

كتاب

# المرشد لامتلاك وبناء المسكن

وضعه خصيصا لكل من هو مقدم على بناء بيت العمر

المعماري / محمد علي بن عبد العزيز حلواني  
المملكة العربية السعودية

١٤٢٦ هـ . ٢٠٠٥ م

التحديث السابع  
٢٠ / ٩ / ٢٠٠٨ م

## فهرس المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	تسلسل
٢	الإهداء	١
٣	المقدمة	٢
٤	الباب الأول . الشراء والبيع	٣
٥	شراء الأرض أو المنزل	٤
٨	بيع المنزل	٥
١٠	الباب الثاني . التصاميم والخدمات الهندسية	٦
١١	كيفية اختيار المكتب المصمم	٧
١٢	جودة مخططات البناء	٨
٢١	التخصصات الهندسية المسئولة عن التصميم	٩
٢٣	التعريف بالمخططات ومراحل التصميم	١٠
٤٥	دراسة وتحليل لمقومات التصميم المعماري	١١
٥٢	الإشراف على التنفيذ	١٢
٥٣	الباب الثالث . بناء المسكن	١٣
٥٤	كيفية اختيار مقاول التنفيذ	١٤
٥٦	الأعمال التمهيدية	١٥
٥٨	مرحلة التأسيس	١٦
٦٥	الهيكل الإنشائي والمباني	١٧
٧٥	الأعمال الصحية	١٨
٨٣	الأعمال الكهربائية	١٩
٩٢	الأعمال الميكانيكية	٢٠
١٠٣	أعمال الליاسة	٢١
١٠٩	أعمال الدهان	٢٢
١١٤	الأعمال الخشبية	٢٣
١٣٠	الأعمال المعدنية	٢٤
١٣٦	أعمال التكسيات	٢٥
١٤٤	أعمال الجبس	٢٦
١٤٦	عقد المقاولة	٢٦
١٨١	مراحل تنفيذ المشروع	٢٧
١٩٤	المراجع	٢٨
١٩٥	تعريف بالمؤلف	٢٩

# الإهداء

إلى كل من هو مقدم على بناء بيت العمر أقدم كتابي هذا

{المرشد لامتلاك وبناء المسكن}

هدية غالية، سائلا الله تعالى أن يعينكم على البناء ويسخر

لكم من يعينكم ويأخذ بأيديكم إلى بلوغ هذا الحلم وأن

يبارك لكم فيه.

المؤلف

م. محمد علي بن عبد العزيز حلواني

**مقدمة الكتاب :**

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الخلق وسيد المرسلين حبيبنا ونبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين .... وبعد.

كل منا يساوره حلم جميل منذ صغره وهو بناء بيت العمر ، ولذلك تجد أحدا يخطط ويتخيل الكثير من الأمور المتعلقة بتحقيق هذا الحلم ... وعندما تحين الفرصة يتسرع ويرتكب أخطاء كان يمكن تجنبها .

ولحاجة الكثير من المقدمين على بناء هذا المسكن لمعلومات مبسطة تعينهم على تحقيق هذا الحلم بشكل يجنبهم الخطأ أو لمعرفة البدائل وفرص التوفير.

من هنا جاءت فكرة إعداد هذا الكتاب الذي آمل أن يكون عوناً — بعد الله — لكل راغب في بناء مسكن بلا أخطاء.

وهذا ما كان لدي من علم، فإن أخطأت فمن نفسي ، وإن أصبت فمن الله عز وجل

# الباب الأول

## الشراء والبيع

## شراء الأرض أو المنزل:

تبدأ مرحلة امتلاك المسكن بشراء الأرض أو مسكن جاهز. لذا رأيت أن أبدأ به ، وفيما يلي بعض التلميحات المهمة لشراء العقار . وسيشمل الموضوع طريقة شراء الأرض والمنزل:

### أولاً: شراء أرض لبناء مسكن خاص.:

يفضل عدم التسرع في شراء الأرض حيث أن حسن اختيار الأرض هو البداية الناجحة لتنفيذ حلمك في بناء بيت الأحلام ، ولذلك ينبغي مراعاة ما يلي.:



#### + الخصائص الطبوغرافية للموقع:

إن الموقع ذا التربة الجيدة والتي تتحمل الضغط ويمكن الاستفادة منها لاحقاً لإعادة الردم ستوفر كثيراً بمرحلة البناء ، كما أن منسوب المياه الجوفية والذي إن كان تحت مستوى التأسيس سيوفر أيضاً . ويمكن معرفة ذلك من خلال زيارة مواقع مجاورة تم حفرها حديثاً بمرافقة مستشار عقاري أو مهندس ، ومن المهم تجنب مجاري السيول والمواقع المعرضة لانهيارات أرضية.

كما ينبغي معرفة المؤثرات الطبوغرافية المحيطة والتي قد تؤثر سلباً على الموقع ومثال لذلك الجبال المحيطة والتي قد تتسبب بحجب الرياح أو إحداث إشعاع حراري على الموقع . حيث يعمل الجبل على تخزين الحرارة خلال فترة النهار وإعادة إفرازها بدءاً من بعد الظهر وحتى الساعات الأخيرة من الليل مما يتسبب في رفع درجة حرارة المنطقة المحيطة به بشكل مزعج جداً خصوصاً في المناطق الحارة.

#### + مراعاة التوجيه الجيد ( حركة الشمس ، واتجاهات الرياح ):

يفضل توجيه المبنى لمواجهة الرياح السائدة ، وبدول الخليج نجد الرياح السائدة شمالية وشمالية غربية على المنطقة الغربية ، وشمالية شرقية على المنطقة الوسطى ، وشرقية وشمالية شرقية على المنطقة الشرقية ، وبكافة مناطق الجزيرة العربية نجد ميولاً للشمس باتجاه الجنوب وقت الظهيرة في فصل الصيف مما يساهم في تسخين الواجهات الجنوبية للمباني.

#### + نظام البناء بالمنطقة:

ينبغي معرفة نظام البناء . ( الارتفاعات ، نسبة البناء ) . ويمكن معرفة ذلك من خلال الاطلاع على كروكي الأرض أو سؤال البلدية.

لزيادة الحرص يفضل استخراج كروكي جديد للموقع لمعرفة نظام البناء بالموقع وقت الشراء نظراً لإمكانية تغيره بسبب تعديل الأنظمة كما هو حاصل حالياً بمدينة جدة.

+ الخدمات وسهولة الوصول للموقع:

مراعاة توفر الخدمات ( الكهرباء ، المياه ، الصرف ، الهاتف ) وكذلك ضرورة مراعاة سهولة الوصول للموقع.

+ مراعاة تطابق مواصفات الأرض لصك الملكية ( المنطقة ، الأبعاد ، المجاورات ).

+ الحرص على الاستعانة بمستشار عقاري خاص في التعامل مع مكتب العقار لإتمام عملية الشراء لتجنب المغالاة أو الخداع.

ثانياً: شراء مسكن خاص::

نظراً لكون شراء منزل الأحلام يشكل ضغطاً نفسياً كبيراً لدى العديد من الناس فهو بمعظم الأحيان يعتبر أكبر استثمار في حياة الشخص . ولتخفيف حدة هذا الضغط وتحويل عملية الشراء إلى تجربة ممتعة نعرض فيما يلي بعض الإرشادات العامة التي تكسب المشتري بعض المعرفة التي تساعد على اتخاذ القرار المناسب:

+ حدد احتياجاتك في المنزل:

خذ ورقة وقلما واجلس مع عائلتك وحددوا احتياجاتكم حسب الأولوية ؛ بمعنى أن تعمل جدولاً تكتب بأعلاه أهم شيء يجب أن يتوفر بالمبنى وبالخانة التي تليه الشيء الثاني الأقل أهمية .. إلى آخر احتياجاتك . ( مثال للاحتياجات: أن يحتوي على حديقة كبيرة ، أن يكون به ٣ غرف نوم بحمامات داخلية ، أن يكون المطبخ كبيراً .... إلخ ) . هنا سيكون التصور واضحاً لكم حسب الأهمية. كما تحدد الأماكن (الأحياء) التي ترغب بالشراء بها ( كلما زاد عدد الأماكن زادت فرصتك بالحصول على المنزل المطلوب)، وكذلك لا تحدد مساحة معينة لأرض المبنى وإنما حدد مساحة متراوحة ( مثلاً من ٢٥٠.٧٥٠م.م)

+ كن جاهزاً بقيمة المنزل:

عندنا مثل يقول ( القرش صياد ) . قم باستشارة معارفك الذين لديهم تصور عن سعر المنازل بالمواصفات والمساحة التي تحتاجها وحدد القيمة التقريبية لقيمة المبنى؛ فإذا كان المبلغ المتوفر لديك لا يكفي قم بزيارة بنوك أو شركات التمويل ( تمويل المساكن بالمراجحة ) وخذ أفضل العروض لتمويل المبلغ المتبقي من حيث معدل الفائدة وفترة السداد وهما العنصران اللذان سيحددان قيمة القسط الذي يجب أن لا يكون مرهقاً لميزانية العائلة. وفي حالة الشراء من خلال تمويل المراجحة لا تقدم على توقيع أي مبيعاته ابتدائية أو تدفع عربوناً ( مبلغ مقدم ) حتى تحصل على موافقة الجهة الممولة.



+ استغل الفرصة:

المتزل ذو المواصفات الجيدة والسعر المعقول لا يبقى! فلا تحاول أن تبخس السعر فربما أدى ذلك لضياح الفرصة. خذ معك مستشارا عقاريا موثوقا به يستطيع أن يقيم سعر المتزل قبل أن تأخذ قرارا بأن سعر المتزل مناسب أو مرتفع ولا تعطِ كلمة بالسعر المناسب لك قبل مشورته.

+ لا يخدعك المظهر:

عند زيارتك لمتزل ترغب بشرائه فلا تدع المظهر العام يخدعك.... سيعتقد الكثيرون أنني أقصد من المظهر الخادع تلك المنازل التجارية التي ينشؤها بعض المقاولين بمواصفات سيئة ومظهر براق. لا هذه من السهل اكتشافها ومستشارك العقاري سيعرفها . إنما أقصد بالمظهر الخادع المعاكس تماما ( متزل غير نظيف ، به عيوب كثيرة ..) هذه النوعية من المنازل أنظر إليها بعين ثاقبة وصيادة فيمكن أن تكون فرصة نادرة من حيث المواصفات العامة والسعر ، وربما بقليل من الجهد والمال تجعل منه متزل أحلامك .

+ تأكد من توفر عناصر الراحة بالموقع :

قم بزيارة موقع المتزل بالصباح والمساء للتأكد من عدم وجود عوامل إزعاج مثل:

- + أصوات مزعجة بالجوار (مكبرات صوت، معدات بمعمل أو ورشة،...)
- + روائح كريهة (محطة بترين، مسلخ أو حظيرة حيوانات، مستنقع مياه،...)
- + جيران مزعجون (العمالة الأجنبية، مدرسة أولاد، نادي أو مجمع شباب،...)

+ امين نفسك :

قبل توقيع العقد الابتدائي دع مستشارك العقاري يساعدك في التأكد من التالي:

- + مطابقة صك الملكية لمساحة وموقع الأرض والمجاورات، وثبوت المبنى (الأنقاض) بالصك، والتأكد من عدم وجود رهن على المتزل.



+ وجود المخططات الهندسية وفسح البناء، والتأكد من سلامتها بشكل عام (من خلال مراجعة مهندس إنشائي للمخططات الإنشائية للتأكد من سلامة التصميم). هل الرخصة والمخططات مطابقة لما تم تنفيذه من حيث مساحة البناء وعدد الأدوار؟ (ومثال لذلك : ربما كانت المخططات لطابق واحد والمبنى من ثلاثة أدوار). هذا سيشكل خطورة على المبنى.

+ تأكد من دفع المالك السابق لكافة فواتير المتزل من كهرباء وماء...

+ اسأل بلدية المنطقة إن كان هناك أي مخالفات على المتزل، وهي بسيطة خذ صورة فسح البناء واذهب للبلدية واسأل عن المراقب المسئول عن هذا الموقع واسأله مباشرة.

## بيع المنزل :

قد يحتاج البعض إلى تغيير منزله ببيعه وشراء مسكن جديد . وفيما يلي بعض التلميحات المهمة لتسريع بيع المسكن وزيادة قيمته:

### العناية بمحيط المبنى . الخارج:

- + نظف تربة أحواض الزرع مع تجديد وتقوية التربة.
- + جز الحشيش إن وجد، والتخلص من النباتات الطفيلية.
- + تقليم الأشجار والزهور.
- + خزن جميع المعدات والأدوات بمكان لا تراه العين.
- + لو كان هناك ضرورة لإعادة دهان المبنى من الخارج فسيكون لذلك تأثير كبير جدا.
- + افحص الأبواب الخارجية وتأكد من سلامتها، فأى عيب بها سينعكس بشكل سلبي على تقييم المشتري للمبنى.
- + نظف المدخل والسلام جيدا ويستحسن وضع أحواض زهور متنقلة جوار المدخل الرئيسي.



### نظافة وترتيب المبنى . الداخل:

- + يفضل إزالة كامل الأثاث . وان صعب ذلك يزال كل ما هو غير ضروري من الأثاث ويخزن بالقراج أو غرف السطح أو بمكان آخر ( لدى أقارب مثلا ).
- + نظف كامل أرضيات المبنى ويستحسن جلي الرخام والبلاط الموزاييك إن وجد ضرورة مثل غراء تثبيت الموكيت، واحرص على إزالة أي ترسبات ( أملاح ، فطريات ) بالحمامات والمطبخ وغرفة الغسيل.
- + نظف الموكيت والأثاث المتبقي جيدا.
- + نظف النوافذ والمرايا جيدا.
- + نظف كافة الأجهزة الصحية وأحواض الغسيل.



### أعمال الصيانة . دائما عين المشتري تذهب للعيب:

- + صيانة تسريب المياه بأي تمديد صحي.
- + إعادة تثبيت المقابض المفقودة للأبواب والخزائن الجدارية.
- + صيانة ونظافة الأثاث الثابت مثل الخزانات الجدارية ودواليب المطبخ وإزالة أي شيء من أعلى الخزانات والدواليب.
- + إصلاح أو استبدال أي قطعة من الأجهزة الصحية بما عيب واضح .



- + إصلاح أو استبدال مراوح الشفط التي لا تعمل.
- + استبدال أي بلاط أو سيراميك أو رخام معيب بالأرضيات والحوائط.
- + إعادة دهان المبنى إن أمكن . أو على الأقل دهان الغرف والأماكن التي تحتاج إلى دهان.
- + التخلص من النمل والعتة والصراصير بالرش المناسب.
- + يفضل إصلاح العيوب غير الواضحة بالمبنى ( مثل رشح الأسقف للمياه، سباكة، كهرباء ... ) وان تعذر ذلك فيجب الإفصاح عنها للمشتري ( من غشنا فليس منا ).

#### رائحة المبنى . تحسين رائحة المبنى:

- + توقف عن التدخين داخل المبنى، واستخدام مواد تنظيف تزيل الروائح من الأثاث والستائر والموكيت، علماً بأن إشعال الشموع بالغرفة سيسحب رائحة الدخان العالقة بالجو.
- + تنظيف مياه حوض السباحة.
- + صيانة أغطية غرف التفتيش وشفط البيارة إن كانت ممتلئة.
- + التخلص من النفايات بشكل يومي وإبعاد صندوق تجميع النفايات بالشارع عن مدخل المنزل، مع مراعاة وضعه مع اتجاه الريح السائدة بحيث تأخذ الريح رائحة الصندوق بعيداً دون أن تمر على المنزل.
- + يمكن زراعة زهور تبتث روائح عطرية بفناء المبنى لتحسين راحة الفناء.
- + احرص على تبخير المبنى أو رش معطر للجو قبل زيارة المشتري. ويمكن استبدال ذلك بتحميص بعض البن أو عمل كيكة بالفرن.



#### نظرة بعين مشتر:

- ابحث عن أحد أصدقائك أو جيرانك ممن يكون لديه خبرة بالعقار واطلب منه أن يعاين المبنى وكأنه مشترٍ واطلب منه أن يعطيك انطباعاته السيئة والحسنة عن المبنى ، و احرص على معالجة مسببات الانطباع السيئ ؛ فهذه الأشياء ستنقص من قيمة العقار وتؤخر عملية البيع.



# الباب الثاني

التصاميم والخدمات الهندسية

## اختيار المكتب الهندسي:

حسن اختيار المكتب الهندسي هو البداية الناجحة لتنفيذ و بناء بيت العمر، وللوصول إلى الأفضل عليك بأسس الاختيار التالية :

### ١/ معايير اختيار المكتب الهندسي:

#### ١-١/ نظامية المكتب الهندسي

- + مرخص له بمزاولة مهنة الاستشارات الهندسية او الهندسة المعمارية ببلد المشروع.
- + وجود مقر (مكتب) وعناوين مراسلة (صندوق بريد ، هاتف ، فاكس).

#### ٢-١/ جودة تصاميم المكتب الهندسي: والتي تعرف من خلال:

- + جمال وكفاءة وشمولية التصميم
- + تطابق المخططات وعدم وجود أي تعارض بينها
- + مدى تحقيق التصميم لاحتياجات ومتطلبات المالك
- + مراعاة ظروف الموقع البيئية والمكانية
- + مراعاة الاشتراطات التنظيمية
- + مراعاة الميزانية المحددة للمشروع.

#### ٣-١/ المرونة وحسن التعامل مع العملاء:

- + الحرص على رضا العميل
- + سهولة الاتصال به وإعطاء العميل الوقت الكافي للمناقشة.
- + تقبل التعديلات مع التوجيه والإقناع بحالة الرأي الغير مناسب من المالك

#### ٤-١/ الالتزام بمواعيد التسليم:

- + يلزم ان تتناسب مواعيد التسليم مع حجم العمل وتقسم حسب المراحل (مشروع ابتدائي، مشروع نهائي، وفترة اعتماد)، ويجب ان يذكر ذلك بعقد التصميم
- + تجنب المكاتب التي تعطيك مواعيد قصيرة جدا للتسليم، فذلك قد يكون بسبب عدم الدراسة الكافية.

#### ٥-١/ السعر:

- + تكلفة التصميم المنطقية تتراوح بين ٢-٣% من تكلفة بناء المشروع.
- + يصعب تطبيق التفاضل السعري عند اختيار المكتب المصمم، لذا احرص على ان تختار الافضل من حيث النقاط الاربعة السابقة.
- + تجنب المكاتب الهندسية ذات الأسعار المتدنية.

### ٢/ وسائل اختيار المكتب الهندسي:

- ٢-١/ احصل على أسماء وعناوين المكاتب المؤهلة وذلك من الجهات الرسمية المختصة مثل الهيئة السعودية للمهندسين، البلدية.
- ٢-٢/ تحدث إلى أصدقائك وأقربائك واطلب منهم تزويدك بأسماء مكاتب جيدة سبق لهم التعامل معها أو سمعوا عنها.
- ٢-٣/ خذ جولة بالسيارة وتفقد المشاريع الجيدة من حولك وابحث عن المصمم.
- ٢-٤/ ابحث بالمننديات والمواقع الهندسية بالشبكة العنكبوتية (الانترنت)
- ٢-٥/ اختر بعض المكاتب ذات السمعة الجيدة في مجال مشروعك .
- ٢-٦/ قم بزيارة بعض من هذه المكاتب، اطلع على سابقة أعمالهم ، واسأل عن الخدمات التي سيقدمونها لك واسأل عن التكلفة.
- ٢-٧/ لا تختار بعد كل هذا إلا من تترتاح بالتعامل معه .

**جودة مخططات البناء: (١)**

كلمة جودة بمجال التصميم تعتبر مقياساً نسبياً ومتعدد الجوانب والتي تكون بالغالب متضادة، كما أنها تخضع للإحساس والذوق الشخصي، فنجد أن مناقشة مشاريع الطلبة بكليات العمارة والتخطيط الحضري تتم من خلال مجموعة من المحكمين (لجنة التحكيم) وكذلك هو الحال بمشاريع المسابقات المعمارية، حيث أن أهم سبب في الاستعانة بلجان التحكيم هو تقليل تأثير الذوق الشخصي على نتيجة الطالب أو المتسابق.

ولكن هناك أسسا ومعايير لا بد من الأخذ بها بكافة تصاميم المشروع . وهذه الأسس والمعايير يصعب على الشخص العادي أن يلم بها ويحسن تطبيقها حيث يحتاج لدراسة الهندسة لمعرفةتها ، فليس من السهولة أن يستطيع الشخص العادي الحكم على تصميم معين بأنه جيد أم لا وما هي نقاط الضعف أو القوة فيه.

ونظراً لكون هذه المعايير والأسس بمجال التصميم المعماري بالذات تعتمد بأغلب الأحيان على قدرة المعماري على إحساسه الشخصي بالكتل والفراغات وعلاقتها مع بعضها بالشكل الذي يحقق الوظيفة المطلوبة ضمن إطار عدة مقومات ( اجتماعية، ثقافية، عادات وتقاليد، بيئية، اقتصادية) . وحيث أن التصميم المعماري الناجح هو أساس نجاح المشروع . ويترتب على فشل التصميم المعماري عدة سلبيات أهمها الكلفة العالية وعدم تحقيق الوظيفة بالقدر المطلوب، ونظراً لوجود دور كبير لصاحب المشروع نفسه بنجاح التصميم أو فشله، ولعدم وجود توعية كافية لأصحاب المشاريع بأهم مقومات التصميم الناجح ، سأوجز فيما يلي أهم هذه المقومات بالمسكن بالمملكة العربية السعودية.

**أولاً: تحديد الاحتياجات الفراغية:**

لكل أسرة منا احتياجاتها الخاصة التي تحدد الوظائف المطلوبة بالمسكن، وتشكل هذه الاحتياجات من عدة عوامل هي:

١ . مساحة الأرض ونسبة ونظام البناء.

٢ . عدد أفراد الأسرة.

٣ . الوضع الاقتصادي

٤ . الوضع الاجتماعي.

كما أن هناك مؤثرات خارجية تحيد أو تفرض على الأسرة السعودية تعدي هذه العوامل مما يتسبب في خلل بوظيفة واقتصاديات المسكن ومن أهم هذه المؤثرات:

١ . التقليد ومجاراة الآخرين وتماشياً مع وضع سائد في حقبة معينة(موضة) فنجد كل فترة معينة ما بين كل خمسة أعوام إلى عشرة أعوام يسودها نمط معين من أنماط التصميم ومواد البناء(التكسيات)، ومن أمثلة ذلك زوايا قائمة ثم تحول النمط إلى زوايا دائرية، ثم بعد ذلك على زوايا مشطوفة وهكذا فيما يخص عنصراً معيناً وفي

(١) مقتبس مع تصرف من ورقة عمل مقدمة في الملتقى الثاني للهندسة القيمة بعنوان "المسكن الاقتصادي" . اعداد م. صالح بن ظاهر العشي

العناصر الأخرى تتكرر نفس الدورة في أعمال الواجهات من تصميم ومواد التكبسية وغير ذلك.  
 ٢. الاحتياط وعدم التخطيط السليم للمستقبل، وهو أن يفكر الفرد في تغيير وظيفة المسكن مستقبلاً، فقد يتحول المسكن إلى وحدات للاستثمار وقد يحوله إلى مبنى إداري أو تجاري أو غير ذلك مما يجعله يضع من الاحتياطات والمبالغت ويرفع التكلفة ويحيد بالمسكن عن وظيفته.

٣. التعميم وعدم مراعاة الظروف البيئية والزمانية، فنجد أن نوعية التصميم والبناء والمواد للمسكن في الشمال والجنوب والغرب والشرق والوسط ، وفي السهول والجبال وفي المناطق الباردة والحارة والمعتدلة والجافة وذات الرطوبة ، كما في المدينة والقرية والهجرة واحدة ، كما أن نفس النوعية تطبق في مسكن المراكز الحضرية وفي المزارع ولم تؤخذ تلك الاعتبارات في الحسبان ، كما أن الاعتبارات الزمنية في تغير أنماط الأسرة وتغير سبل العيش والتحول في عدد وتكوين أفراد الأسرة عما كان سابقاً أيضاً لم تؤخذ كما ينبغي في مسألة السكن.

٤. الاعتقاد الزائد بالمعرفة وهو قناعة الفرد بأنه أدرى بشؤونه وهو يعرف بالضبط ما يريد حتى في المسائل الفنية التي يجهلها ، فنجدته يحول وظيفة المعماري والمهندس من مهمة التفكير والإبداع إلى مجرد منفذ لتعليمات يصدرها بحجة المعرفة كما أسلفنا وبحجة أن المال ماله وله الحق فيما يشاء وهذا مرتبط بالوعي الاجتماعي والثقافي.

٥. التركيز على الفراغات المعمارية للضيافة من مجلس رجال وآخر للنساء وصالة طعام وربما صاليتين وغرف نوم للضيوف بالرغم من تناقص استخدامها خصوصاً في المدن بظهور بدائل أخرى كثيرة مثل قصور المناسبات والنوادي والمطاعم وغير ذلك وتلك الفراغات في معظم المساكن تشكل في حدود ٣٠% من مساحة المسكن.

مما سبق أدعو كافة القادمين على بناء مسكن جديد عدم الانسياق وراء المؤثرات الواردة بعاليه وإشراك كافة أفراد الأسرة (وأخص ربة المنزل) والمهندس المعماري لتحديد الاحتياجات والوظائف الفعلية للمسكن.

### ثانياً: البرنامج الوظيفي:

هنا يأتي دور المعماري في ترجمة احتياجات الأسرة وتعريفها تعريفا هندسياً ومن ثم عمل برنامج وظيفي للمسكن (فراغات معمارية ذات علاقة تكاملية فيما بينها) بهذه المرحلة يتم مناقشة المعماري من قبل الأسرة لتوضيح أسس ومبررات هذا البرنامج ، ولكن أنصح بعدم فرض رأي معين على المعماري هو غير مقتنع به ، فمن الملاحظ لأعمال التصميم لدينا أن نجد المؤثرات الشخصية والاجتماعية طاغية في موضوع البرنامج الوظيفي حتى نتج عن ذلك كثير من الزيادات في العناصر والتضخيم لمساحاتها مما أوجد عناصر لا تؤدي وظيفتها بكفاءة

أو لا تؤدي أي وظيفة كالفراغات أو المساحات الميتة ، كما أن الفصل التام داخل المسكن بين الرجال والنساء في مرحلة التصميم يترتب عليه تكاليف كثيرة في المواد المعمارية ، كالأبواب والجدران وما يتبعهما وزيادة في المساحات بالرغم من أن هذا الفصل من الناحية الوظيفية محدود بزمن قصير جداً وهو تواجد الضيوف.

### ثالثاً: التصميم المعماري:

التصميم المعماري: وهو تحويل المتطلبات الوظيفية إلى أشكال وفراغات معمارية ذات علاقة تكاملية فيما بينها، وتتماشى مع عدة عوامل هي:

١. العوامل البيئية والطبوغرافية.

٢. شكل ومساحة موقع المشروع.

٣. الاشتراطات والنظم الحكومية.

٤. ميزانية المشروع.

٥. الطابع المعماري.

تعتبر هذه المرحلة الأهم في حياة المشروع فكل ما سيتبعها سيكون متكيفاً وتابعا لها بما في ذلك حياة الأسرة نفسها بهذا المسكن طيلة حياتها.

### رابعاً: التصميم الإنشائي:

وهو يشمل النظم الإنشائية التي تكمل التصميم المعماري وتجعل من المسكن مبنى قابلاً للتنفيذ ، فالنظام الإنشائي السائد هو نظام الهيكل الخرساني (قواعد وأعمدة وجسور) وهذا النظام مكلف وهناك بدائل أخرى خصوصاً للمساكن المكونة من طابق أو طابقين والتي منها مباني الحوائط الحاملة (توظيف الحوائط للحمل بدلاً من الأعمدة والكمرات) ، يضاف إلى ذلك أن التصميم الإنشائي الذي لا يبنى على دراسات حقيقية لتربة الموقع والأحمال الفعلية قد يجعل التصميم الإنشائي يقوم على فرضيات محافظة جداً الأمر الذي يؤدي إلى مبالغت في الاحتياطات المكلفة مادياً.

وبالمخططات الإنشائية بنظام الهيكل الخرساني هناك كثير من العيوب التي تحدث بسبب عدم الدراسة الكافية من قبل المهندس المدني . ومن أهم هذه العيوب:

٤.١ / زيادة كميات الحديد أو الخرسانة أو كلاهما (بالقواعد والرقاب والأعمدة والكمرات والميدات وبلاطات الأسقف) بسبب عدم دراسة تحمل التربة بشكل دقيق إضافة لعدم رغبة المهندس ببذل مزيد من الجهد بالدراسة ويكتفي بفرض أسوأ الاحتمالات التي يمكن أن تكون مبالغاً بها جداً والتي سيدفع تكلفتها صاحب المسكن أضعاف ما وفره من تكلفة التصميم لدى هذا المهندس.

٤.٢ / سوء التصميم بسبب أخطاء تصميمية والتي من أهمها:

٤.٢.١ / ضعف تحمل التصميم بسبب عدم احتساب الأحمال وأنواعها بشكل دقيق، وهو قد يكون بكميات الحديد أو مقاساته أو تفاصيل الربط أو بكتلة وتصميم الخرسانة أو كل ما سبق، وهذا النوع من الأخطاء قد يتسبب بتصدعات بسيطة أو خطيرة قد تظهر خلال فترة التنفيذ أو بعد ذلك بعدة أعوام.



٤.٢.٢ / عدم دراسة المخططات المعمارية بشكل جيد ومن ثم عدم التنسيق بين المخططات الإنشائية والمخططات المعمارية مما قد يتسبب بتشويه المبنى (الواجهات أو المساقط الأفقية) أو إحداث عيوب تبقى للأبد إن لم يتم تلافيها قبل التنفيذ أو تكسيورها بعد ذلك . ومن أكثر هذه الأخطاء شيوعا ما يلي:

أ. زيادة سماكة الكمرات الساقطة والأعمدة أكثر من سماكة الحائط.



ب. عدم توافق الخرسانات مع الشكل والتصميم المعماري:



ج. وجود أعمدة وسط الغرف أو الفراغات بشكل يشوه المنظر ويعيق تأثيث المكان واستخدامه بالشكل الأمثل.



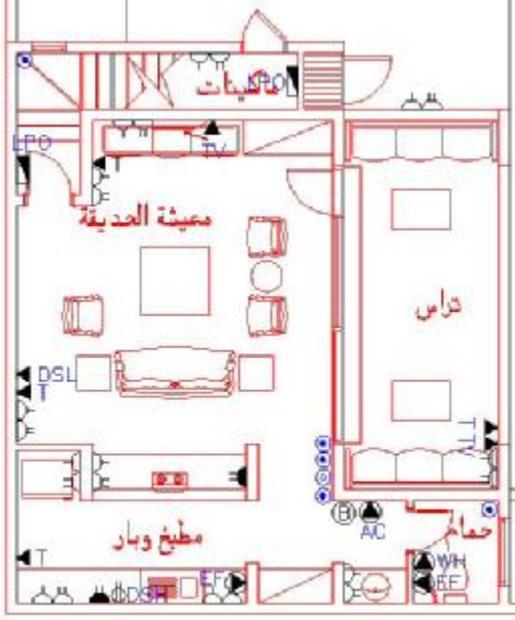
٤.٢.٢ / عدم دراسة مخططات الالكتروميكانيكل (صحي وكهرباء وتكييف) بشكل جيد مع المخططات الإنشائية مما قد يتسبب بعيوب بالمبنى . ومن أكثر هذه الأخطاء شيوعا هو عدم مراعاة تمديدات الكهرباء والصحي والتكييف والتهوية بالخرسانات المسلحة مما قد يستلزم تكسير بالخرسانات بأماكن وبمقاسات قد تؤثر سلباً على سلامة المبنى.



#### خامساً: التصاميم الكهربائية:

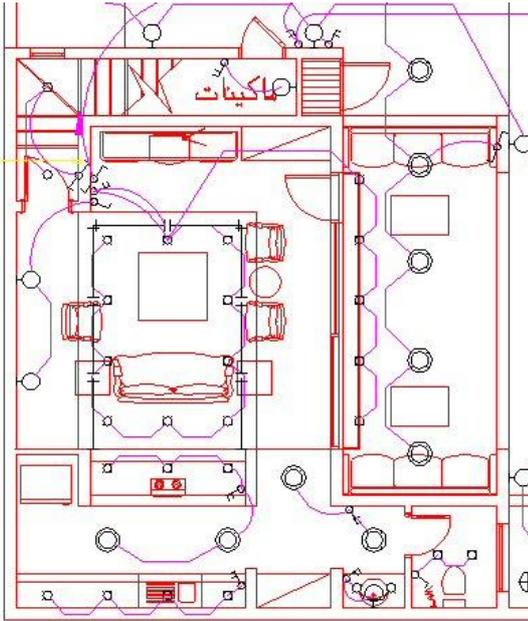
أما النظم الكهربائية فنرى عدم توظيف الإنارة الطبيعية بالشكل الجيد الذي يقلل من الحاجة للإنارة الصناعية بل نجد كثيراً من المبالغت ذات التكلفة العالية، فالإسراف في الإنارة واضح جداً وبشكل جلي فنجد كثرة المصابيح في جميع أرجاء المسكن وبنفس قوة الإضاءة التي تلزم للقراءة في أماكن لا تحتاج إلا للقدر اليسير من الضوء ، ورغم أن الإضاءة الصناعية تعتبر عنصر زخرفة معمارية ويمكن توظيفها بديكور المسكن إلا أنه يجب توظيفها بالشكل وبالقدر الصحيح والمطلوب، يضاف لذلك استخدام أنظمة كهربائية متطورة بالرغم من عدم الحاجة إليها لمجرد التفرد ومن مبدأ استخدام أفضل ما توصلت إليه التكنولوجيا .  
وينبغي بالمخططات الكهربائية أن تراعي وظيفة المكان وتوزيع الأثاث المقترح بالمخططات المعمارية والديكور وذلك لوضع التصاميم الكهربائية للمفاتيح والأفياش ونقاط الإنارة بالأماكن المطلوبة.

فمثلا بغرفة المعيشة يجب تحديد أماكن الجلوس والطاولات الركبية التي ستوضع عليها أيجورات أو جهاز



قوى الطابق الارضى

التلفون وتوفير الأفياش اللازمة لها بالقرب منها وعلى ارتفاع يمكن إخفاؤه بالأثاث لكي لا يتسبب في تشويه منظر الغرفة كما يحدد مكان مكتبة التلفزيون وتزود بأفياش كافية لكل الأجهزة التي ستوضع بها، كما يجب أن يحدد أماكن اللوحات الجدارية التي ستحتاج إلى أبلينات ويحدد نقاط الإنارة لها بالارتفاع المناسب وكذلك لأبلينات الديكور، ومن المهم تحديد ما إذا كان جزء من إنارة الغرفة يمكن التحكم بشدتها (بواسطة ديمر) أو أن تكون هناك إنارة مزدوجة التحكم ، ومثال لذلك أ طرح النموذج التالي وهو جزء من مسقط أفقي يوضح غرفة معيشة مطلة على حمام سباحة بطابق أرضي.



أنارة الطابق الارضى

كما يجب فصل مخطط القوى (الأفياش) عن مخطط الإنارة ليسهل قراءة اللوحات وتلافي تداخل الخطوط بسبب كثرتها مما يعني أنه يجب أن يتم إعداد مخطط قوى وآخر للإنارة لكل طابق بالمسكن.

كما يجب أن تحتوي مخططات الكهرباء على لوحة المفاتيح (جدول) وهي لوحة كاملة تحتوي على ما يلي:

١. جدول المفاتيح والأفياش للإنارة والقوى والجهد المنخفض (مثل الهاتف والانترون والدش والانترنت وأنظمة المراقبة) والأجهزة الكهربائية (مثل التكييف، قهوة، سخان، أجهزة مطبخ، أجهزة غسيل، جرس).

٢. جدول اشتراطات التنفيذ والتي تحدد سماكات الأسلاك

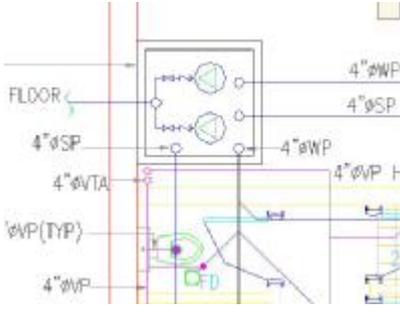
ونوعياتها وألوانها وارتفاعات المفاتيح والأفياش وكافة الاشتراطات الخاصة للمفاتيح والأفياش والإنارة والعلب المدفونة واللوحات الكهربائية.



٦. مخطط صرف أجهزة التكييف.

٧. مخطط الري والصرف لأحواض الزراعة.

٨. في حالة وجود مسبح فيتم عمل المخطط المناسب له حسب نوعه (سكيمر أو أوفر فلو)



وفي حالة وجود بدروم بالمبنى يجب مراعاة عمل خزانات رفع لصرف البدروم بسبب انخفاض منسوبه عن سقف البيارة وغرف التفتيش القريبة والمؤدية لها، وخزانات الرفع عبارة عن خزان صغير يشبه غرف التفتيش بها ماطور غاطس يرفع المخلفات الصحية إلى البيارة) ، ويفضل أن يكون بخزان الرفع ماطوران ليسهل استخدام أحدهما في حالة تعطل الآخر.

كما يجب أن تحتوي مخططات الصحي على لوحة مفتاح (جداول) توضح الرموز المستخدمة وكذلك الاشتراطات الخاصة بالتنفيذ كما وضحت بمخططات الكهرباء.

### سابعاً: التصميم الميكانيكية:

يأتي بعد ذلك الأنظمة الميكانيكية وهذه الأنظمة تشمل التكييف بشقيه (تبريد، تدفئة) وكذلك الأنظمة الميكانيكية الأخرى كأنظمة المصاعد وغيرها من الأنظمة التي تقع تحت هذا التصنيف، ففي هذا الجانب نجد المبالغت الكثيرة خصوصاً في موضوع التكييف وعدم الاستفادة من عناصر أخرى مساعدة من خلال التصميم والمواد لتقليل أحمال التكييف أو التدفئة اللازمة وبالتالي تقليل التكاليف.

نجد كثيراً من المكاتب الهندسية تتجاهل مخططات التكييف وتكتفي بأفضل الأحيان بوضع رمز لمكيف شبك أو سبليت يونت فقط دون تحديد لحجم الجهاز والتوصيلات الكهربائية والميكانيكية الخاصة به.

لذا من المهم أن يحرص المالك على أن يحصل من المكتب الهندسي المصمم على مخططات تكييف حسب رغبته وميزانيته للمشروع . وبالتالي يجب أن يتم عمل مجموعة لوحات كالتالي يتم عملها للصحي والكهرباء وتوضح هذه المخططات ما يلي:

١. في حالة مكيفات الشباك: يجب توضيح أماكنها وقدرتها (عدد الوحدات) . ويجب أن نوجد لهذا المكيف مفتاح كهرباء بمخطط الكهرباء وكذلك طريقة تصريف المياه بلوحات الصحي.

٢. مكيفات الوحدات المنفصلة (Split Unit): يجب توضيح أماكن الوحدات الداخلية والخارجية وقدرتها (عدد الوحدات) مع تحديد أماكن ومقاسات تمديدات الربط بين الوحدتين (الداخلية والخارجية) . ويجب أن نوجد لهذا المكيف مفتاح كهرباء بمخطط الكهرباء وكذلك طريقة تصريف المياه بلوحات الصحي.

٣. مكيفات الوحدات المركزية (Split Duct) (وهو نظام يجمع بين الاسبليت والمركزي) وبهذا النوع من المخططات يتم عمل كافة ما ورد بالمكيفات الاسبليت ويضاف إلى ذلك عمل تصميم تجاري الهواء (دكتات) بين الأجهزة الداخلية وأماكن توزيع الهواء المبرد وتحديد أماكن فتحات التزويد بالهواء المبرد وأماكن فتحات

الهواء الراجع وأماكن فتحات التزويد بالهواء النقي من خارج المبنى ، وتصميم هذا النوع من التكييف يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتصميم الأسقف الجبسية المستعارة.

٤. نظام التكييف المركزي : وهو نظام يعتمد على وجود أجهزة تبريد مركزية خارج المبنى ، ويتم عمل مخططات خاصة له تحدد أماكن الأجهزة بالسطح وقدراتها والتمديدات (دكتات) للهواء المبرد والهواء الراجع وتحديد أماكن فتحات التزويد بالهواء المبرد وأماكن فتحات الهواء الراجع، وأيضاً يرتبط تصميم هذا النوع من التكييف بتصميم الأسقف الجبسية المستعارة.

يجب أن يراعى بنظام التكييف المركزي والاسبليت دكت والاسبليت عمل قواعد خرسانية بارتفاع مناسب عن بلاط السطح . وكذلك يجب أن يتم تحديد أماكن فتحات دكتات التكييف المركزي والاسبليت دكت ببلاطات الأسقف وبالكمرات الساقطة بالمخططات الإنشائية . ويجب أن تدرس بشكل جيد مع المخططات المعمارية لتجنب تشويه فراغات المتزل.

وأخيراً يجب مطابقة كافة المخططات (المعماري، الإنشائي، الصحي، والكهرباء، والتكييف) مع بعضها البعض لتجنب التعارض.

## التخصصات الهندسية المسئولة عن التصميم:

هناك خلط كبير لدى الكثيرين حول التخصصات الهندسية بمجال الإنشاءات ، حتى أنه يوجد مقالات بمواقع هندسية عربية على الشبكة العنكبوتية (الانترنت) تخلط بين المعماري و المهندس المعماري والمهندس الإنشائي أو المدني . ومن المسئول عن تصميم المبنى وعمل المخططات؟

ولتوضيح الصورة نستعرض أولا الفرق بين فن العمارة والهندسة المعمارية . إذ أن فن العمارة لا يشتمل فقط على دراسة بناء العمارة بل يكرس الكثير من الأهمية على رسم البناء والنواحي الفنية؛ ويضاف إلى هذه المواضيع دراسة العمارة من الناحية المادية والاجتماعية وناحية البيئة أيضا . ولذا من الأفضل أن نطلق عليه مصمما معماريا.

والذي يتخصص بفن العمارة يأخذ مواد لا تنحصر في فن بناء العمارات أو الهندسة المعمارية بل أيضا يأخذ مواد في الوضع الطبيعي والمساحي للبناء بالإضافة إلى استعماله وأهميته الاجتماعية ، أما المتخصص بالهندسة المعمارية فهو يأخذ مواد أكثر بالبناء المعماري والإنشائي على حساب النواحي الفنية والاجتماعية والبيئية .

ومما سبق نجد أن المصمم المعماري يمتلك قدرات أفضل بمجال التصميم المعماري ، أما المهندس المعماري فيكون أفضل بالإشراف على تنفيذ المشروع، ولكن لا ينبغي تجاهل عامل الخبرة والممارسة التي تضيق الفرق بين التخصصين.

أما المهندس الإنشائي أو المدني فتعتمد دراسته على العلوم الحاسوبية لغرض حساب أحمال المبنى والعوامل المؤثرة عليه مثل مدى تحمل التربة وتأثير الرياح والزلازل ومن ثم يقوم بعمل التصاميم الإنشائية التي تضمن سلامة المبنى وتراعي المخططات المعمارية المعدة من قبل المصمم المعماري.

فالمهندس الإنشائي والمصمم المعماري مكملان لبعضهما ولا يمكن أن يقوم أحدهما بدور الآخر مهما اكتسب من خبرة.

وهناك تخصصان هندسيان آخرا يلزم مشاركتهما بأي مشروع وهما المهندس الكهربائي الذي يقوم بدراسة وتصميم المخططات الكهربائية، ومهندس الميكانيكا الذي يقوم بدراسة وتصميم المخططات الميكانيكية والصحية.

وأخيرا يقع على عاتق المصمم المعماري مراجعة ومطابقة كافة مخططات ومواصفات المشروع ( المعمارية ، والإنشائية ، والكهربائية ، والميكانيكية ، والديكور ) للتأكد من عدم وجود تعارض بينها وأنها متماشية مع بعضها البعض.

أما بخصوص الإشراف على التنفيذ فالأفضل أن يعمل كل مهندس بالإشراف على الجزئية المتعلقة بتخصصه ، وبالمشاريع الصغيرة يمكن لدور الخبرة أن يحل المشكلة حيث يستطيع مصمم معماري أو مهندس معماري أو مهندس إنشائي القيام بالإشراف على كافة المشروع إذا كان لديه الخبرة الكافية.

ومن الأفضل لمالك المشروع أن يجعل دور المشرف ينحصر في تطبيق المخططات والمواصفات فقط ( بمعنى أن تكون كافة المخططات والمواصفات مستوفية لكل جزئية بالمشروع ) لتجنب الاجتهادات التي يمكن أن تغير من مسار المشروع من ناحية الوقت والتكلفة. كما أشدد على أهمية التقيد بالمخططات بعد اعتمادها وبدء التنفيذ ، حيث نجد أن نسبة كبيرة من الملاك يعدلون ويغيرون بالمخططات والمواصفات بعد بدء المشروع، مما يتسبب في رفع التكلفة المحددة وتأخر تسليم المشروع ، وأغلب المشاكل بين المقاولين وأصحاب المشاريع نتجت عن ذلك.

**التعريف بالمخططات ومراحل التصميم:****أولا :كروكي الأرض:**

تبدأ عملية التصميم وعمل المخططات باستخراج كروكي تنظيمي للأرض من قبل البلدية الفرعية التابع لها موقع الأرض ويلزم لذلك أن يتقدم مالك الأرض للبلدية مصطحبا معه :

١ - صورة صك ملكية الأرض مع الأساس "للمطابقة والتصديق على الصورة"

٢ - صورة بطاقة الأحوال المدنية مع الأساس.

