

١ - نبذة مختصرة عن مواد تشطيبات المباني

١ - ١ - تشطيبات الحوائط والأسقف:

تتخصص تشطيبات الحوائط – سواء كانت داخلية أو خارجية- في فئتين أساسيتين هما: البياض، والتكسيات. بينما تتدرج تشطيبات الأسقف في فئة واحدة فقط هي البياض. وهناك أنواع من البياض – خاصة البياض الداخلي للحوائط والأسقف الداخلية- تحتاج إلى دهان البياض بعد تنفيذه حيث لا يعتبر البياض وحده سطحاً خارجياً مقبول الشكل للحوائط. وعلى ذلك يجب التعرف على فئتين من التشطيبات المعمارية وهي: أنواع البياض ودهاناتها، أنواع التكسيات. وذلك من أجل اختيار أنواع التشطيبات المناسبة لكل عنصر من عناصر المبنى قبل رسم المسقط الأفقي حيث أنها ستظهر في لوحة المسقط الأفقي أولاً ثم في باقي اللوحات التنفيذية.

اعتبارات اختيار أنواع التشطيبات الداخلية (Indoor Finishing Materials):

- التعرض للعوامل الجوية أو المؤثرات المناخية أو ذات التأثير السلبي على التشطيبات فمثلاً في الفراغات المعرضة للرطوبة أو البلل يستخدم أرضيات مقاومة للبلل (سيراميك، بورسلين، رخام طبقاً لما تسمح به الجوانب الاقتصادية للمشروع) وتشطيبات حوائط مقاومة للبلل والرطوبة (سيراميك، قيشاني، ... الخ) وتشطيبات أسقف مقاومة للرطوبة (يتجنب مثلاً البياض المصيص للأسقف) أما في الفراغات التي يرغب فيها في تجنب البرودة تستعمل أرضيات باركية (غرف النوم).
- درجة النعومة أو الخشونة المطلوبة لتشطيبات الأرضية.
- درجة مقاومة الاحتكاك المطلوبة لتشطيبات الأرضية.
- مراعاة العامل الاقتصادي بحيث لا تستعمل التشطيبات غالية الثمن والتي تتميز بالفخامة إلا في العناصر التي تتطلب ذلك والعكس بالعكس.
- اعتبارات البقاء مع الزمن.

اعتبارات اختيار أنواع التشطيبات الخارجية (Outdoor Finishing Materials):

- مراعاة النواحي الجمالية (لون – ملمس الخامات المستعملة في التشطيب).
- مقاومة المؤثرات المناخية.
- مراعاة العامل الاقتصادي بحيث لا تستعمل التشطيبات غالية الثمن والتي تتميز بالفخامة إلا في العناصر التي تتطلب ذلك والعكس بالعكس.

١-١ - بياض الحوائط (Plaster):

تعريف البياض:

البياض عبارة عن طبقة من المونة التي تطلّى بها الأجزاء الظاهرة من أوجه المباني والخرسانات والأسقف على اختلاف أنواعها بغرض الوصول إلى أسطح مستوية صلبة ونظيفة وتحمل التأثيرات الجوية المحيطة بها وبأشكال تصلح للأغراض المخصصة لها، وإذا عملت طبقة المونة هذه على أرضيات الأسطح الأفقية أو المائلة سميت "لياسة". وعادة يكون سمك البياض ٢ سم أو ١.٥ سم للبياض الداخلي و ٢ سم إلى ٣ سم للبياض الخارجي إلا في حالات خاصة يكون فيها السمك أكبر من ذلك. أما اللياسة فيكون سمكها حسب الطلب بحيث لا يقل سمكها عن ٣ سم عندما تكون هي السطح النهائي المعرض للجو. وهناك أنواع من البياض لا تحتاج إلى دهانها حيث أن مظهرها الخارجي يتوفر به المظهر الجمالي المطلوب وأغلبها يدخل في تركيبها أكاسيد تعطي اللون المطلوب (مثل أغلب أنواع البياض الخارجي للواجهات). بينما هناك أنواع من البياض يجب ألا تترك بدون دهان حيث أنها بالرغم من كونها تعطي

سطحا ناعما مستويا يغطي الطوب والخرسانة، إلا أن مظهر مونة البياض ولونها غير مقبولين (وينطبق ذلك على أغلب أنواع البياض الداخلي وبعض أنواع البياض الخارجي).

تعريف: الدهانات (Painting):

المقصود بالدهانات هنا هو دهانات البياض، ودهان البياض عبارة عن مادة تشطيب نهائي للبياض بغرض إكسابه المظهر المطلوب واللون المطلوب. وتكون مادة الدهان سائلة أثناء الدهان وبعد تركها لفترة تتصلب وبذلك تعطي سطح يتحمل الظروف المحيطة به. ويجب أن تتناسب أنواع الدهانات مع خصائص المكان – أو الفراغ- المستعملة فيه.

مونة البياض:

هناك أربعة فئات رئيسية للبياض كل منها عبارة عن مجموعة من أنواع البياض:

- ١ - المجموعة الأولى: وأساسها الجير البلدي.
- ٢ - المجموعة الثانية: وأساسها الأسمنت.
- ٣ - المجموعة الثالثة: وأساسها الجبس ومشتقاته.
- ٤ - المجموعة الرابعة: وأساسها مواد راتنجية مع بعض المواد المائلة وتأتي مجهزة من مصانع مواد البناء (ومن أمثلة هذه المجموعة الكوارتز، الجرانوليت، الإتش ستون H-Stone، البلاستر،... الخ).
- والمواد الأساسية في أول ثلاثة مجموعات (جير - أسمنت - جبس) يمكن استعمال المادة الأساسية بمفردها في صناعة مونة البياض، أو مزجها ببعضها في حالات معينة. فمثلا يمكن الجمع بين الجير والأسمنت في مونة واحدة، وبالمثل يمكن الجمع بين الجير والجبس والأسمنت في مونة أخرى، والجمع بين الجير والجبس في مونة ثالثة، أو الجمع بين الجبس والأسمنت في مونة رابعة.
- أما المجموعة الرابعة (المواد الراتنجية) فتصلح كمونة للظاهرة فقط وتستعمل الواحدة منهم بمفردها على بطانة خاصة بها من الشركة المصنعة، أو على بطانة من مونة من إحدى المجموعات الثلاث السابقة.

طريقة تنفيذ البياض

هناك خمسة مراحل لتنفيذ البياض كالتالي:

- (١) تحضير أوجه المباني للبياض.
- (٢) عمل الطرشرة العمومية.
- (٣) عمل البقج والأوتار.
- (٤) عمل طبقة البطانة.
- (٥) عمل طبقة الظهارة (السطح الخارجي النهائي).

وتفصيل هذه الخمسة مراحل كالتالي:

(١) تحضير أوجه المباني للبياض:

- يتم تنظيف أسطح الطوب والخرسانات بالفرشاة السلك.
- يتم تفريغ لحامات (عراميس) الطوب بعمق ١-٢ سم.
- يتم رش الأوجه رشا غزيرا بالماء.

(٢) **عمل الطرشرة العمومية:** وتكون الطرشرة بمتوسط سمك ٣ مم، وهدف الطرشرة خلق سطح من المونة يقبل التماسك التام بين المباني خلفه وبين مونة الظهارة أمامه. وتتم الطرشرة كالتالي:

- تطرطش جميع الأسطح بمونة الأسمنت والرمل (٤٠٠ كجم اسمنت/م^٣ رمل) ماعدا بياض الحجر الصناعي وبياض التراتزو يزداد فيها نسبة الأسمنت (٤٥٠ كجم اسمنت/م^٣ رمل).
- يستعمل في الطرطشة العمومية القصعة والمسطرين لقذف المونة على الأوجه المراد بياضها. ويراعى في مونة الطرطشة أن نسبة الماء بها تكون عالية.
- تظل الطرطشة العمومية منددة بالمياه مدة ٣ أيام.

(٣) **عمل البقج والأوتار:** يمكن أن تصنع البقج والأوتار من مونة الجبس المعجون بزبد الجير، أو من نفس مونة الظهارة. ويتم عمل البقج والأوتار كالتالي:

- تصنع البقج من نقط بحجم ٨×٥ سم تقريباً بسمك مونة البطانة (١.٥ سم) وعلى أبعاد لا تزيد عن ٢.٠٠ متر من المحور للمحور في الاتجاهين الطولي والعرضي.
- تضبط البقج رأسياً بميزان الخيط للحوائط، وأفقياً بالقدة.
- تضبط البقج في الأسقف بالقدة وميزان المياه.
- ثم تعمل الأوتار بين البقج وتضبط بالقدة. (والأوتار تعمل إما في اتجاه واحد، والأفضل أن تكون في اتجاهين بحيث تحصر بينها مساحات مربعة الشكل لتملاً بمونة البطانة).

(٤) **عمل طبقة البطانة (سمك البطانة عادة ١.٥ سم):**

- ترش الأسطح رشا غزيراً بالمياه.
- ثم تملأ المسافة بين الأوتار بالمحارة والطالوش بمونة البطانة.
- ثم تدرع الأوجه باستخدام القدة لإزالة الزيادات، وتملاً المناطق الناقصة ثم تدرع حتى يتم عمل البطانة بسطح مستوي.
- ثم تخشن بالتخشينة وتترك لتجف.
- ثم تمشط بمشط مسنن لعمل تجايف متموجة أفقياً بعمق حوالي ٣ مم ومسافات بين بعضها ٥ سم.
- إذا كانت البقج من مونة مختلفة عن مونة البطانة، تكسر البقج ثم تملأ مكانها بمونة البطانة.

(٥) **عمل طبقة الظهارة:** تختلف مكونات طبقة الظهارة من نوع إلى آخر من أنواع البياض. وتكون طبقة الظهارة بسمك ٠.٥ سم في المعتاد.

