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 المصمتة

الرقم الرمزي: **(12 -841)**

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى - 1427هـ / 2006م

الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج و التعليم المستمر

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن : بناء الهياكل

اسم الوحدة: تسليح البلاطات الخرسانية المصمتة

إعداد
م/ جهاد أحمد علي العواضي

إعداد وإخراج الرسوم
م/ يحيى محمد المتوكل

مراجعة
م/ يحيى محمد المتوكل منهجياً
م/ عبدالجليل عبدالرحيم محمد فنياً
م/ ظاهرة حسن إسماعيل فنياً
أ/ زينب راجح سعيد لغوياً

الرقم الرمزي: **(12 -841)**

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني

المحتويات

مقدمة الوحدة
أهداف الوحدة التدريبية
الجزء الأول: المعلومات الفنية النظرية
1- البلاطات الخرسانية المصمتة.
2- أنواع وأنماط (أشكال) قضبان حديد التسليح في البلاطات المصمتة.
3- تمييز أنواع قضبان حديد التسليح في المخطط والرسومات الإنشائية للبلاطات المصمتة.
4- قراءة المخططات الإنشائية والجداول للبلاطة المصمتة.
5- حساب عدد وأطوال وأنواع قضبان حديد التسليح للبلاطة في الأسلوب الأول.
6- حساب عدد وأطوال وأنواع قضبان حديد التسليح للبلاطة في الأسلوب الثاني.
7- قواعد الأمن والسلامة المهنية.

الجزء الثاني: تمارين التدريب العملي
1- تخطيط وقص قضبان حديد تسليح البلاطة الخرسانية المصمتة.
2- تشكيل وضبط وتثبيت قضبان حديد تسليح الفرش والغطاء السفلي للبلاطة الخرسانية المصمتة.
3- ضبط وتثبيت قضبان حديد التسليح للفرش والغطاء العلوي (الدبالات) للبلاطة الخرسانية المصمتة.

الجزء الثالث: تمارين الممارسة العملية
1- تخطيط وقص قضبان حديد تسليح البلاطة الخرسانية المصمتة.
2- تشكيل وضبط وتثبيت قضبان حديد تسليح الفرش والغطاء السفلي والعلوي للبلاطة الخرسانية المصمتة.

الجزء الرابع: تقويم الوحدة التدريبية
- الاختبار النظري
- الاختبار العملي

مسرد المصطلحات الفنية
قائمة المراجع والمصادر

F

مُقَدِّمَة:

إن الربط بين التعليم والعمل والتربية والحياة غدا نهجاً واضحاً تتبعه وتعمل على تحقيقه وزارة التعليم الفني والتدريب المهني في تحديث مناهج وبرامج التعليم والتدريب وتطويرها بهدف الاستثمار الأمثل للعنصر البشري، وذلك من خلال إعداده وتأهيله علمياً ومهنياً وفق نمط الوحدات التدريبية المتكاملة الذي تتظافر فيه وتتكامل كافة الأبعاد المعرفية 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 تمكن 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 للتخصصات المختلفة 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 – التسهيلات والتجهيزات – 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،،،

أهـداف الوحـدة التدريبيـــة

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

الأهـــداف الخاصـــــة	الأهـــداف السلوكيـــة
1- يجهز قضبان حديد التسليح للبلاطات الخرسانية المصمتة.	1-1 يتعرف أنواع البلاطات الخرسانية المصمتة.
	1-2 يتعرف مواقع وأنواع التسليح الرئيسي والثانوي في البلاطات المصمتة
	1-2 يتعرف أنواع وأنماط (أشكال) قضبان حديد التسليح في البلاطات المصمتة.
	1-3 يميز أنواع قضبان حديد التسليح من المخططات والرسوم الإنشائية للبلاطات المصمتة.
	1-4 يقرأ المخططات الإنشائية والجداول للبلاطات المصمتة لغايات الحساب.
	1-5 يحسب عدد وأطوال قضبان حديد التسليح للبلاطات المصمتة في حالة تكسيح القضبان
	1-6 يحسب عدد وأطوال وأنواع قضبان حديد التسليح للبلاطات المصمتة في حالة عدم تكسيح القضبان.
	1-7 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	1-8 يخطط (يعلم) أطوال قضبان حديد التسليح المطلوبة في المخطط الإنشائي.
	1-9 يقص قضبان تسليح مختلف البلاطات المصمتة حسب المخططات والرسومات.
	1-10 يشكل القضبان والكراسي للبلاطات المصمتة حسب المخطط .
2- يضبط ويثبت قضبان حديد التسليح.	2-1- يتعرف أساليب ضبط وتثبيت التسليح في البلاطات
	2-2 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	2-3 يخطط مواقع التسليح على البلاطة.
	2-4 يوزع قضبان حديد التسليح العلوي (الفرش والغطاء) حسب المخطط.
	2-5 يضبط قضبان حديد التسليح.
	2-6 يثبت قضبان الفرش والغطاء للتسليح العلوي بأسلاك الربط مع الكراسي والجسور.

الجزء الأول

المعلـومـــات الفنيـــة النظـــريـة

1- تعريف البلاطات الخرسانية المصمتة:

Solid Slabs

هي بلاطات خرسانية ترتكز على كمرات عند حوافها وتتحمل الأحمال التي عليها ووزنها الذاتي وتنقلها إلى الجسور أو الجدران، ويعود استخدامها في البناء على نطاق واسع إلى مزاياها التشغيلية كالمتانة والصمود للنيران.

وشكل (1) يوضح البلاطة الخرسانية المصمتة.

شكل (1)

مسقط أفقي لبلاطة

2- أنواع البلاطات المصمتة:

2-1 أنـــواع البلاطـــات المصـــمتة مـــن حيـــث استمراريتها:

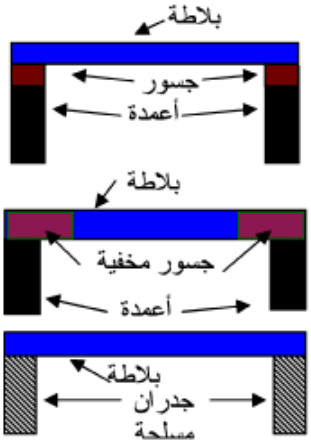
تتنوع من حيث استمراريتها إلى:

2-1-1- بلاطة بسيطة: Simple Slab

وهي تتكون من بحر واحد ولا يوجد لها امتداد عند طرفيه، حيث تستند على عنصرين ساندين فقط، يتمثلان هذان العنصران الساندان بإحدى الحالات الثلاث التالية:

- أعمدة وجسور.
- أعمدة وجسور مخفية
- جدران مسلحة.

وشكل (2) يوضح البلاطة البسيطة في الحالات الثلاث السابقة.



شكل (2)

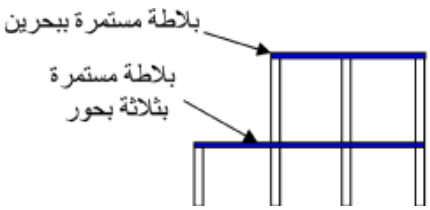
حالات البلاطة البسيط

2-1-2بلاطة مستمرة: Continuous Slab

وهي التي تتكون من بحرين أو أكثر، وبالتالي تكون هناك منطقة تواصل لامتداد البلاطة تتغير فيها كمية وتفاصيل التسليح في البلاطة.

لذا عند إنشائها يتم اعتبارها بأنها مجموعة من بلاطات متصلة ويتم تنفيذها على حده، حيث يتم تنفيذ مناطق الاتصال لها وفق أبعاد وموقع كل بحر من محور البلاطة.

وشكل (3) يوضح أنواع البلاطات المستمر في المسقط الرأسي لهيكل منشأ خرساني.

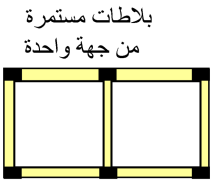


شكل (3)

البلاطات المستمرة في المسقط الرأسي لمنشأ

أ- أنواع البلاطات المستمرة

أ-1 بلاطة مستمرة من جهة واحدة شكل (4)

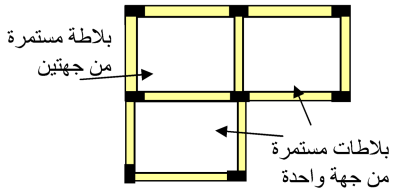


شكل (4)

بلاطات مستمرة من جهة واحدة

أ-2 بلاطة مستمرة من جهتين كما في البلاطات الركنية

شكل (5)

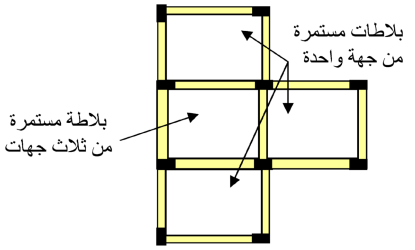


شكل (5)

بلاطة مستمرة من جهتين(البلاطة الركنية)

أ-3بلاطة مستمرة من ثلاث جهات كما في البلاطات التي تقع في جوانب المبنى

شكل (6)

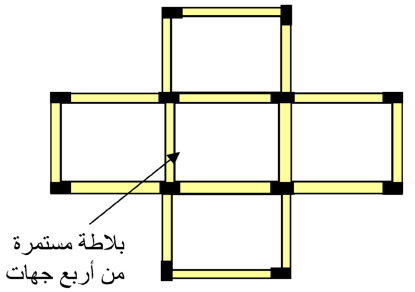


شكل (6)

بلاطة مستمرة من ثلاث جهات

أ-3بلاطة مستمرة من أربعة جهات كما في البلاطات الوسطية

شكل (7)



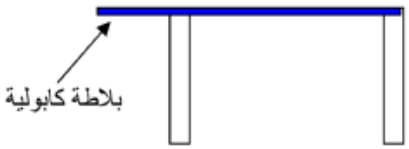
شكل (7)

بلاطات مستمرة من أربع جهات(البلاطة الوسطيه)

2-1-3- بلاطة كابولية: Cantilever Slab

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

وشكل (8) يوضح البلاطة الكابولية في المسقط الرأسي لمنشأ.



شكل (8)

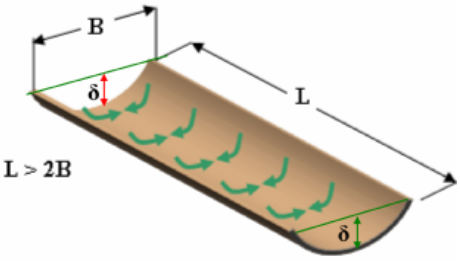
البلاطة الكابولية في المسقط الرأسي لمنشأ

2-2 من حيث نسبة طولها إلى عرضها:

تنوع من حيث نسبة طولها إلى عرضها إلى نوعين أساسيين:

أ- بلاطات وحيدة الاتجاه: One-Way Slabs

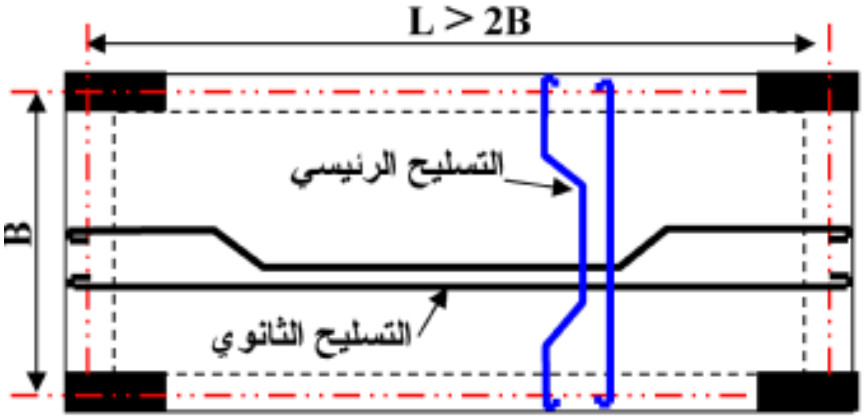
وفيها يكون طول البلاطة أكبر من ضعف العرض، وفي هذه الحالة نتيجة للحمولات التي عليها والناتجة عنها تؤدي إلى حدوث ترخيم في البلاطة أي انحناء الطول القصير كما هو موضح قي شكل (9) .



شكل (9)

اتجاهات تشوهات انحناء البلاطة ذو اتجاه واحد

وبالتالي فإن اجهادات الشد في البلاطة تكون أكبر في البعد القصير دوما, يتم تنفيذ التسليح الرئيسي في الاتجاه القصير والتسليح الثانوي يكون في الاتجاه الطويل. وشكل (10) يوضح تفاصيل تسليح البلاطة ذو اتجاه واحد.



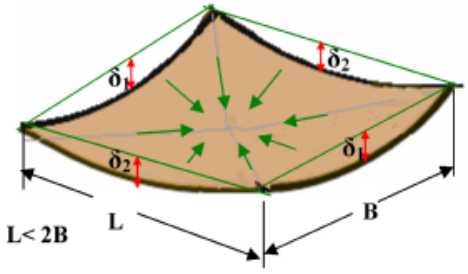
شكل (10)

طريقة تسليح البلاطة ذو اتجاه واحد

ب- بلاطات ثنائية الاتجاه: Two-Way Slabs

وفيها يكون الطول أقل من ضعف العرض **L < 2B** ، وفي هذه الحالة تنحني البلاطة في الاتجاهين بمقدار **δ_2 , δ_1** تنتج عنها اجهادات شد في البلاطة في الاتجاهين

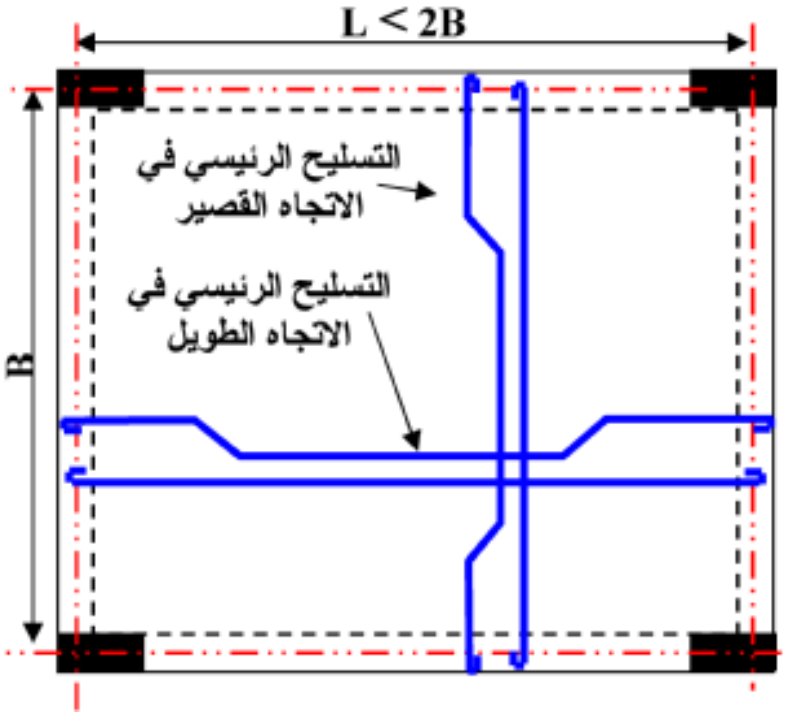
وشكل (11) يوضح اتجاهات انحناء البلاطة ذات الاتجاهين فيتم وضع التسليح في الاتجاهين القصير والطويل ويكون التسليح الأكبر في الاتجاه القصير.



