

# تنفيذ الأعمال الصحية للمباني

تشمل الأعمال الصحية جميع الأعمال اللازمة للمبنى من تغذية وصرف للمياه وتركيب للدوات والأجهزة الصحية وجميع ما يلزمه من ملحقات أخرى والعمال الصحية تتطلب مهارة عالية بما يضمن سلامة التركيب وحسن الترتيب ومطابقة جميع الأدوات والأجهزة والعمال المشروطة والمواصفات الفنية اللازمة لها لأن الإهمال فيها قد يؤدي إلى أسوأ النتائج للصحة العامة لشاغلي المبنى بالإضافة إلى الإساءة إلى المبنى نفسه فسوء التنفيذ يقلل من عمر المبنى ودقة تنفيذ الأعمال الصحية تتطلب دراسة المشروع المعماري دراسة دقيقة والإلمام بالكامل به وتحديد جميع المناسب الخاصة بالموقع وبالمبنى ويمكن تقسيم الأعمال الصحية بشكل عام إلى النقاط التالية:

- ┌ أنواع الأجهزة الصحية ومشتملاتها.
- ┌ أعمال التغذية بالمياه والصهاريج العلوية.
- ┌ أعمال الصرف الصحي.

أولاً : أنواع الأجهزة الصحية ومشتملاتها:  
يجب أن تكون جميع الأجهزة الصحية المستخدمة مصنوعة من الزهر النقي الخالي من المواد الغريبة أو من الفخار المصنع من الطين الناري كل منها بالسبك المناسب وأن تكون في الحالتين مطلية بالصيني وأن يكون الطلاء منتظم اللون خالي من البقع والقشور منتظم السطح خالي من التموجات والتشميلات الشعرية ولا يقل سمك الطلاء عن 1 مم ويقاس السمك بالجهاز المغناطيسي الخاص بذلك.

ويمكن تقسيم الأجهزة الصحية إلى المجموعة التالية:  
┌ أحواض غسيل الأيدي.  
┌ أحواض غسيل الأواني: من الزهر أو الفخار أو الاستانلس أو الفبير أو الرخام .

┌ حوض دش أو حوض قدم: من الزهر أو الصاج أو الفيبر  
المطلي بالصيني .  
┌ حمام بانيو: دائري أو ربع دائري أو مستطيل من الزهر أو  
الصاج أو الفيبر أو الأكليرك  
┌ مرحاض بلدي: شرقي.  
┌ مرحاض أفرنجي: ويتكون من صندوق طرد عالي أو صندوق  
طرد سفلي.  
┌ بيديه.  
┌ مبادل: فردية أو مشتركة.  
┌ أحواض غسيل قصاري: للمستشفيات والحضانات.  
هذا وتشتمل بنود أعمال التجهيزات الصحية على توريد وتركيب  
الأجهزة الصحية كل على حده مع تحديد وتوصيف كل المشتملات  
والمتعلقات الخاصة بها وعلى سبيل المثال يمكن تحديد ما تنص  
عليه مقولة تركيب حوض غسيل أيدي في دورات مياه عمومية  
أو في حمام على النحو التالي:

مراحل تركيب حوض غسيل أيدي:  
يتم توريد وتركيب حوض غسيل أيدي من الخزف المطلي  
بالصيني الأبيض أو الملون ذو الشكل المستطيل أو الدائري ويتم  
توصيف وتحديد جميع اللوازم والمشتملات والمتعلقات اللازمة  
لتركيب والتي تشمل النقاط التالية:  
┌ توصيف سلطانية الحوض وتحديد نوعها ولونها وشكلها  
وأبعادها وماركاتها وفرزها.  
┌ توصيف طابق الصرف بطبة أو بسلسلة أو بالبيد.  
┌ توصيف سيفون صرف الحوض على شكل حرف ( S ) أو  
كباية أونيكل أو خلافه.  
┌ توصيف خلاط التغذية لفعالو أو شجرة أو حائطي.  
┌ توصيف محابس المياه البارد أو الساخن التي تتركب أسفل  
الحوض للصيانة.

١ توصيف طريقة تركيب الحوض بالحائط بالمسامير الفيش أو بكابولي من الماسورة الحديد.

٢ توصيف لوازم اللي النيكل واللوأكير النحاس والنبال الحديدية للتغذية والرصاص للصرف.

ثانياً: أعمال التغذية بالمياه:

ويمكن تقسيمها إلى قسمين أساسيين:

1- التغذية الخارجية: وتبدأ من المآخذ العمومية وهي تختص بأعمال المحليات والبلديات المسماة بشبكات المياه الرئيسية وهي تتولى عمل وصلة المياه من المآخذ العمومية وتركيب العدادات وبطارية التوزيع ومحبس الضمان لكل منها دون أي تدخل من المقاول أو المالك باستثناء الطلب المقدم من المالك بتركيب العداد وعمل المآخذ الرئيسية من الأسبستوس ومآخذ المياه من الرصاص .

2- التغذية الداخلية: وتبدأ من بطاريات المياه العمومية التي تركيبها البلديات أو شبكات المياه الرئيسية وتحدد اللوحات التنفيذية أماكن تركيب بطاريات التغذية الرئيسية والتفرعات الصاعدة لكل دور أو لكل شقة أو لكل قسم من أقسام المبنى . ويتم تحديد وتوصيف أقطار هذه الفروع بحسب الضغط المطلوب للمياه وارتفاع المبنى وتتدرج هذه الحجوم من 2:1 بوصة للتغذية الرئيسية إلى 0.75:0.5 بوصة للتفرعات الداخلية وتعمل جميع أنواع مواسير التغذية من الحديد المجلفن وتقاس أقطارها من الداخل ويجب أن تكون جميع ملحقاتها وهي الجلب العادية والمسلوقة والكيعان والتهات والطبات من الحديد المجلفن من أجود الأنواع.

مراحل تركيب المواسير المختلفة:

(أ) مواسير التغذية الصاعدة على الحوائط:  
وتركب خارج الحوائط للتغذية في المناور بالأقطار المنصوص

عليها ويترك خلوص 5 سم بينها وبين الحوائط ينتهي إلى 3 سم بعد البياض وتثبت بواسطة أقفزة وكانات داخل الحائط على مسافات كافية وذلك بعد وزنها رأسياً وتركب في بعضها عن طريق قلوظة الأطراف ويتم وصل المواسير الطولية في بعضها عن طريق " نبل " بينما تتصل في الزوايا بواسطة الكوع وتتفرع في المداخل بواسطة حرف ( T ) وعادة ما تكون أطوال مواسير الحديد بجميع أقطارها 6 متر ويتم تقطيعها إلى الأطوال المطلوبة بواسطة المنشار الحدادي وتدهن بعد التركيب والاختبار وجهين بالسلاقون أو البرايمر لجميع وصلاتها الظاهرة خارج الحائط ويمكن تشطيبها بأي بويات زيتية أخرى وبأي لون.

#### (ب) مواسير التغذية المدفونة داخل الحائط:

عادة ما تنص اللوحات التنفيذية على دفن مواسير التغذية داخل الحوائط في حالة تكسية الحوائط بالسيراميك وتتطلب كفاءة عالية في التركيب والعزل والاختبار قبل تغطيتها بالسيراميك ويتم تركيبها تبعاً للمراحل الآتية:

θ فتح مجاري المواسير الساخنة والباردة بالعمق المناسب.  
θ عمل المواسير بالمقاسات المطلوبة وتركيب جميع اللوازم من كيغان وتيهات ونبال حسب اتجاهات ومسارات المواسير بالأقطار المناسبة والمحددة بالرسومات.

θ تركيب طبب على جميع المخارج وكبس المياه لمدة لا تقل عن ثلاثة أيام للتأكد من عدم وجود أي تسريب فيها ودهان جميع المواسير المدفونة داخل الحوائط بلوازمها وجهين سلاقون أو برايمر مع التوصية بدهان المواسير الباردة وجه بيتومين قبل التركيب ولفها بوجهين من الخيش المقطرن المتلاصق بعد التركيب بينما يتم دهان جميع مواسير تغذية المياه الساخنة بالصوف الزجاجي العازل للحرارة وذلك قبل تركيبها داخل الحوائط ويتم لف طبقة من مادة لاصقة على الصوف الزجاجي مثل الشيكارتون أو توضع الماسورة بعد عزلها داخل مواسير بلاستيك بقطر مناسب.

θ يتم عمل أربطة من الأسمنت والرمل على المواسير المدفونة  
ويمنع إضافة أو عمل أي أربطة من الجبس حتى لا تساعد على  
تآكل المواسير.

(ج) مواسير التغذية المدفونة تحت الأرض:  
يتم عمل مواسير التغذية المدفونة تحت الأرض في الأماكن التي  
تحددها اللوحات التنفيذية وتعمل من الصلب المجلفن بالأقطار  
المناسبة وتتص المواصفات على ضرورة توريد المواسير  
والكيغان والمشتراكات والجلب والتهيأت والراكورات المدفونة من  
أجود الأنواع وأن يتم تقطيع المواسير وقلوظتها ودهانها وجهين  
بيتومين قبل التركيب وأن يتم تغطيتها بلفات متلاصقة من رقتين  
من الخيش المشبع بمحلول البيتومين الحار وذلك بعد تركيبها  
وتجربتها وتشمل ، وتشمل الفية المحددة من المقاول أعمال  
الحفر للعمق المطلوب في أي طبقة من طبقات التربة سواء كانت  
رملية أو طينية أو خلافه مع نزع المياه إن وجدت ، كذلك تشمل  
الفية أعمال الفية ونقل المخلفات ونهو الأعمال على الوجه  
الأكمل.

ثالثاً: أعمال الصرف الصحي:  
ويقصد بها عمل جميع توصيلات المجاري الخاصة بالصرف  
الصحي بداية من مخارج الصرف للأجهزة الصحية أو مخارج  
صرف الحمامات والمطابخ ومساراتها أفقياً ورأسياً مكشوفة  
ومدفونة حتى الوصول إلى المجاري العمومية.

وتقسم أعمال الصرف الصحي إلى النقاط التالية:  
1- عمل مواسير صرف مدفونة أسفل أرضيات دورات المياه  
والمطابخ من الرصاص أو من الزهر أو من البلاستيك.  
2- عمل مواسير صرف مكشوفة تركيب خارج حوائط الحمامات  
ودورات المياه والمطابخ من الرصاص أو الزهر أو البلاستيك  
وعادة ما تكون في المباني العامة لسهولة الصيانة.

