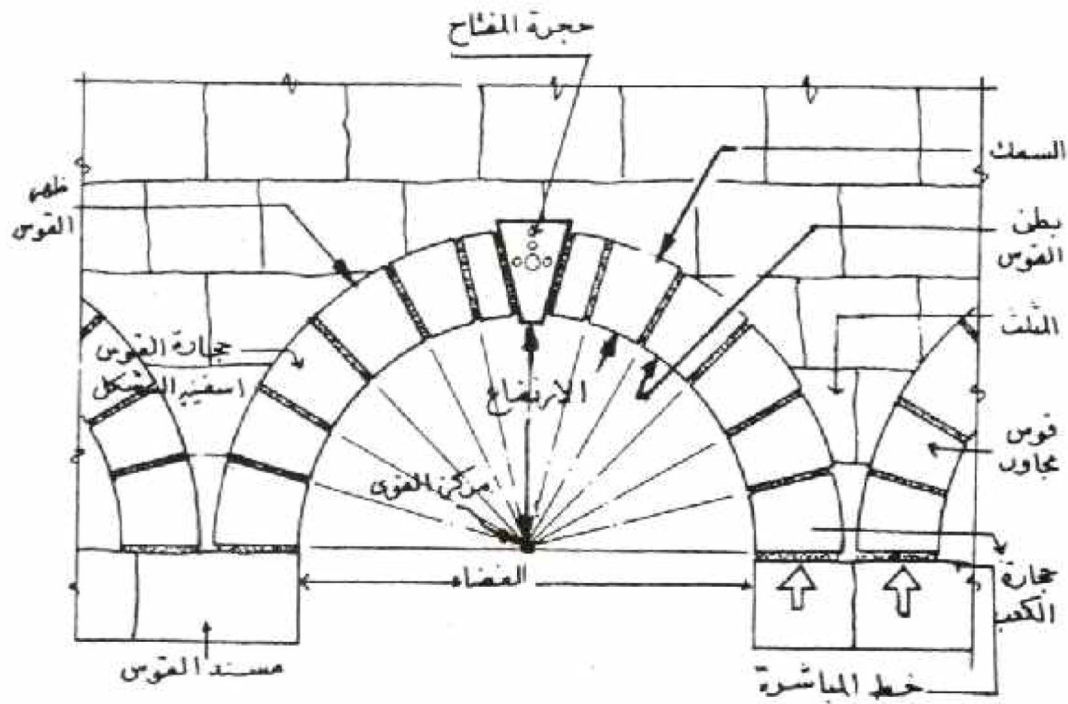


الفصل الحادي عشر .

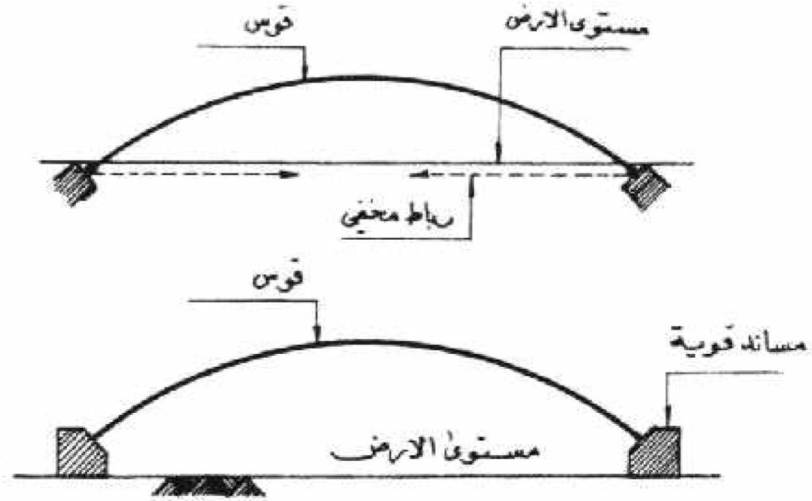
الاقواس والعتبات العليا والسفلى



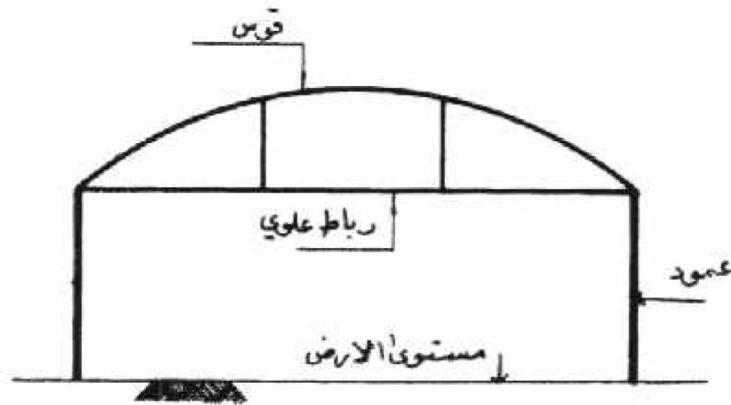
شكل (١ - ١) نموذج قوس حجري مؤشراً عليه أهم المصطلحات

- ٢ - بطن القوس (soffit or intrados) : - وهو القسم الأسفل من القوس
- ٣ - ظهر القوس (back or extrados) : - وهو القسم العلوي من القوس ويكون عادة محاذياً .
- ٤ - السمك (depth or height) : - وهو المسافة بين بطن القوس وظهره .
- ٥ - القضاء (span) : - وهو المسافة الأفقية بين كعبي القوس من الداخل .
- ٦ - الارتفاع (rise) : - وهو المسافة العمودية بين مستوى مسندي القوس وأعلى نقطة في بطن القوس .
- ٧ - المساند (supports) : - وهي الأجزاء الإنشائية التي تسند كعبي القوس والتي يجب أن تقاوم الأحمال العمودية بالإضافة إلى القوى الجانبية مما يتطلب توفير التفاصيل الإنشائية الكافية لتحمل هذه القوى حيث أن معظم أسباب فشل الأقواس وتشققاتها ناتجة من ضعف مساندها وعجزها في تحمل الأثقال المسلطة عليها .
- ٨ - المثلث (spandrel) : - وهو البناء المثلثي المحصور بين قوسين متجاورين .

تؤثر على القوس قوى جانبية تعمل على بسط القوس في منطقة المساند مما يتطلب تقوية المساند أو تثبيتها برابط مخفي تحت سطح الأرض من المعدن أو الخرسانة المسلحة . يجوز أن يكون الرابط ظاهراً ومرتفعاً في بعض الأقواس التي تعمل كهيكل للسقوف . كما مبين في الشكل (٩ - ١١) .



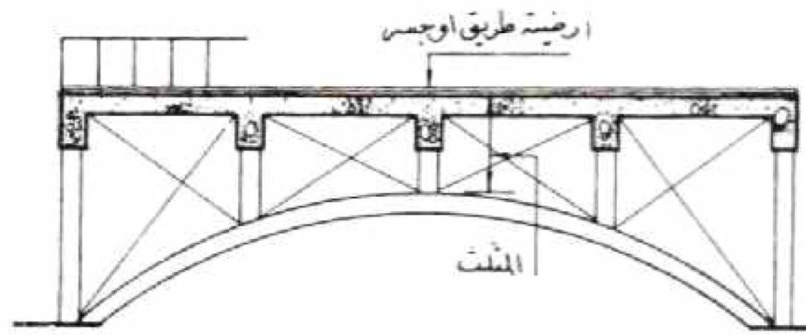
قوس بدون رابط لوجود مساند قوية



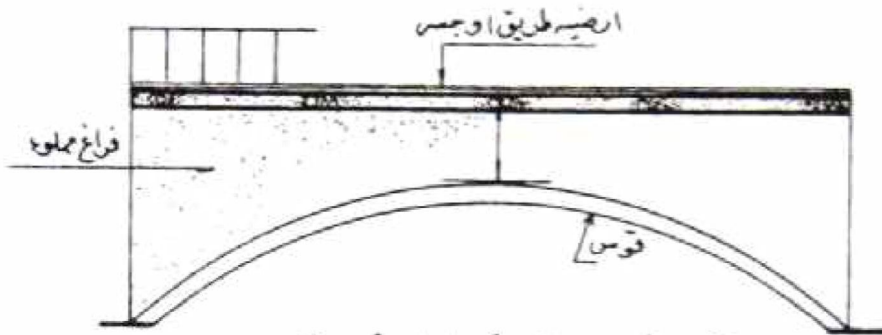
شكل (٩ - ١١) حالات ربط وتقوية مساند الأقواس

عندما ينشأ القوس لغرض حمل أرضية طريق أو جسر فعندئذ من الممكن املأ المسافة بين الأرضية والقوس أو يمكن عمل هيكل اضافي لحمل الأرضية ونقل احمالها الى القوس . تسمى المسافة من اعلى نقطة من ظهر القوس الى مستوى أرضية

الطريق أو الجسر بالمثلث أيضا كما جاء تعريفه في مصطلحات الاقواس وكذا مبين في الشكل (١٠ - ١١) .



قوس ذو هيكل مفتوح لحمل ارضية



قوس ذو إملاء لحمل ارضية

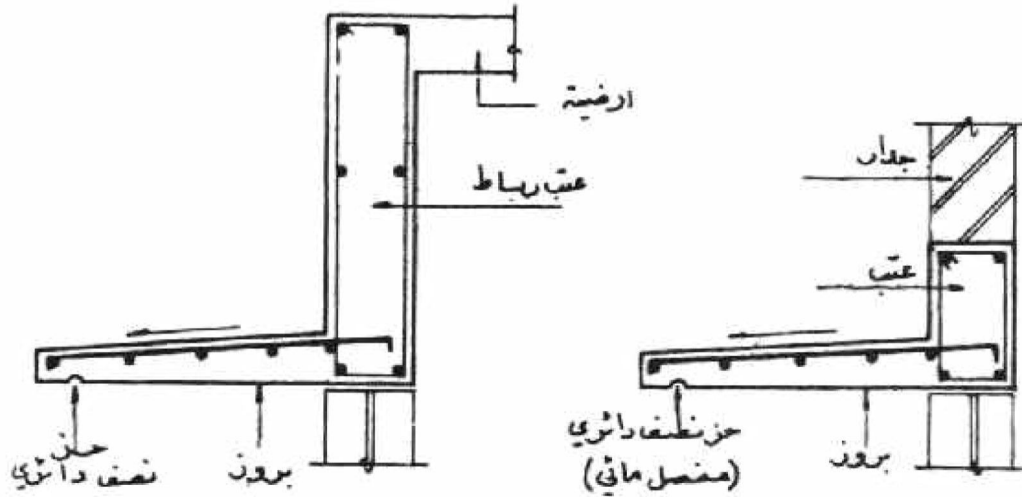
شكل (١٠ - ١١) اقواس لحمل ارضية طريق أو جسر

تصمم هذه الاقواس لمقاومة الاحمال الحية والميتة واحمال الرياح والثلوج بالإضافة الى تأثير القوى الناتجة من التمدد الحراري والتزول الجزئي غير المنتظم في مساند القوس واسه .

العتبات العليا والسفلى : - (lintels and sills)

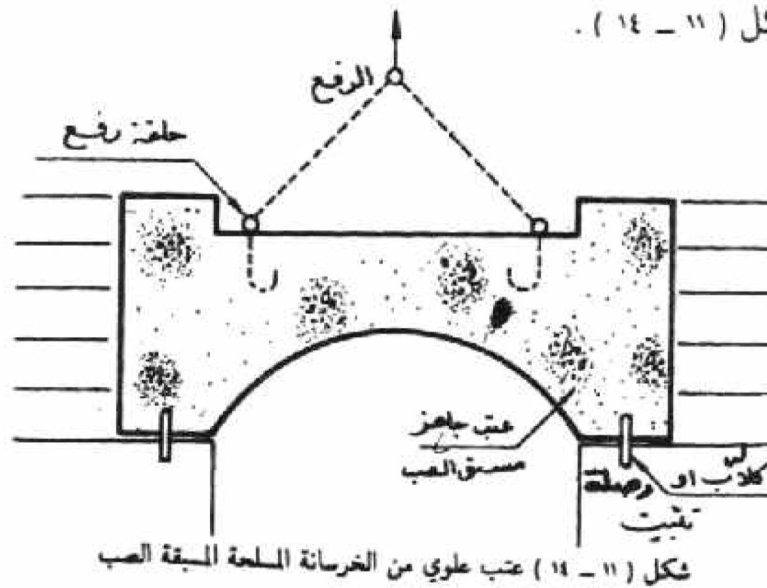
العتبات العليا : وهي الاعضاء البنائية التي تشيد فوق الفتحات مثل فتحات الشبايك والابواب وغيرها وذلك لحمل ثقل البناء الذي فوقها . تعمل غالبا ببروزات في الجهة الخارجية للمحافظة على الفتحة من الامطار والشمس .
تعمل العتبات العليا من مواد مختلفة منها المقاطع الفولاذية أو الخرسانية المسلحة بأنواعها والخشب أو تكون مركبة من اكثر من مادة .

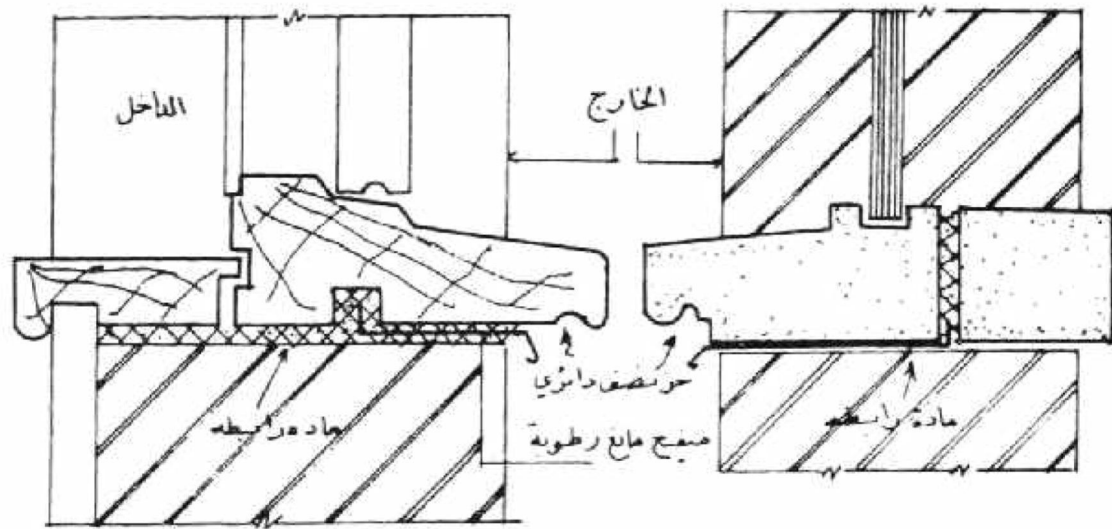
انشائها اتصال العتب مع الارضية فوقه كما في الشكل (١١ - ١٣ ب) . ومده على طول الجدار كي يعمل كرباط يوزع احمال الارضية على الجدران الحاملة توزيعا منتظما أو يمنع كذلك انفصال الارضية من الجدران بتأثير التمدد والتقلص الحراري . ينفذ البروز بانحدار بسيط نحو الخارج لتصريف مياه المطر



٩ عتب علوي من الخرسانة المسلحة ب عتب علوي من الخرسانة المسلحة كرباط

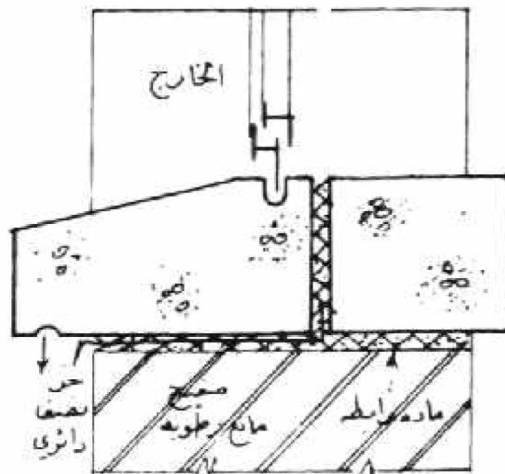
شكل (١١ - ١٣) عتبات عليا من الخرسانة المسلحة بصب موقعي هناك عتبات خرسانية مسلحة مسبقة الصب يتم صبها بموجب ابعاد واشكال هندسية ثم تتركب في مواقعها فوق الفتحات وتربط مع الاجزاء البنائية الاخرى بتفاصيل من الكلايب والبروزات بحيث تظهر بعد تركيبها كقطعة مكملة للبناء كما في الشكل (١١ - ١٤) .



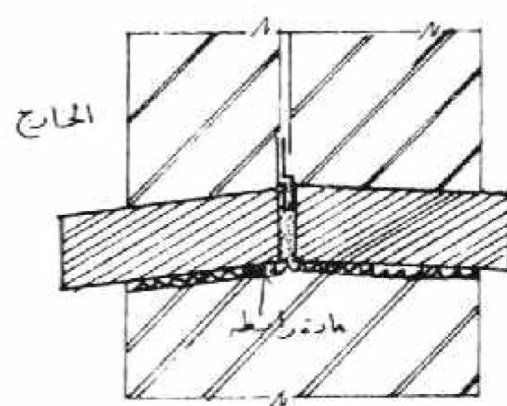


أ عتب سفلي من الحجر

ب عتب سفلي من الخشب



ج عتب سفلي من الطابوق



د عتب سفلي من الخرسانة

شكل (١١ - ١٢) مقاطع متعددة من العتبات السفلى

أما التغليف الداخلي للعتبات السفلى يكون مستوياً وبمستوى أعلى من مستوى التغليف الخارجي للعتب ويبرز لا يتجاوز ٨٠ ملم على الأغلب وذلك لاختفاء حافة ختم الجدار وزيادة عرض التغليف للاستفادة منه لوضع المزهرريات أو أدوات الزينة أحياناً .

يستحسن أن تكون مادة التغليف الخارجي للعتب السفلي من نفس مادة التغليف الخارجي وقد يعمل من الكاشي الاعتيادي أو قطع الكاشي المسبقة الصب أو الكاشي بصب موقعي أو من الخرسانة المسلحة بتسليح مناسب .

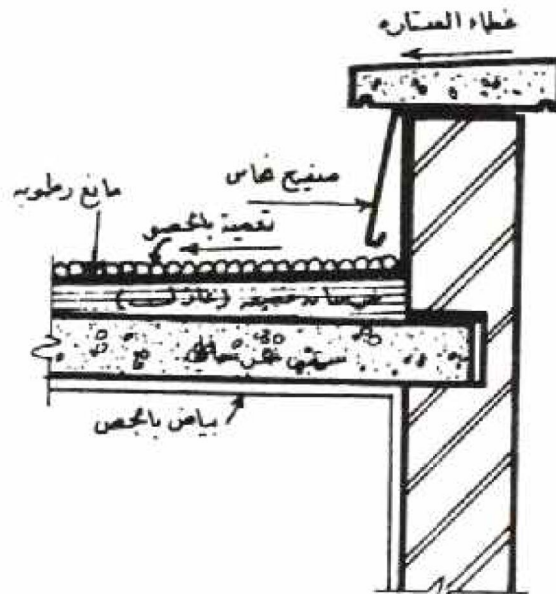
الفصل الثاني عشر مانع الرطوبة

تفصیل نموزی لسطح صف مستو

شكل (١٢ - ١) تفصيل نموذجي لتطبيع صف من

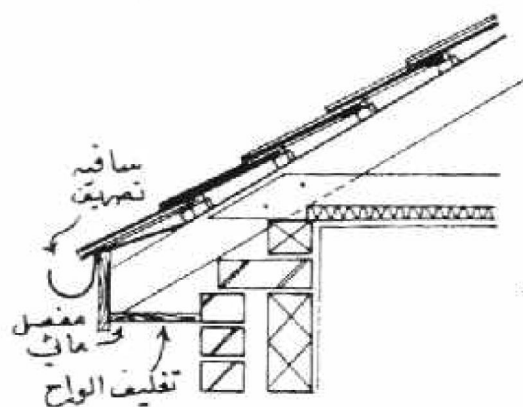
المتصلة بالسطح ذات شفة (flange) وتغطي هذه الشفة بطبقات مانع الرطوبة ثم تعمل فوقها صبة خرسانية مرسحة نحو فوهة المزريب وتختتم حافات هذه الصبة بماسك مانع الرطوبة. تغطي فوهات المرازيب بمشك معدني خاص لمنع دخول الاجسام الكبيرة. قد يحافظ محل اتصال التسطيح بالستارة باستعمال مظلة من صفيح النحاس او الرصاص او الحديد المغلون تثبت نهايتها في الستارة في موقع اعلى بقليل من محل اتصال التسطيح بالستارة وتترك النهاية الثانية منحدره وطليقة كي تدفع الماء الى خارج محل الاتصال. ان هذه المعالجة تعرف (metal flashing) شكل (١٢ - ٢) وتكون ضرورية ايضا في حالة وجود فتحات في السقوف حيث يكون احتمال تسرب الرطوبة من خلال حافات الفتحة بالرغم من وجود ستارة محيطة بالفتحة كبيرا كما في حالة فتحات المبردات او المداخن في السقوف المستوية او المائلة.

عند وجود فرق كبير في درجات الحرارة بين جهتي السقف داخل المنشأ وخارجه وبوجود الرطوبة الجوية فان البخار سوف يتكثف على السطوح الباردة مما يؤدي الى ظهور الرطوبة ويعالج ذلك بوضع طبقة من حاجز بخاري (vapor barrier) يتكون من غشاء من الالمنيوم او اي صفيح خفيف مقاوم للرطوبة يثبت على السطح الداخلي للسقف تحت البياض او على السطح العلوي للسقف الخرساني. ان حاجزاً من هذا النوع يمنع امتصاص البخار المتكثف.

