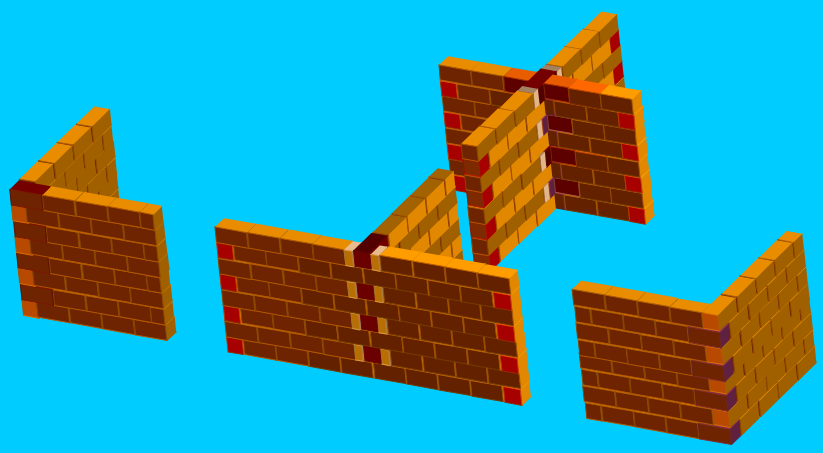
الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم الفني والتدريب المهني
قطاع المناهج والتعليم المستمر
الإدارة العامة للمناهج والوسائل التعليمية

سلسلة الوحدات التدريبية المتكاملة

لمجموعة مهن: بناء الهياكل

اسم الوحدة: بناء جدران الطوب المتعامدة باستخدام الرباط المستمر



الرقم الرمزي: (1071 -841)

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى - 1428هـ / 2007م

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: بناء جدران الطوب المتعامدة باستخدام الرباط المستمر

إعداد

م/ يحيى محمد المتوكل

مراجعة

م/ عبد الحكيم علي الشميري منهجياً
م/ محمد قاسم سلام فنياً
م/ جميل عبدالعزيز العريقي فنياً
أ/ خالد عبد الله عامر لغوياً

الرقم الرمزي: (1071 -841)

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التعليم الفني والتدريب المهني
الطبعة الأولى - 1428هـ / 2007م

المحتويات

الموضـــوع	رقم الصفحة
مقدمة الوحدة	5
أهداف الوحدة التدريبية	6
الجزء الأول: المعلومات الفنية النظرية	7
1- الرباط المستمر في الجدران	8
1-1 مكونات ومواصفات الرباط المستمر	8
1-2 حساب أبعاد قطع غلق المداميك الرئيسية نسبة لبعد الطوبة	11
1-3 حساب أبعاد قطع غلق المداميك المطلوبة للجدران	14
1-4 حالات واجهة الرباط المستمر وفق مقاس طوب الغلق	16
2- التقاطعات المتعامدة في الرباط المستمر	22
2-1 أشكال التقاطعات المتعامدة في الرباط المستمر	22
2-2 شروط الرباط المستمر في التقاطعات المتعامدة	23
3- التقاطع المتعامد على شكل L في الرباط المستمر	24
3-1 واجهات التقاطع المتعامد على شكل L	24
3-2 تفاصيل ربط المداميك في التقاطع المتعامد على شكل L	24
4- التقاطع المتعامد على شكل T في الرباط المستمر	25
4-1 واجهات التقاطع المتعامد على شكل T	25
4-2 تأثير موقع محور مدماك التعامد على حساب قياس كنيزرات الترابط	25
4-3 حالات الترابط في التقاطع المتعامد على شكل T	26
5- التقاطع المتعامد على شكل (+)	35
5-1 مواصفات وشروط تنفيذ التقاطع المتعامد على شكل (+)	35
5-2 حالات الربط للتقاطع على شكل (+)	36
6- قواعد الأمن والسلامة المهنية	42
الجزء الثاني: تمارين التدريب العملي	43
1- تخطيط موقع بناء جدار ركن قائم	44
2- بناء جدار ركن قائم بالرباط المستمر	46
3- بناء تقاطع قائم شكل T	52
4- رص رباط مستمر لتقاطع قائم شكل (+)	57

الموضـــوع	رقم الصفحة
الجزء الثالث: تمارين الممارسة العملية	62
1- بناء ركن قائم بالرباط المستمر	63
2- رص رباط مستمر لحالة تقاطع قائم شكل (T)	64
3- بناء تقاطع قائم شكل (+)	65
4- رص رباط مستمر تقاطع قائم شكل (+)	66
الجزء الرابع: تقويم الوحدة التدريبية	67
- الاختبار النظري	68
- الاختبار العملي	70
مسرد المصطلحات الفنية	73
قائمة المراجع والمصادر	74

بسم الله الرحمن الرحيم

مُقَدِّمَة:

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

الأهداف الخاصة	الأهـــداف السلوكيـــة
1- يخطط موقع بناء جدار بتقاطع قائم.	1-1 يتعرف مكونات ومواصفات الرباط المستمر.
	1-2 يحسب أبعاد قطع غلق المداميك نسبة لبعد الطوبة.
	1-3 يحسب أبعاد قطع غلق المداميك المطلوبة للجدران.
	1-4 يتعرف حالات واجهة الرباط المستمر وفق مقاس طوب الغلق.
	1-5 يتعرف التقاطعات المتعامدة في الرباط المستمر.
	1-6 يتعرف شروط الرباط المستمر في التقاطعات المتعامدة.
	1-7 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	1-8 يخطط موقع بناء جدار ركن قائم.
2- يبني جدار ركن قائم على شكل L وفق الرباط المستمر.	2-1 يتعرف أشكال التقاطعات المتعامدة في الرباط المستمر.
	2-2 يتعرف واجهات التقاطع المتعامد على شكل L.
	2-3 يتعرف تفاصيل ربط المداميك في التقاطع المتعامد على شكل L.
	2-4 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	2-5 يبني ركناً قائماً.
3- يبني تقاطعاً قائماً على شكل T وفق الرباط المستمر.	3-1 يتعرف واجهات التقاطع المتعامد على شكل T.
	3-2 يتعرف تأثير موقع محور مدماك التعامد على قياس كنيزرات الترابط.
	3-3 يتعرف حالات الترابط في التقاطع المتعامد على شكل T.
	3-4 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	3-5 يرص تقاطعاً قائماً على شكل T في مختلف حالات الترابط.
	3-6 يبني جدار تقاطع قائم على شكل T.
4- يبني تقاطعاً قائماً على شكل (+) وفق الرباط المستمر.	4-1 يتعرف مواصفات وشروط تنفيذ التقاطع المتعامد على شكل (+).
	4-2 يتعرف حالات الربط للتقاطع على شكل (+).
	4-3 يراعي قواعد الأمن والسلامة المهنية.
	4-4 يرص جدار تقاطع قائم على شكل (+).
	4-5 يبني جدار تقاطع قائم على شكل (+).

الجزء الأول

المعلـومـــات الفنيـــة النظـــرية

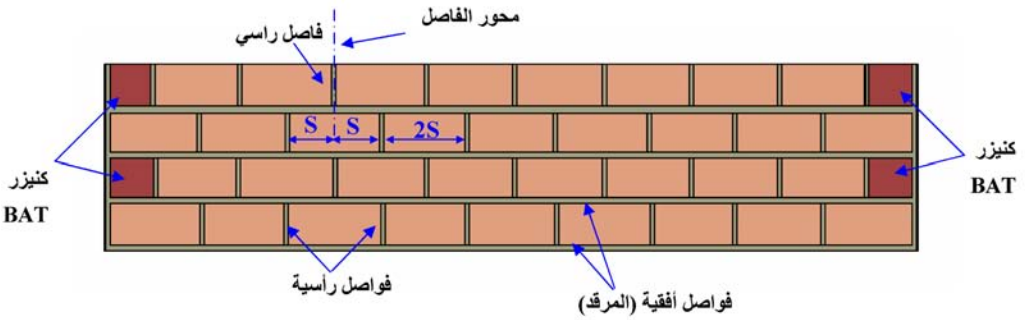
1-الرباط المستمر في الجدران The continuous bond in Walls

الرباط المستمر هو أحد أقدم أنواع الرباطات في جدران المباني سواء كانت هذه الجدران من الطوب أو الحجر، وأكثرها شيوعاً في أعمال البناء بسبب سهولة تنفيذه، ولأنه لا يشترط مواصفات خاصة ومعقدة في التنفيذ أو شروطاً ملزمة تتعلق بنوع وأبعاد الطوب كعلاقة طول (الطوب أو الحجر المستخدم) إلى العرض كما في الرباط الإنجليزي والرباط الفلمنكي.

1-1 مكونات ومواصفات الرباط المستمر:

يتكون الرباط المستمر من عناصر عدة تتصف بالتالي:

أ- محور الفواصل (الحلول/ العراميس) الرأسية بين كل طوبتين في أي مدماك ينصف كلاً من الطوبة العلوية والطوبة السفلية كما في شكل (1) الذي يوضح شرط ترابط الطوب في الرباط المستمر.



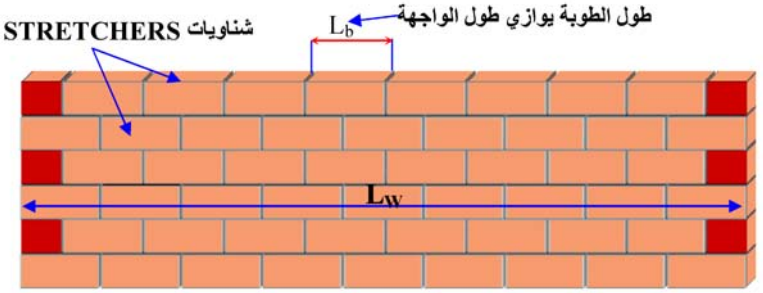
شكل (1)

ترابط الطوب في الرباط المستمر

ب- واجهة الجدار: تتكون من مداميك متعاقبة يكون فيها وضع الطوبة ثابتاً في كل المداميك، وتكون بإحدى الحالات التالية:

- **شناويات: (STRETCHERS)**

وتعد هذه الحالة الأكثر شيوعاً في التنفيذ عندما يكون سمك الجدار مساوياً لعرض الطوبة، ويكون وضع الطوبة في كل مداميك البناء بحيث يكون طول الطوبة موازياً لكل من الواجهة وطول الجدار، شكل (2).

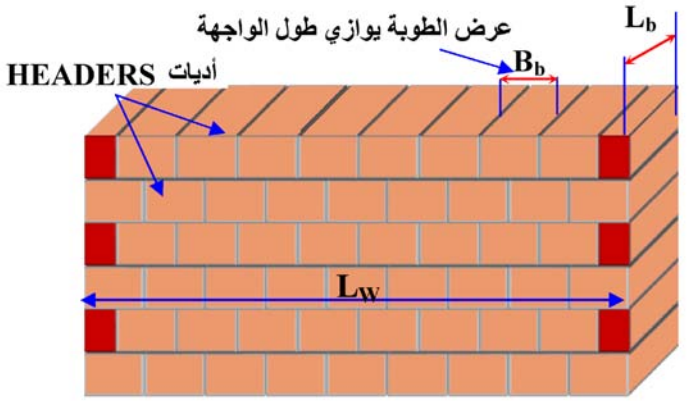


شكل (2)

واجهة الشناويات في الرباط المستمر

- **الأديات: (HEADERS)**

وهذه الحالة عندما يكون سمك الجدار مساوياً لطول الطوبة كما في الجدران الحاملة أو عندما تكون الطوبة مشتركة في ركن جدارين متعامدين بسمك طوبة، ويكون وضع الطوبة في كل مداميك البناء بحيث يكون عرض الطوبة موازيا للواجهة وطول الجدار. شكل (3) يوضح واجهة الأديات في الرباط المستمر.

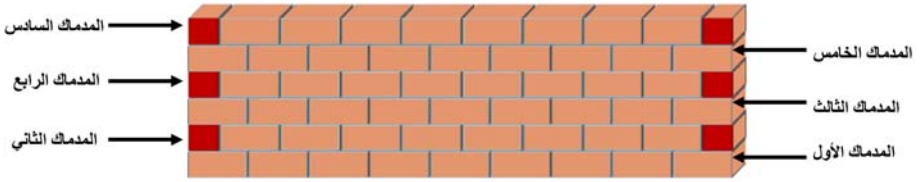


شكل (3)

واجهة الأديات في الرباط المستمر

ج- المداميك الفردية (المدماك الأول، المدماك الثالث، المدماك الخامس،...إلخ) تكون متطابقة مع بعضها من حيث الشكل والعدد والنوع المستخدم من الطوب، شكل (4).

د- المداميك الفردية (المدماك الثاني، المدماك الرابع، المدماك السادس،...إلخ) تكون متطابقة مع بعضها من حيث الشكل والعدد والنوع المستخدم من الطوب، شكل (4).



شكل (4)

المداميك في الرباط المستمر

هـ- عدد الطوب المطلوب لتنفيذ أي مدماك ثابت وتتساوى في كل المداميك، أي أن:

عدد الطوب اللازم للتنفيذ في المدماك الأول =عدد الطوب اللازم للتنفيذ في المدماك الثاني.

و- المونة المستخدمة في بناء الرباط المستمر هي خليط من الإسمنت والرمل وبنسبة 1: 3، وفي بعض الحالات يتم إضافة بعض المواد لغايات معمارية أو إنشائية، مثل: مواد ملونة أو مواد مقاومة للرطوبة والأملاح، ويتم تجهيز هذه الإضافات في المونة الإسمنتية وفق تعليمات الشركة المصنعة والتي تأتي مرافقة لعبوات هذه المواد.

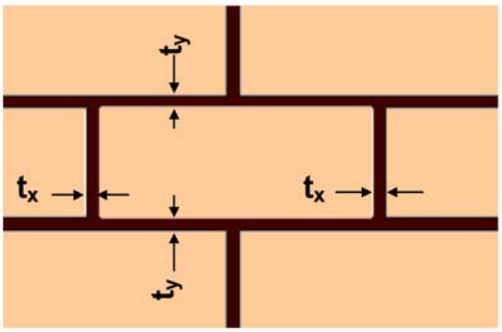
ز- سمك الفواصل الرأسية (t_x) بين كل طوبتين شكل (5) يتراوح من (1~2cm) ويشترط أن تكون كافة الفواصل الرأسية الداخلية متساوية وتؤخذ عادة وفق:

$$t_x = 1cm$$

ح- سمك الفواصل الأفقية (t_y) بين كل مدماكين شكل (5) وتسمى سماكة المرقد للمدماك الذي عليها يتراوح من (1~2cm) وتؤخذ عادة وفق:

$$t_y = 1cm$$

ويجب أن تكون منتظمة في المدماك الواحد على طول الجدار، وفي بعض الأحيان ولغايات معمارية تزيد سماكة بعض الفواصل الأفقية بين المداميك.



شكل (5)
الفواصل الرأسية والأفقية في الرباط المستمر

ط- الطوب المستخدم في الرباط المستمر يجب أن يكون من نوع واحد، وبأبعاد متساوية خاصة البعد الموازي لطول الجدار.

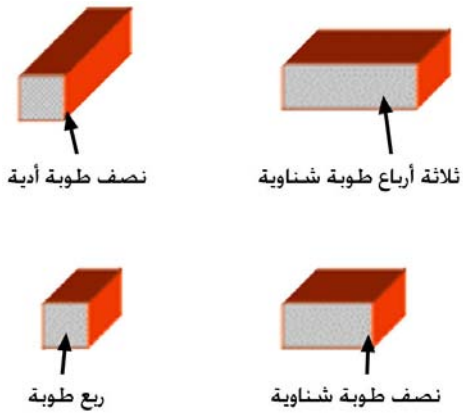
ي- الكنيزرات (BATS)

ويقصد بها قطع غلق المداميك وهي ضرورية ولا يمكن الاستغناء عنها في بناء الرباط المستمر، ويتم حساب بُعدها الأساسي الذي يكون موازياً للواجهة نسبة من بُعد الطوبة الموازي للواجهة ويتم تجهيزها قبل التنفيذ أو توفيرها بقياسات محددة من المصنع.

شكل (6) يوضح بعض المقاييس التالية:

- ثلاثة أرباع طوبة (شناوية).
- نصف طوبة (شناوية).
- نصف طوبة (أدية).
- ربع طوبة (شناوي).

وسنتعرض فيما يأتي لكيفية حساب القياسات الرئيسية المستخدمة للكنيزرات في الرباط المستمر.



شكل (6)
الكنيزرات في الرباط المستمر

2-1 حساب أبعاد قطع غلق المداميك الرئيسية نسبة لبعد الطوبة:

عند حساب قطع أجزاء الطوبة يتم الأخذ بعين الاعتبار سماكة الفواصل الرأسية لكل جزء أي أن:

طول أي جزء تم تقسيمه لقطعتين =

أطوال القطعتين +سمك الفاصل الرأسي.

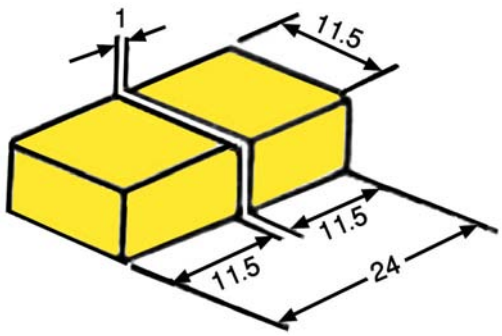
1-2-1 حساب قياس كنيزر نصف طوبة شناوي:

طول الكنيزر= 0.5 (طول الطوبة – 1 سم)

ويتم استخدامه كقطعة رئيسية في كافة أنواع الرباط ذات الواجهة الشناوي.

شكل (7) يوضح مقاسات الكنيزر عند استخدام طوبة بمقاس (24سم ×11.5سم ×7.5 سم) كالتالي:

نصف طوبة شناوي= 0.5 (24- 1)= 11.5 سم



شكل (7)

مقياس كنيزر نصف طوبة شناوي

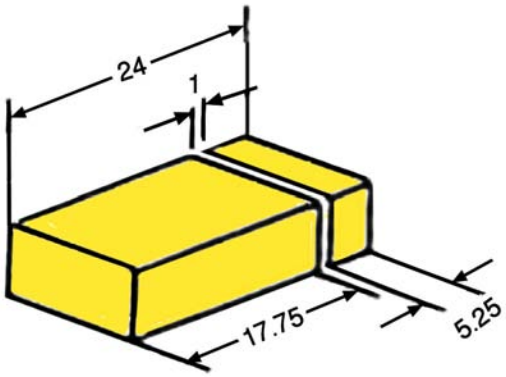
2-2-1 حساب قياس كنيزر ثلاثة أرباع طوبة شناوي:

طول الكنيزر= 0.25 (3× طول الطوبة – 1 سم)

ويتم استخدامه في مداميك الشناويات في حالة إضافة ربع طوبة من أجل تغطية طول الجدار.

شكل (8) يوضح مقاسات الكنيزر عند استخدام طوبة بمقاس (24سم ×11.5سم ×7.5 سم) يكون قياس قطع الغلق كالتالي:

ثلاثة أرباع شناوي = 0.25(3×24-3) = 17.75سم.

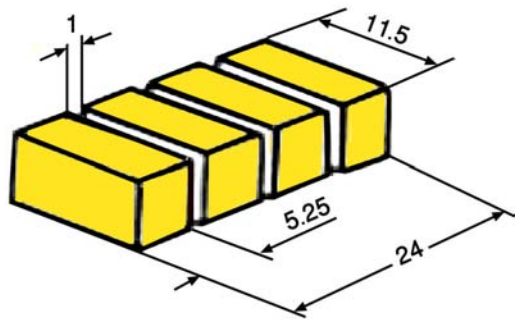


شكل (8)

مقياس كنيزر ثلاثة أرباع طوبة شناوي

3-2-1 حساب قياس كنيزر ربع طوبة شناوي:

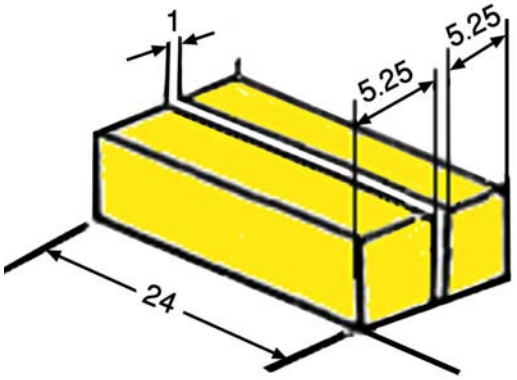
طول الكنيزر = 0.25 (طول الطوبة – 3 سم)
ويتم استخدام كنيزر نصف طوبة أدية في مداميك الأديات، وكنيزر ربع طوبة شناوي.
شكل (9) يوضح مقاسات الكنيزر عند استخدام طوبة بمقاس (24سم ×11.5سم ×7.5 سم) كالتالي:
ربع شناوي = 0.25 (3-24) = 5.25 سم



شكل (9)
مقياس كنيزر ربع طوبة شناوي

4-2-1 حساب قياس كنيزر نصف طوبة أدية

عرض الكنيزر = 0.5 (عرض الطوبة – 1 سم)
طول كنيزر الأدية = طول الطوبة
ويتم استخدام كنيزر نصف طوبة أدية في مداميك الأديات عند استخدام جدار بسمك طوبة واحدة.
شكل (10) يوضح مقاسات الكنيزر عند استخدام طوبة بمقاس (24سم ×11.5سم ×7.5 سم) كالتالي:
نصف طوبة أدية= 0.5 (11.5- 1) = 5.25 سم



شكل (10)
مقياس كنيزر نصف طوب أدية

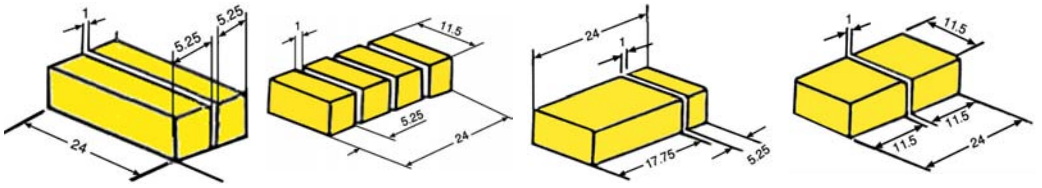
والجدول (1) يوضح أبعاد أنواع من الطوب المستخدم في الرباط المستمر، ومقاسات الكنيزرات المختلفة لكل نوع.