3- عمل مواسير صرف رأسية خارج الحوائط تركيب على  
الواجهات الخارجية أو داخل المناور لتصل بين مخارج دورات  
المياه والحمامات والمطابخ إلى شبكة المجاري الأرضية بالدور  
الأرضي وتعمل من الزهر ومنها أعمدة عمل للمراحيض والمباول  
ومنها اعمدة صرف للأحواض والبانيوهات والبيديوهات والمطابخ  
ومنها أعمدة تهوية للمراحيض كل منها بالقطر المناسب المحدد  
باللوحات التنفيذية والمواصفات الفنية.

4- عمل الجالترابات أسفل أعمدة الصرف الرأسية ويتم تركيبها  
عند منسوب أرضية الدور الأرضي عند نقطة تحويل أعمدة  
الصرف من الإتجاه الرأسي إلى الإتجاه الفقي وتعمل من الزهر أو  
من الفخار.

5- عمل السيفونات الأرضية وتسمى البلاعات أو البيب من الزهر  
المطلي بالصيني أو من النحاس أو من البلاستيك لتجميع المياه  
الموجودة فوق الأرضية وتجميع صرف الأحواض والبانيوهات  
وتوصيلها إلى ماسورة الصرف الرأسية.

6- عمل مزاريب صرف الأمطار بالأسطح العلوية أو تركيب (   
جرجوري ) صرف من الزهر يتصل بأعمدة الصرف الرأسية  
ومنها إلى المجاري العمومية أو إلى الأرصفة الموجودة خارج  
المبنى.

7- عمل مواسير صرف أفقية مدفونة داخل الأرضية بالدور  
الأرضي أو معلقة أسفل أسقف الأدوار الأرضية أو البدروم حتى  
المجاري العمومية وتعمل من الزهر بالأقطار المناسبة المحددة  
باللوحات التنفيذية.

8- عمل غرف التفتيش ويتم تحديد مواقعها وأبعادها وعمقها  
حسب ما هو محدد بالرسومات التنفيذية وتوضع عند نقطة تغيير  
مسارات المواسير الأرضية وعند نقط التقاء خطوط الصرف  
ببعضها وقبل دخول الخط أسفل المبنى وبعد خروج الخط من  
أسفل المبنى وعند زيادة طول الخط المدفون عن 20متر ، وتعمل  
من الخرسانة أو من مباني الطوب ولها فتحة علوية كافية لنزول  
شخص داخلها وأبعادها الداخلية لاتقل عن 60×60سم وإذا زاد

عمقها عن 120 سم يلزم عمل سلاالم داخلية في أحد الجوانب المجاورة لفتحة النزول.

المواصفات العامة لأعمال الصرف الصحي:

١ يتم وصل مواسير الرصاص ببعضها عن طريق لحامها بسبيكة من الرصاص والقصدير بنسبة 2:1 وذلك بالطريقة الإنجليزية ولا يقل طول اللحام عن 1.5 مرة من قطر الماسورة الداخلي.

٢ يتم وصل ماسورة رصاص مع أخرى زهر أو حديد عن طريق استخدام جلبة من النحاس تركيب براكور مقلوظ مع الحديد بينما تلحم مع الرصاص بنفس الطريقة الإنجليزية السابق إتباعها في وصل المواسير الرصاص.

٣ يتم وصل المواسير الزهر مع بعضها عن طريق الرأس في الذيل وأن يكون إتجاه الرأس عكس إتجاه الصرف وتلحم بواسطة وضع حبل كتان مقطرن في فراغ رأس الماسورة بعد تركيبها بما لا يزيد عن ثلث الفراغ بينما يتم صب الرصاص في ثلثي الفراغ المتبقي مع القلطة عليه جيداً لإحكام اللحام مع الاختبار وتعاد عملية القلطة إذا ما كان هناك تسريب مياه ويفضل عمل جميع اللحامات على الواقف وجعل اللحامات على النائم أقل ما يمكن ومراعاة الدقة فيها.

٤ يتم وصل مواسير الفخار المدفونة تحت الأرض ببعضها بواسطة تركيب الرأس في الذيل ووضع حبل الكتان المقطرن والتقفيل عليها بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 1:1.

٥ يتم تجميع مواسير الصرف الرأسية من الزهر في بعضها بنفس الطريقة السابق شرحها في النقطة (ج) بينما يتم استخدام مجموعة من ملحقات الزهر كالكيعان والمشاركات والتهيئات العادة أو بباب كشف حسب طريقة تجميع المواسير الأفقية والرأسية وعمل التفرعات وتغيير المسارات ويتم توريد ورده من الكاوتشوك سمك 6 مم مساحتها = مساحة أبواب الكشف الموجودة على ملحقات الزهر تركيب أسفله ويربط فوقها باب

الكشف بمسامير بصامولة لتسهيل عملية الفك عند عمل الصيانة.  
لـ المواسير الزهر المركبة ظاهرة على الحوائط تثبت في الحوائط بواسطة أفيز ذا كانة ومسمار ويترك لها خلوص لا يقل عن 5سم بينها وبين الحوائط قبل البياض ويتم دهانها من الداخل ببيتومين.  
لـ المواسير الزهر المركبة داخل خنادق رأسية معمولة خصيصاً لها تغمر من الداخل والخارج في محلول البيتومين ويمكن دهانها بوجهين ببوية الزيت باللون المطلوب بعد ذلك.

لـ يتم تركيب مواسير الزهر المدفونة في خنادق أفقية تحت الأرض على فرشاة من الخرسانة العادية بسمك 20سم وبعرض لا يقل عن ثلاث أمثال قطر الماسورة مع تغطية الماسورة بعد تجربتها بنفس مونة الخرسانة وتعلوها الخرسانة بسمك لا يقل عن 5سم فوق أعلى نقطة منها.

لـ يتم تركيب مواسير تهوية رأسية من الزهر بسمك 2بوصة ظاهرة على الحوائط لتهوية المراحيز الإفرنجي والبلدي تركيب عكس مواسير الصرف والعمل (الرأس لأسفل والذيل لأعلى).

### **اعمال بياض المباني والبياض بالحجر الصناعي**

يمكن تعريفها بأنها الطبقة اللازمة من المونة التي يمكنها ان تغطي الأسطح سواء كانت خرسانة أو مباني باختلاف أنواعها بغرض الوصول إلى أسطح مستوية صلبة ونظيفة تتحمل التأثيرات الجوية المحيطة بها ويمكن تشكيلها حسب الأغراض المخصصة لها والمصممة عليها ، ويمكن أن تكون نهائية للتشطيب أو تحضيرية لمواد أخرى تركيب أو تلصق عليها وإذا ما استخدمت كطبقة مونة خارجية على أسطح مائلة فإنها تسمى لياسة أما إذا استخدمت كطبقة مونة داخلية كمادة نهو أسفل الأسطح الأفقية أو المائلة أو الرأسية فإنها تسمى بالبياض وعادة ما يكون سمك تلك الطبقة من البياض ما بين 1.5-2سم ولكن في حالات خاصة يستلزم الأمر زيادة سمك البياض أكثر من ذلك.

الأدوات المستخدمة في أعمال البياض:

- المسطرين: أداة المبيض في عمل الطرطشة الإبتدائية تحت



- البياض وأداة البناء في البناء وأداة المبلط في لصق البلاط.
- المحارة: وهي قطعة خشب مربعة الشكل تستخدم في التخشين.
- ميزان المياه: أداة من الخشب على شكل متوازي مستطيلات أعلاها أو جانبها مدرج وبها فقاعة هوائية تضمن معرفة أفقية الجسم المراد وزنه أفقياً تماماً وذلك عند وقوع الفقاعة الهوائية في منتصف تدريج أنبوبة الماء.
- ميزان الخيط "الزمبة": أداة لضبط رأسية الأعمال يتكون من خيط به ثقل معدني مخروطي لضمان رأسية الخيط عند وزن الأعمال.
- المنجفرة: أداة تمشيط بياض الواجهات.
- قادوم تكسير: للمسلح ونجارة الباب والشباك.
- الطالوش: أداة خشبية عبارة عن لوح مقاسه حوالي 40×30سم وله مقبض خشبي لعمل المونة ويرفعه المبيض بيده اليسرى ليتمكن من الطرشرة أو تناول المونة للبياض بيده اليمنى.
- الشاحوطة: سلاح تمشيط بياض الحجر الصناعي.
- التكنة: صندوق أو إناء خشبي بشكل هرم ناقص مقلوب لتضريب مونة البياض فيه.
- البشردة – البجردة: أداة حديدية كالمسمار الضخم برأس مربعة القطاع مسننة من الوجه الآخر بمسامير صغيرة لدق أعمال البياض الحجر الصناعي لكشف وإزالة القشرة الخارجية لوجه البياض واستعمال البشردة يكون بتوجيه أسنانها إلى السطح والدق على رأسها.
- البروة: أداة لبياض الحوائط والأسقف.
- القصعة: وعاء مستدير على شكل قطعة من كرة قطرها حوالي 50سم من الصاج الصلب وتستخدم في مناولة ونقل الخرسانات والمونة.
- الأجنة: مسمار كبير بطول من 25:30سم من الصلب سداسي المقطع له طرف مبطط برأس مستوي وطرف حاد ويستخدم لنقر الخرسانات والمباني وفتح الشنايش.

- الأداة: ذراع للبياض وهو لوح من الخشب الموسكي أو اللترانة بطول من 2:3 متر لمراجعة استواء أسطح البياض.
- الأزازة: أداة خشبية نصف اسطوانية لها مقبض خشبي وتستعمل في لف الزوايا والأركان عند تقابل الحوائط معاً أو تقابلها بالسقف ويختلف نصف قطرها حسب اتساع الدوران المطلوب وتظهر ميزة عمل الزاوية الملفوفة في إخفاء أي عيوب رأسية وأفقية الأركان وخاصة إذا كانت عيوب المباني أكبر من أن يغطيها سمك كبير من البياض ، ويظهر عيب الأزازة في صعوبة دهان السقف بلون مختلف عن الحوائط او دهان حائطين متعامدين بلونين مختلفين.
- الاسطمية: قالب أو نموذج لصب أجزاء من أعمال الجبس أو الموزايكو أو الخرسانة وقد تكون الاسطمية لأعمال حديدية أو معدنية أو نجارة او غيرها.
- مواصفات بعض المواد المستخدمة في أعمال البياض:
  - الماء: وهو يدخل كعنصر هام في تكوين الخرسانات بأنواعها والمون المختلفة ، ويشترط أن يكون عذب خالي من الأملاح والشوائب والمواد الجيرية والعضوية ويصلح للشرب ويضاف الماء إلى المون المخلوطة لمكوناتها على الناشف بنسب تتراوح بين 35:80% من كمية الأسمنت وأحياناً يضاف بنسبة 25 لتر/شيكارة أسمنت مضافة للخلطة.
  - الرمل: ويسمى بالركام الصغير مختلف الحبيبات منه الناعم ومنه الخشن يتكون من حبيبات الكوارتز أو السليكا ويستخرج من الصحراء ويجب أن يكون خالي من الأتربة والطفيليات أو أي مادة غريبة أخرى ويجب أن يكون الرمل المستخدم حرش ويعتبر نظيف صالح للاستخدام إذا كان يحتوي على 1.5% طفل ويمكن اختباره في الموقع من خلال وضعه في الماء وتذوقه وتحديد نسب مكوناته.
  - الجير: وهو منتج من الحجر الجيري تم تحويله إلى أكسيد الكالسيوم في درجة حرارة من 100:900 درجة مئوية ويمكن تحويله إلى أيديروكسيد بالإطفاء الحاد بالماء وبزيادة إضافة الماء

إليه يتحول إلى عجينة لينة ثم إلى لباني جير ، وينقسم الجير إلى أنواع عديدة منها الجير الحي والجير السلطاني ماء الجير والجير المطفي.