٣ - تعبئة استمارة طلب الكروكي "تسلم له من قبل البلدية"

٤ - دفع رسوم استخراج الكروكي.

بعد ذلك سيتم تحديد موعد للمساح للوقوف على الأرض ورفع مقاساتها . وهذه العملية قد تستغرق من ثلاثة إلى خمسة أيام بأغلب الأحيان.

وقد تم تغيير هذا النظام بأمانة مدينة جدة حيث أصبح المالك يلجأ لمكتب مساحي لعمل رفع مساحي للأرض وعمل رسم لشكل وأبعاد الأرض ومن ثم يقدمه للبلدية لاستخراج الكروكي التنظيمي.

فائدة كروكي الأرض أنه يوضح أبعاد الأرض الفعلية التي سيتبعها المهندس المصمم في عمل المخططات . كما يوضح الكروكي نسبة البناء "مساحة المبنى مقارنة مع إجمالي مساحة الأرض" والارتفاعات "عدد الأدوار" ونظام البناء (سكني ، سكني تجاري، تجاري، صناعي... إلخ).

**ثانيا :البرنامج الوظيفي:**

تلي هذه المرحلة اختيار مكتب هندسي لعمل التصميمات اللازمة . ولكن يجب أن يتم في بداية هذه المرحلة تحديد الاحتياجات الفراغية "الحجرات" الفعلية التي يحتاجها المالك بمترله. كما يجب تحديد أبعاد هذه الفراغات وموقعها بالبيت وعلاقتها مع الفراغات الأخرى .

البرنامج الوظيفي متغير من أسرة إلى أخرى ومن موقع إلى آخر ويعتمد ذلك على عدة متغيرات هي:

١ - مساحة الأرض ونسبة ونظام البناء.

٢ - عدد أفراد الأسرة.

٣ - الوضع الاقتصادي والاجتماعي للأسرة.

٤ - العادات والتقاليد.

وهناك عوامل أخرى كما ذكرت بموضوع جودة مخططات البناء.

من المهم إشراك كافة أفراد الأسرة بوضع البرنامج الوظيفي لمترل العمر وأخص بذلك الزوجة لأنها الأحق والأكفأ بذلك نظرا للأسباب التالية:

١ - الزوجة هي أكثر مستخدم للمترل . حيث يقضي الزوج جل وقته خارجه أو نائما.

- ٢ - الزوجة أقدر على تلمس احتياجات الأسرة أكثر من الزوج.
- ٣ - من الناحية السيكولوجية تتميز المرأة بقدرتها على التخيل بشكل شمولي وتلمس الجمال بالتصميم أكثر من الرجل . بينما يتميز الرجل بقدرته على تخيل البعد الثالث والتركيز على التفاصيل.
- لذا من المهم مشاركتهم سويا بوضع هذا البرنامج ومرحلة التصميم المعماري لأنهم مكملين لبعضهم . ومشاركتهم بوضع البرنامج الوظيفي والتصميم المعماري ستؤدي لنتائج ممتازة تحقق احتياجات الأسرة الفعلية بشكل صحيح ويرضي الجميع.
- كما لا يفوتني التنويه لضرورة مشاركة المصمم "المعماري" بإعداد البرنامج الوظيفي . فهو يستطيع تلمس نقاط الضعف فيه ومساعدة الأسرة على التعرف عليها وتصحيحها.
- بعد اعتماد البرنامج الوظيفي وموافقة الجميع عليه تبدأ مرحلة التصميم من قبل المعماري لترجمة البرنامج الوظيفي إلى رسم . ولكن هناك أيضا أمر مهم يجب عمله من قبل المصمم المعماري قبل البدء بالتصميم وهو استطلاع الموقع.

### ثالثا: دراسة وتحليل مقومات الموقع البيئية والمكانية والجيولوجية:

- يقصد باستطلاع الموقع الوقوف على الموقع وجمع المعلومات الخاصة به من خلال معرفة الأمور التالية :
- ١ - معرفة المؤثرات الايجابية والسلبية المحيطة بالموقع . وأقصد بالمؤثرات تلك المؤثرات البيئية والمكانية . ومثال للمؤثرات السلبية " وجود مبنى مجاور يكشف الموقع بشكل كبير، وجود مصدر إزعاج بصري أو صوتي بالقرب من أحد جهات الموقع، وجود مباني ملاصقة تحجب الرياح المرغوب فيها عن الموقع، ... إلخ" ومن المؤثرات الإيجابية "عدم وجود كشف بصري مباشر من قبل الجوار، عدم وجود حواجز للرياح السائدة المرغوب فيها، إشراف بصري على منظر جميل من أحد واجهات الموقع، ... إلخ".
- من المهم على المصمم الاستفادة من هذه المعلومات أثناء التصميم وذلك من خلال الاستفادة قدر المستطاع من المؤثرات الايجابية والتقليل من تأثير المؤثرات السلبية بالتصميم الذي سيقوم بإعداده.
- ٢ - عمل دراسات التربة ويقصد بها الفحص الجيولوجي للتربة وتحديد الخواص الطبيعية والميكانيكية لطبقات التربة ، وتحديد منسوب المياه الجوفية . وتفيد هذه الدراسات المعماري بالدرجة الأولى على عكس الاعتقاد السائد بأنها من الأمور التي يحتاجها المهندس الإنشائي "المدني" . كما أن البعض يقوم بهذه المرحلة وقت بداية التنفيذ، وهذا خطأ يقع به الكثير من المهندسين ، حيث أن مهمة المعماري ليست عمل تصميم جميل يلبي احتياجات المالك فقط مع عدم الاكتراث بدراسة إمكانية التنفيذ مع مقومات الموقع والتي تستدعي في أحيان كثيرة تعديلا بالمخططات أو زيادة تكلفة المشروع . ومثال على ما ذكرت : إذا تمكن المعماري من معرفة قوة تحمل التربة وتصور حجمها التقريبي وعرف

منسوب المياه الجوفية المرتفع بعض الشيء فرما أمكنه عمل تصميم معماري يرفع به منسوب التأسيس إلى ما فوق منسوب المياه الجوفية مما سيقبل من التكلفة والفترة الزمنية للتنفيذ ويحافظ على الأساسات بعيدة عن منسوب المياه الجوفية التي يحتتمل أن تؤثر سلبا على المبنى ككل. ويتم عمل جسات لموقع الأرض المراد التأسيس عليها (تحت المبنى فقط) وإعداد تقرير دراسة التربة لها بعدد جسات بمعدل جسة واحدة كل ٣٠٠ م إذا كانت مساحة الأرض أكبر من ٣٠٠ م ، أما إذا كانت مساحة الأرض اقل من ٣٠٠ م فيجب تنفيذ جستين على الأقل والعمق يحدد طبقا لطبيعة المنشأة وعدد الأدوار وطبقا لتوصيات استشاري التربة.

#### **رابعا: عمل التصميم المعماري الابتدائي:**

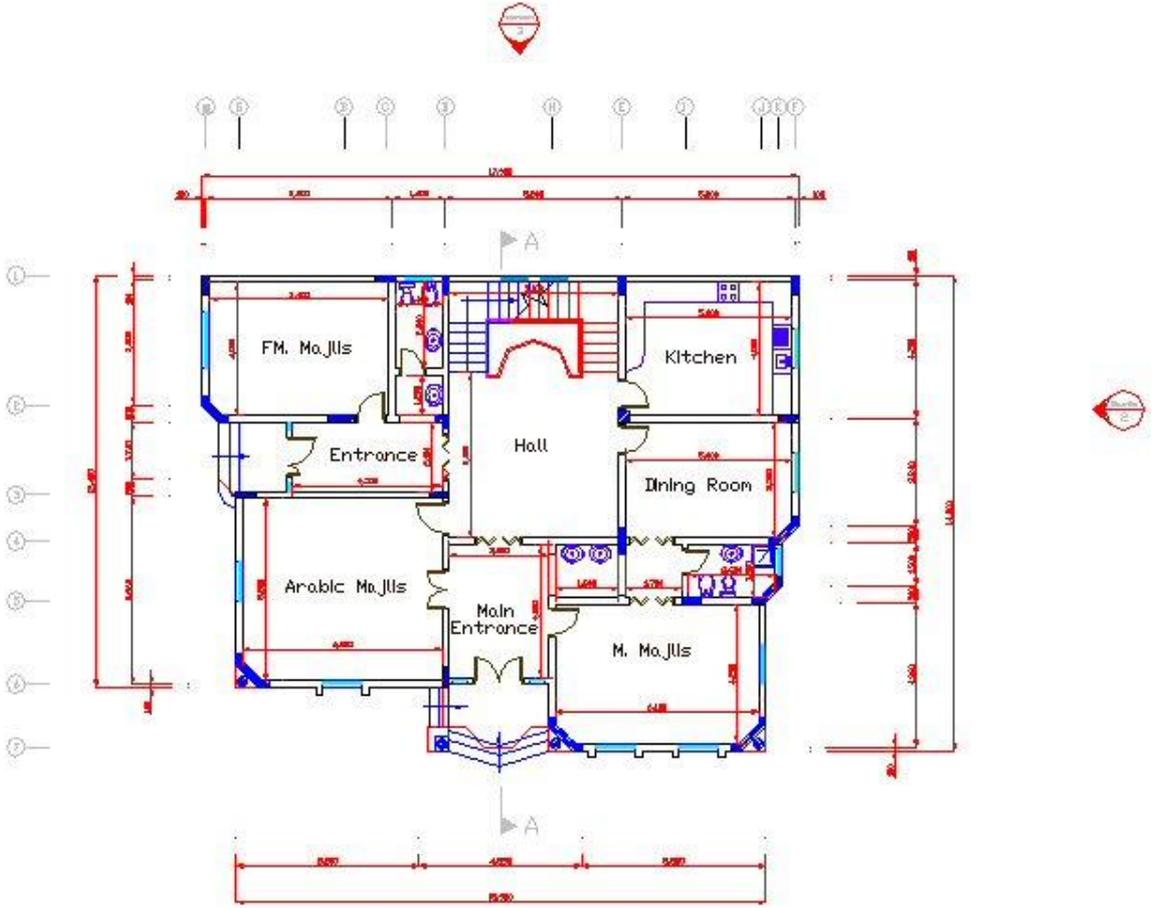
بعد الانتهاء من المراحل التحضيرية السابقة يبدأ المعمارى بعمل مخططات معمارية ابتدائية للمترل ويعرضها على المالك لأخذ موافقته عليها . ولكن قبل أن نستعرض كيفية سير هذه المرحلة سأشرح لكم ما هي المخططات المعمارية.

المخططات المعمارية هي رسومات هندسية قابلة للتنفيذ وهي تنقسم لعدة أنواع مكمله لبعضها البعض ، وسأذكرها بما يلي بطريقة تفاعلية لتتعرف عليها وتتعرف بنفس الوقت على أهم الأخطاء التي ترتكب فيها:

**٤ - ١ / المسقط الأفقي "Plan":** هو رسم ثنائي الأبعاد "طول بعرض" ولا يظهر به البعد الثالث "الارتفاع" ويوضح المسقط الأفقي توزيع فراغات المترل من خلال الحوائط الفاصلة بين هذه الفراغات كما يوضح أماكن الأبواب والشبابيك وبعض الأحيان الأثاث أيضا، ولمعرفة وفهم كيفية رسم المسقط الأفقي تخيل أنه تم عمل نموذج من الورق المقوى للمترل وأتينا بآلة حادة وعند ارتفاع ١.٥ متر من منسوب البلاط قمنا بالقص بشكل أفقي وأزلنا الجزء العلوي . عندما ننظر للمتبقين من المترل من الأعلى وبشكل رأسي سنرى الحوائط كخط دون أن نرى ارتفاعها كما نرى فراغات أماكن الأبواب والنوافذ التي مر القطع من خلالها.

وهذا ما يحدث فعلا مع المعمارى حيث يتخيل المبنى مقصوصا منه الجزء الأعلى وقت التصميم والرسم ، وبالصفحات التالية ستجدون نموذجا لمساقط أفقية لفيلا توضح الطابق الأرضي والأول والسطح والموقع العام سنقوم بشرحها وتوضيح رموزها والأخطاء التي وقع بها المصمم.

وللعلم فإن هذا المخطط هو لفيلا بمدينة جدة ، بالمملكة العربية السعودية تم تصميمها من قبل مكتب هندسي. وبعد اكتمال التصميم طلب مني صاحب الفيلا إعادة دراسة وتقييم للتصاميم وعمل التعديلات اللازمة . وقد تمت دراستها وإعادة تصميمها . وأنا طرحتها هنا بحالتها الأولى كمثال لتصميم به بعض العيوب التي سنستفيد من مناقشتها ووضع الحلول لها لتتعرف على النقاط السلبية بالتصميم وطرق معالجتها وذلك لتتعرف على مواطن الضعف بالتصميم المعماري إلى جانب التعرف على رموز الرسم ، وحيث أن رمز الشمال غير واضح وددت أن أشير إليه بداية "حيث يجب أن يكون بأحد أركان اللوحة".



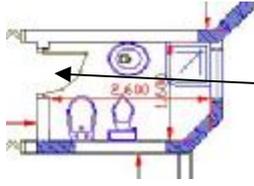
Ground Floor Plan

### مسقط أفقي للطابق الأرضي

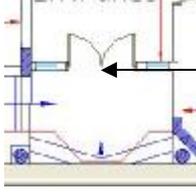
نجد باللوحة السابقة مسقطاً أفقياً لطابق أرضي به خطوط بألوان مختلفة ورموز ودوائر ومثلثات . قد يجد الكثير صعوبة لفهمها وحل رموزها . لذا سأقوم بشرح مكونات هذه الرسمة لتتمكن من فهم هذا النوع من الرسومات الهندسية المعمارية.

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

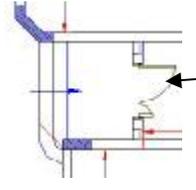
وعندما نرسم مسقطاً أفقياً نتخيل أننا نقطع بالحوائط بشكل أفقي على ارتفاع ١.٥ متر من منسوب بلاط الأرض . وعندما نقطع من هذا الارتفاع سيمر القطع بالأبواب والنوافذ . إذا لو نظرنا للرسمة السابقة سنجد بها خطوطاً سوداء (وهي بكل مكان خطان متجاوران) هذه الخطوط السوداء تمثل الحوائط وتكون خطين متجاورين بسبب سماكة 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 :



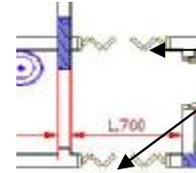
منها المفرد (ظلفة واحدة) مثل باب الحمام ومعظم الغرف



ومنها المزدوج مثل المدخل الرئيسي



وهناك أيضا باب الظلفة والنصف مثل باب مدخل العائلة

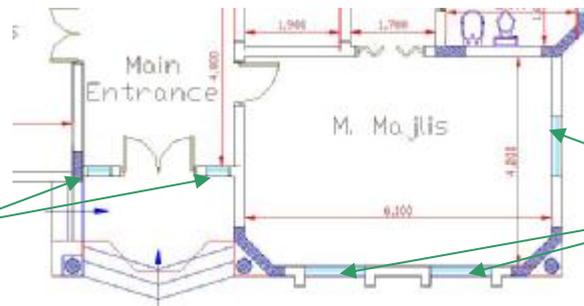


وأخيرا هناك الباب الأكارديون (ظلف صغيرة تنطبق على بعضها بالاتجاهين) ومثال ذلك الأبواب المستخدمة بالممر الفاصل بين مجلس الرجال وحجرة الطعام.

ويعتمد اختيار الشكل والمقاس المناسب للباب على مكان وجود هذا الباب . وسأطرق 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 فاتحة وغامقة وبمقاسات مختلفة وهذه هي النوافذ:



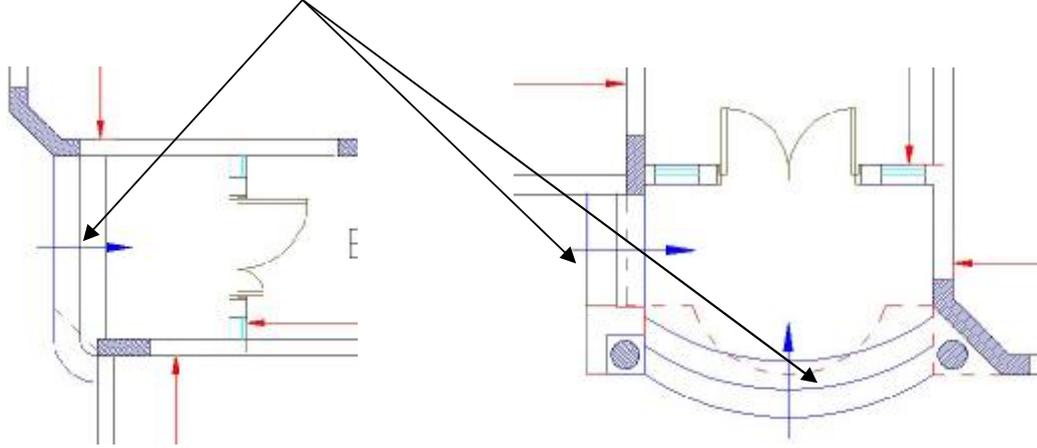
نجد هنا نوافذ  
عرض ٠,٦ متر

نجد هنا نوافذ  
عرض ١ متر

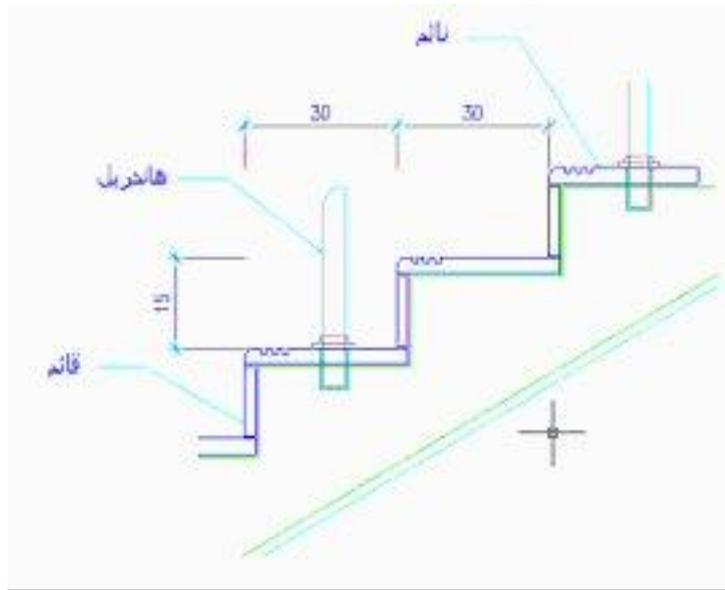
ويعتمد مقاس النافذة وشكلها ومكانها على عدة متغيرات هي ( توفير الإضاءة والتهوية الطبيعية الكافية للفراغ ، تصميم الواجهات ، ملاءمتها للتصميم الداخلي للفراغ).

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).

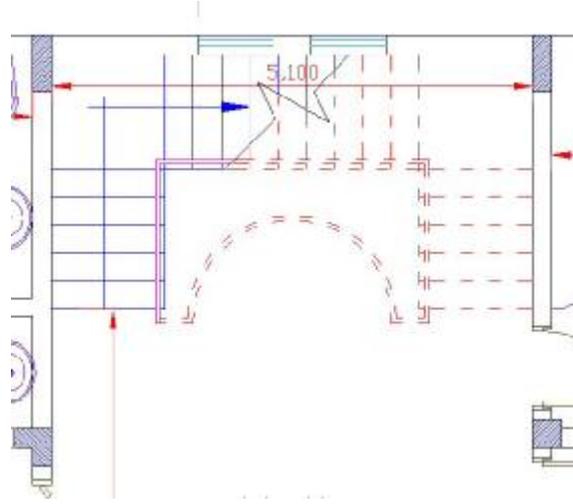
نرى أيضا خطوطا زرقاء أمام المدخل الرئيسي ومدخل العائلة من الخارج :



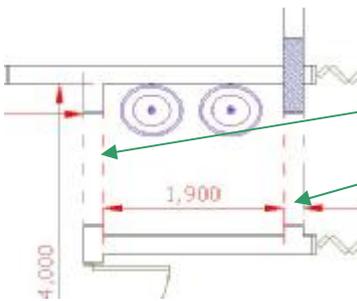
هذه هي السلالم أو الدرج التي تنقلنا من منسوب الحديقة إلى منسوب الطابق الأرضي . ويفصل هذه الخطوط مسافة قدرها ٣٠سم ، لماذا نرسمها على مسافة ٣٠سم؟؟؟ . السبب أننا ذكرنا سابقا نرى المبنى من الأعلى وبشكل رأسي إذا نحن نرى نائمة الدرج . ونائمة الدرج هي ما ندوس عليه بأقدامنا . وهناك أيضا قائم الدرج وهي المسافة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



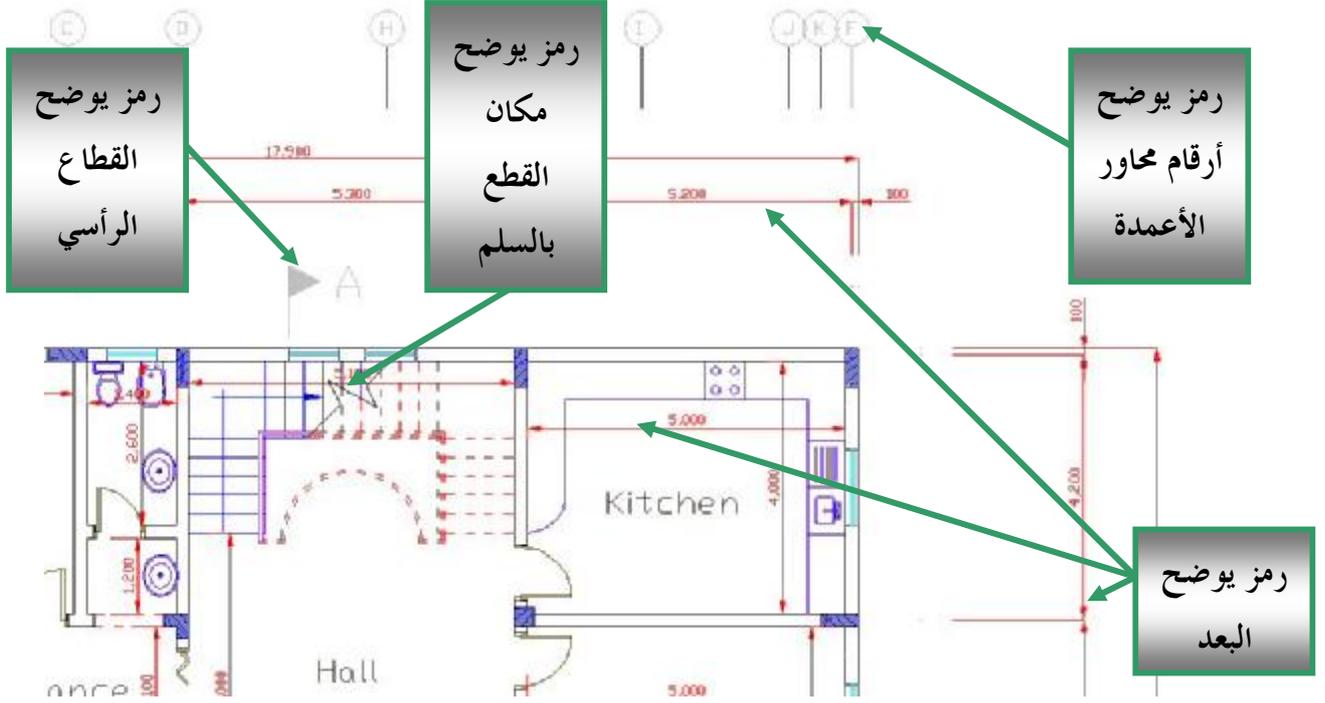
ولكن لماذا نجد بالسلم الرئيسي الواصل بين الطابق الأرضي والأول انقطاعا لخطوط السلم الزرقاء وإكمال استمرارية السلم بخطوط حمراء متقطعة؟؟؟



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



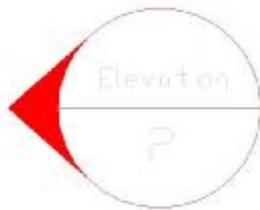
ونجد أيضا بعض الرموز التي يصعب فهمها . وفيما يلي شرح لهذه الرموز:



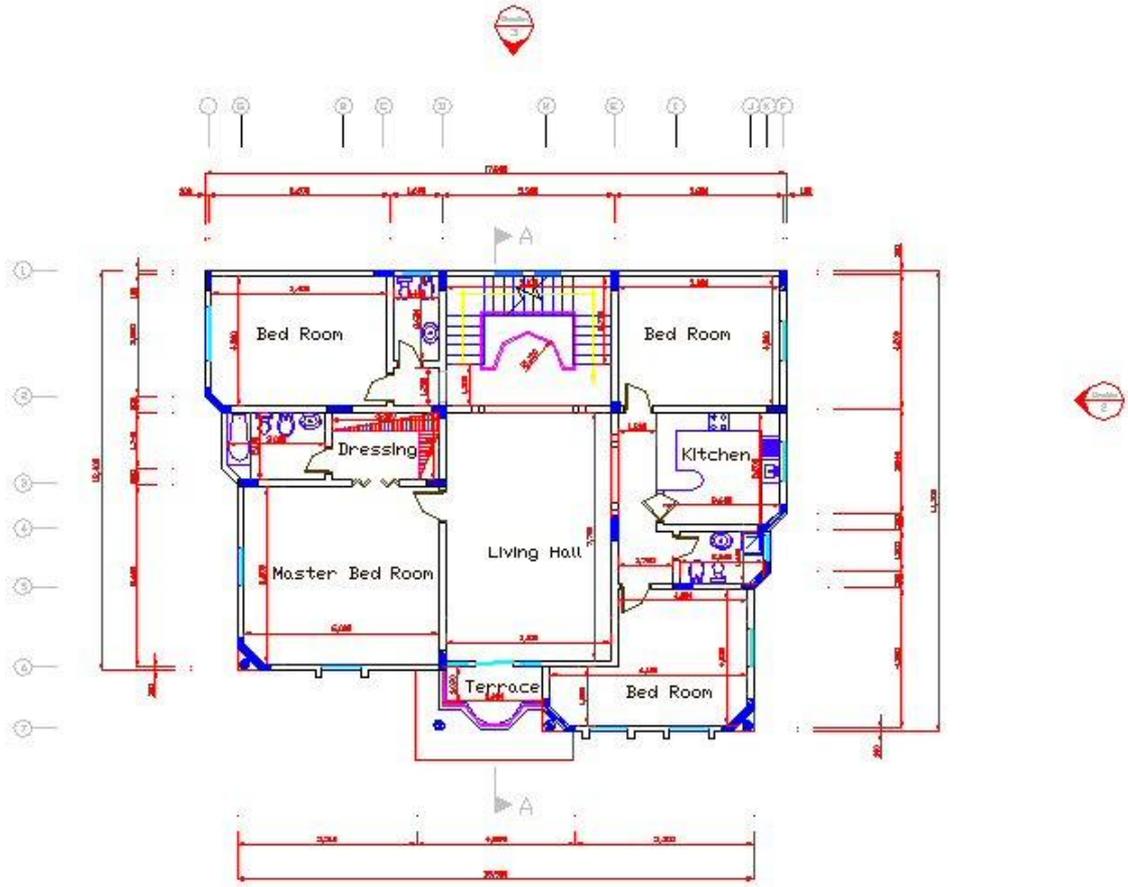
أرقام محاور الأعمدة توضح بالمخطط بغرض تحديد المحور الإنشائي للأعمدة . وتكمن أهميتها في توضيح المحاور الإنشائية للمبنى والمسافة التي تفصل كل محور عن الآخر . وهي مفيدة جدا وقت تنفيذ الهيكل الإنشائي للمبنى كما أنها الرابط الأساسي بين المخططات المعمارية وبقية المخططات . مهم جدا وضع كل المقاسات على المخطط (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 ١.٥ متر التي أشرنا لها سابقاً . ولكن بنفس السلم الواصل بين الطابق الأول والسطح "الموجود بمسقط الطابق الأول" لا نجد الخطوط الحمراء المتقطعة بعد هذا الرمز كما رأيناها 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 لاحقا .



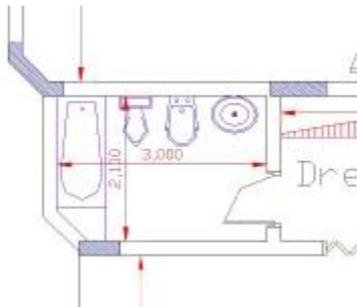
First Floor Plan

## مسقط أفقي للطابق الأول

نجد باللوحه 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.

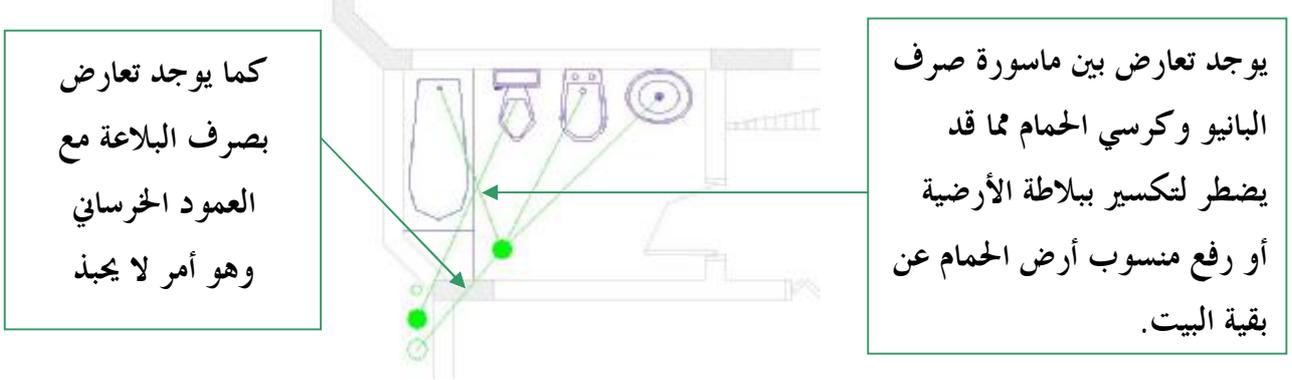
معظم الرموز والخطوط تم التطرق إليها بمسقط الطابق الأرضي . وهنا سأتطرق لبعض الرموز والخطوط التي لم نمر عليها بعد.

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

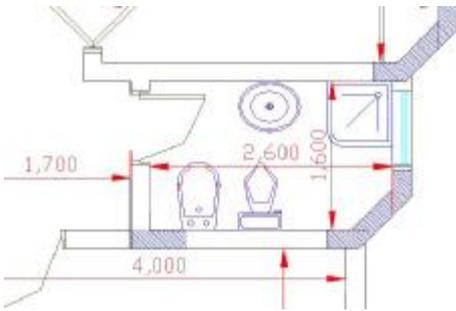
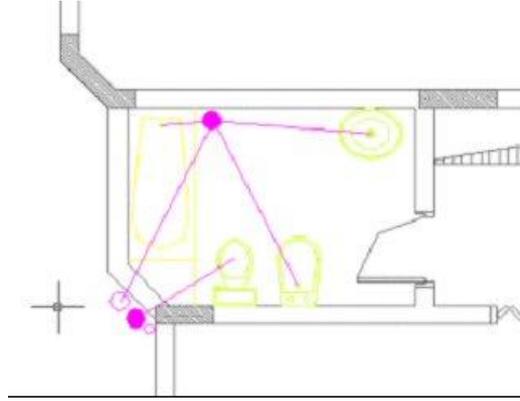


بحمام غرفة النوم الرئيسية نجد أنه تم توزيعه بالعناصر الأساسية كاملة "كرسي الحمام - الشطاف أو البودييه - المغسلة - والبانيو" ولكن دعونا ندرس طريقة توزيع فرش الحمام لمعرفة الأخطاء التي وقع بها المصمم.

يفضل وضع كرسي الحمام والبودييه 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:

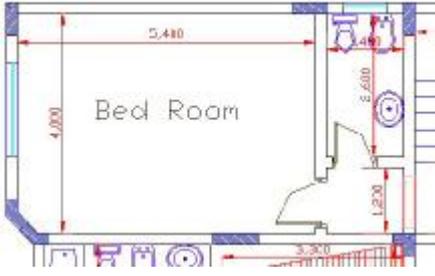


وكان الأفضل أن يتم توزيع فرش الحمام بالطريقة التالية لتجنب هذه الأخطاء



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 والبودييه 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 يجب 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

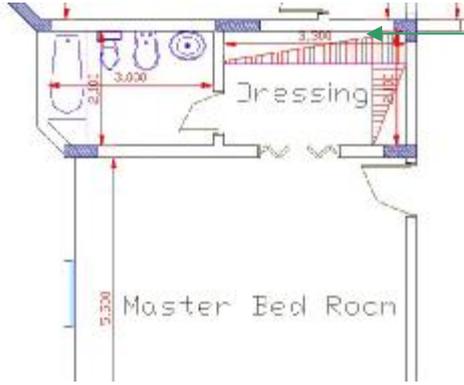
بموجب أحاديث نبوية بإسناد صحيح، إلا أن هناك فتاوى أخرى تميز توجيه الكرسي في أي اتجاه طالما أن هناك حوائط حاجزة عن القبلة أو كان الانحراف بسيطاً.

وبهذا الخصوص أفاد الباحث فضيلة الشيخ خالد السعيد وهو باحث شرعي عن مسألة استقبال القبلة واستدبارها في داخل البنين وخارجه، وكيف يتصرف من اشترى أو بنى بيتاً 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 الكُف 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 أحبهم 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 يوماً على بيت حفصة فوجدت الرسول صلى الله عليه وسلم مستقبلاً الشام مستدبر الكعبة). وهذا الحديث أخذ منه العلماء أن هناك تقريظ بين الاستقبال والاستدبار في البنين وغير البنين ولكن المسألة هي موطن خلاف بين أهل العلم ولا ينبغي 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 طراً عليه هذا الأمر كأن يكون قد استأجر بيتاً أو أنه اشترى بيتاً على صورة المخالفة التي وردت في الحديث فهو ليس مطالباً بتغييرها لأن في هذا الأمر مشقة على الناس وإلزام للناس بأمر 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 البنين 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 البنين وهذا كله لا بد 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 مقصوداً 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 يتدرع 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 أختتم بقضية وهي أن هذا الواقع من الأحاديث هل المقصود منها هو التعنت في التغيير أو الغلو في التصرفات ... لا وإنما هي صفة من الصفات التي أمرنا النبي صلى الله عليه وسلم أن نكون عليها في ألا نستقبل أو نستدبر هذا من تمام احترام هذه الجهة

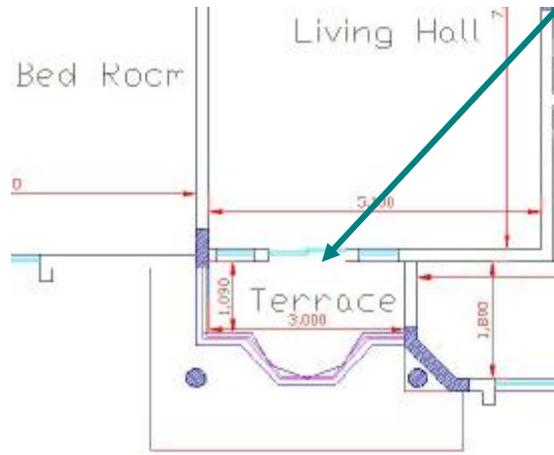
لأنه عز وجل قد ارتضاها لعباده عندما يتوجهون في عبادته وهي من شعائر الله عز وجل استقبال القبلة، وهذا الأمر . في نظرتي القاصرة . يعد من الأمور التحسينية التي يحمل فيها الأمر على الاستحباب ويحمل فيها النهي على الكراهة لا سيما مع ورود بعض الأدلة الدالة على الجواز والتفريق بين البنين وغيره ولكن ينبغي على 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 ١٥ درجة.



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

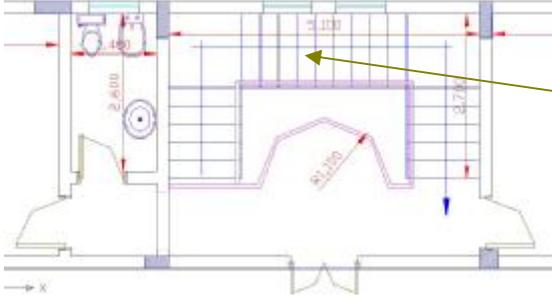
كما نجد بهذا الطابق التراس أو البلكونة وهو عنصر معماري دخيل على مجتمعنا . وبأغلب الأحيان لا يستخدم فئاتا من قبل أصحاب المنزل . ويلجأ الكثيرون منا لاستخدامه لغرض ديكور بالواجهة . وهو ما دعا المصمم لوضعه بهذا التصميم.



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

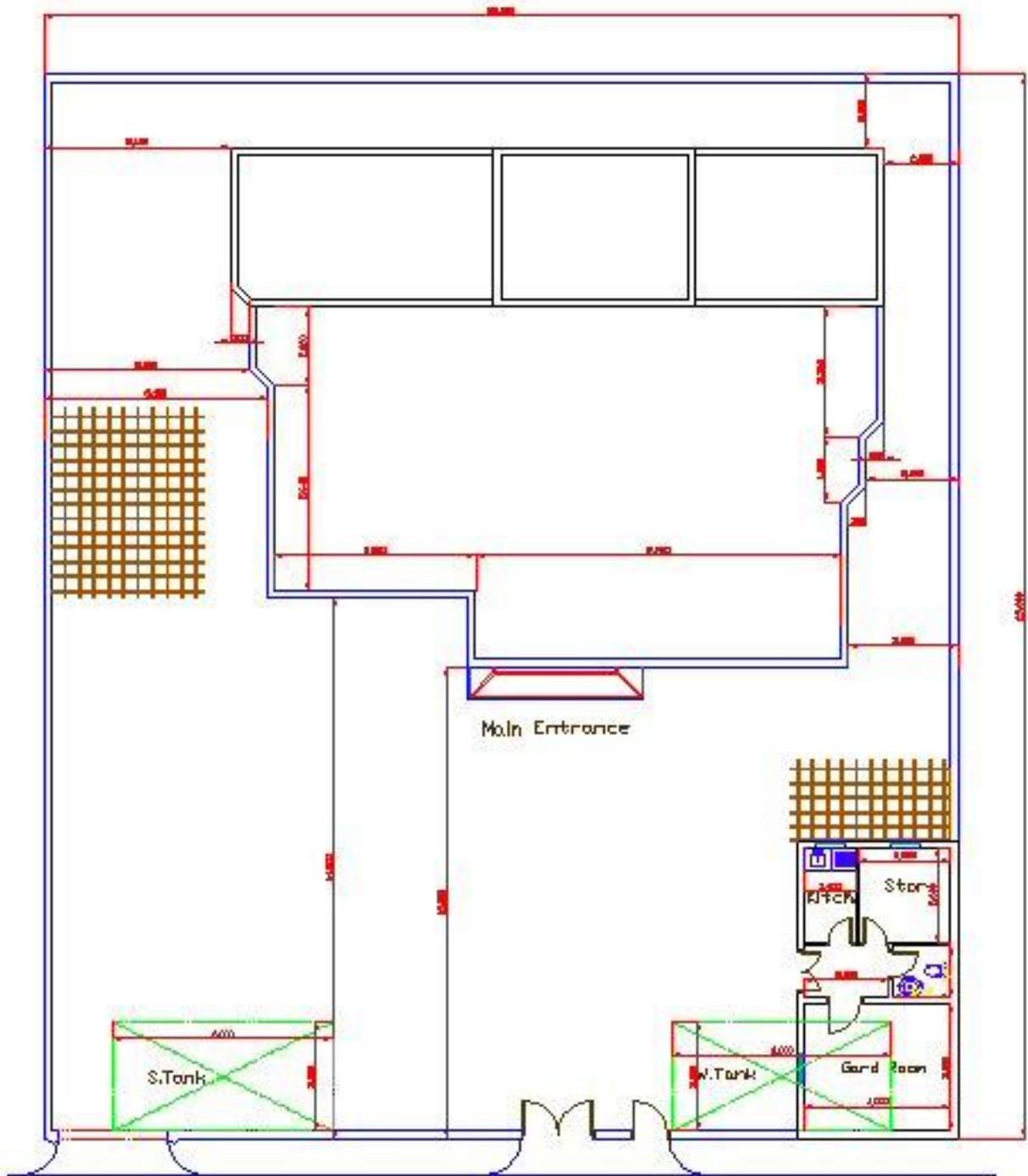


أيضا نجد أن المصمم استخدم حماما صغيرا بدون مروض أو بانيو بغرفة الخادمة وكان الأولى أن يقوم بتكبير الحمام على حساب غرفة نوم الخادمة.



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

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



Site Plan

## الموقع العام

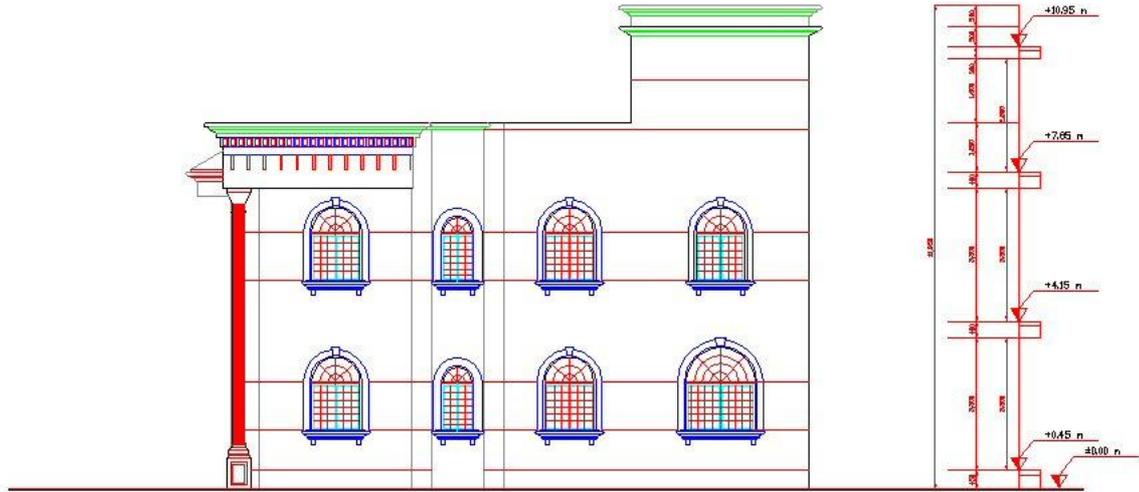
نجد بالموقع العام بعض الأمور الاستثنائية . يتضح أن المبنى الرئيسي للفيلا يرى من ارتفاع أكبر منه . بينما ملحق الحوش الذي هو بمثابة ارتفاع الطابق الأرضي تتضح حوائطه وكأنها أعلى من ارتفاع ملحق سطح المبنى . هنا أود أن أشير إلى أن المصمم ونظرا لعدم توضيحه ملحق الحوش بمخطط الطابق الأرضي لجأ لأسلوب آخر من التوضيح 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 ١.٥ متر ملحق الحارس . وأعلى من سقف قراج السيارة بـ ١ متر . 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 بـ ٣٠ سم 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 ١ سم . وقد يؤثر هذا الميول بعدد الدرجات لكل مدخل فقد يكون لمدخل الضيوف ثلاث درجات بينما تحتاج إلى درجتين فقط لمدخل العائلة ، ولو قام المهندس بدراسة المناسيب لما وقع بهذه الأخطاء . كما كان يفترض تصميم الحديقة بشكل كامل ويجدد أماكن الزراعة لئتم مراعاة ذلك بتمديدات الري وكذلك بمناسيب المشاءات المدفونة مثل الخزان والبيارة وغرف التفتيش والتمديدات الكهربائية والصحية . وبعد انتهاء شرح بقية مخططات هذا المشروع سأطرح نموذجاً لمسقط أفقي لفيلا أخرى لندرس عليه موضوع المناسيب .