جدول (1)

أبعاد ومقاسات كنيزارت بعض أنواع الطوب المستخدم في الرباط المستمر

أنواع الطوب	أبعاد الطوب بالسنتيمتر		نوع و مقاس كنيزر الطوب بالسنتيمتر							
			ثلاثة أرباع شناوي 4/3 شناوي		نصف شناوي 2/1 شناوي		ربع شناوي 4/1 شناوي		نصف أدية 2/1 أدية	
	طول	عرض	طول الكنيزر	عرض الكنيزر	طول الكنيزر	عرض الكنيزر	طول الكنيزر	عرض الكنيزر	طول الكنيزر	عرض الكنيزر
نوع رقم 1	40	19.5	29.75	19.5	19.5	19.5	19.5	9.25	40	9.25
نوع رقم 2	30	14.5	22.25	14.5	14.5	14.5	14.5	6.75	30	6.75
نوع رقم 3	25	12	18.5	12	12	12	12	5.5	25	5.5
نوع رقم 4	24	11.5	17.75	11.5	11.5	11.5	11.5	5.25	24	5.25
نوع رقم 5	23	11	17	11	11	11	11	5	23	5
نوع رقم 6	22	10.5	16.25	10.5	10.5	10.5	10.5	4.75	22	4.75

كما يوضح شكل (11) مقاييس كنيزرات لنوع من الطوب.

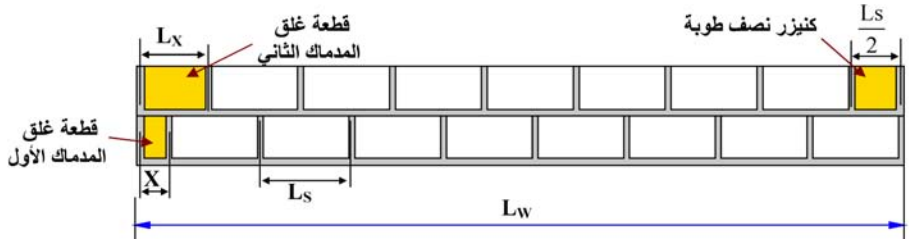


شكل (11)

مقاييس كنيزرات لنوع من الطوب

3-1 حساب أبعاد قطع غلق المداميك المطلوبة للجدران:

تتغير حالات الواجهات وفقاً لمقاس طوب الغلق الإضافي (X) في المدماك الأول و (Lx) في المدماك الثاني شكل (12) والذي يتوقف على التالي:



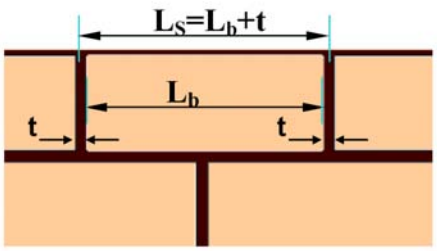
شكل (12)

حساب طول قطعة الغلق في الجدار

ويتوقف حساب أبعاد قطع غلق المداميك المطلوبة للجدران على الآتي:

أ- مقاس حيز الطوبة في الجدار (Ls) وهو مقدار المسافة بين محاور فاصلين رأسيين متتابعين شكل (13)

ويتم حسابه بمقدار طول الطوبة مضافاً إليها سمك الفاصل الرأسي:



شكل (13)

مقدار حيز الطوبة في الجدار

$$Ls = L_b + t$$

طول الجدار (Lw)

ب- حساب أقل عدد من الطوب المطلوب كقطع كاملة دون كسر في المدماك الواحد (n) وذلك بقسمة طول الجدار Lw على طول الحيز للطوبة Ls

$$n = L_W \div L_S$$

حيث قيمة n تكون قيمة العدد الصحيح في ناتج القسمة دون تقريب حسابي

مثال1: جدار طوله 425cm وسمكه 20cm إذا كانت الطوبة مقاسها 40x20x20 المطلوب:

- حساب طول الحيز LS
- أقل عدد من الطوب المطلوب كقطع كاملة دون كسر في المدماك الواحد

الحل:

L_b=40 cm , L_w= 425cm ,t=1cm

L_S=Lb +t 40+1=41cm

n= L_W ÷ Ls = 425 ÷ 41= 10.367 = 10

ج- تحسب قيمة المسافة المطلوبة للغلق X والتي تعبر عن طول الغلق من الطوب إضافة إلى سمك الفاصل بالعلاقة:

$$X = L_W - nL_S$$

د- طول الغلق من الطوب في المدماك الأول = مسافة الغلق – 1سم

X-1

هـ- طول الغلق من الطوب في المدماك الثاني

= طول الغلق من الطوب في المدماك الأول + طول نصف طوبة

مثال: في المثال رقم 1 المطلوب حساب طول طوب الغلق في المدماكين؟

الحل: $L_S=40+1=41cm$ $L_W=425cm$ n=10

مسافة الغلق (X)

X=425 - 10x41=15cm

طول جزء الغلق من الطوب في المدماك الأول

X-1=14cm

طول كنيزر نصف الطوبة($L_{0.5}$)= 0.5 (طول الطوبة – 1 سم) = 19.5سم

$L_{0.5}$= (0.5)(40-1)=19.5cm

طول جزء الغلق من الطوب في المدماك الثاني Lx

Lx = (X-1)+L0.5

Lx =14+19.5 =33.5cm

حل آخر:

يتم ضرب قيمة الكسر العشري المتبقي من عدد الطوب × قيمة طول الحيز للطوبة Ls لإيجاد مسافة الغلق

X= (قيمة الكسر العشري)×(Ls)

في المثال 1 السابق:

$n= L_W \div Ls = 425 \div 41= 10.\underline{367}$

قيمة الكسر العشري = 0.367

مسافة الغلق (x):

X=(0.367) (41) =15.04 cm =15cm

طول جزء الغلق من الطوب في المدماك الأول

X-1=14cm

طول جزء الغلق من الطوب في المدماك الثاني Lx

Lx = (X-1)+$L_{0.5}$ =14+19.5 =33.5cm

4-1 حالات واجهة الرباط المستمر وفق مقاس طوب الغلق:

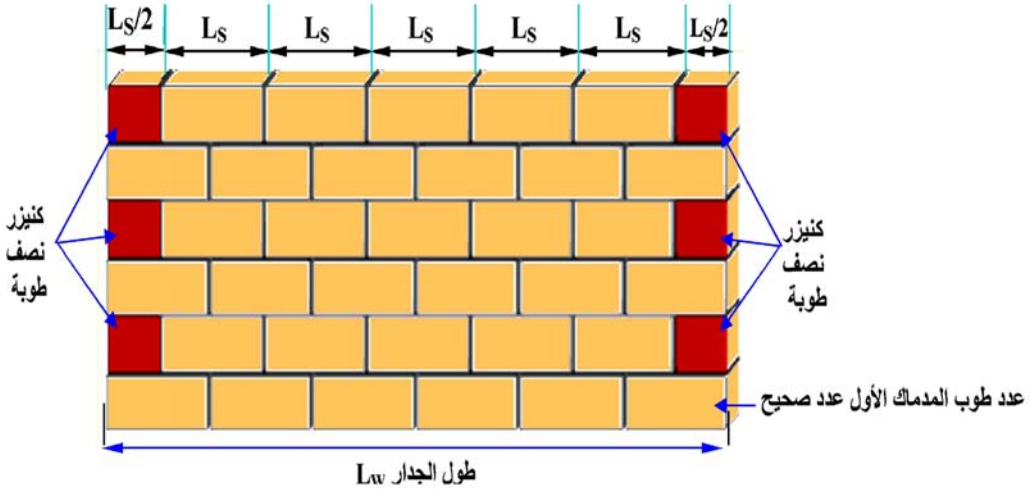
1-4-1 الحالة الأولى: الحالة العامة:

عدد الطوب التي تغطي الجدار= عدد صحيح بدون كسر (X=0)

وهذه الحالة تكون وفق الحالة العامة حيث يتم استخدام الكنيزرات في المدماك الثاني فقط كالتالي:

- كنيزر نصف طوبة في بداية المدماك.
- كنيزر نصف طوبة في نهاية المدماك.

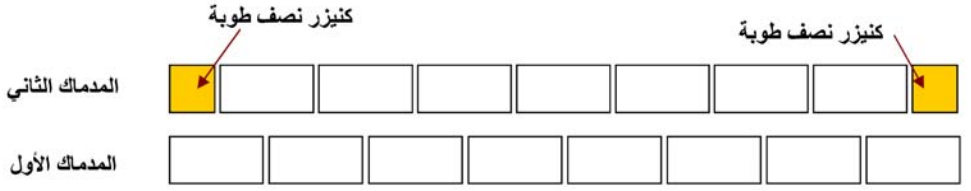
شكل (14).



شكل (14)

الحالة العامة للرباط المستمر

كما يوضح شكل (15) ترتيب الطوب في المدماكين الأول والثاني وفق الحالة الأولى للرباط المستمر.



شكل (15)

المسقط الأفقي للمدماكين وفق الحالة العامة للرباط المستمر

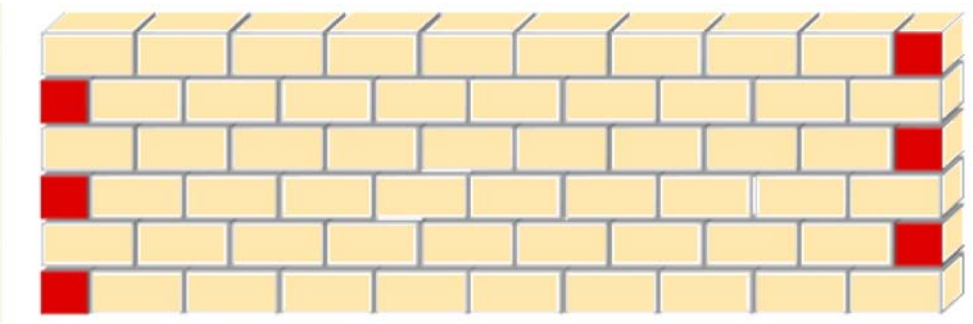
2-4-1 الحالة الثانية:

عدد الطوب التي تغطي الجدار= عدد صحيح + نصف طوبة ($X=0.5\ L_S$)

وفي هذه الحالة يتم استخدام الكنيزرات في كل المداميك باستخدام كنيزر واحد في كل مدماك بسمك نصف طوبة بحيث يتم وضع الكنيزرات وفقاً للتالي:

- كنيزر نصف طوبة في بداية المدماك الأول.
- كنيزر نصف طوبة في نهاية المدماك الثاني.

شكل (16).



شكل (16)

الحالة الثانية للرباط المستمر

كما يوضح شكل (17) المسقط الأفقي لترتيب الطوب في المدماكين الأول والثاني وفق الحالة الثانية للرباط المستمر

شكل (17)

المسقط الأفقي للمداكين وفق الحالة الثانية للرباط المستمر

لاحظ أن:

- كنيزر بداية المدماك الأول في الجهة اليسرى = قيمة X التي تساوي هنا نصف طوبة
- طوب بداية المدماك الثاني في الجهة اليسرى = قيمة X + نصف طوبة

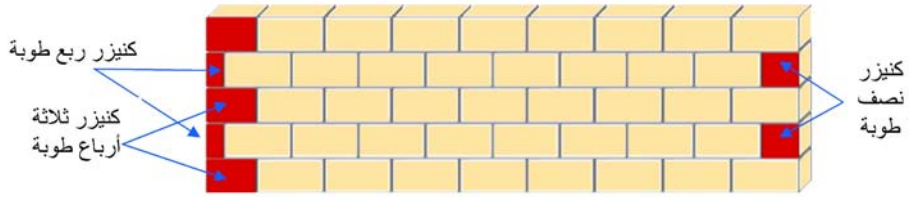
3-4-1 الحالة الثالثة:

عدد الطوب التي تغطي الجدار= عدد صحيح +ثلاثة أربا ع طوبة ($X=0.75\ L_S$)

حيث يتم استخدام الكنيزرات في كل المداميك باستخدام كنيزر واحد في المدماك الأول بمقدار الزيادة X وكنيزرين في المدماك الثاني بحيث يتم وضع الكنيزرات وفقاً للتالي:

- كنيزر ثلاثة أرباع طوبة في بداية المدماك الأول.
- كنيزر ربع طوبة في بداية المدماك الثاني.
- كنيزر نصف طوبة في نهاية المدماك الثاني.

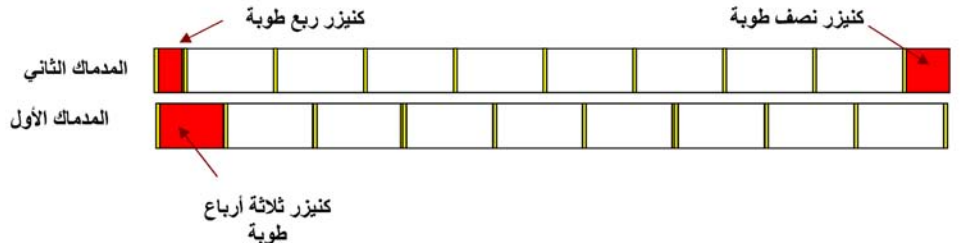
شكل (18).



شكل (18)

الحالة الثالثة للرباط المستمر

كما يوضح شكل (19) ترتيب الطوب في المدماكين الأول والثاني وفق الحالة الثالثة للرباط المستمر.



شكل (19)

المسقط الأفقي للمدماكين وفق الحالة الثالثة للرباط المستمر

تمتاز هذه الطريقة بالتالي:

- أقل هدراً للطوب المستخدم في تجهيز قطع الغلق حيث يتم توفير الكنيزرات الواقعة في بداية المدماك الأول والثاني من طوبة واحدة.
- الجهة اليسرى لا تناسب أن تكون ركناً أو منطقة اتصال مع جدار متعامد.

لاحظ أن:

- كنيزر بداية المدماك الأول في الجهة اليسرى = X التي تساوي هنا ثلاثة أرباع طوبة.
- طوب بداية المدماك الثاني في الجهة اليسرى = قيمة X + نصف طوبة = طوبة + ربع.

4-4-1 الحالة الرابعة:

عدد الطوب التي تغطي الجدار= عدد صحيح + ربع طوبة (X=+0.25 Ls)

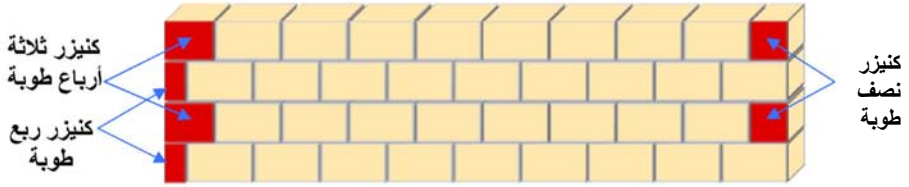
ويتم استخدام طريقتين هما:

أ- الطريقة الأولى:

حيث يتم استخدام الكنيزرات في كل المداميك باستخدام كنيزر واحد في المدماك الأول بمقدار الزيادة X وكنيزرين في المدماك الثاني بحيث يتم وضع الكنيزرات وفق التالي:

- كنيزر ربع طوبة في بداية المدماك الأول.
- كنيزر ثلاثة أرباع طوبة في بداية المدماك الثاني.
- كنيزر نصف طوبة في نهاية المدماك الثاني.

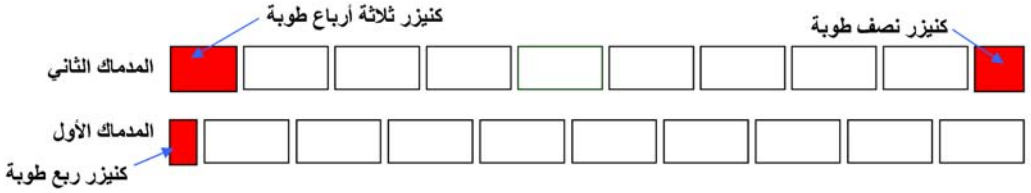
شكل (20).



شكل (20)

الحالة الرابعة (الطريقة الأولى) للرباط المستمر

كما يوضح شكل (21) ترتيب الطوب في المدماكين الأول والثاني وفق الحالة الثالثة للرباط المستمر.



شكل (21)

المسقط الأفقي للمدماكين وفق الحالة الرابعة (الطريقة الأولى) للرباط المستمر

تمتاز هذه الطريقة بالتالي:

- استخدام عدد أقل من الكنيزرات في بداية المدماك.
- أقل هدراً للطوب المستخدم في تجهيز قطع الغلق حيث يتم توفير الكنيزرات الواقعة في بداية المدماك الأول والثاني من طوبة واحدة.
- الجهة اليسرى لا تناسب أن تكون ركناً أو منطقة اتصال مع جدار متعامد.

لاحظ أن:

- كنيزر بداية المدماك الأول في الجهة اليسرى = X التي تساوي هنا ربع طوبة
- طوب بداية المدماك الثاني في الجهة اليسرى

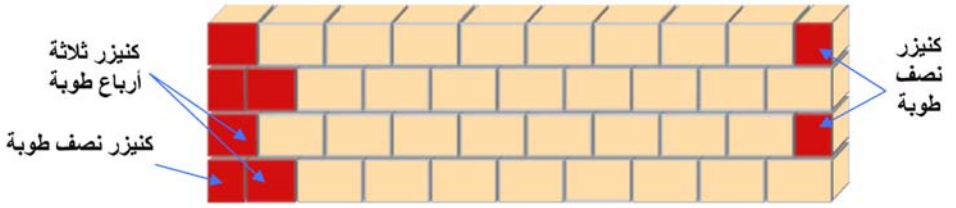
= قيمة X + نصف طوبة = ثلاثة أرباع طوبة

ب- الطريقة الثانية عندما ($X=+0.25\ L_S$)

حيث يتم استخدام الكنيزرات في كل المداميك باستخدام كنيزرين في المدماك الأول وكنيزرين في المدماك الثاني بحيث يتم وضع الكنيزرات وفق التالي:

- كنيزر نصف طوبة في بداية المدماك الأول.
- كنيزر ثلاثة أرباع طوبة في بعد الكنيزر بداية المدماك الأول.
- كنيزر ثلاثة أرباع طوبة في بداية المدماك الثاني.
- كنيزر نصف طوبة في نهاية المدماك الثاني.

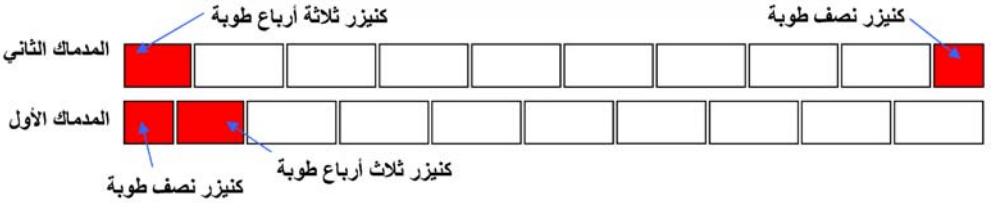
شكل (22).



شكل (22)

الحالة الرابعة (الطريقة الثانية) للرباط المستمر

وشكل (23) التالي يوضح المسقط الأفقي لترتيب الطوب في المدماكين الأول والثاني وفق الحالة الثالثة للرباط المستمر.



