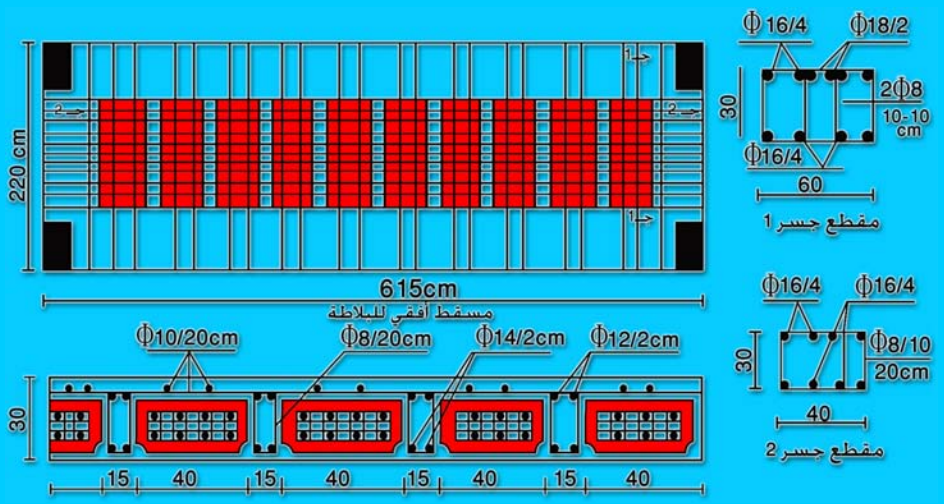
الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن: بناء الهياكل

اسم الوحدة: تسليح البلاطات الخرسانية المعصبة (الهوردي)



الرقم الرمزي: 1055 ـ 841

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني

الطبعة الأولى: 1428 هـ ـ 2007 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: **تسليح البلاطات الخرسانية المعصبة (الهوردي)**

إعداد:

م/ جهاد أحمد علي العواضي

مراجعة:

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

الرقم الرمزي: 1055 ـ 841

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني

الطبعة الأولى: 1428 هـ - 2007 م

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
مقدمة	5
أهداف الوحدة التدريبية	7
الجزء الأول: المعلومات الفنية النظرية	9
1- البلاطات المعصبة- الهوردي	11
2- مخططان ورسومات حساب أطوال البلاطات	14
3- حساب أطوال القضبان	16
4- أدوات ومواد التجهيز والتشكيل	22
5- مخططات ورسومات الضبط والتثبيت	24
6- قواعد الأمن والسلامة المهنية	24
الجزء الثاني: تمارين التدريب العملي	25
1- تجهيز قضبان حديد تسليح البلاطة الخرسانية المعصبة	27
2- ضبط وتثبيت قضبان حديد تسليح جسور البلاطة المعصبة	29
3- ضبط وتثبيت قضبان حديد تسليح أعصاب البلاطة المعصبة	31
4- ضبط وتثبيت قضبان حديد تسليح فرش وغطاء البلاطة المعصبة	33
الجزء الثالث: تمارين الممارسة العملية	35
1- تجهيز قضبان حديد تسليح البلاطة المعصبة	37
2- ضبط وتثبيت قضبان حديد تسليح جسور وأعصاب وفرش وغطاء البلاطة	38
الجزء الرابع: تقويم الوحدة التدريبية	39
- الاختبار النظري	41
- الاختبار العملي	45
- مسرد المصطلحات الفنية	46
- قائمة المراجع والمصادر	47

بسم الله الرحمن الرحيم

مُقدِّمة:

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 علميا ومهنيا وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتظافر 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 المتدرب 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 للمتدرب الاستيعاب الأمثل لمحتوياتها النظرية وتنفيذ مهاراتها الأدائية وتمثل اتجاهاتها الإيجابية.

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

والله الموفق،،،

أهـــــداف الـوحـدة الـتـدريـبيـة

بعد ممارسة أنشطة وفعاليات هذه الوحدة يتوقع مـن المتـدرب أن يكون قـادراً علـى أن:

الخـاصـــــة (هـدف لكـل واجب)	السلـوكيـــة (هـدف لكـل مهـارة)
1- يجهــز قــضبان حديــد تـــسليح الـــبلاطات الخرسانية المعصبة.	1-1 يتعرف مكونات البلاطات المعصبة وتصنيفها.
	1-2 يقرأ مخططات حساب أطوال البلاطات المعصبة.
	1-3 يحسب أطوال القضبان.
	1-4 يرسم أطوال القضبان.
	1-5 يتعرف أدوات ومواد التجهيز والتشكيل.
	1-6 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	1-7 يعلم أطوال قضبان حديد التسليح.
	1-8 يقص قضبان حديد التسليح.
	1-9 يجمع قضبان حديد تسليح كل عنصر على حده.
2- يضبط ويثبت البلاطات الخرسانية المعصبة.	2-1 يقرأ مخططات ورسومات الضبط والتثبيت.
	2-2 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	2-3 يشكل قضبان حديد التسليح.
	2-4 يضبط ويثبت قضبان البلاطات المعصبة بأسلاك الربط.

الجـزء الأول

المعـلـومـــات الـفـنيـــة النـظـريـــة

1- البلاطات المعصبة (Hollow Slabs):

1-1 المكونات (Component):

تتكون البلاطات الخرسانية الهوردي، شكل (1) من مجموعة من الجسور الصغيرة تسمى أعصاب يتوسطها فراغات تملأ بالطوب المفرغ الأحمر أو الإسمنتي الخفيف أو البلاستيك ومن مزاياها عزل الصوت والحرارة.

2-1 التصنيف (Classification):

يمكن تصنيف بلاطات الهوردي من حيث:

1-2-1 استمراريتها:

أ- بسيطة (Simple):

تتكون من بحر واحد ولا يوجد لها امتداد عند طرفيه، حيث يستند على عنصرين ساندين فقط. يتمثلان، شكل (2) بثلاث حالات هي:

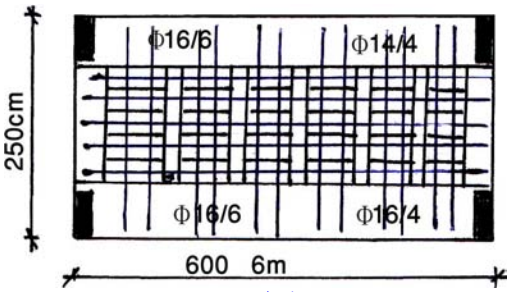
- على الأعمدة.
- على الأعمدة والجدران الحاملة.
- على الجدران الحاملة.

شكل (2) يوضح البلاطة الهوردي على الحالات الثلاث السابقة.

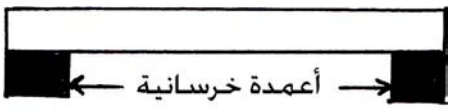
ب- مستمرة (Continuo):

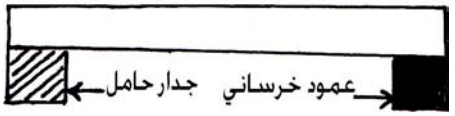
وهي التي تتكون من بحرين أو أكثر وبالتالي تكون هناك منطقة تواصل لامتداد البلاطة تتغير فيها كمية وتفاصيل التسليح في البلاطة. لذا عند إنشاءها يتم اعتبارها بأنها مجموعة من البلاطات المتصلة، ويتم تنفيذ كل منها على حده، حيث يتم تنفيذ مناطق اتصالها وفق أبعاد وموقع كل بحر من بحور البلاطة.

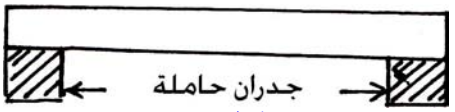
شكل (3) يوضح أنواع البلاطات المستمرة في المسقط الرأسي لهيكل منشأ خرساني.



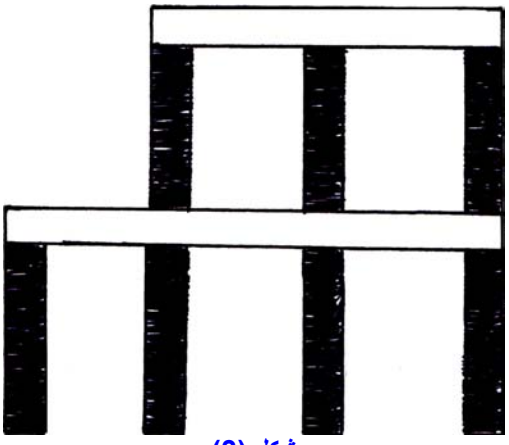
شكل (1)
مسقط أفقي للبلاطة







شكل (2)
حالات البلاطات الثلاثة

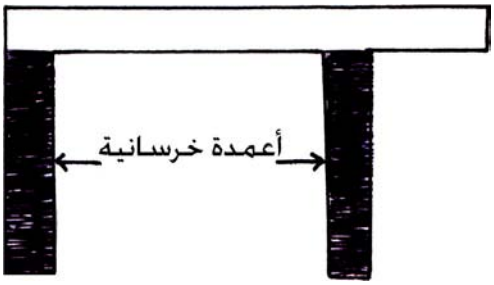


شكل (3)
البلاطات المستمرة في المسقط الرأسي لمنشأ

ج- كابولية (Cantilever):

وهي الجزء البارز من المنشأة الناتج عن امتداد البلاطة، حيث يستند بإحدى طرفيه على المنشأة، بينما يكون الطرف الآخر حراً.

شكل (4) يوضح البلاطة الكابولية في المسقط الرأسي لمنشأة.