θ الجير المطفي العادي: وهو ناتج من الجير الحي حديث الحرق المطفي بالماء بعد فرده بسمك 40سم وألا يستعمل قبل مرور أسبوع من طفيه.

θ الجير المطفي المستخدم في البياض: يجب أن يكون نظيفاً من ناتج حرق أحجار صلبة ويمر من مهزة سعة عيونها 3مم.  
θ الجير السلطاني: ويكون من الصنف الأبيض الشاهق البياض المحروق بنار هادئة.

- الجبس: هو المادة سريعة الشك إذا ما أضيف إليها الماء حيث ترتفع درجة حرارتها بسرعة ويتماسك في فترة وجيزة وهو ناتج حرق الأحجار الجبسية ولونه أبيض مائل للرمادي أو الوردي ويتطلب خلط كميات قليلة منه بالماء لضمان سرعة استخدام الجبس في الأعمال المطلوبة قبل تصلبه ، ويستخدم في البياض وأعمال الفرص والزخارف والكرانيش والكوابيل والأعمدة.  
- المصيص: عبارة عن نوع من أنواع الجبس الأكثر نعومة لونه أبيض شاهق يتصلب بعد نحو 10دقائق فور إضافة الماء إليه تبطئ من الشك وتضعف من قوة تحمله بعد التصلب فإذا ما أضيف إليه كمية كبيرة من الماء مع تكرار التصلب عادة ما ينتج عجينة ضعيفة تسمى جبس مقتول.

- الأسمنت العادي: وهو منتج من ناتج حرق المواد الجيرية والطينية المحتوية على سليكا أو ألومينا وأكسيد الحديد لدرجة حرارة عالية ولونه رمادي وزمن شكه الابتدائي بعد إضافة الماء إليه 45دقيقة والنهائي 10ساعات وزيادة إضافة الماء إليه تبطئ الشك ، وهو يعبأ في شكاير وزن الشيكارة 50كجم وحجم كل شيكارة 0.3م<sup>3</sup>.

- الأسمنت الأبيض: وهو أحدث أنواع الأسمنت وله كافة الخصائص للأسمنت العادي مع تميزه بلونه البيض الناصع لاعتماده على خامات خاصة وخلوه من أكاسيد الحديد والذي

يضيف اللون الرمادي للأسمنت ومن مواصفاته أنه سريع الشك إذا ما أضيف إليه الماء إذا ما قورن بالأسمنت العادي ويستخدم في أعمال البياض ويضاف إلى مونة الجبس في أعمال الكرائيش لتقويتها.

- بودرة الحجر: وهي ناتج طحن الحجر الجيري الطبيعي وبه درجات متفاوتة من النعومة يضاف بدرجة نعومته لمونة البياض حسب الحاجة إلى درجة خشونة أو نعومة سطح البياض.

- كسر الحجر أو الرخام: وهي بللورات من كسر أحجار طبيعية مثل رخام الزعفراني ويتم تصنيفها إلى أحجار حسب أحجامها ، وتضاف إلى مونة البياض للحصول على أسطح موزايكو وأشكال جمالية في الأرضيات.

- أكاسيد الألوان: وهي مركبات كيميائية من مساحيق الأحجار الطبيعية أو المصنوعة ، وهي تضاف لمونة البياض للوصول إلى اللون المناسب المطلوب.

بعض المسميات في توصيف البياض:

- بياض ممسوس: وهو بياض روجع سطحه النهائي بالبروة لسد المسام وملأ الفراغات وضبط استوائه.

- بياض مخدوم: وهو بياض ناعم جداً ومستوفي شروط المونة اللازمة وجودة الصنعة المطلوبة.

- بياض متربي: وهو بياض ذو سمك كبير في مجموعه أو في بعض أجزاء منه ويحدث ذلك عند وجود تعرج في الأسطح المطلوب بياضها فيضطر المبيض لزيادة سمك البياض في بعض الأجزاء لضبط استقامته واستوائه.

- بياض مفوش: وهو بياض يحتوي على نسبة من الجير لم يستكمل إطفائها فيحدث أن تنفجر بعض حبيباتها بمجرد تعرضها لرطوبة أو إذا مسها الماء.

- بياض مطبل: وهو بياض على بطانة ضعيفة أو غير قوية التماسك مع الطوب للحائط أو الخرسانة للسقف وهي ظاهرة

كثيراً ما تحدث إذا ما تم عمل البياض بدون طرطشة ابتدائية وهو معرض للسقوط.

- بياض مقتول: وهو بياض تم عمله بعد شك المونة المستخدمة في تحضيره وعادة ما تحدث تلك الظاهرة عند تخمير كمية كبيرة من المونة ثم تترك بسبب غذاء العامل ويعاد استعمالها مرة أخرى بعد إضافة الماء عليها فتفقد قوتها وتدخل في زمن شكها الابتدائي قبل الاستخدام.

- بياض منمل أو مشعر: وهو بياض ذو شروخ شعرية يحدث دائماً في منطقة التقاء الخرسانات بالمباني أسفل الكمرات وبين الأعمدة والمباني وفي المسطحات الكبيرة وعند مواسير الكهرباء المدفونة في الأسقف.

- بياض مقطع: وهو بياض تنفصل عنه طبقة الضهارة لعدم تماسكها مع الطبقة التالية لها أو مع البطانة بسبب نعومتها أو مرور مدة طويلة فاصلة بين مرحلة تنفيذ كل منهما.

- بياض مقشر: وهو بياض انفصلت عنه القشرة الخارجية مثل الموزايكو أو الحجر الصناعي إذا ما كانت البطانة ضعيفة أو غير متماسكة مع الضهارة أو بسبب نعومتها.

- بياض مملح: ويحدث في البياض الذي يتم على حوائط لم تغسل جيداً بالماء فتمتص المباني الماء من البياض وتنتثر الملح على البياض كما يحدث ذلك إذا ما استخدم الأسمنت العادي بنسبة أعلى من النسب المقررة.

تسلسل مراحل أعمال البياض:

1- تفريغ جميع لحامات المباني بعمق لا يقل عن 1سم ما لم يكن قد تم تفريغها أثناء البناء.

2- رش جميع الحوائط رشاً غزيراً بالماء مع حكها بالفرشة السلك إذا لزم الأمر .

3- عمل طرطشة عمومية على الحوائط من الداخل والخارج والأسقف بمونة مكونة من 450كجم أسمنت لكل 1م<sup>3</sup> رمل وذلك عن طريق إلقاء المونة اللباني قذفاً بالمسطرين على الحائط حتى

يصل سمكها على الحائط إلى 0.5 سم وتكون حادة الملمس تغطي جميع مسطحات الحائط بالكامل.

ومعدلات مونة الطرشرة هي:

1م3 رمل + 450كجم أسمنت (تفرد 200متر مسطح من الحوائط بسمك 0.5سم)

4- عمل البوُج من مونة الجبس المعجون بالماء حتى تشك بسرعة ويفرد بالبروة وتكون على شكل منشور رباعي مستطيل أبعاده 3×10 سم بسمك طبقة البطانة والغرض منها ضمان استواء سطح البياض وتحديد سمك البياض بحسب استواء سطح المباني وتعمل على أبعاد من 50:75 سم أفقياً ومن 1.5:2 متر رأسياً ويضبط عليها جميع حلق النجارة وبوتات الكهرباء وعلب الكهرباء لتكون جميعها في مستوى البياض النهائي ويجب تكسيروها بعد إتمام عملية البياض.

5- مرحلة عمل الوتار وهي تمثل عملية ملء بين البوُج في الاتجاهات الطولية والعرضية بالمسطرين بمونة البطانة المكونة من أسمنت وجير ورمل بنسبة 1:2:6 أو بنسبة 1:3:9 أو حسب المواصفات ويفضل زيادة الأسمنت في مونة الأوتار حتى تتحمل درع القدة الخشب عليها والغرض منها تسهيل عملية البطانة للحصول على أسطح منتظمة ومستوية حيث يُملأ فيما بينها ويدرع بالوتر لإزالة الزيادة في سمك البياض.

6- تأميم النواصي والأكتاف وهي تمثل عملية بياض لكافة نواصي الحوائط وهي الزوايا الخارجية كما لو كانت أوتار وتعمل من مونة السمنت والجير والرمل بنسبة 1:3:8 مع إضافة تشعيرة جبس حتى تجف وتتصلب سريعاً وتضبط بالذراع وتوزن بميزان الخيط وتزوى بالزاوية.

7- عمل طبقة البطانة حيث ترش قبلها الحوائط رشاً غزيراً بالماء ويتم الملء بين الأوتار بمونة البطانة بسمك متوسط 1.5 سم بمونة مكونة من أسمنت وجير ورمل بنسبة 1:2:6 أو 1:3:9 حسب المواصفات وتفرد المونة بواسطة المحارة ثم تدرع جيداً باستخدام الذراع لضبط وجه البطانة مع وجه الأوتار

ثم تمس بمحارة بعد تهويتها مدة نصف ساعة ويتم نهو السطح الخارجي للبطانة حسب المواصفات المحددة لها كآآتي:

θ أولاً: يمس السطح الخارجي بالتخشين إذا ما كانت الحوائط معدة للدهانات بالجير أو الغراء حيث تغطي سطح أملس خشن يضمن تماسك الدهانات عليه .

θ ثانياً: يمس السطح الداخلي بالتخشين ثم بالمحارة للتنعيم إذا ما كانت الحوائط معدة لدهانات الزيت أو البلاستيك أو ورق الحائط أو فرد أي مادة كيميائية حديثة بالرولة أو بالفرشة.

θ ثالثاً: لا تخشن ولا تمس بالمحارة وإنما تمشط بالمشط أو تمنجل أو تزمك إذا ما كانت الحوائط معدة لاستقبال طبقة ضهارة من أي نوع من الأنواع سيلبي ذكرها فيما بعد.