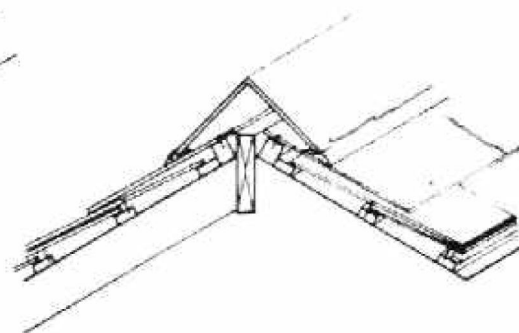


تسطيح سقف مستوى مع استعمال الصفيح

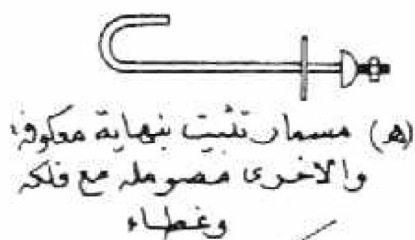
شكل (١٢ - ٢) تسطيح سقف مستوى مع استعمال الصفيح



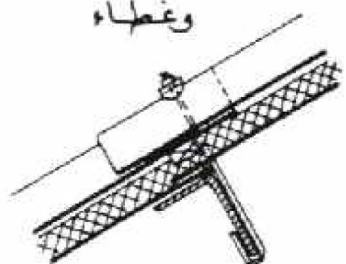
(د) تصريف المياه في سقف مائل



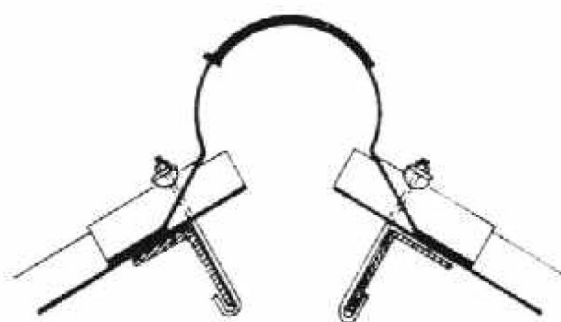
(ز) تسطیح بالآرد وان على هيكل خشبي



(هـ) مسمار تثبيت بنهاية معكوفة
والاخرى مضمومة مع فلكه
وغطاء



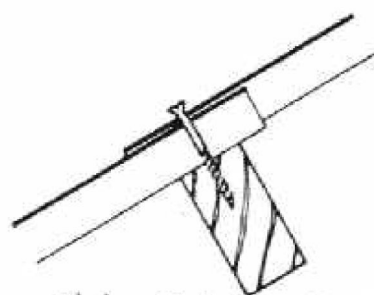
(و) تثبيت صفيح مضلع الى مدادات
معدنية بمقطع زاوية



(ب) معالجة ذروة مسنمة مسطح
بالصفيح المضلع على مدادات
معدنية

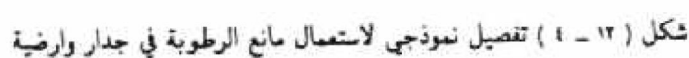


(ح) التركيب العرضي للصفيح المضلع



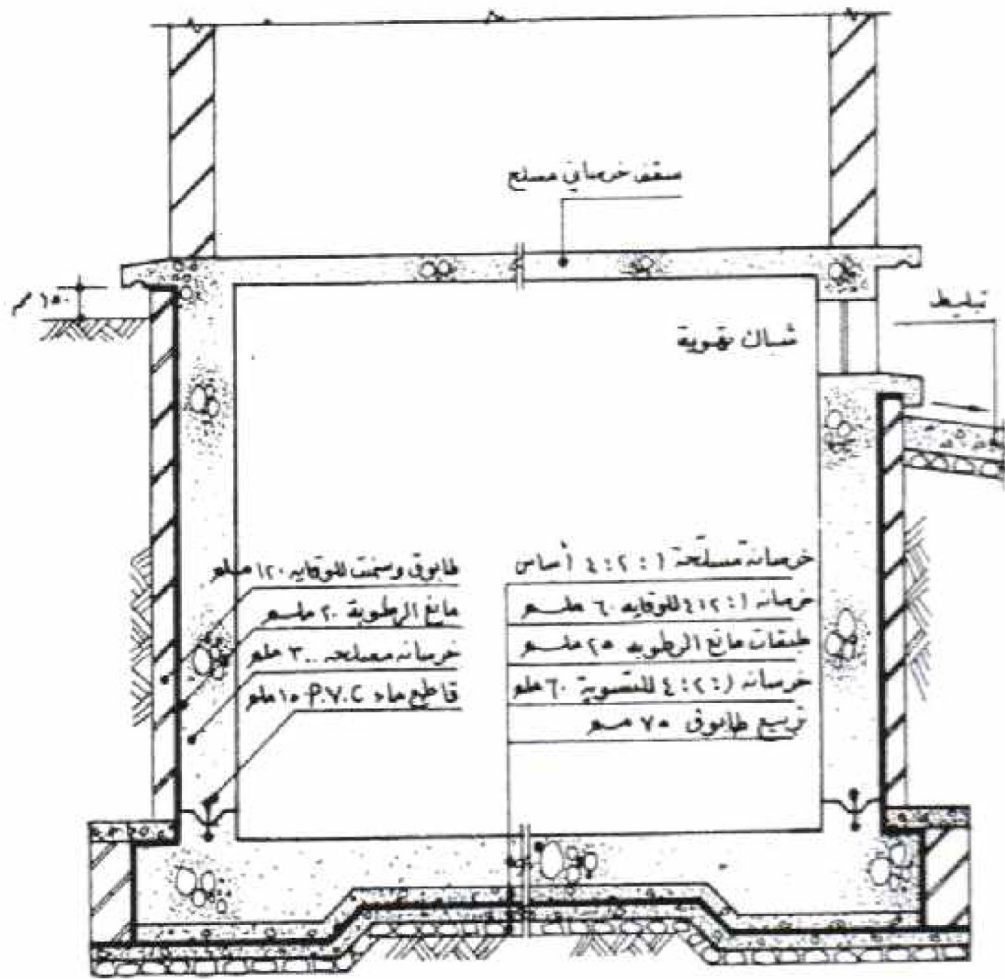
(ز) تثبيت صفيح مضلع الى مدادات
خشبية باستعمال مسامير لولبية

شكل (١٢ - ٣) تفاصيل في تطيح القوف المائلة



يجب وقاية الارضيات من الرطوبة التي تتسرب اليها من التربة التي تلامسها وفي هذه الحالة فان استعمال طبقة من مانع رطوبة قيرى يكون مناسباً (شكل ١٣ - ٤) .

416



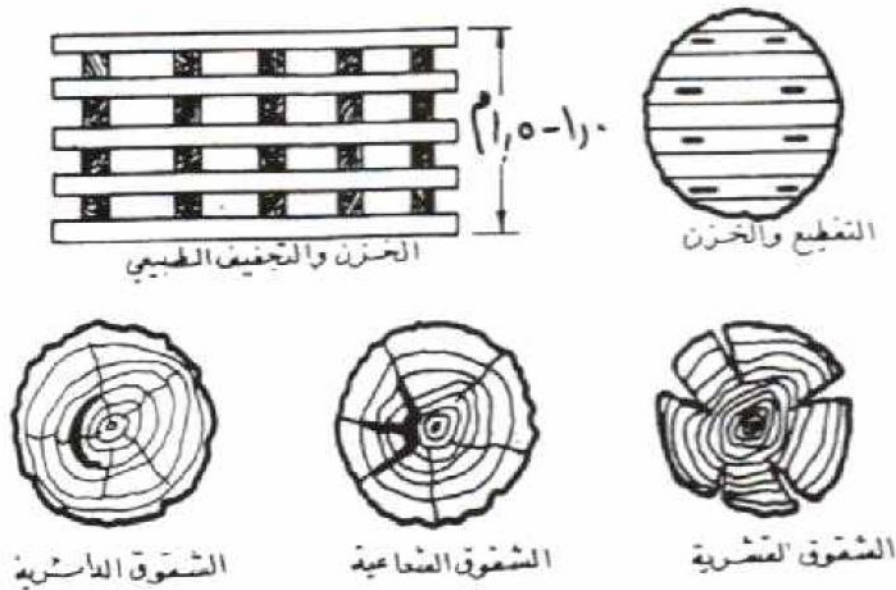
شكل (١٢ - ٥) مقطع في سرداب يبين اعمال مانع الرطوبة في منطقة ذات مياه جوفية عالية

- ١ - يحفر السرداب بموجب الابعاد والمناسيب المطلوبة وتضخ المياه الجوفية باستمرار، راجع الفصل الثاني - تصريف المياه الجوفية وتجهيف ساحة العمل .
- ٢ - ترنع الارضية بكسر الطابوق سمك ٧٥ ملم أو بالحصى أو الحجر المكسر ويدق التريبع جيداً .
- ٣ - توضع طبقة من الخرسانة بنسبة ١ : ٢ : ٤ أو بمحتوى سمنت اقل احياناً بسمك حوالي ٦٠ ملم كطبقة تسوية السطح بحيث يصبح صالحاً لاستلام طبقات مانع الرطوبة . تنفذ هذه الطبقة بالابعاد الخارجية للسرداب . تعمل هذه الطبقة بسمك حوالي ٢٥٠ ملم وبعرض مناسب لتعمل كاساس عندما تكون جدران الوقاية الخارجية عالية ومستندة الى الارض .

الفصل الرابع عشر الابواب والشبابيك

تغمر الاخشاب بعد قطعها بالماء قبل عملية التجفيف لمدة من ١٥ - ٣٠ يوما في المياه الجارية و ٦٠ يوما في المياه الساكنة لكي يحل الماء في هذه الحالة محل العصارة البنائية للخشب وهنا يقلل مدة التجفيف بالطرق اعلاه بنسبة من ٣٠ ٪ الى ٤٠ ٪ وعليه فان النقل النهري مفيد من هذه الناحية ويستعمل في كثير من البلدان التي لها امكانية ذلك لغرض النقل والتجفيف في آن واحد .

صفات الخشب وعيوبه : - تمتاز الاخشاب حسب اللون والكثافة والرنين والرائحة وتركيب الانسجة وبموجب هذه الصفات يمكن تقدير قيمة الخشب ومجالات استعماله ومن اهم عيوب الخشب وجود العقد (knots) والشقوق الشعاعية (heart shakes) شكل (١ - ١٤) والتي تظهر كثيرا بعد التجفيف أو نتيجة الى نمو الشجرة السريع والشقوق الدائرية (cup - shakes or ring shakes) الناتجة من انفصال الحلقات عن بعضها والرضوض (wane - and waney edges) الناتجة من اصطدام الساق بشدة مع كتل صلبة ثم الانكماش والانحناء بسبب تباين التمدد والتقلص في اقسام المقطع الواحد واخيرا التعفن (druxiness or dry - rot) بسبب نمو بعض الفطريات والحشرات في داخل الخشب وفي اللب بصورة خاصة وتحويله الى تركيب هش اسفنجي متوس قاتم اللون . والشكل (١ - ١٤) يبين هذه العيوب وطريقة التكديس والخزن المتبع في اكثر الاحيان .



شكل (١ - ١٤) تكديس الخشب وخزنه وبعض عيوبه والشقوق الناتجة منها

الابواب :-

يستعمل الباب لصد فتحة تسمى بمدخل الباب (doorway) والتي تعمل في الجدار أو القاطع لمرور الاشخاص أو عبور المركبات ويتكون الباب من فردة الباب والاطار والملحقات وتثبت الفردة بالاطار والاطار مع الجدار أو القاطع .
تقسم الابواب حسب مواقعها الى نوعين هما :-

١ - الابواب الخارجية : وهي تستعمل في المداخل الرئيسية للبناءية (entrance door)

٢ - الابواب الداخلية : وهي تستعمل بين الغرف في داخل البناءية (communicating door)

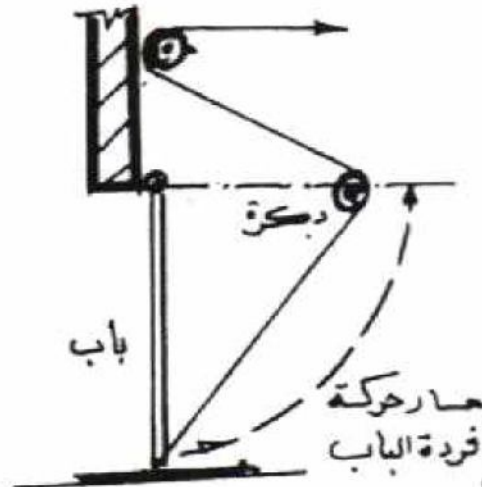
وتقسم الابواب حسب حركة فرداتها الى الانواع التالية :-

١ - باب معلق من الجانب (side- hinged) :- وتكون حركة الفردة نحو الداخل أو الخارج وتسمى بمعنى (R. H) أو يسرى (L.H) حسب اتجاه حركة الفردة أو متأرجحة (swing door) . كما مبين في الشكل (١٤ - ٢) .



شكل (١٤ - ٢) باب معلق من الجانب

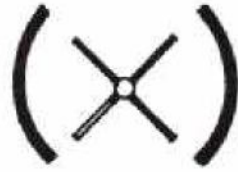
٢ - باب معلق من الاعلى (above hinged) :- وتكون حركة الفردة في هذه الحالة صعبة وتحتاج مجالا كبيرا لذا يتطلب الاستعانة بمحرك وعجلات مساعدة . كما في الشكل (١٤ - ٣) .



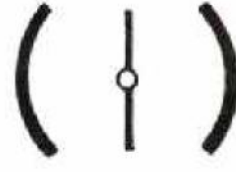
شكل (١٤ - ٣) باب معلق من الاعلى

باب معلق من الاعلى

٣ - باب مرتكز من الاعلى والاسفل ومنها الابواب الدائرية : شكل (١٤ - ٤) التي تستعمل في المداخل لمرور اكبر عدد من الاشخاص في اقل وقت وكما انها تفيد للمحافظة على التهوية اثناء حركة الفردة .



باب دائري بفردتين



باب دائري بفردة واحدة

شكل (١١ - ٤) باب دائري بفردة او فردتين

٤ - باب منطبعة (folding) : شكل (١٤ - ٥) وتطوي الباب كفردة واحدة للفتحات الصغيرة وكفثنتين للفتحات الكبيرة .



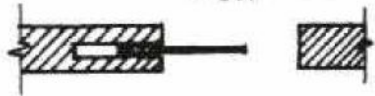
باب منطبعة بفردة واحدة



باب منطبعة بفردتين

شكل (١٤ - ٥) باب منطبعة تطوي كفردة واحدة او كفردتين

٥ - باب متزحلق (sliding) : وذلك اما باتجاه افقي أو اتجاه عمودي . كما مبين في الشكل (١٤ - ٦) وبالنسبة الى الفردات الكبيرة يستعمل محرك يعمل على حركة الباب بسرعة تتراوح بين ١٥ الى ٥٠ مترا في الدقيقة الواحدة وتكون للابواب المتزحلقة افقيا اما فردة واحدة او فردتين للفتحات الكبيرة .



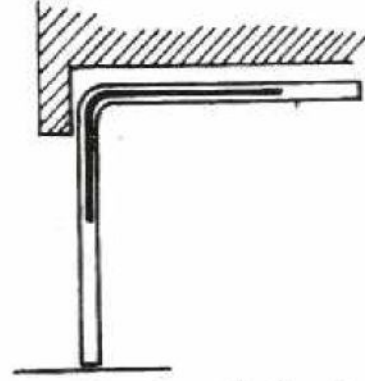
باب متزحلق بفردة واحدة



باب متزحلق بفردتين



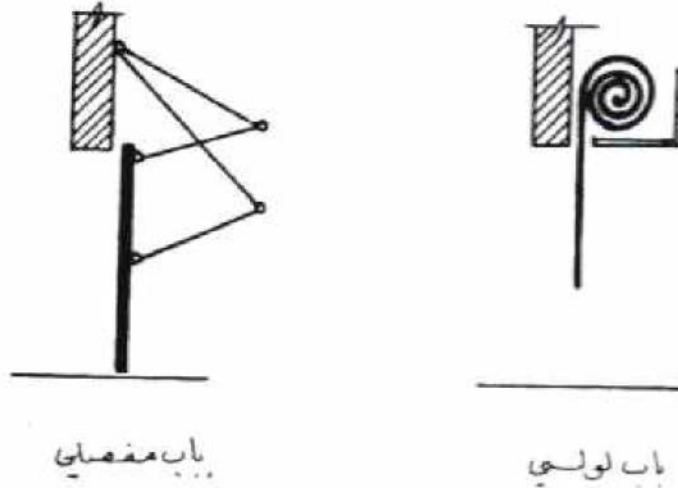
باب متزحلق عموديا



باب متزحلق مزاوية

شكل (١٤ - ٦) باب متزحلقة

توجد ابواب اخرى منها اللولبية التي تستعمل في الحوانيت ومنها المفصلية التي تتحرك الفردة حول مفاصل تعمل على تغيير اتجاه الفردة لاشغال حيز قليل من المسافة الافقية كما في الشكل (٧ - ١٤) .



شكل (٧ - ١٤) الابواب اللولبية والابواب المفصلية

توجد كذلك ابواب ثانوية تعمل مع الابواب اعلاه ولها فائدة معينة منها :
 ١ - الابواب الخاصة لسلك مانع الذباب حيث يمكن رفعها وتركيبها حسب الحاجة .
 ٢ - ابواب صغيرة (wicked door) تثبت مع الفردات الكبيرة للباب تساعد على حركة شخص واحد وتغني عن فتح الفردة الكبيرة .
 الابواب حسب مواد عملها : تصنف الابواب حسب مواد عملها الى ما يلي :

- ١ - الابواب الخشبية .
- ٢ - الابواب المعدنية .
- ٣ - ابواب مركبة من مادتين أو أكثر وحسب تفاصيل ومواصفات خاصة .
- ١ - الابواب الخشبية : يتكون الباب الخشبي من الفردة والاطار والملحقات وكل منها تتكون من عدة اجزاء تجمع الى بعضها بتعاشيق مختلفة حسب تفاصيل ومقاسات الاخشاب المستعملة فيها .
- وتصنف الابواب الخشبية بالنسبة للتصنيع الى نوعين هما : -

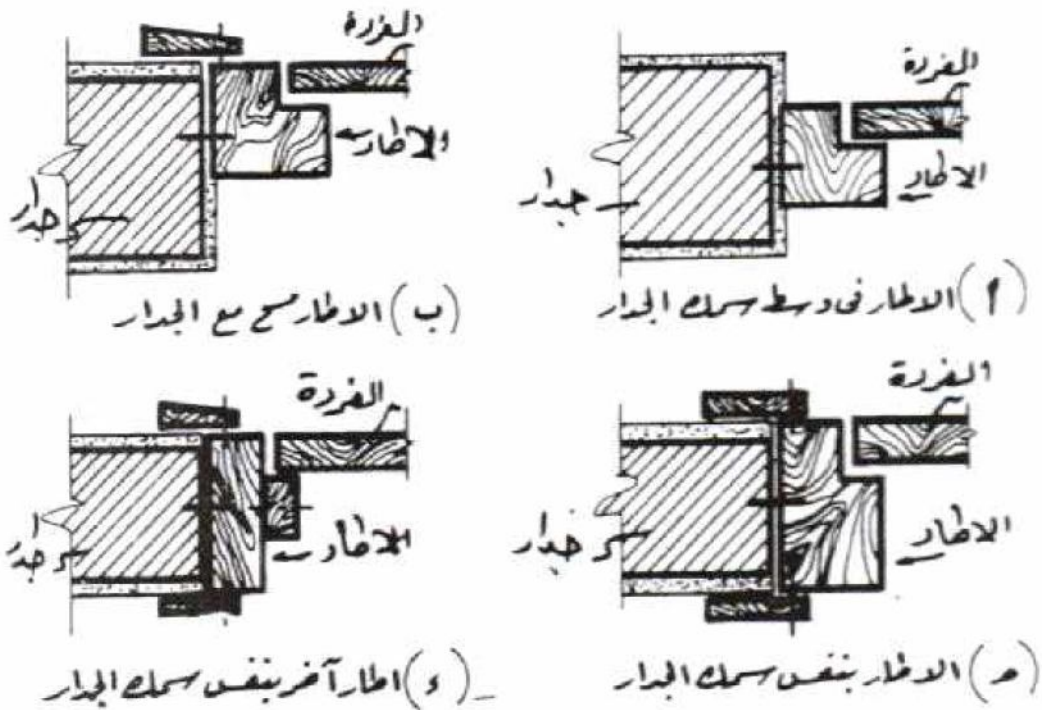
١ - باب تعباه (panelled door)

٢ - باب كبس (flush door)

ان موقع الاطار بالنسبة الى سمك الجدار يكون اما في وسطه كما في الشكل (١٤ - ١٩) أو مسح مع طبقة الانهاء لاحد الوجهين كما في الشكل (١٤ - ٩ ب) أو يكون سمك الاطار مساويا الى سمك القاطع أو الجدار مع طبقات الانهاء ان وجدت . عندما يكون الاطار بموقع مسح مع طبقة الانهاء للوجه الواحد أو الوجهين يتطلب استعمال اطار ثانوي من الخشب (architrave) كأفريز يخفي الحز بين الاطار وطبقة الانهاء .

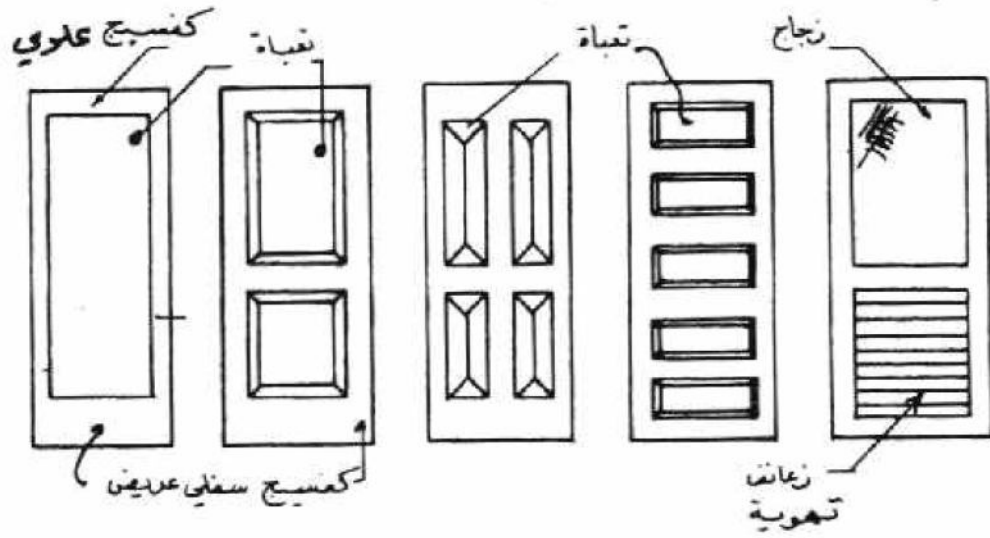
يثبت الاطار في موقعه اثناء البناء أو بعد الانتهاء منه . يثبت الاطار في موقعه بوجود الاذانات (horns) وهي بروز العتبة العليا من الطرفين افقيا بمسافة (٥٠ - ١٠٠ ملم) وكذلك اذانات حديدية بشكل زاوية يثبت ضلعها الصغير مع البازيات ويثبت الطلع الطويل في البناء والمسافة بين الاذانات بمعدل ٦٠٠ ملم . يتطلب ترك فتحة في البناء اكبر من مقاس الاطار وكذلك ترك فتحات في الجدار للاذانات من الجانبين كما في الشكل (١٤ - ٩) .

يفضل تثبيت الاطار في موقعه بعد الانتهاء من البناء للمحافظة عليه من التلف كما تضبط الشاقولية والتبنييد الجيد وكذلك طلاء الوجه الخارجي الملاصق للجدار بمانع الرطوبة للمحافظة على الخشب من الحشرات والرطوبة . وكذلك يتطلب الامر استعمال القناصات لضبط الزاوية القائمة بين العتبة العلوية والبازيات وذلك في فترة تركيب الفردة في موقعها الصحيح .



شكل (١١ - ٩) موقع اطار الباب من سمك الجدار

١ - الابواب التعباه : تصنع فردة باب التعباه من قطع عمودية (بازي) وقطع افقية (كفاسيج - rails) تعشق مع بعضها بعد عملية التفرية وتحصر بينها قطع تعباه (panels) واحدة أو اكثر كما مبين في الشكل (١٠ - ١٤) ويكون الكفاسيج السفلي اعرض من غيره من الكفاسيج لتحمله اكبر كمية من وزن الفردة . تعمل قطع التعباه من الصاج أو الاخشاب الصلدة باشكال وتصاميم مختلفة وكذلك يستعمل الزجاج والمعاكس والماسونايت والفورمايكا مكبوسة على المعاكس او قطع الواح تعشق مع بعضها وهذا اكثر مقاومة للتمدد والتقلص من غيرها ولكنها اعلى سعراً من غيرها في جميع الاحوال .



شكل (١٠ - ١٤) ابواب تعباه باشكال وتصاميم مختلفة

ان استعمال ابواب تعباه في السنين الاخيرة اصبح قليلاً ويعزى ذلك للاسباب الرئيسية التالية :-

- ١ - كثرة المفاصل وتستغرق صناعتها وقتاً وجهداً كبيرين .
 - ٢ - وزنها ثقيل وغير مستوي بما يساعد على تراكم الغبار ويصعب التنظيف .
 - ٣ - سعرها مرتفع نسبياً .
- ٢ - الابواب الكبس : تصنع فردة باب الكبس من هيكل من الخشب ويكبس عليه من الوجهين خشب المعاكس . تمتاز هذه الابواب بخفة وزنها وعزلها للحرارة والصوت وقلة تأثرها بالتمدد والتقلص وسهولة تنظيفها .