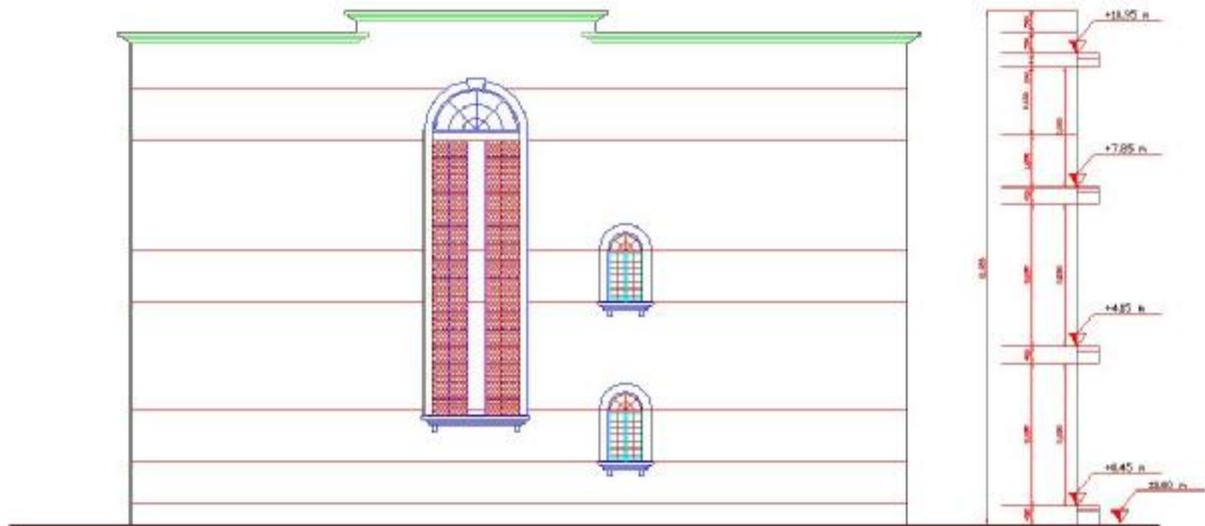
**٤-٢ / واجهة المشروع "Elevation"**: هو رسم ثنائي الأبعاد "طول بارتفاع" ولا يظهر به البعد الثالث "العمق أو الدخول والبروز" وتوضح الواجهات تفاصيل الشكل الخارجي للمنزلة والذي يرى من الجهات الأربع . ولكل مشروع على الأقل أربع واجهات إذا كان مربعاً أو مستطيلاً ويمكن أن يكون لديه أكثر من أربع واجهات إذا كان المبنى خماسياً مثل مبنى البينتاجون أو سداسياً ... أو أكثر أو أقل . بمعظم المشاريع للمساكن الخاصة تكون هناك أربع واجهات . وبمشروعنا الذي نحن بصددده والذي عرضت مساقطه الأفقية سابقاً هناك أربع واجهات سنستعرضها بما يلي:



Elevation - 1

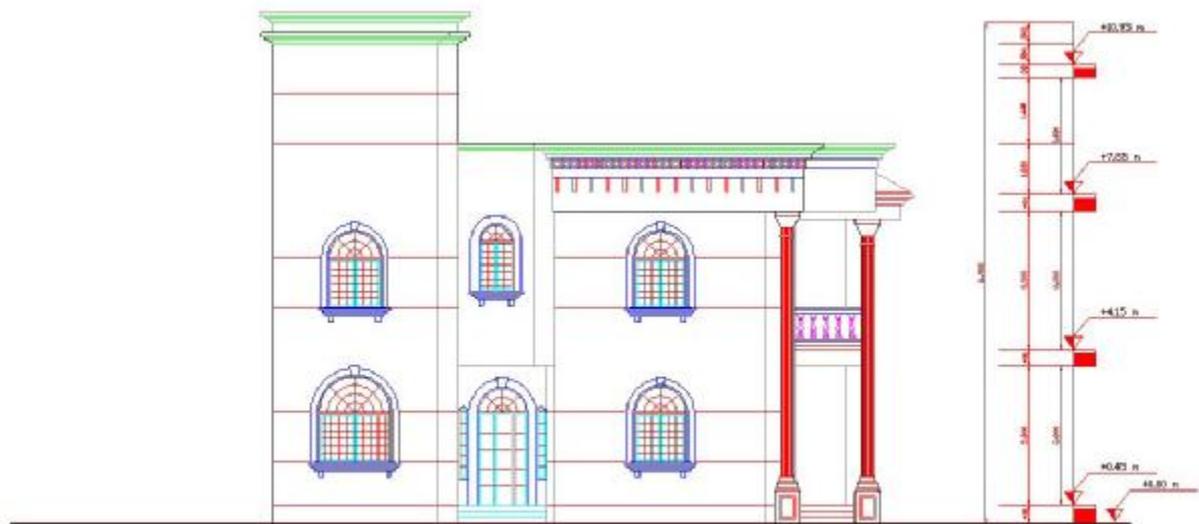


Elevation - 2



→ x

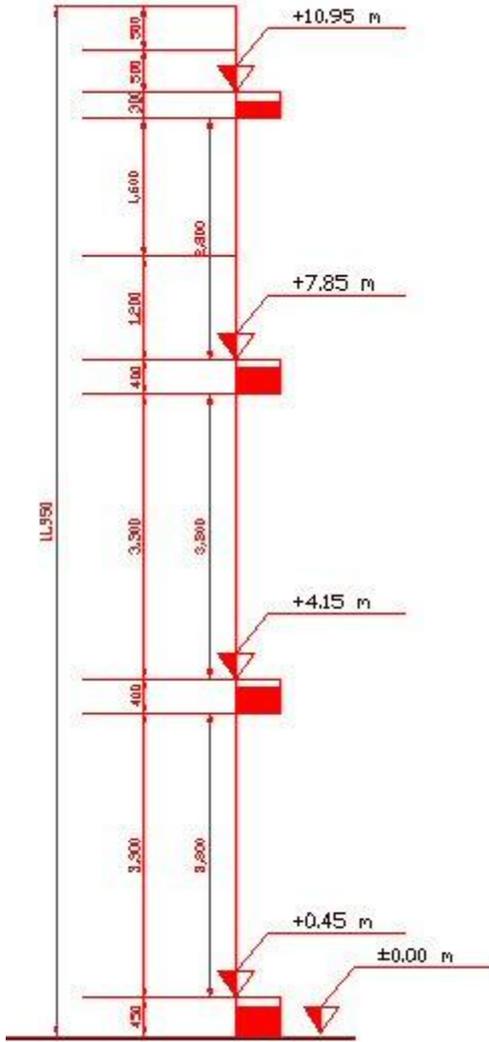
Elevation - 3



→ 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 ٣.٣٠ م بالطابق الأرضي والأول وملحق السطح ٢.٨٠ م.

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 ١٠ سم 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 ١٥ سم

$$٣.٣٠ \div ٢٢ \text{ درجة} = ١٥ \text{ سم} \dots \text{لقائم الدرجة}$$

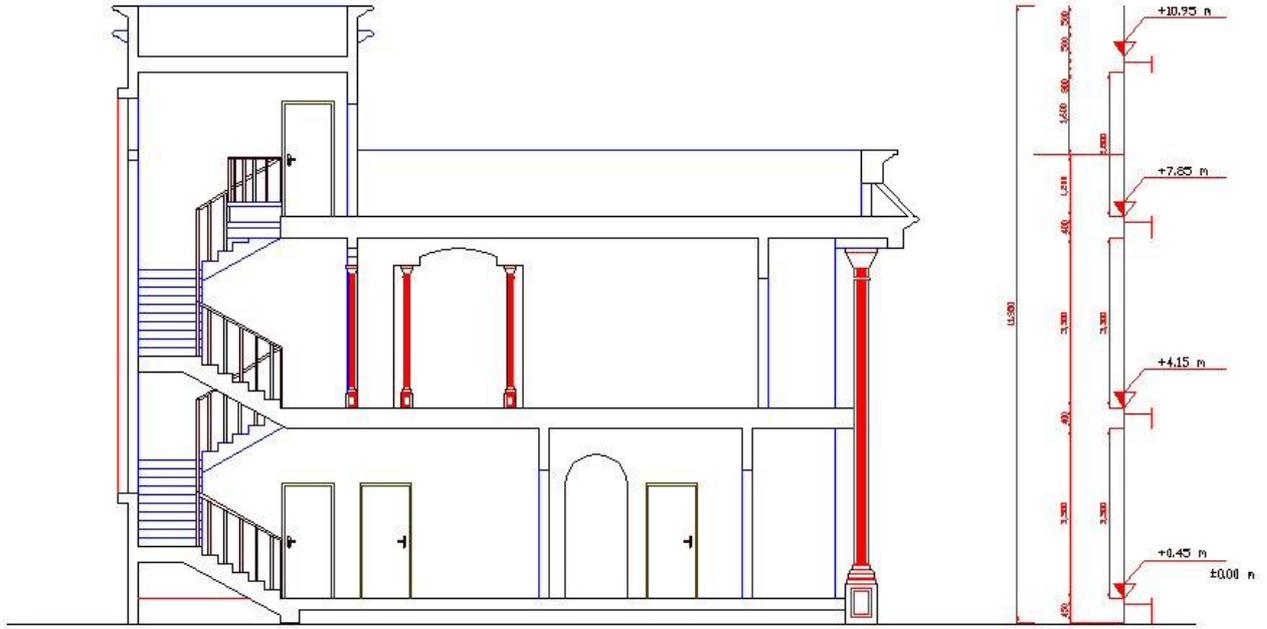
وهو المقاس الأكثر مناسبة لدرجة نائمها ٣٠ سم.

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 هذه 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 القطاع به يكون رأسيا بين نقطتين ، نقطة بداية ونقطة نهاية.

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



Section A-A

ونجد أننا قطعنا بمكان خط القطاع بالمساقط الأفقية ونظرنا باتجاه سهم رمز القطاع 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 إضافة 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 للمتر 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 التنشيطات 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 تقريد حديد التسليح وكذلك العزل المائي .
- مخططات خزان الصرف الصحي ( البيرة ) شاملة تفاصيل تقريد 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 انفرجها 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 ( برابيز 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 ؛ وهي عبارة عن شروط المشروع وشروط تنفيذ ومواصفات جميع بنود الأعمال السابق ذكرها بجدول الكميات كما تحتوي على مجموعة الشروط المنظمة للعمل والعلاقة بين المالك والمقاول والمهندس وهي دستور العمل والفيصل بين الأطراف. وهاتان الكراستان مفيدتان بالتعاقد مع مقاول التنفيذ والمهندس المشرف حيث تحدد كل عناصر تنفيذ المشروع وكمياتها مما يساهم 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 الخيطة وبالتالي يراعى ذلك بالتصميم المعماري من حيث ربط المدخل الرئيسي بها (رفعه بالقدر الكافي وغير المزعج) ومن ثم ربط بقية المبنى مثل الحديقة ومدخل المتزل الداخلية بالمدخل الرئيسي من خلال سلام 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.

**دراسة وتحليل لمقومات التصميم المعماري:**

الآن وبعد أن أتمنا مناقشة التصميم دعونا ننظر إلى المسكن من أبعاد أخرى مثل (الاجتماعي . الصحي . الاقتصادي) وحيث أن دواعي الدراسة والتحليل مترابطة بين التصميم وعناصره والتنفيذ . وكذلك الرغبة في توضيح كافة نتائج تأثير المقومات السلبية والايجابية للتصميم المعماري على المشروع . سأقوم بمناقشة هذا الموضوع ببعض الجزئيات بشكل أكثر شمولية بحيث يتعدى ظروف تصميم المشروع السابق:

**أولا / البعد الاجتماعي:**

يعتبر علم الاجتماع من الركائز الأساسية لفن العمارة لكونه العلم المفسر والمحدد للعلاقات الإنسانية بين أفراد الأسرة (نواة المجتمع) وبين هذه النواة والمجتمع ككل مما يساعد المعماري على تلمس احتياجات الفرد والمجتمع بالتصميم المعماري للوحدة السكنية أو الحي أو المدينة ككل.

ومن الملاحظ في عصرنا الحالي ضعف العلاقات الاجتماعية بين أفراد الأسرة والمجتمع وهذا الضعف ناتج عن عدة عوامل أهمها :

- ١ - التقدم الحاصل بمجال الاتصالات الذي زاد من ظاهرة الانعزال الاجتماعي.
- ٢ - عدم مراعاة موروثنا الديني والثقافي والعمري الذي اهتم كثيرا بدعم الروابط الاجتماعية بين أفراد الأسرة والمجتمع ، واللجوء لمواكبة الغرب بتخطيط مدننا وتصميم بيوتنا التي افتقرت لتلك الدعائم الاجتماعية التي تحكم علاقتنا مع:

+ أفراد الأسرة : (كلكم راع، وكلكم مسئول عن رعيته، الإمام راع ومسئول عن رعيته، والرجل راع في أهله وهو مسئول عن رعيته، والمرأة راعية في بيت زوجها ومسئولة عن رعيته، والخادم راع في مال سيده ومسئول عن رعيته. قال : وحسبت أن قد قال : والرجل راع في مال أبيه ومسئول عن رعيته، وكلكم راع ومسئول عن رعيته) الراوي : سالم بن عبد الله بن عمر . حديث صحيح . المحدث : البخاري . المصدر : الجامع الصحيح . الصفحة أو الرقم 893

+ الجار : (ما زال جبريل يوصيني بالجار، حتى ظننت أنه سيورثه) الراوي : عبد الله بن عمر . حديث صحيح . المحدث : البخاري . المصدر : الجامع الصحيح . الصفحة أو الرقم 6015

+ الأقارب والأرحام : (إن الرحم شجنة من الرحمن، فقال الله : من وصلك وصلته، ومن قطعك قطعته) الراوي : أبو هريرة . حديث صحيح . المحدث : البخاري . المصدر : الجامع الصحيح . الصفحة أو الرقم 5988

+ المجتمع : (أن رسول الله صلى الله عليه وسلم خطب الناس يوم فتح مكة فقال يا أيها الناس إن الله قد أذهب عنكم عبية الجاهلية وتعاضمها بآبائها فالناس رجلان بر تقي كريم على الله وفاجر شقي هين على الله والناس بنو آدم وخلق الله آدم من التراب قال الله {يا أيها الناس إنا خلقناكم من ذكر وأنثى وجعلناكم شعوبا وقبائل لتعارفوا إن أكرمكم عند الله أتقاكم إن الله عليم خبير} الراوي : عبد الله بن عمر . حديث صحيح . المحدث : الألباني . المصدر : صحيح الترمذي . الصفحة أو الرقم 3270

ما سبق ذكره من عوامل قد تؤدي إلى ضعف العلاقات الاجتماعية ، ولكن هناك عوامل أخرى بالبعد الاجتماعي بالتصميم قد يكون تأثيرها سلبيا أيضا على أفراد الأسرة واجتمع ويكون السبب وراءها قوة العلاقة الاجتماعية . والتي تتمثل بانحراف الأبناء بسبب نشوتهم بيئة اجتماعية سيئة سواء داخل الأسرة أو المجاورات السكنية أو حتى محيط الزملاء والأصدقاء . ومهمة رب الأسرة هي توفير البيئة الاجتماعية الصالحة لتربية أبنائه بحسن اختيار موقع المسكن ذي المجاورات الصالحة والمترابطة اجتماعيا وتصميم المسكن بأسلوب يمكنه من زيادة الترابط الاجتماعي بين أفراد الأسرة ويسهل على رب الأسرة مراقبة أبنائه بالشكل المناسب.

### ثانيا / البعد الصحي:

#### ٢ - ١ / الكهرومغناطيسية:

أصبحت بيوتنا عرضة لاعتداءات ( المدينة ) و ( إبداعات ) الإنسان التقنية ، وعرضه لطغيان طرز البناء الحديثة التي قهت بالجماليات أكثر من الاتساق البيئي لفن العمارة ، والأخطر من هذا وذاك ، تلك الأسلاك الكهربائية وأبراج كهرباء الجهد العالي وتقوية إرسال الهاتف المحمول المجاورة لمساكننا التي لا تفتأ تلوث أجواءنا بالموجات الكهرومغناطيسية ، بل إن التيار الكهربائي المترلي يساهم بدوره في تلويث أجواء منازلنا من الداخل بما يشهه من موجات كهربائية ومغناطيسية ، فلا عجب إذاً إذا ما رأينا أنفسنا نعاني من الأرق واعتلال الصحة وتبدل التصرفات ، ذلك أن التلوث الكهرومغناطيسي يحل بالتوازن البيولوجي لكل خلية من خلايا أجسامنا ، ويعيق قدرتنا المناعية ، وتمتد آثاره مع الزمن لينال حتى من شحنتنا الوراثية التي نخلقها لأنسالنا.

#### ٢ - ٢ / موقع وتوجيه المبني:

تبدأ عملية بناء المسكن بشراء الأرض، وحسن اختيار الموقع له تأثير بالغ على صحة وسلامة ساكنيه . وهناك عدة أمور ينبغي مراعاتها عند اختيار موقع المسكن:

١ - البعد عن مجرى السيول وأطراف المنحدرات والطرق السريعة.

٢ - البعد عن المواقع الملوثة بيئياً والتي تكون قريبة من :

+ محطات الإذاعة والتلفزيون وأبراج تقوية الهاتف النقال ومسارات خطوط كهرباء الضغط

العالي وغرف الكهرباء المنتشرة بكل شوارعنا.

+ الموانئ الجوية والبحرية.

+ محطات البترين.

+ مقالب التخلص من النفايات ومحطات معالجة مياه الصرف.

+ أماكن بيع أو تربية الحيوانات.

+ مصانع أو معامل تنفث أي نوع من الغازات أو الأتربة.

+ مستنقعات.

+ مخازن أو معامل أو ورش بها مواد قابلة للاشتعال.

- ٣ - البعد عن المواقع المحجوب عنها أشعة الشمس أو الرياح السائدة المرغوب فيها.
  - ٤ - استغلال مقومات الموقع البيئية الجيدة بالتصميم المعماري من خلال التوجيه والشكل (الكتل) وأماكن وحجم الفتحات والأوان إضافة لبعض العناصر المعمارية التراثية التي تساعد بالاستفادة من العوامل البيئية الجيدة ومن أمثلة هذه العناصر ( ملقف الهواء ، الشخشيخة ، الفناء الداخلي... الخ )
  - ٥ - تلافي التأثير الضار للعوامل البيئية السلبية على المسكن من خلال التصميم المعماري . وهي تتم كما ذكرت بالفقرة السابقة.
  - ٦ - محاولة اختيار موقع بضواحي المدينة والبعد عن منتصفها وتفضل الجهة التي يكون اتجاه الرياح السائدة من جهتها . ومثال ذلك بمدينة جدة بالسعودية تفضل الضواحي الشمالية والشمالية الغربية بسبب أن الرياح السائدة بها شمالية غربية.
- الفقرات الأربع (٣.٤.٥.٦) مفيدة لتحقيق إنارة وهوية طبيعية نظيفة وهي من أهم العناصر التي تلزم لتحقيق صحة المسكن ، إضافة لإسهامها بالتوفير بالطاقة الكهربائية بقدر كبير جدا.

## ٢-٣ / المؤثرات النفسية:

- هناك عدة مؤثرات يمكن أن تسيء أو تحسن الحالة النفسية لدى سكان المنزل . ونبدأ بالمؤثرات السلبية:
- ١ . من هذه العوامل ما يتعلق بالموقع والجوار من الناحية التخطيطية . فصعوبة الوصول للموقع (خط غير معبد — عنوان صعب يتسبب بإحراجكم مع ضيوفكم ) عدم قربه من الخدمات الأساسية اليومية ( مثل السوبر ماركت ، المسجد ، مدارس الأبناء ، مكان العمل ، أماكن آمنة للعب الأطفال مثل الحدائق العامة ) هذه الأمور لو لم تتوفر ستزيد من قدر العبء النفسي لسكان المنزل ، ومن المؤثرات السلبية على الحالة النفسية للسكان عدم توفر بعض ما ورد بأحد الأخطاء التي أشرت إليها بالفقرات الأخرى بهذا الموضوع .
  - ٢ . عناصر الإزعاج الأخرى المحيطة بموقع السكن ومن أمثلتها :
    - + جار السوء .
    - + مدارس أبناء للمرحلة المتوسطة والثانوية بشكل رئيسي . تليها جميع المدارس .
    - + أي جهة حكومية أو خاصة تتسبب بازدحام قرب المسكن .
    - + ورش أو معامل أو مصانع أو مستنقعات .... إلخ . تصدر روائح أو أصوات مزعجة .
    - + مساكن العمالة الوافدة أو العزوبية ( غير المتزوجين ) بشكل عام .
    - + كشف بصري من الجوار للمسكن .
  - ٣ . من العوامل السلبية على الحالة النفسية والتي تتعلق بالتصميم المعماري :

+ عدم مراعاة تصميم المسكن للعوامل البيئية للاستفادة من الجيد منها وتجنب السلبي منها مما يشكل عبئا نفسيا وماديا على السكان.

+ عدم مراعاة العادات الاجتماعية والظروف الاقتصادية والخلفية الثقافية الخاصة بالأسرة . وهذا موضوع به مبحث كبير . ولكن سأحاول أن أوجز شرحه: نحن في السعودية والعالم العربي شعب مضياف جدا ونتميز في السعودية بخصوصيتنا الكبيرة جدا والنابعة من شريعة الإسلام بموضوع الحجاب .. مما يدفعنا لفصل قسم الضيافة عن القسم الأسري . وأي خلل بهذا الفصل سيشكل ضغطا نفسيا على السكان .. المشكلة تكمن بأننا أفرطنا بهذا الفصل ببعض التصميم مما تسبب بهدر اقتصادي كبير .

+ يمكن للتصميم المعماري أن يضعف من قدر الاتصال بين الأبوين والأبناء مما قد يتسبب بانحرافات اجتماعية أو سلوكية وخصوصا بفترة المراهقة مما قد يسبب لهم وللأبوين ضغوطا نفسية كبيرة بفترة لاحقة. فنجد في بعض المساكن توفر قدر اكبر من اللازم من الخصوصية بغرف الأبناء مما يجعلهم يقضون كل وقتهم بالمنزل بداخلها ولا يقابلون الآباء إلا نادرا. كما يمكنهم الدخول أو الخروج من الحجرات أو الأجنحة المخصصة لهم دون علم الأبوين وهنا مكمن الخطر. يعتقد البعض أن تلك الميزة ستشعر الأبناء برفاهية أكثر مما يؤدي إلى راحتهم وإسعادهم ، ولكنها على العكس ويمكن أن تكون السبب بانحرافهم ، بكثير من الأحيان أنصح رب الأسرة عند إعداد البرنامج الوظيفي بتجنب هذه الحرية يجعل قسم النوم للأبناء خاليا من تمديدات التلفاز والتلفون وتكون بجناح يجمع معه غرفة نوم رب الأسرة ويكون للجناح باب خاص يمكن قفله وقت النوم .

+ حجم وألوان الحجرات لها دور كبير بالحالة النفسية . حيث أن الضيق بمساحة الحجرات يشعر بعدم الراحة . وحيث أن هذا مسكن العمر فستطول به الإقامة واستعمال تلك الحجرات مما قد يسبب بعض الضغط النفسي، أما من ناحية ألوان الحجرات ( دهان وأثاث ) فهي تلعب دورا مهما أيضا بالحالة النفسية . فكل لون له خصائص تساعد على حالة مزاجية معينة سأوردتها تالياً:

تأثير الألوان في المكان يكاد لا يضاهيه تأثير آخر، حيث نلمس ذلك في كل زاوية وركن من أجزاء المنزل، فالألوان هي الكفيلة بالتأثير في مزاج الإنسان وتحويله من حالة إلى أخرى، وتتعدد الألوان في تأثيراتها بتنوع نماذجها، فلكل لون فعله وسحره الخاص الذي ينفرد به في التأثير سلبا أو إيجابا... وتتميز الألوان الطبيعية — ونعني بها الألوان المقتبسة من الطبيعة التي تحيط بنا من كل جانب، كلون الخشب والحجر والتراب — بخصوصية تميزها عن غيرها... فهي أعظم قدرا ومكانة في عالم الديكورات الحديثة، لما لها من تأثير مستمدة قوتها من الطبيعة نفسها.

وفي ظل إمكانية الاختيار الواسع لهذه الألوان المنتشرة والكثيرة بكثرة ألوان الطبيعة، مثل الألوان الساطعة كلون البيج والرمادي لون القش والحجر والألوان الغامقة تصبح الديكورات المكسوة بها في تألق دائم.. وتجسد ألوان الطبيعة الأبعاد الحية لدلولاتها وتستند إليها في جوهرها، وكذلك إلى الوحدة والتجانس، وتجلب الراحة والطمأنينة.

وعلى الرغم من أن هذه الألوان لا تتناغم مع بعضها البعض في كثير من المواضع إلا إذا امتزجت مع ألوان حية أخرى، كالألوان المساعدة، لكنها تتمتع بميزة الانتعاش والحيوية التي تبعثها في الديكورات، المكونة من مفرداتها.

وهكذا تتناسب الألوان الطبيعية مع مختلف أجزاء المنزل، وتعتبر أبرز العناصر الأساسية للديكور، وتجلب الراحة والحيوية والبساطة اللازمة ليتمتع بها الصالون وغرفة النوم والمطبخ، وبقيّة أجزاء المنزل.

### ثالثاً / البعد الاقتصادي:

هناك جدل ونقاش بين المهندسين والمعماريين والمطورين حول كلمة "اقتصادي"، فهل تعني بالضرورة المسكن "المتواضع" أو قليل التكلفة؟ أو ذا الجودة المتدنية البعيد عن الزخرفة والرفاهية أم ماذا؟ تُعرّف أولاً المسكن الاقتصادي وكما جاء في محاضرة للمعماري عبدالله الثروة: "هو المسكن الآمن والمريح والذي يلبي جميع الاحتياجات ثم الرغبات الحالية والمستقبلية لساكنيه ويتم امتلاكه بأقل تكلفة وبأفضل جودة ويمكن استخدامه بأفضل تكلفة".

وحيث أن محور النقاش والجدل يحوم حول عبارة ( جميع الاحتياجات والرغبات الحالية والمستقبلية )، فالأمر فعلاً يحتاج إلى إستراتيجية واضحة للإقناع، وقد يتنافى هذا مع التخطيط الاستراتيجي بعيد المدى لأسرة تتكون في الوقت الحاضر من ٣ أفراد (زوج وزوجة وطفل) يهدف صاحبها أو صاحبته مستقبلاً لإنجاب طفلين آخرين ومن ثم تزويج أحدهم في نفس السكن. وإن كانت الزوجة تعمل فهل هناك مجال لإسكان السائق والخادمة في ملحق بالسكن نفسه؟

ومن هنا كان يجب التركيز على المفاهيم الاقتصادية للبناء والتشييد بدءاً بالمراحل الأولى وهي دراسة الجدوى "الاقتصادية" لمشروع السكن وسواء كان صاحب المشروع هو فاعل خير أو متبرع أو هو نفسه الذي سيبنى ويسكن عن طريق مدخراته أو الاقتراض. ومن ثم مروراً بتجزئة عناصر ومراحل المشروع وتبيان تكلفته والتي أظهرته بعض الدراسات كالتالي:

الأرض = ٤٠%

تنفيذ المشروع = ٥٠%

التصميم والأعمال الهندسية = ٨%

خدمات = ٢%

وعادة ما يصطدم المفهوم الاقتصادي لبناء المساكن والوحدات السكنية بالتقنيات الحديثة المستخدمة كالمهندسة القيمة "Value Engineering" وتخفيض التكاليف "Cost Cutting / Reduction" ، فالمفهوم الأول، يركز على الوظائف Functions التي تلبي حاجات المستخدم بينما الأخرى تركز على العناصر Elements ومن هنا تظهر الخلافات والجدل في كيفية تلبية حاجات ورغبات المستفيد كما جاء في التعريف السابق للمسكن الاقتصادي.

ومن الواقع نجد أن كلاً منا يسعى إلى التوفير . وفي مرحلة البناء نكون بأمس الحاجة بالتوفير من كافة بنود المشروع نظراً للتكلفة الكبيرة جداً له " يحتمل أن يكون أكبر استثمار للأسرة بطول حياتها " . ومن هذا المنطلق نجد الكثير منا يلجأ في بداية المشروع إلى أرخص مكتب هندسي لعمل التصميمات والمخططات ، ويفعل مثل ذلك مع مقاول التنفيذ وبالمواد التي ستستخدم لبناء المنزل . وأخيراً يقوم بالإشراف بنفسه على العمل بدلاً من المهندس المشرف ليوفر تكلفته. والنتيجة .... هل تعتقد أن هذه الممارسة ستوفر حقاً بتكلفة المشروع؟؟؟

الجواب بالتأكيد سيكون لا ! بل على العكس فتكلفة المشروع زادت كثيراً دون علم صاحبه. أضف إلى ذلك أن هذا المبنى سيكون غير اقتصادي بمرحلة التشغيل أيضاً.

وفيما يلي سأعرض بعض الأمثلة لعدم اقتصاديات تلك الممارسات:

- ١ - اختيار أرخص مخططات للمبنى وبنود واحد فقط هو الخرسانات المسلحة قد تزيد بتكلفة الخرسانات والحديد المستخدم بما يمكنه أن يغطي تكلفة عمل التصميم بأفضل المكاتب وبأفضل وضع ممكن . مرت علي عدة مخططات لفلل صغيرة ومتوسطة تم إعادة دراستها وتم توفير من ١٠٠٠٠ إلى ٢٥٠٠٠ ريال فقط ببنود الخرسانات المسلحة.
- ٢ - أما اختيار أرخص مقاول فقد يتسبب بخسائر كبيرة بالمشروع . حيث أن رخص المقاول قد يكون لأسباب قد تضر بمصلحة المشروع . مثل رغبة المقاول بالحصول على المشروع نظراً لرغبته تغطية مصاريف المؤسسة بسبب ضائقة مالية . أو عدم خبرته ومعرفته بالتكلفة الفعلية . أو لرغبته بالتلاعب ببعض البنود للتوفير منها .... وهناك الكثير من الأسباب الناتجة عن سوء اختيار المقاول والتي قد تتسبب بوقف المشروع بمرحلة من المراحل ويظل المالك يركض وراء المقاول حتى يبلغوا المحكمة .
- ٣ - أما موضوع مواد التنفيذ وأقصد التجاري منها التي أصبح لفظ تجاري بها يعادل لفظ مغشوش فإن الأعمال التي تتم بتلك المواد تكون تكلفة مصنعية تشبهتها مأساوية أو تزيد عن قيمة المادة نفسها كما أنه يضطر في كثير من الأحيان لإعادة عملها أكثر من مرة بسبب (أهمها تجارية) وبها عيوب. وإذا لم تظهر خلال التركيب فستظهر خلال فترة قصيرة جداً ، نجد مثلاً يابانيا يقول (اعملها بطريقة صحيحة، اعملها مرة واحدة) . ولكن لسان حال تجار صناعة البناء لدينا يقول اعملها بطريقة تجارية. اعملها ألف مرة. وعلى سبيل المثال نجد أن الأعمال الصحية (السباكة) إذا ما تمت بمواد (تجارية) وهي

الأعمال التي تختفي معظمها خلف أرضيات وحوائط المبنى يصبح أثرها بالغ الخطورة على المبنى بعد استخدامه لفترة زمنية قصيرة، حتى إنه سيتسبب في تقصير العمر الإجمالي للمبنى ككل.

٤ - إن الاستغناء الكامل أو الجزئي عن إشراف مهندس متخصص بمتابعة أعمال التنفيذ (عظم وتشطيب) قد يتسبب بخسائر كثيرة من أبسطها وجود عيوب بنود تنفيذ لم يلحظها المالك. ويتم استلام المبنى وهذه العيوب بما بينما لو توفر مهندس مشرف لاكتشفها وكلف المقاول بإعادة تنفيذها على حسابه. وبالتالي سيضمن المالك أنه قد حصل على مبنى بمواصفات جيدة وبالتكلفة والوقت المحددين.

وبالبعد الاقتصادي نجد أن التصميم المعماري للمبنى قد يكون له أثر بالغ جدا وذلك من عدة أوجه غير تلك المباشرة ، فمثلا نجد لها تأثيرا كبيرا جدا بالبرنامج الوظيفي الذي يسمح بتعدد الفراغات ذات الاستعمال المتشابه أو النادر.

**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 ضماناً للمالك في حصوله على أفضل تنفيذ للمشروع طبقاً 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 تالياً 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 والمصنوعات.
- 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 كثيراً بالجودة ويأتي بعد ذلك فترة التنفيذ ولا يهتم بتكلفة التنفيذ ، وبالمشاريع التي يرغب مالكوها بالتحكم بعناصر إدارة المشروع كاملة (الجودة ، الزمن ، التكلفة ) فيمكنه التعاقد مع أحد المكاتب الهندسية أو الشركات المتخصصة بإدارة المشاريع

Project Management of Construction

# الباب الثالث

## بناء المسكن

**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 بمزاولة 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.

٢-١/ 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

٣-١/ المرونة وحسن التعامل مع العملاء

٤-١/ الالتزام بالوقت والميزانية المحددة للمشروع

٥-١/ 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 مشاريعهم تم تنفيذها فعلا. اسأل عن كل الأمور التي تهتمك. وبعد الاجتماع اسأل نفسك إن كان من السهل التفاهم مع هذا المقاول ؟

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

+ قدم صوراً 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 المنزل و المساحة .
٣. أرفق جدولاً مفصلاً للأعمال المطلوب إنجازها (جدول كميات) .
٤. قم بإعداد جدول زمني للتنفيذ .
٥. ضع في اعتبارك أن هناك بنوداً بالعقد خاصة بتأخير التسليم تستلزم غرامات تأخير وأخرى 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 المسؤوليات 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 مسؤولية سداد فواتير الخدمات أثناء عملية التنفيذ .
١٢. لا تنسَ إدراج حدود مسؤولية المقاول عند إجراء أي تعديلات نتيجة خطأ المقاول والمصروفات المتعلقة بذلك .
١٣. أذكر بنوداً 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.

**أولاً . 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.

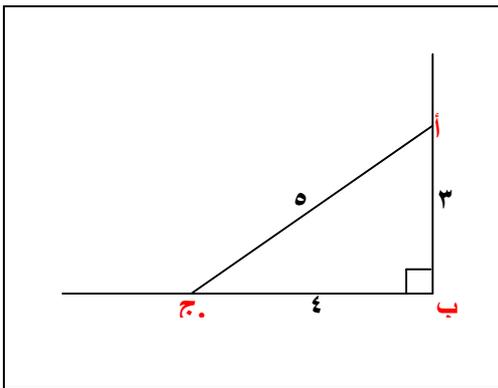
**ثانياً . تخطيط الموقع:**

يبدأ بتحديد حدود الأرض الخارجية (السور) ، وهي غالباً ما تكون محددة بأشواير 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 ٩٠ درجة ، 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 ٣ متر ونسمي الضلع (أ.ب)، ونأخذ باتجاه الضلع المفروض أنه قائم على (أ.ب) مسافة ٤ متر 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 دليلاً على عدم تعامد الزاوية مما سيخلق انحرافاً 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 كاتيو دوليت 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 كمينة أو كشك الحارس ويفضل أن يكون بعيداً عن موقع الحفر للقواعد والخزان والبيارة حتى لا يشكل عائقاً 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 صالحاً لإعادة الدفن) والاستئذان من صاحب الموقع لاستغلال أرضه لفترة مؤقتة.
- ٣ - اختيار موقع مرتفع وقريب لتخزين وتشكيل حديد التسليح ويكون مكشوفاً من غرفة الحارس. غالباً يستغل الشارع المقابل للمبنى لذلك إن لم تكن الأرض المجاورة خالية ، من المهم أن يرفع الحديد عن منسوب الشارع بوضعه على مرائب خشب كل ١.٥.٢ متر ويغطي 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 . وأيضاً يجب أن تكون مكشوفة من قبل غرفة الحارس. ومن المهم الإسراع في تنفيذ الخزان الأرضي للاستغناء عن الخزانات المؤقتة ، كم يجب تخزين الاسمنت ورفعها عن الأرض بقواعد خشبية وتغطيتها 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 والبوبات والبوكلين والكسارات... إلخ من معدات الحفر ، ويمتاز هذا النوع بالسرعة في الإنجاز .

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 بداية هذه المرحلة تخطيط المبنى ( القد ) وهو نقل لوحة القواعد والأساسيات

التنفيذية من الرسم إلى الطبيعة وذلك بعمل محاور في الاتجاهين من خلال الختيرة .

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 لسهولة 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 بذلك ، تلي هذه المرحلة عملية شد الختيرة 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 فرشاة النظافة وصيها بعد رش الأرض تحتها بالماء. وفرشاة النظافة هي خرسانة غير مسلحة (بدون حديد التسليح) وهي غالبا ما تكون ١٠-١٥ سم وأكبر من حجم القاعدة بـ ٥٠ سم على الأقل (بارزة عن القاعدة من كل الاتجاهات ٥٠ سم) ، يكون عيار الخرسانة المستخدمة بالفرشاة ٢٥٠ كجم/م<sup>٣</sup> . وهذا المعيار يحدد كمية الاسمنت بالخلطة وبالتالي

يحكم قوتها ، و ٢٥٠ كجم/م<sup>٣</sup> 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 فرشاة 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 الختيرة ومطابقة حجم وأماكن القواعد وتسليحها بالمخطط الإنشائي . وبعد استلام المهندس المشرف يتم صب خرسانة القواعد بخرسانة من عيار ٣٥٠ كجم/م<sup>٣</sup> . أو سبعة أكياس اسمنت / م<sup>٣</sup>

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 صيها بعد مرور أسبوع على صبة القواعد بخرسانة من عيار ٣٥٠ - ٤٠٠ كجم/م<sup>٣</sup>. 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 أنهما 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 بـ 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 فرشاة

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 تلبسها

برولات البيتومين 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 فرشاة النظافة وحتى تجف وتعزل . ويتم التخلص من هذه

المياه إما بصرفها على خطوط الصرف المطري بعد أخذ الإذن من البلدية ودفع الرسوم أو بترحيلها فوراً بواسطة

اياتات 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 الوياتات بالشفط وترحيل الماء لمواقع

أخرى.



وإذا كانت التربة ضعيفة وانهارية 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 يسبب انخفاضاً فجائياً لمنسوب المياه الجوفية من تحت أساسات الجار أو العقارات القريبة مما يتسبب في هبوطها سواء كان هبوطاً منتظماً أو هبوطاً متفاوتاً وهو الأغلب والأخطر ، وقبل أي أعمال خرسانية يجب عمل طبقة تربة حجرية بسمك ٣٠ سم على الأقل و التي تعمل كمصفاء لمرور المياه الجوفية من تحت الأساسات. كما يجب الإسراع بالعمل على تنفيذ القواعد أو اللبشة المسلح واستخدام 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 تخطينا عن معدلات السحب الآمنة.

### ثالثاً / 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 طبقة ٣٠. ٥٠ سم 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 الشبول.

بعد اكتمال الدفن والوصول إلى منسوب الميدة — ( الميدة هي جسر أفقي من الخرسانة المسلحة وظيفتها ربط الأعمدة وحمل الحوائط الموجودة بالطابق الأرضي) — 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.



غالباً 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 شبايك البدروم وتمديدات المياه والصرف والكهرباء بها قبل صب خرسانتها.

يفضل أن يعمل فرشاة خرسانة مسلحة بسمك ١٠ سم تحت أرضية جميع الغرف بالطابق الأرضي ما عدا المطبخ والحمامات (بسبب التمديدات الصحية الأرضية) وذلك لحماية أرض الغرف من الهبوط نتيجة تريح 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



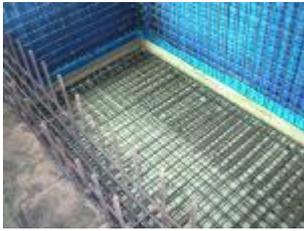
بهذا النوع من المشاريع حيث يتم الحفر والدك مع الرش وتصب فرشاة النظافة ( كما عملنا تحت القواعد بخرسانة من عيار ٢٥٠ كجم/م<sup>٣</sup> ) وأيضا تكون أكبر من



حجم الخزان بـ ٥٠ سم 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 ببولات 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 ١٠ سم ( أي أن توضع على الحائط وتركب كل فردة على ما يجاورها بـ ١٠ سم ) 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 ٤٠٠ كجم/م<sup>٣</sup>. ومن المهم أن يراعى عند صب أرضية الخزان المسلحة عمل ميول إلى الزاوية التي تعلوها فتحة الخزان وذلك لتسهيل شفت المياه وقت الغسل . وقبل صب حوائط الخزان يوضع أسفلها 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 ٤٠٠ كجم/م<sup>٣</sup>. 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 خلطة الخرسانة واللياسة تزيد من مقاومتها للماء مثل السيكال. وهناك من يقوم بدهان الخزان بالكامل بعد لياسته من الداخل بمادة إيوكسي خاصة لمنع تسرب أو رشح المياه. من الأمور المهم مراعاتها في تنفيذ الخزان والبيارة تمديد 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 بتخشبية سقف الخزان. كما ينبغي أن لا ننسى عمل فتحات بالسور المجاور للبيارة والخزان لسمح 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 ميده تحت حوائط البيارة ويخرج من هذه الميدة أعمدة يكون حجمها وعددها مناسباً 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 ٤٠٠ كجم/م<sup>٣</sup>.

### سادسا/ السور:

تشبه ميده 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 "كمره وأعمدة وميدة" من عيار ٣٥٠ كجم/م<sup>٣</sup> ويستخدم اسمنت مقاوم للميدة . ومهم أن يراعى تمديدات الإنارة بالسور قبل صب الكمره العلوية ويراعى كذلك بالميدة والأعمدة تمديدات المياه إن وجدت (الخاصة بالرري 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 بأهيار 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  
"أعمدة وأسقف  
خرسانية"

الميدة ويخرج  
منها أشاير  
الحديد لأعمدة  
الطابق الأرضي

تربة جيدة للدفن

### 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 بالبلوك 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 تتركز الأعمدة على ميده 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 بلوك 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 بتقفييل الفورمة "صندوق الصب الخشبي" من خشب جديد. ومن المهم أن تكون استقامتها الرأسية صحيحة. كما يجب أن تجهز الأعمدة بتقفييل الخشب حولها من ثلاث جوانب ويترك الضلع الرابع "ضلع كبير" دون قفل وتعمل حداثتها ليستلمها المهندس المشرف. وبعد استلام المشرف يتم إقفال الضلع الأخير بالنجارة وتصب خرسانتها وهي من عيار ٤٠٠ كلج/م<sup>٣</sup>، 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 كمره.



٢ - السقف الهوردي : أطلق عليه اسم سقف هوردي بسبب استخدام بلوك أحمر خاص به. كما يستخدم الآن بلوك أسمنتي أو بركاني أو من الفلين المعالج . وهو نظام أكثر تكلفة من سابقه ولكنه مفيد جدا حيث أنه يترك للمالك الحرية مستقبلا

بالغاء 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 بالأسقف لتجنب إعاقة حرية التغيير بالتصميم المعماري مستقبلاً.

الخرسانة بالأسقف تكون ٣٥٠ كجم/م<sup>٣</sup> ، 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 جيداً.

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



نجد أن أرضية الحمامات والمطابخ وغرف الغسيل تنفذ أرضيتها بالأسقف بمبوط 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 كرسى الحمام والأفضل أن تتركب كل التمديدات الأرضية قبل الصب . ويجب تحديد نوع الكرسى مسبقاً لتحديد مكان كوع صرف الكرسى (بعده عن الحائط). عند اكتمال أعمال النجارة والحدادة والتمديدات الكهربائية والصحية والميكانيكية يتم تسليمها للمهندس المشرف للتأكد من جودتها ومطابقتها للمخططات.

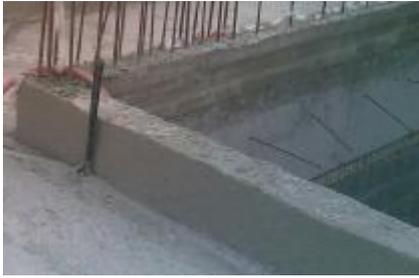


وقت الصب لأي خرسانة بالهيكل الإنشائي والقواعد من المهم استخدام الهزاز وهو جهاز صغير يهز الخرسانة عند صبها حتى تأخذ مكانها الطبيعي ويمنع التعشيش "أي الفراغات في الصبة" ، ويراقب المقاول أعمال الصبة ويقف عليها حتى يقوم في أي عمل بالتصرف المناسب سريعاً عند حدوث أي خلل أثناء الصب.

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 سريعاً.

ولفك تخشبية 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 + ٢٠.٥) يوم ( ل: طول أكبر بحر بالأمتار ) للبلاطات والجسور ، وفي حالة الكوايبل تكون المدة ( ٣ + ٥ ) يوم ( ل : طول البروز أو الكابولي ) بما لا يزيد عن ٢٨ يوماً ، والسائد إتباعه بين المقاولين وبمثل هذا النوع من المنشآت أن لا تفك تخشبية السقف قبل مرور ١٥ يوماً على صبها بفصل الصيف و ٢١ يوم بالشتاء.

في السقف الأخير يجب أن يتم صب الطبانة (وهي كمره 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 . ١.٥ متر



والذي يبنى على الطبانه ، يتم صب كمره ٢٠×٢٠سم تربط بين أعمدة الساتر من الأعلى وبهذه الكمره 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. يلي ذلك فرد طبقة من الرمل بسماكة ١٠.٥ سم

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

من الأمور المهم مراعاتها بعزل السطح :

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

+ يتم تركيب بلاطة بزواية ٥° على دائر محيط الساتر للوصل بين أرضية السطح وتشطيب الساتر، ويتم تعبئة خلفها بالخرسانة جيدا.

٢- النظام الثاني ، أن تعلق 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 ١٠.٥ سم وتبرز رولات العزل على طبانة الساتر على الأقل بـ ٥ سم فوق فرشاة الحجارة . ورولات العزل تثبت بالساتر بواسطة شرائح الألمنيوم ، ولا ينسى عمل تصريف لمياه الأمطار من أسفل طبقة الحجارة ويراعى ميل السطح نحو المصرف.

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

### ثالثا/ السلام :

السلم هو منشأ رأسي يؤدي لعناصر المبنى الأفقية صعودا وهبوطا . وكي نعرف 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.
- هـ. الدرايزين: هو الحاجز المحيط بالقلبات والبسطات لمنع السقوط أثناء الاستعمال ويكون من المباني أو الحديد أو الخشب أو غيرها ويجب تشييته جيدا لتحمل الضغوط الجانبية.

- و. البرامق: جمع برمق وهي مجموعة قوائم رأسية تحمل الكوبسته .  
 ز. الكوبسته: 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 ٩٠ درجة 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 ١٨٠ درجة بعد الوصول إلى البسطة وهذه السلالم قد تحتوى على آبار مفتوحة حيث تعطى هذه الآبار إضاءة كافية لها أو تستغل إذا كانت كبيرة المساحة في عمل المصاعد الكهربائية.



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



هـ. السلالم ذات الطابع الخاص: وهي 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.