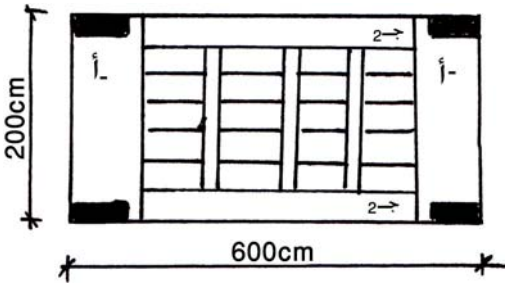
شكل (4)
البلاطة الكابولية في المسقط الرأسي لمنشأة

2-2-1 نسبة الطول إلى العرض:

أ- وحيدة الاتجاه (One-way):

وفيها يكون طول البلاطة أكبر من ضعف العرض، وفي هذه الحالة يتم توزيع أحمال البلاطة على الكمرات الطولية فقط، ويكون التسليح الرئيسي في الاتجاه القصير.

شكل (5) يوضح مسقط أفقي لبلاطة وحيدة الاتجاه.

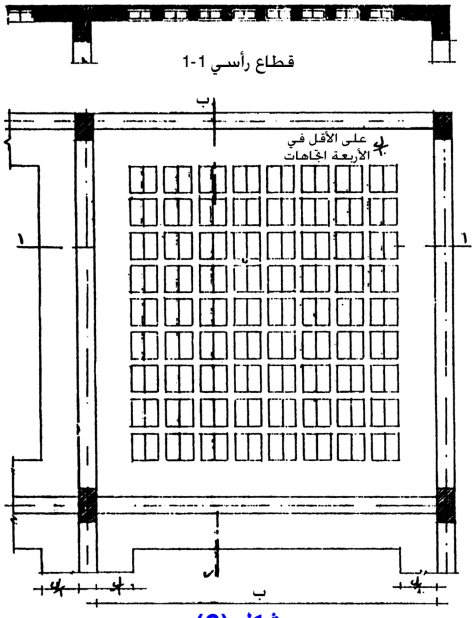


شكل (5)
مسقط أفقي لبلاطة وحيدة الاتجاه

ب- ثنائية الاتجاه (Two-way):

وفي هذه الحالة يتم توزيع الأحمال المؤثرة على البلاطة بما فيها وزن البلاطة على جميع الكمرات المحيطة بالبلاطة، وكل الكمرات المتقاربة إجمالاً أكبر من الكمرات المتباعدة، ويكون التسليح الرئيسي في الاتجاه القصير.

شكل (6) يوضح مسقط أفقي لبلاطة ثنائية الاتجاه.



شكل (6)
مسقط أفقي لبلاطة ثنائية الاتجاه

3-2-1 نسبــة الأبعــاد:

أ- المسافة الصافية بين الأعصاب (B) تتراوح من 40 سم وكحد أقصى 70 سم.

ب- عرض الأعصاب (b) لا يقل عن 5 سم أو $\frac{t}{3}$ أيهما أكبر.

ج- الارتفاع الكلي للأعصاب (t):

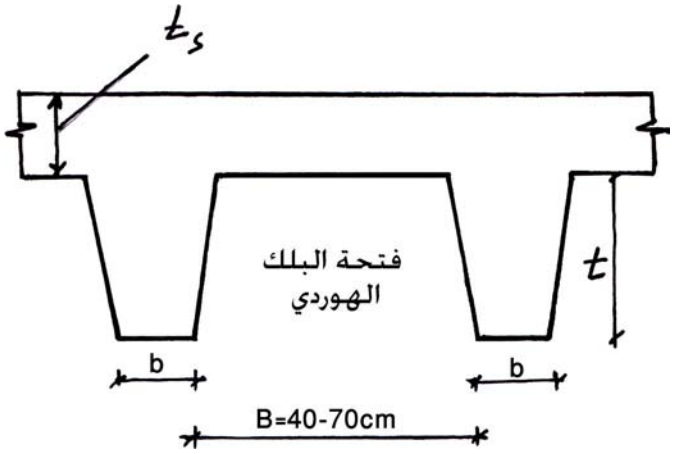
- $\frac{a}{20}$ في حالة البلاطات ذو الاتجاه الواحد.
- $\frac{a}{25}$ في حالة البلاطات ذات الاتجاهين.

حيث (a) هو البعد أو البحر القصير للبلاطة.

سمك الجزء الفعال من البلاطة الضغط (ts).

يجب ألا يقل عن 5 سم أو $\frac{(B)}{10}$ أيهما أكبر، وعادة ما يؤخذ من 5- 8 سم.

شكل (7) يوضح أبعاد عناصر البلاطة.



شكل (7)
أبعاد عناصر البلاطة

2- مخططـــات ورســـومات حـــساب أطوال البلاطات:

2-1 المسقط الأفقي:

مـــن خـــلال المـــسقط الأفقـــي للـــبلاطة، شكل (8) يتبين الآتي:

أ- أبعاد البلاطة (الطول × العرض).

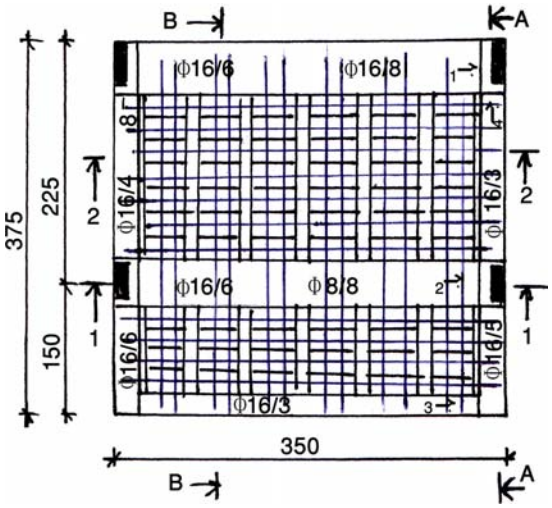
- موقع الجسور والأعمدة الخرسانية.

ب- أبعادها وأقطار حديد التسليح والمسافة بين الأسياخ.

ج- موقـــع واتجـــاه الأعـــصاب وأبعادهـــا وأقطـــار حديـــد التـــسليح والمـــسافة بـــين الكانات.

د- موقع البلاطة الهوردي واتجاهه.

هـــ- قـــضبان حديـــد التـــسليح (الفـــرش +الغطـــاء) وأقطارهـــا والمـــسافة بين الأسياخ.



شكل (8)
مسقط أفقي لبلاطة

2-2 القطاع الطولي:

مـــن خـــلال القطـــاع الطولـــي للـــبلاطة، شكل (9) يتبين الآتي:

أ- أبعاد البلاطة (الطول × الارتفاع).

ب- موقع الجسور الرئيسة وأبعادها.

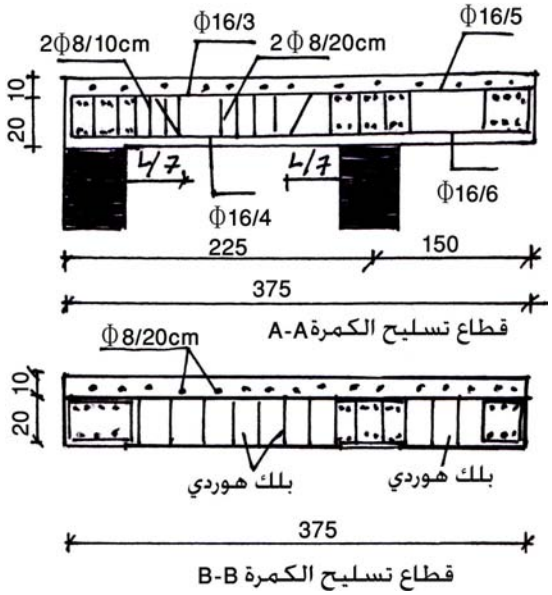
ج- موقع الأعصاب.

د- مسافة التكسيح للجسور.

هـــ- قـــضبان حديـــد التـــسليح (الفـــرش+ الغطـــاء) وأقطارهـــا والمـــسافة بين الأسياخ.

و- موقع البلك الهوردي واتجاهه.

ز- المسافة بين الكانات وأقطارها.



شكل (9)
قطاع طولي لبلاطة

3-2 القطـاع العرضـي:

من خلال القطاع العرضي للبلاطة، شكل (10) يتبين الآتي:

أ- أبعاد البلاطة (العرض × الارتفاع).

ب- موقع الجسور الرئيسة وأبعادها وأقطارها.

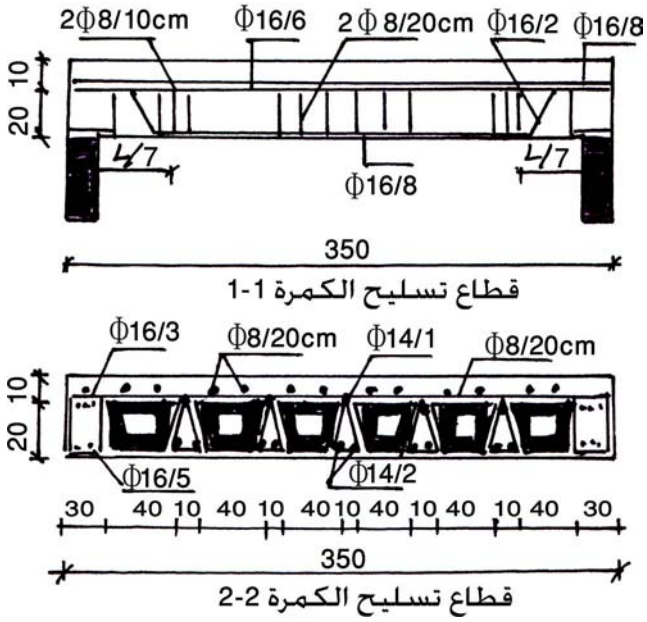
ح- موقع الأعصاب وأبعادها وأقطارها.

د- موقع البلك الهوردي وأبعاده.

هـ- قضبان حديد التسليح (الفرش، الغطاء).

و- موقع الكانات وأبعادها وأقطارها.

