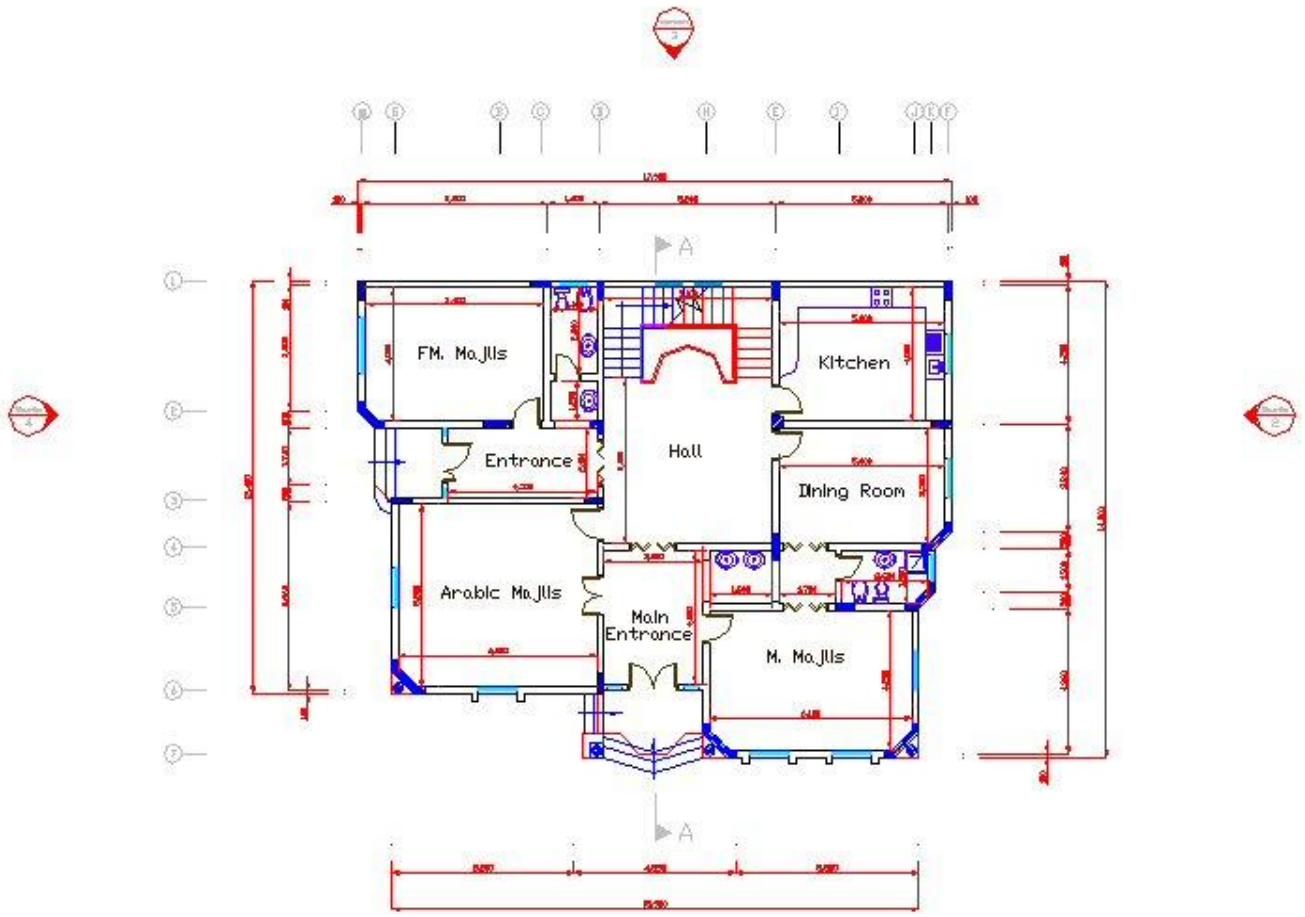


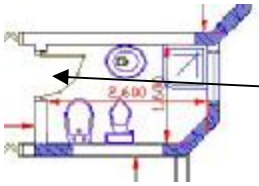
Ground Floor Plan

مسقط أفقي للطابق الأرضي

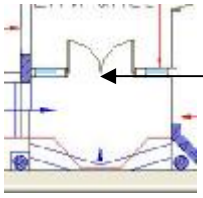
نجد باللوحة السابقة مسقطا أفقيا لطابق أرضي به خطوط بألوان مختلفة ورموز ودوائر ومثلثات . قد يجد الكثير صعوبة لفهمها وحل رموزها . لذا سأقوم بشرح مكونات هذه الرسمة لنتمكن من فهم هذا النوع من الرسومات الهندسية المعمارية.

إن الدلالات اللونية للخطوط قد تختلف من مهندس لآخر. فمثلا بهذا المخطط رمز المصمم باللون الأسود للحوائط وقد يستخدم مهندس آخر لونا أزرق أو رماديا أو أي لون آخر . لذا من المهم أن نفهم دلالة الخط من استخدامه وليس من لونه.

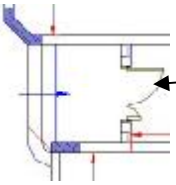
وعندما نرسم مسقطا أفقيا نتخيل أننا نقطع بالحوائط بشكل أفقي على ارتفاع ١.٥متر من منسوب بلاط الأرض . وعندما نقطع من هذا الارتفاع سيمر القطع بالأبواب والنوافذ . إذا لو نظرنا للرسمة السابقة سنجد بها خطوطا سوداء (وهي بكل مكان خطان متجاوران) هذه الخطوط السوداء تمثل الحوائط وتكون خطين متجاورين بسبب سماكة الحائط . وهذه السماكة تختلف حسب مقاس الطوب أو البلك المستخدم وهي بالرسمة السابقة ٢٠سم، ولو أمعنا النظر بهذه الخطوط السوداء نجدها تقطع ببعض الأماكن وتستبدل بخطوط بألوان أخرى وذلك بسبب وجود فتحات بالحائط إما باب أو نافذة أو عمود . ففي حالة الباب نجد بهذا التصميم عدة أشكال لرموز الأبواب :



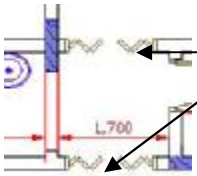
منها المفرد(ظلفة واحدة) مثل باب الحمام ومعظم الغرف



ومنها المزدوج مثل المدخل الرئيسي



وهناك أيضا باب الظلفة والنصف مثل باب مدخل العائلة

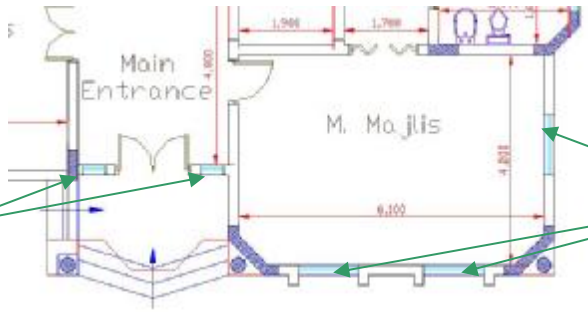


وأخيرا هناك الباب الأكارديون (ظلف صغيرة تنطبق على بعضها بالاتجاهين) ومثال ذلك الأبواب المستخدمة بالممر الفاصل بين مجلس الرجال وحجرة الطعام.

ويعتمد اختيار الشكل والمقاس المناسب للباب على مكان وجود هذا الباب . وسأتطرق للمقاسات وتصاميم الأبواب بشكل أكثر تفصيلاً بموضوع "الأعمال الخشبية).

إن اختيار نوع الأبواب ومقاساتها ومكانها له تأثير كبير في نجاح أو فشل التصميم . فمثلا عندما تكون ضيقة فهي تعيق الحركة ، وعندما تكبر أكثر من اللازم تكون مكلفة كما يمكن أن تصطدم بقطع الأثاث عند الفتح. كما أن كثرة الأبواب بالفراغ قد تعيق التأثيث حيث يصعب تنظيم ووضع الأثاث بشكل ناجح ومثال ذلك وضع الصالة وهو المدخل الرئيسي بالمسقط الأفقي للطابق الأرضي السابق.

ونجد بالحوائط الخارجية للمبنى أيضا انقطاعا للخطوط البيضاء واستبدالها بخطوط زرقاء فاتحه وغامقة وبمقاسات مختلفة وهذه هي النوافذ:



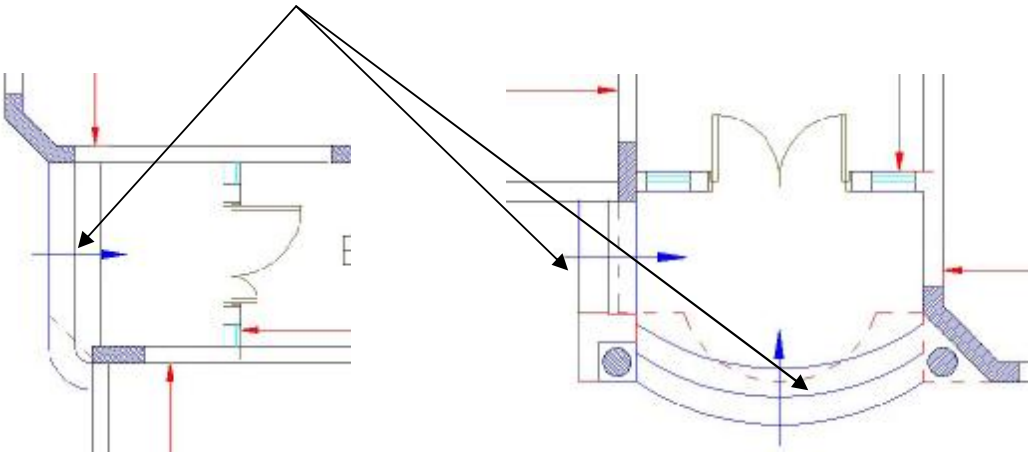
نجد هنا نوافذ عرض ٠,٦متر

نجد هنا نوافذ عرض ١متر

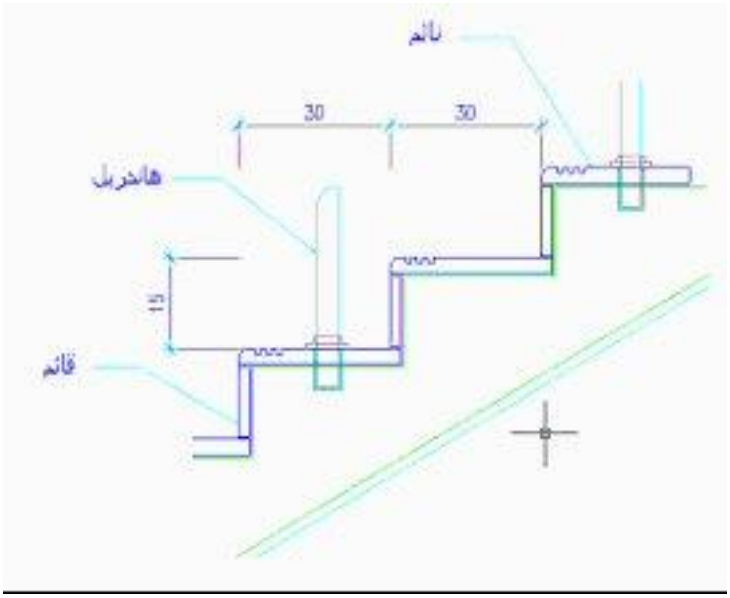
ويعتمد مقاس النافذة وشكلها ومكانها على عدة متغيرات هي (توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية الكافية للفراغ ، تصميم الواجهات ، ملاءمتها للتصميم الداخلي للفراغ).

نجد أيضا مستطيلات ودوائر مهشرة بلون أزرق داكن تقطع الحوائط (مثل الصورة السابقة). هذه هي الأعمدة الخرسانية المسلحة والتي تحمل المبنى ، وهذه الأعمدة هي التي تعمل على حمل المبنى (مثل الأرجل للإنسان والحيوان).

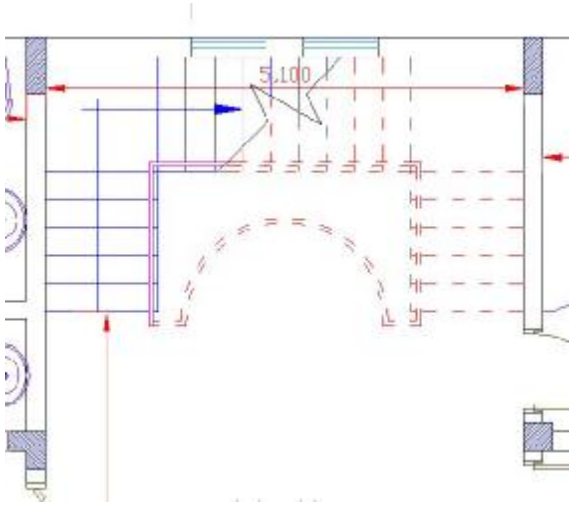
نرى أيضا خطوطا زرقاء أمام المدخل الرئيسي ومدخل العائلة من الخارج :



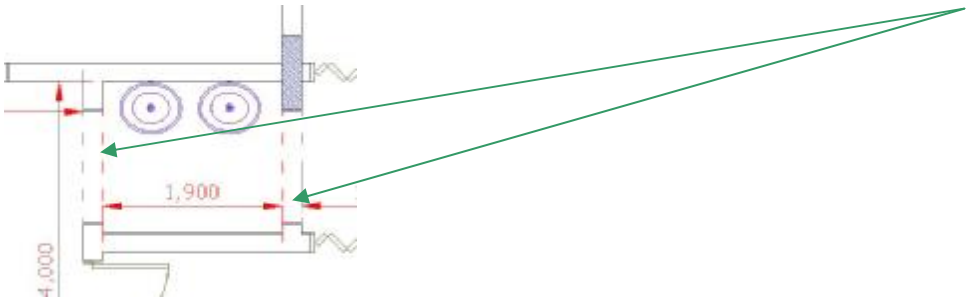
هذه هي السلالم أو الدرج التي تنقلنا من منسوب الحديقة إلى منسوب الطابق الأرضي . ويفصل هذه الخطوط مسافة قدرها ٣٠سم ، لماذا نرسمها على مسافة ٣٠سم؟؟؟ . السبب أننا كما ذكرنا سابقا نرى المبنى من الأعلى وبشكل رأسي إذا نحن نرى نائمة الدرج . ونائمة الدرج هي ما ندوس عليه بأقدامنا . وهناك أيضا قائم الدرج وهي المسافة الرأسية بين كل نائمتين . وفيما يلي رسمة توضح ذلك:



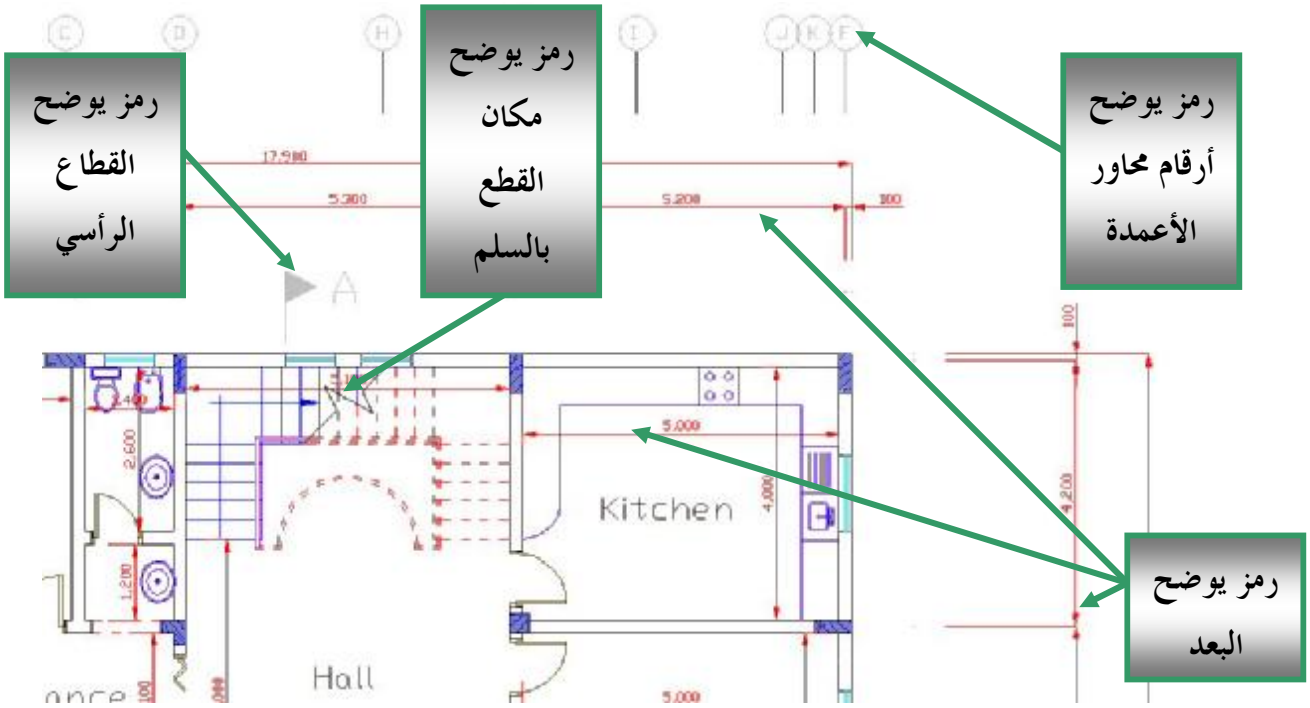
ولكن لماذا نجد بالسلم الرئيسي الواصل بين الطابق الأرضي والأول انقطاعا لخطوط السلم الزرقاء وإكمال استمرارية السلم بخطوط حمراء متقطعة؟؟؟



السبب يرجع لطريقة رسم المسقط الأفقي . فقد علمنا أننا قطعنا المبنى بشكل أفقي على ارتفاع ١.٥متر من منسوب البلاط . لذا نحن نرى جزءا من السلم وهو الجزء الواقع تحت ارتفاع ١.٥متر وما كان فوق ذلك نرمز له بخطوط حمراء متقطعة للدلالة على وجود خطوط علوية لم نستطع أن نراها ونحن على ارتفاع ١.٥متر. وبالتالي نجد أن أي خطوط أعلى من ١.٥متر نرمز لها بالخط الأحمر المتقطع ، ومثال ذلك العقود أو الأقواس فوق الفتحات



ونجد أيضا بعض الرموز التي يصعب فهمها . وفيما يلي شرح لهذه الرموز:

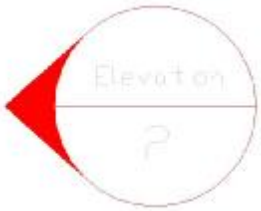


أرقام محاور الأعمدة توضح بالمخطط بغرض تحديد المحور الإنشائي للأعمدة . وتكمن أهميتها في توضيح المحاور الإنشائية للمبنى والمسافة التي تفصل كل محور عن الآخر . وهي مفيدة جدا وقت تنفيذ الهيكل الإنشائي للمبنى كما أنها الرابط الأساسي بين المخططات المعمارية وبقية المخططات.

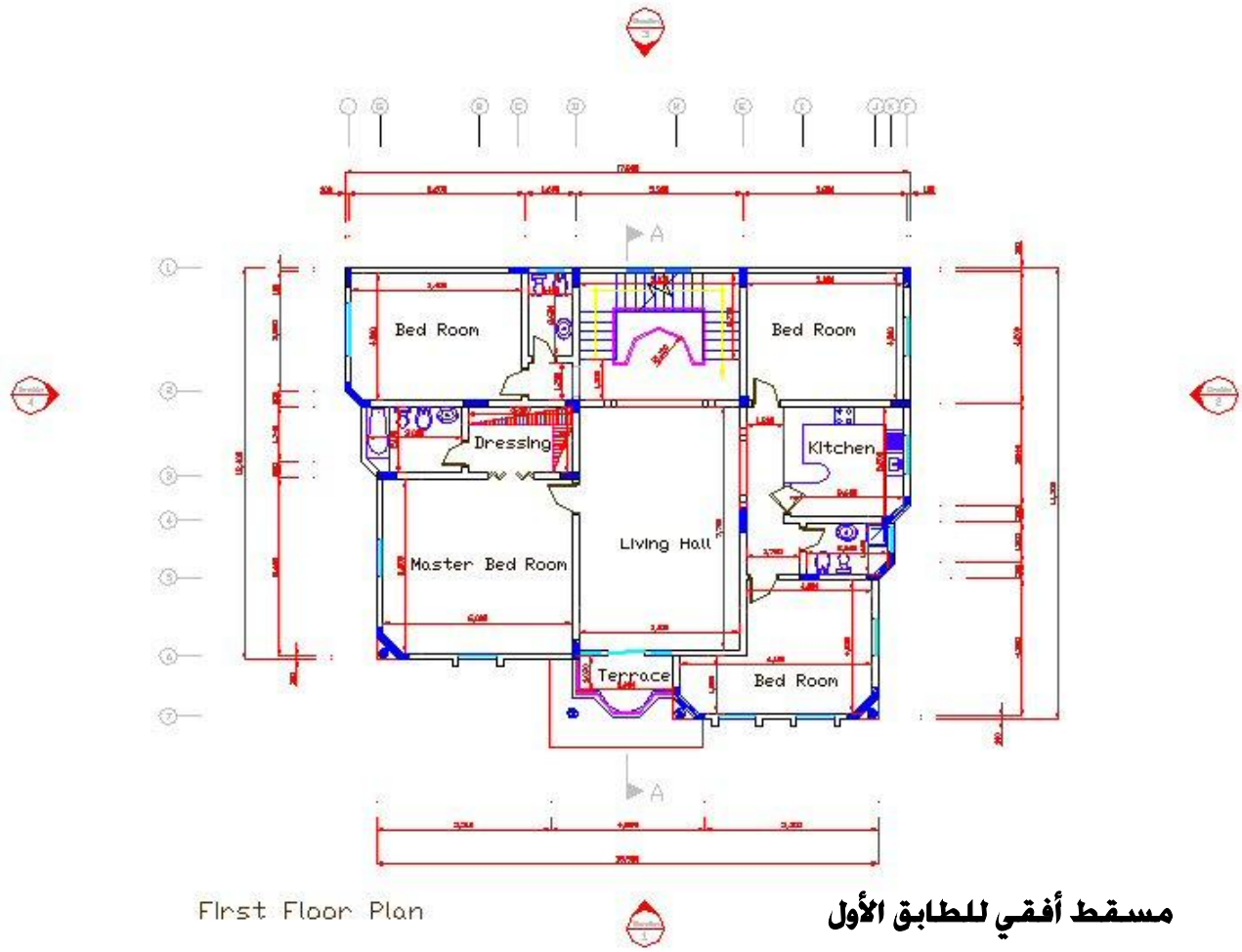
مهم جدا وضع كل المقاسات على المخطط (داخلية وخارجية) وذلك ليتمكن المالك من معرفة أبعاد كل فراغ إضافة للمساعدة وقت التنفيذ.

رمز القطاع الرأسي مفيد في تحديد المكان الذي تم القطع فيه لرسم المسقط الرأسي للمبنى . وسنأتي على طريقة رسمه لاحقا.

رمز قطع السلم يدل على أن ما بعد هذا الرمز أعلى من منسوب القطع ١.٥متر التي أشرنا لها سابقاً.
ولكن بنفس السلم الواصل بين الطابق الأول والسطح "والموجود بمسقط الطابق الأول" لا نجد الخطوط الحمراء المتقطعة بعد هذا الرمز كما رأيناه بالطابق الأرضي . ويرجع ذلك إلى أن الرمز قطع السلم فعلا ولكن بعد حد القطع أصبحنا نرى السلم الصاعد من الطابق الأرضي إلى الأول . وبالتالي أي خط صريح تكون له الأولوية بالرسم عن الخط المتقطع.



وأخيرا هناك رمز نراه بالأربع جهات بالمسقط الأفقي حول المبنى وهو
وهذا الرمز يدل على رقم الواجهة والتي سنأتي على طريقة رسمها لاحقاً .

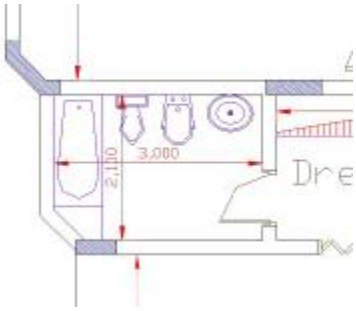


مسقط أفقي للطابق الأول

نجد باللوحة السابقة مسقطا أفقيا لطابق أول ونلاحظ أنه مخصص للعائلة فقط . فهو يحتوي على غرف النوم وصالة المعيشة . بينما نجد الطابق الأرضي مخصصا أغلبه للضيافة وهي ترجمة لرغبة المالك التي رأيناها سابقا بالبرنامج الوظيفي.

معظم الرموز والخطوط تم التطرق إليها بمسقط الطابق الأرضي . وهنا سأتطرق لبعض الرموز والخطوط التي لم نمر عليها بعد.

ونبدأ برموز دورات المياه "الحمامات" وطريقة توزيع فرش الحمام . حيث نجد بهذا المسقط ثلاثة أنواع من الحمامات سنقوم بدراستها فيما يلي:

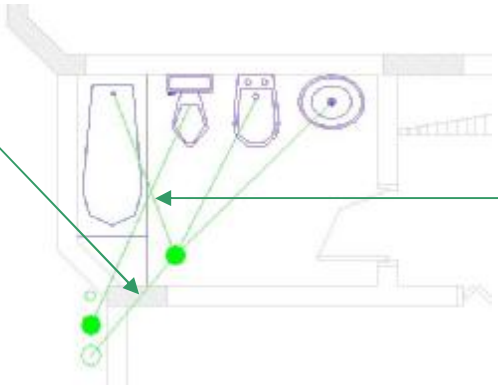


بحمام غرفة النوم الرئيسية نجد أنه تم توزيعه بالعناصر الأساسية كاملة "كرسي الحمام ــ الشطاف أو البوديه ــ المغسلة ــ والبانيو" ولكن دعونا ندرس طريقة توزيع فرش الحمام لمعرفة الأخطاء التي وقع بها المصمم.

يفضل وضع كرسي الحمام والبوديه متجاورين خلف الباب . بمعنى أن لا يشرف أحد من الخارج عليهم فور بدء فتح الباب أو في حالة عدم قفل الباب بشكل جيد . يحدث ذلك من قبل بعض الأطفال الذين يخشون إغلاق الباب عليهم وهم بمفردهم . من المهم أن تكون محجوبة عن النظر وبالحالة السابقة لم ينجح المصمم بذلك .

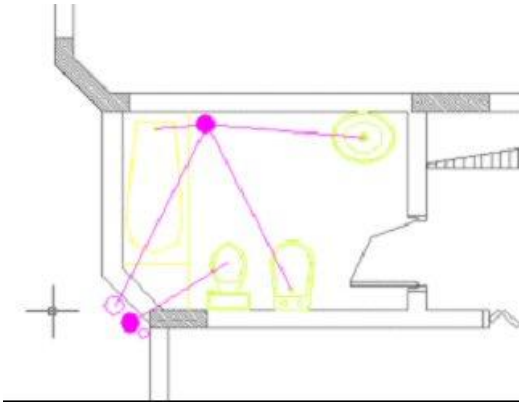
كما أن هناك خطأ آخر في تعارض خطوط صرف الحمام . انظر الشكل التالي:

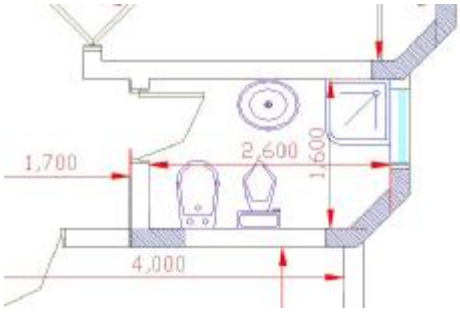
يوجد تعارض بين ماسورة صرف البانيو وكرسي الحمام مما قد يضطر لتكسير ببلاطة الأرضية أو رفع منسوب أرض الحمام عن بقية البيت.



كما يوجد تعارض بصرف البلاعة مع العمود الخرساني وهو أمر لا يحبذ

وكان الأفضل أن يتم توزيع فرش الحمام بالطريقة التالية لتجنب هذه الأخطاء





بالحمام المشترك بين غرف الأولاد نجد المصمم قد استخدم عناصر الفرش الأساسي كاملة ولكن استبدل البانيو بحوض قدم بسبب أن شكل الحمام لم يساعده . ولو كان مهما أن يكون به بانيو فذلك ممكن بالتبديل بين مكان كرسي الحمام والبوديه مكان بانيو القدم ووضع بانيو بمكانهما . وأنا أرى أن ذلك أفضل حيث أنه سيحقق خصوصية أكبر لكرسي الحمام وإبعاده عن الباب.

هناك أمر آخر أحببت التطرق إليه ألا وهو العلاقة بين شباك الحمام والأجهزة . حيث لا يحبذ بمجتمعنا المحافظ أن يكون الشباك يكشف منطقة الاستحمام . بينما يفضل أن يعلو كرسي الحمام لتسهيل تجديد هواء الحمام.

وبالنموذجين السابقين لم ينجح المصمم بذلك.

وبحمام البنات نجد المصمم لم يضع مروش أو بانيو كما أن عرض الحمام ضيق وكان يمكنه أن يأخذ ٢٠.٤٠سم من غرفة النوم ويوسع الحمام بالشكل الذي يساعده على وضع بانيو .

أما في ما يتعلق بتوجيه كرسي الحمام من الناحية الشرعية فهناك فتاوى شرعية تنهى عن توجيه كرسي الحمام إلى اتجاه القبلة أو استدبارها بموجب أحاديث نبوية بإسناد صحيح، إلا أن هناك فتاوى أخرى تجيز توجيه الكرسي في أي اتجاه طالما أن هناك حوائط حاجزة عن القبلة أو كان الانحراف بسيطا.

وبهذا الخصوص أفاد الباحث فضيلة الشيخ خالد السعيد وهو باحث شرعي عن مسألة استقبال القبلة واستدبارها في داخل البنيان وخارجه، وكيف يتصرف من اشترى أو بنى بيتا واتجاه دورات المياه فيها إلى القبلة ..

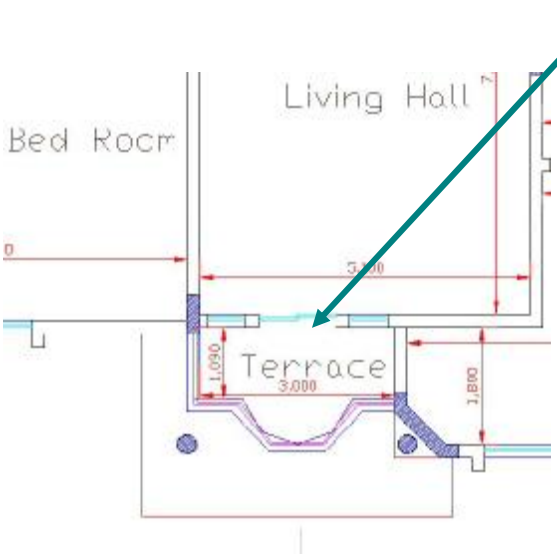
من حديث أبي أيوب الأنصاري رضي الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم أنه قال (إذا جاء أحدكم الغائط فلا تستقبلوا القبلة بغائط ولا بول ولا تستدبروها) هذا الحديث مشهور وقد جاء في آخره أنه قدم على الشام فوجد مراحيض على هذا الوصف الاستقبال والاستدبار فقال فكنا ننحرف فنستغفر الله عز وجل. إذا أبو أيوب له ممارسة لهذا الحديث وكيف نتعامل معه إذا وجد بنيانا فيه هذا النوع من المخالفة ولم يرد عن الصحابة رضي الله عنهم أنهم قاموا بتغيير هذه الكنُف أو بيوت الخلاء إنما أبقوها على ما هي عليه وحاولوا أن يعالجوا الموضوع على قدر الاستطاعة وهو الانحراف البسيط عن القبلة ثم الاستغفار بعد قضاء الحاجة وهذا من اجتهادهم رضي الله عنهم لحبهم ألا يتعلق بقلوبهم أو يكونوا في حال يظنون أنها لا ترضي الله عز وجل، وهناك حديث ابن عمر رضي الله تعالى عنه الوارد في الصحيح يقول (رقيت يوما على بيت حفصة فوجدت الرسول صلى الله عليه وسلم مستقبلا الشام مستدبر الكعبة). وهذا الحديث أخذ منه العلماء أن هناك تفريق بين الاستقبال والاستدبار في البنيان وغير البنيان ولكن المسألة هي موطن خلاف بين أهل العلم ولا ينبني عليها مسألة كبيرة أصلية يمكن من خلالها أن يقوم الإنسان بتغيير هذا الأمر إذا وجد في بيته لكن إذا كان الإنسان يريد أن يبني بيته فالأولى له أن يراعي هذه القضية، لكن من طرأ عليه هذا الأمر كأن يكون قد استأجر بيتا أو أنه اشترى بيتا على صورة المخالفة التي وردت في الحديث فهو ليس مطالبا بتغييرها لأن في هذا الأمر مشقة على الناس وإلزام الناس بأمور يمكن أن تعالج علاجاً آخر بالانحراف اليسير عن الوضع الذي يخالف إلى الوضع الذي يوفق، وهناك مسألة أخرى يجب أن نراعيها وهي اعتبار أقوال العلماء الذين قالوا بالجواز المطلق في البنيان في الاستقبال والاستدبار وقد فهم هذا من فعل ابن عمر رضي الله عنهما وإن كان بعض العلماء يشكك في صحة ذلك لكن الشاهد أن هناك ضوابط عند العلماء فيمن قال إنه يجوز أن تستقبل القبلة أو تستدبر في البنيان وهذا كله لابد أن يعتبر أثناء التغيير فإن الإنسان لا يلزم بأن يقوم بإزالته أو تغييره من باب أن هناك من أهل العلم من قال بالجواز في مثل هذه المسألة فينبغي أن ترعى وأن يلتفت إليها في هذا الجانب ولذلك من العلماء رحمهم الله تعالى ذكروا أن مسائل التغيير لما هو منكر إذا كانت المسألة هذه المنكرة ليست ذريعة إلى محرم وقد ورد فيها الخلاف بالجواز وعدمه فإنها تبقى على أصلها ويتساهل فيها ووجودها ليس مقصودا التساهل في وجودها وبقاء المنكر إذا كانت المسألة فيها خلاف بين جوازها وتحريمها الذي استخدم هذا الوجه الذي هو غير جائز عند بعض العلماء إذا لم يتذرع به إلى أمر محرم فالأصل أنه لا يلزم بتغييره ولا ينكر عليه في هذه المسألة كما ذكر القاضي أبو يعلى في كتابه المعروف الأحكام السلطانية وقد أشار إلى ذلك شيخ الإسلام ابن تيمية كما أشار في كتابه منهاج السنة وغيره من كتبه فينبغي على الإنسان أن يلاحظ مثل هذه المسألة. وأريد أن أختم بقضية وهي أن هذا الواقع من الأحاديث هل المقصود منها هو التعنت في التغيير أو الغلو في التصرفات ... لا وإنما هي صفه من الصفات التي أمرنا النبي صلى الله عليه وسلم أن نكون عليها في ألا نستقبل أو نستدبر هذا من تمام احترام هذه الجهة

لأنه عز وجل قد ارتضاها لعباده عندما يتوجهون في عبادته وهي من شعائر الله عز وجل استقبال القبلة، وهذا الأمر . في نظرتي القاصرة . يعد من الأمور التحسينية التي يحمل فيها الأمر على الاستحباب ويحمل فيها النهي على الكراهة لا سيما مع ورود بعض الأدلة الدالة على الجواز والتفريق بين البنيان وغيره ولكن ينبغي على الإنسان أن يراعي هذا الأمر دائما و أن يحرص على الكمال في تصرفاته وفي أقواله وأفعاله وأن الإنسان كلما بحث عن الكمال وفق لما هو أكمل منه (٢)

وبهذا التصميم نجد أن وضع الكرسي ينحرف عن اتجاه القبلة بحوالي ١٥درجة.

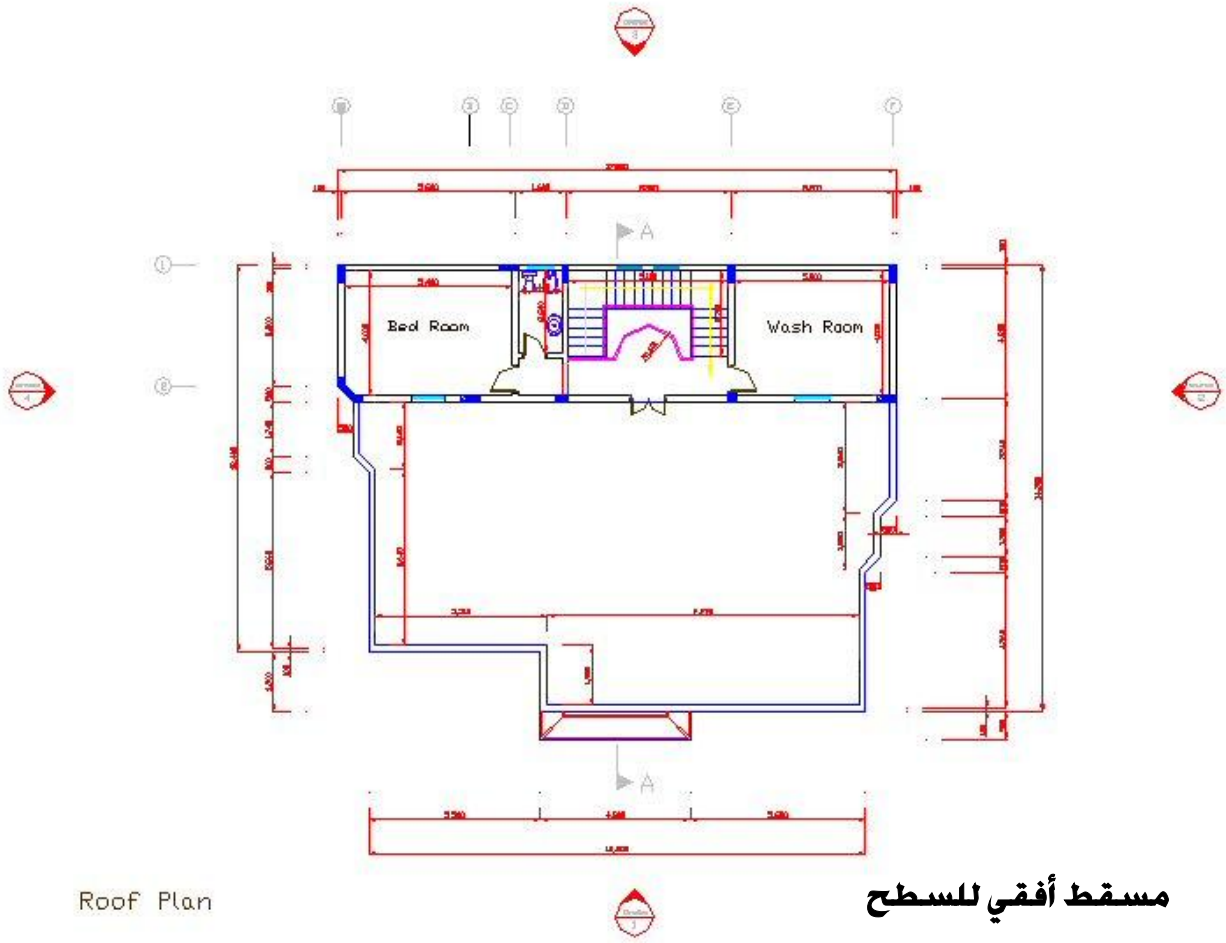
نجد أيضا بالطابق الأول بغرفة النوم الرئيسية غرفة ملابس وهذا الرمز يشير إلى الخزانات التي ستركب بها . ويعتبر موقعها بالتصميم جيدا نظرا لقربها من مدخل الغرفة والحمام بنفس الوقت . كما أن هذه الغرفة يمكن أن تنفذ بدون شباك يساعد على تهويتها وإنارتها طبيعيا ، لأنها غرفة ذات خصوصية عالية جدا ويفضل الكثيرون إنارتها وتهويتها صناعيا.

كما نجد بهذا الطابق التراس أو البلكونة وهو عنصر معماري دخيل على مجتمعنا . وبأغلب الأحيان لا يستخدم نهائيا من قبل أصحاب المنزل . ويلجأ الكثيرون منا لاستخدامه لغرض ديكور بالواجهة . وهو ما دعا المصمم لوضعه بهذا التصميم.



أنا أجدها تكلفة مادية صرفت بغير مكانها وكان يمكن معالجة الواجهات بعناصر وتصاميم معمارية أخرى تمكننا من الاستفادة منها وظيفيا.

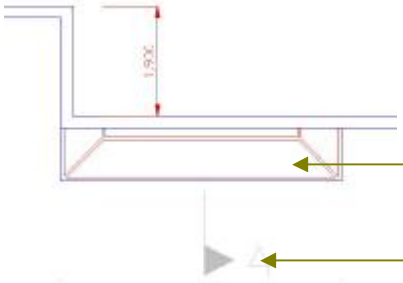
(٢) الشيخ خالد السعيد . جريدة الاقتصادية



مسقط أفقي للسطح

أهم ما نلاحظه بالمسقط الأفقي لملحق السطح أن حوائط الملحق(غرفة الغسيل والخادمة والدرج والحمام) رسمت حوائطها باللون الأسود بينما رسم سور السطح باللون الأزرق . فما السبب؟؟؟

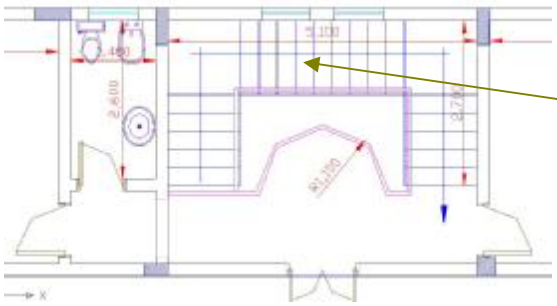
السبب يكمن بأن سور السطح ارتفاعه ١.٢٠متر وبالتالي خط القص لا يمر فيه بينما يمر بحوائط الملحق لأنها بارتفاع طابق كامل . وبالتالي نكون قد رسمنا كل خط نراه أسفل خط القطع باللون الأزرق ما عدا الأبواب والنوافذ أعطيناها ألوانا أخرى كي نميزها.



ولكن نجد خطوطا أخرى بألوان غير الأبيض والأزرق بمظلة البوابة . يرجع ذلك إلى الرغبة للتنويه بوجود عنصر زخرفي . وبهذه المظلة التي تعلو المدخل الرئيسي رمز للخط الأحمر بالقرميد الأحمر الذي سيثبت عليها.