8- عمل طبقة ضهارة وهي عبارة عن الوجه النهائي للبياض ويكون غالباً بسمك 0.5 سم منها أنواع عديدة يصعب حصرها ونذكر منها:

└ ضهارة مصيص " داخلية لغير المناطق الساحلية " .

└ ضهارة فطيسة جبسية " داخلية وخارجية لغير المناطق الساحلية " .

└ ضهارة فطيسة اسمنتية " داخلية وخارجية " .

└ ضهارة طرطشة بالماكنة ممسوسة و غير ممسوسة " خارجية " .

└ ضهارة موزايكو " داخلية للأسفال والوزرات وخارجية " .

└ ضهارة بالحجر الصناعي " خارجية " .

└ ضهارة تراتزو " خارجية " .

الشروط اللازمة والعامة للبياض:

1- رش جميع الحوائط رشاً غزيراً بالماء مع تفريغ العراميس ودق الخوابير ومواسير الكهرباء.

2- عمل طرطشة عمومية على الحوائط والأسقف ورشها بالماء مرتين يومياً صباحاً ومساءً لمدة 3 أيام.

- 3- عمل البؤج والأوتار طبقاً للمواصفات الخاصة بتشغيل كل منهما لضمان استواء سطح البياض.
- 4- عمل إميّات النواصي والأكتاف ومعاير الفتحات والجلسات والعقود بمونة مطابقة للمواصفات الخاصة بتشغيلها.
- 5- عمل طبقتي البطانة والزهارة على مرحلتين طبقاً للمواصفات الخاصة بها بسمك متوسط 2سم.
- 6- يراعى في المناطق الساحلية أن يستبدل بياض المصيص الداخلي ببياض تخشين وبياض الواجهات بالفطيسة الأسمنتية.
- 7- جميع الزوايا الداخلية الناتجة من تقابل الحوائط والأسقف يلزم تحديد مواصفاتها من حيث استدارتها أو استرباعها.
- 8- الجير المستعمل في البياض لابد وأن يكون من النوع الجيد حديث الحرق مطفي في الحوض ويستعمل على أية عجينة ولا يستخدم إلا بعد سبعة أيام من طفاه.
- 9- يجب التأكد من استواء أوجه المباني وضبط البياض بالقدة والذراع وميزان المياه ونحت الأجزاء البارزة منه للحصول على أسطح مستوية تماماً.
- 10- تكسير جميع البؤج الجبسية بعد إتمام مراحل البطانة وإعادة ملؤها بنفس المون المستخدمة في البطانة.
- 11- تعمل طبقة زهرة على البطانة بعد تمام استوائها طبقاً للمواصفات الخاصة بها والأسماء المذكورة لها حسب نوعها. بعض أنواع الزهرة الداخلية والخارجية:

### (1) مصيص الحوائط والأسقف:

ويعمل على الحوائط الداخلية والأسقف بسمك 0.5سم بمونة الجبس المعجون بماء الجير السلطاني ويفضل له استخدام جبس من نوع جيد يسمى مصيص ولا يتم الشروع في عمل طبقة الزهرة إلا بعد مرور ثلاثة أيام على الأقل على طبقة البطانة والتي تكون قد رُشت بالماء مرتين يومياً وتفرد طبقة الزهرة بمحارة أو بالتخشين وتسوى بالقدة وتخدم جيداً بالمس بالمحارة أو بالبروة حتى تصل إلى درجة النعومة واللمعية المطلوبة ويمكن



استرباع الزوايا والأركان أو لفها بالأزارة حسب الطلب ومكونات  
مونة ضهارة المصيص عبارة عن:

شيكارة مصيص + من 4:5 كجم جير سلطاني ( تفرد نحو 15  
متر مسطح من الضهارة سمك 0.5 سم على الحوائط والأسقف ).  
يمكن إضافة نسب بسيطة من الأسمنت الأبيض إلى المونة  
لتقويتها .

## (2) الفطيسة الجبسية:

تعمل على الحوائط الخارجية من مونة المصيص والأسمنت  
الأبيض والجير بسمك 0.5 سم مع إضافة أكاسيد التلوين المطلوبة  
وتخدم جيداً بالبروة ويمكن أن تمشط بالمنجفرة على شكل خطوط  
طولية وعرضية أو تقسيمها إلى عراميس على شكل ترايع  
حجاري أو تقسيم الواجهة طولياً وعرضياً بالعراميس في مناسب  
أعتاب وجلس الشبابيك أو تترك سادة ممسوسة حسب  
المواصفات المطلوبة بالرسومات ومكوناتها كالتالي:  
شيكارة مصيص + 5 كجم جير سلطاني + 5 كجم أسمنت أبيض  
+ أكاسيد التلوين باللون المطلوب ( تفرد نحو 15 متر مسطح  
ضهارة بسمك 0.5 سم ).

## (3) الفطيسة الأسمنتية:

تعمل على الحوائط الخارجية كالبند السابق من حيث أصول  
الصناعة إلا أن مكوناتها من المون تتكون من:  
شيكارة بودرة حجر + 10 كجم أسمنت أبيض + 5 كجم جير مطفي  
+ أكاسيد التلوين المطلوبة ( تفرد نحو 15 متر مسطح ضهارة  
بسمك 0.5 سم ) .

## (4) الطرشة بالماكنة العادية والممسوسة:

وتعمل على الواجهات الخارجية منها طرشة سادة أو ممسوسة

بمحارة ويمكن أن تعمل من شرائح أفقية أو رأسية شريحة  
ممسوسة وشريحة سادة وتعمل من خلطة تتكون من:  
شيكارة بودرة حجر + 0.25 شيكارة أسمنت أبيض + 0,25  
شيكارة جير مطفي

( تفرد نحو 20:15 متر مسطح ضهارة من الطرشرة ) .  
وإذا ما تركت الطرشرة بشكلها بعد الرش تسمى الطرشرة  
العادية أو مسمسة أما إذا ما تم مسها بالمحارة أو البروة مع  
الضغط مع الضرب فإننا يمكن أن نحصل على أسطح مطرشرة  
ممسوسة.

(5) ضهارة من بياض تخشين طبقة واحدة أو طبقتين:  
وتعمل على الحوائط الداخلية بمونة السمنت والجير والرمل  
لمراحل البياض العادية الخاصة بمونة البطانة السابقة إلا أنه بعد  
فرد ودرع المونة على الحائط وتهويتها يتم مس الحائط بالتخشين  
مع رش الماء عليها وذلك في حركة دائرية منتظمة على جميع  
أسطح البياض حتى تندمج جميع حبيبات الرمل ببعضها ويتم  
إنهاء العمل بالمس بالمحارة لجعل السطح ناعماً حسب  
المواصفات المطلوبة وتتكون المونة من:  
1م3 رمل + 0.5م3 جير + 150 كجم أسمنت ( تفرد من  
50:40 متر مسطح على الحوائط بسمك من 2:1.5 سم ).

(6) ضهارة بياض الموزايكو:  
وتعمل على الحوائط الداخلية والخارجية والوزرات والأسفال و  
تستخدم في الأماكن المعرضة للاستعمال والحركة والاحتكاك  
والرطوبة والمياه وهو بياض قوي ناعم الملمس شديد الصلابة  
ذو قيمة جمالية إلا أنه لا يفضل عمله في مساحات كبيرة نظراً  
لإمكان تعرضه للتشقق وحدوث تنميلات فيه لذلك يتم تقسيمه  
طولياً باستخدام خوص من النحاس أو شرائح من الزجاج على  
مسافات لا تزيد عن 1متر لتفادي حدوث مثل هذه التشققات في

وسط التربيعةات ويتم عمل مراحل البياض الموزايكو على الترتيب التالي:

(أ) عمل جميع مراحل البياض من غسيل للحوائط وطرطشة عمومية وبؤج وأوتار وبطانة طبقاً لما سبق إلا أنه يوصى بزيادة نسبة الأسمنت في مونة البطانة إلى 350 كجم /م<sup>3</sup> رمل وتخشن البطانة جيداً دون مس وتمشط بعمل تموجات أفقية أو تمنجل بعمق 1سم على مسافات أفقية 5سم لضمان تماسك طبقة الضهارة معها.

(ب) تركيب خوص من النحاس أو شرائح من الزجاج على مسافات أفقية لاتزيد عن 1متر على مونة البطانة بكامل ارتفاع البياض المطلوب وتوزن رأسياً وتضبط أفقياً على الميزان والذراع كما لو كانت أوتار وتستعمل الخوص النحاسية من أبعاد 4×1.5مم .

(ج) عمل مونة ضهارة الموزايكو باللون المطلوب والحصوة اللازمة طبقاً للمواصفات وذلك بمونة مكونة من:  
أسمنت أبيض وبودرة حجر وحصوة رخام بنسبة 1:2:3 أو 1:1:3 ( تفرد نحو 10متر مسطح بسمك 1سم أو 5متر مسطح بسمك 2سم ).

تفرد المونة على الحائط وتضغط جيداً وتدرع على مستوى الخوص أو الشرائح .

(د) بعد إتمام جفاف مونة الضهارة يتم عمل مرحلة الجلي والصقل وذلك باستخدام أحجار جلاء يدوية أو ميكانيكية تتدرج من الأحجار الخشنة مع الرش بالماء حتى يتم كشف الحصوة ثم تكرر هذه العملية في الأحجار الأقل خشونة حتى الوصول إلى الأحجار الناعمة وعندها نحصل على أوجه ملساء ناعمة .

(هـ) يتم عمل الاستوكة اللازمة لسد الثقوب أو التسويس الناتج في طبقة الضهارة نتيجة عملية الجلي وذلك بمونة مطابقة للمستخدمة في الضهارة أو بكمية محجوزة من مونة الضهارة على الناشف يعاد استخدامها إلا أنها يجب أن تكون خالية من مجروش الحصوة.

(و) التلميع بالشمع وذلك عن طريق دهان سطح الضهارة بقليل من الشمع الساخن لإضافة مزيد من النعومة ثم يتم حكه ومسحه جيداً بقطعة من الصوف حتى الوصول إلى مستوى التشطيب المطلوب.

