

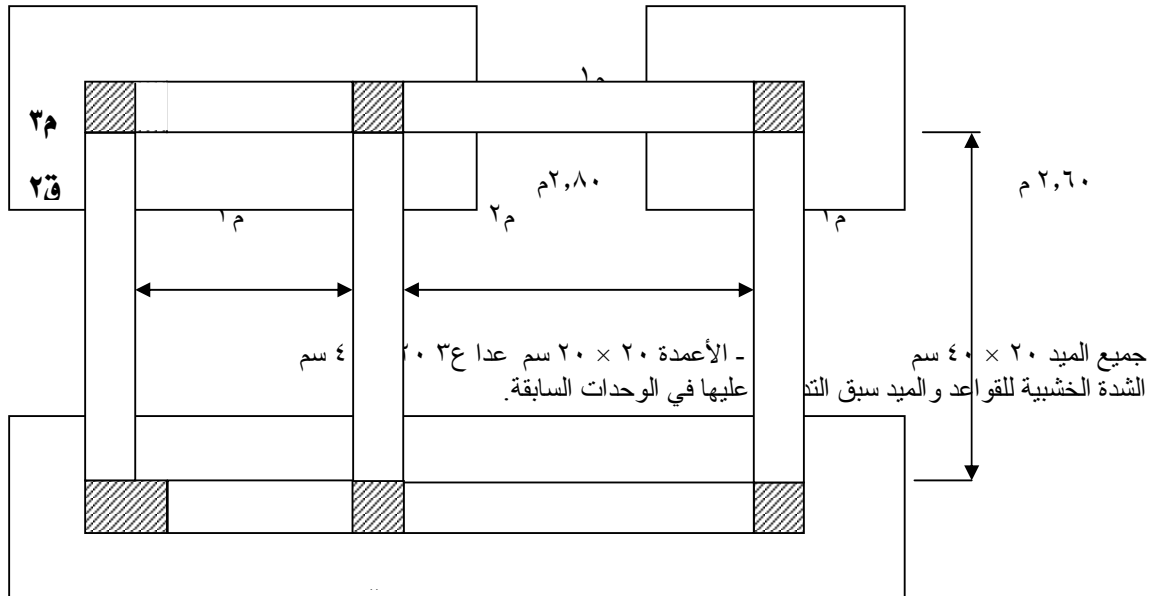
### خامسا : الحدادة المسلحة للأساسات المختلفة

أولا : الحدادة المسلحة للقواعد

التمرين المطلوب تنفيذه

تنفيذ الشدة الخشبية للقواعد المنفصلة والمزدوجة وعمل التسليح الخاص بهما وذلك طبقا للأبعاد والتسليح الموضح بالجدول الآتي .

نموذج	أبعاد الخرسانة المسلحة			التسليح القصير	التسليح الطويل
	ارتفاع	عرض	طول		
ق ١	40	٨٠	١٠٠	١٢ # ٤	١٢ # ٢
ق ٢	40	١٠٠	٢٠٠	--	١٤ # ٧ سفلي ١٤ # ٧ علوي
ق ٣	40	100	500	--	١٤ # ٣٠ ١٤ # ٧ سفلي ١٤ # ٧ علوي



### الغرض من التدريب :

- التعرف على طريقة قص وتقطيع حديد التسليح طبقا للأبعاد الموضحة بالجداول والرسومات .
- كيفية تجميع وتشكيل حديد القواعد المنفصلة وكيفية تربيطها بسلك الرباط .
- كيفية تسقيط حديد القواعد في الشدة الخشبية .

### الخامات المستعملة :

- أسياخ حديد قطر ١٢ ملم.
- أسياخ حديد قطر ١٠ ملم.
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم لزوم كانات العمود .

### الأدوات المستعملة :

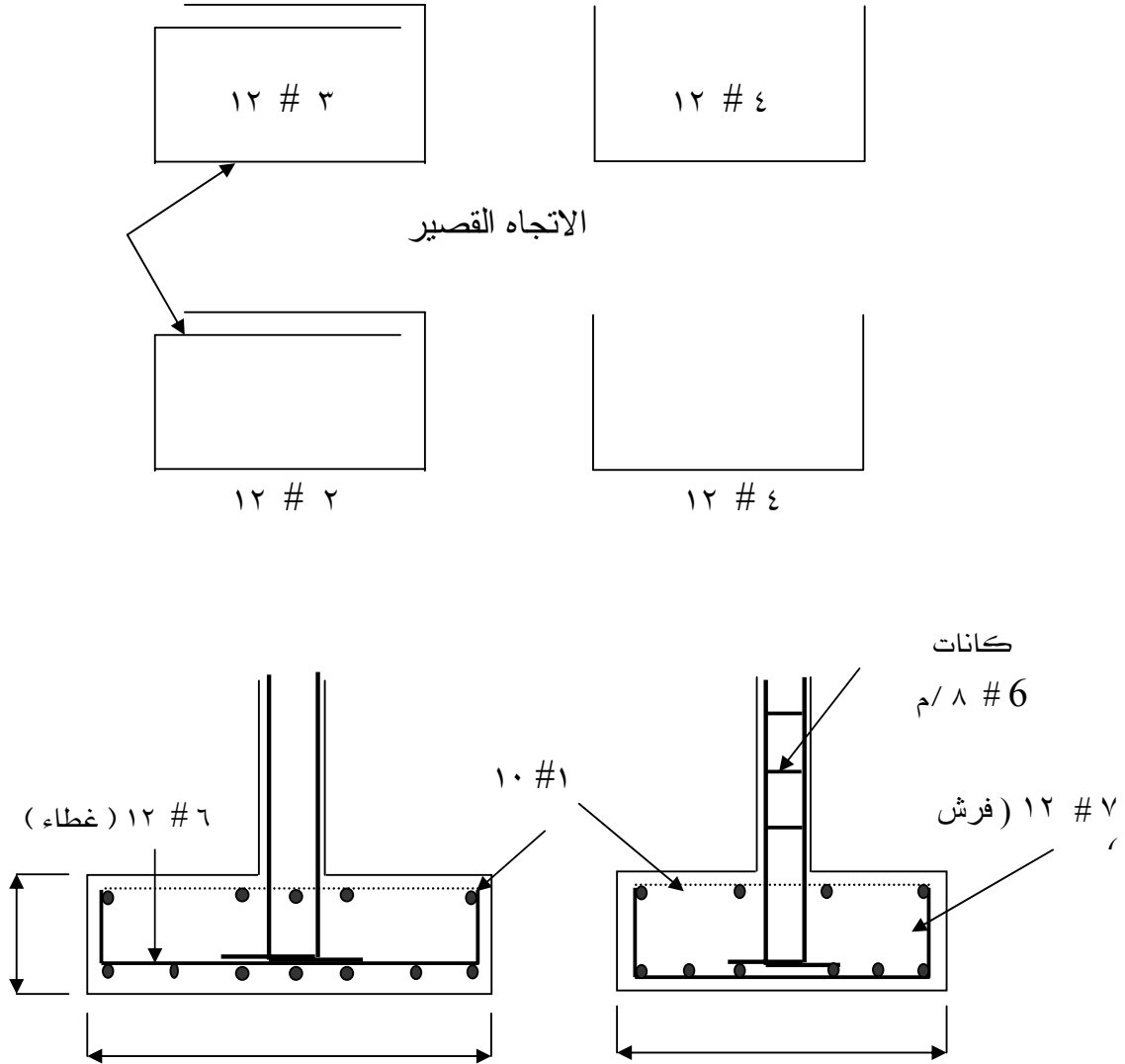
- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد .
- سلك رباط .
- حامل .
- كماشة رباط .

### خطوات العمل :

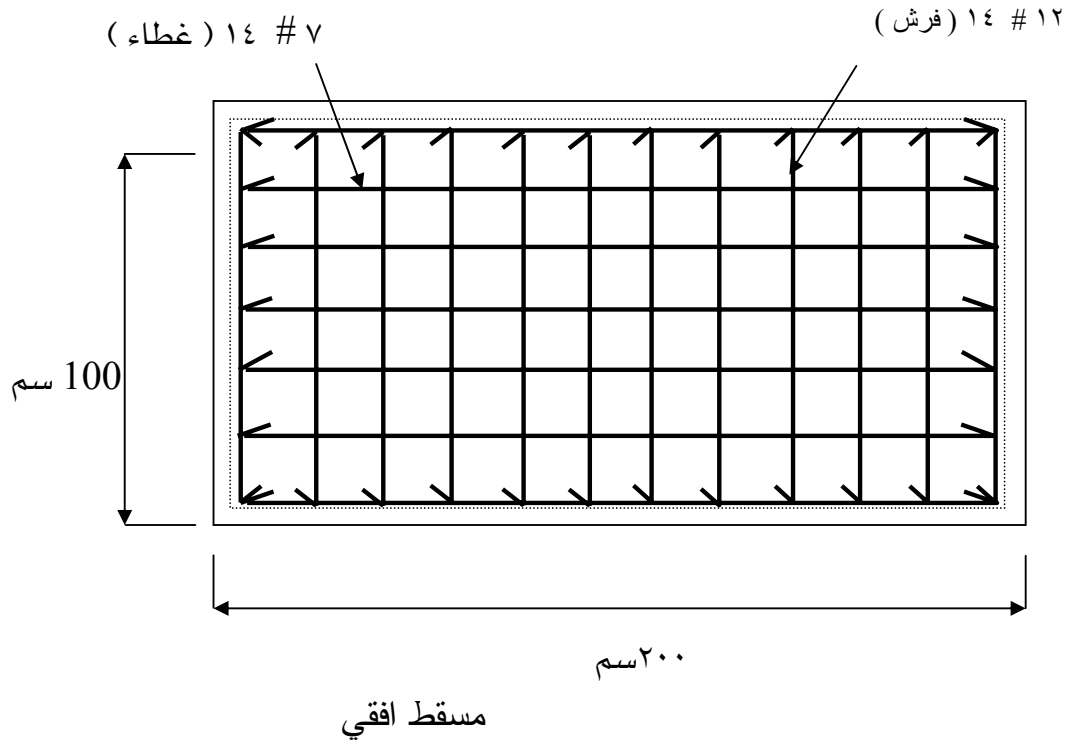
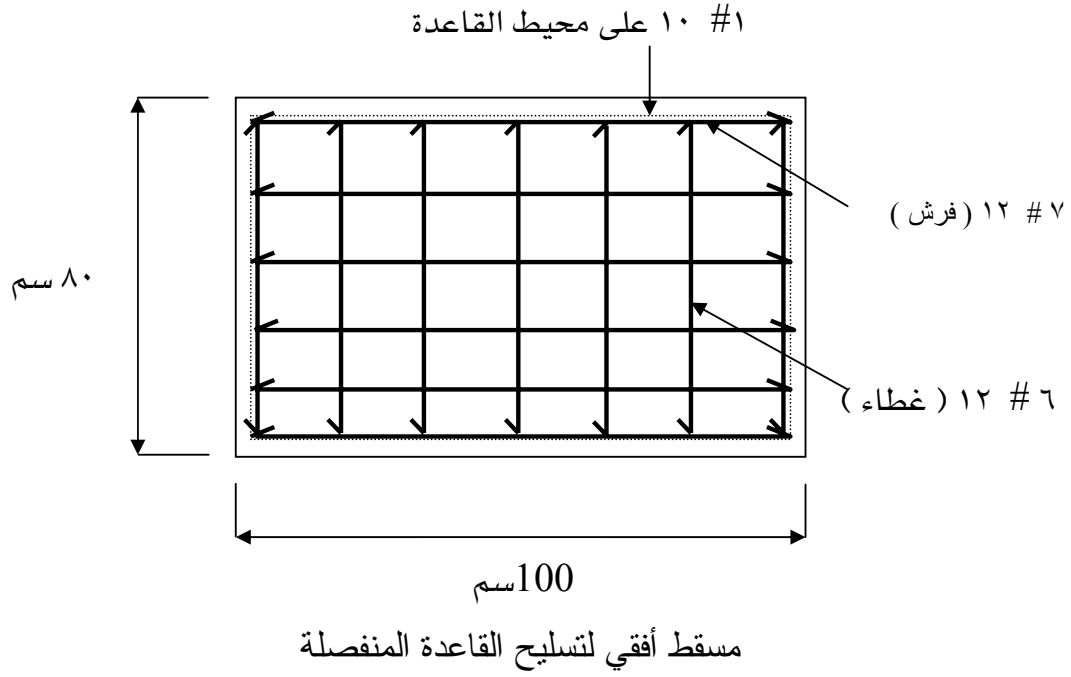
- تحديد طول أسياخ الحديد طبقا للرسومات .
- قص وثني الحديد .
- تربيط الحديد .
- التأكد من الطول .
- تسقيط الحديد في الشدة الخشبية .

### تسليح القاعدة المنفصلة ق١

أبعاد الخرسانة المسلحة ٤٠ × ٨٠ × ١٠٠ سم



قطاع في الاتجاه  
الطولي والعرضي لتسليح القاعدة



### التدريب السادس

ب : الحدادة المسلحة للقواعد المزدوجة

#### الغرض من التدريب :

- كيفية تجميع وتشكيل حديد القواعد المزدوجة
- كيفية تسقيط حديد القواعد في الشدة الخشبية .
- كيفية تريبط حديد القاعدة بسلك الرباط .

#### الخامات المستعملة :

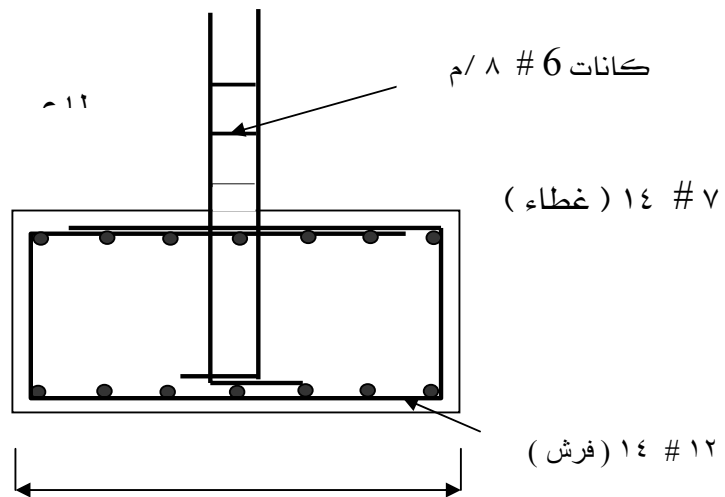
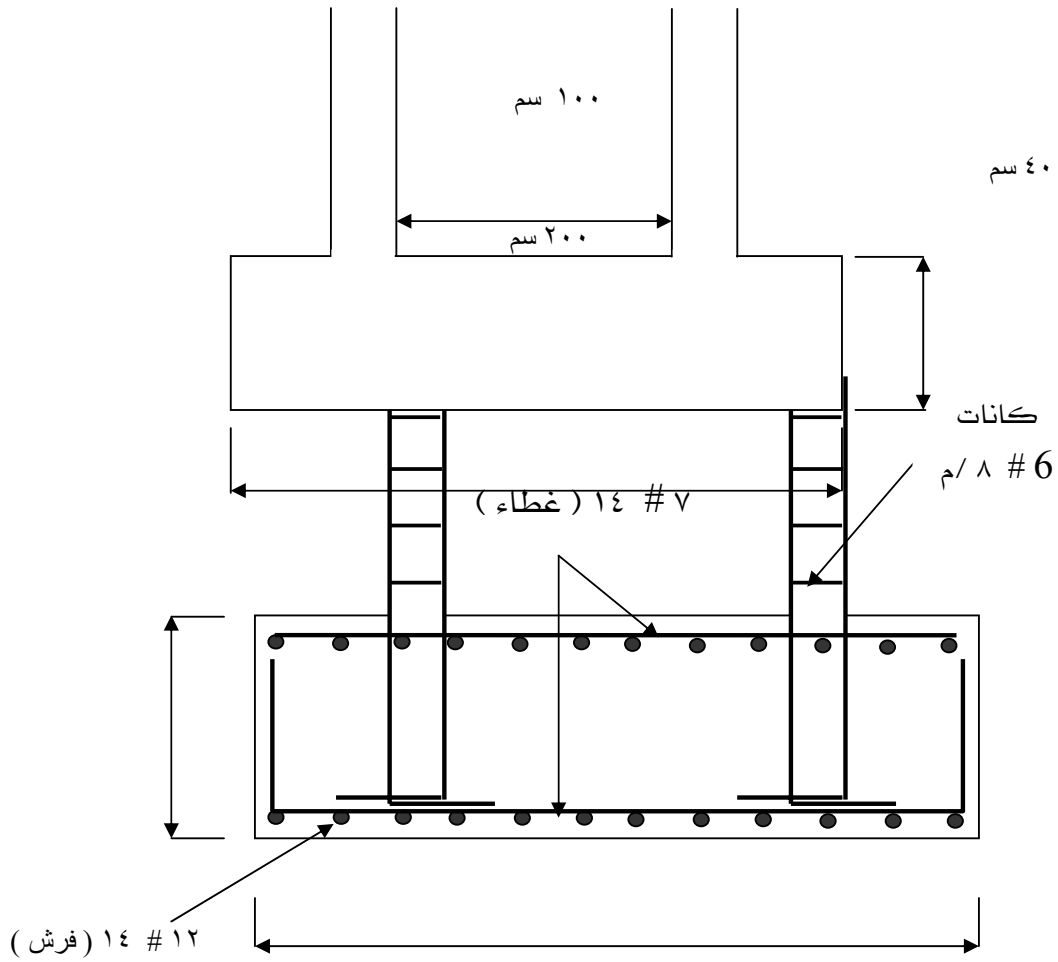
- أسياخ حديد قطر ١٤ مم.
- أسياخ حديد قطر ١٢ ملم للعمود .
- أسياخ حديد قطر ١٠ مم.
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم لزوم كانات العمود .

#### الأدوات المستعملة :

- نفس الأدوات المستخدمة في القواعد المنفصلة

#### خطوات العمل :

- نفس للخطوات المستعملة في القواعد المنفصلة



### التدريب السابع

ج : الحدادة المسلحة للقواعد المستمرة

الغرض من التدريب :

- كيفية تجميع وتشكيل حديد القواعد المزدوجة
- كيفية تسقيط حديد القواعد في الشدة الخشبية .
- كيفية تريبط حديد القاعدة بسلك الرباط .

الخامات المستعملة :

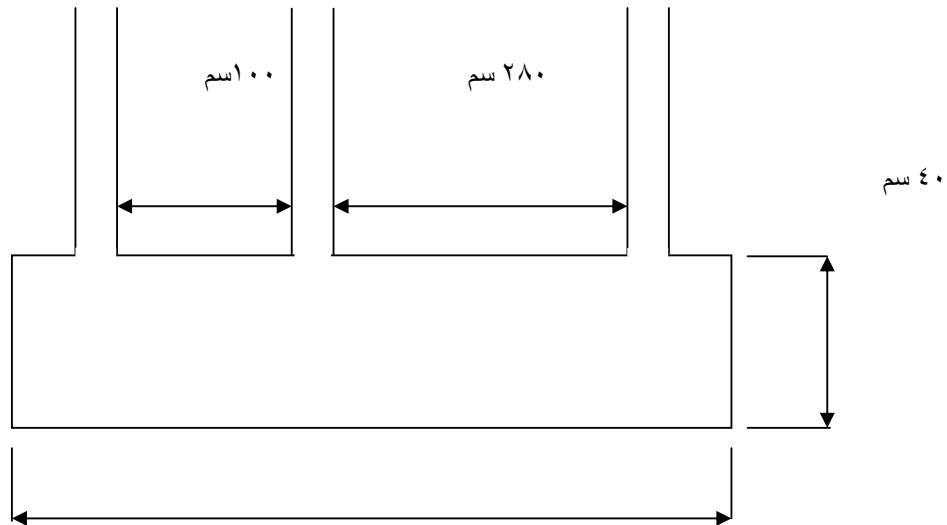
- أسياخ حديد قطر ١٤ مم.
- أسياخ حديد قطر ١٢ ملم للعمود .
- أسياخ حديد قطر ١٠ مم.
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم لزوم كانات العمود .

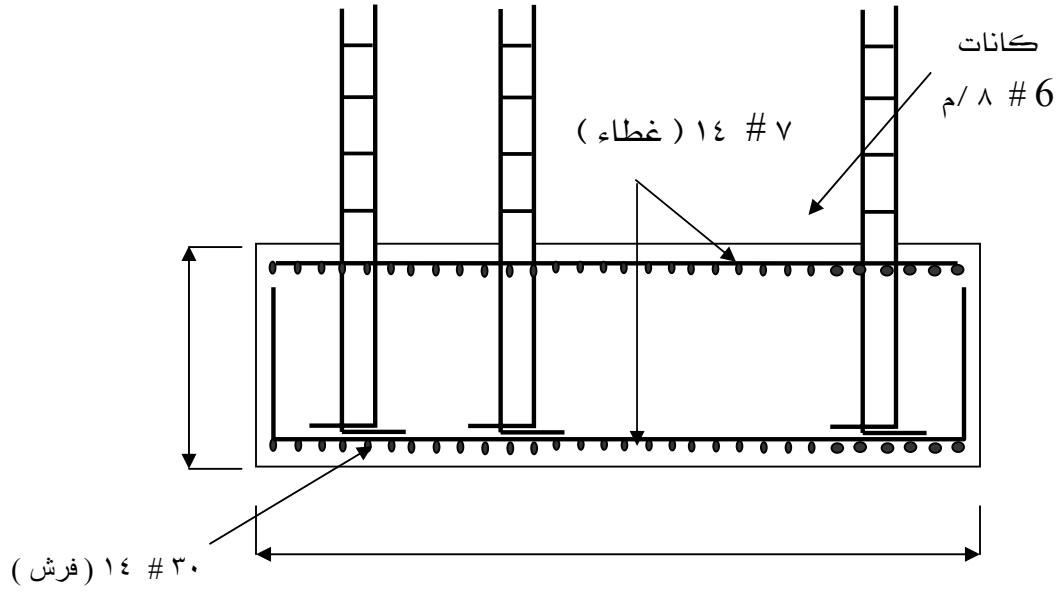
الأدوات المستعملة :

- نفس الأدوات المستخدمة في القواعد المزدوجة .

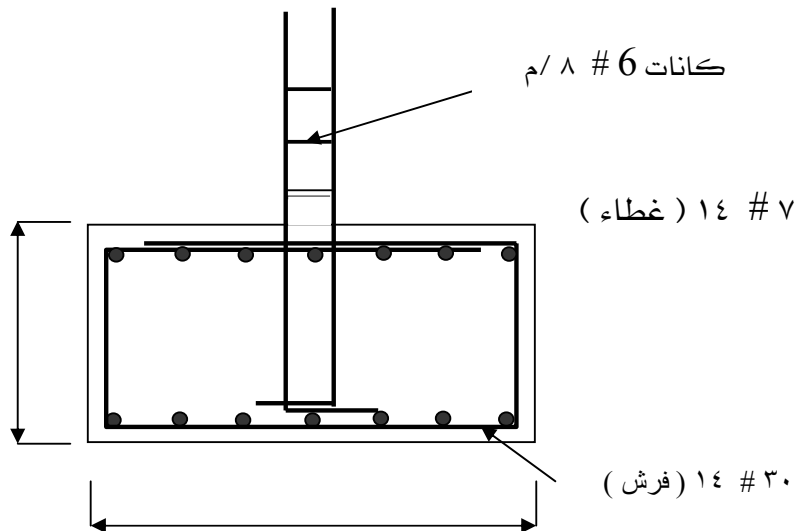
خطوات العمل :

- نفس للخطوات المستعملة في القواعد المزدوجة .





١١٢





### اشتراطات استلام حديد تسليح القواعد :

- يجب مطابقة أعداد وأقطار الحديد المستخدمة في القاعدة لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة حديد التسليح في الاتجاه القصير ( حديد الفرش ) لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة حديد التسليح في الاتجاه الطويل ( حديد الغطاء ) لما هو في المخططات .
- توزع الحديد جيدا ( تقسيط الحديد ) في أرضية القاعدة .
- يجب وجود الغطاء الخرساني ( ٣ - ٥ ) سم على جانبي القاعدة .
- يجب رفع الحديد عن أرضية القاعدة ٥ سم باستخدام بسكويت .
- يجب ربط تقاطع كل سيخين رأسي وأفقي بسلك الرباط جيدا .
- يجب وضع أشاير الأعمدة في القاعدة بطول ( سمك القاعدة + سمك الميدة + ٨٠ سم على الأقل ) طبقا لما هو في المخططات .
- يفضل ربط حديد التسليح بسيخ قطر ١٠ ملم على محيط القاعدة العلوي .
- إذا زاد عمق القاعدة عن ٧٠ سم يتم وضع سيخين ١٢ ملم في منتصف الارتفاع .

### التدريب الثامن

د : الحدادة المسلحة للميد

الغرض من التدريب :

- كيفية تجميع وتشكيل حديد الميد العلوي والسفلي .
- كيفية عمل الكانات وكيفية تقسيطها على طول الميدة .
- كيفية تسقيط حديد الميد في الشدة الخشبية وكيفية تركيب الكانات بها .
- كيفية تريبط حديد الميد والكانات بسلك الرباط .

الخامات المستعملة :

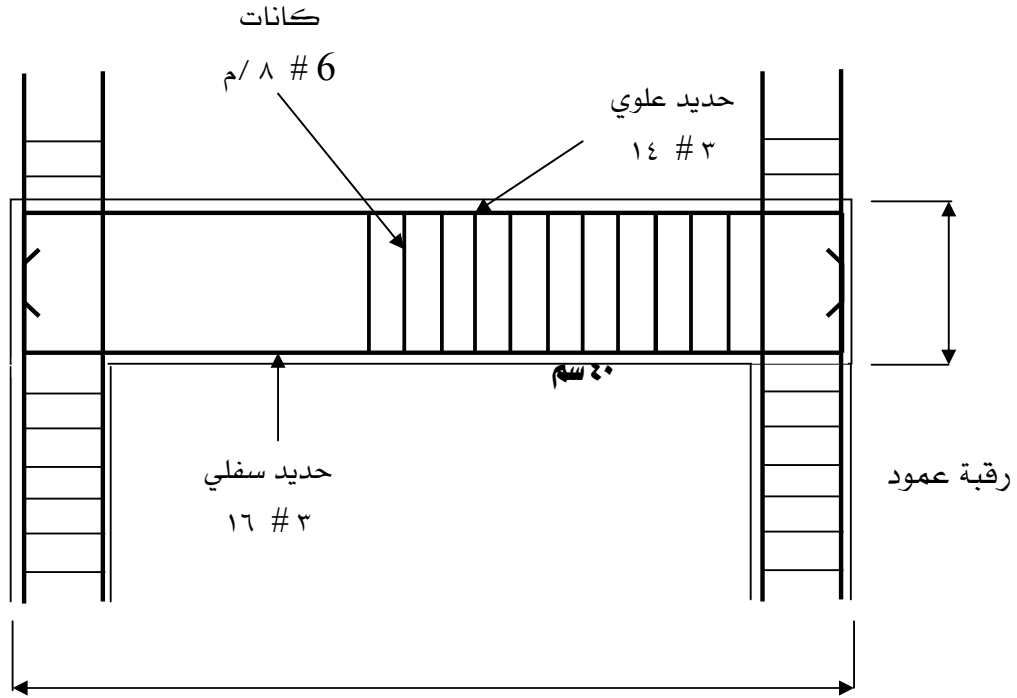
- أسياخ حديد قطر ١٢ مم.
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم

الأدوات المستعملة :

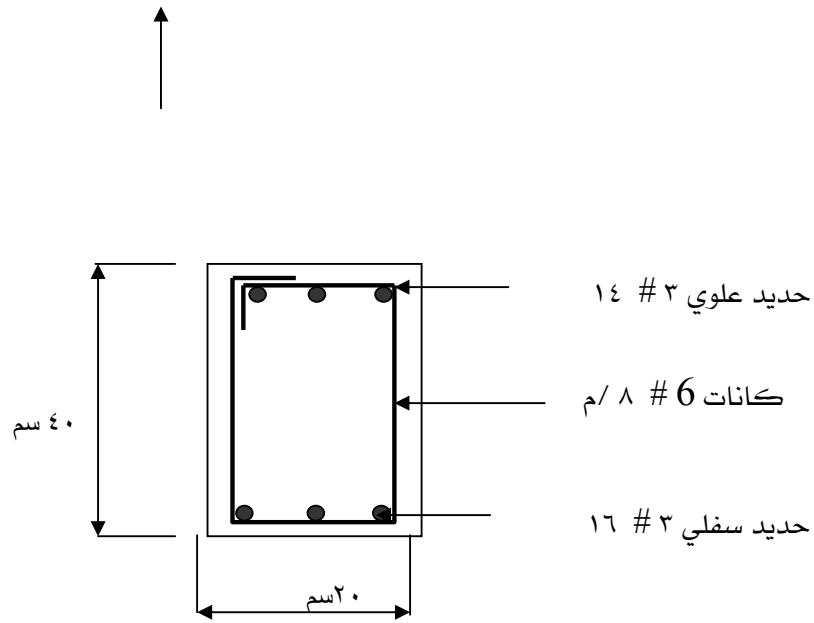
- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد .
- سلك رباط .
- حامل .
- كماشة ربط.