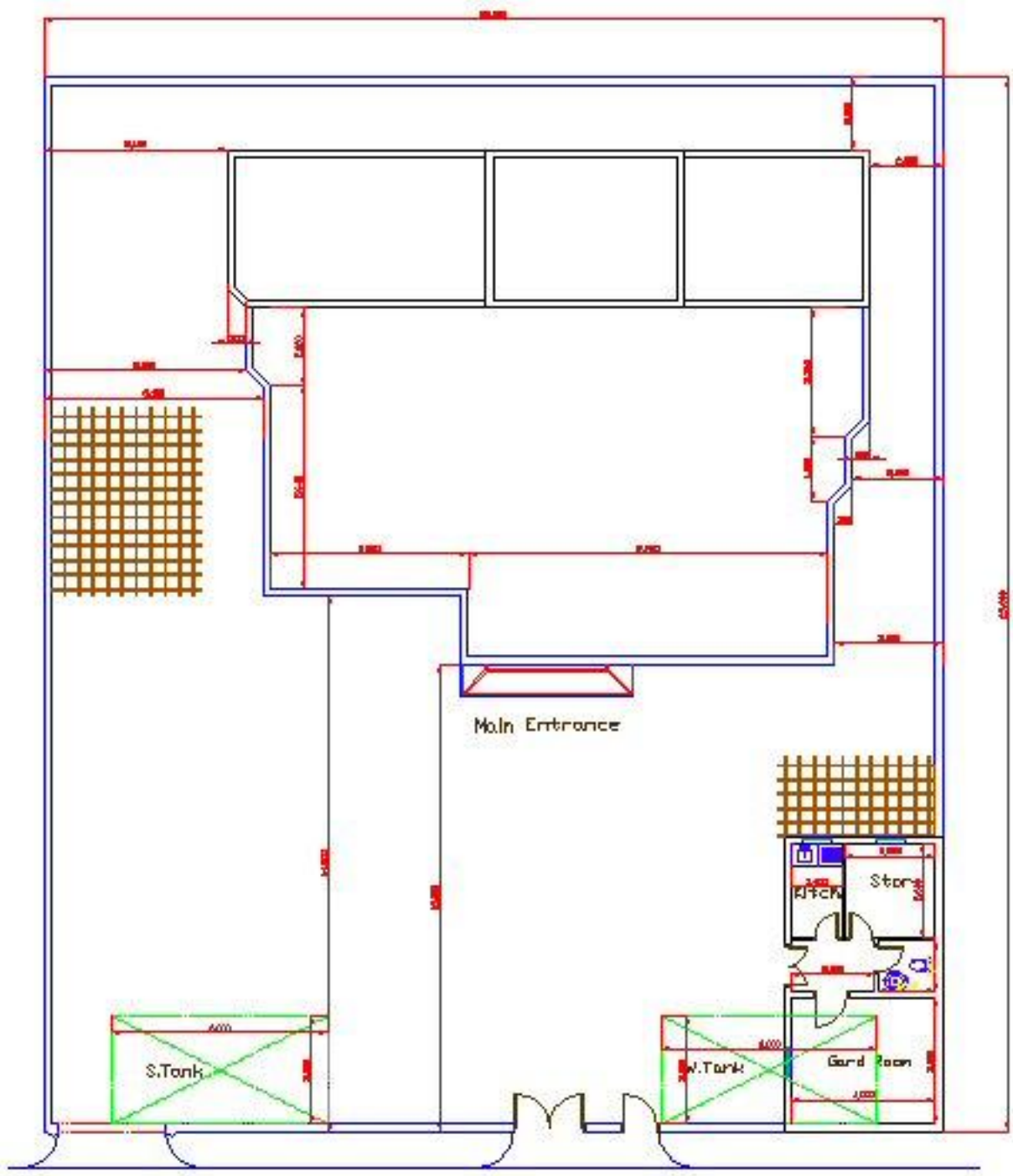
كما نجد أن رمز موقع المسقط الرأسي تكرر لدينا هنا أيضا . والسبب في ذلك هو توضيح مكان نهاية خط القطع للمسقط الرأسي الذي سأقوم بشرحه لاحقا.

أيضا نجد أن المصمم استخدم حماما صغيرا بدون مروش أو بانيو بغرفة الخادمة وكان الأولى أن يقوم بتكبير الحمام على حساب غرفة نوم الخادمة.



كما نلاحظ عدم وجود رمز القطع بالسلم لأنه لم يعد مستمرا للأعلى وما نشاهده منه يقع بالأسفل.

كما أن الخط الأزرق ــ الذي يمر بالدرج وينتهي بسهم ــ يوضح اتجاه الصعود بالسلم وهو رمز مهم ويتكرر بكل السلالم لو لاحظنا.



Site Plan

الموقع العام

نجد بالموقع العام بعض الأمور الاستثنائية . يتضح أن المبنى الرئيسي للفيلا يرى من ارتفاع اكبر منه . بينما ملحق الحوش الذي هو بمثابة ارتفاع الطابق الأرضي تتضح حوائطه وكأنها أعلى من ارتفاع ملحق سطح المبنى . هنا أود أن أشير إلى أن المصمم ونظرا لعدم توضيحه لملحق الحوش بمخطط الطابق الأرضي لجأ لأسلوب آخر من التوضيح بالرسم الهندسي . حيث جعل تفاصيل تصميم ملحق الحوش أو الحديقة مع المسقط الأفقي للسطح . كما جعل ما تحت الأرض أيضا يتضح به (خزان المياه والبيارة) . وهو أسلوب تجاوزي لكنه مقبول ويفهمه المهندسون بشكل سريع لأنهم اعتادوا عليه . ولكي تتمكن من فهمه افصل المبنى عن ملحق الحوش واعتبر كل

منهما بمنسوب مختلف . المبنى الرئيسي بأعلى من منسوب دروة ملحق السطح . وللحديقة على ارتفاع ١.٥متر لملحق الحارس . وأعلى من سقف قراج السيارة بمتر . هي معقدة بعض الشيء ولكن علينا أن نتخيلها.

من الأخطاء التي ارتكبها المهندس بمسقط الموقع العام عدم توضيح المناسيب . "ويقصد بالمناسيب الفرق بالارتفاع بين أي نقطتين" وبالتالي نجده قد اخطأ بجعل ملحق الحديقة بنفس منسوب الحوش "لا يوجد سلم ولو درجتان" كما يفترض أن يكون هناك ميول للحوش من ظهر الموقع إلى الواجهة لصرف مياه الأمطار والغسيل باتجاه البوابة الرئيسية التي يفترض أن ترتفع عن منسوب الشارع بـــ ٣٠سم على الأقل لحماية الحديقة من تسرب مياه الشارع إليها ، ويكون الميول بالحديقة بنسبة ١% أي كلما ابتعدنا عن الباب الرئيسي باتجاه الداخل يرتفع منسوب البلاط ١سم . وقد يؤثر هذا الميول بعدد الدرجات لكل مدخل فقد يكون لمدخل الضيوف ثلاث درجات بينما نحتاج إلى درجتين فقط لمدخل العائلة ، ولو قام المهندس بدراسة المناسيب لما وقع بهذه الأخطاء.

كما كان يفترض تصميم الحديقة بشكل كامل ويحدد أماكن الزراعة ليتم مراعاة ذلك بتمديدات الري وكذلك بمناسيب المشاءات المدفونة مثل الخزان والبيارة وغرف التفتيش والتمديدات الكهربائية والصحية.

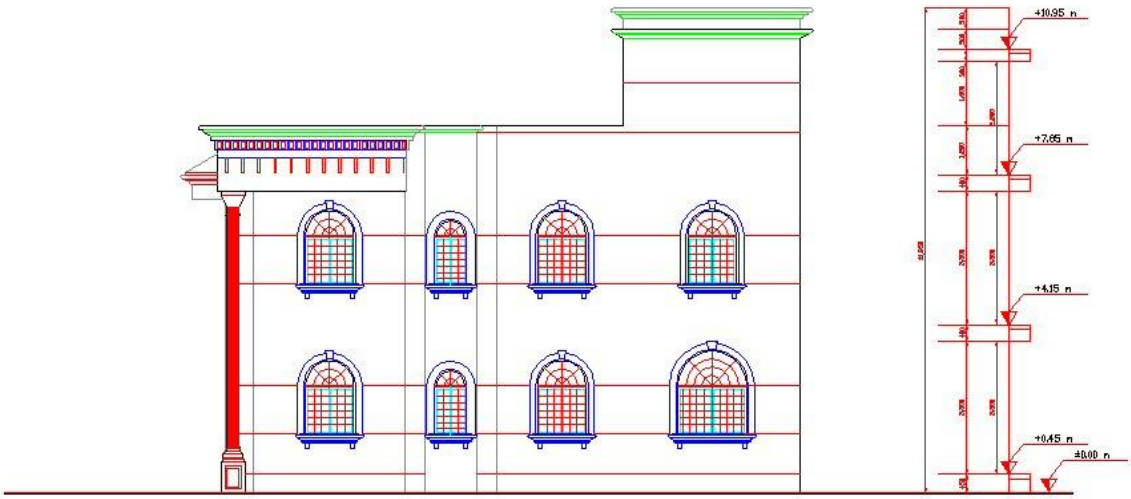
وبعد انتهاء شرح بقية مخططات هذا المشروع سأطرح نموذجا لمسقط أفقي لفيلا أخرى لندرس عليه موضوع المناسيب.

٤ - ٢/ واجهة المشروع "Elevation": هو رسم ثنائي الأبعاد "طول بارتفاع" ولا يظهر به البعد الثالث "العمق أو الدخول والبروز" وتوضح الواجهات تفاصيل الشكل الخارجي للمنزل والذي يرى من الجهات الأربع.

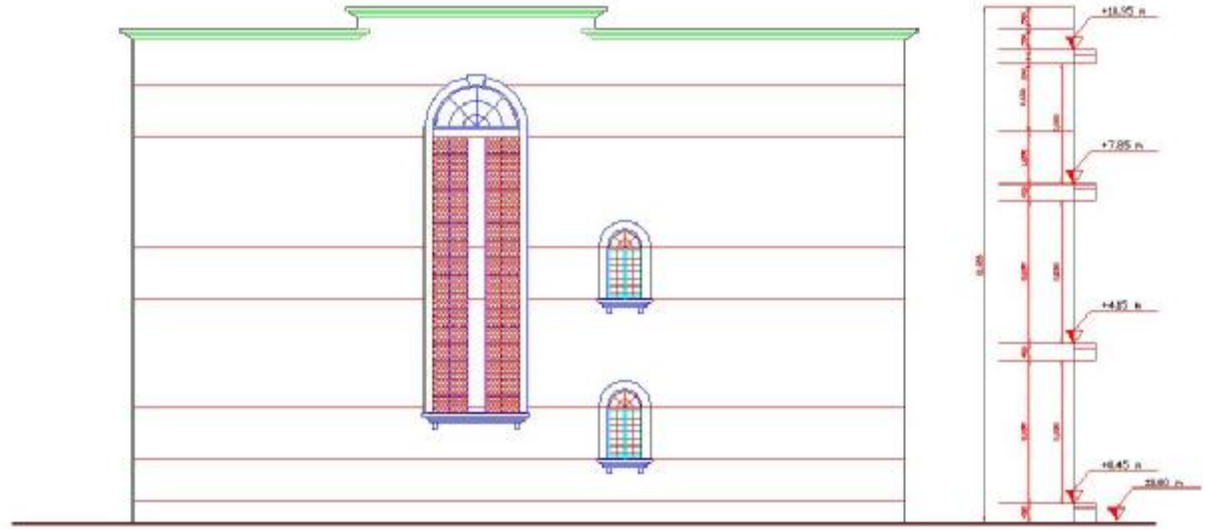
ولكل مشروع على الأقل أربع واجهات إذا كان مربعا أو مستطيلا ويمكن أن يكون لديه أكثر من أربع واجهات إذا كان المبنى خماسيا مثل مبنى البينتاجون أو سداسيا ... أو أكثر أو أقل.

بمعظم المشاريع للمساكن الخاصة تكون هناك أربع واجهات . وبمشروعنا الذي نحن بصدده والذي عرضت مساقطه الأفقية سابقا هناك أربع واجهات سنستعرضها بما يلي:

Elevation - 1

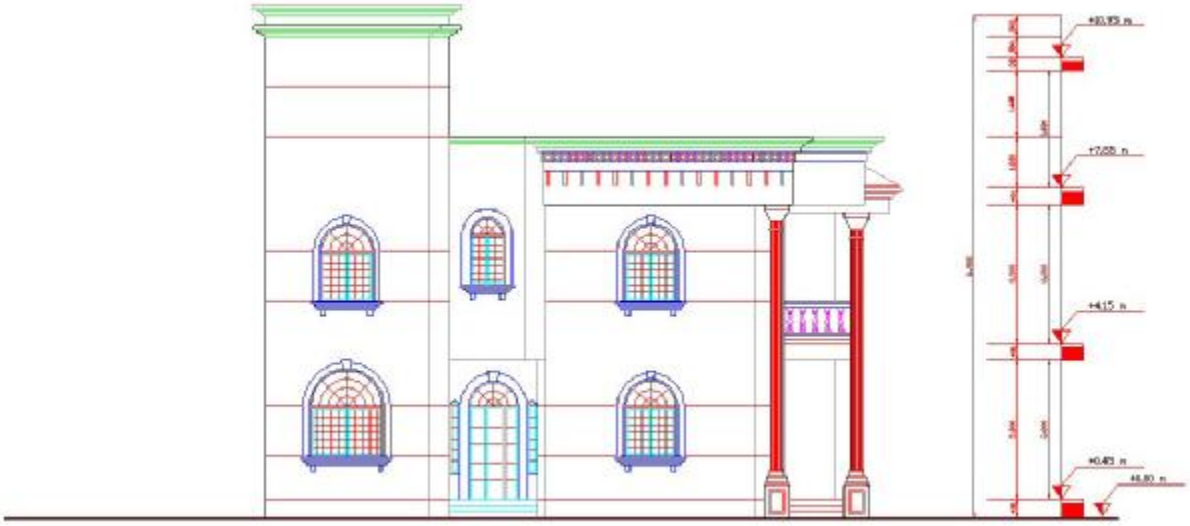


Elevation - 2



x

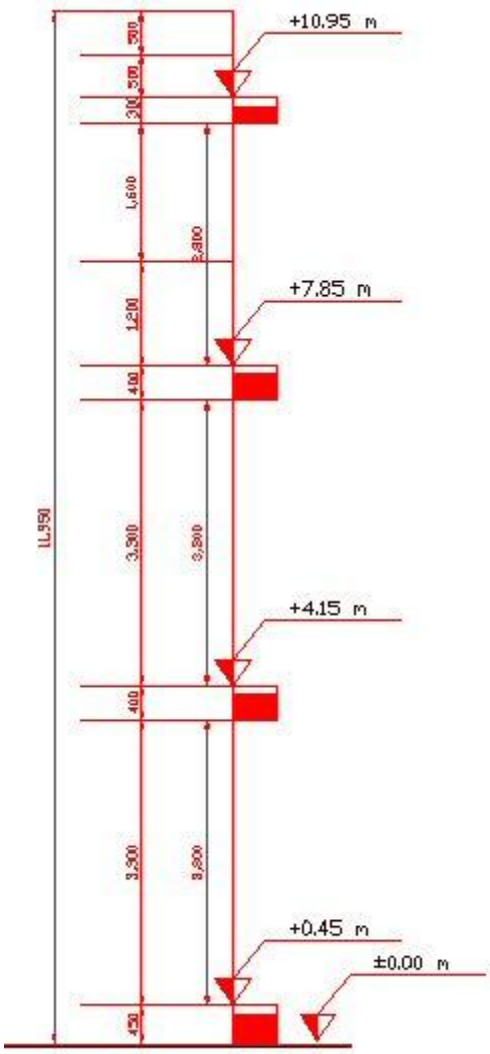
Elevation - 3



x

Elevation - 4

نجد بالواجهات الأربع عنصرا مشتركا هو دليل الارتفاعات الموضح على يمين الرسومات وقد تم تكبيره بالصورة التالية.



نجد أن الارتفاع بين منسوب البلاط والسقف هو ٣.٣٠م بالطابق الأرضي والأول وبملحق السطح ٢.٨٠سم.

وذلك بسبب إتاحة مساحة كافية بسقف الأرضي والأول لعمل تمديدات التكييف . حيث أن نظام التكييف بهذا المبنى هو سبليت دكت ويعمل من خلال دكت وأجهزة ضخ مثبتة بأسقف الحمامات.

وهو نظام اقتصادي يجمع بين السبليت والمركزي ، كما أن هذا الارتفاع هو المناسب لعمل ديكورات الأسقف الجبسية الساقطة "الإضاءة المخفية"

كما روعي بالارتفاعات ١٠سم للبلاط . وهي نقطة إيجابية تحسب للمصمم ، لأن حساب الارتفاعات مهم جدا لتقدير عدد الدرجات بالسلم وارتفاعاتها . ومراعاة مثل هذا الأمر لا ينبع إلا من خبرة جيدة حيث تبلغ عدد الدرجات ٢٢ وبقسمة إجمالي الارتفاع للطابق الأرضي أو الأول على الارتفاع بعدد الدرجات نجد أن قائمة الدرج ستكون ١٥سم

٣.٣٠م ÷ ٢٢درجة = ١٥سم .. لقائم الدرجة

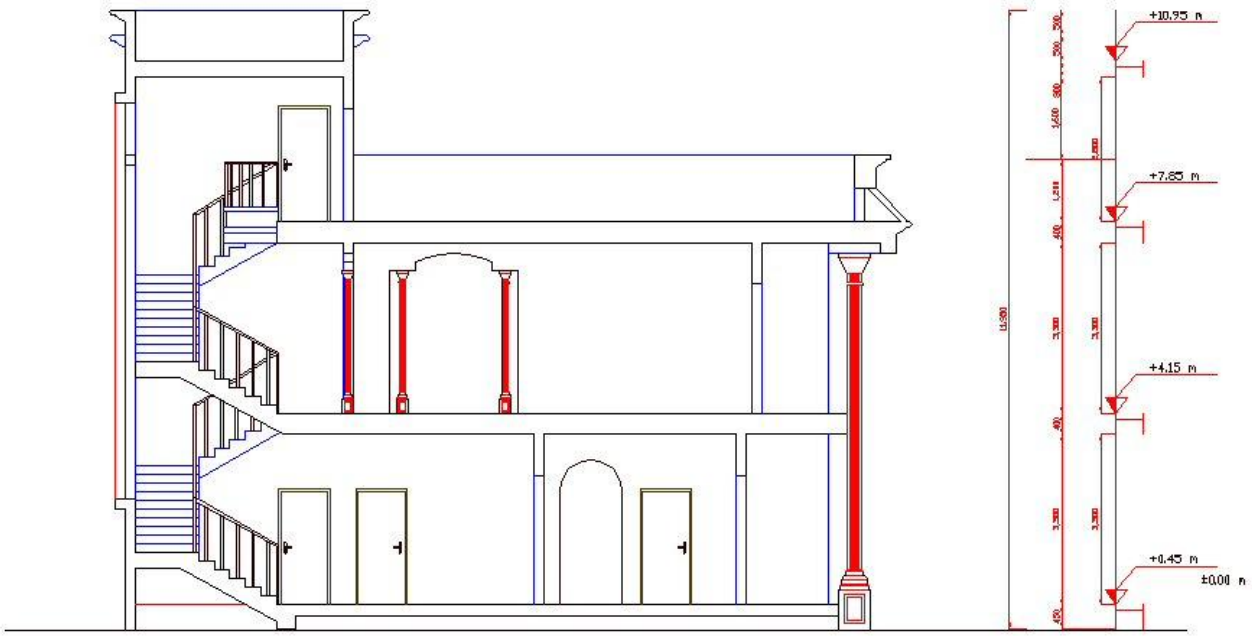
وهو المقاس الأكثر مناسبة لدرجة نائمتها ٣٠ سم.

ولكن تنبع لدينا مشكلة أخرى. فقد لجأ المصمم لعمل تمديدات التكييف مدمجة بالحوائط وتمر من سقف لآخر . وقد رأينا سابقا أن تمديدات الصحي كانت بالواجهات . كان الأفضل أن يتم توفير ثلاثة مناور صغيرة بهذا المبنى ليتم تجميع مواسير الصرف والتغذية والتكييف بها . لو تم ذلك لكان أفضل لتحسين مظهر الواجهة وسهولة الصيانة مستقبلا.

وهناك سؤال آخر . هل الواجهة رقم ٣ مقنعة ؟ ألا نشعر بأنها فقيرة ؟ لقد تجاهلها المصمم لأنها واجهة غربية وجانبية وتشرف على جار . إن أي عيب بالواجهات سيعكس عيبا بالتصميم الداخلي . سنجد هناك غرفتي نوم، واحدة شمالية والأخرى جنوبية تشرف على هذه الواجهة . لماذا لم نفتح لهما شبابيك على الواجهة لنسمح للشمس أن تدخل هذه الغرف بوقت الغروب ؟ أنا اعلم أنها غربية ، ولكنها ستسمح بدخول الشمس لهذه الغرفتين أكثر من الشمالية والجنوبية . ومن المهم صحيا أن يتم تشميس غرف النوم.

٤-٣/ المسقط الرأسي (القطاع) "Section": هو رسم ثنائي الأبعاد "طول بارتفاع" ولا يظهر به البعد الثالث "العمق" وتوضح جزءا من المبنى . وهو بفكرة رسمه يشبه المسقط الأفقي ويختلف عنه بأن القطع به يكون رأسيا بين نقطتين ، نقطة بداية ونقطة نهاية.

فلو نظرنا إلى رمز القطاع A.A نجده يمتد من الشرق إلى الغرب قاطعا كل المبنى مارا بالسلم وكأنها آلة حادة قطعت المبنى رأسيا بين تلك النقطتين . ونتيجة القطع سينتج الشكل أو الرسمة التالية:



Section A-A

ونجد أننا قطعنا بمكان خط القطع بالمساقط الأفقية ونظرنا باتجاه سهم رمز القطع الذي يمتد بطول المبنى.

خامسا: إكمال المخططات:

بعد اكتمال المخططات الابتدائية التي ذكرت سابقا (مساقط أفقية وواجهات وقطاع) وموافقة المالك لها، يعمل المكتب المصمم على إكمال المخططات الإنشائية والكهربائية والصحية والميكانيكية .

وفي حالة رغبة المالك عمل تصميم ديكورات المنزل فأفضل فترة لذلك هي فترة عمل المشروع الابتدائي ليتسنى للمصمم مراعاة تصميم الديكورات بالمشروع الابتدائي، والتي يمكن أن يبدأ بها بعد اعتماد المشروع الابتدائي وقبل البدء بالمشروع النهائي ليتم مراعاتها ببقية المخططات الإنشائية والصحية والكهربائية.

إذا المشروع الابتدائي يحتوي على المخططات التالية:

١ - مساقط أفقية لكافة طوابق المنزل ويفضل أن يوضح بها توزيع الأثاث والأجهزة إضافه للوحة الموقع العام موضحا عليها الملاحق والخزان والبيارة وقراج السيارة.

٢ - عدد أربع واجهات.

٣ - قطاع رأسي واحد على الأقل يمر من منطقة السلم.

٤ - يمكن للمالك أن يطلب من المصمم عمل منظور (وهو رسم ثلاثي الأبعاد . يشبه صورة فوتوغرافية للواجهات ليفهمها المالك بشكل أفضل)

ويحتوي المشروع النهائي للمنزل على المخططات التالية:

١ - المخططات المعمارية . يجب توضيح جميع الأبعاد والمناسيب واتجاه الشمال على جميع المخططات المعمارية . وهي تشمل:

- مخطط الموقع العام موضحاً عليه حدود الأرض وموقع البناء ونسبته والمجاورون ، ومواقف السيارات والمداخل والمخارج ، وعروض الشوارع والارتدادات والمناسيب المختلفة للأرضيات المحيطة بالمبنى .
- المساقط الأفقية للأدوار المختلفة موضحاً عليها جميع الأبعاد والمناسيب ومقياس الرسم وجداول التشطيبات اللازمة.
- كامل واجهات المبنى موضحاً عليها الارتفاعات وأنواع مواد البهو الخارجي (تشطيب الواجهات) .
- قطاعات معمارية توضح الأفكار التصميمية على أن يكون أحدها ماراً بالدرج ، وتوضح على هذه القطاعات المواد المستخدمة لتشطيب الأرضيات والأسقف والحوائط وكذلك الأبعاد والمناسيب .
- التفاصيل المعمارية اللازمة (مثل تفاصيل السلالم والأرضيات والحمامات ..... إلخ) .
- ببعض المشاريع والواقعة بشوارع مهمة تطلب البلدية عمل منظور للواجهة الرئيسية.

٢ - المخططات الإنشائية . وتشمل:

- المخططات الإنشائية للأساسات والميد والجدران الاستنادية والأعمدة موضحاً عليها المحاور والأبعاد والتفاصيل اللازمة .
- مخططات تسليح أسقف الأدوار المختلفة والسلالم مع جداول التسليح والتفاصيل التي تشمل القطاعات المختلفة والأبعاد وتسليحها وكيفية توزيع الحديد .
- مخططات الخزان الأرضي والخزان العلوي شاملة تفاصيل تفريد حديد التسليح وكذلك العزل المائي .
- مخططات خزان الصرف الصحي (البيارة) شاملة تفاصيل تفريد حديد التسليح وكذلك العزل المائي .
- مخططات الأسوار شاملة تفاصيل حديد التسليح .
- التفاصيل الإنشائية اللازمة على أن تكون شاملة الأبعاد وتفاصيل التسليح.
- المذكرة الحسابية وتقرير دراسات التربة .

٣ - المخططات الكهربائية . وتشمل:

- مخطط توزيع وحدات الإضاءة مستقل لكل دور من أدوار المبنى .
- مخطط توزيع القوى (برايز عادية ، مكيفات ، مراوح ، سخانات).
- مخطط الهاتف وهوائي التلفزيون وشبكة الاستدعاء (خارجي / داخلي) والساعات.
- مخطط لشبكة إنذار الحريق (إن وجد) .
- مخطط شبكة تأريض المبنى .
- مخطط لمانعة الصواعق (حسب الحاجة) .
- مخطط لوحات التوزيع .
- مخطط مسار الكابلات .
- المخططات الأحادية (RISER DIAGRAM) لكل نظام من الأنظمة المستخدمة في المبنى .

٤ - المخططات الصحية . وتشمل:

- مخطط عام موضحا عليه مناسيب الشوارع والمواسير الخاصة بالتمديدات وغرف التفتيش وربطها بالمبنى مع التصريف العمومي .
- المساقط الأفقية لخطوط المواسير وأقطارها وجميع الوصلات وزاوية انفراجها من وإلى خزانات المياه العلوية والسفلية .
- مخطط الأعمال الصحية موضحاً عليه مختلف أنواع التركيبات والمواسير المستخدمة وأقطارها إلى خزان الصرف الصحي .
- مخطط تفصيلي لغرف تفتيش ملحقات المواسير والغطاءات .
- مخطط للسطح موضحاً عليه ميول تصريف الأمطار وأماكن التصريف وأقطار الأنابيب المستعملة بها واتجاه الصرف .
- التفاصيل اللازمة للأعمال الصحية .

٥ - المخططات الميكانيكية . وتشمل:

- مخطط توزيع وحدات التكييف أو أي أجهزة ميكانيكية مستقلة لكل دور من أدوار المبنى .
- مخطط لمسارات وأحجام مجاري التكييف المركزي .
- مخطط توزيع القوى (برايز عادية ، مكيفات ، مراوح ، سخانات).
- مخطط لشبكة ونظام إطفاء الحريق (إن وجد) .

يفضل أن تلي مرحلة اعتماد المشروع النهائي البدء بعمل جداول الكميات والموصفات . وهي عبارة عن كراستين . في الأولى جدول يوضح كافة بنود تنفيذ المشروع مع تحديد نوع مواد التنفيذ وطريقة تركيبها وكمياتها ، والثانية (كراسة المواصفات) بها مجموعة المواصفات الفنية بجميع بنود الأعمال ؛ وهى عبارة عن شروط المشروع وشروط تنفيذ ومواصفات جميع بنود الأعمال السابق ذكرها بجداول الكميات كما تحتوي على مجموعة الشروط المنظمة للعمل والعلاقة بين المالك والمقاول والمهندس وهى دستور العمل والفيصل بين الأطراف. وهاتان الكراستان مفيدتان بالتعاقد مع مقاول التنفيذ والمهندس المشرف حيث تحدد كل عناصر تنفيذ المشروع وكمياتها مما يسهم في تحديد التكلفة الفعلية للمشروع وتسهل على المهندس المشرف والمقاول والمالك تنفيذ المشروع بشكل سلس ودقيق يضمن تنفيذه بالتكلفة والوقت المحددين والجودة المطلوبة ، كما إنها يمكن أن تحكم مسار المشروع ويمكن أن تغطي تكلفته بالوقت والجهد وضمان الجودة بعدم ترك مجال للمشرف أو المقاول للاختيار وإنما تكون أدوارهم محصورة بتنفيذ الاشتراطات الواردة وتفاصيل التنفيذ.

سادسا/ دراسة المناسيب (الميزانية الشبكية):

الميزانية الشبكية تدرس مناسيب الموقع الداخلية والشوارع المحيطة بها . ونقصد بكلمة مناسيب تلك الارتفاعات والانخفاضات بسطح الأرض (داخل الموقع والمنطقة المحيطة به مثل الشوارع) والتي يمكن أن تكون بسيطة بالمناطق المنبسطة وكبيرة بالمناطق الجبلية والوعرة.

وتفيدنا دراسة المناسيب بالمناطق الوعرة بما يلي :

١ - تحديد كمية الحفر أو التكسير بالصخر لتسوية الموقع . وبالتالي نستطيع تحديد التكلفة لذلك.

٢ - تحديد منسوب التأسيس والعلاقة بين المدخل والشارع .

٣ - مراعاة ذلك بالتصميم المعماري في حالة الرغبة في تكييف المبنى حسب شكل الأرض وعدم الرغبة في تسوية الموقع.

أما بالمناطق المنبسطة مثل أغلب المواقع فتفيدنا في تحديد مناسيب الشوارع المحيطة وبالتالي يراعى ذلك بالتصميم المعماري من حيث ربط المدخل الرئيسي بها (رفعه بالقدر الكافي وغير المزعج) ومن ثم ربط بقية المبنى مثل الحديقة ومداخل المنزل الداخلية بالمدخل الرئيسي من خلال سلالم وميول مطري صحيح .

ويتم عمل الميزانية الشبكية من خلال تقسيم الموقع إلى مربعات صغيرة ويتم تحديد ارتفاع أو انخفاض كل نقطة بواسطة مهندس مساحة باستخدام أجهزة مساحة خاصة . وذلك بعد تحديد نقطة مرجعية (نقطة الصفر) والتي يفضل أن تكون على سطح الإسفلت بالشارع أمام المدخل الرئيسي للفيلا . وإن كان الشارع غير معبد فيتم وضعها على أقرب سطح صلب مثل قاعدة عمود إنارة أو رصيف فيلا مقابلة.

وهذه المرحلة من المهم تنفيذها قبل البدء بالتصميم المعماري لمراعاة ذلك بالتصميم المعماري.

الإشراف على التنفيذ:

يتم الإشراف على التنفيذ من خلال مكتب هندسي مشرف يتعاقد مع مالك المشروع ليراقب مقاول التنفيذ ويتابع أعمال تنفيذ المشروع بالموقع . وبذلك يعتبر الإشراف ضمانة المالك في حصوله على أفضل تنفيذ للمشروع طبقا للمواصفات القياسية التي تضمن تنفيذ المشروع بأعلى مستوى من الجودة خلال الفترة الزمنية المحددة للمشروع ، كما أن الإشراف الهندسي يوفر من التكلفة الزائدة الناتجة عن أخطاء وسوء المصنعية.

ومن الأخطاء الشائعة بهذا المجال استهانة الكثير من أصحاب المشاريع بدور المهندس المشرف نظراً لعدم معرفتهم بأهميته وفوائده ولتوفير قيمة الإشراف ، حيث أصبحنا نجد أن دور الإشراف الهندسي أصبح ينحصر بإصدار شهادة الإشراف فقط أو بأفضل الحالات يتم الإشراف على الأعمال الإنشائية (الخرسانات والحديد لأعمال العظم)

لذا أوضح تاليا الدور الكامل للإشراف الهندسي وفوائده:

١. مراجعة المخططات المعمارية والهندسية وجداول الكميات والمواصفات قبل البدء بالتنفيذ للتأكد من صحتها وعدم وجود أي أخطاء أو تعارض أو نقص بها.
٢. المساعدة في إعداد ومراجعة عقود التنفيذ مع المقاولين.
٣. مراجعة وتدقيق واعتماد رسومات التنفيذ ورسومات الورشة المقدمة من مقاولي التنفيذ.
٤. اعتماد المواد المستخدمة بالتنفيذ.
٥. متابعة أعمال التنفيذ بكافة التخصصات (عظم ، تشطيب ، كهرباء ، صحي ، ميكانيكي ، ديكور)
٦. متابعة خطة التنفيذ للتأكد من انتهاء المشروع بالموعد المحدد.
٧. اعتماد المستخلصات للمقاولين.
٨. اعتماد قيمة وفترة الأعمال الإضافية وأوامر التغيير للمقاولين (التي قد يطلبها المالك أثناء تنفيذ المشروع).
٩. استلام الأعمال من المقاولين خلال مراحل التنفيذ.
١٠. عمل الاختبارات والفحوصات اللازمة للتأكد من جودة المواد والمصنعيات.
١١. اتخاذ الإجراءات اللازمة في حالة تقصير مقاول التنفيذ بالشكل الذي يضمن مصلحة المالك في تكلفة المشروع وفترة تنفيذه.

وأشير هنا إلى أن دور الإشراف الهندسي يهتم كثيرا بالجودة ويأتي بعد ذلك فترة التنفيذ ولا يهتم بتكلفة التنفيذ ، وبالمشاريع التي يرغب مالكها بالتحكم بعناصر إدارة المشروع كاملة (الجودة ، الزمن ، التكلفة) فيمكنه التعاقد مع أحد المكاتب الهندسية أو الشركات المتخصصة بإدارة المشاريع Project Management of Construction

اختيار مقاول التنفيذ:

حسن اختيار المقاول الجيد هو السبيل لإخراج مشروعك أو حلمك إلى الوجود بالشكل الذي ترغب فيه، وفي حالة الاختيار الخطأ قد تواجه العديد من العقبات وقد لا يرى مشروعك النور بالأمد القريب

١/ معايير اختيار مقاول التنفيذ:

١-١/ نظامية مقاول التنفيذ:

+ مرخص له بمزاوله المهنة ببلد المشروع (سجل تجاري لمزاولة نشاط مقاولات المباني، واشتراك مجدد بالغرفة التجارية)
+ وجود مقر (مكتب) وعناوين مراسلة (صندوق بريد ، هاتف ، فاكس)
+ تفويض للشخص المسئول عن إدارة المؤسسة أو الشركة بالتعاقد واستلام المبالغ ويكون مصدق من الغرفة التجارية.

١-٢/ جودة أعمال مقاول التنفيذ: والتي تعرف من خلال:

+ سنوات الخبرة وسابقة الأعمال
+ توفر العمالة الكافية والجيدة والمعدات اللازمة
+ متابعة الأعمال بالمواقع من خلال شخص بخبرة كافية وتواجد مستمر

١-٣/ المرونة وحسن التعامل مع العملاء

١-٤/ الالتزام بالوقت والميزانية ألمحدده للمشروع

١-٥/ السعر

٢/ وسائل اختيار مقاول التنفيذ:

٢-١/ تحدث إلى أصدقائك ومعارفك الذين سبق لهم بناء منازل أو مشاريع خلال الخمس سنوات الماضية واسأل عن التالي :

+ مدى رضاهم عن نوعيه العمل الذي قام به المقاول .
+ مدى الالتزام بالميزانية المرصودة للبناء .
+ مدى الالتزام بالمواعيد سواء البدء أو التسليم .
+ مدى تواجد المقاول بالموقع خلال فترة البناء .

٢-٢/ خذ سيارتك وتفقد المباني التي ما تزال تحت الإنشاء .

٢-٣/ إن كان في ذهنك مقاول معين قم بزيارة أحد المنشآت التي ينفذها ، وسجل الملاحظات التالية :

+ هل العمل يجرى في المسار الطبيعي ؟
+ هل هناك فترات انقطاع عن العمل بالمبنى ؟
+ ما نوعيه المواد المستخدمة ؟
+ هل الموقع نظيف ومنظم ؟

٢-٤/ العديد من المقاولين يستعينون بمقاولين من الباطن لتنفيذ المشروعات ونتيجة لذلك فإن المقاول يقوم بعمل المدير العام للمشروع، لذلك لا غنى عن تواجده بالموقع ومن الحكمة التأكد من ذلك .

٢-٥/ ابدأ بتسجيل أسماء المقاولين الذين حصلوا على نقاط عالية مع ملاحظة إعطاء أولوية للمقاول الذي تتأكد من أنه يقوم بالإشراف الفعلي على تنفيذ مشروعاته .

٢-٦/ اتصل بهم. قابلهم. تعرف على خبراتهم السابقة. أطلب مشاهدة صور مشاريعهم . قم بزيارة مشاريع تم تنفيذها فعلا. اسأل عن كل الأمور التي تهمك. وبعد الاجتماع اسأل نفسك إن كان من السهل التفاهم مع هذا المقاول ؟

٢-٧/ للحصول على أفضل سعر للتنفيذ عليك بما يلي:

+ قدم صورا من المواصفات والخرائط إلى المقاولين الذين اقتنعت بهم .
+ أقل الأسعار ليس بالضرورة أفضلها.
+ راجع تفاصيل كل عرض بدقة حيث يمكن أن تكون بعض البنود غير مذكورة.
+ ركز على طريقة إعداد العرض وشروطه .
+ لا تدع المقاول يكتب العقد، ويفضل الاستعانة بالمكتب الهندسي (المصمم أو المشرف) لهذا الغرض.

بعض النقاط المهمة بالعقد :

١. تأكد من وضوح العقد .
٢. تأكد من كتابة موقع المترل و المساحة .
٣. أرفق جدولا مفصلا للأعمال المطلوب إنجازها(جدول كميات) .
٤. قم بإعداد جدول زمني للتنفيذ .
٥. ضع في اعتبارك أن هناك بنودا بالعقد خاصة بتأخير التسليم تستلزم غرامات تأخير وآخرى نتيجة لسوء الأحوال الجوية أو ظروف خارجة عن الإرادة .
٦. أذكر القيمة وجدول السداد .
٧. لا تسدد آخر دفعة إلا بعد الاستلام النهائي ومطابقة المواصفات .
٨. حدد المسئوليات من حيث الحصول على التراخيص والمصاريف الأخرى المتعلقة بذلك .
٩. لا تنسَ إدراج بند التعديلات .
١٠. حدد من سيتابع التنفيذ كمشرف .
١١. حدد على من تقع علية مسئولية سداد فواتير الخدمات أثناء عمليه التنفيذ .
١٢. لا تنسَ إدراج حدود مسئولية المقاول عند إجراء أي تعديلات نتيجة لخطأ المقاول والمصروفات المتعلقة بذلك .
١٣. أذكر بندا بالعقد يخص المنازعات القانونية وعنوان المراسلة.
١٤. حدد إجراءات الشكاوى والوقت المحدد لذلك .
١٥. حدد شروط إنهاء العقد .

الأعمال التمهيدية:

بعد اعتماد المخططات النهائية واستلام تصريح البناء (الذي يجب أن تعلق صورة منه بموقع المشروع) والتعاقد مع المقاول تبدأ مرحلة التنفيذ والتي يجب أن يسبقها بعض الأعمال التمهيدية وهي:

١ - استلام الموقع.

٢ - تخطيط الموقع.

٣ - الإنشاءات المؤقتة وتخزين المواد.

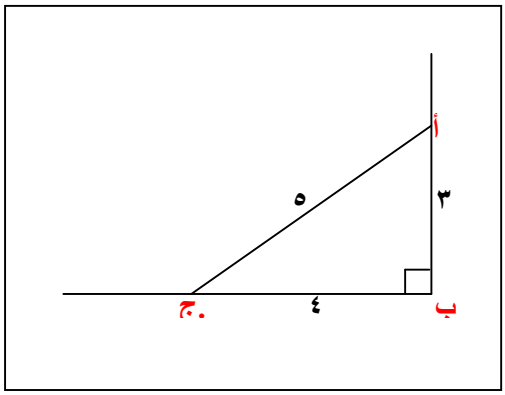
أولا . تسليم الموقع:

تعتبر هذه الخطوة مهمة من الناحية التعاقدية وتتم من خلال محضر تسليم (وثيقة) يحدد التاريخ الفعلي لبدء العقد مع المقاول والذي يتم على أساسه احتساب فترة العقد كما يوضح به تحديد موقع الأرض موضوع العقد وحدودها (أطوال ومجاورات) ومساحتها الكلية ، مع الإشارة إلى معاينة المقاول للموقع معاينة نافية للجهالة وتبين له خلو الموقع من أي مانع ظاهر لبدء العمل ، ويحرر محضر التسليم من ثلاث نسخ وبحضور كل من المالك والمهندس المشرف والمقاول ويحتفظ كل طرف بنسخته.

ثانياً . تخطيط الموقع:

يبدأ بتحديد حدود الأرض الخارجية (السور) ، وهي غالبا ما تكون محددة بأشاير حديدية يتم وضعها من قبل مساح البلدية ، وان لم تكن محددة يتم تحديد حدود الأرض بناء على الأبعاد الفاصلة بين الموقع والمباني والشوارع المحيطة وأطوال أضلاع الأرض حسب كروكي البلدية.

إضافة للتأكد من أطوال أضلاع الموقع والمسافة الفاصلة بين حدود الموقع والجوار يجب التأكد من زوايا حدود الموقع . في الأغلب تكون الأرض مستطيلة أو مربعة وبالتالي تكون الزوايا بين الأضلاع كلها قائمة ٩٠درجة ، والتي يمكن التأكد منها بشكل بسيط من خلال استخدام طريقة المثلث ٣.٤.٥



وهذا المثلث يستخدم للتأكد من عامودية زاوية أي ضلعين بحيث نحدد بأحد الأضلاع مسافة ٣متر ونسمي الضلع (أ.ب)، ونأخذ باتجاه الضلع المفروض أنه قائم على (أ.ب) مسافة ٤متر ونسمي هذا الضلع (ب.ج.) ومن ثم نقيس المسافة بين النقطة "أ" والنقطة "ج." فإذا كانت ه أمتار فمعنى ذلك أن الزاوية بين الضلعين (أ.ب) و (ب.ج.) زاوية قائمة . وإن لم تكن ه أمتار (أكبر أو أصغر) كان ذلك دليلا على عدم تعامد الزاوية مما سيخلق انحرافا لأحد أو كلا الضلعين للداخل أو الخارج.