- يجب أولاً التأكد من تمام جفاف طبقة البطانة وتمام تكامل صلابتها قبل البدء في عمل الظهارة.
- تعمل مونة الظهارة من مكونات طبقة البطانة طبقاً للمواصفات المطلوبة.
- تفرد مونة الظهارة على طبقة البطانة بواسطة المحارة.
- ثم تدرع الظهارة بالقدة.
- ثم يتم عمل التخشين (بواسطة التخشينة)، أو يتم عمل المس (بالمحارة) حسب نوع البياض.

أنواع البياض:

يمكن تقسيم البياض حسب مكانه إلى: بياض داخلي، بياض خارجي للواجهات، بياض يصلح كبياض داخلي وبياض خارجي.

١-٨ - ١ - البياض الداخلي:

(١) بياض تخشين للحوائط الداخلية:

ويكون سمك ٢ سم، ويلزمه دهان بأحد أنواع الدهانات المناسبة:

الدهان بالبلاستيك: ومنه ٣ درجات: لامع، ونصف لامع، ومطفي (مط). وهو يصلح كدهان لحوائط جميع الفراغات ماعدا التي تتعرض للرطوبة والأبخرة مثل الحمامات والمطابخ.

الدهان باللاكيه: ومنه ٣ درجات: لامع، ونصف لامع، ومطفي (مط). وهو يصلح كدهان لحوائط الفراغات التي تتعرض للرطوبة والأبخرة (الحمامات والمطابخ).

(٢) بياض تخشين سمك ٢ سم للأسقف:

ويكون سمك ٢ سم، ويلزمه دهان بأحد أنواع الدهانات المناسبة:

الدهان بالبلاستيك: ومنه ٣ درجات: لامع، ونصف لامع، ومطفي (مط). وهو يصلح كدهان لأسقف جميع الفراغات ماعدا التي تتعرض للرطوبة والأبخرة مثل الحمامات والمطابخ.

الدهان باللاكيه: ومنه ٣ درجات: لامع، ونصف لامع، ومطفي (مط). وهو يصلح كدهان لأسقف الفراغات التي تتعرض للرطوبة والأبخرة (الحمامات والمطابخ).

(٣) بياض مصيص:

ويستعمل للأسقف الداخلية وجوانب الكمرات. والمصيص عبارة عن نوع من أنواع الجبس الأكثر نعومة لونه أبيض شاقق. البياض يكون بسمك ٢ سم : بطانة بسمك ١.٥ سم من مونة الجير والرمل، أو من مونة بطانة التخشين، يليها طبقة ظاهرة بسمك ٠.٥ سم من جبس المصيص الأبيض (مصيص + جير + أسمنت أبيض). ويستعمل في الأسقف ولا يحتاج للدهان. ونظرا لاحتواء بياض المصيص على الجبس فإنه لا يستخدم في الفراغات التي تتعرض للرطوبة والأبخرة (الحمامات والمطابخ وما شابهها).

(٤) بياض تخشين للأسقف على شبك ممدد:

وهو بنفس مواصفات بياض تخشين الأسقف مع مراعاة وجود طبقة تسليخ للشبك الممدد قبل الطرشة وطبقة البطانة. ويلزمه دهان بأحد أنواع الدهانات المناسبة (كما ذكر من قبل).

(٥) بياض مصيص للأسقف على شبك ممدد:

وهو بنفس مواصفات بياض مصيص الأسقف مع مراعاة وجود طبقة تسليخ للشبك الممدد قبل طبقة البطانة ولا يحتاج للدهان.

(٦) بياض موريتا:

الموريتا نوع خاص من الأسمنت يدخل في صناعته الجبس النقي وهي تجمع بين مزايا الأسمنت والجبس. ويستعمل هذا البياض في الأماكن المعرضة للاحتكاك المستمر مثل مداخل العمارات وحوائط السلالم والمعامل ... الخ.

٨-١-٢- البياض الخارجي:**(١) بياض فطيسة:**

بياض الفطيسة عموما يستعمل للواجهات وهو يشبه نهوا ولونا الأحجار الطبيعية. كما يمكن عمل بياض الفطيسة لأسقف البلكنات وما شابهها على السقف الخرساني أو على شبك ممدد. وينفذ بإحدى طريقتين:

أ- بياض فطيسة جبسية للواجهات: وتستعمل في الأماكن المعرضة للحرارة (يصلح للبلاد غير الساحلية، ويستعمل كبياض واجهات فقط). وهو من ٣ طبقات: طرشة، ثم بطانة بمونة الرمل وعجينة الجير والأسمنت، ثم ظاهرة من مونة مسحوق الحجر الجيري والأسمنت الأبيض والمصيص والجير مع إضافة اللون المطلوب.

ب- بياض فطيسة أسمنتية للواجهات: وتستعمل في الأماكن الرطبة (يصلح للبلاد الساحلية، وقد يستعمل داخل المباني). وهو من ٣ طبقات: طرشة، ثم بطانة بمونة الرمل والأسمنت، ثم ظاهرة من مونة مسحوق الحجر الجيري والأسمنت الأبيض والرمل مع إضافة اللون المطلوب.

(٢) بياض حجر صناعي للواجهات:

بياض الحجر الصناعي يشبه في ملمسه ولونه الحجر الطبيعي وقد يكون باللون الأبيض أو بأي لون آخر. وهو من ٣ طبقات: طرشة، ثم بطانة بمونة الرمل والأسمنت بسمك ٢ سم، ثم ظاهرة بسمك لا يقل عن ١ سم من مونة الرمل مجروش الحجر الجيري ومسحوق الحجر الجيري والأسمنت الأبيض مع إضافة اللون المطلوب أو الأسمنت الملون. ثم ينهى السطح الخارجي بالبحث بالشاحوطة أو الدق

بالبوشاردة لإعطاء الملمس المطلوب، ويقسم بعراميس غاطسة بعمق لا يقل عن ١ سم وعرض لا يقل عن ١ سم.

(٣) بياض تخشين للواجهات:

وهو من نفس مونة بياض التخشين الداخلي ويكون بسمك ٢ سم. ويلزمه دهان بأحد أنواع الدهانات المناسبة من الدهانات المخصصة للواجهات باللون المطلوب، وقد تكون دهانات ناعمة الملمس أو ذات سطح خشن باستخدام الرولة (دهانات خاصة للواجهات الخارجية أنتجتها بعض الشركات على سبيل المثال: دهانات يوتن، دهانات سايبس، دهانات سكيب، دهانات كيماويات البناء الحديث،... الخ).

٨-١-٣- بياض يصلح كبياض داخلي أو خارجي:

وهناك أنواع أخرى من البياض أنتجتها الشركات المتخصصة في كيماويات البناء، أغلبها يصلح كبياض خارجي أو داخلي على السواء. يذكر منها على سبيل المثال لا الحصر:

(١) بياض الكوارتز (Quartz):

بياض يتوافر في عبوات جاهزة، ويصلح للحوائط الخارجية والداخلية. وهو من ٣ طبقات: طرطشة، ثم بطانة بمونة الرمل والأسمنت والجير بسمك ٥.١ سم، ثم ظهارة من مادة الكوارتز بسمك ٣ مم إذا كان سطح التشطيب المطلوب ناعما، أما إذا كان مطلوب ملمس خشن فتستعمل الرولة في التنفيذ ويصل سمك الظهارة إلى ١ سم في هذه الحالة. وهو يعطي منظرا متميزا وفخما ولكن نظرا لارتفاع تكلفته يستعمل في أجزاء مختارة من واجهات المباني الفخمة كالفيلات والقصور، أو حوائط داخلية مميزة في غرف الصالون أو صالة المعيشة.

(٢) بياض إتش ستون (H. Stone):

وهو بياض ديكوري متميز يتوافر في عبوات جاهزة، ويصلح للحوائط الخارجية والداخلية. وهو من ٣ طبقات: طرطشة، ثم بطانة بمونة الرمل والأسمنت بسمك ٥.١ سم، ثم ظهارة بسمك أقل من ٥.٠ سم. تتكون طبقة الظهارة فيه من خليط من رمال متناهية الصغر ملونة بألوان مختلفة ومواد مالئة ومواد أكريليكية.

(٣) بياض جرانوليت (Granulite):

وهو بياض ديكوري يتوافر في عبوات جاهزة، ويصلح للحوائط الخارجية والداخلية. وهو من ٣ طبقات: طرطشة، ثم بطانة مماثلة لبطانة الحجر الصناعي أو بطانة التخشين أو بطانة الموزايكو بسمك ٥.١ سم، ثم ظهارة بسمك أقل من ٥.٠ سم. وتعطي سطحا ناعما. تتكون طبقة الظهارة فيه من حبيبات رخام أو رمال ناعمة ملونة بألوان مختلفة ومواد مثبتة للون ومواد لاصقة أكريليكية. ولا يستخدم هذا البياض في الواجهات الخارجية المعرضة للشمس.

(٤) بياض كيماجرانو (Kemagrano):

وهو بياض ديكوري يتوافر في عبوات جاهزة، ويصلح للحوائط الخارجية والداخلية. وهو من ٣ طبقات: طرطشة، ثم بطانة مماثلة لبطانة الحجر الصناعي أو بطانة التخشين أو بطانة الموزايكو بسمك ٥.١ سم، ثم ظهارة بسمك أقل من ٥.٠ سم. وتعطي سطحا ناعما. تتكون طبقة الظهارة فيه من الراتنجات الصناعية، ومن حبيبات الكوارتز والألياف الطبيعية. وهو قريب في تركيبه للجرانوليت إلا أنه مقاوم للعوامل الجوية ويمكن استخدامه بحرية في الواجهات الخارجية.