خطوات العمل :

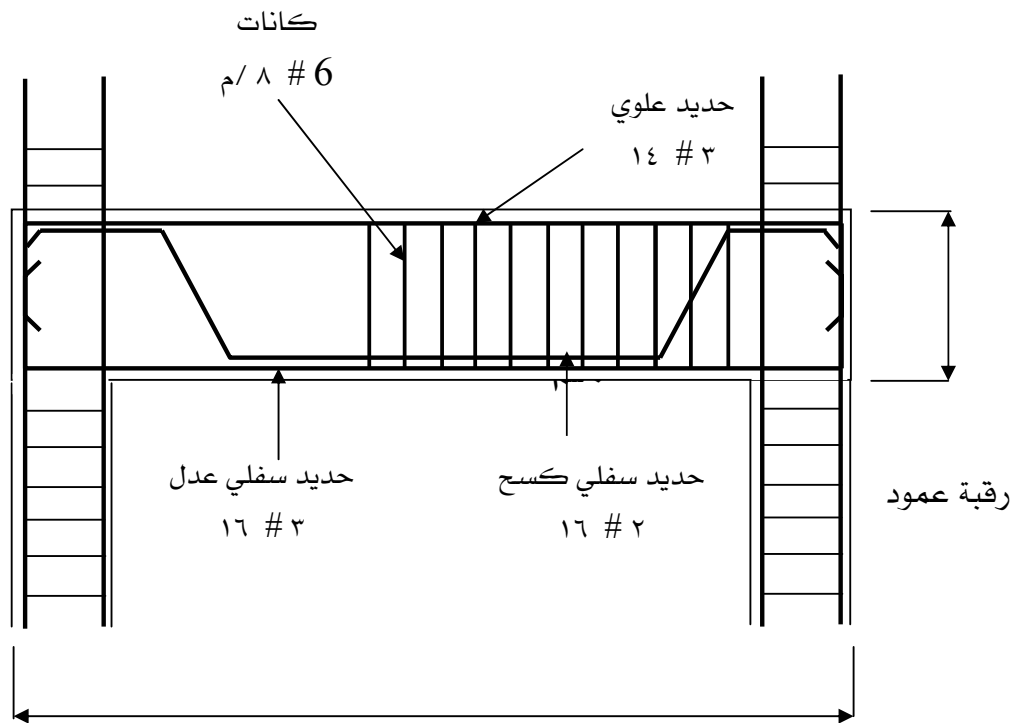
- تحديد أطوال أسياخ الحديد طبقا للرسومات .
- قص وثنى الحديد .
- تشكيل الكانات .
- تريبط الحديد.
- التأكد من الطول .
- تسقيط الحديد في الميد .



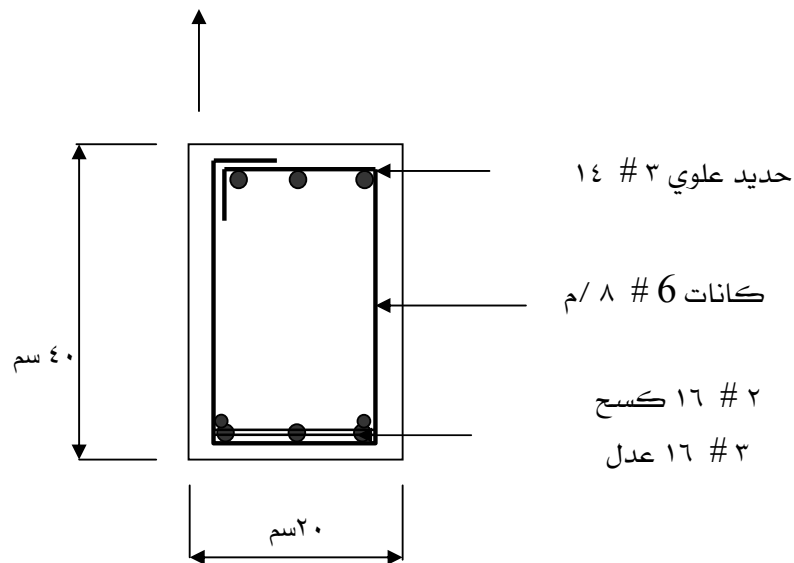
نموذج تسليح ميده معلقة المسافة بين الأعمدة أقل من ٢,٠٠ م بدون حديد مكسح  
٢,٠٠ م



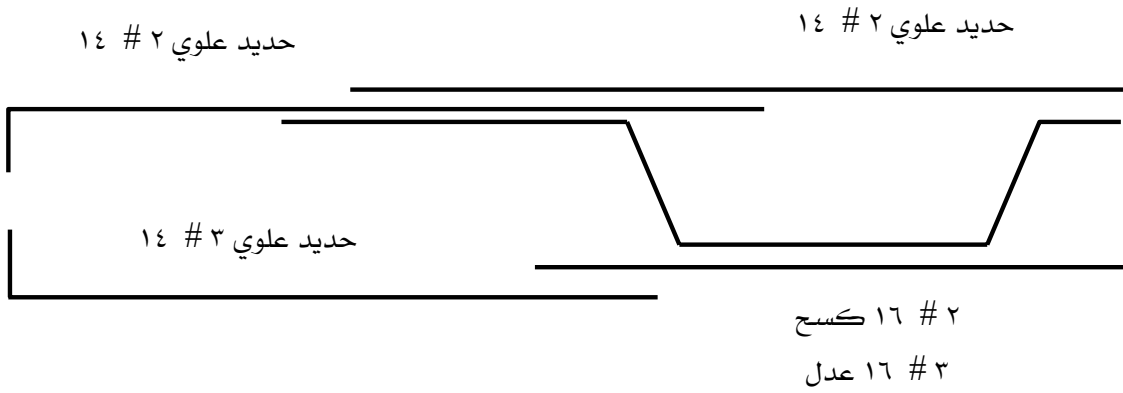
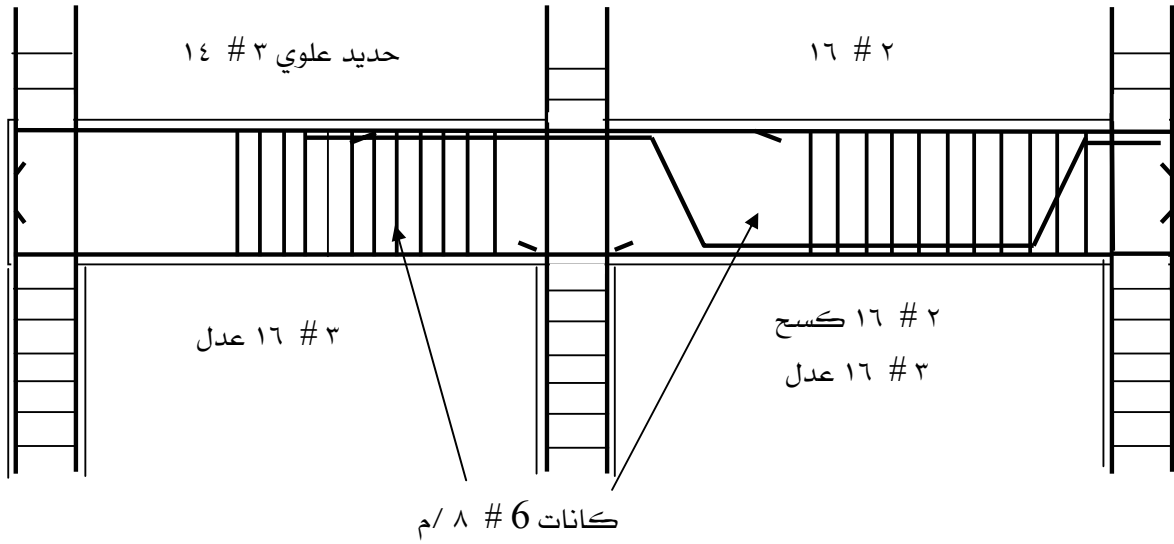
قطاع في تسليح ميده



نموذج  
تسليح ميده معلقة  
المسافة بين



قطاع في تسليح ميده



### اشتراطات استلام حديد تسليح الميد :

- يجب مطابقة أقطار الحديد والكانات المستخدمة لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة أعداد أسياخ الحديد والكانات المستخدمة في الميد لما هو في المخططات .
- في الميد البسيطة يكون التكسيح عند ١ / ٧ البحر .
- في الميد المستمرة يكون التكسيح عند ١ / ٥ البحر ويمتد إلى ١ / ٤ البحر المجاور .
- يتم تكسيح الحديد على زاوية ٥٤٥ للميد حتى سمك ٦٠ سم .
- يتم تكسيح الحديد على زاوية ٥٦٠ للميد لسمك أكبر من ٦٠ سم .
- في الميد الكابولي يمتد حديد التسليح الرئيسي ( الشوك ) بمقدار مرة ونصف من بروز الميد إلى الميدة المجاورة .
- لا يقل قطر أسياخ الحديد المستخدمة عن ١٢ ملم .
- يجب وجود الغطاء الخرساني ٢,٥ سم على جانبي الميد .
- يجب رفع الحديد عن أرضية الميد باستخدام بسكويت .
- يجب ربط تقاطعات الأسياخ الأفقية والكانات بسلك الرباط جيدا .

### التمرين المطلوب تنفيذه

من التمرين السابق المطلوب عمل التسليح الخاص بالأعمدة ع (٢٠ × ٤٠) سم ، ع (٢٠ × ٢٠) سم

#### أولا : العمود نموذج ١ع

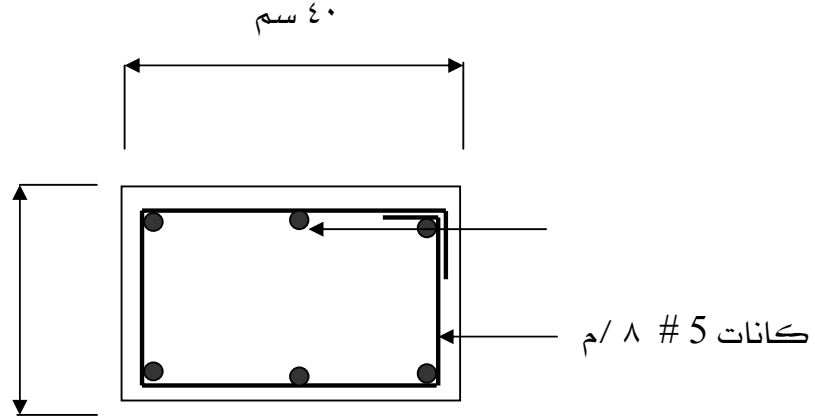
- الارتفاع حتى بطب الكمرة = ٢٦٠ سم .
  - الحديد الطولي ٦ # ١٢ .
  - الكانات ٥ # ٨ / م .
- الخامات المستعملة :

- ٦ أسياخ حديد قطر ١٢ ملم بطول ٣٨٠ سم .
  - أسياخ حديد قطر ٨ ملم .
- الأدوات المستعملة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد .
- سلك رباط .
- حامل .
- كماشة ربط .
- ماكينة عمل الكانات .

#### خطوات العمل :

- ١ - تحديد أطوال أسياخ الحديد طبقا للرسومات .
- ٢ - قص وثنى الحديد .
- ٣ - تشكيل الكانات .
- ٤ - تحديد مكان وضع الحديد بالعمود .
- ٥ - تربيط الحديد .



قطاع في تسليح  
العمود

### ثانيا : العمود نموذج ٢ع

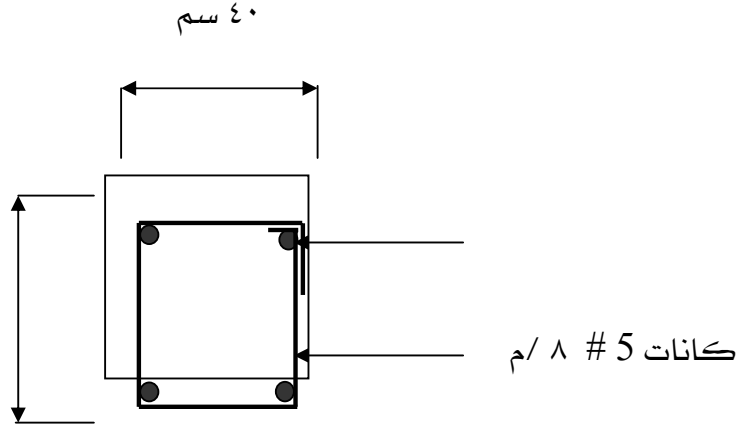
- الارتفاع حتى بطب الكمرة = ٢٦٠ سم .
- الحديد الطولي ٦ # ١٢ .
- الكانات #٥ / ٨ م .

### لخامات المستعملة :

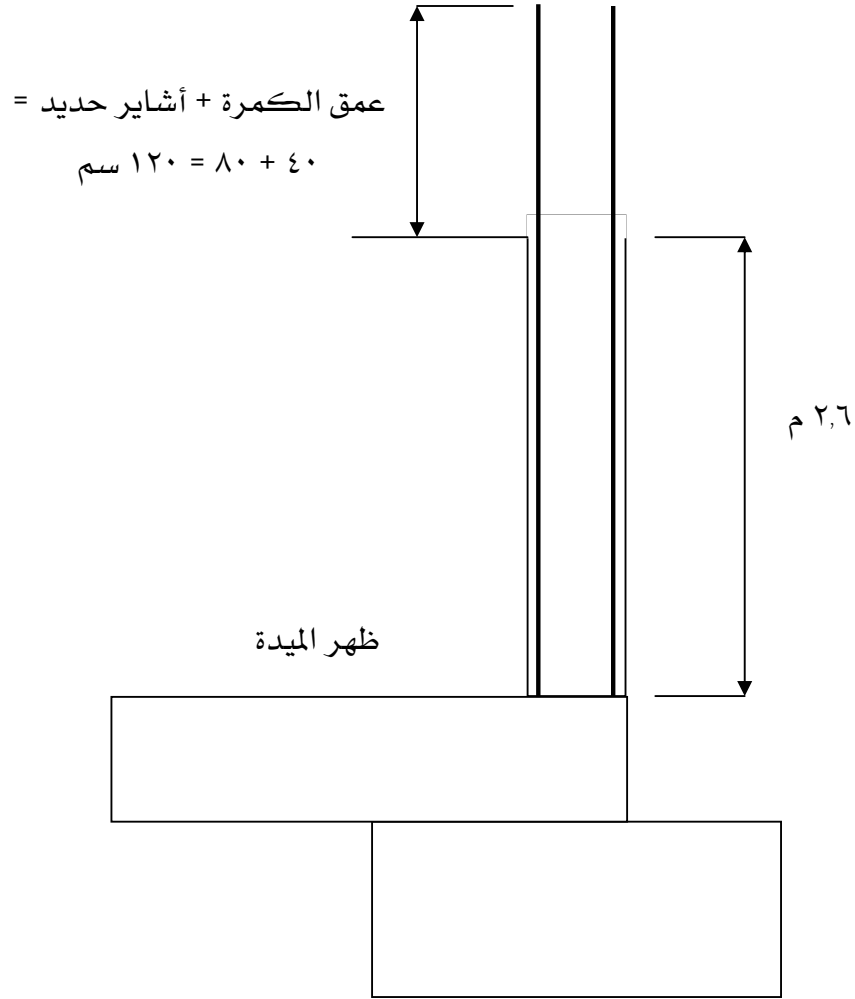
- ٤ أسياخ حديد قطر ١٢ ملم .
- أسياخ حديد قطر ٨ ملم .



الأدوات وخطوات العمل : هي نفس الأدوات والخطوات التي تم استخدامها في تسليح العمود ع ١.



قطاع في تسليح العمود  
١٤



### اشتراطات استلام الشدة الخشبية الأعمدة :

- يجب التأكد من مطابقة أبعاد الأعمدة وأماكن توضعها ومناسبتها على الطبيعة تماما لما هو في المخططات .
- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة ورأسية وخالية من الشقوق وممانعه لتسرب المونة الأسمنتية ( لباني الأسمنت ) من الخرسانة المطلوبة .
- يجب التأكد من رأسية الشدة الخشبية لجوانب الأعمدة .
- يجب مراجعة أعمال التقوية جيدا قبل البدء في أعمال الصب .

### اشتراطات استلام حديد التسليح الأعمدة :

- يجب مطابقة أقطار الحديد الرأسية والكانات المستخدمة لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة أعداد أسياخ الحديد المستخدمة في الأعمدة لما هو في المخططات .
- يجب توزيع الحديد الرأسي والكانات ( تقسيط الحديد ) في جوانب العمود .
- يجب ألا تزيد المسافة بين الكانات عن ٢٠ سم .
- يجب ألا تزيد المسافة بين أسياخ العمود الطولية عن ٣٠ سم .
- يجب وجود الغطاء الخرساني ( ١,٥ - ٢,٥ سم ) على جوانب العمود .
- يجب ربط تقاطعات الأسياخ الرأسية والكانات بسلك الرباط جيدا .
- يجب وجود أشاير للأعمدة للأدوار المتكررة طبقا لما هو في المخططات .
- يجب عمل كانات بعيون أعلى العمود للمحافظة على تقسيط الحديد أثناء الصب .

### ثانيا : الشدة الخشبية للكمرات

#### التدريب الثاني

#### التدريب المطلوب تنفيذه

هو تنفيذ الشدة الخشبية لكمرة تقع على المحور ( أ - أ ) ، المحور ( ب - ب )

وترتكز على عموديين

١ - قطاع الأعمدة ( ٢٠ × ٤٠ ) سم .

٢ - ارتفاع الأعمدة أسفل الكمرات ٢,٦ متر .

٣ - المسافة الصافية بين الأعمدة ٢,٥ متر .

٤ - قطاع الكمرة ( ٢٠ × ٤٠ ) سم .

وذلك كما هو مبين في التمرين السابق .

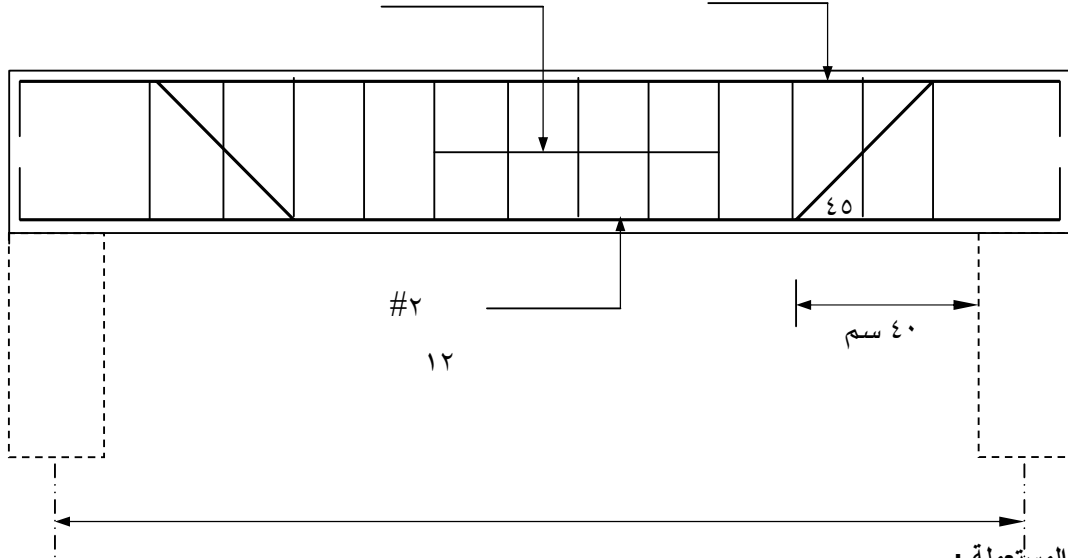
الجنب الخارجي للكمرة = ٢,٩ متر

الجنب الداخلي للكمرة = ٢,٥ متر .

يجب الأخذ في الاعتبار عند عمل الشدة الخشبية للكمرة مراعاة الشدة الخشبية للسقف والكمرات الأخرى ( التداخل ) .

## تسليح الكمرة

القطاع الطولي للكمرة المبين بالشكل يبين حديد التسليح.



الخامات المستعملة :

- ١ - أسياخ حديد قطر ٦ ملم ( للكانات ) .
- ٢ - أسياخ حديد قطر ١٠ ملم ( حديد علوي ) .
- ٣ - أسياخ حديد قطر ١٢ ملم ( حديد سفلي عدل ومكسح ) .

٤ - سلك رباط .

الأدوات المستخدمة :

- ١ - مقص الحديد .
- ٢ - ماكينة ثني الحديد .
- ٣ - متر ( شريط قياس ) .
- ٤ - حامل لوضع الحديد أثناء الربط .
- ٥ - كماشة ربط .
- ٦ - طباشير للتعليم .

خطوات العمل :

١ - تجهيز وقص أسياخ الحديد حسب الأطوال الموضحة في الجدول .

ملاحظات	العدد	القطر (مم)	الطول(سم)	البند
حديد سفلى عدل	٢	١٢	٢٨٥	١
حديد علوي	٢	١٢	٢٨٥	٢
حديد سفلى مكسح	٢	١٢	٣١٥	٣
حديد الكانات	١٢	٦	١٢٠	٤

٢ - ثني أسياخ الحديد كما هو مبين في الشكل التالي :

حديد علوي

٢



٢

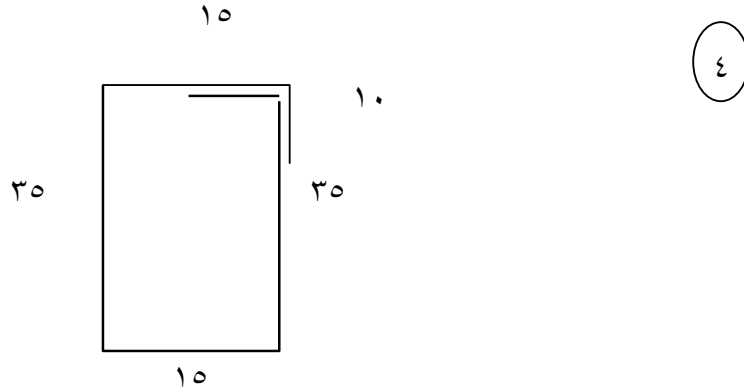


٢٢,٥ سم

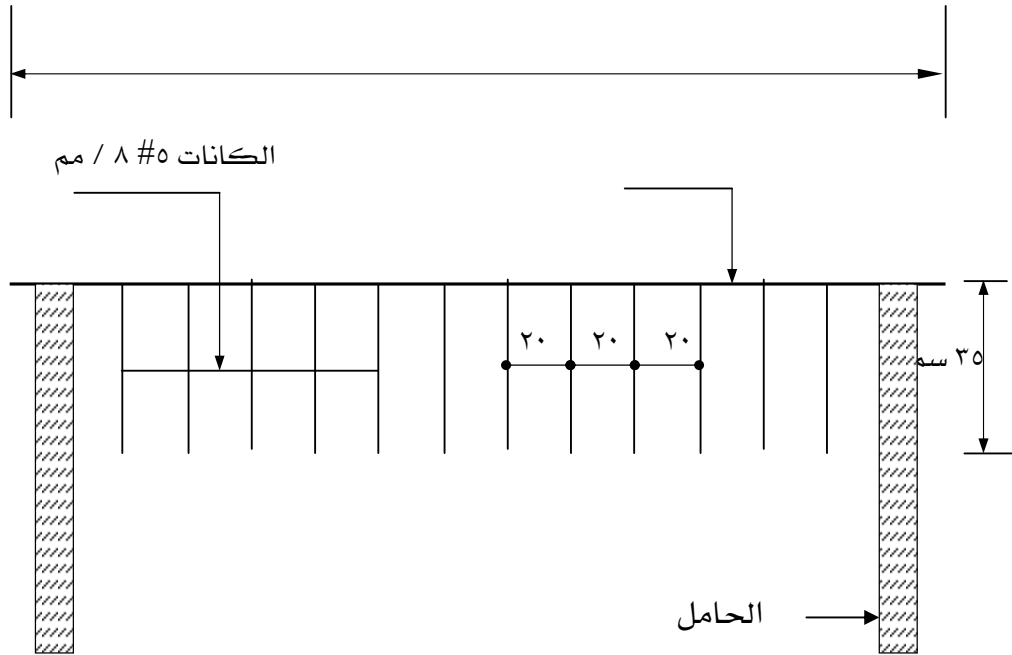
٢٢,٥ سم



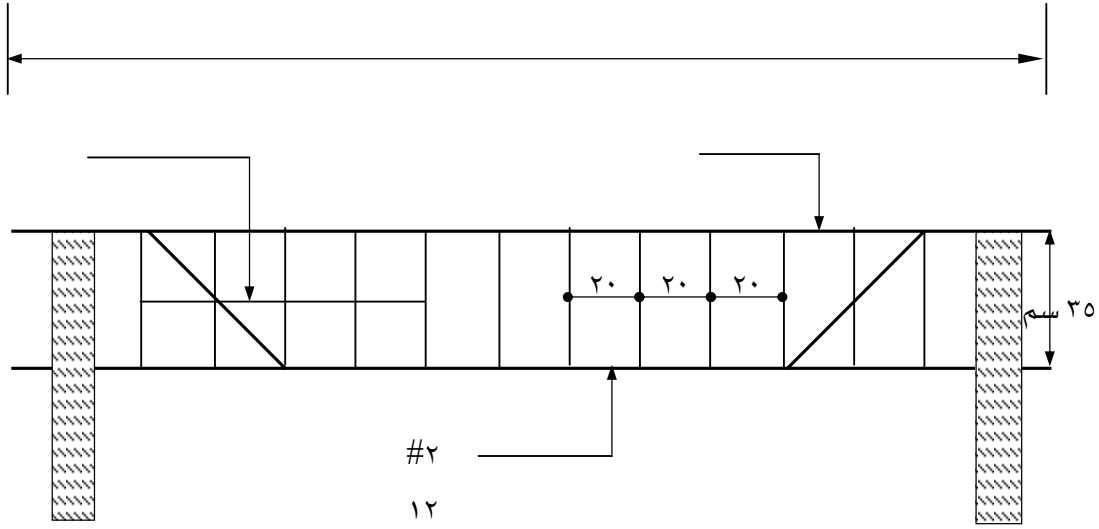
١٧٠ سم



٣ - يتم إدخال الكانات في سيخين البند الثاني (الحديد العلوي) بعد وضعهما على الحامل ويتم توزيع الكانات كما هو مبين بالشكل التالي :



٤ - يتم إدخال أسياخ الحديد السفلي العدل والمسح وتوزيعيهما ثم تربيطهما مع الكانات بواسطة كماشة الربط .



### اشتراطات استلام الشدة الخشبية للكمرات :

- يجب التأكد من مطابقة أبعاد الكمرات وأماكن توقيها ومناسيها على الطبيعة تماما لما هو في المخططات .
- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة وأفقية وخالية من الشقوق ومانعه لتسرب المونة الأسمنتية ( لباني الأسمنت ) من الخرسانة المطلوبة .
- يجب التأكد من أفقية قاع الكمرة عن طريق الميزان والقامة حيث توضع القامة في بداية ومنتصف ونهاية الكمرة وتؤخذ القراءات الثلاثة ولا بد أن تكون جميع قراءات القامة واحدة .
- يجب مراجعة أعمال التقوية جيدا قبل البدء في أعمال الصب .
- يجب التأكد من مراجعة أماكن مواسير الكهرباء وغيرها قبل الصب .

### اشتراطات استلام حديد التسليح الكمرات :

- يجب مطابقة أقطار الحديد والكانات المستخدمة لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة أعداد أسياخ الحديد والكانات المستخدمة في الكمرات لما هو في المخططات .
- في الكمرات البسيطة يكون التكسيح عند ١ / ٧ البحر .
- في الكمرات المستمرة يكون التكسيح عند ١ / ٥ البحر ويمتد إلى ١ / ٤ البحر المجاور .
- يتم تكسيح الحديد على زاوية ٤٥° للكمرات حتى سمك ٦٠ سم .
- يتم تكسيح الحديد على زاوية ٦٠° للكمرات لسمك أكبر من ٦٠ سم .
- في الكمرة الكابولي يمتد حديد التسليح الرئيسي ( الشوك ) بمقدار مرة ونصف من بروز الكمرة إلى الكمرة المجاورة .
- لا يقل قطر أسياخ الحديد المستخدمة عن ١٢ ملم .
- يجب وجود الغطاء الخرساني ١,٥ سم على جانبي الكمرة .
- يجب رفع الحديد عن أرضية الكمرة باستخدام بسكويت .
- يجب ربط تقاطعات الأسياخ الأفقية والكانات بسلك الرباط جيدا .
- إذا زاد عمق الكمرة عن ٦٠ سم يتم وضع سيخين ١٢ ملم في منتصف الارتفاع .



## تسليح السقف

### التسليح المطلوب:

- ١ - الاتجاه القصير: الحديد السفلي (الفرش) # ٦ / ١٠ م .
  - ٢ - الاتجاه الطويل: الحديد العلوي (الغطاء) # ٥ / ١٠ م .
- الخامات المطلوبة:

- ١ - حديد تسليح قطر ١٠ ملم .
  - ٢ - سلك رباط .
- الأدوات المطلوبة:

- ١ - ماكينة ثني الحديد.
- ٢ - مقص حدادي.
- ٣ - متر ( شريط القياس ) .
- ٤ - ملاوينات رقم ١٠ ملم.
- ٥ - طباشير للتعليم.