شكل (23)

المسقط الأفقي للمدماكين وفق الحالة الرابعة (الطريقة الثانية) للرباط المستمر

تمتاز هذه الطريقة بالتالي:

- استخدام عدد أكثر من الكنيزرات في بداية المدماك.
- أكثر هدراً للطوب المستخدم في تجهيز قطع الغلق حيث بقية الطوبة التي تم تقسيمها لثلاثة أرباع طوبة يتم إنتاج ربع طوبة لم يتم استخدامها هنا.
- تكون ملائمة أكثر للتنفيذ، وذلك عند تنفيذ الجدران المتعامدة.

لاحظ أن:

- مجموع أطوال كنيزر بداية المدماك الأول في الجهة اليسرى
  ثلاثة أرباع طوبة + نصف طوبة= طوبة + ربع طوبة حيث X تساوي ربع طوبة
- طوب بداية المدماك الثاني في الجهة اليسرى
  = قيمة X + نصف طوبة = ثلاثة أرباع طوبة

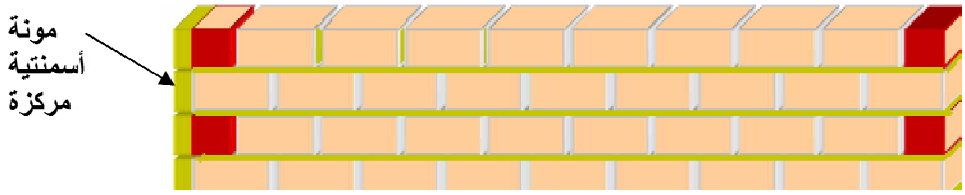
5-4-1 الحالة الخامسة: استخدام مونة أسمنتية مركزة لتغطية مسافة الغلق:

وهذه الحالة تستخدم عندما تكون مسافة الغلق أقل من ربع طوبة يتم زيادة سمك المونة الإسمنتية عند بداية كل المداميك بمقدار مسافة الغلق والتي يمكن تقسيمها في جهتي الجدار.

ويجب أن تكون الخلطة الإسمنتية تحتوي على زيادة في كمية الإسمنت لتقوية هذه المنطقة.

ومن ثم يتم تنفيذ الحالة العامة، حيث بعد تنفيذ الزيادة يكون عدد الطوب المطلوب عدداً صحيحاً في المدماك الأول واستخدام كنيزرين نصف طوبة موزعين في بداية ونهاية المدماك الثاني.

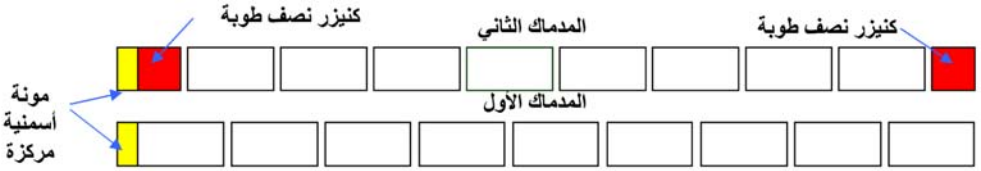
شكل (24).



شكل (24)

استخدام المونة الإسمنتية كمسافة غلق في الرباط المستمر

كما يوضح شكل (25) المسقط الأفقي لترتيب الطوب في المدماكين الأول والثاني وفق الحالة الثالثة للرباط المستمر.



شكل (25)

المسقط الأفقي للمدماكين عند استخدام المونة الإسمنتية كمسافة غلق وفق الحالة الخامسة للرباط المستمر

تمتاز هذه الطريقة بالتالي:

- استخدام عدد أقل ونوع واحد من الكنيزرات (نصف طوبة وفق الحالة العامة) في بداية ونهاية المدماك الثاني
- يحتاج إلى وقت أقل للتنفيذ.
- يمكن استخدام هذه الطريقة مع مختلف الحالات السابقة في حالة نقص في طول كنيزر مطلوب حيث يتم تغطية هذا النقص بإضافة المونة الإسمنتية.
- يمكن تنفيذ السماكة الزائدة من المونة الإسمنتية في أطراف الجدار قبل بناء الواجهة.

2- التقاطعات المتعامدة في الرباط المستمر:

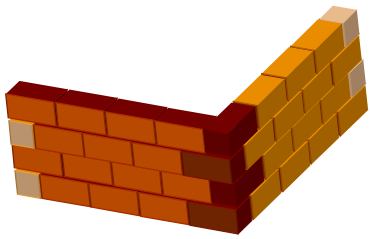
يقصد بالتقاطعات المتعامدة أن منطقة الأركان والتقاطع تكون استمرارية بين طوب المداميك تترابط فيما بينها ولا توجد أعمدة خرسانية كما هو عادة في المباني، وبالتالي تختلف وضعية الطوب في منطقة التقاطع وفقاً لشكل ونوع التقاطع المتعامد.

2-1 أشكال التقاطعات المتعامدة في الرباط المستمر:

تتمثل التقاطعات المتعامدة في ثلاث صور رئيسية، تتمثل في التالي:

أ- جدران متعامدة على شكل L :

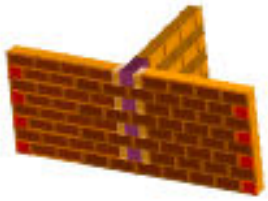
وهي تتمثل بأركان الجدران الخارجية، شكل (26).



شكل (26)
تقاطع متعامد على شكل L

ب- جدران متعامدة على شكل T :

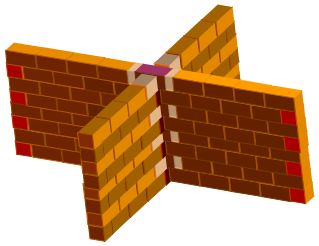
كما في شكل (27).



شكل (27)
تقاطع متعامد على شكل T

ج- جدران متعامدة على شكل (+) :

وهي تتمثل بأركان الجدران الداخلية، شكل (28).



شكل (28)
تقاطع متعامد على شكل T

2-2 شروط الرباط المستمر في التقاطعات المتعامدة:

كافة شروط بناء الواجهات في الجدران المستقيمة تنطبق على الجدران المتعامدة وتوجد اشتراطات خاصة عند تنفيذ التقاطعات المتعامدة ذات السماكة الواحدة ويجب التقيد بها تتمثل بالتالي:

أ- العلاقة بين عرض وطول الطوب المستخدمة:

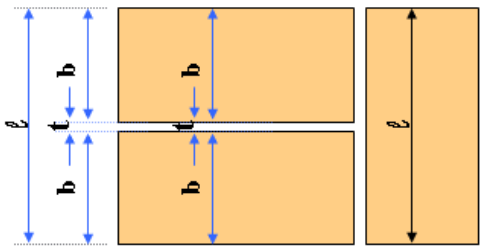
في حالة بناء الجدران بين الأعمدة أو جدران مستقيمة لا يشترط بمقياس محدد لعرض وطول الطوبة، ولكن في حالة التقاطع المتعامد ومن أجل ضمان تماسك وترابط الطوب يشترط فيه أن طول الطوبة يكون ضعف عرضها مضاف إليه سماكة الفاصل، كما في شكل (29) الذي يوضح العلاقة بين أبعاد الطوبة، أي أن: L=2b+t

حيث:

L: هو طول الطوبة

b: عرض الطوبة

t: سمك الفاصل بين الطوب = 1cm



شكل (29)

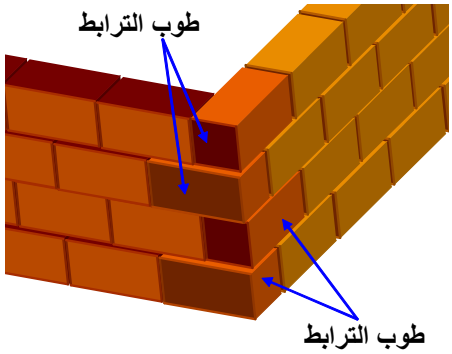
العلاقة بين أبعاد الطوبة

ب- الفواصل الرأسية بين الطوب في منطقة التعامد:

يجب ألا تستمر الفواصل الرأسية بين أي مدماكين متتاليين في منطقة التقاطع المتعامد.

لذا يجب ما يلي:

- استخدام طوب الربط في أي مدماكين متعامدين في بدء التنفيذ في منطقة التقاطع، شكل (30).
- طوب الترابط يغطي الفواصل الرأسية في منطقة التقاطع.



شكل (30)

طوب الترابط في تقاطع متعامد

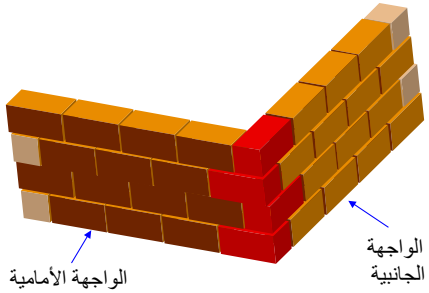
ج- أطوال طوب الترابط في منطقة التقاطع:

يجب استخدام طوب الربط أو كنيزرات الربط لأي مدماكين متعامدين بحيث يكون طوب الترابط أو كنيزرات الربط في منطقة التقاطع نهايتها تكون عند منتصف الطوبة العلوية أو الطوبة السفلية وسيتم مناقشة هذا الشرط في الحالات المختلفة للربط بين التقاطع.

3- التقاطع المتعامد على شكل L في الرباط المستمر:

3-1 واجهات التقاطع المتعامد على شكل L:

ويمثل التقاطع بين واجهتين إحداهما جانبية والأخرى أمامية، شكل (31).

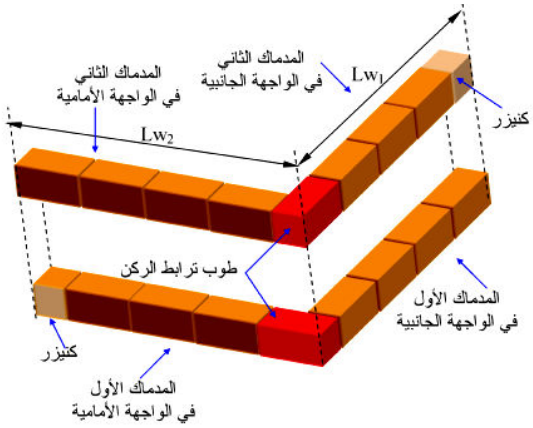


شكل (31)

واجهات تقاطع متعامد على شكل L

3-2 تفاصيل ربط المداميك في التقاطع المتعامد على شكل L:

تتمثل حالة الترابط عند التقاطع على شكل حرف L بحالة واحدة موضحة في شكل (32).



شكل (32)

ترابط تقاطع متعامد على شكلL

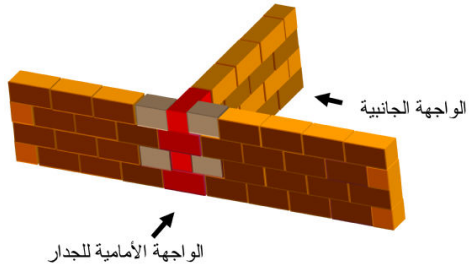
ومن خلال شكل (32) يتضح الآتي:

- استخدام طوبة ترابط في المدماك الأول على وضع شناوي في الواجهة الأمامية وتستخدم ككنيزر ربط مقداره نصف طوبة في الواجهة الجانبية.
- استخدام طوبة ترابط في المدماك الثاني على وضع شناوي في الواجهة الجانبية وتستخدم ككنيزر ربط مقداره نصف طوبة في الواجهة الأمامية.
- ويتم استخدام الكنيزرات في كل واجهة كلاً على حدة كما في الحالات السابقة في رباط الجدران المستقيمة بحيث يتم تنفيذ ووضع الكنيزرات في المداميك في نهاية الجدران.
- في الحالات التي تتطلب وضع كنيزرات عند التقاطع يتم وضعها بعد طوب الترابط في التقاطع.

4- التقاطع المتعامد على شكل T في الرباط المستمر:

4-1 واجهات التقاطع المتعامد على شكل T:

يمثل التقاطع بين واجهتين إحداهما جانبية وتكون واجهة التعامد توضح واجهة المداميك المتعامدة والأخرى أمامية وهي واجهة الأجنحة وتوضح مداميك الأجنحة ويتم الترابط بين المداميك الجانبية والأمامية في منطقة الربط، شكل (33).



شكل (33)

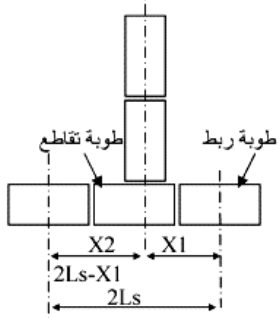
واجهات تقاطع متعامد على شكل T

4-2 تأثير موقع محور مدماك التعامد على حساب قياس كنيزرات الترابط:

إن موقع محور المدماك المتعامد يؤثر وبشكل مباشر على نوع الترابط وأطوال الكنيزرات المطلوبة لتحقيق ترابط متين بين المداميك المتعامدة.

لذا عند التنفيذ يتم التالي:

- تحديد نقطة التقاطع بين محور مدماك الأجنحة ومحور مدماك العمودي عليه.
- رص طوب مدماك الواجهة الأمامية للمدماك الأول دون استخدام كنيزرات.
- قياس المسافة بين المحور الرأسي لمدماك الطوب المتعامد مع المحور الرأسي لطوب التقاطع والمحاور الرأسية للطوب المجاورة لطوب التقاطع (X1,X2)، شكل (34).



شكل (34)

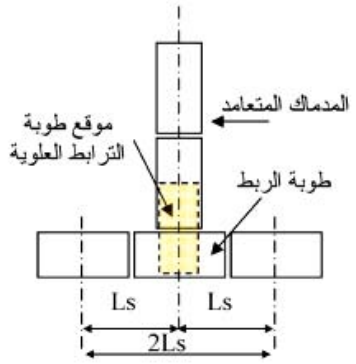
مواقع المحاور الرأسية في تقاطع متعامد على شكل T

- يشترط بأن يكون مجموع عرض المدماك العمودي و أطوال الكنيزرات وطول طوب الترابط العلوية تقع عند محاور منتصف الطوب المجاورة لطوب التقاطع ولا تزيد عن ضعف طول حيز الطوبة Ls، شكل (34).

3-4 حالات الترابط في التقاطع المتعامد على شكل T:

1-3-4 الحالة الأولى: موقع محور المدماك المتعامد ينصف طوبة التقاطع:

شكل (35) يوضح الحالة الأولى لحالات الترابط في التقاطع المتعامد على شكل T.



شكل (35)

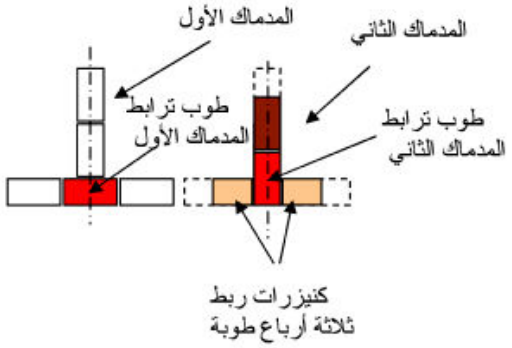
موقع محور المدماك المتعامد ينصف طوبة التقاطع شكلT

وهذه الحالة تتميز بالتالي:

- طوب التقاطع هو طوب الربط في المدماكين المتعامدين.
- المسافة بين محور المدماك المتعامد ومحاور الطوب المجاورة لطوب التقاطع متساوية وتساوي Ls.
- المسافة المتبقية من طوب الترابط العلوية حتى منتصف الطوبة التالية 3/4Ls.
- مطلوب كنيزران مقاس كل منهما = 3/4Ls = ثلاثة أرباع طوبة في كل جهة.

أ- شكل الترابط في تقاطع المداميك وفق الحالة الأولى:

يكون شكل الترابط في المداميك كما هو موضح في شكل (36).

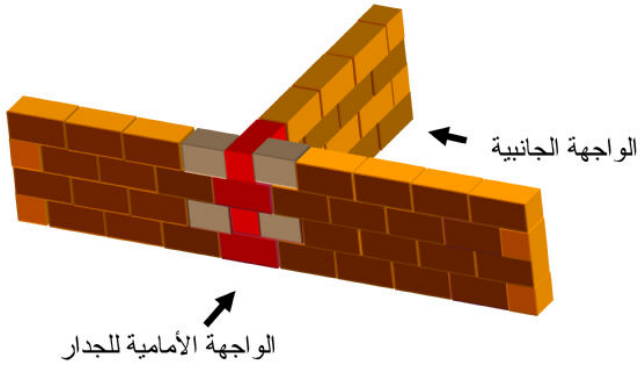


شكل (36)

تفاصيل طوب وكنيزر ترابط تقاطع شكلT في الحالة الأولى

ب- واجهات المداميك وفق الحالة الأولى:

شكل (37) يوضح منظور الواجهات في المداميك وفق الحالة الأولى.

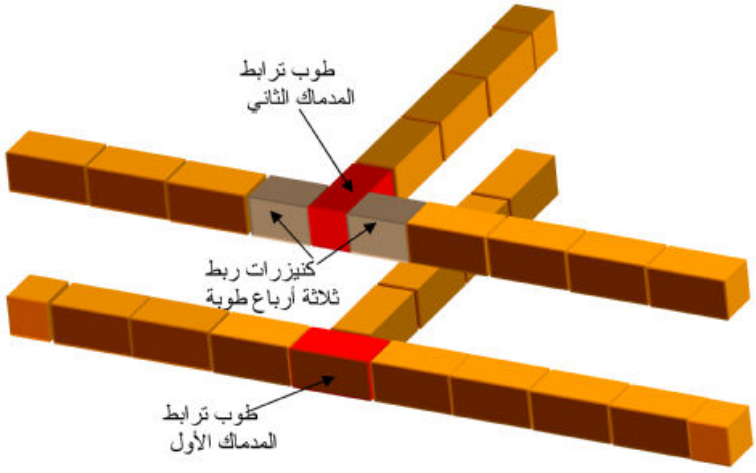


شكل (37)

الواجهات في تقاطع شكلT في الحالة الأولى

ج- وضع المدماك الأول والثاني وفق الحالة الأولى:

شكل (38) يوضح منظور المداميك وفق الحالة الأولى.

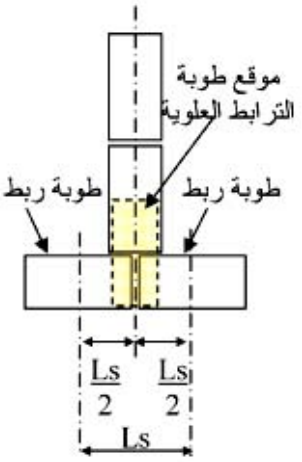


شكل (38)

منظور للمدماك الأول والثاني تقاطع شكلT في الحالة الأولى

2-3-4 الحالة الثانية: محور المدماك المتعامد ينطبق مع محور الفاصل بين طوب التقاطع:

شكل (39) يوضح الحالة الثانية لحالات الترابط في التقاطع المتعامد على شكل T.



شكل (39)

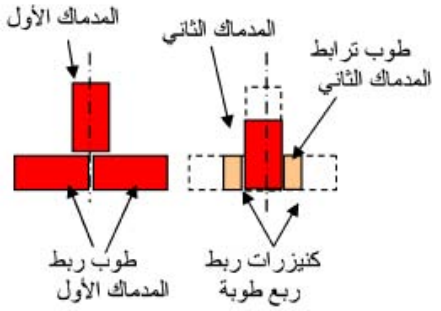
محور المدماك المتعامد ينطبق مع محور الفاصل بين طوب التقاطع شكلT

وهذه الحالة تتميز بالتالي:

- طوب الربط هو طوب التقاطع في المدماكين المتعامدين.
- المسافة بين محور المدماك المتعامد ومحاور الطوب المجاورة لطوب التقاطع متساوية وتساوي 0.5Ls
- المسافة المتبقية من طوب الترابط العلوية حتى منتصف الطوبة التالية 0.25Ls
- مطلوب كنيزران مقاس كل منهما = 0.25Ls = ربع طوبة في كل جهة.

أ- شكل الترابط في تقاطع المداميك وفق الحالة الثانية:

يكون شكل الترابط في المداميك كما هو موضح في شكل (40).

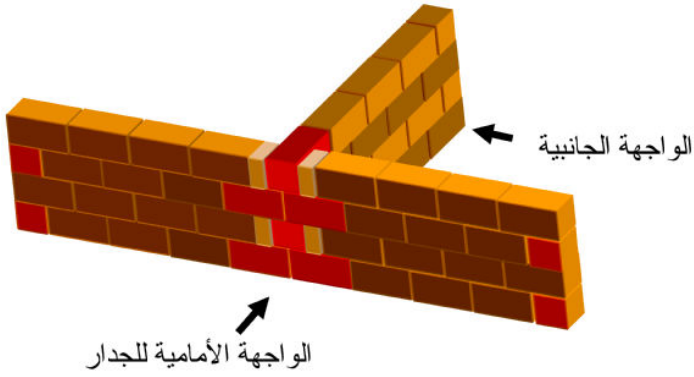


شكل (40)

تفاصيل طوب وكنيزر ترابط تقاطع شكلT في الحالة الثانية

ب- واجهات المداميك وفق الحالة الثانية:

شكل (41) يوضح منظور الواجهات في المداميك.