#### (7) ضهارة بمونة الحجر الصناعي:

هو بياض خارجي للحوائط والوزرات يعمل بخطوات مشابهة للموزايكو إلا أنه خشن الملمس نظراً لدق الوجه الأخير منه ونحته بالبوشردة وهذا يتطلب استخدام حصوة ضعيفة تضاف إلى خلطة المونة يمكن دقها ونحتها لإعطاء أسطح خشنة محببة وهذا النوع يتصف بأنه بياض صلب قوي للواجهات الخارجية في المنشآت الهامة ويمكن تقسيمه طويلاً وعرضياً إلى عراميس أفقية ورأسية لتجنب حدوث تشققات في المسطحات الكبيرة خاصة وهو لا يستخدم في خوص أو شرائح زجاج كالموزايكو ، ويتم عمل مراحل البياض بمونة الحجر الصناعي على النحو التالي:

(أ) عمل نفس المراحل السابقة من البياض حتى بلوغ طبقة البطانة كما هي واردة في بياض الموزايكو مع التخشين والتمشيط والمنجلة لطبقة البطانة.

(ب) عمل طبقة الضهارة مكونة من:

4 أجزاء حصوة كسر حجر + 3 أجزاء بودرة حجر + جزء أسمنت أبيض (تفرد نحو 10م مسطح).

ويضاف إليها اللون المطلوب وتقلب على الناشف حتى تصل إلى درجة التجانس ثم يضاف إليها الماء وتفرد على الحائط بسمك معين وهو السمك المطلوب وتضغط وتدفع جيداً.

(ج) تقسم طبقة الضهارة إلى عراميس أفقية ورأسية خاصة في المساحات الكبيرة لضمان عدم تشقق أو تشعير البياض نتيجة لإنكماش المونة ويمكن أن تكون العراميس الأفقية مع مناسب جلسات الأعتاب والشبابيك والرأسية مع حدود الفتحات الرأسية وهي في النهاية تطابق الرسومات والمواصفات المطلوبة.

(د) يتم دق طبقة الضهارة بعد تمام جفافها ونحتها باستعمال البوشردة لكشف كسر الحجر وجعل السطح النهائي خشن ومحبيب ذو تجانس شكلي منتظم ويحذر من استخدام الدق في الأكتاف والزوايا والنواصي خاصة النواصي البارزة للأسلحة الأفقية والرأسية خوفاً من تكسيرها ويكتفى بترك مسافة قدرها 2سم من أطراف النواصي تترك بدون دق وتسمى " مية " من نفس المونة بحيث يتم دق ونحت ما بعدها ، وهو نفس ما هو متبع في التعامل عند نحت الأجزاء المجاورة لعراميس بياض الحجر الصناعي.

(8) البياض على الشبك المعدني الممدد:  
وهو نوع من أنواع ديكورات الأسقف يستخدم لإخفاء الكمرات الساقطة أسفل السقف المسلح أو لعمل رسومات وديكورات وكرانيش إضاءة أسفل السقف بحيث يكون مستوياً أو غير مستوياً والمراحل المتبعة في أعمال سلك الشبك والبياض عليه كالتالي:

(أ) تدلى أسياخ حديد شياالات من السقف بقطر 60 مم على أبعاد من 50:60 سم في الاتجاهين توضع قبل صب الخرسانة المسلحة أو تركيب بشنيور دقاق " هيلتي " بطريقة الثقب من أسفل وذلك إذا ما كانت أعمال الديكورات مستجدة ثم تؤخذ في الاعتبار أثناء صب الخرسانة.

(ب) تجنث الأسياخ الشياالة المتدلية من السقف عند الارتفاع المحدد لمنسوب السقف الساقط وتفرد شبكة أفقية من فرش وغطاء من الحديد المبروم بقطر 8مم لعمل عيون مربعة على مسافات 40×40سم أو 50×50سم تربط في الشياالات وفي بعضها بسلك رباط مخمر نمرة 22 وتضبط تسويتها تماماً بواسطة خرطوم الشرب وميزان المياه وتدخل أطراف الشبكة الأفقية داخل الحوائط المجاورة بالقدر الكافي لتثبيتها.

(ج) تركيب طبقة من السلك الشبك البقاولة الممدد " ميناميتال – حبيش " أو خلفه بالوزن المطلوب الذي تنص عليه المواصفات

ويربط في أسياخ الحديد الأفقية بنفس سلك الرباط المخمر رقم 22 وذلك على مسافات متقاربة ويعمل ركوب لأطراف السلك الشبكي على بعضها بسمك لا يقل عن 5 سم بينما يتم إدخال أطراف السلك الشبك داخل الحوائط المجاورة بعد فتح مجرى عرضه 2 سم.

(د) يتم عمل تسليخ من المونة على طبقتين كطبقة تحضيرية أولى من البياض بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 2:1 وهي عجينة من المونة يتم مسحها بكاوتش على السلك الشبك بحيث يراعى ركوب المونة في الوجه الأول على جميع أسياخ الحديد الموجودة أعلى السلك البقلاوة بينما تغطي الطبقة الثانية من التسليخ أي مساحات خالية تركت في التسليخ الأول أو تساقطت مونتها.

(هـ) عمل طرشرة عمومية بمونة مكونة من 450 كجم أسمنت / 3م رمل وغالباً ما تعمل على طبقتين.

(و) عمل البؤج والأوتار طبقاً لنفس مواصفات أعمال البياض على الأسقف ويجب أن يراعى ترك السقف للترييح بين كل مرحلة وأخرى لضمان عدم حدوث تشققات بعد إتمام جميع مراحل البياض.

(ز) تعمل طبقة البطانة بمونة مكونة من الأسمنت والرمل بنسبة 350 كجم أسمنت / 3م رمل وتعجن بماء الجير وتفرد بسمك 2 سم ويمكن إنهاء البياض بخدمتها دون عمل ضهارة أو يتم تخشينها لاستقبال طبقة الضهارة التالية.

(ح) تعمل طبقة الضهارة بعد جفاف البطانة تماماً وراحة السقف وتكون من المصيص المعجون بماء الجير السلطاني بسمك 0.5 سم ويخدم جيداً بالبروة.

استلام أعمال البياض بمراحله المختلفة:

- θ غسيل المباني بالماء.
- θ عمل البؤج والأوتار.
- θ عمل طرشرة عمومية غزيرة.
- θ عمل البطانة حسب المواصفات.

- θ عمل الضهارة حسب المواصفات.
- θ استقامة ورأسية الزوايا والأركان للحوائط.
- θ أفقية واستقامة زوايا وأركان السقف.
- θ سمك البياض:
- ⌋ من 1.5:2 سم للبياض الداخلي.
- ⌋ من 2:4 سم للبياض الخارجي للواجهات.
- ⌋ ج- 5 سم للبياض الممتاز " موزايكو - تراتزو - حجر صناعي "
- θ استواء جميع أسطح البياض.

### قياس أعمال البياض:

أولاً: البياض الداخلي:

تقاس جميع أعمال البياض الداخلي هندسياً بالمتر المسطح للأسقف والحوائط والكمرات وتخصم منه الفتحات والأجزاء الغير مبيضة كل حسب نوعه.

تقاس جميع أعمال الوزرات إذا ما قلت عن 20 سم ارتفاعاً بالمتر الطولي وإذا ما زادت عن 20 سم فتقاس بالمتر المسطح.

الكرانيش والحليات والخيرازانات والزخارف الجبسية والفرم فتقاس جميعها بالمتر الطولي.

### ثانياً: البياض الخارجي:

تقاس جميع أعمال البياض الخارجي للواجهات كل حسب نوعه مع ملاحظة الآتي:

- ⌋ عدم خصم الفتحات التي يبلغ مسطحها أقل من 4م<sup>2</sup>.
- ⌋ خصم نصف مسطح الفتحات التي تبلغ مساحتها 4م<sup>2</sup> فأكثر.
- ⌋ عدم إضافة أفراد الكرانيش والجلسات وجوانب أعتاب الفتحات.
- ⌋ عدم إضافة جوانب وبروزات وبطنيات وأسطح البروزات التي

يقل بروزها عن 1متر.

١ إضافة نصف مسطح الجوانب والبطنيات والسطح العلوية للبروزات التي يزيد عرضها عن 1متر وتشمل الأحزمة والكرانش والشرفات الخارجية.

### خطوات تنفيذ الاعمال الكهربائية للمباني

يشمل هذا الجزء بياناً بالمواصفات الفنية وشروط الأعمال الكهربائية والمطلوب تنفيذها حسب ما هو مبين بالمواصفات الفنية والرسومات التنفيذية ويتم توضيح جميع أعمال الكهرباء المطلوب تنفيذها بلوحات التنفيذ وفيها يتم تحديد أماكن الأدوات والأجهزة المبينة بالرسم وجميع البيانات وعلى المقاول أن يتبع جميع التعليمات المدونة بالرسومات وأن يقوم بتوريد كميات من الأدوات والأجهزة اللازمة لتنفيذ الأعمال وأن يبين مصادرها ومواصفاتها الفنية حتى يمكن فحصها واختبارها واعتمادها من المهندس المشرف.

### المواصفات العامة لأعمال التركيبات الكهربائية:

#### (أولاً) المواسير البلاستيك:

وتستخدم لأعمال التوصيلات الكهربائية المدفونة داخل الحوائط وتورد بأقطار مختلفة ويجب أن تكون من أجود الأنواع الموجودة في السوق بحيث يتوافر فيها الصلابة وتصنع من البلاستيك الثقيل غير هشّة تتحمل درجات الحرارة بدون أن يظهر عليها أثر واضح في خصائصها وغير قابلة للإحتراق ويجب أن يكون تركيب المواسير داخل الحائط بعد فتح المجاري اللازمة لها وطرشة قاعها وجوانبها بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 3:1 ولايجوز مطلقاً عمل هذه التقطيبات أو أي رباطات أخرى على كامل أطوال المواسير المدفونة بمونة الجبس أما في حالة مرور المواسير البلاستيك داخل الخرسانات المسلحة فإنه يلزم توريد أنواع مرنة منها تسمى خراطيم أو لي يمكن تركيبها وثنيها لتتحول من المسارات الرأسية وتوضع في أماكنها المحددة قبل



صب الخرسانة المسلحة خارج حديد التسليح وتربط فيه بسلك الرباط ويراعى عند عمل مواسير الكهرباء المدفونة داخل الحوائط أن لا تزيد عدد مرات تكريب المواسير في زوايا متعامدة عن كرتين وذلك لتسهيل توصيل وسحب الأسلاك داخل المواسير وفي الحالات الاضطرارية التي يلزم فيها زيادة عدد الكرب عن ذلك فإنه يلزم أن يكون قطر الماسورة أكبر من مجموع عدد الأسلاك المارة في داخلها بالقدر الكافي حتى تكون هناك سهولة في سحب الأسلاك داخلها دون إعاقة عند تلك الانحناءات.

