}=\frac{132.832*12^2}{162}=118.07kg$$

التسليح الأعوج ($l_w=3m$):

$l_5=0.5l_w+0.16*2+2*(0.25l_w-0.11+0.2)+2*(0.5-0.02)=4.46m$

$L_5=28l_5=28*4.46=124.88m$

$$w_5 = \frac{L_5 D_1^2}{162} = \frac{124.88 * 12^2}{162} = 111\,kg$$

حسابات القضبان الإضافية:

بالاتجاه الطولي من اليمين: $l_6=0.5-0.02+0.3*4+0.2=1.88m$

بالاتجاه الطولي من اليسار: $l_7=0.5-0.02+0.3*5+0.2=2.18m$

بالاتجاه العرضي: $l_8=2*(0.5-0.02+0.3*3)+2*0.2=3.16m$

$L_6=12(l_6+l_7)+28l_8=137.2m$

$$w_6 = \frac{L_6 D_1^2}{162} = \frac{137.2 * 12^2}{162} = 121.96kg$$

ثالثاً: حسابات تسليح الأعتاب:

حسابات التسليح العدل لكل الأعتاب:

طول الأعتاب الكلي هو 28.2م ، نفرض أن طول التسليح العدل لكل الأعتاب هو 28.2م مع مراعاة الغطاء الخرساني.

العدد 10 يشير إلى عدد الغطاءات الخرسانية $l_9=28.2-10*0.04=27.8m$

4 هو عدد القضبان لكل عتب أما 7 فيشير إلى عدد كل الأعتاب $L_7=4l_9+4*7*32db$

$L_7=4*27.8+896*0.012=121.952m$

$$w_7 = \frac{L_7 D_1^2}{162} = \frac{121.952 * 12^2}{162} = 108.402kg$$

حسابات الحلقات:

$$No.of\ stirrups = \frac{27.8}{0.3} + 1 = 93.6 \approx 94$$

$$l_{10} = (0.65 - 2*0.04 + 0.2 - 2*0.04)*2 + 0.3 = 1.68m$$

$$L_8 = 94 l_{10} = 94*1.68 = 157.92m$$

$$w_8 = \frac{L_8 D_2^2}{162} = \frac{157.92*10^2}{162} = 97.48kg$$

حسابات التسليح الأعوج للعتب $B_1$

$l_{11}=0.5l+2*0.81+2*(0.25l-0.57+0.2)+0.3l_s=7.08m$

حسابات التسليح الأعوج للعتب $B_2$

$l_{12}=0.5l_s+2*0.81+2*(0.25l_s-0.57+0.2)+0.3l=6.38m$

حسابات التسليح الأعوج للعتب $B_3$

$l_{13}=0.5l_w+2*0.81+2*(0.25l_w-0.57+0.2)=3.88m$

$L_9=2l_{11}+2l_{12}+3l_{13}=38.56m$

$$w_9 = \frac{L_9 D_1^2}{162} = \frac{38.56*12^2}{162} = 34.28kg$$

$w_t\ of\ \phi 12=w_1+w_2+w_3+w_4+w_5+w_6+w_7+w_9=756.158kg$

$w_t\ of\ \phi 10=97.48kg$

$W_T=853.638kg$

12) أعمال الإنهائيات (الأعمال التكميلية):

1) لبخ الجدران بمونة السمنت (م$^2$):

يتم اللبخ بمونة السمنت للجدران الخارجية عادةً حسب التسلسل والمواصفات الآتية:

1) تنظيف الجدران من الغبار والمواد العالقة والأملاح المتبلورة المتكونة على السطح إذا كان البناء بالطابوق.
2) يُرش الجدار بالماء لكي يتشبع وجه الجدار جيداً.
3) يُنثر شربت من السمنت والرمل الخشن بنسبة مزج 1:1 والمعمول بشكل سائل عل أن يغطي الوجه المراد لبخه كاملاً ويترك لفترة 3 أيام على أن يرش في اليومين الثاني والثالث بالماء. إن هذه الطبقة تسد مسامات الطابوق وتمنع انتقال الأملاح إلى اللبخ وتكون أساساً قوياً للطبقة التي تليها وتساعد على امتصاص الرطوبة والماء من وجه الطابوق.
4) يُلبخ الوجه بمونة السمنت بنسبة مزج 1:3 عادةً على أن تكون الأوجه شاقولية للجدران ومستوية (أفقية) بالنسبة للسقوف وخاصةً سقوف المطبخ والصحيات ومداخلها.
5) الإنهاء: بعد أن تتم عملية اللبخ تبدأ عملية الإنهاء حسب الرغبة والعمليات المتداولة هي:

أ) الأصباغ الإسمنتية: وهي مواد تجارية تخلط مع السمنت ويصقل اللبخ بها ومن ميزاتها:

1) جعل الوجه صقيلاً. 2) لا تساعد على وقوف الماء والغبار عليها.

ب) النثر: إن مادة النثر تكون عادةً من السمنت الأبيض والرمل والمادة الملونة إن وجدت ونسبة الخلط هي 1:2 عادةً وتخلط مع الماء لتكوين مونة سائلة ويفضل أن تخلط الكمية المخمنة للدار كاملةً حتى لا يكون هنالك تفاوت في اللون وتنثر هذه المونة بآلة خاصة. ومن مميزات النثر:

1) يغطي عيوب اللبخ تقريباً. 2) إعطاء صورة جيدة لواجهة الدار.

ومن مساوئ النثر:

1) تراكم التراب على سطح الجدار فيتغير لونه وهذا يتعلق بنوع النثر سواء كان ناعماً أو خشناً.
2) لا يساعد على انسياب مياه الأمطار وربما يساعد على تغلغلها في الجدار.

ولغرض تخمين كمية السمنت والرمل اللازمة للبخ جدار مساحته ام$^2$ نقوم بالاتي:

حجم اللبخ = المساحة*سمك اللبخ

وعلى فرض أن سمك اللبخ هو 2سم وان نسبة مزج مونة السمنت هي 1:3

Vol. = 1*0.02=0.02m$^2$

0.02 = 0.75(C+3C) Ψ C = 0.0067m$^3$

Cement = 0.0067*1400 = 9.33 kg

Sand = 3C = 0.02 $m^3$

2) بياض الجدران بالجص (م$^2$):

يتم البياض بالجص للجدران الداخلية والسقوف عادةً حيث يتم تنظيف الجدران من الأوساخ والمواد العالقة، ثم يتم البدء بتثبيت مساطر خشبية على الجدار بمقدار سمك البياض وموزونة بدقة بالشاقول وهذه العملية تكون كإكساء أولي للجدار وتكون كطبقة أولى، وبعد تماسك الطبقة الأولى توضع طبقة ثانية والتي تكون بسمك 6ملم والتي تنهي الجدار بشكل عمودي والسقف بشكل أفقي، وأخيراً يتم فرش الطبقة الأخيرة وتسمى طبقة الجص المخمر وتوضع بسمك 2ملم لجعل الوجه صقيلاً أو باستعمال البورك. يفضل أن تحرق المحلات الرطبة من الجدران قبل عملية البياض. يكون سمك البياض عادةً بشكل كلي 2سم وقد يزيد هذا المقدار أو ينقص حسب عوامل كثيرة منها عدم استواء الجدار أو عدم كونه شاقولياً تماماً أو غير ذلك من الأسباب. ولتخمين كمية الجص اللازمة لبياض جدار مساحته 1م$^2$:

$Vol. = 1*0.02 = 0.02m^3$

وعلى اعتبار أن كثافة الجص هي 1275كغم/م$^3$ وهو يفقد 10% من حجمه عند الاستعمال بعد إضافة الماء.