وتعتبر السلالم الهندسية ذات البئر المفتوح مريحة الاستعمال عن السلالم الحلزونية أما السلالم البيضاوية فهي تأخذ مساحة كبيرة في المسقط الأفقي بجانب أنها تعطي شكلا رشيقا للمباني الكبيرة. وعموما لا يستحب استعمال السلالم الحلزونية ذات الدرجات المسلوقة (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 قطر ٨/٥ بوصة تركب بين فخذين من حوص 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 ذلك الأرض جيدا تحتها ورشها بالماء قبل الصب واستخدام السمنت مقاوم للأملاح بخلطة خرسانتها.

+ سلالم الحديقة يتم عمل قاعدة صغيرة بالبداية والنهاية مع ذلك الأرض جيدا تحتها ورشها بالماء قبل الصب واستخدام السمنت 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 السلم بالمشروع.

#### رابعاً/ أعمال المباني :

المباني هي القواطع التي تفصل بين حجرات المتزل 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 يراعى 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 بلك 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 لأفهما 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 التكريس لعمل التمديدات الصحية (مواسير التغذية الحار والبارد) داخل الحمام والمطبخ . والتكريس 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 بتروية 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 بـ ٥ سم . 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 الشبائيك وعمل أعتاب من جسر خرساني مسلح يعلوها وتعتمد سماكته (ارتفاعه) على

حجم الفتحة . ولكن بالفتحات العادية توجد جسور جاهزة بسماكة ١٠.٥ سم يمكن تركيبها أثناء فترة البناء ومنها نوع مصنوع بنفس شركات البلك الأحمر .

+ الأبواب لها أيضا أعتاب خرسانية مثل الشبائيك 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 ١٥ سم على الأقل ليثبت به برواز الباب الظاهر .

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



تكييف مركزي يراعى ذلك في المباني بترك فتحات بها أكبر من حجم الدكت بقليل (اسم 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 بما 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 لديه 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 بالمتزل 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 غسل 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 ويجنبه 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 مناوور 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 الخزان 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 بـ 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 والحر للحر 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 ٢ بوصة 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 الفاير جلاس مع حمايتها من أشعة الشمس لتجنب تسخين الماء به بفصل الصيف . ويمكن وضع خزائين 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 الصنوبر والانتظار طويلا إلى أن تأتي المياه الساخنة، وهناك حل بديل وهو تركيب نظام مياه بثلاثة خطوط بحيث يكون هناك خط للبارد وخط للحر والثالث يقوم بإرجاع المياه من تمديدات الحر التي وصلت حتى الصنابير وبقية 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 الصيوف بالطابق الأرضي وكان يعلوه مطبخ أو حمام يمكن عمل تمديد من العلوي



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 ١٠٠ لتر 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 مدججا 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 ١.٥.٢ متر طولي . بعض السباكين يقومون بتغطية نصفها أو ربعها وهذا خطأ سيتسبب في ضعف اللياسة وبالتالي تؤدي إلى تطيل 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 والـ( تي ) والحابس 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 بالمطبخ أو الحمامات أو غرف الغسيل وحتى تصريف مياه الأمطار بالأسطح والتراسات (البلكونات) والحديقة . كما تشمل تمديدات الصرف تلك التجهيزات اللازمة لصرف هذه المياه إلى البيرة 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 بالمتزل 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 البيرة . وذلك لتجنب ظهور نواتج مياه العمل بالبلاعات الأرضية عند انسداد ماسورة الصرف ( إن تم استخدام ماسورة صرف واحدة للنوعين) أو وجود روائح كريهة تبعث 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 .

سأطرق بالشرح تاليا لنظام الصرف المزودج 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 المتزل 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 أفقياً 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 فهايتها العلوية عن ارتفاع السور بمسافة ٥٠ سم ويركب عليها طربوش يسمح بدخول وخروج الهواء منها ويحميها من دخول الأوساخ الكبيرة . ويجب أن تبعد 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 أيضاً المغسلة وحوض الاستحمام (البانيو) والشطاف (البيدي) وهذه الأجهزة الثلاثة يتصل تصريفها بالصفاية الأرضية (البلاعة) التي يجب تثبيتها بصبية أرضية الحمام قبل العزل المائي له ويكون العزل مقفلاً عليها جيداً من جوانبها . ويخرج من البلاعة ماسورة تصريف بميل 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 المجلي 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 جهيل 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 التأثير 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.

هـ . 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 ستم 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 والحابس 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 بالميل 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 بالمتزل أما لمسورة 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 المتزل عدة مواسير ساقطة للتصريف قد تكون على واجهتين أو ثلاث أو أربع واجهات لذا نجد غرف التفتيش قد تحاصر المتزل 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 بتفصيلا 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 ٢٠ بوصة 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.

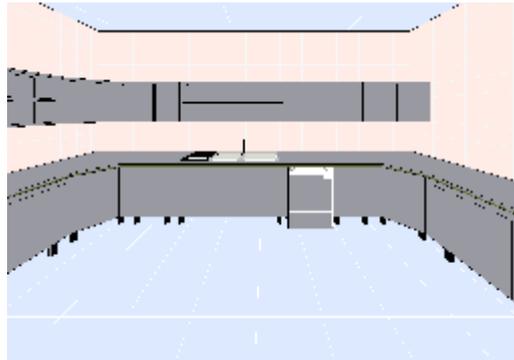
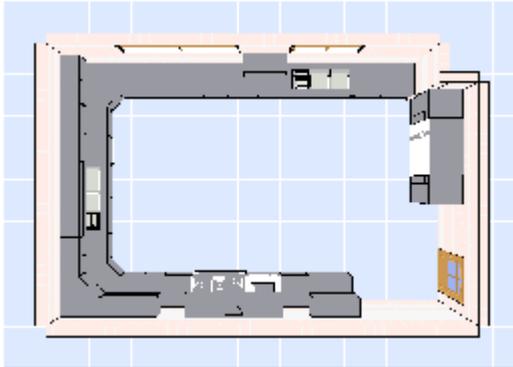
+ أن يكون الشطاف اليدوي إلى يمين الكرسي . والشطاف اليدوي مهم جدا بمجتمعنا .

+ يتم توزيع الأجهزة بشكل يمنع تعارض التمديدات الأرضية مع بعضها البعض أو يمنع 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 و لوحة 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 بما لتمرر 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 تمرر 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 الكهربائية المتصلة بها . والمفتاح الرئيسي باللوحة هو درع الأمان الثاني الذي يعمل عند فشل أي من المفاتيح الجزئية في قطع التيار الكهربائي في حالة التماس أو زيادة الحمل .  
من الأمور المهم مراعاتها باللوحات الكهربائية 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 إلكتروستاتيكية Electrostatic Guns .

+ عدم محاولة أي شخص ليس لديه دراية كافية بأعمال الكهرباء بفتح غطاء كامل العلبة (غطاء الصندوق المثبت بالبراغي) ولكن يمكن أن نفتح بإمّا 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 كهربائي داخل الحجرة أو الفراغين . وتكمن فائدة هذه العلبة في عمل الوصل بين

الأسلاك لتوزيع التيار الكهربائي على نقاط الاستفادة منها . حيث أنه من المحذور 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)

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

أما بالنسبة لأجهزة التكييف المركزية أو الاسبليت فيكون السلك حسب حجم المكينة و حسب مواصفاتها . وبشكل شخصي لا أفضل أن يقل حجم السلك عن ٢.٥ ملم 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 للأفياش والمفاتيح قبل اللياسة بتسقيط وتثبيت قاعدتها وهي علب ( منها بلاستيك ومنها معدني ) ومن المهم أن يكون عددها كافيا ويتمشى 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 بروز 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 الكهربائي . 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 أغشية 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 تجمعها 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 ١١٠-١٢٠سم 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 بمنصفها.

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

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 .

## الإضاءة: ٢ -

يعتمد قدر وشكل الإضاءة التي نحتاجها بكل فراغ بالمتزل 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 المتزل تحديده أو حتى بعض المكاتب الهندسية التي تقوم بتصميم مخطط الكهرباء للإضاءة بشكل ارتجالي غير مدروس، وأعتذر أن خصصت جزءاً من هذا الموضوع لتصميم مخطط الكهرباء . حيث أنني لم أتطرق لها سابقاً بالتصميم وما يهمنى بالموضوع هو أن يكون مخطط الكهرباء الذي سينفذ صحيحاً ويجنبكم الأخطاء الأكثر شيوعاً بالتنفيذ .

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

ونظراً 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. وغالباً 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 دعماً و مزيداً من الضوء المباشر لمراكز العمل والنشاط في الغرفة.

٣. إضاءة موجهة :هي التي تستخدم لتبرز النقاط الجمالية في المتزل 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 المتزلية 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 . فمثلاً 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 مثلاً بأن اللحم فاسد . كما أن استخدام الإضاءة الصفراء بغرف الجلوس سيبعث في الفراغ شعوراً 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 غالباً 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 ٢.٤ ملم حسب مقدار حمل الثريا من الكهرباء) من خلال مواسير تمديد أسلاك الكهرباء (البرتقالية)، ويفضل أن يتم تركيب حامل الثريا (معلق معدني) بربطه بتسليح حديد السقف وتسقيطه بعمق ٧سم تحت نجارة السقف بمكان تثبيت الثريا بالضبط . ويراعى بحجم المعلق وزن الثريا. ويستخدم البعض لذلك سيخاً حديدياً سماكته ٦.٨ ملم .

#### 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 أفايش قريبة منها يمكن أن تختفي خلف الكوميدينو وبأبعد نقطة عن مكان السرير ويتم وصل التيار لأفايش 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. ويمكن الأبليكة يتم تسقيط علبة كهربية إن كانت قاعدة الأبليكة تغطيها.

### ٣. الممرات (الأسباب) :



كغرف النوم يفضل أن تكون إضاءتها خافتة لا تجهز العين وتتمتع بانتشار واسع. ويحقق ذلك إضاءة سقفية مع إضاءة مساندة حائطية للتجميل أو لإظهار لوحة أو شجرة صناعية إن وجدت. وطرق التمديد الكهربائي 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 الأبجورات مع إضاءة فلوريسنت مخفية مع ثريا إضافة للكشافات.

وطرق التمديد الكهربائي تم تناولها سابقا.

## ٥. المطبخ:



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

كما يمكن أن يتم تزويد الخزانات من الداخل بإضاءة مسلسلة 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 بزوايا متعامدة تقريبا مع  
المرآيا إما من الأعلى أو الجانبيين والأفضل من الاتجاهين الأعلى  
والجانبيين 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 ويتزل 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 كابل 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 وقهوية الفراغات ميكانيكيا ( مثل الحمامات والمطابخ ) والمصاعد وشبكة الري للزراعة وتمديدات وأجهزة النوافير ونظم تسخين المياه المركزية . وهناك العديد من الأعمال تتطلب تصميم 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 نشعرنا 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 (للحوائط وما به من شبابيك وأسطح وأرضيات) من الخارج ومعدل نفاذيتها إلى داخل الفراغ من خلال عمليتين ( انتقال بشكل موجات حرارية ناتجة عن 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. فأى حجرة بها حائط جنوبي يتم إضافة ١٠٠ لمعامل الضرب ، وإذا كان جدار الغرفة غربيا ومكشوفاً 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 مقياس 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 متراً مربعاً ، نضرب المساحة بمعامل الضرب الخاص بالغرفة ، ونفرض أنها من النوع الأول (حجرة بالطابق الأرضي ولها حائط واحد يشرف على الخارج) والحائط ليس جنوبياً :  $١٨٠٠٠ = ٧٥٠ \times ٢٤$

نقسم الناتج السابق على ١٢٠٠ :  $١٢٠٠ \div ١٨٠٠٠ = ١٥$  وحدة

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

ونأخذ مثلاً 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 ٢٤ متراً مربعاً :  $٢٢٨٠٠ = ٩٥٠ \times ٢٤$

وبالقسمة على ١٢٠٠ :  $١٢٠٠ \div ٢٢٨٠٠ = ١٩$  وحدة . وهنا عند اختيار مكيف ٢٠ وحدة سيكون كافياً 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 لبيتعد 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 اللباسة عليها . حيث أن اللباسة 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 التكيف 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 تنفخ وتعيء

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 ومثبتة بالجدار الخارجي ( ويفضل أن تكون مدفونة بالجدار ) وتترل إلى أن تصب ببلاعة خاصة بأرضية الحديقة تصرف مياهها إلى أقرب غرفة تفتيش أو أن توصل بأحواض الزراعة للاستفادة منها بالري وعدم اتساخ تبيط الحديقة.

### ب/ نظام الوحدات المفصلة (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 أعلى 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 التكييف من الوحدات الداخلية إلى أقرب بلاعة داخل المنزل والتي تتم قبل مرحلة اليااسة 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 لتثبيت 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 أجنحة 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 ٥سم 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 ٣.٣٠ متر . 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 بما 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 شبيهة بالنظام السابق.

وهذان النظامان أكثر تكلفة من سابقهما 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 للمبنى.

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

صوت مرتفع في مجاري الهواء ( Duct ) وكذلك سوء في توزيع التبريد حيث تجد اختلافًا 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 فكثيراً ما نجد إعلانات تكون رخيصة نسبياً لشركات التكييف ولكن عند السؤال عن مواصفات المواد نجدها من أسوأ المواد وبالتالي نجد أن أسعارها رخيصة نسبياً مقارنة مع السوق ، ويعتقد كثير من الناس عند تنفيذ أعمال التكييف بمواد رخيصة نسبياً 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 والعازل المكيّف 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 الدكّت بسماكة ١ أنش وبكثافة ٢٤ كجم وهذا العازل يمتد من ماكينة التكييف إلى داخل المبني بمسافة ٣ إلى ٦ متر.

مجري الهواء: ( Duct ) هناك مواد كثيرة تستخدم في صناعة مجري الهواء ولكن أفضل نوع هو النيون 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 الماكينة والداخلة في المبنى ويستحسن أن يكون بسمك ٤. - ٦ 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 ليقفل من انتقال الاهتزازات بين الماكينة والدكت.

ب. مرحلة التركيبات:

١. بعد أن يتم الانتهاء من تصنيع مجاري الهواء طبقاً للأبعاد الموجودة بالمخططات التنفيذية وبالتنسيق مع الأعمال الأخرى ( الإنشائي ، المعماري ، الكهربائي ، 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 مجاري 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 أحجاماً 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 بتشبيته بدهان مجاري الهواء بمادة لاصقة ثم يلف العازل الحراري حول مجاري الهواء ويتم وضع زوايا الصاج في أركان مجاري الهواء فوق العازل الحراري لحماية عند لفه بالسلك الجلفن وتختلف سماكة هذا العازل وكثافته باختلاف طبيعة استخدام المبنى.

٦. يتم تغطية مجاري الهواء الخارجة من المبنى بنوعية مختلفة من العازل حيث تكون الكثافة والسماكة أكبر من نوعية العازل المستخدمة في داخل المبنى 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 للمناطق 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 بماكينه التكيف 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 ماكينه التكيف والقاعدة المحمولة عليها لمنع انتقال الاهتزازات إلى الأرضيات المتصلة بالقاعدة وينصح باستخدام عازل بسماكة ٢ أنش.

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

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 ماكينه التكيف بوصلات خاصة تكون على شكل ماسورة مرنة لكي يمتص الاهتزازات الصادرة مع الماكينه. ويتم توصيل مواسير تصريف الماء من الماكينه عن طريق هوز بين الماكينه وماسورة الصرف لمنع انتقال اهتزازات الماكينه إلى الماسورة.

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

١٤. وأخيرا يتم تجهيز ماكينات التكيف 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 بالمتزل مثل الحمامات والمطابخ وغرف الغسيل لعمل شفط ميكانيكي للهواء ليتم تجديده بهواء آخر يأتي من فراغات المتزل 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 صغيرا للهواء وهذا الصغير ربما يكون مزعجا لأصحاب المتزل. ويتم ذلك الشفط من خلال طريقتين:

٢-١ / الشفط من خلال مراوح شفط تثبت بنفس الفراغ بالحائط الخارجي أو إلى أحد المناور داخل المتزل. 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 بما 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 وتزل 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 بفتحة 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 بالمتزل 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:

يمثل 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 ٢.٢.٥ سم. 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 ، الطرشرة ، 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 ١ سم سواء بالخرسانات أو بخلطة تثبيت المباني.



١-٢/ التنقير : ببعض الخرسانات الناعمة يجب تنقيرها لجعل السطح أكثر خشونة للسماح للياسة بالالتصاق بها ، وتحديث 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 لاحقاً 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. ويلى ذلك دهان مادة لاصقة للخرسانة من شركة فوسام وعلى كامل مساحة التعشيش وتليها تعبئة مكان التعشيش بخلطة إسمنتية خاص من شركة فوسام أيضاً . 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 ٠.٥ سم باستخدام خلطة مكونة من اسمنت ورمل 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 بقممتها قطعة من الموزاييك أو

الخردة (٢×٢سم) ) وبقج الجبس المعجون تنفذ بأبعاد

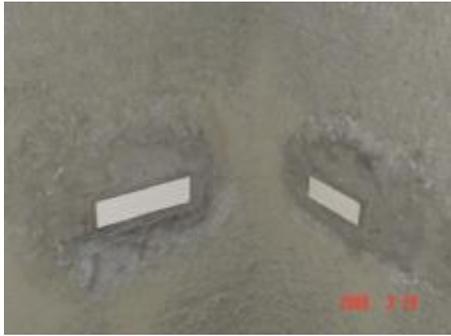
٨×٥سم وسماكة ١.٥سم بأركان الحائط ، وإذا كان

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



١.٥ سم ، 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 :



١١سمنت . ٣ جير . ٦ رمل، وماء . ويكون شكلها كما هو بالصور  
على يسارك.

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

١١سمنت . ٣ جير . ٦ رمل، وماء عذب.

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



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

وأثناء تنفيذ البطانة بين الأوتار يتم تحشيتها وعمل شروخ متعرجة بها بعمق متوسط ٣ ملم 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 ٥.٥ سم 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 - ٢.٥ سم على أن يتم العمل بالبقج والأوتار للحوائط والأسقف وأن تتم كل اللياسات متماشية معها . وأن تتم معالجة أي شروخ أو تطيل 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 تربع الغرفة أو الممر . وبهذه الحالة تتم اللياسة بعمل بطانة على طبقات كل طبقة في حدود ٢.٣ سم 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 سيلبس ، ومعالجة تعشيش الخرسانات وكذلك تكسير الخرسانات البارزة أكثر من ١ سم 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 - ٢٠ سم) على كل مناطق الاتصال بين أي خرسانة مسلحة والمباني سواء كانت أعمدة أو كمرات . وكذلك فرد وتثبيت شبك (بعرض ١٥ - ٢٠ سم) على أماكن التمديدات الكهربائية والصحية بشكل يكون به الشبك بارزا عن خلطة تعبئة الفجوة بمقدار ٥ سم 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 الشبائيك 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 الحجره مع السقف للتأكد من اتزانها (بواسطة القدة وميزان الماء والزاوية) بالشكل الرأسى والأفقى . وكذلك التأكد من صحة تربيع الغرفة ( أن تكون كل زوايا حوائط الحجره قائمة. ٩٠ درجة) 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 المنخات 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 تطييل ( وهو فراغ هواء يكون خلف مكان معين باللياسة . ويعرف مكانه بالطرق الخفيف على كل أجزاء الحائط المليس . وعند سماع صوت صدى للطريقة يكون خلفها تطييل) وهذا التطييل ينتج إما بسبب عدم وجود طبقة طرطشة جيدة أسفل منها أو خطأ بنسب الخلط أو وجود طفل زائد برمل الخلطة . ويجب عند ظهور التطييل 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 أداة قياس الزوايا ويمكن الاستعاضة عنها باستخدام أي جسم له زوايا قائمة مثل بلاطة رخام ٥٠×٥٠سم ووضعها بكل زاوية من زوايا الغرفة والتأكد من مطابقتها ضلعيها الملامسين للحائطين بشكل صحيح وعدم وجود فراغ بين أحد أطرافها وأي حائط منهما.



هـ . التأكد من استواء أسطح اللياسات باستخدام القدمة وذلك من خلال وضعها بالعديد من الأماكن والاتجاهات على الحائط والنظر للخط الملاصق للياسة للتأكد من عدم وجود أي فراغ خلف القدمة 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 وإعادةها إلى حالتها الأولى.

**أعمال الدهان:**

الدهانات هي تلك الطبقة الأخيرة التي تكسى أو تطلّى 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 والصناعية الذين يقومون بعملية الدهان.

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

**١. مواد الدهان:**

تتكون الدهانات من مركبات كيميائية سائلة قابلة للدهن على المسطحات يمكن أن نتحكم بألوانها وملامستها 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 بالنتر . وبهذه الدهانات ثلاثة أنواع تعتمد على درجة السطوع (اللمعة) فمنها المظفي 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 قموجات 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 مستقبلاً.
- 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 بالتر واطلب سعرها باللون المطلوب ومن ثم انظر إلى مواصفات الطلاء للتأكد من معدل الفرد أو الانتشار (م<sup>٢</sup>/التر) = 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 مقياساً لتحديد تكلفة المتر المنتج من هذا الطلاء.
- هـ. إذا كان الدهان بالحمامات أو المطابخ أو غرف الغسيل يجب أن يكون مقاوماً 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 ٥٠ درجة 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 الصنعية:

- البداية الصحيحة في حسن اختيار مواد التنفيذ والتي لها تأثير كبير جداً في إنجاح عملية التنفيذ إضافة لحسن اختيار الصنعية 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 والتسر لدهانات الزيتي.

ج. معرفتهم بالظروف الجوية المناسبة للطلاء . من خلال مراعاة درجة حرارة الجو والحائط الذي سيدهن والتي يجب أن تكون بين ١٠.٣٥ درجة 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 وتثبيتها بالشريط الورقي اللاصق.

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

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

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

بعد اختيار الصناعية 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 بالمزمل . ويمكنك الحصول على هذه المعلومة من نتيجة تمييز كميات اللياسة التي يجب أن تكون قد انتهت الآن. وبعد ذلك انظر إلى معدل فرد أو انتشار الدهان المحدد بكتيب مواصفات مصنع الدهان (م<sup>٢</sup>/التر) حيث تحسب الكمية على عدد الأوجه التي ستدهن وغالبا ستكون وجهين وبالتالي سنضاعف نتيجة التمييز وبعدها تحدد كمية الدهان المطلوبة .

يمكن للصناعية في حالة عقد مصنعيات فقط أن يقوموا بزيادة نسب التخفيف لاختلاس بعض الدهان لبيعهم 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 المتزل المعمارية . حيث يجب أن يكتمل البلاط والشبائيك ولا يبقى سوى تركيب أغطية مفاتيح الكهرباء ووحدات الإنارة والتكييف .

وحيث أن حسن تنفيذ طبقة اللياسة تساعد كثيرا في توفير 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) ويلبها 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 ١ ملم : إذا قبلها المهندس المشرف (ويعتمد قبوله على مقدار انتشارها) يتم توسيع الشقوق بالعرض والعمق إلى ٣.٤ ملم . ومن ثم تعبئتها بمعجون تعبئة الشقوق ومنه أنواع كثيرة وأرشف منتج سفونايث (معجون تعبئة الشقوق) .

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

٣. أكثر من ٣ ملم 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 ١ ملم أو أقل، وإذا كان بين ١.٢ ملم فيجب على المهندس المشرف أن يخصم تكلفة المعالجة من قيمة عقد اللياسة . أما إذا زاد عن ذلك يحق له رفضها.

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

- ١ - صنفرة اللياسة بالحجر جيدا.
- ٢ - تنظيف جيدا من الأوساخ والغبار بالغسل بالماء.
- ٣ - وبعد الغسل بوقت قصير (وقبل أن يجف ماء الغسيل تماما) يبدأ فرد طبقة من معجون فيتونايث داخلي إن كان داخل المتزل وخارجي إن كان بالواجهات ( يأتي بأكياس شبيهة بأكياس الأسمت 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 ٣ ملم . وباليوم التالي يمكن صنفرته بورق صنفرة متوسط وتنظيفه من غبار الصنفرة بفوطة جافة . وإذا لم تكف 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 فيتونايث 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 عاجلت اللياسة بمعجون فيتونايت فلا تحتاج لهذه المرحلة . تتم الصنفرة جيدا بورق صنفرة متوسط والتنظيف بفوطة جافة ويفرد الوجه الثاني من المعجون.

هـ. 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 تحمي أي أجزاء بالفراغ من تناثر الطلاء بتغطيتها منذ البداية بنايلون وورق مع التشييت بشرط لاصق.

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

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 أسطحاً 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 لصناعية مدربين على كيفية استخدامها بالشكل الصحيح. ومن أمثلة هذه الدهانات:



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

**الأعمال الخشبية:**

يدخل الخشب في العديد من أعمال تنفيذ المنزل بدءاً من استخدامه لتشكيل الهيكل الخرساني للمبنى وكدعامات للأسقف مروراً بمرحلة التشطيبات وانتهاءً بأعمال تصنيع أجزاء كثيرة من أثاث المنزل. وسأتناول تاليا الأعمال الخشبية المستخدمة بالتشطيب وهي (الأبواب ، الشبائيك ، القواطع ، تلبيس الحوائط ، الأرضيات ، الأسقف ، السلام). 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 (لينية) من أشجار نباتية مثل خشب الصنوبر السويدي و خشب الشوخ و خشب الواو و خشب 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 تشويهاً لظهوره.

ج. معالجة الأخشاب المستخدمة بالتصنيع من البكتريا والحشرات.

د. المقاسات النهائية لعناصر التشطيب يجب أن تكون دقيقة.

هـ. خلو عناصر التشطيب المصنعة من الشروخ نهائياً.

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.

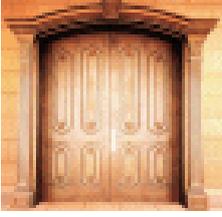
**١. الأبواب:**

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 غالباً 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 الأحمال لأطول فترة بين الأخشاب الأخرى وكذلك بطانة باب الكعبة المشرفة مصنوعة منه ومغلقة بمقدار ٢٨٠ كلغ من الذهب .



ج. الماهوجني : وهو خشب قوي جدا أحمر اللون يميل لونه للبي 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، ولسلابة يستخدم بالأرضيات مع خشب التيك ، وهو من الأخشاب المعمرة.



هـ. 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 التليس وهي:

الخشب المتعاكس : وهو المسمى خشب السندويش وهو نوع من الأخشاب المصنعة التي يتم صنعها 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 المتعكس ويستخدم للتلييس.

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 المتزلية العديد من الأنواع التي تعتمد على شكلها وميكانيكية فتح ظلها . وهي:

أ. باب من ظلقة 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 للظلقة ٨٥-١١٠سم.





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



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



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



هـ. باب من ظلفتين بمفصلات مع أنصاف جانبية ثابتة. ويستخدم  
بالمدخل الرئيسي والصوائن وغرفة المكتب . المقاس المناسب للظلقة  
المتحركة ٨٥-١٠٠سم.



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



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



ح. باب سحاب بظلقة أو اثنتين غاطستين بالحائط وتتحرك على سلك مزدوجة . ويستخدم بالصوالين وغرفة الطعام والمكتب والمعيشة . المقاس المناسب للظلقة ٨٥-٢٠٠سم ، ومنه نوع من ظلقة واحدة . المقاس المناسب للظلقة ٨٥-٢٠٠سم.



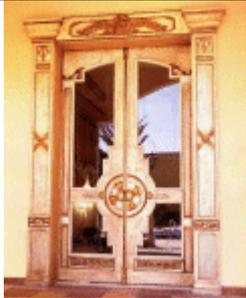
ط. باب سحاب من ظلقة واحدة أو اثنتين تكون الظلف ظاهرة من أحد الاتجاهين (غير مخفية) وتتحرك على سلك مزدوجة. ويستخدم بالصوالين وغرفة الطعام والمكتب . ويكون الطرفان من الخشب وبنفس عرض الظلقة وأكبر بقليل. المقاس المناسب للظلقة المتحركة ٨٥-١٠٠سم.

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 لهذين الطريقتين:

باب خشب مصمت حفر		باب خشب مصمت بسيط	
			

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



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



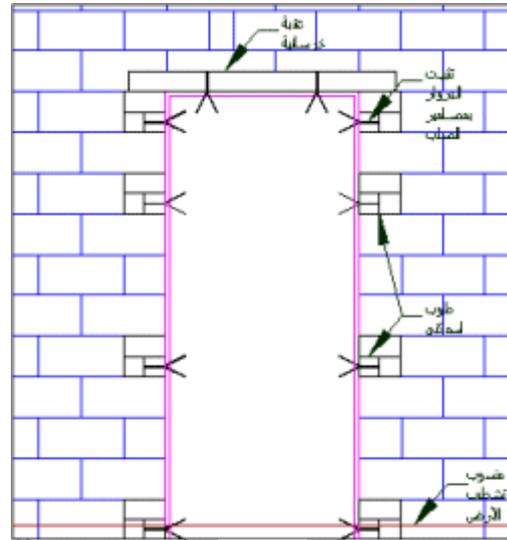
ب. باب خشب كاونتر . وهو شاسية خشب مصمت يلبس بألواح كاونتر من الوجهن وغالبا يلصق عليه الميلامين .



### 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 و ٢٤سم . 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



شكل "١"

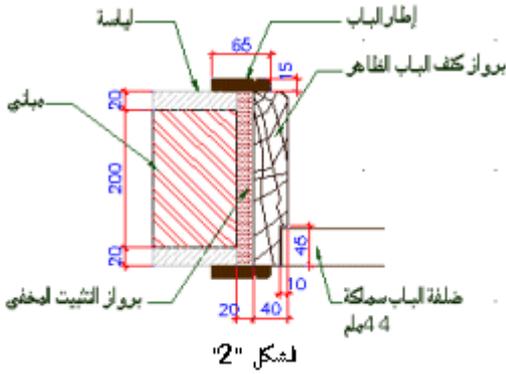
الإطار يكون من الأعلى والجانبين . وتغطس قاعدة الطرفين الجانبين تحت منسوب البلاط على الأقل بمقدار ٥سم .

إذا كان التبليط النهائي تحت الباب لا يحتوي على بلاط صلب (مثل استخدام رובה إسمنتية ناعمة) سيكون من المهم زيادة دعم البرواز من قاعدته بتركيب دعامة من الألمنيوم قطاع ١.٨ ملم 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 بـخشب والحشب لا يتحمل الدفن مع احتمالية وصول الماء له بسبب الغسيل.

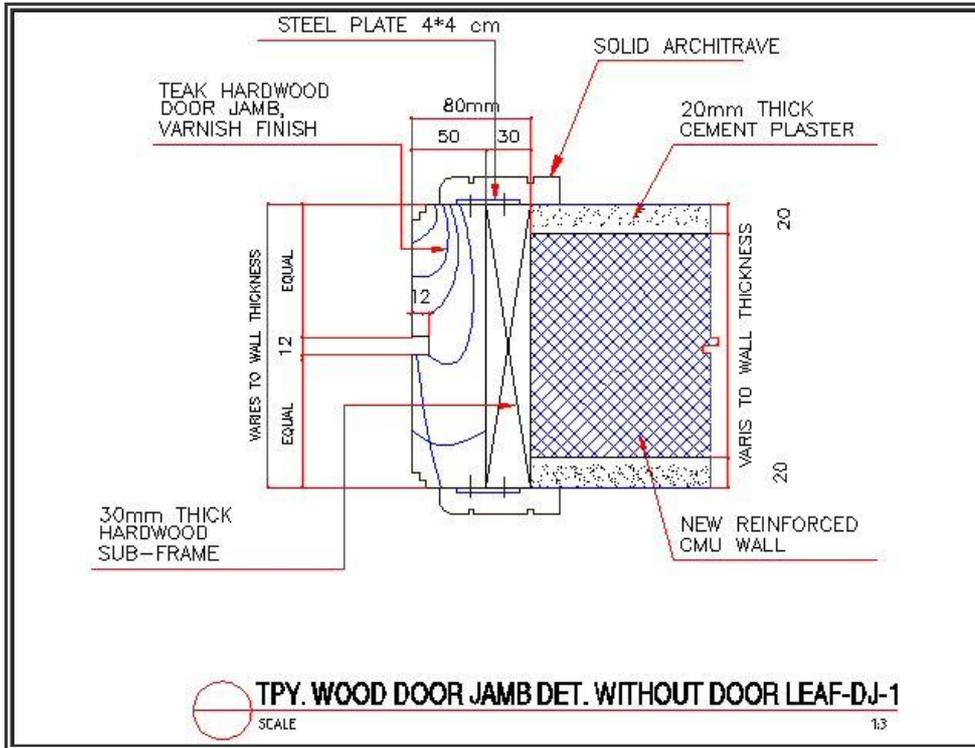
ب. البرواز المفرغ وهو هيكل خشبي مصنوع من قطع خشبية صغيرة من خشب السويدي المعالج (عرض ٤سم وسماكة ٢سم وأطوال حسب الحاجة) وتكون بكل جانب قطعتان طوليتان بالأطراف وتصل بينهما قطع أفقية صغيرة كل ٥سم . في هذا النوع من البروايز نحتاج للتثبيت إلى زرع أسلاك تثبيت بالمباني أثناء تنفيذ أعمال المباني ( وهي قطع معدنية 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.

#### 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 ومقاساته من باب لآخر.



## ١-٥ / المفصلات والكوالين:

من الأمور المهم مراعاتها بالمفصلات أن يكون مكان تثبيتها محفوراً 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 ٤١ سم بكل باب ومصنوعة من النحاس ، بعض المفصلات يكون مظهرها الخارجي نحاسياً بينما هي حديد مطلي بمادة نحاسية ويمكن معرفتها باستخدام المغناطيس . ومن المهم اختيار نوعية جيدة لها سمعتها بالسوق .

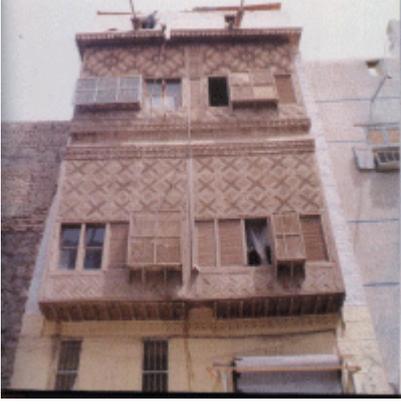
وتختلف الكوالين من حيث الشكل وميكانيكية العمل . ولكن بشكل عام اختر شركة ذات سمعة جيدة بالسوق مع مراعاة نوعية كل كيلون بالباب الذي سيتم التركيب به . حيث أن اختلاف ميكانيكية وشكل الكوالين قد يستلزم بعض التجهيزات بظلفة وبرواز الباب بالشكل الذي يتماشى معها . فمن المهم تحديد الكوالين والمقابض قبل تصنيع الأبواب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

## ١-٦ / الأمن والسلامة في الأبواب:

- أ. في الأبواب ثقيلة الوزن من المهم تركيب جهاز هايدروليك يمنع إغلاق الأبواب بشكل سريع .
- ب. بالأبواب ذات المفصلات يفضل أن يكون طرف ظلفة الباب وطرف إغلاقه بالبرواز الظاهر مشطوفاً بشكل ربع دائرة نصف قطرها ٥.٥ سم . للتخفيف من أثر إغلاق الباب على اليد .
- ج. بالأبواب ذات المفصلات يحرص على عدم وجود فراغ أسفل ظلفة الباب بمقدار أكثر من ٥.٥ سم 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. الشبائيك:

بوقتنا الراهن قل استخدام الخشب بالشبائيك بشكل كبير واستعيض عنه بالألومنيوم أو الي في سي . وسأنتهز هذه الفرصة لتوضيح سبب أفضلية الخشب بالشبائيك 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:



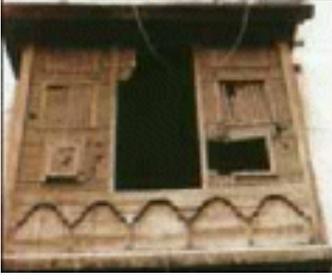
الروشان : هو جسم بارز عن المبنى ويحيط بفتحة الشباك ويتكون من قطع أخشاب رقيقة وصغيرة تم دمجها مع بعضها بشكل هندسي جميل وتم تدعيم حملها بواسطة كوابيل وهيكل عام من خشب أكبر حجما وأكثر صلابة .

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

كثير انتشار الرواشين بالمناطق الجافة والرطوبة 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 .

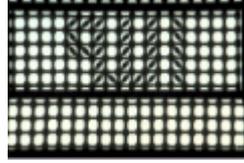


وحيث أننا تطرقنا للمميزات لاستخدام الخشب بالشبابيك. سأوضح عيوبها أيضا . فيعتبر الخشب ضعيفا لتحمل الرطوبة على المدى الطويل ويحتاج لمعالجة مستمرة بالمناطق الرطبة للمحافظة على شكله وقوامه. إضافة لتكلفته المرتفعة قليلا بالتنفيذ والصيانة على المدى الطويل.

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 بروز التأسيس مثل الأبواب . وتختلف الشبابيك عن الأبواب ببروازاها بضرورة تلييس أكتاف وعتبة وقاعدة الشباك قبل تثبيت البرواز لضمان الالتصاق بشكل لا يتخلله أي فراغ يسمح بدخول المياه من الخارج للدخل (مياه الأمطار) ويتم القفل من الخارج بين البرواز واللياسة بالسليكون (المادة التي تستخدم لتثبيت زجاج السيارات ويختار منها الشفافة وبالقدر اللازم فقط لأن الدهان لا يلتصق بها) وإذا كان الفراغ واسعا فيستخدم القوم البخاخ (يأتي بعلب شبيهة بعلب المبيد الحشري وينتفخ فور خروجه. ويسوى مع سطح 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 نهائياً 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 الشبايك يتم اختبار عدم تسرب مياه من الخارج للدخل. والذي يتم بتسليط مياه بواسطة خرطوم متصل بمطور مياه يضخ المياه على كل أطراف الشباك بعد إتمام التثبيت للتأكد أنه مقاوم بشكل جيد لمياه الأمطار ويمنع نفوذها للدخل.

### ٣. الأرضيات الخشبية:

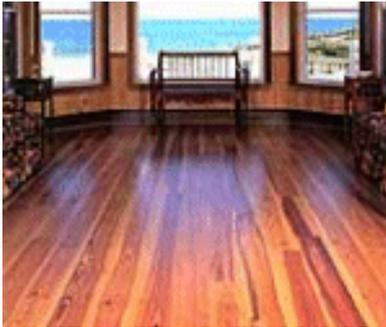


شهدت السوق السعودية خلال الخمس سنوات الماضية تزايداً على طلب الأرضيات الخشبية وبالأخص الصناعية منها (الباركيه) على الرغم من حدايتها محلياً، وقد كان ذلك نتيجة ما تتمتع به هذه الأرضيات من مواصفات وجودة عالية وسعر مناسب، ومن الأسباب الأخرى التي شجعت على استخدام هذا النوع من الأرضيات ملاءمته صحياً لمن يعانون من مرض الربو وحساسية الصدر والتي في الغالب تشيرها 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 ، ويتمشى الباركيه مع الكثير من أنواع الديكورات، ويمكن استخدامه في معظم أرجاء المنزل وخصوصاً في حجرات النوم والسفرة والصالات الواسعة.

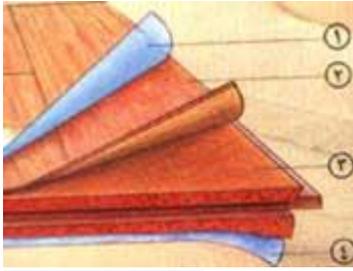
تتكون الأرضيات الخشبية من الخشب الطبيعي الصلب أو من الأملس ، وخشب السنديان الأحمر والأبيض أكثر الأنواع استخداماً في تركيب الأرضيات ، ولكل نوع من أنواع الخشب مجموعة معينة من الألوان والنقوش الحبية فضلاً عن تركيبته وكثافته ، وتساهم هذه الخصائص كلها في تحديد طابع الأرضية.

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 أيضاً بالباركيه والخشب المركب من عناصر مختلفة فهي بمثابة تركيب خشبي يأتي في أشكال مربعة أو مستطيلة ، ويمكن للكنتل 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 كالتقوش الزخرفية والتخطيط بالإستانلس (طبقة رقيقة من المعدن) وتقنيات خاصة بالطلاء.



يفضل في تركيب الأرضيات الخشبية (الباركيه) أن يسبق تركيبها ضبط استقامة وميول السطح الذي ستتركب 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.

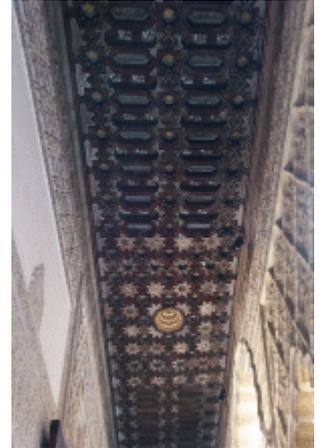
كيفية الاعتناء بالأرضيات الخشب:

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

- + المياه والسوائل تراكمها على الخشب يؤدي إلى تخلصها للطبقات الداخلية ثم تآكل الخشب وتكون الحشرات به، فلا بد 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 الحدوش 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 نظراً لما يتمتع به الخشب من خصائص تخدم الفراغ أو الحجر 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 مؤخراً استخدام أسقف خشبية أكثر بساطة من تلك التي انتشرت بعمارتنا التراثية والتي كانت تهم كثيراً 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 ملائمة للطابع العام وديكورات الفراغ أو الحجر.

#### 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 بدججه 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 والمدافئ . كما يفضل أن نتجنب تثبيت مصابيح تصدر حرارة عالية مثل الكشافات عليه ، ويتم عزل أسلاك الكهرباء المارة قربها 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.

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

#### ٤. تجليد الحوائط بالخشب:



تجليد الحوائط بالخشب يضيفي جوا من الكلاسيكية على الفراغ كما يساعد على امتصاص الأصوات بشكل أكبر من الفراغ أو الحجر . 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 ألومنيوم 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 بالمتزل وهي ( الأبواب ، النوافذ ووحدات حماية للنوافذ ، القواطع ، السلم والدرابزين ) ، وهناك معدنان رئيسيان لتصنيعها (ألنيوم وحديد):

### ١. الألنيوم:

من أهم خصائص الألنيوم 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 الألنيوم وصار استخدامه ضروريا في حياتنا.

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

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

١-٢ / بلد تصنيع الألنيوم : اشتهر الألنيوم 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 ألنيوم بزجاج مفرد ٦ - ٨ - ١٠ - ١٢ ملم.

ب . لغرض العزل الحراري والصوتي يأتي قطاع ألنيوم بزجاج مزدوج ( ١٨ ملم = 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 الكهربائية . وهو متوفر لدى المصنع السعودي الأمريكي للزجاج.  
 + الزجاج الحراري HEAT MIRROR . وهو عبارة عن شريحة شفافة رقيقة 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 المفصليّة وهي الأفضل للخدمة الشاقة.

ب . النوافذ المتزلة أفقياً.

ج . نوافذ تفتح مائلة للداخل ( قلاب ) .

د . نوافذ تفتح على محور أفقي بالمنتصف.

هـ . نوافذ فتح مزدوج ( مفصليّة مع قلاب ) .

و . نوافذ فتح مزدوج ( متزلة مع قلاب ) .

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

+ من أمثلة ميكانيكية الفتح بالأبواب المتزلية:

أ. أبواب سحب ( متزلة أفقياً ) .

ب. أبواب مفصليّة 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 الكهربائية 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 إلكتروستاتيكية 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 ٣.١٢ ملم ويفضل بالأبواب والنوافذ أن لا تقل

سماكة الزجاج المستخدم عن ٦ ملم . 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 الحشن : 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 ( المبرز أو الخبب والمدعم بالسلك).

+ أن يتم تخشين سطح الزجاج بالجلك 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 فإنه يقلل من أشعة الشمس المارة للداخل ، وبالتالي يساعد في العزل الحراري أيضا.

و. الزجاج المزدوج : هو عبارة عن طبقتين من الزجاج بينهما منطقة فارغة مغلقة 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.

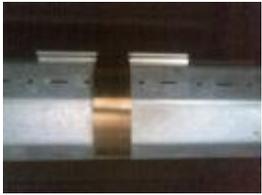
١-٧/ يعتبر حسن اختيار إكسسوارات الوحدة (النافذة أو الباب الألمنيوم) سببا رئيسيا لنجاح القطاع بمرحلة التشغيل . ويجب أن يتم اختيارها بناء على توصية مصنع الوحدة لدرايته بميكانيكية الفتح ووزن الوحدة ودرجة اللون بالقطاع . وبشكل عام اشتهرت الصناعة الأوروبية بذلك.



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 قطعاً 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 متحركة أفقيا على عجلات أو متزلق رأسياً من خلال بكرات 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 ووردي . 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 عدة أنواع أفضلها الأمريكي.

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

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 أو كمالياته من جوانات وفرش وطرق تجميع .

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

د. اختلاف بنوعية أو مواصفات الإكسسوارات والكماليات.

هـ. 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 مساو لمشروعك أو أكبر منه.

## ٢. الحديد:

يستخدم الحديد في العديد من عناصر المنزل والتي من أهمها ( الأبواب الخارجية بالسور ، السلام والدرابزين ، هاندريل التراسات (البلكونات) ، ووحدات حماية للشبائيك بالطابق الأرضي ، سلم الخزان ، وباب السطح ) وينبغي في أي عمل حديدي بالمنزل 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 تجنب أي أعمال حديدية بالمنزل أن يمر بالقرب منها أي تمديدات كهربائية.