شكل (11)

اتجاهات تشوهات انحناء البلاطة ذو اتجاهين

وشكل (12) يوضح تفاصيل تسليح البلاطة ذو اتجاهين حيث يكون التسليح الرئيسي يقاوم اجهادات الشد في كل اتجاه مع ملاحظة أن البعد القصير للبلاطة يكون أكثر بكمية التسليح عن البعد الطويل.



شكل (12)

طريقة تسليح البلاطة ذو اتجاهين

3- التسليح في البلاطات

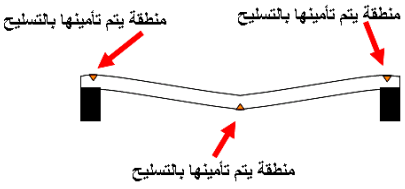
1-3 التسليح الرئيسي في البلاطات

أ- مناطق التسليح الرئيسي في البلاطة البسيطة:

يتم تأمين المناطق المعرضة لإجهاد الشد الناتج عن تحميل البلاطة (راجع الوحدة التدريبية تسليح الجسور الخرسانية).بالتسليح الرئيسي في البلاطة البسيطة وهي موضحة في شكل(12) والتسليح في البلاطة البسيطة يتمثل في التالي:

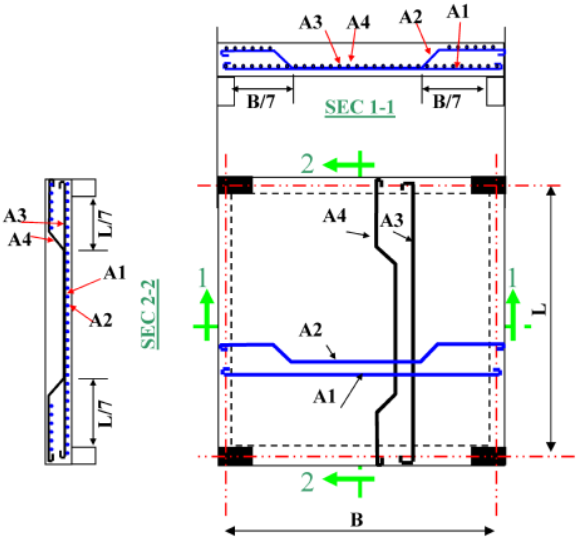
تسليح الفرش السفلي ويكون في الاتجاه القصير للبلاطة

- تسليح الغطاء السفلي ويكون في الاتجاه الطويل للبلاطة
- التسليح العلوي عند مناطق الارتكاز وينتج من تكسيح نصف تسليح البلاطة عند سبع البحر في الاتجاه القصير والاتجاه الطويل للبلاطة



شكل (13)

مناطق التسليح الرئيسي للبلاطة البسيطة



.

شكل (14)

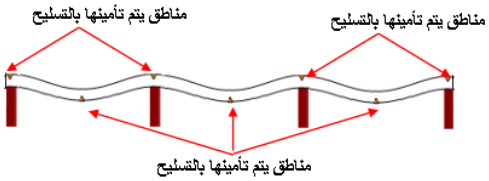
تسليح البلاطة البسيطة

وشكل (14) يوضح التسليح الرئيسي في البلاطة البسيطة والذي يتمثل بالتالي:

- A1 هو القضبان المستقيمة لتسليح الفرش في الاتجاه القصير.
- A2 هو القضبان المكسحة لتسليح الفرش في الاتجاه القصير.
- A3 هو القضبان المستقيمة لتسليح الغطاء في الاتجاه القصير.
- A4 هو القضبان المكسحة لتسليح الغطاء في الاتجاه الطويل.
- SEC 1-1 هو تفاصيل القطاع الطولي للبلاطة في الاتجاه القصير .
- SEC 2-2 هو تفاصيل القطاع الطولي للبلاطة في الاتجاه الطويل.

ب- مناطق التسليح الرئيسي في البلاطات المستمرة:

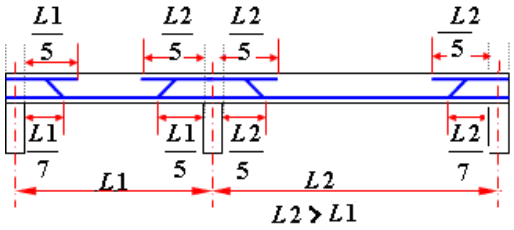
يتم تأمين المناطق المعرضة لإجهاد الشد الناتج عن تحميل البلاطة المستمرة بالتسليح الرئيسي في البلاطة المستمرة وهي موضحة في شكل(15).



شكل (15)

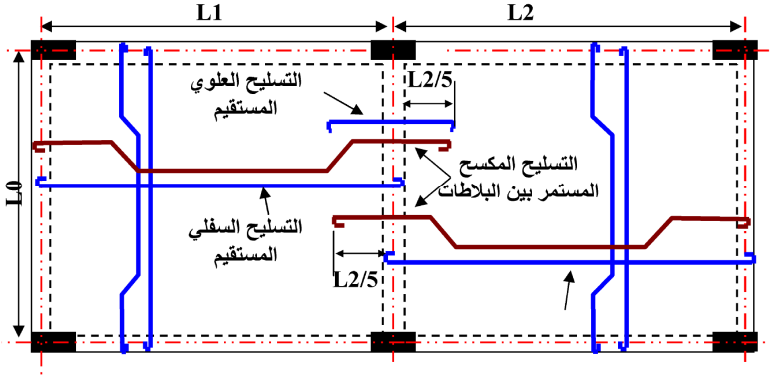
مناطق التسليح الرئيسي للبلاطة المستمرة

والتسليح في البلاطة المستمرة لا يختلف عن التسليح في البلاطة البسيطة سوى بأن الحديد المكسح أو العلوي في منطقة التواصل يبدأ من خمس البحر ويستمر عند مناطق التواصل بمقدار L/5 في البلاطة المجاورة حيث L هو اكبر بحر في كلا البلاطتين كما في شكل(16) في القطاع الطولي وشكل (17) في المسقط الأفقي للبلاطة



شكل (16)

مناطق التكسيح في البلاطة المستمرة



شكل (17)

التسليح في البلاطة المستمرة

ج- مناطق التسليح الرئيسي في البلاطات الكابولية:

يتم تأمين المناطق المعرضة لإجهاد الشد الناتج عن تحميل البلاطة الكابولية بتسليح رئيسي علوي في البلاطة الكابولية وهي موضحة في شكل(18).

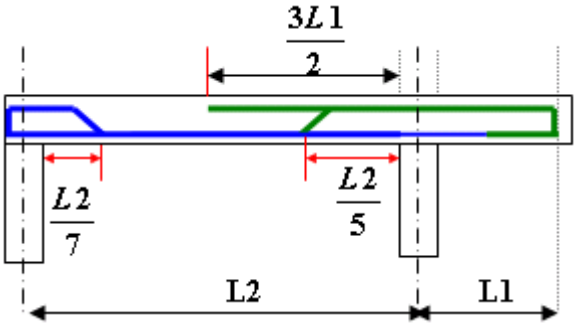
شكل (18)

مناطق التسليح الرئيسي في البلاطة الكابولية

وشكل (19) يوضح التسليح الرئيسي في المقطع الطولي للبلاطة الكابولية، حيث يشترط فيه التالي:

- أن يمتد التسليح من البلاطة الكابولية مسافة قدرها 1.5 × طول الكابولي في البلاطة الداخلية.

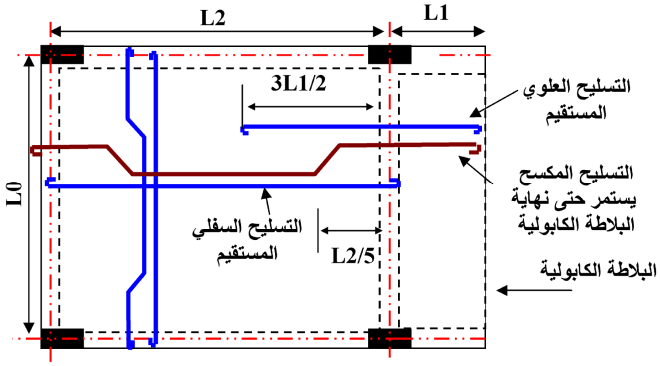
أن يستمر امتداد بعض قضبان التسليح المكسحة من البلاطة الداخلية حتى نهاية البلاطة الكابولية



شكل (19)

التسليح الرئيسي في القطاع الطولي للبلاطة الكابولية

وشكل (20) يوضح التسليح الرئيسي في المسقط الأفقي للبلاطة الكابولية



شكل (20)

التسليح الرئيسي في المسقط الأفقي للبلاطة الكابولية

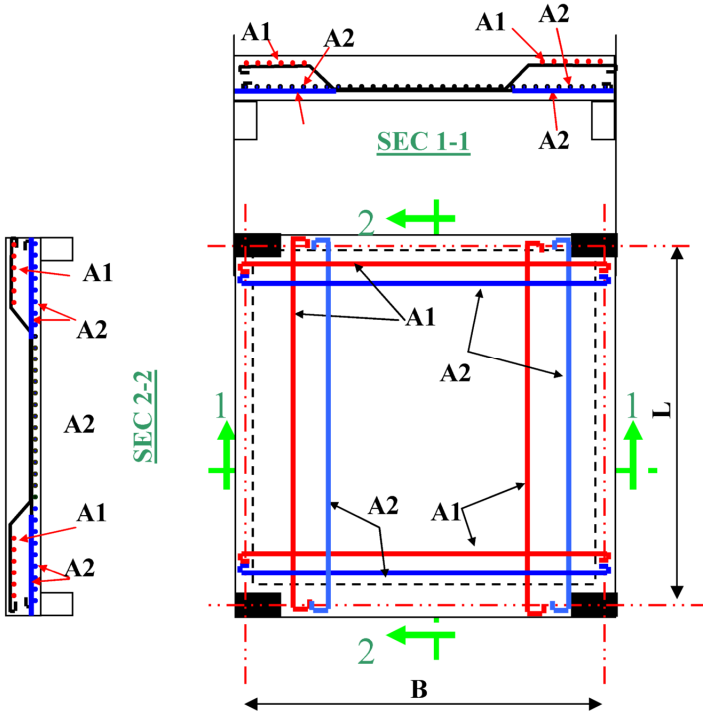
2-3 التسليح الثانوي في البلاطات:

التسليح الثانوي في البلاطات هو أحد أسس متطلبات والإنشاء حيث لا يقل نسبته عن 20% من التسليح الرئيسي في مقطع البلاطة ولا يقل عن خمسة قضبان بالمتر الطولي.

يتم تنفيذ قضبان حديد التسليح الثانوي كتسليح مستقيم موازياً للتسليح الرئيسي في مختلف أنواع البلاطات كالتالي:

أ- مناطق التسليح الثانوي في البلاطة البسيطة:

التسليح المستقيم السفلي في أطراف البلاطة، وفي هذه الحالة يكون التسليح الثانوي امتداداً للتسليح الرئيسي.



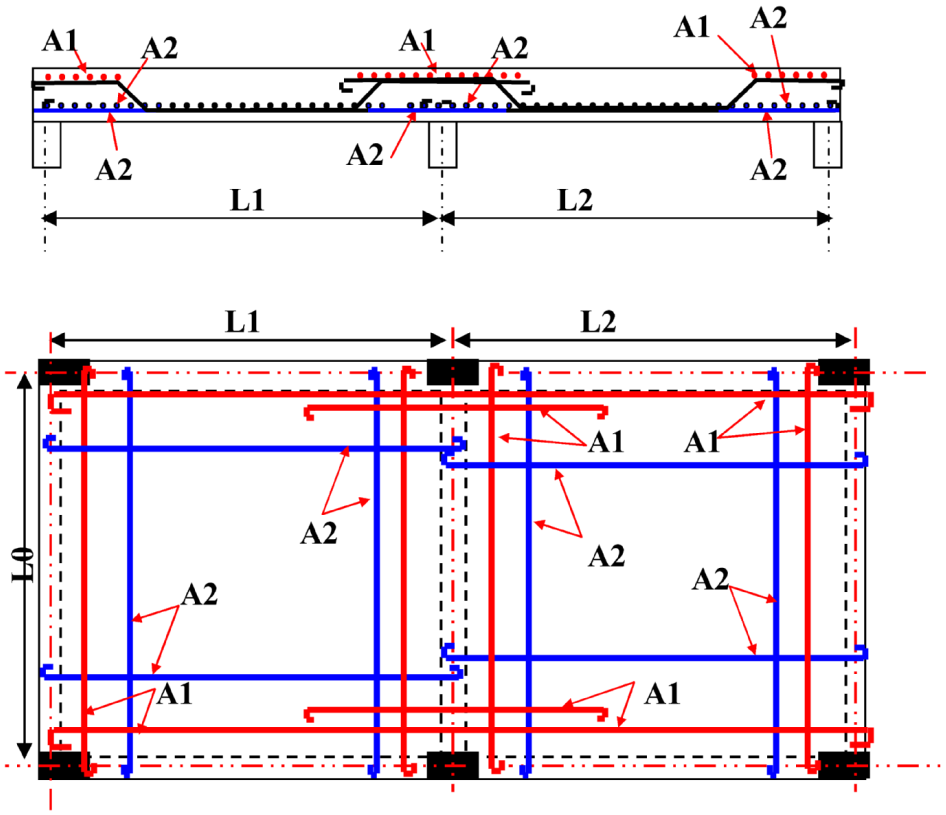
شكل (21)

الحديد الثانوي في البلاطة البسيطة

وشكل (21) يحدد مواقع التسليح الثانوي في البلاطة البسيطة والذي يتمثل بالتالي:

- A1 هو القضبان المستقيمة العلوية
- A2 هو القضبان المستقيمة السفلية عند مناطق الجسور(امتداد التسليح الرئيسي المستقيم)..
- SEC 1-1 هو تفاصيل القطاع الطولي للبلاطة في الاتجاه القصير .
- SEC 2-2 هو تفاصيل القطاع الطولي للبلاطة في الاتجاه الطويل

ب- مناطق التسليح الثانوي في البلاطات المستمرة:



شكل (22)

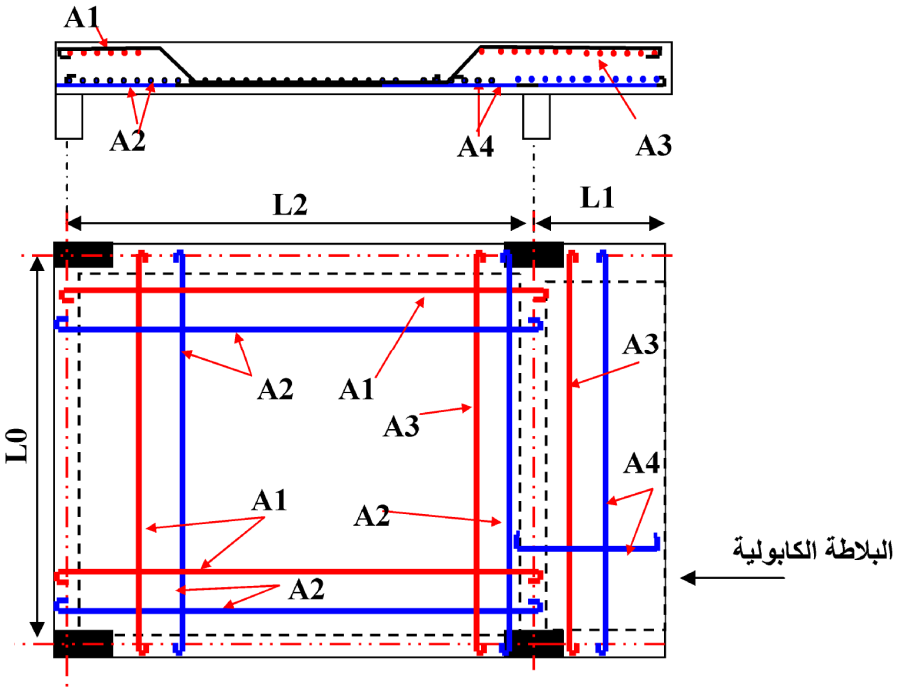
الحديد الثانوي في البلاطة المستمرة

وشكل (22) يحدد مواقع التسليح الثانوي في البلاطة المستمرة والذي يتمثل بالتالي:

- A1 هو القضبان المستقيمة العلوية الثانوية
- A2. هو القضبان المستقيمة السفلية (امتداد التسليح الرئيسي المستقيم).

