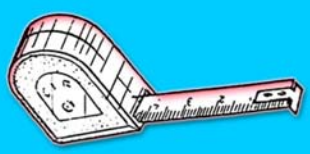
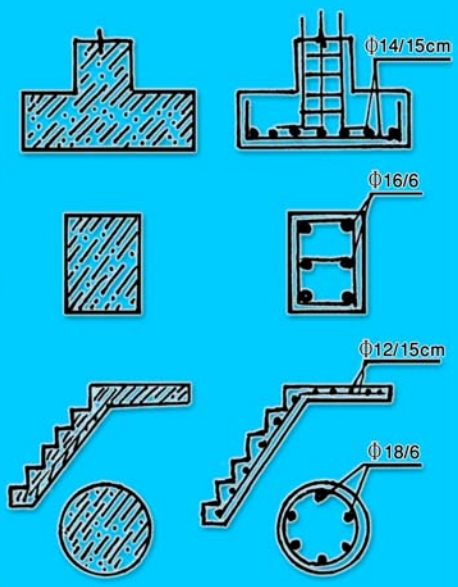
الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن: بناء الهياكل

اسم الوحدة: مقايسة أعمال حديد التسليح





تفاصيل التسليح المختلفة

م	بيان الارتفاع	Φ mm	الطول mm	العدد	الطول الكلي M	الوزن K
1	3500	16	380	2	0.76	24.32
2	400 600 1800 600 400	22	425	2	0.85	80.8
3	600 600 1400 600 600	22	425	2	0.85	80.8
4	3500	25	400	2	0.80	74.2
5	400 600	6	200	18	0.36	

الرقم الرمزي: 1215 ـ 841

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني

الطبعة الأولى: 1429 هـ- 2008 م

الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن: بناء الهياكل

اسم الوحدة: مقايسة أعمال حديد التسليح

إعداد:

م/ عبد الجليل عبد الرحيم محمد

مراجعة:

م/ توفيق صالح العزاني منهجياً
م/ نواب بابو محمد فنياً
م/ وجدي محمد عبده فنياً
أ / فاطمة عبد الله إبراهيم لغوياً

الرقم الرمزي: 1215 ـ 841

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني

الطبعة الأولى: 1429 هـ- 2008 م

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	5
أهداف الوحدة التدريبية	7
الجزء الأول: المعلومات الفنية النظرية	9
1- قراءة المخططات التنفيذية	11
2- طرق حساب المسطحات اللازمة	12
3- طرق حساب المجسمات اللازمة	14
4- حساب محيط الأشكال اللازمة	16
5- أبعاد العناصر الخرسانية وفق المخطط	18
6- كمية الحديد للمتر المكعب للعناصر الخرسانية	19
7- تحديد القيم المصنعية	20
8- أبعاد ورموز ومصطلحات الحديد	21
9- قراءة مخططات وتفاصيل وجداول حديد التسليح	22
10- أوزان المتر الطولي لكل صنف من حديد التسليح	27
11- أطوال حديد البلاطة والجسور والأعتاب والسلم	25
12- أطوال حديد الأعمدة والقواعد والرقاب	33
13- أطوال حديد الأطواق (الكانات) للأعمدة والجسور والرقاب والأعتاب	37
14- فرز كمية أصناف الحديد	41
15- أوزان الحديد لكل صنف	44
16- تحديد القيم المصنعية	47
17- قواعد الأمن والسلامة المهنية	48
الجزء الثاني: تقويم الوحدة التدريبية	49
- الاختبار النظري	51
- مسرد المصطلحات الفنية	56
- قائمة المراجع والمصادر	57

بسم الله الرحمن الرحيم

مُقَدِّمَة:

إن الربط بين التعليم والعمل والتربية والحياة غدا نهجاً واضحاً تتبعه وتعمل على تحقيقه وزارة التعليم الفني والتدريب المهني في تحديث مناهج وبرامج التعليم والتدريب وتطويرها بهدف الاستثمار الأمثل للعنصر البشري، وذلك من خلال إعداده وتأهيله علمياً ومهنياً وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتضافر فيه وتتكامل كافة الأبعاد النظرية والأدائية والاتجاهية في التعليم والتدريب، لما يتميز به هذا النمط من المرونة والتكامل في مكوناته وقدرته على استيعاب ما يستجد مستقبلاً من مفاهيم وتقنيات بصورة تُمكّن الطالب من السيطرة على هذه المفاهيم والتقنيات والتحكم فيها والاستخدام الأمثل لتطبيقاتها وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

لذلك كله قام قطاع المناهج والتعليم المستمر بوزارة التعليم الفني والتدريب المهني بإعداد وإنتاج وحدات تدريبية متكاملة لكافة التخصصات المهنية في مختلف المجالات.

وقد أعدت هذه الوحدة ضمن سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة لمجموعة مهن بناء الهياكل حسب المعايير المنهجية والعلمية والشروط الفنية المتبعة في إعداد كافة مكونات الوحدة التدريبية (الأهداف - المادة التعليمية - فعاليات التدريب - التقويم) بصورة تيسر للطالب الاستيعاب الأمثل لمحتوياتها النظرية وتنفيذ مهاراتها الأدائية وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

نأمل من أبنائنا الطلاب أن يستفيدوا الاستفادة القصوى علمياً ومهنياً من هذه الوحدة في دراستهم وفي حياتهم العملية.

والله الموفق،،،

أهـــــداف الوحـــدة التدريبيـــة

بعد ممارسة أنشطة وفعاليات هذه الوحدة يتوقع من المتدرب أن يكون قادراً على أن:

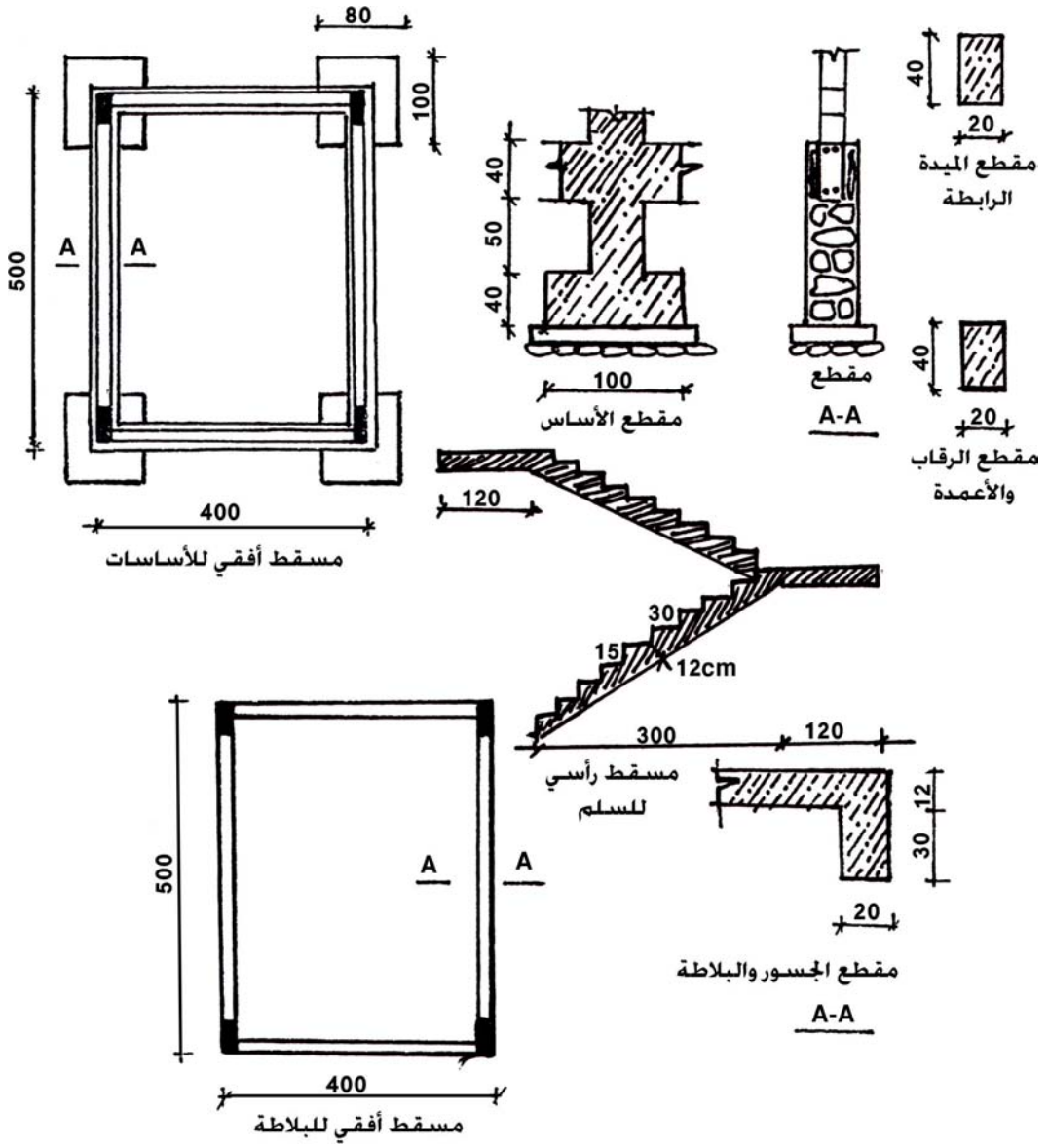
الأهـداف الخاصـــة	الأهـداف السلوكيـــة
1- يقايس أعمال الحديد وفق النسب المحددة لكمية الخرسانة.	1-1 يقرأ المخططات التنفيذية.
	1-2 يتعرف طرق حساب المسطحات.
	1-3 يتعرف طرق حساب المجسمات.
	1-4 يتعرف طرق حساب محيط الأشكال.
	1-5 يحسب أبعاد العناصر الخرسانية وفق المخطط.
	1-6 يحدد كمية الحديد للمتر المكعب للعناصر الخرسانية.
	1-7 يحدد القيم المصنعية.
	1-8 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
2- يقايس أعمال الحدي وفـــق المخططـــات الإنشائية.	2-1 يتعرف أبعاد ورموز ومصطلحات الحديد.
	2-2 يقرأ مخططات وتفاصل وجداول التسليح.
	2-3 يتعرف أوزان المتر الطولي لكل صنف من حديد التسليح.
	2-4 يحسب أطوال حديد البلاطة والجسور والأكتاف والسلالم.
	2-5 يحسب أطوال حديد الأعمدة والقواعد والرقاب.
	2-6 يحسب أطوال حديد الأحواف (الكانات) والأعمدة والجسور والرقاب والأعتاب.
	2-7 يتعرف فرز كمية أصناف الحديد.
	2-8 يتعرف أوزان الحديد لكل صنف.
	2-9 يحدد القيم المصنعية.
	2-10 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.

الجزء الأول

المعلـومـــات الفنيـــة النظـــريـة

1- قراءة المخططات التنفيذية (Reading schemes operational):

تعتبر قراءة المخططات التنفيذية للعناصر الخرسانية الخطوة الأولى التي يتم من خلالها معرفة أبعاد الخرسانة المسلحة وكمية حديد التسليح، شكل (1) يوضح كمية الخرسانة لكل عنصر خرساني.



شكل (1)

أبعاد العناصر الخرسانية المسلحة

2- طرق حساب المسطحات اللازمة (Methods of calculating):

مساحة أي شكل مضلع هي مقدار ما يحويه هذا الشكل من وحدات مربعة، وأن وحدات قياس المساحة هي مم^2، سم^2، دسم^2 (المتر المربع)= (م^2).

أ- مساحة المربع Square area:

طول ضلعه × نفسه

س= ل^2

س= 4 سم × 4 سم = 16 سم^2.

شكل (2) يوضح مساحة المربع.

شكل (2)
مساحة المربع

ب- مساحة المستطيل Rectangle area:

الطول × العرض

س= أ × ب

س= 2 سم × 4 سم = 8 سم^2.

شكل (3) يوضح مساحة المستطيل.

شكل (3)
مساحة المستطيل

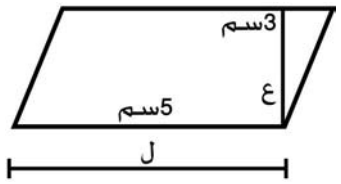
ج- مساحة متوازي الأضلاع Parallelepiped area:

القاعدة × الارتفاع

س= ل × ع

س= 5 سم × 3 سم = 15 سم^2.

شكل (4) يوضح مساحة متوازي الأضلاع.



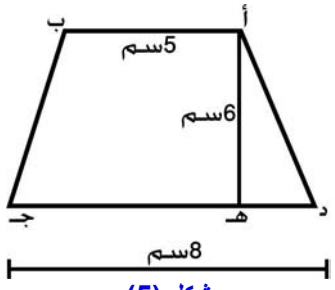
شكل (4)
مساحة متوازي الأضلاع

د- مساحة شبه المنحرف Trapezoid area:

$$\text{س} = \frac{(\text{مجموع القاعدتين}) \times \text{الارتفاع}}{2}$$

$$\text{س} = \frac{(5 \text{ سم} + 8 \text{ سم}) \times 6 \text{ سم}}{2} = \frac{78 \text{ سم}^2}{2} = 34 \text{ سم}^2$$

شكل (5) يوضح مساحة شبه المنحرف.



شكل (5)
مساحة شبه المنحرف

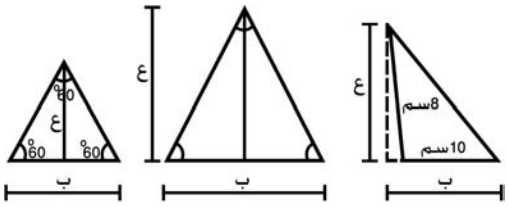
هـ- مساحة المثلث Triangle area:

$\frac{1}{2}$ القاعدة × الارتفاع

س= $\frac{1}{2}$ ب × ع

س= $\frac{10\text{ سم} \times 8\text{ سم}}{2} = 40$ سم^2.

شكل (6) يوضح مساحة المثلث.