## مواصفات الجودة بالأعمال الحديدية:

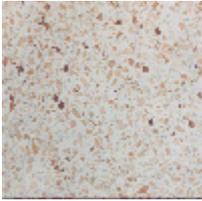
- أ. استخدام القطاعات الحديدية المسمطة أو الأنبوبية ذات السماكة المناسبة.
- ب. التجميع بالبراغي أو اللحامات الكهربائية المبرودة جيدا ولا يوجد لها أي أثر.
- ج. تماثل جزئيات التصميم بكافة الأعمال.
- د. استخدام مفصلات أو مجاري وعجلات تتحمل وزن الباب. مع مراعاة قدرة تحمل الأعمال الخرسانية الحاملة لها وصحة التثبيت بها.
- هـ. استخدام حليات من نوعية جيدة لا يتغير لونها.
- و. يستعمل نظام الطلاء الالكتروستاتيک باستخدام مادة البولي استر لمقاومة الرطوبة والصدأ والخدش مع إدخال الباب في فرن درجة حرارته لا تقل عن ٢٠٠ درجة مئوية.
- ز. وحدات حماية الشبايک بالطابق الأرضي . يجب أن تبرشم مسامير بلحام كهربي بعد تثبيتها وتدهن بعازل ومن ثم تطلى بنفس لون الشباک.
- 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 بالسلام والدرابزين فالحديد غير مفضل بما بسبب إمكانية التأثير بالرطوبة وخطورتها الناتجة من حدة الأطراف وتوصيل الكهرباء . ويمكن استعمالها بسلام 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 السلام بارتفاع ١٠.٢٠ سم ويثبت عليها الدرابزين وذلك لرفع الدرابزين الخشبي أو الحديدي عن بلاطة السلم مما يحميه من مياه الغسيل.



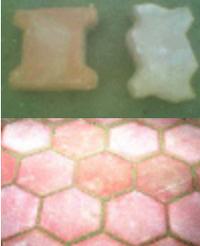
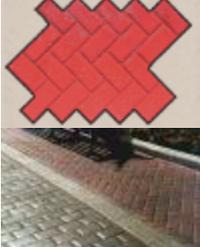
**أعمال التكسيات : (٦)**

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)	 
ب	بلاط الموزايكو	بلاط مربع سماكته ٢.٣سم وتأتي أطواله بمقاسات ٣٠+٢٥+٢٠ ، 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.	 
ج	بلاط الموزاييك	بلاط مربع سماكته ٢.٣سم وتأتي أطواله بمقاسات ٣٠+٢٥+٢٠ ، وهو يتكون من بودرة رخام + أسمنت أبيض + حصوات الرخام + رمل أبيض	
د	بلاط الأستيل كريت	وهو بلاط إسمنتي مقوى ببرادة الحديد	

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

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

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

		اسمنت / ٣م رمل ويسوى السطح جيداً بدرعه بالقدة ثم يتم خربشة السطح لتخشينه. الطبقة الثانية (الظهارة): و تعمل بسمك ٦م من مونة مكونة من : ٣ جزء من كسر رخام أبيض يمر من مهزة سعة عيونها ٤م + ٢ جزء بودرة رخام + ٢ جزء اسمنت أبيض مع إضافة أكاسيد اللون المطلوب	
	داخلي وخارجي تعتبر جيدة بأرضيات الحمامات والمسابع لكونها مانعة للانزلاق وتستخدم أيضا بالحوائط الداخلية والمسابع.	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 جدارية.	ع مكعبات الفسيفساء (موزاييك)

## ٢ - طرق تركيب البلاط:

### ٢-١ / الأرضيات:

#### ٢-١-١ / بكافة البلاطات الرقيقة ذات الفواصل الواضحة مثل

السيراميك والبورسلين والتركوتا يتم التركيب على فرشاة من الرمال بسمك ( ٣-٥سم ) لضبط المنسوب والميول ، يعلوها المونة ( أسمنت أسمر + رمل) بسمك ( ٢-٣سم ) .. كما يفضل استخدام روية (مادة تعبئة الفراغات بين البلاط) بألوان مناسبة للون البلاط. كما يفضل أن تكون من نوعية مقاومة للماء بالمطابخ والحمامات وغرف الغسيل، أما التبليط الخارجي



يفضل به تروية بلاستيكية (ايوكسي) 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 الروية 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 (الالصق) 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 الحجر 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 . واختبار 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 (للبلطات ذات اللون ألواح) . باختبار عدة عينات من أكثر من كرتونة.
- + عدم وجود لطخات بالبلطات (أوساخ ثابتة باللون أو عدم انتشار أو تركيز اللون) . باختبار عدة عينات من أكثر من كرتونة.
- + التأكد من مطابقة مواصفات البلاط للاستخدام المطلوب. فمثلا ينبغي أن تكون مقاومة للأحماض والمنظفات المترلية . 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 مكينة الجلي) لذا من المهم في تركيبها إتقان استواء سطح كامل بلاطات الأرض .

٢-١-٢ / البلاطات السميكة مثل الرخام والجرانيت : يتم التركيب على فرشاة من الرمال بسمك ( ٢-٣سم ) 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 جلته بسبب تغير لون سطحه وبهتانته . ولا يمكن جلته 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 بمخلطة جافة مع الألواح الفاتحة اللون .
- + يجب إحضار مقابض شطف 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 / الانتروك يتم تركيبه بفرد طبقة من الرمل حتى الوصول للمنسوب المطلوب ورشه جيدا بالماء وبعد ذلك ترص بلاطات الانتروك 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 (للتمكن 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 فرشاة (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 المفردة وتثبت اللفات بالسكلو بواسطة الشريط الورقي اللاصق بإحكام ويغطي 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 لياسته مع



تخشين سطحه (يتم وزن الحائط باللياسة) ومن ثم يتم لصق البلاطات بغراء خاص ، هذه الطريقة أفضل لوزن الحوائط كما أن عيوب التنفيذ (التطيل) 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: الموزاييكو **Mosaic Plaster** : هو نوع من أنواع البياض و يتم

عمله لإكساء الحوائط بعد الطرطشة الابتدائية والبقع والأوتار ويتكون من طبقتين:

الطبقة الأولى (بطانة): سمكها ٢-٥ سم وتعمل من مونة مكونة من ٤٠٠ كجم اسمنت / ٣م رمل و يسوى السطح جيدا بدرعه بالقدرة ثم يتم خربشة السطح بالمنجافيرا أو المشط.

الطبقة الثانية (الظهارة): وتعمل بسمك ٦م من مونة مكونة من : ٣ جزء من كسر رخام أبيض يمر

من مهزة سعة عيونها ٤م + ٢ جزء بودرة رخام + ٢ جزء اسمنت أبيض مع إضافة أكاسيد اللون

المطلوب + ١ جزء كسر بازلت أو جرانيت طريقة عمل طبقة الظهارة :

\* قذف مونة الظهارة بقوة بواسطة المسطرين.

\* تسوية السطح بالمحارة مع الدرع بالقدرة للحصول على سطح مستوٍ.

\* يتم الجلي و الصقل بواسطة حجر الكاربوراندنم حتى يظهر 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 ٥٠٠ كجم اسمنت / ٣م رمل وتترك الطرطشة مبللة لمدة ٣ أيام ثم نعمل البقع والأوتار، الطبقة الأولى: (البطانة) بسمك ١.٥ سم مكونة من ٤٥٠ كجم اسمنت / ٣م رمل مع

إضافة مادة السيكافون أو السلفوسيت لزيادة الصلابة ومقاومة النفاذية للماء وبعد تسوية السطح

جيدا يتم تمشيط البطانة بعمق ٣م بخطوط تبعد عن بعضها حوالي ٢سم.

الطبقة الثانية: الظهارة) وتتكون من مونة مكونة من ٤ أجزاء حصى جيري يمر من مهزة سعة عيونها

٣م + ١.٥ جزء مجروش حجر جيري يمر من مهزة سعة عيونها ٢م + ٢ جزء 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 بعرايميس غاطسة بعمق ١ سم و عرض ٥.٥سم.

الجبس مادة بيضاء لائحة سريعة الشك (الجفاف والتماسك) ، ويتكون من ملح كبريتات الكالسيوم المائية ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) ، وهو مادة ضعيفة لذا نجد بديكورات الجبس يتم تدعيم الخلطة الجبسية بإضافة الشعر قبل الصب لزيادة قوة التماسك بداخل القالب الجبسي.

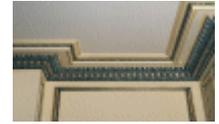
أصبح الجبس مادة أساسية بالديكور حيث يكاد لا يخلو منزل من وجود ديكورات جبسية في مختلف الغرف والممرات والزوايا وغيرها.

### 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 (الكرانش، 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 فردده وتثبيتته 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 / الكرايش 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 تنظيف بفوطة جافة من الغبار ومن ثم ترش بالماء وبالكرايش وقبل أن تجف تثبت على طول مكان التركيب حوامل من شعر ليفي بالجبس كل ٢٥-٣٥سم (٣ حوامل على الأقل بكل لوح

جبسي) ، ويراعى في تركيب الكرانيش أن تكون الألواح باستقامة واحدة (تطابق القمة والقاعدة والرسم) 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 والرسم ، 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 (ألومنيوم) مربوط بالسقف من خلال قضبان من الصواميل الطويلة (حسب ارتفاع السقف وقد يصل طولها إلى أكثر من ١ متر) المثبتة بالسقف على مسافة لا تتعدى ١.٢ متر بين كل قضيبين ، وعدم استخدام السلك المعدني أبداً للتثبيت بالسقف نظراً لقابليته للارتخاء بعد فترة حتى لو تم مضاعفته . كما ينبغي ربط ألواح الجبس بالهيكل المعدني بواسطة مسامير قلاووظ كل ٥٠ سم 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 والتكليف والتهوية وفتحات الصيانة . وتليه معجنة السقف وتجهيزه للدهان بالوجه الأول.



**عقد المقاولة: (٧)**

تعددت أشكال المقاولة وصورها في العصر الحاضر، وكثر الإقبال عليها سواء على الصعيد الحكومي بإنشاء كثير من المرافق الحيوية كالمصانع والمشافي والمدارس، أم على الصعيد الخاص في الإنشاء والتعمير، ويزداد حجم المقاولات كل عام في مختلف الدول، مما كان له أثر واضح في اقتصاد البلاد وفي أوضاع العاملين في هذا القطاع، مما أوجب تنظيم عقد المقاولة في القوانين المدنية المعاصرة.

والمقاولة: عقد يتعهد أحد طرفيه بمقتضاه بأن يصنع شيئاً أو يؤدي عملاً لقاء بدل يتعهد به الطرف الآخر. وقد حلت المقاولة محل كل من الاستصناع وإجارة الأعمال ((الأجير المشترك أو العام)) في التنظيم القانوني، وأصبحت منفصلة عن هذين العقدين.

فإذا قدم المقاول العمل والمواد فهي كالأستصناع، وإن قدم المقاول العمل فقط فهي إجارة على العمل. ولإبرام المقاولة صور أهمها ثلاث: أن تتم مباشرة بين المقاول والمستفيد، أو تتم من الباطن (المقاول الثاني) أو بواسطة مؤسسة مالية: بنك أو غيره، عن طريق ما يعرف بالأستصناع الموازي، وجميع هذه الصور جائز شرعاً، مستمدة أحكامها من الفقه الحنفي.

أما المقاولة من حيث البديل فلها أيضاً صور ثلاث: إما أن يحدد البديل بمبلغ إجمالي، وهي الصورة الغالبة أو النمطية، وإما بالتكلفة وضم نسبة ربح للمقاول، وإما على أساس سعر الوحدة القياسية، وهذا كله جائز شرعاً لاعتماده على الاتفاق أو التراضي بين العاقدين، وجواز أخذ نسبة من الربح مأخوذ من المذهب الحنبلي وكذا الشافعي الذي يجيز ذلك في حالة نماء العين المؤجرة بالعمل، قياساً على المضاربة والمساقاة، ولا جهالة في ذلك عرفاً، ولا يثير ذلك إشكالاً أو منازعة.

وكل إضافة أو تعديل على بنود المقاولة يلزم صاحب العمل بدفع المقابل باتفاق جديد بين الطرفين. وعقد المقاولة ينشئ التزامات متقابلة على كل من صاحب العمل كدفع البديل بعد تسلم العمل كله أو بعضه، والمقاول كإنجاز العمل بنحو جيد في الوقت المحدد، وضمن الضرر أو الخسارة الناشئة عن فعله ضمن مدة عشر سنوات أو أطول منها.

وتنقضي المقاولة في حالات مشابهة لانتهاء الإجارة في المذهب الحنفي وهي إنجاز العمل المتفق عليه، وفسخ العقد بالتراضي، أو لعذر، أو بسبب عجز المقاول عن إتمام العمل، وموت المقاول.

**- أحكام المقاولة أو آثارها:**

كل عقد ينشئ التزامات على عاتق الطرفين المتعاقدين، والمقاولة كغيرها من العقود ترتب التزامات معينة على كل من صاحب العمل والمقاول.

**+ التزامات صاحب العمل:**

فهي منصوص عليها في القوانين المدنية الإسلامية، ومستمدة من الفقه الحنفي وهي:

(٧) المستشار القانوني / إبراهيم خليل - منتدى شبكة البناء .

على صاحب العمل تسلّم ما تم من العمل، متى ما أنجزه المقاول ووضعه تحت تصرفه، فإذا امتنع بغير سبب مشروع، على الرغم من إنذاره رسمياً، وتلف في يد المقاول أو تغيّب دون تقصير منه، فلا ضمان عليه، لأن المقاول (أو الأجير الخاص) أمين على ما بيده، فلا يضمن ما تلف في يده من غير تعد ولا تقصير.

٢ - دفع الأجرة عند تسلّم المعقود عليه:

على صاحب العمل دفع البديل المتفق عليه عند تسلّم العمل المعقود عليه، لأن الأجرة تلزم باستيفاء المنفعة ما لم يتفق أو يتعارف على غير ذلك.

فإذا كان عقد المقاولة على أساس الوحدة، مثل كل بناء على حدة، وبمقتضى تصميم معين، ثم تبين أن تنفيذ التصميم يقضي زيادة جسمية في النفقات، جاز لرب العمل أن يتحلل من العقد، مع إيفاء المقاول حقه عما أنجزه من الأعمال مقدرة على وفق شروط العقد. أما إن كان تنفيذ العمل على أساس تصميم لقاء أجر إجمالي، فليس للمقاول المطالبة بأية زيادة في الأجر.

وإذا لم يعين في العقد أجر على العمل، استحق المقاول أجر المثل، مع قيمة المواد التي يتطلبها العمل.

وإذا لم يتفق المهندس الذي صمم البناء وأشرف على تنفيذه على الأجر، استحق أجر المثل حسب الجاري عرفاً، فإن طرأ ما يحول دون إتمام تنفيذ العمل وفقاً للتصميم الذي أعده، استحق أجر مثل ما قام به من عمل دون الباقي.

#### + التزامات المقاول:

فقد نصت القوانين الإسلامية أيضاً على هذه الالتزامات وهي أيضاً مأخوذة من الفقه الحنفي وهي :

١ - المسؤولية عن جودة مادة العمل:

إذا تعهد المقاول بتقديم مادة العمل كلها أو بعضها، وهي المواد الأولية، كان مسئولاً عن جودتها على وفق شروط العقد أو العرف الجاري.

٢ - الحفاظ على مصلحة صاحب العمل:

إذا قدّم صاحب العمل مادة العمل، وجب على المقاول الحرص عليها ومراعاة الأصول الفنية في صنعها، وردّ ما بقي منها لصاحبها، لأنه أمين على مصلحة صاحب العمل، فإن أهمل أو قصر في ذلك، فتلفت أو تعيبت أو فقدت، فعليه ضمانها.

٣ - تقديم ما يحتاجه إنجاز العمل من آلات وأدوات:

على المقاول أن يأتي عملاً بمقتضى العقد يؤمن به كل ما يحتاج إليه في إنجاز العمل من آلات وأدوات إضافية على نفقته، ما لم يقض الاتفاق أو العرف بغير ذلك.

## ٤ - إنجاز العمل بحسب شروط العقد:

يجب على المقاول إنجاز العمل وفقاً لشروط العقد، فإذا أحل بشرط منها، جاز لصاحب العمل طلب فسخ العقد في الحال إذا تعذر إصلاح العمل، وأما إذا كان إصلاح العمل ممكناً، كان لصاحب العمل إنذار المقاول بتصحيح العمل خلال أجل معقول، فإذا انقضى الأجل دون إتمام التصحيح، جاز له أن يطلب من القاضي فسخ العقد أو الترخيص له في العهدة لمقاول آخر. ياتمام العمل على نفقة المقاول الأول.

## ٥ - ضمان الضرر أو الخسارة:

يضمن المقاول ما تولد عن فعله أو صنعه من ضرر أو خسارة، سواء أكان بتعديه أو بتقصيره أم لا، لأنه (كالأجير المشترك) ضامن لما يسلم إليه من أموال الناس، ويستثنى من ذلك ما إذا وقع الضرر بسبب حادث لا يمكن التحرز عنه، عملاً بالقاعدة الشرعية: ((كل ما لا يمكن التحرز عنه لا ضمان فيه))، فإن كان محل عقد المقاولة إقامة مبانٍ أو منشآت ثابتة أخرى، يصممها المهندس وينفذها المقاول تحت إشرافه، كانا متضامنين في التعويض لصاحب العمل عما يحدث خلال عشر سنوات تبدأ من وقت تسليم العمل، من قادم كلي أو جزئي في البناء، وعن كل عيب يهدد متانة البناء وسلامته، وهذا إذا لم يتضمن العقد مدة أطول، حتى ولو كان الخلل أو التهدم ناشئاً من عيب في الأرض ذاتها، أو رضي صاحب العمل بالعيب. وإذا اقتصر عمل المهندس على وضع التصميم دون الإشراف على التنفيذ، كان مسئولاً فقط عن عيوب التصميم، لأن ((الخراج بالضمان)) أو ((الغرم بالغنم)) ويطلب كل شرط يقصد به إعفاء المقاول أو المهندس من الضمان أو الحد منه، لأن ذلك يتنافى مع المصلحة ومع حق الآخرين.

واحتمياً من القانون المدني الإسلامي أبان أنه لا تسمع دعوى الضمان بعد انقضاء ثلاث سنوات على حصول التهدم أو اكتشاف العيب، أخذاً بمبدأ المنع من سماع الدعوى وتخصيص القضاة.

+ حق المقاول في الأجر أو البذل:

فمأخوذ من مذهب الحنفية في ضمان الأجير المشترك، بحسب التفصيل الآتي:

أ. إذا كان لعمل المقاول أثر في العين التي يعمل فيها، كالخياط والصباغ، جاز له حبسها، حتى يستوفي الأجرة المستحقة، وإذا تلفت في يده قبل سداد أجره، فلا ضمان عليه ولا أجر له.  
ب. وأما إذا لم يكن لعمله أثر في العين كالحمال والملاح، فليس له أن يحبسها لاستيفاء الأجرة، فإن فعل وتلفت، كان عليه ضمان الغصب وهو أنه يضمن الشيء، أيًا كان سبب تلفه، قضاء وقدرًا، أو بالتعدي أو بالتقصير.

+ انقضاء المقاولة:

نصت القوانين المدنية الإسلامية على حالات انتهاء أو انقضاء المقاولة وهي الحالات المشابهة لحالات انتهاء الإجارة لدى الحنفية:

- ١ - إنجاز العمل المتفق عليه: إذا أنجز المقاول العمل المطلوب منه، لم يبق مسوغ لبقاء عقد المقاولة.
- ٢ - فسخ العقد بالتراضي أو بالقضاء: ينتهي العقد باتفاق الطرفين على إنهائه أو فسخه، فإن لم يتفقا على ذلك، جاز فسخه قضاءً بطلب أحد الطرفين.
- ٣ - فسخ العقد لعذر: إذا حدث عذر يحول دون تنفيذ العقد، أو إتمام تنفيذه، جاز لأحد عاقيه أن يطلب فسخه أو إنهائه حسب الأحوال، كما تفسخ الإجارة في مذهب الحنفية بالأعذار الطارئة، فإذا تضرر أحد العاقدين بالفسخ، جاز له مطالبة الطرف الآخر بالتعويض المتعارف عليه.
- ٤ - عجز المقاول عن إتمام العمل: إذا أصبح المقاول عاجزاً عجزاً كلياً عن إتمام العمل لسبب لا يد له فيه من مرض أو حادث جسيم، فإن المقاولة تنتهي، ويستحق المقاول قيمة ما أتم من الأعمال وما أنفق في سبيل التنفيذ.
- ٥ - موت المقاول: ينتهي عقد المقاولة بموت المقاول إذا كان متفقاً مع صاحب العمل على أن يعمل بنفسه أو اعتباراً بمؤهلاته الشخصية، فإن لم يكن هناك مثل هذا الشرط أو لم تكن مؤهلات المقاول الشخصية محل اعتبار في التعاقد، جاز لصاحب العمل طلب فسخ العقد إذا لم تتوافر في الورثة الضمانات الكافية لحسن تنفيذ العمل. وفي حال الموت أو الفسخ يدخل في التركة قيمة ما تم من الأعمال والنفقات بحسب شروط العقد وبمقتضى العرف.

+ حكم الشرط الجزائي:

الشرط الجزائي في القانون: هو اتفاق بين المتعاقدين على تقدير التعويض الذي يستحقه من شرط له عن الضرر الذي يلحقه إذا لم ينفذ الطرف الآخر ما التزم به، أو تأخر في تنفيذه، وهو داخل تحت مضمون الحديث النبوي: ((المسلمون على شروطهم))، وأيد ابن القيم العمل به بما رواه البخاري في صحيحه في باب ما يجوز من الاشتراط من حديث ابن سيرين أن القاضي شريح قال: ((من شرط على نفسه طائعاً غير مكره فهو عليه))، وأيد الأخذ به قرار هيئة كبار العلماء في المملكة العربية السعودية في الدورة الخامسة بتاريخ ١٣٩٤/٨/٥.٢٢ بالطائف، ومضمونه إقرار التعويض عن الخسارة الواقعة والربح الفائت بقولها: ((ما فات من منفعة أو الحق من مضرة)). لكن هذا القرار وإن صدر مطلقاً، فينبغي تقييده في تعويض الأضرار عن إنجاز الأعمال كالمقاولات، وليس في الديون أو التأخر في سداد القروض، فذلك عين الربا

حينئذ، لذا كان قرار مجمع الفقه الإسلامي الدولي في دورته الثانية عشرة بالرياض بتاريخ ١٤٢١/٦/٢٥. غرة رجب سنة ١٤٢١هـ. (٢٨.٢٣/٩/٢٠٠٠م) أدق وأحكم، حيث جاء في الفقرة ثالثاً ما يأتي: ((يجوز أن يكون الشرط الجزائي مقترناً بالعقد الأصلي، كما يجوز أن يكون في اتفاق لاحق قبل حدوث الضرر))، وفي الفقرة رابعاً: يجوز أن يشترط الشرط الجزائي في جميع العقود المالية، ما عدا العقود التي يكون الالتزام الأصلي فيها ديناً، فإن هذا من الربا الصريح.

وبناء على هذا، فيجوز هذا الشرط. مثلاً. في عقود المقاولات بالنسبة للمقاول، وعقد التوريد بالنسبة للمورد، وعقد الاستصناع بالنسبة للصانع إذا لم ينفذ ما التزم به أو تأخر في تنفيذه. ولا يجوز. مثلاً. في البيع بالتقسيط بسبب تأخر المدين عن سداد الأقساط المتبقية، سواء كان بسبب الإعسار أو المماطلة، ولا يجوز في عقد الاستصناع بالنسبة للمستصنع إذا تأخر في أداء ما عليه، والفقرة خامساً: الضرر الذي يجوز التعويض عنه يشمل الضرر المالي الفعلي، وما لحق بالمضروب من خسارة حقيقية، وما فاتته من كسب مؤكد، ولا يشمل الضرر الأدبي أو المعنوي، والفقرة سادساً: لا يُعمل بالشرط الجزائي إذا أثبت من شرط عليه أن إخلاله بالعقد كان بسبب خارج عن إرادته، أو أثبت أن من شرط له لم يلحقه أي ضرر من الإخلال بالعقد. يتبين من هذا القرار والدراسات الفقهية التي قدمت للمجمع قبل انعقاد دورته أنه يجوز في المقابلة الأخذ بالشرط الجزائي، منعاً من تأخر المقاول من إنجاز عمله في الوقت المحدد في صلب عقد المقابلة إذا نص في عقد المقابلة بين العاقدين على الأخذ بمقتضاه، أو باتفاق لاحق قبل حدوث الضرر.

#### + البراءة من العيوب في المقابلة:

المقابلة كما عرفنا تشمل عقدي الاستصناع والإجارة على الأعمال، وكلاهما ينطبق عليه ما قرره الفقهاء في مسألة البراءة من العيوب، أي عدم المسؤولية أو عدم الضمان عما يمكن أن يظهر من عيوب في المبيع. وللفقهاء في هذا الموضوع ثلاثة اتجاهات:

١- اتجاه جمهور الحنفية: تصح المقابلة أو البيع بشرط البراءة من كل عيب، وإن لم تعين العيوب بتعداد أسمائها، سواء أكان العاقد جاهلاً بوجود العيب في مبيعه، فاشتراط هذا الشرط احتياطاً، أم كان عالماً بعيب المبيع، فكتمه عن المشتري، واشتراط البراءة من ضمان العيب ليحمي بهذا الشرط سوء نيته، فيصح العقد، لأن الإبراء إسقاط لا تملك، والإسقاط لا تفضي الجهالة فيه إلى المنازعة، لعدم الحاجة إلى التسليم، ويشمل هذا الإبراء كل عيب موجود قبل العقد أو حادث بعده قبل القبض، فلا يكون المشروط عليه مستحقاً ردّ المعقود عليه إلى العاقد الآخر وهو المقاول في المقابلة. وهذا هو ظاهر الرواية عن أبي حنيفة وأبي يوسف رحمهما الله تعالى، لأن غرض المشتري لهذا الشرط وهو المقاول هنا التوصل إلى إلزام العقد في كل حال، ولا يتحقق هذا الغرض إلا بشمول العيب قبل التسليم، فيكون داخلياً ضمناً.

٢- اتجاه أغلب الفقهاء الآخريين (محمد بن الحسن وزفر والحسن بن زياد، ومالك والشافعي): يشمل شرط البراءة من العيوب: العيب الموجود عند العقد فقط، لا الحادث بعد وقبل القبض، لأن البراءة تتناول الشيء الثابت الموجود، حيث إن الإبراء عن المعدوم لا يتصور، والحادث لم يكن موجوداً عند العقد، فلا يدخل تحت الإبراء، لكن قصر الملكية صحة شرط البراءة عن العيوب على عيوب الرقيق فقط، إذا طالت إقامة العبد عند بائعه، أما غير الرقيق أو الرقيق الذي لم تطل إقامته عند مالكة فلا تصح البراءة عنه، أي إنهم لا يجيزون البراءة عن العيوب في المقاولات. والأظهر عند الشافعية حصر البراءة عن كل عيب باطن بالحيوان خاصة، إذا لم يعلمه المالك، ولا يبرأ عن عيب بغير الحيوان كالثياب والعقار مطلقاً، أي إنهم مثل الملكية لا يجيزون البراءة في المقاولات.

٣- اتجاه الحنابلة على الراجح عندهم: أن البراءة عن كل عيب أو من عيب معين موجود لا يصح، ويحرم العقد بيعاً أو غيره، ولا يبرأ المشتري، إذا علم بالعيب، ولا يحرم إن لم يعلم بالعيب. والخلاصة: يجيز الحنفية دون غيرهم من العلماء البراءة عن العيوب في المقولة.

#### + حكم تحديد ضمان العيوب بمدة معينة والبراءة بعدها:

ليس من المعقول ولا من المقبول شرعاً تحقيقاً للعدالة وتوازن المصالح بين عاقدَي المقولة تحمل المقاول تبعة ضمان العيوب المحتملة أو التي قد تقع في المستقبل لمدة طويلة أو مفتوحة، وإنما لابد من تحديد مدة معينة لتوجيه المسؤولية له، ثم يصبح بريئاً بعدها، وهذا ما عليه عرف المقاولات وواقع تنفيذ الأعمال. وقد حسمت القوانين الإسلامية هذا الحكم وأتمت مشكلة المدة، وقررت كما تقدم في بيان التزامات المقاول بأنه إن كان محل عقد المقولة إقامة مبانٍ أو منشآت ثابتة أخرى، يصممها المهندس وينفذها المقاول تحت إشرافه، كانا متضامنين في التعويض لصاحب العمل عما يحدث خلال عشر سنوات، تبدأ من وقت تسليم العمل، من تهدم كلي أو جزئي في البناء، وعن كل عيب يهدد متانة البناء وسلامته إذا لم يتضمن العقد مدة أطول، حتى ولو كان الخلل أو التهدم ناشئاً عن عيب في الأرض ذاتها أو رضي صاحب العمل بالعيب، أي إن المسؤولية تظل قائمة ضمن هذه المدة، ولو حدث تراص على الإعفاء منها أو التخفيف منها، رعاية للمصلحة العامة.

ويتبين من هذا أنه يمكن بالاتفاق أو التراصي بقاء المسؤولية عن العيوب لمدة أطول من عشر سنوات من تاريخ تسليم العمل، ويعد هذا التوجه مجالاً لتشديد المسؤولية وإطالة أمدتها، ضماناً لمصلحة صاحب العمل ورعاية النفع العام.

**الخلاصة :**

ظهر في عالم التقنيات المدنية اصطلاح عقد المقاولة، عوضاً عن كل من عقد الاستصناع، وعقد إجارة الأعمال . استتجار الأجير . وذلك مراعاة للواقع، ومجارة للأعراف السائدة، فيما لا يعارض القرآن الكريم والسنة النبوية، ورئي استعمال كلمة (البدل) عوضاً عن ((الثمن)) و((الأجر)) واستعمال كلمة (المقاول) بدلاً عن كلمة ((الأجير)) المشعرة بشيء من المهانة والدونية في العرف الحاضر.

وقد نُظِّم عقد المقاولة في القوانين المدنية الوضعية والإسلامية على نحو جيد يتناسب مع أهمية هذا العقد في العصر الحاضر، لكثرة الاعتماد عليه، وتأثيره على العلاقات الاقتصادية والاجتماعية.

والمقاولة: عقد يتعهد أحد طرفيه بمقتضاه بأن يصنع شيئاً أو يؤدي عملاً لقاء بدل يتعهد به الطرف الآخر. واستمدت أحكام المقاولة في الغالب من المذهب الحنفي في شأن حكم الاستصناع والإجارة على العمل ((الأجير المشترك)) ومن المذهب الحنبلي. فإذا كان تقديم العمل والمواد من المقاول، كانت المقاولة أشبه بالاستصناع، وإذا قدم المقاول العمل فقط، كانت المقاولة أشبه بالإجارة على العمل. وصور المقاولة تختلف باعتبارين: اعتبار طريقة إبرام العقد، واعتبار كيفية تحديد البدل، ولكل منهما صور ثلاث: أما صور إبرام المقاولة فهي أن يتم العقد مباشرة بين المقاول والمستفيد، أو يبرم العقد بين المقاول الأول وبين المقاول الثاني (المقاولة من الباطن) أو يتم العقد بوساطة مؤسسة مالية بنك أو غيره لتنفيذ أعمال المقاولة بطريق غير مباشر وهي عقد المقاولة الموازي على نسق عقد الاستصناع الموازي بالموصفات والشروط نفسها في العقدين، بشرط استقلال الثاني عن الأول، وفي المدة المتفق عليها، ويتم تنفيذ العمل بمقتضى العقد الثاني قبل مدة بسيطة عادة من نهاية مدة العقد الأول. وهذه الصور كلها جائزة شرعاً على أساس التراضي، وبمقتضى الإجارة من الباطن شرعاً، وإنجاز المطلوب في المقاولة، سواء من المقاول المتعهد الأصلي، أو بمقاول آخر، لأن العبرة بالنتائج ومراعاة الشروط والأوصاف.

وأما صور تحديد البدل في المقاولة فهي: إما أن يتحدد البدل بمبلغ إجمالي، وهي الصورة الغالبة أو النمطية المقررة بالتراضي، وإما أن يتحدد بمقدار التكلفة الفعلية للإنجاز مع إضافة نسبة ربح معين، وهذا ينسجم مع المقرر في المذهب الحنبلي والشافعي في الإجارة، حيث يجوز الاتفاق على نسبة مئوية مما فيه نماء عمل، لا مطلقاً، لأن المطلق كإجارة راعٍ لغنم بثلاث درهما ونسلها وصوفها وشعرها أو نصفه أو جميعه، لا يجوز لجهالة الأجرة، لأن النماء الحاصل في الغنم لا يقف حصوله على عمله فيها، أما الإجارة إذا تمت من عمل في مدة معينة فتجوز الإجارة، كما إذا دفع الدابة إلى من يعمل عليها بنصف ربحها، قياساً على المضاربة والمساقاة. وإما أن يتحدد البدل على أساس وحدة قياسية كالأمتار، لأن استحقاق الأجرة يجوز بعد إنجاز العمل كله أو بعد إنجاز بعضه أو جزء منه، ولا يثير ذلك أية منازعة أو إشكال.

أما الإضافات والتعديلات التي يطلبها صاحب العمل من المقاول فتخضع لاتفاق جديد، ويستحق المقاول البدل الجديد المتفق عليه، وهذه الإضافات حالات ثلاث:

الأولى: حالة تعديل التصميم أو زيادة التكاليف لسبب يرجع إلى صاحب العمل، كتقديمه معلومات خطأ عن أبعاد البناء.

الثانية: إذا حدث في التصميم تعديل أو إضافة بإذن صاحب العمل.

الثالثة: حالة إقامة بناء أو إنشاء على أرض مقدمة من صاحب العمل إذا كانت تشوبه عيوب تبلغ من الجسامة حداً يجعله غير صالح للاستعمال المقدر له، ويقتضي الأمر إزالته، والإزالة قد ترتب أضراراً بالغة للمقاول.

ولا مانع أيضاً من الاتفاق على تحديد دفعات البدل للمقاول بحسب مراحل الإنجاز للمشروع، بدلاً من تواريخ محددة، وهذا مقبول فقهاً لأن أساسه التراضي الذي لا يتصادم مع مقتضى العقد. وعقد المقاولة كأى عقد آخر ينشئ التزامات متقابلة على كل من طرفيه، أما التزامات صاحب العمل: فهي تسلم ما تم من العمل بعد إنجازه، ودفع الأجرة عند تسلم العقود عليه.

وأما التزامات المقاول: فهي المسؤولية عن جودة مادة العمل، والحفاظ على مصلحة صاحب العمل، وتقديم ما يحتاجه إنجاز العمل من آلات وأدوات، وإنجاز العمل على وفق شروط العقد ومواصفاته، وضمان الضرر أو الخسارة مما يتولد عن فعله وصنعه، سواء أكان ذلك بتعديه أم بتقصيره أم لا، لأنه ((كالأجير المشترك أو العام)) في الاصطلاح الفقهي ضامن لما يسلم إليه من أموال الناس، إلا إذا وقع الضرر بسبب حادث لا يمكن التحرز عنه، عملاً بالقاعدة الشرعية: ((كل ما لا يمكن التحرز عنه لا ضمان فيه)). وإذا وجد مقاولان: أول وثانٍ (المقاولة من الباطن) كانا مسئولين بالتضامن في التعويض لصاحب العمل عما يحدث خلال عشر سنوات تبدأ من وقت تسليم العمل، من تقدم كلياً وتصدع جزئي في البناء، وعن كل عيب يهدد متانة البناء وسلامته، إذا لم يتضمن العقد مدة أطول.

وإذا اقتصر عمل المهندس على وضع التصميم دون الإشراف على التنفيذ، كان مسئولاً فقط عن عيوب التصميم، لأن ((الخراج بالضمان)) أو ((الغرم بالغنم))

وهذا كله مأخوذ من الفقه الحنفي ومما قررته مجلة الأحكام العدلية، وتنقضي المقاولة في أحوال مشابهة لانتهاؤ الإجارة عند الحنفية وهي خمسة: إنجاز العمل المتفق عليه، فسخ العقد بالتراضي أو بالقضاء، وفسخ العقد لعذر، وعجز المقاول عن إتمام العمل، وموت المقاول.

### مشروع قرار المقابلة

المقابلة: عقد يتعهد أحد طرفيه بمقتضاه بأن يصنع شيئاً أو يؤدي عملاً لقاء بدل يتعهد به الطرف الآخر. وأساسها التراضي أو الاتفاق الحاصل بين الطرفين سواء في بدء إبرام العقد بصوره الثلاث، أو فيما يتعلق بتحديد البدل بصوره الثلاث أيضاً. ويعمل بالأعراف السائدة في أحكامها فيما لا يتصادم ذلك مع القرآن والسنة النبوية، علماً بأن كل إضافة أو تعديل خارج عن مواصفات العقد تكون على حساب صاحب العمل، ويمكن تحديد دفعات البدل بعد إنجاز مشروع كله أو بعضه بحسب مراحل الإنجاز، وتنقضي المقابلة بحالات مشابهة لانقضاء الإجارة.

انظر القانون الكويتي (م ٦٧١.٦٧٩) ، الإماراتي (م ٨٨٤.٨٨٩) ، الأدني (م ٧٩٢.٧٩٧) ،  
المجلة (م ٢٢٥ ، ٢٢٦ ، ٤٣٩ ، ٤٦٦) ، العقود المسماة في القانونين الإماراتي والأردني، وهبة الزحيلي  
ص ٢٧٩.٢٨٠.

انظر القانون الكويتي (م ٦٦٦.٦٧٠) ، الأردني (م ٧٨٣.٧٩١) ، الإماراتي (م ٨٧٥.٨٨٣) ،  
المجلة (م ٤٣ ، ٥٨ ، ٨٣ ، ٨٥ ، ٨٧ ، ٨٨ ، ٣٩٢ ، ٤٠٣ ، ٤٨٢ ، ٤٨٣ ، ٥٧٤ ، ٦٠٨ ، ٦٠٩ ، ٦١١ ، ٨٩١ ، ١٣٨٧ ، ١٣٩٨ ، ١٦٦٠ ،  
١٨٠١)

العقود المسماة، المرجع السابق ص ٢٧٧.٢٧٩ ، انظر القانون الكويتي (م ٦٨٥.٦٨٨) والقانون الأردني  
(م ٨٠٠.٨٠٤) القانون الكويتي (م ٨٩٢.٨٩٦) ، المجلة (م ٥٧١.٥٧٣) ، مرشد الحيران (م ٦٢١ ، ٦٢٦ ، ٦٢٧)  
رواه الترمذي وصححه، وفي لفظ أبي داود: ((والمؤمنون على شروطهم)) من حديث عمرو بن عوف المزني  
ونصه: ((الصلح جائز بين المسلمين إلا صلحاً حرم حلالاً، أو أحل حراماً والمسلمون على شروطهم، إلا  
شروطاً حرم حلالاً أو أحل حراماً))

أعلام الموقعين ٣/٤٠٠ تحقيق الشيخ محيي الدين عبد الحميد.

البدائع ٥/٢٢٧، فتح القدير ٥/١٨٢، الدر المختار ورد المختار ٤/١٠٠.

الشرح الكبير وحاشية الدسوقي ٣/١١٩، الشرح الصغير ٣/١٦٤، مغني المحتاج ٢/٥٣.

المغني ٤/١٧٨، غاية المنتهي ٢/٢٧، منار السبيل ص ٢٨٠، ط المكتب الإسلامي.

**كيفية كتابة عقد مقاوله التنفيذ:**

لإعداد عقد مقاوله يضمن حقوق والتزامات كافة الأطراف وينظم عملية تنفيذ المشروع بما يحقق مصلحة الجميع بشكل شامل ومنظم، أطرح تالياً أهم بنود واشتراطات العقد وفق الترتيب والهيكليه المتعارف عليها:

**عنوان العقد:**

يبدأ تحرير العقد بكتابة العنوان الذي يوضح الغرض من العقد . مثال :  
عقد مقاوله تنفيذ أعمال .....

**المكان والتاريخ:**

أسفل عنوان العقد يشار إلى مكان وتاريخ التعاقد . مثال:.

تم الاتفاق بمدينة ..... بتاريخ ... / ... / ١٤٠٤هـ. الموافق .. / .. / ٢٠ م بين :.

**أطراف العقد:**

يوضح اسم وعنوان أطراف المشروع بشكل كامل وواضح . مثال:.

١ . السيدة/ السيد: ..... بصفته مالك الفيلا ..... طرف أول

وعنوانه: ص ب ..... (المدينة)..... /هاتف : ..... فاكس .....

٢ . مؤسسة/ شركة: ..... بصفته المقاول ..... طرف ثاني

وعنوانها ص ب ..... (المدينة) ..... / هاتف ..... فاكس ..... س . ت  
.....

ويمثلها المهندس / ..... بصفته (المنصب الوظيفي)

**التمهيد:**

يستحسن البدء بتمهيد يوضح أن للمالك مسكن (مع ذكر عنوانه ومستندات) ويرغب بتنفيذ أعمال معينة به . وأن للمقاول الرغبة والقدرة على تنفيذ تلك الأعمال وفق وثائق العقد . مثال:.

لما كان الطرف الأول "المالك" فيلا خاصة بحي..... بمحافظة..... والمملوكة بموجب الصك الشرعي رقم..... وتاريخ..... والصادر عليها رخصة بناء رقم..... وتاريخ...../...../..... من فرع بلدية.....، ويرغب المالك في تنفيذ أعمال ال..... وفق نطاق الأعمال المحدد ، ولما كان الطرف الثاني "المقاول" تقدم بعرض أسعاره النهائية برقم ..... بتاريخ...../...../..... ، للقيام بتلك الأعمال وإتمامها وضمن حسن تنفيذها شاملة كل ما يلزم لتنفيذ الأعمال من اليد العاملة والمواد . وذلك

بعد إطلاعنا على شروط العقد وملاحقه والمواصفات والمخططات وجداول الكميات وسائر المستندات المرفقة به والتي تعتبر جزء لا يتجزأ من هذا العقد .  
ولما كان العرض المقدم من الطرف الثاني قد اقترن بقبول الطرف الأول لذا فقد اتفق الطرفان المشار اليهما أعلاه على ما يلي :

### المادة رقم (١) . الغرض من العقد ونطاق العمل :

يوضح وبشكل دقيق كل ما يجب على المقاول تنفيذه بالمشروع.

### المادة رقم (٢) . وثائق العقد:

يعتبر عقد المقاولة مع باقي وثائق المشروع هي كل ما يلتزم به الطرفين اتجاه تنفيذ المشروع . لذا يجب أن يشار إلى كامل وثائق المشروع بعقد المقاولة، بحيث يتألف العقد من الوثائق الآتية :

- أ . وثيقة العقد الأساسية .
- ب . الشروط العامة .
- ج . المخططات والرسومات .
- د . المواصفات العامة .
- هـ . جداول الكميات وفتات الأسعار المعتمدة من الطرفين .

ويجب أن تكون هذه الوثائق وحدة متكاملة وتعتبر كل وثيقة منها جزءاً من هذا العقد بحيث تفسر بشكل مشترك ويتم بعضها بعضاً ، وفي حالة تعارض وثائق العقد فوجوب الإتيان في تفسيرها يكون حسب تسلسلها الموضح أعلاه وليس لأي طرف الحق وحده في تفسير أي تعارض إن وجد .

### المادة رقم (٣) . مدة العقد :

يحدد بما الفترة الزمنية التي يلتزم بها المقاول لتنفيذ نطاق أعمال العقد ، والاستثناءات التي يمكن أن تزيد من هذه الفترة ، وجزاءات التأخير غير المبرر. مثال:.

- ١ . بموجب هذا العقد يلتزم الطرف الثاني بتنفيذ وإتمام جميع الأعمال المبينة في العقد وذلك خلال مدة ( ٤ أشهر ) ( فقط أربعة لا غير ) بما في ذلك فترة الإعداد والتجهيز وتسري هذه المدة إعتباراً من تاريخ توقيع العقد ، ووفقاً لجداول التنفيذ الزمنية المعتمدة لبرامج العمل والمعدة من الطرف الثاني والموافق عليها من الطرف الأول على ألا تزيد نهاية المدة الزمنية للتنفيذ عن ١٥ يوماً من تاريخ انتهاء تركيب أعمال ال.....
- ٢ . في حال انتهاء مدة العقد وكان المقاول قد تأخر في تنفيذ الأعمال أو أخفق في تسليم الأعمال مكتملة بشكل يرضي الطرف الأول والاستشاري وما لم يمارس صاحب العمل حقه في سحب الأعمال وفقاً للمادة رقم (٣٦) من الشروط العامة للعقد ، فإن المقاول يخضع لغرامة التأخير المنصوص عليها في

المادة رقم (٢٧) من الشروط العامة للعقد بالإضافة إلى تحمله أجور وتكاليف وأتعاب ممثل المالك والاستشاري وأي أضرار أخرى كما هو منصوص عليه في نفس المادة من الشروط العامة للعقد .  
٣. يحق للمقاول تمديد العقد في حال تأخر صرف الدفعات الواردة بالمادة رقم ٣٢ وبنفس عدد أيام التأخير .

#### المادة رقم (٤) . تنفيذ نطاق أعمال العقد:

يتعهد هنا المقاول بتنفيذ نطاق أعمال العقد وفق وثائق العقد ، ويوضح تالياً الاجراء الذي يحق للمالك اتخاذه في حالة تقاعس المقاول عن التنفيذ . مثال:.

يتعهد الطرف الثاني بتنفيذ جميع الأعمال محل هذا العقد وفقاً لوثائق العقد ، وفي حالة إخفاق الطرف الثاني في إنجاز العقد طبقاً لذلك ، يكون لصاحب العمل الحق في رفض الأعمال وعدم قبولها ، والقيام بتنفيذ العقد على حساب الطرف الثاني وبالأسلوب الذي يراه صاحب العمل ملائماً ، وذلك عن طريق إخطار الطرف الثاني كتابة بضرورة قيامه بتصحيح الوضع ، فإذا لم يتخذ الطرف الثاني الإجراءات الضرورية لتصحيح الوضع خلال فترة زمنية مقدارها (١٥) يوماً من تاريخ الإخطار يكون للطرف الأول الحق في إكمال تصحيح الأعمال وتنفيذها على حساب الطرف الثاني أو إنهاء العقد كلية ومطالبته بتعويض وفقاً لما هو وارد بهذا العقد .

