

# سنة أولى تنفيذ

( الجزء الأول )

م. محمد سعيد

## إهداء

الحمد لله حمداً كثيراً على كل نعمة وفضل....  
إلى كل من له الفضل في ما وصلت إليه الآن من علم ومكانة بين الناس ....  
إلى كل يد امتدت إليّ بالعون وساعدتني في ما وصلت إليه ....  
إلى كل من علمني حرفاً طوال عمري من المهد وإلى اللحد ...  
إلى أمي وأبي وأخوتي الأعزاء ....  
إلى شريكة حياتي ومن لها فضل كبير عليّ ....  
إلى أساتذتي وأصدقائي ....

أهديكم هذا الكتاب المتواضع وأسأل الله تعالى أن أكون عند حسن ظنكم جميعاً

الفقير إلى الله .... محمد سعيد

## مقدمة

" وقل ربي زدني علماً " .....

من منطلق حديث النبي صلى الله عليه وسلم " إذا مات ابن آدم انقطع عمله إلا من ثلاث " ومنهم " علم ينتفع به " ... خطرت ببالي فكرة هذا الكتاب المتواضع وأتمنى من الله تعالى أن يجعله خالصاً لوجهه الكريم .

عن الكتاب :

- يتكلم الكتاب عن كيفية التعامل مع الموقع وأساليب التنفيذ المختلفة والأعمال والأشخاص المتواجدين في موقع التنفيذ وذلك لسهولة التعامل مع هذه العناصر والنجاح في الوصول إلى أفضل النتائج .
- يعبر الكتاب عن خبرات عملية واحتكاكات عقلية وأخرى أكاديمية وعلمية وللعلم أنه يجب على المهندس التنفيذي أن يجمع بينهما معاً بقدر متوازن لكي يكون على قدر المسؤولية الكبيرة الواقعة عليه والأرواح التي تتعلق بالمنشآت المنفذة .
- في الكتاب آراء من أساتذة جامعة ومهندسين خبرة ومشرفين إلى أن تصل إلى العمال ويجب على مهندس التنفيذ معرفة كيفية التعامل مع كل الأشخاص من أكبرهم علماً وسناً إلى أصغر شخص في الموقع .

الفقير إلى الله ..... محمد سعيد

## الموقع التنفيذي

ما هو الموقع ؟

الموقع هو عبارة عن المكان الذي يتم فيه تنفيذ المشروع المصمم مسبقاً , أي انه المكان الذي تتم فيه أعمال التنفيذ الهندسي بصورها المختلفة ( حفر , إحلال , خرسانات , .... إلخ ) .

الموقع في أول نظرة يكون عبارة عن منطقة غير واضحة الملامح ( مثلاً منطقة جبلية ومرتفعات , أو منطقة عشوائية أو حتى مقلب نفايات ) .

نصيحة غالية :

الخطوة الأولى في التنفيذ هي " الزيارة الميدانية للموقع " بصورة شخصية وذلك لترتيب الأفكار بصورة صحيحة لعدم تداخل الألفاظ والأفكار .

( مثلاً : مطلوب إنشاء عمارات سكنية في منطقة صحراوية , يجب عليك أن تذهب بنفسك لكي ترى طبيعة المنطقة من طبيعة تربة ومرتفعات ومداخل ومخارج وأيضاً خدمات لمعرفة المتطلبات الأولية للتنفيذ من تسوية الأرض حفرًا كان أو ردم , ... وهكذا )

أثناء الزيارة الميدانية للموقع يجب عمل خطة مبدئية للتنفيذ وملاحظة العوائق الطبيعية والبشرية للبداية في الأعمال الهندسية وتعتبر هذه الخطوة من أهم الخطوات التنفيذية بالرغم من سهولتها وعدم إهتمام معظم المهندسين بها مع أنها تقوم بتوفير الكثير من الجهد والمال بعد ذلك .

العوائق :

عوائق طبيعية : مثل تبة صخرية في موقع التنفيذ = يجب إزالتها = محتاج آلات ميكانيكية .

أشجار أو نخيل = يجب الحصول على تصريح لإزالتها أولاً .

عوائق بشرية : مثل وضع اليد = يجب مخاطبة الجهات المعنية لاجتناب المشاكل .

لا يوجد مصدر مياه قريب أو طعام = يجب توفير ذلك لعدم هروب العمالة .

✓ لكي تصبح مهندس كبير : يجب عليك أولاً أن تكون

✓ ( نشيط , مجتهد , قوي التركيز , لمارح ) ....



## مراحل التنفيذ

تختلف مراحل التنفيذ من موقع لآخر ولكن أقرب ترتيب للمراحل من وجهة نظري هو :

### الجزء الأول /

- الرفع المساحي .
- إزالة العوائق .
- تسوية الأرض .
- الحفر حتى منسوب التأسيس .
- نزح المياه ( إن وجدت ) .
- إحلال التربة ( إن وجدت ) .
- أعمال الإنشاء بداية من الأساسات .... إلخ .
- أعمال التشطيبات .

### الجزء الثاني /

- الخدمات وتوصيلها النهائي إلى المنشأ .
- الفحص والاختبار النهائي .
- التسليم المبدئي .
- التسليم النهائي .



✓ من أهم الأشياء المفضل وجودها لدى مهندس الموقع هي حسن الإدارة وسرعة إتخاذ القرارات الصحيحة عند حدوث المشاكل المفاجئة .

## ❖ الرفع المساحي والتوقيع المساحي للموقع:-

- يعتبر الرفع المساحي للموقع التنفيذي بمثابة حجر الأساس للمشروع .
- وتقع أهمية الرفع المساحي في أنه يتم حساب كميات الحفر والردم والتخطيط الكامل المتكامل للموقع من أماكن حفر وأماكن تشوين وطرق وشبكات , ويصل كل هذه المجالات ببعضها عن طريق رسم خريطة توضيحية بأماكن كل عنصر .
- وبذلك يقوم المدير التنفيذي بوضع الجدول الزمني للمشروع والتخطيط بين الأعمال وتداخلها مع بعضها .
- الرفع المساحي يكون عن طريق أجهزة المساحة المختلفة حسب مساحة وأهمية المشروع , وفي أغلب الأحيان يتم استخدام جهاز المحطة المتكاملة ( Total Station ) .

- ويقوم عن طرق الأقمار الصناعية بالرفع المساحي عن طريق الإحداثيات العالمية أو المحلية حسب القمر المتاح وحسب الجهاز المتوفر – يوجد كتب متكاملة عن جهاز المحطة المتكاملة – وبذلك يتم عمل خريطة ثلاثية الأبعاد عن طريق الإحداثيات ويتم عن طريق برمجة الجهاز وادخال هذه المعلومات إلى برامج أخرى عمل جداول بكميات الحفر والردم في كل منطقة .

- بعد الرفع المساحي وتحليل بياناته وتحديد كميات الحفر والردم يأتي دور الأجهزة المساحية مرة أخرى في التوقيع المساحي لبدأ أعمال الحفر والتنفيذ .

- يتم تحديد كل قطعة عن طريق 4 نقاط – الأركان مثلاً – ومن ثم يستطيع المهندس التنفيذي بدأ أعمال الحفر , ويبدأ بعدها عملية تخطيط قطعة الأرض .

- بعد الإنتهاء من الحفر يتم التأكد من منسوب الحفر بإستخدام أجهزة الرفع الرأسية مثل الميزان والقامة .

- بعد التأكد من منسوب الحفر يتم توقيع زوايا المبنى مرة أخرى للبدء في عمل الأساسات وعمل المحاور .

- المرحلة التالية تكون مرحلة الأعمدة وهنا تعتبر آخر مرة يتم إستخدام أجهزة الرفع المساحي لتحديد زوايا أو نقاط المبنى ( حسب الطلب ) .

\* أيضاً يتم إستخدام ميزان القامة أو المحطة المتكاملة في إستلام أفقية الأسطح الخرسانية .