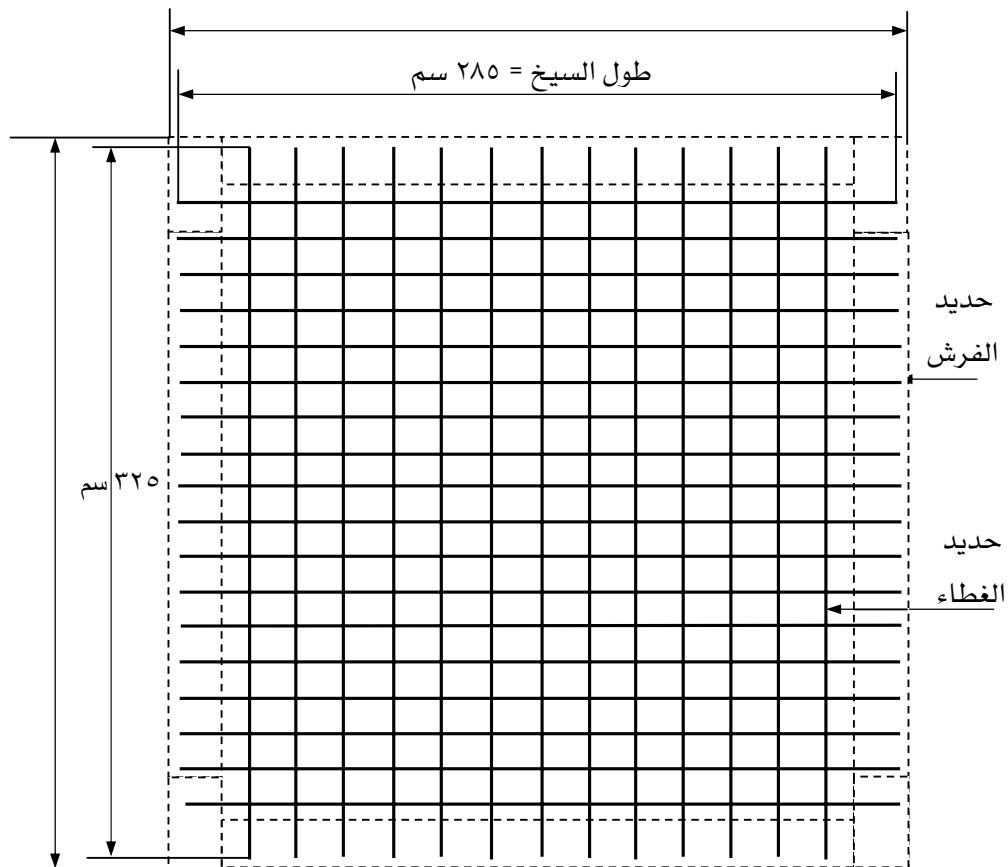
### خطوات العمل :

#### التسليح السفلي (الفرش) :

- # ٦ / ١٠ م /م يتم رصه في الاتجاه القصير للبلاطة .
- يتم قطع حديد التسليح قطر ١٠ ملم بحيث يكون :
- طول السيخ = الطول القصير للبلاطة - ٥ سم .
- طول السيخ = ٢٩٠ - ٥ = ٢٨٥ سم .
- عدد أسياخ الحديد = (الطول الكبير للبلاطة - ٢ × عرض الكمرة )  
× عدد الأسياخ في المتر .
- عدد أسياخ الحديد = (٣,٣ - ٢ × ٠,٢٠) × ٦ = ٦ × ٢,٩ = ١٧,٤ = ١٨ سيخ .
- ٢ - التسليح العلوي (الغطاء) :
- # ٥ / ١٠ م /م يتم رصه في الاتجاه الطويل للبلاطة .
- يتم قطع حديد التسليح قطر ١٠ ملم بحيث يكون :
- طول السيخ = الطول الكبير للبلاطة - ٥ سم .
- طول السيخ = ٣٣٠ - ٥ = ٣٢٥ سم .
- عدد أسياخ الحديد = (الطول القصير للبلاطة - ٢ × عرض الكمرة )

× عدد الأسياخ في المتر .

- عدد أسياخ الحديد =  $(2,90 - 0,20 \times 2) \times 5 \times 2,5 = 5 \times 2,5 = 12,5 = 13$  سيخا .
- يتم رص الحديد السفلي ( الفرش ) على مسافات متساوية بحيث تكون المسافة من محور السيخ إلى محور السيخ المجاور =  $290 / 18 = 16,11$  سم .
- يتم رص الحديد العلوي ( الغطاء ) على مسافات متساوية عموديا على الحديد السفلي بحيث تكون المسافة من محور السيخ إلى محور السيخ المجاور  $19,23$  سم .
- يتم تربيط الحديد العلوي مع الحديد السفلي بسلك رباط .



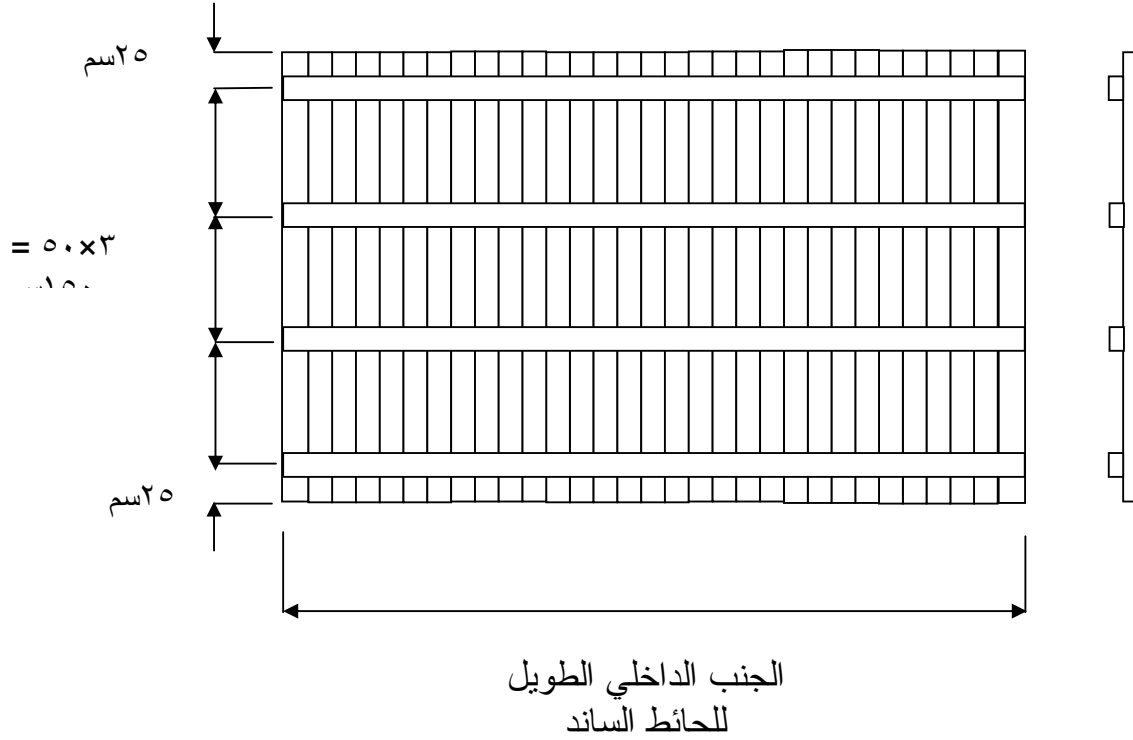
### اشتراطات استلام الشدة الخشبية للأسقف :

- يجب التأكد من مطابقة أبعاد الأسقف وأماكن توقيعيها ومناسبتها على الطبيعة تماما لما هو في المخططات.
- أن تكون الشدة الخشبية مستقيمة وخالية من الشقوق ومانعه لتسرب المونة الأسمنتية ( لباني الأسمنت ) من الخرسانة المطلوبة .
- يجب التأكد من أفقية الشدة الخشبية للأسقف .
- يجب مراجعة أعمال التقوية جيدا قبل البدء في أعمال الصب .
- يجب التأكد من مراجعة أماكن مواسير الكهرباء وغيرها قبل الصب .

### اشتراطات استلام حديد التسليح للأسقف :

- يجب مطابقة أعداد وأقطار الحديد المستخدمة في الأسقف لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة حديد التسليح الرئيسي في الإتجاه القصير ( حديد الفرش ) لما هو في المخططات .
- يجب مطابقة حديد التسليح الثانوي في الإتجاه الطويل ( حديد الغطاء ) لما هو في المخططات .
- يجب أن يكون نصف الحديد مستقيم والنصف الآخر عدل .
- في البلاطات البسيطة يكون التكميخ عند ١ / ٧ البحر .
- في البلاطات المستمرة يكون التكميخ عند ١ / ٥ البحر ويمتد إلى ١ / ٤ البحر المجاور .
- في البلاطة الكابولي يمتد حديد التسليح الرئيسي ( الشوك ) بمقدار مرة ونصف بروز البلاطة إلى البلاطة المجاورة .
- يجب توزيع الحديد جيدا ( تقسيط الحديد ) في أرضية السقف .
- يجب رفع الحديد عن السقف ١,٥ سم باستخدام بسكويت .
- يجب ربط تقاطع كل سيخين رأسي وأفقي بسلك الرباط جيدا .

- ٥ - التأكد من العرض .
- ٦ - تثبيت الألواح .
- ٧ - التأكد من رأسية الجنب .



#### ٤ - تسليح الحائط الساند طوليا وعرضيا . تسليح الحائط الساند يكون كالآتي

- ١ - الاتجاهين الرأسي # ٦ / ١٠ م للوجه الداخلي و # ٦ / ١٠ م للوجه الخارجي .
- ٢ - الحديد الأفقي # ٦ / ١٠ م للوجه الداخلي و # ٥ / ١٠ م للوجه الخارجي .

الخامات المطلوبة :

- حديد تسليح قطر ١٠ ملم .
- سلك رباط .
- بلاستيك لحفظ المسافات ( بسكويت ) .

### الأدوات المستخدمة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد يدوية .
- مقص حديد .
- كمامة ربط .

### خطوات العمل :

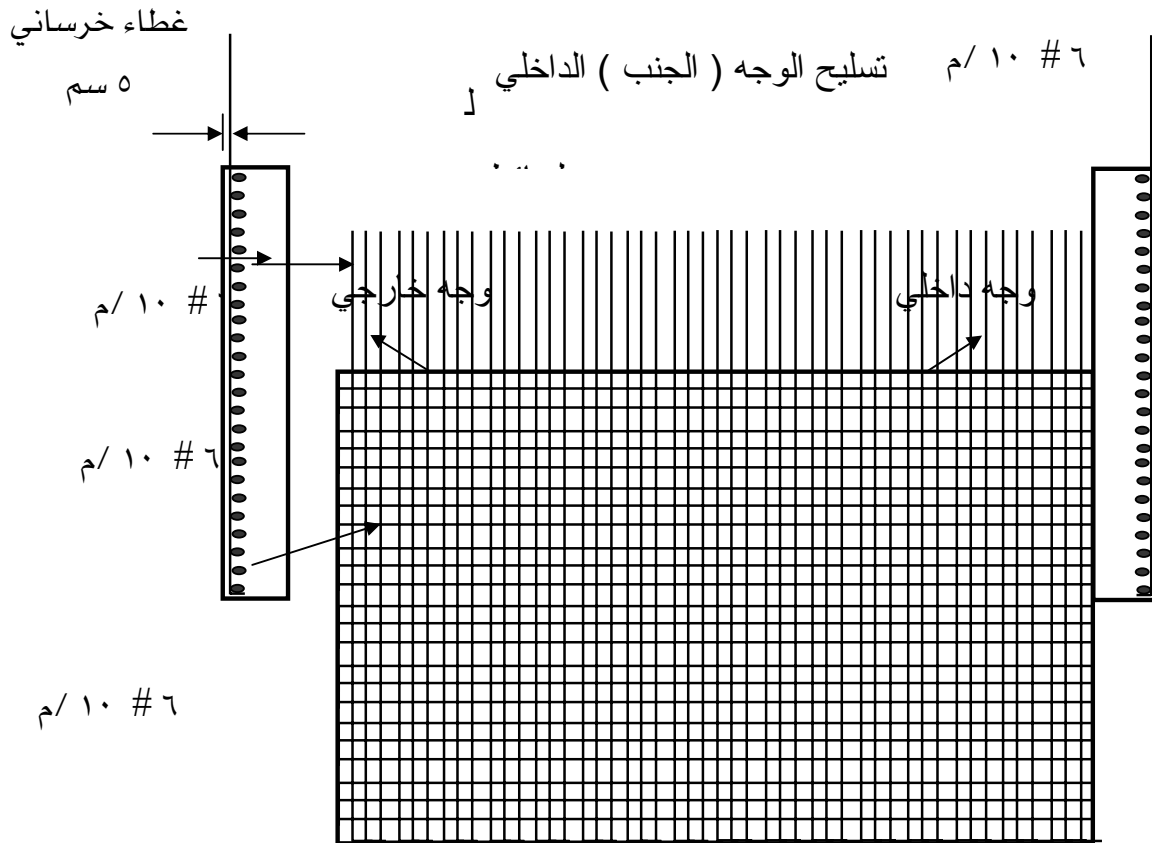
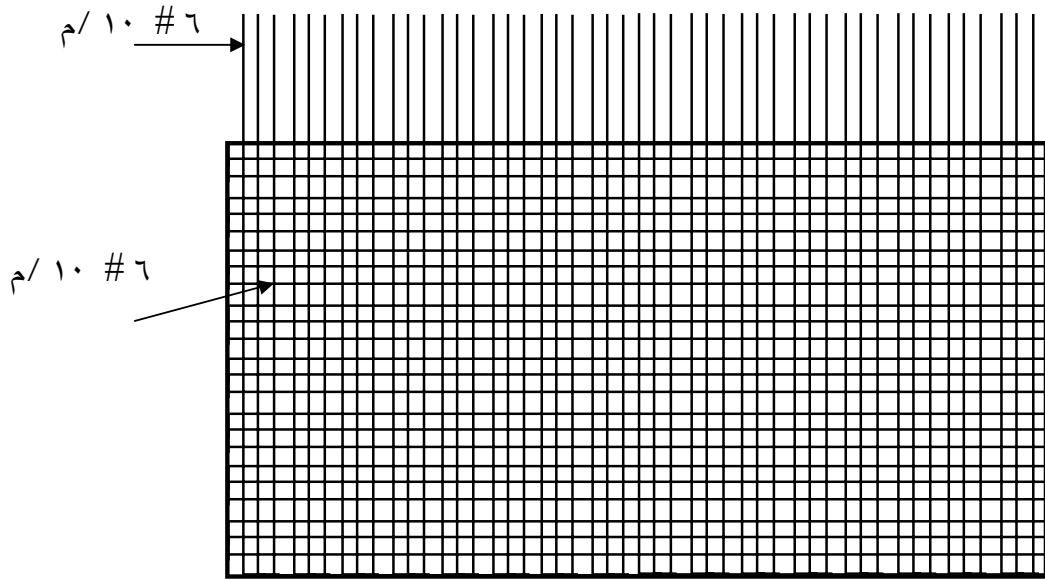
- ١ - قياس طول الحديد .
- ٢ - تحديد الطول .
- ٣ - قص الحديد .
- ٤ - التأكد من الطول .

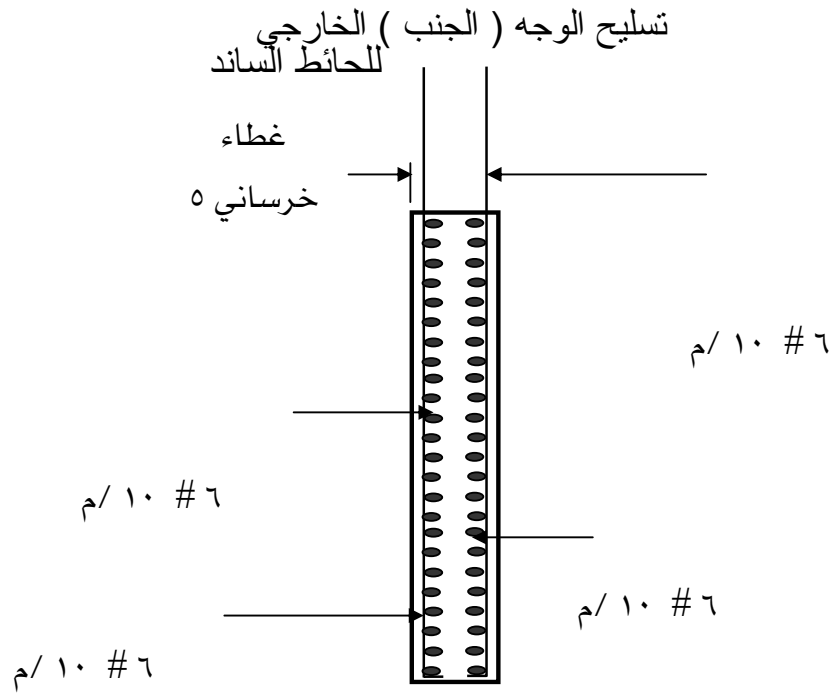
### بالنسبة للحديد الأفقي :

$$\begin{aligned} \text{طول السبخ الأفقي} &= 300 - 5 - 5 = 290 \text{ سم} \\ \text{عدد الأسبخ} &= \frac{\text{عدد الأسبخ في المتر الطولي} \times \text{ارتفاع الحائط الساند}}{\text{قطر 10 ملم}} \\ &= \frac{5 \times 2}{10} = 1 \text{ أسبخ للوجه الواحد} \\ \text{المسافة بين الأسبخ} &= 100 \div 6 = 15,6 \text{ سم} \end{aligned}$$

### بالنسبة للحديد الرأسي :

$$\begin{aligned} \text{طول السبخ الأفقي} &= 200 - 5 + 5 = 245 \text{ سم} \\ \text{عدد الأسبخ} &= \frac{\text{عدد الأسبخ في المتر الطولي} \times \text{طول الحائط الساند}}{\text{قطر 10 ملم}} \\ &= \frac{6 \times 3}{10} = 18 \text{ أسبخ للوجه الواحد} \\ \text{المسافة بين الأسبخ} &= 100 \div 6 = 15,6 \text{ سم} \end{aligned}$$





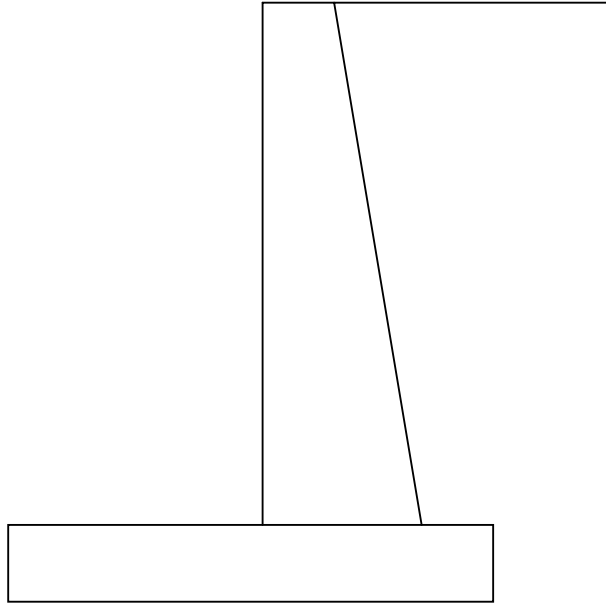
قطاع في الحائط الساند يبين تسليح

### اشتراطات استلام حديد التسليح للحائط الساند :

- يجب التأكد من مطابقة أقطار الحديد الرأسية المستخدمة في جوانب الحائط الساند الداخلية والخارجية وأعدادها لما هو في المخططات .
- يجب التأكد من مطابقة أقطار الحديد الأفقية المستخدمة في جوانب الحائط الساند الداخلية والخارجية وأعدادها لما هو في المخططات .
- يجب التأكد من توزع الحديد جيدا ( تقسيط الحديد ) على جانبي الحائط الساند .
- يجب التأكد من وجود الغطاء الخرساني ٢,٥ سم على جانبي الحائط الساند .
- يجب التأكد من ربط تقاطع كل سيخين رأسي وأفقي بسلك الرباط جيدا .

### ملحوظة :

- عادة يفضل استخدام ألواح البلويت ( Free Face ) في تجليد جوانب الحائط الساند لأنها تعطي أوجه لا تحتاج للبياض .
- هناك أشكال أخرى من الحوائط الساندة ( لسند جوانب الحفر )





## تسليح قالبة السلم والاستراحة

### الغرض من التدريب :

- كيفية تحديد وقص أسياخ الحديد المختلفة الأقطار طبقا للطول المطلوب
- كيفية ثني حديد التسليح على زوايا مختلفة .
- كيفية استعمال ماكينة ثني الحديد .
- كيفية تجهيز وتركيب حديد التسليح الخاص بقلبة السلم والاستراحة .

### الخامات المستعملة :

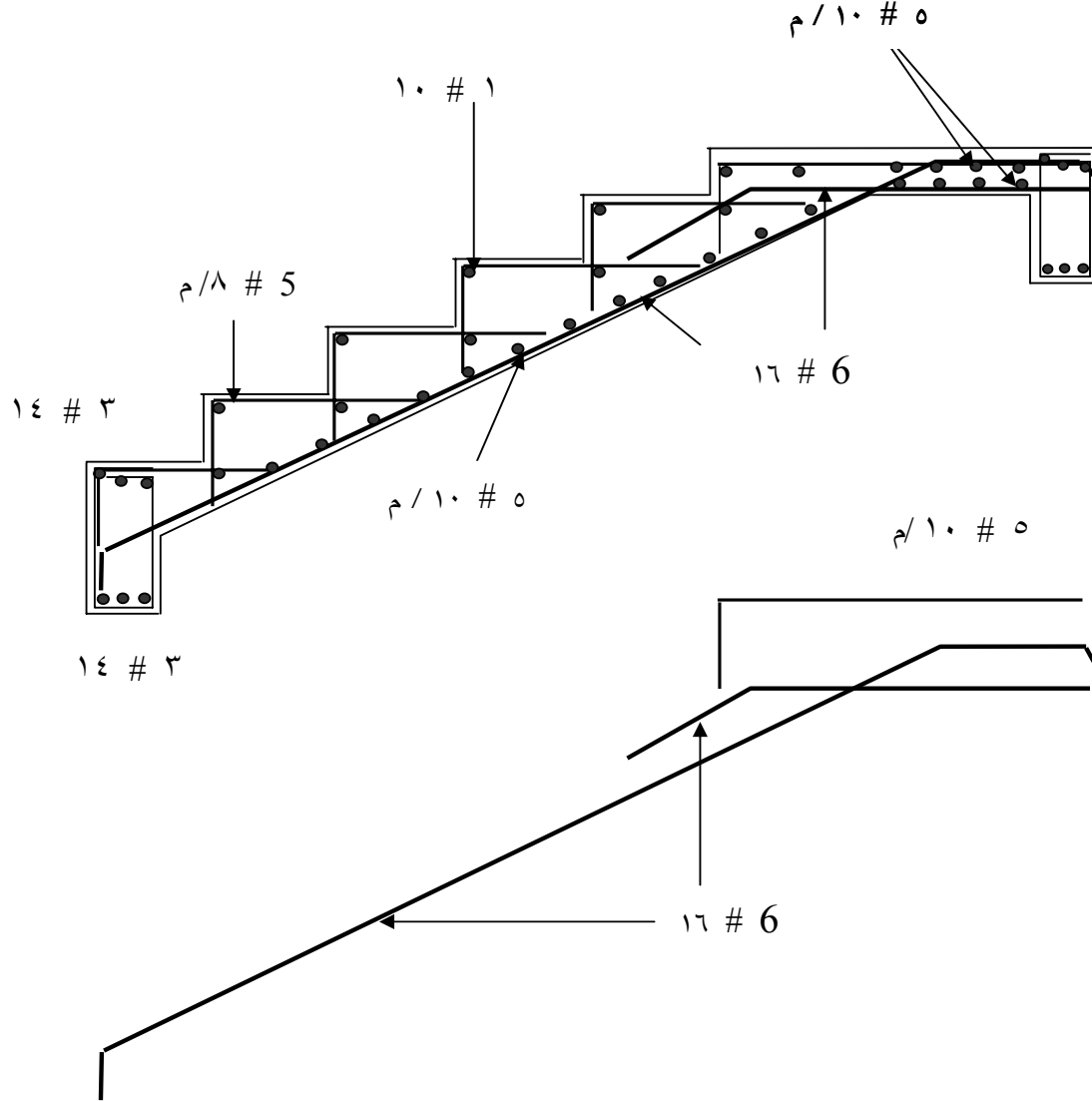
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٠ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ٨ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٤ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٦ ملم .
- سلك رباط .
- حديد لحفظ المسافات ( غطاء الخرسانة ) بسكويت .

### الأدوات المستعملة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد اليدوية .
- سلك رباط .
- حامل أو ( طاولة ) .
- كماشة ربط .

### خطوات العمل :

- قياس طول الحديد لأقطار الحديد المختلفة طبقا للمخططات .
- قص الحديد و تحديد مكان الثني .
- ثني الحديد .
- التأكد من أطوال الحديد المختلفة ومطابقتها للمخططات .
- تركيب حديد التسليح للسلم .



رسم توضيحي لتسليح درج  
وقالبة واستراحة السلم

## تسليح قابلة السلم والبلاطتين

### الغرض من التدريب :

- كيفية تجهيز حديد التسليح من حيث تحديد الطول وقص الأسياخ طبقا للطول المطلوب بالمخططات و كيفية ثنيه وتركيب قلبة السلم والبلاطتين .

### الخامات المستعملة :

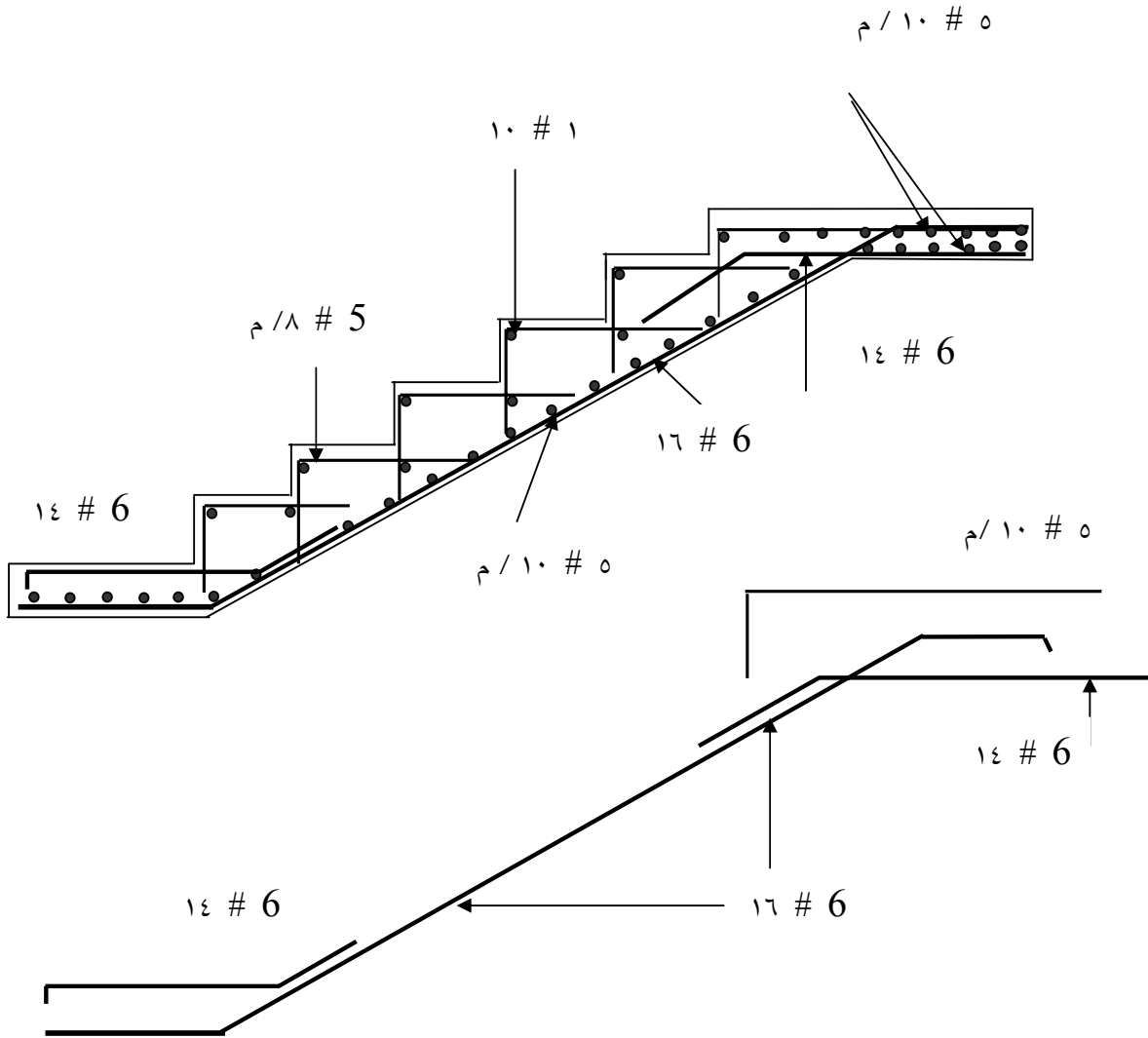
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٠ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ٨ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٤ ملم .
- أسياخ حديد مشرشر قطر ١٦ ملم .
- سلك رباط .
- حديد لحفظ المسافات ( غطاء الخرسانة ) بسكويت .