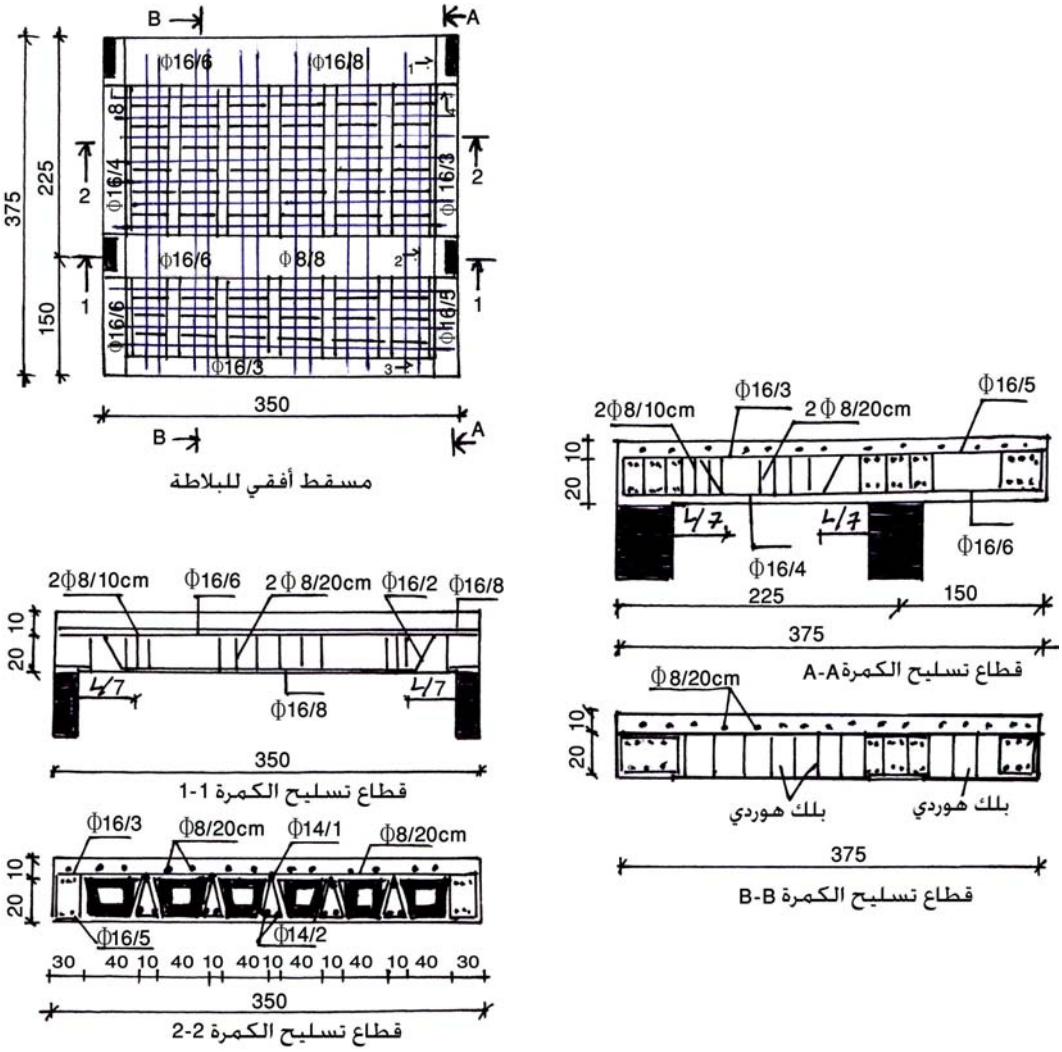
ز- موقع ومسافة التكسيح للجسور وأقطارها وعددها.



شكل (10)
قطاع عرضي لبلاطة

3- حساب أطوال القضبان:

بعد قراءة المخطط الإنشائي للبلاطة ومن خلال المقطع الأفقي والطولي والعرضي، شكل (11) يتم معرفة عدد وأطوال وأنواع قضبان حديد التسليح للبلاطة.



شكل (11)
مخطط إنشائي لبلاطة

1-3حساب قضبان حديد التسليح والجسور:

مـن خـلال المخطـط الإنـشائي للـبلاطة يـتم معـرفة أبعـاد الجـسور وأقطـار حديـد التـسليح وأعـدادها والمـسافة بـين الكانـات، شـكل (12) يوضح مقطع الجسر رقم (1).

1-1-3 حساب قضبان جسر رقم (1):

أ- قضبان حديد تسليح الكانات:

لمعرفة طول الكانة دائماً في تسليح البلاطات الهوردي يكون ارتفاع الكانة أعلى من ارتفاع البلك بحوالي 5cm-3cm.

طول الكانة الكبيرة 160cm-158cm.

طول الكانة الصغيرة 100cm-98cm.

إيجاد عدد الكانات الكبيرة:

طول الجسر – مسافة الأعمدة.

310cm= 40cm - 350cm

المسافة المتبقية – مسافة التكسيح (بحر47).

410cm=(الاتجاهين 100) 50cm-350cm

المسافة المتبقية الوسط ÷ المسافة بين الكانات.

$210cm \div 20cm = 10.5$ كانة ~ 11كانة.

مسافة البحر (التكسيح) ÷ المسافة بين الكانات.

$100cm \div 10cm = 10$كانة.

إجمالي عدد الكانات الكبيرة 21 كانة.

إيجاد عدد الكانات الصغيرة بنفس الطريقة للكانات الكبيرة.

ب- قضبان حديد التسليح المستقيم السفلي:

طول الجسر – الغطاء الخرساني.

5cm-350cm في الاتجاهين= 345cm.

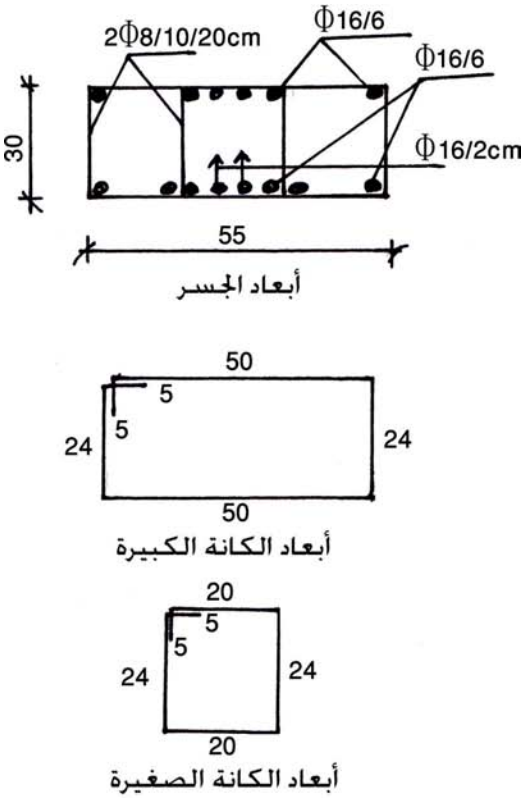
عدد الأسياخ 6 قطر Φ16 .

ج- قضبان حديد التسليح المكسح السفلي:

طول الجسر– الغطاء الخرساني+مسافة التكسيح.

طوله= 349cm.

عدد 2 قطر Φ16 .



شكل (12)

أبعاد قضبان حديد تسليح جسر رقم 1

د- قضبان حديد التسليح المستقيم العلوي:

طول الجسر – الغطاء الخرساني.

345cm = 5cm-350cm.

عدد 6 قطر Φ16.

2-1-3 حساب قضبان جسر رقم (2):

أ- قضبان حديد تسليح الكانات:

يوضح شكل (13) مقطع الجسر رقم (2).

طول الكانة الكبيرة 170cm-168cm.

طول الكانة الصغيرة 100cm-98cm.

إيجاد عدد الكانات الكبيرة.

طول الجسر – مسافة الأعمدة.

310cm= 40cm - 350cm

المسافة المتبقية – مسافة التكسيح (بحر47).

210cm = 100cm-310cm

المسافة المتبقية الوسط ÷ المسافة بين الكانات.

$210cm \div 20cm = 10.5$ كانة ~11كانة.

مسافة البحر (التكسيح) ÷ مسافة الكانات.

$210cm \div 20cm = 10$ كانة – 11 كانة.

مسافة البحر (المكسح)÷ مسافة ين الكانات.

$100cm \div tocm = 10$ كانات.

إجمالي عدد الكانات الكبيرة 21 كانة.

إيجاد عدد الكانات الصغيرة نفس الطريقة الأولى للكانات الكبيرة.

ب- قضبان حديد التسليح المستقيم السفلي:

طول الجسر – الغطاء الخرساني.

345cm =Scm-350cm في الاتجاهين

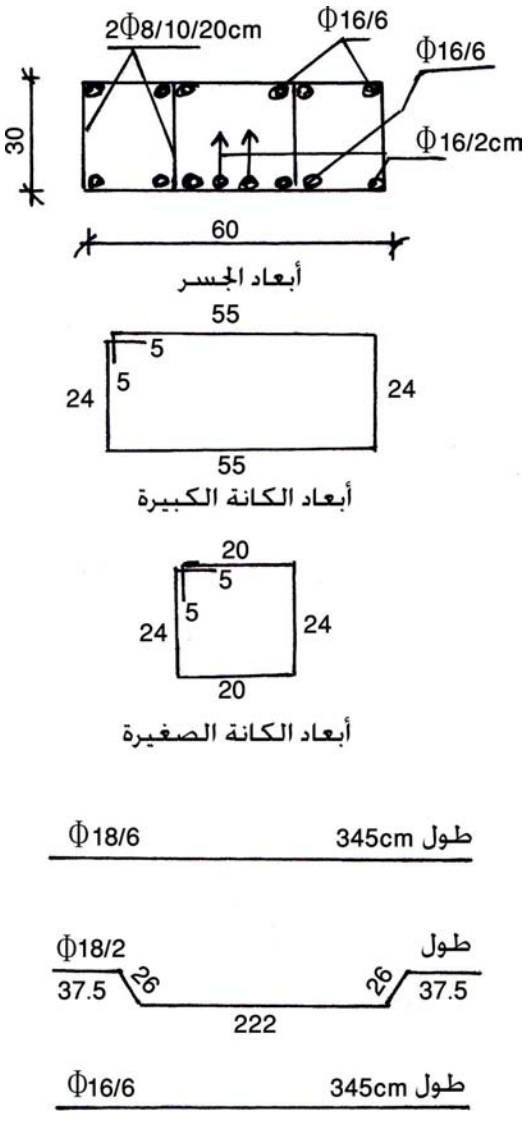
عدد الأسياخ 6 قطر Φ18.