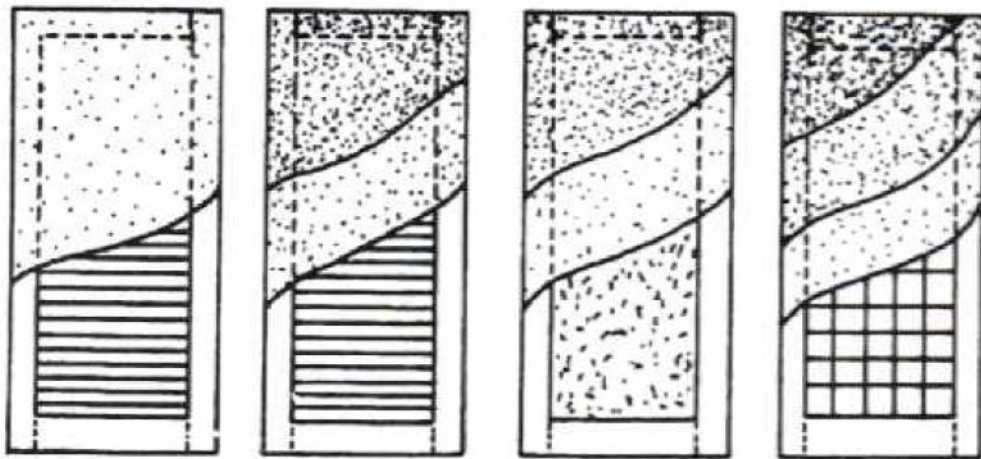
يصنع الهيكل من الاخشاب الرخوة وعادة من الجام ويتكون من بازيات وكفاسيج تعشق هذه القطع مع بعضها وتغرى جيدا ويملا الاطار باحدى المواد التالية :-

١ - المساطر الخشبية او النركات (ralls) بنفس سمك البازيات وبعرض يتراوح من ٣٠ - ٥٠ ملم والمسافة بين واحدة واخرى تتراوح بين ٥٠ و ٦٠ ملم وكلما قلت المسافة بين النركات كلما اصبحت نتيجة الكبس افضل وعادة يستعمل نرك عريض في وسط الباب لغرض وضع القفل فيه . يعمل ثقب صغير يخترق الكفسيج العلوي والسفلي والنركات وذلك لغرض التهوية واخراج الهواء كي يساعد على عدم التواء المعاكس عند الكبس .

٢ - الاخشاب المصنعة :- يمكن املاء الفراغ داخل الهيكل بالاخشاب المصنعة وكذلك يمكن املاء الفراغ بمواد مصنعة اخرى مثل نشارة الخشب والاسفنج الصناعي الصلب وغيرها .

٣ - المشبك : يعمل مشك من الخشب الفاير بمساطر متعامدة طولية وعرضية تترك بينها فراغات على شكل مربع ضلعه لا يتجاوز (١٠٠ ملم) . يمتاز هذا الاملاء بعدم تقوس المعاكس وامكان استعمال معاكس اقل سمكا ولكن قليل الاستعمال لارتفاع سعره . يستوجب استعمال خشب مجفف جيدا والا يكون احتمال تقوسه كبيرا .

يضع باب الكبس من ثلاث او خمس او سبع طبقات بما في ذلك طبقة هيكل الفردة كما في الشكل (١٤ - ١١) ويتراوح السمك النهائي للباب ولكافة الطبقات من ٤ - ٦ سم حسب ابعاد الباب والمتانة اللازمة للاستعمال والمقاومة للظروف المناخية .



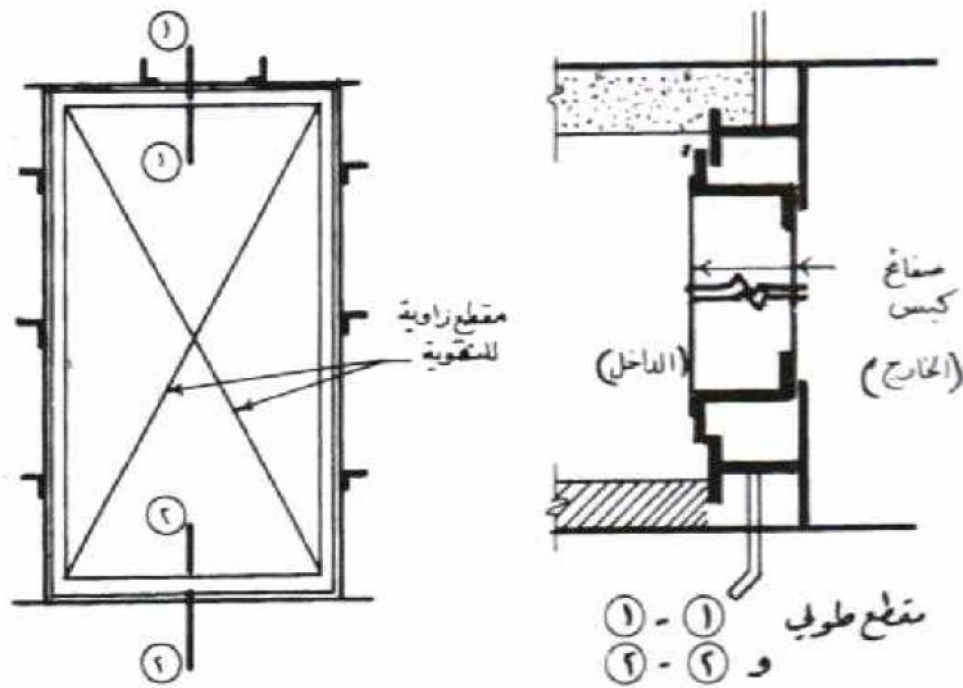
باب بثلاث طبقات مع املاء مساطر باب بخمس طبقات مع املاء مساطر باب بخمس طبقات مع املاء صلب باب بسبع طبقات مع املاء مشبك

شكل (١٤ - ١١) انواع من ابواب كبس بطبقات متعددة

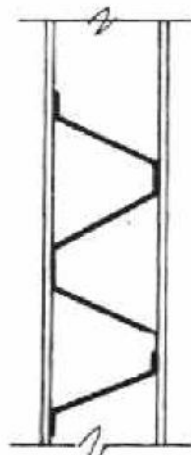
١ - كبس وجه واحد أو وجهين على هيكل الباب بمقطع (Z) ومقاطع زاوية للتقوية كما في الشكل (١٤ - ١٣) .

٢ - كبس اطار بصفائح وجهين واملائه بصفائح حديدية مع مقاطع حديدية للتقوية كما الشكل (١٤ - ١٣) .

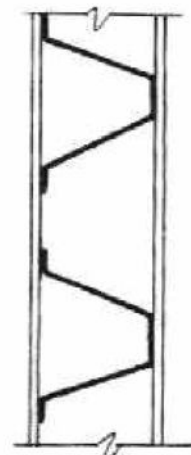
يكون اطار الباب الحديدي اما من مقطع قياسي أو من مقطع ذو ابعاد معينة يصنع من صفيح بسمك يتراوح من (١.٥ الى ٤ ملم) ويعرض يزيد على سمك الجدار الكلي وطبقات أنيائه كما في الشكل (١٤ - ١٤) . يتطلب تثبيت الاطار مع الجدار استعمال اذينات (lugs or anchors) من الراسطة على طرفي الاطار ويمكن ايضاً استعمال الصامولات الطويلة لنفس الغرض . وكذلك تثبيت الاذينات مع الاطار بالبراغي كما في الشكل (١٤ - ١٤ أ) . من الضروري طلاء الابواب بمادة ضد التأكد مثل اصباغ الـ (red oxide zinc chromate primer) قبل تركيبها في الموقع واملاء الاطارات المجوفة ان امكن بمونة السمنت لغرض القوة المحافظة وكما يتطلب عمل مرد ماء أو ثقب مناسب في وسط العتب السفلي لتصريف مياه الامطار على فردة الباب . لا يتطلب عمل تفصيل تصريف ماء المطر عندما يكون اتجاه فتحة الباب نحو الخارج .



شكل (١٤ - ١٣) باب معدني مقطع طولي

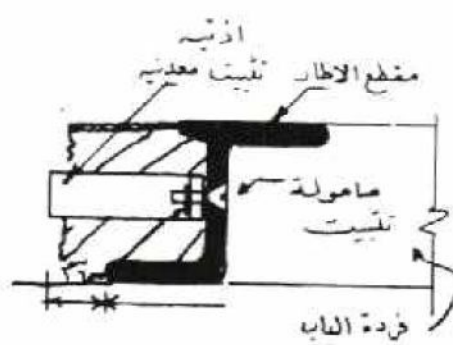
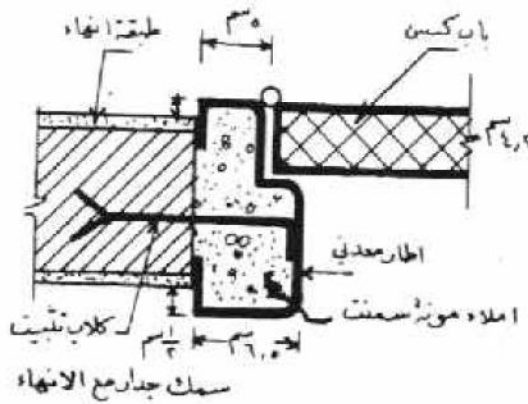


باب كبس وجهين
واملاء صفائح معدنية



باب كبس وجهين
واملاء صفائح معدنية

شكل (١٤ - ١٣) باب كبس حديدي مع املاء من مقاطع حديد



ب - اطار معدني بمقطع معين وطريقة تثبيته

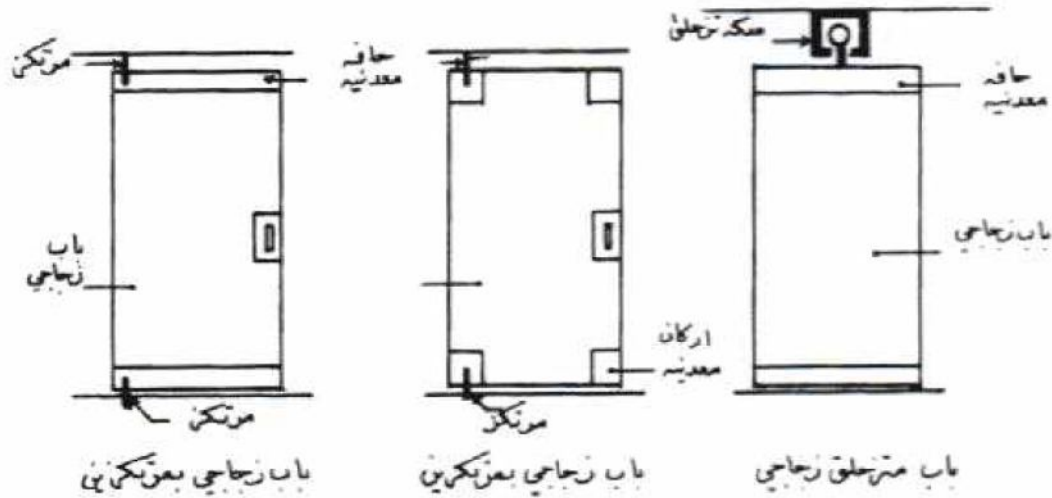
أ - اطار معدني بمقطع قياسي وطريقة تثبيته

شكل (١٤ - ١٣) اطران معدنية للابواب

- ٢ - الابواب الالمنيومية : - تصنع الابواب الالمنيومية بنوعين التعباء والكبس وبسبك ومقطع قياسي يتناسب مع ابعاد الباب وموقعه من الاستعمال .
تمتاز الابواب الالمنيومية بخفة الوزن ومقاومتها للصدأ والمظهر الجيد وامكانية تركيبها بسهولة مع مواد اخرى لعمل ابواب ذات مواصفات معمارية متميزة .
- ٣ - الابواب المركبة : - الابواب التي تصنع من مادتين أو أكثر وأهمها ما

يلى : -

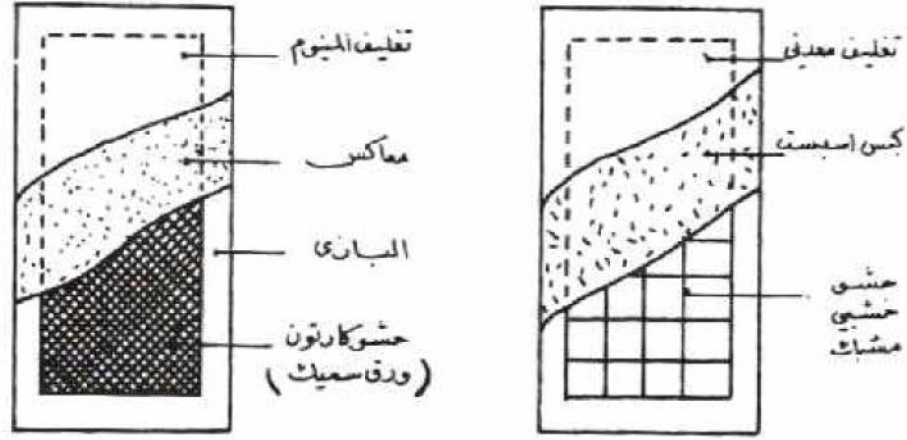
- ١ - ابواب باطار معدني من الحديد أو الألمنيوم والفردة من الخشب .
- ٢ - ابواب باطار معدني من الألمنيوم مثلاً مع فردة زجاجية متأرجحة و باتجاه واحد أو اتجاهين والفردة الزجاجية تصنع بأبعاد ثابتة لا يمكن تغييرها (tempered glass panel door) وتحصر بمقاطع معدنية في الاركان مع قطعة معدنية في موقع المفتاح كما مبين في الشكل (١٤ - ١٥)



شكل (١٤ - ١٥) ابواب زجاجية مع اضافات معدنية

- ٣ - انواع خاصة من الابواب : وتشمل انواع متعددة من الابواب تستعمل لأغراض خاصة منها : -

- ١ - ابواب محصنة (shielded doors) : - وتحتوي على طبقة رصاصية وبسمك لا يزيد عن ٥ ملم وتستعمل في الغرف التي تحتوي على مصادر اشعاعية كالاشعة السينية وغيرها . تصنع هذه الابواب بسمك اكثر من الابواب الاخرى واثقل وزناً بمقدار (من ٤ - ٥ طن للمتر المكعب) باعتبار ان الكثافة العالية مهمة لصد التأثيرات الاشعاعية .
- ب - ابواب بحشو خشبي مشبك او حشو خلوي من الورق السميك او الالبست وغيرها من طبقات كبس من المعاكس والاكساء المعدني كما مبين في الشكل (١٤ - ١٦) تكون الابواب متينة وذات مقاومة عالية للعزل الحراري والحريق علماً بأن الابواب الخاصة لمقاومة الحريق تصنف بنوعيات (A, B, C,D,E) وتسمى (fire doors or rated doors) وتثبت علامة صنف الباب على الفردة لمعرفة الفترة الزمنية التي تقاوم الباب فيها الحريق والتي تتراوح بين ٣ / ٤ الى ٣ ساعات .



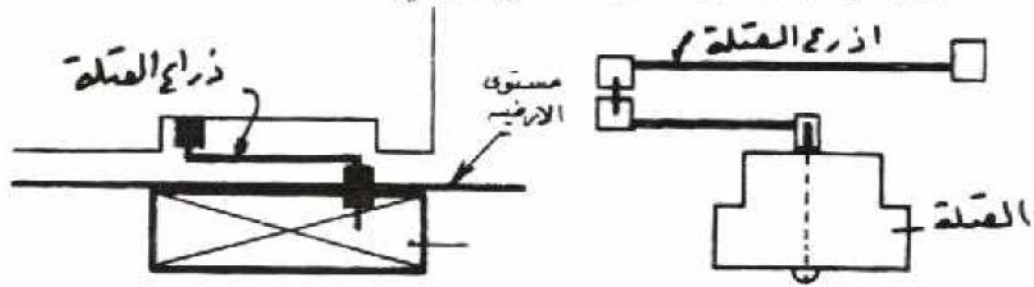
شكل (١٤ - ١٦) أبواب تغليف معدني وحشو من الخشب أو الكارتون المشبك

ملحقات خاصة للأبواب (doorhardware ilion mongery) هناك ملحقات معدنية وغيرها تضاف الى الابواب باعتبارها حاجات اساسية لعمل الابواب وتشغيلها واهم هذه الحلقات :-

١ - المفصلات (hinges) ويجب ان لا تكون اقل من ثلاث لكل فردة باستثناء الابواب الخفيفة غير الاعتيادية .

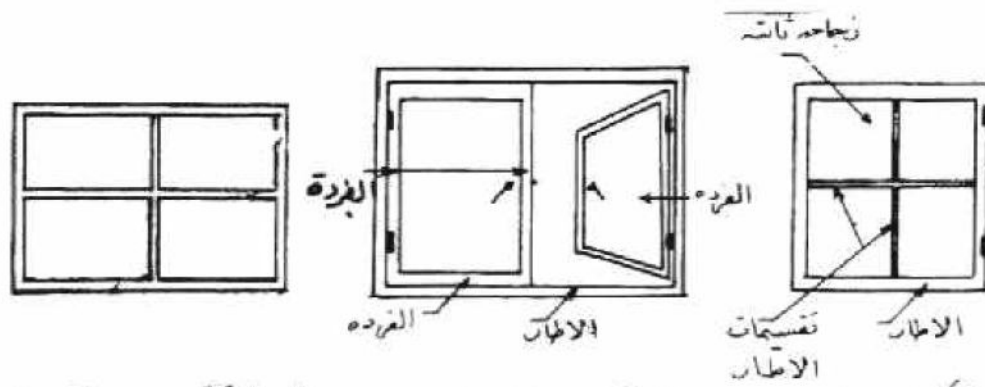
٢ - عتلة غلق الباب (door-closer) وهناك نوعيات عديدة منها تثبت في اسفل الباب (checking devices) وتكون مخفية في ارضية الباب شكل (١٤ - ١٧) ومنها تتركب في اعلى الفردة (surface closers) شكل (١٤ - ١٧ ب) والنوعيات الجيدة تعمل بسرعة تباطئية اثناء غلق الفردة ومنها تعمل بعتلة هيدروليكية كهربائية وتستعمل للفردات الكبيرة . للمداخل ويمكن تنظيم سرعة عملها حسب الحاجة (hydraulic - electric actuated doors)

٣ - الاقفال والسراكي : وهي بنوعيات عديدة جداً وبالنسبة الى الابنية الخاصة تستعمل نوعية ذات مفتاح رئيسي (master key) بحيث يمكن فتح او قفل كافة الابواب في البناية الواحدة بهذا المفتاح الرئيسي .

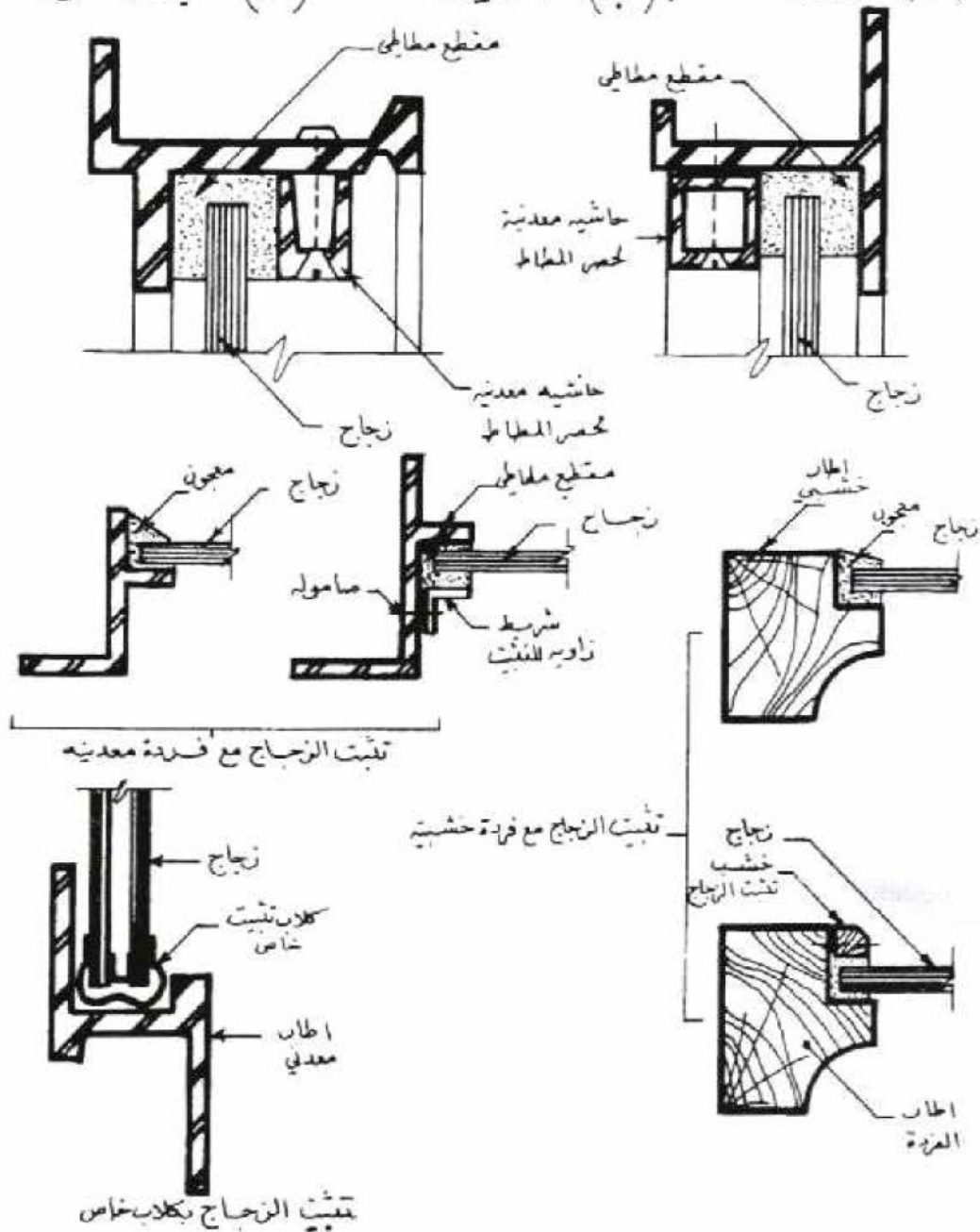


(أ) عتلة مخفية في اسفل فردة الباب

(ب) عتلة تتركب في اعلى الباب



(أ) الاطار (ب) الغرده (ج) تقسيمات الغرده



شكل (١٤ - ١٨) طرق تثبيت الزجاجه في غرده الشباك

الفصل السادس عشر المواقف والمداخل

الفصل السابع عشر
المفاصل في الأبنية

المفاصل في الابنية

(Joints in Buildings)

يتطلب ولاسياب وفوائد معينة الفصل بين الوحدات البنائية جزئياً أو كلياً بواسطة عمل مفاصل بموجب تفاصيل خاصة .
تقم المفاصل بأنواعها المختلفة وحب الغرض المستعملة من اجله الى مجموعتين اساسيتين هما :

١ - المفاصل الانشائية (construction joints)

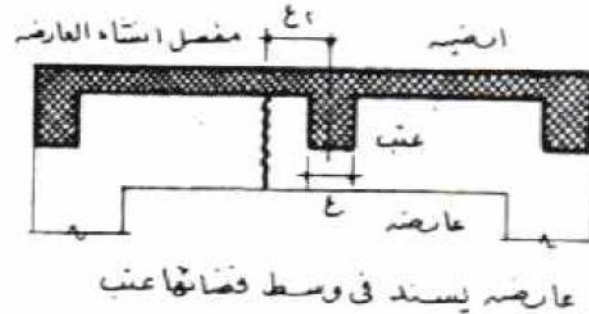
٢ - المفاصل التمددية (expansion joints)

المفاصل الانشائية : وتشمل جميع المفاصل التي يتطلب عملها في الارضيات والسقوف والاعتاب والاتصالات بين الاجزاء البنائية المختلفة وحب المراحل الانشائية لتنفيذ العمل . فمثلاً يجوز صب ارضية خرسانية ملحة بمرحلتين ان دعت ظروف العمل الى ذلك بدلا من صبها بمرحلة واحدة وذلك بعمل مفصل انشائي في موقعه الصحيح .