### الأدوات المستعملة :

- متر ، قلم أو طباشير .
- آلة قص الحديد اليدوية .
- سلك رباط .
- حامل أو ( طاولة ) .
- كماشة ربط .

### خطوات العمل :

- قياس طول الحديد لأقطار الحديد المختلفة طبقا للمخططات .
- قص الحديد .
- تحديد مكان الثني .
- ثني الحديد .
- التأكد من أطوال الحديد المختلفة ومطابقتها للمخططات .
- تركيب حديد التسليح للسلم .



رسم توضيحي لتسليح درج  
وقالبة والبلاطتين

## أعمال الحدادة

### ١- أنواع الحديد

ينقسم الحديد بصفة عامة إلى نوعين أساسيين

#### ١- ١- النوع الأول: الصلب عالي المقاومة high tensile steel

وهو ما يطلق عليه حديد ٥٢ وتكون مقاومته للشد هي ٥٢ كجم/مم<sup>٢</sup> علي الأقل ويكون إجهاد الخضوع له هو ٣٦ كجم/مم<sup>٢</sup> والاستطالة عند الكسر ١٨٪ ولا تزيد نسبة الكربون فيه عن ٣٪ ويعتبر هذا النوع من الحديد هو الشائع في أعمال الحدادة المسلحة بالمملكة العربية السعودية. ويجب أن تكون أسياخ الحديد المستخدمة خالية من العيوب والتشققات والمواد العالقة التي تمنع تماسك الحديد (bond) مع الخرسانة

#### ١- ٢- النوع الثاني: الصلب الطري

هو حديد تكون مقاومته للشد ٣٥ كجم/مم<sup>٢</sup> علي الأقل وإجهاد الخضوع له لا يقل عن ٢٣ كجم/مم<sup>٢</sup> والاستطالة عند الكسر ٢٠٪ ونسبة الكربون فيه يجب أن لا تزيد عن ٢٪ (هذا النوع من الحديد غير منتشر الاستخدام في المملكة العربية السعودية)

#### ١- ٣- اختبارات الحديد

##### ١- ٣- ١- اختبار الشد

يجري اختبار واحد للشد لكل مجموعة من الأسياخ تزن ١٠ أطنان أو أقل وفي حالة تعدد مقاسات مقاطع الأسياخ (القطر) في المجموعة الواحدة يجري اختبار شد واحد لكل مقاس علي حدة

##### ١- ٣- ٢- اختبار الشني علي البارد

يجري اختبار الشني علي البارد لكل مجموعة تزن ١٠ أطنان أو أقل وفي حالة تعدد المقاسات في الارسالية الواحدة يتم عمل اختبار واحد لكل مقاس علي حدة ويبين شكل رقم (٦١) جدول الحدود الدنيا للاختبارات كما هو مبين في الجدول:

قضبان الصلب المعالجة علي البارد	قضبان الصلب المدلفنة علي الساخن			الخاصية
	عالي المقاومة للتشد	متوسط المقاومة للتشد	طري أملس	
٤٢٠٠	٤٢٠٠	٣٥٠٠	٢٤٠٠	إجهاد الخضوع (الضمان عند استطالة ٠,٢%) كجم/سم <sup>٢</sup>
٥٠٠٠	٥٥٠٠	٥٠٠٠	٢٧٠٠	مقاومة الشد كجم/سم <sup>٢</sup>
%١٠	%١٢	%١٦	%١٨	الاستطالة محسوبة علي طول قياس أدنى يعادل ١٠ اق
ق٥	ق٤	ق٣	ق٢	قطر الشني علي البارد ٥١٨٠

ق = قطر القضيب

شكل رقم (٦١) يبين جدول الخواص الميكانيكية للحديد (م.ق. س)

#### ١- ٤- أقطار حديد التسليح

يبين الجدول التالي الأقطار المتداولة لحديد التسليح في المملكة العربية السعودية والوزن لكل

قطر لطول قياسي واحد متر لجميع الأقطار

القطر مم	الوزن (كجم/م/ط)	مساحة القطع سم <sup>٢</sup>	القطر مم	الوزن (كجم/م/ط)	مساحة القطع سم <sup>٢</sup>
٦	٠,٢٢٢	٠,٢٨٣	٢٢	٢,٩٨	٣,٨١
٨	٠,٣٩٥	٠,٥٠٣	٢٥	٣,٨٥	٤,٩١
١٠	٠,٦٧١	٠,٧٨٥	٢٨	٤,٨٣	٦,١٦
١٢	٠,٨٨٨	١,١٣٠	٣٢	٦,٣١	٨,٠٤
١٤	١,٢١٠	١,٥٤٠	٣٦	٧,٩٩	١٠,٢٠
١٦	١,٥٨٠	٢,٠١٠	٤٠	٩,٨٧	١٢,٦٠
١٨	٢,٠٠٠	٢,٥٤٠	٤٥	١٢,٥٠	١٥,٩
٢٠	٢,٤٧٠	٣,١٤٠	٥٠	١٥,٤٠	١٩,٦٠

شكل رقم (٦٢) يبين جدول أقطار الحديد

وتستعمل الأقطار ٦، ٨، ١٠، ١٢ مم في أعمال الكانات والأقطار ١٠، ٨، ١٢ مم في حديد الفرش والغطاء

للبلطات

## ٣- المصطلحات والتعريفات المستخدمة في أعمال الحدادة

٣- ١- الساقط: -

هو الحديد العدل والمستقيم الذي يوضع في أسفل الكمرات (الحديد الرئيسي) شكل رقم (٦٥)

٣- ٢- الدوران: -

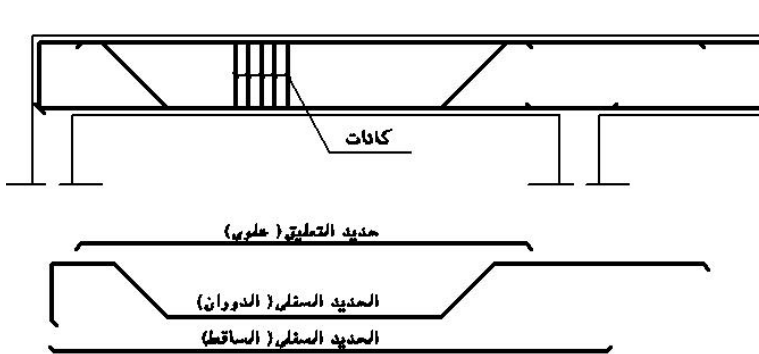
هو الحديد المكسح (المكرب) الذي يوضع في أسفل الكمرات (الحديد الرئيسي) شكل رقم (٦٥)

٣- ٣- المعلق: -

هو الحديد الذي يوضع في أعلى الكمرات (الحديد الثانوي) شكل رقم (٦٥)



شكل رقم (٦٥) كمرة حديد مبين فيها الساقط والدوران والمعلق، الجريدة



١- الحديد الساقط

٢- الحديد الدوران

٣- الحديد المعلق

٤- كانات الحديد

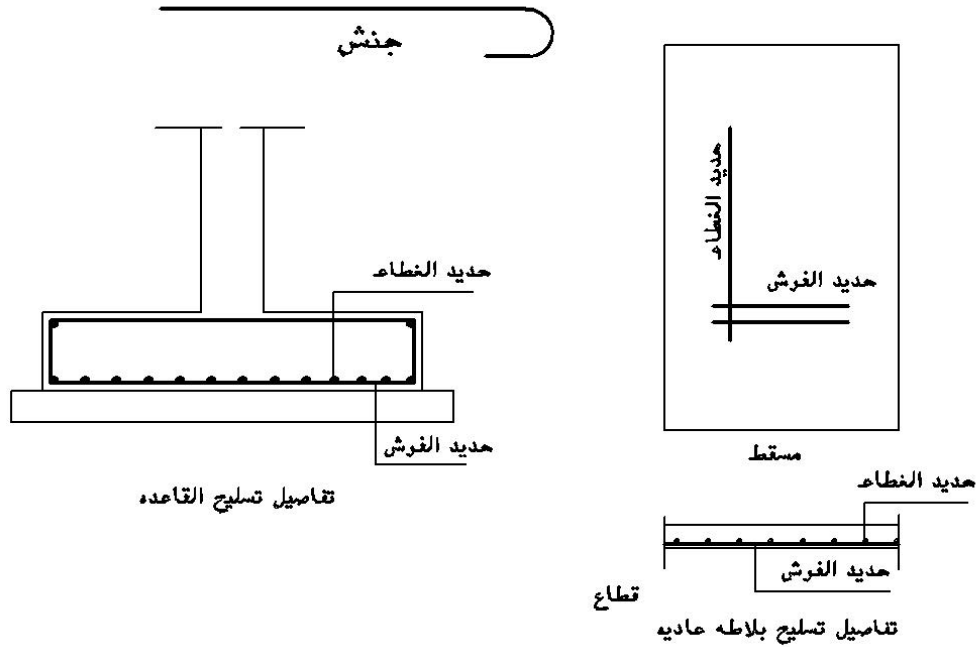
٥- الجريدة

## ٣- ٤- الفرش:

هو الحديد السفلي في البلاطات والقواعد المسلحة ويوضع دائماً في الاتجاه القصير (الحديد الرئيسي)

## ٣- ٥- الغطاء:

هو الحديد العلوي فوق الفرش في البلاطات والقواعد المسلحة ويوضع دائماً في الاتجاه الطويل (الحديد الثانوي)

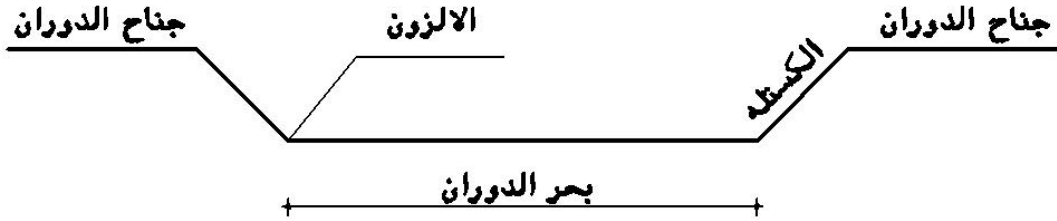


شكل رقم ( ٦٦ ) يبين حديد الفرش والغطاء في بعض أعمال الخرسانة المسلحة



٣- ٦- الكستلة أو الجريدة : -

هو الجزء المائل علي زاوية ٤٥° من السيخ المكسح في الكمرات والميدات والكوابيل شكل رقم (٦٧)



شكل رقم ( ٦٧ ) سيخ حديد الدوران

٣- ٧- بحر الدوران : -

هو الجزء العدل السفلي من السيخ المكسح شكل رقم ( ٦٧ )

٣- ٨- الالزون : -

هو نقطة التقاء الكستلة (الجريدة) مع بحر الدوران أو جناح الدوران شكل رقم ( ٦٥، ٦٧ )

٣- ٩- الجنش -

خطاف في نهاية السيخ يزيد التماسك بين الأسياخ والخرسانة ويكون طوله ١٠مرات قطر السيخ شكل رقم (٦٦)

ويعمل علي التجنيش عادة في الحديد الأملس (الطري) أما الحديد الصلب عالي المقاومة فلا يتم تجنيشة

٣- ١٠- التكريب : -

هي عملية تكسيح حديد السقف في البلاطة وتتم هذه العملية إما أثناء الصب أو قبل الصب مباشرة

٣- ١١- البادي : -

هو أول سيخ في باكية السقف أو القاعدة أو أول كانة يتم وضعها في العمود أو الكمرة

٣- ١٢- التقسيط : -

هي عملية ضبط المسافات بين أسياخ الفرش والغطاء في البلاطات أو القواعد أو بين الكانات في

الأعمدة والكمرات أو بين القوائم والبراندات في الحوائط المسلحة

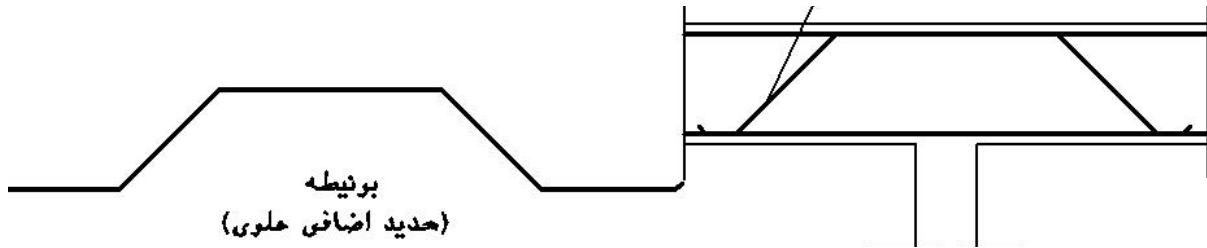
٣- ١٣- الوصلات : -

هي عملية وصل أسياخ حديد التسليح إذا كان طولها أقصر من طول الجزء المستخدم فيه

ويكون طول الوصلة ٤٠ مرة قطر السيخ المستخدم إذا كان الحديد في الضغط مثل الأعمدة، ٦٠ مرة قطر السيخ المستخدم إذا كان العمود في الشد مثل الكمرات

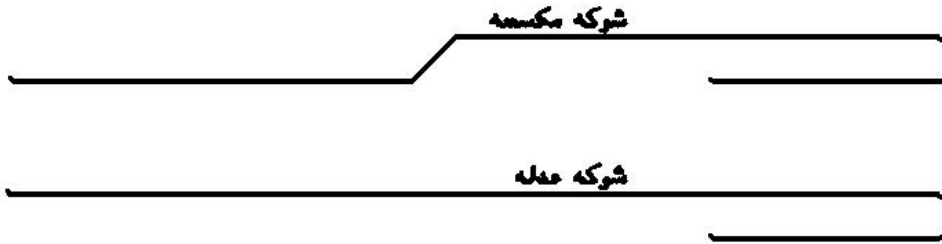
### ٣- ١٤- البرانيط: -

أسيخ حديد عدل أو مكسح توضع فوق الكمرات في الأسقف لزيادة مساحة الحديد فوق أماكن الارتكاز لمقاومة إجهاد الشد في الأماكن التي بها عزم انحناء بالسالب



### ٣- ١٥- الشوك: -

أسيخ حديد تأخذ شكل معين وتسلك بها الكوابيل في البلاطات مثل البروزات كما هي مبينة بالشكل

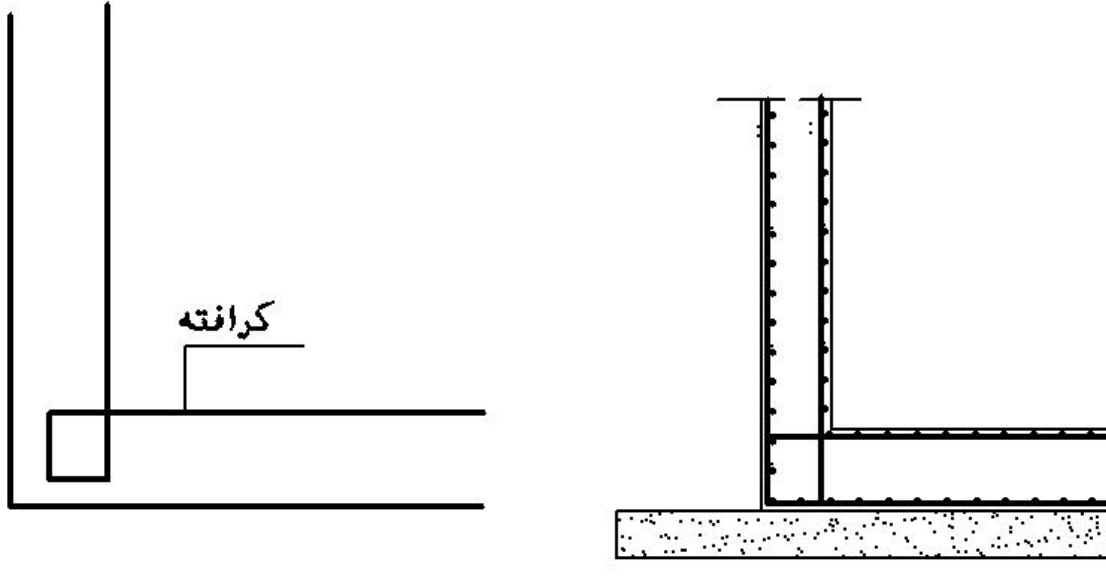


### ٣- ١٦- الفواتير: -

هي أسيخ ذات قطر يبدأ من ١٤ مم وتوضع فوق التطبيق مباشرة في الأماكن التي يتعذر فيها عمل كمرات ساقطة لأسباب معمارية

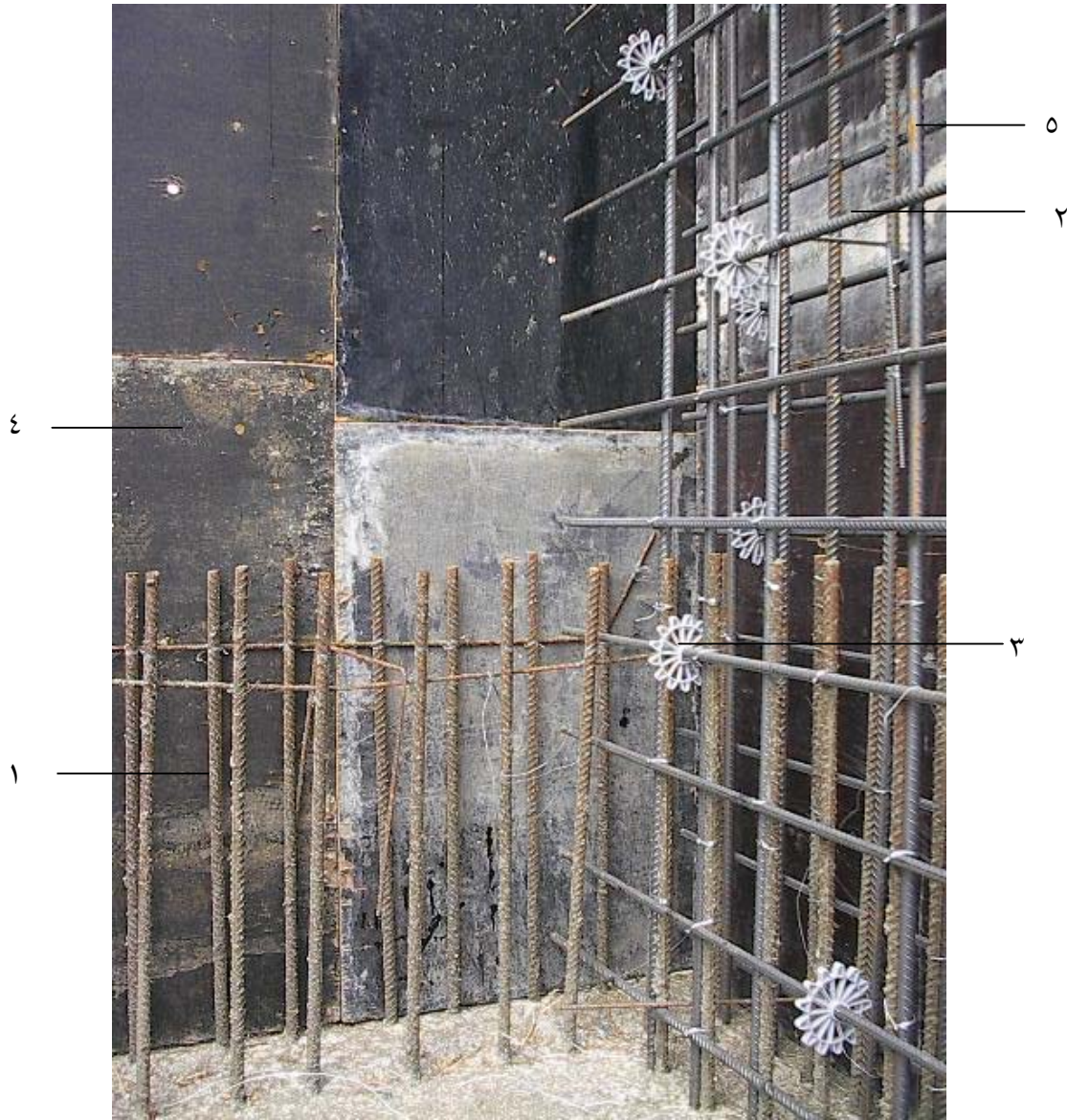
### ٣- ١٧- الكرافتة: -

سيخ حديد يأخذ شكل معين ويوضع في الكوابيل تربيط حديد الكابولي بالكمرات المرتكزة عليها أو العمود أو مع الحوائط الرأسية والأفقية لخزانات المياه كما هو مبين بالشكل



٣- ١٨- البراندة :-

سيخ حديد عدل يستعمل في تسليح الحوائط المسلحة (التسليح الأفقي) أو يوضع في منتصف الكمرات ذات الأعماق الكبيرة والتي يزيد عمقها عن ٦٠سم لمنع الانكماش  
شكل رقم ( ٦٨ )



شكل رقم (٦٨) التسليح الأفقي (البراندات) في الحوائط الخرسانية

- ١ - أشرير الحديد من القواعد الشريطية
- ٢ - البراندات (التسليح الأفقي)
- ٣ - البسكويت (بلاستيك) لحفظ مسافة الغطاء
- ٤ - خشب الشدة للحوائط (كونتر ملامين)
- ٥ - التسليح الرأسي

## ٣- ١٩- البسكويت:

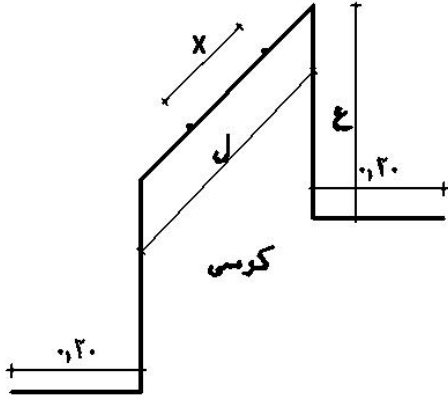
وهي قطع من الخرسانة مقاس  $٢,٥ \times ٥ \times ٥$  توضع أسفل تسليح البلاطات أو عبارة عن كراسي من البلاستيك بأشكال مختلفة لرفع الحديد والحفاظ علي مسافة الحماية المطلوبة للحديد شكل رقم (٦٩)



شكل رقم ( ٦٩ ) أشكال مختلفة من البسكويت المستخدمة في أعمال الحدادة

- (١) بسكويت لرفع الأسياخ (تستخدم في البلاطات)
- (٢) بسكويت دائري يستخدم في الأعمدة والحوائط وجوانب الكمرات

٣ - ٢٠ - الكرسى: - سيخ حديد يتم تشكيكه بارتفاع معين طبقاً لسلك اللبشة أو القاعدة بهدف رفع الحديد في الرقة العلوية كما هو مبين بالشكل



ل = علي الأقل تساوي رفع ٢ سيخ

× = مقدار التقسيط للأسياخ

ع = ارتفاع رقة الحديد

#### ٤ - أعمال الحدادة للقواعد

أعمال الحدادة بصفة عامة تهدف إلى معرفة وتحديد كميات الحديد طبقاً للتصميم وللأقطار الواردة في مستندات المشروع وتعتبر الرسومات الإنشائية والجداول المصاحبة لها هي أساس عملية حساب كميات الحديد وأقطاره المختلفة وتهدف عملية دراسة أعمال الحدادة بصفة عامة إلى معرفة عنصرين أساسيين

أ - تحديد كميات الحديد المستخدمة وأقطارها

ب - معرفة كيفية تشغيل الحديد (تفريد الحديد)



شكل رقم (٧٠) نموذج لأعمال

حدادة القواعد المسلحة

١ - حديد الفرش

٢ - حديد الغطاء

٣ - سيخ حديد علوي كابولي

٤ - اشاير الاعمده

وهو ما سيتم تناوله من خلال نماذج دراسية، بدءاً بأعمال القواعد المسلحة والمثال المبين بالجدول

التالي لنموذج ق٤ للقواعد المسلحة شكل (٧١) والمطلوب

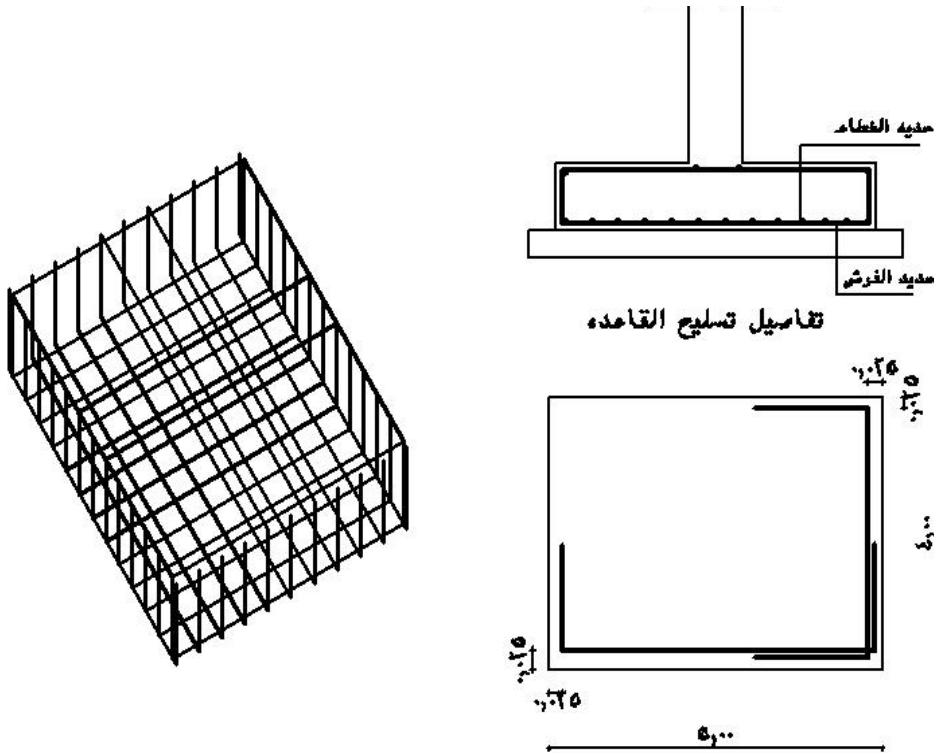
أ - تحديد كمية الحديد المستخدمة في نموذج القاعدة ق٤ لعدد ٥ نماذج

ب - عمل تفريد للحديد المستخدم

النموذج	العدد	أبعاد الخرسانه			حديد الفرش	حديد الغطاء
		ارتفاع	عرض	طول		
ق٤	٥	٠,٥	٢,٠٠	٢,٥٠	٦ م/١٦	٦ م/١٤
ق٥	٨	٠,٥	١,٣٠	١,٧٠	٦ م/١٦	٦ م/١٤

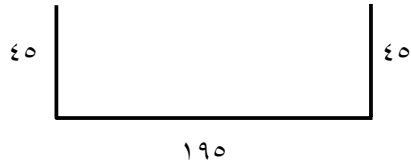
٤- ١ - حساب كمية الحديد وتشكيلة المستخدمة في القاعدة ق٤ بالجدول

من المعلوم أن الغطاء الخرسانى للحديد ٢,٥ سم من كل جانب والحديد المستخدم صلب عالي المقاومة



شكل رقم (٧١) يبين تفاصيل القاعدة المسلحة

## ٤- ١- ١- حديد الفرش (الاتجاه القصر) ٦ / ١٦ م



عرض القاعدة ق٤ = ٢٠٠ سم

غطاء الخرسانة = ٢ × ٢,٥ = ٥ سم

طول السيخ في الفرش = ٢٠٠ - ٥ = ١٩٥ سم

طول الرجل من الناحيتين = ٥٠ - ٢ × ٥ = ٩٠ سم

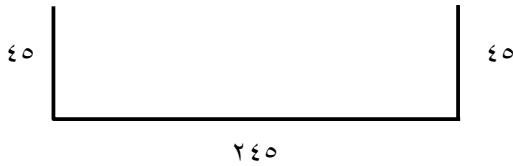
∴ طول سيخ الفرش في التقطيع = ١٩٥ + ٩٠ = ٢,٨٥ سم

∴ عدد أسياخ الفرش = ١ + ٢,٥ × ٦ = ١٦ مم

بإضافة عدد سيخين اثنين ١٦ محملة علي القاعدة من أعلى (كابولي)