ج- قضبان حديد التسليح المكسح السفلي:

طول الجسر– الغطاء الخرساني+مسافة التكسيح.

طول= 349cm

عدد الأسياخ 2 قطر Φ18.



شكل (13)

أبعاد قضبان حديد تسليح جسر رقم 2

د- قضبان حديد التسليح المستقيم العلوي:

طول الجسر – الغطاء الخرساني.

345cm = 5cm-350cm

عدد الأسياخ 6 قطر Φ16 .

3-1-3 حساب قضبان جسر رقم (3):

أ- قضبان حديد تسليح الكانات:

يوضح شكل (14) مقطع الجسر رقم (3).

طول الكانة 108cm ~110cm.

إيجاد عدد الكانات.

طول الجسر – مسافة البحر (47).

210cm=100 - 350cm

المسافة المتبقية الوسط÷ المسافة بين الكانات.

$210cm \div 20cm = 10$ كانات.

مسافة البحر (47)÷ المسافة بين الكانات.

$100cm \div 10cm = 10$ كانات

إجمالي عدد الكانات 21 كانة.

ب- قضبان حديد التسليح المستقيم السفلي:

طول الجسر – الغطاء الخرساني.

345cm=5cm - 350cm

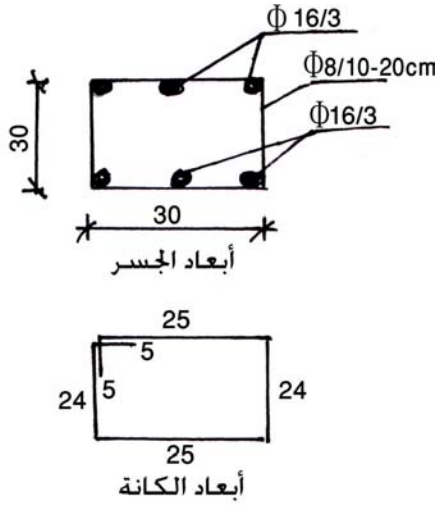
عدد الأسياخ 3 قطر Φ16 .

ج- قضبان حديد التسليح المستقيم العلوي:

طول الجسر – الغطاء الخرساني.

345cm=5cm - 350cm

عدد الأسياخ 3 قطر Φ16 .



Φ16/3	طول 345cm
طول قضبان حديد التسليح المستقيم السفلي	

Φ16/3	طول 345cm
طول قضبان حديد التسليح المستقيم العلوي	

شكل (14)

أبعاد قضبان حديد تسليح جسر رقم 3

4-1-3 حساب قضبان جسر رقم (4):

أ- قضبان حديد تسليح الكانات:

يوضح شكل (15) مقطع الجسر رقم (4).

طول الكانة 108cm ~ 110cm.

إيجاد عدد الكانات.

طول الجسر – مسافة الأعمدة.

$$275cm = 100cm \div 375cm$$

المسافة المتبقية- (مسافة التسليح+مسافة الكابولي).

108cm=(125+42)-275cm

المسافة المتبقية- المسافة بين الكانات.

$$5 = 20cm \div 108cm$$ كانات.

مسافة التكسيح+ مسافة الكابولي÷المسافة بين الكانات

$$16.7 = 10 \div 167cm$$كانة ~ 17 كانة.

إجمالي عدد الكانات 5 + 17= 22 كانة.

ب- قضبان حديد التسليح المستقيم السفلي:

طول الجسر – الغطاء الخرساني.

370cm=5cm-375cm

عدد الأسياخ 4 قطر Φ16 .

ج- قضبان حديد التسليح المكسح السفلي:

طول الجسر – الغطاء الخرساني+مسافة التكسيح.

طول = 616.5cm

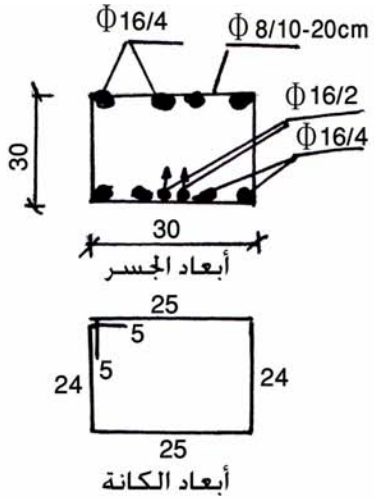
عدد الأسياخ 2 قطر Φ16 .

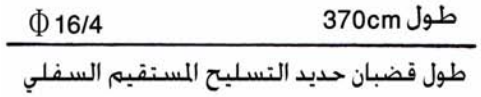
د- قضبان حديد التسليح المستقيم العلوي:

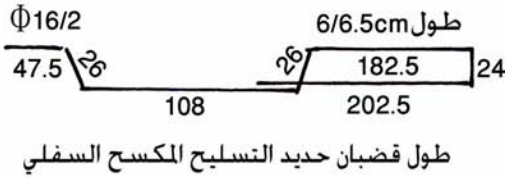
طول الجسر – الغطاء الخرساني.

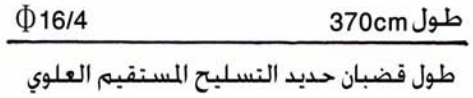
370cm=5cm-375cm

عدد الأسياخ 4 قطر Φ16 .









شكل (15)

أبعاد قضبان حديد تسليح جسر رقم 4

2-3 حساب قضبان الأعصاب:

أ- قضبان حديد تسليح الكانات:

شكل (16) يوضح وضع الأعصاب في البلاطة.

طول الكانة 70cm

إيجاد عدد الكانات من جـ1 إلى جـ2

طول العصب ÷ المسافة بين الكانات

170cm=(30+55)-225cm

$170cm \div 20 = 8.5$ كانة ~ 8 كانات

8 كانات للعصب الواحد× عدد الأعصاب

8 × 5 = 40 كانة

إيجاد عدد الكانات من جـ2 إلى جـ3

90cm=(30+30) -150cm

$90cm \div 20 = 4.5$ كانة ~ 4 كانات

4 كانات للعصب الواحد × عدد الأعصاب

4 × 5 = 20 كانة

إجمالي عدد الكانات 40+20= 60 كانة

ب- قضبان حديد التسليح المستقيم السفلي:

يتم أخذ الطول كاملاً إذا كانت مساحة البحر (البلاطة) صغيرة. أما إذا كانت مساحة البحر كبيرة ومنفصلة يأخذ اشتراك العصب إلى الجسر المجاور القطر × 35.

طول الجسر – الغطاء الخرساني

370cm=5cm-375cm

عدد الأسياخ 2 قطر Φ14

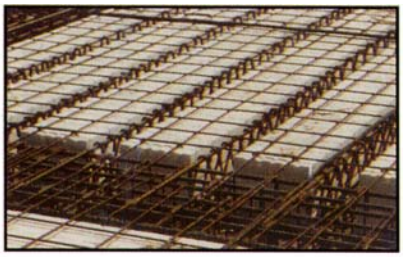
ج- قضبان حديد التسليح المستقيم العلوي:

طول الجسر – الغطاء الخرساني

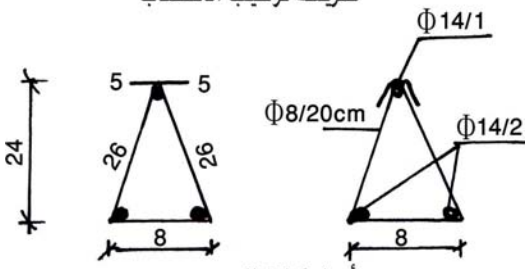
370cm=5cm-375cm

عدد الأسياخ 1 قطر Φ14

ملاحظة: يتم تركيب الأعصاب بعد رص بلك الهوردي.

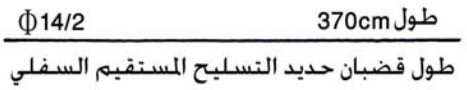


طريقة تركيب الأعصاب

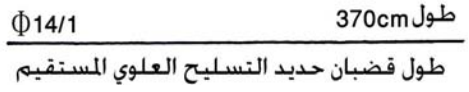


أبعاد كانة العصب

أنواع أخرى من كانات الأعصاب



طول قضبان حديد التسليح المستقيم السفلي



طول قضبان حديد التسليح العلوي المستقيم

شكل (16)

أبعاد قضبان حديد تسليح الأعصاب

3-3 حساب قضبان الفرش والغطاء:

أ- قضبان حديد الفرش:

شكل (17) يوضح طريقة تركيب الفرش والغطاء، حيث يتم أخذ الطول كاملاً كما في الأعصاب.