تعمل المفاصل الانشائية في المواقع التي تكون فيها قوى القص قليلة . وقد حددت المدونة الهندسية موقع المفصل الانشائي في وسط فضاء الارضيات والاعتاب والعوارض التي يستند عليها عتبا . والعارضة التي يستند عليها عتب يكون موقع مفصلها الانشائي على بعد يساوي ضعف عرض هذا العتب من وسط العارضة . كما مبين في الشكل (١٧ - ١) . وقد حددت الفقرة ١٣ - ٥ - ٧ الباب الثالث عشر من الكود

مفصل انشائي في وسط فضاء الارضية

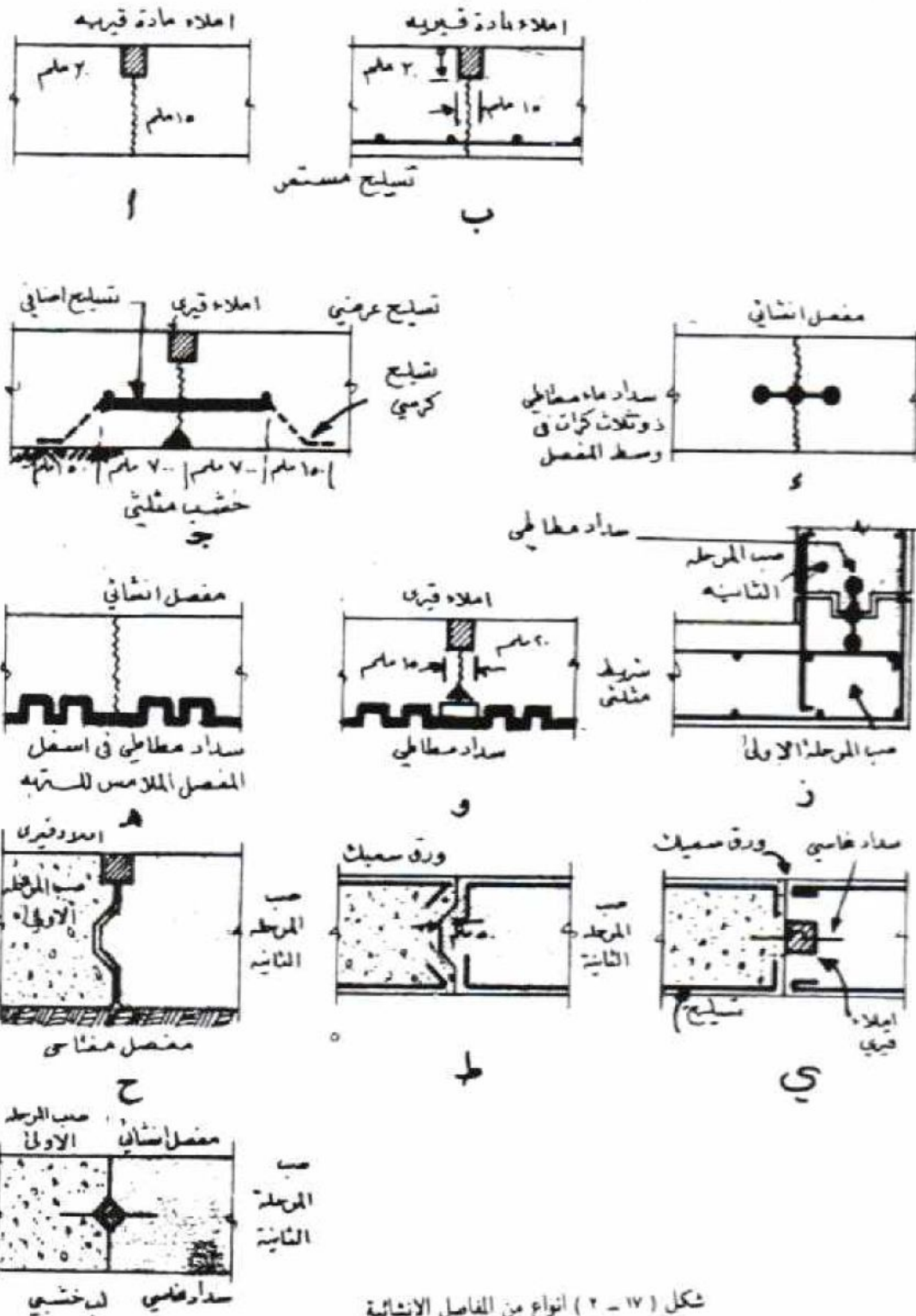
مفصل انشائي في وسط فضاء العتب



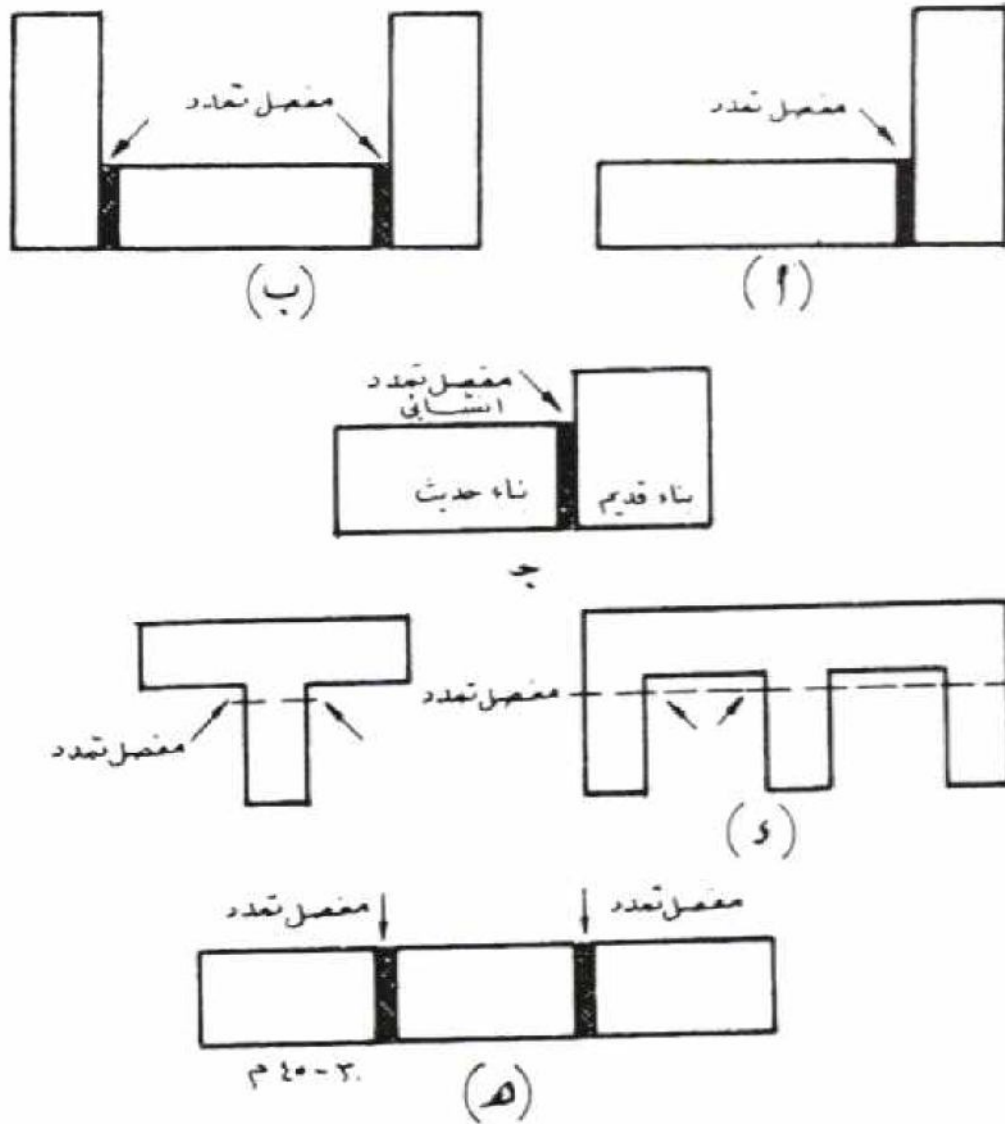
عارضة يستند في وسط فضاءها عتب

شكل (١٧ - ١) مواقع المفاصل الانشائية

و - مفصل انشائي ذو لب خشبي أو املاء قيري مع سداد معدني أو مطاطي في وسط المفصل . يستعمل الورق السميك أو غيره كقالب لضبط استقامة وجه المفصل كما في الشكلين (١٧ - ٢ ي) و (١٧ - ٢ ك) .



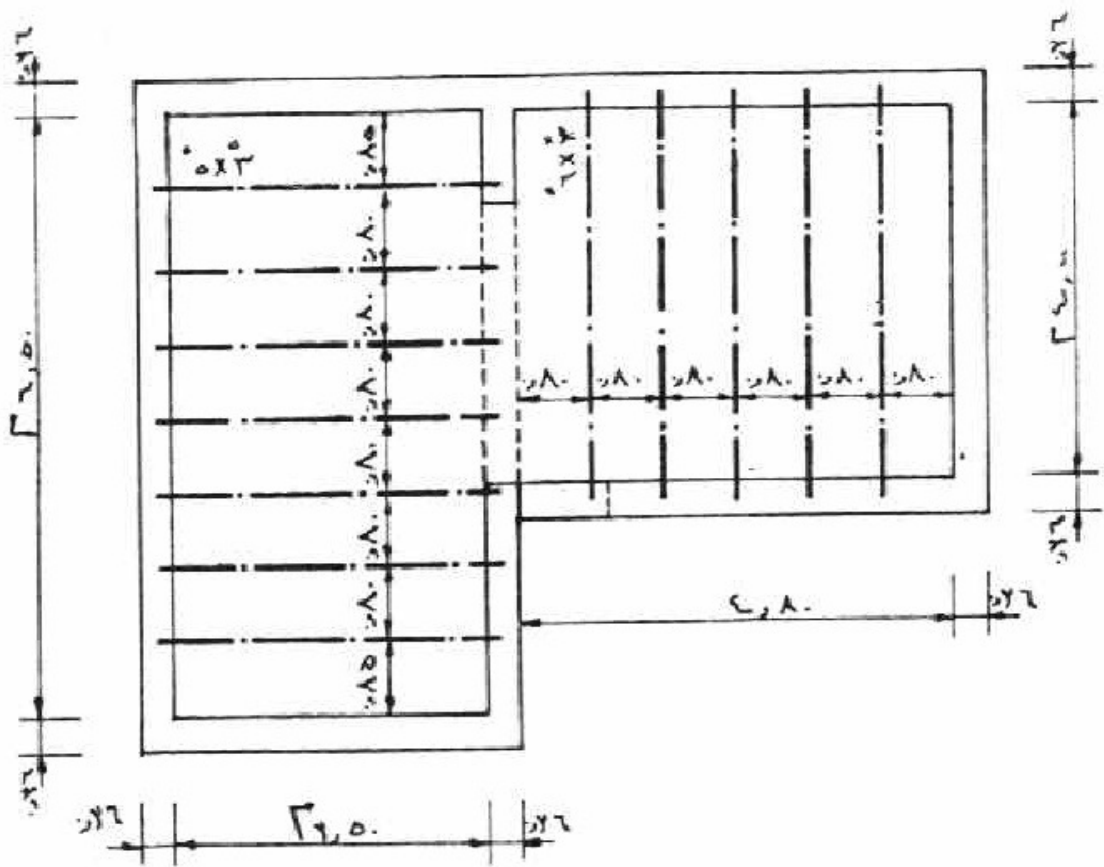
شكل (١٧ - ٢) أنواع من المفاصل الانشائية



شكل (١٧ - ٢) مفاصل تمدد في الابنية

وقد حددت الفقرة ١٣ - ٥ - ٩ من الباب الثالث عشر من الكود العربي لتصميم وتنفيذ المنشآت بالخرسانة المسلحة المسافة القصوى بين فواصل التمدد حسب المناطق تعمل المفاصل التمددية اعلاه بصورة مستمرة افقيا أو عموديا لفصل الكتل والوحدات البنائية فصلا كاملا وقد تتوقف المفاصل التمددية في بعض الحالات عند مستوى الاس عندما تكون هذه على عمق لا تتأثر بتغير درجة الحرارة وعندئذ يكفي بعمل مفصل انشائي بدلا من مفصل تمدد ان اقتضى الامر ذلك .
يتراوح عرض مفصل التمدد من ١ - ٤ سم بالنسبة الى الاعمال البنائية بالكتل أو بالخرسانة وبين ٢ - ٨ سم بالنسبة الى الاعمال المدنية . يحدد عرض مفصل التمدد بموجب المعادلة التالية .

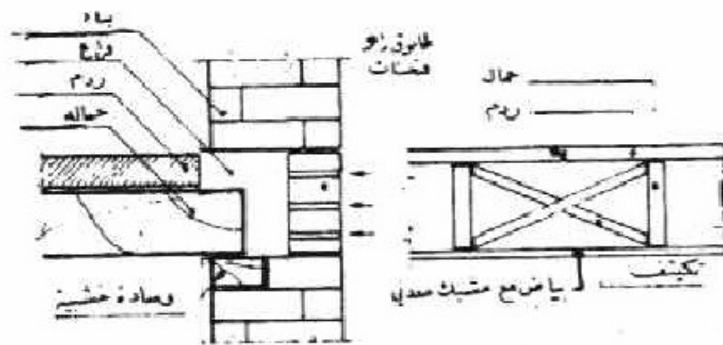
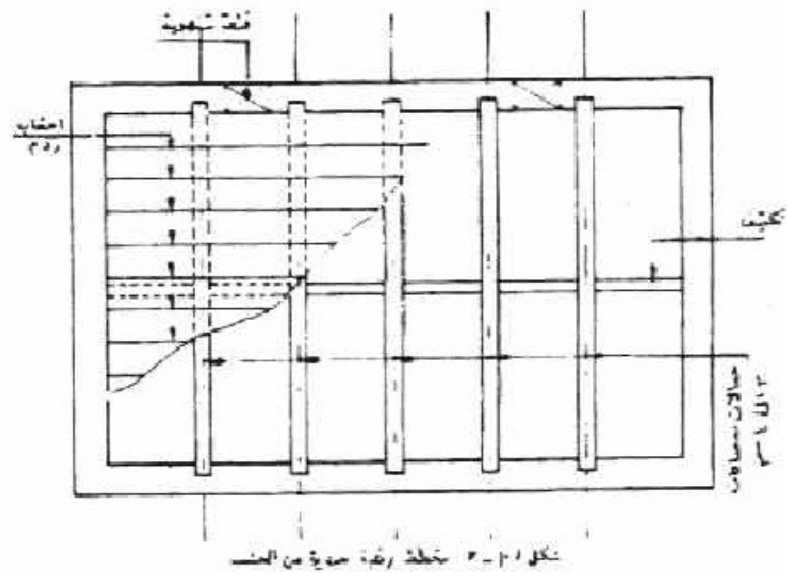
الفصل العاشر الارضيات والسقوف



شكّل (١٠ - ١) مخطط توزيع الشلمان

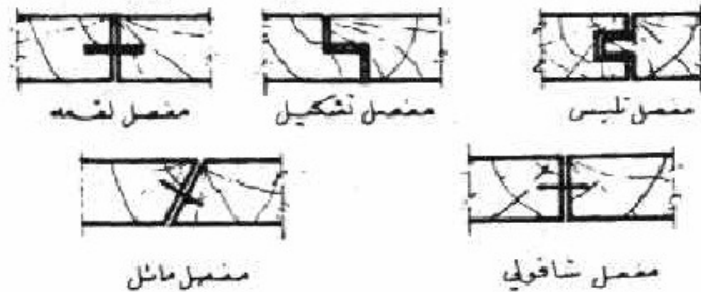
توجد معالجات عديدة لمنع حدوث الشقوق بتأثير التمدد المتباين ومن الطرق المفضلة استعمال شريط مشبك من السلك الناعم والافضل من نوعية تقاوم الصدأ بعرض ثلاث مرات عرض الشلمان وتثبيتته على العقادة من الطرفين بمسامير مغلونة حيث ان هذا المشبك يعمل كتسليح داخلي لطبقة بياض الجص وتزيد من تماسكه ومقاومته للتأثيرات الحرارية. يمكن ترك العقادة بدون بياض واظهار الطابوق من الاسفل بتشكيلات ونقوش متميزة. توجد دور بغدادية قديمة تحتوي على نماذج من بناء العقادة من هذا النوع مما يؤمل العودة اليها واحياء هذا الطراز البنائي القديم كتراث جميل وذو فائدة بالنسبة الى ظروفنا المناخية في اعمال العقادة.

الجدول رقم (١٠ - ٦) مقترح لابعاد الشلمان مقطع (I) للاحمال الاعتيادية وللفضاءات المبينة ازاء كل منها.



(أ) مقطع من الأرضية لبناية التكتيف (ب) مقطع من الأرضية مع الجدار

لبناية قبة التوريات

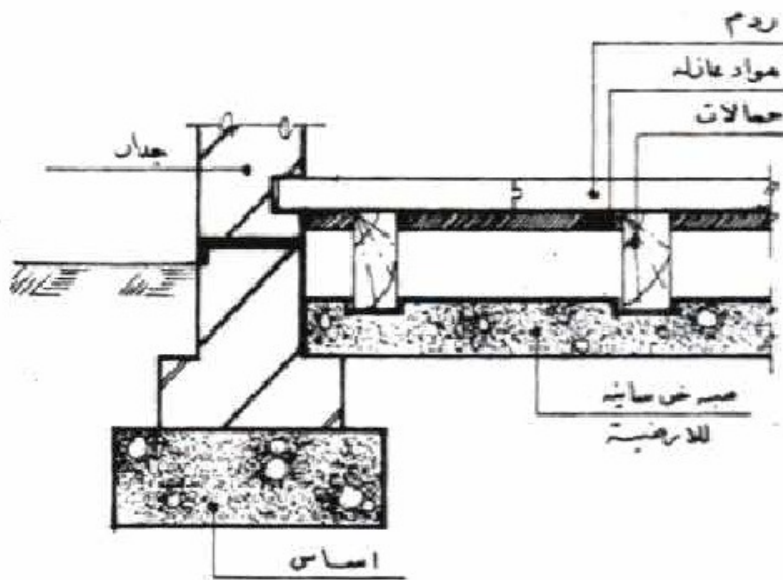


(د) أنواع مفصلات رسم الأرضيات الخشبية

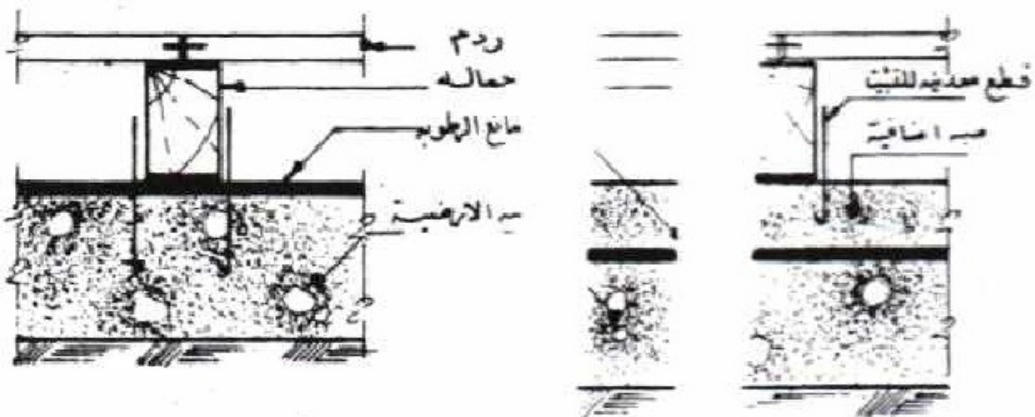
شكل ٢-٢ - مفصلات مفرقة لخص الأرضيات الخشبية

تعتمد ابعاد الحملات الارضية وخشب الردم على احمال الارضية والفضاء ومسافات مراكز الحملات ونوعية الخشب ، ويتطلب تحديد الابعاد بموجب تصميم هندسي أخذاً هذه الامور بنظر الاعتبار .

تعالج الاخشاب قبل استعمالها (treated timber) وبخلافه يستوجب صبغها باصباغ دهنية أو طلائها بمادة تحافظ الاخشاب من فتك الحشرات . تعمل الارضية الاحادية في مستوى الطابق الارضي بنفس التفاصيل السابقة ولكن تثبت الحملات على صبة خرسانية تعزل الاخشاب من التربة . تضاف طبقة مانع الرطوبة ومواد عازلة لطبقات تثبت تحت الردم كما مبين في الشكل (١٠ - ٤) .



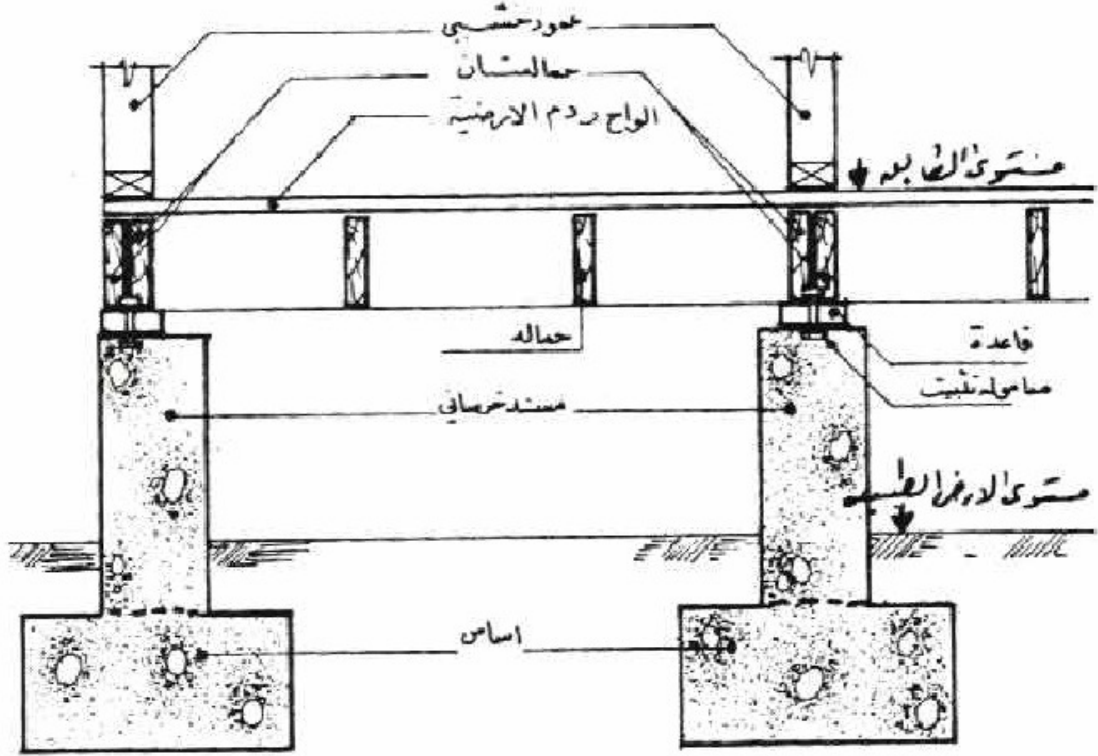
شكل (أ) مقطع : احادية في مستوى الطابق الارضي



(ب) مقطعية لبيانه تثبت الحملات مع الارضية الخرسانية

شكل (١٠ - ٥) مقاطع أرضية احادية في مستوى الطابق الارضي

يمكن الاستغناء عن الصبة الخرسانية عندما تكون ارضية الطابق الارضي اعلى من مستوى سطح الارض بمسافة قليلة وعندما يراد ترك هذه المسافة بدون دفن كما مبين في الشكل (١٠ - ٥) .



شكل (١٠ - ٥) مقطع لارضية خشبية بمستوى اعلى من مستوى الارض الطبيعية

ب - الارضيات المزدوجة :

لا تختلف هذه الارضية عن الارضية الاحادية السابقة سوى انها تحتوي على حمالات كبيرة (binders) تسند الحمالات الرئيسية التي تجلس عليها الواح ردم الارضية . تعتمد عدد وابعاد الحمالات الكبيرة على عوامل التصميم منها الاحمال والفضاء ونوعية الخشب .