## ❖ إزالة العوائق :-

- العوائق تنقسم إلى قسمين كما ذكرت ( طبيعية , بشرية )

### أولاً العوائق الطبيعية /

- العوائق الطبيعية تحتاج إلى دراسات هندسية وبيئية قبل إزالتها وذلك لدراسة الآثار الناتجة عن إزالتها ومدى الضرر الناتج عن ذلك إن وجد .
- مثلاً مشروع إنشاء مدينة سكنية في منطقة جبلية ومكونات الصخر من تربة رسوبية وتحتها مياه جوفية :

### لدينا الآن 3 مشاكل رئيسية :-

- 1 -منطقة جبلية = نحتاج إلى آلات لتكسير المنطقة ( قد تصل إلى استخدام المتفجرات ) , الآلات مثل ( الشاكوش Jack Hammer ) وغيرها من المعدات الثقيلة .
- 2 -تربة رسوبية = نحتاج لإحلال لهذه التربة وذلك لضعف تحملها وأيضاً لوجود ظاهرة " الإنتفاش " في أنواع الطفلة المختلفة .
- 3 -مياه جوفية = نحتاج إلى نزح المياه عن طريق إحدى الخطط الهندسية وذلك حسب العمق وحسب نوع المياه الجوفية وكميتها , مثلاً منسوب مياه على بعد 3 متر حفر يتم نزح الماء عن طريق المضخات الصغيرة وبعد نزحها يتم وضع الإحلال .

.....



## أولاً العوائق الطبيعية /

- العوائق البشرية من سكك حديدية قديمة أو طرق أو شبكات مياه وصرف صحي قائمة أو قديمة , ويتم التنسيق مع جهات الدولة المعنية لازالة هذه العوائق .
  - مثلاً / وجد عند البدء في المشروع مواسير صرف صحي في أرض المشروع .
- يجب التوجه إلى هيئة التخطيط العمراني لمعرفة ماهية هذه المواسير ومعرفة هل هي قائمة أم تم الاستغناء عنها , إن كانت قديمة وتم استبدالها تكون المشكلة بسيطة وذلك بازالتها فقط .
- أما إذا كانت قائمة ومازالت بالخدمة فأصبحت المشكلة كبيرة وذلك لأنها ستكون مثل خط أحمر لا يسمح بالمساس به وذلك قد يعطل المشروع كثيراً لأنه يفضل في بداية المشروع أن يتم تطهير الموقع تماماً لكي يكون مفتوح لجميع الأعمال , وهنا يظهر المهندس صاحب القرار السريع الحكيم للقضاء على حل مثل هذه المشكلة بأقل خسائر ممكنة .

**\*\* يجب الحذر عند التعامل مع كابلات الكهرباء وبالخصوص ذات الضغط العالي وذلك لخطورتها البالغة \*\***

## ❖ تسوية الأرض :

بعد الإنتهاء من أعمال إزالة العوائق نقوم بعمليات تسوية الأرض وذلك لبدأ عمليات الإنشاء المختلفة من مباني وشبكات .

تتم عمليات تسوية الأرض وذلك تمهيداً لبدأ عمليات الحفر والنزول إلى منسوب التأسيس أو الإحلال حسب كل حالة .

تختلف عمليات تسوية الأرض وذلك حسب طبيعة التربة الموجودة

فمثلاً : في حالة التربة الرملية يتم استخدام ( البلدوزر ) أو ( اللودر ) في تسويات الأرض .

بينما في حالة التربة الصخرية يتم أولاً تكسير الأرض للوصول إلى منسوب التسوية ومن ثم تبدأ أعمال ( البلدوزر ) .

في التربة الطينية يتم الاستعانة بالحفارات ذات " الكاتينة " وذلك لتجنب " الغرز " أو الدخول في المناطق الموحلة .

.....

## ❖ الحفر حتى منسوب التأسيس :

بعد الإنتهاء من تسوية الأرض مبدأياً يتم البدء في مرحلة هامة وهي مرحلة الحفر حتى منسوب التأسيس , وهنا نتعرف على أنواع الحفر أولاً قبل معرفة كيفية الحفر

- ينقسم الحفر إلى نوعين رئيسيين هما : ( **الحفر الهندسي** - **الحفر الفعلي** )

**الحفر الهندسي** : وهنا يتم محاسبة مقاول الحفر هندسياً ( مساحة \* إرتفاع )  
وتكون المساحة عبارة عن الأبعاد الخارجية للمبنى , حسب الرسومات الهندسية  
أي أنه يتم محاسبة المقاول على هذه المساحة مهما حفر المقاول ومهما اختلفت  
نوعية التربة .

**الحفر الفعلي** : يتم محاسبة مقاول الحفر على الحفر الفعلي اللازم وذلك يكون زيادة  
عن حدود المبنى بحوالي 2 متر من كل جانب وذلك لتسهيل أعمال التأسيس وأعمال  
النجارة المسلحة , وأيضاً حسب نوعية التربة : التربة الصخرية يتم الحفر تماماً كما  
هو مطلوب لأننا نستخدم حفار يقوم بعمليات الحفر بزواوية قائمة , بينما في التربة  
الرملية يقوم اللودر بالحفر بزواوية مائلة وذلك لأن الرمل له زاوية انهيار كما نعلم ,  
وبذلك يكون الحفر على شكل مستطيل خارجي من أعلى كبير ومستطيل أصغر عند  
منسوب التأسيس .

**# هنا تأتي قيمة العقد في تحديد كيفية محاسبة المقاول في الحفر هندسياً أو فعلياً #**

## ❖ نزح المياه :

عند الوصول بالحفر إلى منسوب التأسيس قد يقابلنا مياه ( جوفيه , صرف زراعي , ... الخ )

وهنا يجب نزح هذه المياه للبدأ في عمليات التأسيس .

يتم معرفة وجود المياه قبل عمليات الحفر وذلك عن طريق الجسات الإبتدائية للمشروع وأيضاً الجسات التأكيدية في القطعة نفسها , يتم معرفة عمق المياه والطبقة الموجودة تحتها المياه .

تختلف نوعية المياه الموجودة تحت سطح الأرض فمنها المياه الجوفيه بأنواعها ( عميقة , ضحلة ) ومنها مياه الصرف ( صحي , زراعي ) وأيضاً يمكن وجود شبكات قديمة قد أصابها تسريبات .

نزح المياه يتم بطرق ومراحل مختلفة وذلك تابع لحجم المشروع وأيضاً لنوع وكمية المياه .

## أولاً حسب المشروع :

في المشاريع الكبيرة يتم عمل دراسة كاملة لنزح المياه وتحديد الوسيلة المناسبة لنزحها ( De-watering ) , ويقوم هنا الطاقم الاستشاري بتحديد أفضل وسيلة ممكنة لسرعة نزح المياه بكمياتها المختلفة .



بينما في المشاريع الصغيرة يتم استخدام الطرق التقليدية لنزح المياه وذلك عن طريق ماكينات الشفط والمواتير الصغيرة ومن ثم وضع الأساسات والردم ثم يتم إزالة مواتير الشفط .

### ثانياً حسب كمية المياه :

في حالة المياه الضحلة يتم استخدام الطرق التقليدية السريعة لنزح المياه حتى وضع الأساسات والردم .

بينما في حالة كميات المياه الكبيرة يجب عمل دراسة كبيرة لتحديد أنسب طريقة لنزحها وذلك عن طريق عمل تخطيط لأماكن وضع ماكينات الشفط الخارجية والغاطسة .

**نصيحة :** أوصيك بالرجوع إلى كتاب د.مصطفى أبوكيفة De-watering من هندسة القاهرة



## ❖ إحلال التربة :

لماذا نقوم بعمليات إحلال التربة ؟

- نحتاج لعمليات الإحلال في حالة وجود تربة ضعيفة

( صخر طفلي , تربة طينية ) وغيرها .

- ويتم معرفة نوعية طبقات السطح ونوعية تربة التأسيس من الجسات الإبتدائية والتأكدية وذلك لمعرفة مقاومتها وقدرتها على التحمل في الوقت الحاضر وفي المستقبل .