طول الجسر – الغطاء الخرساني

370cm=5cm-375cm

إيجاد عدد الأسياخ

طول البلك الهوردي $40cm \div 20cm = 2$

هذا يعني كل بلك يوضع عليها 2 أسياخ

2 أسياخ × عدد الصفوف للبلك الهوردي

2 × 6 = 12 سيخ قطر Φ8

ب- قضبان حديد الغطاء:

طول الجسر – الغطاء الخرساني

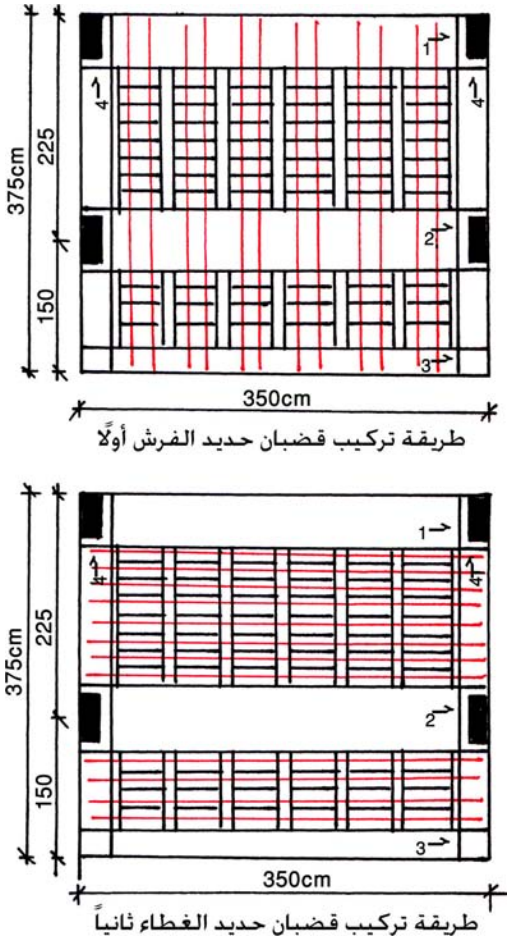
370cm=5cm-375cm

إيجاد عدد الأسياخ

عرض بلك الهوردي 20cm كل بلك هوردي يوضع عليه سيخ واحد

سيخ واحد × عدد الصفوف

1 × 11 = 11 سيخ قطر Φ8



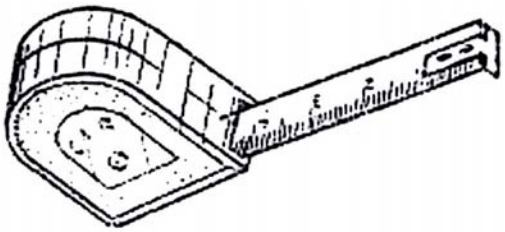
شكل (17)
طريقة تركيب قضبان الفرش والغطاء

4- أدوات ومواد التجهيز والتشكيل:

إن لحديد التسليح أدوات وعدد مختلفة تستخدم لقصه وتشكيله منها:

أ- المتر الشريطي Strip Meter:

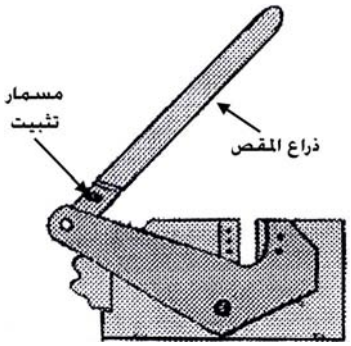
ويستخدم في قياس أطوال الحديد لجميع الأقطار المختلفة المستخدمة في البلاطات، شكل (18).



شكل (18)
المتر الشريطي

ب- المقص اليدوي Cutter:

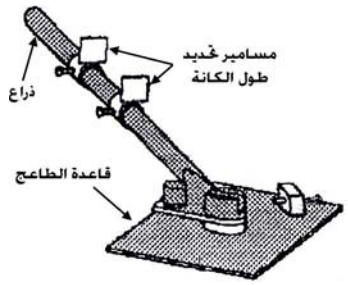
ويستخدم في قص الحديد لصنع الأقطار المختلفة المستخدمة في البلاطات، شكل (19).



شكل (19)
المقص اليدوي

ج- طاعج الكانات Stirrups Bender:

ويستخدم في ثني قضبان كانات التسليح في البلاطات، شكل (20).



شكل (20)
طاعج الكانات

د- مفاتيح تكسيح Bending keys:

وتستخدم في تعديل وتجنيش قضبان التسليح في البلاطات، شكل (21).

شكل (21)
مفاتيح تكسيح

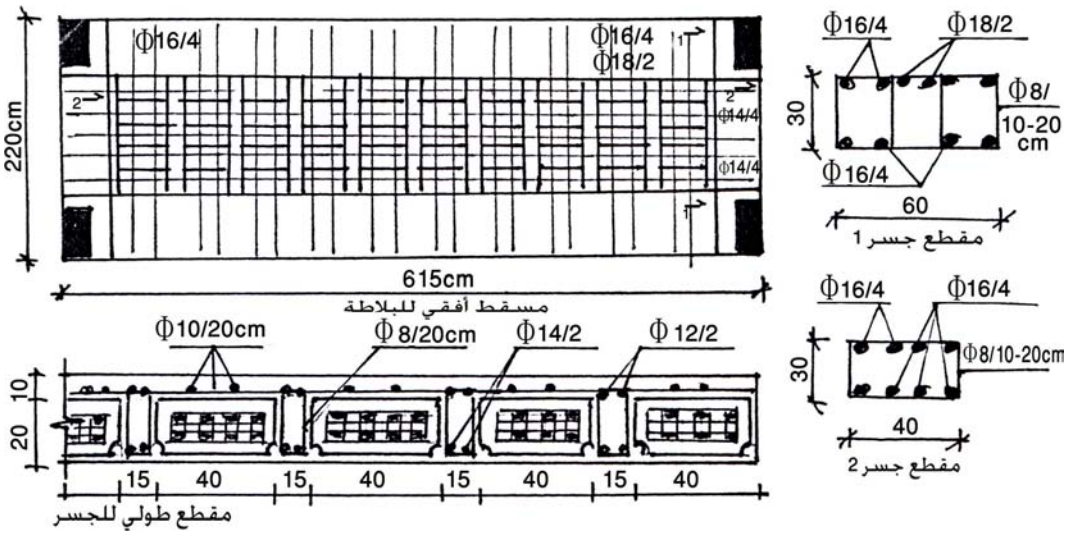
5- مخططـات ورسومـات الضبط والتثبيت:

من خلال قراءة المخططات والرسومات الخاصة بالتثبيت تتعرف على الآتي:

أ- عدد القضبان الموجودة في كل عنصر خرساني للبلاطة (الجسور والأعصاب والفرش والغطاء).

ب- عدد قضبان الكانات والمسافة بين الكانات وأنواعها.

شكل (22) يوضح عناصر البلاطة المعصبة (الهوردي).



شكل (22)
مخطط إنشائي

6- قواعد الأمن والسلامة المهنية:

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

ب- يجب الاحتراس من وجود أي كابلات كهربائية هوائية قريبة من موقع العمل.

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

د- أسلاك الربط حادة بنهايتها، ولذا يجب الحذر عند ربطها بالكماشة.

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

الجـزء الثانـي

تـمـــاريـــن الـتـــدريـــب الـــعـمـلـــي

اسم التمرين: تجهيز قضبان حديد تسليح البلاطة الخرسانية المعصبة **رقم التمرين: (1)**

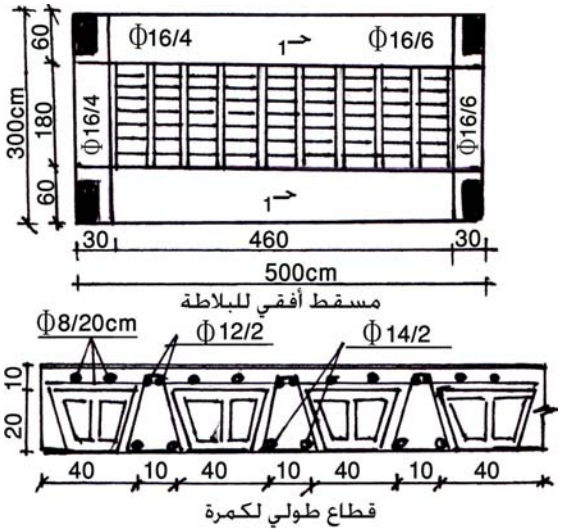
الأهداف التدريبية- يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخطط الإنشائي للبلاطة المعصبة (الهوردي) لاختيار قضبان حديد التسليح.
2- يحسب أطوال قضبان حديد التسليح للبلاطة.
3- يعلم الأطوال اللازمة لقضبان حديد التسليح.
4- يعدل قضبان حديد التسليح طول 12 متر.
5- يقص قضبان حديد التسليح.
6- يجمع قضبان حديد تسليح كل عنصر على حده.

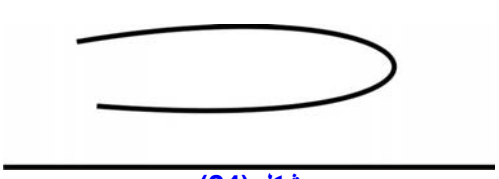
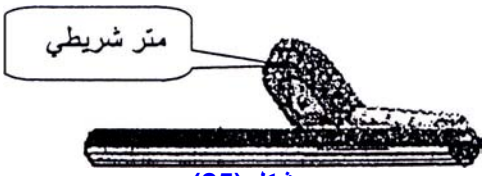
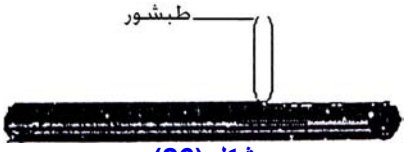
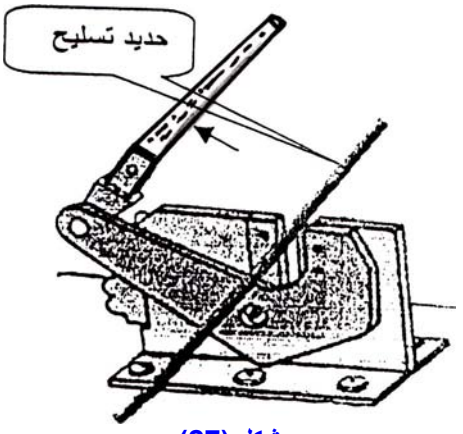
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي للبلاطة (الهوردي).
2- متر شريطي طول (5) متر.
3- طباشير زيتية.
4- مفتاح تعديل.
5- مقص يدوي.
6- قضبان حديد تسليح قطر 16Φ، 12Φ، 14Φ، 16Φ.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة للتنفيذ. 2- البس الملابس العملية مع القفازات الواقية. 3- احمل قضبان حديد التسليح بشكل صحيح. 4- اقرأ المخطط الإنشائي للبلاطة المعصبة (الهوردي) بعناية مراعياً كلاً من مقاس وقطر ونوع قضبان حديد التسليح، شكل (23). 5- احسب قضبان حديد التسليح للبلاطة ابتداء من الجسور ثم الأعصاب ثم الفرشة والغطاء للبلاطة.	

