التخمين و المواصفات

قسم الهندسة المعمارية المرحلة الخامسة

مفردات المنهج التدريسي لمادة التخمين والمواصفات

1- المقدمة.

- 1-1- تعريف التخمين والغرض منه.
- 2-1- مهندس التخمين /مؤهلات المخمن
- 1-3- الجهات المعنية بالعمل في الصناعة الإنشائية.
 - 1-4- الأسس التي يتركز عليها التخمين.
 - 1-5- العوامل التي تؤثر على كلفة المشروع.

2- أقسام التخمين.

- 2-1- التخمين التقريبي.
- 2-2- التخمين التفصيلي.
- *المواد في وحدة القياس.
 - *تطبيقات
 - 3- ألأعمال الترابية.
- 3-1- طريقة معدل المساحة.
- 3-2- طريقة معادلة سمبسون.

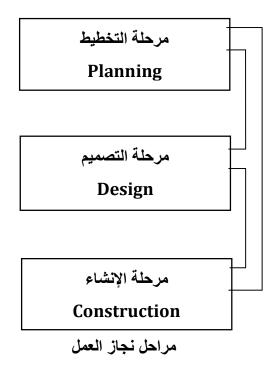
- 3-3- طريقة الهرم الناقص.
 - 4- طرق تنفيذ المشاريع.
 - 5- المواصفات.
- 5-1- تعريف المواصفات الفنية.
 - 2-5- الغرض من المواصفات.
 - 3-5- وظائف المواصفات.
- 4-5- العلاقة بين المواصفات و الخرائط.
- 5-5- التضارب بين المواصفات والخرائط.
 - 5-6- خلافات مجال العمل.
- 7-5 الأنظمة المستخدمة في كتابة المواصفات.
 - 8-5-تجنب مشاكل "مجال العمل".
- 5-9-العلاقة بين المهندس المقيم و المواصفات.
 - 5-10-المواصفات المصدرية.
- 6- حساب كلفة امتلاك وتشغيل المكائن والمعدات الإنشائية.
 - 6-1- تصنيف المكائن والمعدات الإنشائية.
 - 6-2-العوامل المؤثرة على كلفة الماكنة.
 - 6-3-حساب كلفة الماكنة.

<u>1</u>- المقدمة.

يتم انجاز أي عمل من إعمال الصناعة الإنشائية على مراحل ثلاث هي:-

- 1- مرحلة التخطيط. Planning
 - 2- مرحلة التصميم. Design
- 3- مرحلة الإنشاء. Construction

وهناك ترابط بين العمليات الثلاث كما في الشكل:



يبدأ دور مهندس التخمين مع بداية المشروع وذلك في الدراسات الأولية ،أن اشتراكه في الدراسات يساعد كثيرا على التخطيط السليم وصياغة المواصفات و الخرائط.مما يؤدي إلى قيام المقاولين بتقديم عروض معقولة تتمخض عادة عن توفير في الكلفة بالنسبة لصاحب العمل.ويأخذ مهندس التخمين على عاتقه مسؤولية الإشراف على مراجعة التكاليف خلال تنفيذ العمل مما يساهم في حل الكثير من المشاكل،بين مختلف الإطراف المعنية بتنفيذ العمل.

ويسهل عملية حساب قيمة العمل المنجز لغرض التسليف للأعمال المنجزة . ويستمر دوره إلى حين انتهاء العمل و القيام بالذرعة النهائية.

1-1- تعريف التخمين والغرض منه.

التخمين: هو تقدير كميات المواد اللازمة للمشاريع الهندسية وما تقتضية من أسعار ،وتقدير الإعمال المختلفة في هذه المشاريع والوقت اللازم لإنشائها وبالتالي الكلفة النهائية لتلك المشاريع التي قد تكون دوراً أو عمارات سكنية أو مستشفيات أو مصانع أو سدوداً أو جسوراً أو قنوات أو غيرها.

إما الغرض من إجراء التخمين لا يقتصر على حساب الكلفة المتوقعة للمنشأ فحسب،بل تعتبر المعلومات التي توفرها عملية تخمين المنشأ خلال إعداد مستندات المناقصة مهمة جداً وذلك لإغراض السيطرة وإدارة العمل خلال مراحل التنفيذ.

أهم الفوائد المتوقعة من عملية التخمين:

- 1- حساب الكلفة المتوقعة للمنشأ.
 - 2- حساب قيمة العمل المنجز.
 - 3- تقييم الإعمال الإضافية.
- 4-إعداد تقارير الكلفة إلى رب العمل.

2-1- مهندس التخمين ومؤهلات المخمن.

إن مهندس الذرع أو المخمن هو مهندس يتولى التخمين للقيام بوضع الأسعار لمختلف المواد والمعدات و الآلات والعمليات و الخدمات اللازمة لإنشاء المشروع،أو يقوم فيما بعد بالقياسات اللازمة للعمل المنجز والمواد الموجودة في ساحة العمل ،والقيام في أخر العمل بعمل ذرعه نهائية.

مؤ هلات المخمن:

1- اطلاع ومعرفة تامة بنوع العمل الذي يقوم بتخمين كلفته.

- 2- معلومات تامة عن أسعار المواد المستعملة في تنفيذ الفقرات ومدى توفرها في الأسواق.
 - 3- اطلاع تام عن أحوال المنطقة المراد أنشاء المشروع فيها من ناحية
 - أ- التربة ونوعها
 - ب- الموقع وقربه من المواد الأولية
 - ج-مدى توفر الأيدي العاملة في الموقع
 - د-الطرق المؤدية إلى الموقع
 - 4- الدقة في الحسابات.
 - 5- قابلية في تقدير الخطوات الأساسية واحتساب المدة اللازمة في تنفيذ المشروع.
- 6- معلومات كافية عن نوع المكائن ونوع الأيدي الماهرة و المواد اللازمة لغرض تنفيذ المشروع.

1-3- الجهات المعنية بالعمل في الصناعة الإنشائية.

في أعمال الصناعة الإنشائية من الممكن ملاحظة ثلاث أطراف معنية بالعمل وهم:

1- صاحب العمل (رب العمل): client

وقد يكون أي جهة من جهات القطاع العام أو الخاص و الذي لحسابه يتم تخطيط وتصميم وتنفيذ الأعمال وعلية هو الممول لجميع مراحل العمل.

2- قطاع التخطيط و التصميم:Planning & Design

ويقوم بتنفيذ مرحلتي التخطيط للعمل وتصميمه ، قد يكون هذا القطاع تابعاً أدارياً لرب العمل كما العمل في معظم الوزارات و الدوائر التابعة لها حالياً في العراق أو مكتب استشاري يتعامل مع صاحب العمل أو المقاول.

3- التنفيذ ويتم في معظم الأحيان من قبل مقاول أو شركة مقاولات مع أمكانية أحالة جزء من الأعمال على شكل مقاولات ثانوية وفي بعض الأحيان قد يكون رب العمل نفسه هو المسؤول عن تنفيذ العمل كما في حالات التنفيذ المباشر.

4-1- الأسس التي يتركز عليها التخمين.

- 1- كلفة المواد الأولية الواصلة للموقع Material Cost
 - 2- كلفة الأيدى العاملة Labor Cost

وتقسم إلى:

- أجور العمال (أجور يومية)و (أجور أسبوعية)
 - مقاولة ثانوية وتشمل:-
 - أ-الإعمال الخشبية والقوالب.
 - ب- أعمال التسليح.
 - ج- أعمال الصب.
- 3- المصاريف العامة و الخاصة للمشروع Over Head Cost

1-5- العوامل التي تؤثر على كلفة المشروع.

تختلف كلفة الإعمال الهندسية باختلاف الظروف العامة للعمل كالزمان و المكان وغيرها وفيما يأتي أهم العوامل التي تؤثر على كلفة كل عمل هندسي:-

- 1- موقع العمل و الظروف الخاصة بموقع العمل.
- 2- وجود العمال الماهرين وغير الماهرين في موقع العمل.
 - 3- الحالة لاقتصادية العامة، وموضوع العرض و الطلب.
 - 4- العطل والمناسبات و الأعياد المختلفة.
- حالة الطقس في فترة العمل، واختلافها بين فصل و أخر يعتبر الطقس في العراق بصورة عامة معتدل.

- 6- الإعمال التحضيرية للعمل.
- 7- المصاريف الإضافية والدائمة ،كالرواتب واندثار الأدوات المختلفة بالبناء وغيرها.
 - 8- توفر المواد و المكائن المستعملة.

2- أقسام التخمين.

يقسم التخمين إلى قسمين بالنسبة إلى الغرض الذي من اجله يوضع التخمين:-

- 1- التخمين التقريبي Approximate Estimating
 - 2- التخمين التفصيلي Detailed Estimating
- 1- التخمين التقريبي: يتم إعداد الكلف التخمينية للمنشات وذلك قبل البدء بوضع التصاميم النهائية ووضع الموصفات الفنية والشروط الخاصة والعامة للمقاولة.

هناك عدة طرق مستخدمة لحساب كلفة المنشات بصورة تقريبية منها:

1- طريقة المساحة السطحية Floor – Area Method

و تعتمد على أساس المتر الربع الواحد وتحسب المساحة من داخل الجدران الخارجية.ومحلياً تقاس مساحة السطح وضمنها فتحة الدرج و البينونة وتقسم الكلفة الكلية للبناية على المساحة.

2- طريقة الحجم Cubic Method

وتعتمد على أساس المتر المكعب من حجم البناء وهو حاصل ضرب مساحة البناء × ارتفاع، ويكون ارتفاع البناء اعتباراً من مستوى أعلى الأسس حتى منصف الستارة بالنسبة إلى الطابق الأرضي أما بالنسبة إلى الطابق الأول فيكون من مستوى أعلى السقف للطابق الأرضي حتى مستوى الستارة للطابق الأول ،أما لارتفاع الذي يؤخذ بنظر الاعتبار للطابق الأول في حالة وجود ثلاثة طوابق فيكون مساويا لارتفاع الطابق نفسه زائد سمك السقف.

وتعتبر هذه الطريقة مثالية عند استخدامها لحساب كلفة بناية جديدة اعتماداً على نتائج أستخلصت من بناية تم تنفيذها بالفعل.

ولدى اعتماد تحليل الكلفة لمشاريع منفذة مسبقاً لغرض تخمين الكلفة تقريبياً يستوجب أخذ النقاط التالية بنظر الاعتبار:

- 1- مستوى المواصفات الفنية و الإنهاء في المشروع تحت الدراسة مقارنة بالمشروع السابق.
 - 2- التاريخ الذي وردة فيه أسعار المشروع السابق وتاريخ الخطة للمشروع تحت الدراسة.
 - 3- موقع المشروع السابق وموقع المشروع الجديد.
 - 4- الشروط العامة و الخاصة للمشروع الجديد مقارنة بالمشروع السابق.
 - 5- تركيب البناء و بالأخص الهيكل الإنشائي ومدى اختلافه عن المشروع السابق.
 - 6- شكل البناية و ارتفاعها و تأثير ذلك على كلفة تشييد المشروع الجديد مقارنة بالمشروع السابق المماثل له.

مثان: تم تنفيذ بناية من طابقين (أرضي،أول) أبعاد كل منهما (25 \times 15)م مقاسه من الخارج وبكلفة 10 مليون دينار عراقي بعد الانجاز يراد أضافه طابق ثاني بنفس المواصفات مع أضافه مصعد بكلفة 1 مليون دينار عراقي. المطلوب تخمين ألإضافة وحسب طرق التخمين التقريبي ، مع العلم أن الأساس جداري سمك 0.4 ، عمق الحفريات 0.1 م عن منسوب الأرضية الجدران الداخلية والخارجية 0.24 م منسوب البناء بين أرضيات الطوابق 0.25 م لكل طابق ، ارتفاع الستارة 0.0م.

الحل:-

1- المساحة السطحية ،

عن الداخل (2×0.24) = 24.5m الطول من الداخل $(2\times0.24)=14.5$ العرض من الداخل $(2\times0.24)=14.5$ العرض من الداخل $(2\times0.24)=355$ مساحة الطابق الواحد $(24.5\times14.5=355$

2×355=710m² المساحة الكلية

كلفة $1m^2 = 10\,000\,000\,/\,710 = 14085\,ID/m^2$

مليون دينار 6.0 ≈ 000 000 + 14085× 14.5× كلفة الطابق الجديد

2- الحجم،

25x 15x (3.2x2+0.6+1.2-0.4)= 2925m² حجم البناء 25x 15x (3.2x2+0.6+1.2-0.4)= 2925m² كلفة

مليون دينار 5.1 ≈ 25x 15x 3.2x 3419+ 1 000 000 ≈ 5.1 كلفة الطابق الجديد

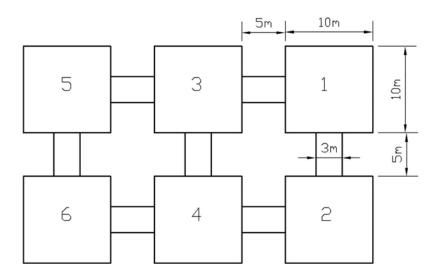
مثال: مطلوب حساب كلفة تقريبية بطريقة الحجم لمشروع مكون من ستة أبنية متشابهة مع وجود ممرات بينها وحسب ما مبين في الشكل تتكون كل بناية من طابق أرضي و أربعة طوابق أخرى .

- 1- البناية رقم 1,2 تحتوي كل منها على سرداب أضافه لبقية الطوابق.
 - 2- ارتفاع السرداب 2.9 م.
 - 3- ارتفاع كل طابق 3.2 م.
 - 4- يقع المشروع في منطقة غير مزدحمة.
 - 5- مستوى المواصفات المطلوبة جيدة.

لغرض حساب كلفة المشروع أعلاه يتم الاستعانة بكلفة مشروع أخر منفذ مسبقاً وكالتالي:-

- 1-مساحة البناء 65 ×37 م
- 2- يحتوي على سرداب بمساحة 450 م 2 .

- 3- بناية ذات طابق ارضى و أول وثانى.
 - 4- ارتفاع كل طابق 3.4 م .
 - 5- ارتفاع السرداب 3.0 م.
- 6- المشروع يقع في منطقة ذات كثافة مرورية عالية.
 - 7- مستوى المواصفات المنفذة اعتيادية.
- *افترض كلف السرداب للمتر المكعب الواحد 15% أكثر من كلفة بقية الطوابق.
 - *معامل المواصفات الاعتيادية و الجيدة هي (2,1)على التوالي.
 - *معامل الموقع المزدحم و الغير مزدحم (1,1.5) على التوالي.
 - *الكلفة الكلية للمشروع مقدارها 155 مليون دينار عراقي.