كمية الجص = 0.02*1275*1.1 = 28.05 كغم

* قد يتوفر الجص بعبوات قياسية كتلتها 40كغم

3) تطبيق الأرضيات بالكاشي (م$^2$):

الكاشي هو مادة خرسانية لتغطية الأرضيات والسطوح وكذلك في الدرج وفي عتبات الشبابيك السفلى، ويمكن أن يستخدم الكاشي بصورة شاقولية للإزارات حول الغرف والقاعات. ويستعمل في التطبيق مونة السمنت بعد وضع فرشة من الرمل فوق صبة الأرضية لتسمح للكاشي بحرية الحركة الناتجة عن التمدد وتكون نسبة الخلط لمونة السمنت المقاوم للأملاح 1:3 على أن تكون المونة قوية أي نسبة ماء السمنت فيها قليلة وذلك لضمان عدم تحرك الكاشية بسبب وزنها. ويكون معدل سمك مونة التطبيق 2سم، أما المفاصل التي تترك بين كاشية وأخرى

فتتراوح بين 2-4 ملم ولأغراض التخمين سيتم اخذ معدل ثخن المفصل 3ملم من جميع الجهات، وبعد الانتهاء من تطبيق الكاشي يتم ملئ المفاصل بمونة من السمنت فقط شبه سائلة.

يتم تصنيع الكاشي عادةً على شكل مربعات وذلك لسهولة تطبيقه، أما سمكه فيختلف باختلاف أبعاده واستعماله والشركة المنتجة له. إن أبعاد الكاشي الأكثر شيوعاً هي 20سم*20سم أو 25سم*25سم أو 30سم*30سم أو غيرها.

لإيجاد عدد الكاشيات اللازمة لتطبيق 1م$^2$ من الأرضية:

أبعاد الكاشية بعد التطبيق 30.3سم*30.3سم حيث أن 0.3سم = 3 ملم = سمك المفصل

$$\text{عدد الكاشي} = \frac{\text{مساحة الأرضية}}{\text{مساحة الكاشية}} = \frac{1}{0.303 * 0.303} = 10.89 = 11\text{كاشية}$$

- سمك الكاشية هو 3سم وعليه فإن سمك التطبيق بالكاشي سيكون 5سم تقريباً.
- كمية الماء المضافة لمونة التطبيق قليلة ولذلك سنفرض ان مونة تطبيق الكاشي تفقد 15% من حجمها بعد المزج بالماء.
- يمكن تخمين كمية السمنت اللازم لملئ مونة المفاصل وذلك عن طريق طرح مساحة الكاشي الفعلي من مساحة الأرضية ثم الضرب في سمك الكاشية.

حجم مونة المفاصل = (1- 0.3*0.3*11)*0.03 = 0.003 م$^3$

**4) الإزارة (م.طول):**

يمكن أن يتم عمل الإزارة وذلك عن طريق وضع نصف كاشية حول الجدران على أن يكون سطحها الداخلي بمساواة سطح البياض الواقع فوقه، وحديثاً يتوفر في الأسواق المحلية إزارة من السيراميك يمكن استعمالها بدلاً من الكاشي. تختلف أبعاد الإزارة المتوفرة في السوق إلا أن أكثر الأبعاد شيوعاً هي 50cm*13cm*0.6cm ولتطبيق الإزارة تستعمل مونة سمنت بنسبة مزج 1:3 عادةً. ولإيجاد عدد القطع السيراميكية اللازمة لعمل الإزارة يتم تقسيم محيط الغرف والممرات الداخلة للمبنى على طول قطعة الإزارة.

5) تغليف الجدران بالسيراميك (م$^2$):