ج- مناطق التسليح الثانوي في البلاطات الكابولية:

شكل (23) يوضح مواقع التسليح الثانوي في المسقط الأفقي والقطاع الطولي للبلاطة.



شكل (23)

الحديد الثانوي في البلاطة الكابولية

والذي يتمثل بالتالي:

- A1 هو القضبان المستقيمة السفلية (امتداد التسليح الرئيسي المستقيم للبلاطة الداخلية).
- A2 هو القضبان المستقيمة العلوية الثانوية للبلاطة الداخلية.
- A3 هو القضبان المستقيمة العلوية الثانوية للبلاطة الكابولية.
- A4 هو القضبان المستقيمة السفلية الثانوية للبلاطة الكابولية.

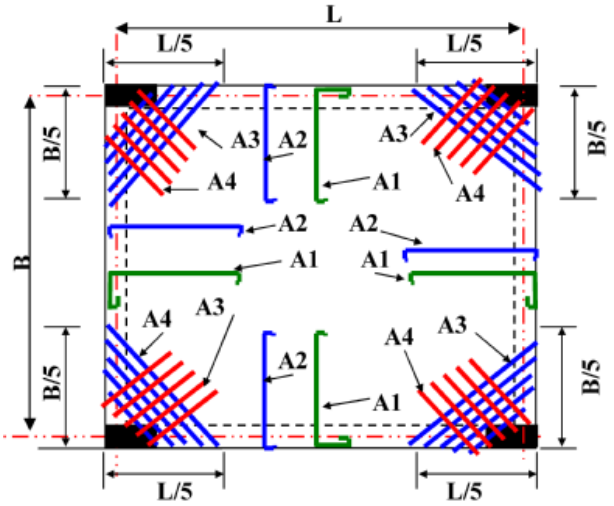
3-3 التسليح الإضافي في البلاطات:

في بعض الحالات يقوم المصمم بإضافة تسليح في مناطق محددة لعدة أسباب منها :

أ- نقص عدد القضبان ينتج عنه زيادة في المسافة بين القضبان فإذا كانت المسافة بين قضيبين أكبر من 25cm يتم إضافة سيخ في الوسط وتتمثل هذه الحالة أحيانا بين قضبان التسليح المكسح في التسليح العلوي عند الجسور الخارجية في البلاطات الطرفية والركنية .

ب- إذا كانت البلاطة ذات أبعاد كبيرة وبسمك كبير تنتج قوى شد في أركان البلاطة مما يستلزم وضع أسياخ إضافية تؤخذ عادة(5∅12/m) بشكل زاوي في الأركان بحيث تغطي خمس كل بحر في البلاطة .

- وشكل (22) يوضح أنواع التسليح الإضافي وموقعه في البلاطة المصمتة



شكل (23)

الحديد الإضافي في البلاطة المصمتة

وأنواع التسليح الإضافي في الشكل السابق يتمثل بالتالي:

- A1 هو القضبان المستقيمة العلوية ويسمى قضيب تسليح نوع شوكة يستخدم بين القضبان العلوية للحديد المكسح في البلاطات الطرفية.
- A2 هو القضبان المستقيمة العلوية يتم إضافتها في حالة نقص عدد الأسياخ عن 5 أسياخ في المتر الطولي .
- A3 هو القضبان المائلة كفرش علوي زاوي في أركان البلاطات ذات الأبعاد كبيرة وبسمك كبير وتمتد من خمس بحر طول البلاطة إلى خمس بحر عرض البلاطة .
- A4 هو القضبان المتعامدة على A3 كغطاء علوي .

4-3 أنـواع وأنمـاط (أشـكال) قضـبان حديـد التسليح في البلاطات المصمتة:

عند تنفيذ عملية تسليح البلاطات الخرسانية المصمتة تستخدم نوعان من قضبان حديد التسليح هما:

أ- قضـــبان حديـــد تســـليح ملســـاء (دائرية الشكل):

وهي قضبان تتراوح أقطارها بين 6، 40مم حسب القياسات العالمية، وعند استخدامها يجب تجنيشها عند الأطراف (الفرش والغطاء) لزيادة خاصية التماسك ما بين الخرسانة وحديد التسليح.

طريقة الجنش راجع وحدة (قص وثني وربط حديد التسليح).

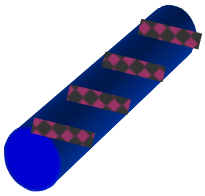
وشكل (24) يوضح التجنيش.

شكل (24)
تجنيش نهاية حديد التسليح

ب- قضـــبان حديـــد تســـليح ذي النتـــوءات الجانبية (محلزن):

تتميز هذه القضبان بوجود نتوءات جانبية على طول سطح القضبان تزيد من التصاقه بالخرسانة، وتقلل من اتساع فتحات الشقوق في خرسانة منطقة الشد، ولا يجب تجنيشها عند الأطراف.

وشكل (25) يوضح سطح قضبان التسليح ذي النتوءات الجانبية.



شكل (25)
حديد تسليح ذو النتوءات الجانبية

4- اساليب تنفيذ قضبان حديد التسليح للبلاطات المصمتة:

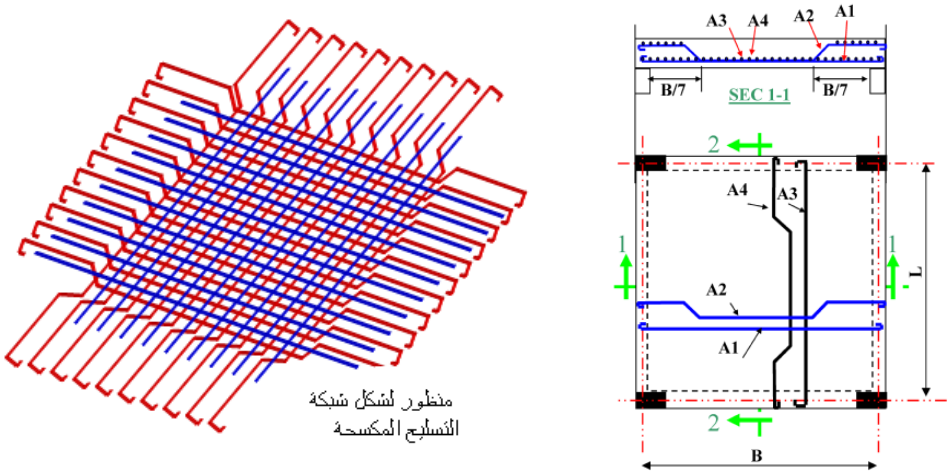
تسليح البلاطات المصمتة يمكن أن تنفذ بأسلوبين: الأول بتكسيح القضبان ، أما الاسلوب الثاني فيتم استخدام قضبان مستقيمة مع كراسي حديدية.

4-1 الأسلوب الأول (عملية التكسيح):

بعد قراءة المخطط الإنشائي لمقطع أفقي ورأسي ومعرفة أقطار قضبان التسليح والمسافة بينهما ومسافة التكسيح للقضبان في البلاطة يتم تنفيذ العمل في هذه الحالة برفع نصف حديد التسليح السفلي بزاوية 45 درجة في منطقة التسليح العلوي وفي منطقة تبعد (1/5 – 1/7) طول أكبر المجازين المجاورين للمسند.

يوضع أولاً قضبان الفرش المستقيمة، ثم قضبان الفرش المكسحة حسب المسافة بين القضبان، ثم يوضع فوق الفرش السفلي قضبان الغطاء المستقيمة والمكسحة وتثبت وبعد ذلك يوضع قضبان الغطاء العلوي عند التسليح في المنطقة السالبة للبلاطة، والقضبان السالبة تثبت فوق الجسور.

وشكل (26) يوضح مسقط أفقي ورأسي للبلاطة في الأسلوب الأول .



شكل (26)

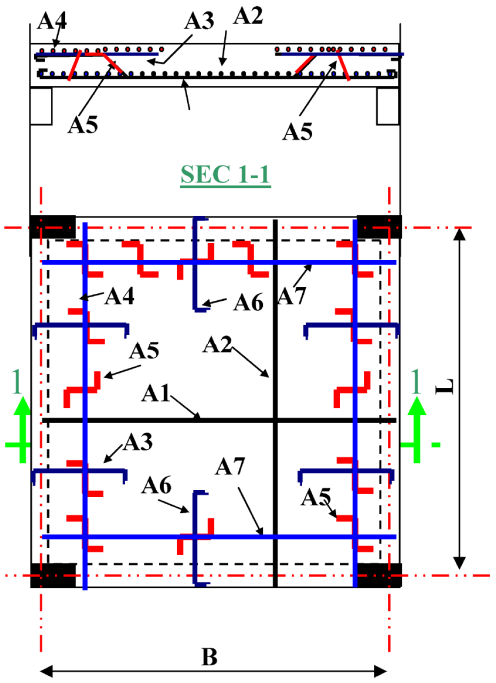
مسقط أفقي ورأسي للبلاطة في الأسلوب الأول

- A1 هو القضبان المستقيمة لتسليح الفرش في الاتجاه القصير.
- A2 هو القضبان المكسحة لتسليح الفرش في الاتجاه القصير.
- A3 هو القضبان المستقيمة لتسليح الغطاء في الاتجاه القصير.
- A4 هو القضبان المكسحة لتسليح الغطاء في الاتجاه الطويل.

2-4 الأسلوب الثاني (استخدام الأسياخ المستقيمة فقط):

في هذه الحالة تنفذ قضبان الفرش والغطاء (الشبكة السفلية) كل على حده، ولا يتم التكسيح وبعد الانتهاء من تنفيذ الشبكة السفلية توضع الكراسي الحديدية أو البيتون المسبق الصنع وبعدها تنفذ الشبكة العلوية الفرش والغطاء وتثبت فوق الجسور والكراسي.

وشكل (27) يوضح مسقط أفقي ورأسي للبلاطة في الأسلوب الثاني.



شكل (27)

مسقط أفقي ورأسي للبلاطة في الأسلوب الثاني

- A1 هو القضبان المستقيمة لتسليح الفرش في الاتجاه القصير.
- A2 هو القضبان المستقيمة لتسليح الغطاء في الاتجاه الطويل.
- A3 هو القضبان المستقيمة العلوية عند الجسور وهو تسليح الفرش في الاتجاه القصير.
- A4 هو القضبان المستقيمة العلوية عند الجسور وهو تسليح الغطاء في الاتجاه الطويل.
- A5 هو القضبان المستخدمة ككراسي حديدية لرفع التسليح العلوي.
- A6 هو القضبان المستقيمة العلوية لتسليح الفرش في الاتجاه الطويل.
- A7 هو القضبان المستقيمة العلوية عند الجسور وهو تسليح الغطاء في الاتجاه الطويل.

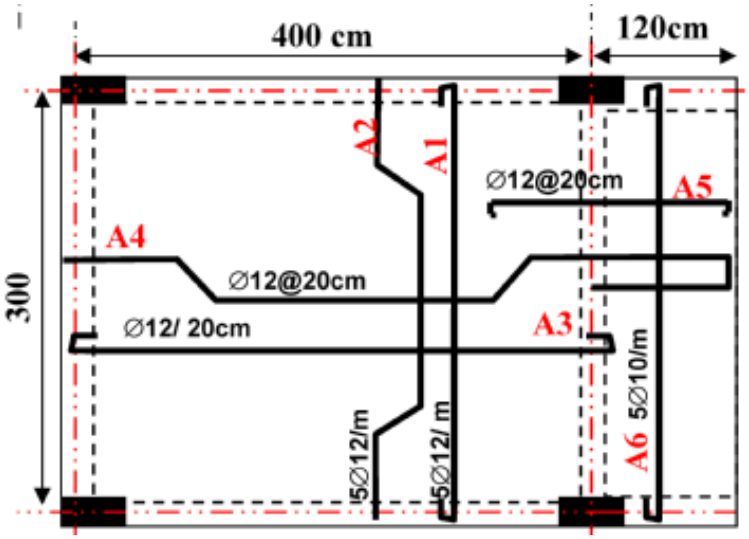
5- قراءة المخططات الإنشائية للبلاطة المصمتة:

1-5 المسقط الأفقي للبلاطة المصمتة:

المسقط الأفقي لبلاطة يبين الآتي:

- أبعاد البلاطة (الطول، العرض).
- موقع الجسور والأعمدة الخرسانية.
- قضبان حديد التسليح (الفرش، الغطاء) السفلي والعلوي وأقطارها والمسافة بين الأسياخ.

أ- قراءة المسقط الأفقي للبلاطة وفق أسلوب التكسيح في البلاطات .



شكل (28)

مسقط أفقي للبلاطة بتسليح مكسح

في المسقط الأفقي للبلاطة في شكل (28) يوضح التالي :

- A1 هو القضبان المستقيمة لتسليح الفرش في الاتجاه القصير خمسة أسياخ قطر 12ملم في المتر الواحد أي سيخ كل 20سم.
- A2 و القضبان المكسحة لتسليح الفرش في الاتجاه القصير خمسة أسياخ قطر 12ملم في المتر الواحد.
- A3 القضبان المستقيمة لتسليح الغطاء في الاتجاه الطويل سيخ قطر 12ملم كل 20سم أي خمسة أسياخ بالمتر الطولي.
- A4 القضبان المكسحة لتسليح الغطاء في الاتجاه الطويل سيخ قطر 12ملم كل 20سم ويمتد إلى داخل البلاطة الكابولية ويحيط بها عائدا إلى الجسر كتسليح فرش للتسليح السفلي للبلاطة الكابولية في الاتجاه القصير.
- A5 هو التسليح العلوي المستقيم للبلاطة الكابولية سيخ قطر 12ملم كل 20سم..
- A6 هو القضبان المستقيمة السفلية لتسليح الغطاء في الاتجاه الطويل للبلاطة الكابولية ويساوي خمسة أسياخ قطر 10ملم.

ب- قراءة المسقط الأفقي للبلاطة وفق أسلوب الأسياخ المستقيمة في البلاطات .