(٥) بياض جرافياتو (Graviato):

دهان زخرفي مقاوم للعوامل الجوية والرطوبة والاحتكاك. يتوافر في عبوات جاهزة، ويصلح للحوائط الخارجية والداخلية. وهو ذو أساس أكريليك وبوليمر وحبيبات الكوارتز الدقيقة وحبيبات من كسر الرخام لإعطاء خطوط عميقة منتظمة، يدهن على بياض التخشين المكون من طرطشة، ثم بطانة مماثلة لبطانة الحجر الصناعي أو بطانة التخشين أو بطانة الموزايكو بسمك ٥.١ سم، ثم يدهن الجرافياتو

بواسطة البروة أو المسطرين. وهو يعطي منظرا متميزا وفخما ولكن نظرا لارتفاع تكلفته يستعمل في أجزاء مختارة من واجهات المباني الفخمة كالفيلات والقصور، أو حوائط داخلية مميزة في غرف الصالون أو صالة المعيشة.

٨ - ٢ - أنواع كسوة الحوائط (Veneers):

تعريف:

التكسية عبارة عن أي مادة تشطيب للحوائط سواء الداخلية أو الخارجية أو الأسطح المائلة. وتكون عبارة عن قطع من إحدى خامات التشطيب (خامات طبيعية أو صناعية) مجهزة مسبقا ويتم تجميع هذه القطع ولصقها على الحوائط بالمونة المخصصة لذلك (أو تثبيتها بطرق خاصة في بعض الحالات)، والهدف الأساسي لها هو إخفاء الحوائط الأصلية وإكسابها مظهر أفضل. وتكون التكسية من خامات تتحمل التأثيرات الجوية والظروف المحيطة بها وذات شكل جمالي مناسب. ويذكر من أنواع التكسيات على سبيل المثال لا الحصر:

(١) كسوة حوائط بلاط السيراميك:

يستعمل السيراميك في تكسية الحوائط الداخلية للحمامات والمطابخ وسائر الفراغات المعرضة للماء. ويتميز بعدم نفاذيته للماء، وبمقاسات عديدة تتراوح من ٢٠×٣٠ إلى ٤٠×٣٠ سم. كما يمكن استخدام السيراميك في تكسية بعض أجزاء من الواجهات الخارجية إما بنفس أبعاد سيراميك الحوائط الداخلية أو بمقاس شائع في تكسية الواجهات وهو ١٠×١٠ سم. ويثبت في الحوائط الداخلية بعمل الطرشرة العمومية للحوائط ثم البقع ثم طبقة بطانة من مونة الأسمنت والرمل وماء الجير بسمك ١.٥ سم وتمشيطها ثم تثبيت السيراميك بمونة الأسمنت والرمل وماء الجير بسمك ٠.٥ سم، مع ملء العراميس بلباني الأسمنت الأبيض أو باللون المطلوب.

(٢) كسوة أزمالدو (بلاط سيراميك مزجج):

يصنع الأزمالدو من بلاطات صغيرة الحجم (في حدود ٢×٢×٠.٥ سم) تصنع من الطين الحراري أو الكاولين وتعالج في أفران ثم تطلّى بطبقة من الطلاء الزجاجي الملون. ويتم إنتاجها مجمعة على أفرخ من الورق ومثبتة عليه بالغراء، و يصنع الأزمالدو بألوان عديدة. وطريقة التثبيت أن يتم عمل الطرشرة العمومية للحوائط ثم عمل البقع للبطانة ثم طبقة بطانة من مونة الأسمنت والرمل وماء الجير بسمك ١ سم وتمشيطها، ثم طبقة لياقة تحضيرية من مونة الأسمنت والرمل وماء الجير ثم عقب جفاف المياه من وجه اللياقة مباشرة يتم تثبيت الأزمالدو في اللياقة بلباني الأسمنت الأبيض أو باللون المطلوب مع الضغط على البلاطات بالطالوش وتسويتها بالقدّة. وبعد تمام الجفاف يبلل ورق اللصق بالماء لإذابة الغراء ثم فصل الورق وغسل الأسطح بالماء ثم سقي العراميس بلباني الأسمنت الأبيض أو باللون المطلوب.

(٣) كسوة حجر فرعوني:

وهي عبارة عن بلوكات حجر طبيعي يتم تقطيعها بأبعاد صغيرة يمكن استعمالها كمادة تكسية للحوائط الخارجية (بسمك ٢-٤ سم وبأبعاد للواجهة حسب المطلوب)، وتثبت البلوكات في الحوائط بمونة الأسمنت والرمل بسمك ٢ سم مع كحل العراميس. ويراعى ضرورة وجود سطح أفقي يرتكز عليه أول مدماك من الحجر (بروز بشفة خرسانة مسلحة من الكمرّة أو ببلاطة الأرضية).

(٤) كسوة قرميد للأسطح المائلة:

القرميد عبارة عن بلوكات من مادة فخارية مصنعة من نوع خاص من الطين يشكل على هيئة عجينة في قوالب وبعد جفافها يتم حرقها. ويتوفر القرميد بأشكال ومقاسات عديدة وتتراوح ألوانه بين اللون الطبيعي لفخار القرميد (ما بين البني والبرتقالي) أو بإضافة أكاسيد بألوان متعددة على عجينة القرميد عند التصنيع، أو بطلائها بعد خروجها من الفرن بطلاء الإنامل. ومن أنواع القرميد طبقا لشكل قطعة القرميد: القرميد اليوناني، القرميد الروماني، القرميد الأسباني، القرميد السادة.

والقرميد مصنع أساسا لاستخدامه في المناطق ذات المناخ الممطر لتكسية الأسقف المائلة للمباني وهو مادة جيدة لعزل الرطوبة والماء. وفي مصر - حيث الأسقف الأفقية هي الأسلوب السائد للبناء، يحتاج تثبيته إلى خلق ميل بالأسطح ما بين بروز بلاطة السطح والحائط الخارجي للمبنى وهذا الميل يكون: إما بطبقة مائلة من الرمل وذلك للبروزات الصغيرة وفي هذه الحالة يثبت القرميد بمونة الأسمنت والرمل على الرمل مباشرة، أو بعمل طبقة مائلة من الخرسانة العادية للبروزات متوسطة الطول وفي هذه الحالة يثبت القرميد بمونة الأسمنت والرمل على الخرسانة العادية مباشرة، أو بعمل سطح مائل من شبك ممدد للبروزات الكبيرة وفي هذه الحالة يثبت القرميد بمونة الأسمنت والرمل على طبقة التسليخ المخلقة على الشبك الممدد.

(٥) كسوة حوائط بالرخام:

الرخام عبارة عن مادة طبيعية تستخرج من محاجر في أماكن عديدة في مصر والعالم، وللرخام أشكال عديدة من ناحية اللون أو شكل العروق يصعب حصرها. والرخام المثبت على الحوائط يكون بسمك ٢سم في المعتاد ومثبت فيه من الجهة الخلفية كانات معدنية. ويثبت الرخام في الحائط بمونة الأسمنت والرمل بحيث لا يقل سمك المونة عن ٢سم، ويبنى على مداميك يتم بعد كل مدامك ملء فراغات المونة خلف الرخام بلباني الأسمنت، ثم ملء اللحامات بمونة الأسمنت الأبيض وبودرة الرخام. ثم الصقل والجلاء والتلميع. وهناك طرق أفضل لتثبيت الرخام بالحائط منها طريقة التثبيت الميكانيكي باستخدام هيكل من قطاعات معدنية خلف الرخام وتثبيته فيه بالمسامير أو بالتثبيت بكانات أو سلك محفور لها في سمك الرخام. وهذه الطرق أكثر ثباتا من طريقة اللصق بالمونة فقط.

(٦) كسوة حوائط بالجرانيت:

الجرانيت عبارة عن مادة طبيعية تستخرج من محاجر في أماكن عديدة في مصر والعالم، ويتوفر الجرانيت بثلاثة ألوان: الأسود، والأحمر، والرمادي. والجرانيت أكثر صلابة ومقاومة للخدش من الرخام. والجرانيت المثبت على الحوائط يكون بسمك ٢سم في المعتاد ومثبت فيه من الجهة الخلفية كانات معدنية. أو يثبت في الحائط بنفس الطرق المتبعة مع الرخام المذكورة سابقا.

(٧) كسوة طوب طفلى ملون:

وهو يصنع من عجينة الطفلة والرمل ويصب في قوالب تحت ضغط ميكانيكي، وتختلف ألوانه نتيجة الأكاسيد المخلوطة بالعجينة أثناء التصنيع، فمنه الوردي والأصفر والأزرق والأبيض. ويكون له أشكال ومقاسات مختلفة أكثرها استخداما في الواجهات مقاس ٢٥×١٢×٦سم. ومنه مقاس ٢٥×١٢×١٠سم. ويراعى ضرورة وجود سطح أفقي يركز عليه أول مدامك للطوب (غالبا ما يكون بروز بشفة خرسانة مسلحة من الكمره أو بروز جزء خرساني كإمتداد لبلاطة الأرضية).

(٨) كسوة طوب رملي:

يصنع الطوب الرملي من رمل + جير ويتشكل تحت ضغط وحرارة. ويمتاز بجاذبية السطح والمظهر الخارجي. وحجم الطوبة ٢٠×١٢×٦سم، وهو ذو لون أبيض أو ملون. ويراعى ضرورة وجود سطح أفقي يركز الطوب عليه (بروز بشفة خرسانة مسلحة من الكمره أو ببلاطة الأرضية).