شكل (23)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
6- عـدل قـضبان حديـد التـسليح للـبلاطة طـول 12 متر، شكل (24).	 شكل (24)
7- قس قضبان حديد التسليح المراد قصه بالمتر الشريطي، شكل (25).	 شكل (25)
8- علـم قـضبان حديـد التـسليح المـراد قـصه بالطباشير، شكل (26).	 شكل (26)
9- قص قضبان حديد التسليح بـالمقص اليدوي حسب الطول المطلوب، شكل (27). 10- اجمع قضبان حديد التسليح كل مقاس ونوع على حده. 11- نظـف موقـع العمـل وأعـد العـدد والأدوات إلى أماكنها.	 شكل (27)

اسم التمرين: ضبط وتثبيت قضبان حديد تسليح جسور البلاطة المعصبة. **رقم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية- يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخطط الإنشائي للبلاطة لغايات التشكيل والضبط والتثبيت.
2- يشكل قضبان حديد تسليح الكانات والقضبان المكسحة.
3- يوزع قضبان حديد تسليح الجسر المستقيمة والمكسحة.
4- يوزع عدد الكانات الكبيرة والصغيرة داخل الهيكل للجسر.
5- يضبط ويثبت الكانات في الجسور حسب المسافة بين الكانات بأسلاك الربط.

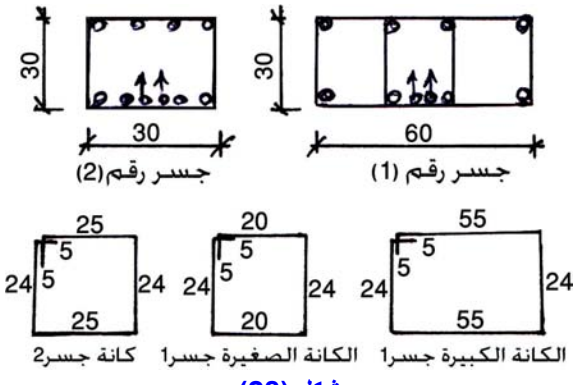
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي.
2- طاولة.
3- آلة ثني حديد التسليح يدوياً.
4- مفتاح تعديل.
5- طباشير زيتية.
6- أسلاك ربط.
7- كماشة ربط.
8- متر شريطي (5) متر.
9- قضبان حديد تسليح.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة للتنفيذ.
2- البس الملابس العملية مع القفازات الواقية.
3- احمل قضبان حديد التسليح بشكل صحيح.
4- اثني قضبان حديد الكانات الصغيرة والكبيرة للجسر حسب المخطط مع مراعاة الغطاء الخرساني، شكل (28).



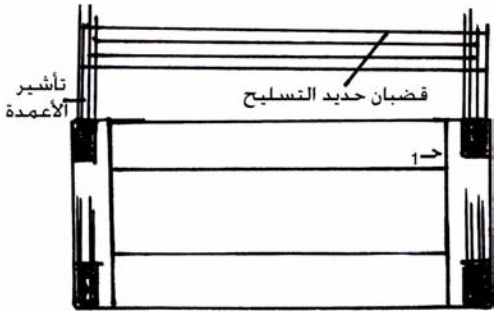
شكل (28)

5- اثني قضبان حديد التسليح المكسحة حسب المخطط مع مراعاة الغطاء الخرساني، شكل (29).

شكل (29)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

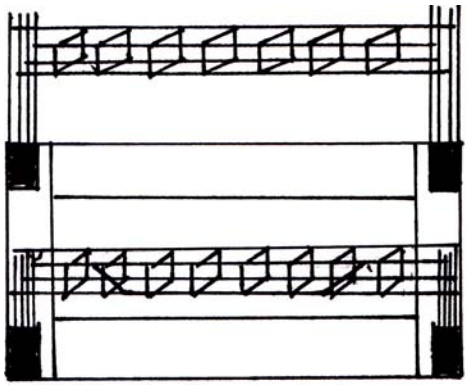
6- وزع قضبان حديد التسليح للجسر السفلي والعلوي ويستفاد من حديد تشريك الأعمدة الظاهر فوق القولبة كطاولة لحمل القفص الحديدي للجسر، شكل (30) فقط 2 أسياخ علوية و2 أسياخ سفلية.



شكل (30)

7- وزع قضبان حديد التسليح الكانات الكبيرة والصغيرة داخل القفص الحديدي للجسر مع مراعاة العدد والمسافة بين الكانات، واربطها بأسلاك الربط، شكل (31).

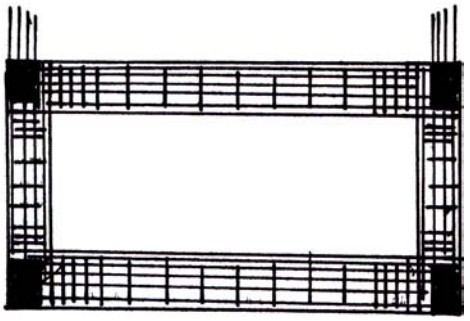
8- وزع وثبت قضبان حديد التسليح المستقيمة العلوية والسفلية والمكسحة واربطهما بأسلاك ربط الكانات.



شكل (31)

9- نزل جميع الجسور فوق القولبة الخشبية مع وضع البلاط (الغطاء الخرساني)، شكل (32).

10- نظف موقع العمل وأعد العدد والأدوات إلى أماكنها.



شكل (32)

اسم التمرين: ضبط وتثبيت قضبان حديد تسليح أعصاب البلاطة المعصبة. **رقم التمرين: (3)**

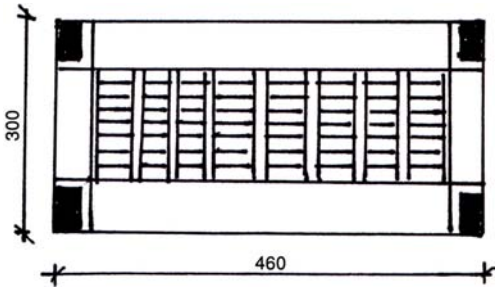
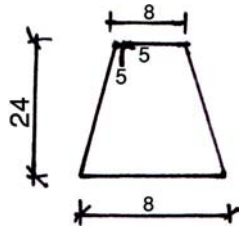
الأهداف التدريبية- يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخطط الإنشائي للبلاطة لغايات التشكيل والضبط والتثبيت.
2- يشكل قضبان حديد تسليح الكانات.
3- يوزع قضبان حديد التسليح للأعصاب.
4- يوزع عدد الكانات داخل العصب.
5- يضبط ويثبت الكانات على العصب حسب المسافة بين الكانات بأسلاك الربط.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

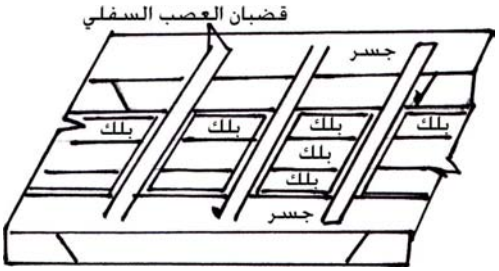
1- مخطط إنشائي.
2- طاولة.
3- آلة ثني حديد التسليح.
4- طباشير زيتية.
5- كماشة ربط.
6- قضبان حديد الأعصاب.
7- متر شريطي (5) متر.
8- بلك هوردي.
9- سلك ربط.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة للتنفيذ. 2- البس الملابس العملية مع القفازات الواقية. 3- احمل قضبان حديد التسليح بشكل صحيح. 4- رص البلك الهوردي حسب المخطط، شكل (33).	 شكل (33)
5- اثني قضبان حديد الكانات للعصب حسب المخطط مع مراعاة الغطاء الخرساني، شكل (34).	 شكل (34)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

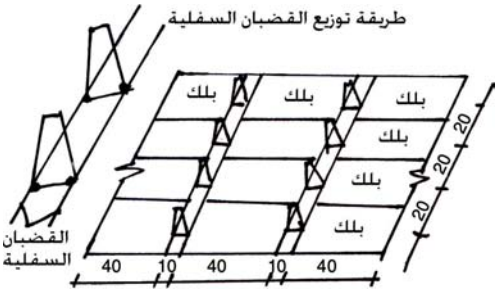
6- وزع قضبان التسليح السفلي للعصب فوق الجسور أولاً، شكل (35).



شكل (35)

7- وزع وثبت حديد تسليح الكانات للعصب في قضبان التسليح السفلي بواسطة أسلاك الربط الحديدية مع مراعاة المسافة بين الكانات، شكل (36).

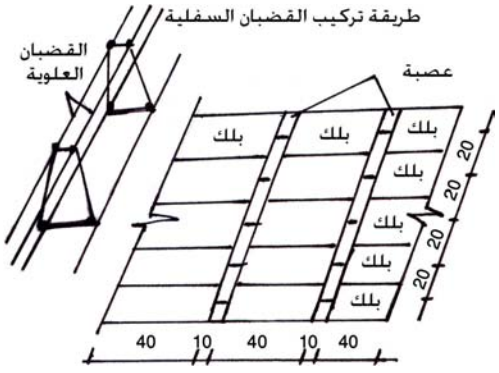
8- أدخل قضبان حديد التسليح السفلي الجاهز داخل الجسر الرئيسي.