∴ إجمالي عدد أسياخ الفرش = ١٦ + ٢ = ١٦٨ مم

## ٤- ١- ٢- حديد الغطاء (الحديد الطولي) ٦ / ١٤ م



طول القاعدة ق٤ = ٢,٥ م

غطاء الخرسانة = ٢ × ٢,٥ = ٥ سم

طول السيخ في الغطاء = ٢٥٠ - ٥ = ٢٤٥ سم

طول الأرجل من الناحيتين = ٥٠ - ٢ × ٥ = ٩٠ سم

∴ طول سيخ الغطاء = ٢٤٥ + ٩٠ = ٣٣٥ سم

عدد أسياخ الغطاء في القاعدة ق٤ = ١ + ٢ × ٦ = ١٣ سيخ

بإضافة عدد سيخين اثنين محملين علي الغطاء من أعلى

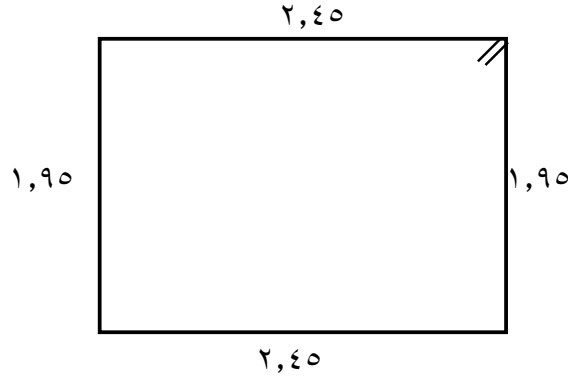
∴ إجمالي عدد الأسياخ في الغطاء = ١٣ + ٢ = ١٥ مم

## ٤- ١- ٣- سيخ حديد للدائر ٦ مم

طول السيخ = ٢(٢٠٠ - ٥) + ٢(٥ - ٢٥٠) + ٢ × ١٠ =

= ٣,٩٠ + ٤,٩٠ + ٢٠ = ٩ م





## ٤- ١- ٤ - جدول حصر أعمال الحدادة

شكل السيخ	إجمالي		عدد النماذج	عدد الأسياخ	طول السيخ (م)	وزن السيخ (كجم/م)	قطر السيخ (مم)	النوع	بيان الأعمال
	الوزن	الطول							
	٤٠٥,٢٧	٢٥٦,٥	٥	١٨	٢,٨٥	١,٥٨	١٦	الفرش	حديد
	٣٠٤,٠١	٢٥١,٢٥	٥	١٥	٣,٣٥	١,٢١	١٤	الغطاء	القاعدة
	٩,٩٩	٤٥	٥	١	٩	٠,٢٢٢	٦	الكانات	ق٤

من خلال الجدول السابق فإنه يمكن حصر كميات الحديد لكل نوعية ولكل قطر من الحديد علي حدة كما هو مبين في الجدول

## ٤- ١- ٥ - تركيب حديد القواعد

## أ- في حالة القواعد المنفصلة

- ١- في حالة القواعد المنفصلة يتم تجميع الحديد علي البنك الغطاء أولاً ثم الفرش
- ٢- يتم تربيط الفرش والغطاء جيداً بسلك الرباط في جميع نقاط التقاطع
- ٣- يتم تركيب الداير (سيخ حديد بكامل محيط القاعدة ٦مم)
- ٤- يتم تسقيط القاعدة الحديد داخل القاعدة الخشبية في مكانها وضبطها
- ٥- يتم وضع البسكويت أسفل القاعدة للمحافظة علي الغطاء الخرساني المطلوب كذلك يتم تركيب البسكويت البلاستيك في الجوانب لنفس الغرض
- ٦- يتم تركيب أسياخ الأعمدة وتربيطها في القاعدة وتثبيتها من أعلى من خلال أسياخ الكابول أو الصندوق بالقاعدة شكل رقم (٧٠)

٧ - ضبط رأسية أشاير حديد الأعمدة وتثبيتها من خلال عمل حطات خشبية محيطه بها علي ظهر القاعدة الخشبية من أعلى أو من خلال كوابيل علوية

#### ب - في حالة القواعد المستمرة أو اللبشة

في هذه الحالة حيث يصعب رفع القواعد أو تسقيطها في القاعدة بعد تجميعها يتم تجميعها في مكانها مباشرة

١ - يتم تسقيط الحديد مع تعليمة بالطباشير علي الخرسانة العادية مباشرة (عملية التجنيط)

٢ - يتم وضع حديد الفرش في الاتجاه العرضي

٣ - يتم وضع حديد الغطاء في الاتجاه الطولي والترابيط مع الفرش بسلك الرباط

يتم إتباع باقي الخطوات (٥، ٦، ٧) انظر صوره الغلاف للوحدة

#### ٤ - ١ - ٦ - التمارين

##### التمرين الأول:

المطلوب تجهيز أعمال الحدادة وتجميعها داخل ورشة الكلية لنموذج القاعدة ق ٥ كما هو مبين في

الجدول ص ٨٦

##### التمرين الثاني:

لنموذج السابق ق ٥ مطلوب حساب الآتي لعدد (٨) نماذج

أ - عدد أسياخ الفرش وطول كل منها

ب - عدد أسياخ الغطاء وطول كل منها

ت - حدد طول سيخ الداير

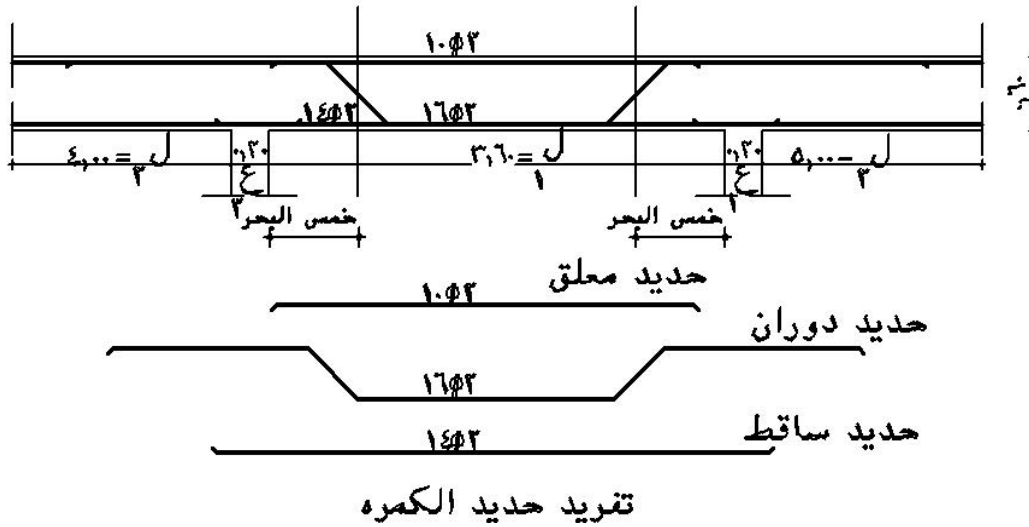
ث - في جدول تفريد الحديد احسب كمية الحديد المطلوبة في ق ٥ لكل من الفرش ، الغطاء

، الداير للنماذج المطلوبة

## ٥ - أعمال الحدادة للكمرات والميدات

الشكل المبين رقم (٧٢) لكمره مستمرة ك٢ في منشأ ومبين عليها التسليح المستخدم فيها طبقا للجدول التالي

كانات	حديد علوي	حديد سفلي		أبعاد الخرسانة		النموذج
		مكسح	عدل	ارتفاع	عرض	
٨ ٢	٢ ١٠	١٦ ٢	١٤ ٢	٠,٦٠	٠,٢٠	ك٢



شكل رقم (٧٢) كمره ك٢ مستمرة

والمطلوب استخراج أطوال وكميات الحديد المستخدم في الكمره ك٢

٥- ١- الحديد المعلق (العلوي) ٢ ١٠

طول السيخ = بحر الكمره + قطاعات الأعمدة

$$= 360 + 2 \times 20 = 400 \text{ سم}$$

٥- ٢- الحديد الساقط (العدل) ٢ ١٤

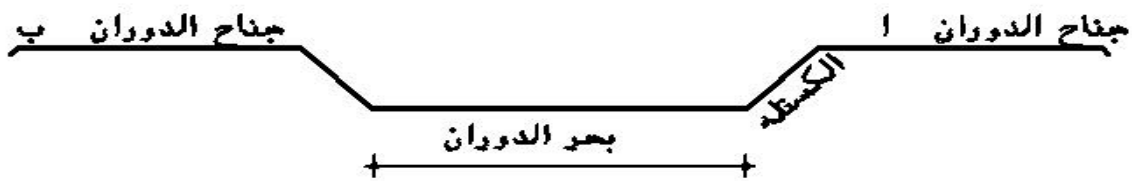
طول السيخ = بحر الكمره + قطاعات الأعمدة

$$٤٠٠ = ٢٠ \times ٢ + ٣٦٠ =$$



شكل رقم (٧٣) يبين بدء تركيب أعمال الحدادة للكمرات

### ٥- ٣- حديد الدوران الساقط (الساقط)



السيخ المكسح يكون مكسح في ٥/١ البحر ويمتد إلي ٤/١ البحر المجاورة

$$\text{طول السيخ} = [\text{طول الجناح أ} + \text{طول الجناح ب}] + [\text{طول الكستلة} \times ٢] + \text{طول بحر}$$

الدوران

$$١ - \text{طول الجناح أ} = \left[ \frac{٤}{١} \text{ طول ل} + ٢ع \right] + \left[ \frac{٥}{١} \text{ ل} - \frac{٢}{\text{س}} \right]$$

$$= \left[ \frac{٤}{١} \times ٥٠٠ + ٢٠ \right] + \left[ \frac{٥}{١} \times ٣٦٠ - \frac{٢}{٥٥} \right]$$

$$= \left[ ٤٥ + ١٤٥ \right] = ١٩٠ \text{ سم}$$

$$٢ - \text{طول الجناح ب} = \left[ \frac{٤}{١} \text{ ل} + ٣ع \right] + \left[ \frac{٥}{١} \text{ ل} - \frac{٢}{\text{س}} \right]$$

$$= \left[ \frac{٤}{١} \times ٤٠٠ + ٢٠ \right] + \left[ \frac{٥}{١} \times ٣٦٠ - \frac{٢}{٥٥} \right]$$

$$= \left[ ٤٥ + ١٢٠ \right] = ١٦٥ \text{ سم}$$

٣ - طول بحر الدوران

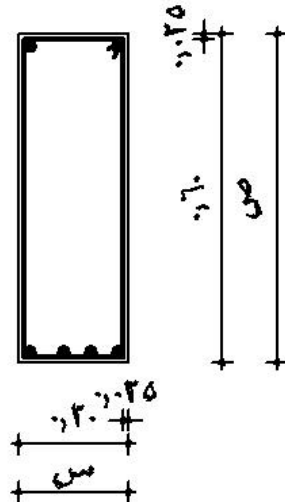
$$\text{طول بحر الدوران} = \frac{٥}{٣} \text{ ل} - \text{س (ارتفاع الكمرة _ الغطاء)}$$

$$= \frac{٥}{٣} \times ٣٦٠ - ٥٥ = ١٦١ \text{ سم}$$

$$٤ - \text{طول الكستلة (الجريدة)} = \sqrt{٥٥ \times ٢} \times ٢ = ٧٧,٧٨ \times ٢ = ١٥٥ \text{ سم}$$

$$\text{طول سيخ الدوران} = ١٥٥ + ١٦١ + ١٦٥ + ١٩٠ = ٦٧١ \text{ سم}$$

٥ - الكانات



طول الكانات = [ العمق × ٢ ] + [ العرض × ٢ ] + القفل (١٠ مرات قطر سيخ الكانة × ٢)

$$= (ص \times ٥) + ٢ \times (س - ٥) + (٠,٨ \times ١٠ \times ٢)$$

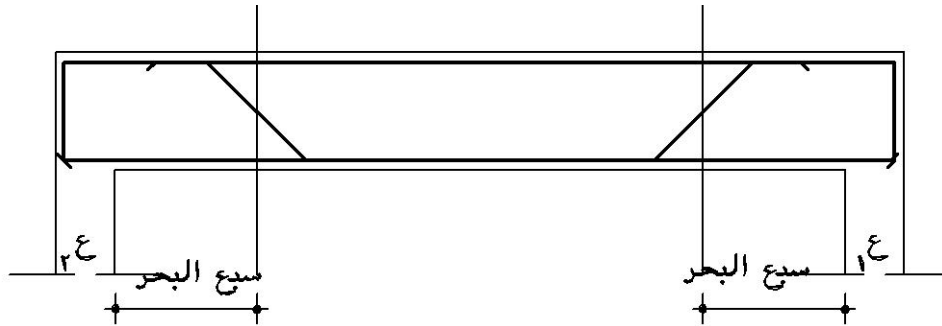
$$= ٢ \times ٥٥ + ٢ \times ١٥ + ١٦ = ١,٥٦ \text{ م}$$

$$\text{عدد الكانات} = ٢٠ / ١,٥٦ = ١٢ \text{ كانة}$$

### ٥- ٥ - جدول الحديد

شكل السيخ	إجمالي		عدد النماذج (عدد)	عدد الأسياخ (عدد)	طول السيخ (م)	الحديد		نوع	بيان الأعمال
	وزن / كجم	طول				وزن (كجم/م)	قطر (مم)		
	٣٢,٢٠٨	٤٨	٦	٢	٤,٠٠	٠,٦٧١	١٠	علوي	تفريد
	٥٨,٠٨	٤٨	٦	٢	٤,٠٠	١,٢١٠	١٤	ساقط عدل	حديد الكمرة
	١٢٧,٢٢	٨٠,٥٢	٦	٢	٦,٧١	١,٥٨٠	١٦	ساقط دوران	ك
	٧٠,٢٤٦	١٧٧,٨٤	٦	١٩	١,٥٦	٠,٣٩٥	٨	كانة	

من الجدول السابق يمكن حصر أعمال الحدادة لكل قطر ولكل نموذج كمرة علي حدة وفي حالة الكمرات البسيطة يكون الاختلاف الوحيد في سيخ الدوران (المكسح) حيث يكون التكميح في ٧/١ البحر شكل رقم (٧٤)



شكل رقم (٧٤) لكمرة بسيطة حيث يكون التكميح في ٧/١ البحر.

## ٥- ٦- تركيب حديد الميدات أو الكمرات

## ٥- ٦- ١- الكمرات البسيطة

يمكن تجميع حدادة الكمرات البسيطة في الخارج ثم تسقيطها في النجارة بعد ذلك

## ٥- ٦- ٢- الكمرات الثقيلة (الكبيرة)

أ - يتم تركيب حديد الدوران (المكسح) في مكانها

ب - من وضع الحديد المعلق (العلوي) في مكانة في أعلى الكمرات

ج - يتم إدخال الكانات طبقا للعدد المطلوب للكمرة ٥ □ ٨/م بعد تقسيطها حسب الرسومات

د - يتم تسقيط الحديد العدل السفلي

هـ - يتم التريبط في الكانات ويراعى وجود كانه شتت كل ١م

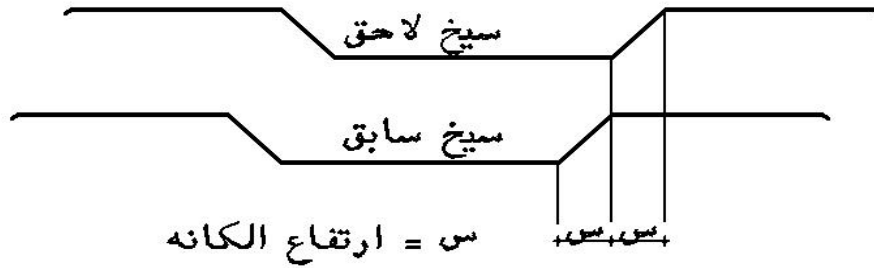
و - في حالة عدم وجود كانه شتت يجب تريبط حديد الدوران والمعلق والساقط بجميع الكانات بسلك

الرباط حتى لا يتجمع الحديد أثناء الصب

ز - يتم وضع البسكويت أسفل الحديد السفلي للمحافظة علي غطاء الخرسانة

ح - في حالة كبر بحر الكمرة توزع الأسيخ المكسحة علي مسافتين أسيخ سابقة وأسيخ لاحقة

شكل رقم (٧٥)



شكل رقم (٧٥) توزيع حديد الدوران في الكمرات الكبيرة (سابق، لاحق)

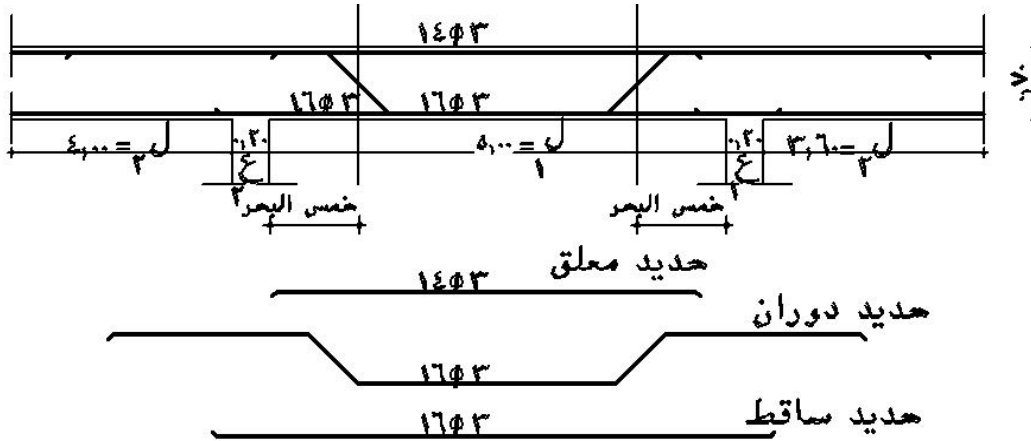
وتكون المسافة بينهما قيمة مسافة كانه الكمرة وذلك لمقاومة إجهاد القص علي أكبر مسافة ممكنة

من التكسيح

## ٥- ٧- تمارين

التمرين الأول: - الرسم المبين لكمره مستمرة (ك٣) ذات عمق ٠,٥م والبحر ل=٥٠٠ ، ل٢=٣,٦٠م ، ل٣=٣م و٤,٠٠م وحديد التسليح المستخدم فيها كما هو مبين في الجدول

النموذج	أبعاد الخرسانه		حديد سفلي		حديد علوي	كانات
	ارتفاع	عرض	مكسح	عدل		
ك٢	٥٠	٢٠	٣ ١٦	٣ ١٦	٣ ١٤	٦ ٨/م



تفريد حديد الكمره

والمطلوب

- ١ - أولاً : ١ - رسم حديد التسليح العدل، المكسح ، العلوي علي الكمره بمقياس رسم ١/١٠
- ٢ - حساب طول الحديد العدل للكمره ك٢
- ٣ - حساب طول الحديد المكسح للكمره ك٢
- ٤ - حساب طول الحديد العلوي للكمره ك٢
- ٥ - حساب طول الكانة للكمره ك٢
- ٦ - حساب عدد الكانات المطلوبة للكمره ك٢



- ٧ - حساب كميات الحديد في جدول التفريد طبقا للأقطار المبينة وعدد الأسياخ في ك٢
- ثانيا: ١ - تقطيع الحديد العدل ، العلوي، الدوران طبقا للأطوال والاعداد التي تم استنتاجها
- ٢ - تشكيل سيخ الدوران للكمره ك٣
- ٣ - المطلوب لف عدد الكانات المطلوبة للكمره ك٣
- ٤ - تجميع أعمال الحدادة علي البنك للكمره ك٣

## ٦ - حديد الأعمدة

الجدول المبين لنموذج عمود ٥ع لعدد ٨ نماذج فإذا كان ارتفاع الدور الأرضي ٣,٢٠ م والمطلوب

١. تحديد طول سيخ الحديد لأعمدة الدور الأرضي

٢. تحديد عدد الكانات في العمود

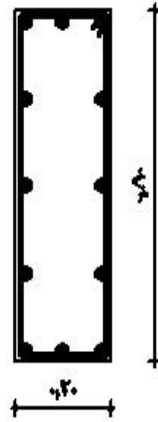
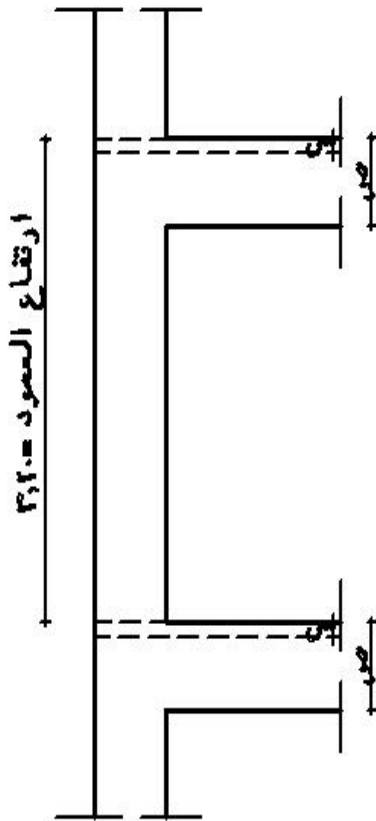
٣. تحديد كمية الحديد المستخدمة في نموذج العمود ٥ع لعدد ٨ نماذج

ملاحظات	الكانات	الدور الأول		الدور الأرضي		النموذج
		تسليح	قطاع	تسليح	قطاع	
	٦ م/٨	١٤	٨ ٠,٦٠×٢٠	١٤	١٠ ٨٠×٢٠	٥ع

الحل

٦- ١- طول سيخ العمود = [ ارتفاع الدور - سمك البلاطة ] + ارتفاع الاشايذ

$$(الدور الأرضي) = (٣,٢٠ - ١٠) + ٤٠ = ٤٠ - ١٦ = ٢٤ م$$



قطاع في العمود

س=سمك البلاطة=١٠ سم

ص=عمق الكمره+البلاطة

الكانات حتى بطنية الكمره

شكل رقم (٧٦) يبين ارتفاع عمود الدور

٦- ٢- الكانات (توزع كل ١٥ سم/م للعمود)

$$\text{طول الكانة} = 2(80 - 5) + 2(20 - 5) + (2 \times 10 \times 0,8) =$$

$$= 150 + 30 + 16$$

$$= 196 \text{ م}$$

عدد الكانات بالعمود = ارتفاع العمود - ارتفاع الكمره

$$= 310 - 50 = 260 / 15 = 17 \text{ كانة}$$

٦- ٣- جدول الحديد

شكل السيخ	إجمالي		عدد	عدد الأسياخ	طول السيخ	الحديد		نوع	بيان الأعمال
	وزن	طول				وزن	قطر		
	٣٦٢,٠٣	٢٩٩,٢	٨	١٠	٣,٧٤	١,٢١٠	١٤		عمود ٥
	١٠٥,٢٩	٢٦٦,٦	٨	١٧	١,٩٦	٠,٣٩٥	٨	كانة	

٦- ٤- تركيب أعمال الحدادة للأعمدة

- ١- يتم تريبط الأسياخ في أشاير الأعمدة
- ٢- يتم تسقيط كانات العمود من أعلى و نبدأ بربط الكانة السفلية الأولى على ارتفاع من ١٥:٢٠ سم من ظهر الخرسانة
- ٣- يتم ربط الكانة العلوية قبل منسوب صب الأعمدة ( الشرب )
- ٤- يتم ربط باقي الكانات بالتقسيت طبقا للرسومات بالتعليم بالطباشير ( التجنيط ) مع ملاحظة أنه يجب تريبط الكانة في كل أسياخ الأعمدة
- ٥- يجب وضع كانة بعيون كل ١ م في العمود بالإضافة إلى واحدة على ارتفاع أعلى من منسوب الصب ب ٢٠ سم للمحافظة على مسافات الاشاير للعمود الذي يليه
- ٦- يجب تركيب البسكويت على أجناب العمود للمحافظة على غطاء الخرسانة

## ٦ - ٥ - التمارين

من جدول التسليح السابق للعمود ع٥ للدور الأول ص ٩٦

فإذا كان

ارتفاع الدور الاول = ٣,٦٠  
 سمك البلاطة = ١٥ سم  
 والمسافة بين الكانات ٢٠ سم  
 فالمطلوب الآتي

أولاً - ١ - تحديد طول اشاير العمود للدور الذي يليه

ب - تحديد إجمالي طول السيخ للعمود ع٥ بالدور الأول

ج - تحدد طول الكانة للعمود ع٥ للدور الأول

د - ما هو عدد الكانات المطلوبة للعمود الواحد ؟

**ثانياً:** من خلال جدول تفريد الحديد حدد كمية الحديد اللازمة لكل من الكانات وحديد

التسليح لعدد ٨ نماذج

**ثالثاً:** في داخل ورشة الكلية المطلوب تجهيز وتجميع نموذج العمود ع٥ للدور الأول بحيث يكون

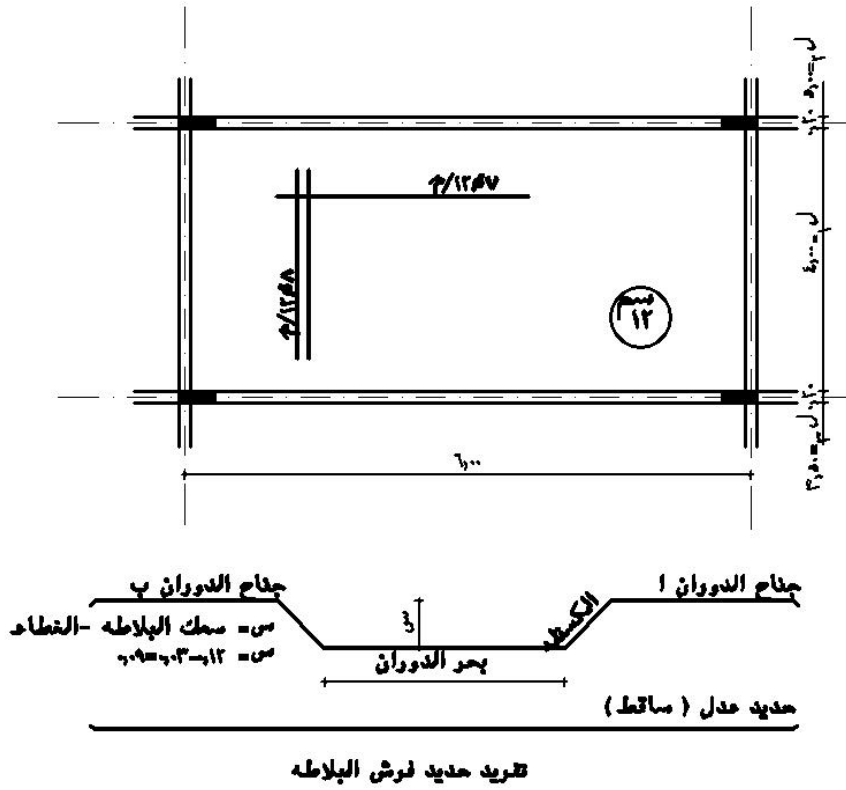
جاهزا للتقسيم في الشدة الخشبية له طبقا للمعطيات المبينة أعلاه

## ٧ - أعمال الحدادة للبلاطات

حديد البلاطات يكسح في ١ / ٥ البحر ويمتد إلى ربع البحر المجاور له والمثال المبين بالرسم

لبلاطه مساحتها ٦×٤ م بسمك ١٢ سم وحديد الفرش ٨ / ١٢ / م وحديد الغطاء ٧ / ١٢ م والمطلوب