(٩) كسوة طوب حراري (أو طوب سورناجا):

وهو يصنع من عجينة الطمي والسيليكا ومواد عضوية أخرى ويصب في قوالب ويعالج حراريا. ولونه بين البني والبرتقالي. ويستعمل في الأصل في تبطين الأفران والمداخن ولكن نظرا لمظهره الجمالي يتم استخدامه كمادة تكسية للحوائط. ويكون له أشكال ومقاسات مختلفة منها مقاس ٢٥×٦×٢سم أو ٢٠×٥×٢سم للاستعمال في التكسيات. وهناك العديد من المنتجين لهذا النوع من الطوب يتميز منهم شركة "سورناجا" بالجودة العالية في المواصفات ولكن بتكلفة أعلى. ويتم البناء بأعلى درجة من الدقة (باستخدام السيخ وهو عبارة عن خوصة من الحديد بسمك ١سم وعرض ٢.٥سم لضبط ارتفاع العراميس)، ثم تفرغ اللحامات بعمق ٢سم ثم تكحل العراميس بمونة حسب اللون المطلوب. ويتم دهان الطوب بدهان الورنيش الزجاجي لإكسابه لمعانا يجعل منظره أكثر جمالا ويمنع نفاذيته للماء. ويراعى

ضرورة وجود سطح أفقي يرتكز الطوب عليه (بروز بشفة خرسانة مسلحة من الكمره أو ببلاطة الأرضية).

٨ - ٣ - أنواع تشطيبات الأرضيات (Flooring):

تعريف:

تشطيب الأرضية هو كسوتها بمادة يتحقق فيها المظهر واللون والملمس المطلوبين كما يتحقق فيها مقاومة الاحتكاك وأي اشتراط آخر يتطلبه المكان. وعند اختيار تشطيبات الأرضيات يجب أن يتم مراعاة موقع العنصر المعماري وطبيعة استخدامه وتكلفة المادة المستعملة. ويذكر من أنواع تشطيبات الأرضيات على سبيل المثال لا الحصر:

(١) أرضيات بلاط أسمنتي:

ويسمى أيضا "البلاط السنجابي" نظرا للونه السنجابي (الرمادي الفاتح)، كما يسمى أيضا "بلاط الأسطح" لكونه يستعمل غالبا في تبليط أسطح المباني. وبخلاف الأسطح يستعمل أيضا في تبليط أرضيات الفراغات الخدمية القليلة الأهمية (غرفة مخزن، غرفة ماكينات... الخ) وكذلك في تبليط الأرضيات التي سوف تغطي بطبقة أخرى (موكيت، دوكرش، فينيل... الخ). وهو يصنع من مونة الأسمنت والرمل ويتوافر بمقاس $٢٠ \times ٢٠ \times ١.٥$ سم أو $٢٠ \times ٢٠ \times ٢$ سم. ويثبت بمونة الأسمنت والرمل إذا كان في دور من أدوار المبنى، بينما يثبت بمونة الأسمنت والجير والرمل في الأسطح.

(٢) أرضيات بلاط ستيل كريت:

ويصنع من مونة رمل وأسمنت أسود للظهر ومونة رمل وأسمنت أبيض وأكاسيد ألوان وبرادة حديد للوجه. ويكون سطحه مضلع أو كاروهات أو مستوي وأبعاده $٣٠ \times ٣٠ \times ٣$ سم أو $٢٥ \times ٢٥ \times ٣$ سم أو $٢٠ \times ٢٠ \times ٣$ سم. وهو مقاوم للاحتكاك والرطوبة والمواد الدهنية والأحماض نتيجة وجود برادة الحديد ومادة السلفريت في تركيبه. ويغلب تركيبه كبلاط للأرصعة أو في المناطق المراد تغطية أرضيتها ببلاط مقاوم للاحتكاك.

(٣) أرضيات بلاط موزايكو:

وهو بلاط أسمنتي مطعم بكسر الرخام ومقاساته عادة $٢٠ \times ٢٠ \times ٢$ سم أو $٣٠ \times ٣٠ \times ٣$ سم. ويصنع من مونة الأسمنت الأسود والرمل للظهر وموزايكو للوجه مع ملاحظة أن طبقة الموزايكو للوجه لا تقل عن ٥ سم مكونة من كسر رخام وبودرة رخام وأسمنت أبيض واللون المطلوب. ويستخدم في تبليط الغرف والصالات والطرق ودورات المياه.

(٤) أرضيات بلاط موزاييك:

وهو مثل البلاط الموزايكو مع اختلاف أن كسر الرخام المستخدم في تصنيع الوجه يكون من مقاس صغير. ويستخدم في تبليط الغرف والصالات.

(٥) أرضيات ترابيع رخام:

يستعمل فيها بلاطات (ترابيع) من الرخام بأبعاد $٤٠ \times ٤٠ \times ٣$ سم أو $٣٠ \times ٣٠ \times ٢$ سم أو بالشكل المطلوب. ويلصق على فرشاة مونة أسمنت ورمل بسمك ٣ سم وبفواصل ضيقة تسقى بمونة أسمنت أبيض وبودرة حجر جيرى. ويستخدم في تبليط الغرف والصالات الرئيسية والمداخل.

(٦) أرضيات ترابيع جرانيت:

مثل الأرضيات الرخام ولكن باستعمال بلاطات جرانيت.

(٧) أرضيات بلاط تقليد رخام:

يصنع من أسمنت أبيض وبودرة الرخام وأكاسيد ملونة وإضافات كيميائية خاصة ويصب في قوالب لإنتاج البلاط. يتوافر بأبعاد كثيرة وهو يشبه الرخام الطبيعي كثيرا في أشكاله وألوانه. ويستخدم في تبليط

الغرف والصالات المتميزة داخل المباني. ويستخدم في تبليط الغرف والصالات الهامة وهو يعد من أعلى مواد تشطيبات الأرضيات سعرا.

(٨) أرضيات بلاط سيراميك:

وهو يتوافر بأبعاد كثيرة للأرضيات تبدأ من ٢٠×٢٠ سم إلى ٤٠×٤٠ سم وبسمك ٨-٩ مم. وهناك أبعاد خاصة للسيراميك يصل فيها السمك إلى ٦ مم أو ٨ مم. وتلصق بلاطات السيراميك على الأرضية على فرشاة من مونة الأسمنت والرمل بسمك ٢-٣ سم. وتسقى لحاماتها بلبناني الاسمنت الأبيض. ويستخدم في تبليط الحمامات والمطابخ. وقد تستخدم النواعيات الفاخرة منه (سيراميك تقليد بورسلين) في تبليط الغرف والصالات.

(٩) أرضيات بورسلين:

وهو يتوافر بأبعاد كثيرة للأرضيات تبدأ من ٣٠×٣٠ سم إلى ٤٠×٤٠ سم وبسمك ١٠-١٢ مم. ويلصق على الأرضية على فرشاة من مونة الأسمنت والرمل بسمك ٢-٣ سم. وينفذ بنفس طريقة الأرضيات السيراميك. وهو أكثر فخامة في شكل السطح الخارجي له - مقارنة بالسيراميك- ويستخدم في تبليط في غرف والصالات.

(١٠) أرضيات خشب موسكى (أو خشب سويد):

تعمل للغرفة تحليقة من خشب أبيض قطاع ٢×٢ أو ١.٥×٣ أو ٢×٣ بوصة بكامل محيط الغرفة وتثبت في الحائط بكانات حديد كل ١ متر أو بخوابير خشب مدفونة في الحائط كل ١ متر ثم تثبت مرايين (علقات) خشب أبيض بنفس قطاع التحليقة في الاتجاه القصير للغرفة على مسافات ٤٠-٤٥ سم من المحور للمحور. وتربط العلفات بعضها ببعض باستخدام دكم من نفس القطاع كل ١ متر من المحور للمحور بحيث يكون مكان الدكم في المسافة بين مرينتين في منتصف مكان الدكم في المسافة التالية بين مرينتين. ويتم دهان جميع الدكم والمرايين والتحليقة وجهين بالقطران. ثم يملأ بين المرايين والدكم بالرمل بارتفاع يقل ١ سم عن المرايين. ثم تتركب الأرضي من ألواح موسكى أو سويد بعرض ٨-١٢ سم وبسمك ٢-٣ سم مفرزة بطريقة النقر واللسان مع مراعاة أن مسامير التثبيت مسامير إبرة ٤ سم مائلة مخفية (أوراشلي). ثم يتم الكشط والصنفرة للأرضية والدهان بالورنيش الشفاف. وتستخدم أرضيات الخشب الموسكى في غرف النوم والصالات الرئيسية والتي يراد فيها أرضية خشب مع تقليل تكلفة الأرضية.

(١١) أرضيات خشب باركيه:

وفيها تعمل المرايين (العلقات) والتحليقة والدكم مثلما سبق ذكره في الأرضيات الموسكى أو السويد ولكن يثبت عليها ألواح خشب ١٠×٢ سم بينها مسافات ٢ سم ويلبها تثبيت قطع الباركيه. وقطع الباركيه تكون خشب قرو أو زان بشكل سبعات وثمانيات أو بأي أشكال أخرى ومقاساتها : طول ٢٢-٣٠ سم، عرض ٤-٧.٥ سم، سمك ٢-٤ سم مفرزة نقر ولسان. وتثبت بمسامير إبرة ٤ سم مائلة مخفية (أوراشلي). ثم يتم الكشط والصنفرة للأرضية والدهان بالورنيش الشفاف. ويجب يتم عمل وزرة خشب للغرفة من نفس نوعية الخشب الباركيه (قرو أو زان) بارتفاع ١٥ سم. وتستخدم أرضيات الباركيه في غرف النوم والصالات الرئيسية والتي يراد فيها أرضية خشب بغض النظر عن ارتفاع تكلفة الأرضية. ويسمى هذا النوع بإسم باركيه مسمار.