شكل (36)

9- وزع وثبت قضبان التسليح العلوي للعصب بواسطة أسلاك الربط الحديدية، شكل (37).

10- نظف موقع العمل وأعد العدد والأدوات إلى أماكنها.



شكل (37)

اسم التمرين: ضبط وتثبيت قضبان حديد تسليح فرش وغطاء البلاطة المعصبة. **رقم التمرين: (4)**

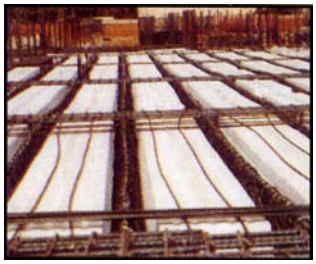
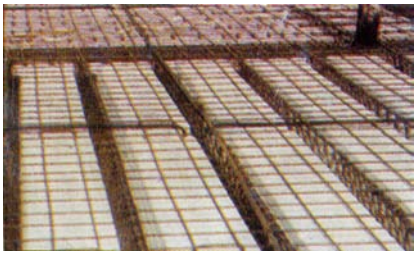
الأهداف التدريبية- يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخطط الإنشائي للبلاطة لغايات التشكيل والضبط والتثبيت.
2- يوزع قضبان حديد تسليح الفرش أولاً.
3- يوزع قضبان حديد تسليح الغطاء ثانياً.
4- يضبط ويثبت قضبان الفرش للغطاء حسب المسافة المطلوبة.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي.
2- متر شريطي (5) متر.
3- كماشة ربط.
4- أسلاك ربط.
5- قضبان حديد الفرش والغطاء.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة للتنفيذ. 2- البس الملابس العملية مع القفازات الواقية. 3- احمل قضبان حديد التسليح بشكل صحيح. 4- وزع قضبان حديد تسليح الفرش أولاً حسب المخطط، شكل (38).	 شكل (38)
5- وزع وثبت قضبان حديد تسليح الغطاء فوق الفرش والجسور وثبتها بواسطة أسلاك الربط الحديدية، شكل (39). 6- نظف موقع العمل وأعد العدد والأدوات إلى أماكنها.	 شكل (39)

الجـزء الثالث

تـمـــاريـــن الممارســـــة العـمـليـــة

اسم التمرين: تجهيز قضبان حديد تسليح البلاطة الخرسانية المعصبة. **رقم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية – يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخطط الإنشائي لاختيار قضبان تسليح البلاطة المعصبة (الهوردي).
2- يحسب أطوال قضبان حديد تسليح البلاطة.
3- يعدل القضبان المعطوفة ذات طول 12 متر.
4- يعلم الأطوال اللازمة لقضبان حديد التسليح.
5- يقص قضبان حديد التسليح.
6- يجمع قضبان حديد التسليح.

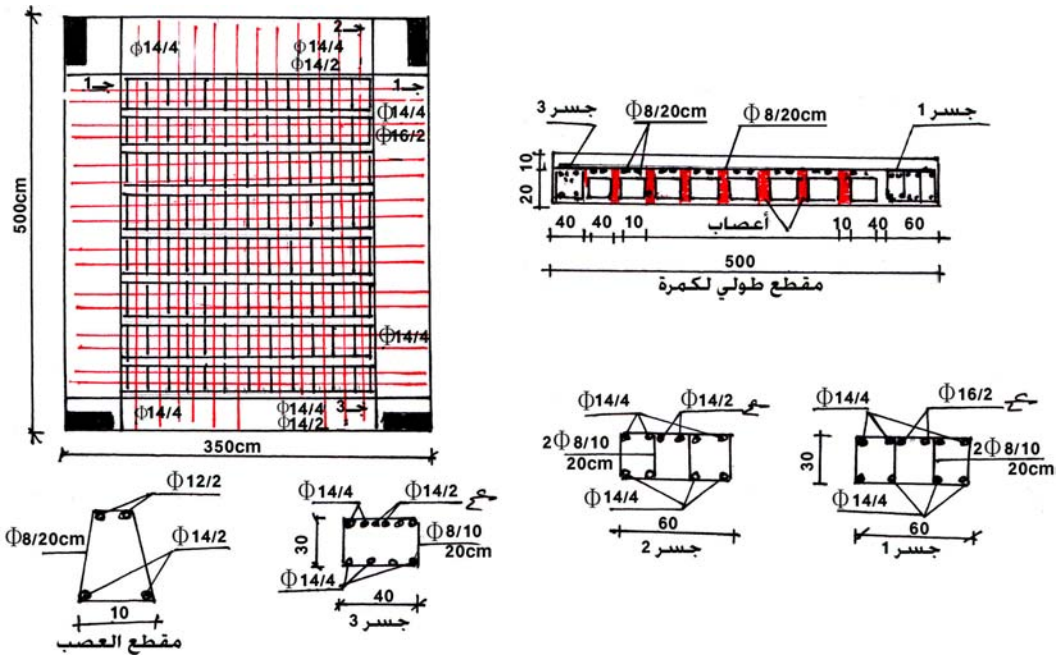
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي للبلاطة المعصبة (الهوردي)، شكل (40).
2- متر شريطي (5) متر.
3- قضبان حديد تسليح قطر (8،14،16) ملم.
4- مقص يدوي.
5- طباشير زيتية.
6- مفتاح تعديل.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- حساب عدد قضبان حديد التسليح اللازمة لتنفيذ التمرين.
2- تعديل قضبان حديد التسليح المعطوفة.
3- تعليم الأطوال اللازمة لقضبان حديد التسليح.
4- قص قضبان حديد التسليح المطلوبة للتمرين.
5- تجميع قضبان حديد التسليح المطلوبة للتمرين.

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (40)

اسم التمرين: ضبط وتثبيت قضبان حديد تسليح الجسور وأعصاب وفرش وغطاء البلاطة. **رقم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية – يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخطط الإنشائي للبلاطة لغايات التشكيل والضبط والتثبيت.
2- يشكل ويضبط ويثبت قضبان حديد تسليح الجسور.
3- يشكل ويضبط ويثبت قضبان حديد تسليح الأعصاب.
4- يشكل ويضبط ويثبت قضبان حديد تسليح الفرش والغطاء.

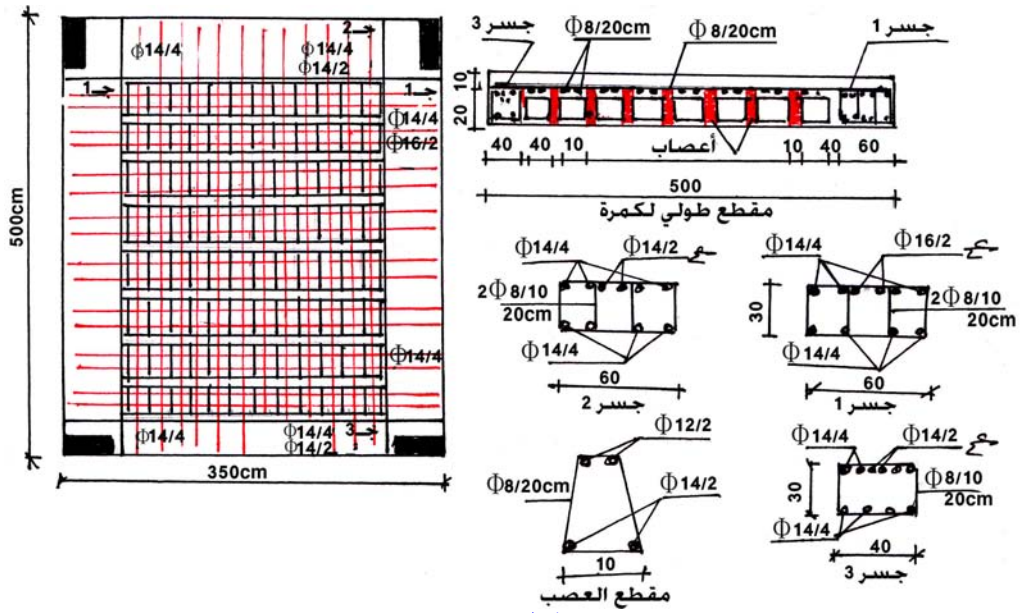
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي للبلاطة المعصبة (الهوردي)، شكل (41).
2- طاولة.
3- آلة ثني حديد التسليح يدوياً.
4- مفتاح تعديل.
5- طباشير زيتية.
6- متر شريطي (5) متر.
7- كماشة ربط.
8- أسلاك ربط.
9- قضبان حديد تسليح قطر (8،14،16) ملم.
10- بلك هوردي 100 بلكه.
11- خيط رفيع بلاستيكي.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- يثني قضبان الكانات حسب المخطط.
2- يكسح قضبان الجسور.
3- يوزع قضبان حديد تسليح الجسور.
4- يضبط ويثبت قضبان حديد تسليح الجسور.
5- يرص بلك الهوردي.
6- يوزع قضبان حديد تسليح الأعصاب.
7- يضبط ويثبت قضبان حديد تسليح الأعصاب.
8- يوزع ويضبط ويثبت حديد الفرش والغطاء.

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (41)

الجـزء الرابـع

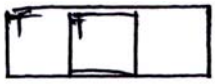
تـقـــويـــم الـوحـــدة التـدريـبـيـــة

الاختبـــار النظـــري

س1: ضـــع علامـــة (✓) أمـــام العـــبارة الـــصحيحة وعلامـــة (×) أمـــام العـــبارة الخاطـــئة فيما يأتي:

1- وجود النتوءات في حديد التسليح تعمل على تحسين التماسك مع الخرسانة. ( )
2- توضع قضبان حديد الأعصاب في البحر الكبير وبين البلك الهوردي. ( )
3- الحديد الرئيسي في الجسور الخرسانية البسيطة هو الحديد السفلي والمكسح. ( )
4- يرص بلك الهوردي بعد تجهيز الجسور الرئيسية والثانوية. ( )
5- تركيب قضبان حديد الفرش في البحر القصير فوق الجسور والأعصاب. ( )

س2: أكتب رقم المصطلح/ الرمز من المجموعة (ب) أمام اسمه المناسب في المجموعة (أ) فيما يأتي:

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

س3: ضع دائرة حول الحرف الدال على الإجابة الصحيحة لكل عبارة مما يأتي:

1- يقاس قطر قضبان حديد التسليح في:

أ- م/ طولي.