ويجب مراعاة قراءة هذا الأسلوب كما يلي :

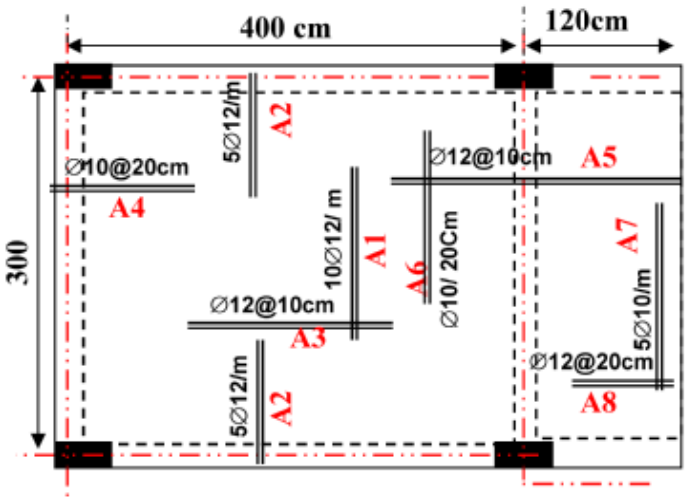
i- يتم قراءة التسليح لكل بلاطة باستقلالية عن البلاطة الأخرى .

ii- كل خطين مزدوجين متقاطعين هما الأسياخ الفرش والغطاء على امتداد السيخين.

iii- الأسياخ التي ترسم على الجسور تعني بأنها تسليح علوي والتي ترسم في داخل البلاطة تعني بأنها تسليح سفلي.

iv- يتم تحديد الامتدادات للأسياخ وفق إرشادات المصمم المرافقة للمخططات.

v- لا يتم التكسيح ويتم استخدام كراسي حديدية لتثبيت الاسياخ العليا على مسافة لا تزيد عن 70cm من الجسور إلا في حالة طلب التكسيح من قبل المصمم في الإرشادات المرافقة للمخططات.وشكل (29) يوضح مسقط أفقي لبلاطة وفق أسلوب الأسياخ المستقيمة



شكل (29)

مسقط أفقي للبلاطة بتسليح مستقيم

في المسقط الأفقي للبلاطة في شكل (29) يوضح التالي :

- A1 هو القضبان المستقيمة لتسليح الفرش في الاتجاه القصير سيخ قطر 12ملم كل 10سم.
- A2 هو التسليح العلوي في أطراف البلاطة عند الجسور في الاتجاه القصير.
- A3 القضبان المستقيمة لتسليح الغطاء في الاتجاه الطويل سيخ قطر 12ملم كل 10سم.
- A4 التسليح العلوي في طرف البلاطة الخارجي عند الجسور في الاتجاه القصير .
- A5 هو التسليح العلوي المستقيم للبلاطة الكابولية سيخ قطر 12ملم كل 10سم.
- A6 هو غطاء التسليح العلوي المستقيم للبلاطة الكابولية في الاتجاه .
- A7 هو تسليح الفرش السفلي المستقيم للبلاطة الكابولية في الاتجاه القصير .
- A8 هو تسليح الغطاء السفلي المستقيم للبلاطة الكابولية في الاتجاه الطويل .

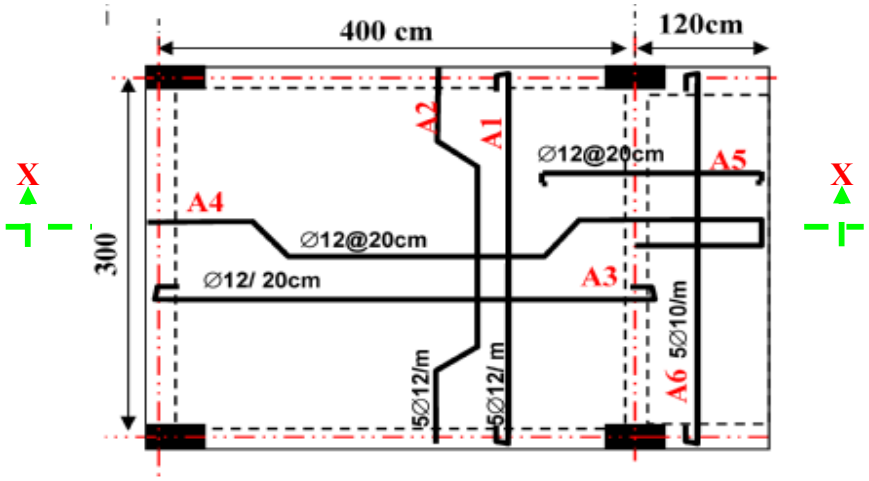
2-5 القطاع الطولي في البلاطة:

في الغالب يتم تنفيذ التسليح وفقا للمسقط الأفقي ويستخدم القطاع الطولي للبلاطة في المخططات مرافقا للمسقط الأفقي لزيادة دقة التنفيذ ولتوضيح قراءة المسقط الأفقي و تفاصيل التسليح والقضبان وأوضاعها المبهمة وذلك من خلال التالي:

- يوضح أبعاد البلاطة (الطول، السمك).
- يوضح قضبان حديد التسليح (الفرش، الغطاء) السفلي والعلوي وأقطارها والمسافة بين الأسياخ.
- يوضح مسافة التكسيح أو امتداد التسليح العلوي. .
- يوضح مواقع قضبان الكراسي الحديدية.

أ- القطاع الطولي والمسقط الأفقي لبلاطة بتسليح مكسح :

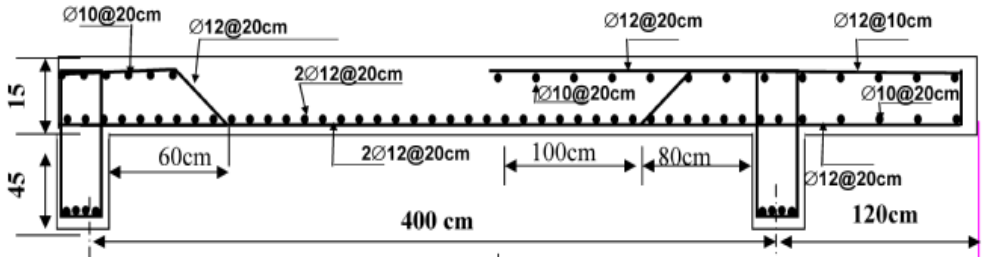
شكل (30) يوضح المسقط الأفقي لبلاطة بتسليح مكسح



شكل (30)

المسقط الأفقي للبلاطة بتسليح مكسح

شكل (31) يوضح القطاع الطولي X-X للبلاطة

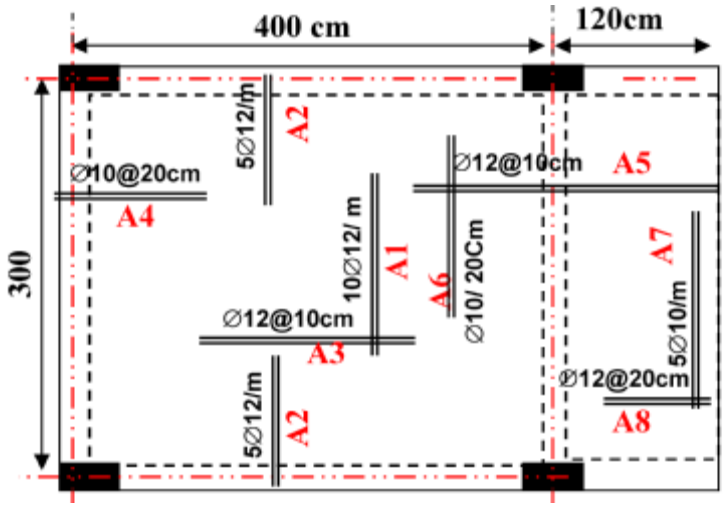


شكل (31)

القطاع الطولي X-X

ب- القطاع الطولي والمسقط الأفقي لبلاطة بتسليح مستقيم:

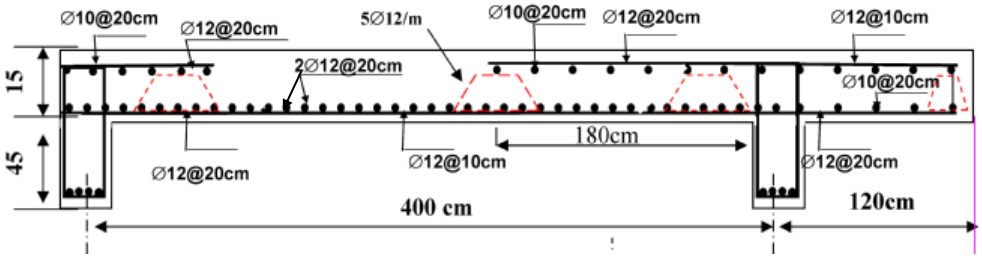
شكل (32) يوضح المسقط الأفقي لبلاطة بتسليح مستقيم



شكل (32)

المسقط الأفقي للبلاطة بتسليح

شكل (33) يوضح القطاع الطولي للبلاطة



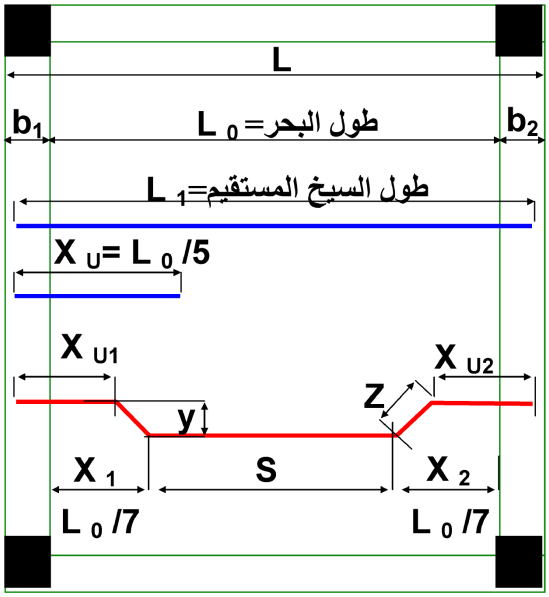
شكل (33)

القطاع الطولي للبلاطة

6- حساب أطوال وأنواع وعدد قضبان حديد التسليح للبلاطة

6-1 حساب أطوال التسليح المستقيمة في البلاطة البسيطة :

شكل (34) يوضح أبعاد القضبان في البلاطة البسيطة والتي تتمثل بالتالي:



شكل (34)

أطوال قضبان التسليح في المسقط الأفقي للبلاطة

أ- طول السيخ المستقيم L_1

و يحسب بالمعادلة $L_1 = L-2a=L-5cm$

حيث

L = طول البعد للبلاطة الخرسانية الموازي للقضيب

a = سمك الغطاء الخرساني الجانبي لتسليح البلاطة ويتراوح بين (2.5~5cm)

ب- طول السيخ المستقيم العلوي X_U

وهو التسليح الإضافي العلوي فوق الجسور الخارجية و يحسب بالمعادلة

$$X_U=L_0/5$$

حيث L_O هو طول البحر في البلاطة وهو البعد من وجه الجسر إلى وجه الجسر ويحسب بالمعادلة

$$L_0=L-(b_1+b_2)$$

b_2 ,b_1 هما عرض الجسور الحاملة للبلاطة

2-6 حساب أبعاد قضيب التسليح المكسح في البلاطة البسيطة :

ويتم حساب الأبعاد الموضحة في شكل (35) والتي تتمثل بالتالي:

أ- البعد بين التسليح العلوي والسفلي y

$$y=t-2a= t-5cm$$

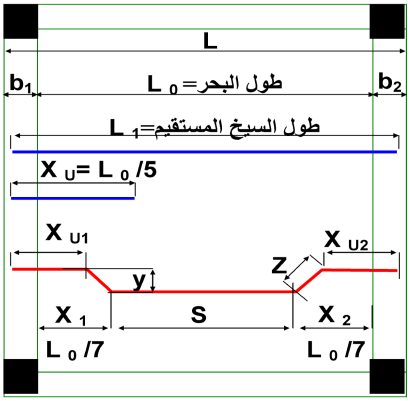
حيث t = سماكة البلاطة الخرسانية

a= سمك الغطاء الخرساني

ب- طول الجزء المائل بزاوية 45 درجة Z

ويحسب بالمعادلة التالية

$$Z=1.4y$$



شكل (35)

أطوال قضبان التسليح في المسقط الأفقي للبلاطة

ج- مسافات بدء التكسيح X_1,X_2

مسافات بدء التكسيح من وجه الجسر في البلاطة البسيطة تكون متساوية وتحسب بالمعادلة التالية:

$$X_1= X_2 =L_0/7$$

د- طول الجزء المستقيم السفلي في القضيب المكسح S

وتحسب بالمعادلة التالية $S=L_0-(X_1+X_2)$

في البلاطات البسيطة تكون المسافة S لها علاقة ثابتة بطول البحر L_0 تتمثل بالمعادلة التالية:

$$S=5L_0/7 = 0.7142L_0$$

هـ- طول الأجزاء المستقيمة العلوية في القضيب المكسح X_{U2} , X_{U1}

وتحسب في البلاطة البسيطة بالمعادلات التالية

$X_{U2}=X_2+b_2-y-a$ ، $X_{U1}=X_1+b_1-y-a$

و إذا كانت $b_2 =b_1$ فإنها تكون متساوية وتحسب بالمعادلة التالية

$$X_{U1}=X_{U2} =(L_1-S-2y)/2$$

و- الطول الكلي للقضيب المكسح L_X

يتم إيجاد الطول الإجمالي للقضيب المكسح في البلاطة البسيطة بالجمع الجبري لكافة الأبعاد السابقة كالتالي $L_X= S+ 2Z+X_{U1}+X_{U2}$

أو باستخدام العلاقة بين طول القضيب المستقيم مع القضيب المكسح باستخدام المعادلة التالية

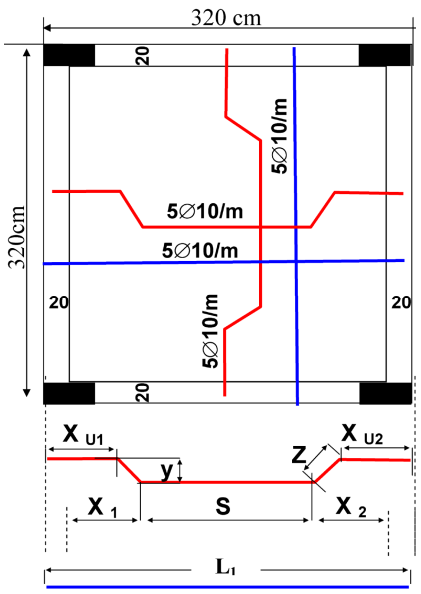
$$L_X= L_1+2(Z-y)$$

حيث L_1 هو طول القضيب المستقيم المستخدم في البلاطة

تنبيه هام :

الطول الكلي المحسوب للسيخ المكسح في المعادلة السابقة باعتبار أن شكل بداية ونهاية السيخ جزء مستقيم فإذا كان السيخ ذو سطح أملس وتم تجنيشه يتم إضافة أبعاد التجنيش سواء كان التجنيش دائري أو قائم الزاوية .

مثـال1 : بلاطـة بسـيطة أبعادهـا 320cmx320cmx15cm شـكل (36) المطلـوب حسـاب أطـوال القضبان.