(ثانياً) علب الإتصالات (البوتات):

تصنع علب الإتصالات اللازمة من نفس نوع غلاف المواسير المشار إليها سابقاً من البلاستيك القوي وتكون جميعها من النوع المربع أو المستطيل الذي يربط غطاؤه مسمار نحاس مقلوظ كما يجب أن تكون مقاساتها مناسبة لعدد وأقطار المواسير التي ستوصل إليها وعدد الإتصالات واللحامات التي ستعمل من الأسلاك داخلها على ألا يقل مقاس أي ضلع فيها عن 6سم ويجب وضع العدد الكافي من علب الإتصالات على المسافات المناسبة لتسهيل عملية سحب الأسلاك داخل المواسير على ألا يزيد عدد الانحناءات في المواسير بين أي علبتي إتصال متتاليتين عن 2 فقط.

(ثالثاً) الأسلاك والموصلات المعزولة:

١- تُورد جميع الأسلاك والموصلات المعزولة التي ستستعمل في العملية التنفيذية فيما عدا الأسلاك للأجراس والتليفونات من فصيلة 250 فولت على الأقل في التوصيلات ذات الضغط من 110:220 فولت ومن فصيلة 750 فولت للتوصيلات ذات الضغط 380 فولت.

٢- تصنع السلاك والموصلات من النحاس المخمر والمطلبي بالقصدير ومعزولة بالمطاط المكبرت وتكون الموصلات من سلك واحد مستطيل المقطع أو من موصل مجدول من عدد من الأسلاك

المستديرة المتساوية القطر المجدولة معاً.

١ يجب ألا يتم البدء في تركيب الأسلاك إلا بعد الانتهاء من تركيب المواسير وجفاف التقطيبات عليها ويتم سحب الأسلاك بكل اعتناء حتى لا تتلف أو يחדش عزلها مع مراعاة أن تعمل اللحامات اللازمة داخل علب الإتصالات بلف أطراف الأسلاك مع بعضها ثم عزلها لعد طبقات من شريط اللحام العازل.

٢ لايسمح باستعمال موصلات للإنارة أو البرايز يقل قطاعها عن 1مم بينما يستعمل للأجراس أسلاك قطاعها 0.3مم وللتليفونات أسلاك قطاع 0.4مم كل منها معزول بالبلاستيك ويوضع كل منها داخل مواسير بلاستيك ويستعمل في توزيع خطوط التيار الكهربائي للدوائر العمومية موصلات من أسلاك نحاس مقطعها 4مم ويجوز استعمال موصلات من أسلاك الألومنيوم مقطعها 6مم أو أكثر.

٣ يراعى توحيد لون المادة العازلة للأسلاك لكل موصلات الدوائر الفرعية أو الرئيسية بكامل المبنى حتى يسهل تمييز كل منها فتكون كل دائرة أو كل خط بلون مختلف عن الآخر.

٤ يلتزم المقاول ألا يزيد عدد الأسلاك الموجودة داخل المواسير البلاستيك عما هو محدد بالجداول المرفقة بالرسومات التنفيذية.

#### (رابعاً) الأدوات:

يجب أن تورد من أجود الأنواع الموجودة في السوق مع مراعاة الآتي:

٥ وردات الأسقف (الرزازات) تكون من النوع ذي الغطاء والقاعدة ذات الفواصل العازلة وتورد من الخشب أو من البلاستيك أو من الصيني.

٥ ماسكات المصابيح أو الدوي ومنها المعلق أو الثابت أو الباكاتوني و تكون من النوع الثقيل ذات يايات من الصلب وغلاف من النحاس أو البلاستيك السميك سمك 0.5مم.

#### (خامساً) المفاتيح الكهربائية:

تعمل الدوائر الكهربائية للإنارة بمفاتيح داخل أو خارج الحائط للفصل والتوصيل السريع للتيار وتوصل بقطب واحد من الدوائر الكهربائية ويكون المفتاح صالح لتيار كهربائي شدته تصل إلى 10 أو 15 أمبير وجهده يصل إلى 250 فولت ويطابق المواصفات القياسية المصرية وأن تكون جميع الأجزاء المعدنية الداخلية ومواسير الإتصال والتثبيت مصنوعة من النحاس ويتكون مفتاح الإتصال الكهربائي من قاعدة من البلاستيك أو الفخار المطلي بالطين الأبيض وتكون نهايات الإتصال من النحاس الأصفر البرونزي الفسفوري بقطاع يسمح بتركيب سلكين مقطع كل منهما 1.5مم ويزود المفتاح بغطاء يكفل وقاية كل اجزاؤه ويكون من البلاستيك المضغوط من النوع بطيئ الاشتعال ويتم تركيب المفاتيح داخل علب البلاستيك أو خشب توضع داخل تجويف الحائط.

#### (سادساً) المآخذ الكهربائية:

هي وحدة توصيل السلك وتستعمل في تنفيذ الدوائر الكهربائية وهي مآخذ كهربائية تسمى بريزة لتوصيل قطبين في الدائرة الكهربائية وتكون المآخذ صالحة لتيار كهربائي شدته 150 أمبير وجهده يصل إلى 250 فولت وقوة 6 أو 10 أمبير أو أكثر.

#### (سابعاً) الأجراس الكهربائية:

تتكون من النوع ذو الملفات المعزولة وياياتها من الصلب ونقط القطع والإتصال من البلاتين لمنع تأكلها من الشرر وتكون القاعدة والغطاء من البلاستيك المضغوط بطيئ الاشتعال ويمكن أن يكون ذو نقوش من النحاس المطلي بالنيكل والمركب على طاسة مستديرة.

#### (ثامناً) المصهرات والمفاتيح "التابلوه":

وتعمل من الرخام النقي الخالي من العروق المعدنية أو من

الإردواز الطبيعي سمك 2سم وتركب على الحائط بأربعة مسامير وتغطي اللوحة بدولاب ذو جوانب وغطاء مفصلي بوجه زجاجي ذات مفصلات نحاسية تغطي جميع المصهرات الداخلية وقد تم تطويرها وتصنيعها من علب صاج مطلية بأبعاد وأشكال مختلفة حسب عدد الدوائر الكهربائية ويمكن تركيبها داخل الحائط ويتم تركيب مجموعة المصهرات الأتوماتيكية داخل اللوحات حسب القوى المطلوبة لكل منها 10 أو 16 أو 32 أمبير وتوفر سهولة توصيل وقطع التيار وتركيب بعدد دوائر الإنارة العمومية داخل المبنى بجوار المدخل الرئيسي لسهولة التحكم فيها عند وصل أو قطع التيار.

#### (تاسعاً) الدوائر الفرعية:

تسمى دائرة اللمبة أو البريزة بدائرة فرعية وهي عبارة عن مجموعة من الأسلاك والموصلات والمواسير وعلب الإتصالات مهما كان حجمها او شكلها لتغذية لمبة أو بريزة واحدة ويمكن أن تكون دائرة فرعية لمجموعة محدودة من اللمبات وهي النجفة حيث تضاء بمفتاح واحد.

#### (عاشرأ) الدوائر العمومية:

وتتكون من مجموعة من الدوائر الفرعية يتم تجميعها في موصلات داخل مواسير البلاستيك تتجه مباشرة إلى لوحة التوزيع الرئيسية بحيث يتم تقسيم لوحات التوزيع إلى مجموعة متوازنة من الدوائر العمومية فيمكن أن تكون على سبيل المثال أربعة خطوط أو خمسة خطوط أو أكثر أو أقل حسب قوة احتمال كل منها.

#### (حادي عشر) دوائر القوى:

وهي دوائر خاصة لبرايز القوى أو مآخذ الأجهزة الكهربائية ذات الحمل العالي منها مثلاً أجهزة التكييف أو السخانات أو خلافه وتعمل كل دائرة على حدة داخل ماسورة واحدة وتتصل بلوحة

التوزيع مباشرة دون أن تشترك مع أي دوائر إنارة أخرى.

مراحل تنفيذ أعمال التوصيلات الكهربائية:

1- يتم رمي المواسير البلاستيك المرنة من أقطار مناسبة في مسارات أفقية ورأسية بالبلاطات المسلحة والكمرات والأعمدة في مسارات تبدأ من لوحة التوزيع الرئيسية وتنتهي بمكان خارج الإضاءة وتتخذ مسارات الدوائر الرئيسية والفرعية وترتبط أسفل أسياخ التسليح قبل صب الخرسانة.

2- يعمل شرب على ميزان الخرطوم أو ميزان المياه والقدة الخشب أو الألومنيوم لتحديد مستوى علب الإتصالات وهي البوتات وعلب الإنارة المدفونة داخل الحائط وأماكن علب التغذية طبقاً لما هو محدد بالرسومات وذلك بعد الانتهاء من أعمال المباني.

3- يتم فتح أماكن تركيب المواسير البلاستيك داخل الحوائط بالإتساع أو العرض المناسب تبدأ من أماكن البوتات إلى أماكن المفاتيح وبين علب المفاتيح وبعضها وحتى مخارج وحدات الإضاءة بالحوائط والبرايز وخلافه ويتم تركيب المواسير داخل الحوائط بالعدد والأقطار المحددة داخل الرسومات حسب كمية الأسلاك المرة فيها.

4- يتم طرشرة جميع الحوائط وعمل البؤج قبل تركيب جميع أعمال علب الإتصالات والبوتات وعلب المفاتيح والمخارج والمواسير ولوحات التوزيع وخلافه حتى تكون جميع العلب والبوتات المدفونة داخل الحائط ويضبط وجهها الخارجي على مستوى سطح البلاط وتكون غير بارزة أو غاطسة كذلك يراعى عدم بروز مواسير الكهرباء عن مستوى البياض النهائي.

5- يتم تركيب جميع العلب والبوتات في أماكنها حسب الشرب السابق على الارتفاعات المحددة بالرسومات وتعمل له اربطة بمونة الأسمنت والرمل لحين استكمال أعمال البياض عليها.

6- يجب التأكد من مرور السوستة المستخدمة في سحب الأسلاك الكهربائية داخل جميع المواسير والتي المدفونة داخل الخرسانة

والحوائط قبل اتمام مراحل البياض وذلك للتأكد من عدم انسدادها أثناء رمي الخرسانة أو لأي أسباب أخرى وحتى لا يستلزم الأمر أن يعاد التكسير بعد البياض.

7- عند الانتهاء من بياض جميع الحوائط والأسقف يقوم الكهربائي بسحب الأسلاك داخل المواسير لجميع خطوط الإنارة والتغذية حسب ما هو وارد بالرسومات والمواصفات مع تجميع لحامات الأسلاك داخل البوتات العلوية حسب ما هو سابق ذكره.

8- يتم تركيب جميع الخردوات من مخارج الإنارة والشاسيحات والمفاتيح والبرايز وخلافه بعد الانتهاء من مراحل الدهانات حتى لا تكون تلك الخردوات عرضة للتلف مع مراعاة أن يتم تغطية جميع البوتات قبل دهان الوجهين النهائيين من الحوائط وأن تكون سهلة الفك والتركيب.