يتم عادةً تغليف الجدران الداخلية للمطبخ والصحيات بالسيراميك في الوقت الحالي، أما سابقاً فكان يستخدم الكاشي الفرفوري. يتم شربتة الوجه الخلفي من السيراميك بمونة سمنت 1:2 على أن يرش لمدة ثلاثة أيام، ويتم تطبيقه بمونة سمنت 1:3 على الجدران. بشكل عام هنالك نوعين من السيراميك: نوع يعرف محلياً بـ "السيراميك الليزري" وهذا يستخدم عادةً في المطابخ ويمكن تطبيقه بدون مفاصل أو عمل مفاصل بسمك قليل جداً يكون بحدود 1ملم وهناك عدة أبعاد قياسية متوفرة في السوق وأكثرها شيوعاً 60cm*30cm*0.9cm ويتم تنفيذ السيراميك عادةً بلونين احدهما غامق ويكون أسفل الجدار والآخر فاتح ويكون أعلى الجدار ويفصل بينهما حزام سيراميكي شبيه بالإزارة يحتوي على نقشات أو رسوم أو غيرها بألوان متناسقة مع لوني السيراميك الفاتح والغامق وأبعاد الحزام السيراميكي الليزري الأكثر شيوعاً هي 30cm*8cm*0.9cm. أما النوع الثاني من السيراميك فيعرف محلياً بـ "السيراميك العادي" ويستخدم للصحيات وبمفاصل 3ملم، ويتم تنفيذه بلونين وحزام مثل السيراميك الليزري وهناك أيضاً عدة أبعاد قياسية له وأكثرها شيوعاً 40cm*25cm*0.7cm أما أبعاد الحزام السيراميكي العادي هي 25cm*7.5cm*0.7cm.

6) الأصباغ ($م^2$):

تصبغ الجدران عادةً لسببين رئيسيين: أولهما المحافظة على الجدران من الطوارئ الجوية، وثانيهما إعطاء المنظر أو اللون المرغوب فيه للجدران والسقوف وغيرها. هناك عدة أنواع من الأصباغ يصلح كل منها لغرض معين ومنها:

- الصبغ الدهني: ويستعمل لصبغ الأبواب والشبابيك المعدنية وصبغ الجدران والمناطق الرطبة.
- الصبغ المائي (الأموشن): يستعمل لصبغ الجدران الداخلية والخارجية ولا يفضل استعماله في المناطق الرطبة.

تختلف كمية الصبغ التي تعطي عدداً معيناً من الأمتار المربعة باختلاف نوع الصبغ واختلاف خشونة السطح المطلوب صبغه، والجدول الآتي يبين مساحة السطح التي يغطيها غالون واحد من أنواع مختلفة من الأصباغ جدول رقم (119):

| نوع الصبغ | نوع السطح | التغطية (م$^2$/غالون) |
|---|---|---|
| صبغ دهني | جص أو سمنت | 15 - 12 |
| صبغ دهني | سطح خشبي | 55 – 50 |
| صبغ أموشن | جص | 25 – 20 |

1 غالون = 4 لتر

1 غالون انكليزي = 4.54609 لتر

1 غالون أمريكي = 3.78541 لتر

10) فقرة التسطيح:

يتم تنفيذ التسطيح عادةً وفق التسلسل الآتي:

1. ينظف السطح جيداً من الأتربة وبقايا مواد الإنشاء لحين الوصول إلى السطح العلوي للصب وتسوية السطح بمونة السمنت 1:3.
2. فرش طبقة من القير الجيد.
3. فرش طبقتين من اللباد على أن تتداخل الطبقات مع بعضها بما لا يقل عن 10سم وتلصق بواسطة القير بصورة جيدة.
4. فرشة طبقة أخرى من القير الجيد بسمك (0.75 – 0.85) سم عكس الطبقة الأولى.
5. التهوير بالتراب الناعم الخالي من الأملاح والأحجار والمواد الغريبة ويكون اقل سمك له عند المزاريب وهو 7سم ويكون انحداره بمعدل 1.5cm/m.
6. التطبيق بالشتايكر الذي أبعاده (0.8*0.8*0.04) م وملئ المفاصل التي تكون بسمك 2سم بالماستك. وفي حالة الرغبة باستعمال كاشي عادي فيتم عمل مفاصل لغرض التمدد أيضاً بحدود 2سم وتملأ بالماستك ويتم عملها كل 15م$^2$ عدا تلك المفاصل التي تترك بين كاشية وأخرى والتي تكون بسمك 3 ملم.