### ويوجد هنا اتجاهين :

1- يمكن تعويض ضعف التربة بالخرسانة المسلحة ( عمل لبشة أو خوازيق ) .

2- يمكن احلال التربة الضعيفة بتربة اقوى ويتم تحديد كمية الاحلال حسب احمال المنشأ .

---

- في أعمال الطرق يتم عمل إحلال للتربة وعمل تدبيش على جانبي الطريق وذلك لتماسك تربة الإحلال وذلك بعد دمكها جيداً .

- في المباني يتم عمل الإحلال بالطريقة التالية بالإضافة إلى وضع مواد إضافية لتماسك مادة الإحلال ( كالحقن أو وضع خوازيق خشبية صغيرة معها )

• ويكون الاحلال بالخطوات التالية :

- الحفر وازالة التربة الضعيفة الى منسوب التصميم
- وضع طبقة الاحلال على طبقات ( 25 سم ) ودمكها جيدا باستخدام ( الهراس ) وعمل الاختبارات على كل طبقة للوصول الى مقاومة التربة المصمم عليها
- بعد الانتهاء من جميع الطبقات والدمك الجيد يتم عمل اختبارات مرة اخرة على الطبقة ككل ( مثل اختبار الضغط – أو اختبار قمع الرمل sand cone test ) حسب نوع تربة الاحلال .



## ❖ أعمال الإنشاء :

### 1- الأساسات Foundations

- تعتبر الاساسات هي اهم العناصر الانشائية وذلك لصعوبة معالجتها وخطورتها على المنشأ  
انواع الاساسات كثرة للغاية والعلم الحديث تطور كثيراً في انواعها , ولكن سنتطرق عن اهم الانواع واكثرها انتشاراً

#### -- القواعد المنفصلة والمركبة :

وهي اكثر انواع الاساسات استخداماً وهي عبارة عن اما قاعدة لكل عمود او قاعدة مشتركة لأكثر من عمود  
وتنفيذ القواعد المنفصلة والمركبة يجب ان يكون بحذر لعدم ترحيل الاعمدة عن اماكنها .



--- توضح الصورة السابقة قاعدة منفصلة وبها حديد التسليح ومثبت عليها حديد تسليح رقبة العمود



## خطوات التنفيذ /

--- أولاً بعد الوصول لعمق التأسيس والتأكد منه نقوم باسقاط حدود الارض الاربعة بجهاز المحطة المتكاملة وبعدها نقوم بوضع سيخ حديد لتحديدّها وتثبيتّه جيداً بالأسمنت لعدم تغيير المكان .

--- ثانياً نقوم بعمل الخنزيرة ( وهي الشدة الخشبية والتي نقوم باسقاط المحاور عليها )

عند استلام الخنزيرة يجب مراعاة ان تكون عمودية الزوايا ( يمكن عمل مثلث بالمسامير وقياس الاضلاع بحيث تحقق مثلث أرسطو 3-4-5 ) - وافقية الاضلاع ( وذلك عن طريق ميزان الماء او الميزان والقامة )

--- باستخدام المحاور على الخنزيرة (المسامير) يتم توصيلها بالخيط لكي يتضح الينا شكل المحاور النهائي وبعدها يتم استلام المحاور بالمتر .

--- يتم اسقاط مراكز وابعاد القواعد بدقة عالية باستخدام ميزان الخيط من الخيوط العلوية الى الارض ويتم عمل الخشب للقواعد العادية --- يجب استلام القواعد العادية بدقة لتسهيل تنفيذ القواعد المسلحة وبعد الاستلام نقوم بتقوية الخشب لتجهيزه للصب .

--- بعد صب القواعد العادية وفي الصباح التالي يفضل اسقاط المحاور عليها وهي شبه صلبة لتسهيل وضع مسامير عليها لتثبيت خشب الصب عليها وايضاً لتحديد اماكنها بدقة مبدئية.

--- قبل البداية في البدء في أعمال النجارة للقواعد المسلحة نقوم بالتأكد على نقاط المبنى الأربعة ( جوانب المبنى ) وذلك للتأكد من عدم حدوث اي ترحيلات للمحاور.

--- بعد التأكد من النقاط والمحاور نبدأ في أعمال النجارة وبعد الانتهاء منها نقوم باستلامها بالمثل كما في حالة القواعد العادية .

--- والأن نبدأ أعمال الحدادة المسلحة .

## حديد التسليح :

--- حديد تسليح القواعد المنفصلة يكون عبارة عن ( فرش + غطاء )  
الفرش هو الطبقة السفلية ويكون في الاتجاه القصير و الغطاء يكون الطبقة العلوية ويكون في الاتجاه الطويل من القاعدة.

\* يراعى عمل رجل على شكل حرف L وتكون بطول القاعدة مطروح منها  
الcover العلوي والسفلي ( 5 سم ) لكل اتجاه حسب الكود المصري.

\* في حالة القواعد المركبة ( المشتركة ) يكون هناك طبقتين تسليح ويكون بينهم  
( كراسي ) لتحمل الطبقة العلوية وفي هذه الحالة يتم عكس الفرش والغطاء في  
الطبقة العلوية .

--- عند استلام حديد التسليح يراعى استلام عدد الاسياخ في كل من الفرش  
والغطاء ومراعاة المسافات البينية بين الاسياخ .

--- يجب تحقيق الcover السفلي والعلوي للقاعدة وذلك عن طرق وضع  
( بسكوت ) أسفل الحديد لرفعه عن القاعدة العادية وهي عبارة عن شريحة اسمنتية  
او بلاستيكية سمكها 5 سم ويجب مراعاة تنظيف القاعدة قبل الصب .

## 2- الأعمدة Columns :

--- يعتبر العمود هو العنصر الأكثر أهمية في المبنى وذلك لأنه هو المسئول عن كل الأحمال وتوصيلها إلى القواعد ويجب مراعاة أشياء عديدة جداً عند التصميم والتنفيذ للأعمدة.

\*\* عند التصميم يجب مراعاة كل اشتراطات الكود من حيث الأبعاد ونسبة التسليح للأعمدة.

--- في التنفيذ يجب أولاً مراجعة التصميم قبل البدء في التنفيذ بطريقة منطقية .

**مثال /** ارتفاع الدور 5 أمتار : اذن يجب على الأقل يكون بعد العمود الأصغر 30 سم وذلك حسب الكود المصري . بحيث يحقق في حدود 6% من الارتفاع.

**مثال اخر /** عمود قطاعه الأكبر 120 سم يجب ان يكون البعد الأصغر 25 سم على الأقل وذلك لتحقيق 20% من بعده الأكبر.

يجب مراعاة نسبة التسليح وذلك ألا تقل عن 0.8 % وتزيد كلما زاد الارتفاع وموقع العمود.

**\*-\*-\* يجب على المهندس التنفيذي أن يكون ملم بالأسس التصميمية خصوصاً تصميم الأعمدة ومعرفة حدود النحافة واشتراطات الكود لعدم حدوث مشاكل كبيرة**  
**\*-\*-\***

--- يجب التأكد من اماكن الاعمدة قبل صب القواعد المسلحة لعدم ترحيل أي عمود وذلك عن طريق تثبيت حديد تسليح الأعمدة من أعلى القاعدة

--- هناك طريقتان (مدرستان) لتنفيذ الأعمدة / 1- رقاب الأعمدة & 2- العمود بكامل طوله.



--- رقبة العمود / وهي الطريقة الأكثر استخداماً والأسهل تنفيذاً وهي تقسيم طول العمود الى قسمين ( رقبة العمود + باقي ارتفاع العمود حتى السقف ) وهناك أيضا من يقسمه الى عدة مراحل .

--- العمود بكامل طوله / هذه الطريقة أصعب في التنفيذ ولكنها توفر طول الرباط بين رقبة العمود وباقي طوله .



مثلاً عمارة بها 30 عمود تقريباً عدد أسياف 300 سيخ وطول الرباط اذا كان السيخ المستخدم قطر 18 مم يكون طول الرباط 1 متر تقريباً لكل سيخ = 300 متر لكامل العمارة أي اننا نستطيع توفير 600 كجم أي اكثر من نصف طن.