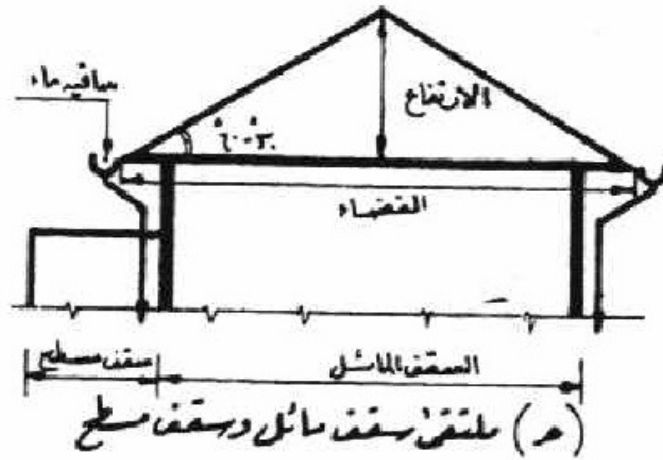
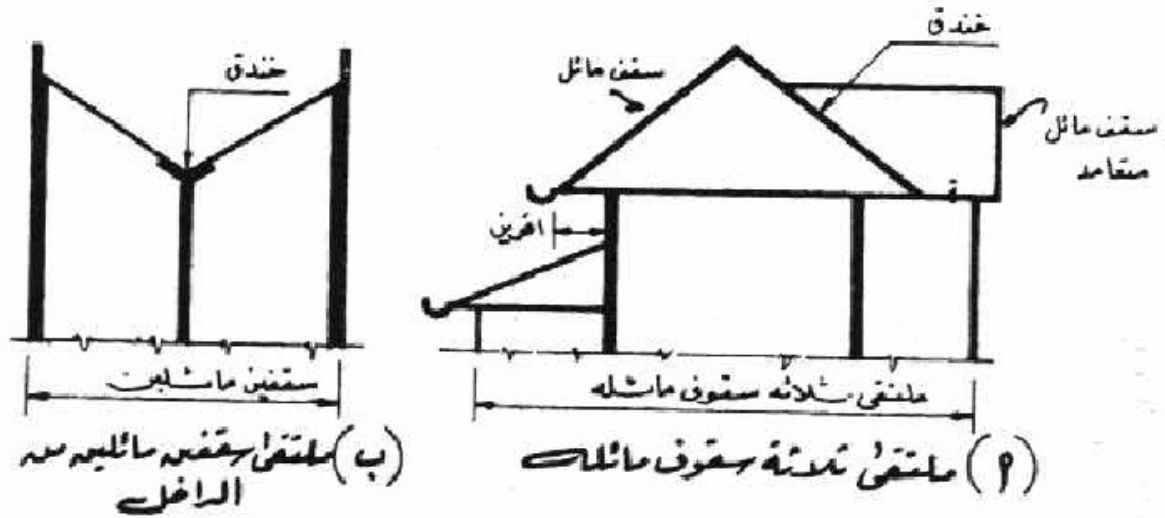
ج - الارضيات الثلاثية :

الارضية الثلاثية عبارة عن الارضية التي لها حمالات تستند على اعقاب تستند بدورها على عوارض . تعمل مجموعة الحمالات والاعقاب والعوارض كإطار ذو تركيب واحد وتستعمل للارضيات ذات الفضاءات الكبيرة أو الفضاءات التي يراد ان تكون الاعمال الختامية للارضية الخشبية بدرجة الجودة العالية .

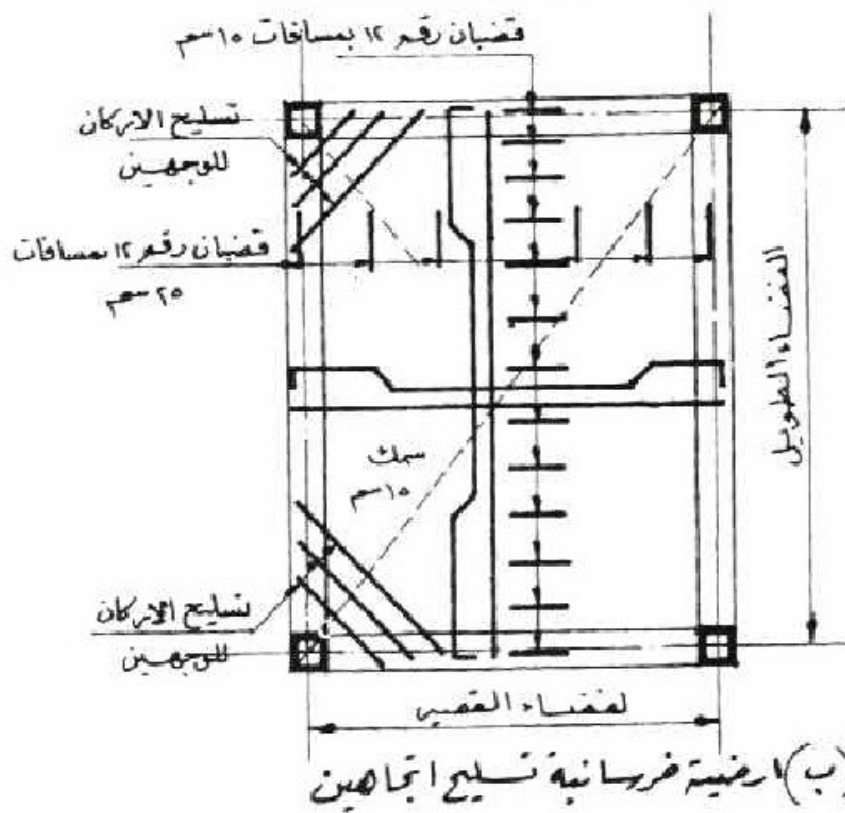
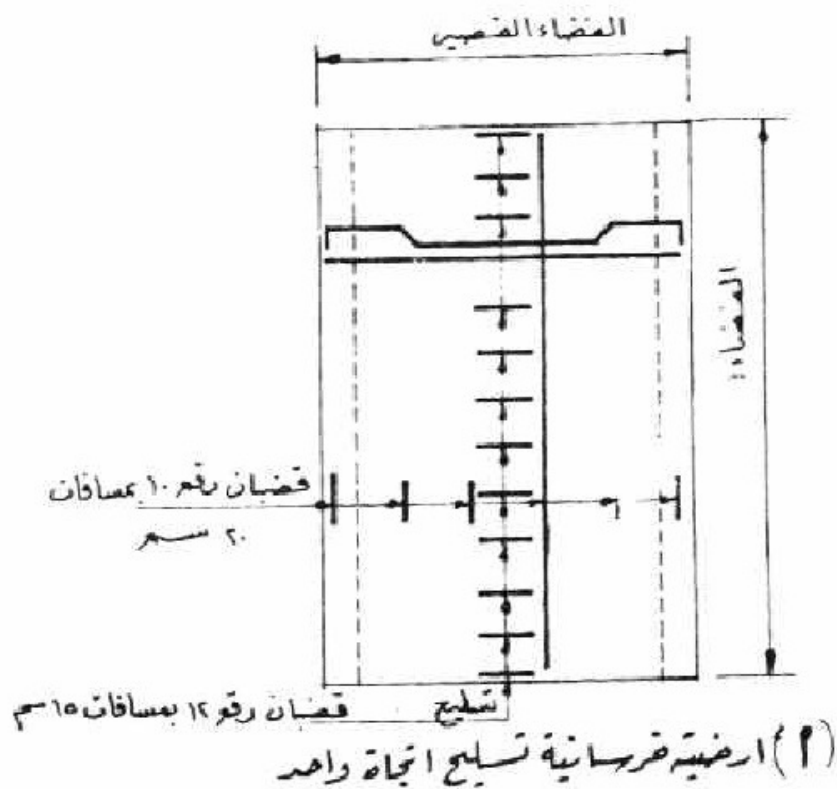
الفصل العاشر الارضيات والسقوف

- ٦ - الغطاء (covering) : المواد المستعملة لتغطية السقف .
 ٧ - افريز (eaves) : المافة الافقية لبروز السقف عن الجدار الحامل عند المسدين .
 ٨ - ساقية مطر (gutter) : مجرى معدني مفتوح لتصريف ماء المطر ويكون على طرفي السقف .

اهم حالات السقوف المائلة كما مبين في الشكل (١٠ - ٦) حيث الشكل (١٠ - ٦ أ) ثلاث سقوف مائلة احدها سقف مسند جانبي بانحدار واحد والشكل (١٠ - ٦ ب) سقف ذو جناحين بالتقاء وسطي والشكل (١٠ - ٦ ج) سقوفين احدهما مستوي جانبي والآخر منم مائل .



شكل (١٠ - ٦) حالات من السقوف المائلة



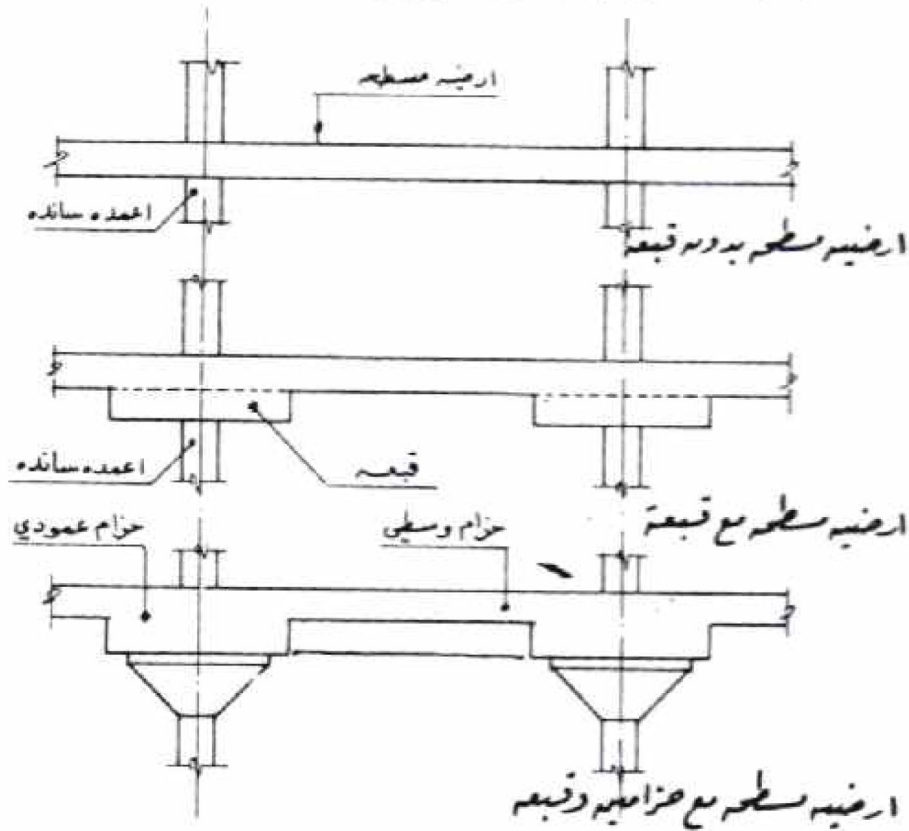
شكل (١٠ - ٧) أرضيات خرسانية مسلحة باتجاه رئيس واحد وباتجاهين

٢ - أرضية خرسانية مسطحة :

تستعمل الأرضية المسطحة في حالة وجود احمال حية كبيرة وعندما يمكن ان تستمر الأرضية لثلاث فضاءات بالاتجاهين .

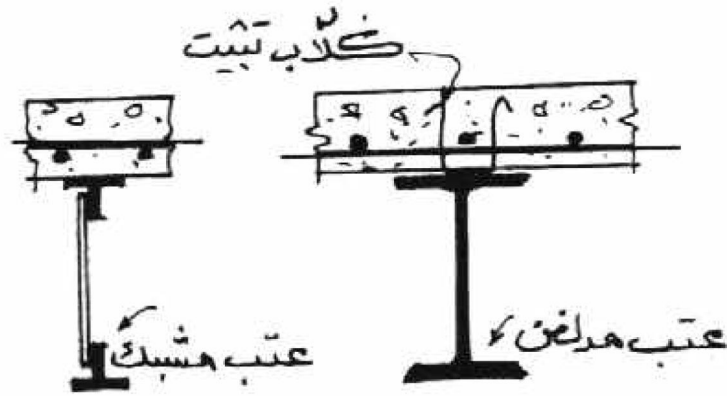
تعمل هذه الأرضية اما بقبعات - (caps) في منطقة الاعمدة او بدونها وتكون اما بسك واحد لجميع اجزاء الأرضية او بسك اكثر لحزامين في منطقة الاعمدة تسمى بالحزام العمودي (column strip) . يتقاطعان في منطقة الاعمدة ويعملان كاعتاب حاملة للأرضية الوسطية المسماة بالحزام الوسطي (middle strip) ذات السمك القليل . تحدد كميات التسليح وتوزيعه وكذلك سمك الصبات للحزامين حسب مواصفات وبنود المدونة . يتراوح سمك الأرضية المسطحة للحالات الاعتيادية من ١٥ سم الى ٢٥ سم يحدد حسب متطلبات التصميم الهندسي .

ان مظهر الوجه السفلي للأرضية المسطحة مقبول من الناحية المعمارية ولا سيما عندما تعمل بقوالب صقيلة منتظمة الاشكال وكذلك لها ميزة كسب ارتفاع بين الطوابق وحذف الاعتاب الساندة وهذا مفيد من ناحية الاقتصاد في المواد البنائية والسرعة في الانشاء . كما ان لها فائدة تأسيس المرافق الخدمية وتوزيعها بجميع الاتجاهات بدون وجود حواجز من الاعتاب بين الارضيات وكما مبين في الشكل (١٠ - أ) ، (١٠ - ب) ، (١٠ - ج) .

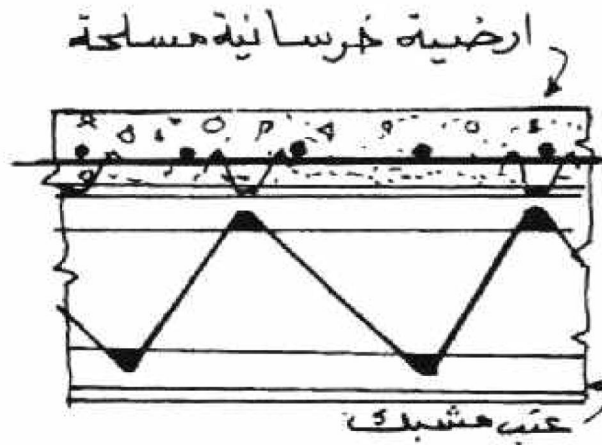


شكل (١٠ - أ) ، (١٠ - ب) ، (١٠ - ج) أرضيات خرسانية مسطحة

تستعمل قوالب صندوقية من البلاستيك ذات الأبعاد القياسية والجوانب المنحدرة قليلاً لتمكن رفعها بعد صب الأرضية بسهولة كما مبين في الشكل (١٠ - ١١ ب) .
تمتاز هذه القوالب بفائدتها الاقتصادية والسرعة في إنجاز العمل وكذلك انتهاء
الأوجه الخرسانية بنوعية جيدة يمكن ترك هذه الأرضية مكشوفة وبدون ثمة حاجة
إلى عمل سقف ثانوي لمظهرها المقبول معمارياً .
تحدد أبعاد وتفاصيل هذه الأرضية بموجب متطلبات ومواصفات
التصميم الهندسي .



(أ) أرضية خرسانية مسلحة مع عَبّ مدلفن

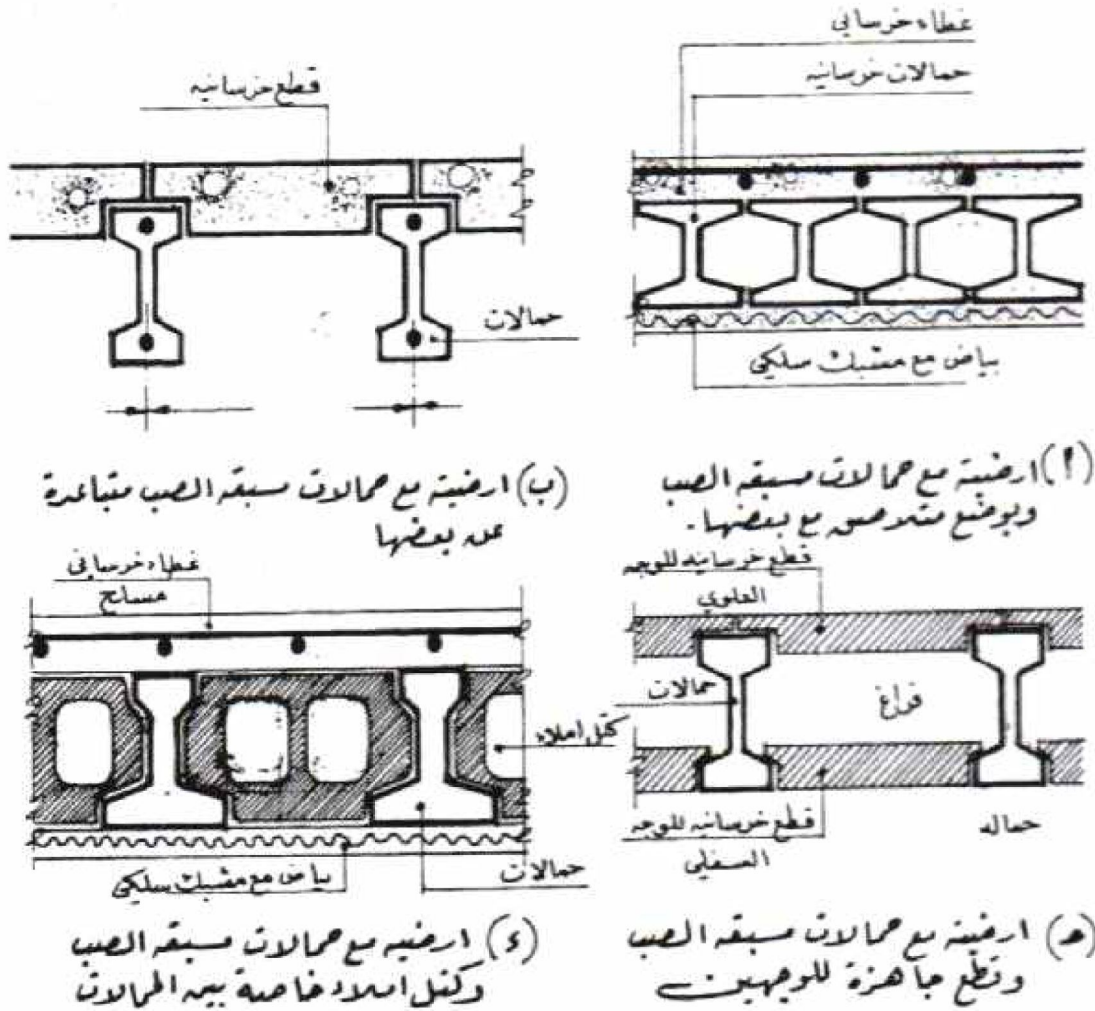


(ب) أرضية خرسانية مسلحة مع عَبّ مشبك

شكل (١٠ - ١٢) أرضية خرسانية مسلحة مع اعقاب مدلفنة أو اعقاب مشبكة

تضاف صبة خرسانية ومسلحة احيانا بتسليح خفيف وبسبك معدل ٥ سم لسد الفراغات بين الحملات المتلاصقة وثم يختم الوجه السفلي بطبقة من البياض مع مشبك سلكي مغلون لمنع ظهور الشقوق الشعرية بسبب تباين التمدد الحراري كما مبين في الشكل (١٠ - ١٤ أ) .

تضاف الى الحملات المتباعدة قطع خرسانية للقسم العلوي كما مبين في الشكل (١٠ - ١٤ ب) أو للقسمين العلوي والسفلي كما في الشكل (١٠ - ١٤ ج) وتعمل الحملات بتفاصيل معينة يمكن جلوس هذه القطع عليها بسهولة وامان . يختم الوجه السفلي للحمالة (ج) بالبياض والمشبك السلكي المغلون كما في السابق . تستعمل كتل مجوفة خاصة لاملء الفراغ بين الحملات المتباعدة كما في الشكل (١٠ - ١٤ د) ويختم الوجه السفلي بالبياض والمشبك السلكي المغلون وغطاء خرساني من الاعلى كالسابق .



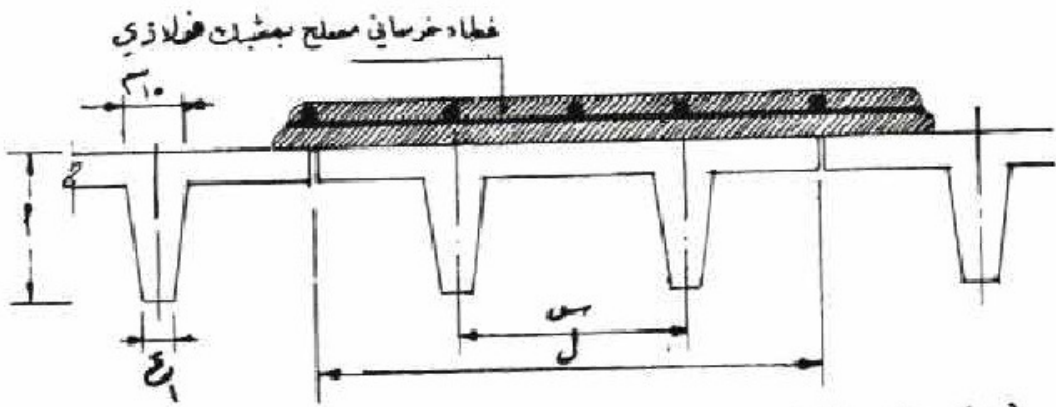
شكل (١٠ - ١٤) أرضيات خرسانية مسلحة مسبقة الصب

الفصل العاشر الارضيات والسقوف

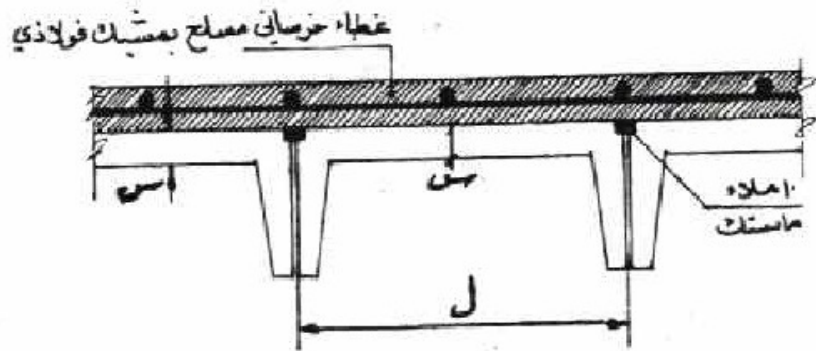
ج - ارضيات خرسانية مسلحة مسبقة الجهد بصب موقعي او مسبقة الصب :-

تستعمل الارضيات الخرسانية المسلحة المسبقة الصب والجهد للفضاءات الكبيرة . تعمل هذه الارضية من قطع قياسية ذات تفاصيل وتسلح معين حسب طول فضاء واحمال الارضية وتكون باحدى الاشكال التالية :

١ - ارضية بقطع ذو مقطع حرف (T) مزدوج (double tee) وكما مبين في الشكل (١٠ - ١٥) مع غطاء خرساني مسلح بمشبك .