(١٢) أرضيات دوكيش (تقليد الباركيه):

ويسمى باركيه الدوكيش بإسم (باركيه اللصق) أو (تقليد الباركيه). ويصنع الدوكيش من قطع صغيرة من أخشاب صلبة ومقاومة للاحتكاك كخشب القرو أو الزان بمقاسات وأشكال مختلفة والشائع منها أن يكون على شكل ترابيع من أصابع خشبية مرصوفة بجوار بعضها بدون تفريز بمقاس ١٨-٢٥ مم عرض وبسمك ٦-١٠ مم. وتلصق هذه المصبعات على أرضية بلاط أسمنتي يقل منسوبه ١ سم عن منسوب المبنى. ويتم اللصق باستخدام مادة لاصقة خاصة. على أن يتم عمل وزرة خشب للغرفة من نفس نوعية الخشب الدوكيش (قرو أو زان) بارتفاع ١٥ سم. وتستخدم أرضيات الخشب الدوكيش في غرف النوم أو أي غرف أخرى يراد فيها أرضية خشب مع التوفير في تكلفة الأرضية. وتتميز أرضيات الدوكيش بأنها

تعطي نفس شكل الأرضيات الباركيه مع رخص تكلفتها عن الأرضيات الباركيه أو الموسكي. ومن عيوب هذا النوع قصر مدة بقاءه نظرا لتأثر المادة اللاصقة بالرطوبة والمياه، وصغر سمكه يؤدي إلى سرعة تآكله.

(١٣) أرضيات تراتزو:

وتعمل على سطح الخرسانة مباشرة (خرسانة عادية أو مسلحة) وتكون بسمك من ٢.٥ سم حتى ٦ سم. وتتكون من طبقتين: بطانة بسمك ١.٥ سم من مونة الأسمنت والرمل، ظهارة بسمك من ١ إلى ٤.٥ سم. وهي مركبة من كسر رخام رفيع وأسمنت أبيض. ولتجنب التشققات تقسم الأرضية إلى مربعات أو مستطيلات بطول وعرض من ١-٢ متر بواسطة فواصل من نحاس أو ستانلس ستيل بسمك ٠.٥ سم وبطول ١-٤ سم (حسب ارتفاع الظهارة).

(١٤) أرضيات موكيت:

يثبت الموكيت على أرضية من بلاط أسمنتي يقل منسوبها عن باقي الغرف ١ سم (أو حسب سمك الموكيت بواسطة مادة لصق خاصة (الكلة Mastic cement) مع استعمال خوص معدنية خاصة مع أحرف الموكيت لضمان عدم خروجه من مكانه، وقد يثبت على لباد سمك ٢ سم مثبت على أرضية من بلاط أسمنتي يقل منسوبها عن باقي الغرف ٣ سم وفي هذه الحالة يثبت الموكيت بالمسمار في سدايب خشب ٣×٢ سم بكامل محيط الغرفة تبعد عن الحائط بمسافة تكفي لثني أطراف الموكيت بين جانبي السداية وبين الحائط (سمك الموكيت + سمك البياض) وبذلك تكون حدود اللباد بعيدة عن الحائط بمسافة تساوي سمك الموكيت + ٣ سم عرض السداية + سمك البياض. وفي كل الحالات يجب أن تثبت بالحائط وزرات خشب لضمان إحكام أحرف الموكيت.

٨ - ٤ - أنواع تشطيبات الوزرات (Bases):

تعريف:

الوزرة هي عنصر تشطيب يوضع عند تقابل تشطيب الأرضيات مع تشطيب الحوائط بهدف إعطاء مظهر جيد عند تقاطع خامة تشطيب الأرضية مع خامة تشطيب الحائط. وتكون الوزرة عموما من خامة ذات درجة تحمل للخدش والاحتكاك والمياه بدرجة أكبر منها في خامة تشطيب الحائط حيث أن الوزرة تتعرض للخدش والاحتكاك بدرجة أكبر منها للحائط، كما أن الوزرة تتعرض أيضا لمياه تنظيف الأرضية. ويتم اختيار تشطيبات الوزرات لفراغ ما بحيث أن تتناسب مع تشطيب الأرضيات لهذا الفراغ وفي أغلب الأحيان تكون الوزرة من نفس خامة الأرضية. ومن الوزرات المستعملة في المباني على سبيل المثال لا الحصر:

(١) وزرة بلاط أسمنتي مائلة:

وهي من نفس نوع البلاط الأسمنتي السنجابي، وتستعمل في الأسطح وتثبت بمونة الاسمنت والرمل والجير على وزرة مائلة في أطراف طبقة خرسانة الميول للسطح، أو بتخليق الميل بالرمل.

(٢) وزرة بلاط موزايكو:

وتستعمل في الفراغات التي يتم تبليطها بالبلاط الموزايكو وتكون من نفس شكل ومقاس بلاط الأرضية وبحيث لا يزيد ارتفاعها عن ٢٠ سم. وتثبت في الحائط بمونة الاسمنت والرمل بسمك ٢ سم أو بنفس سمك البياض.

(٣) وزرة بلاط موزايك:

وتستعمل في الفراغات التي يتم تبليطها بالبلاط الموزايك وتكون من نفس شكل ومقاس بلاط الأرضية وبحيث لا يزيد ارتفاعها عن ٢٠ سم.

(٤) وزرة رخام:

وتستعمل في الفراغات التي يتم تبليطها بالرخام وتكون من نفس شكل ولون رخام الأرضية، وبسمك ٢سم وطول لا يقل عن ١.٠٠ متر. وتثبت في الحائط بمونة الاسمنت والرمل والجير بسمك ٢سم أو بنفس سمك البياض.

(٥) وزرة بلاط تقليد رخام:

وتستعمل في الفراغات التي يتم تبليطها بالبلاط تقليد الرخام وتكون من نفس شكل ومقاس بلاط الأرضية وبحيث لا يزيد ارتفاعها عن ٢٠سم. وتثبت في الحائط بمونة الاسمنت والرمل بسمك ٢سم أو بنفس سمك البياض.

(٦) وزرة خشب:

وتكون من نفس نوعية الخشب المستعمل في الأرضية، كما أنها تتركب بالفراغات التي تنفذ أرضيتها من الموكيت أو الدوكيش. وتكون بارتفاع ١٠-١٥ سم وبسمك ١.٥-٢ سم وتثبت في الحائط على خوابير خشبية داخل الحائط كل ٠.٥ متر.

(٧) سفل تراتزو (موزايكو):

ويستعمل في الفراغات التي يتم تبليطها بأرضية تراتزو أو في أسفال الغرف والطرق والفراغات المعرضة للاحتكاك والخدش وكذلك في سلالم العمارات والمباني العامة. ويعمل هذا البياض بسمك ٣سم ويتم تقسيمه كل متر بفواصل نحاسية أو زجاج ٢×٤.٠ سم.

(٨) وزرة بياض أسمنتي:

(ويعرف باسم السوكولو أو السوكونو) وتستعمل عادة مع الأرضيات التي يتم تبليطها بالبلاط الموزايكو. وتكون وزرة البياض الأسمنتي بسمك ٣سم، ويعمل هذا البياض في وزرات الحمامات ودورات المياه التي لا يستعمل فيها السيراميك، وفي الطرق المعرضة للماء.

المواد العازلة للرطوبة:

هناك ثمانية مجموعات من المواد العازلة حسب المكون الأساسي لها كالتالي:

- ١- مواد عازلة على أساس بيتوميني ساخن.
- ٢- مواد عازلة على أساس بيتوميني بارد.
- ٣- مواد عازلة من مستحلبات بيتومينية على البارد.
- ٤- مواد عازلة على أساس شرائح بيتومينية.
- ٥- مواد عازلة على أساس الرقائق البلاستيك المرنة.
- ٦- مواد عازلة على أساس المواد الأسمنتية المعدلة.
- ٧- مواد عازلة على أساس مواد راتنجية.
- ٨- مواد عازلة عبارة عن إضافات مواد للخراسانات، و المواد لاحمة.

١- مواد عازلة على أساس بيتوميني ساخن:

البيتومين هو مادة سائلة لزجة القوام ذات لون أسود تنتج من تقطير البترول ويتكون من مواد هيدروكربونية ثقيلة ويتواجد منه عدة أنواع تتفاوت في صلابتها في درجات الحرارة العادية.

ومن أمثلة طرق استخدام المواد العازلة على أساس بيتوميني ساخن:

■ العزل بالبيتومين المطاطي على الساخن: يسكب البيتومين المطاطي بعد تسخينه لدرجة ١٨٠° على السطح المراد عزله خاصة ويكون سمك الطبقة ٣مم. ويصلح للجراجات والبلكنات كما يستعمل في الكباري والخزانات.

■ الخلطة البيتومينية أو "الماستك" (وتتكون من رمل + بيتومين صلب بنسب محددة). وتصلح لعزل الحوائط من الداخل أو من الخارج وبسمك حوالي ١سم كما أنها تصلح لعزل الأرضيات وبسمك ١-٢سم. ويجب حماية الطبقة العازلة في هذه الطريقة وذلك ببناء قميص من الطوب لحماية الطبقة العازلة الرأسية سواء من الداخل أو من الخارج، و بتغطية الطبقة العازلة للأرضيات بطبقة من اللياسة ثم الخرسانة.

٢- مواد عازلة على أساس بيتوميني بارد:

المواد المستخدمة هي: البرايمر البيتوميني، الطلاء البيتوميني البارد. ويصلح العزل بهذه الطريقة مع الأسطح الخرسانية وأسقف المعدنية. ويتم العزل بالدهان بالبرايمر البيتوميني وجه واحد وبعد جفافه يتم الدهان بوجهين أو ثلاثة أوجه بالدهان البيتوميني البارد.

٣- مواد عازلة من مستحلبات بيتومينية على البارد:

والمستحلبات البيتومينية عبارة عن مواد سائلة يدخل فيها البيتومين ومواد مذيبة ويكون المستحلب قبل الدهان عبارة عن مادة سائلة القوام وبعد البخر عبارة عن رقائق صلبة.

ومن أمثلة المواد العازلة على أساس مستحلبات بيتومينية:

- المستحلب البيتوميني العادي (الإسم التجاري: سيروتكت).
- المستحلب البيتوميني المطاطي (الإسم التجاري: سيروبلست).
- المستحلب البيتوميني الفضي (الإسم التجاري: سيروتكت إس).