والكميات بشكل تخميني تكون كالآتي:

- قير ← 8 غالون لكل 100 م$^2$
- ماستك ← 20 لتر لكل 100 م$^2$

- لباد ← حسب عرض الرولة ويحسب التداخل
- شتايكر ← $\frac{\text{مساحة السطح}}{0.82*0.82}$ حيث 0.82 هو بعد قطعة الشتايكر بعد إضافة سمك المفصل.

**مثال[25])** خمن كميات المواد الإنشائية اللازمة لأعمال الإنهائيات الآتية للمثال[2] وفق المواصفات الآتية:

1. شريتة الجدران الداخلية والخارجية والسقوف والمردات بشربت مونة السمنت 1:1 وبمعدل سمك 0.5 سم.
2. لبخ الجدران الخارجية والمردات بمونة السمنت 1:3.
3. تغليف الجدران الداخلية للغرفة (3*4) بسيراميك ليزري (0.9*30*60)سم وبارتفاع 120سم فقط من أسفل الجدار مع حزام ليزري (0.9*8*30)سم.
4. عمل إزارة للغرفة (3*5) أبعادها (0.6*13*50)سم.
5. بياض ما تبقى من الجدران الداخلية والسقف بالجص.
6. تطبيق الأرضيات بالكاشي الموزائيك بأبعاد (3*30*30)سم.

الحل:

1) الشربت

السقف = 4*3+5*3 $=27m^2$ (+)

الجدران الداخلية = {(4+3)*2+(5+3)*2}*3 $=90m^2$ (+)

الجدران الخارجية = (9.6+3.4)*2*3 $=78m^2$ (+)

الطارمة = (10.6*4.4)-(9.6*3.4) $=14m^2$ (+)

المرد من الخارج = (10.6+4.4)*2*0.4 $=12m^2$ (+)

المرد من الداخل = (10.2+4)*2*0.25 $=7.1m^2$ (+)

حافة المرد = (10.6*4.4)-(10.2*4) $=5.84m^2$ (+)

الفتحات* = 1*2.5*2*2+1.5*2.5*2*2 $=25m^2$ (-)

المجموع = $208.94\ m^2$

Vol. = 208.94*0.005 = 1.0447$m^3$

1.0447 = 0.75(C+C) Ψ C = 0.696$m^3$

Cement = 975 kg

Sand = 0.696 $m^3$

* تم ضرب مساحة الباب والشباك *2 لكون هناك غرفتين ثم *2 مرة أخرى لأنه تم اخذ مساحتهما مرتين للجدران الداخلية والخارجية.

2) اللبخ

الجدران الخارجية + الطارمة + المرد = 78 + 14 + (12+7.1+5.84)=116.94 $m^2$ (+)

الفتحات = 1*2.5*2 + 1.5*2.5*2 = 12.5 $m^2$ (-)

104.44 $m^2$

*Vol. = 104.44*0.02=2.0888 $m^3$*

*2.0888 = 0.75(C+3C) Ψ C=0.696 $m^3$*

*Cement = 0.696*1400 = 975kg*

*Sand = 3C = 2.0888 $m^3$*

3) السيراميك

جدران = (4+3)*2*1.2 = 16.8 $m^2$ (+)

باب = 1*1.2 = 1.2 $m^2$ (-)

شباك = (1.2-1)*2.5 = 0.5 $m^2$ (-)

} Ψ = 15.1 $m^2$

وعلى اعتبار أن سمك المفصل هو 1ملم , أبعاد قطعة السيراميك هي (0.9*30.1*60.1)سم.

$$\text{عدد القطع} = \frac{\text{مساحة التغليف}}{\text{مساحة القطعة}} = \frac{15.1}{0.301*0.601} = 83.47 \approx 84 \text{ قطعة}$$

طول الحزام = (4+3)*2 – 1(باب) – 2.5(شباك) = 10.5 m

عدد القطع الحزام = $\frac{\text{طول الحزام}}{\text{طول القطعة}} = \frac{10.5}{0.301} = 34.88 \approx 35$ قطعة