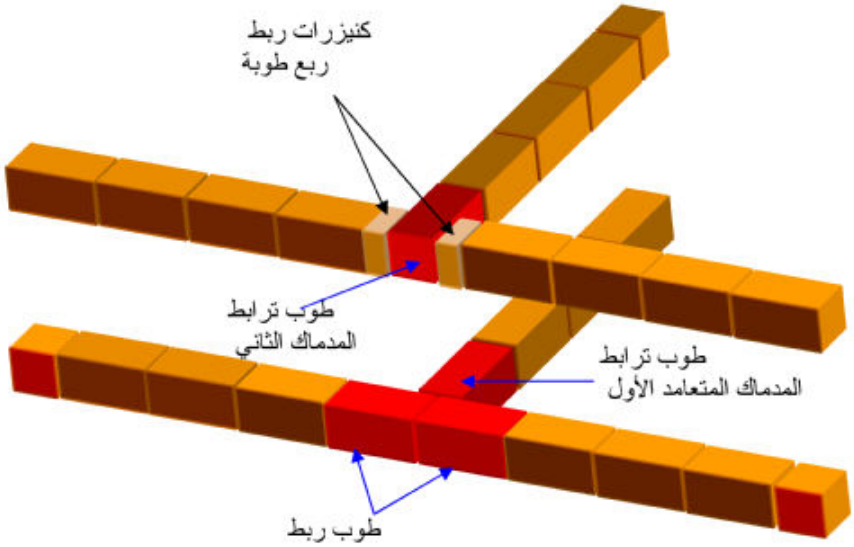


شكل (41)

الواجهات في تقاطع شكلT في الحالة الثانية

ج- وضع المدماك الأول والثاني وفق الحالة الثانية:

شكل (42) يوضح منظور المداميك.

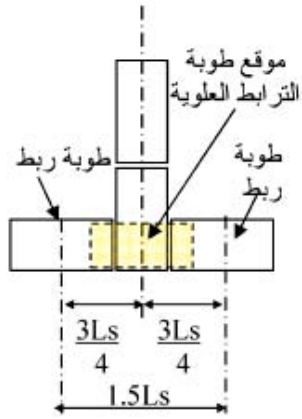


شكل (42)

منظور للمدماك الأول والثاني تقاطع شكلT في الحالة الثانية

3-3-4 الحالة الثالثة: المدماك المتعامد يقع بين طوب التقاطع:

شكل (43) يوضح الحالة الثالثة حيث يقع المدماك المتعامد بين طول التقاطع.



شكل (43)

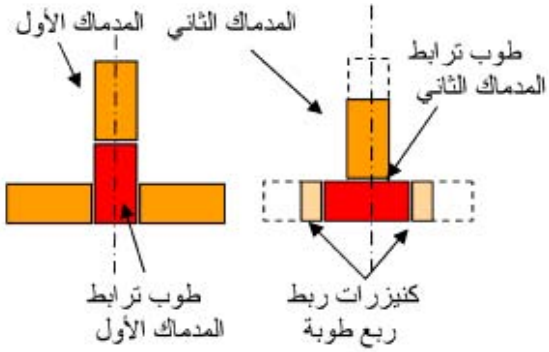
المدماك المتعامد يقع بين طوب التقاطع شكلT

وهذه الحالة تتميز بالتالي:

- طوب الربط هو طوب التقاطع في المدماكين المتعامدين.
- المسافة بين محور المدماك المتعامد ومحاور الطوب المجاورة لطوب التقاطع متساوية وتساوي 3/4Ls.
- المسافة المتبقية من طوب الترابط العلوية حتى منتصف الطوبة التالية 0.25Ls
- مطلوب كنيزران مقاس كل منهما = 0.25Ls = ربع طوبة في كل جهة.

أ- شكل الترابط في تقاطع المداميك وفق الحالة الثالثة:

يكون شكل الترابط في المداميك كما هو موضح في شكل (44).

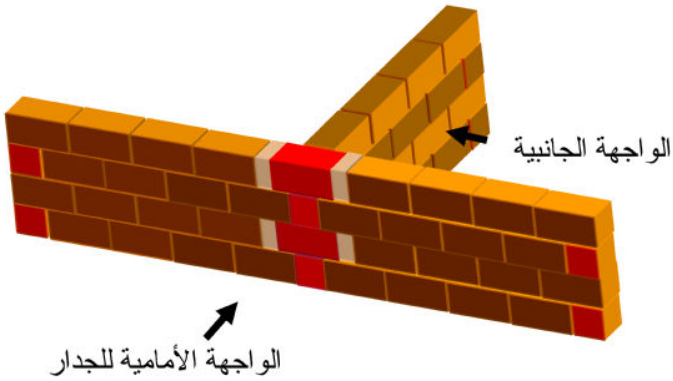


شكل (44)

تفاصيل طوب وكنيزر ترابط تقاطع شكلT في الحالة الثالثة

ب- واجهات المداميك وفق الحالة الثالثة:

شكل (45) يوضح منظور الواجهات في المداميك.

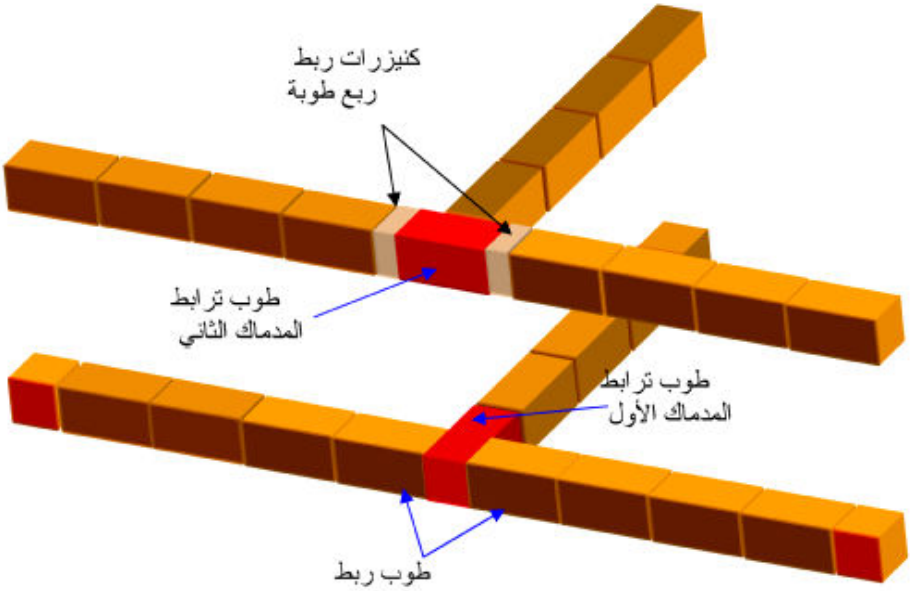


شكل (45)

الواجهات في تقاطع شكلT في الحالة الثالثة

ج- وضع المدماك الأول والثاني وفق الحالة الثالثة:

شكل (46) يوضح منظور المداميك.

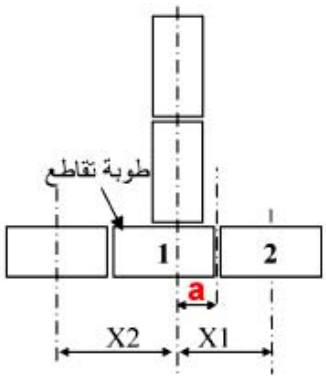


شكل (46)

منظور للمدماك الأول والثاني تقاطع شكلT في الحالة الثالثة

4-3-4 الحالة الرابعة: عدم تساوي المسافات بين محور المدماك المتعامد ومحاور طوب التقاطع:

أي عندما $X_1 \neq X_2$ والمسافة (a) أقل من نصف طوبة، وبالتالي فإن محور المدماك المتعامد لا ينطبق على الفاصل الرأسي بين الطوب ولا ينطبق على محور طوبة التقاطع، وفي هذه الحالة تكون المسافة a أقل من نصف طوبة. شكل (47)

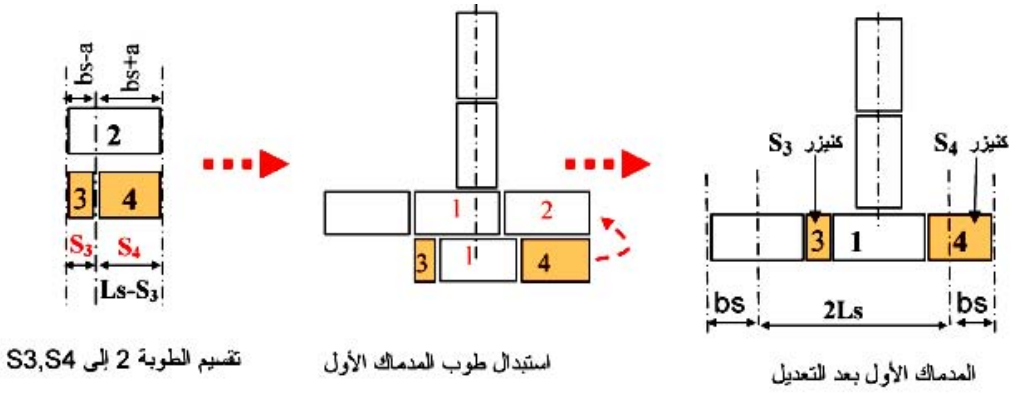


شكل (47)

المدماك المتعامد يقع بين طوب التقاطع

يتم تغيير طوب مدماك الواجهة الأول على الشكل التالي:

- تحسب المسافة a من محور المدماك المتعامد حتى الفاصل الرأسي في شكل (47).
- تغيير الطوبة رقم 2 في شكل (47) بكنيزرين رقم 3 ورقم 4 كما في شكل (48).
- إزاحة الطوبة رقم 1 بحيث ينطبق محورها مع محور المدماك المتعامد كما في شكل (48).



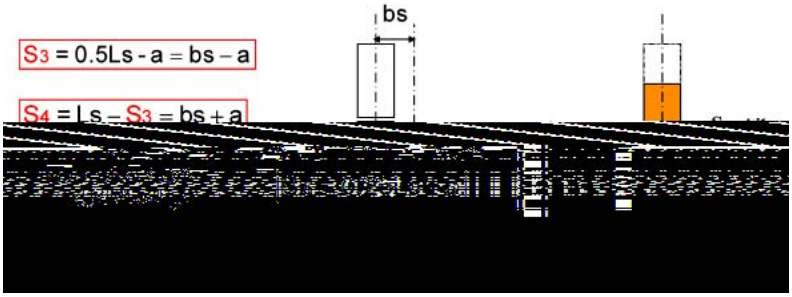
شكل (48)

تفاصيل تعديل طوب وكنيزر المدماك الأول في الحالة الرابعة

- طول الكنيزر رقم 3 في شكل (48) = S3 = 0.5Ls-a
- طول الكنيزر رقم 4 في شكل (48) = S4 = Ls-S3

أ- **تفاصيل ربط المداميك وفق الحالة الرابعة:**

شكل (49) يوضح تفاصيل ربط المداميك وفق الحالة الرابعة.



شكل (49)

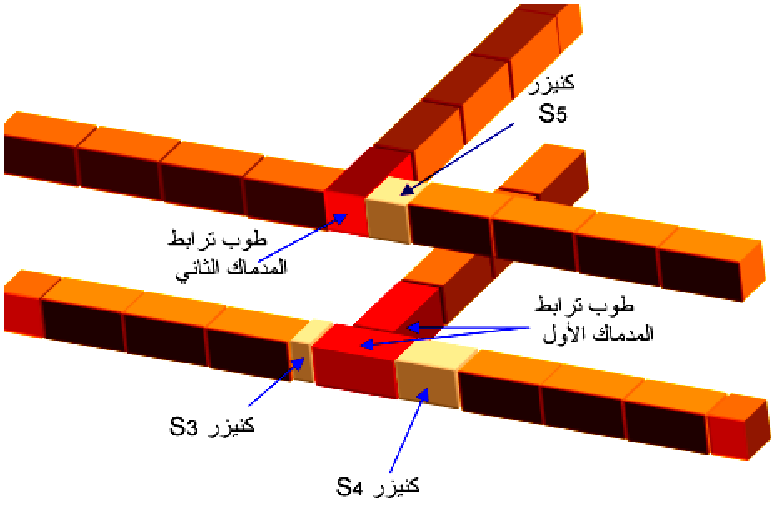
تفاصيل الطوب والكنيزرات لترابط تقاطع شكلT في الحالة الرابعة

وبعد التعديل فإن هذه الحالة تتميز بالتالي:

- في المدماك الأول المسافة بين محور المدماك المتعامد ومحاور الفواصل بين طوب التقاطع متساوية وتساوي =bs 0.5Ls
- استخدام كنيزرات S4,S3 في المدماك الأول وفق المقاسات الموضحة في شكل (49).
- استخدام كنيزرات S5 في المدماك الثاني أعلى الكنيزر S4 بحيث يكون المتبقي من الكنيزر نصف طوبة.

ب- **وضع المدماك الأول والثاني وفق الحالة الرابعة:**

شكل (50) يوضح منظور المدماك الأول والثاني في تقاطع شكل T وفق الحالة الرابعة.



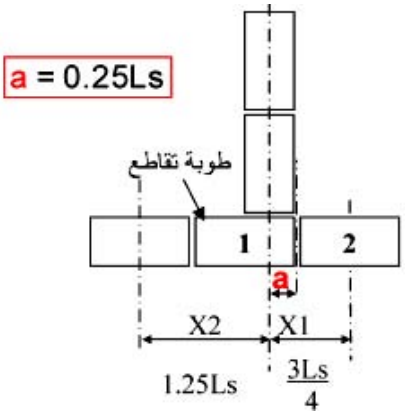
شكل (50)

منظور المدماك الأول والثاني في تقاطع شكلT في الحالة الرابعة

وفيما يلي مثال يوضح الحالة الرابعة عندما ينطبق حرف المدماك المتعامد مع الفاصل الرأسي في طوب الواجهة.

5-3-4 الحالـة الخامـسة: حالـة انطـباق حـرف المدماك المتعامد مع الفاصل الرأسي في طوب الواجهة:

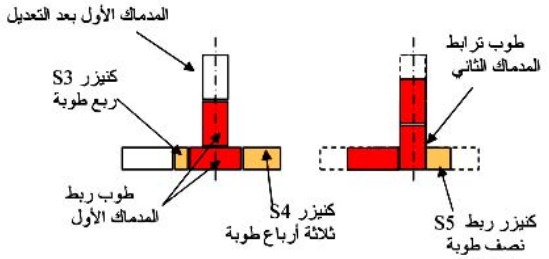
في هذه الحالـة يقع محور المدماك المتعامد في ربـع طـوب التقاطع واخـتلاف X1,X2، كمـا فـي شكل (51) ويلاحظ في الشكل وجود فاصل طولي وعرضـي عند منطقة التقاطع فلو تـم ربط الفاصل الـذي يقابـل حـرف المـدماك المـتعامد فـإن الفاصـل العرضـي بـين المـدماك المـتعامد والـواجهة سـيبقى قائما وظاهراً في كل المداميك، وبالمثل لو تم الربط فـي الفاصـل العرضي؛ لذا فإن هذه الحالة يتم تعديل الطـوب وتنفـيذ الخطـوات كمـا ذكـرت فـي الحالـة الرابعة.



شكل (51)
انطباق حرف المدماك المتعامد مع الفاصل الرأسي في طوب الواجهة

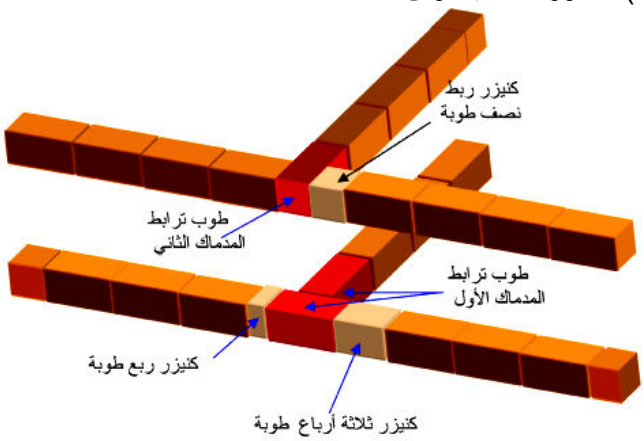
وبما أن قيمة a=0.25Ls فيتم حساب الكنيزرات كما في شكل (52).

$S_3 = 0.5Ls - a$
$S_3 = 0.5Ls - 0.25Ls = 0.25Ls$
$S_4 = Ls - S_3$
$S_4 = Ls - 0.25Ls = 0.75Ls$
$S_5 = 0.25Ls + a$
$S_5 = 0.25Ls + 0.25Ls = 0.5Ls$



شكل (52)
تفاصيل ربط وأبعاد كنيزرات الربط في المدماك الأول والثاني

كما يوضح شكل (53) منظور المداميك وفق الحالة الخامسة.



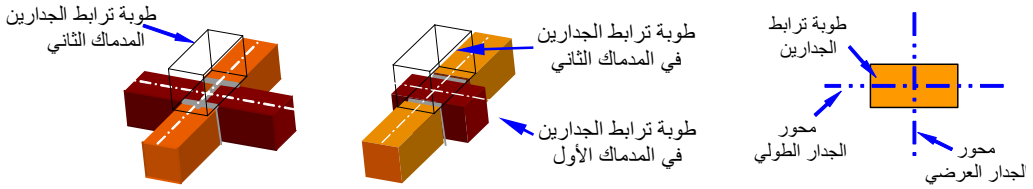
شكل (53)
منظور المداميك وفق الحالة الخامسة

5- التقاطع المتعامد على شكل (+):

5-1 مواصفات وشروط تنفيذ التقاطع المتعامد على شكل (+):

أ- يمثل التقاطع تقاطعاً متعامداً بين جدارين الأول طولي والآخر عرضي.

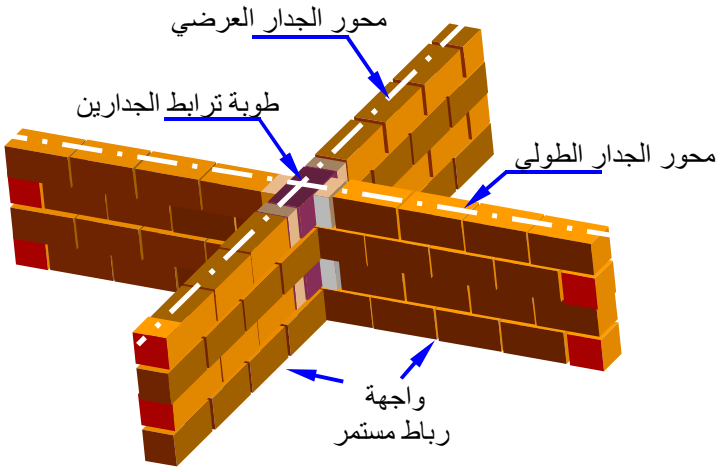
ب- يتم الترابط بين الجدارين باستخدام طوبة كاملة على الأقل في أحد المداميك بحيث تنطبق نقطة تقاطع محاور الجدارين مع نقطة تقاطع محاورها، شكل (54) يوضح حالات انطباق طوبة ترابط الجدارين مع محاور الجدران.



شكل (54)

حالات انطباق محاور تعامد الجدارين مع محاور طوبة الترابط في المداميك

كما يوضح شكل (55) منظور للتقاطع وموقع طوبة ربط الجدارين المتعامدين.



شكل (55)

تقاطع متعامد على شكل (+)

ج- يتم وضع كنيزرات الربط بعد طوبة الترابط الرئيسية من كل جانب بحيث يكون طول الكنيزر الواحد يساوي المسافة من طوبة الترابط حتى منتصف الطوبة السفلية.

د- تنطبق مواصفات الواجهات الأربع للجدارين المتعامدين مع المواصفات العامة للرباط المستمر.

2-5 حالات الربط للتقاطع على شكل (+):

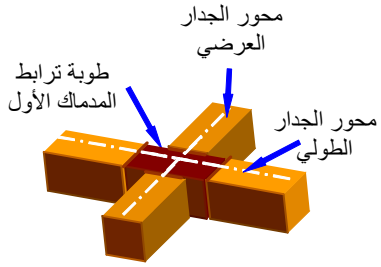
تتمثل حالات الربط وفقاً لموقع تقاطع محاور الجدارين المتعامدين إلى حالتين رئيسيتين كالتالي:

1-2-5 الحالة الأولى للتقاطع (محور التقاطع يقع في منتصف الطوبة في كلا المدماكين):

أ- موقع طوب الترابط في المدماك الأول:

شكل (56) يوضح موقع طوبة ترابط المدماك الأول ويتصف بالتالي:

- محاور الطوبة تنطبق مع محاور الجدارين المتعامدين.
- تبرز طوبة الترابط عن الجدار العرضي بمقدار ربعها في كل جهة.