--- بعد صب رقاب الأعمدة يتم عمل الميدات أو الشدات حسب نوع التنفيذ والمسميات.

( الشداد Strap Beam ) هو مثل الكمره ويربط الأعمدة في منسوب القواعد ويحمل moment من الأعمدة.

( الميدة أو الشناجات Ground Beam ) تكون في مستوى فرشاة الأرضية عند منسوب أرضية المبنى.

**\*\* لكل بلد مسمياته وهناك تضارب في هذه التسميات لذى يجب معرفة المقصد من المسمى عند التنفيذ من الاستشاري \*\***

--- منسوب رقبة العمود يكون حتى مستوى الأرضية في الغالب وبعدها يتم صب الشناجات وعمل قصية الردم .

قصية الردم هي عبارة عن مباني أسفل الشناجات ويمكن تنفيذها قبل صب الشناجات أو بعدها.

--- بعد ذلك نقوم بعملية العزل والردم ( لاحقاً إن شاء الله تعالى ).

--- نقوم بعد ذلك **بأعمال نجارة الأعمدة** ( أعمدة أول دور ) ونتأكد من أماكن الأعمدة ولنجعل دقتنا عالية لأقرب 0.5 سم.

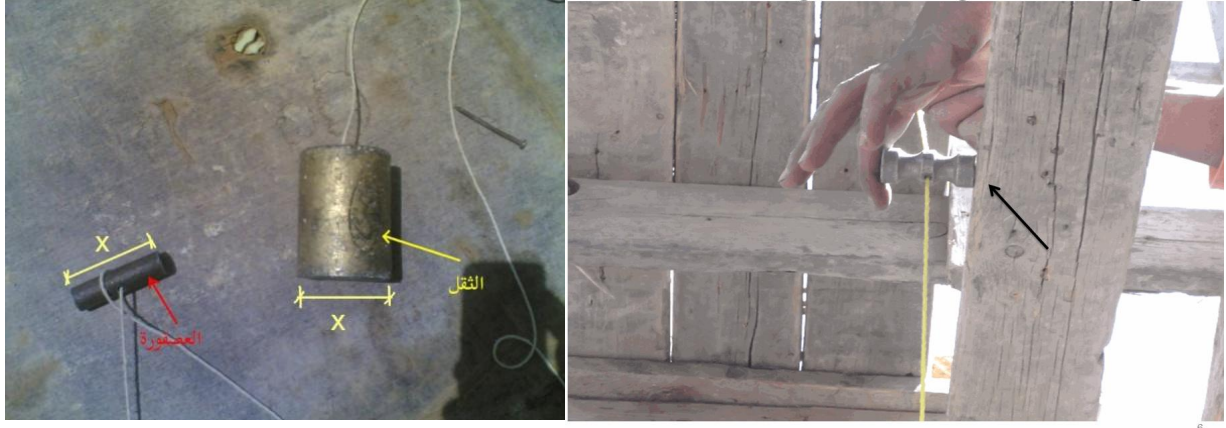
--- استلام نجارة الأعمدة :

- أماكن الأعمدة

- وزن الأعمدة

ويكون وزن رأسية الأعمدة باستخدام ميزان الخيط

وضع العصفورة في اول حطة في نجارة الأعمدة



= ميزان الخيط = هو عبارة عن ( عصفورة + خيط + ثقل ) كما في الصورة /  
ويجب ان يكون عرض العصفورة مثل عرق الثقل ويتم وضع العصفورة في اول حطة ( اعلى العمود ) ومن ثم اسقاط الثقل الى اسفل العمود ومقارنة الثل وبعده عن خشب العمود ويجب أن يكون شبه ملامس ( ليس ملامس - وليس بعيد ) عن الخشب . وبذلك تكون الرأسية متقنة.

--- بعد استلام النجارة نبدأ في أعمال الحديد.

= يجب عند استلام حديد تسليح العمود مراعاة التالي

// ربط الحديد الرئيسي مع الأشاير القديمة بطريقة محكمة

// طول الأسياخ متوافق مع منسوب السقف + أشاير الدور التالي

// توزيع الكانات وربطها بطريقة محكمة بسلك الرباط

--- بعد الاستلام يتم وضع بسكوت بسمك 2.5 سم على جوانب العمود لعمل الغطاء الخرساني لحديد التسليح ومن بعدها يتم تقفيل الأعمدة وتقويتها لتجهيزها للصب.

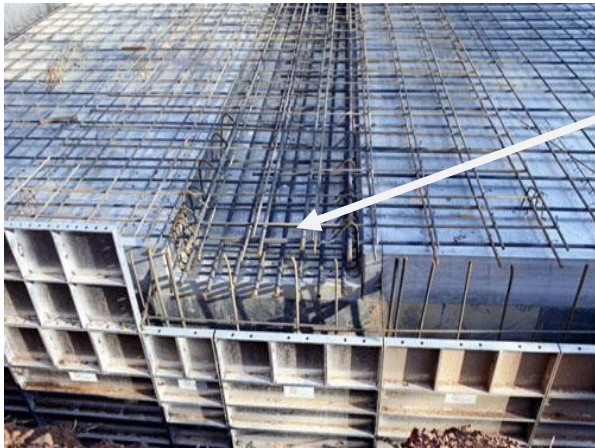


### 3- الكمرات ( الجسور ) Beams :

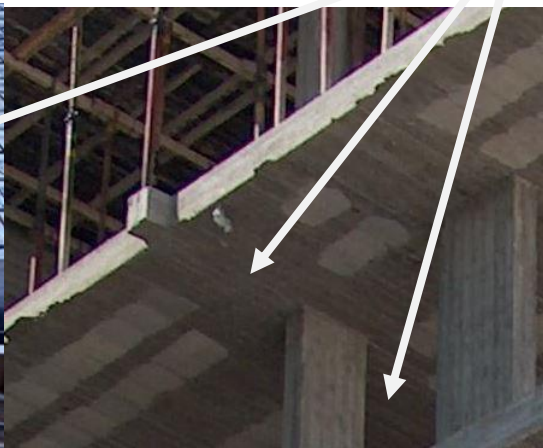
- تعتبر الكمرات هي العنصر الثالث في الأهمية بعد الأعمدة والأساسات وذلك من حيث الخطر الذي يحدث نتيجة لحدوث أي انهيار .
- والكمرات هي التي تقوم بحمل العناصر المسطحة ( البلاطات والأسقف ) وتنقلها للأعمدة ومنها للأساسات.
- تتميز الكمرات بمرونة التصميم فمنها الكمرات الساقطة والكمرات المدفونة وذلك للمساعدة المعمارية وتحقيق أهداف المهندس المعماري من حيث الارتفاع الصافي للأسقف أو حرية عمل الديكورات المعمارية.
- وكالعادة يجب على المهندس التنفيذي مراجعة التصميم قبل البدء في التنفيذ وذلك لتجنب أخطاء المصمم إن وجدت.



- كمرات ساقطة.



كمرات مدفونة





## \* استلام النجارة /

- نجارة الكمرات مثلها مثل أي عنصر خرساني يجب التأكد من الأبعاد ( العرض والعمق والطول ) والتأكد من بعدها عن المحاور وأول الكمرة وأخرها وصولاً بالأعمدة وأيضاً الكمرات الرئيسية والثانوية.
- قبل إنزال حديد التسليح يجب التأكد من نظافة الكمرات وذلك لصعوبة التنظيف بعد وضع الحديد.
- يجب وزن جوانب الكمرات رأسياً وذلك بعد التقوية لعدم فتح الجوانب وأيضاً لعدم حدوث خلل في الواجهة ( الكمرات أحياناً مع قوة الخرسانة المصبوبة بالهامب تفتح للخارج وتكون مشكلة كبيرة عند عمل المحارة الخارجية أو الداخلية والحل يكون صعباً حيث يتم نحانتها ).
- يجب ملاحظة الخشب وتجنب وجود فتحات لعدم تسريب الخرسانة عند الصب.
- يجب عند استلام النجارة الخشبية للكمرات التأكد من أن كل الأعمدة الخرسانية المصبوبة موجوده على منسوب أقل أو يساوي منسوب قاع الكمرة من أسفل وإذا وجد غير ذلك يجب تكسير الجزء المرتفع عنها وذلك حتى نتمكن من وصل حديد الكمرة بحديد العمود بطريقة صحيحة لتوصيل الأحمال.