Top View

The corridors hight equal to hight of floors

Example 2

الحل: -الحجم البناء للمشروع الجديد

الحجم	الارتفاع	العرض	الطول	المعامل	العدد	الطوابق		
1920	3.2	10	10	1	6	الأرضي		
1920	3.2	10	10	1	6	الأول		
1920	3.2	10	10	1	6	الثاني		
1920	3.2	10	10	1	6	الثالث		
1920	3.2	10	10	1	6	الرابع		
667	2.9	10	10	1.15	2	السرداب		
1680	3.2	3	5	1	7x5	الممرات		
Σ 11947m ³								

حجم البناء للمشروع المنفذ

الحجم	الارتفاع	العرض	الطول	المعامل	العدد	الطوابق			
8177	3.4	37	65	1	1	الأرضي			
8177	3.4	37	65	1	1	الأول			
8177	3.4	37	65	1	1	الثاني			
1552	3	450)m²	1.15	1	السرداب			
	Σ 26083 m ³								

من البناء $1m^3$ كلفة $1m^3$ كلفة $1m^3$ كلفة $1m^3$ من البناء $1m^3$ كلفة البناية الجديدة مليون دينار $1m^3$ كلفة البناية الجديدة

2- التخمين التفصيلي :Detail Estimating

يتم تقسيم المشروع إلى فقرات رئيسية مثل إعمال الحفريات، الخرسانة، الجدران ... الخ من الإعمال الأخرى وتحت العناوين أو الفقرات الرئيسية المذكورة ، هناك فقرات فرعية أخرى يتم احتسابها وتحسب كلفة كل فقرة إنشائية من فقرات المشروع ويجب إعداد جدول تفصيلي لحساب الكميات . حيث يستعمل الجدول لغرض إحالة المقاولة وكذلك خلال تنفيذ المشروع.

* المواد في وحدة القياس:-

1- الطابوق:

يعمل الطابوق بشكل متوازي المستطيلات بأبعاد (23سم،11سم،7سم).

حجم الطابوقة القياسي =0.03 \times 0.11 \times 0.00 الطابوقة القياسي =0.03 م

أن معدل سمك القيمة أو المونة المستعملة في البناء مع الطابوق يعتبر 1سم فتكون إبعاد الطابوقة الواحدة بعد البناء (24سم، 12سم، 8سم).

 3 حجم الطابوقة بعد البناء =0.00 × 0.12 × 0.24 م

إذن عدد الطابوق في المتر المكعب بناء=

طابوقة 435 = 1/0.0023

و هذا الرقم نظري ويؤخذ ≈ 450 طابوقة (هذا الرقم عملي).

أ- عدد الطابوق في قاطع مساحته متر مربع واحد سمك 12سم:

أذا كان سمك القاطع (12سم) فيكون الوجه الظاهر من الطابوقة الذي إبعاده

 2 0.0192=0.24× 0.08

إذن عدد الطابوق في مساحة قاطع مقدار ها متر مربع واحد =

طابوقة 52≈1/0.0192

ب- عدد الطابوق في قاطع مساحته متر مربع واحد سمك 8سم:

أذا كان سمك القاطع (8سم) فيكون الوجه الظاهر من الطابوقة الذي إبعاده

 2 0.0288=0.24× 0.12

إذن عدد الطابوق في مساحة قاطع مقدار ها متر مربع واحد =

طابوقة 35≈1/0.0288

ج- عدد الطابوق في عقادة مساحتها متر مربع واحد:

مساحة الوجه الظاهر من الطابوقة في بناء العقادة =

 2 0.0192=0.24× 0.08

وعليه عدد الطابوق في عقادة مساحتها متر مربع واحد =

طابوقة 2.1=1/0.0192

و يؤخذ 53 طابوقة بالأخذ بنظر الاعتبار الفرق بين طول الوتر و القوس في قطعة من الدائرة إذ أن العقادة تعمل بشكل قوس لابشكل مستقيم.

<u>2- المونة :</u>

أ- لحساب كمية المونة في بناء طابوقي حجم متر مكعب واحد:

حجم الطابوقة الواحدة قبل البناء =0.03 ×0.11 ×0.00 م0.00177

وان حجم الطابوق المستعمل في البناء (مجرد من المونة)=

 3 0.77=435× 0.00177

حجم المونة في متر مكعب بناء واحد=0.77=0.23م

ب- حجم المونة في حالة العقادة من الطابوق و الجص مساحتها متر مربع واحد:

مساحة الوجه الظاهري للطابوق بدون مونة $0.03 \times 0.23 \times 52.1 \times 0.84$

مساحة المفاصل=0.84=0.16=1م2

عمق المونة = 11سم

إذن حجم المونة اللازمة لبناء متر مربع واحد من العقادة=

0.018=0.16**x** 0.11ع³

ج- حجم المونة اللازمة لدرز واجهة حائط مساحته متر مربع واحد:

سمك الدرز 2سم لإغراض التخمين،عرض الدرز 1سم ،البناء ساف على الطول وساف على الرأس.

عدد السوف في متر واحد من ارتفاع الحائط = عدد المفاصل الأفقية الموجودة في ارتفاع متر واحد =

1/0.08= 12.5

مساحة المفاصل الأفقية=0.125 ×1 ×10.01=0.01م2

1/0.24=4.16 عدد المفاصل الشاقولية للساف على الطول

6.25 = 12.5/2 عدد السوف على الطول

مساحة المفاصل الشاقولية للسوف على الطول =0.01 \times 6.25 \times 6.25 م 2

1/0.12=8.33 عدد المفاصل الشاقولية للساف على الرأس

6.25 = 12.5/2 عدد السوف على الرأس

مساحة المفاصل الشاقولية للسوف على الرأس $=0.03 \times 6.25 \times 6.25 \times 0.036$ م2

المساحة الكلية للمفاصل الأفقية و الشاقولية =0.179=0.036+0.018+0.125م²

حجم قيمة الدرز =0.079 ×0.00358 م³

3- كمية الجص اللازمة لبياض حائط مساحته متر مربع واحد:

سمك الجص في أعمال البياض 2سم .

حجم البياض في متر مربع واحد من واجهة الحائط=

 3 0.02=0.02 × 1× 1

و إذا اعتبرن أن المتر المكعب من الجص يزن 1275 كغم، وبما أن الجص يفقد 10% من حجمه عند الاستعمال و بعد إضافة الماء.

إذن وزن الجص اللازم لبياض متر مربع واحد من واجهة الحائط=

28.3= 100/90x 1275x 0.02

4- كمية الأسمرن و الرمل اللازمة للبخ حائط مساحته متر مربع واحد:

سمك اللبخ 2سم،وزن المتر المكعب من الأسمن 1400 كغم،نسبة الخلط(3:1).

المعادلة التقريبية لحساب مواد مونة اللبخ هي

 $(س + م) \times 0.75 = 7$

حيث ح= حجم مونة الأسمرن بعد الاستعمال

س=حجم الاسمرنت

م=حجم الرمل

(w3+ w)0.75= 0.02**x**1**x**1

 $\omega = 0.0067$ م

وزن الأسمن = 0.0067 × 9.4 = 4.0 كغم.

 3 حجم الرمل = 0.0067 ×3 = 0.00 م

مثال: المطلوب حساب كمية الاسمرنة و الرمل اللازمة للبخ غرفة طولها 6م وعرضها 6. و ارتفاعها 6. 6م، أذا كان معدل سمك اللبخ 6. سم، وان نسبة الخلط بين الاسمرنة و الرمل 6 البعاد الباب 6 م ارتفاع 6 م عرض والشباك بارتفاع 6 م عرض ومرض 6م، سمك حائط الغرفة 66 سم، بعد الباب و الشباك عن الجدار الداخلي هو 67 سم.

الحل:-

 2 مساحة السقف = 6 × 2.5 م

 2 مساحة الجدران الأربعة= 3.5 × (4.5+ 6)) مساحة الجدران الأربعة= 3.5 م

 2 مساحة الباب =2.1 × 2.1 مساحة الباب

مساحة الشباك = 1.8 ×3=4.5م2

مساحة الجزء المحيط بالباب و الشباك و الذي عمقه 27سم =

 2 4 ={(2×3+2×1.8)+(2.1+1+2.1)} ×0.27

مساحة اللبخ = (5.4+2.1) = مساحة اللبخ

=97م²

 3 م 1.46 =0.015 \times 97 = حجم اللبخ

 $(\omega + \omega) \times 0.75 = 1.46 \leftarrow (\omega + \omega) \times 0.75 = 0.75$

أذن س= 4×1.46/0.75

 $\omega = 0.49$ م

حجم الاسمونة ≈0.5م³ ،وزن الاسمونة= 0.5×1400كغم،

عدد الأكباس=700/50

حجم الرمل =م=3س=3×1.5=0.5م3

5- كمية الاسمنت و الرمل و الحصى في متر مكعب واحد من الخرسانة:

خلطة الاسمنت و الرمل و الحصى المكونة للخرسانة ،مع إضافة الماء عند التحضير تفقد من حجمها حوالى الثلث.

لذا نستعمل المعادلة التقريبية الآتية الإيجاد مكونات الخرسانة.

ح= 0.67 **×**(س+م+ص)

حيث ح=حجم الخرسانة

(س،م،ص)=(سمنت،رمل،حصى)

مثال: ما مقدار المواد الداخلة في تركيب $1م^3$ من الخرسانة أذا كانت نسبة الخلط 4:2:1 ؟

الحل:

ح=1=7 0.67 **×** (س+م+ص)

ص=4س ،م=2س

(*ω*4+*ω*)× 0.67=1 ←

w = 0.213م حجم الأسمنت

م=2س=0.426م3 حجم الرمل

ص=4س=0.852م³ حجم الحصى

وبما إن وزن الاسمنت في المتر المكعب الواحد هو 1400 كغم

→ وزن الاسمنت= 0.213 ×298=892 كغم

عدد الأكياس من الاسمرنة=298/50 ≈6

مثال: - اوجد كميت الأسمن و الرمل و الحصى في بناء خرساني حجمه عشرة أمتار مكعبة إذا كانت نسبة الخلط 8:4:1 ؟

الحل:-

$$= 0.67 = 10 \times (\omega + 4\omega + 8\omega) \times 0.67 = 0.67$$
 $= 0.67 = 0.67$

→ س= 10/0.67×13 = *→*

$$(حجم الاسمنت)^3$$
 م

6- كمية الرمل و الحصى في متر مكعب من خليط هاتين المادتين:

عند خلط الرمل و الحصى لوحدهما ونتيجة التداخل بينهما فان الخليط يفقد بحدود (20% - 15%) من الحجم و يعتمد ذلك على تدرج المادتين ،وإذا أخذنا أحسن معدل و اعتبرناه 17% أو 18% لحصلنا على المعادلة الآتية

7- عدد الكاشى في المتر المربع الواحد:

يعمل الكاشي عادة بشكل مربعات وذلك لسهولة تنفيذه

أما سمكه فيختلف باختلاف أبعاده و استعماله و الشركة التي تنتجه.

أبعاد أكثر الكاشي استعمالاً هي (20سم ×20سم) أو (25 سم ×25سم) أو (30 سم ×30سم)...الخ.

يطبق الكاشي على مونة الاسمنت و الرمل أو الجص، ويفضل الأول في الطوابق الداخلية والثاني للسطح.

ويعتبر سمك معدل سمك مونة التطبيق (2سم) أما المفاصل التي تترك بين كاشية وأخرى والتي تشربت عادةً، بعد الانتهاء من التطبيق بمونة من الاسمنت شبه سائلة ،أو الاسمنت الأبيض وتتراوح بين(2-4)ملم. [يؤخذ سمك المفصل 3ملم من جميع الاتجاهات].

في حالة أبعاد الكاشي (25سم×25سم)، أبعاد الكاشية عند التطبيق تساوي (0.253م×0.253م).

 2 كاشية 15.6 =1/0.253 \times 2 عدد الكاشي في 1م

مثال: احسب عدد الكاشي من نوع موزائيك بأبعاد (30سم \times 30سم) اللازم لتطبيق أرضية غرفة بأبعاد (6م \times 4م)?

الحل: -

كاشية 11=1/0.303x0.303=11 عدد الكاشي لتطبيق 1م² كاشية 6x4x11=264 الغرفة

8- عدد القطع الخرسانية في المتر المربع الواحد:

تعمل هذه القطع الخرسانية من الخرسانة (4:2:1)على شكل متوازي المستطيلات .ويكون سطحها خشناً ليساعد على التصاق مونة الاسمنت على بأوجهها وتكون إما صلدة أو مجوفة ،و النوع الثاني هو الأفضل بسبب كون وزنه اخف وعزله للحرارة و الصوت أحسن.

إبعاد القطعة الخرسانية

(40سم×15سم×20سم)أو (40سم×20سم×20سم)او (40سم×25سم)

ويكون معدل سمك الفاصل بين (1 الى1.5)سم.ويؤخذ (1سم) لأجل التخمين.

مثال: احسب القطع الخرسانية (البلوك)اللازم لبناء سياج خارجي لأحد الأبنية بطول 50م و ارتفاع 2م علماً أن أبعاد القطعة الخرسانية يساوي (40سم×20سم×20سم)؟

الحل:-

12≈12.11.6 عدد البلوك في 1م² =1/0.41x0.21=11.6

مساحة السياج=50×2=100م2

عدد البلوك المطلوب=100×12=1200بلوكة

9- الإصباغ:

تخمن الإصباغ على أساس المتر المربع الواحد وتختلف كمية الصبغ بالدرجة الأساس باختلاف نوع الصبغ كذلك على نوع وخشونة السطح المطلوب صبغه عموماً الكالون الواحد يغطي مساحة تتراوح بين(70-50)م2.

10-العتبات العليا و الرباط الخرساني:

أن عمق خرسانة العتبات العليا فوق الأبواب و الشبابيك يعتمد على مسافة الفضاء (فتحة الباب أو الشباك)و على الثقل المسلط عليها وكذلك في حال وجود بروز خرساني مثل الطارمة.

في حالة العتبات العليا الغير مستمرة يكون العمق حسب فضاء الفتحات للباب أو الشباك:

5	4	3	2	1.5	الفضياء(م)
48	40	32	24	16	العمق(سم)

11-حديد التسليح:

في معظم الأعمال الخرسانية يستعمل الحديد لتقوية الكونكريت و لمقاومة قوى الشد و العزوم المختلفة وغيرها. يقسم حديد التسليح من ناحية التحميل إلى نوعين رئيسيين:-

أ-قضبان حديد التسليح (الشيش) ويخمن هذا النوع بالطن.