برايمر المستحلبات البيتومينية.

خلطات المستحلبات البيتومينية.

يتم الدهان وجه واحد بالبرايمر المناسب وبعد جفافه يتم الدهان بالمستحلب البيتوميني عدة أوجه حتى الوصول للسمك المطلوب. وبعد دهان الوجه الأخير مباشرة يتم رشه بالرمل الخشن خاصة على الحوائط الرأسية لضمان تماسكه مع طبقة البياض.

تصلح هذه الطريقة لعزل الأرضيات والحوائط والأسقف والأسطح المائلة.

- يراعى ضرورة حماية الطبقة العازلة الأفقية بتغطيتها بالمونة الأسمنتية المضاف إليها إضافات لتقليل النفاذية وذلك في حالة الحوائط والأسطح الأفقية بينما في الأسطح المائلة يتم حماية الطبقة الأخيرة بدهانها بالمستحلب البيتوميني الفضي العاكس للضوء والحرارة مع تجديده سنوياً.
- أما الطبقة العازلة الرأسية فإنها أن كانت في الجهة الخارجية (عزل موجب) فلا يجب حمايتها أما إذا كانت من جهة الداخل (عزل سالب) فيجب بناء قميص طوب لحمايتها من الانفصال عن الحائط نتيجة ضغط الماء.
- يتم اختيار نوع المستحلب المناسب لعزل أجزاء المبنى كما يلي:
- عزل السمالات والقواعد ورقاب الأعمدة تحت البدروم: يستعمل المستحلب البيتوميني العادي أو المطاطي.
 - عزل حوائط وأرضيات البدروم من الخرسانة المسلحة: يستعمل المستحلب البيتوميني العادي أو المطاطي.
 - عزل حوائط البدروم من الطوب وأرضيات البدروم من الخرسانة العادية: يستعمل المستحلب البيتوميني المطاطي. ولا يقل عدد مرات الدهان بالمستحلب عن ٣ طبقات (بإجمالي سمك ١ سم) وقد يصل السمك من ١-٢ سم.
 - عزل الحمامات والمطابخ والأسطح الخرسانية: يستعمل المستحلب البيتوميني العادي أو المطاطي. ولا يقل عدد مرات الدهان بالمستحلب عن ٢-٣ طبقات (بإجمالي سمك ١ سم) مع ضرورة عزل دائر الحوائط بارتفاع وزرة بنفس المكونات. وفي الأسطح الغير مستعملة يمكن الاستغناء عن تغطية عزل الرطوبة بطبقة لياسة للحماية بأن تدهن وجه واحد بالمستحلب البيتوميني الفضي العاكس للحرارة والضوء.
 - عزل فواصل التمدد والانكماش: يستعمل المستحلب البيتوميني المطاطي يليه شرائح الصوف الزجاجي ثم الدهان بالمستحلب و بحيث لا يقل عدد مرات الدهان بالمستحلب عن ٢-٣ طبقات.

٤- مواد عازلة على أساس شرائح بيتومينية:

- وهي شرائح أو أغشية يتم صنعها آلياً وتكون على هيئة أفرخ أو لفائف، ويذكر منها الأنواع الستة التالية، وتشترك الأنواع الخمسة الأولى في أنها تلتصق باستخدام البيتومين المؤكسد الساخن بينما النوع السادس لا يحتاج في لصقه إلى البيتومين. ومن أمثلة تلك الشرائح منتجات شركة إنسومات.
- الشرائح البيتومينية من اللباد المعالج بمواد بيتومينية.
 - الشرائح البيتومينية من الألياف الزجاجية المكسوة بمادة بيتومينية من كلا الوجهين.
 - الشرائح البيتومينية من الألياف الطبيعية (كتان، جوت، خيش، قطن، لب الخشب، صوف) المكسوة بمادة بيتومينية من كلا الوجهين.
 - الشرائح البيتومينية من المواد المعدنية (أسبستوس، رصاص، نحاس، ألومنيوم) المكسوة بمادة بيتومينية من كلا الوجهين أو من وجه واحد.
 - الشرائح البيتومينية من البولي استر المعالج بمواد بيتومينية.
 - الشرائح البيتومينية المعدلة (ذاتية اللصق أو التي تلتصق بالتسخين) وهي مصنوعة من بيتومين مؤكسد أو بيتومين صلب معالج بإضافة مواد بوليمرية لإعطائه مرونة وإمكانية استطالة (منتجات شركة إنسومات Insumat).
- و يتم الدهان بالبرايمر ثم وضع طبقة من الشرائح ثم تلتصق بها الطبقة التي تليها باستخدام البيتومين المؤكسد الساخن ومراعاة عمل ركوب بمسافة ١٠ سم للشرائح المتجاورة. تصلح المواد العازلة على أساس شرائح بيتومينية لعزل الأرضيات والحوائط والأسقف والأسطح مع ضرورة حمايتها بتغطيتها بالمونة الأسمنتية في الأسطح الأفقية وحمايتها ببناء قميص طوب للحوائط الرأسية. ويصلح كل نوع من الشرائح البيتومينية لعزل أجزاء المبنى كما يلي:
- عزل السمالات والقواعد ورقاب الأعمدة: يستعمل طبقة من الشرائح البيتومينية من الألياف الزجاجية ثم طبقة أو أكثر من الشرائح البيتومينية من الجوت أو البولي استر.
 - عزل حوائط وأرضيات البدروم: يستعمل ثلاثة طبقات من الشرائح البيتومينية من الجوت وأربعة أوجه دهان أو طبقتين من شرائح البولي استر وثلاثة أوجه دهان بالبيتومين المؤكسد.

- عزل الحمامات والمطابخ و الأسطح الخرسانية: يستعمل طبقتين من الشرائح البيتومينية من الجوت أو البولي استر وثلاثة أوجه دهان بالبيتومين المؤكسد.
- عزل الأسطح الخرسانية: يستعمل طبقتين من الشرائح البيتومينية من اللباد أو الجوت أو البولي استر وثلاثة أوجه دهان بالبيتومين المؤكسد.
- عزل الأسطح الخشبية: يستعمل طبقة من الشرائح البيتومينية من اللباد مع تثبيتها بالمسامير، يلي ذلك نفس المتبع في عزل الأسطح الخرسانية.

٥- مواد عازلة على أساس الرقائق البلاستيك المرنة:

هي لفات جاهزة مصنوعة من مواد بلاستيكية تفرد على الأسطح المطلوب عزلها ومنها الأنواع التالية:

- بولي أيزوبيوتلين .PIB
- بولي فينيل كلورايد .PVC
- إيثيلين كوبوليمر بيتومين .ECB
- إيثيلين بروبيلين داين مونومر .EPDM

٦- مواد عازلة على أساس المواد الأسمنتية المعدلة:

هي مواد تتكون من رمال نقية وأسمنت فائق النعومة وبعض المواد الكيماوية النشطة، وغالبا ما تكون من مركب واحد جاف وأحيانا تكون من مركبين أحدهما جاف والآخر سائل يتم خلطهما قبل الاستعمال مباشرة. وتنقسم في نظرية العزل إلى طريقتين:

- مواد عازلة أسمنتية بنظرية التغلغل داخل الجسم الخرساني (الإسم التجاري: أديكور).
- مواد عازلة أسمنتية بنظرية تكوين غشاء عازل على السطح المعزول (الإسم التجاري: كيمابور ٣١٢).

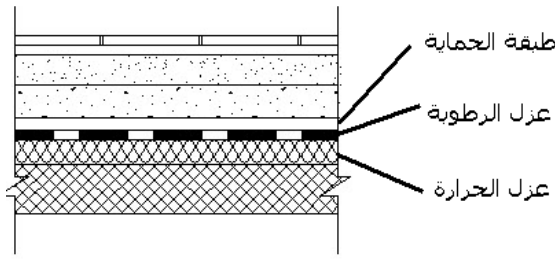
٧- مواد عازلة على أساس مواد راتنجية:

وهي مواد عازلة ومقاومة للكيماوية. وتتكون من مركبين: راتنج، ومصلب. والراتنج إما من الإيبوكسي أو البولي استر أو البولي يوريثان. ويمكن خلطها بمواد مالئة لعمل (مونة عازلة للرطوبة).

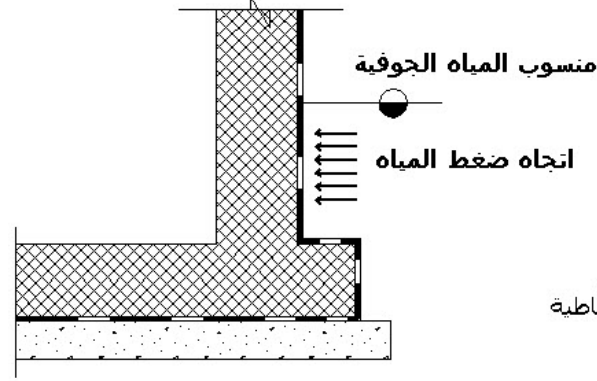
٨- مواد عازلة عبارة عن إضافات مواد للخراسانات، و المواد اللاحمة:

- إضافات للخرسانة لتقليل النفاذية وهي تضاف للخلطة الخرسانية أثناء الخلط وهي تقلل من نفاذية الخرسانة للمياه.
- دهانات فواصل الصب لمعالجة أماكن فواصل صب الخرسانة.
- مون خاصة للعزل قبل الترميمات. وهي تكون من البوليمر أو البوليمر الأسمنتي أو الإيبوكسي.
- مركبات حشو الفواصل وملئها قبل العزل.
- قطاعات مانعة لتسرب المياه عند الفواصل وغالبا ما تكون من PVC أو المطاط.