## \* حديد تسليح الكمرات /

- تختلف الكمرات عن الأعمدة من حيث أهمية حديد التسليح حيث أن حديد التسليح هو العنصر الأهم في حسابات العزوم والأحمال وذلك لتحمله للشد مثل الضغط عكس الخرسانة التي تتحمل في الضغط عدة أضعاف الشد ، والأعمدة تتعرض للضغط في معظم الأحيان بعكس الكمرات التي تتعرض للشد والضغط معاً.
- يجب على المهندس المنفذ الأخذ في الاعتبار أماكن الشد والضغط والعزوم المختلفة لتجنب عمل أخطاء والتي سنذكرها بالتفصيل.
- عند إستلام حديد التسليح يجب التأكد من عدد وأقطار الأسياخ بجانب التأكد من أماكنها ( العلوية والسفلية ) وأيضاً حديد الكانات وهو الذي يقع معظم المهندسين التنفيذيين في مشاكل بسببه بحيث أنهم لا يتأكدوا من العدد المذكور في الرسومات.
- حديد تسليح الكانات وهو الذي يقاوم إجهاد القص هو عنصر هام يجب التأكد من عدد الكانات في المتر ومن قطر السبخ بالإضافة لمكان قفل الكانة بحيث تكون عند مكان إجهاد الضغط وليس عند الشد.
- الحد الأدنى والحد الأقصى من حديد التسليح للمقطع الخرساني يجب وضعه في الاعتبار لعدم حدوث مشاكل وذلك عن طريق معادلات الكود.
- عند زيادة نسبة حديد التسليح عن الحد الأقصى يتعرض المقطع لخطر الإنهيار المفاجيء وهو خطأ غير مغتفر للمهندس بحيث لا يكون هناك انذار قبل الانهيار وذلك بسبب عبور حديد التسليح مرحلة الخضوع ( yield strength ).
- يجب التأكد من وضع حديد الإنكماش ( البرندات ) في حال زاد عمق الكمرة عن 60 سم وذلك حسب اشتراطات الكود بحيث تكون نسبة الحديد حوالي 0.1% من حجم المقطع الخرساني مقسمة على سيخين كل 30 سم.



### \* أخطاء يجب تجنبها وملاحظات مفضلة أثناء تنفيذ حديد التسليح /

- الخطأ الجسيم والذي لا يغتفر للمهندس المدني هو عدم معرفة أين يتم قطع السيخ والوصل .

التوضيح / السيخ يخرج من المصنع بطول 12 متر  
لو عندك كمرة مستمرة طولها اكبر من 12 م وبها أسياخ سفلية مستمرة بنفس القطر ستحتاج إلى عمل وصلة للسيخ .

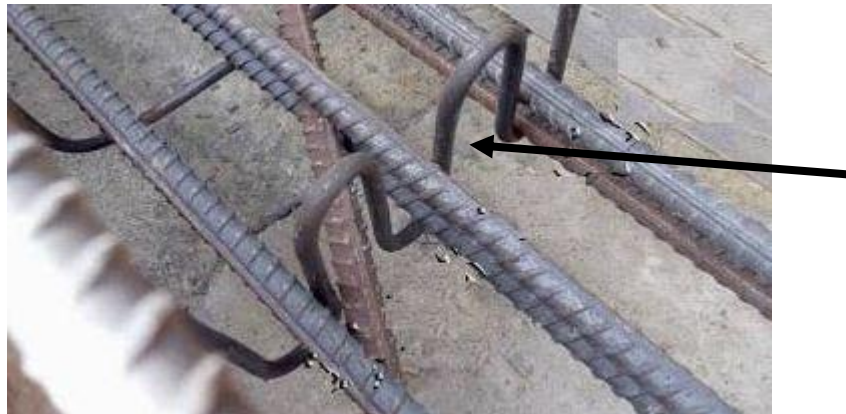
هنا المشكلة – أين يتم عمل الوصلة وما هو طول الوصلة

== يتم عمل الوصلات في مناطق الضغط ( العزوم + ) وهي حسب التحليل الإنشائي للكمرة وفي الكمرات المستمرة في الحديد السفلي يكون العزم السالب أو ( الشد ) في الكمرة في منتصف البحر والعزم الموجب عند الركائز  
اذن يتم عمل الوصلات عند الركائز ( الأعمدة ) ويتم عمل طول رباط كافي حسب الكود ، طبعاً في معظم الأحيان ولكن هناك ظروف يكون فيها العزوم مازالت في منطقة الشد ( يجب تحليل كل كمرة حسب الأحمال وأطوال البحور ) .

- الخطأ الآخر هو عدم مراعاة عدد الأسياخ في الصف الواحد ، حيث أنه لكل مقطع خرساني يوجد حد أقصى لعدد الأسياخ وإذا زاد عنها نقوم بوضع الأسياخ على صفين أو أكثر وذلك حسب إشتراطات الكود.

- الكانات يجب ان تكون محققة للغطاء الخرساني وذلك لعدم حدوث تعشيش أو ظهور للحديد ، وأيضاً يجب رفع حديد التسليح عن قاع الخشب لتحقيق الغطاء الخرساني.

- يفضل وضع كانة شلش ( كما في الصورة ) بين كل 3 أو 4 كانات صندوق وذلك لاستقامة مسار الأسياخ وعدم غلق المسافات البينية بينهم لعدم حدوث تعشيش.





#### 4- الأسقف Slabs :

تعتبر الأسقف الخرسانية هي آخر عنصر يتم صبه من العناصر الإنشائية وأول عنصر يتم البدء به في حسابات التصميم.  
- وأنواع الأسقف والبلاطات الخرسانية كثيرة جداً ونتطرق هنا إلى أكثر الأنواع استخداماً وشيوعاً.

##### \*1\* الأسقف المصمتة Solid Slabs

تعتبر الأسقف المصمتة أكثر الأسقف المستخدمة وذلك لأنها أقل الأنواع تكلفة وذلك لأنها تتكون من طبقة واحدة من حديد التسليح ( فرش وغطاء ) وسمك الخرسانة فيها صغير ( من 10 سم إلى 16 سم في الغالب ).

عيوب الأسقف المصمتة أنها محكومة بأبعاد وبحور صغيرة إلى حد ما بالمقارنة بالأنواع الأخرى وأيضاً محكومة بأحمال صغيرة وذلك لضعفها.

أيضاً من عيوبها وجود الكمرات الساقطة وهو الذي يحكم المهندس المعماري في أعمال الديكورات الداخلية والتقسيمات المعمارية.

- تتكون البلاطة المصمتة من طبقة حديد واحدة عبارة عن فرش (في الاتجاه القصير) + غطاء (في الاتجاه الطويل) ويتم وضع بسكوت أسفلهما لعمل الغطاء الخرساني المطلوب.



## \*2\* الأسقف ذات الأعصاب ( Hordi Slabs )

تعتبر الأسقف الهوردي من أجود أنواع الأسقف وأكثرها مرونة من حيث الأحمال والمساحات والارتفاعات الصافية لعمل أي نوع من أنواع الديكورات ، بجانب عمل أي نوع من التقسيمات أعلاها حيث أنها ذات قوة كبيرة لتحمل الأحمال وأيضاً لمرونتها في تحميل الأحمال عليها.