شكل (36)

أ- طول السيخ المستقيم L1

$L_1 = L-2a = L-5cm = 320-5 = 315cm$

ب- حساب أبعاد السيخ المكسح

ب-1 البعد بين التسليح العلوي والسفلي y

$y = t-5cm = 15-5 = 10cm$

ب-2 طول الجزء المائل بزاوية 45 درجة Z

$Z = 1.4y = 1.4x10 = 14cm$

ب-3 طول بحر البلاطة

$L_0 = L-(b_1+b_2) = 320-(20+20) = 280cm$

ب-4 مسافات بدء التكسيح X_1, X_2

$X_1 = X_2 = L_0/7 = 280/7 = 40cm$

ب-5 طول الجزء المستقيم السفلي S

$S = L_0 - (X_1+X_2) = 280-2(40) = 200cm$

نتحقق بالمعادلة

$S = 0.7142L_0 = 0.7142x280 = 200cm$ OK

ب-6 طول الأجزاء المستقيمة العلوية في القضيب المكسح X_{U2} , X_{U1}

$X_{U1} = X_1+b_1-y-a = 40+20-10-2.5 = 47.5cm$

للتحقق بما أن $b_2 = b_1$ فإن أطوال $X_{U1} = X_{U2}$ و نستخدم المعادلة

$X_{U1} = X_{U2} = (L_1-S-2y)/2 = (315-200-20)/2 = 95cm/2 = 47.5\ cm$ OK

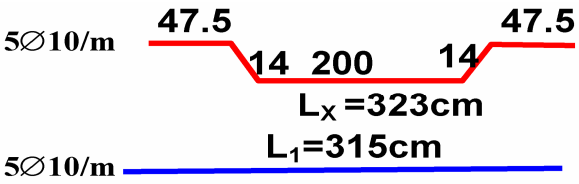
ج-الطول الكلي للقضيب المكسح

$L_X = S+2Z+X_{U1}+X_{U2} = 200+2x14+47.5+47.5 = 323cm$

نتحقق بالمعادلة

$L_X = L_1+2(Z-y) = 315+2(14-10) = 323cm$ OK

والشكل (37) يوضح أطوال وشكل قضبان البلاطة



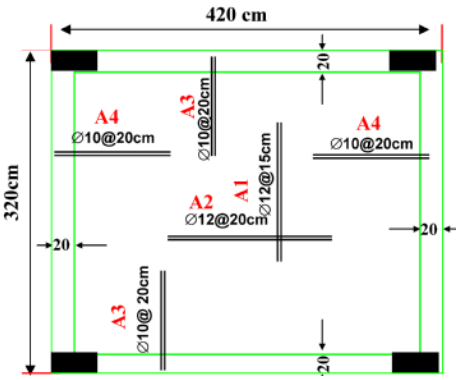
شكل (37)

أطوال وأشكال قضبان التسليح للبلاطة

مثال2 :

بلاطة أبعادها 420cmx320cmx15cm موضحة في شكل (38) المطلوب حساب أطوال القضبان A1,A2,A3,A4

إذا كان التسليح هو تسليح مستقيم لا يحتوي على قضبان مكسحة.



شكل (38)

أ- طول السيخ المستقيم الفرش LA1

LA1=B-2a=320- 5=315cm

ب- طول السيخ السفلي الغطاء LA2

LA2=L-2a=420- 5=415cm

ج- طول بحر الاتجاه القصير B_0

B_0=B-b1-b2=320-20-20=280cm

د- طول بحر الاتجاه الطويل L_0

L_0=L-b1-b2=420-20-20=380cm

هـ - طول السيخ العلوي LA3

ويساوي خمس البحر + عرض الجسر – سمك الغطاء

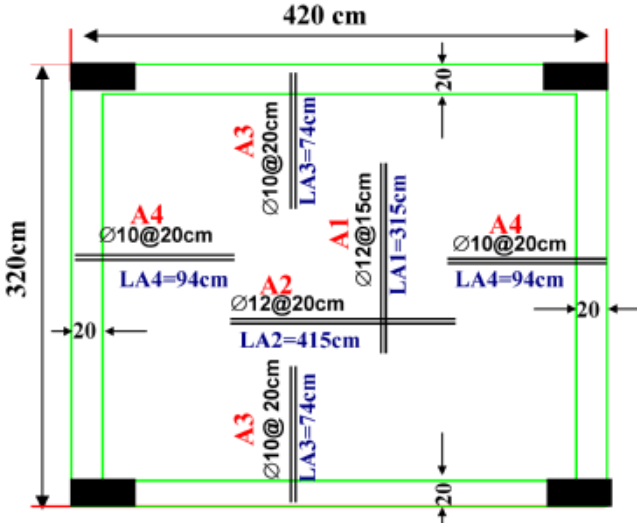
LA3=B_0/5+b-a = 280/5+20-2.5=73.5= 74 cm

و- طول السيخ العلوي LA4

LA4=L_0/5+b-a

LA4=380/5+20-2.5=93.5=94cm

شكل (39) يوضح نتائج حساب أطوال حديد التسليح في البلاطة

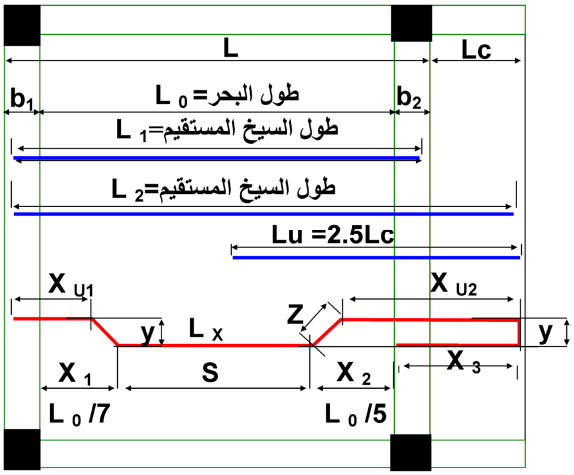


شكل (39)

أطوال حديد التسليح في البلاطة

3-6 حساب أطوال التسليح المستقيمة في البلاطة الكابولية :

شكل (40) يوضح أبعاد القضبان في البلاطة الكابولية والبلاطة المجاورة لها والتي تتمثل بالتالي:



شكل (40)

أطوال قضبان التسليح في المسقط الأفقي للبلاطة

أ- طول السيخ المستقيم العلوي L_U

وهو التسليح العلوي الرئيسي في البلاطة الكابولية ويمتد في البلاطة المجاورة بمقدار مرة ونصف طول الكابولي يحسب بالمعادلة $L_U=2.5L_C$

ب- طول السيخ المستقيم L_2

في بعض التصاميم يطلب المصمم أن يستمر التسليح السفلي في البلاطة إلى نهاية الكابولي وعند حساب طوله يتم افتراض أن البلاطتين هي بلاطة واحدة بطول($L+L_C$) ويتم حسابه بالمعادلة :

$$L_2 = L+Lc - 2a=L+Lc -5cm$$

4-6 حساب أبعاد التسليح المكسح المشترك مع البلاطة الكابولية :

من خلال قراءة شكل (40) يتم حساب الأبعاد وفق ما تم في البلاطات البسيطة وسنقتصر على ذكر التسليح الرئيسي والمشترك في البلاطة الكابولية والتي تتمثل بالتالي:

$X_2 = L_0/5$

$S=L_0-(X_1+X_2)=23L_0/35= 0.6571L_0$

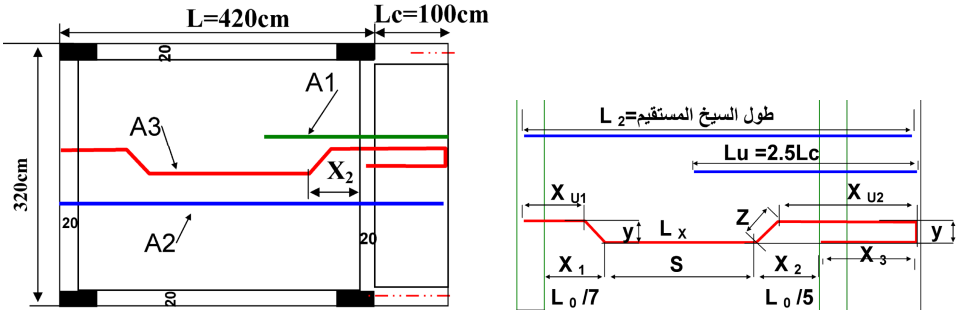
$X_3 = Lc+b_2 - 2a$

$X_{U2}=X_2+b_2+Lc-y-a$ ، $X_{U2} = X3+X2-y+a$

$L_X= L2+2(Z-y)+y+X_3$

$L_X= S+ 2Z+X_{U1}+X_{U2}+y +X_3$

مثال: في شكل(41)سمك البلاطات 15cm المطلوب حساب أطوال القضبان A1,A2,A3.



شكل (41)

أ- طول السيخ المستقيم العلوي A1

$L_U = 2.5Lc = 2.5x100 = 250$ cm

ب- طول السيخ المستقيم A2

$L_2 = L+Lc - 2a = L+Lc - 5cm = 420+100-5 = 515$cm

ج-حساب أبعاد السيخ المكسح A3

$\mathbf{L_0 = L - (b_1+b_2)} = 420 - (20+20) = 380$ cm

$\mathbf{X_1 = L_0/7} = 380/7 = 54.3 \sim 54$ cm

$\mathbf{X_2 = L_0/5} = 380/5 = 76$ cm

$\mathbf{S = L_0 - (X_1+X_2)} = 380-(54+76) = 250$cm & $\mathbf{S = 0.6571L_0} = 0.6571x380 = 250$cm

$\mathbf{X_3 = Lc+b_2 - 2a} = 100+20-5 = 115$ cm

$\mathbf{y = t-2a = t-5cm} = 15-5 = 10$cm $\mathbf{Z = 1.4y} = 1.4x10 = 14$ cm

$\mathbf{X_{U1} = X_1+b_1-y-a} = 54+20-10-2.5 = 61.5$cm

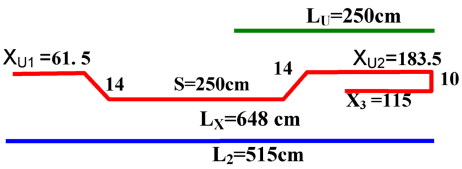
$\mathbf{X_{U2} = X_2+b_2+Lc-y-a} = 76+20+100-10-2.5 = 183.5$ cm

د-الطول الكلي للسيخ المكسح A3

$\mathbf{L_X = S+ 2Z+X_{U1}+X_{U2} +y +X_3}$

$= 250 +2x14+61.5+183.5+10+115 = 648$ cm

والشكل (42) يوضح أطوال وشكل قضبان البلاطة

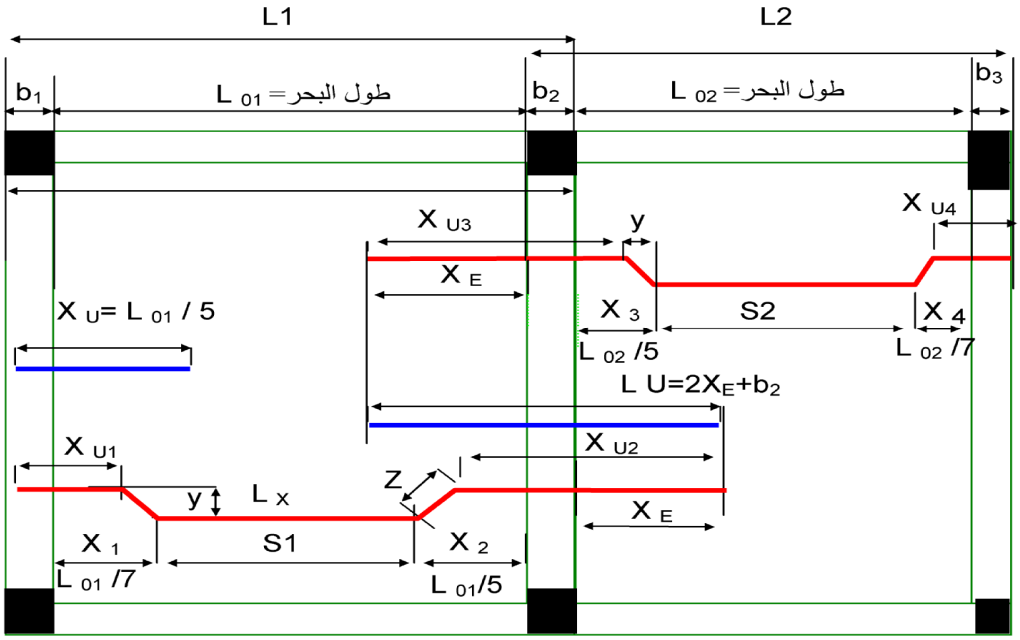


شكل (42)

أطوال وأشكال قضبان التسليح

5-6 حساب أبعاد التسليح المشترك بين البلاطات المستمرة :

من خلال قراءة شكل (43) يتم حساب الأبعاد وفق ما سبق وسنقتصر على حساب التسليح المشترك بين البلاطتين كالتالي:



شكل (43)

المسقط الافقي لبلاطتين مستمرتين

أ- طول امتداد التسليح من بلاطة إلى الأخرى X_E

X_E هو طول امتداد التسليح العلوي والمكسح بين البلاطات المستمرة ويكون الامتداد متساوي في كلا البلاطتين بحيث عند وضع الأسياخ المستقيمة العليا في منطقة الوسط ينطبق منتصفها مع محور الجسر الوسطي هذا الامتداد دوما يساوي خمس البحر الأكبر بين البلاطتين

$$L_{01} > L_{02} \longrightarrow X_E = L_{01}/5$$

ب- طول التسليح العلوي المشترك L_U

L_U هو طول قضيب التسليح العلوي المشترك بين البلاطتين ويحسب بالمعادلة

$$L_U = 2X_E + b_2$$

ج- أبعاد بداية التسليح المكسح

$$X_1 = L_{01}/7 \qquad X_2 = L_{01}/5 \qquad X_3 = L_{02}/5 \qquad X_4 = L_{02}/7$$

ج- أطوال الأجزاء المستقيمة العليا في التسليح المكسح

$$X_{U1} = X_1 + b_1 - y - a \qquad X_{U2} = X_E + b_2 + X_2 - y$$

$$X_{U3} = X_E + b_2 + X_3 - y \qquad X_{U4} = X4 + b3 - y - a$$

6-6 حساب عدد الأسياخ المجهزة لتسليح البلاطات:

يتم حساب عدد الأسياخ المطلوبة وفق شكل ونوع السيخ في المخططات وفقا لأسلوب صياغة تسليح البلاطة بذكر عدد الأسياخ بالمتر الطولي أو بذكر المسافات بين الأسياخ كالتالي :

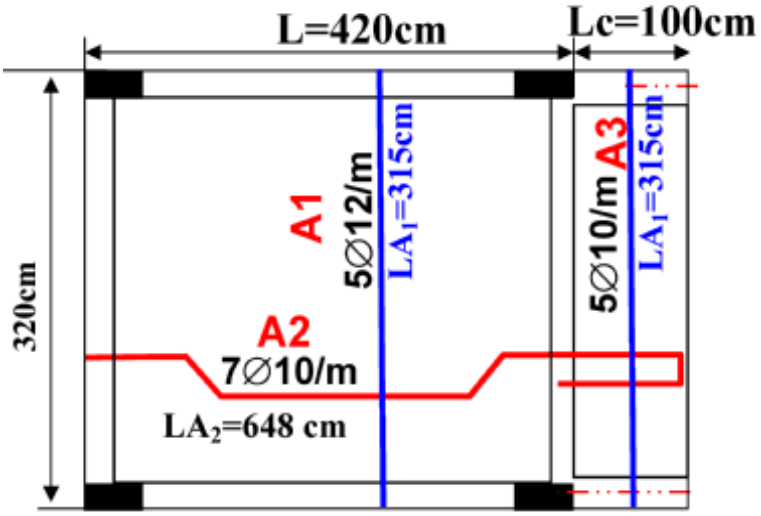
أ- إذا كانت صياغة التسليح تذكر عدد القضبان بالمتر الطولي