شكل (6)
مساحة المثلثات

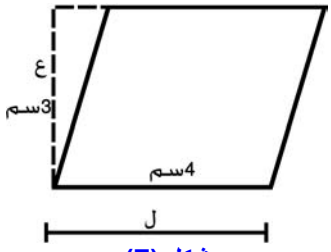
و- مساحة المعين Diamond area:

القاعدة × الارتفاع

س= ل × ع

س= 4 سم × 3 سم = 12 سم^2.

شكل (7) يوضح مساحة المعين.



شكل (7)
مساحة المعين

ز- مساحة الدائرة Circle area:

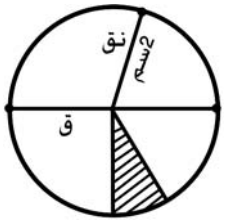
س = Π نق × نق

س= 3.14 سم × (2 سم^2)= 3.14×4 سم^2

= 12.26سم^2.

حيث Π = 3.14

شكل (8) يوضح مساحة الدائرة.



شكل (8)
مساحة الدائرة

3- طرق حساب المجسمات اللازمة (Methods of calculating):

حجم الجسم هو مقدار ما يشغله من حيز في الفراغ، وأن وحدات قياس الحجم هي مم^2، سم^3، م^3.

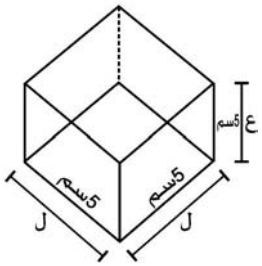
أ- حجم المكعب Cube volume:

Z = الطول × العرض × الارتفاع

Z = ل^3 (طول الضلع)^3

= 3 سم × 3 سم × 3 سم = 27 سم^3

شكل (9) يوضح حجم المكعب.



شكل (9)
حجم المكعب

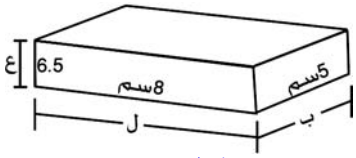
ب- حجـــــــم مـــــــتوازي المـــــــستطيلات Cuboid volume:

Z = مساحة القاعدة × الارتفاع

Z = ب × ل × ع

= 5 سم × 8 سم × 6.5 سم = 260 سم^3

شكل (10) يوضح حجم متوازي المستطيلات.



شكل (10)
حجم متوازي المستطيلات

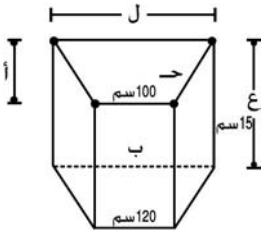
ج- حجم المنشور الرباعي Prism volume:

Z = المساحة المتوسطة × الارتفاع

المساحة المتوسطة =

$$\frac{\text{مساحة السطح العلوي + مساحة السطح السفلي}}{2}$$

شكل (11) يوضح المنشور الرباعي.

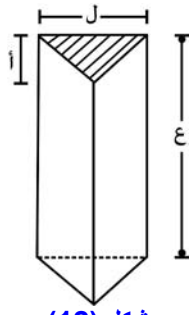


شكل (11)
حجم المنشور الرباعي

د- حجم المنشور الثلاثي:

Z = مساحة القاعدة × الارتفاع

شكل (12) يوضح حجم المنشور الثلاثي.



شكل (12)
حجم المنشور الثلاثي

هـ- حجم الاسطوانة المصمتة:

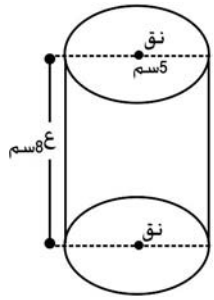
Z = مساحة القاعدة × الارتفاع

= Π نق^2 × ع

= 3.14 × 25سم^2 × 8سم

= 3.14 × 200سم^2= 628 سم^3

شكل (13) يوضح حجم الاسطوانة المصمتة.



شكل (13)
حجم الاسطوانة المصمتة

و- حجم الاسطوانة المشطوفة:

$$Z = \frac{\Pi \text{ نق}^2}{2} \times \text{ع المتوسط}$$

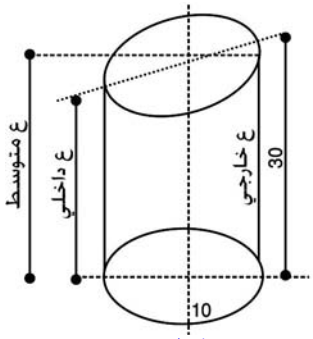
$$\text{* ع المتوسط} = \frac{\text{ع الخارجي + ع الداخلي}}{2}$$

$$\text{الارتفاع المتوسط} = \frac{25+30}{2} = 27.5 \text{ سم}$$

$$\text{حجم الاسطوانة المشطوفة} = 27.5 \times \frac{22 \times 10 \times 10}{7 \times 4}$$

= 2160.7 سم^3

شكل (14) يوضح حجم الاسطوانة المشطوفة.



شكل (14)
حجم الاسطوانة المشطوفة

ز- حجم الكرة المصمتة:

$$Z = \frac{4}{3} \Pi \text{ نق}^3$$

$$Z = \frac{22}{7} \times 20 \times 20 \times 20 \times \frac{4}{3}$$

= 33523.8 سم^3

شكل (15) يوضح حجم الكرة المصمتة.

شكل (15)
حجم الكرة المصمتة

4- طرق حساب محيط الأشكال اللازمة Account perimeter necessary:

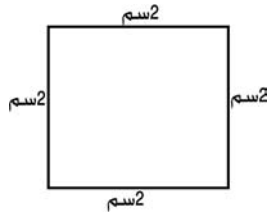
محيط أي شكل مضلع يساوي مجموع أطوال أضلاعه، وأن وحدات قياسه هي مم، سم، المتر.

أ- محيط المربع:

محيط المربع= 4× طول ضلعه.

4×2=8 سم.

شكل (16) يوضح محيط المربع.



شكل (16)
محيط المربع

ب- محيط المستطيل:

محيط المستطيل= 2× (الطول +العرض).

2×(6.5سم+4سم)=21 سم.

شكل (17) يوضح محيط المستطيل.

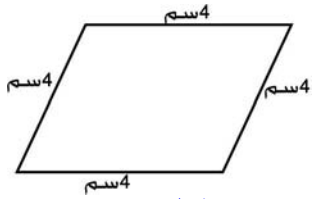
شكل (17)
محيط المستطيل

ج- محيط المعين:

محيط المعين= 4×طول ضلعه.

4×4سم=16 سم.

شكل (18) يوضح محيط المعين.



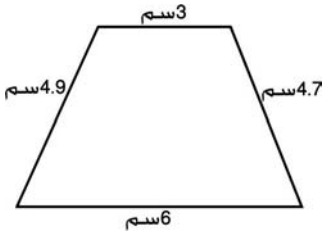
شكل (18)
محيط المستطيل

د- محيط شبه المنحرف:

محيط شبه المنحرف= مجموع أطوال أضلاعه.

3سم+4.7سم+ 6سم+3.9سم=18.6 سم.

شكل (19) يوضح محيط شبه المنحرف.



شكل (19)
محيط شبه المنحرف

هـ- محيط متوازي الأضلاع:

محيط متوازي الأضلاع =2×مجموع ضلعين متجاورين.

2×(5سم+3سم)=2×8=16سم.

شكل (20) يوضح محيط متوازي الأضلاع.

شكل (20)
محيط متوازي الأضلاع

و- محيط الدائرة:

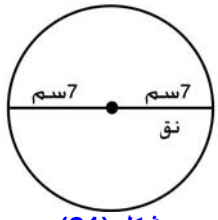
هو طول المنحنى المغلق الذي يكون الدائرة.

محيط الدائرة= 2 Π نق.

$$\frac{22}{7}\Pi$$

$$2\times\frac{22}{7}\times 7\text{سم} = 44 \text{ سم}.$$

شكل (21) يوضح محيط الدائرة.



شكل (21)
محيط الدائرة

5- أبعاد العناصر الخرسانية وفق المخطط:

(Concrete elements as planned)

تقاس أبعاد العناصر الخرسانية بنوعين من القياسات هي القياسات الفرنسية (بالمليمترات) والقياسات الإنجليزية (بالإنشات) أو المعمول بها حالياً ورسمياً وعالمياً هي القياسات الفرنسية لكونه أكثر دقة، وتقاس هذه العناصر إما بالمتر المربع أو المتر المكعب، شكل (22) يوضح أبعاد العناصر الخرسانية وفق المخطط.

5-1 قياس أبعاد الأساسات الخرسانية كالآتي:

الطول × العرض × الارتفاع.

$1.28m^3=4 \times 40cm \times 80cm \times 100cm$

5-2 قياس أبعاد الرقاب الخرسانية كالآتي:

الطول × العرض × الارتفاع.

$0.16m^3=4 \times 50cm \times 20cm \times 40cm$

5-3 قياس أبعاد الميدة الخرسانية كالآتي:

الطول الكلي× العرض × الارتفاع.

$1.21m^3=40 \times 20cm \times 1520cm$

5-4 قياس أبعاد الأعمدة الخرسانية كالآتي:

إذا كان ارتفاع الدور للمبنى 320cm وارتفاع الجسر مع البلاطة 42cm مثلاً:

278cm=42cm-320cm هذا ارتفاع العمود

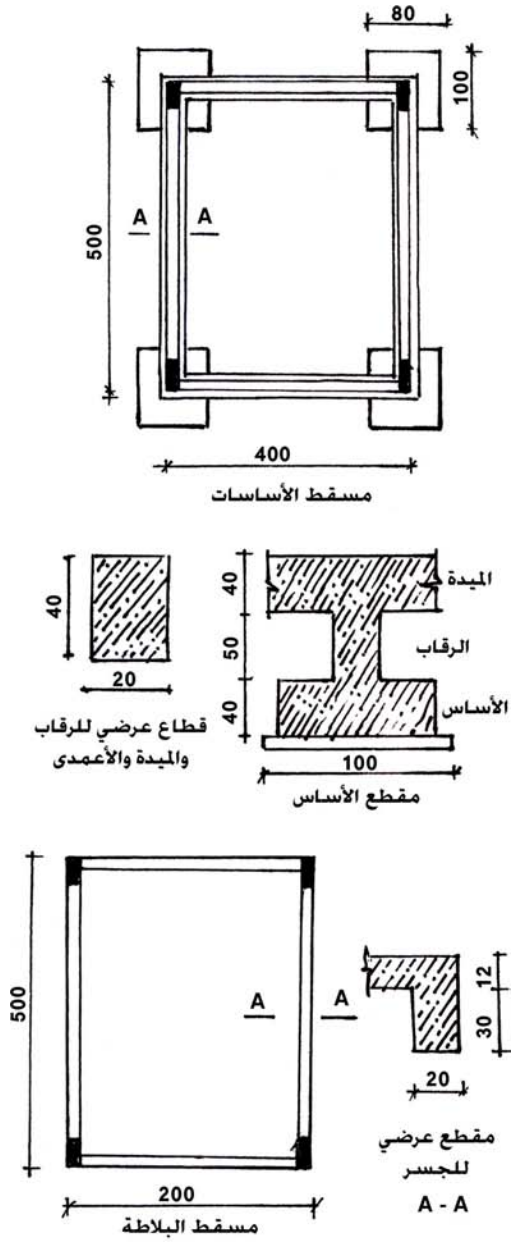
الطول × العرض × الارتفاع

$0.88m^3=4 \times 278cm \times 20cm \times 40cm$

5-5 قياس أبعاد الجسور الخرسانية كالآتي:

الطول الكلي× العرض× ارتفاع الجسر.

$0.91m^3=30 \times 20cm \times 1520cm$



شكل (22)

مخطط إنشائي للأبعاد الخرسانية

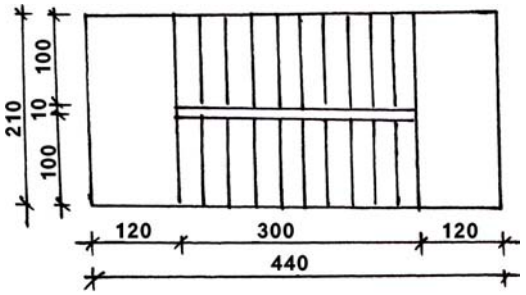
6-5 قياس أبعاد البلاطة الخرسانية كالآتي:

الطول × العرض.

$20m^2$=400cmx500cm

أو الطول × العرض × الارتفاع

$2.4m^3$=12 x 400cm x 500cm



مسقط أفقي

7-5 أبعاد السلالم الخرسانية كالآتي:

شكل (23) يوضح أبعاد السلالم.

أ- حجم الشاحط الأول:

$0.40m^3$=12 x 100cm x 340cm

ب- حجم الدرج الأول:

$0.202m^3$=9x0.023=15cmx30xmx100cm

ج- حجم البسطة الأولى:

$0.37m^3$=15 x 120cm x 210cm

د- حجم الشاحط الثاني:

$0.40m^3$=12 x 100cm x 340cm

هـ حجم الدرج الثاني:

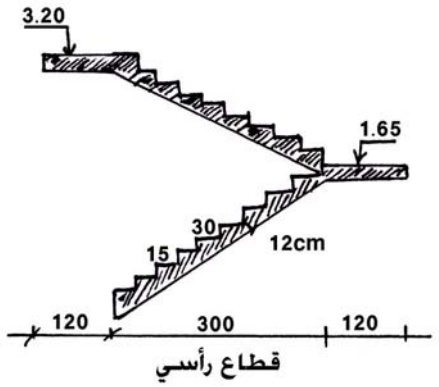
$0.023m^3$=2÷0.045=15cmx30xmx100cm

$0.202m^3$ = درجات $3x0.0230m^3$

و- حجم البسطة الثانية:

$0.37m^3$=18 x 120cm x 210cm

إجمالي حجم السلم $1.94m^3$



قطاع رأسي

شكل (23)
أبعاد السلم الخرساني

6- كمية الحديد للمتر المكعب للعناصر الخرسانية:

the quantity of iron cubic meter of concrete elements

تعتمد نسبة الحديد في الخرسانة على تصميم المنشأ، وفي حالات أن يكون هناك تصاميم فإن نسبة حديد التسليح ممكن اعتبارها حسب النسب أدناه:

أ- للأسقف والكشفات تعتمد ما نسبته.	% 1 – 0.7
ب- الجسور.	% 2 – 0.1
ج- الأعمدة.	% 5 – 1
د- الأساسات الميدة وغيرها.	$\% \ 0.8-\frac{1}{2}$
هـ- الأعتاب.	% 1 – 0.7
و- السلالم.	% 1 – 0.7

وللجسور الصغيرة والأعمال الصغيرة فيحتاج إلى نسبة أقل من حديد التسليح والعكس صحيح.