حساب كميات الحديد للبلاطه



## ٧ - ١ - حديد الفرش للبلاطه

١ - طول السيخ العدل = عرض البلاطه + ( ٢ × عرض الكمره )

$$= ٤٠٠ + ( ٢٠ × ٢ )$$

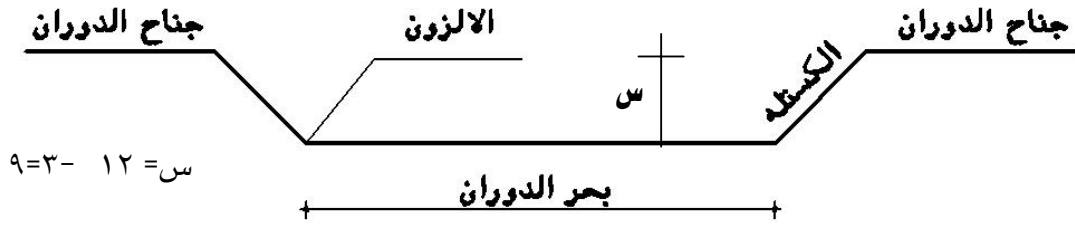
$$= ٤٤٠ سم$$

عدد الأسياخ العدله = ( ٢ / ١ عدد الأسياخ / م × عرض الباكية ) + ١

$$= ١ + ( ٤,٠٠ × ٨ × ٢ / ١ ) = ١٧ سيخ$$

## ٧- ٢ - طول السيخ الدوران

$$\text{طول السيخ} = [\text{طول بحر الدوران}] + [\text{طول الجريدة} \times 2] + [5/1 \text{ البحر ل} 1 - (\text{س} / 2 \times 2)] + [\text{ربع البحر المجاور ل} 2] + [\text{ربع البحر المجاور ل} 3]$$



$$\text{أ - طول بحر الدوران} = 5/3 \text{ ل} 1 - \text{س} = 5/3 \times 400 - 9 = 2,31 \text{ م}$$

$$\text{ب - طول الجريدة (للكستلة)} = (\text{سمك البلاطة} - \text{الغطاء}) \times 2 = [2 \times 2 - 1,44] \times 3 = 0,26 \text{ م}$$

$$= [2 \times 1,44 \times 3 - 12] = 0,26 \text{ م}$$

$$\text{ج - } 5/1 \text{ بحر الدوران} = 2 \times 2/9 - 400 \times 5/1 = 1,51 \text{ م}$$

$$\text{د - طول الجناح أ} = 500 \times 4/1 = 1,25 \text{ م}$$

$$\text{هـ - طول الجناح ب} = 350 \times 4/1 = 0,875 \text{ م}$$

$$\therefore \text{طول السيخ الدوران} = \text{أ} + \text{ب} + \text{ج} + \text{د} + \text{هـ}$$

$$= 2,31 + 0,26 + 1,51 + 1,25 + 0,875 = 6,205 \text{ م}$$

$$\text{و - عدد أسياخ الدوران} = 2/1 \times \text{عدد الأسياخ} / \text{م} \times \text{عرض الباكية}$$

$$= 2/1 \times 8 \times 4 = 16 \text{ سيخ}$$

## ٧- ٣ - حديد الغطاء

$$\text{طول السيخ} = \text{طول البلاطة} + \text{عرض الكمرة} \times 2$$

$$= 600 + 2 \times 20 = 6,40 \text{ م}$$

$$\text{عدد أسياخ الغطاء} = 2/1 \times \text{عدد الأسياخ} / \text{م} \times \text{طول الباكية} + 1$$

$$= 2/1 \times 6 \times 6 + 1 = 19 \text{ سيخ}$$

## ٧-٤ - جداول الحديد للبلاطات

شكل السيخ	إجمالي		عدد الوحدات	عدد الأسياخ	طول السيخ م	حديد		نوع	بيان الأعمال
	وزن	طول				الوزن كجم/م	قطر		
	١٩٩,٢٦	٢٢٤,٤	٣	١٧	٤,٤٠	٠,٨٨٨	١٢	فرش عدل	تفريد حديد
	٢٦٤,٤٨	٢٩٧,٨٤	٣	١٦	٦,٢٠٥	٠,٨٨٨	١٢	فرش دوران	البلاطة
	٣٢٣,٩٤	٣٦٤,٨	٣	١٩	٦,٤٠	٠,٨٨٨	١٢	غطاء	

## ٧-٥ - تركيب الحدادة للبلاطات

بعد تركيب حديد الكمرات يتم تركيب حديد البلاطات حسب الآتي

١ - يتم رص ٢/١ حديد الفرش بحيث نضع سيخاً ونترك سيخاً

٢ - يرص ٥/٢ حديد الغطاء ٥/١ من كل ناحية

٣ - يرص ٢/١ حديد الفرش المتبقي

٤ - يرص ٥/٣ الغطاء المتبقي

بهذه الطريقة يكون حديد الفرش والغطاء مربوطين معا بطريقة العاشق والمعشوق ويتم تركيب حديد

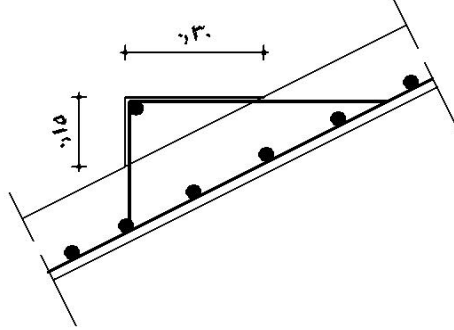
الفرش والغطاء قبل الصب وأثناءه مباشرة

## ٨ - أعمال الحدادة المسلحة للسلالم

٨-١ - تسليح البلاطة : - حديد الفرش والغطاء يحسب مثل حديد البلاطات

٨-٢ - كانات الدرج (٥ □ ٦ مم/م)

$$\text{طول الكانة} = (\text{القائمة} - ٢,٥) + (\text{النائمة} - ٢,٥) \times ٢$$



شكل رقم (٧٧) يبين تفصيل درجة سلم

ق = ١٥ سم

ن = ٣٠ سم

$$٨ - ٣ - طول سيخ الكانة = ٧٧ سم = ٢ \times (٢,٥ - ٣٠) + (٢,٥ - ١٥) =$$

$$٨ - ٤ - عدد الكانات في الدرج = عدد أسياخ الكانات في الدرجة الواحدة \times عدد الدرج بالسلم$$

$$= ١,٥٠ (عرض القلبة) \times ٥ (سيخ / م) \times ١١ درجات = ٨٣ كانة$$

$$٨ - ٥ - عدد أسياخ الدرج = عدد الدرج = ١١ سيخ$$

$$٨ - ٦ - طول سيخ الدرج = (طول الدرجة + عرض كمره الفخذ + عرض الكوبسته) - ٥ مم$$

$$= ١٧٥ مم = ١٠ + ٢٠ + ١٥٠ - ٥$$





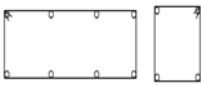



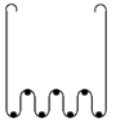





شكل رقم ( ٧٧ - ١ ) يبين أعمال الحدادة لقلبة وصدفة السلم

#### ٩ - الكانات

يبين الجدول التالي أنواع الكانات المستخدمة في أعمال الحدادة وشكل كل منها طبقا لطبيعة الاستخدام

## أنواع الكانات المستخدمة في أعمال الحدادة

شكل الكانة	الاستخدام	اسم الكانة
	وتستخدم في قطاعات الكمرات والميدات والأعمدة ويكون ذات أضلاع متساوية	الكانة المربعة
	وتستخدم في قطاعات الكمرات والميدات والأعمدة وتكون علي شكل مستطيل	الكانة المستطيلة
	تستخدم في الأعمدة فقط كل ١م تقريبا من ارتفاع العمود للمحافظة علي شكل وتوزيع الأسياخ في مقطع العمود	الكانة لعيون
	تستخدم في الأعمدة المربعة فقط وتعمل لتحتوي علي عدد ٨ سيخ لتسليح العمود (يمكن عملهم كانتين بداخل بعض)	الكانة الحجاب (نجمة)
	وتستخدم في الأعمدة ذات المقطع الكبير المستطيل وتكون إما ذات ثلاثة بيوت أو أربعة علي حسب عدد الأسياخ في العمود	الكانة الأوتوماتك
	وتستخدم في الأعمدة المستطيلة والحوائط المسلحة	كانة حباية
	وتستخدم في الكمرات ذات الأعماق الكبيرة ( أكبر من ٧٠ سم) للمحافظة علي شكل أسياخ التسليح السفلية للكمرة (تقسيط الحديد) ويستعاض بها عن تربيط الحديد السفلي الساقط والدوران في الكمرات	كانة تتش
	وتستخدم في الأعمدة التي علي شكل زاوية قائمة	كانة زاوية
	وتستخدم في الأعمدة الدائرية ويمكن أن تكون كانة بعيون	كانة دائرية
	وتستخدم في درج السلالم	كانة مثلثة

### ١٠ - معاملات الأمان لأعمال الحدادة المسلحة

- أ - يجب تشوين الحديد بالموقع مصنفا حسب القطر والنوع
- ب - يراعى أبعاد الحديد عن التأثير بعوامل الرطوبة لتفادي حدوث الصدأ به حيث أن حدوث الصدأ بالحديد يغير من قطر الحديد ومواصفاته
- ت - يراعى أن يكون مكان تشوين الحديد وتقطيعة خالياً الأخشاب ومعوقات لسهولة الحركة ويراعى أن يكون مكان التشوين بعيداً عن مكان الأتربة والمخلفات
- ث - يراعى عند توضيب الحديد وتقطيعة رص الحديد في رصات محدودة العدد والنوع حتى يسهل عملية التركيب بعد ذلك
- ج - يراعى عدم إلقاء الحديد الخاص بالكمرات والبلاطات فوق الشدات الخشبية من أعلى حتى لا يؤثر ذلك على سلامة الشدة ومناسبتها
- ح - يجب توافر عدد من الحدادين في أماكن صب الخرسانة المسلحة طول فترة الصب لإصلاح ما يتلف أثناء عملية الصب
- خ - يراعى عدم استخدام نوعين من الحديد صلب على المقاومة ، أملس طري
- د - يراعى عند رفع الحديد إلى الأدوار العليا بعد توضيبه بالونش أو البكرة عدم وجود أشخاص أسفلها

### ١١ - معدلات الأداء لأعمال الحدادة

نوع العمل	فريق العمل	معدل الأداء (الانتاجية)
القواعد المسلحة	حداد + عامل	توضيب وتركيب من ٣٥٠:٣٠٠ كجم/يوم
الأعمدة، الكمرات، الميدات	حداد + عامل	توضيب وتركيب من ٢٠٠:١٥٠ كجم/يوم
البلاطات والأسقف	حداد + عامل	توضيب وتركيب من ٢٥٠:٢٠٠ كجم/يوم
الحوائط المسلحة	حداد + عامل	توضيب وتركيب من ٣٥٠:٣٠٠ كجم/يوم
السلالم	حداد + عامل	توضيب وتركيب من ١٥٠:١٠٠ كجم/يوم

### ملخص الوحدة الثانية

من خلال دراسة أعمال الحدادة بالوحدة الثانية فقد تم دراسة وتحليل العناصر الآتية:

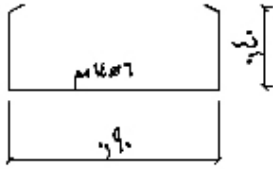
- ١ - الأدوات المستخدمة في أعمال الحدادة
- ٢ - المصطلحات والتعريفات المستخدمة في أعمال الحدادة
- ٣ - نماذج إرشادية محلولة لتشكيل وتفريد أعمال الحدادة للقواعد المسلحة

## التمرين الأول

التدريب على تنفيذ حديد التسليح لقاعدة منفصلة :

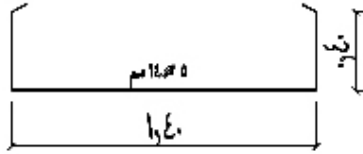
النشاط المطلوب :

قم بتنفيذ حديد التسليح لقاعدة مربعة منفصلة أبعادها ( 1.5x1.00م ) وارتفاع 50سم على النحو التالي:



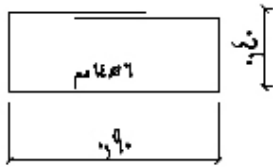
تسليح الفرش

1. الفرش 14ø6 مم .



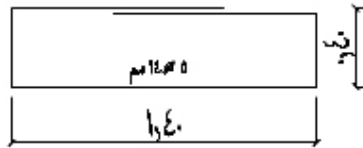
تسليح القواعد

2. الغطاء 14ø5 مم .



الكوابيل في الاتجاه القصير

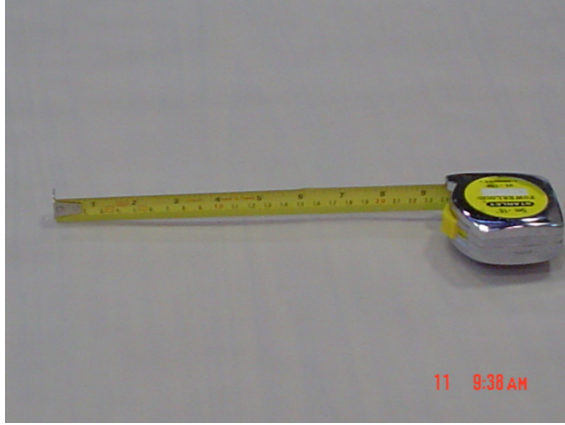
3. الكوابيل في الاتجاه الطويل للقاعدة .



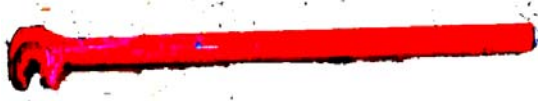
الكوابيل في الاتجاه الطويل

4. الكوابيل في الاتجاه القصير للقاعدة .

أولاً : العدد والأدوات :



1. شريط القياس.



2. الثناية .



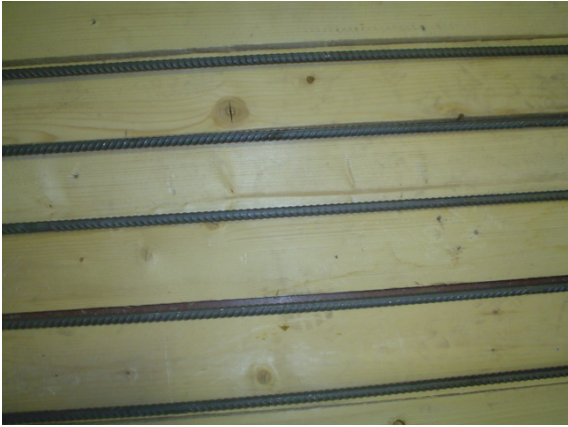
3. ماكينة الشني.



4. قاعدة تجنيش



5. مقص الحديد .



ثانياً : المواد الخام :

حديد تسليح قطر 14مم .

## ثالثاً : خطوات التنفيذ :



- 1- طبق قواعد السلامة المهنية قبل استخدام أي عدد أو أدوات حدادة .



- 2- جهز العدد والأدوات المطلوبة والمواد الخام وقم بوضعها في مكان قريب من مكان العمل بحيث تكون جاهزة للاستخدام .



- 3- قص حديد الفرش وحديد الغطاء حسب العدد والمقاس المطلوب ومراعاة الأقطار المدونة بجداول التسليح ويتم ذلك بواسطة مقص حديد التسليح .



- 4- قم بثني أسياخ الفرش والغطاء حسب المقاس بواسطة ماكينة الثني بعد تحديد الطول المراد ثنيه ويتم تحديده بعلامات على سطح الماكينة المستخدمة .

5- قم بتجميع حديد القاعدة على البنك

بتربيط حديد الفرش مع حديد الغطاء بواسطة أسلاك الرباط باستخدام الكماشة مع عمل الكوابيل العلوية كما هو موضح بالرسم المقابل لحفظ تسليح العمود في منتصف القاعدة .



6- تقفيس القاعدة بالكامل ثم تسقيطها في

مكانها مع مراعاة وضع بسكويت خرسانة أسفل حديد الفرش وكذلك تربيط بسكويت بسلك مع حديد والكوابيل الجانبية للحفاظ على الغطاء الخرساني من الجانبين.

7- قم بتنظيف موقع العمل بعد الانتهاء من

العمل وحفظ العدد والأدوات في الأماكن المخصصة لها .





## التمرين الثاني

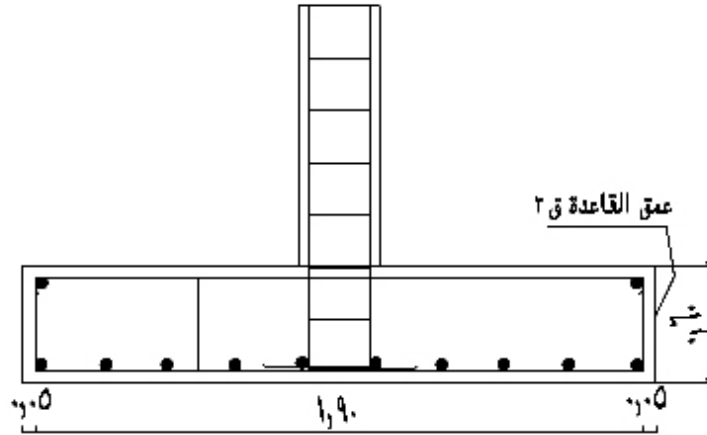
التدريب على تنفيذ حديد التسليح لقاعدة متصلة :

### النشاط المطلوب

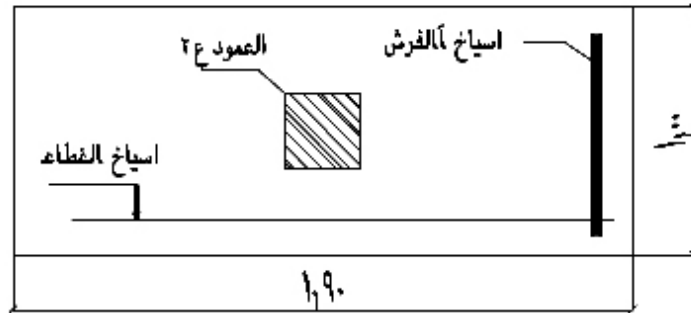
قم بتنفيذ حديد التسليح لقاعدة متصلة أبعادها (2م x 1م) وارتفاع 60سم .

- الفرش 10 Ø14م .

- الغطاء 8 Ø14م .



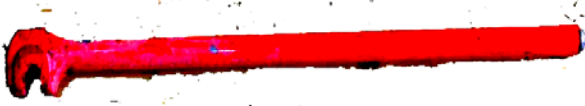
طول القاعدة ق ٢



القاعدة ق ٢

أولاً : العدد والأدوات :

1. شريط القياس.



2. الشناية .

3. ماكينة الثني.

4. قاعدة تجنيش



5. مقص حديد.

ثانياً : المواد الخام:



1. حديد تسليح قطر 14مم.

### ثالثاً : خطوات التنفيذ :



1. طبق قواعد السلامة المهنية .



2. جهز العدد والأدوات المطلوبة والمواد الخام



3. قم بتحديد مقاس طول الفرش والغطاء..



4. قم بقص حديد الفرش وحديد الغطاء حسب  
العدد والمقاس المطلوب.



5. قم بثني أسياخ الفرش والغطاء حسب المقاس.



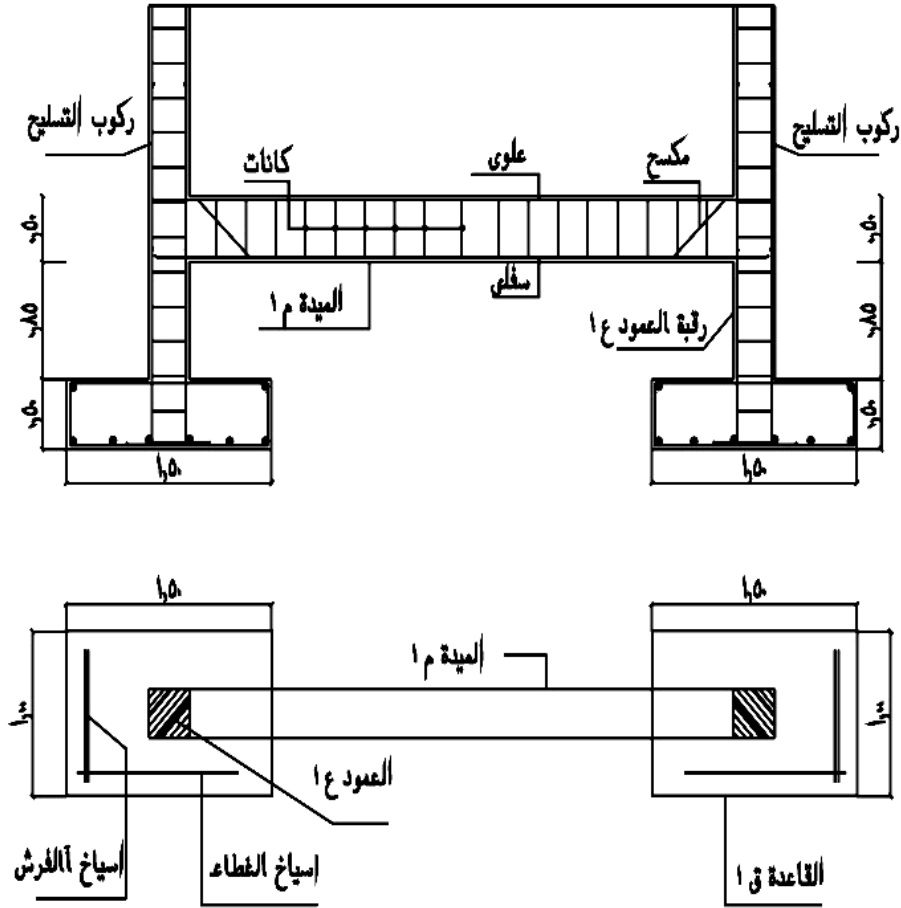
6. قم بتجميع حديد القاعدة على البنك بتربيط حديد الفرش مع حديد الغطاء

7. تقفيس القاعدة بالكامل ثم تسقيطها في مكانها مع مراعاة وضع بسكويت خرسانة أسفل حديد الفرش وكذلك تربيط بسكويت بسلك مع حديد والكوابيل الجانبية للحفاظ على الغطاء الخرساني من الجانبين.



8. قم بتنظيف موقع العمل بعد الانتهاء من العمل وحفظ العدد والأدوات في الأماكن المخصصة لها.

### تنفيذ حديد التسليح لرقاب الأعمدة :



في الوحدة الثالثة تعرفنا على تنفيذ حديد التسليح للقواعد ، وكيفية عمله وطريقة ثني حديد التسليح للفرش والغطاء وتربيطه مع بعض ، وفي هذه الوحدة نتعرف على تنفيذ حديد التسليح لرقاب الأعمدة ، وذلك حسب الأبعاد والمقاسات المطلوبة في المخطط والجداول التفصيلية .

## تعريف أرقاب الأعمدة :

هي عبارة عن جزء من الهيكل الخرساني للمنشأ ولها قطاعات مختلفة حسب شكل الأعمدة في المباني . وتشتمل على الآتي :

- **الأبعاد :** ( الطول والعرض ويحد الارتفاع حسب منسوب الدور الأرضي والشوارع المحيطة بالمنشأ )
- **حديد التسليح :** ( عبارة عن أسياخ طولية مربوطة معاً بواسطة الكانات حسب أبعاد رقبة العمود ويحدد طولها من أسفل القواعد المسلحة إلى أعلى ظهرالميدات ويكون بارزاً بمسافة لا تقل عن 80 سم ، والكانات بقطاع يساوي قطاع رقبة العمود بالإضافة إلى ( 2.5 ) سم من كل جنب من رقبة العمود).



- تفاصيل تسليح أرقاب الأعمدة وتحديد أطوالها من خلال تفريد الحديد .

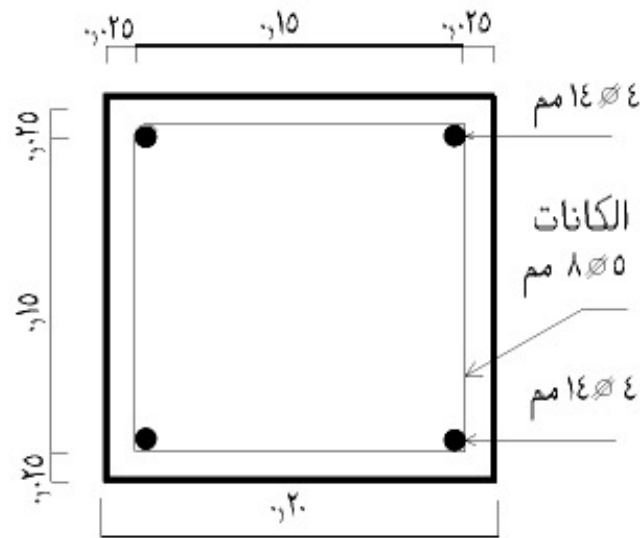
## تمارين الوحدة

**التمرين الأول:** وفيه يتم التدريب على تنفيذ حديد التسليح لرقبة العمود .

**إجراءات السلامة :**

- ارتداء القفازات الواقية
- ارتداء الخوذ الواقية
- ارتداء ملابس العمل المناسبة
- ارتداء نظارة سلامة شفافة
- حفظ العدد والأدوات في أماكنها المناسبة

**التدريب على تنفيذ حديد التسليح لرقبة العمود :**



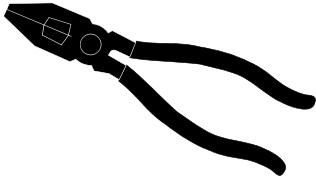
تنفيذ تسليح رقاب الاعمدة



### النشاط المطلوب :

قم بتنفيذ حديد التسليح لرقبة عمود (20 سمx60 سم).

- حديد التسليح 14Ø4م : ( حديد تسليح رأسي يتم توزيعه على المحيط الخارجي للعمود ).
- حديد الكانات 5Ø8م : ( حديد تسليح قطر 8 مم يتم توزيعه أفقياً ويتم ربط التسليح الرأسي للعمود بالكانات بواسطة سلك الرباط ).



أولاً : العدد والأدوات المستخدمة .

- كماشة الربط



- ماكينة كانات.



- مقص حديد التسليح .



- شريط القياس .

ثالثاً : المواد الخام .

- حديد تسليح 14Ø4م
- حديد تسليح 8Ø8م
- سلك رباط مجلفن .

ثالثاً : خطوات التنفيذ .



1 - طبق قواعد السلامة المهنية .



2 - جهز العدد والأدوات المطلوبة .



3 - قم بتقطيع عدد 4 أسياخ  $\varnothing 14$  مم.



4 - قم بعمل الكانات المربعة عدد 6 كانات في  
المترا الطولي باستخدام ماكينة عمل الكانات



5 - قم بثني حديد التسليح من أحد طرفيه .



6 - قم بتربيط الأسيخ الرأسية مع الكانات بسلك رباط مزدوج



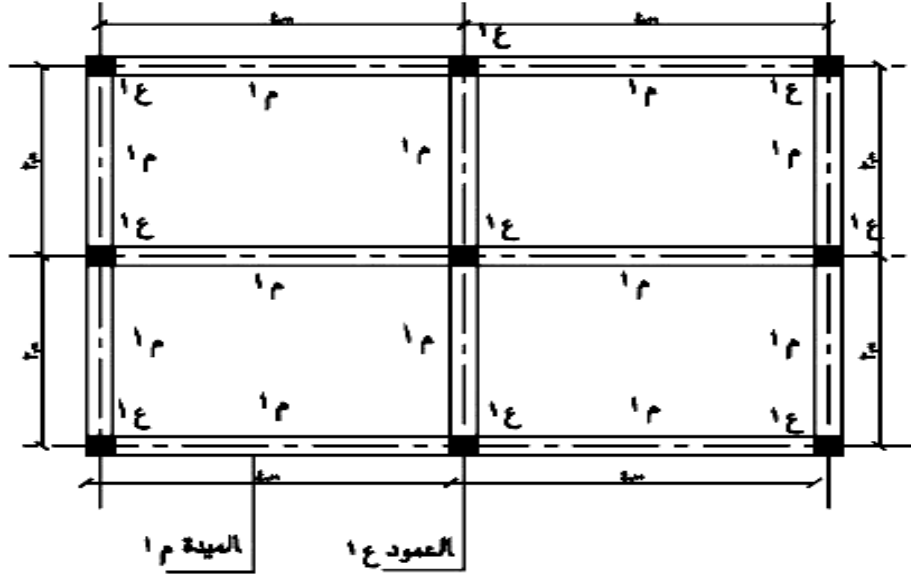
7 - قم بوضع تقفيصه حديد رقبة العمود داخل القاعدة.



8 - قم بتنظيف موقع العمل بعد الانتهاء.

## تنفيذ حديد التسليح للميدات

في الوحدة الرابعة تعرفنا على تنفيذ حديد التسليح لرقاب الأعمدة وفي هذه الوحدة نتعرف على تنفيذ حديد التسليح للميدات وذلك حسب الأبعاد المطلوبة في المخطط .



المسقط الافقي للميدات

### تعريف الميدة :

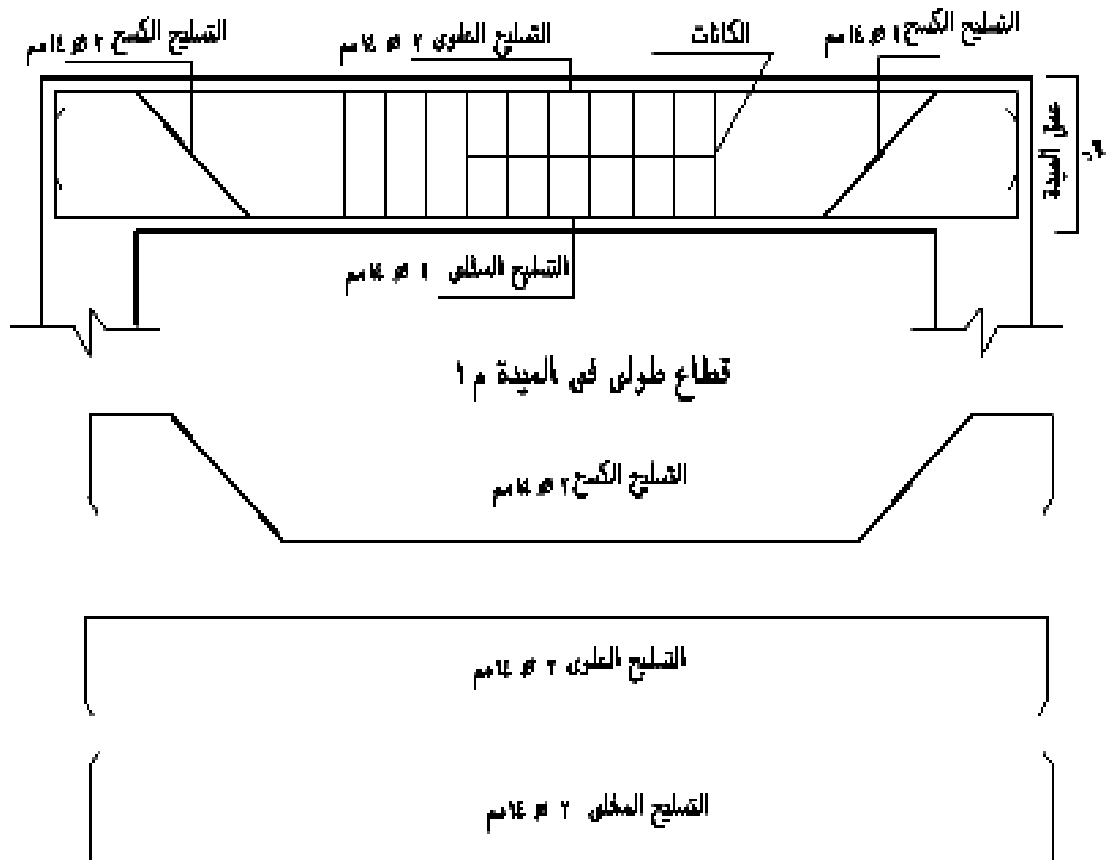
عبارة عن أجزاء من المنشأ الخرساني وتكون أفقية ويتم وضعها أسفل الجدران ، وتتصل مع بعضها برقاب الأعمدة وفائدتها نقل أحمال الحوائط إلى رقاب الأعمدة وعمل ترابط المنشأ عن طريق أرقاب الأعمدة وتكون الميدة بأكملها (فوق وتحت سطح الأرض ) حسب منسوب الدور الأرضي ، ولها أشكال متعددة منها .