(١) مقطع (T) مزدوج مع القطع الخرسانيه المسلحة مسبقة الصب والجهد

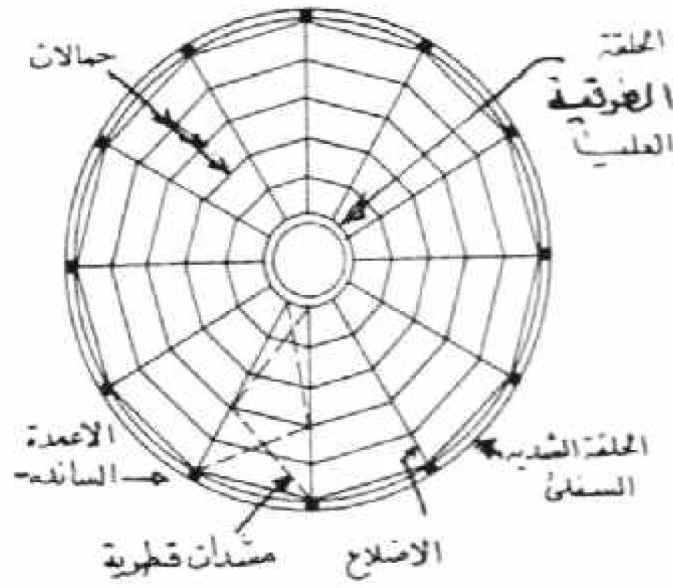


(ب) مقطع (U) مقلوب مع القطع الخرسانيه المسلحة مسبقة الصب والجهد

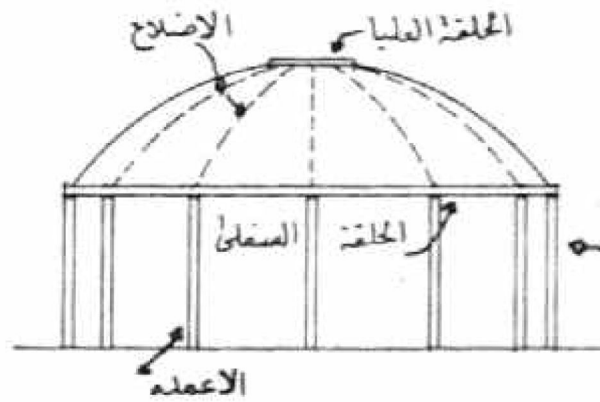
شكل (١٥ - ١٥) مقاطع قياسية لارضيات خرسانية مسلحة مسبقة الصب ومسبقة الجهد

٢ - ارضية بقطع ذو مقطع حرف (U) مقلوب (U-section) وكما مبين في الشكل (١٥ - ١٥ ب) مع غطاء خرساني مسلح بمشبك خاص .

يتطلب تقوية نهايتي قطع الارضية ولا سيما للفضاءات الكبيرة باضافة زاوية فولاذية تثبت اثناء الصب مع قضبان تسليح تمنع حدوث الشقوق والكسور كما مبين

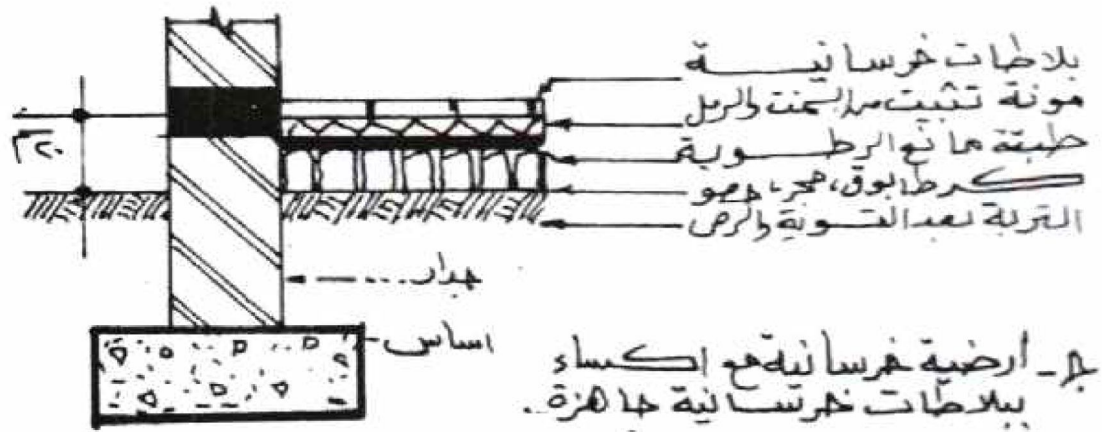
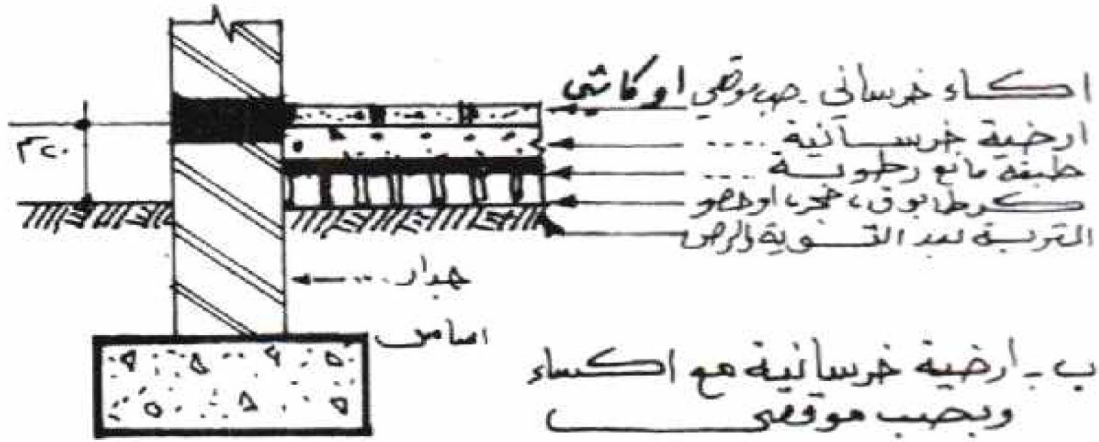
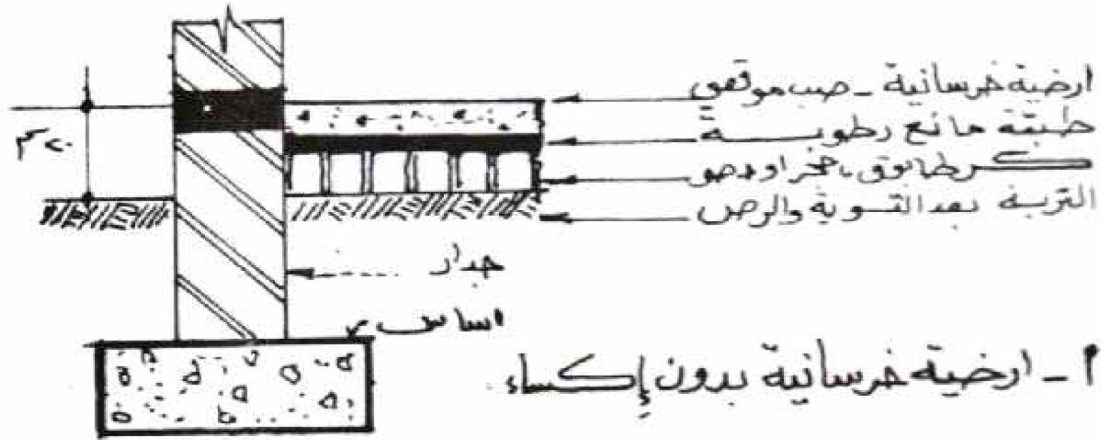


(أ) هيكل القف القبي باضلاع



(ب) مخطط مجسم القف القبي
باضلاع

يعتاز الاكساء الخرساني بالمظهر والمتانة ومقاومة الرطوبة والتآكل بحركة المرور
وان موادها الاولية متوفرة وذات كلفة معتدلة .

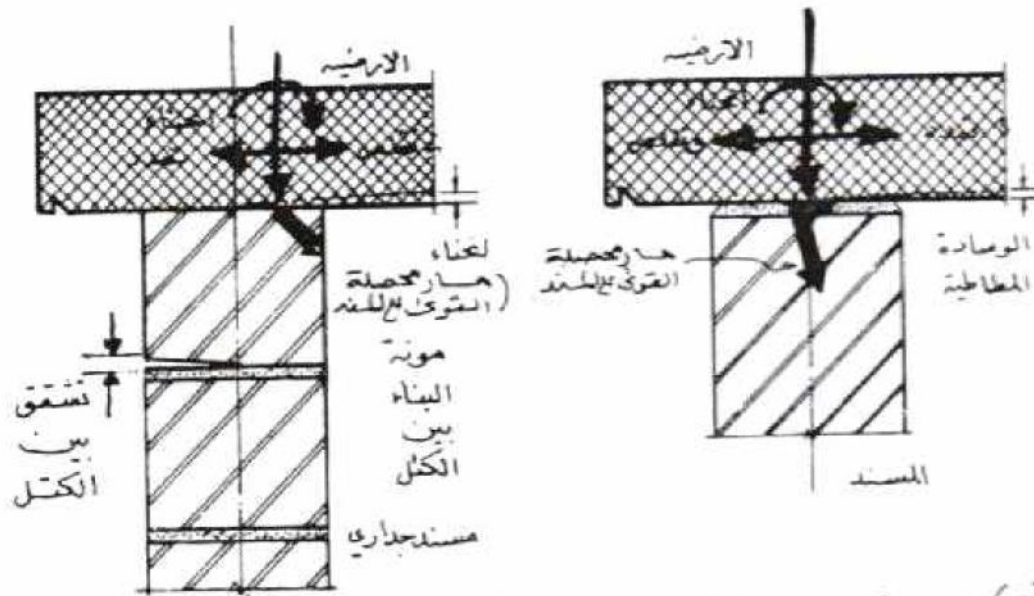


شكل (١٠ - ٣٠) حالات اكساء الارضية بالبلاطات الخرسانية او الصب الموقعي

الفصل السابع عشر
المفاصل في الأبنية

يتطلب عمل مفصل التمدد ايما دعت الحاجة اليه بأبسط تفصيل على أن يتوفر فيه بعض الامور الاساسية حسب موقع المفصل ومتطلباته . ومن اهم هذه الامور والحالات ما يلي :-

١ - ملتزمات حرية حركة جميع اجزاء المفصل . تستعمل الوسادة المطاطية ذات الضغط العالي (slip strip) أو الألواح المعدنية ذات مقاومة عالية للصدا ومنها الفولاذ المغلون أو اية مادة اخرى تسمح بحركة اجزاء المفصل عليها بسهولة دون احدث اية مقاومة احتكاكية كما في الشكل (١٧ - ٤ أ) و (١٧ - ٤ ب) .



(٢) مفصل تمدد بين ارضية ومنفذها (ب) الارضية ومنفذها في حالة عدم وجود مع وسادة مطاطية بينهما لمنع التشقق

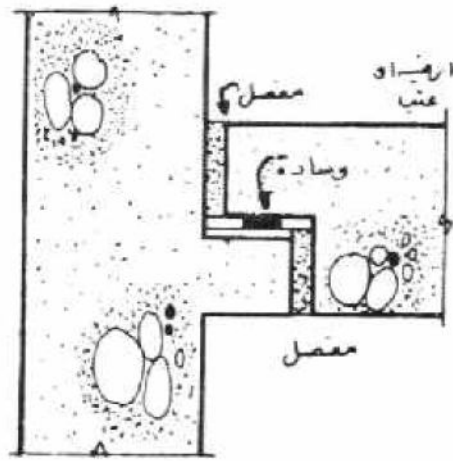
الوسادة

وتظهر التشقق

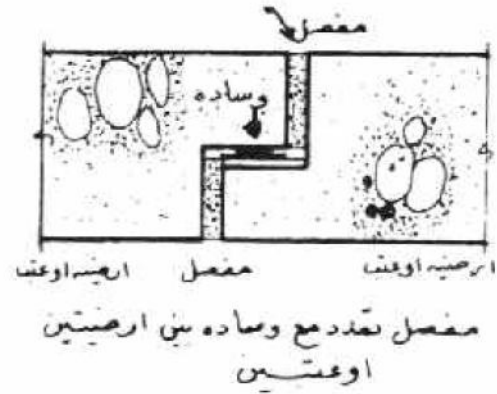
شكل (١٧ - ٤) مفاصل تمدد مع وسادة

ان اهم الحالات التي تستوجب استعمال الوسادة في مفصل التمدد كما في الشكل (١٧ - ٥) .

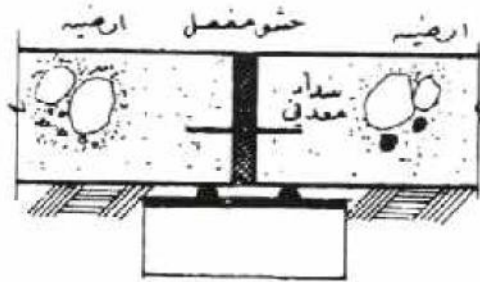
٢ - املاء مفصل التمدد عند الضرورة بحشو قابل للانضغاط والانفتاح التلقائي كالمواد القيرية الخاصة (الماستك) أو الياف نباتية مضغوطة بالاسفلت الخاص لهذا الغرض (flexcell) أو مواد مطاطية وغيرها . يستعمل املاء مفصل التمدد في الارضيات والسقوف والاعتاب والاعمدة وللحالات المبينة في شكل (١٧ - ٦) والشكل (١٧ - ٧) .



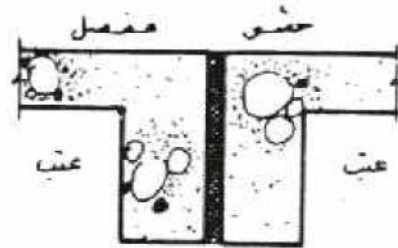
مفصل متعدد مع وسادة بين ارضيه ومعند جانبي



مفصل متعدد مع وسادة بين ارضيتين او عتبتين

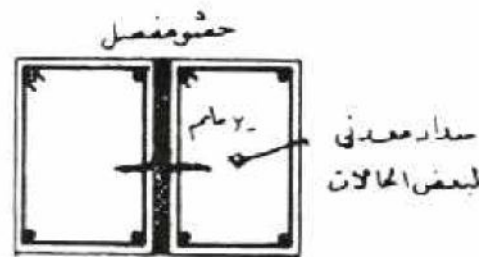


مفصل متعدد في ارضيه حرسانية



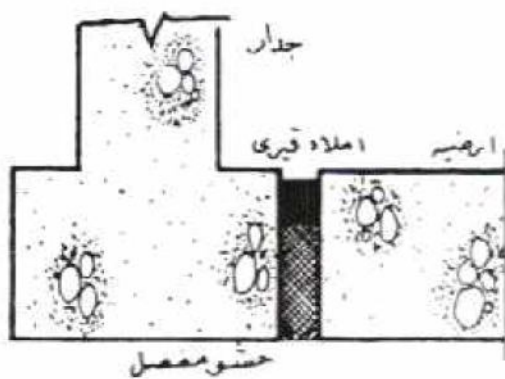
مفصل متعدد بين عتبتين

شكل (١٧ - ٥) بعض حالات استعمال الوسادة

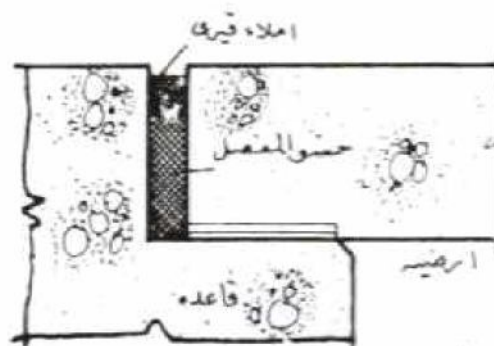


مفصل متعدد بين عمودين

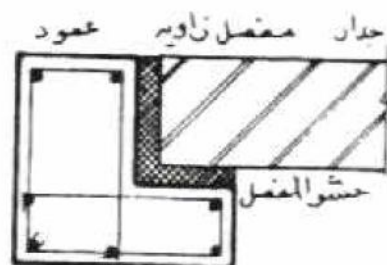
شكل (١٧ - ٦) حالات من املاء مفاصل التعدد بحشو مناسب



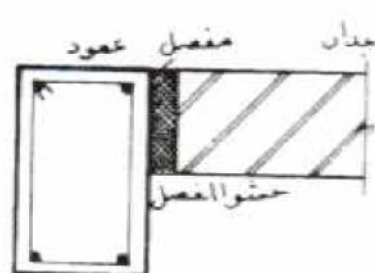
حشو مفصل تمدد بين أرضية وجدار



حشو مفصل ١٠ - بين أرضية وقاعدة



حشو مفصل زاوية بين عمود وجدار

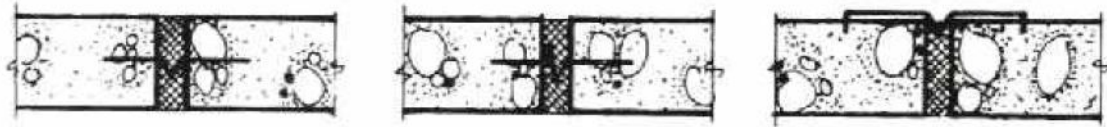


حشو مفصل تمدد بين عمود وجدار

شكل (٧ - ١٧) حالات من املأ مفصل التمدد بحشو مناسب

٣ - استعمال مواد معدنية من صفائح الحديد المغلون (الجينكو) او النحاس أو سداد مطاطي خاص لعمل مفصل تمدد مغلق يمنع تسرب الماء أو الرطوبة الخارجية من خلاله . وتكون القطعة المعدنية عادة زاوية أو زاويتين مع اطراف تثبيت في البناء تسمح بحركة المفصل في التمدد أو التقلص كما مبين في الشكل (١٧ - ٨) وتستعمل لنفس الغرض اعلاه صفائح معدنية مثبتة من جهة وسائبة من الجهة الاخرى تسمح هي الاخرى للحركة في موقع مفصل التمدد كما في الشكل (١٧ - ٩) يملأ المفصل بالحثو أو يترك فراغ حسب متطلبات الظروف الانشائية .

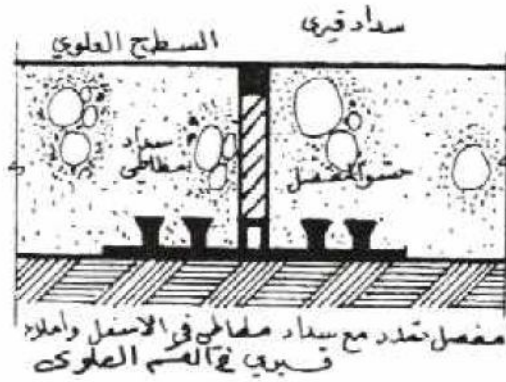
٤ - اضافة تفاصيل خاصة لاختفاء مفصل التمدد من جهة واحدة أو جهتين حسب موقع المفصل في الجدران أو الارضيات أو الاعتاب أو الاتصالات بين هذه الوحدات . تستعمل المقاطع المعدنية أو الخشبية أو المطاطية الخاصة أو البلاستيكية لهذا الغرض اضافة الى فائدة اسنادها لحافات البياض أو ملج السمنت أو الخواتم الاخرى التي تنتهي مع موقع المفصل .



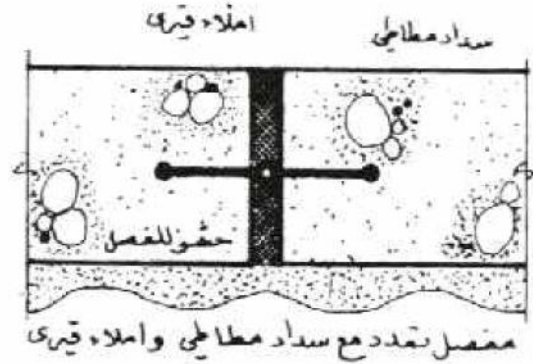
صفيح معدني ذو زاوية واحدة مثبت في وسط المفصل

صفيح معدني ذو زاويتين مثبت في وسط المفصل

صفيح معدني ذو زاوية واحدة مثبت في أعلى المفصل

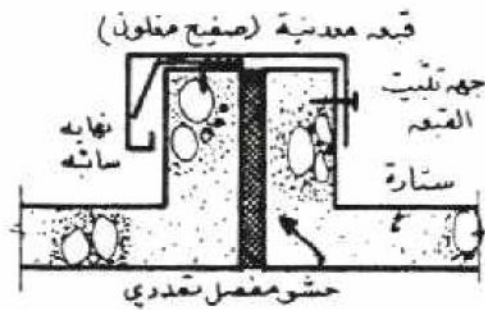


مفصل تمدد مع سداد مطاطي في الاسفل واملاء قيرى في القسم العلوي

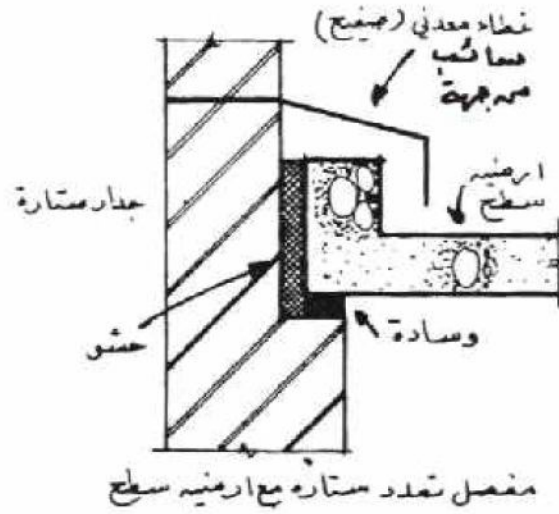


مفصل تمدد مع سداد مطاطي واملاء قيرى

شكل (١٧ - ٨) حالات من مفصل تمدد مفلق



مفصل تمدد ستارة مع قبة من صفيح مثبت من جهة واحدة.

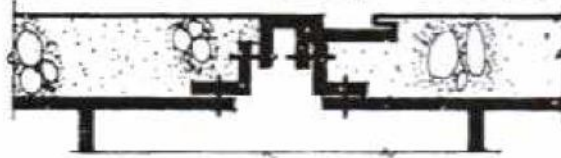


مفصل تمدد ستارة مع ارضية سطح

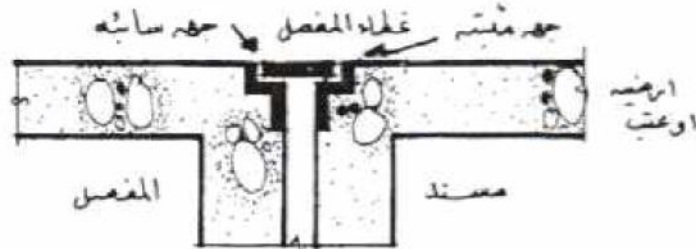
شكل (١٧ - ٩) حالات من مفصل تمدد يسمح بالحركة

يتطلب مراعاة توفير الحركة للاضافات في موقع المفصل ويحتاج ذلك تثبيت الاشرطة من جهة وتركها سائبة من الجهة الثانية . ومن اهم هذه الحالات وتفاصيلها كما مبين في الشكل (١٧ - ١٠) .