أماكن وضع طبقات عزل الرطوبة:

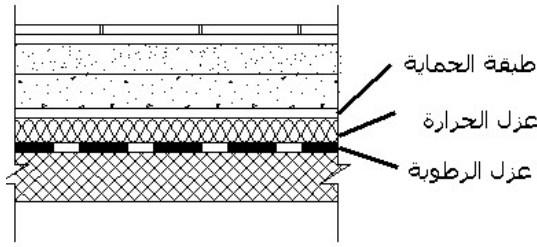


**الترتيب العادي للعزل
(العدل)**

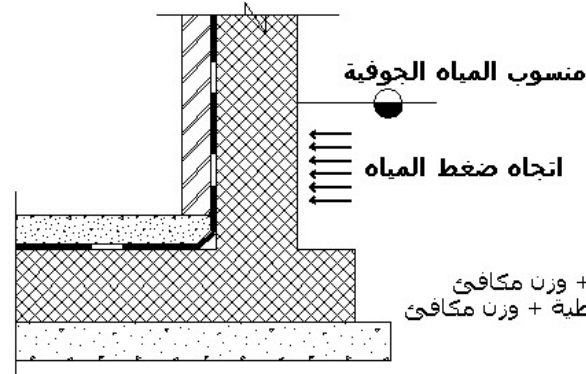


العزل الموجب

باستخدام:
* مستحلبات بيتومينية عادية
* أو مستحلبات بيتومينية مطاطية
* أو مواد بوليمرية أسمنتية



العزل المقلوب (الحمي)



العزل السلبي

باستخدام:
* مستحلبات بيتومينية عادية + وزن مكافئ
* أو مستحلبات بيتومينية مطاطية + وزن مكافئ
* أو مواد بوليمرية أسمنتية

شكل رقم (٥): ترتيب طبقات عزل الأسطح رأسياً

شكل رقم (٤): العزل السلبي والموجب في البدروم

كسوة الحائط سيراميك

مونة لصق السيراميك

عزل الرطوبة

وزرة مثلية ٥×٥
سم من مونة
أسمنتية واديبوند

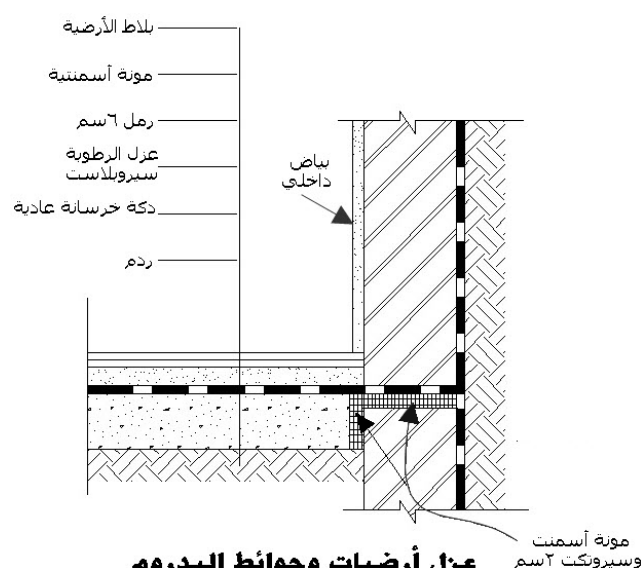
بلاط الأرضية
مونة لصق البلاط
رمل
طبقة حماية أو خرسانة خفيفة
عزل الرطوبة (سيروبلاست)
بلاطة خرسانة مسلحة

**عزل الحمامات بالمستحلب
البيتوميني (سيروبلاست)**

بلاط أسمنتي
مونة لصق البلاط
رمل
خرسانة ميول
عزل الرطوبة (سيروبلاست)
عزل الحرارة
بلاطة خرسانة مسلحة

**عزل الأسطح بالمستحلب
البيتوميني (سيروبلاست)**

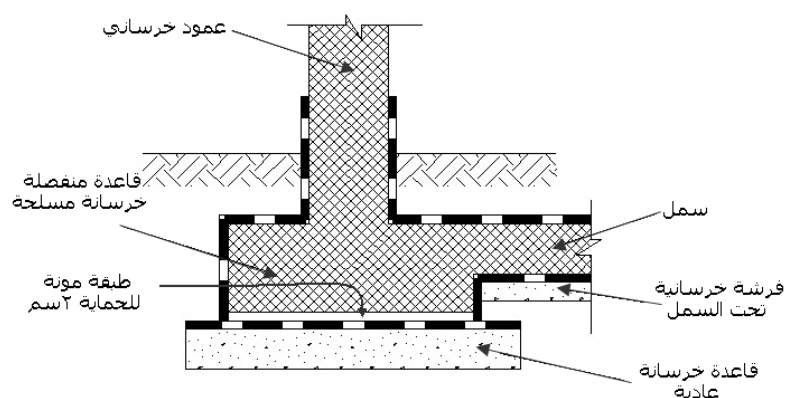
شكل رقم (٦): استخدام المستحلبات البيتومينية لعزل أرضيات الحمامات وأسطح المباني



عزل أرضيات وحوائط البدروم

بالمستحلب البيتوميني (سيرولاست)

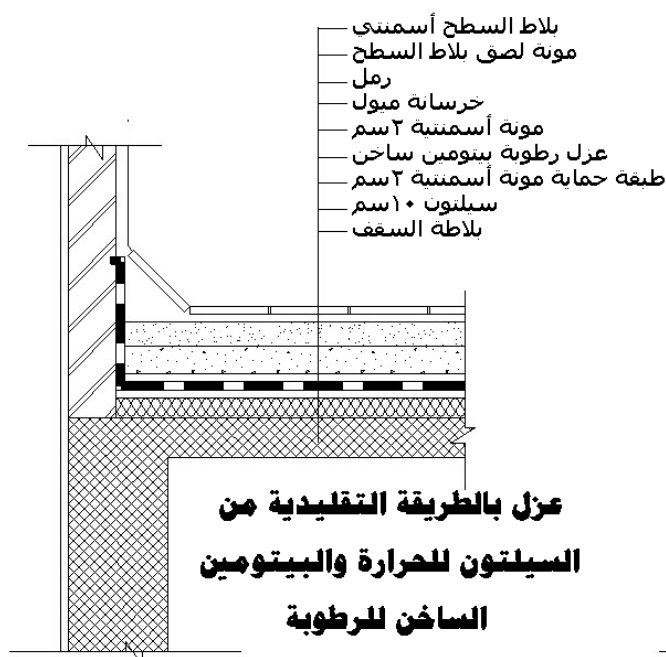
شكل رقم (٨): استخدام المستحلبات البيتومينية لعزل البدروم



عزل القواعد والسملات بالمستحلب

البيتوميني (سيرولاست)

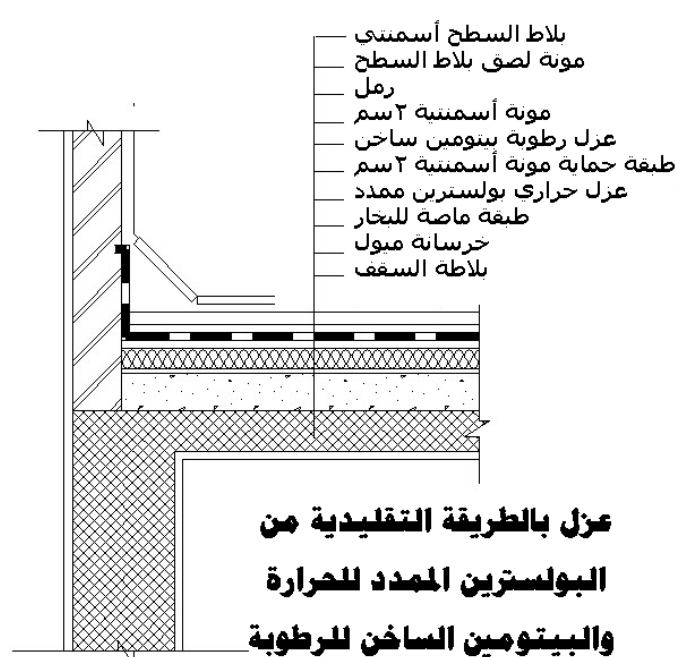
شكل رقم (٧): استخدام المستحلبات البيتومينية لعزل القواعد والسملات



عزل بالطريقة التقليدية من

السلتون للحرارة والبيتومين

الساخن للرطوبة

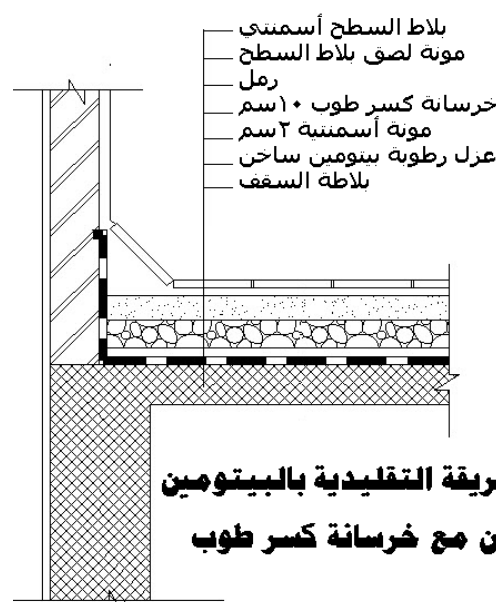


عزل بالطريقة التقليدية من

البولسترين الممدد للحرارة

والبيتومين الساخن للرطوبة

شكل رقم (٩): استخدام الطرق التقليدية في عزل الرطوبة



عزل بالطريقة التقليدية بالبيتومين

الساخن مع خرسانة كسر طوب

المواد العازلة للحرارة:

هناك خمسة مجموعات من المواد العازلة للحرارة حسب شكل المادة العازلة كالتالي:

- ١- مواد عازلة سائبة.
- ٢- مواد عازلة شبه جاسئة.
- ٣- مواد عازلة جاسئة.
- ٤- مواد عازلة رغوية.
- ٥- مواد عازلة عاكسة للحرارة.