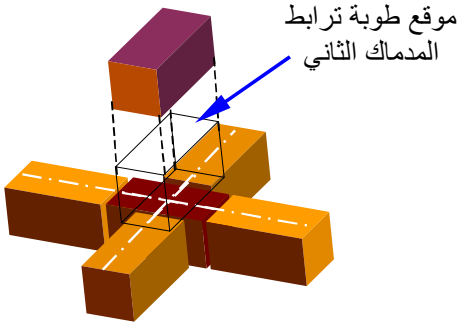
شكل (56)

موقع طوبة الترابط في المدماك الأول

ب- موقع طوب الترابط في المدماك الثاني:

شكل (57) يوضح موقع طوبة ترابط المدماك الثاني ويتصف بالتالي:

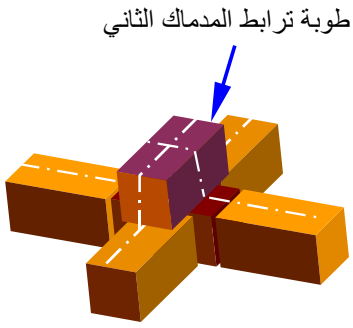
- طوبة ترابط المدماك الثاني عمودية على طوبة الترابط في المدماك الأول.
- أطراف طوبة ترابط المدماك الثاني تبرز عن الجدار الطولي بمقدار ربع طوبة في كل جهة.
- طوبة ترابط المدماك الثاني ترتبط مع الجدار الطولي بمقدار عرضها.



شكل (57)

موقع طوبة الترابط في المدماك الثاني

- محاور طوبة ترابط المدماك الثاني تنطبق مع محاور الجدارين المتعامدين، شكل (58).



شكل (58)

انطباق محاور الجدار وطوبة المدماك الثاني

ج- حساب مقاسات كنيزرات المدماك الثاني وفق الحالة الأولى:

لحساب قياس الكنيزرات على الطوب المجاور لطوبة ترابط المدماك الأول في كل جهة يتم التالي:

- تحديد منطقة ترابط التقاطع والتي محيطها يمثل بالأبعاد التي تصل بين نهاية حدود الكنيزرات عند منتصف الطوب المجاور لطوبة ترابط المدماك الأول في كل جدار، شكل (59).
- ومن خلال شكل (59) يتضح ما يلي:
  - طول منطقة الترابط على مدماك الجدار الطولي = 2Ls.
  - طول منطقة الترابط على مدماك الجدار العرضي = 1.5Ls.

  حيث Ls = طول الطوبة +1cm
- يتم حساب قياس الكنيزرات المطلوبة للمدماك الثاني الطولي والمشار إليها بالبعد (X) في شكل (60) كالتالي:

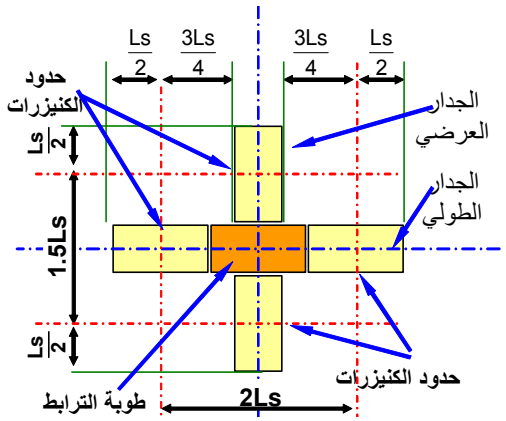
$$2X = 2Ls-0.5Ls = 1.5Ls$$
$$X = 1.5Ls\div 2 = 3/4\ Ls$$

وبالتالي فإن مقاس الكنيزرين في مدماك الجدار الطولي = ثلاثة أرباع طوبة شناوي.

- بالمثل يتم حساب قياس الكنيزرات المطلوبة للمدماك الثاني العرضي والمشار إليها بالبعد (y) في شكل (60) كالتالي:

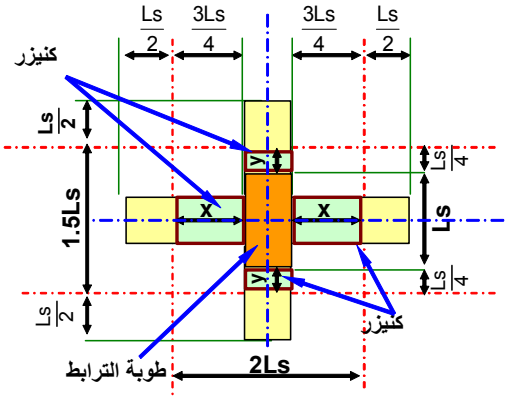
$$2y = 1.5Ls-Ls = 0.5Ls$$
$$y = 0.5Ls\div 2 = 1/4\ Ls$$

وبالتالي فإن مقاس الكنيزرين في مدماك الجدار العرضي = ربع طوبة شناوي.



شكل (59)

تحديد أبعاد منطقة الترابط على المدماك الأول

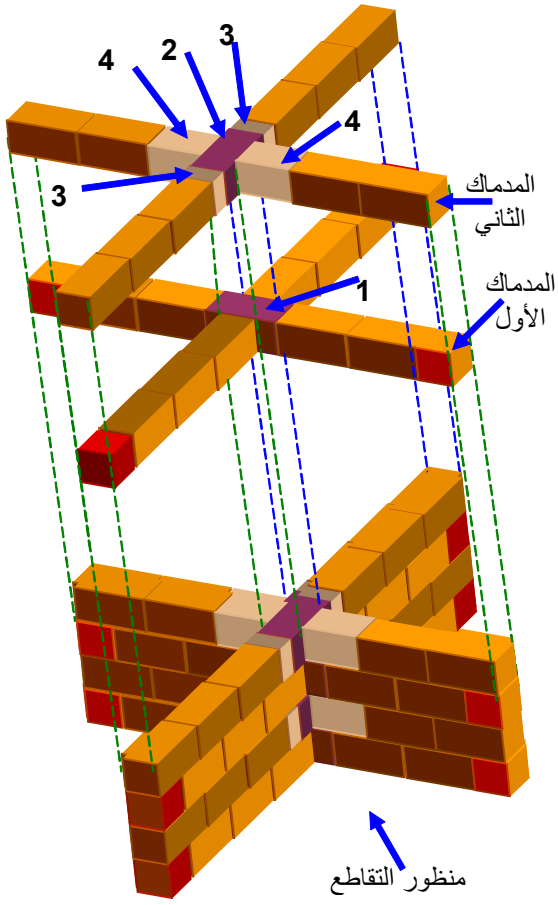


شكل (60)

تحديد أطوال كنيزرات المدماك الثاني

د- منظور التقاطع والمداميك وفق الحالة الأولى:

شكل (61) يوضح منظور التقاطع والمداميك.



1- طوبة الترابط في المدماك الأول
2- طوبة الترابط في المدماك الثاني
3- كنيزر ربع طوبة في الجدار العرضي للتقاطع
4- كنيزر ثلاثة أرباع طوبة في الجدار الطولي للتقاطع

شكل (61)

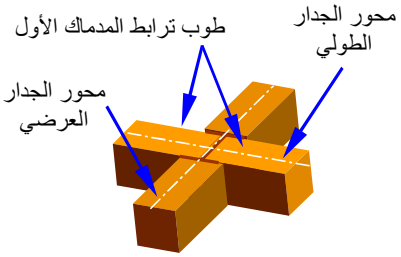
منظور التقاطع والمداميك وفق الحالة الأولى

2-2-5 الحالة الثانية للتقاطع (محور أحد الجدران يقع في الفاصل بين الطوب لأحد المداميك):

أ- موقع طوب الترابط في المدماك الأول:

شكل (62) يوضح طوب ترابط المدماك الأول، ويتصف بالتالي:

- محور الدار العرضي ينطبق مع فاصل طوب المدماك الأول للجدار الطولي.
- في الجدار الطولي كل طوبة من طوب الترابط تبرز عن الجدار العرضي بمقدار ثلاثة أرباع طوبة.



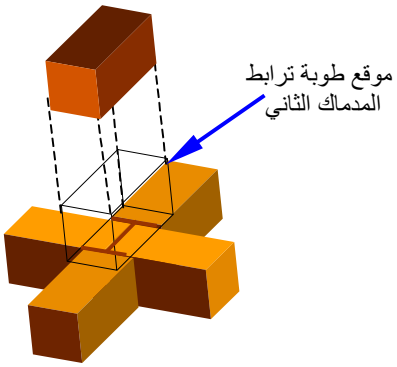
شكل (62)

موقع طوبة الترابط في المدماك الأول

ب- موقع طوب الترابط في المدماك الثاني:

شكل (63) يوضح موقع طوبة ترابط المدماك الثاني، ويتصف بالتالي:

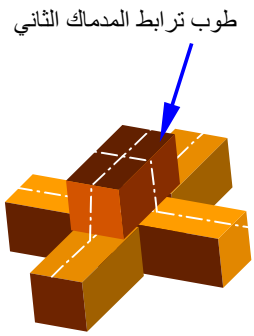
- أطراف طوبة ترابط المدماك الثاني تبرز عن الجدار الطولي بمقدار ربع طوبة في كل جهة.
- طوبة ترابط المدماك الثاني ترتبط مع الجدار الطولي بمقدار عرضها.



شكل (63)

موقع طوبة الترابط في المدماك الثاني

- محاور طوبة ترابط المدماك الثاني تنطبق مع محاور الجدارين المتعامدين، شكل (64).



شكل (64)

انطباق محاور الجدار وطوبة المدماك الثاني

ج- حساب مقاسات كنيزرات المدماك الثاني وفق الحالة الثانية:

لحساب قياس الكنيزرات على الطوب المجاور لترابط المدماك الأول في كل جهة يتم التالي:

- تحديد منطقة ترابط التقاطع والتي محيطها يمثل بالأبعاد التي تصل بين نهاية حدود الكنيزرات عند منتصف الطوب الذي يلي نقطة تقاطع محاور الجدارين في المدماك الأول في كل جدار، شكل (65).
- ومن خلال شكل (65) يتضح ما يلي:
  - طول منطقة الترابط على مدماك الجدار الطولي = Ls.
  - طول منطقة الترابط على مدماك الجدار العرضي = 1.5Ls

  حيث Ls = طول الطوبة +1cm
- يتم حساب قياس الكنيزرات المطلوبة للمدماك الثاني الطولي والمشار إليها بالبعد (X) في شكل (66) كالتالي:

$$2X=Ls-0.5Ls= 0.5Ls$$

$$X=0.5Ls\div 2= 1/4\ Ls$$

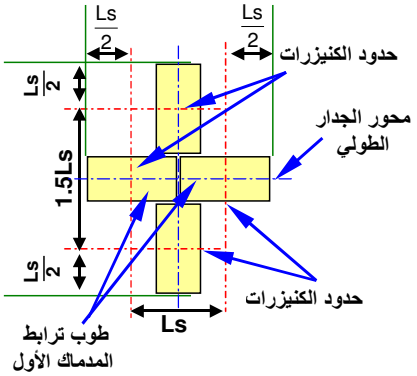
وبالتالي فإن مقاس الكنيزرين في مدماك الجدار الطولي = ربع طوبة شناوي.

- بالمثل يتم حساب قياس الكنيزرات المطلوبة للمدماك الثاني العرضي والمشار إليها بالبعد (y) في شكل (66) كالتالي:

$$2y=1.5Ls-Ls= 0.5Ls$$

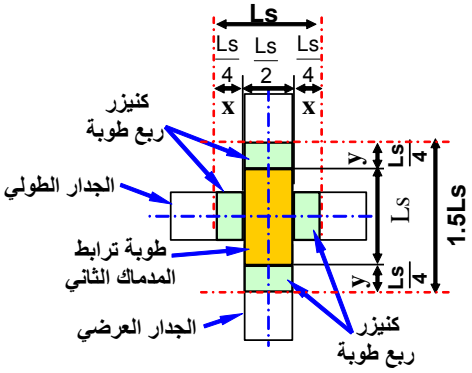
$$y=0.5Ls\div 2= 1/4\ Ls$$

وبالتالي فإن مقاس الكنيزرين في مدماك الجدار العرضي = ربع طوبة شناوي.



شكل (65)

تحديد أبعاد منطقة الترابط على المدماك الأول

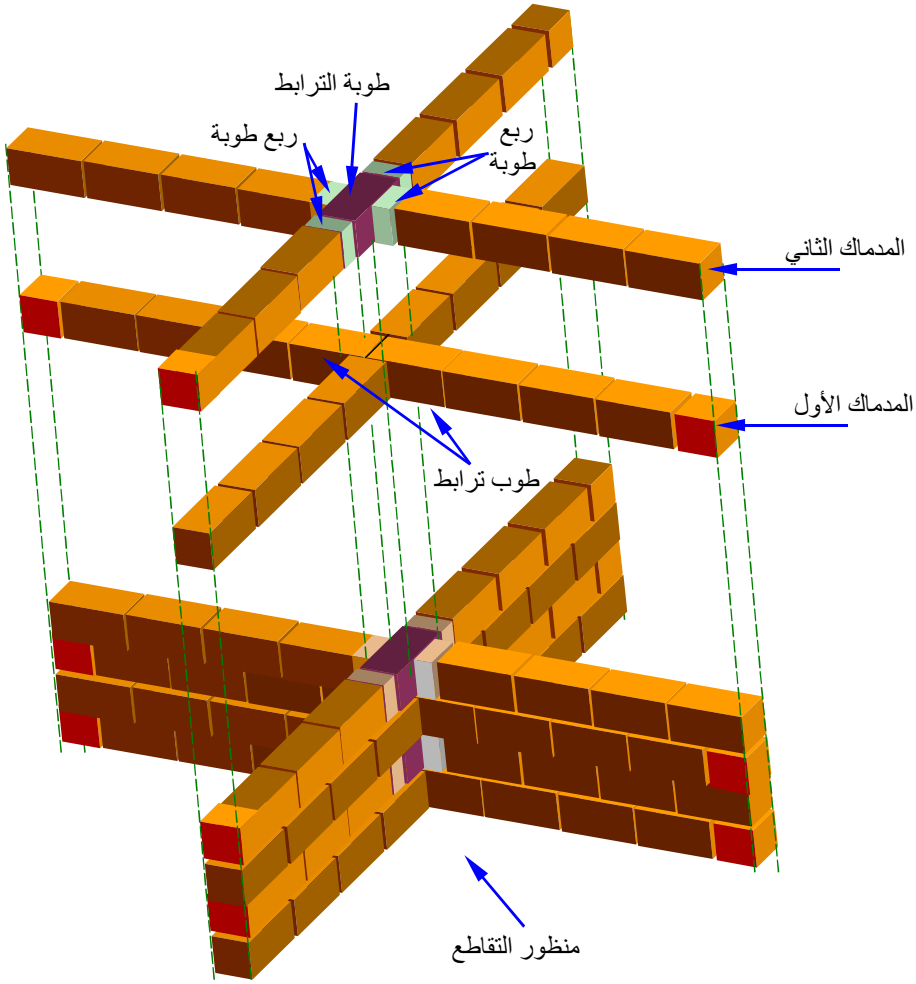


شكل (66)

تحديد أطوال كنيزرات المدماك الثاني

د- منظور التقاطع والمداميك وفق الحالة الثانية:

شكل (67) يوضح منظور التقاطع والمداميك.



شكل (67)

منظور التقاطع والمداميك وفق الحالة الثانية

6- قواعد الأمن والسلامة المهنية:

عند تنفيذ أعمال بناء جدران الطوب المتعامدة باستخدام الرباط المستمر يجب الالتزام بكافة قواعد الأمن والسلامة المهنية التي تم تعلمها وتطبيقها في تنفيذ الوحدات التدريبية السابقة والتي تعمل على:-

1- تجنب إصابتك أو إصابة زملائك في العمل.

2- الحفاظ على الأدوات المستخدمة وصيانتها.

3- التشوين السليم للمواد المستخدمة وبحيث لا تعيق حرية الحركة في الموقع.

4- الاقتصاد في استخدام المواد الخام.

5- نظافة الأدوات و الموقع والبيئة المحيطة في مختلف مراحل التنفيذ.

الجزء الثاني

تمـــارين التـــدريـب العملـــي

اسم التمرين: تخطيط موقع بناء جدار ركن قائم. **رقم التمرين: (1)**

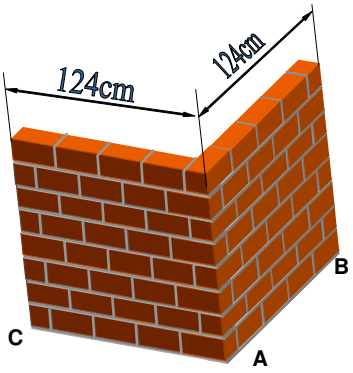
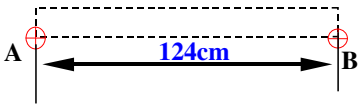
الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يحسب عدد الطوب المطلوب ويجهزها للبناء.
2- يخطط ويحدد موقع الركن.
3- يضبط التعامد لتخطيط الركن.
4- يحدد مواقع أطراف الركن القائم.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب مقاس 25cmx12cmx12cm
2- كنيزرات مقاس نصف طوبة.
3- متر معدني.
4- طباشير.
5- خيط شد.
6- مسامير.
7- حوض مياه.
8- مطرقة.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين. 2- ادرس الرسم التوضيحي للتمرين للركن القائم شكل (68) ثم احسب الكميات المطلوبة كالتالي: أ- طول واجهة الجدار في كل جانب = 124cm ب- عدد المداميك = 8 مداميك. ج- عدد الطوب المطلوب لبناء الركن 64 طوبة + 8 كنيزرات. د- نوع الكنيزر المطلوب = نصف طوبة شناوي ويستخدم كنيزر لكل مدماك بالمقاسات التالية: الطول = 12cm العرض = 12cm 3- جهز الطوب بغمره في المياه قبل التنفيذ بربع ساعة على الأقل حتى يتشبع ولا يعمل على امتصاص مياه المونة الإسمنتية المستخدمة في البناء. 4- خطط موقع تنفيذ الواجهة الأمامية للركن القائم شكل (69) كالتالي: أ- نظف موقع البناء. ب- حدد النقطة A بطرق وتثبيت مسمار عندها. ج- باستخدام الطباشير والمتر قس 124cm وحدد النقطة B.	 شكل (68)  شكل (69)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

5- باستخدام نظرية المثلث القائم اضبط التعامد عند الركن شكل (70) كالتالي:

أ- قس مسافة 90cm من النقطة A باتجاه النقطة B وحدد موقع النقطة E وثبت عندها مسمار.

ب- أحضر خيطاً وثبته على المسمار عند النقطة A ثم قس مسافة 120cm على الخيط من النقطة A وعلِّم موقع النقطة F على الخيط.

ج- أحضر خيطاً آخر وثبته على المسمار عند النقطة E ثم قس مسافة 150cm على الخيط وعلم النقطة F على الخيط.

د- ضع مناطق تعليم الخيطين على بعضها ثم شد كلا الخيطين شداً خفيفاً بحيث يشكلان المستقيمان EF,AF ثم حدد النقطة F على الأرض بتثبيتها بمسمار.

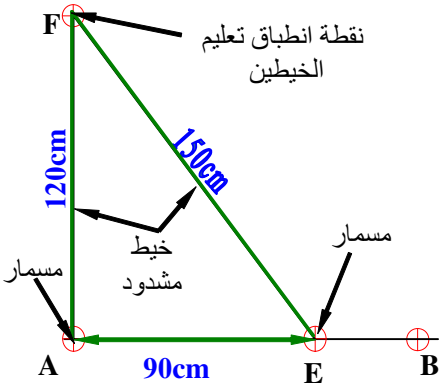
ه- مد خيطاً مشدوداً يمر بالنقطة A والنقطة F وعلى امتدادهما في كل اتجاه ثم حدد النقاط 1,2 وثبت مسامير عند كل نقطة شكل (71) وبمسافة كافية بحيث يكون طول المستقيم 1,2 أكبر من طول الجدار.

و- بالمثل حدد النقاط 3,4 وثبت مسامير عند كل نقطة بحيث يكون طول المستقيم 3,4 أكبر من طول الجدار.