مجال حركة المفصل عند التمدد والتقلص



مفصل أرضية حرسانية ذات هيكل معدني

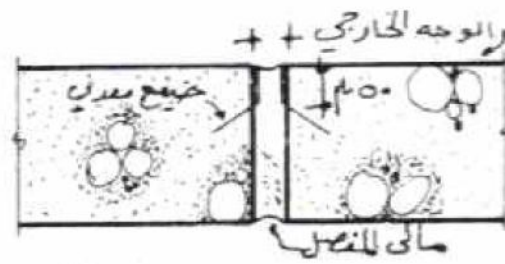
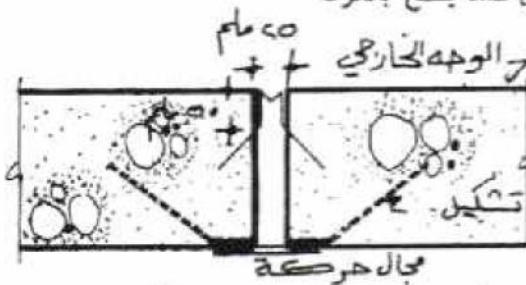


مفصل تمدد مع غطاء مثبت من جهة وسائب من الجهة الثانية

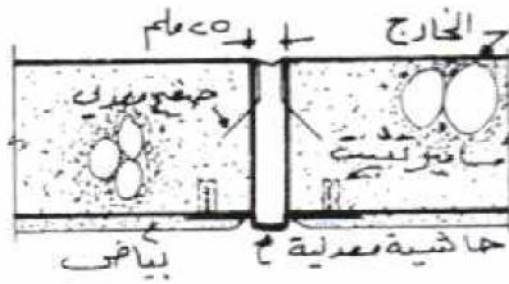
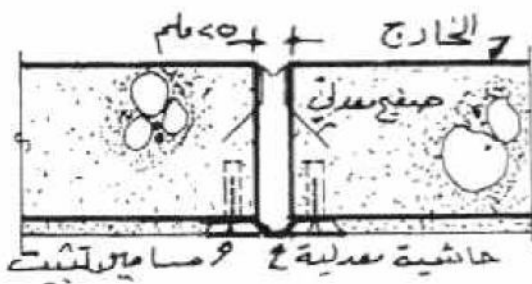


مفصل تمدد بين أرضيتين أو عتبتين مع غطاء مثبت من جهة وسائب من الجهة الثانية

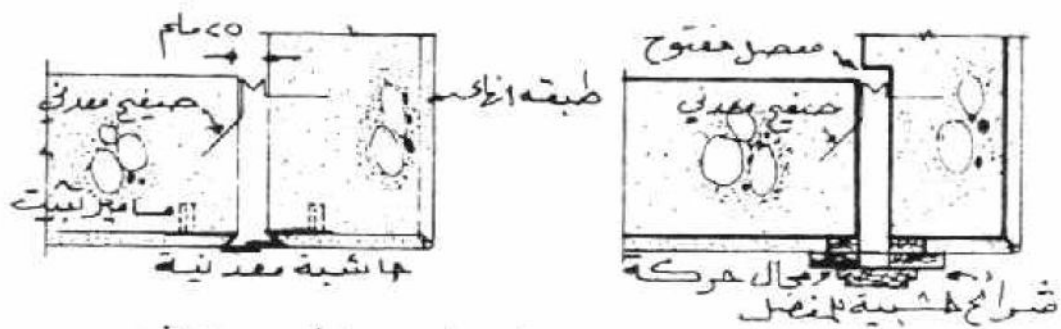
شكل (١٧ - ٩) حالات من مفصل تمدد يسمح بالحركة



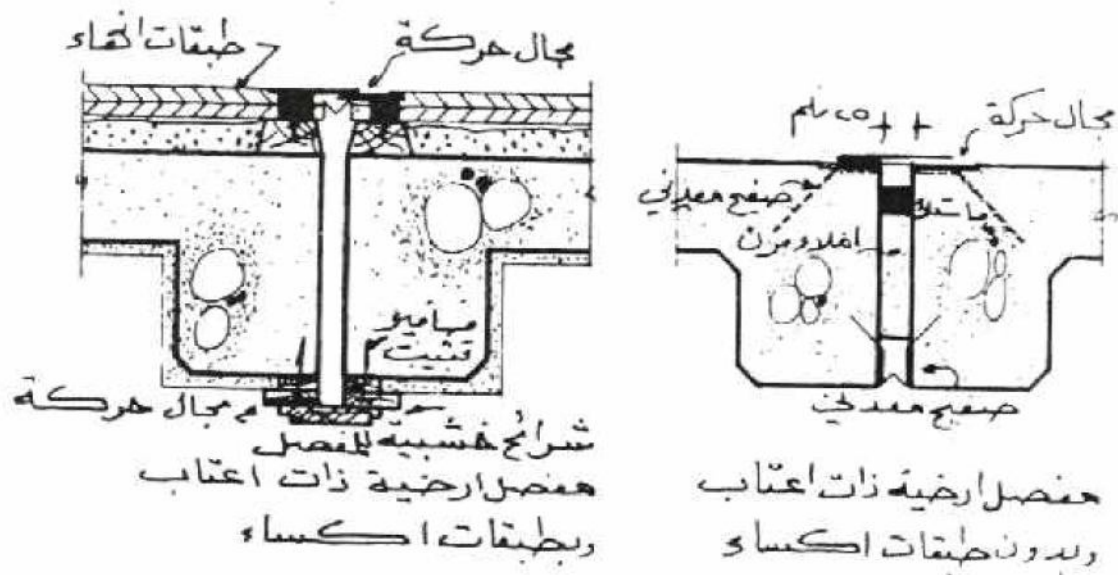
مفصلين لجدران بدون طبقات الفخار من الداخل



مفصلين لجدران بـطبقات الفخار من الداخل

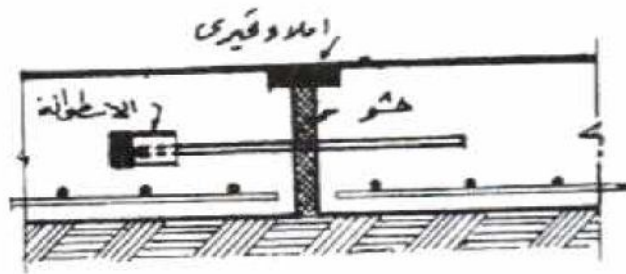


مفصلين لجدران متلاقية وبطبات الخاء من الداخل



شكل (١٧ - ١٠) بعض حالات لاختفاء مفاصل التمدد

٥ - استعمال قضبان تسليح باطوال ومسافات معينة في مفاصل تمدد الصبات الخرسانية للطرق . تثبت قضبان التسليح في الصبة من جهة ويعطى لها مجال الحركة من الجهة الثانية في داخل اسطوانة توجد في نهايتها مادة قابلة للانضغاط اذ تدهن قضبان التسليح في هذه الصبة حتى لا تلتصق بها الخرسانة وبالتالي تعيق حركتها اثناء التمدد أو التقلص . شكل (١٧ - ١٠) .



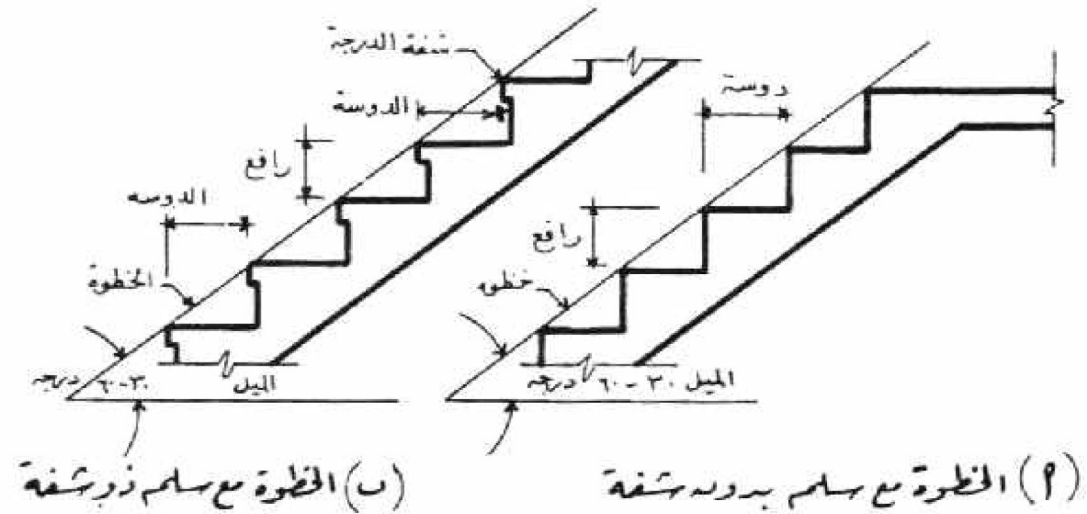
مفصل تمدد الصبابة الخرسانية

شكل (١٧ - ١١) مفصل تمدد مع قضبان تسليح للأرضيات

الفصل الخامس عشر

وسائل الانتقال بين المستويات

ان الخط المائل الذي يصل نقاط التقاء روافع درجات السلم بدوساتها يسمى بالخطوة (pitch) ويتراوح ميله بين ٣٠ - ٤٥ مع الخط الافقي كما في الشكل (١٥ - ١) وعندما تكون للدوسة شفة (nosing) بحافة مدورة فالخطوة في هذه الحالة هو الخط المائل الذي يصل بين شفات السلم كما مبين في الشكل (١٥ - ١ ب) .



شكل (١٥ - ١) خطوة السلم في حالة وجود الشفة وعدم وجودها

يمكن رسم المقطع الطولي لسلم ذو أبعاد درجة معينة بين مستويين معلوم الارتفاع بينهما متبعا الخطوات التالية وذلك لحالتين أولهما :

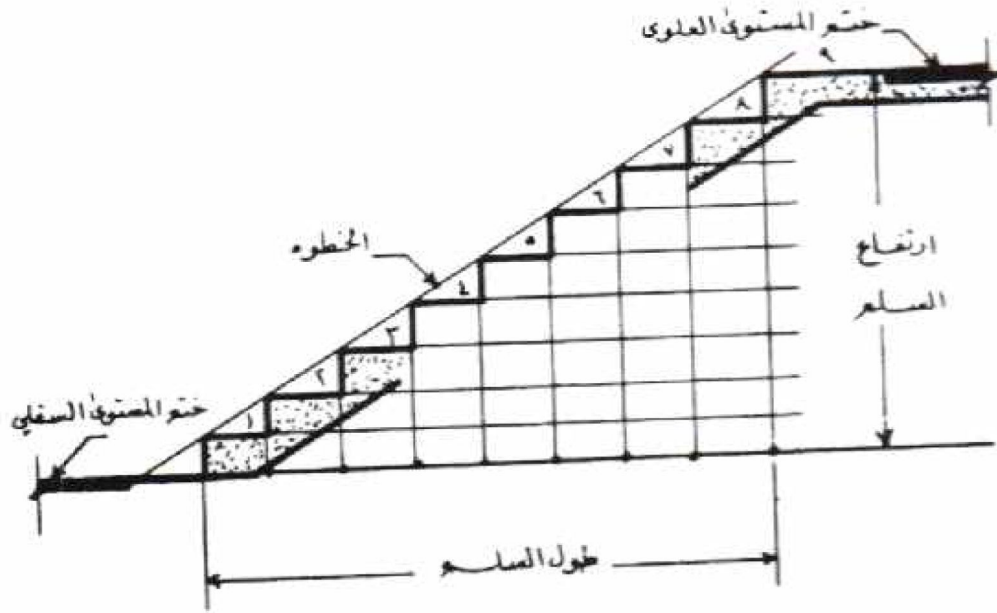
أ - سلم مستقيم بدون صحن :

١ - رسم الخطوة موصلاً المستويين وتحديد مثلث الخطوة وإن تكون الخطوة وتره وارتفاعه يساوي الارتفاع بين المستويين كما في الشكل (١٥ - ٢) .

٢ - تقسيم قاعدة مثلث الخطوة الى اقسام متساوية وبعدد الدوسات اللازمة بين المستويين .

٣ - اقامة اعمدة من الاقسام الافقية اعلاه لتتقاطع مع الخطوة محدداً رؤوس الدرجات .

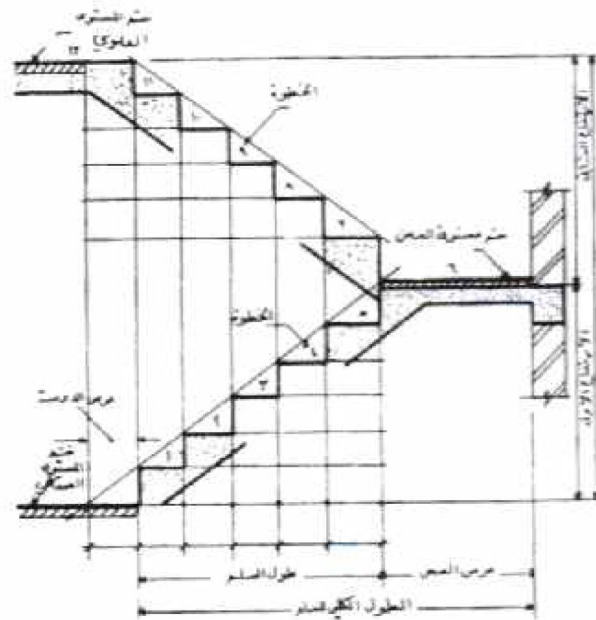
٤ - رسم درجات السلم ابتداء من المستوى السفلي وانتهاء بالمستوى العلوي .



شكل (١٥ - ٢) مقطع طولي لسلم بدون صحن

ب - سلم ذو صحن ما بين المستويين :

- ١ - تحديد موقع الصحن ومستواه بين المستويين العلوي والسفلي .
- ٢ - رسم الخطوة بين المستوى السفلي والصحن و ثم بين الدرجة الاولى بعد الصحن والمستوى العلوي كما مبين في الشكل (١٥ - ٣) .



شكل (١٥ - ٣) مقطع طولي لسلم مع صحن

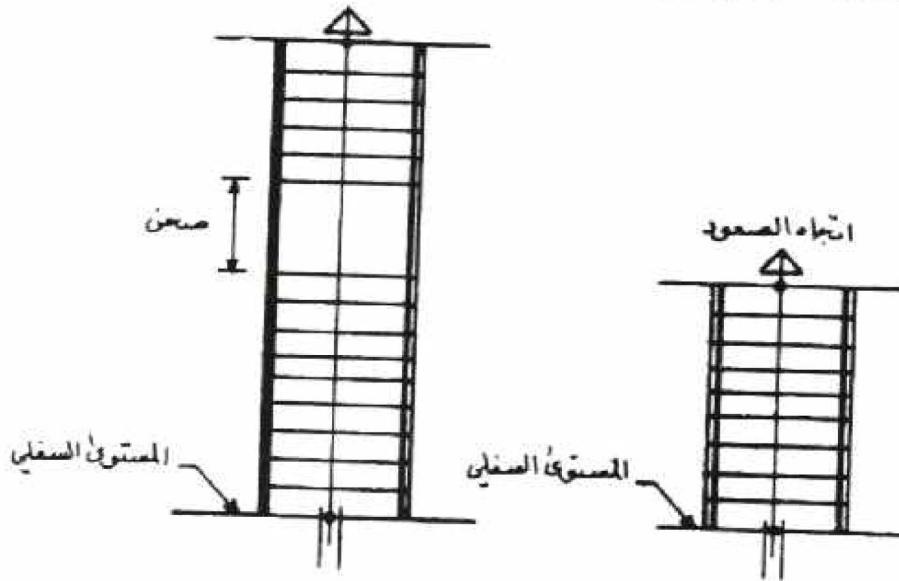
٣ - تقسيم قاعدة مثلث الخطوة السفلي الى اقسام متساوية بعدد الروافع اللازمة للانتقال بين المستوى السفلي والصحن و ثم اقامة الاعمدة منها ومدها لتتقاطع مع خطوتي السلم بين المستويين والصحن

٤ - رسم درجات السلم مع بيان طوله الكلي وارتفاعه

انواع السلالم :

تصنف السلالم بالنسبة الى اشكالها ومواد عملها الى انواع متعددة . فبالنسبة الى اشكالها تصنف الى النوعيات التالية :

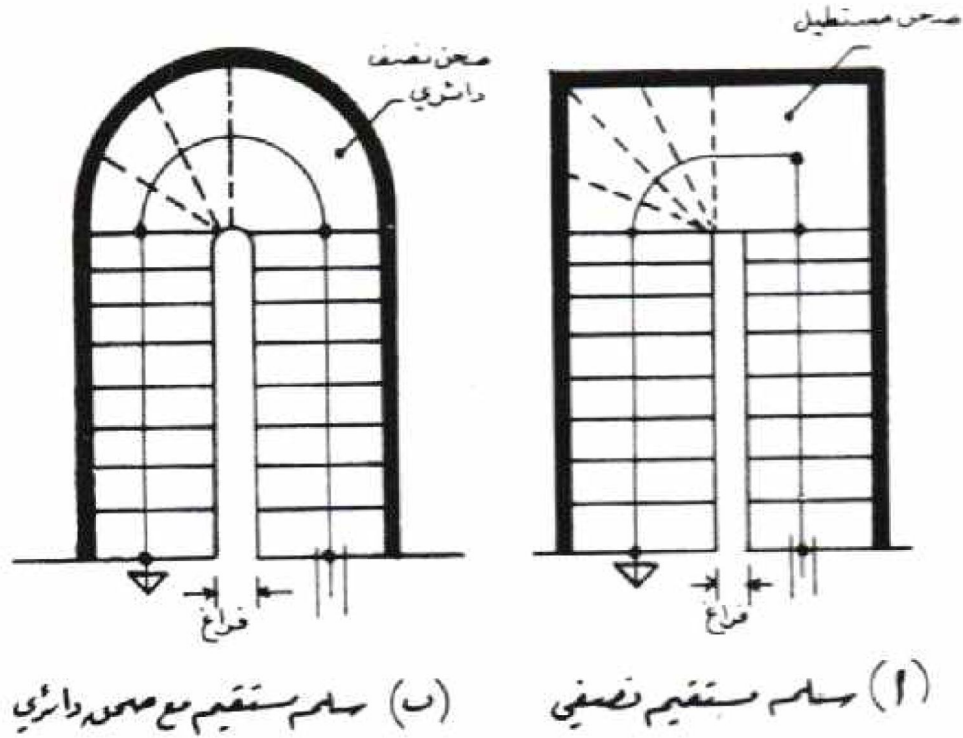
١ - سلم مستقيم (straight flight) : وهو السلم الذي يمكن الصعود أو النزول عليه باتجاه واحد وقد يكون له صحن لأخذ قسط من الراحة عندما يكون عدد درجاته كثيراً كما مبين في الشكل (١٥ - ٤ أ) أو بدون صحن عندما يكون عدد درجاته قليلاً كما مبين في الشكل (١٥ - ٤ ب) . عادة يمكن الاستغناء عن الصحن عندما يكون الارتفاع بين المستويين اقل من ٢.٥ متراً .



(١) سلم مستقيم بدون صحن (ب) سلم مستقيم مع صحن

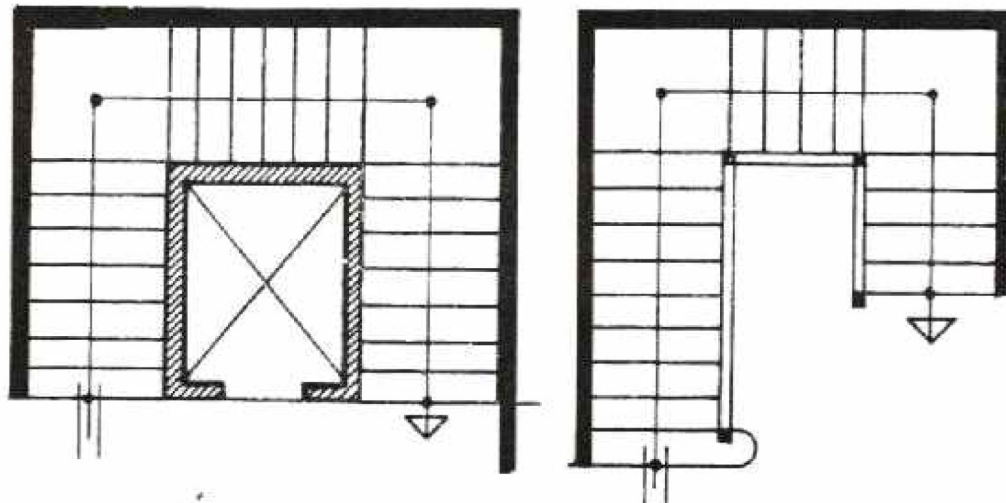
شكل (١٥ - ٤) حالات السلم المستقيم

٢ - سلم مستقيم نصفى (half turn stairs) : وهو السلم الذي يحتوي على صحن في وسطه يؤدي الى تغيير الاتجاه ويعطي فرصة لاختق من الراحة . يترك عادة فراغ بين الاتجاهين بمسافة تتراوح بين ١٠ - ٢٠ سم كمجال للتتهوية وتثبيت الحجر كما مبين في الشكل (١٥ - ٥) هناك حالات لسلم مستقيم نصفى يحتوي الصحن بعض الدرجات أو ان الصحن يكون دائريا مع بعض الدرجات أو بدونها شكل (١٥ - ٥ ب) .



شكل (١٥ - ٥) حالات لسلم مستقيم نصفى

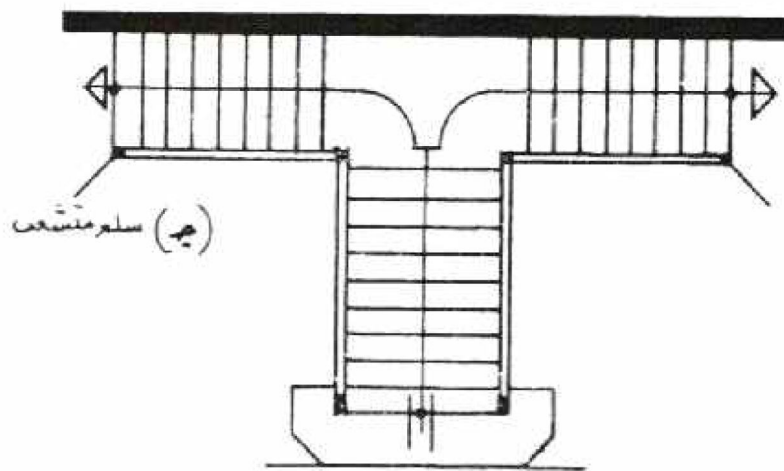
٣ - سلم مستقيم ثلاثى (open well stair) : وهو السلم الذي يكون له صحنان لتغيير الاتجاه واخذ قسط من الراحة مع درجات وسطية واخرى متعامدة على هذين الصحنين كما مبين في الشكل (١٥ - ٦ أ) . يستفاد من الفراغ الكبير في وسط السلم لعمل حوض مصعد كهربائي يستعمل هو الآخر للانتقال بين المستويات كما مبين في الشكل (١٥ - ٦ ب) . يتطلب عمل الحوض بابعاد قياسية وحسب نوعية وحجم المصعد المراد تاسيه في هذا الحوض .



(أ) سلم مستقيم تدفئ مع عرض درجته
(ب) سلم مستقيم تدفئ مع عرض درجته

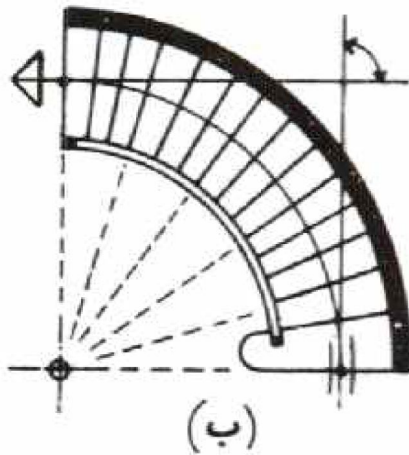
شكل (١٥ - ٦) حالات سلم مستقيم ثلاثي

٤ - سلم مستقيم متشعب (bifurcated stair) : وهو السلم الذي يحتوي على سلم مستقيم عريض ذو صحن متشعب منه سلمين باتجاهين عموديين على السلم المستقيم وبعرض اقل منه كما مبين في الشكل (١٥ - ٧) . يستعمل هذا السلم في المحلات العامة كدور السينما والقاعات والملاعب حيث يفيد في تصريف الازدحام وتغيير الاتجاه .

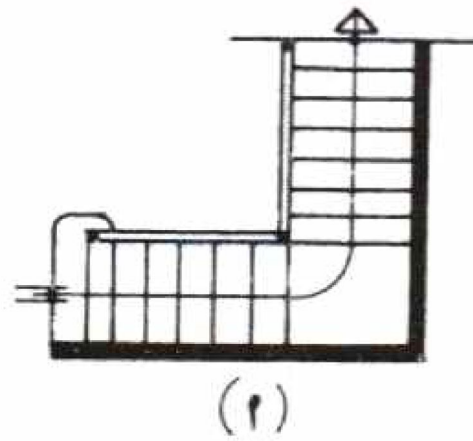


شكل (١٥ - ٧) سلم متشعب

٥ - سلم زاوية (quarter - turn stair) : - وهو على نوعين اولهما يسمى بسلم قائم كما مبين في الشكل (١٥ - ٨ آ) والذي يتالف من درجات باتجاهين متعامدين لهما صحن واحد يستعمل لتغيير الاتجاه وثانيهما يسمى بالسلم الهندسي (geometrical) كما مبين في الشكل (١٥ - ٨ ب) وهو على الاكثر بدون صحن . توزع درجاته على قوس دائري يغير اتجاه الانتقال بزاوية قائمة كما في السلم القائم .