كما يمكننا مضاعفة أبعاد هذا المثلث لتكون ٦-٨-١٠ أو ٩-١٢-١٥ ، أو حتى تحويلها إلى السنتيمتر للأضلاع الصغيرة ٣٠-٤٠-٥٠سم.

كما نرى أن هذه الطريقة مفيدة بالمواقع المربعة أو المستطيلة. أما المواقع المنحرف بعض أضلاعها فيجب الاستعانة بمهندس مساح يستخدم أجهزة مساحية مثل كاتيودوليت أو توتل ستيشن.

ثالثاً . الإنشاءات المؤقتة وتخزين المواد:

بهذا النوع من المشاريع يجب تحديد أماكن إقامة الحارس وأماكن تخزين مواد البناء وكذلك أماكن وضع ناتج الحفر وخزانات المياه المؤقتة وأماكن تشوين وتجهيز الخشب والحديد.

١ - لغرفة الحارس يمكن اختيار موقع بأحد أركان المبنى ويعمل به مبنى كبينة أو كشك الحارس ويفضل أن يكون بعيدا عن موقع الحفر للقواعد والخزان والبيارة حتى لا يشكل عائقا بأعمال الحفر . ويجب أن يكون موقعه يشرف على موقع تخزين مواد البناء ، وبعد الانتهاء من الطابق الأرضي يمكن نقل الحارس لأحد الحجرات بالطابق الأرضي والتي تكشف مواقع تخزين المواد.

٢ - يجب اختيار موقع قريب لتخزين ناتج الحفر (إن كان صالحا لإعادة الدفن) والاستئذان من صاحب الموقع لاستغلال أرضة لفترة مؤقتة.

٣ - اختيار موقع مرتفع وقريب لتخزين وتشكيل حديد التسليح ويكون مكشوفا من غرفة الحارس. غالبا يستغل الشارع المقابل للمبنى لذلك إن لم تكن الأرض المجاورة خالية ، من المهم أن يرفع الحديد عن منسوب الشارع بوضعه على مرابيع خشب كل ١.٥.٢ متر ويغطى لحمايته من مياه المطر أو الرطوبة.

٤ - اختيار موقع قريب لتخزين خشب النجارة وتجهيز القوالب.

٥ - يفضل أن يختار مواقع متقاربة لوضع وتخزين البطحاء (الرمل) وحجارة الخرسانة والأسمنت وخزانات المياه المؤقتة . وأيضا يجب أن تكون مكشوفة من قبل غرفة الحارس. ومن المهم الإسراع في تنفيذ الخزان الأرضي للاستغناء عن الخزانات المؤقتة ، كم يجب تخزين الاسمنت ورفعه عن الأرض بقواعد خشبية وتغطيته بغطاء يحميه من مياه المطر أو الرطوبة.

٦ - لغرض السلامة العامة من المهم تطويق الموقع بسور مؤقت لحماية المارة من أخطار موقع العمل.

نجد أن العناصر السابقة تحتل مساحات كبيرة وإن كانت المواقع المجاورة مشغولة ولا يوجد سوى الشارع لتخزينها فينبغي مراعاة ذلك بالكميات . حيث ينبغي الحرص على أن تكون الكميات المخزنة بالشارع على قدر الاحتياج الفعلي للمرحلة القادمة لتجنب إقفال الطريق أو مضايقة المارة.

مرحلة التأسيس"Substructure" :

تبدأ مرحلة التأسيس بتحديد حدود الأرض بشكل عام ومن ثم تحديد أماكن الحفر سواء لقواعد المبنى أو الملاحق وكذلك المنشآت المدفونة مثل الخزان والبيارة والمسبح . ويتم ذلك برسم حدود الحفر بالجير ويراعى أن تكون حدود الحفر أكبر من حجم القاعدة لأنه يصعب الحفر بجدار قائم إلا بالصخر إضافة لإتاحة مجال لعمل القواعد من قبل الحدادين والنجارين . ومن المهم بالحفر الوصول إلى منسوب التأسيس المحدد بالمخطط الإنشائي.

أولا/ أعمال الحفر:

هناك عدة أنواع للحفر الإنشائي هي (الحفر اليدوي ، والميكانيكي ، والتفجير ، وأخيرا الحفر النفقي) وما يهمنا من هذه الطرق الطريقتان الأولى والثانية حيث تمثلان الطرق التي تستخدم بهذا النوع من المشاريع (فيلا أو عمارة صغيرة).

١. الحفر اليدوي :

هذا النوع من الحفر يستخدم في حالة القواعد المنفصلة الصغيرة وغرف التفتيش ومسارات خطوط المياه أو الكابلات الكهربائية وبالأماكن الضيقة التي يصعب وصول المعدات لها.

٢. الحفر الميكانيكي:

وهو الحفر الذي يتم باستخدام المعدات الميكانيكية كالشيول والبوبكات والبوكلين والكسارات... إلخ من معدات الحفر ، ويمتاز هذا النوع بالسرعة في الانجاز.

كما أن هناك نظامين للحفر:

أ. عمل حفر صغيرة أكبر من القاعدة بقليل وتصل حتى منسوب التأسيس المشار له بالمخطط الإنشائي . وبهذا النوع تكون لكل قاعدة حفرة خاصة بها ، وهو يستخدم في حالة القواعد المنفصلة . وتكون الأرض صلبة أو أن يكون الحفر يدوي ، وفي حالة استخدام حفر القواعد المنفصلة يتم ببداية هذه المرحة تخطيط المبنى (القد) وهو نقل لوحة القواعد والأساسيات التنفيذية من الرسم إلى الطبيعة وذلك بعمل محاور في الاتجاهين من خلال الخنزيرة.

ب. حفر كامل الأرض بواسطة معدات الحفر (حفر ميكانيكي) حتى الوصول إلى منسوب التأسيس المشار له بالمخطط الإنشائي . وأغلب الفلل والعمائر تستخدم هذا النظام إذا كانت طبيعة الأرض تساعد على ذلك (غير صلبة) وذلك نظرا لسرعة الإنجاز بالحفر وسهولته بالعمل بالموقع ، وفي حالة حفر كامل الأرض والوصول إلى منسوب التأسيس المطلوب تتم تسوية الأرض ودكها بواسطة دكاكه ذات وزن مناسب مع رش الأرض بالكثير من الماء قبل البدء بالدك ، تلي هذه المرحلة عملية شد الخنزيرة ونقل لوحة القواعد والأساسيات التنفيذية من الرسم إلى الطبيعة .

ثانيا / تنفيذ القواعد والرقاب والميدات:

بعد الانتهاء من الحفر والوصول إلى منسوب التأسيس ولم تظهر مياه جوفية بالحفرة . يتم تحديد أماكن فرشة النظافة وصبها بعد رش الأرض تحتها بالماء. وفرشة النظافة هي خرسانة غير مسلحة (بدون حديد التسليح) وهي غالبا ما تكون ١٠-١٥ سم وأكبر من حجم القاعدة بـــ ٥٠سم على الأقل (بارزة عن القاعدة من كل الاتجاهات ٥٠سم) ، يكون عيار الخرسانة المستخدمة بالفرشة ٢٥٠كجم/م٣ . وهذا المعيار يحدد كمية الاسمنت بالخلطة وبالتالي يحكم قوتها ، و٢٥٠كجم/م٣ تعني وجود ٥ أكياس اسمنت بالمتر المكعب من الخرسانة.

ومن المهم أن يكون الاسمنت المستخدم بكافة الخرسانات المدفونة تحت الأرض من النوع المقاوم للأملاح ، وكذلك حديد التسليح يفضل أن يكون مجلفنا ، أما الحديد المدهون بمادة الإبوكسي فقد اتضح أن تماسكه مع الخرسانة ضعيف بسبب مادة الإبوكسي لذا فلا ينصح به.

وبعد الانتهاء من فرشة النظافة يتم عمل صناديق القواعد الخشبية وإنزال حديد التسليح بها . وبعد الانتهاء من أعمال النجارة والحدادة للقواعد يلزم أن يتم استلامها من قبل المهندس المشرف للتأكد من صحة محاور الخريرة ومطابقة حجم وأماكن القواعد وتسليحها بالمخطط الإنشائي . وبعد استلام المهندس المشرف يتم صب خرسانة القواعد بخرسانة من عيار ٣٥٠كجم/م٣ . أو سبعة أكياس اسمنت / م٣

بعد صب خرسانة القواعد يتم رشها بالماء لمدة أسبوع على الأقل.

ويمكن فك خشبها في اليوم الثاني أو الثالث من الصب كما يمكن البدء بالتجهيز لصب الرقاب (الأعمدة الخارجة من القواعد) والتي يمكن صبها بعد مرور أسبوع على صبة القواعد بخرسانة من عيار ٣٥٠ - ٤٠٠كجم/م٣. وبعد مرور أسبوع (مع الرش بالماء يوميا) على صبة الرقاب يتم دهان القواعد والرقاب بمادة عازلة

للماء تدعى بيتومين وهي مادة زفتية ويتوفر منها بالسوق نوعان حار وبارد وكلاهما جيد . المهم أنها تغطي الخرسانات بشكل كافٍ وشامل ، وبعد العزل يتم الدفن الأولي.

يفضل البعض عزل الخرسانات المدفونة بشكل مضاعف حيث يتم دهانها بالبيتومين وبعد ذلك تلبس بالرول المقطرن (رولات أو لفات البيتومين . وهي لفة تشبه الموكيت البلاستيك ولكنها ذات شكل أسود ومصنوعة من ألياف زجاجية مع مادة شبيهه بالزفت السائل يتكون من مزيج من الهيدروكربونات الطبيعية. ويكون عرض اللفة مترا واحدا وطولها يختلف من شركة إلى أخرى) بتراكب ١٠سم (أي أن توضع على الحائط وتركب كل لفة على ما يجاورها بـــ ١٠سم) وتلحم مع بعضها بالنار (دافور النار).

تنفيذ العزل بطريقة لفات البيتومين:

١ - القواعد: بعد التأكد من نظافة الأرضية أسفل القواعد المسلحة وعدم وجود نتوءات يتم دهان فرشة النظافة أسفل القاعدة بمادة الأساس الخاص بالعزل وذلك لضمان تماسك الطبقة العازلة مع الخرسانة العادية، يفضل أن يمتد العزل بالرول خارج حدود القاعدة بما لا يقل عن ٥٠ سم حتى يمكن الربط بين عزل أسفل القاعدة مع جدار القاعدة وبعد أسبوعين من صب القاعدة وأسبوع على صب الرقاب يمكن تلبيسها برولات البتومين والربط مع الفرشة السفلية لرولات العزل لنحصل في النهاية على شكل صندوق من العازل يحوي القاعدة والرقبة.

٢ - الرقاب والميدة: بعد نظافة الخرسانة ومعالجة النتوءات والشروخ وبعد دهانها بمادة الأساس "بيتومين" لضمان التماسك يتم العزل بالرول ثم تدفن.

أما إن ظهرت بالحفرة مياه جوفية وكانت فوق منسوب التأسيس فسنضطر لتركيب مواطير سحب تقوم بسحب المياه الجوفية وقت الرغبة بصب القواعد أو فرشة النظافة وحتى تجف وتعزل . ويتم التخلص من هذه المياه إما بصرفها على خطوط الصرف المطري بعد أخذ الإذن من البلدية ودفع الرسوم أو بترحيلها فورا بواسطة وايتات ماء المجاري (إن كانت كمية المياه بسيطة) وإن كانت كثيرة يتم عمل حفرة بأرض تبعد ٢٠.٤٠متر من موقع السحب بعمق ٦٠سم وبمساحة كافية ويتم الضخ لها، ومنها تقوم الويتات بالشفط وترحيل الماء لمواقع أخرى.

وإذا كانت التربة ضعيفة وانهيارية سيعمل سحب هذه المياه على انجراف التربة من تحت أساسات العقارات المجاورة مما قد يسبب انهيارات جزئية أو كلية لهذه العقارات وذلك إذا كان منسوب الحفر أعمق من منسوب قاع هذه الأساسات ، ويجب سحب المياه بمعدل بطيء بحيث لا نسبب انخفاضا فجائيا لمنسوب المياه الجوفية من تحت أساسات الجار أو العقارات القريبة مما يتسبب في هبوطها سواء كان هبوطا منتظما أو هبوطا متفاوتا وهو الأغلب والأخطر ، وقبل أي أعمال خرسانية يجب عمل طبقة تربة حجرية بسمك ٣٠سم على الأقل و التي تعمل كمصفاة لمرور المياه الجوفية من تحت الأساسات. كما يجب الإسراع بالعمل على تنفيذ القواعد أو اللبشة المسلح و استخدام اسمنت مقاوم للكبريتات سواء للخرسانة العادية أو المسلحة وزيادة الغطاء الخرساني إلى ٧ سم ولا يجب أن نتوقع أن المياه الجوفية لن تهاجمنا فهذا شيء وارد لو تخلينا عن معدلات السحب الآمنة.

ثالثا / الدفن:

عملية الدفن تتم على مرحلتين: المرحلة الأولى تكون بعد صب وعزل القواعد والرقاب ، والمرحلة الثانية بعد صب وعزل الميدة . ويجب أن يراعى بالدفن ما يلي:

١ - يجب أن تكون التربة من نوعية جيدة خالية من المخلفات والمواد العضوية والحجارة كبيرة الحجم. وإذا توفرت هذه الشروط بناتج الحفر يمكن استخدامه بالدفن.

٢ - يفضل أن يتم الدفن على طبقات كل طبقة٣٠. ٥٠سم يتبعها رش جيد بالماء والدك لكل طبقة.

٣ - يفضل أن يتم الدفن بمعدة خفيفة مثل البوبكات لعدم الضرر بالأعمدة والقواعد الذي يمكن أن يحدث في حالة استخدام معدة كبيرة وثقيلة مثل الشيول.

بعد اكتمال الدفن والوصول إلى منسوب الميدة ــ (الميدة هي جسر أفقي من الخرسانة المسلحة وظيفتها ربط الأعمدة وحمل الحوائط الموجودة بالطابق الأرضي) ــ يبدأ العمل بشد نجارة الميدة ووضع حديد التسليح ومن ثم صبها . تمثل الميدة مخطط المنزل بالطابق الأرضي .

وبعد صب الميدة وعزلها كما فعلنا مع القواعد يتم الدفن الثاني ويدك ويرش بالماء والمبيد الحشري.

غالبا ما يوجد فراغ أسفل الميدة (فرق بين منسوب أسفل الميدة والأرض المحيطة) يتم إغلاقه ببناء حائط من الطوب المصمت ليحمي الدفنية الثانية من الهروب إلى الخارج . ومن الأفضل أن يتم عمل الميدة المحيطة بالمبنى (أسفل الواجهات) أكبر من الميدات الداخلية بالشكل الذي يغطي كامل الفراغ الناتج من فرق منسوب أرض المبنى عن المحيط الخارجي (تكون الميدة كجدار ساند).

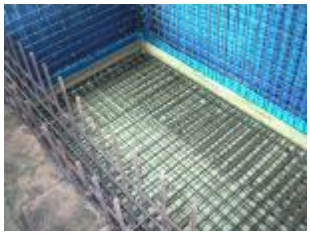
ومن الأمور المهمة بالميدة عدم نسيان عمل فتحات شبابيك البدروم وتمديدات المياه والصرف والكهرباء بها قبل صب خرسانتها.

يفضل أن يعمل فرشة خرسانة مسلحة بسمك ١٠سم تحت أرضية جميع الغرف بالطابق الأرضي ما عدا المطبخ والحمامات (بسبب التمديدات الصحية الأرضية) وذلك لحماية أرض الغرف من الهبوط نتيجة ترييح التربة إن حدث ذلك لا سمح الله، ويفضل تأجيل ذلك إلى حين الانتهاء من كامل أعمال العظم "الهيكل الإنشائي والمباني لكامل الأدوار" لحمايتها من الضرر الذي يمكن أن ينشأ من شد سقف الطابق الأرضي أو التصاق مخلفات الخرسانات التي تسربت من صب السقف أو تلك التي نتجت من بناء الحوائط إضافة لحركة العاملين والعربات.
بهذا نكون قد انتهينا من أساس المبنى . ولكن أثناء العمل بهذه الأساسات يجب أن نكون قد انتهينا أيضا من عمل خزان الماء والبيارة ، ومهم جدا أن ننتهي من الخزان بهذه المرحلة لاستخدامه بتخزين المياه لأعمال المبنى وتجربته قبل التسليم بفترة طويلة.

رابعا/ خزان الماء : هناك عدة طرق لعمل الخزان وقد اخترت لكم الطريقة الشائعة بهذا النوع من المشاريع حيث يتم الحفر والدك مع الرش وتصب فرشة النظافة (كما عملنا تحت القواعد بخرسانة من عيار ٢٥٠كجم/م٣) وأيضا تكون أكبر من

حجم الخزان بـــ ٥٠سم من كل اتجاه . بعدها يتم بناء حائط من البلك بارتفاع الخزان (ومهم أن يكون سطحه الداخلي بدون أي نتوءات أو فجوات . وإذا وجد ذلك يفضل أن يتم لياسته) ومن ثم يتم دهانه من الداخل مع الأرض بسائل

بيتومين بارد وبعد ذلك يلبس من الداخل مع الأرض برولات بيتومين (وهي لفة تشبه الموكيت البلاستيك ولكنها ذات لون أسود أو أزرق أو أحمر ومصنوعة من ألياف زجاجية. ويكون عرض الرول مترا واحدا وطوله يختلف من شركة إلى



أخرى) بتراكب ١٠سم (أي أن توضع على الحائط وتركب كل فردة على ما يجاورها بـــ ١٠سم) وتلحم مع بعضها بالنار (دافور النار).
بعد اكتمال العزل يتم عمل حديد التسليح للأرض والحوائط ومن ثم يتم صب خرسانة الأرض أولا وبعد يومين أو ثلاثة يمكن شد نجارة الحوائط وصب خرسانتها وكلاهما بخرسانة من عيار ٤٠٠كجم/م٣. ومن المهم أن يراعى عند صب أرضية الخزان المسلحة عمل ميول إلى الزاوية التي تعلوها فتحة الخزان وذلك لتسهيل شفط المياه وقت الغسل . وقبل صب حوائط الخزان يوضع بأسفلها مانع تسرب ماء (Water stopper) وهي قطع تشبه البلاستيك تفيد بمنع تسرب الماء بين

الحائط وأرضية الخزان ، وبعد صب حوائط الخزان بأسبوع (مع الرش بالماء) يتم شد نجارة سقف الخزان وعمل التسليح وصبه بخرسانة من عيار ٤٠٠كجم/م٣.
بعض المقاولين ينسون عمل فتحات تمديد مواسير التغذية والسحب بسقف الخزان فانتبه لذلك.

وبعد صب السقف بأسبوعين يمكن فك النجارة و يمكن أن تتم لياسة الخزان من الداخل ويفضل استخدام محسنات لخلطة الخرسانة واللياسة تزيد من مقاومتها للماء مثل السيكا. وهناك من يقوم بدهان الخزان بالكامل بعد لياسته من الداخل بمادة إيبوكسي خاصة لمنع تسرب أو رشح المياه.
من الأمور المهم مراعاتها في تنفيذ الخزان والبيارة تحديد المنسوب اللازم لسقفيهما. فمثلا لو كان يعلوه تبليط من رخام أو تيرازو يكون منسوب سقف الخزان أو البيارة أقل من منسوب التبليط ب ١٠.١٥سم فقط أما إذا كان التبليط بنوعيات ذات سماكات أكثر أو وجود زراعة فوق الخزان أو البيارة فمن المهم أن يراعى ذلك قبل تنفيذهما لتخفيض منسوبهما مسبقا. وعمل رقبة خرسانية لفتحة الخزان أو البيارة حتى منسوب التشطيب.
يفضل لياسة سقف الخزان لعدم ترك فراغات أو نتوءات يمكن أن تكون مأوى لحشرات أو جراثيم. أو استخدام ألواح بلي وود (كونتر) جديدة يفرش عليها نايلون بتخشيبة سقف الخزان.
كما ينبغي أن لا ننسى عمل فتحات بالسور المجاور للبيارة والخزان لنسمح بمرور خرطوم شفط البيارة أو تزويد الخزان بالماء. وهناك إكسسوارات بالسوق لقفل هذه الفتحات.

خامسا/ البيارة :

هناك عدة نماذج للبيارة ، وقد شاع استخدام النوع العادي وهو ما سأتناوله تاليا ، هذه البيارة أبسط من عمل الخزان بكثير. فبعد الحفر يتم عمل ميدة تحت حوائط البيارة ويخرج من هذه الميدة أعمدة يكون حجمها وعددها مناسبا للوزن الساقط عليها وبعد صب الميدة والأعمدة يتم بناء الحوائط بالطوب الأسمنتي المصمت ويراعى بالحائط المواجه للشارع أن تترك فتحات بين الطوب وقت البناء للسماح للمياه بالتسرب بذلك الاتجاه وأرض البيارة فقط. بعد البناء يتم شد نجارة سقف البيارة ومن ثم عمل التسليح وصب السقف. وبعد أسبوعين يمكن فك نجارة السقف ولياسة البيارة من الداخل. ولا ننسى أيضا الرش بالماء للخرسانات والمباني لفترة أسبوع.
وجميع الخرسانات من عيار ٤٠٠كجم/م٣.

سادسا/ السور:

تشبه ميدة السور ميدات المبنى. ويعتمد حجم الميدة والأعمدة والمسافة الفاصلة بينها على ارتفاع السور ، وقد نحتاج لعمل قواعد لأعمدة السور ويعتمد ذلك على ارتفاع السور أو المسافة بين الأعمدة أو وجود تصميم للسور به بروز أو دخول . كما يجب أن تربط الأعمدة من أعلاها بكمرة من الخرسانة المسلحة يتم تنفيذها بعد بناء حائط السور . وإذا كان للسور حلية بأعلاه فتنفذ بالكمرة العلوية من خلال عمل قالب من خشب أو بي

في سي . وخرسانة السور"كمرة وأعمدة وميدة" من عيار ٣٥٠كجم/م٣ ويستخدم اسمنت مقاوم للميدة . ومهم أن يراعى تمديدات الإنارة بالسور قبل صب الكمرة العلوية ويراعى كذلك بالميدة والأعمدة تمديدات المياه إن وجدت (الخاصة بالري أو غسل الحديقة).

من المهم أن تستخدم بالحديقة (خارج المبنى) أدوات كهربائية (أفياش ومفاتيح، وحدات إنارة) مقاومة للعوامل الجوية مثل الشمس والحرارة العالية والمياه.

ومن المهم أن تكون لكامل أعمال السور تفصيلات أو توضيح من قبل المصمم .

وفي حالة الرغبة بعمل حاجز معدني أو خشبي فوق السور من جهة أحد الجيران لتوفير خصوصية أكبر يجب أن يراعى ذلك بتصميم السور الإنشائي ويجب أن يبلغ المهندس الإنشائي بذلك ليتم عمل الاحتياطات اللازمة أثناء مرحلة التصميم . حيث أن وزن السور المعدني وقوة ضغط الرياح عليه يمكن أن تتسبب بانهيار السور. وللعلم فإن احتياجك لهذا الحاجز لم ينشأ إلا بسبب عيب بالتصميم المعماري الذي لم يستطع توفير الخصوصية اللازمة لك دون الحاجة إلى تشويه مظهر المنزل بهذا السور المعدني والذي سيتسبب أيضا بحجب الرياح والشمس ، وقد يكون السبب عدم مراعاة الجار لخصوصية موقع أرضك بعمل نوافذ بملحق سطحه تشرف على موقعك. وللعلم فإن البلدية تمنع فتح نوافذ بملاحق السطح تشرف على الواجهات ، فإذا واجهتك هذه المشكلة ولم يقتنع جارك بقفل هذه النوافذ ودياً يمكنك الاستعانة بالبلدية للتدخل في علاج المشكلة.

الهيكل الإنشائي والمباني:

الهيكل الإنشائي يمثل أعمال الخرسانة المسلحة من أعمدة وأسطح وكمرات وسلالم بكافة طوابق المبنى، ويطلق على الأعمال الخرسانية الظاهرة فوق الأرض والمدفونة إضافة للمباني بالبلك أو الطوب (أعمال العظم). وفيما يلي شرح لعناصر الهيكل الإنشائي والمباني:

أولا/ الأعمدة الخرسانية :

الأعمدة بالمباني تقوم بمهمة شبيهة بمهمة الهيكل العظمي بأجسامنا فهي تقوم بحمل الأحمال (أوزان) المبنى ونقل هذه الأحمال للقواعد التي تشبه وظيفة القدم بأجسامنا ، فكل عمود بالمبنى يجب أن ينتهي بقاعدة (ما عدا الأعمدة التي لا يوجد عليها أحمال كبيرة مثل أعمدة السور وملحق الحديقة فيمكن أن ترتكز الأعمدة على ميدة فقط). ويراعي المهندس الإنشائي"المدني" عند تصميم الأعمدة لتحديد حجمها الأحمال الساقطة على هذا العمود وهذه الأحمال تتكون من وزن المبنى وما به من أثاث وأشخاص وبالمباني العالية يدرس تأثير الزلازل والرياح أيضا.

وحيث أن الأعمدة بكل طابق تختلف في الوزن أو الحمل الساقط عليها (فمثلا أعمدة الطابق الأرضي تحمل الأول والسطح) نجد اختلافا في أحجامها. وهذا الاختلاف يكون بطول العمود بينما نجد العرض ثابتا وهو ٢٠سم بالسعودية بسبب أنه من الشائع استخدام بلك بسماكة ٢٠سم لبناء الحوائط. ولكن يمكن أن يتغير العرض في حالة استخدام نظام بناء للحوائط أكثر من ٢٠سم. كما يصعب أن يكون عرض العمود أقل من ٢٠سم حيث أنه سيكون ضعيفا ولا يوجد المجال الكافي لحديد التسليح الذي بداخله.

لذا نجد أن أعمدة الطابق الأرضي حجمها أكبر من الأعمدة التي تعلوها بالطابق الأول. وأعمدة الأول أكبر من السطح.

من الأمور المهمة التي يراعيها المعماري أن لا تأتي هذه الأعمدة وسط الغرف أو يبرز جزء منها من أحد الحوائط حتى لا تشوه شكل الحجرة. وعندما يكون مضطرا للقيام بمعالجتها بديكور الحجرة فيجب أن تظهر وكأنها عنصر جمالي مقصود وضعه .

بتنفيذ هذا الأعمدة يجب أن يكون الخشب المستخدم بتقفيل الفورمة "صندوق الصب الخشبي" من خشب جديد. ومن المهم أن تكون استقامتها الرأسية صحيحة. كما يجب أن تجهز الأعمدة بتقفيل الخشب حولها من ثلاث جوانب ويترك الضلع الرابع "ضلع كبير" دون قفل وتعمل حدادتها ليستلمها المهندس المشرف. وبعد استلام المشرف يتم إقفال الضلع الأخير بالنجارة وتصب خرسانتها وهي من عيار ٤٠٠كلج/م٣ ، وباليوم التالي من الصب يمكن فك نجارتها ويستمر رشها بالماء لمدة أسبوع. ولكن يمكن البدء بشد نجارة السقف باليوم الثالث ولا يصب قبل مضي ١٤ يوم على صبة الأعمدة.

وتكرر تلك الخطوات وكذلك الاستلام بكافة مراحل الهيكل الإنشائي لكل الأدوار.

يفضل بناء الحوائط بعد فك نجارة الأعمدة وقبل شد السقف وذلك ليكون الاتصال بين الحوائط والأسقف ناجحا بشكل أكبر ولا يوجد أي فراغ بينها. وهذا الوضع متعب للمقاول ولكنه هو الأفضل.

في بعض الأحيان نجد أعمدة دائرية بالتصميم. ونظرا لصعوبة لياسة الأعمدة الدائرية والتي لا يتقنها إلى القليل من معلمي اللياسة ، أنصح بأن يتم صبها داخل ماسورة من مادة بي في سي يكون قطرها مماثل لقطر العمود. وبالتالي ستكون نتيجة الصب ممتازة جدا وناعمة تماما ولا تحتاج إلى لياسة.

بعض المهندسين والمقاولين ينسون عمل قواعد لأعمدة الحليات الموجودة بالواجهة وغالبا تكون قرب المدخل الرئيسي. تأكد أن تحت كل عمود قاعدة قبل انتهاء مرحلة القواعد (حتى وإن كان عمود ديكور من رخام أو جي آر سي أو أي مادة أخرى).

ثانيا/ الأسقف :

هناك نوعان للأسقف بهذا النوع من المباني:

١ - سقف عادي مع كمرات خرسانية حاملة : وهذا النوع كان يستخدم قديما في السعودية وهو موفر قليلا بكمية الخرسانة ولكنه أحيانا يشوه التصميم بظهور الكمرات بسقف الحجرات. كما يقيد بأماكن بناء الحوائط نظرا لأن كل حائط سيبنى يجب أن تكون تحته كمرة.

٢ - السقف الهوردي : أطلق عليه اسم سقف هوردي بسبب استخدام بلك أحمر خاص به. كما يستخدم الآن بلك أسمنتي أو بركاني أو من الفلين المعالج . وهو نظام أكثر تكلفة من سابقه ولكنه مفيد جدا حيث أنه يترك للمالك الحرية مستقبلا بإلغاء أي حائط وبناء حوائط بأي مكان وبأي اتجاه وهو مفيد أيضا بالعزل الصوتي والحراري بين الطوابق ، رغم أنه في بعض الحالات يحتاج المهندس الإنشائي إلى استخدام الكمرات الساقطة بهذا

النوع من الأسقف. ويفضل معالجة ذلك باستبداله بكمرات مدفونة بالسقف لتجنب إعاقة حرية التغيير بالتصميم المعماري مستقبلاً.

الخرسانة بالأسقف تكون ٣٥٠كجم/م٣ ، ويفضل أن يستخدم ألواح البلي وود (كونتر) بها إذا كان تحتها أسقف جبسية ساقطة وذلك لجعلها نظيفة بدون لياسة، وفي حالة الرغبة بلياستها يفضل استخدام خشب عادي يكون جيدا.

كما يراعى وقت صب الأسقف تمديد مواسير المياه والكهرباء والتكييف بالشكل الصحيح لتجنب تعارضها مع المباني أو التصميم المعماري لاحقا .

نجد أن أرضية الحمامات والمطابخ وغرف الغسيل تنفذ أرضيتها بالسقف بهبوط قدرة ١٠ .١٥سم وذلك للمساعدة في عزل أرضيتها وإتاحة مجال لعمل التمديدات الصحية بها . بعض المقاولين يضعون بعض العلب أو الصناديق في أماكن البلاعة أو كوع صرف كرسي الحمام والأفضل أن تركب كل التمديدات الأرضية قبل الصب . ويجب تحديد نوع الكرسي مسبقا لتحديد مكان كوع صرف الكرسي (بعده عن الحائط).

عند اكتمال أعمال النجارة والحدادة والتمديدات الكهربائية والصحية والميكانيكية يتم تسليمها للمهندس المشرف للتأكد من جودتها ومطابقتها للمخططات.

وقت الصب لأي خرسانة بالهيكل الإنشائي والقواعد من المهم استخدام الهزاز وهو جهاز صغير يهز الخرسانة عند صبها حتى تأخذ مكانها الطبيعي ويمنع التعشيش "أي الفراغات في الصبة" ، ويراقب المقاول أعمال الصبة ويقف عليها حتى يقوم في أي عمل بالتصرف المناسب سريعا عند حدوث أي خلل أثناء الصب.

بعد صب خرسانة السقف يفضل تغطيتها بفرد لفات من الخيش ورشها بالكثير من الماء بشكل يومي لفترة أسبوع على الأقل . ويراعى في الرش أن يكون في الصباح الباكر أو آخر المساء لتجنب الرش بالجو الحار أو تحت أشعة الشمس التي تساعد على تبخر الماء سريعا.

ولفك تخشيبة السقف (الشدة) ينبغي أن نراعي بعض الأمور التي تحدد الفترة اللازمة لبقاء الشدة منصوبة وعدم التحميل الزائد على السقف ، حيث تعتمد فترة بقاء الشدة على طبيعة ومقدار الضغوط والأحمال التي يتعرض لها السقف وطول البحر ودرجة الجو ونوع الأسمنت المستخدم ، من المنظور العلمي وفي حالة الاسمنت البورتلاندي يمكن فك الشدة بعد (٣ +٢.٥ل) يوم (ل: طول أكبر بحر بالأمتار) للبلاطات والجسور ، وفي حالة الكوابيل تكون المدة (٣ + ٥ ل) يوم (ل : طول البروز أو الكابولي) بما لا يزيد عن ٢٨ يوماً ، والسائد إتباعه بين المقاولين وبمثل هذا النوع من المنشآت أن لا تفك تخشيبة السقف قبل مرور ١٥يوما على صبها بفصل الصيف و ٢١يوم بالشتاء.

في السقف الأخير يجب أن يتم صب الطبانة (وهي كمرة مقلوبة إلى الأعلى بارتفاع ٢٠سم وعرض ٢٠سم ويكون تسليحها مربوطا بتسليح السقف وهي تحيط بالسطح من كل الأطراف الخارجية) وتكمن فائدة الطبانة في تثبيت عزل السطح عليها بدلا من المباني التي تعتبر ضعيفة والتي قد يحدث بينها وبين بلاطة السطح شروخ تتسرب من خلالها مياه الأمطار والغسل والتي تتسبب في تشويه مظهر واجهات المنزل، وبعد ذلك يعزل السطح لمقاومة الحرارة وتسرب المياه وهناك عدة طرق ولكن سأتناول الطريقة الأسهل والأقل تكلفة وسأشير بعد ذلك لطريقة أفضل ولكنها مكلفة بعض الشيء.

فبعد بناء الدروة أو السواتر ويقصد بالسواتر الحائط المحيط بالسطح والذي يتراوح ارتفاعه بين ١ . ١.٥متر والذي يبنى على الطبانه ، يتم صب كمرة ٢٠×٢٠سم تربط بين أعمدة الساتر من الأعلى وبهذه الكمرة يمكن أن تشكل الحليات الخرسانية (كورنيشة دروة السطح بالواجهات) وتثبت بها كما أشرنا بموضوع السور.

يتم عمل العزل الحراري والمائي. والطريقة التي أراها أكثر مناسبة من حيث الفاعلية والتكلفة تبدأ بعد مضي أسبوعين على الأقل من صبة السقف (الأخير) والرش الجيد بالماء ، ونقوم بما يلي:

١ - النظام الأول للعزل الحراري والصوتي والمائي الذي أجده فعالا جدا وأقل تكلفة هو استخدام نظام الأسقف الهوردية يعلوها خرسانة رغوية (هي خرسانة خفيفة الوزن وغير مسلحة بالحديد ولها خاصية العزل الصوتي والحراري) وتفيد أيضا بتحقيق ميول للسطح باتجاه مصارف المياه . يلي طبقة الخرسانة الرغوية دهان بيتومين بارد ويليه تركيب لفات البيتومين بتراكب ١٠سم على الأقل (كما شرحنا بالقواعد والخزان) وهما للعازل المائي. ويلي ذلك فرد طبقة من الرمل بسماكة ١٠.٥ سم

يليها تركيب بلاط السطح الذي يثبت بخلطة أسمنتية ويروب بمادة مقاومة للماء وأنصح بمنتج شركة فيتونايت للترويب.

من الأمور المهم مراعاتها بعزل السطح :

+ ترتفع لفات البيتومين مستمرة بقاعدة السواتر لأعلى من منسوب البلاط بـــ ٥ سم على الأقل وتثبت بالحائط بقطع معدنية من الألمنيوم.

+ يتم تركيب بلاطة بزاوية ٤٥° على دائر محيط الساتر للوصل بين أرضية السطح وتشطيب الساتر، ويتم تعبئة خلفها بالخرسانة جيدا.

٢- النظام الثاني ، أن تعلو لفات البيتومين ألواح فلين أو ستاير وفوم مقوى ويتم فوقها الدفن والتبليط وهي ستحقق عزلا حراريا وصوتيا أكبر. ولكن أنا أجدها أكثر من احتياج هذا النوع من المباني ويمكن الاستغناء عنها والاكتفاء بما يحققه النظام الأول.

٣- ببعض الأسطح التي لا يحتاج إلى تبليطها يمكن استبدال البلاط والدفنية التي تحته بحجارة صغيرة (مثل المستخدمة بخلطة الخرسانة). ومثال لذلك سطح غرف ملحق السطح وملحق الحديقة، وذلك بشرط أن تكون سماكة طبقة الحجارة ١٠.٥سم وتبرز رولات العزل على طبانة الساتر على الأقل بـــ٥.سم فوق فرشة الحجارة . ورولات العزل تثبت بالساتر بواسطة شرائح الألمنيوم ، ولا ينسى عمل تصريف لمياه الأمطار من أسفل طبقة الحجارة ويراعى ميول السطح نحو المصرف.

٤- من المهم بعد انتهاء العزل المائي أن يتم اختباره بتعبئته بالماء لفترة لا تقل عن ٤٨ ساعة وفي حالة فشل أي جزء يتم إصلاحه وإعادة الاختبار.

ثالثا/ السلالم :

السلم هو منشأ رأسي يؤدى لعناصر المبنى الأفقية صعودا وهبوطا . وكي نتعرف عليه سأطرح تاليا عناصر السلم وأنواعه.

٣.١/ عناصر السلم:

أ. بئر السلم : هو المكان المطلوب في المسقط الأفقي ليشغله السلم .

ب. القلبة: هي مجموعه مستمرة من الدرج توصل من مستوى إلى آخر.

ج. البسطة: هي سطح بين قلبتين للراحة في الصعود أو عند الاستدارة في قلبتين متعامدتين أو متوازيتين.

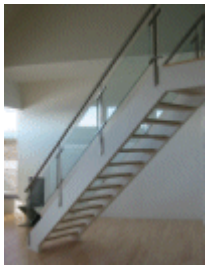
د. الصدفة: هي البسطة الواقعة بمستوى الدور نفسه وتوصل إلى أبواب الشقق.

ه. الدرابزين: هو الحاجز المحيط بالقلبات والبسطات لمنع السقوط أثناء الاستعمال ويكون من المباني أو الحديد أو الخشب أو غيرها ويجب تثبيته جيدا لتحمل الضغوط الجانبية.

و. البرامق: جمع برمق وهى مجموعة قوائم رأسية تحمل الكوبستة .

ز. الكوبستة: هي مقبض لليد مستمر بأعلى الدرابزين ويجب أن تكون خالية من أي مسببات للجروح مثل المسامير فيجب أن تكون ملساء مريحة تتناسب مع قبضة اليد.

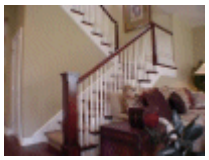
٣.٢/ أنواع السلالم: (٣)



٣.٢.١/ السلالم التقليدية . ولها عدة أنواع منها:

أ. سلالم اتجاه واحد : وترتفع من دور إلى آخر في اتجاه واحد سواء كان لها صدفة وسطية أو بدونها.

ب. سلالم تلف ربع اتجاه : ترتفع من دور إلى آخر حيث تأخذ نوائم الدرجات المتوازية اتجاهين مختلفين على أن يكون تغيير اتجاه السلالم على زاوية ٩٠درجه بعد الوصول إلى صدفته الوسطى(البسطة) وتسمى في هذه الحالة سلالم قائمة الزاوية وتستعمل هذه السلالم كثيرا في المساكن التي يوجد بها بئر سلم صغير.



ج. سلالم تلف نصف اتجاه : يرتفع السلم من دور إلى آخر حيث تأخذ نوائم الدرجات المتوازية اتجاهين مختلفين على أن يكون تغير اتجاه السلم على زاوية ١٨٠درجه بعد الوصول إلى البسطة وهذه السلالم قد تحتوى على آبار مفتوحة حيث تعطى هذه الآبار إضاءة كافيه لها أو تستغل إذا كانت كبيرة المساحة في عمل المصاعد الكهربائية.

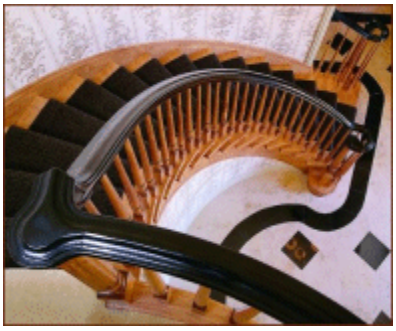
د. سلالم تلف ثلاثة أرباع اتجاه : وهى سلالم تغير اتجاهها كل ٢٧٠ درجة تستعمل كثيرا في المباني نظرا لاقتصاديتها في المساحة الأفقية المأخوذة.

ه. السلالم ذات الطابع الخاص: وهى سلالم تستعمل في القصور وخلافها ومن أهمها ذات الاتجاه المزدوج فهي تبدأ بقلبة سلم عريض وبعد ذلك ينقسم إلى قلبتين عند البسطة حيث تكون كل منهما أصغر من قلبة بداية السلم.

٣.٢.٢/ السلالم الهندسية:

منها الدائرية والبيضاوية والنصف دائرية والحلزونية ونجد أنها أكثر السلالم اقتصادا في المساحة ولكنها صعبة التنفيذ.

(٣) سهيلة ثروت الدماسي . جامعة الزقازيق . مصر



وتعتبر السلالم الهندسية ذات البئر المفتوح مريحة الاستعمال عن السلالم الحلزونية أما السلالم البيضاوية فهي تأخذ مساحة كبيرة في المسقط الأفقي بجانب أنها تعطى شكلا رشيقا للمباني الكبيرة.

وعموما لا يستحب استعمال السلالم الحلزونية ذات الدرجات المسلوبة (درج المروحة)نظرا لخطورتها.

وهناك سلالم نقالي ومن أمثلتها السلالم الخشبية أو المعدنية الموجودة في المساكن للصعود إلى أسطح المساكن لصيانتها وتعمل إما من أسياخ حديد قطره/٨ بوصة تركب بين فخذين من خوص أو تركب في الحائط مباشرة .

حالة بفيلا جديدة لم تسكن بعد نسي بها المقاول عمل السلم

٣.٣/ تنفيذ السلالم:

يفضل أن تشد نجارة وحدادة السلم مع نجارة وحدادة السقف الذي تؤدي إليه وتصب خرسانتها بوقت واحد . ويقوم المهندس المشرف باستلام حديدها ونجارتها مع استلام أعمال السقف قبل الصب.