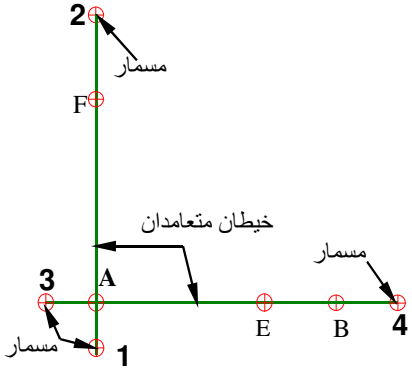
ز- قم بإزالة كافة المسامير الداخلية وأبق الطرفية 1 1,2,3,4 شكل (72).

6- حدد مواقع أطراف المدماك الأول للركن عند النقاط A,B,C، بقياس 124cm في الاتجاهين المتعامدين ووضع خط تعليم عند كل نقطة، شكل (72).

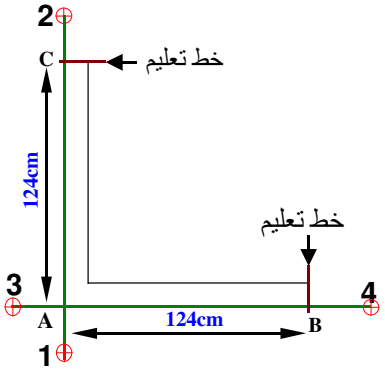
7- نظف موقع العمل وأعد العدد والأدوات إلى أماكنها.



شكل (70)



شكل (71)



شكل (72)

اسم التمرين: بناء جدار ركن قائم بالرباط المستمر. **رقم التمرين: (2)**

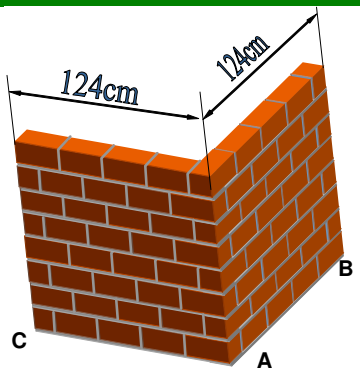
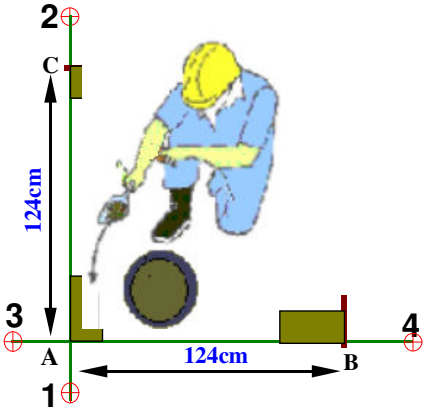
الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يخطط موقع بناء ركن قائم.
2- يثبت طوب أطراف الركن القائم في كل مدماك.
3- يضبط الاستواء الأفقي والرأسي لكل مدماك.
4- يبني مداميك الركن القائم.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

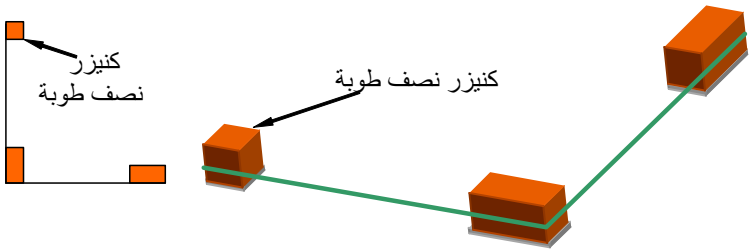
1- طوب مقاس 25cmx12cmx12cm
2- كنيزر مقاسات نصف طوبة.
3- خنزيرة بناء ركن جاهزة.
4- مسطرين.
5- سطل.
6- ميزان كحولي.
7- ميزان البلبل.
8- قدة معدنية.
9- مونة إسمنتية جاهزة.
10- مياه.
11- إسفنجة تنظيف.
12- متر معدني.

خطوات تنفيذ التمرين:

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- ارتدِ ملابس العمل. 2- جهز التسهيلات اللازمة لتنفيذ تمرين الركن القائم شكل (73).	 شكل (73)
3- تحقق من أبعاد وموقع طوب أطراف الركن. 4- تحقق من نظافة الموقع. 5- رش موقع بناء الركن بالمياه. 6- أحضر المونة الإسمنتية بكمية تكفي منطقة طوب الأطراف. 7- باستخدام المسطرين ضع المونة في موقع طوب أطراف الركن، شكل (74) مع مراعاة تساوي سمك المونة في كل طرف.	 شكل (74)

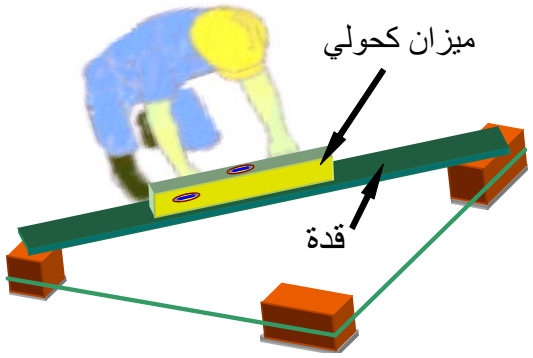
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

8- ثبت طوب أطراف المدماك الأول للركن، شكل (75).



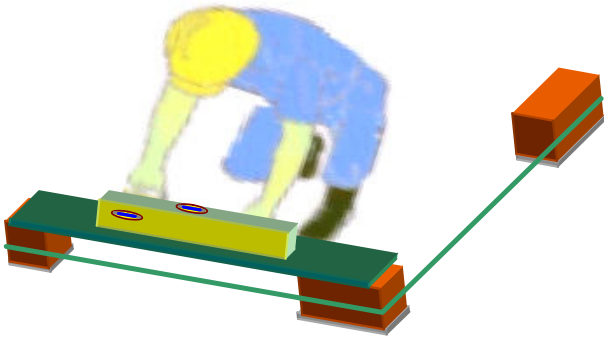
شكل (75)

9- باستخدام الميزان الكحولي والقدة المعدنية تحقق من الاستواء الأفقي لطوب أطراف المدماك الأول للركن، شكل (76).



شكل (76)

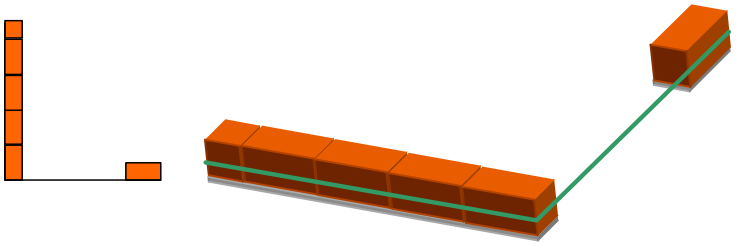
10- باستخدام الميزان الكحولي والقدة المعدنية تحقق من الاستواء الأفقي لطوب ركن المدماك الأول مع إحدى طوب الأطراف، شكل (77).



شكل (77)

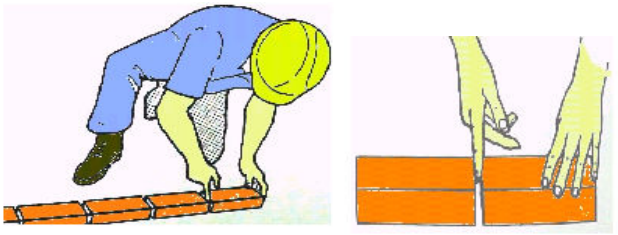
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

11- ضع مونة كافية لتغطي إحدى واجهات المدماك الأول للركن، ثم وزع الطوب على الواجهة بين الطوب الطرفي والطوب الركن، شكل (78).



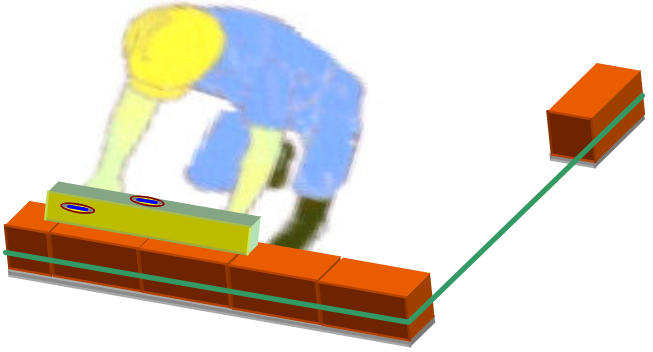
شكل (78)

مع ضبط المسافات بين الطوب مستخدماً إصبعك أو قطعة خشبية بحيث تكون المسافات بين الفواصل تساوي 1cm، شكل (79).

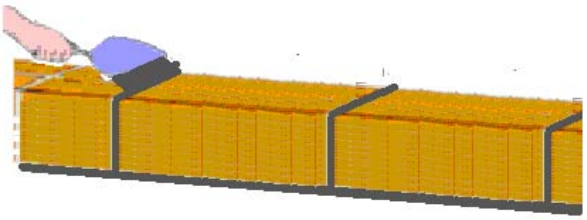
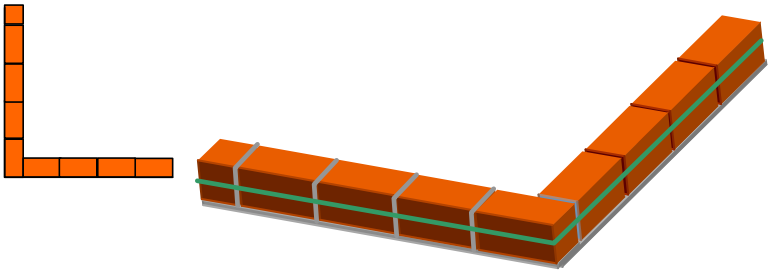
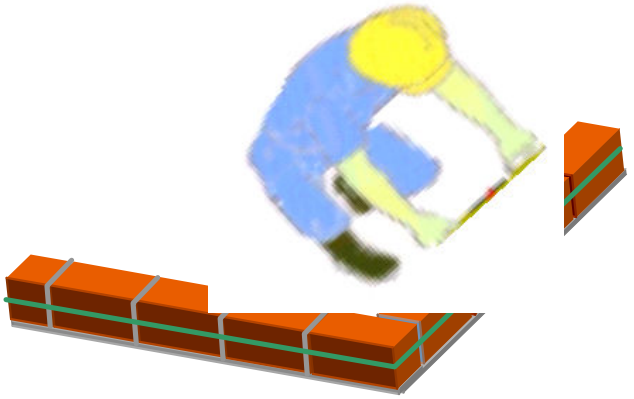


شكل (79)

12- تحقق من ضبط استواء طوب الواجهة في المدماك الأول باستخدام القدة والميزان المائي، شكل (80).

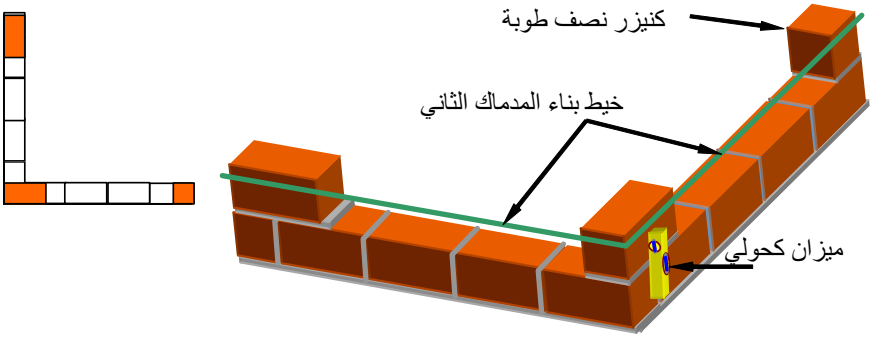


شكل (80)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
13- عبئ الفواصل التي بين الطوب بالمونة باستخدام المسطرين، شكل (81).	 شكل (81)
14- ضع مونة كافية لتغطية مرقد الواجهة الأخرى للركن، ثم ضع الطوب مع مراعاة أن يتم توزيع الطوب على الواجهة كما سبق تنفيذه في الواجهة الأولى، شكل (82).	 شكل (82)
15- تحقق من ضبط استواء طوب الواجهة قبل تعبئة الفواصل بالمونة شكل (83)، ثم قم بتعبئة الفواصل بالمونة.	 شكل (83)

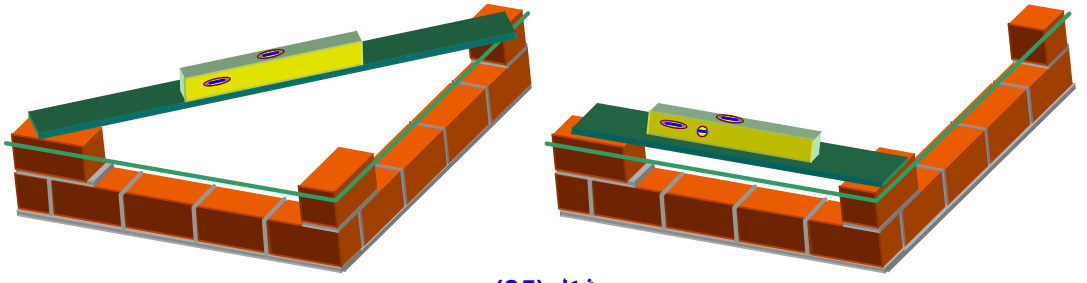
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

16- ضع مونة كافية في مواقع طوب أطراف المدماك الثاني للركن ثم ثبت الطوب مع ضبط رأسية الطوب باستخدام الميزان الكحولي، ثم انقل مستوى الخيط إلى مستوى المدماك الثاني، شكل (84).



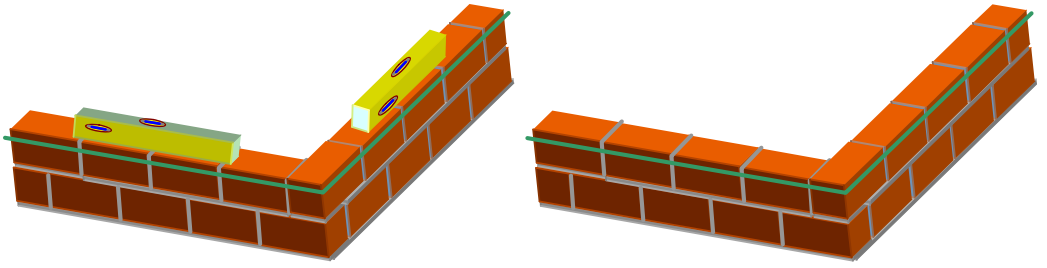
شكل (84)

17- تحقق من ضبط استواء طوب الأطراف في المدماك الثاني باستخدام القدة والميزان المائي، شكل (85).



شكل (85)

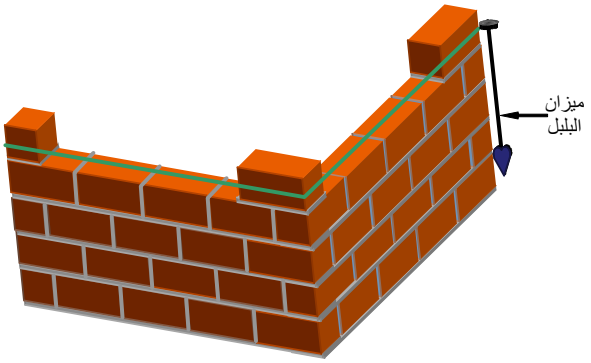
18- مكرراً خطوات تنفيذ طوب واجهات المدماك الأول نفذ واجهات المدماك الثاني وتحقق من استواء المدماك في الواجهتين باستخدام القدة والميزان المائي، شكل (86).



شكل (86)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

19- مكرراً خطوات تنفيذ المدماك الأول والمدماك الثاني نفذ بقية المداميك مع مراعاة التحقق من الاستواء الرأسي لكل مدماك بعد المدماك الرابع باستخدام ميزان البلبل، شكل (87).



شكل (87)

20- بعد الانتهاء من تنفيذ آخر مدماك في الركن القائم نظف واجهات الركن من خلال القيام بالتالي:

أ- كشط المونة البارزة في الفواصل باستخدام المسطرين المسطح.

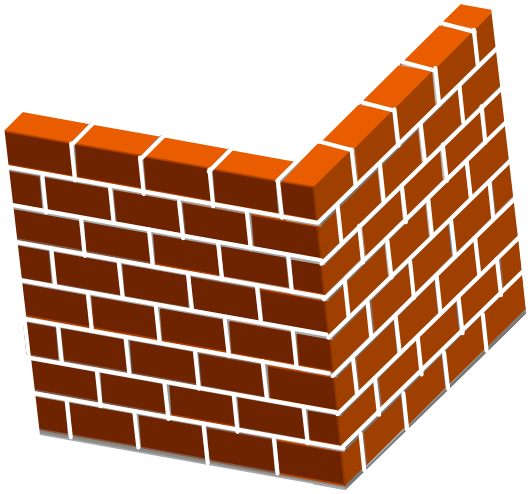
ب- كشط المونة الساقطة على سطح الطوب في الواجهات.

ج- رش البناء بالمياه صباحاً ومساءً ولمدة ثلاثة أيام.

د- إذا كان الركن الذي تم بناؤه لغرض جمالي أو أن الطوب المستخدم بأوجه مصقولة قم بالتالي:

- نظف الطوب في الواجهات إما بقطعة إسفنج أو قماش مبللة بالمياه.
- صنفر الواجهات باستخدام ورق صنفرة أو بحجر الجلخ.
- كحل الحلول (الفواصل) بالمواد الملونة وفق مواصفات الواجهة.

شكل (88) يوضح المنظر النهائي لواجهات الركن القائم بعد عمليات التشطيب.



شكل (88)

21- نظف موقع العمل وأعد العدد والأدوات إلى أماكنها.

اسم التمرين: بناء تقاطع قائم شكل (T). **رقم التمرين: (3)**

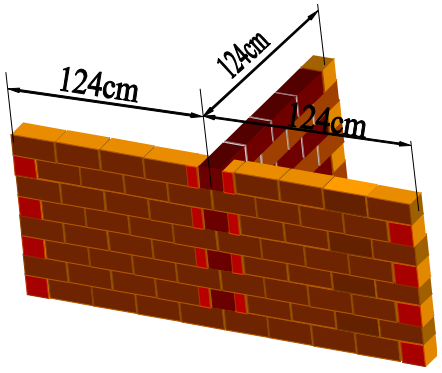
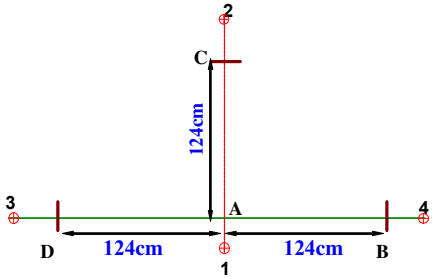
الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يخطط ويحدد موقع التقاطع (T).
2- يحدد موقع أطراف التقاطع القائم (T).
3- يثبت طوب أطراف التقاطع القائم في كل مدماك.
4- يبني مداميك التقاطع القائم (T).

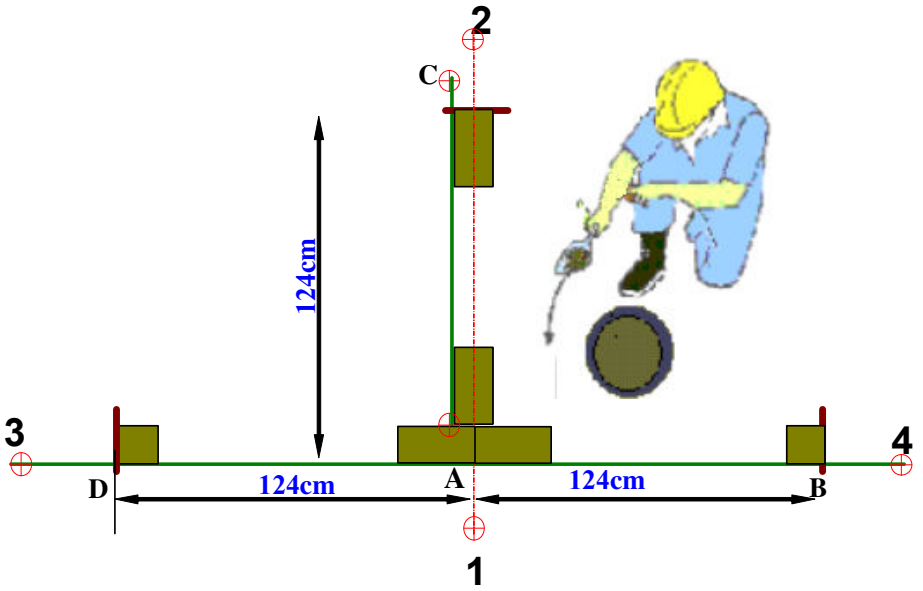
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب مقاس 25cmx12cmx12cm
2- كنيزر مقاسات ربع + نصف طوبة.
3- مونة إسمنتية جاهزة.
4- مسطرين.
5- متر معدني.
6- سطل.
7- ميزان كحولي.
8- ميزان البلبل.
9- قدة معدنية.
10- مطرقة.
11- خيط شد.
12- طباشير.
13- مسامير.
14- مياه.
15- إسفنجة تنظيف.