#### المادة رقم (٥) . ضمان حسن التنفيذ :

لضمان حسن تنفيذ العمل من قبل المقاول من بدايته وحتى نهايته يفضل اللجوء لهذا البند الذي يحفز المقاول على حسن التنفيذ ويضمن حق المالك في إعادة تصحيح بعض أخطاء المقاول إن وجدت . ويتم ذلك من خلال حجز مبلغ يتراوح بين ٥.١٠% من قيمة كل مستخلص يصرف للمقاول . على أن يعاد له هذا المبلغ بعد انتهاء المشروع وإتمام التسليم النهائي . مثال:.

يتم حسم ٥% (خمسة في المائة) من إجمالي قيمة العقد كتأمين للأعمال وضمن لحسن الأداء والتنفيذ وذلك بخصمها من كل مستخلص يتم تقديمه من قبل الطرف الثاني وتصرف هذه النسبة في خلال شهر واحد من تاريخ صدور شهادة التسليم الابتدائي ، على أن يقدم الطرف الثاني إلى الطرف الأول ضماناً بنكياً غير مشروط وغير قابل للنقض أو الإلغاء ويدفع فوراً حال طلب الطرف الأول له وذلك من أحد البنوك المعتمدة في المملكة على ألا يقل عن (٥%) من إجمالي قيمة العقد وذلك كتأمين نهائي كضمان لحسن التنفيذ ساري المفعول حتى التسليم النهائي .

#### المادة رقم (٦) . مدة ضمان الأعمال :

وهي الفترة التي يضمن بها المقاول ما قام بتنفيذه من أعمال (وهي تختلف من عمل لآخر) . مثال:.

يضمن الطرف الثاني الأعمال محل هذا العقد وكفاءتها على الوجه الأكمل لمدة عشر سنوات ميلادية تبدأ من

تاريخ التسليم الابتدائي للمشروع وتقديم شهادة ضمان بذلك موثقة من الغرفة التجارية مع مراعاة التفصيل الوارد في المادة رقم (٢٨) من الشروط العامة لهذا العقد .

### المادة رقم (٧) . قيمة العقد :

تعاقدياً هناك نوعان من القيمة ( تقديرية ، فعلية ) :

+ القيمة التقديرية تحسب على ما يتم تنفيذه على الطبيعة بحيث تكون الأسعار التي تم الاتفاق عليها عند توقيع العقد (الموضحة بجدول الكميات المسعر من المقاول والمقدم مع عرض السعر والموافق عليه من المالك) هي القيمة التعاقدية وإذا اختلفت الكميات بين المذكورة بجدول الكميات وما تم تنفيذه على الطبيعة يتم احتساب ما ينفذ على الطبيعة، وهذا الأسلوب يفضله معظم المقاولين لكونه يساعد على تجنب المقاول أي خسائر قد تنتج بسبب سوء دراسته وتسعيه للمشروع بطريقة لا تحدد القيمة النهائية الفعلية للمشروع بشكل دقيق مما قد يسبب بعض المشاكل المادية للمالك نتيجة لزيادة قيمة العقد عن ما تم الاتفاق عليه عند توقيع العقد . مثال: .

١/٧ إن القيمة التقديرية لهذا العقد طبقاً لجدول الكميات المرفق مبلغ وقدره ( ..... ) ريال (.... ريال سعودي لا غير ) تدفع للطرف الثاني مقابل تنفيذه لجميع أعمال وبنود العقد لكافة وثائق العقد .

٢/٧ قيمة هذا العقد هي قيمة تقديرية طبقاً لجدول الكميات والأسعار المرفق وتتحدد القيمة النهائية طبقاً للكميات المنفذة فعلياً ، وجميع الأعمال المطلوبة في وثائق العقد يجب تنفيذها على أكمل وجه وقبولها من قبل ممثل المالك والاستشاري نظير القيمة الإجمالية المنصوص عليها في الفقرة (١/٧) أعلاه ، وتعتبر هذه القيمة شاملة لكافة المصاريف التي يتحملها الطرف الثاني عند طلب المواد أو الخدمات أو العمالة أو في إعداد المخططات التنفيذية للمشروع أو الإعداد للتسليم أو التنفيذ أو إجراء التجارب والاختبارات والفحوصات أثناء تنفيذ العمل وفترة الضمان وما يتعلق بذلك من ضرائب ورسوم وأنعاب يدفعها الطرف الثاني بسبب العقد أو تتعلق به .

٣/٧ جميع الأعمال المطلوبة في وثائق العقد يجب تنفيذها على أكمل وجه وقبولها من قبل ممثل المالك والاستشاري وحسب المواصفات المعتمدة .

تعتبر أسعار البنود الواردة بعطاء الطرف الثاني محددة ثابتة وغير قابلة للتغيير مدة تنفيذ هذا العقد سواء المدة الأولية أو المحددة لاحقاً ولا تخضع لأي تغيير سواء كان هذا التغيير هو نتيجة ارتفاع أسعار المواد الأولية أو انخفاض قيمة العملات أو نتيجة أي ظروف طارئة أخرى ، كما تعتبر فئات الأسعار الموضحة في جداول الكميات والمقدمة من الطرف الثاني ما هي إلا توضيح لعمل المستخلصات وأساس لتقييم أي أعمال إضافية سيقوم الطرف الثاني بإنجازها .

+ القيمة الفعلية والتي تتم بتحديد قيمة إجمالية لكافة بنود العقد وفق جدول الكميات المسعر من المقاول والمقدم مع عرض السعر والموافق عليه من المالك بحيث تكون الأسعار والكميات المذكورة بجدول الكميات قيما استرشادية لتحديد تكلفة الوحدة الواحدة لكل عمل بالمشروع بغرض الاسترشاد بها عند صرف المستخلصات للمقاول. ويتم هذا النوع من التعاقد باشتراط المالك على المقاول بأن السعر الإجمالي للعقد هو مبلغ مقطوع ولا يحق للمقاول المطالبة بقيمة أي أعمال إضافية تم تنفيذها بالمشروع بما زيادة بالتمتير أو موجودة بالمخططات ولم تذكر بالكميات أو تم تنفيذها بمواصفات أكثر تكلفة دون موافقة المالك الخطية على ذلك . مثال:.

١/٧ إن إجمالي قيمة العقد هي مبلغ مقطوع وقدره ( ..... ) ريال ( ..... )  
ريال سعودي لا غير ) طبقاً للرسومات والتفاصيل المعمارية الخاصة بالمبنى شاملة جميع الأعمال الداخلية والخارجية .

٢/٧ إن قيمة هذا العقد هي قيمة مقطوعة ( وجداول الكميات المرفقة هي استرشادية لإعداد المستخلصات ) نظير القيمة الإجمالية المنصوص عليها في الفقرة (١/٧) أعلاه ، وتعتبر هذه القيمة شاملة لكافة المصاريف التي يتحملها الطرف الثاني عند طلب المواد أو الخدمات أو العمالة أو في إعداد المخططات التنفيذية للمشروع أو الإعداد للتسليم أو التنفيذ أو إجراء التجارب والإختبارات والفحوصات أثناء تنفيذ العمل وفترة الضمان وما يتعلق بذلك من ضرائب ورسوم وأتعاب يدفعها الطرف الثاني بسبب العقد أو تتعلق به.

٣/٧ جميع الأعمال المطلوبة في وثائق العقد يجب تنفيذها على أكمل وجه وقبولها من قبل ممثل المالك والاستشاري وحسب المواصفات المعتمدة .

تعتبر أسعار البنود الواردة بعبء الطرف الثاني محددة ثابتة وغير قابلة للتغيير خلال مدة تنفيذ هذا العقد سواء المدة الأولية أو المحددة لاحقاً ولا تخضع لأي تغيير سواء كان هذا التغيير هو نتيجة ارتفاع أسعار المواد الأولية أو انخفاض قيمة العملات أو نتيجة أي ظروف طارئة أخرى ، كما تعتبر فئات الأسعار الموضحة في جداول الكميات والمقدمة من الطرف الثاني هي أساس لعمل المستخلصات ولتقييم أي أعمال إضافية سيقوم الطرف الثاني بإنجازها.

### المادة رقم (٨) . الدفع :

اشترط على المالك بدفع المستخلصات بوقتها دون أي تأخير . مثال:.

يلتزم الطرف الأول بتسديد قيمة العقد بالطريقة وفي الأوقات المحددة في الشروط العامة للعقد المادة رقم (٣٢) مقابل قيام الطرف الثاني بتنفيذ وإتمام واختبار وضمان كامل الأعمال حسب وثائق العقد ومستنداته .

**المادة رقم (٩) . المستخلص الختامي و ضمان حسن التنفيذ :**

تحديد التزامات المقاول لاستلام الدفعة الأخيرة . مثال:.

بعد انتهاء اكمال الأعمال المشمولة في هذا العقد ، وإصدار شهادة التسليم الابتدائي يقوم الطرف الأول بالإفراج عن المستخلص الختامي . ولا يتم الإفراج عنه إلا بعد تقديم المقاول المخططات حسب التنفيذ والمعتمدة من الاستشاري وشهادات الضمان ، وبعد خصم أي مبالغ مستحقة على الطرف الثاني ويحتفظ الطرف الأول فقط بضمان حسن التنفيذ المقدم من الطرف الثاني حتى إصدار شهادة التسليم النهائي للمشروع

**المادة رقم ( ١٠ ) الأنظمة والقوانين التي تحكم العقد :**

تحديد النظام الذي يحكم العقد والأسلوب التحكيمي الذي سيتبع عند حدوث أي خلاف بين أطراف العقد. مثال:.

يخضع هذا العقد للأنظمة المعمول بها في المملكة ويجري تفسيره وتنفيذه والفصل فيما ينشأ عنه من دعاوى أو نزاعات وفقاً لهذه الأنظمة وفي حالة حدوث خلاف بين أطراف هذا العقد . لا قدر الله . يتم حله بالطرق الودية في ضوء وثائق العقد ، فإن لم يتفق الطرفان فيتم اللجوء إلى التحكيم وفقاً لنظام التحكيم السعودي .

**تنبيهات:**

- ١ . نموذج العقد السابق هو نموذج استرشادي ويمكن تطبيقه على كافة عقود المقاولات بعد عمل التعديلات اللازمة عليه ليناسب نوع وطبيعة وقيمة العمل، ويفضل لذلك الاستعانة بمهندس متخصص ومستشار قانوني.
- ٢ . بما سبق تم تحديد البنود الأساسية للعقد . وهناك شروط عامة تحدد تفاصيل تنفيذ هذا العقد ، وقد تم فصلها بملحق منفصل يطلق عليه اسم (الشروط العامة للعقد) ، وفيما يلي نموذج كامل لهذا الملحق:.

## القسم الثاني

### ( الشروط العامة للعقد )

#### المادة رقم (١) . التعريفات والتفسيرات :

يقصد بالكلمات والعبارات الآتية المعاني المبينة إلى جانب كل منها ما لم يتضح صراحة في النص أو يقتضي سياق الكلام غير ذلك .:

#### أ . صاحب العمل:.

ويعني الطرف الأول وهو السيدة/ السيد..... الذي دعا إلى تقديم العطاءات ( الخاصة بأعمال ..... المبنى ) والذي يقوم باستخدام الطرف الثاني أو أي جهة يؤول إليها حق الإشراف على الأعمال .

#### ب . المقاول :.

ويعني الطرف الثاني وهو مؤسسة/شركة..... الذين قبل الطرف الأول عطاءهم ويشمل ذلك ممثليهم ومن يحل محلهم بموافقة الطرف الأول .

#### ج . ممثل المالك :.

يعني المهندس أو الجهة الطبيعية أو المعنوية المعينة من قبل المالك لتمثيله في الإدارة والإشراف على تنفيذ العقد وعلى الاستشاري والطرف الثاني .

#### د . المكتب الاستشاري :.

يعني الشخص الطبيعي أو المعنوي الذي يعين في أي وقت من قبل المالك أو ممثله للإشراف على تنفيذ العمل .

#### هـ . الأعمال :.

تعني كل الأعمال التي يجب تنفيذها بموجب وثائق هذا العقد .

#### و . الأعمال المؤقتة :.

ويقصد بها جميع الأعمال التي ليس لها صفة الدوام مهما كان نوعها والتي يمكن إزالتها أو استبدالها أو إلغاؤها أثناء أو بعد تنفيذ الأعمال .

#### ز . معدات الإنشاء :.

تعني الآليات والأدوات وكل ما يلزم استعماله لتنفيذ الأعمال الدائمة أو الأعمال المؤقتة ولا تعني المواد أو الأشياء التي تخصص لتكون جزءاً من الأعمال الدائمة .

#### ح . المخططات :.

تعني المخططات المشار إليها في العقد أو أية تعديلات عليها يعمد بها الطرف الثاني خطياً من وقت لآخر .

**ط . الموقع :-**

يعني الأرض والأماكن التي سيجري تنفيذ الأعمال عليها أو فيها أو تحتها أو عبرها وأية أراضي وأماكن أخرى يقدمها الطرف الأول لأغراض العقد ، وكذلك أية أماكن أخرى يحددها كجزء من الموقع ، والكائنات في مدينة .....

**ي . الموافقة :-**

تعني الموافقة الخطية بما في ذلك التأكيدات الخطية اللاحقة لأية موافقة شفوية سابقة علماً أنه لن يعتد بأي موافقة شفوية .

**المادة رقم (٢) . واجبات وصلاحيات ممثل الطرف الأول والمكتب الاستشاري :**

من واجبات ممثل الطرف الأول والمكتب الاستشاري ملاحظة ومراقبة الأعمال واختبار أي مواد تورد للاستعمال أو العمالة الموظفة فيما له علاقة بتنفيذ الأعمال ، وليس من صلاحية الاستشاري أو ممثل الطرف الأول أن يعفي الطرف الثاني من واجباته أو التزاماته نحو العقد ، ولا يأمر بعمل يترتب عليه التأخير في تنفيذ التزاماته أو يترتب عليه أي التزامات مالية على الطرف الأول ولا يقوم بأي تغييرات في الأعمال إلا من خلال موافقة الطرف الأول الخطية على ذلك .

**المادة رقم (٣) . التنازل للآخرين :**

لا يحق للطرف الثاني أن يتنازل للغير عن العقد أو أي جزء منه أو عن أي ربح أو أي مصلحة تنشأ عنه وتترتب عليه بدون الحصول على موافقة خطية مسبقاً من الطرف الأول ومع ذلك يبقى الطرف الثاني مسؤولاً أمام الطرف الأول بطريق التضامن مع المتنازل إليه عن تنفيذ العقد .

**المادة رقم (٤) . التعاقد من الباطن :**

لا يحق للطرف الثاني أن يتعاقد مع أي شخص أو جهة أو شركة أو هيئة من الباطن لتنفيذ جميع الأعمال محل العقد أو لتنفيذ جزء من الأعمال ما لم ينص العقد على خلاف ذلك بدون الحصول على موافقة خطية مسبقاً من الطرف الأول على أن هذه الموافقة لا تعفي الطرف الثاني من المسؤولية والالتزامات المترتبة عليه بموجب العقد ، بل يظل المقاول مسؤولاً عن كل تصرف أو خطأ أو إهمال يصدر من جانب أي مقاول من الباطن أو من وكلائه أو موظفيه أو عماله كما لو كان هذا التصرف أو الخطأ أو الإهمال صادراً من الطرف الثاني نفسه أو من وكلائه أو موظفيه أو عماله .

**المادة رقم (٥) . نطاق العقد :**

يشمل العقد ما يلي .:

- أ . تنفيذ الأعمال وإنجازها وضماتها .
- ب . توفير العمال ومواد العمل ومعدات الإنشاء والأعمال المؤقتة .

ج . توفير أي متطلبات أخرى سواء كانت ذات طبيعة دائمة أو مؤقتة ما دامت الحاجة إلى توفيرها منصوباً عليها صراحة في وثائق العقد أو يمكن استخلاصها منه وفقاً لأصول المهنة المتعارف عليها .

### المادة رقم (٦) . لغة العقد :

- أ . اللغة العربية هي اللغة المعتمدة في كتابة وتفسير هذا العقد وتنفيذه ، وفي حالة ما إذا كان العقد الأساسي أو ملاحقه أو المستندات المرفقة به مكتوبة بلغة أخرى بجانب اللغة العربية فإنها صحيحة وناظفة . وإذا وجد تعارض بين النص العربي والأجنبي يعمل بالنص العربي ، كما يكون الاعتماد فيما يتعلق بالمواصفات والمخططات على اللغة العربية سائداً .
- ب . تكون المراسلات المتعلقة بهذا العقد باللغة العربية ومع ذلك يجوز للطرف الثاني استعمال إحدى اللغات الأجنبية مع ترجمتها على نفقته إلى اللغة العربية عند الطلب ، ويكون النص العربي هو المعمول به عند الاختلاف .

### المادة رقم (٧) . المخططات :

- أ . يحتفظ الطرف الثاني بالمخططات والمواصفات المقدمة إليه من الطرف الأول ويتحمل بعد ذلك على نفقته الخاصة مصاريف إعداد أي نسخ إضافية تلزمه لأداء عمله . وعليه كذلك أن يعلم ممثل الطرف الأول بموجب إشعار خطي وقبل مدة كافية بحاجته إلى نسخ إضافية من المخططات أو المواصفات اللازمة لتنفيذ الأعمال .
- ب . يتعهد الطرف الثاني بأن يحتفظ في موقع العمل بنسخة كاملة من المخططات المسلمة إليه ونسخة كاملة من المخططات التنفيذية المعتمدة ، وتكون هذه النسخ معدة في جميع الأوقات المتاحة للتفتيش والاستعمال من قبل ممثل المالك أو الاستشاري .
- ج . يتعهد الطرف الثاني بأن يعيد إلى الطرف الأول عند إنجاز العقد . إن شاء الله . جميع المخططات والمواصفات التي سلمت له . وكذلك النسخ الإضافية التي بحوزته سواء التي حصل عليها من الأول مجاناً أو بمقابل أو حصل عليها من الاستشاري أو نسخها بطريقته ( لأنها ملك خالص للطرف الأول) .
- د . لممثل الطرف الأول أو الاستشاري مطلق السلطة والصلاحيات في أن يزود الطرف الثاني من وقت لآخر أثناء تنفيذ العقد بأية مخططات أخرى أو تعليمات إضافية تكون ضرورية من أجل الوفاء بالتزاماته بشكل متقن وسليم وعلى الطرف الثاني أن ينفذ تلك المخططات والتعليمات وأن يتقيد بها فإن كانت تلك المخططات أو التعليمات تتضمن زيادة على الكميات المقررة أو نقصاً أو تغييراً في المواد ونوعيتها يترتب عليها زيادة أو نقص في الأسعار وقيمة العقد فيجب إيضاح ذلك كتابة للطرف الأول أو ممثله لأخذ الموافقة عليها .
- هـ . يتعهد الطرف الثاني بأن يقدم للطرف الأول كافة المخططات للأعمال المنفذة على الواقع عقب انتهاء كل مرحلة من مراحل التنفيذ ( سيتم الاتفاق على المراحل ) وسيتم التقديم خلال ثلاثين يوماً من تاريخ انتهاء المرحلة وفي حال عدم تقديم تلك المخططات يحق للطرف الأول استخدام طرف ثالث لتنفيذ الرسومات على نفقة الطرف الثاني ( المقول ) .

**المادة رقم (٨) . فحص ومعاينة الموقع :**

- ١/٨ يقر الطرف الثاني بأنه قد قام بفحص ومعاينة الموقع والأماكن المحيطة به المعاينة النافية للجهالة قبل أن يتقدم بعطائه ووجودها مناسبة بما يتمشى وطبيعة الأعمال المسندة إليه ، وأنه قام كذلك بمراجعة كميات العمل وطبيعته والمواد اللازمة لإنجاز الأعمال ووسائل الوصول إلى الموقع والمرافق التي يحتاج إليها .
- ٢/٨ يقر الطرف الثاني بأنه قد حصل من الطرف الأول على كافة المعلومات والمستندات والوثائق والخرائط والرسومات وجداول الكميات الخاصة بمجال أعماله محل هذا العقد ، وأنه على علم كامل وتام بكافة الأمور المتعلقة بتنفيذ التزاماته بهذا العقد .
- ٣/٨ يلتزم الطرف الثاني بالإشراف الكامل على تنزيل وتشوين وتخزين السلع والمواد والمخزون الإحتياطي ، ولن يتحمل الطرف الأول أي مسئولية ناجمة عن سوء التخزين أو عدم توفير الحماية والسلامة اللازمين للمخزون أو التخزين بطريقة غير سليمة لكافة مواد ومعداته وأجهزته اللازمة لأعماله مجال العقد ولا يترتب على الطرف الأول أية دفعات مالية من قيمة هذا المواد السابقة الذكر

**المادة رقم (٩) . كفاية قيمة العقد :**

يقر الطرف الثاني بأنه أستكمل معلوماته قبل تقديمه لعطائه وتأكد من أن الأسعار التي أوردتها في قائمة المواد والمعدات والوحدات وفئات الأسعار تكفي لتغطية جميع التزاماته المترتبة عليه بموجب هذا العقد وغير ذلك من الأمور والأشياء الضرورية اللازمة لإنجاز الأعمال بشكل متقن وسليم ومطابق للمواصفات المذكورة في العقد وإذا حدث اختلاف بين الأسعار والمواصفات يلتزم الطرف الثاني بتنفيذ الأعمال حسب المواصفات المحددة بغض النظر عن السعر الذي حدده لكل بند من بنود العقد كل ذلك بما يحوز على موافقة الطرف الأول وممثلته الاستشاري .

**المادة رقم (١٠) . تنفيذ الأعمال :**

- ١/١٠ سوف يخضع الطرف الثاني أثناء تنفيذه وإتمامه وضماته موضوع هذا العقد للتعليمات والقرارات الصادرة من ممثلي الطرف الأول والاستشاري وتوجيهاتهم الخطية في أي موضوع يتعلق بالأعمال أو يتصل بها ضمن نطاق العقد .
- ٢/١٠ لا يجوز بأي حال من الأحوال ولأي سبب من الأسباب أن يتوقف الطرف الثاني عن تنفيذ الأعمال المسندة إليه بموجب هذا العقد أو التراخي في تنفيذها حسب الجدول الزمنية المتعمدة أو الإخلال بالتزاماته لأي سبب كان ويتحمل وحده مسئولية التأخير في إتمام العمل والأضرار التي تترتب على ذلك ، والجزاء المالية التي توقع عليه في حالة ارتكابه ذلك ويستثنى من ذلك تأخر الطرف الأول في دفع قيمة المستخلص حسب المدة المحددة في هذا العقد ، حيث يحق للطرف الثاني في هذه الحالة إيقاف العمل بعد إشعار الطرف الأول بذلك خطياً بفترة لا تقل عن (٣٠) يوماً قبل التوقف .
- ٣/١٠ يلتزم الطرف الثاني بتوفير كافة الاحتياجات اللازمة لأدائه في حدود تلك الأعمال ويتحمل ما قد ينجم أثناء تنفيذه لها أو بسببها من أضرار أو خسائر تصيب الطرف الأول أو ممثله أو الاستشاري أو الغير مجتمعين أو منفردين ، وبناء على ذلك يعفي الطرف الثاني الطرف الأول من أي التزام أو مسئولية من أي نوع كانت فيما يتعلق بمجال أعمال هذا العقد. ويلتزم الطرف الثاني بتعويض الطرف الأول وحمايته من و ضد أي مطالبات أو حقوق أو شكاوى أو حقوق أو تعويضات من أي نوع قد تنشأ منه أو من أحد عماله أو تابعيه أو الغير ، وتكون مرتبطة بتنفيذه للأعمال موضوع هذا العقد .
- كما يكون الطرف الثاني مسئولاً عن كافة الأمور المتعلقة بأعمال عماله في إطار مجال الأعمال الخاصة بهذا العقد أو بحكم تواجدهم في الموقع أو أي ضرر يلحق بأي موقع من مواقع العمل أو بالغير (كالجيران) والأعمال التي تنفذ بموجب أحكام عقد المقاوله هذا .

- ٤/١٠ يكون الطرف الثاني مسئولاً بمفرده عن أي فشل أو خلل قد يحدث في نظام التوريد أو نظام التركيب أو المصنعية أو التشغيل ( ما عدا ما ينتج عن سوء استخدام الطرف الأول ) كلياً أو جزئياً لكافة أعمال موضوع العقد إلى حين إصدار شهادة التسليم النهائي ، أو ما قد ينجم من عيوب في المواد أو في المصنعية والتي يجب أن تكون مطابقة لوثائق هذا العقد ، ويكون مسئولاً مباشرة عن أي أضرار مالية من أي نوع قد تعود على صاحب العمل من جراء ذلك .
- ٥/١٠ يلتزم الطرف الثاني بتغيير أو إصلاح المصنعية والتركيبات والمواد الموردة التي يشوبها خلل أو عيوب فنية أو عيوب في التصنيع وبدون أي تكلفة إضافية على الطرف الأول في الوقت الذي يحدده الطرف الأول .
- ٦/١٠ يلتزم الطرف الثاني بالتوريد والتركيب لجميع الأعمال موضوع العقد حسبما هو وارد بوثائق العقد ، وأن يقوم بتجهيز وإنجاز الأعمال المذكورة خلال المدة المحددة وبالصورة الموافقة عليها من قبل الطرف الأول أو ممثله والاستشاري ، بحيث تكون مقبولة بالكامل منهم بما يتفق وكامل رضاهم خالية من أي ملاحظات أو تحفظات أو شوائب ولو بسيطة من أي نوع كانت ، وتكون جميع المعدات والمواد وجميع أعمال هذا العقد قد تمت ونفذت حسب وثائق العقد .
- ٧/١٠ الطرف الثاني مسئول عن تنفيذ أعمال هذا العقد وفقاً للمواصفات المعتمدة والمرفقة، وأن تكون مستويات الأداء والمعدات والمواد وأصول الصنع المقررة لتنفيذ العقد مطابقة لإحدى المواصفات العالمية المعروفة ، وحسب ما يحدده الاستشاري المشرف على التنفيذ ، ويجب أن تخضع المواد والمصنوعات لأية إختبارات قد يرى ممثل المالك أو الاستشاري إجرائها .

### المادة رقم (١١) . البرنامج الزمني للعمل وبرنامج التقديرات :

- ١/١١ يلتزم الطرف الثاني بأن يقدم للمالك خلال مدة أسبوعين من تاريخ توقيع العقد برنامجاً زمنياً يتضمن ترتيب سير العمل والطريقة التي سيتبعها لتنفيذ الأعمال والمعلومات التفصيلية المتعلقة بالترتيبات اللازمة لإنجاز الأعمال ومعدات الإنشاء والأعمال المؤقتة التي يزمع الطرف الثاني تقديمها أو إستعمالها أو إنشائها حسب الأصول لاعتمادها .
- ٢/١١ يلتزم الطرف الثاني بتقديم نظام للتحكم في سير العمل ( برنامج زمني لتنفيذ الأعمال بطريقة المسار الحرج C.P.M ) ونظام للتحكم في النوعية ( طرق الفحص والخدمات والمعدات المزعم توفيرها واستخدامها في ذلك ) .

### المادة رقم (١٢) . إشراف المقاول ( موظفوه وعماله ) :

- ١/١٢ على الطرف الثاني أن يقوم بالإشراف الكامل على عماله وموظفيه وتابعيه أثناء وبعد تنفيذه للأعمال موضع العقد وحتى التسليم النهائي للمشروع ، وذلك للوفاء بالتزاماته التعاقدية بشكل متقن وسليم ، وعلى الطرف الثاني أو ممثله المعين من قبله والمقبول خطياً من ممثل المالك والاستشاري أن يكون مقيماً بصورة مستمرة وثابتة في موقع العمل وأن يخصص كل وقته للإشراف على تنفيذ العمل ، وأن يعطي كافة الصلاحيات اللازمة لضمان إنجاز العمل حسب وثائق العقد وبالصورة المطلوبة .
- ٢/١٢ يعين الطرف الثاني المهندسين والمساعدین المتخصصين ممن هم على درجة عالية من المهارة والكفاءة والخبرة لتنفيذ أعمال هذا العقد وإنجازها حسب وثائق العقد وبما يرضي المالك أو ممثله والاستشاري .
- ويقوم الطرف الثاني بتعيين الوكلاء ورؤساء العمل والأيدي العاملة على الدرجة المهنية المطلوبة لإعطاء العمل المطلوب الفنية اللازمة ومراقبة العمل للحصول على أعلى درجة من التقنية والكفاءة الفنية المطلوبة حتى يتمكنوا من تنفيذ ما يصل إليهم من التعليمات والتوجيهات من الطرف الأول أو الاستشاري عن جميع أعمال العقد .
- ٣/١٢ يتعين على الطرف الثاني توفير العمالة الفنية وغير الفنية اللازمة في الموقع لإنجاز الأعمال المسندة بموجب هذا العقد في الوقت المحدد ، وكذلك للقيام بعمل الإصلاح أو التغيير اللازم خلال فترة

- الضمان ، على أن يقوم الطرف الثاني بتجهيز ما يلزم للإصلاح خلال يومين من تاريخ التبليغ وإبلاغ ممثل الطرف الأول والاستشاري فوراً بالمدة المطلوبة للإصلاح .
- ٤/١٢ من حق ممثل الطرف الأول أو الاستشاري طلب إبعاد أي شخص من منسوبي الطرف الثاني من موقع العمل وإستبداله ببديل له خلال ثمان وأربعين ساعة من تاريخ إبلاغ الطرف الثاني بذلك ، علماً بأن ذلك لن يخل مطلقاً بالتزامات الطرف الثاني المحددة بهذا العقد ووثائقه .
- ٥/١٢ الطرف الثاني مسئول عن سداد جميع مرتبات وأجور موظفيه وعماله والإتاوات والضرائب وضرائب الدخل والزكاة وأي التزامات أخرى مماثلة ، وعليه أن يوفي بها وفقاً لأحكام الأنظمة القائمة بالمملكة العربية السعودية وتقديم الشهادات المثبتة لذلك للطرف الأول لدى مطالبته بها .
- ٦/١٢ يلتزم الطرف الثاني بالمحافظة على حسن علاقته وصلاته مع عمال المقاولين الآخرين العاملين في نفس موقع المشروع ، وعليه توجيه موظفيه وفنييه وعماله وإلزامهم بمراعاة الهيكل التنظيمي لموقع المشروع وقواعد ضبط السلوك والعمل على احترام كافة الأنظمة واللوائح السارية المعمول بها بالمملكة العربية السعودية ومراعاة التقاليد المرعية .
- ٧/١٢ يلتزم الطرف الثاني بالحضور لأي اجتماع يستدعى إليه بواسطة الطرف الأول شريطة أن يقوم الطرف الأول بإشعار الطرف الثاني ( المقاول ) بذلك .

### المادة رقم (١٣) . التأمين :

- يلتزم الطرف الثاني بالتأمين باسمه على جميع عماله ضد إصابات العمل المختلفة سالفة الذكر .
- يلتزم بهذه التأمينات أيضاً أي مقاول باطن معتمد من المالك والاستشاري في حدود العمل المسند إليه .
- جميع الإجراءات والتعويضات والتكاليف والرسوم والمصاريف المتصلة بما سبق كيفما كانت طريقة وسبب الاتصال .

### المادة رقم (١٤) . تحديد مواقع الأعمال :

يكون الطرف الثاني مسئولاً عن تنفيذ الأعمال في مواقعها بصورة صحيحة وسليمة وربطها بالنقاط الأصلية والخطوط والأبعاد والمناسيب الأساسية التي يقدمها إليه ممثل المالك أو الاستشاري وعن تقديم سائر الأجهزة والأدوات والعمالة اللازمة في هذا الشأن وإذا حدث في أي وقت أثناء سير العمل أي خطأ في موقع أو أبعاد أو مناسيب أو استقامة أي جزء من أجزاء العمل فإنه يتعين على الطرف الثاني بطلب من الاستشاري أن يقوم وعلى نفقته الخاصة بتصحيح ذلك الخطأ بالأسلوب الذي يراه الاستشاري مناسباً ومقبولاً ، علماً أن فحص تنفيذ الأعمال في مواقعها أو النقاط والخطوط والأبعاد والمناسيب من قبل ممثل المالك أو الاستشاري لا يعفي بأي حال من الأحوال الطرف الثاني من مسؤوليته في التأكد من صحتها وعمل الإصلاحات المذكورة . ويلتزم الطرف الثاني بحماية وصيانة كافة العلامات المساحية أو غيرها اللازمة لتنفيذ الأعمال في مواقعها أو النقاط والأبعاد والمناسيب الخاصة بذلك ، والطرف الثاني مسئول عن الحصول على كافة التراخيص والتصاريح النظامية المتعارف عليها في تنفيذ هذه الأعمال من السلطات المختصة لأداء الأعمال المناطة به، وذلك يشمل الحصول على جميع التراخيص وسندات الاستيراد المطلوبة لتنفيذ أعمال هذا العقد ، ولا يشمل ذلك رخصة البناء وتراخيص إيصال الخدمات العامة التي تتطلب أنظمة وقوانين المملكة أن يقوم بها المالك شخصياً أو ممثله .

**المادة رقم (١٥) . الحراسة والإنارة :**

يلتزم الطرف الثاني بأن يقوم على نفقته بعمل الحراسة على جميع المواد الواقعة بنطاق أعماله مع عمل الحماية اللازمة لسلامة العاملين بالمشروع ، كما يقع على عاتق الطرف الثاني أثناء العمل إنارة الموقع إذا لزم ذلك .

**المادة رقم (١٦) . إرسال الإشعارات ودفع الرسوم والغرامات :**

أ . على الطرف الثاني أن يرسل جميع الإشعارات اللازمة إلى الطرف الأول فيما يخص الأعمال المسندة اليه .  
ب . وعلى الطرف الثاني أن يتقيد بتنفيذ العمل الموكل اليه تنفيذ واللوائح والقرارات الصادرة عن السلطة العامة المختصة والمتعلقة وكذلك يتقيد بالأنظمة والقواعد الخاصة بالهيئات العامة والشركات ذات العلاقة وأن يتحمل المسؤولية والغرامات المقررة مهما كان نوعها بسبب مخالفته لتلك الأنظمة أو اللوائح والقرارات .

**المادة رقم (١٧) . إتاحة الفرصة للمقاولين الآخرين :**

على الطرف الثاني بناء على تعليمات ممثل المالك أو الاستشاري وأوامره أن يتيح الفرصة لأي من المقاولين الآخرين الذين يستخدمهم لكي يتمكنوا من تنفيذ أعمالهم بالمشروع بما لا يخل بالجدول الزمني للتنفيذ ، كما أن على الطرف الثاني أن يتيح الفرصة لعمال أولئك المقاولين أو لعمال الطرف الأول الذي يجري استخدامهم في الموقع أو بجواره لتنفيذ أي عمل أو أي عقد يبرمه صاحب العمل ويكون ذا صلة بالأعمال موضوع هذا العقد . أو ملحقا بها أو مكملا لها ، أو لتنفيذ أي أعمال يتفق عليها صاحب العمل أو أي عقود يبرمها ولا يشتمل عليها هذا العقد ولم تظهر في أي من وثائق هذا العقد .

**المادة رقم (١٨) . إخلاء الموقع بعد إنجاز الأعمال :**

على الطرف الثاني فور إنجاز وإتمام جميع أعماله أن يخلي الموقع وينقل منه جميع معدات الإنشاء والمواد وأن يرفع البقايا والمخلفات والنفايات أي كان نوعها تعود لمجال عمله أو بسبب تواجده بالموقع ، وعليه أن يترك كامل الموقع وجميع الأعمال نظيفة وفي حالة جاهزة للإستعمال أو بشكل يوافق عليه صاحب العمل وممثله والاستشاري .

**المادة رقم (١٩) . استخدام الموظفين والعمال :**

١/١٩ على الطرف الثاني أن يتخذ الترتيبات الخاصة من أجل استخدام ومعاملة جميع الموظفين والعمال الخاصين به في حدود ما ينص عليه نظام العمل والعمال ونظام التأمينات الإجتماعية ونظام الإقامة وغيرها من الأنظمة ، كما يلتزم المقاول بتوفير متطلبات العمل الضرورية لموظفيه وعماله بما في ذلك السكن الصحي وتأمين وسائل النقل والرعاية الصحية .  
٢/١٩ على الطرف الثاني أن يقدم في الأوقات التي يحددها الطرف الأول أو ممثله أو الاستشاري كشفا تفصيلياً يبين فيه أسماء جميع موظفيه وعماله الذين لهم صلة بالمشروع وغير ذلك من المعلومات التي قد يطلبها منه المالك أو ممثله أو الاستشاري والمتعلقة بالعمال أو بمعدات الإنشاء .

**المادة رقم (٢٠) . الوصول إلى الموقع وفحص العمل قبل تغطيته :**

١/٢٠ لممثل الطرف الأول أو الاستشاري أو لأي شخص مخول من قبل الطرف الأول أو الاستشاري الحق في جميع الأوقات في مشاهدة الأعمال موضوع العقد والدخول إلى الموقع وإلى جميع الورش والأماكن التي يجري فيها إعداد العمل أو يتم فيها الحصول على المواد والمصنوعات والآلات اللازمة للأعمال ، وعلى المقاول أن يقدم جميع التسهيلات والمساعدة اللازمة لممارسة هذا الحق .

- ٢/٢٠ لا يجوز تغطية أي عمل أو حجه عن النظر بدون موافقة ممثل الطرف الأول أو الاستشاري وعلى المقاول أن يتيح الفرصة اللازمة لممثل الطرف الأول أو الاستشاري لفحص وقياس أي عمل ستجري تغطيته أو حجه عن النظر ، وعلى المقاول عندما يكون مثل هذا العمل جاهزاً أو على وشك أن يكون جاهزاً للفحص أن يقدم لممثل المالك أو الاستشاري إشعاراً خطياً بذلك للحضور بالسرعة الممكنة لفحص وقياس الأعمال إلا إذا أعتبر ممثل المالك أو الاستشاري هذا الأمر غير ضرورياً وتم إبلاغ المقاول لذلك كتابياً .
- ٣/٢٠ على الطرف الثاني أن يكشف عن أي جزء أو أجزاء من الأعمال أو أن يعمل فتحات فيها أو خلالها حسب أمر ممثل المالك أو الاستشاري بذلك من وقت لآخر ، وعلى المقاول أن يعيد هذا الجزء أو تلك الأجزاء إلى وضعها السابق على نحو يرضى به ممثل الطرف الأول والاستشاري .

### **المادة رقم (٢١) . التفتيش والفحص والاختبار وإزالة الأعمال والمواد المخالفة :**

- ١/٢١ أن كافة المواد والمصنعية ستكون خاضعة للتفتيش والفحص والاختبار من قبل الطرف الأول أو الاستشاري أو من يمثلهم بحيث يكون التفتيش والفحص أثناء مرحلة الصنع أو التوريد أو التركيب أو أثناء المراحل الثلاث جميعها .
- وسيكون للطرف الأول والاستشاري الحق في رفض المواد غير المطابقة للمواصفات والمصنعية المعيبة أو التي طلب إصلاحها . وعلى المقاول استبدال المواد المرفوضة على الفور وإصلاح المصنعية المعيبة بطريقة مقبولة وبدون تكلفة إضافية على المالك. فإذا تخلف المقاول عن المباشرة باستبدال المواد المرفوضة أو إصلاح المصنعية المعيبة على الفور ، فلممثل الطرف الأول أو الاستشاري أن يستبدل هذه المواد أو أن يصلح تلك المصنعية مع تحميل المقاول بالتكلفة الناتجة ، ولا يحق للمقاول بأي حال من الأحوال أن يطلب تمديد مدة التنفيذ المحددة بالعقد نتيجة رفض الطرف الأول للمواد أو الأعمال المخالفة لوثائق العقد أو استبدالها أو إصلاحها كما لا يكون الطرف الأول مسئولاً عما قد يصيب الأصناف المرفوضة من المواد والمعدات والأجهزة من فقد أو سرقة أو نقص أو تلف بسبب الحريق أو غيره. وربما يلغي المالك حق المقاول في إتمام العمل مع تحميل الطرف الثاني أضرار ذلك الإلغاء وفقاً لما ورد في هذا العقد .
- ٢/٢١ تجرى جميع الاختبارات الخاصة بالمواد لبيان مدى ملاءمتها للمواصفات على نفقة الطرف الثاني وذلك في المختبر الميداني المعتمد من قبل الطرف الأول والاستشاري.
- ٣/٢١ إذا كان الجزء الذي تم من العمل لا يتفق ومتطلبات العقد يمكن لممثل الطرف الأول أن يسمح إذا رأى أن ذلك في مصلحة الطرف الأول بإبقاء جميع العمل أو أي جزء منه على ما هو عليه مع إجراء التعديلات المناسبة في القيمة الإجمالية للعقد إذا تطلب الأمر ذلك .
- ٤/٢١ يجب أن يشعر الطرف الثاني الطرف الأول أو ممثله رسمياً بفترة لا تقل عن (٧) أيام من التاريخ الذي ينجز فيه العمل كاملاً ويكون جاهزاً للفحص والاختبارات الميدانية .
- ٥/٢١ لممثل الطرف الأول أو الاستشاري أثناء مراحل تنفيذ العمل الحق في أن يأمر خطياً من وقت لآخر بإزالة أية مواد من الموقع يرى أنها ليست موافقة للعقد على أن يتم ذلك في مدة أو مدد يحددها في الأمر المشار إليه . واستعاضة تلك المواد بمواد صالحة ومناسبة ، كما أن له الحق في أمر المقاول بإزالة أي عمل وإعادة تنفيذه بصورة سليمة إذا رأى أن هذا العمل مخالفاً للعقد سواء من حيث المواد أو من حيث أصول الصنع وذلك بالرغم من أي اختبار سابق للعمل المذكور وبالرغم من سبق صرف أي جزء من تكاليفه .

### **المادة رقم (٢٢) . إيقاف العقد :**

- يجب على الطرف الثاني بناء على أمر خطي من صاحب العمل أن يوقف سير الأعمال أو جزء منها لمدة أو بطريقة يحددها صاحب العمل ، وعلى المقاول أثناء فترة الإيقاف أن يقوم بحماية العمل كاملاً إذا كان التوقف جزئياً وبالقدر الذي يراه ممثل صاحب العمل أو الاستشاري ضرورياً .
- ولا يتحمل صاحب العمل التكاليف الناجمة عن الإيقاف إذا جرى الإيقاف في إحدى الحالات الآتية .:

- ١ - إذا كان منصوصاً عليه في العقد .
- ٢ - إذا كان ضرورياً للقيام بالعمل بصورة سليمة .
- ٣ - إذا كان ضرورياً لسلامة الأعمال أو أي جزء منها .
- ٤ - إذا كان لأي سبب عائد للمالك يراه في مصلحة المشروع ، وعليه يمنح المقاول (١٥) يوماً تأخير إضافية ولا يتحمل المالك أي تكاليف على العقد نتيجة لذلك التأخير .

### المادة رقم (٢٣) تسليم الموقع وحيازته :

١/٢٣ يقوم الطرف الأول أو ممثله بتسليم المقاول الموقع :

وذلك حتى يتمكن الطرف الثاني من المباشرة بتنفيذ الأعمال وفقاً للجدول الزمني المتفق عليه أو بمقتضى الإقتراحات المناسبة التي يقوم بتقديمها المقاول إلى ممثل صاحب العمل أو الاستشاري وتقبل منه بموجب إشعار خطي على أن يتم تسليم المبنى جاهزاً من أعمال الالكتروميكانيكال وكامل الأعمال التي لا يشملها العقد .

٢/٢٣ يقوم الطرف الثاني بتوفير منطقة في حدود موقع العمل وذلك بغرض استخدامها في تخزين المواد والعدد الخاصة به للأعمال في نطاق العقد .

وعلى المقاول مسئولية تكيفها بحيث تكون ملائمة لاحتياجاته ومطابقة لجميع الأمن والسلامة المتعارف عليها وتقع مسئولية حماية منطقة التخزين من أي أضرار لا سمح الله . مثل السرقات والحرائق والتلفيات والأضرار التي بسبب التخزين على المقاول وحده .

٣/٢٣ يقوم الطرف الثاني بتوفير مكاتب موقع العمل الخاصة به وما يحتاجه من الماء والأثاث والأدوات المكتبية وأعمال السكرتارية ... إلخ. الخاصة به .

٤/٢٣ تكون حدود الموقع وفقاً لما هو مبين في مخططات العقد ، وإذا احتاج الطرف الثاني لأعماله المتعلقة بالمشروع إلى أرض تتجاوز حدود الموقع فعليه أن يحصل عليها على نفقته الخاصة وبطريقته الخاصة دون إلزام الطرف الأول .

٥/٢٣ على الطرف الثاني أن يجهز على نفقته الخاصة سياجات مؤقتة مناسبة للموقع أو جزء منه وبخاصة عندما يكون ذلك ضرورياً لسلامة العمال والجمهور أو الحيوانات أو عندما يكون ذلك ضرورياً لحماية أعمال المشروع .

### المادة رقم (٢٤) . منع العمل ليلاً وفي أيام العطل الرسمية :

لا يجوز القيام بتنفيذ شيء من العمل أثناء الليل أو خلال أيام الجمع ، أو أيام الإجازات الرسمية والإجازات الأخرى بدون إذن خطي من المالك أو ممثله أو الاستشاري إلا إذا كان العمل ضرورياً أو لا يمكن الاستغناء عنه مطلقاً من أجل إنقاذ الأرواح أو الممتلكات أو من أجل ضمان سلامة الأعمال ، على أن يقوم المقاول في مثل هذه الحالة بإخطار الطرف الأول أو الاستشاري فوراً بذلك وفي كل الحالات يتحمل المقاول تكاليف ذلك وقيمة أتعاب الإشراف وتواجد الاستشاري ( إن تطلب ذلك ) .