ومن المهم بالسلم مراعاة ما يلي :

+ عدد الدرجات. يجب أن يكون مطابقا للمخططات.
+ أبعاد الدرج (قائم ونائم) لكل درجة يجب أن يطابق المخططات وهو بالغالب ١٥سم للقائمة و٣٠سم للنائمة . وأي اختلاف بمقاسات الدرج يكون عيبا كبيرا يجب تصحيحه بالنجارة قبل الصب .
+ نقطة بداية ونهاية السلم يجب أن تكون حسب المخططات ويراعى ترك مجال للتشطيب.
+ أن يربط حديد تسليحها بحديد السقف بالبداية والنهاية . وفي الطابق الأرضي يربط حديد بدايتها بالميدة.
+ السلالم الرابطة بين الطابق الأرضي والحوش يربط حديد أعلاها بالميدة ويتم عمل قاعدة صغيرة تحت بداية الدرج (من جهة الحديقة) مع دك الأرض جيدا تحتها ورشها بالماء قبل الصب واستخدام اسمنت مقاوم للأملاح بخلطة خرسانتها.
+ سلالم الحديقة يتم عمل قاعدة صغيرة بالبداية والنهاية مع دك الأرض جيدا تحتها ورشها بالماء قبل الصب واستخدام اسمنت مقاوم للأملاح بخلطة خرسانتها.

+ في حالة وجود إنارة بدرجات السلم يتم عمل التمديدات اللازمة وزرع علبة وحدة الإنارة بالدرجة قبل الصب.
+ يراعى في صب خرسانة السلم كل ما تم الإشارة إليه في صبة السقف من حيث نوع الخرسانة وفترة رشها بالماء واستخدام الهزاز.
+ يجب أن تتوفر بالمخططات المعمارية والإنشائية تفصيلات لكل السلالم بالمشروع.

رابعاً/ أعمال المباني :

المباني هي القواطع التي تفصل بين حجرات المنزل والحجرات الأخرى أو خارج المبنى ، وهي تتم باستخدام عدة أنواع من الطوب أو البلك . ولكن الشائع بمعظم المساكن بالسعودية استخدام البلك الأحمر أو البلك الأسمنتي اللذين تبلغ سماكتهما ٢٠سم وبالتالي أصبح المهندس الإنشائي يراعي ذلك بجعل سماكة الأعمدة ٢٠سم أيضا.
ونظرا لوجود مميزات لبعض مواد الحوائط عن غيرها سأتناول تاليا بعض أنواع المباني ومميزات كل منها ومتى وأين يفضل استخدامه:

٤ - ١./ حائط مزدوج مع عازل حراري:

يفضل استخدام هذا النوع من نظام البناء بالحوائط الخارجية (التي تفصل الحجرات عن خارج المبنى. الواجهات).
أولا . بناء جدارين بسماكة ٢٦ سم الجدار الخارجي مقاس ١٠ سم طوب إسمنتي مصمت وفي الوسط ٦سم فراغ يثبت به ألواح عازلة سماكة ٥ سم تكون فلينا أو صوفا صخريا وقد يكون ملتصق بوجهها الخارجي شرائح من الألمنيوم وبناء الحائط الداخلي من الطوب الإسمنتي المصمت ١٠ سم من الداخل ، ويلاحظ أن هذا مكلف بعض الشيء من حيث كبر الميده ٢٦ سم والأعمدة ، ولكنه ممتاز من حيث العزل لمن يملك القدرة على ذلك.

٤ - ٢/ بناء ببلك احمر مع حشوة:

أيضا يستخدم هذا النوع من نظام البناء بالحوائط الخارجية التي تفصل الحجرات عن خارج المبنى.(الواجهات).
وهذا النظام الأكثر شيوعا والأقل تكلفة حيث أن البلك الأحمر المجوف هو عازل حراري بسبب التجويفات الموجودة فيه ويزيد من قدرته على العزل قليلا وجود الفلين به.
ولكن الأهم هو اختيار منتج من شركة لها سمعتها فلو استرخصت شراء البلك الرديء ستتكلف أكثر بسبب التالف الذي يتكسر قبل استخدامه.

٤ - ٣/القواطع الداخلية :

لكل الغرف يمكن استخدام البلك الأحمر غير المحشو بالفلين أو البلك الإسمنتي المفرغ لأنهما الأخف وزنا على المبنى ولهما خاصية العزل الصوتي والحراري بين الحجرات.

أما بالحمامات وجدار المطبخ الذي به تمديدات صحية فأنصح أن تكون النصف متر التالية للأرضية من الطوب المصمت وذلك لكون هذه الطبقة سيتم بها التكسير لعمل التمديدات الصحية (مواسير التغذية الحار والبارد) داخل الحمام والمطبخ . والتكسير بالبلك المفرغ سيضعفه لأنه سيصل إلى طبقتين بالبلك الأحمر الذي يتكون من ثلاث طبقات وطبقة من اثنتين بالبلك الإسمنتي ولن يتبقى سوى طبقة واحدة من فراغات البلك بين جدار الحمام أو المطبخ والحجرات المجاورة . ويمكن لأي فجوة بترويبة الحمام أو المطبخ أن تتسبب بتسريب مياه للغرف المجاورة بسببها.

كما أن العزل الأرضي سيثبت عليها ومن المهم أن يعلو العزل منسوب تشطيب أرضية الحمام والمطبخ على الأقل بـــ ٥سم . ولذلك أنصح أن يكون سيراميك أو بلاط الأرضيات راكبا على سيراميك الحوائط لدعم تثبيته ، حيث أن العازل المائي غير متجانس مع خرسانة أو غراء التثبيت . وآخر بلاطة للحائط يدعم تثبيتها فوق العازل بلاط أرضية الحمام أو المطبخ.

٤ - ٤/معلومات مهمة بالمباني:

من المهم أن تراعى بعض الأمور بالمباني وهي:

+ تحديد أماكن الشبابيك وعمل أعتاب من جسر خرساني مسلح يعلوها وتعتمد سماكته (ارتفاعه)على حجم الفتحة . ولكن بالفتحات العادية توجد جسور جاهزة بسماكة ١٠.٥سم يمكن تركيبها أثناء فترة البناء ومنها نوع مصنوع بنفس شركات البلك الأحمر.

+ الأبواب لها أيضا أعتاب خرسانية مثل الشبابيك ولكن يزيد عنها بحاجته لمواقع تثبيت قوية للبرواز الخشبي التي سيثبت بها مفصلات الباب. لذا يتم عمل مباني بالبلك المصمت بأماكن تثبيت برواز الباب الخشبي بواسطة مسامير حديدية.
+ مهم أن يكون لكل باب كتف بسماكة ١٥سم على الأقل ليثبت به برواز الباب الظاهر .

+ بعد انتهاء المباني يدخل السباك والكهربائي للتكسير لعمل مجاري تمديدات الكهرباء والصحي والميكانيكال. وفي حالة وجود فتحات تمديد دكتات

تكييف مركزي يراعى ذلك في المباني بترك فتحات بها أكبر من حجم الدكت بقليل (١سم من كل اتجاه) ويثبت به برواز خشبي.

+ إن استقامة بناء الحوائط بالاتجاهين العمودي والأفقي ستوفر كثيرا باللياسة . لذا ينبغي أن لا يتم الركون إلى العمالة الرخيصة التي تقوم بها لعدم تشويه مظهر المبنى.
+ كالعادة أي أعمال خرسانية يجب أن ترش بالماء. وفي المباني يكتفى برشها يومين أو ثلاثة.
+ من المهم استخدام مياه عذبة قليلة الأملاح بكل الخرسانات والرش.
+ من المهم بالمباني أن يتم التعبئة جيدا بين كل مدماك (صف من البلك) والذي يليه. أي عدم ترك فراغات بين مداميك البلك أو الطوب.

+ يمكن للبناء استخدام البلك المصمت بين البلك لجعل فواصل المداميك بمسارات رأسية غير منتظمة ، وهو الأفضل لأن استمرار الفواصل الرأسية بين المداميك يضعف من قوة الحائط ويزيد من احتمالية ظهور الشروخ بتلك الأماكن.
+ لجعل الحائط أكثر تماسكا ولتقليل احتمالية حدوث شروخ بالحائط يفضل أن يفرد رول شبك حديدي بين كل ثلاثة مداميك (المدماك هو صف واحد من البلك) وهو بعرض ٢٠سم ويشبه الشبك الذي يستخدم بالربط باللياسة لكنه أكثر صلابة وهو متوفر بالأسواق.

الأعمال الصحية:

تشمل الأعمال الصحية كل تمديدات تغذية المياه وتمديدات وتجهيزات الصرف وأدوات الحمامات والمطابخ.

وتعتبر التمديدات الصحية بالمبنى من أهم المؤثرات على تقليل العمر الافتراضي للمبنى في حالة سوء المواد المستخدمة أو طريقة تنفيذها . وذلك بسبب تسرب المياه منها إلى خرسانات المبنى ، لذا من المهم عدم التسرع بشراء مواد تجارية رخيصة الثمن وعدم الاستعانة بسباك رخيص ليس لدية الخبرة الكافية.

أولا/ تمديدات التغذية:

وتشمل تمديدات التغذية تلك التمديدات (المواسير) التي تزود الخزان الأرضي بالماء والتي تمر من خلال عداد الماء، وكذلك التمديدات التي تنقل الماء من الخزان الأرضي إلى خزان السطح ، والتمديدات التي تنقل الماء من خزان السطح إلى كل مكان بالمنزل به استخدام للماء سواء كان داخل المبنى أو خارجه (بالحديقة . وملاحق الحديقة).

يفضل في موقع خزان الماء أن يكون قريبا من السور المواجه للشارع ليسهل تزويده بالماء في حالة انقطاعه من قبل شركة المياه . ويراعى بصب سقفه عمل فتحتين متجاورتين بأحد الأركان قرب فتحة الخزان لاستخدامهما في تمديد ماسورة تزويد الخزان بالماء وماسورة سحب الماء . ومن المهم أن تقفل هذه الفتحات جيدا بخلطة خرسانية بعد تمديد المواسير بها وبعد ذلك تدهن بمادة عازلة مثل البيتومين البارد لضمان عدم حدوث أي تسرب للماء من خلالها إلى داخل الخزان ، وبفتحة الخزان الرئيسية يفضل أن تعمل رقبتها من خرسانة مسلحة تصب وقت صب سقف الخزان وبالارتفاع المناسب حيث يجب أن تكون الرقبة أعلى من منسوب تشطيب أرضية الحديقة بمقدار ١٠سم على الأقل لضمان عدم تسرب مياه من خلالها إلى داخل الخزان وقت غسيل الحديقة أو مياه الأمطار ، ويبلغ صافي فتحة الخزان ٦٠×٦٠سم . وفي حالة طول رقبة فتحة الخزان أكثر من ٣٠سم يتم عمل رقبة من الخرسانة المسلحة بارتفاع ١٠سم ويكمل الباقي ببنائه بطوب إسمنتي مصمت ويليس من الداخل والخارج ويعزل بالبيتومين من الخارج فقط . والعزل مهم سواء كان خرسانة أو طوباً ، ووقت تشطيب الحديقة يتم اختيار الغطاء المناسب له ويتوفر لذلك عدة أنواع مثل الزهر أو الألمنيوم أو من الرخام أو الجرانيت . المهم بالغطاء أنه يكون محكما ولا يسمح بدخول أتربة أو حشرات إلى الخزان.

لسحب الماء من الخزان الأرضي وإيصاله إلى خزان السطح سنحتاج إلى ماطور سحب تعتمد قوته على المسافة الأفقية والمسافة الرأسية وكمية الماء المطلوب ضخها خلال فترة معينة . لذا من المهم تحديد قوته من قبل المصمم ، أو استشارة السباك بذلك إذا كان لديه الخبرة الكافية ، ومن الأمور المهم مراعاتها هو اختيار مكان وضع الماطور حيث يفضل أن لا يكون ظاهرا بالحديقة فيشوه المنظر كما يفضل أن يثبت على قاعدة خرسانية ترفعه عن منسوب الأرض وعمل صندوق صغير من المباني (يمكن أن يكون كعنصر من عناصر الحديقة . مثل استمرارية لحوض زراعة) يحميه من العوامل الجوية ويحجبه عن المشاهدة المباشرة.

يتم ربط ماطور الماء بخزان السطح من خلال تمديد مواسير تمر تحت أرضية الحديقة إلى أن تصل المبنى وإذا كانت المواسير الرأسية بأحد مناور المبنى الداخلية فستخترق هذه المواسير الميدات إلى أن تصل إلى مكان تحول اتجاهها الأفقي إلى الاتجاه الرأسي . وبالتالي يجب أن نراعي ترك فتحات لتلك الماسورة بالميدات.

يجب أن لا يقل قطر ماسورة التغذية الرئيسية بين الخزّان السفلي والعلوي عن مقاس ١.٥ بوصة.

من المهم أن لا تمر التمديدات بين الخزان الأرضي والعلوي تحت موقف السيارات . وتكون على الأقل بعمق ٣٠سم من منسوب تشطيب أرضية الحوش . وتستخدم بها مواسير بي في سي ضغط ٤٠ أو أكثر . ويحرص على أن يكون اللحام بين المواسير ممتازا لتفادي التسريب مستقبلا . ويجب اختبارها قبل الدفن والتبليط.

ومن الخزان العلوي لبقية المنزل يفضل استخدام مواسير البي في سي مع لحام ممتاز (لان أغلب عيوب التسريب تكون بها . فقوة تحمل المواسير ضغط ٤٠ أكبر على الأقل بـــ ٤ أضعاف الضغط الفعلي للمياه . والعيب بالرشح والتسريب لا يأتي إلا من الوصلات وأماكن اللحام) وبالتالي نجد أن استخدام مواسير ضغط ٨٠ هو هدر ليس من ورائه فائدة . المهم أن نستخدم مواسير البارد للبارد والحار للحار وكامل المبنى ضغط ٤٠ مع التشديد على أهمية اللحام والوصل الصحيح.

يتم تحقيق الضغط اللازم للمياه من خلال استخدام مواسير خارجة من الخزان العلوي أوسع بقطرها من تلك التي تصل إلى طرف الاستفادة من المياه . فممكن أن نبدأ بماسورة ٢بوصة خارجة من الخزان وننتهي بماسورة نصف لدى الحنفيات أو الخلاطات (أجهزة الاستفادة من المياه).

من الأمور المهمة بالخزان العلوي أن يكون كافيا لقدر حاجة الأسرة اليومية حتى لا يجهد الماطور . وبمنطقتنا يفضل أن نستخدم خزانات الفايبر جلاس مع حمايتها من أشعة الشمس لتجنب تسخين الماء به بفصل الصيف. ويمكن وضع خزانين متجاورين لزيادة القدرة الاستيعابية لخزانات السطح مع وصلهما بماسورة سفلية . كما أن ماسورة السحب من الخزان العلوي يجب أن تكون مرتفعة قليلا عن قاع الخزان لتجنب سحب مخلفات الخزان التي تتراكم بقاعدته مع الزمن . ومن المهم أن يكون للخزان العلوي غطاء محكم لتجنب دخول الأتربة والغبار أو حتى الطيور والحشرات للخزان كما يجب القفل حول ماسورة تغذية الخزان العلوي جيدا .

يلجأ البعض لعمل سخان مركزي بالسطح ومن الممكن أن يكون بالطاقة الشمسية . بهذه الحالة سيكون من الأفضل عمل عزل حراري للتمديدات الخارجة من السخان والموصلة لكافة أماكن الاستفادة من المياه الساخنة. وعدم عمل العزل الحراري سيتسبب في هدر كبير للمياه بسبب فتح الصنبور والانتظار طويلا إلى أن تأتي المياه الساخنة، وهناك حل بديل وهو تركيب نظام مياه بثلاثة خطوط بحيث يكون هناك خط للبارد وخط للحار والثالث يقوم بإرجاع المياه من تمديدات الحار التي وصلت حتى الصنابير وبقيت فترة دون استخدام مما جعلها تبرد . حيث يتم الإرجاع للسخان بواسطة ماطور مياه صغير موصول بترموستات السخان ويعمل معه بشكل أتوماتيك . كما يمكن استخدام سخان بكل حمام أو مطبخ أو عمل سخان واحد لكل فراغين متجاورين أفقيا أو رأسيا . فمثلا لو كان حمام الضيوف بالطابق الأرضي وكان يعلوه مطبخ أو حمام يمكن عمل تمديد من العلوي

● صورة تبين توصيلات البارد والساخن ومحبس الامان لسخان كهربائي

للسفلي لتجنب تشويه مظهر حمام الضيوف بالسخان وكذلك الحال بالحمامات المتجاورة . ويراعى في حجم السخان الكمية اللازمة لتسخينه. فمثلا بالحمام المشترك والذي يحتمل استحمام أكثر من شخص بشكل متتالي يفضل أن يكون ١٠٠لتر أو مطبخ مع حمام . أما حمام خاص لشخص واحد فيمكن استخدام ٥٠ لترا . وهناك أنواع من السخانات تقوم بالتسخين الفوري وهي أصغر حجما وعملية جدا.

من المهم أن يكون لكل سخان محبس من ماسورة التغذية ليسهل قفل المياه عنه وصيانته . كما يجب أن يزود كل سخان بصمام يمنع ارتداد الماء الحار من السخان إلى مواسير البارد وهو يثبت بمدخل تغذية السخان بالماء وبعض السخانات يكون هذا الصمام مدمجا بها . وعدم تركيب هذا الصمام سيتسبب في وصول المياه الحارة إلى المواسير الباردة وقت انقطاع المياه أو انخفاض الضغط بالمواسير.

من الأمور المهم مراعاتها أيضا أن يكون لكل مكان به مصدر مياه محبس عمومي يقفل المياه عن ذلك الحيز وقت الحاجة لعمل صيانة.

يجب أن تكون كافة المواسير بسطحها الخارجي وقت تثبيتها بمستوى سطح المباني وتثبت بشكل جيد بالقفايز المثبتة بالجدار . أي أن يعمل لها تجويف بالمباني بمقاس يحتويها كلها بدون أن تبرز عن سطح المباني لكي تكون اللياسة عليها بنفس قوة لياسة الحائط وتثبت بالقفايز كل ١.٥.٢متر طولي . بعض السباكين يقومون بتغطيس نصفها أو ربعها وهذا خطأ سيتسبب في ضعف اللياسة وبالتالي تؤدي إلى تطبيل الحائط (عند الطرق عليه يسمع صدى للطرق) والذي يمكن أن يتسبب بانفصال اللياسة وحدوث الشروخ . كما يجب أن يعبأ حول المواسير جيدا بالخلطة قبل البدء باللياسة.

يفضل بكل الوصلات بين المواسير والإكسسوارات تجنب الحديد واستبداله بالنحاس أو البي في سي أو الكروم. مثل الأكواع والـــ(تـــي) والمحابس والمواسير المرنة الظاهرة.

هناك أنظمة تمديد جيدة غير البي في سي مثل النحاس وتمديدات تلحم حراريا والأخيرة عملية جدا بسبب عدم وجود مواد ضارة بمكوناتها وتتحمل ضغط وحرارة أكثر من البي في سي العادي وبها ميزة عدم توقع حدوث عيوب بأماكن اللحام والوصل (والتي تشكل ٩٠%من عيب التسريب الذي يحدث بالتمديدات الصحية)

بعد انتهاء تمديدات التغذية يجب عمل اختبار لها بضغط مياه بها بواسطة ماطور مياه مع عداد على الأقل باستطاعة ٩ بار لفترة ساعتين وذلك بعد قفل نهايات المواسير بالطبات لاختبار أي تسريب بها قبل اللياسة.

ثانيا/ تمديدات وأجهزة الصرف:

ويقصد بها تلك التمديدات (المواسير) اللازمة للتخلص من المياه المستخدمة سواء كانت بالمطابخ أو الحمامات أو غرف الغسيل وحتى تصريف مياه الأمطار بالأسطح والتراسات(البلكونات) والحديقة . كما تشمل تمديدات الصرف تلك التجهيزات اللازمة لصرف هذه المياه إلى البيارة أو شبكة الصرف الرئيسية الموجودة خارج المبنى (الشبكة العامة).

ولمعرفة كيفية تصميم تمديدات الصرف علينا أن نعرف أن هناك نوعين من نواتج مياه الصرف :

١ - المياه الناتجة من كراسي الحمامات العربية والإفرنجية والتي تحتوي على أجزاء صلبة ناتجة من مخلفات الإنسان . وسوف نطلق على هذا النوع من المياه نواتج عمل (Soil).

٢ - النوع الثاني يشمل كل نواتج التصريف الأخرى بالمنزل ما عدا مياه نواتج العمل . وسوف نطلق عليها نواتج غسيل(Waste) . إذا نواتج الغسيل تتكون من مياه مصدرها البلاعات (الصفاية الأرضية) التي يصرف لها البانيو والشطاف والمغسلة ومغسلة المطبخ وغسالات الملابس والأطباق ومياه غسيل الأرضيات إضافة لمياه تصريف الأمطار.

ومن المهم جدا فصل تصريف كل نوع من النوعين السابقين بمواسير صرف خاصة بها ولا يجتمع نواتج الصرف إلا بغرف التفتيش أو البيارة . وذلك لتجنب ظهور نواتج مياه العمل بالبلاعات الأرضية عند انسداد ماسورة الصرف (إن تم استخدام ماسورة صرف واحدة للنوعين) أو وجود روائح كريهة تنبعث من أماكن صرف مياه الغسيل مثل البلاعات والمغاسل والبانيو.

من الأفضل أن يتم وصل تصريف الطابق الأرضي مباشرة إلى غرف التفتيش دون الربط بمواسير الصرف التي تنقل صرف الأدوار العلوية إلى غرف التفتيش . وذلك لتجنب ظهور طفح بحمامات ومطابخ الأرضي بسبب انسداد الماسورة الواصلة لغرفة التفتيش فيتحول صرف الطوابق العليا إلى داخل الطابق الأرضي من خلال البلاعات(الصفاية الأرضية) أو كراسي الحمامات.

سأتطرق بالشرح تاليا لنظام الصرف المزدوج باستخدام غرف التفتيش لأنه النظام الأكثر شيوعا بمثل هذا النوع من المباني . وللعلم هناك نظام آخر يطلق عليه النظام الأحادي وهو نظام متبع للتغلب على الروائح بدون استخدام غرف التفتيش التي يسبب وجودها بعض المشاكل الإنشائية والمعمارية وتؤثر في شكل المساحات المكشوفة بالإضافة إلى انبعاث الروائح منها وتشكل مسكنا للصراصير ، ويتم فيه الاستعاضة عن غرف التفتيش بطبات للتسليك يزود به الخط عند تغيير الاتجاهات والمناسيب وخلافه وتركيب طبات التسليك على الخطوط المستقيمة بحيث لا تزيد المسافة بينها عن (١٥ مترا) ويجب أن يزود هذا النظام بنظام تهوية جيد للوحدات . وإذا رغبت في هذا النظام فاطلب من المصمم أن يراعي ذلك عند عمل تصميم صرف المنزل ويزودك بالتفاصيل اللازمة.

ينقسم تنفيذ التمديدات الصحية إلى قسمين:

١. تنفيذ التمديدات داخل المنزل نفسه.

٢. تنفيذ التمديدات وغرف التفتيش والبيارة في الساحة الخارجية أي في حدود سور البيت.

١ . تنفيذ التمديدات داخل المنزل:

١-١/ الحمامات: كما ذكرنا أن بالحمامات نوعين من نواتج الصرف (مياه عمل ومياه غسيل) ، مياه العمل تمتد من تحت كرسي الحمام بواسطة كوع ريحة (وهو كوع على شكل حرف U) ومنه إلى ماسورة تمتد أفقيا بميل ٥% إلى ماسورة خارجية تمتد رأسياً مثبتة بالحائط الخارجي أو أحد المناور الداخلية ويطلق عليها ماسورة العمل وهي تصل مياه صرف الكرسي إلى غرفة التفتيش بأرض الحوش وتستمر وتمتد إلى السطح وتزيد نهايتها العلوية عن ارتفاع السور بمسافة ٥٠ سم ويركب عليها طربوش يسمح بدخول وخروج الهواء منها ويحميها من دخول الأوساخ الكبيرة . ويجب أن تبتعد نهايات المواسير العلوية عن أجهزة التكييف لكي لا تسحب الروائح المنبعثة منها إلى داخل المنزل . من الأمور المهم مراعاتها في توصيل كرسي الحمام بماسورة العمل أن تكون المسافة بين الكرسي والماسورة قصيرة قدر المستطاع وتكون الوصلة بينهما بماسورة بميل كافٍ لتجنب انسدادها.

نجد بالحمام أيضا المغسلة وحوض الاستحمام (البانيو) والشطاف (البيدي) وهذه الأجهزة الثلاثة يتصل تصريفها بالصفاية الأرضية (البلاعة) التي يجب تثبيتها بصبة أرضية الحمام قبل العزل المائي له ويكون العزل مقفلا عليها جيدا من جوانبها . ويخرج من البلاعة ماسورة تصريف بميول كافٍ وتتصل بماسورة أخرى خارج الحمام اسمها ماسورة التشغيل . وتكون مجاورة لماسورة العمل الخاصة بكرسي الحمام وتنقل ناتج صرف البلاعة إلى غرفة التفتيش بأرض الحديقة ونهايتها بالسطح مثل نهاية ماسورة العمل.

١-٢/ المطابخ وغرف الغسيل : يتم التكسير في الحائط لعمل فراغ تمديد أنبوب صرف المجلى أو الغسالة ثم يمتد بعد ذلك في الأرضية حتى البلاعة ، ومنها إلى ماسورة التشغيل كما ذكرنا بالفقرة السابقة بصرف البلاعة.

١-٣/ صرف مياه الأمطار : يتم تصريف مياه الأمطار بالأسطح والتراسات (البلكونات) من خلال بالوعات أرضية تتصل بمواسير خارجية خاصة (غير مواسير العمل أو التشغيل) يفضل أن تسير ملاصقة للحائط الخارجي من الداخل (منور ملاصق للحائط الخارجي) أو على الحائط الخارجي بالواجهات . وهي لا تصل إلى غرف التفتيش وإنما تتوقف قبل منسوب تشطيب أرضية الحديقة بمقدار ٥٠ سم وتفرغ مياهها بأرضية الحوش مباشرة . ويتم تغطية مخرجها بإكسسوار جميل من ال. جي ار سي أو الألمنيوم أو أي مادة أخرى لتحسين مظهر مصدر تصريفها بالحوش . كما يفضل أن يكون المتر الأول من أسفل تشطيب واجهات المنزل من الجرانيت أو أي مادة ضعيفة التأثر بالمياه لتجنب تشويه الواجهات بسبب المياه.

البعض يقوم بصرف مياه السطح والتراسات بمرازيب منها مباشرة مما يشوه تشطيب الواجهة على المدى البعيد بسبب ترك أثر ناتج من جريان المياه على الواجهات . أو يوصلها بغرف التفتيش التي قد تتسبب بامتلاء وطفح البيارة .

طريقة تدقيق أعمال وتمديدات الصرف الصحي:

أ . يتم تدقيق جميع خطوات تنفيذ تمديدات الصرف الصحي بالاستعانة بالميزان المائي (المنسوب) لتحديد الميول.

وكذلك الأمر بالنسبة للاختبار المائي حيث يجب عدم تغليف هذه التمديدات بالخرسانة قبل عزلها ونجاح الاختبار.

ب . من المهم عدم تأخير تغليف هذه التمديدات بعد نجاحها في الاختبار المائي وفي حالة مرور أكثر من ٤٨ ساعة فيجب إعادة الفحص.

ج . يتم التدقيق على أماكن الأجهزة الصحية لضمان عدم تعارض تمديداتها مع أية تمديدات.

د . يتم التدقيق على أماكن وصلات تصريف الأجهزة الصحية مع القوائم الرأسية والتأكد من وجود فتحة تسليك عندها إن وجدت.

ه. . يدقق في منسوب أعلى قوائم الصرف والتهوية (عن دروة السطح بحوالي ٥٠ سم) على أن تكون بعيدة عن أماكن التكييف.

و . يتم التدقيق على منسوب البالوعة في أعلى منسوب قائم صرف الأمطار ويفضل تدقيقها مع تدقيق عازل الرطوبة.

من الأمور المهم مراعاتها في تمديدات الصرف ما يلي:

- لا تتم تغطية التمديدات التي ستتم تغطيتها بالخرسانة أو البلاط أو الأتربة إلا بعد نجاحها في الاختبار المائي وعزلها.
- يتم قفل جميع فتحات الأنابيب بسدادات لمنع تساقط بقايا مواد البناء فيها وتظل مسدودة حتى تبدأ أعمال التركيبات الصحية ويراعى أن تكون السدادات والمحابس بارزة عن مستوى التشطيب.
- يتم تثبيت التمديدات جيدا بالحوائط على مسافات مناسبة وحسب المناسيب المحددة بالمخططات.
- يتم وضع كراسي خرسانية ذات مناسيب محددة لوضع الأنابيب عليها بالميول المطلوبة.
- بعد نجاح الاختبار المائي لهذه التمديدات حسب نوع كل منها يتم تغليفها بالخرسانة العادية بعد إتمام عزلها .

٢ . *تنفيذ التمديدات وغرف التفتيش في الساحة الخارجية:*

تنتهي تمديدات صرف أي حمام بالمنزل أما لماسورة العمل أو ماسورة التشغيل والمطابخ وغرف الغسيل إلى مواسير تشغيل فقط. وجميعها يجب أن تصب بغرف تفتيش تحت منسوب أرضية الحوش أو الحديقة فور وصولها لمنسوب أرضية الحوش. ومن المهم تقصير المسافة بين غرف التفتيش والمواسير الساقطة والتي تصب من خلال وصلات من المواسير الأفقية بغرف التفتيش لتجنب السدد . ويراعى عمل ميول مناسب لهذه الوصلات.

وحيث أن في المنزل عدة مواسير ساقطة للتصريف قد تكون على واجهتين أو ثلاث أو أربع واجهات لذا نجد غرف التفتيش قد تحاصر المنزل ويجب أن يتم التصريف بين غرف التفتيش والبيارة من خلال وصل الغرفة الأبعد من البيارة بالغرفة الأقرب ويستمر ذلك إلى أن نصل للبيارة . ويراعى بوصل غرف التفتيش أن تكون المواسير بينها أكبر من التي تصب بها وتكون بمعدل ميول على الأقل ١% باتجاه البيارة.

عند وصل مواسير التشغيل والعمل بغرف التفتيش يجب أن تكون قاعدة المواسير التي تصرف المياه إلى غرفة التفتيش أعلى من سقف الماسورة التي تنقل المياه من غرفة إلى أخرى أو إلى البيارة.

كما يجب أن تكون جميع مواسير الصرف الصحي بالأرضيات لا تقل عن ٦ بوصة مع عمل الميول المناسب، ويفضل بغرف التفتيش أن تكون كاملة من الخرسانة المسلحة حيث تصب إما خارجا وتسقط بمواقعها أو تصب بمواقعها يدويا . ولكن يمكن أيضا عمل قاعدة من الخرسانة المسلحة بسماكة ١٠سم تكون أكبر من حجم الغرفة بمقدار ٢٤سم بالطول والعرض . ويتم بناء الحوائط من الطوب الإسمنتي المسمط بعرض ١٠سم على أطرافها الأربعة وتليس من الداخل بسماكة ٢سم . ويراعى بتفصيلة أرض غرفة التفتيش عمل تصميم من الطوب واللياسة الانسيابية لجعل حركة انسياب المياه باتجاه الصرف أكثر سهولة وتجعل كل الزوايا بها غير حادة وإنما أقواس أو ربع دائرة وتعزل من الداخل (حتى سقفها) بدهانها جيدا (وجهين على الأقل) بعازل ضد تسرب المياه مثل البيتومين البارد . ويعمل لها غطاء محكم يكون بمنسوب تشطيب أرضية الحوش وتتماشى مادته مع تشطيب الحوش حولها.

يتم وصل آخر غرفة تفتيش باتجاه البيارة بنفس طريقة الوصل بين غرف التفتيش من حيث ميول الماسورة الواصلة . وتصب الماسورة بالبيارة بأعلاها.

وفي حالة الوصل بالشبكة الخارجية (الشبكة الرئيسية) يتم التجميع بغرفة تفتيش رئيسية ومنها للشبكة.

قد لا يفضل البعض استخدام غرف التفتيش بسبب تكون الحشرات بها. ولجعل سطح غرفة التفتيش ناعما جدا ولا يمكن للحشرات التمسك به والتعشيش بفراغاته يمكن استخدام مواسير الصرف ٢٠بوصة لعمل جسم غرفة التفتيش.

ثالثا/ أجهزة الصرف:

من المهم أن نتعرف على الأسلوب الصحيح لاختيار أجهزة الصرف وطرق وأماكن تثبيتها:

٣ - ١/ أجهزة الحمام :

ويشمل طقم الحمام (مغسلة ، حوض استحمام ، كرسي حمام ، شطاف أو بيدي . وقد يزيد بجاكوزي أو مروش قدم) . من المهم عند اختيارنا لهذه الأجهزة أن نراعي ما يلي:

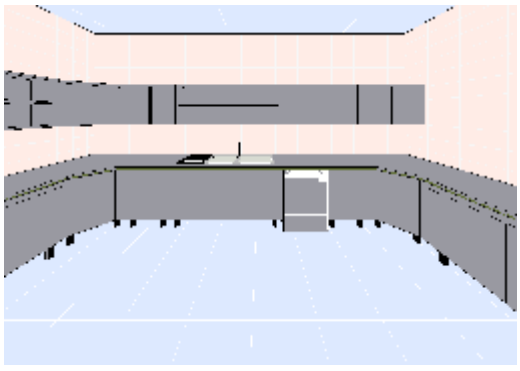
+ تناسب حجمها وحجم الحمام.
+ تناسب لونها مع لون السيراميك . والألوان الفاتحة تكون اقتصادية أكثر بالسعر.
+ الاختيار من شركات عريقة يضمن حصولك على قطع غيار بالمستقبل . والنوعيات الجديدة أو غير المعروفة قد تختفي من السوق بعد فترة . فلن تستطيع استبدال قطعة تلفت بعد فترة من الزمن.
+ من أهم المعايير الفنية لجودة التصنيع انسيابية السطح وذلك يعني عدم وجود تعرجات بسيطة بسطح الجهاز ويتضح ذلك بصريا من خلال مراقبة لمعة الجهاز من عدة زوايا . طلاء الجهاز بنسب متساوية من كل الجهات . مناسبة مكان وحجم تصريفه لما تم تنفيذه بالطبيعة . بكرسي الحمام مهم أن يكون تصريفه بأقل قدر من المياه.

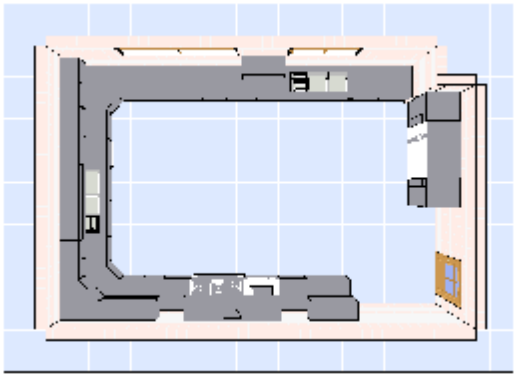
من حيث التركيب . يجب أن نراعي:

+ أن يكون بين الأجهزة مساحة كافية للحركة.
+ أن يكون الشطاف اليدوي إلى يمين الكرسي . والشطاف اليدوي مهم جدا بمجتمعنا .
+ يتم توزيع الأجهزة بشكل يمنع تعارض التمديدات الأرضية مع بعضها البعض أو ويمنع تمريرها من خلال عمود خرساني.
+ يفضل أن يكون كرسي الحمام والشطاف (البيدي) خلف باب الحمام . بحيث حتى لو كان الباب مواربا لا يكشف من الخارج.

٣ - ٢/ أجهزة المطبخ وغرف الغسيل:

يعتمد مكانها على تصميم التوزيع الداخلي للمطبخ أو غرفة الغسيل . ويجب تحديد مقاسات الأجهزة أثناء مرحلة التصميم. لمراعاة ذلك بتصميم الخزائن إضافة لتحديد أماكن التمديدات الكهربائية والصحية.





الأعمال الكهربائية:

تشمل الأعمال الكهربائية كافة التمديدات الخارجية والداخلية والأجهزة اللازمة لها كما تشمل الاضاءة والمفاتيح والأفياش إضافة لتمديدات شبكة مانع الصواعق.

١ - التمديدات الكهربائية:

١ - ١/ لوحات التوزيع الرئيسي((Main switch Board (M S B) :

وهي اللوحة الرئيسية التي يصل لها التيار الكهربائي من خلال كيبل شركة الكهرباء ، و عادة ما تكون موجودة أو مركبة على سور المنزل (لوحة على الوجه الخارجي لسور المنزل والتي يصل لها كيبل الوزارة الخاص بالتغذية وبها العداد ولوحة أخرى على الوجه الداخلي لسور المنزل والتي تغذي لوحات التوزيع الفرعية الموجودة داخل المنزل). (٤)

من المهم بعمل هذه اللوحات أن يتم معالجتها معماريا بحيث لا تتسبب بتشويه منظر السور . كما يجب أن تكون بعيدة عن أي مصدر مياه بالحديقة.

من اللوحة الرئيسية تخرج كيبلات تغذي لوحات التوزيع الفرعية داخل المنزل وهي بالغالب تكون أربعا . واحدة بكل طابق (الأرضي ، الأول ، ملحق السطح) والأخيرة بملحق الحديقة والتي تخدم الملحق والحديقة والسور.

ومن المهم مراعاة تمديد الكابلات بين اللوحة الرئيسية واللوحات الفرعية عند صب الميدات بترك فتحات بها لتمر بها هذه الكابلات . وحيث أن التمديد يتم تحت أرضية الحديقة حتى يصل للمنزل . من الأفضل أن تكون بعمق كافٍ (٣٠.٥٠سم) وتكون داخل مواسير من P.V.C. الصلبة . ويفضل أن لا تمر من تحت أرضية قراج السيارة أو أسفل أحواض الزراعة . وإذا كنا مضطرين لذلك يجب أن يتم عمل حماية للمواسير التي تمر بها الكابلات بتغطيتها من الجوانب والسطح بطوب إسمنتي مصمت (رص الطوب بدون مونة بشكل طولي على الجانبين مع تعبئة الفراغ الداخلي حول الماسورة بالرمل ومن ثم وضع طوب بشكل عرضي ليشكل سقفا يستند على الطوبتين الجانبيتين).

١ - ٢/ لوحات التوزيع الفرعية(Distribution Board (D.B)) :

وهي اللوحات التي تكون موجودة داخل البيت والتي تغذي جميع الأحمال بالطابق أو الجناح وتتغذى من لوحة التوزيع الرئيسية ويفضل أن تكون في وسط المبنى وبمكان يسهل الوصول إليه سريعا من كافة أطراف المبنى (بجانب الدرج مثلا) و على ارتفاع مناسب (قاعدة العلبة على ارتفاع ١٤٠ سم من منسوب تشطيب الأرضية) كما يفضل أن يكون للوحة إضاءة طوارئ خاصة بها. (٤)

(٤) م/ علي العيدي . رئيس رابطة مهندسي الكهرباء و الالكترونيات و الكمبيوتر ،جمعية المهندسين الكويتية.

وبداخل كل لوحة فرعية عدة مفاتيح جزئية باستطاعات مختلفة ومفتاح رئيسي لكامل خطوط اللوحة . وتعتمد استطاعة كل مفتاح جزئي على الحمل الواقع عليه . وفائدة اختلاف استطاعات هذه المفاتيح هو تجنب حدوث حريق ناتج عن تماس أو احتراق للأجهزة الكهربية المتصلة بها . والمفتاح الرئيسي باللوحة هو درع الأمان الثاني الذي يعمل عند فشل أي من المفاتيح الجزئية في قطع التيار الكهربي في حالة التماس أو زيادة الحمل.

من الأمور المهم مراعاتها باللوحات الكهربية الفرعية:

+ أن تكون استطاعتها الكلية أكبر بقليل من الحمل الفعلي عليها (أحمال الطابق أو الجناح).
+ عدم استخدام مفاتيح جزئية باستطاعات أكثر أو أقل من الحمل الواقع عليه.
+ أن تكون اللوحة بمكان يتوسط الطابق ويسهل الوصول إليه من حجرات الطابق والطوابق الأخرى وبعيدة عن غرف النوم وغرفة المعيشة لتجنب كمية الإشعاع الكهرومغناطيسي المنبعث منها وبعيدة عن المطبخ لاحتمال حدوث حريق لا سمح الله بالمطبخ ويصعب وقتها قفل التيار من اللوحة . لذا يكون أفضل مكان لها جوار السلم.
+ لا يفضل تغطيتها بلوحة أو منظر لتغطية شكلها غير المناسب مع الدهان أو الديكور . ويمكن التخفيف من سوء مظهرها بدهان واجهتها بلون يتماشى مع لون الحائط . ولجعل دهانها ثابت وغير قابل للتفسخ يمكن أن يتم بشكل آلي باستخدام بودرة البوليستر Polyester Powder Coating ويكون رش بودرة البوليستر أوتوماتيكياً بمرشات إليكتروستاتيكية Electrostatic Guns .
+ عدم محاولة أي شخص ليس لديه دراية كافية بأعمال الكهرباء بفتح غطاء كامل العلبة (غطاء الصندوق المثبت بالبراغي) ولكن يمكن أن نفتح بابها القابل للفتح لرؤية وجه المفاتيح . وفتح أو قفل أي منها.
+ في حالة حدوث قفل أوتوماتيكي لمفتاح اللوحة الرئيسية ، أو قفل مفتاح جزئي مع عدم استجابته لإعادة الفتح ، أو تكرار قفل مفتاح جزئي بشكل مستمر . يطلب كهربائي مختص لفحصها وعمل الصيانة اللازمة.

١ - ٣/ التمديدات داخل المنزل:

يتم التوصيل بين اللوحة الفرعية ومصادر الاستفادة من الكهرباء مثل وحدات الإضاءة والأفياش والمفاتيح بواسطة أسلاك تسير داخل أنبوب خاص وتتجمع الأسلاك بكل غرفة بعلبة صغيرة تكون قريبة من السقف (يؤسس لها قبل اللياسة بتسقيط وتثبيت قاعدتها بالمباني) وتكون هذه العلبة بكل حجرة أو فراغين متجاورين (مثل حجرتين ، أو حجرة وممر) ويتم الوصل من هذه العلبة إلى كل مصدر استفادة كهربي داخل الحجرة أو الفراغين . وتكمن فائدة هذه العلبة في عمل الوصل بين

الأسلاك لتوزيع التيار الكهربي على نقاط الاستفادة منها . حيث أنه من المحظور عمل أي لحام بأي سلك بين اللوحة الفرعية وعلب التوزيع ليسهل صيانة السلك مستقبلا من خلال سحبه وتغييره بسلك آخر وأي لحام بين سلكين بين اللوحة الفرعية وعلب الكهرباء قد يتسبب في قطع السلك عند السحب أو أن يتسبب اللحام بحشر الوصلة بالأنبوب الحاوي لهذا السلك ويصعب سحبه.