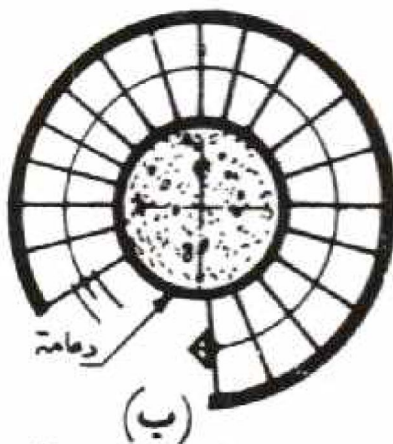
سلم زاوية نوع هندسي



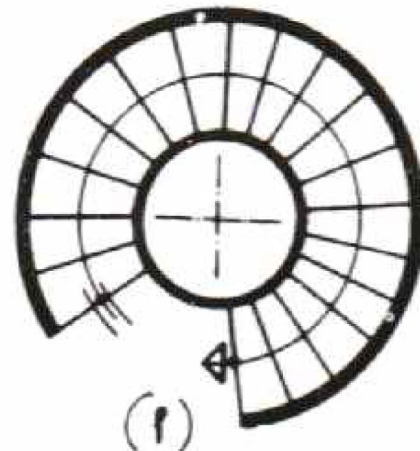
سلم زاوية نوع قائم

شكل (١٥ - ٨) حالات من سلم زاوية

٦ - سلم دائري (circular stair) : - وهو السلم الذي تكون درجاته اما محصورة بين دائرتين كما مبين في الشكل (١٥ - ٩ آ) أو انها تدور حول دعامة ذات مقطع كبير تثبت عليها الدرجات كما مبين في الشكل (١٥ - ٩ ب) .

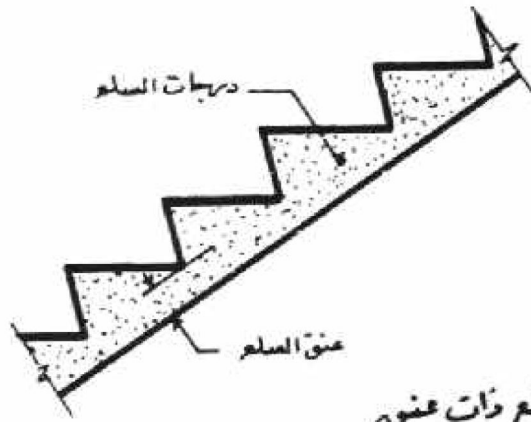


سلم دائري ذو عمود وسطي

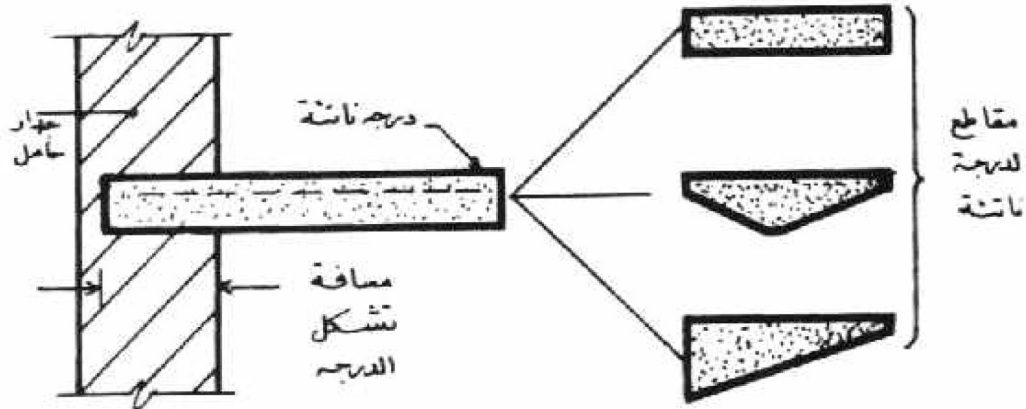


سلم دائري ذو دائرتين

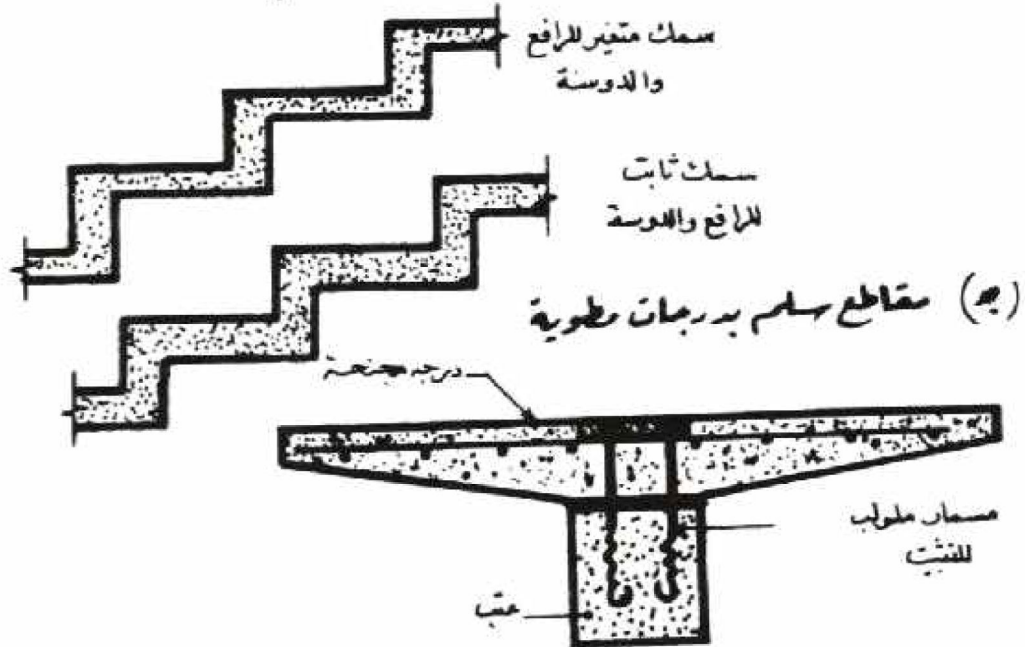
شكل (١٥ - ٩) حالات من سلم دائري



(أ) درجات متلوية القطع ذات عنق



(ب) مقاطع مختلفة لدرجات ناتئة سبق الصب



(ج) مقطع سلم بدرجات مطوية

(د) مقطع درجه بمنح من الفرسانة السلمة سبق الصب

شكل (١٥ - ١٢) بعض أنواع من درجات السلم

انواع السلالم بالنسبة الى مواد عملها :

تعمل السلالم من مواد عديدة اهمها ما يلي :-

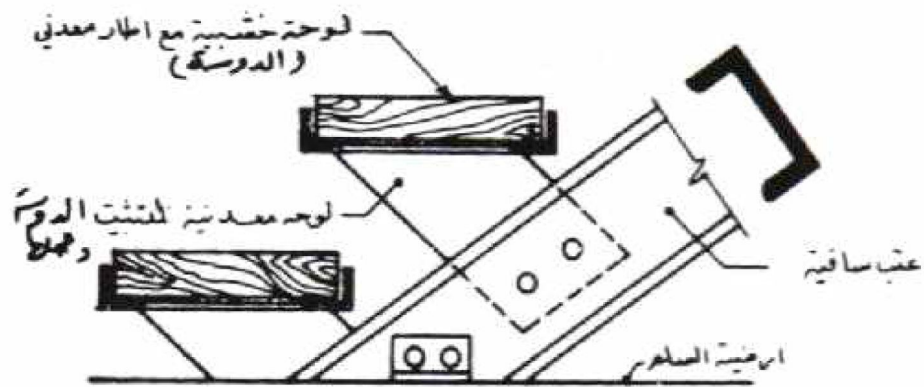
١ - السلالم المعدنية .

٢ - السلالم ذات الهياكل المعدنية فقط .

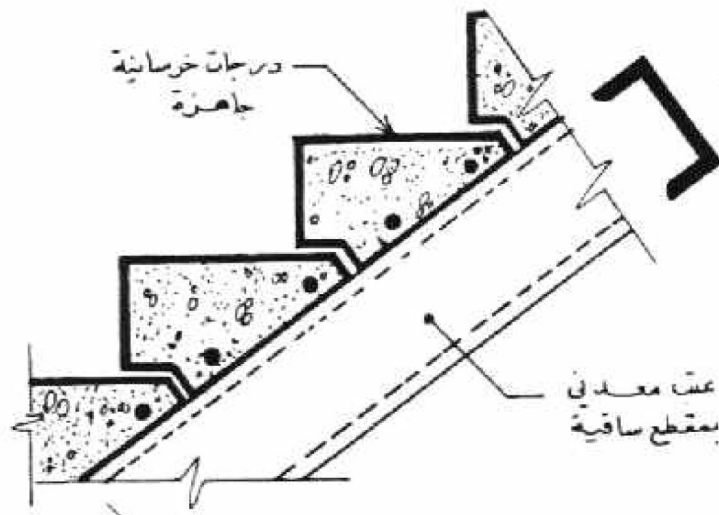
٣ - السلالم الخرسانية .

١ - السلالم المعدنية : - تعمل السلالم المعدنية من الفولاذ أو الالمنيوم ومن النوعيات اللولبية والمفتولة والنائثة والمطوية في الابنية التجارية والصناعية وكذلك كسلالم ثانوية في العمارات السكنية لغرض الاستفادة منها في اوقات نشوب الحريق تعمل الدوسة اما من اللوح المضلع (chequer - plate) أو المشبك المعدني وتكون الدرجات في هذه السلالم مفتوحة على بعضها لاجل اعطاء مجال التهوية وعدم حصر الاوساخ فيها .

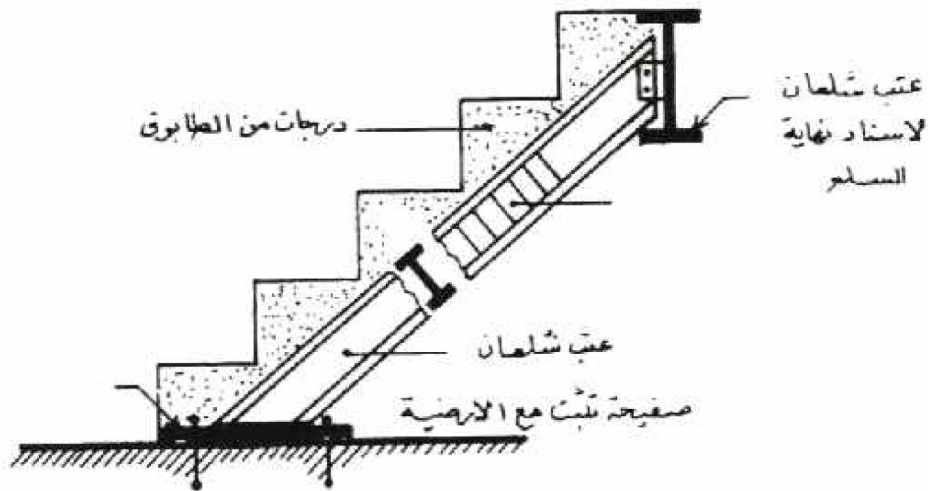
٢ - السلالم ذات الهياكل المعدنية فقط : - تستعمل مقاطع قياسية من الفولاذ منها الشلمان أو الساقية لعمل هيكل السلم لحمل الدرجات التي تعمل من الخشب أو صبات خرسانية مسلحة تتركب على بعضها كما مبين في الشكل (١٥ - ١٣ أ) و الشكل (١٥ - ١٣ ب) . العقادة من الطابوق والجص كما مبين في الشكل (١٥ - ١٣ ج) .



(١) سلم ذو هيكل معدني مع لوحة خشبية



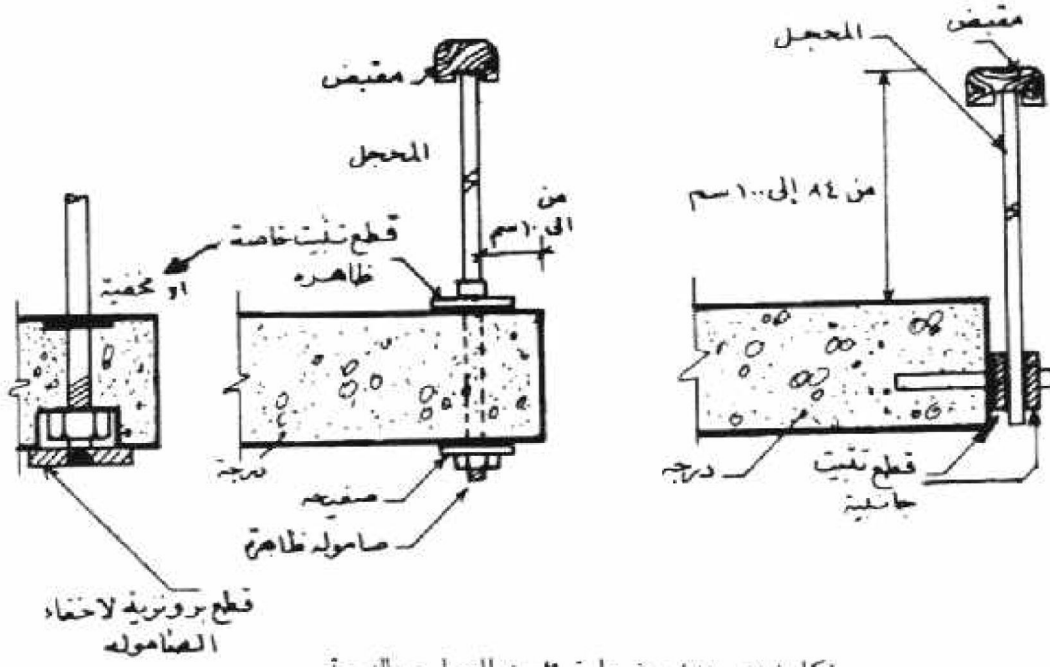
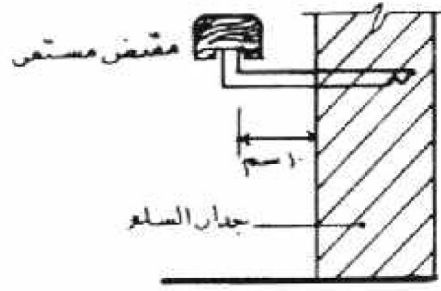
(ب) سلم ذو هيكل معدني مع درجات خرسانية جاهزة



(ج) سلم ذو هيكل معدني مع التماس مع بناء الدرجات من الطابوق

شكل (١٥ - ١٣) السلالم ذات الهياكل المعدنية

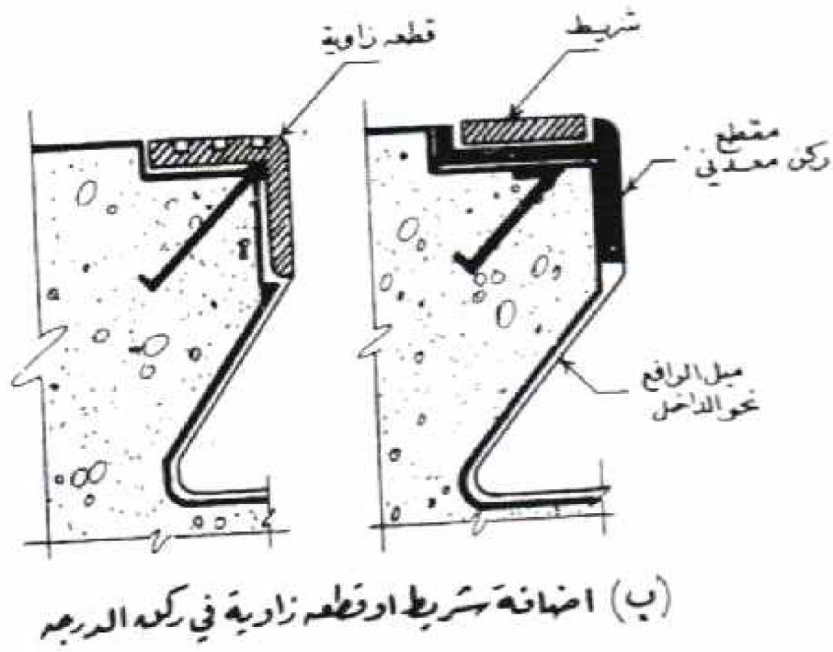
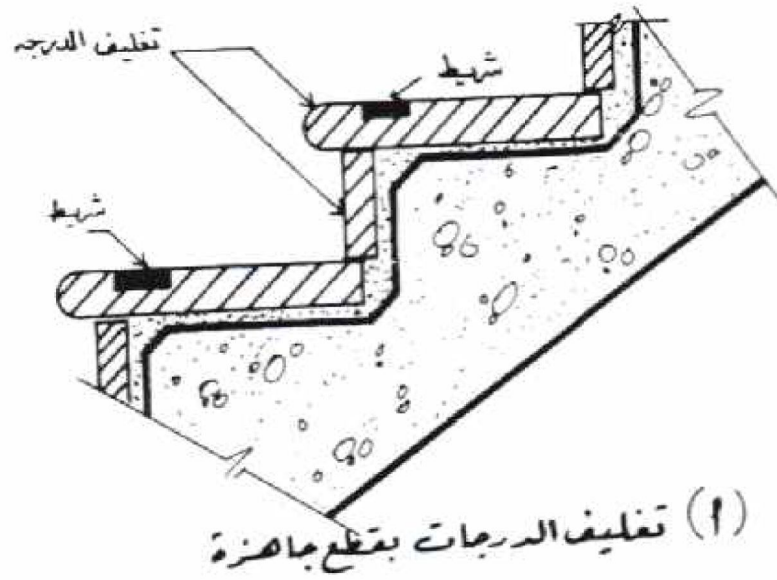
٣ - سلالم من الخرسانة المسلحة :- يمكن تصميم السلالم بكافة أنواعها وأشكالها من الخرسانة المسلحة بصب موقعي أو لقسم منها مسبقة الصب كالسلالم الناتئة والمجتمعة والمظوية واللولبية ان التسليح والتفاصيل الانشائية الاخرى تكون حسب متطلبات المعطيات والمدونة الهندسية ومواصفات العمل المطلوب .



شكل (١٥ - ١٥) بعض طرق تثبيت المحبل مع الدرجة

٤ - تغليف الدرجات بقطع جاهزة من الرخام أو الكاشي الموزائيك أو الخشب أو الموزائيك المزجج أو السيراميك أو قطع البلاستيك كما في الشكل (١٥ - ١٦ أ) . يفضل دفن اشرطة مطاطية أو خشبية أو اية مادة اخرى (nonslip insets) في وجه الدوسة أو تثبيت قطع زاوية من نفس هذه المواد في اركان الدرجات كما مبين في الشكل (١٥ - ١٧ ب) وللحالات التي يتطلب اعطاء الدوسة بعض الخشونة لمنع الانزلاق .

٥ - عمل شفة بحافة مدورة لكل درجة من درجات السلم تبرز عن الرافع مسافة مناسبة تساعد على وضع القدم على الدرجة وكذلك تحصر قطعة تغليف الرافع وتثبتها . وان المسافة الافقية بين شفتين تسمى بـ (going) وهي اقصر من عرض الدوسة بمقدار بروز الشفة كما مبين في الشكل (١٥ - ١ ب) من صفحة (٤٩٩) . لا بأس ان يكون رافع الدرجة ذو ميل قليل نحو الداخل لزيادة عرض الدوسة عند الضرورة كما مبين في الشكل (١٥ - ١٦ ب)



شكل (١٥ - ١٦) تغليظ درجات السلم وإضافة اشربة او قطع زاوية لها

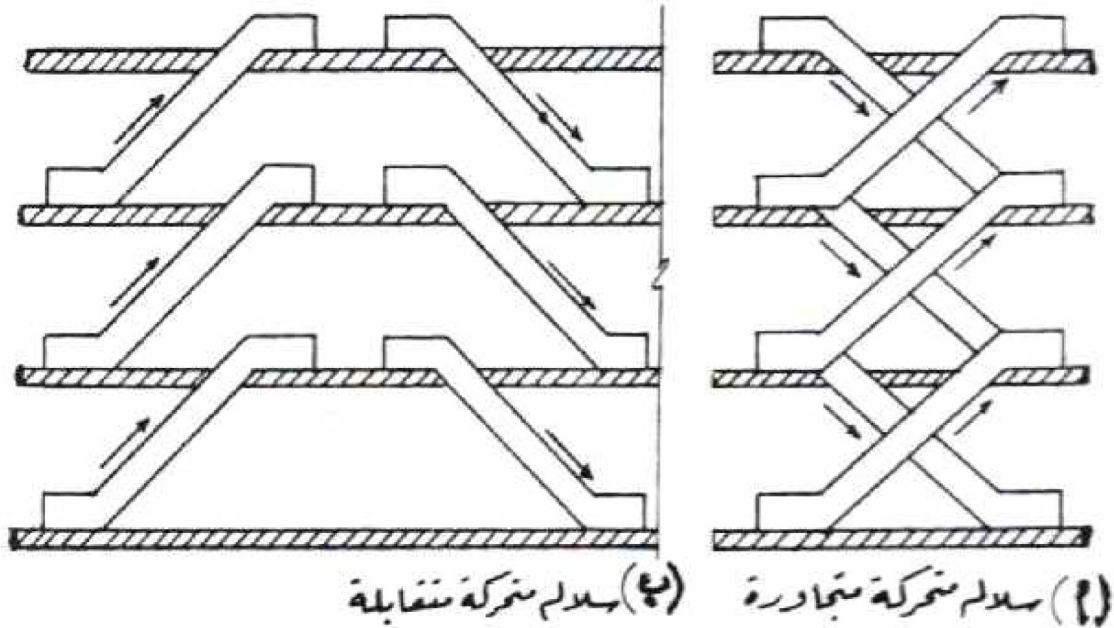
٢- المعايير المنحدرة :

المعبر المنحدر عبارة عن أرضية ذات ميلان منتظم يتراوح بين ٧٪ - ١٢٪ ويستعمل كبديل للسلاسل العريضة عندما تتوفر المسافة الأفقية اللازمة لعمل المنحدر. يفضل أن يكون المعبر المنحدر ذو تغيير في الاتجاه أن أمكن ذلك حتى يكون السير عليه غير مملا.

تؤس السلالم المتحركة في المواقع المناسبة من البناية حيث يحدث فيها الازدحام مما يتطلب التنقل والتوزيع السريع بين المستويات بسهولة وكفاءة عالية . تصمم السلالم المتحركة لتحمل نقل من ٧٥ ٪ - ٩٠ ٪ من شاغلي ومراجعي البناية تاركاً النسبة الباقية من ٢٥ ٪ - ١٠ ٪ للسلالم الاعتيادية والمصاعد العمودية والتي هي الاخرى تستوجب ان تكون موجودة مع السلالم المتحركة لتؤدي مع بعضها الخدمة المطلوبة كوسائل للانتقال بين المستويات للبناية الواحدة .

يتراوح عرض السلم المتحرك اعتيادياً بين ٦٠ - ١٢٠ سم وذلك لخدمة ٤٠٠٠ الى ٨٠٠٠ فرد في الساعة الواحدة وبسرعة معدلها ٢٧.٥ متراً في الدقيقة الواحدة .

ان المسافة اللازمة لتأسيس سلم متحرك تتراوح بين ٩ - ١٢ متراً مربعاً حسب عرض السلم وتفاصيله . ويتطلب عند تصميم البناية تهيئة الاعتبار والعوارض والفتحة والتفاصيل الأخرى اللازمة لاسناد السلم المتحرك وتثبيته و ثم تشغيله بأمان . يستعمل عادة زوجان من السلالم المتحركة يثن أي مستويين حيث يستعمل اولهما للصعود و ثانيهما للنزول ويكونان غالباً متجاورين كما في الشكل (١٥ - ١٨ أ) أو متقابلين كما في الشكل (١٥ - ١٨ ب) .



شكل (١٥ - ١٨) وضعيتان لسلالم متحركة