### المادة رقم (٢٥) . مدة إنجاز الأعمال :

١/٢٥ مع مراعاة أي مطلب يرد في المواصفات فيما يتعلق بإتمام أي جزء من الأعمال يجب أن تتم كافة الأعمال الواردة في كافة وثائق العقد خلال المدة المحددة في الوثيقة الأساسية للعقد .

٢/٢٥ يبدأ تنفيذ هذا العقد اعتباراً من تاريخ تسليم الموقع أو الدفعة المقدمة أيهما يقع أولاً وعلى المقاول أن يقوم بإنجاز كافة الأعمال المسندة إليه بموجب هذا العقد اعتباراً من تاريخ استلامه للموقع أو الدفعة المقدمة أيهما يقع أبعد وخلال المدة المحددة فيه وتسليم كافة الأعمال في نطاق العقد ، وفقاً لبرنامج العمل المقدم من المقاول والموافق عليه من الطرف الأول والاستشاري .

**المادة رقم (٢٦) . معدل تقدم سير العمل :**

١/٢٦ إذا رأى ممثل المالك أو الاستشاري في أي وقت من الأوقات أن معدل سير العمل بطيء لدرجة يمكن التأكد معها أن الأعمال لن يتم إنجازها خلال المدة المحددة لذلك ، فعليه أن ينذر المقاول خطياً بالأمر وعلى المقاول عندئذ أن يتخذ الخطوات التي يراها ضرورية والتي يوافق عليها الاستشاري للإسراع في سير العمل بشكل يمكنه من إنجاز الأعمال في المدة المحددة لذلك .

٢/٢٦ يقدم الطرف الثاني إلى ممثل الطرف الأول أو الاستشاري بصورة دورية شهرية تقارير تفصيلية عن تقدم سير العمل .

٣/٢٦ على الطرف الثاني أن يأخذ صوراً فوتوغرافية ملونة شهرية تبين استمرارية العمل ومراحله على نفقته . كما يجب أخذ صور خاصة بين الحين والآخر تبين أوجه معينة من العمل والتجهيزات أو أية مواد ذات أهمية لها علاقة بالعمل وذلك حسب حاجة الطرف الأول أو الاستشاري بحيث يكون مكتوباً عليها أرقامها المتسلسلة وتاريخ التصوير وعنواناً قصيراً يحدد موقعها والمعلومات المراد توضيحها من تلك الصور ، وتقدم هذه الصور ونسخها للمالك والاستشاري مع التقرير السابق ذكره .

**المادة رقم (٢٧) . غرامة التأخير :**

إذا فشل الطرف الثاني في إتمام أعمال العقد في خلال الفترة المحددة أو خلال أي فترة مدد العقد إليها أو تأخر في تسليمه كاملاً في المواعيد المحددة ولم يرَ صاحب العمل وممثله والاستشاري لزوماً لسحب العمل منه ، يلتزم المقاول بسداد قيمة غرامة عن المدة التي يتأخر فيها عن إكمال العمل حسب الجدول الزمني المتفق عليه أو الميعاد المحدد للتسليم ، تحتسب على أساس متوسط التكلفة اليومية للمشروع وذلك بقسمة قيمة العقد على مدته وفقاً لما يلي :

غرامة يومية بقدر متوسط التكلفة اليومية عن كل يوم تأخير وبحد أقصى (١٠%) من قيمة العقد

**المادة رقم (٢٨) . فترة الضمان :**

أولاً : تعريف فترة الضمان .:

إن تعبير فترة الضمان الواردة في هذه الشروط يعني الفترة المحددة في العقد والتي تبدأ من تاريخ التسليم الابتدائي وحتى تاريخ التسليم النهائي ، أما في حالة تجزئة التسليم الابتدائي فتحسب فترة الضمان عن تسليم الأعمال موضوع العقد ابتدائياً .

ثانياً : تنفيذ أعمال الإصلاح وغيرها .:

بما أن القصد هو تسليم الأعمال إلى الطرف الأول ، عند إنتهاء فترة الضمان أو بأسرع وقت ممكن بعد إنتهائها ، وأن يكون هذا التسليم وهي في حالة من الجود والإتقان يرضى بها الاستشاري ولا تقل عن الحالة التي كانت عليها عند بدء فترة الضمان بإستثناء ما قد ينجم عن الاستعمال والاستهلاك العاديين ، فعلى الطرف الثاني أن يقوم بتنفيذ أية أعمال تصليح وتعديل أو إعادة إنشاء وتقويم ما يظهر من عيوب حسيما يطلب منه صاحب العمل أو الاستشاري خطياً أثناء فترة الضمان أو عند التسليم النهائي. ومن المفهوم أن أعمال الضمان لا تشمل إصلاح ما قد ينجم عن استعمال واستهلاك ما تم تسليمه ما لم يكن ذلك ناشئاً عن عيب في الضمان أو التنفيذ .

ثالثاً : تكاليف القيام بأعمال الإصلاح وغيرها .:

على الطرف الثاني أن يقوم بجميع أعمال الإصلاح على نفقته الخاصة إذا كان سبب تلك الأعمال يعود حسب رأي الاستشاري إلى أن المواد المستعملة أو أصول الصنع ليست موافقة للعقد أو إذا كان السبب يعود إلى إهمال أو تقصير من جانب الطرف الثاني في تنفيذ أي التزام صريح أو ضمني مترتب عليه بموجب العقد .

**رابعاً : معالجة المقاول في تنفيذ الأعمال المطلوبة من قبل الاستشاري .:**

إذا إمتنع الطرف الثاني عن القيام بالإصلاح لأي من الأعمال المبينة في هذه المادة والمطلوبة من قبل الاستشاري فلصاحب العمل الحق في تنفيذ مثل هذا العمل بمعرفته أو بواسطة مقاولين آخرين ويستوفي من المقاول تكاليف العمل المذكور وله أن يحسمها من المبالغ المستحقة الدفع للمقاول أو التي قد تصبح مستحقة الدفع له فيما بعد أو من الضمانات التي لديه . وفي حالة عدم كفاية هذه المبالغ أو الضمانات لتغطية قيمة الإضرار أو الإصلاحات المطلوبة فيتعهد المقاول بتعويض المالك عن جميع مصاريف الإصلاح التي أنفقها المالك .

**خامساً :** يضمن الطرف الثاني سلامة جميع الأعمال التي ينفذها بموجب هذا العقد ، كما يضمن مطابقتها لأصول الصناعة المرعية ، كما يكون مسؤولاً عن كل ما يحدث في المباني بسبب الخطأ في التنفيذ أو بسبب عيب في المواد أو الأدوات أو المصنوعات ، وذلك لمدة عام من تاريخ تسلم الأعمال المنفذة بموجب شهادة الاستلام النهائي ولا يعفى المقاول من مسؤوليته الكاملة في هذا الشأن موافقة المالك ولا موافقة المهندس الاستشاري على هذه الأعمال .

كما يلتزم المقاول بتقديم ضمان كتابي موقع من الغرفة التجارية يؤكد مسؤوليته عن أي مشاكل تحدث في المشروع إذا كان ناتجاً عن سوء في المواد أو المصنوعات أو التنفيذ ، وذلك لمدة عام من تاريخ الاستلام النهائي للمشروع ، ويتعهد في حالة ظهور أي من هذه العيوب إصلاحها فوراً دون تأخير وتحت إشراف صاحب العمل أو دفع تكاليف الإصلاح للمالك في حالة عدم قيامه بذلك .

**المادة (٢٩) . التعديلات والإضافات والإلغاءات :**

١/٢٩ أعد هذا العقد كعقد كامل وحدة واحدة لكامل الأعمال الموضحة بالمخططات والمواصفات وجداول الكميات وكافة مستندات العقد .

٢/٢٩ لممثل المالك أو الاستشاري . بعد الحصول على موافقة خطيه من صاحب العمل . إجراء تغيير في شكل أو نوع أو كمية الأعمال أو أي جزء منها ، مما قد يراه مناسباً ، وعلى المقاول تنفيذ ذلك على ألا يؤدي هذا إلى تغيير في محل العقد أو تجاوز الحدود المنصوص عليها فيما يلي .:

أ . يحق للطرف الأول أثناء تنفيذ العقد أن يصدر تعليماته الكتابية للمقاول بأن يقوم بعمل زيادة في مجال الأعمال المسندة عليه على إلا تزيد قيمة هذه الأعمال عن نسبة ٣٠% ( فقط ثلاثون بالمائة) من إجمالي قيمة العقد ، وتتم المحاسبة عليها حسب أسعار الوحدة المنصوص عليها في عرض المقاول ( الفئات التي لها أنماط في العرض أو العقد ) . وفي حالة عدم وجود مثل لتلك الفئات والأسعار في عرض المقاول يتم الاتفاق بين الطرفين على تحديد الأسعار والفئات في إطار روح العقد ، ويؤخذ سعر السوق كمؤشر لتلك الأسعار وهذا لا يعفي المقاول من القيام بتلك الأعمال وإتمامها فور تلقي التعليمات بذلك من ممثل المالك أو الاستشاري ، بدون جعل مناقشة الأسعار سبباً لتأخير البدء في التنفيذ .

ب . يحق للطرف الأول أيضاً إجراء أي تعديل أو تخفيض على نوعيات المواد المستخدمة أو كميات الأعمال المطلوبة في نطاق العقد بناء على المخططات والمواصفات وباقي وثائق العقد . ويكون إجراء التخفيض أو الزيادة لهذا العقد على أساس الأسعار الواردة بجدول الكميات ، على أن تكون قيمة التخفيض في حدود ٣٠% ويجوز للطرف الأول تلزيم مقاول آخر بتنفيذ الأعمال المخفضة من الطرف الثاني وتلزمها لمقاول آخر دون الرجوع للطرف الثاني .

٣/٢٩ يلتزم الطرف الثاني بأن لا يجري أي تغيير أو تعديل مما أشير إليه أعلاه دون أمر خطي صادر من الطرف الأول .

٤/٢٩ على الطرف الثاني أن يرسل لممثل المالك أو الاستشاري مرة في كل شهر حساباً يشرح فيه بصورة كاملة ومفصلة المعلومات الخاصة بجميع المطالبات المتعلقة بالنفقات الإضافية التي يعتبر المقاول أن له حقاً فيها وبسائر الأعمال الزائدة والإضافية التي أمر بها ممثل المالك أو الاستشاري وفقاً لصلاحياته وقام المقاول بتنفيذها خلال الشهر السابق ويجب اعتمادها من قبل الاستشاري ، ولا

يلتفت لأي مطالبة تتعلق لطلب دفع قيمته مثل الأعمال إذا لم تتضمنها المعلومات الخاصة المنوه عنها ولم يتضمنها الحساب الشهري سابق الذكر أو مر عليها أكثر من شهر .

### المادة رقم (٣٠) . المعدات والأعمال المؤقتة والمواد :

- ١/٣٠ تعتبر المعدات والأعمال المؤقتة والمواد التي قام المقاول بتقديمها ، بعد جلبها للموقع مخصصة كلياً لإنشاء وإتمام الأعمال وحدها دون غيرها ، ولا يحق للمقاول بدون موافقة خطية من المالك أو ممثله أو الاستشاري أن ينقلها أو ينقل جزءاً منها من الموقع طالما يحتاج إليها العمل في الموقع .
- ٢/٣٠ دون الإخلال بأي نص أو شرط سابق يقوم الطرف الثاني بعد إنجاز الأعمال بإخلاء الموقع من جميع ما ذكر من معدات الإنشاء والأعمال المؤقتة المتبقية وكل المواد غير المستعملة والتي قام بجلبها وتنظيف الموقع بالتنسيق مع ممثل المالك والاستشاري .
- ٣/٣٠ لا يكون الطرف الأول مسؤولاً عن أية خسارة أو ضرر يلحق بأي من المعدات أو الأعمال المؤقتة أو المواد .

### المادة رقم (٣١) . قياس الأعمال :

فيما عدا ما ورد النص على خلافه يقوم الاستشاري بالتحقق عن طريق القياس وأن يقرر بمقتضاه قيمة العمل الذي تم إنجازه وفقاً للعقد وكذلك يقوم عندما يريد قياس أي جزء من الأعمال بإشعار المقاول أو وكيله المفوض أو ممثله ، وعلى هؤلاء أو أي منهم أن يحضر أو يرسل وكيلاً مفوضاً عنه لكي يساعد في إجراء مثل هذا القياس وبحضور ممثل المالك وعلى الاستشاري أن يقدم جميع المعلومات التي يطلبها منه أي منهما

### المادة رقم (٣٢) . الدفع وقواعد الفحص والتدقيق اللازمة لصرف المستخلصات :

- ١/٣٢ يحق للطرف الثاني طلب دفعة مقدمة على الحساب قدرها ٢٠ % ( فقط عشرون بالمائة ) من قيمة العقد بعد تسليم موقع العمل للمقاول مقابل تقديمه ضمان بنكي بنفس المبلغ ويجب أن يكون هذا الضمان غير مشروط وغير قابل للإلغاء وصادر من بنك معتمد في المملكة وصالح لدفع المبلغ المذكور إلى الطرف الأول فور قيامه بإشعار البنك خطياً بالدفع ، وأن يكون نافذ المفعول طوال مدة العقد وحتى التسليم الابتدائي للمشروع ، ويقوم الطرف الأول بإستيفاء هذه الدفعة المقدمة في المدة المحددة لتنفيذ العقد ، وذلك بخصمها من كل مستخلص دوري يقدمه الطرف الثاني حتى يتم استهلاكها بالكامل. ولا تصرف الدفعة المقدمة إلا بعد انتهاء المقاول من رسومات الورشة واعتمادها من الاستشاري واعتماد جميع المواد والعينات التي سيتم استخدامها في المشروع .
- ٢/٣٢ يقدم الطرف الثاني مستخلصاً واحداً كل ثلاثة أسابيع كحد أقصى ويتم الصرف حسبما تم إنجازه من أعمال وحسب الكميات المعتمدة والمصادق عليها من الاستشاري والمشرف على المشروع باعتبار ما تم تنفيذه من كميات والسعر المقابل بجدول الكميات والأسعار ، ويتم الدفع خلال فترة أسبوعين من تاريخ تقديم المستخلص عن الأعمال المنجزة .
- ٣/٣٢ في حال عدم قيام الطرف الأول بإصدار خطاب ضمان للدفعة المقدمة يلتزم بإصدار خطاب ضمان حسن تنفيذ ٥% وتخصم ٥% أخرى إضافية من المستخلص الشهري .

### وتعتمد أسس وقواعد الفحص والتدقيق اللازمة لإتمام تسوية مستحقات المقاول على ما يلي:

- أ . الواقع الفعلي للكميات والأعمال المنفذة والمطابقة بواسطة الاستشاري سواء من ناحية النوعيات والمواصفات والكميات والجودة والكفاءة طبقاً لما ورد بالعقد ومستنداته وفقاً لتعليمات استشاري المشروع وسيتم الحساب باعتبار أن بنود الأعمال هي بنود مقطوعية .
- ب . فئات وأسعار وحدات هذا العقد ومواصفات المشروع حسب العرض المقدم من المقاول والمعتمد من الطرف الأول والمأخوذ به لحساب قيمة كل بند من الأعمال موضوع العقد .
- ج . يتم إحتساب أعمال المستخلص طبقاً للأسس التالية :
- ٥٥ % من قيمة أعمال .....المصنعة والموردة للموقع .
- ٤٥ % من قيمة أعمال .....التي تم تركيبها بالموقع .

- د . يتم حجز (٥%) ( فقط خمسة في المائة ) من كل مستخلص يقدمه الطرف الثاني والخاصة بضمان حسن التنفيذ ، بالإضافة إلى ( ٢٠ % ) ( فقط عشرين في المائة ) مقطوعة لقاء الدفعة المقدمة على أن يتم تخفيض قيمة الضمان البنكي بقيمة أعمال الفيئات المسلمة ابتداءً فقط .
- ..٥ يتم حجز ( ٥ % ) إضافية ( فقط خمسة بالمائة ) يتم الإفراج عنها بعد إنهاء إجراءات الاستلام الإبتدائي للأعمال .
- و . في حال عدم قيام الطرف الثاني بطلب الدفعة المقدمة يلتزم الطرف الثاني بتقديم خطاب ضمان بنكي بقيمة تعادل ٥ % من قيمة العقد ( PERFORMANCE BOND ) يسترده الطرف الثاني بعد صدور شهادة الإستلام الإبتدائي .
- ٣/٣٢ يؤجل صرف المستخلص الختامي حتى يتم الاستلام الإبتدائي للأعمال موضوع العقد ، ولا يرتبط صرف قيمة المستخلص الختامي بفترة الضمان للأعمال المنجزة والمعتمدة التي تبدأ من تاريخ إصدار شهادة التسليم الإبتدائي للمشروع من قبل الطرف الأول والأستشاري .
- وبعد تسلم الأعمال تسليمًا ابتداءً يقوم صاحب العمل بصرف المستخلص المذكور والنسبة المؤجلة من قيمة جميع الأعمال موضوع العقد التي تمت فعلاً ويخصم من هذه القيمة ما يكون قد بقي من المبالغ التي سبق صرفها للمقاول على الحساب أو أية مبالغ أخرى مستحقة عليه .
- ٤/٣٢ عند تسليم الأعمال موضوع العقد تسليمًا نهائيًا ، بعد مرور عام من تاريخ الاستلام الإبتدائي وتقديم الطرف الثاني المحضر الرسمي المثبت لذلك ، يسوى الحساب النهائي .

### المادة رقم (٣٣) . الاستلام الإبتدائي :

على الطرف الثاني إتمام الأعمال وإخلاء الموقع من جميع الأتربة والنفائات والمخلفات الناتجة عن أعماله أو بسبب تواجده وأن يمهده بشكل صالح للإستعمال ، وعليه إخطار صاحب العمل كتابة لتحديد موعد إجراء المعاينة على الطبيعة للتأكد من سلامة الأعمال طبقاً للشروط والمواصفات الواردة في العقد تمهيداً لإجراء الاستلام الإبتدائي وعلى صاحب العمل أن يحدد موعد المعاينة بإشعار خطي خلال مدة لا تزيد عن ثلاثين يوماً من تاريخ استلام إشعار المقاول له بذلك .

وعند استلام الأعمال يقوم الطرف الأول أو من ينوب عنه بمعاينة الأعمال وفحصها بحضور المقاول أو مندوبه ويحرر محضراً من عدة نسخ حسب الحاجة عند عملية الاستلام الإبتدائي ويسلم المقاول نسخة منه ، وإذا كان التسليم قد تم بدون حضور المقاول رغم إخطاره بخطاب مسجل يتم إثبات الغياب في المحضر ، فإذا تبين من المعاينة أن الأعمال قد تمت على الوجه المطلوب فيتم إصدار شهادة التسليم الإبتدائي ومن ثم تبدأ فترة الضمان ، وإذا ظهر من المعاينة أن الأعمال المطلوب تنفيذها أو إصلاحها . ،إذا تبين لدى التسليم الإبتدائي أن هناك بنوداً أو أجزاء لم يقم الطرف الثاني بتنفيذها ورأى الطرف الأول أن الأعمال الناقصة لا تمنع من الانتفاع بالمبنى واستخدامه للغرض الذي أنشأ من أجله ، فيجوز لصاحب العمل في هذه الحالة أن يعتبر الأعمال مسلمة ابتداءً . إذا رغب . ويطلب من المقاول إكمال الأعمال الناقصة خلال مدة معقولة ، فإذا لم يقم بذلك حق لصاحب العمل حسم قيمة هذه الأعمال منه وتكليف غيره بتنفيذها على حسابه والرجوع عليه بفروق الأسعار .

### المادة رقم (٣٤) الاستلام النهائي :

عند قيام الطرف الثاني بإنهاء جميع الملاحظات المتعلقة بالأعمال التي أنجزها خلال فترة الضمان التي تلي التسليم الإبتدائي والتزامه بضمان الأعمال التي نفذها في نطاق العقد بما يوافق عليه ممثل المالك والاستشاري شريطة عدم وجود أي ملاحظات أو تحفظات أياً كانت على الأعمال أو من المالك وقبل انتهاء فترة الضمان بوقت مناسب ، يقوم المقاول بإرسال إشعار خطي إلى صاحب العمل لتحديد موعد للمعاينة على الطبيعة تمهيداً للتسليم النهائي والتأكد من سلامة الأعمال طبقاً للشروط والمواصفات ووثائق العقد الأخرى ، ومتى أسفرت هذه المعاينة عن مطابقة الأعمال للشروط والمواصفات وباقي وثائق العقد ، يتم استلامها نهائيًا بموجب محضر يقوم صاحب العمل أو من ينوب عنه بتحريره من عدة نسخ حسب الحاجة ويجري التوقيع عليه من قبل الطرفين أو من ينوب عنهما ، ويعطي للمقاول نسخة منه .

وإذا ظهر من المعاينة وجود نقص أو عيب أو خلل في بعض الأعمال ولو لم يتضمنه محضر التسليم الابتدائي فيؤجل التسليم النهائي وتمتد بذلك فترة الضمان لحين استكمال النقص أو إصلاح العيب أو الخلل من قبل المقاول خلال مدة معقولة يحددها ممثل الطرف الأول أو الاستشاري ، فإذا انتهت المدة دون أن ينفذ المقاول ما عليه فإن لصاحب العمل حسيما يراه إجراء الإصلاحات اللازمة على نفقة المقاول وتحت مسؤوليته أو خصم قيمة الإصلاح مما لديه من مستحقات أو ضمانات للطرف الثاني .  
وعند صدور شهادة التسليم النهائي من صاحب العمل يتم الإفراج عن ضمان حسن التنفيذ (٥%) فقط خمسة بالمائة من قيمة العقد ( تبعاً لذلك .

### **المادة رقم (٣٥) . إلغاء العقد أو إنهاؤه أو تأجيله :**

١/٣٥ في حالة ما إذا قام صاحب العمل لأي سبب كان بإلغاء العقد أو إيقافه أو إنهائه . في أي وقت من أوقات تنفيذه وبمحض اختياره دون أن يكون بسبب عائد للمقاول . يخطر المقاول بوقف جميع الأعمال وإلغاء العقد وعند استلام المقاول لمثل هذا الإخطار عليه أن يوقف جميع أعمال المشروع وذلك فور استلامه لخطاب الإخطار من المالك وفي حالة إلغاء العقد أو إيقافه أو إنهائه يتم تقييم الأعمال التي أنجزها الطرف الثاني على الطبيعة وفق بنود أسعار العقد في جداول الكميات ، ويقوم صاحب العمل بسداد مستحقات المقاول بناء على الأعمال التي تمت كلياً أو جزئياً والمقبولة بما لا يتعارض مع المخططات والمواصفات ومستندات العقد والمواد أو المعدات أو الأجهزة والآلات الموردة والمطلوبة للمشروع مع تعويضه عن الأضرار التي لحقته نتيجة التزاماته مع الغير بشرط تقديم ما يثبت ذلك .

٢/٣٥ في حالة ما إذا قام الطرف الأول لأي سبب كان بتأجيل تنفيذ العقد في أي وقت من أوقات تنفيذه وبمحض اختياره دون أن يكون بسبب عائد للمقاول يخطر المقاول خطياً بإيقاف جميع الأعمال فوراً ، وعند استلام المقاول لمثل هذا الإخطار عليه أن يوقف جميع أعمال المشروع ، وفي حالة تأجيل العقد يتم تقييم الأعمال المنجزة والمعتمدة من ممثل صاحب العمل والاستشاري على الطبيعة وفق بنود أسعار العقد في جداول الكميات ويقوم صاحب العمل بسداد مستحقات المقاول بناء على الأعمال التي تمت والمواد والمعدات أو الأجهزة والآلات المتعمدة والموافق عليها مسبقاً من ممثل صاحب العمل والاستشاري ، وإذا رغب المالك في تكملة الأعمال بعد فترة التوقف ( تسعين يوماً ) فعلى المقاول البدء في تكملة الأعمال خلال أسبوعين من تاريخ إشعاره خطياً بذلك وبنفس أسعار العقد .

### **المادة رقم (٣٦) . سحب الأعمال من الطرف الثاني :**

- ١/٣٦ للطرف الأول الحق في سحب العمل من الطرف الثاني دون الرجوع للطرف الأول في إحدى الحالات التالية :
- أ . إذا تأخر المقاول في البدء في العمل لأكثر من ( ٧ ) أيام ( فقط سبعة أيام ) من تاريخ استلامه الموقع، ويتم ذلك بإخطاره كتابياً ، وإذا لم يبدأ العمل خلال ٤٨ ساعة من تاريخ تسلمه الإخطار يتم سحب العمل تلقائياً .
  - ب . إذا أوقف الطرف الثاني العمل كلية مدة لا تزيد عن (٧) أيام حتى وإن لم يكن لهذا التوقف أدنى تأثير على البرنامج الزمني أو أعمال المقاولين الآخرين بالموقع ، يتم إنذاره كتابة لسحب أعمال العقد منه ، ولصاحب العمل حق السحب في أي وقت يراه فور توجيه هذا الإنذار إذا لم تتم عودة المقاول لإنجاز العمل خلال أسبوع من تاريخ تسلم المقاول الإنذار الموجه إليه .
  - ج . إذا انسحب الطرف الثاني من العمل أو تركه .
  - د . إذا ظهر بطء في سير العمل لدرجة يرى صاحب العمل أو من يمثله أنه لا يمكن إتمامه في المدة المحددة لإنهائه بناء على البرنامج الزمني المتفق عليه بين الطرفين يتم سحب العمل منه بعد أسبوع من تسليمه إشعاره خطياً .
  - هـ . إذا أخل الطرف الثاني بأي شرط من شروط العقد أو أهمل أو أغفل القيام بأحد التزاماته المقررة ولم يقم خلال أسبوع من تسلمه إخطاراً بذلك كتابة بتنفيذ العمل المطلوب .

- و . إذا أشهر إفلاس الطرف الثاني أو كان هناك طلباً بإفلاسه أو ثبت إعساره أو إذا كان شركة أو عضواً في شركة وتم تصفية الشركة أو حلها .
- ز . إذا رفض الطرف الثاني سحب المعدات من موقع العمل أو إصلاح أي عمل خلال الفترة الزمنية التي سيتم إخطاره بها من قبل ممثل صاحب العمل أو الاستشاري .
- ط . في حالة زيادة تأخر المقاول عن إنجاز الأعمال عن المدة/ القيمة المشار إليها في الفقرة أولاً من المادة رقم (٢٧) من هذا العقد .
- ٢/٣٦ يكون سحب العمل من الطرف الثاني بإخطار كتابي دون حاجة لإتخاذ إجراءات قانونية أو خلافها أو اللجوء إلى القضاء ودون الإخلال بحق صاحب العمل في التعويض وفقاً لتقديره المطلق وذلك باتخاذ أحد الإجراءات التالية .:
- أ . أن يقوم على حساب الطرف الثاني بتنفيذ بعض أو كل الأعمال التي لم يتم إنتهاؤها .
- ب . أن يطرح من جديد على مقاولين آخرين بعض أو كل الأعمال التي لم تتم ، مع التزام المقاول بتعويض صاحب العمل عن مدة التأخير وأي زيادة تطراً على الأسعار المتفق عليها .
- ج . أن يتفق مع أحد المقاولين بطريقة الممارسة أو بأي طريقة أخرى يراها مناسبة لإتمام العمل مع تحمل المقاول تكاليف إنجاز العمل والتأخير الذي قد ينتج عن ذلك .
- ٣/٣٦ للطرف الأول الحق في تكملة العمل على حساب الطرف الثاني بأي طريقة يراها وله الحق في حجز كل أو بعض ما يوجد بالموقع من منشآت وقتية ومبان وآلات وأدوات ومواد وخلافه وأن يستعملها في إتمام العمل الذي تم سحبه والمشار إليه أعلاه وذلك دون أن يكون مسئولاً لدى المقاول أو غيره عما يصيبها من تلف أو نقص في القيمة لأي سبب ودون أن يكون مسئولاً عن دفع أي مبلغ يستحق للغير أو دفع أجر عنها للمقاول أو غيره . ولصاحب العمل الحق في حجز كل أو بعض الآلات والمعدات والأدوات والمواد ... إلخ. حتى بعد إنتهاء العمل وذلك ضماناً لحقوقه وله أن يبيع هذه الآلات والأدوات والمعدات والمواد دون أن يكون مسئولاً عن أي خسائر تلحق بالمقاول من جراء بيعها ، ويسترد من المقاول جميع ما تكبده من نفقات أو خسائر زيادة على قيمة العقد نتيجة سحب العمل من ثمن بيع الآلات والمعدات والمواد ... الخ ، أو أية مبالغ مستحقة للمقاول أو تستحق له أو ضمانات لأي سبب كان مع الإحتفاظ بحق الطرف الثاني عما قد يلحق به من إضرار ، كما أن أتعاب الاستشاري في حصر الأعمال وجردها وإعداد مستندات تكملة العمل ومتابعة الإشراف على من يختاره لتكملة الأعمال تكون أيضاً على حساب المقاول .
- ٤/٣٦ في حالة سحب العمل كله أو بعضه من الطرف الثاني يحرر محضر جرد بالأعمال التي تمت ومقدار المعدات والأجهزة والمواد الموجودة بمكان العمل وحالتها ويتم هذا الجرد بمعرفة صاحب العمل في خلال شهر من تاريخ سحب العمل بحضور الاستشاري والمقاول بعد إخطاره كتابة بالحضور هو أو مندوبه وتوقيع المحضر منهم فإذا لم يحضر المقاول ولم يرسل مندوباً عنه فيجري الجرد في غيابه ويخطر بنتيجة الجرد خطياً فإذا لم يبد ملاحظاته في ظرف أسبوع من تاريخ وصوله إليه يكون بمثابة إقرار منه على صحة البيانات الواردة في محضر الجرد ، وصاحب العمل غير ملزم بأخذ المواد والمعدات والأجهزة التي قد ورد لها المقاول إلى مكان العمل إلا بالقدر الذي يلزم لإتمام العمل فقط ، شرط أن تكون صالحة للإستعمال ، أما ما يزيد عن ذلك فيبقى لحين حصر تكاليف إتمام الأعمال.

### **المادة رقم (٣٧) . وفاة المقاول أو إفلاسه أو التصفية القضائية :**

عند وفاة الطرف الثاني أو إفلاسه أو إعساره أو عند كون شركته تم حلها أو تصفيتها يحق لصاحب العمل فسخ العقد بخطاب خطي دون اتخاذ أية إجراءات قضائية ومصادرة الضمانات التي لديه مع استحقاق التعويض إذا كان لصاحب العمل حقوق قبله ، كما يحق لصاحب العمل أن يضع يده على جميع المواد والتجهيزات والمعدات والأدوات ... إلخ ، بالإضافة إلى جميع المنشآت المؤقتة التي أوجدها أو أنشأها المقاول في مكان العمل لغرض إستخدامها لإنجاز المشروع ، كما يمكن لصاحب العمل أن يحتفظ لنفسه بجميع الأشياء السابقة للغرض الأنف الذكر وحسب رغبته المطلقة يمكنه قبول أية مطالب يتقدم بها ورثة

المقاول أو الدائنون لإنجاز عمل المشروع شريطة أن يقتنع صاحب العمل والاستشاري بأن مثل هؤلاء الورثة أو الدائنين أو من يمثلونهم مؤهلون لمثل هذا العمل ولديهم القدرة المالية لإنجاز عمل المشروع شريطة أن يعينوا عنهم وكيلاً رسمياً يقبله صاحب العمل يمثلهم أمامه في الوفاء بالتزامات المقاول .

### **المادة رقم (٣٨) . إيقاف المشروع من جهة حكومية :**

في حالة إيقاف المشروع من جهة حكومية وبدون إرادة كل من المالك أو الطرف الثاني يخضع العقد للتأجيل فترة لا تزيد عن (٩٠) يوماً يتم خلالها تطبيق شروط وأحكام فترة التأجيل الواردة بالمادة (٣٢) السابقة الذكر وتسري كذلك في حالة التوقف النهائي .

### **المادة رقم (٣٩) . التقلبات :**

لا تتغير قيمة العقد النهائية بأي حال من الأحوال كنتيجة لتقلبات معدل الأجور وارتفاعها أو نتيجة تأخر أو توقف المشروع لأي سبب يرجع إلى المقاول .

### **المادة رقم (٤٠) . الموافقة :**

١/٤٠ لا يعني صرف قيمة المستخلصات المقدمة من الطرف الثاني أن هذا يعد قبولاً للأعمال بل يعتمد القبول على التسليم الابتدائي للأعمال وإصدار شهادة الاستلام الابتدائي من صاحب العمل .  
٢/٤٠ يلتزم الطرف الثاني بتوريد قطع الغيار اللازمة لأعماله خلال مدة العقد وفترة الضمان وفقاً لمتطلبات ذلك وبما يوافق عليه ممثل المالك والاستشاري .

### **المادة رقم (٤١) . القوة القاهرة :**

في حالة حدوث ظرف من ظروف القوة القاهرة ، ويقصد بها أعمال الغزو المسلح من قوات معادية أو الأعمال العدائية والكوارث الطبيعية وما شابهها فإن المقاول لا يكون مسئولاً بالتعويض أو غيره عن أي تخريب أو تدمير أو أعطال للأعمال الدائمة أو المؤقتة أو ممتلكات صاحب العمل أو أي شخص ثالث أو أي ضرر يلحق بالأرواح إذا كان هذا التخريب أو التدمير أو العطل أو الضرر يعد نتيجة مباشرة لأحد ظروف القوة القاهرة .

يكون للطرف الثاني الحق في أن يدفع له الطرف الأول قيمة الأعمال أو المواد الموجودة بالموقع متى ثبت تخصيصها للعمل إذا أصابها تخريب أو تدمير ناشئ عن أحد ظروف القوة القاهرة ( بإستثناء تلك الأعمال التي تكون محلاً للإزالة أو الرفض من جانب صاحب العمل أو الجهات المختصة لمخالفتها للمواصفات ) كما يكون للمقاول الحق في أن يدفع له صاحب العمل التكاليف اللازمة لإعادة تصليح الأعمال التي أصابها ضرر إلى الحد الذي يعتبره ممثل المالك والمهندس ضرورياً وذلك على أساس سعر التكلفة فقط في حالة حدوث أي خراب أو ضرر بالأعمال أو المباني محل هذا العقد أو خسارة في الأرواح لأحد من الغير أو ممثل المالك أثناء مدة تنفيذ هذا العقد ، تكون نتيجة لإنفجار أو ضغط في الموقع بسبب لغم أو قنبلة أو قذيفة أو ذخيرة أو متفجرات أو أية مواد حربية أخرى يتم إعتباره ضمن ظروف القوة القاهرة ويطبق عليه حكمها كما هو منصوص عليه سابقاً في هذه المادة ما لم يكن ناشئاً عن فعل أو إهمال المقاول أو مقاوليه الفرعيين أو مستخدميهم ، فيكون الطرف الثاني في هذه الحالة محلاً للمسئولية أو التعويض عن تلك الأضرار .

وإذا نشبت الحرب أثناء سريان هذا العقد فإن على الطرف الثاني أن يقوم بإتخاذ جميع التدابير الممكنة والجهود لإتمام الأعمال على أن يراعى دائماً أن لصاحب العمل الحق في كل وقت بعد نشوب الحرب في إنهاء العقد بموجب خطاب كتابي للمقاول ، وعند تسلم هذا الإخطار يصبح العقد منهياً عدا ما يختص بحقوق الطرفين التي تنص عليها هذه المادة وبدون إخلال بحقوق أي من الطرفين .

في حالة إنهاء العقد بسبب نشوب الحرب على النحو المبين آنفاً يجب على صاحب العمل أن يدفع للمقاول جميع الحقوق المستحقة له عن الأعمال التي قام بتنفيذها بالإضافة إلى قيمة المواد والبضائع التي تم توريدها إلى الموقع وكانت مطابقة للمواصفات والكميات ، وذلك بعد خصم المبالغ المتبقية له بذمة المقاول من رصيد الدفعات المقدمة والمسددة إليه أو أي مبلغ آخر جرى تسديده للمقاول على حساب تنفيذ العمل .

**المادة رقم (٤٢) . واجبات الطرف الأول :**

على صاحب العمل أن ينفذ شروط العقد بحسن نية وأن يدفع للمقاول الأقساط المستحقة دون تأخير وإذا أخل صاحب العمل بأي شرط من شروط العقد أو قصر عن الدفع في الميعاد المحدد فيحق للمقاول أن يطالب بالتعويض عن الخسائر المترتبة على هذا التقصير أو ذلك الإخلال ، على أنه لا يجوز للمقاول أن يوقف العمل إستناداً إلى تأخر صاحب العمل في الدفع بسبب أي خطأ ينسب إلى المقاول ، ويعتبر المقاول متنازلاً عن أي تعويض لا يطالب به خلال ثلاثين يوماً من حدوث الواقعة التي يطالب على أساسها بالتعويض . هذا ويلتزم الطرف الأول بتوفير مايلي للطرف الثاني :

- ١ . اعتماد المواد والرسومات المقدمة من الطرف الثاني وذلك قبل البدء في العمل .
- ٢ . توفير مصدر التيار الكهربائي .
- ٣ . توفير مساحة ارض خالية يقوم الطرف الثاني بتجهيزها لمخزن المواد الخاصة به ويلتزم الطرف الثاني بحراسته وتأمينه .

**المادة رقم (٤٣) . استعمال المتفجرات :**

لا يجوز للطرف الثاني أن يستعمل أية متفجرات بدون إذن خطي من ممثل المالك والاستشاري بعد تقديم المقاول للتراخيص المطلوبة لذلك من الجهات المختصة وتأكد ممثل المالك والاستشاري أنه قد التزم بالأنظمة والتعليمات المتعلقة بهذا الشأن ، ولا يعتبر رفض ممثل المالك أو الاستشاري إعطاء مثل هذا الإذن سبباً للمطالبة بأي إدعاء ضد صاحب العمل بسبب عدم تحقيق المقاول لأحد شروط الإذن أو جميعها .

**المادة رقم (٤٤) . الضرائب والرسوم :**

يخضع الطرف الثاني لأنظمة المملكة المتعلقة بالضرائب والرسوم التي تفرض عليه بموجب هذا العقد وبسببه وكذلك الزكاة الشرعية ، ويجب عليه وتحت مسؤوليته أن يقوم بتسديدها في آجالها المحددة ومقاديرها المستحقة للجهة صاحبة الإختصاص . وعليه أن يقدم للطرف الأول المستندات الدالة على سداد كافة الضرائب والفرائض المالية الواجبة عليه .

**المادة رقم (٤٥) . مسؤولية الطرف الثاني عن العمل في الموقع :**

يكون الطرف الثاني مسئولاً عن جميع ما يتعرض له في الموقع من صعوبات سواء من جراء وجود خطوط مياه أو مجاري أو كهرباء أو هاتف أو وجود عوائق غير ظاهرة في الموقع وعليه إصلاح ما يتلف دون مقابل على نفقته الخاصة دون أن يخل ذلك بأي من التزاماته التعاقدية .

**المادة رقم (٤٦) . خطابات الضمان :**

١/٤٦ يقدم الطرف الثاني مقابل حصوله على دفعة مقدمة قدرها ( ٢٠ % ) ( عشرون بالمائة ) خطاب ضمان ساري المفعول طيلة مدة هذا العقد غير قابل للنقض أو الإلغاء وغير مشروط صادر من بنك معتمد بنفس المبلغ ، ويحق لصاحب العمل استرداد الدفعة المقدمة كلها أو بعضها حسب الإنجاز وذلك في حالة سحبها لأعمال العقد .

٢/٤٦ سوف يضمن الطرف الثاني كافة الأعمال المسندة إليه بموجب هذا العقد من حيث التصنيع والتركييب لمدة خمسة أعوام تبدأ من اليوم التالي لتاريخ التسليم الابتدائي وحتى التسليم النهائي ، على أن يقدم الطرف الثاني خطاب ضمان بالتزامه بضمان الأعمال المنفذة موقعاً من الغرفة التجارية .

٣/٤٦ سوف يضمن الطرف الثاني الأعمال المسندة إليه بموجب هذا العقد من حيث التصنيع والتركييب لمدة **خمس أعوام** ميلادية تبدأ من اليوم التالي لتاريخ التسليم الابتدائي وحتى التسليم النهائي .

٤/٤٦ يكون الطرف الثاني مسئولاً عن الفشل الجزئي أو الكلي سواء بالنسبة للخامات أو الأعمال الخاصة بالتركييب والتشغيل حتى الاستلام النهائي مع عدم الإخلال بما ورد في الفقرة (٥) من المادة (٢٨) من الشروط العامة للعقد .

**المادة رقم (٤٧) . النظام واجب التطبيق :**

يخضع هذا العقد للأنظمة سارية المفعول بالمملكة العربية السعودية .

**المادة رقم (٤٨) . الإخطارات والمراسلات :**

تتم جميع الإخطارات والمراسلات والإبلاغات والتنبيهات بين الطرفين على عنوان كل منهما الموضح أدناه وذلك عن طريق التسليم باليد أو بالبريد المسجل أو البريد الممتاز أو بالبرق أو التلكس أو الفاكس المعزز بالخطاب الأصلي وتعتبر أي وسيلة من تلك الوسائل كافية في حد ذاتها لإثبات الاستلام قانوناً .:

**١ . الطرف الأول :**

السيدة/السيد: .....

وعنوانه : ص ب ..... (المدينة) ..... / هاتف ..... / فاكس .....

**٢ . الطرف الثاني :**

مؤسسة/شركة: .....

وعنوانها : ص ب ..... (المدينة) ..... / هاتف ..... فاكس ..... س . ت .....

ويجوز تغيير العنوان بإشعار يوجهه أحد الطرفين للآخر ، ويعتبر العنوان الجديد ملزماً للطرف الآخر من تاريخ استلامه الإشعار .

**المادة رقم (٤٩) . مقاطعة إسرائيل :**

- ١ . يقر المقاول بعلمه بأن أنظمة وتعليمات الإستيراد والجمارك في المملكة هي التي يجري تطبيقها على توريد وشحن أية منتجات أو أجزاء منها إلى المملكة أو منها على وجه الخصوص بعلمه بأنه من المحذور طبقاً لهذا الأنظمة والتعليمات استيراد أية منتجات أو أجزاء منها إلى المملكة عندما :
- أ . يكون مصدرها إسرائيل .
- ب . تكون قد صنعت أو أنتجت أو وردت بواسطة شركات تأسست وفقاً للأنظمة الإسرائيلية .
- ج . تكون قد صنعت أو أنتجت أو وردت بواسطة موظفين إسرائيليين أو أشخاص مقيمين في إسرائيل .

**المادة رقم (٥٠) . الخلافات والمنازعات :**

في حالة نشوء خلاف بين الطرفين . لا قدر الله . بشأن تنفيذ هذا العقد ، يتم حله أولاً فيما بينهما بالطرق الودية ، فإن لم يمكن التوصل إلى حل ودي يحال الموضوع إلى هيئة تحكيم تتألف من ثلاثة محكمين يقوم كل طرف في هذا العقد بتعيين محكم ويعين المحكمان المذكوران المحكم الثالث ، وإذا لم يقم أحد الطرفين بتعيين محكمه خلال مدة خمسة عشر يوماً من تاريخ تعيين الطرف الآخر لمحكمه ، أو إذا لم يتمكن المحكمان من الاتفاق على تعيين المحكم الثالث خلال مدة شهر من تاريخ تعيين المحكم الثاني يتم عندئذ إحالة الموضوع للقضاء لتعيين محكم ثالث بمعرفة القاضي الشرعي .

وتعقد هيئة التحكيم جلساتها في..... (المدينة التي يقع بها المشروع) وتتخذ قراراتها بالإجماع أو بالأكثرية العددية ، وتكون قراراتها نهائية وملزمة لكلا الجانبين وتسترشد هيئة التحكيم في قراراتها وأحكامها بنصوص هذا العقد وأحكام الشريعة الإسلامية وقواعد العدالة .

**المادة رقم (٥١) . نسخ العقد :**

حرر هذا العقد من نسختين باللغة العربية بيد كل طرف نسخة للعمل بموجبها ، ولما ذكر حرر وعليه جرى التوقيع وإقراراً بصحته وإنفاذاً لمضمونه والتزاماً بأحكامه ، والله على ذلك شهيد وهو خير الشاهدين ،،، .

**الطرف الثاني**

مؤسسة/شركة:

التوقيع .....

التاريخ .....

الختم الرسمي

**الطرف الأول**

السيدة/السيد:

التوقيع .....

التاريخ .....

**تنبيهات:**

١. النموذج السابق (الشروط العامة) هو نموذج استرشادي ويمكن تطبيقه على كافة عقود المقاولات بعد عمل التعديلات اللازمة عليه ليناسب نوع وطبيعة وقيمة العمل.
٢. يجب أن يرفق مع العقد خطاب تفويض يقدم من الطرف الثاني للطرف الأول ويحدد به الطرف الثاني اسم الشخص المخول من قبله للتوقيع نيابة عن المؤسسة أو الشركة على العقد واستلام المستخلصات ، ويجب تصديق هذا الخطاب من الغرفة التجارية، وتبقى النسخة الاصلية منه مع الطرف الأول.