7- تحديـد القيـم المصنعيـة:

يتم تقدير القيم المصنعية في أعمال الحدادة كالآتي:

أ- تقدير قيمة المواد في الزمان والمكان:

يتم تقدير قيمة حديد التسليح حسب الأقطار وأيضاً نقل هذه المواد إلى الموقع.

ب- أجرة العمل:

يتم تقدير قيمة العمل على النحو الآتي:

- سعل العمل مقطوعاً لجميع الأعمال الخرسانية حسب المخطط الإنشائي.
- سعر المتر المكعب للخرسانة لكل عنصر على حده (سعر المتر المكعب يختلف من مكان لآخر، وأيضاً عن دور إلى آخر).
- سعر الطن الواحد لحديد التسليح.

ج- أجرة المقاولة لأعمال الحدادة:

يتم تقدير أجرة المقاولة من 10-20 % من إجمالي كلفة قيمة المواد وأجرة العمل للحديد.

مثـال:

تقدير قيمة المصنعية في أعمال الحدادة وفق كمية الخرسانة ونسبة الحديد.

أ- تقدير قيمة المواد (الحديد) حسب النسب الموجودة في الوحدة التدريبية.

- القواعد	$1.29m^3$	نسبة الحديد	70- 80كجم/$م^3$	=1.29×0.8	0.103 طن
- الرقاب	$0.16m^3$	نسبة الحديد	100- 200كجم/$م^3$	=0.16×5	0.08 طن
- الميدة	$1.21m^3$	نسبة الحديد	100- 200كجم/$م^3$	=1.21×2	0.24 طن
- الأعمدة	$0.88m^3$	نسبة الحديد	100- 500كجم/$م^3$	=0.88×5	0.44 طن
- الجسور	$0.91m^3$	نسبة الحديد	100- 200كجم/$م^3$	=0.91×2	0.18 طن
- البلاطة	$2.4m^3$	نسبة الحديد	100/70 كجم/$م^3$	=2.4×1	0.24 طن
- السلالم	$1.94m^3$	نسبة الحديد	100/70 كجم/$م^3$	=1.94×1	0.194 طن
- الأعتاب	$0.18m^3$	نسبة الحديد	100/70 كجم/$م^3$	=0.18×1	0.018 طن
كمية الحديد 1.5 طن × 126.000=189.000 ألف ريال					1.5 طن

ب- تقدير قيمة العمل:

أجرة العمل – سعر المتر المكعب الواحد من 1000 – 1200 ريال.

أعمال الخرسانة في المتر المكعب $1200x7.5m^3$ ريال= 6.852 ألف ريال.

أعمال الخرسانة في المتر المربع البلاطة $1200x20m^3$ ريال = 24.000 ألف ريال.

أجرة العمل = 30.840 ألف ريال.

أجرة المقاولة 20% من كلفة توريد المواد + أجرة العمل.

189.000 ألف ريال + 30.840 ألف ريال = 219.840 ألف ريال× 20%.

أجرة المقاول 43.968 ألف ريال.

إجمالي كلفة أعمال الحدادة هي:

219.840 ألف ريال + 43.968 ألف ريال = 263.868 ألف ريال.

8- أبعاد ورموز ومصطلحات الحديد:

Dimensions terminology and symbols of iron

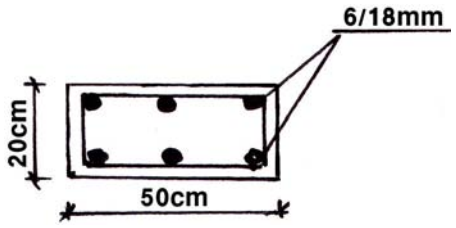
لسهولة توضيح تفاصيل وقراءة خرائط حديد التسليح استعملت بعض الرموز الأجنبية للدلالة على تحديد وقطر ومساحة ونوع وموقع حديد التسليح في الخرائط الخرسانية المسلحة ومن هذه الرموز:

أ- (Φ) أو (D) ويدل ذلك على قطر حديد التسليح ويمكن استعمال الحرف (ق) بدلاً من ذلك.

ب- (∂) ويدل ذلك على المسافة ويمكن استعمال الحرف (م) بدلاً منه.

ج- (C.C) ويدل على المسافة بين قضيب واحد من المركز إلى مركز ويمكن استعمال الحرفين م.م عوضاً عن ذلك.

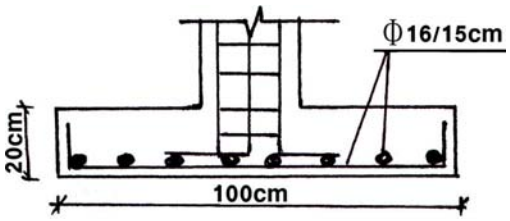
د- 6/18mm معنى هذا يوجد قضبان حديد التسليح عدد (6) بقطر (15ملم)، شكل (24) يوضح ذلك.



شكل (24)

مقطع عمود خرساني

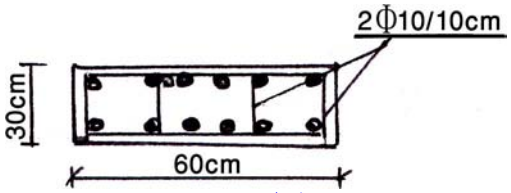
هـ- Φ16/15cm معنى هذا يوجد قضبان حديد تسليح بقطر (16ملم) بمسافة كل (15سم)، شكل (25) يوضح قطر حديد التسليح والمسافة بين الأسياخ.



شكل (25)

مقطع الأساس

و- 2Φ10/10cm معنى هذا يوجد قضبان حديد تسليح عدد (2) بقطر (10ملم) بمسافة كل (10سم)، شكل (26) يوضح عدد الأسياخ وقطر الحديد والمسافة بين الأسياخ.

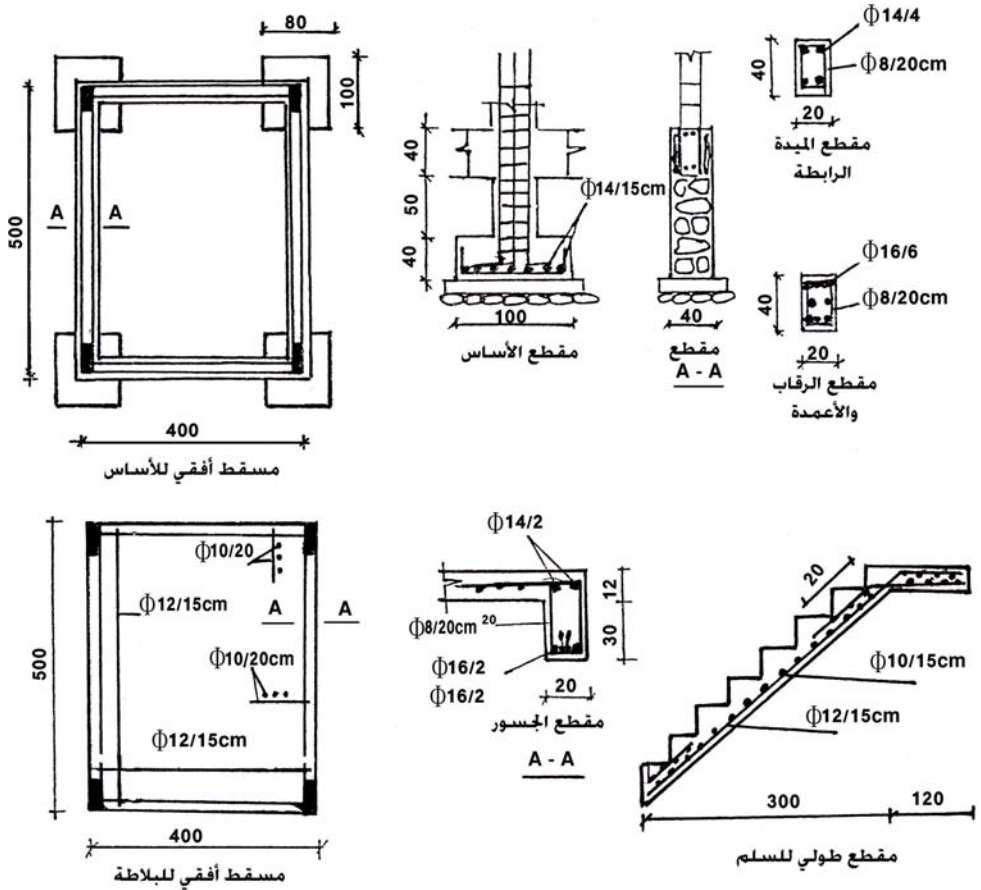


شكل (26)
مقطع جسر خرساني (هوردي)

9- قراءة مخططات وتفاصيل وجداول حديد التسليح:

Reading schemes details and delivery schedules

أ- عند قراءة المخططات الإنشائية وتفاصيلها من خلال المسقط الأفقي والطولي والعرضي للعناصر الخرسانية يتم معرفة أبعادها وموقع حديد التسليح وأقطارها وعددها وأنواعها والمسافة بين الأسياخ، شكل (27) يوضح بعض العناصر الخرسانية.



شكل (27)
مواقع حديد التسليح للعناصر الخرسانية

ب- قراءة الجداول من المخططات الإنشائية يبين الآتي:

- أبعاد العنصر الخرساني.
- رمز قضبان التسليح.
- أقطار قضبان التسليح.
- المسافة بين قضبان التسليح.

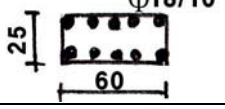
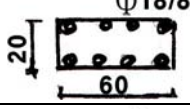
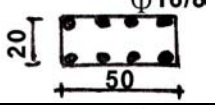
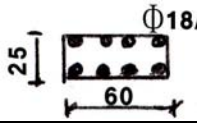
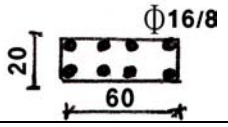
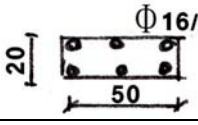
جدول (1) يوضح أقطار حديد التسليح.

جدول (1)
جدول الأساسات

رقم الأساس	أبعاد الأساس			تسليح سفلي فرش + غطاء	ملاحظة
	الطول	العرض	الارتفاع		
ق1	180	120	40	Φ16/15cm	كوابيل على الاتجاهين
ق2	140	80	40	Φ16/15cm	

جدول (2) يوضح أقطار حديد الأعمدة.

جدول (2)
جدول الأعمدة

رقم العمود	الدور الأول	الدور الثاني	الدور الثالث	الكانات
ع1	Φ18/10 	Φ18/8 	Φ16/8 	فوق الكمرة بمساحة 60سم Φ8/10cm
ع2	Φ18/8 	Φ16/8 	Φ16/6 	وسط البحر Φ8/20cm

جدول (3) يوضح أقطار حديد البلاطة والجسور.

جدول (3)
جدول الجسور والبلاطة

رقم الكمرة	الأبعاد		التسليح السفلي		التسليح العلوي	الكانات	أقطار حديد تسليح البلاطة
	العرض	الارتفاع	مستمر	مكسح			
ك1	20	30	2Φ16	2Φ16	2Φ14	قرب المسند44 Φ8/10cm	① Φ12/15cm
ك2	20	30	2Φ16	2Φ16	2Φ14	وسط البحر Φ8/20cm	② Φ10/20cm

10- أوزان المتر الطولي لكل صنف من حديد التسليح:

Weights meter whisker of each category of rebar

أوزان حديد التسليح تحسب وتقاس بالكجم للمتر الطولي الواحد حسب قطر قضبان حديد التسليح وعلى هذا الأساس يحسب الوزن الكلي لحديد التسليح المستعمل بأنواعه وحسب أقطاره، جدول (4) يبين وزن المتر الطولي لكل قطر من أقطار الحديد.

جدول (4)

وزن المتر الطولي لكل قطر من أقطار الحديد

قطر الحديد (Φmm)	الوزن لكل متر طولي بالكيلوجرام (Kg)
6 mm	0.222 Kg
8mm	0.395 Kg
10 mm	0.617 Kg
12 mm	0.888 Kg
14 mm	1.210 Kg
16 mm	1.580 Kg
18 mm	2.000 Kg
20 mm	2.470 Kg
22 mm	2.980 Kg
24 mm	3.550 Kg
26 mm	4.170 Kg
28 mm	4.830 Kg
30 mm	5.550 Kg

طول السيخ بالكامل هو (12.00m).

11- أطوال حديد البلاطة والجسور والأعتاب والسلم:

The lengths of iron slab bridges and Syria and escalators

11-1 حديد البلاطة:

مـن خـلال قـراءة المقطـع الأفقـي والطولـي والعرضـي يتم معرفة عدد وأطوال وأنواع قضبان حديد التسليح للبلاطة، شكل (28) يوضح المسقط الأفقي والطولي والعرضي للبلاطة.

أ- إيجاد أطوال القضبان:

- قضبان حديد الفرش السفلي الرئيسي.

طول البلاطة – الغطاء الخرساني من كل جانب.

395cm=5cm - 400cm طول أسياخ الفرش

- قضبان حديد الغطاء السفلي الرئيسي.

طول البلاطة – الغطاء الخرساني.

495cm=5cm - 500cm طول أسياخ الغطاء

- قضبان حديد الفرش (الدبالات) 45 بعد العمود.