حيث يتم ذكر عدد الأسياخ في المتر الطولي لكل نوع في المخطط ويتم حسابها كالتالي:

i- إجمالي عدد الأسياخ المطلوبة في الاتجاه القصير=عدد الأسياخ لكل متر × طول البلاطة

ii- إجمالي عدد الأسياخ المطلوبة في الاتجاه الطويل=عدد الأسياخ لكل متر × عرض البلاطة

مثال3 : المطلوب حساب عدد الأسياخ المطلوبة للقضبان الموضحة في المخطط شكل(44)



شكل(44)

المسقط الأفقي للبلاطة

الحل : - النوع A1 عدد الأسياخ بالمتر = 5 مسافة التوزيع = 4.2m

- عدد الأسياخ من النوع A1 بطول 315cm

=5x4.2= 21 سيخ ← 21∅12mm(L=315cm)

- النوع A2 عدد الأسياخ بالمتر =7 مسافة التوزيع = 3.2m

عدد الأسياخ من النوع A2 بطول 648cm

=7x3.2=22.4=23 سيخ← 23∅10mm(L=648cm)

- النوع A3 عدد الأسياخ بالمتر = 5 مسافة التوزيع = 1m

- عدد الأسياخ من النوع A3 بطول 315cm

=5x1= 5 سيخ ← 5∅10mm(L=315cm)

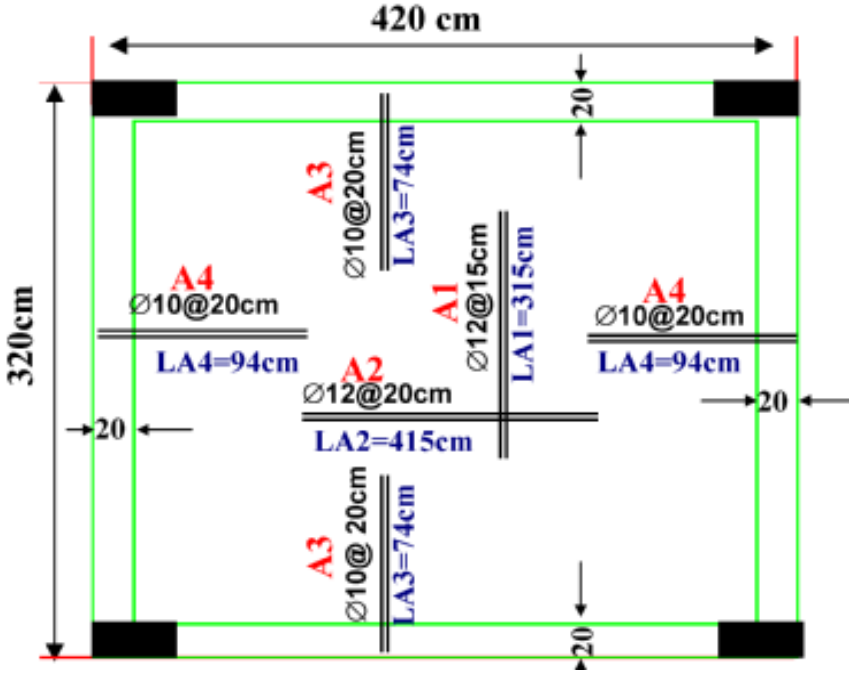
ب- إذا كانت صياغة التسليح تذكر المسافة بين القضبان

حيث يتم ذكر مسافة توزيع كل سيخ في المخطط ويتم حسابها كالتالي:

i- إجمالي عدد الأسياخ المطلوبة في الاتجاه القصير= طول البلاطة ÷ المسافة بين القضبان

ii- إجمالي عدد الأسياخ المطلوبة في الاتجاه الطويل=عرض البلاطة ÷ المسافة بين القضبان

مثال4 : المطلوب حساب عدد الأسياخ المطلوبة للقضبان الموضحة في البلاطة في شكل (45)



شكل(45)

المسقط الأفقي للبلاطة

الحل :

- **النوع A1** المسافة بين القضبان = 15cm مسافة التوزيع = 420cm =

- عدد الأسياخ =420÷15 = 28 سيخ ← 28∅12mm(L=315cm)

- **النوع A2** المسافة بين القضبان = 20cm مسافة التوزيع = 320cm

عدد الأسياخ =320÷20 =16سيخ← 16∅12mm(L=415cm)

- **النوع A3** المسافة بين القضبان = 20cm مسافة التوزيع = 420cm

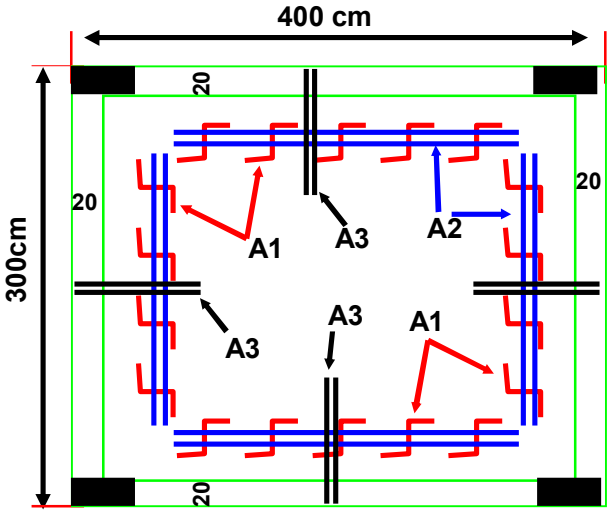
عدد الأسياخ =2(420÷ 20)=42سيخ← 42∅10mm(L=74cm)

- **النوع A4** المسافة بين القضبان = 20cm مسافة التوزيع = 320cm

عدد الأسياخ =2(320÷ 20)=32 سيخ← 32∅10mm(L=94cm)

7-6 قضبان الكراسي الحديدية:

تستخدم الكراسي الحديدية في البلاطات التي لا يتم تكسيح قضبان التسليح فيها ويتم وضعها بعد تركيب الشبكة السفلية (الفرش والغطاء) على محيط البلاطة أسفل مواقع التسليح العلوي المستقيم على مسافات لا تزيد عن 70cm. وشكل(46) يوضح مواقع الكراسي الحديدية



A1 : الكراسي الحديدية

A2 : حديد تسليح علوي ثانوي فوق الكراسي الحديدية

A3 : حديد التسليح العلوي الرئيسي

شكل(46)

الكراسي الحديدية

8-6 إيجاد عدد الكراسي:

- بقسمة محيط البلاطة الداخلي على 70cm ويحسب محيط البلاطة الداخلي بجمع أطوال البلاطة الداخلية بعد الجسور .
- مثال في شكل (46) السابق محيط البلاطة الداخلي = 2X(260+360) =1240cm

إذن عدد الراسي = $1240cm \div 70cm = 17.7 \approx 18$

7- قواعد الأمن والسلامة المهنية:

أ- يجب ارتداء قفازات واحدية 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 الطريق الرمي.

د- أسلاك الربط حادة بالنهاية.. لذا يجب الحذر عند ربطها بالكماشة.

ه- عند قص القضبان يجب وضع القضبان في وضع سائل بحيث يتلامس فك المقص الثابت مع القضيب.

الجزء الثاني

تمـــارين التـدريـب العملـــي

اسم التمرين: تخطيط وقص قضبان حديد تسليح البلاطة الخرسانية المصمتة. رقـم التمرين: (1)

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخطط الإنشائي للبلاطة المصمتة لاختيار قضبان التسليح.
2- يحسب أطوال قضبان حديد التسليح للبلاطة.
3- يعدل قضبان حديد التسليح.
4- يعلم الأطوال اللازمة لقضيب حديد التسليح.
5- يقص قضبان حديد التسليح.
6- يجمع قضبان حديد التسليح.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي للبلاطة.
2- متر شريطي طول (5) متر.
3- طباشير زيتية.
4- مقص يدوي.
5- مفتاح تعديل.
6- قضبان حديد تسليح قطر ∅12mm ، ∅10mm.

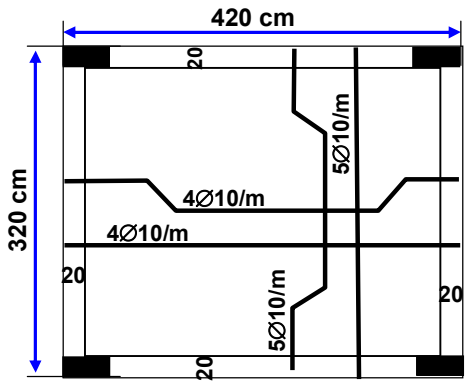
خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

1- جهـز التسـهيلات التدريبيـة اللازمـة لتنفيـذ التمرين.

2- اقـرأ المخطـط الإنشـائي للبلاطـة المصـمتة وحـدد وقطـر ونـوع قضـبان التسـليح. شـكل (47)

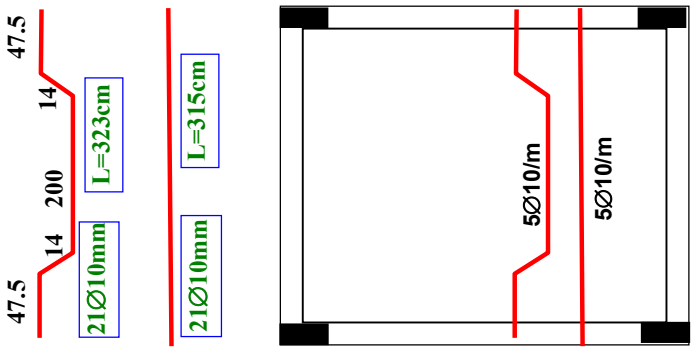
3- احسـب قضـبان حديـد التسـليح للبلاطـة إذا كانت سماكة البلاطة 15cm.



شكل (47)

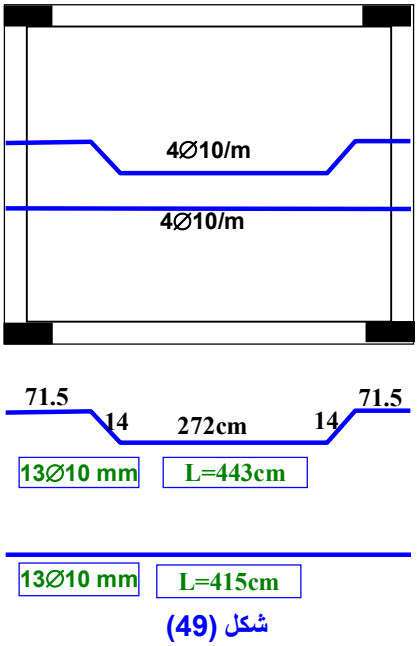
الخطوات والنقاط الحاكمة والرسوم التوضيحية

4- جهز قضبان حديد تسليح البلاطة في الاتجاه القصير ووفقا للنوع والعدد والطول كما هو موضح في تفريد الحديد .شكل (48).



شكل (48)

5- جهز قضبان حديد تسليح البلاطة في الاتجاه الطويل ووفقا للنوع والعدد والطول كما هو موضح في تفريد الحديد شكل (49).



شكل (49)

6- اجمع قضبان حديد التسليح كل مقاس على حده.

7- نظّف موقع العمل وأعد العُدد والأدوات إلى أماكنها.

اسم التمرين: تسليح البلاطة الخرسانية المصمتة البسيطة **رقـم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

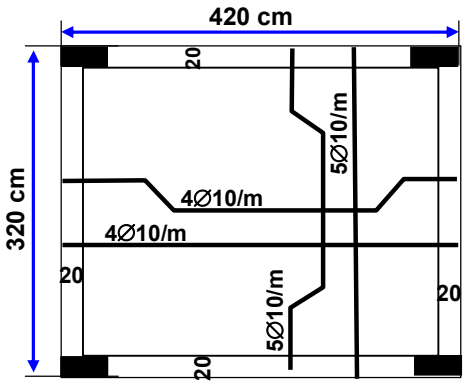
1- يقرأ المخططات والرسوم الإنشائية للبلاطة المصمتة لغايات الضبط والتثبيت.
2- يوزع ويثبت قضبان حديد التسليح الرئيسي في الاتجاه القصير(الفرش) حسب المخطط.
3- يوزع ويثبت قضبان حديد التسليح الرئيسي في الاتجاه الطويل(الغطاء) حسب المخطط.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- متر شريطي طول (5) متر.
2- طباشير زيتية.
3- كماشة تربيط.
4- قضبان الفرش والغطاء مجهزة من التمرين السابق.
5- أسلاك تربيط.
6- شدة خشبية جاهزة للبلاطة.

خطوات تنفيذ التمرين:

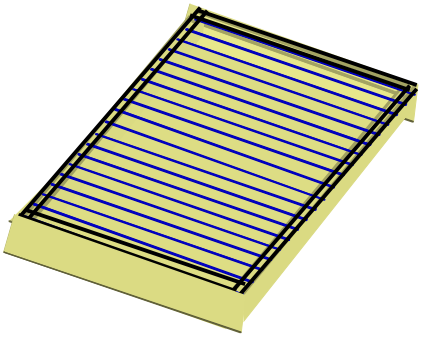
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- جهـز التسـهيلات التدريبيـة اللازمـة لتنفيـذ التمرين.	
2- احضر قضبان التسليح التي تم تجهيزها في التمرين الأول وحسب المخطط الإنشائي. شكل (50)	



شكل (50)

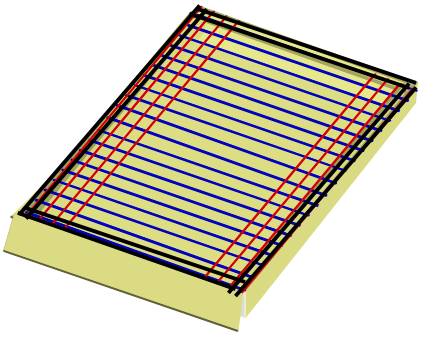
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

3- وزّع قضبان الفرش السفلية المستقيمة وهو تسليح الاتجاه القصير بحيث تكون المسافة بين كل قضيبين تساوي 20cm وكما هو مطلوب في المخطط الانشائي و شكل (51) يوضح توزيع القضبان في الاتجاه القصير.



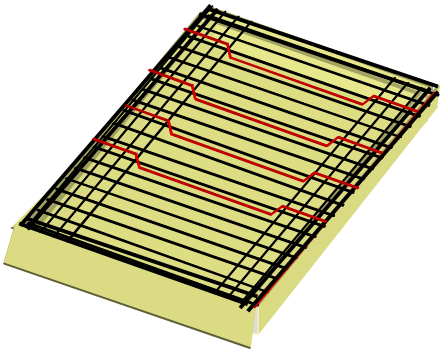
شكل (51)

4- وزّع قضبان الغطاء السفلية المستقيمة في اطراف البلاطة من خمس البحر حتى الجسور وهو تسليح الاتجاه الطويل في أطراف البلاطة بحيث تكون المسافة بين كل قضيبين تساوي 25cm وكما هو مطلوب في المخطط الانشائي و شكل (52) يوضح توزيع القضبان في أطراف البلاطة في الاتجاه الطويل .



شكل (52)

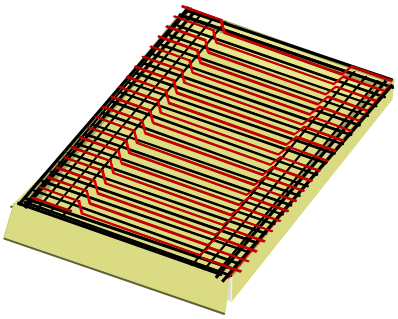
5- وزّع قضبان الفرش السفلية المكسحة بحيث يتم وضع كل قضيب مكسح في منتصف المسافة بين كل قضيبين مستقيمين شكل (53) وتحقق أن المسافة بين كل قضيبين مكسحين تساوي 20cm وكما هو مطلوب في المخطط الإنشائي .