ب-المشبكات الحديدية وتكون على شكل مربعات يتجاوز ضلع المربع منها (2سم الى7سم) وتخمن بالأمتار المربعة أو الطن.

أوزان حديد التسليح حسب الجدول التالي:

50	38	25	22	19	16	12	10	القطر (ملم)
15.9	8.97	4	3	2.32	1.55	1	0.55	الوزن كغم/م

يفضل لحساب كميات حديد التسليح ترتيب جدول يتضمن عدد كل نوع من الأشياش (القضبان) ومن ثم معرفة أطوالها ،وأخذ وزنها من الجدول المبين أعلاه وبالتالي وزن كل نوع بالطن.

12-تخمين حديد الشيلمان في العقادة:

أن حجم الشيلمان يعتمد على طول الفضاء الصافي مابين الحائطين المتقابلين وكذلك على الأحمال المسلطة وعلى المسافة بين الشيلمان وعموماً المسافة تكون بحدود 80سم،أما مسافة الجلوس فتعتمد على حجم الشيلمان وعلى الفضاء الصافي وعلى عرض الحائط.

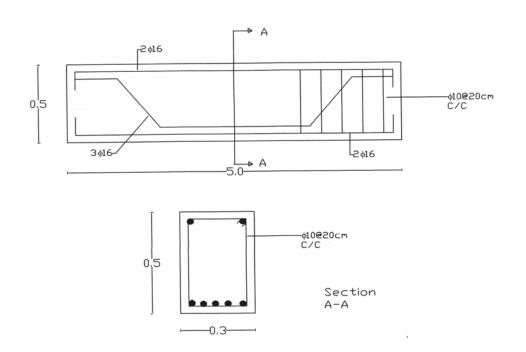
الجدول أدناه يبين حجم الشيلمان بالنسبة إلى الفضاء

8	7	6	5	4	3	حجم الشييلمان(أنج)
5.75-4.9	4.9-4.25	4.25-3.75	3.75-3.35	3.35-3	أقل من3	الفضياء (م)

الجدول أدناه يبين مسافة جلوس الشيلمان بالنسبة إلى الفضاء

35-30	30-25	25-21	21-18	18-15	مسافة الجلوس(سم)
أكثر من 5	5-4.5	4.5-4	4-3.5	3.5-3	الفضياء(م)

مثال: - أحسب كمية حديد التسليح للرافدة المبينة بالشكل؟



الحل:-

الكمية	التكرار	الوزن كغم/م	الطول	العدد	الوحدة	التفاصيل
33.05	2	1.55	5.33	2	كغم	حديد التسليح A&B
26.55	-	1.55	5.71	3	كغم	حديد التسليحC
21.45	-	0.55	1.5	26	كغم	حديد الاتاري

طول حديد التسليح A&B =طول الرافدة +2 ×طول الهوك-2 ×الغطاء الخرساني

 $5+(0.016\times12)\times2 - 2\times0.025 =$

5.33=

 $L \times 2 + X \times 2 - A$ طول حدید التسلیح C = C

طريقة حساب طول حديد التسليح المنحني:

ارتفاع الرافدة=0.5م

ثني حديد التسليح بزاوية°45

طول الوتر في المثلث= $0.45^2 + 0.45^2 = 0.64$

طول حديد التسليح

5.33+2×0.64-2×0.45=

5.71=

طول حديد الاتاري=(0.25+0.45)×2+0.1= 1.5

عدد الاتاري في الرافدة=5/0.2 +1=26

→ مجموع حديد التسليح=81.05كغم.

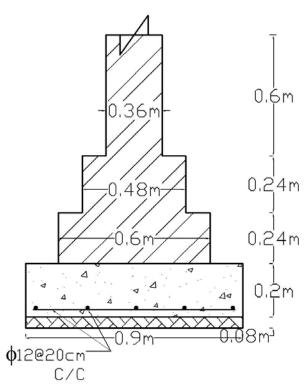
*تطبيقات:-

مثال1:- لمقطع الأساس المبين بالشكل المطلوب:

1- حساب كميات الفقرات والمواد اللازمة لتنفيذ (1)م طول من الأساس.

2-كمية حديد التسليح للمتر المكعب الواحد من خرسانة الأساس.

نسبة الخلط للخرسانة (4:2:1)، الغطاء الخرساني لحديد التسليح 5سم.



Section in foundation

الحل:-

1- كميات الفقرات

الكمية	الارتفاع	العرض	الطول	العدد	الوحدة	التفاصيل	ت
0.07	0.08	0.9	1	1	م 3	التربع بالكسر	-1
0.18	0.2	0.9	1	1	م 3	خرسانة الأساس	-2
						البناء بالطابوق	-3
0.14	0.24	0.6	1	1	م3	أ-التدرج 60سم	
0.12	0.24	0.48	1	1	(ب-التدرج 48سم	
0.22	0.6	0.36	1			ج-التدرج 36سم	
0.48							

عدد الطابوق= 0.48×216=216

الاسمنت= 0.18 ×(6×50)=54كغم

 3 الرمل=0.077=0.426 الرمل

الحصى=0.15 ×0.153=0.852م³

الكمية	التكرار	الوزن كغم/م	الطول	العدد	الوحدة	التفاصيل
4.8	-	1	8.0	6	كغم	حديد التسليحA
5	-	1	1	5	كغم	حديد التسليحB
جموع=8.9كغم	الم			ϵ	5=1+ 1/0.2=	عدد حديد التسليحA=

عدد حديد التسليحB=1+ (0.9 -2×0.05)/0.2=8

2-كمية حديد التسليح لمتر مكعب واحد من الخرسانة

1م3 من الخرسانة=الطول×العرض×السمك

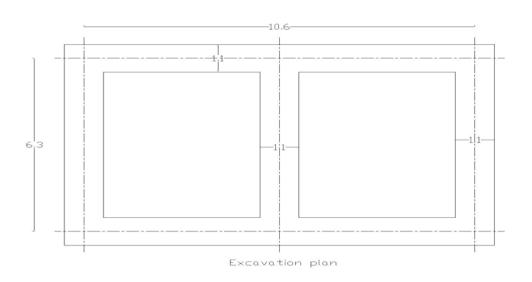
→ 1=الطول×0.9×0.0

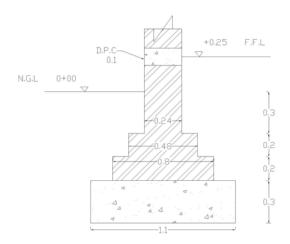
الطول=5.56م

إذن كمية حديد التسليح لمتر مكعب واحد من الخرسانة=5.56×5.4=254.4 كغم

مثال2:- بناية من غرفتين مخطط حفر الأساس مع مقطع بالأساس مبين بالشكل (أحسب) كميات الفقرات التالية:

- 1- كميات الحفريات للأسس.
- 2-مواد خرسانة الأساس تحت مستوى التدريجات ،(4:2:1).
- 3- كميات الطابوق للتدريجات تحت مستوى مانع الرطوبة.
- 4-كميات مواد خرسانة مانع الرطوبة بسمك 10سم ،(6:3:1).





Foundation Section

الحل:-

الكمية	الارتفاع	العرض	الطول	العدد	الوحدة	التفاصيل	ت
42.9	1	1.1	39	1	م 3	حفريات الأساس	-1
12.87	0.3	1.1	39	1	م 3	خرسانة الأساس	-2
						الطابوق تحت مانع الرطوبة	-3
6.3	0.2	0.8	39.3	1	3 م	أ-التدرج 80سم	
3.8	0.2	0.48	39.62			ب-التدرج48سم	
4.8	0.5	0.24	39.86			ج- التدرج 24سم	
14.9							
39.86	0.1	0.24	39.86	1	م.ل	خرسانة مانع الرطوبة	-4

مثال 3: - نضم جدول كميات مواد لكل من الفقرات الآتية و اللازمة لتشييد الغرفة المبين تفاصيلها في المخطط الأفقي والمقطع.

1- الحفريات الترابية للأسس.

2- البناء بالطابوق والأسمنت تحت مستوى طبقة مانع الرطوبة.

3-البناء بالطابوق و الاسمنت فوق مستوى مانع الرطوبة.

4-الرباط الخرساني ،(4:2:1).

5-الإنهاء بمونة الجص للجدران و السقف من الداخل، سمك 2سم.

6-اللبخ بمونة الاسمنت و الرمل ،و النثر للجدران من الخارج مع جزء السقف الخارجي و الستارة من الداخل و الخارج ،سمك 1.5سم،نسبة الخلط(3:1).

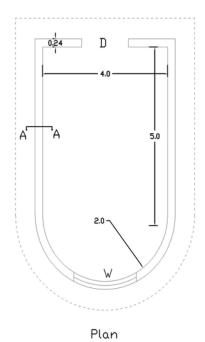
7-كمية الخرسانة المسلحة للسقف و الستارة، (4:2:1).

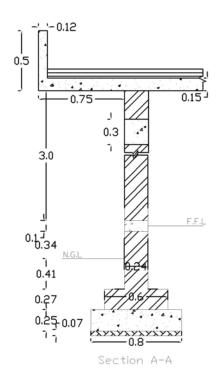
الباب و الشباك حسب الجدول:

1- مسافة الباب عن الوجهة الداخلي للجدار 15سم.

2- مسافة الشباك عن الوجه الداخلي و الخارجي للجدار 10سم

التفاصيل	العرض(م)	الارتفاع(م)		
D	1.5	2.1		
W	3.0	1.5		





الحل:-

1- الحفريات الترابية للأسس.

طول الأساس= 4.24 + 5.12 × 2 + 2.12 × 21.14 = 21.14م

 3 كمية الحفريات الترابية =21.14 ×0.8 ×1 = 16.91م

2- البناء بالطابوق والأسمنت تحت مستوى طبقة مانع الرطوبة.

كمية التدرج الأول =21.14 ×0.6 × 0.27

= 3.42م³

كمية التدرج الثاني =21.14 × 0.24 × 0.75

= 3.81م³

 \rightarrow حجم البناء بالطابوق تحت مستوى مانع الرطوبة =3.42 +3.81 =7.23 \rightarrow

عدد الطابوق =3254 × 450 طابوقة

3- البناء بالطابوق و الاسمنت فوق مستوى مانع الرطوبة.

الكمية بدون فراغات = 21.14 × 0.24 × 2.7

³ = 13.7

فراغ الباب =1.5 × 2.1 × 0.24

= 0.76م3

فراغ الشباك =3 ×1.5 × 0.24

= 1.08ء

 \rightarrow حجم البناء فوق مستوى مانع الرطوبة = (1.08+0.76) - 13.7 = 11.86 \rightarrow عدد الطابوق =13.8 \times 450 \times 11.86 طابوقة

4-الرباط الخرساني .

حجم الرباط الخرساني = 21.14 × 0.24 × 0.3

³ ع 1.52 =

الاسمنت =1.52 × 300 =456كغم

 3 الرمل = 1.52 × 0.852 م 6 ،الحصى = 1.52 × 1.52 = 1.3م

5-الإنهاء بمونة الجص للجدران و السقف من الداخل.

مساحة الجدران (عدا الفراغات) = 4×3.05 +(5×3.15×2+2×3.05×3.14 مساحة الجدران

² 61.85 =

 $(3.14 \times 2^2)/2 + 5 \times 4 = 10$

= 26.28م²

 2 فراغ الباب=1.5 × 2.1 =3.15م ، فراغ الشباك = 1.5 ×3 = 4.5م

 2 عتبة الباب =(2.1×2 +1.5+ \times 0.15 = 0.86

عتبة الشباك =(1.5 +3)×2 × 0.9= 0.1م2

المجموع الصافي =(4.5+3.15) -0.9 +0.86 +0.85 +26.28

= 82.24م²

كمية الجص = 82.24 × 1275 × 1275 × 2330 =100/90×

6-اللبخ بمونة الاسمنت و الرمل ،و النثر للجدران من الخارج مع جزء السقف الخارجي و الستارة من الداخل و الخارج.

3.44×(2×5.24)+ 3.44× 4.48 = (عدا الفراغات) = 3.44× 4.48 = 3.44× 4.48 = 3.44× 4.22×2.24)+ 3.44× 3.14×2.24)

 $0.75 \times \{(3.14 \times 2.62) + (2 \times 5.62) + (5.23) + (3.14 \times 2.62) + (3.14 \times 2.62) \}$ مساحة الجزء الخارجي من السقف = 18.53 =

 $0.5 \times \{(3.14 \times 2.99) + (2 \times 5.99) + 5.98\} = 0.5 \times \{(3.14 \times 2.99) + (2 \times 5.99) + 5.98\}$ مساحة الستارة من الخارج = 3.68 = 13.68

0.35× {(3.14×2.87)+(2×5.87)+5.74} مساحة الستارة من الداخل =9.27 =

فراغ الباب= $3.15م^2$ ، فراغ الشباك= $4.5a^2$ ، عتبة الشباك= $0.9a^2$

المجموع الصافي =(4.5+3.15) - (4.5+3.68+9.27+0.9 (4.5+3.15)

بس4× 0.75=0.015× 110.39 ↔

 3 0.55=م 8 ،الأسمنت =0.55×1400×770ء الرمل=1.65م

7-كمية الخرسانة المسلحة للسقف و الستارة.

 2 = 110.39

مساحة السقف =(5.99×5.98)+ 2/(5.99°) مساحة السقف

=49.86م²

كمية الخرسانة للسقف = 49.86 \times 7.48 = 0.15م 8

$$0.35 \times \{(3.14 \times 2.93) + (2 \times 5.93) + 5.86\} =$$
مساحة الستارة = $(3.14 \times 2.93) + (2 \times 5.93) + 5.86$ مساحة الستارة = $(3.14 \times 2.93) + (2 \times 5.93) + 5.86$

 3 كمية الخرسانة للستارة =9.42 × 9.12 = 1.13

كمية الخرسانة للسقف و الستارة = 7.48 + 1.13 = 18.6م

 3 18×8.61 (المنت=8.61×3.67=0.426) الأسمنت=8.61 (المنت=8.61) الأسمنت=8.61 (المنت=8.61) الأسمنت

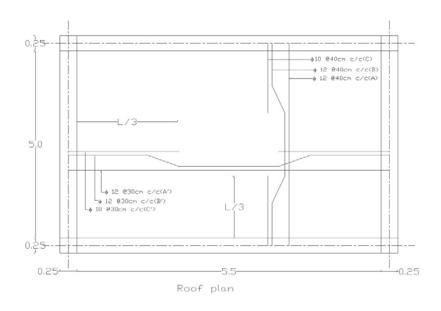
الكمية	الارتفاع(م)	العرض(م)	الطول(م)	العدد	الوحدة	التفاصيل	ت
16.91	1	0.8	21.14	1	م 3	حفريات الأساس	-1
7.23	-	-	-	1	م 3	الطابوق تحت مانع الرطوبة	-2
11.86	-	-	-	1	م 3	الطابوق فوق مانع الرطوبة	-3
1.52	0.3	0.24	21.14	1	3 %	خرسانة الرباط	-4
82.24	-	-	1	1	2 م	الإنهاء الداخلي بالجص	-5
110.39	-	-	-	1	م 2	اللبخ الخارجي بمونة الرمل و الاسمنت	-6
110.39	-	-	-	1	م 2	النثر الخارجي	-7
8.61	-	-	-	1	م 3	خرسانة السقف و الستارة	-8

مثال4:- المطلوب تسعير المتر المكعب الواحد من الخرسانة المسلحة من السقف المبين بالشكل أذا كان سمك السقف 15سم، نسبة الخلط (4:2:1).