خطوات تنفيذ التمرين:

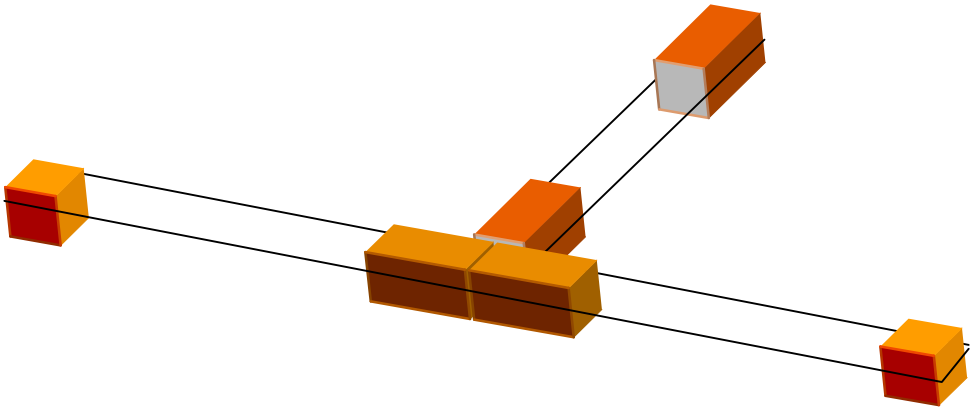
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
1- ارتدِ ملابس العمل.	
2- جهز التسهيلات اللازمة لتنفيذ بناء التقاطع كما في شكل (89).	 شكل (89)
3- خطط موقع بناء التقاطع، مع مراعاة المسافات وضبط التعامد لكل من AC,BD كما في شكل (90).	
4- ثبت خيوط البناء بمسامير بحيث تقع على مسافة أبعد من موقع البناء.	 شكل (90)

5- تحقق من نظافة الموقع.
6- رش موقع بناء الركن بالمياه.
7- أحضر المونة الإسمنتية بكمية تكفي منطقة طوب الأطراف.
8- باستخدام المسطرين ضع المونة في موقع طوب أطراف الركن، شكل (91) مع مراعاة تساوي سمك المونة في كل طرف.



شكل (91)

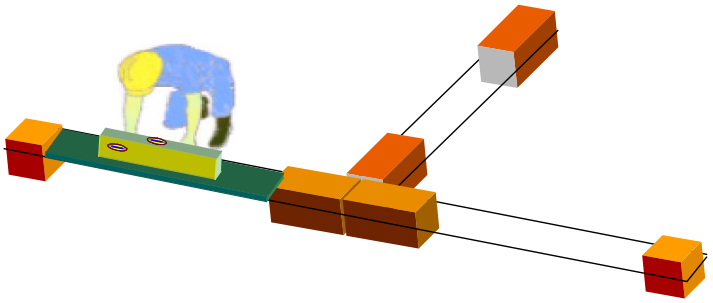
9- ثبت طوب أطراف المدماك الأول للتقاطع، شكل (92).



شكل (92)

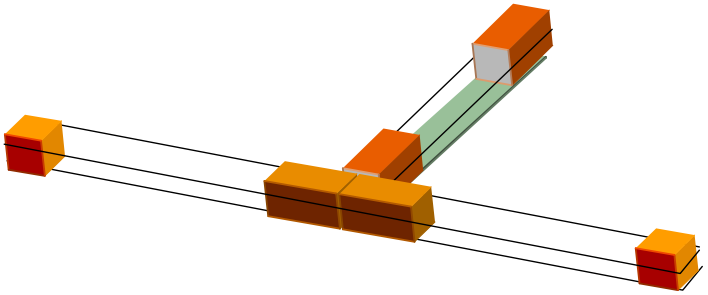
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

10- باستخدام الميزان الكحولي والقدة المعدنية تحقق من الاستواء الأفقي لطوب أركان المدماك الأول، شكل (93).



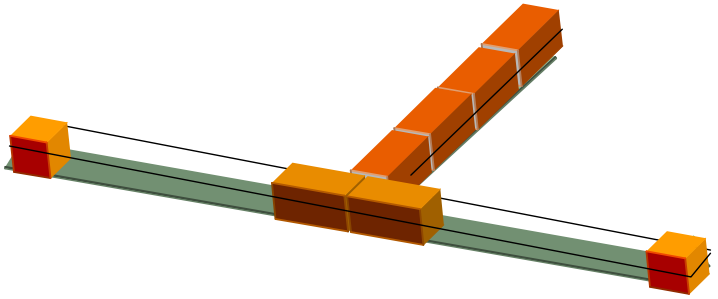
شكل (93)

11- باستخدام المسطرين ضع المونة في موقع طوب الجزء المتعامد على واجهة التقاطع، شكل (94).



شكل (94)

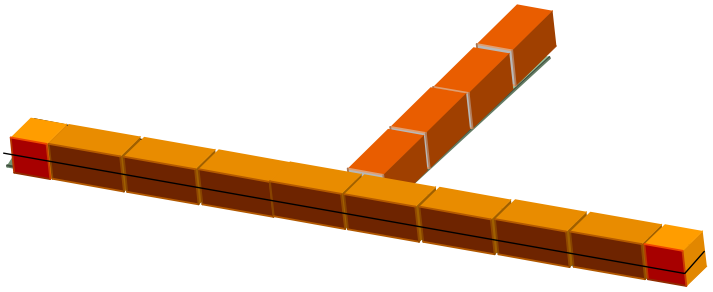
12- ثبت طوب الجزء المتعامد على واجهة التقاطع مع مراعاة ضبط استواء الطوب ثم قم بتعبئة الفواصل بالمونة ووضع مونة مرقد واجهة التقاطع، شكل (95).



شكل (95)

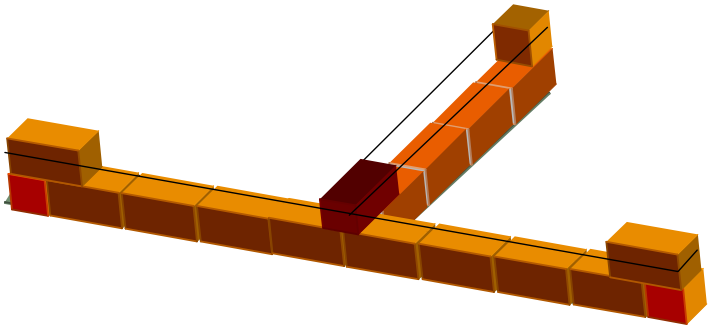
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

13- ثبت طوب واجهة التقاطع شكل (96) مع مراعاة ضبط استواء الطوب ثم قم بتعبئة الفواصل بالمونة.



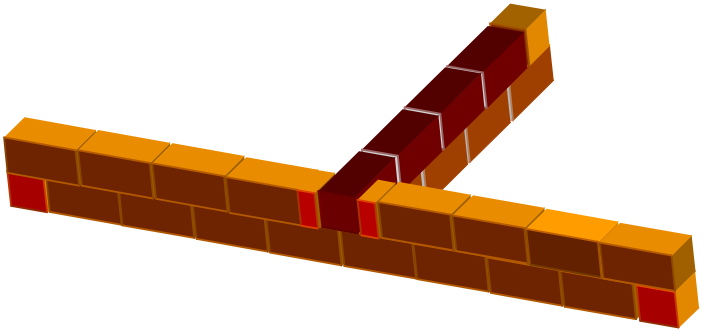
شكل (96)

14- ثبت طوب أطراف المدماك الثاني للتقاطع مع وضع خيوط البناء للمدماك الثاني، شكل (97).



شكل (97)

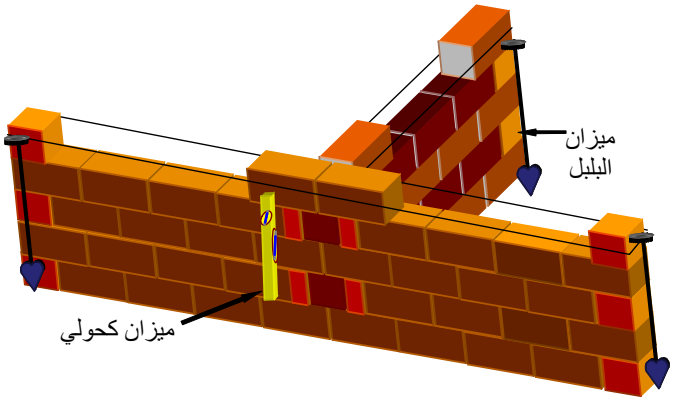
15- ثبت طوب المدماك الثاني شكل (98) مع مراعاة ضبط استواء الطوب.



شكل (98)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

16- أكمل بناء المداميك وفقاً للخطوات السابقة مع التحقق من الاستواء الرأسي لجدران التقاطع باستخدام الميزان الكحولي وميزان البلبل، شكل (99).

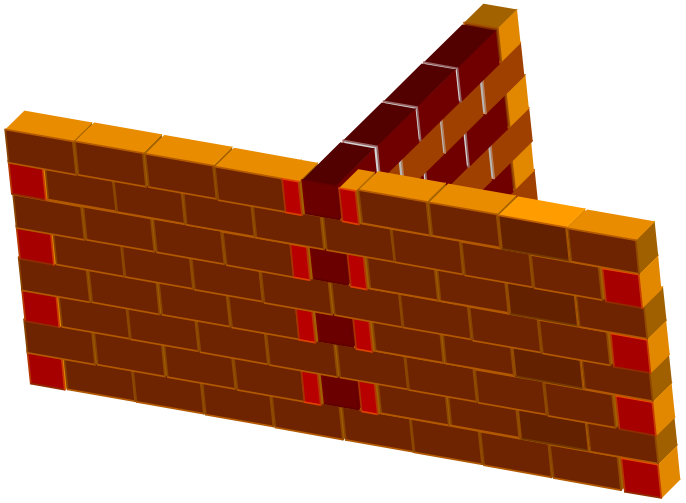


شكل (99)

17- اكشط المونة الزائدة أو المتساقطة على واجهات التقاطع.

18- نظف الواجهات باستخدام إسفنجة مبللة بعد الانتهاء من البناء، شكل (99).

19- نظف موقع البناء وأعد العدد والأدوات المستخدمة إلى مواقعها.



شكل (100)

اسم التمرين: رص رباط مستمر لتقاطع قائم شكل (+). **رقم التمرين: (4)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يخطط ويحدد موقع التقاطع (+).
2- يحدد موقع أطراف التقاطع القائم (+).
3- يرص طوب التقاطع القائم في كل مدماك.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

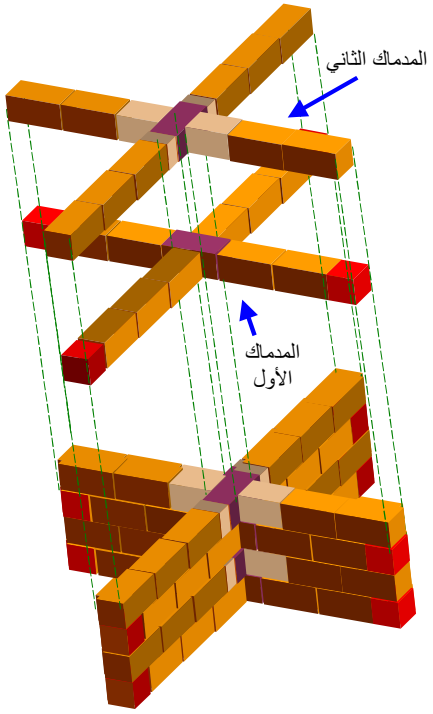
1- طوب مقاس 25cmx12cmx12cm
2- كنيزرات مقاس ربع + نصف + ثلاثة أرباع.
3- متر معدني.
4- ميزان كحولي.
5- ميزان البلبل.
6- قدة معدنية.
7- خيط شد.
8- مسامير.
9- طباشير.
10- مطرقة.

خطوات تنفيذ التمرين:

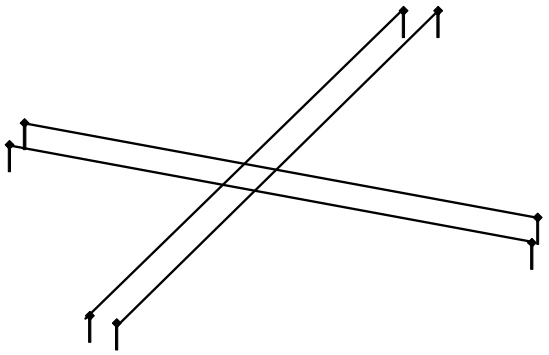
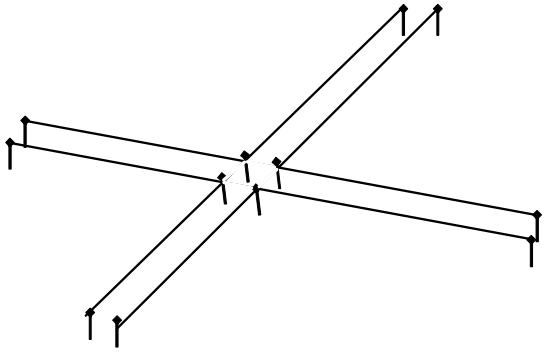
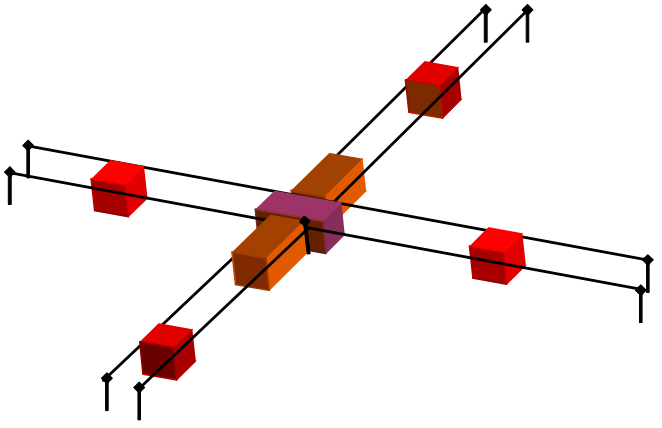
الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية

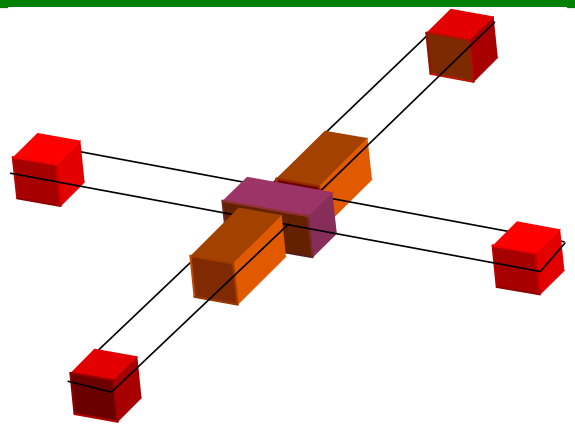
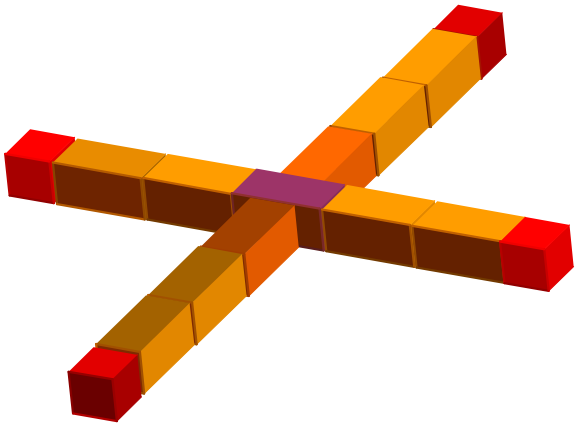
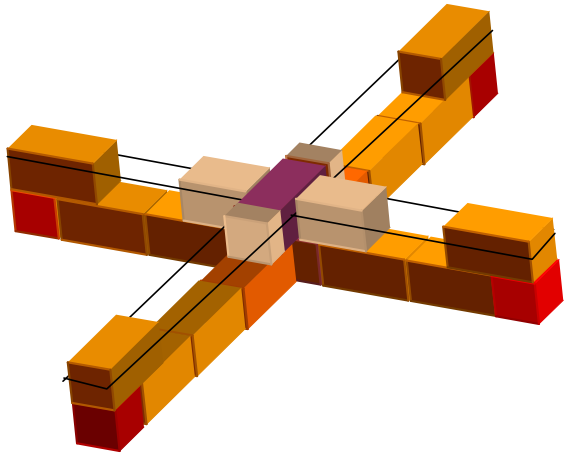
1- جهز التسهيلات التدريبية اللازمة لتنفيذ التمرين.
2- ابن أربعة مداميك لتقاطع قائم من دون استخدام مونة أسمنتية وبحيث يكون توزيع ورصف الطوب في كل مدماك كما في شكل (101) وبحسب الخطوات التالية:
3- جهز كنيزرات الطوب للمدماك الأول والتي تتمثل بعدد 8 كنيزرات مقاس نصف طوبة.

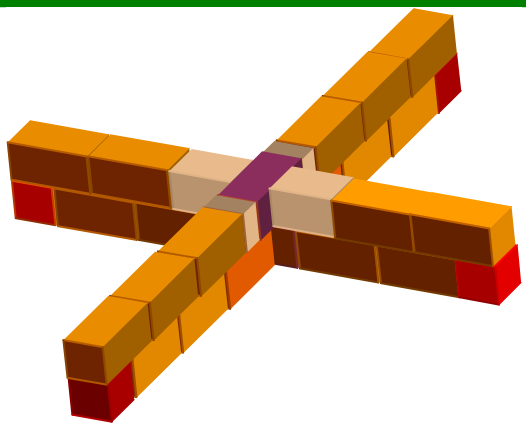
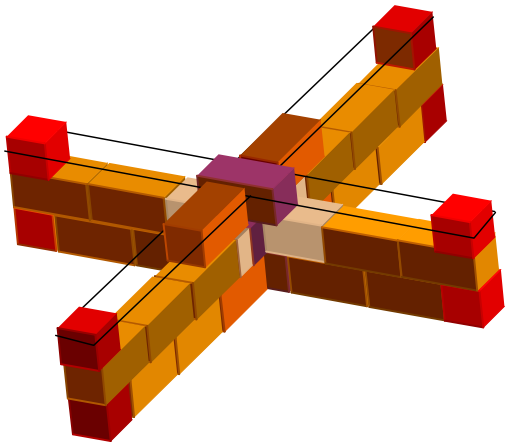
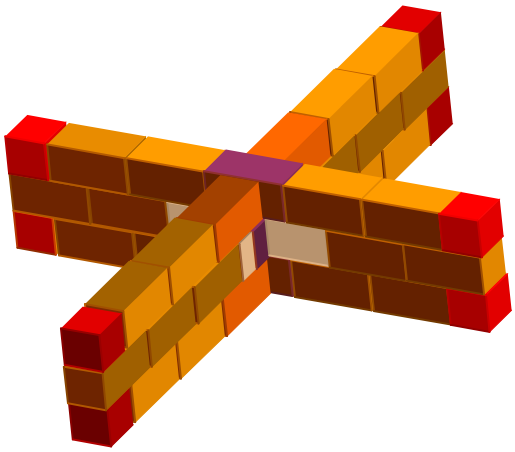
4- جهز كنيزرات الطوب للمدماك الثاني والتي تتمثل بالتالي:
- عدد 4 كنيزرات مقاس ربع طوبة.
- عدد 4 كنيزرات مقاس ثلاثة أرباع طوبة.