ب- كغم.

ج- MM.

د- M.

2- الرمز الذي يدل على قطر قضبان حديد التسليح هو:

أ- Δ.

ب- Φ.

ج- ∞.

د- δ.

3- طول السيخ الكامل لقضبان حديد التسليح بالمتر هو:

أ- 15.

ب- 11

ج- 12.

د- 13.

4- تركب الأعصاب في البلاطات المعصبة الهوردي في البحر:

أ- القصير.

ب- الطويل.

ج- السميك.

د- المتوسط.

س4: تعرف على الأجزاء، شكل (42) ثم اكتب اسم الجزء الذي يشير إليه السهم أمام رقمه المناسب فيما يأتي:

1- .....

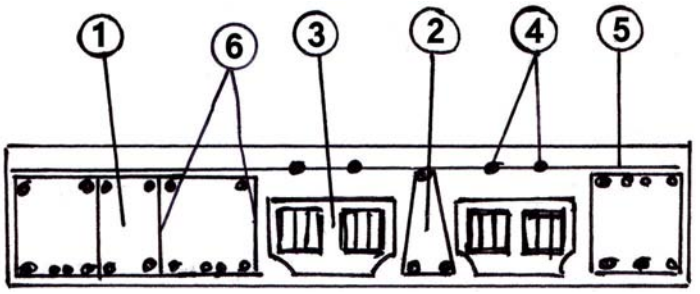
2- .....

3- .....

4- .....

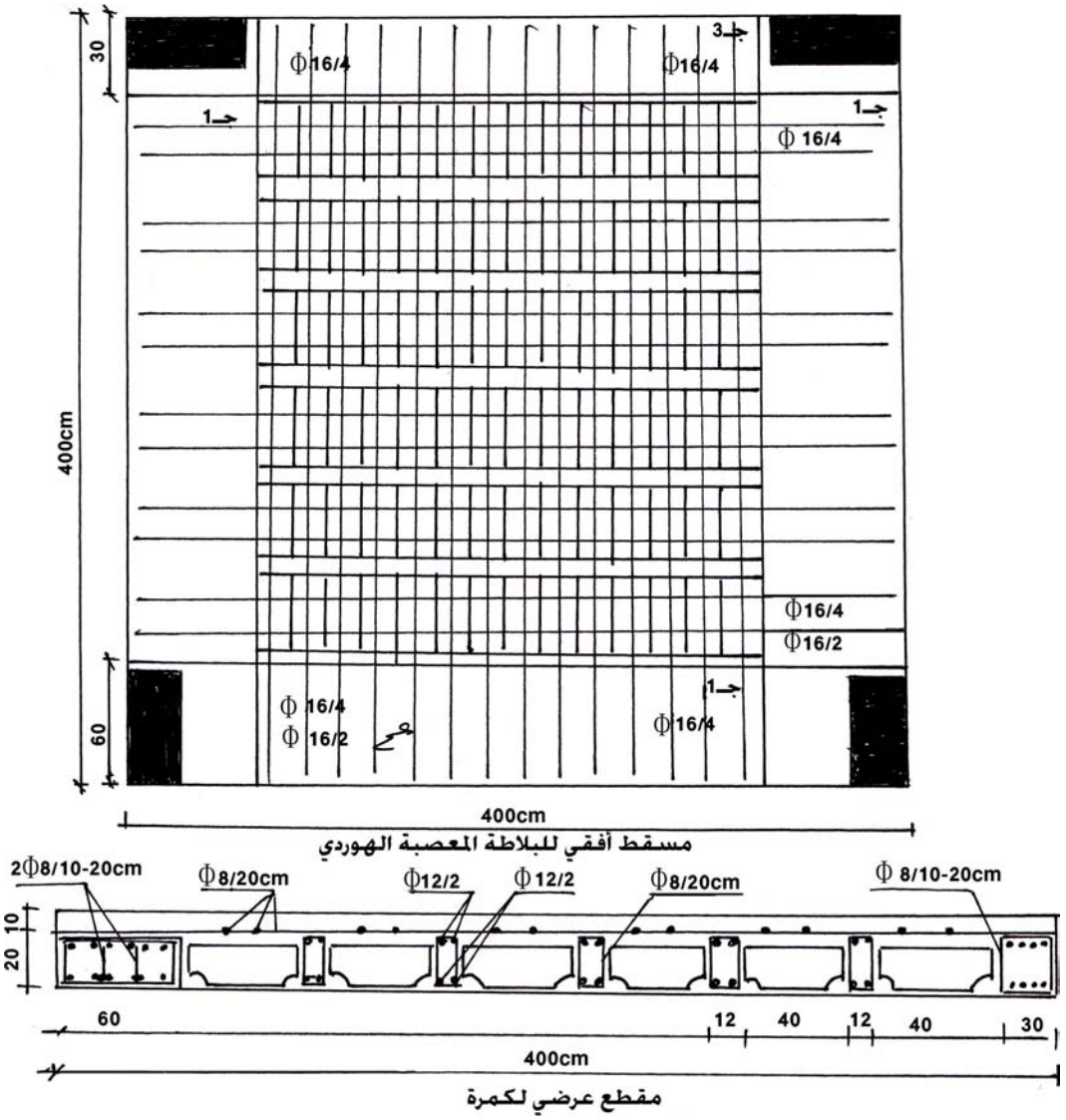
5- .....

5- .....



شكل (42)

س5: احسب كمية الحديد للبلاطة المعصبة الهوردي المبينة في المخطط الإنشائي، شكل (43):



شكل (43)

الاختبـــار العملـــي

اسم الاختبار: تسليح البلاطة الخرسانية المعصبة (الهوردي). **رقم الاختبار: (1)**

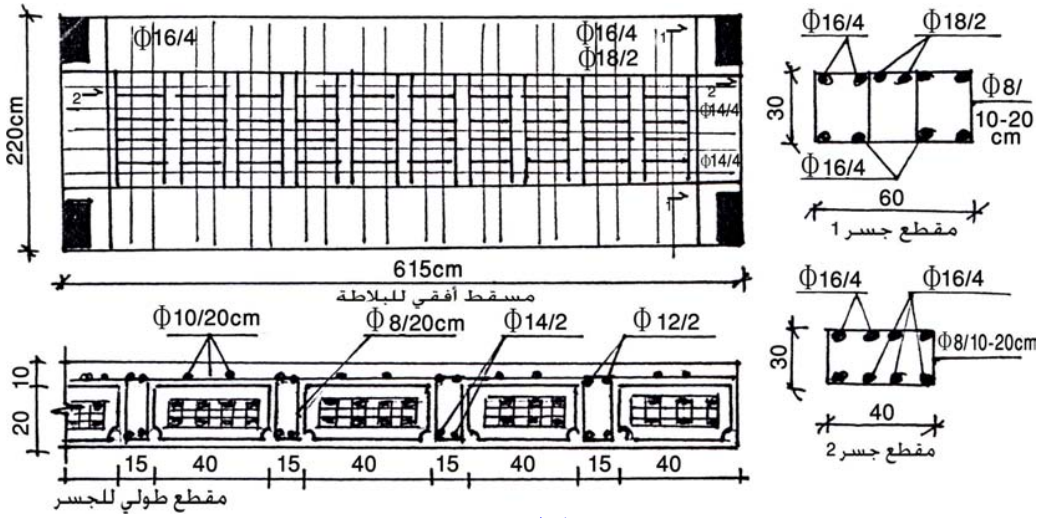
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي، شكل (44).
2- متر شريطي (5) متر.
3- طباشير زيتية.
4- طاولة.
5- مقص يدوي.
6- آلة ثني يدوية.
7- مفتاح تعديل.
8- كماشة ربط.
9- أسلاك ربط.
10- قضبان حديد تسليح قطر (8،10،12،14،16،18) ملم.
11- بلك هوردي.
12- خيط رفيع بلاستيكي.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- قراءة المخطط لغاية حساب الأطوال.
2- تعديل ويعلم قضبان حديد التسليح.
3- قص قضبان حديد التسليح.
4- رص بلك الهوردي.
5- تشكيل وضبط وتثبيت قضبان الجسور والأعصاب والفرض والغطاء للبلاطة حسب الأبعاد بأسلاك الربط، شكل (44).

الرسم التنفيذي للاختبار:



شكل (44)

مســـرد المصطلحـات الـفـنيـة

المصطلح باللغة العربية	المصطلح باللغة الإنجليزية
أحادي	Single
اتجاه	One-way
اتجاهين	Tow-way
بسيط	Simple
بلاطة	Slab
تثبيت	Fixing
ثنائي	Double
حساب	Calculation
خرسانة	Concrete
رسم	Drawing
عصب	Sinew
غطاء	Corer
فرش	Spreading
قراءة	Reading
قضيب	Bar
كابولي	Cantilever
مخطط	Diagram
مستقيم	Straight
مستمر	Continuous
مكسح	Crupper
هوردي	Hollow

قـائـمــة الـمـراجـع والمصـادر

1- **إنشاء المباني- الجزء الأول،** م/ أحمد حسين أبو عوده 2004.

2- **تصميم وتنفيذ المنشآت الخرسانية،** الأستاذ الدكتور عبد الرحمن مجاهد أحمد أستاذ الهندسة الإنشائية- كلية الهندسة – جامعة أسيوط.