- من مميزات الأسقف الهوردي عزل الصوت والحرارة وذلك بسبب الهواء في الفراغات الموجودة في مادة التكسية ( طوب مفرغ أو فوم ).
  - يعتبر السقف الهوردي متوسط التكلفة بين البلاطات المصمتة والبلاطات المسطحة التي سيتم ذكرها لاحقاً.
  - طريقة تنفيذه سهلة للغاية بالنسبة للنجارة والشدة ، ولكنها مجهدة لأعمال الحدادة.
  - يجب مراعاة التصميم جيداً في الكمرات المدفونة في الأسقف الهوردي لأنها أخطر عنصر في السقف وذلك لأن سقوطها يكون قليل بالنسبة لطولها والأحمال الساقطة عليها.
  - تتوفر في سماكات حسب الطلب المعماري لتوفير ارتفاعات وحرية في التقسيم.
- الأسقف الهوردي نوعين /
- ذات أعصاب في إتجاه واحد.
  - ذات أعصاب في إتجاهين.



- طريقة التنفيذ /

- أولاً يجب التأكد من منسوب الأعمدة قبل الصب وتكشير أي جزء يزيد عن المنسوب.
- بعد ذلك يتم عمل الشدة الخشبية والتأكد من أفقيتها ( يمكن استخدام ميزان القامة).
- يتم بعد ذلك تنزيل الطوب أو الفوم حسب المخطط الموجود والتأكد من الترتيب والمسافات البينية لها.
- بعد ذلك يتم تنزيل الحديد وعمل الأعصاب والكمرات المدفونة ويجب أيضاً مراعاة الحدود الدنيا والقصى في نسب التسليح.
- بعدها يتم عمل البلاطة العلوية بشبكة التسليح حسب السمك الموجود بالمخطط وأيضاً يجب التأكد من الحدود الدنيا والقصى لها.
- يفضل صب الكمرات المدفونة أولاً لإعطاءها قوة لكي تتحمل الشدة كمية الخرسانة المصبوبة عليها.





### \*3\* الأسقف المستوية Flat Slabs

الأسقف المستوية تعتبر الأعلى نسبياً من النوعين السابقين ( لو تمت المقارنة على نفس الظروف كأحمال وبحور ) حيث أن لها سماكة كبيرة وطبقتين حديد .

مميزات الأسقف المستوية هي سرعة التنفيذ ( تستخدم كثيراً في العمارات المرتفعة لسرعة الإنجاز والتشطيب ) .

- تتميز أيضاً هذه الأسقف بمرونة في التقسيمات المعمارية فوقها والديكورات تحتها .

- تتميز عن الهوردي بتوفير إرتفاع أكبر مثلاً بلاطة سمك 22 سم بلاطة مسطحة يقابلها بلاطة هوردي بسمك 35 سم أو 40 سم .

- أكبر مشاكلها هي الناحية الإقتصادية حيث أنها تستهلك أكثر من ضعفين كمية الحديد والخرسانة عن البلاطات المصمتة وفي حدود 30% أكثر من الهوردي وتزيد بزيادة الأحمال والبحور .

- طريقة تنفيذها بسيطة جداً يتم عمل الشدة الخشبية على المنسوب كالهوردي ، ومن ثم يتم وضع حديد التسليح كالمخطط ( البلاطة المسطحة بها شريحة بين الأعمدة تكون أكبر تسليح في البلاطة والشريحة الأخرى تكون الأقل ) كما نعرف من التصميم ويجب مراعاة اشتراطات الكود في أطوال وحدود حديد التسليح .

- في بعض الأحيان يتم عمل شبكة متماسكة للتسهيل في التنفيذ ووضع الحديد الإضافي في شريحة الأعمدة ( كما في الصورة ) .



## ❖ أعمال التشطيبات :-

- يعتبر مجال التشطيبات بحر واسع ليس له نهاية من الأعمال والأفكار والمواد المستخدمة وطرق التنفيذ وهنا سنتطرق بإيجاز عن المجالات الأكثر استخداماً وشيوعاً في السوق المحلي.

**\* سنقوم بالبدأ بالأعمال المنفذة تحت الأرض إلى الوصول إلى سطح المبنى - بإذن الله تعالى - لكل بند منفصل حتى تتضح الصورة كاملة.**

**\*\_\*\_\*\_\*\_\*\_\***

### # أعمال العزل /

- المقصود بالعزل هو عزل العنصر الإنشائي عن الماء أو الرطوبة أو العوامل الجوية التي تؤثر على عمره الافتراضي.

**== وينقسم العزل إلى عزل مائي وعزل حراري ==**

**- أنواع العزل المائي / ( سائل – لفات من الخيش المقطرن )**

#### 1- العزل المائي السائل /

- يوجد أنواع كثيرة من العزل المائي تستخدم بعضها على الساخن والآخر على البارد وتكون معظمها من مادة " البيتومين " .

- يعتبر البيتومين الساخن ( براميل من البيتومين يتم تسخينه في الموقع ) أفضل من البيتومين البارد ( براميل من البيتومين سائل ويتم تخفيفه بنسبة معينة ) وذلك لأن لزوجه أكبر ، ولكنه أخطر وحدثت حرائق كثيرة أثناء تحضيره في المواقع لذلك ينص في معظم العقود والمناقصات عدم استخدامه وذلك لخطورته.

- يتم دهان البيتومين بنوعيه على القواعد والسملات ومباني قصية الردم ( أي عنصر يتم دفنه ) تحت الأرض.

- ويتم عمل الدهان على طبقات حسب كثافة البيتومين المستخدم ولزوجته.



## 2- لفات من الخيش المقطرن /

- تعتبر لفات الخيش المقطرن بالبيتومين من أفضل عوازل الأسطح والحمامات وحمامات السباحة وذلك بشرط حسن تنفيذها .

- طريقة تنفيذها :

- أولاً يتم تنظيف السطح جيداً من الأتربة والردش والزيادات في الخرسانة.

- يتم عمل الدهان بالبيتومين السائل على السطح بالطبقات المطلوبة.

- يتم وضع لفات الخيش بالطبقات المطلوبة عن طرق الحرق باللهب باستخدام ( الباشبوري ) مع عمل ركوب طولي وعرضي لللفات مع بعضها البعض بحوالي 20 سم لمنع حدوث تسريب بينها .

( في بعض الأحيان يتم عمل طبقتين فوق بعضهما الأولى بالطول والأخرى بالعرض وذلك في إشتراطات خاصة كبعض حمامات السباحة )

دهان البيتومين على السطح بعد تنظيفه



kw-eng.net



ركوب 20 سم



## - العزل الحراري ( الفوم ) /

- يتم عمل طبقة العزل الحراري باستخدام ألواح من الفوم بكثافات مختلفة حسب المنصوص عليه في العقد بعد الانتهاء من العزل المائي واختباره لمدة يومين على الأقل ( حيث يتم غمر العزل المائي لمدة يومين على الأقل حتى نتأكد من خلوه من العيوب والتسريبات ).

- يعتبر العزل الحراري هام جداً خصوصاً عندما يكون القف الأخير مصمت أو مسطح وذلك لعدم وجود مادة عازلة للحرارة فيهما ( هواء مثل الهوردي ).

- نقوم بلصق ألواح الفوم على العزل المائي بحرص لعدم حدوث تلفيات فيه.



## # أعمال الردم /

- نقوم بأعمال الردم بعد أعمال العزل ومباني قصبة الردم وذلك للوصول إلى منسوب عمل الصبة الخرسانية السابقة لأعمال تشطيبات الأرضية .
- تكون أعمال الردم على طبقات مدمكة حسب مواصفات كل دولة ( الطبقات من 25 سم : 50 سم ) في الغالب ، يتم عمل الطبقة ومن ثم غمرها بالماء ومن ثم تمرير جهاز للدك ( هراس يدوي ) . وبعدها الطبقة التالية حتى الوصول للمنسوب المطلوب.



## # فرشاة الخرسانة لأرضية الدور الأرضي /

- بعد انتهاء الردم بالرمال النظيفة يتم عمل طبقة خرسانة ( عادية / مسلحة ) حسب المواصفات في العقد ، تكون في حدود 10:15 سم ومن بعدها يتم عمل الأرضيات.
- يجب معرفة نوع الأرضيات لمراعاة المنسوب النهائي (سمك السيراميك مختلف عن سمك الرخام).
- يفصل تنزيل الحمامات والمطابخ 10:20 سم وذلك بغرض مرور مواسير الصرف بهما لعدم زيادة المنسوب بهما.