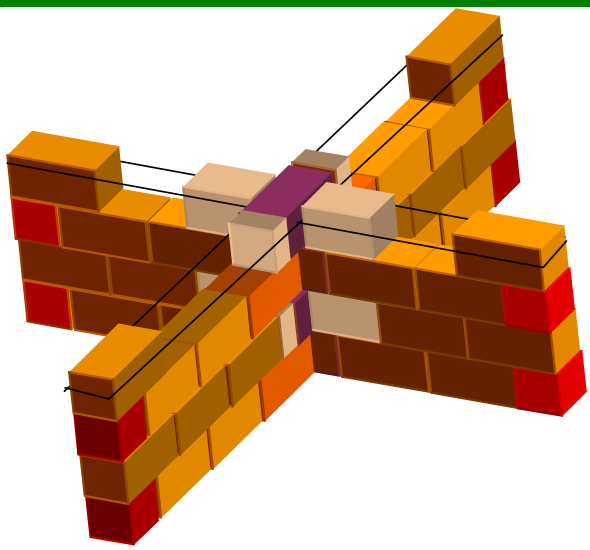
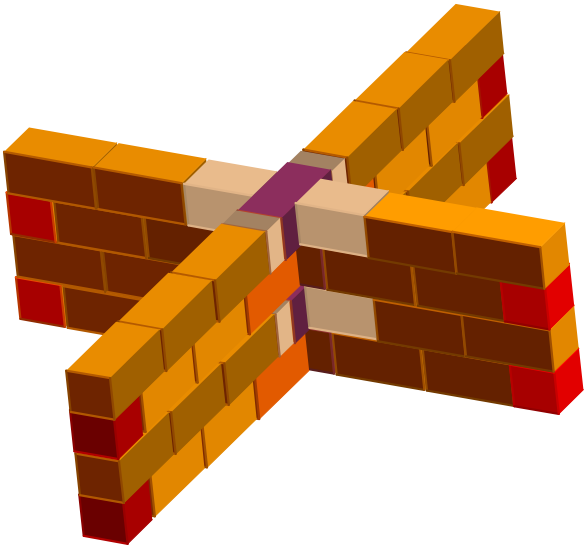


شكل (101)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
5- حدد موقع بناء التقاطع عن طريق مد الخيوط مع ضبط الأركان، شكل (102).	 شكل (102)
6- ثبت مسامير في مناطق التعامد، ومد الخيوط لتحديد كل ركن، شكل (103).	 شكل (103)
7- ضع طوب التقاطع وكنيزرات المدماك الأول في مكانها المحدد ضمن حدود خيوط التقاطع، شكل (104).	 شكل (104)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
8- انـزع المـسامير ولـف الخـيوط علـى كنيـزرات المـدماك الأول، شكل (105).	
	شكل (105)
9- أكمــل رص طــوب المــدماك الأول ضــمن حــدود الخــيوط، شكل (106).	
	شكل (106)
10- ضع طوب التقاطع وكنيزرات المدماك الثاني مع نقل خيوط التقاطع إلى مستوى المدماك الثاني، شكل (107).	
	شكل (107)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
11- أكمل رص طوب المدماك الثاني ضمن حدود الخيوط، شكل (108).	
	شكل (108)
12- ضع طوب التقاطع وكنيزرات المدماك الثالث مع نقل خيوط التقاطع إلى مستوى المدماك الثالث، شكل (109).	
	شكل (109)
13- أكمل رص طوب المدماك الثالث ضمن حدود الخيوط، شكل (110).	
	شكل (110)

الخطوات والنقاط الحاكمة	الرسومات التوضيحية
14- ضع طوب التقاطع وكنيزرات المدماك الرابع مع نقل خيوط التقاطع إلى مستوى المدماك الرابع، شكل (111).	 شكل (111)
15- أكمل رص طوب المدماك الرابع ضمن حدود الخيوط، شكل (112).	 شكل (112)
16- نظف موقع البناء وأعد العدد والأدوات المستخدمة إلى مواقعها.	

الجزء الثالث

تمـــارين الممارســـة العمليـــة

اسم التمرين: بناء ركن قائم بالرباط المستمر. **رقم التمرين: (1)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يخطط موقع بناء ركن قائم.
2- يثبت طوب أطراف الركن القائم في كل مدماك.
3- يضبط الاستواء الأفقي والرأسي لكل مدماك.
4- يبني مداميك الركن القائم.

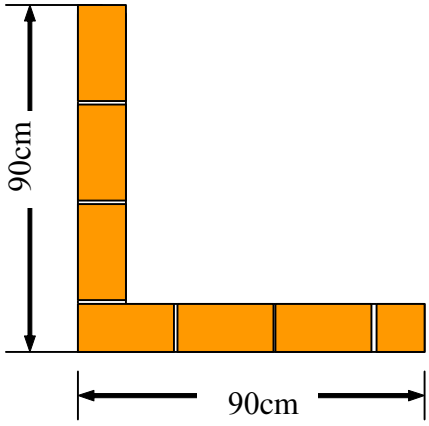
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب مقاس 25cmx12cmx6cm
2- كنيزر مقاسات نصف طوبة.
3- خنزيرة بناء ركن جاهزة.
4- مسطرين.
5- سطل.
6- ميزان كحولي.
7- ميزان البلبل.
8- قدة معدنية.
9- مونة إسمنتية جاهزة.
10- مياه.
11- إسفنجة تنظيف.
12- متر معدني.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تخطيط موقع بناء ركن قائم.
2- تثبيت طوب أطراف الركن القائم في كل مدماك.
3- ضبط الاستواء الأفقي والرأسي لكل مدماك.
4- بناء4 مداميك للركن القائم وفقاً لوضعية المدماك الأول الموضح في شكل (113).

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (113)
المدماك الأول

اسم التمرين: رص رباط مستمر لحالة تقاطع قائم شكل (T). **رقم التمرين: (2)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يخطط موقع بناء الجدران.
2- يجهز قطع غلق المداميك.
3- يرص مداميك التقاطع القائم من دون استخدام مونة.

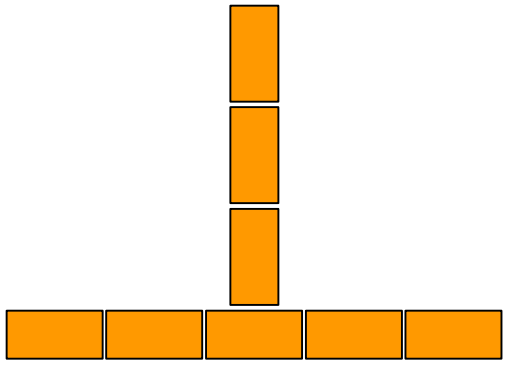
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب بأبعاد 6×12×25
2- خيط.
3- مسامير.
4- مطرقة.
5- متر شريطي.

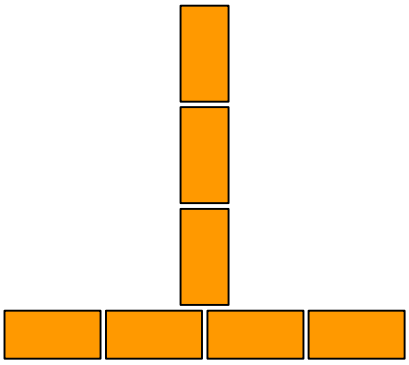
الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تخطيط موقع البناء.
2- تجهيز قطع غلق المداميك.
3- رص 4 مداميك وفقاً لوضعية المدماك الأول الموضح في شكل (114).
4- رص 4 مداميك وفقاً لوضعية المدماك الأول الموضح في شكل (115).

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (114)
المدماك الأول



شكل (115)
المدماك الأول

اسم التمرين: بناء تقاطع قائم شكل (+). **رقم التمرين: (3)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يخطط ويحدد موقع التقاطع (+).
2- يحدد موقع أطراف التقاطع القائم (+).
3- يثبت طوب أطراف التقاطع القائم في كل مدماك.
4- يبني مداميك التقاطع القائم (+).

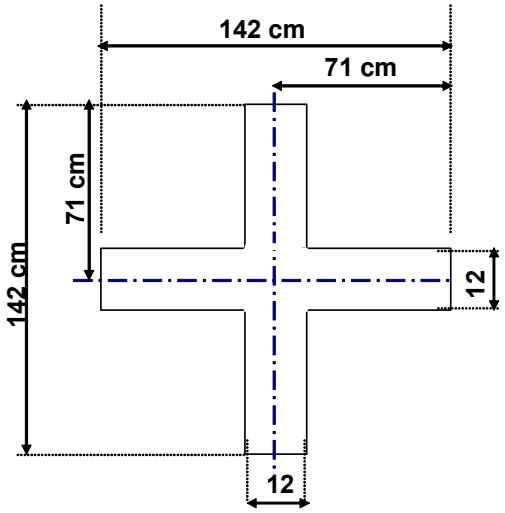
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب مقاس 25x12x6
2- كنيزر مقاسات ربع + نصف طوبة.
3- مونة إسمنتية جاهزة.
4- مسطرين.
5- متر معدني.
6- سطل.
7- ميزان كحولي.
8- ميزان البلبل.
9- قدة معدنية.
10- مطرقة.
11- خيط شد.
12- طباشير.
13- مسامير.
14- مياه.
15- إسفنجة تنظيف.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تخطيط ويحدد موقع التقاطع (+).
2- تحديد موقع أطراف التقاطع القائم (+).
3- تثبيت طوب أطراف التقاطع القائم في كل مدماك.
4- بناء 4 مداميك للتقاطع القائم (+).

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (116)
تخطيط موقع التقاطع

اسم التمرين: رص رباط مستمر لتقاطع قائم شكل (+). **رقم التمرين: (4)**

الأهداف التدريبية: يتوقع أن يصبح المتدرب قادراً على أن:

1- يخطط موقع بناء الجدران.
2- يجهز قطع غلق المداميك.
3- ينفذ الرباط المستمر بدون استخدام مونة.

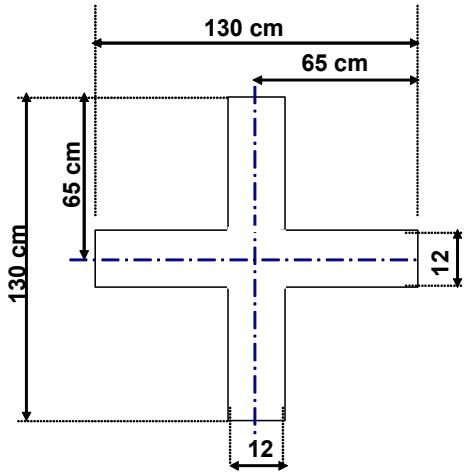
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب بأبعاد 6×12×25
2- خيط.
3- متر معدني.
4- مسامير.
5- طباشير.
6- كنيزرات متنوعة.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تخطيط موقع البناء.
2- تجهيز قطع غلق المداميك.
3- رص 4 مداميك بدون استخدام مونة.

الرسم التنفيذي للتمرين:



شكل (117)
تخطيط موقع التقاطع

الجزء الرابع

تقـــويم الوحـــدة التدريبيـــة

الاختبـــار النظـــري

س1: أعد كتابة كل فقرة من الفقرات التالية مع تصحيح الخطأ الوارد فيها بما يتفق مع مواصفات الرباط المستمر:

أ- الأدية هي الطوبة التي توضع بطولها موازياً لطول الجدار المراد بناؤه.

ب- يجب أن يكون الرباط المستمر لا يقل عن عرض طوبة واحدة.

ج- يتم استخدام كنيزر لضبط موقع محاور الفواصل الرأسية للمدماك الأول في واجهة الجدار بحيث ينطبق تماماً مع محاور الفواصل الرأسية للمدماك الثاني.

د- المسافة الأفقية بين الفواصل الرأسية للمدماك الأول والفواصل الرأسية للمدماك الثاني مسافة ثابتة وتساوي طول طوبة.

هـ- يكون شكل ونوع الطوب في المداميك الفردية متطابقاً مع المداميك الزوجية في كل واجهة.

ز- إذا كان عدد الطوب المطلوب لتغطية طول الواجهة هو عدد صحيح بدون كسر فإن المداميك لا تحتوي على كنيزر.

ح- يتم استخدام كنيزر واحد في كل مدماك إذا كان عدد الطوب المطلوب لتغطية طول الواجهة هو عدد صحيح + ثلاثة أرباع طوبة.

س2: طوب يستخدم في بناء الجدران المتعامدة بالرباط المستمر فإذا كان عرض الطوبة = 15 سم فأكمل الفراغات التالية وفق مواصفات وشروط الرباط المستمر:

أ- طول الطوبة = _____ سم.

ب- طول كنيزر من نوع ثلاثة أرباع شناوي = _____ سم.

ج- عرض كنيزر من نوع ثلاثة أرباع شناوي = _____ سم.

د- طول كنيزر من نوع نصف شناوي = _____ سم.

ه- عرض كنيزر من نوع نصف شناوي = _____ سم.

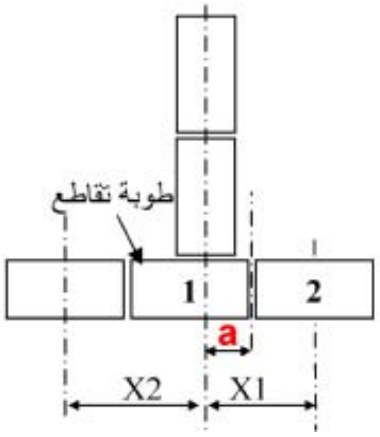
و- طول كنيزر من نوع نصف أدية = _____ سم.

ز- عرض كنيزر من نوع نصف أدية = _____ سم.

ح- طول كنيزر من نوع ربع شناوي = _____ سم.

ط- عرض كنيزر من نوع ربع شناوي = _____ سم.

س3: إذا كان الطوب المستخدم 25 × 12 × 6 سم في شكل (118) والذي يوضح المسافة (a) التي هي بين محور المدماك المتعامد ومحور الفاصل الرأسي للتقاطع القائم على شكل T بالرباط المستمر:



شكل (118)

فإذا كانت قيمة a في الحالات التالية:

الحالة الأولى	**a=0**
الحالة الثانية	**a=0.5Ls**
الحالة الثالثة	**a=0.25Ls**
الحالة الرابعة	**a=10cm**

المطلوب في كل حالة من الحالات السابقة التالي:

أ- حساب المسافات X1,X2.
ب- حساب أبعاد الكنيزرات وقطع الغلق المطلوبة للمدماك الأول.
ج- حساب أبعاد الكنيزرات وقطع الغلق المطلوبة للمدماك الثاني.
د- ارسم المدماك الأول لكل حالة موضحاً أبعاد المدماك.
ه- ارسم المدماك الثاني لكل حالة موضحاً أبعاد المدماك.
و- ارسم واجهة الجدران الأمامية لكل حالة بارتفاع أربعة مداميك.

س4: اذكر الحالات المختلفة للرباط المستمر في حالة تقاطع على شكل (+) ثم ارسم المداميك والواجهات (بارتفاع 4 مداميك) موضحاً الأبعاد إذا كان الطوب المستخدم 25×12×6 .

الاختبـــار العملـــي

اسم الاختبار: بناء ركن قائم. **رقم الاختبار: (1)**

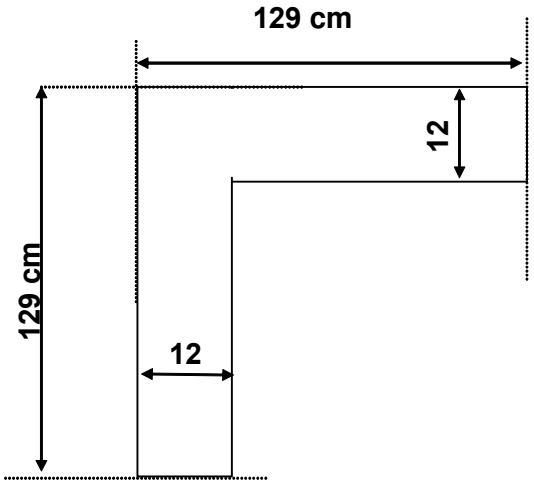
التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب بأبعاد 6×12×25
2- ماء.
3- إسمنت.
4- رمل.
5- ملعقة.
6- مطرقة.
7- ميزان كحولي.
8- ميزان خيط.
9- قدة.
10- خيط شد.
11- مسامير.
12-متر معدني.

الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تخطيط موقع الجدران وتقاطعاتها..
2- تحديد أبعاد قطع غلق المداميك وتجهيزها.
3- تجهيز المونة الإسمنتية.
4- بناء4 مداميك للتقاطع القائم.

الرسم التنفيذي للاختبار:



شكل (119)

اسم الاختبار: بناء تقاطع قائم على شكل (T). **رقم الاختبار: (2)**

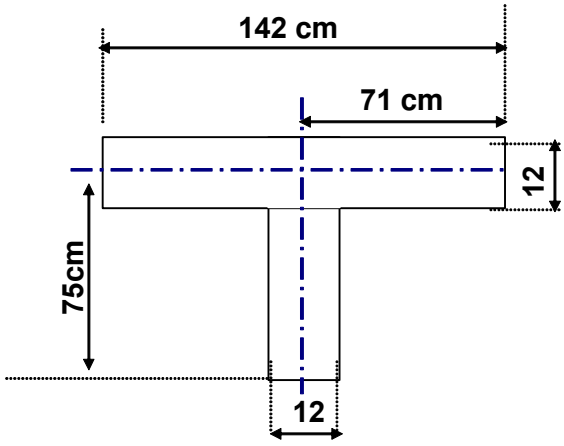
الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تخطيط موقع الجدران وتقاطعاتها.
2- تحديد أبعاد قطع غلق المداميك وتجهيزها.
3- تجهيز المونة الإسمنتية.
4- بناء 4 مداميك للتقاطع القائم (T).

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب بأبعاد 6×12×25
2- ماء.
3- إسمنت.
4- رمل.
5- ملعقة.
6- مطرقة.
7- ميزان كحولي.
8- ميزان خيط.
9- قدة.
10- خيط شد.
11- مسامير.
12-متر معدني.

الرسم التنفيذي للاختبار:



شكل (120)

اسم الاختبار: بناء تقاطع قائم شكل (+). **رقم الاختبار: (3)**

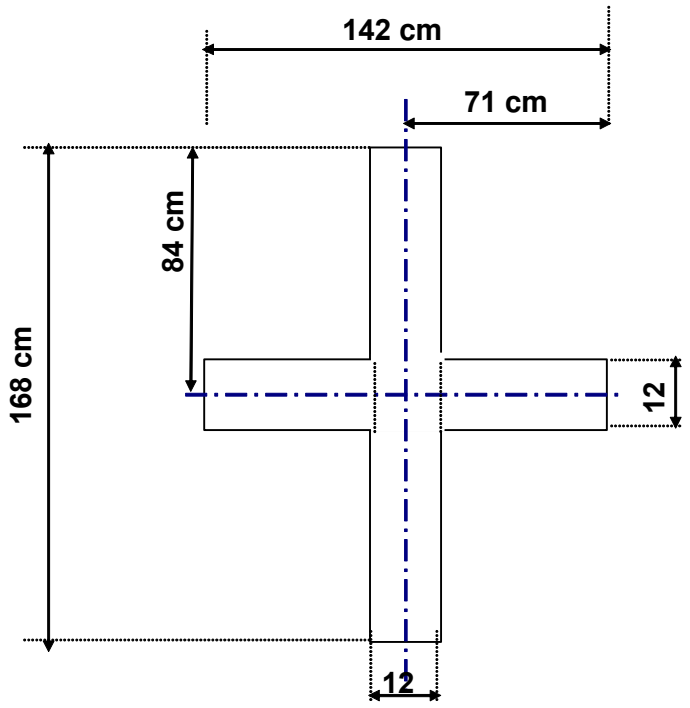
الإجراء المطلوب من المتدرب:

1- تخطيط موقع الجدران وتقاطعاتها.
2- تحديد أبعاد قطع غلق المداميك وتجهيزها.
3- تجهيز المونة الإسمنتية.
4- بناء 4 مداميك للتقاطع القائم.

التجهيزات والتسهيلات التدريبية اللازمة:

1- طوب بأبعاد 6×12×25
2- ماء.
3- إسمنت.
4- رمل.
5- ميزان كحولي.
6- ميزان خيط.
7- مطرقة.
8- ملعقة.
9- قدة.
10- خيط شد.
11- مسامير.
12- متر معدني.

الرسم التنفيذي للاختبار:



شكل (120)

مسـرد المصطلحـات الفنيـــة

المصطلح باللغة العربية	المصطلح باللغة الإنجليزية
أدية	Header
تقاطع	Intersection
جدار	Wall
رباط مستمر	Continuous Bond
ركن	Corner
شناوية	Stretcher
كنيزر	Bat
متعامد	Perpendicular

قائمـــة المراجـــع والمصـــادر

أولاً: المراجع العربية:

1- **تكنولوجيا المباني** – م/ احمد مقبل وآخرون – وزارة التربية والتعليم – الإدارة العامة للشئون الفنية – صنعاء.

2- **الرسم والإنشاء المدني** – د/ محمد رشاد الدين مصطفى – دار الراتب – بيروت.

3- **الرسم الهندسي والصناعي** – ممتاز بشير حبابه – نجدت محمد زكي – وزارة التربية مؤسسة التعليم المهني – الجمهورية العراقية.

4- **الموسوعة الهندسية** – عبد اللطيف البقري – الجزء الأول والثاني – جمهورية مصر.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1- ILO Learning Element **Building External Return corners ,half Brick , stretcher Bond, Raked Ends**-Building Construction – ILO-Code: ISBN92-2-104737-7

2- ILO Learning Element **Identifying Types of Brick Bond**-Building Construction -Code: ISBN92-2-104741-5

3- ILO Learning Element **Bonding Terminology** -Building Construction -Code: ISBN92-2-104742-5

4- AASHTO- **Handbook for civil Engineering and construction** 1977

5- GNVQs **standards for brick building** – London 1997.