يمكن دهان غطاء هذه العلب بنفس دهان الحوائط وتكون غير مرئية بشكل واضح . أو أن يتم عملها فوق منسوب السقف الجبسي المستعار مع مراعاة عمل فتحة صيانة قربها بالسقف المستعار.

قطر الأسلاك المستخدمة بالتمديدات الداخلية: (٤)

القطر/ملم	الاستخدام	ملاحظة
١.٥	الإضاءة	يمكن زيادة حجم السلك للدوائر الكبيرة أو الطويلة لتكون ٢.٥
٢.٥	للأفياش	و يمكن زيادة حجم السلك للدوائر الكبيرة أو الطويلة لتكون ٤
٤	للسخانات و المكيفات	

أما بالنسبة لأجهزة التكييف المركزية أو الاسبليت فيكون السلك حسب حجم المكينة و حسب مواصفاتها.
وبشكل شخصي لا أفضل أن يقل حجم السلك عن ٢.٥ملم بأي تمديدات.

أما عن الألوان المستخدمة بتوصيل الكهرباء فقد تم الاتفاق بين أغلب المواصفات الدولية المنظمة للتمديدات الكهربائية على اختيار ألوان محددة لتمييز الأسلاك وهي كما يلي: (٤)

الخط أو الحار (PHASE) أحمر و أصفر و أزرق . وتكون موجودة جميعها في لوحة التوزيع .

والخط المحايد (Neutral) أسود . وهو خاص لإكمال الدائرة ، الأرضي الأخضر أو الأخضر و الأصفر معا ، ولقد تم توزيع هذه الألوان لتمييزها حيث أن الخط أو الحار هو الذي يوصل التيار الكهربائي و المحايد هو الذي يكمل الدائرة أما الأرضي وهو أهم سلك فهو يختص بتأريض الدوائر و الأجهزة الكهربائية وذلك للحماية من حوادث الصعق الكهربائي.

ومما سبق فإنه لا يجوز الخلط بالأسلاك و ألوانها قطعيا.

١ - ٤/ الأفياش والمفاتيح:

يتم التأسيس للافياش والمفاتيح قبل اللياسة بتسقيط وتثبيت قاعدتها وهي علب (منها بلاستيك ومنها معدني) ومن المهم أن يكون عددها كافيا ويتماشى مع ديكور واستخدام الحجرة . فمثلا بالممرات والحجرات يراعى في مفاتيح الإضاءة أن تكون قريبة من مكان الحاجة إلى إشعال الإضاءة فتكون بالحجرات على ارتفاع ١٢٠سم من منسوب تشطيب الأرضية وتكون بالاتجاه المعاكس لاتجاه فتح الباب وتبعد عن فتحة الباب على الأقل بمقدار ٢٠سم لندع مجالا بين برواز الباب وأول فيش وتكون المسافة الفاصلة بين مركز أي علبتين متجاورتين على الأقل ١٥سم لتجنب تلاصق أغطية العلب . وبالممرات الطويلة يمكن عمل

أفياش مزدوجة لإضاءة الممر (مفتاح بأوله ومفتاح بآخره) ليسهل إضاءة الممر من أي من طرفيه ويكون ارتفاعها كما ذكرنا بالحجرات.

أما الأفياش فيفضل أن يكون ارتفاعها منخفضا (٤٠-٥٠سم) من منسوب تشطيب الأرضية ليتم الوصل بها دون أن تكون مرئية ويمكن تغطيتها بقطع الأثاث . كما أنصح أن يستخدم أفياش تؤمن الأطفال من خطورة العبث بها . مثل استخدام الأفياش التي تتطلب مدخلا ثالثا علويا قبل السماح بدخول أي من مدخلي التزويد بالكهرباء ويفيد المدخل العلوي أيضا بكونه موصلا أرضيا يحمي من الصعق الكهربي . وتكون أفياش الطاقة ٢٢٠ فولت لها مفتاح يقطع التيار نهائيا عن الفيش مع استخدام المأخذ الثالث أيضا.

وفي حالة استخدام مأخذ لأفياش بفتحتين فقط . من المهم استخدام الغطاء الحامي الذي يمنع الأطفال من إدخال أي جسم أو أصابعهم بفتحات هذه الأفياش.

أما عن أغطية الأفياش والمفاتيح فهناك أنواع وأشكال عديدة . وأنصحكم بالشركات العريقة التي تضمن الحصول على قطع غيار مستقبلية وتكون منتجاتها ذات سمعة جيدة.

أما عن الأفياش الأرضية فأنا لا أنصح بها بسبب تجميعها للأوساخ وإمكانية عرقلة المار فوقها وخطورة عبث الأطفال بها . ويمكن استخدامها في حالة الفراغات الواسعة وتحت طاولات المكاتب.

بالمطبخ يفضل وضع الأفياش على منسوبين . المنسوب الأول على (٤٠-٥٠سم) من منسوب تشطيب الأرضية للأجهزة الثابتة مثل البوتاجاز أو غسالة الأطباق. وعلى ارتفاع ١١٠-١٢٠.سم فوق كاونتر المطبخ للأجهزة المتحركة مثل الخلاط ومفاتيح فصل التيار . ويراعى بأماكنها تصميم المطبخ وأماكن الحاجة لها ، أما مفاتيح الإضاءة فتعامل مثل أي حجرة من حيث الموقع والارتفاع مع فارق بسيط هو مراعاة المكان لتركيب السيراميك . حيث يجب أن لا يقطع المفتاح أكثر من قطعة سيراميك واحدة ويفضل أن يكون بمنتصفها.

وفي الحمامات تكون كل الأفياش والمفاتيح على ارتفاع ١٢٠سم لتجنيبها المياه ويكون توزيعها متماشيا مع مكان الباب والمغسلة والسخان . وهناك مفتاح آخر يجب مراعاته خاص بالشفاط والذي يفضل أن يكون بجانب مفاتيح إضاءة الحمام مع استخدام رمز على المفتاح يوضح أنه للشفاط.

أما عن أفياش الهاتف والتلفاز فيفضل أن يكون ارتفاعها بنفس ارتفاع الأفياش . ويراعى بمكانها تماشيها مع توزيع أثاث الفراغ الذي توضع فيه.

أما في الحديقة فيكون من ١٤٠-١٥٠سم مع مراعاة استخدام أفياش ومفاتيح مقاومة للمياه .

٢ - الإضاءة:

يعتمد قدر وشكل الإضاءة التي نحتاجها بكل فراغ بالمنزل على عدة متغيرات هي:

+ استخدام الفراغ من حيث الوظيفة وفترة الاستخدام ومقدار الإضاءة الطبيعية المتوفرة به .

+ مساحة وشكل الفراغ .

+ ديكورات الفراغ ومقدار التركيز أو الانتشار أو النوع المطلوب بالإضاءة.

وبالتالي نجد أن تصميم الإضاءة ليس بالأمر الارتجالي الذي يستطيع الكهربائي أو صاحب المنزل تحديده أو حتى بعض المكاتب الهندسية التي تقوم بتصميم مخطط الكهرباء للإضاءة بشكل ارتجالي غير مدروس، وأعتذر أن خصصت جزءا من هذا الموضوع لتصميم مخطط الكهرباء . حيث أنني لم أتطرق لها سابقا بالتصميم وما يهمنا بالموضوع هو أن يكون مخطط الكهرباء الذي سينفذ صحيحا ويجنبكم الأخطاء الأكثر شيوعا بالتنفيذ .

فالإضاءة الناجحة هي التي تراعي المتغيرات السابقة لكل فراغ على حدة وبالشكل الذي يجعل كل أركان الفراغ مرئية بشكل واضح مع التأثير ايجابيا على استخدام الفراغ.

ونظرا لوجود بعض الصعوبة في تعريفي للإضاءة الناجحة سأبدأ بشرح التعريف:

تعد الإضاءة أحد العناصر الأساسية لتهيئة الإطار الصحي والنفسي اللازم للعمل. والتوزيع الجيد للإضاءة يحمي العين من الإجهاد ويمنع وقوع الحوادث ويزيد من قدرة الشخص على العطاء.

وغالبا ما تكون وظيفة الإضاءة تحت التصنيفات التالية:

١. إضاءة عامة : هي التي تضيء المكان و تحقق الضوء العام للغرفة .

٢. إضاءة مركزة أو إضاءة عمل : هي التي تعطي دعما و مزيدا من الضوء المباشر لمراكز العمل والنشاط في الغرفة.

٣. إضاءة موجهة :هي التي تستخدم لتبرز النقاط الجمالية في المنزل و تلفت النظر إليها كالتحف أو اللوحات أو الديكورات الإنشائية .

لذلك يراعى التوزيع الجيد لمنابع الضوء الطبيعية والصناعية في المسكن خلال المرحلة الإنشائية للمسكن ، فالإضاءة إما أن تكون طبيعية مصدرها ضوء الشمس من خلال النوافذ والفتحات ، أو صناعية ووحدات الإضاءة المنزلية الصناعية.

فشكل ومساحة وديكور الفراغ تفرض علينا أن نصمم الإضاءة من حيث الكم والقدرة بالشكل الذي يحقق الرؤية الجيدة . ويفرض استخدام المكان نوع الإضاءة اللازمة . فمثلا بغرف الطعام والمطبخ نحتاج إضاءة منتشرة وكافية تتمتع بكونها إضاءة بألوان طبيعية لا تشوه ألوان الطعام . فلو استخدمنا إضاءة الفلوروسنت المزرقة سيؤدي ذلك إلى تغير مظهر الطعام الأحمر إلى الأخضر وبالتالي

يمكن أن نشعر مثلا بأن اللحم فاسد . كما أن استخدام الإضاءة الصفراء بغرف الجلوس سيبعث في الفراغ شعورا بالحرارة والحيوية ويساعد على الاتصال وتبادل الحديث.

أضف إلى ذلك إمكانية استخدام الإضاءة لإبراز ديكورات المنزل أو الزيادة في جمالها.

بشكل عام نحن نحتاج إلى إضاءة تكون بين ١٥.٣٠ واط للمتر المربع . وكما ذكرنا تعتمد الشدة والنوع على استخدام الفراغ . ومن أنواع الإضاءة المفضلة بالاستخدام حسب استخدام الفراغ . ما يلي:

١. الصوالين والمجالس:

يفضل استخدام الثريات وتعتبر من أرقى وحدات الإضاءة وأفخمها وتحقق إضاءة عامة للمكان وأبرز استخداماتها في غرف الاستقبال والمعيشة وتصنع من خامات متعددة أهمها النحاس والبرونز والحديد المشغول أو المطلي وتتدلى غالبا من سقف الغرفة ومنها الكلاسيكي والحديث، وقد تحلى بقطع الكريستال المختلف الأشكال لكسر الضوء وتشتيته في كافة الاتجاهات ، كما يمكن وضع عناصر إضاءة أخرى بها لتحقيق انتشار الضوء أو إبراز عناصر الديكور بالمكان.

لتأسيس مكان الثريا يتم تحديد موقعها بدقة قبل صب السقف (عند انتهاء النجارة والحدادة) ويتم تمديد أسلاك الكهرباء الخاصة بها (بقطر ٢.٤ملم حسب مقدار حمل الثريا من الكهرباء) من خلال مواسير تمديد أسلاك الكهرباء (البرتقالية)، ويفضل أن يتم تركيب حامل الثريا (معلاق معدني) بربطه بتسليح حديد السقف وتسقيطه بعمق ٧سم تحت نجارة السقف بمكان تثبيت الثريا بالضبط . ويراعى بحجم المعلاق وزن الثريا. ويستخدم البعض لذلك سيخا حديديا سماكته ٦.٨ملم .

٢. غرف النوم :

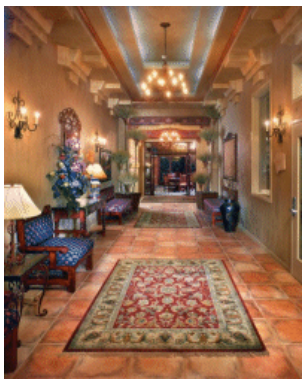
يفضل في إضاءتها أن تكون خافتة لا تجهر العين وتتمتع بانتشار واسع . ومن أفضل ما يحقق ذلك إضاءة مركزية من خلال إضاءة بيضاء أو صفراء وسطية. مع إضاءة مساندة من خلال الأبجورات المفردة وإضاءة خاصة لتسريحة غرفة النوم.

من المهم تحديد موقع الأبجورات وتحديد أفياش قريبة منها يمكن أن تختفي خلف الكوميدينو وبأبعد نقطة عن مكان السرير ويتم وصل التيار لأفياش الأبجورات المجاورة للسرير كل على حدة بحيث يكون الحائط خلف السرير ليس به أي تمديد كهربائي. وذلك لتخفيف تأثير الطيف الكهرومغناطيسي على أجسامنا وقت النوم.

أما بخصوص وحدات السقف فمن المهم تحديد أماكنها لعمل تمديد الكهرباء لها كما أشرت سابقا بموضوع الثريا ولكن إذا كان وزنها خفيفا وكانت قابلة للتثبيت ذاتيا بالسقف فلا يتم عمل معلاق لها وغالبا يكون سلك الكهرباء للأبجورات ووحدات الإضاءة الأخرى بهذه الغرفة بسماكة (٥.١ملم) ، أما إذا تم استخدام الكشافات الغاطسة لتسليط الإضاءة على مكان محدد مثل التسريحة وكان تركيب هذه الكشافات بالسقف الخرساني فيتم تحديد أماكنها قبل الصب وزرع العلب الخاصة بها وتوصيل أنابيب أسلاك الكهرباء لها . أما إذا كانت الكشافات مثبتة بسقف مستعار (سقف جبسي ساقط) فيتم عمل تمديدات الكهرباء فقط بالسقف قبل الصب بنفس مكان هذه الكشافات أسفل منها . وكذلك الحال بأي إضاءة مثبتة بالسقف المستعار.

وهناك نوع إضاءة آخر يمكن أن يستخدم بهذه الحجرة وهي الوحدات الجدارية مثل الأبليكات قرب التسريحة والتي يجب أن يحدد مكانها على المباني قبل اللياسة ومن ثم تكسير مجرى لوضع أنبوب تمديد أسلاك كهرباء هذه الأبليكات (يستخدم أنبوب أكثر مرونة من أنابيب الأسقف الخرسانية . مثل الأنبوب الحنجوري الأسود) ويجب أن يكون الأنبوب غاطسا عن سطح الجدار بمقدار ١سم على الأقل ويعبأ عليه بالخلطة. وبمكان الأبليكة يتم تسقيط علبة كهربية إن كانت قاعدة الأبليكة تغطيها.

٣. الممرات (الأسياب) :



كغرف النوم يفضل أن تكون إضاءتها خافتة لا تجهر العين وتتمتع بانتشار واسع. ويحقق ذلك إضاءة سقفية مع إضاءة مساندة حائطية للتجميل أو لإظهار لوحة أو شجرة صناعية إن وجدت.

وطرق التمديد الكهربي تم تناولها في إضاءة غرفة النوم.

٤. غرف المعيشة :

نظرا لاستخدامها المزدوج ببعض المساكن. حيث يمكن أن تستخدم كصالون استقبال النساء أو الضيوف العائليين ومعيشة عائلية . فيفضل بها استخدام النظامين معا (الكاشف والهاديء) ويتحقق ذلك من خلال استخدام الابجورات مع إضاءة فلوريسنت مخفية مع ثريا إضافة للكشافات.

وطرق التمديد الكهربي تم تناولها سابقا.

٥. المطبخ:

حيث أن المطبخ يحتاج إلى نوعين من الإضاءة (الشاملة والمسلطة) أقترح أن يستخدم به إضاءة عامة من الفلوريسنت باللون الطبيعي موزعة على محيط المطبخ مع تركيز على المجلى وطاولة التجهيز بإضاءة طبيعية أيضا ، ويستخدم البعض إضاءة مسلطة ومخفية تحت الخزائن العلوية تسلط إضاءتها على الكاونتر تحتها (سطح الخزائن السفلية) .

كما يمكن أن يتم تزويد الخزانات من الداخل بإضاءة مسلطة كنوع من الديكور (تكون الخزانات ذات أبواب زجاجية شفافة تظهر ما بداخلها) بهذه الأنواع من الإضاءة يجب أن نراعي حماية التمديدات من الماء وعزلها جيدا عن جسم خزائن المطبخ . كما يجب أن نأخذ في الاعتبار الحرارة الناتجة من وحدات الإضاءة والتي يمكن أن تتسبب بأضرار كبيرة.

٦. حجرة الطعام:

يفضل أن تكون إضاءتها منتشرة بقدر كافٍ وبألوان طبيعية للحفاظ على لون الطعام دون تغيير وكشف محتويات وأجزاء الغرفة بلون كافٍ لذا يفضل بهذه الغرفة القدر الكافي من الإضاءة بلون طبيعي ومنتشر مع تركيز على طاولة الطعام.

٧. الحمامات:

هناك نوعان من الإضاءة . إضاءة الحمام بشكل عام والتي ينبغي أن تكون منتشرة وإضاءة المغسلة التي يجب أن تكون مركزة للمساعدة في وضوح التفاصيل . ومن المهم أن تكون بزاوية متعامدة تقريبا مع المرايا إما من الأعلى أو الجانبين والأفضل من الاتجاهين الأعلى والجانبين لتفادي الظلال الناتجة من تعرجات الوجه.

٨. الإضاءة الخارجية:

وهي الإضاءة التي تعلو أسوار الحديقة وسور السطح وما هو مثبت خارج المنزل بالحديقة . وينبغي بها أن تكون كافية لإظهار كل جزئية من ممرات وديكورات السطح والحديقة الخارجية ويجب أن تكون مقاومة للماء.

في الختام أوصي بأن يكون لدى المالك وأسرته تصور عام للإضاءة المرغوبة ويبلغ بها المصمم قبل البدء بالتصميم ليتم أخذ تلك الأفكار بالحسبان في مخطط الكهرباء .

٣ - شبكة منع الصواعق:

وتتم من خلال وضع عمود (أنتن) معدني بأعلى نقطة بسطح المنزل ويتفرع منه أشرطة نحاسية بعرض ٢سم مكشوفة تمر على كل حواف حوائط السطح من الأعلى ويتجمع وينزل من نقطة واحدة (نقطة التجميع) إلى الأرض بأحد واجهات المنزل إلى أن يلامس قضيب تفريغ الشحنة المثبت بأرض الحديقة (مع مراعاة أن تكون الأشرطة مكشوفة ولا تدهن بأي دهان).

ويوجد الآن نظام متطور (ولكنه مكلف ماديا) وهو يغني عن الأشرطة النحاسية المكشوفة حيث يتم تثبيت جهاز ماص للصواعق (أنتن بدائرة كهرومغناطيسية) بأعلى نقطة بالمبنى ويتصل عبر كيبل خاص يمكن دفنه بالجدار الخارجي ومثبت به عداد يحسب عدد الصواعق التي امتصها.

ويفضل لتنفيذها الاستعانة بمؤسسة أو شركة متخصصة . حيث يصعب تنفيذها من قبل الكهربائيين العاديين العاملين بالسوق.

البعض يجد أن شبكة منع الصواعق احتياط مبالغ به . ولكنه أصبح ضرورة بعد أن مرت على منطقتنا تجارب بهذا الشأن.

الأعمال الميكانيكية:

وبهذا النوع من المشاريع غالبا ما تشمل الأعمال الميكانيكية أجهزة التكييف وتمديداتها وتهوية الفراغات ميكانيكيا (مثل الحمامات والمطابخ) والمصاعد وشبكة الري للزراعة وتمديدات وأجهزة النوافير ونظم تسخين المياه المركزية . وهناك العديد من الأعمال تتطلب تصميما ميكانيكيا ولكن يندر استخدامها في هذا النوع من المباني ولذا ستقتصر دراستنا على الأعمال الميكانيكية الأساسية:

١. أعمال التكييف:

يقصد بالتكييف الميكانيكي جعل درجة الحرارة داخل المنزل ملائمة لأجسامنا بالشكل الذي يشعرنا بالراحة . ويحدث ذلك من خلال أجهزة تقوم بتبريد أو تسخين الهواء داخل المنزل ، كما أصبح التكييف الميكانيكي بوقتنا الحاضر يساعدنا على تنقية الهواء من الغبار والروائح الكريهة والبكتريا أيضا.

وهناك سؤال يراود الكثير منا عن كيفية اختيار جهاز التكييف المناسب للحجرة من حيث القوة والنوع؟

١ - ١/ استطاعة أجهزة التكييف:

لتحديد قوة أو استطاعة جهاز التكييف اللازم لتبريد أو تسخين فراغ معين يجب الأخذ في الاعتبار عدة متغيرات تحكم ذلك الاختيار . وهذه المتغيرات هي:

+ حجم الفراغ (الطول بالعرض بالارتفاع).
+ استخدام الفراغ . لتحديد مقدار الانبعاث الحراري الداخلي الناتج من أجهزة وإضاءة ومستخدمي الفراغ من أصحاب المنزل أو الضيوف.
+ دراسة معامل الانتقال الحراري للحوائط والسقف وأرضية الفراغ . ويقصد بدراسة معامل الانتقال الحراري مقدار الحرارة الملامسة (للحائط وما به من شبابيك وأسطح وأرضيات) من الخارج ومعدل نفاذيتها إلى داخل الفراغ من خلال عمليتين (انتقال بشكل موجات حرارية ناتجة Conduction ، وانتقال بشكل أشعة ناتجة عن Radiation)

وبناء على تحليل ودراسة المتغيرات السابقة يمكن تحديد قوة أجهزة التكييف اللازمة للفراغ . وبعض شركات بيع أجهزة التكييف لديها برامج على الحاسب الآلي منها علي سبيل المثال (Hap 2.40, Block load) والتي تستطيع حساب ذلك بشكل دقيق وسريع جدا ، وأنصح المقدمين على بناء بيت العمر (إن لم تكن مخططات التكييف الأساسية كاملة ودقيقة) باللجوء إلى هذه الشركات لشراء أنظمة التكييف مع الطلب منهم دراسة القدرة اللازمة . وغالبا ما تكون هذه الدراسة مجانا إذا تم شراء الأجهزة من قبلهم .

وهناك طريقة غير دقيقة ولكنها بسيطة وتساعدنا في حساب قوة أو استطاعة جهاز التكييف اللازم لغرفة ما بالمنزل . وتعتمد هذه الطريقة على تحديد عدد الحوائط أو السطح الفاصل عن خارج المنزل . حيث يتم

الضرب بعدد يزيد بمقدار ١٠٠ لكل سطح أو حائط يفصل الحجرة عن الفضاء الخارجي . ومثال لذلك انظر الجدول التالي:

رقم	عدد الحوائط أو السطح المعرض للفضاء الخارجي	معامل الضرب
١	حجرة بالطابق الأرضي ولها حائط واحد يشرف على الخارج	٧٥٠
٢	حجرة بالطابق الأرضي ولها حائطان يشرفان على الخارج	٨٥٠
٣	حجرة بالطابق الأول (فوقها السطح) ولها حائط واحد يشرف على الخارج	٨٥٠
٤	حجرة بالطابق الأول (فوقها السطح) ولها حائطان يشرفان على الخارج	٩٥٠

وهناك استثناء بالحائط الجنوبي والغربي. فأي حجرة بها حائط جنوبي يتم إضافة ١٠٠ لمعامل الضرب ، وإذا كان جدار الغرفة غربيا ومكشوفا لفترة طويلة لأشعة الشمس بعد الزوال يتم إضافة مقدار ٥٠-١٠٠ لمعامل الضرب (حسب طول فترة تعرضه لأشعة الشمس التي يمكن أن تقل بسبب ظلال مبنى مجاور أو شجرة).

في البدء يحدد مقاس الحجرة (طول بعرض فقط. إذا كان ارتفاع السقف بحدود طابق واحد ٢.٨٠-٣.٣٠م) ، ولنفرض أنها غرفة طولها ٦ متر وعرضها ٤ متر فتكون مساحتها ٢٤ مترا مربعا ، نضرب المساحة بمعامل الضرب الخاص بالغرفة ، ونفرض أنها من النوع الأول (حجرة بالطابق الأرضي ولها حائط واحد يشرف على الخارج) والحائط ليس جنوبيا : ٢٤×٧٥٠= ١٨٠٠٠

نقسم الناتج السابق على ١٢٠٠ : ١٨٠٠٠ ÷ ١٢٠٠= ١٥وحدة

وبالتالي يكون جهاز التكييف اللازم للغرفة بقوة أو استطاعة قدرها ١٥وحدة. ونحن في السعودية وبأجهزة التكييف نوع الشباك ينتشر لدينا مقاسات١٦ - ١٨ - ٢٠ - ٢٤وحدة . وهنا عند اختيار مكيف ١٦ وحدة سيكون كافيا لهذه الحجرة.

ونأخذ مثالا آخر لحجرة بالطابق الأول (فوقها السطح) ولها حائط واحد يشرف على الخارج وهذا الحائط جنوبي . معامل ضرب هذه الحجرة هو الثالث بالجدول السابق وقدرة ٨٥٠ وحيث أن الحائط جنوبي سنضيف ١٠٠ لمعامل الضرب فيصبح معامل الضرب ٩٥٠، وباعتبار أن الغرفة مقاساتها مثل السابقة وتكون مساحتها ٢٤متر مربع : ٢٤×٩٥٠= ٢٢٨٠٠

وبالقسمة على ١٢٠٠ : ٢٢٨٠٠ ÷ ١٢٠٠ = ١٩ وحدة . وهنا عند اختيار مكيف ٢٠ وحدة سيكون كافيا لهذه الحجرة.

١.٢/ أنواع أنظمة التكييف:

بهذا النوع من المباني يمكن استخدام ثلاثة أنظمة بالتكييف . هي:

أ/ نظام وحدات الشباك (الوحدة المدمجة)Window Type :

وهي وحدات التكييف المدمج بداخلها ماطور التبريد ومروحة الضخ. وهو الجهاز الشائع استخدامه والذي يثبت بفتحة بجدار الحجرة ويكون كامل جسم الجهاز خارج الحجرة ولا يظهر منه بالداخل سوى وجهه . ويوجد منه العديد من الأنواع من حيث الشركة المصنعة والاستطاعة أو القوة ومكان خروج الهواء البارد . ويعتمد اختيارنا الصائب على الاختيار الأفضل من هذه الأنواع على ما يلي :

+ تقدير قوة الجهاز المطلوب كما وضحت بالفقرة السابقة.
+ سمعة الشركة المصنعة ومقدار كفاءة وكيل تسويق جهاز التكييف من حيث سعر الجهاز مقارنة بمثيله بالشركات الأخرى ، توفر قطع الغيار بسعر مناسب ، الصيانة الجيدة بالسعر والوقت المناسب ، وفترة الضمان . وماذا تشمل.
+ شكل واجهة الجهاز ومناسبته للمكان والديكور من حيث موقع فتحة خروج الهواء البارد . فمثلا لو كان الجهاز سيثبت بركن الحائط الأيمن فيفضل استخدام جهاز تكون فتحة خروج الهواء البارد بجهته اليسار ليبتعد عن الحائط المجاور مما يساعد أكثر على انتشار الهواء البارد بالحجرة ، إضافة لاختيار واجهة الجهاز بشكل ولون جميل ويتناسب مع ألوان وديكور الحجرة.
+ وأخيرا نحرص على اختيار الأجهزة ذات الصوت المنخفض قدر الإمكان.

يتميز هذا النوع من أنظمة التكييف بكونه أكثر اقتصادا بسعره وبتكلفة التشغيل (استهلاك الكهرباء والصيانة) ، ومن عيوبه سوء المظهر بالواجهات وصعوبة استخدامه بالفراغات التي ليس لها حائط يشرف على الخارج أو منور، وصوته المرتفع مقارنة بالأنظمة الأخرى.

من الأمور المهم مراعاتها بتثبيت هذا النوع من أجهزة التكييف:

+ عمل الفتحة المناسبة لحجم الجهاز بمرحلة البناء ويثبت برواز خشبي على كامل محيط الفتحة بعرض ٢٤سم (إذا كان عرض الحائط ٢٠سم) وهذا البروز الذي قدره ٢سم للبرواز الخشبي عن المباني بالاتجاهين (الداخل والخارج)يفيد في تقفيل اللياسة عليها . حيث أن اللياسة لا تلتصق بالخشب كما سنستفيد من هذا البرواز لتثبيت إطار المكيف من الداخل .
+ بعد التشطيب يتم تركيب جرم الجهاز بميول بسيط للخارج (ليمنع دخول مياه التكثيف الناتجة من تشغيل الجهاز إلى داخل الحجرة) ويتم إقفال كامل الفراغات بين البرواز الخشبي وجرم الجهاز من خلال فوم يأتي بعلب شبيهه بعلب المبيد الحشري وعند ضخ المادة منها تنفش وتعبيء

الفراغ ويتم مسحها من الداخل والخارج لتكون بنفس مستوى اللياسة . وهذه المادة (الفوم) تساعد في حماية الغرفة من دخول الهواء الحار من الخارج والغبار والحشرات وكذلك مياه الأمطار.

+ يتم عمل قواعد من الصاج تحت كل جهاز من الخارج تكون مجمعة لمياه تكثيف الجهاز ويتم وصل فتحة تصريف القاعدة الصاج بماسورة أفقية من PVC إلى ماسورة أخرى تمتد رأسيا ومثبته بالجدار الخارجي (ويفضل أن تكون مدفونة بالجدار) وتنزل إلى أن تصب ببلاعة خاصة بأرضية الحديقة تصرف مياهها إلى أقرب غرفة تفتيش أو أن توصل بأحواض الزراعة للاستفادة منها بالري وعدم اتساخ تبليط الحديقة.

ب/ نظام الوحدات المفصلةٍ Split Unit):

وهو نظام يفصل بين جهاز التبريد ومروحة الضخ حيث تثبت وحدة التبريد خارج المنزل (على السطح أو الواجهات) وتثبت مروحة الضخ داخل الحجرة ويتم الربط بينهما بأنابيب تنقل الهواء البارد من جهاز التبريد إلى مروحة الضخ.

يتميز هذا النظام بكفاءة أعلى قليلا من نظام الشباك من حيث الهدوء وتعدد أشكال وأماكن تثبيت الوحدات الداخلية التي تساعد أكثر بديكور الحجرة كما يمكن تثبيته بأي حجرة حتى وإن لم يكن لها حائط يشرف على الخارج أو منور . ولكنه أغلى قليلا بالسعر وتكلفة التشغيل عن وحدات الشباك.

للاستعانة بهذا النظام يجب تحديد ما يلي:

+ تقدير قوة الجهاز المطلوب كما وضحت سابقا.
+ سمعة الشركة المصنعة ومقدار كفاءة وكيل تسويق جهاز التكييف من حيث سعر الجهاز مقارنة بمثيله بالشركات الأخرى ، توفر قطع الغيار بسعر مناسب ، الصيانة الجيدة بالسعر والوقت المناسب ، وفترة الضمان . وماذا تشمل.
+ شكل ولون ومكان تثبيت الجهاز الداخلي ومناسبته للمكان والديكور.
+ وأخيرا نحرص على اختيار الأجهزة ذات الصوت المنخفض أكثر . وهناك أنواع تساعد أيضا على تنقية الهواء من الغبار والروائح الكريهة والبكتريا.

من الأمور المهم مراعاتها بتثبيت هذا النوع من أجهزة التكييف:

+ عمل التمديدات اللازمة لوصل وحدة التبريد الخارجية بالوحدة الداخلية قبل صب خرسانة الأسقف .

+ عمل تمديدات صرف مياه التكثيف من الوحدات الداخلية إلى أقرب بلاعة داخل المنزل والتي تتم قبل مرحلة اللياسة والتبليط ، ومن المهم أن يتم تحديد مكان تثبيت الجهاز على الحائط بكل دقة ليتم إخفاء فتحات التمديدات والصرف خلف الجهاز تماما . وفي حالة الوحدات التي تثبت بسقف الغرفة وفي حالة استمرارية كورنيشة الجبس يجب أن تكون المسافة بين مركز فتحات التمديدات والصرف وسقف الحجرة ٣٥.٤٠سم حتى لا تتسبب في قطع كورنيشة الجبس.
+ إبعاد وحدات التبريد الخارجية عن فتحات تهوية مواسير الصرف. وتكون معاكسة لها باتجاه الريح لتجنب وصول الروائح المنبعثة من المواسير إلى وحدات التكييف وبالتالي تصل إلى داخل المنزل من خلال الوحدات الداخلية.
+ عمل قواعد لتثبيت الوحدات الخارجية ترفعها عن منسوب البلاط بمقدار ١٠سم على الأقل لحمايتها من مياه الأمطار والغسيل ويتم عزل هذه القواعد مع عزل السطح ويمكن إن يترك الجزء البارز منها دون عزل بشرط أن يكون مقاوما للعوامل الجوية. وفي حالة تثبيت البراغي لتركيب الجهاز مما يؤدي إلى تمزيق العزل فيتم دهان مكان التمزيق بعازل سائل ومعالجته جيدا .
+ التقفيل والعزل جيدا حول تمديدات الوحدات الخارجية والمارة من خلال بلاطة السطح الخرسانية.
+ يتم تثبيت الوحدات الخارجية بالقاعدة باستخدام مانع اهتزاز . وهي جلدة تمنع وصول الصوت الناجم عن اهتزاز الجهاز إلى قاعدة الجهاز . ويجب أن تكون من نوعية جيدة تتحمل العوامل الجوية.

ج/ أنظمة التكييف المركزية :

هناك نظامان آخران يعتمدان على تكييف المنزل بشكل كامل أو بتقطيعه إلى أجزاء :

الأول: نظام يجمع بين نظام الوحدات المنفصلة ونظام المركزي ويمكنه أن يخدم أجنحه محددة بالمنزل مثل جناح غرف النوم وجناح الضيوف ....إلخ . ويتكون من جهازين أحدهما بالسطح والآخر يوضع بسقف احد الحمامات أو المطبخ ويخرج منه الهواء البارد بواسطة دكتات من المعدن يتم عزلها حراريا بتغليفها بالصوف الصخري إلى أن تصل لفتحة خروج الهواء البارد بكافة الحجرات التي يخدمها ، بهذا النظام يجب مراعاة حجم الجهاز ومدى ملاءمته للفراغ الذي سيثبت بسقفه حيث يمكن أن يكون حجمه مع التوصيلات اللازمة له أكبر من حجم الحمام أو أن يكون ارتفاعه لا يتناسب وارتفاع سقف الحمام حيث أننا نحتاج على الأقل لفراغ قدرة ٥٠سم فوق الجهاز تستخدم لتثبيت الجهاز بالسقف ونحتاج أسفل الجهاز على الأقل ١٠سم لتثبيت السقف المستعار أسفل الجهاز . وللتأكد من عدم تعارض منسوب ارتفاع السقف الجبسي المستعار تحت الجهاز

وإطار الباب وكورنيشة الجبس علينا تحديد المسافة بين سقف فتحة الباب وسقف الحمام وطرح ٤٥سم (١٠سم لإطار الباب+ ١٥سم كورنيشة جبس+٢٠سم فاصل بين الكورنيشة وإطار الباب) وتكون المسافة المتبقية هي المتاحة للجهاز مع السقف الجبسي وفراغ التثبيت ، وفي حالة الرغبة باستخدام هذا النظام يجب أن لا تقل المسافة بين سطح خرسانة الأرض وأسفل السقف الخرساني بالطابق عن ٣.٣٠متر . ونحن نحتاج لهذا الارتفاع بسبب الاحتياجات التالية:

١٠سم تشطيب أرضية الحجرة.

٢١٠سم ارتفاع الباب والإطار.

٢٠سم فاصل بين الكورنيشة وإطار الباب.

١٥سم كورنيشة جبسية.

١٠سم سقف جبسي مستعار.

٦٥سم جهاز التكييف مع فراغ التثبيت.

كما يلزم تحديد مسارات دكتات التكييف ومسارات الهواء الراجع للجهاز بمرحلة المباني ليتم عمل الفتحات اللازمة لها وتثبيت الإطارات الخشبية بها قبل اللياسة.

لذا من المهم تحديد نوع الجهاز من مرحلة مبكرة (مرحلة التصميم) لتحديد ارتفاع الطابق اللازم لهذا النوع من أنظمة التكييف وتحديد مسارات الدكتات وأماكن فتحاتها بالحوائط.

والثاني: نظام مركزي شامل يقوم بتكييف كامل المبنى بوقت واحد وطريقة عمله شبيها بالنظام السابق.

وهذان النظامان أكثر تكلفة من سابقاتها من حيث السعر وتكلفة التشغيل ، ويتطلب تنفيذها وجود رسومات تفصيلية ومواصفات دقيقة.

مراحل تركيب نظام التكييف المركزي (٥)

١. مرحلة التصميم:

بعد الانتهاء من التصميم المعماري والإنشائي للمشروع المراد تكييفه يتم البدء في تصميم التكييف وتكون أول مرحلة وأهم مرحلة من مراحل التصميم هي حساب الأحمال الحرارية للمشروع ويفضل حساب تلك الأحمال باستخدام برامج الكمبيوتر ومنها علي سبيل المثال (Hap 2.40, Block load) وبعد أن يتم حساب الأحمال الحرارية يتم تحديد حجم الأجهزة المطلوبة للمبني.

وعند الانتهاء من حساب الأحمال الحرارية وتحديد حجم الأجهزة المطلوبة للمبنى يتم البدء في تصميم مجاري الهواء (Duct) حيث يعتمد حجم تلك المجاري على كمية المساحة المراد تبريدها ويجب التأكد من تصميم مجاري الهواء بالشكل المناسب ، ويلاحظ وجود مباني تعاني من مشكلة

(٥) المهندس الكويتي. مشرف بمنتدى ملتقى المهندسين.

صوت مرتفع في مجاري الهواء (Duct) وكذلك سوء في توزيع التبريد حيث تجد اختلافا في درجات الحرارة في المبني الواحد ويرجع السبب في ذلك إلى سوء التصميم وعدم توزيع الهواء في المجاري (Duct) بالشكل المناسب.

وبعد الانتهاء من تصميم مخططات التكييف يجب مطابقتها مع المخططات الأخرى كمخططات المدني والكهرباء لضمان عدم تعارض هذه المخططات وحتى يتم إنجاز المشروع في أحسن صورة.

٢. مرحلة التنفيذ:

أ. مرحلة اعتماد المواد:

أول وأهم خطوة في مراحل التنفيذ هي مرحلة اعتماد المواد فيجب معرفة مواصفات المواد المستخدمة في التركيبات قبل الاتفاق مع أي شركة لتنفيذ التركيبات لأن أسعار هذه الشركات تعتمد على مواصفات هذه المواد فكثيرا ما نجد إعلانات تكون رخيصة نسبيا لشركات التكييف ولكن عند السؤال عن مواصفات المواد نجدها من أسوإ المواد وبالتالي نجد أن أسعارها رخيصة نسبيا مقارنة مع السوق ، ويعتقد كثير من الناس عند تنفيذ أعمال التكييف بمواد رخيصة نسبيا أنهم يقومون بتوفير بعض المال ولكنهم يجهلون أنهم بهذه الطريقة سوف يقومون بصرف أضعاف المبالغ التي تم توفيرها عن طريق الصيانة المستمرة للتكييف وكذلك نتيجة للصرف الحاد للكهرباء وقد ثبت أنه لو تم تركيب نظام تكييف باستخدام مواصفات عالية وبالتالي بمبالغ أكبر من استخدام المواصفات العادية سيكون المستفيد الأول هو صاحب المشروع لأنه سيوفر أعمال الصيانة والكلفة التشغيلية .(Operating Cost)

وفيما يلي سنتطرق لمواصفات بعض المواد المستخدمة في أعمال التكييف:

+ العوازل: هناك ٣ أنواع من العوازل المستخدمة في أعمال التكييف (العازل الداخلي والعازل الخارجي وعازل الصوت). فيجب أن يكون العازل الداخلي المستخدم لتغطية الدكت في الأماكن غير المكيفة وغير المعرضة للشمس بسماكة ١ أنش وبكثافة ٢٤ كجم ويكون العازل الخارجي المستخدم في تغطية المناطق المعرضة للشمس بسماكة ٢ أنش وبكثافة ٤٨ كجم ويكون عازل الصوت المستخدم في داخل الدكت بسماكة ١ أنش وبكثافة ٢٤ كجم وهذا العازل يمتد من ماكينة التكييف إلى داخل المبني بمسافة ٣ إلى ٦ متر.

+ مجاري الهواء: (Duct) هناك مواد كثيرة تستخدم في صناعة مجاري الهواء ولكن أفضل نوع هو النيبون استيل الياباني.

+ موزعات الهواء: (Grill Diffusers) ما يجب الحرص عليه في موزعات الهواء هو وجود الدابر وهو مفتاح للتحكم في كمية الهواء.

+ الكلادينق : وهو المعدن الذي سيتم به تغطية الأجزاء الخارجة من المكينة والداخلة في المبني ويستحسن أن يكون بسمك ٤٠ - ٦٠ ملم.

التأكد من جودة نوعية صناديق الخشب المستخدمة بفتحات مجاري الهواء كما هي مصممة بالمخطط.

التأكد من نوعية القماش المستخدم بين الماكينة والدكت الداخل للمبنى حيث يتم وضع هذا القماش ليقلل من انتقال الاهتزازات بين الماكينة والدكت.

ب. مرحلة التركيبات:

١. بعد أن يتم الانتهاء من تصنيع مجاري الهواء طبقا للأبعاد الموجودة بالمخططات التنفيذية وبالتنسيق مع الأعمال الأخرى (الإنشائي ، والمعماري ، الكهرباء ، الصحي ، الحريق) يتم تثبيت صناديق الإطارات الخشبية بعد دهنها بمادة عازلة للرطوبة في الأماكن المحددة بالمخططات. ويجب أن تكون الإطارات الخشبية من خشب جيد ونظيف ومن النوع الذي يسمح بتركيب وفك البراغي به بسهولة ، وعند الانتهاء من صب الخرسانة المسلحة وبعد فك خشب الخرسانة يكون المشروع جاهزاً لتركيب مجاري الهواء(Duct) .

٢. يتم تعليق القطع المصنعة لمجاري الهواء على حمالات مصنوعة من زوايا حديدية مدهونة بمادة مانعة للصدأ ويراعى فيها السماكة والنوعية والمسافات البينية بين الحمالات.

٣. بعد الانتهاء من تحميل مجاري الهواء على الحمالات يتم الربط بينهما عن طريق رابط وتسمى هذه الطريقة بعملية الجمع. وهناك طريقتين في للجمع هما:

+ طريقة البوكت جوينت(POCKET JOINT).

+ طريقة اليو اس (U S JOINT) .