شكل (53)

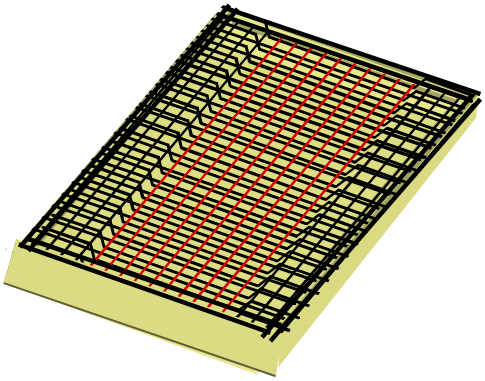
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

شكل (54) يوضح توزيع القضبان المكسحة في الاتجاه القصير.



شكل (54)

6- وزّع قضبان الغطاء المستقيمة وهو تسليح الاتجاه الطويل في وضع تعامد على قضبان التسليح القصير بحيث تكون المسافة بين كل قضيبين تساوي 25cm وكما هو مطلوب في المخطط الإنشائي و شكل (54) يوضح توزيع القضبان المستقيمة في الاتجاه الطويل.

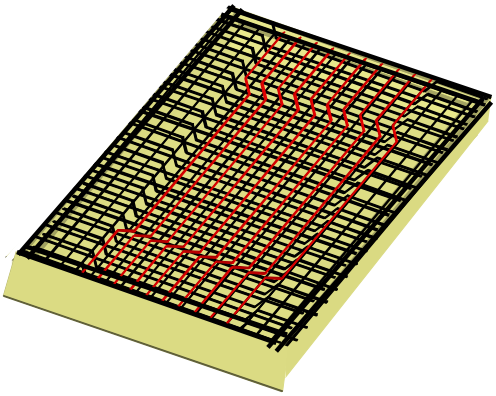


شكل (55)

7- وزّع قضبان الغطاء المكسحة بحيث يتم وضع كل قضيب مكسح في منتصف المسافة بين كل قضيبين مستقيمين ،شكل (56).

8- اضبط وثبّت قضبان الفرش والغطاء السفلي بأسلاك الربط بواسطة الكماشة .

9- نظّف موقع العمل وأعد العُدد والأدوات إلى أماكنها.



شكل (56)

اسم التمرين: تسليح البلاطة الخرسانية المستمرة المصمتة. **رقـم التمرين: (3)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخططات والرسوم الإنشائية للبلاطة المصمتة لغايات الضبط والتثبيت.
2- يوزع قضبان حديد التسليح السفلي (الفرش) حسب المخطط.
3- يوزع قضبان حديد التسليح (الغطاء) حسب المخطط.
4- يثبت قضبان حديد تسليح الفرش + (الغطاء) حسب المخطط.

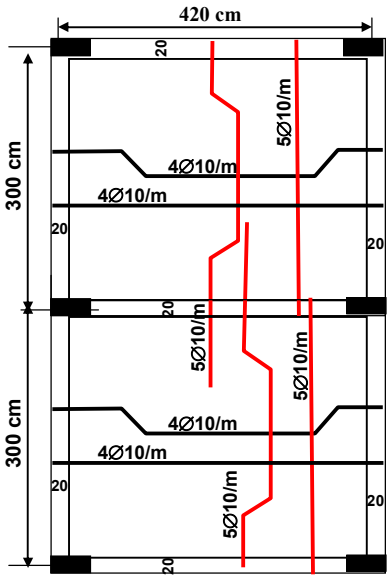
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- متر شريطي (5) متر.
2- طباشير زيتية.
3- كماشة تربيط.
4- قضبان الفرش والغطاء العلوي ∅10 mm.
5- أسلاك تربيط.

خطوات تنفيذ التمرين:

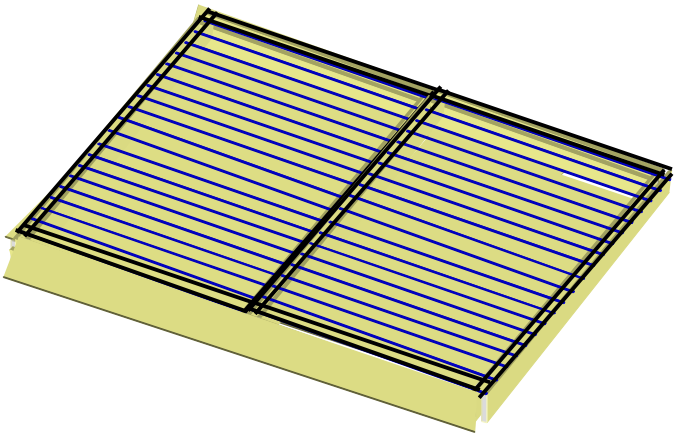
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

1- البس ملابس العمل ثم راعي وطبق قواعد الأمن والسلامة في كل خطوة من خطوات التمرين.
2- جهـز التسـهيلات التدريبيـة اللازمـة لتنفيـذ التمرين.
3- وفقا للمخطـط الانشـائي الموضـح فـي شـكل (57) !إذا كانت سماكة البلاطتين = 15cm جهز قضبان التسليح المطلوبة في البلاطتين



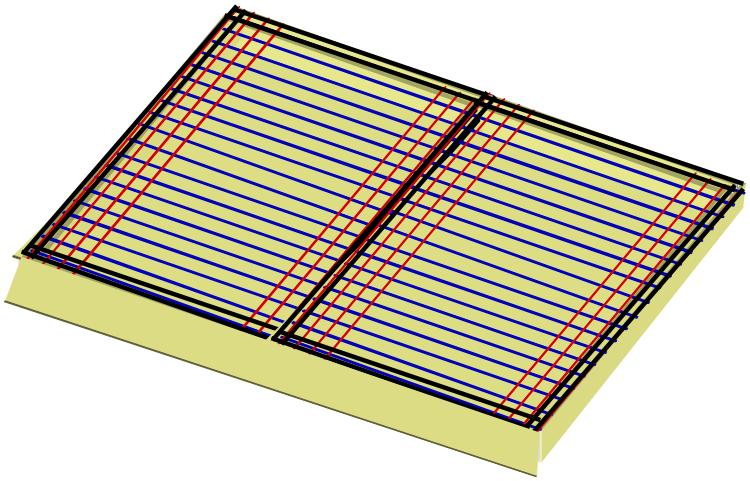
شكل (57)

4- وزّع قضبان الفرش السفلية المستقيمة وهو تسليح الاتجاه القصير في كلا من البلاطتين بحيث تكون المسافة بين كل قضيبين تساوي 20cm وكما هو مطلوب في المخطط الانشائي و شكل (58) يوضح توزيع القضبان في الاتجاه القصير في البلاطتين.



شكل (58)

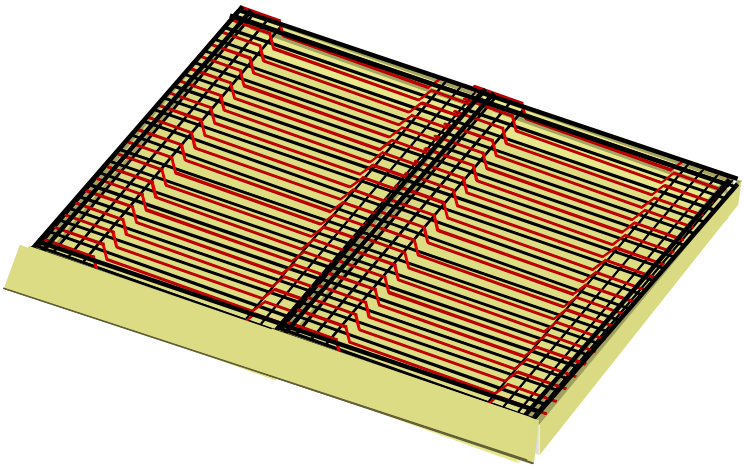
5- وزّع قضبان الغطاء السفلية المستقيمة في اطراف البلاطتين من خمس البحر حتى الجسور ، شكل (59) يوضح توزيع القضبان في أطراف البلاطتين في الاتجاه الطويل .



شكل (59)

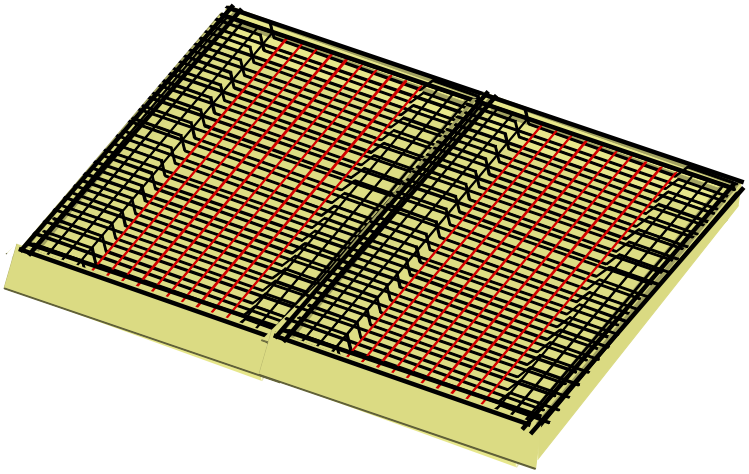
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

6- وزّع قضبان الفرش السفلية المكسحة بحيث يتم وضع كل قضيب مكسح في منتصف المسافة بين كل قضيبين مستقيمين شكل (60)



شكل (60)

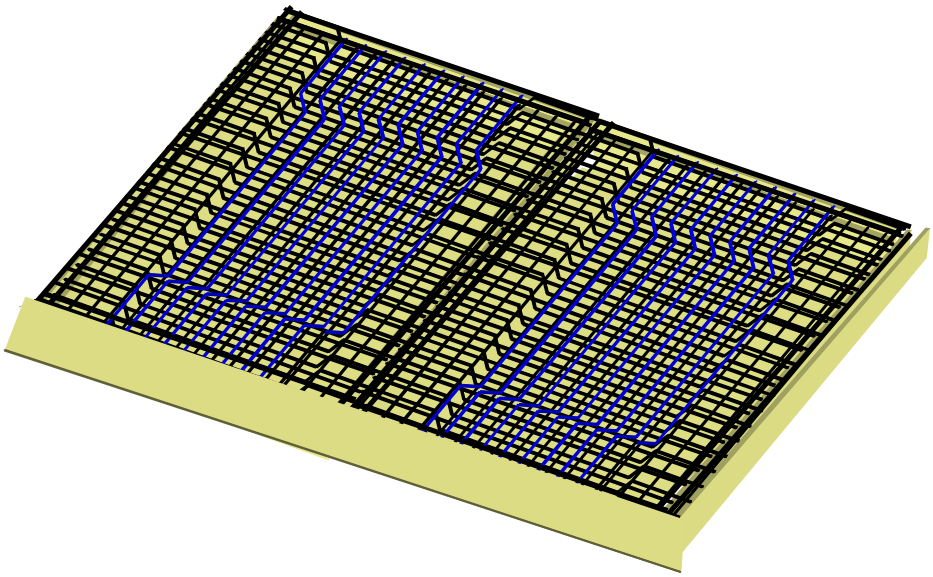
7- وزّع قضبان الغطاء المستقيمة في الاتجاه الطويل في البلاطتين بحيث تكون بوضع تعامد مع قضبان التسليح القصير، و المسافة بين كل قضيبين تساوي 25cm وكما هو مطلوب في المخطط الانشائي و شكل (61) يوضح توزيع القضبان في الاتجاه الطويل.



شكل (61)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

8- وزّع قضبان الغطاء المكسحة في الاتجاه الطويل لكلا البلاطتين بحيث يتم وضع كل قضيب مكسح في منتصف المسافة بين كل قضيبين مستقيمين ،شكل (62) .



شكل (62)

9- اضبط وثبّت قضبان الفرش والغطاء السفلي بأسلاك الربط بواسطة الكماشة .

10- نظّف موقع العمل وأعد العُدد والأدوات إلى أماكنها.

الجزء الثالث

تمـــارين الممارســـة العمليـــة

اسم التمرين: تجهيز حديد تسليح البلاطة المصمتة البسيطة. **رقـم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخطط الإنشائي لاختيار قضبان التسليح للبلاطة المصمتة.
2- يحسب أطوال قضبان حديد التسليح للبلاطة.
3- يجهز قضبان البلاطة .
4- يجمع قضبان حديد التسليح.

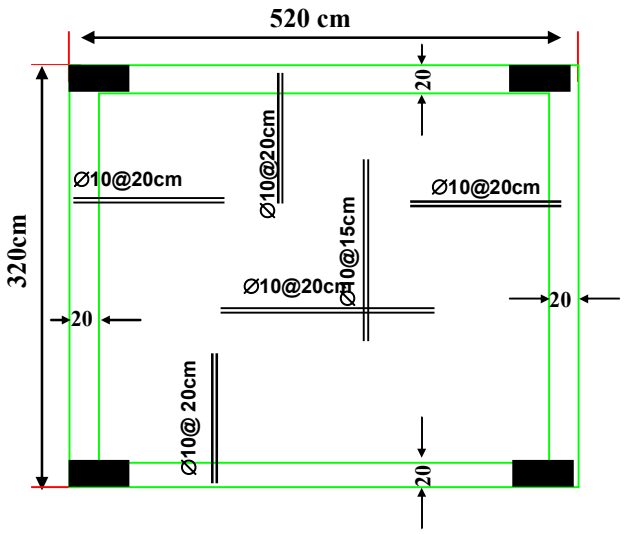
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي للبلاطة.
2- متر شريطي (5) متر.
3- طباشير زيتية.
4- مقص يدوي.
5- مفتاح تعديل.
6- قضبان حديد تسليح قطر ∅12mm ، ∅10mm.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- قراءة المخطط الإنشائي لاختيار قضبان التسليح للبلاطة المصمتة.
2- حساب أطوال قضبان حديد التسليح للبلاطة.
3- تجهيز قضبان التسليح.
4- تجميع قضبان حديد التسليح.

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (63)

اسم التمرين: تسليح بلاطة خرسانية مصمتة. **رقـم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخططات والرسومات الإنشائية للبلاطة المصمتة لغايات الضبط والتثبيت.
2- يجهز قضبان الكراسي الحديدية.
3- يجهز قضبان حديد التسليح (الفرش والغطاء) السفلي والعلوي حسب المخطط.
4- يوزع ويثبت قضبان الكراسي الحديدية.
1- يوزع قضبان حديد التسليح (الفرش والغطاء) حسب المخطط.
5- يثبت قضبان الفرش والغطاء للتسليح العلوي بأسلاك الربط مع الكراسي الحديدية والجسور.