كلفة المواد

سعر 1طن اسمنت اعتبادي=200 ألف دينار عراقي سعر 10^{8} رمل (واصل للموقع)= 10 ألف دينار عراقي سعر 10^{8} حصى (واصل للموقع)=30 ألف دينار عراقي سعر 1طن حديد التسليح =600 ألف دينار عراقي كلفة الأعمال

كلفة عمل 1م² من القالب=10 ألف دينار عراقي كلفة عمل 1طن من الحديد=100 ألف دينار عراقي كلفة صب 1م³من الخرسانة=10 ألف دينار عراقي



الحل:-

كميات المواد المستخدمة في $1م^{8}$ من الخرسانة

الاسمنت=300كغم

الرمل=0.426م³

الحصى=0.852م3

الحديد يحسب كما يلي:

حجم خرسانة السقف= 5 × 5.5 × 0.15 =4.13

الكمية	التكرار	الوزن كغم/م	الطول	العدد	الوحدة	التفاصيل
78.75	-	1	5.25	15	كغم	حديد التسليحA
103.5	-	1	5.75	18	كغم	حديد التسليح'A
79.95	-	1	5.33	15	كغم	حديد التسليحB
104.94	-	1	5.83	18	كغم	حديد التسليح'B
29.54	2	0.55	1.79	15	كغم	حديد التسليحC
38.81	2	0.55	1.96	18	كغم	حديد التسليح'C

المجموع =435.49كغم

عدد حديد التسليح +5.5/0.4=A عدد حديد التسليح

عدد حديد التسليح'A=1+ 5/0.3=A +1=18

كمية حديد التسليح في 1م 8 من الخرسانة =435.49/4.13

=105.4 كغم/م

كلف المواد:

كلف الأعمال:

$$27.5/4.13$$
 من خرسانة السقف=27.5/4.13

$$3$$
 - كلفة صب 1 م من الخرسانة = 10 ألف دينار عراقي

$$\rightarrow$$
 كلفة 1م 3 من خرسانة السقف (مواد+عمل)=240 ألف دينار عراقي

8- الأعمال الترابية.

تعتبر الأعمال الترابية (الاملائيات و الحفريات)من الناحية الإنشائية أساسية في مشاريع الطرق و قنوات الري و الأنفاق و السدود الترابية وسداد مكافحة الفيضانات.

تخمن هذه الأعمال بالمتر المكعب مع الأخذ بنظر الاعتبار التقلص الذي يحدث بحجم التربة.

ويختلف مقدار التقلص باختلاف نوع التربة في حالة التربة الرملية تكون نسبة التقلص مابين (10-15)% أما بالنسبة للترب الاعتيادية (مزيجيه) فتصل إلى 25% بينما قد تصل في التربة الطينية الكثيفة إلى 30% أو أكثر.

لذا في حالة الدفن يجب زيادة هذه النسبة على الكمية المطلوبة إلى حجم معين من الاملائيات و الناتجة من الحفريات.

ولحساب كمية حجم الأعمال الترابية فأننا نتبع أحدى الطرق الحسابية الآتية.

8-1- طريقة معدل المساحة:

 $J \times (2\underline{m+1}\underline{m}) = 2$

ل= المسافة بين مقطعين متتاليين.

 $_{2}$ س، $_{2}$ مساحة المقطع الأول ومساحة المقطع الثاني حسب الترتيب.

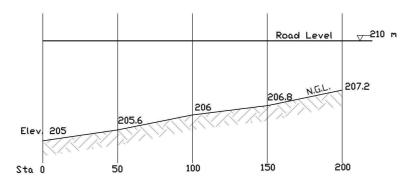
8-2- طريقة الهرم الناقص:

 $\sqrt{3} \times (2 \overline{\omega_1 \omega_1} + 2 \omega_1 + 2 \omega_1) = -2$

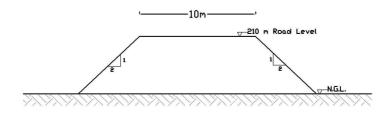
8-3- طريقة معادلة سمبسون:

 $(3\omega + 2\omega + 4\omega) \times \sqrt{3} = 7$

مثال: - حد كمية الإعمال الترابية لجزء من طريق حسب المعلومات التالي في المقطع الطولي و المقطع العرضي.



Longitudinal Section

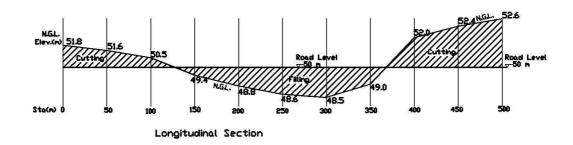


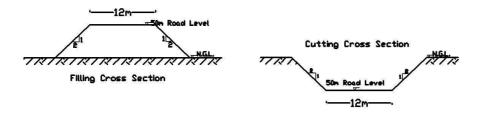
Cross Section

الحل:-

طريقة معادلة سمبسون (م³)	طريقة الهرم الناقص (م³)	طريقة معدل المساحة (م³)	مساحة المقطع (م²)	العمق (م)	المسافة (م)
			100	5	0
8381.3	4561.2	4568	82.72	4.4	50
	3864.9	3868	72.0	4.0	100
5426	3099.2	3112	52.48	3.2	150
	2400.6	2404	43.60	2.8	200
∑13808	∑13926	∑13952			

مثال 2: احسب كمية الاعمال الترابية لجزء من طريق بعرض 12م والمبين في الشكل التالي وذلك لمسافة 500م.





الحل:

المسافة بين المحطة 100 ونقطة نهاية الحفر =1.1/ 0.5×5.0 =22.73م المسافة بين المحطة 350 ونقطة نهاية الاملاءات $=50.6 \times 1.6.66$ م

التخمين و المواصفات

المرحلة الخامسة معماري

(2) 7 1	11 - 111 7 . 6			
كمية الاعمال الترابية (م3)		مساحة المقطع (م²)	العمق (م)	المسافة (م)
الاملاءات	الحفريات			
		28.08	1.8	0
	1310	24.32	1.6	50
	770	6.5	0.5	100
	74	0	0	122.73
108		7.92	0.6	150
630		17.28	1.2	200
950		20.72	1.4	250
1080		22.5	1.5	300
912		14	1	350
116		0	0	366.66
	533	32	2	400
	1808	40.32	2.4	450
	2126	44.72	2.6	500
3796	6621		المجموع	

9- طرق تنفيذ المشاريع.

1- التنفيذ المباشر:

التنفيذ المباشر هو قيام أجهزة ومؤسسات القطاع العام أو الاشتراكي بواسطة كوادرها بأعداد الدراسات والتصاميم الأساسية و المواصفات ثم التصاميم التفصيلية و القيام بأعمال التشييد و النصب و شراء و توفير كافة المواد و المعدات الداخلة فيه حتى تشغيله وفحصه و تسليمه.

و لا يعني ذلك كافة الفعاليات بل قد يشمل إحالة جزء و أجزاء من الفعاليات إلى جهة متخصصة أو المشاركة مع مقاول في تنفيذ جزء أو أجزاء من المشروع. واستخدام الفنيين المحليين أو الأجانب لتعزيز كوادر الأجهزة المنفذة.

2-عقود المشاركة Joint Venture

يستند هذا النوع من طرق تنفيذ المشاريع على قيام مقاولان أو شركتان بتقديم عقد واحد مشترك لتنفيذ مشروع واحد أو أكثر.

ويمكن تحديد المجالات المختلفة لتطبيق عقود المشاركة في العراق بما يلي:

أ- عقود المشاركة لتقديم المشورة الفنية.

ب- عقود المشاركة لتنفيذ المشاريع ذات التكنولوجيا العالية و التي تحتاج إلى اختصاصات تفتقر إليها الخبرات العراقية.

3- طريقة المقاولة:

المقاولة، عقد يتعهد بموجبه المقاول القيام بإنشاء وتنفيذ وإكمال وصيانة جميع الأعمال المبينة في الخرائط و جداول الكميات وحسب الشروط والمواصفات المطلوبة.

هناك طرق عديدة في وضع صيغة عقود المقاولات أهمها ما يلي:

1- مقاولة الكلفة الكلية: Lump Sum Contract

بموجب هذه المقاولة يتعهد المقاول بتنفيذ جميع أجزاء العمل وحسب الخرائط و المواصفات و التي كل منها تشكل مستند من مستندات المقاولة، ويتعهد رب العمل (صاحب العمل) بدفع مبلغ ثابت إلى المقاول لقاء إكمال هذا العمل. ويتم دفع أجزاء من مبلغ المقاولة على شكل سلف شهرية أو عند إتمام أجزاء معينة من العمل المنفق عليه و هذه السلف تشكل جزاً من قيمة العمل المنجز.

ومن أهم الصعوبات التي ترافق تنفيذ هذا النوع من المقاولات هي من الصعب الاتفاق بين المقاول و رب العمل حول أسعار الإضافات أو التغييرات التي قد يرغب صاحب العمل بأجراء ها خلال فترة التنفيذ.

2- مقاولة الوحدات المسعرة: Unit-Price Contract

في هذا النوع من المقاولات يتعهد المقاول بانجاز كافة وحدات العمل المبينة تفاصيلها في المخططات و الخرائط وكمياتها في جداول الكيات وحسب المواصفات المطلوبة على أن يدفع له رب العمل مبلغ ثابت لقاء انجاز كل وحدة من الفقرات المتفق عليها.

يتم دفع المبلغ من قبل رب العمل إلى المقاول في فترات شهرية أو عند إكمال كميات لا بأس بها من الأعمال. وتحدد قيمة العمل المنجز اعتماداً على الأسعار المتفق عليها لكل وحدة من الفقرات وعلى كمياتها.

يعتبر هذا النوع من المقاولات أكثر شيوعاً في مقاولات الصناعة الإنشائية وله مزايا عدة منها ؟

أ- كميات الأعمال يمكن احتسابها على أساس تقريبي عند إعداد جداول الكميات على أن يتم احتساب الكميات الحقيقية عند إجراء الذرعات.

ب- يمكن استعمال الأسعار المتفق عليها لتقدير قيمة الأعمال الإضافية المطلوب تنفيذها.

3- مقاولة الكلفة + الربح : Cost Plus Contract

يمكن تجزئة هذا النوع من المقاولات إلى نوعين هما؟

أ - مقاولة الكلفة + نسبة معينة

ب - مقاولة الكلفة + ربح ثابت

في النوع الأول يتعهد رب العمل أن يدفع إلى المقاول جميع الأموال المصروفة إضافة إلى نسبة معينة من المصروفات. أما في النوع الثاني فيقوم رب العمل بدفع جميع المصاريف إضافة إلى مبلغ ثابت بغض النظر عن كمية المبالغ المصروفة من قبل المقاول.

ويستخدم هذا النوع من المقاولات في الحالات التي لايمكن فيها التكهن بصورة دقيقة بكمية الأعمال التي على المقاول القيام بها كذلك عندما يكون ضرورياً انجاز العمل بسرعة بحيث يمكن البدء بالمشروع في الوقت الذي يكون فيه كثير من التفاصيل غير معدة في ذلك الوقت.

*مستندات المقاولة

لغرض انجاز المشاريع بطريقة المقاولة يجب تهيئة المستندات الخاصة المقاولة أو المناقصة لعرضها على المناقصين بالطريقة القانونية. وتحتوى هذه المستندات على ما يأتى؛

- 1- الإعلان عن المقاولة أو المناقصة.
 - 2- التعليمات للمناقصين.
 - 3- العرض أو التقديم.
 - 4- الاتفاقية أو المقاولة.
- 5- الخرائط والمخططات و المواصفات.
 - 6- الارتباطات.

1- الإعلان عن المقاولة:

يجب أن يكون الإعلان مختصر أ ومركز أ ومحتوياً على المعلومات الآتية:-

- 1- وصف موجز لنوع العمل وموقع المشروع.
 - 2- زمان ومكان العطاء.

3-المحل الذي يمكن فيه الاطلاع على المخططات والعرض والمواصفات وكمية التأمينات أو الأجور أن وجدت.

4- بعض التحديدات الخاصة بمؤهلات المناقصين.

2- التعليمات للمناقصين:

وتكون هذه التعليمات ضمن مستند يحتوي على جميع التعليمات التي تبين طريقة تحضير وتقديم العطاءات ومُفصل القواعد و الأنظمة اللازمة لقبول العطاءات أو رفضها. أن تعليمات المناقصين متممة للمعلومات المعطاة في الإعلان عن المقاولة، وأحينا تحل محلها ففي هذه الحالة من الضروري أن تكون محتوية على كل التعليمات الموجودة في الإعلان حول المناقصة.

3- العرض أو التقديم:

العرض هو الصيغة أو الهيئة التي يقدم فيها المناقص مناقصته ،ويحتوي على كل فقرات العمل ،فالكميات توضع في جدول يدعى جدول الكميات ويضع المقاول أسعاره والكلفة النهائية .وكذلك ينص العرض على أن المقاول قد اطلع على المخططات و المواصفات كافة.

4- الاتفاقية أو المقاولة:

وهي القسم المهم من المستندات أو الوثائق، من الناحية القانونية هي أقوى كل التقاط و الإعمال الثلاث الأولى أعمال تحضيرية للمقاولة.

5- الخرائط والمخططات و المواصفات:

تعتبر المخططات و الموصفات الوثائق الأولى للمقاولة ويجب أن تكون كاملة وواضحة وحاوية كل التفاصيل قبل البدء بالعمل.

6- الارتباطات:

تتطلب كل المقاولات نوعاً من الارتباطات أو القيود أو التأمين على العمل وقد تكون الضمانات أو الارتباطات بشكل كفالة مصرفية.