**مراحل تنفيذ المشروع:**

من المهم أن يسبق تنفيذ المشروع عمل خطة التنفيذ لنحكم سير العمل بالمشروع والتي يجب أن توضح الفترة التي سيتم بها تنفيذ كل بند . ويطلق على هذه الخطة "البرنامج الزمني" ، ويفيدنا هذا البرنامج بمتابعة التنفيذ ومعرفة مسار المشروع خلال فترة التنفيذ وبالتالي نتعرف على مدى انضباط المقاول في التسليم . حيث أن تأخير أي بند سيؤدي بالتالي لتأخر بنود أخرى مرتبطة به مما يعرفنا بوجود خلل وتأخر متوقع للتسليم بالموعد المحدد من قبل المقاول . وبهذه الحالة يتم توجيه المقاول ببنود التأخير لزيادة الإنتاج وتعويض فترة التأخير واتخاذ التدابير اللازمة التي يراها المهندس المشرف والتي تضمن حقوق المالك ، ويتم عمل هذا البرنامج من قبل المقاول ويراجع من قبل المهندس المشرف للتأكد من منطقيته . وعند إقراره يجب أن يكون أحد مستندات العقد.

كما أن البرنامج الزمني يساعد المقاول على إنجاز العمل بشكل سليم، وذلك من خلال:

- + توفير المواد اللازمة لتنفيذ أي بند قبل البدء فيه بفترة كافية.
- + توفير العمالة الكافية والمعدات اللازمة لإنجاز العمل خلال فترة محددة.
- + تحديد وتوفير السيولة النقدية اللازمة لإنجاز كل مرحلة.
- + التنسيق بين أعمال الموقع بالشكل الذي لا يشكل تعارضا أو تداخلا بين ورش العمل بالبنود المختلفة.
- + تنظيم الأعمال المنجزة بتسلسل يضمن سلامتها حتى موعد التسليم الابتدائي.
- + إنجاز العمل بشكل منظم يضمن تسليمه في الوقت المحدد.

يلجأ البعض لتنفيذ مرحلة العظم حتى نهايتها وبعد ذلك تبدأ مرحلة التشطيب ، كما نجد أن المالك يرغب دوماً في إنهاء هذه المرحلة بأقصر وقت ممكن ، لذا يلجأ المقاول لبعض التصرفات التي تحقق رغبة المالك بتقصير فترة التنفيذ ولكن غالبا ما يكون ذلك على حساب سلامة وجودة الأعمال . حيث يقوم بالتحميل على الخرسانات قبل تمام تماسكها وصلابتها .

وحيث أن المهم للمالك إنهاء المشروع ككل بأقصر وقت فمن الأفضل أن يتم تداخل بين أعمال العظم مع أعمال التشطيبات بشكل يحقق وقتا كافيا لتنفيذ العظم بشكل مريح وسليم وتعويض تأخير أعمال العظم من خلال التعجيل بالبدء بأعمال التشطيبات.

ولمعرفة مراحل تنفيذ مشروع لفيلا صغيرة (كالتى تم طرح مخططاتها بداية هذا الكتاب) بطريقة التداخل بين مرحلة العظم والتشطيبات خلال فترة ١٥ شهر شاملة التصميم . سأعرض تاليا مثلا لبرنامج زمني افتراضي يوضح مراحل التنفيذ من مرحلة التصميم إلى التسليم النهائي ، وللعلم فإن الجدول التالي سيكون بشكل مبسط ليسهل فهمه . أما الجدول الذي ينبغي التنفيذ بموجبه فيفضل أن يوضح به بعض المعلومات الأخرى مثل تحديد المسار الحرج للمشروع وربط المسارات المتسلسلة من خلال علاقات مواعيد البدء والانهاء . وهناك برامج حاسب تساعد على ذلك مثل برنامج بريمافيرا وبرنامج مايكروسوفت بروجكت.

البرنامج الزمني لتنفيذ المشروع

رقم	الاعمال	البدء التاريخ	الانتهاء التاريخ	محرم	صفر	ربيع اول	ربيع ثاني	جماد اول	جماد آخر	رجب	شعبان	رمضان	شوال	ذو القعدة	ذو الحجة	محرم	صفر	ربيع اول
١	إعداد التصاميم والمخططات	١ محرم	١٥ صفر															
٢	إصدار الترخيص واعداد المواصفات	١ صفر	٢٩ صفر															
٣	تعاقد مع المقاول وتسليم موقع	١ ربيع ١	١٥ ربيع ١															
٤	تخطيط وحفر وفرشة النظافة	١٦ ربيع ١	٢٦ ربيع ١															
٥	تنفيذ القواعد والرقاب والردم الأول	٢٧ ربيع ١	٢٤ ربيع ٢															
٦	تنفيذ الخزان والبيارة	٢٧ ربيع ١	٢٢ ربيع ٢															
٧	صب الميدة والردم الثاني	٢٥ ربيع ٢	١٠ جماد ١															
٨	صب أعمدة ط.ارضي ومباني	١١ جماد ١	٦ جماد ٢															
٩	صب سقف ط. الارضي	٧ جماد ٢	٢١ جماد ٢															
١٠	صب أعمدة ط.أول ومباني	٢٨ جماد ٢	٢٣ رجب															
١١	صب سقف ط. أول وميدة السور والملحق	٢٣ رجب	٧ شعبان															
١٢	صب أعمدة الملحق والدورة	١٤ شعبان	٢٤ شعبان															
١٣	مباني الدروة والملحق	٢٥ شعبان	١٠ رمضان															
١٤	صب سقف الملحق والحلية وأرضية ط.أرضي	١١ رمضان	٢١ رمضان															
١٥	تنفيذ سور الفيلا والملحق	٨ شعبان	٢١ رمضان															
١٦	صب خرسانات أرضيات ومشابيات الحديقة	٢٣ ذو الحجة	٧ محرم															
١٧	تأسيس صحي ط.أرضي	٣٠ ربيع ٢	١٧ رجب															
١٨	تأسيس صحي ط.أول	١٦ جماد ٢	٣ رمضان															
١٩	تأسيس صحي للسطح والملاحق والسور	٢ شعبان	١٧ شوال															
٢٠	تنفيذ غرف التفتيش وتمديدات الري	٥ شوال	٢٠ شوال															
٢١	توريد وتركيب الأجهزة الصحية	٢٨ محرم	١٣ صفر															
٢٢	تأسيس كهرباء ط.أرضي	٣٠ ربيع ٢	٢٢ رجب															
٢٣	تأسيس كهرباء ط.أول	١٦ جماد ٢	٨ رمضان															
٢٤	تأسيس كهرباء للسطح والملاحق والسور	٢ شعبان	٢٣ شوال															
٢٥	تمديد الأسلاك الكهربائية ط.أرضي	١٠ شعبان	١٧ شعبان															
٢٦	تمديد الأسلاك الكهربائية ط.أول	٢٧ رمضان	٦ شوال															
٢٧	تمديد الأسلاك الكهربائية للسطح والملاحق	٩ ذو القعدة	١٦ ذو القعدة															
٢٨	تثبيت شبكة منع الصواعق	٢٣ محرم	٣٠ محرم															
٢٩	التركيبات الكهربائية	٢٢ محرم	٢ صفر															
٣٠	تأسيس تكييف ط.أرضي	٣٠ ربيع ٢	١٧ رجب															
٣١	تأسيس تكييف ط.أول	١٦ جماد ٢	٣ رمضان															
٣٢	تأسيس تكييف للسطح والملاحق	٢ شعبان	١٧ شوال															
٣٣	توريد وتركيب الأجهزة الخارجية	٢٨ محرم	١٣ صفر															
٣٤	توريد وتركيب الأجهزة الخفية ط. أرضي	١٠ شعبان	١٧ شعبان															
٣٥	توريد وتركيب الأجهزة الخفية ط. أول	٢٢ رمضان	٢٩ رمضان															
٣٦	توريد وتركيب الوحدات الداخلية الظاهرة	٢٩ صفر	٦ ربيع ١															



- ٣- **تعاقد مع المقاول وتسليم موقع :** بعد انتهاء كافة الإجراءات النظامية واكتمال مخططات المشروع ومواصفاته يتم التعاقد مع مقاول التنفيذ وتسليمه الموقع . لمعرفة المزيد عن كيفية اختيار المقاول وبنود العقد وكيفية تسليم الموقع أنظر بداية الباب الثالث من هذا الكتاب.
- ٤- **تخطيط وحفر وفرشة النظافة :** بعد التعاقد يقوم المقاول بالتأكد من توقيع الأرض حسب كروكي البلدية (انظر الأعمال التمهيدية في بداية الباب الثالث) ومن ثم تحديد أماكن الحفر للقواعد والخزان والبيارة . ويتلو الحفر والدك صب فرشة النظافة.
- ٥- **تنفيذ القواعد والرقاب والردم الأول :** تبدأ هذه المرحلة بعد الانتهاء من البند السابق ، وهي تشمل كافة أعمال الأساسات من خرسانات مسلحة وعزلها والردم إلى ما قبل الميدة (أنظر أعمال الأساسات).
- ٦- **تنفيذ الخزان والبيارة :** هذا البند يرتبط بتاريخ نهايته مع نهاية العمل بالأساسات ليتم الردم للقواعد مع ردم محيط الخزان والبيارة لذا نجد أن هذا البند ينتهي قبل يومين من تاريخ البند السابق له بسبب الردم الذي سيتم بهذين اليومين ، كما أن الإسراع بتنفيذ الخزان يساعد باستغلاله في تخزين المياه المستخدمة بالبناء ، ويشمل هذا البند كافة أعمال الخزان والبيارة من خرسانات مسلحة ومبانٍ وعزل ولياسة.
- ٧- **صب الميدة والردم الثاني :** يشمل هذا البند تنفيذ كامل ميدات المبنى الرئيسي وتنفيذ مباني الحواجز الترابية تحت الميدة المحيطة وعزلها وكذلك صب السلالم المؤدية للطابق الأرضي من الحديدية ، ونجد تاريخ بداية هذا البند مرتبطا بنهاية أعمال الردم الأول المذكور بالبند رقم "٥".
- ٨- **صب أعمدة ط.أرضي ومباني :** (الطابق الأرضي) يشمل هذا البند تنفيذ كافة الأعمدة الخرسانية وقواطع المباني حتى منسوب أسفل سقف الطابق الأرضي ، ويجب أن يسبق هذه المرحلة عمل الميدات (البند السابق) والتي سيتم بناء الحوائط عليها.
- ٩- **صب سقف ط.أرضي :** (الطابق الأرضي) يشمل هذا البند تنفيذ صبة سقف الطابق الأرضي والسلم الواصل بين الأرضي والأول . ونجد تاريخ بدايته مرتبطا بنهاية الأعمدة والمباني المذكورة بالبند السابق.
- ١٠- **صب أعمدة ط.أول ومباني :** (الطابق الأول) يشمل هذا البند تنفيذ كافة الأعمدة الخرسانية وقواطع المباني حتى منسوب أسفل سقف الطابق الأول ، ويجب أن يسبق هذه المرحلة صب سقف الطابق الأرضي (البند السابق) والذي سيتم بناء الحوائط عليه . ونلاحظ وجود فترة أسبوع من تاريخ نهاية بند صب السقف وتاريخ بداية هذا البند وذلك لإبقاء السقف بدون وجود أي حمل عليه لفترة ١٥ يوما ، حيث يتم خلال أسبوع التوقف لتحضير حديد وقوالب نجارة صب الأعمدة بالأرض ويبدأ التركيب على السقف بتاريخ بداية العمل بهذا البند وسنحتاج أسبوعا واحدا على الأقل للصب وفك نجارة الأعمدة. وبالتالي سنكون قد أبقينا السقف بدون تحميل (المباني+شد نجارة السقف التالي) لفترة أسبوعين على الأقل . ونجد تكرار ذلك بكل الطوابق.

- ١١ - صب سقف ط. أول وميدة السور والحديقة :** (الطابق الأول) يشمل هذا البند تنفيذ صبة سقف الطابق الأول والسلّم الواصل بين الطابق الأول وملحق السطح . ونجد تاريخ بدايته مرتبطاً بنهاية أعمدة ومباني الطابق الأول المذكورة بالبند السابق ، كما يشمل هذا البند صب ميدة السور وملحق الحديقة تمهيداً لتنفيذهم مع ملحق السطح.
- ١٢ - صب أعمدة الملحق والدروة :** يشمل هذا البند صب خرسانة أعمدة الملحق وطبانة السطح (ميدة مقلوبة تنفذ تحت دروة السطح والحوائط الخارجية للملحق) وأعمدة الدروة . ونجد تاريخ بداية هذا البند مرتبطاً بنهاية صب سقف الطابق الأول المذكورة بالبند السابق.
- ١٣ - مباني الدروة والملحق :** يشمل هذا البند أعمال قواطع المباني للملحق وكذلك مباني دروة السطح . ونجد تاريخ بداية هذا البند مرتبطاً بنهاية صب الأعمدة والطبانة المذكورة بالبند السابق.
- ١٤ - صب سقف الملحق والحلية وأرضية ط. أرضي :** يشمل هذا البند صب سقف ملحق السطح وكمرة مباني الدروة ، وقد تم ضم هذين البندين مع بعضهما بسبب وجود حلقات خرسانية (كرنيش) بارزة بالواجهات تثبت على كمرة الدروة وبلاطة سقف الملحق . ونجد تاريخ بداية هذا البند مرتبطاً بنهاية أعمال المباني والأعمدة المذكورة بالبندين السابقين ، كما يشمل هذا البند صب خرسانة أرضية الطابق الأرضي الذي تم تأخير هذه المرحلة لحمايته إضافة لإتاحة الوقت لعمل التمديدات الأرضية المارة أسفل منه (كهرباء أو صحي).
- ١٥ - تنفيذ سور الفيلا والملحق :** ويشمل كافة أعمال الخرسانات المسلحة للأعمدة والسقف إضافة للمباني وملحق الحديقة والسور ، ونجد أن تاريخ بداية العمل بالملحق والسور متزامن مع بداية أعمال أعمدة ملحق السطح وتاريخ نهاية البند مرتبط بنهاية أعمال صب سقف ملحق السطح . حيث يتزامن العمل بملحق الحديقة والسور مع ملحق السطح ، وقد تم تأخير تنفيذ ملحق الحديقة لهذا التاريخ للاستفادة من موقعه بورش العمل أو التخزين (لتسهيل العمل والحركة بالموقع) ، كما نجد أن تاريخ بدايته مرتبط بنهاية البند "١١" والخاص بصب الميدة.
- ١٦ - صب خرسانات أرضيات ومشايخ الحديقة :** إضافة لخرسانات المشايخ يشمل هذا البند كافة أعمال الخرسانات والمباني بالحديقة من سلام وأحواض زراعة ومزلقان مدخل السيارة وقواعد تثبيت أعمدة مظلة القراج . وقد تم تأجيل هذا البند لنهاية المشروع للمحافظة على الخرسانات . وتم ربط بدايته بانتهاء مرحلة تأسيس دهان الواجهات كما تم ربط نهايته ببداية أعمال دهان الواجهات والتي يليها تبليط الحديقة ، ويحرص أثناء دهان الوجه الأخير بالواجهات على استخدام سقالة متحركة على عجلات لعدم الإضرار بخرسانات المشايخ والممرات.
- ١٧ - تأسيس صحي ط. أرضي :** (الطابق الأرضي) يشمل هذا البند كافة تمديدات الصحي (تغذية وصرف) ويلاحظ أن بداية هذا البند تسبق تاريخ انتهاء أعمال الميدة بمقدار ١٠ أيام وذلك لوجود تمديدات يجب

أن تثبت بالميدة قبل الصب . كما نلاحظ طول فترة التأسيس (شهران ونصف تقريبا) فلا يعني طول الفترة أن ورشة التأسيس ستظل تعمل طوال هذه الفترة ولكن بعد عمل التمديدات اللازمة بالميدة ستتوقف الورشة وتعاود العمل بعد انتهاء مباني الطابق الأرضي وفك نجارة السقف (باعتبار فك شدة السقف تتم بعد الصب بـ ٢١ يوما) لعمل التأسيس المدفون بالحوائط حيث نلاحظ أن تاريخ انتهاء البند بعد انتهاء بند صب سقف الطابق الأرضي بفترة ٢٦ يوما (٥ أيام عمل بعد ٢١ يوما للشدة).

**١٨ - تأسيس صحي ط.أول :** (الطابق الأول) يشمل هذا البند كافة تمديدات الصحي ( تغذية وصرف ) ويلاحظ أن بداية هذا البند تسبق تاريخ انتهاء أعمال صب سقف الطابق الأرضي بمقدار ٥ أيام وذلك لوجود تمديدات يجب أن تثبت بالسقف قبل الصب . كما نلاحظ طول فترة التأسيس ولا يعني ذلك أن ورشة التأسيس ستظل تعمل طوال هذه الفترة ولكن بعد عمل التمديدات اللازمة بسقف الطابق الأرضي ستتوقف الورشة وتعاود العمل بعد انتهاء مباني الطابق الأول وفك نجارة سقف الطابق الأول لعمل التأسيس المدفون بالحوائط حيث نلاحظ أن تاريخ انتهاء البند بعد انتهاء بند صب سقف الطابق الأول بفترة ٢٦ يوما.

**١٩ - تأسيس صحي للسطح والملاحق والسور :** يشمل هذا البند كافة تمديدات الصحي ( تغذية وصرف ) للملاحق السطح كما يشمل تمديدات الصرف المطري للسطح ، ويلاحظ أن بداية هذا البند تسبق تاريخ انتهاء أعمال صب سقف الطابق الأول بمقدار ٥ أيام وذلك لوجود تمديدات يجب أن تثبت بالسقف قبل الصب . كما نلاحظ طول فترة التأسيس ولا يعني طول الفترة أن ورشة التأسيس ستظل تعمل طوال هذه الفترة ولكن بعد عمل التمديدات اللازمة بسقف الطابق الأول ستتوقف الورشة وتعاود العمل بعد انتهاء مباني ملحق السطح وفك نجارة سقف الملحق لعمل التأسيس المدفون بالحوائط حيث نلاحظ أن تاريخ انتهاء البند بعد انتهاء بند صب سقف الملحق بفترة ٢٦ يوما ، كما يشمل هذا البند كافة تمديدات الصحي ( تغذية وصرف ) للملاحق الحديدية والسور (بالسور توجد تمديدات تغذية للغسيل والري) . ويتزامن العمل بملحق الحديدية والسور والسطح لتوفير وقت تواجد ورشة الصحي للعمل بالتأسيس للملحقين والسور بوقت واحد.

**٢٠ - تنفيذ غرف التفتيش وتمديدات الري :** يشمل هذا البند كافة أعمال الصرف المدفونة حول المبنى والحديقة والتي تتمثل بتنفيذ غرف التفتيش ولياستها وعزلها والتمديدات فيما بين غرف التفتيش ووصول التمديدات للبيارة ، وكذلك وصل مواسير الصرف الساقطة من المبنى وملحق الحديقة بها ، كما يشمل كافة تمديدات الري والغسيل المدفونة إضافة لتمديدات صرف أحواض الزراعة المدفونة ، هذا البند به مرونة في وقت تنفيذه ولكن من المهم أن يسبق تبليط الحديقة والممرات والخرسانات التي تكون أسفل منها ، كما يجب أن تسبق تمديدات التغذية التي ستدفن بالسور أو الحائط الخارجي للمبنى ، إذا كان بالمبنى خزان غاز مركزي مدفون فيجب أن ينفذ مع هذه المرحلة مع كافة تمديداته المدفونة ،

وقد اخترت توقيت تالي للبند السابق (مع الأخذ في الاعتبار فترة إجازة عيد الفطر) لكونه يحقق ظروف التوقيت المناسب نظرا لوجود ورشة تأسيس الصحي بالموقع والتي تعمل بالبند السابق .

**٢١ - توريد وتركيب الأجهزة الصحية :** يشمل هذا البند توريد وتركيب كافة الأجهزة الصحية مثل المغاسل والكراسي والشطافات والبانيوهات وما يلزمها من إكسسوارات مثل الحنفيات ومحابس الكروم والعلاقات وحاملات الصابون والمراميات... إلخ ، وهذا البند مرتبط بانتهاء أعمال التبييط للأرضيات والحوائط (فيما عدا البانيوهات التي يسبق تثبيتها بمكانها قبل تبييط الأرضيات والحوائط ويغلق عليها لاحقا) وتركيب الأبواب والشبابيك لحمايتها من السرقة وتأثير العوامل الجوية إضافة لانتهاء أعمال الجبس ، ولذلك نجد أن هذا البند تم تحديد بدايته بعد تركيب الأبواب والشبابيك وانتهاء التبييط ، وبالتأكيد كانت أعمال التأسيس الصحية منتهية منذ فترة طويلة سبقت اللياسة والتبييط.

**٢٢ - تأسيس كهرباء ط.أرضي :** (الطابق الأرضي) يشمل هذا البند كافة تمديدات مواسير أسلاك الكهرباء وتركيب العلب ، ويلاحظ أن بداية هذا البند تسبق تاريخ انتهاء أعمال الميدة بمقدار ١٠ أيام (وهي متوافقة مع الصحي ببدايتها) وذلك لوجود تمديدات يجب أن تثبت بالميدة قبل الصب . كما نلاحظ طول فترة التأسيس ولا يعني ذلك أن ورشة التأسيس ستظل تعمل طوال هذه الفترة ولكن بعد عمل التمديدات اللازمة بالميدة ستتوقف الورشة وتعاود العمل بعد انتهاء مباني الطابق الأرضي وفك نجارة السقف لعمل التأسيس المدفون بالحوائط حيث نلاحظ أن تاريخ انتهاء البند بعد انتهاء بند التأسيس الصحي بالطابق الأرضي بخمسة أيام (لعدم تعارض عمل ورشة الصحي مع الكهرباء بالموقع) .

**٢٣ - تأسيس كهرباء ط.أول :** (الطابق الأول) يشمل هذا البند كافة تمديدات مواسير كوابل الكهرباء وتركيب العلب ، ويلاحظ أن بداية هذا البند تسبق تاريخ انتهاء أعمال صب سقف الطابق الأرضي بمقدار ٥ أيام وذلك لوجود تمديدات يجب أن تثبت بالسقف قبل الصب . كما نلاحظ طول فترة التأسيس ولا يعني ذلك أن ورشة التأسيس ستظل تعمل طوال هذه الفترة ولكن بعد عمل التمديدات اللازمة بسقف الطابق الأرضي ستتوقف الورشة وتعاود العمل بعد انتهاء مباني الطابق الأول وفك نجارة سقف الطابق الأول لعمل التأسيس المدفون بالحوائط حيث نلاحظ أن تاريخ انتهاء البند بعد انتهاء بند تأسيس الصحي بالطابق الأول بخمسة أيام (لعدم تعارض عمل ورشة الصحي مع الكهرباء بالموقع) .

**٢٤ - تأسيس كهرباء للسطح والملاحق والسور :** يشمل هذا البند كافة تمديدات مواسير كوابل الكهرباء وتركيب العلب للسطح وملحق الحديقة وملحق السطح والسور ، ويلاحظ أن بداية هذا البند تسبق تاريخ انتهاء أعمال صب سقف الطابق الأول بمقدار ٥ أيام وذلك لوجود تمديدات يجب أن تثبت بالسقف قبل الصب . كما نلاحظ طول فترة التأسيس ولا يعني ذلك أن ورشة التأسيس ستظل تعمل طوال هذه الفترة ولكن بعد عمل التمديدات اللازمة بسقف الطابق الأول ستتوقف الورشة وتعاود العمل قبل صب أسقف الملاحق (السطح والحديقة) لعمل التمديدات الخاصة بها وتتوقف الورشة ثم

تعود بعد فك نجارة أسقف الملاحق لعمل التأسيس المدفون بالحوائط حيث نلاحظ أن تاريخ انتهاء البند بعد انتهاء بند تأسيس الصحي بالسطح بخمسة أيام (لعدم تعارض عمل ورشة الصحي مع الكهرباء بالموقع) .

**٢٥ - تمديد الأسلاك الكهربائية ط.أرضي :** يشمل هذا البند تمديد كافة الأسلاك الكهربائية بالطابق الأرضي ، وهذا البند مرتبط بانتهاء تأسيس الكهرباء (المواسير) وانتهاء اللياسة وقبل البدء بأعمال الجبس بالطابق الأرضي .

**٢٦ - تمديد الأسلاك الكهربائية ط.أول :** يشمل هذا البند تمديد كافة الأسلاك الكهربائية بالطابق الأول ، وهذا البند مرتبط بانتهاء تأسيس الكهرباء (المواسير) وانتهاء اللياسة وقبل البدء بأعمال الجبس بالطابق الأول .

**٢٧ - تمديد الأسلاك الكهربائية للسطح والملاحق :** يشمل هذا البند تمديد كافة الأسلاك الكهربائية لكامل المبنى ، وهذا البند مرتبط بانتهاء تأسيس الكهرباء (المواسير) وانتهاء اللياسة وقبل البدء بأعمال الجبس بالطابق بالملاحق .

**٢٨ - تثبيت شبكة منع الصواعق :** يشمل هذا البند عمل شبكة منع الصواعق ، وحيث أن تمديدات هذه الشبكة يجب أن لا تغطي بأي مادة (تظل مكشوفة) فهي مرتبطة بانتهاء دهانات واجهات المبنى . ليتم تثبيت رأسها بأعلى نقطة بالمبنى ومن ثم توصل بقضيب تفريغ الشحنة الأرضي من خلال تمريرها على سطح دروة السطح ونزولها على أحد الواجهات الجانبية أو الخلفية إلى أن تصل لمنسوب بلاط الحديقة وتوصل بقضيب تفريغ الشحنة للأرض .

**٢٩ - التركيبات الكهربائية :** يشمل هذا البند تركيب كافة الأفياش والمفاتيح (بدون الغطاء) وكذلك يشمل تثبيت كافة وحدات الإضاءة الثابتة مثل الكشافات ووحدات الإضاءة الغاطسة أو المخفية بالسقف الجبسي المستعار ، ويستثنى من التركيبات النجف والأبليكات والمرآح التي تتم بعد انتهاء وجه الدهان الأخير . ويرتبط هذا البند بانتهاء الدهانات إلى ما قبل الوجه الأخير وتركيب الشبابيك والأبواب .

**٣٠ - تأسيس تكييف ط.أرضي :** (الطابق الأرضي) يشمل هذا البند التأسيس لكافة تمديدات التكييف المركزي والاسبليت ( كهرباء ، ماء ، فريون ، مجاري الهواء ) ويلاحظ أن بداية هذا البند تسبق تاريخ انتهاء أعمال الميدة بمقدار ١٠ أيام وذلك لوجود تمديدات يجب أن تثبت بالميدة قبل الصب (لوجود أجهزة خارجية أرضية ملاصقة للمبنى من الخارج) . كما نلاحظ طول فترة التأسيس (شهرين ونصف تقريبا) فلا يعني طول الفترة أن ورشة التأسيس ستظل تعمل طوال هذه الفترة ولكن بعد عمل التمديدات اللازمة بالميدة ستوقف الورشة وتعاود العمل بعد انتهاء مباني الطابق الأرضي وفك نجارة السقف (باعتبار فك شدة السقف تتم بعد الصب بـ ٢١ يوما) لعمل التأسيس المدفون بالحوائط حيث نلاحظ أن تاريخ انتهاء البند بعد انتهاء بند صب سقف الطابق الأرضي بفترة ٢٦ يوما (٥ أيام عمل بعد ٢١ يوما للشدة).

- ٣١- تأسيس تكييف ط.أول :** (الطابق الأول) يشمل هذا البند التأسيس لكافة تمديدات التكييف المركزي والاسبليت ( كهرباء ، ماء ، فريون ، مجاري الهواء ) ويلاحظ أن بداية هذا البند تسبق تاريخ انتهاء أعمال صب سقف الطابق الأرضي بمقدار ه أيام وذلك لوجود تمديدات يجب أن تثبت بالسقف قبل الصب . كما نلاحظ طول فترة التأسيس ولا يعني ذلك أن ورشة التأسيس ستظل تعمل طوال هذه الفترة ولكن بعد عمل التمديدات اللازمة بسقف الطابق الأرضي ستتوقف الورشة وتعاود العمل بعد انتهاء مباني الطابق الأول وفك نجارة سقف الطابق الأول لعمل التأسيس المدفون بالحوائط حيث نلاحظ أن تاريخ انتهاء البند بعد انتهاء بند صب سقف الطابق الأول بفترة ٢٦ يوما.
- ٣٢- تأسيس تكييف للسطح والملاحق :** يشمل هذا البند التأسيس لكافة تمديدات التكييف المركزي والاسبليت ( كهرباء ، ماء ، فريون ، مجاري الهواء ) للملحق السطح والحديقة كما يشمل تمديدات التكييف ببلاطة السطح ، ويلاحظ أن بداية هذا البند تسبق تاريخ انتهاء أعمال صب سقف الطابق الأول بمقدار ه أيام وذلك لوجود تمديدات يجب أن تثبت بالسقف قبل الصب . كما نلاحظ طول فترة التأسيس ولا يعني طول الفترة أن ورشة التأسيس ستظل تعمل طوال هذه الفترة ولكن بعد عمل التمديدات اللازمة بسقف الطابق الأول ستتوقف الورشة وتعاود العمل بعد انتهاء مباني الملاحق وفك نجارة سقفها لعمل التأسيس المدفون بالحوائط حيث نلاحظ أن تاريخ انتهاء البند بعد انتهاء بند صب سقف الملاحق بفترة ٢٦ يوما .
- ٣٣- توريد وتركيب الأجهزة الخارجية :** يشمل هذا البند كافة وحدات التكييف الخارجية (الكمبرسور) ويرتبط هذا البند بنهاية تبليط الأسطح التي ستركب عليها . أما الوحدات التي ستثبت بأسفل الواجهات فيرتبط تركيب قاعدتها بانتهاء تأسيس الواجهات وتركيب الأجهزة بعد انتهاء دهان الواجهات .
- ٣٤- توريد وتركيب الأجهزة المخفية ط. أرضي :** يشمل هذا البند كافة وحدات التكييف وتمديدات الهواء التي تثبت فوق الأسقف الجبسية المستعارة . لذا نجد تاريخ نهاية هذا البند يسبق تاريخ بداية بند أعمال الجبس بالطابق الأرضي.
- ٣٥- توريد وتركيب الأجهزة المخفية ط. أول :** يشمل هذا البند كافة وحدات التكييف وتمديدات الهواء التي تثبت فوق الأسقف الجبسية المستعارة . لذا نجد تاريخ نهاية هذا البند يسبق تاريخ بداية بند أعمال الجبس بالطابق الأول.
- ٣٦- توريد وتركيب الوحدات الداخلية الظاهرة :** يشمل هذا البند كافة الوحدات الداخلية لأجهزة تكييف الاسبليت والشباك . وهذا البند يرتبط بانتهاء كافة الدهانات الداخلية وتركيب الأبواب والشبابيك.
- ٣٧- لياسة ط.أرضي "داخلي" :** يشمل هذا البند كافة أعمال اللياسة للحوائط والأسقف بالطابق الأرضي . ويرتبط هذا البند بانتهاء أعمال التأسيس بمباني الطابق (للكهرباء والصحي والتكييف).

- ٣٨ - لياسة ط.أول :** يشمل هذا البند كافة أعمال اللياسة للحوائط والأسقف بالطابق الأول . ويرتبط هذا البند بانتهاء أعمال التأسيس بمباني الطابق (للكهرباء والصحي والتكييف).
- ٣٩ - لياسة الملاحق "داخلي" :** يشمل هذا البند كافة أعمال اللياسة للحوائط والأسقف بالملاحق . ويرتبط هذا البند بانتهاء أعمال التأسيس بالمباني (للكهرباء والصحي والتكييف).
- ٤٠ - لياسة الواجهات والسور والدروة :** يشمل هذا البند كافة أعمال اللياسة للحوائط والأسقف بالواجهات والسور . ويرتبط هذا البند بانتهاء أعمال المباني وكذلك انتهاء التأسيس بالمباني (للكهرباء والصحي والتكييف) ، ولكن نجد في فترة هذا البند تداخلا جزئيا مع فترة تأسيس الكهرباء والصحي الخاصة بالسور . ويجب أن يراعى انتهاء ورشتي الكهرباء والصحي من كافة أعمال التأسيس بالواجهات والسور قبل بداية بند لياسة الواجهات.
- ٤١ - تبييط أرضيات وحوائط ط.أرضي :** يشمل هذا البند كافة أعمال البلاط للأرضيات والحوائط بالطابق الأرضي . ويرتبط هذا البند بانتهاء اللياسة وأعمال الجبس للأسقف (لحماية البلاط من ضرر السقالات اللازمة لورشة الجبس لتركيب السقف) . ولكن نجد تداخلا قدره سبعة أيام بين نهاية أعمال الجبس وبداية البلاط ويتم التعامل مع هذا التداخل بأن تبدأ ورشة البلاط بعد انتهاء ورشة الجبس من الأسقف بكل حجرة . أما أعمال الجبس بالحوائط (بالأخص تلك الواصلة للبلاط) فتعاود ورشة الجبس العمل بها بعد انتهاء البلاط.
- ٤٢ - تبييط أرضيات وحوائط ط.أول :** يشمل هذا البند كافة أعمال البلاط للأرضيات والحوائط بالطابق الأول وكذلك السلم الواصل بين الطابق الأرضي والأول . ويرتبط هذا البند بانتهاء اللياسة وأعمال العزل المائي بالحمامات والمطبخ والبلكونات وكذلك انتهاء أعمال الجبس للأسقف (لحماية البلاط من ضرر السقالات اللازمة لورشة الجبس لتركيب السقف) . ولكن نجد تداخلا قدره سبعة أيام بين نهاية أعمال الجبس وبداية البلاط ويتم التعامل مع هذا التداخل بأن تبدأ ورشة البلاط بعد انتهاء ورشة الجبس بكل حجرة . أما أعمال الجبس بالحوائط (بالأخص تلك الواصلة للبلاط) فتعاود ورشة الجبس العمل بها بعد انتهاء البلاط.
- ٤٣ - تبييط أرضيات وحوائط الملاحق :** يشمل هذا البند كافة أعمال البلاط للأرضيات والحوائط بالملاحق . ويرتبط هذا البند بانتهاء اللياسة وأعمال العزل المائي بالحمام وغرفة الغسيل بملحق السطح وكذلك إنهاء أعمال الجبس للأسقف (لحماية البلاط من ضرر السقالات اللازمة لورشة الجبس لتركيب السقف). ولكن نجد تداخلا قدره سبعة أيام بين نهاية أعمال الجبس وبداية البلاط ويتم التعامل مع هذا التداخل بأن تبدأ ورشة البلاط بعد انتهاء ورشة الجبس بكل حجرة . أما أعمال الجبس بالحوائط (بالأخص تلك الواصلة للبلاط) فتعاود ورشة الجبس العمل بها بعد انتهاء البلاط.

- ٤٤ - تبيط الأسطح :** يشمل هذا البند كافة أعمال بلاط الأرضيات لسطح المبنى والملاحق . ويرتبط هذا البند بانتهاء لياسة الواجهات وانتهاء أعمال التأسيس الكهربائي والصحي والتكليف بالأسطح وتركيب العزل المائي والحراري بها.
- ٤٥ - تبيط الحديقة والممرات وأحواض الزراعة :** يشمل هذا البند كافة أعمال بلاط الأرضيات بالحديقة والممرات والسلام الواصلة بين الحديقة والمبنى وملحق الحديقة وأي سلام أخرى بالحديقة . تم تأجيل هذا البند لمرحلة متأخرة حفاظا عليه من أي ضرر قد ينتج عن أعمال الورش بالموقع . ويرتبط هذا البند بانتهاء كافة أعمال التأسيس الأرضية وصب خرسانة المشايات كما يرتبط بانتهاء دهان الواجهات . وقد تم تأجيل تبيط الحديقة لما بعد دهان الواجهات لحماية البلاط من ضرر السقالات وتناثر الدهان عليه لذا من المهم أن تحرص ورشة البلاط على العمل بحرص شديد قرب المبنى أو السور.
- ٤٦ - عزل مائي ط. أول :** يشمل هذا البند تنفيذ العزل المائي لأرضيات الحمامات والمطبخ والبلكونة (التراس) بالطابق الأول . وترتبط بداية هذا البند بانتهاء تأسيس الكهرباء والصحي والتكليف . وترتبط نهايته ببداية أعمال الجبس بالطابق الأرضي ، حيث يجب أن يتم العزل والاختبار قبل تركيب الأسقف الجبسية أسفل منه لكي لا تتضرر أعمال الجبس في حالة فشل العزل.
- ٤٧ - عزل مائي للملحق السطح :** يشمل هذا البند تنفيذ العزل المائي لأرضيات الحمام وغرفة الغسيل بملحق السطح . وترتبط بداية هذا البند بانتهاء تأسيس الكهرباء والصحي والتكليف . وترتبط نهايته ببداية أعمال الجبس بالطابق الأول ، حيث يجب أن يتم العزل والاختبار قبل تركيب الأسقف الجبسية أسفل منه لكي لا تتضرر أعمال الجبس في حالة فشل العزل.
- ٤٨ - عزل مائي وحراري لكافة الأسطح :** يشمل هذا البند تنفيذ العزل المائي والحراري لأرضيات كافة الأسطح . وترتبط بداية هذا البند بانتهاء تأسيس الكهرباء والصحي والتكليف . وترتبط نهايته ببداية أعمال الجبس بالطابق الأول والملاحق ، حيث يجب أن يتم العزل والاختبار قبل تركيب الأسقف الجبسية أسفل منه لكي لا تتضرر أعمال الجبس في حالة فشل العزل.
- ٤٩ - أعمال جبسية ط. أرضي :** يشمل هذا البند كافة أعمال الجبس بالأسقف والحوائط بالطابق الأرضي . وترتبط بداية هذا البند بانتهاء أعمال اللياسة وكافة التركيبات والتمديدات فوق السقف الجبسي المستعار مثل أجهزة التكليف ودكتات مجاري الهواء وكذلك تمديدات الكهرباء وشد الأسلاك والصحي كما ترتبط بدايته بانتهاء أعمال العزل المائي بأعلى الأسقف التي سيثبت بها أعمال جبسية ، وترتبط نهاية هذا البند ببداية أعمال البلاط لحماية البلاط من ضرر سقالات ورشة الجبس.
- ٥٠ - أعمال جبسية ط. أول :** يشمل هذا البند كافة أعمال الجبس بالأسقف والحوائط بالطابق الأول . وترتبط بداية هذا البند بانتهاء أعمال اللياسة وكافة التركيبات والتمديدات فوق السقف الجبسي المستعار مثل أجهزة التكليف ودكتات مجاري الهواء وكذلك تمديدات الكهرباء وشد الأسلاك والصحي

كما ترتبط بدايته بانتهاء أعمال العزل المائي بأعلى الأسقف التي سيثبت بها أعمال جبسية ، وترتبط نهاية هذا البند ببداية أعمال البلاط لحماية البلاط من ضرر سقالات ورشة الجبس.

**٥١ - أعمال جبسية بالملاحق :** يشمل هذا البند كافة أعمال الجبس بالأسقف والحوائط بالملاحق . وترتبط

بداية هذا البند بانتهاء أعمال اللياسة وكافة التركيبات والتمديدات فوق الأسقف الجبسي المستعار مثل أجهزة التكييف ودكتات مجاري الهواء وكذلك تمديدات الكهرباء وشد الأسلاك والصحي كما ترتبط بدايته بانتهاء أعمال العزل المائي بأعلى الأسقف التي سيثبت بها أعمال جبسية ، وترتبط نهاية هذا البند ببداية أعمال البلاط لحماية البلاط من ضرر سقالات ورشة الجبس.

**٥٢ - تركيب إطارات وبراويز الأبواب الخشبية :** يشمل هذا البند تركيب كافة الإطارات الظاهرة

للأبواب (الوش) والبراويز تمهيدا لتركيب الأبواب . ويرتبط هذا البند بإنهاء أعمال البلاط والدهان إلى ما قبل الوجه الأخير .

**٥٣ - تركيب الأبواب بالمبنى والملاحق :** يشمل هذا البند تركيب كافة الأبواب . ويرتبط هذا البند بإنهاء

أعمال الدهان إلى ما قبل الوجه الأخير وتركيب الشبائيك.

**٥٤ - أعمال خشبية داخل المبنى والملاحق :** يشمل هذا البند تركيب كافة الأعمال الخشبية مثل الدرابزين

وخزانات الحائط . ويرتبط هذا البند بإنهاء أعمال الدهان إلى ما قبل الوجه الأخير وتركيب الشبائيك .

**٥٥ - تركيب أبواب السور :** يشمل هذا البند تركيب بوابات السور والقراج . ويرتبط هذا البند بإنهاء

أعمال تأسيس دهان السور ويسبق الدهان النهائي ، ومن المهم تثبيت حوامل الباب مسبقا قبل اللياسة.

**٥٦ - تركيب الشبائيك :** يشمل هذا البند تركيب كافة الشبائيك . وترتبط بداية هذا البند بإنهاء الدهانات

الداخلية إلى ما قبل الوجه الأخير ، كما ترتبط نهايته ببداية تركيب الأعمال الخشبية والأبواب وأعمال دهان الوجه الأخير .

**٥٧ - أعمال معدنية داخل المبنى والملاحق :** يشمل هذا البند تركيب كافة الأعمال المعدنية مثل الدرابزين

وأغطية فتحات التكييف والشفطات بالأسقف الجبسية المستعارة والحوائط وكذلك الأبواب المعدنية . ويرتبط هذا البند بإنهاء أعمال الدهان إلى ما قبل الوجه الأخير وتركيب الشبائيك .

**٥٨ - أعمال معدنية بالحديقة :** يشمل هذا البند تركيب كافة الأعمال المعدنية بالحديقة مثل شبوك حماية نوافذ

الطابق الأرضي ومظلة قراج السيارة . ويرتبط هذا البند بإنهاء أعمال دهان الواجهات النهائي وكذلك إنهاء أعمال البلاط بمنطقة القراج . ونجد تداخلا جزئيا بين فترة تبليط الحديقة وهذا البند لذا ينبغي إنهاء بلاط أرضية القراج في بداية فترة التبليط لتكون جاهزة عند بداية هذا البند .

**٥٩ - دهان داخلي "بدون الوجه الأخير" :** يشمل هذا البند تأسيس ودهان وجه واحد لكافة الحوائط

والأسقف بالطابق الأرضي . ويرتبط هذا البند بانتهاء أعمال البلاط والجبس .

- ٦٠ - **دهان داخلي "الوجه الأخير"** : يشمل هذا البند دهان الوجه الأخير لكافة الحوائط والأسقف والأبواب والأعمال الخشبية والمعدنية . ويرتبط هذا البند بانتهاء أعمال تركيب المفاتيح الكهربائية (بدون أغطية) ووحدات الإضاءة الثابتة وكذلك تركيب كافة الأجهزة والإكسسوارات الصحية .
- ٦١ - **التأسيس لدهان الواجهات والسور** : يشمل هذا البند تأسيس كافة الواجهات والسور وتحضيرها للدهان . ويرتبط هذا البند بانتهاء أعمال اللياسة وكافة الحليات بالواجهات.
- ٦٢ - **دهان الواجهات والسور** : يشمل هذا البند دهان الوجه الأخير لكافة الواجهات والسور . ويرتبط هذا البند بانتهاء أعمال تركيب المفاتيح الكهربائية (بدون أغطية) وتركيب الشبايك.
- ٦٣ - **الزراعة** : يشمل هذا البند توريد التربة الزراعية وزراعة كافة الأحواض ، يرتبط هذا البند بإنهاء أحواض الزراعة وعزلها من الداخل وتبليط جوانبها الخارجية . وفترة هذا البند ممتدة إلى التسليم النهائي للمشروع.
- ٦٤ - **التسليم الابتدائي للمشروع** : ويتم بحضور المقاول والمالك والمهندس المشرف . حيث يتم الكشف على كافة الأعمال وتسجيل الملاحظات التي يجب أن تتم قبل التسليم النهائي.
- ٦٥ - **تفصيل الملاحظات والتسليم النهائي** : ويتم بحضور المقاول والمالك والمهندس المشرف . حيث يتم استلام كافة أعمال المشروع.

**المراجع:**

رقم	المرجع
(١)	ورقة عمل مقدمة في الملتقى الثاني للهندسة القيمة بعنوان "المسكن الاقتصادي" . إعداد م. صالح بن ظاهر العشي.
(٢)	الشيخ خالد السعيد . جريدة الاقتصادية
(٣)	منتدى المهندسين . سهيلة ثروت الدماسي . طالبة عمارة بجامعة الزقازيق .
(٤)	منتدى شبكة البناء . م/ علي العيدي . رئيس رابطة مهندسي الكهرباء و الالكترونيات و الكمبيوتر، جمعية المهندسين الكويتية
(٥)	منتدى ملتقى المهندسين . المهندس الكويتي
(٦)	كتيب التبليط . المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
(٧)	منتدى شبكة البناء . المستشار القانوني / إبراهيم خليل

**تعريف بالمؤلف:**

	محمد علي بن عبد العزيز بن علي حلواني	الاسم
	سعودي	الجنسية
	المدينة المنورة . ١٢ ربيع الأول ١٣٨٧هـ.	الميلاد
	+ مكتب المهندس الاستشاري محمد علي حلواني ، جدة - المملكة العربية السعودية	العمل
+ بكليوس عمارة ١٩٩٤م، كلية الهندسة، جامعة الملك عبد العزيز بجدة. + دورات تدريبية بإدارة المشاريع		التخصص
جدة ، حي النعيم . شارع الامل . جوار جمعية مراكز الاحياء هاتف: ٦٠٥٨٧٠٤ ٢ ٩٦٦ + فاكس: ٦٠٥٨٧٤٤ ٢ ٩٦٦ +		العنوان
<a href="http://www.halawany.net">http://www.halawany.net</a>		الموقع الالكتروني
<a href="mailto:info@halawany.net">info@halawany.net</a>		البريد الالكتروني