9- تعمل خطوط التليفونات واريال التليفزيون داخل مواسير مستقلة عن التوصيلات الكهربائية حتى لا تحدث ترددات متداخلة معاً فتعمل على تشويش الأجهزة المستخدمة.

10- يتم وضع أسلاك أو موصلات كل دائرة فرعية واحدة داخل ماسورة مستقلة كذلك توضع موصلات كل دائرة عمومية واحدة تتصل بلوحة التوزيع مباشرة داخل ماسورة واحدة بقطر مناسب كما توضع دوائر القوى الخاصة داخل ماسورة واحدة وتتجه مباشرة للوحات التوزيع.

شروط الإضاءة الجيدة:

١ الحصول على شدة إضاءة كافية تسمح بالرؤية بوضوح وبدون تعب.

٢ تجنب الظلال الشديدة الناتجة عن منابع الضوء المركزة الأشعة.

٣ التوزيع العادل للضوء في جميع أجزاء الغرفة.

٤ إمكان الوصول إلى أجهزة الإضاءة بسهولة لصيانتها.

٥ تجنب الانعكاسات الشديدة للضوء من خلال الأسطح العاكسة.

١ تجنب انبهار العين سواء كان ذلك بسبب مصدر الإضاءة أو بالسطح المضاء.

العوامل التي تحدد عدد الوحدات الكهربائية أو شدة الإضاءة:  
θ أبعاد المكان.

θ لون الحوائط والأسطح العاكسة وتوزيع الأثاث.

### أعمال العزل والبيتومين

البيتومين:

ويصنع مما تبقى من تقطير زيوت البترول الخام ويتراوح قوامه بين الصلابة ونصف الصلابة ولونه أسود يميل إلى البني ومنه الأنواع التالية:

(أ) البيتومين المتصلد: وينتج من قطير البيتومين تحت ضغط تفريغ لطرز الزيوت الثقيلة المختلطة به ليتحول إلى حالة الصلابة ويستخدم كمادة عازلة عند وجود أحمال ميكانيكية عالية ودرجات حرارة منخفضة ويستبعد استخدامه في المنشآت العادية.

(ب) البيتومين المنفوخ أو المؤكسد: وينتج من خفض نسبة الهيدروجين إلى الكربون في البيتومين المصهور من انقاص كمية الزيوت السائلة التي يحتويها عن طريق نفخ الهواء فيه مما يزيد من ليونته وقابليته للشد والثني وبالتالي سهولة التشغيل.

(ج) معلقات بيتومينية: وتنتج من تفتيت البيتومين في الماء وفي وجود عوامل مساعدة فتتحول إلى معلقات سائلة تستخدم على البارد في عزل المباني مثل البيتومين السائل والسيروبلاست والسيروتكت.

ويورد البيتومين في براميل حيث يتطلب تشغيله ان يتم تسخينه بدرجة حرارة من 60:80 درجة مئوية لينصهر وقد يستخدم بعد صهره كمادة دهان تدهن به حوائط الأساسات الملامسة للتربة ثلاثة أوجه متعامدة فوق بعضها ويدهن بالفرشة وهو ساخن حتى يصل سمكه إلى 2.5 مم ولا يجب دهان كل وجه إلا بعد التأكد من جفاف الوجه السابق له أو قد يخلط بعد صبه بالرمل ويستخدم كبديل للأسفلت الطبيعي.

### (3) السوائل العازلة للمياه:

وتصنع السوائل من خلط مادة البرافين إلى الزيت الطيار ويدهن السائل المطلوب بالفرشة أو يرش بالماكينة الخاصة على مناطق المباني المنفذة للمياه أعلى منسوب سطح الأرض ويمكن الاعتماد على هذه الرطوبة لمدة من 3:5 سنوات حسب نوع المادة وكمية التعرض للرطوبة وهذه المواد تعتبر ذات إمكانية عزل فقط.

### (4) مشمع البولي إيثيلين:

وهو مشمع أسود اللون يستخدم كمادة عازلة للمباني سمكه لا يقل عن 0.5 مم ووزنه نحو 0.5 كجم/م<sup>2</sup> وهو من المواد المرنة التي تقاوم الإنبعاج الناتج عن هبوط المباني ونظراً لرقه سمك هذا المشمع من مادة البيتومين يفضل استخدامه فقط في عزل الحمامات والأدشاش كما يوجد منه انواع شفافة قليلة النفاذية للمياه تسمى بحواجز النجاد.

### (ثانياً) المواد العازلة نصف الصلبة:

وهي مواد عازلة للرطوبة تستعمل دائماً في المباني نظراً لسهولة تجهيزها وتشكيلها في المكان المراد عزله وهي تنقسم إلى مواد ذات إمكانية عزل فقط أو مواد ذات إمكانية عزل ونهو ومن أنواعها الأسفلت واللفائف المانعة للرطوبة واللفائف الأسفلتية ذات طبق المعدن وقطع الرقائق الأسفلتية الصغيرة.

### (1) الأسفلت:

وهو عازل جيد للرطوبة ومن عيوبه عدم قوة تحمله للشد العالي والإنبعاج خصوصاً عند هبوط المباني فإنه سريعاً ما ينشخر ويتلف ويكون عرضة لأن تتخلله المياه لذلك يجب عدم استخدامه إلا بعد دراسة خاصة للأسفلت ثلاث أنواع رئيسية هي:  
" أسفلت طبيعي وأسفلت صناعي وأسفلت الماستيكة "  
١ الأسفلت الطبيعي وهو ناتج الأحجار الجيرية المشبعة بالبيتومين ويوضع في طبقات سمكها 1.5:2 سم على الأماكن



المراد عزلها عن الرطوبة.

١ الأسفلت الصناعي فهو من مكونات بقايا البترول وقد أمكن تطويره صناعياً واستخدامه في رصف الشوارع وعزل المياه.  
٢ الأسفلت الماستيكة فهة أعلى الأنواع وهو يتكون من خليط من مادة الأسفلت والمطاط ويفرد بسمك 1.5 سم طبقة واحدة ويعطي كفاءة عزل جيدة.

## (2) اللفائف المانعة للرطوبة:

وهي مواد ذات إمكانية عزل ونهوء معاً وتعتبر أكثر الأنواع استعمالاً في عزل الرطوبة والطبقة العازلة للأسطح منها تعمل بوضع من 2:3 طبقة من لفائف اللباد المسفلت فوق بعضها وتلصق بدهان البيتومين الساخن ويتم تحديد عدد طبقات اللباد حسب قوة الضغط الهيدروستاتيكي للماء المراد منعه من النفاذ إلى المباني ويجب أن يتم تجهيز أوجه الأرضيات أو الحوائط التي يراد وضع الطبقة العازلة عليها لتكون ناعمة وجافة وخالية من أي مواد غريبة تمنع الالتصاق ومن الأنواع شائعة الاستخدام في مصر هي لفائف الخيش المقطرن والذي تم تطويره إلى خام الأنسومات بأنواعه حيث يتم فرده على الأسطح المراد عزلها بعد دهانها وجه واحد بمحلول البيتومين المؤكسد الساخن بواقع 1.5 كجم/م<sup>2</sup> من الأرضية ويعمل ركوب للخيش على بعضه البعض بعرض لا يقل عن 10 سم ويلصق اللحام جيداً بالبيتومين الساخن وتفرد طبقات الخيش عكس بعضها خلف خلاف كل طبقة في اتجاه عكس التالية لها مع ملاحظة دهان طبقة بيتومين مؤكسد ساخن قبل وبعد فرش كل منها. وهناك لفائف خاصة بعزل الرطوبة تتكون من لفائف أسمنتية مغلفة بشريط بلاستيك لاصق من مادة البولي اثيلين حيث تحرق تلك المادة بواسطة جهاز خاص قبل فرد اللفائف وتسهل عملية لصق اللفائف فوق بعضها على السطح المطلوب عزله.

## (ثالثاً) المواد العازلة الصلبة:

وهي مواد عازلة للرطوبة تستعمل دائماً في المباني نظراً لسهولة تجهيزها بجانب أن بعضها من مواد لها إمكانية العزل فقط والبعض الآخر له إمكانية العزل والنهو معاً ، ويمكن حصرها فيما يأتي:

### (1) البياض الأسمنتي:

ويمكن أن يعمل كمادة عزل ونهو معاً إلا أنه لكي يستخدم كمادة عزل فإنه ينص على ضرورة زيادة كمية الأسمنت عن ما هي عليه في حالة مونة البياض العادي إلا أنه من عيوب هذه المادة أنها تحتاج إلى إصلاح وصيانة وترميم.

### (2) الإضافات العازلة للماء:

وهي مواد سائلة تخلط كمواد إضافية للمونة وتساعد على وقف نفاذية المياه عن طريق ملء الفراغات بين حبيبات الخرسانة أو المونة بالإضافة إلى إسرار العملية الكيميائية الخاصة بنشاط شك الأسمنت.

ومن هذه المواد:

" الجير المائي والدهن الحامضي وبودرة الحديد والمواد السيكة أو غيرها من المواد الكيميائية الحديثة كالأديكرت وخلافه " .  
وتصنع هذه المواد إما على هيئة مسحوق أو عجينة سائلة فإذا كانت المادة مسحوق فتضاف إلى الأسمنت بنسبة 1:10 مادة : ماء . أما إذا كانت المادة سائلة فتضاف إلى المياه المستخدمة في خلط المونة أو الخرسانة بنسبة 1:5 مادة : ماء أو بحسب النسب الموضحة بالمواصفات الخاصة بالتصنيع والتشغيل للمواد المختلفة كل حسب نوعه .

### (3) ألواح الإردواز:

وهي تستخدم من قديم الزمان قبل إكتشاف مادة البيتومين والأسفلت وتوضع هذه الألواح في مدامكين متتاليين داخل عراميس المونة المتقابلة في المباني وهي غير شائعة الاستخدام

في الوقت الحالي نظراً لزيادة تكاليفها وسوء مظهرها وهي غالباً ما تنكسر عندما تهبط المباني وذلك لشدة صلابتها مما يساعد على تخلل الرطوبة والمياه خلال هذه الشقوق إلى المباني.

#### (4) طبقة البلاستيك:

وهي مواد ذات إمكانية عزل ونهو معاً وهي طبقات مصنعة تستخدم كمواد عزل أو ألواح ديكور وتتميز بعد معالجتها أنها عازلة للرطوبة والحرارة ويفضل كثير من الناس استعمال هذه المادة في تكسيات الحوائط والأساس.