وتستخدم الطريقة الأولى إذا كانت الأحجام المستخدمة في عملية جمع مجاري الهواء أحجاما كبيرة والطريقة الثانية إذا كانت الأحجام المستخدمة صغيرة.

٤. بعد الانتهاء من جمع مجاري الهواء يتم إحكام قطع الصاج مع بعضها بوضع معجون حديد على أماكن الربط بين العلب لكي لا يكون هناك تسرب للهواء من مجاري الهواء.

٥. وبعد الانتهاء من جميع المراحل السابقة يتم وضع العازل الحراري حول مجاري الهواء وذلك بتثبيته بدهان مجاري الهواء بمادة لاصقة ثم يلف العازل الحراري حول مجاري الهواء ويتم وضع زوايا الصاج في أركان مجاري الهواء فوق العازل الحراري لحمايته عند لفه بالسلك المجلفن وتختلف سماكة هذا العازل وكثافته باختلاف طبيعة استخدام المبني.

٦. يتم تغطية مجاري الهواء الخارجة من المبني بنوعية مختلفة من العازل حيث تكون الكثافة والسماكة أكبر من نوعية العازل المستخدمة في داخل المبني نظرا لتعرضه إلى أشعة الشمس والظروف المناخية. وينصح باستخدام عازل بكثافة ٤٨ كجم وبسمك ٢ أنش.

٧. عند تركيب السقف المعلق تترك أماكن لمداخل ومخارج الهواء بالسقف المعلق وبعد ذلك يتم تركيب مداخل ومخارج الهواء بالأماكن التي تم تركها بالسقف المعلق وتثبت مع فتحات مداخل ومخارج الهواء لمجاري الصاج. وبالنسبة للأماكن التي لا يوجد بها سقف مستعار يتم تركيب مداخل ومخارج الهواء على الحوائط عن طريق تثبيتها بالإطارات الخشبية المخصصة لهذا الغرض.

٨. بعد أن يتم الانتهاء من أعمال العازل لمجاري الهواء الخارجة من المبنى والمتصلة بماكينة التكييف يتم تغطيتها للحماية. وهناك طريقتان للتغطية:

+ التغطية بواسطة الأسمنت.

+ التغطية بواسطة ألواح الألمنيوم.

٩. وعند وضع الماكينات على القواعد على الأسطح يتم وضع عازل بين ماكينة التكييف والقاعدة المحمولة عليها لمنع انتقال الاهتزازات إلى الأرضيات المتصلة بالقاعدة وينصح باستخدام عازل بسماكة ٢ أنش.

١٠. وبعد ربط مجاري الهواء الخارجة من المبنى بماكينة التكييف بواسطة نوعية خاصة من القماش لكي يتم عزل الاهتزازات الخارجة من ماكينة التكييف وعدم انتقالها إلى مجاري الهواء ويتم تركيب مرشح الهواء النقي (FILTER) في مكانه سواء كان في مجاري الهواء أو في الماكينة.

١١. يتم في بعض مجاري الهواء تركيب السخان الكهربائي للهواء (DUCT HEATERS) داخل مجاري الهواء على السطح للتدفئة في فصل الشتاء.

١٢. يجب أن يتم توصيل الكهرباء الداخلة إلى ماكينة التكييف بوصلات خاصة تكون على شكل ماسورة مرنة لكي يمتص الاهتزازات الصادرة مع الماكينة. ويتم توصيل مواسير تصريف الماء من الماكينة عن طريق هوز بين الماكينة وماسورة الصرف لمنع انتقال اهتزازات الماكينة إلى الماسورة.

١٣. وبعد الانتهاء من جميع أعمال تركيب التكييف يتم تركيب مفتاح تشغل التكييف (THERMOSTAT) إن الموضع الصحيح لمنظم الحرارة الذي يزيد من فاعلية التكييف هو أن يكون بعيداً عن مخارج الهواء وقريبا من فتحات الراجع (Return Air Diffuser) ويراعى ضبط التكييف على الدرجة المطلوبة ويكون عند أبعد مدخل هواء من الماكينة إن أمكن وأن يكون ارتفاعه ١٥٠ سم عن الأرض (مكان النظر).

١٤. وأخيرا يتم تجهيز ماكينات التكييف بعد تشغيلها لاختبارات الفحص ويكون فحص التبريد في الفترة من ٣٠ مايو إلى ١٥ سبتمبر وفحص التسخين في الفترة من أول ديسمبر حتى ١٥ فبراير.

٢. أعمال شفط الهواء:

نحتاج في بعض الفراغات بالمنزل مثل الحمامات والمطابخ وغرف الغسيل لعمل شفط ميكانيكي للهواء ليتم تجديده بهواء آخر يأتي من فراغات المنزل المجاورة لذا من المهم بالأماكن التي يثبت بها مراوح شفط مراعاة مصدر تعويض الهواء المسحوب وبالحمامات مثلا نقوم بترك فتحة في باب الحمام تقفل بشبك لا يسمح بالرؤية لداخل الحمام أو فتح الشباك . وإذا لم تكن الفراغات التي يعوض منها الهواء المسحوب كافية لحجم الهواء المسحوب سنسمع صفيرا للهواء وهذا الصفير ربما يكون مزعجا لأصحاب المنزل. ويتم ذلك الشفط من خلال طريقتين:

٢-١/ الشفط من خلال مراوح شفط تثبت بنفس الفراغ بالحائط الخارجي أو إلى أحد المناور داخل المنزل. ويجب في هذه المراوح أن تكون قدرتها كافية لحجم الهواء المرغوب بتجديده . ومن هذه المراوح ما هو ظاهر بالحائط من داخل الفراغ . ومنها المخفي فوق سقف مستعار وهو أيضا مروحة تسحب الهواء من الفراغ المحصور بين السقف المستعار والسقف الخرساني ويكون بالسقف المستعار فتحة بها غطاء شبكي يتم من خلالها دخول الهواء إلى الفراغ بين السقف المستعار والسقف الأصلي بسبب انخفاض الضغط به والناتج عن شفط المروحة للهواء الموجود به . ويقوم البعض بوصل المروحة بفتحة السقف المستعار بدكت (مجرى هواء معدني) .

٢-٢/ شفط الهواء من خلال دكتات معدنية تنتهي بمراوح شفط مثبتة على سطح المبنى وتنزل من خلال مناور إلى أن تتصل بفتحات بالأسقف المستعارة بالحمامات والمطابخ وغرف الغسيل.

٢-٣/ بالمطابخ قد يختلف النظام قليلا . حيث يمكن أن توضع مروحة الشفط فوق البوتاجاز (شيمني) ومن ثم تتصل هذه المروحة بدكت أو أنبوب واسع قليلا إلى أن يصل إلى الواجهة (جدار المطبخ الخارجي) وينفذ إلى الخارج . ويمكن وضع صفاية عن فتحة خروج الهواء بالواجهة تمنع من دخول الحشرات إليها وتحسن من مظهر الفتحة بالواجهة ولكن هذا النظام قد يشوه الواجهة بعد فترة من الزمن بسبب تغير لون الواجهة حول فتحة الشفاط. والطريقة الثانية أن تتصل مباشرة بدكت إلى السطح . وأفضل بالمطابخ أن يزود أعلى البوتاجاز بفتحه مجمعة للروائح وعمل فتحة شفط أخرى بالسقف المستعار بوسط المطبخ يتصلان بدكتات إلى دكت مجمع يتجه إلى مروحة شفط بالسطح.

٣. أعمال المصاعد:

يحتاج البعض لعمل مصعد بالمنزل بسبب وجود مريض أو عاجز أو حتى رفاهية . ومن المهم أن تراعى بعض الأمور عند الرغبة في ذلك:

+ اختيار الشركة المصنعة والموديل والسعة وطريقة التثبيت قبل البدء في التصميم المعماري.

+ يتم الأخذ باشتراطات الشركة المصنعة لعمل التصميم المعماري والإنشائي والميكانيكي.
+ من المهم في تنفيذ حفرة وبيت وغرفة المصعد العلوية مراعاة العمق والمقاسات والمواصفات المحددة من قبل الشركة المصنعة.
+ من المهم مراعاة حفرة بيت المصعد عند عمل القواعد وصبات الأسقف وعمل العزل المائي المناسب.

٤. أعمال تمديدات ري الحديقة:

بمثل هذا النوع من المباني يتم ري الحديقة يدويا بواسطة خرطوم المياه . ولكن هناك نظام أفضل وأكثر اقتصادية في استهلاك المياه وهو نظام التقطير . وهو نظام يعتمد على تمديد مواسير PVC مدفونة بعمق بسيط (١٠سم) وتمر على طول حوض الزراعة بمسار أو مسارين أو أكثر حسب عرض حوض الزراعة وصفوف الشتلات والأشجار به وتتصل بصمامات خروج الماء تحت كل شتلة وتقوم بحبس الماء وخروجه بشكل نقط بسيطة يضبط الصمام على مقدارها .

ولري المساحات الواسعة مثل النجيلة يمكن وصل رشاشات مياه بمواسير التزويد بالمياه المدفونة ويتم التحكم بمدى تغطيتها لمساحة الري من خلال قوة الضخ ومكانها وزاوية الرش.

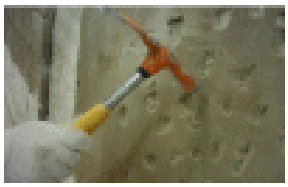
أعمال اللياسة :

يقصد باللياسة تلك الطبقة من الخرسانة التي تغطي أعمال الخرسانات والمباني من الداخل والخارج وتبلغ سماكتها ٢.٢.٥سم. وتعتمد فخامة المنزل بالدرجة الأولى على حسن تنفيذ هذه المرحلة . حيث أن أي سوء بتنفيذها سيتسبب بعيب ظاهر لا يمكن إخفاؤه داخل أو خارج المنزل مما قد يتسبب بتشويه الفراغ أو المنزل.

ولتنفيذ اللياسة بالشكل السليم يجب أن تمر بأربع مراحل هي (تجهيز الحوائط والخرسانات ، الطرطشة ، البطانة ، الظهار أو الطبقة الخارجية) وفيما يلي تفصيل كل مرحلة:

١. تجهيز الحوائط والخرسانات:

١-١/ النظافة : ويقصد بها إزالة أي جسم بارز يلتصق بالمباني أو الخرسانات مثل ألواح من الخشب أو الأبلكاش ما زالت ملتصقة بالخرسانات ، أو أسياخ حديد بارزة ، وإزالة أي خرسانات بارزة بشكل يزيد عن ١سم سواء بالخرسانات أو بخلطة تثبيت المباني.



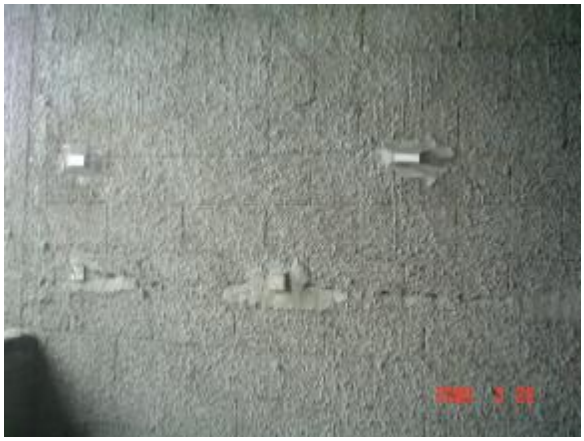
١-٢/ التنقير : ببعض الخرسانات الناعمة يجب تنقيرها لجعل السطح أكثر خشونة للسماح للياسة بالالتصاق بها ، وتحدث الخرسانات الناعمة بسبب استخدام ألواح البلي وود (الكونتر) بنجارة صب خرسانة الأعمدة والكمرات والأسقف . ومن المهم أن نراعي عدم استخدام ألواح البلي وود بصب الخرسانات التي سنقوم بلياستها لاحقا لكي لا تزيد علينا تكلفة التنقير.

١-٣/ معالجة التعشيش : ويقصد بالتعشيش تلك الفراغات التي تظهر بالخرسانات المسلحة بالأعمدة والأسقف والكمرات والتي تظهر بعد فك نجارتها (بعد أن تجف الخرسانة) . وتتم معالجتها على حسب الحالة . فلو كان الحديد ظاهراً تتم معالجة الحديد بدهانه بمادة خاصة من شركة فوسام لحمايته. ويلي ذلك دهان مادة لاصقة للخرسانة من شركة فوسام وعلى كامل مساحة التعشيش وتليها تعبئة مكان التعشيش بخلطة إسمنتية خاص من شركة فوسام أيضا . أما إن كان التعشيش لم يصل للحديد فيتم دهان المادة اللاصقة يليها فرد خلطة الاسمنت الخاصة وكلاهما من فوسام . هناك عدة شركات متخصصة بمواد المعالجة ولكنني هنا أرشح شركة فوسام لأنني سبق وأن تعاملت معها وكانت منتجاتها جيدة.

١-٤/ تدعيم الفواصل والأركان : ويقصد به تثبيت شبك معدني بين أي فاصل يوجد بين الخرسانات والمباني (لتدعيم نقاط الاتصال ومقاومة حدوث

وخ مستقبلا) ، وكذلك وضع الزوايا المعدنية بالزوايا (لضبط زاوية الحائط الرأسية والأفقية وزيادة قوة تحملها للصدمات مستقبلا ومنع حدوث الشروخ بها).

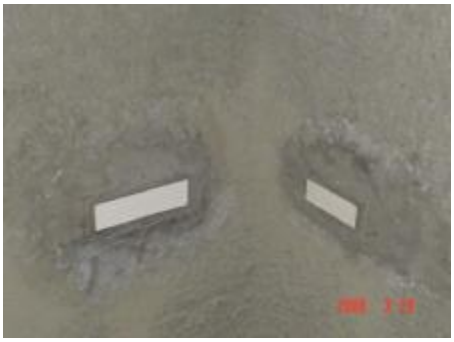
٢. الطرطشة:



تبدأ مرحلة الطرطشة بعد الانتهاء من مرحلة التجهيز. وفائدتها تكمن بخلق رابط بين طبقة البطانة والأسطح التي سيتم لياستها لدعم قوة الالتصاق بينها.

وتتم الطرطشة بسماكة ٥.٠سم باستخدام خلطة مكونة من اسمنت ورملة خشنة بمقدار: ١ اسمنت ، ومقدار ٣ رمل خشن ، وماء عذب . وبعد تنفيذها ترش لثلاثة أيام بالماء . وبعد ذلك يمكن أن نضع طبقة البطانة عليها.

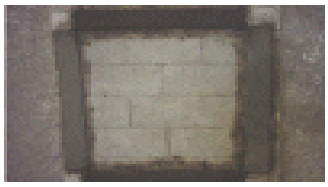
٣. البطانة:



قبل البدء بعمل البطانة يتم عمل البقج والأوتار :

البقج : هي عنصر بارز تعمل بأركان الحائط المراد لياسته وتفيد بوزن استقامة اللياسة وتنفذ بطريقتين (بالجبس . أو بخلطة إسمنتية يثبت بقمتها قطعة من الموزاييك أو الخردة (٢×٢سم)) وبقج الجبس المعجون تنفذ بأبعاد ٥×٨سم وسماكة ١.٥سم بأركان الحائط ، وإذا كان الحائط طويلا يتم عملها كل ٣ أمتار ونبدأ بالبقج السفلية ويتم الوزن بين البقج بواسطة ميزان الماء للتأكد من استقامة الحائط ويتم وضع الميزان بالشكل الأفقي والرأسي.

الأوتار : يتم تنفيذها بشد الخيط بشكل يلامس أسطح البقج دون وجود لأي ميول أو بروز وبسماكة ١.٥سم ، ويفضل تحديد مسارات الخيط بعمل دليل من الخلطة .



وسأتناول تاليا كيفية تحديد الأوتار بواسطة الخلطة.

يتم تنفيذ الأوتار بالخلطة باستخدام نفس مونة البطانة وهي كما يلي :

١اسمنت . ٣جير . ٦رمل، وماء . ويكون شكلها كما هو بالصور على يسارك.

وأخيرا نأتي للبطانة . وهي الخلطة التي تعبيء الفراغ بين الأوتار ويكون سطحها مستويا بكل الاتجاهات مع الأوتار . وهي إما أن تكون إسمنتية أو جبسية . وسأتناول الإسمنتية منها وهي بالنسب التالية :

١اسمنت . ٣جير . ٦رمل، وماء عذب.

تكمن فائدة الجير بخلطة البطانة والظهار بالمساعدة على لدونة المونة الإسمنتية ليستطيع المليس فرش وتسوية الطبقة بيسر وكذلك لمنع التشريخ الذي يحدث نتيجة للشك السريع.

ولا نستخدم الجير بالطرطشة لان الطرطشة يفضل أن تكون أقسى من البطانة والظهار.

وأثناء تنفيذ البطانة بين الأوتار يتم تخشينها وعمل شروخ متعرجة بها بعمق متوسط ٣ملم لتزيد من قوة التصاقها بطبقة الظهار الأخيرة .

بعد تنفيذ طبقة البطانة ترش بالماء العذب لفترة ٣.٥ أيام حسب درجة الحرارة ومعدل الرطوبة.

٤. الظهار . أو الطبقة الخارجية:

هي خلطة خرسانية بنفس مقادير البطانة ولكن بسماكة ٥.٠سم ويتم تنفيذها فوق البطانة والأوتار . ويراعى بسطحها التنعيم قدر المستطاع . أما بالحمامات والمطابخ والتي سيركب عليها سيراميك فلا يتم تنفيذ هذه المرحلة ويتم الاكتفاء بالبطانة وتثبيت السيراميك عليها بواسطة الغراء.

بعد تنفيذ طبقة الظهار ترش بالماء العذب لفترة ٣ أيام.

يلجأ الكثير للاستغناء عن طبقة البطانة باللياسة . وقد يكون ذلك ممكنا بشرط أن تكون سماكة اللياسة ١.٥-٢.٥سم على أن يتم العمل بالبقج والأوتار للحوائط والأسقف وأن تتم كل اللياسات متماشية معها . وأن تتم معالجة أي شروخ أو تطبيل قبل البدء بمرحلة الدهان . وفترة رش اللياسة بالماء بهذه الطريقة ٣-٥ أيام حسب درجة الحرارة ومعدل الرطوبة.

وعند وجود عيب تنفيذ بالمباني قد يتسبب بزيادة طبقة اللياسة بسبب الرغبة في تربيع الغرفة أو الممر . وبهذه الحالة تتم اللياسة بعمل بطانة على طبقات كل طبقة في حدود ٢.٣سم وتترك يوما واحدا على الأقل لتجف قبل وضع الطبقة التالية.

٥. كيف يتم استلام أعمال اللياسة؟

٥-١/ استلام مرحلة التأسيس :

أ. التأكد من تنظيف الخرسانات من أي شوائب بها مثل قطع الأبلكاش أو النايلون أو مسامير وأسياخ بارزة وكذلك تنظيف أرضية الغرفة وإزالة أي مخلفات بأسفل الحائط أو العمود الذي سيليس ، ومعالجة تعشيش الخرسانات وكذلك تكسير الخرسانات البارزة أكثر من ١سم سواء من الخرسانات المسلحة أو مونة تثبيت المباني ، وتعبئة كل فجوات تمديد الأعمال الكهربائية والصحية بالخرسانة بشكل جيد بنفس منسوب سطح المباني.

ب. التأكد من فرد وتثبيت الشبك (بعرض ١٥-٢٠سم) على كل مناطق الاتصال بين أي خرسانة مسلحة والمباني سواء كانت أعمدة أو كمرات . وكذلك فرد وتثبيت شبك (بعرض ١٥-٢٠سم) على أماكن التمديدات الكهربائية والصحية بشكل يكون به الشبك بارزا عن خلطة تعبئة الفجوة بمقدار ٥سم من كل اتجاه . حيث تعتبر أماكن هذه التمديدات ضعيفة بسبب الحركة التي يسببها ضغط الماء بالمواسير (عند وجود فقاعات الهواء داخل المواسير وبمجرد فتح الحنفية نشعر بهذا الاهتزاز الذي يؤثر على المواسير أيضا) وكذلك هو الحال عند الرغبة بسحب سلك كهربائي وتغييره قد يتسبب بحركة قد تؤثر باللياسة.

ج. التأكد من تثبيت الزوايا المعدنية بالزوايا الإيجابية (زاوية بارزة) مثل زوايا أطراف الشبابيك والفتحات الأخرى والزوايا السلبية (زوايا غاطسة) مثل أركان الحوائط من الداخل (لضبط زاوية الحائط الرأسية والأفقية وزيادة قوة تحملها للصدمات مستقبلا ومنع حدوث الشروخ بها).

د. استلام البقج والأوتار بكافة حوائط الحجرة مع السقف للتأكد من اتزانها (بواسطة القدة وميزان الماء والزاوية) بالشكل الرأسي والأفقي . وكذلك التأكد من صحة تربيع الغرفة (أن تكون كل زوايا حوائط الحجرة قائمة. ٩٠درجة) وتكون أطوال حوائط الغرفة المتوازية متساوية.

هـ. التأكد من جودة المواد التي ستستخدم باللياسة :

١. اختبار الماء : يجب أن يكون الماء نظيفا وعذبا ولا يحتوي على أملاح أو أحماض أو كائنات عضوية دقيقة أو زيوت أو مواد دهنية . وللتأكد من ذلك يتم اختبار الماء بثلاث طرق:

+ من خلال الترسيب . حيث يوضع الماء بإناء شفاف ويترك لفترة ساعة وبعد ذلك يتم النظر إلى قاع الإناء عما إذا كان يوجد أي ترسيب أو لا.

+ اختبار اللون . من خلال وضع كمية بإناء شفاف للتأكد من نقائه.

+ اختبار الشم والتذوق للتأكد من عدم وجود رائحة أو أملاح أو أحماض.

٢. اختبار الرمل (البطحاء) : حيث أن مادة الطفل (التراب الناعم) تضعف التماسك بين الاسمنت والرمل. يجب أن نتأكد من أن نسبة الطفل بالرمل لا تتعدى ١٠% . ويتم التأكد من ذلك بوضع كمية من الرمل بإناء شفاف بداخله ماء نظيف . عندها سيطفو على السطح كمية الطفل الموجودة بالرمل ويتم تقدير نسبة حجمها إلى نسبة حجم الرمل . وأفضل أنواع البطحاء هي الموردة من منطقة الرياض.

٣. أما بخصوص المواد المصنعة مثل الاسمنت والجير والجبس والشبوك المعدنية فالمهم بها أن تكون موادا جديدة . فكل المنتجات السعودية موثوق بها رغم وجود تفاوت بسيط بالسعر بين مصنع وآخر.

٥-٢/ استلام المرحلة النهائية . والذي يتم بعد أسبوع من تنفيذها:

أ. المظهر العام لأسطح اللياسة فيجب أن تكون خالية من أية انحناءات أو لطشات أو تفاوت بمستويات أسطحها . وخلوها كذلك من البقع الدهنية.

ب. التأكد من عدم وجود شروخ . وإن وجدت يجب إطلاع المهندس المشرف عليها للحكم بإمكانية قبولها أو ضرورة معالجتها إما بالتكسير وإعادة التنفيذ أو بمواد خاصة من شركة فوسام.

ج. التأكد من عدم وجود تطبيل (وهو فراغ هواء يكون خلف مكان معين باللياسة . ويعرف مكانه بالطرق الخفيف على كل أجزاء الحائط المليس . وعند سماع صوت صدى للطرقة يكون خلفها تطبيل) وهذا التطبيل ينتج إما بسبب عدم وجود طبقة طرطشة جيدة أسفل منها أو خطأ بنسب الخلط أو وجود طفل زائد برمل الخلطة . ويجب عند ظهور التطبيل تكسير المكان المطبل وإعادة تنفيذ اللياسة من جديد مع وضع شبك سلك على الحواف إن كانت المساحة واسعة.

د. يتم التأكد من أن زوايا أركان الحجرة زوايا قائمة (تربيع الحجرة) وذلك بواسطة أداه قياس الزوايا ويمكن الاستعاضة عنها باستخدام أي جسم له زوايا قائمة مثل بلاطة رخام ٥٠×٥٠سم ووضعها بكل زاوية من زوايا الغرفة والتأكد من مطابقة ضلعيها الملامسين للحائطين بشكل صحيح وعدم وجود فراغ بين أحد أطرافها وأي حائط منهما.

هـ . التأكد من استواء أسطح الملياسات باستخدام القدة وذلك من خلال وضعها بالعديد من الأماكن والاتجاهات على الحائط والنظر للخط الملاصق للياسة للتأكد من عدم وجود أي فراغ خلف القدة لدى تحريكها بأي اتجاه . واستخدام الكشاف أو الإضاءة مفيد في هذا الاختبار.

و. التأكد من وصول طبقة اللياسة إلى أسفل الحائط وملامستها لخرسانة أرضية الحجرة وان تكون بخط مستقيم لا يشوهها أي بروز أو دخول أو وجود مخلفات خرسانية سابقة أعاقت وصولها.

ز. التأكد من تنظيف أرضية الحجرة من كل مخلفات اللياسة وإعادتها إلى حالتها الأولى.

أعمال الدهان:

الدهانات هي تلك الطبقة الأخيرة التي تكسى أو تطلى بها الأسطح (الجدران ، الأسقف ، الأرضيات ، الخشب ، المعادن) لتضفي طابعاً جمالياً و زخرفياً خاصاً على الأبنية تارة ولتحمي الأسطح من التلف تارة أخرى ، وهي الطبقة النهائية للتشطيب والتي تراها العين . وأي عيب بها لا يمكن إخفاؤه إلا بإعادة الدهان . لذا من المهم جدا حسن اختيار مواد الدهان والصنايعية الذين يقومون بعملية الدهان.

وسأخصص هذا الموضوع للتعرف على كيفية الحصول على أفضل النتائج بدهان الحوائط والأسطح الخرسانية من خلال حسن اختيار المواد والصنايعية وطريقة التنفيذ.

١ . مواد الدهان:

تتكون الدهانات من مركبات كيماوية سائلة قابلة للدهن على المسطحات يمكن أن نتحكم بألوانها وملمسها ودرجة سطوعها (لمعتها) بالشكل الذي يناسب أذواقنا ويخدم ديكور ووظيفة ومكان الفراغ ، وتنقسم الدهانات إلى نوعين:

١ - ١/ دهانات مائية (دهانات البلاستيك) : وهي التي يدخل عنصر الماء في تصنيعها ويتم تخفيفها وقت الرغبة باستعمالها بالماء أيضا ، ومن أمثلة هذه الدهانات الاملشن ، ويتم استخدام هذا النوع من الدهانات لطلاء كافة الحوائط والأسقف الداخلية والخارجية ويتجنب استخدامه بحوائط الحمامات والمطابخ وغرف الغسيل بسبب ضعف مقاومته للماء. وبسبب العوامل الجوية والأمطار التي يمكن أن تؤثر بالدهانات المائية على واجهات المباني قامت بعض الشركات بتحسين دهانات البلاستيك المستخدمة بالواجهات لزيادة مقاومتها للعوامل الجوية الخارجية . ومن هنا أتت تسمية الدهانات (داخلي وخارجي) فالداخلي يستخدم داخل المنزل والخارجي للواجهات.

كما أن هناك بعض الشركات طورت منتجات من الدهانات المائية مقاومة للماء.

١ - ٢/ دهانات زيتية : وهي دهانات يدخل الزيت في تصنيعها ويتم تخفيفها وقت الرغبة باستعمالها بالتنر . وبهذه الدهانات ثلاثة أنواع تعتمد على درجة السطوع (اللمعة) فمنها المطفي والنصف لمعة واللامع ، ويتم استخدام هذا النوع من الدهانات لطلاء كافة الحوائط الداخلية بما فيها حوائط الحمامات وأماكن وجود الماء بسبب أن مقاومتها للماء أكبر من مقاومة الدهانات المائية. ولا يفضل استخدامها بالواجهات لضعف مقاومتها للعوامل الجوية الخارجية. من عيوب هذا النوع من الدهان وبالأخص اللامع والنصف لمعة هو إظهار أي عيب بلياسة ومعجون الحائط حيث تظهر تموجات الحائط بسبب اللمعة.

ولتنفيذ الدهانات سواء المائي أو الزيتي يجب أن نقوم باستخدام مواد أخرى للمساعدة في تحقيق سطح ناعم قابل للدهان ويطلق عليها "المعجون" ، إضافة لاستخدام مواد أخرى تساعد الطلاء على الالتصاق بالحائط ويطلق عليها "البرايمر أو السيلر".

ولمعرفة الجيد من أنواع الدهانات اتبع الخطوات التالية:

أ. تأكد من أن منتج الشركة حاصل على شهادة مطابقة المواصفات والمقاييس ووجود علامة الجودة على كل عبوة أو برميل دهان.

ب. تأكد من أن لدى الشركة ألوان الدهان المطلوبة وإن لم يوجد فتأكد من توفر نظام خلط إلكتروني للألوان. يتم من خلاله خلط اللون المطلوب بموجب رقم تسلسلي يمكنك من خلاله الحصول على نفس اللون مستقبلا.

ج. تأكد من أن عبوات الدهان جديدة من خلال النظر لتاريخ التصنيع . يفضل أن لا يكون قد مر على تصنيعها ٦ أشهر . كما يفضل أن تتفقد مكان تخزين العبوات للتأكد من أن مكان تخزينها محمي من الحرارة الشديدة ومن أشعة الشمس المباشرة.

د. انظر إلى حجم العبوة باللتر واطلب سعرها باللون المطلوب ومن ثم انظر إلى مواصفات الطلاء للتأكد من معدل الفرد أو الانتشار(؟؟م٢/اللتر) = وهذه المعلومة يجب أن تكون موثقة بكتيب مواصفات المصنع ولا تقبل بها إجابة شفوية. حيث تستطيع من خلال هذه المعلومات مقارنة تكلفة المتر المسطح من الدهان مع تكلفة شركة أخرى. فالسعر المطلق للعبوة لا يعتبر مقياسا لتحديد تكلفة المتر المنتج من هذا الطلاء.

هـ. إذا كان الدهان بالحمامات أو المطابخ أو غرف الغسيل يجب أن يكون مقاوما للماء والقلويات والأملاح فانظر إلى هذه المعلومات بكتيب مواصفات المصنع وقارنها بمواصفات الشركات الأخرى.

و. في دهانات الواجهات الخارجية تأكد من المعلومات الواردة بالفقرة السابقة"هـ" إضافة لمعامل الاستقرار عند التجمد ومقدار الصمود عند حرارة ٥٠درجة مئوية. وقارنها بمواصفات الشركات الأخرى.

ز. هناك معايير أخرى تساعد في تحديد قوة سطح الدهان وهي "قوة الالتصاق" التي تحدد قدرة الطلاء على الالتصاق بالسطح ، و"مقاومة الحك" للتعرف على مدى صلابة سطح الدهان ومقاومته للاحتكاك. وهذه المعلومات موجودة بكتيب مواصفات المصنع . ويمكنك مقارنتها مع منتجات الشركات الأخرى.

ح. تأكد من فترة الضمان التي ستحصل عليها . وقارنها مع الشركات الأخرى.

٢. اختيار الصنايعية:

البداية الصحيحة في حسن اختيار مواد التنفيذ والتي لها تأثير كبير جداً في إنجاح عملية التنفيذ إضافة لحسن اختيار الصنايعية الذين يجب أن تتوفر بهم المواصفات التالية:

أ. إتباع إجراءات السلامة الشخصية . من خلال تطبيق أنظمة السلامة أثناء العمل.

ب. معرفتهم وأمانتهم في تنفيذ الدهان وفق اشتراطات المصنع المحددة بكتيب المواصفات . وأهم ما بها نسبة التخفيف بالماء للدهانات المائية والتنر لدهانات الزيتي.

ج. معرفتهم بالظروف الجوية المناسبة للطلاء . من خلال مراعاة درجة حرارة الجو والحائط الذي سيدهن والتي يجب أن تكون بين ١٠.٣٥درجة مئوية . درجة الرطوبة لا تتعدى ٧٠% . عدم وجود تيار هواء قوي.

د. الحرص على النظافة العامة وحماية أجزاء الفراغ من الطلاء المتناثر من خلال تغطيتها بشكل جيد بالنايلون والورق وتثبتها بالشريط الورقي اللاصق.

ه. توفر وحسن استخدام معدات الطلاء مع الحرص على ترتيبها ونظافتها.

و. لديهم إقامة وتعاقد نظامي يضمن حقك ويحميك في حالة حدوث أي مخالفة للنظام أو العقد.

ز. وجود رئيس للصنايعية "فورمال" تتم المخاطبة معه بموقع العمل.

بعد اختيار الصنايعية والتعاقد معهم فسيكون العقد إما عقد مصنعيات فقط أو مصنعيات ومواد . وبكلا الحالتين يجب عليك أو على المهندس المشرف متابعة كميات المواد المستخدمة بالطلاء من خلال تقدير الاحتياج الفعلي لكميات الدهان والتي يمكن تحديدها وحصرها من خلال تحديد الأمتار المربعة التي ستدهن بالمنزل. ويمكنك الحصول على هذه المعلومة من نتيجة تمتير كميات اللياسة التي يجب أن تكون قد انتهت الآن. وبعد ذلك انظر إلى معدل فرد أو انتشار الدهان المحدد بكتيب مواصفات مصنع الدهان (؟؟م٢/اللتر) حيث تحسب الكمية على عدد الأوجه التي ستدهن وغالبا ستكون وجهين وبالتالي سنضاعف نتيجة التمتير وبعدها تحدد كمية الدهان المطلوبة .

يمكن للصنايعية في حالة عقد مصنعيات فقط أن يقوموا بزيادة نسب التخفيف لاختلاس بعض الدهان لبيعه لصالحهم. وفي حالة عقد مصنعيات ومواد فقد يقومون بالتخفيف الزائد لتوفير الكميات لصالحهم.

انتبه لذلك.

٣. طريقة التنفيذ:

تبدأ مرحلة الدهان الأولى بعد اكتمال اللياسة ومرور أسبوعين عليها بفترة الصيف وثلاثة أسابيع بالشتاء وتركيب البلاط وحلوق الأبواب ، والمرحلة الثانية تتمثل بالوجه الأخير للطلاء والذي يجب أن يكون بعد اكتمال معظم أعمال المنزل المعمارية . حيث يجب أن يكتمل البلاط والشبابيك ولا يبقى سوى تركيب أغطية مفاتيح الكهرباء ووحدات الإنارة والتكييف .

وحيث أن حسن تنفيذ طبقة اللياسة تساعد كثيرا في التوفير بمرحلة الدهان ، ولكون الدهان على لياسة سيئة يختلف بطريقة التنفيذ وبالمواد عن اللياسة الجيدة . سأبدأ بشرح كيفية التحضير لتنفيذ الدهانات على اللياسة السيئة. ويقصد بالسيئة (وجود تشققات بها ، عدم استواء سطحها) ويليها الدهان على لياسة جيدة:

٣ - ١/ التحضير للدهان على لياسة سيئة:

أ. وجود التشققات :

يمكن أن نصنف التشققات باللياسة إلى ثلاثة أنواع:

١. مساوية أو أقل من ١ملم : إذا قبلها المهندس المشرف (ويعتمد قبوله على مقدار انتشارها) يتم توسيع الشقوق بالعرض والعمق إلى ٣.٤ملم . ومن ثم تعبئتها بمعجون تعبئة الشقوق ومنه أنواع كثيرة وأرشح منتج سفونايت (معجون تعبئة الشقوق) .

٢. من ١.٣ملم : إذا قبلها المهندس المشرف (ويعتمد قبوله على مقدار عمقها وانتشارها) توسع بالعرض والعمق إلى ٥.٧ملم . ومن ثم تعبئتها بمعجون تعبئة الشقوق ومنه أنواع كثيرة وأرشح منتج سفونايت (معجون تعبئة الشقوق) .

٣. أكثر من ٣ملم يجب أن ترفض اللياسة . ويتم تكسيرها وإعادة تنفيذها.

ب. عدم استواء سطح اللياسة :

يمكن للمهندس المشرف قبولها إذا كان عدم الاستواء بالحدود المقبولة وهو يساوي ١ملم أو أقل، وإذا كان بين ١.٢ملم فيجب على المهندس المشرف أن يخصم تكلفة المعالجة من قيمة عقد اللياسة . أما إذا زاد عن ذلك يحق له رفضها.

تعالج اللياسات غير المستوية بفارق يصل حتى ٢ملم بالطريقة التالية:

١ - صنفرة اللياسة بالحجر جيدا.

٢ - تنظف جيدا من الأوساخ والغبار بالغسل بالماء.

٣ - وبعد الغسل بوقت قصير (وقبل أن يجف ماء الغسيل تماما) يبدأ فرد طبقة من معجون فيتونايت داخلي إن كان داخل المنزل وخارجي إن كان بالواجهات (يأتي بأكياس شبيهة بأكياس الأسمنت ومنه داخلي وخارجي يتم مزجه وخلطه بالماء) ويجب أن تسوى بهذا المعجون استوائية سطح الحائط بوجه واحد . ويمكن أن تصل طبقة هذا الوجه من المعجون حتى ٣ملم . وباليوم التالي يمكن صنفرته بورق صنفرة متوسط وتنظيفه من غبار الصنفرة بفوطة جافة . وإذا لم تكفِ طبقة المعجون السابقة بمعالجة السطح يمكن تكرارها مرة أخرى.

٤ - إذا كان بالحائط تشققات يجب أن تعالج كما أشرت بموضوع التشققات قبل أن نبدأ بهذه المرحلة بيوم على الأقل.

٥ - ملاحظة مهمة: إذا تمت معالجة الحائط بمعجون فيتونايت سنستغني عن وجه بالمعجون العادي . الذي يتم تنفيذه على وجهين بالعادة.

٣-٢/ التحضير للدهان على لياسة جيدة:

على اللياسة الجيدة والتي ليس بها العيوب التي أشرت إليها بالموضوع السابق . نتبع الخطوات التالية بالدهان:

أ. صنفرة اللياسة بالحجر جيدا لتنظيفها من أي نتوءات. ومن ثم تنظيفها جيدا من غبار الصنفرة بالغسل بالماء.

ب. باليوم التالي يتم تنظيفها بفوطة جافة من الغبار ومن ثم دهنها وجها واحدا من الأساس (سيلر) وهي مادة تزيد من قوة الالتصاق . وبعد ساعتين يتم دهن وجه ثانٍ من السيلر.

ج. باليوم التالي يتم فرد وجه معجون واحد (هناك أنواع كثيرة. وأفضل أن تستخدم ما تم النص عليه بكتيب مواصفات الشركة التي تعاقدت معها لتوريد الدهان النهائي. ومن المؤكد سيكون من منتجاتها)

د. باليوم التالي . إن كنت قد عالجت اللياسة بمعجون فيتونايت فلا تحتاج لهذه المرحلة . تتم الصنفرة جيدا بورق صنفرة متوسط والتنظيف بفوطة جافة ويفرد الوجه الثاني من المعجون.

ه. باليوم التالي يصنفر المعجون بورق صنفرة رقيق ومن ثم ينظف بفوطة جافة من غبار الصنفرة . ومن ثم يدهن سيلر . وبعد ساعتين يكرر دهان وجه ثانٍ سيلر.

و. باليوم التالي يمكن أن يدهن الوجه الأول للطلاء . وكما أشرنا سابقا يجب أن تحمى أي أجزاء بالفراغ من تناثر الطلاء بتغطيتها منذ البداية بنايلون وورق مع التثبيت بشريط لاصق.

ز. لا تتم المرحلة الأخيرة للطلاء إلا بعد اكتمال كل أعمال المنزل الداخلية ويتم تركيب الشبابيك . حيث يجب أن يكتمل البلاط والشبابيك ولا يبقى سوى تركيب أغطية مفاتيح الكهرباء ووحدات الإنارة والتكييف.

هناك دهانات أخرى لها طرق تنفيذ تختلف عن الدهانات العادية من حيث المواد وطرق التنفيذ ومنها:

+ دهانات ذات ملمس خشن:

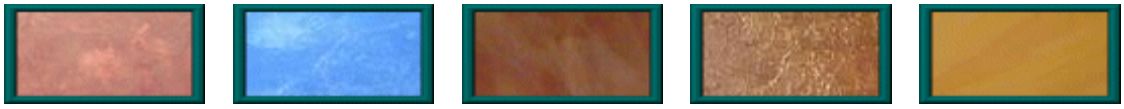
هناك دهانات أخرى بأنواع متعددة يمكن أن تخلق أسطحا محببة (ذات حبيبات) أو خشنة بنسب متفاوتة وهي تستخدم داخل أو خارج المنزل. ويجب تنفيذ كل نوع حسب مواصفات التنفيذ الواردة بكتيب مواصفات المصنع.

من المهم عند اختيار هذا النوع الخشن من الدهان أن يكون بأماكن آمنة لكي لا يتسبب بإصابات للأطفال أثناء اللعب أو الجري والاحتكاك بهذا السطح.

+ دهانات التعتيق:

وهي تعتمد على استخدام أكثر من لون بمزجها بأدوات خاصة على الحائط وقت التنفيذ وبعض أنواعها له بطانة خشنة الملمس أو تخلق عدم استوائية للسطح. ويطلق عليها بشكل عام دهانات التعتيق .

ويتم تنفيذ هذا النوع من الدهانات من خلال استخدام مواد طلاء خاصة. وهي تحتاج لصنايعية مدربين على كيفية استخدامها بالشكل الصحيح. ومن أمثلة هذه الدهانات:



كما يمكن تنفيذ بعض أنواعها باستخدام الدهانات العادية ولكن بأيدي صنايعية لديهم حس فني إضافة لمهارة خاصة في التنفيذ.

الأعمال الخشبية:

يدخل الخشب في العديد من أعمال تنفيذ المنزل بدءاً من استخدامه لتشكيل الهيكل الخرساني للمبنى وكدعامات للأسقف مرورا بمرحلة التشطيبات وانتهاءً بأعمال تصنيع أجزاء كثيرة من أثاث المنزل.

وسأتناول تاليا الأعمال الخشبية المستخدمة بالتشطيب وهي (الأبواب ، الشبابيك ، القواطع ، تلبيس الحوائط ، الأرضيات ، الأسقف ، السلالم) . ولكن قبل ذلك سنتعرف على أنواع الخشب من حيث صلابتها ، وكذلك أهم المعايير التي يجب الحرص عليها للتأكد من جودة الخشب والتصنيع.

يمكن أن نقسم الخشب إلى نوعين من حيث الصلابة ، نوع صلب (Solid) من أشجار ذات أوراق عريضة مثل (خشب الزان . أخشاب الجوز . خشب الماهوقني . خشب السنديان . البلوط) ، ونوعية أخرى طرية (لينة) من أشجار نباتية مثل خشب الصنوبر السويدي و خشب الشوخ وخشب الواو وخشب الأرز ، والفرق بين النوعين هو احتواء الأول على أنسجة وعائية بينما لا يحتوي الآخر على تلك الأنسجة ، وهذه الأنسجة تساعد على صلابة الأخشاب وعدم تفككها مما يعطيها القدرة على التحمل والاستمرارية.