## # أعمال المباني /

### \* هناك طريقتان في تشييد المباني وهما

- 1- أن يتم عمل الهيكل الخرساني بالكامل أولاً ومن ثم يتم عمل أعمال المباني (دور بدور يتم صب الأعمدة والسقف وبعد فك الخشب يتم البدء في أعمال المباني).
- 2- أو أن يتم عمل الأعمدة ومن ثم يتم عمل المباني وتسقيط القف عليها.

### \* على المهندس المدني أن يكون ملم بالرسومات المعمارية وتفصيلها عند البداية في أعمال المباني .

- المباني تكون حسب كل بلد ( مصر مثلاً يوجد مباني على طوبة 25 سم ومباني على نص طوبة 12 سم وأيضاً يوجد مباني 15 سم وغيرها حسب الرسومات المعمارية )
- قبل البدء في أعمال المباني بالكامل يتم عمل تخطيط للمباني ( دستور ) يحدد مسار الحوائط.
- يراعى شد خطوط أثناء التنفيذ واستخدام ميزان الماء.
- يراعى عدم توحيد العراميس ( كما في الصورة ) أي يجب أن يخالف كل قالب القالب أسفل منه وذلك لتوزيع الحمل وعدم وجود نقطة ضعف.
- عند الإستلام نقوم بإستلام رأسية الحائط باستخدام ميزان الخيط أو ميزان الماء.
- يراعى محتوى الأسمنت في المونة وعدم زيادة الرمل عن النسب المحسوبة.





## # أعمال التأسيس للخدمات /

- بعد الإنتهاء من أعمال المباني وقبل البدء في أعمال المحارة ( المساح ) يتم عمل تأسيس الخدمات.

- والمقصود بالخدمات هي أعمال السباكة والكهرباء وأيضاً أعمال النجارة.

\*تأسيس السباكة / يقوم السباك بأعمال التكسير للمواسير ( ماء وصرف ) ووضع المواسير وذلك قبل أعمال العزل والسيراميك.

\*تأسيس الكهرباء / يقوم الكهربائي بعمل التأسيس للخرائطم والعلب الكهربائية والتأكد منها جيداً وذلك لعدم انسداد الخراطيم وهو أمر هام جداً قبل البدء في المحارة وأعمال الدهانات.

\*أعمال النجارة / نقوم بوضع الحلوq الخشبية للأبواب والشبابيك ويتم ضبطها مع المحارة ( يتم عمل بؤج أولاً بسمكة من 2 إلى 3 سم ويقوم عامل المحارة بعمل هذه البؤج والأوتار قبل عمل الحلوq الخشبية ).

-- يلاحظ شرب الأبواب والشبابيك مع السباكة والكهرباء.

-- ملحوظة هامة جداً / يفضل بعد انتهاء أعمال المباني عمل شرب ( منسوب )

ثابت لجميع الأعمال ويتم توضيحه بعلامة على الحائط وإلزام كل العمال بهذا

المنسوب لتجنب حدوث مشاكل أثناء التشطيب.



## # المحارة ( المساح ) /

- بعد الإنتهاء من أعمال التأسيس للخدمات يتم عمل المحارة الأسمنتية للحوائط والأسقف ما عدا الحوائط التي سيتم وضع عليها سيراميك أو رخام.
- قبل عمل المحارة يجب عمل ( بؤج وأوتار ) وذلك لتحديد سماكة المحارة وأيضاً لتجنب وجود مناطق عالية ومنخفضة في المحارة النهائية .
- ميزة أخرى للبؤج والأوتار وهي ضبط الحلوق الخشبية عليها ( أيضاً يمكن ضبط علب الكهرباء عليها ) وذلك لتجنب بروز أو دخول الشبابيك والأبواب عن مستوى الحائط.
- بعد عمل البؤج والأوتار يتم عمل طرطشة على الحوائط والأسقف.
- الطرطشة هي عبارة عن لباني سائل يتم رشقة على الحوائط والأسقف وذلك لتكوين بروزات على السطح لكي يتم التصاق المحارة به لتثبيتها على السطح.
- المحارة تتنوع بين محارة ناعمة ومحارة خشنة ( حرشة ) وذلك حسب نوع التشطيب فوقها .
- عادةً المحارة الداخلية تكون ناعمة وذلك لأن التشطيب فوقها يكون أعمال دهانات ( بلاستيك أو زيت ) بينما تكون المحارة الخارجية خشنة وذلك لتثبيت التشطيب عليها ( يكون التشطيب في المحارة الخارجية ضهارة أو سافيتو أو دراى ماكس .... الخ ).
- يجب الإلتزام بنسب الأسمنت والرمل والماء في تكوين مونة المحارة.
- يتم وضع المسطرة الألمونيوم ( الإداة ) بين البؤج والأوتار عند الاستلام .
- يتم عمل شبك ( سلك أو فايبر ) عند اتصال العناصر الخرسانية بالمباني وأيضاً عن فتحات الكهرباء الكبيرة وذلك لتلافي وجود فراغات أسفل المحارة ( تطبيل ).



## # أعمال الدهانات الداخلية ( بلاستيك - زيت - وغيرها ) /

- في الأعمال الداخلية عادةً يتم عمل دهانات للحوائط فوق المحارة مثل استخدام مواد ( البلاستيك - الزيت وغيرها ).
- قبل البدء في أعمال الدهانات نقوم بعمل سنفرة للمحارة لتنعيم السطح .
- بعد ذلك نقوم بدهان كل الحوائط بالسيالر ( دهانات شفافة لملء المسامات ).
- بعد ذلك نبدأ في أعمال المعجون يفضل يكون نوعية جيدة .
- سكينه أولى بالطول .
- سكينه ثانية بالعرض .
- سكينه ثالثة لاصلاح أي عيوب ( سكينه تلقيط ).
- بعد ذلك يتم عمل سنفرة نضافة أخيرة.
- يتم عمل رول أول بمادة الدهان ( بلاستيك او غيره ) ثم رول ثاني ( حسب الطلب )
- للاستلام يرجى استلام الدهانات في النهار او باستخدام ضوء أبيض في الليل ويفضل كليهما .

- ملاحظات يرجى تنفيذها قبل دهان الوش الأخير
- يرجى تركيب غطيان الكهرباء والمفاتيح .
  - يرجى تركيب الأبواب والشبابيك بعد دهانهم ثم فكها مره اخرى لكي نتأكد من أنه أصبحت على وضعية صحيحة 100 % .
  - يرجى عمل خط باللاصق في الفواصل بين الألوان .
  - يرجى الانتهاء من جميع الأسقف والتأكد من تركيب الكهرباء بها .
  - يفضل عمل الوش الأخير في أجواء جيدة ( تجنب الغبار والأتربة ) .





## # أعمال الدهانات الخارجية (ضهارة - سافيتو - وغيرها) /

- في الأعمال الخارجية عادةً يتم عمل دهانات للحوائط فوق المحارة مثل استخدام مواد (السافيتو - الضهارة وغيرها)
- قبل عمل المحارة الخارجية يفضل معرفة مادة التشطيب النهائي وذلك لعمل المحارة (خشنة / ناعمة)
- عند استخدام الضهارة يفضل عمل محارة خشنة وذلك لتماسكها عليها .
- عند عمل سافيتو أو دراى مكس يفضل ان تكون المحارة الخارجية ناعمة .



## # أعمال تكسية الأرضيات /

- المقصود بأعمال تكسيات الأرضيات هي عمل تشطيب عليها ( سيراميك – بلاط – خشب – رخام – وغيرها )

ملاحظات هامة جداً قبل البدء في أعمال تكسية الأرضيات /

- يرجى عمل منسوب (شرب) ثابت لجميع الخدمات قبل البد في أي أعمال ويتم الالتزام به من جميع العاملين .

- يرجى مراجعة الشرب مع الشبايك والأبواب قبل البدء .