20مساحة الجسر+100cm(5)45÷500cm

120cm=

+80cm(5)45÷400cm مساحة الجسر

100cm

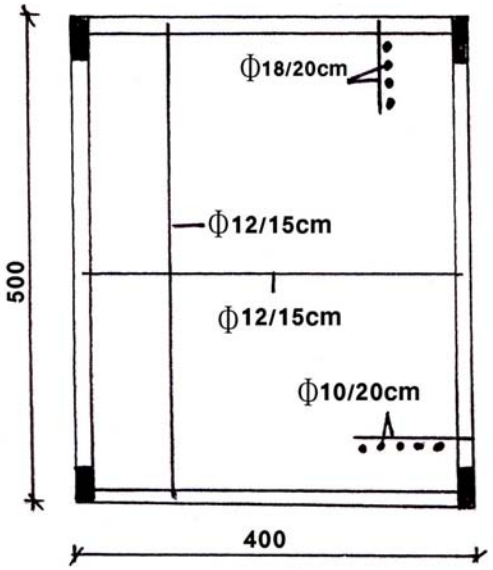
- قضبان حديد الغطاء (الدبالات):

-500cm الغطاء الخرساني=495cm طول أسياخ الغطاء.

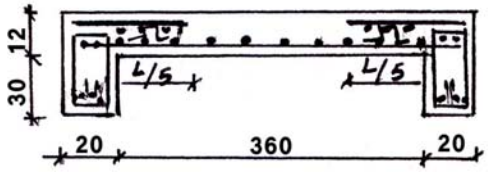
نأخذ مسافة المقطع العرضي - مساحة الدبالات للفرش.

-400cm(120+120)=+160 مساحة الدبالات للفرش.

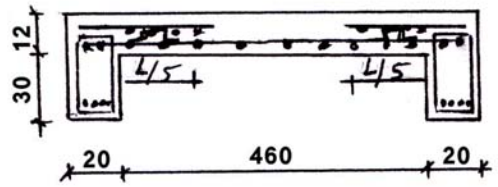
240cm=40+40+160cm طول أسياخ الغطاء للمقطع العرضي.



مسقط أفقي للبلاطة



مقطع عرضي للبلاطة



مقطع طولي للبلاطة

شكل (28)

المساقط الثلاثة للبلاطة

ب- إيجاد عدد القضبان:

- قضبان حديد الفرش السفلي الرئيسي.

نأخذ طول البلاطة ونقسمه على المسافة بين الأسياخ.

500cm÷15=33 سيخ قطر Φ12 بطول 395cm للجانب الواحد.

- قضبان حديد الغطاء السفلي الرئيسي.

نأخذ عرض البلاطة ونقسمه على المسافة بين الأسياخ.

400cm÷15=27cm سيخ قطر Φ12 بطول 495cm للجانب الواحد.

- قضبان حديد الفرش (الدبالات).

نأخذ طول البلاطة ونقسمه على المسافة بين الأسياخ.

500cm÷20cm=25 سيخ قطر Φ10 طول 120cm.

- قضبان حديد الفرش للمقطع العرضي (400cm).

نأخذ طول المقطع العرضي- مسافة الدبالات للجانب الطولي والمسافة الداخلية نقسمها على المسافة بين الأسياخ.

400cm-(120cm+120cm)=160cm-20cm= 8 أسياخ قطر Φ10 بطول 100cm.

- قضبان حديد الغطاء (الدبالات) الطولي.

نأخذ مسافة الفرش – مساحة الجسر ونقسمها على المسافة بين الأسياخ.

120cm-20cm=100cm÷20cm=5 أسياخ قطر Φ10 بطول 495 للجانب الواحد.

- قضبان حديد الغطاء (الدبالات) العرضي.

نأخذ مسافة الفرش- مسافة الجسر ونقسمها على المسافة بين الأسياخ.

100cm-20cm=80cm÷20cm=4 أسياخ للجانب الواحد 160 المسافة المتبقية للمقطع العرضي+ مسافة الاشتراك مع الجهتين.

160cm+40cm+40cm=240 طول الأسياخ قطر Φ10.

- مسافة الاشتراك:

القطر × 40

قضبان حديد تسليح الكراسي الحديدية.

توضع الكراسي الحديدية بعد تركيب الشبكة السفلية (الفرش والغطاء) في مواقع الدبالات على < س 70cm.

- إيجاد الأطوال:

مسافة الجنش+ مسافة سمك البلاطة+ مسافة سطح الكرسي+ مسافة سمك البلاطة+ مسافة الجنش.

45cm=10cm+7cm+20cm+7cm+10cm

قطر Φ12.

شكل (29) يوضح مواقع الكراسي وأطوالها.

- إيجاد العدد:

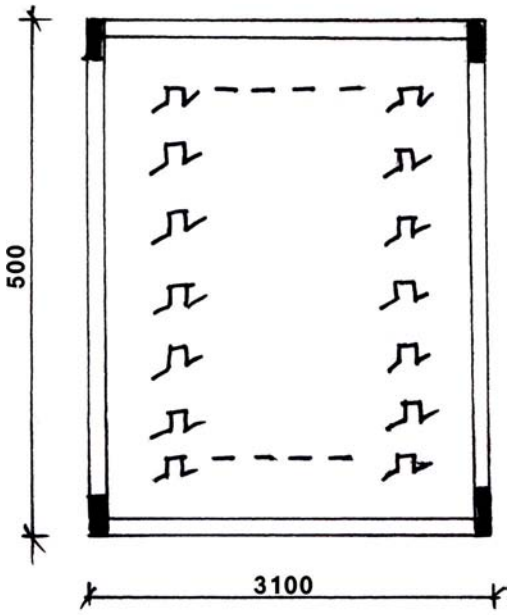
نأخذ مسافة البلاطة الطول ونقسمه على 70cm.

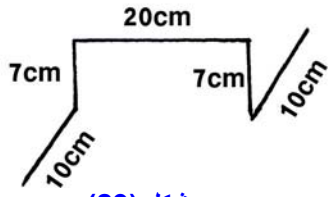
7=70cm+500cm كراسي للجانب الواحد.

نأخذ المسافة المتبقية من الجانب العرضي.

=70cm÷260cm=(70cm+70cm)-400cm

4 كراسي للجانب الواحد.





شكل (29)

مواقع الكراسي الحديدية وأطوالها

2-11 حديد الجسور:

مـن خـلال قـراءة المقطـع الأفقـي والطولـي والعرضـي وجـدول الجـسور يـتم معـرفة أبعـاد الجـسور وعـدد وأطـوال وأنـواع قـضبان حديـد التـسليح، شـكل (30) يوضـح المـسقط الأفقـي والطولي والعرضي للجسور.

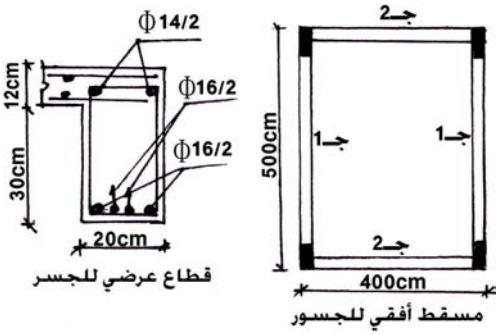
أ- إيجاد الأطوال (الجانب الطولي):

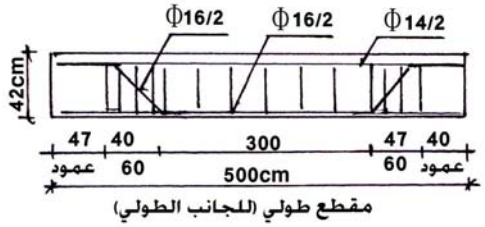
- قضبان حديد التسليح السفلي المستقيم.

نأخذ طول الجسر- الغطاء الخرساني.

طـــول الأســـياخ 495cm=5cm-500cm

قطر Φ16.





- قضبان حديد التسليح السفلي المكسح.

إذا كـان ارتفـاع الجـسر ≤60cm وكـسح بـزاوية 45° درجـة. أمـا إذا كـان ارتفـاع الجسر >60cm يكسح بزاوية 60° درجة.

نأخذ المسافة المتبقية من طول الجسر بعد تنقيص مـسافة الأعمـدة ومـسافة التكـسيح، ويـتم التكـسيح بـزاوية 45° درجـة ثم تـضاف 20cm بعد عملية التكـسيح+ مـسافة العمـود مـع مـراعاة الغطـاء الخرســاني، شــكل (31) يوضــح عمليـة قـياس القضبان المكسحة.

37.5+20cm+50cm+300+50cm+

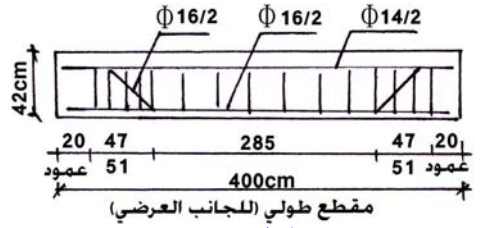
37.5+20cm= 515 طول الأسياخ قطرΦ16

- قضبان حديد التسليح العلوي المستقيم.

نأخذ طول الجسر- الغطاء الخرساني.

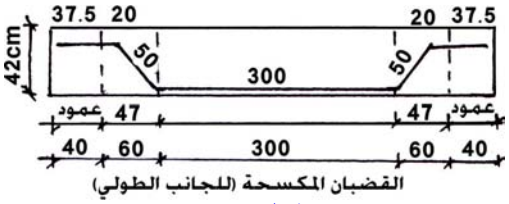
طـــول الأســـياخ 495cm=5cm-500cm

قطرΦ14.



شكل (30)

تفاصيل الجسور



شكل (31)

طريقة قياس القضبان المكسحة

ب- إيجاد الأطوال (إيجاد العرض):

- قضبان حديد التسليح السفلي المستقيم.

نأخذ طول الجسر- الغطاء الخرساني.

395cm=5cm-400cm طـــول الأســـياخ قطر Φ16.

- قضبان حديد التسليح السفلي المكسح.

نفس الطريقة الأولى.

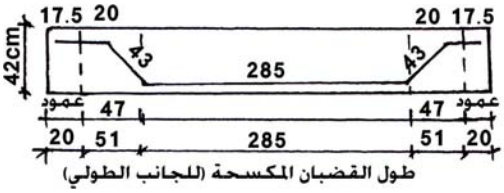
17.5cm+17.5cm+20cm+43cm÷285

446cm =cm طــول الأســياخ، شــكل (32) يوضح طريقة حساب القضبان المسكحة.

- قضبان حديد التسليح العلوي المستقيم.

نأخذ طول الجسر- الغطاء الخرساني.

395cm=5cm-400cm طـــول الأســـياخ قطر Φ16.



شكل (32)

طريقة قياس القضبان المكسحة

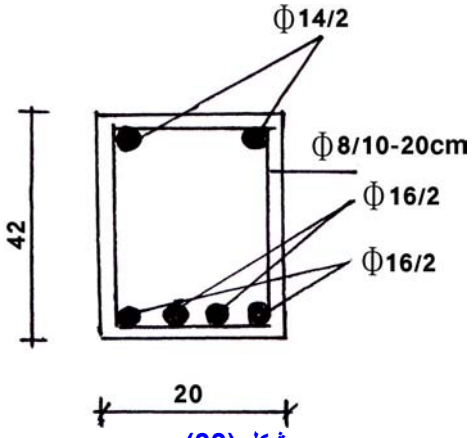
ج- إيجاد عدد القضبان (الجانب الطولي):

- قضبان حديد التسليح السفلي المستقيم.

مـن خـلال مقطـع الجـسر نتعـرف علـى عـدد القـضبان، شـكل (33) يوضـح عـدد 2 أسـياخ قطر Φ16 طول 495cm للجانب الواحد.

- قضبان حديد التسليح العلوي.

عـــدد 2 أســـياخ قطـــر Φ16 طـــول 495cm للجانب الواحد.



شكل (33)

قطاع عرضي للجسر

د- إيجاد عدد القضبان (الجانب العرضي):

- قضبان حديد التسليح السفلي المستقيم.

عـــدد 2 أســـياخ قطـــر Φ16 طـــول 395cm للجانب الواحد.

- قضبان حديد التسليح السفلي المكسح.

عـــدد 2 أســـياخ قطـــر Φ16 طـــول 448cm للجانب الواحد.

- قضبان حديد التسليح العلوي.

عـــدد 2 أســـياخ قطـــر Φ16 طـــول 395cm للجانب الواحد.

ملاحظـة: عـند تعـدد الجـسور يـتم اشـتراك حديـد التسليح بعد الأعمدة ولا يقل القطر ×40.

راجع وحدة (تسليح الجسور).

3-11 حديد الأعتاب:

مـن خـلال قـراءة المقطـع العرضـي والمـسقط الأفقي للمخطط المعماري وجدول الأبواب والنوافذ يـتم معـرفة أبعـاد الأعـتاب وأقطـار وأنـواع حديـد التـسليح، شـكل (34) يوضـح المـسقط الأفقـي المعماري والمقطع العرضي.

أ- إيجاد الأطوال:

لمعـرفة طـول العـتب يـضاف لطـول الفـتحة مقـدار الركوب من الجهتين.

من مسافة 120cm-80cm مقدار الركوب 15cm

مـــن مـــسافة 180cm-120cm مقـــدار الركوب 20cm.

مـن مـسافة 260cm-180cm مقـدار الـركوب 25cm.

- مسافة الباب+ مسافة الركوب من الجهتين.

طـــول 130cm=15cm+15cm+100cm العتبة.

- مسافة النافذة+ مسافة الركوب من الجهتين.

طـــول 160cm=20cm+20cm+120cm العتبة للنافذة الواحدة.