#### (5) القراميد الفخار :

وهي مواد ذات إمكانية عزل ونهو معاً تصنع من مادة فخارية جيدة وتستخدم لتكسية الأسطح المائلة وهي جيدة العزل للرطوبة والمياه وتعتبر من المواد المعمرة حيث تحمي الأسقف لفترات طويلة من مياه الأمطار وتعطي أشكال جمالية متنوعة بألوان جذابة ويمكن إعادة طلاؤها بمادة الإيناميل بالألوان المطلوبة ويجب أن تتوافر الشروط التالية في القراميد المستخدمة:

- ┌ تامة الحرق.
- ┌ خالية من الثقوب أو التشقق.
- ┌ أملس السطح.

ويمكن تركيبه بطريقة الرص على الأسطح المائلة مع التثبيت بالمسامير في الأرضية .

طبقات عازلة للرطوبة في الحوائط:

عمل طبقة من مخلوط الأسفلت والرمل بسمك 1.5:2.5 سم على منسوب +15 سم فوق منسوب الصفر وطريقة عمل هذه الطبقة هي أن تقام المباني فوق الأساس الخرساني بارتفاع 15 سم فوق الأرضية ثم يبيض سطح المباني الأفقي بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 300 كجم/م<sup>3</sup> لتسوية السطح مع كسر السوك وملء الفراغات وتخليق الميول اللازمة ثم يفرش فوق طبقة البياض هذه طبقة من مخلوط الأسفلت والرمل وهي ساخنة بسمك يتراوح

بين 1.5:2.5 سم يفرش فوقها طبقة من مونة الأسمنت والرمل بسمك 1 سم تكمل فوقها مباني الحوائط.

## (2) طبقات عازلة لرطوبة الأرضيات:

- 1- تردم الأرضية ردم جيد على طبقات سمك كل منها 25 سم مع الرش بالمياه والدك بالمندالة ثم يسوى السطح العلوي وتفرش فوقه طبقة من الأسمنت والرمل بسمك من 2:3 سم.
- 2- تدهن الأرضية بوجه تحضيرى على البارد بمحلول البيتومين بمعدل 400 جم/م<sup>2</sup>.
- 3- يدهن وجه بيتومين مؤكسد على الساخن بمعدل 1.5 كجم/م<sup>2</sup>.
- 4- تعمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد وفي حالة عدم وجوده يستعمل الخيش المشبع المكسي بالبيتومين المؤكسد مثل الأنسوجوت خ3.
- 5- دهان وجه ثاني من البيتومين المؤكسد.
- 7- تعمل طبقة ثانية من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- 8- دهان وجه ثالث من البيتومين المؤكسد.

## (3) طبقات عازلة للبدروم:

- 1- طبقات عازلة أفقية:  
عمل بياض تخشين بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 300 كجم/م<sup>3</sup> مع لف جميع الأركان والزوايا بالأزارة قطر 8 سم فوق طبقة الخرسانة.
- تدهن الرض وجه تحضيرى على البارد بمحلول البيتومين بمعدل 400 جم/م<sup>3</sup>.
- يدهن وجه بيتومين مؤكسد على الساخن بمعدل 1.5 كجم/م<sup>2</sup>.
- تعمل طبقة من الأنسوجلاس وتتكون من صوف زجاجي مكسي

بالبيتومين المؤكسد.  
┌ دهان وجه ثاني من البيتومين المؤكسد مثل السابق.  
└ تعمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.  
┌ دهان وجه ثالث من البيتومين المؤكسد.  
└ تعمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.  
┌ دهان وجه رابع من البيتومين.  
└ تصب طبقة من الخرسانة الفينو سمك 5سم فوق الطبقة العازلة مباشرة بعد تهويتها

## 2- طبقات عازلة رأسية:

ويتم عملها كالتالي:

┌ عمل بياض تخشين بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 300كجم/م<sup>3</sup>  
وذلك لتسوية السطح بدون بروزات أو تجويف مع لف جميع  
الأركان بالأزارة.

┌ دهان وجه تحضير على البارد من البيتومين بنسبة  
400كجم/م<sup>2</sup> على البياض الجاف.

┌ دهان وجه بيتومين مؤكسد على الساخن بمعدل 2كجم/م<sup>2</sup>.  
└ عمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.  
┌ دهان وجه بيتومين ثاني على الساخن.  
└ عمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.  
┌ دهان وجه بيتومين مؤكسد ثالث على الساخن.

┌ بناء حائط واقى نصف طوبة يبعد 4سم عن الطبقة العازلة على  
أن يُملا الفراغ بمونة الأسمنت والرمل الطرية أولاً بأول وبنفس  
نسب مونة الأسمنت السابقة.

┌ تعمل دكة خرسانية أسفل المباني لحماية وصلات الطبقات  
العازلة الرأسية والأفقية.

## (4) طبقات عازلة للحمامات ودورات المياه:

ويتم عملها كالتالي:

θ عمل بياض تخشين بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 300كجم  
أسمنت/م3 رمل لتسوية السطح وملء الزوايا وتخليق الميول  
اللازمة.

- θ دهان وجه تحضيرى على البارد بمحلول بيتومين مؤكسد  
بمعدل 400جم/م2 على بياض التخشين بعد جفافه جيداً.
- θ عمل طبقة من الصوف الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- θ دهان وجه ثاني من البيتومين المؤكسد الساخن.
- θ عمل طبقة ثانية من الصوف الزجاجي المكسي بالبيتومين  
المؤكسد.
- θ دهان وجه ثالث من البيتومين المؤكسد الساخن.
- θ فرش طبقة من الرمل المهزوز بسمك 5سم تحت البلاط.

#### (5) طبقة عازلة للحوائط:

وتعمل كالتالى:

- ⌋ عمل بياض تخشين بمونة الأسمنت والرمل بنسبة  
300كجم/م3 وذلك السطح بدون بروتات.
- ⌋ دهان وجه تحضيرى على البارد من البيتومين بنسبة  
400جم/م2 على البياض الجاف.
- ⌋ دهان وجه بيتومين مؤكسد على الساخن بمعدل 2كجم/م2.
- ⌋ عمل طبقة من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- ⌋ دهان وجه بيتومين ثاني على الساخن.
- ⌋ عمل طبقة ثانية من النسيج الزجاجي المكسي بالبيتومين  
المؤكسد.
- ⌋ دهان وجه بيتومين مؤكسد ثالث على الساخن.

١ بناء حائط واقى نصف طوبة مع ترك فراغ قدره 3سم بينهما وبين الطبقة العازلة ويملا الفراغ بمونة الأسمنت والرمل الطرية على طبقات بنفس نسب مونة الأسمنت.

٢ تعمل دكة أسفل المباني من الخرسانة لتثبيت نهايات الطبقات العازلة الأفقية والرأسية.

٣ تبيض الحوائط بعد ذلك بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 400كجم/م<sup>3</sup> رمل.

٤ يلصق البلاط القيشاني على الجزء السفلي من الحوائط بارتفاع 1.5متر.

#### (5) طبقات عازلة لرطوبة الأسطح:

وتعمل كالتالي:

- ٥ عمل بياض تخشين بمونة الأسمنت والرمل بنسبة 300كجم أسمنت/م<sup>3</sup> رمل وذلك لتسوية السطح وملء الزوايا وتخليق الميول اللازمة للمطر.
- ٦ دهان وجه تحضيرى على البارد بمعدل 400كجم/م<sup>2</sup>.
- ٧ عمل طبقة من الصوف الزجاجي مخروم ومكسي بالبيتومين المؤكسد ووجه منه عليه حصوة لتتسرب الأبخرة المحبوسة.
- ٨ دهان وجه بيتومين مؤكسد على الساخن بمعدل 1.5كجم/م<sup>2</sup>.
- ٩ تعمل طبقة من الصوف الزجاجي المكسي بالبيتومين المؤكسد.
- ١٠ دهان وجه ثاني من البيتومين المؤكسد على الساخن.
- ١١ فرش طبقة من الرمل المهزوز بحيث يصير تخليق ميول المطر.
- ١٢ تركيب بلاط السطح فوق طبقة من الرمل.

المواصفات العامة والأسس التطبيقية للصلق الطبقات العازلة:  
تختلف المواصفات المطلوبة من المواد العازلة باختلاف الأماكن التي سيتم عزلها وذلك باختلاف ضغط المياه وطبيعة التربة والمباني المقامة عليها وتتلخص فيما يلي:

١ يجب ان تتركب الطبقات العازلة البيتومينية على بياض تخشين مكون من مونة أسمنتية ورمل مع كسر السوك وملء الزوايا ولف الأركان.

٢ يجب أن تدهن طبقة البياض المذكورة بدهان تحضيرى لسد المسام والمساعدة على التماسك بين الطبقة العازلة والخرسانة وضمان سلامة عملية اللصق باستخدام البيتومين المؤكسد.

٣ يتم لصق الطبقات العازلة البيتومينية بحيث يكون هناك مسافة ركوب عند الجوانب لاتقل عن 10سم ومسافة ركوب عند النهايات لاتقل عن 15سم.

٤ البيتومين المؤكسد المستخدم في اللصق يجب أن تكون حرارته عند الاستخدام من 140:160 درجة مئوية.

٥ يجب أن يكون السطح الذي تلتصق فيه الطبقات العازلة نظيفاً وجافاً تماماً وأي مياه رشح يتم سحبها والتأكد من تمام جفاف السطح.

٦ جميع الأعمال يتم تنفيذها فوق الطبقات العازلة.

٧ يراعى أن تلتصق المواد العازلة بالحوائط بطبقة مستمرة بارتفاع من 25:30سم تغطى بالبياض.

٨ تتركب الطبقات التالية في موازنة الطبقات السابقة بحيث تغطي لحامات الطبقات السفلية ولا يجوز تركيب الطبقات المتعاقبة في اتجاهات متقاطعة.

٩ يجب وقاية الطبقات العازلة الأفقية أو الرأسية مباشرة بعد تركيبها بالطرق التي سبق ذكرها.

قياس أعمال العزل:

تقاس جميع أعمال الطبقات العازلة هندسياً بالمتر المسطح كل على حسب نوعه وفي حالة استعمال الطبقات العازلة في اللفائف لا يحسب ركوب اللفائف على بعضها كما أنها في حالة استعمال طبقات عازلة من الألواح المعدنية لا يحسب أفراد الدُسر أو الطيات أو ركوب الألواح على بعضها كذلك لاتحتسب الأجزاء التي يتم إدخالها داخل الحائط كما لا يتم إضافة مسافة العزل المرفوعة



رأسياً حتى ارتفاع 15 سم على الحوائط إلى سطح العزل الأفقي وذلك في حالة عزل الأسطح العلوية بل يكتفى بحساب سطح العزل الأفقي فقط .