المساحة الكلية = مساحة الحزام + مساحة السيراميك = 15.1+10.5*0.08=15.94$m^2$

- سمك البياض بالجص هو 2سم ، سمك مونة التطبيق هو (2-0.9=1.1cm=0.011m)
- حجم مونة التطبيق = 0.011*15.94 = 0.17534 $م^3$

0.17534 = 0.75(C+3C)  C = 0.058$m^3$

Cement = 0.058*1400 = 81.83 kg

Sand = 3C = 0.17534$m^3$

حجم مونة المفاصل = {(0.6+0.3)*0.001*84+(0.3+0.08)*0.001*35}*0.009

حجم مونة المفاصل = 8.001*$10^{-4}$ $m^3$

8.001*$10^{-4}$=0.75C  Ψ C=10.668*$10^{-4}$$m^3$

White Cement = 10.668*$10^{-4}$*1400 = 1.5kg

4) الإزارة:

طول الإزارة = (5+3)*2-1=17m

عدد قطع الإزارة = $\frac{17}{0.503} = 33.7 \approx 34$ قطعة

تم فرض أن سمك المفصل 3ملم

- سمك الإزارة هو 0.6 سم ، سمك مونة تطبيقها هو (2-0.6=1.4cm)

حجم المونة = 17*0.13*0.014 = 0.03094 $م^3$

0.03094=0.75(C+2C) Ψ C=0.0103$m^3$

Cement=14.44kg

Sand=0.03094$m^3$

حجم مونة المفاصل = {(0.13+0.5)*0.003*34}=0.006*10*3.8556$^{-4}$م$^3$

$3.8556*10^{-4}=0.75C$ Ψ $C=5.1408*10^{-4}m^3$

White cement=0.719712kg

5) البياض بالجص:

الجدران الداخلية = (5+3)*2*3+(4+3)*2*3= 90$m^2$ (+)

السقف = 4*3+5*3 = 27$m^2$ (+)

السيراميك = 15.94$m^2$ (-)

الإزارة = 17*0.13 = 2.21$m^2$ (-)

= 86.35$m^2$

باب وشباك = (1*2.5+1.5*2.5)*2 = 12.5$m^2$ (-)

حجم الجص = 86.35*0.02 = 1.727$m^3$

كمية الجص = 1.727*1275*1.1= 2422.1175kg

6) تطبيق الأرضيات بالكاشي

مساحة الأرضية = 4*3+5*3 =27م$^2$

عدد الكاشي = $\frac{\text{مساحة الأرضية}}{\text{مساحة الكاشية}}$ = $\frac{27}{0.303*0.303}$ = 294.1.300 كاشية

حجم مونة التطبيق = 27*0.02 = 0.54$m^3$

$0.54=0.85(C+3C)$ Ψ $C=0.1588\ m^3$

Cement = 222.35 kg

Sand = 0.476 $m^3$

حجم مونة المفاصل = (27-294*0.3*0.3)*0.03=0.0162$m^3$

*0.0162=0.75C ΨC=0.0216m3*

*White cement=0.0216*1400=30.24kg*

ملاحظة: لكل الحسابات التي تم إجراءها لفقرات الإنهاءات يمكن إضافة حافات الأبواب والشبابيك بسمك 10سم.

(1)+(2)

(1) = 27.8*(0.1*2)*0.3 = 1.668 $m^3$

(2) ={(3-0.1*2)*(4-0.1*2)+(3-0.1*2)*(5-0.1*2)}*0.2 = 4.816$m^3$

Vol. of fill = 6.484 $m^3$

لنفرض أن حجم هذه الإملائيات ينخفض إلى 75% من حجمها الأصلي نتيجة الرص.

Vol. of fill = 6.484*(1/0.75) = 8.645m3

حجم الخرسانة الضعيفة = (2)/2 = 4.816/2 = 2.408$m^3$

Cement = 314.48kg, Sand = 1.123m3, Gravel = 2.246$m^3$