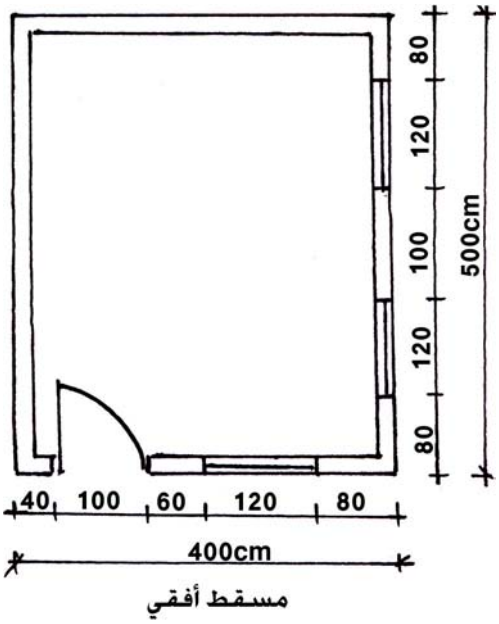
ب- إيجاد عدد القضبان:

- (الباب) قضبان حديد التسليح المستقيم السفلي.

عدد 2 أسياخ قطر Φ12 طول 130cm.

- قضبان حديد التسليح المستقيم العلوي.

عدد 2 أسياخ قطر Φ12 طول 130cm.



شكل (34)

أبعاد وأقطار حديد الأعتاب

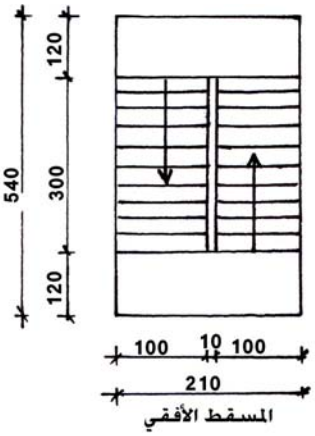
- (النوافذ) قضبان حديد التسليح المستقيم السفلي.
عدد 2 أسياخ قطر Φ12 طول 150cm للنافذة الواحدة.
- قضبان حديد التسليح المستقيم العلوي.
عدد 2 أسياخ قطر Φ12 طول 160cm للنافذة الواحدة.
ملاحظة: عند اتساع قيمة من 180cm-280cm يتم إضافة 2 أسياخ حديد مكسحة.

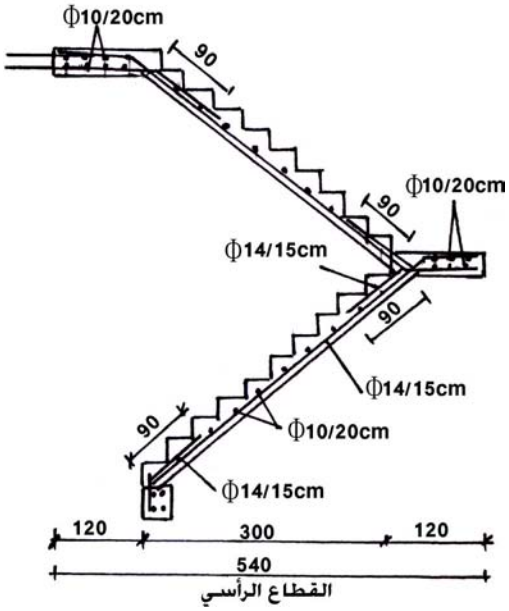
4-11 حديد السلالم:

من خلال قراءة المقطع الأفقي والرأسي من المخطط الإنشائي والمعماري يتم معرفة أبعاد السلم وأقطار وأنواع حديد التسليح والمسافة بين الأسياخ، شكل (35) يوضح المسقط الأفقي والرأسي.

أ- إيجاد الأطوال:

- قضبان حديد التسليح المكسحة للقلبة الأولى.
طول الشاحط+ عرض البسطة.
460cm=120cm+340cm قطر Φ14.
- قضبان حديد التسليح المكسحة الاشتراك من الميدة.
ارتفاع الميدة الرابطة+ مسافة الاشتراك.
130cm=90cm+40cm قطر Φ14.
- قضبان حديد التسليح المكسحة من البسطة إلى الشاحط.
عرض البسطة+ مسافة الاشتراك.
210cm=90cm+120cm قطر Φ14.
- قضبان حديد التسليح المكسحة من البسطة الأولى إلى البسطة الثانية.
عرض البسطة+ طول الشاحط+ عرض البسطة+ مسافة الاشتراك إلى الجسر.
670cm=90cm+120cm+340cm+ 120cm قطر Φ14.





شكل (35)
المسقط الأفقي والقطاع الرأسي للسلم

- قضبان حديد التسليح من البسطة الثانية إلى الشاحط الثاني
مسافة الاشتراك+ عرش البسطة+ مسافة الاشتراك للجسر.
300cm=90cm+120cm+90cm قطر Φ14.
- قضبان حديد التسليح المستقيمة للبسطة الأولى والثانية.
طول البسطة – الغطاء الخرساني.
105cm=5cm-110cm قطر Φ10.
- قضبان حديد التسليح المستقيمة غطاء الشاحط.
عرض الشاحط – الغطاء الخرساني.
95cm=5cm-100cm قطر Φ10.

ب- إيجاد عدد القضبان:

- قضبان حديد التسليح المكسحة للقلبة الأولى.
عرض الشاحط ÷ المسافة بين الأسياخ.
100cm÷15cm=6.6~7 أسياخ طول 460cm قطر Φ14.
- قضبان حديد التسليح المكسحة الاشتراك من الميدة الرابطة إلى الشاحط.
100cm÷15cm=7 أسياخ طول 130cm قطر Φ14.
- قضبان حديد التسليح المكسحة من البسطة الأولى إلى الشاحط الأول والثاني.
2100cm÷15cm=14 سيخ طول 210cm قطر Φ14.
- قضبان حديد التسليح المسكحة من البسطة الأولى إلى الشاحط الثاني والبسطة الثانية.
100cm÷15cm=14 سيخ طول 670cm قطر Φ14.
- قضبان حديد التسليح المكسحة من البسطة الثانية إلى الشاحط الثاني والثالث.
210cm÷15cm=14 سيخ طول 300cm قطر Φ14.
- قضبان حديد التسليح المكسحة من البسطة الثانية إلى الشاحط الثالث العلوي.
100cm÷15cm=7 أسياخ طول 300cm قطر Φ14.
- قضبان حديد التسليح المستقيمة للبسطة الأولى والثانية.
120cm÷20cm=6 أسياخ × 4= 24 سيخ طول 205cm قطر Φ10.
- قضبان حديد التسليح المستقيمة الغطاء للشاحط الأول والثاني.
340cm÷20cm=17 سيخ × 2= 34 سيخ طول 95cm قطر Φ10.
- قضبان حديد التسليح المستقيمة الغطاء للمسافة الاشتراك الشاحط.
90cm÷20cm=5 أسياخ × 4= 20 سيخ طول 95cm قطر Φ10.

ملاحظة: حساب كمية حديد التسليح للسلالم راجع وحدة (تسليح السلالم).

12- أطوال حديد الأعمدة والقواعد والرقاب:

The lengths of iron columns rules and necks

12-1 حديد الأعمدة:

مـن خـلال قـراءة المقطـع الأفقـي والرأسـي والعرضـي وجدول الأعمدة يتم معرفة أبعاد وعدد وأقطـار وأنـواع قضبان حديد التسليح، شكل (36) يوضـح عدد الأعمدة وأقطار حديد التسليح وارتفاع الدور الأرضي.

أ- إيجاد الأطوال:

مسافة العمود + مسافة الجسر والبلاطة+ مسافة الاشتراك للدور الأول.

مسافة الاشتراك القطر × 40

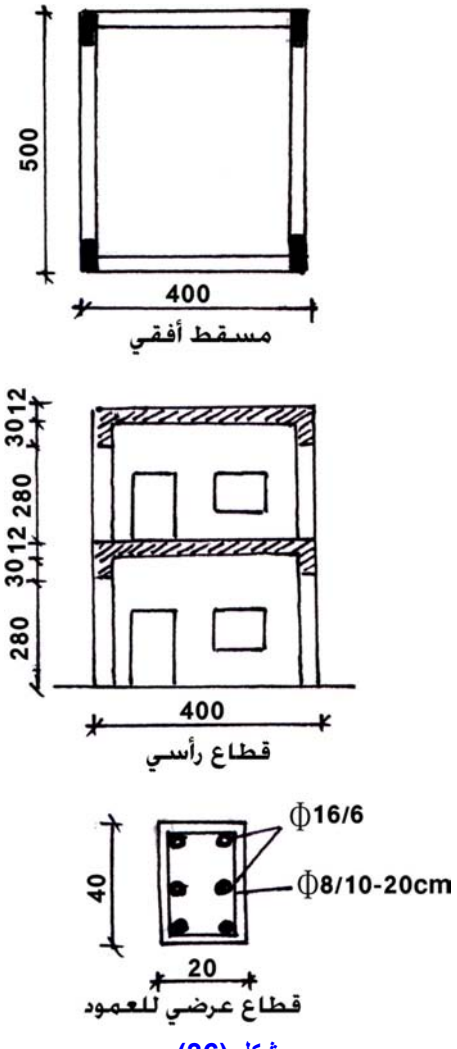
إذا كان قطر الحديد Φ16

640cm =40 × Φ16

مسافة الاشتراك 70cm

400cm~395cm=70cm+42cm+280cm

400cm طول أسياخ العمود.



شكل (36)

المسقط الأفقي والقطاعات للأعمدة

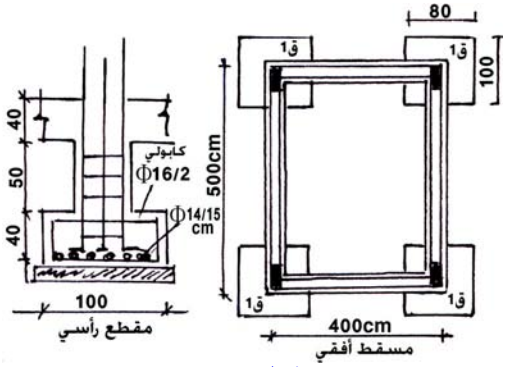
ب- إيجاد عدد القضبان:

عدد 6 أسياخ قطر Φ16 بطول 400cm للعمود الواحد.

ملاحظـة: إذا كـان ارتفـاع المبنـى دور واحـد يـتم حساب حديد الأعمدة بدون مسافة الاشتراك مع مراعاة الغطاء الخرساني للبلاطة.

2-12 حديد القواعد (الأساسات):

من خلال قراءة المقطع الأفقي والعرضي وجدول القواعد يتم معرفة أبعاد وأقطار وأنواع حديد التسليح، شكل (37) يوضح عدد القواعد وأقطار حديد التسليح.



شكل (37)
تفاصيل القواعد

أ- إيجاد الطول:

- قضبان حديد الفرش.

مسافة الجانب العرضي للقاعدة- الغطاء الخرساني+ مسافة الجنش من الجهتين، شكل (38) يوضح طول قضبان الفرش.

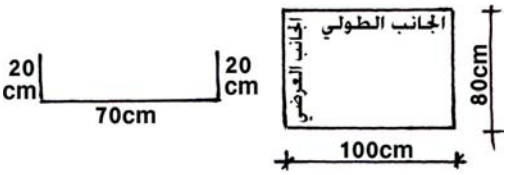
مسافة الجنش 0.12 × القطر.

إذا كان قطر الحديد Φ16.

20cm~192mm=Φ16x12

=20cm+20cm+70cm=15cm-80cm

110cm طول حديد الفرش.



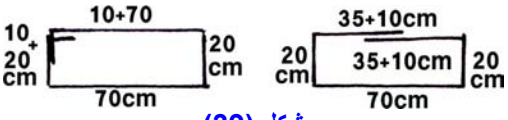
شكل (38)
طول حديد الفرش

- قضبان حديد الفرش (الكابولي).

مسافة الجانب العرضي للقاعدة مع مراعاة الغطاء الخرساني+ مسافة الجنش+ مسافة قفل الكابولي من الجهتين، شكل (39) يوضح أطوال قضبان الفرش الكابولي.

=10cm+10cm+20cm+20cm+70cm

210cm طول حديد الفرش الكابولي.



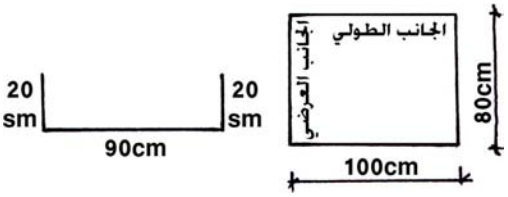
شكل (39)
طول حديد الكابولي للفرش

- قضبان حديد الغطاء.

مسافة الجانب الطولي للقاعدة- الغطاء الخرساني+ مسافة الجنش من الجهتين، شكل (40) يوضح طول قضبان الغطاء.

=20cm+20cm+90cm=10cm-100cm

130cm طول حديد الغطاء.



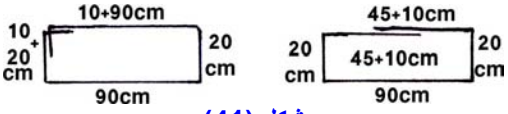
شكل (40)
طول حديد الغطاء

- قضبان حديد الغطاء (الكابولي).

مسافة الجانب الطولي للقاعدة مع مراعاة الغطاء الخرساني+ مسافة الجنش+ مسافة قفل الكابولي من الجهتين، شكل (41) يوضح طول قضبان الغطاء الكابولي.

=10cm+10cm+20cm+20cm+90cm

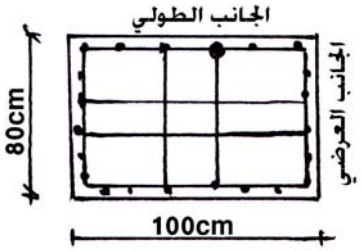
240cm طول حديد الغطاء الكابولي.



شكل (41)

طول حديد الكابولي للغطاء

- قضبان حديد تثبيت جنش الفرش للغطاء مسافة الجانب الطولي والعرضي- الغطاء الخرساني، شكل (42) يوضح طول حديد التثبيت.



ب- إيجاد عدد القضبان:

- قضبان حديد الفرش.

مسافة الجانب الطولي مع مراعاة الغطاء الخرساني نقسمه على المسافة بين الأسياخ

- 2 أسياخ حديد الكوابيل.