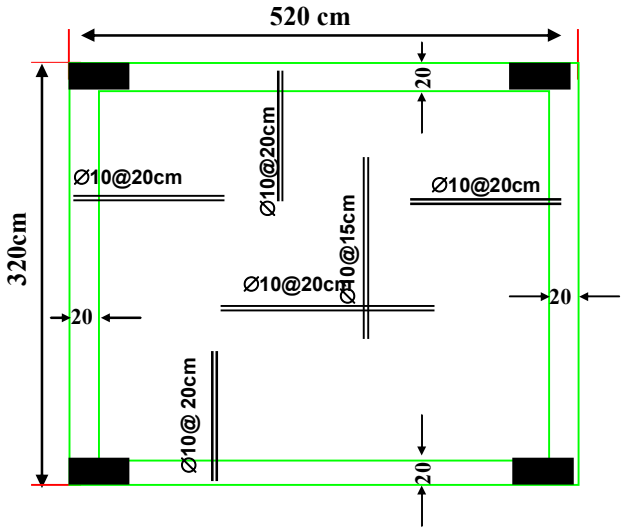
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي للبلاطة شكل (49).
2- متر شريطي طول (5) متر.
3- كماشة تربيط.
4- قضبان حديد تسليح قطر ∅12mm ، ∅10mm
5- طاولة.
6- مفتاح ثني يدوي.
7- أسلاك تربيط.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- قراءة المخططات والرسومات الإنشائية للبلاطة المصمتة لغايات الضبط والتثبيت.
2- تجهيز قضبان الكراسي الحديدية.
3- تجهيز قضبان حديد التسليح (الفرش والغطاء) السفلي والعلوي حسب المخطط.
4- توزيع وتثبيت قضبان الكراسي الحديدية.
2- توزيع قضبان حديد التسليح (الفرش والغطاء) حسب المخطط.
5- تثبيت قضبان الفرش والغطاء للتسليح العلوي بأسلاك الربط مع الكراسي الحديدية والجسور.

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (64)

اسم التمرين: تسليح بلاطة بسيطة مستمرة ببلاطة كابولية. **رقـم التمرين: (3)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخطط الإنشائي
2- يحسب أطوال قضبان حديد التسليح للبلاطة.
3- يجهز قضبان البلاطة .
4- يجمع قضبان حديد التسليح.
5- يوزع ويثبت قضبان حديد التسليح (الفرش والغطاء)

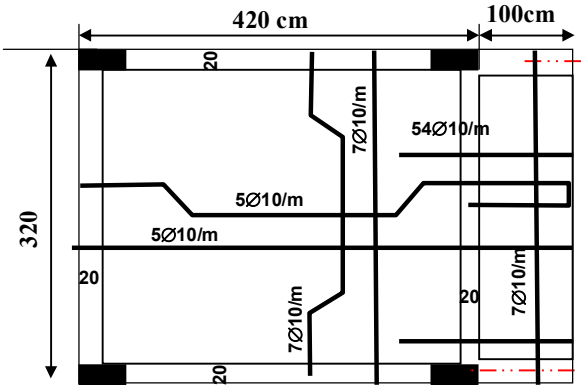
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي للبلاطة.
2- متر شريطي (5) متر.
3- طباشير زيتية.
4- كماشة تربيط.
5- مقص يدوي.
6- مفتاح تعديل.
7- قضبان حديد تسليح قطر ∅12mm ، ∅10mm.
8- أسلاك تربيط.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- قراءة المخطط الإنشائي لاختيار قضبان التسليح للبلاطة المصمتة.
2- حساب أطوال قضبان حديد التسليح للبلاطة.
3- تجهيز قضبان التسليح.
4- تجميع قضبان حديد التسليح.
5- ينفذ تسليح البلاطة

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (65)

اسم التمرين: تسليح بلاطة خرسانية مستمرة. **رقـم التمرين: (4)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يقرأ المخططات والرسومات الإنشائية.
2- يجهز قضبان الكراسي الحديدية.
3- يجهز قضبان حديد التسليح (الفرش والغطاء) السفلي والعلوي حسب المخطط.
4- يوزع ويثبت قضبان الكراسي الحديدية.
3- يوزع قضبان حديد التسليح (الفرش والغطاء) حسب المخطط.
5- يثبت قضبان الفرش والغطاء للتسليح العلوي بأسلاك الربط مع الكراسي الحديدية والجسور.

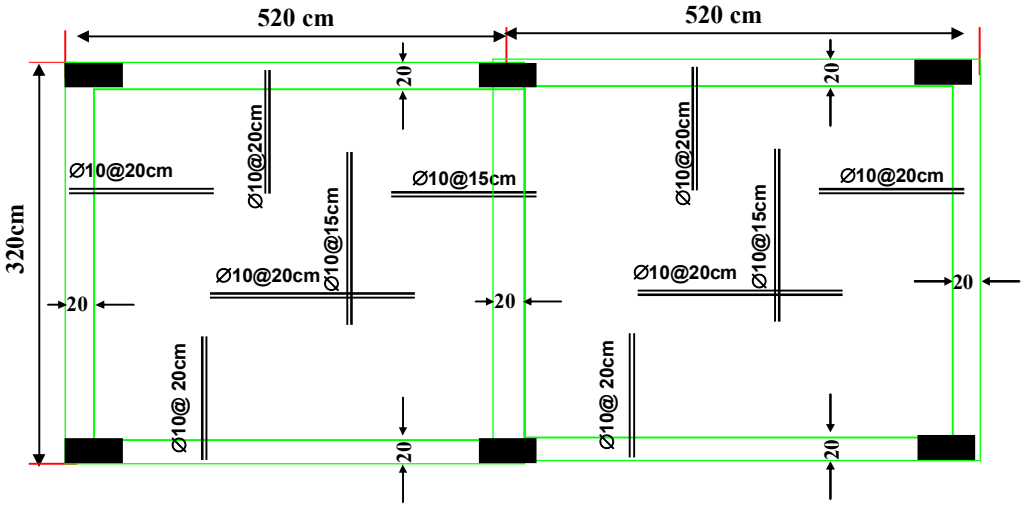
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي للبلاطة شكل (49).
2- متر شريطي طول (5) متر.
3- كماشة تربيط.
4- قضبان حديد تسليح قطر ∅12mm ، ∅10mm
5- طاولة.
6- مفتاح ثني يدوي.
7- أسلاك تربيط.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

6- قراءة المخططات والرسومات الإنشائية.
7- تجهيز قضبان الكراسي الحديدية.
8- تجهيز قضبان حديد التسليح (الفرش والغطاء) السفلي والعلوي حسب المخطط.
9- توزيع وتثبيت قضبان الكراسي الحديدية.
4- توزيع قضبان حديد التسليح (الفرش والغطاء) حسب المخطط.
10-تثبيت قضبان الفرش والغطاء للتسليح العلوي بأسلاك الربط مع الكراسي الحديدية والجسور.

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (66)

الجزء الرابع

تقـــويم الوحـــدة التدريبيـــة

الاختبـــار النظـــري

س1: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة فيما يأتي:

1- يوزع قضبان حديد تسليح الفرش في البلاطات المصمتة في البحر القصير. ( )

2- تشكل قضبان الكراسي الحديدية بواسطة الكماشة اليدوية. ( )

س2: أكمل الفراغ في كل فقرة من الفقرات الآتية:

1- يتم تربيط قضبان حديد تسليح الفرش والغطاء السفلي للبلاطة بواسطة ----------

2- تقدر نسبة التسليح الثانوي في البلاطة بمعدل -------- %.

3- يتم تكسيح قضبان حديد التسليح للفرش والغطاء في البلاطة بالكود العربي بجر طول ----- L.

4- يوزع قضبان حديد تسليح الغطاء في البحر ---------- للبلاطة.

5- البلاطات المستمرة هي التي تتكون من ---------- أو أكثر.

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

1- تكسح قضبان حديد التسليح في البلاطات المصمتة بزاوية:

أ- 60°

ب- 45°

ج- 30°

د- 90°

2- تثبت قضبان حديد التسليح في البلاطات المصمتة بواسطة:

أ- أسلاك التربيط الحديدية.

ب- الغراء الحار.

ج- البراغي الحديدية.

د- أسلاك الربط النحاسية.

3- في الحالات العادية لتسليح البلاطات المصمتة تستخدم قضبان قطر:

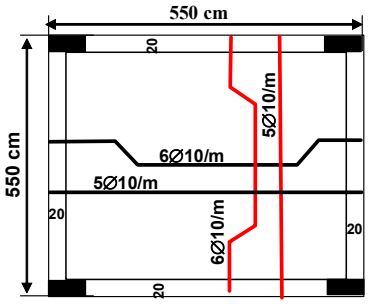
أ- ∅16

ب- ∅12

ج- ∅18

د- ∅20

س4: لتسليح البلاطات المصمتة الموضحة في شكل (66)

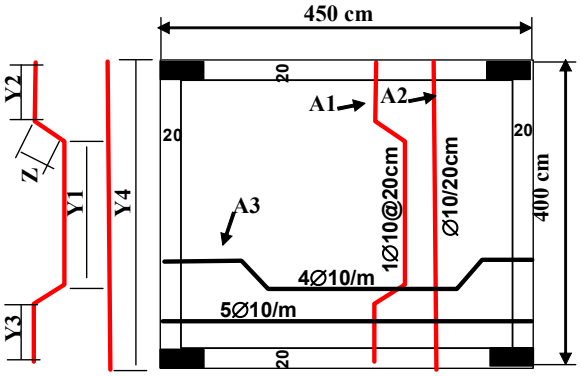


شكل (67)

1- عدد الأسياخ المستقيمة في الاتجاهين =.....سيخ

2- عدد الأسياخ المكسحة في الاتجاهين =.....سيخ

س5: في شكل (68) إذا كانت سماكة البلاطة 15cm:



شكل (68)

1- اكتب قيمة الأبعاد الموضحة

Y1= _____cm

Y2= _____cm

Y3= _____cm

Y4= _____cm

Z= _____cm

2- احسب التالي :

أ- طول السيخ A1= _____ سم.

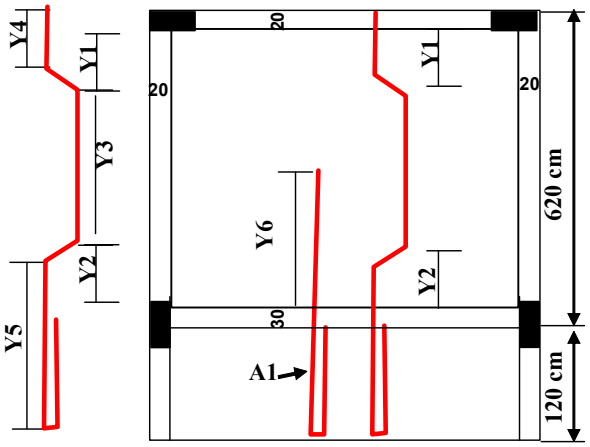
ب- طول السيخ A2= _____ سم.

أ- عدد الاسياخ من النوع A1 = _____ سيخ

ب- عدد الاسياخ من النوع A2= _____ سيخ.

ب- عدد الاسياخ من النوع A3= _____ سيخ.

س5: في شكل (69) إذا كانت سماكة البلاطة 15cm:



شكل (69)

1- اكتب قيمة الأبعاد الموضحة

Y1= _____cm

Y2= _____cm

Y3= _____cm

Y4= _____cm

Y5= _____cm

Y6= _____cm

2- طول السيخ A1= _____ سم.

الاختبـــار العملـــي

اسم الاختبار: تسليح البلاطة الخرسانية المصمتة.

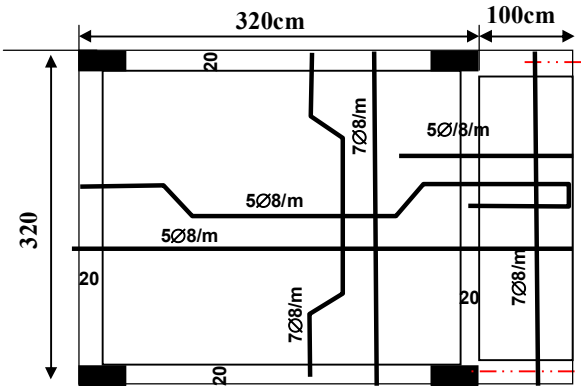
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- مخطط إنشائي للبلاطة شكل (70).
2- متر شريطي طول (5) متر.
3- طباشير زيتية.
4- مقص حديد يدوي.
5- مفاتيح تكسيح.
6- قضبان حديد تسليح قطر ∅12mm ، ∅10mm.
7- أسلاك تربيط.
8- كماشة تربيط.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- قراءة المخطط الإنشائي للبلاطة المصمتة لاختيار قضبان التسليح.
2- حساب أطوال قضبان حديد التسليح للبلاطة.
3- تجهيز قضبان حديد التسليح.
4- توزيع وتثبيت قضبان الفرش والغطاء حسب الأبعاد بأسلاك الربط.

الرسم التنفيذي للاختبار:



شكل (70)

مسـرد المصطلحـات الفنيـــة

المصطلحات باللغة العربية	المصطلحات باللغة الإنجليزية
أسلوب التكسيح	Lame or cripple manner
أسلوب الدبالات	
بلاطة بسيطة	Simple slab
بلاطة ثنائية الاتجاه	Two-way slab
بلاطة كابولية	Cantilever slab
بلاطة مستمرة	Continuous slab
بلاطة مستوية (مصمتة)	Solid slab
بلاطة وحيدة الاتجاه	One-way slab
التسليح الثانوي في البلاطات	The secondary reinforcement in slabs
التسليح الرئيسي في البلاطات	The main reinforcement in slabs
قضبان تسليح ذو النتوءات (محلزن)	Reinforcement bars with projections
قضبان تسليح ملساء	Smooth reinforcement bars
قضبان غطاء سفلي	Covering reinforcement
قضبان غطاء علوي	Upper Covering bars
قضبان فرش سفلي	Bed bars
قضبان فرش علوي	Upper bed bars
قضبان مستقيمة	Straight bars
قضبان مكسحة	Crippled bars
كراسي حديدية	Iron reinforcement Chairs

قائمـــة المراجـــع والمصـــادر

أولاً : المراجع العربية:

1- **مبـادئ فـي الـهندسـة المدنيـة للأقسـام الكهربائيـة والميكانيكيـة والكيميائيـة** – دكتـور/ إبـراهيم عبيدو، دكتور/ محمد صادق العدوي – 1987م.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

2- **الخرسانة المسلحة** – الدكتور/ امانوئيل سيجالوف، والأستاذ/ سميون سترونجين.

مسـرد المصطلحـات الفنيـــة

المصطلحات باللغة العربية	المصطلحات باللغة الإنجليزية
أسلوب التكسيح	Lame or cripple manner
أسلوب الدبالات	
بلاطة بسيطة	Simple slab
بلاطة ثنائية الاتجاه	Two-way slab
بلاطة كابولية	Cantilever slab
بلاطة مستمرة	Continuous slab
بلاطة مستوية (مصمتة)	Solid slab
بلاطة وحيدة الاتجاه	One-way slab
التسليح الثانوي في البلاطات	The secondary reinforcement in slabs
التسليح الرئيسي في البلاطات	The main reinforcement in slabs
قضبان تسليح ذو النتوءات (محلزن)	Reinforcement bars with projections
قضبان تسليح ملساء	Smooth reinforcement bars
قضبان غطاء سفلي	Covering reinforcement
قضبان غطاء علوي	Upper Covering bars
قضبان فرش سفلي	Bed bars
قضبان فرش علوي	Upper bed bars
قضبان مستقيمة	Straight bars
قضبان مكسحة	Crippled bars
كراسي حديدية	Iron reinforcement Chairs

قائمـــة المراجـــع والمصـــادر

أولاً : المراجع العربية:

3- **مبـادئ فـي الـهندسـة المدنيـة للأقسـام الكهربائيـة والميكانيكيـة والكيميائيـة** – دكتـور/ إبـراهيم عبيدو، دكتور/ محمد صادق العدوي – 1987م.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

4- **الخرسانة المسلحة** – الدكتور/ امانوئيل سيجالوف، والأستاذ/ سميون سترونجين.