*المقاولة الثانوية:

هي مقاولة بين المقاول الرئيسي للعمل وغيره من المقاولين الثانويين لانجاز جزء من العمل أو تجهيز بعض المواد اللازمة للعمل أو انجاز كل العمل المعقود بين المقاول وصاحب العمل ولكن بعض الأعمال تحدد كمية العمل الذي يمكن أن يعطى إلى مقاول ثانوي واحد أو أكثر.

يكون المقاول الرئيسي مسئولا عن العمل لدى صاحب العمل ولا يكون المقاول الثانوي مسئولا مباشرة لدى صاحب العمل بالتكون مسؤوليته تجاه المقاول، لذا فأن صاحب العمل نظراً إلى امتلاكه الحق القانوني أو الشرعي في العمل وتقدمه وجودته فأنه يضيف بعض الصلاحيات المباشرة حول علاقته بالمقاولين الثانوبين.

*مدة الصيانة:

مدة الصيانة، هي المدة التي يبقى العمل خلالها تحت التجربة أو الفحص ، فأي خلل يطرأ على العمل خلال هذه المدة يصلح من قبل المقاول. وتعين مدة الصيانة في شروط المقاولة فقد تكون سنة أو اقل أو أكثر حسب أهمية وحجم العمل.

<u>10- المواصفات.</u>

10-1- تعريف المواصفات.

إحدى مستندات المقاولة والتي تحدد صفة كل مادة من المواد المستخدمة في انجاز العمل وصفة ومستوى انجاز كل جزء من أجزاء العمل، كذلك تبين المواصفات الكثير من الأبعاد أو المعلومات التي لا تظهر عادة في الخرائط أو في أي مستند من مستندات المقاولة.

2-10- الغرض من إعداد المواصفات الفنية.

أن الغرض الرئيس من إعداد المواصفات هو لتمكين أطراف عديدة داخل و خارج المشروع من الاطلاع على جميع المعلومات التي لا يمكن إظهارها في المخططات الخاصة بالعمل.

وتتم الاستفادة من المواصفات للأطراف المعنية بالعمل وكما يلي:

1- صاحب العمل: الذي يرغب بمعرفة مستوى انجاز العمل الذي يتم لحسابه و نوعية إنهاء كل جزء من أجزاء العمل.

2- المقاول: حيث تبين له المواصفات الأسس الفنية و الأصول وطرق التنفيذ و الاختبارات ومستويات الجودة المطلوب الوصول إليها أثناء تنفيذ كل فقرة من فقرات العمل، وتقوم الإدارات التابعة له مثل المشتريات بالاتصال بالموردين للحصول على عروض الأسعار ثم الشراء طبقاً للمواصفات المحددة و بالتالي فهي مُلزمة للمقاول التقيد بِها أثناء الشراء و تنفيذ الإعمال وليس من سلطة المقاول التعديل بالحف أو الإضافة.

3- مهندس التخمين (لدى المقاول): لإعداد الأسعار الخاصة بكل فقرة من فقرات العمل.

4- المهندس المقيم: لتحديد جودة كل عمل تم انجازه وكل مادة في النية استخدامها (من قبل المقاول) في انجاز الأعمال.

5- المقاولين الثانويين: لتقديم عطاءاتهم المتعلقة بأي جزء من أجزاء العمل.

3-10 الأساليب المتبعة لكتابة المواصفات.

هناك علاقة بين المواصفات ومستويات الجودة و التكلفة وانه كلما كانت مستويات الجودة أو مستويات الأداء مرتفعة فأنها تتطلب كتابة المواصفات بطريقة تؤدي إلى تحقيق مستوى الجودة المطلوب وبالتالي ارتفاع التكلفة أو السعر و العكس صحيح.

وهذه القاعدة يجب أن تكون واضحة عند كتابة المواصفات وهي معرفة أن مستويات الجودة المطلوب تحقيقها بناء على رغبات صاحب العمل علا علاقة وثيقة بالتكلفة.

فصاحب العمل يرغب في تحقيق أقصى فائدة في أن يتم تنفيذ الأعمال في أعلى مستويات الجودة وبأقل تكلفة و المقاول هو الآخر يرغب في تعظيم نسبة أرباحه وبالتالي استخدام مواد لها الحد الأدنى من المواصفات وبالتالي أقل تكلفة وتحقيق أعلى معدل ربحية ولذلك يجب أن تشمل المواصفات عند كتابتها على العناصر الآتية:

1- تحديد الأبعاد والمقاييس: يجب أن تبين المواصفات الأبعاد للمواد المستخدمة (طول،عرض،ارتفاع ،سمك) ويجب أن يكون معلوم عند كتابة المواصفات البعاد القياسية لمواد البناء أو المقاسات المتاحة والمتوفرة في الأسواق حتى لا يقع المالك فريسة لمواد بديلة بأسعار مرتفعة لعدم وجود مواد غير متوفر مقاساتها بالأسواق تم ذكرها بالمواصفات.

2- تحديد النوعية: عند كتابة المواصفات يجب تحديد نوعية المواد بصياغة سليمة وواضحة بعيدا عن استخدام ألفاظ غير علمية أو غير فنية مثل (من أحسن نوع)، (أو من أصناف جيدة) فمثل هذه التعبيرات تمثل إرباكا لكل من صاحب العمل و المقاول في تفسيرها.

3- الشكل النهائي (المظهر): الشكل النهائي للمواد سواء المصنعة أو المجمعة يجب تحديد النتيجة المطلوب الوصول إليها بدقة و عدم ذكر ألفاظ غير واضحة مثل مقبولة،حسنة،أو ذات شكل جيد فيجب تحديد لأي مستوى تكون البنود و الأعمال مقبولة أو جيدة.

4- الأسلوب: يجب كتبة المواصفات في جمل مفيدة ومختصرة وفي أبسط أسلوب ممكن مع إتباع قواعد اللغة وكذلك تحاشى الكلمات غير المألوفة و التي لها أكثر من معنى .

5- الدقة: يجب على كاتب المواصفات توخي الدقة في اختيار الكلمات التي تؤدي إلى المطلوب مباشرة حيث استخدام كلمات لها أكثر من مدلول تحتاج إلى تفسير من المهندس للمقاول وهو مما يؤدي إلى استهلاك الكثير من الوقت. ومن هنا تأتى أهمية كتابة المواصفات بطريقة دقيقة ومحددة الألفاظ والمعانى حتى تقلل

من نسبة الخلافات و التأويل في تفسير المواصفات ،وهو ما يحتاج إلى خبرة وتمرس في كتابة المواصفات.

4-10- العلاقة بين المواصفات و الخرائط.

أن المعلومات الأساسية لتنفيذ أي منشأ توضع عادة في الخرائط و المخططات و المواصفات التي هي واسطة لنقل المعلومات بين المصمم و المقاول (المنفذ). أن الخرائط و المواصفات يكملان احدهما الأخر، عليه يجب أن لايكون هنالك أية اختلاف في المعلومات، أو مكررة حيث ان ذلك يسبب كثيراً من المشاكل الناجمة عن اختلاف وجهات النظر، سؤ فهم و تناقض في فهم ما جاء في المستندات.

أن الخر ائط ، عمو مأ، تبين المعلو مات التالبة:

- 1- الحدود ، الحجم، الشكل و موقع كل جزء من أجزاء العمل.
 - 2- موقع المواد ، الأجهزة و المعدات و اللواحق.
 - 3- التفاصيل و الأبعاد العامة.
- 4- تفاصيل الإنهاء الداخلي أو الخارجي و الأبواب و الشبابيك.
 - 5- حجم وسعة الأجهزة والمعدات.

أما المواصفات فإنها تبين بالتفصيل المعلومات التالية:

- 1- نوعية وصفة المواد ، الأجهزة و المعدات.
 - 2- مستوى أو نوعية العمل المطلوب.
 - 3- طريقة العمل أو النصب أو التثبيت.
 - 4- الفحوصات المطلوب إجراءها.
- 5- المواصفات القياسية العالمية التي يجب أن تطابقها المواد أو مهارة العمل.

لتجنب التكرار أو التناقض في المعلومات في كل من المواصفات و الخرائط فأن العمل بالخرائط يجب أن يتم في وقت واحد مع كتابة المواصفات و أن يكون احد مهندسي العمل مسئولا و بصورة مستمرة عن تدقيق المعلومات الواردة في كلا المستندين.

5-10- التضارب بين المواصفات والخرائط.

لابد بداية أن نتذكر بان إهمال المواصفات أثناء التنفيذ سيقود إلى مشاكل حقيقية ، في حال تكلمت المواصفات عن جزئية ما وجاءت الخرائط بتوصيف مختلف لذات الجزئية، فأيهما نتبع ولأيهما الأولية والأمر؟

أن الإجابة سهلة للغاية: أن المواصفات هي صاحبة الجلالة ،أمرها مطاع وهي الأجدر بالإتباع ما لم تتنازل هي عن حقها في ذلك ، كان يرد فيها " في حال التضارب يرجع إلى الخرائط".أن معظم المواصفات تحدد سلم أولية الإتباع (أهمية) للوثائق ضمن بند الشروط العامة من العقد.

. أ-6-10 خلافات مجال العمل

تتضمن وثائق عقد التشييد لمشروع نموذجي

- 1- العقد .
- 2- الشروط العامة.
- 3- المواصفات الفنية.
- 4- الخرائط (المخططات).

غالبا ما تكون وثائق العقد -للأسف- قاصرة وعاجزة عن التوصيف الكامل التام للإعمال المراد إنشاؤها . وينتج عن هذا ما يسمى "خلافات مجال العمل" .تتمركز هذه الخلافات حول طبيعة وحدود الالتزامات التي تقع على كاهل المقاول وكيفية الأداء المطلوب.

أن سبب الأكثر تكرارا لمثل هذه الخلافات هو أما

(1)عدم استيعاب المخططات لكافة التفاصيل الضرورية أو (2)ضعف التوصيف الوارد في المواصفات.

تصادف الخلافات الناتجة عن قصور المخططات في المشاريع الصغيرة التي تضرب فيها الحدود الدنيا من أسهم ميزانية المشروع لإغراض الدراسة والتصميم. وينعكس ذلك على عدد المخططات الناتجة .

أما مشاكل المواصفات فتنتج عن:

- 1- قلة الانتباه أثناء عملية التوصيف.
- 2- الانتشار الواسع لاستخدام المواصفات الجاهزة.
 - 3- أخطاء الكتابة وغموض المقصود.

7-10- تجنب مشاكل "مجال العمل".

أن أفضل طريقة للتخلص من هذه المشاكل يمكن أن تلخص في النقاط التالية:

- 1- تخصيص ميزانية كافية لأعداد المواصفات.
- 2- فليرأس مهندس متمرس خبير كل مجموعة من مجموعات التوصيف أو فليعرض نتاج كافة المجموعات على ذاك المهندس للتدقيق.
 - 3- اعتمد نسخة معدة بشكل جيد ومنسقة بعناية من الوثائق المرجعية.
- 4- لا تعتمد على مواصفات مشاريع سابقة في إعداد مجموعة مواصفات جديدة لمشروع جديد، بل ارجع إلى المواصفات الأساسية (الأم) وأبدأ منها في توصيف مشروعك الجديد.
- 5- حدث المواصفات الأم التي تعتمدها سنويا على الأقل لتبقى على اتصال وانسجام مع احدث المعايير الصناعية والقوانين المتعلقة بالتشبيد.

8-10 الأنظمة المستخدمة في كتابة المواصفات.

هناك نوعين من الأنظمة في كتابة المواصفات:

النوع الأول يستند إلى طريقة العمل (Method System)

النوع الثاني يستند إلى النتائج (Result System)

عند استخدام نظام طريقة العمل فان مهندس المواصفات يشرح بالتفصيل صفات كل مادة من المواد المستخدمة ، طريقة العمل ، طريقة النصب أو التركيب و التي يتوجب على المقاول استخدامها في سبيل التوصل إلى النتائج المتوخاة.

أما عند استخدام طريقة النتائج فان مهندس المواصفات ،يذكر فقط النتائج المطلوبة بحيث تقع المسؤولية كاملة على المقاول في تحقيق هذه النتائج.

9-10 العلاقة بين المهندس المقيم و المواصفات.

أن من أهم نقاط الضعف عند بعض المهندسين في الموقع ضعف خبرتهم في مجال التعامل مع المواصفات . ومن المنصف أن نقول هنا أهم نقاط الضعف عند مهندسي المواصفات وهي بعدهم عن طرائق واليات تنفيذ المشاريع.

تختلف ظروف التنفيذ عن الظروف التصميمية وتفرض الضرورة دائما العدول عن بعض المتطلبات وتعديلها . ويتطلب تحقيق ذلك الاحتمال .

- مهندس مقیم خبیر ومتمرس.
 - مدير مشروع منفتح.
- كادر توصيف عليما بمدى ومجال أمكانية تطبيق متطلباته مستجيبا للمقترحات الصادرة عن الشخصيات الحقلية لتطوير دفاتره ومواصفاته، يتعامل مع مهندسين في الموقع كأعضاء فريق لا كخصم.

10-10 المواصفات المصدرية.(Reference Specification

المواصفات المصدرية هي التي يمكن الرجوع إليها كمواصفات قياسية (Stander Specification) وذلك لكل من المواد المستخدمة ، طريقة الفحوصات ، طريقة العمل أو التثبيت أو النصب.

من المواصفات المصدرية الشائعة:

1- المواصفات القياسية البريطانية. (British Standards BS)

2- الجمعية الأمريكية للفحوصات و المواد. American Society for Testing and Materials (ASTM)

3- الرابطة الأمريكية لمسؤولي الطرق العامة. American Association of State Highway (American Associatio

* المواصفات الخاصة بالمواد المستعملة في البناء:

- 1- الرمل: يشترط بالرمل ما يأتى:-
- 1- أن يكون خالياً من المواد الغريبة كالأملاح و المواد العضوية.
- 2- أن يكون خشن الملمس وحاد الزوايا لزيادة تماسكه مع الاسمنت.
- 3- أن تكون جزيئاته بحجم قياسي فمثلاً تمر من منخل عدد عيونه 25في السنتمتر المربع الواحد ولا تمر من منخل عدد عيونه 100في السنتمتر المربع الواحد.

2- الحصى: يشترط بالحصى ما يأتى:-

1-أن يكون نظيفاً وخالياً من الطين و الأملاح و المواد العضوية.

2- متدرج الحجم وعلى الأكثر يمر من ثقوب قطرها 1.5 أنج ولا يمر بثقوب قطرها 3/16 أنج.