90cm÷15cm=6 أسياخ.

6 - 2 حديد الكوابيل= 4 أسياخ للفرش قطر Φ16 طول 110cm.

- قضبان حديد الفرش الكابولي.

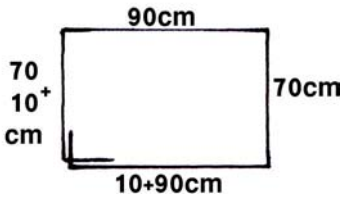
عدد 2 أسياخ حديد قطر Φ16 طول 210cm.

- قضبان حديد الغطاء.

مسافة الجانب العرضي مع مراعاة الغطاء الخرساني نقسمه على المسافة بين الأسياخ ناقص 2 أسياخ حديد الكوابيل.

70cm÷15cm=4.6~5 أسياخ.

5 - 2 حديد الكوابيل= 3 أسياخ للغطاء قطر Φ16 طول 150cm.



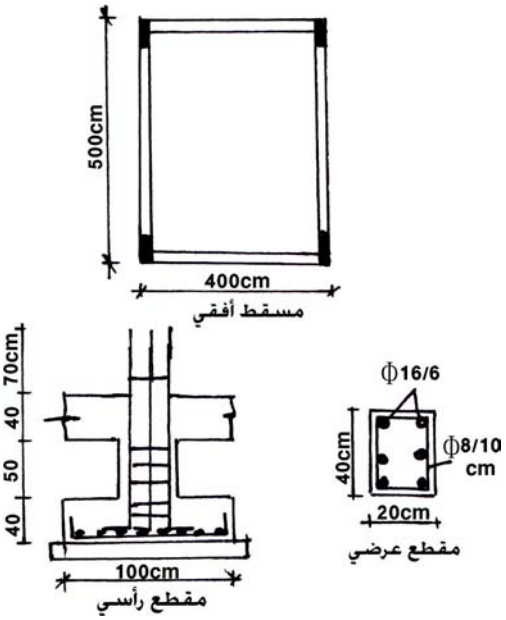
شكل (42)

طول حديد التثبيت

- قضبان حديد الغطاء الكابولي.
عدد 2 أسياخ قطر Φ16 طول 240cm
- قضبان حديد التثبيت جنش الفرش والغطاء.
عدد سيخ واحد قطر Φ8 طول 360cm.

3-12 حديد الرقاب:

مـن خـلال قـراءة المقطـع الأفقـي والرأسـي والعرضـي وجدول الأعمدة يتم معرفة أبعاد وعدد وأقطـار حديد التسليح، شكل (43) يوضح أطوال وعدد وأقطار حديد التسليح.



شكل (43)
المساقط الثلاثة للرقاب

أ- إيجاد الأطوال:

مسافة الجنش+ ارتفاع القاعدة+ طول الرقابة+ ارتفاع الميدة+ تأشير الرقابة.
- مسافة الجنش كما ورد سابقاً.
- مسافة التأشير القطر × 40.
=70cm+40cm+50cm+40cm+40cm+20cm
220cm طول أسياخ الرقاب، شكل (44) يوضح طريقة حساب الطول.

ب- إيجاد عدد القضبان:

عدد 2 أسياخ قطر Φ16 طول 220cm للرقابة الواحدة.

شكل (44)
طول الرقابة

ملاحظة: الاستعانة من فضلات حديد التسليح يتم في حديد الرقاب 240cm بحيث تقبل القسمة على 12متر بدون فضلات.

13- أطوال حديد الأطواق (الكانات) للأعمدة والجسور والرقاب والأعتاب:

The lengths of iron raft of columns and bridges

13-1 حديد الأطواق للأعمدة:

من خلال قراءة المسقط الأفقي والعرضي وجدول الأعمدة يتم معرفة أبعاد وعدد وأقطار وأنواع قضبان حديد التسليح، شكل (45) يوضح عدد الأعمدة وأقطار حديد التسليح والمسافة بين الأطواق.

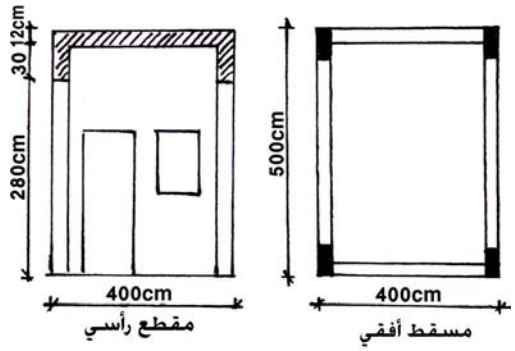
أ- إيجاد الأطوال:

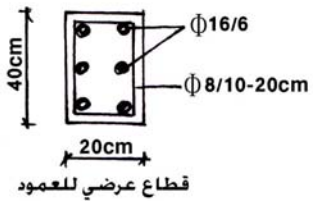
لمعرفة طول الكانة يتم تنقيص 2.5cm (الغطاء الخرساني) من الأربعة الاتجاهات من مساحة العمود+ مسافة الجنش من الجهتين.

مسافة الجنش عبارة 5cm للجانب الواحد.

=5cm+35cm+15cm+35cm+15cm+5cm

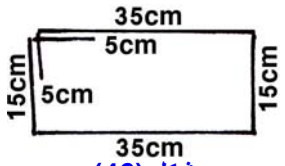
110cm طول الكانة قطر Φ8، شكل (46) يوضح طريقة حساب طول الكانة.





شكل (45)

المسقط الأفقي ومقاطع الأعمدة



شكل (46)

قياس طول الكانة

ب- إيجاد عدد الأطواق:

ارتفاع العمود حتى مستوى الجسر الساقط.

حسب المسقط الرأسي للمبنى 280cm

مسافة الاشتراك للعمود 70cm

210cm=70cm-280cm

- المسافة بين الأطواق خارج منطقة التشريك

حسب المخطط كل 20cm.

11~10.5=20cm÷210cm كانة

- المسافة بين الأطواق ضمن منطقة التشريك

حسب المخطط كل 10cm.

7=10cm÷70cm كانات.

إجمالي عدد الأطواق للعمود الواحد.

18 =7+11 كانة.

2-13 حديد الأطواق للجسور:

مـن خـلال قـراءة المـسقط الأفقـي والطولـي والعرضـي وجدول الكمرات يتم معرفة أبعاد وعدد وأقطـار وأنـواع قضبان حديد التسليح، شكل (47) يوضـح عـدد الكمـرات وأقطـار حديـد التـسليح والمسافة بين الأطواق.

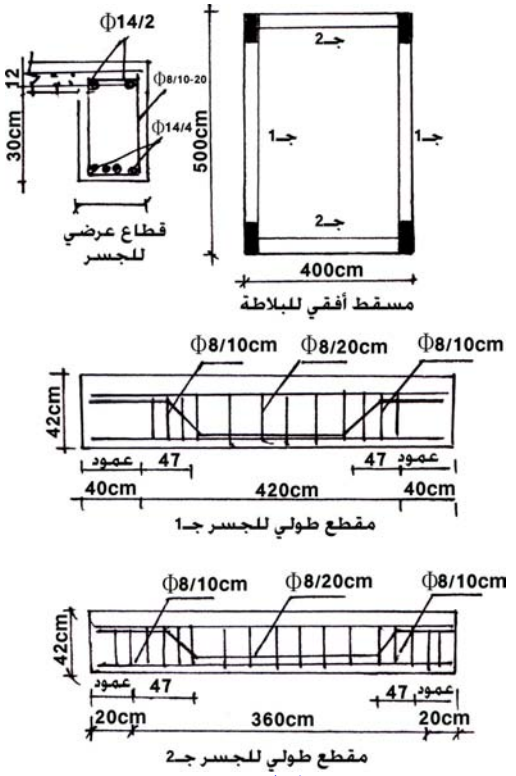
أ- إيجاد الأطوال:

لمعـرفة طـول الكانــة يـتم تنقـيص 2.5cm (الغطـــاء الخرســاني) مــن الجهتــين الجانبيتــين و 7.5cm من الجهة السفلى والعلوية بحيث يكون أسفل الجسر 2.5cm و 5cm من إجمالي ارتفاع الجسر والبلاطة+ مسافة الجنش من الجهتين.

- مسافة الجنش عبارة 5cm للجانب الواحد.

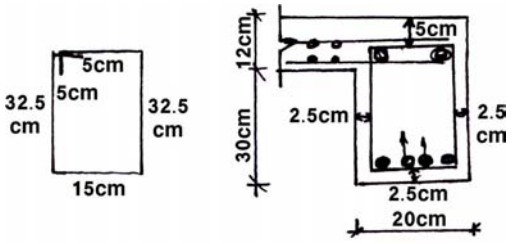
=5cm+34cm+15cm+34cm+15cm+5cm

109cm طـول الطـوق قطـر Φ8، شـكل (48) يوضح طريقة حساب طول الطوق.



شكل (47)

المساقط الثلاثة للجسور



شكل (48)

قياس طول الطوق

ب- إيجاد عدد الأطواق:

- المقطع الطولي (جـ1).

مسافة المقطع الطولي – مسافة الأعمدة.

420cm=(40cm+40cm)-500cm

مسافة التكسيح 47 عند المسند.

60cm=7÷420cm للعصبة الواحدة.

المسافة بين الأطواق عند المسند.

120cm÷10=12 طوق للجهتين.

المسافة بين الأطواق وسط البحر.

15=20÷300cm=120cm-420cm طوق.

إجمالي عدد الأطواق للجسر الطولي الواحد.

12 طوق+ 15 طوق= 27 طوق.

- المقطع الطولي (جـ2):

مسافة المقطع الطولي – مسافة الأعمدة.

400cm-(20cm+20cm)=360cm.

مسافة التكسيح 47 عند المسند.

360cm÷7=51cm للجهة الواحدة.

المسافة بين الأطواق عند المسند.

105cm÷10cm=10 أطواق للجهتين.

المسافة بين الأطواق وسط البحر.

360cm-102cm=258cm÷20cm=13

إجمالي عدد الأطواق للجسر الطولي الواحد.

10 أطواق + 13 طوق= 25 طوق.

3-13 حديد الأطواق للرقاب:

من خلال قراءة المسقط الأفقي والعرضي والرأسي وجدول الأعمدة يتم معرفة أبعاد وعدد وأقطار وأنواع قضبان حديد التسليح، شكل (49) يوضح عدد الرقاب وأقطار حديد التسليح والمسافة بين الكانات.

أ- إيجاد الأطوال:

لمعرفة طول الكانة يتم تنقيص 2.5cm (الغطاء الخرساني) من الأربعة الاتجاهات من مساحة الرقابة+ مسافة الجنش.

مسافة الجنش عبارة عن 5cm للجانب الواحد.

5cm+35cm+15cm+35cm+15cm+5cm=

110cm طول الكانة قطر Φ8.

شكل (50) يوضح طريقة حساب طول الكانة.

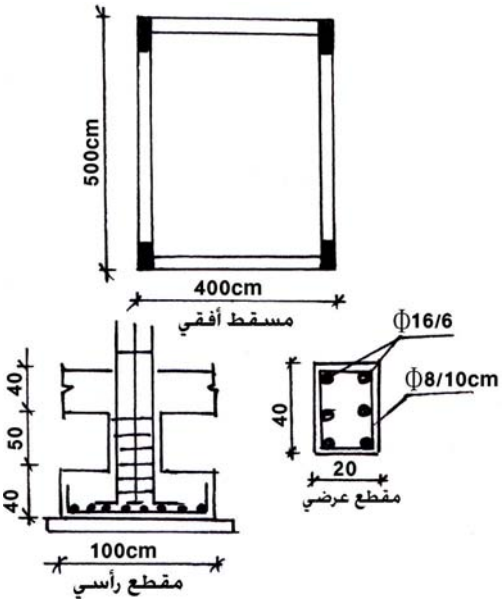
ب- إيجاد عدد الأطواق (الكانات):

ارتفاع القاعدة ÷ ارتفاع الرقابة.

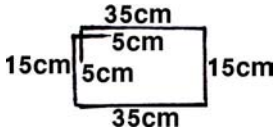
40cm÷50cm=90cm.

المسافة بين الأطواق حسب المخطط كل 10cm.

90cm÷10cm=9 كانات للرقابة الواحدة.



شكل (49)
المساقط الثلاثة للرقاب



شكل (50)
قياس طول الكانة

4-13 حديد الأطواق للأعتاب:

مـن خـلال قـراءة المخطـط المعمـاري الأفقـي وجـدول الأبـواب والـنوافذ والمقطـع العرضـي للأعتاب يتم معرفة أبعادها وعدد وأقطار وأنواع قضبان حديد التسليح، شكل (51) يوضح المسقط الأفقي والمقطع العرضي.

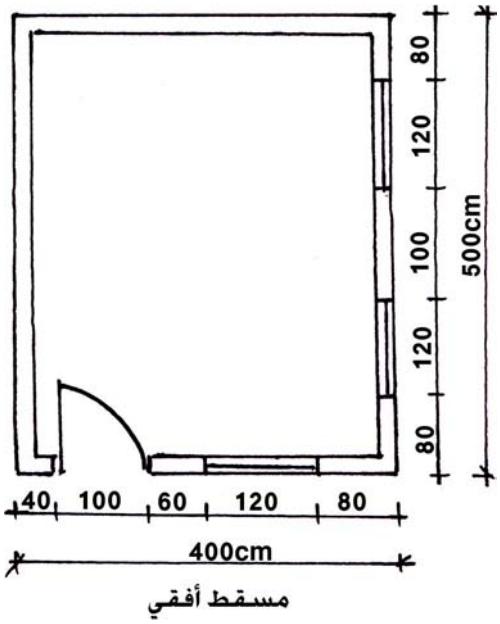
أ- إيجاد الأطوال:

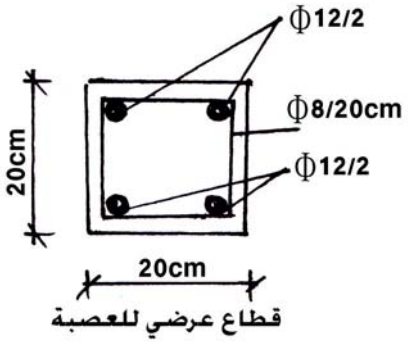
لمعـرفة طـول الكانــة يـتم تنقـيص 2.5cm (الغطـاء الخرسـاني) مـن الأربعـة الاتجاهـات مـن مساحة العتب+ مسافة الجنش.