أما درجة جودة عناصر التشطيب المصنعة من الخشب فتعتمد على المعايير التالية:

أ. درجة تجفيف الأخشاب . حيث يجب أن تكون نسبة الرطوبة بها ما بين ٨ . ١٢%.

ب. خلو الأخشاب المستخدمة بالتصنيع من العقد التي تشكل نقاط ضعف بقوة الخشب وتسبب تشويها لمظهره.

ج. معالجة الأخشاب المستخدمة بالتصنيع من البكتريا والحشرات.

د. المقاسات النهائية لعناصر التشطيب يجب أن تكون دقيقة.

ه. خلو عناصر التشطيب المصنعة من الشروخ نهائيا.

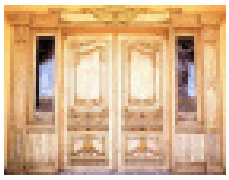
و. خلو عناصر التشطيب المصنعة من الوصلات واللحامات الصغيرة. باستعمال بواقي الخشب بالتصنيع.

ز. عدم استخدام المسامير بالتجميع. بل يستخدم نظام التعشيق مع اللصق بالغراء.

١ . الأبواب:

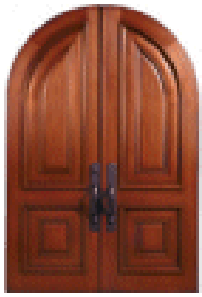
تعتبر الأبواب من أهم عناصر المبنى المصنعة من الأخشاب ومعظم تكلفة الأعمال الخشبية تذهب بها . لذا ستكون هي بداية الموضوع وسيتم بها شرح لأهم أنواع الأخشاب المستخدمة بالتصنيع . وهي غالبا ما يتم تصنيعها من الأخشاب التالية:

١ - ١/ أخشاب التصنيع:

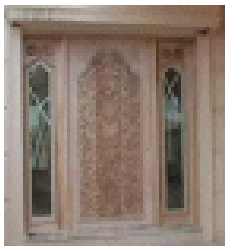


أ. السنديان : وهو خشب فاتح اللون مائل للاصفرار (كريمي) وهو شديد الصلابة ويتميز بقوته وجماله وتعتبر تكلفته مرتفعة بسبب صعوبة تشكيله وتجهيزه.

ب. التيك : وهو الخشب المستخدم بتسقيف الكعبة المشرفة نظرا لقوته ومقاومته الأعمال لأطول فترة بين الأخشاب الأخرى وكذلك بطانة باب الكعبة المشرفة مصنوعة منه ومغلفة بمقدار ٢٨٠كلغ من الذهب .



ج. الماهوجني : وهو خشب قوي جدا أحمر اللون يميل لونه للبني المائل للسواد شديد الصلابة . وتتميز أبواب الماهوجني بشدة مقاومتها للرطوبة وقبولها للدهانات الشفافة.



د. الزان : يتميز بلونه البني الفاتح المائل للاصفرار ويعطي لمعة قوية بعد الدهان بسبب تراص أليافه ، تعتبر أخشاب الزان من الأخشاب الصلبة التي يسهل تشغيلها بعد التبخير، ولصلابته يستخدم بالأرضيات مع خشب التيك ، وهو من الأخشاب المعمرة.

ه. السويدي: وهو خشب الصنوبر ولونه أبيض مائل للاصفرار وهو ناعم بسبب الزيوت التي يحتوي عليها وتكثر به العقد. وهو أرخص الأنواع السابقة ثمنا . ونظرا لضعف مقاومته للرطوبة والحرارة نجده أكثر شيوعا بالأبواب الداخلية.

هناك أخشاب أخرى مصنعة تستخدم في تصنيع الحشوات أو التلبيس وهي:

الخشب المتعاكس : وهو المسمى خشب السندويش وهو نوع من الأخشاب المصنعة التي يتم صناعتها بوضع قطع رقيقة جدا من الخشب لا يتجاوز سمكها ٠.٧ مم وتضغط مع بعضها باستخدام المكابس وتلصق باستخدام الغراء وتوضع تلك الصحائف بطريقة تكون أليافها متعاكسة في كل طبقة مع الطبقة التي أسفلها، ويساعد هذا النوع من الأخشاب في استغلال كل قطع الأخشاب وعدم رمي أي قطعة من الشجرة إضافة إلى أنه يتواجد بشكل ألواح كبيرة تساعد في التصنيع.

الخشب السبيت: وهو نوع من الخشب المصنع الذي يعتمد على بقايا الأخشاب المتكونة بعد التشغيل والتي تكون على شكل برادة تدعى نجارة وتقوم المصانع بخلط تلك البرادة مع الغراء وضغطها باستخدام المكابس لتتكون ألواح بالسماكة والمساحة المرغوب فيهما، ولتستخدم بعد ذلك تلك الألواح كبديل للأخشاب الطبيعية بثمن رخيص.

الخشب (MDF): وهو عبارة عن نموذج حي لبرامج إعادة التصنيع وتقوم فكرة تصنيع هذا النوع من الأخشاب على استغلال قطع الكرتون المستخدم والورق التالف والمستخدم وبقايا المناجر من برادة الخشب وخلطها جميعا بمواد لاصقة وضغطها بمكابس ضخمة لتتكون ألواح الكرتون المضغوط بالسماكة والمساحة المرغوب فيهما.

الأبلكاش: وهو خشب مصنع لا تزيد سماكته عن ٦مم ويتم تصنيعه بنفس طريقة صناعة الخشب المتعاكس ويستخدم للتلبيس.

الموزنيت : هو نوع من أنواع الخشب المصنع وهو عبارة عن نموذج مقلد للأبلكاج ولا تزيد سماكته عن ٤مم ويتم صناعته بطريقة أقرب لصناعة خشب (M.D.F.)

الفورمايكا : ألواح ناعمة جدا مصنعة من مواد كيميائية يتم تصنيعها للصقها على الأخشاب وخصوصا الأثاث لتعطي شكلا جميلا يغني عن دهان الأخشاب ويعطي حماية أكثر.

الفورنيرا: هو نوع من الخشب رقيق جدا ويكون عبارة عن قشرة بسماكة الفورمايكا ولها ألياف جميلة تستخدم كأسطح للأبواب .

١ - ٢/أنواع الأبواب من حيث التصميم:

للأبواب المنزلية العديد من الأنواع التي تعتمد على شكلها وميكانيكية فتح ظلفها . وهي:

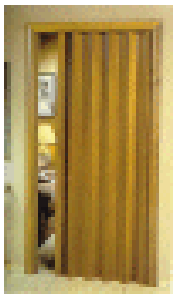
أ. باب من ظلفة واحدة بمفصلات ، وعادة ما يستخدم بكافة الحجرات الخاصة التي تستخدم من قبل شخص واحد وقت الاستعمال . مثل غرف النوم والمكتب والحمامات والمطبخ والمخزن وبعض الفراغات الأخرى مثل باب العائلة الرئيسي . المقاس المناسب للظلفه ٨٥-١١٠سم.

ب. باب من ظلفة واحدة بمفصلات مع ديكور محيط من الجانبين . ويستخدم هذا النوع بالمدخل الرئيسي والعائلي وبعض الحجرات المهمة مثل الطعام والاستقبال. المقاس المناسب للظلفة ٩٠-١١٠سم.

ج. باب من ظلفة ونصف بمفصلات . وعادة تكون الظلفة الكبيرة متحركة والصغيرة تتحرك وقت اللزوم وهذا النوع من الأبواب يستخدم عادة بالمدخل العائلي . المقاس المناسب للظلفة الرئيسية ٨٥-١٠٠سم.

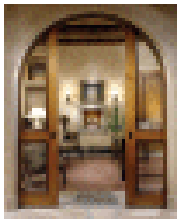
د. باب من ظلفتين بمفصلات . وغالبا ما يستخدم هذا النوع من الأبواب بالمدخل الرئيسي أو العائلي. المقاس المناسب للظلفة الواحدة ٨٥-١٠٠سم.

ه. باب من ظلفتين بمفصلات مع أنصاف جانبية ثابتة. ويستخدم بالمدخل الرئيسي والصوالين وغرفة المكتب . المقاس المناسب للظلفة المتحركة ٨٥-١٠٠سم.

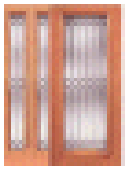
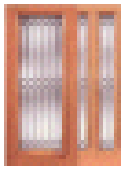


و. باب أوكارديون بظلفة واحدة . وهو باب يتكون من شرائح خشبية طولية صغيرة أو يكون مغلفا ويفتح باتجاه واحد وتتحرك على سكة علوية . المقاس المناسب للظلفه ١٠٠-٢٠٠سم.

ز. باب أوكارديون بظلفتين . وهو باب من شرائح خشبية طولية صغيرة أو يكون مغلفا ويفتح باتجاهين وتتحرك على سكة علوية أو مزدوجة. ويستخدم بالصوالين وغرفة الطعام . المقاس المناسب للظلفه ١٠٠-٢٥٠سم.



ح. باب سحاب بظلفة أو اثنتين غاطستين بالحائط وتتحرك على سكك مزدوجة . ويستخدم بالصوالين وغرفة الطعام والمكتب والمعيشة . المقاس المناسب للظلفة ٨٥-٢٠٠سم ، ومنه نوع من ظلفة واحدة . المقاس المناسب للظلفة ٨٥-٢٠٠سم.

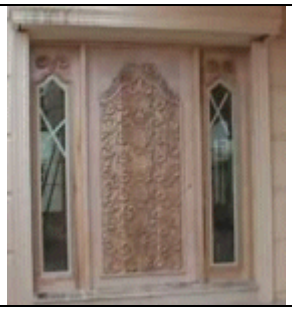
ط. باب سحاب من ظلفة واحدة أو اثنتين تكون الظلف ظاهرة من أحد الاتجاهين (غير مخفية) وتتحرك على سكك مزدوجة. ويستخدم بالصوالين وغرفة الطعام والمكتب . ويكون الطرفان من الخشب وبنفس عرض الظلفة وأكبر بقليل. المقاس المناسب للظلفة المتحركة ٨٥-١٠٠سم.

ملاحظة: مقاييس الظلف الواردة سابقا هي مقاييس تقديرية للحصول على أفضل أداء ومظهر . ويمكن أن تزيد بالمقاس الأكبر حسب الحاجة.

١-٢/أنواع الأبواب من حيث التصنيع:

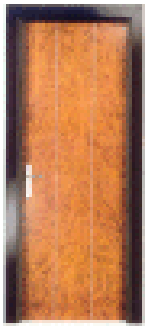
أنواع الأبواب الخشبية من حيث طريقة التصنيع أربعة أنواع :

أ- باب من خشب مصمت : يستخدم بتصنيعه ألواح من الخشب الطبيعي . يمكن أن ينفذ بطريقة بسيطة غير مكلفة ويمكن أن ينفذ باستخدام الزخرفة بالحفر وهي طريقة مكلفة وخصوصا بالخشب الصلب . وفيما يلي نموذجان لهتين الطريقتين:

باب خشب مصمت بسيط		باب خشب مصمت حفر	
			

أ. باب تجليد خشب . وهو شاسية من الخشب المصمت يغطى بلوحين أبلكاش من الوجهين . وهو نوعية رخيصة وضعيفة التحمل.

باب خشب حشو : ويتكون من شاسية خارجي من خشب مصمت بينما الوسط (المينا) خشب كاونتر . وهو الأكثر انتشارا نظرا لسعره المعقول مع جودة وحسن مظهره.

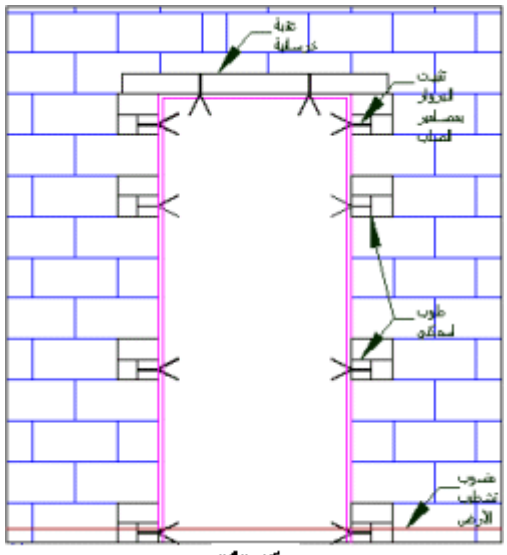


ب. باب خشب كاونتر . وهو شاسية خشب مصمت يلبس بألواح كاونتر من الوجهين وغالبا يلصق عليه الميلامين .

١-٣/ برواز الأبواب المخفي:

من الأمور المهم مراعاتها في تثبيت أي نوع من الأبواب السابقة هو التأسيس لتركيب الباب من خلال عمل برواز الأساس من الخشب الخفيف المعالج (Sup frame) . ويجب أن يحرص في تنفيذها على استقامة البرواز (وتقاس بميزان الماء) بصرف النظر عن استقامة الحائط التي يمكن أن تعالج باللياسة . ويجب أن تتساوى سعة فتحة الباب من الأعلى بالأسفل ، والبراويز نوعان (مصمت ومفرغ):

أ. البرواز المصمت يتكون من ألواح من خشب السويدي المعالج سماكة ٢سم وعرض ٢٠ و٢٤سم . فإذا كان عرض حوائط المباني ٢٠سم وكانت استقامة مباني الحوائط جيدة فيجب استخدام برواز بعرض ٢٤سم حتى نستغل فرق ٢سم من كل اتجاه لتقفل لياسة الحائط على خشب البرواز. أما إذا وجد اختلاف في عمودية المباني عند منطقة الباب أكثر من ٠.٥سم فنستخدم بروازا بعرض ٢٠سم ونغطيه باللياسة. ويراعى بالمباني استخدام طوب إسمنتي مصمت ٣.٤ أماكن بأكتاف فتحة الباب ليتم تثبيت البرواز بالمسامير بها (انظر الشكل "١") . حيث أن تثبيت المسامير بالبلك المفرغ ضعيف. ويتم تثبيت البرواز بمسامير الصلب البيضاء بشكل جيد من الجانبين والأعلى وذلك بعد انتهاء المباني وقبل البدء باللياسة، وهذا الإطار يكون من الأعلى والجانبين . وتغطس قاعدة الطرفين الجانبيين تحت منسوب البلاط على الأقل بمقدار ٥سم .

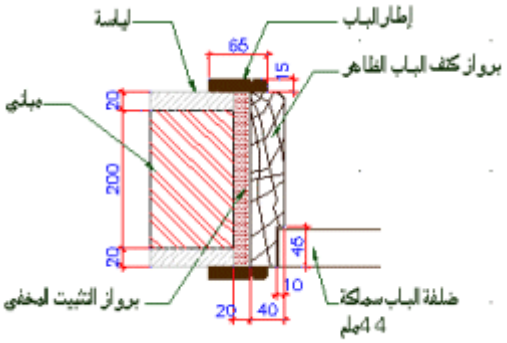


شكل "1"

إذا كان التبليط النهائي تحت الباب لا يحتوي على بلاط صلب (مثل استخدام روبه إسمنتية ناعمة) سيكون من المهم زيادة دعم البرواز من قاعدته بتركيب دعامة من الألمنيوم قطاع ١.٨ملم سماكة ٢ سم وعرض ٦سم وبطول فتحة الباب (صافي المسافة بين وجهي جانبي البرواز من الداخل مع زيادة ٢ملم

للحشر) تحت البلاط لدعم جانبي البرواز من الداخل وضغطهما باتجاه المباني على أن تكون ملتصقة بخرسانة السقف الأسفل منها أو يعبأ تحتها جيدا بالخلطة وتثبت ميكانيكيا (براغي) بجانبي البرواز مع مراعاة مساحة كافية فوقها للتبليط . البعض يستبدلها بخشب والخشب لا يتحمل الدفن مع احتمالية وصول الماء له بسبب الغسيل.

ب. البرواز المفرغ وهو هيكل خشبي مصنوع من قطع خشبية صغيرة من خشب السويدي المعالج (عرض ٤سم وسماكة ٢سم وأطوال حسب الحاجة) وتكون بكل جانب قطعتان طوليتان بالأطراف وتصل بينهما قطع أفقية صغيرة كل ٥٠سم . في هذا النوع من البراويز نحتاج للتثبيت إلى زرع أسلاك تثبيت بالمباني أثناء تنفيذ أعمال المباني (وهي قطع معدنية خاصة تفيد في تثبيت البرواز بشكل جيد بأكتاف المباني) أو إتباع طريقة التثبيت بالبرواز المصمت، ومن ثم تعبئة التجاويف (بين القطع العمودية والأفقية) داخل البرواز جيدا بخلطة لياسة.



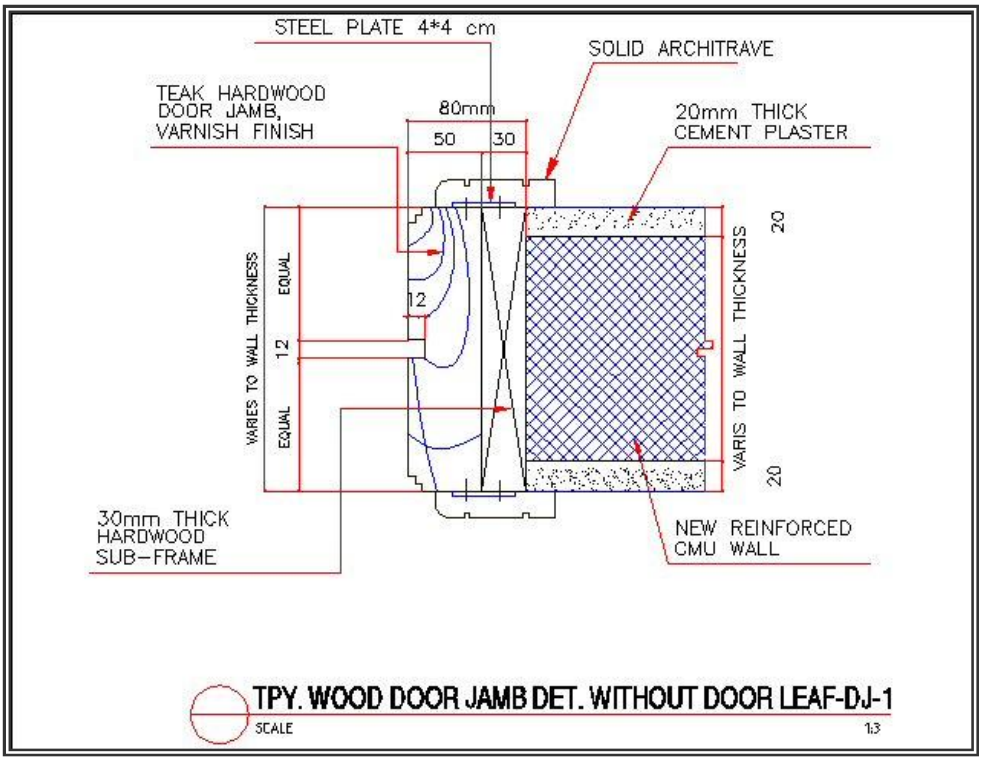
الشكل "2"

١ - ٤/ قطاع كتف الباب:

والآن سنتعرف على نموذج قطاع بأحد أكتاف الأبواب للتعرف على مكونات كتف الباب وطريقة ومقاسات تثبيته.

(انظر الشكل "٢").

وهذا القطاع للتعريف بشكل عام ويمكن أن تختلف تفصيلته و مقاساته من باب لآخر.



١ - ٥/ المفصلات والكوالين:

من الأمور المهم مراعاتها بالمفصلات أن يكون مكان تثبيتها محفورا بظلفة الباب وبرواز التثبيت بالمقدار الذي تغطس به قاعدة المفصلة بشكل كامل دون زيادة أو نقصان . ويعتمد عددها بالباب على وزن الباب وقدرة حمل المفصلة . ولكن يفضل أن تكون على الأقل ثلاثة مقاس ١٤سم بكل باب ومصنوعة من النحاس ، بعض المفصلات يكون مظهرها الخارجي نحاسيا بينما هي حديد مطلي بمادة نحاسية ويمكن معرفتها باستخدام المغناطيس. ومن المهم اختيار نوعية جيدة لها سمعتها بالسوق.

وتختلف الكوالين من حيث الشكل وميكانيكية العمل . ولكن بشكل عام اختر شركة ذات سمعة جيدة بالسوق مع مراعاة نوعية كل كيلون بالباب الذي سيتم التركيب به . حيث أن اختلاف ميكانيكية وشكل الكوالين قد يستلزم بعض التجهيزات بظلفة وبرواز الباب بالشكل الذي يتماشى معها . فمن المهم تحديد الكوالين والمقابض قبل تصنيع الأبواب.

١ - ٦/ الأمن والسلامة في الأبواب:

أ. في الأبواب ثقيلة الوزن من المهم تركيب جهاز هايدرولك يمنع إغلاق الأبواب بشكل سريع.

ب. بالأبواب ذات المفصلات يفضل أن يكون طرف ظلفة الباب وطرف إغلاقه بالبرواز الظاهر مشطوفا بشكل ربع دائرة نصف قطرها ٥.٠سم . للتخفيف من أثر إغلاق الباب على اليد.

ج. بالأبواب ذات المفصلات يحرص على عدم وجود فراغ بأسفل ظلفة الباب بمقدار أكثر من ٥.٠سم لعدم السماح بمرور الظلفة فوق القدم . ويراعى سماكة الموكيت إن وجد بذلك.

د. بغرف نوم الأطفال أقل من ١٠ سنوات يفضل أن تكون الكوالين بدون مفاتيح أو جهاز قفل . ويمكن أن تكون كوالين حماماتهم تقفل بزر كبس من الداخل ومفتاح من الخارج ، وإن تم استخدام كوالين بمفاتيح بغرف نومهم أو حماماتهم فيتم وضع شباك زجاجي بالباب يسمح وقت كسره بدخول يد البالغ وفتح الباب من الداخل.

٢. الشبابيك:

بوقتنا الراهن قل استخدام الخشب بالشبابيك بشكل كبير واستعيض عنه بالألمنيوم أو البي في سي . وسأنتهز هذه الفرصة لتوضيح سبب أفضلية الخشب بالشبابيك عن المواد الأخرى . ولتوضيح ذلك سأقوم بشرح لعناصر معمارية تراثية اندثر استعمالها بوقتنا الراهن ولكن كان لوجودها التأثير الكبير في تحسين قدرة منازلنا للتكيف مع العوامل الجوية ، ومن أهم هذه العناصر:

الروشان : هو جسم بارز عن المبنى ويحيط بفتحة الشباك ويتكون من قطع أخشاب رقيقة وصغيرة تم دمجها مع بعضها بشكل هندسي جميل وتم تدعيم حملها بواسطة كوابيل وهيكل عام من خشب أكبر حجما وأكثر صلابة .

كان استخدام الروشان قديما يخدم قضيتين . الأولى قضية بيئية والثانية اجتماعية والتي تتعلق بتوفير الخصوصية اللازمة للنساء داخل المنزل ، وسأتناول تاليا الغرض البيئي لها .

كثر انتشار الرواشين بالمناطق الجافة والرطبة على حد سواء ومثال على ذلك منطقة جدة والمدينة المنورة، والسبب في ذلك أن الروشان يسمح بفتح فتحات كبيرة بالمباني خلفه دون جرح لخصوصية المنزل . وفي المناطق الرطبة يتميز الخشب بامتصاص الرطوبة من الجو وعند مرور الهواء من خلال الروشان إلى داخل المنزل يبرد بفعل حركة تيار الهواء التي تجبر الرطوبة بالخشب على التبخر ولذلك تقوم باكتساب الحرارة من الهواء المار مما يساعد على تخفيض درجة حرارة الهواء الداخل للمنزل . النقطة الثانية أن الخشب عنصر لا يحتفظ بالحرارة مثل الحجر أو الطين وتكسية معظم الواجهات به تساعد على تخفيض مقدار الحرارة المنتقلة من الخارج للداخل بواسطة الحوائط . والنقطة الأخيرة بكون الرواشين تلقي بظلالها على حوائط المبنى مما يساعد أيضا على حماية تلك الحوائط من أشعة الشمس المباشرة التي تقوم بتسخين الحوائط.

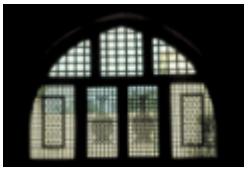
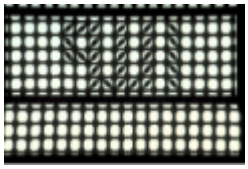
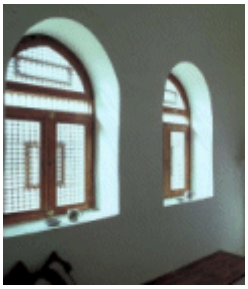
وفي المناطق الجافة مثل المدينة كنا نجد الرواشين أيضا وقد تم وضع المشربيات بها لتبريد مياهها وكذلك الهواء المار عليها يبرد ويلطف قبل دخوله للمنزل . إضافة للظلال وتغطية الواجهة بالخشب بدل المباني للتقليل من معدل الانتقال الحراري بواسطة الحوائط.

وهناك توجه في العديد من المنازل بوقتنا الحاضر يتضح منها الرغبة لاستغلال مميزات الرواشين القديمة ولكن بأسلوب عصري .

وحيث أننا تطرقنا للمميزات لاستخدام الخشب بالشبابيك. سأوضح عيوبها أيضا . فيعتبر الخشب ضعيفا لتحمل الرطوبة على المدى الطويل ويحتاج لمعالجة مستمرة بالمناطق الرطبة للمحافظة على شكله وقوامه. إضافة لتكلفته المرتفعة قليلا بالتنفيذ والصيانة على المدى الطويل.

وبسبب ذلك نجد بعض المشاريع قامت بتصنيع الرواشين من ال. بي في سي أو الألمنيوم وبعضهم شكله بالمباني لتقليل مصاريف الصيانة . وكان غرضهم من ذلك الاستفادة من جمال هذا العنصر من الداخل والواجهات وبسبب قدرته على توفير الخصوصية العالية لأهل المنزل.

هناك عنصر آخر يدعى المشربية بالعمارة التراثية وهو مكمل لاستخدام الروشان من حيث توفير بروز بسيط بالروشان أو أي جدار آخر لعمل فتحة صغيرة أقل فخامة من الروشان توضع بها شراب الماء.

ويستخدم البرواز الخشب أيضا بفتحة الشباك إذا تم تنفيذ الشباك من الخشب وذلك بعمل برواز التأسيس مثل الأبواب . وتختلف الشبابيك عن الأبواب ببروازها بضرورة تلييس أكتاف وعتبة وقاعدة الشباك قبل تثبيت البرواز لضمان الالتصاق بشكل لا يتخلله أي فراغ يسمح بدخول المياه من الخارج للداخل (مياه الأمطار) ويتم القفل من الخارج بين البرواز والليساسة بالسليكون (المادة التي تستخدم لتثبيت زجاج السيارات ويختار منها الشفافة وبالقدر اللازم فقط لأن الدهان لا يلتصق بها) وإذا كان الفراغ واسعا فيستخدم الفوم البخاخ (يأتي بعلب شبيهة بعلب المبيد الحشري وينتفخ فور خروجه. ويسوى مع سطع البرواز ويزال الزائد). كما يختلف البرواز الخشبي بالشباك بوجود قاعدة له وبذلك هو يحيط بالجهات الأربع للشباك.

أما في الشباك قطاع الألمنيوم أو ال. بي في سي. فيمكن الاستغناء عن البرواز الخشبي نهائيا والاعتماد في التثبيت على اللياسة الجيدة مع استخدام زوايا المعدن في أطراف لياسة الشباك من الداخل والخارج ويفضل تثبيت بلاطة أرضية من الرخام بقاعدة الشباك .

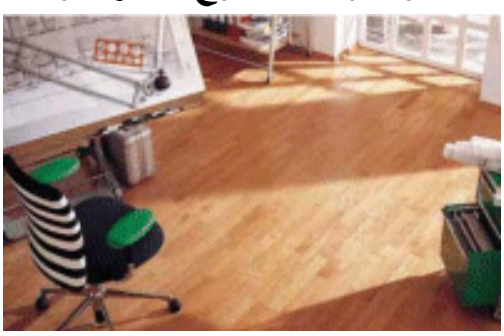
بعد تثبيت أي نوع من الشبابيك يتم اختبار عدم تسرب مياه من الخارج للداخل. والذي يتم بتسليط مياه بواسطة خرطوم متصل بماطور مياه يضخ المياه على كل أطراف الشباك بعد إتمام التثبيت للتأكد أنه مقاوم بشكل جيد لمياه الأمطار ويمنع نفوذها للداخل.

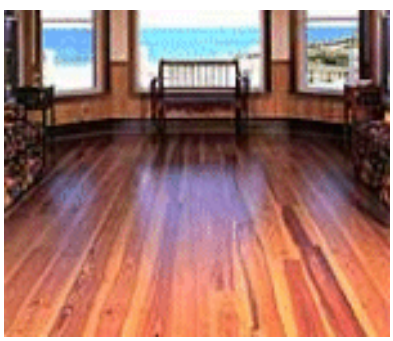
٣. الأرضيات الخشبية:

شهدت السوق السعودية خلال الخمس سنوات الماضية تزايداً على طلب الأرضيات الخشبية وبالأخص الصناعية منها (الباركيه) على الرغم من حداثتها محلياً، وقد كان ذلك نتيجة ما تتمتع به هذه الأرضيات من مواصفات وجودة عالية وسعر مناسب، ومن الأسباب الأخرى التي شجعت على استخدام هذا النوع من الأرضيات ملاءمته صحيا لمن يعانون من مرض الربو وحساسية الصدر والتي في الغالب تثيرها الأتربة والبكتيريا غير المرئية العالقة بخيوط الموكيت والسجاد، إضافة لسهولة تنظيفه وكونه لا يحتاج إلى شركات متخصصة في ذلك كما أنه لا يحتاج إلى تبديل دوري كل ٣ أو ٤ سنوات كما هو حاصل بالموكيت ، ويتماشى الباركيه مع الكثير من أنواع الديكورات، ويمكن استخدامه في معظم أرجاء المنزل وخصوصاً في حجرات النوم والسفرة والصالات الواسعة.

تتكون الأرضيات الخشبية من الخشب الطبيعي الصلب أو من الأملس ، وخشب السنديان الأحمر والأبيض أكثر الأنواع استخداما في تركيب الأرضيات ، ولكل نوع من أنواع الخشب مجموعة معينة من الألوان والنقوش المحببة فضلاً عن تركيبته وكثافته ، وتساهم هذه الخصائص كلها في تحديد طابع الأرضية.

وتتوافر الأرضيات الخشبية الصلبة في أنواع منها القطع الطويلة الضيقة والكتل الخشبية وتعتبر القطع الخشبية الطويلة والضيقة النوع الأكثر شيوعاً .





والباركيه الطبيعي نوعان: آرو، وزان ، ويفضل استخدام الباركيه المصنوع من الخشب الآرو لمرونته ، وطريقة تركيب الباركيه نوعان أيضاً: مسمار ، ولصق. وطريقة التركيب في المسمار أفضل من اللصق حيث تجعل الباركيه أكثر تحملاً للعوامل الجوية أو إذا ما تعرض للمياه أو درجات حرارة عالية فيظل ثابتاً بمكانه عكس اللصق الذي يتلف فوراً إذا ما تعرض للمياه أو للحرارة الشديدة.

أما الأرضية ذات الألواح الخشبية المصنعة والتي تعرف أيضا بالباركيه والخشب المركب من عناصر مختلفة فهي بمثابة تركيب خشبي يأتي في أشكال مربعة أو مستطيلة ، ويمكن للكتل أن تكون على هيئة رقائق مصفحة تم جمعها بواسطة قطع خشبية صغيرة أو مواد صناعية تتألف في بعض الأحيان من:

١ . طبقة صقل خارجية غير مرئية شديدة المقاومة والتحمل.
٢ . طبقة Laminate بأشكال متعددة وألوان مختلفة.
٣ . طبقة H.D.F معالجة ضد الحرارة والرطوبة.
٤ . طبقة سفلية عازلة للرطوبة.

كما يمكن أن تشتمل طبقة صقل الأرضيات الخشبية على خيارات جديدة كالنقوش الزخرفيه والتخطيط بالإستانلس (طبقة رقيقة من المعدن) وتقنيات خاصة بالطلاء.

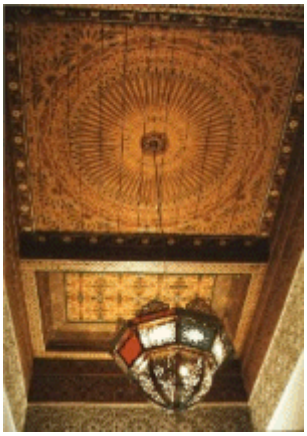
يفضل في تركيب الأرضيات الخشبية (الباركيه) أن يسبق تركيبها ضبط استقامة وميول السطح الذي ستركب عليه . وأفضل حل لذلك تركيب بلاط رخيص الثمن مثل التيرازو ، وبعد تركيب الأرضية الخشبية يفضل استخدام سكلو (إطار الحائط السفلي) من مادة وشكل تتماشى مع الأرضية الخشبية ولون الحائط.

كيفية الاعتناء بالأرضيات الخشب:

+ الأتربة والحبيبات الرملية أعداء الأرضيات الخشبية، وهي تعمل بمثابة الصنفرة التي تزيل طبقة الحماية الموجودة على سطح الباركيه وتحدث خدوشاً به ، لذا ينبغي الكنس اليومي للأرضيات بمكانس ناعمة غير حادة واستخدام ممسحة قطنية للتنظيف.

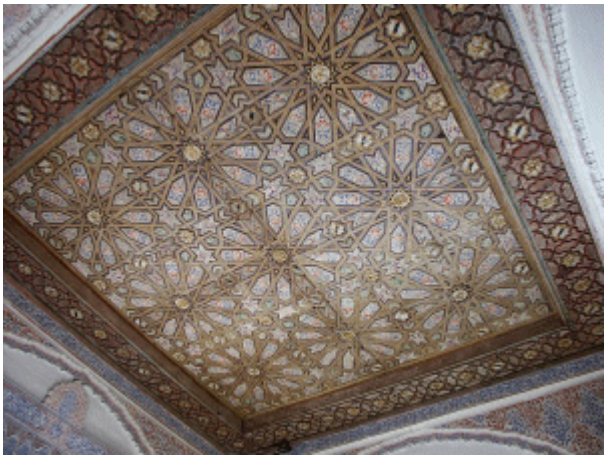
+ المياه والسوائل تراكمها على الخشب يؤدي إلى تخللها للطبقات الداخلية ثم تآكل الخشب وتكوّن الحشرات به، فلابد من تجفيف الأرضية سريعاً عند انسكاب أية سوائل عليها.
+ المنظفات المركزة ينبغي الابتعاد عنها لأنها تضر بالطبقة العلوية التي تحمي سطح الخشب.
+ الأثاث وجره على الأرض يؤدي إلى حدوث الخدوش بالخشب لذا ينبغي حمله عند نقله من مكان لآخر.
+ الشمس وأشعتها المباشرة تغير من لون الأرضيات، فالستائر هنا تكون بالحل المثالي لمنع دخول الأشعة فوق البنفسجية للشمس بشكل مركز.

٤ . الأسقف الخشبية:

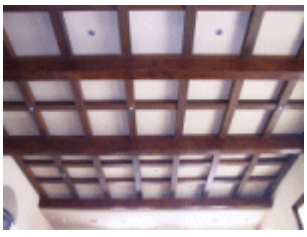


استخدم الخشب منذ القدم بأعمال التسقيف وتطور استخدامه ليتعدى الغرض الوظيفي (حمل ثقل السقف وما عليه) إلى استغلاله كعنصر ديكور مع وظيفة الحمل أو بدونها .

وذلك نظرا لما يتمتع به الخشب من خصائص تخدم الفراغ أو الحجرة من حيث توفير إحساس بالدفء والفخامة وقدرته على توفير الراحة البدنية من خلال خاصيته بعزل الصوت والحرارة . أضف إلى ذلك إبداع النجارين المسلمين خلال العقود الماضية الذين استطاعوا تحويل قطع الأخشاب إلى تحف فنية.



كما انتشر مؤخرا استخدام أسقف خشبية أكثر بساطة من تلك التي انتشرت بعمارتنا التراثية والتي كانت تهتم كثيرا بالنقوش والتفاصيل الدقيقة حيث أصبحت تنفذ الآن بأشكال وتصاميم تعتمد على البساطة قدر الإمكان مع وجود بعض التفاصيل والتشكيلات التي تعتمد على كتل ومساحات كبيرة.



بكلا الطرازين من المهم باختيار طراز تصميم السقف الخشبي ملاءمته للطابع العام وديكورات الفراغ أو الحجرة.

٤ - ١/ أنظمة الأسقف الخشبية:

أ. نظام السقف الخشبي الإنشائي. بحيث يكون هيكل السقف الخشبي هو الحامل للسقف الذي يعلوه ويتم معالجة الخشب من الداخل بدمجه مع ديكور الفراغ بحيث يبدو وكأنه قد تم تنفيذه لغرض جمالي.

ب. نظام السقف الخشبي الساقط . وهو سقف مستعار بينه وبين السقف الخرساني فراغ ويتم استعماله عادة لأغراض الديكور ويتم استغلال الفراغ الذي يعلوه بتمديدات الميكانيكا مثل التكييف وكذلك لإخفاء عيوب السقف الخرساني.

ج. نظام التلبيس بسقف خشبي . وهو المثبت بالسقف الخرساني مباشرة (لا يوجد فراغ بينهما) ، وهو لغرض جمالي فقط ويساعد على إخفاء عيوب السقف الخرساني.

د. نظام مظلة من سقف خشبي . وعادة تنفذ بالحدائق أو التراسات (البلكونات) لإضفاء بعض الظلال على الفراغ وكذلك لغرض جمالي . بهذا النوع هناك العديد من أنواع التسقيف الخشبي التي تعتمد على الخشب المصمت أو استخدام القش الذي تتعدد أنواعه وأشكاله.

٤ - ٢/معايير مهمة بالأسقف الخشبية:

أ. الخشب يتضرر من المياه والرطوبة . لذا لا يفضل استخدامه بالأماكن الرطبة مثل الحمامات والمطابخ وغرف الغسيل.

ب. قابلية الخشب للاشتعال تحتم عدم استخدامه بالأماكن القريبة من مصادر النار مثل المطابخ والمدافيء . كما يفضل أن نتجنب تثبيت مصابيح تصدر حرارة عالية مثل الكشافات عليه ، ويتم عزل أسلاك الكهرباء المارة قربه بشكل جيد من خلال مواسير تتحمل حرارة أي التماس قد يقع.

ج. استخدام أخشاب من نوعيات صلبة تم معالجتها وتجفيفها جيدا ، ودهانها باستعمال دهان البولي وريثين الشفاف . وبعد التركيب يجب أن تتم صيانتها دوريا.

د. تجنب استخدام الحديد (مسامير أو أسلاك أو مجاري تثبيت) بتثبيت الأخشاب ويستخدم لذلك نظم تثبيت تعتمد على التعشيق والغراء وعند الحاجة يمكن استعمال عناصر معدنية من النحاس أو الكروم أو الألمنيوم.

٥. هناك مواد بديلة للخشب يمكن أن تعطينا نفس مظهر الخشب ولديها ميزات عن الخشب بموضوع تحمل الرطوبة ومقاومة الحريق والتكلفة الأقل بسعرها ومصاريف الصيانة . ومن أمثلتها تلك المصنعة من مادة UPVC ومادة MDF.

٤. تجليد الحوائط بالخشب:

تجليد الحوائط بالخشب يضفي جوا من الكلاسيكية على الفراغ كما يساعد على امتصاص الأصوات بشكل أكبر من الفراغ أو الحجرة . لذا نجده يستخدم في الفراغات التي تتطلب مزيدا من الهدوء والتصميم الكلاسيكي مثل حجرة المكتب ، ويستخدمه البعض في العديد من الفراغات الأخرى في المنزل.

يمكن للحوائط أن تنفذ بالكامل كقواطع من هيكل خشبي أو ألمنيوم ويتم عمل التجليد الخشبي عليها بالتصميم المطلوب ، كما يمكن أن تنفذ الحوائط من المباني العادية وبعد ذلك تجلد بالخشب.

وينطبق على الحوائط الخشبية تلك المعايير المذكورة بموضوع الأسقف الخشبية.

الأعمال المعدنية:

تشمل الأعمال المعدنية كافة أعمال المعادن المشكلة لاستخدامها بالمنزل وهي (الأبواب ، النوافذ ووحدات حماية للنوافذ ، القواطع ، السلم والدرابزين) ، وهناك معدنان رئيسيان لتصنيعها (ألمنيوم وحديد):

١. الألمنيوم:

من أهم خصائص الألمنيوم التي جعلته معدنا ثمينا هي خفة الوزن، المتانة، قابلية إعادة التصنيع، مقاومة الصدأ، سهوله التعامل، قابليته للتشكيل والتوصيل الكهربائي، ونتيجة لهذه الخصائص المتنوعة تعددت مجالات استخدام الألمنيوم وصار استخدامه ضروريا في حياتنا.

في هذا النوع من المباني عادة ما يتم تصنيع بعض الأبواب وكامل النوافذ من الألمنيوم ، وتعتمد جودة أعمال الألمنيوم على عدة عناصر:

١ - ١/ سماكة الألمنيوم المستخدم: وهي تتراوح بين ١.٣ إلى ٣.٢ملم ، والمقاس المقبول استخدامه بالنوافذ يكون بين ١.٦ - ٢ ملم ، أما الأبواب ٢.-٣.٢ملم.

١ - ٢/ بلد تصنيع الألمنيوم : اشتهر الألمنيوم الأوربي ولكن الصناعة الخليجية بشكل عام جيدة.

١ - ٣/ القطاع: ويقصد به تفصيلة قطاع إطار الوحدة (نافذة أو باب) وأهم ما نراعيه بالقطاع قدرته على تحقيق ميكانيكية الفتح والإغلاق من حيث قوة التحمل وسلاسة الحركة مع مراعاة العزل الصوتي والحراري ومنع المياه والغبار من الدخول ، لذا يجب أن يصمم بشكل يقاوم مياه الأمطار والغبار والصوت حيث يصبح إطار النافذة أو الباب كقطعة واحدة لا يوجد بها مسامات يستطيع الغبار أو الماء النفوذ منها إلى الداخل. ولإحكام غلق الإطارات والأجزاء المتحركة بالنوافذ والأبواب وزيادة فعالية عزلها تستخدم قطاعات مدعمة مقفلة المسامات تماما بأماكن اللحام والوصل مع استخدام جوانات من مادة جيدة وفرشاة عالية الجودة وتوفير مجرى بالقطاع لتصريف المياه التي تنفذ إلى داخل القطاع عبر فتحه صغيرة إلى الخارج .