١- مواد عازلة سائبة (Lose Fill Insulation Materials) :

وهي عبارة عن مسحوق أو مجروش أو حبيبات. يمكن استخدامها في عزل الحرارة بأحد طريقتين إما بخلطها مع المونة أو الخرسانة لتقليل معامل الانتقال الحراري لها أو بخلطها بمواد مالئة لتصنيع ألواح أو شرائح عازلة للحرارة. ومن أمثلة تلك المواد: الفيرميكيوليت، و البيرلايت.

٢- مواد عازلة شبه جاسئة (Semi-Rigid Insulation Materials) :

وهي من مواد عضوية أو صناعية وتكون على هيئة لفائف (أغطية) مثل اللباد، ويستعمل معها حاجز لبخار الماء (مشمع)، وقد تغلف من أحد الوجهين أو كلاهما البلاستيك أو الورق أو النحاس أو الألومنيوم أو بأسلاك معدنية. ومن أمثلة تلك المواد: الصوف الزجاجي. الصوف الصخري. الصوف الخبثي، الفلين الطبيعي.

٣- مواد عازلة جاسئة (Rigid Insulation Materials) :

عبارة عن ألواح صلبة (جاسئة) بأبعاد مختلفة. وهي تتكون من خلايا مغلقة مجوفة (فقاعية هوائية مغلقة) ومادة صنعها المطاط أو المواد البلاستيكية (مثل البوليسترين) أو الزجاج. ومن أمثلة تلك المواد: المطاط الممدد.

البوليسترين الممدد: وتتوافر بأبعاد من ٦٠×١٢٠سم حتى ٢٤٠×١٢٠سم وبسمك يبدأ من ١.٥سم. البوليسترين المشكل بالبنق: وتتوافر بأبعاد من ٦٠×١٢٠سم حتى ٢٤٠×١٢٠سم وبسمك يبدأ من ١.٥سم. الزجاج الرغوي (الخلوي): ويتوافر بأبعاد مختلفة وسمكات تتراوح من ٢سم حتى ١٢سم.

٤- مواد عازلة رغوية (Foamed Insulation Materials) :

وهي مواد عازلة تنتج عند خلطها في الموقع عجينة رغوية وهي إما عبارة عن مركبين عند خلطهما تنتج مادة رغوية، أو مادة واحدة تعمل على توليد الرغوي داخل المونة أو الخرسانة وعند جفافها تعمل الفراغات الهوائية على رفع كفاءة العزل الحراري. ومن أمثلة تلك المواد: رغوة البولي يوريثان، ورغوة الفينول، والخرسانة الخفيفة الرغوية (أو الخلوية) وهي عبارة عن خرسانة مضاف إليها مادة السيلتون.

٥- مواد عازلة عاكسة للحرارة (Reflective Insulation Materials) :

وهي عبارة عن شرائح رقيقة ذات معامل انعكاس مرتفع، وتركب بحيث تكون هي السطح النهائي بغرض عكس أشعة الشمس أو الإشعاع الحراري. ومن أمثلة تلك المواد: رقائق الألومنيوم، دهان الألومنيوم، الصلب المجلفن، الدهانات العاكسة رقائق إستانلس ستيل.

أماكن استعمال المواد العازلة للحرارة ونوعياتها في المباني:

١- عزل الحرارة في أسطح المباني:

أ: باستعمال المواد السائبة:

* بعمل طبقة من خرسانة مضاف إليها الفيرميكيوليت وبسمك ٥ - ٧ سم في المتوسط. ومن الممكن في هذه الحالة اعتبارها خرسانة ميول.

* بعمل طبقة من خرسانة مضاف إليها البيرلايت وبسمك ٥ - ٧ سم في المتوسط. ومن الممكن في هذه الحالة اعتبارها خرسانة ميول.

ب : باستعمال ألواح شبه جاسئة:

* بتهيئة ألواح الفلين بأبعاد من ٣٠ × ٩٠ سم إلى ٩٠ × ٩٠ سم وبسمك من ٢.٥ إلى ١٥ سم. وفي الغالب يستعمل سمك ٥ سم.

ج: باستعمال ألواح جاسئة:

* بتهيئة ألواح المطاط الممدد وبسمك لا يقل عن ٥ سم.

* بتهيئة ألواح البولسترين الممدد وبسمك لا يقل عن ٢.٥ سم.

* بتهيئة ألواح البولسترين المشكل بالبتق وبسمك لا يقل عن ٢.٥ سم.

* بتهيئة ألواح الزجاج الخلوي (يتراوح سمك الألواح من ٢ سم إلى ١٢ سم).

د: باستعمال مواد عازلة رغوية :

* بعمل طبقة من خرسانة خلوية (مضاف إليها السيلتون). وبسمك من ٥ سم إلى ٧ سم ومن الممكن في هذه الحالة اعتبارها خرسانة ميول.

* بعمل طبقة من خرسانة مضاف إليها رغوة البولي يوريثان، أو رغوة الفينول. وبسمك لا يقل عن ٥ سم ومن الممكن في هذه الحالة اعتبارها خرسانة ميول.

د: بالطرق التقليدية والقديمة:

* بعمل طبقة من الطين والقش وبسمك من ١٠ - ١٥ سم (وتستعمل أحيانا في المناطق الريفية).

* بعمل طبقة من الطين والبوص وبسمك من ١٠ - ١٥ سم (وتستعمل أحيانا في المناطق الريفية).

ويوضح الجدول رقم (٩) سمك طبقات عزل الحرارة في أسطح المباني لبعض أنواع المواد العازلة ومعامل الانتقالية الحرارية لها (درجة عزل الحرارة).

الانتقالية الحرارية (وات/م².ساعة)														نوع العزل سمك العزل										
البولي يوريثان				البولسترين المشكل بالبتق				البولسترين الممدد				البيرلايت الممدد				مونة الفيرميكيوليت				الفيرميكيوليت السائب				
			٠.٧٥				٠.٨١				٠.٩٣				١.٢٣				٢.٢				١.٣٣	٢٥ مم
			٠.٤٤				٠.٤٨				٠.٥٧				٠.٨١				١.٦٨				٠.٩	٥٠ مم
		٠.٣٥				٠.٣٥				٠.٤١				٠.٦١			١.٤٤			٠.٦٨				٧٥ مم
٠.٢٤					٠.٢٧				٠.٣٢				٠.٤٨			١.٢٦			٠.٥٥					١٠٠ مم

جدول رقم (٩): سمك طبقات عزل الحرارة في أسطح المباني لبعض أنواع المواد العازلة ومعامل الانتقالية الحرارية لها (درجة عزل الحرارة).

٢- عزل الحرارة في أرضيات الأدوار المختلفة:

تستعمل نفس المواد المستعملة في عزل الحرارة للأسطح مع تجنب المواد التي لا تتحمل الضغط.

٣- عزل الحرارة في الحوائط الخارجية:

أ - عزل الحوائط الخارجية من جهة الداخل بألواح عازلة مع تكسيته بطبقة من البياض على شبك ممدد أو على خشب بغدادلي.

- * باستخدام ألواح عازلة من الصوف الزجاجي بالثبث بالمسامير الصلب كل ٤٠ سم.
- * باستخدام ألواح عازلة من الصوف الصخري بالثبث بالمسامير الصلب كل ٤٠ سم.
- * باستخدام ألواح عازلة من البولسترين الممدد إما بالثبث بالمسامير الصلب كل ٤٠ سم، أو بالثبث باستخدام مادة لاصقة بوليمر وأسمت.
- * باستخدام ألواح عازلة من البولسترين المشكل بالثق إما بالثبث بالمسامير الصلب كل ٤٠ سم، أو بالثبث باستخدام مادة لاصقة بوليمر وأسمت.

ب - عزل الحوائط الخارجية من جهة الداخل أو من جهة الخارج عن طريق تكسيته بالمواد العازلة التالية:

- * تركيب بلاطات عازلة من الإيبوكسي والبولسترين باللون والشكل المطلوبين وتثبيتها بمونة الأسمنت والرمل. ويكون التثبيت إما على الطوب مباشرة أو على سطح بياض أو على حوائط خرسانية.

- * تركيب بلاطات عازلة من فوم البولسترين وحبيبات الرخام باللون والشكل المطلوبين وتثبيتها بمونة الأسمنت والرمل. ويكون التثبيت إما على الحوائط الطوب أو الخرسانية مباشرة أو على سطح بياض.

- * تركيب بلاطات عازلة من فوم البولسترين وحبيبات الحجر الصناعي باللون والشكل المطلوبين وتثبيتها بمونة الأسمنت والرمل. ويكون التثبيت إما على الحوائط الطوب أو الخرسانية مباشرة أو على سطح بياض.

ج - عزل الحوائط من الداخل أو الخارج عن طريق البياض:

- * بياض البيرلايت الممدد.
- * بياض حبيبات فوم البولسترين والأسمنت.
- * بياض الفيرميكيوليت والأسمنت.
- * بياض الفيرميكيوليت والجبس.

د - عزل الحوائط المزودة عن طريق ملء الفراغ بين الحائطين (٥ - ١٢ سم) بالمواد العازلة التالية:

- * ملء الفراغ بحبيبات الفيرميكيوليت.
- * ملء الفراغ بحبيبات البيرلايت.
- * ملء الفراغ بألياف الصوف الزجاجي.
- * ملء الفراغ بألياف الصوف الصخري.
- * ملء الفراغ بالخليط الرغوي البولي يوريثان.
- * ملء الفراغ بالخرسانة الرغوية المضاف إليها بولي يوريثان أو الفينول.
- * ملء الفراغ بالخرسانة المضاف إليها حبيبات البولسترين.
- * ملء الفراغ بالخرسانة المضاف إليها الفيرميكيوليت.

ويوضح الشكل رقم (١٠) طريقة تنفيذ عزل حائط مزدوج بالمواد العازلة السائبة.