5-13 ملم	19-5 ملم	38-5 ملم	حجم الغربال (انج)
	100	100-95	1.5
100	100-95	70-30	3/4
100-90	-	-	1/2
85-40	55-25	35-10	3/8
10-0	10-0	5-0	3/16

جدول (10-1)

النسبة المئوية العابرة وزنا (للحصى)

- 3- المياه: يشترط في الماء المستعمل كمادة بنائية و الذي يدخل في صب الخرسانة ومونة الاسمنت و البياض...الخ ما يأتي:-
 - 1- أن يكون خالياً من الحوامض و القلويات التي تتفاعل مع الاسمنت أو الجص أو تؤثر على الطابوق .
 - 2- أن يكون خالياً من الشوائب و المواد العضوية.
 - 3- ألا تزيد نسبة الأملاح فيه عن 0.5 % ولا يجوز استعمال الماء المالح أو ماء البحر.
 - 4- الطابوق: يشترط في الطابوق أن يكون كما يأتي:-
 - 1- متوازي المستطيلات منتظم وأبعاد الطابوقة 22-23سم ×10-11سم ×7-5.5سم.
 - 2- خالياً من المواد الغريبة ، و متجانس.
 - 3- حاد الحافات و ذا مقطع منتظم.
 - 4- لا تزيد نسبة الامتصاص من 17% من وزنه من الماء خلال 12 ساعة.
 - 5- يتحمل قبل السحق 100 كغم/سم².
 - 6- ذا لون واحد فقط.
 - 7- يجب اخذ (بدون انتقاء) 50 طابوقة من كل 20,000 طابوقة ويجري فحصها.
 - 4- الاسمنت: يشترط في الاسمنت أن يكون: -
 - 1- مطابقاً للمواصفات القياسية للاسمنت البورتلاند ،و أنواعه هي:
 - أ- أسمنت بورتلاند الاعتيادي.
 - ب- أسمنت بورتلاند مقاوم للأملاح.

- ت- أسمنت بورتلاند سريع التصلب.
- ث- أسمنت بورتلاند مقاوم للأملاح العالية.
 - ج-أسمنت بورتلاند واطئ الحرارة.
- وهناك أنواع أخرى من الاسمنت البورتلاند منها:-
 - أ- أسمنت بورتلاند الأبيض.
 - ب- أسمنت بورتلاند الملون.
- 2- يجب أن يكون جديداً أو مخزوناً في أماكن بعيدة عن المياه و الرطوبة.
- 3- أن يمر بفحوصات كيماوية لإيجاد نسب الاكاسيد المكونة للاسمنت و مقدار الأملاح و الشوائب.
 - 4- أن يمر بفحوصات فيزياوية تشمل فحوصات النعومة و القوة والثبات و وقت التماسك.
 - 5- لايجوز تفريغ الاسمنت من الأكياس لا قبيل الاستعمال.
 - 5- الخشب: يجب أن يكون الخشب المستعمل كمادة بنائية في الأبواب و الشبابيك وغيرها كما يأتى: -
 - 1- مجففاً و خالياً من العقد و من الشقوق .
 - 2- مقطعه عمودياً على اتجاه الألياف.
 - 3- مطلياً بمواد كيماوية لمحافظته من الأرضة و الحشرات الأخرى الضارة به.
 - 6- حديد التسليح: يشترط في حديد التسليح ما يأتي:-
 - 1- أن يكون نظيفاً و خالياً من الصدأ.
 - 2- يجب أن لا يصبغ وإلا يكون أملس حتى يكون تماسكه مع الاسمنت شديداً.
 - 3- أن يكون حديد التسليح من الفولاذ القابل للمطاطية و تحمل العزوم.

- 4- عند قطعه أو كسرة يجب عدم مشاهدة أي تركيب للحبيبات بالعين المجردة.
- 5- أن يكون | قابلية لتحمل قوى الشد و الضغط | ومقاومة الفولاذ | الجهد العالمي تصل إلى 9000 كغم/سم |
 - 6-توخذ نماذج حديد التسليح لغرض الفحص بمعدل واحد لكل 10,000 كغم.
 - 7- الكتل الخرسانية: يشترط في الكتل الخرسانية ما يأتي:-
 - 1- أن تكون متوازي المستطيلات منتظمة وبأبعاد (40سم * 20سم*10سم) للقواطع و (40سم*20سم*20سم) أو (40سم*20سم*30سم) للجدران ، و يجب أن لا تتغير البعاد أكثر من 8%.
- 2- يجب أن تكون نسبة الاسمنت في الخرسانة المستعملة في صنع هذه الكتل بمقدار واحد إلى ستة أجزاء من خليط الحصى.
 - 3- يجب أن تكبس أو تضغط هذه الكتل بمدقات خشبية أو حديدية.
 - 4- يجب استعمال الاسمنت المقاوم للأملاح في تهيئة مزيج الكتل الخرسانية التي تستعمل في الأسس.
 - 5- ألا يزيد معدل امتصاصها للماء خلال 24ساعة عن 8% من وزنها وهي جافة.
- 2 6-ألا يقل معدل قوتها الضاغطة عن 65 كغم/سم 2 (في 28 يوم) للكتل الصلبة ، وعن 50كغم /سم 2 (في 28 يوم) للكتل المجوفة.
- 7-عند فحص (10) كتل لوجود القوة الضاغطة أو مقدار امتصاصعها للماء فيجب أن لا تظهر فروقات أكثر من 30% من المعدل.

* المواصفات الخاصة بالمواد المستعملة في البناء:

- 1- الرمل: يشترط بالرمل ما يأتى:-
- 1- أن يكون خالياً من المواد الغريبة كالأملاح و المواد العضوية.
- 2- أن يكون خشن الملمس وحاد الزوايا لزيادة تماسكه مع الاسمنت.
- 3- أن تكون جزيئاته بحجم قياسي فمثلاً تمر من منخل عدد عيونه 25في السنتمتر المربع الواحد ولا تمر من منخل عدد عيونه 100في السنتمتر المربع الواحد.

2- الحصى: يشترط بالحصى ما يأتى:-

1-أن يكون نظيفاً وخالياً من الطين و الأملاح و المواد العضوية.

2- متدرج الحجم وعلى الأكثر يمر من ثقوب قطرها 1.5 أنج ولا يمر بثقوب قطرها 3/16 أنج.

5-13 ملم	19-5 ملم	38-5 ملم	حجم الغربال (انج)
	100	100-95	1.5
100	100-95	70-30	3/4
100-90	-	-	1/2
85-40	55-25	35-10	3/8
10-0	10-0	5-0	3/16

جدول (10-1)

النسبة المئوية العابرة وزنا (للحصى)

- 3- المياه: يشترط في الماء المستعمل كمادة بنائية و الذي يدخل في صب الخرسانة ومونة الاسمنت و البياض...الخ ما يأتى:-
 - 1- أن يكون خالياً من الحوامض و القلويات التي تتفاعل مع الاسمنت أو الجص أو تؤثر على الطابوق .
 - 2- أن يكون خالياً من الشوائب و المواد العضوية .
 - 3- ألا تزيد نسبة الأملاح فيه عن 0.5 % ولا يجوز استعمال الماء المالح أو ماء البحر.
 - 4- الطابوق: يشترط في الطابوق أن يكون كما يأتي:-
 - 1- متوازي المستطيلات منتظم وأبعاد الطابوقة 22-23سم ×10-11سم ×7-7.5سم.
 - 2- خالياً من المواد الغريبة ، و متجانس.
 - 3- حاد الحافات و ذا مقطع منتظم.
 - 4- لا تزيد نسبة الامتصاص من 17% من وزنه من الماء خلال 12 ساعة.
 - 5- يتحمل قبل السحق 100 كغم/سم².
 - 1- ذا لون واحد فقط.
 - 2- يجب اخذ (بدون انتقاء) 50 طابوقة من كل 20,000 طابوقة ويجري فحصها.
 - 4- الاسمنت: يشترط في الاسمنت أن يكون: -
 - 1- مطابقاً للمواصفات القياسية للاسمنت البورتلاند ،و أنواعه هي:
 - أ- أسمنت بورتلاند الاعتيادي.

- ب- أسمنت بورتلاند مقاوم للأملاح.
- ت- أسمنت بورتلاند سريع التصلب.
- ث- أسمنت بورتلاند مقاوم للأملاح العالية.
 - ج-أسمنت بورتلاند واطئ الحرارة.
- وهناك أنواع أخرى من الاسمنت البورتلاند منها:-
 - أ- أسمنت بورتلاند الأبيض.
 - ب- أسمنت بورتلاند الملون.
- 2- يجب أن يكون جديداً أو مخزوناً في أماكن بعيدة عن المياه و الرطوبة.
- 3- أن يمر بفحوصات كيماوية لإيجاد نسب الاكاسيد المكونة للاسمنت و مقدار الأملاح و الشوائب.
 - 4- أن يمر بفحوصات فيزياوية تشمل فحوصات النعومة و القوة والثبات و وقت التماسك.
 - 5- لايجوز تفريغ الاسمنت من الأكياس لا قبيل الاستعمال.
 - 5- الخشب: يجب أن يكون الخشب المستعمل كمادة بنائية في الأبواب و الشبابيك و غيرها كما
 يأتي: -
 - 1- مجففاً و خالياً من العقد و من الشقوق .
 - 2- مقطعه عمودياً على اتجاه الألياف.
 - 3- مطلياً بمواد كيماوية لمحافظته من الأرضة و الحشرات الأخرى الضارة به.
 - 6- حديد التسليح: يشترط في حديد التسليح ما يأتي:-
 - 1- أن يكون نظيفاً و خالياً من الصدأ.
 - 2- يجب أن لا يصبغ وإلا يكون أماس حتى يكون تماسكه مع الاسمنت شديداً.

- 3- أن يكون حديد التسليح من الفو لاذ القابل للمطاطية و تحمل العزوم.
- 4- عند قطعه أو كسرة يجب عدم مشاهدة أي تركيب للحبيبات بالعين المجردة.
- 5- أن يكون ا قابلية لتحمل قوى الشد و الضغط ، ومقاومة الفولاذي الجهد العالي تصل إلى 9000 كغم/سم²
 - 6-توخذ نماذج حديد التسليح لغرض الفحص بمعدل واحد لكل 10,000 كغم.
 - 7- الكتل الخرسانية: يشترط في الكتل الخرسانية ما يأتي:-
 - 1- أن تكون متوازي المستطيلات منتظمة وبأبعاد (40سم * 20سم*10سم) للقواطع و (40سم*20سم*20سم) أو (40سم*20سم) للجدران ، و يجب أن لا تتغير البعاد أكثر من 8%.
- 2- يجب أن تكون نسبة الاسمنت في الخرسانة المستعملة في صنع هذه الكتل بمقدار واحد إلى ستة أجزاء من خليط الحصى.
 - 3- يجب أن تكبس أو تضغط هذه الكتل بمدقات خشبية أو حديدية.
 - 4- يجب استعمال الاسمنت المقاوم للأملاح في تهيئة مزيج الكتل الخرسانية التي تستعمل في الأسس.
 - 5- ألا يزيد معدل امتصاصها للماء خلال 24ساعة عن 8% من وزنها وهي جافة.
- 2 6-ألا يقل معدل قوتها الضاغطة عن 65 كغم/سم 2 (في 28 يوم) للكتل الصلبة ، وعن 50كغم /سم 2 (قي28يوم) للكتل المجوفة.
- 7-عند فحص (10) كتل لوجود القوة الضاغطة أو مقدار امتصاصها للماء فيجب أن لا تظهر فروقات أكثر من 30% من المعدل.

* المواصفات الخاصة بالإعمال الإنشائية:

- 1- أعمال الهدم: ويشمل الهدم ما يأتي :-
- 1- تجهيز الأعمدة و السلالم و الأدوات اللازمة لرفع السقوف و الدعامات وغيرها.
- 2- المحافظة على الأملاك المجاورة وعمل المساند اللازمة لصيانتها من الانهدام و التشقق.
 - 3- نقل الأنقاض من موقع العمل إلى أماكن تخصصها مديرة البلدية.
 - 2- تسوية موقع العمل: و تشمل التسوية ما يأتي :-
 - 1- رفع الأنقاض و الأوساخ.
 - 2- ردم المنخفضات و إزالة المرتفعات التي قد توجد في موقع العمل.
- 3- المحافظة على الأشجار أو الشجيرات القريبة من موقع العمل و الاهتمام بإدامتها لحين تسليم العمل.
- 4-قشط الطبقة السطحية للموقع بعمق لا يقل عن 15سم.وتشمل التربة الخارجية و بقايا الأعشاب والجذور وغيرها من المواد التي لم ترفع نتيجة عمليات التنظيف.
 - 3- حفر الأسس: ويكون الحفر كما يأتى :-
 - 1- تخطيط الأسس وفق مخططات العمل.
 - 2- المحافظة على الأوتاد و الألواح المستعملة في التخطيط حتى وصول البناء فوق مستوى سطح الأرض.
 - 3- تكون حافات الحفر مستقيمة و النزول شاقولي.
 - 4- تكون أرضية الحفر مستوية متجانسة وليست بشكل مدرج.
 - 5- دق أرضية الحفر بمدقات حديدية مع رشها بالماء بكمية قليلة.

- 6- أذا وجدت آماكن رخوة في الأرض فيجب إزالة التربة الرخوة ثم ملء الحفر الناتج بتربة قوية ورشها بالماء بانتظام حتى الحصول على المستوى المطلوب.
 - 7- إذا كان الحفر بمستوى المياه الجوفية فيجب ضخها من الأسس بعيداً عن حافات الحفر حتى أكمال الأسس.
- 8- رفع التراب الزائد الناتج من الحفر ، وعدم الاستفادة منه للاملائيات ، ونقله خارجاً في أماكن تخصصها البلدية.
- 4- فرش كسر الطابوق: وتفرش كسر الطابوق تحت الأساس أو تحت الكاشي على النحو الآتي :-
 - 1- وضع كسر الطابوق وفرشها بصورة مستوية.
 - 2- دق الكسر جيداً بمدقات حديدية مع رشها بالماء.
- 3- رش محلول قاتل الحشرات (الكلوردين)، ويجرى العمل حسب تعليمات الشركة المنتجة للمادة.
 - 5- فرش طبقة الخرسانة: وتفرش هذه الطبقة أما تحت الأساس الخرساني أو تحت الكاشي على النحو الآتي:-
 - 1- تخلط بنسبة (8:4:1)أو (1:5:1).
 - 2- تسوية سطح الصبة.
 - 3- رش الصبة بالماء اعتباراً من اليوم الثاني ولمدة 3 ايام.
- 6- الاملائيات الترابية: ويستعمل التراب النظيف الخلي من الجذور النباتية في رفع مستوى البناء عن الأرض ويكون الدفن كما يأتي:-
 - 1- وضع التراب بطبقات ذات سمك 20سم-30سم.
 - 2- يجب أن تحتوي مادة الردم على نسب معينة من الطين و الرمل بحيث تكون مادة صلدة عند دقها ورشها بالماء.