1. **الميدة المستقيمة:** وهي عبارة عن ميدة مستقيمة لأحد الأساسات الأرضية.
2. **الميدة على شكل زاوية :** وهي عبارة عن ميدة على شكل زاوية تستخدم في الأشكال الهندسية التي على شكل زاوية أو دائرية .
3. **الميدة المتقاطعة :** وتستخدم في الأماكن التي لا توجد فيها أعمدة عند التقاطعات الداخلية للمنشأ .
4. **الميدة على شكل حرف T :** وتستخدم في حالة الأساسات الشريط .

## قائمة تمارين الوحدة

التمرين الأول: التدريب على تنفيذ حديد التسليح لميدة مستقيمة .

التمرين الثاني: التدريب على تنفيذ حديد التسليح لميدة على شكل زاوية .



جدول تسليح الميـد

ملاحظات	كانات	تسليح الميـد			أبعاد الميـد		الرمز
		التسليح السفلي	التسليح الكسح	التسليح العلوي	العمق	العرض	
	٥ Ø ٨ مم	٢ Ø ١٤ مم	٢ Ø ١٤ مم	٢ Ø ١٤ مم	١٦٠	١٦٠	١ م
عدد الأسياخ (٥) سيخ Ø قطر السيخ ٨ مم	عدد الأسياخ (٢) سيخ Ø قطر السيخ ١٤ مم	عدد الأسياخ (٢) سيخ Ø قطر السيخ ١٤ مم	عدد الأسياخ (٢) سيخ Ø قطر السيخ ١٤ مم	عدد الأسياخ (٢) سيخ Ø قطر السيخ ١٤ مم	عمق قطاع الميـد ١ م	عرض قطاع الميـد ١ م	الميـدة ١ م
	عدد الأسياخ (٢) سيخ Ø قطر السيخ ١٤ مم	عدد الأسياخ (٢) سيخ Ø قطر السيخ ١٤ مم					

## التمرين الأول

### إجراءات السلامة :

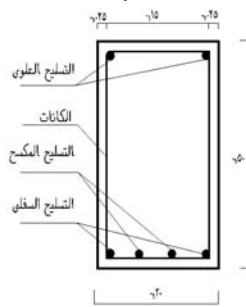
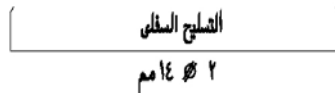
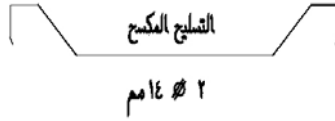
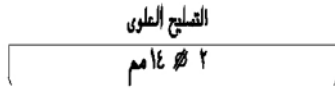
- لبس ملابس العمل المناسبة والمريحة وأن تكون فضفاضة .
- لبس أحذية العمل المناسبة ويجب أن تكون جلدية وقوية وبها أغطية معدنية.
- لبس واقيات الرأس في مناطق الإنشاءات كالقبعات الصلبة .
- لبس القفازات الواقية.

حفظ العدد والمعدات في أماكنها المخصصة

### التدريب على تنفيذ حديد التسليح للمبعدة المستقيمة :

#### النشاط المطلوب :

قم بأعمال تنفيذ حديد التسليح (مبعدة مستقيمة) أبعادها ( 2م x 60سم x 20سم).



قطع في البيئات

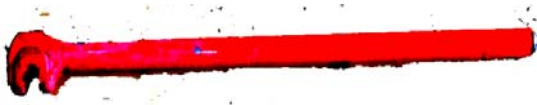
1. حديد علوي 14Ø2 مم

2. حديد سفلي 14Ø2 مم

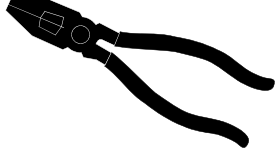
3. حديد المكسح 14Ø2 مم

4. حديد الكانات 5Ø8/م

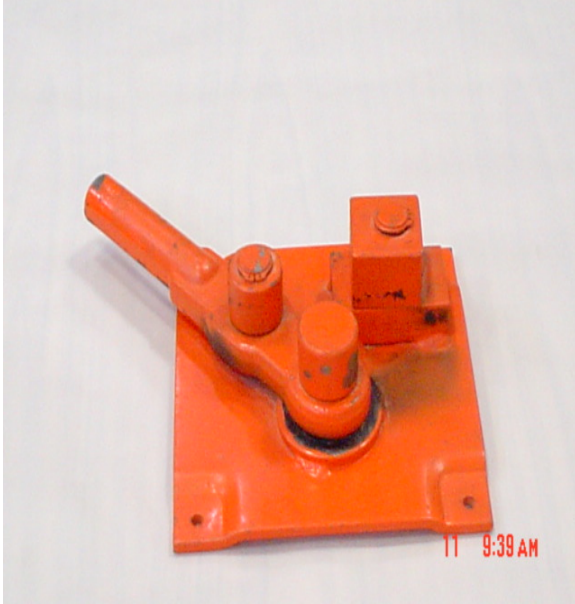
### أولاً : العدد والأدوات :



○ الثانية .



○ كماشة الربط .



○ قاعدة كانات .

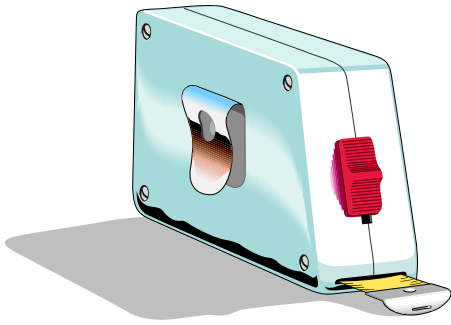


○ ماكينة الشني .





○ مقص الحديد .



○ شريط القياس .

ثانياً : المواد الخام :

- حديد تسليح علوي 14Ø مم .
- حديد تسليح سفلي 14Ø مم .
- حديد تسليح مكسح 14Ø مم .
- حديد تسليح للكانات 8Ø مم .
- سلك رباط

### ثالثاً : خطوات التنفيذ :



1 - طبق قواعد السلامة أثناء العمل



2 - جهز العدد والأدوات المطلوبة .



3 - قم بقص عدد 6 أسياخ 14Ø بالأطوال

التالية

- عدد 2 سيخ قطر 14 مم للتسليح العلوي
- عدد 2 سيخ قطر 14 مم للتسليح السفلي
- عدد 2 سيخ قطر 14 مم للتسليح المكسح
- عدد 5 كانة قطر 8 مم للكانات لكل متر طولي



4 - قم بوضع أسياخ علوية عدد 14Ø2 مم  
وأسياخ سفلية عدد 14 Ø2 مم وعدد 2  
14 لتسليح المكسح.



5 - قم بوضع الكانات 8 مم عدد 5 كل متر طولي  
أي يتم وضع كانة كل ( 20 ) سم .



6 - قم بتربيط الكانات بسلك رباط والحفاظ على  
المسافات بين الكانات حسب جداول التسليح .



7 - نظف موقع العمل بعد الانتهاء من العمل  
ويجب حفظ العدد والأدوات في الأماكن المخصصة لها

## التمرين الثاني

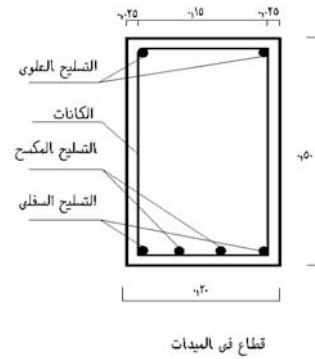
التدريب على تنفيذ حديد التسليح للميدة على شكل زاوية

النشاط المطلوب :

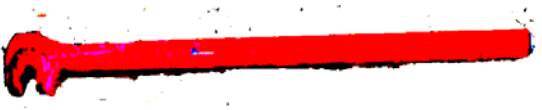
قم بأعمال تنفيذ حديد التسليح ميدة على شكل زاوية  
أبعادها 2.5x30سم x 25سم .



1. حديد علوي  $14\phi 2$  مم .

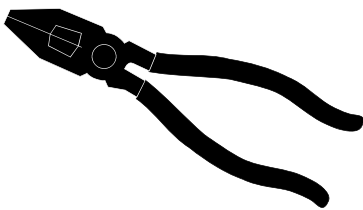


2. حديد سفلي  $14\phi 2$  مم .
3. حديد المكسح  $14\phi 2$  مم .
4. حديد الكانات  $5\phi 8$  مم .



أولاً: العدد والأدوات .

○ الثانية .



○ كماشة الربط .



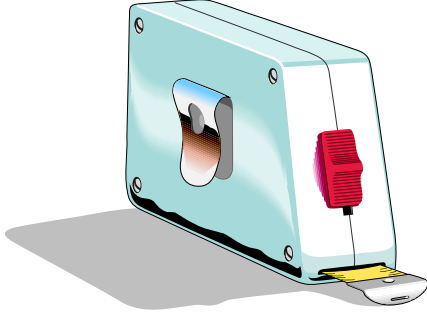
○ قاعدة ثني الكانات .



○ ماكينة الثني .



○ مقص حديد .



○ شريط القياس

ثانياً : المواد الخام .

- حديد تسليح علوي 14Ø مم .
- حديد تسليح سفلي 14Ø مم .
- حديد تسليح مكسح 14Ø مم .
- حديد تسليح للكانات 8Ø مم .
- سلك رباط

### ثالثاً : خطوات التنفيذ .



1 - طبق قواعد السلامة أثناء العمل .



2 - جهز العدد والأدوات المطلوبة .



3 - قم بقص عدد 6 أسياخ  $\varnothing 14$  مم .



4 - قم بوضع أسياخ علوية عدد  $2\varnothing 14$  مم وأسياخ سفلية عدد  $2\varnothing 14$  مم .





5 - قم بعمل الكانات 8 مم عدد 5 كل متر طولي .



6 - يتم تربيط الكانات بسلك رباط .



7 - تنظيف موقع العمل بعد الانتهاء .

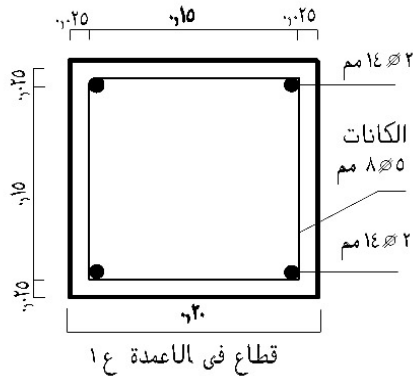
## تنفيذ حديد التسليح للأعمدة

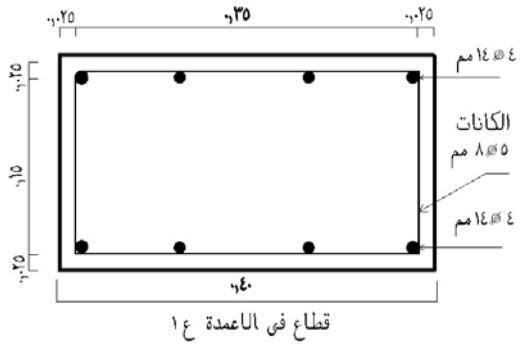
في الوحدة الخامسة تعرفنا على تنفيذ حديد التسليح للميد، وكيفية عمله وطريقة ثني الكانات وتربيطها مع الأسياخ، وفي هذه الوحدة نتعرف على تنفيذ حديد التسليح للأعمدة، وذلك حسب الأبعاد والمقاسات المطلوبة في المخططات وجداول التسليح وتوصيات المصمم على المخططات الإنشائية. وتعتبر الأعمدة الخرسانية المسلحة ذات أهمية كبرى في الهيكل الخرساني، وتقوم بنقل الحمل الواقع عليها من الكمرات وتوزيعه على الأساسات. وتختلف قطاعات الأعمدة بالمنشأ حسب الشكل المعماري المطلوب وأماكنها داخل المنشأ وتختلف مقاساتها حسب الأحمال الواقعة عليها من الكمرات.

### أشكال الأعمدة المستخدمة في أعمال المباني :

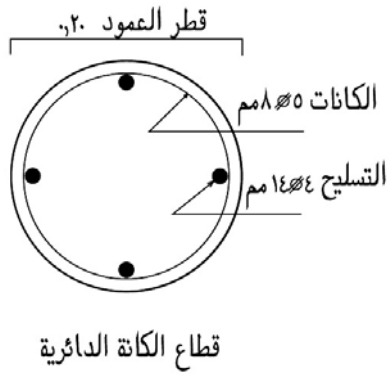
- **عمود متصل** : ويكون متصل بالبناء وله عدة أشكال هندسية ومنها (المربع، المستطيل، الدائري، السداسي وغيرها).
- **عمود منفصل** : وله عدة أشكال هندسية ومنها، المربع، المستطيل، الدائري، السداسي وأشكال أخرى.

ويتكون حديد التسليح للأعمدة من أسياخ رأسية يتم توزيعها على المحيط الخارجي للعمود وكنانات حسب شكل العمود.

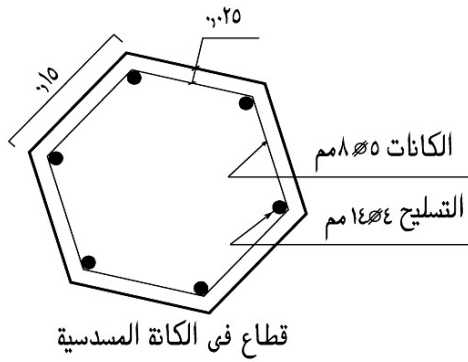




قطاع عمود مستطيل الشكل .



قطاع عمود دائري الشكل .



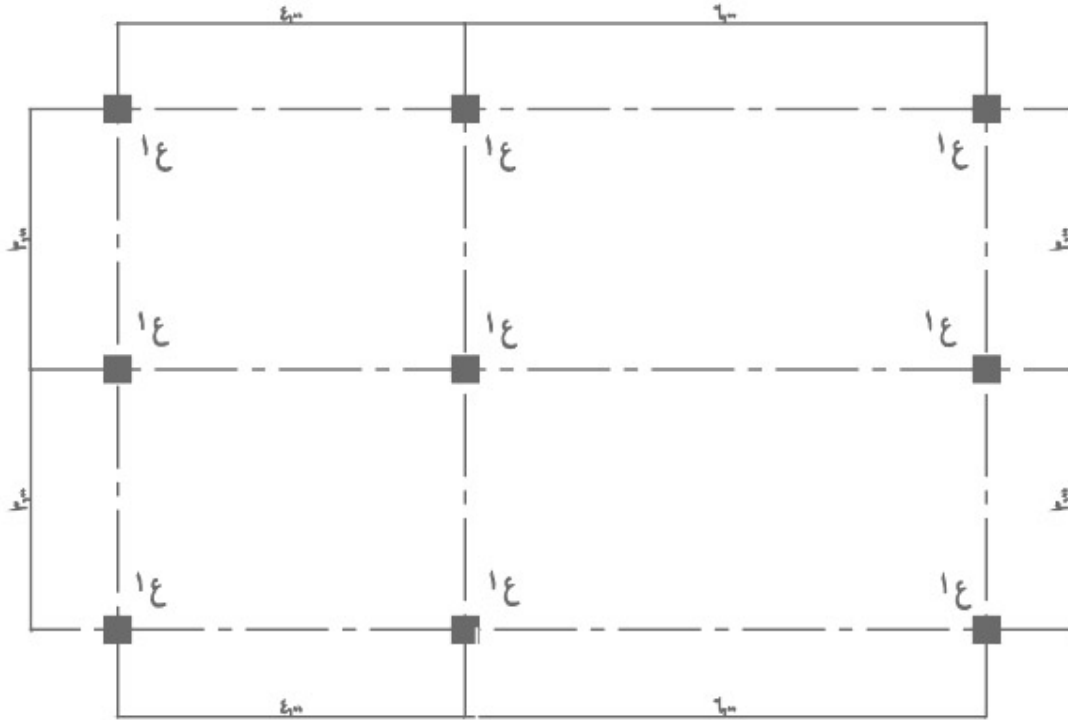
قطاع عمود سدسي الشكل .

## تمارين الوحدة

- التمرين الأول : وفيه يتم التدريب على تنفيذ حديد التسليح لعمود مربع منفصل عن البناء.
- التمرين الثاني : وفيه يتم التدريب على تنفيذ حديد التسليح لعمود دائري .

### إجراءات السلامة :

- ارتداء القفازات الواقية.
- ارتداء الخوذ الواقية .
- ارتداء ملابس العمل المناسبة .
- ارتداء نظارة سلامة شفافة .
- حفظ العدد والأدوات في أماكنها المناسبة .



المسقط الأفقي للمحاور والأعمدة

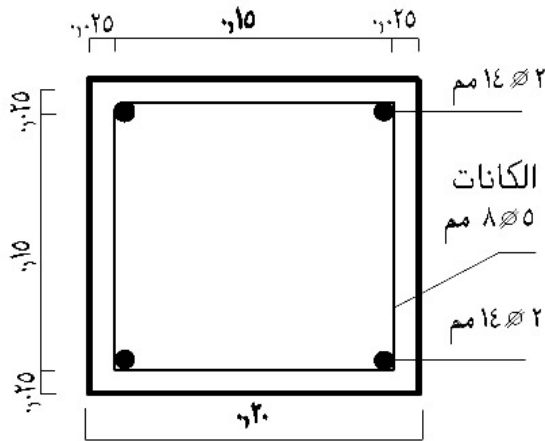
## التمرين الأول

التدريب على تنفيذ حديد التسليح لعمود مربع منفصل عن البناء.

النشاط المطلوب :

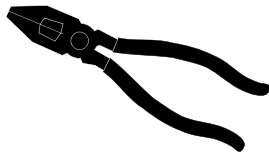
قم بأعمال تنفيذ حديد التسليح لعمود خرسانة مسلحة مربع منفصل أبعاده (20سم x 30سم) .

- حديد التسليح الرئيس للعمود : ( أسياخ رأسية وعددها 4Ø16مم ) .
- حديد التسليح للكانات : ( أسياخ أفقية على شكل صندوق وعددها 5Ø8م ) .



قطاع في الاعمدة ع ١

أولاً : العدد والأدوات المستخدمة .



- كماشة الربط .

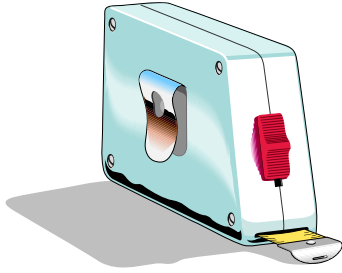


- ماكينة كانات .



○ مقص حديد التسليح .

○ شريط القياس .



ثانياً : المواد الخام .

○ حديد تسليح 140مم ( قطر السيخ 14 مم )

○ حديد تسليح 80مم ( قطر السيخ 8 مم )

○ سلك رباط مجلفن

### ثالثاً : خطوات التنفيذ .



1 - طبق قواعد السلامة المهنية .



2 - جهز العدد والأدوات المطلوبة .



3 - قم بتقطيع عدد 4 أسياخ  $\varnothing 14$  مم



4 - قم بتقطيع عدد 5 أسياخ  $\varnothing 8$  م



5 - قم بعمل الكانات المربعة عدد 6 كانات في المتر الطولي ( المسافة بين الكانات تكون 17 سم )  
ويتم لف الكانات باستخدام ماكينة عمل الكانات.



6 - قم بتربيط الأسيخ الرأسية مع الكانات بسلك رباط مزدوج ويتم ربط الأسيخ بشكل متقاطع .



7 - قم بوضع تقفيصة حديد العمود داخل الشدة الخشبية للعمود مع ترك مسافة تساوي ( 2.5 ) سم في كل جنب من العمود بين التسليح والشدة الخشبية للعمود وتحدد من مقاس الكانة المستخدمة بالعمود



8 - قم بتنظيف موقع العمل بعد الانتهاء من تنفيذ التسليح وضع كل العدد في أماكنها الصحيحة وكذلك الخامات .



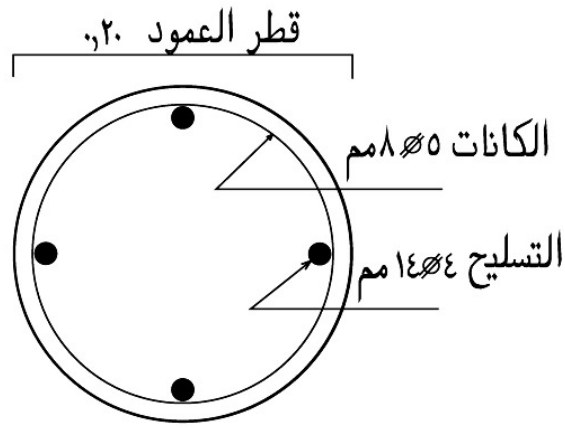
## التمرين الثاني

التدريب على تنفيذ حديد التسليح لعمود دائري :

النشاط المطلوب :

قم بأعمال تنفيذ حديد التسليح لعمود دائري قطره 20 سم .

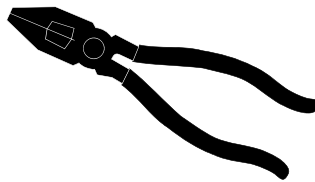
- حديد التسليح الرئيس للعمود : ( أسياخ رأسية وعددها 4Ø14مم ) .
- حديد التسليح للكانات : ( أسياخ أفقية على شكل صندوق وعددها 5Ø8/م ) .



قطاع الكانة الدائرية

أولاً : العدد والأدوات المستخدمة .

- كماشة الربط .

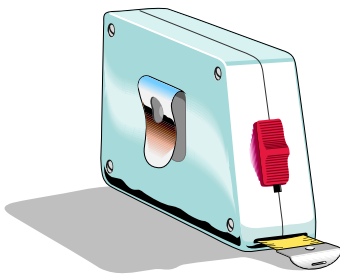




○ ماكينة كانات .



○ مقص حديد التسليح .



○ شريط القياس .

ثانياً : المواد الخام .

- حديد تسليح 14Ø مم ( قطر 14 مم ) .
- حديد تسليح 8Ø مم ( قطر 8 مم )
- سلك رباط مجلفن .

### ثالثاً : خطوات التنفيذ .



1 - طبق قواعد السلامة المهنية .



2 - جهز العدد والأدوات المطلوبة .



3 - قم بتقطيع عدد 6 أسياخ 16Ø مم .



4 - قم بتقطيع عدد 5 أسياخ 8Ø مم .



5 - قم بعمل الكانات المربعة عدد 6 كانات في المتر الطولي باستخدام ماكينة عمل الكانات ( المسافة بين الكانات 17 سم ) .



6 - قم بتربيط الأسياخ الرأسية مع الكانات بسلك رباط مزدوج . مع توزيع الأسياخ الرأسية على محيط الكانة أي إن المسافة بين الأسياخ تساوي ( 10-20 سم ) .



7- قم بوضع تقفيصة حديد العمود داخل الشدة الخشبية للعمود مع وضع سماكات لا تقل عن 2سم وضبط رأسية العمود والتأكد من تقويته ..



8 - قم بتنظيف موقع العمل بعد الانتهاء من تنفيذ التسليح وضع كل العدد في أماكنها الصحيحة وكذلك الخامات .

## تنفيذ حديد التسليح للكمرات

في الوحدة السادسة تعرفنا على تنفيذ حديد التسليح للأعمدة ، وفي هذه الوحدة نتعرف على تنفيذ حديد التسليح للكمرات ، وذلك حسب الأبعاد المطلوبة في المخطط .

### تعريف الكمرة :

هي عبارة عن أجزاء أفقية من الخرسانة المسلحة فوق الجدران تتصل مع بعضها ويتم اتصالها بالأعمدة ، وتقوم بنقل الأحمال الرأسية الواقعة عليها من خلال حمل السقف ونقله إلى الأعمدة ويتكون حديد التسليح للكمرات من:

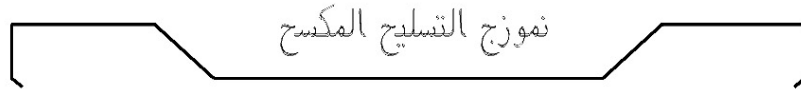
- **حديد تسليح علوي** : وهو حديد عدل يتم وصله في مناطق الضغط للكمرات ( منتصف بحر الكمرة العلوي ) .

نموذج التسليح العلوي

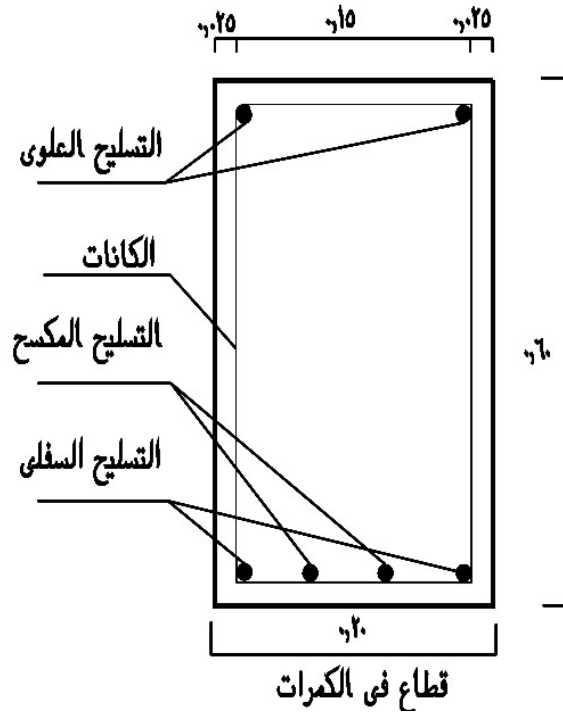
- **حديد عدل سفلي** : وهو حديد عدل يتم وصله في مناطق الضغط للكمرات ( عند اتصال الكمرة بالعمود ، المنطقة السفلى من الكمرة ) .

نموذج التسليح السفلي

- **حديد تسليح مكسح** : يتم وضعه في مناطق الشد والقص للكمرات ويستخدم في الجزء الأوسط السفلي من الكمرة ويمتد حتى الجزء العلوي من الكمرات عند اتصالها بالأعمدة .



- **الكانات** : يتم تركيبها بقطاع الكمرة بمقاس يساوي القطاع مع ترك ( 2.5 ) سم في كل جوانب الكمرة .



## قائمة تمارين الوحدة

### التمرين الأول:

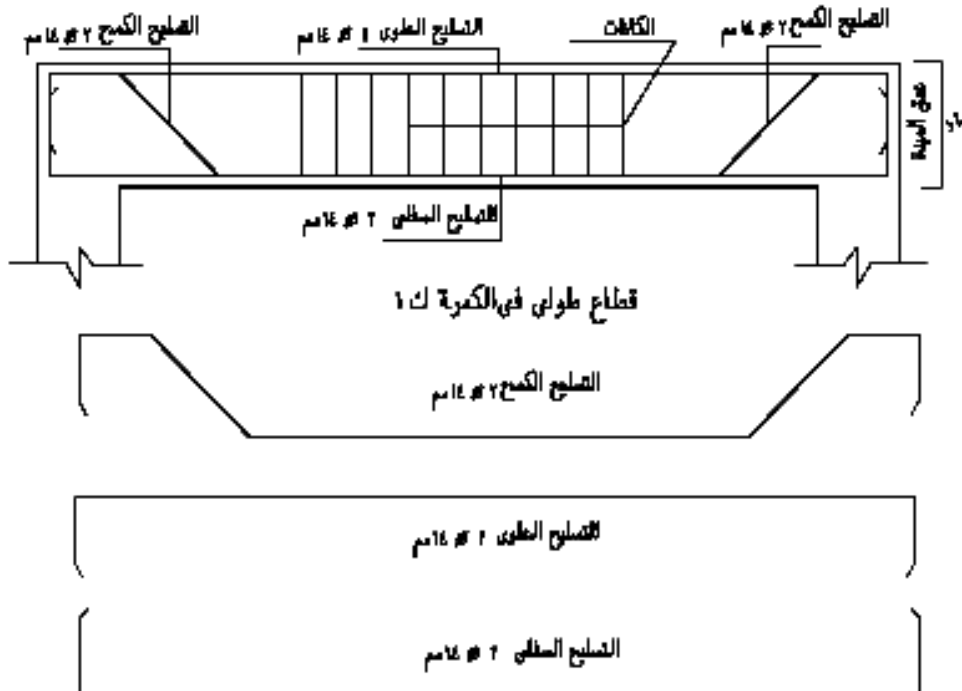
#### التدريب على تنفيذ حديد التسليح لكمرة بسيطة :

#### إجراءات السلامة:

- لبس ملابس العمل المناسبة والمريحة وأن تكون فضفاضة .
- لبس أحذية العمل المناسبة ويجب أن تكون جلدية وقوية وبها أغطية معدنية.
- لبس واقيات الرأس في مناطق الإنشاءات كالقبة الصلبة .
- لبس القفازات الواقية.
- حفظ العدد والمعدات في أماكنها المخصصة.