كما يختلف تصميم وأبعاد القطاعات باختلاف سماكة وطبقات الزجاج المستخدم به ، وهناك عدة أنظمة للزجاج ومن أشهرها :

أ . قطاع ألمنيوم بزجاج مفرد ٦ - ٨ - ١٠ - ١٢ ملم.

ب . لغرض العزل الحراري والصوتي يأتي قطاع ألمنيوم بزجاج مزدوج (١٨ملم = ٦+٦+٦)

أو (٢٤ ملم = ٨+٨+٨ ، ٦+١٢+٦) حيث يمثل الرقم الأول والأخير سماكة الزجاج والرقم الوسطي سماكة الفراغ المحصور بين طبقتي الزجاج .

ويفيد وجود هذا الفراغ في زيادة قدرة الزجاج على العزل الحراري والصوتي. وهو فعال إلى حد كبير ولكن هناك عوامل أخرى تساعد على العزل الحراري مثل لون الزجاج وكلما كان الزجاج عاكساً

كلما زادت قدرته على عكس الحرارة إلى الخارج . وهناك طرق أخرى أكثر فاعلية للعزل الحراري وهي تعتمد على مواد محسنة للزجاج نفسه لزيادة قدرته على العزل الحراري مثل :

+ زجاج الكي لايت : وهو زجاج عادي تم طلاء الوجه الداخلي له بطبقة رقيقة من مادة شفافة تدعى K.LIGHT بواسطة إدخال الزجاج بفرن خاص مليء بذرات هذه المادة التي تلتصق بالزجاج بسبب فرق الشحنة الكهربية . وهو متوفر لدى المصنع السعودي الأمريكي للزجاج.

+ الزجاج الحراري HEAT MIROR . وهو عبارة عن شريحة شفافة رقيقه توضع بين طبقتين من الزجاج وهي متوفرة لدى مصنع الزامل للزجاج.

١ - ٤/ ميكانيكية الفتح. ويقصد بها طريقة فتح الباب أو النافذة فمنها ما يعمل بمفصلات ومنها ما يتزلق على مسارات بواسطة عجلات ومنها ما يكون به أكثر من طريقة فتح.

+ من أمثلة ميكانيكية الفتح بالنوافذ المتزلية:

أ . النوافذ المفصلية وهي الأفضل للخدمة الشاقة.

ب . النوافذ المتزلقة أفقياً.

ج . نوافذ تفتح مائلة للداخل (قلاب) .

د . نوافذ تفتح على محور أفقي بالمنتصف.

ه . نوافذ فتح مزدوج (مفصلية مع قلاب) .

و . نوافذ فتح مزدوج (متزلقة مع قلاب) .

ز . الواجهات الزجاجية الثابتة مثل نظام (Carton wall،Structure glassing).

+ من أمثلة ميكانيكية الفتح بالأبواب المتزلية:

أ. أبواب سحاب (متزلقة أفقياً) .

ب. أبواب مفصلية وهي الأفضل للخدمة الشاقة.

١ - ٥./ دهان الألمنيوم : هناك طريقتان لدهان الألمنيوم وهي :

١ - ٥ - ١/ طريقة الانودايز Anodized Colors : وهي تعتمد على خلق فرق بالشحنة الكهربية بين الطلاء والألمنيوم مما يجبر جزيئات الدهان على الالتصاق بالألمنيوم ، وهذا النوع تكون خيارات الألوان محدودة فيه.

١ - ٥ - ٢/ البودر كوتيد: وهو باستخدام بودرة البوليستر **Polyester Powder Coating** ويكون رش بودرة البوليستر أوتوماتيكياً بمرشات إليكتروستاتيكية **Electrostatic Guns** ، ويوجد بدهان البودرة خيارات ألوان عديدة جداً (أكثر من ١٠٠٠ لون) ، وتساعد هذه

الطريقة من الدهان على ثبات اللون واللمعة على قطاع الألمنيوم مقارنة بألوان الأنودايز (Anodized Colors)، والحماية من تآكل الألمنيوم.

١-٦/ هناك عدة سماكات لألواح الزجاج وهي تتراوح بين ٣.١٢ملم ويفضل بالأبواب والنوافذ أن لا تقل سماكة الزجاج المستخدم عن ٦ملم . كما أن للزجاج أنواعا تعتمد على مظهره ووظيفته :

أ. الزجاج المسطح الشفاف : وهو زجاج نقي يسمح بالرؤية من خلاله ومصنع من مواد أولية مثل الصودا،السيلكون، الكالسيوم، أكسيد الصودا والمغنيسيوم . يعتبر هذا النوع من أرخص أنواع الزجاج المستخدم بقطاعات الألمنيوم. ويكثر استخدامه في الأماكن التي تحتاج إلى كشف بصري مثل واجهات المحلات التجارية.

ب. الزجاج المظلل : هو عبارة عن زجاج مسطح شفاف يدخل في مكوناته أصباغ من أجل إكسابه خواص التظليل وامتصاص أشعة الشمس ، وهذا النوع من الزجاج يقلل من معدل اختراق أشعة الشمس للزجاج.

ج. الزجاج العاكس هو عبارة عن زجاج مسطح مغطى بطبقة رقيقة من المعادن لتقليل أثر الشمس بعكس بعض من إشعاعاتها ، واستخدام طبقة المعدن يعطي الزجاج خاصية عدم الشفافية من جهة الطبقة حيث لا يمكن للشخص أن يرى من خلال الزجاج خلال النهار بسبب عكس الزجاج للأشعة.

د. الزجاج الخشن : هو زجاج عادي تم تخشين أحد سطوحه أو كليهما للتغلب على خاصية الشفافية للزجاج ويتم ذلك بطريقتين:

+ أن تكون أسطح الزجاج خشنة بفعل طريقة التصنيع ومن أمثلتها (المبزر أو المحبب والمدعم بالسلك).

+ أن يتم تخشين سطح الزجاج بالجك أو بالبخ بالرمل مما يتسبب بنحت السطح وجعله غير شفاف. ويمكن استغلال هذه الطريقة بعمل رسومات على الزجاج من خلال تغطية الأجزاء التي يراد أن تبقى شفافة ويتم رش الرمل على الأجزاء الأخرى.

هـ. الزجاج المقوى (سيكوريت): هو نوع من الزجاج المسخن أو المقوى بالحرارة. أحد أوجه هذا النوع من الزجاج يكون مغطى بواسطة أحد أنواع المعادن ، بالإضافة لدور المتانة الذي يلعبه هذا النوع من الزجاج فانه يقلل من أشعه الشمس المارة للداخل ، وبالتالي يساعد في العزل الحراري أيضا.

و. الزجاج المزدوج : هو عبارة عن طبقتين من الزجاج بينهما منطقه فارغة مغلقه بإحكام ، من أهم فوائد الزجاج المزدوج توفير الشفافية و تقليل الفقد الحراري من خلال عمل الفراغ بين طبقتي الزجاج كعازل حراري . ويفضل في هذا النوع من القطاعات أن يكون الزجاج الداخلي شفافا ٦ملم والخارجي سيكوريت أو عاكس أو مظلل أو شفاف ٨ملم بينهما فراغ محكم الإغلاق لا تقل سماكته عن ٨ملم.

ز. الزجاج المقوس : هو عبارة عن زجاج عادي مقوس بطريقة خاصة ، يمكن استعماله في الواجهات الخارجية المقوسة أو الدائرية . وللعلم أن هذا النوع من الزجاج تكون تكلفته مرتفعة.

ح. الزجاج المعشق : هذا النوع من الزجاج تكون أسطحه غير ملساء تماما حيث توجد تشكيلات من رسومات نافرة قليلا على سطحه . يسمح هذا النوع بمرور الضوء بحجم أقل من الزجاج الشفاف العادي ، وهو يستخدم كثيرا في الديكور الداخلي وبعض النوافذ الثابتة مثل القباب.

١-٧/ يعتبر حسن اختيار إكسسوارات الوحدة (النافذة أو الباب الألمنيوم) سببا رئيسيا لنجاح القطاع بمرحلة التشغيل . ويجب أن يتم اختيارها بناء على توصية مصنع الوحدة لدرايته بميكانيكية الفتح ووزن الوحدة ودرجة اللون بالقطاع . وبشكل عام اشتهرت الصناعة الأوربية بذلك.

١-٨/ الرولينج شتر : وهو الستارة المعدنية التي تثبت بالشباك من الخارج ويمكن قفلها لحجب الرؤية والضوء وهناك عدة أنواع منه . وتعتمد جودة الرولينج شتر على عدة عناصر هي:

١-٨-١/ سماكة وتصميم شريحة الألمنيوم . وهنا يكون المفرغ من الداخل (اكستروتد) هو الأفضل ويوجد مصنعان بالسعودية يصنعان هذا النوع وكلاهما جيد وسعرهما متقارب.

١-٨-٢/ طريقة تثبيت شرائح الشتر بقضيب السحب المتحرك . حيث تستخدم بعض المصانع قطعا من البلاستيك للتثبيت . ومن الأفضل استخدام شناكل معدنية غير قابلة للصدأ .

١-٨-٣/ ماطور السحب الكهربائي . حيث يعتبر ماطور شركة سومفي الفرنسي هو الأشهر والأفضل من حيث قدرته على التحمل وجودة الضمان. كما يمكن تركيب الشتر بمحرك يدوي يقوم برفع الشتر وإنزاله من خلال قضيب داخلي.

١-٨-٤/ بعض الشركات مثل آفال توفر رولينج شتر بمفتاح أمان . حيث يمكن قفل الشتر من الداخل بشكل يصعب فتحه من الخارج مما يوفر قدرا عاليا من الأمان لأصحاب المسكن.

١-٩/ سلك الشباك: يستخدم سلك الشباك لمنع دخول الحشرات ويمكن تركيبه بظلف ثابتة أو متزلقة أفقيا على عجلات أو متزلق رأسياً من خلال بكرة علوية يلتف عليها السلك والتي يمكن أن تزود بمحرك كهربائي أيضا . وهناك عدة أنواع من سلك الشباك :

١-٩-١/ النوع المعدني ويأتي منه نوعان جيد ورديء . الرديء منه يمكن التعرف عليه عند فرك السلك بقوة بين الإصبعين (الإبهام والسبابة) عدة مرات حيث تظهر صبغة سوداء على الأصابع.

١.٩.٢/ الفيبر (شبيه بالبلاستيك) وهو أفضل من المعدني ويوجد منه عده أنواع أفضلها الأمريكي.

١-٩-٣/ الإستانلس ستيل . وهو أفضل الأنواع ولكنه نادر وغالي الثمن ويعيبه أيضا عدم توفر مقاسات كبيرة (عرض) للشبابيك التي يزيد عرضها عن ١.٢م

١-١٠/ يرجع التفاوت في أسعار وحدات الألمنيوم (نافذة أو باب) من مصنع لآخر لعدة أسباب هي:

أ. وجود اختلاف بسماكة الألمنيوم المستخدم بالتصنيع أو طريقة الدهان أو مصدر التوريد (المصنع).

ب. اختلاف بشكل ونوعية القطاع أوكمالياته من جوانات وفرش وطرق تجميع .

ج. اختلاف بمواصفات الزجاج من حيث النوع والسماكة ومصدر التوريد.

د. اختلاف بنوعية أو مواصفات الإكسسوارات والكماليات.

ه. اختلاف بطريقة التجميع (يدوي أو آلي) ويعتبر الآلي أفضل وأدق.

و. اختلاف بدرجة الجودة بالتصنيع والتركيب.

ز. المنافسة على المشروع . وهو البند الذي يجب أن تسعى ليكون سبب حصولك على أفضل سعر.

لذا أنصح بأعمال الألمنيوم عدم الانسياق وراء أقل سعر قبل التأكد والاقتناع بأنك ستحصل على أفضل منتج وذلك بمقارنة مواصفات هذا العرض مع عروض مصانع أخرى من خلال تطبيق المعايير الواردة بالبند السابق مع مراعاة درجة الخبرة لكل منها بالسؤال عن سابقة أعمال المصنع والتأكد من مصداقيته بالسؤال عنه بالسوق أو أحد العملاء الذين نفذ لهم أعمالا بحجم مساوٍ لمشروعك أو أكبر منه.

٢. الحديد:

يستخدم الحديد في العديد من عناصر المترل والتي من أهمها (الأبواب الخارجية بالسور ، السلالم والدرابزين ، هاندريل التراسات (البلكونات) ، ووحدات حماية للشبابيك بالطابق الأرضي ، سلم الخزان ، وباب السطح) وينبغي في أي عمل حديدي بالمترل أن يكون بالدرجة الأولى آمنا للاستخدام بحيث تتوفر به مواصفات السلامة التالية:

أ. أن لا يكون به أطراف حادة يمكن أن تؤذينا وأطفالنا . ومن أمثلة ذلك بعض تصاميم الدرابزونات والأبواب ذات الأطراف البارزة والحادة.

ب. أن لا تكون المسافة بين القوائم في هاندريل التراسات (البلكونات) أكثر من ٢٠سم مما يسمح للطفل الصغير البنية من المرور خلالها.

ج. البعض يلجأ لقواطع داخلية (داخل الحديقة) بأسوار ذات رؤوس قائمة حادة تفصل بين أجزاء الحديقة مما يشكل خطرا على الأطفال.

د. من المهم تجنيب أي أعمال حديدية بالمترل أن يمر بالقرب منها أي تمديدات كهربائية.

مواصفات الجودة بالأعمال الحديدية:

أ. استخدام القطاعات الحديدية المسمطة أو الأنبوبية ذات السماكة المناسبة.

ب. التجميع بالبراغي أو اللحامات الكهربية المبرودة جيدا ولا يوجد لها أي أثر.

ج. تماثل جزيئات التصميم بكافة الأعمال.

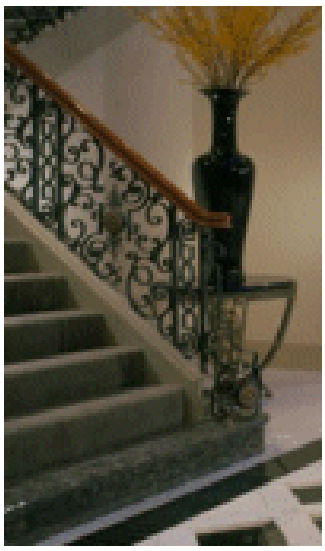
د. استخدام مفصلات أو مجاري وعجلات تتحمل وزن الباب. مع مراعاة قدرة تحمل الأعمال الخراسانية الحاملة لها وصحة التثبيت بها.

ه. استخدام حليات من نوعية جيدة لا يتغير لونها.

و. يستعمل نظام الطلاء الالكتروستاتيك باستخدام مادة البولي استر لمقاومة الرطوبة والصدأ والخدش مع إدخال الباب في فرن درجة حرارته لا تقل عن ٢٠٠ درجة مئوية.

ز. وحدات حماية الشبابيك بالطابق الأرضي . يجب أن تبرشم مسامير بلحام كهربي بعد تثبيتها وتدهن بعازل ومن ثم تطلى بنفس لون الشباك.

ح. من المهم تحديد كوالين ونظام فتح وقفل الأبواب الخارجية قبل التصنيع ليتم مراعاة ذلك بتفصيل الباب . مثال لذلك الأبواب التي تفتح بالتحكم من بعد أو الأقفال المزدوجة (ترباس مع كيلون).

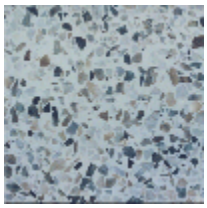
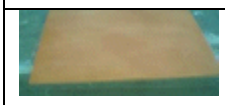


ط. أما بالسلالم والدرابزين فالحديد غير مفضل بها بسبب إمكانية التأثر بالرطوبة وخطورتها الناتجة من حدة الأطراف وتوصيل الكهرباء . ويمكن استعمالها بسلالم محدودة الاستعمال فقط . يلجأ البعض لعمل قاعدة للدرابزين من الحديد المأمونة أطرافه وعمل الكوبستة من الخشب، وفي هذه الحالة نتجنب مخاطر حدة الحديد ولكن لن نتجنب صدأ الحديد من الأسفل بسبب الغسيل . لذا أفضل أن يتم عمل نعلة من المباني أو الخرسانة على طرف السلالم بارتفاع ١٠.٢٠سم ويثبت عليها الدرابزين وذلك لرفع الدرابزين الخشبي أو الحديدي عن بلاطة السلم مما يحميه من مياه الغسيل.

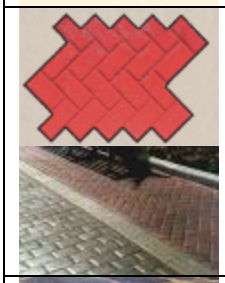
أعمال التكسيات : (٦)

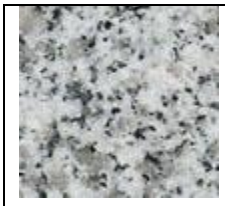
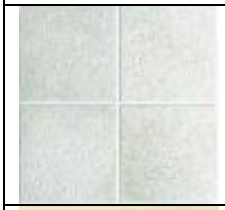
يقصد بأعمال التكسيات كامل أعمال التكسيات للحوائط والأرضيات التي يستخدم بها البلاطات سواء المصنعة أو الطبيعية ، ونستعرض تاليا أشهر أنواع التكسيات :

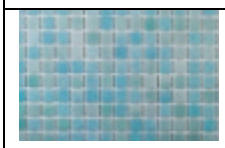
١. أنواع البلاط:

	النوع	الوصف	الاستخدام	الشكل
أ	بلاط إسمنتي	النوع الأكثر شهرة يأتي بلون الاسمنت وهو متعدد المقاسات ويصنع من خليط اسمنت ورمل. كما يوجد منه أنواع مدعمة ببرادة الحديد أو تسليح حديد أو بمادة سائلة تزيد من صلابته لمقاومة البرى (النحت)	خارجي وأرضي . بالأرصفة والممرات وأرضية الحديقة.	
ب	بلاط الموزايكو	بلاط مربع سماكته ٢.٣سم وتأتي أطواله بمقاسات ٢٠+٢٥+٣٠ ، وهو يتكون من وجه وظهر: أ. الوجه : ويتكون من= بودرة رخام + أسمنت أبيض + حصوات الرخام + أكسيد باللون المطلوب. ب. طبقة الظهر : وتتكون من = أسمنت أسود + رمل.	داخلي وأرضي . بالغرف والممرات	 
ج	بلاط الموزاييك	بلاط مربع سماكته ٢.٣سم وتأتي أطواله بمقاسات ٢٠+٢٥+٣٠ ، وهو يتكون من بودرة رخام + أسمنت أبيض + حصوات الرخام + رمل أبيض	داخلي وأرضي . بالغرف والممرات	
د	بلاط الأستيل كريت	وهو بلاط إسمنتي مقوى ببرادة الحديد	خارجي وأرضي . بالأرصفة والممرات وأرضية الحديقة.	

(٦) بعض محتويات الموضوع مقتبسة من كتيب التبليط . المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني .

ه	بلاط اسكاليولا	يتكون وجه البلاط من اسمنت وبودرة الرخام على شكل عروق بألوان زاهية ويشبه الرخام الطبيعي.	داخلي وأرضي . بالحمامات والمطابخ	
و	بلاط سيراموكريت	يدخل في صناعته الاسمنت والرمل ومواد أخرى . ومقاساته ٢×١٥×١٥	داخلي وأرضي . بالحمامات والمطابخ والمعامل الكيماوية	
ز	بلاط انترلوك	يصنع من الاسمنت والرمل مع إضافة ألوان خاصة ويأتي بمقاسات وأشكال وألوان متعددة.	خارجي وأرضي . بالأرصفة والممرات وأرضية الحديقة.	
ح	بلاط تراكوتا	هو نوع من أنواع السيراميك ويصنع من الفخار ويأتي بمقاسات وتصاميم متعددة.	خارجي وأرضي . بالأرصفة والممرات وأرضية الحديقة.	
ط	ستامب كونكريت	وهو نوع من التبليط يتم باستخدام خلطة خرسانية مسلحة تلون بألوان خاصة وتصب وتشكل بالموقع لإعطاء أشكال ومظهر جميل.	خارجي وأرضي . بالأرصفة والممرات وأرضية الحديقة.	
ي	بلاط الحجر الطبيعي	يأتي بعدة أشكال وأنواع وألوان . منها المشكل بأشكال هندسية ومنها الطبيعي.	خارجي (أرضي وحوائط). بالأرصفة والممرات وأرضية الحديقة والواجهات	
ك	بلاط الرخام	هو حجر طبيعي يتم قصه وصقله ويأتي بمقاسات وأشكال وألوان متعددة.	داخلي وخارجي (أرضي وحوائط) . ولكنه بالخارج يتغير لونه مع الزمن بسبب تشربه للماء	

ل	بلاط الجرانيت	هو حجر طبيعي يتم قصه وصقله ويأتي بمقاسات وأشكال وألوان متعددة.	داخلي وخارجي (أرضي وحوائط) . وهو أفضل من الرخام بالخارج وأقوى منه من ناحية الصلابة.	
و	بلاط رخام صناعي	وهو خليط من الاسمنت الأبيض وبودرة الرخام وبعض الأكاسيد التي تعطيه اللون المطلوب.	داخلي وأرضي . للمطابخ والحمامات.	
ن	بلاط السيراميك	وهو أشهر أنواع التبليط ومنه أنواع ومقاسات وأشكال متعددة . إضافة لإكسسوارات الديكور المتوفرة به.	داخلي . بكافة الأرضيات والحوائط.	
س	بلاط البورسلين	وهو بلاط أكثر صلابة من السيراميك . ويأتي بعدة مقاسات وألوان وتصاميم.	داخلي . بكافة الأرضيات والحوائط.	
ع	بلاط الباركيه	وهو بلاط من الخشب الطبيعي أو مصنع . ويأتي بعدة أنواع وأشكال وتصاميم .	داخلي وأرضي . بكافة الأرضيات ما عدا الحمامات والمطابخ.	
ف	أرضيات الروستك	عبارة عن أرضية مسامية نفوذه للماء، متجانسة من البحص الطبيعي تفرش بالموقع بدون فواصل وذلك باستخدام لاصق قوي شفاف.	داخلي وخارجي أرضي . تستخدم بشكل رئيسي في المناطق التي تتعرض لحركة مشاة كثيرة وتتميز بعدم ظهور آثار الأقدام	
ص	تجليد بواجهات موزايكو	هو نوع من أنواع البياض و يتم عمله بأسفل الحوائط أو على كاملها . ويتم بعد الطرطشة الابتدائية والبقج والأوتار و يتكون من طبقتين: الطبقة الأولى (بطانة) :سمكها ٢.٥ سم و تعمل من مونة مكونة من ٤٠٠كجم	خارجي . للواجهات	

		اسمنت / م٣ رمل ويسوى السطح جيدا بدرعه بالقدة ثم يتم خربشة السطح لتخشينه. الطبقة الثانية (الظهارة): و تعمل بسمك ٦مم من مونة مكونة من : ٣جزء من كسر رخام أبيض يمر من مهزة سعة عيونها ٤مم + ٢ جزء بودرة رخام + ٢ جزء اسمنت أبيض مع إضافة أكاسيد اللون المطلوب		
ع	مكعبات الفسيفساء (موزاييك)	وهي قطع بلاط صغيرة يطلق عليها أيضا اسم (خردة) وتأتي بمقاسات مختلفة ١-٢-٣سم وتكون متفرقة أو مجمع بعضها باللصق على شبك لتشكيل بلاطات بأبعاد أكبر . ويمكن استخدامها لعمل لوحات جداريه.	داخلي وخارجي .تعتبر جيدة بأرضيات الحمامات والمسابح لكونها مانعة للانزلاق وتستخدم أيضا بالحوائط الداخلية والمسابح.	

٢ - طرق تركيب البلاط:

٢ - ١/ الأرضيات:

٢ - ١ - ١/ بكافة البلاطات الرقيقة ذات الفواصل الواضحة مثل السيراميك والبورسلين والتركوتا يتم التركيب على فرشة من الرمال بسمك (٣-٥سم) لضبط المنسوب والميول ، يعلوها المونة (أسمنت أسمر + رمل) بسمك (٢-٣سم) .. كما يفضل استخدام روبة(مادة تعبئة الفراغات بين البلاط) بألوان مناسبة للون البلاط. كما يفضل أن تكون من نوعية مقاومة للماء بالمطابخ والحمامات وغرف الغسيل، أما التبليط الخارجي فيفضل به ترويبة بلاستيكية (ايبوكسي) تساعد على تمدد وانكماش البلاط دون أن ينكسر أو استخدام فواصل التمدد (فاصل بعرض ١-٢سم يعبأ بمادة مطاطية تمتص تمدد البلاط) بالأماكن التي يحددها الاستشاري (حسب المساحة والتصميم). وينبغي أن يتم تعبئة الروبة بعد تركيب

البلاط بيوم واحد مع التنظيف الجيد للفواصل قبل الترويب ، كما يراعى في تركيب البلاط استخدام الفواصل البلاستيكية (صليب بلاستيك بعدة مقاسات) بزوايا كل بلاطة (الأربعة أركان) ، ويمكن التركيب بالغراء بعد تجهيز الأرض وضبط ميولها بخلطة من الاسمنت بسمك(٢.٣سم) على طبقة رمل بسمك (٣-٥سم) أو بدونها ومن ثم تخشين سطح لياسة الأرض ، والطريق الثانية (اللصق) هي الأفضل لأرضيات الخردة ، وفي حالة اللصق ينبغي اختيار غراء لصق جيد ، ومن المهم جدا إعداد مخطط ورشة (مخطط طريقة توزيع البلاط حسب التصميم المطلوب) دقيق بمقاساته (أبعاد الحجرة والبلاط والفواصل) للتأكد من مطابقته لديكور الأرض المطلوب وإمكانية التنفيذ ، ويفضل أن تتم هذه الخطوة قبل شراء البلاط للتأكد من مقاس البلاطة التي تحقق التصميم (وبدون غلايق أن أمكن) . ويتم الاستلام النهائي بمطابقة التنفيذ لمخطط الورشة.

ولتحديد مواصفات البلاط الجيدة ينبغي مراعاة الأمور التالية:

+ استواء طول الأضلاع بكامل كمية البلاط . ولاختبار ذلك تؤخذ عينات عشوائية من أكثر من كرتونة وقياس أبعاد البلاطات ومقارنتها.
+ خلو البلاطات من التقوس . باختبار عدة عينات من أكثر من كرتونة.
+ سلامة الحواف من أي كسر . باختبار عدة عينات من أكثر من كرتونة.
+ عدم اختلاف الألوان (للبلاطات ذات اللون ألواح) . باختبار عدة عينات من أكثر من كرتونة.
+ عدم وجود لطخات بالبلاطات (أوساخ ثابتة باللون أو عدم انتشار أو تركيز للون) . باختبار عدة عينات من أكثر من كرتونة.
+ التأكد من مطابقة مواصفات البلاط للاستخدام المطلوب. فمثلا ينبغي أن تكون مقاومة للأحماض والمنظفات المنزلية . وبالأماكن التي تتحمل أوزانا كبيرة ينبغي التأكد من قوة تحمل البلاطة للأوزان الواقعة عليها (مثل أرضيات مواقف السيارات) والتي أيضا يجب أن يكون البلاط المستخدم بها لا تلتصق به أوساخ السيارة من زيت وعلامات العجلات.
+ هذه النوعية من البلاط غير قابلة للجلي (حف وجه البلاط بواسطة مكنة الجلي) لذا من المهم في تركيبها إتقان استواء سطح كامل بلاطات الأرض .

٢-١-٢/ البلاطات السميكة مثل الرخام والجرانيت : يتم التركيب على فرشة من الرمال بسمك (٣-٥سم) لضبط المنسوب والميول ، يعلوها المونة (أسمنت أسمر + رمل) بسمك (٢-٣سم) ، وتركب أرضيات الرخام والجرانيت بدون فواصل (بلاطات متلاصقة) وفي حالة المساحات

الكبيرة الخارجية يستخدم فاصل تمدد للمساعدة في حماية البلاطات من التقشع أو الكسر نتيجة التمدد والانكماش بالبلاط بفعل اختلاف درجة الحرارة.

يعتبر الجرانيت من البلاط غير القابل للجلي نظرا لشدة صلابته. لذا يعامل كالسيراميك في إتقان استواء سطح كامل بلاطات الأرض وقت التركيب.

ولا يفضل أن يدمج استخدام الرخام مع الجرانيت بشكل متصل . وذلك بسبب اختلاف خواص الحجرين في الصلابة ومعدل تشرب المياه التي تساعد على تغير لون الحجر .حيث أن الرخام سيحتاج بعد فترة من استخدامه إلى إعادة جليه بسبب تغير لون سطحه وبهتانه . ولا يمكن جليه في حالة اتصاله بالجرانيت.

ولاختيار الحجر والتركيب بشكل جيد ينبغي مراعاة الأمور التالية:

+ تجنب الرخام ذو العروق الشديدة والسوداء .
+ وجود مخطط ورشة يتم التنفيذ والاستلام بموجبه.
+ عدم اختيار أرخص عمالة في التركيب .
+ يجب العمل بخلطة جافة مع الألواح الفاتحة اللون .
+ يجب إحضار مقابض شفط الرخام أثناء تركيب الألواح الكبيرة.
+ يجب أن يكون هناك تواصل واستمرارية بين خطوط التركيب . مع عدم وجود فواصل.
+ يجب أن يكون هناك فرز كامل للرخام قبل التركيب .

٢-١-٣/ الانترلوك يتم تركيبه بفرد طبقة من الرمل حتى الوصول للمنسوب المطلوب ورشه جيدا بالماء وبعد ذلك ترص بلاطات الانترلوك مع ضبط الميول والمنسوب . ومن ثم تعبأ الفراغات بين البلاطات بالرمل وتنظف بمكنسة ومن ثم ترش مرة أخرى بالماء.

٢-١-٤/ الاستامب كونكريت هي خلطة خرسانية يستخدم بها الاسمنت الأبيض مع رمل أبيض وألوان خاصة . ويتم صب خرسانة الاستامب كونكريت على طبقة رمل تم فرشها ورشها جيدا بالماء وضبط المنسوب بها . ومن ثم يتم وضع طبقة من نايلون سميك يفرد عليه شبك حديد التسليح مع رفعه بمقدار كافٍ (لتتمكن الخرسانة من المرور

أسفل الحديد) . وقبل الجفاف يتم تشكيل سطح الخرسانة بقالب ذي نقشة خاصة أو يدويا ، وبعد أن يجف يتم دهان سطح الخرسانة بدهان شفاف لحمايتها. كما يمكن أن يسبق الدهان الشفاف عمل دهان تعتيق يزيد من جمال وطبيعية الأرضية.

٢-١-٥/ الباركيه . تم شرحه بالأعمال الخشبية.

٢-١-٦/ الروستك . طبقة من البحص يتم فردها على فرشة (خرسانة مسلحة) ويتم لصقها بالخرسانة بمواد لصق خاصة . ويأتي بألوان متعددة.

حيث أن مرحلة البلاط تكون سابقة لمرحلة دهان (الوجه الأخير) وتركيب اكسسورات الصحي والكهرباء. ينبغي حماية البلاط بفرد لفات نايلون سميكة (١٠٠-١٢٠ماكرو) بتراكب ٢٠سم بين اللفات المفرودة وتثبت اللفات بالسكلو بواسطة الشريط الورقي اللاصق بإحكام ويغطى النايلون بطبقة من الجبس بسماكة ١-٢سم فوق لفات النايلون لحماية البلاط ، كما ينبغي استخدام ألواح خشب الكاونتر تحت أي سلم أو سقالة داخلية تنصب فوق الجبس الحامي للبلاط.

٢-٢/ الحوائط:

٢-٢-١/ في كافة البلاطات الرقيقة ذات الفواصل الواضحة مثل السيراميك والبورسلين والتركوتا يتم التركيب بطريقتين:

أ. طريقة الخلطة : وهي تثبيت البلاطات باستخدام مونة من الاسمنت والرمل . وهي تتم على أسطح المباني التي تم تجهيزها بتخشينها من خلال طرطشتها (كتلك المستخدمة لبطانة اللياسة) .

ب. طريقة اللصق بالغراء : وبهذه الطريقة يكون الحائط قد تم لياسة مع تخشين سطحه (يتم وزن الحائط باللياسة) ومن ثم يتم لصق البلاطات بغراء خاص ، هذه الطريقة أفضل لوزن الحوائط كما أن عيوب التنفيذ (التطبيل) بها تكون أقل وهي أسرع بالتنفيذ .

٢-٢-٢/ البلاطات السميكة مثل الرخام والجرانيت . يتم التركيب بطريقتين:

أ. الخلطة : كما هو الوضع مع السيراميك

ب. ميكانيكيا مع الخلطة : وهي طريقة مفضلة . وهي تتمثل بوضع عناصر معدنية (يوجد بها عدة أنظمة) تزيد من قوة تثبيت البلاطات الثقيلة على المباني بالواجهة.

٢-٢-٣/ واجهات الموزاييك: الموزايكو **Mosaic Plaster :** هو نوع من أنواع البياض و يتم عمله لإكساء الحوائط بعد الطرطشة الابتدائية والبقج والأوتار ويتكون من طبقتين:

الطبقة الأولى بطانة) :سمكها ٢-٥ سم وتعمل من مونة مكونة من ٤٠٠كجم اسمنت / م٣ رمل و يسوى السطح جيدا بدرعه بالقدة ثم يتم خربشة السطح بالمنجافيرا أو المشط.

الطبقة الثانية (الظهارة): وتعمل بسمك ٦مم من مونة مكونة من : ٣جزء من كسر رخام أبيض يمر من مهزة سعة عيونها ٤مم + ٢ جزء بودرة رخام + ٢ جزء اسمنت أبيض مع إضافة أكاسيد اللون المطلوب +١جزء كسر بازلت أو جرانيت طريقة عمل طبقة الظهارة :

*قذف مونة الظهارة بقوة بواسطة المسطرين.

*تسوية السطح بالمحارة مع الدرع بالقدة للحصول على سطح مستوٍ.

* يتم الجلي و الصقل بواسطة حجر الكاربوراندم حتى نظهر كسر الرخام.

*يتم التلميع بالشمع أو ببلورات حامض الاكساليك

* بياض الحجر الصناعي**Artificial Stone Plaster** :

*يستخدم هذا البياض خارج أو داخل المباني ويعمل من طبقتين بعد عمل الطرطشة الابتدائية التي تتكون من ٤٥٠كجم اسمنت / م٣ رمل وتترك الطرطشة مبللة لمدة ٣ أيام ثم نعمل البقج والأوتار، الطبقة الأولى: (البطانة) بسمك ١.٥ سم مكونة من ٤٥٠كحم اسمنت / م٣ رمل مع إضافة مادة السيكا أو السلفوسيت لزيادة الصلابة ومقاومة النفاذية للماء وبعد تسوية السطح جيدا يتم تمشيط البطانة بعمق ٣مم بخطوط تبعد عن بعضها حوالي ٢سم.

الطبقة الثانية: الظهارة) وتتكون من مونة مكونة من٤ أجزاء حصى جيري يمر من مهزة سعة عيونها ٣مم +١.٥ جزء مجروش حجر جيري يمر من مهزة سعة عيونها ٢مم + ٢جزء بودرة حجر جيري + ٢ جزء اسمنت + أكاسيد الألوان المطلوبة و يجب أن يبقى البياض لمدة ٧ أيام مرطبا بالمياه ومعرضا للهواء والشمس ثم تبدأ عملية النحت بالشاحطة أو الدق بالبوشاردة ثم يقسم إلى شكل أحجار بعراميس غاطسة بعمق ١ سم و عرض ٠.٥سم.

الأعمال الجبسية:

الجبس مادة بيضاء لاحمة سريعة الشك (الجفاف والتماسك) ، ويتكون من ملح كبريتات الكالسيوم المائية ($CaSO4 .2H2O$) ، وهو مادة ضعيفة لذا نجد بديكورات الجبس يتم تدعيم الخلطة الجبسية بإضافة الشعر قبل الصب لزيادة قوة التماسك بداخل القالب الجبسي.

أصبح الجبس مادة أساسية بالديكور حيث يكاد لا يخلو منزل من وجود ديكورات جبسية في مختلف الغرف والممرات والزوايا وغيرها.

١- أنواع الديكورات الجبسية:

١-٢/ قوالب مسبقة الصب:

وهي قطع جبسية تصنع من الجبس المدعم بالألياف (الشعر) حيث يتم صبها بقوالب ذات تصاميم ثابتة ومتنوعة مثل الكلاسيكية أو الهندسية أو المشجرة . وتعتمد جودة هذا النوع على جودة قوالب الصب التي يجب أن تكون من مادة مطاطية (إحدى مواد الايبوكسي) دقيقة التشكيل والتصنيع ليتم الحصول على حلية جبسية دقيقة التفاصيل وناعمة السطح ، ونظرا لارتفاع تكلفة هذه القوالب يلجأ كثير من مصانع الجبس الصغيرة لاستبدالها بقوالب صب مصنوعة من الجبس وبالتالي تكون تكلفة التصنيع أقل ولكن المنتج النهائي لن يكون بالجودة المطلوبة ، ومن أمثلة هذا النوع :

أ. الوحدات الطولية المستمرة : وهي حليات جبسية تصب بقوالب طولية وتركب بشكل متتالٍ مثل (الكرانيش،إطارات البانوهات الجدارية،أكتاف،تاج الفتحات،العقود) .

ب. الوحدات المستقلة : وهي حليات جبسية تصب بقوالب مفردة مثل البانوهات (الصرر) والأعمدة والتيجان والعديد من الحليات والتحف المفردة.

ج. وحدات بلاط السقف : وهي وحدات يتم صبها بمعامل خاصة على شكل مربعات ويتم تركيبها ميكانيكيا بواسطة مجاري وأدوات تثبيت معدنية خاصة.

١-٢/ النقش على الجبس:

شاع استخدام الزخارف الجبسية بالمباني التراثية ببلاد المغرب والأندلس. وهو فن راقٍ يتم بالحفر على الجبس بعد فرده وتثبيته على الحائط أو السقف لخلق زخارف بتصاميم متنوعة مثل الكلاسيكية أو الهندسية أو المشجرة ، وفي وقتنا الحاضر اشتهرت العمالة المغربية بهذا النوع من الأعمال الجبسية.

٢- كيفية اختيار ديكور الجبس المناسب:

يعتمد نجاح اختيارنا لنوع وتصميم الديكور الجبسي المناسب للفراغ على عدة عوامل :

- مدى تناسب أبعاده مع حجم الفراغ وارتفاع السقف.
- مدى ملائمة نوعه وتصميمه لشكل وحجم وتصميم الأثاث.
- عدم المبالغة بالزخارف والحجم فزيادتها قد تؤدي إلى نتائج عكسية.
- التركيز في النوع والتصميم والحجم على إبراز الناحية الجمالية للفراغ وإخفاء عيوبه.

٣ - محاذير الحليات الجبسية:

تعتبر الحليات الجبسية ضعيفة أمام عدة عوامل ينبغي أن نراعيها وهي :

- الصدمات: يفضل عدم استخدامها بالأماكن المعرضة للصدمات مثل الحوائط خلف الأثاث المتحرك وبأركان الحوائط المعرضة للاصطدام.
- الرطوبة والمياه: يفضل استخدامها بعيدا عن مصادر الرطوبة والمياه. وفي أسقف الحمامات والمطابخ يمكن استخدام ألواح جبسية مقاومة للماء.
- العوامل الجوية: بسبب ضعف الجبس لمقاومة العوامل الجوية يفضل عدم استخدام الحليات الجبسية بالواجهات ويفضل استبدالها بالخرسانة المدعمة بالألياف الزجاجية (GRC).
- قوة الحمل: الحليات الجبسية ضعيفة القدرة على حمل الأوزان وينبغي دراسة الحمل الواقع عليها بحرص شديد حتى لا تتحطم.

٤ - جودة التركيب والتدقيق بالاستلام:

٤ - ١/ الكرانيش والإطارات والبانوهات:

ينبغي أن يسبق تركيبها تنقير أسطح وزاوية التركيب سواء باللياسة أو الخرسانة أو حتى ألواح الجبس التي تثبت عليها (بالحائط والسقف) بشكل جيد (يتم النقر بواسطة الشاكوش نقرة كل ٥سم) وبعد اكتمال التنقير تنظف بفوطة جافة من الغبار ومن ثم ترش بالماء وبالكرانيش وقبل أن تجف تثبت على طول مكان التركيب حوامل من شعر ليفي بالجبس كل ٢٥-٣٥سم (٣حوامل على الأقل بكل لوح

جبسي) ، ويراعى في تركيب الكرانيش أن تكون الألواح باستقامة واحدة (تطابق القمة والقاعدة والرسمة) مع عدم وجود أي أثر لأماكن اللحامات. وفي حالة وجود نقوش بالكرانيش يجب أن يتم الوصل بين كل لوحين بدون وجود اختلاف باستمرارية النقش بمكان اللحام ويكون مكملاً للنقش الموجود قبله وبعده وبنفس مساحته وشكله ، من المهم التأكد من الزوايا والأركان التي يجب أن ينطبق عليها تطابق القمة والقاعدة والرسمة ، وبالإطارات يراعى بالحوائط والسقف استقامتها وعدم ملاحظة أماكن اللحام ، أما البانوهات فينبغي أن تكون أطرافها متماثلة من حيث الشكل وعدم وجود بروز لأحد أطرافها عن الآخر.

٤-٢/ ألواح الأسقف المستعارة :

في الأسقف الساقطة نستخدم الألواح الجبس بالمحيط العريض ومنطقة المينا (الوسط) وفي هذه الحالة ينبغي استخدام نظام ميكانيكي للحمل باستخدام هيكل معدني (ألمنيوم) مربوط بالسقف من خلال قضبان من الصواميل الطويلة (حسب ارتفاع السقف وقد يصل طولها إلى أكثر من ١متر) المثبتة بالسقف

على مسافة لا تتعدى ١.٢متر بين كل قضيبين ، وعدم استخدام السلك المعدني أبدا للتثبيت بالسقف نظرا لقابليته للارتخاء بعد فترة حتى لو تم مضاعفته . كما ينبغي ربط ألواح الجبس بالهيكل المعدني بواسطة مسامير قلاووظ كل ٥٠سم على الأقل . ويتم اللحام بين ألواح الجبس بشريط اللحام اللاصق الخاص بإخفاء لحامات ألواح الجبس (شرطنة كل لحامات الألواح الجبسية) وبعد ذلك يتم الفتح بالألواح الجبسية بأماكن فتحات الإنارة والتكييف والتهوية وفتحات الصيانة . وتليه معجنة السقف وتجهيزه للدهان بالوجه الأول.