- 3- رش التربة بالماء لاسيما أذا كانت الرطوبة الموجودة في التربة قليلة.
 - 4- دق التربة بمدقات حديدية بصورة جيدة ومتساوية.

7- وضع الخرسانة:

1-قبل وضع الخرسانة في الأسس يجب تصريف وسحب المياه من الخنادق أو قعر الأسس ويجب تنظيف السطوح من الطين والأنقاض وغبر ذلك من المواد الغريبة.

2-يجب أن يتم تعيين انحدار الأرضيات وفقا للأوزان والمستويات المطلوبة.

3-ينبغي إخراج الخرسانة من جهاز المزج أو عربة النقل إلى مكان الوضع النهائي بطريقة مستمرة بالسرعة الممكنة دون فصل او ضياع المواد الداخلة فيه إلى أن يتم انجاز الوحدة الإنشائية التي يجري صبها.

- 4-لا ينبغي رمى الخرسانة من ارتفاع يزيد على 1.5م.
- 5-لا ينبغي وضع الخرسانة بطبقات تزيد على 0.3م ، وفي حالة وضع مثل هذه الطبقة فينبغي حالا رصها بالاهتزاز.
 - 6-يكون الاهتزاز بمعدل لا يقل عن 3 دقائق لكل متر مربع من السطوح المكشوفة.
 - 7- يجب رش جميع السطوح الخرسانية الظاهرة بالماء باستمرار بتغطيتها بقماش سميك (بالكواني) أو الرمل المرطب وينبغي أن ترش هذه بالماء طيلة 7 أيام ابتدا من اليوم الثاني بعد الصب.
 - 8- البناء بالطابوق:
 - 1- تبليل الطابوق بالماء بوضعه ثلاث ساعات أو أكثر في الماء.
 - 2- استعمال مونة الاسمنت و الرمل بنسبة 3:1 ،أما في البناء تحت مستوى مانع الرطوبة فيجب استعمال أسمنت مقاوم للأملاح.
 - 3- يجب أن يكون سمك مونة الاسمنت 1سم.

4- يجب أن تكون السوف مستقيمة و المفاصل شاقولية ، و المفاصل التي في السوف الفردية على استقامة واحدة وكذلك المفاصل التي في السوف الزوجية ، وبذلك يكون سطح البناء مستوياً وشاقولياً

- 5- رش البناء بالماء باستمر ال ولاسيما أيام الصيف ولمدة أسبوع.
 - 9- البناء بالكتل الخرسانية:
 - 1- يجب رش الكتل قليلاً قبل استعمالها.
 - 2- يجب استعمال مونة الاسمنت و الرمل 3:1.
 - 3- يجب أن تكون الجدران مستوية وشاقولية تماماً.
- 4- يجب ربط الجدران المتقاطعة بتداخل الكتل الخرسانية في السوف المتعاقبة أو باستعمال روابط فولاية.
 - 10- الدرز بالاسمنت: ويكون الدرز كما يأتى :-
 - 1- تنظيف و رش المفاصل بالماء.
 - 2- يكون عمق الدرز بين 1.5سم و 2.5سم.
 - 3- استعمال مونة الاسمنت بنسبة 2:1 أو .1:3.
 - 4- رش المفاصل المدروزة عدة مرات باليوم ولمدة أسبوع.
 - 11- اللبخ بالاسمنت: ويشمل اللبخ الأعمال التالية:-
 - 1- تنظيف الجدر ان من كل المواد البنائية العالقة فيها.
 - 2- رش الجدران بالماء.
 - 3- وضع طبقة من مونة الاسمنت و الرمل 1:3 على الجدران وبسمك 1سم.

- 4- تخديش الطبقة المبنية وهي الطبقة الأولى من اللبخ وذلك بأمشاط حديدية.
 - 5- وضع الطبقة الثانية من الاسمنت بسمك 1سم وبنفس الخلطة المذكورة.
- 6- يجب رش الماء بصورة مستمرة السيما في أيام الحر بعد وضع الطبقة الثانية ولمدة أسبوع.
 - 12- وضع صبة خرسانة مانع الرطوبة:
 - 1- يكون سمك الصبة 8سم ال10سم.
 - 2- ترك محلات البواب بدون صبة.
 - 3- رشها بالماء من اليوم الثاني ولمدة أسبوع.
 - 13- تطبيق الكاشي بالاسمنت: و يشمل ما يأتى من الأعمال:-
 - 1- تنظيف الكاشي.
 - 2- تبليلة بالماء قبل تطبيقه.
 - 3- تطبيقه على مونة الاسمنت و الرمل بنسبة 3:1 و بثخن 3-4سم.
 - 4- تثبيت الكاشي في محلة بصورة قوية وذلك بمطرقة خشبية.
 - 5- يشربت بمونة الاسمنت و الرمل 2:1
 - 6- يمسح بالقماش(كونية) مسحاً نظيفاً.
 - 7- بعد 12ساعة من صبه يرش بالماء ولمدة أسبوع.

- 14-أعمال الصبغ: ويجري الصبغ على النحو الآتي:-
- 1- يجب أن يكون الصبغ من النوع الجاهز وداخل علب مغلقة وان تكون من النوع اللماع للأبواب و الشبابيك والأعمدة ومن النوع غير اللماع للجدران.
- 2- لا يجوز تخفيف الأصباغ ألا حسب توجيهات المهندس أو بموجب تعليمات خاصة صادرة من الجهة المنتجة.
 - 3- يكون الصبغ فوق سطوح جافة تماماً و في أيام غير ممطرة.
- 4- تنظيف السطوح أو الأوجه المراد صبغها من الغبار وتصليح جميع الفطور و الثقوب وما شاكل.
 - 5- يجب أن يكون الصبغ بواسطة فرش ناعمة وجديدة.
 - 6- يكون الصبغ بثلاث طبقات ،الأولى للبياض و الثانية لطبقة الأساس و الثالثة تعتبر الطبقة النهائية. و يجب عدم وضع طبقة الدهن قبل جفاف الطبقة السابقة لها تماماً.
 - 15- أعمال حديد التسليح: وتشمل أعمال حديد التسليح ما يأتي :-
 - 1- قص الحديد وتركيبه على ما هو موضح في المخططات التفصيلية و لا يسمح بتسخين القضبان إثناء ثنيها.
- 2- أذا لم تتوفر الحجوم المطلوبة في السوق فيستشار المهندس المقيم لتبديل هذه الحجوم بأخرى مع ملاحظة المساحة و المحيط.
 - 3- يكون طول الجزء المشترك (مسافة التراكب) بين حديد التسليح أربعين ضعف قطر حديد التسليح.
 - 4- يجب أن يكون الشد بأسلاك معدنية خاصة للشد لا يزيد قطرها عن 1.2ملم.
- 5- يجب أن يكون الحديد التسليح غطاء من الخرسانة ويجب ان يكون سمك الغطاء كما في الجدول أدناه .

سمك الغطاء	موقع حديد التسليح
2.5سم	حديد التسليح لخرسانة السقوف
4سم	حديد التسليح للروافد والأعمدة
7.5سم	حديد التسليح للأسس والمنشات الرئيسية التي تكون فيها الخرسانة ملامسة للتربة أو ماء
5سم	حديد التسليح لجوانب الأسس والجدران الغير ملامسة للتربة

جدول (10-2)

سمك غطاء الخرسانة لحديد التسليح

- 16- القوالب: يجب أن تكون القوالب المستعملة في صب الخرسانة كما يأتي :-
 - 1- لا تقل أبعاد مقطع المساند الخشبية عن 7سم×7سم.
- 2- استعمال قوالب من الصفائح الفولاذية أو من الخشب المجفف .وأن تربط المساند و القوالب بحيث يسهل رفعها عند انتهاء العمل.
 - 3- أن تكون القوالب قوية بحيث تقدر أن تقاوم القوى المسلطة عليها نتيجة الاهتزاز ودفع الخرسانة.
 - 4- مسح القوالب من الداخل بالزيت الخام قبل وضع حديد التسليح أو الخرسانة.
- 5- وضع معدات التعليق وترك ممرات في مواقع الأنابيب والأسلاك بصورة صحيحة قبل وضع حديد التسليح.
 - 6-يؤخذ بنظر الاعتبار ويقدر بصورة دقيقة الهبوط المتوقع في القوالب نتيجة ضغط الخرسانة الجديدة.
- 7-يجب أن تصنع المساند ،من قطعة واحدة و لايجوز بأي حال من الأحول جعلها أكثر من قطعتين

17- رفع القوالب: ترفع القوالب من الصبات الخرسانية و على النحو الأتى:-

1- يجوز رفع القوالب من الصبات الخرسانية بعد يوم واحد بالنسبة للأسس وبعد يومين للأعمدة و الجدران وبعد أربعة أيام للكمرات وبعد أسبوع للسقوف والسلالم ، هذا في وقت الصيف ، أما شتاءً فان المدد اللازمة لرفع القوالب فهي أكثر من المدد المكورة بنسبة 50% أو أكثر .

2- حينما تصب السقوف الكبيرة في عدة أيام ، يجوز المباشرة برفع القوالب ابتداءاً من القسم الذي صب أولا ثم الذي يليه وهكذا.

3- أذا ظهرت فراغات قليلة في سطح الخرسانة ، يجوز ملؤها بقيمة الاسمنت 1.5:1.

4- أذا ظهرت فراغات كثيرة في الخرسانة أو أذا كان حديد التسليح ظاهراً ، يجب هدم هذا الجزء من البناء.

18- التسطيح: يشمل العمل بهذا الجزء على بناء طبقة مانع الرطوبة وعازل الحرارة وتبليط السطح وعلى النحو الأتى: -مانع الرطوبة

1- قبل وضع مانع الرطوبة ، يجب أن ينظف السطح جيدا ويجب إملاء وتسوية جميع الثقوب والمفاصل والشقوق بكمية كافية من المونة.

2- يوضع مانع الرطوبة من اللباد القيري ويجب أن يرتفع بمقدار (10سم) على الأقل فوق مستوى التبليط ثم طبقة القير الأولية وبعد أن يتم جفاف طبقة القير يوضع قماش اللباد القيري بدون تجعدات ويجب أن ينطبق قماش اللباد على بعضة في نهايات القطعة فوق الأخرى ب(10سم)عند استعمال أكثر من طبقة واحدة ويكون التطابق بحيث يجعل الطبقة العليا دائما باتجاه الميلان إلى أنابيب تصريف مياه الإمطار.

3- عند استعمال طبقة ثانية من اللباد القيري يجب تغطية الطبقة الأولى بالقير الحار ويجب وضع الطبقة الثانية من اللباد القيري فوق القير الحار بدون أحداث تجعدات وتوضع باتجاه عمودي على الطبقة السابقة.

4- بعد وضع الطبقة الأخيرة من اللباد القيري يجب أن يطلى السطح النهائي بطبقة من القير. ويجب أن توجه عناية خاصة في الأماكن التي ينحني فيها اللباد القيري إلى الأعلى أو إلى الأسفل حول حافات السطح عند ملتقى أوجه الجدران الشاقولية والستائر والبروزات وفي جميع الأماكن التي قد يتعرض فيها اللباد إلى الشد الغير اعتيادي.

التخمين و المواصفات

5- التهوير بالتراب النظيف الخالي من المواد الغريبة والصلبة ويجب عمل الانحدارات نحو أنابيب تصريف مياه الإمطار بحيث يكون سمك التهوير قرب الأنابيب لا يقل عن خمسة سنتمترات ويزيد السمك حسب الانحدار على أن لا يقل عن 1%.

6-التبليط بالبلاطات الخرسانية الجاهزة بحجم (80سم*80سم*4سم) مع استعمال مادة الماستك بين المفاصل .

11- حساب كلفة امتلاك وتشغيل المكائن والمعدات الإنشائية.

11-1- تصنيف المكائن والمعدات الإنشائية.

يمكن تصنيف المكائن والمعدات المستخدمة في الإعمال الإنشائية إلى صنفين ، هما:

1-المكائن الصغيرة والأدوات

2-المكائن والمعدات الثقيلة

يمثل النوع الأول المكائن والأدوات مثل السلالم،العربات الصغيرة،أدوات قطع وتحضير حديد التسليح، الخ.

عند حساب الأسعار لتنفيذ أي مشروع فأن كلفة المكائن الصغيرة والأدوات تؤخذ بنظر الاعتبار وذلك بإضافة نسبة معينة إلى الكلفة الكلية للعمل، وتعتمد هذه النسبة على حجم العمل وطبيعته، ويمثل النوع الثاني المكائن الكبيرة ذات الطبيعة الإنتاجية مثل القاشطات،المجرفات ، الناقلات ،الخ.

وهناك طرق عديدة يمكن استخدامها لحساب كلفة امتلاك وتشغيل هذا النوع من المكائن ولكن جميعها لا تعطى الكلفة الحقيقية تحت ظروف العمل المختلفة.

2-11-العوامل المؤثرة على كلفة الماكنة.

هناك عوامل كثيرة تؤثر على كلفة امتلاك وتشغيل الماكنة أهمها:

1-الكلفة الكلية للماكنة.

2-ظروف العمل التي تشتغل بها الماكنة.

3-عدد ساعات التشغيل في السنة.

4-عدد سنوات تشغيل الماكنة.

5-مقدار العناية في الصيانة وتبديل قطع الغيار.

6-مقدار الطلب على المكائن المستخدمة المشابهة لها وهذا يؤثر على قيمة الاسترداد.

11-3-حساب كلفة الماكنة.

يمكن تقسيم كلفة أي ماكنة إلى الأجزاء التالية:

1- كلفة الاندثار Depreciation Cost

يجب توزيع ثمن العدد و الألات المرتفعة الثمن على تكاليف الإنتاج في السنوات التي تعمل فيها،

ويسمى الجزء الذي يقتطع من ثمنها ويحمل على تكاليف إنتاج السنة المعينة بقسط الاستهلاك (الاندثار) السنوى.

ولحساب هذا القسط يجب توفير معلومات متعلقة بثمن شراء الالة ومقدار العمر المقدر لها و القيمة البيعية المقدر لها في نهاية المدة ، وهناك طرق عديدة لحساب قسط الاستهلاك السنوي أهمها الطريقتين التاليتين:

1- طريقة القسط الثابت: تعتبر هذه الطريقة من ابسط طرق حساب الاندثار ، ففيها يمكن التوصل إلى حساب قسط الاستهلاك السنوي بطريقة طرح القيمة البيعية للالة في نهاية المدة من ثمن شرائها ثم يقسم الناتج على العمر المقدر لها ، فإذا فرض أن ثمن شراء الالة 10000\$ ويقدر لها أن تعمل 10 سنوات ثم تباع مستهلكة بمبلغ 500\$ فأن:

قسط الاستهلاك السنوي =10/(10000-500)

\$950 =

2- طريقة القسط المتناقص: في هذه الطريقة يتناقص القسط السنوي لاستهلاك الالة بتقدم عمرها ، وهناك أسلوبين لتطبيق هذه الطريقة.