مسافة الجنش عبارة عن 50cm للجانب الواحد.

=5cm+15cm+15cm+15cm+15cm+5cm

70cm طـول الكانـة، شـكل (52) يوضـح طـريقة حساب طول الكانة.





شكل (51)
أبعاد وأقطار حديد الأعتاب

ب- إيجاد عدد الأطواق (الباب):

طول العتبة 130cm.

المسافة بين الأطواق حسب المخطط 5× متر.

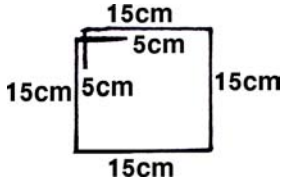
130cm÷20cm=6.5~7 كانة.

ج- إيجاد عدد الأطواق (النوافذ):

طول العتبة 160cm.

المسافة بين الأطواق حسب المخطط 5× متر.

160cm÷20cm=8 كانات للنافذة الواحدة.



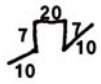
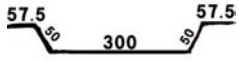
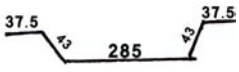
شكل (52)
قياس طول الكانة

14- فرز كمية أصناف الحديد Counting the amount of iron brand:

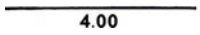
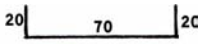
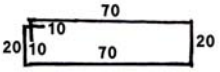
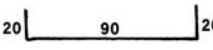
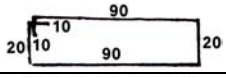
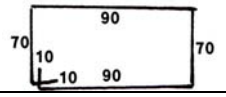
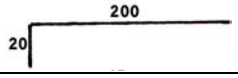
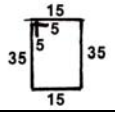
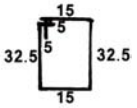
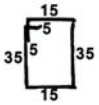
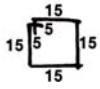
يبين جدول (5) تسليح الحديد وتفريزه.

جدول (5)

تسليح الحديد وتفريزه

الرقم	وصف الأعمال	شكل قضيب التسليح	طول القضيب	عدد القضبان	الطول الكلي بالمتر
1-	**حديد البلاطة:**				
أ-	قضبان رئيسية مستقيمة الفرش ∅12 ملم		3.95	33	130.35
ب-	قضبان رئيسية مستقيمة الغطاء ∅12 ملم		4.95	27	133.65
ج-	قضبان دبالات مستقيمة الفرش ∅10 ملم الجانب الطولي		1.20	50	60
د-	قضبان دبالات مستقيمة الفرش ∅10 ملم الجانب العرضي		1.00	16	16
هـ-	قضبان دبالات مستقيمة الغطاء ∅10 ملم الجانب الطولي		4.95	10	49.5
و-	قضبان دبالات مستقيمة الغطاء ∅10 ملم الجانب العرضي		1.60	8	12.8
ز-	قضبان مكسوحة للكراسي ∅12 ملم		0.54	22	11.88
2-	**حديد الجسور (الكمرات):**				
أ-	قضبان رئيسية مستقيمة سفلية ∅10 ملم للجانب الطولي		4.95	4	19.8
ب-	قضبان رئيسية مكسوحة سفلية ∅16 ملم الجانب الطولي		5.15	4	20.6
ج-	قضبان رئيسية مستقيمة علوية ∅14 ملم الجانب الطولي		4.95	4	19.8
د-	قضبان رئيسية مستقيمة سفلية ∅16 ملم الجانب العرضي		3.95	4	15.8
هـ-	قضبان رئيسية مكسوحة سفلية ∅16 ملم الجانب العرضي		4.46	4	17.84
و-	قضبان رئيسية مستقيمة علوية ∅14 ملم الجانب العرضي		3.95	4	15.8

الرقم	وصف الأعمال	شكل قضيب التسليح	طول القضيب	عدد القضبان	الطول الكلي بالمتر
3-	**حديد الأعتاب:**				
أ-	قضبان رئيسية مستقيمة سفلية ∅12 ملم الباب	1.30	1.30	2	2.6
ب-	قضبان رئيسية مستقيمة علوية ∅12ملم الباب	1.30	1.30	2	2.6
ج-	قضبان رئيسية مستقيمة سفلية ∅12 ملم النوافذ	1.60	1.60	4	6.4
د-	قضبان رئيسية مستقيمة علوية ∅12 ملم النوافذ	1.60	1.60	4	6.4
4-	**حديد السلالم:**				
أ-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم القلبة الأولى	340 120	4.60	7	32.2
ب-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم الاشتراك في الميدة	90 40	1.30	7	9.1
ج-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم من البسطة الأولى إلى الشاحط الأول والثاني	90 120	2.10	14	29.4
د-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم من البسطة الأولى إلى الشاحط الثاني والبسطة الثانية	90+120 340 120	6.70	7	46.9
هـ-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم من البسطة الثانية إلى الشاحط الثاني والثالث	90+120 90	3.00	14	42
و-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم من البسطة الثانية إلى الشاحط الثالث العلوي	90+120 90	3.00	7	21
ز-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅10 ملم للبسطة الأولى والثانية	2.05	2.05	24	49.2
ح-	قضبان مستقيمة ∅10 ملم الغطاء للشاحط الأول والثاني	0.95	0.95	34	32.3
ط-	قضبان مستقيمة ∅10 ملم الغطاء لمسافة الاشتراك	0.95	0.95	20	19

الرقم	وصف الأعمال	شكل قضيب التسليح	طول القضيب	عدد القضبان	الطول الكلي بالمتر
-5	**حديد الأعمدة:**				
أ-	قضبان رئيسية مستقيمة ∅10 ملم		4.00	24	96
-6	**حديد القواعد:**				
أ-	قضبان رئيسية مكنشة الفرش ∅14 ملم		1.10	16	17.6
ب-	قضبان رئيسية كابولية الفرش ∅14 ملم		2.10	8	16.8
ج-	قضبان رئيسية مكنشة الغطاء ∅14 ملم		1.30	12	15.6
د-	قضبان رئيسية كابولية الغطاء ∅14 ملم		2.40	8	19.2
هـ-	قضبان مغلقة لتثبيت الفرش والغطاء ∅8 ملم		3.60	4	14.4
-7	**حديد الرقاب:**				
أ-	قضبان رئيسية مستقيمة مكنشة من الأسفل ∅16 ملم		2.20	24	52.8
-8	**حديد الأطواق للأعمدة:**				
أ-	قضبان مغلقة ∅8 ملم		1.10	72	79.2
-9	**حديد الأطواق للجسور:**				
أ-	قضبان مغلقة ∅8 ملم جـ1		1.09	54	58.86
ب-	قضبان مغلقة ∅8 ملم جـ2		1.09	50	54.5
-10	**حديد الأطواق للرقاب:**				
أ-	قضبان مغلقة ∅8 ملم		1.10	36	39.6
-11	**حديد الأطواق للأعتاب:**				
أ-	قضبان مغلقة ∅8 ملم الباب		0.70	7	4.9
ب-	قضبان مغلقة ∅8 ملم النوافذ		0.70	16	11.2

15- أوزان الحديد لكل صنف Iron weights for each brand:

يبين جدول (6) أوزان الحديد.

جدول (6)
أوزان الحديد

الرقم	وصف الأعمال	طول القضيب	عدد القضبان	الطول الكلي	كجم/م.ط	الوزن الكلي كجم
1-	**حديد البلاطة:**					
أ-	قضبان رئيسية مستقيمة الفرش ∅12 ملم	3.95	33	130.35	0.888	115.75
ب-	قضبان رئيسية مستقيمة الغطاء ∅12 ملم	4.95	27	133.65	0.888	118.68
ج-	قضبان دبالات مستقيمة الفرش ∅10 ملم الجانب الطولي	1.20	50	60	0.617	37.02
د-	قضبان دبالات مستقيمة الفرش ∅10 ملم الجانب العرضي	1.00	16	16	0.617	9.87
هـ-	قضبان دبالات مستقيمة الغطاء ∅10 ملم الجانب الطولي	4.95	10	49.5	0.617	30.54
و-	قضبان دبالات مستقيمة الغطاء ∅10 ملم الجانب العرضي	1.60	8	12.8	0.617	7.89
ز-	قضبان مكسوحة للكراسي ∅12 ملم	0.54	22	11.88	0.888	10.54
2-	**حديد الجسور (الكمرات):**					
أ-	قضبان رئيسية مستقيمة سفلية ∅10 ملم للجانب الطولي	4.95	4	19.8	1.58	31.28
ب-	قضبان رئيسية مكسوحة سفلية ∅16 ملم الجانب الطولي	5.15	4	20.6	1.58	32.54
ج-	قضبان رئيسية مستقيمة علوية ∅14 ملم الجانب الطولي	4.95	4	19.8	1.21	23.95
د-	قضبان رئيسية مستقيمة سفلية ∅16 ملم الجانب العرضي	3.95	4	15.8	1.58	24.96
هـ-	قضبان رئيسية مكسوحة سفلية ∅16 ملم الجانب العرضي	4.46	4	17.84	1.58	28.18
و-	قضبان رئيسية مستقيمة علوية ∅14 ملم الجانب العرضي	3.95	4	15.8	1.21	19.11
3-	**حديد الأعتاب:**					
أ-	قضبان رئيسية مستقيمة سفلية ∅12 ملم الباب	1.30	2	2.6	0.888	2.30
ب-	قضبان رئيسية مستقيمة علوية ∅12 ملم الباب	1.30	2	2.6	0.888	2.30

الرقم	وصف الأعمال	طول القضيب	عدد القضبان	الطول الكلي	كجم/م.ط	الوزن الكلي كجم
ج-	قضبان رئيسية مستقيمة سفلية ∅12 ملم النوافذ	1.60	4	6.4	0.888	5.68
د-	قضبان رئيسية مستقيمة علوية ∅12 ملم النوافذ	1.60	4	6.4	0.888	5.68
4-	**حديد السلالم:**					
أ-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم القلبة الأولى	4.60	7	32.2	1.21	38.96
ب-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم الاشتراك في الميدة	1.30	7	9.1	1.21	11.01
ج-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم من البسطة الأولى إلى الشاحط الأول والثاني	2.10	14	29.4	1.21	35.57
د-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم من البسطة الأولى إلى الشاحط الثاني والبسطة الثانية	6.70	7	46.9	1.21	56.74
هـ-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم من البسطة الثانية إلى الشاحط الثاني والثالث	3.00	14	42	1.21	50.82
و-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅14 ملم من البسطة الثانية إلى الشاحط الثالث العلوي	3.00	7	21	1.21	25.41
ز-	قضبان رئيسية مكسوحة ∅10 ملم للبسطة الأولى والثانية	2.05	24	49.2	0.617	30.35
ح-	قضبان مستقيمة ∅10 ملم الغطاء للشاحط الأول والثاني	0.95	34	32.3	0.617	19.92
ط-	قضبان مستقيمة ∅10 ملم الغطاء لمسافة الاشتراك	0.95	20	19	0.617	11.72
5-	**حديد الأعمدة:**					
أ-	قضبان رئيسية مستقيمة ∅10 ملم	4.00	24	96	1.58	151.68
6-	**حديد القواعد:**					
أ-	قضبان رئيسية مكنشة الفرش ∅14 ملم	1.10	16	17.6	1.21	21.29
ب-	قضبان رئيسية كابولية الفرش ∅14 ملم	2.10	8	16.8	1.21	9.68
ج-	قضبان رئيسية مكنشة الغطاء ∅14 ملم	1.30	12	15.6	1.21	18.87

الرقم	وصف الأعمال	طول القضيب	عدد القضبان	الطول الكلي	كجم/م.ط	الوزن الكلي كجم
د-	قـضبان رئيـسية كابولـية الغطـاء ∅14 ملم	2.40	8	19.2	1.21	23.23
هـ-	قضبان مغلقة لتثبيت الفرش والغطاء ∅8 ملم	3.60	4	14.4	0.395	5.688
7-	**حديد الرقاب:**					
أ-	قضبان رئيسية مستقيمة مكنشة من الأسفل∅16 ملم	2.20	24	52.8	1.58	83.42
8-	**حديد الأطواق للأعمدة:**					
أ-	قضبان مغلقة ∅8 ملم	1.10	72	79.2	0.395	32.28
9-	**حديد الأطواق للجسور:**					
أ-	قضبان مغلقة ∅8 ملم جـ1	1.09	54	58.86	0.395	23.24
ب-	قضبان مغلقة ∅8 ملم جـ2	1.09	50	54.5	0.395	21.52
10-	**حديد الأطواق للرقاب:**					
أ-	قضبان مغلقة ∅8 ملم	1.10	36	39.6	0.395	15.64
11-	**حديد الأطواق للأعتاب:**					
أ-	قضبان مغلقة ∅8 ملم الباب	0.70	7	4.9	0.395	1.93
ب-	قضبان مغلقة ∅8 ملم النوافذ	0.70	16	11.2	0.395	4.42

إجمالي حديد التسليح كالآتي:

1- قضبان ∅16 ملم 352.0 كجم.
2- قضبان ∅14 ملم 345.3 كجم.
3- قضبان ∅12 ملم 260.9 كجم.
4- قضبان ∅10 ملم 147.3 كجم.
5- قضبان ∅8 ملم 103.7 كجم.

1209.2 كجم= 1.209 طن.

ملاحظـة:

تضاف 10% كنسبة الهالك إلى الكلفة الكلية للحديد.