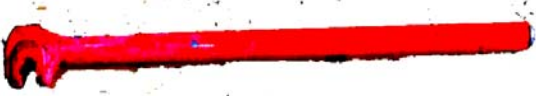
#### النشاط المطلوب :

قم بتنفيذ حديد التسليح لكمرة ( 20سم x 60سم ) بطول 2 متر.

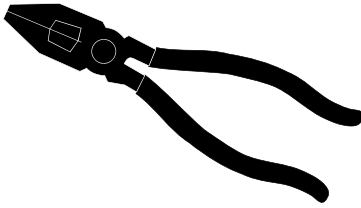


- حديد علوي  $14\phi 2$  مم ( بطول يساوي طول الكمرة بين العمودين المتصلين بها ) .
- حديد سفلي  $14\phi 2$  مم ( بطول يساوي طول الكمرة بين العمودين المتصلين بها ) .
- حديد المكسح  $14\phi 2$  مم ( بطول يساوي طول الكمرة بالإضافة لطول 2.15 عمق الكمرة ) .
- حديد الكانات  $8\phi 5$  م ( بطول يساوي محيط الكمرة بعد ترك مسافة 2.5 سم من كل جنب للكمرة )

أولاً : العدد والأدوات .



○ الثانية .

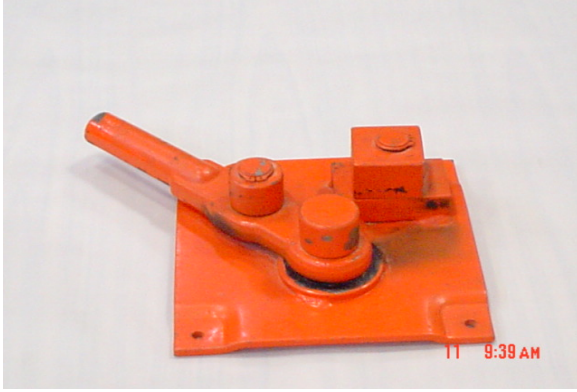


○ كماشة الربط .



○ قاعدة كانات .

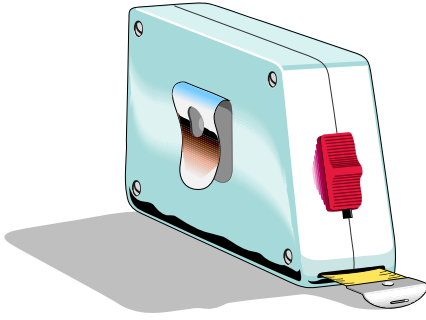




○ ماكينة الثني .



○ مقص حديد .



○ شريط القياس .



ثانياً : المواد الخام .

- حديد تسليح 140 مم .
- حديد تسليح 80 مم .
- سلك رباط .

### ثالثاً : خطوات التنفيذ .



1 - طبق قواعد السلامة أثناء العمل .



2 - جهز العدد والأدوات المطلوبة .



3 - قم بقص عدد 4 أسياخ  $12\phi$  .



4 - قم بوضع أسياخ علوية عدد  $12\phi 2$  مم وأسياخ سفلية عدد  $12\phi 2$  مم بطول يساوي طول الكمرة بين الأعمدة .



5 - قم بعمل الكانات 6مم عدد 5 كانات كل متر طولي ( المسافة بين الكانات بالكمرة تساوي 20 سم ) وطول الكانة = 2 عرض الكمرة + 2 طول الكمرة + 10 سم .



6 - قم بتربيط الكانات بسلك رباط بحيث يكون الربط متقاطعاً .



7 - قم بتنظيف موقع العمل بعد الانتهاء من تنفيذ التسليح وضع كل العدد في أماكنها الصحيحة وكذلك الخامات .

## تنفيذ حديد التسليح للأسقف والكوابيل

في الوحدة السابعة تعرفنا على كيفية عمل حديد التسليح للكمرات ، وفي هذه الوحدة نتعرف على كيفية عمل حديد التسليح الخاص بالأسقف والبلكونات .

### تسليح بلاطات الأسقف :

يكون تسليح السقف عبارة عن مجموعة من حديد التسليح ترص على طبقتين وتمتد حتى الكمرات الحاملة للسقف كما يلي :



### الطبقة الأولى : وتسمى ( فرش ) :

وترص في الاتجاه القصير ( التسليح الأساسي للسقف ) .



### الطبقة الثانية : وتسمى ( الغطاء ) :

وترص في الاتجاه الطويل ( التسليح الثانوي للسقف ) .

### تسليح بلاطات البلكونات :

عبارة عن مجموعة من حديد التسليح ترص على طبقتين ، بالإضافة إلى أسياخ تسمى أسياخ الشوكة ترص في الجزء العلوي من البلكونة . ويكون ذلك على حسب المخطط ، إما أن يكون من طبقة واحدة ، أو عدة طبقات في الأسقف التي يكون عليها أحمال زائدة أو سمك السقف أكبر من ( 20 سم ) .

### تسليح بلاطات الأسقف عند الاتصال بكابولي :

يكون تسليح السقف والكوابيل عبارة عن مجموعة من حديد التسليح ترص على طبقتين وتمتد حتى الكمرات الحاملة للسقف ويمتد التسليح الخاص بالبلكونات من داخل بلاطة السقف (أسيخ الشوكة) وحتى الطبقة العلوية من بلاطة البلكونة في مناطق الشد .

### تسليح بلاطات البلكونات :

عبارة عن مجموعة من حديد التسليح ترص على طبقتين ، بالإضافة إلى أسيخ تسمى أسيخ الشوكة ترص في الجزء العلوي من البلكونة . ويكون ذلك على حسب المخطط ، إما أن يكون من طبقة واحدة أو عدة طبقات في الأسقف التي تكون عليها أحمال زائدة أو سمك السقف أكبر من ( 20 سم ).

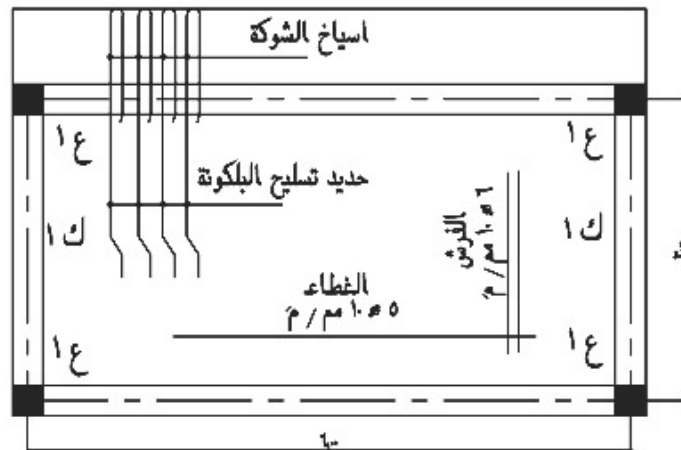
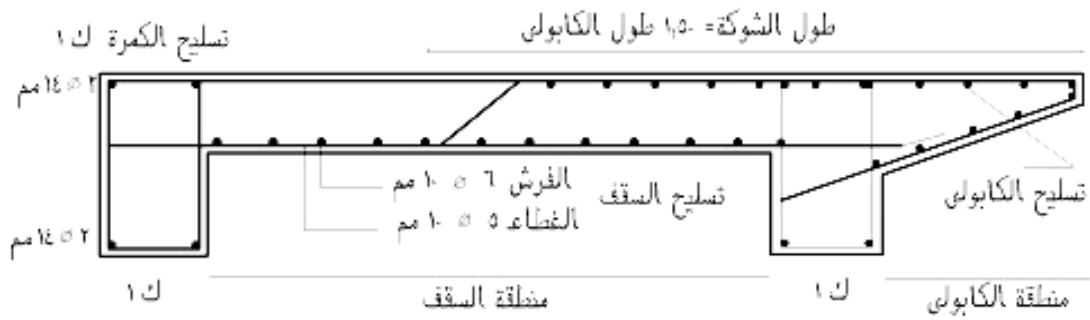


**تعريف السقف:**

عبارة عن جزء من الخرسانة المسلحة على شكل مسطح يقوم بنقل الأحمال الواقعة عليه ( الأحمال الحية والميتة) ويقوم بنقل الأحمال وتوزيعها على الكمرات .

**تعريف الكوابيل:**

عبارة عن أجزاء من الخرسانة المسلحة تبرز عن المبنى وترتكز على الكمرة ويمتد تسليحها داخل السقف بمسافة = ( 1.5 طول الكابولي ) ويتم تركيب أسياخ الشوك في الاتجاه الرأسي من الكابولي لمقاومة قوى الشد على الكابولي ويمتد تسليح الشوك داخل الكابولي كما في المخطط .



## قائمة تمارين الوحدة

- التمرين الأول :** التدريب على تنفيذ حديد التسليح للأسقف .  
**التمرين الثاني :** التدريب على تنفيذ حديد التسليح للبلكونات .

### إجراءات السلامة :

- لبس ملابس العمل المناسبة والمريحة وأن تكون فضفاضة .
- لبس أحذية العمل المناسبة ويجب أن تكون جلدية وقوية وبها أغطية معدنية.
- لبس واقيات الرأس في مناطق الإنشاءات كالقبة الصلبة .
- لبس القفازات الواقية.
- حفظ العدد والمعدات في أماكنها المخصصة.

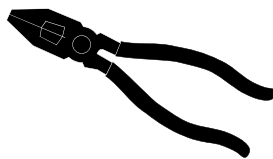
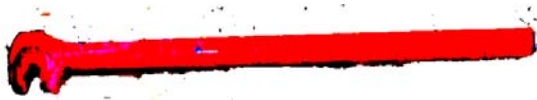
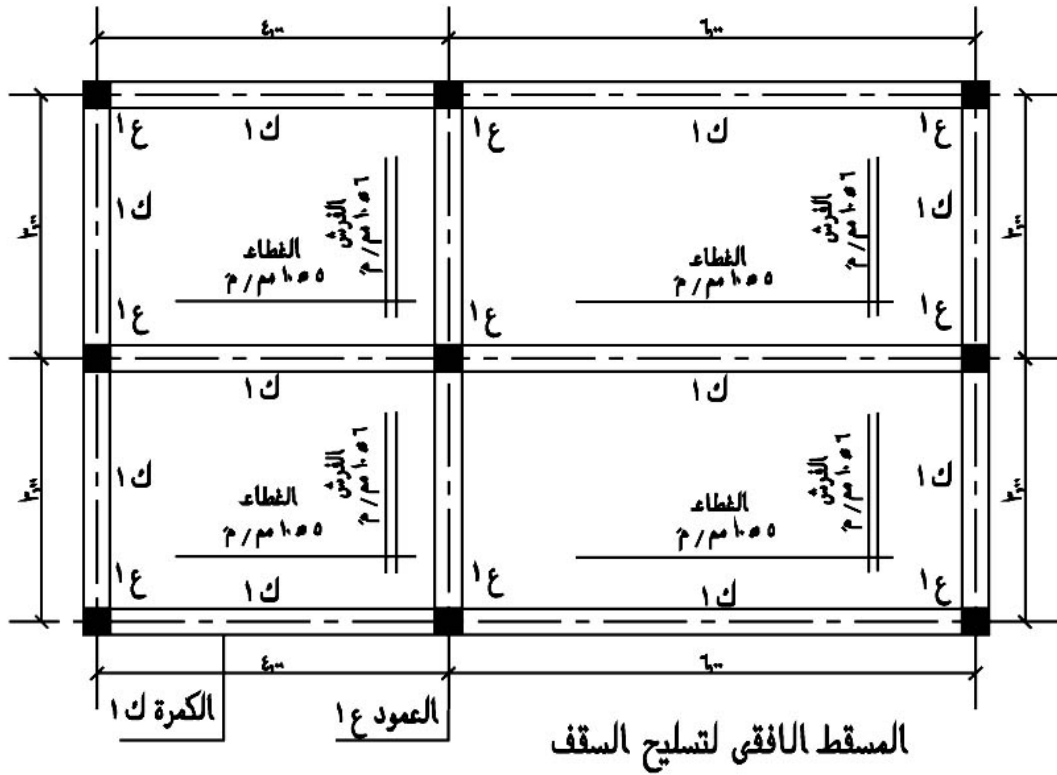
### التمرين الأول :

### التدريب على تنفيذ حديد التسليح للأسقف

### النشاط المطلوب :

قم بأعمال تنفيذ حديد التسليح للسقف المبين بالشكل والأبعاد بالمتر.

- حديد الفرش 10Ø6م ( بطول يساوي عرض السقف ويرص على مسافة = 17 سم بين الأسياخ )
- حديد الغطاء 10Ø5م ( بطول يساوي طول السقف ويرص على مسافة = 20 سم بين الأسياخ ) .



أولاً : العدد والأدوات .

○ الثانية

○ كماشة الربط .





○ قاعدة تجنيش .

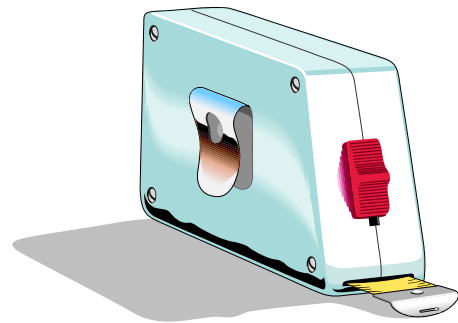


○ ماكينة الشني .



○ مقص حديد .

○ شريط القياس .



○ ثانياً : المواد الخام .

○ حديد تسليح قطر 14مم .

○ سلك رباط مجلفن .

### ثالثاً : خطوات التنفيذ .



1- طبق قواعد السلامة أثناء العمل .



2- جهز العدد والأدوات والخامات المطلوبة .



3- قم بقص حديد الفرش حسب العدد في المتر الطولي مع مراعاة مسافة الركوب للأسقف المجاور ( مسافة الركوب للأسقف المجاورة = 65 قطر السيخ المستخدم ) .



4- قم برص حديد التسليح الفرش حسب المسافات في المتر الطولي وذلك بتثبيتها بواسطة أول وآخر سيخ من الغطاء .



5 - قم بقص حديد الغطاء حسب العدد والقطر  
المستخدم بجداول التسليح والمخططات الإنشائية



6 - قم برص حديد التسليح الغطاء وربطه مع  
حديد التسليح الفرش بواسطة أسلاك الرباط  
بطريقة التقاطع .



7 - نظف موقع العمل بعد الانتهاء من التمرين مع  
وضع العدد والأدوات في أماكنها المخصصة واستبدال  
حديد التسليح بعد تشكيكه .

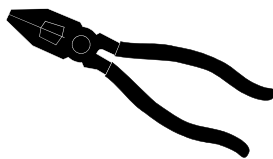
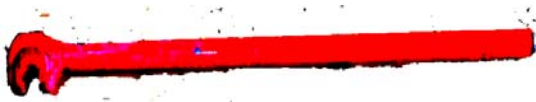
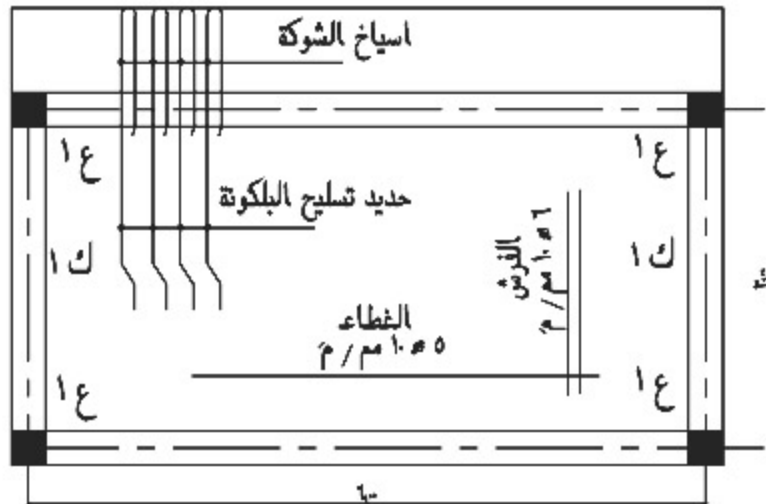
### التمرين الثاني :

التدريب على تنفيذ حديد التسليح للكوابيل :

### النشاط المطلوب :

قم بأعمال تنفيذ حديد التسليح لكابولي أبعاده (العرض 0.90م ) والطول (6.00متر)

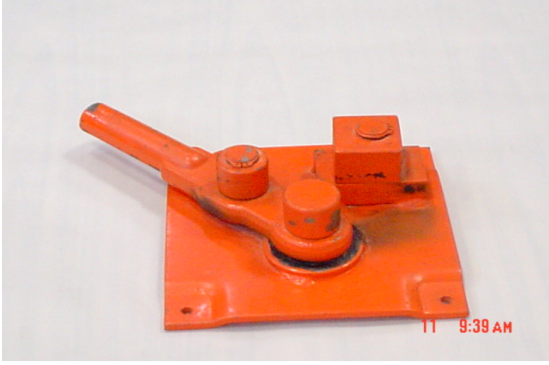
1. حديد الفرش  $10\phi 6$  / م : ( هو امتداد حديد تسليح السقف المجاور للكابولي ) .
2. حديد الغطاء  $10\phi 5$  / م : ( هو امتداد حديد التسليح للسقف المجاور للكابولي ) .
3. أسياخ الشوكة  $10\phi 6$  / م : (عبارة عن أسياخ علوية يتم وضعها في مناطق الشد للكابولي ) .



أولاً : العدد والأدوات .

○ الثانية .

○ كماشة الربط .



○ قاعدة تجنيش .

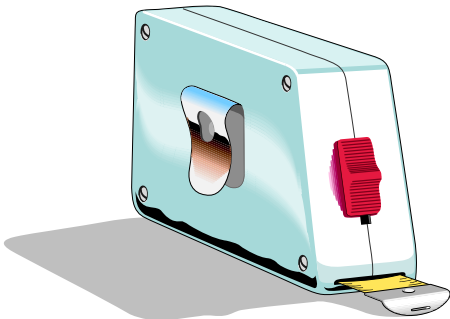


○ ماكينة الثني .



○ مقص حديد .

○ شريط القياس .



○ ثانياً : المواد الخام .

○ حديد تسليح قطر 14 مم .

○ سلك رباط مجلفن .

○ ثالثاً : خطوات التنفيذ .



1- تطبيق قواعد السلامة أثناء العمل .



2- تجهز العدد والأدوات والكميات المطلوبة .

3- قم بقص حديد الفرش حسب العدد في المتر الطولي .



4- قم بقص حديد الغطاء بواسطة مقص الحديد .

5- قم بقص أسياخ الشوكة بواسطة مقص الحديد .

6 - قم بتجميع أسياخ الغطاء والفرش وأسياخ  
الشوكة بواسطة أسلاك الرباط .

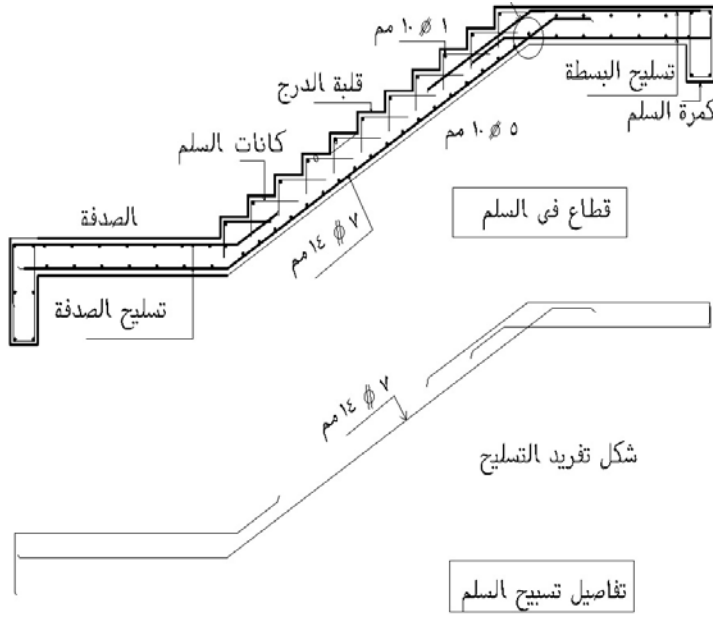


**حديد تسليح السلم :**

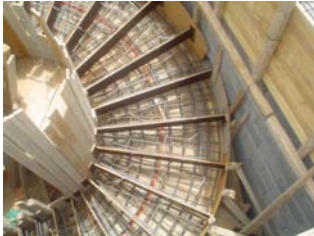
في الوحدة الثامنة تعرفنا على كيفية عمل حديد التسليح للأسقف ، والبلكونات . وفي هذه الوحدة نتعرف على كيفية عمل حديد التسليح للسلم .

**مكونات حديد التسليح للسلم :**

1. حديد الفرش .
2. حديد الغطاء .
3. حديد النائمة .
4. حديد القائمة .

**كما يوجد للسلم عدة أنواع :**

- درج حلزوني .
- درج دائري .
- درج عادي .

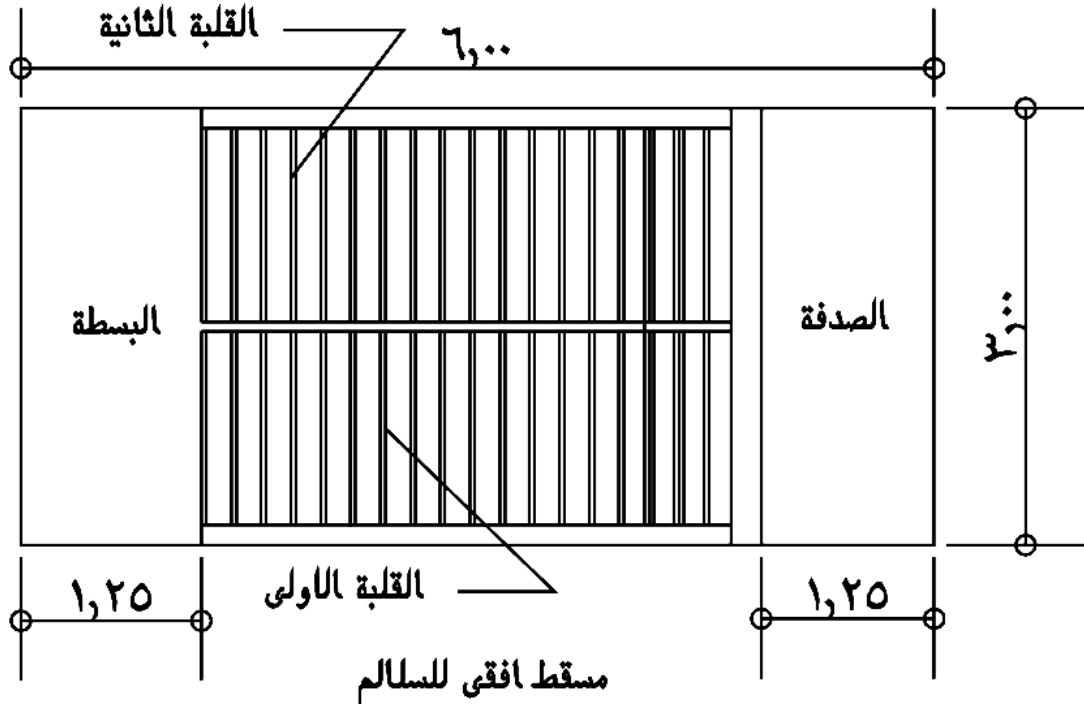
**صورة توضيحية لتنفيذ تسليح السلم**

ووضع حديد التسليح على الشدة الخشبية  
للسلم .

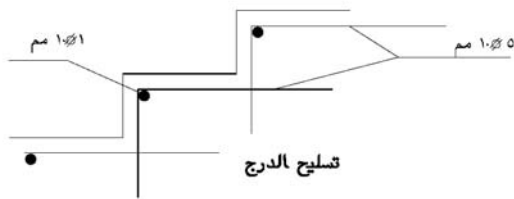


## قائمة تمارين الوحدة

التمرين الأول : التدريب على تنفيذ حديد التسليح للسلم ( أمامك مخطط السلم وتفاصيل الدرج ).



تفصيلا تسليح درج السلم .



إجراءات السلامة :

- لبس ملابس العمل المناسبة والمريحة وأن تكون فضفاضة .
- لبس أحذية العمل المناسبة ويجب أن تكون جلدية وقوية وبها أغطية معدنية.
- لبس واقيات الرأس في مناطق الإنشاءات كالقبة الصلبة .
- لبس القفازات الواقية.
- حفظ العدد والمعدات في أماكنها المخصصة.

**التدريب على تنفيذ حديد التسليح للسلم :****النشاط المطلوب :**

التدريب على أعمال الحدادة المسلحة لسلم أبعاده (2x1.20م مكون من قلبتين ) .

**بعض التعاريف السائدة عند تنفيذ السلالم ومنها مايلي :**

1. أسياخ الفرش 7Ø14م : ( قطر 14 مم والمسافة بين الأسياخ = 15 سم ) .

2. أسياخ الغطاء 5Ø10م : ( في الاتجاه العمودي على الأسياخ الطولية للسلم وبمسافة = 20 سم )

3. أسياخ الكانات للدرج 10Ø مم : ( توضع لحفظ أسياخ الدرج في أماكنها ) .

4. أسياخ الفرش طبقة علوية في منطقة الشد : ( طبقة علوية بنفس العدد والقطر وتوضع عند

الاتصال بالسقف وتعرف بالمقص ) .

5. أسياخ القائمة 10Ø : ( قطر 10 مم توضع في القائمة لمقاومة الشد على درجة السلم ) .

6. أسياخ النائمة 10Ø : ( توضع لحفظ أسياخ القائمة في أماكنها أثناء عملية صب الخرسانة

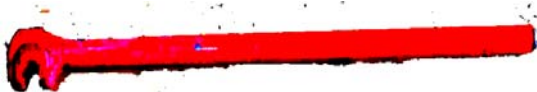
( المسلحة )

7. أسياخ المقص :تسيق الحجم العلوي للسلم ( وهي ممتدة من السلم إلى السقف ومن السقف إلى

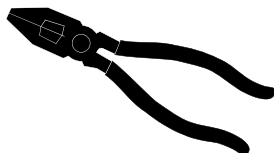
السلم بما يشبه شكل المقص اليدوي وتقي من تشرخ السلم عن منطقة تقابل السلم مع السقف

(

أولاً :العدد والأدوات .



○ الثنائية .



○ كماشة الربط .



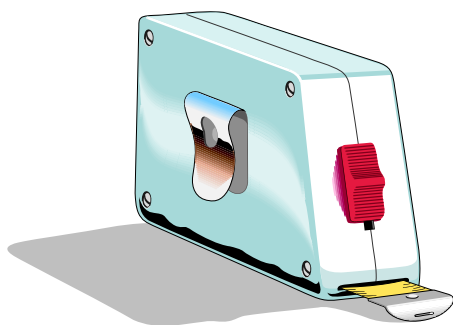
○ قاعدة تجنيش .



○ ماكينة الشني .



○ مقص حديد .



○ شريط القياس .

ثانياً : المواد الخام .

○ حديد تسليح قطر 14مم .

○ حديد تسليح قطر 14مم .

○ سلك رباط مجلفن .

ثالثاً : خطوات التنفيذ :



1 - طبق قواعد السلامة أثناء العمل.



2 - جهز العدد والأدوات والمواد الخام المطلوبة .



3 - قص حديد الفرش حسب القطر والعدد في المتر الطولي بواسطة مقص الحديد .

4 - اربط حديد الغطاء والفرش بواسطة أسلاك الرباط باستخدام الكماشة .



5 - قص حديد النائمة حسب قطر وعدد سيخ النائمة وحسب عدد درجات السلم بواسطة مقص حديد التسليح .



6 - اربط حديد النائمة بحديد الفرش بواسطة أسلاك الرباط باستخدام الكماشة .



7 - قص حديد القائمة حسب قطر وعدد سيخ القائمة وحسب عدد درجات السلم بواسطة مقص حديد التسليح .



8 - اربط حديد القائمة بحديد الفرش بواسطة أسلاك الرباط باستخدام الكماشة .



9 - قص أسياخ أنف الدرج من حيث قطر وعدد الأسياخ وحسب عدد درجات السلم بواسطة قص الحديد .