أ- طريقة موازنة الانخفاض (Declining Balance)

فإذا فرض أن ثمن شراء الآلة 10000\$ ويقدر لها أن تعمل 10 سنوات ، فان قسط الاستهلاك السنوي لا يكون 10% من ثمنها كما قي طريقة القسط الثابت ، بل يكون نسبة أخرى وهي مضاعفة هذه النسبة وتضرب في قيمة الماكنة في بداية أي سنة يراد حساب قيمة الاندثار فيها وبفرض أن استخدمت نسبة 20% لهذا الغرض ، فان الاستهلاك للسنة الأولى يكون 10000 \times 20% \times 2000 وللسنة الثانية يكون \times 2000-10000

الثالثة يكون (1600-8000) ×20% = \$1280

و عموما لاتطرح القيمة البيعية (الاستردادية) التي تقدر للالة في نهاية المدة من ثمن شرائها في هذه الطريقة. وعلى كل حال فان قيمة الاندثار المحسوبة وفق هذه الطريقة يجب أن لا تقل عن مبلغ مناسب للاسترداد

مثال1: احسب كلفة الاندثار سنويا وفي الساعة (بطريقة القسط الثابت) لمقلعة وبالمواصفات التالية:

كلفة الماكنة عند الشراء = 20000\$

القيمة الاستردادية المتوقعة = 2000\$

عمر الماكنة المتوقع = 10 سنوات.

الحل:

باستخدام الجداول ، معدل اشتغال الماكنة في السنة 1600 ساعة ، كلفة الاندثار السنوي 10/(20000-1800 على 1800) = 1800 \$

كلفة الاندثار بالساعة = 1800/1600 = 1.125 \$

مثال 2: جد كلفة الاندثار لمجرفة (بطرقة موازنة الانخفاض) وبالمواصفات التالية:

الكلفة الكلية =10000\$

الكلفة التخمينية للاسترداد=1000\$

الحياة للماكنة =5 سنوات

الحل:

نسبة الاندثار = 20%. وبعد مضاعفة هذه النسبة تصبح 40%

قيمة الاندثار للسنة الأولى $10000 \times 0.4 \times 0.00$ القيمة الدفترية في بداية السنة الثانية = 6000\$

التخمين و المواصفات

المرحلة الخامسة معماري

القيمة الدفترية \$	الاندثار خلال سنة\$	نسبة الاندثار %	نهاية السنة
10000.00	0.00	0	0
6000.00	4000.00	40	1
3600.00	2400.00	40	2
2160.00	1440.00	40	3
1296.00	864.00	40	4
777.60	518.40	40	5

ملاحظة يجب أن لا تنخفض القيمة الدفترية تحت قيمة معقولة للاسترداد وفي هذا المثال قد ثبتت 1000\$

ب- طريقة جمع أرقام السنوات (Sum the years digits)

في هذه الطريقة تجمع جميع الأرقام التي تمثل الحياة النافعة للماكنة مبتدأ بالسنة الأولى وهكذا

إذا فرض أن ثمن الآلة 10000\$ ويقدر لها أن تعمل 5 سنوات فتجمع الأرقام 5+4+2+1=15 بعد طرح القيمة المخمنة للاسترداد من القيمة الأصلية للماكنة نحصل على قيمة الاندثار الكلي . وبذلك يكون قسط الاستهلاك للسنة الأولى من ضرب لاندثار الكلى والمعامل 5/15.

والاندثار خلال السنة الثانية يعادل الاندثار الكلي × 4/15 وهكذا إلى نهاية عدد سنوات حياة الماكنة.

الجدول (11-2) يبين نتائج حل المثال السابق باستعمال طريقة جمع أرقام السنوات.

لجميع الطرق المبينة أعلاه يمكن حساب كلفة الاندثار بالساعة الواحدة بتوزيع الاندثار السنوي على عدد الساعات المقدرة لعمل الماكنة سنويا.

القيمة الدفترية \$	الاندثار خلال	الاندثار	نسبة الاندثار %	نهاية السنة
	سنة\$	الكلي		
100000	0.00	9000	0	0
70000	3000	9000	5/15	1
4600	2400	9000	4/15	2
2800	1800	9000	3/15	3
1600	1200	9000	2/15	4
1000	600	9000	1/15	5

2- كلفة الصيانة والتصليح Maintenance Cost.

تعتمد كلفة الصيانة والتصليح لأي ماكنة على نوعيتها ، طبيعة عملها ومقدار العناية بها خلال مدة عملها ، أذا أعطيت أي ماكنة العناية الملازمة وفق تعليمات الشركة المنتجة فلاشك في آن ذلك سيقال من الكلفة السنوية لصيانة وصيانة الماكنة كنسبة مئوية من المناوية لتصليح وصيانة الماكنة كنسبة مئوية من اندثارها السنوي أو كنسبة مئوية من الكلفة الأولية للمكانة وفي جميع الأحيان يجب أن تخمن هذه الكلفة بمقدار يؤمن استمرار عمل الماكنة بشكل جيد.

3- كلفة استثمار رأس المال Investment Cost.

أن امتلاك أي ماكنة يكلف مصاريف معينة بغض النظر عن استعمال تلك الماكنة ويشمل ذلك الفوائد المصرفية الممكن تحقيقها من قيمة الماكنة لو لم تشترى ، كذلك كلفة التامين عليها والضرائب (أن وجدت) وكلفة الخزن.

كل هذه الكلف والمصروفات تسمى بالاستثمار ، والتي تتغير من ماكنة إلى أخرى ومن قطر الى أخر.

أن شراء أي ماكنة سيفقد المالك فوائد نقدية معينة كان من الممكن الحصول عليها بتشغيل قيمة الماكنة التي دفعها في مشاريع أخرى ، حتى ولو وضعها في احد المصارف لحصل على تلك الفوائد .

ومن هذا نلاحظ إن قيمة ما يفقده مالك الماكنة يعتمد بالدرجة الأولى على القيمة الأصلية للماكنة.

أن معدل قيمة الاستثمار = 8-12 % من معدل قيمة الماكنة خلال فترة حياتها النافعة ويمكن استخراج معدل قيمة الماكنة من المعادلة التالية:

عمر الماكنة بالسنوات

في حالة عدم وجود قيمة بيعية للماكنة فأن معدل قيمة الماكنة =

الكلفة الأولية للماكنة (عمر الماكنة+1)

2× عمر الماكنة

مثال: احسب كلفة استثمار قيمة ماكنة بالسنة وبالساعة ولها المواصفات التالية:

نوع الماكنة :خلاطه خرسانية (Concrete Mixer)- ديزل

قيمة الماكنة عند الشراء 24000\$

القيمة الاستردادية 2000\$

عمر الماكنة 7 سنوات

كلفة الاستثمار 10% من معدل قيمة الماكنة

الحل:

\$14570 =

كلفة الاستثمار بالسنة = 10% × 14570

\$ 1457 =

كلفة الاستثمار بالساعة = 1457÷ 1800

\$ 0.81=

4- كلفة التشغيل Running Cost.

تشمل كلفة التشغيل كلفة الوقود وزيت المحركات ، أن مقدار ما تصرفه الماكنة من الوقود والزيوت تختلف من ماكنة إلى أخرى ومن مشروع إلى أخر وحسب طبيعة وظروف العمل ، ومن العوامل التي تؤثر على كلفة التشغيل هي المدة التي تستعمل فيها الماكنة بكامل قدرتها خلال الساعة الواحدة والمدة الحقيقية التي تشتغل فيها الماكنة خلال الساعة أو اليوم (معامل التشغيل).

حساب كمية الوقود المستهلك: لأجل حساب ما تستهلكة الماكنة من الوقود أذا اشتغل تحت الظروف القياسية يتبع مايلي:

أ-تحتاج الماكنة التي تشتغل بالبنزين إلى 0.23 لتر لكل وحدة حصانيه في الساعة الواحدة .

ب-تحتاج الماكنة التي تشتغل بالديزل إلى 0.15 لتر لكل وحدة حصانية في الساعة الواحدة.

أي انه يمكن القول بأن ما تستهلكة الماكنة من الوقود في الساعة الواحدة:

=0.23 × القوة الحصانية × معامل التشغيل (المكائن التي تستخدم البنزين)

=0.15 × القوة الحصانية × معامل التشغيل (المكائن التي تستخدم الديزل)

مثال : احسب كلفة استهلاك الجرار (Tractop) للوقود (البنزين) إذا علمت أن القوة الحصانية = 80 ومعامل التشغيل 70%

كمية الاستهلاك للوقود = 0.70×80× 0.70 = 12.88 لتر/الساعة

سعر اللتر = 0.5 \$

كلفة استهلاك الوقود = 12.88 × 0.5 × 6.44 \$/الساعة

حساب كمية زيت المحركات المستهلك: تعتمد كمية زيت المحركات المستهلك لأي ماكنة على حجم المحرك ، عدد الساعات بين تغييرات الزيت ، القدرة الحصانية و معامل التشغيل وتستعمل المعادلة التالية لحساب كمية الزيت التي يستهلكها أي محرك في الساعة الواحدة.

كمية الزيت المستهلك بالساعة = القدرة الحصانية × معامل التشغيل × 0.0027

0.89

+ سعة حوض المحرك (لتر)

عدد الساعات بين تبديل الزيت وأخر (ساعة)

مثال: احسب استهلاك زيت لقاشطة (Scraper) قدرتها الحصانية = 250 ، معامل التشغيل 60% ، سعة حوض المحرك 28 لتر وعدد الساعات بين تبديل الزيت وأخر 100 ساعة:

الحل:

$$\frac{28}{0.0027 \times 0.6 \times 250} + \frac{0.0027 \times 0.6 \times 250}{0.89}$$

= 0.89 لتر /ساعة

كلفة الزيت = 0.07 \$/لتر

كلفة استهلاك الزيت = 0.09 × 0.062 = 0.062 \$/الساعة

مثال لحساب الكلفة للماكنة: أحسب الكلفة المحتملة في الساعة لامتلاك وتشغيل مجرفة الية (Power power) مستعملا المعلومات التالية:

الكلفة الأولية = 32000\$

القيمة البيعية المخمنة = 2200\$

العمر النافع = 6 سنوات

المحرك الديزل: 180 حصان

سعة المحرك 22لتر

الوقت بين تبديل وأخر =120 ساعة

كلفة الوقود = 0.15 \$/لتر

كلفة الزيت =0.65 \$/لتر

كلفة استثمار رأس المال =9% من معدل قيمة الماكنة. عدد ساعات الاشتغال /السنة 1200 ساعة

كلفة الصيانة والتصليح =8.5% من الكلفة الأولية للماكنة

الحل:

6

1200

1200

3- كلفة استثمار رأس المال = 9% x معدل قيمة الماكنة

$$(1-6)2200 + (6+1) \times 32000$$
 معدل قيمة الماكنة = 32000

6×2

كلفة استثمار رأس المال= 0.09 × 1762 = 19583 \$\ السنة

1200

=1.468 \$/الساعة

4-كلفة الوقود (ديزل)

كمية الاستهلاك في الساعة = 0.15 × القوة الحصانية × معامل التشغيل

 $0.5 \times 180 \times 0.15 =$

=3.5 لتر/ الساعة

كلفة استهلاك الوقود في الساعة = 3.51 × 0.202 = 0.015 \$

5- كلفة زيت المحركات

$$\frac{22}{120} + \frac{0.0027 \times 0.5 \times 180}{0.89} = \frac{22}{120} + \frac{0.0027 \times 0.5 \times 180}{0.89}$$

= 0.46 لتر

 $0.029 = 0.065 \times 0.46 = 10.009$ للزيت في الساعة

الكلفة الكلية في الساعة:

 \$4.138
 1- كلفة الاندثار

 2- كلفة الصيانة والتصليح
 2.266

 \$1.468
 \$1.468

 4- كلفة الوقود (ديزل)
 20.202

 \$0.202
 \$0.029

8.103 \$/الساعة

المجموع

مثال 2:

جد الكلفة المتوقعة لامتلاك وتشغيل شاحنة بسعة $20م^{6}$ وذات ستة اطارات مطاطية مستعملا المعلومات التالية.

المحرك ديزل بقدرة حصانية قدرها 250حصان ،سعة المحرك =53 لتر

عدد الساعات بين تبديل الزيت واخر =80ساعة ، معامل التشغيل 0.6

العمر النافع للماكنة =5 سنوات ، عدد ساعات التشغيل في السنة =20000 ساعة

الصيانة والتصليح =50% من الاندثار ، العمر النافع للاطارات المطاطية = 5000ساعة

الصيانة والتصليح الاطارات = 15% من اندثارها ، القيمة الكلية للماكنة =47640\$

قيمة الاطارات المطاطية = 9360\$ ، الوقود =0.53\$/لتر ، الزيت =0.32\$/لتر

الحل

1- الاندثار

الكلفة الصافية بدون الاطارات =9360-47640= 38280\$

 $3828 = 0.5 \times 7656 = 0.5$ - الصيانة والتصليح

3- الاندثار

كلفة الاستثمار = 28584 × 0.12 × 3430

مجموع الكلفة السنوية الثابت = 3430+3828+7656 مجموع الكلفة السنوية الثابت = 3430+3828

4- كلفة الوقود

كمية الوقود = $0.15 \times 250 \times 25.3 = 22.3$ لتر /الساعة

كلفة الوقود = 22.3× 12.53 = 12\$

5- - كلفة زيت المحركات

كمية الزيت المستهلك بالساعة = $\frac{0.0027 \times 0.6 \times 250}{0.89}$ + $\frac{53}{0.89}$ + $\frac{53}{0.89}$ + $\frac{53}{0.89}$ + $\frac{53}{0.89}$

كلفة الزيت = 1.12× 0.36= \$0.36\$

الكلفة في الساعة

\$7.46= الْكَلْفَةُ الثَّابِيّةُ = <u>14914</u> = الْكَلْفَةُ الثَّابِيّةُ = 2000

\$1.87= <u>9360 = 1.87</u> וندثار الاطارات = 5000

صيانة وتصليح الاطارات = 1.87 × 0.15 عليانة وتصليح الاطارات = 0.15 × 1.87

الوقود

0.36=

الكلفة الكلية في الساعة = \$21.87