16- تحديد القيـم المصنعيــة:

يتم تقدير قيم المصنعية في أعمال الحدادة كالآتي:

أ- تقدير المواد في الزمان والمكان:

يتم تقدير قيمة الحديد حسب الأقطار وأيضاً نقل هذه المواد إلى موقع العمل.

ب- أجرة العمل:

يتم تقدير قيمة العمل على النحو الآتي:

الأسلوب الأول: سعر مقطوعية لجميع الأعمال الخرسانية حسب المخطط الإنشائي.

الأسلوب الثاني: سعر المتر المكعب للخرسانة لكل عنصر على حده.

سعر المتر المكعب يختلف من مكان إلى آخر وأيضاً من دور إلى آخر.

الأسلوب الثالث: سعر طن الحديد لحديد التسليح.

ج- أجرة المقاولة:

يتم تقدير أجرة المقاولة من 10 إلى 20% من إجمالي كلفة قيمة المواد وأجرة العمل.

مثــال:

أ- تقدير قيمة المواد في الزمن والمكان المحدد:

- حديد قطر 16ملم 352.0 كجم ÷ 1000=0.352طن× 26.500 ألف ريال=44.528 ألف ريال.
- حديد قطر 14ملم 345.3 كجم ÷ 1000=0.345طن× 26.500 ألف ريال=43.642 ألف ريال.
- حديد قطر 12ملم 260.9 كجم ÷ 1000=0.260طن× 26.500 ألف ريال=32.890 ألف ريال.
- حديد قطر 10ملم 103.7 كجم ÷ 1000=0.147طن× 26.500 ألف ريال=18.955 ألف ريال.
- حديد قطر 8ملم 352.0 كجم ÷ 1000=0.103طن× 140.000 ألف ريال=14.420 ألف ريال.
- سلك ربط 2 لفتين 10كجم 2 × 2100 =5100 ريال.

الإجمالي: =159.435 ألف ريال.

ب- أجرة العمل:

- أجرة العمل- سعر المتر المكعب الواحد 1000- 1200 ريال.
- أعمال الخرسانة حسب المخطط الإنشائي.

- القواعد $1.28m^3$.
- الرقاب $0.16m^3$.
- الميدة $1.21m^3$.
- الأعمدة $0.88m^3$.
- البلاطة $2.08m^3$.
- السلالم $1.99m^3$.
- الأعتاب $0.18m^3$.

مصنعية الحديد (أجرة العمل)= $7.78m^3$.

7.78 × 1200 ريال = 9336 ريال.

ج- أجرة المقاولة 20% من كلفة توريد المواد + أجرة العمل.

159.435 ألف ريال + 9336 ألف ريال= 168771 ألف ريال.

أجرة المقاول= 68771 × 20%= 33754 ألف ريال.

إجمالي قيمة المواد والأجور:

168771 ألف ريال + 33754 ألف ريال= 202525 ألف ريال.

17- قواعد الأمن والسلامة المهنية:

أ- يجب ارتداء قفازات وأحذية جلدية واقية أثناء العمل، ويمنع ارتداء الملابس الفضفاضة.

ب- يمنع نقل الحديد وتناوله بين العاملين عن طريق الرمي.

ج- عند الانحناء لعمل القضبان أو سحبها يجب أن تكون الركبتين في حالة انثناء.

د- يخزن حديد التسليح أفقياً على عوارض خشبية بمسافة كافية لضمان الرطوبة، ويغطى بأغطية بلاستيكية.

هـ- يخزن كل قطر من أقطار الحديد على حده.

و- يجب أن يكون الحديد بعيداً عن أي زيوت أو شحوم.

ز- الاحتراس من وجود أي كابلات كهربائية مكشوفة قريبة من موقع العمل.

ح- عند قص القضبان يجب وضعها في وضع مائل بحيث يتلامس فك المقص الثابت مع القضيب.

ط- يفضل أن تلف نهايات أسلاك الربط إلى داخل الهيكل.

الجزء الثاني

تقـــويم الوحـــدة التـدريبيـــة

الاختبـــار النظـــري

س1: ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي:

1- الرمز الذي يدل على قطر قضيب حديد التسليح هو:

أ- Δ.

ب- Φ.

ج- ∞.

د- ∂.

2- وزن المتر الطولي لقضيب حديد التسليح قطر 8 ملم:

أ- 0.617.

ب- 0.222.

ج- 0.395.

د- 0.888.

3- طول السيخ الكامل لقضيب حديد التسليح هو:

أ- 10 متر.

ب- 11 متر.

ج- 12 متر.

د- 13 متر.

4- مسافة الاشتراك للأعمدة للدور المتكررة هو:

أ- القطر × 30.

ب- القطر × 40.

ج- القطر × 50.

د- القطر × 60.

5- لإيجاد حجم الخرسانة المسلحة للأساسات نحسب:

أ- الطول × العرض.

ب- الارتفاع × الطول.

ج- العرض× ارتفاع × القاعدة.

د- الطول × العرض× الارتفاع.

س2: ضع رقم العبارة المناسبة من عبارات المجموعة (ب) داخل القوس أمام ما يناسبها من عبارات المجموعة (أ):

المجموعة (أ)		المجموعة (ب)
أ- تقاس أحجام الأشكال بواسطة	( )	1- كجم.
ب- تقاس مساحة الأسطح بواسطة	( )	2- م/ طولي.
ج- تقاس كمية حديد التسليح	( )	3- mm.
د- يقاس قطر حديد التسليح	( )	4- m^2.
هـ- تقاس محيطات الأشكال بواسطة	( )	5- كجم/ سم^2.
		6- m^3.
		7- m.

س3: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يأتي:

1- تقاس كمية الخرسانة المسلحة للأعمدة الخرسانية بالمتر الطولي. ( )

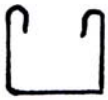
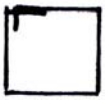
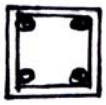
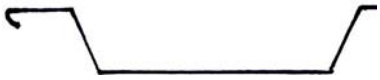
2- وجود النتوءات في حديد التسليح تعمل على تحسين التماسك مع الخرسانة. ( )

3- سماكة الغطاء الخرساني للبلاطة 5سم. ( )

4- الحديد الرئيسي في الجسور الخرسانية البسيطة هو الحديد السفلي والمكسح. ( )

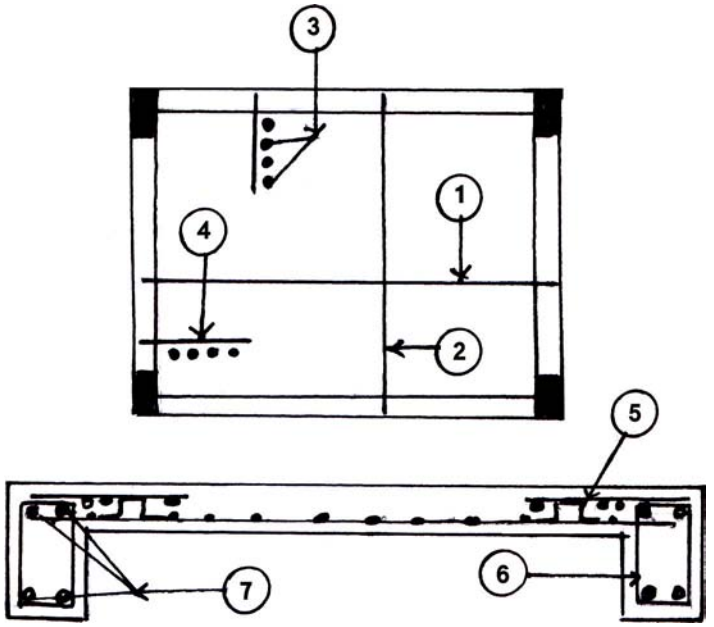
5- يستخدم حديد التسليح في الخرسانة المسلحة لتعمل إجهادات الضغط. ( )

س4: أكتب رقم الشكل من المجموعة (ب) أمام اسمه المناسب في المجموعة (أ) فيما يأتي:

الإجابة	مجموعة (أ) اسم المصطلح/ الرمز	رقم الشكل	مجموعة (ب) شكل المصطلح/ الرمز
	عمود خرساني	1	
	جسر مقلوب	2	
	كانة مفتوحة	3	
	قضيب تسليح مستقيم	4	
	كانة مغلقة	5	
	خرسانة مسلحة	6	
	قضيب تسليح مكسح		
	جسر ساقط		

س5: تعرف الأجزاء، شكل (53) ثم اكتب اسم الجزء الذي يشير إليه السهم أمام رقمه المناسب فيما يأتي:

1- .....
2- .....
3- .....
4- .....
5- .....
5- .....
6- .....
7- .....



شكل (53)

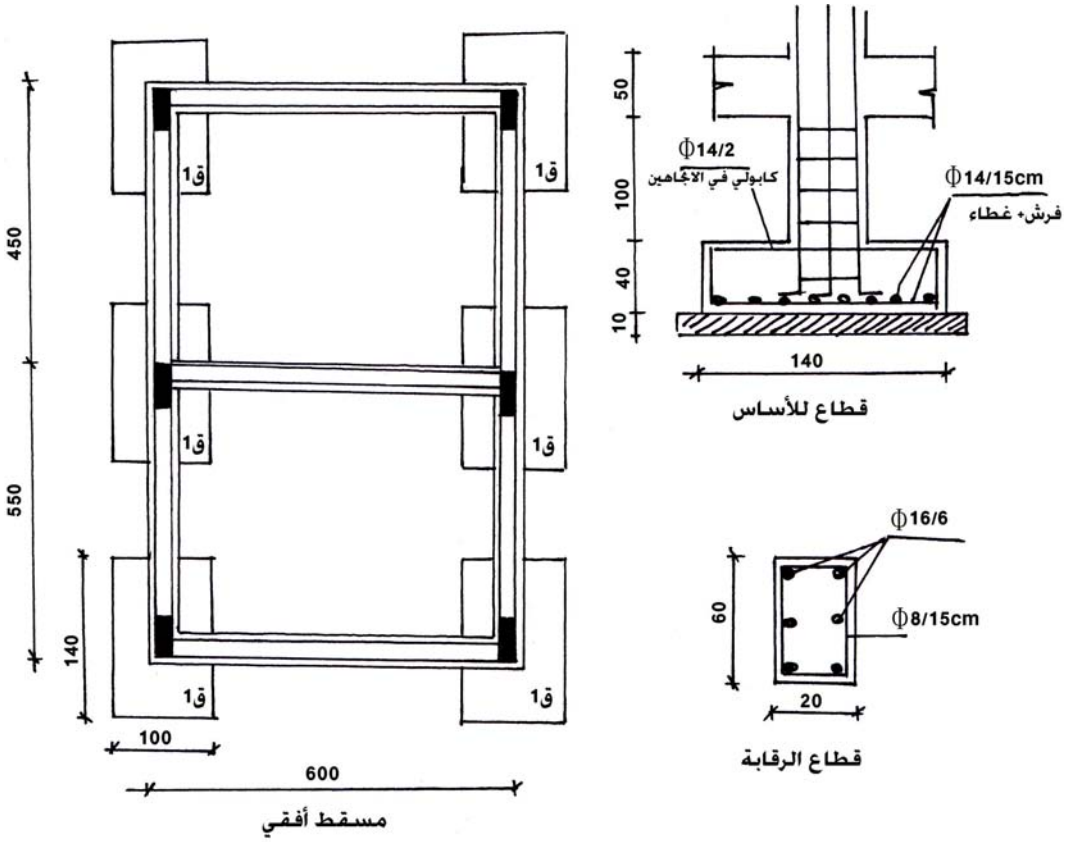
س6: أذكر خمسة من العدد المستخدمة في أعمال الحدادة.

س7: احسب كمية الحديد للأساسات المنفصلة والرقاب الخرسانية، شكل (54) يبين المخطط الإنشائي:

أ- إيجاد أطوال وعدد القضبان.

ب- فرز كمية الحديد.

ج- أوزان الحديد.



شكل (54)

مسـرد المصطلحـات الفنيـــة

المصطلحـات باللغة العربية	المصطلحـات باللغة الإنجليزية
أبعاد ورموز ومصطلحات الحديد	Dimensions terminology and symbols of iron
أطوال حديد الأعمدة والقواعد والرقاب	The lengths of iron columns rules and necks
أطوال حديد البلاطة والجسور والأعتاب والسلالم	The lengths of iron slab bridges and Syria and escalators
أطوال حديد الأطواق للأعمدة والجسور والأعتاب	The lengths of iron columns and bridges
أوزان المتر الطولي لكل صنف من حديد التسليح	Weights meter whisker of each category of rebar
أوزن الحديد لكل صنف	Iron weights of each brand
حساب محيط الأشكال اللازمة	Methods of calculating the
حجم المكعب	Cube volume
حجم متوازي الأضلاع	Parallelepiped volume
حجم متوازي المستطيلات	Cuboid volume
حجم المنشور الرباعي	Prism volume
حجم الكرة المصمتة	Ball volume
طرق حساب المجسمات اللازمة	Methods of calculating the
فرز كمية أصناف الحديد	Counting the amount of iron brands
قراءة المخططات التنفيذية	Reading schemes operational

قائمـــــة المراجـــع والمصـــادر

1- **تكنولوجـــيا المبانـــي**، (مراكـــز الـــتدريب المهنـــي الـــصف الأول) تألـــيف م/ أحمـــد مقـــبل، م/ جوزيف ويلد 1987م.

2- **الرسم والإنشاء المدني**، د/ محمد رشاد مصطفى- كلية الهندسة- جامعة الإسكندرية.

3- **حساب الكميات والمواصفات**، م/ أحمد حسن أبو عودة، جامعة البلقاء التطبيقية- كلية الهندسة والتكنولوجيا 2004م.

4- **حساب كميات الأعمال الإنشائية**، أ.د.م/ السيد عبد الفتاح القصبي- رئيس قسم الهندسة المدنية المعهد العالي للتكنولوجيا.

5- **الرياضيات للصف السادس**، من مرحلة التعليم الأساسي (الجزء الثاني) الجمهورية اليمنية- وزارة التربية والتعليم، تأليف فريق رئاسة د/ شكيب محمد باجرش 2004م.