- يرجى عمل تقسيط للميول باستخدام خيوط قبل البدء لاكتشاف الاخطاء مع أعمال الصرف .

- يفضل استخدام رمل نظيف في تسوية المنسوب مع دمكه ان أمكن .

- اذا وجدت خطأ في الشرب لا تبدأ أعمال الأرضيا الى بعد حله مه الخدمات الأخرى ( شبايك وأبواب – صرف – كهرباء )

الآن وبعد التأكد من النقاط السابقة نبدأ أعمال الأرضيات وذلك حسب مادة التغطية سأطرق للسيراميك كمثال فقط /

- سمك السيراميك صغير جداً لذلك يرجى الحرص عند نقله ووضعه في مكان العمل .

- يستخدم لباني جيد القوام مع سيراميك الأرضيات ويرجى ملء كافة الفارغات تحت السيراميك لعدم تطييل ووجود فوارغ تحته .

- عند العمل يرجى منع أي شخص من الدخول للمنطقة لعدم حدوث فوارغ تحت السيراميك .

- يرجى التأكد من الميول وذلك بسكب ماء على السيراميك ومتابعة ميوله .

- لا تنهون مع العمال واذا وجدت أي خطأ فلا تسكت وقم بتكشير السيراميك أو فكه أمام عين العامل . ( الخطأ يصبح كارثي للسكان خصوصا الميول )



## # أعمال تكسية الحوائط /

- تكسيات الحوائط بالسيراميك أو الرخام هو الأكثر شيوعاً في العموم ولكن هناك تكسيات خشب ومواد أخرى .
- كمثال سنأخذ أيضاً تكسيات سيراميك الحائط .
- هام جداً قبل البدء في التنفيذ /
- التأكد من خدمات المياه والصرف والكهرباء وغيرها وذلك لصعوبة عمل أي تصلحات بعد عمل السيراميك .
- يجب شد خيط لمعرفة كمية اللباني المستخدم خلف السيراميك وذلك بحيث اذا كان السمك كبير يتم تلييشه على مراحل لكي لا ينفصل .
- اذا كان هناك تركيب رخام يرجى التنسيق بينهم .
- عند بدء التنفيذ يجب مراعاة الخدمات جيداً .
- يجب ملء الفراغ خلف السيراميك بالكامل لعدم حدوث تطويل .
- في حالة وجود زوايا قائمة ( عمود بارز ) امامك اكثر من طريقة ( زوايا بلاستيك أو خشب – شطف السيراميك وهو الافضل ولكن اصعب واكثر تكلفة ) .
- يجب التركيز على رأسية الحائط وشد خيوط أثناء التنفيذ .





## # تشطيب أعمال الكهرباء /

- يفضل تشطيب أعمال الكهرباء قبل عمل الوجه الأخير من الدهان ويفضل لصق العلب لعدم اتساخها .
- السلك يجب أن يكون معتمد ويكون ذو كفاءة عالية وذلك لتجنب مخاطر الحرائق.
- يجب عليك اختبار كل الكهرباء وبالخصوص التكييف ( اذا وجد ) والسخانات والاحمال الكبيرة .

\* معلومة \*

- الاضاءة العادية – يستخدم سلك 2 مم
- الثلاجة والغسالة – يستخدم سلك 3 مم
- السخان الكهربائي – يستخدم سلك 4 مم
- التكييف – يستخدم 4 مم أو 6 مم.

## # تشطيب أعمال الألومنيوم /

- يتم تشطيب أعمال الألومنيوم من ابواب وشبابيك بعد الانتهاء من أعمال السيراميك والنتهاء من الوجه الأول من الدهانات ( الوجه قبل الأخير ) ويتم لصقها جيداً لعدم حدوث أوساخ أو تلف بها .
- عند الإستلام يجب التأكد من فتح واغلاق العنصر بسهولة وعدم وجود فراغات بين الضلف والتأكد من أن العازل موجود بصورة جيدة .
- هام جداً / أي عيب موجود بالألومنيوم صعب حله ولذلك يجب قبل التصنيع أخذ المقاسات بكل اهتمام ودقة والتدريب الى المم وليس السم .

## # تشطيب أعمال الخشب /

- تعتبر الأعمال الخشبية من الأعمال الكبيرة والرئيسية في التشطيبات وتعتبر أكثر الأعمال أخطاء ومشاكل وذلك لطبيعة مادة الخشب الفيزيائية .

ملاحظات واعتبارات في التخزين /

- تخزين الشبائيك والأبواب هي أكبر مشكلة يقع فيها المهندس وذلك لما يحدث للعناصر الخشبية من تغيرات جسيمة فيها .

- يمكن ان يمتص العنصر رطوبة ويزيد حجمة أو يتم تخزينه بطريقة خاطئة ويحدث فيه فتلة ( يحدث تغير في الرأسية والأفقية ) .

- هذه التغيرات والعيوب لا يمكن اصلاحها نهائياً ولذلك يجب عليك كمهندس موقع تجنب تخزين العناصر الخشبية لمدة كبيرة بل عليك الزام مقاول الخشب بالتركيب مباشرة وأن يقوم بالتصنيع أول بأول على قدر الاستطاعة .

- ثاني تخزين يحدث للخشب عن أعمال الدهان وهنا يجب عليك أن تلزم النقاش بتسليمك الأعمال الخشبية كما سلمتها له ، والأفضل أن تجعل النجار هو من يستلم الأعمال الخشبية معك وذلك لكي تخلي مسؤوليتك وتحمل المخطأ خطأه .

\* يمر الشباك أو الباب بعدة مراحل

1- التصنيع .

2- الشحن والتخزين .

3- التركيب الأولي .

4- أعمال التبطين ( نقاشة ) .

5- أعمال التشطيب ( نقاشة ) .

6- أعمال التركيب النهائي وتركيب الإكسسوارات .

## # تشطيب السطح الأخير/

السطح الأخير هو أكثر جزء من المبنى يتعرض للعوامل الخارجية من أمطار وأشعة شمس .

ولذلك فيجب علينا الاهتمام بالسطح الأخير وهذا ما لا يحدث في الكثير من المنشآت.

الخطوات بالترتيب المفروض عملها في تشطيب السطح /

- 1- عزل مائي ( دهان ) .
- 2- عزل مائي ( شرائح مقترنة ) .
- 3- عزل حراري ( فوم ) .
- 4- عمل أوتار مائلة حسب صرف المطار ( الجريجوري ) .
- 5- صب خرسانة الميول حسب الأوتار المنفذه بالميول .
- 6- عمل البلاط النهائي بالميول السابقة .

## # تشطيب السباكة /

- يجب عند الانتهاء من عمل شبكة المياه عمل اختبار ضغط وذلك قبل البدء في أعمال السيراميك والتشطيبات .
- يجب التنسيق مع الخدمات الأخرى وأعمال التشطيبات لعدم حدوث مشاكل ( أكثر مشاكل تحدث بين سيراميك الحوائط ومواسير المياه ) ولذلك يجب وضع تغطيات بلاستيك ( طمبات ) لعدم حدوث سدد للمخارج .
- قبل البدء في أعمال سيراميك الأرضيات يجب تركيب أطقم الحمامات من أحواض وقواعد .
- بعد الانتهاء من سيراميك الحوائط يتم تركيب الأطقم والخلاطات .

# خاتمة

تم بحمد الله

الإنهاء من الجزء الأول

وذلك بتوفيق الله عز وجل

...

للتواصل أو الملاحظات

[Eng\\_mohamed\\_said14@yahoo.com](mailto:Eng_mohamed_said14@yahoo.com)

...

والله الموفق ..

...

م / محمد سعيد

# الفهرس

الصفحة	الموضوع
1	إهداء
2	مقدمة
3	الموقع التنفيذي
4	مراحل التنفيذ
5	الرفع المساحي
7	إزالة العوائق
9	تسوية الأرض
10	أعمال الحفر
11	نزع المياه
13	إحلال التربة
15	الأساسات
18	الأعمدة
23	الكمرات
27	الأسقف
31	التشطيبات
45	خاتمة



